

月刊下水道

JOURNAL OF SEWERAGE, MONTHLY

平成16年10月15日発行（毎月1回15日発行）昭和54年2月24日 第3種郵便物認可

VOL.27 No.13

九州地域 特集 / 地域が求める下水道技術

11

月号 2004

- 「九州の下水道等ビジョン」について
- 豊かな自然環境を守る佐賀市の下水道事業
- 地勢的ハンディを逆手に取った鶴見町の下水道事業
- 地域が求める水処理・リサイクル技術
(北九州市/津屋崎町/壱岐市/鹿児島市/和泊町)
- 地域が求める汚泥処理・リサイクル技術
(福岡県/宮崎市/長崎県)
- ◆ 管路協九州支部、信頼される技術集団へ
- ◆ 「下水道管更生技術施工展 2004佐賀」開催へ

横浜市における下水汚泥圧送管路システムの維持管理について

横浜市下水道局 施設管理課長

下村 八郎

1 はじめに

横浜市では、昭和37年に最初の下水処理場が稼働して以来、市の重点施策として積極的に下水道整備を進め、昭和59年には計画された11カ所の下水処理場がすべて運転を開始しました。その結果、普及率も飛躍的に伸び、平成15年度末には、本市の総人口353万人に対して処理可能人口は352万人となり、下水道普及率は99.6%に達しています。

一方、下水道の整備が進むにつれて下水処理の過程で発生する汚泥も増加の一途をたどり、平成15年度の実績では、汚泥固形物量は、年間約8万8,000tにも及んでいます。当初、汚泥処理は各下水処理場で自己処理を行ってきましたが、汚泥処理用地取得が困難であること、処理の効率化、環境保全対策等より汚泥をパイプラインで汚泥処理センターに集めて一括処理する集約処理に計画を変更しました。この計画に基づき昭和62年に北部汚泥処理センターが、平成元年に南部汚泥処理センターが運転を開始しました。

2 整備概要

本市の送泥管の延長は北部方面、南部方面それぞれ約35km、38kmに達しています(図-1)。送泥管の材質は、DCIP、FRPM管等多岐にわたっています。また、一部経路では送泥管の二条化を行っ

ており、トラブルに備えております。現在北部方面では、送泥管のネットワーク化を行っており、送泥管のトラブルによる送泥不能時には他処理場への送泥や、南部方面への相互送泥が可能になるように整備中です。また、南部方面では、起伏の激しい送泥管を極力避けるために、より深い位置への送泥管の布設や、共同溝設置工事を行っている箇所においては、共同溝への送泥管布設を行っております。また、中部下水処理場・磯子送泥施設を結んでいる送泥管は更新工事が完了し、平成16年度より供用を開始しております。

