

千葉市中央雨水幹線取水システムに関する調査研究

全体期間

2001.12～2002.12

本文51P～57P

(目 的)

千葉市中央雨水幹線は、浸水被害の解消と合流式下水道の改善に向け計画され、第一期工事として一部の区間が建設中であり、区間に8カ所の取水施設が計画されている。この貯留幹線は、市街地の都市化の進展および地下埋設物の錯綜等の理由から埋設深度が深くなり、流入管との落差が大きい。

このような高落差における接合においては、流入量、合流量、落差高、設置箇所の条件等により、接続方式や構造が異なってくる。しかし、供用中の施設での機能上の検証が不可能なことから、水理模型実験を実施することにより、最適な接続方式・構造・形状寸法等についての検証を行った上で定める必要がある。

本研究は、貯留幹線に計画している2カ所の取水人孔を対象とする。これらの取水人孔は、それぞれ約24mと約18mの高落差を処理するため、本機構がとりまとめた、「らせん案内路式ドロップシャフト設計資料(案)」(以下、設計資料(案)と略す)に基づいて、らせん案内路式ドロップシャフト(以下、ドロップシャフトと略す)が採用されている。ドロップシャフトと幹線との接続は、現地の施工条件から側部接続方式と頂部接続方式を計画している。

本研究は、ドロップシャフトの流入管、上部案内路、中間案内路、下部案内路について個々の機能と安定的な流況を確認し、ドロップシャフトの性能の検証と幹線との接続方式の違いによる幹線の流下能力に及ぼす影響等を実験により検証し、最適な接続構造を提案することを目的とした。

(結 果)

(1) 側部接続方式と頂部接続方式共通の実験結果

ドロップシャフト全体の流況を調査し、案内路ピッチと流入落差等の性能が水理的に問題無いことを以下のとおり確認した。

- ・上部らせん案内路は、安定した渦流が形成されている。
- ・中間案内路は、垂直落下が生じることなく壁面沿いに旋回流が維持されて落下している。
- ・下部らせん案内路は、安定した渦流の再形成が行われ減勢効果が発現されている。

(2) 側部接続方式の実験結果

- ・ドロップシャフト底部に設ける流出管の向きは、水理実験で検証した結果、流況が最も安定することを確認した接続管方向とする(図-2)。
- ・幹線との合流水脈の流況を安定させ、かつ幹線上流側の水位上昇を最小とするため、幹線への接続角は60°とする(図-2)。
- ・接続管入口部にスリットを有するシルを設置する(図-2)。理由は、シルを設置すると、幹線合流部は比較的穏やかな流況が確保され、幹線上流側の幹線動水位を低減させる効果が大きくなるためである。

(3) 頂部接続方式の実験結果

- ・下部案内板の終端位置は、常に落水水脈の主流が幹線の管底に着水するように、幹線に対して90°となる配置を採用する。理由は、幹線の管底部は小流量時で初期に水深が確保され、落水水は水クッションにより減勢され、落水水が幹線に及ぼす作用圧力、磨耗等の影響が小さくなるためである。
- ・幹線ドライで計画流量が落下する場合の管底に作用する圧力水頭(1.3m)は、幹線管径(5.25m)より小さく圧力的な問題は無く、幹線の水脈落下部を補強する必要は無いと考えられる。

(4) まとめ

設計資料(案)では、側部接続方式を標準としているが、今回の研究結果から、施工条件上やむを得ない場合に限り、頂部接続方式も適用可能であることが確認された。また、ドロップシャフトは、管内に圧力流が発生した場合、損失水頭が発生すること、流向を鋭角にすることで、合流による貯留幹線の水位上昇を抑えられることが、水理模型実験により検証できた。

共同研究者：千葉市

研究担当者：鈴木 茂，市川 裕一，児玉 琢郎，鎌田 浩三，舛岡 秀一，岸田 裕

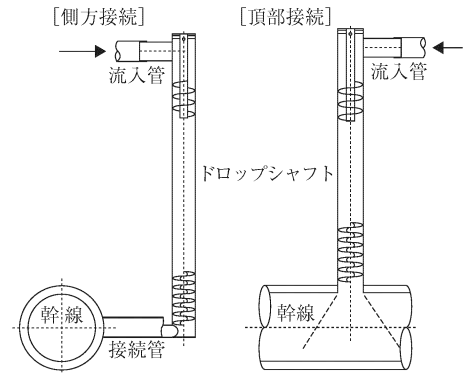


図-1 幹線とドロップシャフトの接続方式の概略図

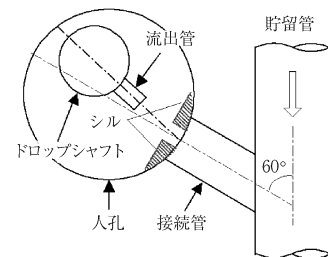


図-2 側部接続方式

キーワード

ドロップシャフト，連行空気量，幹線接続方式