

羽根尾幹線急勾配管渠に関する調査研究

研究報告

'98 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1998 No.14



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、群馬県八ッ場ダム水源地域対策事務所からの受託研究のうち『羽根尾幹線急勾配管渠に関する調査研究』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 木 勉

羽根尾幹線急勾配管渠に関する調査研究

はじめに

群馬県の「長野原町特定環境保全下水道事業」において、羽根尾地区の污水管布設工事区間の見直しを行った結果、一部管渠に「急勾配下水道管渠」を採用することで、管渠布設延長が短縮されることから管渠布設工事費の削減が可能であることが判明した。この急勾配管渠対象路線は、管渠勾配（最大勾配346%）が急であり、流量（計画汚水量＝0.001m³/s）が少ないという特徴を有することから、管渠構造として減勢構造の設定を行うと共に、流下能力の検証を目的に水理模型実験を実施した。

研究内容

まず、検討に必要な関連資料を収集し、

地形・地質などの概略把握のために現地調査を行い、急勾配管渠ルート設定のための条件を整理した。

対象地区の路線（図-1）は、中軽井沢と長野原羽根尾を結ぶ国道146号線付近を大きくショートカットする山腹地形部である。この研究は、①急勾配管渠の検討②減勢方式の検討について行った。

研究結果

急勾配管渠の検討

1. ルート比較検討

認可設計ルート（国道占有）と急勾配管渠ルート（人道布設）について比較検討を行った。認可設計ルートは延長450m、掘削深が1.8m程度。一方急勾配管渠ルートは延長110m、掘削深1.0m程度で延長で約75%減、土工量で約85%減となる。



図-1

2. 管径

管径は、当該管渠の上下流下水道管渠がφ150mmで設計されていることや、比較的急勾配に布設される管渠では流況が複雑になることが予想されるため、φ150mmとした。

