

ISSN 1346-7328

国総研資料 第596号

平成 22 年 5 月

# 国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of

National Institute for Land and Infrastructure Management

No.596

May 2010

## 路面排水の水質に関する報告

環境研究部道路環境研究室

曾根真理、瀧本真理、木村恵子、  
小柴剛、井上隆司、並河良治

Report for quality of road runoff

Road Environment Division

Shinri SONE, Masamichi TAKIMOTO,

Keiko KIMURA, Takeshi KOSHIBA,

Ryuji INOUE, Yoshiharu NAMIKAWA

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

## 路面排水の水質に関する報告

曽根真理<sup>※</sup>、瀧本真理<sup>※※</sup>、木村恵子<sup>※※※</sup>、小柴剛<sup>※※※</sup>、井上隆司<sup>※※※※</sup>、並河良治<sup>※※※※※</sup>

### Report for quality of road runoff

Shinri SONE<sup>※</sup>, Masamichi TAKIMOTO<sup>※※</sup>, Keiko KIMURA<sup>※※※</sup>,  
Takeshi KOSHIBA<sup>※※※</sup>, Ryuji INOUE<sup>※※※※</sup>, Yoshiharu NAMIKAWA<sup>※※※※※</sup>

#### 概要

本資料は、路面排水に含まれる化学物質の把握及び排出源を明らかにすることを目的とし、路面排水の水質調査及び排出源・対策の検討結果を整理したものである。まず、既往文献や関係機関へのヒアリング調査から路面排水に含まれている可能性のある化学物質を推定し、実道路における路面排水の調査を行った。路面排水調査の結果、比較的高濃度であった化学物質に着目して、1)首都圏の広域的にわたる調査、2)年間を通じた調査、3)道路条件の違いによる調査を行った。路面排水中の化学物質は、目安となる基準等に照らし合わせても問題のないレベルと考えられた。また、道路製品の曝露試験や路面排水等の同位体分析を行い、化学物質の排出源の検討を行った。さらに、対策として、路面清掃により環境負荷を低減できることが確認できた。

キーワード：路面排水、水質、亜鉛、鉛、路面堆積物

#### Synopsis

This report introduces a water survey of road runoff. We examined the sources of emissions of chemical substances contained in road runoff and measures to decrease these substances. First, we investigated documents and conducted interviews at related organizations, and estimated the chemical substances contained in road runoff. Then we investigated the water quality of road runoff on a real road. As a result of the investigation, we identified the high concentration chemical substances, and investigated these substances under the following conditions. 1) Investigation over a wide range in a metropolitan area, 2) Investigation throughout the year, 3) Investigation according to differences in road conditions. We decided that these substances in road runoff were concentrations which presented no problems when compared with the standard. We also examined the sources of emissions of these substances through exposure testing of road products and isotope analysis of road runoff etc. In addition, we confirmed that road cleaning reduces the concentrations of these chemical substances.

Key Words: Road runoff, Quality of water, Zinc, Lead, Road deposit

- ※ 環境研究部道路環境研究室 室長  
Environment Department, Road Environment Division, Head
- ※※ 環境研究部道路環境研究室 研究官  
Environment Department, Road Environment Division, Researcher
- ※※※ 環境研究部道路環境研究室 元研究官  
Environment Department, Road Environment Division, Researcher (Former)
- ※※※※ 環境研究部道路環境研究室 主任研究官  
Environment Department, Road Environment Division, Senior Researcher
- ※※※※※ 環境研究部道路環境研究室 元室長  
Environment Department, Road Environment Division, Head (Former)

## まえがき

著しい浸水被害が発生するおそれがある都市部を流れる河川及びその流域について、総合的な浸水被害対策を講じるため、平成15年度に「特定都市河川浸水被害対策法」が制定されました。都市型水害の緩和技術として注目されている車道透水性舗装は、舗装内部に空隙を有した舗装であり、舗装内部を通して路面排水を周辺の地盤へ浸透させることができます。しかし、路面排水には様々な成分が含まれており、市街地の道路等の非定点汚濁源（ノンポイントソース）から流出する汚濁負荷量（ノンポイント負荷）は、公共用水域の水質保全のために把握しておく必要があります。

本研究は、平成16年度～平成20年度において、路面排水が水域に影響を与えると考えられる化学物質について、実道路における路面排水中の濃度の状況を調査し、排出源の推定及び対策による濃度低減効果の検討を行いました。平成18年度から学識経験者による「路面排水の水質に関する検討委員会」との審議を踏まえ、研究を進めてきました。

まず、平成16～17年度には文献調査や関係機関とのヒアリングを行い、路面排水に排出されている可能性のある化学物質の推定を行いました。あわせて、実道路において路面排水の実態調査を行ったところ、推定した化学物質の多くが検出されました。この調査から検出された物質のうち、環境基準等との比較等から、路面排水が水域に影響を与える項目として亜鉛、鉛があげられました。そこで、平成18年度～20年度にかけてこれらの物質を対象に、実道路における詳細な実態調査として、①関東首都圏における広範囲にわたる分布調査、②年間を通じた経時的な調査、③異なる道路条件における調査を行いました。その結果、路面排水中の亜鉛・鉛はほとんどの地点で低濃度であり、路面排水による亜鉛・鉛の環境や健康等への影響は、目安となる現行の基準等に照らし合わせても問題のないレベルと考えられました（路面排水はノンポイントソースと考えられているため直接的な規制・基準等はありません）。

また、排出源を推定するため、道路標識柱やガードレール等の道路製品について曝露試験を行い、雨水との接触により亜鉛、鉛の溶出の可能性を調査しました。亜鉛については安定同位体比の分析を行い、路面粉塵中に含まれるタイヤくずが排出源のひとつである可能性が推定されました。

さらに、路面清掃前後の路面排水調査の結果から、路面清掃により路面粉塵を回収することで、亜鉛・鉛の負荷が低減できると考えられました。

本資料は、これらの調査・検討結果を総括的にとりまとめたものです。

本資料が、道路行政担当者をはじめ、道路環境や水質環境に係わる多くの方々に活用され、今後の環境改善に向けた取り組みをより効果的に推進していくための参考となれば幸いです。

## 目次

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| 第1章. 調査の背景と目的 .....                 | 1-1  |
| 第2章. 既往の調査研究 .....                  | 2-1  |
| 1. 路面排水に含まれる化学物質の実態調査に関する調査研究 ..... | 2-2  |
| 2. 路面排水に含まれる化学物質の排出源に関する調査研究 .....  | 2-3  |
| 3. 路面排水の規制と対策に関する調査研究 .....         | 2-5  |
| 第3章. 路面排水に含まれる化学物質の調査 .....         | 3-1  |
| 1. 路面排水に関わる製品と排出事象 .....            | 3-1  |
| 2. 路面排水に含まれる化学物質の推定 .....           | 3-8  |
| (1) 化学物質の推定 .....                   | 3-8  |
| (2) 化学物質の特性 .....                   | 3-12 |
| 3. 路面排水に含まれる有害化学物質（全般）の現地調査 .....   | 3-18 |
| (1) 初年度調査（平成16年度） .....             | 3-18 |
| (2) 次年度調査（平成17年度） .....             | 3-24 |
| (3) まとめ .....                       | 3-29 |
| 第4章. 路面排水に含まれる亜鉛・鉛の調査 .....         | 4-1  |
| 1. 亜鉛・鉛の調査の意義 .....                 | 4-1  |
| 2. 首都圏における広範囲にわたる亜鉛・鉛の分布調査 .....    | 4-5  |
| (1) 実態調査地点の設定 .....                 | 4-5  |
| (2) 調査方法 .....                      | 4-6  |
| (3) 調査実施日と降雨状況 .....                | 4-9  |
| (4) 調査結果 .....                      | 4-10 |
| (5) 路面排水からの亜鉛・鉛の排出について .....        | 4-14 |
| 3. 年間を通じた亜鉛・鉛の調査 .....              | 4-17 |
| (1) 調査地点 .....                      | 4-17 |
| (2) 調査方法 .....                      | 4-17 |
| (3) 調査実施日と降水量 .....                 | 4-21 |
| (4) 調査結果 .....                      | 4-22 |
| (5) 道路側溝の泥および路面粉塵の含有量試験結果 .....     | 4-34 |
| 4. 道路条件の違いによる亜鉛・鉛の調査 .....          | 4-35 |
| (1) 調査地点の選定 .....                   | 4-35 |
| (2) 調査方法 .....                      | 4-40 |
| (3) 調査実施日と降水量 .....                 | 4-41 |
| (4) 調査結果 .....                      | 4-42 |

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| <b>第5章. 亜鉛の排出源の検討</b>          | 5-1  |
| 1. 亜鉛の主な排出源の推定                 | 5-1  |
| 2. 同位体分析による亜鉛の排出源の検討           | 5-4  |
| (1) 亜鉛の同位体分析について               | 5-4  |
| (2) 同位体分析による亜鉛の排出源の検討          | 5-6  |
| 3. 道路製品を用いた曝露試験による亜鉛の排出源の検討    | 5-10 |
| (1) 曝露試験の条件設定                  | 5-10 |
| (2) 曝露試験結果                     | 5-13 |
| 4. 路面排水中の亜鉛の発生源                | 5-15 |
| <br><b>第6章. 対策の方向性に関する調査検討</b> | 6-1  |
| 1. 対策の方向性について                  | 6-1  |
| (1) 路面排水中の亜鉛の挙動                | 6-1  |
| (2) 対策の方向性について                 | 6-7  |
| 2. 路面清掃の対策効果に関する調査             | 6-8  |
| (1) 調査地点                       | 6-8  |
| (2) 調査方法                       | 6-9  |
| (3) 路面清掃による環境負荷低減効果            | 6-15 |
| <br><b>第7章. 本研究のまとめ</b>        | 7-1  |

## 資料編

|                            |
|----------------------------|
| 1. 首都圏における広範囲にわたる亜鉛・鉛の分布調査 |
| 1.1 水質調査詳細データ              |
| 1.2 調査時の路面排水の流量と透視度の変化     |
| 2. 年間を通じた亜鉛・鉛の調査           |
| 2.1 調査時の路面排水の流量と透視度の変化     |
| 3. 道路条件の違いによる亜鉛・鉛の調査       |
| 3.1 調査時の路面排水の流量と透視度の変化     |

# 路面排水調査の概要

## 背景

従来、路面排水については・・・都市河川、下水への負荷量調査(SS,BOD,COD)

平成15年「特定都市河川浸水被害対策法」の施行により、路面排水を地下へ浸透

**そもそも路面排水は安全なのか？**

平成16年度

関連団体ヒアリング、文献調査より、自動車、道路に関連する53物質を推定

国道の路面排水を調査した結果、42物質が検出  
**特に、鉛(Pb)、亜鉛(Zn)に注目**

平成17年度

Pb、Znの排出源についてヒアリング・文献調査  
焼却場、工場、自動車・・・？

20地点で採水調査(清掃工場近傍、工業地帯、住宅地帯、農地・緑地)

**Pbは降下煤塵、Znは路面堆積粉塵**に由来している可能性が考えられる

亜鉛を主として検討

平成18年度

路面排水の通年調査、経時分析

- ・Znは高濃度の場合もあるが問題のないレベル
- ・SSとZnは良く相関している

タイヤくずが発生しやすい急ブレーキ区間

**Znがタイヤから溶出される可能性あり**

排出源調査

- ・標識柱(メッキ、塗装)
- ・路面標示材(塗装 黄・白)
- ・ガードレール(メッキ、塗装)
- ・配水管(メッキ)

**Znがメッキから溶出するが低濃度**

平成19年度

路面排水の調査

- 「坂道と平坦」、「交通量多と少」の比較
- ・交通量の多い坂道区間で濃度が高い傾向がみられた
- ・交通量の多い地点では、SS中に占めるZnの割合が大きい

タイヤのZn同位体分析

- ・タイヤと路面堆積粉塵のZnの同位体比はやや類似している

**タイヤがZnの排出源の1つであると推定される**

平成20年度

路面排水の調査(路面清掃の効果の計測)  
・路面清掃前後で採水調査を行った

亜鉛メッキのZn同位体分析

- ・Znの同位体比は亜鉛メッキよりもタイヤの方が路面粉塵に類似している。

## 結論

- ・路面排水中のPb、Zn濃度は緊急的に対策を講じる必要性は低い
- ・Pbは降下煤塵由来。Znは路面堆積物由来であり、タイヤ屑が排出源の可能性はある
- ・路面清掃をすることでZn濃度をさらに低減できる。

## 路面排水の水質に関する検討委員会 委員名簿

平成 21 年 3 月

(委 員) (五十音順)

木内 豪 福島大学  
共生システム理工学類 准教授

小橋 秀俊 独立行政法人土木研究所  
技術推進本部施工技術チーム 主席研究員(平成 20 年度)

( 大下 武志 元 独立行政法人土木研究所  
技術推進本部施工技術チーム 主席研究員 (平成 18、19 年度) )

榊原 隆 国土交通省国土技術政策総合研究所  
下水道研究部下水道研究室 室長(平成 19、20 年度)

( 吉田 敏章 元 国土交通省国土技術政策総合研究所  
下水道研究部下水道研究室 主任研究官 (平成 18 年度) )

委員長

田中 宏明 京都大学大学院  
工学研究科 教授

箱石 憲昭 独立行政法人土木研究所  
水工研究グループ河川・ダム水理チーム 上席研究員

(敬称略)

## 検討委員会の経緯

### ■平成 18 年度 委員会

日時：平成 19 年 3 月 27 日（火）

議事：路面排水に関する調査結果について

- ①路面排水に含まれる化学物質の調査
- ②首都圏における広範囲にわたる亜鉛・鉛の分布調査
- ③年間を通じた亜鉛・鉛の調査
- ④道路製品を用いた暴露試験による亜鉛の排出源の検討

### ■平成 19 年度 委員会

日時：平成 20 年 3 月 31 日（月）

議事：路面排水に関する調査結果について

- ①道路条件の違いによる亜鉛・鉛の調査
- ②同位体分析による亜鉛の排出源の検討（自動車タイヤの分析）

### ■平成 20 年度 委員会

○第 1 回（個別説明）

日時：平成 20 年 12 月 5 日（金） 小橋委員、榊原委員、箱石委員

平成 20 年 12 月 9 日（火） 田中委員長

平成 20 年 12 月 12 日（金） 木内委員

議事：(1) 平成 20 年度調査内容について

- ①道路清掃の対策効果に関する調査
  - ②同位体分析による亜鉛の排出源の検討（亜鉛メッキの分析）
- (2) 報告書案について

○第 2 回

日時：平成 21 年 3 月 30 日（月）

議事：報告書案について



## 第1章 調査の背景と目的

化学物質の使用により我々の日常生活が便利になった反面、化学物質による環境汚染に対する国民の関心が高まっている。化学物質の中には生物や人体への毒性などの有害な作用が明らかになったとしても、公共用水域等の環境中にどれだけの量が排出され、どのような濃度で分布しているか不明なものが多くある。このような背景から、我が国においても平成11年に「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」（PRTR法）が制定されたことや、平成15年には「水生生物の保全の観点から生活環境項目に全亜鉛に係る環境基準が設定」されたことなど、有害化学物質に対する制度・基準等が徐々に整備される動向にある。路面排水の環境への負荷については流域別下水道計画等において面源負荷として取り扱われる例は多いが、その規制や対策については未だ整備される段階ではない。

当研究所では、道路構造物や自動車を発生源とする路面排水中の化学物質の挙動を明らかにし、今後の発生源対策や地先対策、あるいは透水性舗装の適正な運用方針検討や公共用水域への流出抑制について資することを目的に、平成16年度より5ヵ年にわたって調査を実施してきたところである。

路面排水に含まれる化学物質の空間的分布と移動経路は下図のように概念的に捉えることができる。路面排水中の化学物質の排出経路は、周辺の家屋や事業所等を発生源とし道路周辺の土地を経由し路面排水として排出される経路、道路構造物や自動車から直接排出され路面排水に含まれる経路、あるいは大気中の浮遊粉塵が道路上に降下し路面排水に含まれる経路など様々であると考えられる。本研究では実道路から排出される路面排水の水質調査を中心とし、路面排水に含まれる化学物質の中でも、特に我が国において排水基準や環境基準が設定されている亜鉛・鉛に着目した調査を実施してきた。本稿は、その調査・検討結果を総括的にとりまとめたものである。

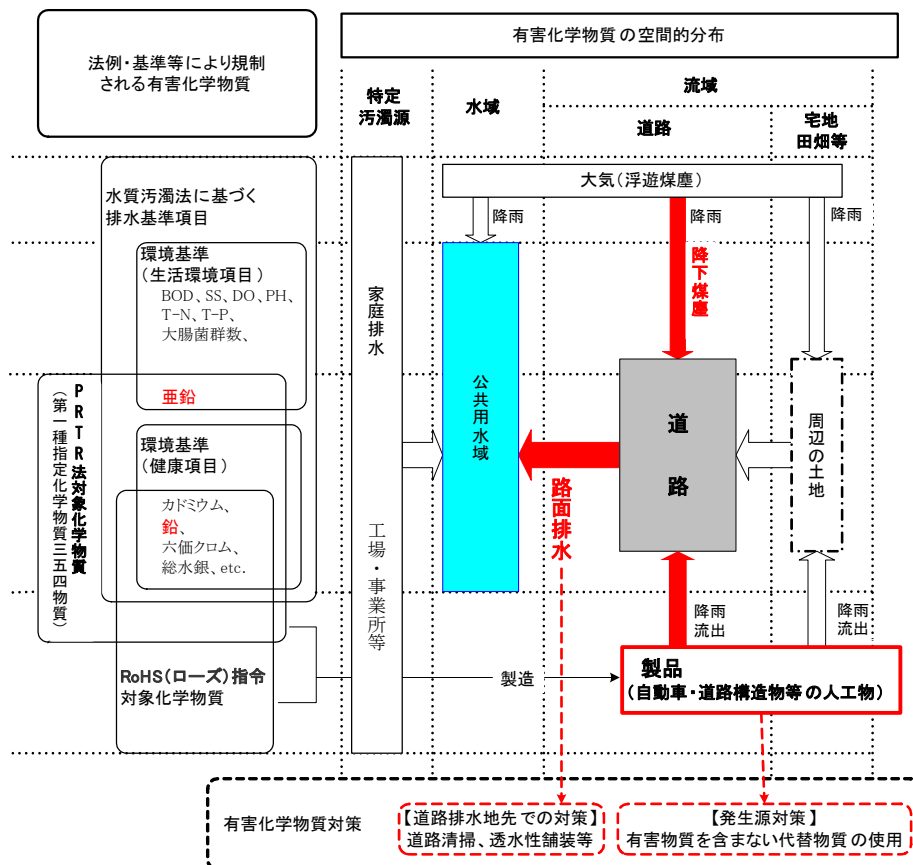


図 1.1 路面排水の排出経路（概念図）

## ●本資料の概要

### (1) 既往の調査研究……第2章参照

路面排水に含まれる化学汚染物質に関する既往の調査・研究について、文献調査を行い、化学物質の実態調査、排出源、路面排水の規制と対策に関する知見を整理した。

### (2) 路面排水に含まれる化学物質の調査……第3章参照

文献調査や関係機関へのヒアリング調査から、道路製品や自動車製品から53種の化学物質（PRTR制度対象化学物質：32種、多環芳香族炭化水素：21種）が路面排水中へ排出している可能性が推定された。

表1.1 路面排水へ排出される可能性が考えられたPRTR制度対象化学物質

| 政令<br>番号 | PTRT化学物質名称                | 自動車<br>部品 | オートケミカル<br>製品 | 舗装 | コンクリート<br>二次製品 | 路面標示材 | 道路標識<br>防護柵 |
|----------|---------------------------|-----------|---------------|----|----------------|-------|-------------|
| 1        | 亜鉛の水溶性化合物                 | ○         |               | ○  |                |       | ○           |
| 7        | アクリロニトリル                  | ○         |               |    |                |       |             |
| 24       | 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム及びその塩 |           | ○             |    |                |       |             |
| 26       | 石綿                        | ○         |               |    |                |       |             |
| 28       | イソブレン                     | ○         |               |    |                |       |             |
| 29       | 4, 4' - イソプロピリデンジフェノール    | ○         |               |    |                |       |             |
| 40       | エチルベンゼン                   |           | ○             |    |                |       |             |
| 43       | エチレングリコール                 |           | ○             |    |                |       |             |
| 44       | エチレングリコールモノエチルエーテル        |           | ○             |    |                |       |             |
| 45       | エチレングリコールモノメチルエーテル        |           | ○             |    |                |       |             |
| 63       | キシレン                      |           | ○             |    |                |       |             |
| 68       | クロム及び3価クロム化合物             | ○         |               |    |                |       |             |
| 69       | 六価クロム化合物                  |           |               |    |                | ○     |             |
| 99       | 五酸化バナジウム                  | ○         |               | ○  |                |       |             |
| 177      | スチレン                      | ○         |               |    |                |       |             |
| 207      | 銅水溶性塩（錯塩を除く。）             | ○         |               | ○  |                |       |             |
| 224      | 1,3,5-トリメチルベンゼン           | ○         |               |    |                |       |             |
| 227      | トルエン                      | ○         |               |    |                | ○     |             |
| 230      | 鉛及びその化合物                  | ○         |               |    |                | ○     |             |
| 232      | ニッケル化合物                   | ○         |               | ○  |                |       |             |
| 242      | ノニルフェノール                  | ○         |               |    |                |       |             |
| 251      | ビス（水素化牛脂）ジメチルアンモニウム＝クロリド  |           | ○             |    |                |       |             |
| 268      | ブタジエン                     | ○         |               |    |                |       |             |
| 270      | フタル酸ジ-n-ブチル               |           |               |    |                | ○     |             |
| 272      | フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)         |           |               |    |                | ○     |             |
| 299      | ベンゼン                      |           | ○             |    |                |       |             |
| 304      | ホウ素及びその化合物                | ○         | ○             |    |                |       |             |
| 307      | ポリ(オキシエチレン)＝アルキルエーテル      |           | ○             |    |                |       |             |
| 309      | ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル   | ○         | ○             |    |                |       |             |
| 311      | マンガン及びその化合物               |           | ○             | ○  | ○              |       |             |
| 318      | メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル      |           | ○             |    |                |       |             |
| 352      | リン酸トリス(2-クロロエチル)          |           | ○             |    |                |       |             |
|          | 計32物質                     |           |               |    |                |       |             |

表 1.2 燃料等の燃焼に伴い排出されると考えられる多環芳香族炭化水素

|    | Cas. No  | 物質名称                     | 読み                  | 文献中に使用された略号     | 出典               | 道路塵埃に多く含まれるとされる PAH | 排出の可能性が高い由来 (欄中文献番号) |      |         |        |
|----|----------|--------------------------|---------------------|-----------------|------------------|---------------------|----------------------|------|---------|--------|
|    |          |                          |                     |                 |                  |                     | ディーゼル                | ガソリン | タイヤ     | アスファルト |
| 1  | 208-96-8 | acenaphthylene           | アセナフチレン             | Ace, Ac         | 1, 6             |                     |                      |      |         |        |
| 2  | 83-32-9  | acenaphthene             | アセナフテン              | Act             | 1, 6, 7          |                     |                      |      |         |        |
| 3  | 86-73-7  | fluorene                 | フルオレン               | Flu, Fl         | 1, 3, 5, 6, 7    |                     |                      |      |         |        |
| 4  | 85-01-8  | phenanthrene             | フェナントレン             | Phe, Ph         | 1, 3, 4, 5, 6, 7 | 1, 3, 4             | 3, 6                 |      | 3       | 3, 6   |
| 5  | 120-12-7 | anthracene               | アントラセン              | Ant, An         | 1, 3, 4, 5, 6, 7 |                     |                      |      |         |        |
| 6  | 206-44-0 | fluoranthene             | フルオランテン             | Flt, Flu, Fr    | 1, 3, 4, 6       | 1, 3, 4             | 3, 6                 |      | 3       | 3, 6   |
| 7  | 129-00-0 | pyrene                   | ピレン                 | Pyr, Pr         | 1, 3, 4, 5, 6, 7 | 1, 3, 4             | 1, 3, 6              | 1    | 1, 3, 6 | 3, 6   |
| 8  | 56-55-3  | benzo (a) anthracene     | ベンゾ (a) アントラセン      | B (a) A, Ba     | 1, 3, 4, 5, 6, 7 |                     | 1                    |      |         |        |
| 9  | 218-01-9 | chrysene                 | クリセン                | Chr, Ch         | 1, 3, 4, 5, 6, 7 |                     | 1                    |      |         | 1      |
| 10 | 205-99-2 | benzo (b) fluoranthene   | ベンゾ (b) フルオランテン     | B (b) F, Bf     | 1, 3, 4, 6, 7    | 3                   | 3                    |      | 3       | 3      |
| 11 | 207-08-9 | benzo (k) fluoranthene   | ベンゾ (k) フルオランテン     | B (k) F, Bf     | 1, 3, 4, 6, 7    | 3                   | 3                    |      | 3       | 3      |
| 12 | 192-97-2 | benzo (e) pyrene         | ベンゾ (e) ピレン         | B (e) P         | 1, 4, 5          |                     |                      |      | 1       | 1      |
| 13 | 50-32-8  | benzo (a) pyrene         | ベンゾ (a) ピレン         | B (a) P, Bpy    | 1, 3, 4, 5, 6, 7 |                     |                      | 1    |         |        |
| 14 | 53-70-3  | dibenzo (ah) anthracene  | ジベンゾ (ah) アントラセン    | D (ah) A, Db    | 1, 3, 4, 6, 7    |                     |                      |      |         |        |
| 15 | 191-24-2 | benzo (ghi) perylene     | ベンゾ (ghi) ペリレン      | B (ghi) P, Bpe  | 1, 3, 4, 6, 7    | 4                   |                      | 1    | 6       |        |
| 16 | 193-39-5 | indeno (1,2,3-cd) pyrene | インデノ (1,2,3-cd) ピレン | Ind (123) P, In | 1, 4, 6, 7       |                     |                      |      | 1       | 1      |
| 17 | 119-61-9 | benzophenone             | ベンゾフェノン             |                 | 3                |                     |                      |      |         |        |
| 18 | 883-20-5 | 9-methylphenanthrene     | 9-メチルフェナントレン        |                 | 3                |                     |                      |      |         |        |
| 19 | 217-59-4 | triphenylene             | トリフェニレン             | Trp             | 4, 5             |                     |                      |      |         |        |
| 20 | 198-55-0 | perylene                 | ペリレン                | Per             | 4, 5             |                     |                      |      |         |        |
| 21 | 91-20-3  | naphthalene              | ナフタレン               | Np              | 6                |                     |                      | 6    |         |        |

表 1.3 多環芳香族炭化水素 (PAHs) 関連文献

| 出典 No. | 文献名<br>著者                                                                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 道路近傍における粉塵および多環芳香族炭化水素類の発生と拡散<br>尾崎則篤、新田恭子、杉原朋子 (広島大学)、福島武彦 (筑波大学)              |
| 2      | 道路構造物から溶出するPRTR対象物質<br>庄司成敬、三島聡子、秀平敦子、坂本広美 (神奈川県環境化学センター)                       |
| 3      | 道路塵埃中に含まれる多環芳香族炭化水素類の挙動と生体内暴露評価<br>関口幹周、古川和佳子、荒川研佑、小野芳朗 (岡山大学環境理工学部)            |
| 4      | 都市高速道路における微量汚染物質の雨天時流出<br>新矢将尚、北野雅昭、鶴保謙四郎 (大阪市環境科学研究所)                          |
| 5      | 高速道路を対象としたステージ別調査によるPAHsの挙動特性<br>市木敦之 (立命館大学工学部)、天野靖也、長田恭典、成瀬貴雅、山下博之 (立命館大学大学院) |
| 6      | 自動車排出物、タイヤおよび道路舗装材のプロファイルとそれらの側溝堆積物中のPAHsへの寄与<br>ベッペンシャイ、中島典之、古米弘明 (東京大学大学院)    |
| 7      | 道路路面排水中の多環芳香族炭化水素 (PAHs) の実態把握<br>(独立行政法人土木研究所 水循環研究グループ 水質チーム) 平成13年10月        |

実道路から排出される路面排水の調査を行ったところ、53 種中 40 種（PRTR 制度対象化学物質：22 種、多環芳香族炭化水素：18 種）が検出された。

表 1.4 路面排水の水質分析結果と発生源の推定

| 政令<br>番号 | 分類                       | 物質名称                      | 単位   | 本調査          | 基準値     |        | 発生源 |      |    |        |      |    |
|----------|--------------------------|---------------------------|------|--------------|---------|--------|-----|------|----|--------|------|----|
|          |                          |                           |      |              | 環境基準    | 排水基準   | 自動車 | オートマ | 舗装 | コンクリート | 路面標示 | 標識 |
| 1        | 金属類・<br>無機化合物            | 亜鉛の水溶性化合物                 | mg/L | 0.069~0.15   | 0.03 ※1 | 2 ※1   | ○   |      | ○  |        |      | ○  |
| 26       |                          | 石綿                        | %    | ND           |         |        | ○   |      |    |        |      |    |
| 68       |                          | クロム及び3価クロム化合物             | mg/L | 0.007~0.042  | 0.05 ※1 | 0.5 ※2 | ○   |      |    |        |      |    |
| 69       |                          | 六価クロム化合物                  | mg/L | <0.04        |         |        |     |      |    |        | ○    |    |
| 99       |                          | 五酸化バナジウム                  | mg/L | 0.005~0.051  |         |        | ○   |      | ○  |        |      |    |
| 207      |                          | 銅水溶性塩（錯塩を除く）              | mg/L | 0.026~0.046  |         | 3 ※3   | ○   |      | ○  |        |      |    |
| 311      |                          | マンガン及びその化合物               | mg/L | 0.08~0.49    |         | 10 ※4  |     | ○    | ○  | ○      |      |    |
| 230      |                          | 鉛及びその化合物                  | mg/L | 0.013~0.075  | 0.01    | 0.1    | ○   |      |    |        | ○    |    |
| 232      |                          | ニッケル化合物                   | mg/L | 0.005~0.021  |         |        | ○   |      | ○  |        |      |    |
| 304      |                          | ホウ素及びその化合物                | mg/L | 0.039~0.092  | 1       | 10     | ○   | ○    |    |        |      |    |
| 268      | 有機化合物<br>(VOC)           | 1,3-ブタジエン                 | μg/L | 0.01~0.02    |         |        | ○   |      |    |        |      |    |
| 7        |                          | アクリロニトリル                  | μg/L | <0.4         |         |        | ○   |      |    |        |      |    |
| 28       |                          | イソブレン                     | μg/L | <0.04        |         |        | ○   |      |    |        |      |    |
| 40       |                          | エチルベンゼン                   | μg/L | <0.02~0.06   |         |        |     | ○    |    |        |      |    |
| 43       |                          | エチレングリコール                 | μg/L | 49~490       |         |        |     | ○    |    |        |      |    |
| 44       |                          | エチレングリコールモノエチルエーテル        | μg/L | 0.49~0.90    |         |        |     | ○    |    |        |      |    |
| 45       |                          | エチレングリコールモノメチルエーテル        | μg/L | 0.10~0.40    |         |        |     | ○    |    |        |      |    |
| 63       |                          | キシレン                      | mg/L | <0.001       |         |        |     | ○    |    |        |      |    |
| 177      |                          | スチレン                      | μg/L | 0.02~0.11    |         |        | ○   |      |    |        |      |    |
| 224      |                          | 1,3,5-トリメチルベンゼン           | μg/L | <0.01        |         |        |     | ○    |    |        |      |    |
| 227      |                          | トルエン                      | mg/L | <0.001~0.035 |         |        |     | ○    |    |        | ○    |    |
| 299      |                          | ベンゼン                      | mg/L | <0.001       |         |        |     | ○    |    |        |      |    |
| 318      |                          | メタクリル酸2-（ジメチルアミノ）エチル      | μg/L | <0.1         |         |        |     | ○    |    |        |      |    |
| 352      |                          | リン酸トリス（2-クロロエチル）          | μg/L | 0.41~0.69    |         |        |     | ○    |    |        |      |    |
| 24       |                          | 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム及びその塩 | μg/L | 38.1~62.2    |         |        |     | ○    |    |        |      |    |
| 307      |                          | ポリ（オキシエチレン）=アルキルエーテル      | μg/L | 20~35        |         |        |     | ○    |    |        |      |    |
| 242      |                          | ノニルフェノール                  | μg/L | 0.3~0.5      |         |        |     | ○    |    |        |      |    |
| 272      | 有機化合物<br>(内分泌攪乱<br>化学物質) | フタル酸ビス（2-エチルヘキシル）         | μg/L | 0.5~15.0     |         |        |     |      |    |        | ○    |    |
| 270      |                          | フタル酸ジ-n-ブチル               | μg/L | <0.5         |         |        |     |      |    |        | ○    |    |
| 29       |                          | 4,4'-イソプロピロジフェノール         | μg/L | 0.31~0.48    |         |        |     | ○    |    |        |      |    |
| 309      |                          | ポリ（オキシエチレン）=ノニルフェニルエーテル   | μg/L | 4.7~19.9     |         |        | ○   | ○    |    |        |      |    |

※1：全亜鉛 ※2：六価クロム ※3：全銅 ※4：溶解性マンガン

| 政令<br>番号 | 分類                  | 物質名称              | 単位   | 本調査         | 既往文献の<br>測定値 |
|----------|---------------------|-------------------|------|-------------|--------------|
| -        | 多環芳香族炭化水素<br>(PAHs) | アセナフチレン           | μg/L | 0.03~0.1    |              |
| -        |                     | アセナフテン            | μg/L | 0.02~0.05   |              |
| -        |                     | フルオレン             | μg/L | 0.04~0.223  |              |
| -        |                     | フェナントレン           | μg/L | 0.36~2.24   | 3.789        |
| -        |                     | アントラセン            | μg/L | 0.03~0.17   | 0.237        |
| -        |                     | フルオランテン           | μg/L | 0.38~2.24   | 4.970        |
| -        |                     | ビレン               | μg/L | 0.51~3.3    | 4.982        |
| -        |                     | ベンゾ(a)アントラセン      | μg/L | 0.02~0.17   | 0.830        |
| -        |                     | クリセン              | μg/L | 0.09~0.54   | 2.014        |
| -        |                     | ベンゾ(b)フルオランテン     | μg/L | 0.05~0.23   | 1.800        |
| -        |                     | ベンゾ(k)フルオランテン     | μg/L | 0.06~0.45   | 0.872        |
| -        |                     | ベンゾ(e)ビレン         | μg/L | 0.02~0.23   | 1.359        |
| -        |                     | ベンゾ(a)ビレン         | μg/L | <0.01       | 0.936        |
| -        |                     | ジベンゾ(ah)アントラセン    | μg/L | 0.13~0.95   | 0.139        |
| -        |                     | ベンゾ(ghi)ペリレン      | μg/L | <0.01       | 1.153        |
| -        |                     | インデノ(1,2,3-Cd)ビレン | μg/L | <0.01       | 0.644        |
| -        |                     | ベンゾフェノン           | μg/L | 0.022~0.13  |              |
| -        |                     | 9-メチルフェナントレン      | μg/L | 0.009~0.058 |              |
| -        |                     | トリフェニレン           | μg/L | 0.1~0.24    | 0.324        |
| -        |                     | ナフタレン             | μg/L | 0.07~0.23   | 0.1~0.2      |
| -        |                     | PAHs合計            | μg/L | 1.94~11.55  | 1.7~24.048   |

※表中の黄色塗りの物質が検出された。

### (3) 路面排水に含まれる亜鉛・鉛の調査……第4章参照

(2) の路面排水調査から検出された物質のうち、高濃度で検出された亜鉛、鉛を対象として、今後の対策の方向性を検討するための基礎データを得るため、実道路における路面排水の実態調査（①首都圏における広範囲にわたる亜鉛・鉛の分布調査、②年間を通じた亜鉛・鉛の調査、③道路条件の違いによる亜鉛・鉛の調査）を行った。

特に亜鉛濃度は、路面堆積物からの寄与が多く、自動車交通（交通量多、坂道区間）の影響が見られ、自動車タイヤが亜鉛の排出源の一つになっている可能性が考えられる。

#### ①首都圏における広範囲にわたる亜鉛・鉛の分布調査結果

表 1.5 広範囲にわたる亜鉛・鉛の調査地点

| No | 流域        | 土地区分                  | 国道      | 調査地点    | 路面清掃方法              | 交通量(台/日) |        |
|----|-----------|-----------------------|---------|---------|---------------------|----------|--------|
|    |           |                       |         |         |                     | 平日       | 休日     |
| 1  | 多摩川       | 清掃工場近傍<br>(溶融スラグ施設有り) | 区道      | 大田区     | 散水車による清掃            | —        | —      |
| 2  |           | 清掃工場近傍<br>(溶融スラグ施設なし) | 国道16号線  | 昭島市     | ブラッシング清掃            | 40,079   | 40,858 |
| 3  | 工業地帯      | 相模原市                  |         | 46,315  |                     | 44,960   |        |
| 4  | 住宅地帯      | 相模原市                  |         | 60,544  |                     | 64,938   |        |
| 5  |           | 横浜市                   |         | 64,128  |                     | 56,599   |        |
| 6  | 農地・緑地地帯   | 横浜市                   |         | 127,620 |                     | 111,452  |        |
| 7  |           | 横浜市                   |         | 161,278 |                     | 136,175  |        |
| 8  | 住宅地帯      | 横浜市                   |         | 32,783  |                     | 32,706   |        |
| 9  | 鶴見川       | 農地・緑地地帯               | 国道246号線 | 横浜市     |                     | 69,271   | 62,973 |
| 10 |           |                       |         | 横浜市     |                     | 58,215   | 57,343 |
| 11 |           | 住宅地帯                  |         | 川崎市     |                     | 49,759   | 53,166 |
| 12 |           |                       |         | 川崎市     | 49,759              | 53,166   |        |
| 13 |           | 工業地帯                  | 国道1号線   | 横浜市     | 真空吸引式道路<br>洗浄車による清掃 | 39,179   | 40,890 |
| 14 |           | 住宅地帯                  | 国道15号線  | 横浜市     |                     | 38,998   | 28,885 |
| 15 | 横浜市       |                       |         | 38,998  |                     | 28,885   |        |
| 16 | 多摩川       | 工業地帯                  | 国道357号線 | 川崎市     | —                   | —        |        |
| 17 | 中川<br>綾瀬川 | 住宅地帯                  | 国道6号線   | 葛飾区     | ブラッシング清掃            | 59,871   | 50,316 |
| 18 |           |                       | 国道14号線  | 江戸川区    |                     | 51,863   | 47,719 |
| 19 |           |                       | 国道6号線   | 葛飾区     |                     | 66,273   | 59,530 |
| 20 | 海老川       | 工業地帯                  | 国道357号線 | 船橋市     | 真空吸引式道路<br>洗浄車による清掃 | 63,784   | 58,735 |

表 1.6 亜鉛(Zn)、鉛(Pb)等の調査結果 (3回調査の平均値: mg/L)

| 地点番号   | SS    |      |      | Zn    |       |       | Pb    |       |       |
|--------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        | 路面    | 屋根   | 雨水   | 路面    | 屋根    | 雨水    | 路面    | 屋根    | 雨水    |
| No. 1  | 44.4  | 17.7 | 7.3  | 0.127 | 0.079 | 0.196 | 0.012 | 0.024 | 0.015 |
| No. 2  | 205.9 | 38.1 | 6.0  | 0.700 | 0.096 | 0.057 | 0.039 | 0.015 | 0.005 |
| No. 3  | 99.4  | 20.1 | 6.3  | 1.816 | 0.064 | 0.041 | 0.022 | 0.008 | 0.004 |
| No. 4  | 42.0  | 14.9 | 16.3 | 0.375 | 0.041 | 0.497 | 0.009 | 0.003 | 0.010 |
| No. 5  | 39.5  | 28.0 | 6.5  | 0.359 | 0.173 | 0.074 | 0.072 | 0.006 | 0.060 |
| No. 6  | 64.1  | 7.9  | 5.5  | 0.486 | 0.506 | 0.053 | 0.013 | 0.010 | 0.012 |
| No. 7  | 128.7 | 5.9  | 16.7 | 0.383 | 0.038 | 0.059 | 0.028 | 0.002 | 0.005 |
| No. 8  | 34.6  | 19.2 | 11.4 | 0.127 | 0.126 | 0.069 | 0.010 | 0.008 | 0.005 |
| No. 9  | 143.3 | 22.8 | 7.0  | 0.382 | 0.191 | 0.044 | 0.014 | 0.012 | 0.005 |
| No. 10 | 79.2  | 35.2 | 4.0  | 0.702 | 0.824 | 0.043 | 0.013 | 0.037 | 0.003 |
| No. 11 | 123.5 | 26.2 | 4.4  | 0.428 | 0.240 | 0.312 | 0.018 | 0.014 | 0.004 |
| No. 12 | 186.6 | 41.4 | 4.7  | 0.690 | 0.178 | 0.323 | 0.029 | 0.016 | 0.006 |
| No. 13 | 32.6  | 20.9 | 8.1  | 0.167 | 0.544 | 0.033 | 0.008 | 0.007 | 0.003 |
| No. 14 | 61.9  | 45.5 | 8.6  | 0.377 | 0.399 | 0.094 | 0.019 | 0.042 | 0.010 |
| No. 15 | 62.1  | 47.0 | 14.7 | 0.498 | 0.975 | 0.117 | 0.026 | 0.028 | 0.005 |
| No. 16 | 21.7  | 10.7 | 7.4  | 0.512 | 0.261 | 0.157 | 0.010 | 0.004 | 0.017 |
| No. 17 | 248.5 | 23.4 | 6.3  | 1.148 | 0.108 | 0.357 | 0.062 | 0.010 | 0.029 |
| No. 18 | 86.8  | 13.3 | 4.1  | 0.392 | 0.374 | 0.539 | 0.028 | 0.009 | 0.011 |
| No. 19 | 27.8  | 38.3 | 2.4  | 0.251 | 0.304 | 0.070 | 0.006 | 0.012 | 0.003 |
| No. 20 | 102.2 | 13.1 | 6.4  | 0.359 | 0.069 | 0.188 | 0.019 | 0.006 | 0.003 |
| 平均値    | 91.7  | 24.5 | 7.7  | 0.514 | 0.279 | 0.166 | 0.023 | 0.014 | 0.011 |

|      | 排水基準 |
|------|------|
| Zn濃度 | 2    |
| Pb濃度 | 0.1  |

## ②年間を通じた亜鉛・鉛の調査

表 1.7 年間を通じた亜鉛・鉛調査の調査地点と周辺状況、交通量

| 地点名   | 道路名     | 流域     | 土地区分 | 平日交通量※<br>(台/日) | 休日交通量※<br>(台/日) |
|-------|---------|--------|------|-----------------|-----------------|
| No. 3 | 国道 16 号 | 境川     | 工業地帯 | 50,103          | 48,657          |
| No.18 | 国道 14 号 | 中川・綾瀬川 | 住宅地域 | 50,765          | 41,721          |

※出典：H17 年度道路交通センサス

表 1.8 調査結果 (20 回調査の最小・平均・最大値)

|             |     | SS (mg/L) |      |      | Zn (mg/L) |       |       | D-Zn (mg/L) |       |       | Pb (mg/L) |       |       |
|-------------|-----|-----------|------|------|-----------|-------|-------|-------------|-------|-------|-----------|-------|-------|
|             |     | 路面        | 屋根   | 雨水   | 路面        | 屋根    | 雨水    | 路面          | 屋根    | 雨水    | 路面        | 屋根    | 雨水    |
| No. 3 相模原市  | 最小値 | 4.9       | 1.5  | 1.0  | 0.500     | 0.018 | 0.010 | 0.285       | 0.016 | 0.009 | 0.001     | 0.001 | 0.001 |
|             | 平均値 | 101.7     | 19.9 | 6.0  | 1.645     | 0.059 | 0.042 | 0.556       | 0.037 | 0.037 | 0.023     | 0.008 | 0.004 |
|             | 最大値 | 508.5     | 61.9 | 32.9 | 7.356     | 0.120 | 0.098 | 1.050       | 0.082 | 0.079 | 0.146     | 0.025 | 0.009 |
| No. 18 江戸川区 | 最小値 | 4.8       | 1.0  | 1.0  | 0.066     | 0.109 | 0.161 | 0.036       | 0.084 | 0.066 | 0.001     | 0.001 | 0.002 |
|             | 平均値 | 76.6      | 12.1 | 4.2  | 0.327     | 0.348 | 0.583 | 0.065       | 0.296 | 0.565 | 0.024     | 0.007 | 0.012 |
|             | 最大値 | 217.9     | 42.5 | 24.8 | 0.810     | 0.685 | 1.300 | 0.099       | 0.564 | 1.300 | 0.057     | 0.017 | 0.028 |

Zn 排水基準濃度：2 mg/L

2 以上

Pb 排水基準濃度：0.1mg/L

0.1以上

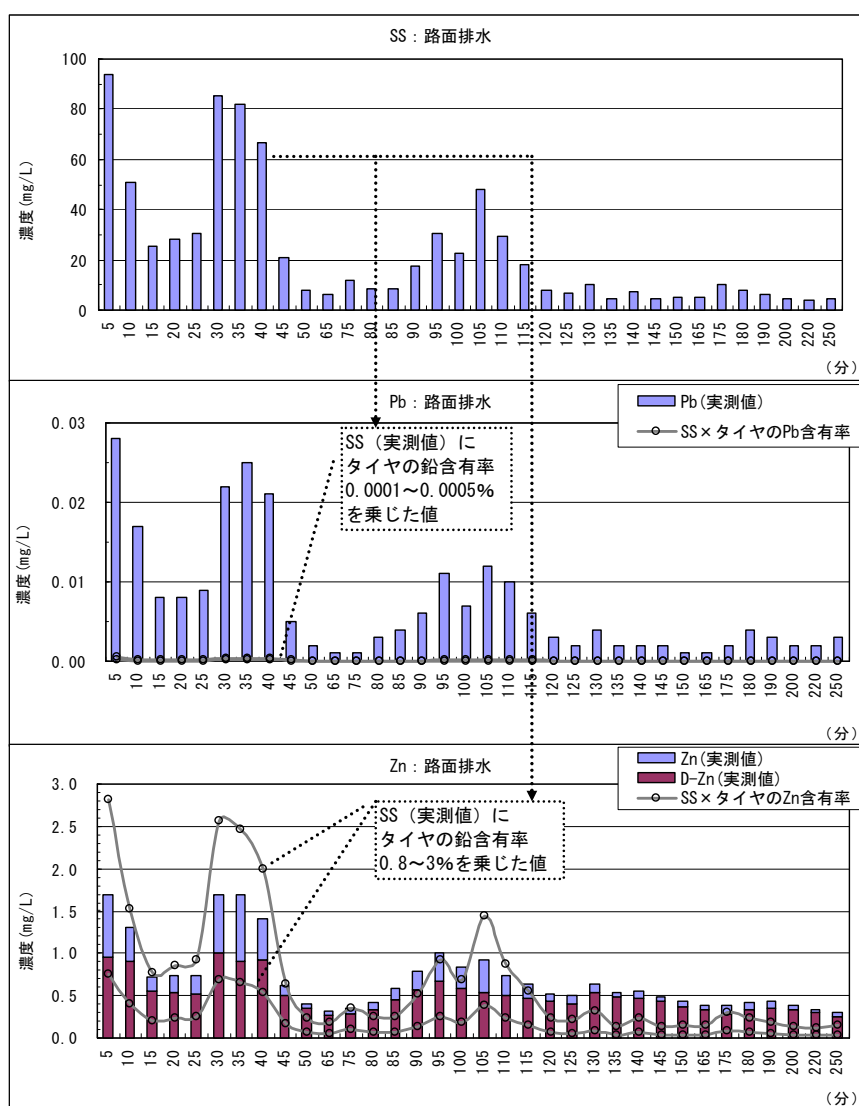


図 1.2 No.3 地点 詳細調査 (1 回目)

### ③道路条件の違いによる亜鉛・鉛の調査

地区1【No.3地点】

| 交通量及び<br>大型車混入率 | 地 点              | 道路条件   | 平日交通量<br>(台・日) | 休日交通量<br>(台・日) | 12時間大型車<br>混入率 |
|-----------------|------------------|--------|----------------|----------------|----------------|
| 多い              | ①No.3 国道16号高架下   | 下り坂の地点 | 50,103         | 48,657         | 31.4%          |
| 多い              | ②No.3 国道16号JR高架下 | 平坦な地点  |                |                |                |
| 少ない             | ③No.3 一般道        | 平坦な地点  | 400            | —              | 12.2%          |

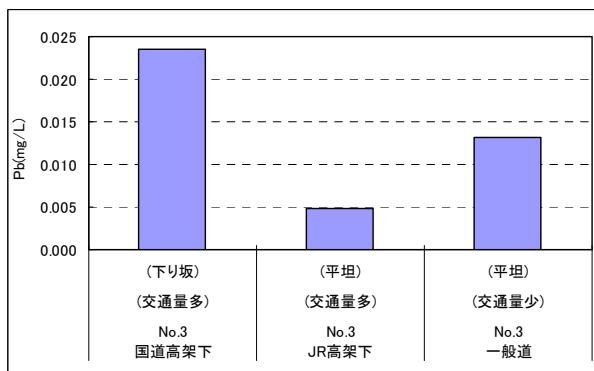
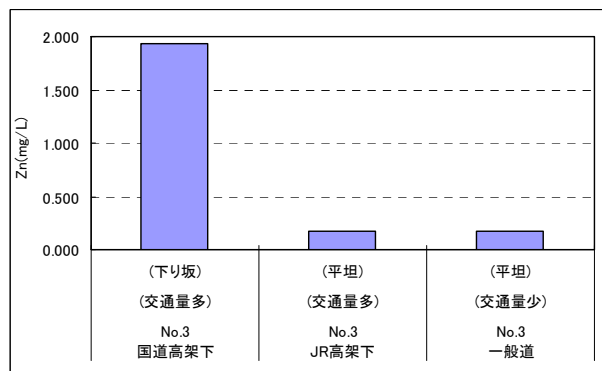


図 1.3 No.3 地区の路面排水に含まれる亜鉛・鉛濃度の比較

地区2【No.18地点】

| 交通量及び<br>大型車混入率 | 地 点             | 道路条件   | 平日交通量<br>(台・日) | 休日交通量<br>(台・日) | 12時間大型車<br>混入率 |
|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|----------------|
| 多い              | ①No.18 国道14号橋左岸 | 上り坂の地点 | 50,765         | 41,721         | 19.4%          |
| 多い              | ②No.18 国道14号高架下 | 平坦な地点  |                |                |                |
| 少ない             | ③No.18 一般道      | 平坦な地点  | 201            | —              | 0%             |

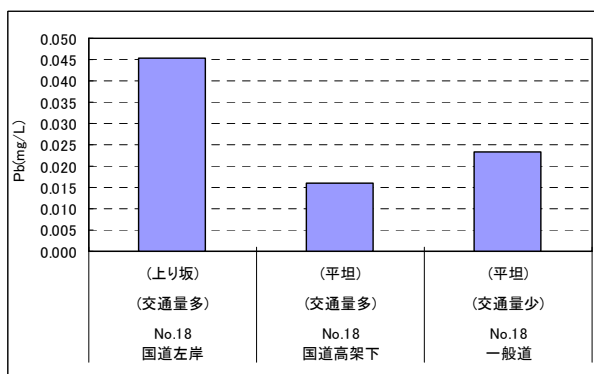
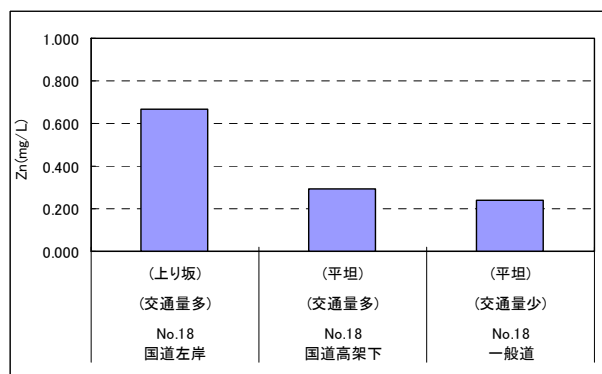


図 1.4 No.18 地区の路面排水に含まれる亜鉛・鉛濃度の比較

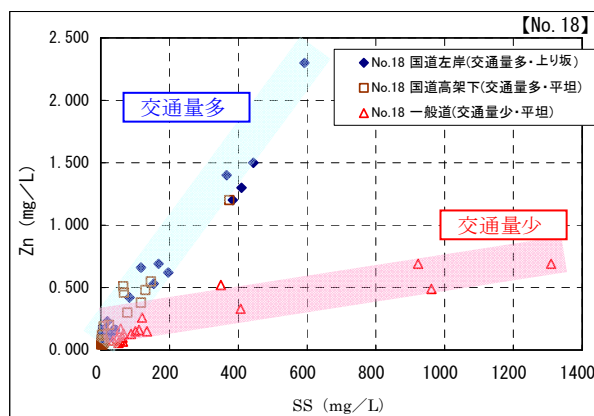
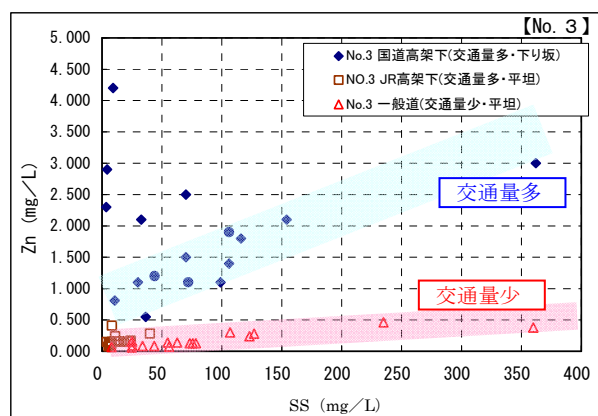


図 1.5 路面排水のSSと亜鉛の関係図





現地は下り坂の急ブレーキ区間で、路面には多数のブレーキ痕が見られた



自動車用ラジアルタイヤを磨耗した粉

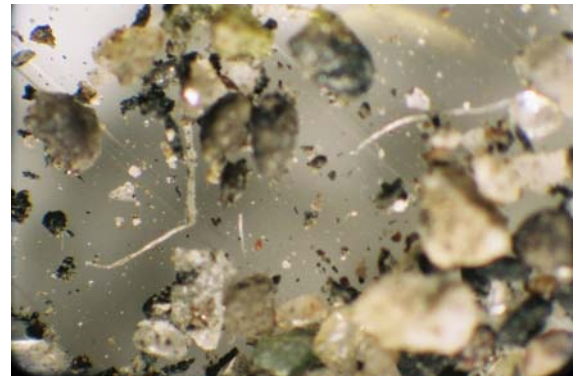


写真 1.1 No. 3 地点付近 道路側溝泥の検鏡写真

### ※亜鉛の人体等への影響について

亜鉛は生体では鉄の次に多い必須元素である。生体に亜鉛が欠乏した場合の障害の主なものとしては、味覚障害、成長の阻害、生殖機能の障害、うつ状態と食欲不振、易感染症の増大などがある。最近では亜鉛のサプリメントも他種販売されている。

生体に有効ないかなる栄養素、薬物といえども、それが過剰に摂取されれば有害となるが、亜鉛の毒性は極めて低く、平常の摂取量と、何らかの有害な作用を示すような摂取量との間には広い幅がある。人体への影響については、経口中毒として、亜鉛の塩類は消化器等の粘膜を刺激して、大量摂取すると致命的な虚脱を招くことがある。経口致死量は硫酸亜鉛として摂取した場合、**5～15g**とされている。吸入中毒として、産業現場では酸化亜鉛の吸入によって発熱症状を招くことがある。

亜鉛による水生生物への影響については、魚介類では淡水のイワナ類やニジマス、海域のウニ類などに、また餌生物では淡水の緑藻類やミジンコ類、海域のハプト藻などに毒性があるという知見が得られており、これをもとに環境基準、排水基準が定められている。

### ※鉛の人体等への影響について

鉛は食物にもごく微量が含まれており、日常的に摂取されている。そのような自然由来の鉛では急性の中毒症状を起こす量を摂取することはないが、鉛に汚染された食品を摂取しつづけた場合は体内に蓄積され健康に影響を及ぼす。また、鉛の有機化合物（テトラエチル鉛等）は細胞膜を通して摂取されるため容易に中毒症状を起こす。急性中毒では嘔吐、腹痛、ショックなどを示し、慢性中毒では主に消化器症状、神経症状、一部では貧血が認められる。



#### (4) 亜鉛の排出源の検討……第5章参照

高濃度で検出された亜鉛について、排出源の検討を行った。

タイヤ、亜鉛メッキ（標識、ガードレール等）については、亜鉛の同位体分析を行い、路面堆積物の同位体比と比較を行った。また、亜鉛の含有の可能性のある道路製品（道路標識柱、路面標示材、ガードレール、路面配水管）について曝露試験を行った。

亜鉛メッキが施されている鋼製品は、亜鉛メッキが露出している場合は、雨水との接触により亜鉛の溶出があるが、発生源として影響が大きいのは自動車タイヤからの排出であると考察された。

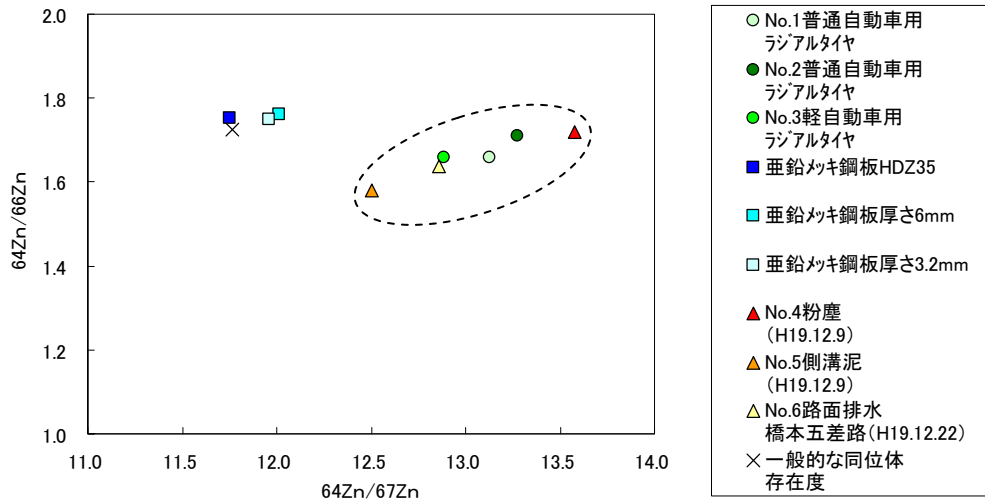


図 1.6 各試料の  $^{64}\text{Zn}/^{67}\text{Zn}$  と  $^{64}\text{Zn}/^{66}\text{Zn}$  の関係

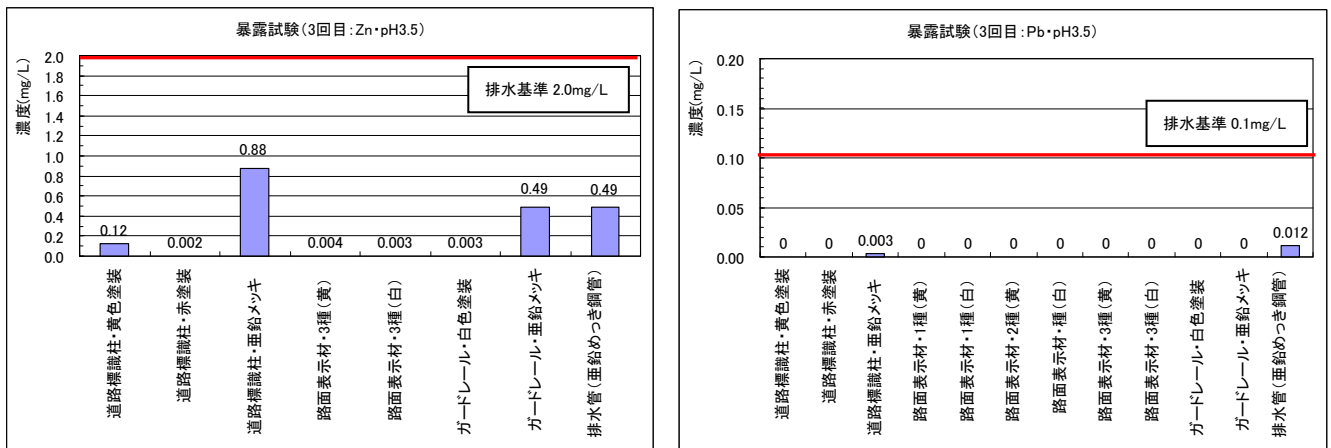


図 1.7 道路製品の曝露試験結果（左；亜鉛、右；鉛）

## （５） 対策の方向性に関する検討・・・第 6 章参照

亜鉛や鉛が路面排水として公共用水域に排出されるのを防ぐためには、路面上の粒子状物質を効率的に回収することが有効と考えられる。一般に大規模な国道において、実施されている真空吸引式清掃車による路上の粉塵回収による清掃は有効な方法と考えられる。

路面清掃が水質に与える影響・効果を把握するため、路面清掃の対策効果に関する調査を実施した。人工降雨による路面排水の路面清掃前後の濃度を測定した結果、路面清掃後の SS、亜鉛、鉛の路面排水濃度が大きく低減し、環境負荷低減に有効な方法であると考えられた。

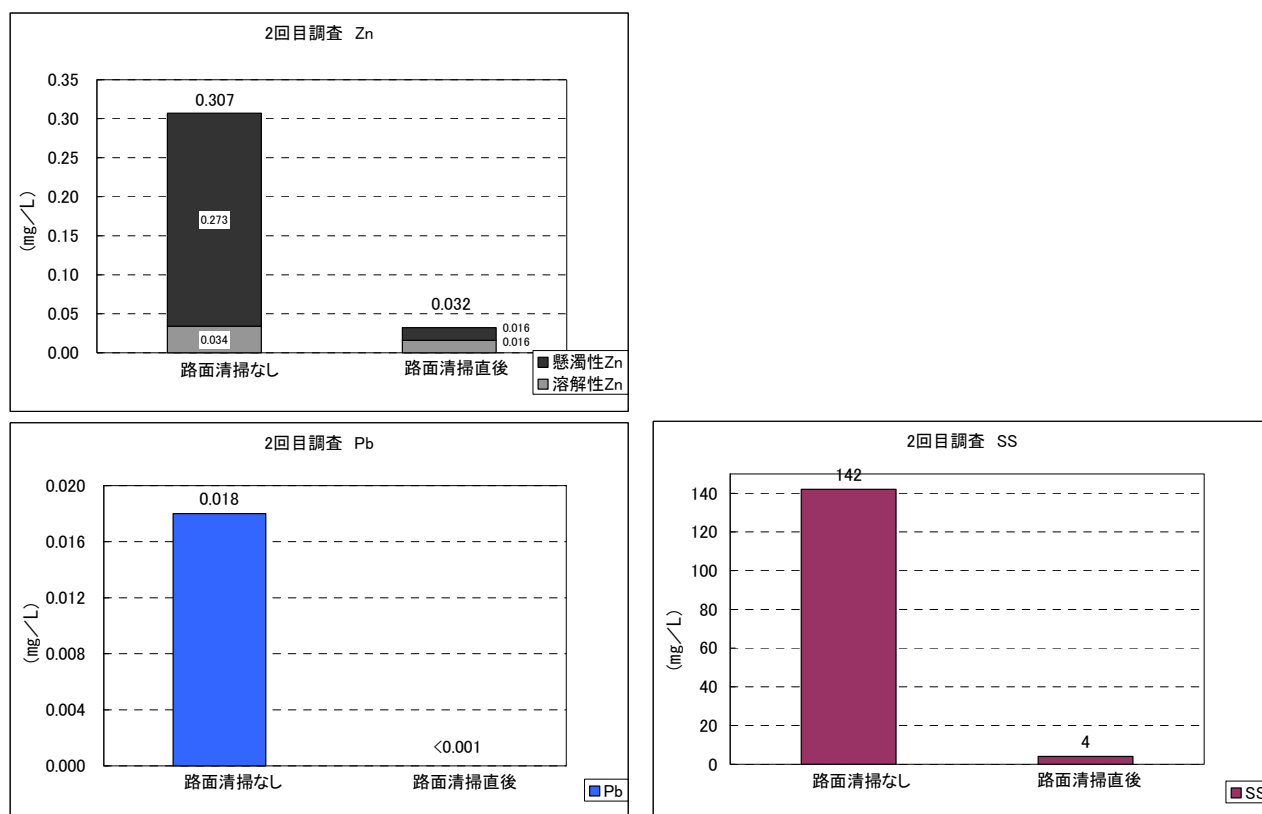


図 1.8 路面清掃前後の路面排水濃度の変化



写真 1.2 人工降雨装置

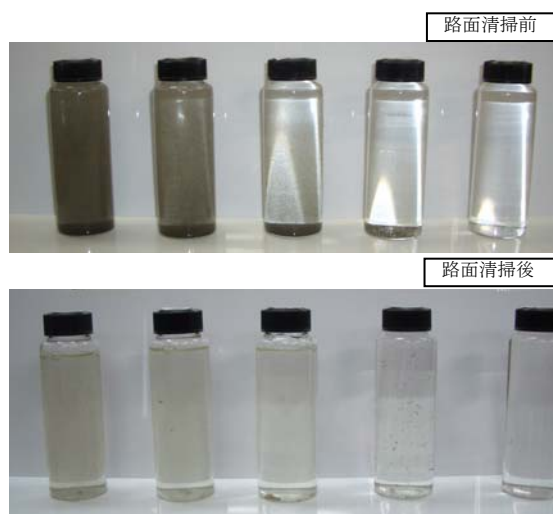


写真 1.3 路面排水

## 第2章 既往の調査研究

第2章では、路面排水に含まれる化学物質に関する既往の調査・研究成果について、文献調査を行った結果を整理した。

得られた既往知見については、以下の項目により分類し整理した。

- ① 路面排水に含まれる化学物質の実態調査に関する調査研究
- ② 路面排水に含まれる化学物質の排出源に関する調査研究
- ③ 路面排水の規制と対策に関する調査研究

なお、関連文献は Web 上の文献検索システム（JDreamⅡ、Science Direct）等を用いて、キーワード検索（キーワード；路面排水、道路排水、重金属）により収集した。ここでは検索によりヒットした約 210 編の論文の中から、上記項目に関する知見が述べられている 11 編について概要を整理した。

## 1. 路面排水に含まれる化学物質の実態調査に関する調査研究

収集した論文のうち、路面排水に含まれる有害化学物質の実態調査結果として有意なもの 4 編について、その論文名、著者・出典、概要を次表に示す。これらによる主な知見を要約すると以下のようであった。

- ① 路面排水中に含まれる金属類は自動車交通の影響を受けている可能性が高い。
- ② 路面排水中に含まれる成分の総量は初期降雨強度の影響が大きく、重金属や多環芳香族炭化水素（PAHs）の流出パターンは浮遊物質（SS）と近い挙動を示す。
- ③ PAHs は道路構造物に付着しており、降雨によって都市内小河川に流出する可能性がある。
- ④ ディーゼル自動車の排煙中の微粒子からは、亜鉛（Zn）、鉛（Pb）は検出されなかった。

表 2.1 路面排水に含まれる化学物質の実態調査に関する調査研究例

| 論文名（著者名、出典）                                                                                | 概 要                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 雨水ます中の堆積泥に含まれる重金属の濃度分布<br>岩佐, 浦瀬, 水環境学会誌<br>Vol. 28, (2005. 10)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 路面排水に含まれる粒子性金属の組成に関する情報を得るために、東京都における計83地点の雨水ます中の乾燥堆積泥中の重金属含有量を測定した。その結果、雨水ます中の乾燥堆積泥あたり重金属含有量は、Pbは0.12mg/g、Znは0.70mg/gで他の研究者の報告する道路脇粉塵中の金属濃度とおおむね同じ程度の値であった。</li> <li>✓ <u>大通りにおけるZnやCu、Cr、Pbの濃度分布は濃度変動係数が大きかったことから、自動車交通の影響を受けている可能性が高いと考えられた。</u></li> </ul>  |
| 高速道路排出水の水質挙動と汚濁負荷に対する影響要因の検討<br>松山, 小西, 石川, 新矢, 土木学会年次学術講演会講演概要集第7部<br>Vol. 55, (2000. 08) | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 高速道路排水を採水し、SS、TOC、T-N、T-P、重金属類、PAHsについて水質挙動と汚濁負荷量の実態調査を行った。</li> <li>✓ <u>高速道路から排出される重金属やPAHsの流出パターンはSSと近い挙動を示すことが分かった。</u></li> <li>✓ 各成分の路面上への堆積量については、先行晴天日数やその間に通過した車台数に影響されると考えられるが、<u>路面排水中に含まれる成分の総量については、初期降雨強度の影響が大きいことが分かった。</u></li> </ul>           |
| 道路排水と道路構造物の汚れに関する研究<br>徳永, 西村, 日野, 尾松<br>資源環境対策<br>Vol. 34, (1998. 10)                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 高架道路と平面道路の排水について初期降雨3Lを採水分析した。</li> <li>✓ 道路排水の水質項目は河川の水質汚濁に係わる環境基準のC類型よりも高く特に油分が多かった。</li> <li>✓ 道路排水の負荷量は都市内路面1㎡当たりのBODが15.3g/年、CODが32.1g/年と推定された。</li> <li>✓ 発癌性物質のPAHは道路構造物に付着しており、降雨によって道路排水となって都市内小河川に流出する可能性があった。</li> </ul>                             |
| 道路構造物の汚れ及び高架道路排水の検討<br>徳永<br>阪神高速道路公団技術研究発表会論文集<br>Vol. 26, (1994)                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 構造物（主桁）に付着した汚れを採集し、有機元素分析法等により分析した。道路構造物の汚れは空気中の粉塵が自動車排気ガス由来のパラフィン、エステル、カルボン酸及びPHAsをバインダーとして付着していると考えられ、微量のZn、Pbが検出された。</li> <li>✓ <u>ディーゼル自動車の排煙中の微粒子からは、Zn、Pbは検出されなかった。</u></li> <li>✓ <u>路面排水量と濃度の関係から、初期排水のみを除去するだけで、環境改善に大きな効果が期待できると考えられた。</u></li> </ul> |

## 2. 路面排水に含まれる化学物質の排出源に関する調査研究

収集した論文のうち、路面排水に含まれる化学物質の排出源に関して言及されている 5 編について、その論文名、著者・出典、概要を次表に示す。これらによる主な知見を要約すると以下のものであった。

- ① 都市高速道路における路面排水において高濃度の亜鉛が含まれていた。亜鉛は自動車タイヤの添加剤として含まれており、自動車の影響を強く受けていると考えられた。
- ② 路面構成物および自動車材料の鉛濃度とその同位体比、Pb/Sb 比を測定した結果、鉛製ホイールバランスウェイトの摩耗により生ずる微粒子が鉛の主要な発生源であると推定された。

表 2.2 路面排水に含まれる化学物質の排出源に関する調査研究例

| 論文名（著者名、出典）                                                                                                                                                                                                           | 概 要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>高速道路排水における汚濁負荷の流出特性</b><br>新矢, 小西, 宮西, 石川<br>用水と廃水<br><i>Vol. 44, (2002. 03. 01)</i>                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 都市高速道路における雨天時流出排水を分析し、累積汚濁負荷量と汚濁負荷原単位を算出した。金属については、溶存態の割合が最も大きかったのはMn、Zn、Cuであり、Ni、Vもその割合が比較的大きかった。Al、Cd、Cr、Fe、PbおよびPAHsは汚濁負荷量の90%以上が懸濁態で流出し、そのなかでも微粒子(75-0.5 μm)の割合が大きかった。</li> <li>✓ 都市域におけるZnの汚濁負荷原単位は0.06~2.0 kg/ha・yearと言われているが、本調査では4.5 kg/ha・yearと高い値を示した。Znは自動車タイヤの添加剤として含まれており、このことから都市高速道路排水負荷は自動車の影響を強く受けていると考えられる。</li> </ul> |
| <b>自動車交通に起因して流出する鉛の発生源の同定</b><br>新矢, 船坂, 加田平, 松井<br>水環境学会誌<br><i>Vol. 29, (2006. 11)</i>                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 鉛同位体比分析により道路堆積物と道路排水の関係を調べ、また舗装用アスファルトや標示用道路塗料(白色および黄色)といった路面構成物、および自動車タイヤや鉛製ホイールバランスウェイトといった自動車材料の鉛濃度とその同位体比を測定し、自動車交通に起因する鉛発生源の同定を試みた。</li> <li>✓ 路面構成物および自動車材料の鉛濃度とその同位体比、さらにPb/Sb比を測定し、道路堆積物や道路排水と比較検討した結果、鉛製ホイールバランスウェイトのような鉛製品の摩耗により生ずる微粒子が鉛の主要な発生源であり、副次的に黄色道路塗料などが混合していたことが認められた。</li> </ul>                                     |
| <b>有害化学物質の環境毒性評価 雨天時路面排水中塵あいの遺伝子毒性・エストロジェン性</b><br>小野, 永, 加納, 河原, 貫上<br>環境技術<br><i>Vol. 28, (1999. 05)</i>                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 岡山県内主要国道において堆積物の採取を行い各サンプルの重金属等の分析等を行った。交通量の多い国道からの塵あい上には有機物が多く付着しており、交通量と相関していた。サンプル中の重金属は多種類であるが、特にFeが多く、自動車のブレーキパッドによると推察した。Pb、Zn及びAsなどの有害金属量も交通量に関係していた。</li> <li>✓ 遺伝子毒性umu-testに関しても最も毒性の強いサンプルは最も交通量の多い箇所であった。</li> </ul>                                                                                                         |
| <b>Storm water runoff concentration matrix for urban areas</b><br>P. Göbel, C. Dierkes,<br>W. G. Coldewey<br><i>Journal of Contaminant Hydrology</i><br><i>Vol. 91, 26-42. (2007. 4)</i>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 表層由来の路面排水の分類と濃度に関する集約的な文献を集め、異なる地表特性に由来したいくつかの汚染物質の濃度変化について、中央値と最大値からなる代表的な濃度マトリックスに整理した。</li> <li>✓ 路面排水中のZn、Pb濃度は本研究の調査値と同程度の値が測定されている。排出源として、路面の磨耗、タイヤの磨耗、ブレーキパッドの磨耗、燃料等の漏洩が挙げられた。</li> </ul>                                                                                                                                         |
| <b>Sources of heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbons in urban stormwater runoff</b><br>Jeffrey N. Brown, Barrie M. Peake<br><i>Science of the Total Environment</i><br><i>Vol. 359, 145-155. (2006. 4)</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 路面堆積物中の濃度レベルは、鉛は119-527 μg/g、銅は50-464 μg/g、亜鉛は241-1325 μg/gおよびΣ16PAHは1.20-11.6 μg/gの範囲であった。</li> <li>✓ 高いレベルの鉛と銅は恐らくこの集水域中の工業土地利用の由来であった。それ以上の亜鉛は、郊外住宅地の集水域の豊富な亜鉛メッキの屋根ふき材に関連していた。</li> </ul>                                                                                                                                            |

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>道路近傍における粉塵および多環芳香族炭化水素類の発生と拡散</p> <p>尾崎則篤、新田恭子、杉原朋子（広島大学）、福島武彦（筑波大学）</p>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ PAHsの主要な発生源の一つである自動車交通に着目し、幹線道路近傍で粉塵量およびそれらに含有するPAHsを調査した。</li> <li>✓ 16-PHHS合計含有量は小径は<math>46.8 \mu\text{g/g}</math>（道路端1m）、<math>55.3 \mu\text{g/g}</math>（道路端16m）、大径は<math>29.4 \mu\text{g/g}</math>（1m）、<math>11.8 \mu\text{g/g}</math>（16m）であった。</li> <li>✓ 道路端1mと16mとを比較すると1mの方がいずれも含有量が少ない傾向がある。これは自動車走行によって土粒子などの粉塵が巻き上げられている結果であると考えられる。</li> <li>✓ 10-PAHs合計量ベースの寄与率では、浮遊粉塵についてはディーゼルの寄与が大きく（34～96%）、ガソリンがそれに続く（4～56%）、アスファルトの寄与は6～51%、そしてタイヤの寄与は小さく2～6%であった。</li> </ul> |
| <p>道路塵埃中に含まれる多環芳香族炭化水素類の挙動と生体内暴露評価</p> <p>関口幹周、古川和佳子、荒川研佑、小野芳朗（岡山大学環境理工学部）</p>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ PAHsの挙動を評価するために路面堆積物である道路塵埃と路盤材であるアスファルトを試料として、紫外線分解試験、熱分解・揮発性試験、溶出試験を行った。</li> <li>✓ 道路環境中に存在するPAHsの約9割はアスファルト中に含まれていると推計され、その多くがアスファルト中に保存されていると推察された。また、PAHsの環境中への排出量は約1%と推計された。</li> <li>✓ in vitro溶出試験では小腸条件下でのPAHsの溶出が確認された。このことから、道路塵埃を直接摂取した場合、小腸より吸収される可能性が示唆された。</li> </ul>                                                                                                                                                                                              |
| <p>高速道路を対象としたステージ別調査によるPAHsの挙動特性</p> <p>市木敦之（立命館大学工学部）、天野靖也、長田恭典、成瀬貴雅、山下博之、（立命館大学大学院）（2003）</p>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 高速道路由来の汚濁物について、清掃除去物調査、降雨時流出調査、大気浮遊物調査の結果をもとにして、挙動ステージ別にPAHsを中心とした汚濁物の挙動特性について検討した。</li> <li>✓ 清掃除去物調査結果より、PAHsの清掃除去量は距離比例先行無清掃日数の経過とともにある極限值に漸近するように増加する。</li> <li>✓ 降雨時流出調査結果より、各汚濁項目においてファーストフラッシュ現象が確認でき、降雨全体を通じて遮音壁ありの水質が遮音壁なしの水質を大きく上回る結果を得た。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>自動車排出物、タイヤおよび道路舗装材のプロファイルとそれらの側溝堆積物中のPAHsへの寄与</p> <p>ペッペンシャイ、中島典之、古米弘明、（東京大学大学院）環境科学会誌 Vol. 15, No. 6, (2002)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 自動車排出物（ディーゼル車、ガソリン車）、タイヤおよび舗装材を道路側溝堆積物中の主たるPAHsの排出源として取り上げ、試料のPAHs組成比を6グループに類型化した。</li> <li>✓ タイヤ全8試料は単一のグループとして明確に他の起源試料と区別され、Pyreneが43.5%、Benzo(ghi)Peryleneが18.9%となり、両者を多く含有する点が特徴であった。</li> <li>✓ ガソリン車排出物は3つのグループに分かれて類型化され、Naphthaleneを多く含む点において明確に他の3グループと異なっていた。</li> <li>✓ 都内の側溝堆積物4試料を分析した結果、環七通りではタイヤ、桜田通りでは舗装材またはディーゼル排出物に由来するPAHsが側溝に多く存在している可能性が示唆された。</li> </ul>                                                                                                    |
| <p>道路路面排水中の多環芳香族炭化水素（PAHs）の実態把握と生物影響評価</p> <p>（独立行政法人土木研究所水循環研究グループ 水質チーム）、平成13年10月</p>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 雨天時初期雨水中のPAHsに加え、umu試験による変異原性試験及びマイクロトックスによる急性毒性試験を行い、大気汚染物質と生物毒性との関係を把握するための基礎データを収集することを目的として実施した。</li> <li>✓ 農業排水路、雨水排水路、河川、国道雨水排水管から採取した試料について比較した結果、変異原性、急性毒性において国道雨水配水管において他の地点より高いか同程度の値が確認された。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### 3. 路面排水の規制と対策に関する調査研究

収集した論文のうち、路面排水に含まれる化学物質対策について言及されている 2 編について、その論文名、著者・出典、概要を次表に示す。これらによる主な知見を要約すると以下のようであった。

なお、路面排水に対して規制を設けている事例が海外に見られるかどうかについても論文検索の対象としたが、RoHS 指令\*に代表されるように自動車や電化製品等に対する有害物質の使用に関する規制は存在するものの、海外において路面排水に規制を設けている事例は見られなかった。

\*2003 年 1 月に EU 調停委員会で採択。家電・電子機器に含まれる特定有害物質の使用を制限することにより、環境や健康に及ぼす危険を最小化することを目的とした EU の指令。

- ① 降雨初期の汚染物質濃度が高く、ファーストフラッシュ対策により多くの汚染物質を除去することができることが示唆された。初期排水のみを除去するだけで、環境改善に大きな効果が期待できる

表 2.3 路面排水に含まれる化学物質の対策に関する調査研究例

| 論文名（著者名、出典）                                                                                                                                                                                                       | 概 要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Seasonal first flush phenomenon of urban stormwater discharges</b><br><i>Haejin Lee, Sim-Lin Lau, Masoud Kayhanian, Michael K. Stenstrom</i><br><i>Water Research</i><br><i>Vol. 38, 4153-4163. (2004. 12)</i> | <p>✓ 冬や春の降水や夏の干ばつで象徴されるカリフォルニアの気候は、長期間の汚染物質蓄積を作り出す。冬の最初の雨水は通常より高い汚染物質濃度を示し、それは季節のファーストフラッシュと呼ばれている。季節のファーストフラッシュの存在を調査するために、1999～2003年の雨期にデータを収集し解析した。</p> <p>✓ <u>降雨季節の初期の汚染物質濃度は、その季節の終わり近くの濃度の1.2～20倍の範囲であり高く、有機物や鉱物及び鉛以外の重金属には最も強く現れた。この結果は、ファーストフラッシュ対策により多くの汚染物質を除去することができることを示唆した。</u></p>                                                                    |
| <b>Metal sorption to natural filter substrates for storm water treatment —column studies</b><br><i>Carina Färm</i><br><i>The Science of The Total Environment</i><br><i>Vol. 298, 17-24. (2002. 10)</i>           | <p>✓ 貯留池を路面雨水排水処理に使用することで、水中の固形物結合態金属の濃度レベルを削減できる。しかし、微粒子および溶存物質は貯留池を通り抜けてしまう。これらの金属のうちのいくつかは、特別なろ過処理装置で水をろ過することにより削減することができる。水中の重金属を削減する際に異なる「ろ材質」の除去率の評価試験を行った。</p> <p>✓ <u>金属溶液は、ケイ酸カルシウム岩（opoka）、ゼオライトおよび泥炭の混合物から成る様々な材を充填したカラムでろ過された。Opokaとゼオライトの混合物は、水面積負荷の状況および除去効率の両方に関して試験された他の混合ろ材より優れていることが判った。金属の除去能力は、ろ過材当り金属量で0.6～1.8kg・m<sup>-3</sup>の範囲であった。</u></p> |

### 第3章 路面排水に含まれる化学物質の調査

本研究の初期段階では路面排水にどのような化学物質が含まれる可能性があるかを把握するために、まず、道路製品や自動車製品に関連する機関へのヒアリング調査等から化学物質項目の推定を行った。また、それら化学物質の物理的・化学的特性についても文献等から調査を行った。

次に、実際に実道路から排出される路面排水の採水調査を行い、水質分析結果から実際に排水に含まれる化学物質を特定した。

#### 1. 路面排水に関わる製品と排出事象

路面排水に関わる製品(人工物)は以下の①～⑦に分類される。これらの製品を検討対象とし、製品の分類、考えられる排出事象の関係を次図に整理した。

＜検討対象とした製品＞

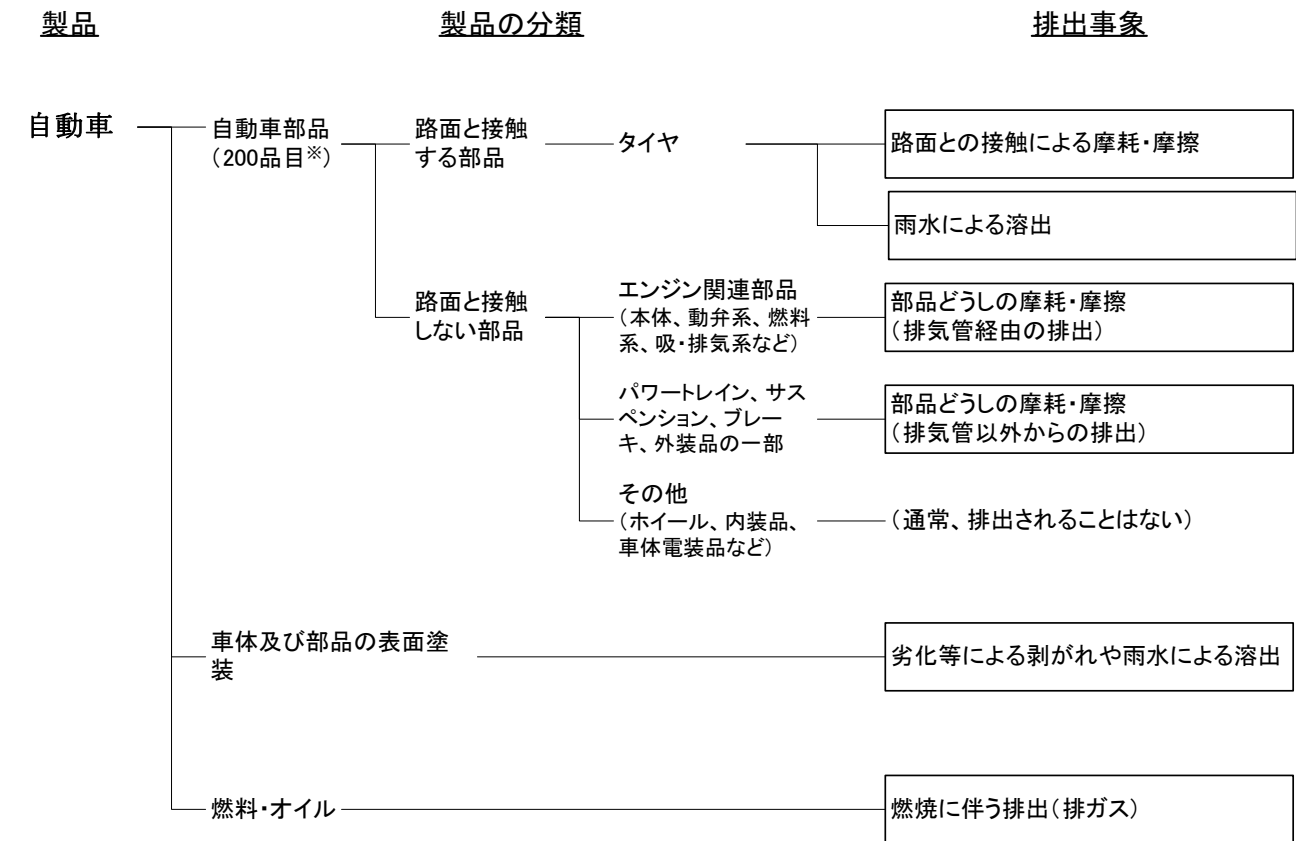
- ①自動車
- ②オートケミカル製品
- ③舗装
- ④コンクリート二次製品
- ⑤路面標示材
- ⑥道路標識
- ⑦車両用防護柵



①自動車

自動車部品（及び燃料・オイル）と排出事象の関係は下図のとおりに整理される。

自動車部品自体（車体含む）からの排出事象としては主に、「タイヤの路面との接触による磨耗・摩擦」、「部品どうしの磨耗・摩擦（排気管経由の排出、排気管以外からの排出）」が挙げられる。また、事象として稀と考えられるが、車体や部品の表面塗装からの「劣化等による剥がれや雨水による溶出」も挙げられる。その他に「燃料・オイル等の燃焼による排出（排ガス）」が挙げられる。



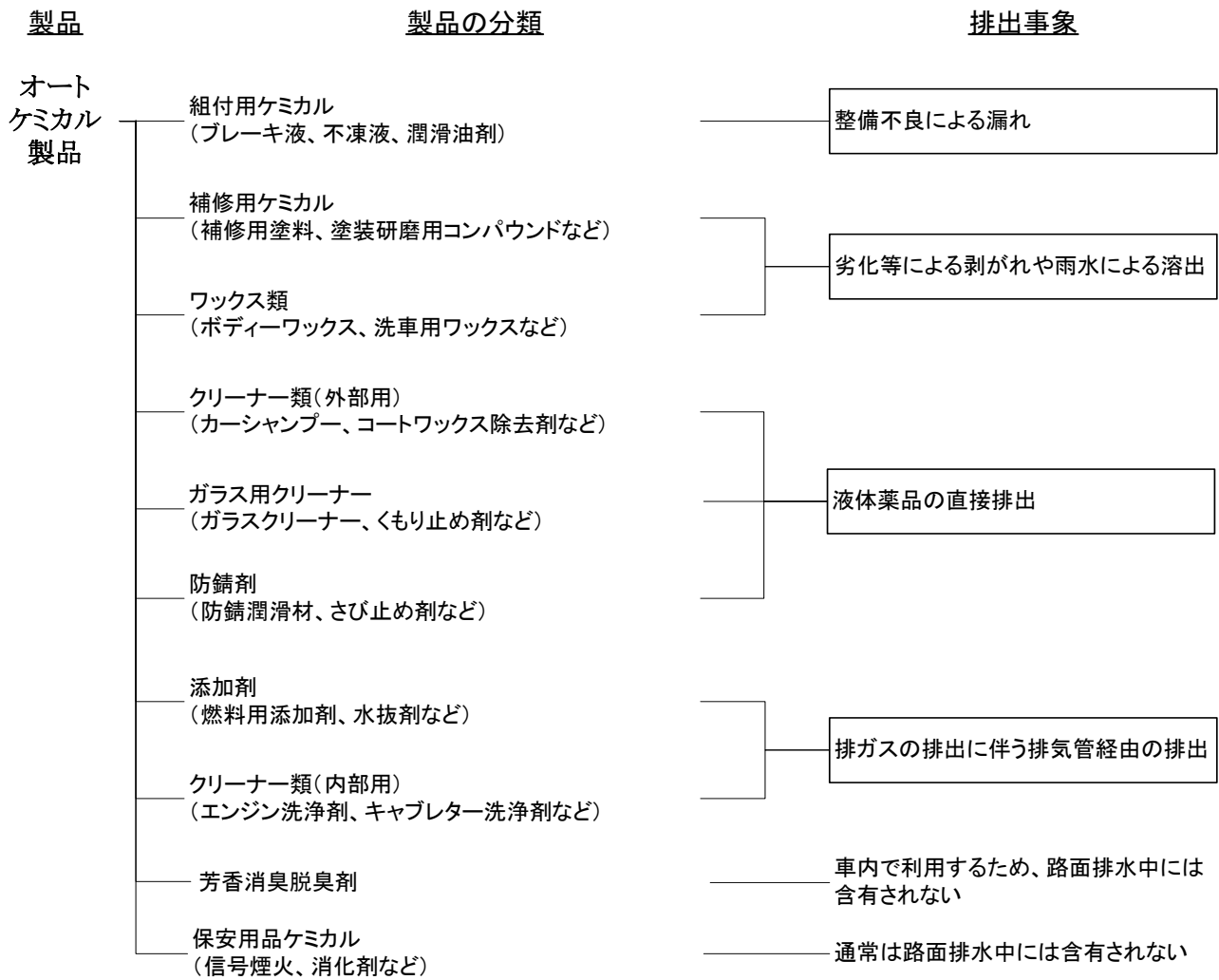
※200品目は自動車に使用される主要部品として、「自動車部品200品目の生産流通調査 2002年版、株式会社アイアールシー」より整理した。

図 3.1 自動車部品と化学物質の排出事象の関係

②オートケミカル製品

オートケミカル製品と排出事象の関係は下図のとおりに整理される。

オートケミカル製品の自動車からの排出事象として主に、「劣化等による剥がれや雨水による溶出」、「液体薬品の直接排出」、「排ガスの排出に伴う排気管経由の排出」が考えられる。また、稀な事象としてネジの緩み等の「整備不良による漏れ」も考えられる。



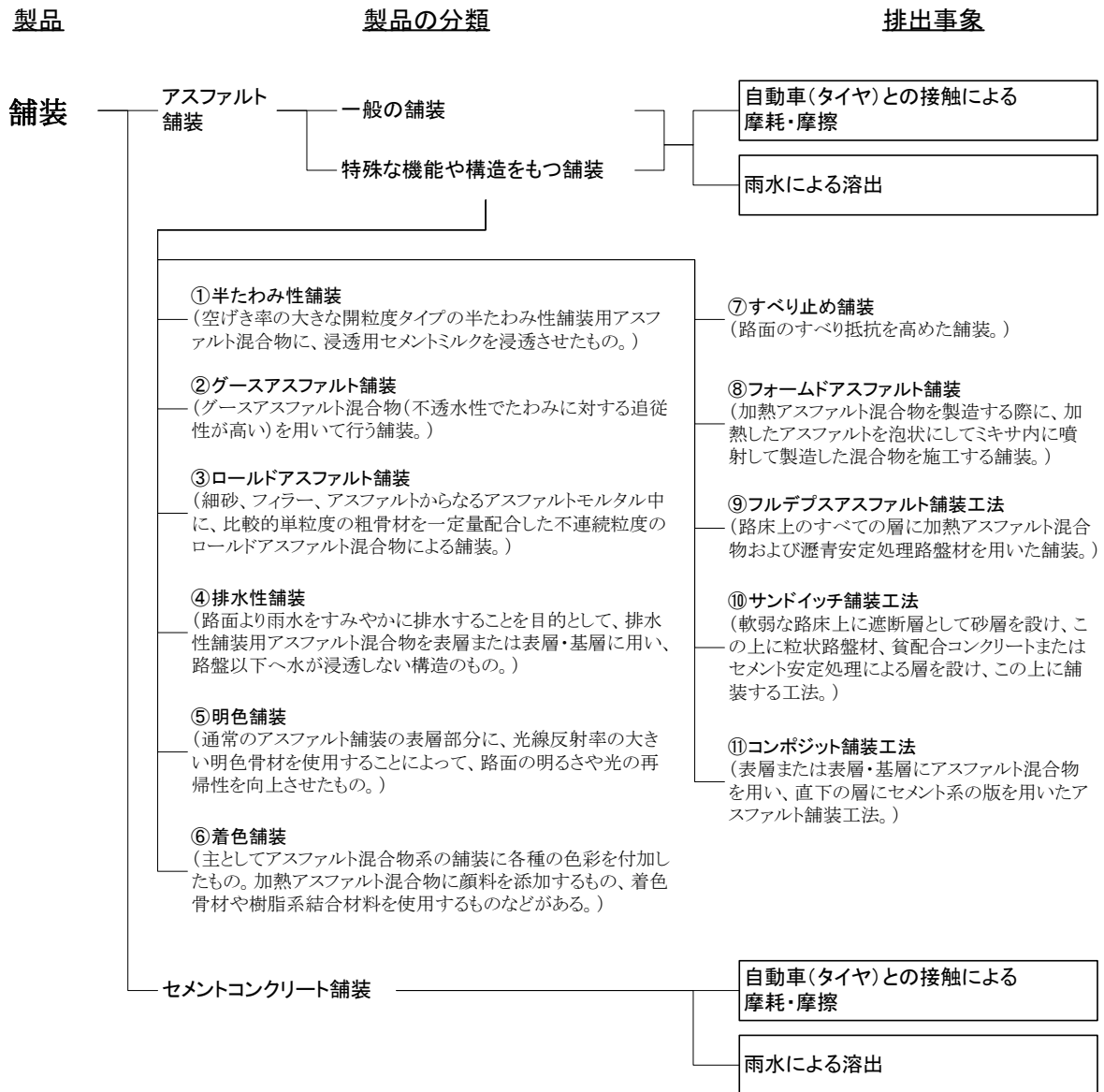
※製品分類は日本オートケミカル工業会の大分類による。

図 3.2 オートケミカル製品と化学物質の排出事象の関係

### ③舗装

舗装材と排出事象の関係は下図のとおりに整理される。

舗装材からの排出事象として、「自動車（タイヤ）との接触による磨耗・摩擦」あるいは「雨水による溶出」が考えられる。



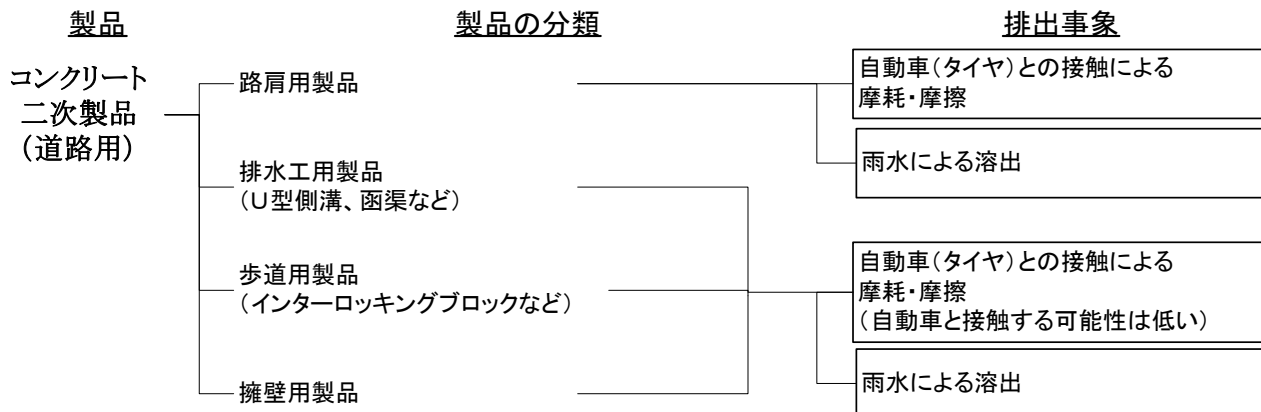
※舗装の分類は下記資料にしたがう。  
「アスファルト舗装要綱」社団法人 日本道路協会

図 3.3 舗装材と化学物質の排出事象の関係

#### ④コンクリート二次製品

コンクリート二次製品と排出事象の関係は下図のとおりに整理される。

コンクリート二次製品からの排出事象としては、「自動車（タイヤ）との接触による磨耗・摩擦」あるいは「雨水による溶出」が考えられる。



※製品の分類は「全国コンクリート製品協会」ヒアリング結果による。

路肩用、排水工用、歩道用コンクリート製品は、建設工業調査会によると以下のように分類される。

「側溝」(1)管渠型側溝、都市型側溝、(2)鉄筋コンクリート側溝、(3)浸透側溝、(4)U型側溝、鉄筋コンクリートU型側溝(ソケット付U形、呑口ブロック、U形分水溝)、(5)L型側溝、コンクリートL型、鉄筋コンクリートL型、L型ブロック

「側溝蓋類」(6)側溝蓋、旧建設省型規格側溝蓋、コンクリート蓋、鉄筋コンクリートU型用蓋、U型用蓋

「縁石」(7)歩車道境界ブロック、(8)地先境界ブロック、境界ブロック、(9)路肩ブロック、(10)植樹樹ブロック

「境界杭」(11)鉄筋コンクリート境界杭、用地境界杭、コンクリート境界標柱

「歩道」(12)コンクリート平板、歩道平板、(13)張出歩道、組立歩道、(14)階段ブロック、 「駐車」(15)車止めブロック

「樹(ます)類」(16)集水樹蓋(グレーチング付集水樹)、(17)雨水樹(U形雨水樹、落差式溜樹)、(18)汚水樹、(19)街きよ樹

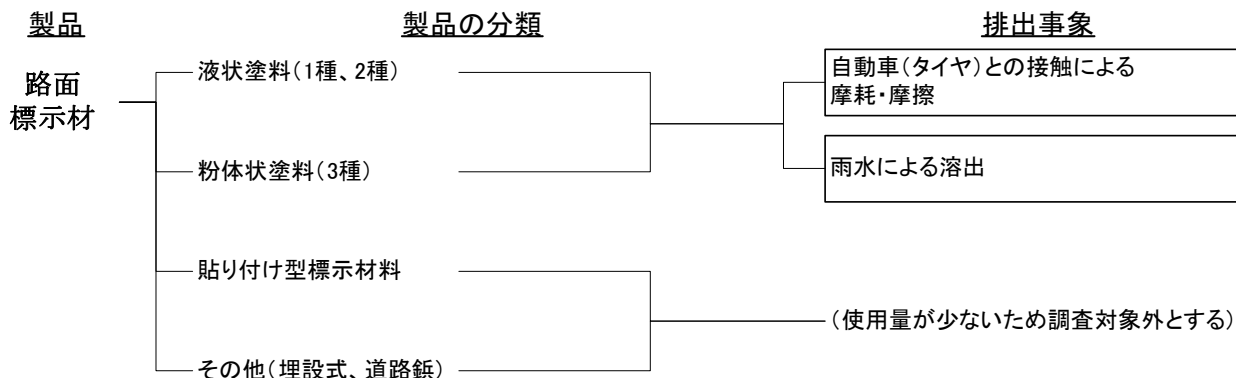
「暗渠」(20)横断暗渠、暗渠側溝、ベンチボックス、(21)組合せ暗渠ブロック

図 3.4 コンクリート二次製品と化学物質の排出事象の関係

#### ⑤路面標示材

路面標示材と排出事象の関係は下図のとおりに整理される。

路面表示用塗料からの排出事象として、「自動車（タイヤ）との接触による磨耗・摩擦」あるいは「雨水による溶出」が考えられる。



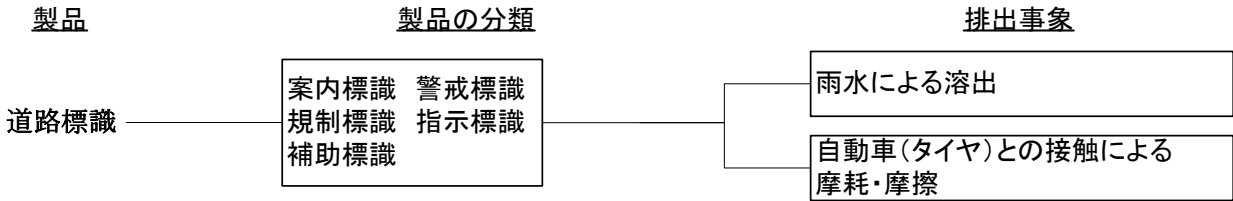
※製品の分類は路面標示材協会の分類による。

図 3.5 路面標示材と化学物質の排出事象の関係

⑥道路標識

道路標識と排出事象の関係は下図のとおりに整理される。

道路標識からの排出事象として、「雨水による溶出」あるいは稀に「自動車等との接触による磨耗」が考えられる。



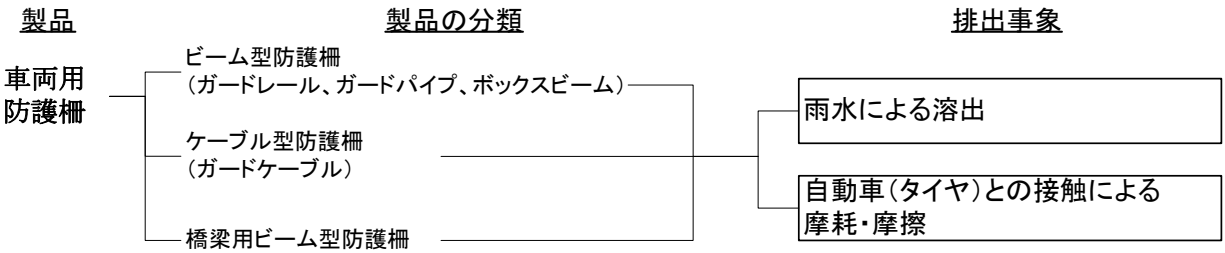
※製品の分類は総理府・建設省令による。

図 3.6 道路標識と化学物質の排出事象の関係

⑦車両用防護柵

「防護柵の現状について(国土交通省道路局ホームページ)」によると車両用防護柵は、たわみ性防護柵と剛性防護柵(コンクリート製)に分類され、この内たわみ性防護柵は以下の種類に分けられ、排出事象の関係は下図のとおりに整理される。

