

沿道における大気質の現況把握及び対策の検討

Grasp at current state and examination of measures of air quality near roadside

(研究期間 平成16年度～)

環境研究部	道路環境研究室	室長	並河 良治
Environment Department	Road Environment Division	Head	Yoshiharu NAMIKAWA
		主任研究官	小川 智弘
		Senior Researcher	Tomohiro OGAWA
		研究官	足立 文玄
		Researcher	Fumiharu ADACHI

The maximum measures will be requested to be executed intensively in the region where the atmospheric quality greatly exceeds environmental standards in the future. Then, it aims to propose the draft of best measures with selecting the region where the atmospheric quality is difficult to meet the environmental standards, and examining peculiar measures for each region from the situation of an exhaust gas density, the traffic volume and surrounding.

[研究目的及び経緯]

自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法(通称「自動車NO_x・PM法」)で指定された対策地域においては、自動車から排出される窒素酸化物(NO_x)及び粒子状物質(PM)の総量を削減することにより、平成22年度までに二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の環境基準を達成することを目標とした個別の総量削減計画を策定し、各種施策を推進してきているところである。今後、大気質の状況が環境基準を大幅に上回っている地域(環境ワースト地域)について最大限の対策を集中的に実施することが必要となってくる。そこで、本調査では、環境基準(NO₂, SPM)の達成が困難な地域(症例)を選定し、既存資料から大気濃度や自動車交通量の現状把握(カルテの作成)、及び現地調査(検診)の結果から、地域固有の対策方針(治療方針)を検討し、最適な対策案の提案(処方箋の作成)を行なう。これらの特定地域において、5年を目処に環境基準を達成できるように、適切な対策を明らかにすることを目的とする。

[研究内容]

1. 環境ワースト地域の選定

国土交通省では、沿道環境が特に厳しい地域を中心として、交通量が集中する幹線道路沿道に大気の常時観測局(常観局)を設置し、道路管理者による測定を行なっている。これら常観局の15年度における観測データを用いて沿道における大気質の現況把握を行い、環境基準(NO₂, SPM)を超過し沿道環境の厳しい地域

を抽出した。

2. 大気濃度、交通量等の現状把握

抽出した環境ワースト地域について、各地域ごとに大気濃度や自動車交通量の状況など、既存資料(平成15年度常時観測局データ、平成11年度道路交通センサデータ等)などから現状の沿道環境の把握を行い、地域ごとのカルテを作成した。

3. 現地調査の実施

前述の地域について、現地調査を実施し常観局周辺の道路構造や建物構造などの沿道状況を確認し、高濃度となる要因について、発生源要因、空間的要因などの面から分析を行った。

4. 対策案の検討

既存資料ならびに現地調査の結果から、各地域ごとに対策方針を検討し、個別の処方箋を作成した。

[研究成果]

1. 環境ワースト地域の選定

国土交通省は平成15年度に48カ所で大気の常時観測を行ったが、そのうち「自動車NO_x・PM法」で指定された対策地域内の常観局は36局であり、このうち二酸化窒素(NO₂)の環境基準(長期的評価)を達成した観測局は、19局(53%)であった。また、浮遊粒子状物質(SPM)の環境基準(長期的評価)を達成した観測局は、29局(81%)であった。

指定対策地域内の環境基準達成状況を地域別にみる

と、東京が最も達成率が悪く、次いで兵庫、名古屋の順であった。その他の対策地域である川崎、千葉、大宮、大阪については、すべての測定局が環境基準を満たしていた。

このことから、環境基準(NO₂, SPM)を超過し沿道環境の厳しい地域として東京、名古屋、兵庫を選定し、地域を代表する大気の時常観測局を以下のとおり抽出した(表1)。NO₂濃度はいずれも環境基準を超過しており、また要町においてはNO₂, SPMともに環境基準非達成であった。

表1 環境ワースト地域と常観局濃度

地域	対象路線	常観局名	NO ₂ 濃度 98%値	SPM濃度 2%除外値
東京	国道4号	千住新橋	0.067	0.074
名古屋	国道23号	要町	0.079	0.109
兵庫	国道2号	脇浜	0.067	0.075

要町局は名古屋市南区の要町交差点に位置する測定局(図1)であり、平成15年度に国土交通省が観測した48局の中でNO₂, SPM濃度の年平均値、98%値(2%除外値)がワースト1の測定局であった。

以下、要町を例にカルテ、処方箋作成について述べる。



図1 要町常時監視測定局
(愛知県名古屋市南区)

2. 大気濃度、交通量等の現状把握

現状の大気濃度や交通量等について既存資料から環境の現状把握(カルテの作成)を行なった。

要町の大気濃度は前述のとおりNO₂, SPMともに環境基準を満足しておらず、近隣の自排局(元塩公園)においてもNO₂が非達成であった。また近隣の一般局(白水小学校)の値と年平均値と比較してみると、バックグラウンド濃度が7割を占めていることがわかった。

