

ISSN 1346-7328

国総研資料 第607号

平成 22 年 9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.607

September 2010

ビルピット排水の悪臭指導に関する検討報告書

深谷 渉・西尾称英・松宮洋介・榊原 隆

Research on Control of Odor released from Wastewater pumped from Underground Pit to Sewers

Wataru FUKATANI, Yoshihide NISHIO,

Yousuke MATSUMIYA and Takashi SAKAKIBARA

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

ビルピット排水の悪臭指導に関する検討報告書

深谷 渉 * ・ 西尾称英 ** ・ 松宮洋介 *** ・ 榊原 隆 ****

Research on Control of Odor released from Wastewater pumped from Underground Pit to Sewers

Wataru FUKATANI ・ Yoshihide NISHIO ・ Yousuke MATSUMIYA ・ Takashi SAKAKIBARA

概要

ビルピット排水は、ピットの構造や維持管理等の問題により、高濃度の硫化水素を含む場合がある。硫化水素は、下水道施設排出後、空気中に放散され悪臭の元となり、生活環境悪化や都市イメージ低下、下水道施設の劣化を引き起こすため、下水道管理上の大きな問題となっている。

本検討では、下水道管理担当者が効率的かつ効果的に悪臭対策を実施するために、下水道施設である汚水枳に硫化水素計を設置し、悪臭防止法による規制基準値超過を判定するとともにビル管理者に指導する手法の提案を行った。また、ビルピット排水による悪臭の実態調査を行い、汚水枳と悪臭の原因となる硫化水素が生成されるピット排水における臭気指数及び硫化水素ガス濃度の関係及び水質による硫化水素発生傾向を明らかにした。

キーワード：ビルピット、汚水枳、硫化水素、臭気指数、悪臭防止法、悪臭対策

Synopsis

In the downtown of Japanese big cities, lots of buildings with underground floors are in place. In order to carry wastewater from the underground floor to public sewers, pumps are used because underground floors are below the level of cleanout leading to public sewer. In some pits, wastewater remains for many hours because entering wastewater amount is so small that pumps do not operate regularly. This causes anaerobic reaction of wastewater in the pits. When the pumps start operating, corroded wastewater is discharged to public sewers releasing H₂S gas. The odorous gas comes up to the busy streets nearby through gully pots in combined sewer system or openings of manhole or cleanout covers in separate and combined system. Lots of citizen complaints are coming to sewer operators for this problem. Our research tries to facilitate the enforcement of odor control law to solve the problem. The owners of buildings with underground pits are subjected to the law. Enforcing odor control law is the job of environmental affairs section in municipalities while the detection of problematic pits is made possible by sewer operators through the H₂S gas detectors placed in cleanouts. The problem has been neglected due to sectionalism and evasiveness. Parameters of odor control enforcement in this problem are H₂S concentration in wastewater or sensory dilution-to-threshold measurement for wastewater. Our research focuses on the relationship between these enforcing parameters in wastewater and commonly measured H₂S gas concentration in cleanouts. The result is expected to be used for the smooth communication between sewer operators and environmental affairs section so that enforcement is duly conducted.

Key Words : Pit, House inlet, Hydrogen sulfide, Enforcing odor control law, odor control measures

* 下水道研究部下水道研究室 研究官

** 下水道研究部下水道研究室 部外研究員（現・管清工業株式会社）

*** 下水道研究部下水道研究室長（現・さいたま市建設局副理事）

**** 下水道研究部下水道研究官

〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地

電話：029-864-3343 Fax：029-864-2817 E-mail：gesuidou@nilim.go.jp

目 次

1. 研究の概要	1
2. ビルピットの基礎知識と本報告書で使用する主な用語	3
2.1 ビルピットの基礎知識	
2.2 用語の定義	
3. ビルピット排水による悪臭問題の実態	7
3.1 悪臭問題の実態	
3.2 悪臭の原因とメカニズム	
3.3 対策上の問題点	
4. ビルピット排水を取り巻く規制	15
4.1 下水道法	
4.2 悪臭防止法	
4.3 建築物における衛生的環境の確保に関する法律	
4.4 自治体の独自基準（要綱、運用等）	
5. ビルピット排水の悪臭対策方法の提案	23
6. ビルピット排水の硫化水素と臭気に関する実態調査	25
6.1 調査の目的	
6.2 調査対象施設	
6.3 調査方法	
6.4 調査機材及び分析方法	
6.5 調査結果	
7. 悪臭防止法抵触判定に関する検討	43
8. 悪臭発生源の特定に関する調査	46
8.1 発生源特定手法に関する調査	
8.2 調査の概要	
8.3 調査結果	
8.4 気圧計を利用した発生源特定手法	
9. ビルピット排水による悪臭対策マニュアル（案）	68

【参考資料1】建築物における排水槽等構造、維持管理等に関する指導要綱（東京都）

【参考資料2】排水槽の構造及び維持管理に関する指導基準（京都市）

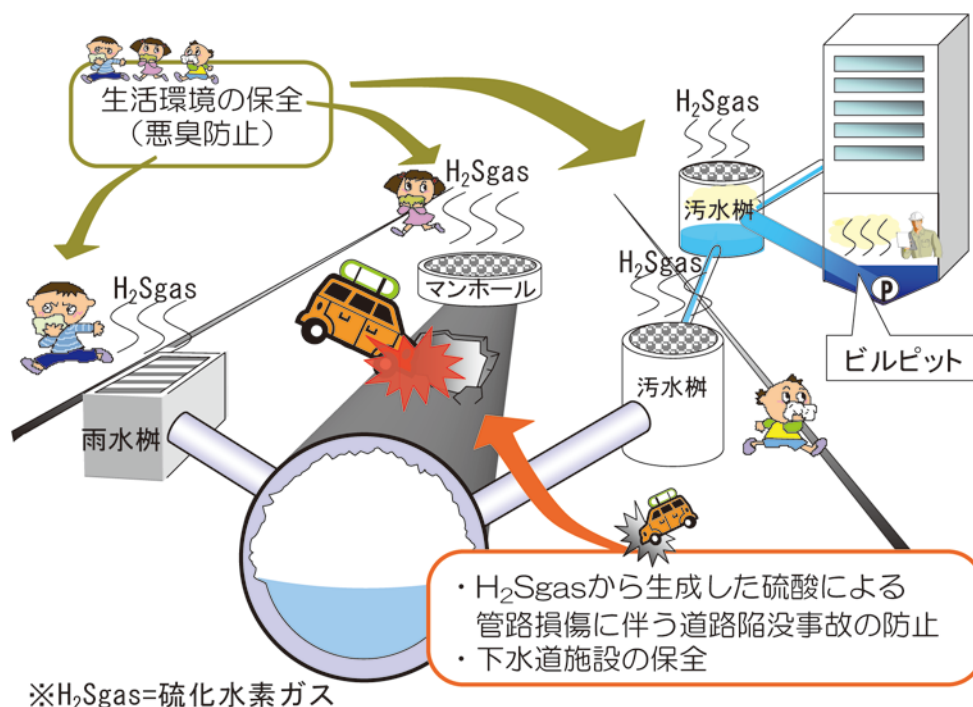
1. 研究の概要

地階を有する事業所ビルなどでは、地階で発生したトイレ排水や雑排水を一旦貯留するための貯留槽（以下、ビルピット）を有する。ビルピットに貯められた汚水や雑排水は、ピット内での長時間貯留による腐敗により、下水道施設へ排水される際に大量の硫化水素を放散させる場合がある。硫化水素が発生すると、悪臭の発生により生活環境が悪化し、都市イメージの低下を招くなどの大きな問題に発展しかねない（図－1.1）。

また、硫化水素の発生を放置しておくと、微生物作用により硫酸が生成し、腐食により下水道管渠を損傷させ、道路陥没を誘発する場合がある（写真－1.1 参照）。これらがいわゆる「ビルピット問題」であり、特に大きな繁華街等を有する都市においては下水道管理者を悩ませる深刻な課題である。



写真－1.1 硫化水素が原因の下水管破損事例



図－1.1 ビルピット排水に起因する諸問題

ビルピット排水に起因し下水道施設から発生する臭気への対応としては、下水道管理者によるマンホール蓋の密閉化や脱臭装置の設置等があるが、臭気はどの開口部からも発生しうることから、施設全てを 100%密閉化することは困難であり、費用も膨大となる。このため現在では、ピットの改造やポンプ運転手法の工夫など、下水道管理者の指導に基

づき、ビルピット管理者が臭気対策を施す発生源対策が複数の都市で行われている。

しかしながら発生源対策については、従来、発生源の特定が難しい（多大な費用と時間を要する）、特定し改善を指導しても法的根拠や規制値が不明確なためビル管理者側の対応が消極的等の問題があることから、改善が進んでいないのが現状である。よって、効果的かつ効率的に悪臭を防止するための対策手法の開発が望まれているところである。

本研究は、ビルピット排水規制の法的位置づけを明確にした上で、自治体の下水道部局と環境部局の連携による効果的な悪臭対策手法を提案するものである。

2. ビルピットの基礎知識と本報告書で使用する主な用語

2. 1 ビルピットの基礎知識

(1) ビルピットとは

ビルにおける排水管理の目的は、ビルに生じる排水によりビルの使用、利用に支障を生じさせることなく、できるだけ速やかに外部へ排出することである。

しかし、ビルの地下部分の污水及び雑排水などは、下水道管に放流するために、ポンプで汲み上げる必要があり、下水道管に放流するまでの間、下水を一時貯留するための水槽が必要となる。これが「ビルピット」である。なお、ビルピット以外に、排水槽、貯留槽と呼ばれることもある。

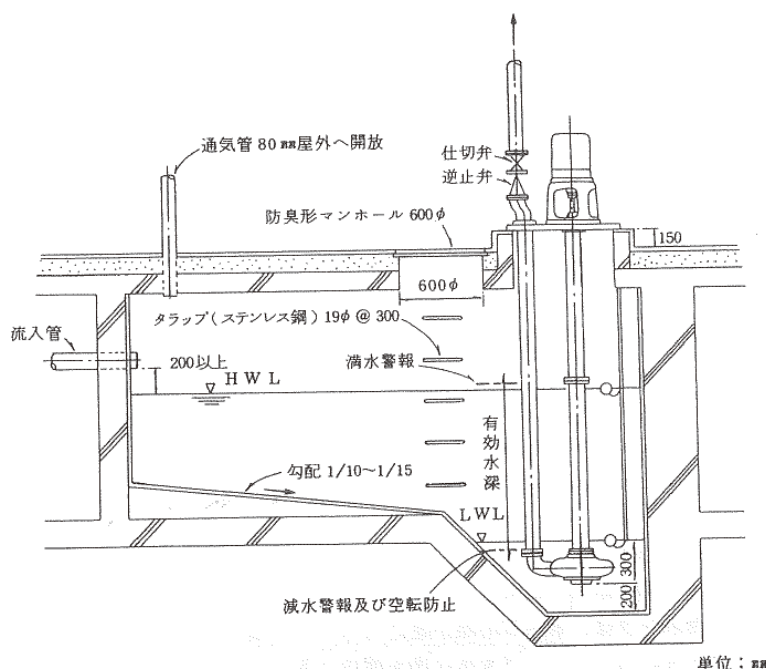
(2) ビルピットの構造

ビルの排水設備としては、ビルピット（排水槽）、排水ポンプ、排水トラップ、阻集器、排水管、通気管などがある（図－2.1 参照）。

ビルピットには、し尿などの污水を貯留する污水槽、洗面器・流し等からの雑排水を貯留する雑排水槽、外部より地階などに浸透してきたわき水を貯留する湧水槽などの区分がある。建物内の排水方式が合流排水方式の場合には、污水槽と雑排水槽を兼用しても差し支えないが、分流排水方式の場合にはそれぞれ別個に設けることとなる。

分流排水系統の場合には、厨房排水系統が別個に設けられているときは、排水槽があふれたり、あるいは排水管のつまりによる排水の逆流によって、厨房が汚染されることを防ぐため、厨房排水専用の雑排水槽を別に設ける。

ビルピットの付帯設備としては、マンホール、通気管、排水ポンプの自動運転用の電極式制御装置又はフロートスイッチ、及び満減水警報装置などがある。また、近年は、ビルピットにおける硫化水素生成抑制のために、攪拌機や曝気装置を備えたものもある。



図－2.1 ビルピットの標準的な構造

（３）ビルピットの排水の種類と排水フロー

ビルの排水の種類としては、汚水、雑排水、わき水、雨水、厨房用排水などがあり、排水の種類毎に、汚水槽、雑排水槽、湧水槽などの各水槽に送られる。

「汚水」は、人体からの排泄物であるし尿を含む排水をいい、大小便器及びこれと類似の用途をもつ器具から排出され、汚水槽に送られる。大小便器及び汚水排水槽、排水管内にふん尿、スカムや尿石が付着するため、衛生害虫や悪臭の発生源になる。

「雑排水」は、洗面手洗い、湯沸室、厨房、浴室、掃除などの排水を指し、雑排水槽に送られる。バクテリア、スカムなどの付着により、衛生害虫や悪臭の発生源となる。

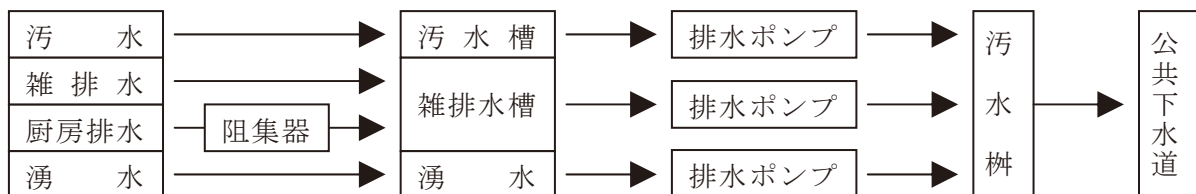
「わき水」は、地下において、躯体の亀裂や隙間などからビル内に流入する地下水を言う。埋立地や地下水の使用制限により地下水位の上昇したビルなどで水量が多い。一度湧水槽に貯められてから下水道本管へ排出される。

「雨水」は、主に地上に降る雨水をルーフドレンを介して、直接下水道へ排水されることが多く、地階にあるビルピットに直接はいることはないが、近年、雨水利用を考え、貯留して利用するビルも多くある。

「厨房用排水」は最終的には、雑排水として処理されるが、油脂分が多いため、洗い場で阻集器（グリストラップ）を使い油分を分離回収する。油分・食物のクズを集めた後、雑排水槽へ排水する。

なお、汚水や雑排水等を１つの水槽で貯留する混合槽（合併槽）も数多く存在する。

ビルピット排水が公共下水道に排出されるまでの排水フロー（例）は図－2.2 の通りである。



図－2.2 排水フローの一例

2. 2 用語の定義

本報告書で使用する主な用語の定義を以下に示す。

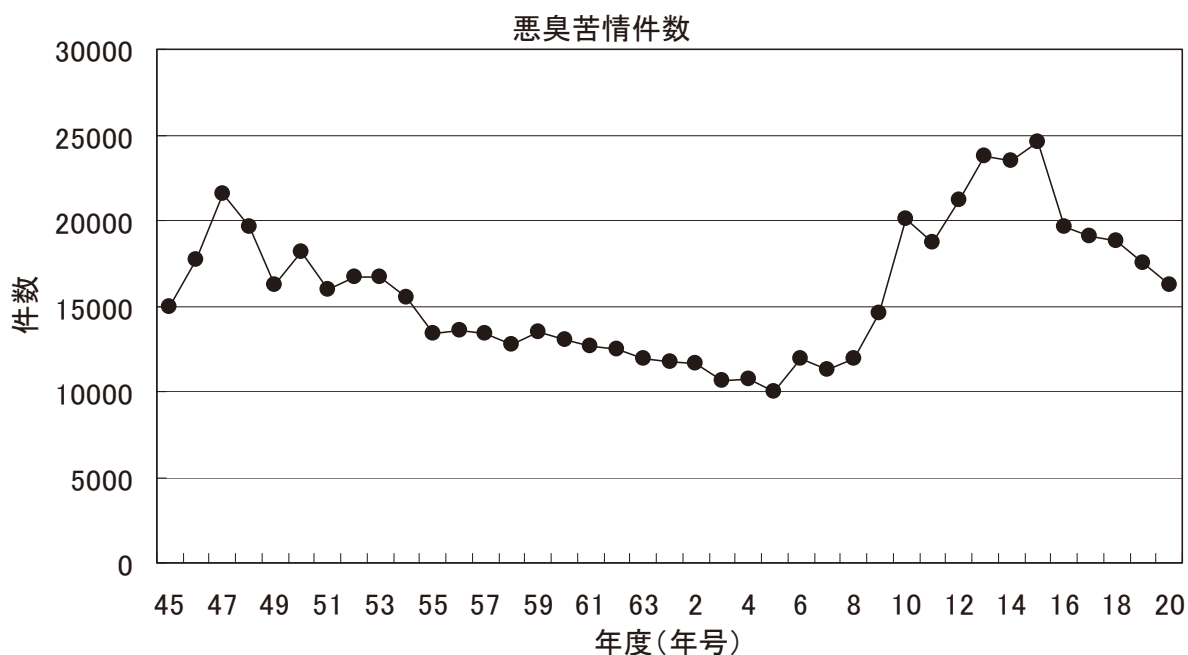
用 語	定 義														
ビルピット	ビルの地階で発生する下水等を貯留するための槽。排水槽、貯留槽とも呼ばれる。 ビルピットには、し尿などの汚水を貯留する汚水槽、洗面台・流し等からの雑排水を貯留する雑排水槽、外部より地階などに浸透してきたわき水を貯留する湧水槽などの区分がある。また、汚水や雑排水を合わせて貯留する混合槽（合併槽）も存在する。														
汚水槽	主に、トイレ排水（し尿）を貯留する水槽														
雑排水槽	主に、雑排水（台所排水、風呂排水など）を貯留する水槽														
混合槽	トイレ排水と雑排水の両方を貯留する水槽。合併槽とも言う。														
湧水槽	湧水（雨水、地下水）を貯留する水槽。														
悪臭防止法	工場その他の事業場における事業活動に伴って発生する悪臭について必要な規制を行い、その他悪臭防止対策を推進することにより、生活環境を保全し、国民の健康の保護に資することを目的とし制定された法律。														
特定悪臭物質	悪臭防止法第 2 条に指定される、悪臭公害の主要な原因となっている 22 物質。この内、下水道施設を発生源とする物質は、アンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチルと言われている。														
気相中硫化水素	空気中に含まれる硫化水素。														
液相中硫化水素	排水中に含まれる硫化水素。														
臭気強度	人間の嗅覚が感知する臭いの強さをいい、6 段階臭気強度表示法にしたがい、直接数量化したもの。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>臭気強度</th><th>内 容</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>無臭</td></tr> <tr> <td>1</td><td>やっと感知できる臭い（検知閾値濃度）</td></tr> <tr> <td>2</td><td>何の臭いであるか分かる臭い（認知閾値濃度）</td></tr> <tr> <td>3</td><td>楽に感知できる臭い</td></tr> <tr> <td>4</td><td>強い臭い</td></tr> <tr> <td>5</td><td>強烈な臭い</td></tr> </tbody> </table>	臭気強度	内 容	0	無臭	1	やっと感知できる臭い（検知閾値濃度）	2	何の臭いであるか分かる臭い（認知閾値濃度）	3	楽に感知できる臭い	4	強い臭い	5	強烈な臭い
臭気強度	内 容														
0	無臭														
1	やっと感知できる臭い（検知閾値濃度）														
2	何の臭いであるか分かる臭い（認知閾値濃度）														
3	楽に感知できる臭い														
4	強い臭い														
5	強烈な臭い														
臭気濃度	人間の嗅覚でその臭気を感じられなくなるまで気体又は水を希釈したときの希釈倍率														
臭気指数	悪臭防止法に基づく規制対象となる臭いの指標で、「人間の嗅覚でその臭気を感じられなくなるまで気体又は水を希釈したときの希釈倍率を基礎として算定されるもの」とされ次式で表される。 <u>臭気指数</u> = $10 \times \log$ <u>臭気濃度</u>														

用 語	定 義
公定法	環境省告示第 9 号に基づく測定方法で、特定悪臭物質の測定に用いられる。ガスクロマトグラフ法で測定される。 環境省告示第 63 号に基づく測定方法で、臭気指数の測定に用いられる。測定方法としては、人の嗅覚を用いて悪臭を測定するもので、ガス体の臭気は三点比較式臭袋法、水の臭気は三点比較式フラスコ法により測定される。
簡易法	簡易法とは、臭気簡易測定法を指す。臭いを構成する個々の臭い物質の濃度を求める検知管法、特定成分モニター法と、低濃度・多成分のにおい物質が混合している複合臭をにおい全体として測定する、簡易嗅覚測定法（二点比較法など）、臭いセンサー法、臭い識別装置法が挙げられる。 なお、あくまで簡易法としての位置づけであり、悪臭防止法などの規制基準値の遵守状況を確認するために実施する測定、臭気排出事業者が日常的に自主管理するために行う測定、臭気対策のための原因物質の解明や時間変動の把握など発生源特性を把握するための測定などの目的に使用するもので、規制指導の根拠とはならない。 【簡易法】 検知管法 特定成分モニター法 簡易嗅覚測定法 臭いセンサー法 臭い識別装置法
汚水柵・雨水柵	民地と公共用地の境界付近に設置する点検用の柵。公設と私設の 2 通りがある。

3. ビルピット排水による悪臭問題の実態

3. 1 悪臭問題の実態

環境省が実施した全国の地方公共団体の報告に基づく平成 20 年度の悪臭防止法の施行状況調査によると、平成 20 年度に全国の地方公共団体が受理した悪臭に係る苦情の件数は 16,245 件であり、5 年連続で減少した（図－3.1）。これは平成 19 年度（17,533 件）と比較すると、1,288 件（7.3%）の減少となった。



図－3.1 全国の悪臭苦情件数の推移

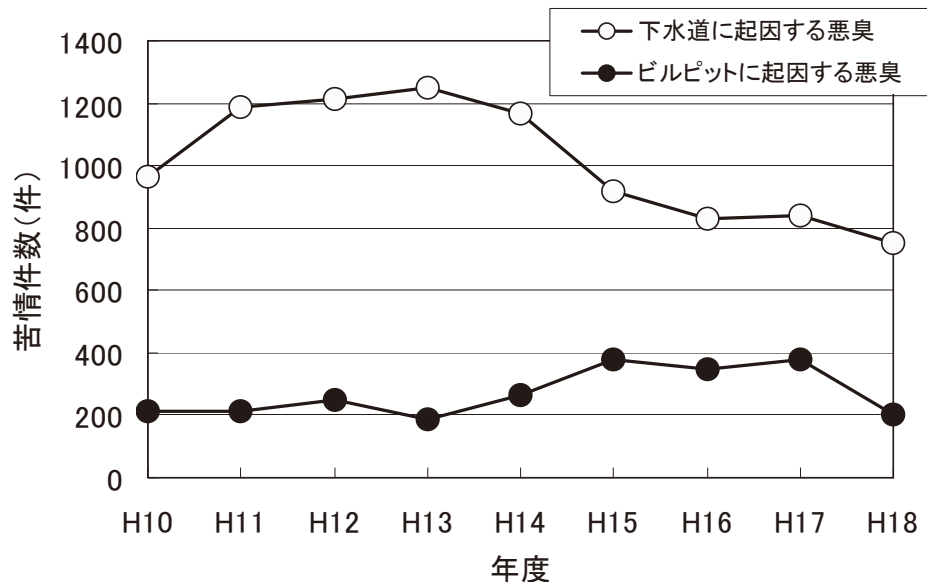
※http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=14780&hou_id=11946

また、平成 20 年度の苦情件数を都道府県別に見ると、愛知県の 1,511 件が最も多く、次いで東京都 1,403 件、神奈川県 1,110 件、埼玉県 1,051 件、大阪府 1,040 件の順となっている。これら上位 5 都府県で総苦情件数の 37.6%を占めており、都市部における苦情の多さが目立っている。苦情件数を前年度と比較すると、47 都道府県中 32 都道府県で苦情が減少した（表－3.1）。

表－3.1 都道府県別悪臭件数（平成 20 年度）

都道府県	平成 19 年度	平成 20 年度	増減	都道府県	平成 19 年度	平成 20 年度	増減
北海道	369	326	△43	滋賀県	156	143	△13
青森県	104	109	5	京都府	431	467	36
岩手県	159	142	△17	大阪府	1,128	1,040	△88
宮城県	277	250	△27	兵庫県	539	421	△118
秋田県	98	129	31	奈良県	180	176	△4
山形県	199	211	12	和歌山県	112	136	24
福島県	203	181	△22	鳥取県	44	74	30
茨城県	529	548	19	島根県	70	59	△11
栃木県	292	251	△41	岡山県	154	164	10
群馬県	293	293	0	広島県	325	302	△23
埼玉県	1,244	1,051	△193	山口県	158	169	11
千葉県	949	731	△218	徳島県	98	78	△20
東京都	1,770	1,403	△367	香川県	116	81	△35
神奈川県	1,131	1,110	△21	愛媛県	260	243	△17
新潟県	248	289	41	高知県	64	34	△30
富山県	61	57	△4	福岡県	761	666	△95
石川県	122	110	△12	佐賀県	74	63	△11
福井県	140	135	△5	長崎県	210	209	△1
山梨県	161	125	△36	熊本県	110	107	△3
長野県	374	345	△29	大分県	216	235	19
岐阜県	306	280	△26	宮崎県	270	237	△33
静岡県	542	549	7	鹿児島県	306	291	△15
愛知県	1,590	1,511	△79	沖縄県	226	331	105
三重県	364	383	19	合計	17,533	16,245	△1,288

東京都では年間 700 件以上の下水道に関する悪臭苦情があり、この内、ビルピットが原因と考えられる排水に起因したものは3割を占める（図－3.2 参照）。



図－3.2 東京都における下水道に起因する苦情件数推移※

※ビル衛生管理者講習会資料（平成 18 年度）、東京都福祉保健局健康安全室、東京都健康安全研究センタ HP（<http://www.tokyo-eiken.go.jp/kenchiku/bldg/h18koushukai.pdf>）

3. 2 悪臭の原因とメカニズム

飲食店が軒を連ねる繁華街を歩いていると、足下から卵の腐ったような臭い（もしくは硫黄泉のような臭い）を感じることもある。この臭いの主な原因は、下水から発生した硫化水素だと考えられる。

人の排泄物を含む汚水や食品の加工洗浄過程で生じた汚水中には、主として炭水化物、脂肪、タンパク質の3種の有機物が含まれている。これらは酸素のない条件で各種の細菌によって嫌氣的な分解を受ける。炭水化物、脂肪では最終的にメタンと水、炭酸ガスに分解するが、途中で臭気を伴う酢酸、プロピオン酸、酪酸などの低級脂肪酸を生ずる。また、タンパク質では組成上窒素や硫黄を含むために、嫌氣的な分解の第1段階では、各種のアミノ酸、炭酸ガス、尿素と、硫化水素、メルカプタンやスカトール等の腐敗臭を発する物質を生じる。さらに第2段階ではアミノ酸がメタン、炭酸ガス、アンモニアに分解される。そのほか汚水中には食塩、合成洗剤、その他からの SO_4^{2-} （硫酸イオン）が流入して来ているため、硫酸イオンは水中酸素濃度が少ない条件で汚水中の硫酸塩還元細菌によって硫化水素にまで還元される。

下水道は通常、自然流下方式を採用しているが、地形的な制約から圧送方式や一旦貯留させた後ポンプで汲み上げる方式が一部で採用される。この場合、下水が一時的に嫌気状態となり、硫酸塩還元細菌の働きにより下水中に含まれる硫酸イオンと有機物から硫化水素が生成される。生成された硫化水素は、激しい攪拌や曝気により、空气中に放散され悪臭を発生させる（図-3.3）。

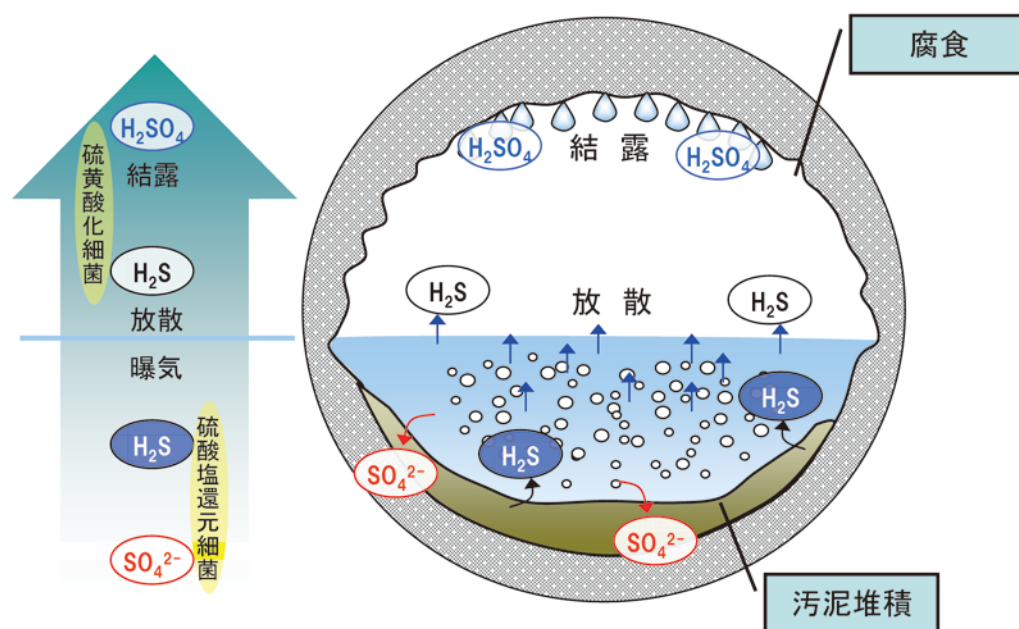
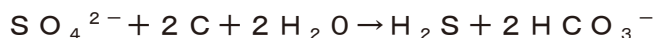


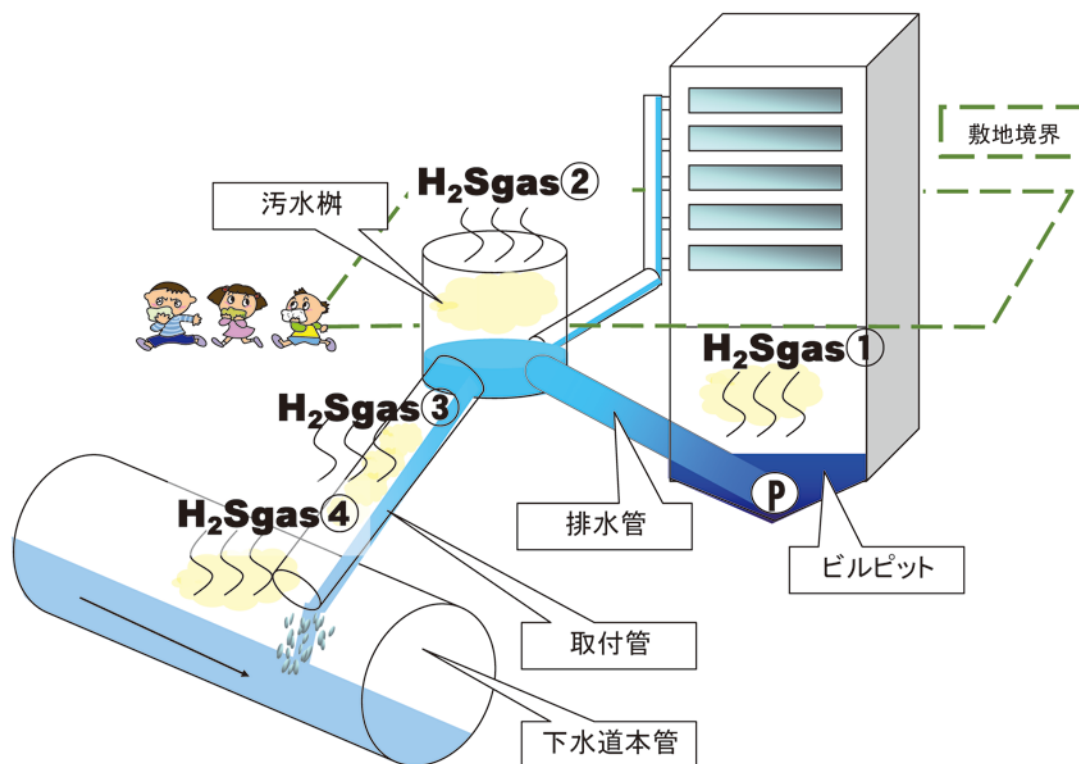
図-3.3 硫化水素の生成メカニズム

特に、地階を有する事業所ビルは、地階で発生したトイレ排水や雑排水を一旦貯留するための地下貯留槽（以下、ビルピット）を備えており、ピット内における長時間の貯留により下水の腐敗が進み、下水道施設へポンプ排水される際に大量の硫化水素を放散させる。下水道の悪臭の主な原因物質は硫化水素であり、下水が滞留するような箇所で嫌気状態になると、下水中に含まれる硫酸塩が硫酸塩還元細菌により還元され、生成される。



この嫌気状態の排水がビルピットを出て汚水枳や管渠内に排出される際、排水の激しい混合や攪拌により、気相中へ硫化水素ガスが放散され、強烈な悪臭を発生させることとなる。

排水フロー順に、生成される硫化水素の特徴を図－3.4 を参照しながら述べる。



図－3.4 排水フロー別に見た生成される硫化水素の特徴

① ビルピット内（ H_2S gas①）

ビルピットには、地階から集められた污水や雑排水などが流入し、一定量もしくは一定時間後にポンプにより地上の汚水枳等へ排水管を通じて排水される。

ビルピットへの流入時やポンプ稼働時には、貯留水が攪拌混合されることがあり、その際に気相中に硫化水素ガスが放散される恐れがある。普段は密閉されていることもあり、定期的な点検を実施しないと、異常な臭気の発生確認が遅れる。

② 排水管

排水管は通常は満水状態もしくは空の状態であり、ポンプ稼働時のみ水流の動きがある。満水状態の場合は、ポンプ停止から次の稼働までの間に、下水の腐敗が進行する場合があります。排水管の容量が大きければ、排水フロー後段の汚水枳で硫化水素発生が生じる恐れがある。

また、排水管が空の状態の場合には、後段の汚水枳で発生した硫化水素ガスが排水管に逆流し腐食を生じさせることも考えられる。

③ 汚水枳（ H_2S gas②）

汚水枳には、自治体が維持管理のために設ける公設枳と、敷地所有者（民間事業者）が維持管理のために設ける私設枳がある。下水道法では、下水道本管から公設枳までが下水道施設とされており、下水道の管理担当者の立入が可能である。なお、自治

体によっては、公設枳を設けず私設枳のみを設置しているところもある。

汚水枳では、ビルピットからのポンプ排水が、激しい水流となって流入、通過するため、液相中の硫化水素が一気に放散され、激しい腐食を招く場合がある。密閉されているため、臭い（硫化水素ガス）がこもりやすく、漏れにくいと考えられる。



写真－3.1 汚水枳の状況
※複数の別系統管が複数流入



写真－3.2 ポンプ作動時の汚水枳の状況
※汚水枳内で激しく流下。下水のサンプリングも困難。

また、汚水枳の形状は様々で、円形や矩形、地上・地階部等の他系統の合流有無、枳深さ、流出入管・枳の口径及びインバート形状、個々の施設で異なることから、厳密にはこれらのパラメータも硫化水素ガスの放散量に関与していると考えられるが、各パラメータが複合的に関与している可能性が高く、不明な点が多い。

さらには、下水道本管から臭気が逆流し汚水枳に流れ込むこともあることから、汚水枳の臭気が、汚水枳に直接接続されているビルピットから発生したとは言い切れない。これが、臭気の発生源特定を難しくさせている要因の1つである。

④ 取付管（ H_2S gas③）

取付管は下水道施設の一部であり、ほとんどの場合は自然流下で取付管を通過し下水道本管に排出される。このため、汚水桝で放散された硫化水素ガスが、水流とともに流下し、取付管を腐食させる恐れがある。



