令和３年度

調査研究報告書

第40号

公益財団法人神奈川県下水道公社

あ い さ つ

神奈川県下水道公社では、県から受託している相模川及び酒匂川流域下水道の維持管理業務を行う上で発生する様々な問題点や課題等をテーマとして、昭和 56 年の設立当初よりこれまで延べ 180 件の調査研究に取り組み、研究成果を、業務及び施設の改善等に反映することで、経済的・効率的な維持管理に努めています。

令和 3 年度は、①硫化水素の経時変化を調査・解析し脱臭設備の管理方法を検討した「重力濃縮槽等における硫化水素濃度について」、②過去に実施した流域関連市町への技術支援を検証し今後の技術支援のあり方について検討した「流域関連市町の技術支援に関する検討」、③点検・保守等の維持管理データの電子化に向けた検討を行った「維持管理情報の電子化とその活用」、④インターネット上のマップ機能を利用し流域幹線情報の維持管理への活用を検討した「インターネットを活用した幹線管理について」の 4 件の調査研究を行い、今般その結果を研究報告書第 40 号としてまとめました。

下水道事業を取り巻く環境が大きく変化し、施設老朽化対策、災害時における事業継続の確保、地球温暖化対策など、時代の変化に対応した事業運営が求められる中、本調査研究の成果が広く下水道事業に携わっておられる方々のお役に立てれば幸甚です。

関係各位のご感想、ご助言を頂きたく、よろしくお願いいたします。

令和 5 年 2 月

公益財団法人神奈川県下水道公社

理 事 長　　中　村　正　樹

目　　次

１　重力濃縮槽等における硫化水素濃度について　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　１

業務課　代表者　中里　卓也

２　流域関連市町の技術支援に関する検討　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９

水質課　代表者　磯崎　泰乃

３　維持管理情報の電子化とその活用　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１５

四之宮水再生センター　代表者　大芝　史成

４　インターネットを活用した幹線管理について　・・・・・・・・・・・・・・・・・　２１

酒匂水再生センター　代表者　佐藤　義和

○　研究報告の経緯　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　２９

重力濃縮槽等における
硫化水素濃度について

酒匂水再生センター

１．はじめに

下水処理場で発生する硫化水素は、汚水、汚泥中の有機物が嫌気状態の時に硫酸塩還元菌により生成され、悪臭や作業環境、施設保護の観点から除去するべき物質であるため、公社では、調査研究のテーマとして数多く取り上げられている。

酒匂水再生センターでは重力濃縮槽に、下水中及び汚泥中の硫黄分と結合して硫化鉄になることにより硫黄系悪臭物質の発生を抑制するポリ硫酸第二鉄を注入している。

焼却炉の焼結対策としてこの増量が必要となり、そのことから機械濃縮棟生物脱臭設備入口で硫化水素の濃度低下が起こることが予測された。

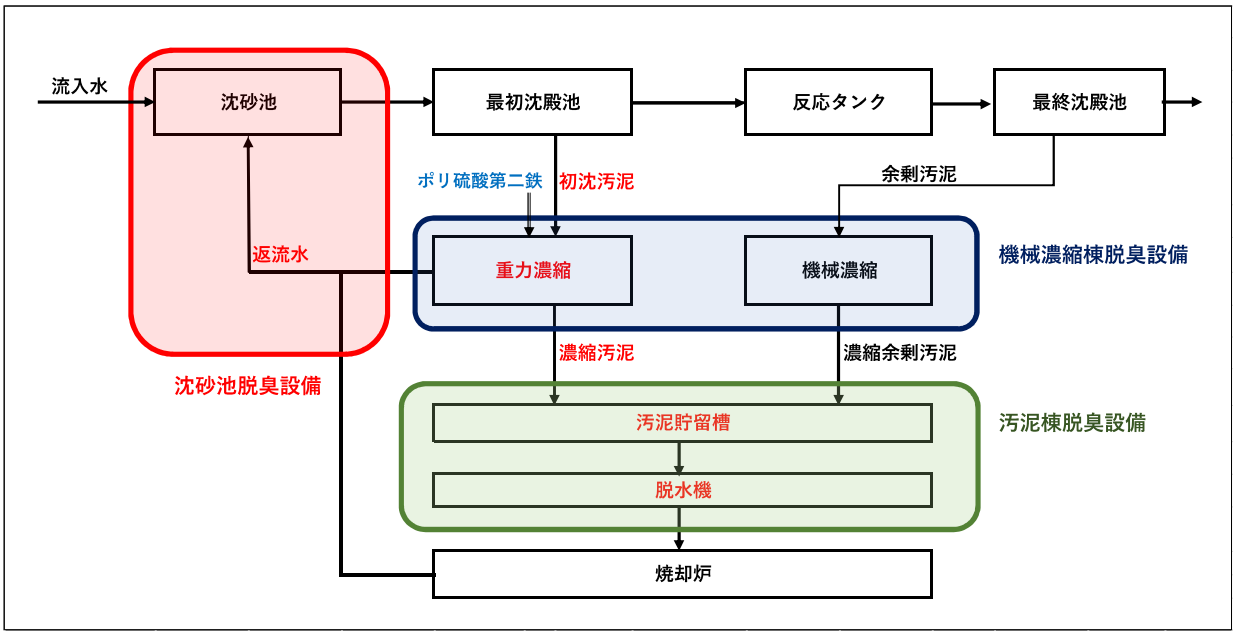
この濃度低下は生物脱臭の除去能力に影響を与えるおそれがあるため、平成 30 年度から令和元年度にかけて当設備の調査を行ったところ、処理場の運転状況により硫化水素濃度が変動することが観測された。

この変動を解析することは脱臭設備の管理に有効と考えられたことから、ポリ硫酸第二鉄注入量を増量した場合に影響を受ける脱臭設備入口の硫化水素濃度を調査し、脱臭設備の管理について検討することとした。

２．調査対象設備

今回の調査対象設備は、ポリ硫酸第二鉄の注入により影響を受ける機械濃縮棟脱臭設備、汚泥棟脱臭設備及び沈沙池脱臭設備とした。

図－１及び表－１に機械濃縮棟、汚泥棟、沈砂池の各脱臭設備の処理対象箇所を示す。



図－１　酒匂水再生センター脱臭設備の処理対象箇所

表－１　各脱臭設備の処理対象箇所

設備名	処理対象箇所
機械濃縮棟脱臭設備	重力濃縮槽、機械濃縮槽
汚泥棟脱臭設備	汚泥貯留槽、脱水機
沈砂池脱臭設備	沈砂池、ポンプ井、返流水（重力濃縮槽分離水・焼却排水）

※　下線は主な硫化水素発生源

（１）機械濃縮棟脱臭設備

機械濃縮棟脱臭設備は、重力濃縮槽、機械濃縮槽から発生する臭気を処理するが、機械濃縮槽に投入される余剰汚泥からの硫化水素の発生はほとんどなく、重力濃縮槽に投入される初沈汚泥や分離液が硫化水素の発生源となる。

（２）汚泥棟脱臭設備

汚泥棟脱臭設備は、重力濃縮槽と機械濃縮槽から送られた濃縮汚泥を混合貯留する汚泥貯留槽と脱水機が硫化水素の発生源となる。

（３）沈砂池脱臭設備

沈砂池は汚水が滞留しないため嫌気状態になりにくく、通常他の処理施設よりも硫化水素の発生は少ないと考えられるが、酒匂水再生センターでは、重力濃縮槽分離液の返流先が沈砂池であることから、この返流水が硫化水素の発生源となっている。

なお、月一回実施している脱臭設備臭気調査では、直近５箇年（平成 29 年度から令和３年度）の硫化水素濃度が最大で 20ppm であり、四之宮、柳島、扇町水再生センターの最大値 1.1ppm と比べるとかなり高い値であった。

３．調査方法

（１）測定方法

各脱臭設備入口に連続測定可能な硫化水素計を設置して 10 分ごとに記録した。

なお、計測器の設置場所は発生源である槽上部に設置する場合もあるが、今回設置場所とした脱臭設備入口は、安全に計測器を設置することができ、設置場所固有の影響に左右されることがなく、施設全体の硫化水素発生状況を把握できることや測定したデータを脱臭設備の管理に直接使用できるなどの利点がある。測定で使用した計測器を以下に示す。

「拡散式硫化水素測定器　型式　GHS-8AT　ガステック製」

（２）調査期間

調査期間は令和２年 12 月から令和４年１月中旬まで（令和３年３月中旬から４月中旬を除く）とした。

表－２に調査期間中の重力濃縮槽でのポリ硫酸第二鉄の注入量を示す。

重力濃縮槽でのポリ硫酸第二鉄の注入量は、脱水汚泥の場外搬出により増量した令和３年 11 月下旬から 12 月中旬を除き、日々の増減はあるが概ね 800kg/日（11 月下旬から 12 月中旬は概ね 1,000kg/日）注入した。

表－２　調査期間中の重力濃縮槽でのポリ硫酸第二鉄の注入量

期　間	R2.12～ R3.11 中旬	R3.11 下旬～ R3.12 中旬	R3.12 下旬～ R4.1 中旬
注入量(kg/日)	800	1,000	800

４．調査結果

（１） 機械濃縮棟及び沈砂池での硫化水素の発生状況

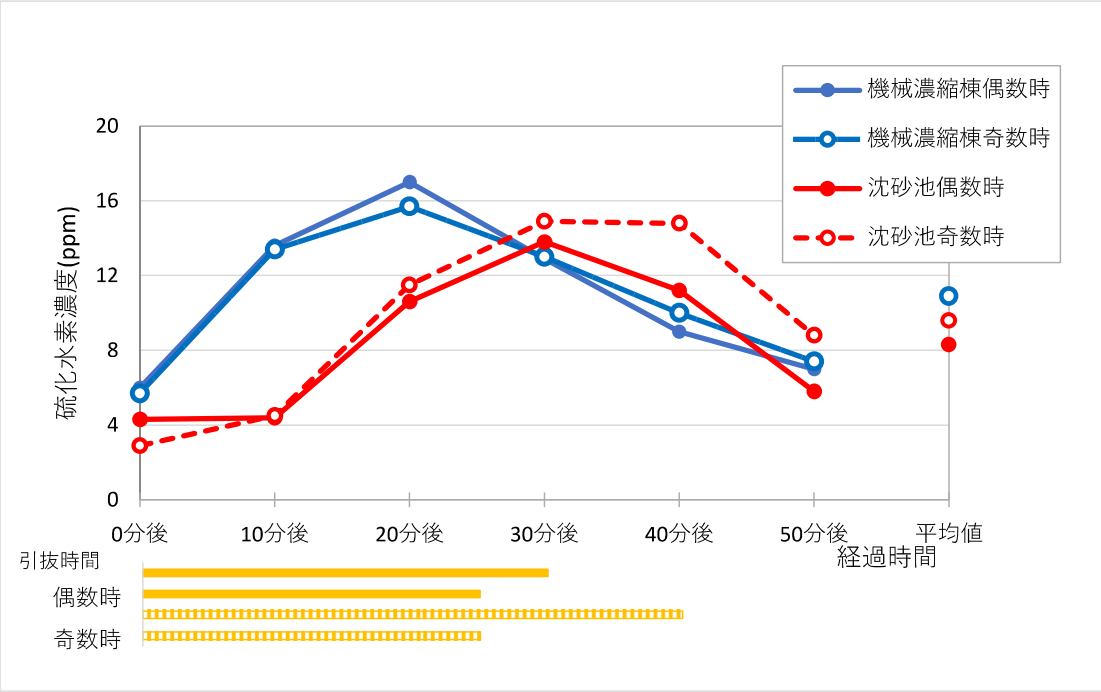
重力濃縮槽では最初沈殿池で沈殿した初沈汚泥が定期的に投入され、これにより分離液（返流水）が発生する。表－３に酒匂水再生センター最初沈殿池での汚泥引抜時間を示す。