また、要町交差点は一般国道23号と主要地方道諸輪名古屋線が平面交差し、国道23号上空を名古屋市道高速2号が並走する二層構造の交差点であり、日交通量は、3路線合計で約19万台であり、大型車混入率は約24%であった。要町常観局の測定対象路線である国道

23号でみると、日交通量は約9万台であり、大型車混入率は約37%となっていた。

3. 現地調査の実施

要町交差点を現地調査し、道路構造や建物状況等の状況から、高濃度となる要因について発生源、空間的要因等について分析した。

発生源要因としては、国道23号は片側4車線の8車線道路であり、日交通量は前述のとおり約9万台/日(大混率37%)と多く、また信号停止による渋滞や右折レーンに、さばき残りの車輛詰まりが発生していることがわかった。

空間的な要因としては、国道23号沿道に吸音板が設置されており、また高速2号が国道23号を蓋掛けしていることから、汚染物質の拡散を阻害する構造となっているが、高速2号の道路幅は国道23号と比較して狭く、また歩道部上空は開放されていることから、空間的な要因が高濃度となる主要因としては認められなかった。

気象要因については国道23号沿いの風が卓越しており、道路方向に汚染物質が移流していることがわかった。また、道路方向からの風のときに高濃度となる傾向がみられた(吸入口が遮音壁の直上に位置し、道路からの汚染物質が高濃度で集中する)。

4. 対策案の検討

現地調査の結果から発源自体の影響が主と考えられたが、通過交通に対する立体化等の道路構造の変更は早急な実施が難しいことから、現道路構造を前提とした以下の対策案(処方箋)を検討した。

対策①: 要町交差点から南に約400m離れた地点において、平成17年度に常観局が新たに設置されることから、新設の常観局データと値の推移を比較する。

対策②: ディーゼル車規制の違反車輛取り締まり強化により、ハイエミッタ車数の低減を図る。

[成果の活用]

平成22年度までに環境基準を達成できない特定地域において、最適な対策案を検討(処方箋の作成)することにより、道路行政として地域固有の局所的・集中的な対策の実施に資する。

自動車交通騒音の現況把握及び対策の検討

Study on Analyzing Road Traffic Noise and Measure

(研究期間 平成 16 年度～)

環境研究部 道路環境研究室

Environment Department Road Environment Division

室長 並河良治
主任研究官 森 悌司
研究官 佐藤直己
Head Yoshiharu NAMIKAWA
Senior Researcher Teiji MORI
Researcher Naoki SATO

The objective of this study is to analyze the situation that influences the road traffic noise level, and to clarify the relation between a noise and various measures.

[研究目的及び経緯]

現在、道路管理者により各種騒音対策が鋭意実施されているものの、今後、更に効果的な騒音対策を実施していくためには、道路交通騒音の現状をより詳細に把握した上で、騒音レベルに影響を与える要因（交通特性、道路構造、沿道土地利用状況等）を分析し、これらと騒音レベルとの関係をより明らかにしていくことが必要不可欠である。

この目的達成のため、本年度、本研究に着手した。

[研究内容]

本年度は、別途調査される道路環境センサスのデータを活用して、次の研究を行った。

- (1) 道路交通騒音の実態把握
- (2) 道路交通騒音の要因分析

[研究成果]

(1) 道路交通騒音の実態把握

平成 16 年度道路環境センサスにおける評価区間を対象に、騒音レベルの現況、環境基準の達成状況、及び騒音対策の実施状況等を把握した。

評価区間延長は、8,550 km である。

1) 騒音レベルの現況 (図-1)

騒音レベルの平均値は、昼間 69 dB、夜間 66 dB である。また、出現幅は、昼間 46～80 dB、夜間 39～82 dB である。

2) 環境基準等の達成状況 (図-1)

環境基準の達成率は、昼間 49%、夜間 34% である。また、要請限度の達成率は、昼間 93%、夜間 68% である。

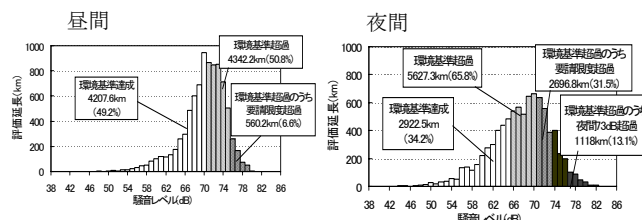


図-1 騒音レベルの現況

3) 騒音対策の実施状況

平成 16 年度末までに実施された騒音対策の累計は、排水性舗装が 6,782 km と最も多く、2 番目の遮音壁 (585 km) を大きく上回っている。また、平成 16 年度単年度では、排水性舗装が 942 km と最も多く、2 番目は遮音壁 (49 km) である。このように、騒音対策として、排水性舗装が積極的に導入されている。

4) 騒音レベル上位区間

騒音レベルが上位となる区間の特徴として、小型車換算交通量が多いこと、車線数が少なく道路幅が狭いこと、平面道路であること、等が挙げられる。

また、上位 30 区間の土地利用状況は、D I D 1 0 区間 (33%)、市街部 4 区間 (13%)、平地部 1 0 区間 (33%)、山地部 6 区間 (20%) であり、道路環境センサスの全区間が D I D 4 3%、市街部 18%、平地部 33%、山地部 6% であることと対照すると、騒音対策は D I D や市街部で進んでいると言えるのかもしれない。