写真－3.3 取付管の腐食状況

※手前のコンクリートは汚水桝壁面

なお、近年では、取付管に塩化ビニル管を採用するケースが増えており、この場合は取付管部における腐食の発生は少ないと考えられる。

⑤ 下水道本管・マンホール（ H_2S gas④）

悪臭苦情が自治体の下水道部局に多数寄せられることを鑑みると、臭いが下水道施設から漏れていることが疑われる。

取付管を通じて排出された下水は、下水道本管へ流入するが、多くの場合、取付管は本管断面の半分より上部に取り付けられることから、流入時に取付管接続位置と本管水位に落差が生じ、液相中に残された硫化水素がここで放散される。また、マンホール部に於いて落差がある場合も同様で、硫化水素が放散しやすく、付近の管きょが、腐食による耐力の低下により道路陥没に至る事故が多く報告されている。

公道上のマンホール（マンホールの蓋穴）や雨水桝は、通気用の開口部が設けられている場合があり、そこから空気中に臭気が漏れると推察される。

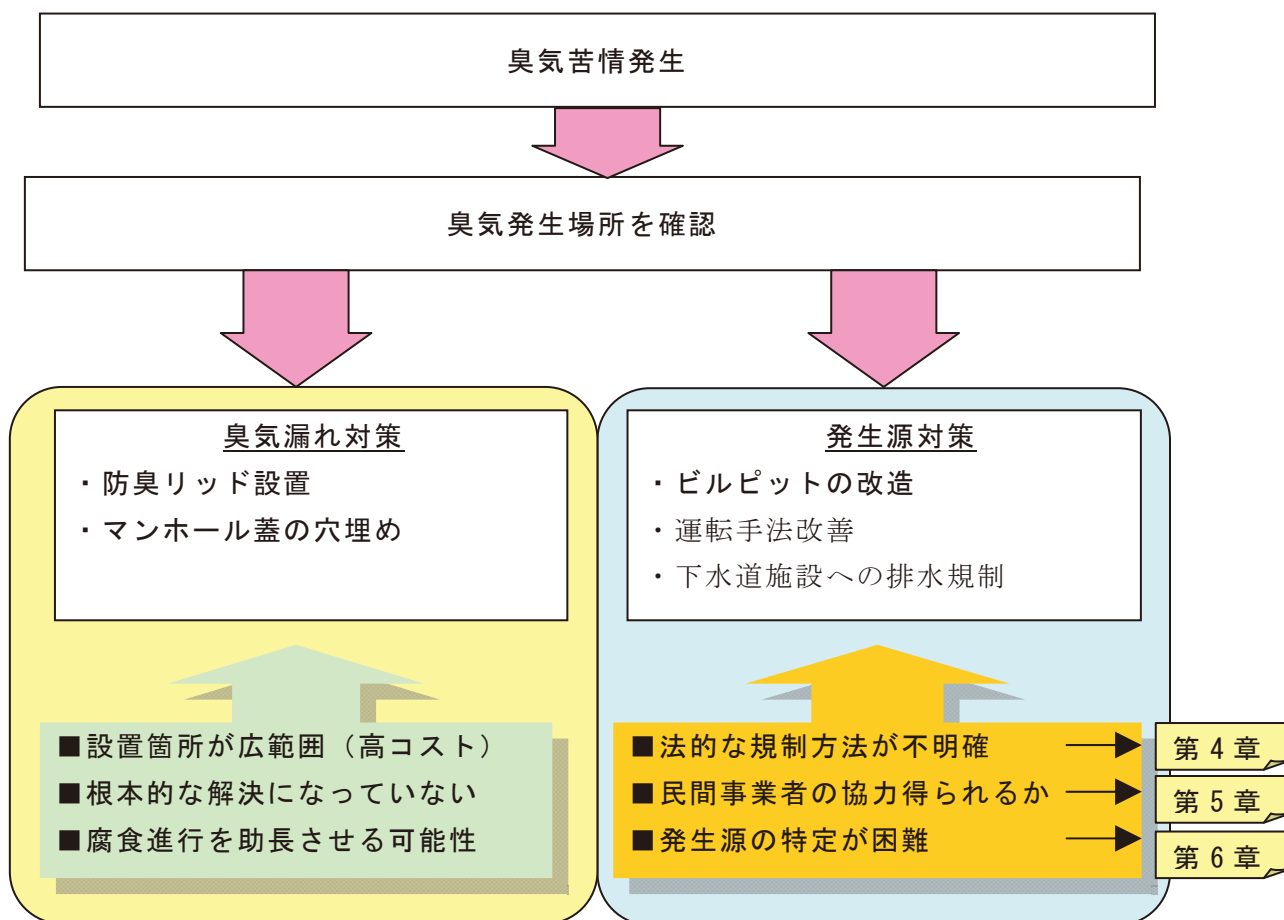
自治体によっては、防臭リッドやマンホールの蓋穴の目詰め等を実施しているが、そもそも発生箇所の特定が難しいことと、臭いの原因がガス体であることから、広範囲な対策を求められる。よって、発生源対策も合わせて実施する必要がある。

その他の悪臭発生の特徴について述べる。

悪臭の発生時刻は、ポンプの稼働時刻と密接な関係があるが、臭気の強さは下水の滞留時間と関係が深いため、ポンプが稼働しない休日明けの早朝（例えば、月曜日の早朝）における1回目のポンプ稼働時に悪臭が発生しやすい。また、気温が高くなる夏季には、腐敗が進行しやすくなることから悪臭が発生しやすい。

3. 3 対策上の問題点

ビルピット臭気への対応としては、下水道施設から臭気が漏れないように防臭リッドやマンホールの蓋穴埋めを行う臭気漏れ対策と、臭気の発生源となっているビルピットに対し、改造や運転手法の改善を指導する発生源対策の2通りがある（図－3.5 参照）。



図－3.5 ビルピット臭気の対策

臭気漏れ対策については、マンホールや雨水樹といった地上開口部に臭気が漏れないような対策を施すものであるが、臭いはガス体であることから、少しの隙間からも漏出するとともに、管きよの上下流や取付管などの広範囲の空間に拡散する。よって、対策を施す範囲が広範囲となり費用が膨大となる。また、臭いは継続的に流入することから、抜本的な解決にはならず、時には硫化水素の濃縮により管きよの腐食を助長させる恐れもある。さらには、下水道施設から臭気が漏れた場合には、下水道管理者が法違反を侵していることにもなりかねないので注意が必要である。

一方、発生源対策は、ビルピットを改造もしくは運転手法を改善することにより、汚水等の腐敗を防止し、臭気を低減させることから、確実に臭気問題を解決できると考えられる。しかしながら、ビルピットを改造もしくは運転手法を改善させるための法的根拠に関してはこれまで議論がされておらず、法的な規制方法が不明確な状態であった。また、ビルピット管理者は、その多くが民間事業者であり、昨今の経済情勢、ビル所有者及びビル

管理者（給排水施設等管理者）、テナント等の複数の関係者が絡む等の問題があり、非協力的なケースが多い。さらには、先述したように、臭いはガス体であり、どこからでも臭いが漏れることから、発生源を特定すること自体が難しいという問題も抱える。

ここでは、確実に悪臭を絶つことを目標に、発生源対策に主眼を置き、各課題の解決策を図りながら、解決に向けた対策方法を検討した。

4. ビルピット排水を取り巻く規制

下水道施設に悪質なビルピット排水を排出させないためには、法的拘束力を持った規制による対応が最も効果的である。ビルピット排水に起因する悪臭規制に対応できる法律としては、下水道法第 10 条 3 項の規定を受けた同法施行令（第 8 条）、悪臭防止法（第 8 条他）、建築物における衛生的環境の確保に関する法律第 4 条 1 項の規定を受けた同法施行令（第 2 条 2 項）並びに同法施行規則（第 4 条の 3）がある。下記に、各法律の概要と問題点等について述べる。

4.1 下水道法

下水道法施行令第 8 条では、排水設備の設置及び構造の技術上の基準として、ビルピット等の貯留槽は臭気の発散により生活環境の保全上支障が生じないための措置が講ぜられていることとされている。しかしながら、明確な臭気の規制値がなく、また、新規に設置される排水設備の構造に対してのみ効力を発生することから、限定的な適用とならざるをえない。

下水道法施行令

第八条（排水設備の設置及び構造の技術上の基準）

法第十条第三項に規定する政令で定める技術上の基準は、次のとおりとする。

- 一 排水設備は、公共下水道管理者である地方公共団体の条例で定めるところにより、公共下水道のますその他の排水施設又は他の排水設備に接続させること。
- 二 排水設備は、堅固で耐久力を有する構造とすること。
- 三 排水設備は、陶器、コンクリート、れんがその他の耐水性の材料で造り、かつ、漏水を最少のものとする措置が講ぜられていること。ただし、雨水を排除すべきものについては、多孔管その他雨水を地下に浸透させる機能を有するものとすることができる。
- 四 分流式の公共下水道に下水を流入させるために設ける排水設備は、汚水と雨水とを分離して排除する構造とすること。
- 五 管渠の勾配は、やむを得ない場合を除き、百分の一以上とすること。
- 六 排水管内径及び排水渠の断面積は、公共下水道管理者である地方公共団体の条例で定めるところにより、その排除すべき下水を支障なく流下させることができるものとする。
- 七 汚水（冷却の用に供した水その他の汚水で雨水と同程度以上に清浄であるものを除く。以下この条において同じ。）を排除すべき排水渠は、暗渠とすること。ただし、製造業又はガス供給業の用に供する建築物内においては、この限りでない。
- 八 暗渠である構造の部分の次に掲げる箇所には、ます又はマンホールを設けること。
 - イ もっぱら雨水を排除すべき管渠の始まる箇所
 - ロ 下水の流路の方向又は勾配が著しく変化する箇所。ただし、管渠の清掃に支障がないときは、この限りでない。
 - ハ 管渠の長さがその内径又は内のり幅の百二十倍をこえない範囲内において管渠の清掃上適当な箇所
- 九 ます又はマンホールには、ふた（汚水を排除すべきます又はマンホールにあつては、密閉することができるふた）を設けること。
- 十 ますの底には、もっぱら雨水を排除すべきますにあつては深さが十五センチメートル以上のどろためを、その他のますにあつてはその接続する管渠の内径又は内のり幅に応じ相当の幅のインバートを設けること。
- 十一 汚水を一時的に貯留する排水設備には、臭気が発散により生活環境の保全上支障が生じないようにするための措置が講ぜられていること。

4.2 悪臭防止法

悪臭防止法は、工場や事業所などの活動に伴って発生する不快な臭気に対して、必要な規制を行うことを定めた法律で、規制地域の指定と規制基準の設定等（同法第3条、4条、7条）が定められている。

悪臭防止法

第一条（目的）

この法律は、工場その他の事業場における事業活動に伴って発生する悪臭について必要な規制を行い、その他悪臭防止対策を推進することにより、生活環境を保全し、国民の健康の保護に資することを目的とする。

第二条（定義）

この法律において「特定悪臭物質」とは、アンモニア、メチルメルカプタンその他の不快なにおいの原因となり、生活環境を損なうおそれのある物質であって政令で定めるものをいう。

2 この法律において「臭気指数」とは、気体又は水に係る悪臭の程度に関する値であって、環境省令で定めるところにより、人間の嗅覚でその臭気を感じることができなくなるまで気体又は水の希釈をした場合におけるその希釈の倍数を基礎として算定されるものをいう。

第三条（規制地域）

都道府県知事は、住民の生活環境を保全するため悪臭を防止する必要があると認める住居が集合している地域その他の地域を、工場その他の事業場（以下単に「事業場」という。）における事業活動に伴って発生する悪臭原因物（特定悪臭物質を含む気体又は水その他の悪臭の原因となる気体又は水をいう。以下同じ。）の排出（漏出を含む。以下同じ。）を規制する地域（以下「規制地域」という。）として指定しなければならない。

第四条（規制基準）

都道府県知事は、規制地域について、その自然的、社会的条件を考慮して、必要に応じ当該地域を区分し、特定悪臭物質の種類ごとに次の各号の規制基準を当該各号に掲げるところにより定めなければならない。

- 一 事業場における事業活動に伴って発生する特定悪臭物質を含む気体で当該事業場から排出されるものの当該事業場の敷地の境界線の地表における規制基準 環境省令で定める範囲内において、大気中の特定悪臭物質の濃度の許容限度として定めること。
- 二 事業場における事業活動に伴って発生する特定悪臭物質を含む気体で当該事業場の煙突その他の気体排出施設から排出されるものの当該施設の排出口における規制基準 前号の許容限度を基礎として、環境省令で定める方法により、排出口の高さに応じて、特定悪臭物質の流量又は排出気体中の特定悪臭物質の濃度の許容限度として定めること。
- 三 事業場における事業活動に伴って発生する特定悪臭物質を含む水で当該事業場から排出されるものの当該事業場の敷地外における規制基準 第一号の許容限度を基礎として、環境省令で定める方法により、排出水中の特定悪臭物質の濃度の許容限度として定めること。

2 前項の規定にかかわらず、都道府県知事は、規制地域のうちにその自然的、社会的条件から判断して同項の規定による規制基準によっては生活環境を保全することが十分でないと認められる区域があるときは、その区域における悪臭原因物の排出については、同項の規定により規制基準を定めることに代えて、次の各号の規制基準を当該各号に掲げるところにより定めることができる。

- 一 事業場における事業活動に伴って発生する悪臭原因物である気体で当該事業場から排出されるものの当該事業場の敷地の境界線の地表における規制基準 環境省令で定める範囲内において、大気の臭気指数の許容限度として定めること。
- 二 事業場における事業活動に伴って発生する悪臭原因物である気体で当該事業場の煙突その他の気体排出施設から排出されるものの当該施設の排出口における規制基準 前号の許容限度を基礎として、環境省令で定める方法により、排出口の高さに応じて、臭気排出強度（排出気体の臭気指数及び流量を基礎として算定される値をいう。第十二条において同じ。）又は排出気体の臭気指数の許容限度として定めること。
- 三 事業場における事業活動に伴って発生する悪臭原因物である水で当該事業場から排出されるものの当該事業場の敷地外における規制基準 第一号の許容限度を基礎として、環境省令で定める方法により、排出水の臭気指数の許容限度として定めること。

第八条（改善勧告及び改善命令）

市町村長は、規制地域内の事業場における事業活動に伴って発生する悪臭原因物の排出が規制基準に適合しない場合において、その不快なおいにより住民の生活環境が損なわれていると認めるときは、当該事業場を設置している者に対し、相当の期限を定めて、その事態を除去するために必要な限度において、悪臭原因物を発生させている施設の運用の改善、悪臭原因物の排出防止設備の改良その他悪臭原因物の排出を減少させるための措置を執るべきことを勧告することができる。

2 市町村長は、前項の規定による勧告を受けた者がその勧告に従わないときは、相当の期限を定めて、その勧告に係る措置を執るべきことを命ずることができる。

第二十条（報告及び検査）

市町村長は、第八条第一項若しくは第二項又は第十条第三項の規定による措置に関し必要があると認めるときは、当該事業場を設置している者に対し、悪臭原因物を発生させている施設の運用の状況、悪臭原因物の排出防止設備の設置の状況、事業場における事故の状況及び事故時の応急措置その他悪臭の防止に関し必要な事項の報告を求め、又はその職員に、当該事業場に立ち入り、悪臭の防止に関し、悪臭原因物を発生させている施設その他の物件を検査させることができる。

悪臭防止法によって排出規制がなされるのは、工場その他の事業場における事業活動に伴って発生する「悪臭原因物」（法第三条）であり、具体的には

- ① 悪臭の原因となる物質として政令で定める「特定悪臭物質」（法第二条第一項）の排出濃度
- ② 嗅覚測定法を用いて測定される悪臭の程度に関する値である「臭気指数」（法第2条第二項）

のいずれかの規制基準によって規制される。

都道府県知事は、市町村長の意見をきいて、工場その他の事業場から発生する悪臭を防止すべき地域を規制地域に指定（法第三条、法第五条）し、当該規制地域に摘要する特定悪臭物質の濃度又は臭気指数のいずれかの規制基準を設定（法第四条第一項・第二項）する。規制地域内に工場その他の事業場を接地する者は規制基準を遵守する義務（法第七条）があり、都道府県知事は、事業者が規制基準に違反し、その不快なおいにより住民の生活環境は損なわれていると認める場合には、改善勧告・改善命令（法第八条）を発動することができる。物質濃度による規制基準は、機器を用いて測定し、アンモニア等22種類の不快なおい物質を濃度によって規制するものである。物質濃度による規制基準では多数の検体を短時間で測定できるというメリットがある一方で、22物質以外の悪臭物質に対応できないという問題がある。

臭気指数による規制基準は人間の嗅覚によって悪臭の程度を数値化し、規制するものである。多種多様なおいの物質（約40万種）に対応することができる（このため、主要物質の特定などには不向きとされている）ため、住民の被害感覚と一致しやすいとされている。

都道府県及び政令指定都市の規制基準の設定状況を表-4.1に示す。都道府県では物質濃度による規制基準を設けているのは27府県、臭気指数による規制基準を設けているのは5都県、両方の基準を使用し、地域によって設定しているのは15道府県であった。政令指定都市では物質濃度による規制基準を設けているのは10市、臭気指数による規制基準を設けているのは4市であった。

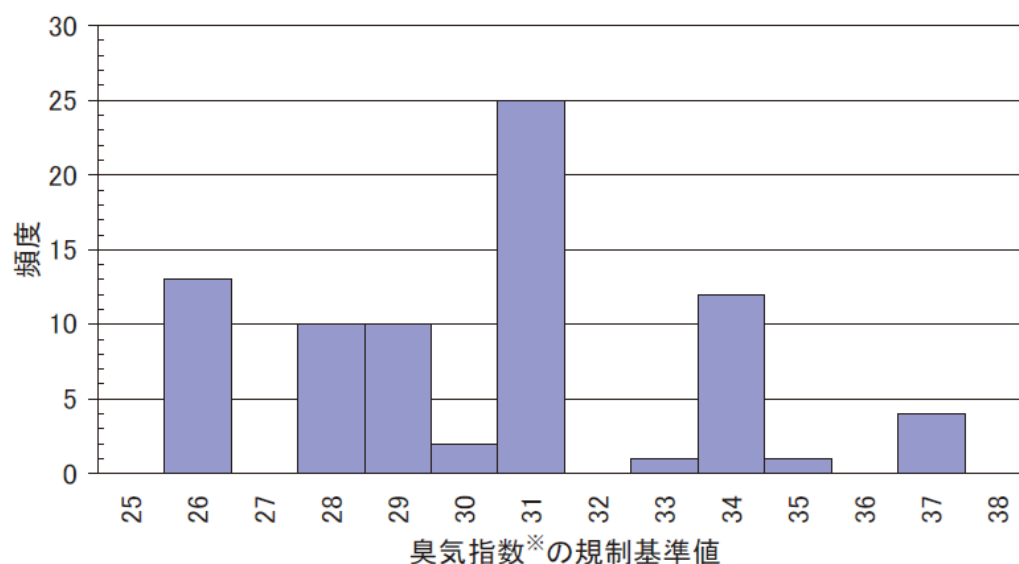
表－4.1 都道府県及び政令指定都市の規制基準の設定状況

	都道府県	政令指定都市
特定悪臭物質濃度規制による規制基準を設けている	27府県： 青森県、福島県、茨城県、栃木県、富山県、石川県、福井県、岐阜県、京都府、兵庫県、和歌山県、鳥取県、島根県、山口県、香川県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県	10市： 仙台市、さいたま市、千葉市、横浜市、川崎市、名古屋市、京都市、神戸市、北九州市、福岡市
臭気指数規制による規制基準を設けている	5都県： 宮城県、群馬県、東京都、新潟県、山梨県	4市： 札幌市、静岡市、大阪市、広島市
地域によって両方の規制基準を設けている	15道府県： 北海道、岩手県、山形県、埼玉県、埼玉県、千葉県、神奈川県、長野県、静岡県、愛知県、三重県、滋賀県、大阪府、岡山県、広島県、沖縄県	—

下水道に接続されるビルピット排水については、悪臭防止法の規制基準の内、排出水の規制基準（第3号規制）を受けることとなる。これについては、国土技術政策総合研究所が環境省水・大気環境局大気生活環境室に問い合わせ確認を行い、後の平成20年度全国下水道主管課長会議（第1回）資料（国土交通省下水道部）にも記載された。

臭気指数による規制基準を設定している5都県及び4市のうち、排出水の規制基準である3号基準の規制基準の設定についてその発生頻度を図－4.1に示す。臭気指数31で規制基準を設定している自治体が多く、次いで臭気指数26、臭気指数34であった。また、最も厳しい規制基準値は臭気指数26であった。

臭気指数による規制基準値の頻度分布



図－4.1 臭気指数の規制基準値の頻度分布

※ 3号基準の規制基準値

＜ 3 号規制＞

三 事業場における事業活動に伴って発生する悪臭原因物である水で当該事業場から排出されるものの当該事業場の敷地外における規制基準 第一号の許容限度を基礎として、環境省令で定める方法により、排出水の臭気指数の許容限度として定めること。

平成 20 年度全国下水道主管課長会議（第 1 回）資料、P164～165、国土交通省下水道部【抜粋】

（４）ビルピット対策に係る環境部局との連携について

ビルピット排水を原因とする悪臭に対する対策については、各地方公共団体におかれても鋭意取り組まれているところであるが、環境省より以下のことについて確認しているので、環境部局との連携も行いつつ、対策に取り組まれない。

下水道施設は、処理場、管渠等を一体のものとして悪臭防止法上の「事業場」として規制の対象となっている。（分流式下水道の雨水管及び雨水渠、都市下水路は除く）ただし、工場その他の事業場からの排水の受け入れが原因で、下水道からの排水が悪臭防止法の規制基準に適合せず、それによって住民の生活環境が損なわれていると認められる場合には、環境担当部局は、原因となる事業場に対して、悪臭防止法に基づき措置することは可能とのことである。

悪臭防止法上の「事業場」とは、継続的に一定の業務のために使用される事業場のこととされており、住居と事業所の用に供している建物に共同のビルピットがある場合には、当該ビルピットからの排水は「事業場における事業活動に伴って発生する特定悪臭物質を含む水」として規制の対象となり得る。

ただし、住居の用にしか供していない建物は、悪臭防止法上の「事業場」には該当しないとのこと。

また、事業場から排出される排水は、当該事業場の敷地の境界線を越えた時点で規制がかかることになるため、放流先が公共用水域であっても、下水道であっても、悪臭防止法上の規制をかけることは可能とのことである。（悪臭防止法第四条第一項第三号、第二項第三号参照）

以上のように、悪臭防止法は全国の都道府県で規制地域や規制基準が定められているとともに、ビルピット排水に対しても規制の適用が可能である。また、法的な規制であるとともに、規制基準が明確であることから、規制指導が容易である。しかしながら、悪臭防止法の適用に関しては以下の問題がある。

■法に基づく測定試験（以下、「公定法」）が複雑で 1 試験当たりの費用が高額（特に臭気指数の場合）である。

■公定法は、基本的に室内試験であり、試験結果がでるまでに時間を要する。

■ビルピット排水に伴う悪臭は、発生場所や発生時間帯の予測が困難で調査のタイミングが難しい。

■苦情を受け付けるのが、多くの場合は下水道部局であり、悪臭担当部局との連携が不可欠。

よって、規制・指導根拠としては有効であるが、その手段・進め方については工夫が必要といえる。

4.3 建築物における衛生的環境の確保に関する法律（ビル管法）

建築物における衛生的環境の確保に関する法律は、多数の者が使用する建築物の維持管理に関し環境衛生上必要な事項を定めた法律である。この法律には、排水設備の清掃頻度に関する規定（清掃頻度 6 ヶ月以内に 1 回）があるものの、ビルピットに起因する悪臭は下水の滞留時間と密接な関係があり、その時間スケールは時間もしくは日単位である。

よって、年 2 回程度の清掃のみの対応では悪臭を完全に防止することは難しいと考えられる。

建築物における衛生的環境の確保に関する法律

第 1 条（目的）

この法律は、多数の者が使用し、又は利用する建築物の維持管理に関し環境衛生上必要な事項等を定めることにより、その建築物における衛生的な環境の確保を図り、もって公衆衛生の向上及び増進に資することを目的とする。

第 2 条（定義）

この法律において「特定建築物」とは、興行場、百貨店、店舗、事務所、学校、共同住宅等の用に供される相当程度の規模を有する建築物（建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号）第 2 条第 1 号に掲げる建築物をいう。以下同じ。）で、多数の者が使用し、又は利用し、かつ、その維持管理について環境衛生上特に配慮が必要なものとして政令で定めるものをいう。

2 前項の政令においては、建築物の用途、延べ面積等により特定建築物を定めるものとする。

第 4 条（建築物環境衛生管理基準）

特定建築物の所有者、占有者その他の者で当該特定建築物の維持管理について権原を有するものは、政令で定める基準（以下「建築物環境衛生管理基準」という。）に従って当該特定建築物の維持管理をしなければならない。

2 建築物環境衛生管理基準は、空気環境の調整、給水及び排水の管理、清掃、ねずみ、昆虫等の防除その他環境衛生上良好な状態を維持するのに必要な措置について定めるものとする。

3 特定建築物以外の建築物で多数の者が使用し、又は利用するものの所有者、占有者その他の者で当該建築物の維持管理について権原を有するものは、建築物環境衛生管理基準に従って当該建築物の維持管理をするように努めなければならない。

建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行規則

第四条の三（排水に関する設備の掃除等）

特定建築物の所有者、占有者その他の者で当該建築物の維持管理について権原を有するもの（次項において「特定建築物維持管理権原者」という。）は、排水に関する設備の掃除を、六月以内ごとに一回、定期に、行わなければならない。

2 特定建築物維持管理権原者は、厚生労働大臣が別に定める技術上の基準に従い、排水に関する設備の補修、掃除その他当該設備の維持管理に努めなければならない。

4.4 自治体の独自基準（要綱、運用等）

ビルピット排水に起因する悪臭問題が表面化している都市では、指導要綱や運用等により、独自の基準を設けてビルピット排水の対策に努めているところもある。

以下に、ビルピットに起因する悪臭対策を先進的に実施している都市の事例を紹介する。

（1）東京都

東京都では、昭和 61 年に「建築物における排水槽等の構造、維持管理等に関する指導要綱」を制定した。【参考資料 1】

この指導要綱は、建築物に設置される排水槽等に起因する悪臭の発生を防止し、ビルピット汚泥等の廃棄物の処理を適正に行うようビルの管理者を指導することにより、生活環境の保全を図ることを目的とし、臭気の日安値、排水槽及びその附帯設備の構造、維持管

理の基準及びその他必要な事項を定めたものである。主な基準等は次の通りである。

①ビルピットの構造基準

- ・ 排水槽の容量、実高などの算定基準や材質を示した。
- ・ 悪臭の発生原因となる貯留水の腐敗等がある、又はそのおそれのある排水槽への曝気・攪拌併設装置などの設置を定めた。

②清掃及び維持管理の基準

- ・ 排水槽と附帯設備の清掃回数及び清掃方法を示した。
- ・ 排水槽と附帯設備の定期的な点検など、設備の維持管理について定めた。
- ・ 排水の槽内滞留時間をおおむね 2 時間以内と定めた。
- ・ 排水槽と附帯設備の清掃、点検及び整備に関する記録を保管するよう定めた。

③汚泥等の処理

- ・ 排水槽などの種別ごとに、発生する汚泥等の廃棄物の区分を示し、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（略称、廃棄物処理法）」に基づきビルの所有者、管理者が行うべき適正な処理について示した。

④臭気に対する指針値

- ・ 排水槽の管理について、硫化水素濃度による臭気に関する指針値を定め、目安を示した。

公共污水ますなどの内部の空気に含まれる硫化水素・・・10ppm以下

排水に含まれる硫化水素・・・・・・・・・・・・・・・・・・2mg/L以下

（２）京都市

京都市では、平成 2 年に「排水槽の構造及び維持管理に関する指導要綱」を作成した。

本要綱は、東京都の例と同様に、臭気の日安値、清掃・点検頻度、運転手法に関する事項が定められている。【参考資料 2】

（３）名古屋市

名古屋市では、清掃・点検頻度、運転手法・構造に関する事項を定めた「給排水設備の構造と維持管理に関する基準及び指導要綱」（平成 18 年）が作成されている。

また、予防保全臭気対策として、苦情件数の多い市内 400ha を対象とした「重点地区臭気調査業務委託」を平成 18 年度から 5 カ年計画で実施している。

（４）神戸市

神戸市では、昭和 61 年 5 月以降、新設の地下排水槽の指導として、地下排水槽の構造やポンプ運転制御方式、運転水位等について、事前協議制度により指導し、排水設備の完成検査時に協議済事項の履行確認を行っている。

【協議の基本的事項】

- ・ ポンプピットを設け、その容量をできるだけ小さくする。
- ・ ポンプ運転停止水位は、ポンプピットの肩以下とする（可能な限り下げる）。
- ・ ポンプ運転制御は、水位計とタイマーによる併用制御方式とする。
- ・ 飲食店舗等の厨房排水流入槽には、曝気攪拌機を設置する。

また、既存地下排水槽の指導として悪臭苦情等に基づいて、地下排水槽の硫化水素濃度測定や運転方法等の実態調査を行い、改善等の行政指導を行っている（タイマー運転との併用制御、曝気攪拌機の設置、など）。

これまで下水道法に明確な根拠がないため、指導に限界があったが、平成 7 年度の悪臭防止法一部改正に伴い、排水中の硫化水素等が特定悪臭物質として規制対象となったため、環境局と連携した改善指導を実施している。具体には、悪臭等の苦情の発生後、原因者を特定して改善指導するという対症的対策から、年次計画に基づいた定期的な立入り調査を実施するという予防保全的対策への転換を図っている（平成 15 年度より計画的に調査している）。

以上のように、各都市が知恵を絞って種々の対策を実施しているところであるが、いずれの基準、対策も、法的な拘束力がないことから、悪臭を防止・規制する決め手とはなっていないのが現状である。

5. ビルピット排水の悪臭対策方法の提案

前述のとおり、ビルピット排水に起因するマンホールや公共汚水桝等下水道施設からの悪臭苦情には、法的拘束力のある悪臭防止法の適用が有効である。

しかしながら、多くの自治体では悪臭防止法を扱う環境部局等と下水道管理部局とが別組織になっていることから、下水道の担当者が、悪臭防止法に基づく取り締まりを実施することはできない。また、同法の適用にあたっては以下の課題がある。

- ① 下水道管理担当者の施設立ち入りに制約がある。
- ② 法に基づく測定方法（公定法）は試験コストが高く、また、結果がでるまでに時間を要す。
- ③ 臭気の発生場所やタイミングの予想が難しく、公定法では試験が空振りに終わる可能性がある。

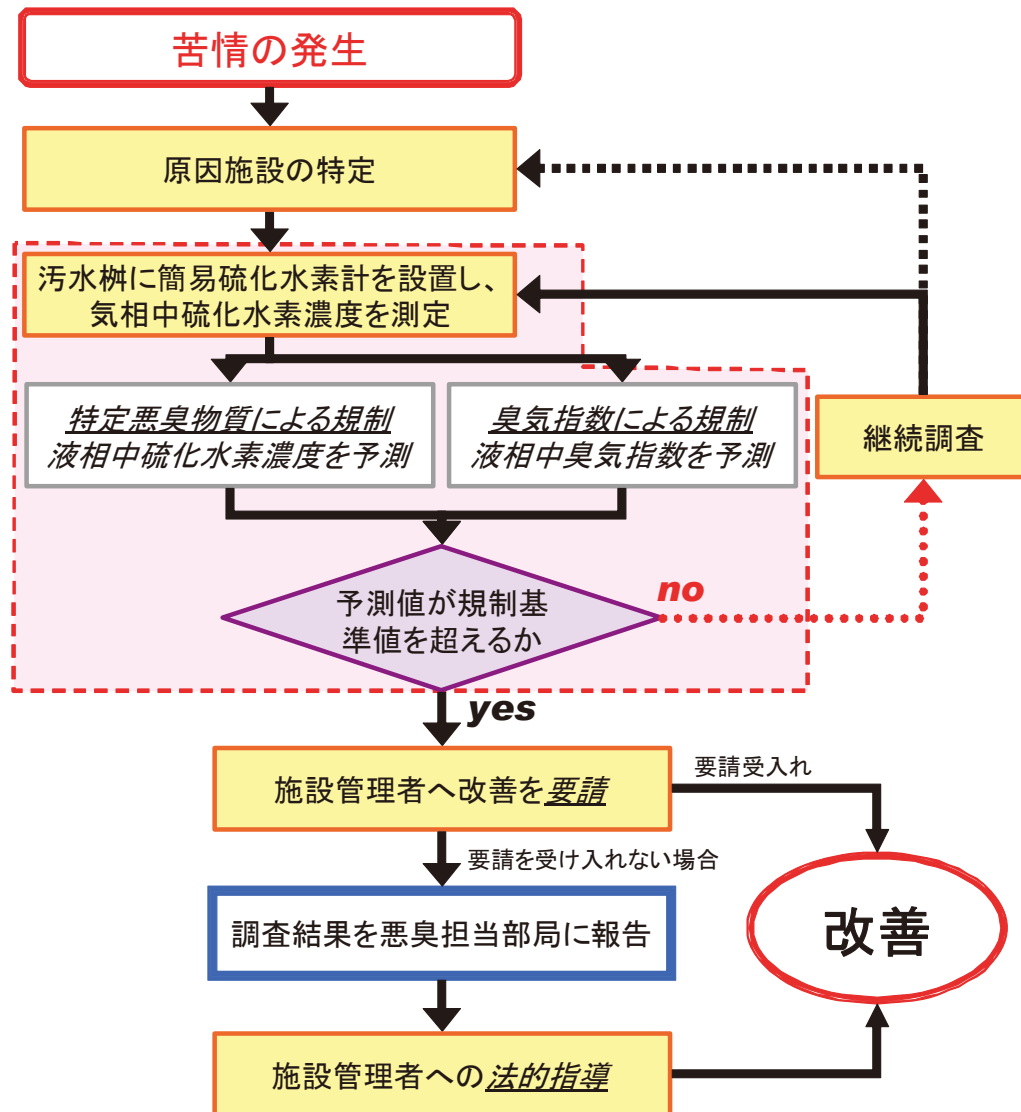
以上のことから、臭気苦情対策手法としては、以下の事項に配慮する必要がある。

- ① 下水道担当者の立入が容易なこと。
- ② 計測が簡単で、即時に結果が分かること。
- ③ 臭気の経時変化が把握できること。

これを踏まえて、悪臭防止法に抵触していることが確実だという根拠を下水道部局で揃え、環境部局等に引き継ぐ手法（図－5.1）を提案する。

この手法は、簡易な拡散式硫化水素計を用い、下水道担当者が立ち入り可能な汚水桝のガス濃度を連続計測し、その結果を液相中の臭気指数や硫化水素濃度に換算することで、現場で簡単に悪臭防止法に抵触している恐れがあるかどうかを判定する。悪臭防止法に抵触していることが確認できれば、下水道部局としてビルピット管理者に試験結果を通知するとともに改善を要請し、改善の見込みがない場合には、下水道部局から環境部局に試験データを添えて法的指導を公式に要請するのが現実的であると考える。

なお、実際の自治体での対応にあたっては、下水道管理者がビル管理者に対し、汚水桝での気相中硫化水素濃度が任意の濃度を超えた時に、（環境部局に報告するまでもなく）悪臭防止法に違反している旨を伝えるだけで改善される場合も多々あると考えられる。なぜなら、ビル管理者がビルピットの改善を渋る理由の1つが、「法律に違反していないのに、改善に費用をかける理屈が立たない。」としているからである。



図－5.1 悪臭対策フロー

6. ビルピット排水の硫化水素と臭気に関する実態調査

6. 1 調査の目的

下水道施設からの悪臭を防止するためには、発生原因となっているビルピット排水が悪臭防止法の規制に違反しているかを調査した上で、適正に対処する必要がある。しかしながら、下水道管理者は悪臭防止法の権限を有さないことがほとんどであり、ビル内への立ち入り検査が困難なため法違反の確認が困難である。

前述したように、下水道管理者の権限により可能な調査手法の一つとして、汚水樹の気相中硫化水素濃度から、ビルピットの液相中硫化水素濃度や臭気指数を推測し、悪臭防止法に抵触する恐れの有無を判定、その後、必要に応じビル管理者を指導する手法を提案した。

提案した臭気苦情対策では、汚水樹の気相中硫化水素濃度から、ビルピットにおける液相中の硫化水素濃度や臭気指数を推測する必要があるが、ビルピットの液相中硫化水素や臭気が汚水樹において硫化水素ガスとして発生するまでの過程には、ビルピットや汚水樹の構造や、原水の水質・滞留時間、ポンプの仕様（能力、形状）など多くのパラメータが関与しており、単純な生化学反応ではその過程を再現すること困難である。