車両用防護柵からの排出事象として、「雨水による溶出」あるいは稀に「自動車等との接触による磨耗」が考えられる。



※製品の分類は防護柵の現状について(国土交通省HP)による。

図 3.7 車両用防護柵と化学物質の排出事象の関係

以上に述べた各製品の排出事象をまとめると下表のとおりに整理される。

表 3.1 各製品の排出原因

| 製 品        | 排出原因                                            |
|------------|-------------------------------------------------|
| 自動車部品      | ○ 燃料・オイル等の燃焼に伴う排出（排ガス）                          |
|            | ○ 路面との接触による磨耗・摩擦（タイヤ）                           |
|            | ○ 自動車部品どうしの磨耗・摩擦による排出<br>（排気管経由の排出）（排気管以外からの排出） |
|            | ○ 劣化等による剥がれや雨水による溶出                             |
| オートケミカル製品  | ○ 液体薬品の直接排出                                     |
|            | ○ 劣化等による剥がれや雨水による溶出                             |
|            | ○ 排ガスの排出に伴う排気管経由の排出                             |
|            | ○ 整備不良による漏れ                                     |
| 舗装         | ○ 自動車（タイヤ）との接触による磨耗・摩擦                          |
|            | ○ 雨水による溶出                                       |
| コンクリート二次製品 | ○ 自動車（タイヤ）との接触による磨耗・摩擦                          |
|            | ○ 雨水による溶出                                       |
| 路面標示材      | ○ 自動車（タイヤ）との接触による磨耗・摩擦                          |
|            | ○ 雨水による溶出                                       |
| 道路標識・車両防護柵 | ○ 雨水による溶出                                       |

## 2. 路面排水に含まれる化学物質の推定

### (1) 化学物質の推定

前記の道路を構成する製品（人工物）を対象とし、協会団体へのヒアリング調査や文献検索、インターネット検索等による情報収集を行い、製品に含まれている化学物質の推定を以下の手順により実施した。

#### ① 製品の原材料や自動車部品の構成及びその働きの整理

各製品の部品構成や原材料構成やそれらの働きについて入手資料等を元に整理した。

#### ② 各製品が路面排水へ化学物質を排出する可能性の整理

前節にて挙げた製品毎の排出事象について、各製品が化学物質を排出する可能性について整理した。

#### ③ 各製品に含まれる化学物質の整理

②にて挙げた化学物質を排出する可能性が有る製品について、MSDS（化学物質等安全データシート）等の情報から各製品に含まれる化学物質について整理した。

#### ④ PRTR 制度対象化学物質の整理

③にて挙げた化学物質が PRTR 制度対象化学物質に該当するか否か、また該当する場合は PRTR 制度対象化学物質名称を併せて整理した。

表 3.2 ヒアリング調査を実施した協会・団体等

| 対象製品       | 団体名          | 住所・連絡先                                                       |
|------------|--------------|--------------------------------------------------------------|
| 自動車部品      | 日本自動車部品工業会   | 〒108-0074 東京都港区高輪1-16-15 自動車部品会館5階<br>TEL:03-3445-4211       |
|            | 日本自動車タイヤ協会   | 東京都港区虎ノ門3-8-21(虎ノ門33森ビル8階)<br>TEL:03-3435-9094(技術部)          |
|            | 日野自動車株式会社    | 〒191-0003 日野市日野台3-1-1<br>TEL:042-586-5563                    |
|            | 株式会社ブリヂストン   | 〒187-8531 東京都小平市小川東町3-1-1<br>TEL:042-342-6246                |
| オートケミカル製品  | 日本オートケミカル工業会 | 東京都港区芝大門2-9-14船清ビル<br>TEL:03-3438-1435                       |
|            | 潤滑油協会        | 千葉県船橋市日の出2-16-1<br>TEL:047-433-5181                          |
|            | 日本油化工業株式会社   | 横浜市戸塚区上矢部町2148-3横浜工場                                         |
|            | エチレンケミカル株式会社 | 〒290-0045 千葉県市原市五井南海岸12-28                                   |
| 舗装         | 日本アスファルト協会   | 〒100-0014 東京都千代田区永田町2-10-2TBRビル<br>TEL:03-3502-3956          |
|            | 日本セメント協会     | <研究所> 〒114-0003 東京都北区豊島4丁目17番33号<br>TEL:03-3914-2691(庶務グループ) |
|            | アスファルト乳剤協会   | 東京都中央区京橋2-11-5パインセントラルビル4F                                   |
| コンクリート二次製品 | 全国コンクリート製品協会 | 〒101-0047 東京都千代田区内神田2-7-14トーハン第2ビル3F<br>TEL:03-5298-2011     |
| 路面標示材      | 路面標示材協会      | 〒105-0025 東京都千代田区神田佐久間町2-13 深津ビル<br>TEL:03-3861-3656         |

今回の調査の結果、PRTR 制度対象化学物質のうち下表に示す合計 32 物質の路面排水中への排出の可能性が推定された。

表 3.3 路面排水へ排出される可能性が考えられた PRTR 制度対象化学物質

| 政令<br>番号 | PRTR化学物質名称                | 自動車<br>部品 | オートケミカル<br>製品 | 舗装 | コンクリート<br>二次製品 | 路面標示材 | 道路標識<br>防護柵 |
|----------|---------------------------|-----------|---------------|----|----------------|-------|-------------|
| 1        | 亜鉛の水溶性化合物                 | ○         |               | ○  |                |       | ○           |
| 7        | アクリロニトリル                  | ○         |               |    |                |       |             |
| 24       | 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム及びその塩 |           | ○             |    |                |       |             |
| 26       | 石綿                        | ○         |               |    |                |       |             |
| 28       | イソブレン                     | ○         |               |    |                |       |             |
| 29       | 4, 4' - イソプロピロピリデンジフェノール  | ○         |               |    |                |       |             |
| 40       | エチルベンゼン                   |           | ○             |    |                |       |             |
| 43       | エチレングリコール                 |           | ○             |    |                |       |             |
| 44       | エチレングリコールモノエチルエーテル        |           | ○             |    |                |       |             |
| 45       | エチレングリコールモノメチルエーテル        |           | ○             |    |                |       |             |
| 63       | キシレン                      |           | ○             |    |                |       |             |
| 68       | クロム及び3価クロム化合物             | ○         |               |    |                |       |             |
| 69       | 六価クロム化合物                  |           |               |    |                | ○     |             |
| 99       | 五酸化バナジウム                  | ○         |               | ○  |                |       |             |
| 177      | スチレン                      | ○         |               |    |                |       |             |
| 207      | 銅水溶性塩(錯塩を除く。)             | ○         |               | ○  |                |       |             |
| 224      | 1,3,5-トリメチルベンゼン           | ○         |               |    |                |       |             |
| 227      | トルエン                      | ○         |               |    |                | ○     |             |
| 230      | 鉛及びその化合物                  | ○         |               |    |                | ○     |             |
| 232      | ニッケル化合物                   | ○         |               | ○  |                |       |             |
| 242      | ノニルフェノール                  | ○         |               |    |                |       |             |
| 251      | ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウム＝クロリド  |           | ○             |    |                |       |             |
| 268      | ブタジエン                     | ○         |               |    |                |       |             |
| 270      | フタル酸ジ-n-ブチル               |           |               |    |                | ○     |             |
| 272      | フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)         |           |               |    |                | ○     |             |
| 299      | ベンゼン                      |           | ○             |    |                |       |             |
| 304      | ホウ素及びその化合物                | ○         | ○             |    |                |       |             |
| 307      | ポリ(オキシエチレン)＝アルキルエーテル      |           | ○             |    |                |       |             |
| 309      | ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル   | ○         | ○             |    |                |       |             |
| 311      | マンガン及びその化合物               |           | ○             | ○  | ○              |       |             |
| 318      | メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル      |           | ○             |    |                |       |             |
| 352      | リン酸トリス(2-クロロエチル)          |           | ○             |    |                |       |             |
|          | 計32物質                     |           |               |    |                |       |             |

また、各化学物質と製品との対応の詳細を次表に示した。



表 3.4 路面排水へ排出される可能性が考えられた PRTR 制度対象化学物質と製品

| 政令<br>番号 | PTRT化学物質名称                        | 自動車部品                                | タイヤ                    | オートケミカル製品                                                      | 舗装         | コンクリート二次製品 | 路面標示材    |
|----------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|------------|----------|
| 1        | 亜鉛の水溶性化合物                         | 金属部品(表面塗料)                           | タイヤトレッド部(加硫促進助剤)       |                                                                | ストレータスファルト |            |          |
| 7        | アクリロニトリル                          | タイミングベルト                             |                        |                                                                |            |            |          |
| 24       | 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム及びその塩         |                                      |                        | ボディワックス、アルミホイールクリーナー、洗剤(カーシャンプー)、ウインドウォッシャー、くもり止め剤、エンジンオイル用添加剤 |            |            |          |
| 26       | 石綿                                | クラッチフェーシング                           |                        |                                                                |            |            |          |
| 28       | イソブレン                             | ワイパーブレード                             | 天然ゴム、イソブレンゴム           |                                                                |            |            |          |
| 29       | 4, 4'-イソプロピリデンジフェノール(別名:ビスフェノールA) | ブレーキ液                                |                        |                                                                |            |            |          |
| 40       | エチルベンゼン                           |                                      |                        | ボディワックス                                                        |            |            |          |
| 43       | エチレングリコール                         |                                      |                        | ボディワックス、洗車機用ワックス、解氷剤、氷結防止剤                                     |            |            |          |
| 44       | エチレングリコールモノエチルエーテル                |                                      |                        | くもり止め剤                                                         |            |            |          |
| 45       | エチレングリコールモノメチルエーテル                |                                      |                        | ボディワックス、くもり止め剤                                                 |            |            |          |
| 63       | キシレン                              |                                      |                        | ボディワックス                                                        |            |            |          |
| 68       | クロム及び3価クロム化合物                     | シリンダーライナー、エンジンメタル、ピストンピン、ピストンリング     |                        |                                                                |            |            |          |
| 69       | 六価クロム化合物                          |                                      |                        |                                                                |            |            | 黄色顔料     |
| 99       | 五酸化バナジウム                          | コネクティングロッド                           |                        |                                                                | ストレータスファルト |            |          |
| 177      | スチレン                              | Vベルト                                 | スチレン・ブタジエンゴム           |                                                                |            |            |          |
| 207      | 銅水溶性塩(錯塩を除く。)                     | エンジンメタル、バルブガイド                       |                        |                                                                | ストレータスファルト |            |          |
| 224      | 1,3,5-トリメチルベンゼン                   | ボディワックス                              |                        |                                                                |            |            |          |
| 227      | トルエン                              | ボディワックス                              |                        |                                                                |            |            | 溶剤       |
| 230      | 鉛及びその化合物                          | クランクシャフト、シリンダーヘッド・ガスケット、ホイールバランスウェイト |                        |                                                                |            |            | 黄色顔料     |
| 232      | ニッケル化合物                           | ピストンピン、ピストンリング、ターボチャージャー             |                        |                                                                | ストレータスファルト |            |          |
| 242      | ノニルフェノール                          | 潤滑油                                  |                        |                                                                |            |            |          |
| 251      | ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウムクロリド           |                                      |                        | ボディワックス、洗車機用ワックス                                               |            |            |          |
| 268      | ブタジエン                             | Vベルト、タイミングベルト                        | スチレン・ブタジエンゴム、ポリブタジエンゴム |                                                                |            |            |          |
| 270      | フタル酸ジ-n-ブチル                       |                                      |                        |                                                                |            |            | 添加剤(可塑剤) |
| 272      | フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)                 |                                      |                        |                                                                |            |            | 添加剤(可塑剤) |
| 299      | ベンゼン                              |                                      |                        | ボディワックス                                                        |            |            |          |
| 304      | ホウ素及びその化合物                        | バルブガイド                               |                        | ブレーキ液                                                          |            |            |          |
| 307      | ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル              |                                      |                        | 洗車機用洗剤                                                         |            |            |          |
| 309      | ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル           |                                      | 潤滑油                    | 洗剤(カーシャンプー)                                                    |            |            |          |
| 311      | マンガン及びその化合物                       |                                      |                        | 燃料用添加剤                                                         | セメントの原料、骨材 | セメントの原料、骨材 |          |
| 318      | メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル              |                                      |                        | ボディワックス、洗車機用ワックス                                               |            |            |          |
| 352      | リン酸トリス(2-クロロエチル)                  |                                      |                        | 燃料用添加剤                                                         |            |            |          |

また、排ガス等に含まれる非意図的生成物である多環芳香族炭化水素（PAHs）について、既存文献の整理から、下記の合計 21 物質を特定した。

表 3.5 燃料等の燃焼に伴い排出されると考えられる PAHs

|    | Cas. No  | 物質名称                    | 読み                    | 文献中に使用された略号     | 出典               | 道路塵埃に多く含まれるとされる PAH | 排出の可能性が高い由来 (欄中文献番号) |      |         |        |
|----|----------|-------------------------|-----------------------|-----------------|------------------|---------------------|----------------------|------|---------|--------|
|    |          |                         |                       |                 |                  |                     | ディーゼル                | ガソリン | タイヤ     | アスファルト |
| 1  | 208-96-8 | acenaphthylene          | アセナフチレン               | Ace, Ac         | 1, 6             |                     |                      |      |         |        |
| 2  | 83-32-9  | acenaphthene            | アセナフテン                | Act             | 1, 6, 7          |                     |                      |      |         |        |
| 3  | 86-73-7  | fluorene                | フルオレン                 | Flu, Fl         | 1, 3, 5, 6, 7    |                     |                      |      |         |        |
| 4  | 85-01-8  | phenanthrene            | フェナントレン               | Phe, Ph         | 1, 3, 4, 5, 6, 7 | 1, 3, 4             | 3, 6                 |      | 3       | 3, 6   |
| 5  | 120-12-7 | anthracene              | アントラセン                | Ant, An         | 1, 3, 4, 5, 6, 7 |                     |                      |      |         |        |
| 6  | 206-44-0 | fluoranthene            | フルオランテン               | Flt, Flu, Fr    | 1, 3, 4, 6       | 1, 3, 4             | 3, 6                 |      | 3       | 3, 6   |
| 7  | 129-00-0 | pyrene                  | ピレン                   | Pyr, Pr         | 1, 3, 4, 5, 6, 7 | 1, 3, 4             | 1, 3, 6              | 1    | 1, 3, 6 | 3, 6   |
| 8  | 56-55-3  | benzo (a) anthracene    | ベンゾ (a) アントラセン        | B (a) A, Ba     | 1, 3, 4, 5, 6, 7 |                     | 1                    |      |         |        |
| 9  | 218-01-9 | chrysene                | クリセン                  | Chr, Ch         | 1, 3, 4, 5, 6, 7 |                     | 1                    |      |         | 1      |
| 10 | 205-99-2 | benzo (b) fluoranthene  | ベンゾ (b) フルオランテン       | B (b) F, Bf     | 1, 3, 4, 6, 7    | 3                   | 3                    |      | 3       | 3      |
| 11 | 207-08-9 | benzo (k) fluoranthene  | ベンゾ (k) フルオランテン       | B (k) F, Bf     | 1, 3, 4, 6, 7    | 3                   | 3                    |      | 3       | 3      |
| 12 | 192-97-2 | benzo (e) pyrene        | ベンゾ (e) ピレン           | B (e) P         | 1, 4, 5          |                     |                      |      | 1       | 1      |
| 13 | 50-32-8  | benzo (a) pyrene        | ベンゾ (a) ピレン           | B (a) P, Bpy    | 1, 3, 4, 5, 6, 7 |                     |                      | 1    |         |        |
| 14 | 53-70-3  | dibenzo (ah) anthracene | ジベンゾ (ah) アントラセン      | D (ah) A, Db    | 1, 3, 4, 6, 7    |                     |                      |      |         |        |
| 15 | 191-24-2 | benzo (ghi) perylene    | ベンゾ (ghi) ペリレン        | B (ghi) P, Bpe  | 1, 3, 4, 6, 7    | 4                   |                      | 1    | 6       |        |
| 16 | 193-39-5 | indeno (123-Cd) pyrene  | インデノ (1, 2, 3-Cd) ピレン | Ind (123) P, In | 1, 4, 6, 7       |                     |                      |      | 1       | 1      |
| 17 | 119-61-9 | benzophenone            | ベンゾフェノン               |                 | 3                |                     |                      |      |         |        |
| 18 | 883-20-5 | 9-methylphenanthrene    | 9-メチルフェナントレン          |                 | 3                |                     |                      |      |         |        |
| 19 | 217-59-4 | triphenylene            | トリフェニレン               | Trp             | 4, 5             |                     |                      |      |         |        |
| 20 | 198-55-0 | perylene                | ペリレン                  | Per             | 4, 5             |                     |                      |      |         |        |
| 21 | 91-20-3  | naphthalene             | ナフタレン                 | No              | 6                |                     |                      | 6    |         |        |

表 3.6 PAHs 関連文献

| 出典 No. | 文献名<br>著者                                                                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 道路近傍における粉塵および多環芳香族炭化水素類の発生と拡散<br>尾崎則篤、新田恭子、杉原朋子 (広島大学)、福島武彦 (筑波大学)              |
| 2      | 道路構造物から溶出するPRTR対象物質<br>庄司成敬、三島聡子、秀平敦子、坂本広美 (神奈川県環境化学センター)                       |
| 3      | 道路塵埃中に含まれる多環芳香族炭化水素類の挙動と生体内暴露評価<br>関口幹周、古川和佳子、荒川研佑、小野芳朗 (岡山大学環境理工学部)            |
| 4      | 都市高速道路における微量汚染物質の雨天時流出<br>新矢将尚、北野雅昭、鶴保謙四郎 (大阪市環境科学研究所)                          |
| 5      | 高速道路を対象としたステージ別調査によるPAHsの挙動特性<br>市木敦之 (立命館大学工学部)、天野靖也、長田恭典、成瀬貴雅、山下博之 (立命館大学大学院) |
| 6      | 自動車排出物、タイヤおよび道路舗装材のプロファイルとそれらの側溝堆積物中のPAHsへの寄与<br>ベッペンシャイ、中島典之、古米弘明 (東京大学大学院)    |
| 7      | 道路路面排水中の多環芳香族炭化水素 (PAHs) の実態把握<br>(独立行政法人土木研究所 水循環研究グループ 水質チーム) 平成13年10月        |

以上の検討からこれら PRTR 制度対象化学物質 32 物質と PAHs 21 物質を路面排水中に含まれる可能性がある化学物質として、路面排水試料の水質分析対象項目とすることとした。

## (2) 化学物質の特性

次に、推定した化学物質の物理・化学的特性、安定性について、既存資料を元に整理した。整理にあたっては、まず、PRTR 制度対象化学物質 32 物質を金属・無機化合物と有機化合物に分類し、路面排水への排出の可能性、路面排水中の存在形態等について、①融点・沸点、②水溶性、③オクタノール／水分配係数の 3 点から検討を行った。情報整理に使用した資料、及び整理結果を以下にとりまとめた。

表 3.7 物理・化学的特性に関する情報整理に使用した資料

| 資料名                |                                             | 入手先                                 |
|--------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|
| ①インターネット上の総合データベース |                                             |                                     |
| 1                  | PRTR法指定化学物質データベース                           | 環境省PRTRインフォメーション広場ホームページ            |
| 2                  | 国際化学物質安全性カード (ICSC)                         | 国立医薬品食品衛生研究所 (NIHS)                 |
| 3                  | 化学物質安全性(ハザード)評価シート                          | (独) 製品評価技術基盤機構化学物質管理センター            |
| 4                  | 化学物質総合情報提供システム                              | (独) 製品評価技術基盤機構                      |
| 5                  | 化学物質データベースWebKis-Plus                       | 国立環境研究所                             |
| 6                  | 化学物質安全情報提供システムkis-net                       | 神奈川県環境科学センター                        |
| 7                  | 多環芳香族炭化水素(PAHs) データベース                      | 豊橋技術科学大学 第5工学系                      |
| 8                  | The Physical Properties Database (PHYSPROP) | Syracuse Research Corporation (SRC) |
| ②化学物質のリスク評価資料      |                                             |                                     |
| 9                  | 化学物質の環境リスク評価 第1～3巻                          | 環境省環境保健部環境リスク評価室                    |
| 10                 | 化学物質ファクトシート 2003年度版                         | 環境省PRTRインフォメーション広場ホームページ            |
| ③環境測定結果            |                                             |                                     |
| 11                 | 「化学物質と環境」(通称「黒本」)                           | 環境省環境保健部環境安全課                       |
| 12                 | 公共用水域水質測定結果<br>(環境基準項目、要監視項目)               | 環境省                                 |
| 13                 | 要調査項目存在状況調査結果                               | 環境省                                 |
| 14                 | 地方公共団体等における有害大気汚染物質モニタリング調査結果               | 環境省                                 |
| ④用途、生産量、環境への排出量    |                                             |                                     |
| 15                 | 化学物質の製造・輸入量に関する実態調査<br>平成15年7月              | 経済産業省製造産業局化学物質管理課                   |
| 16                 | 資源統計年報                                      | 経済産業省経済産業政策局調査統計部<br>鉱工業動態統計室       |
| 17                 | PRTR公表データ                                   | 経済産業省・環境省                           |
| ⑤その他一般図書           |                                             |                                     |
| 18                 | 上水試験方法 解説編 2001年版<br>日本水道協会                 | 蔵書                                  |
| 19                 | 13398の化学商品 化学工業日報社                          | 蔵書                                  |
| 20                 | 化学大辞典 共立出版株式会社                              | 蔵書                                  |

## 1) 融点・沸点

融点・沸点に関する情報を整理すると次のとおりであった。

- ✓ 金属類・無機化合物についてはすべて常温で固体であった。
- ✓ 有機化合物については、揮発性有機化合物（VOC）は、1,3-ブタジエンを除いてすべて常温で液体の物質であった。界面活性剤は、物質群の代表物質の常温での状態から判断すると固体であると考えられる。
- ✓ 内分泌攪乱化学物質については、液体の物質と固体の物質の2種類の物質が存在した。
- ✓ PAHs はすべて常温で固体であった。

表 3.8 融点・沸点に関する情報整理結果

| 政令<br>番号                        | 物質名称                              | 分類                | 融点<br>(°C)   | 沸点<br>(°C) | 常温での<br>状態 | 道路や自動車を<br>構成する製品との関係                      |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------|------------|------------|--------------------------------------------|
| 1                               | 亜鉛の水溶性化合物                         | 金属類・<br>無機<br>化合物 | 419          | 907        | 固体         | 常温で固体であることから、自動車部品の磨耗粉や舗装に含有されていると考えられる。   |
| 207                             | 銅水溶性塩（錯塩を除く。）                     |                   | 1,083        | 2,095      | 固体         |                                            |
| 26                              | 石綿                                |                   | -            | -          | 固体         |                                            |
| 68                              | クロム及び3価クロム化合物                     |                   | 1,900        | 2,642      | 固体         |                                            |
| 69                              | 6価クロム化合物                          |                   | 197 (250分解)  |            | 固体         |                                            |
| 99                              | 五酸化バナジウム                          |                   | 690 (1750分解) |            | 固体         |                                            |
| 311                             | マンガン及びその化合物                       |                   | 1,244        | 1,962      | 固体         |                                            |
| 230                             | 鉛及びその化合物                          |                   | 327.5        | 1,740      | 固体         |                                            |
| 232                             | ニッケル化合物                           |                   | 1,455        | 2,730      | 固体         |                                            |
| 304                             | ほう素及びその化合物                        |                   | 2,150        | 2,550      | 固体         |                                            |
| 268                             | 1,3-ブタジエン                         | VOC               | -109         | -4         | 気体         | 常温で気体であることから、化学反応してゴムに重合していると考えられる。        |
| 7                               | アクリロニトリル                          |                   | -84          | 77         | 液体         | 常温で液体であることから、オートケミカル製品に液体として含有されていると考えられる。 |
| 28                              | イソブレン                             |                   | -146         | 34         | 液体         |                                            |
| 40                              | エチルベンゼン                           |                   | -95          | 136        | 液体         |                                            |
| 43                              | エチレングリコール                         |                   | -13          | 198        | 液体         |                                            |
| 44                              | エチレングリコールモノエチルエーテル                |                   | -70          | 135        | 液体         |                                            |
| 45                              | エチレングリコールモノメチルエーテル                |                   | -85          | 125        | 液体         |                                            |
| 63                              | キシレン                              |                   | -48～13       | 138～144    | 液体         |                                            |
| 177                             | スチレン                              |                   | -30.6        | 145        | 液体         |                                            |
| 224                             | 1,3,5-トリメチルベンゼン                   |                   | -45          | 165        | 液体         |                                            |
| 227                             | トルエン                              |                   | -95          | 111        | 液体         |                                            |
| 299                             | ベンゼン                              |                   | 6            | 80         | 液体         |                                            |
| 318                             | メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル              |                   | -30          | 186        | 液体         |                                            |
| 352                             | リン酸トリス(2-クロロエチル)                  |                   | -35          | 330        | 液体         |                                            |
| 24                              | 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム及びその塩         | 界面<br>活性剤         | (物質群のため特定不可) |            | (固体)       | 常温で固体であることから、オートケミカル製品に溶解していると考えられる。       |
| 251                             | ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウム＝クロリド          |                   | -            | -          | (固体)       |                                            |
| 307                             | ポリ(オキシエチレン)＝アルキルエーテル              |                   | (物質群のため特定不可) |            | (固体)       |                                            |
| 242                             | ノニルフェノール                          | 内分泌<br>攪乱<br>化学物質 | 2            | 295        | 液体         | 常温で液体であることから、オートケミカル製品に液体として含有されていると考えられる。 |
| 272                             | フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)                 |                   | -50          | 385        | 液体         |                                            |
| 270                             | フタル酸ジ-n-ブチル                       |                   | -35          | 340        | 液体         |                                            |
| 29                              | 4, 4'-イソプロピリデンジフェノール(別名:ビスフェノールA) |                   | 152～153      | 250～252    | 固体         |                                            |
| 309                             | ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル           |                   | -            | -          | (固体)       | 常温で固体であることから、オートケミカル製品に溶解していると考えられる。       |
| P<br>R<br>T<br>R<br>対<br>象<br>外 | アセナフチレン                           | 多環<br>芳香族<br>炭化水素 | 92.5         | 280        | 固体         | 常温で固体であることから、道路粉塵に含有されていると考えられる。           |
|                                 | アセナフテン                            |                   | 93.4         | 279        | 固体         |                                            |
|                                 | フルオレン                             |                   | 114.8        | 295        | 固体         |                                            |
|                                 | フェナントレン                           |                   | 99.2         | 340        | 固体         |                                            |
|                                 | アントラセン                            |                   | 215          | 339.9      | 固体         |                                            |
|                                 | フルオランテン                           |                   | 107.8        | 384        | 固体         |                                            |
|                                 | ビレン                               |                   | 151.2        | 404        | 固体         |                                            |
|                                 | ベンゾ(a)アントラセン                      |                   | 84           | 437.6      | 固体         |                                            |
|                                 | クリセン                              |                   | 258.2        | 448        | 固体         |                                            |
|                                 | ベンゾ(b)フルオランテン                     |                   | 168          | -          | 固体         |                                            |
|                                 | ベンゾ(k)フルオランテン                     |                   | 217          | 480        | 固体         |                                            |
|                                 | ベンゾ(e)ビレン                         |                   | 177.5        | 310～312    | 固体         |                                            |
|                                 | ベンゾ(a)ビレン                         |                   | 176.5        | 311        | 固体         |                                            |
|                                 | ジベンゾ(ah)アントラセン                    |                   | 269.5        | 524        | 固体         |                                            |
|                                 | ベンゾ(ghi)ペリレン                      |                   | 278          | >500       | 固体         |                                            |
|                                 | インデノ(1,2,3-Cd)ビレン                 |                   | 163.6        | 536        | 固体         |                                            |
|                                 | ベンゾフェノン                           |                   | 47.8         | 305.4      | 固体         |                                            |
|                                 | 9-メチルフェナントレン                      |                   | -            | -          | (固体)       |                                            |
|                                 | トリフェニレン                           |                   | 199          | 425        | 固体         |                                            |
|                                 | ペリレン                              |                   | 274          | -          | 固体         |                                            |
|                                 | ナフタレン                             |                   | 80.2         | 217.9      | 固体         |                                            |

※「-」は情報無し  
情報無しの物質の常温の状態は、物質群の代表物質等で判断した。  
(表中にかっこ書きで示す。)

## 2) 水溶性

降雨により路面排水が排出される場合の化学物質の状態について、水溶性の観点から整理した。  
下表に有機化合物の水溶性に関する情報整理結果を示す。

- ✓ 選定された VOC や界面活性剤は水溶性が高い物質であるが、内分泌攪乱化学物質や PAHs は路面排水に溶解しにくい物質が多いことが示された。

表 3.9 水溶性に関する情報整理結果

| 政令<br>番号                        | 物質名称                              | 分類                | 水溶性<br>(mg/L 25℃) | 考察                                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------------------------|
| 268                             | 1,3-ブタジエン                         | VOC               | 735               | 水溶性の高い物質が多く、<br>固体の場合は容易に溶解<br>すると考えられる。             |
| 7                               | アクリロニトリル                          |                   | 74,500            |                                                      |
| 28                              | イソプレン                             |                   | 642               |                                                      |
| 40                              | エチルベンゼン                           |                   | 169               |                                                      |
| 43                              | エチレングリコール                         |                   | 1,000,000         |                                                      |
| 44                              | エチレングリコールモノエチルエーテル                |                   | 1,000,000         |                                                      |
| 45                              | エチレングリコールモノメチルエーテル                |                   | 1,000,000         |                                                      |
| 63                              | キシレン                              |                   | 106               |                                                      |
| 177                             | スチレン                              |                   | 310               |                                                      |
| 224                             | 1,3,5-トリメチルベンゼン                   |                   | 48.2              |                                                      |
| 227                             | トルエン                              |                   | 526               |                                                      |
| 299                             | ベンゼン                              |                   | 1,790             |                                                      |
| 318                             | メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル              |                   | 106,100           |                                                      |
| 352                             | リン酸トリス(2-クロロエチル)                  |                   | 7,000             |                                                      |
| 24                              | 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム及びその塩         | 界面<br>活性剤         | -                 | 物質群のためデータは示<br>せないが、界面活性剤で<br>あり、一般に水溶性は高<br>い。      |
| 251                             | ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウムクロリド           |                   | -                 |                                                      |
| 307                             | ポリ(オキシエチレン)＝アルキルエーテル              |                   | -                 |                                                      |
| 242                             | ノニルフェノール                          | 内分泌<br>攪乱<br>化学物質 | 6.35              | VOCと比較すると、全般的<br>に水溶性は低く、固体の場<br>合は溶解しにくいと考えら<br>れる。 |
| 272                             | フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)                 |                   | 0.27              |                                                      |
| 270                             | フタル酸ジ-n-ブチル                       |                   | 11.2              |                                                      |
| 29                              | 4, 4'-イソプロピリデンジフェノール(別名:ビスフェノールA) |                   | 120               |                                                      |
| 309                             | ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル           |                   | -                 | (界面活性剤)                                              |
| P<br>R<br>T<br>R<br>対<br>象<br>外 | アセナフチレン                           | 多環<br>芳香族<br>炭化水素 | 16.1              | 水溶性の低い物質が多く、<br>水にはほとんど溶解しないと推察される。                  |
|                                 | アセナフテン                            |                   | 3.9               |                                                      |
|                                 | フルオレン                             |                   | 1.89              |                                                      |
|                                 | フェナントレン                           |                   | 1.15              |                                                      |
|                                 | アントラセン                            |                   | 0.0434            |                                                      |
|                                 | フルオランテン                           |                   | 0.26              |                                                      |
|                                 | ピレン                               |                   | 0.135             |                                                      |
|                                 | ベンゾ(a)アントラセン                      |                   | 0.0094            |                                                      |
|                                 | クリセン                              |                   | 0.002             |                                                      |
|                                 | ベンゾ(b)フルオランテン                     |                   | 0.0015            |                                                      |
|                                 | ベンゾ(k)フルオランテン                     |                   | 0.0008            |                                                      |
|                                 | ベンゾ(e)ピレン                         |                   | 0.0063            |                                                      |
|                                 | ベンゾ(a)ピレン                         |                   | 0.00162           |                                                      |
|                                 | ジベンゾ(ah)アントラセン                    |                   | 0.00249           |                                                      |
|                                 | ベンゾ(ghi)ペリレン                      |                   | 0.00026           |                                                      |
|                                 | インデノ(1,2,3-Cd)ピレン                 |                   | 0.00019           |                                                      |
|                                 | ベンゾフェノン                           |                   | 137               |                                                      |
|                                 | 9-メチルフェナントレン                      |                   | -                 |                                                      |
|                                 | トリフェニレン                           |                   | 0.0411            |                                                      |
|                                 | ペリレン                              |                   | 0.0004            |                                                      |
|                                 | ナフタレン                             |                   | 31                |                                                      |

※「-」は情報無し

金属類の水溶性の大小は、金属類のイオン化傾向について整理した。金属類・無機化合物で選定された 10 物質について、イオン化傾向の大小を整理すると次表のとおりである。例えば、亜鉛（Zn）と銅（Cu）が路面上に同程度存在する場合には、金属類のイオン化傾向から判断すると、亜鉛の水溶性化合物が銅水溶性塩（錯塩を除く）より高濃度になると考えられた。

表 3.10 選定した金属類のイオン化傾向

| 物質名称                      | 金属 | イオン化傾向  |
|---------------------------|----|---------|
| マンガン及びその化合物               | Mn | 高い<br>↑ |
| 亜鉛の水溶性化合物                 | Zn |         |
| クロム及び3価クロム化合物<br>6価クロム化合物 | Cr |         |
| ニッケル化合物                   | Ni |         |
| 鉛及びその化合物                  | Pb | ↓<br>低い |
| 銅水溶性塩（錯塩を除く。）             | Cu |         |

※バナジウムは情報無し。

### 3) オクタノール／水分配係数

オクタノール／水分配係数が小さい物質は水へ移行しやすい、つまり水溶性が高い物質である。一方、オクタノール／水分配係数が大きい物質は油に取り込まれやすい物質であり、路面排水中に存在する油分に濃縮される可能性がある物質である。

- ✓ 選定された VOC は全般的にオクタノール／水分配係数が小さい一方、路面排水に溶解ににくい内分泌攪乱化学物質や PAHs は全般的にオクタノール／水分配係数が大きい値を示した。つまりこれらの物質は、路面排水中に存在する油分に濃縮される化学物質であると考えられた。

表 3.11 オクタノール／水分配係数に関する情報整理結果

| 政令<br>番号                        | 物質名称                               | 分類                | オクタノール<br>／水分配係数 | 考察                                                                  |
|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 268                             | 1,3-ブタジエン                          | VOC               | 1.99             | オクタノール／水分配係数が全般的に小さく、水に溶けやすい物質が多いと考えられる。<br>負の値の化学物質は特に水溶性の高い物質である。 |
| 7                               | アクリロニトリル                           |                   | 0.25             |                                                                     |
| 28                              | イソブレン                              |                   | 2.42             |                                                                     |
| 40                              | エチルベンゼン                            |                   | 3.15             |                                                                     |
| 43                              | エチレングリコール                          |                   | -1.36            |                                                                     |
| 44                              | エチレングリコールモノエチルエーテル                 |                   | -0.32            |                                                                     |
| 45                              | エチレングリコールモノメチルエーテル                 |                   | -0.77            |                                                                     |
| 63                              | キシレン                               |                   | 3.12～3.20        |                                                                     |
| 177                             | スチレン                               |                   | 2.95             |                                                                     |
| 224                             | 1,3,5-トリメチルベンゼン                    |                   | 3.42             |                                                                     |
| 227                             | トルエン                               |                   | 2.73             |                                                                     |
| 299                             | ベンゼン                               |                   | 2.13             |                                                                     |
| 318                             | メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル               |                   | 0.97             |                                                                     |
| 352                             | リン酸トリス(2-クロロエチル)                   |                   | 1.44             |                                                                     |
| 24                              | 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム及びその塩          | 界面<br>活性剤         | —                | (界面活性剤であるため、水に溶けやすい物質(オクタノール／水分配係数が小さい)と考えられる。)                     |
| 251                             | ビス(水素化牛脂)ジメチルアンモニウム＝クロリド           |                   | —                |                                                                     |
| 307                             | ポリ(オキシエチレン)＝アルキルエーテル               |                   | —                |                                                                     |
| 242                             | ノニルフェノール                           | 内分泌<br>攪乱<br>化学物質 | 5.99             | オクタノール／水分配係数が全般的に大きく、油分に含有される物質が多いと考えられる。                           |
| 272                             | フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)                  |                   | 7.60             |                                                                     |
| 270                             | フタル酸ジ-n-ブチル                        |                   | 4.50             |                                                                     |
| 29                              | 4, 4' -イソプロピリデンジフェノール(別名:ビスフェノールA) |                   | 3.32             |                                                                     |
| 309                             | ポリ(オキシエチレン)＝ノニルフェニルエーテル            |                   | —                | (界面活性剤)                                                             |
| P<br>R<br>T<br>R<br>対<br>象<br>外 | アセナフチレン                            | 多環<br>芳香族<br>炭化水素 | 3.94             | オクタノール／水分配係数が全般的に大きく、油分に含有される物質が多いと考えられる。                           |
|                                 | アセナフテン                             |                   | 3.92             |                                                                     |
|                                 | フルオレン                              |                   | 4.18             |                                                                     |
|                                 | フェナントレン                            |                   | 4.46             |                                                                     |
|                                 | アントラセン                             |                   | 4.45             |                                                                     |
|                                 | フルオランテン                            |                   | 5.16             |                                                                     |
|                                 | ピレン                                |                   | 4.88             |                                                                     |
|                                 | ベンゾ(a)アントラセン                       |                   | 5.76             |                                                                     |
|                                 | クリセネ                               |                   | 5.81             |                                                                     |
|                                 | ベンゾ(b)フルオランテン                      |                   | 5.78             |                                                                     |
|                                 | ベンゾ(k)フルオランテン                      |                   | 6.11             |                                                                     |
|                                 | ベンゾ(e)ピレン                          |                   | 6.44             |                                                                     |
|                                 | ベンゾ(a)ピレン                          |                   | 6.13             |                                                                     |
|                                 | ジベンゾ(ah)アントラセン                     |                   | 6.75             |                                                                     |
|                                 | ベンゾ(ghi)ペリレン                       |                   | 6.63             |                                                                     |
|                                 | インデノ(1,2,3-Cd)ピレン                  |                   | 6.70             |                                                                     |
|                                 | ベンゾフェノン                            |                   | 3.18             |                                                                     |
|                                 | 9-メチルフェナントレン                       |                   | —                |                                                                     |
|                                 | トリフェニレン                            |                   | 5.49             |                                                                     |
|                                 | ペリレン                               |                   | 6.25             |                                                                     |
|                                 | ナフタレン                              |                   | 3.30             |                                                                     |

※「-」は情報無し

以上の整理から選定された各物質の路面排水への排出の可能性、路面排水中の存在形態等について、とりまとめると以下のようである。

➤ 金属類・無機化合物は、路面上に自動車部品の磨耗粉や、舗装の磨耗粉の状態で存在している。そして降雨により路面排水へ排出されることが考えられる。

路面排水中の存在形態は、次の2種類があると考えられる。

- ・路面排水中に溶解している（金属イオンの形で存在）。
- ・浮遊物質（SS）に含有されている。

金属類の水溶性の大小については、金属類のイオン化傾向に関係があると考えられる。

- VOC については、常温で液体の物質がほとんどであり、オートケミカル製品に含有されて路面上に存在し、降雨により路面排水として流出すると考えられる。路面排水中では物性から、液体の状態で存在していると推察される。

また、一部物質については路面排水中のタイヤくずに含有されていると考えられる。ただしタイヤゴムに含有されている化学物質は安定したポリマーの形態で存在しているため、溶出する可能性は小さい。

- 界面活性剤（有機化合物）については、常温で固体の物質である。界面活性剤の特徴から、オートケミカル製品（洗剤）に含有されて路面上に存在している。そして降雨により路面排水へ排出されることが考えられる。

路面排水中では物質が溶解している状態であると考えられる。

- 内分泌攪乱化学物質（有機化合物）については、オートケミカル製品（潤滑油など）に次のいずれかの状態で含有されていると考える。

- 常温で液体の物質は、液体としてオートケミカル製品に含有されている。
- 常温で固体の物質はオクタノール／水分配係数が大きいこと、潤滑油などの油分に含有されていると考えられる。

そして降雨により路面排水へ排出されることが考えられる。

路面排水中では液体または油分に含有されている割合が大きく、水に溶解している割合は小さいと推察される。

- PAHs については自動車排ガスに起因する道路粉塵に含まれて路面上に存在している。そして降雨により路面排水に含まれて排出されることが考えられる。

路面排水中では浮遊物質（SS）に含有されて存在していると考えられる。全般に物質の水溶性が低いこと、水に溶解している可能性は小さい。また、路面排水中の油分に含有されて存在している可能性も考えられる。



### 3. 路面排水に含まれる化学物質（全般）の現地調査

#### (1) 初年度調査（平成 16 年度）

先に推定した化学物質が、実道路の路面排水にどの程度の濃度で含まれているかを確認することを目的に、採水調査を行った。

##### 1) 採水箇所

採水調査を実施する路線・地点としては化学物質が検出される可能性がより大きい地点を選定するという観点から、①交通量の多さが関東圏内において有数であること、②路面由来以外の排水混入が無いこと、③採水調査の安全性が確保されることを条件とした。平成 15 年度の実績交通量データをもとに候補路線を現地踏査した結果、最も交通量が多い国道 16 号横浜市高架下の排水管より試料採取することとした。当路線の平日昼間の 12 時間交通量は約 10 万台（平成 11 年度 新・道路交通センサスより）であり、関東地方では最も交通量の多い路線である。

表 3.12 関東地方の交通量の多い道路

（高速自動車道・都市高速道路・一般道路の交通量 BEST 10 より）

| 順位 | 交通量<br>(台/12h) | 路線名          | 観測地点名              | 種別     |
|----|----------------|--------------|--------------------|--------|
| 1  | 104,590        | 一般国道 16 号    | 横浜市旭区桐ヶ作 1 4 9 2   | 一般道路   |
| 2  | 96,599         | 一般国道 16 号    | 横浜市旭区今川町           | 一般道路   |
| 3  | 87,219         | 一般国道 1 号     | 千代田区霞が関 1-1        | 一般道路   |
| 4  | 85,317         | 高速湾岸線        | 品川区八潮 3 丁目 2       | 都市高速道路 |
| 5  | 83,162         | 高速湾岸線        | 浦安市弁天 1 丁目         | 都市高速道路 |
| 6  | 82,870         | 一般国道 16 号    | 横浜市旭区下川井町          | 一般道路   |
| 7  | 81,025         | 高速都心環状線      | 港区芝 3 丁目 2         | 都市高速道路 |
| 8  | 79,825         | 東名高速道路       | 横浜町田 IC～厚木 IC 間    | 高速自動車道 |
| 9  | 78,233         | 東関東自動車道      | 湾岸市川 IC～湾岸習志野 IC 間 | 高速自動車道 |
| 10 | 76,264         | 東京外環自動車道     | 外環浦和 IC～川口西 IC 間   | 高速自動車道 |
| 11 | 74,300         | 高速都心環状線      | 港区六本木 5 丁目 1 8     | 都市高速道路 |
| 12 | 73,129         | 東関東自動車道      | 宮野木 IC～千葉北 IC 間    | 高速自動車道 |
| 13 | 71,755         | 高速都心環状線      | 千代田区北の丸公園 1        | 都市高速道路 |
| 14 | 70,946         | 東京外環自動車道     | 川口中央 IC～川口 JCT 間   | 高速自動車道 |
| 15 | 70,877         | 東名高速道路       | 横浜青葉 IC～横浜町田 IC 間  | 高速自動車道 |
| 16 | 69,955         | 東関東自動車道      | 市川 JCT～湾岸市川 IC 間   | 高速自動車道 |
| 17 | 69,666         | 東京外環自動車道     | 戸田東 IC～外環浦和 IC 間   | 高速自動車道 |
| 18 | 69,583         | 東名高速道路       | 東名川崎 IC～横浜青葉 IC 間  | 高速自動車道 |
| 19 | 68,899         | 東京外環自動車道     | 川口西 IC～川口中央 IC 間   | 高速自動車道 |
| 20 | 66,345         | 高速中央環状線      | 江戸川区北葛西 2 丁目       | 都市高速道路 |
| 21 | 65,791         | 高速 5 号池袋線    | 文京区目白台 3 丁目 2 6    | 都市高速道路 |
| 22 | 63,312         | 高速中央環状線      | 足立区本木 1 丁目 1       | 都市高速道路 |
| 23 | 62,654         | 高速都心環状線      | 中央区八丁堀 3 丁目 2      | 都市高速道路 |
| 24 | 62,274         | 高速神奈川 3 号狩場線 | 横浜市保土ヶ谷区瀬戸ヶ谷町      | 都市高速道路 |
| 25 | 56,415         | 一般国道 17 号    | 大宮市日進町 3-3 8 4     | 一般道路   |
| 26 | 56,187         | 一般国道 1 号     | 横浜市神奈川区金港町 1       | 一般道路   |
| 27 | 55,633         | 一般国道 1 号     | 横浜市戸塚区矢部新田 1 4 1 9 | 一般道路   |
| 28 | 54,097         | 一般国道 2 4 6 号 | 世田谷区瀬田 2-3 1       | 一般道路   |
| 29 | 53,846         | 一般国道 20 号    | 杉並区下高井戸 1-1 1      | 一般道路   |
| 30 | 52,798         | 一般国道 2 4 6 号 | 厚木市栄町 1 丁目         | 一般道路   |

注) 一般国道の一般有料道路は除いています。

※ データ出典：平成 11 年度 新・道路交通センサス(関東地方整備局ホームページ)

※ 平日昼間 12 時間交通量の上位 30 傑

## 2) 採水調査

本調査では、各調査回において排水流出開始直後と約 1hr 後の 2 検体の試料を採取した。

採取したこれら 4 検体の試料を先に推定した PRTR 制度対象化学物質 31 項目※、及び多環芳香族 22 項目について分析に供した。

※ ビスジメチルアンモニウム＝クロリドについては、環境分野における一般的な既往資料における測定事例がみられなかったこと、市販の標準物質の入手が困難であることにより今回の調査においては分析対象項目から除外した。

表 3.13 調査地点の位置と状況

|                                                                                                             |                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 路線名：一般国道                                                                                                    | 調査地点：横浜市国道高架橋下                                                                                                                 |
|  <p>●・・・調査地点</p>         |                                                                                                                                |
|  <p>写真 1) 調査・採水地点の外観</p> |  <p>採水器具設置箇所</p> <p>写真 2) 排水管の様子（採水箇所）</p> |
|  <p>写真 3) 現地道路状況</p>     |  <p>写真 4) 路肩の雨水集水枡</p>                     |

表 3.14(1) 分析方法の概要

| 政令<br>番号 | 物質名                             | 分析法                                                            | 分析方法の概要                                                                                                                                                                     |
|----------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 溶解性亜鉛                           | J I S K 0102 53.3準拠                                            | ろ紙5種Cでろ過した試料を前処理した後に、試料導入部を通してICP発光分光分析装置に導入し、亜鉛による発光の波長を測定して定量する。                                                                                                          |
| 207      | 溶解性銅                            | J I S K 0102 52.4準拠                                            | ろ紙5種Cでろ過した試料を前処理した後に、試料導入部を通してICP発光分光分析装置に導入し、銅による発光の波長を測定して定量する。                                                                                                           |
| 26       | 石綿                              | H8.3.29 基発第188号準拠                                              | 蒸発残留物についてX線回折による分析を行う。                                                                                                                                                      |
| 68       | クロム及び3価クロム化合物                   | J I S K 0102 65.1.4                                            | 試料を前処理した後に、試料導入部を通してICP発光分光分析装置に導入し、全クロムによる発光の波長を測定して定量し、全クロムの値から六価クロムの値を差し引いて求める。                                                                                          |
| 69       | 六価クロム化合物                        | J I S K 0102 65.2.1                                            | 試料に1,5-ジフェニルカルボノヒドラジン（ジフェニルカルバジド）を加え、生成する赤紫の錯体の吸光度を測定する。                                                                                                                    |
| 99       | 五酸化バナジウム                        | J I S K 0102 70.4準拠                                            | 試料をそのまま前処理したものと、ろ紙5種Cでろ過した後に前処理したものを、試料導入部を通してICP発光分光分析装置に導入し、バナジウムによる発光の波長309.311nmで測定してバナジウムの濃度を定量し、全量から溶解性分を差し引いたものを五酸化バナジウムに換算する。                                       |
| 311      | マンガン及びその化合物                     | J I S K 0102 56.4                                              | 試料を前処理した後に、試料導入部を通してICP発光分光分析装置に導入し、マンガンによる発光の波長を測定して定量する。                                                                                                                  |
| 230      | 鉛及びその化合物                        | J I S K 0102 54.3準拠                                            | 試料を前処理した後に、試料導入部を通してICP発光分光分析装置に導入し、鉛による発光の波長を測定して定量する。                                                                                                                     |
| 232      | ニッケル化合物                         | J I S K 0102 59.3準拠                                            | 試料を前処理した後に、試料導入部を通してICP発光分光分析装置に導入し、ニッケルによる発光の波長を測定して定量する。                                                                                                                  |
| 304      | ホウ素及びその化合物                      | J I S K 0102 47.3準拠                                            | 試料を前処理した後に、試料導入部を通してICP発光分光分析装置に導入し、ホウ素による発光の波を測定して定量する。                                                                                                                    |
| 268      | 1,3-ブタジエン                       | 要調査項目等調査マニュアル<br>平成12年 IV. iii および<br>要調査項目等調査マニュアル<br>平成11年 I | サロゲート物質を添加し、塩化ナトリウムを入れたバイアルにとり、内標準物質を加えて密栓して混和する。バイアルを一定温度で保持し、対象物質を気液平衡状態とし、気相の一部をGC/MS-SIMで定量する。<br>※揮発性有機化合物は物理・化学特性が似ており、複数の出典はあるものの出典による分析方法の大きな違いはないことから同時分析を行うこととする。 |
| 28       | イソブレン                           | 要調査項目等調査マニュアル<br>平成12年 IV. iii                                 |                                                                                                                                                                             |
| 40       | エチルベンゼン                         | 要調査項目等調査マニュアル<br>平成12年 IV. iii<br>および 要調査項目等調査マニュアル<br>平成11年 I |                                                                                                                                                                             |
| 177      | スチレン                            | 外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアルⅦ                                         |                                                                                                                                                                             |
| 224      | 1,3,5-トリメチルベンゼン                 | 要調査項目等調査マニュアル<br>平成12年 IV. iii<br>および 要調査項目等調査マニュアル<br>平成11年 I |                                                                                                                                                                             |
| 63       | キシレン                            | J I S K 0125.5.2                                               | 塩化ナトリウムを入れたバイアルにとり、内標準物質を加えて密栓して混和する。バイアルを一定温度で保持し、対象物質を気液平衡状態とし、気相の一部をGC/MS-SIMで定量する。                                                                                      |
| 227      | トルエン                            | J I S K 0125.5.2                                               |                                                                                                                                                                             |
| 299      | ベンゼン                            | J I S K 0125.5.2                                               |                                                                                                                                                                             |
| 7        | アクリロニトリル                        | 要調査項目等調査マニュアル<br>平成12年 IV. v                                   | サロゲート物質を添加し、活性炭カラムに通水吸着後、アセトンおよびジクロロメタンで抽出する。抽出液を脱水・濃縮し、キャピラリーカラムGC/MS-SMで定量する。                                                                                             |
| 318      | メタクリル酸2-ジメチルアミノエチル              | 化学物質環境調査分析法報告書<br>平成10年度                                       | 固相抽出後、ジクロロメタンで溶出し、GC/MS-SIMで定量する。固相はtC-18を用いる。                                                                                                                              |
| 43       | エチレングリコール(2-メトキシエタノール)          | 化学物質環境調査分析法報告書<br>昭和52年度                                       | 試料100mL、減圧濃縮10mL程度、誘導体化、ジクロロメタン抽出、脱水、濃縮しGC/MSで定量                                                                                                                            |
| 44       | エチレングリコールモノエチルエーテル(2-エトキシエタノール) | 化学物質環境調査分析法報告書<br>昭和52年度                                       |                                                                                                                                                                             |
| 45       | エチレングリコールモノメチルエーテル(2-メトキシエタノール) | 化学物質環境調査分析法報告書<br>昭和52年度                                       |                                                                                                                                                                             |
| 352      | リン酸トリス2-クロロエチル                  | 要調査項目等調査マニュアル<br>平成12年 IV. vi                                  | 溶媒振とう法では、塩析条件下でジクロロメタンで2回振とう抽出し、脱水、濃縮して前処理液を調製する。必要に応じて前処理液をフロリジルカラム又はシリカゲルカラム、非孔性グラファイトカーボンカラムクロマトグラフィーによる精製を行い、GC/MSで測定する。                                                |

表 3.14(2) 分析方法の概要

| 政令<br>番号 | 物質名                    | 分析法                                               | 分析方法の概要                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24       | L A S                  | 要調査項目等調査マニュアル<br>平成12年 IV. x. iv                  | 固相抽出し、メタノールで溶出させる。メタノール溶液を窒素ガスで蒸発乾固させた後、アセトニトリル/水 (65:35) で2mLに定容し、試験液とする。試験液をHPLCで分離し、蛍光検出器で定量する。                                                                                                                        |
| 307      | ポリオキシエチレンアルキル<br>エーテル  | 要調査項目等調査マニュアル<br>平成12年 IV                         | 溶媒振とう抽出-臭素化-GC/M法                                                                                                                                                                                                         |
| 29       | ビスフェノール A              | 外因性内分泌攪乱化学物質調査暫<br>定マニュアルⅢ. iii                   | 固相カートリッジに通水捕集後、酢酸メチルで溶出し、濃縮、ヘキサンに転溶する。無水硫酸ナトリウムで脱水し、KOH存在下でジエチル硫酸でエチル化を行い、内標準含有のヘキサン溶液で抽出し、脱水後GC/MS-SIMで定量する。                                                                                                             |
| 242      | ノニルフェノール               | 外因性内分泌攪乱化学物質調査暫<br>定マニュアルⅢ. iii                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| 270      | フタル酸ジ-n-ブチル            | 外因性内分泌攪乱化学物質調査暫<br>定マニュアルⅣ                        | 塩化ナトリウムを加えてヘキサンで抽出後、GC/MS-SIMで測定する。                                                                                                                                                                                       |
| 272      | フタル酸ジ-2-エチルヘキシル        | 外因性内分泌攪乱化学物質調査暫<br>定マニュアルⅣ                        |                                                                                                                                                                                                                           |
| 309      | ノニルフェノールエトキシ<br>レート    | 下水試験方法 (追補暫定版)<br>準拠                              | 固相抽出して、脱水・濃縮し、HPLCで測定する。<br>エトキシ基の数がn=1~15のものを定量し、その含量を求める。                                                                                                                                                               |
| -        | アセナフチレン                | 外因性内分泌攪乱化学物質調査暫<br>定マニュアルⅥ準拠および化学物<br>質環境調査分析法報告書 | ヘキサンで液液抽出し、シリカゲルカラムを用いたカラムクロマトグラフィーでクリーンアップし、濃縮後、GC/MS-SIMで定量する。<br>※多環芳香族炭化水素は物理・化学特性が似ており、複数の出典はあるものの出典による分析方法の大きな違いはないことから同時分析を行うこととする。<br>※※ベンゾ (b) フルオランテン、ベンゾ (k) フルオランテン、ベンゾ (j) フルオランテンは、個別に分離することが困難なため、含量で定量する。 |
| -        | アセナフテン                 |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | フルオレン                  |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | フェナンスレン                |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | アントラセン                 |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | フルオランテン                |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | ピレン                    |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | ベンゾ (a) アントラセン         |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | クリセン                   |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | ベンゾ (b) フルオランテン        |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | ベンゾ (k) フルオランテン        |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | ベンゾ (e) ピレン            |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | ベンゾ (a) ピレン            |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | ジベンゾ (a h) アントラセン      |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | インデノ (1, 2, 3-c d) ピレン |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | ジベンゾ (a h) アントラセン      |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | ベンゾ (g, h, i) ペリレン     |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | ベンゾフェノン                |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | 9-メチルフェナントレン           |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | トリフェニレン                |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | ペリレン                   |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
| -        | ナフタレン                  |                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |

### 3) 調査結果

平成 17 年 1 月 15 日、同年 2 月 8 日の 2 回の採水調査を行った。調査時の降雨状況を下図に示す。採水は化学物質の流出が多いことが予想される降雨初期に行った。両調査時とも降雨開始から降雨量が 1mm に満たない時点から排水の流出が始まった。

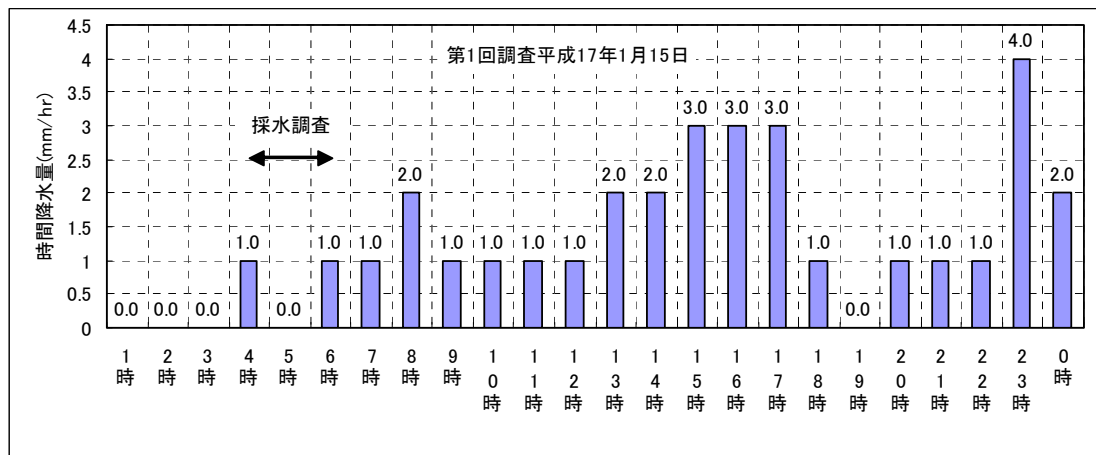


図 3.8 1 回目調査日の時間降雨量

※降雨量は気象庁アメダス海老名の雨量

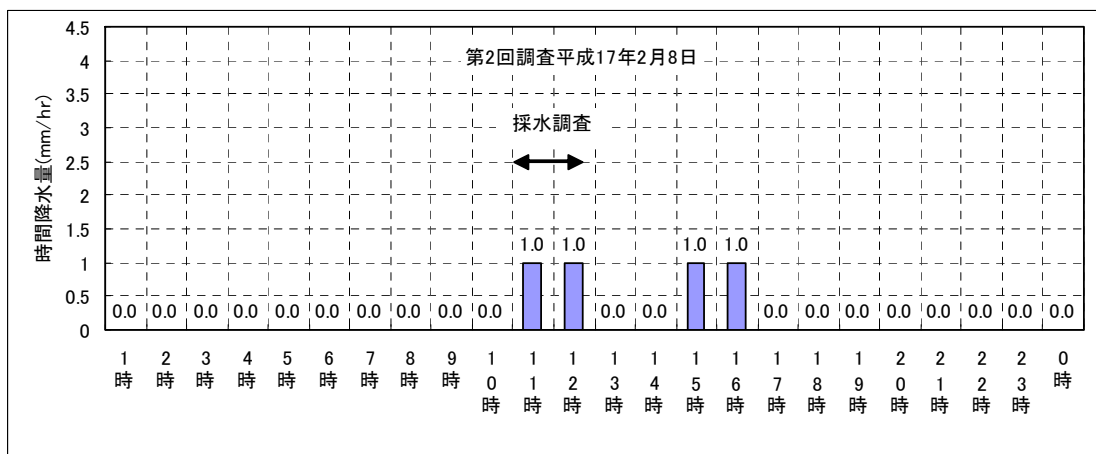


図 3.9 2 回目調査日の時間降雨量

※降雨量は気象庁アメダス海老名の雨量



写真 3.1 雨水管の流出状況 (1 回目調査)



写真 3.2 採水サンプル (1 回目調査)





## (2) 次年度調査（平成 17 年度）

平成 17 年度では関東圏内から 20 地点を選定し、広範囲の採水調査を実施した（4 章に詳述）。20 地点のうち下記の 3 地点について、平成 16 年度で検出された PRTR 制度対象化学物質 22 項目、及び環境基準項目（健康項目等）27 項目を対象に採水調査を行った。本調査では、路面排水を採取すると同時に、雨水や降下煤塵の影響を把握することをねらいとし、雨水及び屋根流出水を採取した。

### 1) 採水箇所

調査地点の選定は、以下の考え方によった。

- ・ 平成 16 年度において調査を行った「②横浜市国道高架下」は比較検討のため選定した。
- ・ 路面由来の鉛・亜鉛の含有量が高い地点は、自動車等からの汚濁物質の排出が多く、PRTR 制度対象化学物質等の含有量も高いことが予想される。このため、鉛、亜鉛が高濃度の地点（4 章で詳述）より選定した。

表 3.16 平成 17 年度の調査地点

| 調査地点名（路線）           | 交通量（平日）    |
|---------------------|------------|
| ① 相模原市国道高架下（国道16号線） | 46,315台/日  |
| ② 横浜市国道高架下（国道16号線）  | 161,278台/日 |
| ③ 横浜市国道（国道15号線）     | 38,998台/日  |

※H11 年道路交通センサスデータ（平日 24hr 交通量）

### 2) 採水調査

各地点について 1 回調査を実施した。降雨初期 0～2, 3hr を対象とし、路面排水、雨水、屋根流出水とも分析所定量の 20L が採取できるまで継続した（調査地点③では降雨が弱かったことなどから 8hr を要した）。

表 3.17 調査地点の位置と状況

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>路線名：一般国道16号</p>                                                                  | <p>調査地点：相模原市国道高架下</p>                                                                |
|    |    |
| <p>路線名：一般国道16号</p>                                                                  | <p>調査地点：横浜市国道高架下</p>                                                                 |
|   |   |
| <p>路線名：一般国道15号</p>                                                                  | <p>調査地点：横浜市国道</p>                                                                    |
|  |  |



### 3) 調査結果

調査は平成 18 年 1 月～2 月に実施した。3 地点の調査時の降雨状況を下図に示す。

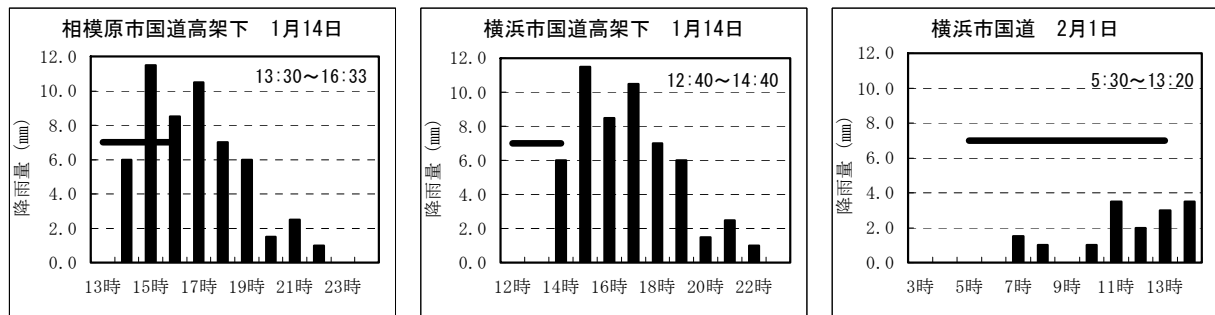


図 3.10 調査実施日と降雨状況

下表に調査結果を示す（全ての試料について定量下限値以下となった項目を除く）。PRTR 制度対象化学物質については平成 16 年度に検出された 22 物質のうち、今回分析を行わなかった石綿、定量下限値以下であった 1-3 ブタジエンを除く 20 物質が、再び検出された。

表 3.18 路面排水の水質分析結果（平成 17 年度調査）

| 試験項目                                                |                    | 分類                    |     | 単位   | 地 点 番 号        |               |            |
|-----------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----|------|----------------|---------------|------------|
|                                                     |                    |                       |     |      | ①相模原市<br>国道高架下 | ②横浜市<br>国道高架下 | ③横浜市<br>国道 |
|                                                     |                    |                       |     |      | 路面排水           | 路面排水          | 路面排水       |
| P<br>R<br>T<br>R<br>法<br>対<br>象<br>化<br>学<br>物<br>質 | 溶解性亜鉛              | 金属<br>無機化合物           |     | mg/L | 2.1            | 0.20          | 0.062      |
|                                                     | 溶解性銅               |                       |     |      | 0.012          | 0.078         | 0.0090     |
|                                                     | クロム及び3価クロム化合物      |                       |     |      | 0.0072         | 0.0058        | 0.0070     |
|                                                     | 五酸化バナジウム           |                       |     |      | 0.0076         | 0.0027        | 0.0035     |
|                                                     | マンガン及びその化合物        |                       |     |      | 0.24           | 0.11          | 0.039      |
|                                                     | ニッケル化合物            |                       |     |      | 0.011          | 0.0057        | 0.0023     |
|                                                     | ホウ素及びその化合物         |                       |     |      | 0.017          | 0.058         | 0.015      |
|                                                     | トルエン               | 有<br>機<br>化<br>合<br>物 | VOC | μg/L | ND             | 0.0010        | ND         |
|                                                     | スチレン               |                       |     |      | 0.55           | 2.6           | ND         |
|                                                     | エチルベンゼン            |                       |     |      | 0.080          | 0.090         | 0.040      |
|                                                     | エチレンジクロール          |                       |     |      | 51             | 570           | 6.5        |
|                                                     | エチレンジクロールモノエチルエーテル |                       |     |      | 3.80           | 1.30          | 0.65       |
|                                                     | エチレンジクロールモノメチルエーテル |                       |     |      | 2.90           | 1.90          | 0.76       |
|                                                     | リン酸トリメチル           |                       |     |      | 0.022          | 0.083         | 0.011      |
|                                                     | LAS                |                       |     |      | 2.2            | 2.3           | 0.93       |
|                                                     | ポリオキシエチレンアルキルエーテル  |                       |     |      | 14.00          | 6.70          | 4.00       |
|                                                     | ビスフェノールA           |                       |     |      | 0.56           | 0.32          | 0.31       |
|                                                     | ノニルフェノール           |                       |     |      | 0.6            | 0.40          | 0.50       |
|                                                     | ノニルフェノールエトキシレート    |                       |     |      | 5.0            | 4.3           | 1.5        |
|                                                     | フタル酸ジ-2-エチルヘキシル    |                       |     |      | 26             | 11            | 7.3        |
| 有<br>害<br>物<br>質                                    | カドミウム              | 有害物質<br>その他           |     | mg/L | 0.0010         | ND            | ND         |
|                                                     | 鉛                  |                       |     |      | 0.036          | 0.025         | 0.012      |
|                                                     | ヒ素                 |                       |     |      | 0.0020         | 0.0020        | ND         |
|                                                     | 硝酸性窒素              |                       |     |      | 1.7            | 8.4           | 1.7        |
|                                                     | 亜硝酸性窒素             |                       |     |      | 0.23           | 1.7           | 0.17       |
|                                                     | フッ素                |                       |     |      | 0.14           | ND            | 0.34       |
|                                                     | ホウ素                |                       |     |      | 0.017          | 0.058         | 0.015      |
| そ<br>の<br>他                                         | 亜鉛                 |                       |     | mg/L | 5.4            | 0.56          | 0.19       |
|                                                     | SS                 |                       |     | mg/L | 720            | 188           | 42         |
|                                                     | COD                |                       |     | mg/L | 102            | 143           | 18         |



今回の調査では路面排水と同時に雨水・屋根流出水を採取したことから、下式により路面由来の濃度、降下煤塵由来の濃度、大気由来の濃度を算出し、その割合を下图に示した。

$$\begin{aligned} (\text{路面由来の物質濃度}) &= (\text{路面排水濃度}) - (\text{屋根流出水濃度}) \\ (\text{降下煤塵由来の濃度}) &= (\text{屋根流出水濃度}) - (\text{雨水濃度}) \\ (\text{大気由来の濃度}) &= (\text{雨水濃度}) \end{aligned}$$

①相模原市国道高架下、②横浜市国道高架下の両地点では、金属無機化合物（図中の溶解性亜鉛～ホウ素及びその化合物）、有機化合物（図中のトルエン～フタル酸ジエチルヘキシル）の多くの物質において、またSS、亜鉛において路面由来の割合が高く、似通った傾向が見られた。一方、③横浜市国道では、屋根流出水及び雨水の濃度が路面排水濃度に比較して相対的に高かったため、降下煤塵由来もしくは大気由来の割合が多く、違った傾向が見られた。

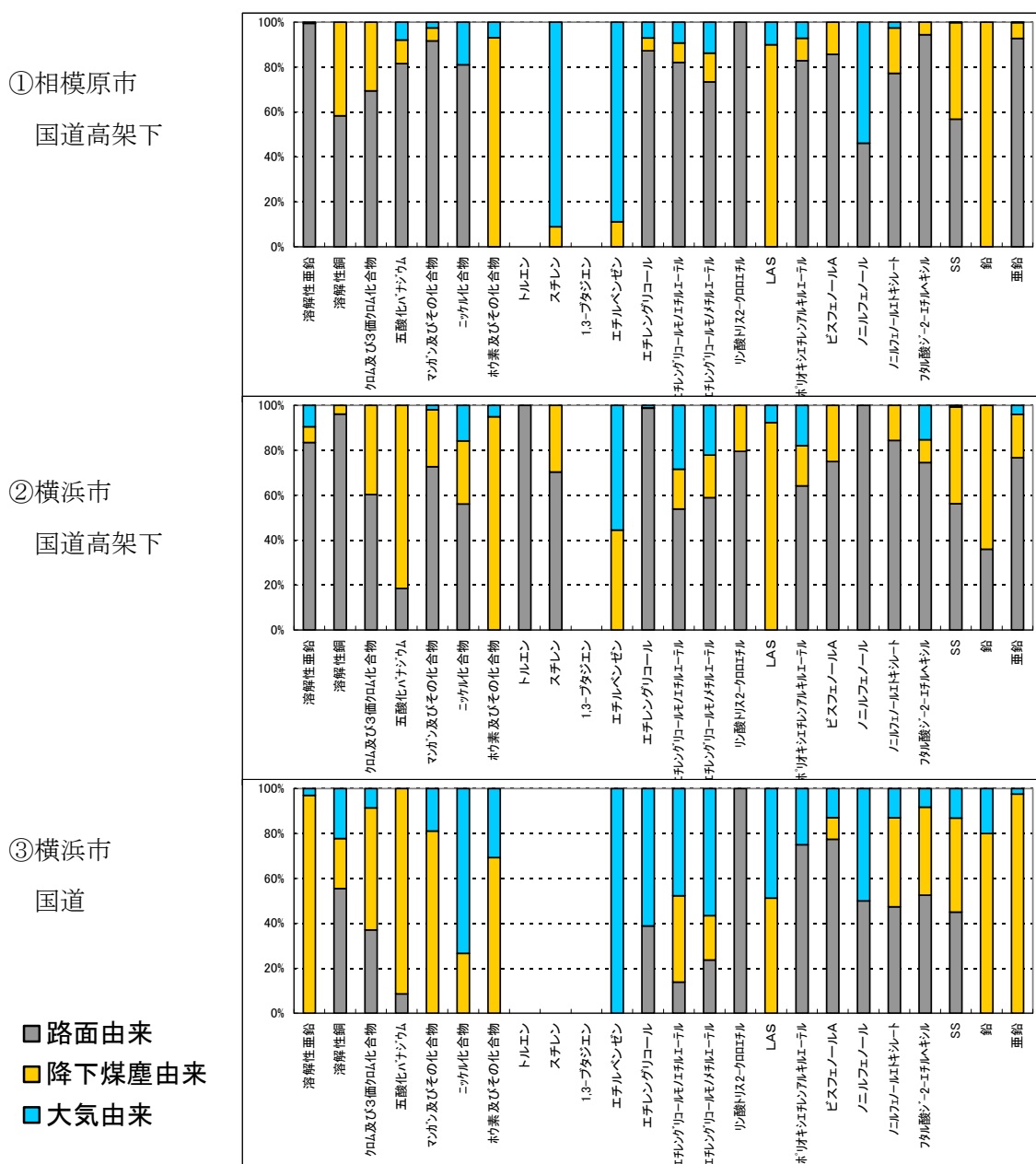


図 3.11 PRTR 制度対象化学物質、SS、鉛、亜鉛の由来分布 ※図中空欄の物質は不検出

### (3) まとめ

路面由来（道路構造物や自動車等の人工物由来）として考えられる排出源は、平成 16～17 年度のヒアリング調査・文献調査、また実道路における路面排水の分析等の結果から、化学物質の分類毎に下表のように総括された。

ここまでの調査結果を総括し、各物質の排出源として考えられる製品の関係を次頁表のようにとりまとめた。

表 3.20 排出源まとめ

| 分類               |           | 自動車部品                                                     | タイヤ | オートケミカル製品 | 舗装 | コンクリート二次製品 | 路面標示材 | 道路標識<br>道路防護柵 |
|------------------|-----------|-----------------------------------------------------------|-----|-----------|----|------------|-------|---------------|
| 金属類・無機化合物        |           | ◎                                                         | ◎   | ○         | ○  | ○          | ○     | ○             |
| 有機化合物            | VOC       | ○                                                         | ○   | ◎         |    |            | ○     |               |
|                  | 界面活性剤     |                                                           |     | ◎         |    |            |       |               |
|                  | 内分泌攪乱化学物質 |                                                           | ○   | ◎         |    |            | ○     |               |
| 多環芳香族炭化水素 (PAHs) |           | 自動車の走行により、燃料やオイル、添加剤等の燃焼に伴い、非意図的生成物として生成され、排気管を経由して排出される。 |     |           |    |            |       |               |

◎＝主な発生源と考えられる製品、○＝含まれている場合があり発生源として否定できない製品

表 3.21 路面排水に含まれる化学物質（PRTR 制度対象化学物質）と排出源と考えられる製品のまとめ

| 政令<br>番号 | 分類                    | 物質名称                | 単位   | 測定結果(平均) |            | 既往文献の<br>測定値      | 自動車部品                                                     | タイヤ                       | オートケミカル製品                                                                               | 舗装            | コンクリート<br>二次製品 | 路面標示材        | 道路標識<br>道路防護柵 |
|----------|-----------------------|---------------------|------|----------|------------|-------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|--------------|---------------|
|          |                       |                     |      | H17年度    | H16年度      |                   |                                                           |                           |                                                                                         |               |                |              |               |
| 1        | 金属類・<br>無機化合物         | 亜鉛の水溶性化合物           | mg/L | 0.79     | 0.12       | 検出                | 金属部品(表面塗料)                                                | 促進助剤(亜鉛華)                 |                                                                                         | ストレータスファルト    |                |              | 表面塗装          |
| 207      |                       | 銅水溶性塩(錯塩を除く)        | mg/L | 0.033    | 0.037      | 検出                | エンジンメタル<br>バルブガイド                                         |                           |                                                                                         | ストレータスファルト    |                |              |               |
| 68       |                       | クロム及び3価クロム化合物       | mg/L | 0.0067   | 0.024      | 0.076             | シリンダーライナー<br>エンジンメタル<br>ピストンピン<br>ピストンリング                 |                           |                                                                                         |               |                |              |               |
| 99       |                       | 五酸化バナジウム            | mg/L | 0.0046   | 0.027      |                   | コネクティングロッド                                                |                           |                                                                                         | ストレータスファルト    |                |              |               |
| 311      |                       | マンガン及びその化合物         | mg/L | 0.13     | 0.277      | 0.2~0.48          |                                                           |                           | 燃料用添加剤                                                                                  | セメントの原料<br>骨材 | セメントの原料<br>骨材  |              |               |
| 230      |                       | 鉛及びその化合物            | mg/L | 0.024    | 0.043      | 0.132~0.8         | クランクシャフト<br>シリンダーヘッド・ガスケット<br>ホイールバウンスウェイト                |                           |                                                                                         |               |                | 黄色顔料         |               |
| 232      |                       | ニッケル化合物             | mg/L | 0.0063   | 0.013      | 検出                | ピストンピン、<br>ピストンリング<br>ターボチャージャー                           |                           |                                                                                         | ストレータスファルト    |                |              |               |
| 304      |                       | ホウ素及びその化合物          | mg/L | 0.030    | 0.058      |                   | バルブガイド                                                    |                           | ブレーキ液                                                                                   |               |                |              |               |
| 268      | 有機<br>化合物             | 1,3-ブタジエン           | μg/L | ND       | 0.015      |                   | Vベルト<br>タイミングベルト                                          | スチレン・ブタジエンゴム<br>ポリブタジエンゴム |                                                                                         |               |                |              |               |
| 40       |                       | エチルベンゼン             | μg/L | 0.07     | 0.05       | 0.0001            |                                                           |                           | ボディワックス                                                                                 |               |                |              |               |
| 43       |                       | エチレンジオール            | μg/L | 209.2    | 210        |                   |                                                           |                           | ボディワックス<br>洗車機用ワックス<br>解氷剤<br>氷結防止剤                                                     |               |                |              |               |
| 44       |                       | エチレンジオールモノエチルエーテル   | μg/L |          | 0.79       | 0.1~10            |                                                           |                           | くもり止め剤                                                                                  |               |                |              |               |
| 45       |                       | エチレンジオールモノメチルエーテル   | μg/L |          | 0.243      |                   |                                                           |                           | ボディワックス<br>くもり止め剤                                                                       |               |                |              |               |
| 177      |                       | スチレン                | μg/L | 1.58     | 0.075      |                   | Vベルト                                                      | スチレン・ブタジエンゴム              |                                                                                         |               |                |              |               |
| 227      |                       | トルエン                | mg/L | 0.001    | 0.035      | 0.0001<br>~0.0013 |                                                           |                           | ボディワックス                                                                                 |               |                | 溶剤           |               |
| 352      |                       | リン酸トリス(2-クロロエチル)    | μg/L | 0.039    | 0.53       |                   |                                                           |                           | 燃料用添加剤                                                                                  |               |                |              |               |
| 24       |                       | LAS                 | μg/L | 1.83     | 44         |                   |                                                           |                           | ボディワックス<br>アルミホイールクリーナー<br>洗剤(カーシャンプー)<br>エンジン洗剤<br>ウインドウォッシャー<br>くもり止め剤<br>エンジンオイル用添加剤 |               |                |              |               |
| 307      |                       | ポリ(オキシエチレン)アルキルエーテル | μg/L |          | 27.5       |                   |                                                           |                           | 洗車機用洗剤<br>ボディワックス                                                                       |               |                |              |               |
| 242      | 内分泌攪乱<br>化学物質         | ニルフェノール             | μg/L | 0.5      | 0.4        | 0.1~1.5           |                                                           |                           | 潤滑油                                                                                     |               |                |              |               |
| 272      |                       | フタル酸ジ-2-エチルヘキシル     | μg/L | 14.8     | 6.8        | 0.1~1.7           |                                                           |                           |                                                                                         |               |                | 添加剤<br>(可塑剤) |               |
| 29       |                       | ビスフェノールA            | μg/L | 0.40     | 0.36       | 0.1~4.1           |                                                           |                           | ブレーキ液                                                                                   |               |                |              |               |
| 309      |                       | ニルフェノールエトキシレート      | μg/L | 3.62     | 9.48       |                   |                                                           | 潤滑油                       | 洗剤(カーシャンプー)                                                                             |               |                |              |               |
| —        | 多環芳香族炭化水素(PAHs 20種)合計 |                     | μg/L | —        | 1.94~11.55 | 1.7~24.048        | 自動車の走行により、燃料やオイル、添加剤等の燃焼に伴い、非意図的生成物として生成され、排気管を経由して排出される。 |                           |                                                                                         |               |                |              |               |

※PAHs 各物質の測定濃度は、表 3-14 を参照。

## 第4章 路面排水に含まれる亜鉛・鉛の調査

### 1. 亜鉛・鉛の調査の意義

前章では路面からの降雨時排水に含まれる化学物質について、関連する製品とその製品に含まれる化学物質をヒアリング・資料整理を通じて検討を行うとともに、製品に含まれている PRTR 制度対象化学物質を対象に直轄国道3地点において路面排水の実態調査を行った。その結果をまとめると以下のとおりである。

- ・路面排水に関連する製品に含まれている化学物質のうち、PRTR 制度対象化学物質として 32 項目が抽出された。
- ・PRTR 制度対象化学物質 32 項目を対象に、直轄国道 3 地点において路面排水の実態調査を行った結果、22 物質が検出された。
- ・検出された 22 物質のうち、亜鉛と鉛が排水基準に比べ、比較的高い濃度で検出された。

表 4.1 亜鉛・鉛の環境基準・排水基準

| 項 目     | 環 境 基 準    | 排 水 基 準   |
|---------|------------|-----------|
| 亜鉛 (Zn) | 0.03mg/L以下 | 2.0mg/L以下 |
| 鉛 (Pb)  | 0.01mg/L以下 | 0.1mg/L以下 |

- ※ 鉛の環境基準は昭和45年の閣議決定、平成5年の基準値改訂を経て、現在は0.01mg/L以下とされている。水質汚濁防止法に基づく排水基準は平成5年12月の改正により0.1mg/L以下と設定されている。
- ※ 亜鉛の環境基準は、水生生物保全の観点から平成15年に新たに基準項目として追加され、基準値0.03mg/L以下が設定された。排水基準は、従来より5mg/L以下と定められていたが、環境基準の設定を受け、その達成・維持に必要な排水規制のあり方が中央環境審議会水環境部会水生生物保全排水規制等専門委員会において検討され、平成18年4月の答申を受け、平成18年12月に2mg/L以下に見直された。

上記の結果をうけ、本研究では公共用水域の水質保全の立場から環境基準・排水基準が設定されており、それらの基準値に比べ、比較的高い濃度で検出された亜鉛・鉛を対象に実道路における路面排水の実態調査を行い、今後の対策の方向性を検討するための基礎データを得るものとした。

路面排水に含まれる亜鉛・鉛の実態調査として、以下の調査を実施した。

- ・首都圏における広範囲にわたる亜鉛・鉛の分布調査
- ・年間を通じた亜鉛・鉛の調査
- ・道路条件の違いによる亜鉛・鉛の調査

また、亜鉛・鉛の化学的特性、生体毒性等に関する基礎情報を次頁表に整理した。

表 4.2 亜鉛の化学的特性等の整理

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                      |                   |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|
| 物質名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 亜鉛                                                                                                                                                                   |                   |           |
| 別名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | —                                                                                                                                                                    |                   |           |
| 政令区分<br>政令番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PRTR 対象<br>1                                                                                                                                                         | CAS 番号            | 7440-66-6 |
| 分子量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 65.4                                                                                                                                                                 | 分子式               | Zn        |
| 外観的特徴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 銀白色の粉末状、青白色の光沢のある金属                                                                                                                                                  |                   |           |
| ①物理化学的特性                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                      |                   |           |
| 状態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 固体                                                                                                                                                                   |                   |           |
| 比重（比重測定温度）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7.14                                                                                                                                                                 | （出典：国際化学物質安全性カード） |           |
| 水溶性（水溶性測定温度）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 反応する。                                                                                                                                                                | （出典：国際化学物質安全性カード） |           |
| 蒸気圧                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0.1 kPa (487℃)                                                                                                                                                       | （出典：国際化学物質安全性カード） |           |
| オクタノール/水分配係数<br>（logPOW）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | —                                                                                                                                                                    |                   |           |
| 融点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 419℃                                                                                                                                                                 | （出典：国際化学物質安全性カード） |           |
| 沸点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 907℃                                                                                                                                                                 | （出典：国際化学物質安全性カード） |           |
| その他特性                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                      |                   |           |
| ②用途・生産量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                      |                   |           |
| 用途                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 生産量の半分近くが耐しよく用のメッキに用いられている。トタン、電池、顔料（ZnO）、合金用の素材のほか、テレビジョン用のスクリーンの蛍光剤などにも用いられている。道路構造物として、ガードレール、道路標識等の鋼材には溶融亜鉛鍍金（いわゆるどぶ漬け）が施されている。自動車タイヤには亜鉛華（ZnO）が使用されている。         |                   |           |
| 生産量（t）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 平成 13 年度生産量※ 44,519 トン（経済産業省経済産業政策局調査統計部鉱工業動態統計室「資源統計年報」） ※亜鉛鉱                                                                                                       |                   |           |
| ③環境中での存在形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |                   |           |
| 大気                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | —                                                                                                                                                                    |                   |           |
| 水中                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 自然水中の亜鉛濃度は微量であり、水中への汚染としては鉱山（出典：上水試験方法 解説編 2001 年版、日本水道協会）<br>廃水、工場排水等の混入がある。<br>環境中の存在量は、河川水で 10 μg/L、海水で 1 μg/L である。                                               |                   |           |
| 土壌                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 亜鉛は地殻中で 70mg/kg 存在し、閃亜鉛鉱（ZnS）、紅亜鉛（ZnO）、菱亜鉛鉱（ZnCO <sub>3</sub> ）等として産出するほか、各種の岩石に 10～170mg/kg 含まれている。（出典：上水試験方法 解説編 2001 年版、日本水道協会）<br>環境中の存在量は、土壌中で 10～300mg/kg である。 |                   |           |
| ④生体毒性                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                      |                   |           |
| <p>生体では鉄の次に多い必須微量元素で、体重 70kg のヒトに平均 2.3g 含まれる。100 種類を超える酵素の活性に関与し、主に酵素の構造形成および維持に必須である。それらの酵素の生理的役割は、免疫機構の補助、創傷治癒、精子形成、味覚感知、胎発生、小児の成長など多岐にわたる。炭酸脱水酵素が最も重要だろう。その他、加水分解酵素の活性に関わり、DNA や RNA のリン酸エステルを加水分解によって切断するので細胞分裂に大きく関わる。</p> <p>人体に入る亜鉛はすべて食品に由来する。人体中では骨に多く、次いで体組織である。最も少ないのが血液であり、7ppm に過ぎない。体組織中では、眼球、肝臓、筋肉、腎臓、前立腺、脾臓である。体液としては精液に多い。このうち、亜鉛の貯蔵器官は骨と脾臓である。亜鉛の排出経路は消化器が 9 割を占め、残りが尿と汗である。</p> <p>ただし、金属亜鉛は人体に有害である。皮膚を刺激し、蒸気を吸入すると呼吸器に障害を起し、全身、特に四肢の痙攣に至る。</p> <p>また、亜鉛は過剰に摂取されると、脾液を通して過剰分が排泄されるが、大量に摂取されると過剰症を引き起こす。亜鉛の摂取過多は鉄や銅の欠乏を招く。また、善玉コレステロールとして知られる高比重リポタンパク質（HDL）の血液中の濃度を低下させる。</p> <p>亜鉛による水生生物への影響については、魚介類では淡水のイワナ類やニジマス、海域のウニ類などに、また餌生物では淡水の緑藻類やミジンコ類、海域のハプト藻などに毒性があるという知見が得られており、これをもとに前述のように環境基準、排水基準が定められている。</p> <p style="text-align: right;">（出典：ウィキペディアフリー百科事典等）</p> |                                                                                                                                                                      |                   |           |

表 4.3 鉛の化学的特性等の整理

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                    |        |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|
| 物質名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 鉛及びその化合物                                                                                                                                                                                                           |        |           |
| 別名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | —                                                                                                                                                                                                                  |        |           |
| 政令区分<br>政令番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PRTR 対象<br>230                                                                                                                                                                                                     | CAS 番号 | 7439-92-1 |
| 分子量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 207.2                                                                                                                                                                                                              | 分子式    | Pb        |
| 外観的特徴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 青灰色の柔い金属                                                                                                                                                                                                           |        |           |
| ①物理化学的特性                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                    |        |           |
| 状態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 固体                                                                                                                                                                                                                 |        |           |
| 比重（比重測定温度）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | —                                                                                                                                                                                                                  |        |           |
| 水溶性（水溶性測定温度）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 溶けない。（出典：国際化学物質安全性カード）                                                                                                                                                                                             |        |           |
| 蒸気圧                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | —                                                                                                                                                                                                                  |        |           |
| 融点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 327.5℃（出典：国際化学物質安全性カード）                                                                                                                                                                                            |        |           |
| 沸点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,740℃（出典：国際化学物質安全性カード）                                                                                                                                                                                            |        |           |
| その他特性                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |        |           |
| ②用途・生産量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                    |        |           |
| 用途                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 蓄電池がもっとも多く、鉛管、活字合金、ハンダ、軸受け合金、鋼材防食用のめっき、放射線遮蔽材、塗料中の無機顔料、安定材の他、陶磁器の上薬にも用いられている。自動車を構成する金属部品にも多く含まれているが、近年は RoHS 指令等による規制の動きを受けて、鉛フリーの製品開発が進んでいる。                                                                     |        |           |
| 生産量(t)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 平成 13 年度生産量※ 4,997 トン（経済産業省経済産業政策局調査統計部鉛工業動態統計室「資源統計年報」） ※鉛鉱                                                                                                                                                       |        |           |
| ③環境中での存在形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |        |           |
| 大気                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 鉛の環境中の存在量は、大気（大洋上）で 0.0001～0.001 μg/m <sup>3</sup> である。（出典：上水試験方法 解説編 2001 年版、日本水道協会）                                                                                                                              |        |           |
| 水中                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ● 鉛は、河川水中には地質、工場排水、鉱山廃水に由来して溶存することがある。鉛の環境中の存在量は、都市の降水で 40 μg/L 程度、海水で 0.03 μg/L、河川・湖で 0.001～0.01mg/L である。<br>● 環境省平成 13 年度環境基準達成状況（超過地点数／測定地点数）<br>河川：3／3,440 、 湖沼：0／253 、 海域：0／997（出典：上水試験方法 解説編 2001 年版、日本水道協会） |        |           |
| 土壌                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 鉛は、天然には主として方鉛鉱（PbS）、白鉛鉱（PbCO <sub>2</sub> ）等として存在する。鉛の平均地殻存在量は 13mg/kg であり、土壌中の鉛元素の存在は比較的少ない。<br>鉛の環境中の存在量は、土壌で 2～200mg/kg である。（出典：上水試験方法 解説編 2001 年版、日本水道協会）                                                      |        |           |
| ④生体毒性                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |        |           |
| 鉛は食物にもごく微量が含まれており、日常的に摂取されている。そのような自然由来の鉛では急性の中毒症状を起こす量を摂取することはないが、鉛に汚染された食品を摂取しつづけた場合は体内に蓄積され健康に影響を及ぼす。また、鉛の有機化合物（テトラエチル鉛等）は細胞膜を通して摂取されるため容易に中毒症状を起こす。<br>鉛はヘモグロビン合成を阻害するために血液塗抹標本上では有核赤血球、好塩基性斑点が認められる。急性中毒では嘔吐、腹痛、ショックなどを示し、慢性中毒では主に消化器症状、神経症状、一部では貧血が認められる。肉眼的所見として脳水腫、大脳皮質の軟化、組織学的所見として脳回頂部における海綿状変化、血管内皮細胞腫大、星状膠細胞腫大、虚血性神経細胞死が確認される。肝細胞、尿細管上皮細胞、破骨細胞の核内に好酸性封入体が認められることがある。<br>（出典：ウィキペディアフリー百科事典） |                                                                                                                                                                                                                    |        |           |



<身近な亜鉛製品>

(社)日本溶融亜鉛鍍金協会ホームページより引用

優れた耐久性、経済性、安定性を有する亜鉛は「亜鉛メッキ」として、様々な場所に使われている。



**温室**

温度・湿度が高い温室や、牛舎の柱・梁に使用されています。写真は秋田県立農業科学館です。



**室内プール**

1976年建設の青森県宮内プール。かまぼこ型ドームを構成する亜鉛めっき鋼材は、現在でもほとんど劣化がありません。



**駅舎**

屋外露出型鉄骨で、メンテナンスに時間をとれない場所には溶融亜鉛めっき鉄骨が使われています。



**道路**

広域に広がる道路網は、日常の維持管理が欠かせません。防音壁支柱、ガードレール、標識柱、照明柱など多くの分野で溶融亜鉛めっき製品が使われています。



**橋梁**

大型の箱桁橋梁や跨線橋など各種の橋梁が亜鉛めっきにより保護されています。



**亜鉛めっき上に塗装**

景観上色彩が要求される場所や、腐食環境が特に厳しいところでは、亜鉛めっき上に塗装することも可能です。



**土木**

海岸近くなど腐食環境の厳しい場所での鉄筋コンクリート工事では、溶融亜鉛めっき鉄筋が使用されています。



**架線金物**

電力鉄塔などに使用される架線金物やボルト・ナットなどの小物部品も溶融亜鉛めっきがされています。



**太陽光発電**

沖縄県糸満市庁舎に設置されている出力195KWの太陽電池パネル架台。



**風力発電**

ビル屋上に設置された小型風力発電装置架台。

## 2. 首都圏における広範囲にわたる亜鉛・鉛の分布調査

実道路における路面排水中の亜鉛・鉛含有量の広域的な状況を把握するために、関東首都圏の直轄国道の20地点を選定し、実態調査を行った。

### (1) 実態調査地点の設定

首都圏の広範囲にわたる実道路での実態を把握することを目的に、以下の考え方にしたがって調査候補36地点を選定した。

#### ① 特定都市河川の指定が考えられている流域を通過する国道

路面排水の公共用水域への流出を防ぐ方法として、透水性舗装が考えられる。この対策を優先的に実施する地域として特定都市河川流域が挙げられることから、指定が考えられている河川流域を通過する国道を対象として選定した。

#### ② 土地利用が異なる地域を通過する国道

土地利用形態によって路面排水等の水質が異なることが考えられるので、周辺地が住宅地帯、工業地帯および農地・緑地地帯である国道を選定した。

#### ③ 交通量の違う国道

交通量によって路面排水等の水質が異なることが考えられるため、道路交通センサスデータをもとに交通量の違う国道を選定した。

#### ④ 清掃工場近傍を通過する国道（区道）

清掃工場の煙には様々な化学物質を含んでいることが考えられ、その影響を把握するため、清掃工場近傍を通過する国道（区道）を選定した。清掃工場は熔融スラグ施設を有する工場と有しない工場について各々一箇所ずつ選定することとした。

調査候補36地点について、道路面の状況、交通量、周辺状況等の現地確認を行うとともに、路面排水の適切な採水の実施性、安全性を判断し、調査を実施する20地点を選定した。選定にあたって考慮した事項は、以下のとおりである。

#### ・路面排水

歩道等や他施設の排水が混入しない路面排水流出管が確認でき、採水するのに十分なスペースが存在していること。また、調査が安全に実施できること。

#### ・屋根流出水

路面排水流出管のできるだけ近傍にあり、排水管が地下に埋設されていなければ採水可能と判断した。屋根の材質については金属の溶出がしにくいと考えられるトタン・コンクリート以外の屋根を基準として選定した。

ただし、金属流出の可能性が考えられたトタン・コンクリートの屋根についてもどの程度の溶出があるか把握するために、トタン2箇所、コンクリート2箇所を選定した。トタンは亜鉛の溶出が考えられ、コンクリートは熔融スラグが成分として含まれている場合、鉛・亜鉛が含有していることから双方が溶出する可能性がある。

#### ・雨水

雨水については採水スペースさえあれば採水できるので、すべての地点で採水可とした。

選定した調査地点 20 地点の土地区分、調査地点の場所、路面清掃の方法（道路管理者からのヒアリング）、交通量（H11 年 道路交通センサスデータ）を表 4.4に、調査地点の位置図を図 4.4に示した。

表 4.4 広範囲にわたる亜鉛・鉛の調査地点

| No | 流域<br>河川  | 土地区分                  | 国道      | 調査地点 | 路面清掃方法              | 交通量（台/日） |         |
|----|-----------|-----------------------|---------|------|---------------------|----------|---------|
|    |           |                       |         |      |                     | 平日       | 休日      |
| 1  | 多摩川       | 清掃工場近傍<br>（溶融スラグ施設有り） | 区道      | 大田区  | 散水車による清掃            | —        | —       |
| 2  |           | 清掃工場近傍<br>（溶融スラグ施設なし） |         | 昭島市  |                     | 40,079   | 40,858  |
| 3  | 境川        | 工業地帯                  | 国道16号線  | 相模原市 | ブラッシング清掃            | 46,315   | 44,960  |
| 4  |           | 住宅地帯                  |         | 相模原市 |                     | 60,544   | 64,938  |
| 5  | 帷子川       | 農地・緑地地帯               |         | 横浜市  |                     | 64,128   | 56,599  |
| 6  |           | 住宅地帯                  |         | 横浜市  |                     | 127,620  | 111,452 |
| 7  |           | 住宅地帯                  |         | 横浜市  |                     | 161,278  | 136,175 |
| 8  |           | 住宅地帯                  |         | 横浜市  |                     | 32,783   | 32,706  |
| 9  | 鶴見川       | 農地・緑地地帯               | 国道246号線 | 横浜市  |                     | 69,271   | 62,973  |
| 10 |           | 住宅地帯                  |         | 横浜市  |                     | 58,215   | 57,343  |
| 11 |           | 住宅地帯                  |         | 川崎市  |                     | 49,759   | 53,166  |
| 12 |           | 住宅地帯                  |         | 川崎市  |                     | 49,759   | 53,166  |
| 13 |           | 工業地帯                  | 国道1号線   | 横浜市  | 真空吸引式道路<br>洗浄車による清掃 | 39,179   | 40,890  |
| 14 |           | 住宅地帯                  | 国道15号線  | 横浜市  |                     | 38,998   | 28,885  |
| 15 | 多摩川       | 工業地帯                  | 国道357号線 | 横浜市  |                     | 38,998   | 28,885  |
| 16 |           | 工業地帯                  | 国道6号線   | 川崎市  |                     | —        | —       |
| 17 | 中川<br>綾瀬川 | 住宅地帯                  | 国道6号線   | 葛飾区  | ブラッシング清掃            | 59,871   | 50,316  |
| 18 |           |                       | 国道14号線  | 江戸川区 | 真空吸引式道路<br>洗浄車による清掃 | 51,863   | 47,719  |
| 19 |           |                       | 国道6号線   | 葛飾区  | ブラッシング清掃            | 66,273   | 59,530  |
| 20 | 海老川       | 工業地帯                  | 国道357号線 | 船橋市  | 真空吸引式道路<br>洗浄車による清掃 | 63,784   | 58,735  |

## (2) 調査方法

※路面清掃…道路管理者ヒアリング

※交通量…H11年 道路交通センサスデータ

### 1) 調査箇所

表 4.4に示す調査地点 20 地点において、以下の 3 箇所で採水調査を行った。

- ①路面排水：路面からの排水管より試料採取
- ②屋根排水：調査地点周辺の個人住宅、工場等の屋根からの流出管より試料採取
- ③雨水：調査時に調査地点周辺にプラスチック容器を設置して雨水試料を採取

### 2) 採水方法

1 降雨について、雨の降り始めを対象に路面排水、屋根排水は 3 試料、雨水は 1 試料の採水を行った。1 試料あたりの採水量（分析必要量）は、路面排水・屋根排水は 2L、雨水は 1L とした。採水容器は亜鉛・鉛の溶出のない樹脂製の容器を用いた。

採水間隔は、基本的には路面排水、屋根流出水は雨の降り始めから 0～60 分、60 分～120 分、120 分～180 分で各 1 試料の採水を行い、雨水については 0～180 分で 1 試料の採水を行った。