なお、上位区間が環境基準を達成するために必要な対策を試算すると、ほとんどの地点で 1 m 以上の遮音壁かつ 10 m 以上の環境敷設帯、あるいは 2 m 以上の

遮音壁である。

5) 環境基準等の達成状況の経年変化 (図-2)

環境基準の達成率(延長ベース)は、平成12年度から平成16年度にかけて、昼間17%(1年当たり4%)、夜間10%(1年当たり2%)上昇している。

また、排水性舗装の敷設率と環境基準の達成率との間には正の相関関係がある。

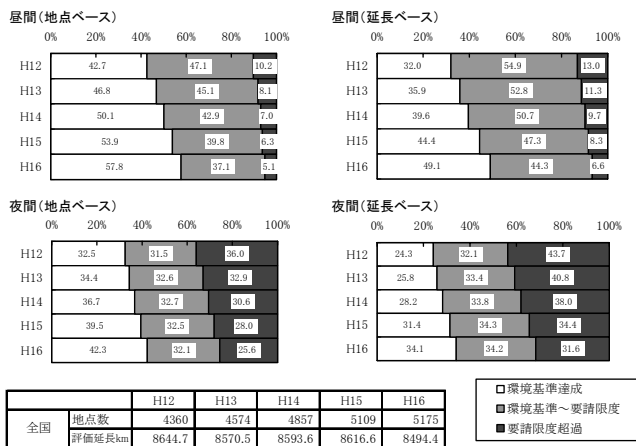


図-2 環境基準及び要請限度の達成率の経年変化

(2) 道路交通騒音の要因分析

道路環境センサスのデータを活用して、騒音レベルとそれに影響を与える要因との重回帰分析、及び騒音対策を実施した場合の要請限度達成率の試算等を行った。

1) 騒音レベルと影響要因との重回帰分析 (表-1)

騒音レベルとそれに影響を与えると考えられる要因との重回帰式を求めた。要因としては、小型車換算交通量、車道中央からの距離、舗装種別、遮音壁高さの4項目を考えた。

$$L = L_0 + A1 \times \log N + A2 \times \log R + A3 \times rp + A4 \times vh$$

ここで、

L: 騒音レベル(dB)

L₀: 基準騒音レベル(dB)

N: 小型車換算交通量

R: 車道中央からの距離(m)

rp: 舗装種別(排水性舗装1、その他の舗装0)

vh: 遮音壁高さ(m)

A1~A4: 係数(騒音の増減効果)

4項目と騒音レベルとの重回帰係数は0.8である。

交通量に関する係数A1は9.0~9.4である。この値は、交通量が10倍になると騒音レベルが9.0~9.4dB増加することを意味し、理論値(10dB)とほぼ一致している。

距離に関する係数A2は-14.3~-15.6である。この値は、距離が10倍になると騒音レベルが14.3~15.6dB減少することを意味する。理論値(10dB)よりも大きい、その原因としては、音源と受音点の間にある構造物の影響等が考えられる。

排水性舗装に関する係数A3は-1.6~-2.0である。この値は、排水性舗装により騒音レベルが1.6~2.0dB減少することを意味する。

遮音壁に関する係数A4は-1.7~-2.0である。この値は、遮音壁高さ1m当たりの騒音低減量が1.7~2.0dBであることを意味する。

排水性舗装及び遮音壁に関する係数は、いずれも平成12年度から平成16年度にかけて減少(即ち、原単位当たりの騒音低減効果が増加)している。なお、本研究では検討していないが、あるいは、このことから、騒音対策の技術水準が継続的に向上し続けていることや、現場においてより効果的な騒音対策が採用されるようになったと言えるのかもしれない。

表-1 重回帰式における係数

単位: dB

係数 年度	L0 (基準レベル)	A1 (交通量)	A2 (距離)	A3 (排水性舗装)	A4 (遮音壁)
H12	64.8	9.4	-15.6	-1.6	-1.7
H13	64.3	9.2	-14.9	-1.8	-1.7
H14	63.9	9.2	-14.5	-1.9	-1.9
H15	63.9	9.0	-14.3	-2.0	-2.0
H16	63.7	9.0	-14.4	-2.0	-2.0

2) 騒音対策を実施した場合の試算

夜間において要請限度を達成していない区間全てに排水性舗装を敷設した場合における要請限度の達成率を試算した。なお、排水性舗装の効果は3dBと仮定した。この場合、982km(12%)の区間が新たに要請限度を達成することとなり、要請限度の達成率は67%(現況)から78%(試算)へと向上する。

また、現実的でないところもあるが、排水性舗装と併せて遮音壁(高さ1m、効果は7dBと仮定)を設置した場合における試算も行った。この場合は、合計10dBの騒音低減効果が見込まれることから、要請限度の達成率は99%となる。