3 送泥管事故について

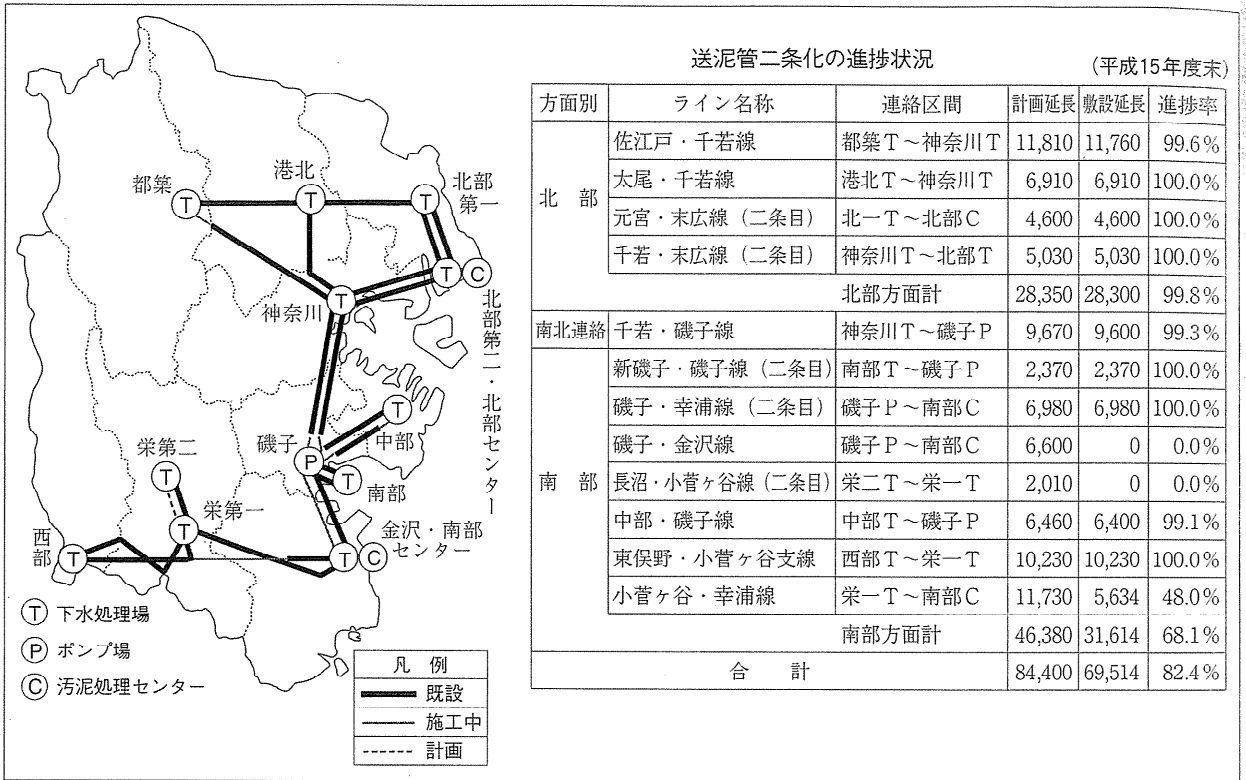
稼働から平成15年度末までに45件発生しました(表-1参照)。このうち、材質によるものは13件で、全体の27%を占めています。次いで腐食によるもの11件、他工事による誤穿孔等11件と続いています。

最近、発生した主なトラブルを紹介します。

3.1 材質に起因するもの

南部方面の東俣野・小菅ヶ谷線送泥管(FRPM)が破損し、送泥が停止する事故が発生しました。破損箇所はR配管部分(曲がり)で、不平均力が作用し、無筋コンクリートにクラックをもたらし、破損に至ったと考えられます。また、巻きコンクリートのアルカリ分が溶出し、FRP層に浸食し劣

図一 送泥管の二条化配置図



表一 送泥管トラブル件数 平成15年度末現在

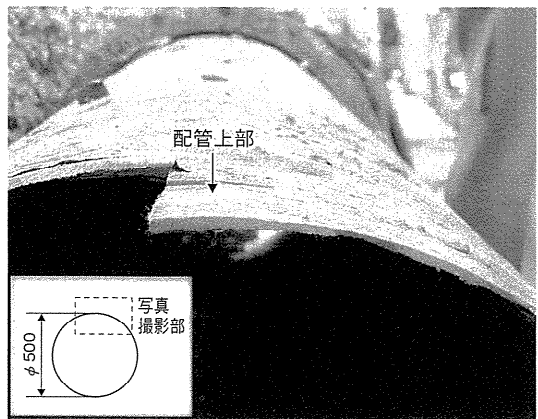
原因	発生件数			比率
	北部方面	南部方面	合計	
腐食によるもの	1	10	11	24.4
材質に起因するもの	4	8	12	26.7
他工事 (誤穿孔等)	7	4	11	24.4
摩耗によるもの	1	3	4	8.9
その他	2	5	7	15.6
計	15	30	45	100.0

化が進んでおり、二つの要因が複合的に作用したことが原因と見られています。この例のように同種の管を利用した箇所での事故が最も多く、現在は同種の管の採用を見合わせております。

3.2 腐食による事故

南部方面の小菅ヶ谷・幸浦線送泥管 (DCIP) が腐食し、汚泥が漏れ出す事故がありました。この送泥ルートは起伏が多く、最頂部の位置で発生しま

写真一 硫化水素ガスによる腐食



した。原因は、送泥停止時に空気弁より空気が混入し、管内部で硫化水素ガスが発生し、腐食が進んだものと考えられます。漏洩した送泥管は、下部ではなく上部の部分の肉厚が薄くなっており、硫化水素ガスによる腐食を示しています (写真一)。