3. 管種

管種の選定は、水密性、施工性、摩耗性、耐久性、耐薬品性などを考慮した結果、重量が軽く取り扱いが容易で、曲線線形の加工が可能かつ耐久性を有するなどの理由から高密

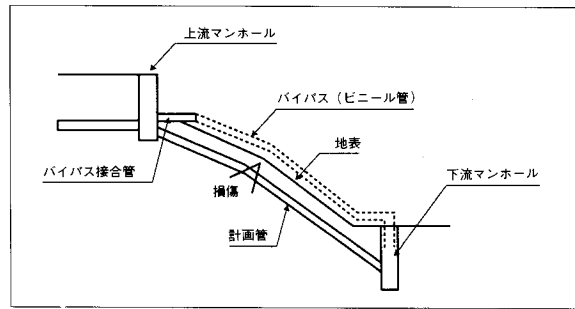


図-2

度ポリエチレン管を採用することになった。

4. 施工方法の検討

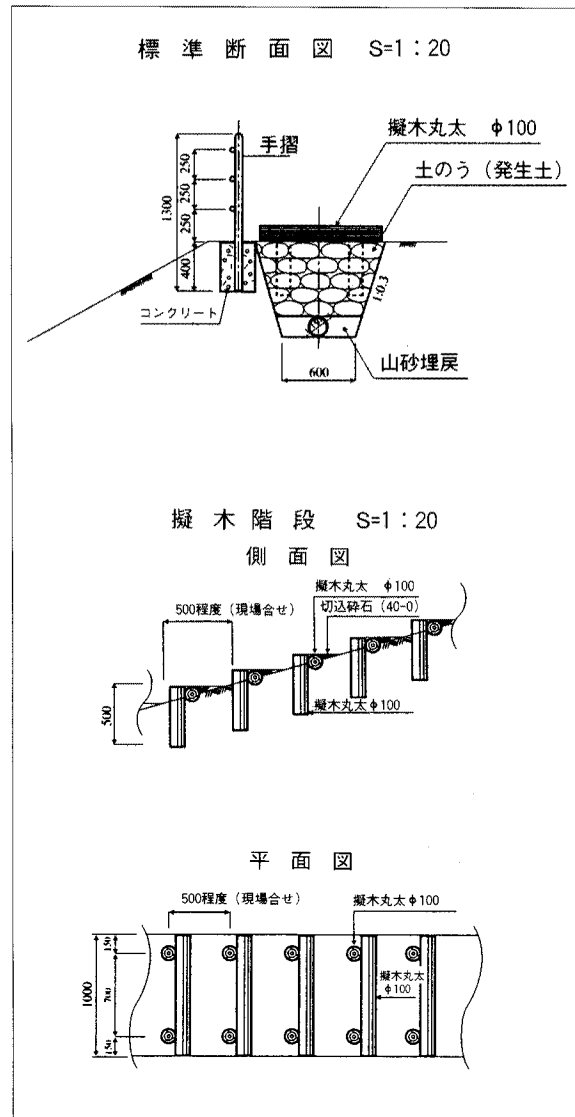


図-3

最小土被は、車両交通等の活荷重がないこと、凍上、倒木、火災などを考慮し、60cmとした。急傾斜地での管渠布設は、作業用足場が十分に確保することが困難であること、さらに安全施工を確実にするため人力を主体とした施工法を検討した。また、急傾斜地の保全、管渠の固定などを考慮し、土のうして埋戻すという布設工法を提案した。

地震や大雨などにより管渠に不具合が発生した場合、応急処置として斜面を利用した図-2のようなバイパス管の布設を可能とする

構造とした。埋戻しは雨天時における土砂の流出を防ぐため、土のうで行う。また、現況はコンクリートブロックによりステップが設けられているが、模擬階段により復旧を行うものとする(図-3)。

5. 減勢方式の検討

汚水が高速射流で流下すると、衝撃により下流構造物が洗掘されたり、水流が漏れる恐れがあるため、急勾配管渠の下流端に減勢工を計画することとした。減勢工の形式は、小流量でも減勢効果が期待できる水理特性を持ち、規模の決定手法が比較的確立しているなどの理由から、強制跳水式を採用した。この急勾配管渠では流量が小さいため、簡易な減勢構造とする必要がある。したがって、標準マンホールを減勢工に用いる方式を対象とし、標準マンホール内の減勢構造(インバート形状)の検討と最大流下能力の検討を目的に水理模型実験を行った。この結果、流況の観察により減勢効果が期待できる最大流下能力は、 $Q = 0.004 \text{ m}^3/\text{s}$ という結論を得た。減勢工の概略を図-4に示す。

