

幹線合流部における多方向流入及び高落差処理に関する研究

全体期間

2006.7～2007.3

(目的)

千葉市中央雨水幹線は、大規模な流下貯留方式（管径 2,600～5,250mm, 総延長約 9,350m, ポンプ排水量 14.5m<sup>3</sup>/s, 貯留容量約 12,600m<sup>3</sup>）による合流改善対策と浸水対策を目的に計画された雨水貯留施設である。

本業務は、中央雨水幹線に設置されるドロップシャフトの中で、取水条件から標準外仕様（①中間案内路長が標準の長さ（ドロップシャフト径 Ds の 10 倍以下）を超える、②多方向から流入がある）で計画されている以下の 3 箇所のドロップシャフトについて水理模型実験により水理的課題の把握と最適な形状諸元の設定を行うことを目的とする。

(1) 中間案内路が長い場合 (Ds 径の 10 倍以上)

- ・No. 1 取水人孔 (ドロップシャフト径 φ900mm, 落差 H=25.23m)
- ・No. 7 取水人孔 (ドロップシャフト径 φ900mm, 落差 H=24.25m)

(2) 多方向から流入がある場合

- ・No. 8-2 取水人孔 (ドロップシャフト径 φ1,800mm, 落差 H=17.14m)

(実験方法・内容)

中間案内路式ドロップシャフトの実験では、はじめに中抜き区間に中間らせん案内板を設置しない形状での実験を行い、水理的課題と対策を検討した。次に、中間らせん案内板を設置した場合の対策効果について検討した。多方向流入方式ドロップシャフトの実験では、上部らせん案内路の上部にガイド板と補助らせん案内板の有無について実験を行い、最適な形状の設定を行った。ドロップシャフトの模型縮尺は 1/5.4～1/10.7 とし、計測項目は流入部から流出部までの流況、作用圧力、連行空気量とした。

- ・流量条件 : 小流量 (0.2Q), 設計流量 (1.0Q), 超過流量 (1.2Q)
- ・実験形状 : 標準形状, 対策形状
- ・下流管水位 : ドライ状態, 幹線高水位

(実験結果)

(1) 中間案内路式ドロップシャフトの実験

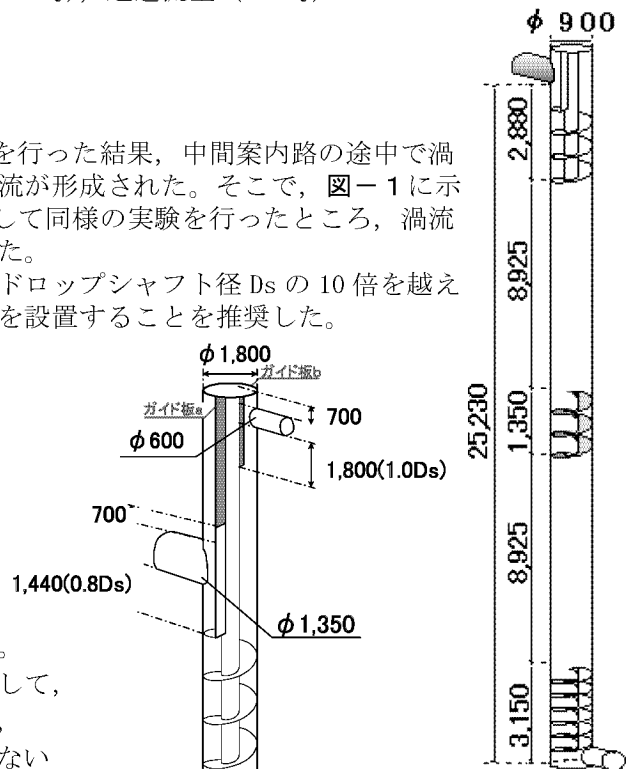
標準形状 (Ds 径の 10 倍以下) に対して実験を行った結果、中間案内路の途中で渦流が消失し、下水が管壁から剥離して垂直落下流が形成された。そこで、図-1 に示すように中間部に中間案内板 (3 回転) を設置して同様の実験を行ったところ、渦流を再生し、下部案内路に導水することを確認した。

中間案内路方式の最適形状は、中抜き区間がドロップシャフト径 Ds の 10 倍を超える場合には、中間案内路の中間に案内板 3 回転を設置することを推奨した。

(2) 多方向流入方式ドロップシャフト

標準形状に対して実験を行った結果、上部からの流入下水が下部からの流入を阻害する流況が確認されたため、図-1 に示すようにガイド板を設けて同様の実験を行ったところ、上部流入管と下部流入管からの流入が分離されて、下部流入管への流入を阻害しないことを確認した。また、ガイド板と補助案内板を設置することで、連行空気量の低減を確認した。

多方向流入方式の最適形状は、水面を考慮して、ガイド板と補助案内板による制御も検討したが、今回の流入条件では、水理的に影響する範囲でないことや施工性、経済性を考慮し、上部流入管にガイド板で流れを制御する方式を推奨した。



二方向流入方式 中間案内路方式  
図-1 ドロップシャフトの提案形状

千葉市からの受託研究

研究担当者：松浦 将行, 吉川 静雄, 依岡 克幸, 岡本 健

キーワード

流下貯留管, 合流損失, 水理模型実験