

# 桂川右岸流域下水道に設置するらせん案内路式 ドロップシャフトに関する調査研究

研究報告

'98 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1998 No.12



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、下水道にかかわる新技術の研究および開発を行い、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、6年間が経過するなかで本機構と地方公共団体等と進めた共同研究には、東京都との「造粒調質濃縮技術の実用化研究」、長野県・東京都・船橋市・福島県等との「垂直管渠の実用化」等があります。これらの研究成果は、設計・施工のさい活用されています。今後も、更に新技術の普及実用化を進めて行きます。

平成10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40課題、民間企業から「全プラスチックかき寄せ機に関する調査研究」他13課題、固有研究6課題の合計59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7課題を実施しました。

下水道新技術研究所年報は、本機構が設けている下水道新技術研究所における、平成10年度の研究成果をとりまとめたものです。

本書は、地方公共団体との大規模プロジェクトでの共同研究のうち『桂川右岸流域下水道に設置するらせん案内路式ドロップシャフトに関する調査研究』についてその概要をまとめたものであります。

このダイジェスト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

# 桂川右岸流域下水道に設置するらせん案内路式 ドロップシャフトに関する調査研究

## はじめに

桂川右岸流域下水道雨水幹線は、桂川右岸流域の浸水被害の解消を目的として、約25万 $\text{m}^3$ の雨水を貯留させる大規模な雨水貯留施設である。総延長8730mの流域雨水幹線のうち、最上流部の北幹線1号管渠が担う流域は現在でも浸水が多発している流域であり、先行的に整備が行われている。北幹線1号管渠の上下流端には流入立坑が接続される。図-1に北幹線1号管渠の模式図を示す。

## 研究内容

雨No. 1 流入立坑は流量 $Q = 2.531\text{m}^3/\text{s}$ の雨水を垂直流下（落差 $H = 29.725\text{m}$ ）させる施設であり、平成8、9年度に雨No. 1、雨No. 2 流入立坑の高落差のあり方について検

討を行った。この結果、雨No. 1 流入立坑では、らせん案内路式ドロップシャフトを採用することになった。

この研究では、ドロップシャフトの水理特性、形状寸法、使用材料などについて水理模型実験および材料実験を実施し、その成果に基づいてドロップシャフトの構造および貯留管流入部の形状を決定した。実験項目および実験箇所を図-2に示す。

## 研究結果

### 1. 流入部の実験

ドロップシャフト流入部の落差（ $H_d$ ）245～1633mmの範囲で12種類に変化させた実験を行い、上部案内路設置位置の最適案を選定した。 $H_d$ が大きくなるほど流入管への背水程度は小さくなること等から、 $H_d = 1306\text{mm}$ とした。また、水面形と余裕断面については、