表－３　酒匂水再生センター最初沈殿池での汚泥引抜時間

引抜対象	引抜時間	例（0：00～2：00 の場合）	
		0：00～1：00	1：00～2：00
１系	偶数時の正時から概ね 30 分	0：00～0：30	－
２系	奇数時の正時から概ね 40 分	－	1：00～1：40
３系	毎時の正時から概ね 25 分	0：00～0：25	1：00～1：25

最初沈殿池では浮遊性物質を 1.5 時間沈降させ、1 時間毎の正時から引抜きを行い、この引抜いた初沈汚泥が重力濃縮槽に投入される。引抜きは重力濃縮槽への負荷を均等にするため、偶数時に１系と３系、奇数時に２系と３系で行っている。

図－２に引抜開始からの機械濃縮棟、沈砂池脱臭設備入口の硫化水素濃度の時間変動を示す。0 分が重力濃縮槽への投入開始時間（正時）となる。



図－２　機械濃縮棟と沈砂池の硫化水素濃度の時間変動

機械濃縮棟と沈砂池での硫化水素濃度の変動は、重力濃縮槽への汚泥投入と連動していることがわかる。

機械濃縮棟では汚泥投入直前が最低値となり、投入後 20 分で最大値となる。それ以降も初沈汚泥の投入は続くが、25 分ごろに３系列の引抜き停止により投入量が減少し、30 分以降の硫化水素濃度は低下する。

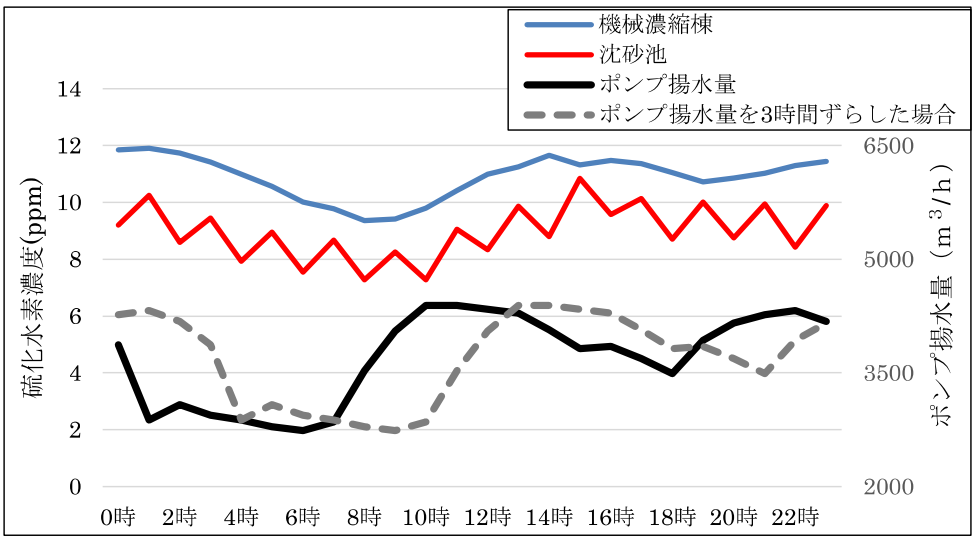
沈砂池では汚泥投入後 10 分以降で上昇し始め、30 分ごろで最大値となる。重力濃縮槽分離水が返流し、沈砂池に到着するまでにタイムラグがあることから、このようになると考えられる。

初沈汚泥の投入時間は 1 系と 3 系を対象とする偶数時が 30 分間、2 系と 3 系を対象と

する奇数時が 40 分間かかり、機械濃縮棟では偶数時、奇数時とも硫化水素濃度、発生状況に大きな変化はなく、投入する時間の影響を受けていないが、沈砂池では偶数時に比べ奇数時の硫化水素濃度が増加しており、奇数時の最大値が 40 分後まで継続する。

このことから、重力濃縮槽と沈砂池での硫化水素の発生要因が異なるのではないかと考えられる。

図－３に機械濃縮棟と沈砂池の硫化水素濃度の 24 時間変動とポンプ揚水量を示す。

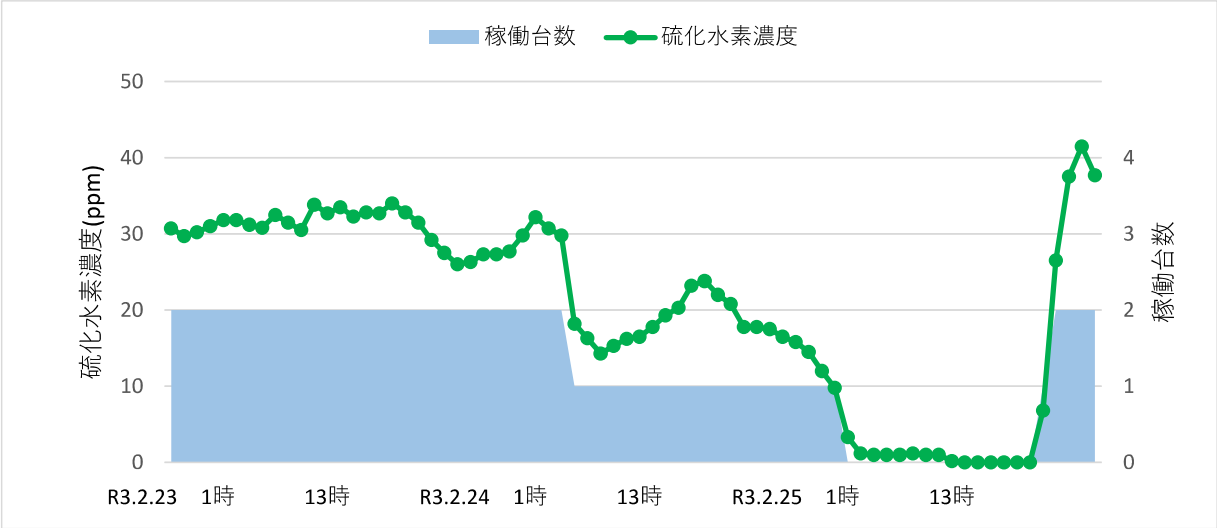


図－３　機械濃縮棟と沈砂池の硫化水素濃度の 24 時間変動とポンプ揚水量

機械濃縮棟と沈砂池では 1 日の硫化水素の発生が 1～2 時、13～15 時ごろがピークとなり、概ね 3 時間前のポンプ揚水量の動きをなぞる傾向がある。この理由として、下水処理場での SS の負荷量は流入水量をなぞり増減する傾向があり、これが最初沈殿池で 2、3 時間かけて沈降し、初沈汚泥として重力濃縮槽に投入されることから、投入される初沈汚泥の状態が時間変動の要因となっているのではないかと考えられる。

（２） 汚泥棟での硫化水素の発生状況

汚泥棟は、濃縮汚泥を混合、貯留する汚泥貯留槽と脱水機が硫化水素の主な発生源となる。図－４に令和 3 年 2 月 23 日から 25 日の脱水機の稼働台数と硫化水素濃度を示す。



図―４　脱水機の稼働台数と硫化水素濃度

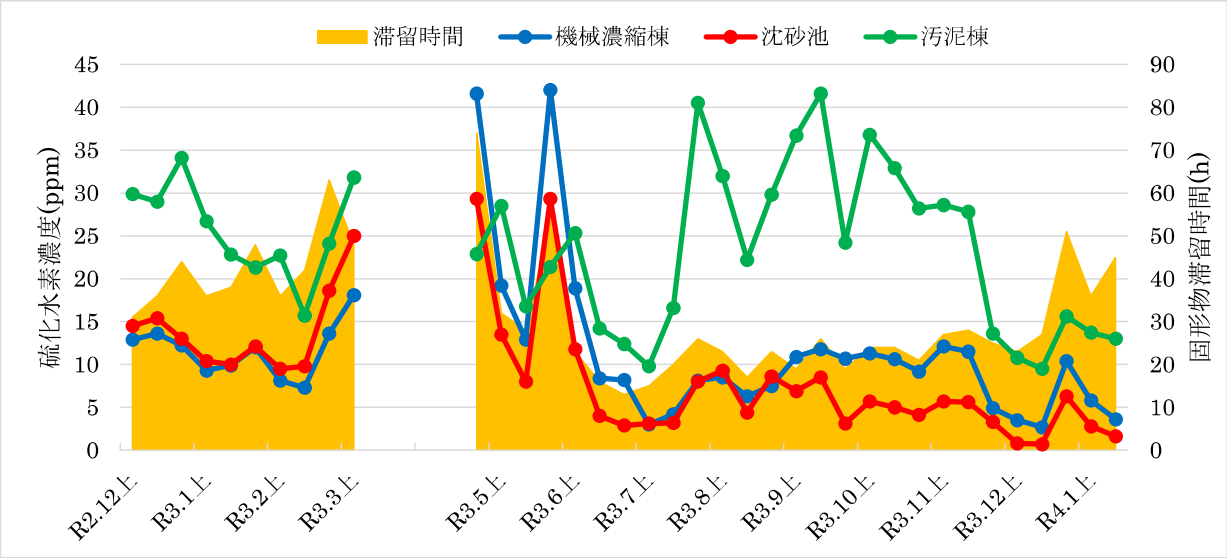
脱水機の稼働台数が多いほど硫化水素濃度が高くなる傾向がみられる。この期間での稼働台数ごとの硫化水素平均濃度（切り替え前後 1 時間は除く）は、0 台で 0.6ppm、1 台で 17.8ppm、2 台で 32.4ppm であった。

酒匂水再生センターには処理能力を同じとするスクリュープレス脱水機が 4 台あり、通常は 2 台稼働で運用している。なお、3 台稼働時の硫化水素濃度は、調査期間中での実施回数が少ないこともあったが、明確に 2 台稼働時より高くなるケースはみられなかった。

また、脱水機が稼働していない場合の硫化水素濃度は 0～1ppm で、脱水機が稼働していない時は汚泥貯留槽からの硫化水素の発生はほとんどなく、汚泥棟脱臭設備に影響を与えるものではなかった。

（3） 調査期間中の硫化水素の発生状況と各データとの相関

図－5 に調査期間中の 10 日ごとの平均硫化水素濃度と固形物滞留時間（重力濃縮槽での汚泥保持時間：汚泥が重力濃縮槽に投入されてから出ていくまでの時間）を示す。



図－5　調査期間中の硫化水素濃度と固形物滞留時間

各設備の硫化水素濃度の挙動は強弱はあるが、概ね他の設備、固形物滞留時間の挙動に沿う傾向がみられる。

令和 3 年 4 月下旬、5 月下旬に固形分滞留時間が急上昇しているが、これは焼却炉停止により汚泥処理が停滞した影響である。この期間中に機械濃縮棟及び沈砂池脱臭設備で硫化水素濃度が大幅に上昇したが、この原因は汚泥の腐敗もあるが、停止期間中は重力濃縮槽内の汚泥の入れ替わりがなかったことによる汚泥浮上が発生し、この浮上汚泥が硫化水素濃度を大幅に上昇させたと考えられる。

また、令和 3 年 11 月下旬から 12 月中旬にかけて硫化水素濃度はどの設備も低下しているが、この期間はポリ硫酸第二鉄の注入量を前述のとおり 800kg/日から 1,000kg/日に増量しており、この影響があったと考えられる。

なお、令和 3 年 7 月中旬から 11 月中旬にかけては固形物滞留時間が安定しており、気温の変化で硫化水素濃度が変動すると思われたが、図－5 での変化では、そのような傾向があるとは考え難い。

