

合流式下水道に導入する高落差工 に関する共同研究

研究報告

'97 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1997 No.23



建設大臣認定機関

財団法人 下水道新技術推進機構

序 文

本機構は、下水道事業がかかえている多様な課題を解決するため、下水道に係わる新技術の研究及び開発を行い、下水道事業への導入を促進し、下水道事業の効率的かつ円滑な推進を図ることを目的に、平成4年9月28日設立以来、新しい技術の研究・開発に取り組んでまいりました。

設立後、5年間が経過するなかで本機構と地方公共団体とで進めた技術開発のうち、東京都の「造粒調質濃縮技術の実用化研究」、長野県・東京都等との「垂直管渠の実用化」等があり、実施設として建設され、現在稼働しています。今後も、更に新技術の普及実用化を進めていきたいと思ひます。

本報告書は、本機構が設けている下水道新技術研究所における、平成9年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成9年度は、公的機関から新技術活用モデル事業である「車載式高効率汚泥乾燥設備の実用化研究」他45課題、民間企業から「偏心多軸シールド工法に関する共同研究」他14課題、固有研究4課題の合計63課題の調査研究を行い、また民間が開発した新技術の審査証明5課題を実施しました。

本書は、地方公共団体との共同研究のうち『合流式下水道に導入する高落差工に関する共同研究』についてその概要を報告するものであります。

この報告書が実務の中で積極的に活用されることを願う次第です。

財団法人 下水道新技術推進機構

理事長 玉 本 勉

合流式下水道に導入する高落差工 に関する共同研究

はじめに

東京都区部の東品川幹線では、特殊人孔において16.75mの高落差工が計画されている。このような高落差を有する人孔に対し、従来の多段自由落下方式では、騒音による周辺への影響や、長期間の下水の落下による底部コンクリートの洗掘、維持管理作業の安全性に対する懸念などの問題点がある。本研究は、多段自由落下方式の人孔が抱える問題点を解決し、維持管理作業環境を改善し、全量を安全に垂直に流下させる垂直管渠(ドロップシャフト)の研究および設計を東京都と(財)下水道新技術推進機構との共同研究として行った。

研究内容

ドロップシャフトは、上部らせん案内路部、

下部らせん案内路部、らせん案内路のない中間案内路部で構成されており、上部らせん案内路部でらせん流れを強制的に作り、らせん流れを保ったまま中間案内路を流下させ、下部らせん案内路でさらに減勢させる構造になっている。

本研究では、対象となる下水量に基づき、ドロップシャフトの大きさや設置位置を決定するとともに、耐薬品性や耐摩耗性および強度など、ドロップシャフトに要求される性能を満足する管材について検討した。さらに、取付け位置、構造、材料を考慮して設計を行った。

研究結果

(1) ドロップシャフトの検討

対象となる人孔の流入側管渠および流量諸元を表-1に示す。通常の管渠設計では、計

画下水量に対して、地域の実情や管渠の大きさにより余裕率を見込んで決められている。ドロップシャフトの大きさを決定する場合も同様の余裕率を使用する。本計画では、分水後の下水を対象とするため、計画流量は対象下水量とした。

表一 対象人孔における下水量

下水量 (m^3/s)	上流管の計画管きよ諸元					対象 下水量 (m^3/s)
	管径 (mm)	勾配 (%)	流速 (m/s)	流量 (m^3/s)	落差高 (m)	
1.326	1100	2.20	1.56	1.482	16.75	1.326

ドロップシャフトの設置位置は、特殊人孔の構造から決定される。設置位置の条件を以下に示す。

- ①スラブ上部および下部は再生水配管計画があり、円形人孔のスラブ開口部内である。
- ②流入管 ($\phi 1,100$) の管底高は決定されているが、平面位置は図一に示した範囲内で施工される。

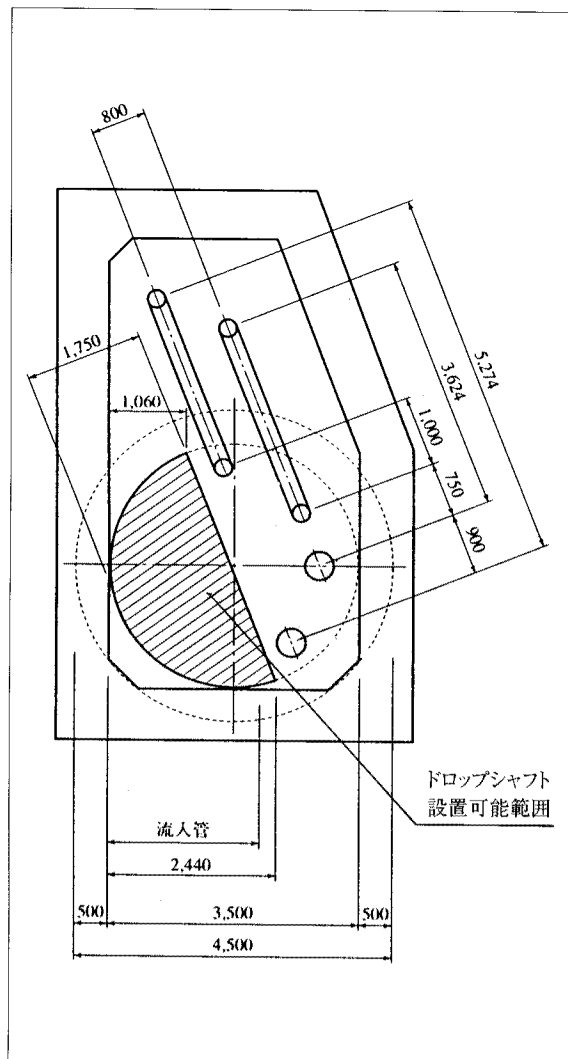
以上の条件などより、ドロップシャフトが設置できる位置は、図一に示したハッチ部となる。