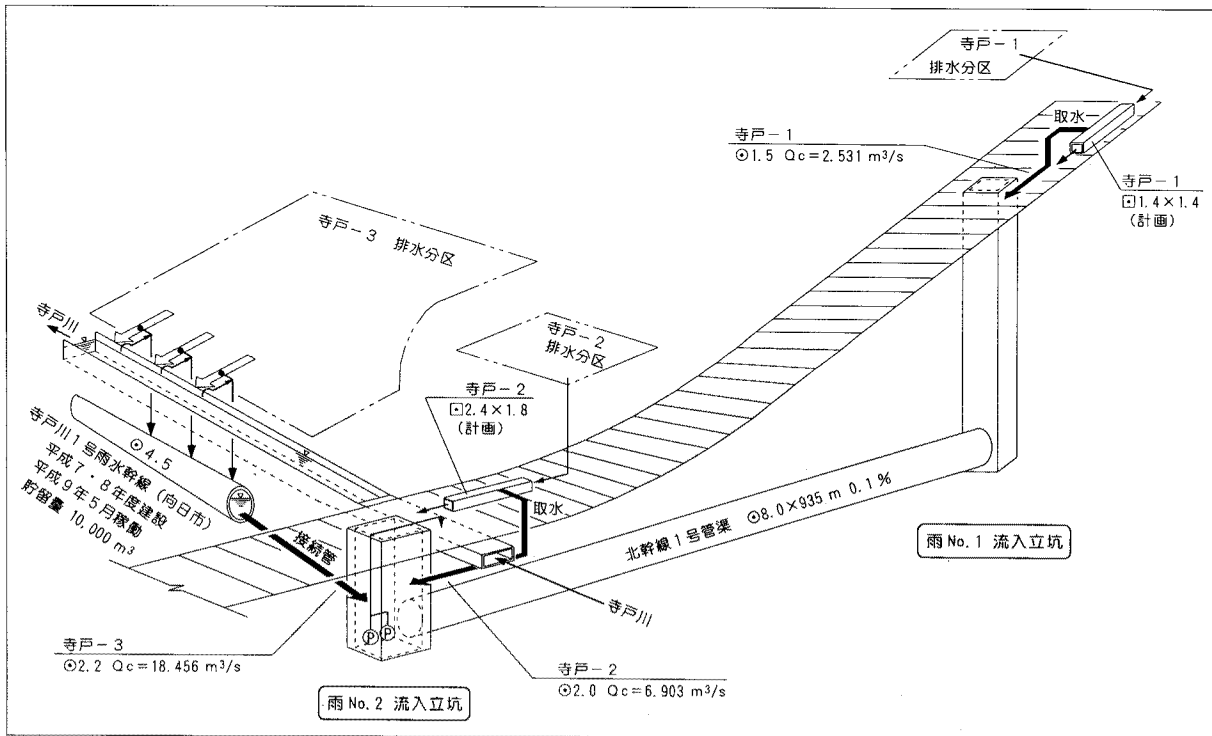


図-1 北幹線1号管渠模式図

案内板の上から2枚目と3枚目の流況を比較すると、渦流の形成状況に違いが見られたことから、渦流形成に3枚目の案内板の必要性が確認できた。

## 2. 中間案内路部の実験

中間案内路を流下する水脈には渦流が確保されているため、上部案内板の渦流形成効果が有効であることが確認できた。また、中間案内路を流下する水脈は側壁にへばりつくように水脈厚を形成しながら流下するので、特に問題は認められなかった。

## 3. 下部案内路の実験

ドロップシャフトの底面に作用する圧力は、下部案内路を貯留管管頂高より上部にセットした場合と、ドロップシャフト流出口天端にセットした場合を比較すると、下部案内板をドロップシャフト流出口天端に設置したほうが低くなる。また、下部案内路をドロップシャフト流出口天端に設置した場合、貯留管水位が上昇すると下部案内路の下方部に水没する箇所が生ずる。しかし、流下能力に変化が見られなかったこと等から、ドロップシャフトの下部案内路はドロップシャフト流出口の

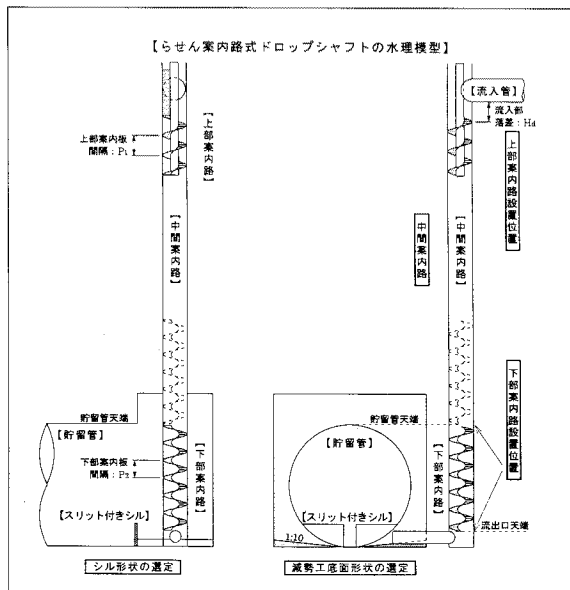


図-2 立坑各部の名称と検討箇所

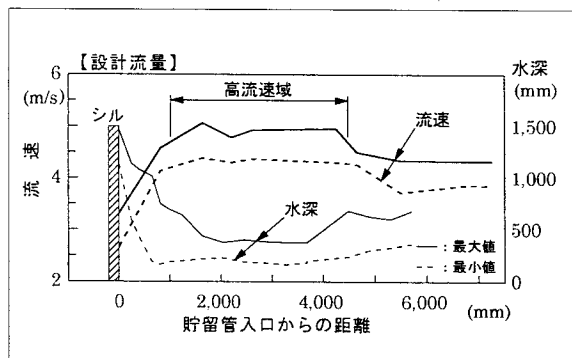


図-3 貯留管流入部の流況

天端に設置することとした。

#### 4. 減勢構造の実験

減勢工内の流況は、貯留管が空の時にはドロップシャフト流出口の軸方向に対して左右対称となる交互渦が形成される。底面にインバートを設けることで、土砂などの堆積は防止される。減勢工と貯留管との接続部には、高さ1.5mのスリット付シルを設置する。貯留管が空の時に貯留管の流入部には図-3に示すように高流速域が形成される。図-3には、流速・水面の最大および最小値を示している。

#### 5. 空気連行量の実験

空気連行量は下部案内板の設置位置によって変化する。貯留管が空の時、空気連行量は流量の増加に伴って増加するが、貯留管水位が8割水深の場合には逆に減少傾向となる。貯留管水位が5割、8割水深の時の空気連行量は貯留管が空の時に比べると1/100程度になる。

#### 6. 貯留管水位の影響に関する実験

ドロップシャフト内では貯留管水位が6割以上になると、下部案内板上には見かけの水位、あるいは跳水に類似した現象が発生する。減勢工内の流況は、貯留管の水位が上昇するほど静穏になる。