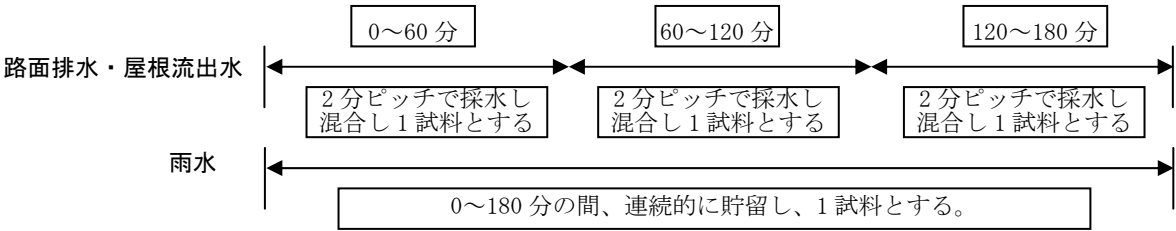


図 4.1 採水方法の概要

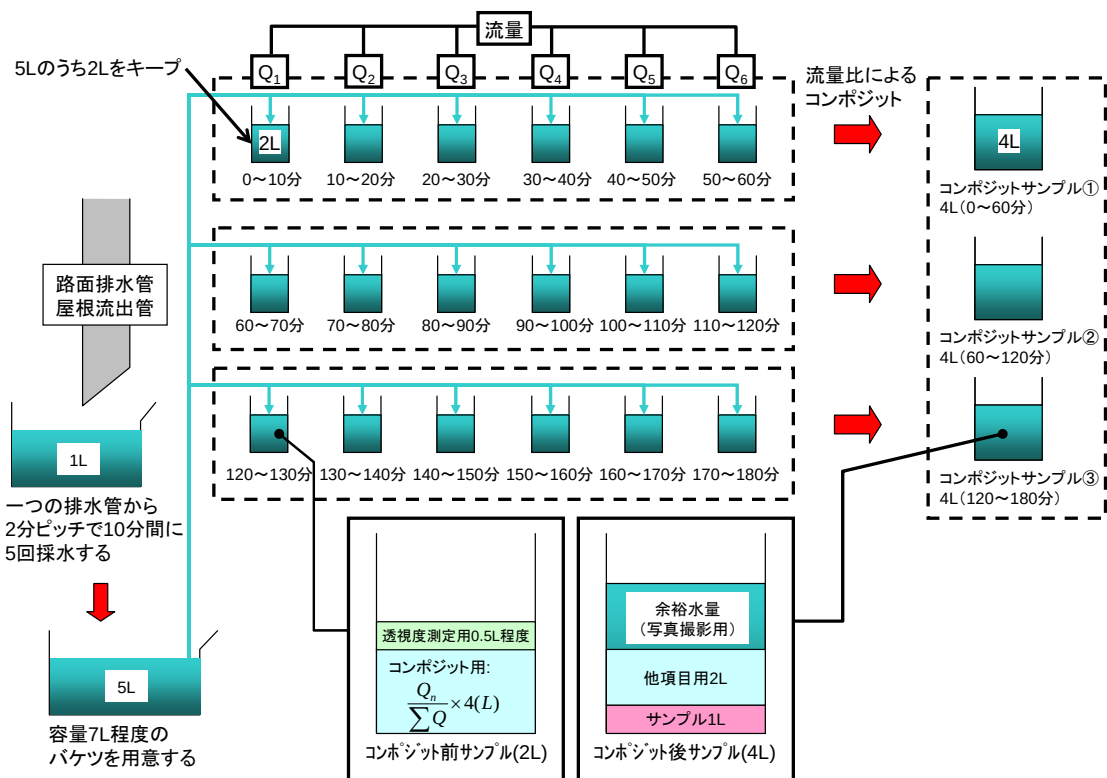


図 4.2 3 時間降雨が継続した場合の採水要領

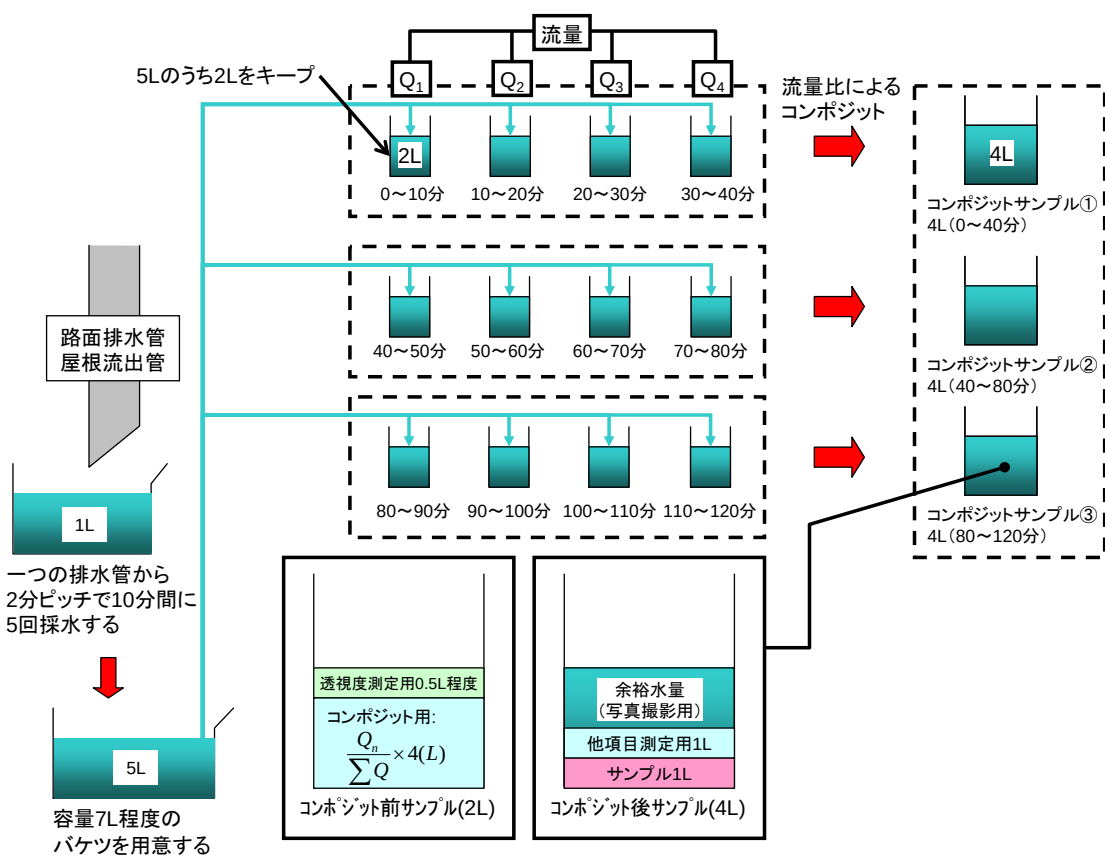


図 4.3 例えば 2 時間で雨が止んだ場合の採水要領



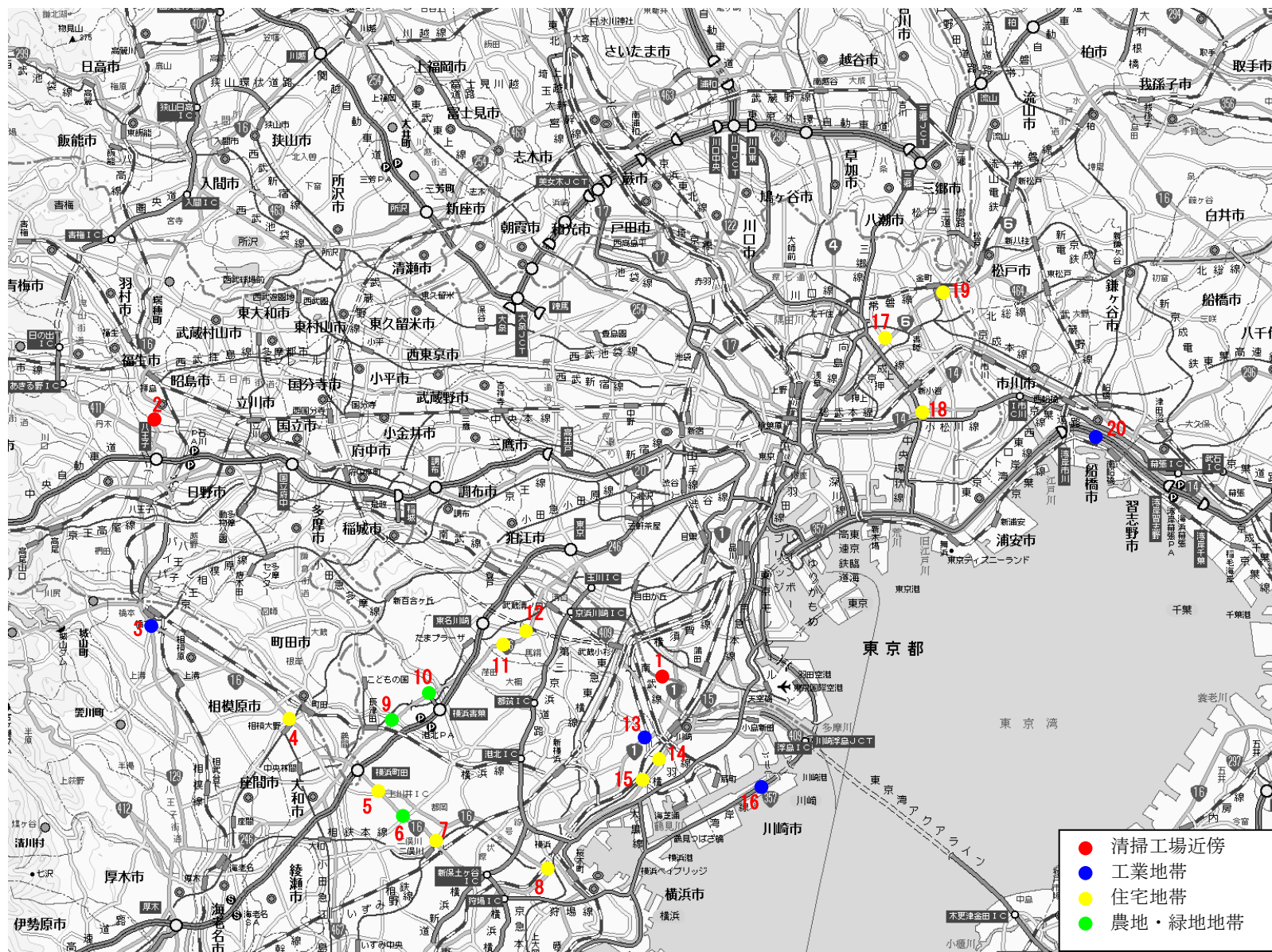


図 4.4 広範囲にわたる亜鉛・鉛の調査地点位置図

### 3) 分析項目と分析方法

採水試料について、SS、亜鉛、鉛の分析を行った。分析項目と分析方法を表 4.5に示す。

表 4.5 分析項目と分析方法

| 分析項目 | 分析方法            |
|------|-----------------|
| SS   | 環境庁告示第 59 号付表 8 |
| 亜鉛   | JIS K0102 53.2  |
| 鉛    | JIS K0102 54.3  |

### (3) 調査実施日と降雨状況

#### 1) 調査実施日

本調査は、2005 年 10 月 29 日～2006 年 2 月 24 日の間で各地点 3 回実施した。調査実施日を表 4.6に示す。

表 4.6 調査実施状況（平成 17 年度）

| 地点<br>No | 調査地点 | 調査    |       |      |    |
|----------|------|-------|-------|------|----|
|          |      | 実施日   |       |      | 回数 |
| 1        | 大田区  | 11/6  | 11/12 | 1/14 | 3  |
| 2        | 昭島市  | 11/6  | 1/31  | 2/6  | 3  |
| 3        | 相模原市 | 11/6  | 2/6   | 2/16 | 3  |
| 4        | 相模原市 | 1/14  | 2/16  | 2/20 | 3  |
| 5        | 横浜市  | 2/6   | 2/16  | 2/20 | 3  |
| 6        | 横浜市  | 2/6   | 2/16  | 2/20 | 3  |
| 7        | 横浜市  | 10/29 | 1/31  | 2/6  | 3  |
| 8        | 横浜市  | 1/31  | 2/16  | 2/20 | 3  |
| 9        | 横浜市  | 11/6  | 1/14  | 2/16 | 3  |
| 10       | 横浜市  | 11/6  | 1/14  | 2/20 | 3  |
| 11       | 川崎市  | 11/6  | 1/31  | 2/20 | 3  |
| 12       | 川崎市  | 12/4  | 1/31  | 2/20 | 3  |
| 13       | 横浜市  | 11/6  | 11/12 | 1/14 | 3  |
| 14       | 横浜市  | 11/6  | 11/12 | 1/14 | 3  |
| 15       | 横浜市  | 11/6  | 12/4  | 1/14 | 3  |
| 16       | 川崎市  | 2/16  | 2/20  | 2/24 | 3  |
| 17       | 葛飾区  | 1/14  | 2/6   | 2/16 | 3  |
| 18       | 江戸川区 | 11/12 | 1/14  | 1/31 | 3  |
| 19       | 葛飾区  | 1/14  | 1/31  | 2/16 | 3  |
| 20       | 船橋市  | 11/12 | 1/14  | 1/31 | 3  |

## 2) 調査時の降雨状況

実施日における降雨状況及び先行降雨状況を、横浜の観測値を例にして表 4.7に示す。

表 4.7 調査時の降雨（気象庁：横浜の観測値）

| 調査<br>実施日         | 調査開始からの時間降雨量(mm/h) |         |         |         |         | 先行降雨状況 <sup>※1</sup> |      | 調査を実施した<br>地点 No                          |
|-------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|----------------------|------|-------------------------------------------|
|                   | 0～1 (h)            | 1～2 (h) | 2～3 (h) | 3～4 (h) | 4～5 (h) | 先行降雨状況               | 総雨量  |                                           |
| 10/29             | 0.0                | 0.0     | 0.0     | 0.5     | 0.5     | 10/27                | 8.5  | 7                                         |
| 11/6              | 0.0                | 0.5     | 7.5     | 6.0     | 6.5     | 10/29                | 1    | 1, 2, 3, 9, 10<br>1113, 14, 15            |
| 11/12             | 0.5                | 2.5     | 2.5     | 1.0     | 0.0     | 11/7                 | 2.5  | 1, 13, 14, 18, 20                         |
| 12/4              | 0.5                | 0.0     | 1.5     | 1.5     | 0.5     | 11/12                | 8.5  | 12, 15                                    |
| 1/14              | 6.0                | 11.5    | 8.5     | 10.5    | 7.0     | 1/2                  | 3.5  | 1, 4, 9, 10, 13, 14<br>15, 17, 18, 19, 20 |
| 1/31              | 0.5                | 0.5     | 1.0     | 0.0     | 0.0     | 1/21                 | 16   | 2, 7, 8, 11, 12<br>18, 19, 20             |
| 2/6 <sup>※2</sup> | 0.0                | 0.5     | 1.5     | 0.5     | 2.5     | 2/1                  | 46.5 | 2, 3, 5, 6, 7, 17                         |
| 2/16              | 1.5                | 2.0     | 0.5     | 1.5     | 1.5     | 2/7                  | 6.5  | 3, 4, 5, 6, 8<br>9, 16, 17, 19            |
| 2/20              | 1.0                | 0.0     | 1.5     | 3.5     | 3.0     | 2/17                 | 0.5  | 4, 5, 6, 8, 10<br>11, 12, 16              |
| 2/24              | 1.0                | 0.5     | 0.5     | 0.0     | 1.5     | 2/20                 | 9.0  | 16                                        |

※1 統計上 0mm となっている降雨については先行降雨としなかった。

※2 天候は雨ではなく雪であった。

## (4) 調査結果

### 1) 路面排水、屋根流出水、雨水の調査結果

路面排水、屋根流出水及び雨水の亜鉛等の調査結果を表 4.8に示す。路面排水と屋根流出水については3回の測定結果を流量比による荷重平均値として示し、排水基準に基づき区分した。また、図 4.5には各地点の路面排水における濃度範囲を図示した。

#### <路面排水>

SS の濃度範囲は 2.4～577mg/L と地点・降雨状況により非常に濃度差が大きく、全測定データの平均は 91.7mg/L であり、全体的に調査(降雨)初期に高い傾向が見られた。

亜鉛の濃度範囲は 0.038～5.5mg/L と非常に濃度差が大きく、全測定データの平均は 0.514mg/L であった。

鉛の濃度範囲は 0.001～0.400mg/L と非常に濃度差が大きく、全測定データの平均は 0.023mg/L であった。

### <屋根排水>

SS の濃度範囲は 1.0～488mg/L、全測定データの平均は 24.5mg/L であった。亜鉛の濃度範囲は 0.012～2.2mg/L、全測定データの平均は 0.279mg/L であった。鉛の濃度範囲は 0.001～0.460mg/L、全測定データの平均は 0.014mg/L であった。

### <雨水>

SS の濃度範囲は 1.0～42.3mg/L、全測定データの平均は 7.7mg/L であった。亜鉛の濃度範囲は 0.009～1.3mg/L、全測定データの平均は 0.166mg/L であった。平均値は何れの項目も屋根排水より更に低い値であった。鉛の濃度範囲は 0.001～0.170mg/L、全測定データの平均は 0.011mg/L であった。

表 4.8 鉛等の調査結果（3回調査の平均値：mg/L）

| 地点番号   | SS    |      |      | Zn    |       |       | Pb    |       |       |
|--------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        | 路面    | 屋根   | 雨水   | 路面    | 屋根    | 雨水    | 路面    | 屋根    | 雨水    |
| No. 1  | 44.4  | 17.7 | 7.3  | 0.127 | 0.079 | 0.196 | 0.012 | 0.024 | 0.015 |
| No. 2  | 205.9 | 38.1 | 6.0  | 0.700 | 0.096 | 0.057 | 0.039 | 0.015 | 0.005 |
| No. 3  | 99.4  | 20.1 | 6.3  | 1.816 | 0.064 | 0.041 | 0.022 | 0.008 | 0.004 |
| No. 4  | 42.0  | 14.9 | 16.3 | 0.375 | 0.041 | 0.497 | 0.009 | 0.003 | 0.010 |
| No. 5  | 39.5  | 28.0 | 6.5  | 0.359 | 0.173 | 0.074 | 0.072 | 0.006 | 0.060 |
| No. 6  | 64.1  | 7.9  | 5.5  | 0.486 | 0.506 | 0.053 | 0.013 | 0.010 | 0.012 |
| No. 7  | 128.7 | 5.9  | 16.7 | 0.383 | 0.038 | 0.059 | 0.028 | 0.002 | 0.005 |
| No. 8  | 34.6  | 19.2 | 11.4 | 0.127 | 0.126 | 0.069 | 0.010 | 0.008 | 0.005 |
| No. 9  | 143.3 | 22.8 | 7.0  | 0.382 | 0.191 | 0.044 | 0.014 | 0.012 | 0.005 |
| No. 10 | 79.2  | 35.2 | 4.0  | 0.702 | 0.824 | 0.043 | 0.013 | 0.037 | 0.003 |
| No. 11 | 123.5 | 26.2 | 4.4  | 0.428 | 0.240 | 0.312 | 0.018 | 0.014 | 0.004 |
| No. 12 | 186.6 | 41.4 | 4.7  | 0.690 | 0.178 | 0.323 | 0.029 | 0.016 | 0.006 |
| No. 13 | 32.6  | 20.9 | 8.1  | 0.167 | 0.544 | 0.033 | 0.008 | 0.007 | 0.003 |
| No. 14 | 61.9  | 45.5 | 8.6  | 0.377 | 0.399 | 0.094 | 0.019 | 0.042 | 0.010 |
| No. 15 | 62.1  | 47.0 | 14.7 | 0.498 | 0.975 | 0.117 | 0.026 | 0.028 | 0.005 |
| No. 16 | 21.7  | 10.7 | 7.4  | 0.512 | 0.261 | 0.157 | 0.010 | 0.004 | 0.017 |
| No. 17 | 248.5 | 23.4 | 6.3  | 1.148 | 0.108 | 0.357 | 0.062 | 0.010 | 0.029 |
| No. 18 | 86.8  | 13.3 | 4.1  | 0.392 | 0.374 | 0.539 | 0.028 | 0.009 | 0.011 |
| No. 19 | 27.8  | 38.3 | 2.4  | 0.251 | 0.304 | 0.070 | 0.006 | 0.012 | 0.003 |
| No. 20 | 102.2 | 13.1 | 6.4  | 0.359 | 0.069 | 0.188 | 0.019 | 0.006 | 0.003 |
| 平均値    | 91.7  | 24.5 | 7.7  | 0.514 | 0.279 | 0.166 | 0.023 | 0.014 | 0.011 |

|      | 排水基準 |
|------|------|
| Zn濃度 | 2    |
| Pb濃度 | 0.1  |



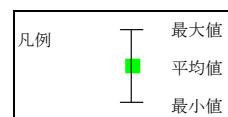
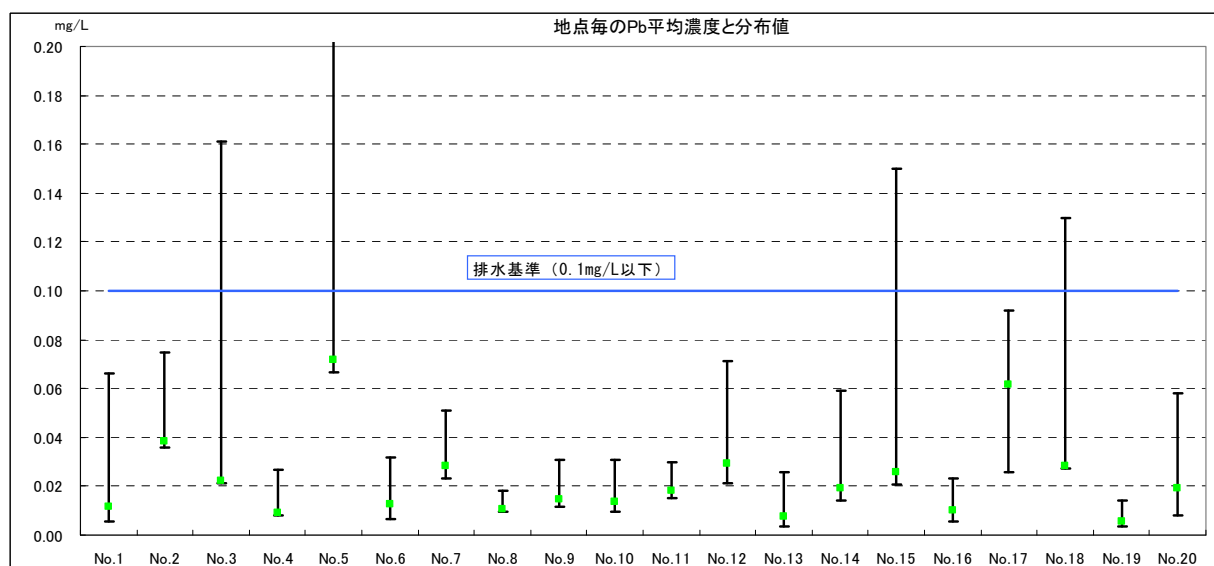
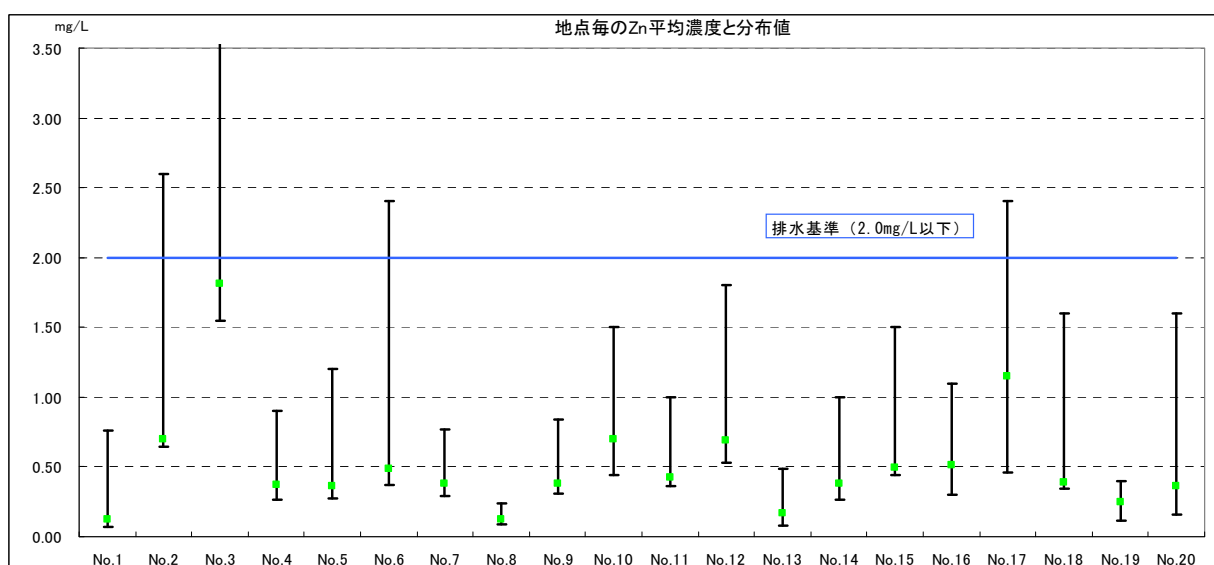
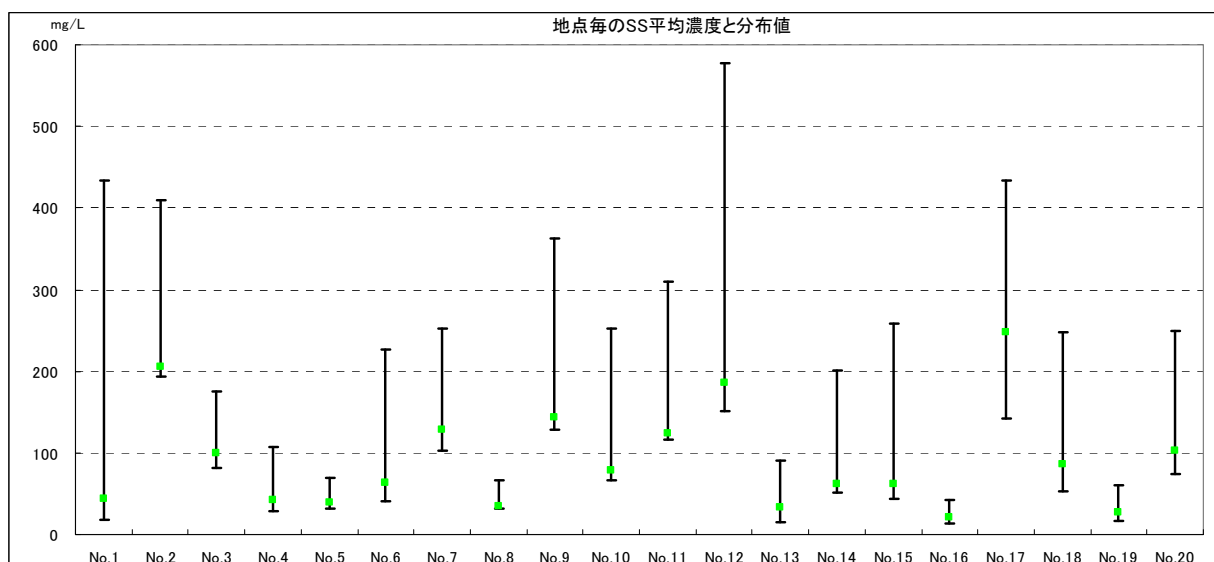


図 4.5 地点毎の平均濃度と分布値

## 2) 調査結果より考察される事項

### ① 清掃工場の煤塵の影響について

清掃工場の煤塵が調査結果に影響しているかどうか把握するため、全地点平均値、No. 1（溶融スラグ施設を有する清掃工場付近）及びNo. 2（溶融スラグ施設を有さない清掃工場付近）を比較したものを測定項目毎に図 4.6に示す。清掃工場からの煤塵は屋根流出水の濃度に最も影響をもたらすと考えられるが、明確な傾向は見受けられなかった。一方で、路面排水においてはすべての測定項目でNo. 2>全地点平均>No. 1という濃度の傾向が見られた。しかし、No. 1 の清掃工場付近の道路では毎日2回散水車による清掃を行っていることを考えると、単純に比較することは不可能であることや清掃工場付近の測定地点数が今回2地点と少ないことを考えると、前記の傾向が清掃工場の影響によるものかどうかは判断できなかった。

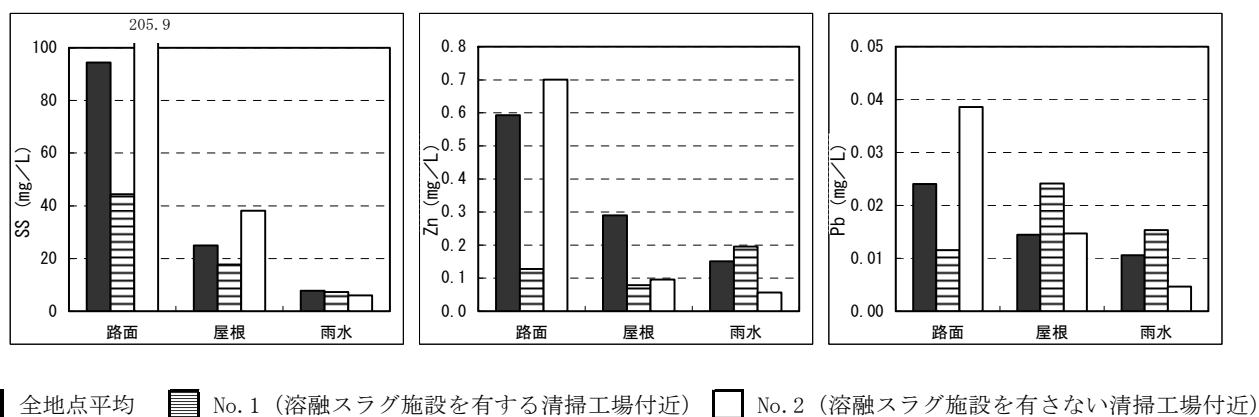


図 4.6 全地点の調査結果と清掃工場近傍の調査結果の比較

### ② 屋根の材質に関して

本業務では屋根からの亜鉛の溶出があるかどうか調べるため、トタンやコンクリートでできた屋根も選定した。屋根の材質による Zn 濃度の差異を図 4.7に示す。トタン屋根における屋根流出水 Zn 濃度は全地点平均より常に高いことから、屋根から溶出していたことがうかがえる。一方で、コンクリート屋根の Zn 濃度は低くコンクリートから Zn が溶出する状況は確認できなかった。

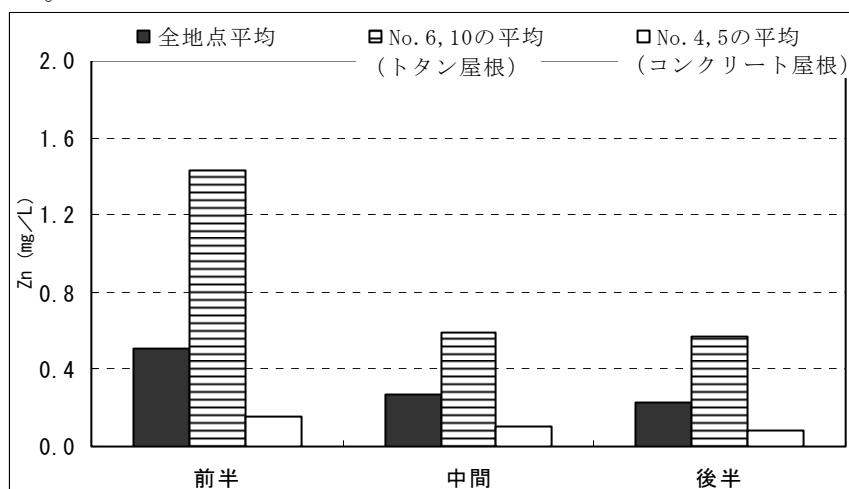


図 4.7 屋根の材質による Zn 濃度の差異

## (5) 路面排水からの亜鉛・鉛の排出について

### 1) 試料の位置づけ

路面排水に含まれる物質の由来とそれらが含まれるサンプルの関係は、表 4.9 及び図 4.8 に表すベン図のように解釈することができる。

表 4.9 路面排水に含まれると考えられる物質

| 路面排水に含まれると考えられる物質       | 含まれる試料        |
|-------------------------|---------------|
| 車のタイヤの摩耗カスや排ガスに含まれるもの   | 路面排水          |
| 道路構造物の鋼管やガードレールから溶出するもの |               |
| 降雨がない時に堆積する煤塵           | 路面排水・屋根流出水    |
| 大気に浮遊する煤塵               | 路面排水・屋根流出水・雨水 |

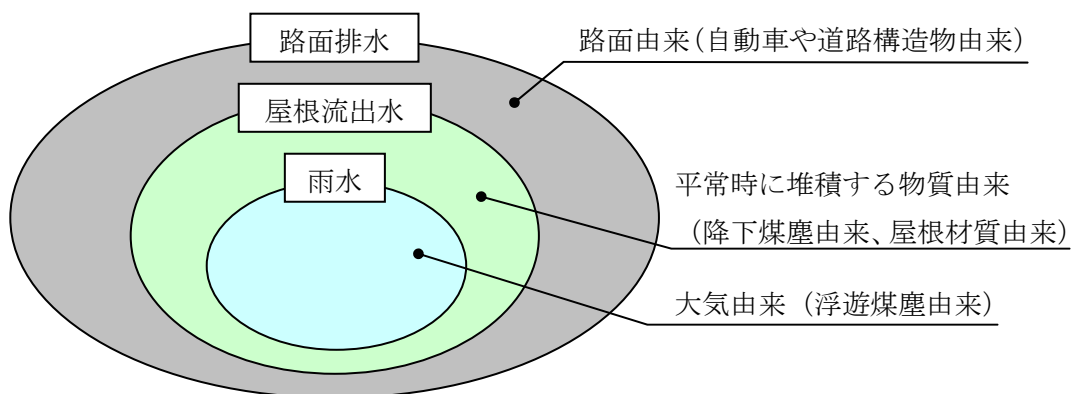


図 4.8 各採水サンプルのイメージ図

### 2) 各由来濃度の算出

各採水試料の位置付けにより、路面由来及び平常時に蓄積する物質由来を下式によって算出した。

$$(\text{路面由来の物質濃度}) = (\text{路面排水濃度}) - (\text{屋根流出水濃度})$$

$$(\text{降下煤塵由来の濃度}) = (\text{屋根流出水濃度}) - (\text{雨水濃度})$$

$$(\text{大気由来の濃度}) = (\text{雨水濃度})$$

3回の調査結果をもとに、上記にもとづき排出源（由来）毎にその濃度の割合を示した結果を図4.9に示す。

- SSは1/3以上の地点で路面由来の割合が80%を超え、鉛や亜鉛と比較すると明らかに路面由来である傾向が表れた。交通量が多い地点であるNo.6とNo.7も路面由来の割合が高かった。
- 鉛の路面由来はSSと比較すると相対的に少なく、降下煤塵由来や大気由来が多い結果であった。トタン屋根であったNo.6やNo.10は降下煤塵由来（屋根材質由来）の割合が高く、No.8やNo.13～No.15のように沿岸部の工業地帯周辺に位置する調査地点は降下煤塵由来が高かった。
- 亜鉛の路面由来の割合は、亜鉛に比較して幾分小さい値であった。No.2、No.17、No.18、No.20のように、路面由来の割合が50%を超えている地点においては、SSと同様の傾向がみられ、路面由来の傾向が表れている。

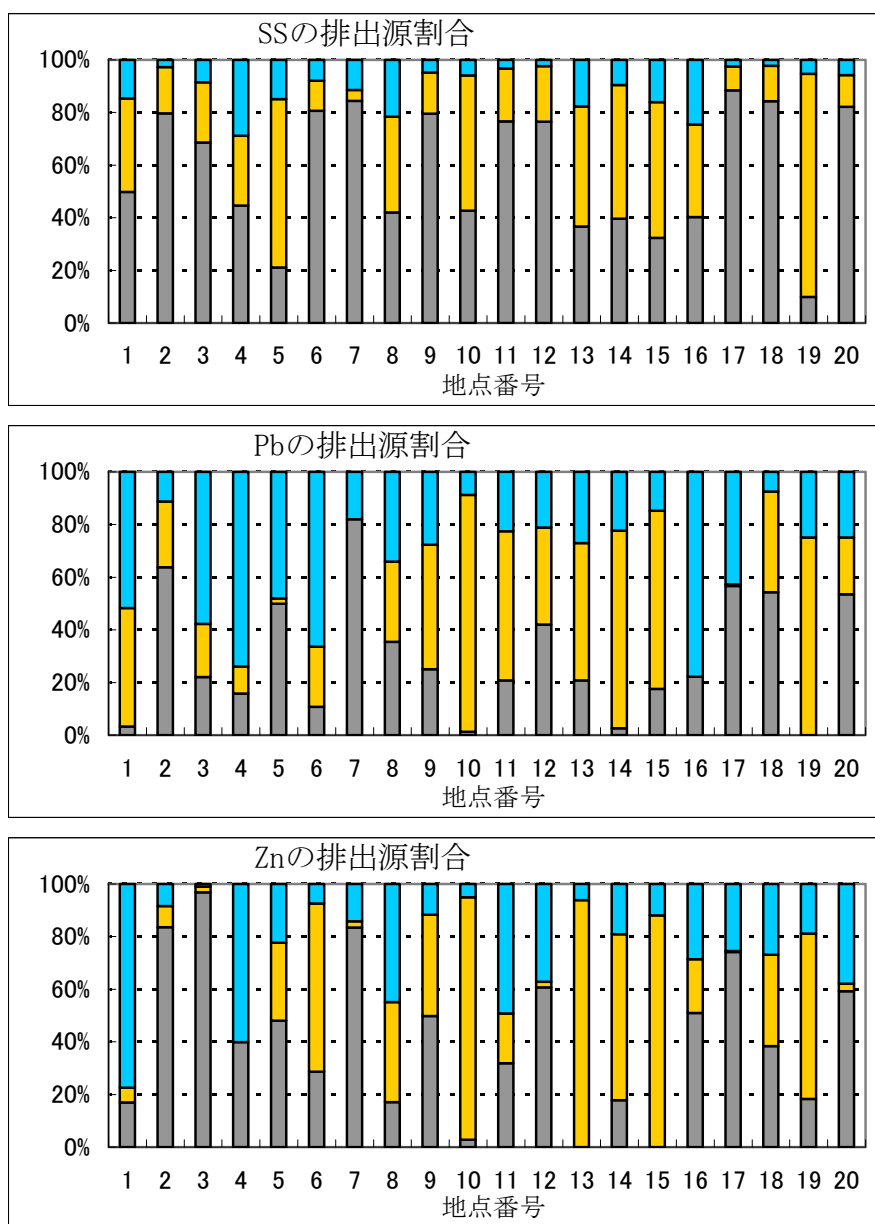


図4.9 路面排水濃度に対する各排出源の割合（3回の調査の平均）

### 3) 亜鉛・鉛と SS の相関について

路面排水の亜鉛、鉛濃度と SS 濃度の関係をプロットしたものを図 4.10 に示す。SS 濃度が高くなるにしたがい、亜鉛、鉛とも高くなる傾向が認められ、これらは SS 分の流出に伴い排出されることが推定される。雨水については SS と鉛の相関関係が低い結果であったが、雨水の濃度は絶対値が路面や屋根よりも低いいため相関が低かったと思われる。

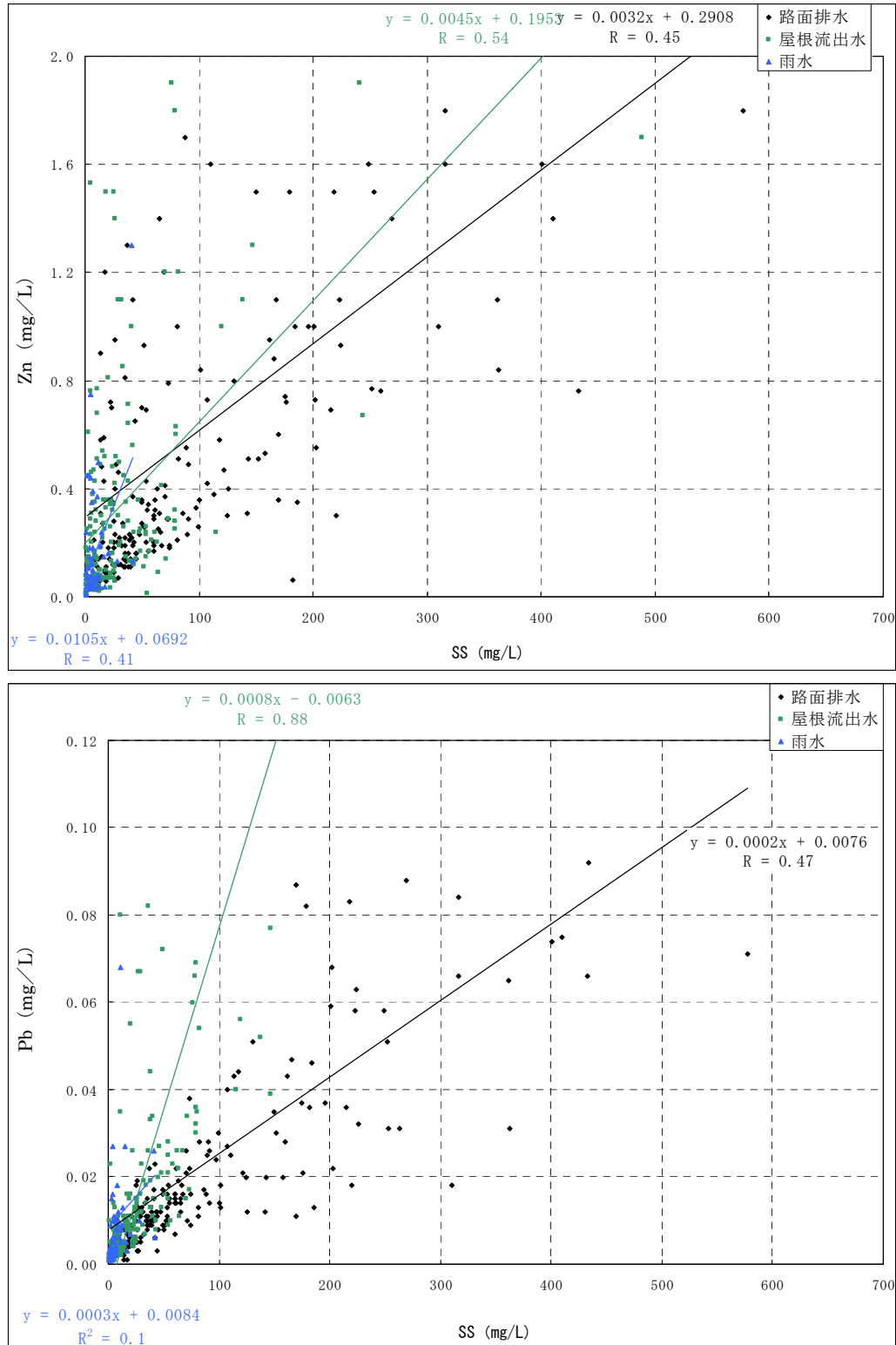


図 4.10 鉛・亜鉛濃度と懸濁物質との相関関係

### 3. 年間を通じた亜鉛・鉛の調査

実道路における路面排水の亜鉛・鉛含有量の経時的な状況を把握するために、前章で亜鉛・鉛が高濃度に検出された直轄国道2地区において年間を通じた実態調査を行った。

#### (1) 調査地点

調査地点は、「4.2 首都圏における広範囲にわたる亜鉛・鉛の分布調査」において、亜鉛・鉛が高濃度に検出された地区を対象とするものとして、表4.10に示す2地点とした。

表4.10 年間を通じた亜鉛・鉛調査の調査地区と周辺状況、交通量

| 地点名            | 道路名   | 流域     | 土地区分 | 平日交通量※<br>(台/日) | 休日交通量※<br>(台/日) |
|----------------|-------|--------|------|-----------------|-----------------|
| No. 3<br>相模原市  | 国道16号 | 境川     | 工業地帯 | 50,103          | 48,657          |
| No. 18<br>江戸川区 | 国道14号 | 中川・綾瀬川 | 住宅地域 | 50,765          | 41,721          |

※出典：H17年度道路交通センサス

#### (2) 調査方法

##### 1) 調査地点

2 調査地点において、4.2 の調査と同様に以下の3箇所において採水調査を行った。

- ①路面排水：路面からの排水管より試料を採取
- ②屋根排水：路面排水採取地点周辺の個人宅の屋根の流出管より試料採取
- ③雨水：路面排水採取地点周辺にプラスチック容器を設置して雨水試料を採取

調査地点における各試料の採取地点とその状況を図4.11および図4.12に示す。

##### 2) 調査の種類と回数

本調査では自然降雨を対象に、以下に示す通常調査20回、詳細調査4回を実施した。

- ・通常調査：1降雨につき雨水1試料、路面排水および屋根流出水3試料を採水分析
- ・詳細調査：1降雨につき雨水3試料、路面排水および屋根流出水36試料を採水分析

|      |            |                                   |
|------|------------|-----------------------------------|
| 調査地点 | No. 3 相模原市 | 国道 16 号線                          |
| 平面図  |            |                                   |
|      |            |                                   |
| 写真   |            |                                   |
|      |            | <p>路面状況</p> <p>路面排水採水地点（遠景）</p>   |
|      |            | <p>屋根排水採水地点（遠景）</p> <p>雨水採水地点</p> |

図 4.11 No. 3 相模原市地区の調査地点状況



|                                                                                     |                                                                                      |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 調査地点                                                                                | No. 18 江戸川区                                                                          | 国道 14 号線 |
| 平面図                                                                                 |                                                                                      |          |
|   |                                                                                      |          |
| 写真                                                                                  |                                                                                      |          |
|  |  |          |
| 路面状況                                                                                | 路面排水採水地点（遠景）                                                                         |          |
|  |  |          |
| 屋根排水採水状況（遠景）                                                                        | 雨水採水状況                                                                               |          |

図 4.12 No. 18 江戸川区地区の調査地点状況



### 3) 採水方法

#### ①通常調査（4.2の調査と同様）

1 降雨について、雨の降り始めを対象に路面排水、屋根排水は3試料、雨水は1試料の採水を行った。1試料あたりの採水量（分析必要量）は、路面排水、屋根排水は2L、雨水は1Lとした。採水容器は亜鉛、鉛の溶出がない樹脂製の容器を用いた。

採水間隔は、基本的には路面排水、屋根排水は雨の降り始めから0～60分、60～120分、120～180分で、各試料の採水を行い、雨水については0～180分で試料の採水を行った。

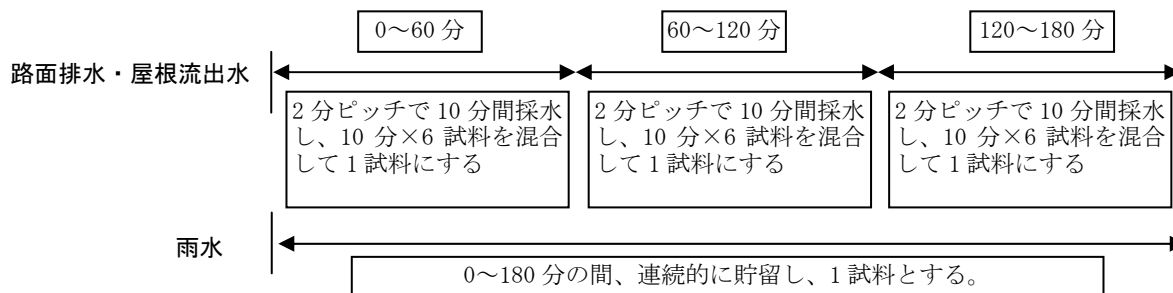


図 4.13 通常調査の採水方法

#### ②詳細調査

1 降雨について、路面排水、屋根流出水は雨の降り始めより0～180分で18試料（10分間隔採水）、180～540分で18試料（20分間隔採水）の採水を目安とした。雨水は0～180分、180～360分、360～540分で各1試料の採水を目安とした。

1試料あたりの採水量（分析必要量）、採水容器は通常調査と同様である。

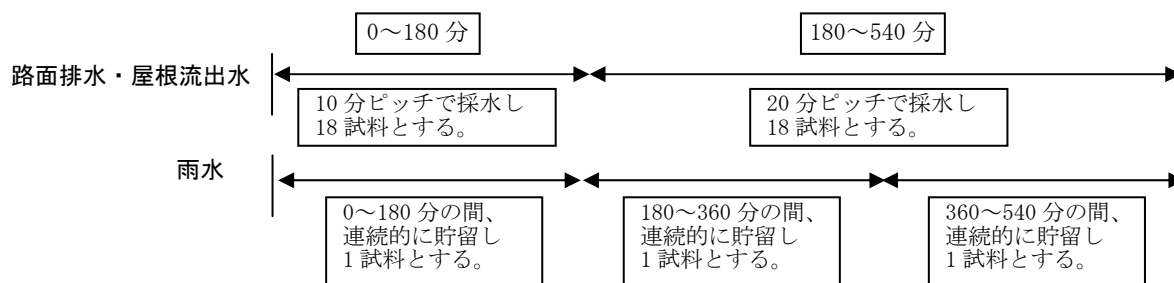


図 4.14 詳細調査の採水方法

### 4) 分析項目と分析方法

採水試料について、SS、亜鉛、溶解性亜鉛、鉛の分析を行った。分析項目と分析方法を表 4.11に示す。

表 4.11 分析項目と分析方法

| 分析項目  | 分析方法                 |
|-------|----------------------|
| SS    | 環境庁告示第59号付表8         |
| 亜鉛    | JIS K0102 53.2       |
| 溶解性亜鉛 | GFBろ紙でろ過した水を対象に亜鉛を分析 |
| 鉛     | JIS K0102 54.3       |

### (3) 調査実施日と降水量

調査を実施した日と当日の降水量を表 4.12に示す。

表 4.12 調査実施状況

|    | No. 3 相模原市（国道16号）地点 |                           |       | No. 18 江戸川区（国道14号）地点 |                           |       |
|----|---------------------|---------------------------|-------|----------------------|---------------------------|-------|
|    | 調査年月日               | 降水量 <sup>1)</sup><br>(mm) | 調査の種類 | 調査年月日                | 降水量 <sup>2)</sup><br>(mm) | 調査の種類 |
| 1  | H18年4月11日           | 66                        | 通常調査  | H18年4月11日            | 54                        | 通常調査  |
| 2  | H18年4月20日           | 3                         | 通常調査  | H18年5月24日            | 23.5                      | 通常調査  |
| 3  | H18年5月2日            | 11                        | 通常調査  | H18年6月9日             | 26.5                      | 通常調査  |
| 4  | H18年5月24日           | 45                        | 通常調査  | H18年6月15日            | 63                        | 通常調査  |
| 5  | H18年6月9日            | 30                        | 通常調査  | H18年8月12日            | 10.5                      | 通常調査  |
| 6  | H18年6月15日           | 143                       | 通常調査  | H18年9月1日             | 14                        | 通常調査  |
| 7  | H18年7月17日           | 11                        | 詳細調査  | H18年9月17日            | 7.5                       | 通常調査  |
| 8  | H18年9月1日            | 14                        | 詳細調査  | H18年9月26日            | 28                        | 詳細調査  |
| 9  | H18年9月6日            | 18                        | 通常調査  | H18年10月22日           | 13.5                      | 通常調査  |
| 10 | H18年9月12日           | 10                        | 通常調査  | H18年10月29日           | 10                        | 通常調査  |
| 11 | H18年9月26日           | 28                        | 詳細調査  | H18年11月11日           | 14.5                      | 通常調査  |
| 12 | H18年10月5日           | 36                        | 通常調査  | H18年11月19日           | 29                        | 通常調査  |
| 13 | H18年10月22日          | 12                        | 通常調査  | H18年12月9日            | 8.5                       | 通常調査  |
| 14 | H18年10月29日          | 7                         | 通常調査  | H18年12月12日           | 1                         | 通常調査  |
| 15 | H18年11月11日          | 7                         | 通常調査  | H18年12月14日           | 8.5                       | 詳細調査  |
| 16 | H18年11月19日          | 31                        | 通常調査  | H19年1月6日             | 32                        | 通常調査  |
| 17 | H18年11月26日          | 11                        | 通常調査  | H19年2月14日            | 12.5                      | 詳細調査  |
| 18 | H18年12月9日           | 9                         | 通常調査  | H19年2月17日            | 2.5                       | 通常調査  |
| 19 | H18年12月13日          | 2                         | 通常調査  | H19年2月23日            | 10.5                      | 通常調査  |
| 20 | H19年1月6日            | 48                        | 詳細調査  | H19年3月5日             | 23.5                      | 詳細調査  |
| 21 | H19年2月14日           | 20                        | 通常調査  | H19年3月25日            | 23.5                      | 通常調査  |
| 22 | H19年2月18日           | 27                        | 通常調査  | H19年5月1日             | 4                         | 通常調査  |
| 23 | H19年2月20日           | 3                         | 通常調査  | H19年5月17日            | 16                        | 通常調査  |
| 24 | H19年2月23日           | 1                         | 通常調査  | H19年5月25日            | 35.5                      | 通常調査  |

1) 降水量：相模原中央アメダス

2) 降水量：東京管区気象台

：詳細調査

#### (4) 調査結果

##### 1) 通常調査結果

通常調査の結果を、表 4.14～表 4.15に示す。調査結果の概要をまとめると、以下のとおりである。

##### <路面排水>

SS 濃度は、No. 3 相模原市で平均 101.7mg/L であり、No. 18 江戸川区で平均 76.6mg/L であった。

亜鉛は、No. 3 相模原市で平均 1.645mg/L、No. 18 江戸川区で平均 0.327mg/L であった。全データのうち、約 8%のデータが排水基準 2mg/L を越えていた。

溶解性亜鉛は、No. 3 相模原市で平均 0.556mg/L、No. 18 江戸川区で平均 0.065mg/L であった。亜鉛と溶解性亜鉛の比率は、No. 3 相模原市で 34%、No. 18 江戸川区で 20%であり、調査場所によって傾向が異なった。

鉛は、No. 3 相模原市で平均 0.023mg/L、No. 18 江戸川区では平均 0.024mg/L であった。全データのうち、排水基準 0.1mg/L を超える値は 1 回のみ観測された。

##### <屋根流出水>

SS は、No. 3 相模原市で平均 19.9mg/L、No. 18 江戸川区で平均 12.1mg/L であった。亜鉛は、No. 3 相模原市で平均 0.059mg/L、No. 18 江戸川区で平均 0.348mg/L であった。溶解性亜鉛は、No. 3 相模原市で平均 0.037mg/L、No. 18 江戸川区で平均 0.296mg/L であった。鉛は、No. 3 相模原市で平均 0.008mg/L、No. 18 江戸川区で平均 0.007mg/L であった。

##### <雨水>

SS は、No. 3 相模原市で平均 6.0mg/L、No. 18 江戸川区で平均 4.2mg/L であった。亜鉛は、No. 3 相模原市で平均 0.042mg/L、No. 18 江戸川区で平均 0.583mg/L であった。溶解性亜鉛は、No. 3 相模原市で平均 0.037mg/L、No. 18 江戸川区で平均 0.565mg/L であった。亜鉛については No. 3 相模原市に比較して No. 18 江戸川区の方がワンオーダー高かった。鉛は、No. 3 相模原市で平均 0.004mg/L、No. 18 江戸川区で平均 0.012mg/L であった。

表 4.13 通常調査結果

|             |     | SS (mg/L) |      |      | Zn (mg/L) |       |       | D-Zn (mg/L) |       |       | Pb (mg/L) |       |       |
|-------------|-----|-----------|------|------|-----------|-------|-------|-------------|-------|-------|-----------|-------|-------|
|             |     | 路面        | 屋根   | 雨水   | 路面        | 屋根    | 雨水    | 路面          | 屋根    | 雨水    | 路面        | 屋根    | 雨水    |
| No. 3 相模原市  | 最小値 | 4.9       | 1.5  | 1.0  | 0.500     | 0.018 | 0.010 | 0.285       | 0.016 | 0.009 | 0.001     | 0.001 | 0.001 |
|             | 平均値 | 101.7     | 19.9 | 6.0  | 1.645     | 0.059 | 0.042 | 0.556       | 0.037 | 0.037 | 0.023     | 0.008 | 0.004 |
|             | 最大値 | 508.5     | 61.9 | 32.9 | 7.356     | 0.120 | 0.098 | 1.050       | 0.082 | 0.079 | 0.146     | 0.025 | 0.009 |
| No. 18 江戸川区 | 最小値 | 4.8       | 1.0  | 1.0  | 0.066     | 0.109 | 0.161 | 0.036       | 0.084 | 0.066 | 0.001     | 0.001 | 0.002 |
|             | 平均値 | 76.6      | 12.1 | 4.2  | 0.327     | 0.348 | 0.583 | 0.065       | 0.296 | 0.565 | 0.024     | 0.007 | 0.012 |
|             | 最大値 | 217.9     | 42.5 | 24.8 | 0.810     | 0.685 | 1.300 | 0.099       | 0.564 | 1.300 | 0.057     | 0.017 | 0.028 |

Zn 排水基準濃度：2 mg/L

2 以上

Pb 排水基準濃度：0.1 mg/L

0.1 以上

表 4.14 No. 3 相模原市地区の通常調査結果

|    | 調査日       | SS (mg/L) |      |      | Zn (mg/L) |       |       | D-Zn (mg/L) |       |       | Pb (mg/L) |       |       |
|----|-----------|-----------|------|------|-----------|-------|-------|-------------|-------|-------|-----------|-------|-------|
|    |           | 路面排水      | 屋根排水 | 雨水   | 路面排水      | 屋根排水  | 雨水    | 路面排水        | 屋根排水  | 雨水    | 路面排水      | 屋根排水  | 雨水    |
| 1  | H18.4.11  | 69.4      | 50.0 | 32.9 | 1.283     | 0.073 | 0.098 | 0.648       | 0.023 | 0.074 | 0.011     | 0.018 | 0.006 |
| 2  | H18.4.20  | 140.4     | 61.9 | 22.4 | 1.530     | 0.094 | 0.038 | 0.476       | 0.018 | 0.020 | 0.028     | 0.025 | 0.007 |
| 3  | H18.5.2   | 150.0     | 36.3 | 10.1 | 1.372     | 0.041 | 0.054 | 0.327       | 0.017 | 0.045 | 0.025     | 0.009 | 0.003 |
| 4  | H18.5.24  | 115.2     | 37.0 | 2.2  | 1.285     | 0.120 | 0.025 | 0.301       | 0.072 | 0.024 | 0.023     | 0.019 | 0.002 |
| 5  | H18.6.9   | 60.2      | 2.9  | 1.7  | 1.425     | 0.036 | 0.024 | 0.721       | 0.036 | 0.024 | 0.013     | 0.002 | 0.002 |
| 6  | H18.6.15  | 508.5     | 16.8 | 4.3  | 7.356     | 0.070 | 0.077 | 0.788       | 0.063 | 0.075 | 0.146     | 0.006 | 0.004 |
| 7  | H18.9.6   | 66.9      | 6.1  | 2.2  | 1.405     | 0.083 | 0.082 | 0.925       | 0.082 | 0.079 | 0.015     | 0.012 | 0.008 |
| 8  | H18.9.12  | 31.7      | 2.6  | 2.8  | 0.701     | 0.033 | 0.041 | 0.375       | 0.031 | 0.040 | 0.009     | 0.002 | 0.003 |
| 9  | H18.10.5  | 218.2     | 5.7  | <1.0 | 3.195     | 0.034 | 0.037 | 0.336       | 0.032 | 0.033 | 0.041     | 0.004 | 0.003 |
| 10 | H18.10.22 | 4.9       | 1.5  | 2.4  | 0.500     | 0.023 | 0.029 | 0.457       | 0.023 | 0.024 | 0.001     | 0.001 | 0.001 |
| 11 | H18.10.29 | 35.3      | 7.6  | <1.0 | 0.600     | 0.025 | 0.011 | 0.292       | 0.016 | 0.011 | 0.007     | 0.003 | 0.001 |
| 12 | H18.11.11 | 63.0      | 8.4  | 1.2  | 1.196     | 0.080 | 0.023 | 0.648       | 0.073 | 0.021 | 0.010     | 0.003 | 0.003 |
| 13 | H18.11.19 | 43.5      | 18.2 | 1.3  | 1.061     | 0.045 | 0.034 | 0.554       | 0.016 | 0.033 | 0.011     | 0.006 | 0.002 |
| 14 | H18.11.26 | 109.6     | 3.4  | <1.0 | 1.215     | 0.018 | 0.010 | 0.285       | 0.016 | 0.009 | 0.016     | 0.001 | 0.001 |
| 15 | H18.12.9  | 41.7      | 6.6  | 4.5  | 1.099     | 0.052 | 0.026 | 0.633       | 0.044 | 0.025 | 0.011     | 0.002 | 0.002 |
| 16 | H18.12.13 | 134.7     | 6.3  | 3.9  | 2.108     | 0.027 | 0.027 | 0.433       | 0.021 | 0.025 | 0.028     | 0.002 | 0.001 |
| 17 | H19.2.14  | 83.9      | 33.6 | 5.8  | 1.742     | 0.088 | 0.077 | 1.050       | 0.029 | 0.075 | 0.021     | 0.012 | 0.009 |
| 18 | H19.2.18  | 66.4      | 47.7 | 1.0  | 1.040     | 0.109 | 0.019 | 0.377       | 0.036 | 0.016 | 0.014     | 0.014 | 0.001 |
| 19 | H19.2.20  | 14.0      | 4.7  | 10.1 | 0.821     | 0.052 | 0.063 | 0.641       | 0.046 | 0.047 | 0.007     | 0.002 | 0.006 |
| 20 | H19.2.23  | 76.7      | 40.2 | 8.1  | 1.970     | 0.086 | 0.051 | 0.849       | 0.041 | 0.042 | 0.024     | 0.010 | 0.006 |

Zn 排水基準濃度：2mg/L

2以上

Pb 排水基準濃度：0.1mg/L

0.1以上

表 4.15 No. 18 江戸川区地区の通常調査結果

|    | 調査日       | SS (mg/L) |      |      | Zn (mg/L) |       |       | D-Zn (mg/L) |       |       | Pb (mg/L) |       |       |
|----|-----------|-----------|------|------|-----------|-------|-------|-------------|-------|-------|-----------|-------|-------|
|    |           | 路面排水      | 屋根排水 | 雨水   | 路面排水      | 屋根排水  | 雨水    | 路面排水        | 屋根排水  | 雨水    | 路面排水      | 屋根排水  | 雨水    |
| 1  | H18.4.11  | 140.4     | 19.2 | 9.6  | 0.461     | 0.268 | 0.161 | 0.061       | 0.211 | 0.156 | 0.035     | 0.008 | 0.010 |
| 2  | H18.5.27  | 144.5     | 9.9  | 11.9 | 0.543     | 0.343 | 0.750 | 0.064       | 0.283 | 0.740 | 0.050     | 0.006 | 0.017 |
| 3  | H18.6.9   | 26.0      | 8.2  | 2.8  | 0.199     | 0.321 | 0.710 | 0.096       | 0.275 | 0.690 | 0.014     | 0.006 | 0.028 |
| 4  | H18.6.15  | 67.0      | 4.5  | 1.4  | 0.262     | 0.209 | 0.620 | 0.051       | 0.194 | 0.620 | 0.024     | 0.007 | 0.025 |
| 5  | H18.8.12  | 79.3      | 3.3  | 2.2  | 0.317     | 0.239 | 0.310 | 0.048       | 0.229 | 0.310 | 0.033     | 0.003 | 0.004 |
| 6  | H18.9.1   | 67.5      | 3.3  | 1.9  | 0.290     | 0.152 | 0.831 | 0.063       | 0.142 | 0.818 | 0.022     | 0.003 | 0.019 |
| 7  | H18.9.17  | 30.8      | 3.5  | <1.0 | 0.148     | 0.157 | 0.230 | 0.053       | 0.084 | 0.066 | 0.008     | 0.002 | 0.011 |
| 8  | H18.10.22 | 71.5      | 6.6  | <1.0 | 0.303     | 0.212 | 0.270 | 0.040       | 0.184 | 0.270 | 0.018     | 0.005 | 0.003 |
| 9  | H18.10.29 | 16.4      | 6.1  | <1.0 | 0.099     | 0.322 | 0.370 | 0.036       | 0.287 | 0.360 | 0.007     | 0.006 | 0.008 |
| 10 | H18.11.11 | 78.5      | 9.8  | 1.1  | 0.404     | 0.302 | 0.580 | 0.075       | 0.221 | 0.560 | 0.046     | 0.011 | 0.024 |
| 11 | H18.11.19 | 43.4      | 11.2 | <1.0 | 0.214     | 0.548 | 0.480 | 0.068       | 0.513 | 0.480 | 0.012     | 0.006 | 0.002 |
| 12 | H18.12.9  | 137.7     | 10.7 | 1.4  | 0.552     | 0.562 | 0.680 | 0.090       | 0.521 | 0.680 | 0.030     | 0.006 | 0.004 |
| 13 | H18.12.12 | 33.4      | 33.8 | 1.4  | 0.170     | 0.487 | 1.300 | 0.049       | 0.315 | 1.300 | 0.012     | 0.017 | 0.005 |
| 14 | H19.1.6   | 77.1      | 42.5 | 10.7 | 0.300     | 0.367 | 0.970 | 0.074       | 0.290 | 0.940 | 0.016     | 0.012 | 0.003 |
| 15 | H19.2.17  | 44.4      | 37.8 | 2.5  | 0.289     | 0.638 | 0.800 | 0.099       | 0.524 | 0.790 | 0.018     | 0.015 | 0.005 |
| 16 | H19.2.23  | 217.9     | 3.1  | <1.0 | 0.810     | 0.286 | 0.470 | 0.076       | 0.272 | 0.460 | 0.057     | 0.003 | 0.006 |
| 17 | H19.3.25  | 81.5      | 9.6  | 1.8  | 0.343     | 0.685 | 0.680 | 0.093       | 0.564 | 0.670 | 0.018     | 0.004 | 0.009 |
| 18 | H19.5.1   | 4.8       | 15.9 | 24.8 | 0.066     | 0.385 | 0.800 | 0.051       | 0.341 | 0.750 | 0.001     | 0.008 | 0.023 |
| 19 | H19.5.17  | 71.5      | 1.4  | 3.9  | 0.331     | 0.359 | 0.390 | 0.076       | 0.359 | 0.390 | 0.022     | 0.002 | 0.013 |
| 20 | H19.5.25  | 98.6      | 1.0  | 1.0  | 0.438     | 0.109 | 0.250 | 0.044       | 0.108 | 0.250 | 0.032     | 0.001 | 0.012 |

Zn 排水基準濃度：2mg/L

2以上

Pb 排水基準濃度：0.1mg/L

0.1以上

各調査における SS、亜鉛、鉛濃度の経時変化を、図 4.16、図 4.17 に示す。

No. 3 相模原市地区では、亜鉛が排水基準を超えて検出されたのは 3 回であった。溶解性亜鉛は排水基準を超えるデータは検出されなかった。鉛については、1 回のみ排水基準を上廻っている。

図 4.18 (1) に No. 3 相模原市地区における排出源別の割合を示したが、亜鉛については大半が路面由来によるものであることが明らかである。

No. 18 江戸川区地区では、路面排水、屋根排水、雨水とも亜鉛と溶解性亜鉛は排水基準を超えた値は検出されなかった。

図 4.18 (2) に No. 18 江戸川区地区における排出源の割合を示したが、亜鉛は大気由来の割合が大きく、No. 3 相模原市地区とは異なる傾向を示した。

また、調査日までの晴天日数 (2 mm/hr 以上の降雨があった調査日から調査日までの日数) と路面排水の亜鉛・鉛濃度との関係を図 4.15 に示したが、晴天日数と亜鉛・鉛濃度との関係は見られなかった。

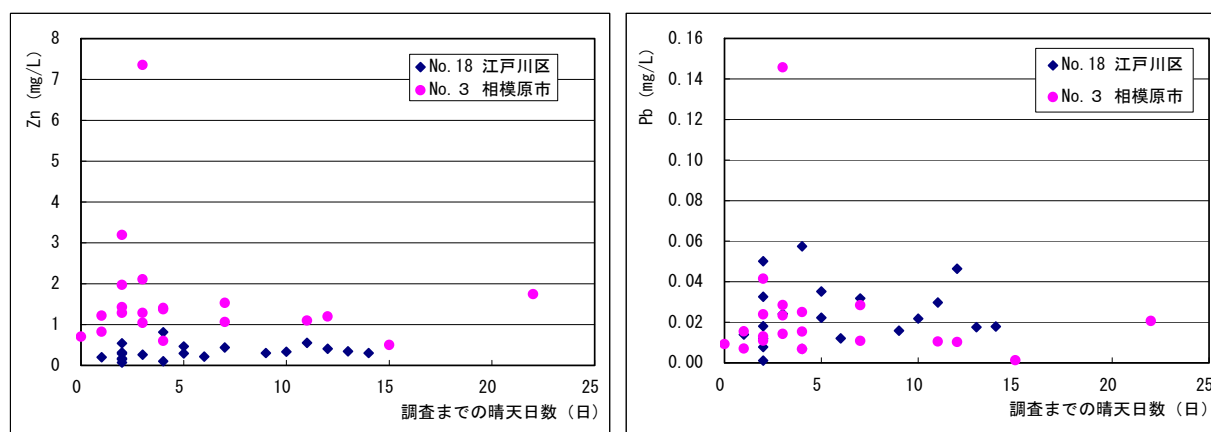


図 4.15 晴天日数と路面排水中の亜鉛・鉛の平均濃度 (左：亜鉛、右：鉛)

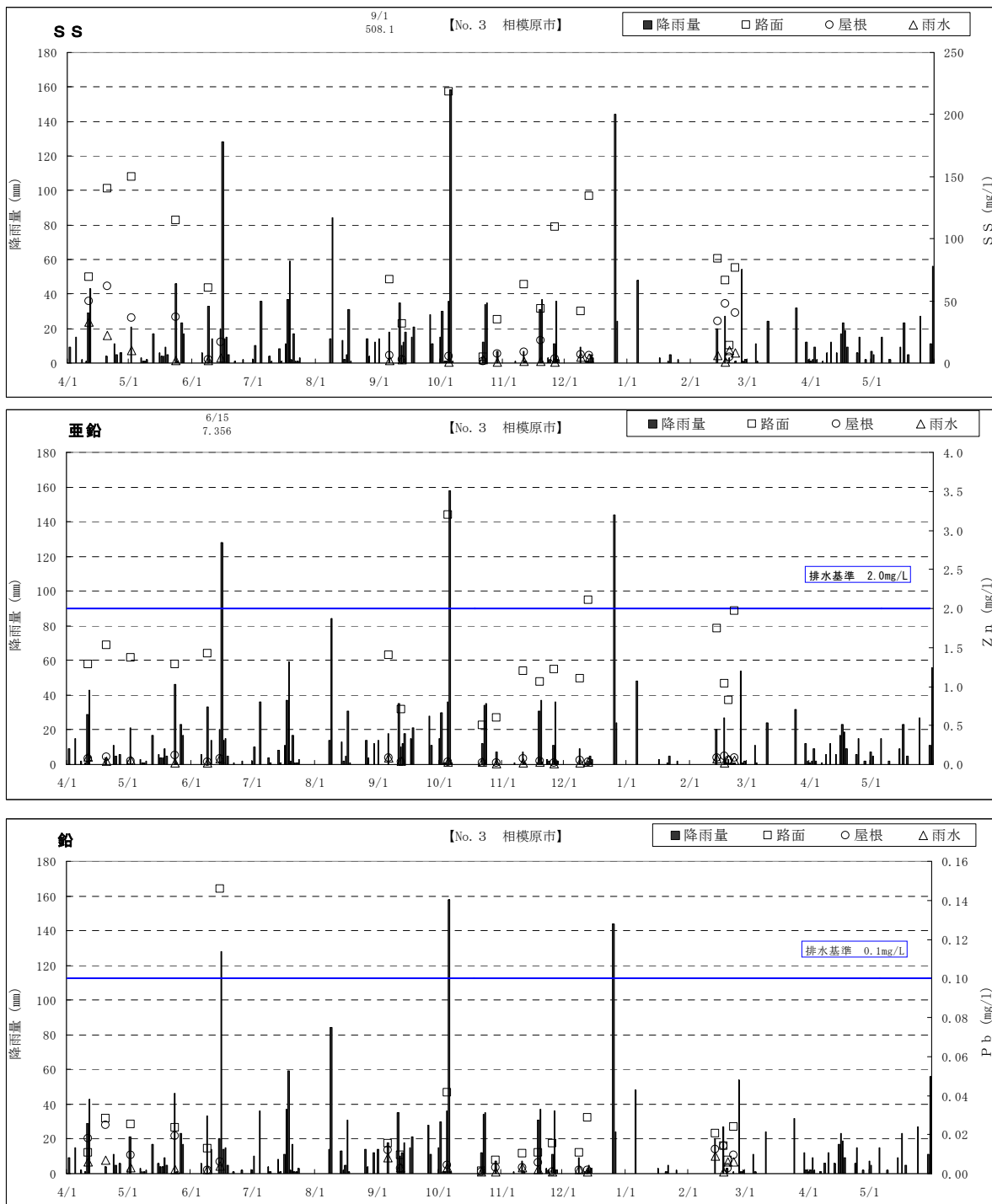


図 4.16 降雨状況と路面排水の亜鉛、鉛濃度の経時変化 (No. 3 相模原市)

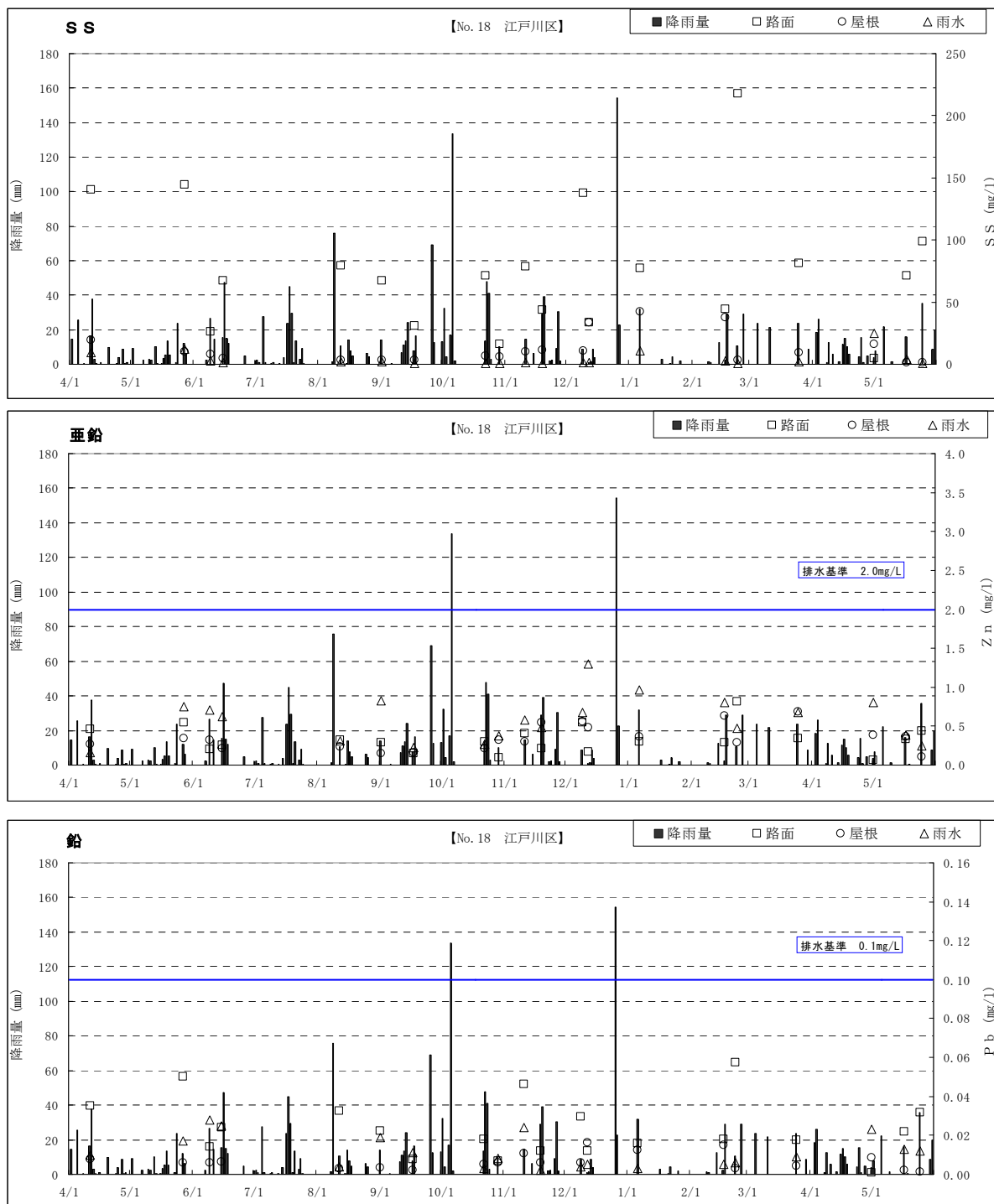


図 4.17 降雨状況と路面排水の亜鉛、鉛濃度の経時変化 (No. 18 江戸川区)

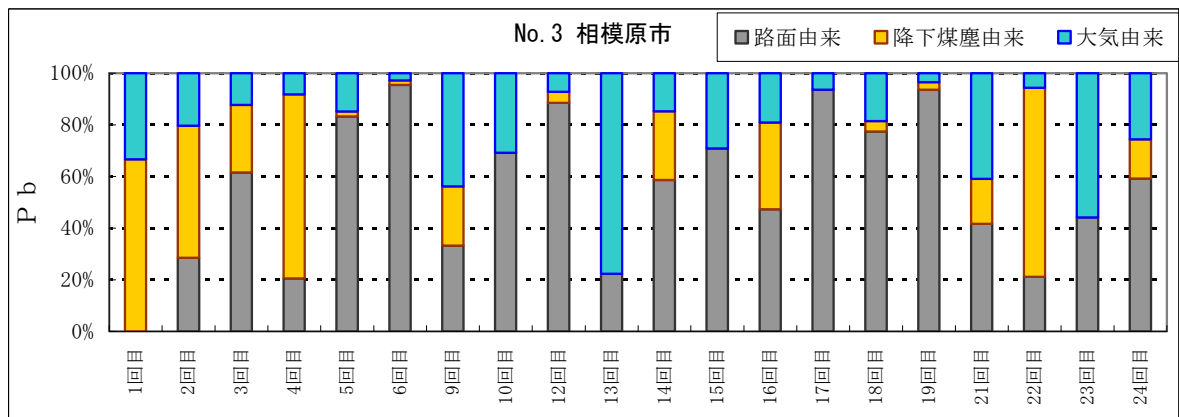
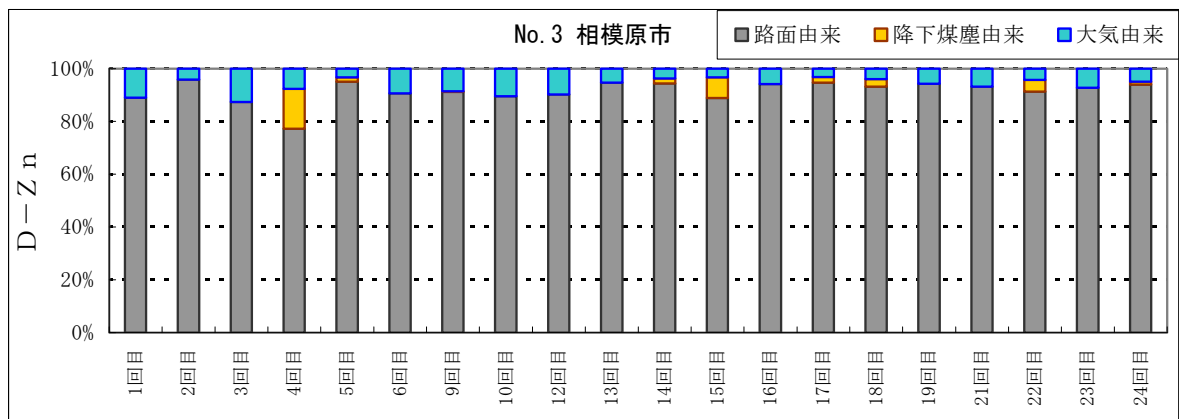
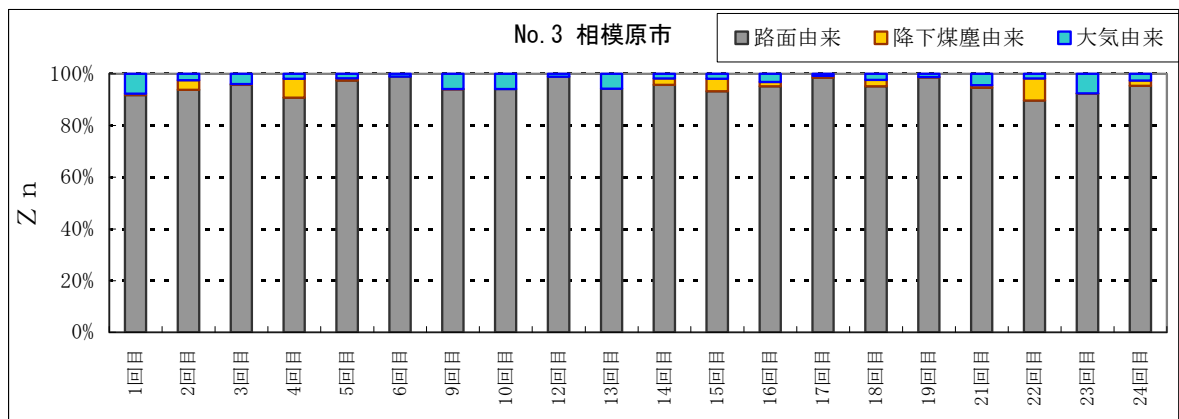
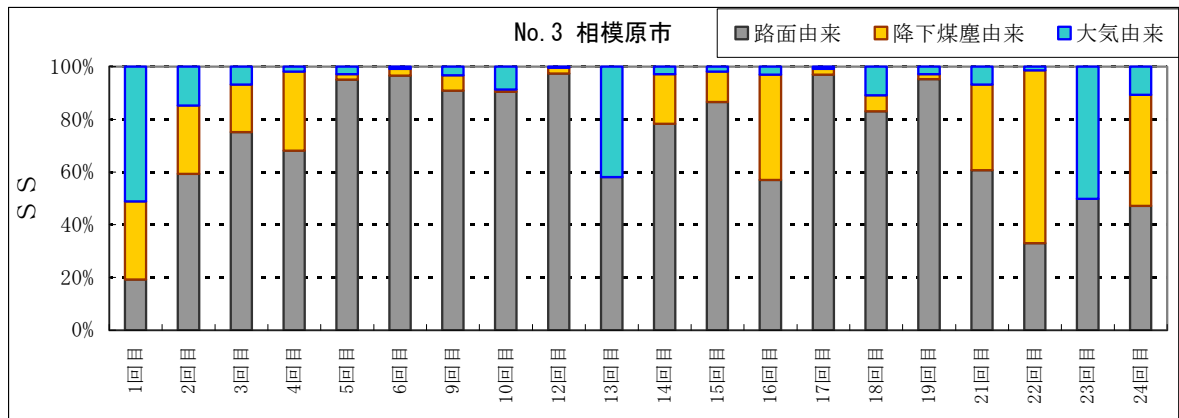


図 4.18(1) 排出源割合 (No. 3 相模原市)



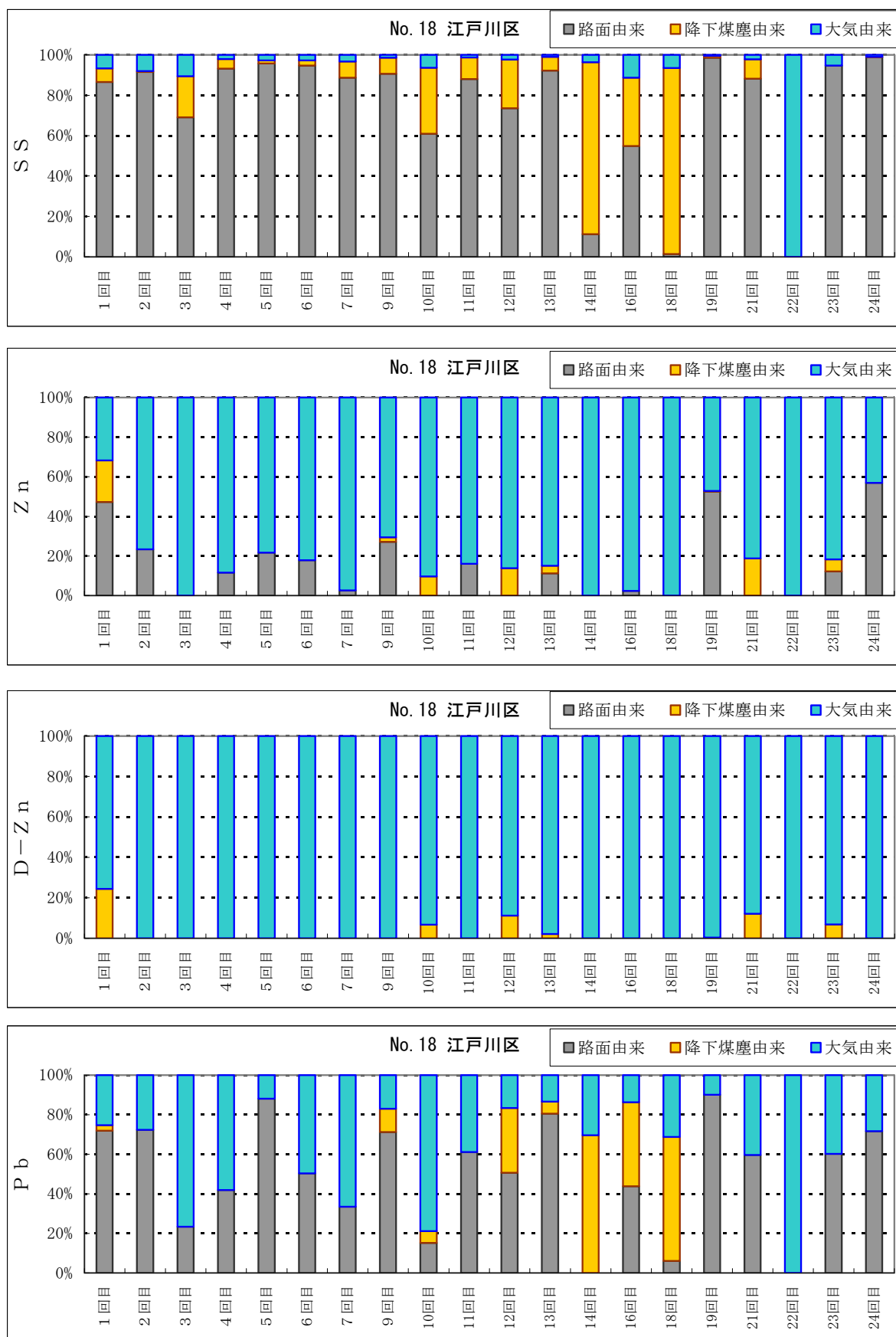


図 4.18(2) 排出源割合 (No. 18 江戸川区)

## 2) 詳細調査結果

詳細調査結果を図 4. 19～図 4. 29に示す。調査結果の特徴をまとめると、以下のとおりである。

### <No.3 相模原市 国道 16 号>

- ・路面排水では SS の流出濃度の変化に応じて鉛・亜鉛の濃度も変化しており、路面の懸濁物の排出による影響が大きいと考えられる。
- ・亜鉛は屋根排水・雨水に比較して路面排水濃度が絶対的に高く、路面由来の影響が大きいものと考えられる。
- ・一方、鉛は路面排水濃度に対する屋根排水・雨水の濃度が亜鉛に比較して高く、大気由来の影響がやや大きいことが考えられる。

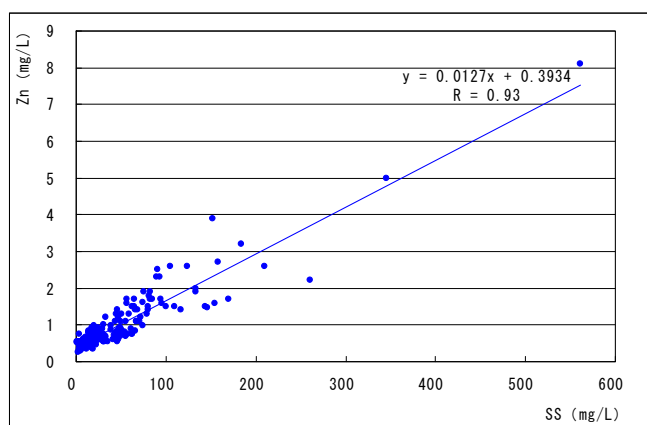


図 4. 19 SS と亜鉛の相関  
(No. 3 相模原市詳細調査結果)

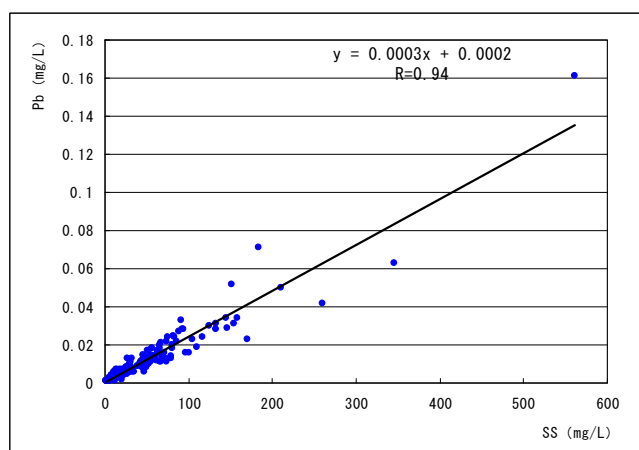


図 4. 21 SS と鉛の相関  
(No. 3 相模原市詳細調査結果)

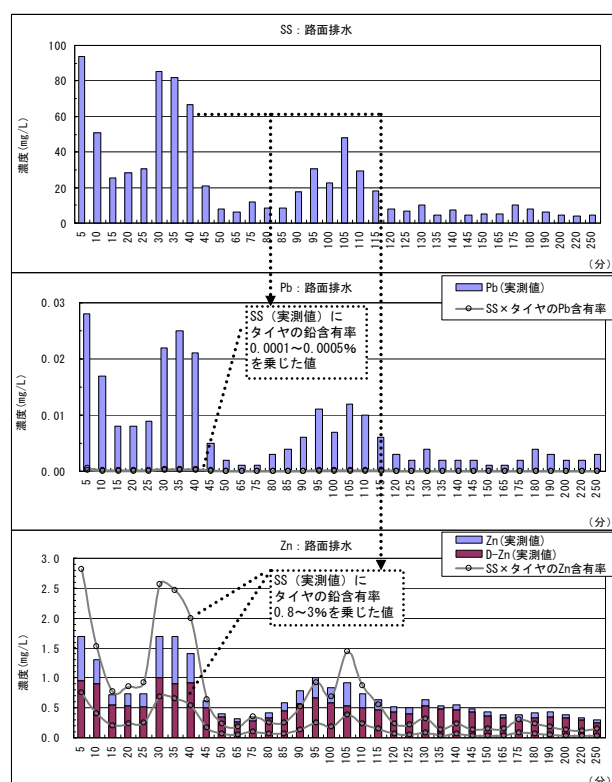


図 4. 20 No. 3 相模原市詳細調査 (1 回目)

### <No.18 江戸川区 国道 14 号>

- ・路面排水では SS の流出濃度の変化に応じて鉛・亜鉛の濃度も変化しており、路面の懸濁物の排出による影響が大きいと考えられる。
- ・亜鉛は路面排水濃度に比較して屋根排水・雨水濃度の割合が高く、大気由来（地域的な特性）の影響がやや大きいことが考えられる。

