

# 大深度・大口徑雨水貯留管の 設計・施工に関する共同研究

研究報告

---

'96 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1996 No.8



建設大臣認定機関

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、下水道に係わる新技術の研究及び開発を行い、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日設立以来、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、5年間が経過するなかで本機構と地方公共団体とで進めた技術開発のうち、大阪市の「下水道資源活用透水性レンガ製造技術の実用化研究」、長野県の「垂直管渠の実用化」等があり、実用化・実施設として建設され稼働しています。今後も、更に新技術の普及実用化を進めていきたいとおもいます。

本報告書は、本機構が設けている下水道新技術研究所における平成8年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成8年度は、公的機関から新技術活用モデル事業である「海水を利用したリン資源化技術の実用化研究」他55課題、民間企業から「シールド発進立坑の省面積化システムの開発に関する研究」他18課題、固有研究4課題の合計77課題の調査研究及び民間が開発した審査証明5課題を実施しました。

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『大深度・大口径雨水貯留管の設計・施工に関する共同研究』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

# 大深度・大口徑雨水貯留管の 設計・施工に関する共同研究

## はじめに

近年の急激な都市化は、不浸透区域の増大、保水・貯留地域の減少をもたらし、集中豪雨時には雨水が一挙に河川や下水道に流入して、いわゆる「都市型水害」を発生させている。

川崎市においても多摩川と鶴見川に挟まれた中原区・幸区周辺では、大雨が降ると床下・床上浸水の被害がたびたび発生している。江川・渋川雨水貯留管は、このような被害を解消する目的から、在来水路の地下に大深度・大口徑の雨水貯留施設を建設するものである。

本研究は、下水道における大深度・大口徑の雨水貯留管の設計手法が確立されていないことから、川崎市の江川・渋川雨水貯留管の計画・設計を事例として、雨水貯留管の設計に必要な考え方や検討方法等について整理を行うものである。

## 研究内容

本研究は川崎市と(財)下水道新技術推進機構との共同研究であり、全体工期は平成6年度より平成13年度までを予定している。平成8年度は平成6、7年度の研究をさらに推し進め、下水道における大深度・大口徑の雨水貯留管の設計に係わる以下の事項について検討を行った。

- ①一次覆工の設計
- ②二次覆工の材料
- ③多方向流入型取水立坑の構造
- ④縦断勾配設定のあり方
- ⑤雨水貯留管の維持管理の考え方

## 研究結果

[一次覆工設計のあり方]

表-1 問題点と対応策

問題	対応策(性能)
ひび割れ発現 (水和熱、乾燥収縮によるひび割れの発生)	1. W/Cの低減 2. 特殊コンクリート材料の適用
耐腐食性	1. 水密性の向上 2. ライニングの実施 3. 塗装の実施 4. 維持管理による内部環境の改善
施工性	1. 高流動化 2. 初期強度発現の促進

土丹層における有効土圧の考え方を既存の計測事例並びに江川雨水貯留管を対象としたFEM解析の結果をもとに整理した。課題として①サンプル数が少ない②土圧の計測方法で裏込注入材を介して計測することから真の土圧を測定していない可能性があるなどの不明確な面があげられる。このため、現状では江川・渋川雨水貯留管のような良質の土丹層に範囲を限定した中で1.5Dをゆるみによる有効土圧の設定値とした。しかし、有効土圧の設定は、今後の計測事例等の収集、検討において更に見直していく必要がある。