[成果の活用]

道路交通騒音の現況及びアウトカム指標に関するデータ並びに騒音対策の実績及び効果について、公表する。また、より効果的な騒音対策が実施できるような道路交通騒音の要因分析結果を現場に提供する。

沿道における浮遊粒子状物質等の実態調査

Research on a current status about the Suspended Particulate Matter near roadside

(研究期間 平成11年度～18年度)

環境研究部

道路環境研究室

室長 並河 良治

Environment Department Road Environment Division

Head Yoshiharu NAMIKAWA

主任研究官 小川 智弘

Senior Researcher Tomohiro OGAWA

研究官 足立 文玄

Researcher Fumiharu ADACHI

The Suspended Particulate Matter (SPM) except for the primary particulate from a vehicle's exhaust pipe has been investigated in order to improve the prediction precision of the SPM concentration at near roadside. Adding on accumulated results from 1999, emission factors concerning deposits on the road and fragments of tire and road were measured in FY 2004

〔研究目的及び経緯〕

走行車両に起因する浮遊粒子状物質 (SPM) には、排気管から直接排出される排気管一次粒子の他に、大気中に排出されたガス状物質が大気中において化学反応により生成する二次生成粒子、路面堆積粒子、タイヤ摩耗粒子、路面摩耗粒子等がある。道路環境影響評価の技術手法では、排気管一次粒子の排出係数については明らかにしているが、排気管一次粒子以外の排出 (発生) 係数については示していない。

本研究は、沿道における SPM 濃度の予測精度の向上をめざし、平成 11 年度から沿道における調査データの蓄積を進めてきた。これらのデータから、排気管一次粒子以外の発生係数の検討を行った。

〔研究内容〕

本年度は、関東地方整備局管内における一般国道の道路周辺と対象道路からの影響を受けない後背地 (バックグラウンド地点) において調査を行った。これまで蓄積された結果と合わせて、路面堆積物、タイヤ摩耗粒子、路面摩耗粒子に由来する発生係数を算定した。

(1) 試料採取箇所

試料採取箇所は、下記に示す選定基準をもとに総合的に評価し、地点を選定した。

埼玉県川越市小仙波 (国道 16 号)

○道路構造：平面、4 車線、縦断勾配 0%

○交通量：約 5 万台/日、大型車混入率 20%程度

○走行速度：走行速度 60km/h 程度

(2) 試料採取期間

試料採取は、平成 17 年 2 月 3 日～3 月 4 日の 30 日間 (30 ケース) である。

(3) 試料採取方法

試料採取は、ロウボリウムエアサンプラー法により交通状況、気象状況が適切な 20 日間 (20 ケース)、各日 24 時間連続して行った。

資料を採取した地点及び高さを表-1 に示す。

表-1 試料採取位置

車道端からの距離		鉛直方向測定高
風上側	80m 200m	1.5m, 2m
風下側	0m (車道部端) 7m 30m, 59m	1.5m, 2m 0.5m, 1.5m, 4m, 7m, 10m, 15m 2m

また、調査のなかで、PM2.5 濃度 (フィルター振動法:TEOM)、SPM 濃度 (β線吸収法)、NOx 濃度 (化学発光法)、風向風速、交通量の観測を行うとともに、路面堆積物及び周辺土壌を採取した (図-1)。

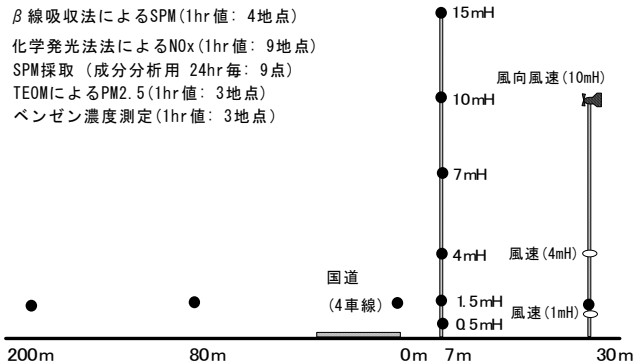


図-1 調査地点位置

(4) 成分分析試料の選定

ロウボリウムエアサンプラー法で採取した 20 ケースのうち、気象条件等が最適と考えられる 15 ケースを成分分析に供した。

なお、成分分析に供した試料の選定は、下記のとおりとした。

- ① 対象時間帯における気象・交通量等のデータが全て得られており、欠測がないこと。
- ② 対象時間帯における積算降水量が 5mm 未満のケースであること (10mm を超える一部のケースについては、要因検討のために分析の対象とした)。
- ③ ①、②を満足する時間帯のうち、対象時間帯における直角風・斜風の出現度数が高い 15 ケース抽出した。