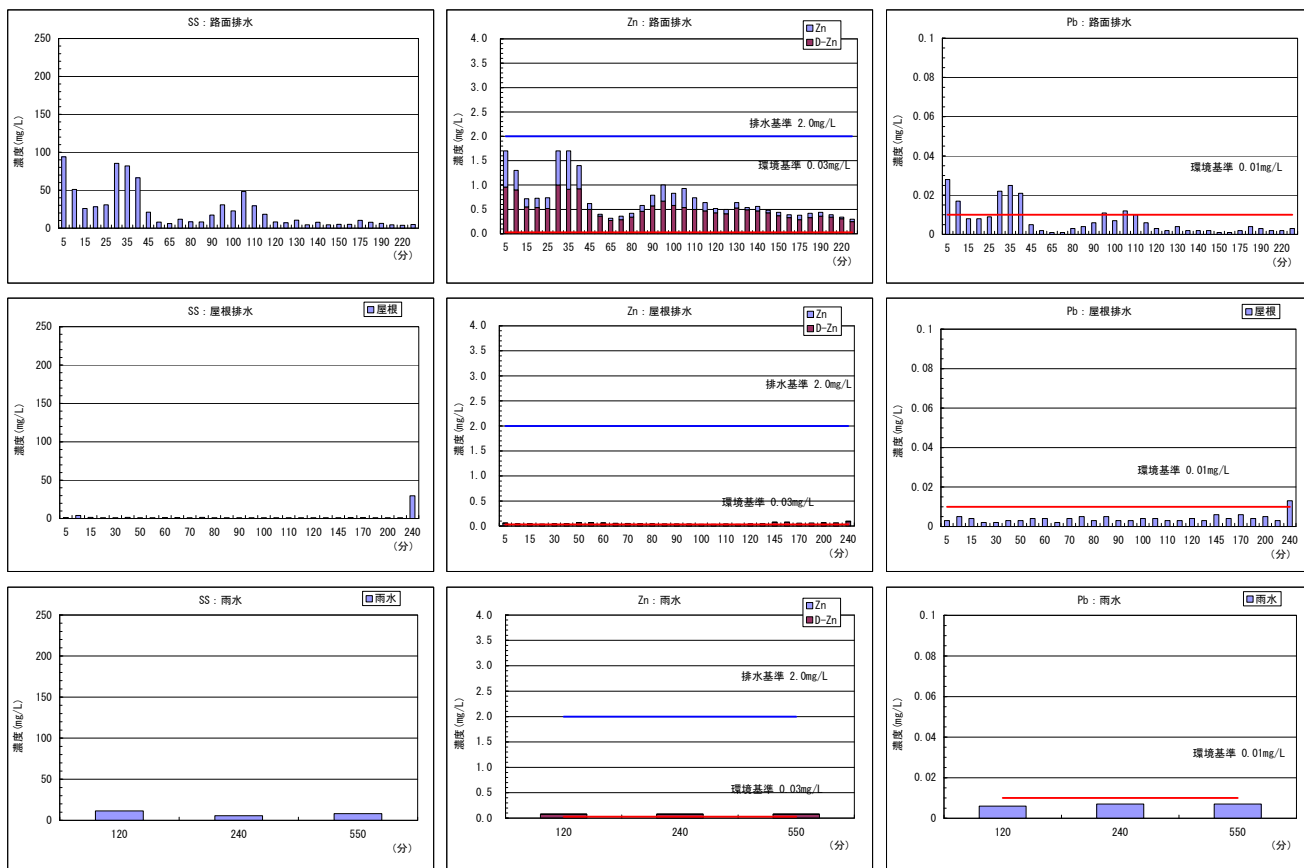


図 4.22 No. 3 相模原市：第 1 回詳細調査結果

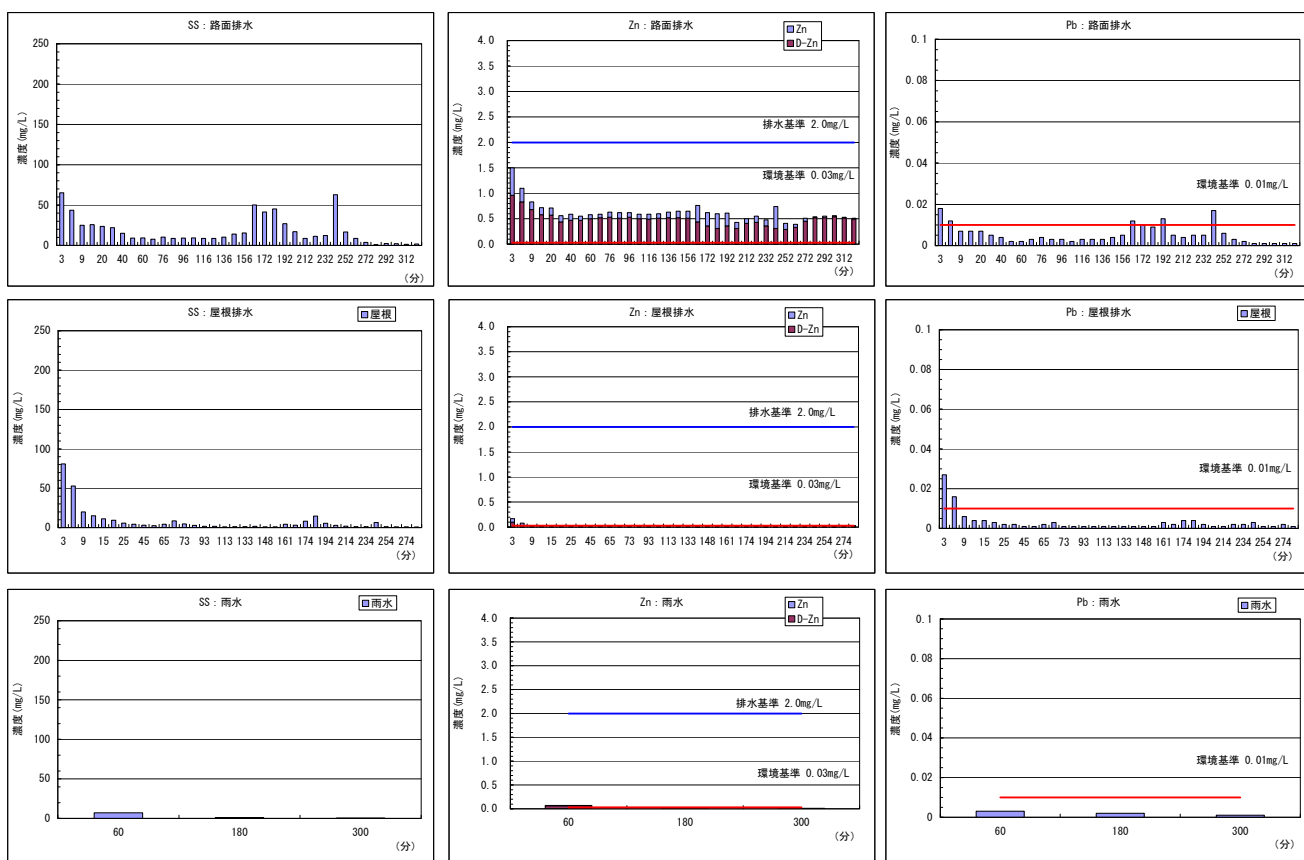


図 4.23 No. 3 相模原市：第 2 回詳細調査結果

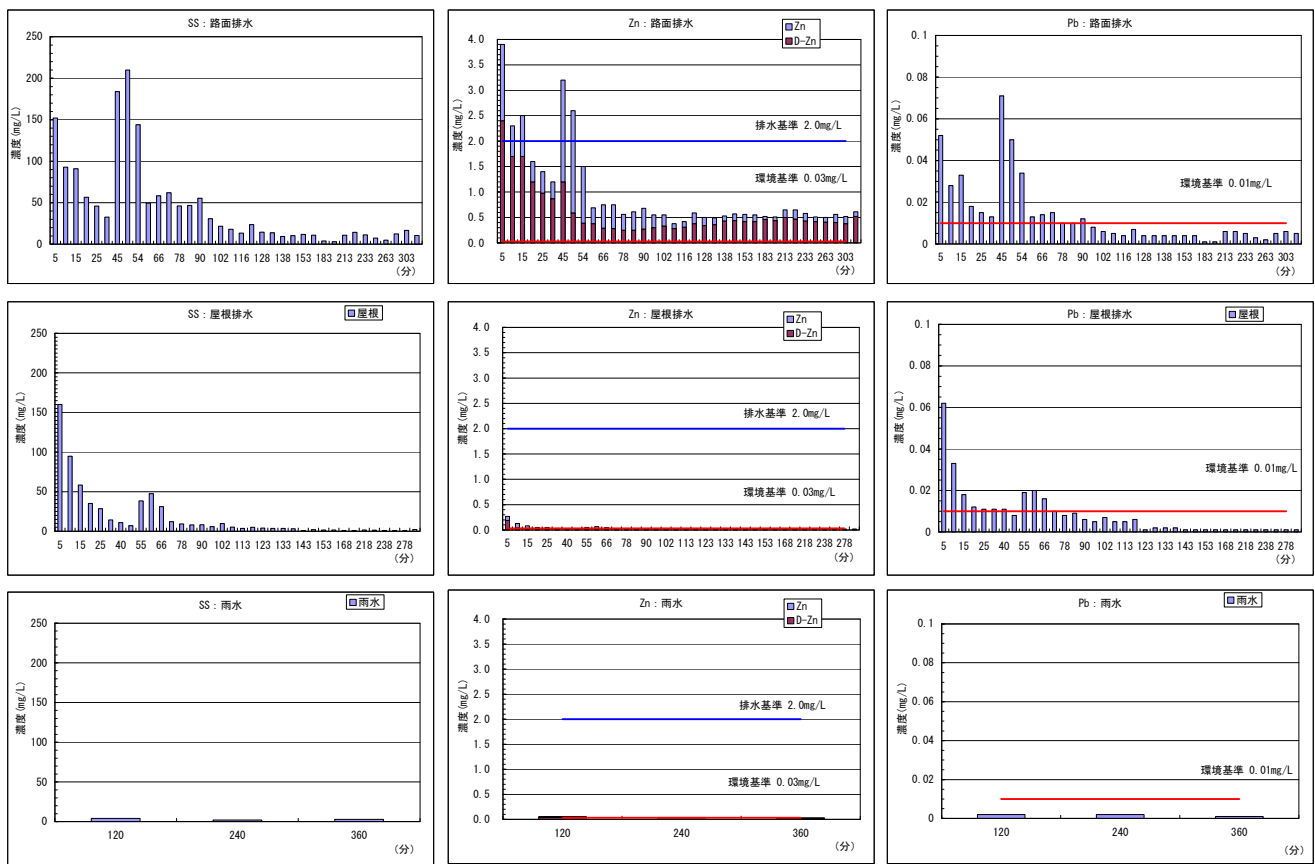


図 4.24 No. 3 相模原市：第 3 回詳細調査結果

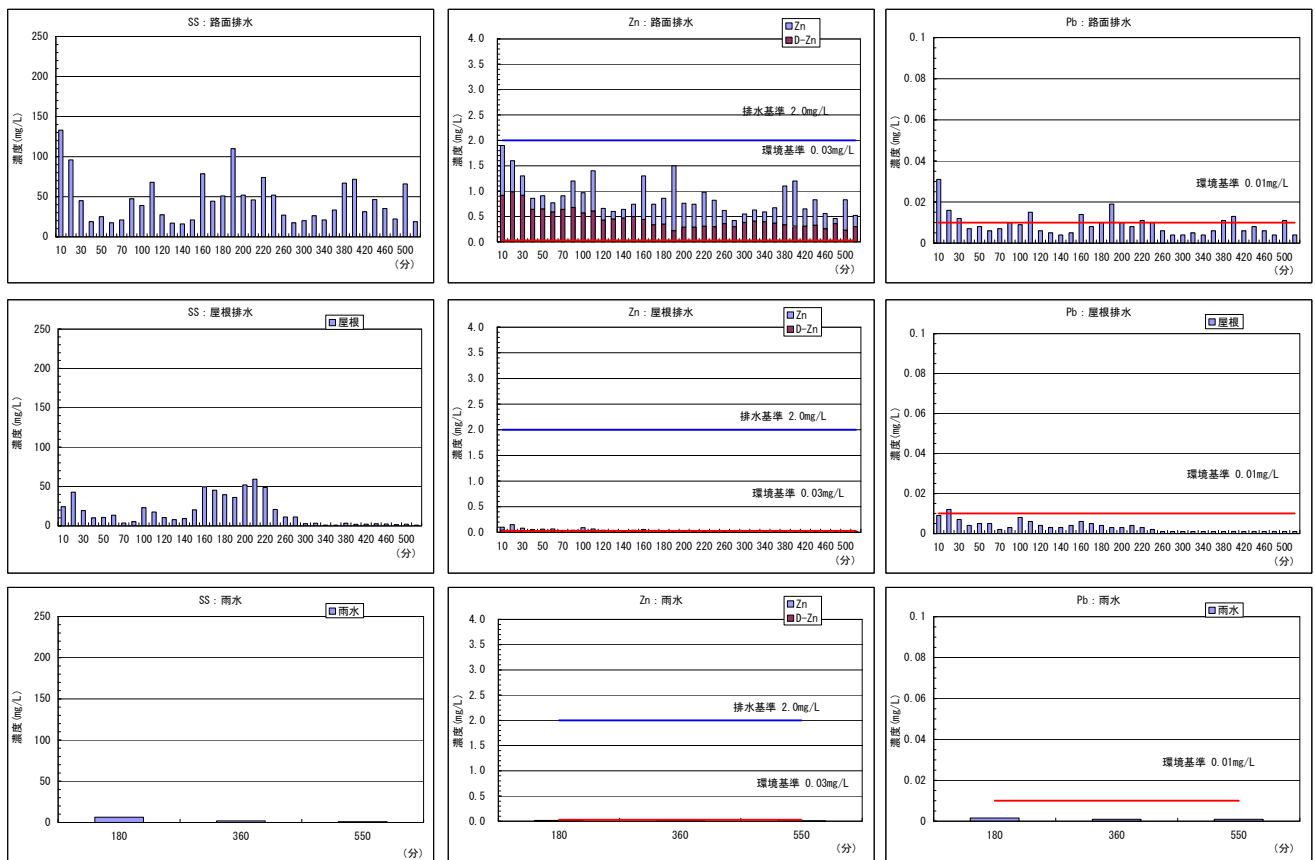


図 4.25 No. 3 相模原市：第 4 回詳細調査結果

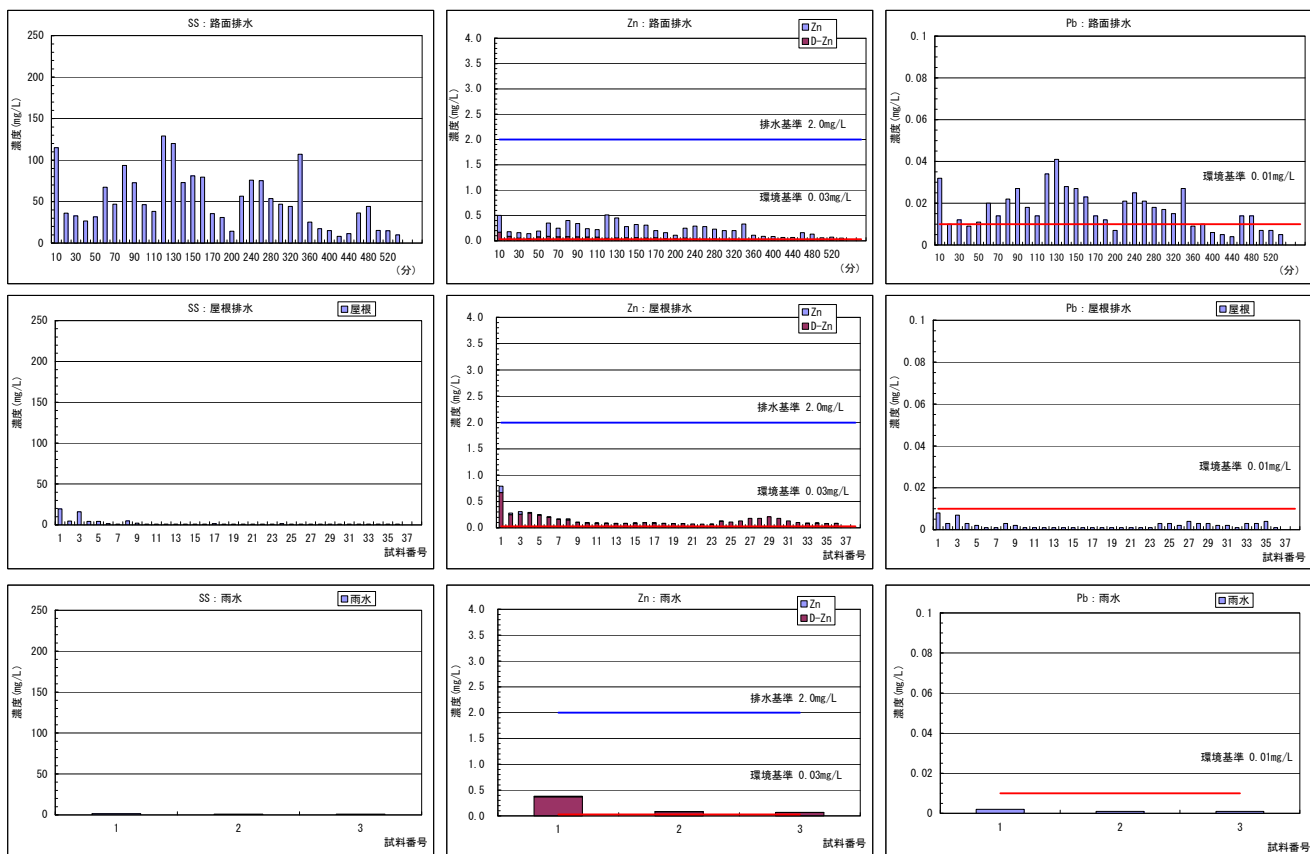


図 4.26 No. 18 江戸川区：第 1 回詳細調査結果

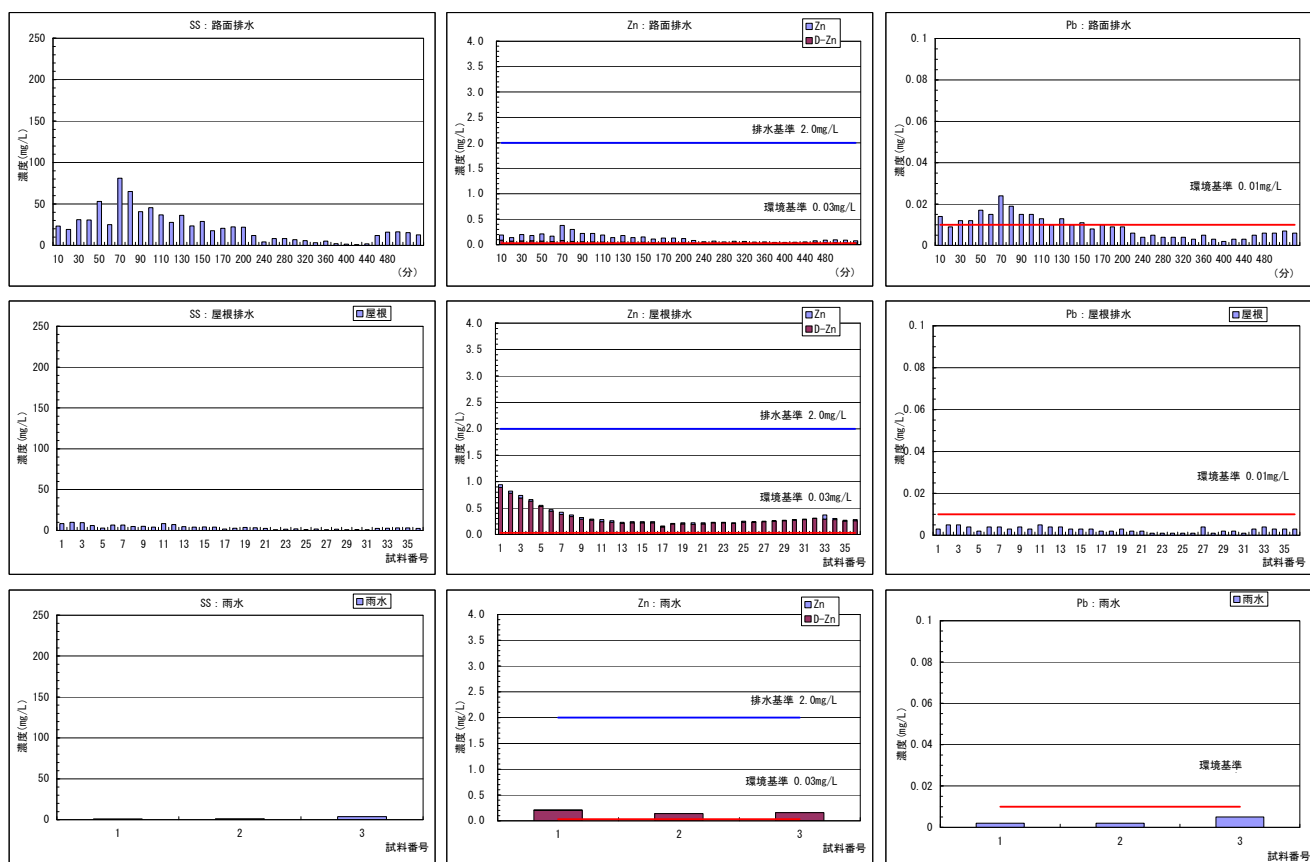


図 4.27 No. 18 江戸川区：第 2 回詳細調査結果

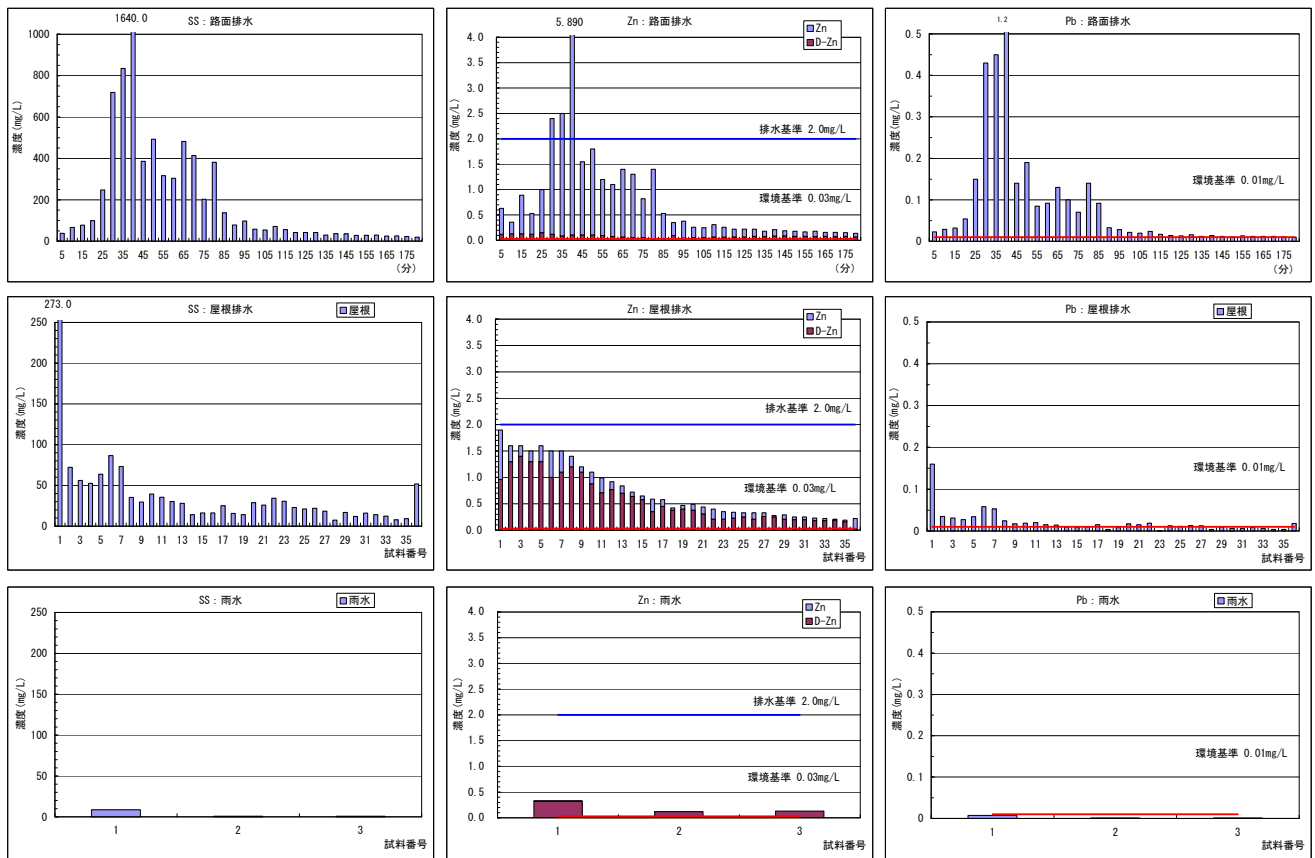


図 4.28 No. 18 江戸川区：第 3 回詳細調査結果

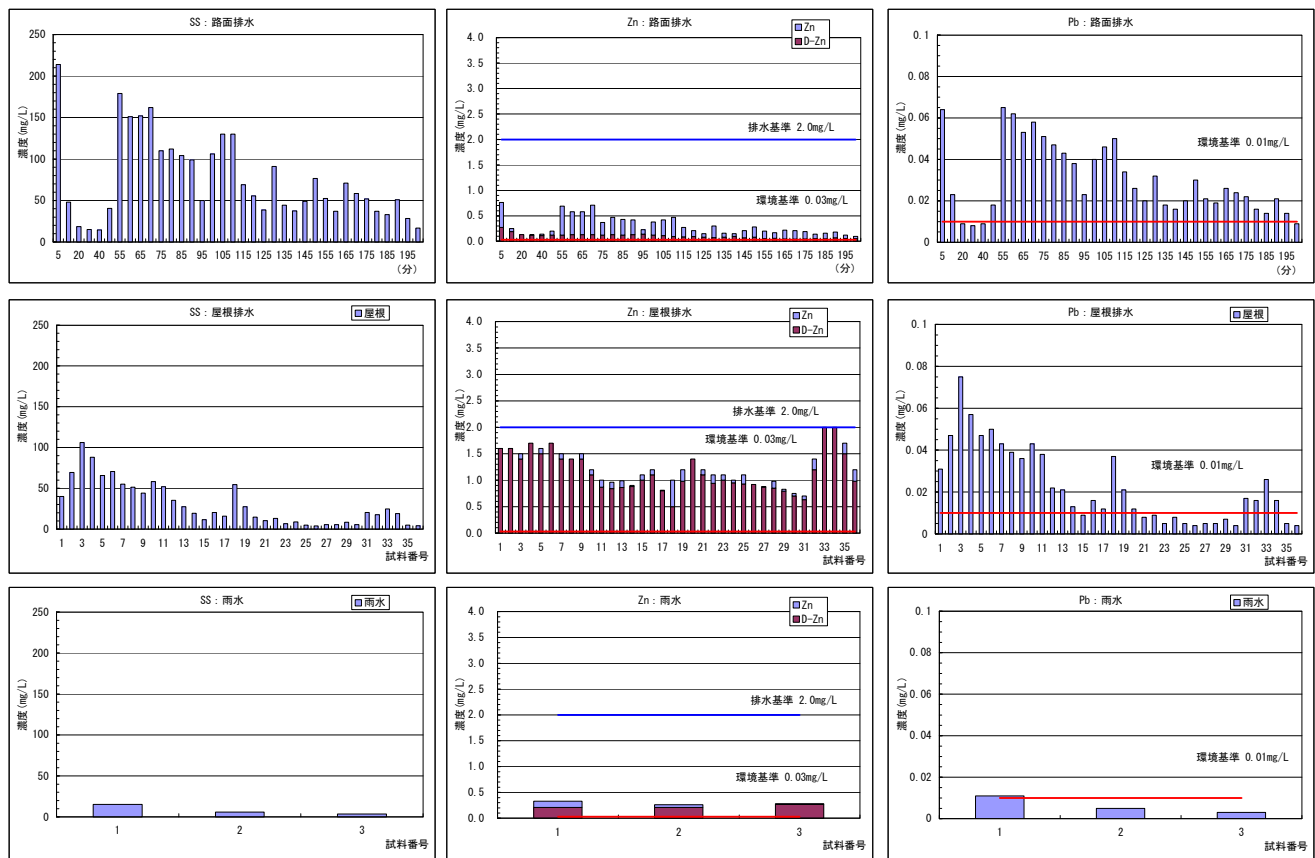


図 4.29 No. 18 江戸川区：第 4 回詳細調査結果

## (5) 道路側溝の泥および路面粉塵の含有量試験結果

No. 3 相模原市、No. 18 江戸川区の両地区において、舗装の空隙に詰まっている粉塵と道路側溝の泥分を採取し、亜鉛および鉛の分析(含有量試験)を行った。

側溝の泥についてはスコップにより直接採取し、路面粉塵については紙パック式の携帯掃除機により採取した。各地点での試料採取を3回行った。

下表に側溝泥と路面粉塵の分析結果を示す。(参考として自動車タイヤの亜鉛・鉛の含有量試験結果(平成17年度分析)を併せて示した。)

亜鉛は、両地区とも側溝泥、粉塵の両方で $10^2 \sim 10^3 \text{mg/kg-dry}$ のオーダーで含有していることが確認された。鉛は亜鉛よりも含有量が少なく、 $10^1 \sim 10^2 \text{mg/kg-dry}$ のオーダーで確認された。

側溝泥、粉塵の亜鉛は、自動車タイヤの含有量と同等もしくはそれ以下のオーダーで含有されており、鉛は自動車タイヤの含有量以上のオーダーで含有されていた。亜鉛についてはその排出源として自動車タイヤの影響が示唆され、鉛については自動車タイヤ以外に排出源があるものと考えられた。

表 4.16 側溝泥と路面粉塵の亜鉛・鉛の含有量試験結果

|             |      | Zn (mg/kg-dry) |       |       | Pb (mg/kg-dry) |     |     |
|-------------|------|----------------|-------|-------|----------------|-----|-----|
|             |      | 1回目            | 2回目   | 3回目   | 1回目            | 2回目 | 3回目 |
| No. 3 相模原市  | 側溝泥  | 820            | 1,100 | 620   | 10             | 37  | 17  |
|             | 路面粉塵 | 240            | 910   | 3,000 | 6              | 39  | 140 |
| No. 18 江戸川区 | 側溝泥  | 520            | 620   | 1,500 | 13             | 58  | 350 |
|             | 路面粉塵 | 2,300          | 610   | 570   | 110            | 34  | 190 |
| 自動車タイヤ      | A社   | 7,800          |       |       | 2              |     |     |
|             | B社   | 8,400          |       |       | 5              |     |     |
|             | C社   | 11,000         |       |       | 1              |     |     |

#### 4. 道路条件の違いによる亜鉛・鉛の調査

前節で調査を行った国道の周辺を対象に、道路の平坦な地点と上り、下り坂の地点及び周辺の交通量の違いのある地点を対象に路面排水の調査を行い、道路条件の違いによる亜鉛・鉛濃度の比較を行った。

##### (1) 調査地点の選定

前節で年間を通じて路面排水中の亜鉛・鉛の含有量調査を実施した No. 3 相模原市と No. 18 江戸川区を調査地区として、道路条件（平坦な地点と上り、下り坂の地点）と、交通量、大型車混入率の違いを考慮して、各地区について路面の調査地点 3 地点、合計 6 地点を選定した。

表 4.17 道路条件の違いによる亜鉛・鉛調査の調査地点

##### 地区 1【No. 3 相模原市】

| 交通量び<br>大型車混入率 | 地 点                   | 道路条件       | 平日交通量<br>(台・日)       | 休日交通量<br>(台・日)       | 12 時間大型車<br>混入率     |
|----------------|-----------------------|------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| 多い             | ①No. 3 国道 16 号高架下     | 下り坂の<br>地点 | 50,103 <sup>*1</sup> | 48,657 <sup>*1</sup> | 31.4%               |
| 多い             | ②No. 3 国道 16 号 JR 高架下 | 平坦な地点      |                      |                      |                     |
| 少ない            | ③No. 3 一般道            | 平坦な地点      | 400 <sup>*3</sup>    | —                    | 12.2% <sup>*2</sup> |

##### 地区 2【No. 18 江戸川区】

| 交通量び<br>大型車混入率 | 地 点                | 道路条件       | 平日交通量<br>(台・日)       | 休日交通量<br>(台・日)       | 12 時間大型車<br>混入率  |
|----------------|--------------------|------------|----------------------|----------------------|------------------|
| 多い             | ①No. 18 国道 14 号橋左岸 | 上り坂の<br>地点 | 50,765 <sup>*1</sup> | 41,721 <sup>*1</sup> | 19.4%            |
| 多い             | ②No. 18 国道 14 号高架下 | 平坦な地点      |                      |                      |                  |
| 少ない            | ③No. 18 一般道        | 平坦な地点      | 201 <sup>*3</sup>    | —                    | 0% <sup>*2</sup> |

\*1：平成 17 年度道路交通センサスより

\*2, 3：平日 7 時から 19 時の昼間交通量調査の実施結果にもとづき記載

\*3：平日交通量は平日昼間交通量×昼夜率（1.32）より算定した。

〔 No. 3 相模原…平成 20 年 2 月 20 日実施。平日昼間交通量 303 台。  
No. 18 江戸川区…平成 20 年 2 月 25 日実施。平日昼間交通量 152 台。 〕

両地区とも国道調査地点（4 地点）は平日交通量が約 5 万台/日と首都圏の主要国道の中では大変交通量が多い路線にある。一方、一般道（2 地点）は、何れも住宅街の中にある細街路であり、平日交通量が数百台/日と国道地点に比べると少ない地点である。

上記の路面排水調査地点に加え、屋根流出水及び雨水の採取地点として、上記調査地点の近傍の公共施設の敷地内等、適切な調査地点を各地区において 1 箇所選定した。

（なお、No. 18 江戸川区地区については、国道 14 号と首都高速道が立体交差しているため、首都高速道からの粉塵等の巻上げの影響が考えられたため、屋根排水 1 地点及び雨水 1 地点の調査地点を追加選定した。）

2 地区の調査地点の状況を次ページ以降に示す。



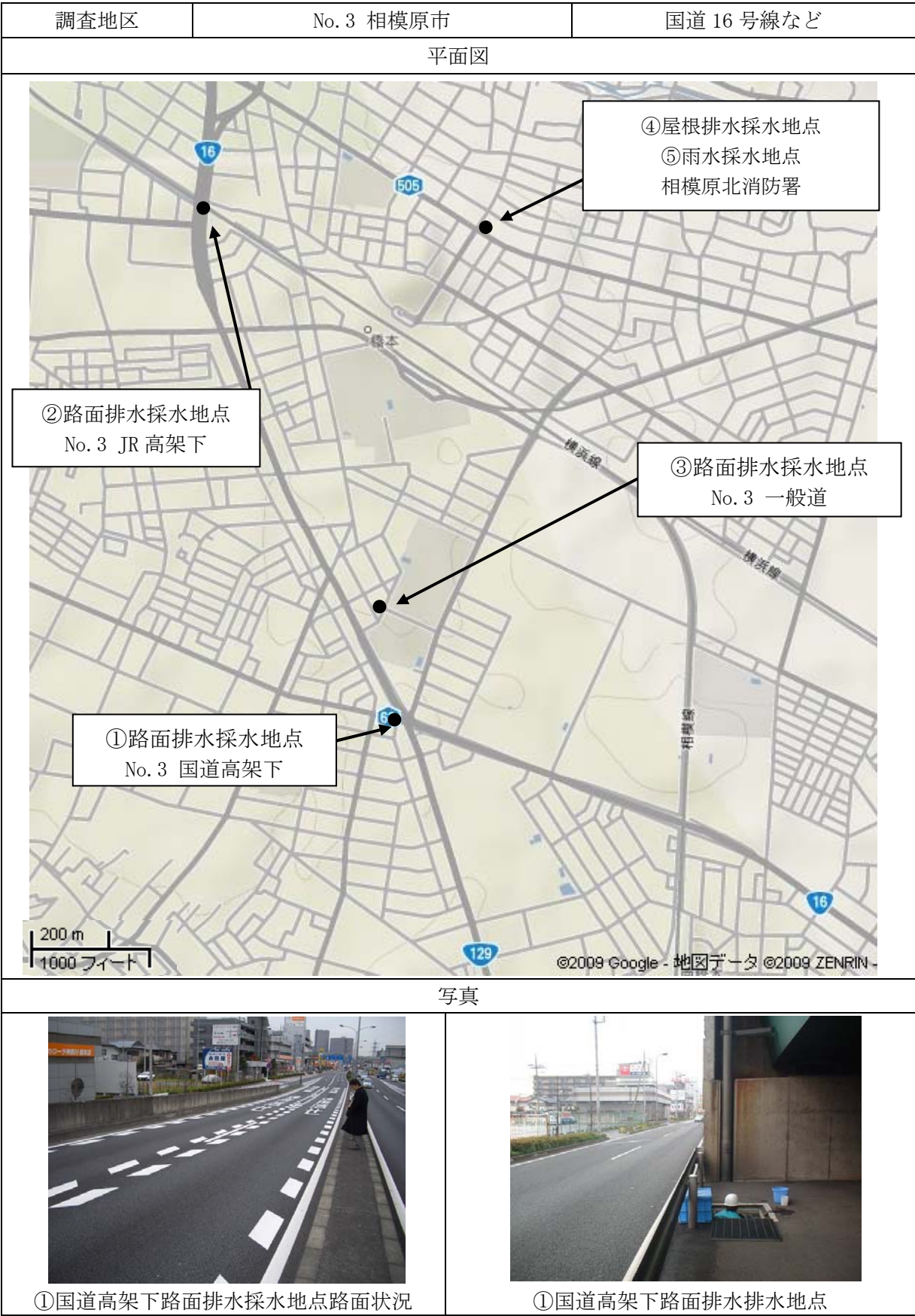


図 4. 30 (1) No. 3 相模原市地区の調査地点状況①

|                                                                                                                        |                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>②路面排水採水地点：JR 高架下路面状況</p>          |  <p>②JR 高架下採水地点（近景）</p>               |
|  <p>③路面排水採水地点：一般道路路面状況</p>            |  <p>③一般道採水地点（近景）</p>                  |
|  <p>④屋根排水採水地点：遠景<br/>⑤雨水採水地点：遠景</p> |  <p>④屋根排水採水地点：近景<br/>⑤雨水採水地点：近景</p> |

※「屋根排水」については、路面排水に含まれる化学物質のうち、大気由来（降下煤塵）の影響を検討するために設定した地点である。昨年度までは実際の家屋からの屋根排水を採取したが、屋根材質等による影響を受ける可能性が考えられたため、今年度は上記のように、採取容器を並べて採取する方法により採取した。

図 4.30(2) No.3 相模原市地区の調査地点状況②



|                                                                                                             |                                                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 調査地区                                                                                                        | No. 18 江戸川区                                                                                                   | 国道 14 号線など |
| 平面図                                                                                                         |                                                                                                               |            |
|                          |                                                                                                               |            |
| 写真                                                                                                          |                                                                                                               |            |
|  <p>①国道左岸路面状況（上り坂車線）</p> |  <p>①国道左岸路面排水採水地点（遠景）</p> |            |
|  <p>②国道高架下路面状況（平坦地点）</p> |  <p>②国道高架下路面状況（平坦地点）</p>  |            |

図 4. 31(1) No. 18 江戸川区地区の調査地点状況①

|                                                                                                                                      |                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>③一般道</p>                                        |  <p>③一般道（近景）</p>                         |
|  <p>④屋根排水 1 採取地点<br/>⑤雨水 1 採取地点</p>                |  <p>④屋根排水 1 採取地点（近景）<br/>⑤雨水 1 採取地点</p> |
|  <p>⑥屋根排水 2 採取地点（首都高近傍）<br/>⑦雨水 2 採取地点（首都高近傍）</p> |                                                                                                                            |

※「屋根排水」については、路面排水に含まれる化学物質のうち、大気由来（降下煤塵）の影響を検討するために設定した地点である。昨年度までは実際の家屋からの屋根排水を採取したが、屋根材質等による影響を受ける可能性が考えられたため、今年度は上記のように、採取容器を並べて採取する方法により採取した。

図 4.31(2) No.18 江戸川区地区の調査地点状況②

## (2) 調査方法

### 1) 調査地点

2 調査地区において、以下の地点において採水調査を行った。

表 4.18 調査箇所と試料の採取方法

| 排水の種類 |                                                                                           | 採水方法                                          |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 路面排水  | 【No. 3 相模原市】<br>①国道高架下（下り坂）<br>②JR 高架下（平坦部）<br>【No. 18 江戸川区】<br>①国道左岸（上り坂）<br>②国道高架下（平坦部） | 路面からの排水管より試料を採取                               |
|       | 【No. 3 相模原市】<br>③相模原市一般道<br>【No. 18 江戸川区】<br>③江戸川区一般道                                     | 路肩の雨水枡等流れ込む前の路面排水を直接採取                        |
|       | 屋根排水                                                                                      | プラスチック製の採取容器を設置して、降下煤塵を集めておき、調査時に降雨水とともに試料を採取 |
| 雨水    |                                                                                           | 調査時にプラスチック製容器を設置して降雨水を集めて試料を採取                |

### 2) 調査回数

本調査では自然降雨を対象に 6 回の調査を実施した。

### 3) 採水方法

1 降雨について、雨の降り始めを対象に路面排水、屋根排水は 3 試料、雨水は 1 試料の採水を行った。1 試料あたりの採水量（分析必要量）は、路面排水、屋根排水は 1 L、雨水は 2L とした。採水容器は亜鉛、鉛の溶出のない樹脂製の容器を用いた。

採水間隔は、路面排水は基本的には 2 分間隔で採水を行い、雨の降り始めから 0～60 分、60～120 分、120～180 分で各 1 試料の採水を行った。屋根排水は 0～60 分、60～120 分、120～180 分でプラスチック容器に集まった水を各々試料とした。雨水については 0～180 分で 1 試料の採水を行った。

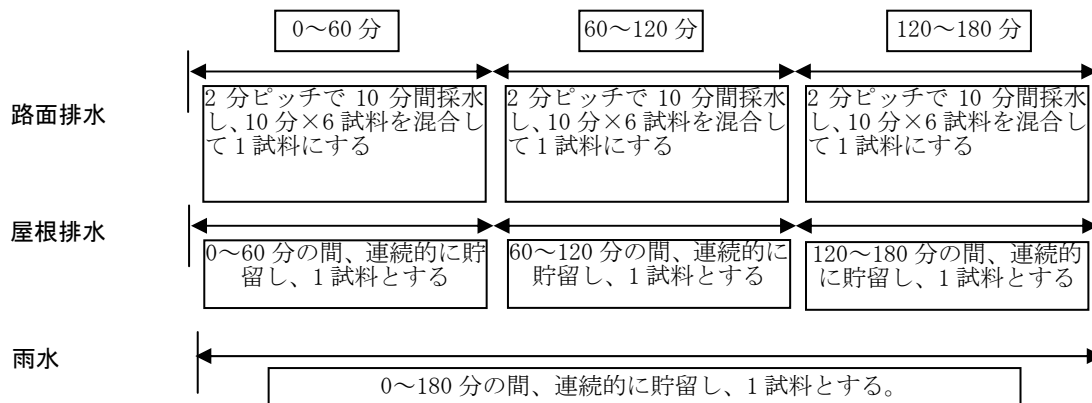


図 4.32 採水の概念図

#### 4) 分析項目と分析方法

採水試料について、SS、亜鉛、溶解性亜鉛、鉛の分析を行った。分析項目と分析方法を表 4. 19に示す。

表 4. 19 分析項目と分析方法

| 分析項目  | 分析方法                    |
|-------|-------------------------|
| SS    | 環境庁告示第 59 号付表 8         |
| 亜鉛    | JIS K0102 53. 2         |
| 溶解性亜鉛 | GFB ろ紙でろ過した水を試料として亜鉛を分析 |
| 鉛     | JIS K0102 54. 3         |

#### (3) 調査実施日と降水量

調査は平成 19 年 12 月から平成 20 年 3 月にかけて実施した。調査日と当日の降水量を表 4. 20 に示す。

表 4. 20 調査実施日と降水量

| 日付     | 曜日 | No.3 相模原市 国道高架下<br>(降水量:相模原中央アメダス) |        | No.18 江戸川区 国道左岸<br>(降水量:東京管区气象台) |        |
|--------|----|------------------------------------|--------|----------------------------------|--------|
|        |    | 降水量<br>(mm)                        | 調査実施状況 | 降水量<br>(mm)                      | 調査実施状況 |
| 12月3日  | 月  | 0.0                                |        | 1.5                              |        |
| 12月13日 | 木  | 12.0                               | 調査実施①  | 9.5                              | 調査実施①  |
| 12月15日 | 土  | 1.0                                |        | 0.0                              |        |
| 12月22日 | 土  | 5.0                                | 調査実施②  | 4.0                              | 調査実施②  |
| 12月23日 | 日  | 17.0                               |        | 15.0                             |        |
| 12月28日 | 日  | 12.0                               |        | 11.5                             |        |
| 12月29日 | 土  | 45.0                               |        | 30.0                             |        |
| 12月30日 | 日  | 0.0                                |        | 0.5                              |        |
| 1月12日  | 土  | 5.0                                |        | 6.0                              |        |
| 1月23日  | 水  | 10.0                               | 調査実施③  | 10.5                             |        |
| 1月29日  | 火  | 0.0                                |        | 1.0                              |        |
| 2月3日   | 日  | 16.0                               | 調査実施④  | 23.0                             | 調査実施③  |
| 2月6日   | 水  | 2.0                                |        | 3.0                              |        |
| 2月7日   | 木  | 1.0                                |        | 2.0                              |        |
| 2月9日   | 土  | 10.0                               |        | 11.5                             | 調査実施④  |
| 2月12日  | 火  | 4.0                                |        | 6.5                              |        |
| 2月26日  | 火  | 6.0                                | 調査実施⑤  | 10.5                             | 調査実施⑤  |
| 2月27日  | 水  | 0.0                                |        | 0.5                              |        |
| 3月4日   | 火  | 0.0                                |        | 0.5                              |        |
| 3月7日   | 金  | 0.0                                |        | 4.0                              |        |
| 3月10日  | 月  | 10.0                               | 調査実施⑥  | 4.0                              |        |
| 3月14日  | 金  | 18.0                               |        | 34.5                             | 調査実施⑥  |

#### (4) 調査結果

##### 1) 相模原市地区調査結果

No. 3 相模原市地区における調査結果を表 4. 21に示す。特徴的な事項をまとめると以下のとおりである。

- 国道高架下（下り坂でブレーキ痕が多い区間：以下、国道下り坂区間）では、同路線の JR 高架下（平坦な区間：以下、国道平坦区間）や一般道（交通量が少ない区間）に比較して、  
亜鉛・鉛濃度が明らかに高い傾向が見られる（図 4. 33）。平成 19 年度までの調査結果から推定したとおり、自動車交通による影響が表れているものと考えられる。一般道の路面排水は SS が国道下り坂区間と同程度に高く、これは周辺土地等から飛来した埃等が含まれるためと考えられるが、それにも関わらず鉛や亜鉛は国道下り坂区間の方が高いことから自動車交通の影響が顕著に表れていると思われる。（図 4. 34、図 4. 39 各地点の Pb/SS 比、Zn/SS 比参照）
- 屋根排水は降雨間の大気降下物を雨水とともに採取したものであり、降雨初期の SS が非常に高くなっている。降雨初期の SS、鉛、亜鉛濃度は国道平坦区間や一般道の路面排水と比較してもむしろ高く、大気降下物にも鉛や亜鉛は含まれているものと考えられる。
- これら測定結果を比較・総括すると、ブレーキ痕が多い国道下り坂区間において路面排水の鉛・亜鉛濃度が高いことが明らかであり、自動車が排出源となっている可能性が高いと考えられた。特に亜鉛についてはその傾向が顕著であり、過年度の調査結果で推定したように、自動車タイヤが亜鉛の排出源の一つとなっている可能性が考えられた。
- 国道下り坂区間の調査データ（6 回調査平均値）を「3. 年間を通じた亜鉛・鉛の調査」のデータ（20 回調査平均値）と比較すると、路面排水・雨水については鉛・亜鉛とも凡そ同レベルの値が検出されている。屋根排水については本調査データの方が各項目とも高濃度であった。この原因として「年間を通じた調査」では一般家屋の屋根排水を採取していたことから、屋根に堆積した降下煤塵が風等により飛ばされていたことに対して、本調査はプラスチックケースにより捕捉したため一旦堆積した降下煤塵が飛ばされにくかったことが考えられる。

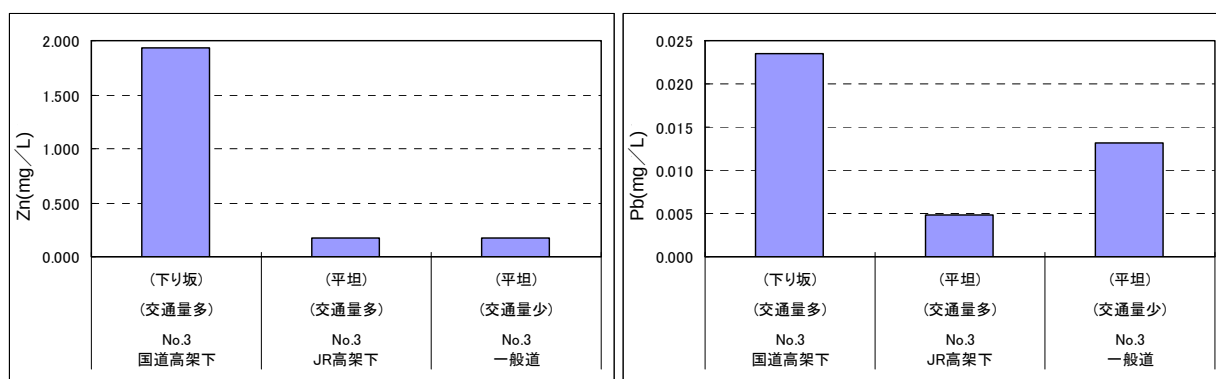


図 4. 33 No. 3 相模原市地区の路面排水に含まれる亜鉛・鉛濃度の比較



表 4.21 No. 3 相模原市地区調査結果

| 調査回 | 調査日         | SS(mg/L)              |                         |       |       |        | Pb(mg/L)              |                         |       |       |       |
|-----|-------------|-----------------------|-------------------------|-------|-------|--------|-----------------------|-------------------------|-------|-------|-------|
|     |             | 国道16号<br>高架下<br>(下り坂) | 国道16号<br>JR高架下<br>(平坦部) | 一般道   | 屋根    | 雨水     | 国道16号<br>高架下<br>(下り坂) | 国道16号<br>JR高架下<br>(平坦部) | 一般道   | 屋根    | 雨水    |
| 1   | H19. 12. 13 | 52.5                  | 6.9                     | 18.7  | 32.7  | 23.0   | 0.021                 | 0.005                   | 0.007 | 0.012 | 0.007 |
| 2   | H19. 12. 22 | 78.8                  | 6.1                     | 77.0  | 81.8  | 14.9   | 0.022                 | 0.002                   | 0.012 | 0.013 | 0.003 |
| 3   | H20. 1. 23  | 78.3                  | 8.2                     | 49.1  | 97.0  | 26.3   | 0.026                 | 0.004                   | 0.008 | 0.021 | 0.007 |
| 4   | H20. 2. 3   | 5.7                   | 11.2                    | 55.4  | 85.0  | 6.4    | 0.002                 | 0.003                   | 0.011 | 0.011 | 0.002 |
| 5   | H20. 2. 26  | 323.9                 | 25.4                    | 123.1 | 404.9 | 49.4   | 0.042                 | 0.007                   | 0.027 | 0.074 | 0.006 |
| 6   | H20. 3. 10  | 212.3                 | 20.8                    | 185.4 | 130.2 | 7.8    | 0.028                 | 0.007                   | 0.014 | 0.010 | 0.001 |
| 平均値 |             | 125.3                 | 13.1                    | 84.8  | 138.6 | 21.300 | 0.023                 | 0.005                   | 0.013 | 0.024 | 0.004 |

P b排水基準濃度：0.1mg/L

0.1以上

| 調査回 | 調査日         | Zn(mg/L)              |                         |       |       |       | D-Zn(mg/L)            |                         |       |       |       |
|-----|-------------|-----------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-----------------------|-------------------------|-------|-------|-------|
|     |             | 国道16号<br>高架下<br>(下り坂) | 国道16号<br>JR高架下<br>(平坦部) | 一般道   | 屋根    | 雨水    | 国道16号<br>高架下<br>(下り坂) | 国道16号<br>JR高架下<br>(平坦部) | 一般道   | 屋根    | 雨水    |
| 1   | H19. 12. 13 | 1.562                 | 0.130                   | 0.123 | 0.280 | 0.160 | 0.869                 | 0.086                   | 0.062 | 0.189 | 0.120 |
| 2   | H19. 12. 22 | 1.039                 | 0.083                   | 0.177 | 0.260 | 0.064 | 0.377                 | 0.073                   | 0.042 | 0.118 | 0.056 |
| 3   | H20. 1. 23  | 1.302                 | 0.142                   | 0.093 | 0.342 | 0.130 | 0.555                 | 0.114                   | 0.019 | 0.145 | 0.084 |
| 4   | H20. 2. 3   | 2.162                 | 0.275                   | 0.158 | 0.207 | 0.046 | 2.094                 | 0.218                   | 0.038 | 0.045 | 0.035 |
| 5   | H20. 2. 26  | 2.979                 | 0.214                   | 0.221 | 0.496 | 0.059 | 0.407                 | 0.122                   | 0.024 | 0.030 | 0.020 |
| 6   | H20. 3. 10  | 2.528                 | 0.158                   | 0.250 | 0.173 | 0.026 | 0.778                 | 0.091                   | 0.034 | 0.023 | 0.020 |
| 平均値 |             | 1.929                 | 0.167                   | 0.170 | 0.293 | 0.081 | 0.847                 | 0.117                   | 0.036 | 0.092 | 0.056 |

Z n排水基準濃度：2 mg/L

2以上

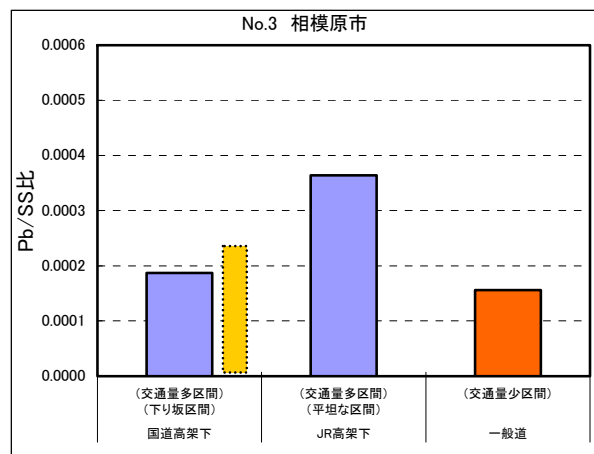
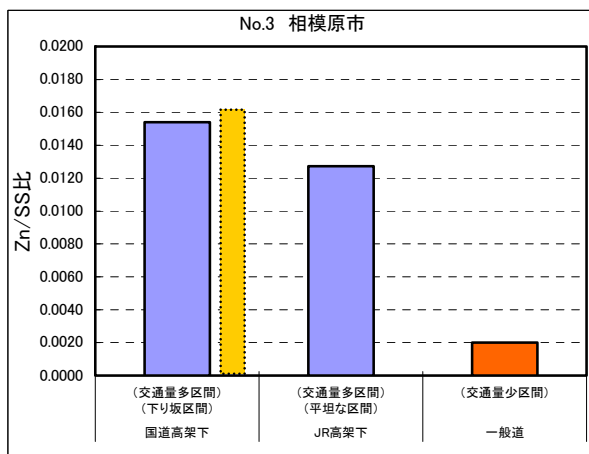


図 4.34 各調査地点の Zn/SS 比、Pb/SS 比

は昨年度データ



路面排水中の SS、亜鉛、鉛濃度の発生源を推定するために、路面排水と屋根排水及び雨水の濃度差から道路由来の割合を算出した。

図より地点①国道 16 号高架下においては特に Zn において道路由来の割合が大きく、自動車交通の影響を強く受けているものと考えられる。

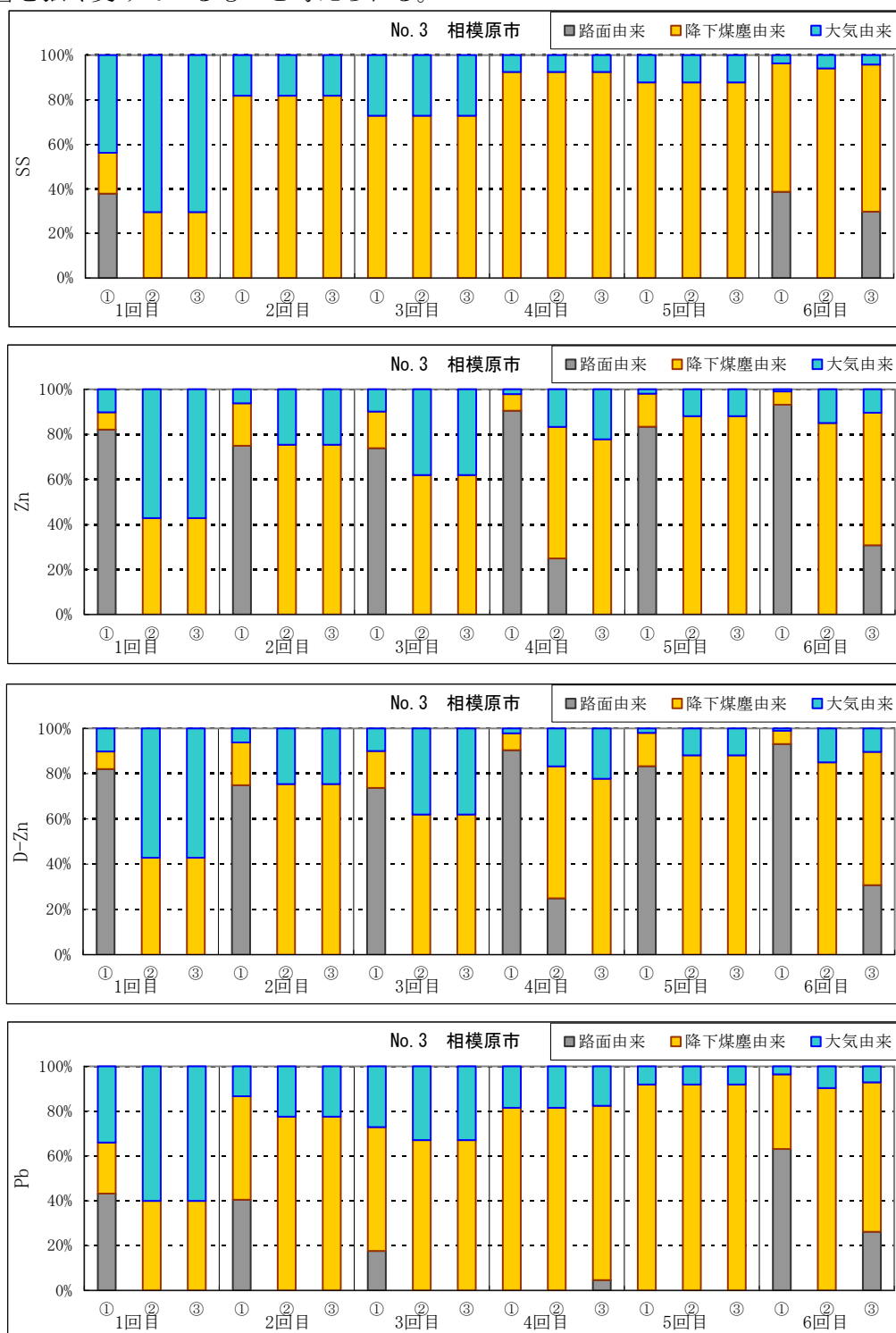


図 4.35 路面排水濃度の発生源割合 (No. 3 相模原市)

地点：①国道 16 号高架下、②国道 16 号 JR 高架下、③一般道

※ 路面由来 (=路面排水－屋根排水)、降下煤塵由来 (=屋根排水－雨水)、大気由来 (雨水) の濃度を割合で示した。

## 2) 江戸川区地区調査結果

No. 18 江戸川区地区における調査結果を表 4. 22に示す。特徴的な事項をまとめると以下のとおりである。

- 当地区においても路面排水濃度の比較では No. 3 相模原市地区と同様の傾向である。国道左岸（上り坂区間：以下、国道上り坂区間）では、国道高架下（平坦な区間：以下、国道平坦区間）や一般道（交通量が少ない区間）に比較して、亜鉛・鉛濃度が高い傾向が見られ（図 4. 36）、自動車交通による影響が表れているものと考えられる。
- 当地区の屋根排水 1, 2 において SS、鉛、亜鉛濃度が非常に高いのは、採水地点が車道に近い場所であったため、自動車走行により巻き上げられた粉塵が採取容器に堆積した影響を強く受けたためと考えられる。従って、ここでの屋根排水濃度は純粋な大気降下物由来の濃度を測定できたとは考えにくい、逆に言うと道路由来の粉塵には高濃度の亜鉛・鉛が含まれていると言える。
- 江戸川区の調査データ（6 回調査平均値）を「3. 年間を通じた亜鉛・鉛の調査」のデータ（20 回調査平均値）と比較すると、路面排水については鉛・亜鉛とも凡そ同レベルの値が検出されている。屋根排水については本調査の方が各項目とも高濃度であった。この原因は No. 3 相模原市地区と同様にプラスチックケースにより捕捉したため一旦堆積した降下煤塵が飛ばされにくかったことが考えられる。雨水については「年間を通じた調査」の方が鉛・亜鉛とも高濃度であり、特に亜鉛は昨年度の方がワンオーダー高い値であった。（「年間を通じた調査」は雨水の pH 平均 5 程度、本調査は pH7 程度であり空気中の粉塵から溶け込む亜鉛量が昨年度の方が多かった可能性が考えられる。No. 18 江戸川区地区では冬期の方が雨水 pH が高くなる傾向が見られ、冬期中心の調査であった本調査の方が平均的に雨水 pH が高かった。）

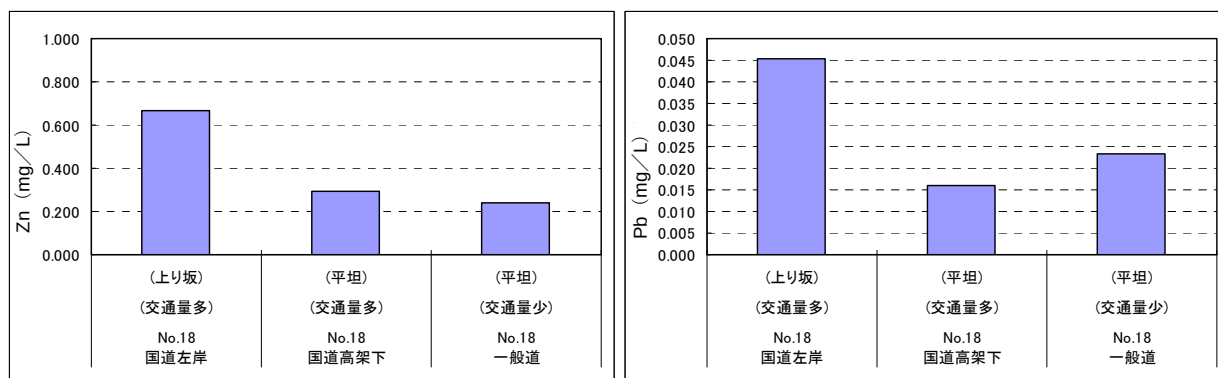


図 4. 36 No. 18 江戸川区地区の路面排水に含まれる亜鉛・鉛濃度の比較

表 4.22 No. 18 江戸川区地区調査結果

| 調査回 | 調査日         | SS (mg/L)             |                       |         |           |                 |       |               | Pb (mg/L)             |                       |       |           |                 |       |               |
|-----|-------------|-----------------------|-----------------------|---------|-----------|-----------------|-------|---------------|-----------------------|-----------------------|-------|-----------|-----------------|-------|---------------|
|     |             | 国道14号<br>橋左岸<br>(上り坂) | 国道14号<br>高架下<br>(平坦部) | 一般道     | 屋根排水<br>1 | 屋根排水 2<br>(首都高) | 雨水1   | 雨水 2<br>(首都高) | 国道14号<br>橋左岸<br>(上り坂) | 国道14号<br>高架下<br>(平坦部) | 一般道   | 屋根排水<br>1 | 屋根排水 2<br>(首都高) | 雨水1   | 雨水 2<br>(首都高) |
| 1   | H19. 12. 13 | 103.0                 | 2.3                   | 191.8   | 269.3     | 196.7           | 3.1   | 4.6           | 0.028                 | 0.002                 | 0.022 | 0.090     | 0.090           | 0.010 | 0.012         |
| 2   | H19. 12. 22 | 3.5                   | 4.9                   | 65.8    | 760.0     | 223.7           | 11.0  | 24.8          | 0.004                 | 0.003                 | 0.014 | 0.287     | 0.058           | 0.006 | 0.009         |
| 3   | H20. 2. 3   | 28.3                  | 7.5                   | 57.1    | 496.7     | 287.8           | 6.5   | 16.3          | 0.015                 | 0.004                 | 0.011 | 0.240     | 0.080           | 0.005 | 0.011         |
| 4   | H20. 2. 9   | 362.8                 | 85.4                  | 100.3   | 108.4     | —               | 10.2  | —             | 0.075                 | 0.013                 | 0.017 | 0.043     | —               | 0.004 | —             |
| 5   | H20. 2. 26  | 242.7                 | 93.7                  | 1065.0  | 53.1      | —               | 3.1   | —             | 0.052                 | 0.019                 | 0.051 | 0.012     | —               | 0.002 | —             |
| 6   | H20. 3. 14  | 332.2                 | 215.2                 | 168.2   | 95.9      | —               | 14.9  | —             | 0.098                 | 0.054                 | 0.025 | 0.031     | —               | 0.008 | —             |
| 平均値 |             | 178.7                 | 68.2                  | 274.706 | 297.228   | 236.044         | 8.133 | 15.233        | 0.045                 | 0.016                 | 0.023 | 0.117     | 0.076           | 0.006 | 0.011         |

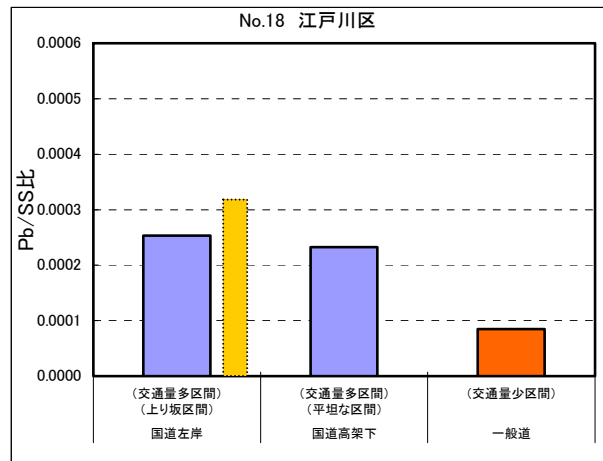
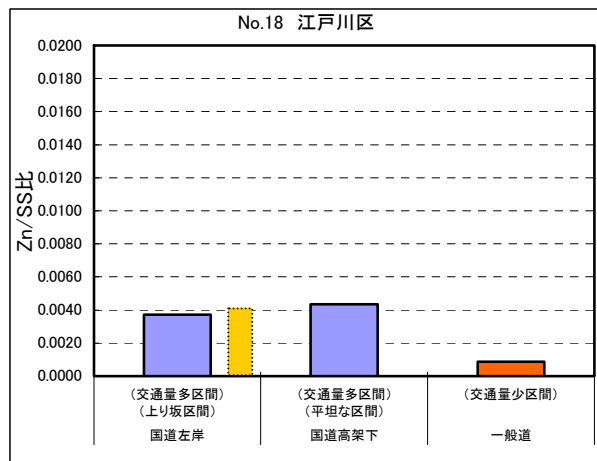
P b 排水基準濃度：0.1mg/L

0.1以上

| 調査回 | 調査日         | Zn (mg/L)             |                       |       |           |                 |       |               | D-Zn (mg/L)           |                       |       |           |                 |       |               |
|-----|-------------|-----------------------|-----------------------|-------|-----------|-----------------|-------|---------------|-----------------------|-----------------------|-------|-----------|-----------------|-------|---------------|
|     |             | 国道14号<br>橋左岸<br>(上り坂) | 国道14号<br>高架下<br>(平坦部) | 一般道   | 屋根排水<br>1 | 屋根排水 2<br>(首都高) | 雨水1   | 雨水 2<br>(首都高) | 国道14号<br>橋左岸<br>(上り坂) | 国道14号<br>高架下<br>(平坦部) | 一般道   | 屋根排水<br>1 | 屋根排水 2<br>(首都高) | 雨水1   | 雨水 2<br>(首都高) |
| 1   | H19. 12. 13 | 0.459                 | 0.073                 | 0.220 | 1.007     | 0.847           | 0.051 | 0.062         | 0.109                 | 0.062                 | 0.078 | 0.036     | 0.022           | 0.036 | 0.048         |
| 2   | H19. 12. 22 | 0.092                 | 0.070                 | 0.107 | 2.333     | 0.757           | 0.035 | 0.091         | 0.073                 | 0.047                 | 0.029 | 0.081     | 0.014           | 0.023 | 0.032         |
| 3   | H20. 2. 3   | 0.118                 | 0.053                 | 0.068 | 1.693     | 0.897           | 0.040 | 0.066         | 0.063                 | 0.043                 | 0.021 | 0.036     | 0.029           | 0.024 | 0.036         |
| 4   | H20. 2. 9   | 1.417                 | 0.452                 | 0.143 | 0.345     | —               | 0.036 | —             | 0.329                 | 0.238                 | 0.023 | 0.032     | —               | 0.029 | —             |
| 5   | H20. 2. 26  | 0.851                 | 0.404                 | 0.623 | 0.123     | —               | 0.020 | —             | 0.169                 | 0.118                 | 0.062 | 0.022     | —               | 0.015 | —             |
| 6   | H20. 3. 14  | 1.052                 | 0.724                 | 0.285 | 0.352     | —               | 0.049 | —             | 0.060                 | 0.047                 | 0.038 | 0.069     | —               | 0.029 | —             |
| 平均値 |             | 0.665                 | 0.296                 | 0.241 | 0.976     | 0.833           | 0.039 | 0.073         | 0.134                 | 0.093                 | 0.042 | 0.046     | 0.022           | 0.026 | 0.039         |

Z n 排水基準濃度：2mg/L

2 以上



は昨年度データ

図 4.37 各調査地点の Zn/SS 比、Pb/SS 比

一方、江戸川区地区についても同様に発生源の割合を算出したが、当地区の結果は前述のとおりに屋根排水濃度が自動車による粉塵巻き上げの影響を受けて高かったため、当地区データから下図の算出により排出源を考察することは妥当でないと考えられる。

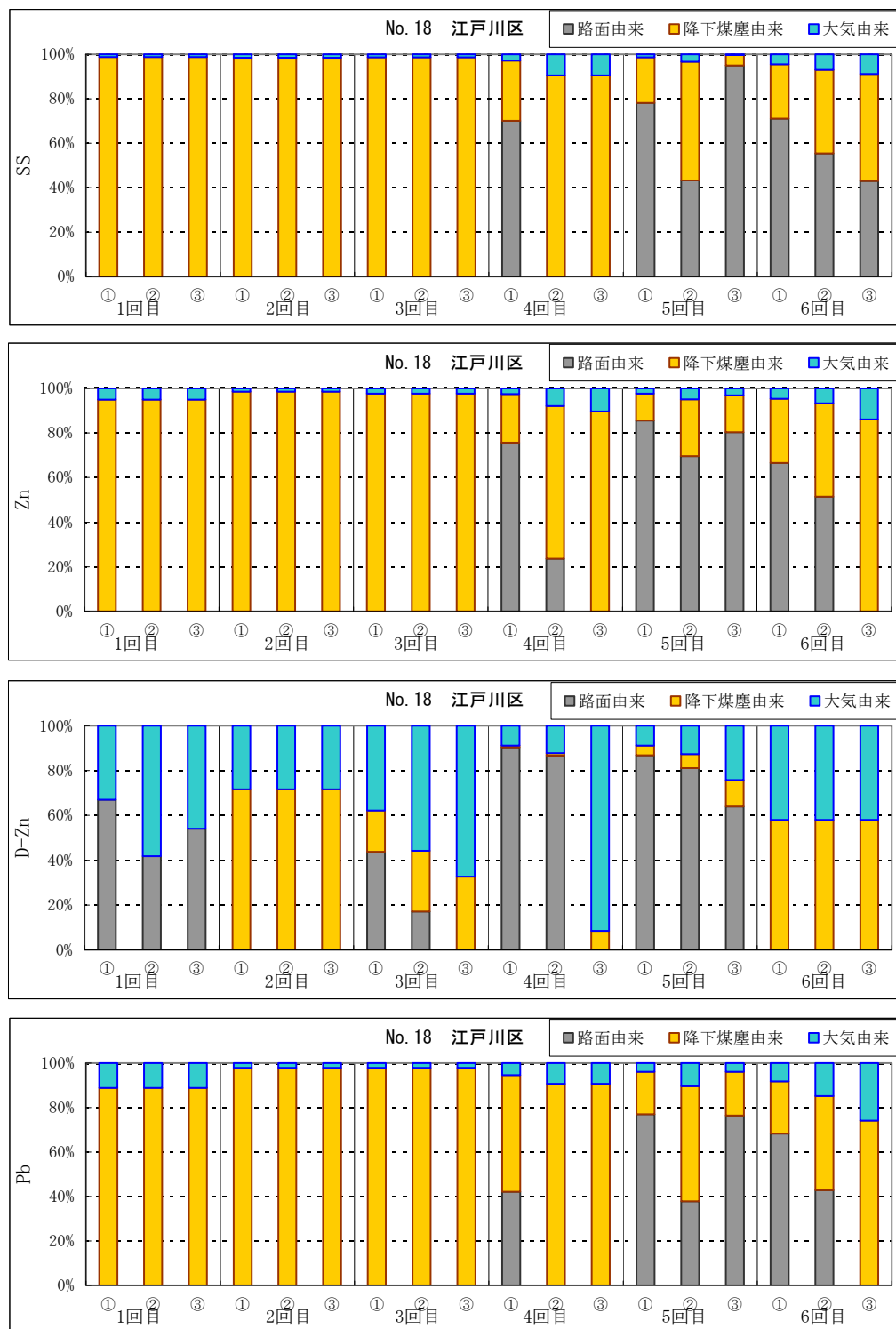


図 4.38 路面排水濃度の発生源割合 (No. 18 江戸川区)

地点：①国道 14 号橋左岸（上り坂） ②国道 14 号高架下（平坦部）

③一般道

※ 路面由来（＝路面排水－屋根排水）、降下煤塵由来（＝屋根排水－雨水）、大気由来（雨水）の濃度を割合で示した。

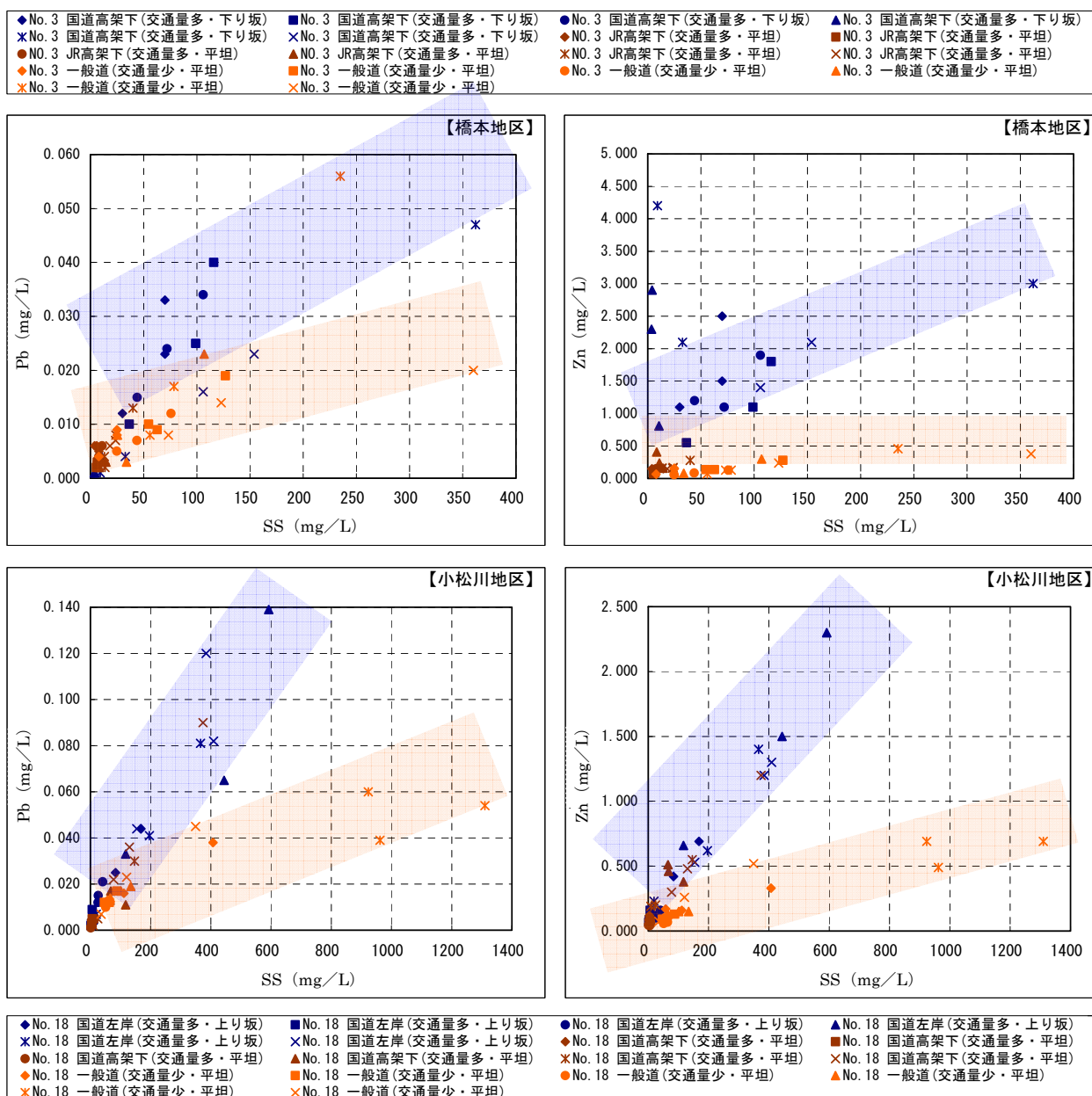


図 4.39 各地点の路面排水の SS と鉛・亜鉛の関係図

交通量が多い地点 ⇒Pb/SS、Zn/SS が大きい。

交通量が少ない地点 ⇒Pb/SS、Zn/SS が小さい。

## 第5章 亜鉛の排出源の検討

本章では前章までの路面排水の実態調査において、一部の地点において高濃度で検出された亜鉛について、その排出源の検討を行った。

### 1. 亜鉛の主な排出源の推定

第3章でとりまとめた路面排水に関わる製品の含有成分からみると、亜鉛が排出される可能性のある製品は以下のとおりである。

表 5.1 亜鉛が排出される可能性のある製品

| 製 品             | 使 用 内 容                                                                  |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 自動車タイヤ          | ゴムの弾性を与えるための加硫促進助剤として、酸化亜鉛（亜鉛華）が一般的に使用される。                               |
| ガードレール<br>道路標識柱 | 鋼製品の腐食防止のため亜鉛メッキが一般的に施される。亜鉛メッキの表面に更に塗装がなされる場合もあるが、メッキ面が露出している製品も多数存在する。 |
| 排水管             |                                                                          |

タイヤリサイクルハンドブック（JATMA(社)日本自動車タイヤ協会）によると、タイヤには酸化亜鉛が0.5～4%の割合で含まれるとされており（表 5.2）、亜鉛含有量に換算すると0.8～3%程度であり、比較的含有量が多い。

表 5.2 タイヤ種別と亜鉛含有量

(%)

|                             | T B バイアス | T B ラジアル | P C バイアス | P C ラジアル | 軽トラック用<br>ラジアルタイヤ | 軽乗用車用<br>ラジアル |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------|---------------|
| ゴム                          | 40～55    | 40～50    | 30～55    | 30～55    | 40～50             | 35～55         |
| カーボン                        | 15～30    | 15～30    | 20～35    | 20～30    | 22～30             | 20～30         |
| 硫黄                          | 0.5～1.5  | 0.5～1.5  | 0.5～1.5  | 0.5～3    | 0.5～1.5           | 1～3           |
| 軟化剤（石油系オイル等）                | 2～10     | 1～5      | 7～20     | 3～12     | 2～11              | 2～12          |
| 酸化亜鉛                        | 1～2.5    | 0.5～2.6  | 1～1.5    | 1～4      | 1～2               | 1～4           |
| 加硫助剤 その他                    | 2～13     | 3～10     | 2～8      | 1～7      | 1～7               | 1～7           |
| 繊維（ナイロン <sup>®</sup> リエステル） | 7～15     | 0～4      | 5～18     | 2～10     | 2～10              | 2～8           |
| スチール                        | 3～10     | 15～40    | 2～10     | 5～16     | 5～17              | 5～16          |

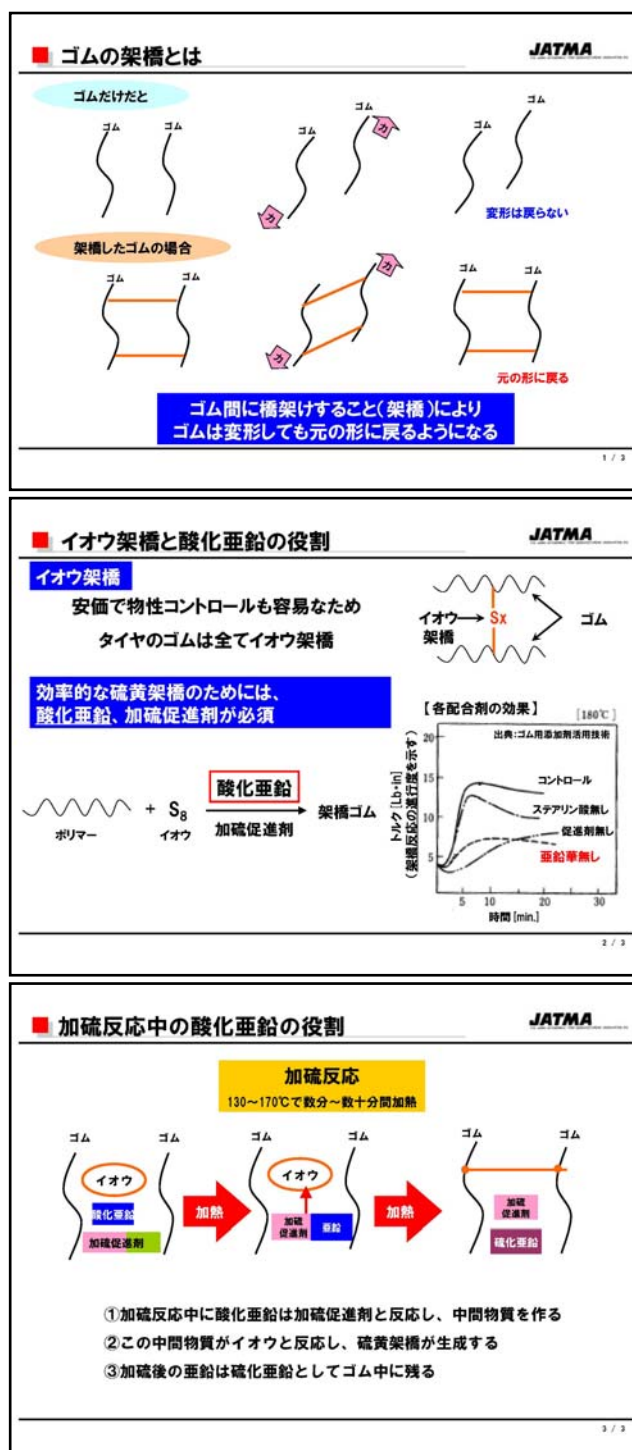
|                             | 二輪自動車用  | スクーター用  | ノーパンク<br>タイヤ | 建設車両タイヤ |       | フラップ  |
|-----------------------------|---------|---------|--------------|---------|-------|-------|
|                             |         |         |              | バイアス    | ラジアル  |       |
| ゴム                          | 30～50   | 30～55   | 45～60        | 40～55   | 40～55 | 35～55 |
| カーボン                        | 25～35   | 25～35   | 10～30        | 20～30   | 20～30 | 20～35 |
| 硫黄                          | 0.5～1.5 | 0.5～1.5 | 0.5～2        | 0.5～2   | 0.5～2 | 0.5～1 |
| 軟化剤（石油系オイル等）                | 7～22    | 6～22    | 3～10         | 2～20    | 0～10  | 8～24  |
| 酸化亜鉛                        | 1～2     | 0.5～1.5 | 1～2.5        | 1～3     | 1～3   | 1～2   |
| 加硫助剤 その他                    | 1～5     | 1.5～5   | 1～25         | 2～16    | 2～16  | 1～15  |
| 繊維（ナイロン <sup>®</sup> リエステル） | 5～11    | 3～10    | 0～15         | 5～25    | 0～20  | 0～2   |
| スチール                        | 3～12    | 2～6     | 3～10         | 0～5     | 0～30  | 0     |

本調査においてもタイヤ6種について亜鉛の含有量を調査したが、7,800～19,100mg/kg-DSの範囲であり、タイヤリサイクルハンドブックに示されている亜鉛含有量の範囲であった。

表 5.3 タイヤ中の亜鉛含有量の調査結果

| タイヤ | 亜鉛含有量<br>(mg/kg-DS) | タイヤ | 亜鉛含有量<br>(mg/kg-DS) |
|-----|---------------------|-----|---------------------|
| A   | 7,800 (0.78%)       | D   | 13,400 (1.34%)      |
| B   | 8,400 (0.84%)       | E   | 10,900 (1.09%)      |
| C   | 11,000 (1.1%)       | F   | 19,100 (1.91%)      |

自動車タイヤ製造工程で使用される亜鉛の役割 ((社)日本自動車タイヤ協会資料より)



また、ガードレールや道路標識の塗料関連会社からのヒアリングによると、下表にあらわすような亜鉛含有量が報告されている。

表 5.4 道路施設の亜鉛含有量

| 種 類    |      | 亜鉛含有量               | 備 考      |
|--------|------|---------------------|----------|
| ガードレール | 塗装なし | 550g/m <sup>2</sup> | 亜鉛メッキ    |
|        | 塗装あり | 275g/m <sup>2</sup> | 亜鉛メッキ    |
| 道路標識柱  | 塗装なし | 550g/m <sup>2</sup> | 両面、亜鉛メッキ |
|        | 塗装あり | 275g/m <sup>2</sup> | 亜鉛メッキ    |

路面排水中の亜鉛は上記の製品から排出されるものと推定されるが、実製品からの排出可能性を確認するために、以下の調査を行った。

#### ①タイヤ

路面試料とタイヤの同位体比による亜鉛の発生源の特定

#### ②路面標示材、道路標識、ガードレール、排水管

上記、道路施設からの酸性雨による亜鉛の溶出特性



## 2. 同位体分析による亜鉛の排出源の検討

亜鉛の排出源を検討するにあたって、タイヤには亜鉛が含まれていることから、下表に示すタイヤや路面粉塵、路面試料について亜鉛の同位体分析を行い、タイヤが路面排水に及ぼす影響を検討した。

表 5.5 検討対象試料

| 種別   |              |                         |
|------|--------------|-------------------------|
| タイヤ  | 乗用車用ラジアルタイヤ  | ①A社                     |
|      | 乗用車用ラジアルタイヤ  | ②B社                     |
|      | 軽乗用車用ラジアルタイヤ | ③B社                     |
| 路面試料 | 橋本付近         | 粉塵（平成 19 年 12 月 9 日）    |
|      | 橋本付近         | 側溝泥（平成 19 年 12 月 9 日）   |
|      | 橋本付近         | 路面排水（平成 19 年 12 月 22 日） |

同位体の存在比をもとに、自動車交通に起因する鉛の発生源の同定が行われた事例<sup>1)</sup>があることから、本調査では路面試料とタイヤの亜鉛同位対比を比較し、その発生源を検討した。

### (1) 亜鉛の同位体分析について

#### 1) 分析方法

水・ガス・岩石・鉱物に含有する水素・炭素・酸素・硫黄の安定同位体比を測定する事により、物質の起源や元素の挙動などの重要な情報が得られることが知られている。

ここでは、路面排水中の亜鉛の排出源を検討するための基礎資料として、タイヤおよび路面粉塵、側溝泥、路面排水中の亜鉛の同位体比を分析することとした。

分析方法については、文献<sup>2),3)</sup>によれば、一般的に金属の同位体比測定は、表面電離型質量分析計（TIMS）で行われていた。しかし、亜鉛のようにイオン化ポテンシャルが高い元素については、表面電離型質量分析計では測定を行うことが困難であった。そこで、イオン化ポテンシャルにかかわらず、高イオン化効率を実現できる高周波誘導結合プラズマ質量分析計（Inductively coupled Plasma Mass Spectrometry : ICP/MS）で測定を行う方法が検討されている。また、一般に多く用いられている質量分離部が四重極型の ICP/MS 装置で測定されたデータについても、繰り返し測定の標準偏差は小さく、安定して測定できる結果が得られている<sup>2),3)</sup>。

本調査では、これらの資料を参考とし、四重極型 ICP/MS を用いて亜鉛同位体比の分析を行うこととした。四重極型 ICP/MS の装置構成の概略図を図-5.1 に示す。

---

#### 参考文献

- 1) 新矢将尚、船坂邦弘、加田平賢史、松井三郎：自動車交通に起因する鉛の発生源の同定，水環境学会誌 Vol. 29, No. 11（2006）
- 2) 野村雅夫、神崎千夏、鈴木達也、藤井康彦：質量分析計による亜鉛精密同位体分析－表面電離法と ICP 法の比較－，（社）日本原子力学会「2003 年春の年会」，p. 729（2003 年）
- 3) 野村雅夫、鈴木達也、相田昌男、藤井康彦：四重極型 ICP 質量分析計による亜鉛精密同位体分析，（社）日本原子力学会「2004 年春の年会」，p. 731（2004 年）

ICP/MS 法は、プラズマ (ICP) をイオン化源として試料を高温でイオン化し、発光した光とイオンを分離して、イオンのみを質量ごとに分けて検出する分析方法である。イオンを質量ごとに検出できるので、亜鉛の同位体である、 $^{64}\text{Zn}$ 、 $^{66}\text{Zn}$ 、 $^{67}\text{Zn}$ 、 $^{68}\text{Zn}$  がそれぞれに測定可能となる。

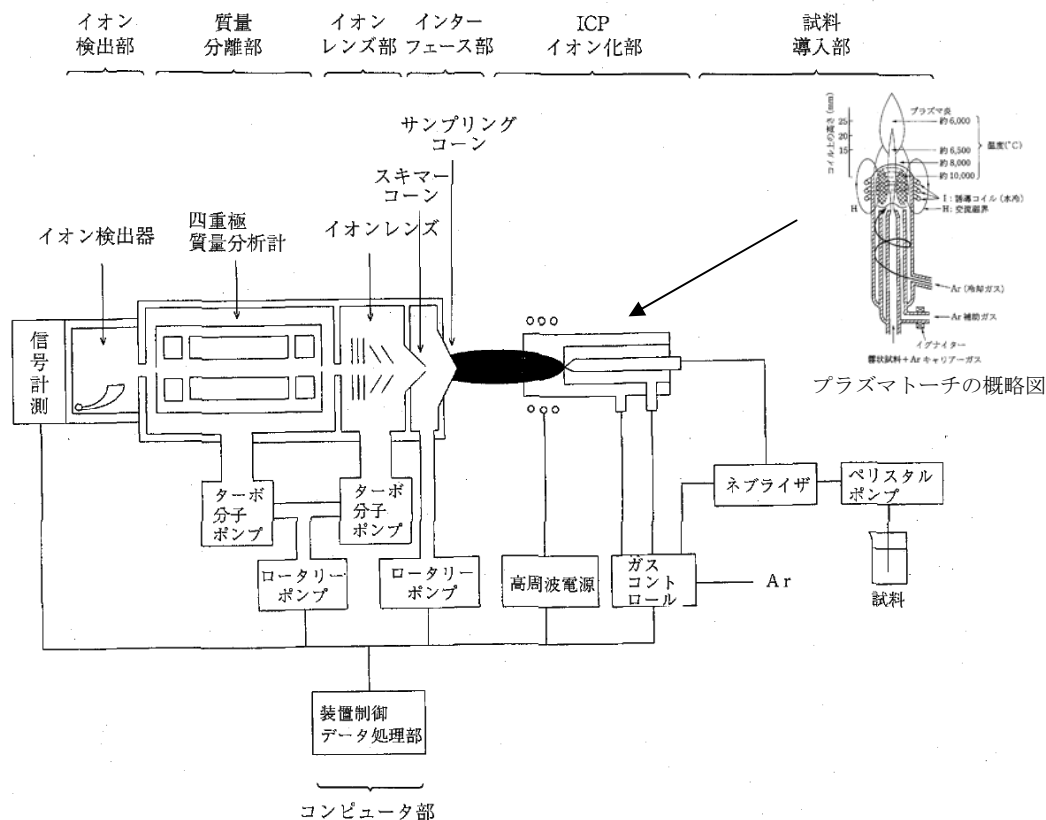


図 5.1 四重極型 ICP/MS 分析装置の概略図<sup>4)</sup>

実試料の測定条件については文献<sup>2),3)</sup>を参考に以下のように設定した。

a. 分析装置

ICP/MS 質量分析装置

サーモフィッシャーサイエンティフィック社製 X-7 四重極型質量分析計

測定質量数範囲 2~255 (m/z)

コリジョンセル方式 (スペクトル干渉の低減を図る方法として採用)

b. 測定 m/z = Zn-64、66、67、68

スキャン 200 回×5 回 (n=5) の平均値を 1 回の測定とする。

c. 亜鉛同位体標準物質

- ・CILZinc-64oxideEnrichment98+%
- ・CILZinc-66MetalEnrichment98+%
- ・CILZinc-67MetalEnrichment94+%
- ・CIL-Zinc-68MetalEnrichment98+%

参考文献

4) 社団法人 日本水道協会：上水試験方法 解説編，2001 年

## 2) 前処理方法

試料の形態は、固形物であることから、マイクロウェーブ分解法によって分解することとし、分解条件を以下に示す。

- a. マイクロウェーブ分解装置—マイルストーンゼネラル株式会社製 ETHOS1
- b. 分解分類 完全分解（完全溶解）
- c. 使用酸類
  - ア. 硝酸（60%） 7mL
  - イ. 過酸化水素（30%） 1mL
  - ウ. ふっ化水素酸（50%） 3mL
- d. 試料量 0.1g
- e. 分解温度・時間

| Step | Time     | Power    | Temp |
|------|----------|----------|------|
| 1    | 00:02:00 | 1000Watt | 50℃  |
| 2    | 00:03:00 | 0Watt    | 30℃  |
| 3    | 00:25:00 | 1000Watt | 220℃ |
| 4    | 00:01:00 | 0Watt    | 190℃ |
| 5    | 00:04:00 | 1000Watt | 220℃ |
| 6    | 00:10:00 | 1000Watt | 220℃ |

## (2) 同位体分析による亜鉛の排出源の検討

タイヤ 3 種、溶融亜鉛メッキ板 3 種、粉じん、側溝泥、路面排水の 6 検体を測定した結果、及び参考までに亜鉛同位体の存在度について表 5.6 に示す。

表 5.6 各試料の亜鉛の同位体元素別の濃度

| 同位体元素            | No. 1 普通<br>自動車用<br>ラジアルタイヤ | No. 2 普通<br>自動車用<br>ラジアルタイヤ | No. 3 軽自動車用<br>ラジアルタイヤ | 溶融亜鉛<br>メッキ板 | 溶融亜鉛<br>メッキ板 | 溶融亜鉛<br>メッキ板 | No. 4 粉塵<br>(H19. 12. 9) | No. 5 側溝泥<br>(H19. 12. 9) | No. 6 路面排水<br>橋本五差路<br>(H19. 12. 22) | 同位体<br>存在度* |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------|
|                  | A 社                         | B 社                         | B 社                    | 厚さ 3.2mm     | 厚さ 6mm       | 厚さ 3.2mm     |                          |                           |                                      |             |
|                  | 濃度 mg/kg                    | 濃度 mg/kg                    | 濃度 mg/kg               | 濃度 mg/kg     | 濃度 mg/kg     | 濃度 mg/kg     |                          |                           |                                      |             |
| $^{64}\text{Zn}$ | 6,300                       | 7,700                       | 5,800                  | 496,000      | 215,000      | 287,000      | 1,100                    | 1,500                     | 1,800                                | 48.268      |
| $^{66}\text{Zn}$ | 3,800                       | 4,500                       | 3,500                  | 283,000      | 122,000      | 164,000      | 640                      | 950                       | 1,100                                | 27.975      |
| $^{67}\text{Zn}$ | 480                         | 580                         | 450                    | 42,200       | 17,900       | 24,000       | 81                       | 120                       | 140                                  | 4.102       |
| $^{68}\text{Zn}$ | 2,500                       | 3,100                       | 2,300                  | 191,000      | 82,200       | 111,000      | 430                      | 640                       | 770                                  | 19.024      |

\*: 出典：丸善株式会社：理化年表, 平成 20 年

これらの起源を調べるにあたり、鉛について同位体比の検討を行なった事例<sup>1)</sup>があり、この例を参考に各試料の起源を比較した。

上記結果に基づいて同位体比を算出すると表 5.7 のようになる。

表 5.7 各試料の亜鉛の同位体比

| 同位体比                            | No. 1 普通<br>自動車用<br>ラジアルタイヤ | No. 2 普通<br>自動車用<br>ラジアルタイヤ | No. 3 軽自動車用<br>ラジアルタイヤ | 溶融亜鉛<br>メッキ板 | 溶融亜鉛<br>メッキ板 | 溶融亜鉛<br>メッキ板 | No. 4 粉塵<br>(H19. 12. 9) | No. 5 側溝泥<br>(H19. 12. 9) | No. 6 路面排水<br>橋本五差路<br>(H19. 12. 22) | 同位体<br>存在度* |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------|
|                                 | A 社                         | B 社                         | B 社                    | 厚さ3.2mm      | 厚さ6mm        | 厚さ3.2mm      |                          |                           |                                      |             |
| $^{64}\text{Zn}/^{68}\text{Zn}$ | 2.5200                      | 2.4839                      | 2.5217                 | 2.5969       | 2.6156       | 2.5856       | 2.5581                   | 2.3438                    | 2.3377                               | 2.5372      |
| $^{64}\text{Zn}/^{67}\text{Zn}$ | 13.1250                     | 13.2759                     | 12.8889                | 11.7536      | 12.0112      | 11.9583      | 13.5802                  | 12.5000                   | 12.8571                              | 11.7669     |
| $^{64}\text{Zn}/^{66}\text{Zn}$ | 1.6579                      | 1.7111                      | 1.6571                 | 1.7527       | 1.7623       | 1.7500       | 1.7188                   | 1.5789                    | 1.6364                               | 1.7254      |
| $^{66}\text{Zn}/^{68}\text{Zn}$ | 1.5200                      | 1.4516                      | 1.5217                 | 1.4817       | 1.4842       | 1.4775       | 1.4884                   | 1.4844                    | 1.4286                               | 1.4705      |
| $^{66}\text{Zn}/^{67}\text{Zn}$ | 7.9167                      | 7.7586                      | 7.7778                 | 6.7062       | 6.8156       | 6.8333       | 7.9012                   | 7.9167                    | 7.8571                               | 6.8198      |
| $^{67}\text{Zn}/^{68}\text{Zn}$ | 0.1920                      | 0.1871                      | 0.1957                 | 0.2209       | 0.2178       | 0.2162       | 0.1884                   | 0.1875                    | 0.1818                               | 0.2156      |

更に、タイヤ 3 種、粉じん、側溝泥、路面排水の同位体比毎の相関関係を表 5.8 に示した。

表 5.8 同位体比毎の相関係数

|                                 | $^{64}\text{Zn}/^{68}\text{Zn}$ | $^{64}\text{Zn}/^{67}\text{Zn}$ | $^{64}\text{Zn}/^{66}\text{Zn}$ | $^{66}\text{Zn}/^{68}\text{Zn}$ | $^{66}\text{Zn}/^{67}\text{Zn}$ | $^{67}\text{Zn}/^{68}\text{Zn}$ |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| $^{64}\text{Zn}/^{68}\text{Zn}$ | 1                               |                                 |                                 |                                 |                                 |                                 |
| $^{64}\text{Zn}/^{67}\text{Zn}$ | -0.325362                       | 1                               |                                 |                                 |                                 |                                 |
| $^{64}\text{Zn}/^{66}\text{Zn}$ | 0.882114                        | -0.378614                       | 1                               |                                 |                                 |                                 |
| $^{66}\text{Zn}/^{68}\text{Zn}$ | 0.439680                        | 0.033578                        | -0.035158                       | 1                               |                                 |                                 |
| $^{66}\text{Zn}/^{67}\text{Zn}$ | -0.681138                       | 0.875221                        | -0.779048                       | 0.041594                        | 1                               |                                 |
| $^{67}\text{Zn}/^{68}\text{Zn}$ | 0.772868                        | -0.851176                       | 0.750793                        | 0.206836                        | -0.968780                       | 1                               |

同位対比の相関関係を見ると、亜鉛メッキ鋼板と一般的な同位体の存在度は、他の試料と異なる傾向が見られた。例として、 $^{64}\text{Zn}/^{67}\text{Zn}$  と  $^{64}\text{Zn}/^{66}\text{Zn}$  及び  $^{66}\text{Zn}/^{68}\text{Zn}$  と  $^{67}\text{Zn}/^{68}\text{Zn}$  の関係をグラフに示すと、図 5.2 及び図 5.3 のようになる。

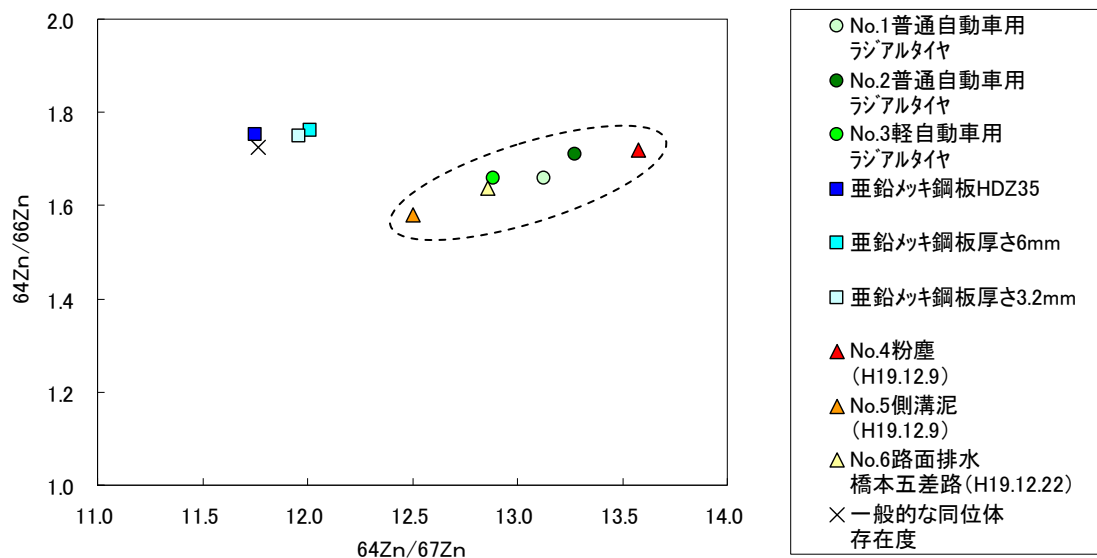


図 5.2 各試料の  $^{64}\text{Zn}/^{67}\text{Zn}$  と  $^{64}\text{Zn}/^{66}\text{Zn}$  の関係

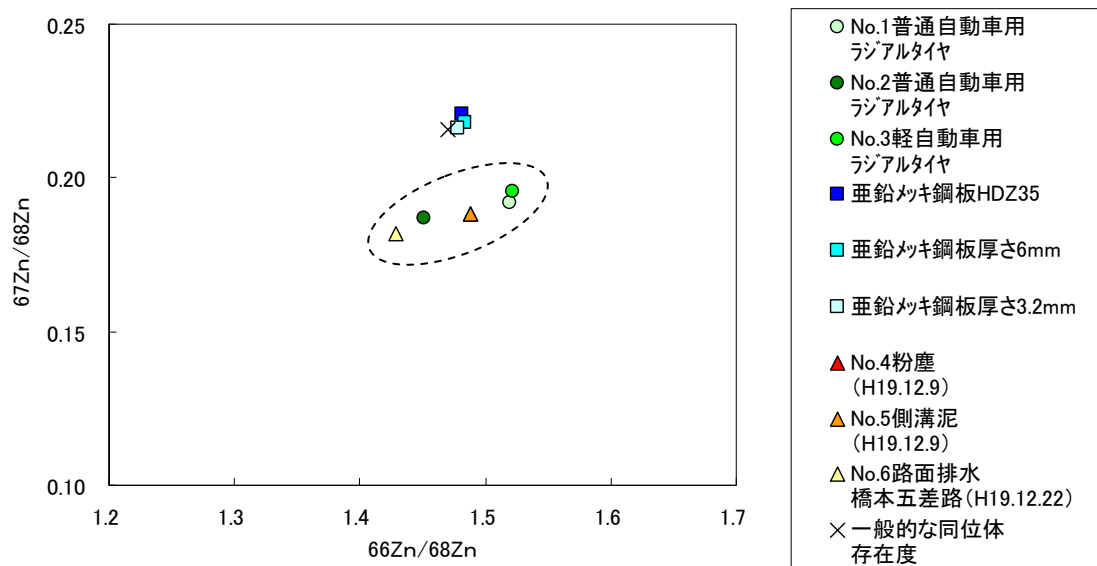


図 5.3 各試料の  $^{66}\text{Zn}/^{68}\text{Zn}$  と  $^{67}\text{Zn}/^{68}\text{Zn}$  の関係

個別の試料に含まれている亜鉛の起源が同一であれば、同じ同位体組成を持つので、その相関はほぼ同じ位置にプロットされることが予想される。

今回の調査結果では、試料間のプロット位置はややばらついているが、今回測定したタイヤと路面試料の同位体比と、図 5.2、図 5.3で示した一般的に言われる亜鉛同位体存在度を用いた同位体比とは異なる傾向が見られるた。また、タイヤと路面試料の同位体比はやや類似していることに対して亜鉛メッキと路面試料の同位体比とは異なる傾向が見られることが示された。調査回数が少ないこともあり、同一試料間のばらつきなどは考慮できないが、路面試料中の亜鉛の起源のひとつとしてタイヤの可能性が推定された。

### 3. 道路製品を用いた曝露試験による亜鉛の排出源の検討

ガードレール、路面表示材、路面配水管、道路標識柱等の亜鉛および鉛の含有の可能性のある道路施設について、調査地点に使用されている施設と同等のものを入手し、成分検査（曝露試験）を行った。項目は亜鉛・溶解性亜鉛および鉛である。

#### (1) 曝露試験の条件設定

##### 1) 試料の入手

製品サンプルはメーカー等にヒアリングし、実道路で一般的に使用されている以下の製品を入手した。各々のサンプルの写真を次頁に添付した。

表 5.9 入手した製品サンプル

| 製品種別   | サンプル          | 亜鉛・鉛の含有について                           | 備考                                 |
|--------|---------------|---------------------------------------|------------------------------------|
|        |               | (ヒアリング結果)                             |                                    |
| 道路標識柱  | 表面塗装あり(黄)     | 母材の鋼材表面に亜鉛メッキ、その上に黄塗装。                |                                    |
|        | 表面塗装あり(赤)     | 母材の鋼材表面に亜鉛メッキ、その上に赤塗装。                |                                    |
|        | 表面塗装なし        | 鋼材表面に亜鉛メッキ。                           |                                    |
| 路面表示材  | 1 種 (黄)       | 黄鉛を含有。                                | 塗布されている鋼板に亜鉛が用いられているため、亜鉛の分析は行わない。 |
|        | 1 種 (白)       | 近年、亜鉛は使用されていない。                       |                                    |
|        | 2 種 (黄)       | 黄鉛を含有。                                |                                    |
|        | 2 種 (白)       | 近年、亜鉛は使用されていない。                       |                                    |
|        | 3 種 (黄)       | 黄鉛を含有。                                |                                    |
|        | 3 種 (白)       | 近年、亜鉛は使用されていない。                       |                                    |
| ガードレール | 表面塗装あり(白)     | 母材の鋼材表面に亜鉛メッキ、その上に白塗装。一般道で使用されることが多い。 |                                    |
|        | 表面塗装なし        | 鋼材表面に亜鉛メッキ。高速道路で多く使用。                 |                                    |
| 路面排水管  | 亜鉛メッキ鋼管 (SGP) | 鋼材表面に亜鉛メッキ。                           |                                    |



図 5.4 道路標識柱

(左；赤塗装、中央；亜鉛メッキ、右；黄塗装)

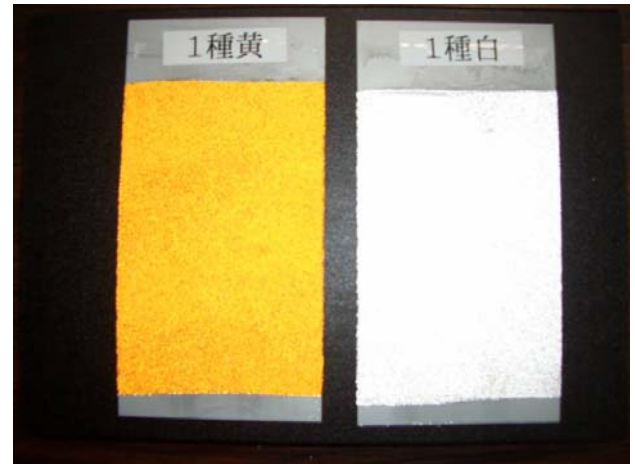


図 5.5 ガードレール

(左；亜鉛メッキ、右；白塗装)

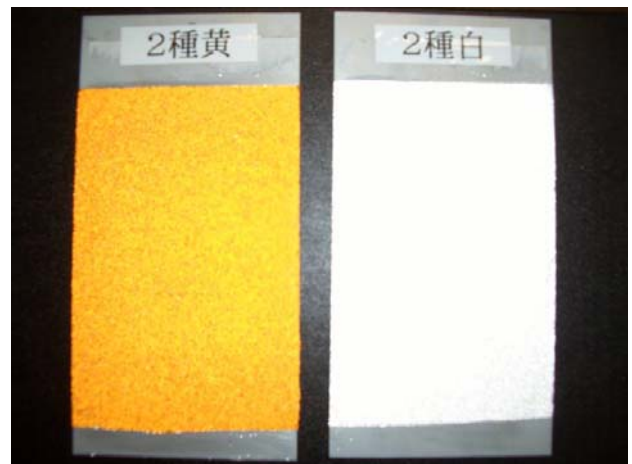


図 5.6 排水管（亜鉛メッキ）



図 5.7 路面標示材塗布サンプル  
(上；1種、中；2種、下；3種)