また、内水圧作用時の土圧の設定と荷重条件の組み合わせについても整理した。

内水圧作用状態で有効土圧を変化させた計算結果から、良質地盤においては、作用土圧

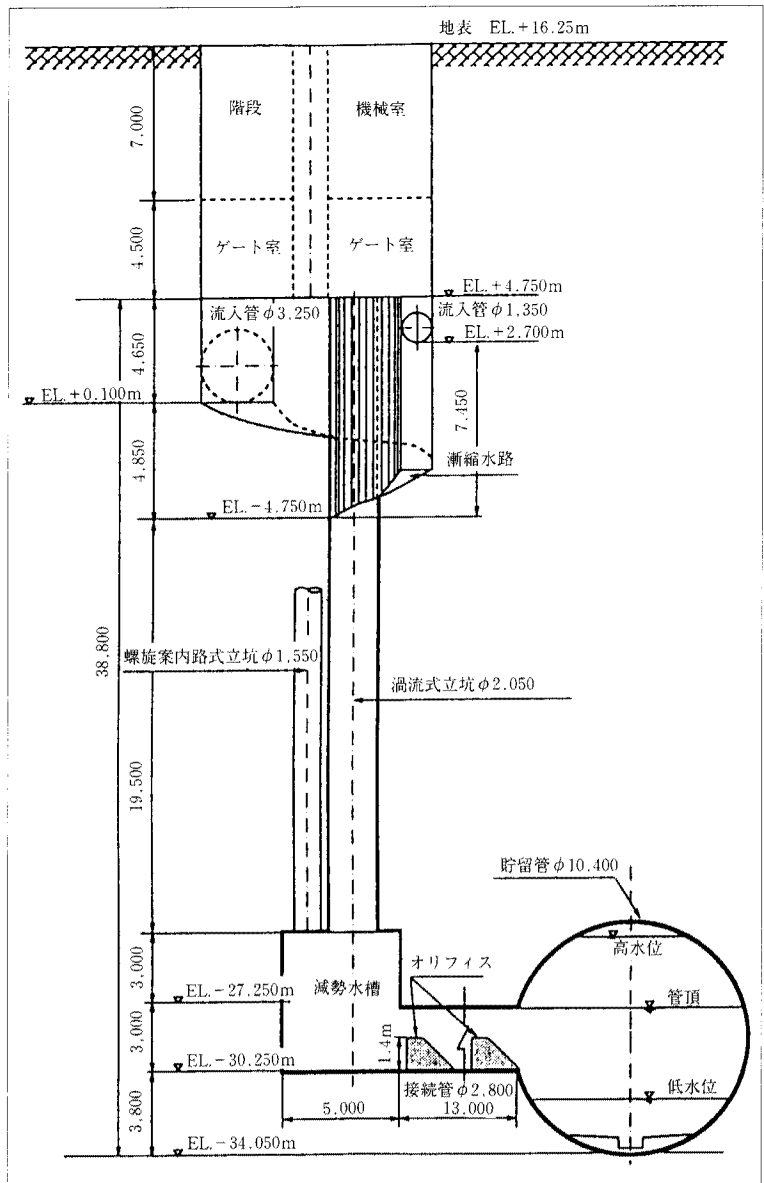


図-1 最終案取水立坑形状図

が限りなく 0 tf/m<sup>2</sup>に近くなるほど、下限外圧設定値1.5Dの状態より危険側になる場合が想定され、設計に当たっては考えられる土圧の範囲内の作用土圧をパラメータとした一次覆工材の解析を行う必要がある。

[二次覆工の材料]

二次覆工の機能的材料の選定は、コンクリートを使用する場合と他の材料を使用する場

表-2 部位ごとの問題

部 位	問 題	求められる材料性能
落差工部	最大流下速度 20m/secで生じる摩 耗	耐摩耗性
減勢水槽部	取水時の衝撃力（動 水圧力）で生じる摩 耗	耐衝撃性 耐摩耗性
接続管 （オリフィス）	雨水の通過流速に伴 う衝撃力	耐衝撃性

合の2通りがある。現状では経済性、信頼性の観点からコンクリートの採用が望ましいと考えられる。

コンクリートを二次覆工材料として採用する場合の問題点と対応策を表-1に示す。

**[多方向流入型取水立坑の構造]**

平成7年度に行った水理模型実験の結果をもとに、形状を修正して再度実験を行い、多方向流入型取水立坑（渋川雨水貯留管）の構造を決定した。（図-1）

水理模型実験の結果より、落差工部、減勢水槽部及び接続管部には、取水時に高速流による摩耗などの問題が生じることが分かった。表-2に各部位ごとの取水時の問題点と求められる材料性能を示す。

**[縦断勾配設定のあり方]**

大深度・大口徑雨水貯留管は、シールド施工性の良い地層に単一勾配で布設することが望ましいが、地層の変化等により単一の勾配ではどうしても施工が困難な場合や、シールド線形上に障害となる地下構造物がある場合等では勾配を途中で変更する対応が生じる。このため、途中で勾配を変更する複合勾配の設定に関する検討を行う必要がある。