(5) 成分分析項目及び分析手法

分析した成分項目、分析方法及び発生源との関係を表-2 に示す。また、成分分析は路面堆積粒子及び周辺土壌についても実施した。

表-2 成分分析対象成分と分析方法

対象成分	分析方法	発生源
有機性炭素 (Corg)	燃焼法	排気管一次、二次粒子成分
元素状炭素 (Cele)	燃焼法	排気管一次、二次粒子成分
アンモニウムイオン (NH ₄ ⁺)	イオンクロマトグラフ法	排気管一次、二次粒子成分
硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)	イオンクロマトグラフ法	排気管一次、二次粒子成分
硝酸イオン (NO ₃ ⁻)	イオンクロマトグラフ法	排気管一次、二次粒子成分
塩素イオン (Cl ⁻)	イオンクロマトグラフ法	排気管一次、二次粒子成分
鉄 (Fe)	ICP 法	巻き上げのうちの土壌由来成分
アルミニウム (Al)	ICP 法	巻き上げのうちの土壌由来成分
珪素 (Si)	アルカリ溶融-ICP 法	巻き上げのうちの土壌由来成分
アスファルト	溶媒抽出-ゲル浸透 HPLC 法	路面摩耗成分
ゴム (SBR)	溶媒抽出-熱分解ガスクロマトグラフ法	小型車タイヤ摩耗成分
ゴム (NR)	溶媒抽出-熱分解ガスクロマトグラフ法	大型車タイヤ摩耗成分

(6) 発生係数の算出

昨年度まで解析に使用した 20 ケースに今回の 15 ケースを加えた合計 35 ケースから発生係数 (走行車両 1 台当たり 1 km 走行したときの排出量) を算定した。算定方法は SPM 及び各成分の濃度 (風上側の BG

濃度を差し引いた BG 補正濃度) 及び風速の鉛直分布からフラックスを求め、フラックスから算出される由来別排出量と交通量データから発生係数を求めた (図-2)。

なお、路面堆積物の指標成分は Si を、また排気管一次粒子については、元素状炭素 (Cele)、有機性炭素 (Corg)、NH₄⁺、SO₄²⁻、NO₃⁻、Cl⁻ を用いた。

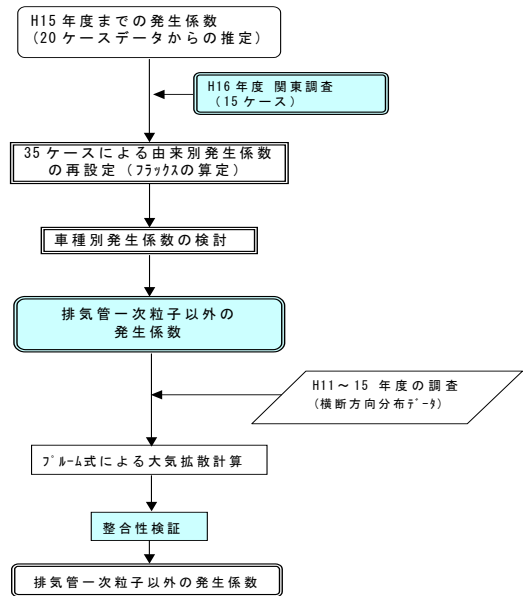


図-2 排気管一次粒子以外の発生係数の算定

検討の結果、路面堆積物の巻き上げについては、10~20mg/km 台であることを確認した。また、タイヤ摩耗粒子については、小型車が 7 mg/km 台前後、大型車が 4 mg/km 台前後、また路面摩耗粒子については、0.5 mg/km 台以下であることを確認した。

[成果の発表]

これらの調査結果については、学識経験者で構成される「沿道の大気質予測手法検討委員会」にて、その妥当性を報告し (平成 17 年度に予定)、公表する予定である。

[成果の活用]

排気管一次粒子以外の発生係数を排気管一次粒子の排出係数と合わせることで、自動車の走行に係る SPM 濃度予測の精度向上につながると考えられる。

大気常時観測局を活用した沿道大気質の調査

Surveillance of air quality on roadside with monitoring stations

(研究期間 平成15～17年度)

環境研究部	道路環境研究室	室長	並河 良治
Environment Department	Road Environment Division	Head	Yoshiharu NAMIKAWA
		主任研究官	小川 智弘
		Senior Researcher	Tomohiro OGAWA
		研究官	足立 文玄
		Researcher	Fumiharu ADACHI

There are two purposes of this study. One is to build a framework of the system collecting and analyzing system the data measured at air quality monitoring stations installed by national road administrators. Another is to estimate the environmental impact on road side air quality caused by road traffic, in order to evaluate measures set by road administrators. In FY 2004, we collected the air quality data at 48 monitoring stations, and analyzed the relation among traffic conditions, meteorological conditions, and air pollutants concentration.