## 2) 予備試験

事前にガードレール(表面塗装無し)のサンプルを用いて予備試験を実施した(浸漬水の pH3.5 に調整)。その結果、浸漬後 5 分の亜鉛濃度が 0.25mg/L となった(現地調査で多く検出されたオーダー)。その後も浸漬時間に応じて、直線的に濃度増加が認められたが、本試験では雨水と製品との接触時間は 5 分程度と想定し、試験条件とした。

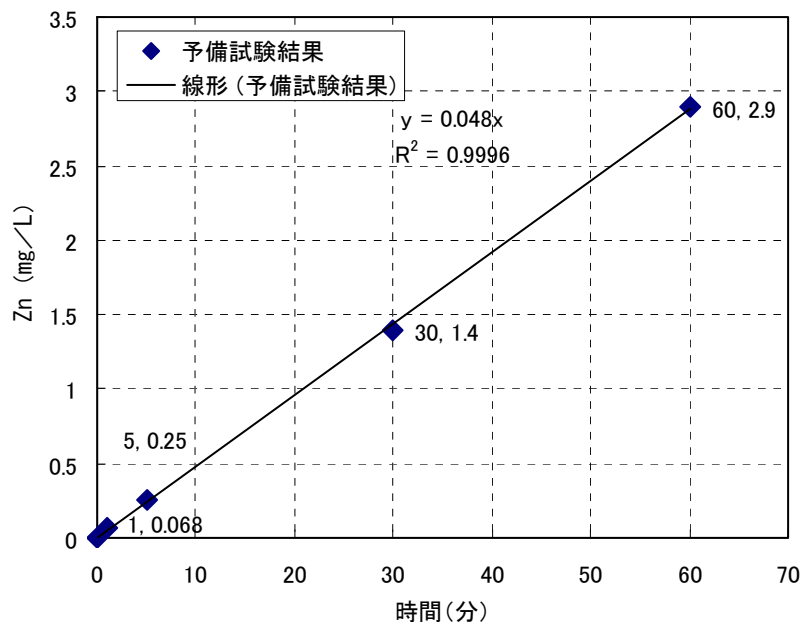


図 5.8 ガードレールサンプル(亜鉛メッキ、表面塗装無し)を用いた予備試験結果

表 5.10 雨水の pH 測定値 (H17 年度)

調査期間：平成17年10月29日～平成18年2月24日

| No. | 地点   | 1 回目 | 2 回目 | 3 回目 | 最小値  | 最大値  | 平均値  |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|
|     | 地点名  |      |      |      |      |      |      |
| 1   | 大田区  | 4.61 | 4.76 | 7.72 | 4.61 | 7.72 | 5.70 |
| 2   | 昭島市  | 3.47 | 4.08 | 4.85 | 3.47 | 4.85 | 4.13 |
| 3   | 相模原市 | 3.60 | 5.13 | 3.30 | 3.30 | 5.13 | 4.01 |
| 4   | 相模原市 | 7.60 | 7.70 | 7.40 | 7.40 | 7.70 | 7.57 |
| 5   | 横浜市  | 4.62 | 4.06 | 4.68 | 4.06 | 4.68 | 4.45 |
| 6   | 横浜市  | 4.28 | 3.88 | 4.80 | 3.88 | 4.80 | 4.32 |
| 7   | 横浜市  | 5.47 | 4.36 | 4.42 | 4.36 | 5.47 | 4.75 |
| 8   | 横浜市  | 8.20 | 7.20 | 7.90 | 7.20 | 8.20 | 7.77 |
| 9   | 横浜市  | 4.28 | 6.22 | 4.08 | 4.08 | 6.22 | 4.86 |
| 10  | 横浜市  | 4.00 | 6.24 | 4.51 | 4.00 | 6.24 | 4.92 |
| 11  | 川崎市  | 4.94 | 5.18 | 4.57 | 4.57 | 5.18 | 4.90 |
| 12  | 川崎市  | 7.42 | 5.41 | 4.84 | 4.84 | 7.42 | 5.89 |
| 13  | 横浜市  | 4.70 | 4.94 | 6.36 | 4.70 | 6.36 | 5.33 |
| 14  | 横浜市  | 4.45 | 5.01 | 7.93 | 4.45 | 7.93 | 5.80 |
| 15  | 横浜市  | 5.30 | 6.60 | 7.30 | 5.30 | 7.30 | 6.40 |
| 16  | 川崎市  | 4.15 | 7.05 | 4.56 | 4.15 | 7.05 | 5.25 |
| 17  | 葛飾区  | 6.30 | 4.70 | 4.38 | 4.38 | 6.30 | 5.13 |
| 18  | 江戸川区 | 7.47 | 6.58 | 4.78 | 4.78 | 7.47 | 6.28 |
| 19  | 葛飾区  | 4.94 | 4.36 | 4.23 | 4.23 | 4.94 | 4.51 |
| 20  | 船橋市  | 7.19 | 6.45 | 5.52 | 5.52 | 7.19 | 6.39 |
|     |      |      |      |      | 3.30 | 8.20 | 5.42 |

## (2) 曝露試験結果

ガードレール（１種類）、路面表示材（２種類）、路面排水管（１種類）道路標識柱（２種類）の亜鉛および鉛の含有の可能性のある道路施設について、調査地点に使用されている施設と同等のものを入手し、成分検査（曝露試験）を行った。

結果の概要は、下記の通りである。

### 1) pH3.5 の場合

Pb については、排水管（亜鉛メッキ鋼管）から 0.012～0.085mg/L であった。その他の製品からは、ほぼ鉛は検出されなかった。

亜鉛については道路標識柱、ガードレール、排水管とも亜鉛メッキ（表面塗装無し）から検出された。

### 2) pH7.0 の場合

鉛は、排水管から 0.002mg/L の濃度で検出されたが、他の製品からは検出されなかった。また、pH3.5 と比較した場合、その濃度は 1/10 程度である。

亜鉛は、全ての製品から検出された。

亜鉛について、pH3.5 の場合と比較すると 1/5 程度の濃度となっており、pH が低いほど溶出しやすくなる傾向がある。

表 5.11 曝露試験結果

| 試験pH  | 道路施設製品       | Pb     |        |        | Zn <sup>※</sup> |       |       | D-Zn <sup>※</sup> |     |     |
|-------|--------------|--------|--------|--------|-----------------|-------|-------|-------------------|-----|-----|
|       |              | 1回目    | 2回目    | 3回目    | 1回目             | 2回目   | 3回目   | 1回目               | 2回目 | 3回目 |
| pH3.5 | 道路標識柱・黄色塗装   | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.090           | 0.091 | 0.120 | 0.089             | —   | —   |
|       | 道路標識柱・赤塗装    | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.003           | 0.003 | 0.002 | 0.003             | —   | —   |
|       | 道路標識柱・亜鉛メッキ  | 0.002  | <0.001 | 0.003  | 0.850           | 0.560 | 0.880 | 0.810             | —   | —   |
|       | 路面表示材・1種（黄）  | —      | <0.001 | <0.001 | —               | —     | —     | —                 | —   | —   |
|       | 路面表示材・1種（白）  | —      | <0.001 | <0.001 | —               | —     | —     | —                 | —   | —   |
|       | 路面表示材・2種（黄）  | —      | <0.001 | <0.001 | —               | —     | —     | —                 | —   | —   |
|       | 路面表示材・2種（白）  | —      | <0.001 | <0.001 | —               | —     | —     | —                 | —   | —   |
|       | 路面表示材・3種（黄）  | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001          | 0.004 | 0.004 | <0.001            | —   | —   |
|       | 路面表示材・3種（白）  | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001          | 0.003 | 0.003 | <0.001            | —   | —   |
|       | ガードレール・白色塗装  | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.001           | 0.002 | 0.003 | <0.001            | —   | —   |
|       | ガードレール・亜鉛メッキ | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.130           | 0.670 | 0.490 | 0.130             | —   | —   |
|       | 排水管（亜鉛めっき鋼管） | 0.085  | 0.020  | 0.012  | 0.790           | 0.500 | 0.490 | 0.790             | —   | —   |
| pH7.0 | 道路標識柱・黄色塗装   | —      | <0.001 | <0.001 | —               | 0.024 | 0.009 | —                 | —   | —   |
|       | 道路標識柱・赤塗装    | —      | <0.001 | <0.001 | —               | 0.002 | 0.001 | —                 | —   | —   |
|       | 道路標識柱・亜鉛メッキ  | —      | <0.001 | <0.001 | —               | 0.160 | 0.045 | —                 | —   | —   |
|       | 路面表示材・1種（黄）  | —      | <0.001 | <0.001 | —               | —     | —     | —                 | —   | —   |
|       | 路面表示材・1種（白）  | —      | <0.001 | <0.001 | —               | —     | —     | —                 | —   | —   |
|       | 路面表示材・2種（黄）  | —      | <0.001 | <0.001 | —               | —     | —     | —                 | —   | —   |
|       | 路面表示材・種（白）   | —      | <0.001 | <0.001 | —               | —     | —     | —                 | —   | —   |
|       | 路面表示材・3種（黄）  | —      | <0.001 | <0.001 | —               | 0.002 | 0.005 | —                 | —   | —   |
|       | 路面表示材・3種（白）  | —      | <0.001 | <0.001 | —               | 0.001 | 0.001 | —                 | —   | —   |
|       | ガードレール・白色塗装  | —      | <0.001 | <0.001 | —               | 0.001 | 0.001 | —                 | —   | —   |
|       | ガードレール・亜鉛メッキ | —      | <0.001 | <0.001 | —               | 0.082 | 0.050 | —                 | —   | —   |
|       | 排水管（亜鉛めっき鋼管） | —      | 0.002  | 0.002  | —               | 0.090 | 0.110 | —                 | —   | —   |

※：定量限界は0.005mg/Lであり、<0.001～0.005mg/Lは参考値

表中の「—」は試験を実施していない項目

上記の結果をまとめると、以下のとおりである。

- 道路施設の曝露試験の結果、Pb については排水管から、Zn についてはすべての製品から検出された。また pH3.5 と pH7.0 の検出結果を比較すると、pH3.5 の方が高濃度の値となっており、路面排水中の Zn については酸性雨による道路施設からの溶出の影響が示された。
  - 特に表面塗装がなされていない亜鉛メッキの道路施設（道路標識柱やガードレール）や排水管（亜鉛メッキ鋼管）からは、pH3.5 で 0.49～0.85mg/L の濃度の Zn が溶出しており、No. 3 相模原市地区については雨水中の Zn の 10 倍程度、No. 18 江戸川区地区については雨水中の Zn と同様の濃度となっている（表 4.13 Zn 平均値と比較）。つまり、道路上にこれらの道路施設が存在する場合には、路面排水中の Zn に大きな影響を及ぼすと推察される。
- なお、pH7.0 の場合は 0.045～0.16mg/L と 1/5～1/10 程度であり、酸性雨との関わりも大きいことが示された。

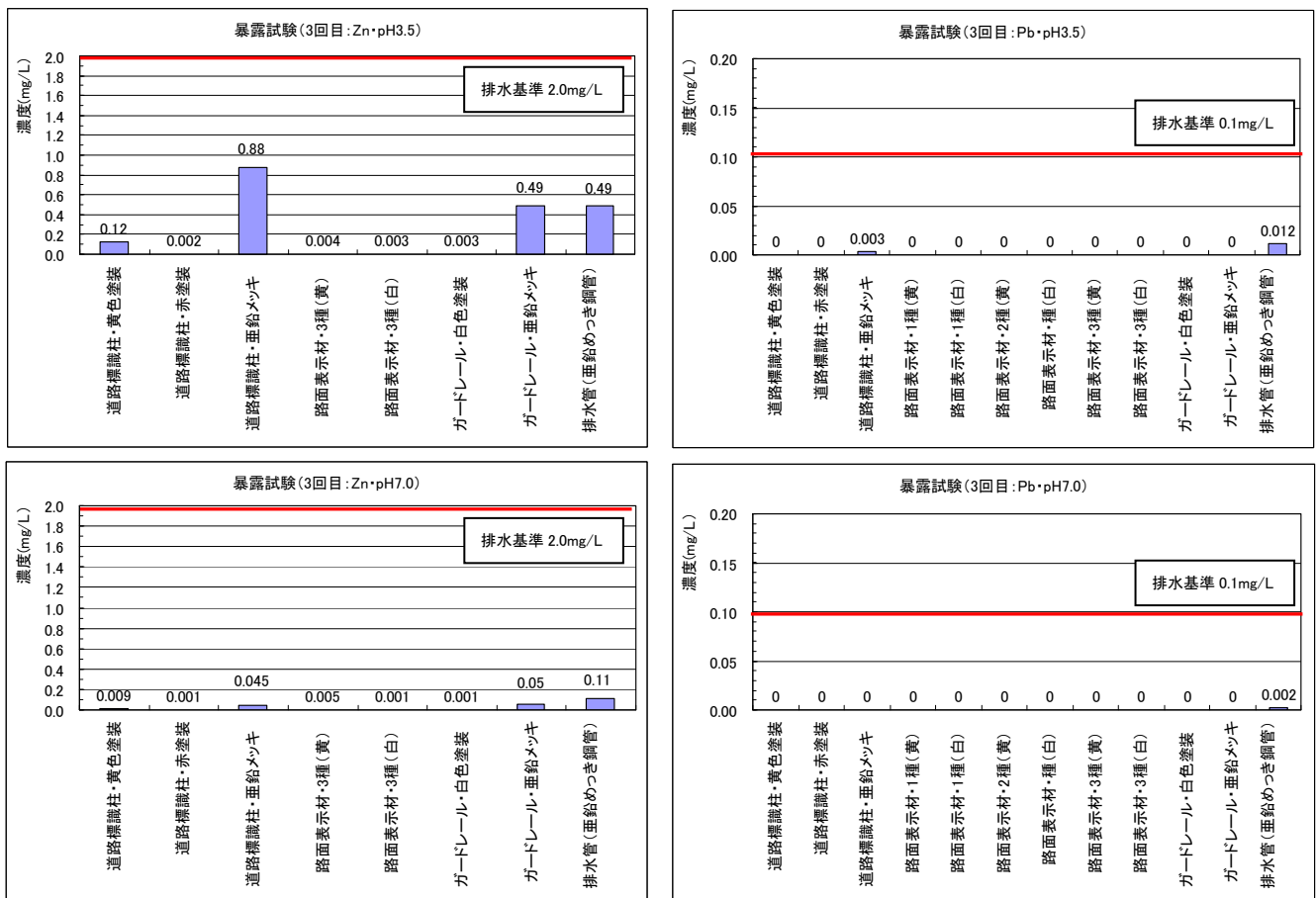


図 5.9 道路製品の曝露試験結果（左；亜鉛 右；鉛）

#### 4. 路面排水中の亜鉛の発生源

以上の調査結果より、路面排水中に含まれる亜鉛の発生源は下表のように総括される。

路面排水中の亜鉛は降下煤塵等による大気由来、周辺土地家屋等からの点源由来による場合もあるが、それ以上に道路構造物や自動車交通の影響を強く受けていると考えられ、その発生源として影響が大きいのは「自動車タイヤからの排出」であると考察された。また、道路標識やガードレール、道路排水鋼管等において亜鉛メッキが露出している場合は、酸性雨との接触による溶出の影響もあるものと推察された。

表 5.12 亜鉛の発生源のまとめ

| 由来    | 発生源・製品                 | 排出事象                                                                                                                                                                                                    | 根拠となる調査項目                                                                                                                                  |
|-------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 大気    | 降下煤塵                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・大気中の浮遊粉塵が雨水に溶け込んで降下<br/>(No. 18 江戸川区地区の調査結果において、春季～秋季にかけて雨水の pH が低くなり、路面排水よりも雨水の亜鉛が高濃度となる傾向が見られた。亜鉛が比較的酸性雨に溶けやすいことを考えると、大気中の浮遊粉塵が雨水に溶け込んでいることが考えられた)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・路面排水の採水調査<br/>(雨水の年間調査)</li> </ul>                                                                 |
| 周辺家屋等 | トタン屋根                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・雨水との接触による亜鉛の溶出<br/>(亜鉛メッキ加工がなされたトタン製の屋根排水において高濃度の亜鉛が確認された。雨水との接触により、亜鉛が溶け出していると考えられた)</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・路面排水の採水調査</li> </ul>                                                                               |
| 自動車部品 | 自動車タイヤ                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・路面との接触によるタイヤくずの排出<br/>(自動車タイヤに使用されている酸化亜鉛が路面との接触により磨耗し、タイヤくずとして路面に懸濁物質として排出されている)</li> </ul>                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・路面排水の採水調査</li> <li>・タイヤの亜鉛含有量試験</li> <li>・亜鉛の同位体分析</li> <li>・側溝泥の検鏡</li> <li>・タイヤ粉の溶出試験</li> </ul> |
| 道路構造物 | 道路標識<br>ガードレール<br>排水鋼管 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・雨水との接触による亜鉛の溶出<br/>(亜鉛メッキを施されている鋼製品が酸性雨と接触することにより、亜鉛が溶出している)</li> </ul>                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・道路製品の曝露試験</li> </ul>                                                                               |

## 第6章 対策の方向性に関する調査検討

### 1. 対策の方向性について

#### (1) 路面排水中の亜鉛の挙動

ここまでの調査結果を総括すると、路面排水中に含まれる亜鉛・鉛の排出源と挙動は以下のように整理される。

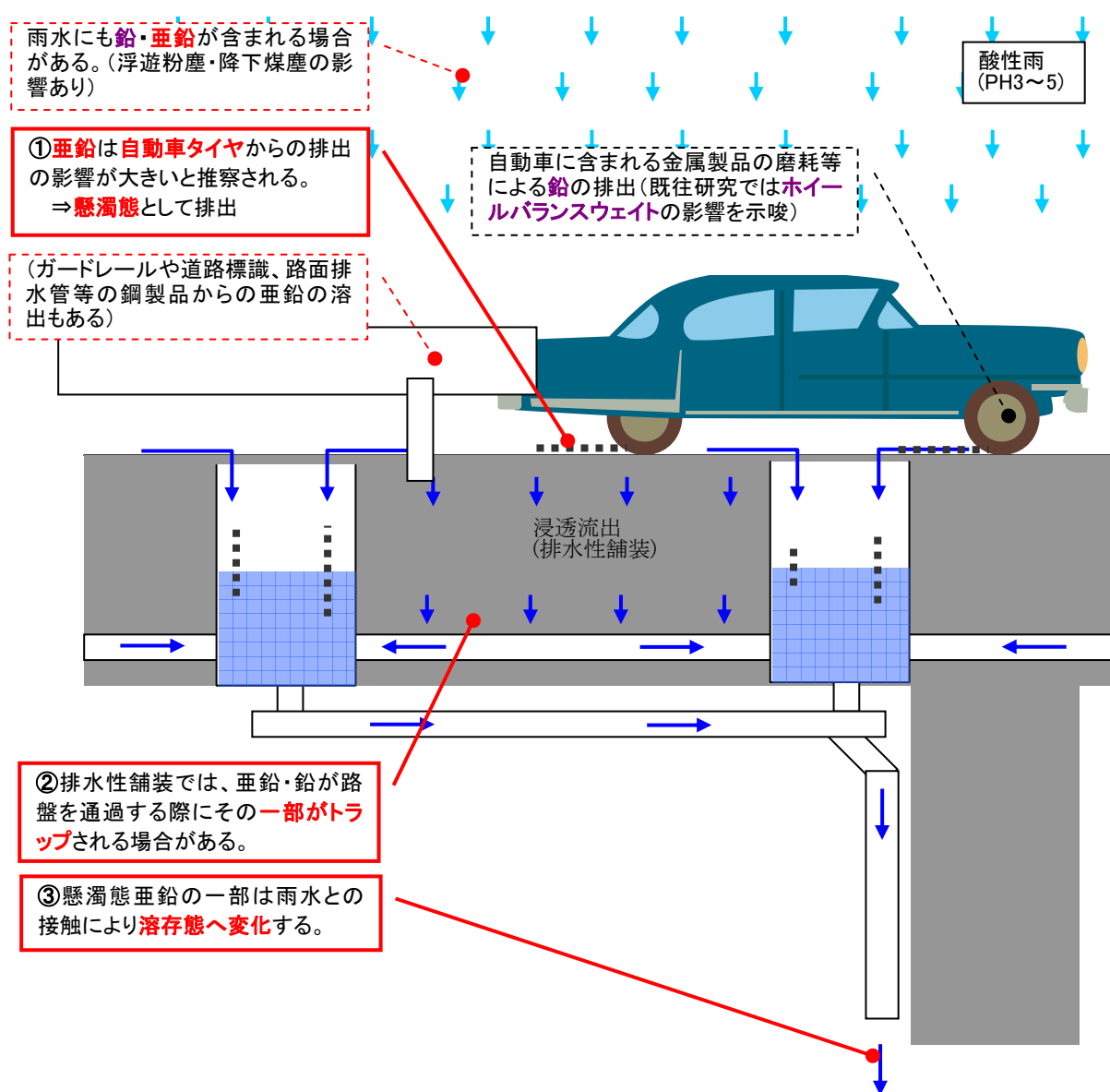


図 6.1 路面排水中の亜鉛・鉛の排出源と挙動の概念図

①路面排水中の亜鉛は自動車タイヤからの排出の影響を受けた可能性が大きい

- ✓ No. 3 相模原市地区は平成 17 年度の調査地点(20 地点)の中でも特に亜鉛濃度が高かった。  
現地路面状況を調査したところ、他地点との違いは当地点が「前方に信号機がある下り坂の急ブレーキ区間であり「ブレーキ痕が多い」ことであった。
- ✓ 既往のヒアリング調査等による自動車タイヤの亜鉛の含有率は 0.8～3%、鉛の含有率は 0.0001～0.0005%程度である。No. 3 相模原市地区の SS(実測値)にタイヤの亜鉛含有率を乗じると、概ね実測値の亜鉛濃度と濃度レベル・傾向とも一致した。

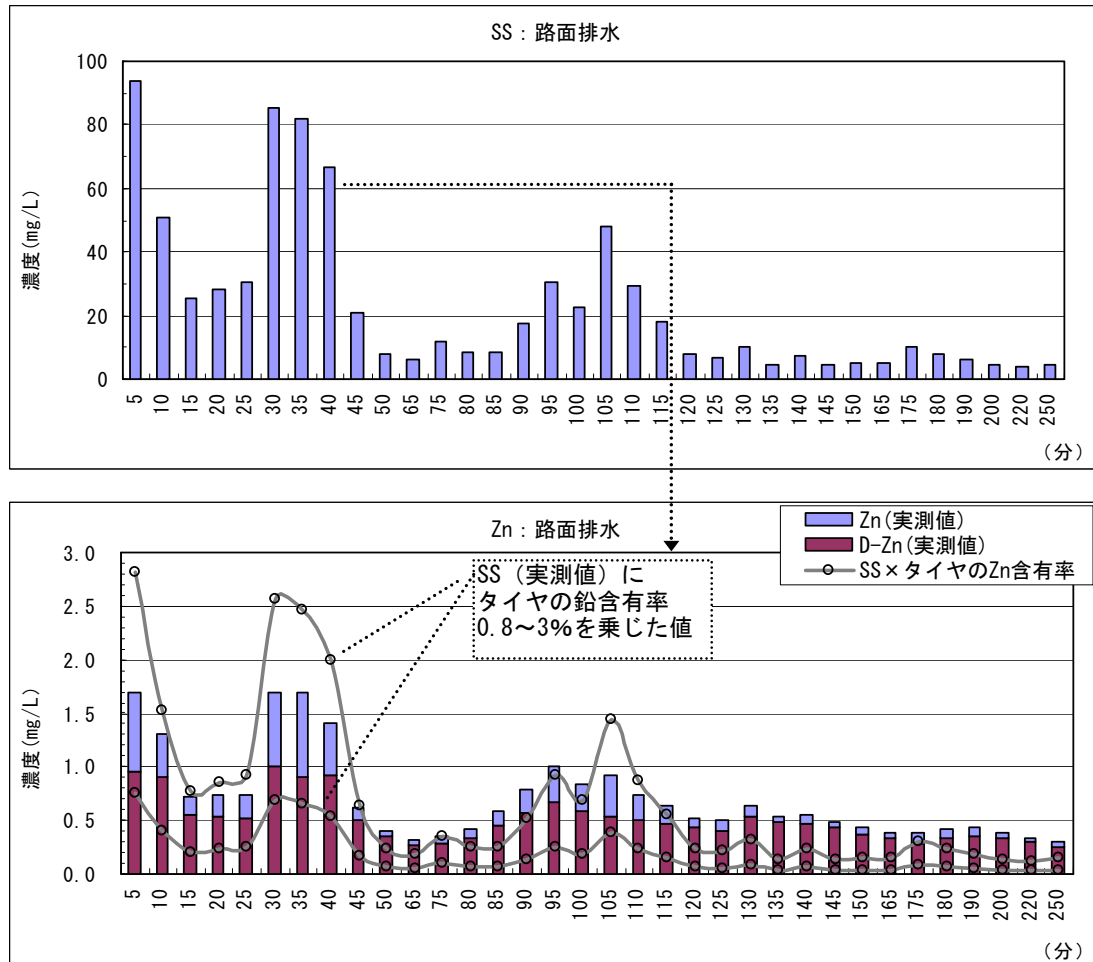


図 6.2 路面排水の SS と亜鉛の測定結果 (No. 3 相模原)

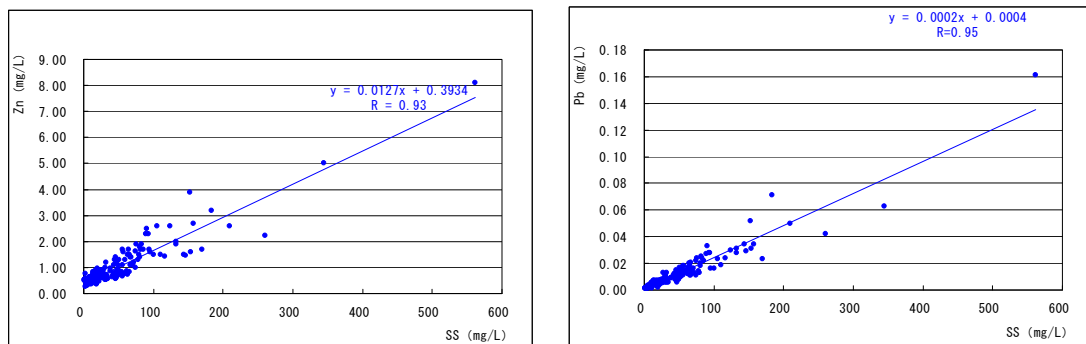


図 6.3 路面排水の SS と亜鉛・鉛の相関関係 (左；亜鉛、右；鉛)

交通量がほぼ等しい国道同一路線上の No. 3 相模原市国道下り坂区間と No.3. 相模原市国道平坦区間、また交通量が少ない近傍の No. 3 一般道（市道）の亜鉛濃度を比較すると、交通量が多い No. 3 相模原市国道下り坂区間において高濃度の亜鉛が検出された。

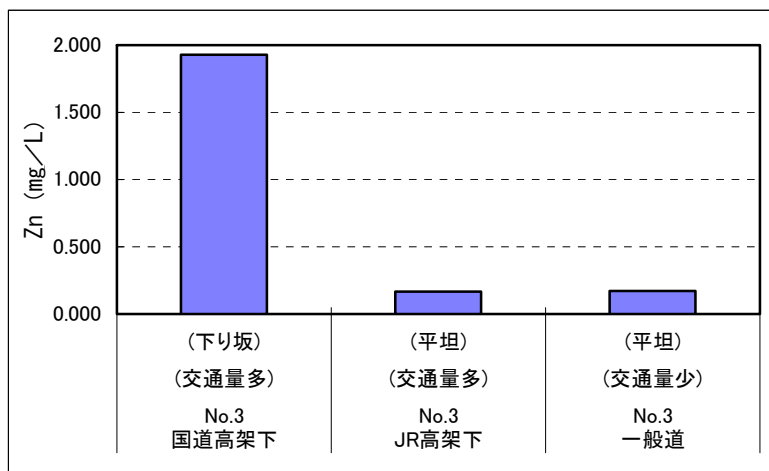


図 6.4 路面排水に含まれる亜鉛濃度比較 (No. 3 相模原市地区；平均値)



現地は下り坂の急ブレーキ区間で、路面には多数のブレーキ痕が見られた

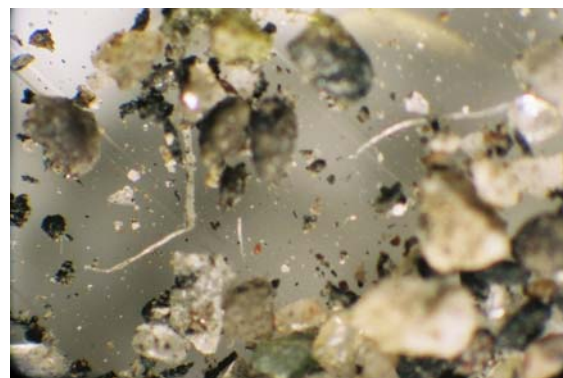


写真 6.1 No. 3 相模原市地区付近 道路側溝の検鏡写真



## ○ 亜鉛メッキが露出した道路鋼製品からも亜鉛の溶出がある

雨水は路面排水として排出される過程において、路面排水管、ガードレール、道路標識、路面表示材等の道路製品と接触する。金属製品についてはその製造過程において腐食防止のため、一般に「どぶ漬け」と言われる亜鉛メッキ工程を経ている。また、路面表示材(黄色)には黄鉛が一般に使われる。道路製品の実物サンプルを用いた曝露試験を実施した結果から以下の事項が推察された。

- ✓ 曝露試験の結果、表面塗装が施されておらず亜鉛メッキ面が露出している排水管、道路標識柱、ガードレールのサンプルにおいて亜鉛が多く溶出する傾向が見られた。
- ✓ また、現地で観測された酸性雨 (pH3.5) を想定した試験結果では、中性 (pH7.0) よりも明らかに高濃度であり、金属製品からの溶出においては酸性雨の影響も大きいことが考えられた。

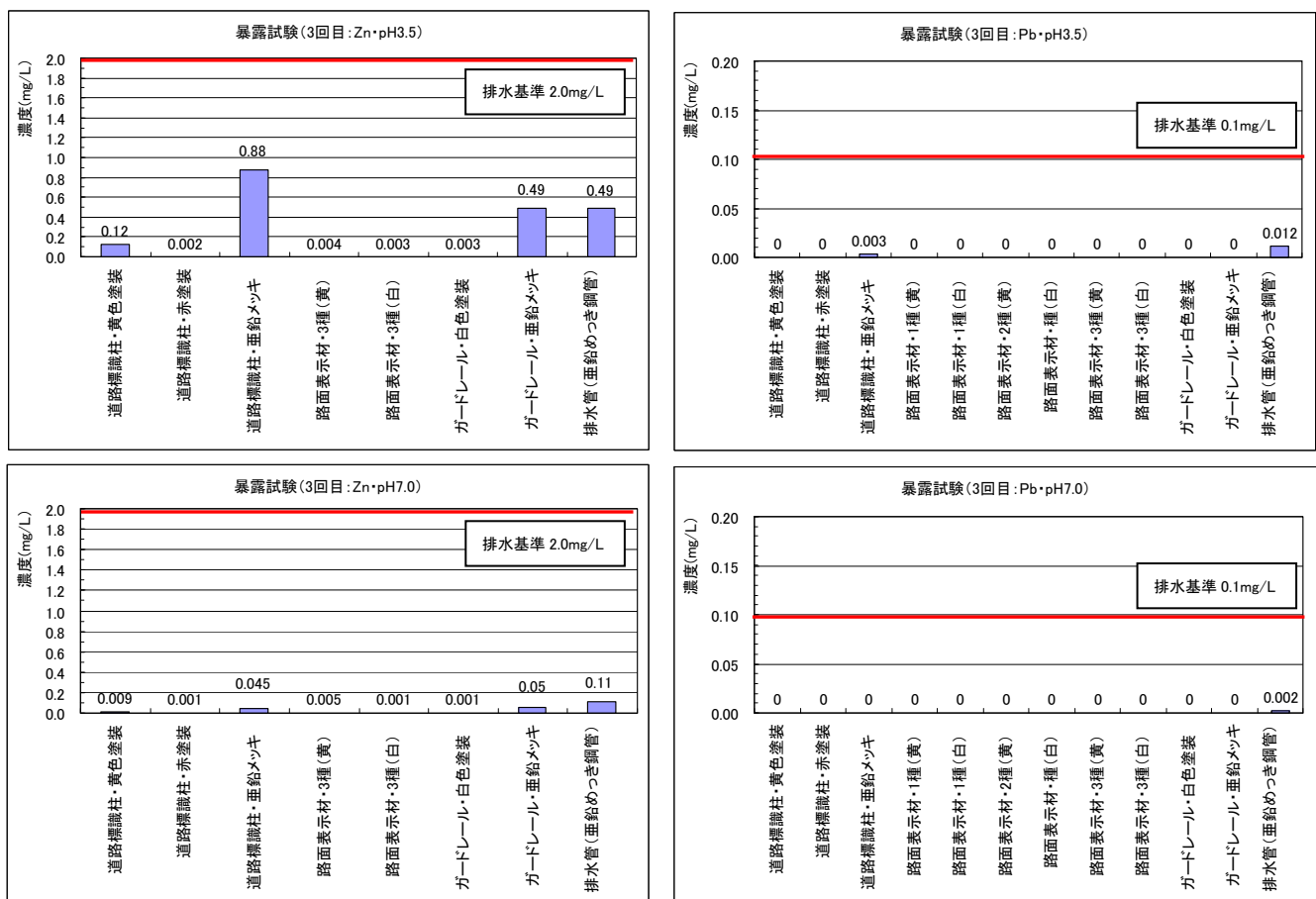


図 6.5 道路製品の曝露試験結果 (左 ; 亜鉛、右 ; 鉛)

## ○ 亜鉛は雨水由来により路面排水に含まれる場合もある

- ✓ No. 18 江戸川区地区の調査結果では、路面排水に比較して雨水中の亜鉛濃度の方が高い場合も見られたことから、浮遊粉塵(大気由来)が亜鉛の一つの起源となっている場合もある。



②排水性舗装では、亜鉛・鉛が路盤を通過する際にその一部がトラップされる場合がある

- ✓ 舗装のコアサンプルを用いた透水試験を実施し、透水後の亜鉛濃度を測定したところ、打設後長期間使用された排水性舗装サンプルを用いた試験結果において亜鉛の濃度低下が見られた。

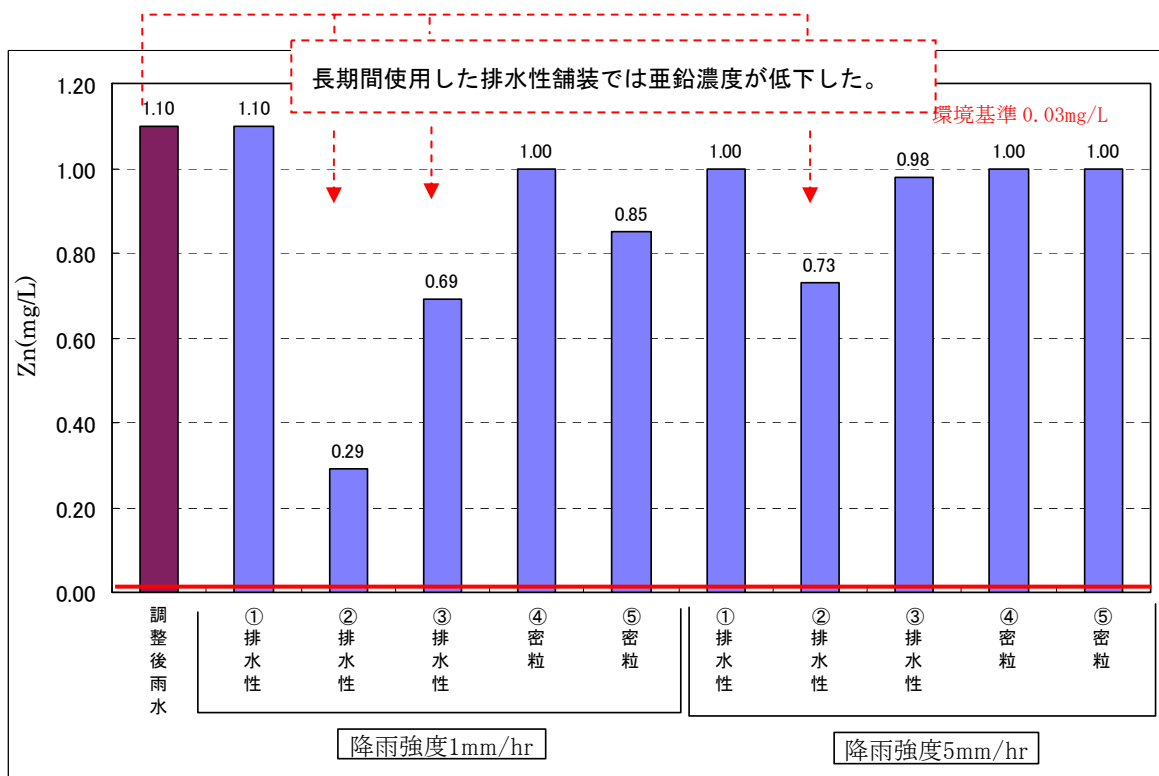
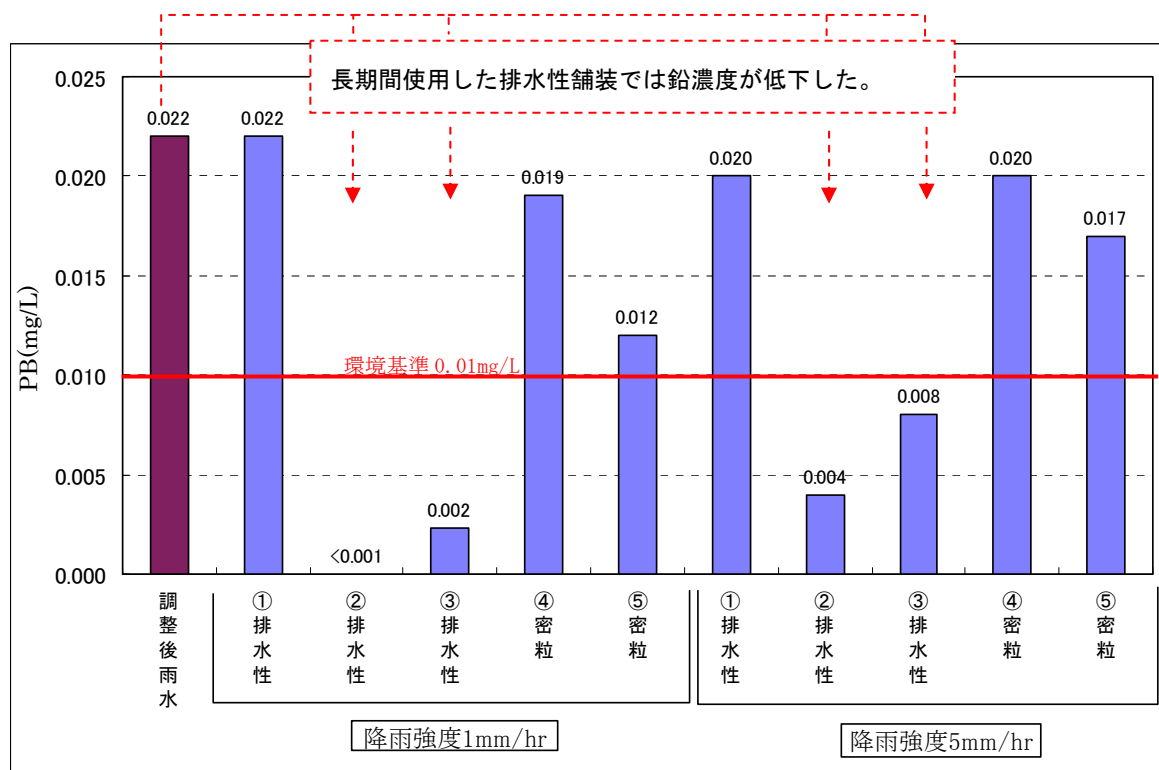


図 6.6 舗装種類による鉛・亜鉛濃度の変化

③垂鉛は懸濁態として路面に排出され、この一部は雨水との接触により溶存態へと変化する

- ✓ 自動車タイヤ粉由来の懸濁態亜鉛や側溝泥を pH4.87 の実雨水に浸漬したところ、溶解性亜鉛濃度の増加が確認された。自動車タイヤ粉等の懸濁態亜鉛が酸性の降雨に曝された場合、その一部は路面排水として排出されるまでの分オーダーの時間で溶存態に変化することが示唆された。

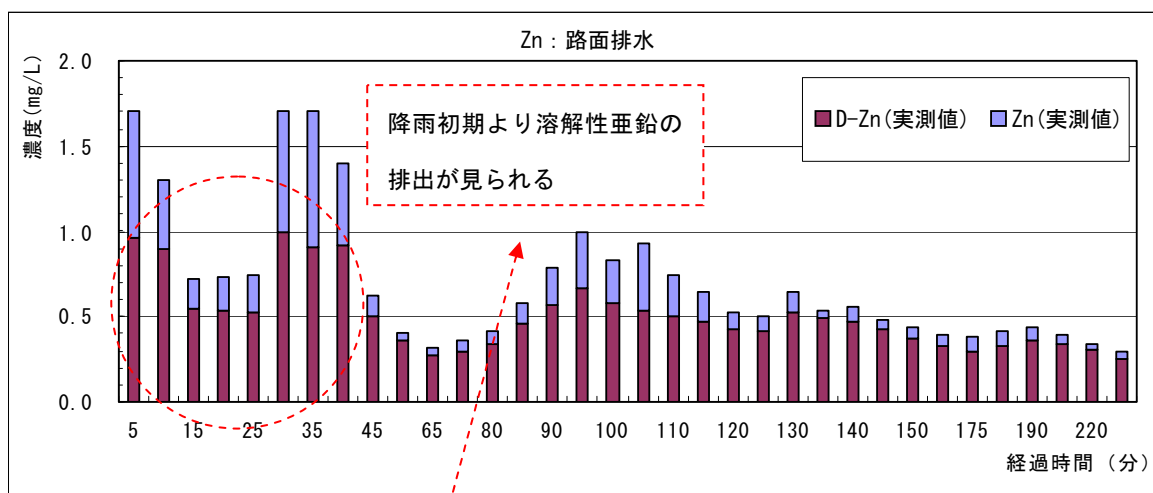


図 6. 7 路面排水中の亜鉛濃度 (No.3 相模原市；平成 18 年度調査結果)

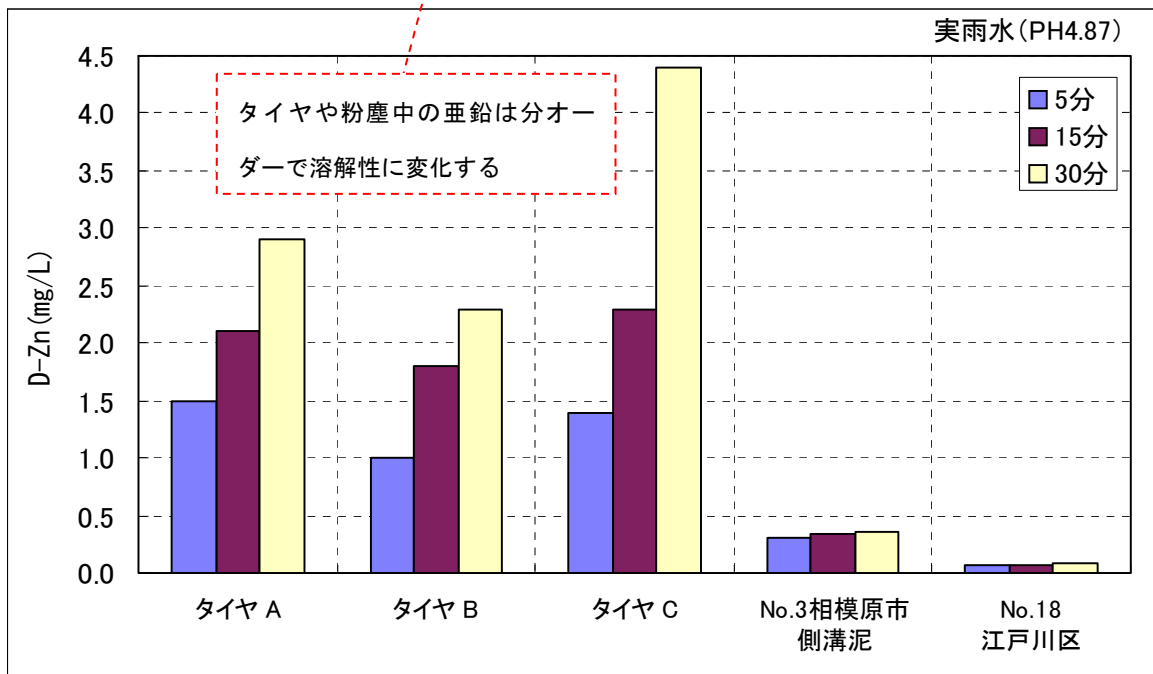


図 6. 8 溶出試験によるタイヤや粉中の溶解性亜鉛の変化

## (2) 対策の方向性について

### 発生源対策（製造業者等への働きかけ）

亜鉛・・・自動車製造過程における代替物質の使用は現時点では未開発。

鉛・・・代替物質の開発が進んでいる

### 地先対策

亜鉛、鉛とも、粒子状物質として路面に排出されるため、それを効率的に回収することが有効。従来実施されている路面清掃の有効性の評価が必要。

- ✓ タイヤが主な原因と考えられる亜鉛はタイヤの磨耗粉として路面に粒子状として存在するが、雨水に接触すると短時間で溶解性に変化する。
- ✓ タイヤ中の亜鉛は、タイヤの強度を保持するための加硫促進助材として使用されているが、現段階では代替物質の使用は検討されていないようである。
- ✓ 鉛は不溶性のため道路粉塵等の粒子とともに懸濁態として路面排水に排出される。
- ✓ 従って、亜鉛や鉛が路面排水として公共用水域に排出されるのを未然に防ぐためには、路面上の粒子状の物質を効率的に回収することが効率的と考えられる。
- ✓ 一般に、大規模な国道等においては、真空吸引式清掃車により路上の粉塵回収が実施されており、これは負荷低減に最も有効な方法と考えられ、その効果を定量的に把握し効率的に実施していくことが必要と考えられる。
- ✓ また、今回の調査結果から交通量が多い道路では路面上の粉塵が自動車により巻き上げられ、周辺（歩道等）に拡散することも確認された。従来、道路管理者が実施している路面清掃は車道に限定される場合が多いが、歩道の清掃も鉛・亜鉛等の環境負荷低減の面から有効であろうと考えられる。

## 2. 路面清掃の対策効果に関する調査

路面清掃が排水の水質に与える影響・効果について把握することを目的とし、路面清掃実施前後の人工降雨による路面排水を採取し実測した。本調査の結果から路面清掃の環境負荷の低減効果について検討した。

### (1) 調査地点

過年度の調査地点の道路条件を踏まえ、調査地点を下記の場所を選定した。

#### ①路面排水の採水調査地点

下図に示す国道 14 号小松川大橋（江戸川区小松川）の安全帯にて路面排水調査を行った。



図 6.9 調査対象地点位置図



図 6.10 調査対象地点状況

#### ②降下煤塵の採取地点

荒川右岸に位置する K 高校屋上にて降下煤塵の採取を行った。

## (2) 調査方法

### ① 査実施方法の概要

調査は、清掃実施前後に1回ずつ人工降雨による路面排水を採取し、亜鉛、溶解性亜鉛、鉛、SSの分析を行った。また、降下煤塵由来の負荷量を把握するために路面排水採取と同時期に、降下煤塵を採取し同項目の分析を行った。この調査を2回実施した。散水用水の分析（ブランク）も調査ごとに実施した。

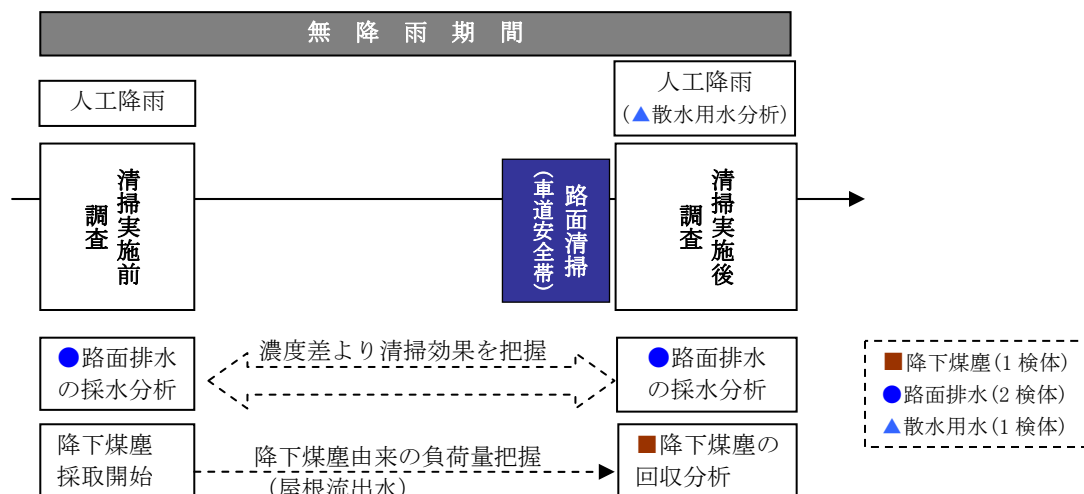


図 6.11 人工降雨採水調査の実施方法（調査1回あたり）

### 【本調査における路面清掃の方法】

当該地点では真空還流式路面清掃車による清掃が実施されている。散水車で路面に水を撒き、埃を押さえ、清掃車の回転ブラシで粉塵を吸引する方法である。

表 6.1 当該地点の路面清掃方法

| ●真空還流式路面清掃車による路面清掃      |
|-------------------------|
| （道路粉塵等を回収する）            |
| 1) 先行車で、大きなゴミを取り除く。     |
| 2) 散水車で水を撒き、埃を押さえる。     |
| 3) 路面清掃車の回転ブラシでゴミを収集する。 |

※東京国道事務所亀有出張所ヒアリングによる。



真空還流式路面清掃車（東京国道事務所亀有出張所提供）

本調査ではこれに倣って、人為的に予め路面に水を撒き、掃除機により路面の粉塵を吸引する方法をとった。

- ①路面への散水……………ほこりを抑える程度
- ②路面の軽いブラッシング……………ブラシ（ほうき）により路面粉塵を浮かせる
- ③掃除機による吸引……………粉塵の吸引回収

散水用水……水道水を用いた。  
以下に散水条件の詳細を示した。

表 6.2 散水条件

|                 |                     | 調査条件             | 備考                                                                                              |
|-----------------|---------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 採水時間            | min                 | 0～100            | H18 年度詳細調査時の降雨パターンを再現                                                                           |
| 総雨量             | mm                  | 15               |                                                                                                 |
| 再現降雨の<br>降雨強度   | mm/hr<br>(mm/10min) | 0～20<br>(0～3.33) |                                                                                                 |
| 散水量             | L/min               | 約 4.6            | $0.16 \text{ L/min} \times 29 \text{ 個} = 4.6 \text{ L/min}$                                    |
| 再現可能な<br>最大降雨強度 | mm/hr               | 約 20             | $0.0046 \text{ m}^3/\text{min} \times 60 \text{ min/hr} \div 14 \text{ m}^2 = 20 \text{ mm/hr}$ |
| 散水時間            | min                 | 0～100            | 断続的に散水；下表参照<br>散水条件は3回の調査とも共通とする。                                                               |
| 散水面積            | m <sup>2</sup>      | 14               | 幅約 0.7m×長さ約 20m                                                                                 |
| 総散水量            | L                   | 210              | 下表参照                                                                                            |
| pH 条件           | 1 回目                | 7                |                                                                                                 |
|                 | 2 回目 (詳細)           | 7                |                                                                                                 |

表 6.3 装置による散水時間

| 経過時間<br>(min) | 降雨強度<br>(mm/hr) | 散水量<br>(m <sup>3</sup> /10min) | ポンプ<br>作動時間 (s) |
|---------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|
| 0-10          | 3               | 0.007                          | 91              |
| 10-20         | 3               | 0.007                          | 91              |
| 20-30         | 3               | 0.007                          | 91              |
| 30-40         | 6               | 0.014                          | 181             |
| 40-50         | 9               | 0.021                          | 272             |
| 50-60         | 3               | 0.007                          | 91              |
| 60-70         | 15              | 0.035                          | 453             |
| 70-80         | 20              | 0.047                          | 600             |
| 80-90         | 20              | 0.047                          | 600             |
| 90-100        | 11.5            | 0.027                          | 348             |

合計散水量 0.218 m<sup>3</sup>

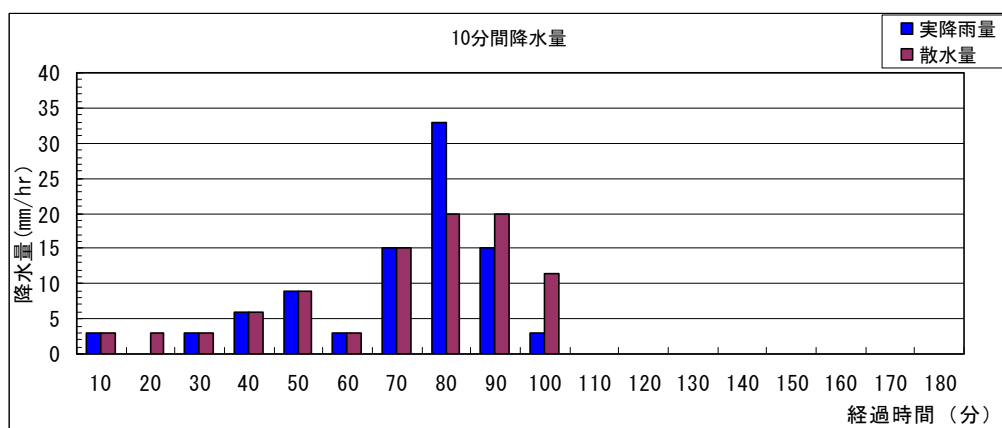


図 6.12 過年度実降雨量と散水量の比較

## ②散水装置の概要

散水装置の概要を以下に示す。

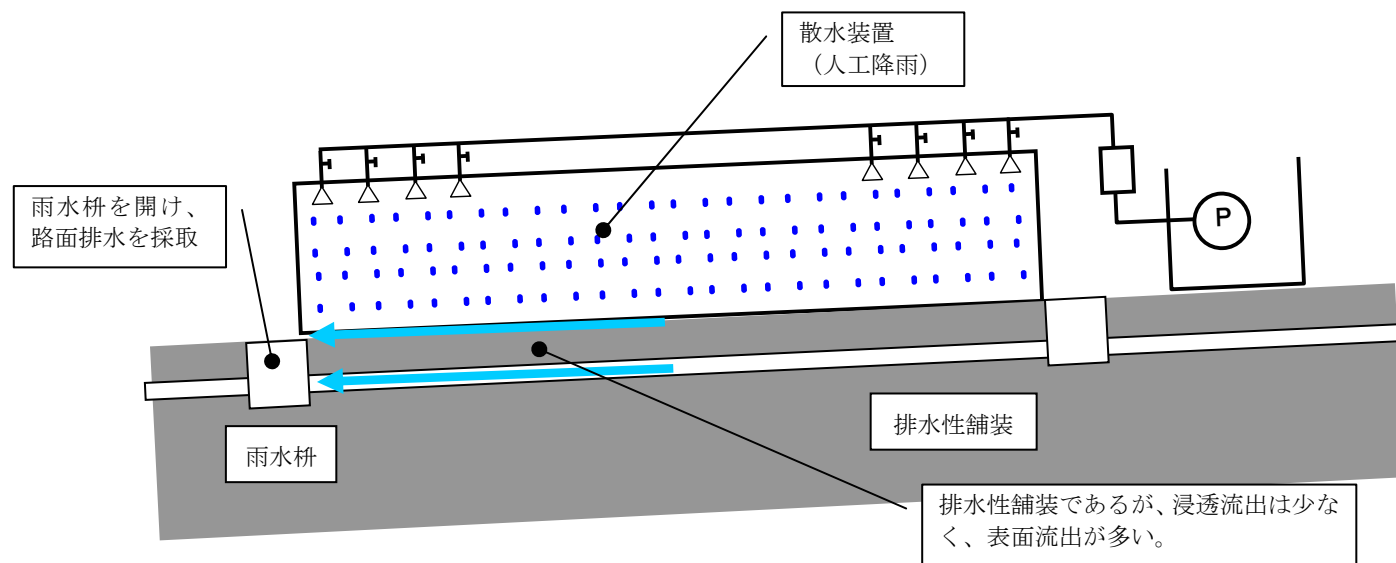


図 6.13 採水方法の概要

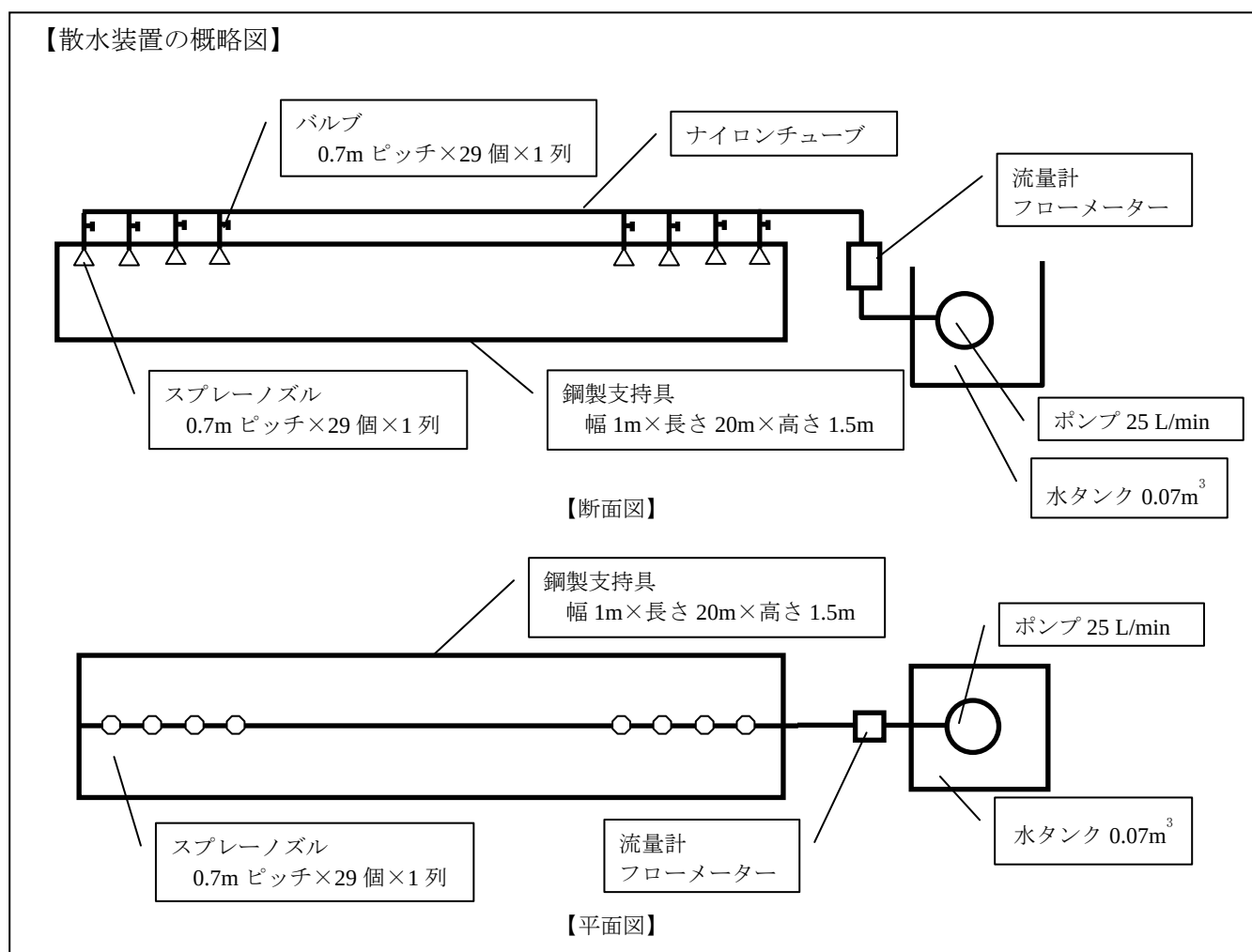


図 6.14 散水装置の概略図



散水装置組み立て状況写真を以下に示す。



写真 6.1 散水装置組み立て状況①



写真 6.2 散水装置組み立て状況②



### ③採水方法

- ・ 路面排水の採水方法

表 6.4 各調査回ごとの路面排水の採水方法

|              |                                                                     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1 回目調査       | 100分間、10分ピッチで500mL程度の路面排水を連続的に採取した。散水終了後、10本のサンプルを等量混合し1検体とし分析に供した。 |
| 2 回目調査（詳細調査） | 100分間、10分ピッチで1Lの路面排水を連続的に採取した。散水終了後、10本のサンプルを分析に供した。                |

サンプルの等量混合については10分ごとに路面排水の流量を観測し、その流量比で混合した。

- ・ 降下煤塵の採取方法

市販のポリプロピレン収納ケースを建物屋上に10個程度、清掃実施前調査時に設置した。その後、清掃実施後調査時に総雨量15mm/hr相当の水量で洗浄し、容器内の降下煤塵を回収した。



写真 6.3 容器の設置状況（K高校屋上）



写真 6.4 散水装置外観

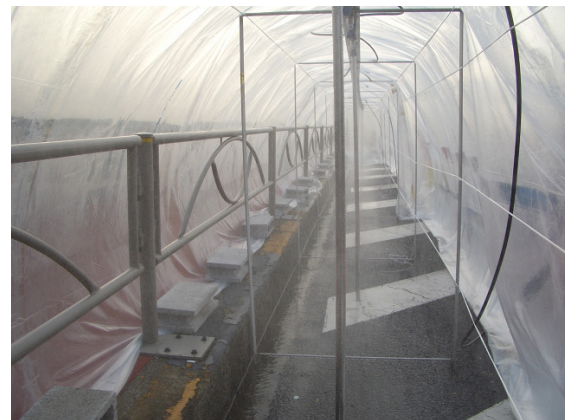


写真 6.5 散水状況



写真 6.6 路面排水採水



写真 6.7 清掃状況

上の写真に示す清掃なし時の初期の路面排水は黒色の懸濁物が非常に多かったが、下の写真に示す清掃後の初期の路面排水は懸濁物が少なくなった。



写真 6.8 路面清掃前後の路面排水サンプル（上；路面清掃なし、下；路面清掃後）

### (3) 路面清掃による環境負荷低減効果

路面清掃による環境負荷低減効果について本調査結果を総括し以下に考察した。

清掃なし時に比較して清掃実施後は排水濃度が大きく低減しており、路面清掃の実施は環境負荷軽減に効果的であることが、本調査により実証された。

<SS>

- ・ 路面清掃後は路面排水中の懸濁物（SS）が142mg/Lから4mg/Lに大きく低減している（97%の低減）。

<Zn>

- ・ 路面排水中の全亜鉛が0.307mg/Lから0.032mg/Lに大きく低減した（90%の低減効果）。特に懸濁性亜鉛が0.273mg/Lから0.016mg/Lに低減した（94%の低減）。

<Pb>

- ・ 路面排水中の鉛が0.018mg/Lから0.001mg/L未満に大きく低減した（ほぼ100%の低減）。鉛は路面上ではば懸濁態で存在しており、粉塵の回収によりほとんど除去できると考えられる。

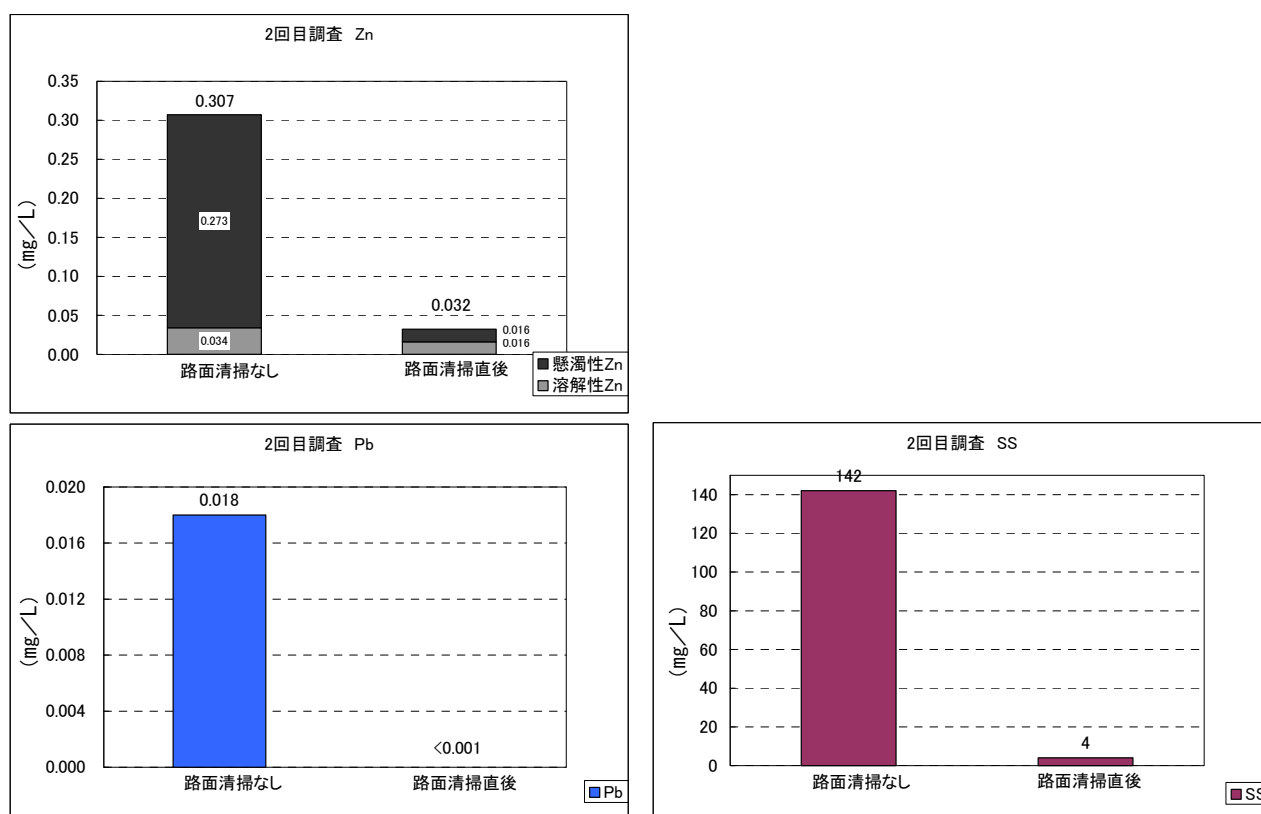


図 6.15 路面清掃効果の調査結果

## 第7章 本研究のまとめ

本研究では、道路構造物や自動車を発生源とする路面排水中の化学物質の挙動を明らかにし、今後の対策等に資することを目的に、実道路における路面排水の採水調査を幅広く実施してきた。その結果、以下の点が明らかとなった。

- ・ 実道路から排出される路面排水の調査を行ったところ、当初路面排水中に含まれていると推定した化学物質 53 種中 40 種（PRTR 制度対象化学物質：22 種、多環芳香族炭化水素：18 種）が検出された。
- ・ 検出されたこれら物質のうち、既往基準※との濃度比較等から亜鉛、鉛を対象とし、首都圏の実道路における濃度分布調査を行った。その結果、鉛、鉛濃度はほとんどの地点で低濃度であり、道路排水による亜鉛の環境や健康等への影響は排水基準等に照らし合わせても問題のないレベルと考えた。

※路面排水はノンポイント負荷と考えられており直接の基準は無いので、判断の目安として排水基準と比較した。

- ・ 路面排水中の鉛濃度は、濃度分布調査結果から降下煤塵由来であると考えた。
- ・ 路面排水中の亜鉛濃度は、道路由来が多い傾向が見られたため、詳細な調査（年間を通じた調査、道路条件の違いによる調査）を行った。その結果、自動車交通の影響を受けていることが分かり、交通量が非常に多く自動車が加減速を繰り返すごく一部の坂道区間では亜鉛が比較的高濃度で検出されることもあった。
- ・ 路面排水中の亜鉛については路面粉塵に含まれる摩耗された自動車タイヤ屑が排出源の一つとなっている可能性が高いと考えられた。

以上の調査検討結果より、路面排水中の亜鉛、鉛について緊急的に対策を講じる必要性は低いと考えている。また、従来の路面清掃による粉塵回収は、路面排水の環境負荷をより一層低減するために有効であることを確認できた。

# [ 資 料 編 ]



# 1. 首都圏における広範囲にわたる亜鉛・鉛の分布調査

## 1.1 水質調査詳細データ

### (1) SS

| 地点番号   | 測定回 | SS (mg/L) |       |       |       |       |      |      |      |      | 土地<br>区分 | 屋根<br>区分 | 交通量<br>(平日)<br>(台/日) | 調査日       |
|--------|-----|-----------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|----------|----------|----------------------|-----------|
|        |     | 路面        |       |       |       | 屋根    |      |      |      | 雨水   |          |          |                      |           |
|        |     | ①前半       | ②中間   | ③後半   | 平均    | ①前半   | ②中間  | ③後半  | 平均   |      |          |          |                      |           |
| No. 1  | 1   | 433.0     | 67.0  | 26.0  | 40.3  | 36.4  | 22.0 | 6.6  | 9.7  | 9.5  | 清掃       | その他      | -                    | H17.11.6  |
|        | 2   | 37.6      | 60.0  | 29.6  | 40.2  | 36.0  | 6.3  | 5.4  | 12.9 | 8.4  |          |          |                      | H17.11.12 |
|        | 3   | 73.0      | 55.6  | 40.0  | 52.7  | 244.0 | 49.0 | 6.2  | 30.5 | 4.0  |          |          |                      | H18.1.14  |
| No. 2  | 1   | 64.8      | 19.5  | 13.0  | 62.4  | 24.4  | 10.1 | 3.4  | 10.2 | 8.6  | 清掃       | その他      | 40079                | H17.11.6  |
|        | 2   | 263.0     | 150.0 | 410.0 | 323.6 | 115.0 | 71.4 | 16.8 | 70.1 | 7.2  |          |          |                      | H18.1.31  |
|        | 3   | 176.0     | 362.0 | 182.0 | 231.7 | 25.6  | 54.7 | 25.0 | 34.0 | 2.3  |          |          |                      | H18.2.6   |
| No. 3  | 1   | 160.0     | 51.8  | 23.6  | 122.0 | 20.4  | 2.9  | 1.0  | 17.9 | 8.8  | 工業       | その他      | 46315                | H17.11.6  |
|        | 2   | 18.0      | 53.5  | 22.4  | 28.2  | 4.3   | 6.1  | 2.3  | 4.2  | 3.8  |          |          |                      | H18.2.6   |
|        | 3   | 101.0     | 88.0  | 110.0 | 100.8 | 63.5  | 26.5 | 39.0 | 42.4 | 11.6 |          |          |                      | H18.2.16  |
| No. 4  | 1   | 107.0     | 52.8  | 42.8  | 69.8  | 64.5  | 22.5 | 12.3 | 29.0 | 1.1  | 住宅       | ｺﾝｸﾘ     | 60544                | H18.1.14  |
|        | 2   | 16.8      | 44.0  | 13.8  | 24.0  | 5.8   | 11.0 | 5.3  | 7.5  | 41.0 |          |          |                      | H18.2.16  |
|        | 3   | 38.0      | 19.0  | 39.5  | 32.1  | 14.4  | 4.0  | 5.4  | 8.3  | 6.7  |          |          |                      | H18.2.20  |
| No. 5  | 1   | 61.4      | 38.7  | 21.3  | 47.7  | 73.0  | 43.0 | 13.9 | 40.8 | 1.1  | 住宅       | ｺﾝｸﾘ     | 64128                | H18.2.6   |
|        | 2   | 69.3      | 35.5  | 8.2   | 48.7  | 22.0  | 43.2 | 31.6 | 35.8 | 12.4 |          |          |                      | H18.2.16  |
|        | 3   | 25.0      | 21.0  | 7.9   | 22.0  | 23.4  | 9.4  | 1.7  | 7.4  | 6.0  |          |          |                      | H18.2.20  |
| No. 6  | 1   | 74.3      | 33.8  | 54.0  | 54.4  | 17.0  | 4.6  | <1   | 3.5  | 2.4  | 農・緑      | ﾄﾀﾝ      | 127620               | H18.2.6   |
|        | 2   | 226.0     | 81.0  | 49.7  | 90.2  | 32.4  | 13.7 | 5.2  | 12.5 | 10.1 |          |          |                      | H18.2.16  |
|        | 3   | 86.0      | 24.0  | 45.2  | 47.6  | 25.6  | 5.3  | 3.0  | 7.7  | 4.0  |          |          |                      | H18.2.20  |
| No. 7  | 1   | 125.0     | 91.0  | 25.7  | 77.5  | 22.7  | 5.4  | 1.7  | 8.0  | 42.3 | 住宅       | その他      | 161278               | H17.10.29 |
|        | 2   | 252.0     | 97.1  | 35.0  | 216.8 | 10.0  | 9.4  | 7.1  | 8.3  | 6.5  |          |          |                      | H18.1.31  |
|        | 3   | 90.0      | 41.2  | 99.5  | 91.9  | 1.7   | <1   | <1   | 1.5  | 1.3  |          |          |                      | H18.2.6   |
| No. 8  | 1   | 2.4       | 3.9   | 7.7   | 4.7   | 14.7  | 40.4 | 15.4 | 25.9 | <1   | 住宅       | その他      | 32783                | H18.1.31  |
|        | 2   | 33.8      | 36.3  | 44.5  | 38.0  | 4.0   | 11.0 | 53.8 | 20.2 | 28.1 |          |          |                      | H18.2.16  |
|        | 3   | 66.0      | 60.5  | 60.4  | 61.0  | 9.0   | 3.9  | 23.3 | 11.5 | 5.0  |          |          |                      | H18.2.20  |
| No. 9  | 1   | 60.3      | 29.0  | 15.3  | 46.5  | 28.8  | 9.6  | 2.1  | 16.9 | 7.9  | 農・緑      | その他      | 69271                | H17.11.6  |
|        | 2   | 363.0     | 142.0 | 74.5  | 230.2 | 79.0  | 45.0 | 26.2 | 46.4 | <1   |          |          |                      | H17.1.14  |
|        | 3   | 126.0     | 203.0 | 100.0 | 153.2 | 7.0   | 6.0  | 3.3  | 5.0  | 12.0 |          |          |                      | H18.2.16  |
| No. 10 | 1   | 101.0     | 24.0  | 13.3  | 81.9  | 76.2  | 40.6 | 4.4  | 46.0 | 7.5  | 農・緑      | ﾄﾀﾝ      | 58215                | H17.11.6  |
|        | 2   | 253.0     | 71.7  | 51.2  | 105.1 | 241.0 | 16.7 | 2.8  | 22.0 | <1   |          |          |                      | H17.1.14  |
|        | 3   | 65.0      | 35.0  | 53.5  | 50.6  | 78.8  | 38.1 | 10.7 | 37.6 | 3.6  |          |          |                      | H18.2.20  |
| No. 11 | 1   | 47.5      | 152.0 | 7.6   | 128.6 | 37.8  | 23.7 | 8.6  | 26.7 | 4.4  | 住宅       | その他      | 49759                | H17.11.6  |
|        | 2   | 310.0     | 170.0 | 50.0  | 202.5 | 34.0  | 46.5 | 14.7 | 38.2 | 5.5  |          |          |                      | H18.1.31  |
|        | 3   | 54.5      | 25.0  | 41.0  | 39.6  | 34.0  | 4.9  | 3.9  | 13.9 | 3.2  |          |          |                      | H18.2.20  |
| No. 12 | 1   | 143.0     | 35.0  | 158.0 | 140.4 | 79.4  | 7.1  | 13.3 | 38.2 | 3.6  | 住宅       | その他      | 49759                | H17.12.4  |
|        | 2   | 577.0     | 175.0 | 70.0  | 297.0 | 48.0  | 79.0 | 18.7 | 58.0 | 6.1  |          |          |                      | H18.1.31  |
|        | 3   | 196.0     | 65.0  | 122.0 | 122.4 | 61.9  | 24.9 | 11.3 | 28.0 | 4.4  |          |          |                      | H18.2.20  |
| No. 13 | 1   | 63.0      | 42.4  | 17.2  | 29.6  | 70.6  | 33.2 | 2.1  | 13.7 | 17.5 | 工業       | その他      | 39179                | H17.11.6  |
|        | 2   | 39.0      | 17.2  | 18.8  | 20.7  | 41.6  | 10.8 | 8.2  | 13.1 | 5.8  |          |          |                      | H17.11.12 |
|        | 3   | 91.0      | 60.3  | 35.0  | 47.7  | 138.0 | 27.5 | 5.5  | 35.9 | <1   |          |          |                      | H17.1.14  |
| No. 14 | 1   | 201.0     | 89.0  | 60.6  | 96.9  | 26.8  | 38.2 | 1.9  | 30.6 | 6.8  | 住宅       | その他      | 38998                | H17.11.6  |
|        | 2   | 53.3      | 55.6  | 11.0  | 27.8  | 66.8  | 25.1 | 18.0 | 28.4 | 5.8  |          |          |                      | H17.11.12 |
|        | 3   | 131.0     | 49.5  | 20.3  | 61.0  | 488.0 | 8.7  | 79.8 | 77.5 | 13.2 |          |          |                      | H17.1.14  |
| No. 15 | 1   | 259.0     | 30.8  | 18.3  | 22.3  | 80.4  | 16.0 | 5.8  | 20.6 | 20.4 | 住宅       | -        | 38998                | H17.11.6  |
|        | 2   | 179.0     | 73.0  | 37.0  | 98.9  | 147.0 | 18.6 | 25.9 | 84.2 | 16.2 |          |          |                      | H17.12.4  |
|        | 3   | 170.0     | 113.0 | 44.4  | 65.0  | 82.3  | 30.5 | 20.3 | 36.2 | 7.4  |          |          |                      | H17.1.14  |
| No. 16 | 1   | 29.6      | 14.8  | 8.0   | 18.6  | 9.6   | 7.8  | 3.2  | 7.0  | 3.0  | 工業       | その他      | -                    | H18.2.16  |
|        | 2   | 42.0      | 26.0  | 27.0  | 28.3  | 22.5  | 18.5 | 13.3 | 18.9 | 4.4  |          |          |                      | H18.2.20  |
|        | 3   | 22.0      | 16.7  | 15.3  | 18.2  | 9.0   | 5.1  | 3.0  | 6.1  | 14.9 |          |          |                      | H17.2.24  |
| No. 17 | 1   | 434.0     | 184.0 | 215.0 | 230.5 | 51.5  | 26.7 | 10.5 | 23.9 | 1.8  | 住宅       | その他      | 59871                | H17.1.14  |
|        | 2   | 218.0     | 107.0 | 202.0 | 198.7 | 24.0  | 1.6  | <1   | 11.0 | 5.5  |          |          |                      | H18.2.6   |
|        | 3   | 316.0     | 401.0 | 223.0 | 316.4 | 53.8  | 58.1 | 9.5  | 35.2 | 11.5 |          |          |                      | H18.2.16  |
| No. 18 | 1   | 41.5      | 33.2  | 49.6  | 42.4  | 24.0  | 17.4 | 8.5  | 14.8 | 6.8  | 住宅       | その他      | 51863                | H17.11.12 |
|        | 2   | 269.0     | 168.0 | 118.0 | 161.0 | 120.0 | 15.5 | 8.7  | 27.7 | <1   |          |          |                      | H17.1.14  |
|        | 3   | 166.0     | 316.0 | 224.0 | 259.9 | 20.4  | 29.1 | 10.7 | 21.6 | 3.1  |          |          |                      | H18.1.31  |
| No. 19 | 1   | 16.0      | 61.2  | 31.7  | 45.9  | 48.6  | 56.3 | 13.3 | 36.1 | <1   | 住宅       | その他      | 66273                | H17.1.14  |
|        | 2   | 26.0      | 14.0  | 25.0  | 22.5  | 147.0 | 54.0 | 30.0 | 55.3 | 2.5  |          |          |                      | H18.1.31  |
|        | 3   | 26.8      | 11.5  | 14.3  | 15.1  | 38.1  | 23.7 | 9.6  | 23.5 | 3.7  |          |          |                      | H18.2.16  |
| No. 20 | 1   | 82.0      | 70.0  | 30.5  | 60.6  | 12.3  | 8.2  | 5.7  | 8.7  | 11.2 | 工業       | その他      | 63784                | H17.11.12 |
|        | 2   | 249.0     | 162.0 | 27.8  | 64.5  | 54.0  | 19.3 | 12.5 | 17.2 | <1   |          |          |                      | H17.1.14  |
|        | 3   | 186.0     | 220.0 | 81.3  | 181.6 | 8.6   | 20.8 | 5.3  | 13.4 | 6.9  |          |          |                      | H18.1.31  |



## (2) 亜鉛

| 地点番号   | 測定回 | Zn (mg/L) |       |       |       |       |       |       |       |       | 土地<br>区分 | 屋根<br>区分 | 交通量<br>(平日)<br>(台/日) | 調査日         |
|--------|-----|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------------------|-------------|
|        |     | 路面        |       |       |       | 屋根    |       |       |       | 雨水    |          |          |                      |             |
|        |     | ①前半       | ②中間   | ③後半   | 平均    | ①前半   | ②中間   | ③後半   | 平均    |       |          |          |                      |             |
| No. 1  | 1   | 0.760     | 0.190 | 0.060 | 0.105 | 0.350 | 0.086 | 0.043 | 0.058 | 0.072 | 清掃       | その他      | -                    | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 0.110     | 0.170 | 0.069 | 0.107 | 0.150 | 0.048 | 0.036 | 0.066 | 0.065 |          |          |                      | H17. 11. 12 |
|        | 3   | 0.290     | 0.170 | 0.110 | 0.170 | 0.670 | 0.170 | 0.045 | 0.112 | 0.450 |          |          |                      | H18. 1. 14  |
| No. 2  | 1   | 0.250     | 0.084 | 0.058 | 0.241 | 0.320 | 0.068 | 0.045 | 0.074 | 0.028 | 清掃       | その他      | 40079                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 2.600     | 1.500 | 1.400 | 1.509 | 0.240 | 0.140 | 0.071 | 0.151 | 0.033 |          |          |                      | H18. 1. 31  |
|        | 3   | 0.720     | 1.100 | 0.061 | 0.351 | 0.095 | 0.012 | 0.072 | 0.062 | 0.110 |          |          |                      | H18. 2. 6   |
| No. 3  | 1   | 2.300     | 0.930 | 0.700 | 1.821 | 0.072 | 0.053 | 0.045 | 0.069 | 0.027 | 工業       | その他      | 46315                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 1.200     | 4.100 | 5.500 | 5.200 | 0.076 | 0.054 | 0.058 | 0.063 | 0.031 |          |          |                      | H18. 2. 6   |
|        | 3   | 2.600     | 1.700 | 1.600 | 1.834 | 0.200 | 0.120 | 0.130 | 0.147 | 0.038 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
| No. 4  | 1   | 0.420     | 0.260 | 0.200 | 0.300 | 0.091 | 0.031 | 0.021 | 0.042 | 0.090 | 住宅       | コンクリ     | 60544                | H18. 1. 14  |
|        | 2   | 0.590     | 0.650 | 0.900 | 0.688 | 0.070 | 0.055 | 0.043 | 0.054 | 1.300 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
|        | 3   | 0.160     | 0.110 | 0.140 | 0.137 | 0.030 | 0.023 | 0.026 | 0.026 | 0.100 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
| No. 5  | 1   | 0.320     | 0.210 | 0.140 | 0.255 | 0.290 | 0.120 | 0.098 | 0.138 | 0.069 | 住宅       | コンクリ     | 64128                | H18. 2. 6   |
|        | 2   | 1.200     | 0.220 | 0.130 | 0.648 | 0.260 | 0.240 | 0.200 | 0.228 | 0.074 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
|        | 3   | 0.200     | 0.160 | 0.087 | 0.175 | 0.200 | 0.150 | 0.140 | 0.153 | 0.080 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
| No. 6  | 1   | 0.180     | 0.110 | 0.200 | 0.189 | 0.360 | 0.290 | 0.180 | 0.245 | 0.027 | 農・緑      | トタン      | 127620               | H18. 2. 6   |
|        | 2   | 2.400     | 1.000 | 0.700 | 1.090 | 1.100 | 0.490 | 0.230 | 0.458 | 0.059 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
|        | 3   | 0.310     | 0.120 | 0.160 | 0.178 | 1.500 | 0.760 | 0.610 | 0.816 | 0.072 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
| No. 7  | 1   | 0.300     | 0.290 | 0.089 | 0.239 | 0.072 | 0.028 | 0.026 | 0.036 | 0.130 | 住宅       | その他      | 161278               | H17. 10. 29 |
|        | 2   | 0.770     | 0.330 | 0.110 | 0.667 | 0.054 | 0.082 | 0.052 | 0.059 | 0.033 |          |          |                      | H18. 1. 31  |
|        | 3   | 0.230     | 0.130 | 0.260 | 0.241 | 0.019 | 0.012 | 0.015 | 0.017 | 0.014 |          |          |                      | H18. 2. 6   |
| No. 8  | 1   | 0.038     | 0.038 | 0.044 | 0.040 | 0.061 | 0.130 | 0.066 | 0.092 | 0.035 | 住宅       | その他      | 32783                | H18. 1. 31  |
|        | 2   | 0.140     | 0.130 | 0.140 | 0.136 | 0.110 | 0.140 | 0.230 | 0.157 | 0.130 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
|        | 3   | 0.240     | 0.200 | 0.200 | 0.204 | 0.120 | 0.110 | 0.160 | 0.129 | 0.042 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
| No. 9  | 1   | 0.190     | 0.120 | 0.068 | 0.158 | 0.300 | 0.150 | 0.130 | 0.211 | 0.040 | 農・緑      | その他      | 69271                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 0.840     | 0.310 | 0.190 | 0.531 | 0.250 | 0.140 | 0.110 | 0.154 | 0.009 |          |          |                      | H17. 1. 14  |
|        | 3   | 0.400     | 0.550 | 0.360 | 0.456 | 0.380 | 0.200 | 0.150 | 0.206 | 0.084 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
| No. 10 | 1   | 0.840     | 0.350 | 0.580 | 0.729 | 1.900 | 1.000 | 1.530 | 1.210 | 0.065 | 農・緑      | トタン      | 58215                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 1.500     | 0.290 | 0.260 | 0.544 | 1.900 | 0.270 | 0.130 | 0.292 | 0.010 |          |          |                      | H17. 1. 14  |
|        | 3   | 1.400     | 0.810 | 0.690 | 0.833 | 1.800 | 0.710 | 0.770 | 0.970 | 0.055 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
| No. 11 | 1   | 0.230     | 0.510 | 0.067 | 0.447 | 0.280 | 0.130 | 0.240 | 0.173 | 0.750 | 住宅       | その他      | 49759                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 1.000     | 0.360 | 0.270 | 0.608 | 0.450 | 0.360 | 0.300 | 0.378 | 0.140 |          |          |                      | H18. 1. 31  |
|        | 3   | 0.320     | 0.180 | 0.220 | 0.228 | 0.260 | 0.130 | 0.120 | 0.168 | 0.046 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
| No. 12 | 1   | 0.510     | 0.160 | 0.530 | 0.483 | 0.320 | 0.058 | 0.080 | 0.171 | 0.180 | 住宅       | その他      | 49759                | H17. 12. 4  |
|        | 2   | 1.800     | 0.740 | 0.370 | 1.039 | 0.240 | 0.280 | 0.100 | 0.234 | 0.350 |          |          |                      | H18. 1. 31  |
|        | 3   | 1.000     | 0.310 | 0.470 | 0.549 | 0.240 | 0.120 | 0.075 | 0.130 | 0.440 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
| No. 13 | 1   | 0.400     | 0.190 | 0.089 | 0.143 | 1.200 | 0.850 | 0.450 | 0.596 | 0.038 | 工業       | その他      | 39179                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 0.230     | 0.098 | 0.094 | 0.110 | 0.560 | 0.680 | 0.470 | 0.513 | 0.046 |          |          |                      | H17. 11. 12 |
|        | 3   | 0.490     | 0.300 | 0.190 | 0.247 | 1.100 | 0.520 | 0.310 | 0.522 | 0.016 |          |          |                      | H17. 1. 14  |
| No. 14 | 1   | 1.000     | 0.550 | 0.290 | 0.511 | 0.420 | 0.430 | 0.250 | 0.395 | 0.045 | 住宅       | その他      | 38998                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 0.430     | 0.340 | 0.110 | 0.203 | 0.410 | 0.340 | 0.250 | 0.300 | 0.047 |          |          |                      | H17. 11. 12 |
|        | 3   | 0.800     | 0.360 | 0.180 | 0.415 | 1.700 | 0.160 | 0.600 | 0.503 | 0.190 |          |          |                      | H17. 1. 14  |
| No. 15 | 1   | 0.760     | 0.120 | 0.058 | 0.075 | 0.630 | 0.540 | 0.460 | 0.519 | 0.160 | 住宅       | -        | 38998                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 1.500     | 0.790 | 1.300 | 1.192 | 2.200 | 1.500 | 1.400 | 1.831 | 0.150 |          |          |                      | H17. 12. 4  |
|        | 3   | 0.600     | 0.380 | 0.160 | 0.227 | 1.200 | 0.500 | 0.360 | 0.576 | 0.040 |          |          |                      | H17. 1. 14  |
| No. 16 | 1   | 0.460     | 0.480 | 0.210 | 0.440 | 0.320 | 0.170 | 0.120 | 0.218 | 0.110 | 工業       | その他      | -                    | H18. 2. 16  |
|        | 2   | 1.100     | 0.950 | 0.490 | 0.593 | 0.340 | 0.330 | 0.180 | 0.295 | 0.120 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
|        | 3   | 0.720     | 0.430 | 0.270 | 0.503 | 0.350 | 0.260 | 0.170 | 0.270 | 0.240 |          |          |                      | H17. 2. 24  |
| No. 17 | 1   | 2.400     | 1.000 | 0.690 | 1.071 | 0.110 | 0.059 | 0.039 | 0.059 | 0.450 | 住宅       | その他      | 59871                | H17. 1. 14  |
|        | 2   | 1.500     | 0.730 | 0.730 | 0.986 | 0.160 | 0.032 | 0.079 | 0.093 | 0.120 |          |          |                      | H18. 2. 6   |
|        | 3   | 1.800     | 1.600 | 1.100 | 1.385 | 0.240 | 0.210 | 0.120 | 0.173 | 0.500 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
| No. 18 | 1   | 0.370     | 0.270 | 0.350 | 0.329 | 0.480 | 0.520 | 0.430 | 0.481 | 0.390 | 住宅       | その他      | 51863                | H17. 11. 12 |
|        | 2   | 1.400     | 1.100 | 0.580 | 0.926 | 1.000 | 0.220 | 0.150 | 0.302 | 0.240 |          |          |                      | H17. 1. 14  |
|        | 3   | 0.880     | 1.600 | 0.930 | 1.232 | 0.810 | 1.100 | 0.510 | 0.858 | 0.106 |          |          |                      | H18. 1. 31  |
| No. 19 | 1   | 0.200     | 0.360 | 0.190 | 0.274 | 0.250 | 0.170 | 0.077 | 0.136 | 0.014 | 住宅       | その他      | 66273                | H17. 1. 14  |
|        | 2   | 0.400     | 0.310 | 0.280 | 0.321 | 1.300 | 0.260 | 0.190 | 0.362 | 0.046 |          |          |                      | H18. 1. 31  |
|        | 3   | 0.230     | 0.140 | 0.150 | 0.158 | 0.640 | 0.360 | 0.280 | 0.412 | 0.150 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
| No. 20 | 1   | 0.510     | 0.410 | 0.220 | 0.369 | 0.100 | 0.079 | 0.076 | 0.084 | 0.370 | 工業       | その他      | 63784                | H17. 11. 12 |
|        | 2   | 1.600     | 0.950 | 0.200 | 0.409 | 0.150 | 0.068 | 0.042 | 0.056 | 0.014 |          |          |                      | H17. 1. 14  |
|        | 3   | 0.350     | 0.300 | 0.210 | 0.300 | 0.073 | 0.072 | 0.038 | 0.066 | 0.180 |          |          |                      | H18. 1. 31  |

Zn排水基準濃度：2 mg/L

2以上



## (3) 鉛

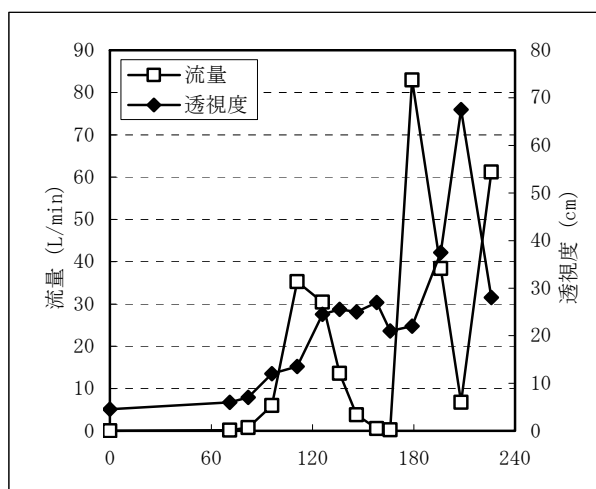
| 地点番号   | 測定回 | Pb (mg/L) |       |       |       |       |       |       |       |       | 土地<br>区分 | 屋根<br>区分 | 交通量<br>(平日)<br>(台/日) | 調査日         |
|--------|-----|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------------------|-------------|
|        |     | 路面        |       |       |       | 屋根    |       |       |       | 雨水    |          |          |                      |             |
|        |     | ①前半       | ②中間   | ③後半   | 平均    | ①前半   | ②中間   | ③後半   | 平均    |       |          |          |                      |             |
| No. 1  | 1   | 0.066     | 0.016 | 0.008 | 0.011 | 0.082 | 0.026 | 0.009 | 0.014 | 0.012 | 清掃       | その他      | -                    | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 0.009     | 0.016 | 0.006 | 0.010 | 0.026 | 0.008 | 0.005 | 0.011 | 0.018 |          |          |                      | H17. 11. 12 |
|        | 3   | 0.022     | 0.014 | 0.011 | 0.014 | 0.370 | 0.072 | 0.013 | 0.048 | 0.016 |          |          |                      | H18. 1. 14  |
| No. 2  | 1   | 0.012     | 0.005 | 0.003 | 0.012 | 0.012 | 0.008 | 0.004 | 0.008 | 0.009 | 清掃       | その他      | 40079                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 0.031     | 0.035 | 0.075 | 0.060 | 0.040 | 0.034 | 0.010 | 0.030 | 0.004 |          |          |                      | H18. 1. 31  |
|        | 3   | 0.021     | 0.065 | 0.036 | 0.044 | 0.006 | 0.009 | 0.005 | 0.007 | 0.001 |          |          |                      | H18. 2. 6   |
| No. 3  | 1   | 0.028     | 0.010 | 0.006 | 0.022 | 0.007 | 0.002 | 0.001 | 0.006 | 0.010 | 工業       | その他      | 46315                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 0.004     | 0.010 | 0.005 | 0.006 | 0.005 | 0.004 | 0.005 | 0.005 | 0.003 |          |          |                      | H18. 2. 6   |
|        | 3   | 0.013     | 0.016 | 0.025 | 0.020 | 0.022 | 0.011 | 0.013 | 0.015 | 0.009 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
| No. 4  | 1   | 0.027     | 0.013 | 0.012 | 0.018 | 0.011 | 0.005 | 0.002 | 0.005 | 0.001 | 住宅       | ｺﾝｸﾘ     | 60544                | H18. 1. 14  |
|        | 2   | 0.001     | 0.003 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.003 | 0.001 | 0.002 | 0.026 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
|        | 3   | 0.010     | 0.006 | 0.009 | 0.008 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.004 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
| No. 5  | 1   | 0.022     | 0.012 | 0.011 | 0.016 | 0.017 | 0.008 | 0.003 | 0.008 | 0.002 | 住宅       | ｺﾝｸﾘ     | 64128                | H18. 2. 6   |
|        | 2   | 0.400     | 0.015 | 0.011 | 0.185 | 0.004 | 0.010 | 0.009 | 0.009 | 0.008 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
|        | 3   | 0.018     | 0.009 | 0.005 | 0.013 | 0.006 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.170 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
| No. 6  | 1   | 0.016     | 0.010 | 0.015 | 0.015 | 0.008 | 0.014 | 0.010 | 0.012 | 0.004 | 農・緑      | ﾄﾀﾝ      | 127620               | H18. 2. 6   |
|        | 2   | 0.032     | 0.013 | 0.009 | 0.014 | 0.019 | 0.011 | 0.008 | 0.011 | 0.006 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
|        | 3   | 0.017     | 0.006 | 0.008 | 0.009 | 0.015 | 0.005 | 0.004 | 0.006 | 0.027 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
| No. 7  | 1   | 0.020     | 0.014 | 0.005 | 0.012 | 0.004 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.006 | 住宅       | その他      | 161278               | H17. 10. 29 |
|        | 2   | 0.051     | 0.024 | 0.010 | 0.045 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.006 |          |          |                      | H18. 1. 31  |
|        | 3   | 0.028     | 0.015 | 0.030 | 0.028 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.003 |          |          |                      | H18. 2. 6   |
| No. 8  | 1   | 0.001     | 0.001 | 0.010 | 0.004 | 0.004 | 0.011 | 0.005 | 0.007 | 0.002 | 住宅       | その他      | 32783                | H18. 1. 31  |
|        | 2   | 0.011     | 0.011 | 0.012 | 0.011 | 0.004 | 0.007 | 0.028 | 0.012 | 0.010 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
|        | 3   | 0.018     | 0.015 | 0.016 | 0.016 | 0.003 | 0.001 | 0.009 | 0.004 | 0.002 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
| No. 9  | 1   | 0.007     | 0.005 | 0.003 | 0.006 | 0.016 | 0.006 | 0.002 | 0.010 | 0.008 | 農・緑      | その他      | 69271                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 0.031     | 0.012 | 0.009 | 0.020 | 0.036 | 0.020 | 0.014 | 0.022 | 0.001 |          |          |                      | H17. 1. 14  |
|        | 3   | 0.012     | 0.022 | 0.014 | 0.017 | 0.005 | 0.005 | 0.003 | 0.004 | 0.005 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
| No. 10 | 1   | 0.018     | 0.006 | 0.004 | 0.015 | 0.060 | 0.034 | 0.004 | 0.038 | 0.008 | 農・緑      | ﾄﾀﾝ      | 58215                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 0.031     | 0.010 | 0.009 | 0.014 | 0.160 | 0.016 | 0.004 | 0.018 | 0.001 |          |          |                      | H17. 1. 14  |
|        | 3   | 0.014     | 0.010 | 0.011 | 0.011 | 0.066 | 0.033 | 0.080 | 0.056 | 0.001 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
| No. 11 | 1   | 0.012     | 0.030 | 0.003 | 0.026 | 0.019 | 0.013 | 0.005 | 0.014 | 0.005 | 住宅       | その他      | 49759                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 0.018     | 0.011 | 0.008 | 0.013 | 0.018 | 0.027 | 0.009 | 0.022 | 0.005 |          |          |                      | H18. 1. 31  |
|        | 3   | 0.018     | 0.010 | 0.017 | 0.015 | 0.014 | 0.003 | 0.002 | 0.006 | 0.002 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
| No. 12 | 1   | 0.020     | 0.008 | 0.020 | 0.019 | 0.030 | 0.003 | 0.004 | 0.014 | 0.003 | 住宅       | その他      | 49759                | H17. 12. 4  |
|        | 2   | 0.071     | 0.037 | 0.021 | 0.046 | 0.021 | 0.032 | 0.009 | 0.024 | 0.010 |          |          |                      | H18. 1. 31  |
|        | 3   | 0.037     | 0.015 | 0.021 | 0.023 | 0.026 | 0.008 | 0.004 | 0.010 | 0.005 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
| No. 13 | 1   | 0.019     | 0.006 | 0.004 | 0.005 | 0.015 | 0.007 | 0.001 | 0.003 | 0.003 | 工業       | その他      | 39179                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 0.010     | 0.005 | 0.004 | 0.005 | 0.015 | 0.003 | 0.002 | 0.004 | 0.002 |          |          |                      | H17. 11. 12 |
|        | 3   | 0.026     | 0.016 | 0.009 | 0.013 | 0.052 | 0.012 | 0.004 | 0.015 | 0.003 |          |          |                      | H17. 1. 14  |
| No. 14 | 1   | 0.059     | 0.025 | 0.014 | 0.026 | 0.067 | 0.044 | 0.023 | 0.041 | 0.010 | 住宅       | その他      | 38998                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 0.016     | 0.015 | 0.005 | 0.009 | 0.026 | 0.013 | 0.011 | 0.014 | 0.006 |          |          |                      | H17. 11. 12 |
|        | 3   | 0.051     | 0.017 | 0.009 | 0.023 | 0.460 | 0.011 | 0.069 | 0.071 | 0.013 |          |          |                      | H17. 1. 14  |
| No. 15 | 1   | 0.150     | 0.012 | 0.005 | 0.007 | 0.035 | 0.009 | 0.007 | 0.012 | 0.007 | 住宅       | －        | 38998                | H17. 11. 6  |
|        | 2   | 0.082     | 0.038 | 0.022 | 0.048 | 0.077 | 0.015 | 0.015 | 0.046 | 0.005 |          |          |                      | H17. 12. 4  |
|        | 3   | 0.087     | 0.043 | 0.011 | 0.021 | 0.054 | 0.023 | 0.016 | 0.026 | 0.003 |          |          |                      | H17. 1. 14  |
| No. 16 | 1   | 0.011     | 0.008 | 0.005 | 0.009 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.015 | 工業       | その他      | －                    | H18. 2. 16  |
|        | 2   | 0.023     | 0.019 | 0.013 | 0.015 | 0.008 | 0.009 | 0.005 | 0.007 | 0.010 |          |          |                      | H18. 2. 20  |
|        | 3   | 0.009     | 0.007 | 0.009 | 0.008 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.027 |          |          |                      | H17. 2. 24  |
| No. 17 | 1   | 0.092     | 0.046 | 0.036 | 0.048 | 0.016 | 0.008 | 0.004 | 0.008 | 0.009 | 住宅       | その他      | 59871                | H17. 1. 14  |
|        | 2   | 0.083     | 0.040 | 0.068 | 0.070 | 0.010 | 0.002 | 0.002 | 0.005 | 0.011 |          |          |                      | H18. 2. 6   |
|        | 3   | 0.066     | 0.074 | 0.058 | 0.066 | 0.025 | 0.023 | 0.006 | 0.016 | 0.068 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
| No. 18 | 1   | 0.010     | 0.014 | 0.016 | 0.014 | 0.010 | 0.008 | 0.004 | 0.007 | 0.010 | 住宅       | その他      | 51863                | H17. 11. 12 |
|        | 2   | 0.088     | 0.130 | 0.044 | 0.089 | 0.056 | 0.010 | 0.006 | 0.015 | 0.002 |          |          |                      | H17. 1. 14  |
|        | 3   | 0.047     | 0.084 | 0.063 | 0.071 | 0.055 | 0.067 | 0.035 | 0.055 | 0.001 |          |          |                      | H18. 1. 31  |
| No. 19 | 1   | 0.003     | 0.014 | 0.007 | 0.010 | 0.013 | 0.010 | 0.003 | 0.007 | 0.001 | 住宅       | その他      | 66273                | H17. 1. 14  |
|        | 2   | 0.003     | 0.002 | 0.005 | 0.004 | 0.039 | 0.021 | 0.012 | 0.019 | 0.002 |          |          |                      | H18. 1. 31  |
|        | 3   | 0.003     | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.013 | 0.010 | 0.005 | 0.009 | 0.006 |          |          |                      | H18. 2. 16  |
| No. 20 | 1   | 0.028     | 0.026 | 0.013 | 0.023 | 0.005 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.005 | 工業       | その他      | 63784                | H17. 11. 12 |
|        | 2   | 0.058     | 0.043 | 0.011 | 0.020 | 0.015 | 0.008 | 0.004 | 0.006 | 0.003 |          |          |                      | H17. 1. 14  |
|        | 3   | 0.013     | 0.018 | 0.011 | 0.015 | 0.007 | 0.011 | 0.002 | 0.008 | 0.002 |          |          |                      | H18. 1. 31  |