表－4 に各調査設備の硫化水素濃度及び維持管理データとの相関を示す。

なお、日間平均の結果は設備の稼働状態により硫化水素の発生に大きな影響があったことから、設備が停止していない日を選択して比較した。

表－４　各調査設備の硫化水素濃度と維持管理データとの相関

比較事項		日間平均（一定運転時）	
		相関係数	解釈※
機械濃縮棟硫化水素	汚泥棟硫化水素	0.42	○
	沈砂池硫化水素	0.86	◎
汚泥棟硫化水素	沈砂池硫化水素	0.48	○
固形物滞留時間	機械濃縮棟硫化水素	0.41	○
	汚泥棟硫化水素	0.08	×
	沈砂池硫化水素	0.55	○
汚泥堆積量	機械濃縮棟硫化水素	0.43	○
	汚泥棟硫化水素	0.19	×
	沈砂池硫化水素	0.61	○
気温	機械濃縮棟硫化水素	0.05	×
	汚泥棟硫化水素	0.24	△
	沈砂池硫化水素	-0.10	×
ｐＨ（濃縮汚泥）	機械濃縮棟硫化水素	-0.03	×
	汚泥棟硫化水素	-0.10	×
	沈砂池硫化水素	-0.05	×

※ 相関係数の解釈は以下の通りとした。
0.7～1.0 で強い相関（◎）、0.4～0.7 で相関（○）、0.2～0.4 で弱い相関（△）、0.2 以下で相関がない（×）

硫化水素濃度では機械濃縮棟と沈砂池で強い相関あり、それに対して機械濃縮棟と汚泥棟、汚泥棟と沈沙池では相関はあるもののそれより低い結果となった。

固形物滞留時間及び汚泥堆積量（重力濃縮槽内の汚泥量）は、機械濃縮棟、沈砂池で相関はあるが、汚泥棟では相関がなかった。

今回の調査期間では、汚泥堆積量が計測できる上限を超えた期間が多く、汚泥状況を数値化できる固形物滞留時間の方が汚泥堆積量よりも相関があると思われたが、同じような傾向であった。

気温に関しては汚泥棟のみ弱い相関があり、ｐＨに関してはどの設備ともに相関はみられなかった。これはポリ硫酸第二鉄自体ｐＨ（SDS：ｐＨ2 以上）が低く、その影響によりｐＨが低下したことが原因と考えられる。

（４） 調査期間中の硫化水素濃度と設計値

表－５に、調査期間中の硫化水素濃度と脱臭設備設計値を示す。

表－５　調査期間中の硫化水素濃度と脱臭設備設計値（ppm）

	調査期間平均	10 日ごとの平均		脱臭設備入口設計値	脱臭方法
		最大値	最小値		
機械濃縮棟	10.6	42.0	2.7	30	生物脱臭→活性炭吸着
汚泥棟	24.4	41.6	9.5	30	生物脱臭→活性炭吸着
沈砂池	9.0	29.3	0.7	5.17	活性炭吸着

調査期間中の硫化水素濃度の平均値は機械濃縮棟で 10.6ppm、汚泥棟で 24.4ppm、沈砂池で 9.0ppm であった。

活性炭吸着処理のみである沈砂池脱臭設備は、負荷量が低いことが活性炭吸着剤の吸着

能力の延命となり望ましいが、活性炭吸着処理の前段に生物脱臭が設置された機械濃縮棟及び汚泥棟脱臭設備は、設計値（想定した負荷量）に合わせて設備を運転管理していることから、負荷量が設計値に近い方が望ましいと考えられる。

調査結果をみると、期間中の平均値が機械濃縮棟は設計値より大幅に低く生物脱臭の生物に与える負荷量が少ないため運転管理としては望ましくないが、汚泥棟は設計値に近く効率的な運転管理ができていると考えられる。

また、活性炭吸着処理のみの沈砂池に関しては、硫化水素濃度が設計値を大幅に超過しており、吸着能力を短縮する望ましくない状態であった。

なお、調査期間中は焼却炉の焼結対策によりポリ硫酸第二鉄注入量を増量していたため、この注入量を調整することで効率的な運用ができると思われる。

５．まとめ

（１）効果的な脱臭設備の除去能力測定

脱臭設備の除去能力を把握するためには、その負荷量（原臭濃度）が高い状態での脱臭設備出口の状態を把握する必要がある。

今回の調査では、機械濃縮棟、沈砂池は、重力濃縮槽への初沈汚泥の投入が硫化水素の主な発生原因であり、投入時間により濃度が変動することがわかった。そして、原因が定かではないが、硫化水素濃度の変動が 3 時間前のポンプ揚水量をなぞるような変動がみられた。

このことから、機械濃縮棟と沈砂池で除去能力を調査する場合は、硫化水素濃度が上昇する 12 時から 18 時の間で、機械濃縮棟は正時から 20 分後に、沈砂池では 30 分後に測定を実施することが適している。

また、汚泥棟での硫化水素の発生は、脱水機の稼働台数に左右されるため、脱水機 2 台運転を実施している時に除去能力測定を実施することが脱臭設備の除去能力の把握に適している。

今回の調査では、各脱臭設備への負荷量が高い時間帯があり、その時間帯を確認できたことで、適切な除去能力調査の実施が可能となり、脱臭設備に設置されている活性炭吸着剤が寿命となる前に適切に交換できるなど、脱臭設備の維持管理に効果があった。

（２）硫化水素測定方法と脱臭設備の管理

下水処理場での硫化水素濃度の上昇は、汚水及び汚泥の腐敗が主原因であることから、腐敗進行の目安となる固形物滞留時間の長期化、汚泥堆積量の増大、気温の上昇や濃縮汚泥のｐＨ低下などが考えられていた。

しかし、今回の調査のようにポリ硫酸第二鉄の注入量を増量している状態では、固形物滞留時間、汚泥堆積量と硫化水素濃度に強い相関はみられず、維持管理データから硫化水素濃度の上昇を予測することは難しいため、硫化水素計による連続測定で硫化水素濃度の変動を把握することが有効な手法であることがわかった。

脱臭設備で使用する活性炭吸着剤は、負荷量（硫化水素濃度等）が増加するほど吸着剤としての寿命が短くなる。適切に活性炭交換を実施するためには硫化水素の発生状況を把握することが重要であり、データの蓄積は今後の設備更新の際にも有効である。

また、機械濃縮棟と沈砂池の硫化水素発生状況には強い相関があり、機械濃縮棟の硫化水素濃度により沈砂池の発生状況を予測することは可能であった。

なお、機械濃縮棟と汚泥棟の硫化水素発生状況には相関はあるが、汚泥棟の硫化水素濃度を予測するまでには至らないため、機械濃縮棟の硫化水素濃度が上昇した時に汚泥棟の硫化水素を検知管で確認すれば、活性炭吸着剤への負荷量の把握は可能であると考えられる。

これらのことから、ポリ硫酸第二鉄の注入を増量している状況では、機械濃縮棟に硫化水素計を設置して硫化水素濃度を連続測定することが、機械濃縮棟、汚泥棟、沈砂池脱臭

設備の除去能力を把握することにつながり、維持管理に有効であることが確認できた。

○調査は令和２年、３年の酒匂水再生センター職員で行った。

代表者	業務課	中里卓也
	柳島水再生センター	田村拓郎、
	酒匂水再生センター	和田安雄、星野郁夫、石井文男、佐藤義和、森口智裕、深瀬孝一
	扇町水再生センター	河野ますみ

流域関連市町の技術支援に関する検討

水質課　磯崎　泰乃
鈴木　麻由

１．はじめに

当公社では、事業場に対する監視・指導に関する技術力の向上と、公平かつ効果的な水質規制を行うため、事業場排水の水質分析等を受託している流域関連市町に対して、事業場監視指導や悪質水の原因究明等に係る技術支援に取り組んでいる。

そこで、過去に実施した技術支援の内容を検証し、流域関連市町の水質規制担当者が公社に求める技術支援の内容を調査して、今後の技術支援の方向性について検討した。

２．概要

表－1 に公社が取り組んでいる主な技術支援の概要を示し、表－2 に直近 3 箇年の技術支援の実施状況を示す。

表－1　公社が取り組んでいる主な技術支援の概要

項　目	概　要
分析等	事業場排水が排出基準を超過した際の改善状況を確認するための水質分析などを行う技術支援
立入同行	下水道法第 13 条に基づく立入検査に同行し、流域関連市町の要望に基づく助言や提言などを行う技術支援
提案・相談等	流域関連市町からの要望に基づく提案や相談などを行う技術支援 （主な事例） ○ 事業場排水の水質検査（項目や回数等）に関する提案 ○ 事業場に対する監視や指導等に関する提言や助言 ○ 事業場からの問い合わせ等に関する提言や助言 ○ 事業場台帳の更新作業　　など
施設検査	施設検査とは、県が定める事業場に対する立入検査のことで、以下の内容を一定期間ごとに実施することとし、県や公社が必要に応じて協力することとしている。 （主な内容） ○ 届出内容との照査 ○ 除害施設の維持管理状況 ○ 事故時の対応体制 ○ 下水道法第 12 条の 12 に基づく下水の水質測定実施状況

表－2　直近 3 箇年の技術支援の実施状況（単位：件）

項　目	令和 2 年度	令和元年度	平成 30 年度
分析等	12	18	10
立入同行	4	7	1
相談・提案等	74	66	75
施設検査	0	37	35
計	90	128	121

令和 2 年度は、新型コロナウイルス感染症防止の観点から施設検査を中止としたが、公社では、概ね年間 120 件程度の技術支援を実施している。

また、表－1 に示す以外にも、県からの要請に基づく流域関連市町職員を対象とした「水質規制担当職員向け研修会」(写真－1) や、流域下水処理場近隣の A 市に対する「悪質水の原因究明調査訓練」(写真－2)なども技術支援として行っている。

写真－1　水質規制担当者向け研修会の状況

写真－2　悪質水の原因究明調査訓練の状況

今回の検討では、事業場排水の水質分析等を受託している流域関連市町に対し、過去に実施した技術支援の継続の必要性や新たに要望する技術支援の内容等について調査を行い、今後の技術支援の強化に向けた取り組みを含む技術支援の方向性について検討を行った。

3．方法等

水質分析等を受託している流域関連の 15 市町に対して、過去に実施した技術支援や今後公社として実施できる技術支援についてアンケート調査を行い、実態把握を行った。

アンケート調査は、表－3 に示す 5 つの項目に分類し、それぞれに該当する技術支援の内容を細分化して、技術支援を希望するかどうかの選択式とした。また、各市町の意見を反映できるよう項目ごとに自由意見を記載できる様式とした。

表 - 3　アンケートの項目

項目	概要
(1) 届出業務	公共下水道管理者に提出される下水道法上の届出の精査等に関すること。
(2) 施設検査	主に特定事業場等に対する立ち入り検査に関すること。
(3) 水質検査	主に特定事業場等に対する排水の水質検査に関すること。
(4) 水質異常時の対応	悪質水の流入等が発生した際の対応に関すること。
(5) その他	上記以外に公社に求める技術支援に関すること。

なお、アンケート調査は流域関連の 15 市町に実施したが、1 市町が未回答であったため、14 市町のアンケート結果について項目ごとに整理し、今後の技術支援の強化に向けた取り組みなどについて検討を行った。

4．結果

各項目のアンケート調査結果を、（1）～（5）に示す。

なお、質問事項のうち、過去に実施した技術支援は〈既〉、今後公社として実施できる技術支援については、〈新〉と記載した。

（1）届出業務

表－4 に届出業務に関するアンケート結果を示す。

表－4　届出業務に関するアンケート結果

質問事項	希望する	希望しない	意見等
1. 特定施設設置等届出書類の確認や審査に関する技術支援を希望する。〈既〉	11	3	なし
2. 特定事業場等事業場台帳の更新作業等に関する技術支援を希望する。〈既〉	12	2	他自治体でどのような管理方法をしているか参考にしたい。
3. 特定施設設置等届出書類の確認や審査に伴うマニュアルの作成に関する技術支援を希望する。〈新〉	11	3	現状ではマニュアル作成の予定はないが、作成時には希望する。 マニュアル化するほどの件数がない。
4. その他、技術支援を希望する事項がありましたら記載してください。	―		届出に関する事前相談や、届出確認に関するチェックシートなどを提供してほしい。

