

改築更新を目的とした 管きよのドライ化検討について

日本水工設計株式会社 牛原 正詞
 ○杉江 修
 福山 裕史

1. 業務の目的

A市の合流式下水道管きよのI幹線、II幹線は、晴天時下水量が多く、管きよの中に入って点検・調査を行うことは困難であるため、改築更新を行うための適切な維持管理が進んでいない。

本業務の目的は、合流区域内にある雨水きよ等の既存施設を活用して汚水をバイパスして処理場へ送水することにより、対象路線の汚水量を低減（≒ドライ化）する手法の検討を行うことである。

2. 対象路線及び周辺地区の概要

本業務の対象区域は、ターミナル駅や複数の大型商業施設が存在する中心市街地である。対象路線であるI幹線、II幹線はその汚・雨水を集水して処理場へ送水する合流式下水道の幹線管きよである。

また、対象区域内には4箇所のポンプ場と12箇所の雨水吐き室が存在しており、雨天時には遮集下水が処理場へ送水され、越流下水は雨水管を經由してポンプ場から公共用水域へ放流されている。

本業務の対象地区の主要な施設の模式図を図1（雨水吐き室は本業務の検討対象施設のみ記載）、本業務の対象幹線管きよの概要を表1に示す。

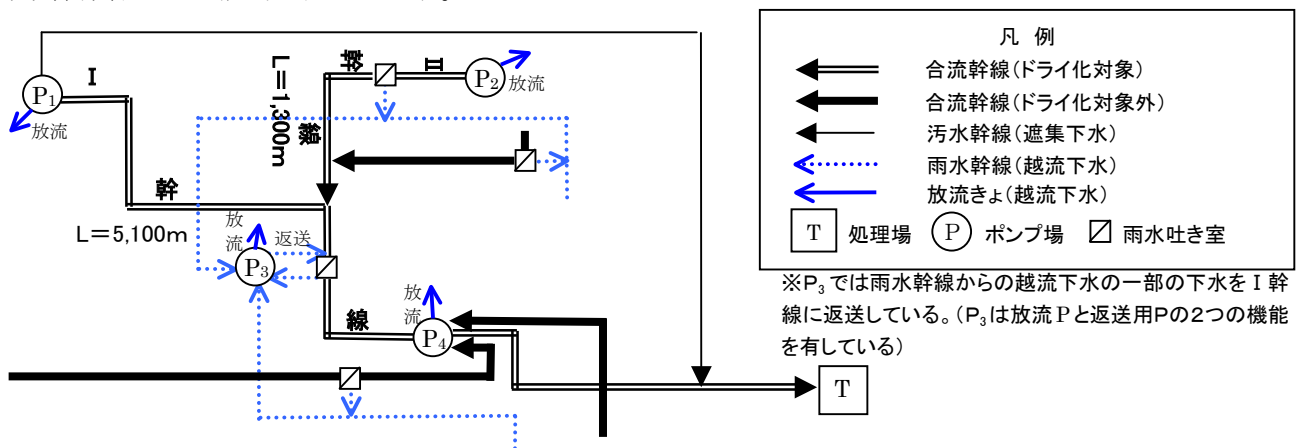


図1 対象地区の主要な施設の模式図

表1 対象幹線管きよの概要

幹線名	種別	管径 (mm)	管きよ延長 (m)	備考
I 幹線	合流	φ 1,200~3,000	約 5,100	施工年度昭和 43~50 年
II 幹線	合流	φ 800~2,400	約 1,300	施工年度昭和 43~46 年

3. 作業の進め方

(1) 検討対象汚水量の設定

本業務における検討対象汚水量は以下の理由から計画時間最大汚水量とした。

- ・当該地区は急速に開発が進んでおり、短期間で汚水量が増加することが想定される。
- ・改築更新の詳細な施工時期が未定であるため、将来増加量分を考慮する必要がある。