P b 排水基準濃度 : 0.1mg/L

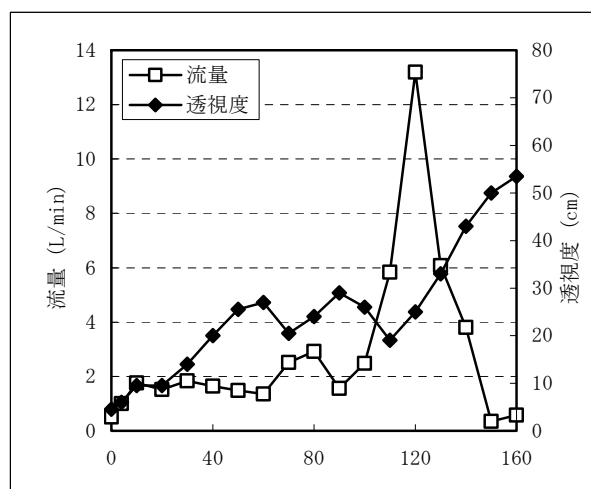
0.1以上

## 1.2 調査時の路面排水の流量と透視度の変化

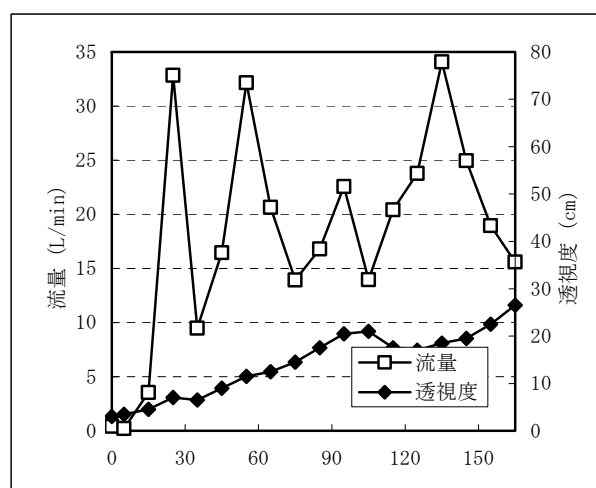
### (1) No. 1 大田区



【H17年11月6日】



【H17年11月12日】



【H18年1月14日】



【路面排水の採水状況】



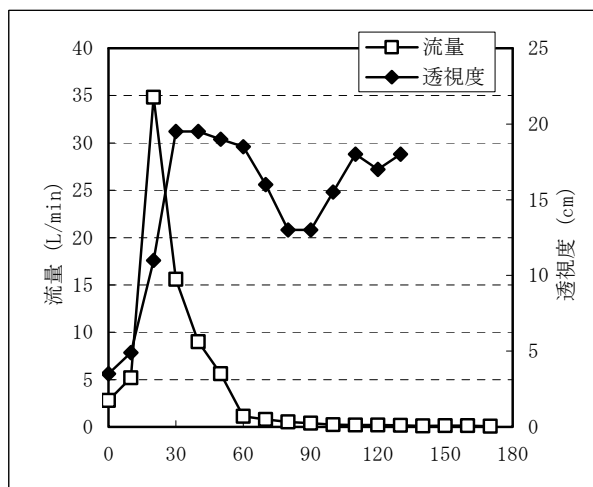
## (1) No. 1 大田区

| No.1 大田区 |             |      |       |
|----------|-------------|------|-------|
| 1回目      | 【H17年11月6日】 |      |       |
| 開始時間     | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 14:44    | 0           | 4.5  | 0.03  |
| 15:55    | 71          | 6.0  | 0.18  |
| 16:06    | 82          | 7.0  | 0.77  |
| 16:20    | 96          | 12.0 | 6.00  |
| 16:35    | 111         | 13.5 | 35.30 |
| 16:50    | 126         | 24.5 | 30.40 |
| 17:00    | 136         | 25.5 | 13.60 |
| 17:10    | 146         | 25.0 | 3.80  |
| 17:22    | 158         | 27.0 | 0.55  |
| 17:30    | 166         | 21.0 | 0.20  |
| 17:43    | 179         | 22.0 | 83.00 |
| 18:00    | 196         | 37.5 | 38.40 |
| 18:12    | 208         | 67.5 | 6.70  |
| 18:30    | 226         | 28.0 | 61.20 |

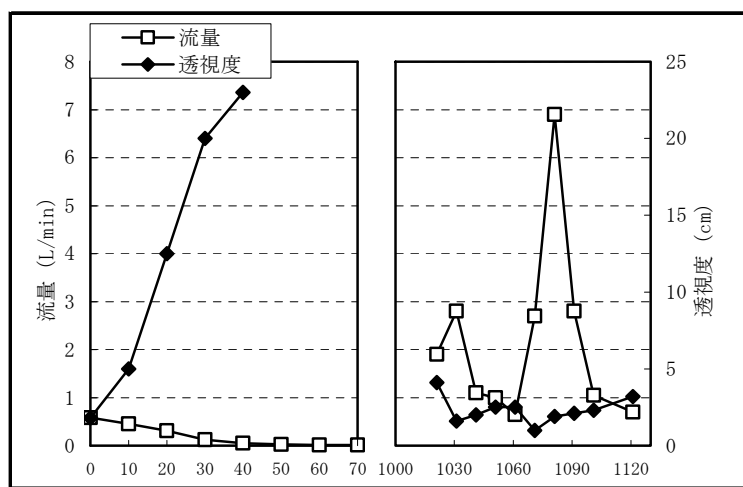
| No.1 大田区 |              |      |       |
|----------|--------------|------|-------|
| 2回目      | 【H17年11月12日】 |      |       |
| 開始時間     | 経過時間         | 透視度  | 流量    |
| 1:10     | 0            | 4.5  | 0.50  |
| 1:14     | 4            | 6.0  | 1.00  |
| 1:20     | 10           | 9.5  | 1.76  |
| 1:30     | 20           | 9.5  | 1.52  |
| 1:40     | 30           | 14.0 | 1.84  |
| 1:50     | 40           | 20.0 | 1.64  |
| 2:00     | 50           | 25.5 | 1.48  |
| 2:10     | 60           | 27.0 | 1.36  |
| 2:20     | 70           | 20.5 | 2.52  |
| 2:30     | 80           | 24.0 | 2.92  |
| 2:40     | 90           | 29.0 | 1.56  |
| 2:50     | 100          | 26.0 | 2.48  |
| 3:00     | 110          | 19.0 | 5.84  |
| 3:10     | 120          | 25.0 | 13.20 |
| 3:20     | 130          | 33.0 | 6.08  |
| 3:30     | 140          | 43.0 | 3.80  |
| 3:40     | 150          | 50.0 | 0.34  |
| 3:50     | 160          | 53.5 | 0.57  |

| No.1 大田区 |             |      |       |
|----------|-------------|------|-------|
| 3回目      | 【H18年1月14日】 |      |       |
| 開始時間     | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 13:15    | 0           | 3.0  | 0.40  |
| 13:20    | 5           | 3.5  | 0.20  |
| 13:30    | 15          | 4.5  | 3.53  |
| 13:40    | 25          | 7.0  | 32.86 |
| 13:50    | 35          | 6.5  | 9.48  |
| 14:00    | 45          | 9.0  | 16.44 |
| 14:10    | 55          | 11.5 | 32.16 |
| 14:20    | 65          | 12.5 | 20.64 |
| 14:30    | 75          | 14.5 | 13.92 |
| 14:40    | 85          | 17.5 | 16.80 |
| 14:50    | 95          | 20.5 | 22.56 |
| 15:00    | 105         | 21.0 | 13.96 |
| 15:10    | 115         | 17.5 | 20.40 |
| 15:20    | 125         | 17.0 | 23.76 |
| 15:30    | 135         | 18.5 | 34.08 |
| 15:40    | 145         | 19.5 | 24.96 |
| 15:50    | 155         | 22.5 | 18.96 |
| 16:00    | 165         | 26.5 | 15.60 |

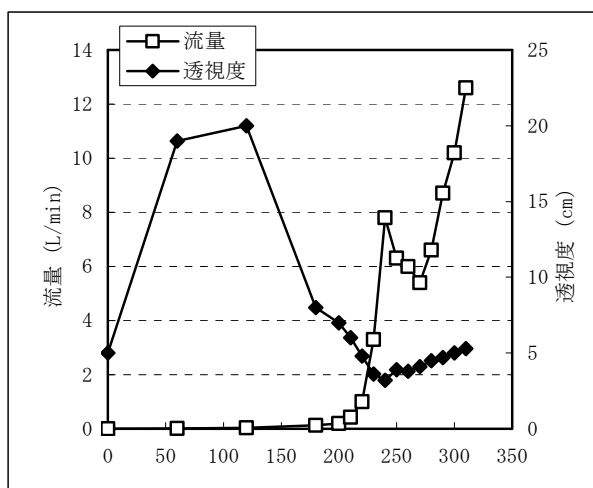
## (2) No. 2 昭島市



【H17年11月6日】



【H18年2月1日】



【H18年2月7日】



【路面排水の採水状況】



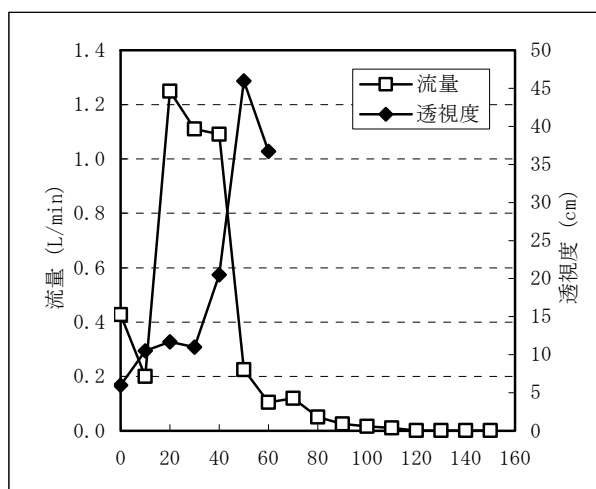
(2) No. 2 昭島市

| No. 2 昭島市 |             |      |       |
|-----------|-------------|------|-------|
| 1回目       | 【H17年11月6日】 |      |       |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 15:34     | 0           | 3.5  | 2.80  |
| 15:44     | 10          | 4.9  | 5.20  |
| 15:54     | 20          | 11.0 | 34.80 |
| 16:04     | 30          | 19.5 | 15.60 |
| 16:14     | 40          | 19.5 | 9.00  |
| 16:24     | 50          | 19.0 | 5.60  |
| 16:34     | 60          | 18.5 | 1.10  |
| 16:44     | 70          | 16.0 | 0.80  |
| 16:54     | 80          | 13.0 | 0.54  |
| 17:04     | 90          | 13.0 | 0.38  |
| 17:14     | 100         | 15.5 | 0.24  |
| 17:24     | 110         | 18.0 | 0.20  |
| 17:34     | 120         | 17.0 | 0.20  |
| 17:44     | 130         | 18.0 | 0.15  |
| 17:54     | 140         | —    | 0.10  |
| 18:04     | 150         | —    | 0.12  |
| 18:14     | 160         | —    | 0.12  |
| 18:24     | 170         | —    | 0.07  |

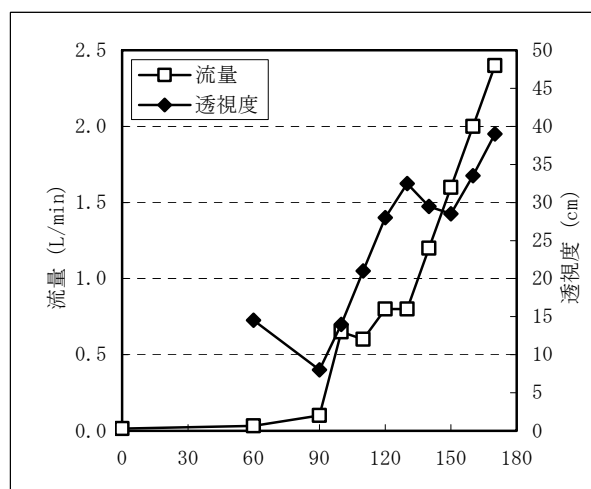
| No. 2 昭島市 |            |      |      |
|-----------|------------|------|------|
| 2回目       | 【H18年2月1日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間       | 透視度  | 流量   |
| 13:16     | 0          | 1.8  | 0.58 |
| 13:26     | 10         | 5.0  | 0.45 |
| 13:36     | 20         | 12.5 | 0.31 |
| 13:46     | 30         | 20.0 | 0.12 |
| 13:56     | 40         | 23.0 | 0.05 |
| 14:06     | 50         | —    | 0.03 |
| 14:16     | 60         | —    | 0.02 |
| 14:26     | 70         | —    | 0.01 |
| 6:17      | 1021       | 4.1  | 1.90 |
| 6:27      | 1031       | 1.6  | 2.80 |
| 6:37      | 1041       | 2.0  | 1.10 |
| 6:47      | 1051       | 2.5  | 1.00 |
| 6:57      | 1061       | 2.5  | 0.65 |
| 7:07      | 1071       | 1.0  | 2.70 |
| 7:17      | 1081       | 1.9  | 6.90 |
| 7:27      | 1091       | 2.1  | 2.80 |
| 7:37      | 1101       | 2.3  | 1.05 |
| 7:57      | 1121       | 3.2  | 0.70 |

| No. 2 昭島市 |            |      |       |
|-----------|------------|------|-------|
| 3回目       | 【H18年2月7日】 |      |       |
| 開始時間      | 経過時間       | 透視度  | 流量    |
| 0:07      | 0          | 5.0  | 0.00  |
| 1:07      | 60         | 19.0 | 0.02  |
| 2:07      | 120        | 20.0 | 0.04  |
| 3:07      | 180        | 8.0  | 0.13  |
| 3:27      | 200        | 7.0  | 0.19  |
| 3:37      | 210        | 6.0  | 0.42  |
| 3:47      | 220        | 4.8  | 1.00  |
| 3:57      | 230        | 3.6  | 3.30  |
| 4:07      | 240        | 3.2  | 7.80  |
| 4:17      | 250        | 3.9  | 6.30  |
| 4:27      | 260        | 3.8  | 6.00  |
| 4:37      | 270        | 4.1  | 5.40  |
| 4:47      | 280        | 4.5  | 6.60  |
| 4:57      | 290        | 4.7  | 8.70  |
| 5:07      | 300        | 5.0  | 10.20 |
| 5:17      | 310        | 5.3  | 12.60 |

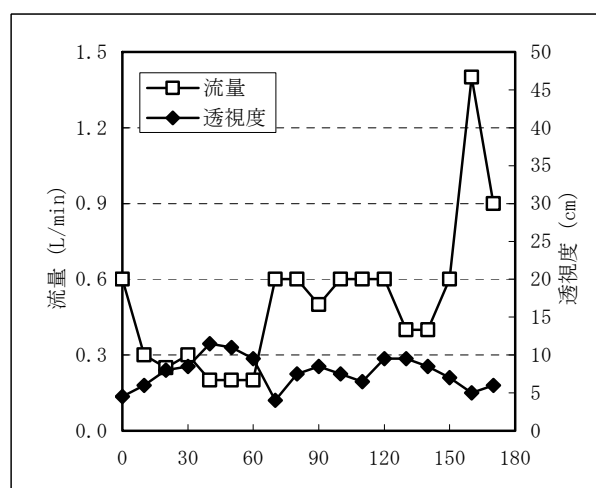
### (3) No. 3 相模原市



【H18年2月15日】



【H18年2月7日】



【H18年2月15日】



【路面排水の採水状況】



(3) No. 3 相模原市

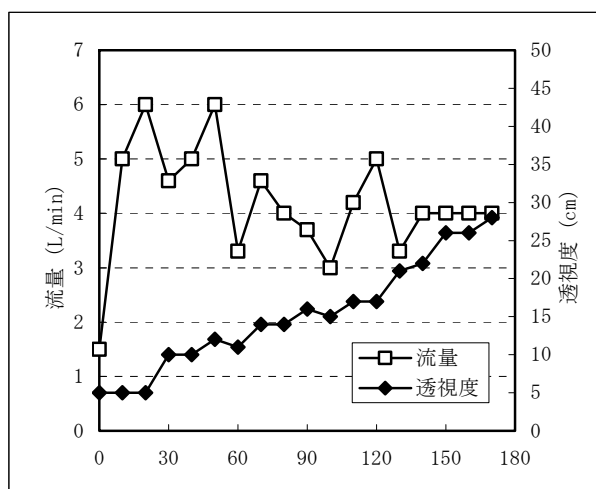
| No. 3 相模原市 |             |      |      |
|------------|-------------|------|------|
| 1回目        | 【H18年2月15日】 |      |      |
| 開始時間       | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 15:17      | 0           | 6.0  | 0.43 |
| 15:27      | 10          | 10.5 | 0.20 |
| 15:37      | 20          | 11.7 | 1.25 |
| 15:47      | 30          | 11.0 | 1.11 |
| 15:57      | 40          | 20.5 | 1.09 |
| 16:07      | 50          | 46.0 | 0.23 |
| 16:17      | 60          | 36.7 | 0.11 |
| 16:27      | 70          | —    | 0.12 |
| 16:37      | 80          | —    | 0.05 |
| 16:47      | 90          | —    | 0.03 |
| 16:57      | 100         | —    | 0.02 |
| 17:07      | 110         | —    | 0.01 |
| 17:17      | 120         | —    | 0.00 |
| 17:27      | 130         | —    | 0.00 |
| 17:37      | 140         | —    | 0.00 |
| 17:47      | 150         | —    | 0.00 |

| No. 3 相模原市 |            |      |      |
|------------|------------|------|------|
| 2回目        | 【H18年2月7日】 |      |      |
| 開始時間       | 経過時間       | 透視度  | 流量   |
| 2:20       | 0          |      | 0.02 |
| 3:20       | 60         | 14.5 | 0.03 |
| 3:50       | 90         | 8.0  | 0.10 |
| 4:00       | 100        | 14.0 | 0.65 |
| 4:10       | 110        | 21.0 | 0.60 |
| 4:20       | 120        | 28.0 | 0.80 |
| 4:30       | 130        | 32.5 | 0.80 |
| 4:40       | 140        | 29.5 | 1.20 |
| 4:50       | 150        | 28.5 | 1.60 |
| 5:00       | 160        | 33.5 | 2.00 |
| 5:10       | 170        | 39.0 | 2.40 |

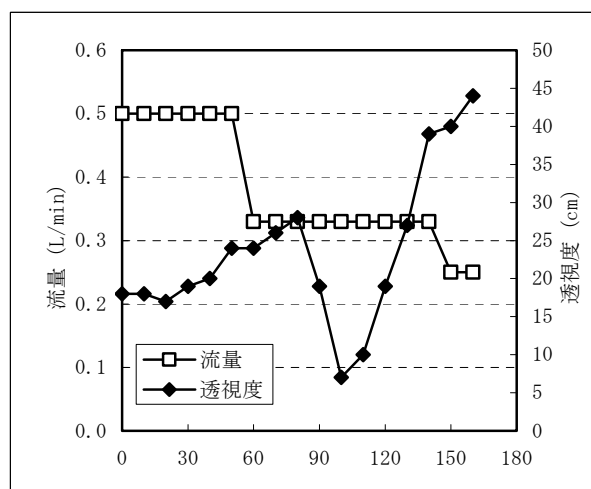
| No. 3 相模原市 |             |      |      |
|------------|-------------|------|------|
| 3回目        | 【H18年2月15日】 |      |      |
| 開始時間       | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 22:50      | 0           | 4.5  | 0.60 |
| 23:00      | 10          | 6.0  | 0.30 |
| 23:10      | 20          | 8.0  | 0.25 |
| 23:20      | 30          | 8.5  | 0.30 |
| 23:30      | 40          | 11.5 | 0.20 |
| 23:40      | 50          | 11.0 | 0.20 |
| 23:50      | 60          | 9.5  | 0.20 |
| 0:00       | 70          | 4.0  | 0.60 |
| 0:10       | 80          | 7.5  | 0.60 |
| 0:20       | 90          | 8.5  | 0.50 |
| 0:30       | 100         | 7.5  | 0.60 |
| 0:40       | 110         | 6.5  | 0.60 |
| 0:50       | 120         | 9.5  | 0.60 |
| 1:00       | 130         | 9.5  | 0.40 |
| 1:10       | 140         | 8.5  | 0.40 |
| 1:20       | 150         | 7.0  | 0.60 |
| 1:30       | 160         | 5.0  | 1.40 |
| 1:40       | 170         | 6.0  | 0.90 |



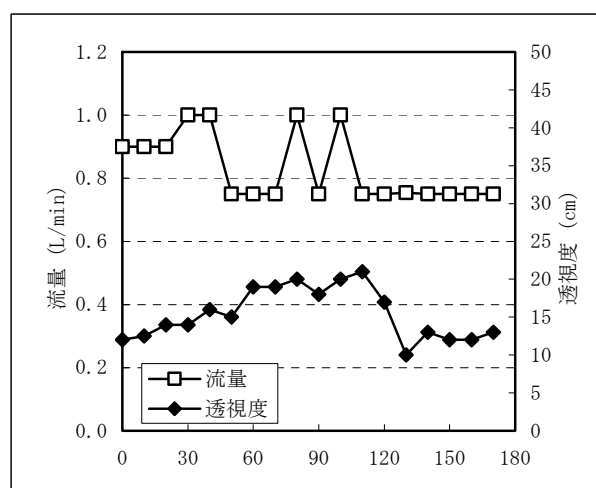
#### (4) No. 4 相模原市



【H18年1月14日】



【H18年2月16日】



【H18年2月20日】



【路面排水の採水状況】





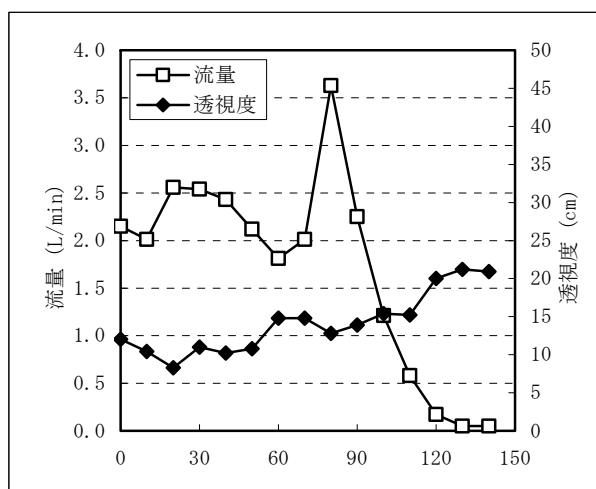
(4) No. 4 相模原市

| No. 4 相模原市 |             |      |      |
|------------|-------------|------|------|
| 1回目        | 【H18年1月14日】 |      |      |
| 開始時間       | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 13:10      | 0           | 5.0  | 1.50 |
| 13:20      | 10          | 5.0  | 5.00 |
| 13:30      | 20          | 5.0  | 6.00 |
| 13:40      | 30          | 10.0 | 4.60 |
| 13:50      | 40          | 10.0 | 5.00 |
| 14:00      | 50          | 12.0 | 6.00 |
| 14:10      | 60          | 11.0 | 3.30 |
| 14:20      | 70          | 14.0 | 4.60 |
| 14:30      | 80          | 14.0 | 4.00 |
| 14:40      | 90          | 16.0 | 3.70 |
| 14:50      | 100         | 15.0 | 3.00 |
| 15:00      | 110         | 17.0 | 4.20 |
| 15:10      | 120         | 17.0 | 5.00 |
| 15:20      | 130         | 21.0 | 3.30 |
| 15:30      | 140         | 22.0 | 4.00 |
| 15:40      | 150         | 26.0 | 4.00 |
| 15:50      | 160         | 26.0 | 4.00 |
| 16:00      | 170         | 28.0 | 4.00 |

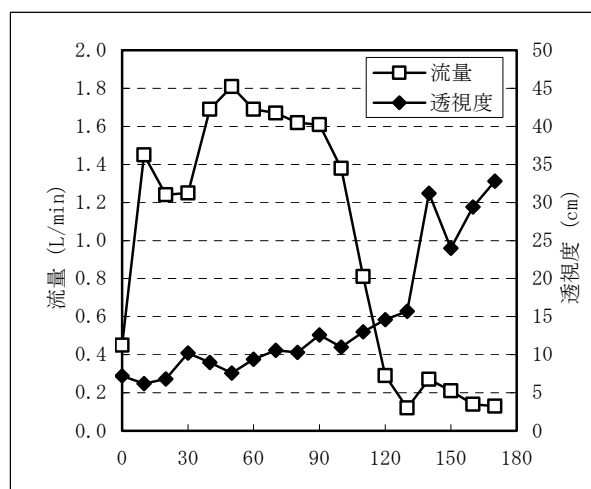
| No. 4 相模原市 |             |      |      |
|------------|-------------|------|------|
| 2回目        | 【H18年2月16日】 |      |      |
| 開始時間       | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 23:03      | 0           | 18.0 | 0.50 |
| 23:13      | 10          | 18.0 | 0.50 |
| 23:23      | 20          | 17.0 | 0.50 |
| 23:33      | 30          | 19.0 | 0.50 |
| 23:43      | 40          | 20.0 | 0.50 |
| 23:53      | 50          | 24.0 | 0.50 |
| 0:03       | 60          | 24.0 | 0.33 |
| 0:13       | 70          | 26.0 | 0.33 |
| 0:23       | 80          | 28.0 | 0.33 |
| 0:33       | 90          | 19.0 | 0.33 |
| 0:43       | 100         | 7.0  | 0.33 |
| 0:53       | 110         | 10.0 | 0.33 |
| 1:03       | 120         | 19.0 | 0.33 |
| 1:13       | 130         | 27.0 | 0.33 |
| 1:23       | 140         | 39.0 | 0.33 |
| 1:33       | 150         | 40.0 | 0.25 |
| 1:43       | 160         | 44.0 | 0.25 |
| 1:53       | 170         | —    | —    |

| No. 4 相模原市 |             |      |      |
|------------|-------------|------|------|
| 3回目        | 【H18年2月20日】 |      |      |
| 開始時間       | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 12:30      | 0           | 12.0 | 0.90 |
| 12:40      | 10          | 12.5 | 0.90 |
| 12:50      | 20          | 14.0 | 0.90 |
| 13:00      | 30          | 14.0 | 1.00 |
| 13:10      | 40          | 16.0 | 1.00 |
| 13:20      | 50          | 15.0 | 0.75 |
| 13:30      | 60          | 19.0 | 0.75 |
| 13:40      | 70          | 19.0 | 0.75 |
| 13:50      | 80          | 20.0 | 1.00 |
| 14:00      | 90          | 18.0 | 0.75 |
| 14:10      | 100         | 20.0 | 1.00 |
| 14:20      | 110         | 21.0 | 0.75 |
| 14:30      | 120         | 17.0 | 0.75 |
| 14:40      | 130         | 10.0 | 0.75 |
| 14:50      | 140         | 13.0 | 0.75 |
| 15:00      | 150         | 12.0 | 0.75 |
| 15:10      | 160         | 12.0 | 0.75 |
| 15:20      | 170         | 13.0 | 0.75 |

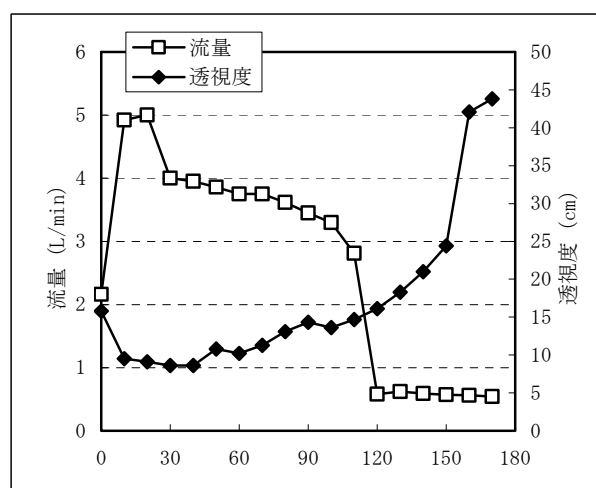
(5) No. 5 横浜市



【H18年2月7日】



【H18年2月15日】



【H18年2月20日】



【路面排水の採水状況】



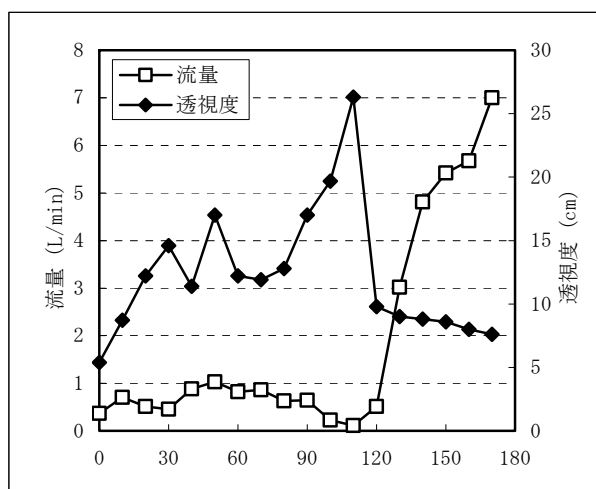
(5) No. 5 横浜市

| No. 5 横浜市 |            |      |      |
|-----------|------------|------|------|
| 1回目       | 【H18年2月7日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間       | 透視度  | 流量   |
| 2:10      | 0          | 12.0 | 2.15 |
| 2:20      | 10         | 10.4 | 2.01 |
| 2:30      | 20         | 8.3  | 2.56 |
| 2:40      | 30         | 11.0 | 2.54 |
| 2:50      | 40         | 10.2 | 2.43 |
| 3:00      | 50         | 10.8 | 2.12 |
| 3:10      | 60         | 14.8 | 1.81 |
| 3:20      | 70         | 14.8 | 2.01 |
| 3:30      | 80         | 12.8 | 3.63 |
| 3:40      | 90         | 13.9 | 2.25 |
| 3:50      | 100        | 15.4 | 1.21 |
| 4:00      | 110        | 15.2 | 0.58 |
| 4:10      | 120        | 20.0 | 0.17 |
| 4:20      | 130        | 21.2 | 0.05 |
| 4:30      | 140        | 20.9 | 0.05 |

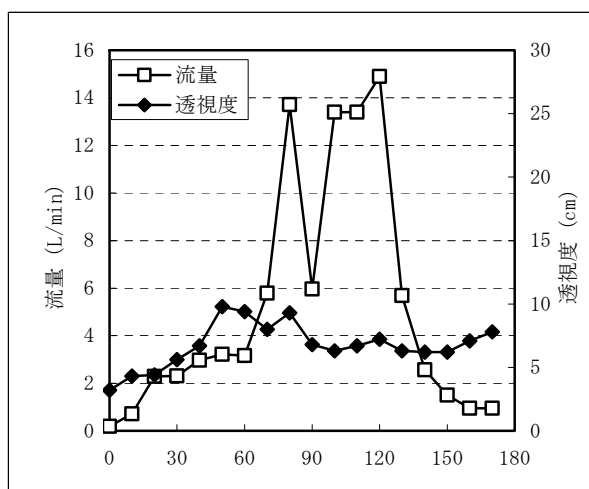
| No. 5 横浜市 |             |      |      |
|-----------|-------------|------|------|
| 2回目       | 【H18年2月15日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 0:10      | 0           | 7.2  | 0.45 |
| 0:20      | 10          | 6.2  | 1.45 |
| 0:30      | 20          | 6.8  | 1.24 |
| 0:40      | 30          | 10.2 | 1.25 |
| 0:50      | 40          | 9.0  | 1.69 |
| 1:00      | 50          | 7.6  | 1.81 |
| 1:10      | 60          | 9.4  | 1.69 |
| 1:20      | 70          | 10.6 | 1.67 |
| 1:30      | 80          | 10.3 | 1.62 |
| 1:40      | 90          | 12.6 | 1.61 |
| 1:50      | 100         | 11.0 | 1.38 |
| 2:00      | 110         | 13.0 | 0.81 |
| 2:10      | 120         | 14.6 | 0.29 |
| 2:20      | 130         | 15.7 | 0.12 |
| 2:30      | 140         | 31.2 | 0.27 |
| 2:40      | 150         | 24.0 | 0.21 |
| 2:50      | 160         | 29.4 | 0.14 |
| 3:00      | 170         | 32.8 | 0.13 |

| No. 5 横浜市 |             |      |      |
|-----------|-------------|------|------|
| 3回目       | 【H18年2月20日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 13:50     | 0           | 15.8 | 2.16 |
| 14:00     | 10          | 9.5  | 4.92 |
| 14:10     | 20          | 9.1  | 5.00 |
| 14:20     | 30          | 8.6  | 4.00 |
| 14:30     | 40          | 8.6  | 3.95 |
| 14:40     | 50          | 10.8 | 3.86 |
| 14:50     | 60          | 10.2 | 3.75 |
| 15:00     | 70          | 11.3 | 3.75 |
| 15:10     | 80          | 13.1 | 3.62 |
| 15:20     | 90          | 14.3 | 3.45 |
| 15:30     | 100         | 13.6 | 3.30 |
| 15:40     | 110         | 14.7 | 2.81 |
| 15:50     | 120         | 16.1 | 0.58 |
| 16:00     | 130         | 18.3 | 0.62 |
| 16:10     | 140         | 21.0 | 0.59 |
| 16:20     | 150         | 24.4 | 0.57 |
| 16:30     | 160         | 42.1 | 0.56 |
| 16:40     | 170         | 43.8 | 0.54 |

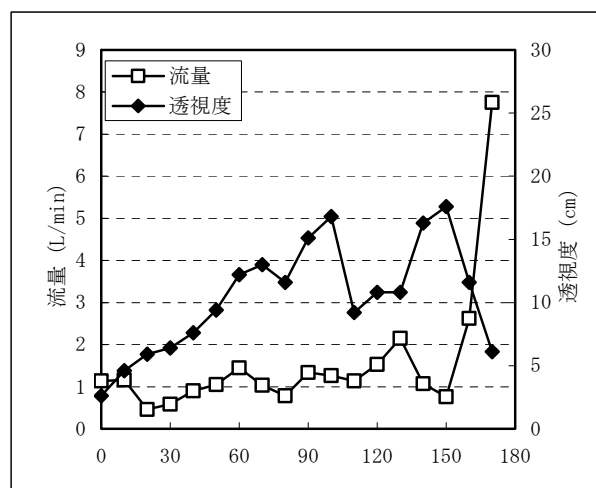
(6) No. 6 横浜市



【H18年2月7日】



【H18年2月15日】



【H18年2月20日】



【路面排水の採水状況】



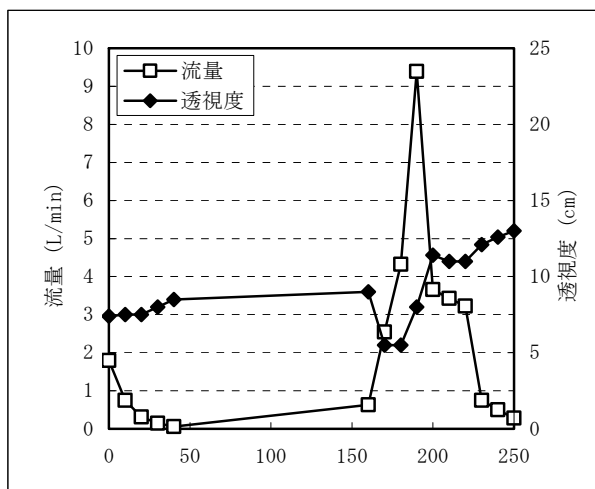
(6) No. 6 横浜市

| No. 6 横浜市 |            |      |      |
|-----------|------------|------|------|
| 1回目       | 【H18年2月7日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間       | 透視度  | 流量   |
| 22:00     | 0          | 5.4  | 0.37 |
| 22:10     | 10         | 8.7  | 0.70 |
| 22:20     | 20         | 12.2 | 0.51 |
| 22:30     | 30         | 14.6 | 0.45 |
| 22:40     | 40         | 11.4 | 0.88 |
| 22:50     | 50         | 17.0 | 1.03 |
| 23:00     | 60         | 12.2 | 0.82 |
| 23:10     | 70         | 11.9 | 0.86 |
| 23:20     | 80         | 12.8 | 0.63 |
| 23:30     | 90         | 17.0 | 0.64 |
| 23:40     | 100        | 19.7 | 0.22 |
| 23:50     | 110        | 26.3 | 0.11 |
| 0:00      | 120        | 9.8  | 0.51 |
| 0:10      | 130        | 9.0  | 3.02 |
| 0:20      | 140        | 8.8  | 4.81 |
| 0:30      | 150        | 8.6  | 5.42 |
| 0:40      | 160        | 8.0  | 5.68 |
| 0:50      | 170        | 7.6  | 7.00 |

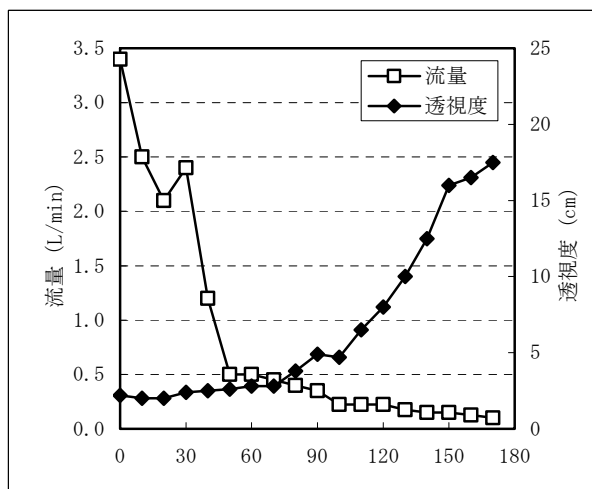
| No. 6 横浜市 |             |     |       |
|-----------|-------------|-----|-------|
| 2回目       | 【H18年2月15日】 |     |       |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度 | 流量    |
| 23:40     | 0           | 3.2 | 0.18  |
| 23:50     | 10          | 4.3 | 0.71  |
| 0:00      | 20          | 4.4 | 2.29  |
| 0:10      | 30          | 5.6 | 2.31  |
| 0:20      | 40          | 6.7 | 2.96  |
| 0:30      | 50          | 9.8 | 3.22  |
| 0:40      | 60          | 9.4 | 3.16  |
| 0:50      | 70          | 8.0 | 5.79  |
| 1:00      | 80          | 9.3 | 13.71 |
| 1:10      | 90          | 6.8 | 5.96  |
| 1:20      | 100         | 6.3 | 13.40 |
| 1:30      | 110         | 6.7 | 13.40 |
| 1:40      | 120         | 7.2 | 14.90 |
| 1:50      | 130         | 6.3 | 5.68  |
| 2:00      | 140         | 6.2 | 2.56  |
| 2:10      | 150         | 6.2 | 1.49  |
| 2:20      | 160         | 7.1 | 0.95  |
| 2:30      | 170         | 7.8 | 0.95  |

| No. 6 横浜市 |             |      |      |
|-----------|-------------|------|------|
| 3回目       | 【H18年2月20日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 11:50     | 0           | 2.6  | 1.14 |
| 12:00     | 10          | 4.6  | 1.16 |
| 12:10     | 20          | 5.9  | 0.46 |
| 12:20     | 30          | 6.4  | 0.58 |
| 12:30     | 40          | 7.6  | 0.90 |
| 12:40     | 50          | 9.4  | 1.05 |
| 12:50     | 60          | 12.2 | 1.45 |
| 13:00     | 70          | 13.0 | 1.03 |
| 13:10     | 80          | 11.6 | 0.78 |
| 13:20     | 90          | 15.1 | 1.34 |
| 13:30     | 100         | 16.8 | 1.26 |
| 13:40     | 110         | 9.2  | 1.14 |
| 13:50     | 120         | 10.8 | 1.53 |
| 14:00     | 130         | 10.8 | 2.15 |
| 14:10     | 140         | 16.3 | 1.07 |
| 14:20     | 150         | 17.6 | 0.76 |
| 14:30     | 160         | 11.6 | 2.62 |
| 14:40     | 170         | 6.1  | 7.75 |

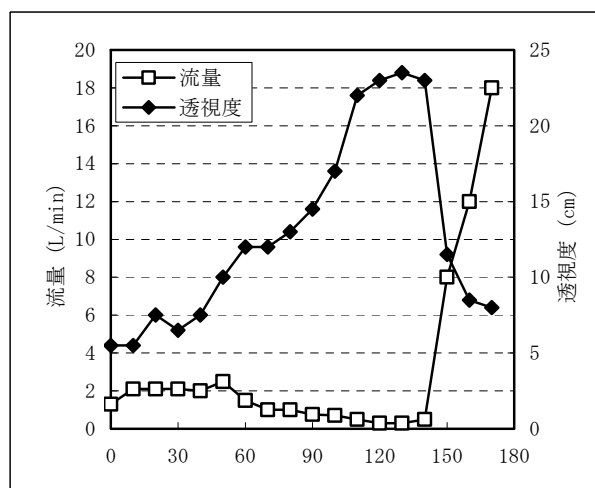
(7) No. 7 横浜市



【H17年10月29日】



【H18年1月31日】



【H18年2月6日】



【路面排水の採水状況】

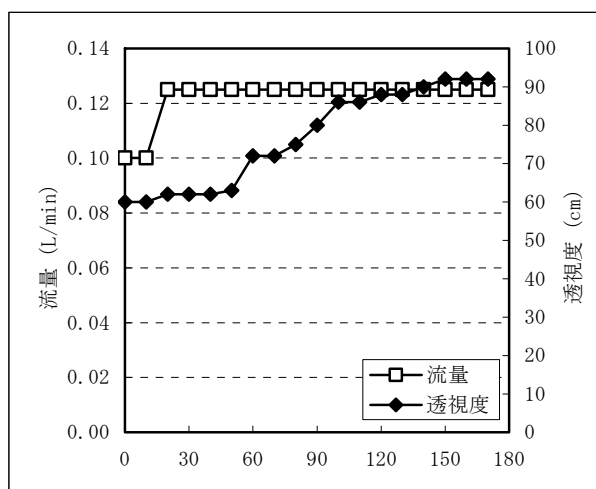
## (7) No. 7 横浜市

| No. 7 横浜市 |              |      |      |
|-----------|--------------|------|------|
| 1回目       | 【H17年10月29日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間         | 透視度  | 流量   |
| 14:45     | 0            | 7.4  | 1.80 |
| 14:55     | 10           | 7.5  | 0.75 |
| 15:05     | 20           | 7.5  | 0.32 |
| 15:15     | 30           | 8.0  | 0.15 |
| 15:25     | 40           | 8.5  | 0.06 |
| 17:25     | 160          | 9.0  | 0.63 |
| 17:35     | 170          | 5.5  | 2.54 |
| 17:45     | 180          | 5.5  | 4.32 |
| 17:55     | 190          | 8.0  | 9.39 |
| 18:05     | 200          | 11.4 | 3.66 |
| 18:15     | 210          | 11.0 | 3.43 |
| 18:25     | 220          | 11.0 | 3.22 |
| 18:35     | 230          | 12.1 | 0.75 |
| 18:45     | 240          | 12.6 | 0.50 |
| 18:55     | 250          | 13.0 | 0.28 |

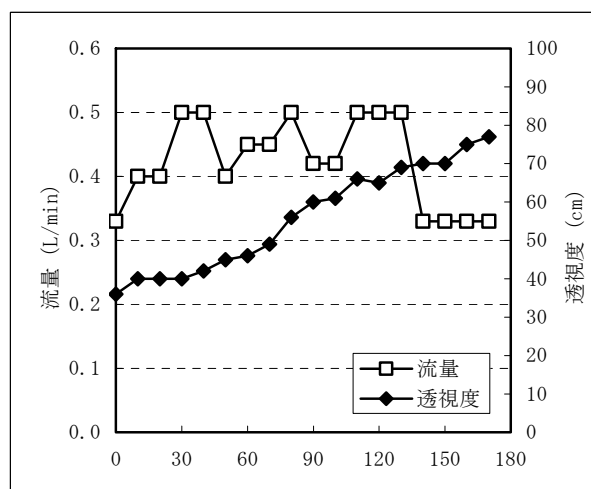
| No. 7 横浜市 |             |      |      |
|-----------|-------------|------|------|
| 2回目       | 【H18年1月31日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 14:10     | 0           | 2.2  | 3.40 |
| 14:20     | 10          | 2.0  | 2.50 |
| 14:30     | 20          | 2.0  | 2.10 |
| 14:40     | 30          | 2.4  | 2.40 |
| 14:50     | 40          | 2.5  | 1.20 |
| 15:00     | 50          | 2.6  | 0.50 |
| 15:10     | 60          | 2.8  | 0.50 |
| 15:20     | 70          | 2.8  | 0.45 |
| 15:30     | 80          | 3.8  | 0.40 |
| 15:40     | 90          | 4.9  | 0.35 |
| 15:50     | 100         | 4.7  | 0.23 |
| 16:00     | 110         | 6.5  | 0.23 |
| 16:10     | 120         | 8.0  | 0.23 |
| 16:20     | 130         | 10.0 | 0.18 |
| 16:30     | 140         | 12.5 | 0.15 |
| 16:40     | 150         | 16.0 | 0.15 |
| 16:50     | 160         | 16.5 | 0.13 |
| 17:00     | 170         | 17.5 | 0.10 |

| No. 7 横浜市 |            |      |       |
|-----------|------------|------|-------|
| 3回目       | 【H18年2月6日】 |      |       |
| 開始時間      | 経過時間       | 透視度  | 流量    |
| 22:41     | 0          | 5.5  | 1.30  |
| 22:51     | 10         | 5.5  | 2.10  |
| 23:01     | 20         | 7.5  | 2.10  |
| 23:11     | 30         | 6.5  | 2.10  |
| 23:21     | 40         | 7.5  | 2.00  |
| 23:31     | 50         | 10.0 | 2.50  |
| 23:41     | 60         | 12.0 | 1.50  |
| 23:51     | 70         | 12.0 | 1.00  |
| 0:01      | 80         | 13.0 | 1.00  |
| 0:11      | 90         | 14.5 | 0.75  |
| 0:21      | 100        | 17.0 | 0.70  |
| 0:31      | 110        | 22.0 | 0.50  |
| 0:41      | 120        | 23.0 | 0.30  |
| 0:51      | 130        | 23.5 | 0.30  |
| 1:01      | 140        | 23.0 | 0.50  |
| 1:11      | 150        | 11.5 | 8.00  |
| 1:21      | 160        | 8.5  | 12.00 |
| 1:31      | 170        | 8.0  | 18.00 |

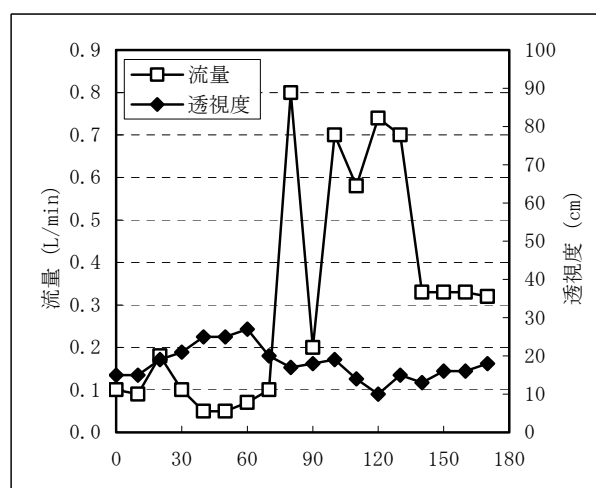
(8) No. 8 横浜市



【H18年2月1日】



【H18年2月16日】



【H18年2月20日】



【路面排水の採水状況】



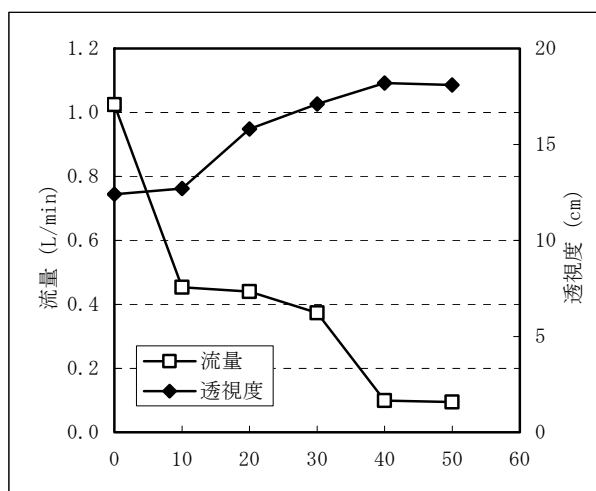
(8) No. 8 横浜市

| No. 8 横浜市 |            |      |      |
|-----------|------------|------|------|
| 1回目       | 【H18年2月1日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間       | 透視度  | 流量   |
| 9:00      | 0          | 60.0 | 0.10 |
| 9:10      | 10         | 60.0 | 0.10 |
| 9:20      | 20         | 62.0 | 0.13 |
| 9:30      | 30         | 62.0 | 0.13 |
| 9:40      | 40         | 62.0 | 0.13 |
| 9:50      | 50         | 63.0 | 0.13 |
| 10:00     | 60         | 72.0 | 0.13 |
| 10:10     | 70         | 72.0 | 0.13 |
| 10:20     | 80         | 75.0 | 0.13 |
| 10:30     | 90         | 80.0 | 0.13 |
| 10:40     | 100        | 86.0 | 0.13 |
| 10:50     | 110        | 86.0 | 0.13 |
| 11:00     | 120        | 88.0 | 0.13 |
| 11:10     | 130        | 88.0 | 0.13 |
| 11:20     | 140        | 90.0 | 0.13 |
| 11:30     | 150        | 92.0 | 0.13 |
| 11:40     | 160        | 92.0 | 0.13 |
| 11:50     | 170        | 92.0 | 0.13 |

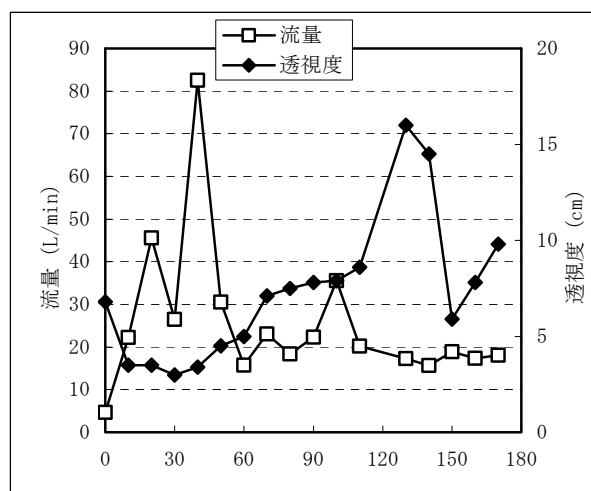
| No. 8 横浜市 |             |      |      |
|-----------|-------------|------|------|
| 2回目       | 【H18年2月16日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 23:45     | 0           | 36.0 | 0.33 |
| 23:55     | 10          | 40.0 | 0.40 |
| 0:05      | 20          | 40.0 | 0.40 |
| 0:15      | 30          | 40.0 | 0.50 |
| 0:25      | 40          | 42.0 | 0.50 |
| 0:35      | 50          | 45.0 | 0.40 |
| 0:45      | 60          | 46.0 | 0.45 |
| 0:55      | 70          | 49.0 | 0.45 |
| 1:05      | 80          | 56.0 | 0.50 |
| 1:15      | 90          | 60.0 | 0.42 |
| 1:25      | 100         | 61.0 | 0.42 |
| 1:35      | 110         | 66.0 | 0.50 |
| 1:45      | 120         | 65.0 | 0.50 |
| 1:55      | 130         | 69.0 | 0.50 |
| 2:05      | 140         | 70.0 | 0.33 |
| 2:15      | 150         | 70.0 | 0.33 |
| 2:25      | 160         | 75.0 | 0.33 |
| 2:35      | 170         | 77.0 | 0.33 |

| No. 8 横浜市 |             |      |      |
|-----------|-------------|------|------|
| 3回目       | 【H18年2月20日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 12:15     | 0           | 15.0 | 0.10 |
| 12:25     | 10          | 15.0 | 0.09 |
| 12:35     | 20          | 19.0 | 0.18 |
| 12:45     | 30          | 21.0 | 0.10 |
| 12:55     | 40          | 25.0 | 0.05 |
| 13:05     | 50          | 25.0 | 0.05 |
| 13:15     | 60          | 27.0 | 0.07 |
| 13:25     | 70          | 20.0 | 0.10 |
| 13:35     | 80          | 17.0 | 0.80 |
| 13:45     | 90          | 18.0 | 0.20 |
| 13:55     | 100         | 19.0 | 0.70 |
| 14:05     | 110         | 14.0 | 0.58 |
| 14:15     | 120         | 10.0 | 0.74 |
| 14:25     | 130         | 15.0 | 0.70 |
| 14:35     | 140         | 13.0 | 0.33 |
| 14:45     | 150         | 16.0 | 0.33 |
| 14:55     | 160         | 16.0 | 0.33 |
| 15:05     | 170         | 18.0 | 0.32 |

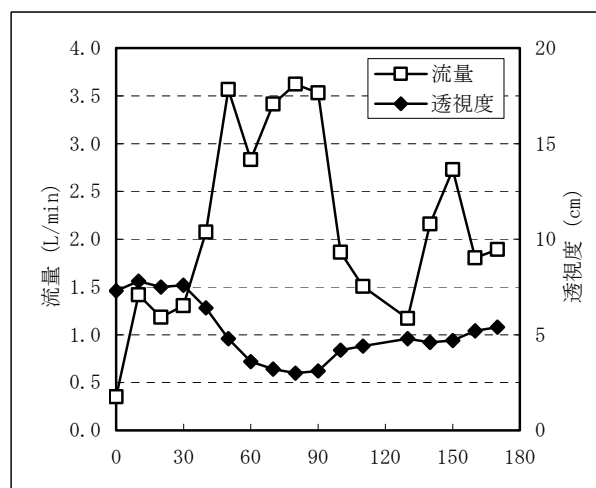
(9) No. 9 横浜市



【H17年11月6日】



【H18年1月14日】



【H18年2月16日】



【路面排水の採水状況】

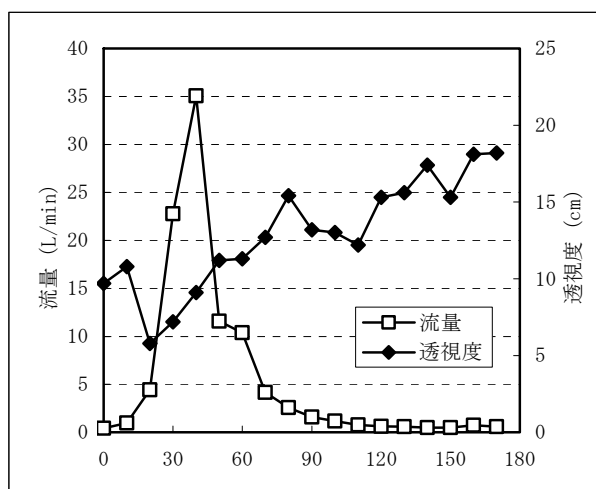
(9) No. 9 横浜市

| No.9 横浜市 |             |      |      |
|----------|-------------|------|------|
| 1回目      | 【H17年11月6日】 |      |      |
| 開始時間     | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 16:00    | 0           | 12.4 | 1.02 |
| 16:10    | 10          | 12.7 | 0.45 |
| 16:20    | 20          | 15.8 | 0.44 |
| 16:30    | 30          | 17.1 | 0.37 |
| 16:40    | 40          | 18.2 | 0.10 |
| 16:50    | 50          | 18.1 | 0.10 |

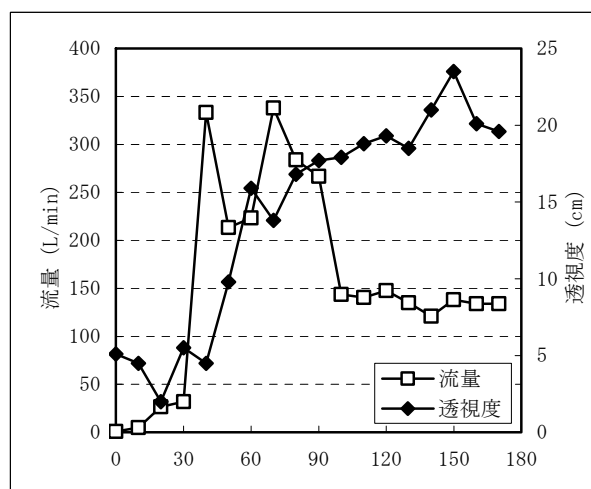
| No.9 横浜市 |             |      |       |
|----------|-------------|------|-------|
| 2回目      | 【H18年1月14日】 |      |       |
| 開始時間     | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 13:50    | 0           | 6.8  | 4.69  |
| 14:00    | 10          | 3.5  | 22.27 |
| 14:10    | 20          | 3.5  | 45.55 |
| 14:20    | 30          | 3.0  | 26.47 |
| 14:30    | 40          | 3.4  | 82.57 |
| 14:40    | 50          | 4.5  | 30.55 |
| 14:50    | 60          | 5.0  | 15.76 |
| 15:00    | 70          | 7.1  | 23.08 |
| 15:10    | 80          | 7.5  | 18.40 |
| 15:20    | 90          | 7.8  | 22.29 |
| 15:30    | 100         | 7.9  | 35.59 |
| 15:40    | 110         | 8.6  | 20.18 |
| 16:00    | 130         | 16.0 | 17.27 |
| 16:10    | 140         | 14.5 | 15.69 |
| 16:20    | 150         | 5.9  | 18.90 |
| 16:30    | 160         | 7.8  | 17.35 |
| 16:40    | 170         | 9.8  | 18.09 |

| No.9 横浜市 |             |     |      |
|----------|-------------|-----|------|
| 3回目      | 【H18年2月16日】 |     |      |
| 開始時間     | 経過時間        | 透視度 | 流量   |
| 0:50     | 0           | 7.3 | 0.35 |
| 1:00     | 10          | 7.8 | 1.42 |
| 1:10     | 20          | 7.5 | 1.19 |
| 1:20     | 30          | 7.6 | 1.30 |
| 1:30     | 40          | 6.4 | 2.07 |
| 1:40     | 50          | 4.8 | 3.57 |
| 1:50     | 60          | 3.6 | 2.83 |
| 2:00     | 70          | 3.2 | 3.41 |
| 2:10     | 80          | 3.0 | 3.62 |
| 2:20     | 90          | 3.1 | 3.53 |
| 2:30     | 100         | 4.2 | 1.86 |
| 2:40     | 110         | 4.4 | 1.51 |
| 3:00     | 130         | 4.8 | 1.17 |
| 3:10     | 140         | 4.6 | 2.16 |
| 3:20     | 150         | 4.7 | 2.73 |
| 3:30     | 160         | 5.2 | 1.81 |
| 3:40     | 170         | 5.4 | 1.89 |

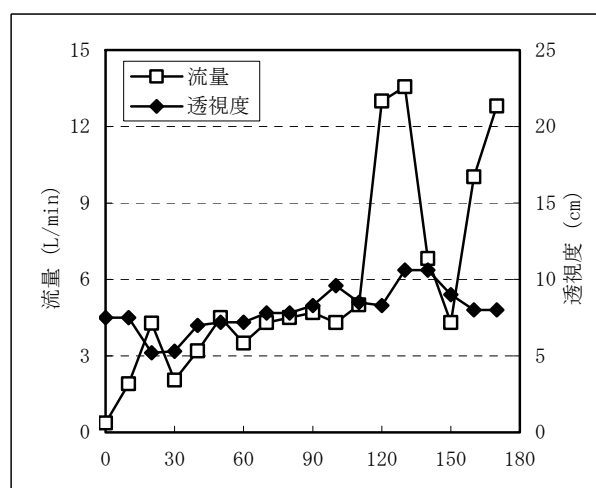
(10) No. 10 横浜市



【H17年11月6日】



【H18年1月14日】



【H18年2月20日】



【路面排水の採水状況】

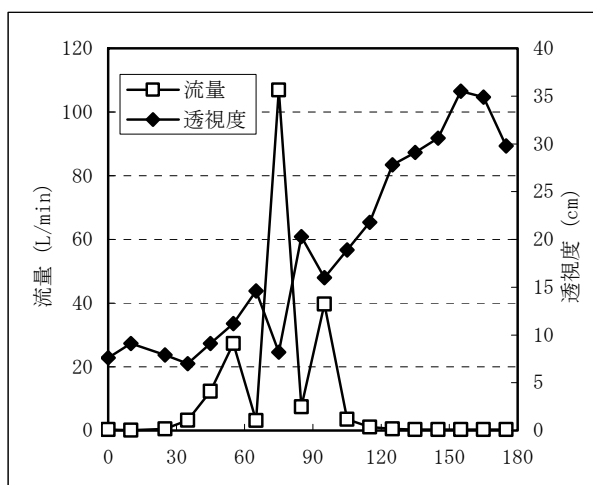
## (10) No. 10 横浜市

| No.10 横浜市 |             |      |       |
|-----------|-------------|------|-------|
| 1回目       | 【H17年11月6日】 |      |       |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 15:45     | 0           | 9.7  | 0.44  |
| 15:55     | 10          | 10.8 | 0.96  |
| 16:05     | 20          | 5.8  | 4.43  |
| 16:15     | 30          | 7.2  | 22.76 |
| 16:25     | 40          | 9.1  | 35.06 |
| 16:35     | 50          | 11.2 | 11.58 |
| 16:45     | 60          | 11.3 | 10.38 |
| 16:55     | 70          | 12.7 | 4.16  |
| 17:05     | 80          | 15.4 | 2.57  |
| 17:15     | 90          | 13.2 | 1.59  |
| 17:25     | 100         | 13.0 | 1.18  |
| 17:35     | 110         | 12.2 | 0.77  |
| 17:45     | 120         | 15.3 | 0.63  |
| 17:55     | 130         | 15.6 | 0.60  |
| 18:05     | 140         | 17.4 | 0.50  |
| 18:15     | 150         | 15.3 | 0.50  |
| 18:25     | 160         | 18.1 | 0.75  |
| 18:35     | 170         | 18.2 | 0.60  |

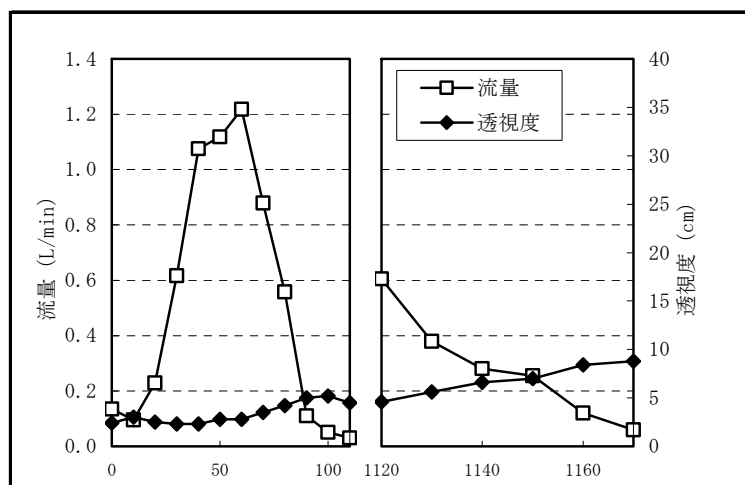
| No.10 横浜市 |             |      |        |
|-----------|-------------|------|--------|
| 2回目       | 【H18年1月14日】 |      |        |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量     |
| 13:20     | 0           | 5.1  | 0.93   |
| 13:30     | 10          | 4.5  | 4.98   |
| 13:40     | 20          | 2.0  | 26.67  |
| 13:50     | 30          | 5.5  | 32.00  |
| 14:00     | 40          | 4.5  | 333.33 |
| 14:10     | 50          | 9.8  | 213.33 |
| 14:20     | 60          | 15.9 | 223.26 |
| 14:30     | 70          | 13.8 | 338.03 |
| 14:40     | 80          | 16.8 | 284.02 |
| 14:50     | 90          | 17.7 | 266.67 |
| 15:00     | 100         | 17.9 | 143.71 |
| 15:10     | 110         | 18.8 | 140.35 |
| 15:20     | 120         | 19.3 | 147.69 |
| 15:30     | 130         | 18.5 | 134.83 |
| 15:40     | 140         | 21.0 | 120.91 |
| 15:50     | 150         | 23.5 | 138.33 |
| 16:00     | 160         | 20.1 | 134.08 |
| 16:10     | 170         | 19.6 | 134.08 |

| No.10 横浜市 |             |      |       |
|-----------|-------------|------|-------|
| 3回目       | 【H18年2月20日】 |      |       |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 11:50     | 0           | 7.5  | 0.37  |
| 12:00     | 10          | 7.5  | 1.90  |
| 12:10     | 20          | 5.2  | 4.29  |
| 12:20     | 30          | 5.3  | 2.05  |
| 12:30     | 40          | 7.0  | 3.20  |
| 12:40     | 50          | 7.2  | 4.50  |
| 12:50     | 60          | 7.2  | 3.50  |
| 13:00     | 70          | 7.8  | 4.30  |
| 13:10     | 80          | 7.8  | 4.50  |
| 13:20     | 90          | 8.3  | 4.70  |
| 13:30     | 100         | 9.6  | 4.30  |
| 13:40     | 110         | 8.5  | 5.00  |
| 13:50     | 120         | 8.3  | 13.01 |
| 14:00     | 130         | 10.6 | 13.56 |
| 14:10     | 140         | 10.6 | 6.82  |
| 14:20     | 150         | 9.0  | 4.30  |
| 14:30     | 160         | 8.0  | 10.02 |
| 14:40     | 170         | 8.0  | 12.80 |

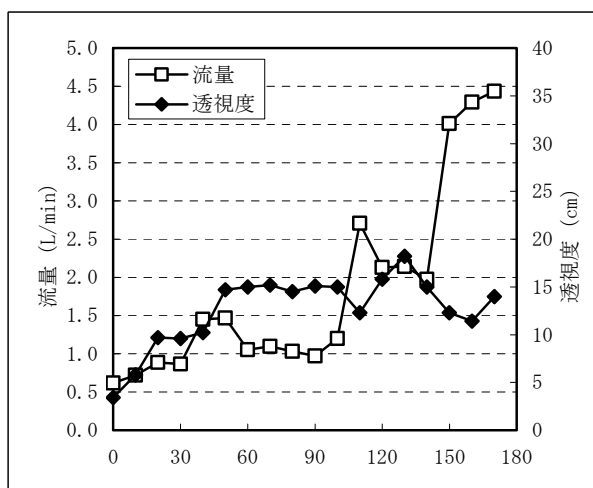
(11) No. 11 川崎市



【H17年11月6日】



【H18年2月1日】



【H18年2月20日】



【路面排水の採水状況】

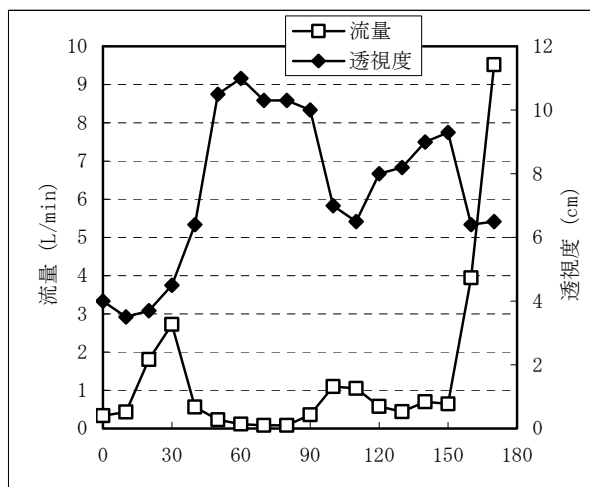
## (11) No. 11 川崎市

| No.11 川崎市 |             |      |        |
|-----------|-------------|------|--------|
| 1回目       | 【H17年11月6日】 |      |        |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量     |
| 15:35     | 0           | 7.6  | 0.31   |
| 15:45     | 10          | 9.1  | 0.11   |
| 16:00     | 25          | 7.9  | 0.53   |
| 16:10     | 35          | 7.0  | 3.22   |
| 16:20     | 45          | 9.1  | 12.31  |
| 16:30     | 55          | 11.2 | 27.27  |
| 16:40     | 65          | 14.6 | 3.11   |
| 16:50     | 75          | 8.2  | 106.93 |
| 17:00     | 85          | 20.3 | 7.46   |
| 17:10     | 95          | 16.0 | 39.66  |
| 17:20     | 105         | 18.9 | 3.52   |
| 17:30     | 115         | 21.8 | 1.12   |
| 17:40     | 125         | 27.8 | 0.50   |
| 17:50     | 135         | 29.1 | 0.28   |
| 18:00     | 145         | 30.6 | 0.34   |
| 18:10     | 155         | 35.5 | 0.28   |
| 18:20     | 165         | 34.9 | 0.26   |
| 18:30     | 175         | 29.8 | 0.33   |

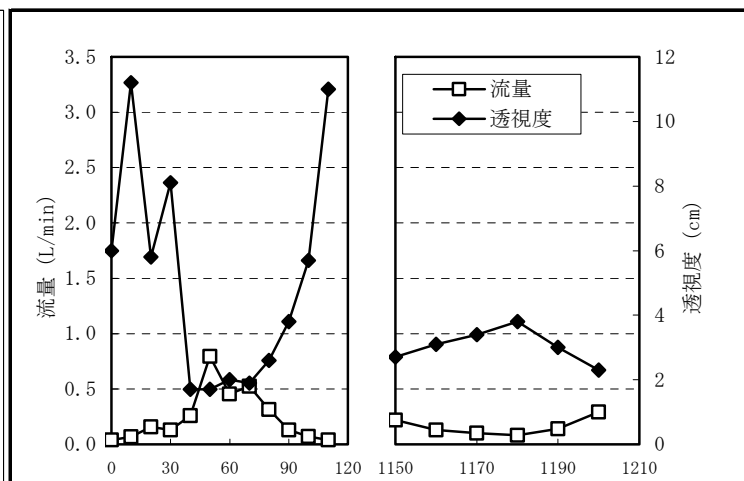
| No.11 川崎市 |            |     |      |
|-----------|------------|-----|------|
| 2回目       | 【H18年2月1日】 |     |      |
| 開始時間      | 経過時間       | 透視度 | 流量   |
| 13:00     | 0          | 2.4 | 0.14 |
| 13:10     | 10         | 3.0 | 0.10 |
| 13:20     | 20         | 2.5 | 0.23 |
| 13:30     | 30         | 2.3 | 0.62 |
| 13:40     | 40         | 2.3 | 1.08 |
| 13:50     | 50         | 2.8 | 1.12 |
| 14:00     | 60         | 2.8 | 1.22 |
| 14:10     | 70         | 3.5 | 0.88 |
| 14:20     | 80         | 4.2 | 0.56 |
| 14:30     | 90         | 5.0 | 0.11 |
| 14:40     | 100        | 5.2 | 0.05 |
| 14:50     | 110        | 4.5 | 0.03 |
| 7:40      | 1120       | 4.6 | 0.61 |
| 7:50      | 1130       | 5.6 | 0.38 |
| 8:00      | 1140       | 6.6 | 0.28 |
| 8:10      | 1150       | 7.0 | 0.26 |
| 8:20      | 1160       | 8.4 | 0.12 |
| 8:30      | 1170       | 8.8 | 0.06 |

| No.11 川崎市 |             |      |      |
|-----------|-------------|------|------|
| 3回目       | 【H18年2月20日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 12:10     | 0           | 3.4  | 0.62 |
| 12:20     | 10          | 5.8  | 0.72 |
| 12:30     | 20          | 9.7  | 0.89 |
| 12:40     | 30          | 9.6  | 0.86 |
| 12:50     | 40          | 10.2 | 1.45 |
| 13:00     | 50          | 14.7 | 1.47 |
| 13:10     | 60          | 15.0 | 1.05 |
| 13:20     | 70          | 15.2 | 1.10 |
| 13:30     | 80          | 14.5 | 1.03 |
| 13:40     | 90          | 15.1 | 0.97 |
| 13:50     | 100         | 15.0 | 1.20 |
| 14:00     | 110         | 12.3 | 2.71 |
| 14:10     | 120         | 15.8 | 2.13 |
| 14:20     | 130         | 18.2 | 2.14 |
| 14:30     | 140         | 15.0 | 1.98 |
| 14:40     | 150         | 12.3 | 4.01 |
| 14:50     | 160         | 11.4 | 4.29 |
| 15:00     | 170         | 14.0 | 4.44 |

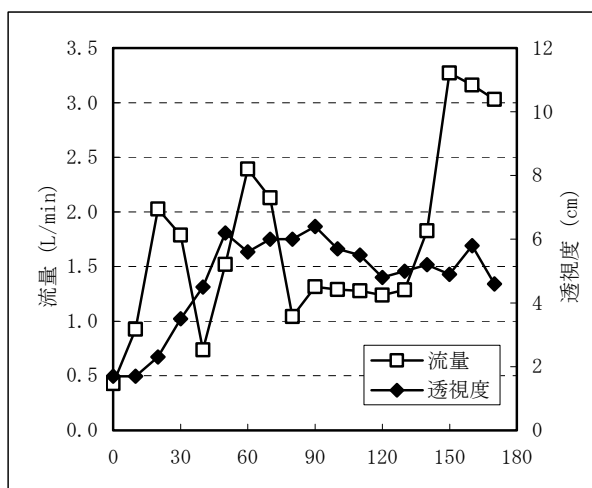
(12) No. 12 川崎市



【H17年12月4日】



【H18年1月31日】



【H18年2月20日】



【路面排水の採水状況】



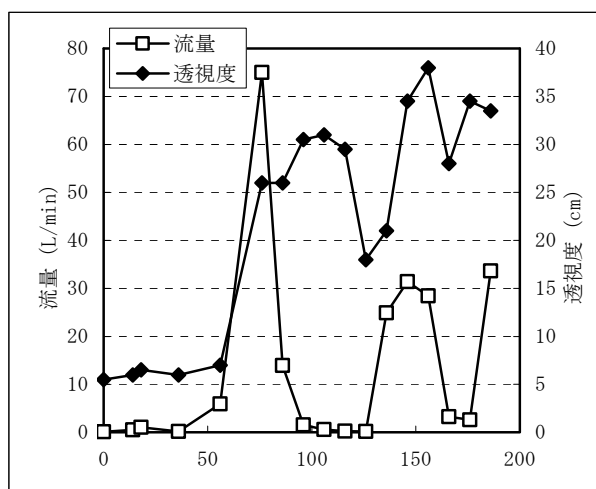
## (12) No. 12 川崎市

| No.12 川崎市 |             |      |      |
|-----------|-------------|------|------|
| 1回目       | 【H17年12月4日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 13:20     | 0           | 4.0  | 0.34 |
| 13:30     | 10          | 3.5  | 0.43 |
| 13:40     | 20          | 3.7  | 1.81 |
| 13:50     | 30          | 4.5  | 2.73 |
| 14:00     | 40          | 6.4  | 0.56 |
| 14:10     | 50          | 10.5 | 0.23 |
| 14:20     | 60          | 11.0 | 0.12 |
| 14:30     | 70          | 10.3 | 0.09 |
| 14:40     | 80          | 10.3 | 0.08 |
| 14:50     | 90          | 10.0 | 0.36 |
| 15:00     | 100         | 7.0  | 1.10 |
| 15:10     | 110         | 6.5  | 1.05 |
| 15:20     | 120         | 8.0  | 0.58 |
| 15:30     | 130         | 8.2  | 0.44 |
| 15:40     | 140         | 9.0  | 0.70 |
| 15:50     | 150         | 9.3  | 0.65 |
| 16:00     | 160         | 6.4  | 3.94 |
| 16:10     | 170         | 6.5  | 9.52 |

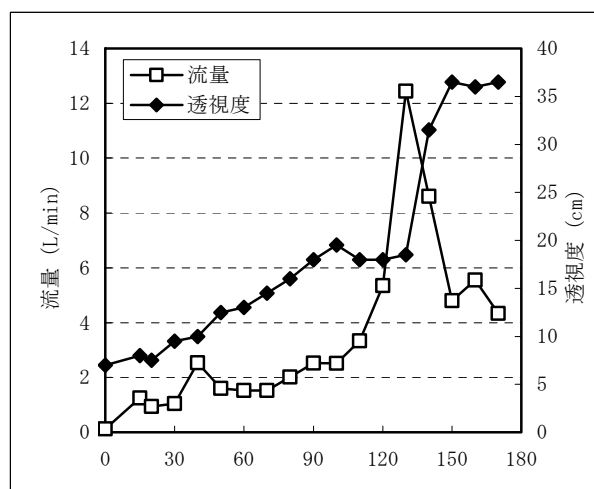
| No.12 川崎市 |             |      |      |
|-----------|-------------|------|------|
| 2回目       | 【H18年1月31日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 12:40     | 0           | 6.0  | 0.04 |
| 12:50     | 10          | 11.2 | 0.07 |
| 13:00     | 20          | 5.8  | 0.16 |
| 13:10     | 30          | 8.1  | 0.13 |
| 13:20     | 40          | 1.7  | 0.26 |
| 13:30     | 50          | 1.7  | 0.79 |
| 13:40     | 60          | 2.0  | 0.45 |
| 13:50     | 70          | 1.9  | 0.52 |
| 14:00     | 80          | 2.6  | 0.31 |
| 14:10     | 90          | 3.8  | 0.13 |
| 14:20     | 100         | 5.7  | 0.07 |
| 14:30     | 110         | 11.0 | 0.04 |
| 7:50      | 1150        | 2.7  | 0.22 |
| 8:00      | 1160        | 3.1  | 0.13 |
| 8:10      | 1170        | 3.4  | 0.10 |
| 8:20      | 1180        | 3.8  | 0.08 |
| 8:30      | 1190        | 3.0  | 0.14 |
| 8:40      | 1200        | 2.3  | 0.29 |

| No.12 川崎市 |             |     |      |
|-----------|-------------|-----|------|
| 3回目       | 【H18年2月20日】 |     |      |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度 | 流量   |
| 12:10     | 0           | 1.7 | 0.43 |
| 12:20     | 10          | 1.7 | 0.93 |
| 12:30     | 20          | 2.3 | 2.03 |
| 12:40     | 30          | 3.5 | 1.79 |
| 12:50     | 40          | 4.5 | 0.74 |
| 13:00     | 50          | 6.2 | 1.52 |
| 13:10     | 60          | 5.6 | 2.39 |
| 13:20     | 70          | 6.0 | 2.13 |
| 13:30     | 80          | 6.0 | 1.04 |
| 13:40     | 90          | 6.4 | 1.31 |
| 13:50     | 100         | 5.7 | 1.29 |
| 14:00     | 110         | 5.5 | 1.28 |
| 14:10     | 120         | 4.8 | 1.24 |
| 14:20     | 130         | 5.0 | 1.29 |
| 14:30     | 140         | 5.2 | 1.83 |
| 14:40     | 150         | 4.9 | 3.27 |
| 14:50     | 160         | 5.8 | 3.16 |
| 15:00     | 170         | 4.6 | 3.03 |

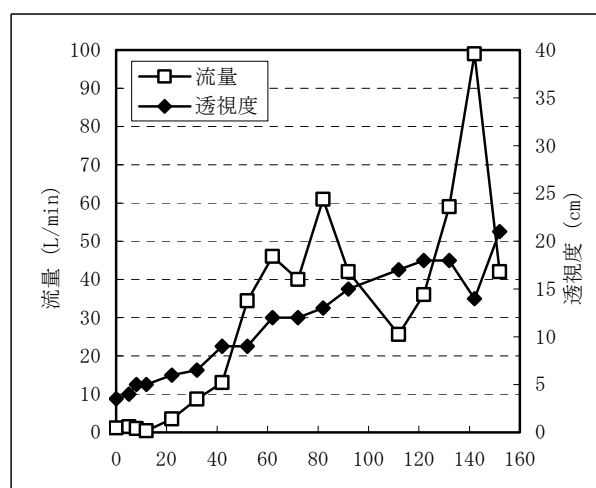
(13) No. 13 横浜市



【H17年11月6日】



【H17年11月12日】



【H18年1月14日】



【路面排水の採水状況】

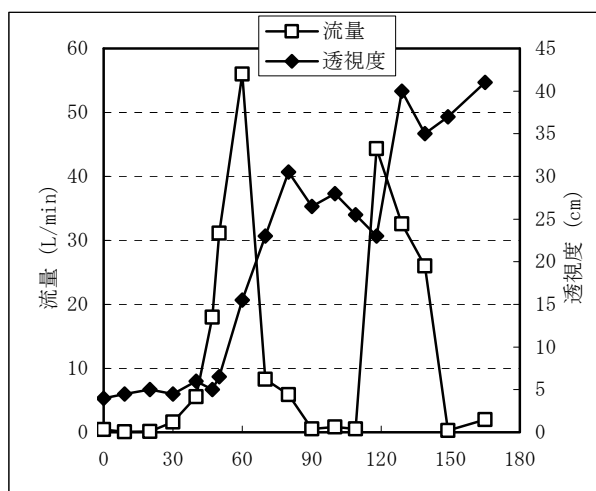
## (13) No. 13 横浜市

| No.13 横浜市 |             |      |       |
|-----------|-------------|------|-------|
| 1回目       | 【H17年11月6日】 |      |       |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 15:24     | 0           | 5.5  | 0.14  |
| 15:38     | 14          | 6.0  | 0.55  |
| 15:42     | 18          | 6.5  | 1.06  |
| 16:00     | 36          | 6.0  | 0.20  |
| 16:20     | 56          | 7.0  | 5.94  |
| 16:40     | 76          | 26.0 | 75.00 |
| 16:50     | 86          | 26.0 | 13.95 |
| 17:00     | 96          | 30.5 | 1.54  |
| 17:10     | 106         | 31.0 | 0.56  |
| 17:20     | 116         | 29.5 | 0.29  |
| 17:30     | 126         | 18.0 | 0.22  |
| 17:40     | 136         | 21.0 | 24.90 |
| 17:50     | 146         | 34.5 | 31.40 |
| 18:00     | 156         | 38.0 | 28.40 |
| 18:10     | 166         | 28.0 | 3.28  |
| 18:20     | 176         | 34.5 | 2.58  |
| 18:30     | 186         | 33.5 | 33.60 |

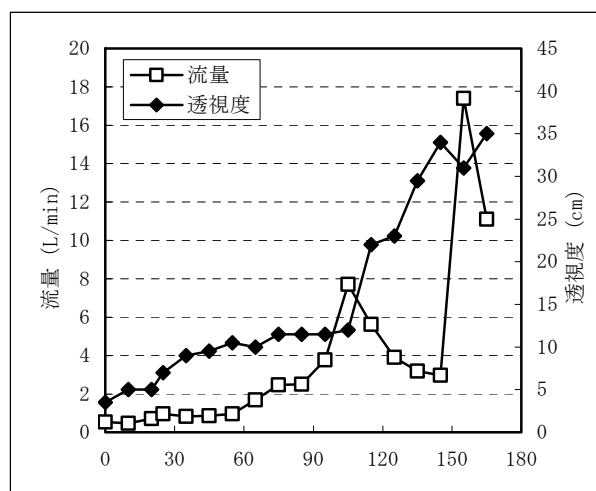
| No.13 横浜市 |              |      |       |
|-----------|--------------|------|-------|
| 2回目       | 【H17年11月12日】 |      |       |
| 開始時間      | 経過時間         | 透視度  | 流量    |
| 1:00      | 0            | 7.0  | 0.13  |
| 1:15      | 15           | 8.0  | 1.25  |
| 1:20      | 20           | 7.5  | 0.94  |
| 1:30      | 30           | 9.5  | 1.05  |
| 1:40      | 40           | 10.0 | 2.54  |
| 1:50      | 50           | 12.5 | 1.60  |
| 2:00      | 60           | 13.0 | 1.52  |
| 2:10      | 70           | 14.5 | 1.53  |
| 2:20      | 80           | 16.0 | 2.02  |
| 2:30      | 90           | 18.0 | 2.53  |
| 2:40      | 100          | 19.5 | 2.51  |
| 2:50      | 110          | 18.0 | 3.33  |
| 3:00      | 120          | 18.0 | 5.35  |
| 3:10      | 130          | 18.5 | 12.44 |
| 3:20      | 140          | 31.5 | 8.60  |
| 3:30      | 150          | 36.5 | 4.80  |
| 3:40      | 160          | 36.0 | 5.56  |

| No.13 横浜市 |             |      |       |
|-----------|-------------|------|-------|
| 3回目       | 【H18年1月14日】 |      |       |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 13:08     | 0           | 3.5  | 1.12  |
| 13:13     | 5           | 4.0  | 1.50  |
| 13:16     | 8           | 5.0  | 1.00  |
| 13:20     | 12          | 5.0  | 0.41  |
| 13:30     | 22          | 6.0  | 3.46  |
| 13:40     | 32          | 6.5  | 8.67  |
| 13:50     | 42          | 9.0  | 12.99 |
| 14:00     | 52          | 9.0  | 34.40 |
| 14:10     | 62          | 12.0 | 46.00 |
| 14:20     | 72          | 12.0 | 40.00 |
| 14:30     | 82          | 13.0 | 61.00 |
| 14:40     | 92          | 15.0 | 42.00 |
| 15:00     | 112         | 17.0 | 25.60 |
| 15:10     | 122         | 18.0 | 36.00 |
| 15:20     | 132         | 18.0 | 59.00 |
| 15:30     | 142         | 14.0 | 99.00 |
| 15:40     | 152         | 21.0 | 42.00 |

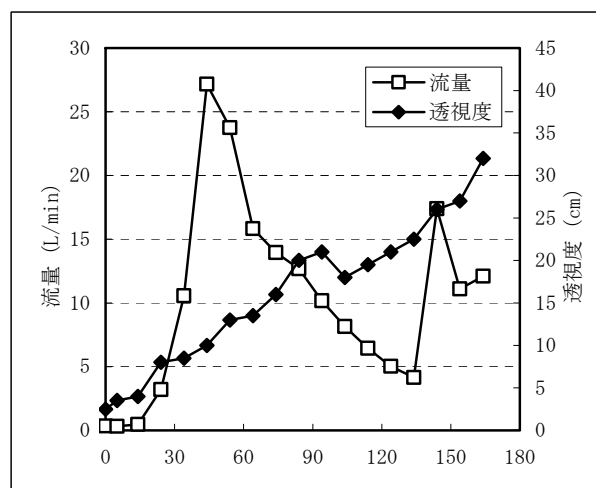
(14) No. 14 横浜市



【H17年11月6日】



【H17年11月12日】



【H18年1月14日】



【路面排水の採水状況】

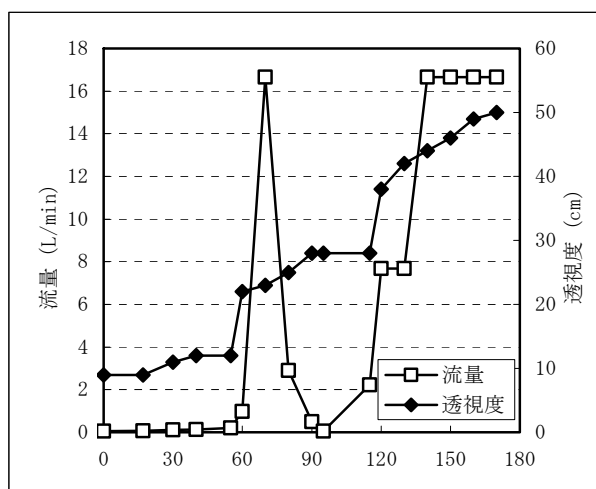
## (14) No. 14 横浜市

| No.14 横浜市 |             |      |       |
|-----------|-------------|------|-------|
| 1回目       | 【H17年11月6日】 |      |       |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 15:40     | 0           | 4.0  | 0.44  |
| 15:49     | 9           | 4.5  | 0.12  |
| 16:00     | 20          | 5.0  | 0.13  |
| 16:10     | 30          | 4.5  | 1.60  |
| 16:20     | 40          | 6.0  | 5.57  |
| 16:27     | 47          | 5.0  | 18.00 |
| 16:30     | 50          | 6.5  | 31.10 |
| 16:40     | 60          | 15.5 | 56.00 |
| 16:50     | 70          | 23.0 | 8.30  |
| 17:00     | 80          | 30.5 | 5.90  |
| 17:10     | 90          | 26.5 | 0.55  |
| 17:20     | 100         | 28.0 | 0.82  |
| 17:29     | 109         | 25.5 | 0.56  |
| 17:38     | 118         | 23.0 | 44.36 |
| 17:49     | 129         | 40.0 | 32.60 |
| 17:59     | 139         | 35.0 | 26.00 |
| 18:09     | 149         | 37.0 | 0.30  |
| 18:25     | 165         | 41.0 | 2.00  |

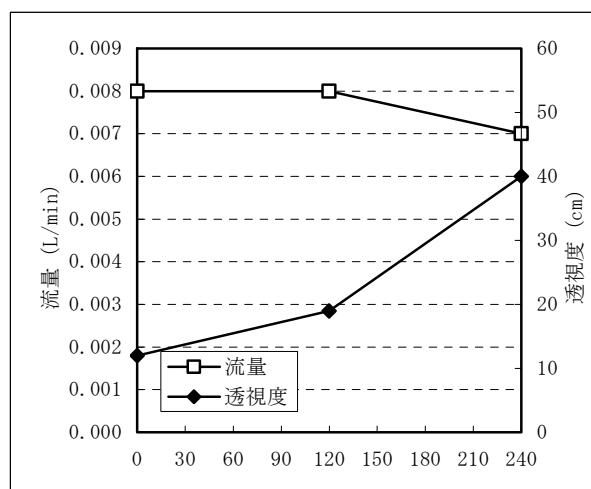
| No.14 横浜市 |              |      |       |
|-----------|--------------|------|-------|
| 2回目       | 【H17年11月12日】 |      |       |
| 開始時間      | 経過時間         | 透視度  | 流量    |
| 1:15      | 0            | 3.5  | 0.53  |
| 1:25      | 10           | 5.0  | 0.47  |
| 1:35      | 20           | 5.0  | 0.72  |
| 1:40      | 25           | 7.0  | 0.96  |
| 1:50      | 35           | 9.0  | 0.83  |
| 2:00      | 45           | 9.5  | 0.86  |
| 2:10      | 55           | 10.5 | 0.96  |
| 2:20      | 65           | 10.0 | 1.69  |
| 2:30      | 75           | 11.5 | 2.47  |
| 2:40      | 85           | 11.5 | 2.51  |
| 2:50      | 95           | 11.5 | 3.78  |
| 3:00      | 105          | 12.0 | 7.71  |
| 3:10      | 115          | 22.0 | 5.63  |
| 3:20      | 125          | 23.0 | 3.90  |
| 3:30      | 135          | 29.5 | 3.18  |
| 3:40      | 145          | 34.0 | 2.97  |
| 3:50      | 155          | 31.0 | 17.40 |
| 4:00      | 165          | 35.0 | 11.10 |

| No.14 横浜市 |             |      |       |
|-----------|-------------|------|-------|
| 3回目       | 【H18年1月14日】 |      |       |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 13:16     | 0           | 2.5  | 0.34  |
| 13:21     | 5           | 3.5  | 0.31  |
| 13:30     | 14          | 4.0  | 0.46  |
| 13:40     | 24          | 8.0  | 3.20  |
| 13:50     | 34          | 8.5  | 10.56 |
| 14:00     | 44          | 10.0 | 27.16 |
| 14:10     | 54          | 13.0 | 23.75 |
| 14:20     | 64          | 13.5 | 15.84 |
| 14:30     | 74          | 16.0 | 13.96 |
| 14:40     | 84          | 20.0 | 12.68 |
| 14:50     | 94          | 21.0 | 10.17 |
| 15:00     | 104         | 18.0 | 8.14  |
| 15:10     | 114         | 19.5 | 6.45  |
| 15:20     | 124         | 21.0 | 5.02  |
| 15:30     | 134         | 22.5 | 4.15  |
| 15:40     | 144         | 26.0 | 17.40 |
| 15:50     | 154         | 27.0 | 11.10 |
| 16:00     | 164         | 32.0 | 12.10 |

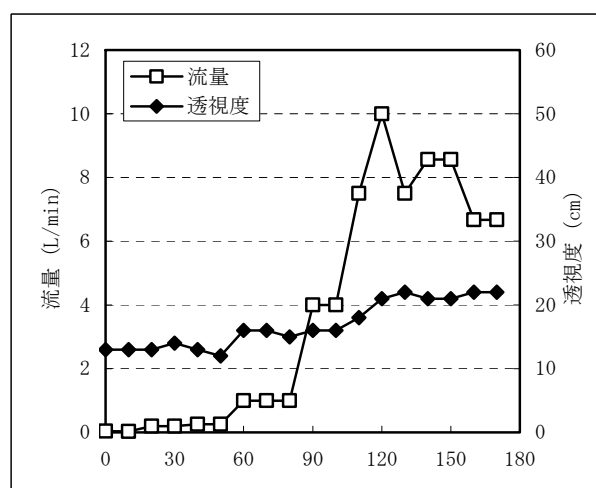
(15) No. 15 横浜市



【H17年11月6日】



【H17年12月4日】



【H18年1月14日】



【路面排水の採水状況】



(15) No. 15 横浜市

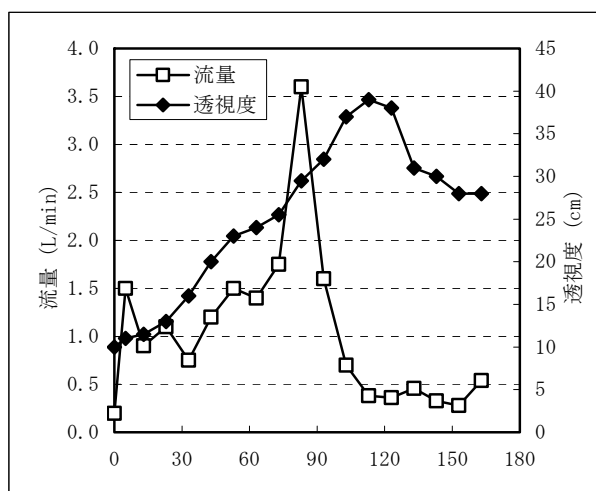
| No. 15 横浜市 |             |      |       |
|------------|-------------|------|-------|
| 1回目        | 【H17年11月6日】 |      |       |
| 開始時間       | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 15:40      | 0           | 9.0  | 0.06  |
| 15:57      | 17          | 9.0  | 0.08  |
| 16:10      | 30          | 11.0 | 0.11  |
| 16:20      | 40          | 12.0 | 0.13  |
| 16:35      | 55          | 12.0 | 0.20  |
| 16:40      | 60          | 22.0 | 0.98  |
| 16:50      | 70          | 23.0 | 16.66 |
| 17:00      | 80          | 25.0 | 2.90  |
| 17:10      | 90          | 28.0 | 0.50  |
| 17:15      | 95          | 28.0 | 0.06  |
| 17:35      | 115         | 28.0 | 2.22  |
| 17:40      | 120         | 38.0 | 7.69  |
| 17:50      | 130         | 42.0 | 7.69  |
| 18:00      | 140         | 44.0 | 16.66 |
| 18:10      | 150         | 46.0 | 16.66 |
| 18:20      | 160         | 49.0 | 16.66 |
| 18:30      | 170         | 50.0 | 16.66 |

| No. 15 横浜市 |             |      |       |
|------------|-------------|------|-------|
| 2回目        | 【H17年12月4日】 |      |       |
| 開始時間       | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 14:00      | 0           | 12.0 | 0.008 |
| 16:00      | 120         | 19.0 | 0.008 |
| 18:00      | 240         | 40.0 | 0.007 |

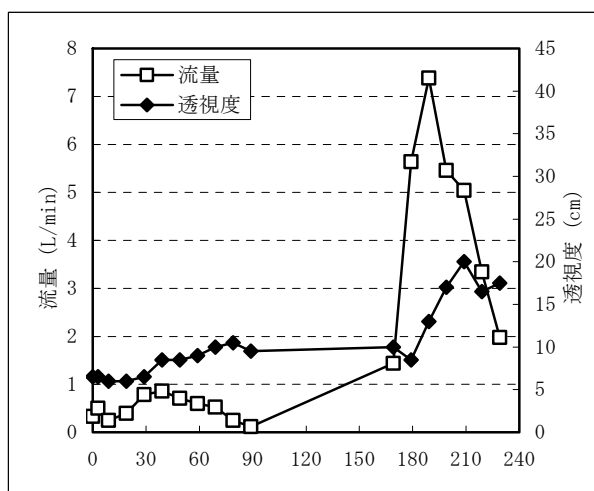
| No. 15 横浜市 |             |      |       |
|------------|-------------|------|-------|
| 3回目        | 【H18年1月14日】 |      |       |
| 開始時間       | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 13:00      | 0           | 13.0 | 0.04  |
| 13:10      | 10          | 13.0 | 0.03  |
| 13:20      | 20          | 13.0 | 0.20  |
| 13:30      | 30          | 14.0 | 0.20  |
| 13:40      | 40          | 13.0 | 0.25  |
| 13:50      | 50          | 12.0 | 0.25  |
| 14:00      | 60          | 16.0 | 1.00  |
| 14:10      | 70          | 16.0 | 1.00  |
| 14:20      | 80          | 15.0 | 1.00  |
| 14:30      | 90          | 16.0 | 4.00  |
| 14:40      | 100         | 16.0 | 4.00  |
| 14:50      | 110         | 18.0 | 7.50  |
| 15:00      | 120         | 21.0 | 10.00 |
| 15:10      | 130         | 22.0 | 7.50  |
| 15:20      | 140         | 21.0 | 8.57  |
| 15:30      | 150         | 21.0 | 8.57  |
| 15:40      | 160         | 22.0 | 6.67  |