アンケートの結果、以下のことが分かった。

① ほとんどの市町が、過去に実施した技術支援（届出書類の確認、事業場台帳の更新作業など）を継続することを希望していた。

② 今後公社として実施できる技術支援については、「届出書類の審査に伴うマニュアルの作成」を希望する市町がほとんどであったが、届出業務に精通した職員が在籍する市町や事業場数が極端に少ない市町では、希望しないという回答であった。

以上のことから、届出業務に関する技術支援については、過去に実施した技術支援を継続するとともに、新たな技術支援のメニューとして、要望する市町に対し、「届出書類の審査に伴うマニュアル」を提供する方向で検討する。

（2）施設検査

表－5 に施設検査に関するアンケート結果を示す。

表 - 5　施設検査に関するアンケート結果

質問事項	希望する	希望しない	意見等
1. 施設検査の同行や検査結果のとりまとめ等に関する技術支援を希望する。〈既〉	13	1	なし
2. 排水処理施設等改善内容の審査や改善状況の現場確認等に関する技術支援を希望する。〈既〉	13	1	なし
3. その他、技術支援を希望する事項がありましたら記載してください。	―		

アンケートの結果、以下のことが分かった。

① B 町を除く全ての市町では、過去に実施した技術支援（施設検査の同行や排水設備の現場確認等）を継続することを希望していた。

② B 町については、対象事業場が 1 つしかないため全ての項目に対して希望しないとの回答であった。

③ 施設検査については、すでに技術支援の内容が充実しており、今後公社として実施できる技術支援の新規の要望はなかった。

以上のことから、施設検査に関する技術支援については、過去に実施した技術支援を継続して行うこととする。

（3）水質検査

表－6 に水質検査に関するアンケート結果を示す。

表 - 6　水質検査に関するアンケート結果

質問事項	希望する	希望しない	意見等
1. 水質検査回数や検査項目の見直し検討に関する技術支援を希望する。〈既〉	13	1	なし
2. 新規事業場の水質検査項目の選定に関する技術支援を希望する。〈既〉	13	1	なし
3. 排水基準超過時等の原因究明調査に関する技術支援を希望する。〈既〉	13	1	他市町の類似事例を知りたい。
4. 排水基準超過時等の対応マニュアル作成に関する技術支援を希望する。〈新〉	12	2	自ら作った方が勉強になる。

5. その他、技術支援を希望する事項がありましたら記載してください。	―	水質基準値超過後の特定事業場に対する指導に関する技術支援 公社単独による水質検査の完全委託【類似意見２件】

アンケートの結果、以下のことが分かった。

① ほとんどの市町が、過去に実施した技術支援（水質検査回数や項目の見直し、基準超過時の原因究明調査など）を継続することを希望していた。

② 今後公社として実施できる技術支援については、「基準超過時の対応マニュアル」の提供を希望する市町がほとんどであった。

③ 自由意見として、基準超過後の事業場指導や他市町の事例紹介など技術支援の幅を広げる要望があったほか、マニュアルは自らが作成した方が勉強になるなど、担当者の意欲が伺える回答もあった。

④ 自由意見として、公社単独による事業場排水の水質検査の完全委託という希望が複数あったが、事業場の指導・監督は公共下水道管理者の責務であり、下水道法上でも事業場の立入権限は公共下水道管理者のみ持つことから、この意見については参考意見とした。

以上のことから、水質検査に関する技術支援については、過去に実施した技術支援を継続するとともに、新たな技術支援のメニューとして、要望する市町に対し、「基準超過時の対応マニュアル」を提供する方向で検討する。

（４）水質異常時の対応

表―7 に水質異常時の対応に関するアンケート結果を示す。

表 - 7　水質異常時の対応に関するアンケート結果

質問事項	希望する	希望しない	意見等
1. 水質異常（事故）時の対応マニュアルの整備（作成・更新）に関する技術支援を希望する。〈既〉	12	2	なし
2. 水質異常（事故）時の対応訓練のサポートに関する技術支援を希望する。〈新〉	12	2	なし
3. その他、技術支援を希望する事項がありましたら記載してください。	―		水質異常発生時の原因究明調査及び事業場に対する指導に関する技術支援

アンケートの結果、以下のことが分かった。

① ほとんどの市町が、過去に実施した技術支援（対応マニュアルの作成・更新に関する技術支援）を継続することを希望していた。

② 今後公社として実施できる技術支援については、「水質異常時の対応訓練サポート」を希望する市町がほとんどであった。

③ 自由意見として、実際に水質異常が発生した際の原因究明や事業場指導を技術支援してほしいとの回答があった。

以上のことから、水質異常時の対応に関する技術支援については、過去に実施した技術支援を継続するとともに、新たな技術支援のメニューとして、要望する市町に対し、「水質異常時の対応訓練サポート」を行う方向で検討する。

（5）その他

表−8に（1）から（4）以外に公社に求める技術支援に関するアンケート結果を示す。

表 - 8　（1）から（4）以外に公社に求める技術支援に関するアンケート結果

質問事項	希望する	希望しない	意見等
1. 管渠（下水道管）の閉塞や腐食状況の確認等に関する技術支援を希望する。〈新〉	13	1	どこまで技術支援をしてもらえるか具体例が知りたい。 管渠の閉塞状況が確認できる機材があれば貸出してほしい。
2. 担当者異動時の個別研修等に関する技術支援を希望する。〈新〉	13	1	なし
3. その他、技術支援を希望する事項がありましたら記載してください。	—		

その他では、今後の技術支援として、管渠閉塞や腐食状況の確認、担当者異動時の個別研修の実施などを例にあげたところ、希望する市町がほとんどであった。

また、自由意見として、どこまで技術支援をしてもらえるのか、調査機材は貸し出しできるかなどの意見があった。

なお、担当者異動時の個別研修等に関する技術支援については、市町の水質規制担当者の技術力の向上にもつながることから、新たな技術支援のメニューとして行う方向で検討する。

5．まとめ

今回のアンケートの結果、事業場排水の水質分析等を受託しているほとんどの市町で、過去から現在に至るまでに実施した技術支援の継続や新たな技術支援の導入を希望する意見が多く、公社の技術支援が市町の水質規制担当者の技術力の向上につながること、また、技術力の低下を補完する業務になっていることが分かった。

今後の技術支援の方針としては、「市町の水質規制担当者の技術力の向上」を目的として、現状の技術支援を市町の実情に合わせて継続するとともに、事業場排水の水質分析等を受託している市町に対し、技術支援メニューを強化していきたいと考えている。

維持管理情報の電子化とその活用

四之宮水再生センター

１．はじめに

当公社が管理する処理場やポンプ場の運転管理業務では、紙媒体を用いた業務が多く存在し、運転状況の維持管理データや各設備の点検結果等が紙媒体で保存されている。

今回は、四之宮水再生センターで管理する処理場やポンプ場の運転管理業務の効率化を図るため、維持管理データを電子化することにより、維持管理報告書などの作成作業の省略化や集積した維持管理データによるライフサイクルコストの逓減など、期待される効果について検証を行った。

２．概要

四之宮水再生センターが管理する施設は大きく分けて、水処理施設・汚泥処理施設（濃縮・脱水）・焼却施設・3 箇所のポンプ場施設と 2 箇所の外部施設があり、運転管理業務として表－１に示す主な点検を運転委託業者が実施している。

表－１　各施設における主な点検状況

<table>
<tr><th colspan="2">施設名</th><th>主な点検状況</th></tr>
<tr><td colspan="2">水処理施設</td><td rowspan="3">日常点検（1 回/日）
週間点検（1 回/週）
月間点検（1 回/月）</td></tr>
<tr><td colspan="2">汚泥処理施設</td></tr>
<tr><td colspan="2">焼却施設</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ポンプ場施設</td><td>東豊田ポンプ場</td><td>日常点検（2 回/週）・月間点検（1 回/月）</td></tr>
<tr><td>門沢橋ポンプ場</td><td rowspan="2">週間点検（1 回/週）
月間点検（1 回/月）</td></tr>
<tr><td>戸田ポンプ場</td></tr>
<tr><td rowspan="2">外部施設</td><td>相模川汚泥貯留地</td><td rowspan="2">週間点検（1 回/週）</td></tr>
<tr><td>玉川サイホン</td></tr>
</table>

（※）（　）内は実施回数

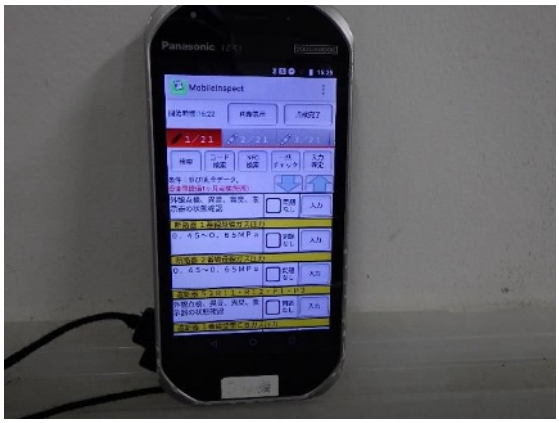
今回は、運転委託業者が実施する日常点検や保守点検（週間点検や月間点検等）について、タブレット端末を用いて記録するとともに、公社に提出する日誌類などを電子化することによる期待される効果について検証を行った。

３．方法

（１）タブレット端末を用いた日常点検等業務の検証

運転委託業者が実施する日常点検や保守点検について、運転委託業者協力の下タブレット端末を用いて記録することによる効果について検証を行った。

なお、使用したタブレット端末及び点検状況を写真－1,2 に示し、対象とする点検等を表－2 に示す。



写真－1　使用したタブレット端末

写真－2　点検状況

表－2　対象とする点検等

施設名	概　要	
水処理施設	日常点検	日常点検の全ての項目を対象とした。
	電気設備点検	週間点検・月間点検のうち、電気設備の点検項目を対象とした。
ポンプ場施設	3 箇所のポンプ場施設の全ての点検を対象とした	
外部施設	2 箇所の外部施設の全ての点検を対象とした。	

今回の検証では、水処理施設とポンプ場施設・外部施設の 3 施設に限定して行うこととし、水処理施設の保守点検（週間点検・月間点検）については、点検項目の多い電気設備の点検を対象とした。

（２）日誌類などの電子化による検証

文書管理ソフト DocuWorku [※1]（以下、「DW」という。）を導入して運転委託業者から提出される日誌類などを電子化し、ペーパーレス化や電子回覧に向けた検証を行うとともに、毎月行っている運転委託業務の完了検査において、タブレット端末を活用した効果について検証を行った。

さらに、公社が行っている設備診断（機器劣化状況調査）にもタブレット端末を導入し、効果等の検証を行った。

（※１）文書管理ソフト DocuWorku
富士フィルム社製のソフトで、PC 上に再現した電子の机とその上に並べた文書を閲覧・編集するツールで構成されたドキュメントハンドリング・ソフトウェア
今回は、主に文書の編集（PDF 変換）機能と、文書の受け渡し機能を活用して所内回覧（電子決裁）に向けた検証を行った。