設置可能範囲内にドロップシャフトを設置する場合、流入管との接続方法として、ドロップシャフトと流入管を直接接続する方法と、ドロップシャフトと流入管との間に流入井を設ける方法とが考えられる。

この二つの方法について比較検討した結果、流入井を設けてドロップシャフトと流入管を接続することとした。

(2) 管材の検討

省スペース化を目指したドロップシャフトの材料に要求される性能として、汚水から発生する硫化水素等に対する耐薬品性、流速に対する耐摩耗性および強度、下水をスムーズに流すための表面の平滑性などがあげられる。



図一 ドロップシャフト設置可能範囲 (平面図)

また、工業製品としてこれらの性能を均一に生産できる素材が必要である。

(財)国土開発技術センターの耐摩耗性試験「FRPM管の道路埋設に関する調査報告書」には、強化プラスチック複合管と硬質塩化ビニル管は、他の材料に比べてすぐれた耐摩耗性を有していることが示されている。この結果を再確認するため、回転ドラム式摩耗試験機を作成して試験を行った。

試験の結果、摩耗量はコンクリートが最も多く、次いで鋳物、強化プラスチック複合

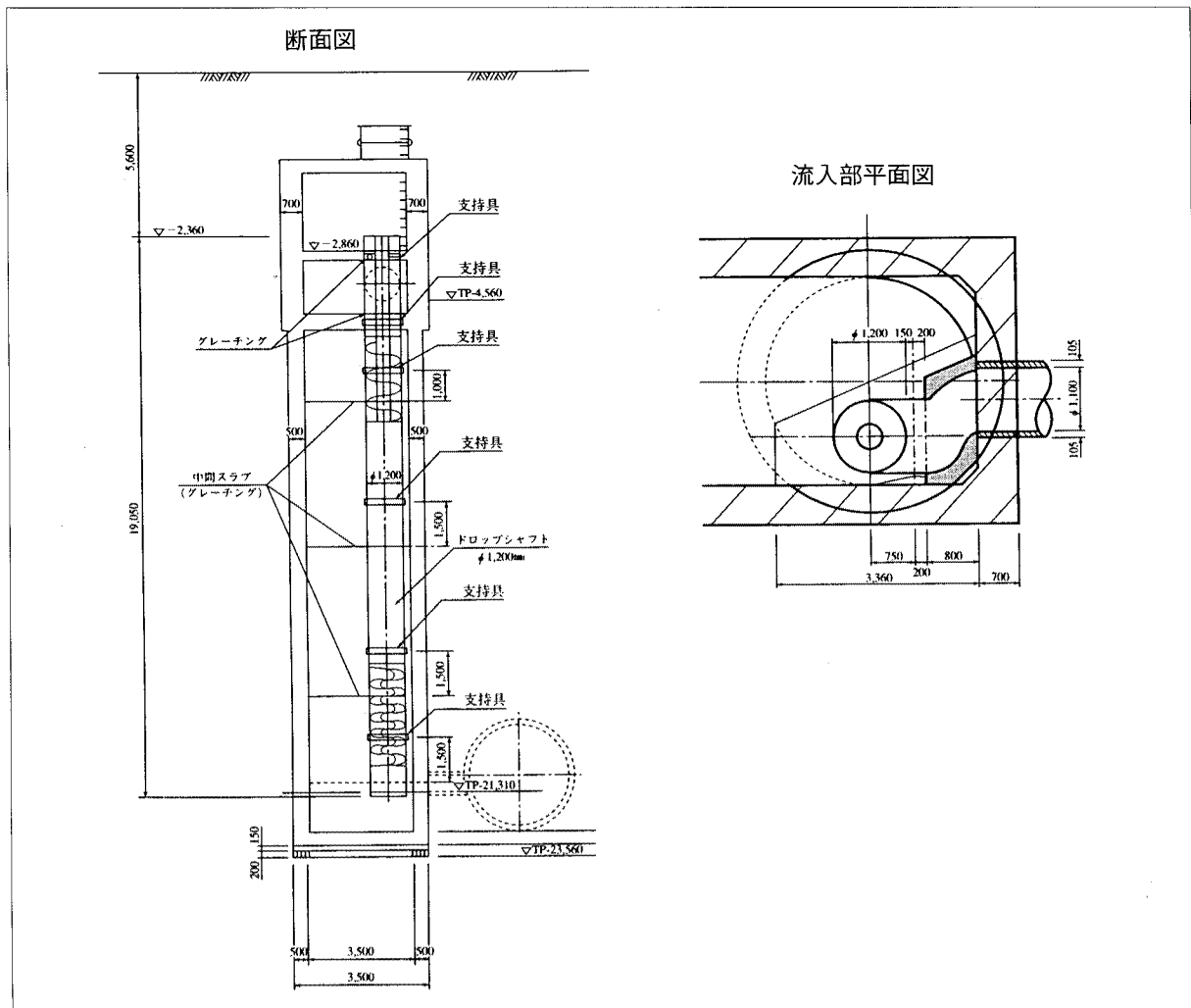


図-2 ドロップシャフト一般図