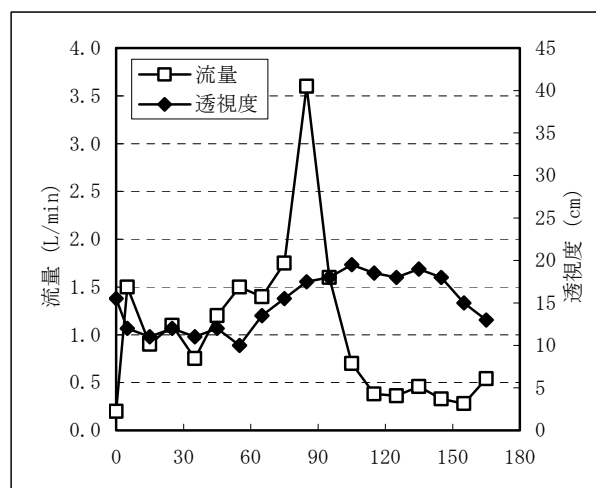
(16) No. 16 川崎市



【H18年2月16日】



【H18年2月20日】



【H18年2月24日】



【路面排水の採水状況】





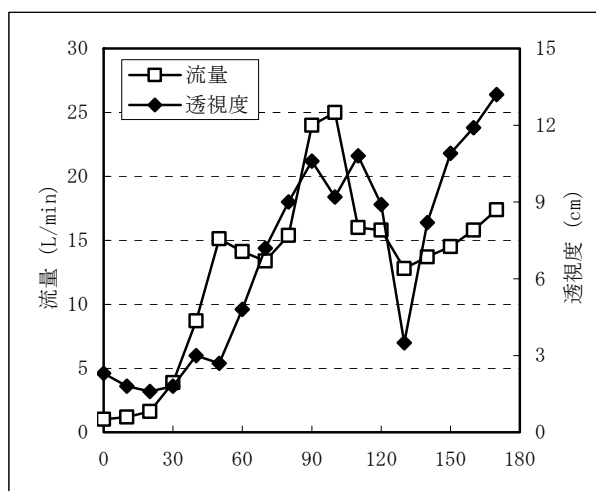
(16) No. 16 川崎市

| No.16 川崎市 |             |      |      |
|-----------|-------------|------|------|
| 1回目       | 【H18年2月16日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 0:17      | 0           | 10.0 | 0.20 |
| 0:22      | 5           | 11.0 | 1.50 |
| 0:30      | 13          | 11.5 | 0.90 |
| 0:40      | 23          | 13.0 | 1.10 |
| 0:50      | 33          | 16.0 | 0.75 |
| 1:00      | 43          | 20.0 | 1.20 |
| 1:10      | 53          | 23.0 | 1.50 |
| 1:20      | 63          | 24.0 | 1.40 |
| 1:30      | 73          | 25.5 | 1.75 |
| 1:40      | 83          | 29.5 | 3.60 |
| 1:50      | 93          | 32.0 | 1.60 |
| 2:00      | 103         | 37.0 | 0.70 |
| 2:10      | 113         | 39.0 | 0.38 |
| 2:20      | 123         | 38.0 | 0.36 |
| 2:30      | 133         | 31.0 | 0.46 |
| 2:40      | 143         | 30.0 | 0.33 |
| 2:50      | 153         | 28.0 | 0.28 |
| 3:00      | 163         | 28.0 | 0.54 |

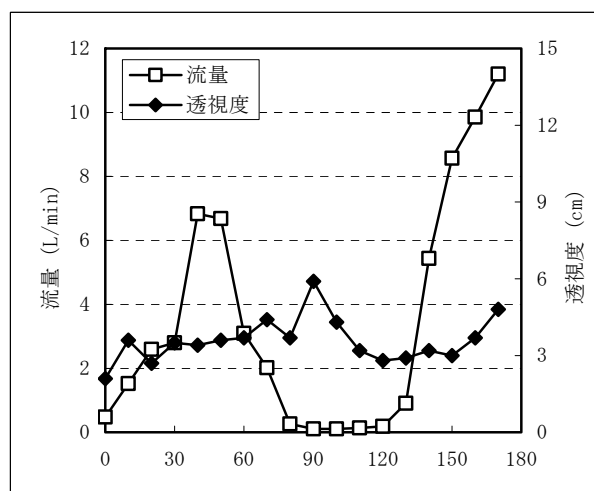
| No.16 川崎市 |             |      |      |
|-----------|-------------|------|------|
| 2回目       | 【H18年2月20日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 12:01     | 0           | 6.5  | 0.33 |
| 12:04     | 3           | 6.5  | 0.50 |
| 12:10     | 9           | 6.0  | 0.25 |
| 12:20     | 19          | 6.0  | 0.40 |
| 12:30     | 29          | 6.5  | 0.79 |
| 12:40     | 39          | 8.5  | 0.86 |
| 12:50     | 49          | 8.5  | 0.71 |
| 13:00     | 59          | 9.0  | 0.60 |
| 13:10     | 69          | 10.0 | 0.53 |
| 13:20     | 79          | 10.5 | 0.25 |
| 13:30     | 89          | 9.5  | 0.12 |
| 14:50     | 169         | 10.0 | 1.44 |
| 15:00     | 179         | 8.5  | 5.64 |
| 15:10     | 189         | 13.0 | 7.38 |
| 15:20     | 199         | 17.0 | 5.46 |
| 15:30     | 209         | 20.0 | 5.04 |
| 15:40     | 219         | 16.5 | 3.34 |
| 15:50     | 229         | 17.5 | 1.98 |

| No.16 川崎市 |             |      |      |
|-----------|-------------|------|------|
| 3回目       | 【H18年2月24日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 14:05     | 0           | 15.5 | 0.20 |
| 14:10     | 5           | 12.0 | 1.50 |
| 14:20     | 15          | 11.0 | 0.90 |
| 14:30     | 25          | 12.0 | 1.10 |
| 14:40     | 35          | 11.0 | 0.75 |
| 14:50     | 45          | 12.0 | 1.20 |
| 15:00     | 55          | 10.0 | 1.50 |
| 15:10     | 65          | 13.5 | 1.40 |
| 15:20     | 75          | 15.5 | 1.75 |
| 15:30     | 85          | 17.5 | 3.60 |
| 15:40     | 95          | 18.0 | 1.60 |
| 15:50     | 105         | 19.5 | 0.70 |
| 16:00     | 115         | 18.5 | 0.38 |
| 16:10     | 125         | 18.0 | 0.36 |
| 16:20     | 135         | 19.0 | 0.46 |
| 16:30     | 145         | 18.0 | 0.33 |
| 16:40     | 155         | 15.0 | 0.28 |
| 16:50     | 165         | 13.0 | 0.54 |

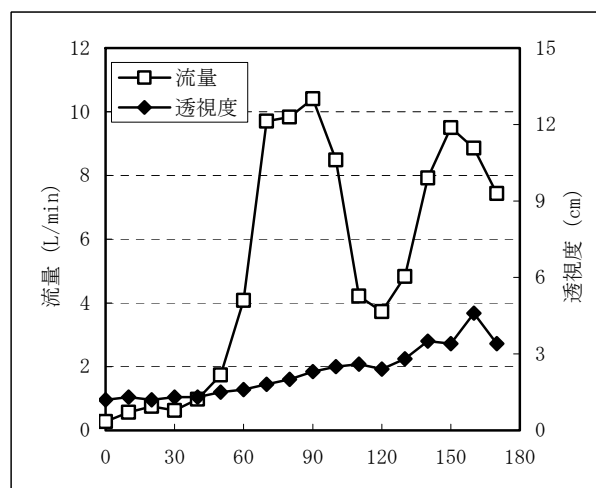
(17) No. 17 葛飾区



【H18年1月14日】



【H18年2月7日】



【H18年2月16日】



【路面排水の採水状況】



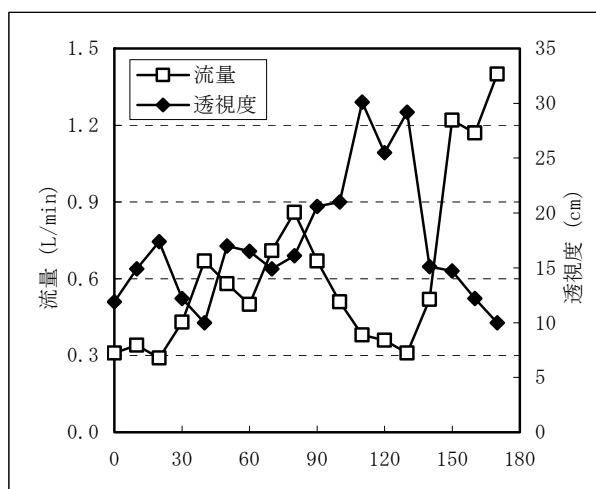
## (17) No. 17 葛飾区

| No. 17 葛飾区 |             |      |       |
|------------|-------------|------|-------|
| 1回目        | 【H18年1月14日】 |      |       |
| 開始時間       | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 13:30      | 0           | 2.3  | 1.03  |
| 13:40      | 10          | 1.8  | 1.19  |
| 13:50      | 20          | 1.6  | 1.63  |
| 14:00      | 30          | 1.8  | 3.89  |
| 14:10      | 40          | 3.0  | 8.71  |
| 14:20      | 50          | 2.7  | 15.11 |
| 14:30      | 60          | 4.8  | 14.11 |
| 14:40      | 70          | 7.2  | 13.40 |
| 14:50      | 80          | 9.0  | 15.40 |
| 15:00      | 90          | 10.6 | 24.00 |
| 15:10      | 100         | 9.2  | 25.00 |
| 15:20      | 110         | 10.8 | 16.00 |
| 15:30      | 120         | 8.9  | 15.80 |
| 15:40      | 130         | 3.5  | 12.80 |
| 15:50      | 140         | 8.2  | 13.71 |
| 16:00      | 150         | 10.9 | 14.51 |
| 16:10      | 160         | 11.9 | 15.80 |
| 16:20      | 170         | 13.2 | 17.40 |

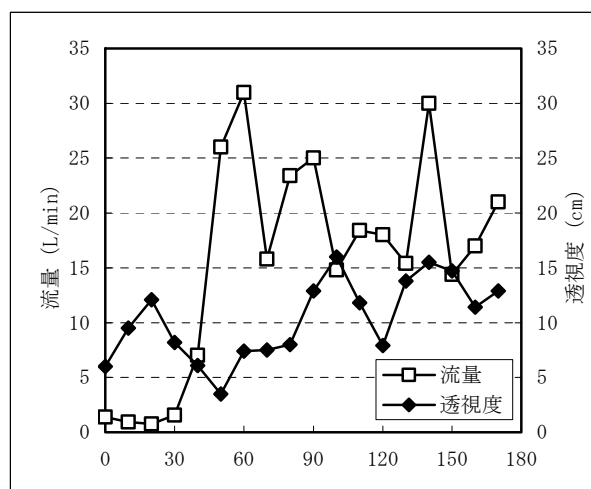
| No. 17 葛飾区 |            |     |       |
|------------|------------|-----|-------|
| 2回目        | 【H18年2月7日】 |     |       |
| 開始時間       | 経過時間       | 透視度 | 流量    |
| 0:00       | 0          | 2.1 | 0.48  |
| 0:10       | 10         | 3.6 | 1.52  |
| 0:20       | 20         | 2.7 | 2.60  |
| 0:30       | 30         | 3.5 | 2.80  |
| 0:40       | 40         | 3.4 | 6.83  |
| 0:50       | 50         | 3.6 | 6.68  |
| 1:00       | 60         | 3.7 | 3.09  |
| 1:10       | 70         | 4.4 | 2.02  |
| 1:20       | 80         | 3.7 | 0.26  |
| 1:30       | 90         | 5.9 | 0.11  |
| 1:40       | 100        | 4.3 | 0.11  |
| 1:50       | 110        | 3.2 | 0.14  |
| 2:00       | 120        | 2.8 | 0.19  |
| 2:10       | 130        | 2.9 | 0.91  |
| 2:20       | 140        | 3.2 | 5.43  |
| 2:30       | 150        | 3.0 | 8.57  |
| 2:40       | 160        | 3.7 | 9.85  |
| 2:50       | 170        | 4.8 | 11.20 |

| No. 17 葛飾区 |             |     |       |
|------------|-------------|-----|-------|
| 3回目        | 【H18年2月16日】 |     |       |
| 開始時間       | 経過時間        | 透視度 | 流量    |
| 2:00       | 0           | 1.2 | 0.27  |
| 2:10       | 10          | 1.3 | 0.57  |
| 2:20       | 20          | 1.2 | 0.75  |
| 2:30       | 30          | 1.3 | 0.62  |
| 2:40       | 40          | 1.3 | 0.98  |
| 2:50       | 50          | 1.5 | 1.74  |
| 3:00       | 60          | 1.6 | 4.08  |
| 3:10       | 70          | 1.8 | 9.71  |
| 3:20       | 80          | 2.0 | 9.83  |
| 3:30       | 90          | 2.3 | 10.41 |
| 3:40       | 100         | 2.5 | 8.49  |
| 3:50       | 110         | 2.6 | 4.21  |
| 4:00       | 120         | 2.4 | 3.73  |
| 4:10       | 130         | 2.8 | 4.83  |
| 4:20       | 140         | 3.5 | 7.92  |
| 4:30       | 150         | 3.4 | 9.50  |
| 4:40       | 160         | 4.6 | 8.86  |
| 4:50       | 170         | 3.4 | 7.43  |

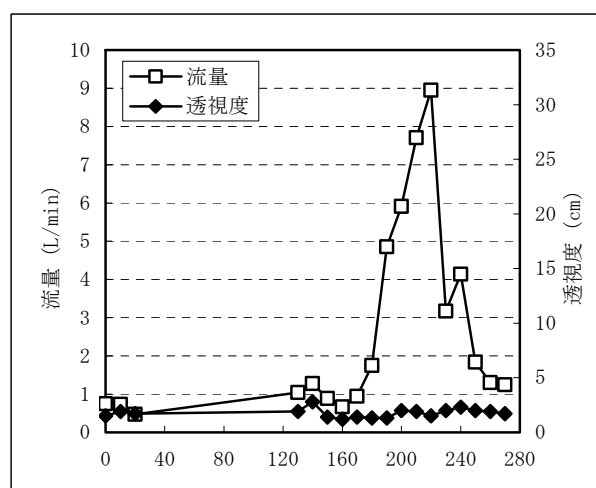
(18) No. 18 江戸川区



【H17年11月12日】



【H18年1月14日】



【H18年2月1日】

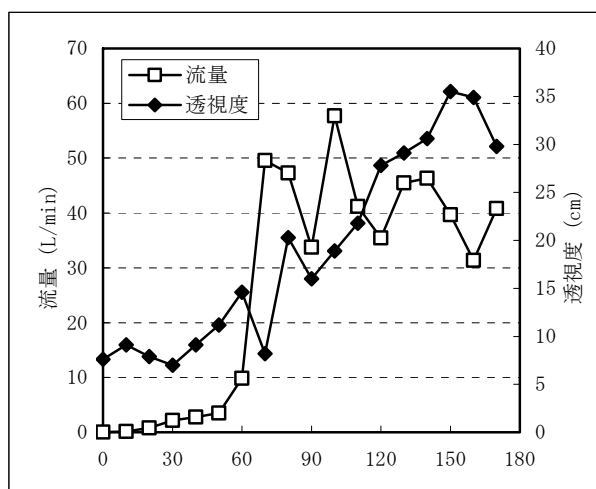
## (18) No. 18 江戸川区

| No. 18 江戸川区 |              |      |      |
|-------------|--------------|------|------|
| 1回目         | 【H17年11月12日】 |      |      |
| 開始時間        | 経過時間         | 透視度  | 流量   |
| 2:20        | 0            | 11.9 | 0.31 |
| 2:30        | 10           | 14.9 | 0.34 |
| 2:40        | 20           | 17.4 | 0.29 |
| 2:50        | 30           | 12.2 | 0.43 |
| 3:00        | 40           | 10.0 | 0.67 |
| 3:10        | 50           | 17.0 | 0.58 |
| 3:20        | 60           | 16.5 | 0.50 |
| 3:30        | 70           | 14.9 | 0.71 |
| 3:40        | 80           | 16.1 | 0.86 |
| 3:50        | 90           | 20.6 | 0.67 |
| 4:00        | 100          | 21.0 | 0.51 |
| 4:10        | 110          | 30.1 | 0.38 |
| 4:20        | 120          | 25.5 | 0.36 |
| 4:30        | 130          | 29.2 | 0.31 |
| 4:40        | 140          | 15.1 | 0.52 |
| 4:50        | 150          | 14.7 | 1.22 |
| 5:00        | 160          | 12.2 | 1.17 |
| 5:10        | 170          | 10.0 | 1.40 |

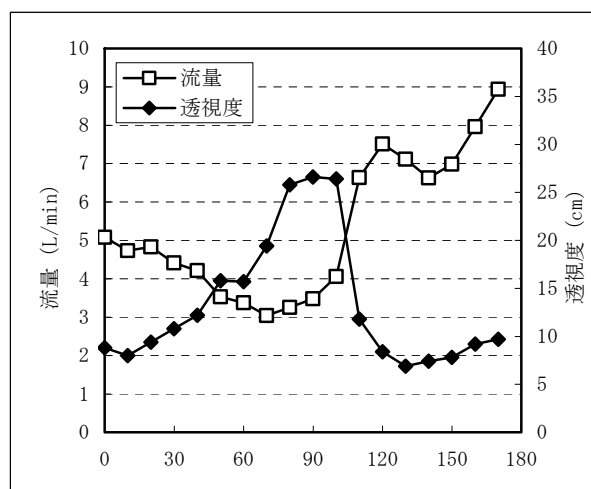
| No. 18 江戸川区 |             |      |       |
|-------------|-------------|------|-------|
| 2回目         | 【H18年1月14日】 |      |       |
| 開始時間        | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 13:40       | 0           | 6.0  | 1.39  |
| 13:50       | 10          | 9.5  | 0.94  |
| 14:00       | 20          | 12.1 | 0.76  |
| 14:10       | 30          | 8.2  | 1.57  |
| 14:20       | 40          | 6.1  | 7.02  |
| 14:30       | 50          | 3.5  | 26.00 |
| 14:40       | 60          | 7.4  | 31.00 |
| 14:50       | 70          | 7.5  | 15.80 |
| 15:00       | 80          | 8.0  | 23.40 |
| 15:10       | 90          | 12.9 | 25.00 |
| 15:20       | 100         | 16.0 | 14.80 |
| 15:30       | 110         | 11.8 | 18.40 |
| 15:40       | 120         | 7.9  | 18.00 |
| 15:50       | 130         | 13.8 | 15.40 |
| 16:00       | 140         | 15.5 | 30.00 |
| 16:10       | 150         | 14.7 | 14.40 |
| 16:20       | 160         | 11.4 | 17.00 |
| 16:30       | 170         | 12.9 | 21.00 |

| No. 18 江戸川区 |            |     |      |
|-------------|------------|-----|------|
| 3回目         | 【H18年2月1日】 |     |      |
| 開始時間        | 経過時間       | 透視度 | 流量   |
| 7:20        | 0          | 1.5 | 0.75 |
| 7:30        | 10         | 1.9 | 0.73 |
| 7:40        | 20         | 1.7 | 0.47 |
| 9:30        | 130        | 1.9 | 1.04 |
| 9:40        | 140        | 2.8 | 1.28 |
| 9:50        | 150        | 1.4 | 0.89 |
| 10:00       | 160        | 1.2 | 0.67 |
| 10:10       | 170        | 1.4 | 0.94 |
| 10:20       | 180        | 1.3 | 1.75 |
| 10:30       | 190        | 1.3 | 4.85 |
| 10:40       | 200        | 2.0 | 5.91 |
| 10:50       | 210        | 1.9 | 7.71 |
| 11:00       | 220        | 1.5 | 8.95 |
| 11:10       | 230        | 2.0 | 3.17 |
| 11:20       | 240        | 2.3 | 4.14 |
| 11:30       | 250        | 2.0 | 1.84 |
| 11:40       | 260        | 1.9 | 1.30 |
| 11:50       | 270        | 1.7 | 1.24 |

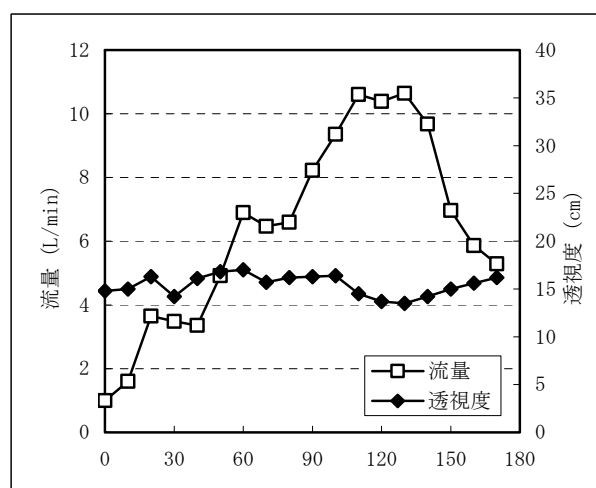
(19) No. 19 葛飾区



【H18年1月14日】



【H18年2月1日】



【H18年2月16日】



【路面排水の採水状況】

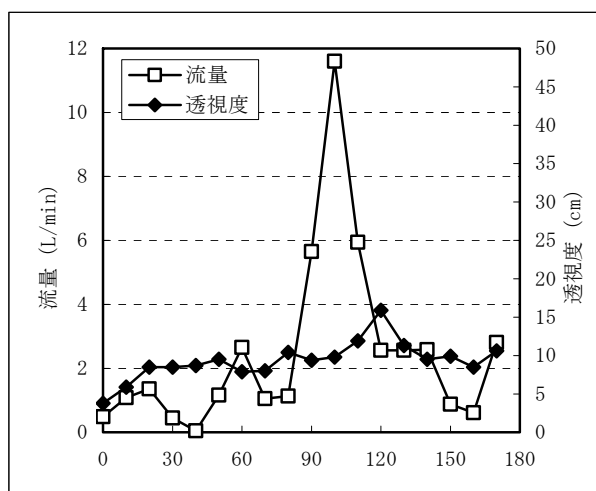
(19) No. 19 葛飾区

| No.19 葛飾区 |             |      |       |
|-----------|-------------|------|-------|
| 1回目       | 【H18年1月14日】 |      |       |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 13:40     | 0           | 7.6  | 0.09  |
| 13:50     | 10          | 9.1  | 0.20  |
| 14:00     | 20          | 7.9  | 0.79  |
| 14:10     | 30          | 7.0  | 2.18  |
| 14:20     | 40          | 9.1  | 2.79  |
| 14:30     | 50          | 11.2 | 3.55  |
| 14:40     | 60          | 14.6 | 9.87  |
| 14:50     | 70          | 8.2  | 49.59 |
| 15:00     | 80          | 20.3 | 47.27 |
| 15:10     | 90          | 16.0 | 33.77 |
| 15:20     | 100         | 18.9 | 57.69 |
| 15:30     | 110         | 21.8 | 41.20 |
| 15:40     | 120         | 27.8 | 35.43 |
| 15:50     | 130         | 29.1 | 45.50 |
| 16:00     | 140         | 30.6 | 46.33 |
| 16:10     | 150         | 35.5 | 39.69 |
| 16:20     | 160         | 34.9 | 31.34 |
| 16:30     | 170         | 29.8 | 40.80 |

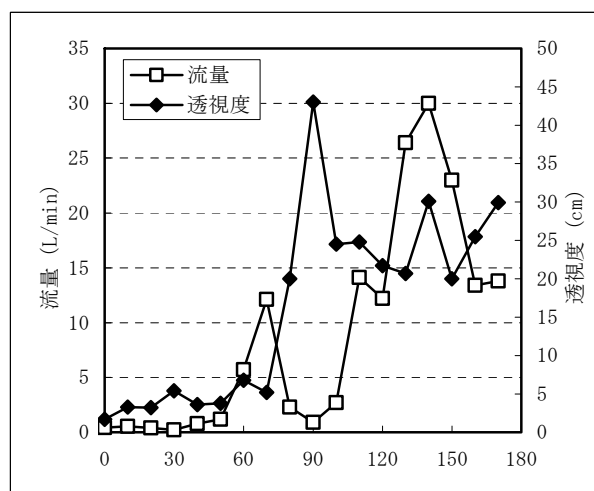
| No.19 葛飾区 |            |      |      |
|-----------|------------|------|------|
| 2回目       | 【H18年2月1日】 |      |      |
| 開始時間      | 経過時間       | 透視度  | 流量   |
| 7:40      | 0          | 8.8  | 5.08 |
| 7:50      | 10         | 8.0  | 4.73 |
| 8:00      | 20         | 9.4  | 4.83 |
| 8:10      | 30         | 10.8 | 4.41 |
| 8:20      | 40         | 12.2 | 4.21 |
| 8:30      | 50         | 15.8 | 3.53 |
| 8:40      | 60         | 15.7 | 3.38 |
| 8:50      | 70         | 19.4 | 3.04 |
| 9:00      | 80         | 25.8 | 3.25 |
| 9:10      | 90         | 26.6 | 3.48 |
| 9:20      | 100        | 26.4 | 4.06 |
| 9:30      | 110        | 11.8 | 6.64 |
| 9:40      | 120        | 8.4  | 7.51 |
| 9:50      | 130        | 6.9  | 7.12 |
| 10:00     | 140        | 7.4  | 6.63 |
| 10:10     | 150        | 7.8  | 6.98 |
| 10:20     | 160        | 9.2  | 7.96 |
| 10:30     | 170        | 9.7  | 8.94 |

| No.19 葛飾区 |             |      |       |
|-----------|-------------|------|-------|
| 3回目       | 【H18年2月16日】 |      |       |
| 開始時間      | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 3:40      | 0           | 14.8 | 1.00  |
| 3:50      | 10          | 15.0 | 1.60  |
| 4:00      | 20          | 16.3 | 3.64  |
| 4:10      | 30          | 14.2 | 3.48  |
| 4:20      | 40          | 16.1 | 3.35  |
| 4:30      | 50          | 16.8 | 4.92  |
| 4:40      | 60          | 17.0 | 6.90  |
| 4:50      | 70          | 15.7 | 6.47  |
| 5:00      | 80          | 16.2 | 6.59  |
| 5:10      | 90          | 16.3 | 8.23  |
| 5:20      | 100         | 16.4 | 9.36  |
| 5:30      | 110         | 14.5 | 10.61 |
| 5:40      | 120         | 13.7 | 10.39 |
| 5:50      | 130         | 13.5 | 10.64 |
| 6:00      | 140         | 14.2 | 9.68  |
| 6:10      | 150         | 15.0 | 6.97  |
| 6:20      | 160         | 15.6 | 5.87  |
| 6:30      | 170         | 16.2 | 5.29  |

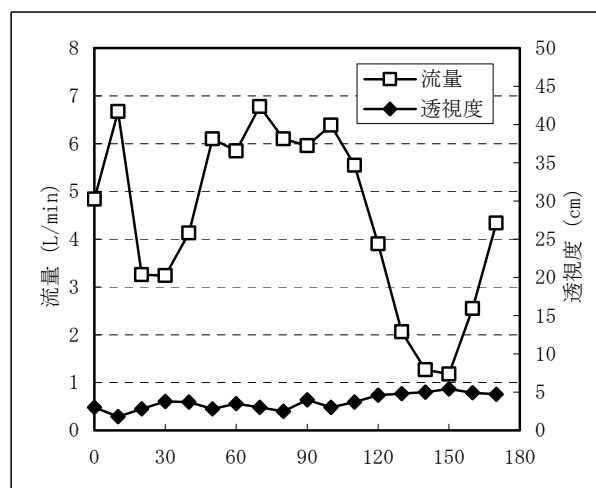
(20) No. 20 船橋市



【H18年11月12日】



【H18年1月14日】



【H18年2月1日】



【路面排水の採水状況】





(20) No. 20 船橋市

| No. 20 船橋市 |              |      |       |
|------------|--------------|------|-------|
| 1回目        | 【H18年11月12日】 |      |       |
| 開始時間       | 経過時間         | 透視度  | 流量    |
| 1:40       | 0            | 3.8  | 0.49  |
| 1:50       | 10           | 5.9  | 1.08  |
| 2:00       | 20           | 8.5  | 1.36  |
| 2:10       | 30           | 8.5  | 0.45  |
| 2:20       | 40           | 8.7  | 0.05  |
| 2:30       | 50           | 9.5  | 1.16  |
| 2:40       | 60           | 7.9  | 2.65  |
| 2:50       | 70           | 8.0  | 1.05  |
| 3:00       | 80           | 10.4 | 1.13  |
| 3:10       | 90           | 9.4  | 5.65  |
| 3:20       | 100          | 9.8  | 11.60 |
| 3:30       | 110          | 11.9 | 5.94  |
| 3:40       | 120          | 15.9 | 2.57  |
| 3:50       | 130          | 11.3 | 2.57  |
| 4:00       | 140          | 9.5  | 2.59  |
| 4:10       | 150          | 9.9  | 0.88  |
| 4:20       | 160          | 8.5  | 0.61  |
| 4:30       | 170          | 10.6 | 2.81  |

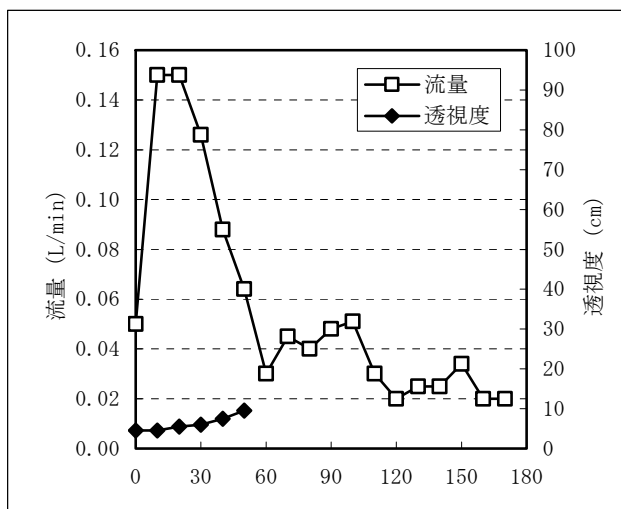
| No. 20 船橋市 |             |      |       |
|------------|-------------|------|-------|
| 2回目        | 【H18年1月14日】 |      |       |
| 開始時間       | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 12:30      | 0           | 1.7  | 0.42  |
| 12:40      | 10          | 3.3  | 0.55  |
| 12:50      | 20          | 3.2  | 0.41  |
| 13:00      | 30          | 5.4  | 0.23  |
| 13:10      | 40          | 3.6  | 0.79  |
| 13:20      | 50          | 3.8  | 1.19  |
| 13:30      | 60          | 6.8  | 5.71  |
| 13:40      | 70          | 5.2  | 12.13 |
| 13:50      | 80          | 20.0 | 2.30  |
| 14:00      | 90          | 43.0 | 0.92  |
| 14:10      | 100         | 24.5 | 2.69  |
| 14:20      | 110         | 24.8 | 14.11 |
| 14:30      | 120         | 21.7 | 12.20 |
| 14:40      | 130         | 20.7 | 26.40 |
| 14:50      | 140         | 30.1 | 30.00 |
| 15:00      | 150         | 20.0 | 23.00 |
| 15:10      | 160         | 25.5 | 13.40 |
| 15:20      | 170         | 29.9 | 13.80 |

| No. 20 船橋市 |            |     |      |
|------------|------------|-----|------|
| 3回目        | 【H18年2月1日】 |     |      |
| 開始時間       | 経過時間       | 透視度 | 流量   |
| 7:30       | 0          | 3.0 | 4.84 |
| 7:40       | 10         | 1.8 | 6.67 |
| 7:50       | 20         | 2.8 | 3.26 |
| 8:00       | 30         | 3.8 | 3.24 |
| 8:10       | 40         | 3.7 | 4.13 |
| 8:20       | 50         | 2.8 | 6.10 |
| 8:30       | 60         | 3.5 | 5.85 |
| 8:40       | 70         | 3.0 | 6.78 |
| 8:50       | 80         | 2.5 | 6.10 |
| 9:00       | 90         | 4.0 | 5.96 |
| 9:10       | 100        | 3.0 | 6.39 |
| 9:20       | 110        | 3.7 | 5.55 |
| 9:30       | 120        | 4.6 | 3.90 |
| 9:40       | 130        | 4.8 | 2.06 |
| 9:50       | 140        | 5.0 | 1.27 |
| 10:00      | 150        | 5.4 | 1.18 |
| 10:10      | 160        | 4.9 | 2.55 |
| 10:20      | 170        | 4.7 | 4.34 |

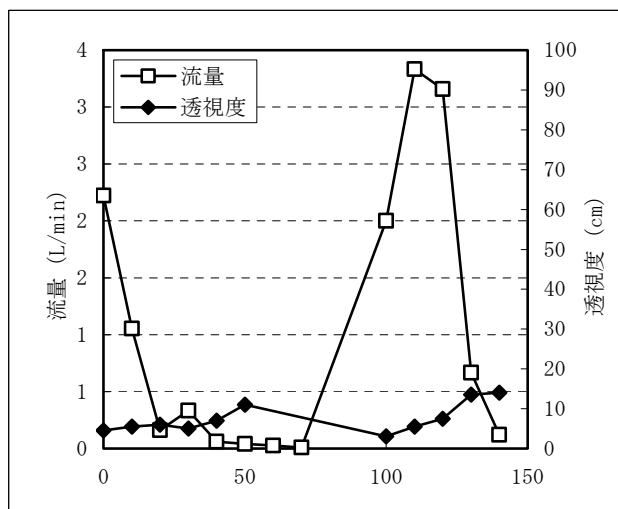
## 2. 年間を通じた亜鉛・鉛の調査

### 2.1 調査時の路面排水の流量と透視度の変化

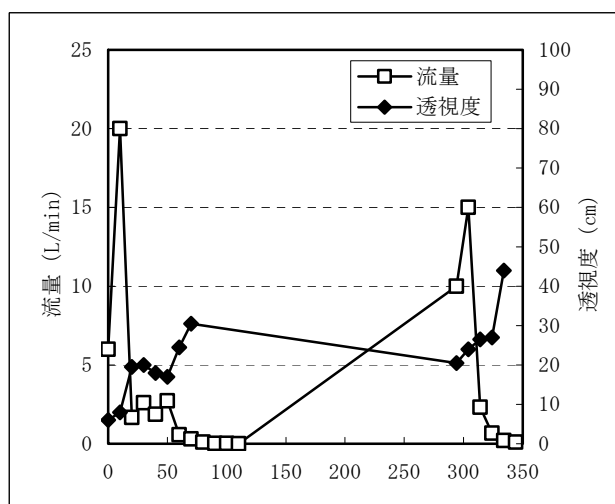
#### (1) No. 3 相模原市 国道高架下



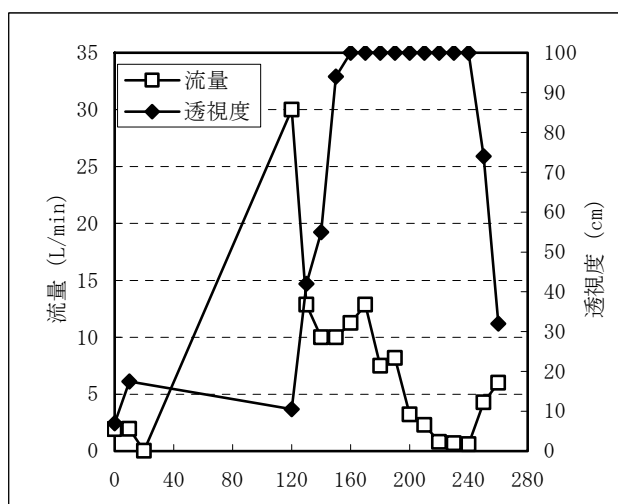
【H18年4月11日】

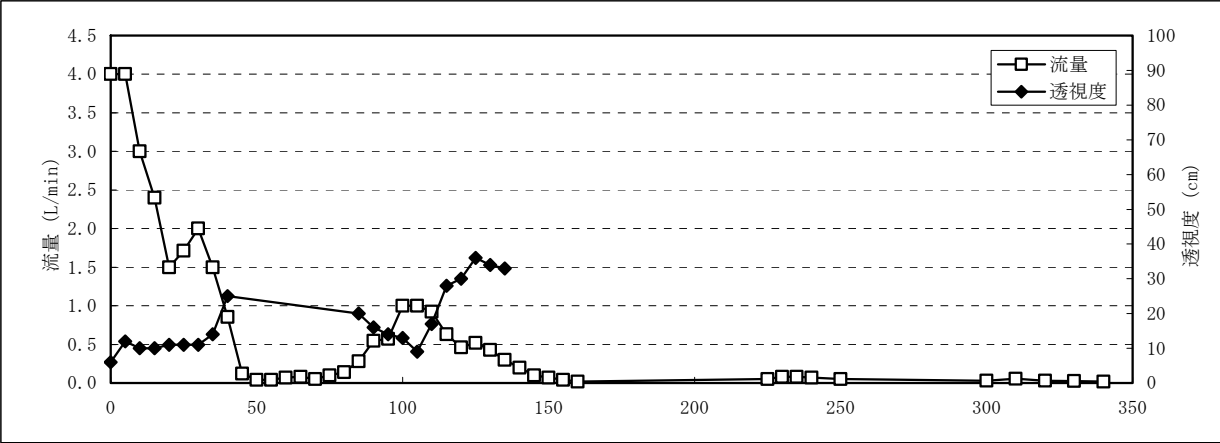


【H18年4月20日】

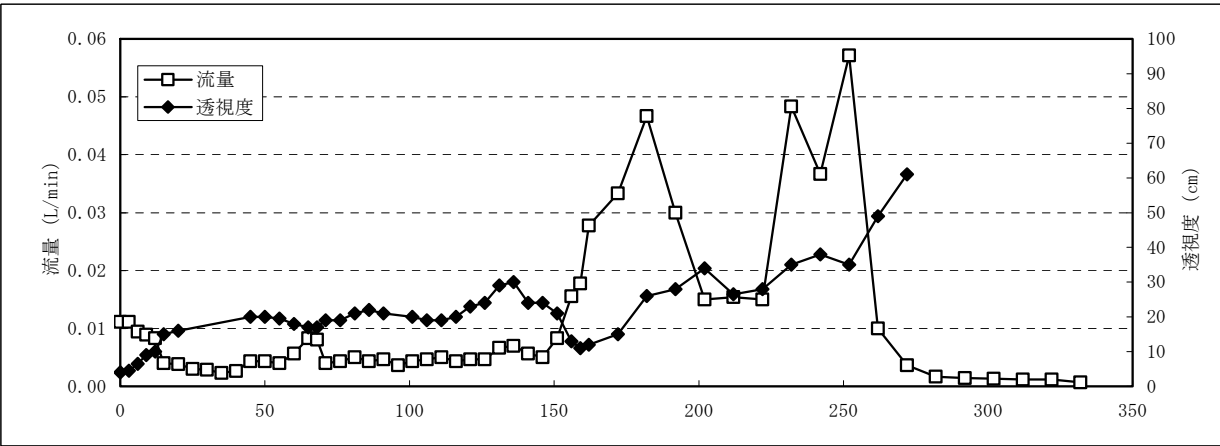


【H18年5月2日】

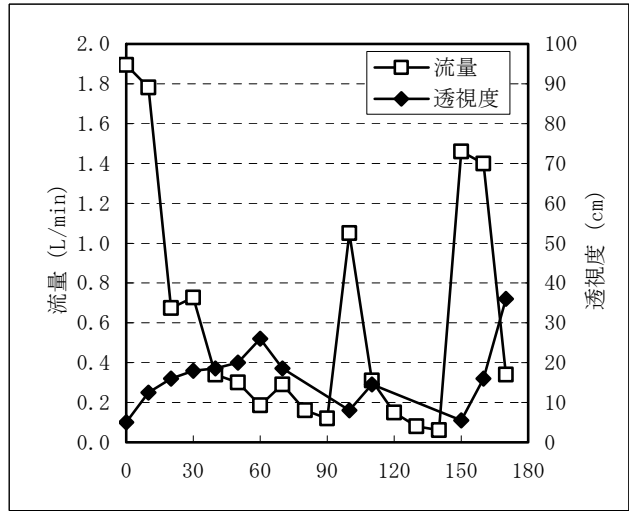




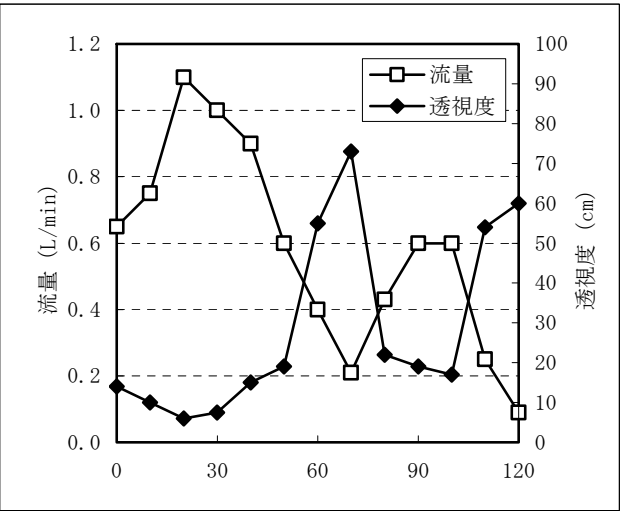
【H18年7月17日】



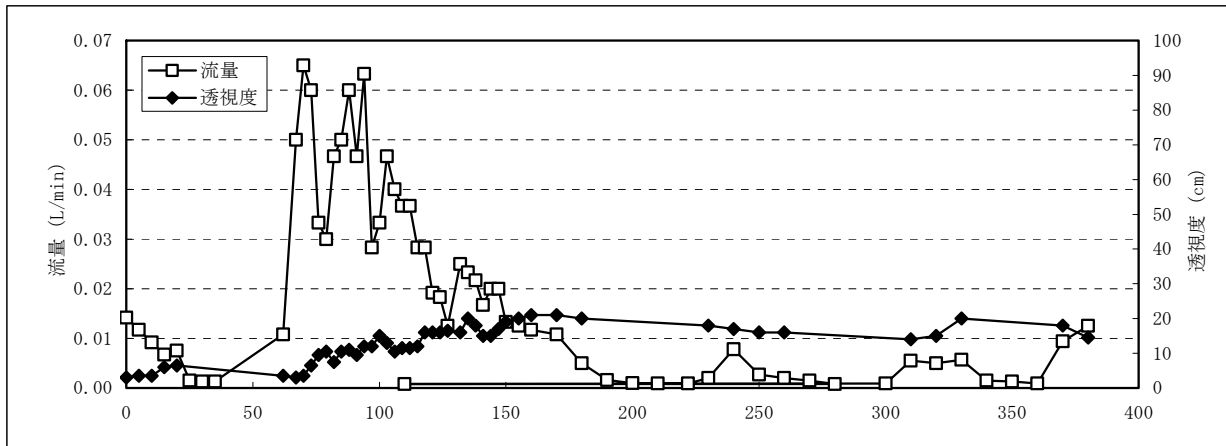
【H18年9月1日】



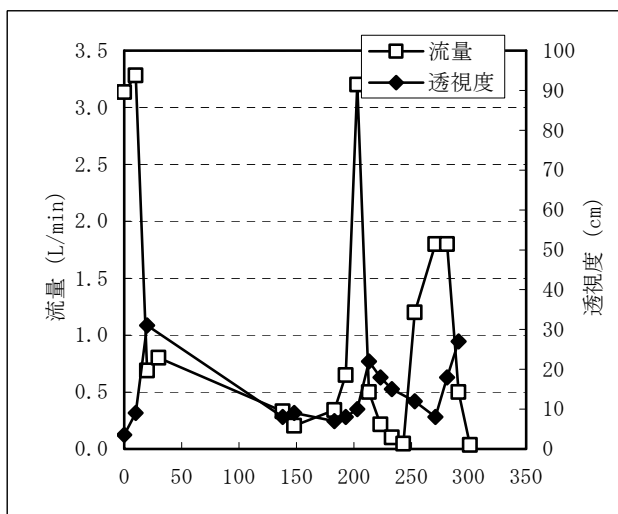
【H18年9月6日】



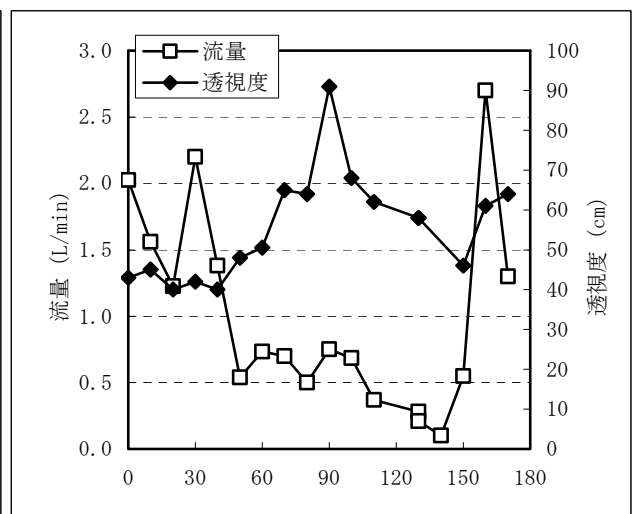
【H18年9月12日】



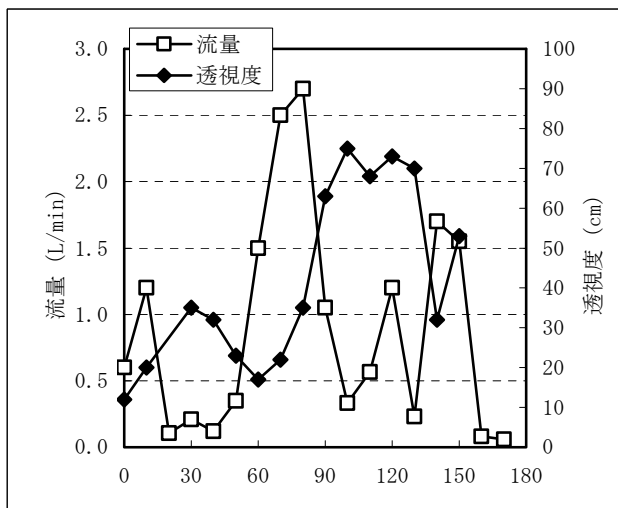
【H18年9月26日】



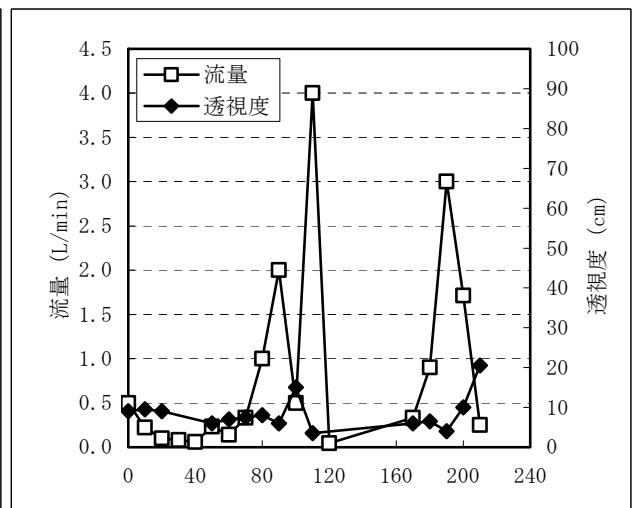
【H18年10月5日】



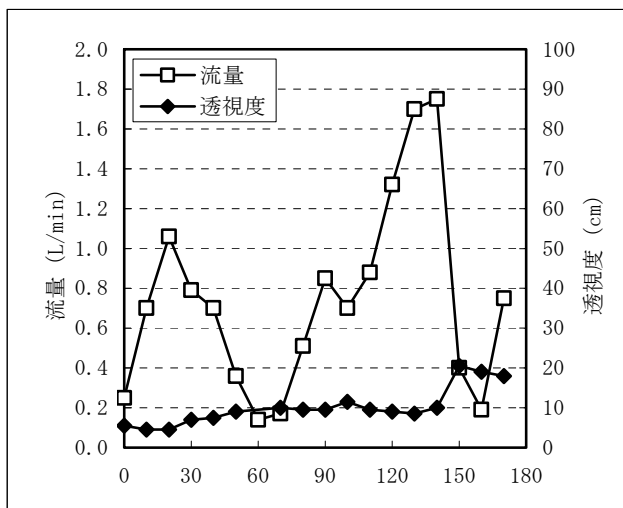
【H18年10月22日】



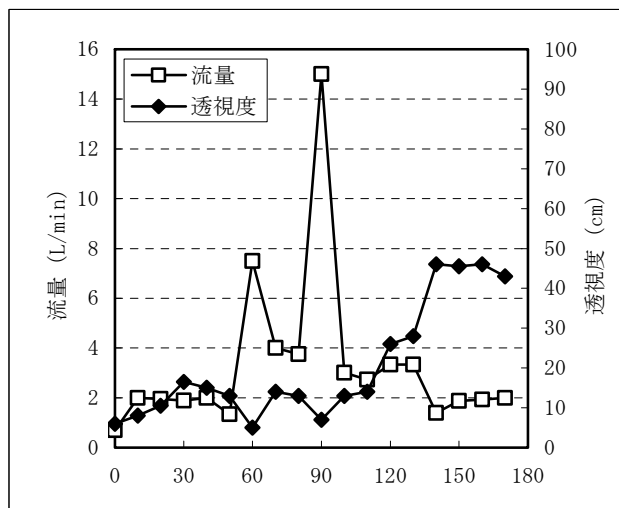
【H18年10月29日】



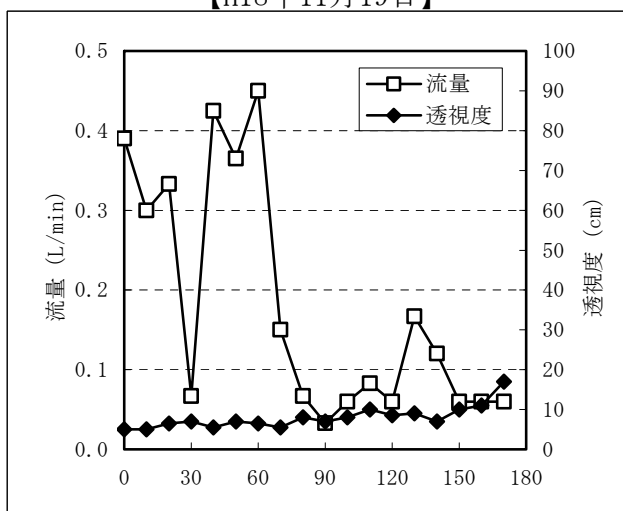
【H18年11月11日】



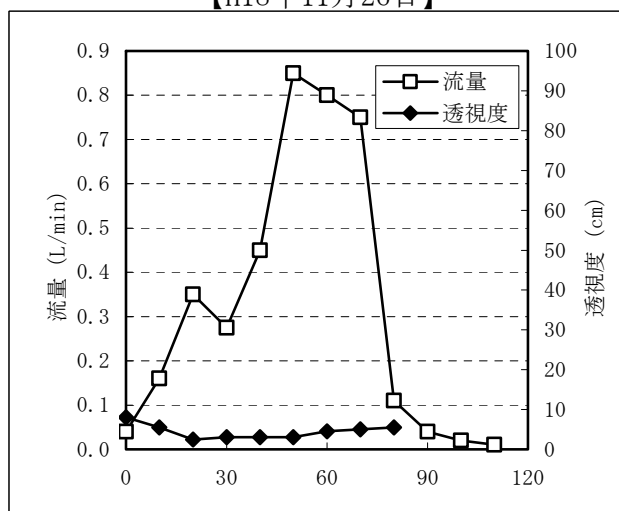
【H18年11月19日】



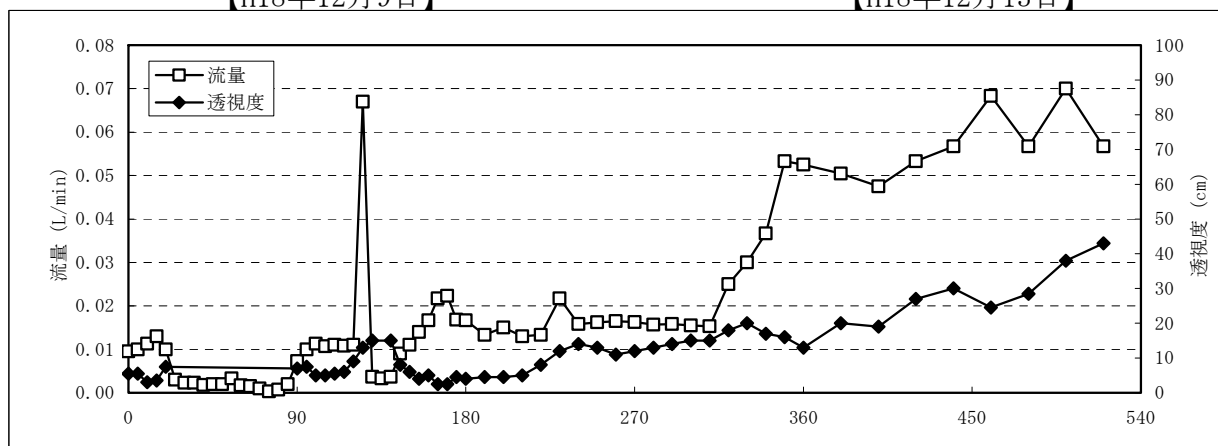
【H18年11月26日】



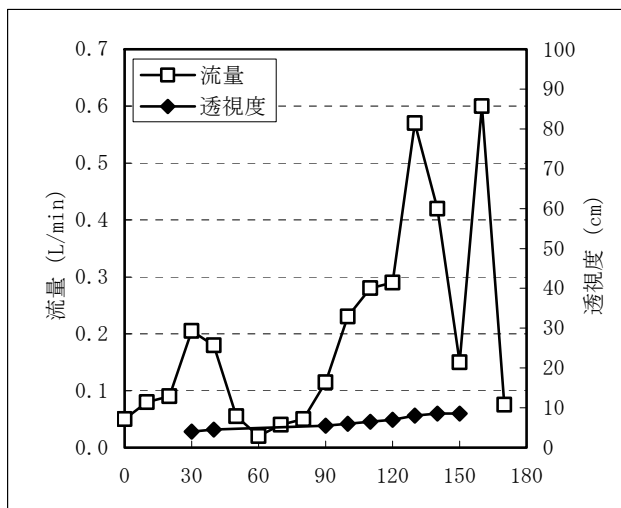
【H18年12月9日】



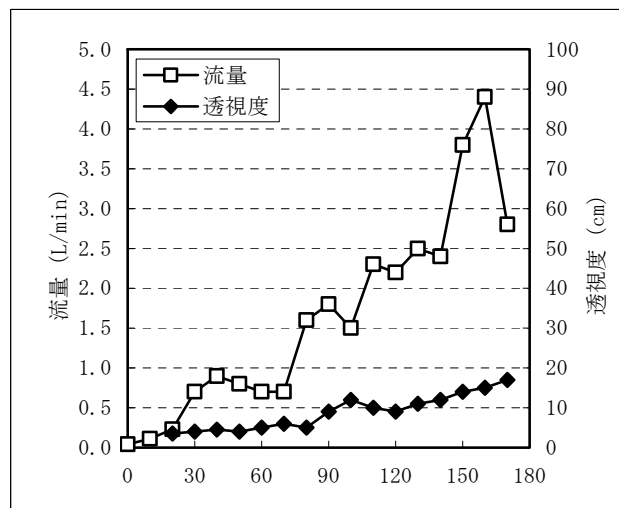
【H18年12月13日】



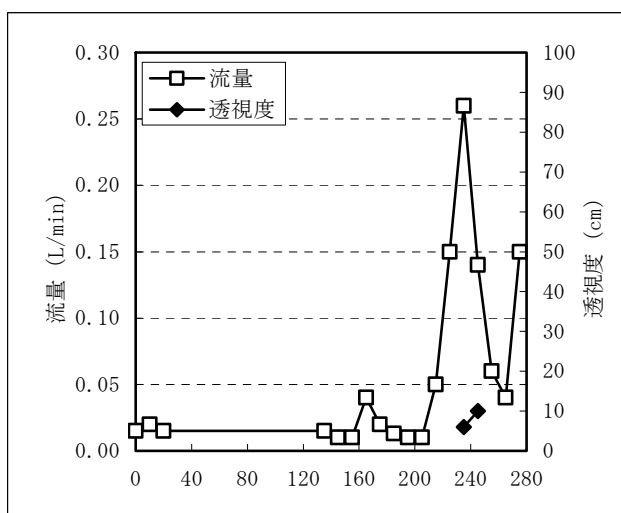
【H19年1月6日】



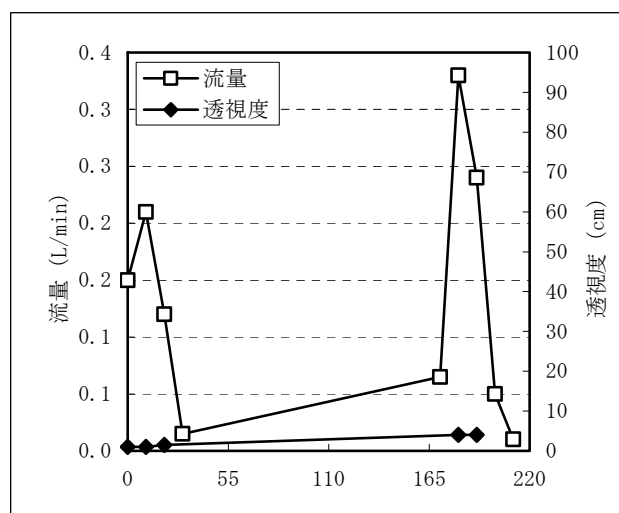
【H19年2月14日】



【H19年2月17日】



【H19年2月20日】



【H19年2月23日】

(1) No. 3 相模原市 国道高架下

| No. 3 相模原市 国道高架 |             |     |      |
|-----------------|-------------|-----|------|
| 1 回目            | 【H18年4月11日】 |     |      |
| 開始時間            | 経過時間        | 透視度 | 流量   |
| 16:20           | 0           | 4.5 | 0.05 |
| 16:30           | 10          | 4.5 | 0.15 |
| 16:40           | 20          | 5.5 | 0.15 |
| 16:50           | 30          | 6.0 | 0.13 |
| 17:00           | 40          | 7.5 | 0.09 |
| 17:10           | 50          | 9.5 | 0.06 |
| 17:20           | 60          | —   | 0.03 |
| 17:30           | 70          | —   | 0.05 |
| 17:40           | 80          | —   | 0.04 |
| 17:50           | 90          | —   | 0.05 |
| 18:00           | 100         | —   | 0.05 |
| 18:10           | 110         | —   | 0.03 |
| 18:20           | 120         | —   | 0.02 |
| 18:30           | 130         | —   | 0.03 |
| 18:40           | 140         | —   | 0.03 |
| 18:50           | 150         | —   | 0.03 |
| 19:00           | 160         | —   | 0.02 |
| 19:10           | 170         | —   | 0.02 |

| No. 3 相模原市 国道高架 |             |      |      |
|-----------------|-------------|------|------|
| 2 回目            | 【H18年4月20日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 10:00           | 0           | 4.5  | 2.22 |
| 10:10           | 10          | 5.5  | 1.05 |
| 10:20           | 20          | 6.0  | 0.16 |
| 10:30           | 30          | 5.0  | 0.33 |
| 10:40           | 40          | 7.0  | 0.06 |
| 10:50           | 50          | 11.0 | 0.04 |
| 11:00           | 60          | —    | 0.03 |
| 11:10           | 70          | —    | 0.01 |
| 11:40           | 100         | 3.0  | 2.00 |
| 11:50           | 110         | 5.5  | 3.33 |
| 12:00           | 120         | 7.5  | 3.16 |
| 12:10           | 130         | 13.5 | 0.67 |
| 12:20           | 140         | 14.0 | 0.12 |

| No. 3 相模原市 国道高架 |            |      |       |
|-----------------|------------|------|-------|
| 3 回目            | 【H18年5月2日】 |      |       |
| 開始時間            | 経過時間       | 透視度  | 流量    |
| 9:46            | 0          | 6.0  | 6.00  |
| 9:56            | 10         | 8.0  | 20.00 |
| 10:06           | 20         | 19.5 | 1.67  |
| 10:16           | 30         | 20.0 | 2.61  |
| 10:26           | 40         | 18.0 | 1.88  |
| 10:36           | 50         | 17.0 | 2.73  |
| 10:46           | 60         | 24.5 | 0.57  |
| 10:56           | 70         | 30.5 | 0.30  |
| 11:06           | 80         | —    | 0.11  |
| 11:16           | 90         | —    | 0.03  |
| 11:26           | 100        | —    | 0.02  |
| 11:36           | 110        | —    | 0.01  |
| 14:40           | 294        | 20.5 | 10.00 |
| 14:50           | 304        | 24.0 | 15.00 |
| 15:00           | 314        | 26.5 | 2.31  |
| 15:10           | 324        | 27.0 | 0.67  |
| 15:20           | 334        | 44.0 | 0.21  |
| 15:30           | 344        | —    | 0.10  |

| No. 3 相模原市 国道高架 |             |        |       |
|-----------------|-------------|--------|-------|
| 4 回目            | 【H18年5月24日】 |        |       |
| 開始時間            | 経過時間        | 透視度    | 流量    |
| 16:05           | 0           | 7.0    | 1.91  |
| 16:15           | 10          | 17.5   | 1.96  |
| 16:25           | 20          | —      | 0.03  |
| 18:05           | 120         | 10.5   | 30.00 |
| 18:15           | 130         | 42.0   | 12.86 |
| 18:25           | 140         | 55.0   | 10.00 |
| 18:35           | 150         | 94.0   | 10.00 |
| 18:45           | 160         | >100.0 | 11.25 |
| 18:55           | 170         | >100.0 | 12.86 |
| 19:05           | 180         | >100.0 | 7.50  |
| 19:15           | 190         | >100.0 | 8.18  |
| 19:25           | 200         | >100.0 | 3.21  |
| 19:35           | 210         | >100.0 | 2.31  |
| 19:45           | 220         | >100.0 | 0.80  |
| 19:55           | 230         | >100.0 | 0.70  |
| 20:05           | 240         | >100.0 | 0.60  |
| 20:15           | 250         | 74.0   | 4.29  |
| 20:25           | 260         | 32.0   | 6.00  |

| No. 3 相模原市 国道高架 |            |        |       |
|-----------------|------------|--------|-------|
| 5 回目            | 【H18年6月9日】 |        |       |
| 開始時間            | 経過時間       | 透視度    | 流量    |
| 0:10            | 0          | 15.0   | 2.86  |
| 0:20            | 10         | 45.0   | 2.14  |
| 0:30            | 20         | 64.0   | 1.71  |
| 4:45            | 275        | 49.0   | 10.00 |
| 4:55            | 285        | 55.0   | 6.67  |
| 5:05            | 295        | 71.0   | 0.30  |
| 5:25            | 315        | 64.5   | 0.10  |
| 5:35            | 325        | 58.5   | 0.20  |
| 5:45            | 335        | 72.5   | 0.15  |
| 5:55            | 345        | 91.0   | 0.15  |
| 6:05            | 355        | >100.0 | 0.15  |
| 6:15            | 365        | >100.0 | 0.10  |
| 6:50            | 400        | 75.0   | 3.53  |
| 7:00            | 410        | 81.5   | 5.00  |
| 7:10            | 420        | 84.0   | 5.45  |
| 7:20            | 430        | >100.0 | 3.75  |
| 7:30            | 440        | >100.0 | 3.16  |
| 7:40            | 450        | 85.0   | 3.00  |

| No. 3 相模原市 国道高架 |             |      |      |
|-----------------|-------------|------|------|
| 6 回目            | 【H18年6月15日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 14:58           | 0           | 15.0 | 0.04 |
| 15:08           | 10          | —    | 0.01 |
| 15:18           | 20          | —    | 0.02 |
| 15:28           | 30          | —    | 0.02 |
| 15:38           | 40          | —    | 0.02 |
| 15:48           | 50          | 3.0  | 5.40 |
| 15:58           | 60          | 12.0 | 0.20 |
| 16:08           | 70          | —    | 0.05 |
| 16:18           | 80          | —    | 0.04 |
| 16:28           | 90          | —    | 0.04 |
| 16:38           | 100         | —    | 0.04 |
| 16:48           | 110         | —    | 0.04 |
| 16:58           | 120         | —    | 0.04 |
| 17:08           | 130         | —    | 0.04 |
| 17:18           | 140         | —    | 0.04 |
| 17:28           | 150         | —    | 0.03 |
| 17:38           | 160         | —    | 0.03 |
| 17:48           | 170         | —    | 0.02 |

| No. 3 相模原市 国道高架 |             |      |      | No. 3 相模原市 国道高架 |             |      |      |
|-----------------|-------------|------|------|-----------------|-------------|------|------|
| 7 回目            | 【H18年7月17日】 |      |      | 7 回目            | 【H18年7月17日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間        | 透視度  | 流量   | 開始時間            | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 7:05            | 0           | 6.0  | 4.00 | 9:00            | 115         | 28.0 | 0.63 |
| 7:10            | 5           | 12.0 | 4.00 | 9:05            | 120         | 30.0 | 0.46 |
| 7:15            | 10          | 10.0 | 3.00 | 9:10            | 125         | 36.0 | 0.52 |
| 7:20            | 15          | 10.0 | 2.40 | 9:15            | 130         | 34.0 | 0.43 |
| 7:25            | 20          | 11.0 | 1.50 | 9:20            | 135         | 33.0 | 0.30 |
| 7:30            | 25          | 11.0 | 1.71 | 9:25            | 140         | —    | 0.20 |
| 7:35            | 30          | 11.0 | 2.00 | 9:30            | 145         | —    | 0.10 |
| 7:40            | 35          | 14.0 | 1.50 | 9:35            | 150         | —    | 0.07 |
| 7:45            | 40          | 25.0 | 0.86 | 9:40            | 155         | —    | 0.04 |
| 7:50            | 45          | —    | 0.12 | 9:45            | 160         | —    | 0.02 |
| 7:55            | 50          | —    | 0.04 | 10:50           | 225         | —    | 0.05 |
| 8:00            | 55          | —    | 0.04 | 10:55           | 230         | —    | 0.08 |
| 8:05            | 60          | —    | 0.07 | 11:00           | 235         | —    | 0.08 |
| 8:10            | 65          | —    | 0.08 | 11:05           | 240         | —    | 0.07 |
| 8:15            | 70          | —    | 0.05 | 11:15           | 250         | —    | 0.05 |
| 8:20            | 75          | —    | 0.10 | 12:05           | 300         | —    | 0.03 |
| 8:25            | 80          | —    | 0.14 | 12:15           | 310         | —    | 0.06 |
| 8:30            | 85          | 20.0 | 0.28 | 12:25           | 320         | —    | 0.03 |
| 8:35            | 90          | 16.0 | 0.55 | 12:35           | 330         | —    | 0.03 |
| 8:40            | 95          | 14.0 | 0.57 | 12:45           | 340         | —    | 0.02 |
| 8:45            | 100         | 13.0 | 1.00 |                 |             |      |      |
| 8:50            | 105         | 9.0  | 1.00 |                 |             |      |      |
| 8:55            | 110         | 17.0 | 0.92 |                 |             |      |      |



| No. 3 相模原市 国道高架 |            |      |      | No. 3 相模原市 国道高架 |            |      |      |
|-----------------|------------|------|------|-----------------|------------|------|------|
| 8 回目            | 【H18年9月1日】 |      |      | 8 回目            | 【H18年9月1日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間       | 透視度  | 流量   | 開始時間            | 経過時間       | 透視度  | 流量   |
| 8:37            | 0          | 4.0  | 0.01 | 11:03           | 146        | 24.0 | 0.01 |
| 8:40            | 3          | 4.5  | 0.01 | 11:08           | 151        | 21.0 | 0.01 |
| 8:43            | 6          | 6.5  | 0.01 | 11:13           | 156        | 13.0 | 0.02 |
| 8:46            | 9          | 9.0  | 0.01 | 11:16           | 159        | 11.0 | 0.02 |
| 8:49            | 12         | 10.0 | 0.01 | 11:19           | 162        | 12.0 | 0.03 |
| 8:52            | 15         | 15.0 | 0.00 | 11:29           | 172        | 15.0 | 0.03 |
| 8:57            | 20         | 16.0 | 0.00 | 11:39           | 182        | 26.0 | 0.05 |
| 9:02            | 25         | —    | 0.00 | 11:49           | 192        | 28.0 | 0.03 |
| 9:07            | 30         | —    | 0.00 | 11:59           | 202        | 34.0 | 0.02 |
| 9:12            | 35         | —    | 0.00 | 12:09           | 212        | 26.5 | 0.02 |
| 9:17            | 40         | —    | 0.00 | 12:19           | 222        | 28.0 | 0.02 |
| 9:22            | 45         | 20.0 | 0.00 | 12:29           | 232        | 35.0 | 0.05 |
| 9:27            | 50         | 20.0 | 0.00 | 12:39           | 242        | 38.0 | 0.04 |
| 9:32            | 55         | 19.5 | 0.00 | 12:49           | 252        | 35.0 | 0.06 |
| 9:37            | 60         | 18.0 | 0.01 | 12:59           | 262        | 49.0 | 0.01 |
| 9:42            | 65         | 17.0 | 0.01 | 13:09           | 272        | 61.0 | 0.00 |
| 9:45            | 68         | 17.0 | 0.01 | 13:19           | 282        | —    | 0.00 |
| 9:48            | 71         | 19.0 | 0.00 | 13:29           | 292        | —    | 0.00 |
| 9:53            | 76         | 19.0 | 0.00 | 13:39           | 302        | —    | 0.00 |
| 9:58            | 81         | 21.0 | 0.01 | 13:49           | 312        | —    | 0.00 |
| 10:03           | 86         | 22.0 | 0.00 | 13:59           | 322        | —    | 0.00 |
| 10:08           | 91         | 21.0 | 0.00 | 14:09           | 332        | —    | 0.00 |
| 10:13           | 96         | —    | 0.00 |                 |            |      |      |
| 10:18           | 101        | 20.0 | 0.00 |                 |            |      |      |
| 10:23           | 106        | 19.0 | 0.00 |                 |            |      |      |
| 10:28           | 111        | 19.0 | 0.01 |                 |            |      |      |
| 10:33           | 116        | 20.0 | 0.00 |                 |            |      |      |
| 10:38           | 121        | 23.0 | 0.00 |                 |            |      |      |
| 10:43           | 126        | 24.0 | 0.00 |                 |            |      |      |
| 10:48           | 131        | 29.0 | 0.01 |                 |            |      |      |
| 10:53           | 136        | 30.0 | 0.01 |                 |            |      |      |
| 10:58           | 141        | 24.0 | 0.01 |                 |            |      |      |

| No. 3 相模原市 国道高架 |            |      |      |
|-----------------|------------|------|------|
| 9 回目            | 【H18年9月6日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間       | 透視度  | 流量   |
| 8:58            | 0          | 5.0  | 1.89 |
| 9:08            | 10         | 12.5 | 1.78 |
| 9:18            | 20         | 16.0 | 0.68 |
| 9:28            | 30         | 18.0 | 0.73 |
| 9:38            | 40         | 18.5 | 0.34 |
| 9:48            | 50         | 20.0 | 0.30 |
| 9:58            | 60         | 26.0 | 0.19 |
| 10:08           | 70         | 18.5 | 0.29 |
| 10:18           | 80         | —    | 0.16 |
| 10:28           | 90         | —    | 0.12 |
| 10:38           | 100        | 8.0  | 1.05 |
| 10:48           | 110        | 14.5 | 0.31 |
| 10:58           | 120        | —    | 0.15 |
| 11:08           | 130        | —    | 0.08 |
| 11:18           | 140        | —    | 0.06 |
| 11:28           | 150        | 5.5  | 1.46 |
| 11:38           | 160        | 16.0 | 1.40 |
| 11:48           | 170        | 36.0 | 0.34 |

| No. 3 相模原市 国道高架 |             |      |      |
|-----------------|-------------|------|------|
| 10 回目           | 【H18年9月12日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 12:20           | 0           | 14.0 | 0.65 |
| 12:30           | 10          | 10.0 | 0.75 |
| 12:40           | 20          | 6.0  | 1.10 |
| 12:50           | 30          | 7.5  | 1.00 |
| 13:00           | 40          | 15.0 | 0.90 |
| 13:10           | 50          | 19.0 | 0.60 |
| 13:20           | 60          | 55.0 | 0.40 |
| 13:30           | 70          | 73.0 | 0.21 |
| 13:40           | 80          | 22.0 | 0.43 |
| 13:50           | 90          | 19.0 | 0.60 |
| 14:00           | 100         | 17.0 | 0.60 |
| 14:10           | 110         | 54.0 | 0.25 |
| 14:20           | 120         | 60.0 | 0.09 |

| No. 3 相模原市 国道高架 |             |      |      | No. 3 相模原市 国道高架 |             |      |      |
|-----------------|-------------|------|------|-----------------|-------------|------|------|
| 11回目            | 【H18年9月26日】 |      |      | 11回目            | 【H18年9月26日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間        | 透視度  | 流量   | 開始時間            | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 11:33           | 0           | 3.0  | 0.01 | 13:48           | 135         | 20.0 | 0.02 |
| 11:38           | 5           | 3.5  | 0.01 | 13:51           | 138         | 18.0 | 0.02 |
| 11:43           | 10          | 3.5  | 0.01 | 13:54           | 141         | 15.0 | 0.02 |
| 11:48           | 15          | 6.0  | 0.01 | 13:57           | 144         | 15.0 | 0.02 |
| 11:53           | 20          | 6.5  | 0.01 | 14:00           | 147         | 17.0 | 0.02 |
| 11:58           | 25          | —    | 0.00 | 14:03           | 150         | 19.0 | 0.01 |
| 12:03           | 30          | —    | 0.00 | 14:08           | 155         | 20.0 | 0.01 |
| 12:08           | 35          | —    | 0.00 | 14:13           | 160         | 21.0 | 0.01 |
| 12:35           | 62          | 3.5  | 0.01 | 14:23           | 170         | 21.0 | 0.01 |
| 12:40           | 67          | 3.0  | 0.05 | 14:33           | 180         | 20.0 | 0.01 |
| 12:43           | 70          | 3.5  | 0.07 | 14:43           | 190         | —    | 0.00 |
| 12:46           | 73          | 6.5  | 0.06 | 14:53           | 200         | —    | 0.00 |
| 12:49           | 76          | 9.5  | 0.03 | 15:03           | 210         | —    | 0.00 |
| 12:52           | 79          | 10.5 | 0.03 | 15:15           | 222         | —    | 0.00 |
| 12:55           | 82          | 7.5  | 0.05 | 15:23           | 230         | 18.0 | 0.00 |
| 12:58           | 85          | 10.5 | 0.05 | 15:33           | 240         | 17.0 | 0.01 |
| 13:01           | 88          | 11.0 | 0.06 | 15:43           | 250         | 16.0 | 0.00 |
| 13:04           | 91          | 9.5  | 0.05 | 15:53           | 260         | 16.0 | 0.00 |
| 13:07           | 94          | 12.0 | 0.06 | 16:03           | 270         | —    | 0.00 |
| 13:10           | 97          | 12.0 | 0.03 | 16:13           | 280         | —    | 0.00 |
| 13:13           | 100         | 15.0 | 0.03 | 13:23           | 110         | —    | 0.00 |
| 13:16           | 103         | 13.0 | 0.05 | 16:33           | 300         | —    | 0.00 |
| 13:19           | 106         | 10.5 | 0.04 | 16:43           | 310         | 14.0 | 0.01 |
| 13:22           | 109         | 11.5 | 0.04 | 16:53           | 320         | 15.0 | 0.01 |
| 13:25           | 112         | 11.5 | 0.04 | 17:03           | 330         | 20.0 | 0.01 |
| 13:28           | 115         | 12.0 | 0.03 | 17:13           | 340         | —    | 0.00 |
| 13:31           | 118         | 16.0 | 0.03 | 17:23           | 350         | —    | 0.00 |
| 13:34           | 121         | 16.0 | 0.02 | 17:33           | 360         | —    | 0.00 |
| 13:37           | 124         | 16.0 | 0.02 | 17:43           | 370         | 18.0 | 0.01 |
| 13:40           | 127         | 16.5 | 0.01 | 17:53           | 380         | 14.5 | 0.01 |
| 13:45           | 132         | 16.0 | 0.03 |                 |             |      |      |

| No. 3 相模原市 国道高架 |             |      |      |
|-----------------|-------------|------|------|
| 12回目            | 【H18年10月5日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 5:16            | 0           | 3.5  | 3.13 |
| 5:26            | 10          | 9.0  | 3.28 |
| 5:36            | 20          | 31.0 | 0.69 |
| 5:46            | 30          | —    | 0.80 |
| 7:34            | 138         | 8.0  | 0.33 |
| 7:44            | 148         | 9.0  | 0.20 |
| 8:19            | 183         | 7.0  | 0.34 |
| 8:29            | 193         | 8.0  | 0.65 |
| 8:39            | 203         | 10.0 | 3.20 |
| 8:49            | 213         | 22.0 | 0.50 |
| 8:59            | 223         | 18.0 | 0.22 |
| 9:09            | 233         | 15.0 | 0.10 |
| 9:19            | 243         | —    | 0.05 |
| 9:29            | 253         | 12.0 | 1.20 |
| 9:47            | 271         | 8.0  | 1.80 |
| 9:57            | 281         | 18.0 | 1.80 |
| 10:07           | 291         | 27.0 | 0.50 |
| 10:17           | 301         | —    | 0.04 |

| No. 3 相模原市 国道高架 |              |      |      |
|-----------------|--------------|------|------|
| 13回目            | 【H18年10月22日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間         | 透視度  | 流量   |
| 21:10           | 0            | 43.0 | 2.03 |
| 21:20           | 10           | 45.0 | 1.56 |
| 21:30           | 20           | 40.0 | 1.23 |
| 21:40           | 30           | 42.0 | 2.20 |
| 21:50           | 40           | 40.0 | 1.38 |
| 22:00           | 50           | 48.0 | 0.54 |
| 22:10           | 60           | 50.5 | 0.73 |
| 22:20           | 70           | 65.0 | 0.70 |
| 22:30           | 80           | 64.0 | 0.50 |
| 22:40           | 90           | 91.0 | 0.75 |
| 22:50           | 100          | 68.0 | 0.68 |
| 23:00           | 110          | 62.0 | 0.37 |
| 23:20           | 130          | 58.0 | 0.28 |
| 23:20           | 130          | 58.0 | 0.21 |
| 23:30           | 140          | —    | 0.10 |
| 23:40           | 150          | 46.0 | 0.55 |
| 23:50           | 160          | 61.0 | 2.70 |
| 0:00            | 170          | 64.0 | 1.30 |

| No. 3 相模原市 国道高架 |              |      |      |
|-----------------|--------------|------|------|
| 14回目            | 【H18年10月29日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間         | 透視度  | 流量   |
| 0:21            | 0            | 12.0 | 0.60 |
| 0:31            | 10           | 20.0 | 1.20 |
| 0:41            | 20           | —    | 0.11 |
| 0:51            | 30           | 35.0 | 0.21 |
| 1:01            | 40           | 32.0 | 0.12 |
| 1:11            | 50           | 23.0 | 0.35 |
| 1:21            | 60           | 17.0 | 1.50 |
| 1:31            | 70           | 22.0 | 2.50 |
| 1:41            | 80           | 35.0 | 2.70 |
| 1:51            | 90           | 63.0 | 1.05 |
| 2:01            | 100          | 75.0 | 0.33 |
| 2:11            | 110          | 68.0 | 0.57 |
| 2:21            | 120          | 73.0 | 1.20 |
| 2:31            | 130          | 70.0 | 0.23 |
| 2:41            | 140          | 32.0 | 1.70 |
| 2:51            | 150          | 53.0 | 1.55 |
| 3:01            | 160          | —    | 0.08 |
| 3:11            | 170          | —    | 0.06 |

| No. 3 相模原市 国道高架 |              |      |      |
|-----------------|--------------|------|------|
| 15回目            | 【H18年11月11日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間         | 透視度  | 流量   |
| 7:20            | 0            | 9.0  | 0.50 |
| 7:30            | 10           | 9.5  | 0.22 |
| 7:40            | 20           | 9.0  | 0.10 |
| 7:50            | 30           | —    | 0.08 |
| 8:00            | 40           | —    | 0.06 |
| 8:10            | 50           | 6.0  | 0.23 |
| 8:20            | 60           | 7.0  | 0.14 |
| 8:30            | 70           | 7.5  | 0.33 |
| 8:40            | 80           | 8.0  | 1.00 |
| 8:50            | 90           | 6.0  | 2.00 |
| 9:00            | 100          | 15.0 | 0.50 |
| 9:10            | 110          | 3.5  | 4.00 |
| 9:20            | 120          | —    | 0.05 |
| 10:10           | 170          | 6.0  | 0.33 |
| 10:20           | 180          | 6.5  | 0.90 |
| 10:30           | 190          | 4.0  | 3.00 |
| 10:40           | 200          | 10.0 | 1.71 |
| 10:50           | 210          | 20.5 | 0.25 |

| No. 3 相模原市 国道高架 |              |      |      |
|-----------------|--------------|------|------|
| 16回目            | 【H18年11月19日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間         | 透視度  | 流量   |
| 13:05           | 0            | 5.5  | 0.25 |
| 13:15           | 10           | 4.5  | 0.70 |
| 13:25           | 20           | 4.5  | 1.06 |
| 13:35           | 30           | 7.0  | 0.79 |
| 13:45           | 40           | 7.5  | 0.70 |
| 13:55           | 50           | 9.0  | 0.36 |
| 14:05           | 60           | —    | 0.14 |
| 14:15           | 70           | 10.0 | 0.17 |
| 14:25           | 80           | 9.5  | 0.51 |
| 14:35           | 90           | 9.5  | 0.85 |
| 14:45           | 100          | 11.5 | 0.70 |
| 14:55           | 110          | 9.5  | 0.88 |
| 15:05           | 120          | 9.0  | 1.32 |
| 15:15           | 130          | 8.5  | 1.70 |
| 15:25           | 140          | 10.0 | 1.75 |
| 15:35           | 150          | 20.5 | 0.40 |
| 15:45           | 160          | 19.0 | 0.19 |
| 15:55           | 170          | 18.0 | 0.75 |

| No. 3 相模原市 国道高架 |              |      |       |
|-----------------|--------------|------|-------|
| 17回目            | 【H18年11月26日】 |      |       |
| 開始時間            | 経過時間         | 透視度  | 流量    |
| 20:50           | 0            | 6.0  | 0.70  |
| 21:00           | 10           | 8.0  | 2.00  |
| 21:10           | 20           | 10.5 | 1.95  |
| 21:20           | 30           | 16.5 | 1.90  |
| 21:30           | 40           | 15.0 | 2.00  |
| 21:40           | 50           | 13.0 | 1.33  |
| 21:50           | 60           | 5.0  | 7.50  |
| 22:00           | 70           | 14.0 | 4.00  |
| 22:10           | 80           | 13.0 | 3.75  |
| 22:20           | 90           | 7.0  | 15.00 |
| 22:30           | 100          | 13.0 | 3.00  |
| 22:40           | 110          | 14.0 | 2.73  |
| 22:50           | 120          | 26.0 | 3.33  |
| 23:00           | 130          | 28.0 | 3.33  |
| 23:10           | 140          | 46.0 | 1.40  |
| 23:20           | 150          | 45.5 | 1.88  |
| 23:30           | 160          | 46.0 | 1.94  |
| 23:40           | 170          | 43.0 | 2.00  |

| No. 3 相模原市 国道高架 |             |      |      |
|-----------------|-------------|------|------|
| 18回目            | 【H18年12月9日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 8:30            | 0           | 5.0  | 0.39 |
| 8:40            | 10          | 5.0  | 0.30 |
| 8:50            | 20          | 6.5  | 0.33 |
| 9:00            | 30          | 7.0  | 0.07 |
| 9:10            | 40          | 5.5  | 0.43 |
| 9:20            | 50          | 7.0  | 0.37 |
| 9:30            | 60          | 6.5  | 0.45 |
| 9:40            | 70          | 5.5  | 0.15 |
| 9:50            | 80          | 8.0  | 0.07 |
| 10:00           | 90          | 7.0  | 0.03 |
| 10:10           | 100         | 8.0  | 0.06 |
| 10:20           | 110         | 10.0 | 0.08 |
| 10:30           | 120         | 8.5  | 0.06 |
| 10:40           | 130         | 9.0  | 0.17 |
| 10:50           | 140         | 7.0  | 0.12 |
| 11:00           | 150         | 10.0 | 0.06 |
| 11:10           | 160         | 11.0 | 0.06 |
| 11:20           | 170         | 17.0 | 0.06 |

| No. 3 相模原市 国道高架 |              |     |      |
|-----------------|--------------|-----|------|
| 19回目            | 【H18年12月13日】 |     |      |
| 開始時間            | 経過時間         | 透視度 | 流量   |
| 16:10           | 0            | 8.0 | 0.04 |
| 16:20           | 10           | 5.5 | 0.16 |
| 16:30           | 20           | 2.5 | 0.35 |
| 16:40           | 30           | 3.0 | 0.28 |
| 16:50           | 40           | 3.0 | 0.45 |
| 17:00           | 50           | 3.0 | 0.85 |
| 17:10           | 60           | 4.5 | 0.80 |
| 17:20           | 70           | 5.0 | 0.75 |
| 17:30           | 80           | 5.5 | 0.11 |
| 17:40           | 90           | —   | 0.04 |
| 17:50           | 100          | —   | 0.02 |
| 18:00           | 110          | —   | 0.01 |

| No. 3 相模原市 国道高架 |            |      |      | No. 3 相模原市 国道高架 |            |      |      |
|-----------------|------------|------|------|-----------------|------------|------|------|
| 20回目            | 【H19年1月6日】 |      |      | 20回目            | 【H19年1月6日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間       | 透視度  | 流量   | 開始時間            | 経過時間       | 透視度  | 流量   |
| 2:55            | 0          | 5.5  | 0.01 | 5:35            | 160        | 5.0  | 0.02 |
| 3:00            | 5          | 5.5  | 0.01 | 5:40            | 165        | 2.5  | 0.02 |
| 3:05            | 10         | 3.0  | 0.01 | 5:45            | 170        | 2.5  | 0.02 |
| 3:10            | 15         | 3.5  | 0.01 | 5:50            | 175        | 4.5  | 0.02 |
| 3:15            | 20         | 7.5  | 0.01 | 5:55            | 180        | 4.0  | 0.02 |
| 3:20            | 25         | —    | 0.00 | 6:05            | 190        | 4.5  | 0.01 |
| 3:25            | 30         | —    | 0.00 | 6:15            | 200        | 4.5  | 0.02 |
| 3:30            | 35         | —    | 0.00 | 6:25            | 210        | 5.0  | 0.01 |
| 3:35            | 40         | —    | 0.00 | 6:35            | 220        | 8.0  | 0.01 |
| 3:40            | 45         | —    | 0.00 | 6:45            | 230        | 12.0 | 0.02 |
| 3:45            | 50         | —    | 0.00 | 6:55            | 240        | 14.0 | 0.02 |
| 3:50            | 55         | —    | 0.00 | 7:05            | 250        | 13.0 | 0.02 |
| 3:55            | 60         | —    | 0.00 | 7:15            | 260        | 11.0 | 0.02 |
| 4:00            | 65         | —    | 0.00 | 7:25            | 270        | 12.0 | 0.02 |
| 4:05            | 70         | —    | 0.00 | 7:35            | 280        | 13.0 | 0.02 |
| 4:10            | 75         | —    | 0.00 | 7:45            | 290        | 14.0 | 0.02 |
| 4:15            | 80         | —    | 0.00 | 7:55            | 300        | 15.0 | 0.02 |
| 4:20            | 85         | —    | 0.00 | 8:05            | 310        | 15.0 | 0.02 |
| 4:25            | 90         | 7.0  | 0.01 | 8:15            | 320        | 18.0 | 0.03 |
| 4:30            | 95         | 7.5  | 0.01 | 8:25            | 330        | 20.0 | 0.03 |
| 4:35            | 100        | 5.0  | 0.01 | 8:35            | 340        | 17.0 | 0.04 |
| 4:40            | 105        | 5.0  | 0.01 | 8:45            | 350        | 16.0 | 0.05 |
| 4:45            | 110        | 5.5  | 0.01 | 8:55            | 360        | 13.0 | 0.05 |
| 4:50            | 115        | 6.0  | 0.01 | 9:15            | 380        | 20.0 | 0.05 |
| 4:55            | 120        | 9.0  | 0.01 | 9:35            | 400        | 19.0 | 0.05 |
| 5:00            | 125        | 13.0 | 0.07 | 9:55            | 420        | 27.0 | 0.05 |
| 5:05            | 130        | 15.0 | 0.00 | 10:15           | 440        | 30.0 | 0.06 |
| 5:10            | 135        | —    | 0.00 | 10:35           | 460        | 24.5 | 0.07 |
| 5:15            | 140        | 15.0 | 0.00 | 10:55           | 480        | 28.5 | 0.06 |
| 5:20            | 145        | 8.0  | 0.01 | 11:15           | 500        | 38.0 | 0.07 |
| 5:25            | 150        | 6.0  | 0.01 | 11:35           | 520        | 43.0 | 0.06 |
| 5:30            | 155        | 4.0  | 0.01 |                 |            |      |      |

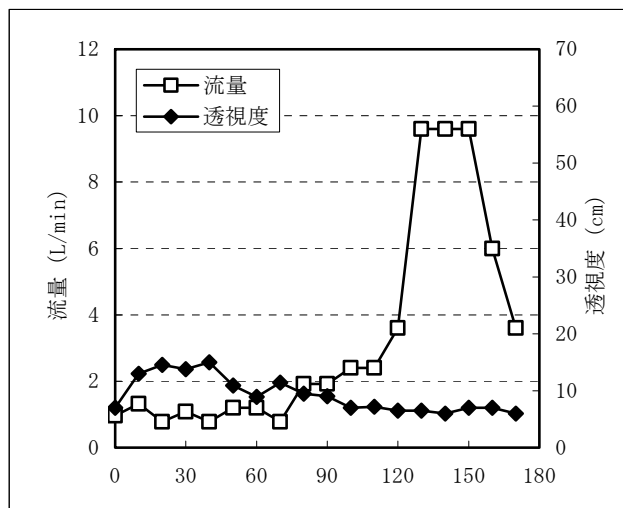
| No. 3 相模原市 国道高架 |             |     |      |
|-----------------|-------------|-----|------|
| 21回目            | 【H19年2月14日】 |     |      |
| 開始時間            | 経過時間        | 透視度 | 流量   |
| 8:10            | 0           | —   | 0.05 |
| 8:20            | 10          | —   | 0.08 |
| 8:30            | 20          | —   | 0.09 |
| 8:40            | 30          | 4.0 | 0.21 |
| 8:50            | 40          | 4.5 | 0.18 |
| 9:00            | 50          | —   | 0.06 |
| 9:10            | 60          | —   | 0.02 |
| 9:20            | 70          | —   | 0.04 |
| 9:30            | 80          | —   | 0.05 |
| 9:40            | 90          | 5.5 | 0.12 |
| 9:50            | 100         | 6.0 | 0.23 |
| 10:00           | 110         | 6.5 | 0.28 |
| 10:10           | 120         | 7.0 | 0.29 |
| 10:20           | 130         | 8.0 | 0.57 |
| 10:30           | 140         | 8.5 | 0.42 |
| 10:40           | 150         | 8.5 | 0.15 |
| 10:50           | 160         | —   | 0.60 |
| 11:00           | 170         | —   | 0.08 |

| No. 3 相模原市 国道高架 |             |      |      |
|-----------------|-------------|------|------|
| 22回目            | 【H19年2月17日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 3:05            | 0           | —    | 0.04 |
| 3:15            | 10          | —    | 0.11 |
| 3:25            | 20          | 3.5  | 0.23 |
| 3:35            | 30          | 4.0  | 0.70 |
| 3:45            | 40          | 4.5  | 0.90 |
| 3:55            | 50          | 4.0  | 0.80 |
| 4:05            | 60          | 5.0  | 0.70 |
| 4:15            | 70          | 6.0  | 0.70 |
| 4:25            | 80          | 5.0  | 1.60 |
| 4:35            | 90          | 9.0  | 1.80 |
| 4:45            | 100         | 12.0 | 1.50 |
| 4:55            | 110         | 10.0 | 2.30 |
| 5:05            | 120         | 9.0  | 2.20 |
| 5:15            | 130         | 11.0 | 2.50 |
| 5:25            | 140         | 12.0 | 2.40 |
| 5:35            | 150         | 14.0 | 3.80 |
| 5:45            | 160         | 15.0 | 4.40 |
| 5:55            | 170         | 17.0 | 2.80 |

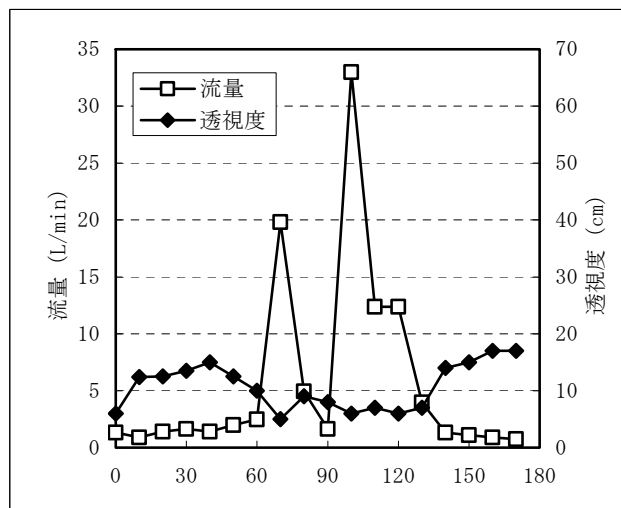
| No. 3 相模原市 国道高架 |             |      |      |
|-----------------|-------------|------|------|
| 23回目            | 【H19年2月20日】 |      |      |
| 開始時間            | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 11:30           | 0           | —    | 0.02 |
| 11:40           | 10          | —    | 0.02 |
| 11:50           | 20          | —    | 0.02 |
| 13:45           | 135         | —    | 0.02 |
| 13:55           | 145         | —    | 0.01 |
| 14:05           | 155         | —    | 0.01 |
| 14:15           | 165         | —    | 0.04 |
| 14:25           | 175         | —    | 0.02 |
| 14:35           | 185         | —    | 0.01 |
| 14:45           | 195         | —    | 0.01 |
| 14:55           | 205         | —    | 0.01 |
| 15:05           | 215         | —    | 0.05 |
| 15:15           | 225         | —    | 0.15 |
| 15:25           | 235         | 6.0  | 0.26 |
| 15:35           | 245         | 10.0 | 0.14 |
| 15:45           | 255         | —    | 0.06 |
| 15:55           | 265         | —    | 0.04 |
| 16:05           | 275         | —    | 0.15 |

| No. 3 相模原市 国道高架 |             |     |      |
|-----------------|-------------|-----|------|
| 24回目            | 【H19年2月23日】 |     |      |
| 開始時間            | 経過時間        | 透視度 | 流量   |
| 10:07           | 0           | 1.0 | 0.15 |
| 10:17           | 10          | 1.0 | 0.21 |
| 10:27           | 20          | 1.5 | 0.12 |
| 10:37           | 30          | —   | 0.02 |
| 12:58           | 171         | —   | 0.07 |
| 13:08           | 181         | 4.0 | 0.33 |
| 13:18           | 191         | 4.0 | 0.24 |
| 13:28           | 201         | —   | 0.05 |
| 13:38           | 211         | —   | 0.01 |