(2) 作業目標水深の設定

管きょ内を完全にドライ化することは困難であるため、一定流量を流しながら施工可能な工法を選定し、膝下、手作業時の手先から肘までの長さを考慮して30cmとする。

(3) 水深計算手法の選定

本業務では、晴天時計画時間最大汚水量を用い、逆勾配区間があることなどから不等流計算にて水深を算出する。

(4) 接続先幹線の条件整理

対象区域において、ドライ化の対象路線の近くに位置し、流下能力に余裕がある管きょは汚水幹線(図1 →)のみであり、晴天時汚水量全量が汚水幹線に流入した場合においても38%の余裕を確保することが可能である。

(5) 現況施設における水深評価

現況施設において晴天時計画時間最大汚水量を用いて水深を算出した結果、約2/3の区間において目標水深を超過している。

表2 現況施設における水深評価

幹線名	目標基準内管きょ延長(m)	目標基準外管きょ延長(m)
I 幹線	約1,200	約3,900
II 幹線	約820	約480

(6) ドライ化対策案の検討

対象路線の汚水量を低減するため、汚水をバイパスして処理場へ送水する手法について検討を行った。

本業務における検討のポイントを以下に示す。

① 段階的な施工計画の立案

⇒対象路線全部をドライ化するには、複数の対策施設が必要となり事業着手が遅れるため、対象路線を細分化して早期事業を可能とする。

② 雨水吐き室、雨水幹線等の既存施設の有効活用

⇒既存施設を極力活用することにより、新規建設部分を縮小し、事業費を削減する。

③ 既存施設と逆方向での流下を許容

⇒既存施設の流下方向にとらわれず逆方向での流下(逆勾配)を許容することにより既存施設の利活用可能な部分を拡大する。

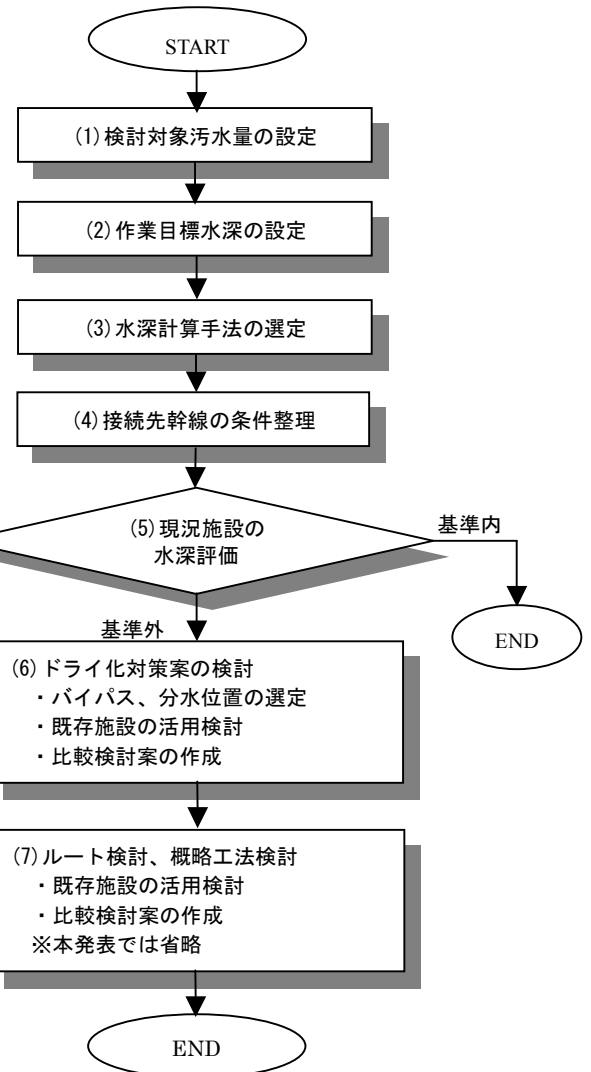
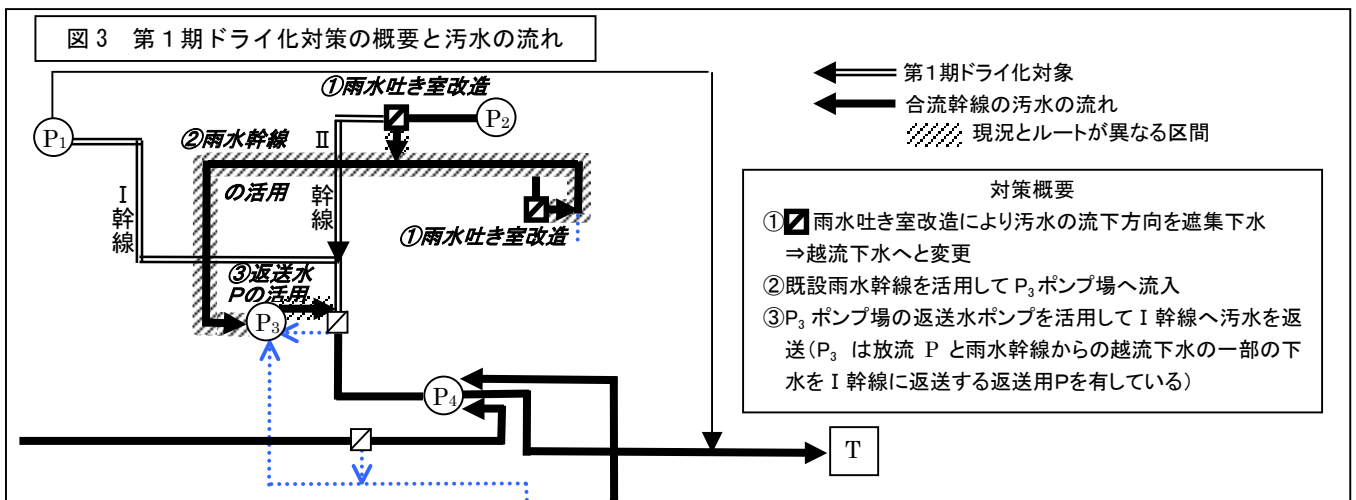
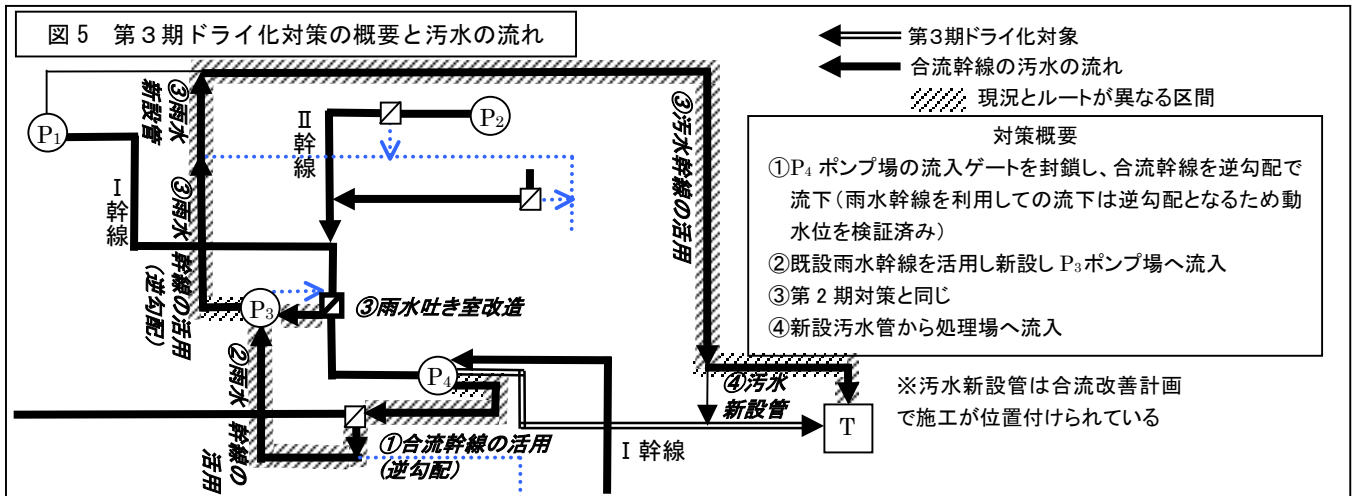
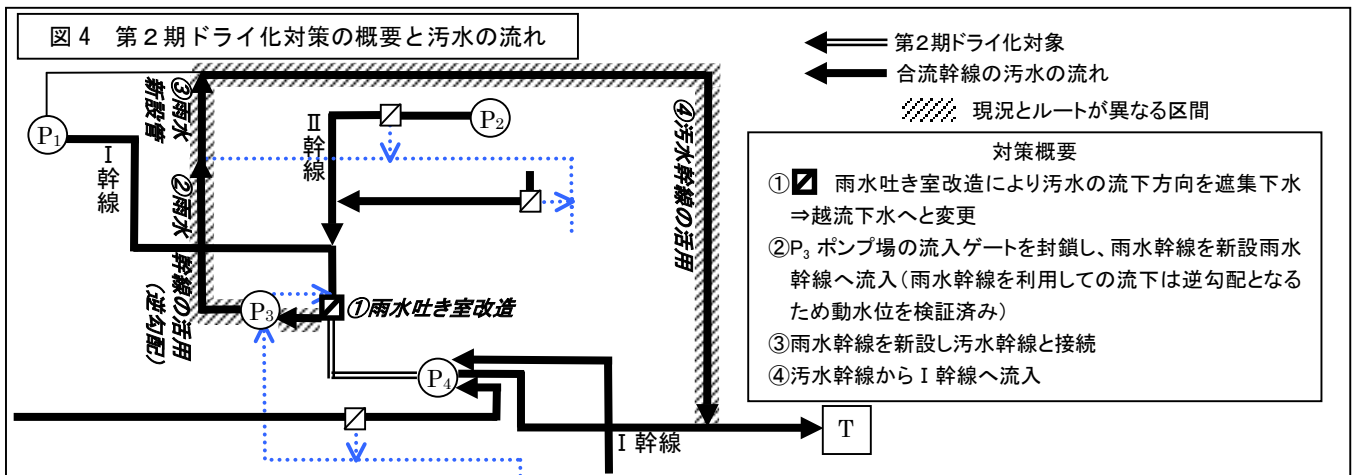