（３）その他電子化の有効性及び活用について検証

上記以外の電子化による効果と、点検結果の電子データを用いた際のライフサイクルコストの逓減やストックマネジメントへ活用などについて検証を行った。

４．結果

（１）タブレット端末を用いた日常点検等業務の検証

タブレット端末を導入することによる入力時間の削減効果を表－3 に示す。

表－3　タブレット端末を導入することによる入力時間の削減効果

施設名		点検項目	入力時間		
			導入前	導入後	年間削減時間
水処理施設		日常点検	0.75h/日	0.1h/日	157.3 h
		電気設備点検	5.0h/月	0.3h/月	56.4 h
ポンプ場施設	東豊田ポンプ場	日常点検	0.2h/週	0.05h/週	7.8 h
		月間点検	1.0h/月	0.2h/月	9.6 h
	門沢橋ポンプ場	週間点検	0.2h/週	0.05h/週	7.8 h
		月間点検	1.0h/月	0.2h/月	9.6 h
	戸田ポンプ場	週間点検	0.2h/週	0.05h/週	7.8 h
		月間点検	1.0h/月	0.2h/月	9.6 h
外部施設	相模川汚泥貯留地	週間点検	0.2h/週	0.05h/週	7.8 h
	玉川サイホン	週間点検	0.1h/週	0.05h/週	2.6 h
年間削減時間合計					276.3 h

今までは、現場で施設の点検結果を点検用紙に手書きして、事務所に戻った後に PC へ手入力を行っていたが、タブレット端末を用いて現場で直接入力しそのまま PC へ取り込むことにより、転記ミスや入力に費やしていた時間を別の作業に当てることができ、業務の効率化が図れた。

しかし、今回運転委託業者が採用した保守点検用のタブレット端末は、点検結果を入力するファイルを専用のソフトで作成する必要があり、導入コストを考慮した結果、運転委託業者が直営でファイルを作成した。ファイルを作成するまでに非常に多くの時間を要し、時間に見合った経費削減は見込めなかった。

（２）日誌類などの電子化による検証

日誌類などの電子化による紙の削減効果を表－4 に示す。

表－4　電子化による紙の削減効果

項目	点検時		報告時（提出時）	
	削減数	年間使用量	削減数	年間使用量
業務日誌	－	－	A3：2 枚/日	730
運転日誌	－	－	A3：3 枚/日 A4：5 枚/日	1,095 1,825
操作記録	－	－	A3：3 枚/日	1,095
巡視点検票	A4:30 枚/月	360	A4：1 枚/日	365
点検票	A3：124 枚/月 A4：11 枚/週 A4：164 枚/月	1,488 572 1,968	－	－
計		4,388 枚/年		5,110 枚/年
合計削減枚数	9,498 枚/年（A4 換算：13,906 枚/年）			

今までは Excel（Microsoft 社製表計算ソフト）で作成した各報告書等を印刷して、それを所内回覧していたが、DW の PDF 変換機能を利用し、電子化しアノテーション（※2）

で作成した回覧欄を張り付け所内回覧をすることにより、大幅に紙の使用量を削減することができた。

しかし、今までは紙で確認及び回覧していた書類を電子化することで、A3の細かい表などはノート型PCでは一目で確認することが難しく、大きなサブディスプレイが必要になった。また、職員が慣れるまでは、回覧がスムーズに回らない、回覧後のファイルの保存場所がわからない等の問題が発生した。

（※2）アノテーション
PDF化した文書に付箋を貼ったり、図形や文字を書いたり、スタンプを押す機能で、今回は、回覧押印枠や個人印の作成を行った。

運転管理業務の完了検査時に、今までは紙に印刷した日誌・点検票を確認していたが、それらの書類を電子化したので、確認は移動が容易なタブレット端末を用いたところ、日誌や報告書はファイル数が多いため、検索するときは有効であった。

しかし、シート数や文字サイズの問題で視覚的に確認が困難であったため、大型モニターを設置するなどの対応が必要になった。

なお、大型モニターは共通の画面を参加者全員で共有することが容易で、完了検査以外の会議等でも有効に活用でき、ワイヤレス伝送装置・無線LANと組み合わせて使用することにより、プロジェクターを使用していたときよりも準備作業が減り、導入効果は高かった。

さらに、現在、公社職員が目視で行っている機器台帳システムを利用した設備診断に、公社で導入したタブレット端末を現場へ持ち出し活用したところ、過去の診断結果を確認しながら行えるため、紙媒体で実施していたときよりも機器劣化の進行状況等を確認する上では有効で、設備診断に係る時間も低減し効率化が図れた。

（３）その他電子化の有効性及び活用について検証

日誌類を電子化し、運転管理業務の完了検査でもタブレット端末に日誌・点検票などを表示させ確認する事により、紙の使用量が減り廃棄文書の仕分け作業や処分費用が不要となった。

また、報告書類は５年間保存をしているが、保管に必要であった棚設置のスペースも不要となり、データ保管に関しては、社内サーバーのＨＤ容量約7.5GB（1.5G×５年）のみで済むことが確認された。

ライフサイクルコストの逓減やストックマネジメントへ活用については、現段階で設備点検の項目が主に異常の初期段階を確認する「表示器確認・音・匂い・振動」等、点検員の五感に頼る内容となっており、電子化した点検結果のデータを用いて点検周期や修理時期を延伸する等は難しいと思われた。

なお、リアルタイムデータ（電圧・電流・温度・騒音・振動他多くの状況データ）の計測値を取込み、長期にわたり集積し、劣化・異常予兆の診断を行うような機器台帳システムが構築できれば、点検結果等を組合せることにより電子化したデータの活用ができる可能性はあると思われる。

５．まとめ

今回の検証結果より、以下のことが分かった。

○　これまで現場で紙媒体に記入し、その後パソコンに転記していた日常点検や保守点検記録について、現場で直接タブレット端末に打ち込みをすることにより、転記ミスや転記に費やしていた時間を縮減し、業務の効率化を図ることができた。

○　目視で行っている設備診断にタブレット端末を活用したところ、診断作業に要する時間も低減し効率化が図られた。

○　汎用性の高いExcel等で動作可能なタブレット端末を採用すれば、表の作成等も容

易なため、今後の活用幅が広がることが分かったが、DW と組わせて大きなシートのファイル等を使用する場合は､別途モニター等を用意する必要があることも確認された。

○　DW は機能が多く、所内全員ですべての機能を使いこなすまでには時間が必要だが、所内回覧等での使用については有効性が高く、無駄な紙の消費や業務の効率化を図ることができることが分かった。ただし、回覧順序や回覧後の保存先など、所内で使い勝手を確認しながらルールを都度変更する必要がある。

○　電子化により書類保管場所のスペースが減り、廃棄文書の処分量も大幅に減ることが確認できた。

○　点検結果等の電子化されたデータをライフサイクルコストの逓減やストックマネジメントに活用することは難しいが、現場から詳細のリアルタイムデータの計測値を取込み長期にわたり集積し、劣化・異常予兆の診断を行うような機器台帳システムが構築できれば電子データの活用について可能性はあると思われる。

以上のことから、タブレット端末や文書管理ソフト等の有効性が確認されたものについては継続して活用し、電子化して保存されたデータの活用についても今後検討していきたいと考えている。

四之宮水再生センター
代表者　大芝　史成
渡部　宏則、松本　要、濵田　哲雄、湊　喜子、有福　友則、上野　俊之、
加藤　徹、大村　健一、家城　信也、大山　竜也、高橋　尚利

インターネットを活用した
幹線管理について

酒匂水再生センター　佐藤　義和
深瀬　孝一

１．はじめに

神奈川県下水道公社では、相模川、酒匂川流域下水道における下水道幹線管渠の維持管理として、マンホールや周辺路面の状況及び下水道用地の管理状況など、流域下水道幹線の地上点検パトロールを原則２回／年の頻度で実施している。

この幹線管理業務の効率化を図るため、無償インターネットサービスを活用して、流域下水道のマンホール及び下水道用地等の位置情報を入力し､幹線管理への活用方法を検討した。

２．相模川・酒匂川流域下水道の概要

神奈川県の流域下水道概略図を図―１に示す。緑色に示す９市３町の汚水を処理する区域が相模川流域、桃色に示す３市６町の汚水を処理する区域が酒匂川流域となっている。

また、処理区域の中にある濃い緑のライン及び濃い赤のラインが流域下水道幹線で、表―１及び表―２に示すように相模川流域下水道幹線の総延長は 127,560m､マンホール数は 859 基、酒匂川流域下水道の総延長は 46,260m、マンホール数は 515 基となっている。

図－１　神奈川県の流域下水道概略図

表－１　相模川流域下水道の
管渠長・マンホール数

幹線名	延長（m）	人孔数
左岸幹線	58,060	346
座間海老名幹線	11,520	48
綾瀬寒川幹線	7,110	80
藤沢寒川幹線	7,360	68
茅ヶ崎幹線	3,980	25
戸沢幹線	1,440	7
放流幹線	130	－
右岸幹線	22,700	209
伊勢原厚木幹線	1,650	21
第二伊勢原厚木幹線	1,270	3
平塚幹線	3,030	24
大磯平塚幹線	9,310	28
合計	127,560	859

表―２　酒匂川流域下水道の
管渠長・マンホール数

幹線名	延長（m）	人孔数
左岸幹線	15,660	225
中井二宮小田原幹線	9,910	75
連絡２号幹線	1,350	15
右岸幹線	14,110	135
狩川幹線	3,200	38
連絡１号幹線	1,200	19
右岸放流渠	830	8
合計	46,260	515

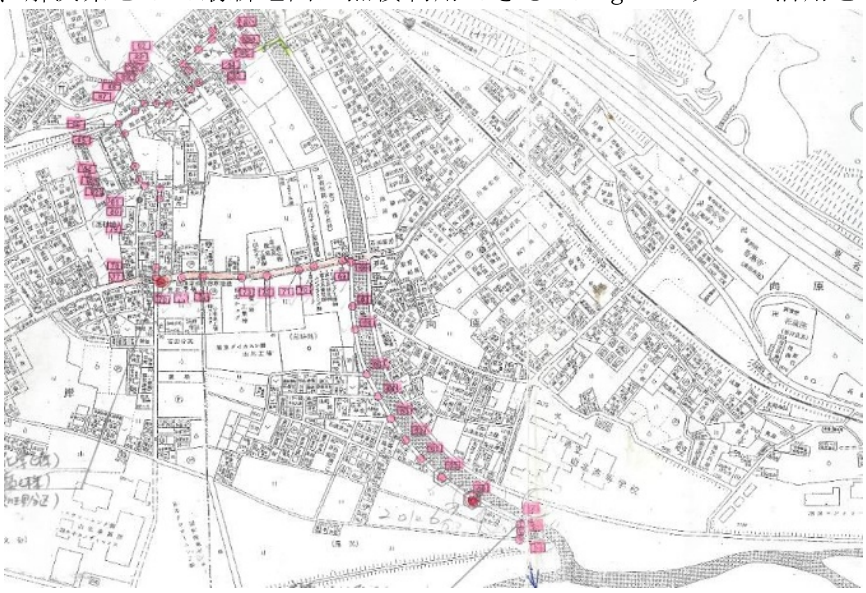
３．下水道幹線管渠の維持管理

地上点検パトロールの内容は、マンホール蓋の状況、マンホール蓋と路面との関係、下水道に起因する地上面の異常及び下水道用地の管理状況等について、チェックリストに基づき異常の有無を確認しており、毎回すべての幹線で実施している。

パトロールの方法は、図―２のように明細地図に手書きで管渠及びマンホールの位置情報を記載したもので現場確認を行っているが、幹線周辺の道路状況が変わった場合などは明細地図を買い替える必要があり、明細地図の購入費が高額であることや管渠及びマンホールの位置情報を新たに書き込みしなければならないなど、コストや労力を費やすことになる。