ここでは実際に存在するビルピットの実態調査を行うことで、液相中の硫化水素濃度及び臭気指数と、汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係を明らかにした。また加えて、不明確な部分が多いビルピット排水の水質の実態を把握した。

6. 2 調査対象施設

調査対象とするビルピットは、T市とK市の20棟のビルにおいて計25箇所のビルピット（1つのビルに複数のピットが存在する場合有り）とした。

調査対象ビルの選定にあたっては、以下の方針に基づいた。

【選定方針】

- ☐ピットの種別が、汚水槽、雑排水槽、混合槽のいずれかであること。
- ☐湧水の侵入により汚水等が薄められないこと。
- ☐常時、ピットへの流入があること（地階部の施設利用者が多いこと）。
- ☐硫化水素の発生しやすい下水であること。
- ☐既に攪拌や曝気の対策を実施している場合は、手動運転が可能なこと。
- ☐調査時の異臭漏れや害虫飛散によりテナント営業に影響がないこと。
- ☐ビル管理者の協力が得られること。

6. 3 調査方法

調査は、冬季及び夏季, 秋季の3シーズンに実施した。調査を実施したピットと調査時期は表-6.1 に示す通りである。

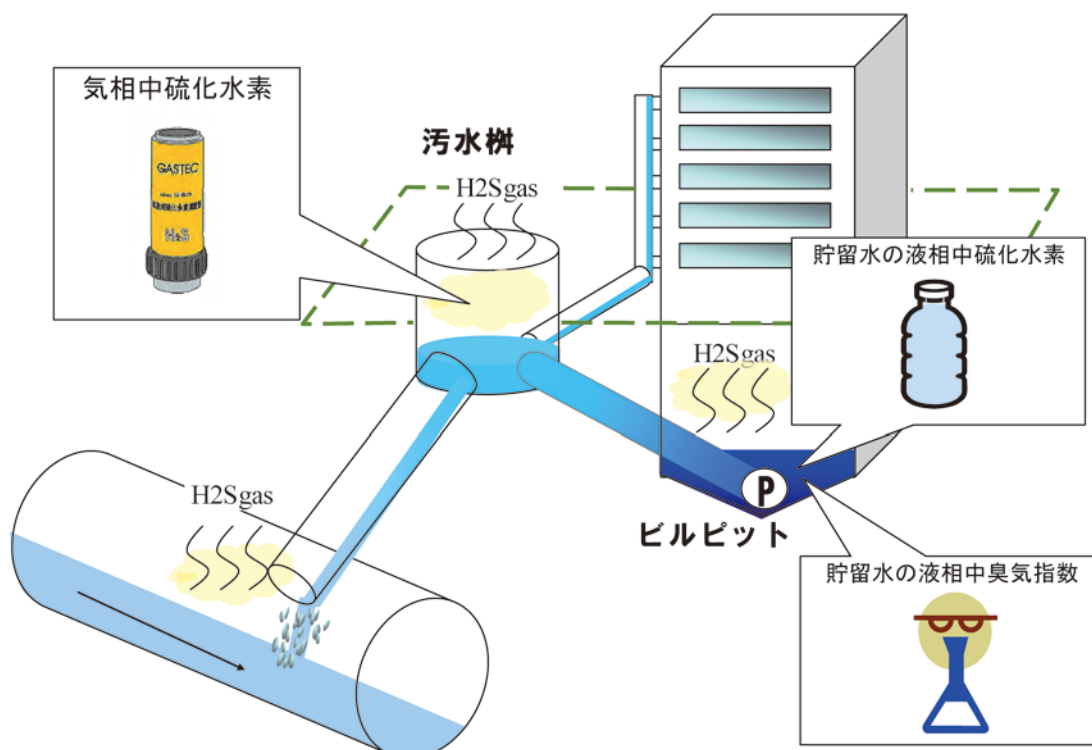


図-6.1 測定概要

測定項目は、ビルピットでは貯留水を採取し、悪臭防止法の規制対象である臭気指数及び、特定悪臭物質としてビルピットに起因して検出される主な物質である硫化水素（液相中）を測定した。また、その他に、水質特性を把握するために、水温及びpH、ORPを測定した（図-6.1）。

汚水枳では、ビルピット貯留水が汚水枳に排水された後の気相中における硫化水素濃度を測定した。

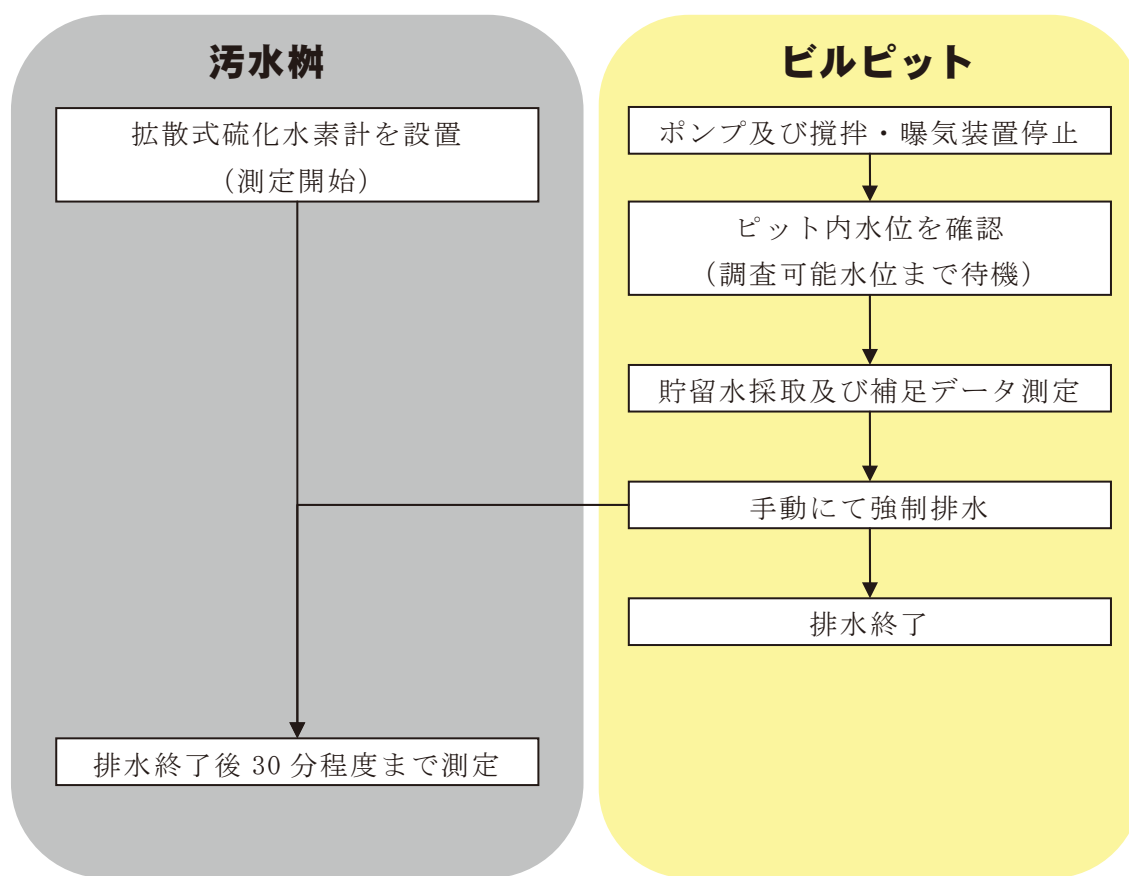
試料の採取及び各種分析項目の測定場所は、同一建物のビルピットと汚水枳の2箇所で行った。

調査の手順は、図-6.2 に示すとおりであり、①ビルピットの貯留水採取及び補足データ測定、②ビルピット貯留水採取後速やかにビルピット排水ポンプを手動で操作し強制排水、③汚水枳での気相中硫化水素濃度測定とした。

表－6.1 調査箇所及び調査時期

ビル種別	ピット種別	冬季	夏季	秋季	ビルピット測定項目	
					臭気指数	硫化水素
公営駐車場	汚水	3	1		○冬季のみ	○
公営駐車場	雑排水	2	1		○冬季のみ	○
官公庁施設 A	混合水	3	2	1	○冬季のみ	○
駅舎	混合水	3	2	1	○冬季のみ	○
ホテル A	汚水	3	1	1	○冬季のみ	○
商業系ビル A	汚水	3	2	1	○冬季のみ	○
商業系ビル A	混合水	3	2	2	○冬季のみ	○
商業系ビル A	雑排水	3	1	2	○冬季のみ	○
商業系ビル B	雑排水	4	2	1	○冬季のみ	○
商業系ビル C	汚水		1	4	○	
商業系ビル C	雑排水		1	2	○	
商業系ビル D	雑排水		1	4	○	
ホテル B	混合水		1		○	
ホテル C	汚水		1	2	○	
ホテル C	混合水		1	4	○	
ホテル D	混合水			2	○	
居住系ビル	混合水		1	1	○	
事務系ビル	汚水		1	1	○	
官公庁施設 B	汚水		2		○	
官公庁施設 C	混合水		2	4	○	
ホテル E	混合水		1			○
事務系ビル B	混合水		2	1		○
官公庁施設 D	混合水		2	1		○
商業系ビル E	雑排水		7	4		○
商業系ビル F	混合水		3	2		○

※調査時期の数値は、調査回数を示す。



図－6.2 調査手順

6. 4 調査機材及び分析方法

汚水桝及びビルピット貯留水における採水方法並びに測定項目の分析方法は、次の通りである。

①ビルピットにおける分析

ビルピット排水は、悪臭防止法の 3 号規制を受ける。規制対象は都道府県により異なり、特定悪臭物質（22 物質）か臭気指数のいずれかである。

各規制対象の分析は、環境省告示第 9 号に基づき、硫化水素はガスクロマトグラフ分析装置による液相中硫化水素濃度測定、臭気指数は嗅覚測定法により測定を実施した。

なお、ビルピット貯留水の採水は、ハイロート式採水器（写真－6.1）を使用した。採水の深度は、水面から 0.5～1m とし、水位が採水深度より低い場合は、採水が可能な水位による採水を行った。

②汚水桝における分析

汚水桝における気相中硫化水素の計測は、拡散式硫化水素計（写真－6.2）を使用した。この機器は、データロガーを搭載したポータブルサイズの計測器であり、設置が容易（マンホール開閉を含め設置時間は 1 分程度）な上、長期間の連続測定が可能である。また、計測のタイミングは、ビルピットにおける採水（手動によるポンプ作動及び強制排水）の前後各 30 分程度の連続測定とし、強制排水後の最大濃度を得た。ただし、冬季データに

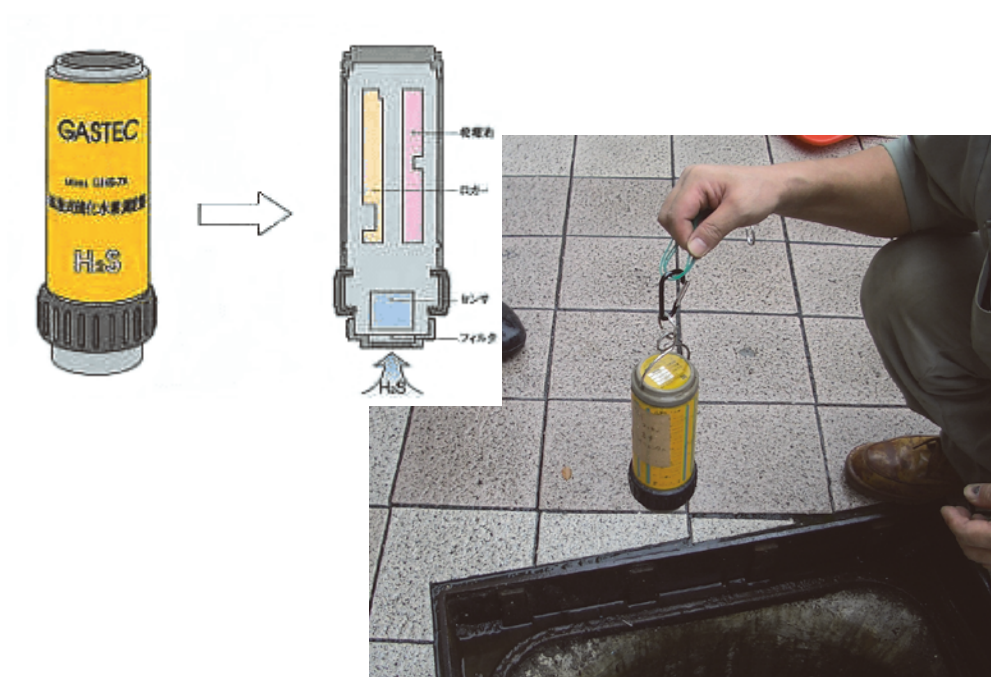
については硫化水素濃度が極めて低濃度であったことから、ガスクロマトグラフによる分析を行った。

なお、連続測定時間（約1時間）については、本調査に要した時間であり、実際の現場では、いつポンプが稼働するか予測できないため、もう少し長い時間の連続測定が必要と考える。



写真－6.1 ハイロート式採水器

拡散式硫化水素測定器の外観と構造



写真－6.2 拡散式硫化水素計

6. 5 調査結果

実態調査の結果一覧を表－6.2 に示す。

表－6.2 実態調査結果一覧（１）

調査日	都市	調査対象施設	対象水	水温	pH	ORP	硫化水素濃度		臭気指数
							汚水樹 (気相部)	ビルピット (液相部)	
2008/1/29	K市	商業系ビルD	雑排水	14.1	8.04	69	N.D		N.D
2008/1/29	K市	商業系ビルD	雑排水	14.1	7.53	77	N.D		5
2008/1/29	K市	商業系ビルB	雑排水	17.1	7.56	157	N.D		26
2008/1/29	K市	商業系ビルB	雑排水	17	6.85	-75	0.3		34
2008/1/29	K市	商業系ビルB	雑排水	17.5	6.87	-16	1.1		34
2008/1/29	K市	商業系ビルB	雑排水	18.3	6.44	-66	0.8		30
2008/1/29	K市	官公庁施設A	汚水	14.5	8.85	51	2.8		13
2008/1/29	K市	官公庁施設A	汚水	14.2	9.06	-20	2.4		21
2008/1/29	K市	官公庁施設A	汚水	14.3	8.99	8	1.2		20
2008/2/5	K市	官公庁施設C	雑排水	14.9	6.63	103	0.3		19
2008/2/5	K市	官公庁施設C	雑排水	14.8	6.38	110	1.6		26
2008/2/5	K市	官公庁施設C	雑排水	14.9	6.18	21	2.2		26
2008/2/5	K市	官公庁施設C	混合水	16.6	7.67	-149	1.3		24
2008/2/5	K市	官公庁施設C	混合水	15.4	7.59	30	3.7		34
2008/2/5	K市	官公庁施設C	混合水	16	7.56	-13	1.1		21
2008/2/5	K市	商業系ビルD	混合水	13.4	7.4	91	0.1		8
2008/2/5	K市	商業系ビルD	混合水	13.4	7.67	93	0.2		18
2008/2/5	K市	商業系ビルD	混合水	13.8	7.61	89	N.D		15
2008/2/12	K市	ホテルA	汚水	15	7.77	-90	6.1		30
2008/2/12	K市	ホテルA	汚水	17.4	8.79	-151	2.2		13
2008/2/12	K市	ホテルA	汚水	16	8.65	77	N.D		14
2008/2/12	K市	商業系ビルD	汚水	14	9.04	-126	1.3		29
2008/2/12	K市	商業系ビルD	汚水	14.7	8.75	19	0.4		30
2008/2/12	K市	商業系ビルD	汚水	13.6	8.79	-83	0.5		29
2008/2/12	K市	官公庁施設A	混合水	15	7.77	-90	1.7		19
2008/2/12	K市	官公庁施設A	混合水	14.7	7.69	106	N.D		20
2008/2/12	K市	官公庁施設A	混合水	14.4	7.68	46	N.D		23
2008/9/23	T市	ホテルC	汚水	32	7.43	-252	26.8		43
2008/9/23	T市	ホテルC	混合水	32	7.12	-241	7.1		34
2008/9/29	K市	官公庁施設A	混合水	24	7.48	-140	19	N.D	
2008/9/29	K市	官公庁施設C	混合水	25	7.89	-122	5	1	
2008/9/29	K市	官公庁施設C	汚水	23	7.79	-264	185.6	4.7	
2008/9/29	K市	官公庁施設C	雑排水	23	5.08	-57	220	5.5	
2008/9/29	K市	官公庁施設A	混合水	28	6.98	-83	10	0.015	
2008/9/29	K市	官公庁施設A	雑排水	25.5	5.99	25	66.8	4.6	
2008/9/29	K市	官公庁施設A	雑排水	28	6.6	-10	53.2	0.18	
2008/9/30	K市	商業系ビルD	汚水	25.5	7.75	-148	16.4	0.37	
2008/9/30	K市	官公庁施設A	混合水	25	6.34	-22	14.4	0.29	
2008/9/30	K市	商業系ビルB	雑排水	26	6.64	138	12.7	0.14	
2008/9/30	K市	商業系ビルD	雑排水	24.5	7.5	202	11.9	N.D	
2008/9/30	K市	商業系ビルD	混合水	24	7.3	-34	8.3	1	
2008/9/30	K市	官公庁施設A	混合水	26.5	7.91	-158	11.4	0.15	
2008/10/11	T市	商業系ビルD	雑排水	23	7.1	-194	619		40
2008/10/11	T市	官公庁施設A	混合水	31.5	8	-18	6.7		35
2008/10/11	T市	居住系ビル	混合水	30	6.9	-200	233.5		38
2008/10/11	T市	官公庁施設B	汚水	26.5	8.7	-189	19.3		31
2008/10/11	T市	官公庁施設A	汚水	23.4	6.8	-140	20		24
2008/10/11	T市	事務系ビル	汚水	23.1	8.1	-260	40.1		40

表－6.2 実態調査結果一覧（２）

調査日	都市	調査対象施設	対象水	水温	pH	ORP	硫化水素濃度		臭気指数
							汚水樹 （気相部）	ビルピット （液相部）	
2008/10/11	T市	商業系ビルD	混合水	28	7.2	-212	134.1		38
2008/10/11	T市	商業系ビルD	混合水	25.6	7.8	-142	28		44
2008/10/17	T市	商業系ビルC	汚水	23.4	9.1	-200	27		28
2008/10/17	T市	商業系ビルC	雑排水	27.3	6	-78	164		35
2008/10/21	K市	官公庁施設A	混合水	23.5	8.3	-380	29.7	6.8	
2008/10/21	K市	官公庁施設A	雑排水	26.1	5.9	-167	78.9	5.3	
2008/10/21	K市	官公庁施設A	雑排水	26.6	6.3	-108	68.8	2.8	
2008/10/21	K市	官公庁施設C	汚水	25.3	7.0	-284	176.8	6	
2008/10/21	K市	官公庁施設A	混合水	23.4	6.7	-112	72.5	1.4	
2008/10/21	K市	官公庁施設A	混合水	27.6	7.2	48	5	N.D	
2008/10/22	K市	官公庁施設A	混合水	27.4	7.5	-183	2.4	1.7	
2008/10/22	K市	官公庁施設A	混合水	24.2	6.6	-101	326	0.84	
2008/10/22	K市	商業系ビルB	雑排水	25.9	6.5	-91	14.4	1.4	
2008/10/22	K市	官公庁施設A	雑排水	25.9	6.6	-160	83.6	3.6	
2008/10/22	K市	官公庁施設A	雑排水	26.2	6.9	92	16.7	0.32	
2008/10/22	K市	官公庁施設C	混合水	24.7	7.4	-135	17.8	0.68	
2008/10/22	K市	官公庁施設C	汚水	22.8	8.9	-242	11.1	2.2	
2008/10/22	K市	商業系ビルD	混合水	24.7	7.9	-105	11.1	1.3	
2008/11/26	T市	商業系ビルD	雑排水	21	7.3	-237	251.6		34
2008/11/26	T市	ホテルC	汚水	28.5	8.5	-50	9.4		31
2008/11/26	T市	ホテルC	混合水	30	8	26	4		25
2008/11/27	T市	商業系ビルD	雑排水	21	7.5	-204	127.3		33
2008/11/27	T市	ホテルC	汚水	28.5	8.5	-75	76.6		28
2008/11/27	T市	ホテルC	混合水	29.5	8.1	-67	17.5		25
2008/11/27	T市	商業系ビルD	混合水	24.5	7.1	-254	589.6		39
2008/11/27	T市	商業系ビルD	混合水	22.5	7.6	-224	62.8		35
2008/12/3	K市	官公庁施設A	混合水	19.4	7.85	-342	21.4	4.5	
2008/12/3	K市	官公庁施設C	混合水	19.4	7.49	-36	44.6	3.7	
2008/12/3	K市	官公庁施設C	汚水	17.9	7.31	-255	213.8	4.3	
2008/12/3	K市	官公庁施設C	雑排水	19.5	4.9	-250	124.6	1.1	
2008/12/3	K市	官公庁施設C	汚水	16.3	7.35	106	4	N.D	
2008/12/3	K市	商業系ビルB	雑排水	21.3	5.56	-64	19.5	0.86	
2008/12/3	K市	官公庁施設A	混合水	20.6	7.21	45	4.8	0.001	
2008/12/4	K市	官公庁施設A	混合水	18.6	5.91	-39	97	0.003	
2008/12/4	K市	官公庁施設A	雑排水	22.3	5.91	-43	30.5	1.5	
2008/12/4	K市	官公庁施設A	雑排水	23.7	6.19	-147	48.6	0.99	
2008/12/4	K市	官公庁施設C	混合水	20.1	7.26	-9	4.6	0.5	
2008/12/4	K市	商業系ビルD	混合水	19.2	7.25	-45	4.8	0.33	
2008/12/4	K市	官公庁施設A	混合水	26.6	5.53	-86	21	1	
2008/12/5	K市	官公庁施設A	混合水	19.3	5.96	-22	70.4	0.013	
2008/12/5	K市	官公庁施設A	雑排水	24	5.81	-48	75.6	2.1	
2008/12/5	K市	官公庁施設A	雑排水	23.4	5.84	-132	101.7	1.3	
2008/12/5	K市	官公庁施設C	雑排水	20.1	5.03	28	61.5	1.4	
2008/12/1	T市	商業系ビルC	汚水	18.5	9.1	-255	54.3		34
2008/12/1	T市	商業系ビルC	雑排水	26	5.6	-330	193.2		31
2008/12/1	T市	商業系ビルD	雑排水	20.5	7.1	-209	223.2		35
2008/12/1	T市	ホテルC	汚水	27	8.4	25	7		30
2008/12/1	T市	ホテルC	混合水	29	8.1	-88	6		31
2008/12/1	T市	官公庁施設A	混合水	30.5	7.8	56	10.1		31
2008/12/1	T市	居住系ビル	混合水	25.5	6.8	-187	18.9		45
2008/10/11	T市	事務系ビル	汚水	23.1	8.1	-260	40.1		40

表－6.2 実態調査結果一覧（３）

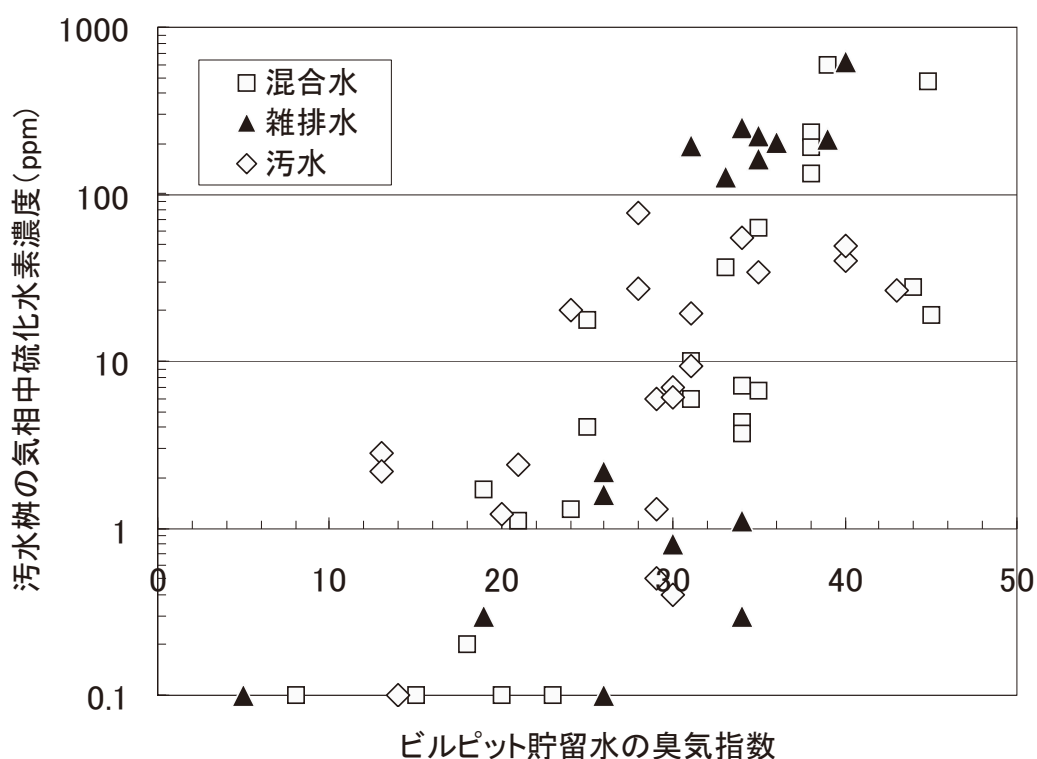
調査日	都市	調査対象施設	対象水	水温	pH	ORP	硫化水素濃度		臭気指数
							汚水樹 （気相部）	ビルピット （液相部）	ビルピット （液相部）
2008/12/1	T市	事務系ビル	汚水	19.2	8	-258	48.7		40
2008/12/2	T市	商業系ビルC	汚水	18.5	9.2	-213	34.4		35
2008/12/2	T市	商業系ビルC	雑排水	25	5.9	-208	212.3		39
2008/12/2	T市	商業系ビルD	雑排水	21	7.1	-153	203.4		36
2008/12/2	T市	ホテルC	汚水	29	8.4	-36	6		29
2008/12/2	T市	ホテルC	混合水	28.2	8.3	-5	4.3		34
2008/12/2	T市	官公庁施設A	混合水	30.8	8	18	36.5		33
2008/12/2	T市	商業系ビルD	混合水	21	7.8	-299	470.7		45
2008/12/2	T市	商業系ビルD	混合水	24.5	7.2	-257	189.4		38

(1) ビルピット貯留水の臭気指数と汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係

ビルピット貯留水の臭気指数と汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係について検討した結果を示す。

図-6.3 より,ビルピット臭気指数が高くなるにしたがい,汚水樹の気相中硫化水素濃度も高くなる傾向にあることが分かった。ただし,臭気指数が高くなると,汚水樹の気相中硫化水素濃度のバラツキも大きくなった。なお,図中の汚水樹の気相中硫化水素濃度について,冬季データの内,定量下限値(0.1ppm)未満のデータは0.1ppmとして整理した。

ビルピットに流入する排水の種別(以下、ピット種別),すなわち,汚水(トイレ排水),雑排水(厨房・浴室排水),及び混合水(汚水+雑排水)の種別に着目して,汚水樹の気相中硫化水素濃度とビルピット貯留水の臭気指数との関係について見ると,3種のピットの内,汚水樹における気相中硫化水素濃度が最も高い傾向にあったのは雑排水で,次いで混合水であった。汚水は,臭気が激しくても,汚水樹における気相中硫化水素濃度は80ppm以下と比較的低かった。



(2) ビルピット貯留水の液相中硫化水素濃度と汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係

ビルピット貯留水の液相中硫化水素濃度と汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係について検討した結果を示す。

図-6.4 より、データのバラツキが大きいものの、ビルピット液相中硫化水素濃度が高くなるにしたがい、汚水樹の気相中硫化水素濃度も高くなる傾向にあった。

ピット種別による傾向を見ると、3種のピットの内、汚水樹における気相中硫化水素濃度が最も高い傾向にあったのは汚水で、次いで雑排水であった。データのバラツキが大きいため一概には言えないが、汚水樹における気相中硫化水素濃度はビルピットの液相中硫化水素濃度の20～30倍程度になっている。

なお、このピット種別による傾向は、3.1に示したビルピット貯留水の臭気指数と汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係と若干異なる。これは、臭気指数の測定方法が、複合臭に対応したものであることに関係していると推察される。つまり、例えば汚水はアンモニア由来の臭気が逸出しているために、汚水樹の気相中硫化水素濃度との関係が比較的表れにくい傾向にあると考えられる。

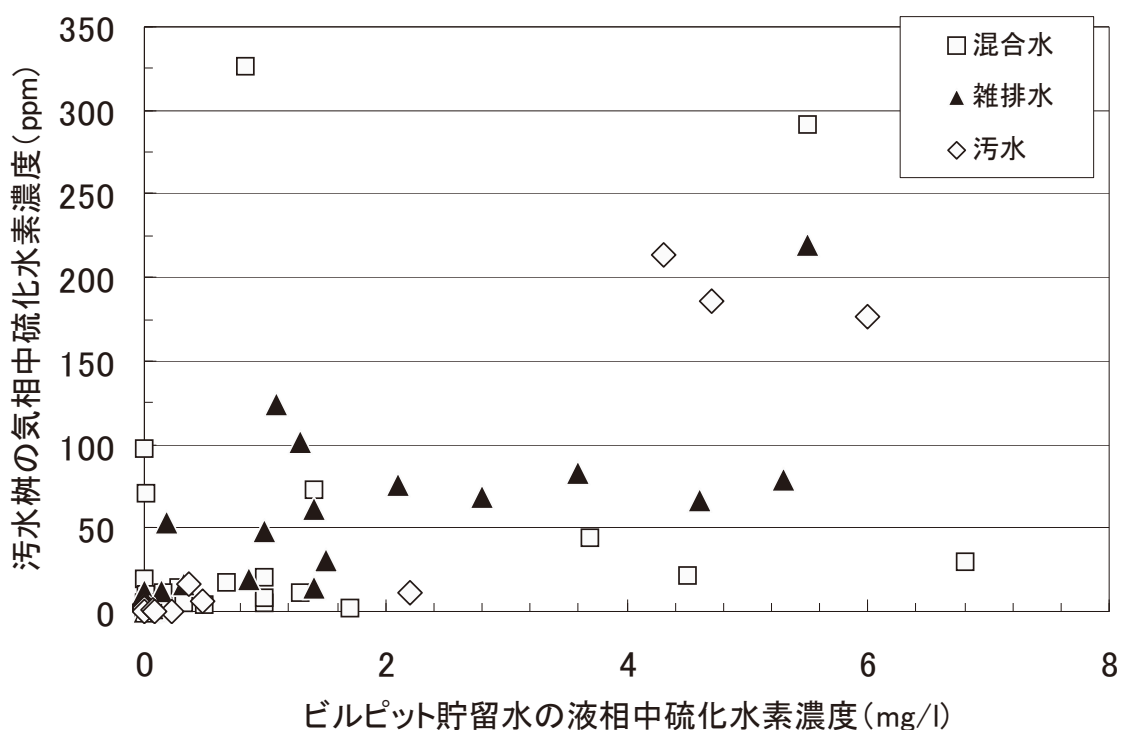


図-6.4 ビルピット貯留水の液相中硫化水素濃度と汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係

(3) 硫化水素発生要因

前述の通り、ビルピット貯留水の臭気指数及び液相中硫化水素濃度が高いと、汚水桝において硫化水素が発生しやすい傾向にあることが分かった。ここでは、硫化水素を発生しやすくする要因について検討する。

1) 水温の影響

本調査は、冬季（1～2月）、夏季（9～10月）、秋季（11～12月）の3シーズンに実施した。シーズン毎にビルピット貯留水の水温に差があることから、水温と汚水桝における気相中硫化水素濃度の発生傾向について、図－6.5に整理した。

図より明らかなように、水温が概ね18℃を境にして、汚水桝において発生する気相中硫化水素濃度に大きな差が生じた。

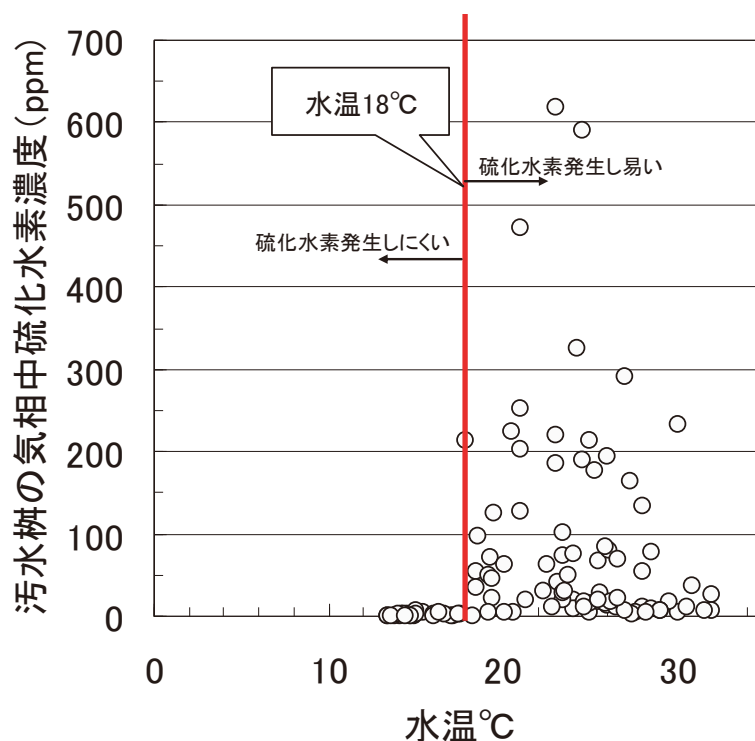
水温が18℃以下の場合、汚水桝における硫化水素濃度は極低濃度であるのに対し、18℃以上になると硫化水素の発生が顕著になっている。

ここで、ビルピット貯留水の臭気指数及び液相中硫化水素と、汚水桝の気相中硫化水素濃度の関係を、水温の視点から見てみる（図－6.6、図－6.7）。

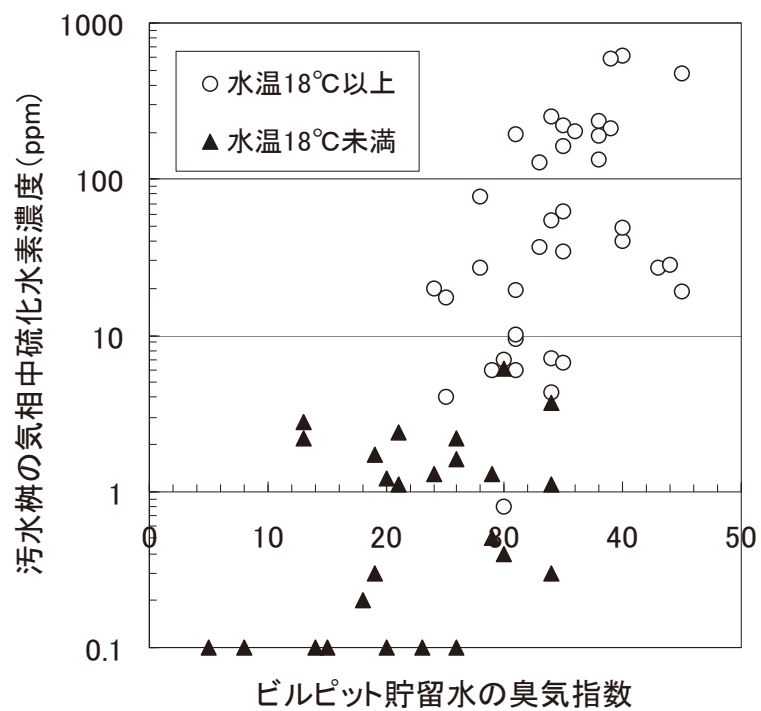
ビルピット貯留水の臭気指数については、水温が低い（18℃以下）場合にその値が低くなっており、臭気そのものの発生が抑制されていると考えられた。また同時に、汚水桝における気相中硫化水素の発生も抑制されていると考えられた。

