

千曲川流域下水道上流処理区 垂直管渠性能評価に関する調査研究

1999 No.11

調査研究団体：長野県千曲川流域下水道事務所
(財)下水道新技術推進機構

研究内容

(財)下水道新技術推進機構では平成6年度より長野県と共同で、高落差を有するマンホールの構造や維持管理性の改善を目指し、下水の全量を垂直に落下させる「らせん案内路式ドロップシャフト」の技術開発と設計手法の確立を進めてきました。長野県千曲川流域下水道上流処理区千曲川幹線の最終人孔(処理場内)では、流入する関連公共下水道との落差が約1.2mあるため、この研究成果を踏まえ、第1号基のドロップシャフトを設置しました。

本研究は、平成11年9月で供用開始後3年以上が経過したドロップシャフトの設置状況および材質の変化や、しさを等の堆積状況を調査することで設計の妥当性を確認することを目的としています。

研究結果

①調査対象としたドロップシャフトの口径は350mmで、計画時間最大汚水量は $0.026\text{m}^3/\text{s}$ 、設計対象流量は余裕率100%を見込んだ $0.052\text{m}^3/\text{s}$ です(図-1)。

②流水の振動等による支持具の位置や締め具合の変化を計測した結果(表-1)、設置時と比較して壁とドロップシャフトとの距離は最大約3mmの差違がありました。計測誤差等を考慮すると問題ない値と考えられます。

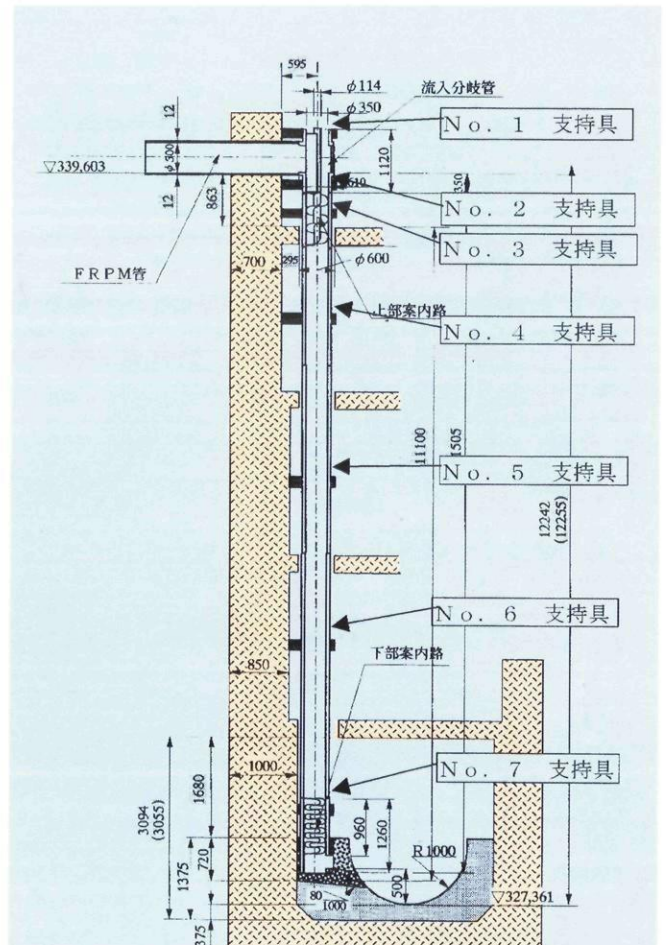


図-1 調査対象らせん案内路式ドロップシャフト構造図と支持具位置

③流下中のドロップシャフト上部と吐出部において空気量を計測した結果、両部とも測定できる程の空気量は無く、シャフト内で空気が十分脱泡されているものと考えられます。

④人孔内の騒音レベルは75 dB程度であり、普通に会話ができる状態でした。また、人孔内はやや下水臭があるものの、硫化水素等の有害ガスの発生が無いことから、スムーズに流下できているものと考えられます。

⑤流下状況および夾雑物の有無を調査しましたが、流入部、上部案内路、中間案内路、下部案内路とも下水の滞留や夾雑物は認められませんでした。

⑥摩耗量を測定するためドロップシャフトを取り外し、切断した外殻およびらせん案内板の肉厚を測定し、供用後の変化を確認した結果、設置時と比較して最大で約0.3mmの差が測定されました。しかし、成形がガラス繊維と樹脂との手積み積層のため、摩耗は無いものと考えられます(写真-1)。また、表面状態を電子顕微鏡により観察したところ(写真-2)、生物スライム層(微生物等の半固形物)がFRP表面を覆うように密着していましたが、FRPそのものには変化は見られませんでした。

