

垂直管渠(ドロップシャフト) 実用化研究

研究報告

'95 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1995 No.11



建設大臣認定機関

財団法人 下水道新技術推進機構

序 文

我が国の下水道普及率は50%を越えるまでになりましたが、地域間の整備格差の是正をはじめ、なお多くの課題に直面しています。

このため、平成8年度を初年度とする第8次下水道整備五箇年計画では、普及の後れている中小市町村を中心とした整備の促進や、総合的な雨水対策、閉鎖性水域での高度処理の推進、処理水・汚泥・下水熱等の利用、ネットワークとしての下水道管渠の活用など各種の施策を積極的に展開することとしています。こうした数多くの課題に的確に対応するためには、各分野での必要な技術の開発と事業への導入が益々重要になっています。

本機構は平成4年9月28日に設立以来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、下水道事業の効率的かつ円滑な推進を図るべく新しい技術の研究・開発に取り組んでまいりました。

平成7年度の研究課題は、継続課題を含めて、公的機関からの新技術活用モデル事業である「焼却灰を原料にした園芸用人工培土の製造の実用化研究」他52課題、民間企業から「光ファイバーケーブル対応型下水道管渠資材の開発」他13課題、固有研究3課題の合計70課題の調査研究及び審査証明3課題を実施しました。

本書は、建設省新技術活用モデル事業のうち、『垂直管渠(ドロップシャフト)実用化研究』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 遠山 啓

垂直管渠(ドロップシャフト) 実用化研究

はじめに

長野県千曲川流域下水道の千曲川幹線は、千曲川の河床を自然流下で横断するため土被りが15~19mと深く、関連公共下水道管渠との接続において10m以上の高落差を有するマンホールが多数計画されている。このような高落差を有するマンホールは全国的に多数設置されているにもかかわらず、水理特性や理論に裏打ちされた設計手法が確立されておらず、構造面や維持管理面において多くの問題を抱えている。

本実用化研究は、このような問題を解決すべく長野県と共同で、高落差を有する従来の副管付マンホールの構造改善および維持管理の作業環境の改善を目指し、下水の全量を垂直に流下させる垂直管渠(ドロップシャフト)の技術開発を行うとともに、その設計手法の

確立を図るものである。

研究内容

本技術は、垂直管渠の一方式として、マンホール内にらせん案内板を有する管渠を設けることにより、シャフト壁面およびらせん案内板に沿って下水を流下させ、下水の落下エネルギーを減勢するとともに、本管への空気連行量の減少を図り、安定した水流を確保しようとするものである。

ドロップシャフトの開発の対象範囲は以下のとおりである。

- ・千曲川幹線：特殊マンホール 11箇所
- ・シャフト径：φ350~1,000mm
- ・落差 工：5.6~12.2m

また、研究目標としては、①下水全量の垂直流下②安定した水流の保持③落下エネルギーの減少④工場製品化⑤据付工法の確立⑥維

持管理環境の改善
—を設定した。

平成7年度は、
建設省より「新技
術活用モデル事
業」の認定を受け、
平成6年度に実施
した水理実験を基
に、長野県千曲川
幹線で計画中の11
箇所への適用を目
的に、水理実験お
よび実用化のため
の検討を行った。

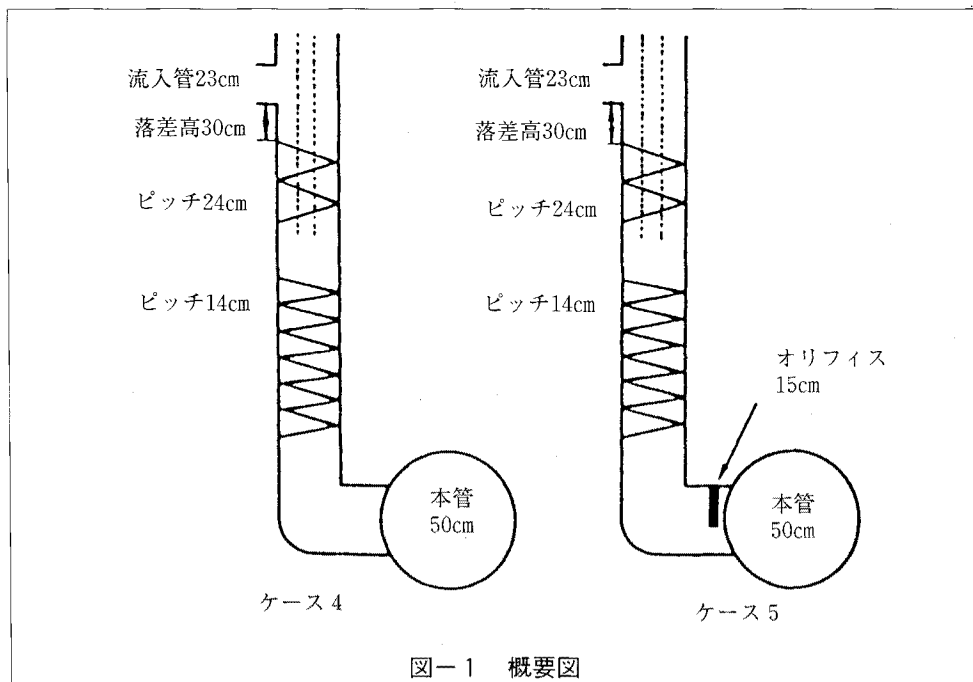


図-1 概要図

研究結果

[ドリップシャフト構造の決定]

本管側方に流出口を設けた側方連結型3ケースと、本管直上に流出口を設けた直接連結型2ケースの計5ケースについて、実施設の1/3(設計流量:38 l/sec)を想定した水理実験施設で実験を行った。実験ケースの概要を