3.3 摩耗による事故

南部汚泥処理センター内の調圧塔で流出配管(FCD)より漏洩する事故がありました。この箇所は落差が52mあり、時間の経過とともに研磨穿孔に至ったものと考えられます。この調圧塔では他にエキセントリック弁でも同様の事故が発生しております。

送泥管の事故は南部方面で数多く発生しており、件数では、北部方面の15件に対し、南部方面では30件と倍の件数が起きております。

これは比較的平坦な北部方面の送泥系統に比べ、南部方面は、山間部を通ることから起伏が多いのが原因と推定されます。

これらの事故を避けるため、前項で述べたとおり、送泥管をより深い位置へ布設する工事を行っており、現在一部区域では供用を開始しております。平成18年度末には、すべての工事が完了し、起伏の少ない新しい送泥ルートが完成する予定です。

4 維持管理の取組み

道路に埋設された送泥管は、20年以上経過したものがああります。万が一、経年劣化や腐食等で送泥管破損漏洩事故が起こった場合は、上流側の下水処理場からの送泥ができなくなり、最悪の場合、水処理の悪化で放流水質基準を満たすことができなくなる恐れがあります。また、漏洩事故周辺は、交通規制や臭気の飛散等多大な迷惑をかけることとなります。

このような埋設された送泥管の維持管理は、非常に難しい一面があります。道路のマンホール内にある空気弁や仕切弁や排泥弁は、交通制限をかけて点検は可能ですが、地下に埋設された送泥管は、他のガス管や水道管と同じように目で見て点検ができないからです。埋設された送泥管の点検が唯一できるときがありますが、それは悲しいかな送泥管漏洩事故のときです。事故原因が老朽化

にしるボーリングによる試掘にしる、事故対応時にその送泥管の現実が把握できます。過去数十回にわたる送泥管事故から貴重なデータが得られているのも事実です。

事故を未然に防ぐためには、積極的な管理が必要となります。

ボーリングによる試掘や掘削を伴う工事等で起こる人為的な事故は、地下埋設管の位置確認をしていなかった場合や確認していても布設位置が多少ずれていた場合です。また、送泥管の用途を理解していない場合もあります。

そこで、最新の送泥管理設情報を下水道管理設台帳システムに登録し、道路管理者である土木事務所には、送泥管が記入された下水道計画図を配布し、掘削する業者へも情報提供を行っています。また、工事を行うときは、送泥管を管理している汚泥処理センターとの事前協議として、完成図書の間覧、作業日時・注意事項の確認、事故緊急連絡体制(図-2)の配布等万全の体制をとっています。

一方、埋設配管の漏洩事故は、漏洩箇所を特定することが難しいといえます。地表に汚泥が出た場合は周辺住民等からの通報で対応できますが、地下に浸透した場合は、漏洩箇所の発見に時間を要します。

現在の漏洩感知システムは、計装機器、遠方監視制御装置、小型演算制御装置を使って、送り側流量より受け側流量が少ない場合は「漏洩警報」を発し、送り側送泥量(積算値)より受け側送泥量(積算値)が少ない場合は「送泥未完警報」を発します。これは、重故障扱いで即送泥管の緊急点検を行います。

老朽化する送泥管から漏洩を未然に防止できないだろうかということで、平成15年度に送泥管の劣化診断を実施しました。その手法は、土壌埋設環境、電食の有無、硫化水素発生の有無、不平均力、布設経過年等に関係する定量評価と送泥管の管体情報、埋設環境等に関する定性評価を状況の程度に応じて配点を行うもので、劣化の危険予想箇所について、定量評価をY軸、定性評価をX