神奈川県内では圏央道及び第２東名の建設に伴い幹線周辺の道路整備が進んだことで、現在使用している地図では位置情報の把握が難しくなってきている。

このため、解決策として最新地図が無償利用できる Google マップの活用を検討した。



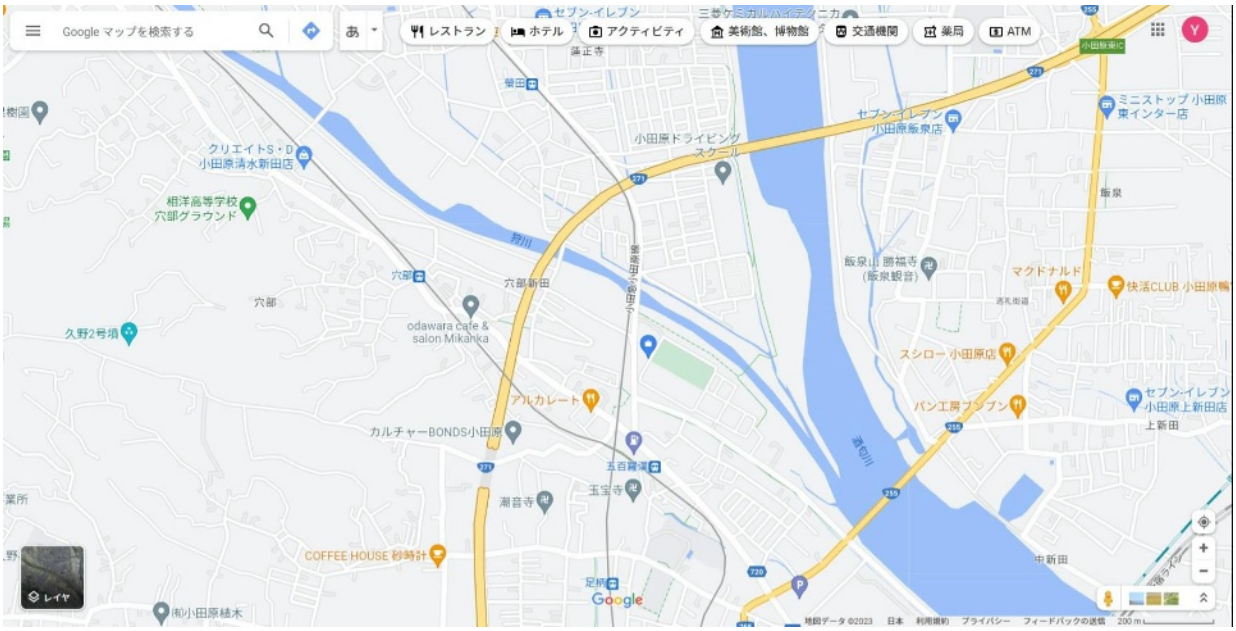
図―２　マンホール位置を記載した明細地図

４．Google マップの活用について

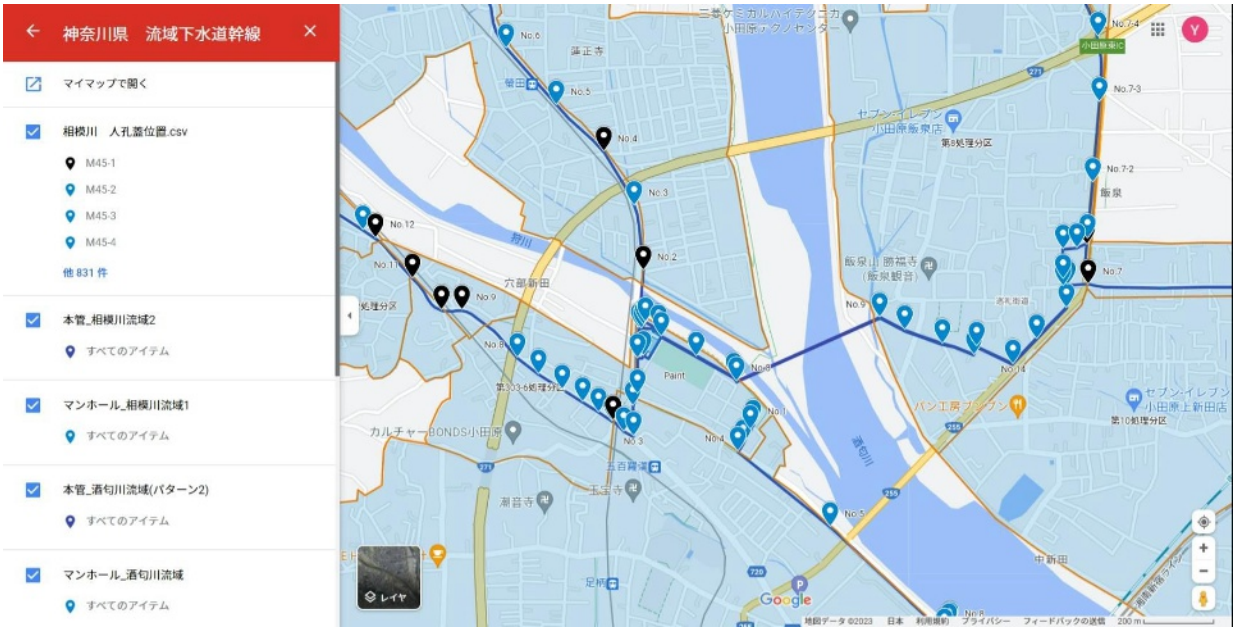
Google マップは米国 Google 社が提供しているウエブアプリケーションで、パソコンやスマートフォン等により全世界の地図情報を見ることができる。Google マップにはマイマップ機能があり、ユーザーがマップ上に目印や線などを書き込むことが可能であるため、独自の地図を作製して共有や公開することができる。公開については公開と限定公開を選択でき、限定公開とした場合は招待したメンバーのみ閲覧できるようになっている。

管渠及びマンホールの位置情報については、幹線管理用のデータベースとして使用している管渠管理システムの GPS 情報（緯度・経度）を CSV ファイルに書き出し、Google マップへの取り込みを行った。

Google マップの一般的な画面を図―３に示すが、マイマップ機能を用いて管渠及びマンホールの位置情報を入力した状態が図―４となる。

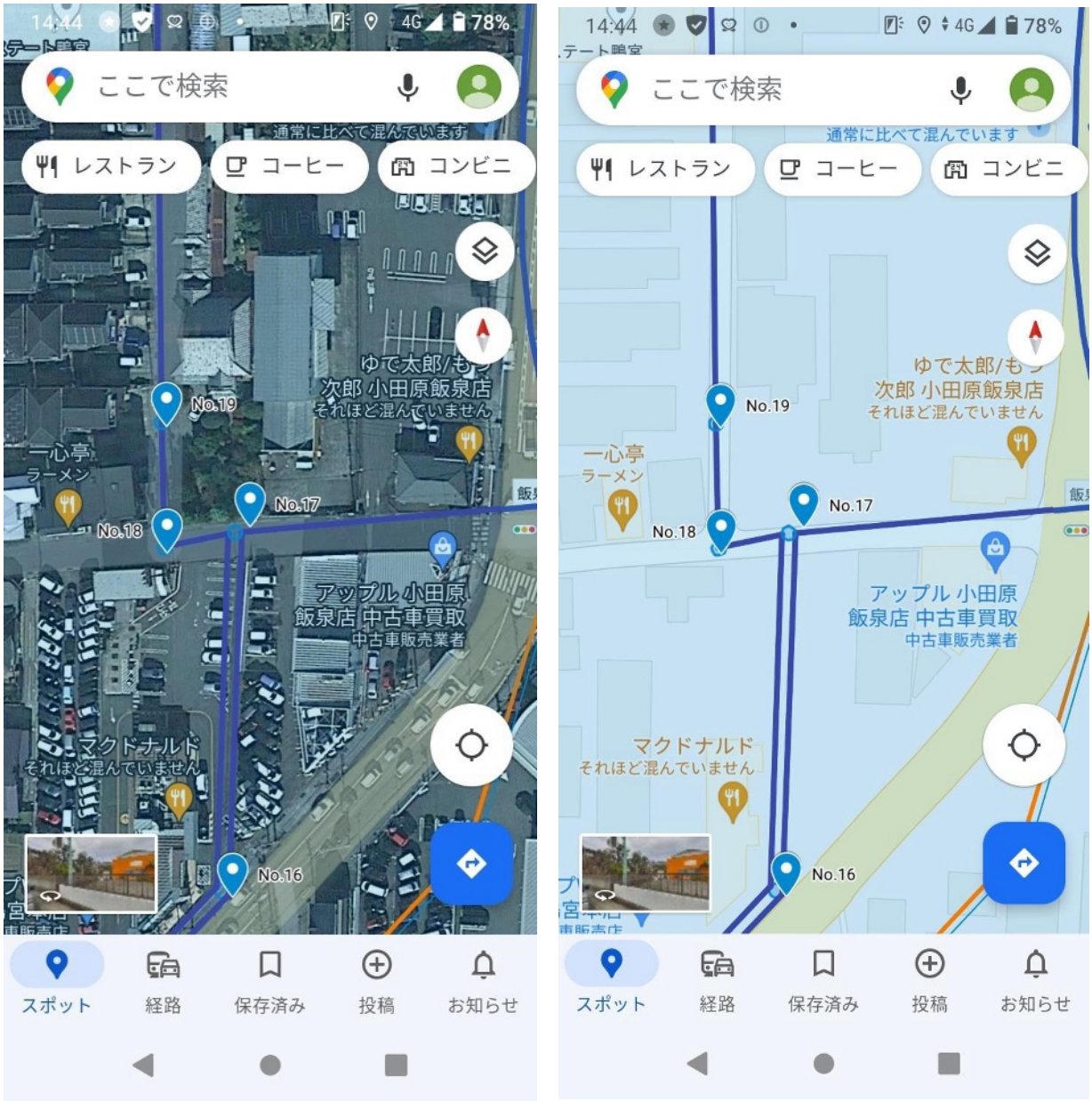


図―３　通常の Google マップ



図―４　マイマップ機能を使用した時の表示状態

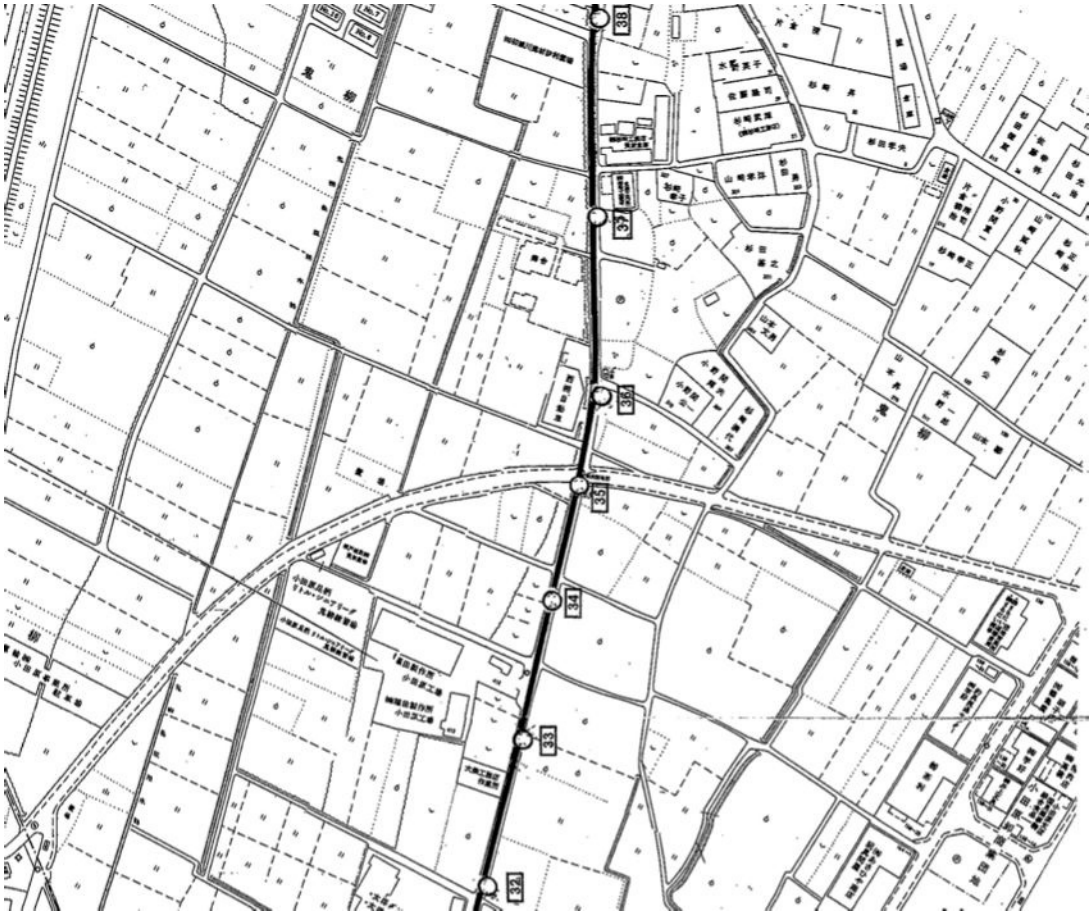
また、マイマップ機能を使用した状態でも通常の Google マップと同じくパソコンやスマートフォン等でも閲覧でき、図―５のように地図のレイヤを航空写真に切り替えた場合も使用可能となる。