[研究目的及び経緯]

沿道環境対策の効果を把握するため、自動車NOx・PM法の対策地域などにおいて、道路管理者が大気質の観測を実施しているが、国土交通省の設置した全国の常時観測局（常観局）における、平成15年度の環境基準達成率は、二酸化窒素65%、浮游粒子状物質83%、このうち自動車NOx・PM法の対策地域内においては、二酸化窒素53%、浮游粒子状物質81%となっている。自動車NOx・PM法では、平成22年度までに対策地域内の環境基準を達成することを目標としていることから、現在大気質の状況が環境基準を大幅に上回っている地域（環境ワースト地域）について最大限の対策を集中的に実施することが求められている。

そこで、本調査では常時観測局で得られたデータを集計・分析し、沿道環境対策の評価・立案に活用することを目的とする。

[研究内容]

1. 平成15年度測定結果の整理

国土交通省では、沿道環境が特に厳しい地域を中心として、交通量が集中する幹線道路沿道に大気常時観測局（常観局）を設置し、道路管理者による測定を行なってきた（一例を図1に示す）。これら常観局の観測データ（15年度分）を収集し、15年度における沿道大気質の状況を調査した。

データ整理においては、環境基準の評価に必要な1年間を通じた測定データが得られた測定局48局を対象とした。

2. 気象・交通状況と濃度の関連性

気象条件が大気汚染物質濃度に与える影響を明らかにするため、平成15年度常時観測局の気象データ及び気象庁の気象観測記録による黄砂の状況と大気汚染物質濃度の関係を分析した。

また、道路交通が大気汚染物質濃度に与える影響を明らかにするため、平成11年度道路交通センサデータによる交通量及び平均走行速度から求まる大気汚染物質排出量と大気汚染物質濃度の関係を分析した。

3. 観測データの収集・整理・分析システムの構築

大量に蓄積される各測定局からの観測データの処理や分析が容易に行えるように、収集・整理・分析システムの構築、併せて分析したデータを定期的に公表するためのシステムの構築を行なった。



図1 沿道大気常時観測局の設置例
(関東地方整備局新宿測定局)

[研究成果]

1. 平成15年度測定結果の整理

収集し分析を行った48観測局のうち、二酸化窒素(NO_2)の環境基準(長期的評価)を達成した観測局は、31局(65%)であった。また、浮遊粒子状物質(SPM)の環境基準(長期的評価)を達成した観測局は、40局(83%)であった。

平成14年度は、通年で測定を行なった15観測局のうち、環境基準を達成した観測局は二酸化窒素:6局(40%)、浮遊粒子状物質:2局(13%)であったことから、平成15年度は14年度と比較して、特に浮遊粒子状物質において環境基準の達成割合が向上した。

また、東京・名古屋・兵庫の三大都市圏においては他地域と比較して環境基準の達成が厳しい状況にあった。

2. 気象・交通状況と濃度の関連性

a) 気象状況との関係

常観局に対して道路が風上側の場合に濃度が高くなる傾向にあり、また風が強い場合には濃度が低くなる傾向がみられた。

また、黄砂の観測日との関係では、平成15年度は平成14年度と比較して黄砂の観測日が減少し、昨年度と比較してSPMの環境基準の達成が向上したが、黄砂が観測された札幌、室蘭、帯広、大阪、兵庫の常観局においては、観測日にSPMが高濃度となる傾向がみられた。

b) 交通状況との関係

交通量と NO_x 及びSPM濃度の回帰分析を行った結果、交通量と濃度との間にゆるやかな正の相関がみられた。全車、大型車、小型車の車種別で分析を行った結果、 NO_x については全車で相関がよく、またSPMについては大型車の場合に相関がよい傾向がみられた。

また、「道路環境影響評価の技術手法」に示された排出係数の算出方法により推計した NO_x 及びPM排出量と NO_x 及びSPM濃度の回帰分析では、交通量と同様にどちらもゆるやかな正の相関がみられた(図2, 3)。

交通量の場合と比較して、排出量の方がよい相関関係を示す傾向がみられたものの、いずれも決定係数 R^2 が0.3以下と低かった。この理由としては、直近の幹線道路の影響よりもバックグラウンド濃度の影響が大きいためと考えられる。

NO_x とSPMを比較すると、 NO_x の方が全般的に交通状況とよい相関関係を示す傾向がみられた。この理由としては、道路からの寄与割合がSPMに比べて NO_x の方が大きいと考えられる。