図-2 北部汚泥処理センター送泥管事故緊急連絡体制

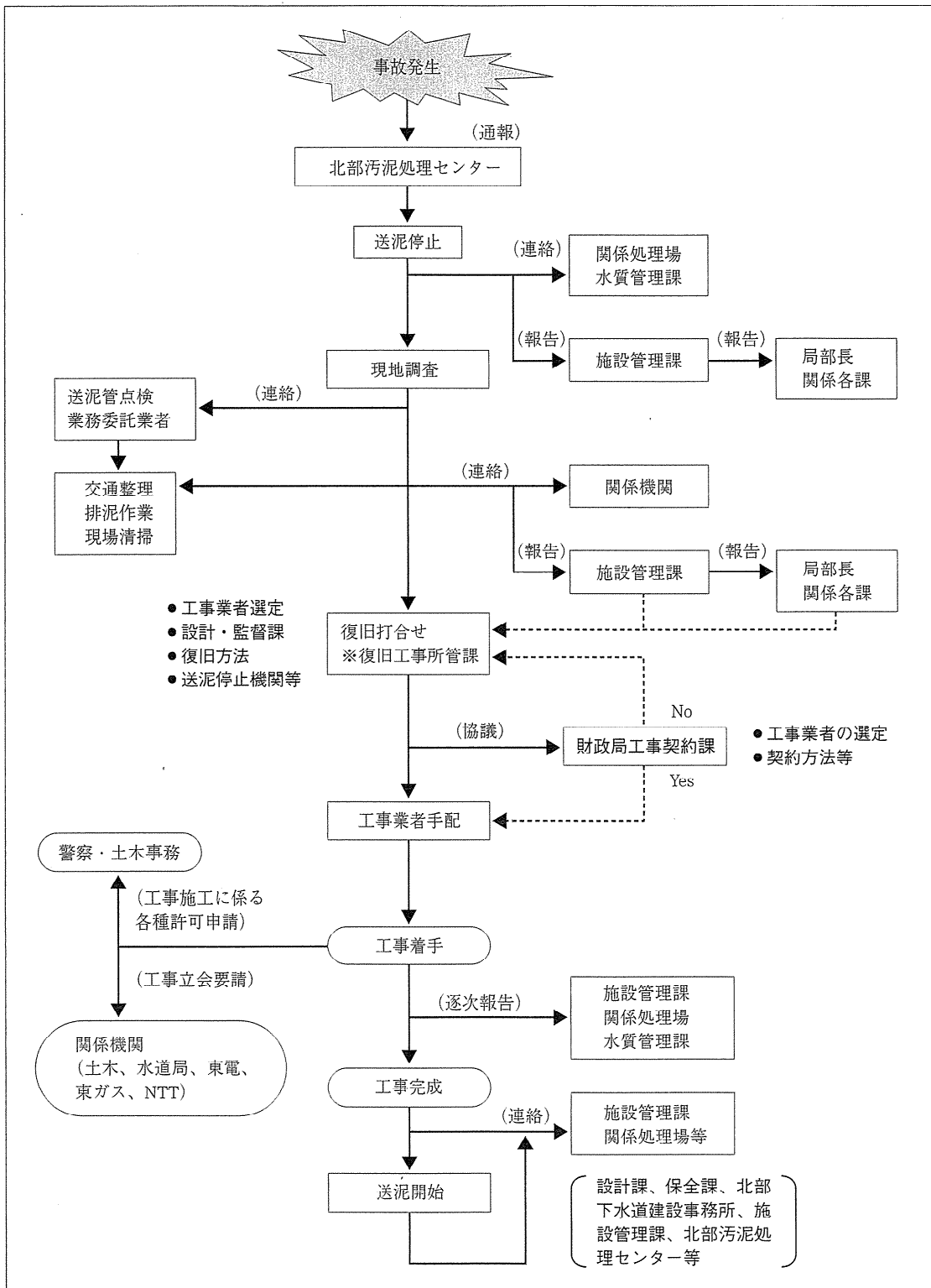
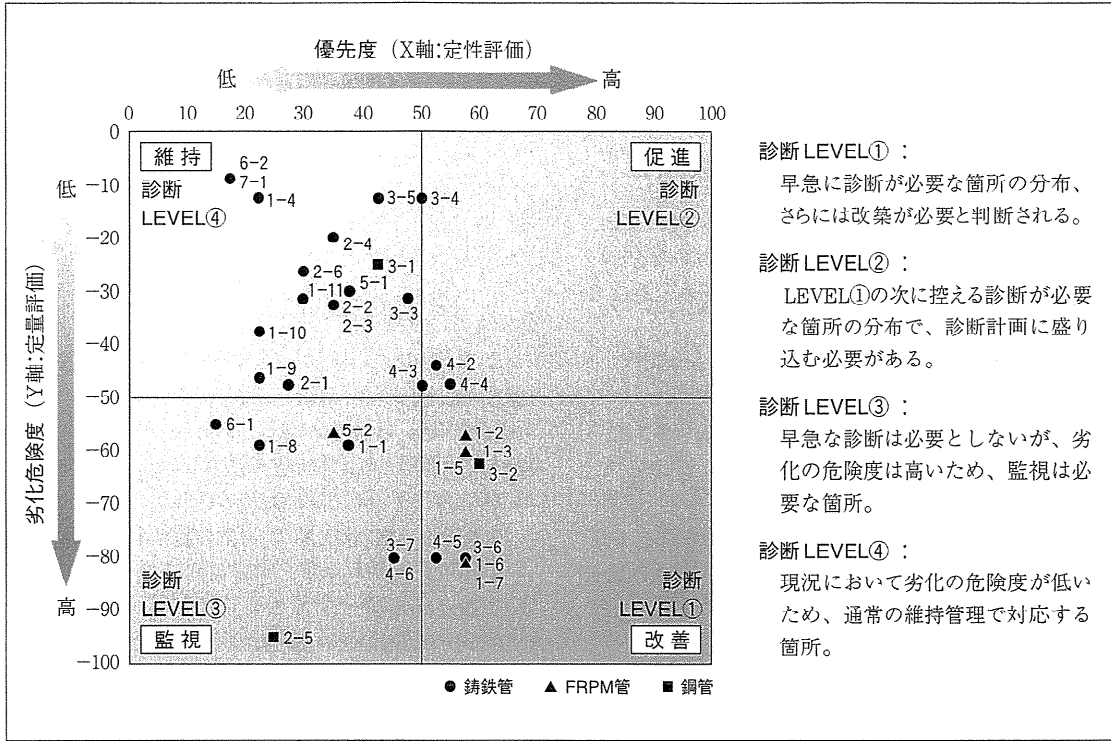


