

下水道ネットワークに関する調査

研究報告

'97 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1997 No.22



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、東京都の「造粒調質濃縮技術の実用化研究」、長野県・東京都等との「垂直管渠の実用化」等があり、実施設として建設され、現在稼働しています。今後も、更に新技術の普及実用化を進めていきたいと思ひます。

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9年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成9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45課題、民間企業から「偏心多軸シールド工法に関する共同研究」他14課題、固有研究4課題の合計63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『下水道ネットワークに関する調査』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 玉木 勉

下水道ネットワークに関する調査

はじめに

神戸市は昭和26年、下水道事業に本格的に着手して以来着々と整備を進め、人口普及率は現在97.3%に達している。この間、土地利用の高度化や急速な下水道処理区域の拡大、生活様式の多様化などにより汚水量が増大し、既設汚水幹線に能力不足を来しているものもある。

また、平成7年1月17日に発生した阪神・淡路大震災の災害復興関連の再開発事業などの新規施策により、多くの汚水幹線の増強や新設が求められている。

今後の汚水幹線の再構築にあたっては、阪神・淡路大震災での教訓を生かした多系統化などのバックアップが可能な施設とするとともに、非常時には速やかに代替の汚水排水機能を確保する施設とする必要がある。さらに、

来るべき改築・更新時には施設の相互補完を行い、全処理場の高度処理への移行をスムーズに行うための手法を確立することも求められている。

研究内容

本調査は、神戸市の下水道ネットワークについて、その必要性を検討し、平常時、改築更新時、災害時におけるネットワークの規模を検討するとともに、効果を検証することを目的としている。

以下に主な研究項目を示す。

- ①下水道ネットワークの必要性
- ②下水道ネットワークの基本構成と幹線ルート
- ③下水道ネットワークのしくみ
- ④下水道ネットワークによる費用効果

研究結果

(1) 下水道ネットワークの必要性

神戸市下水道の特徴から、課題を以下の6項目に整理した。

- ① ほぼ100%が分流式であり、合流式管渠に比べ管渠断面に余裕がない。
- ② 発生活污水量の増大、地域的偏りが生じている。
- ③ 急ピッチでの整備の結果、改築更新時期が集中する。
- ④ 大震災に遭遇し、その対応策が急務である。
- ⑤ 地形的特徴が顕著であり、南流管渠の下流部が排除能力不足となっている。
- ⑥ 公共用水域の水質改善が急務である。

一方、都市機能の高度化が下水道に与える影響はかなり大きいにもかかわらず、下水道サイドから制御しにくいものが多い。また、市街地の掘削工事は次第に困難さを増すとともに、地下空間も他のライフライン等で過密化が著しく、神戸市下水道の現状6課題に対して個別に対応することは効率的でない。

以上を勘案し、下水道ネットワークに期待

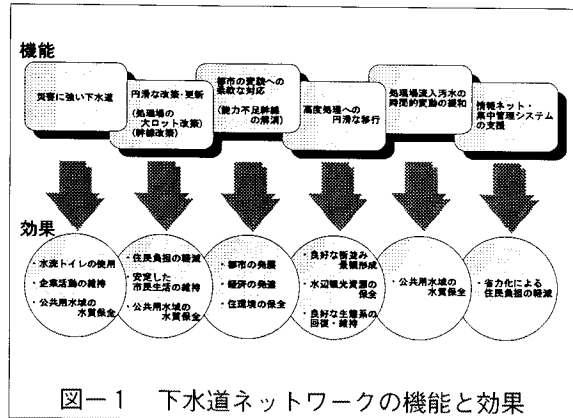


図-1 下水道ネットワークの機能と効果

する機能・役割・効果を図-1に整理した。

ほぼ100%分流式である神戸市下水道が抱える課題に対し、ネットワークシステムにより効率的対応が可能である。

(2) 下水道ネットワークの基本構成と幹線ルート

ネットワークは既存の大口径の管渠を利用し、神戸市内の3処理場を連絡することにより汚水の融通を図るものとする。また、ネットワーク幹線は海側に配置された遮集汚水幹線を基本ルートとし、これに山側ルートおよび両者をつなぐ連絡ルートからなる。