ビルピットの液相中硫化水素濃度についても同様で、水温が低い場合、ビルピット貯留水及び汚水桝における硫化水素の発生は抑制されているものと考えられた。

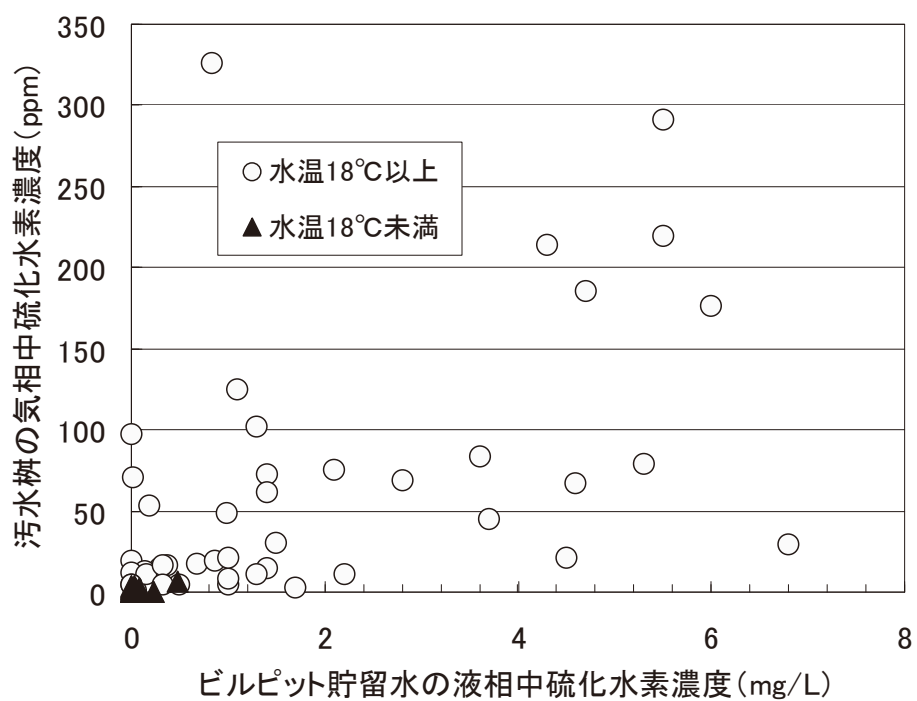
以上のことから、水温が、ビルピット及び汚水桝における硫化水素の発生要因に大きく関わっていることが示された。



図－6.5 水温と汚水桝の気相中硫化水素濃度の関係



図－6.6 水温とビルピット臭気指数及び汚水柵気相中硫化水素濃度の関係



図－6.7 水温とビルピット液相中硫化水素濃度及び汚水柵気相中硫化水素濃度の関係

2) O R Pの影響

硫化水素の生成とO R Pには密接な関係があり、筆者らの過去の調査では、O R P > -120m Vであれば溶解性硫化物の生成が抑制されると報告している²⁾。

図-6.8 に、汚水樹の気相中硫化水素濃度とO R Pの関係（水温 18℃以上のデータを抽出）を示す。今回の調査では、O R Pが 30m Vを下回ると、汚水樹における気相中硫化水素濃度が高くなり、O R Pが低くなるにしたがい硫化水素濃度が高くなる傾向にあった。

次に、ビルピット貯留水の臭気指数と汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係を、O R Pの視点から見てみる。O R P 30m V以下かつ水温 18℃以上の条件に該当するデータのみを抽出すると、図-6.9 に示すとおりとなる。臭気指数が増加するにしたがい、汚水樹における気相中硫化水素濃度も顕著に増加していることが分かる。

ビルピット貯留水の液相中硫化水素濃度と汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係においても、同様の傾向が見られた（図-6.10）。

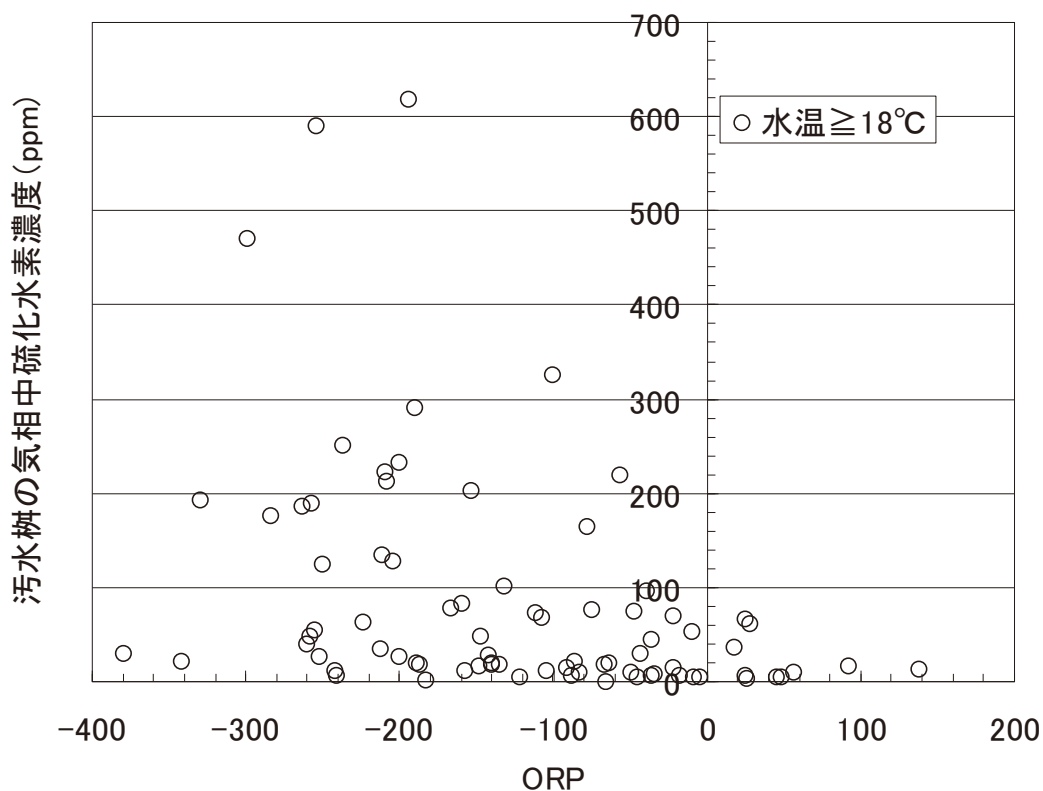
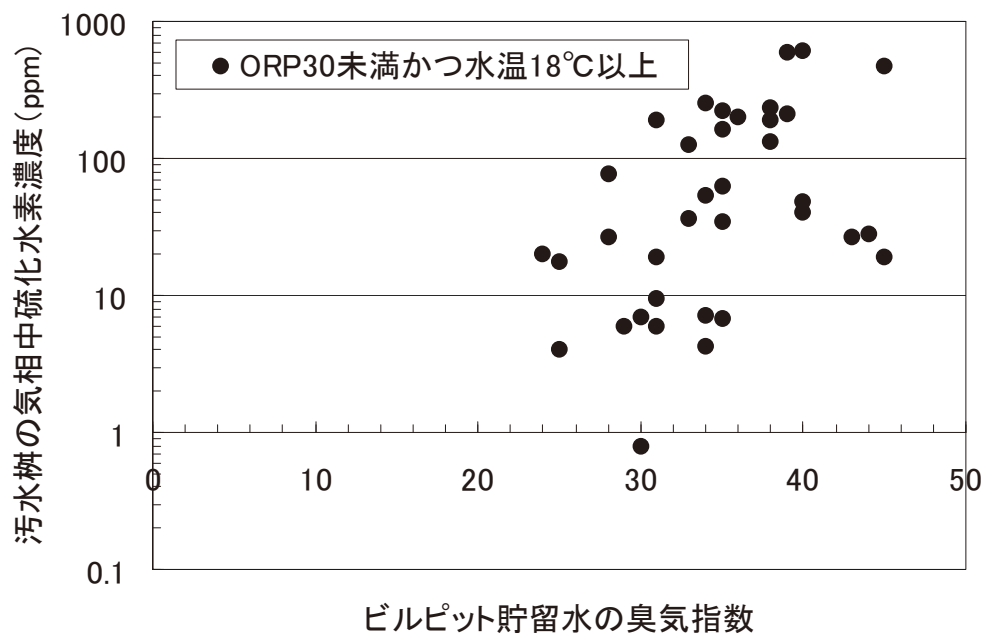
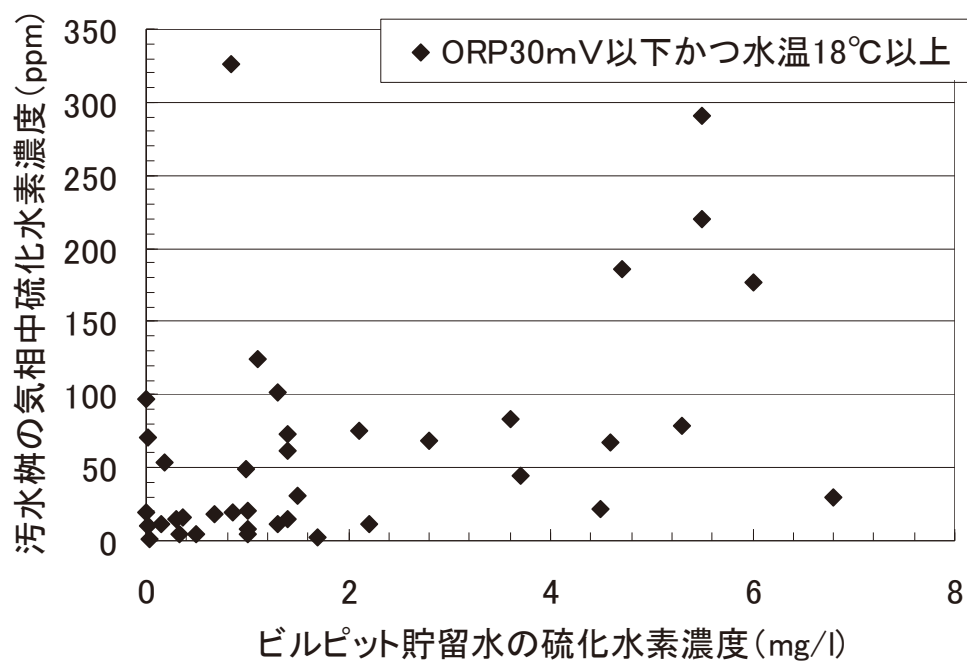


図-6.8 O R P と汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係



図－6.9 ビルピット貯留水の臭気指数と汚水枳の気相中硫化水素濃度の関係



図－6.10 ビルピット貯留水の液相中硫化水素濃度と汚水枳の気相中硫化水素濃度の関係

3) pHの影響

汚水樹の気相中硫化水素濃度とpHの関係について、ORP 30mV以下かつ水温 18℃以上のデータを抽出し整理したものを図-6.11に示す。

図より、雑排水が酸性域、混合水が中性～酸性域、汚水がアルカリ～中性域と、ピット種別により異なる傾向を示した。

また、pHが酸性域（ $\text{pH} < 7.5$ ）の場合、汚水樹における気相中硫化水素の発生が顕著になり、アルカリ性（ $\text{pH} \geq 8$ ）の場合、汚水樹における気相中硫化水素濃度は著しく低濃度となる結果となった。

一般に、下水による臭気や腐食の問題は、嫌気条件下において硫酸塩が H_2S に還元されることにより生じる。水に溶け込んだ分子態の H_2S は、可逆的なイオン反応により解離を示し、気相への H_2S 放散の程度はpH及び水温に大きく左右されることが知られている³⁾。

例えば、 $\text{pH} = 8$ 程度における H_2S 、 HS^- 、 S^{2-} の存在比はおおよそ1 : 9 : 0であり、気相への H_2S 放散は極めて少なくなると考えられる。今回の調査結果は、この知見と一致するものであった。

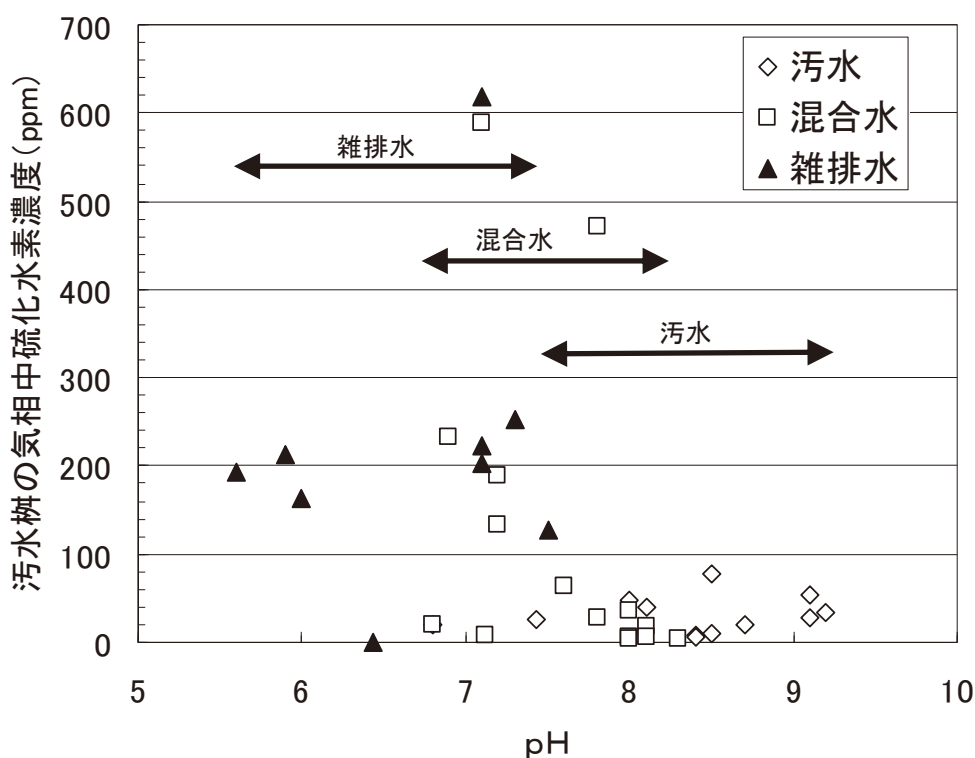


図-6.11 pHと汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係

4) 曝気攪拌の影響

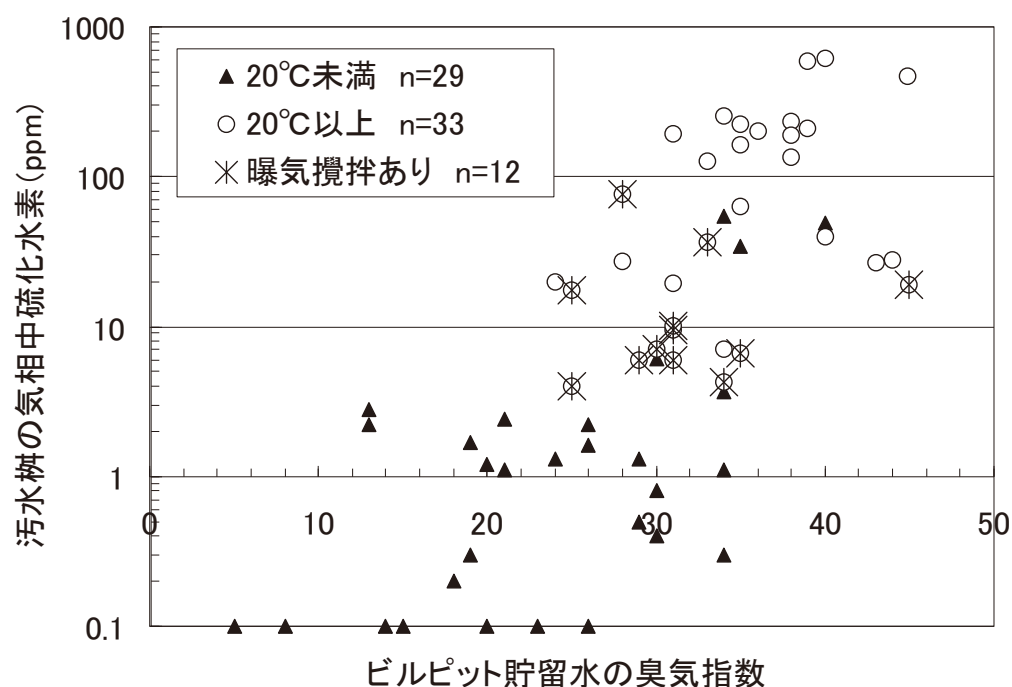
ここでは、ビルピットにおける硫化水素の抑制対策として一般的に実施されている曝気攪拌の有無の効果を検証する。

図－6.12に、曝気攪拌の有無によるビルピット貯留水の臭気指数と汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係について示す。

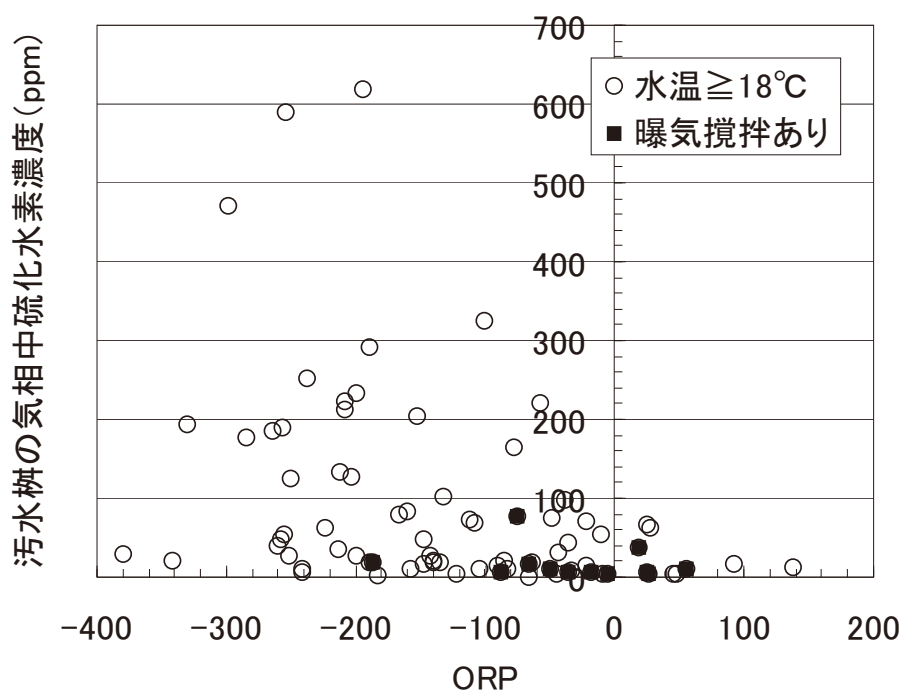
図より、曝気攪拌を実施しているビルピットでは、総じて汚水樹における気相中硫化水素濃度は低くなっているが、気相中硫化水素濃度が76.6ppmを観測した箇所（ホテル、汚水、秋季）もあった。

図－6.13に曝気攪拌の有無とORPの関係、図－6.14に曝気攪拌の有無とpHの関係を示す。図より、曝気攪拌を行うことで、ORP及びpHとも、硫化水素の発生しにくい環境に改善されていることが窺える。

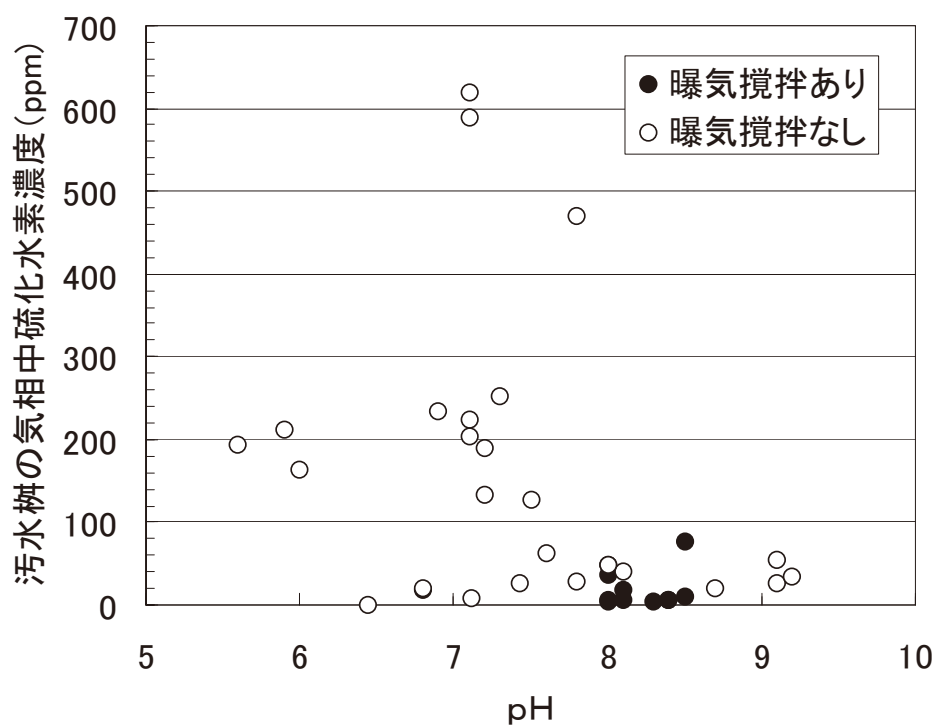
以上のことより、曝気攪拌により硫化水素の生成を完全に抑制することはできないものの、ある程度の抑制効果は期待できるものと考えられた。



図－6.12 曝気攪拌によるピット貯留水臭気指数と汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係



図－6.13 曝気攪拌によるORPと汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係



図－6.14 曝気攪拌によるpHと汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係

以上の調査の結果より明らかになった知見を下記にまとめる。

1) データのバラツキが大きい。

ビルピット貯留水の臭気指数及び液相中硫化水素濃度と、汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係は、共にデータのバラツキが大きい。これは、原水の水質、ビルピット・ポンプ・汚水樹の構造や仕様、貯留時間、清掃の頻度等の様々な因子による複合作用の結果によるものと考えられる。

2) 硫化水素の発生しやすい条件

今回の調査では、水温が概ね 18℃以下となる場合、汚水樹における硫化水素濃度は極低濃度となった。高濃度の硫化水素発生の1つの目安として、水温を指標にすることも可能であると考えられた。

汚水樹における硫化水素の発生とORPの関係では、ORPが30mV付近から硫化水素の発生が顕著になり、ORPが減少するにしたがい、硫化水素濃度が上昇する傾向が確認された。

pHについては、酸性域（ $\text{pH} < 7.5$ ）の場合、汚水樹における気相中硫化水素の発生が顕著になり、 $\text{pH} \geq 8$ の場合には硫化水素の発生が抑制されている傾向にあった。

また、ピットの種別毎に、硫化水素の発生傾向が異なることが確認され、ビルピット貯留水の臭気指数を指標にした場合には汚水→混合水→雑排水の順で汚水樹における気相中硫化水素濃度が高くなる傾向に、液相中硫化水素濃度を指標にした場合には雑排水→混合水→汚水の順となった。

3) 曝気攪拌の効果

曝気攪拌を行っているビルピットについては、他の無対策ピットと比較して汚水樹における硫化水素濃度は低かった。また、ORPやpHの値は、硫化水素が発生しにくい環境条件に近い値を示しており、曝気攪拌の効果が現れていると考えられた。しかしながら、一部のビルピットでは比較的高い硫化水素が発生しており、ピットから汚水樹に至る配管での下水腐敗や曝気不足等が原因として考えられる。

7. 悪臭防止法抵触判定に関する検討

第5章において、悪臭防止法に基づく臭気の規制値を活用し、悪質なビルピット排水に対し、効率的に取り締まりを行うことができる手法を提案した。

本章では本提案に不可欠な、汚水桝における気相中硫化水素濃度を元にした悪臭防止法規制基準超過の判定に関して検討を行う。

(1) 汚水桝の気相中硫化水素とビルピットの液相中臭気指数

汚水桝の気相中硫化水素とビルピットの液相中臭気指数の関係について、K市及びT市計21ピット(18ビル)を対象とし、夏～秋(9～12月)と冬(1～2月)に実態調査を行った結果を図-7.1に示す。

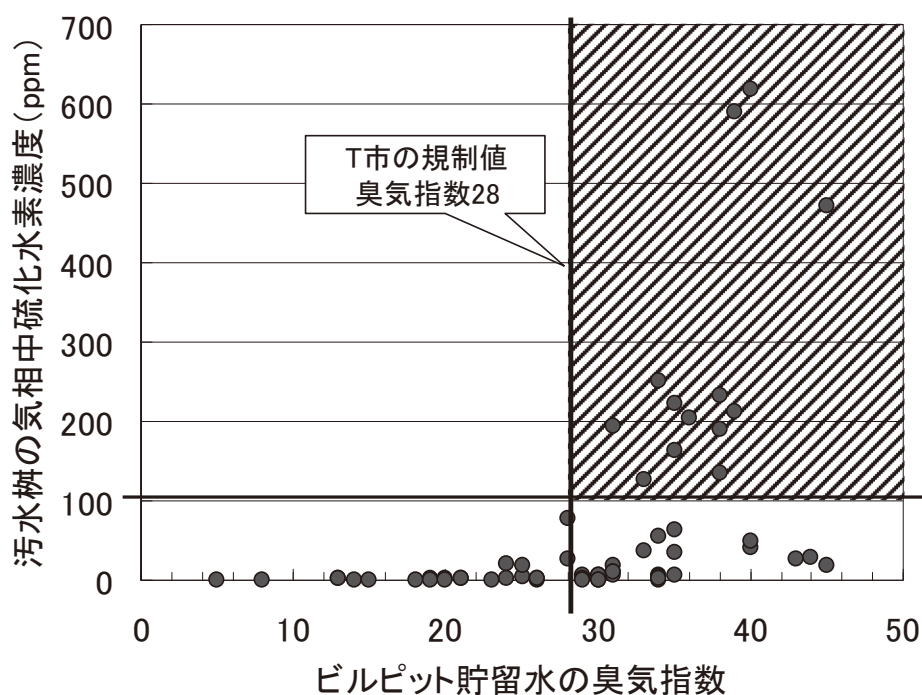


図-7.1 汚水桝の気相中硫化水素と臭気指数（液相）の関係

この結果より、ビルピットの液相中臭気指数が悪臭防止法の規制値（T市の場合、臭気指数28）を明らかに越える汚水桝の気相中硫化水素濃度は、概ね100ppm以上であると考えられる。

つまり、悪臭の問題がある建築物のビルピット排水が排出される汚水桝に拡散式硫化水素計を設置し、100ppm以上の硫化水素が計測された場合、ビルピットにおける液相中臭気指数は規制値を超えると予想できる。

(2) 汚水樹の気相中硫化水素濃度とビルピットの液相中硫化水素濃度

汚水樹の気相中硫化水素濃度とビルピットの液相中硫化水素濃度の関係について、K市15ピット(11ビル)を対象とし、夏～秋(9～12月)と冬(1～2月)に実態調査を行った結果を図-7.2に示す。

(1)の結果と同様に、ビルピットの液相中硫化水素濃度が高くなると、汚水樹の気相中硫化水素濃度も高くなる傾向が確認できた。

この結果より、ビルピットで発生する硫化水素が悪臭防止法の規制値(K市の場合、0.02mg/l)を明らかに越える汚水樹の気相中硫化水素濃度は、概ね100ppm以上であると考えられる。

つまり、悪臭の問題がある建築物のビルピット排水が排出される汚水樹に拡散式硫化水素計を設置し、100ppm以上の硫化水素が計測された場合、ビルピットにおける液相中硫化水素濃度は規制値を超えると予想できる。

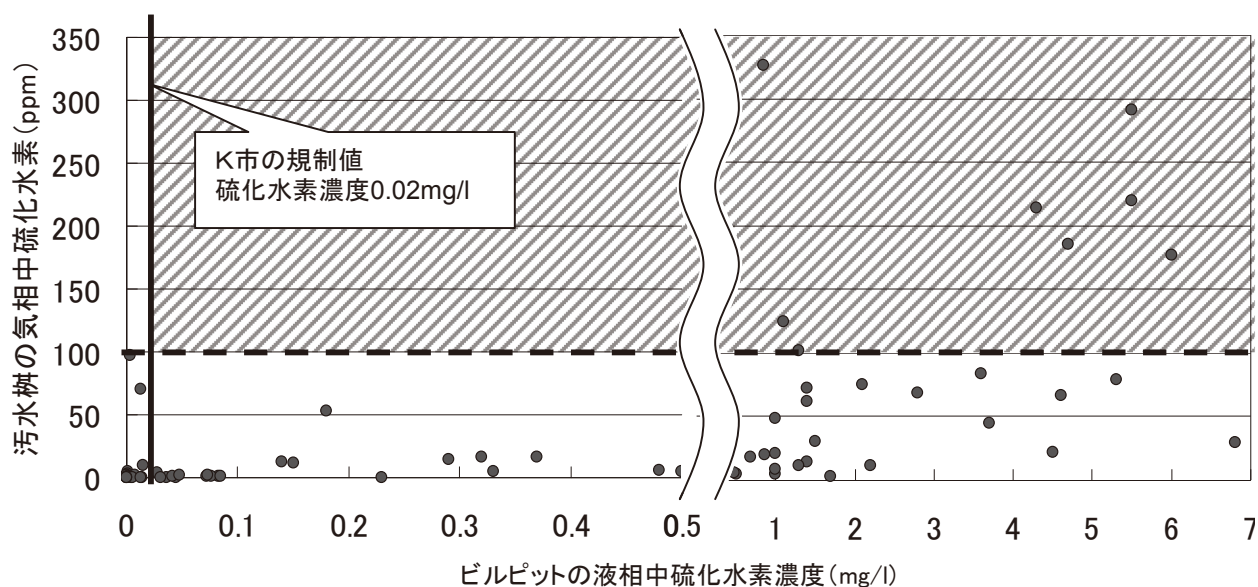


図-7.2 汚水樹の気相中硫化水素とビルピット排水中の硫化水素濃度の関係

（３）まとめと課題

第５章において、悪臭防止法に基づく臭気の規制値を活用し、悪質なビルピット排水に対し、効率的に取り締まりを行うことができる手法を提案した。

本章では本提案に不可欠な、汚水枡における気相中硫化水素濃度を元にした悪臭防止法規制基準超過の判定に関して、実態調査結果を基に判定基準値を示した。

判定基準値としては、規制対象であるビルピットにおける液相中硫化水素濃度及び液相中臭気指数が規制値（Ｔ市の場合は液相中臭気指数 28、Ｋ市の場合は液相中硫化水素濃度 0.02mg/l）を超過する目安となる汚水枡の液相中硫化水素濃度は、両規制対象とも同一値となる 100ppm であった。これは、硫化水素も臭気指数も、元をたどれば同じ臭気強度を基準として設けられた基準値であるため、ある意味予想しうる結果であると考えられる。また、同一値となったことは、ビルピット排水に起因する臭気が、硫化水素由来のものであることの裏付けであるとも言える。

今後、本手法の取組にあたっては、悪臭担当部局との連携強化が必要であるとともに、新規ビルピットに対する構造や運転手法に関する指導及び検査態勢強化等も必要と考える。

また、別の汚水枡に接続しているビルが発生源で下水本管を経由して硫化水素が測定されるケースにおいては、例え汚水枡で高濃度の硫化水素が検出されても、その発生源を特定することにはならない場合も想定される。この場合、ポンプの稼動時間を記録し汚水枡の硫化水素濃度の経時変化と対比させる手法や、悪臭の逆流防止装置を取り付けて調査をすることが考えられるが、先の実態調査で使用した硫化水素計の設置と併せてより簡易に解決できる方策についても検討する必要がある。

8. 悪臭発生源の特定に関する調査

前節までに、下水道施設に悪質なビルピット排水を流下させないためには、法的拘束力を持った規制を行うことが最も効果的である。筆者らは、ビルピット排水に起因する悪臭規制に対応できる法律として、悪臭防止法（第8条他）に着目し、苦情発生時のビルピット排水に対する対応手法を提案した。

また、提案した臭気苦情対策に必要な、汚水桝の気相中硫化水素濃度から、ビルピットの液相中硫化水素濃度や臭気指数を推定し、悪臭防止法に抵触する恐れがあるかを判定する手法について検討し、汚水桝における規制管理基準値（目安値）として 100ppm を得た。

しかしながら、1つの問題点として、汚水桝で検知した硫化水素濃度が、そこに接続されているビルピットの排水が原因で生じたものであることを証明することは難しいことが挙げられる。これは、硫化水素や臭気がガス体であり、汚水桝より下流の下水道本管から逆流してくることもあり得るからである。

ここでは、発生源特定に関する新たな取り組みに関し述べる。

8. 1 発生源特定手法に関する調査

汚水桝で生じた硫化水素が、まさしく当該汚水桝に接続されているビルピット排水によるものであることを証明することは、ビル管理者を指導する上で非常に重要なことである。

特定方法としては、汚水桝の硫化水素ピークはビルピットからの排水時に現れることから、ビルピットからの排水時間が分かればよい。

例えば、東京都千代田区で実施している方法は、ポンプの配電盤外面にあるポンプの作動を知らせるランプに、点灯を検知する記録計を設置し、ポンプの稼働時間を把握するものである。排水時刻を直接的に知ることができるため非常に有効ではあるが、配電盤はビル内に設けられている場合が多く、立ち入りや機器設置にはビル管理者の事前承諾が必要であることや、配電盤の種類等によっては機器の調整等が必要であるという問題がある。

そこで、先の苦情対策で下水道管理担当者が作業を実施する汚水桝で、排水時刻を知る方法がないか検討した。

なお、排水時刻を知るための作業条件は以下の通りとした。

- ・汚水桝内で作業（計測器の設置）が可能。
- ・直接/間接的に排水時刻の把握が可能。
- ・拡散式硫化水素計の計測と同様に連続計測が可能。
- ・蓋を閉めたままで計測が可能。
- ・自動計測（無人観測）が可能。
- ・汎用計測機器を用いること。
- ・他系統の流入との識別が可能。

ここで、これまでの現地調査の経験より、ポンプ排水により汚水桝が一時的に負圧になる現象に着目し、汚水桝内の気圧の変化からビルピット排水時刻を検知する方法として、気圧計を用いた手法について検討することとした。また、気圧計及び硫化水素計により同時測定が可能な、温度と湿度についても同様の検討を行った。以下に、気圧計を用いた発生源特定への適用性に関し、東京都内のビルピットで実施した調査の結果を述べる。

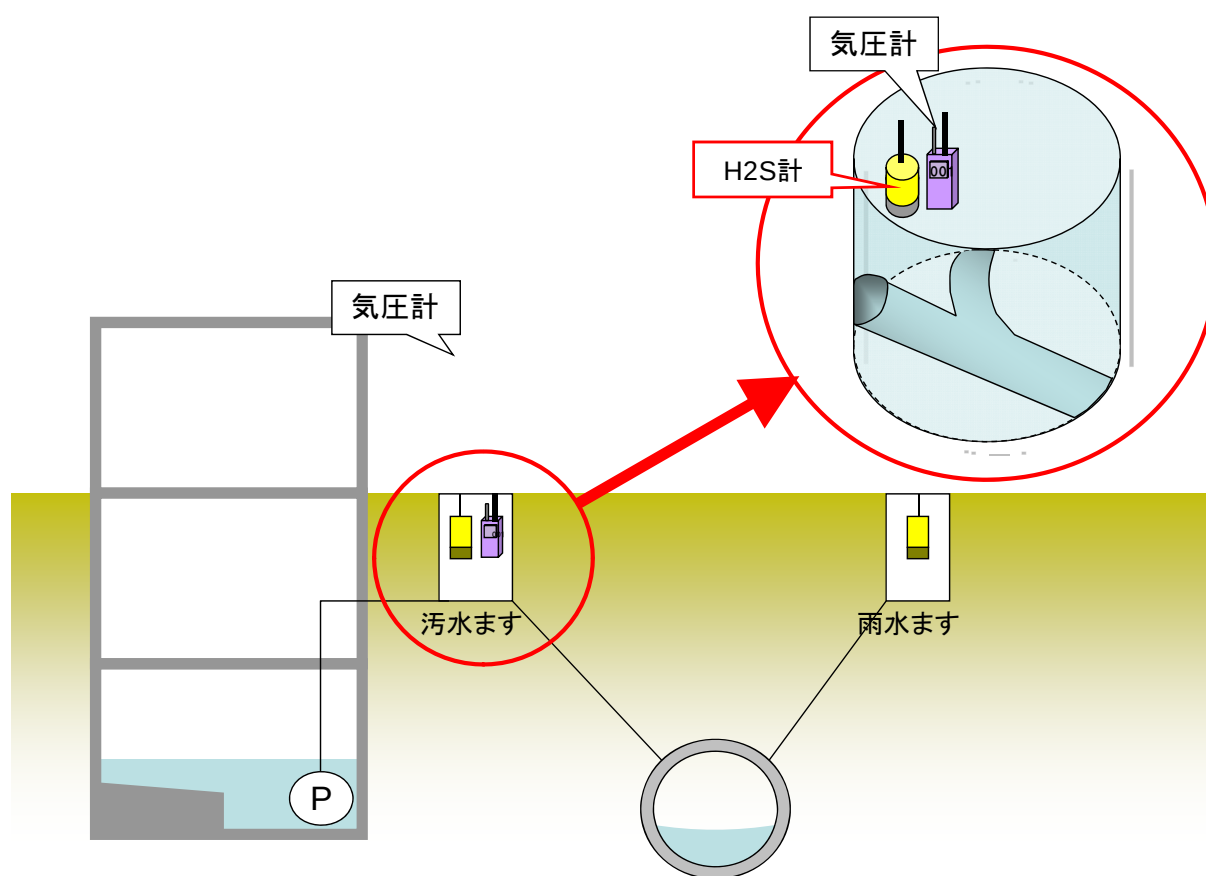
8. 2 実験の概要

(1) 調査方法

平成 22 年 2 ～ 3 月に、東京都内の 9 箇所のビルピットにおいて、計 15 回の汚水枳内の気相中硫化水素濃度及び汚水枳内の気圧の測定を行い、ポンプ排水のタイミングと気圧・温度・湿度の変化の関係について調査した。