図-3 劣化診断レベル分布図



- 診断 LEVEL① :**
早急に診断が必要な箇所は、さらには改築が必要と判断される。
- 診断 LEVEL② :**
LEVEL①の次に控える診断が必要な箇所の分布で、診断計画に盛り込む必要がある。
- 診断 LEVEL③ :**
早急な診断は必要としないが、劣化の危険度は高いため、監視は必要な箇所。
- 診断 LEVEL④ :**
現況において劣化の危険度が低いため、通常の維持管理で対応する箇所。

軸として送泥管劣化診断レベル図を作成しました (図-3)。このことにより、送泥管ルート、箇所ごとの劣化進行を予想することにより、非破壊検査 (管内内視カメラ調査、超音波診断) や破壊検査 (配管取外しによる検査) 等の劣化診断を実施する場合の優先順位をつけることができました。

5 維持管理における課題と展望

送泥管はやがて更新時期を迎えます。現に迎えている箇所もあります。維持管理における課題は、現に劣化している送泥管の更新までの管理と通常使用していないバックアップ用の送泥管の管理です。送泥管劣化診断レベル図を元に優先順位をつけて劣化診断を実施し、修繕や更新計画の資料と

なるよう進めていく予定です。

6 おわりに

横浜市は、送泥管の漏洩事故や汚泥処理センターの処理能力低下を伴う事故が発生した場合でも、両汚泥処理センターが相互にバックアップが可能な送泥管のネットワーク化を進めつつ今日に至っています。今後、送泥管の更新による布設は、点検が常時できる共同溝に入れ、その広さは次回の更新にも可能な空間が確保されていることが理想ではありますが、現実的には難しい点もあります。まだ、万全とは言えませんが、今日まで送泥システムを通して水処理、汚泥処理が確実に処理できてきたことは幸いです。