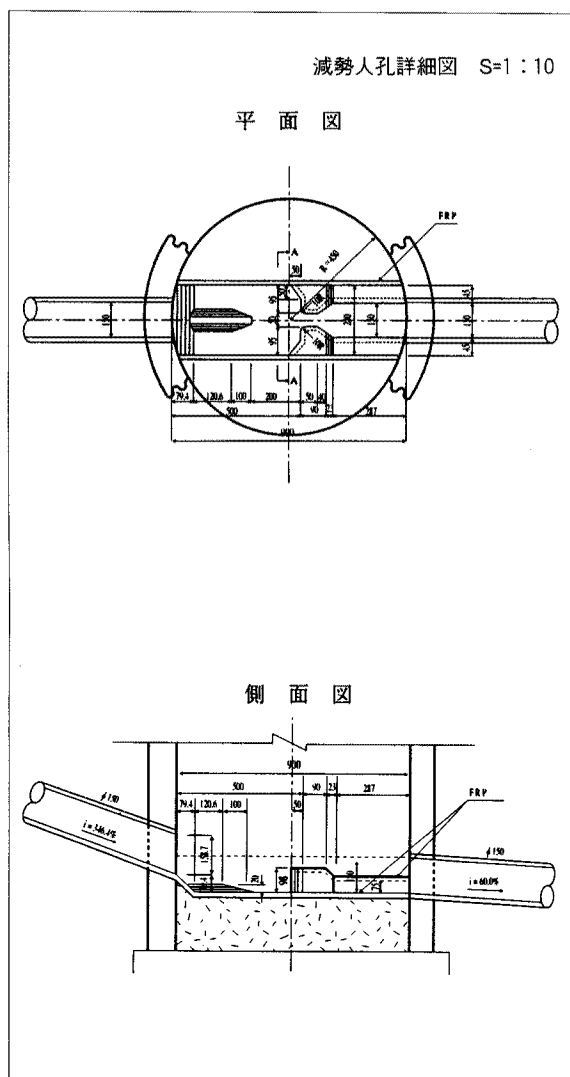


図-4

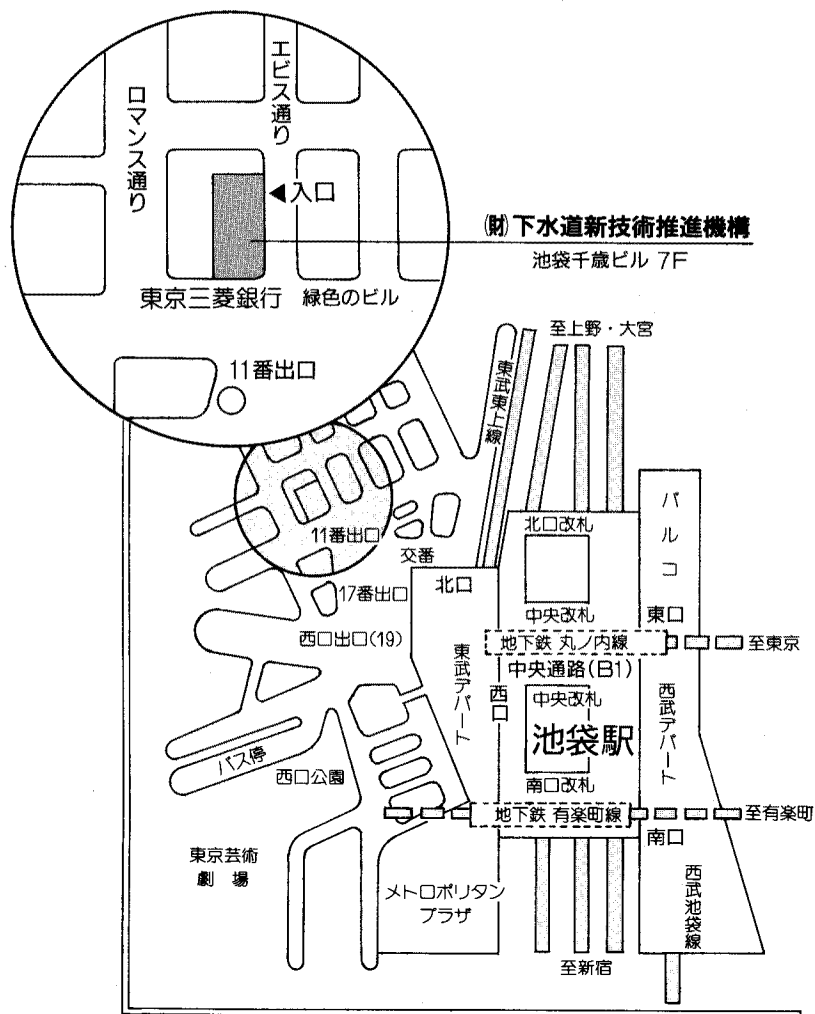
まとめ

急勾配下水道管渠の施工事例は、長野市および大津市と(財)下水道新技術推進機構との共同研究で実施した2例にすぎない。今回はこれらの知見を基に、さらに水理特性、施工法などの検討を行った。なかでも減勢工の標準マンホールへの適用を確認できた。

急勾配管渠施設への期待は大きくなってきており、これらの研究の積み重ねにより、急勾配下水道管渠についてさらに技術を確立していきたい。

•この資料に関する問い合わせは

事務局次長	鈴木	茂
技術部主任研究員	村田	清次
技術部研究員	間瀬	毅
研究第二部研究員	久保	善央



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