調査手順は、図－8.1 に示すように、市販の小型気圧計（T&D 社製：TR-73U）を汚水枳内の気相部に設置後（枳蓋は閉）、手動によりビルピットのポンプを稼動させ強制排水し、排水終了後に気圧計を回収、ポンプ排水中及び前後の気圧・温度・湿度の変化を解析した。

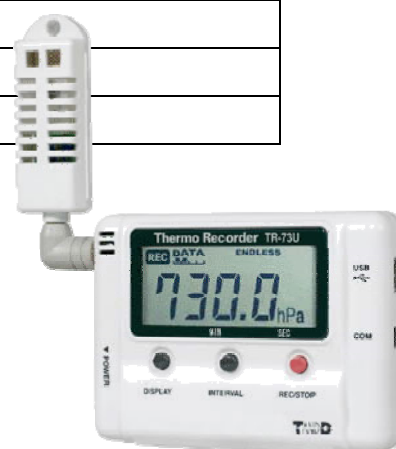
使用した計測器は、大気圧データロガー（T & D 社製：T R－7 3 U）であり、機器の仕様は、表－8.1 の通りである。



図－8.1 調査概要図

表－8.1 気圧計の機器仕様（T＆D社製：TR－73U）

項 目	仕 様
測定要素	温度・湿度・大気圧
チャンネル数	温度・湿度・大気圧各 1 チャンネル
測定範囲	温度：0～50℃・10～95%RH（付属センサ） 湿度：－10～60℃（内蔵センサ） 大気圧：50～1100hPa（内蔵センサ）
測定精度	温度：平均±0.3℃（-10～60℃） 湿度：±5%RH（25℃, 50%RH において） 大気圧：±1.5 h P a
内蔵センサ熱時定数	12 分
分解能	0.1℃・1 %RH・0.1 h P a
記録間隔	1・2・5・10・15・20・30 秒 1・2・5・10・15・20・30・60 分 より選択
記録容量	8000 データ×3 チャンネル
本体寸法	H55 mm × W78 mm × D18 mm
本体質量	約 62 g（電池含む）



（2）調査対象ビルピット

調査対象のビルピットは、表－8.2 に示す東京都内の 9 箇所のビルピットであり、対象施設の抽出条件は、先述のビルピット排水の硫化水素と臭気に関する実態調査と同様の条件（6.2 参照）とした。

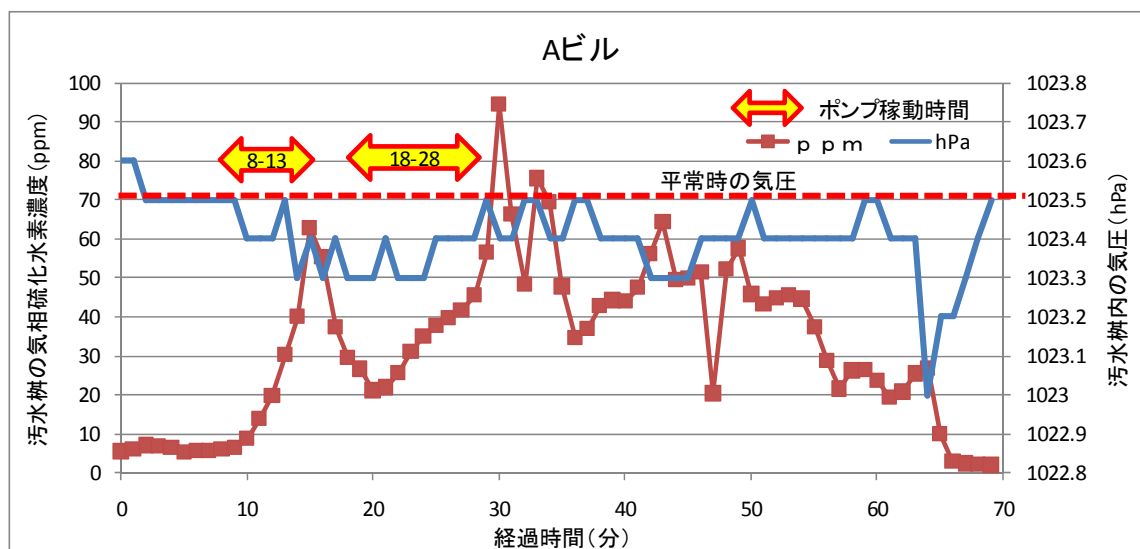
表－8.2 調査対象ビルピットの概要

ビル	ビル種別	排水の種類	ピット容量	ポンプの運転方法	測定回数
A	事務所系ビル	雑排水	129.2m ³	タイマー＋水位制御併用	1
B	商業系ビル 1	汚水	34m ³	水位制御	1
C	商業系ビル 2	雑排水	33.6m ³	水位制御	2
D	商業系ビル 3	混合水	30.0m ³	タイマー＋水位制御併用	1
E	商業系ビル 4	混合水	24.0m ³	タイマー＋水位制御併用	1
F1	商業系ビル 5	汚水	39.9m ³	タイマー＋水位制御併用	1
G2	商業系ビル 8	汚水	11.7m ³	タイマー＋水位制御併用	1
H1	商業系ビル 10	汚水	20.0m ³	水位制御	1
H2	商業系ビル 11	雑排水	29.6m ³	水位制御	1
I	居住系ビル	混合水	45.0m ³	タイマー＋水位制御併用	2

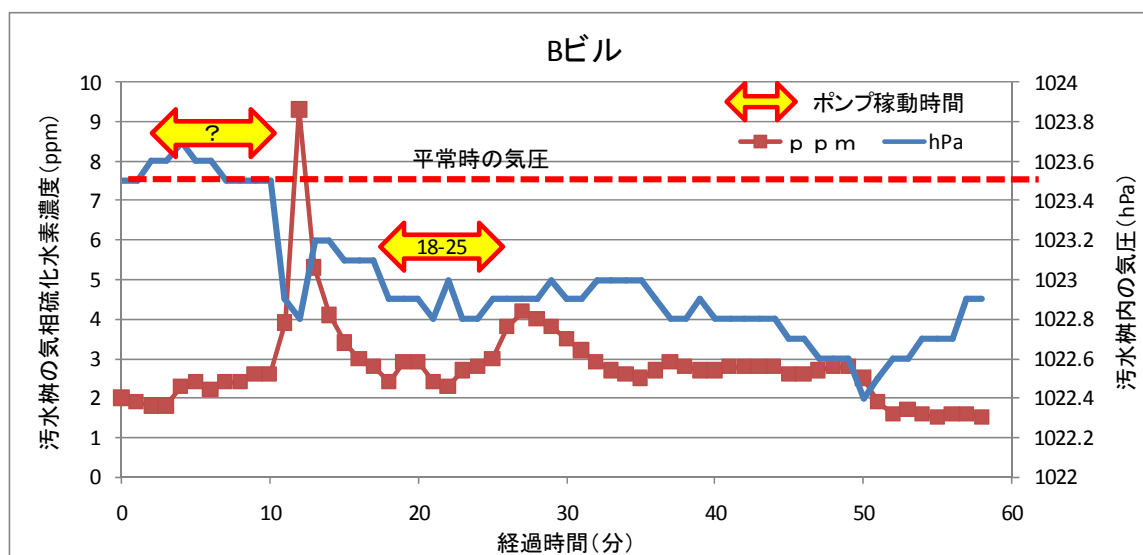
8.3 調査結果

(1) ポンプ排水が気圧に与える影響

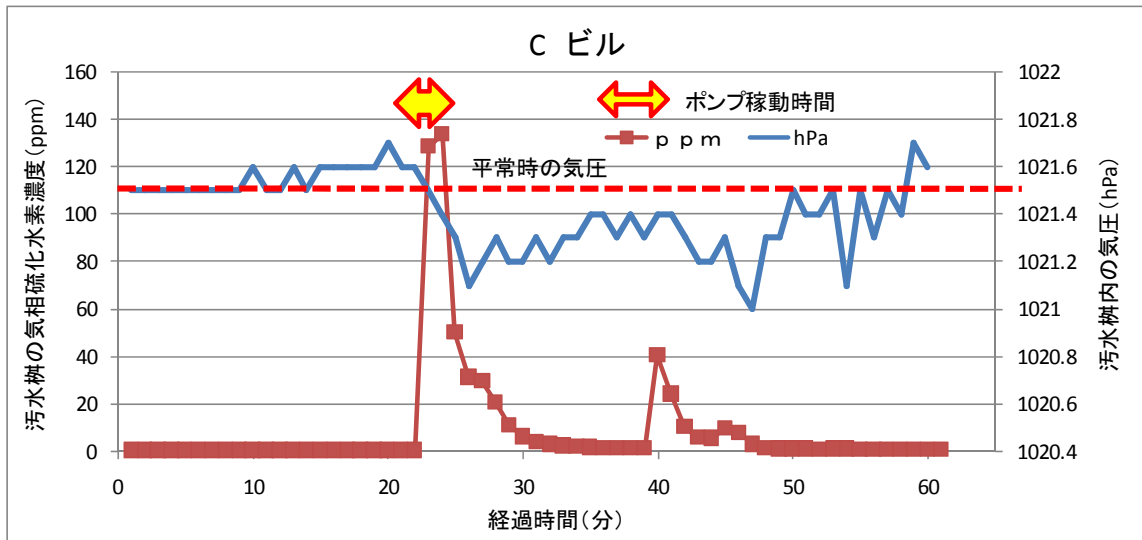
表－8.2 に示す各ビルピット毎に、汚水枳の気相中硫化水素濃度と汚水枳内の気圧の関係を調査した。調査結果を、図－8.2～8.13 に示す。



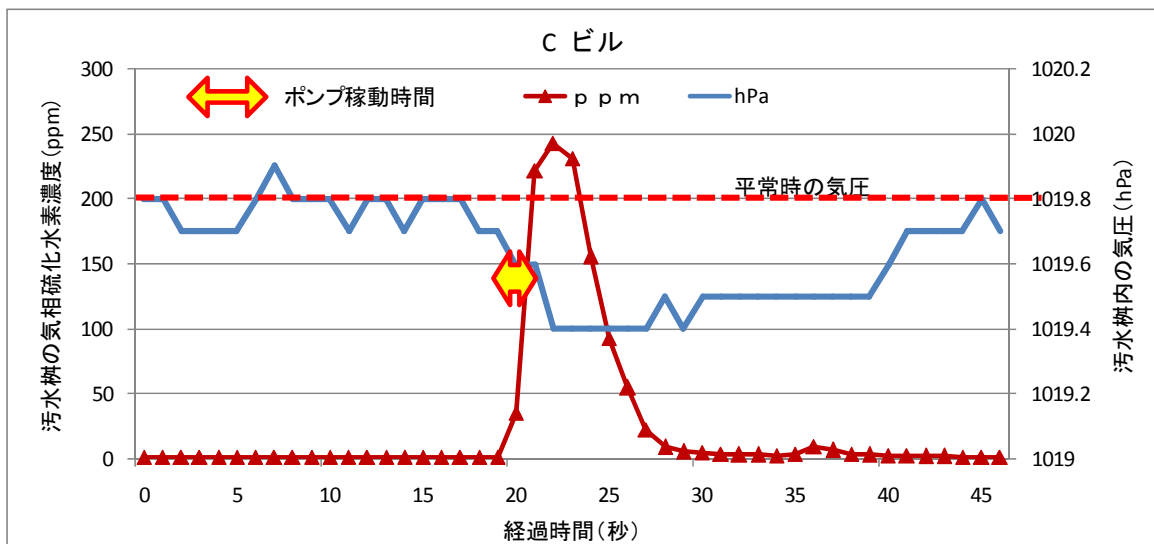
図－8.2 汚水枳の気相中硫化水素濃度と汚水枳内の気圧の関係（Aビル）



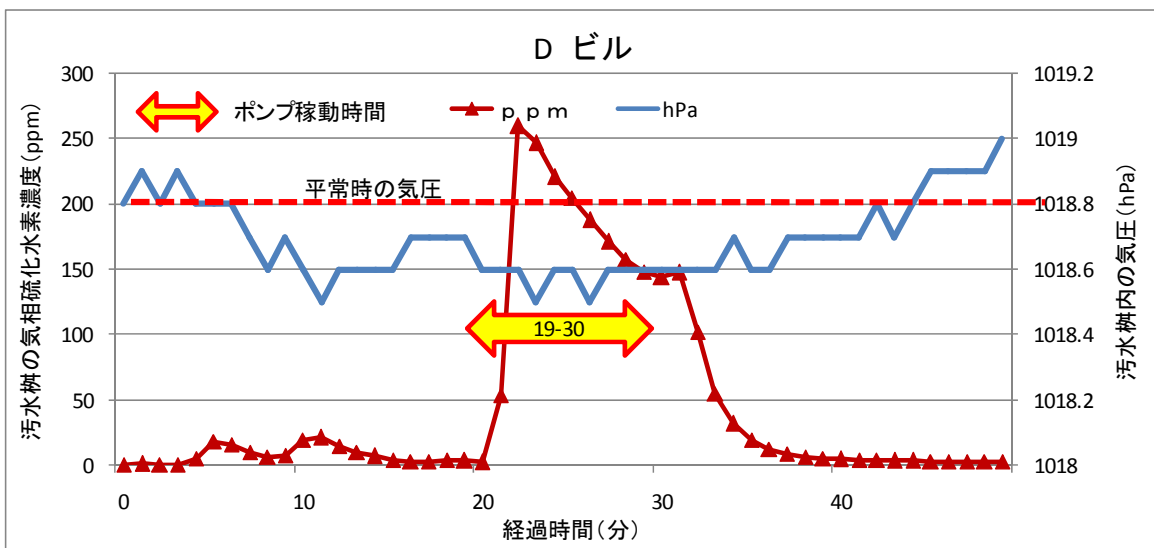
図－8.3 汚水枳の気相中硫化水素濃度と汚水枳内の気圧の関係（Bビル）



図－8.4 汚水桝の気相中硫化水素濃度と汚水桝内の気圧の関係（Cビル・1回目）



図－8.5 汚水桝の気相中硫化水素濃度と汚水桝内の気圧の関係（Cビル・2回目）



図－8.6 汚水桝の気相中硫化水素濃度と汚水桝内の気圧の関係（Dビル）

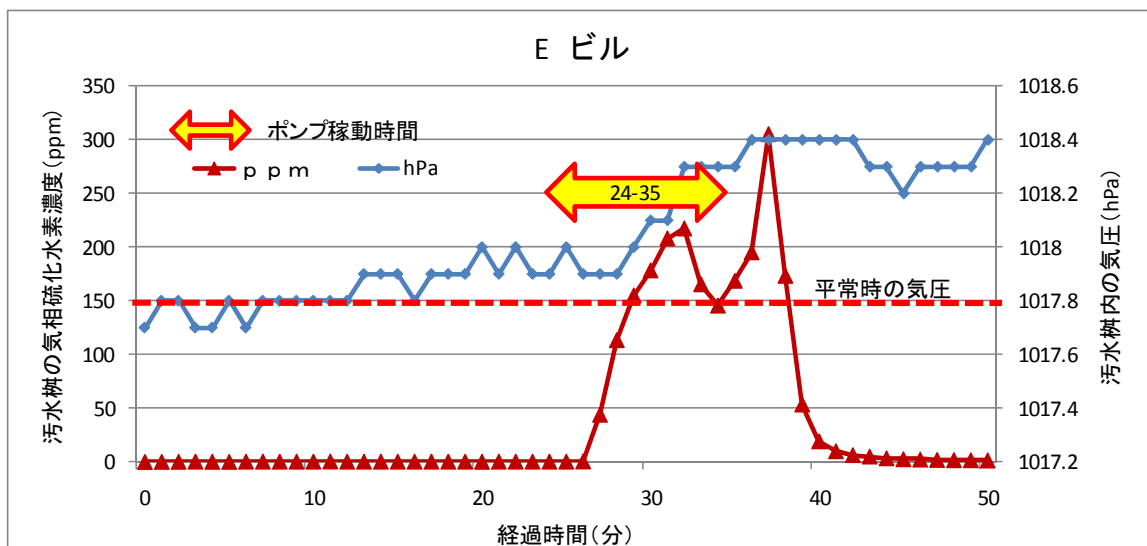


図-8.7 汚水樹の気相中硫化水素濃度と汚水樹内の気圧の関係（Eビル）

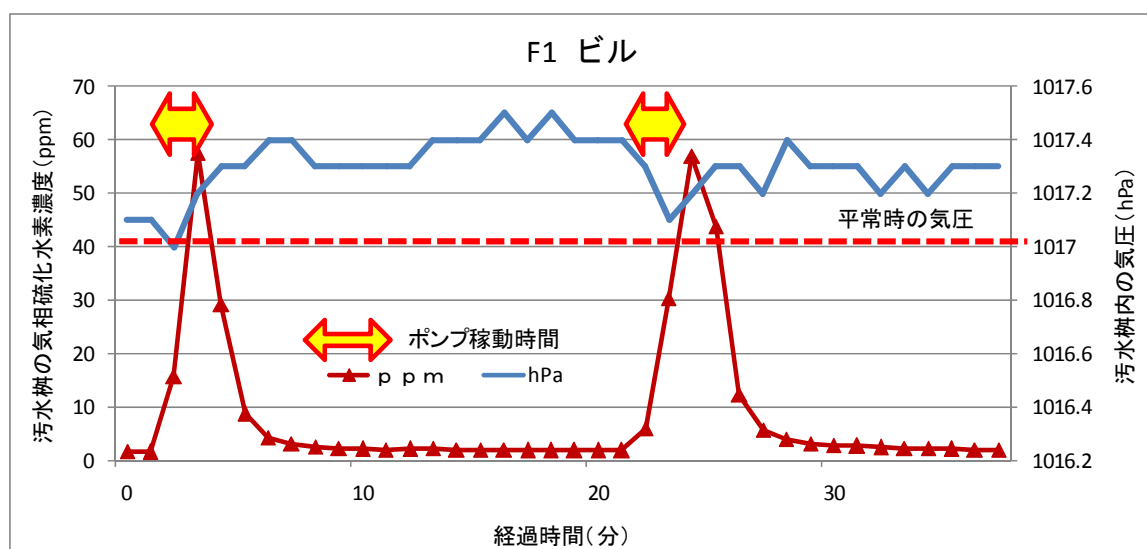


図-8.8 汚水樹の気相中硫化水素濃度と汚水樹内の気圧の関係（F1ビル）

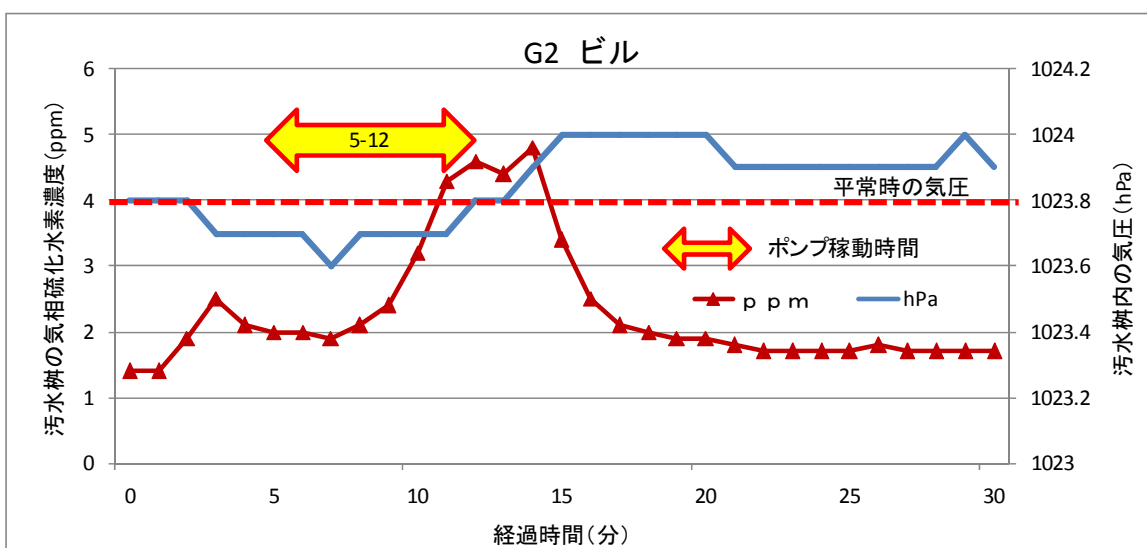
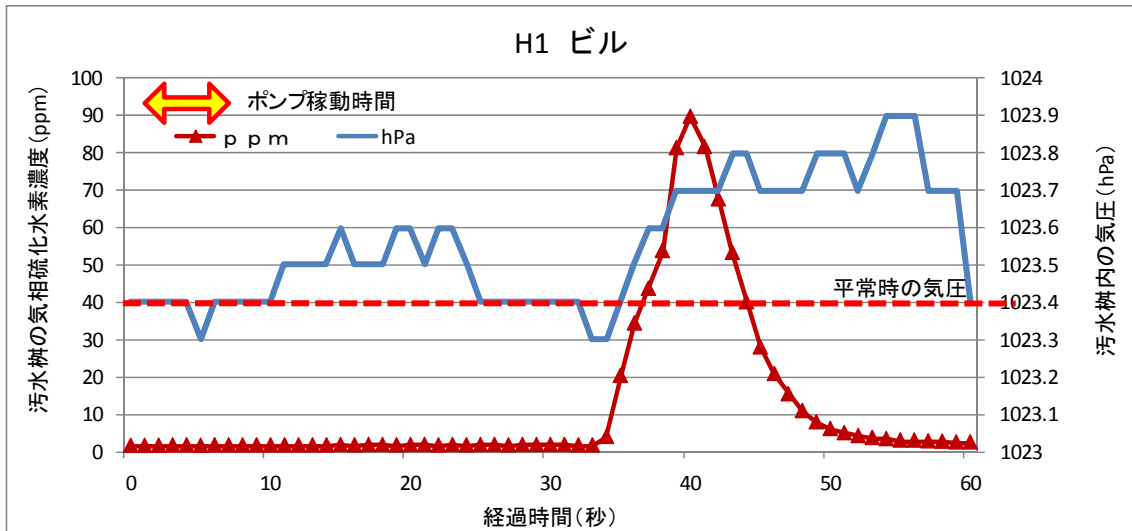
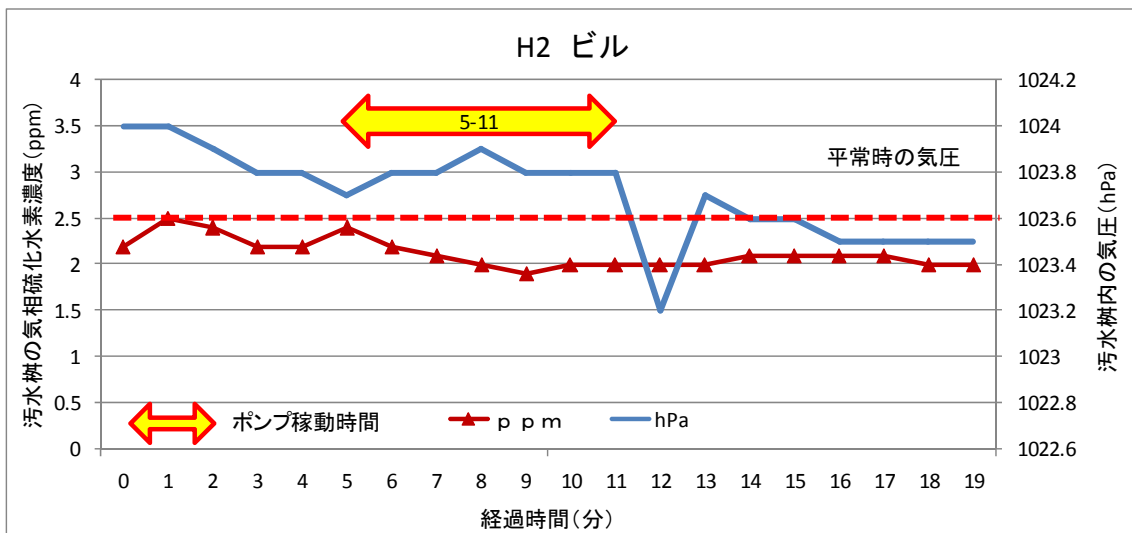


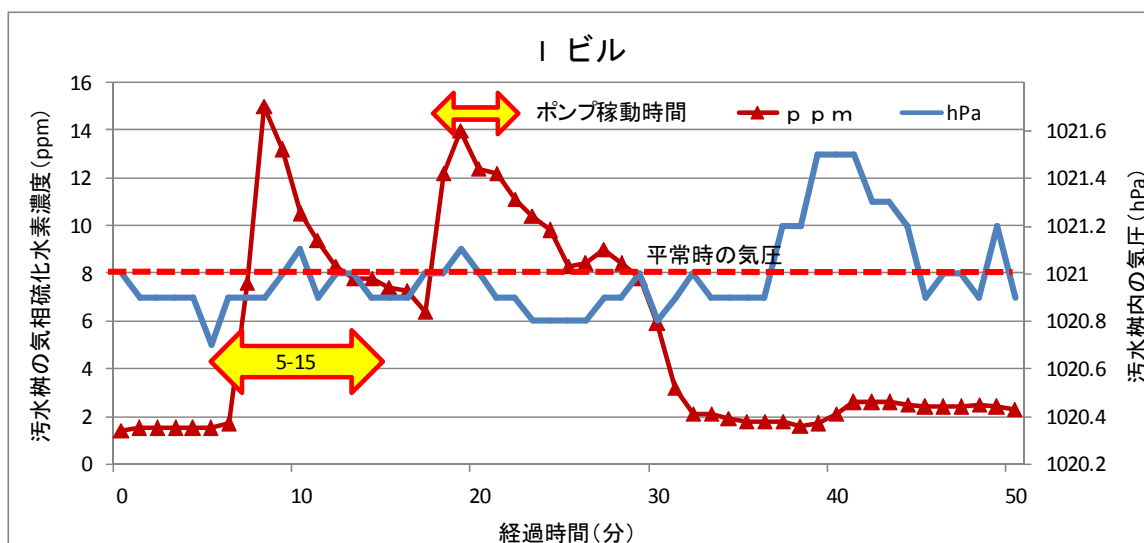
図-8.9 汚水樹の気相中硫化水素濃度と汚水樹内の気圧の関係（G2ビル）



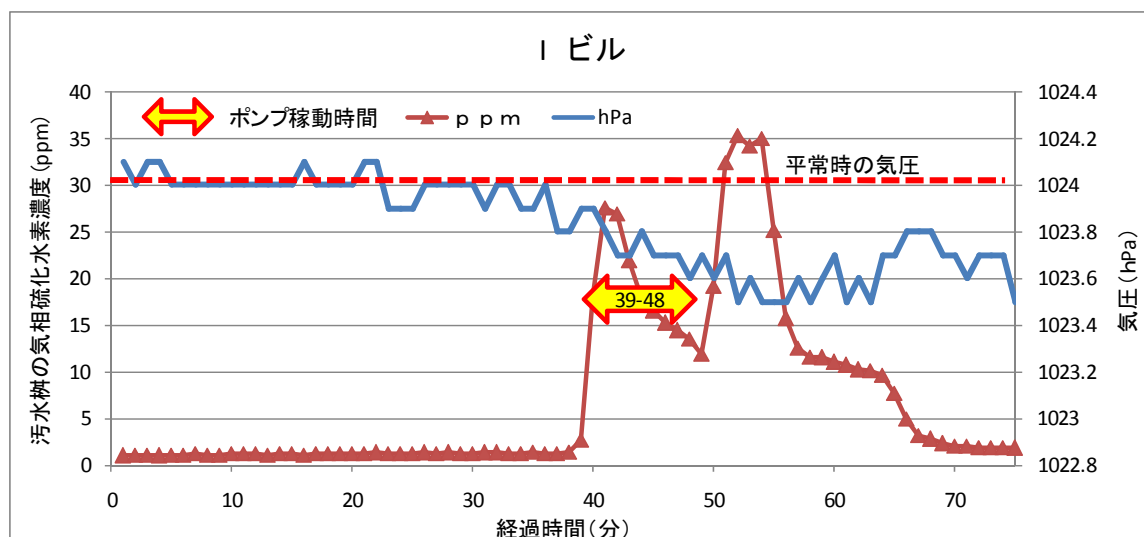
図－8.10 汚水樹の気相中硫化水素濃度と汚水樹内の気圧の関係（H 1 ビル）



図－8.11 汚水樹の気相中硫化水素濃度と汚水樹内の気圧の関係（H 2 ビル）



図－8.12 汚水槽の気相中硫化水素濃度と汚水槽内の気圧の関係（I ビル・1 回目）



図－8.13 汚水槽の気相中硫化水素濃度と汚水槽内の気圧の関係（I ビル・2 回目）

汚水槽内の気圧は、手動によるポンプ強制排水後、大きく変動する傾向が見受けられた。

なお、一般的に気圧は、測定地点の位置及び高度、季節、天気、時刻等の様々な要因により変動する。また、気圧計の分解能が 0.1 hPa であることに注意する必要がある。

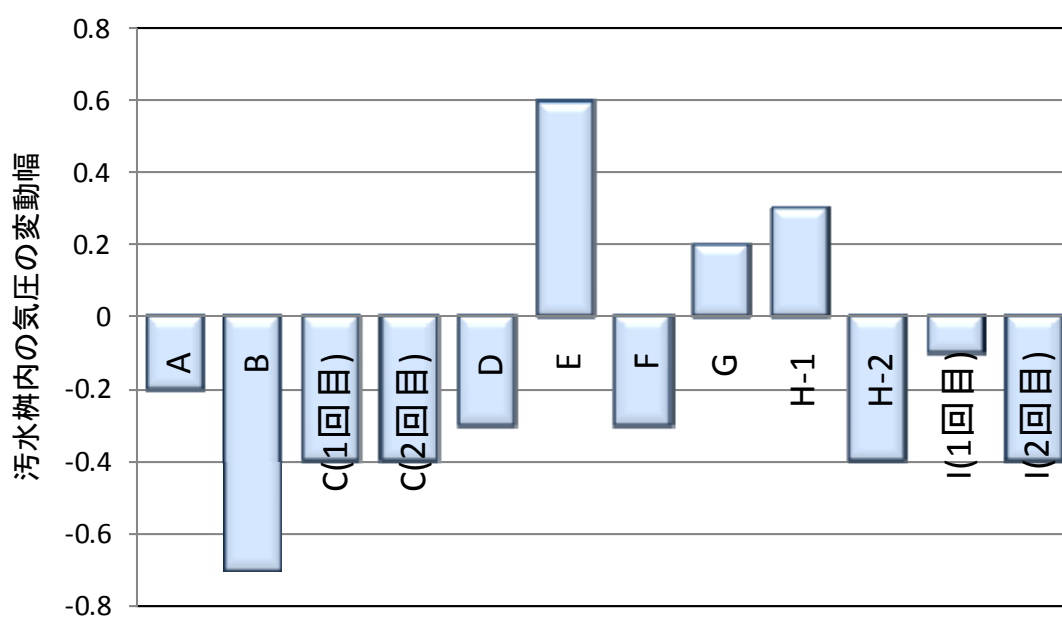
表－8.3 に各ビルピットにおける調査結果一覧を、図－8.14 に各ビルピット毎のポンプ排水直前直後の気圧変動幅を示す。

ポンプ排水開始直前と排水操作終了直後の気圧変動幅の絶対値は、0.1～0.7hPa であるが、12 実験ケース中 11 ケースで 0.2 hPa 以上の変動幅の絶対値が観測された。

ポンプ排水時に気圧が低下するパターンや上昇するパターンが見られたが、汚水槽やビルピットと汚水槽を接続する排水管の構造、ポンプの仕様等が何らかの影響を与えているものと推察される。

表－8.3 各ビルピットにおける調査結果一覧

ビル	ピット容量	気圧変動幅 (hPa)	最大H ₂ S濃度 (ppm)	備 考
A	129.2m ³	-0.2	94	タイマー＋水位制御併用
B	34m ³	-0.7	9	水位制御
C	33.6m ³	-0.4	134	水位制御
		-0.4	242	
D	30.0m ³	-0.3	260	タイマー＋水位制御併用
E	24.0m ³	0.6	305	タイマー＋水位制御併用
F	39.9m ³	-0.3	57	タイマー＋水位制御併用
G2	11.7m ³	0.2	5	タイマー＋水位制御併用
H1	20.0m ³	0.3	90	水位制御
H2	29.6m ³	-0.4	2.5	水位制御
I	45.0m ³	-0.1	15	タイマー＋水位制御併用
		-0.4	35	

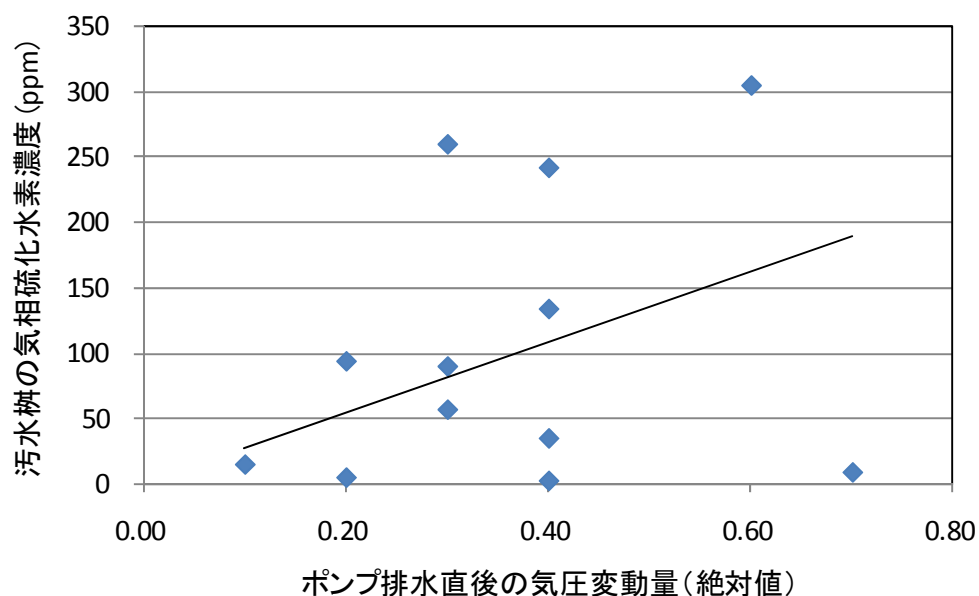


図－8.14 各ビルピット毎の気圧変動幅

図－8.15 は、汚水枳内の気圧変動量（絶対値）と汚水枳の気相中硫化水素濃度の関係を示したものである。気圧変動量が大きいと汚水枳の気相中硫化水素濃度も大きくなる傾向があるが、これは強烈なポンプ排水により汚水枳内の気圧が大きく変化するとともに激しい混合・攪拌が汚水枳内で発生したためと考えられる。