図2 作業フロー





4. 本業務で得られた効果

①逆勾配で流下する（圧力状態を許容）ネットワーク計画により新設管渠延長を最小限にすることが可能となった。

表3 圧力状態を許容することにより軽減可能な管きょ延長及び事業費

項目	今回採用案(圧力状態を許容)	比較案(逆勾配部分を新設)	備考
新設管きょ延長	約 1km	約 2km	差は図 5①③既設雨水管部分
管きょ事業費	約 15 億円	約 25 億円	管きょ事業費のみ

②段階的な施工計画による対象路線の細分化、既存施設の有効活用により早期事業が可能となった。

工事については、調査・診断後に劣化状況が著しい部分を優先的に工事に着手することが可能である。

③ネットワーク計画により地震等の非常時における新規ルートの確保が可能となった。

5. まとめ

①対象区域内の流下能力に余裕がある污水幹線を活用することでネットワーク計画が可能となった。

②今回のドライ化対象路線はポンプ排水区域の合流下水幹線であることから、雨水吐き室及びポンプ場を利用することで流下方向を変更して雨水幹線を活用することが可能となった。

③他都市においても、今回対象区域のように晴天時下水量が多く、点検・調査が進まないような状況下においては、本業務での考え方及び手法は活用できるものと考えられる。

④本業務は、晴天時汚水量で計算・検証を行っており、雨天時は原則として作業を行わない予定である。

また、今後の作業時における安全性の確保のため、作業を行う際には、降雨期間を想定した余裕のある作業計画や突発的な降雨等の緊急時作業マニュアルの策定が必要である。

問合せ先：日本水工設計株式会社 東京支社 第二技術部設計第一課

〒104-0054 東京都中央区勝どき 3-12-1 フォアフロントタワー TEL 03-3534-5528