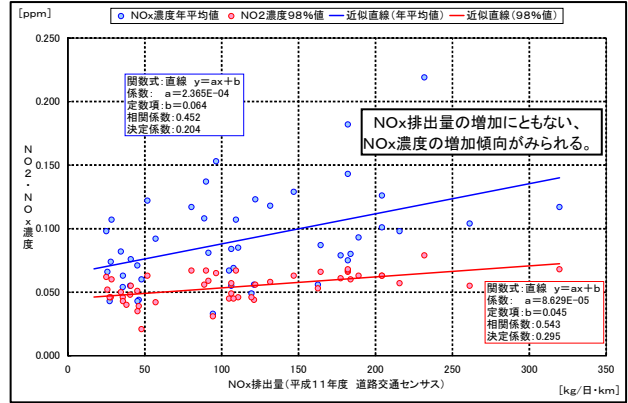


図2 道路からの NO_x 排出量と NO_x 濃度の関係

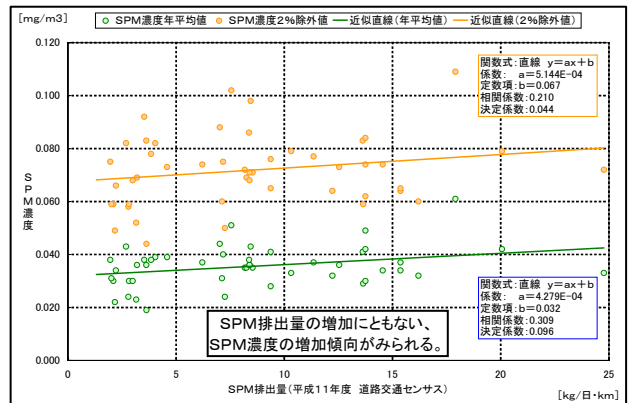


図3 道路からのPM排出量とSPM濃度の関係

3. 観測データの収集・整理・分析システムの構築

常観局データの収集・整理・分析システム(国交省常観局データ処理システム)の構築を行なった(図4)。

本システムは、①基本集計、②各種分析、③公表資料作成の3つのシステムからなり、基本集計では、年間値・月間値等の整理や、季節別・風向別等の要因別濃度変化を把握することができる。また、各種分析では地域別の環境基準達成状況や任意測定局間でのデータ相関等の分析、公表資料作成では濃度の経月変化や環境基準達成状況等の資料作成を行うことができる。

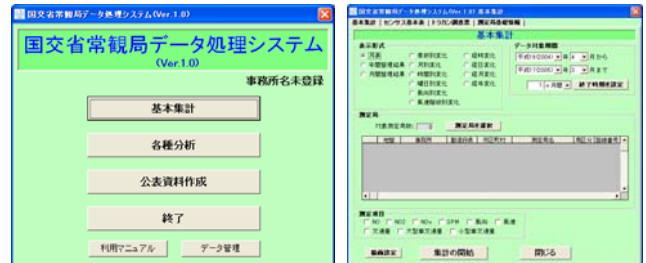


図4 国交省常観局データ処理システム

[成果の活用]

沿道大気質への道路による影響の程度を明らかにすることにより、効率的かつ効果的な道路施策の実施に資する。

遮音壁の予測手法・性能規定に関する研究

Study on Calculation Method and Performance Regulation on Noise Barrier

(研究期間 平成 15～17 年度)

環境研究部道路環境研究室

Road Environment Division, Environment Department

室長

研究官

Head Yoshiharu

Researcher

並河良治

佐藤直己

NAMIKAWA

Naoki SATO

The objective of this study is to disseminate new noise control technology widely on site by confirming a performance evaluation method about noise barriers with improved top, contents and standard values for the technical standards.

〔研究目的及び経緯〕

沿道の騒音低減を含む多様なニーズに対応した、効果的かつ経済的な道路管理の実現が必要とされている。それに対応して、現在、遮音壁については先端改良型遮音壁、木製遮音壁及び透光性遮音壁といった様々なタイプの遮音壁が開発されている。しかし、通常型遮音壁に代表される金属タイプのものに比べると普及が進んでいない。その理由として先端改良型遮音壁、木製遮音壁及び透光性遮音壁における遮音壁設置基準（以下、「基準」という）が確立されていないことが挙げられる。

また、遮音壁の減音量は、現在、建設技術評価制度（H4建設省告示第1324号）で用いられた音響試験方法（以下、「フィールド音響試験」）によって確認することができる。ただし、音源及び受音点が一断面のみの配置といった内容となっている当試験方法によって確認される減音量に対しては、限定的な設置状況における遮音壁の減音量の評価しかできない。つまり、実際の道路に設置した場合を想定した一般的な設置状況における遮音壁の減音量の評価とはし難い。

〔研究内容〕

本研究では基準を確立することを目的に、本年度、昨年度に引き続き基準（案）の内容を検討した。また、一般的な設置状況における減音量を確認できる、新たな遮音壁の音響試験方法（案）に関する検討を行った。

〔研究成果〕

（1）基準（案）の内容の検討

本年度検討する上で参考とした基準は、以下のとおりである。

・「道路用遮音壁設置基準（案）」（S49：土木研究所）

・「遮音壁設計要領」（H6：JH）

・各地整及び内閣府沖縄総合事務局が運用している遮音壁設置基準

1）基準（案）の構成に関する検討

基準（案）の構成を行う前に、現在、用に供されている遮音壁の構造を分析した。その結果、壁そのものの構造として特記すべきもの及び、回折による減衰量を大きくするように工夫されたものを別々に記述することによって、基準の利用者が理解しやすくなると判断した。よって、第一に、「共通編」を設定し、遮音壁として備えるべき標準仕様を規定した。別編として分類した、先端改良型遮音壁、木製遮音壁及び透光性遮音壁については、各々特別な仕様を必要とするために、「先端改良型遮音壁編」、「木製遮音壁編」及び「透光性遮音壁編」として、特記する事項を記述することとした。