なお、気圧変動量が大きくても、硫化水素濃度が低いケースが存在するが、これは、ピッ

ト内下水の性状及びピット内での貯留時間によるもの（硫化物が生成される環境にない）と推測される。



図－8.15 汚水槽の気相中硫化水素濃度と汚水槽内の気圧変動量の関係（全箇所）

以上の調査結果より、ポンプ排水は汚水槽内の気圧に影響を与えることが確認できた。場所や気候による自然的な変動があるものの、1分毎の気圧変動幅が0.2hPa以上の場合に、ビルピットからの排水があったと判定することを1つの目安にすることができると考える。

(2) ポンプ排水が湿度に与える影響

表-8.2 に示す各ビルピット毎に、汚水枳の気相中硫化水素濃度と汚水枳内の湿度の関係を調査した。調査結果を、図-8.16～8.27 に示す。

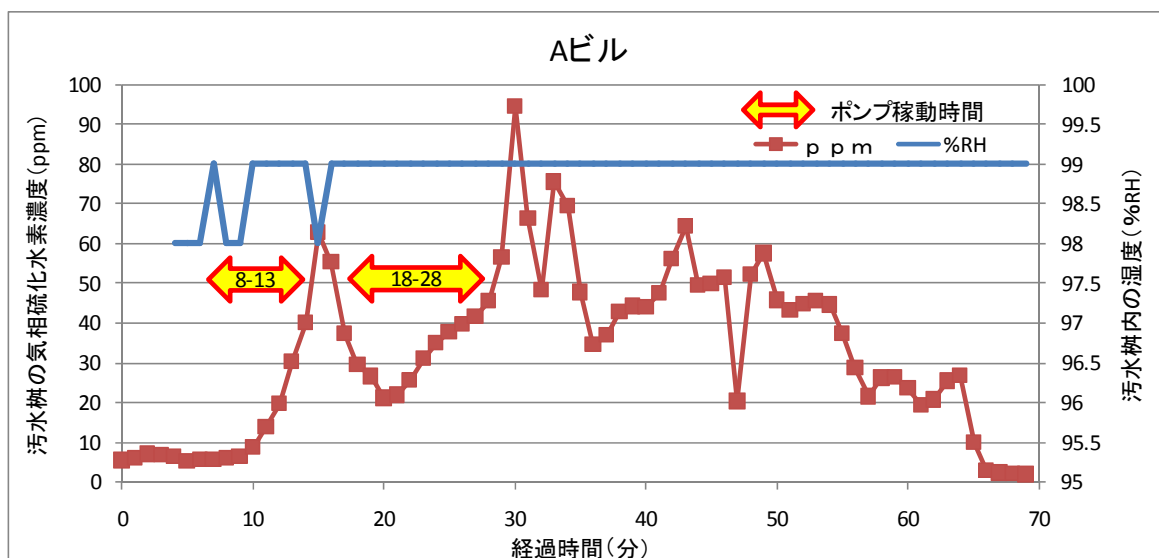


図-8.16 汚水枳の気相中硫化水素濃度と汚水枳内の湿度の関係 (Aビル)

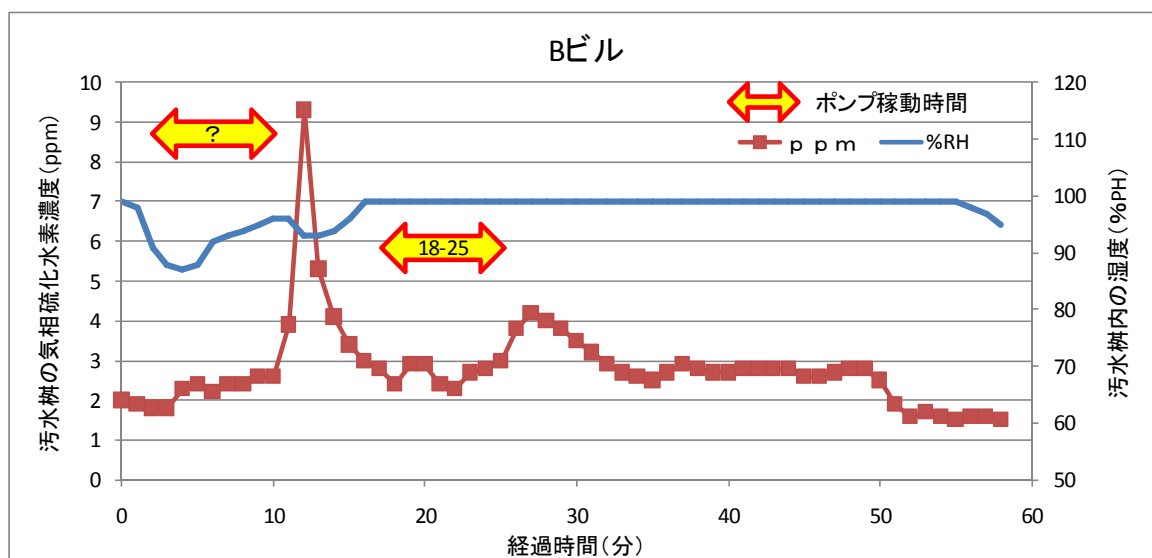
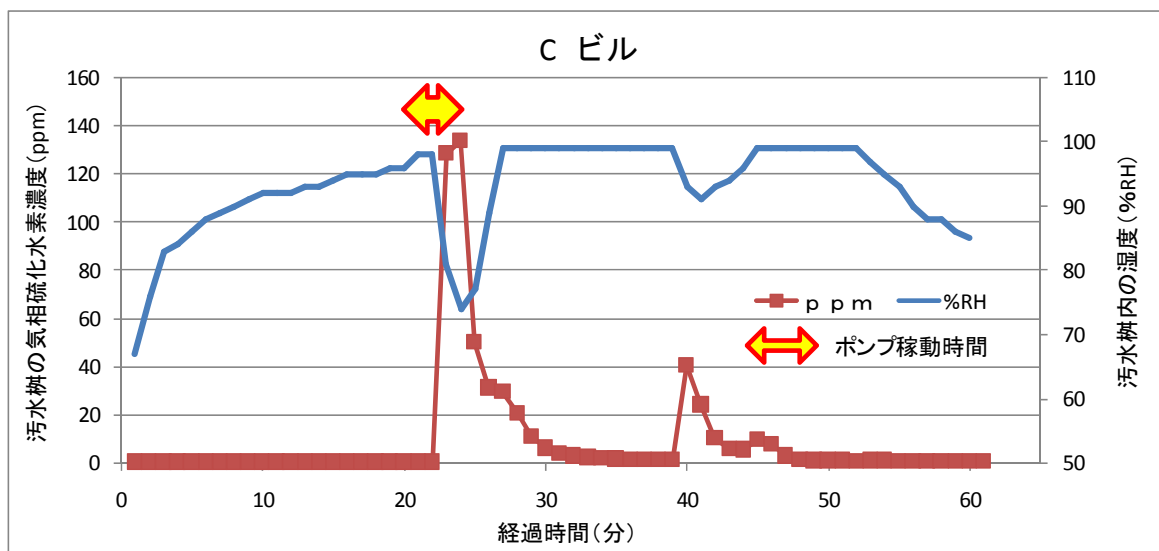
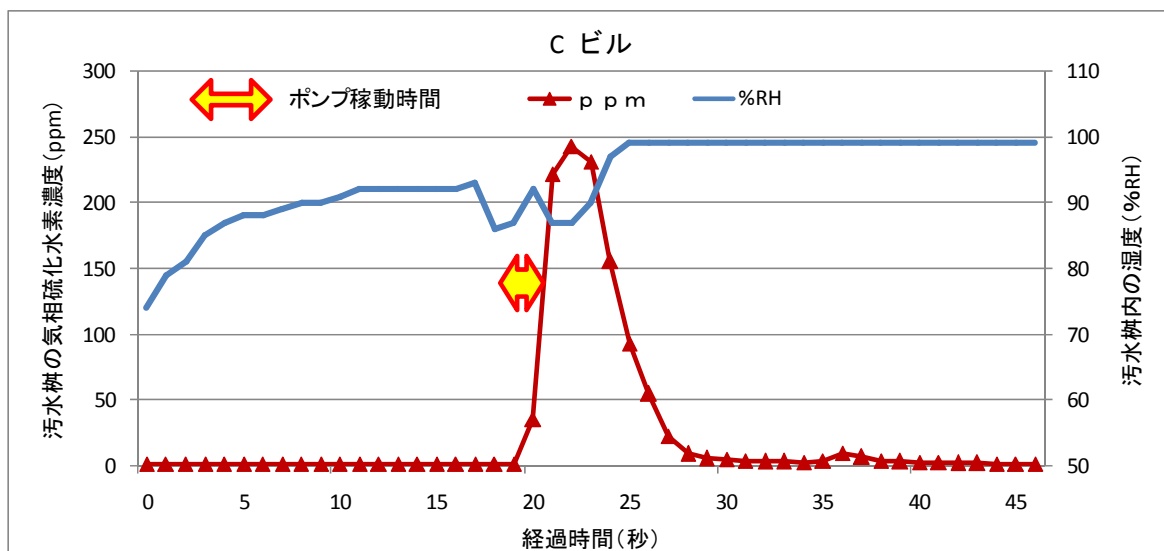


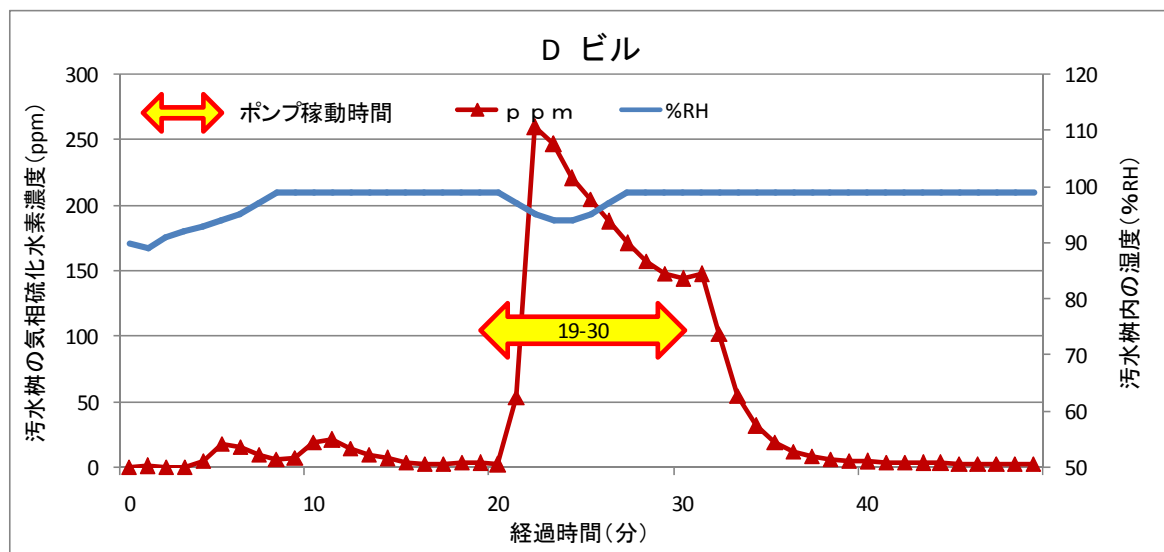
図-8.17 汚水枳の気相中硫化水素濃度と汚水枳内の湿度の関係 (Bビル)



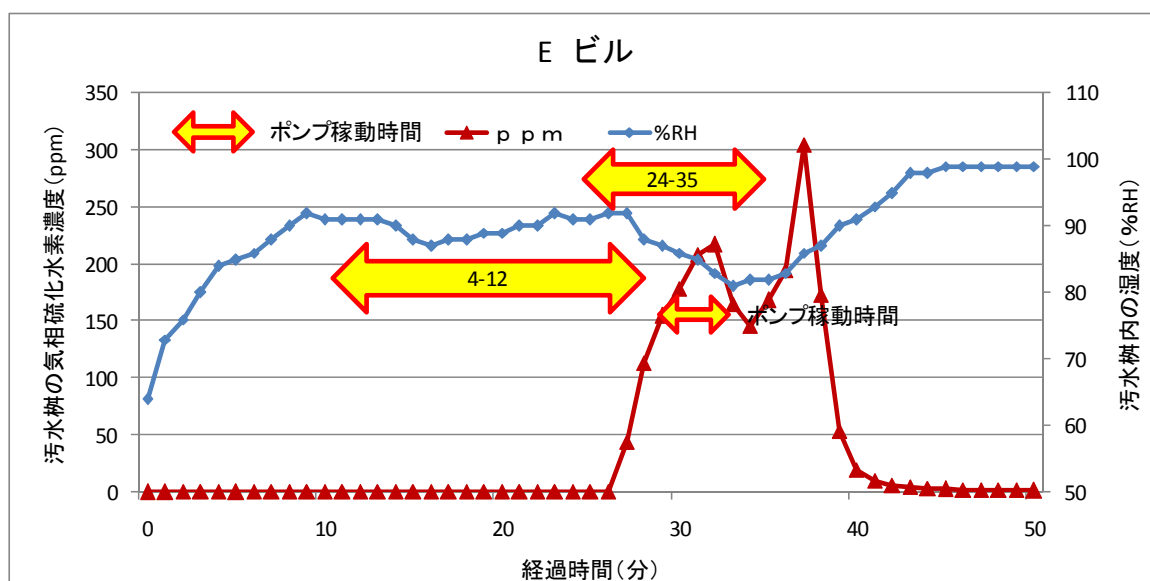
図－8.18 汚水桝の気相中硫化水素濃度と汚水桝内の湿度の関係（Cビル・1回目）



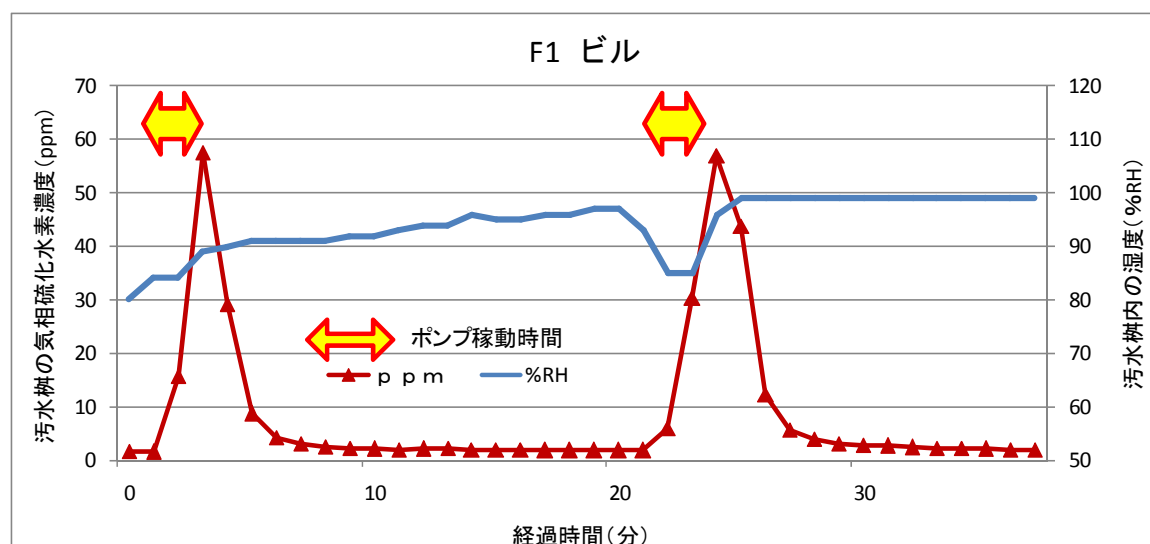
図－8.19 汚水桝の気相中硫化水素濃度と汚水桝内の湿度の関係（Cビル・2回目）



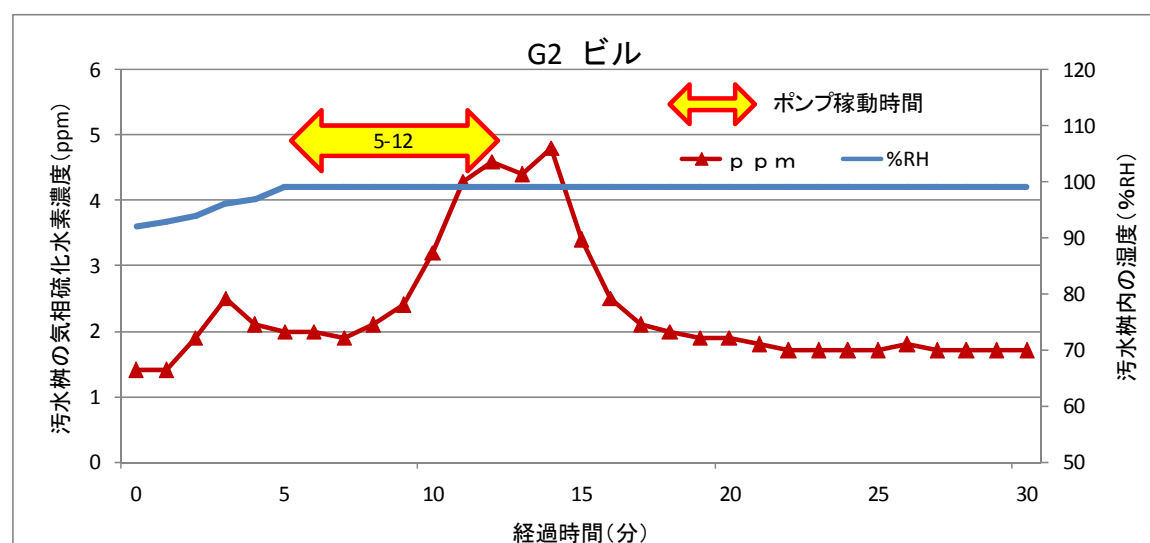
図－8.20 汚水桝の気相中硫化水素濃度と汚水桝内の湿度の関係（Dビル）



図－8.21 汚水桝の気相中硫化水素濃度と汚水桝内の湿度の関係（Eビル）



図－8.22 汚水桝の気相中硫化水素濃度と汚水桝内の湿度の関係（F 1 ビル）



図－8.23 汚水桝の気相中硫化水素濃度と汚水桝内の湿度の関係（G 2 ビル）

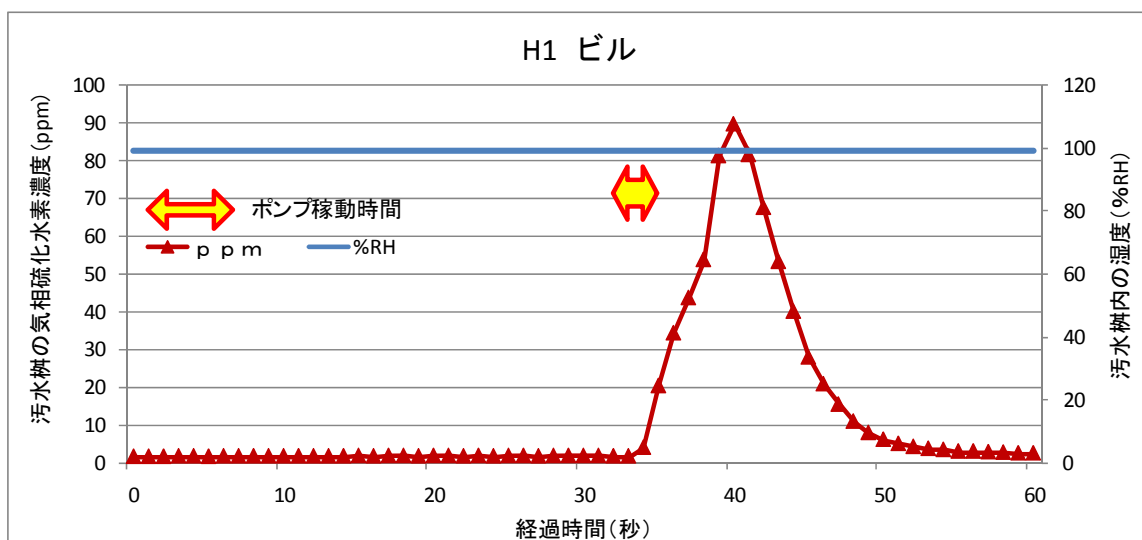


図-8.24 汚水槽の気相中硫化水素濃度と汚水槽内の湿度の関係 (H1ビル)

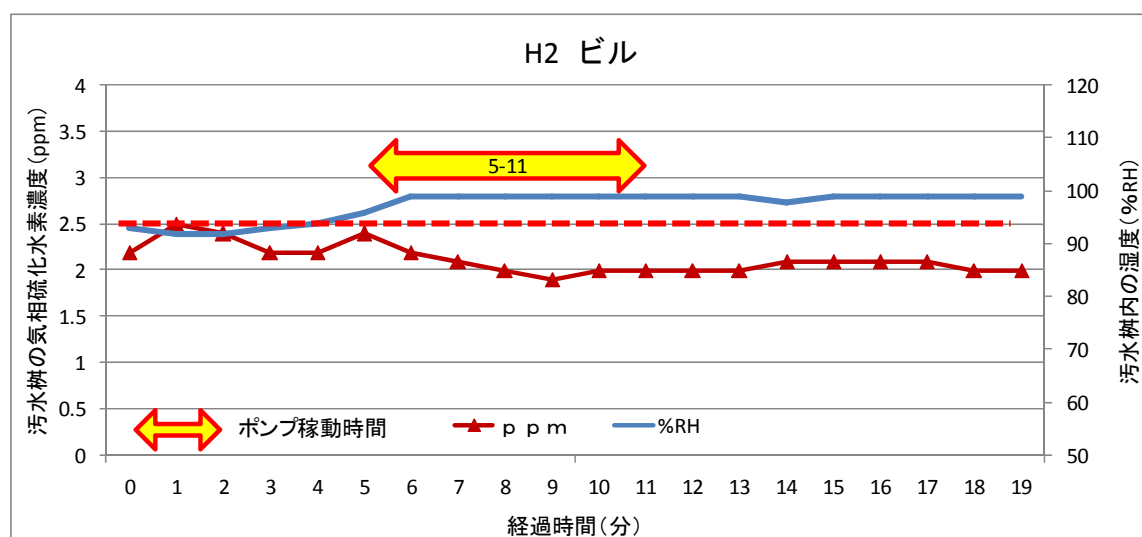
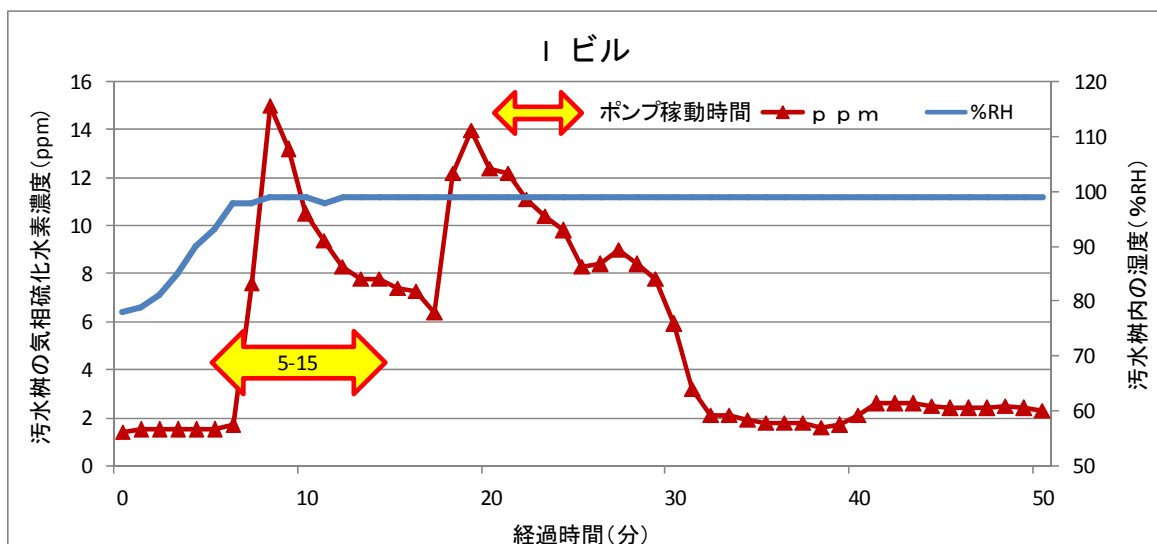
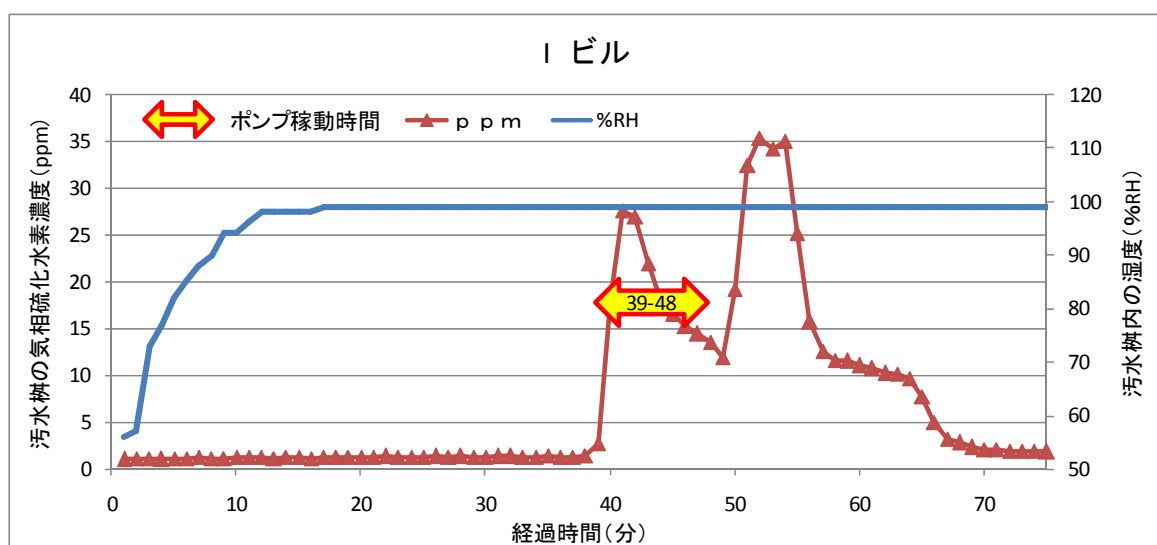


図-8.25 汚水槽の気相中硫化水素濃度と汚水槽内の湿度の関係 (H2ビル)



図－8.26 汚水槽の気相中硫化水素濃度と汚水槽内の湿度の関係（I ビル・1 回目）



図－8.27 汚水槽の気相中硫化水素濃度と汚水槽内の湿度の関係（I ビル・2 回目）

汚水槽内の湿度は、手動によるポンプ強制排水後、一旦低下した後、100%近くまで大きく上昇する傾向が見受けられた。この傾向は、A・B・C（全2回）・D・E・Fビルにおいて顕著に見られた（10ビル中6ビル）。

G2・H2・I（1回目）ビルについては、ポンプ強制排水後の低下は見られなかったが、ポンプ強制排水後に100%近くまで上昇する傾向が見られた。（10ビル中3ビル）。

一方、同様の傾向が確認できなかったビルは、H1、I（2回目）の2ビルであった。理由としては、H1及びI（2回目）とも、ポンプ排水前から湿度が100%であったためと考えられる。

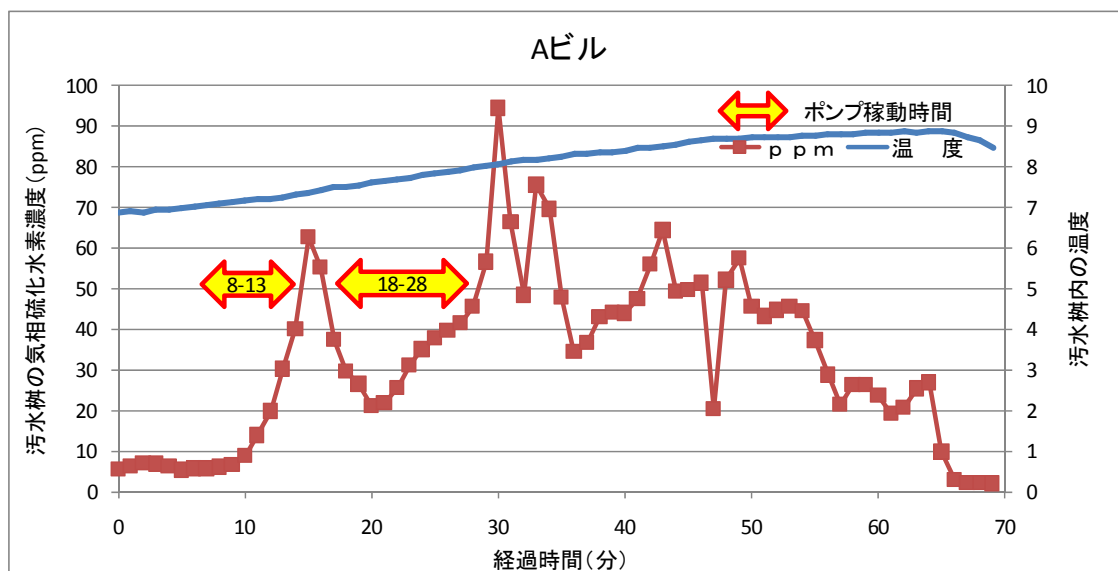
以上の調査結果より、ポンプ排水は汚水槽内の湿度に影響を与えることが確認できた。

平常時の汚水槽内における湿度は、密閉された空間であることから変動が少なく、ポンプ排水による影響を受けやすいと考えられる。

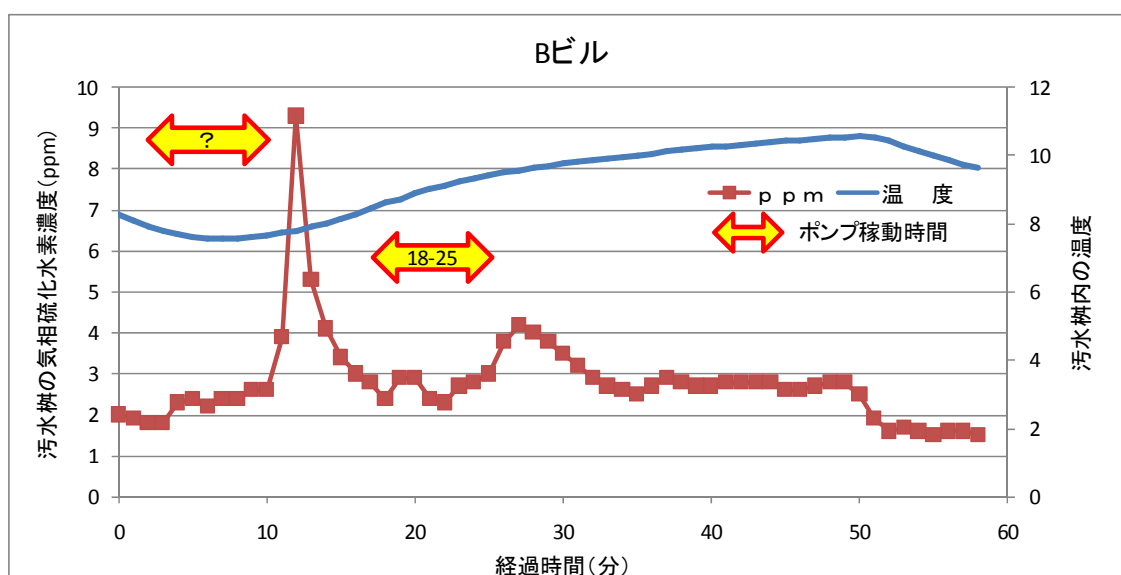
よって、湿度を指標として、ポンプ排水のタイミングを見極めることは十分に可能であると考えられる。

(3) ポンプ排水が温度に与える影響

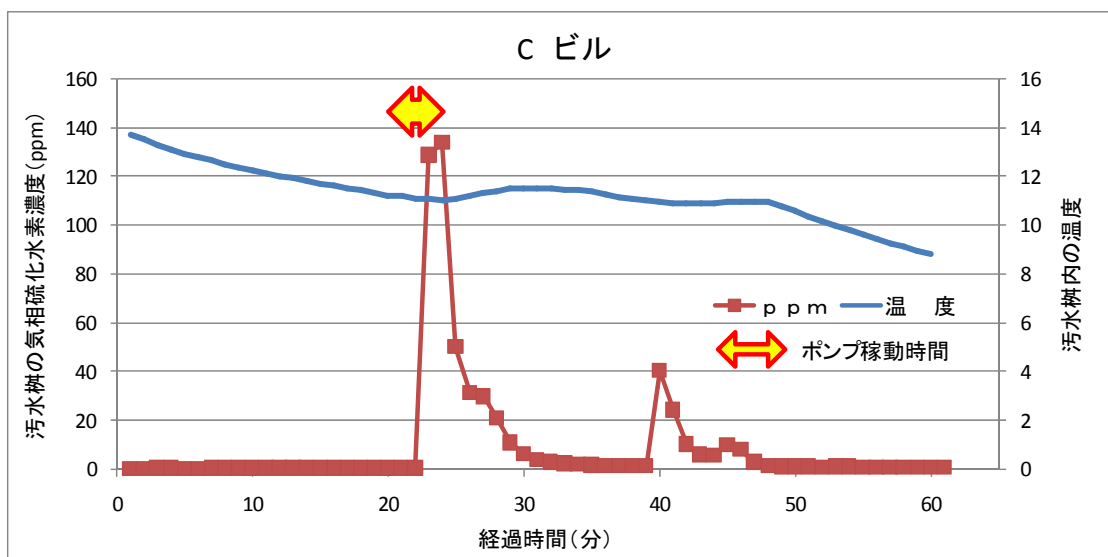
表－8.2 に示す各ビルピット毎に、汚水桝の気相中硫化水素濃度と汚水桝内の温度の関係を調査した。調査結果を、図－8.28～8.39 に示す。なお、ここに示す温度は、拡散式硫化水素計の記録値である。