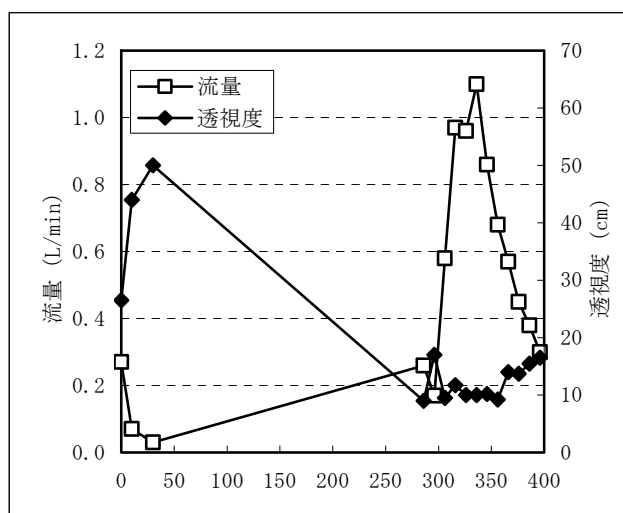
(2) No. 18 江戸川区



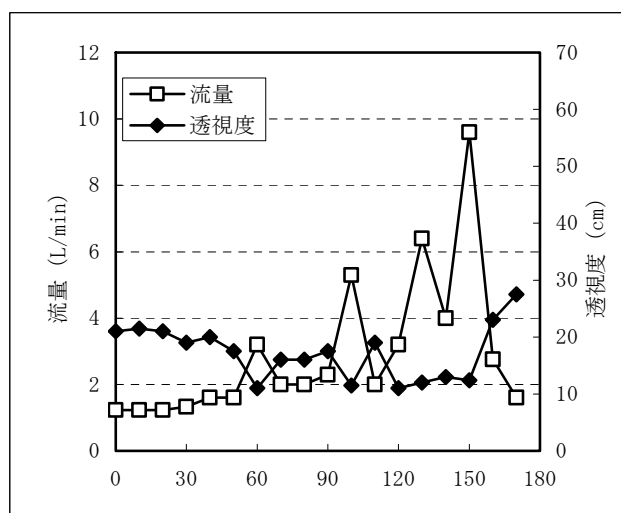
【H18年4月11日】



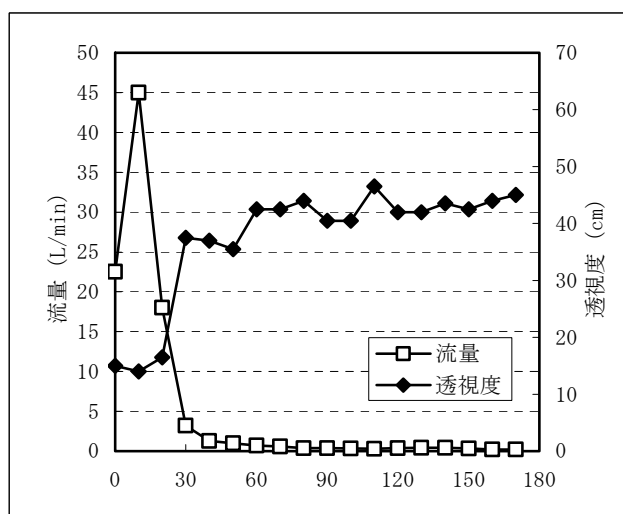
【H18年5月27日】



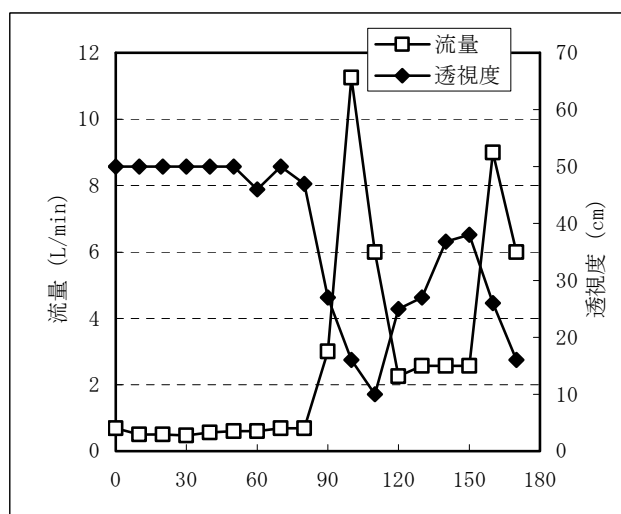
【H18年6月9日】



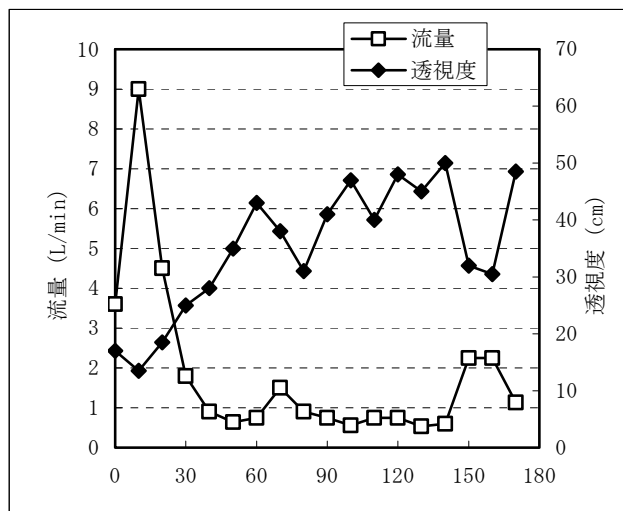
【H18年6月15日】



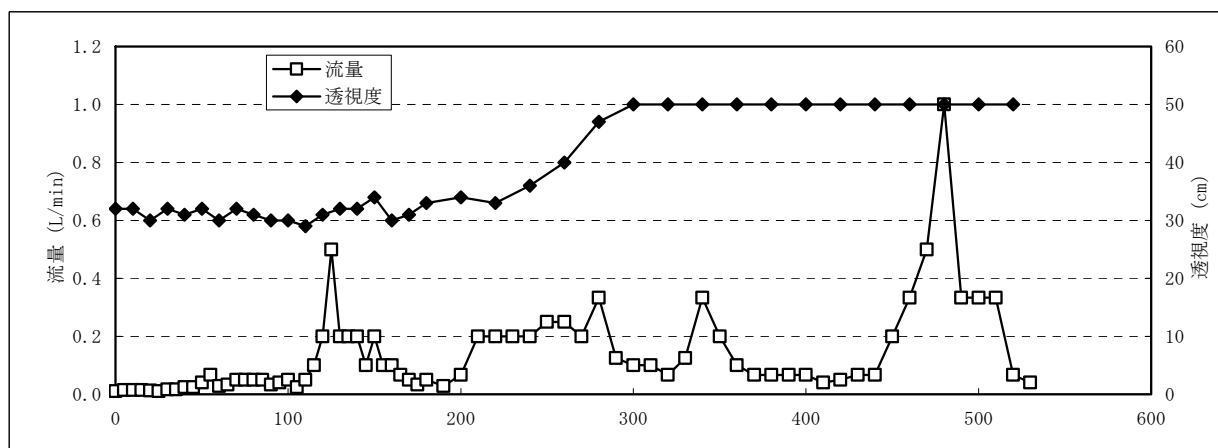
【H18年8月12日】



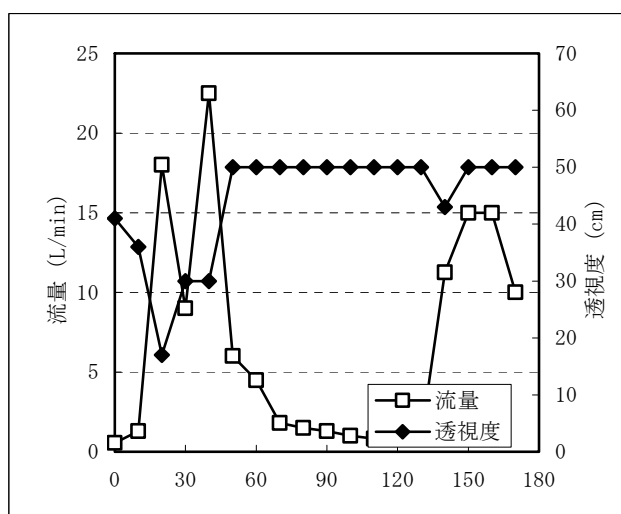
【H18年9月1日】



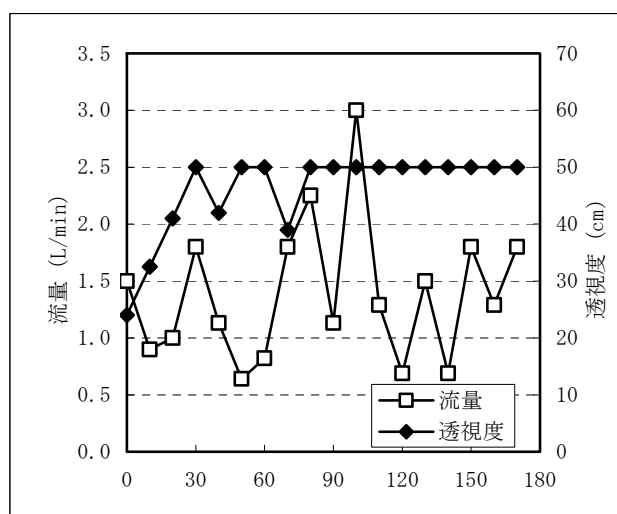
【H18年9月17日】



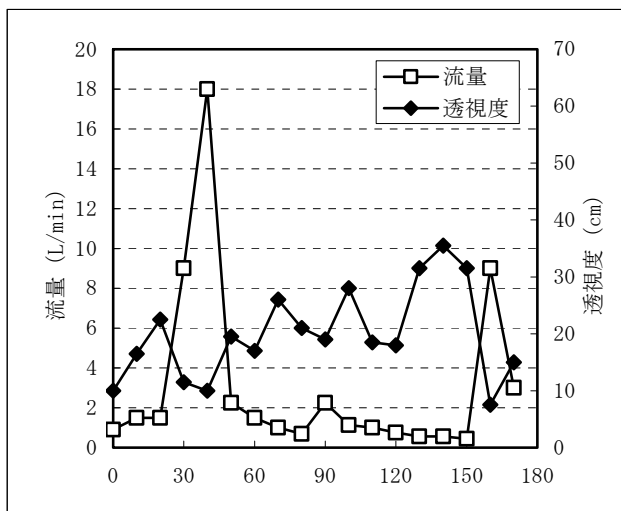
【H18年9月26日】



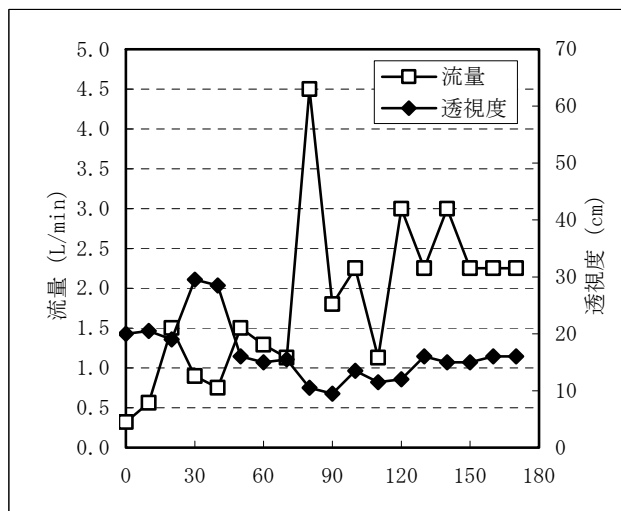
【H18年10月22日】



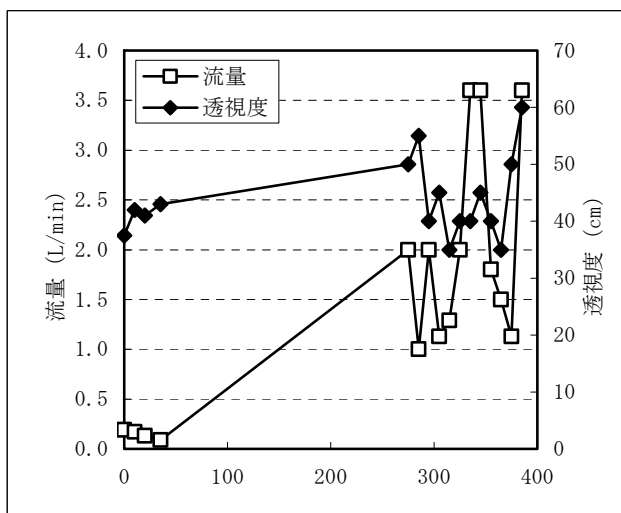
【H18年10月29日】



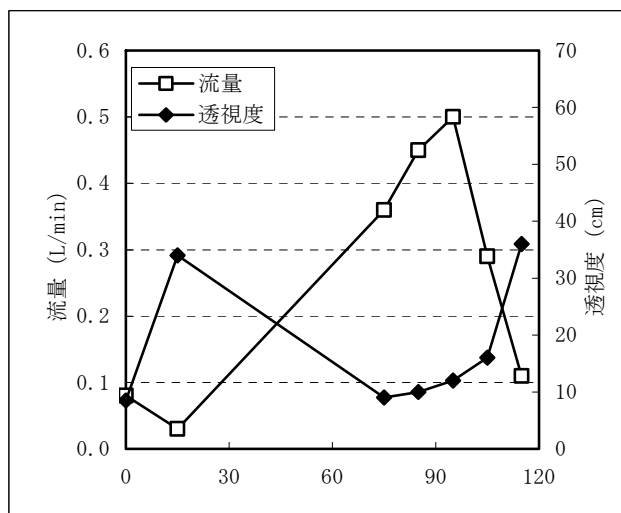
【H18年11月11日】



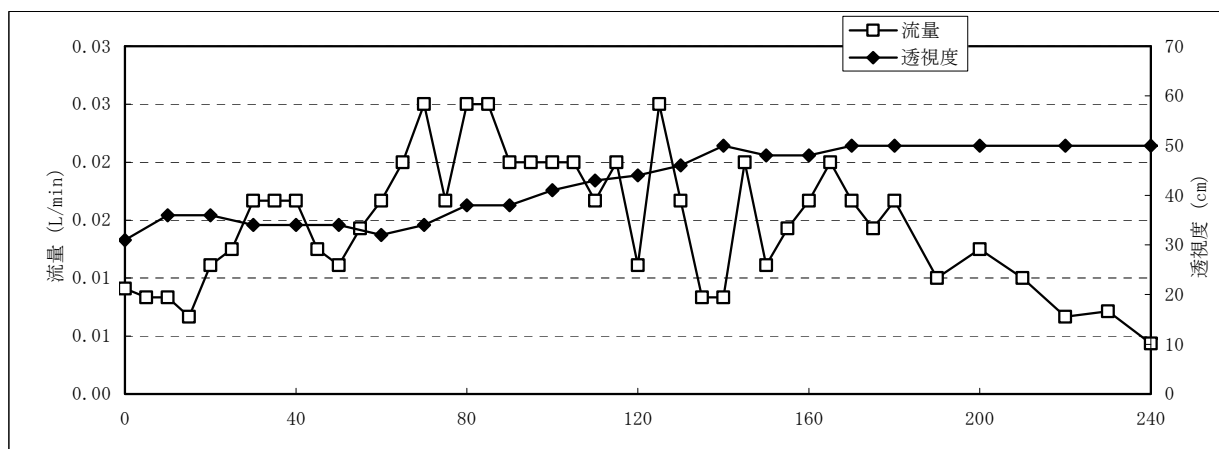
【H18年11月19日】



【H18年12月9日】

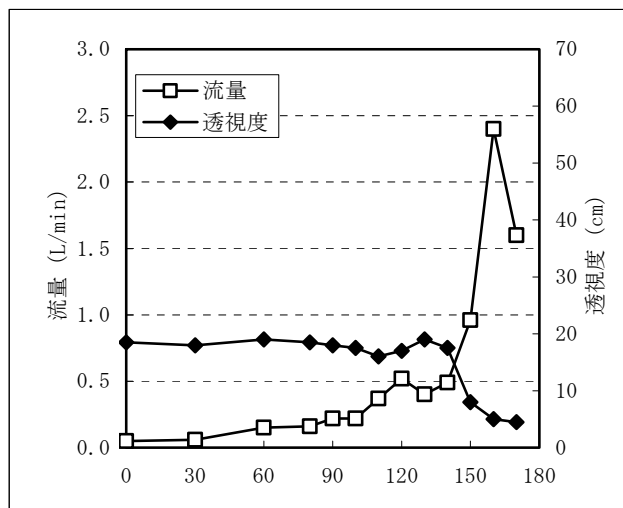


【H18年12月12日】

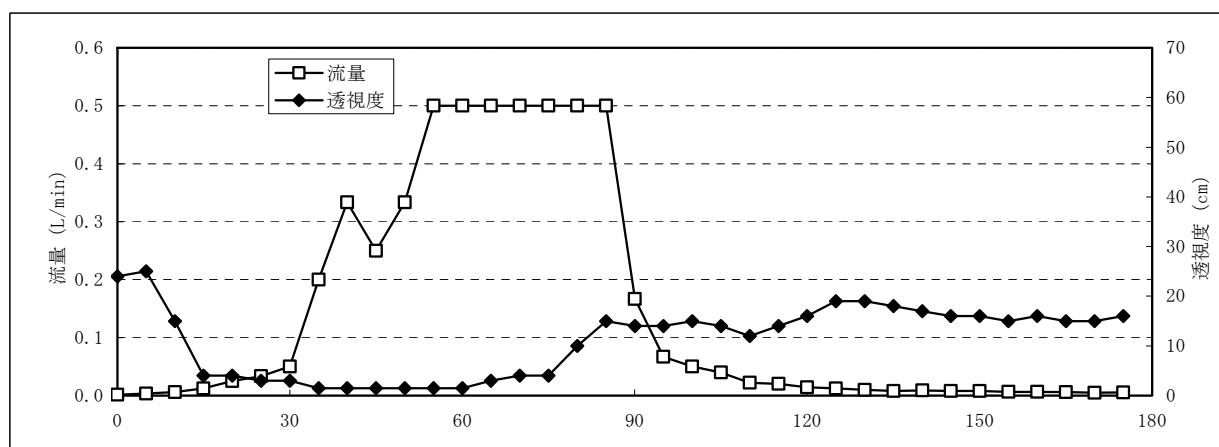


【H19年12月14日】

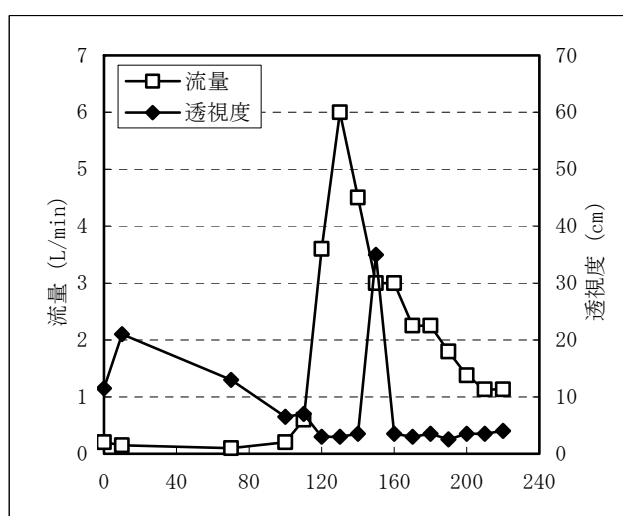




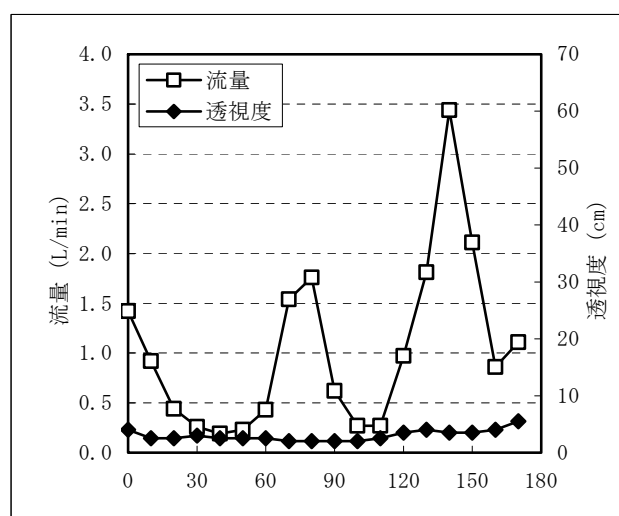
【H19年1月6日】



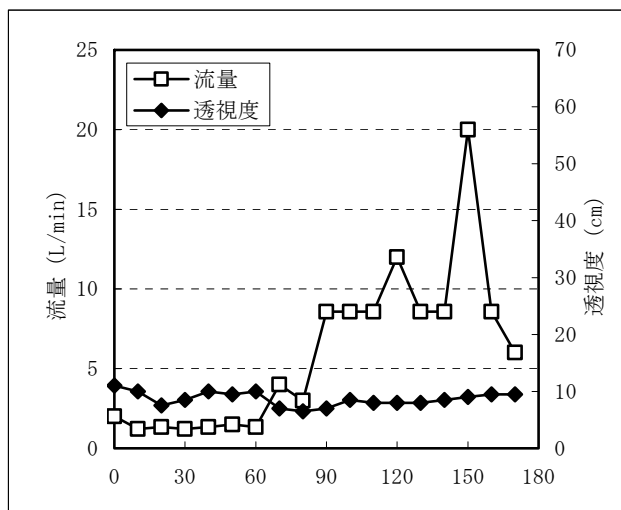
【H18年2月14日】



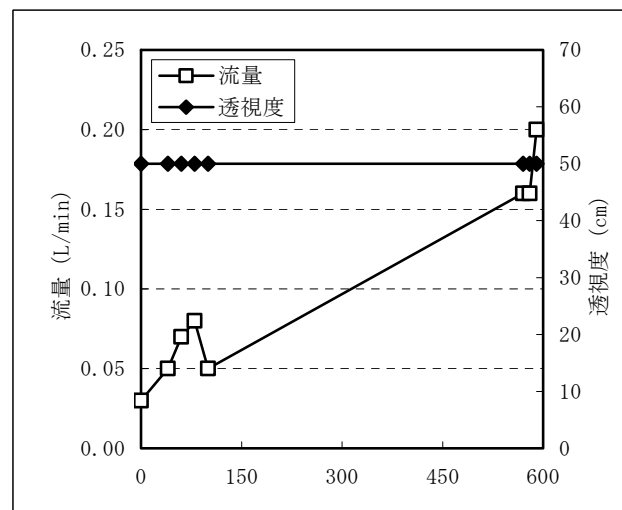
【H19年2月17日】



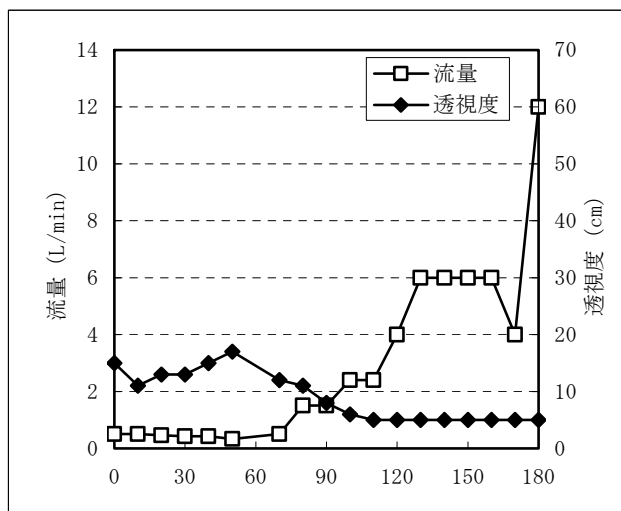
【H19年2月23日】



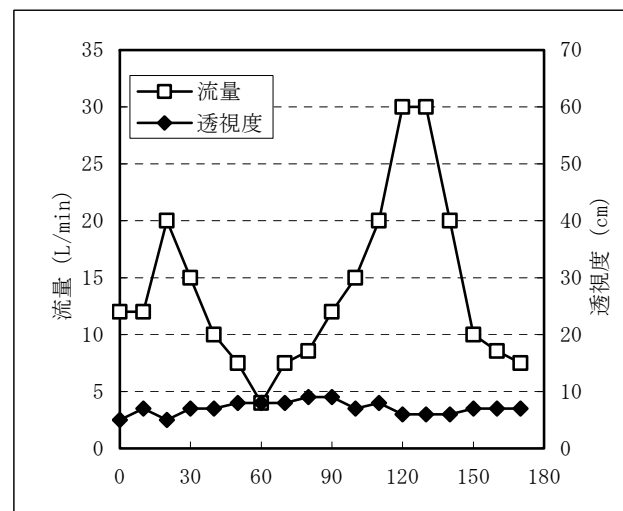
【H19年3月25日】



【H19年5月1日】



【H19年5月17日】



【H19年5月25日】

## (2) No. 18 江戸川区

| No. 18 江戸川区 |             |      |      |
|-------------|-------------|------|------|
| 1 回目        | 【H18年4月11日】 |      |      |
| 開始時間        | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 14:30       | 0           | 7.0  | 0.96 |
| 14:40       | 10          | 13.0 | 1.32 |
| 14:50       | 20          | 14.5 | 0.78 |
| 15:00       | 30          | 13.8 | 1.08 |
| 15:10       | 40          | 15.0 | 0.78 |
| 15:20       | 50          | 10.9 | 1.20 |
| 15:30       | 60          | 8.9  | 1.20 |
| 15:40       | 70          | 11.4 | 0.78 |
| 15:50       | 80          | 9.5  | 1.92 |
| 16:00       | 90          | 9.0  | 1.92 |
| 16:10       | 100         | 7.0  | 2.40 |
| 16:20       | 110         | 7.2  | 2.40 |
| 16:30       | 120         | 6.5  | 3.60 |
| 16:40       | 130         | 6.5  | 9.60 |
| 16:50       | 140         | 6.0  | 9.60 |
| 17:00       | 150         | 7.0  | 9.60 |
| 17:10       | 160         | 7.0  | 6.00 |
| 17:20       | 170         | 6.0  | 3.60 |

| No. 18 江戸川区 |             |      |       |
|-------------|-------------|------|-------|
| 2 回目        | 【H18年5月27日】 |      |       |
| 開始時間        | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 16:50       | 0           | 6.0  | 1.32  |
| 17:00       | 10          | 12.4 | 0.90  |
| 17:10       | 20          | 12.5 | 1.41  |
| 17:20       | 30          | 13.5 | 1.65  |
| 17:30       | 40          | 15.0 | 1.41  |
| 17:40       | 50          | 12.5 | 1.98  |
| 17:50       | 60          | 10.0 | 2.48  |
| 18:00       | 70          | 5.0  | 19.80 |
| 18:10       | 80          | 9.0  | 4.95  |
| 18:20       | 90          | 8.0  | 1.65  |
| 18:30       | 100         | 6.0  | 33.00 |
| 18:40       | 110         | 7.0  | 12.38 |
| 18:50       | 120         | 6.0  | 12.38 |
| 19:00       | 130         | 7.0  | 3.96  |
| 19:10       | 140         | 14.0 | 1.32  |
| 19:20       | 150         | 15.0 | 1.10  |
| 19:30       | 160         | 17.0 | 0.90  |
| 19:40       | 170         | 17.0 | 0.76  |

| No. 18 江戸川区 |            |       |      |
|-------------|------------|-------|------|
| 3 回目        | 【H18年6月9日】 |       |      |
| 開始時間        | 経過時間       | 透視度   | 流量   |
| 0:53        | 0          | 26.5  | 0.27 |
| 1:03        | 10         | 44.0  | 0.07 |
| 1:23        | 30         | >50.0 | 0.03 |
| 5:39        | 286        | 9.0   | 0.26 |
| 5:49        | 296        | 17.0  | 0.17 |
| 5:59        | 306        | 9.5   | 0.58 |
| 6:09        | 316        | 11.7  | 0.97 |
| 6:19        | 326        | 10.0  | 0.96 |
| 6:29        | 336        | 10.0  | 1.10 |
| 6:39        | 346        | 10.2  | 0.86 |
| 6:49        | 356        | 9.2   | 0.68 |
| 6:59        | 366        | 14.0  | 0.57 |
| 7:09        | 376        | 13.7  | 0.45 |
| 7:19        | 386        | 15.5  | 0.38 |
| 7:29        | 396        | 16.5  | 0.30 |

| No. 18 江戸川区 |             |      |      |
|-------------|-------------|------|------|
| 4 回目        | 【H18年6月15日】 |      |      |
| 開始時間        | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 16:00       | 0           | 21.0 | 1.23 |
| 16:10       | 10          | 21.5 | 1.23 |
| 16:20       | 20          | 21.0 | 1.23 |
| 16:30       | 30          | 19.0 | 1.33 |
| 16:40       | 40          | 20.0 | 1.60 |
| 16:50       | 50          | 17.5 | 1.60 |
| 17:00       | 60          | 11.0 | 3.20 |
| 17:10       | 70          | 16.0 | 2.00 |
| 17:20       | 80          | 16.0 | 2.00 |
| 17:30       | 90          | 17.5 | 2.29 |
| 17:40       | 100         | 11.5 | 5.30 |
| 17:50       | 110         | 19.0 | 2.00 |
| 18:00       | 120         | 11.0 | 3.20 |
| 18:10       | 130         | 12.0 | 6.40 |
| 18:20       | 140         | 13.0 | 4.00 |
| 18:30       | 150         | 12.4 | 9.60 |
| 18:40       | 160         | 23.0 | 2.76 |
| 18:50       | 170         | 27.5 | 1.60 |

| No. 18 江戸川区 |             |      |       |
|-------------|-------------|------|-------|
| 5 回目        | 【H18年8月12日】 |      |       |
| 開始時間        | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 14:30       | 0           | 15.0 | 22.50 |
| 14:40       | 10          | 14.0 | 45.00 |
| 14:50       | 20          | 16.5 | 18.00 |
| 15:00       | 30          | 37.5 | 3.21  |
| 15:10       | 40          | 37.0 | 1.28  |
| 15:20       | 50          | 35.5 | 1.00  |
| 15:30       | 60          | 42.5 | 0.69  |
| 15:40       | 70          | 42.5 | 0.56  |
| 15:50       | 80          | 44.0 | 0.38  |
| 16:00       | 90          | 40.5 | 0.35  |
| 16:10       | 100         | 40.5 | 0.32  |
| 16:20       | 110         | 46.5 | 0.27  |
| 16:30       | 120         | 42.0 | 0.35  |
| 16:40       | 130         | 42.0 | 0.39  |
| 16:50       | 140         | 43.5 | 0.39  |
| 17:00       | 150         | 42.5 | 0.32  |
| 17:10       | 160         | 44.0 | 0.22  |
| 17:20       | 170         | 45.0 | 0.19  |

| No. 18 江戸川区 |            |       |       |
|-------------|------------|-------|-------|
| 6 回目        | 【H18年9月1日】 |       |       |
| 開始時間        | 経過時間       | 透視度   | 流量    |
| 10:30       | 0          | >50.0 | 0.69  |
| 10:40       | 10         | >50.0 | 0.50  |
| 10:50       | 20         | >50.0 | 0.50  |
| 11:00       | 30         | >50.0 | 0.47  |
| 11:10       | 40         | >50.0 | 0.56  |
| 11:20       | 50         | >50.0 | 0.60  |
| 11:30       | 60         | 46.0  | 0.60  |
| 11:40       | 70         | >50.0 | 0.69  |
| 11:50       | 80         | 47.0  | 0.69  |
| 12:00       | 90         | 27.0  | 3.00  |
| 12:10       | 100        | 16.0  | 11.25 |
| 12:20       | 110        | 10.0  | 6.00  |
| 12:30       | 120        | 25.0  | 2.25  |
| 12:40       | 130        | 27.0  | 2.57  |
| 12:50       | 140        | 36.8  | 2.57  |
| 13:00       | 150        | 38.0  | 2.57  |
| 13:10       | 160        | 26.0  | 9.00  |
| 13:20       | 170        | 16.0  | 6.00  |

| No. 18 江戸川区 |             |       |      |
|-------------|-------------|-------|------|
| 7 回目        | 【H18年9月17日】 |       |      |
| 開始時間        | 経過時間        | 透視度   | 流量   |
| 17:30       | 0           | 17.0  | 3.60 |
| 17:40       | 10          | 13.5  | 9.00 |
| 17:50       | 20          | 18.5  | 4.50 |
| 18:00       | 30          | 25.0  | 1.80 |
| 18:10       | 40          | 28.0  | 0.90 |
| 18:20       | 50          | 35.0  | 0.64 |
| 18:30       | 60          | 43.0  | 0.75 |
| 18:40       | 70          | 38.0  | 1.50 |
| 18:50       | 80          | 31.0  | 0.90 |
| 19:00       | 90          | 41.0  | 0.75 |
| 19:10       | 100         | 47.0  | 0.56 |
| 19:20       | 110         | 40.0  | 0.75 |
| 19:30       | 120         | 48.0  | 0.75 |
| 19:40       | 130         | 45.0  | 0.53 |
| 19:50       | 140         | >50.0 | 0.60 |
| 20:00       | 150         | 32.0  | 2.25 |
| 20:10       | 160         | 30.5  | 2.25 |
| 20:20       | 170         | 48.5  | 1.13 |

| No. 18 江戸川区 |             |      |      | No. 18 江戸川区 |             |       |      |
|-------------|-------------|------|------|-------------|-------------|-------|------|
| 8 回目        | 【H18年9月26日】 |      |      | 8 回目        | 【H18年9月26日】 |       |      |
| 開始時間        | 経過時間        | 透視度  | 流量   | 開始時間        | 経過時間        | 透視度   | 流量   |
| 12:55       | 0           | 32.0 | 0.01 | 15:55       | 180         | 33.0  | 0.05 |
| 13:00       | 5           | —    | 0.01 | 16:05       | 190         | —     | 0.03 |
| 13:05       | 10          | 32.0 | 0.01 | 16:15       | 200         | 34.0  | 0.07 |
| 13:10       | 15          | —    | 0.01 | 16:25       | 210         | —     | 0.20 |
| 13:15       | 20          | 30.0 | 0.01 | 16:35       | 220         | 33.0  | 0.20 |
| 13:20       | 25          | —    | 0.01 | 16:45       | 230         | —     | 0.20 |
| 13:25       | 30          | 32.0 | 0.02 | 16:55       | 240         | 36.0  | 0.20 |
| 13:30       | 35          | —    | 0.02 | 17:05       | 250         | —     | 0.25 |
| 13:35       | 40          | 31.0 | 0.03 | 17:15       | 260         | 40.0  | 0.25 |
| 13:40       | 45          | —    | 0.03 | 17:25       | 270         | —     | 0.20 |
| 13:45       | 50          | 32.0 | 0.04 | 17:35       | 280         | 47.0  | 0.33 |
| 13:50       | 55          | —    | 0.07 | 17:45       | 290         | —     | 0.13 |
| 13:55       | 60          | 30.0 | 0.03 | 17:55       | 300         | >50.0 | 0.10 |
| 14:00       | 65          | —    | 0.03 | 18:05       | 310         | —     | 0.10 |
| 14:05       | 70          | 32.0 | 0.05 | 18:15       | 320         | >50.0 | 0.07 |
| 14:10       | 75          | —    | 0.05 | 18:25       | 330         | —     | 0.13 |
| 14:15       | 80          | 31.0 | 0.05 | 18:35       | 340         | >50.0 | 0.33 |
| 14:20       | 85          | —    | 0.05 | 18:45       | 350         | —     | 0.20 |
| 14:25       | 90          | 30.0 | 0.03 | 18:55       | 360         | >50.0 | 0.10 |
| 14:30       | 95          | —    | 0.04 | 19:05       | 370         | —     | 0.07 |
| 14:35       | 100         | 30.0 | 0.05 | 19:15       | 380         | >50.0 | 0.07 |
| 14:40       | 105         | —    | 0.03 | 19:25       | 390         | —     | 0.07 |
| 14:45       | 110         | 29.0 | 0.05 | 19:35       | 400         | >50.0 | 0.07 |
| 14:50       | 115         | —    | 0.10 | 19:45       | 410         | —     | 0.04 |
| 14:55       | 120         | 31.0 | 0.20 | 19:55       | 420         | >50.0 | 0.05 |
| 15:00       | 125         | —    | 0.50 | 20:05       | 430         | —     | 0.07 |
| 15:05       | 130         | 32.0 | 0.20 | 20:15       | 440         | >50.0 | 0.07 |
| 15:10       | 135         | —    | 0.20 | 20:25       | 450         | —     | 0.20 |
| 15:15       | 140         | 32.0 | 0.20 | 20:35       | 460         | >50.0 | 0.33 |
| 15:20       | 145         | —    | 0.10 | 20:45       | 470         | —     | 0.50 |
| 15:25       | 150         | 34.0 | 0.20 | 20:55       | 480         | >50.0 | 1.00 |
| 15:30       | 155         | —    | 0.10 | 21:05       | 490         | —     | 0.33 |
| 15:35       | 160         | 30.0 | 0.10 | 21:15       | 500         | >50.0 | 0.33 |
| 15:40       | 165         | —    | 0.07 | 21:25       | 510         | —     | 0.33 |
| 15:45       | 170         | 31.0 | 0.05 | 21:35       | 520         | >50.0 | 0.07 |
| 15:50       | 175         | —    | 0.03 | 21:45       | 530         | —     | 0.04 |

| No. 18 江戸川区 |              |       |       |
|-------------|--------------|-------|-------|
| 9回目         | 【H18年10月22日】 |       |       |
| 開始時間        | 経過時間         | 透視度   | 流量    |
| 22:00       | 0            | 41.0  | 0.55  |
| 22:10       | 10           | 36.0  | 1.29  |
| 22:20       | 20           | 17.0  | 18.00 |
| 22:30       | 30           | 30.0  | 9.00  |
| 22:40       | 40           | 30.0  | 22.50 |
| 22:50       | 50           | >50.0 | 6.00  |
| 23:00       | 60           | >50.0 | 4.50  |
| 23:10       | 70           | >50.0 | 1.80  |
| 23:20       | 80           | >50.0 | 1.50  |
| 23:30       | 90           | >50.0 | 1.29  |
| 23:40       | 100          | >50.0 | 1.00  |
| 23:50       | 110          | >50.0 | 0.82  |
| 0:00        | 120          | >50.0 | 0.90  |
| 0:10        | 130          | >50.0 | 0.90  |
| 0:20        | 140          | 43.0  | 11.25 |
| 0:30        | 150          | >50.0 | 15.00 |
| 0:40        | 160          | >50.0 | 15.00 |
| 0:50        | 170          | >50.0 | 10.00 |

| No. 18 江戸川区 |              |       |      |
|-------------|--------------|-------|------|
| 10回目        | 【H18年10月29日】 |       |      |
| 開始時間        | 経過時間         | 透視度   | 流量   |
| 0:45        | 0            | 24.0  | 1.50 |
| 0:55        | 10           | 32.5  | 0.90 |
| 1:05        | 20           | 41.0  | 1.00 |
| 1:15        | 30           | >50.0 | 1.80 |
| 1:25        | 40           | 42.0  | 1.13 |
| 1:35        | 50           | >50.0 | 0.64 |
| 1:45        | 60           | >50.0 | 0.82 |
| 1:55        | 70           | 39.0  | 1.80 |
| 2:05        | 80           | >50.0 | 2.25 |
| 2:15        | 90           | >50.0 | 1.13 |
| 2:25        | 100          | >50.0 | 3.00 |
| 2:35        | 110          | >50.0 | 1.29 |
| 2:45        | 120          | >50.0 | 0.69 |
| 2:55        | 130          | >50.0 | 1.50 |
| 3:05        | 140          | >50.0 | 0.69 |
| 3:15        | 150          | >50.0 | 1.80 |
| 3:25        | 160          | >50.0 | 1.29 |
| 3:35        | 170          | >50.0 | 1.80 |

| No. 18 江戸川区 |              |      |       |
|-------------|--------------|------|-------|
| 11回目        | 【H18年11月11日】 |      |       |
| 開始時間        | 経過時間         | 透視度  | 流量    |
| 10:35       | 0            | 10.0 | 0.90  |
| 10:45       | 10           | 16.5 | 1.50  |
| 10:55       | 20           | 22.5 | 1.50  |
| 11:05       | 30           | 11.5 | 9.00  |
| 11:15       | 40           | 10.0 | 18.00 |
| 11:25       | 50           | 19.5 | 2.25  |
| 11:35       | 60           | 17.0 | 1.50  |
| 11:45       | 70           | 26.0 | 1.00  |
| 11:55       | 80           | 21.0 | 0.69  |
| 12:05       | 90           | 19.0 | 2.25  |
| 12:15       | 100          | 28.0 | 1.13  |
| 12:25       | 110          | 18.5 | 1.00  |
| 12:35       | 120          | 18.0 | 0.75  |
| 12:45       | 130          | 31.5 | 0.56  |
| 12:55       | 140          | 35.5 | 0.56  |
| 13:05       | 150          | 31.5 | 0.45  |
| 13:15       | 160          | 7.5  | 9.00  |
| 13:25       | 170          | 15.0 | 3.00  |

| No. 18 江戸川区 |              |      |      |
|-------------|--------------|------|------|
| 12回目        | 【H18年11月19日】 |      |      |
| 開始時間        | 経過時間         | 透視度  | 流量   |
| 13:30       | 0            | 20.0 | 0.32 |
| 13:40       | 10           | 20.5 | 0.56 |
| 13:50       | 20           | 19.0 | 1.50 |
| 14:00       | 30           | 29.5 | 0.90 |
| 14:10       | 40           | 28.5 | 0.75 |
| 14:20       | 50           | 16.0 | 1.50 |
| 14:30       | 60           | 15.0 | 1.29 |
| 14:40       | 70           | 15.5 | 1.13 |
| 14:50       | 80           | 10.5 | 4.50 |
| 15:00       | 90           | 9.5  | 1.80 |
| 15:10       | 100          | 13.5 | 2.25 |
| 15:20       | 110          | 11.5 | 1.13 |
| 15:30       | 120          | 12.0 | 3.00 |
| 15:40       | 130          | 16.0 | 2.25 |
| 15:50       | 140          | 15.0 | 3.00 |
| 16:00       | 150          | 15.0 | 2.25 |
| 16:10       | 160          | 16.0 | 2.25 |
| 16:20       | 170          | 16.0 | 2.25 |

| No. 18 江戸川区 |             |      |      |
|-------------|-------------|------|------|
| 13回目        | 【H18年12月9日】 |      |      |
| 開始時間        | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 10:25       | 0           | 37.5 | 0.19 |
| 10:35       | 10          | 42.0 | 0.17 |
| 10:45       | 20          | 41.0 | 0.13 |
| 11:00       | 35          | 43.0 | 0.09 |
| 15:00       | 275         | 50.0 | 2.00 |
| 15:10       | 285         | 55.0 | 1.00 |
| 15:20       | 295         | 40.0 | 2.00 |
| 15:30       | 305         | 45.0 | 1.13 |
| 15:40       | 315         | 35.0 | 1.29 |
| 15:50       | 325         | 40.0 | 2.00 |
| 16:00       | 335         | 40.0 | 3.60 |
| 16:10       | 345         | 45.0 | 3.60 |
| 16:20       | 355         | 40.0 | 1.80 |
| 16:30       | 365         | 35.0 | 1.50 |
| 16:40       | 375         | 50.0 | 1.13 |
| 16:50       | 385         | 60.0 | 3.60 |

| No. 18 江戸川区 |              |      |      |
|-------------|--------------|------|------|
| 14回目        | 【H18年12月12日】 |      |      |
| 開始時間        | 経過時間         | 透視度  | 流量   |
| 13:50       | 0            | 8.5  | 0.08 |
| 14:05       | 15           | 34.0 | 0.03 |
| 15:05       | 75           | 9.0  | 0.36 |
| 15:15       | 85           | 10.0 | 0.45 |
| 15:25       | 95           | 12.0 | 0.50 |
| 15:35       | 105          | 16.0 | 0.29 |
| 15:45       | 115          | 36.0 | 0.11 |

| No. 18 江戸川区 |              |       |      | No. 18 江戸川区 |              |       |      |
|-------------|--------------|-------|------|-------------|--------------|-------|------|
| 15回目        | 【H19年12月14日】 |       |      | 15回目        | 【H19年12月14日】 |       |      |
| 開始時間        | 経過時間         | 透視度   | 流量   | 開始時間        | 経過時間         | 透視度   | 流量   |
| 21:05       | 0            | 31.0  | 0.01 | 23:50       | 165          | —     | 0.02 |
| 21:10       | 5            | —     | 0.01 | 23:55       | 170          | >50.0 | 0.02 |
| 21:15       | 10           | 36.0  | 0.01 | 0:00        | 175          | —     | 0.01 |
| 21:20       | 15           | —     | 0.01 | 0:05        | 180          | >50.0 | 0.02 |
| 21:25       | 20           | 36.0  | 0.01 | 0:15        | 190          | —     | 0.01 |
| 21:30       | 25           | —     | 0.01 | 0:25        | 200          | >50.0 | 0.01 |
| 21:35       | 30           | 34.0  | 0.02 | 0:35        | 210          | —     | 0.01 |
| 21:40       | 35           | —     | 0.02 | 0:45        | 220          | >50.0 | 0.01 |
| 21:45       | 40           | 34.0  | 0.02 | 0:55        | 230          | —     | 0.01 |
| 21:50       | 45           | —     | 0.01 | 1:05        | 240          | >50.0 | 0.00 |
| 21:55       | 50           | 34.0  | 0.01 | 1:15        | 250          | >50.0 | 0.01 |
| 22:00       | 55           | —     | 0.01 | 1:25        | 260          | >50.0 | 0.00 |
| 22:05       | 60           | 32.0  | 0.02 | 1:35        | 270          | >50.0 | 0.00 |
| 22:10       | 65           | —     | 0.02 | 1:45        | 280          | >50.0 | 0.00 |
| 22:15       | 70           | 34.0  | 0.03 | 1:55        | 290          | >50.0 | 0.00 |
| 22:20       | 75           | —     | 0.02 | 2:05        | 300          | >50.0 | 0.00 |
| 22:25       | 80           | 38.0  | 0.03 | 2:15        | 310          | —     | 0.00 |
| 22:30       | 85           | —     | 0.03 | 2:25        | 320          | >50.0 | 0.00 |
| 22:35       | 90           | 38.0  | 0.02 | 2:35        | 330          | —     | 0.00 |
| 22:40       | 95           | —     | 0.02 | 2:45        | 340          | >50.0 | 0.00 |
| 22:45       | 100          | 41.0  | 0.02 | 2:55        | 350          | —     | 0.00 |
| 22:50       | 105          | —     | 0.02 | 3:05        | 360          | >50.0 | 0.00 |
| 22:55       | 110          | 43.0  | 0.02 | 3:15        | 370          | —     | 0.00 |
| 23:00       | 115          | —     | 0.02 | 3:25        | 380          | >50.0 | 0.00 |
| 23:05       | 120          | 44.0  | 0.01 | 3:35        | 390          | —     | 0.00 |
| 23:10       | 125          | —     | 0.03 | 3:45        | 400          | >50.0 | 0.01 |
| 23:15       | 130          | 46.0  | 0.02 | 3:55        | 410          | —     | 0.01 |
| 23:20       | 135          | —     | 0.01 | 4:05        | 420          | >50.0 | 0.01 |
| 23:25       | 140          | >50.0 | 0.01 | 4:15        | 430          | —     | 0.01 |
| 23:30       | 145          | —     | 0.02 | 4:25        | 440          | >50.0 | 0.01 |
| 23:35       | 150          | 48.0  | 0.01 | 4:35        | 450          | —     | 0.02 |
| 23:40       | 155          | —     | 0.01 | 4:45        | 460          | >50.0 | 0.00 |
| 23:45       | 160          | 48.0  | 0.02 | 4:55        | 470          | —     | 0.00 |

| No. 18 江戸川区 |            |      |      |
|-------------|------------|------|------|
| 16回目        | 【H19年1月6日】 |      |      |
| 開始時間        | 経過時間       | 透視度  | 流量   |
| 7:00        | 0          | 18.5 | 0.05 |
| 7:30        | 30         | 18.0 | 0.06 |
| 8:00        | 60         | 19.0 | 0.15 |
| 8:20        | 80         | 18.5 | 0.16 |
| 8:30        | 90         | 18.0 | 0.22 |
| 8:40        | 100        | 17.5 | 0.22 |
| 8:50        | 110        | 16.0 | 0.37 |
| 9:00        | 120        | 17.0 | 0.52 |
| 9:10        | 130        | 19.0 | 0.40 |
| 9:20        | 140        | 17.5 | 0.49 |
| 9:30        | 150        | 8.0  | 0.96 |
| 9:40        | 160        | 5.0  | 2.40 |
| 9:50        | 170        | 4.5  | 1.60 |

| No. 18 江戸川区 |             |      |      |
|-------------|-------------|------|------|
| 18回目        | 【H19年2月17日】 |      |      |
| 開始時間        | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 18:50       | 0           | 11.5 | 0.20 |
| 19:00       | 10          | 21.0 | 0.15 |
| 20:00       | 70          | 13.0 | 0.10 |
| 20:30       | 100         | 6.5  | 0.20 |
| 20:40       | 110         | 7.0  | 0.60 |
| 20:50       | 120         | 3.0  | 3.60 |
| 21:00       | 130         | 3.0  | 6.00 |
| 21:10       | 140         | 3.5  | 4.50 |
| 21:20       | 150         | 35.0 | 3.00 |
| 21:30       | 160         | 3.5  | 3.00 |
| 21:40       | 170         | 3.0  | 2.25 |
| 21:50       | 180         | 3.5  | 2.25 |
| 22:00       | 190         | 2.5  | 1.80 |
| 22:10       | 200         | 3.5  | 1.38 |
| 22:20       | 210         | 3.5  | 1.13 |
| 22:30       | 220         | 4.0  | 1.13 |

| No. 18 江戸川区 |             |      |      |
|-------------|-------------|------|------|
| 17回目        | 【H18年2月14日】 |      |      |
| 開始時間        | 経過時間        | 透視度  | 流量   |
| 18:55       | 0           | 24.0 | 0.00 |
| 19:00       | 5           | 25.0 | 0.00 |
| 19:05       | 10          | 15.0 | 0.01 |
| 19:10       | 15          | 4.0  | 0.01 |
| 19:15       | 20          | 4.0  | 0.03 |
| 19:20       | 25          | 3.0  | 0.03 |
| 19:25       | 30          | 3.0  | 0.05 |
| 19:30       | 35          | 1.5  | 0.20 |
| 19:35       | 40          | 1.5  | 0.33 |
| 19:40       | 45          | 1.5  | 0.25 |
| 19:45       | 50          | 1.5  | 0.33 |
| 19:50       | 55          | 1.5  | 0.50 |
| 19:55       | 60          | 1.5  | 0.50 |
| 20:00       | 65          | 3.0  | 0.50 |
| 20:05       | 70          | 4.0  | 0.50 |
| 20:10       | 75          | 4.0  | 0.50 |
| 20:15       | 80          | 10.0 | 0.50 |
| 20:20       | 85          | 15.0 | 0.50 |
| 20:25       | 90          | 14.0 | 0.17 |
| 20:30       | 95          | 14.0 | 0.07 |
| 20:35       | 100         | 15.0 | 0.05 |
| 20:40       | 105         | 14.0 | 0.04 |
| 20:45       | 110         | 12.0 | 0.02 |
| 20:50       | 115         | 14.0 | 0.02 |
| 20:55       | 120         | 16.0 | 0.01 |
| 21:00       | 125         | 19.0 | 0.01 |
| 21:05       | 130         | 19.0 | 0.01 |
| 21:10       | 135         | 18.0 | 0.01 |
| 21:15       | 140         | 17.0 | 0.01 |
| 21:20       | 145         | 16.0 | 0.01 |
| 21:25       | 150         | 16.0 | 0.01 |
| 21:30       | 155         | 15.0 | 0.01 |
| 21:35       | 160         | 16.0 | 0.01 |
| 21:40       | 165         | 15.0 | 0.01 |
| 21:45       | 170         | 15.0 | 0.01 |
| 21:50       | 175         | 16.0 | 0.01 |



| No. 18 江戸川区 |             |     |      |
|-------------|-------------|-----|------|
| 19回目        | 【H19年2月23日】 |     |      |
| 開始時間        | 経過時間        | 透視度 | 流量   |
| 5:20        | 0           | 4.0 | 1.42 |
| 5:30        | 10          | 2.5 | 0.92 |
| 5:40        | 20          | 2.5 | 0.44 |
| 5:50        | 30          | 3.0 | 0.26 |
| 6:00        | 40          | 2.5 | 0.19 |
| 6:10        | 50          | 2.5 | 0.23 |
| 6:20        | 60          | 2.5 | 0.43 |
| 6:30        | 70          | 2.0 | 1.54 |
| 6:40        | 80          | 2.0 | 1.76 |
| 6:50        | 90          | 2.0 | 0.62 |
| 7:00        | 100         | 2.0 | 0.27 |
| 7:10        | 110         | 2.5 | 0.27 |
| 7:20        | 120         | 3.5 | 0.97 |
| 7:30        | 130         | 4.0 | 1.81 |
| 7:40        | 140         | 3.5 | 3.44 |
| 7:50        | 150         | 3.5 | 2.11 |
| 8:00        | 160         | 4.0 | 0.86 |
| 8:10        | 170         | 5.5 | 1.11 |

| No. 18 江戸川区 |            |      |      |
|-------------|------------|------|------|
| 20回目        | 【H19年3月5日】 |      |      |
| 開始時間        | 経過時間       | 透視度  | 流量   |
| 19:20       | 0          | 10.1 | 0.01 |
| 19:25       | 5          | 28.4 | 0.01 |
| 19:30       | 10         | 37.5 | 0.00 |
| 19:40       | 20         | 39.7 | 0.00 |
| 19:50       | 30         | 34.1 | 0.00 |
| 20:00       | 40         | 22.4 | 0.00 |
| 20:10       | 50         | 11.0 | 0.03 |
| 20:15       | 55         | 8.5  | 0.20 |
| 20:20       | 60         | 7.5  | 0.33 |
| 20:25       | 65         | 8.4  | 0.20 |
| 20:30       | 70         | 10.1 | 0.33 |
| 20:35       | 75         | 11.2 | 0.20 |
| 20:40       | 80         | 11.6 | 0.20 |
| 20:45       | 85         | 12.0 | 0.14 |
| 20:50       | 90         | 15.5 | 0.13 |
| 20:55       | 95         | 14.0 | 0.25 |
| 21:00       | 100        | 15.0 | 0.20 |
| 21:05       | 105        | 14.5 | 1.00 |
| 21:10       | 110        | 23.8 | 1.00 |
| 21:15       | 115        | 24.9 | 0.50 |
| 21:20       | 120        | 24.9 | 0.33 |
| 21:25       | 125        | 19.4 | 0.20 |
| 21:30       | 130        | 27.8 | 0.20 |
| 21:35       | 135        | 23.5 | 0.14 |
| 21:40       | 140        | 23.8 | 0.07 |
| 21:45       | 145        | 18.8 | 0.10 |
| 21:50       | 150        | 32.5 | 0.20 |
| 21:55       | 155        | 32.5 | 0.33 |
| 22:00       | 160        | 25.0 | 0.33 |
| 22:05       | 165        | 26.2 | 0.33 |
| 22:10       | 170        | 29.0 | 0.25 |
| 22:15       | 175        | 24.1 | 0.20 |
| 22:20       | 180        | 27.1 | 0.20 |
| 22:25       | 185        | 27.9 | 0.13 |
| 22:30       | 190        | 24.9 | 0.07 |
| 22:35       | 195        | 29.0 | 0.05 |

| No. 18 江戸川区 |             |      |       |
|-------------|-------------|------|-------|
| 21回目        | 【H19年3月25日】 |      |       |
| 開始時間        | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 7:30        | 0           | 11.0 | 2.00  |
| 7:40        | 10          | 10.0 | 1.20  |
| 7:50        | 20          | 7.5  | 1.33  |
| 8:00        | 30          | 8.5  | 1.20  |
| 8:10        | 40          | 10.0 | 1.33  |
| 8:20        | 50          | 9.5  | 1.50  |
| 8:30        | 60          | 10.0 | 1.33  |
| 8:40        | 70          | 7.0  | 4.00  |
| 8:50        | 80          | 6.5  | 3.00  |
| 9:00        | 90          | 7.0  | 8.57  |
| 9:10        | 100         | 8.5  | 8.57  |
| 9:20        | 110         | 8.0  | 8.57  |
| 9:30        | 120         | 8.0  | 12.00 |
| 9:40        | 130         | 8.0  | 8.57  |
| 9:50        | 140         | 8.5  | 8.57  |
| 10:00       | 150         | 9.0  | 20.00 |
| 10:10       | 160         | 9.5  | 8.57  |
| 10:20       | 170         | 9.5  | 6.00  |

| No. 18 江戸川区 |            |       |      |
|-------------|------------|-------|------|
| 22回目        | 【H19年5月1日】 |       |      |
| 開始時間        | 経過時間       | 透視度   | 流量   |
| 13:30       | 0          | >50.0 | 0.03 |
| 14:10       | 40         | >50.0 | 0.05 |
| 14:30       | 60         | >50.0 | 0.07 |
| 14:50       | 80         | >50.0 | 0.08 |
| 15:10       | 100        | >50.0 | 0.05 |
| 23:00       | 570        | >50.0 | 0.16 |
| 23:10       | 580        | >50.0 | 0.16 |
| 23:20       | 590        | >50.0 | 0.20 |

| No. 18 江戸川区 |             |      |       |
|-------------|-------------|------|-------|
| 23回目        | 【H19年5月17日】 |      |       |
| 開始時間        | 経過時間        | 透視度  | 流量    |
| 6:05        | 0           | 15.0 | 0.50  |
| 6:15        | 10          | 11.0 | 0.50  |
| 6:25        | 20          | 13.0 | 0.46  |
| 6:35        | 30          | 13.0 | 0.43  |
| 6:45        | 40          | 15.0 | 0.43  |
| 6:55        | 50          | 17.0 | 0.33  |
| 7:15        | 70          | 12.0 | 0.50  |
| 7:25        | 80          | 11.0 | 1.50  |
| 7:35        | 90          | 8.0  | 1.50  |
| 7:45        | 100         | 6.0  | 2.40  |
| 7:55        | 110         | 5.0  | 2.40  |
| 8:05        | 120         | 5.0  | 4.00  |
| 8:15        | 130         | 5.0  | 6.00  |
| 8:25        | 140         | 5.0  | 6.00  |
| 8:35        | 150         | 5.0  | 6.00  |
| 8:45        | 160         | 5.0  | 6.00  |
| 8:55        | 170         | 5.0  | 4.00  |
| 9:05        | 180         | 5.0  | 12.00 |

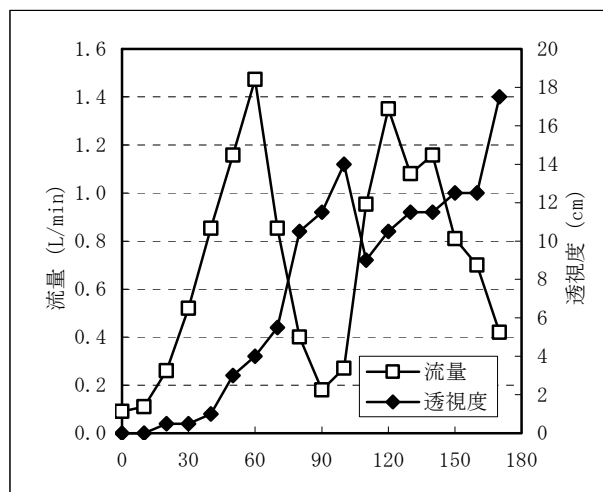
| No. 18 江戸川区 |             |     |       |
|-------------|-------------|-----|-------|
| 24回目        | 【H19年5月25日】 |     |       |
| 開始時間        | 経過時間        | 透視度 | 流量    |
| 10:20       | 0           | 5.0 | 12.00 |
| 10:30       | 10          | 7.0 | 12.00 |
| 10:40       | 20          | 5.0 | 20.00 |
| 10:50       | 30          | 7.0 | 15.00 |
| 11:00       | 40          | 7.0 | 10.00 |
| 11:10       | 50          | 8.0 | 7.50  |
| 11:20       | 60          | 8.0 | 4.00  |
| 11:30       | 70          | 8.0 | 7.50  |
| 11:40       | 80          | 9.0 | 8.57  |
| 11:50       | 90          | 9.0 | 12.00 |
| 12:00       | 100         | 7.0 | 15.00 |
| 12:10       | 110         | 8.0 | 20.00 |
| 12:20       | 120         | 6.0 | 30.00 |
| 12:30       | 130         | 6.0 | 30.00 |
| 12:40       | 140         | 6.0 | 20.00 |
| 12:50       | 150         | 7.0 | 10.00 |
| 13:00       | 160         | 7.0 | 8.57  |
| 13:10       | 170         | 7.0 | 7.50  |

### 3. 道路条件の違いによる亜鉛・鉛の調査

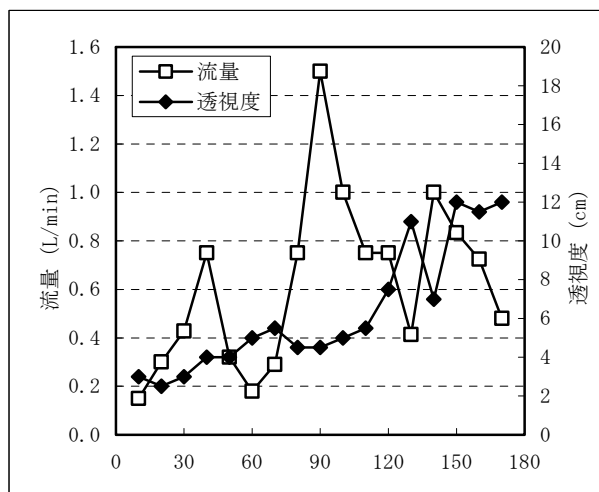
#### 3.1 調査時の路面排水の流量と透視度の変化

##### (1) No. 3 相模原市

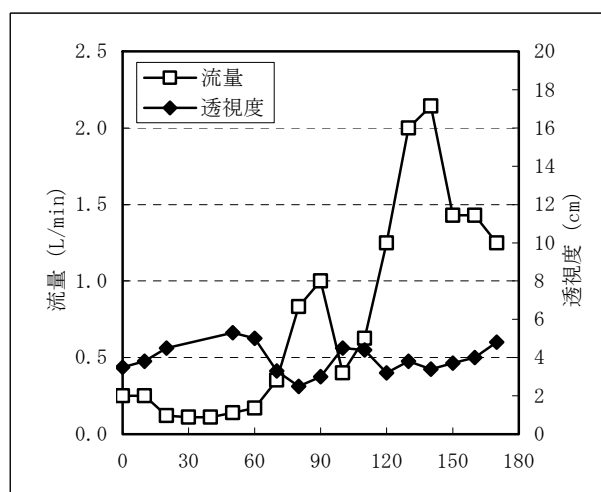
##### ① 国道高架下



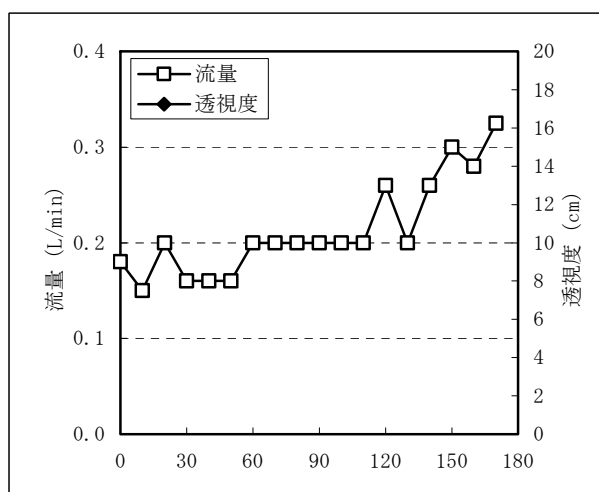
【H19年12月13日】



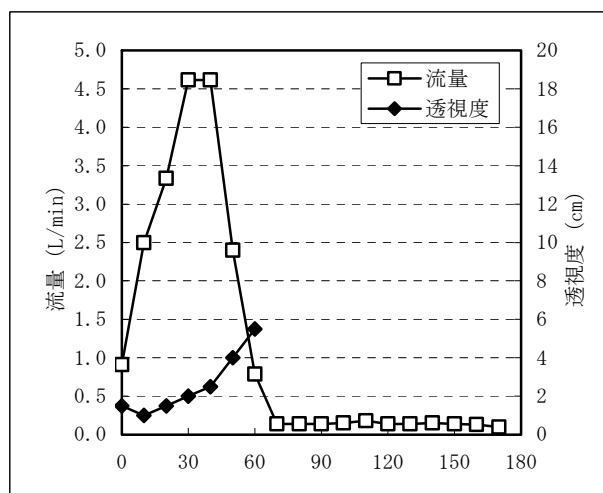
【H19年12月22日】



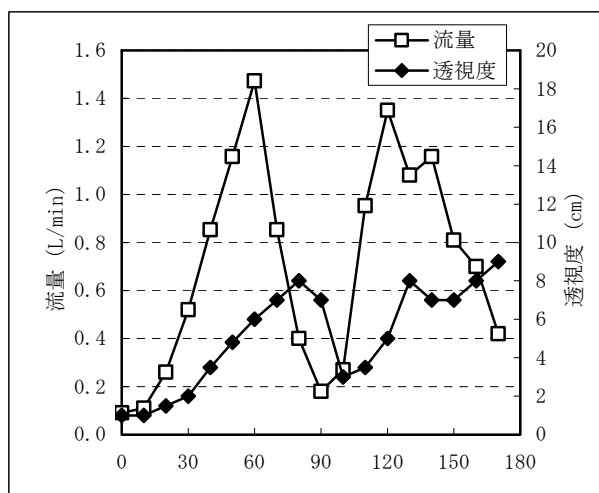
【H20年1月23日】



【H20年2月3日】



【H20年2月26日】



【H20年3月10日】

①国道高架下

| No. 3 相模原市 |              |      |
|------------|--------------|------|
| ①国道高架下     |              |      |
| 1 回目       | 【H19年12月13日】 |      |
| 経過時間       | 透視度          | 流量   |
| 0          | —            | 0.09 |
| 10         | —            | 0.11 |
| 20         | 0.5          | 0.26 |
| 30         | 0.5          | 0.52 |
| 40         | 1.0          | 0.85 |
| 50         | 3.0          | 1.16 |
| 60         | 4.0          | 1.47 |
| 70         | 5.5          | 0.85 |
| 80         | 10.5         | 0.40 |
| 90         | 11.5         | 0.18 |
| 100        | 14.0         | 0.27 |
| 110        | 9.0          | 0.95 |
| 120        | 10.5         | 1.35 |
| 130        | 11.5         | 1.08 |
| 140        | 11.5         | 1.16 |
| 150        | 12.5         | 0.81 |
| 160        | 12.5         | 0.70 |
| 170        | 17.5         | 0.42 |

| No. 3 相模原市 |              |      |
|------------|--------------|------|
| ①国道高架下     |              |      |
| 2 回目       | 【H19年12月22日】 |      |
| 経過時間       | 透視度          | 流量   |
| 0          | —            | —    |
| 10         | 3.0          | 0.15 |
| 20         | 2.5          | 0.30 |
| 30         | 3.0          | 0.43 |
| 40         | 4.0          | 0.75 |
| 50         | 4.0          | 0.32 |
| 60         | 5.0          | 0.18 |
| 70         | 5.5          | 0.29 |
| 80         | 4.5          | 0.75 |
| 90         | 4.5          | 1.50 |
| 100        | 5.0          | 1.00 |
| 110        | 5.5          | 0.75 |
| 120        | 7.5          | 0.75 |
| 130        | 11.0         | 0.41 |
| 140        | 7.0          | 1.00 |
| 150        | 12.0         | 0.83 |
| 160        | 11.5         | 0.73 |
| 170        | 12.0         | 0.48 |

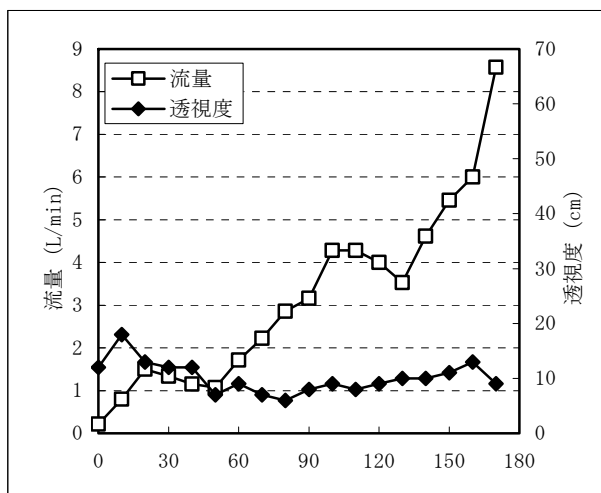
| No. 3 相模原市 |             |      |
|------------|-------------|------|
| ①国道高架下     |             |      |
| 3 回目       | 【H20年1月23日】 |      |
| 経過時間       | 透視度         | 流量   |
| 0          | 3.5         | 0.25 |
| 10         | 3.8         | 0.25 |
| 20         | 4.5         | 0.12 |
| 30         | —           | 0.11 |
| 40         | —           | 0.11 |
| 50         | 5.3         | 0.14 |
| 60         | 5           | 0.17 |
| 70         | 3.3         | 0.35 |
| 80         | 2.5         | 0.83 |
| 90         | 3           | 1.00 |
| 100        | 4.5         | 0.40 |
| 110        | 4.4         | 0.63 |
| 120        | 3.2         | 1.25 |
| 130        | 3.8         | 2.00 |
| 140        | 3.4         | 2.14 |
| 150        | 3.7         | 1.43 |
| 160        | 4           | 1.43 |
| 170        | 4.8         | 1.25 |

| No. 3 相模原市 |            |      |
|------------|------------|------|
| ①国道高架下     |            |      |
| 4 回目       | 【H20年2月3日】 |      |
| 経過時間       | 透視度        | 流量   |
| 0          | —          | 0.18 |
| 10         | —          | 0.15 |
| 20         | —          | 0.20 |
| 30         | —          | 0.16 |
| 40         | —          | 0.16 |
| 50         | —          | 0.16 |
| 60         | —          | 0.20 |
| 70         | —          | 0.20 |
| 80         | —          | 0.20 |
| 90         | —          | 0.20 |
| 100        | —          | 0.20 |
| 110        | —          | 0.20 |
| 120        | —          | 0.26 |
| 130        | —          | 0.20 |
| 140        | —          | 0.26 |
| 150        | —          | 0.30 |
| 160        | —          | 0.28 |
| 170        | —          | 0.33 |

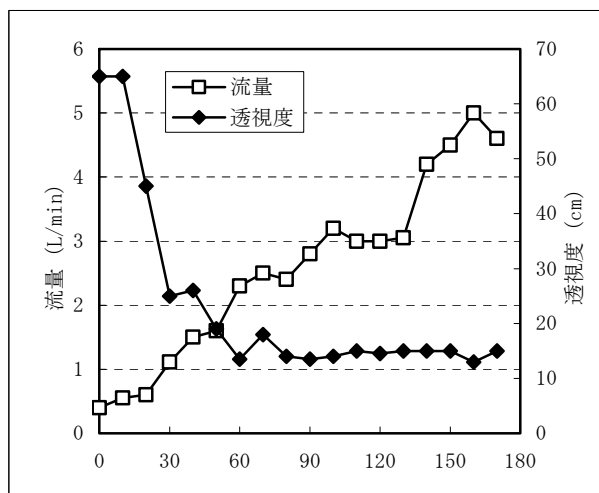
| No. 3 相模原市 |             |      |
|------------|-------------|------|
| ①国道高架下     |             |      |
| 5 回目       | 【H20年2月26日】 |      |
| 経過時間       | 透視度         | 流量   |
| 0          | 1.5         | 0.91 |
| 10         | 1.0         | 2.50 |
| 20         | 1.5         | 3.33 |
| 30         | 2.0         | 4.62 |
| 40         | 2.5         | 4.62 |
| 50         | 4.0         | 2.40 |
| 60         | 5.5         | 0.79 |
| 70         | —           | 0.14 |
| 80         | —           | 0.14 |
| 90         | —           | 0.14 |
| 100        | —           | 0.15 |
| 110        | —           | 0.18 |
| 120        | —           | 0.14 |
| 130        | —           | 0.14 |
| 140        | —           | 0.15 |
| 150        | —           | 0.14 |
| 160        | —           | 0.13 |
| 170        | —           | 0.10 |

| No. 3 相模原市 |             |      |
|------------|-------------|------|
| ①国道高架下     |             |      |
| 6 回目       | 【H20年3月10日】 |      |
| 経過時間       | 透視度         | 流量   |
| 0          | 1.0         | 0.09 |
| 10         | 1.0         | 0.11 |
| 20         | 1.5         | 0.26 |
| 30         | 2.0         | 0.52 |
| 40         | 3.5         | 0.85 |
| 50         | 4.8         | 1.16 |
| 60         | 6.0         | 1.47 |
| 70         | 7.0         | 0.85 |
| 80         | 8.0         | 0.40 |
| 90         | 7.0         | 0.18 |
| 100        | 3.0         | 0.27 |
| 110        | 3.5         | 0.95 |
| 120        | 5.0         | 1.35 |
| 130        | 8.0         | 1.08 |
| 140        | 7.0         | 1.16 |
| 150        | 7.0         | 0.81 |
| 160        | 8.0         | 0.70 |
| 170        | 9.0         | 0.42 |

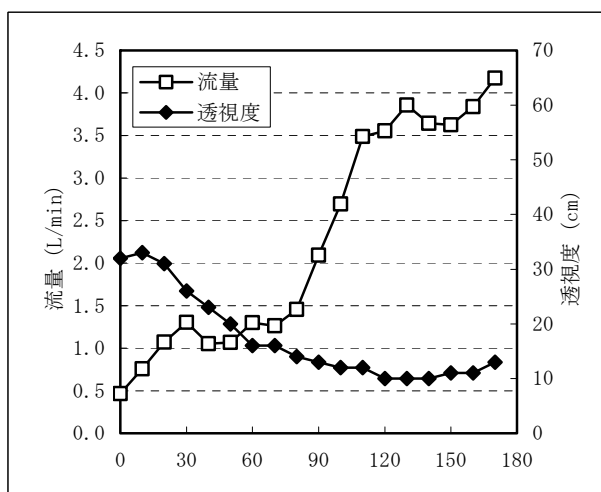
## ② J R高架下



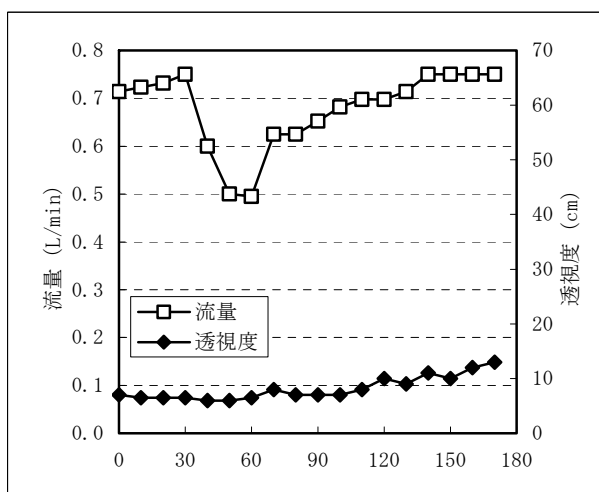
【H19年12月13日】



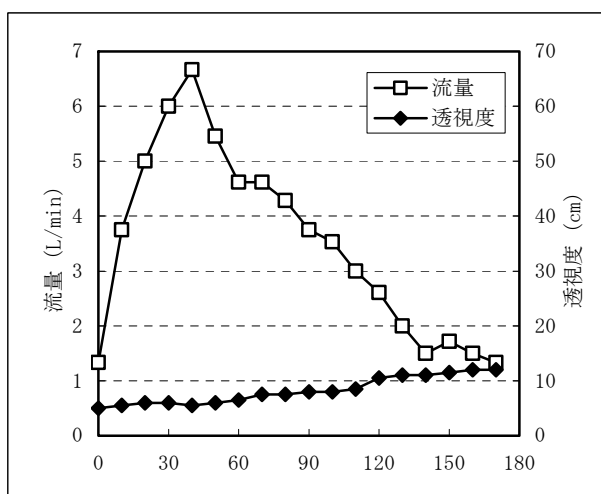
【H19年12月22日】



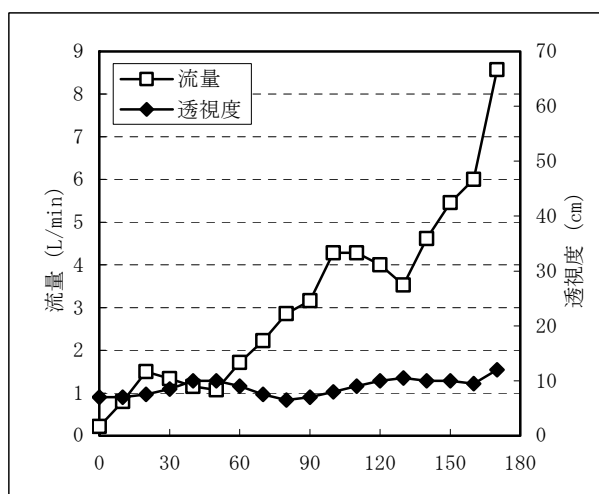
【H20年1月23日】



【H20年2月3日】



【H20年2月26日】



【H20年3月10日】

② J R 高架下

| No. 3 相模原市<br>② J R 高架下 |              |      |
|-------------------------|--------------|------|
| 1 回目                    | 【H19年12月13日】 |      |
| 経過時間                    | 透視度          | 流量   |
| 0                       | 12.0         | 0.21 |
| 10                      | 18.0         | 0.80 |
| 20                      | 13.0         | 1.50 |
| 30                      | 12.0         | 1.33 |
| 40                      | 12.0         | 1.15 |
| 50                      | 7.0          | 1.07 |
| 60                      | 9.0          | 1.71 |
| 70                      | 7.0          | 2.22 |
| 80                      | 6.0          | 2.86 |
| 90                      | 8.0          | 3.16 |
| 100                     | 9.0          | 4.29 |
| 110                     | 8.0          | 4.29 |
| 120                     | 9.0          | 4.00 |
| 130                     | 10.0         | 3.53 |
| 140                     | 10.0         | 4.62 |
| 150                     | 11.0         | 5.45 |
| 160                     | 13.0         | 6.00 |
| 170                     | 9.0          | 8.57 |

| No. 3 相模原市<br>② J R 高架下 |              |      |
|-------------------------|--------------|------|
| 2 回目                    | 【H19年12月22日】 |      |
| 経過時間                    | 透視度          | 流量   |
| 0                       | 65.0         | 0.40 |
| 10                      | 65.0         | 0.55 |
| 20                      | 45.0         | 0.60 |
| 30                      | 25.0         | 1.11 |
| 40                      | 26.0         | 1.50 |
| 50                      | 19.0         | 1.60 |
| 60                      | 13.5         | 2.30 |
| 70                      | 18.0         | 2.50 |
| 80                      | 14.0         | 2.40 |
| 90                      | 13.5         | 2.80 |
| 100                     | 14.0         | 3.20 |
| 110                     | 15.0         | 3.00 |
| 120                     | 14.5         | 3.00 |
| 130                     | 15.0         | 3.05 |
| 140                     | 15.0         | 4.20 |
| 150                     | 15.0         | 4.50 |
| 160                     | 13.0         | 5.00 |
| 170                     | 15.0         | 4.60 |

| No. 3 相模原市<br>② J R 高架下 |             |      |
|-------------------------|-------------|------|
| 3 回目                    | 【H20年1月23日】 |      |
| 経過時間                    | 透視度         | 流量   |
| 0                       | 32.0        | 0.46 |
| 10                      | 33.0        | 0.76 |
| 20                      | 31.0        | 1.07 |
| 30                      | 26.0        | 1.30 |
| 40                      | 23.0        | 1.05 |
| 50                      | 20.0        | 1.07 |
| 60                      | 16.0        | 1.30 |
| 70                      | 16.0        | 1.26 |
| 80                      | 14.0        | 1.45 |
| 90                      | 13.0        | 2.09 |
| 100                     | 12.0        | 2.70 |
| 110                     | 12.0        | 3.49 |
| 120                     | 10.0        | 3.56 |
| 130                     | 10.0        | 3.86 |
| 140                     | 10.0        | 3.64 |
| 150                     | 11.0        | 3.63 |
| 160                     | 11.0        | 3.84 |
| 170                     | 13.0        | 4.17 |

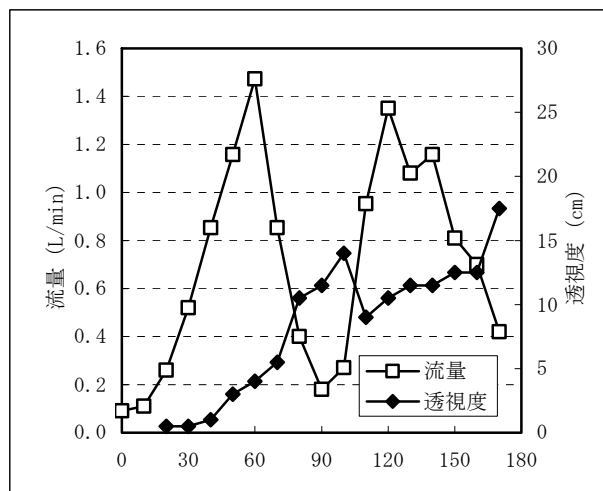
| No. 3 相模原市<br>② J R 高架下 |            |      |
|-------------------------|------------|------|
| 4 回目                    | 【H20年2月3日】 |      |
| 経過時間                    | 透視度        | 流量   |
| 0                       | 7.0        | 0.71 |
| 10                      | 6.5        | 0.72 |
| 20                      | 6.5        | 0.73 |
| 30                      | 6.5        | 0.75 |
| 40                      | 6.0        | 0.60 |
| 50                      | 6.0        | 0.50 |
| 60                      | 6.5        | 0.49 |
| 70                      | 8.0        | 0.63 |
| 80                      | 7.0        | 0.63 |
| 90                      | 7.0        | 0.65 |
| 100                     | 7.0        | 0.68 |
| 110                     | 8.0        | 0.70 |
| 120                     | 10.0       | 0.70 |
| 130                     | 9.0        | 0.71 |
| 140                     | 11.0       | 0.75 |
| 150                     | 10.0       | 0.75 |
| 160                     | 12.0       | 0.75 |
| 170                     | 13.0       | 0.75 |

| No. 3 相模原市<br>② J R 高架下 |             |      |
|-------------------------|-------------|------|
| 5 回目                    | 【H20年2月26日】 |      |
| 経過時間                    | 透視度         | 流量   |
| 0                       | 5.0         | 1.33 |
| 10                      | 5.5         | 3.75 |
| 20                      | 6.0         | 5.00 |
| 30                      | 6.0         | 6.00 |
| 40                      | 5.5         | 6.67 |
| 50                      | 6.0         | 5.45 |
| 60                      | 6.5         | 4.62 |
| 70                      | 7.5         | 4.62 |
| 80                      | 7.5         | 4.29 |
| 90                      | 8.0         | 3.75 |
| 100                     | 8.0         | 3.53 |
| 110                     | 8.5         | 3.00 |
| 120                     | 10.5        | 2.61 |
| 130                     | 11.0        | 2.00 |
| 140                     | 11.0        | 1.50 |
| 150                     | 11.5        | 1.71 |
| 160                     | 12.0        | 1.50 |
| 170                     | 12.0        | 1.33 |

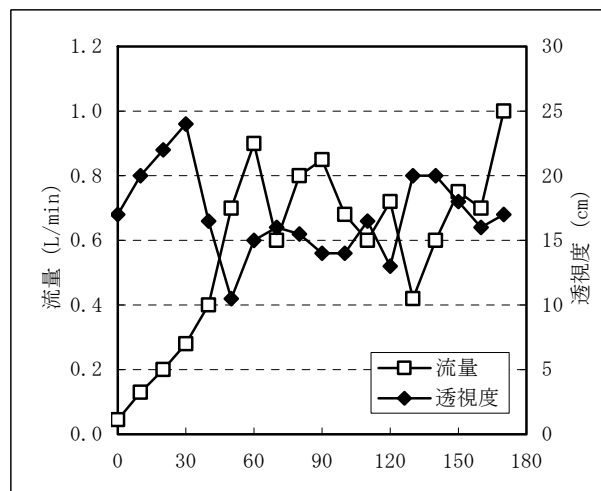
| No. 3 相模原市<br>② J R 高架下 |             |      |
|-------------------------|-------------|------|
| 6 回目                    | 【H20年3月10日】 |      |
| 経過時間                    | 透視度         | 流量   |
| 0                       | 7.0         | 0.21 |
| 10                      | 7.0         | 0.80 |
| 20                      | 7.5         | 1.50 |
| 30                      | 8.5         | 1.33 |
| 40                      | 10.0        | 1.15 |
| 50                      | 10.0        | 1.07 |
| 60                      | 9.0         | 1.71 |
| 70                      | 7.5         | 2.22 |
| 80                      | 6.5         | 2.86 |
| 90                      | 7.0         | 3.16 |
| 100                     | 8.0         | 4.29 |
| 110                     | 9.0         | 4.29 |
| 120                     | 10.0        | 4.00 |
| 130                     | 10.5        | 3.53 |
| 140                     | 10.0        | 4.62 |
| 150                     | 10.0        | 5.45 |
| 160                     | 9.5         | 6.00 |
| 170                     | 12.0        | 8.57 |

## (2)No. 18 江戸川区

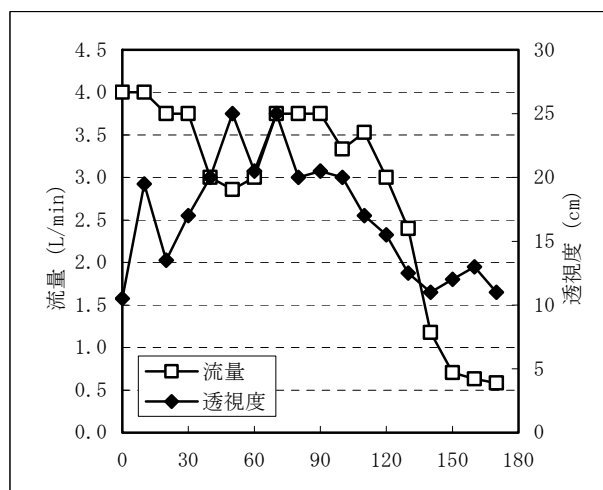
### ①国道左岸（上り斜面）



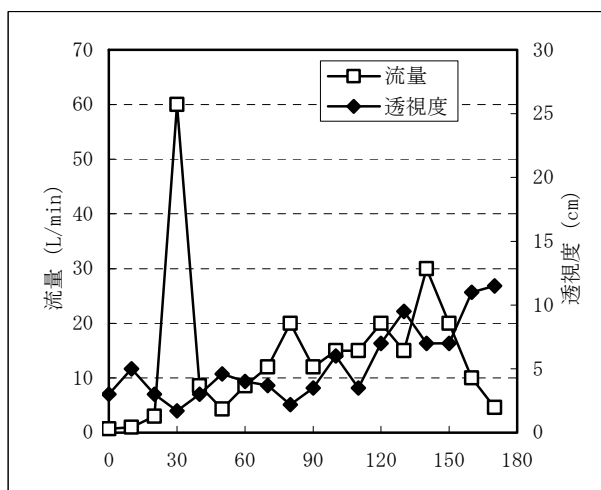
【H19年12月13日】



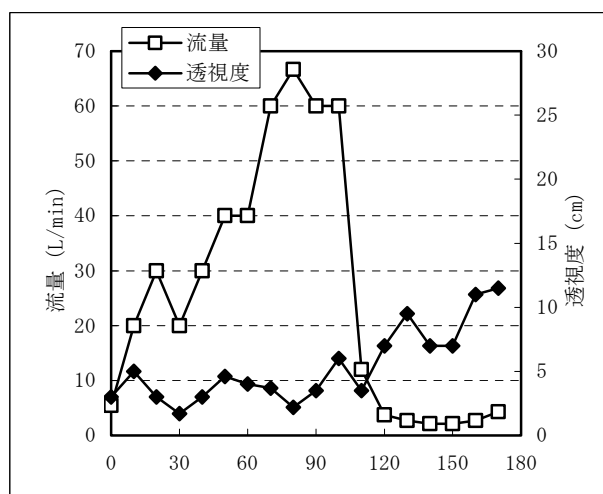
【H19年12月22日】



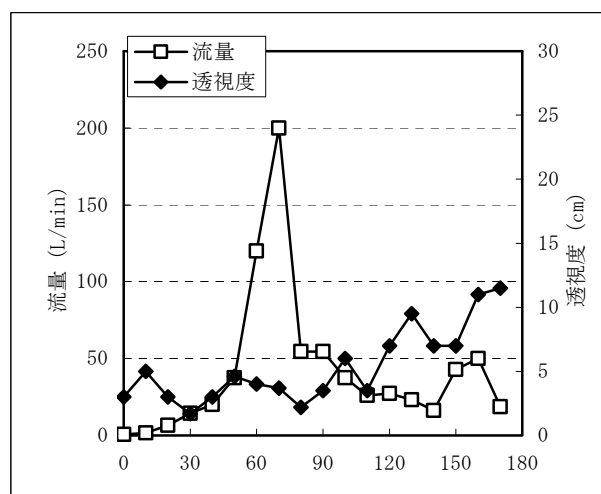
【H20年2月3日】



【H20年2月9日】



【H20年2月26日】



【H20年3月14日】

①国道左岸（上り斜面）

| No. 18 江戸川区 |              |      |
|-------------|--------------|------|
| ①国道左岸（上り斜面） |              |      |
| 1回目         | 【H19年12月13日】 |      |
| 経過時間        | 透視度          | 流量   |
| 0           |              | 0.09 |
| 10          |              | 0.11 |
| 20          | 0.5          | 0.26 |
| 30          | 0.5          | 0.52 |
| 40          | 1.0          | 0.85 |
| 50          | 3.0          | 1.16 |
| 60          | 4.0          | 1.47 |
| 70          | 5.5          | 0.85 |
| 80          | 10.5         | 0.40 |
| 90          | 11.5         | 0.18 |
| 100         | 14.0         | 0.27 |
| 110         | 9.0          | 0.95 |
| 120         | 10.5         | 1.35 |
| 130         | 11.5         | 1.08 |
| 140         | 11.5         | 1.16 |
| 150         | 12.5         | 0.81 |
| 160         | 12.5         | 0.70 |
| 170         | 17.5         | 0.42 |

| No. 18 江戸川区 |              |      |
|-------------|--------------|------|
| ①国道左岸（上り斜面） |              |      |
| 2回目         | 【H19年12月22日】 |      |
| 経過時間        | 透視度          | 流量   |
| 0           | 17.0         | 0.05 |
| 10          | 20.0         | 0.13 |
| 20          | 22.0         | 0.20 |
| 30          | 24.0         | 0.28 |
| 40          | 16.5         | 0.40 |
| 50          | 10.5         | 0.70 |
| 60          | 15.0         | 0.90 |
| 70          | 16.0         | 0.60 |
| 80          | 15.5         | 0.80 |
| 90          | 14.0         | 0.85 |
| 100         | 14.0         | 0.68 |
| 110         | 16.5         | 0.60 |
| 120         | 13.0         | 0.72 |
| 130         | 20.0         | 0.42 |
| 140         | 20.0         | 0.60 |
| 150         | 18.0         | 0.75 |
| 160         | 16.0         | 0.70 |
| 170         | 17.0         | 1.00 |

| No. 18 江戸川区 |            |      |
|-------------|------------|------|
| ①国道左岸（上り斜面） |            |      |
| 3回目         | 【H20年2月3日】 |      |
| 経過時間        | 透視度        | 流量   |
| 0           | 10.5       | 4.00 |
| 10          | 19.5       | 4.00 |
| 20          | 13.5       | 3.75 |
| 30          | 17.0       | 3.75 |
| 40          | 20.0       | 3.00 |
| 50          | 25.0       | 2.86 |
| 60          | 20.5       | 3.00 |
| 70          | 25.0       | 3.75 |
| 80          | 20.0       | 3.75 |
| 90          | 20.5       | 3.75 |
| 100         | 20.0       | 3.33 |
| 110         | 17.0       | 3.53 |
| 120         | 15.5       | 3.00 |
| 130         | 12.5       | 2.40 |
| 140         | 11.0       | 1.18 |
| 150         | 12.0       | 0.71 |
| 160         | 13.0       | 0.63 |
| 170         | 11.0       | 0.58 |

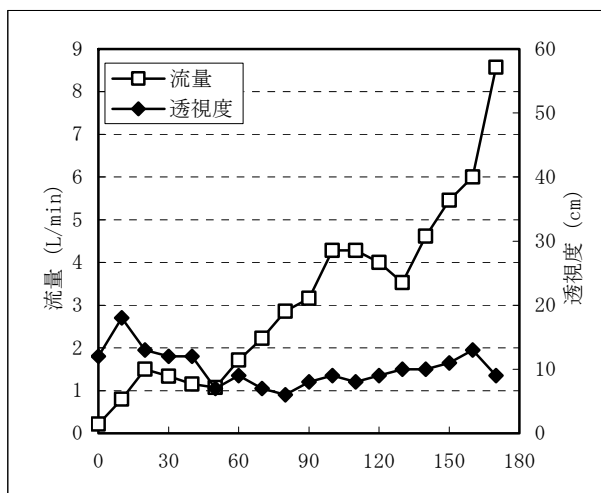
| No. 18 江戸川区 |            |       |
|-------------|------------|-------|
| ①国道左岸（上り斜面） |            |       |
| 4回目         | 【H20年2月9日】 |       |
| 経過時間        | 透視度        | 流量    |
| 0           | 3.0        | 0.67  |
| 10          | 5.0        | 1.00  |
| 20          | 3.0        | 3.00  |
| 30          | 1.7        | 60.00 |
| 40          | 3.0        | 8.57  |
| 50          | 4.6        | 4.29  |
| 60          | 4.0        | 8.57  |
| 70          | 3.7        | 12.00 |
| 80          | 2.2        | 20.00 |
| 90          | 3.5        | 12.00 |
| 100         | 6.0        | 15.00 |
| 110         | 3.5        | 15.00 |
| 120         | 7.0        | 20.00 |
| 130         | 9.5        | 15.00 |
| 140         | 7.0        | 30.00 |
| 150         | 7.0        | 20.00 |
| 160         | 11.0       | 10.00 |
| 170         | 11.5       | 4.62  |

| No. 18 江戸川区 |             |       |
|-------------|-------------|-------|
| ①国道左岸（上り斜面） |             |       |
| 5回目         | 【H20年2月26日】 |       |
| 経過時間        | 透視度         | 流量    |
| 0           | 3.0         | 5.45  |
| 10          | 5.0         | 20.00 |
| 20          | 3.0         | 30.00 |
| 30          | 1.7         | 20.00 |
| 40          | 3.0         | 30.00 |
| 50          | 4.6         | 40.00 |
| 60          | 4.0         | 40.00 |
| 70          | 3.7         | 60.00 |
| 80          | 2.2         | 66.67 |
| 90          | 3.5         | 60.00 |
| 100         | 6.0         | 60.00 |
| 110         | 3.5         | 12.00 |
| 120         | 7.0         | 3.75  |
| 130         | 9.5         | 2.73  |
| 140         | 7.0         | 2.14  |
| 150         | 7.0         | 2.14  |
| 160         | 11.0        | 2.73  |
| 170         | 11.5        | 4.29  |

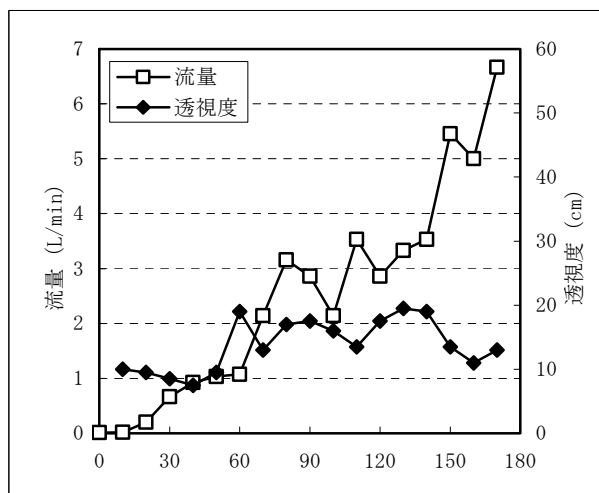
| No. 18 江戸川区 |             |        |
|-------------|-------------|--------|
| ①国道左岸（上り斜面） |             |        |
| 6回目         | 【H20年3月14日】 |        |
| 経過時間        | 透視度         | 流量     |
| 0           | 3.0         | 0.55   |
| 10          | 5.0         | 1.71   |
| 20          | 3.0         | 6.59   |
| 30          | 1.7         | 14.29  |
| 40          | 3.0         | 20.00  |
| 50          | 4.6         | 37.50  |
| 60          | 4.0         | 120.00 |
| 70          | 3.7         | 200.00 |
| 80          | 2.2         | 54.55  |
| 90          | 3.5         | 54.55  |
| 100         | 6.0         | 37.50  |
| 110         | 3.5         | 26.09  |
| 120         | 7.0         | 27.27  |
| 130         | 9.5         | 23.08  |
| 140         | 7.0         | 16.22  |
| 150         | 7.0         | 42.86  |
| 160         | 11.0        | 50.00  |
| 170         | 11.5        | 18.75  |



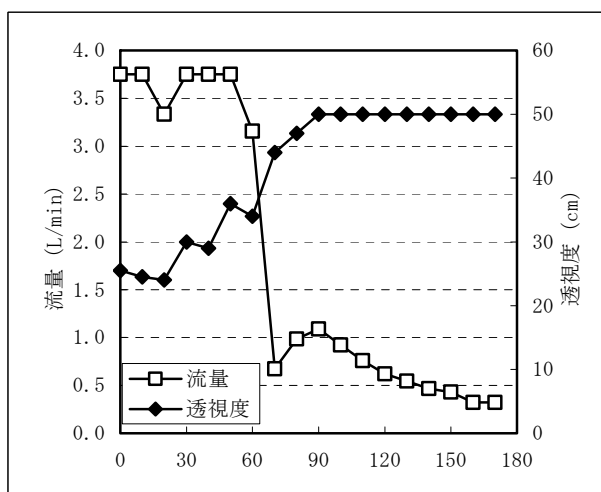
②国道高架下（平坦地点）



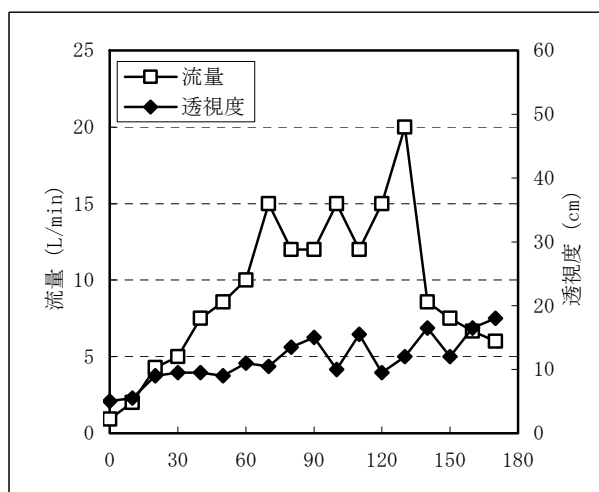
【H19年12月13日】



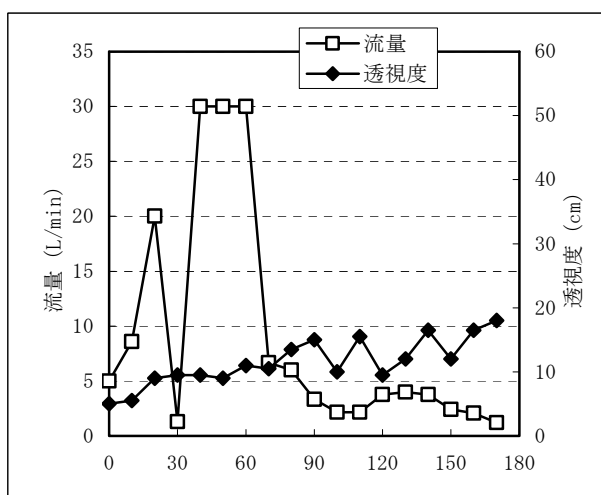
【H19年12月22日】



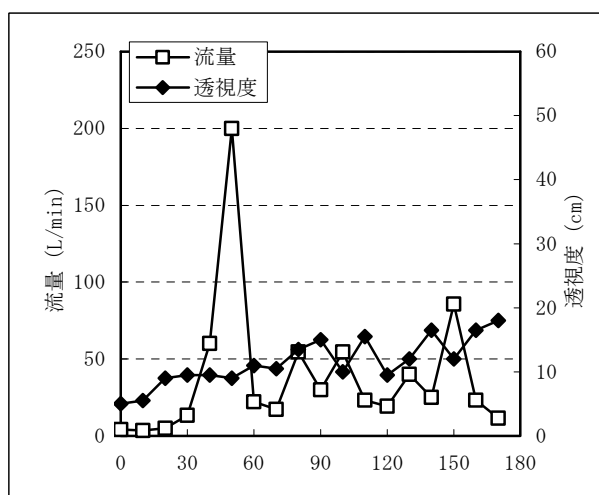
【H20年2月3日】



【H20年2月9日】



【H20年2月26日】



【H20年3月14日】

②国道高架下（平坦地点）

| No. 18 江戸川区  |              |      |
|--------------|--------------|------|
| ②国道高架下（平坦地点） |              |      |
| 1回目          | 【H19年12月13日】 |      |
| 経過時間         | 透視度          | 流量   |
| 0            | 12.0         | 0.21 |
| 10           | 18.0         | 0.80 |
| 20           | 13.0         | 1.50 |
| 30           | 12.0         | 1.33 |
| 40           | 12.0         | 1.15 |
| 50           | 7.0          | 1.07 |
| 60           | 9.0          | 1.71 |
| 70           | 7.0          | 2.22 |
| 80           | 6.0          | 2.86 |
| 90           | 8.0          | 3.16 |
| 100          | 9.0          | 4.29 |
| 110          | 8.0          | 4.29 |
| 120          | 9.0          | 4.00 |
| 130          | 10.0         | 3.53 |
| 140          | 10.0         | 4.62 |
| 150          | 11.0         | 5.45 |
| 160          | 13.0         | 6.00 |
| 170          | 9.0          | 8.57 |

| No. 18 江戸川区  |              |      |
|--------------|--------------|------|
| ②国道高架下（平坦地点） |              |      |
| 2回目          | 【H19年12月22日】 |      |
| 経過時間         | 透視度          | 流量   |
| 0            |              | 0.01 |
| 10           | 10.0         | 0.02 |
| 20           | 9.5          | 0.20 |
| 30           | 8.5          | 0.67 |
| 40           | 7.5          | 0.92 |
| 50           | 9.5          | 1.03 |
| 60           | 19.0         | 1.07 |
| 70           | 13.0         | 2.14 |
| 80           | 17.0         | 3.16 |
| 90           | 17.5         | 2.86 |
| 100          | 16.0         | 2.14 |
| 110          | 13.5         | 3.53 |
| 120          | 17.5         | 2.86 |
| 130          | 19.5         | 3.33 |
| 140          | 19.0         | 3.53 |
| 150          | 13.5         | 5.45 |
| 160          | 11.0         | 5.00 |
| 170          | 13.0         | 6.67 |

| No. 18 江戸川区  |            |      |
|--------------|------------|------|
| ②国道高架下（平坦地点） |            |      |
| 3回目          | 【H20年2月3日】 |      |
| 経過時間         | 透視度        | 流量   |
| 0            | 25.5       | 3.75 |
| 10           | 24.5       | 3.75 |
| 20           | 24.0       | 3.33 |
| 30           | 30.0       | 3.75 |
| 40           | 29.0       | 3.75 |
| 50           | 36.0       | 3.75 |
| 60           | 34.0       | 3.16 |
| 70           | 44.0       | 0.67 |
| 80           | 47.0       | 0.98 |
| 90           | >50.0      | 1.09 |
| 100          | >50.0      | 0.92 |
| 110          | >50.0      | 0.76 |
| 120          | >50.0      | 0.62 |
| 130          | >50.0      | 0.55 |
| 140          | >50.0      | 0.47 |
| 150          | >50.0      | 0.43 |
| 160          | >50.0      | 0.32 |
| 170          | >50.0      | 0.32 |

| No. 18 江戸川区  |            |       |
|--------------|------------|-------|
| ②国道高架下（平坦地点） |            |       |
| 4回目          | 【H20年2月9日】 |       |
| 経過時間         | 透視度        | 流量    |
| 0            | 5.0        | 0.92  |
| 10           | 5.5        | 2.00  |
| 20           | 9.0        | 4.29  |
| 30           | 9.5        | 5.00  |
| 40           | 9.5        | 7.50  |
| 50           | 9.0        | 8.57  |
| 60           | 11.0       | 10.00 |
| 70           | 10.5       | 15.00 |
| 80           | 13.5       | 12.00 |
| 90           | 15.0       | 12.00 |
| 100          | 10.0       | 15.00 |
| 110          | 15.5       | 12.00 |
| 120          | 9.5        | 15.00 |
| 130          | 12.0       | 20.00 |
| 140          | 16.5       | 8.57  |
| 150          | 12.0       | 7.50  |
| 160          | 16.5       | 6.67  |
| 170          | 18.0       | 6.00  |

| No. 18 江戸川区  |             |       |
|--------------|-------------|-------|
| ②国道高架下（平坦地点） |             |       |
| 5回目          | 【H20年2月26日】 |       |
| 経過時間         | 透視度         | 流量    |
| 0            | 5.0         | 5.00  |
| 10           | 5.5         | 8.57  |
| 20           | 9.0         | 20.00 |
| 30           | 9.5         | 1.30  |
| 40           | 9.5         | 30.00 |
| 50           | 9.0         | 30.00 |
| 60           | 11.0        | 30.00 |
| 70           | 10.5        | 6.67  |
| 80           | 13.5        | 6.00  |
| 90           | 15.0        | 3.33  |
| 100          | 10.0        | 2.14  |
| 110          | 15.5        | 2.14  |
| 120          | 9.5         | 3.75  |
| 130          | 12.0        | 4.00  |
| 140          | 16.5        | 3.75  |
| 150          | 12.0        | 2.40  |
| 160          | 16.5        | 2.07  |
| 170          | 18.0        | 1.20  |

| No. 18 江戸川区  |             |        |
|--------------|-------------|--------|
| ②国道高架下（平坦地点） |             |        |
| 6回目          | 【H20年3月14日】 |        |
| 経過時間         | 透視度         | 流量     |
| 0            | 5.0         | 4.14   |
| 10           | 5.5         | 3.51   |
| 20           | 9.0         | 4.88   |
| 30           | 9.5         | 13.33  |
| 40           | 9.5         | 60.00  |
| 50           | 9.0         | 200.00 |
| 60           | 11.0        | 22.22  |
| 70           | 10.5        | 17.14  |
| 80           | 13.5        | 54.55  |
| 90           | 15.0        | 30.00  |
| 100          | 10.0        | 54.55  |
| 110          | 15.5        | 23.08  |
| 120          | 9.5         | 19.35  |
| 130          | 12.0        | 40.00  |
| 140          | 16.5        | 25.00  |
| 150          | 12.0        | 85.71  |
| 160          | 16.5        | 23.08  |
| 170          | 18.0        | 11.54  |

## あとがき

本資料は、路面排水に含まれる化学物質の把握及び排出源を明らかにすることを目的とし、「路面排水に関する調査検討業務」（平成16年度～平成20年度）の成果を、学識経験者による「路面排水の水質に関する検討委員会」との審議を踏まえ、とりまとめたものです。

本資料に示した現地調査及び実験は、国土交通省関東地方整備局東京国道事務所、相武国道事務所をはじめ、各事務所の協力のもとに平成17年度から行われてきたものです。関係者の方々には感謝の意を表します。

また、田中宏明京都大学教授、木内豪東京工業大学准教授、小橋秀俊土木研究所主席研究員、大下武志元土木研究所主席研究員、榊原隆元国土技術政策総合研究所室長、吉田敏章元国土技術政策総合研究所主任研究員、箱石憲昭土木研究所上席研究員には、「路面排水の水質に関する検討委員会」委員として専門的な見地から貴重なご意見を多数いただき、深く感謝の意を表します。

最後に、本資料の作成に際しては、株式会社日水コンの渡辺吉男さん、永友功一さんには、資料整理、現地調査等にひとかたならぬご支援をいただき、ありがとうございました。

本資料が、道路環境、水質環境に係わる多くの方々に活用され、今後の環境改善に向けた取り組みをより効果的に推進していくための参考となれば幸いです。

-----  
国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of N I L I M

No. 596 May 2010

編集・発行 c 国土技術政策総合研究所  
-----

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

企画部研究評価・推進課 TEL029-864-2675