図－５　スマートフォン上の表示（左：航空写真レイヤ　右：地図レイヤ）

ここで、Google マップを活用した地図（図―６）と今まで使用していた明細地図（図―７）を比較してみると、図―７の古い地図では南北に走る道路上にマンホールがあると認識するが、図―６の Google マップでは新道が整備されており、マンホールのある道路は旧道となっている。このため、古い地図を使用して地上点検パトロールを実施していると、土地勘のない職員や若手職員がマンホール位置を見失うことがしばしば見受けられる。

図―６　Google マップ上の表示



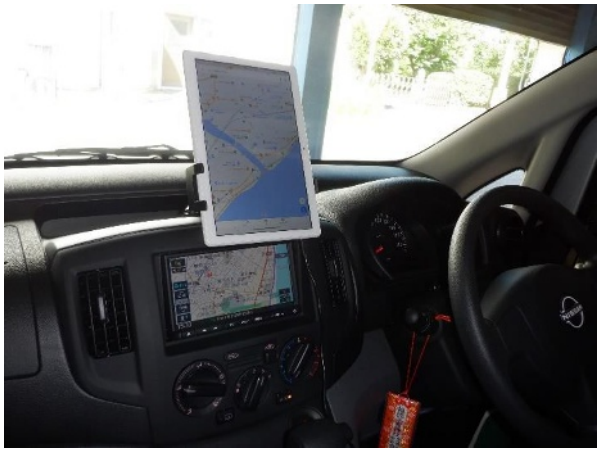
図―７　マンホール位置を記載した明細地図

５．Google マップによる地上点検パトロール

今までの地上点検パトロールは、管渠及びマンホール情報を書き込んだ明細地図を使用していたが、今回は Google マップに管渠及びマンホールの位置情報を書き込んだ地図をタブレットとスマートフォンを使用して実施した。

Google マップを使用した結果として、車内及び屋外（徒歩）での使用は特に問題はなかったが、晴天時の屋外において画面に映り込みがある状況では液晶の光度不足から見えにくい状況がみられた。

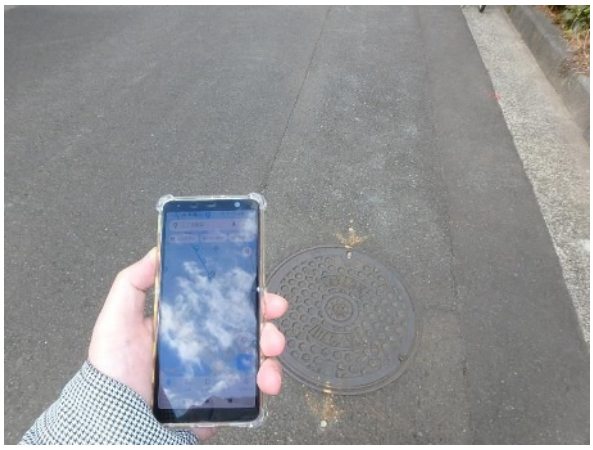
また、マンホール位置情報について位置のずれ等があったため、順次修正を行った。



写真－１　車内でのタブレット使用

写真―２　車内でのスマートフォン使用

写真―３　徒歩でのスマートフォン使用



写真―４　映りこみにて見にくい状況

Google マップの使用状況をまとめると以下のとおりである。

○メリット

・地上点検パトロールや現場調査を円滑に進めることができる。
・スマートフォン等でいつでも無償で閲覧できる。
・最新の地図情報を利用できる。
・印刷もできるため、情報端末の取り扱いが苦手な職員でも位置情報を利用できる。
・写真や文字情報を追加することが可能である。

●デメリット

・天候状況及びスマートフォンの機種によっては見にくい場合がある。

６．まとめ

今回の検証では、Google マップを活用することで管渠及びマンホールの位置を常に最新の地図上に表示することが可能となり、地上点検パトロールや現場調査を円滑に進めることができるなど、幹線管渠の維持管理業務における標準ツールとして活用できることが分かった。

○ 研究報告の経緯

昭和５６、５７年度（第１号）

１	高度処理実験	水質管理課
２	加圧活性汚泥法による下水処理	水質管理課
３	残留塩素除去実験（次亜塩素酸ナトリウムの適正添加量の把握と残留塩素の飛散について）	水質管理課
４	予備エアレーション効果と風量について　―　考察　―	下水処理第一課
５	柳島管理センターにおける活性汚泥生成量調査	下水処理第二課
６	柳島管理センターにおける余剰汚泥量調査解析	下水処理第二課
７	柳島管理センターにおける返送汚泥調査解析	下水処理第二課
８	柳島管理センターにおけるエアレーション風量調査解析	下水処理第二課
９	エアレーションタンク内における活性汚泥のＳＶＩ及びＲｒの変動調査	下水処理第二課
１０	エアレーションタンク内におけるＳＶＩの調査解析	下水処理第二課
１１	エアレーションタンク内における活性汚泥の生物相に関する調査	下水処理第二課
１２	エアレーションタンク内におけるＢＯＤ及びＣＯＤ（Ｍｎ）の除去特性の調査	下水処理第二課
１３	沈砂の再利用実験	業務課
１４	模型スクープ式発酵槽によるベルトプレス脱水ケーキのコンポスト化の検討	業務課
１５	ベルトプレス脱水ケーキの雨よけ堆積発酵実験	業務課
１６	簡易発酵槽による脱水ケーキ発酵処理の操作条件の検討	業務課
１７	硫酸バンド添加による汚泥の脱水への影響	水質管理課
１８	汚泥の調質実験（その１）	下水処理第一課
１９	汚泥の調質実験（その２）混合汚泥に含まれる粗繊維のろ過速度への影響と季節変動について	下水処理第一課
２０	流入下水及び処理水に含まれる汚濁成分の検出に関する研究	水質管理課
２１	シアン化イオンの分析に及ぼす共存亜硝酸イオンの影響について	水質管理課
２２	ＣＯＤの測定方法に関する研究	下水処理第二課
２３	晴天時汚水量の解析調査	業務課
２４	臭気除去実験	水質管理課
２５	柳島管理センターにおける年間の風向調査について	水質管理課
２６	埋立処理汚泥の経年変化追跡装置からの浸出水の生物学的処理	水質管理課

昭和５８年度（第２号）

１	加圧活性汚泥処理方法	水質管理課
２	エアレーションタンクへの硫酸バンドの添加効果	下水処理第三課
３	模型スクープ式発酵槽による石灰、塩化第二鉄凝集脱水ケーキの発酵実験	業務課
４	汚泥の調質実験（その３）（硫酸第一鉄、過酸化水素を用いた調質汚泥の加圧脱水機への適用）	下水処理第一課
５	汚泥焼却灰混入モルタル強度試験	下水処理第三課
６	下水汚泥の埋立処分地における浸出水質の変動調査	水質管理課
７	埋立処理汚泥の経年変化追跡装置からの浸出水の生物学的処理（Ⅱ）	水質管理課
８	四之宮管理センターにおける年間の風向調査結果について	水質管理課

昭和５９年度（第３号）

１	エアレーションタンク及び最終沈殿池における燐の挙動調査	水質管理課
２	流入下水中の着色成分分析	下水処理第三課
３	簡易発酵槽による脱水ケーキ発酵の操作条件の検討	業務課
４	酒匂管理センターのベルトプレス脱水機用凝集剤選定実験	水質管理課
５	ＵＶ計による硫酸バンドの添加量自動制御のための基礎調査	水質管理課
６	鉢物用培養土における汚泥肥料（発酵汚泥）の混合率に関する幼植物試験	業務課
７	埋立処理汚泥の経年変化追跡装置からの浸出水の生物学的処理（Ⅲ）	水質管理課

８　発酵汚泥から発生するガスの土壌脱臭装置による脱臭実験及び強制通風による二次発酵実験
水　質　管　理　課
９　コンピュータを利用した維持管理の基礎的研究　下水処理第一課
１０　固化灰長期浸出試験　下水処理第二課
１１　汚泥の活性炭化実験　下水処理第三課

昭和６０年度（第４号）

１　エアレーションタンク内における最初沈殿池流出ＵＶ濃度の拡散、平均化に関する調査
下水処理第三課
２　生物膜式及び浮遊式併用汚泥法によるアンモニア性窒素の硝化実験　水　質　管　理　課
３　余剰汚泥の常圧浮上濃縮実験　水　質　管　理　課
４　柳島管理センター混合汚泥の脱水実験（高分子凝集剤選定等）　水　質　管　理　課
５　四之宮管理センター混合汚泥の脱水実験（高分子凝集剤選定等）　水　質　管　理　課
６　汚泥焼却炉排ガスベンチュリーに含まれる水銀の除去　水　質　管　理　課
７　下水汚泥の活性炭化実験調査　下水処理第三課

昭和６１年度（第５号）

１　各種洗剤の下水への影響調査　水　質　管　理　課
２　最終沈殿池における水耕栽培実験　水質管理課・下水処理第二課
３　下水処理における塩素消毒効果調査　下水処理第一課
４　発酵処理汚泥を築山盛土材として用いたときの浸出水の量及び水質変化　水　質　管　理　課

昭和６２年度（第６号）

１　放流水消毒のための次亜塩素酸ナトリウムの効率的添加法　水　質　管　理　課
２　汚泥処分と臭気対策（第１報）　―　汚泥運搬車の臭気対策　―　業務課・水質管理課・下水処理第一課
３　汚泥処分と臭気対策（第２報）　―　脱水ケーキの消臭剤選定試験　―　水質管理課・業務課
４　汚泥処分と臭気対策（第３報）　―　アンケート調査による汚泥運搬車用消臭剤の選定　―
業務課・水質管理課
５　汚泥処分と臭気対策（第４報）　―　バックホウ搭載型消臭剤散布装置の効果　―　業務課・水質管理課
６　汚泥処理施設から発生する臭気調査　下水処理第三課・水質管理課
７　都市下水中のｎ－ヘキサン抽出物質分析方法の検討　水　質　管　理　課
８　目久尻川における流域の下水道整備による水質改善効果　水　質　管　理　課
９　四之宮管理センターにおける活性汚泥生物相　下水処理第一課