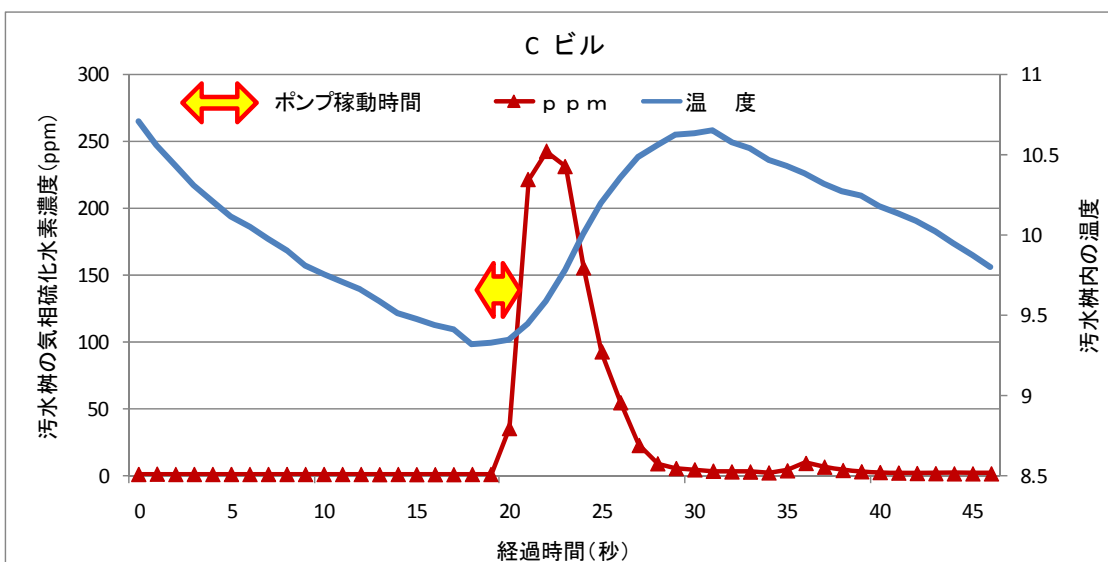
図－8.28 汚水桝の気相中硫化水素濃度と汚水桝内の温度の関係（Aビル）



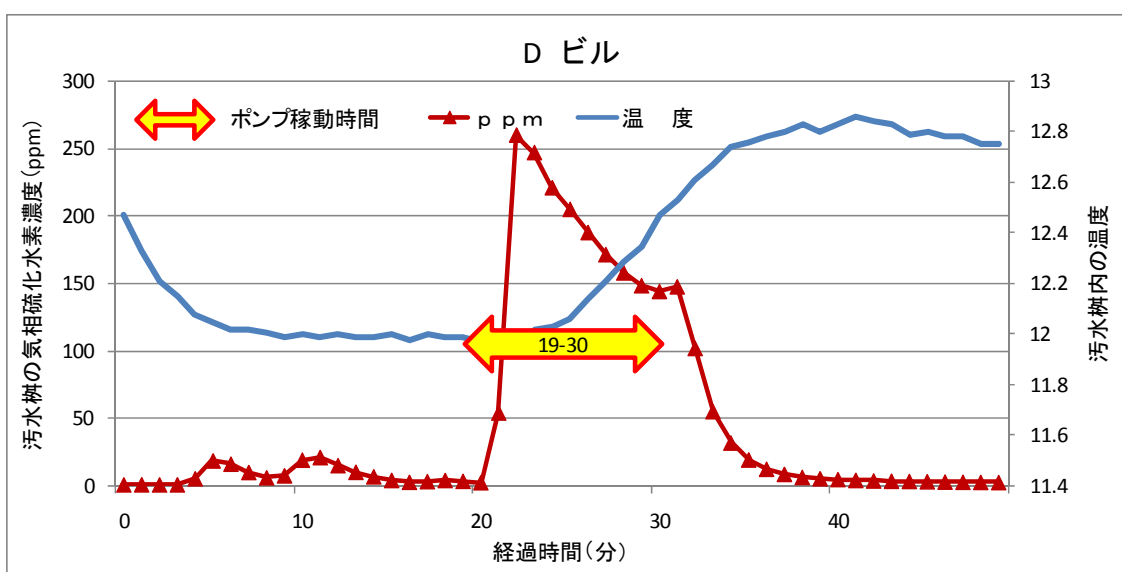
図－8.29 汚水桝の気相中硫化水素濃度と汚水桝内の温度の関係（Bビル）



図－8.30 汚水枳の気相中硫化水素濃度と汚水枳内の湿度の関係（Cビル・1回目）



図－8.31 汚水枳の気相中硫化水素濃度と汚水枳内の湿度の関係（Cビル・2回目）



図－8.32 汚水枳の気相中硫化水素濃度と汚水枳内の湿度の関係（Dビル）

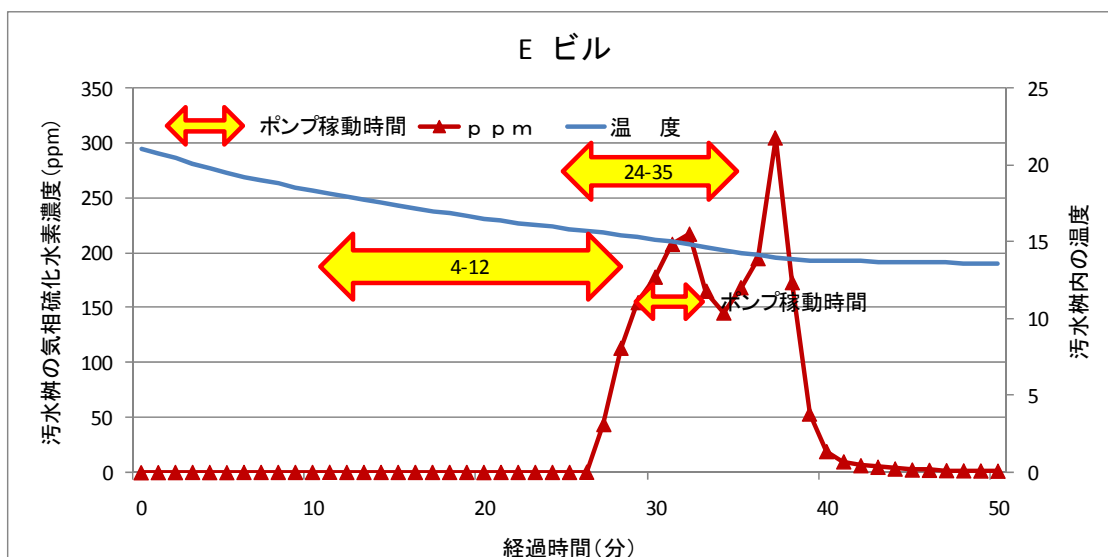


図-8.33 汚水栓の気相中硫化水素濃度と汚水栓内の湿度の関係 (E ビル)

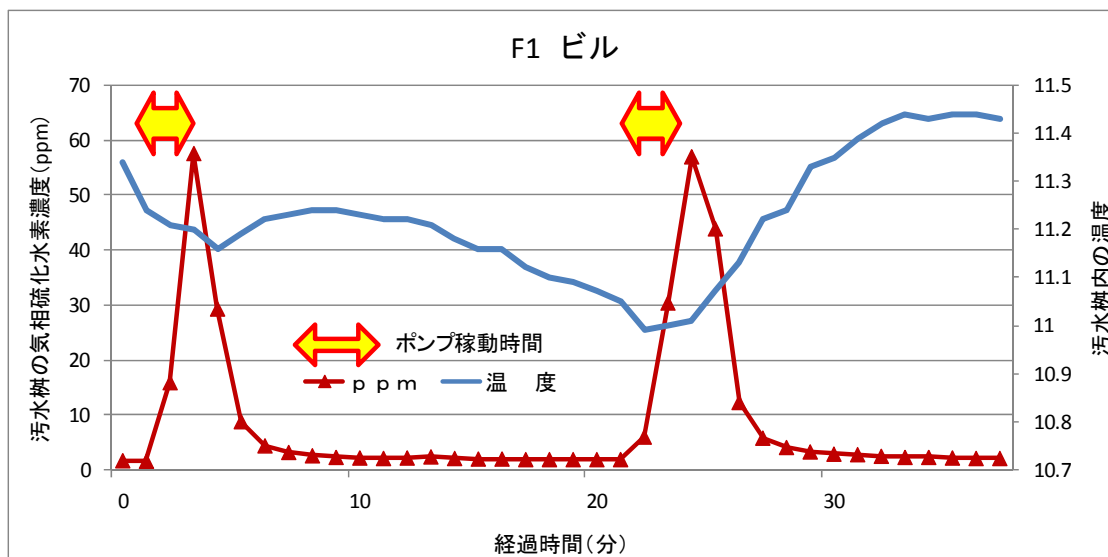


図-8.34 汚水栓の気相中硫化水素濃度と汚水栓内の湿度の関係 (F 1 ビル)

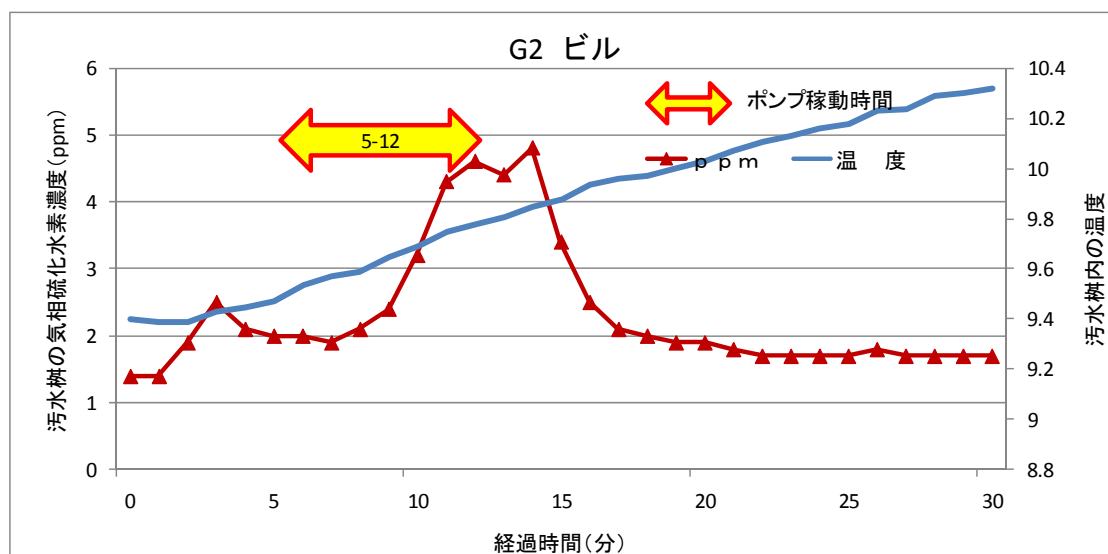
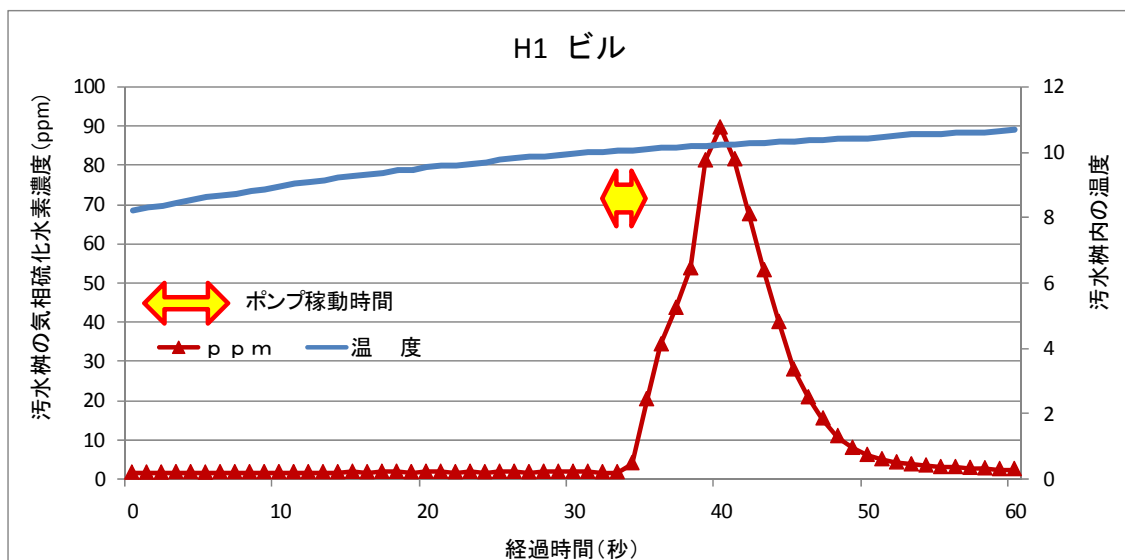
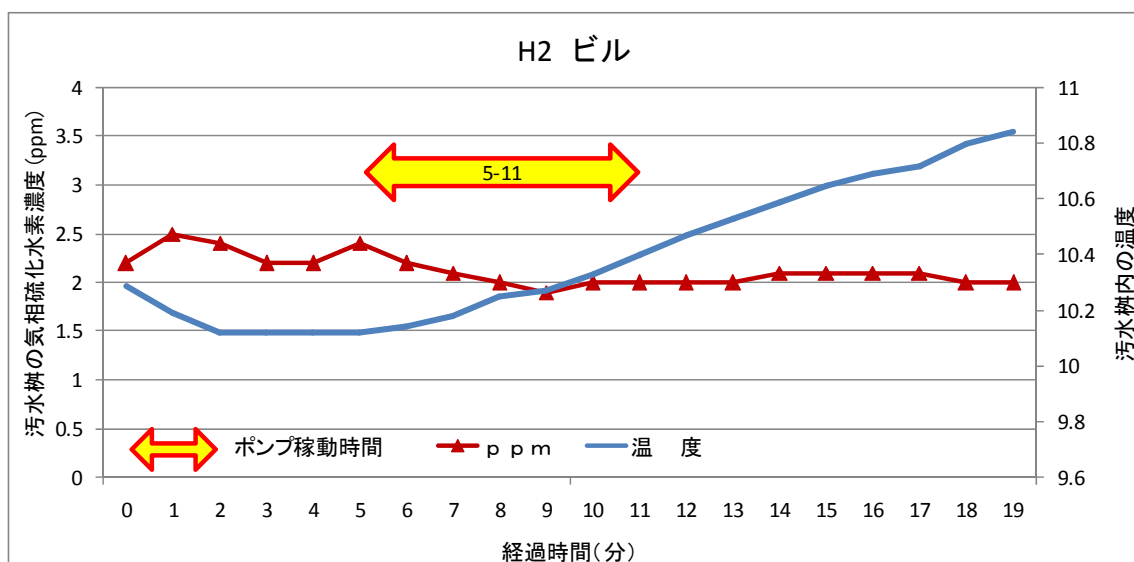


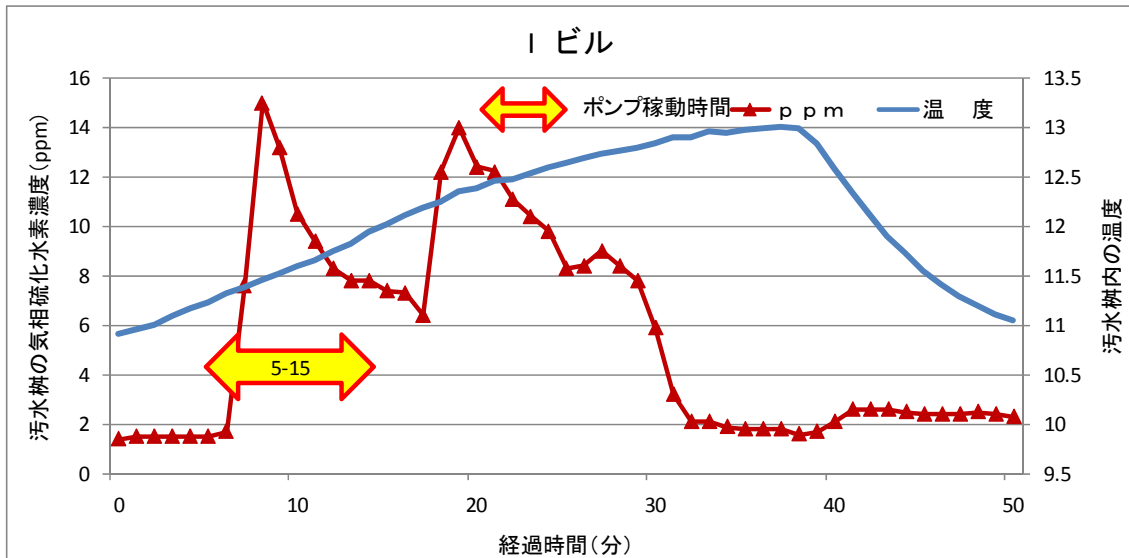
図-8.35 汚水栓の気相中硫化水素濃度と汚水栓内の湿度の関係 (G 2 ビル)



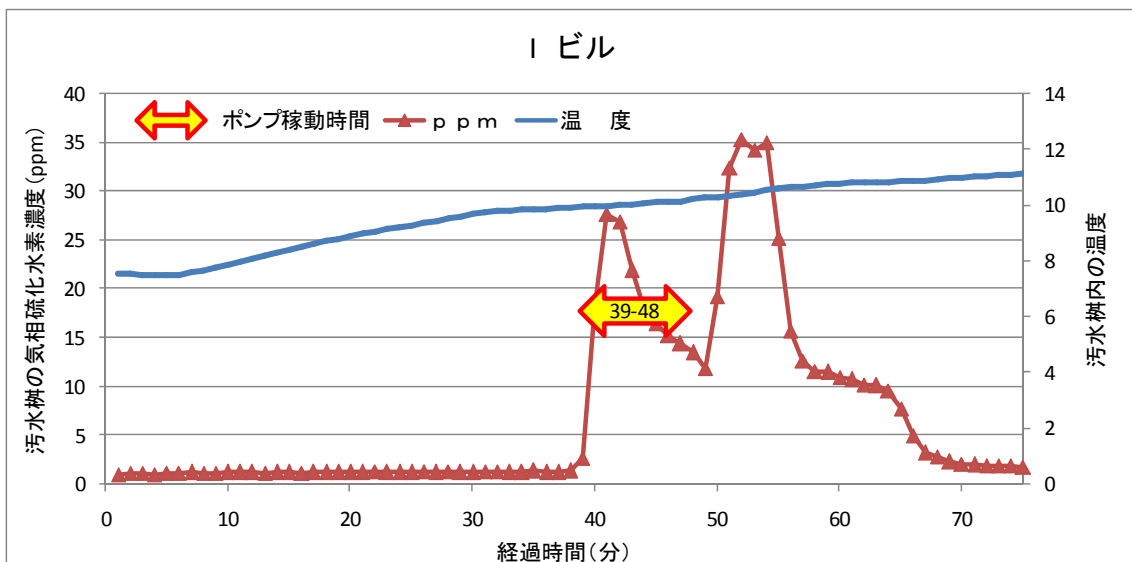
図－8.36 汚水樹の気相中硫化水素濃度と汚水樹内の湿度の関係（H 1 ビル）



図－8.37 汚水樹の気相中硫化水素濃度と汚水樹内の湿度の関係（H 2 ビル）



図－8.38 汚水槽の気相中硫化水素濃度と汚水槽内の湿度の関係（I ビル・1 回目）



図－8.39 汚水槽の気相中硫化水素濃度と汚水槽内の湿度の関係（I ビル・2 回目）

汚水槽内の温度は、手動によるポンプ強制排水後、急激な変動はないものの、緩やかに変動する傾向があると考えられた。

しかしながら、ポンプ排水による温度変化であると明確に言えるほどの関連性は薄く、夏季等の高温時には差が出にくいとも考えられることから、温度のみで排水タイミングを見極めることは困難であると考えられた。

8.4 気圧計を利用した発生源特定手法

汚水樹の気相中硫化水素濃度と汚水樹内の気圧・湿度・温度の関係を調査した結果、ポンプ排水により汚水樹内の気圧や湿度に変化が現れることが分かった。ここでは、この現象を活用した発生源特定手法について述べる。

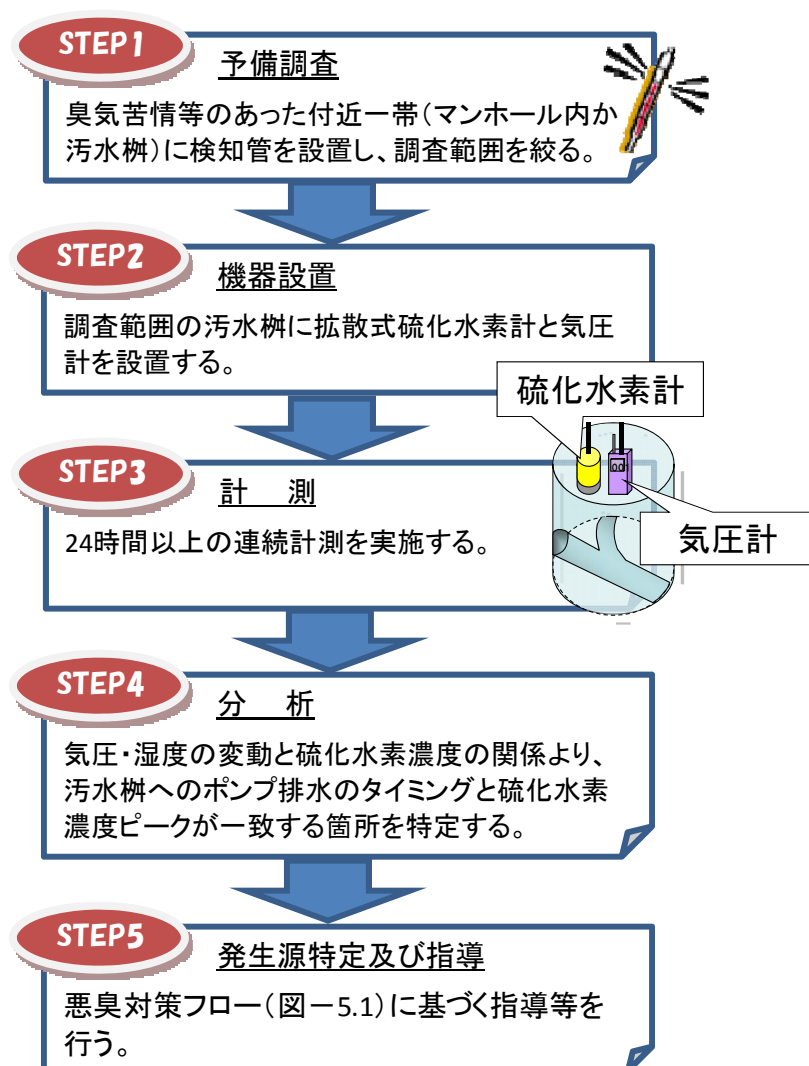
(1) 発生源特定手法の概要と調査フロー

。従来の発生源特定は、硫化水素用検知管や拡散式硫化水素計をマンホールや汚水樹に設置し、硫化水素濃度が高く検知された箇所付近のビルピットを発生源候補として抽出するものであった。

しかしながら、硫化水素はガス体であることから、下水道管きよを通じて広い範囲に拡散する傾向にあり、抽出するには多くの箇所の硫化水素データの収集と比較作業が必要となる。このため、発生源を特定するには多くの時間と労力を必要とする。また、同様の理由により、硫化水素濃度だけではビルピット排水との因果関係が証明しきれないため、問題のあるビルピットを特定する材料としては不十分であった。

本手法は、気圧計を使用することで、汚水樹へのピット排水のタイミングと硫化水素濃度のピークが一致することを証明し、発生源を容易に特定するものである。

調査のフローは、次に示すとおりである。



(3) 発生源特定調査の手順と内容

①予備調査

悪臭苦情のあった付近一帯（マンホール内 or 汚水枳）に簡易に硫化水素濃度が計測できる検知管を設置・計測するとともに、地階の有無やビルピット構造・運転手法等の既存情報を元に、発生源となりうるビルを選定する。

②機器設置

①で選定したビルのビルピット排水が流入する汚水枳に、拡散式硫化水素計と気圧計を設置する。

この際、使用する計測器に求められる仕様は、バッテリー式、高耐久性（高湿度、高濃度硫化水素、防水）、ポータブルサイズ、データロガー搭載等である。

硫化水素の計測にあたり、拡散式硫化水素計を用いる場合には、計測レンジが数種類あるので適切なものを選定する必要がある。なお、苦情時に問題となるのは高濃度の硫化水素であることから、250ppm や 500ppm 用のセンサーを用いることが望ましい。

③計測

設置した硫化水素計と気圧計は、最低でも 1～2 日の連続計測を行うことが望ましい。これは、ビルピットからの排水が自動制御で行われており、その排水タイミングの予測が困難なためである。また、時間帯により、ビルピットにおける下水の滞留時間が変化する（人の出入りが多い時間帯は頻繁に排水されることから貯留時間が短い）ことから、発生する硫化水素濃度も大きく変動することにもよる。

④分析

得られたデータは、硫化水素濃度の計測結果と気圧・湿度の計測結果を重ね合わせ、両者の変動のタイミングが一致する時刻があるかどうかを調べる。

なお、気圧及び湿度データは、気圧計のデータを用い、硫化水素濃度は拡散式硫化水素計データを用いて解析を行う。

気圧の変動量については、ポンプ排水前後の変動幅の絶対値が 0.2 hPa 以上となる場合にポンプ排水があったとして判断することが適当と考えられるが、変動幅の絶対値が小さくても排水されている場合もあるため、湿度データも補完材料とする。

湿度は、ポンプ排水と同時に一旦急激に低下し、その後、排水前の湿度以上に上昇する傾向がある。汚水枳内は通常、密閉された状態であり、ポンプ排水の無い時間帯における湿度の時間的変動は少ないと考えられ、変動傾向は顕著になりやすい。しかしながら、梅雨期の高湿度期や常時下水が流入する汚水枳、汚水枳の蓋に穴がある場合には、傾向が確認しづらくなる場合があるので注意が必要である。

⑤発生源特定及び指導

④において分析したデータにより、硫化水素濃度、気圧、湿度の変動のタイミングが一致した汚水枳については、当該汚水枳で計測された硫化水素濃度が、そこに接続されるビルピットから排水された下水が原因で発生したものとほぼ断定される。これにより、発生源の特定を行い、悪臭対策フロー（図－5.1）に基づく指導等を行う。

9. ビルピット排水による悪臭対策マニュアル（案）

〇〇市ビルピット排水による悪臭対策マニュアル（案）

〇〇市

下水道部下水道維持管理課

環境部悪臭対策課

ビルピット排水による悪臭対策マニュアル（案）

【 目 次 】

§ 1	マニュアルの目的	70
§ 2	ビルピットに起因する悪臭対策の必要性	70
§ 3	悪臭防止法の規制内容の確認	71
§ 4	悪臭対策の流れ	72
§ 5	苦情受付（情報収集）	73
§ 6	現地確認	74
§ 7	原因施設の絞り込み	74
§ 8	汚水枳への機器設置	79
§ 9	悪臭防止法への抵触を判定	79
§ 10	ビル管理者等への通知（要請）	81
§ 11	環境部局への取締依頼	81
§ 12	環境部局による法的指導及び勧告	81
§ 13	環境部局との連携強化	82

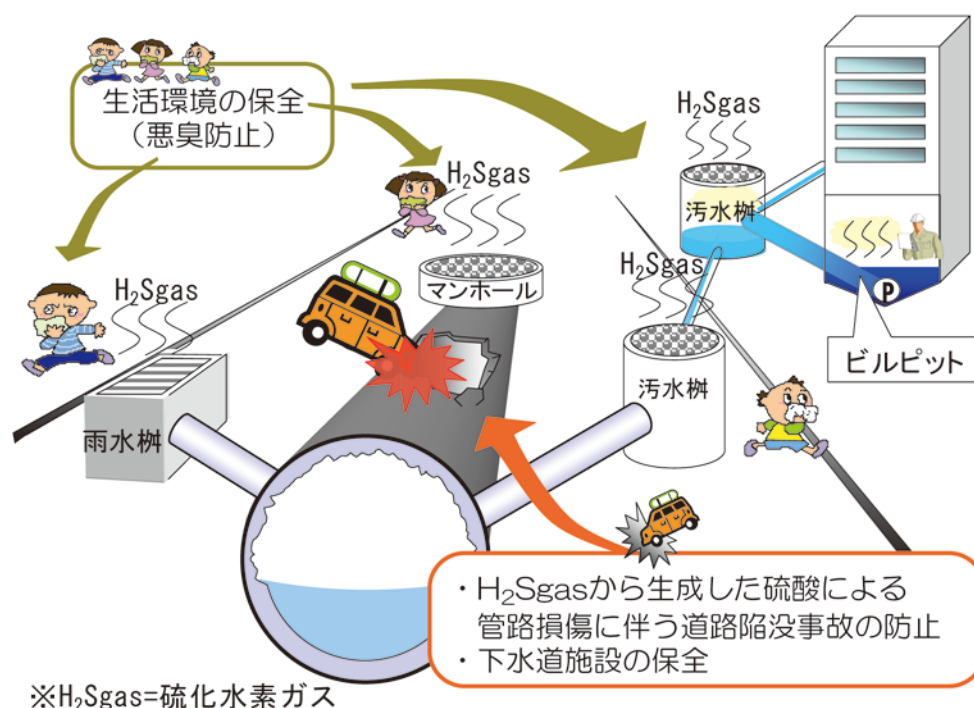
§1 マニュアルの目的

本マニュアルは、住民等からのビルピット排水に起因する悪臭苦情に迅速に対応するとともに、悪臭源を効率的に特定し、確実に改善させることを目的とし、もって生活環境の保全及び都市イメージの向上、下水道施設の保全を図ろうとするものである。

§2 ビルピットに起因する悪臭対策の必要性

都市における悪臭発生は、市民が身近に感じる公害の1つであり、迅速な対応が望まれる。また、生活環境悪化や都市イメージ低下、下水道施設の不具合を引き起こすことから、大問題の引き金となりかねない。よって、苦情があった場合には、迅速かつ効率的な対応が必要である。

地階を有する事業所ビルなどでは、地階で発生したトイレ排水や雑排水を一旦貯留するための貯留槽（以下、ビルピット）を有する。ビルピットに貯められた汚水や雑排水は、ピット内での長時間貯留による腐敗により、下水道施設へ排水される際に大量の硫化水素を放散させる場合がある。硫化水素が発生すると、悪臭の発生により生活環境が悪化し、都市イメージの低下を招くなどの大きな問題に発展しかねない。また、硫化水素の発生を放置しておくと、微生物作用により硫酸が生成し、腐食により下水道管渠を損傷させ、道路陥没を誘発する場合がある。さらには、下水道施設から発生した悪臭は、悪臭防止法上、施設管理者たる下水道管理者がその規制対象と成り得ることから、悪臭苦情時の迅速な対応及び、悪臭を発生させないための日常の管理や排水指導が必要である。



図ー1 ビルピット排水に起因する諸問題

§3 悪臭防止法の規制内容の確認

ビルピットに起因する悪臭対策には、悪臭防止法の規制を活用することから、当該地域における規制物質及び規制値について確認するものとする。

悪臭防止法は、工場や事業所などの活動に伴って発生する不快な臭気に対して、必要な規制を行うことを定めた法律で、規制地域の指定と規制基準の設定等（同法第3条、4条、7条）が定められている。

悪臭防止法によって排出規制がなされるのは、工場その他の事業場における事業活動に伴って発生する「悪臭原因物」（法第三条）であり、具体的には

- ① 悪臭の原因となる物質として政令で定める「特定悪臭物質」（法第二条第一項）の排出濃度
- ② 嗅覚測定法を用いて測定される悪臭の程度に関する値である「臭気指数」（法第2条第二項）

のいずれかの規制基準によって規制される。

都道府県知事は、市町村長の意見をきいて、工場その他の事業場から発生する悪臭を防止すべき地域を規制地域に指定（法第三条、法第五条）し、当該規制地域に摘要する特定悪臭物質の濃度又は臭気指数のいずれかの規制基準を設定（法第四条第一項・第二項）することとなっている。

ここで、下水道に接続されるビルピット排水については、悪臭防止法の規制基準の内、排水の規制基準（第3号規制）を受けることとなる。また、特定悪臭物質については、ビルピット排水に起因する悪臭の主な原因物質が硫化水素であることから、硫化水素の規制基準を対象として苦情対応にあたるものとする。

本マニュアルの遂行にあたっては、まず、当該地域における規制物質及び規制値について確認するものとする。

§4 悪臭対策の流れ

悪臭対策は、下記の手順にて行うものとする。

- ① 苦情受付（情報収集）
- ② 現地確認
- ③ 原因施設絞り込み
- ④ 汚水桝における計測器設置
- ⑤ 悪臭防止法への抵触を判定
- ⑥ ビル管理者への通知（要請）
- ⑦ 環境部局への取締依頼
- ⑧ 環境部局による法的指導及び勧告

各手順の概要は下記の通りである。なお、詳細については、次のセクションで述べる。

① 苦情受付（情報収集）

市民等からの苦情を受付け、悪臭発生日時及び場所、臭いの種類、連絡者名等の情報を収集する。また、周辺の下水道情報（下水道台帳）や住宅地図を準備する。

② 現地確認

受付後、直ちに現場に急行し、臭気の発生源を、連絡者立ち会いのもと確認する。

③ 原因施設絞り込み

悪臭発生箇所周辺の管路布設状況やビルピットの情報等より、臭気源と考えられる施設の絞り込みを行う。必要に応じ、詳細な硫化水素調査を行う。

④ 汚水桝における計測器設置

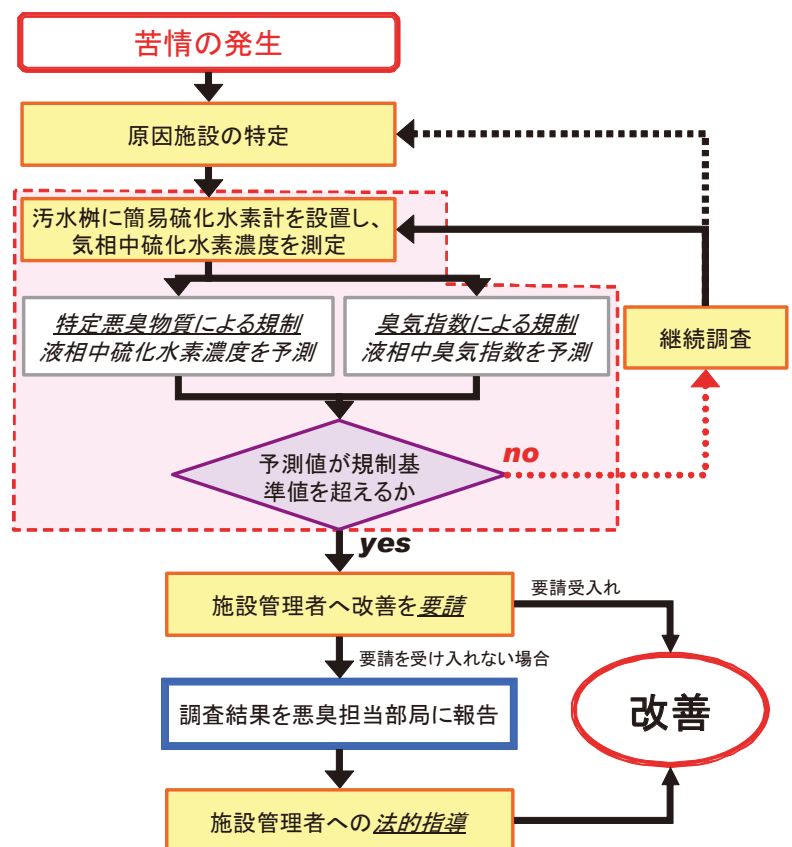
絞り込んだ施設の汚水桝（公共桝）に、拡散式硫化水素計を設置し、気相中の硫化水素ガス濃度の自動計測を行う。

⑤ 悪臭防止法への抵触を判定

計測データが 100ppm を超過しているかどうかを確認し、悪臭防止法に抵触する恐れがあるかどうかを判定する。

⑥ ビル管理者への通知（要請）

悪臭防止法に抵触する恐れがある場合には、下水道管理者からビル管理者に対し、計測



図－2 悪臭対策フロー

データを添えて、ビルピットの改善に関する要請文を通知する。

⑦ 環境部局への取締依頼

下水道管理者からの通知に対し、改善の意志が確認できない場合、下水道管理者から環境部局（悪臭防止法担当）へ報告し、悪臭防止法による取り締まりを正式に依頼する。

⑧ 環境部局による法的指導及び勧告

環境部局は、原因施設に対し、必要に応じ公定法にて調査を行い、ビル管理者に対し法的な指導を行う。

§5 苦情受付（情報収集）

住民等から悪臭に関する苦情があった場合には、情報提供者から、悪臭発生日時及び場所、臭いの種類、連絡者名等の情報をできるだけ詳しく収集する。

また、周辺の下水道情報を下水道台帳から抽出し、管路の布設状況や接続されているビル等のピット情報を確認する。

住民等からの臭気に関する苦情があった場合には、臭気源の特定に必要な情報を情報提供から聴取し、苦情受付簿等に記録する。

情報提供者に聴取すべき項目は以下の通り。

- ・ 情報提供者の氏名と連絡先
- ・ 臭気を感じた日時
- ・ 臭気の発生位置に関すること（住所やビル名称など）
- ・ 臭気の発生源に関すること（マンホール、枳などの具体的な部位）
- ・ 臭気の間隔（継続的な臭気、瞬間的な臭気）
- ・ 臭いの種類と強さ

臭いの種類の例：卵の腐った臭い、ガソリン臭、し尿臭、アンモニア臭など

臭いの目安は、下記を参考にする。

臭いの強さの目安

臭気強度	内 容
0	無臭
1	やっと感知できる臭い（検知閾値濃度）
2	何の臭いであるか分かる臭い（認知閾値濃度）
3	楽に感知できる臭い
4	強い臭い
5	強烈な臭い

- ・ 気分を悪くした人等の有無

※必要に応じ、現場における立会いが可能か確認する。

また、苦情受けと同時に、現場確認及び原因施設特定のために、下記の資料を準備する。

- ・ 臭気発生場所近辺の住宅地図
- ・ 臭気発生場所近辺の下水道管路布設平面図
- ・ 当該下水道管路施設に接続されているビル等のピット情報（容量、構造など）