渋川雨水貯留管において、複合勾配（目安

として3%~14%程度）を採用した場合、換気棟と貯留管とを接近させることにより、①取水の落差減勢が容易②貯留管との接続管が最上流部の換気棟で不要となり躯体がシンプルとなる③浅くなるため仮設費が低減できる④点検作業が容易⑤流入水の掃流力が向上する—など多くの利点が予想され、経済性、維持管理性の向上が期待できた。

ただし、換気棟、および維持管理体制の考え方によって、勾配の設定値が異なってくる要素も含んでおり、平成9年度も継続して行う予定の「維持管理の方法」を踏まえて再度の検討を行う。

**[維持管理の考え方]**

渋川雨水貯留管の施設規模に類似した既存貯留管の維持管理等に関して①堆積土砂対策②夾雑物対策③臭気対策④排気対策⑤騒音・振動対策などの項目について実態調査を実施した。

**今後の予定**

平成9年度は、平成8年度までに抽出した課題のうち、まだ解決されていない以下の項目について研究を行っていく予定である。

- ①縦断勾配の設定の最終提案
- ②維持管理のあり方
- ③流入施設の材質および構造

• この研究に関する問い合わせは

研究第二部長

技術次長

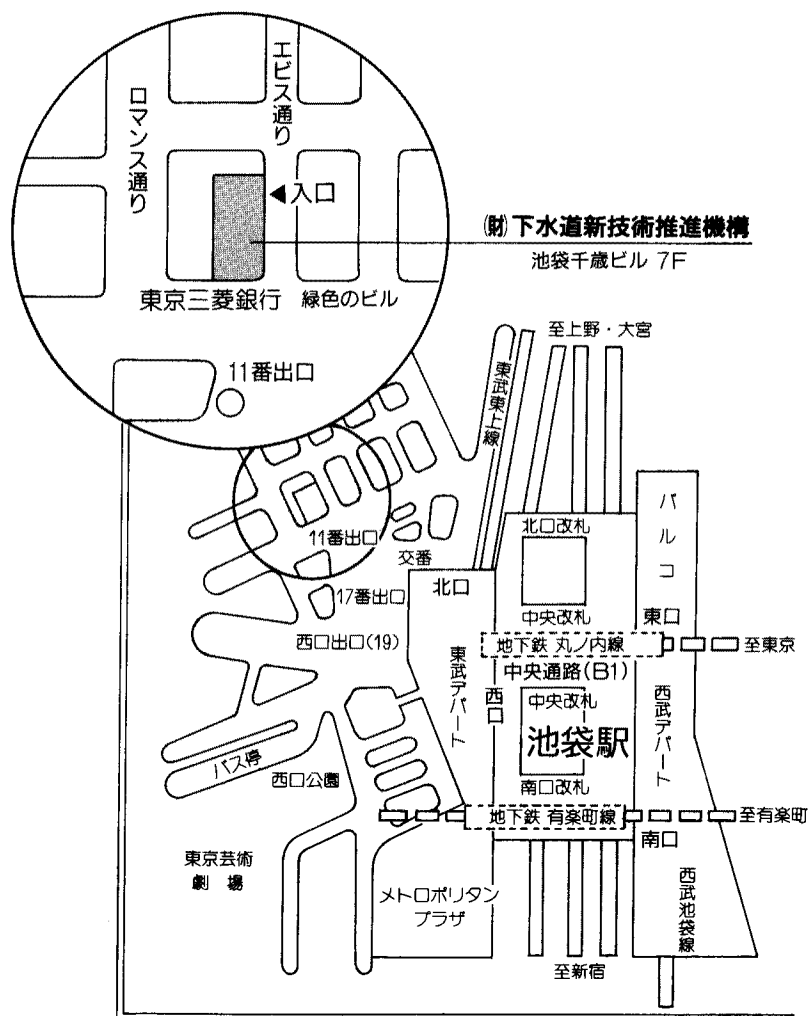
技術第二部  
主任研究員

研究第二部  
主任研究員

研究第二部  
主任研究員

研究第二部  
主任研究員

前田正博  
鈴木木茂  
堀尾芳弘  
城崇夫  
伊藤紀夫  
千葉恭人



## 財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology

〒171 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