(3) ネットワークのしくみ

平常時は自然流下によって処理能力に余裕のある処理場へ処理能力を上回る汚水を融通

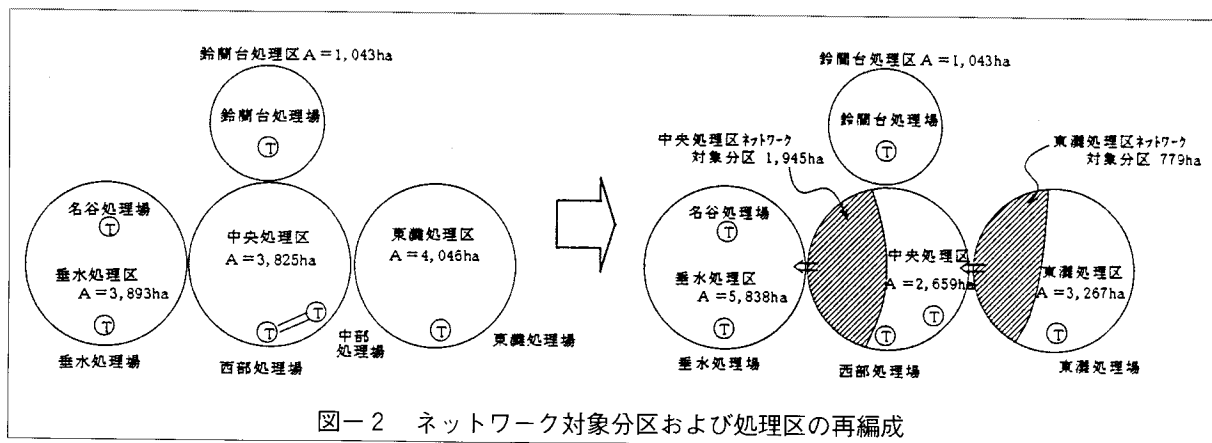


図-2 ネットワーク対象分区および処理区の再編成

し、改築更新時および災害時にはゲート操作により水頭差を利用して汚水を融通する。

全体計画汚水量に対して各ネットワーク幹線の流下能力を検討し、既存の汚水幹線排除形態を基本に処理区の再編成を行うことにより、所定の融通が可能であることを確認した。現行の処理区を、平常時汚水融通量をもとに設定したネットワーク

対象分区で再編成すると図-2のようになる。

(4) 下水道ネットワーク化による費用効果の検討

下水道ネットワーク化による費用効果を、費用比較および費用便益分析により評価した。

その結果、費用便益比B/Cは2.01となり、従来の独立システムを上回った。また、純便益についても、ネットワークシステムの方が約820億円多い結果となり、ネットワークシステムが有利であることが確認された。図-3に機会費用法による費用便益分析の結果を示す。

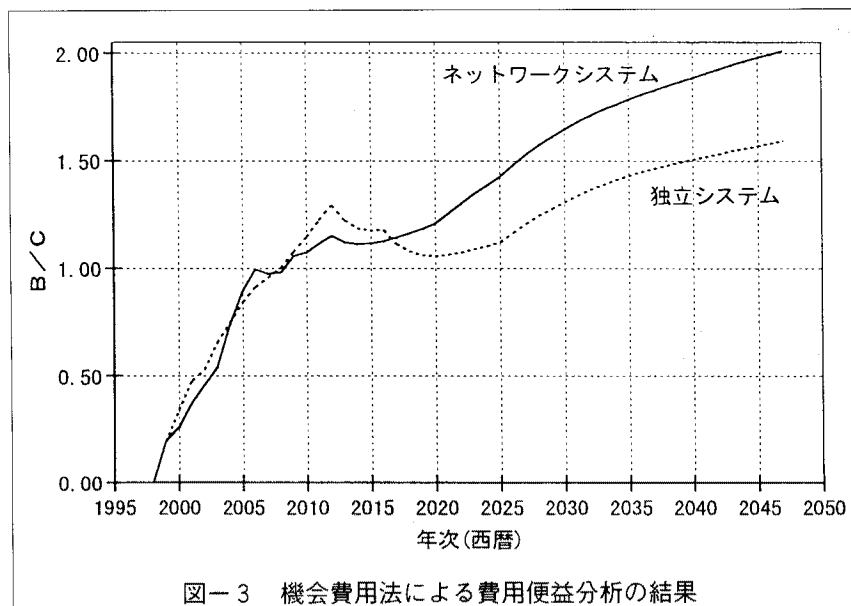


図-3 機会費用法による費用便益分析の結果

するとともに、下水道ネットワーク化による費用便益分析を行い、ネットワークシステムの有効性を確認した。また、市政アドバイザーを対象に、支払い意思額を調査する仮想市場法の適用を試みた結果、下水道の将来像に関する貴重なデータを得ることができた。