#### 7. 排気方法に関する実験

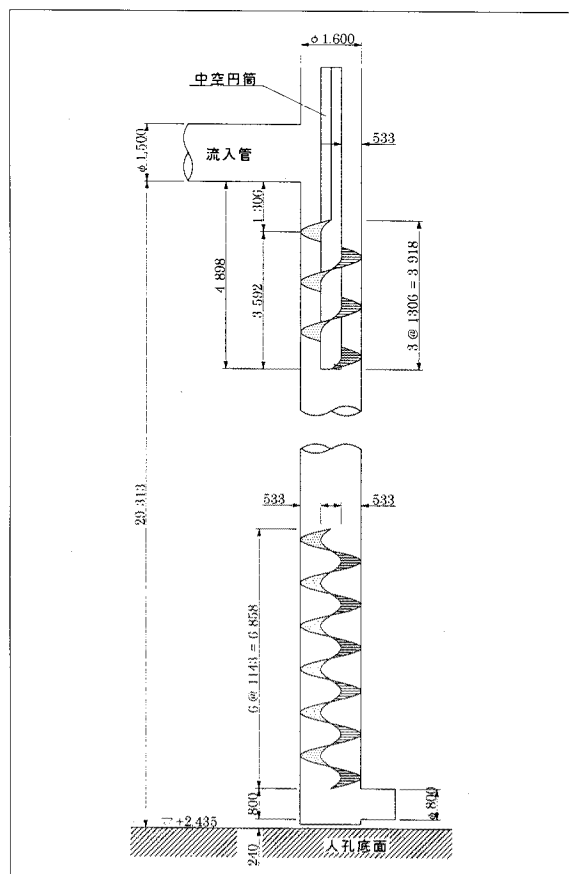


図-4 らせん案内路式ドロップシャフトの水利構造

貯留管の上流部と下流部で設計流量が流入したときの排気量を測定した。排気量の比率は、貯留管水位が9割以下の場合に、4（上流）：6（下流）となった。

## まとめ

実験の結果、図-4に示す水利構造が得られた。この水利構造に対して、上から1枚目の下部案内板に載荷される荷重に対する実験を行った。材質はFRP製とし、以下のように材料厚を決定した。

上部らせん案内板1枚目 :  $t = 30.0\text{mm}$

上部らせん案内板2枚目以降 :  $t = 23.0\text{mm}$

下部らせん案内板1枚目 :  $t = 43.0\text{mm}$

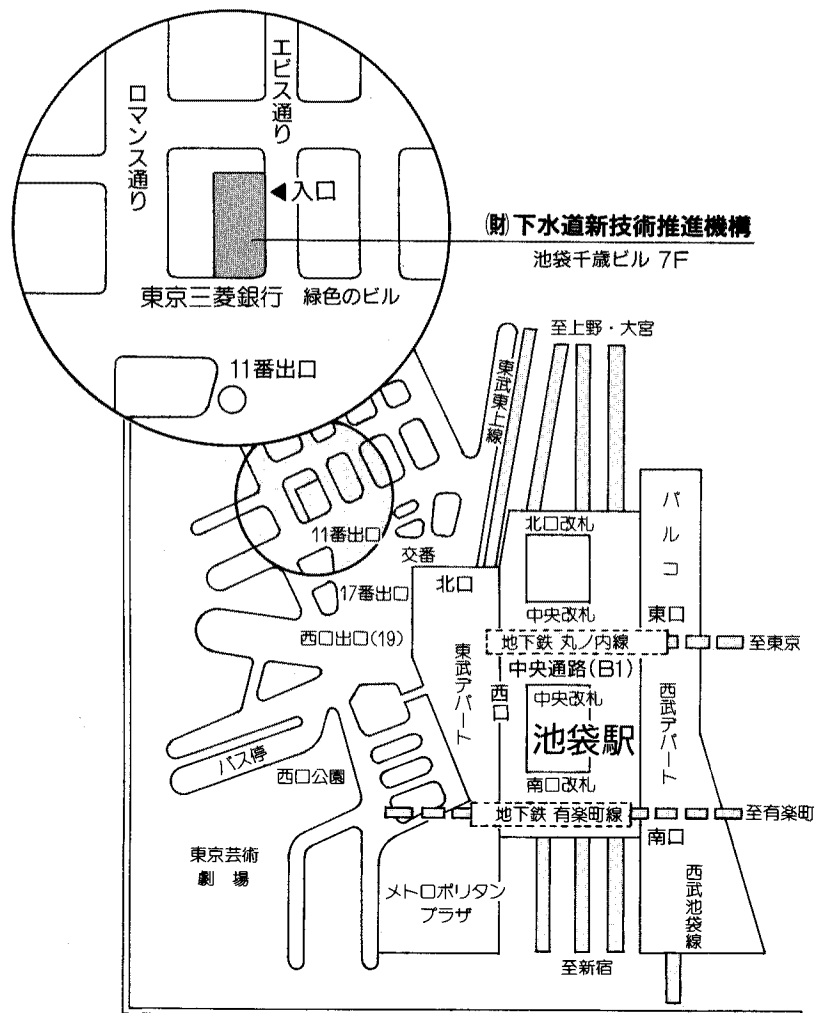
下部らせん案内板2枚目以降 :  $t = 28.0\text{mm}$

---

•この調査研究に関する問い合わせは

事務局次長  
技術部事業課長  
技術部研究員

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