材、硬質塩化ビニル、ウレタン、下水道用ポリエチレン管の順となっており、(財)国土開発技術センターの試験結果と同様の傾向を示した。

50年後の強化プラスチック複合管と塩化ビニル管の摩耗量を推定した結果、ドロップシャフト作成時に材料の肉厚を3mm程度増肉しておけば、摩耗に対しては十分耐え得るものと考えられる。

(3) ドロップシャフトの設計

ドロップシャフトの取り付け位置、構造、材料を考慮して設計を行った。(図-2)

まとめと今後の課題

東品川幹線に計画されている特殊人孔に対して、既にドロップシャフトの設置が完了し、大幅な工期短縮が図られた。また、ドロップシャフトの採用により環境保全、構造、維持管理面の問題点をかなり解決できるものと思われる。

今後も研究を進め、高落差工施設の設計手法を確立していく。

・この研究に関する問い合わせは

技術次長

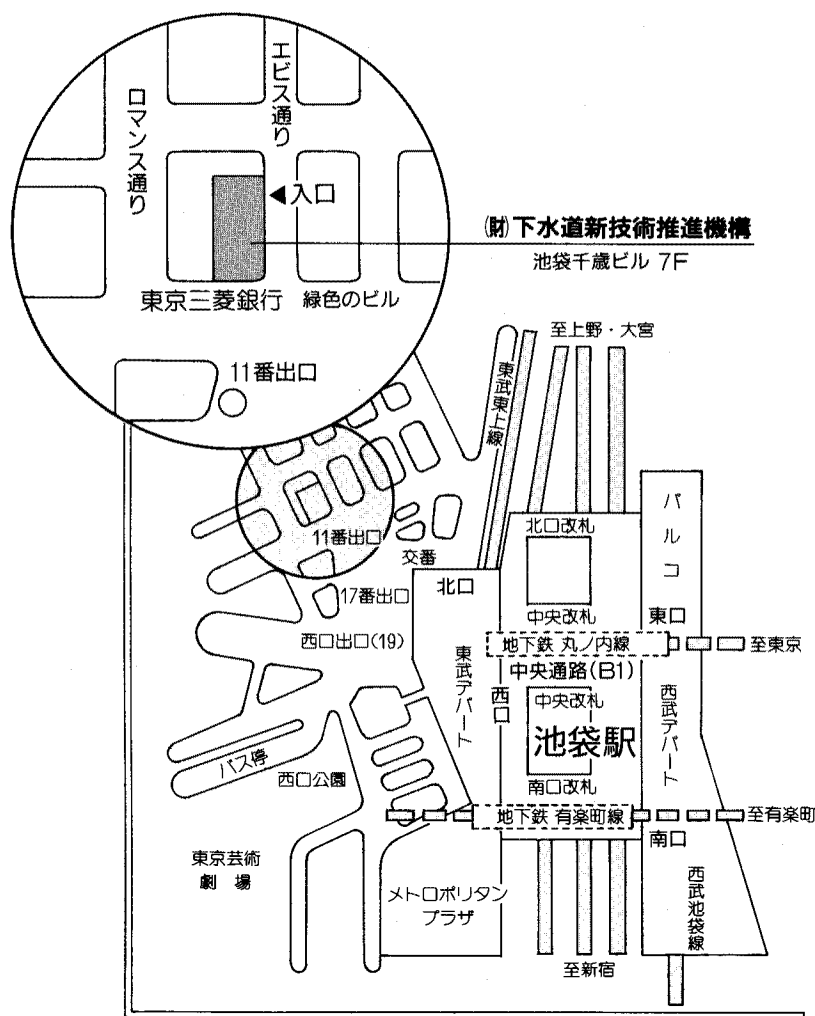
技術第二部
事業課長

技術第一部
研究員

鈴木 茂

宮沢 達雄

中西 祐啓



財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology

〒171-0021 東京都豊島区西池袋1丁目22番8号 池袋千歳ビル7階

TEL 03-5951-1331 FAX 03-5951-1333