今後、構築されたネットワークシステムをより有効に、さらに柔軟性を高めて効率的に運用するために必要となる対策は以下のとおりである。

- ①流量分配施設の詳細な検討
- ②動水位監視制御システムおよび処理場内ポンプ制御の検討
- ③ネットワークシステムの集中監視制御の検討
- ④下水道総合シミュレーションシステムの構築

本調査研究が、下水道ネットワークの先駆けとして、21世紀の分流式下水道におけるネットワークシステム構築検討の一助となれば幸いである。

まとめ

本調査研究では、ネットワークの構成および規模について検討し、神戸市におけるネットワークシステムを構築した。さらに、構築したネットワーク幹線の設定断面、余裕率、段階的建設計画について、その妥当性を検証

•この研究に関する問い合わせは

研究第一部長

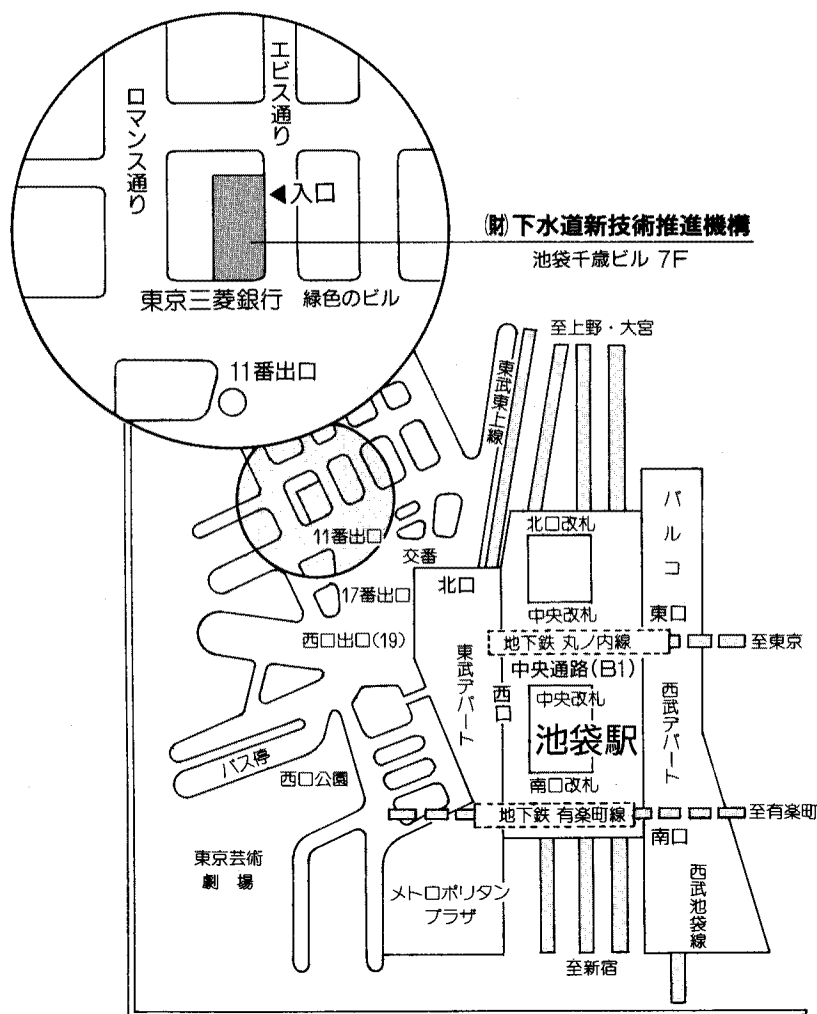
研究第一部
主任研究員

研究第一部
研究員

山根 昭

馬渡 裕二

細谷 守生



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