昭和６３年度（第７号）

１　ゲルクロマトグラフィーのよる下水及び処理水の評価　水　質　管　理　課
２　硫酸バンド注入方法の検討　下水処理第三課
３　柳島管理センターにおける硝化と運転条件の関係　下水処理第二課
４　汚泥処分と臭気対策（第５報）　―　固定処理法の見直し（臭気対策）　―　業務課・水質管理課
５　汚泥処分と臭気対策（第６報）　―　固定処理法の見直し（臭気対策）　―　業　務　課
６　改良剤添加による発酵汚泥の改善　業　務　課

平成元年（第８号）

１　ゲルクロマトグラフィーによる事業場排水の評価　水　質　管　理　課
２　し尿・下水混合処理実験　下水処理第三課
３　活性汚泥における硝化とその制御　水質管理課・下水処理第一課
４　硝化運転時における最終沈殿池の汚泥浮上対策　下水処理第二課
５　汚泥貯留地浸出水の処理　水　質　管　理　課
６　ｎ－ヘキサン抽出物質についての追跡調査　水　質　管　理　課
７　微生物脱臭の検討　水質管理課・下水処理第一課
８　高分子凝集剤の選定方法に関する検討　水質管理課・下水処理第三課
９　汚泥肥料「やまゆり２号」アンケート調査　業　務　課

平成２年度（第９号）

１　活性汚泥法による溶解性有機物質の除去特性　水　質　管　理　課
２　下水の高度処理に関する研究　―　限外ろ過　―　水　質　管　理　課

３　冬期間のアンモニア性窒素の硝酸化と活性汚泥の沈降性の悪化（ＳＶＩの上昇）対策
下水処理第二課

平成３年度（第１０号）

１　木炭を担体とした微生物脱臭塔による硫黄系臭気の除去について　水質管理課
２　活性汚泥変法による窒素除去の検討　水質管理課
３　脱水汚泥の嫌気性消化に関する実験　水質管理課

平成４年度（第１１号）

１　脱水汚泥の嫌気性消化に関する実験（第２報）　水質管理課
２　微生物による硫黄系臭気の除去について（第２報）　水質管理課
３　硫黄系臭気の除去に関する充填塔式微生物脱臭装置の充填材の検討　水質管理課

平成５年度（第１２号）

１　微生物による悪臭成分の除去　水質管理課
２　脱水汚泥の嫌気性消化に関する研究（第３報）　水質管理課

平成６年度（第１３号）

１　ＣＯＤの除去に関する調査　水質管理課

平成７年度（第１４号）

１　汚泥腐敗に伴う悪臭物質調査と脱水性に関する研究（その１）
　　―　汚泥腐敗に伴う悪臭物質調査と脱水性調査　―　水質管理課
２　ディスポーザー使用による下水処理施設への影響に関する調査　水質管理課

平成８年度（第１５号）

１　濃縮汚泥から発生する臭気ガスの制御に関する研究　水質管理課
２　ヨウ素添着炭による脱臭効果に関する研究　水質管理課

平成９年度（第１６号）

１　濃縮汚泥の凝集・ろ過等に関する研究　―　ヨウ素添着活性炭による脱臭効果について（第２報）　―
水質管理課
２　濃縮汚泥の凝集・ろ過等に関する研究　―　汚泥凝集度測定器の利用について　―　水質管理課
３　濃縮汚泥の凝集・ろ過等に関する研究　―　古紙を利用した下水汚泥の脱水性の改良について　―
水質管理課
４　濃縮汚泥の凝集・ろ過等に関する研究　―　濃縮汚泥への防臭剤の添加と脱水性について　―
水質管理課

平成１０年度（第１７号）

１　ヨウ素添着活性炭による脱臭効果について（第３報）　水質管理課
２　古紙を利用した下水汚泥の脱水性の改良（重力ろ過について）　水質管理課
３　担体充填式生物脱臭法の調査について　水質管理課

平成１１年度（第１８号）

１　古紙及び廃プラスチックを利用した下水汚泥の脱水性の改良（重力ろ過について）　水質管理課
２　ヨウ素添着活性炭による脱臭効果について（第４報）　水質管理課

平成１２年度（第１９号）

１　結合型固定化微生物による下水処理調査　水質管理課
２　柳島管理センター水処理第７系列の運転実態の報告　柳島管理センター
３　汚泥濃縮槽から発生する臭気の調査と脱臭について　酒匂管理センター

平成１３年度（第２０号）

１　結合固定化微生物による下水処理調査（第２報）　水質管理課
２　回転加圧脱水機（ロータリプレスフィルタ）の脱水性能調査報告　柳島管理センター
３　その他
　（１）　臭気対策のための施設調査について　業務部臭気対策プロジェクトチーム
　（２）　放流水中の残留塩素の測定及び管理について　業務部水質担当者

平成１４年度（第２１号）

１　下水処理場の臭気に関する調査研究
　（１）各管理センターにおける脱臭設備の効果測定結果について　臭気対策プロジェクトチーム

（2）最初沈殿池のスカム対策について　柳島管理センター
（3）下水処理水の臭気指数に関する調査　水質管理課
2　下水処理施設の運転管理に関する調査研究
（1）汚泥濃縮・脱水方式の違いによる分離液の性状比較について　四之宮管理センター
（2）最初沈殿池汚泥掻寄機の間欠運転について　酒匂管理センター
（3）処理場施設の腐食について　土木・建築部会

平成１５年度（第２２号）
1　下水処理場の臭気に関する調査研究
（1）処理施設内の臭気調査とその対策の検討　臭気対策プロジェクトチーム
（2）下水処理水の臭気に関する調査　水質管理課
2　下水処理施設の運転管理に関する調査研究
（1）超微細気泡散気装置の設置による省エネルギー効果等の調査　柳島管理センター
（2）処理場施設の腐食について　土木・建築部会
（3）広域汚泥処理に伴う汚泥性状の把握と有効な濃縮方法の検討　酒匂管理センター
（4）汚泥濃縮・遠心脱水による返送水への影響について　四之宮管理センター・水質チーム

平成１６年度（第２３号）
1　酒匂川流域下水道に流入する指定化学物質（ＰＲＴＲデータ）の解析結果　水質管理課
2　深槽反応タンクにおける効率的な散気装置設置条件の検討　柳島管理センター

平成１７年度（第２４号）
1　汚泥焼却設備の低負荷運転について　機械設備研究チーム
2　相模川流域下水道に流入する指定化学物質（ＰＲＴＲデータ）の解析結果　水質管理課
3　ポリ硫酸第二鉄添加による臭気除去効果について　四之宮管理センター・扇町管理センター
4　水処理系列毎における揚水分配量の検討結果について　柳島管理センター
5　酒匂管理センターにおける汚泥処理について　酒匂管理センター

平成１８年度（第２５号）
1　柳島管理センターにおける省エネ対策の取組について　柳島管理センター
2　焼却炉から発生するシアンの対策　扇町管理センター
3　汚泥処理における生物脱臭設備の効率的な運用の検討　扇町管理センター

平成１９年度（第２６号）
1　柳島管理センターにおける脱水機の効率的な運用について　柳島管理センター
2　柳島管理センターにおける省エネ対策の取組について　柳島管理センター
3　効率的な塩素注入率の検討　扇町管理センター
4　下水処理場における新型水質計測器の有効性とその活用について　酒匂管理センター

平成２０年度（第２７号）
1　水処理計装機器の管理方法についての検討　相模川流域計装機器検討グループ
2　活性炭交換時期の適正化について　水質チーム
3　連絡２号幹線の運用について　扇町管理センター
4　門沢橋ポンプ場の脱臭設備における脱臭剤の選定について　四之宮管理センター

平成２１年度（第２８号）
1　ポリ硫酸第二鉄による臭気対策効果について　柳島管理センター
2　余剰汚泥へのポリ硫酸第二鉄添加による遠心濃縮機の省エネと消臭効果について　柳島管理センター
3　水処理施設の処理状況と今後の維持管理対応　四之宮管理センター
4　遠心脱水機の低遠心力運転について　四之宮管理センター

平成２２年度（第２９号）
1　戸田ポンプ場の送水時における人孔内の硫化水素濃度の挙動　四之宮管理センター
2　下水道公社における省エネルギー対策の取組み　―　汚水ポンプ揚程の低減化における検証　―
四之宮管理センター

平成２３年度（第３０号）
1　反応タンクにおける散気設備の更新周期等の検討　―　四之宮管理センターの事例　―
四之宮管理センター

２　柳島管理センターにおける汚泥処理施設の検証	柳島管理センター
３　放射性物質を含む焼却灰に関する基礎調査	四之宮管理センター・柳島管理センター
４　下水処理場における電力削減と維持管理について	業務課・四之宮管理センター
平成２４年度（第３１号）	
１　四之宮管理センターにおける汚泥処理施設の検証について	四之宮管理センター
２　下水道公社による省エネルギー対策の取組みについて	四之宮管理センター
―　最初沈殿池における汚泥掻寄機の運転方法の見直しに関する調査　―	
３　スクリュープレス脱水機の効率的な運用に関する検討	四之宮管理センター
平成２５年度（第３２号）	
１　汚泥処理返流水から発生する硫化水素による施設への影響について	四之宮管理センター
２　四之宮せせらぎの森における生態系と管理に関する実態調査	四之宮管理センター
３　相模川汚泥貯留地浸出液の経年変化と下水道排出への管理手法について	水質課
平成２６年度（第３３号）	
１　1,4-ジオキサンの事業場排出実態調査について	水質課
２　活性炭吸着塔への腐植質脱臭剤導入による脱臭剤交換費用の削減について	四之宮管理センター
３　寿町終末処理場の流域下水道編入に係る維持管理対応について	酒匂管理センター
平成２７年度（第３４号）	
１　活性炭交換時期の適正化について	水質課
２　汚泥処理施設へのポリ硫酸第二鉄注入による硫化水素発生抑制効果について	四之宮管理センター
３　水処理施設における汚泥引抜ポンプの振動対策について	柳島管理センター
平成２８年度（第３５号）	
１　神奈川県流域下水道終末処理場の電力削減に関する共同研究	共同研究会
２　浸出液排水設備の管理手法の見直しに関する検討	水質課
３　過給式流動炉の運用について	四之宮管理センター
４　寿町終末処理場の流域下水道編入に係る維持管理対応について（第２報）	酒匂管理センター
平成２９年度（第３６号）	
１　事業場の1,4－ジオキサン水質検査実施対象範囲の検討について	水質課
２　アンモニアセンサーを用いた送風量制御の最適化と電力削減について	四之宮管理センター
平成３０年度（第３７号）	
１　流域関連市町と連携した悪質水排出先の特定に関する検討	水質課
２　汚泥処理返流水を考慮したポリ硫酸第二鉄添加量の最適化について	四之宮水再生センター
令和元年度（第３８号）	
１　流域下水道幹線の水質調査における安全対策に関する検証	水質課・業務課
２　水質異常時における活性汚泥適合試験に関する調査	水質異常時の維持管理対応マニュアル見直し検討グループ
３　焼却炉の焼結対策に関する検討	酒匂水再生センター・業務課・水質課
令和２年度（第３９号）	
１　焼却炉の焼結対策に関する検討（第２報）	酒匂水再生センター
令和３年度（第４０号）	
１　重力濃縮槽等における硫化水素濃度について	酒匂水再生センター
２　流域関連市町の技術支援に関する検討	水質課
３　維持管理情報の電子化とその活用	四之宮水再生センター
４　インターネットを活用した幹線管理について	酒匂水再生センター

研究報告書（第４０号）

発　　行　　公益財団法人神奈川県下水道公社

神奈川県平塚市四之宮四丁目１９番１号
ＴＥＬ　０４６３（５５）７２１１
ＦＡＸ　０４６３（５５）７２１６
URL　http://www.kanagawa-swf.or.jp

発行年月　　令和５年２月