表-1 実験ケースの概要

ケース	案内路ピッチ		落差高	オリフィス	適用
	上部	下部			
1	18cm	14cm	21cm	無	側方連結型
2	18cm	14cm	21cm	無	直接連結型
3	24cm	—	36cm	無	直接連結型
4	24cm	14cm	30cm	無	側方連結型
5	24cm	14cm	30cm	有	側方連結型

※案内路幅は全て10cm

表-1に示す。実験結果より、ケース4とケース5を長野県千曲川幹線に採用することとした。(図-1)

[ドリップシャフトの性能]

ドリップシャフトの基本性能(実験模型値)は以下のとおりである。

①流下性能:38 l/s(設計値)
50 l/s(最大値)

②空気連行量:1~2%

③騒音:流下に伴う騒音の増加は、
最大で暗騒音+15dB

[実施設への適用]

実施設の設計は、模型実験の流量と実施設の流量の比から、フルード相似則により相似率を求め、模型寸法をそのまま相似率で拡大する方法で行った。

この結果、千曲川幹線で採用される最大シャフト径1,000mmの流下量は0.77m³/s、流速は6.02m/s

となった。

〔管材料および構造〕

管材料は種々の検討から、下水道材料として具備すべき性状、実績を有し、加工の容易なFRP材料および塩化ビニル材料を採用するものとした。

ドロップシャフトの据付構造図を図-2に示す。

〔施工、維持管理方法〕

ドロップシャフトの据付施工は、工場において分割または一体で製造されたドロップシャフト本体を、完成後のマンホールに据付ける形式が基本となる。

長野県千曲川幹線では、ドロップシャフト径が多様で、数も少ないことから現地寸法に合わせて、工場製作したものを現地に据付ける形となる。

将来的には、取換え等も考慮して規格品を現地で切断・接続する設置方法を確立する必要がある。

ドロップシャフトを設置した場合、従来の副管方式のように、洗掘、汚水の飛散、臭気、騒音等の問題は解消されるが、従来とは異なる視点の維持管理方法が必要となる。

主な管理のポイントとして①らせん案内路・流出端開口部の閉塞②ガタツキ・揺れ③破損状況の確認—の3項目が考えられるが、基本的には従来の維持管理体制の範囲で十分に対応可能と思われる。

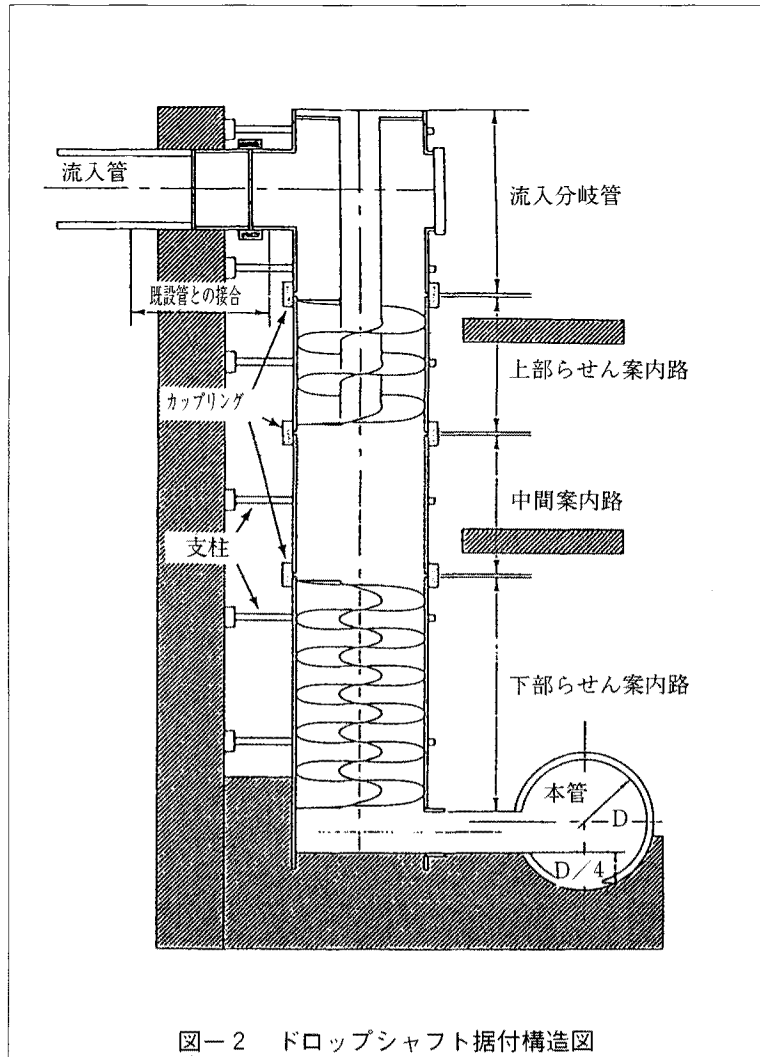


図-2 ドロップシャフト据付構造図

まとめと今後の課題

平成6年度から7年度にかけて、垂直管渠(ドロップシャフト)の水理実験を実施するとともに、構造や管材料、施工法など実用化のための検討を行った。

平成8年度には、長野県千曲川流域下水道の千曲川幹線において、垂直管渠(ドロップシャフト)がわが国で初めて適用される。供用開始後の平成9年度には性能評価を行う予定である。

・この研究に関する問い合わせは

研究第二部長

技術部次長

研究第二部
主任研究員

技術部研究員

藤 田 昌 一

鈴 木 茂

山 下 順 市

関 根 浩 次