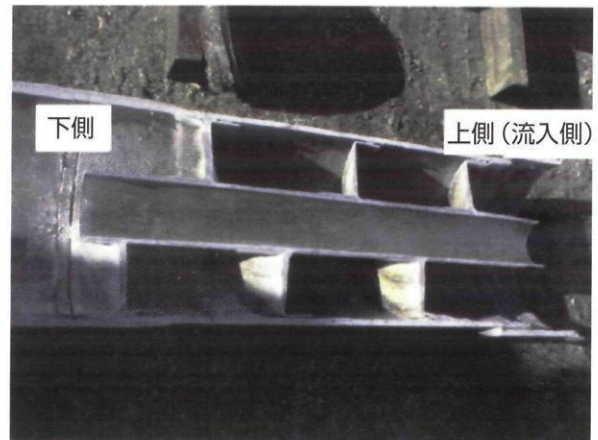
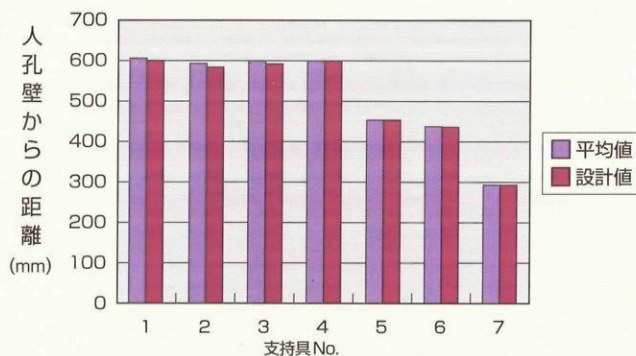
⑦FRPM管の管片圧壊強度を計測した結果、K-2規格(強化プラスチック管)を満足し、使用前と同等の強度を保っていました。また、FRP案内板の曲げ強度と曲げ弾性率を測定したところ(表-2)、使用前と比較し強度低下はありませんでした。

⑧止水ゴムの定変位時の荷重を計測した結果、供用による弾性変形はほとんどなく、初期の弾性を有していました。また、案内板固定部の曲げ強度を調査したところ、劣化はありませんでした。

まとめ

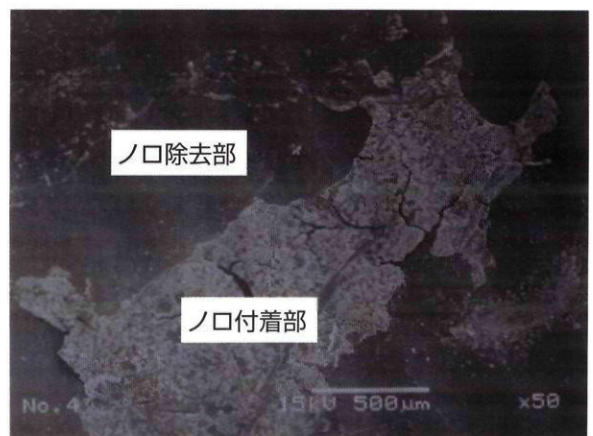
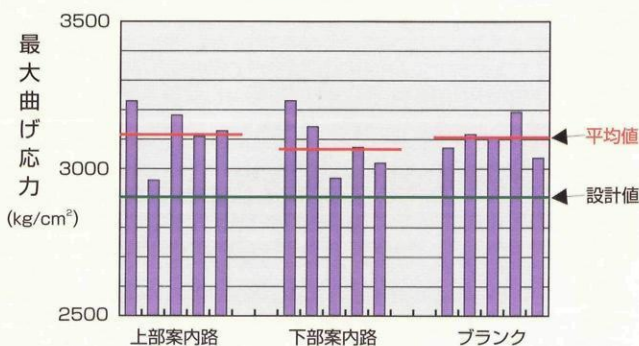
調査の結果、設置状況は設置時と比較して変化はなかったと言えます。また、材質も強度的にほぼ当初通りでした。流下状況についても管壁に沿ってらせん流で流下しており、想定通りでした。結論としてドロップシャフトに異常は無く、設計通りの機能が発揮されており、設計手法や材料開発の妥当性が確認できたと言えます。今回の調査は3年と期間が短かったため、今後は長期間耐用後の耐力や摩耗、腐食状況等を調査する必要があります。

表-1 支持具ごとの人孔壁からの距離



写-1 上部案内路

表-2 案内板の曲げ試験結果



写-2 下部案内路表面



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