その際、道路管理者のより合理性の高い遮音壁設置計画作成に貢献するため、項目によっては地域特性を考慮すべきとした。以下、各編のトピックについて記す。

ア) 「共通編」

・遮音板については、周辺地域や道路構造物に影響を与える要素を含んでいる。また、選定方法が具体的に示されている基準が全国的に見て少ない。以上から、「遮音板の選定」を項目として立てることとした。

イ) 「先端改良型遮音壁編」

・先端改良型遮音壁の減音量を求める方法としては、一般的な設置状況における減音量が求められる音響試験方法が望ましいとした。

ウ) 「木製遮音壁編」

・良好な景観の形成が国政上の重要課題として位置づけられている中で、周辺景観との調和を考慮に入れ

る必要がある。よって、支柱については木製遮音パネルとの景観上の連続性を保持するため、H型鋼をそのまま使用するのではなく、木質の雰囲気が出るように工夫することが望ましいとした。

エ)「透光性遮音壁編」

- ・衝突による透光性パネルの飛散量等の定量的把握をしながら、来年度、項目に関する検討を行う。

(2) 新たな遮音壁の音響試験方法に関する検討
試験方法に関する検討として、本年度は次の項目について行った。

- ・受音点及び音源の配置
- ・スピーカ信号
- ・スピーカ

以下に検討内容を述べる。

1) 受音点及び音源の配置

①受音点 (マイクロフォン) の配置

回折行路差(「受音点から遮音壁先端部を經由する音源までの距離」と、「受音点から音源までの直線距離」との差)は、回折行路差等からの回折減衰量の回帰式を作成する上で、0.01m~1.0mとなるような配置が望ましいため、図1の配置とした。

②音源 (スピーカ) の配置

遮音壁の垂直方向の配置については、遮音壁先端部から7.5mとし、遮音壁延長方向の配置については、10m毎に7点の配置とした(図1)。なお、7.5mについては「フィールド音響試験」における、音源と遮音壁の距離を同じとすることが望ましいと考えられたからである。

2) スピーカ信号

一般的に以下の2種類のスピーカ信号が考えられる。

ア) TSP (時間伸張パルス)

イ) ピンクノイズ

通常型遮音壁を用いて音響試験を行い、上記信号の長所及び短所を確認した。

ア) の長所:

- ・遮音壁上方回折音
- ・遮音壁透過音
- ・周辺構造物からの反射音

をデータ解析によって分離できるため、先端部に取り付けられている音響装置の減音効果そのものの値が求められる。つまり、周辺構造物からの反射音の影響を受けない設置場所を選定する必要がない。

イ) の短所:

1. 3kHz 付近に音圧レベル周波数特性の「谷」が発生する。これは、地面反射音からの干渉によるものと推定

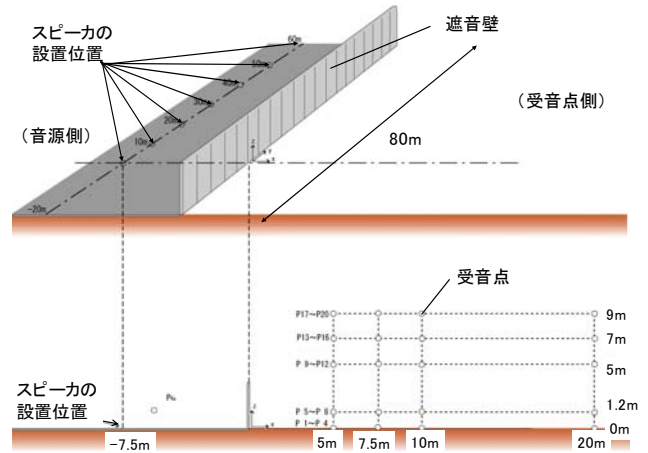


図1 - 受音点及び音源の位置

される。すなわち、当該周波数に対する減音量が大きい性能を持っている先端改良型遮音壁に対しては不利な結果となる可能性がある。

イ) の長所: 「谷」のない音圧レベル周波数特性が求められる。

イ) の短所:

- ・遮音壁上方回折音
- ・遮音壁透過音
- ・周辺構造物からの反射音

をデータ解析によって分離できないため、先端部に取り付けられている音響装置の減音効果そのものの値が求められない。つまり、周辺構造物からの反射音の影響を受けない設置場所を選定する必要がある。

3) スピーカ

スピーカは、() 内の理由により以下の3つが望ましいことが確認された。

- ・単一スピーカ (指向性はあるが、音響出力は高い)
- ・6面体スピーカ (無指向性音源として適している)
- ・9面体スピーカ (移動音源に関する測定を考える際、実車両からの発生音の指向性を近似できる)

3) 今後の課題

遮音壁の減音量は、気象要因 (風向、温度、湿度) によって変化すると指摘がされている。来年度、季節毎に本研究で確立する試験を実施し、測定値に対する補正の範囲を明確にすることとする。

[成果の活用]

遮音壁設置基準は、本研究で確立する新たな遮音壁の音響試験方法を反映した形で策定する。そして、道路事業者の沿道環境改善計画に本研究の成果である遮音壁設置基準が利活用されるものと期待する。