§ 6 現地確認

住民等からの苦情受付後、直ちに現場に急行し、臭気の確認作業を行う。

確認作業は、路上での、臭いの種類と強さの確認を行うこととし、必要に応じ、マンホールや汚水柵を開けて臭気の発生源について多くの情報を収集する。

なお、確認作業においては、臭気の種類によって原因施設が異なるとともに、二次災害に繋がる恐れがあることを認識し、事前の情報に基づいた適切な安全対策を行う。

現地確認では、必要に応じ、情報提供者から再度、苦情の内容を聴取、確認するとともに、路上における臭気の確認を行う。

また、必要に応じ、マンホールや汚水柵を開けて臭気の有無を確認し、可能な限り臭気源の特定を行う。なお、ここでの作業は、下水道管理担当者の権限内で実施されるものとする。

臭気の種類によっては、火災や爆発、現地確認作業員の健康被害等の二次災害を引き起こす危険性があることから、事前の臭気の種類等の情報を確認しつつ、現場における適正な安全対策及び機材選定を行う必要がある。

臭気の種類と想定される二次災害の例を示す。

【臭気の種類】

【二次災害】

燃料系（ガソリン等）・・・・・・・・火災、爆発

強酸・アルカリ・・・・・・・・作業員、通行人等への健康被害

硫化水素・・・・・・・・作業員、通行人等への健康被害

§ 7 原因施設の絞り込み

臭気発生源を特定するため、原因となっている可能性のある施設の絞り込みを行う。絞り込みの方法としては、過去の苦情履歴や周辺建造物等の位置関係、ビルピットの仕様等から当たりをつける方法や、臭気を感じた箇所周辺を面的に調査する方法がある。

悪臭の発生源対策を実施するためには、臭気発生源を特定する必要がある。

ここでは、臭気発生源の特定の事前調査として、原因となっている可能性のある施設の絞り込みの方法について述べる

（１）机上調査

机上調査とは、臭気を感じた場所と、その周辺の下水道管路布設状況、ビル等の業種形態やピット情報、苦情の履歴等から、原因と考えられる施設を抽出する方法である。

施設抽出（絞り込み）の主なチェックポイントは以下の通り。

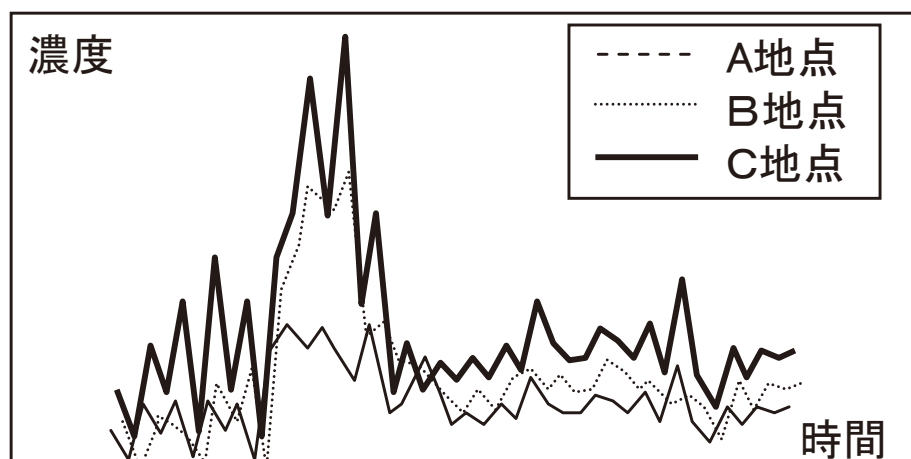
情報種別	チェック項目	チェック内容
下水道施設	汚水・雨水の別	汚水管、雨水管、合流管の別を確認する。 なお、ビルピットに起因する悪臭の大半は汚水に由来するものである。
	管内段差の有無	管内段差の有無を確認する。段差のある場所では、下水の混合攪拌により硫化水素が放散されやすく、必ずしも近接のビルピットの影響とは限らない。
	圧送管有無	圧送管出口からの有無や距離を確認する。圧送管出口付近では、下水の混合攪拌により硫化水素が放散されやすく、必ずしも近接のビルピットの影響とは限らない。
	取付管有無	臭気の生じている管きょの上下流の取付管を原因施設の対象範囲とする。
ビル	地階有無	地階の有無を確認する。地上階の汚水等は、自然流下にて下水管きょに排出されるため、硫化水素の生成はほとんどない。地階を有するビルを優先的な調査対象とする。
	業種形態	地階のテナント有無、トイレ数、業種形態（飲食店有無）を確認する。人の出入りの少ない地階（駐車場など）は適用外とする。
ビルピット	ピット構造	ビルピットの構造（種類、容量、改造歴有無）を確認する。容量が必要以上に大きい場合には、滞留時間が長くなり下水の腐敗を招く。
	曝気攪拌装置有無	曝気・攪拌装置が導入済みであれば、臭気対策済みと判断ができる。
	運転手法	水位フロート式、タイマー式（2時間以内に排水）等の運転手法の確認を行う。
その他	季節・天気	臭気が激しいのは、気温が高い夏季や晴天時である。
	臭気発生時間	ビルピットからの臭気は、休日明けの早朝等の汚水が長時間貯留された時間帯に発生しやすい。
	臭気の種類	ビルピットからの臭気の主成分は、硫化水素臭、し尿臭である。特に問題視されるのは、硫化水素臭である。
	臭気の変動	ビルピットからの臭気の特徴としては、ポンプ排水時のみ臭うことである。

この方法で注意が必要なのは以下の点である。

- ・管きょ内に段差がある場合や圧送管出口に近い場合には、下水道管きょの構造上の問題で硫化水素が空気中に放散されていることが考えられるため、発生源は遠い位置にある可能性がある（近い場合もある）。
- ・原因施設の抽出には、ある程度の経験と知識（どのようなビル及びピットが硫化水素を生成しやすいか）が必要である。

（２）面的な硫化水素調査

この調査方法は、臭いを感じた場所の周辺一体に、検知管もしくは拡散式硫化水素計等の計測器を設置もしくは直接ガスを採取し、ある一定期間（24 時間以上）の硫化水素等の臭いの原因物質の時間経過を把握し、硫化水素等の濃度や時間変化から、原因と考えられる施設を抽出する方法である。



調査は、できる限り複数箇所を一度に計測し、計測データの重ね合わせを行うことが望ましい。それは、臭いはガス体であることから、少しの隙間からも遺漏するとともに、管きょの上下流や取付管などの広範囲の空間に拡散するため、複数の柵等で同時に硫化水素等が検出されることがあるためである。このため、同一時刻のデータを重ね合わせるにより、その中で最も高いピークを示したところ（図のC地点）を発生源の可能性が極めて高いと判定することが可能となる。

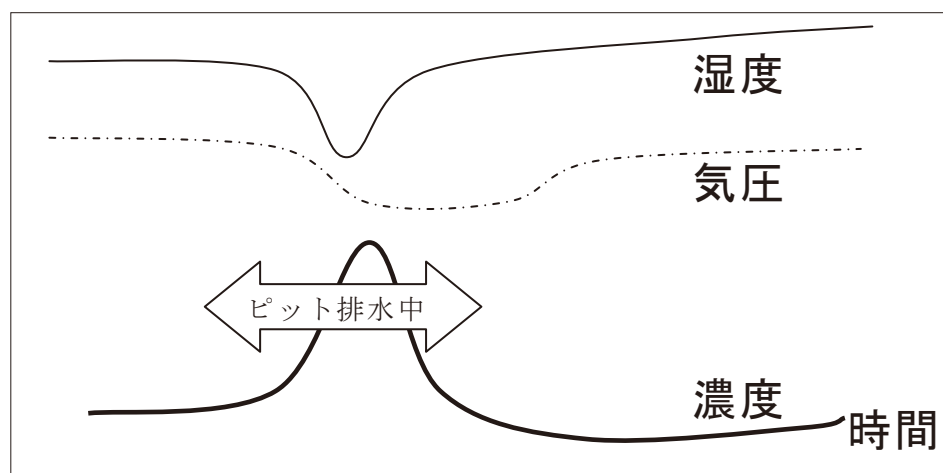
ここで、上記により抽出した地点は、高濃度の硫化水素が確認されてはいるが、発生源であると断定するには、排水のタイミングと硫化水素ピークが一致することを確認する必要がある。

確認の方法としては、ポンプの稼働記録を確認する方法や汚水柵内の気圧及び湿度を計測する方法がある。

ポンプの稼働記録を確認する方法は、稼働時刻が把握できることから、最も正確な方法である。しかしながら、ビルによっては記録計がない場合や、ビルへの立ち入り自体が困難な場合がある。

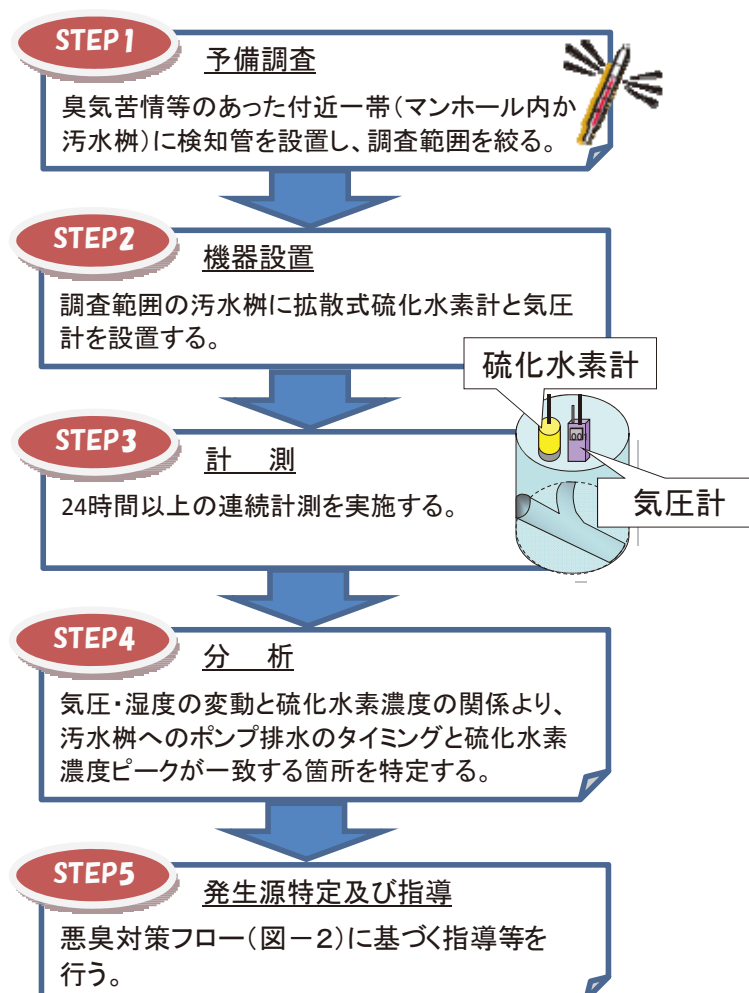
汚水柵内の気圧及び湿度を計測する方法は、ビルピットからの排水タイミングと汚水柵内の気圧や湿度の変化の間に密接な関係があることを利用したものであり、下水道管理者の権限内で調査が可能であるという利点がある。

この方法は、ポンプ排水のタイミングと時を同じくして、汚水柵内の気圧と湿度が変動する現象を利用している。この変動は、平常時には見られないものであり、気圧の変動量については、1分毎の変動幅が 0.2 hPa 以上となる時刻にポンプ排水があったと判定することが妥当と考えられる。また、変動幅が小さく判定しにくい場合もあるため、湿度データも併用し確認することが望ましい。



湿度は、ポンプ排水と同時に一旦急激に低下し、その後、排水前の湿度以上に上昇する傾向がある。汚水枳内は通常、密閉された状態であり、ポンプ排水の無い時間帯における湿度の時間的変動は少ないと考えられ、変動傾向は顕著になりやすい。しかしながら、梅雨期の高湿度期や常時下水が流入する汚水枳、汚水枳の蓋に穴がある場合では、傾向が確認しづらくなる場合がある。

調査フローは下記の通りである。



具体的な調査方法は下記の通りとする。

①予備調査

臭気苦情のあった付近一帯（マンホール内 or 汚水桝）に簡易に硫化水素濃度が計測できる検知管を設置・計測するとともに、地階の有無やビルピット構造・運転手法等の既存情報を元に、発生源となりうるビルを選定する。

②機器設置

①で選定したビルのビルピット排水が流入する汚水桝に、拡散式硫化水素計と気圧計を設置する。

この際、使用する計測器に求められる仕様は、バッテリー式、高耐久性（高湿度、高濃度硫化水素、防水）、ポータブルサイズ、データロガー搭載等である。

硫化水素の計測にあたり、拡散式硫化水素計を用いる場合には、計測レンジが数種類あるので適切なものを選定する必要がある。なお、苦情時に問題となるのは高濃度の硫化水素であることから、250ppm や 500ppm 用のセンサーを用いることが望ましい。

なお、機器の設置方法、安全対策については § 8 に詳述する。

③計測

設置した硫化水素計と気圧計は、最低でも 1～2 日の連続計測を行うことが望ましい。これは、ビルピットからの排水が自動制御で行われており、その排水タイミングの予測が困難なためである。また、時間帯により、ビルピットにおける下水の滞留時間が変化する（人の出入りが多い時間帯は頻繁に排水されることから貯留時間が短い）ことから、発生する硫化水素濃度も大きく変動することにもよる。

④分析

得られたデータは、硫化水素濃度の計測結果と気圧・湿度の計測結果を重ね合わせ、両者の変動のタイミングが一致する時刻があるかどうかを調べる。

なお、気圧及び湿度データは、気圧計のデータを用い、硫化水素濃度は拡散式硫化水素計データを用いて解析を行う。

気圧の変動量については、ポンプ排水前後の変動幅の絶対値が 0.2 hPa 以上となる場合にポンプ排水があったとして判断することが適当と考えられるが、変動幅の絶対値が小さくても排水されている場合もあるため、湿度データも補完材料とする。

湿度は、ポンプ排水と同時に一旦急激に低下し、その後、排水前の湿度以上に上昇する傾向がある。汚水桝内は通常、密閉された状態であり、ポンプ排水の無い時間帯における湿度の時間的変動は少ないと考えられ、変動傾向は顕著になりやすい。しかしながら、梅雨期の高湿度期や常時下水が流入する汚水桝、汚水桝の蓋に穴がある場合には、傾向が確認しづらくなる場合があるので注意が必要である。

⑤発生源特定及び指導

④において分析したデータにより、硫化水素濃度、気圧、湿度の変動のタイミングが一致した汚水桝については、当該汚水桝で計測された硫化水素濃度が、そこに接続されるビルピットから排水された下水が原因で発生したものとはほぼ断定される。これにより、発生源の特定を行い、悪臭対策フロー（図-2）に基づく指導等を行う。

§8 汚水桝における計測器設置

悪臭防止法に抵触している恐れがあるかを判定するため、絞り込んだ施設の汚水桝（公共桝）に、拡散式硫化水素計を設置し、気相中の硫化水素ガス濃度の自動計測を行う。

悪臭防止法におけるビルピット排水の規制位置は、民間事業者の排出する排水が公共用水域と交わる点、すなわち公共汚水桝である。

よって、悪臭防止法による指導を行う場合は、公共汚水桝においてビルピットからの排水を採水する必要があるが、汚水桝は、狭い空間、ポンプ排水による激しい水流、高濃度硫化水素ガス発生等の問題から作業は困難である。

そこで、悪臭防止法の規制対象であるビルピットの液相中臭気指数もしくは液相中硫化水素濃度の代わりに、汚水桝の気相中硫化水素濃度を計測する（後述）必要がある。



まず計測器については、気相中の硫化水素濃度の連続測定が可能なものを準備する。この際、計測器のセンサーは 250ppm や 500ppm 程度のものを用いる。

また、硫化水素発生源が計測対象となる汚水桝に接続されたビルピットであることを確認するために、気圧及び湿度の計測が可能な気圧計等を準備する。

計測期間は、ビルピットからの排水のタイミングが不明であることや、臭気の強さも一様でないことから、24 時間以上の連続測定を行うことが望ましい。また、データロガーやバッテリーが地上部にあると、通行の支承となるほか機器へのいたずら・盗難の恐れがあることから、極力汚水桝内に格納するか、データロガー及びバッテリー搭載式の機器を用いることが望ましい。

その他、機器設置（撤去）に関する留意事項は以下の通りである。

- ・時に、高濃度の硫化水素が噴出するので、汚水桝の蓋開閉時は十分注意する。
- ・設置・撤去時の蓋の開閉は、速やかに行う。
- ・なるべく2名以上の体制で、設置作業を実施する。
- ・計測機器が水没したり、流失しないよう、十分注意する。
- ・汚水桝の蓋は確実に閉める。
- ・計測器については、定期的な点検・キャリブレーションを実施し、精度確保に努める。

§9 悪臭防止法への抵触を判定

計測データの整理を行い汚水桝における気相中の硫化水素濃度が 100ppm を超過しているかどうかを確認し、悪臭防止法に抵触する恐れがあるかどうかを判定する。

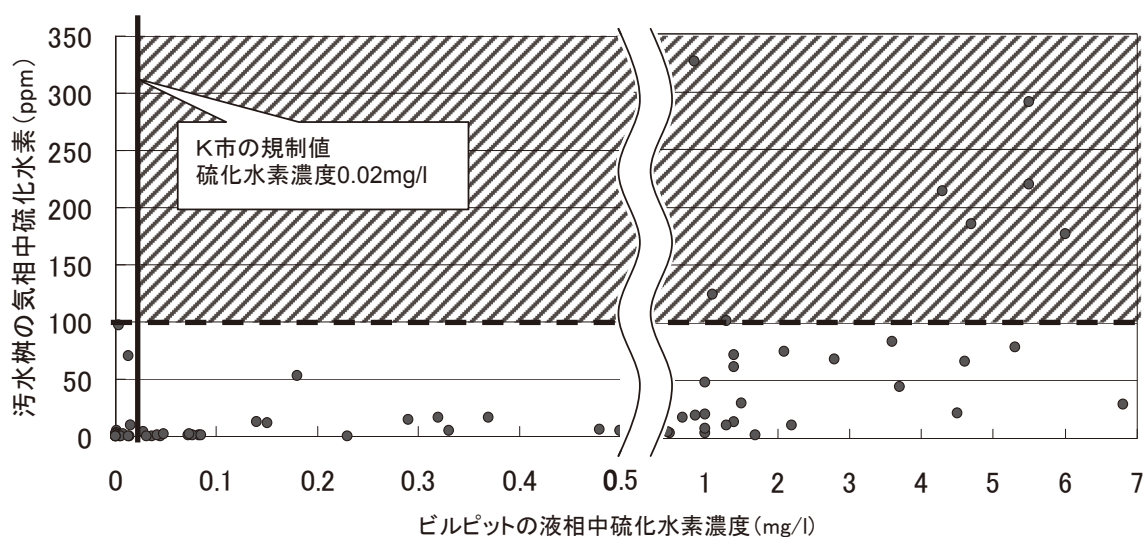
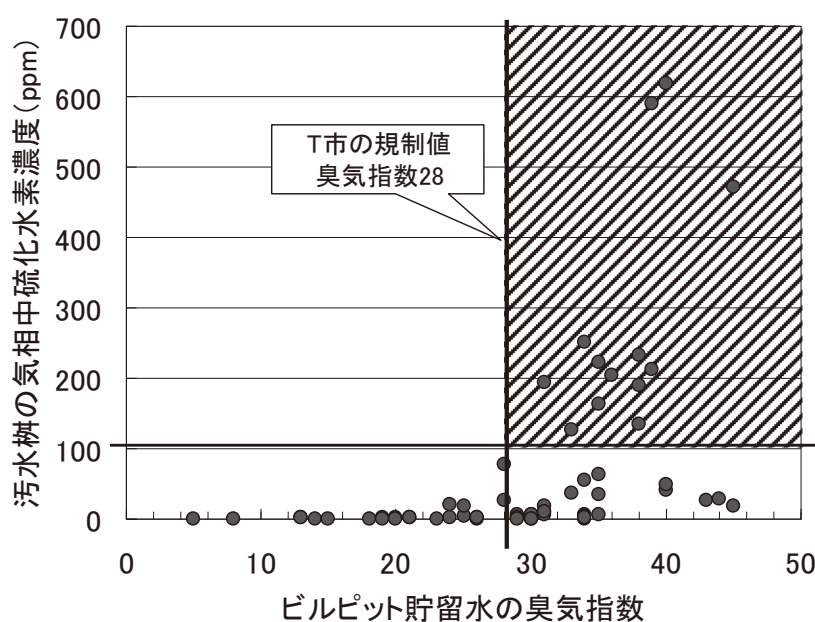
ここでは、硫化水素計等で計測データが、悪臭防止法に抵触している恐れがあるかどうかを判定する。

判定には、悪臭防止法の規制対象であるビルピットの液相中臭気指数もしくは液相中硫化水素濃度と汚水樹の気相中硫化水素濃度の関係を示した図を用いる。

図より、汚水樹の気相中硫化水素濃度が 100ppm を超過した場合、悪臭防止法の規制値を超過すると判定できる。

よって、得られた計測データ（瞬間値）が 100ppm を超えていれば、悪臭防止法に抵触する恐れ有りとして取り扱う。この際、計測された硫化水素濃度が、当該汚水樹に接続されたビルピットが原因であることを確認するために、気圧及び湿度の変動のデータも併せて分析を行うことが望ましい（§ 6（2）参照）。

なお、100ppm 以下の場合は、別の日に再度調査を行うか、別のビルピットについて調査を行うものとする。



§ 10 ビル管理者への指導（要請）

悪臭防止法に抵触する恐れがあるビル管理者に対し、下水道管理者から文書（通知）により、ビルピットの改善を要請する。

悪臭防止法に抵触している恐れがあるビル管理者に対して、早期の改善を要請するために、下水道管理者より文書にて通知を行う。ここで注意が必要なことは、下水道管理者は悪臭防止法の権限を有していないことである。よって、この段階では、あくまで、要請（お願い）であり、法的指導ではないことを念頭に置く必要がある。

下水道管理者からの通知に関しては、確実に改善されるよう下記の内容を提示することが望ましい。

- ① 悪臭防止法に抵触している可能性が高いことを示す。
- ② 悪臭防止法に抵触している恐れがあるとした根拠として計測データを添付する。
- ③ ビルピットの改善方法に関する資料を添付する。
- ④ 改善の意志があるか（改善時期や改善方法等）の文書回答を求める。
- ⑤ 改善の意志がない場合、悪臭防止法に基づく本格調査の実施の可能性を示唆する。

§ 11 環境部局への取締依頼

下水道管理者からの通知に対し、改善の意志が確認できない場合、下水道管理者から環境部局（悪臭防止法担当）へ報告し、悪臭防止法による取り締まりを正式に依頼する。

通知を受けたビル管理者に改善の意志がない場合には、悪臭防止法を取り扱う環境美局等に、受けた苦情の内容、下水道部局による原因施設調査結果、ビル管理者への改善通知及び回答結果を報告する。

なお、報告に際しては、下水道管理者から環境部局への正式な依頼文書として提出をすることが望ましい。これは、下水道施設から発生した臭気は、原因がビルピットであったとしても、悪臭防止法においては下水道管理者が指導対象となることから、臭気苦情の問題が、報告後長期間放置されると、下水道管理者としてやるべきことを実施したにもかかわらずその責を問われることになりかねない。そこで、下水道管理者としてやるべきことを実施したという証拠を残すためにも、正式な依頼として報告を行うことが望ましい。

§ 12 環境部局による法的指導及び勧告

環境部局は、原因施設に対し、必要に応じ公定法にて調査を行い、ビル管理者に対し法的な指導を行う。

環境部局は、下水道管理者から正式な取り締まりに関する依頼を受けた際には、速やかに、法的な対応（臭気調査）を実施し、必要に応じビル管理者に対する指導を実施するものとする。

§ 13 環境部局との連携強化

ビルピットに起因する悪臭問題の解決には、環境部局との連携が不可欠である。

常日頃から、下水道部局と環境部局の関係を良好に保つとともに、情報共有や協力体制の構築に努める必要がある。

本マニュアルに示す手法は、悪臭防止法をうまく利用したものである。この場合、悪臭防止法を取り扱う環境部局の協力なければ、実効性が薄れてしまうことになりかねないため、下水道部局と環境部局の関係を良好に保つ、情報共有・情報交換を図る（システム化する）、共通のマニュアル等を作成する等の対応を積極的に行う必要がある。

【参考資料1】

建築物における排水槽等の構造、維持管理等に関する指導要綱
(ビルピット対策指導要綱)

東 京 都

建築物における排水槽等の構造、維持管理等に関する指導要綱(ビルピット対策指導要綱)

(昭和61年6月25日 61清環産第77号)

最終改正：平成16年12月28日 16環改計第298号

(目的)

第1条 この要綱は、建築物における排水槽等の構造、維持管理その他必要な事項を定めることにより、排水槽等からの悪臭の発生を防止し、汚泥その他の廃棄物の処理を適正に行い、もって都民の生活環境の保全を図ることを目的とする。

(定義)

第2条 この要綱において次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

- 一 汚水 水洗便所等のし尿を含む排水をいう。
- 二 雑排水 厨房その他の施設から排除されるし尿を含まない排水をいう。
- 三 排水槽 建築物から排除される汚水又は雑排水を集め、これをポンプによってくみ上げ排除するために貯留する槽をいう。
- 四 排水調整槽 排水槽のうち、排水の時間調整を行うために設ける槽をいう。
- 五 排水槽等 排水槽及び当該排水槽に附帯する阻集器、排水管その他の設備をいう。
- 六 汚水槽 排水槽のうち、汚水を貯留するための槽をいう。
- 七 雑排水槽 排水槽のうち、雑排水を貯留するための槽をいう。
- 八 合併槽 排水槽のうち、汚水及び雑排水を併せて貯留するための槽をいう。

(基本方針)

第3条 東京都(以下「都」という。)は、第1条の目的を達成するため、建築物の所有者、占有者又は管理者(以下「建築物の所有者等」という。)に対し、排水槽等の構造、維持管理等に関する指導を行うものとする。

(構造基準)

第4条 建築物に排水槽等を設置する場合の構造は、次に定める基準によるものとする。

- 一 汚水又は雑排水を貯留する排水槽は、原則として、各々分離した槽とすること。
- 二 排水槽の有効容量は、次式により算出する範囲内とし、また、排水槽の実高は、原則として、排水を有効容量まで貯留した際の槽内水位(以下「規定水位」という。)の1.5倍から2倍程度とすること。ただし、当該排水槽に流入する時間当たりの最大排水量が、次式により算出した容量を下回る場合にあっては、当該排水槽の有効容量を、その最大排水量以下とする。

$$V = (B / A) \times 2.0 \sim 2.5$$

この式において、V、A及びBは、それぞれ次の値を表すものとする。

- V 排水槽の有効容量(立方メートル)
- A 建築物の地階部分(当該排水槽に排水を流入させている部分に限る。)への一日当たりの給水時間(時間)
- B 当該排水槽に流入する一日平均排水量(立方メートル)

- 三 排水調整槽であって、悪臭の発生原因となる貯留水の腐敗、汚泥の沈殿たい積及びスカムの発生を防止するためのばっ気・攪拌併設装置を設けたものについては、前号の基準を適用しないことができる。
- 四 排水槽の内部は、不浸透質の耐水材料で造り、漏水しない構造とすること。
- 五 排水槽の底部には吸い込みピットを設け、吸い込みピットは、排水用ポンプの吸い込み管の外側及び底部から 20 センチメートル程度の間隔をもつ大きさとする。
- 六 排水槽の底部は、吸い込みピットに向かって、すべての方向から 15 分の 1 以上 10 分の 1 以下の勾配を有するものとし、槽底部での作業の便宜を図るため、段階を設けること。また、槽内に汚水の滞留のおそれのある部分については、側壁の隅角部に有効なハンチを設けること。
- 七 排水槽等は、臭気の漏れない構造とすること。
- 八 排水槽には、槽内部の保守点検及び清掃を容易かつ安全に行うことができる位置に、防臭型マンホール(直径 60 センチメートル以上のものとする。)を槽ごとに 2 か所設けることとし、槽内部の作業の便宜を図るため、腐食防止を施したフックを取り付けること。
- 九 排水槽には、次の設備及び装置を設けること。
 - ア 建築物の外部に直接開放され、かつ、衛生上の対策が講じられた通気装置
 - イ 吸い込みピット内部に吸い込み管を配置した複数の排水ポンプ(予備ポンプを含む。)
 - ウ 排水ポンプの始動水位が規定水位以下となるような制御装置及び規定時間以内で運転するためのタイマー
- 十 雑排水は、きょう雑物及び油脂分を有効に分離できる機能を有する阻集器を経由させるとともに、その阻集器は、保守点検等が容易に行える場所に設けること。
- 2 この要綱の施行の際、既に設置されている排水槽等については、前号第 1 号から第 3 号まで、第 5 号、第 6 号、第 8 号及び第 9 号イに定める基準を適用しないことができ、同項第 4 号、第 7 号、第 9 号ア及びウ並びに第 10 号に定める基準によるほか、次に定めるところによるものとする。
 - 一 悪臭の発生原因となる貯留水の腐敗等があり、又はその恐れがある排水槽については、ばっ気・攪拌併設装置又は排水用補助ポンプ(スラリーポンプ)を設けること。
 - 二 排水槽には、槽内部の保守点検及び清掃を容易かつ安全に行うことができる位置に、防臭型マンホール(可能な限り直径 60 センチメートル以上のものとする。)を設けること。

(清掃及び維持管理の基準)

第 5 条 排水槽等の清掃に関する基準は、次に定めるとおりとする。

- 一 排水槽は、少なくとも 4 月ごとに 1 回定期的に清掃し、槽内の汚泥等残留物質を除去すること。ただし、排水の水質、排水量及び排水槽の容量によっては、清掃の回数を増すこと。
- 二 排水管及び通気管については、必要に応じ内部の異物を除去すること。
- 三 阻集器については、捕集物を使用日ごとに除去し、少なくとも 7 日ごとに 1 回清掃を行うこと。
- 四 排水槽等の清掃に当たっては、除去物質の飛散防止、悪臭の発散の防止、消毒等に配慮するとともに、槽内の換気等を行い、作業中の事故防止に努めること。
- 五 清掃に薬品を用いた場合は、下水道施設又は浄化槽の機能を阻害し、若しくは、損傷することのないよう留意すること。

- 2 排水槽等の維持管理に関する基準は、次に定めるとおりとする。
 - 一 排水槽等は、別表に掲げる項目に従い、少なくとも1月ごとに1回定期的に点検し、必要に応じ補修等を行うこと。ただし、阻集器については、使用日ごとに点検を行うこと。
 - 二 排水の槽内貯留時間は、おおむね2時間以内とするよう設定すること。ただし、排水調整槽は、この限りでない。
 - 三 ばっ気・攪拌併設装置又は排水用補助ポンプ(スラリーポンプ)については、悪臭の発生原因となる貯留水の腐敗等を防止するため、適正に運転すること。
 - 四 排水槽の正常な機能を阻害するようなものを、槽内に投入又は流入させないこと。
- 3 建築物の所有者等は、清掃、点検及び整備に関する帳簿書類を作成し、5年間保存するものとする。

(汚泥等の処理)

第6条 排水槽等の清掃時に発生する汚泥、スラム等の廃棄物の処理は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律(以下「廃掃法」という。)に基づき、次により行うものとする。

- 一 汚水槽及びその附帯設備の清掃時に発生する廃棄物並びに合併槽の清掃時に発生する廃棄物及びその附帯設備の清掃時に発生する廃棄物でし尿を含むものについては、一般廃棄物とし、廃掃法施行令第3条の規定によること。
 - 二 雑排水槽及びその附帯設備の清掃時に発生する廃棄物並びに合併槽の附帯設備の清掃時に発生する廃棄物でし尿を含まないものについては、産業廃棄物とし、廃掃法施行令第6条の規定によること。
- 2 前項の廃棄物の処理を他人に委託する場合は、次により行うものとする。
- 一 前項第1号に定める廃棄物の処理は、廃掃法第7条第1項の規定による一般廃棄物処理業の許可を有する者に委託すること。
 - 二 前項第2号に定める廃棄物の処理は、廃掃法第14条第1項及び第4項の規定による産業廃棄物処理業の許可を有する者に委託すること。この場合において、同法第12条第3項の規定により、同法施行令第6条の2に定める基準に従うこと。

(臭気に関する指針値)

第7条 排水槽に貯留する污水又は雑排水を排除しようとする場合は、次に定める指針値に適合するよう努めるものとする。

- 一 排水時の公共污水ます等の内部の空気に含まれる硫化水素が10ppm以下
- 二 排水1リットルに含まれる硫化水素が、2ミリグラム以下

(ビルピット問題連絡協議会)

第8条 都は、この要綱に基づく事務運営を円滑に行うため、ビルピット問題連絡協議会(以下「協議会」という。)を設けるものとする。協議会の運営等に関しては、別に定めるものとする。

(雑則)

第9条 この要綱の実施に関し必要な事項は、別に定めるものとする。

附 則

この要綱は、昭和 61 年 10 月 1 日から施行する。

附 則

この要綱は、平成 13 年 3 月 1 日から施行する。

附 則

この要綱は、平成 17 年 1 月 1 日から施行する。

別表 排水槽等の点検項目（第 5 条関係）

	排水槽等の種類	点 検 項 目
1	排水槽	ア 浮遊物及び沈殿物の状況 イ 壁面等の損傷、き裂及びさびの発生状況 ウ マンホールの密閉状況 エ 害虫の発生状況 オ 悪臭の有無
2	満減水警報装置	ア 作動状況 イ 電極棒の汚れの状況及び取付け状況
3	フロートスイッチ又は 電極式制御装置	ア 作動状況 イ 電極棒の汚れの状況及び取付け状況
4	タイマー	作動状況
5	排水ポンプ	揚水量
6	フート弁	作動状況
7	排水管及び通気管	損傷、さび、腐食、詰まり及び漏れの有無
8	防虫網	損傷、さび、腐食及び詰まりの有無
9	阻集器	沈殿物量、浮遊物量及び詰まりの状況
10	トラップ	ア 封水深 イ 沈殿物及びスケールの量 ウ 悪臭の有無
11	ばっ気・攪拌併設装置又は 排水用補助ポンプ	作動状況

【参考資料2】

排水槽の構造及び維持管理に関する指導基準

京 都 市

排水槽の構造及び維持管理に関する指導基準

(目 的)

第1条 この指導基準は、本市の下水処理区域内の建築物において自然流下方式により排出できない下水(下水道法第二条一項 生活若しくは事業(耕作の事業を除く。)に起因し、若しくは附随する廃水(以下「汚水」という。))又は雨水をいう。以下同じ。)を排水ポンプにより排出するため、地下階に設ける槽(以下「排水槽」という。)の構造及び維持管理について必要な基準を定め、悪臭の発生を防止し、もって公衆衛生の向上に資することを目的とする。

(排水槽の設置に関する事前協議)

第2条 建築物に排水槽を設置しようとする者は、建築確認申請に先だち当該排水槽の構造等が第4条に定める基準に適合するものであることについて上下水道局に協議するものとする。

2 都市計画局は、排水槽のある建築物の確認申請があった場合において、排水槽の構造等について上下水道局との協議を受けていないと認められる場合は、当該申請者に対し、前項に定める協議をするよう指示するものとする。

(協議に必要な図書)

第3条 前項第1項に定める協議をしようとする者は、次に掲げる図書を提出するものとする。

- (1) 計算書 排水槽の容量計算、排水ポンプの計算、その他必要な計算書
- (2) 位置図、付近見取図に位置を明記すること。
- (3) 排水槽の構造図、平面図、断面図
- (4) 配管図 平面図、立図
- (5) 排水ポンプの型式 排水量、揚程、出力、消費電力、性能曲線図等
- (6) 維持管理概要説明書
- (7) その他必要と認める図書

(排水槽の構造基準)

第4条 排水槽(付帯設備を含む。以下同じ。)の構造基準は下水道法第十条第三項の規定によるほか、次の各号に定めるところによる。

- (1) 排水槽は、汚水槽、雑排水槽、混合槽、雨水槽、湧水槽に分けて設置し、雨水槽と湧水槽を兼用しないことを基本とする。
- (2) 排水槽の設置位置は、維持管理に支障のない場所に設けること。
- (3) 排水ポンプ吸収用ピットの側壁とポンプの間隔は20cmを標準としピットの深

国土技術政策総合研究所資料

TECHCAL NOTE of NIILIM

NO.607 September 2010

編集・発行 © 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