

Project brief 1

プロジェクト紹介【寄稿】

下水道クイックプロジェクトへの取組み

千葉 恭人

CHIBA Yasuto
株式会社東京設計事務所
東京支社
施設グループマネージャー



公共事業に信頼の構図

平成18年度末での下水道普及率が全国平均で70.5%に達しているのに対し、5万人未満の中小市町村では40%程度と地域間の格差が顕著になってきた。そのため国土交通省では、平成19年6月に地域の実状に応じた低コストで早期に整備が可能な技術など、新たな整備手法に主眼を置いた「下水道未普及解消クイックプロジェクト社会実験制度」を創設した。

この制度は従来の設計思想や設計基準にとらわれない自由な視点で、下水道の目的や機能をシンプルにとらえ、コストとリスクをマネージメントしながら効率的な整備手法を導き出す斬新な政策手法である。この整備手法では、図1のような信頼の構図が重要なポイントである。

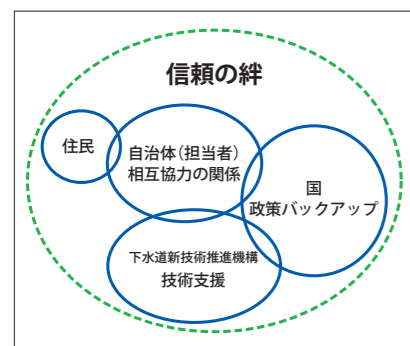


図1 信頼の構図

公共下水道の管きよを個人の敷地内に敷設したり、露出配管に対し住民参加型の管理をお願いしたり、また、従来の雨水側溝内に下水管を敷設するなど、担当者は役所内外の関連部署や住民の理解と協力を得るために渉外事務力をフルに発揮しなければならない。事業コストを削減し、普及率をアップさせるためには、技術論もさることながら、自治体担当者の“熱いおもい”が重要な鍵となる。

新たな整備手法18技術

表1に示す平成22年度末までに取り上げられている18の技術は、大きく2つに分類される。

・社会実験を要する技術

性能などを検証した後に普及させ、全国のモデル市町村で実地検証し、有効性等を評価する技術である。

・広く普及させる技術

社会実験を要さないで、地域の実状に合わせて広く適用可能な技術である。

二戸市で導入した技術

岩手県二戸市は、図2に示すように青森県と岩手県の県境に位置し、平成18年1月1日に旧二戸市と旧浄法寺町が合併し、人口約3万人、面積約420km²の新しい二戸市として誕生した。

旧二戸市は公共下水道事業を主体に整備普及を推進してきた。一方、旧浄法寺町は浄化槽市町村整

表1 クイックプロジェクト18の技術

| クイックプロジェクト技術 | | |
|------------------------|---------------------------------|-------------|
| 社会実験技術 | ① クイック配管(露出配管・簡易被覆)(平成22年度末一般化) | |
| | ② クイック配管(側溝活用) | |
| | ③ 改良型伏越しの連続的採用(平成21年度末一般化) | |
| | ④ 道路線形に合わせた施工(平成21年度末一般化) | |
| | ⑤ 発生土の管きよ基礎への利用(平成21年度末一般化) | |
| | ⑥ 流動化処理土の管きよ施工への利用(平成20年度末一般化) | |
| | ⑦ 工場製作型極小規模処理施設(膜分離型(PMBR)) | |
| | ⑧ 工場製作型極小規模処理施設(接触酸化型・膜分離型) | |
| | 広く普及促進を図る技術 | ① 排水設備の緩勾配化 |
| | | ② 上限流速の緩和 |
| ③ 改良型伏越しの採用 | | |
| ④ 改良土の基礎への利用 | | |
| ⑤ 曲管等使用によるマンホールの省略 | | |
| ⑥ マンホール間隔の延長 | | |
| ⑦ 小口径推進工法の長距離化 | | |
| ⑧ マンホールポンプの対象範囲の拡大 | | |
| ⑨ 民地活用型下水道(コンドミニアル下水道) | | |
| ⑩ 最上流取付管の小型マンホール落とし | | |



図2 二戸市の位置



写真1 下水道整備前の安比川左岸

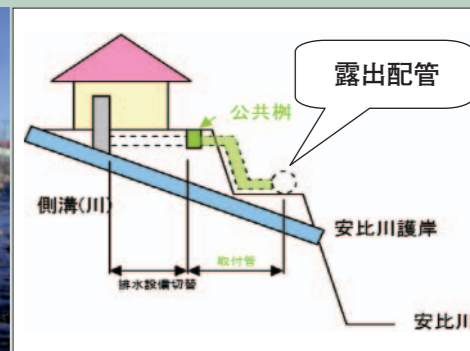


図3 露出配管設置概略図

備促進事業により浄化槽の整備促進を図ってきたが、家屋が密集して浄化槽の設置スペースがなく、整備が遅れ気味であった。また、設置された浄化槽の処理水の臭気に対する苦情が夏場に集中していた。そのため、水環境や生活環境の改善から集合処理での早期整備が望まれていた。そのような背景から二戸市は、下水道クイックプロジェクト社会実験のモデル市町村に応募し、採択後、新たな整備手法の導入の検討を行なった。

表2は、浄法寺処理区での未普及解消技術導入の可能性を整理したものである。以下に導入を検討した新たな技術を紹介する。

表2 浄法寺処理区における技術導入の検討結果

| | 未普及解消技術 | 対象地区の状況 | 導入の可能性 |
|------------------------|---|---|------------|
| 社会実験技術 | ① 管きよの露出配管 | 安比川沿いの護岸裏へ露出配管することにより県道と安比川に挟まれた家屋の取込みが可能となる。 | 有り |
| | ② 改良型伏越しの連続的採用 | 管きよ埋設深さに影響を及ぼす水路等はない。 | 無し |
| | ③ 道路線形に合わせた施工 | 急勾配路線はないが、屈曲した道路がある。 | 有り |
| | ④ 発生土の管きよ基礎への利用 | 土質に礫が混じる。 | 無し |
| | ⑤ 流動化処理土の管きよ施工への利用 | 施工が困難なまでの狭隘な道路はない。また、東北地方に常設プラントがない。 | 無し |
| | ⑥ 工場製作型極小規模処理施設(膜分離型(PMBR)) / ⑦ 接触酸化型・膜分離型) | PMBRの採択を受けており、平成21年度から工事に着手し、平成23年4月供用開始。 | 有り |
| | ⑧ 側溝を活用した下水道管きよ施工 | 比較的深い側溝がある。 | 有り |
| | 広く普及促進を図る技術 | ① 排水設備の緩勾配化 | 全家屋を対象とする。 |
| ② 上限流速の緩和 | | 急勾配路線はない。 | 無し |
| ③ 改良型伏越しの採用 | | 本管理設深さに影響を及ぼすような水路がある。 | 有り |
| ④ 改良土の基礎への利用 | | 改良土プラントが近隣にない現場で適さない。近県に民間施設の改良土プラントがあるが、県外からの受入れは行っていない。 | 無し |
| ⑤ 曲管使用によるマンホールの省略 | | 曲線道路が多い。 | 有り |
| ⑥ マンホール間隔の延長 | | 長い直線道路がある。 | 有り |
| ⑦ 小口径推進工法の長距離化 | | 推進工法を採用する路線はない。 | 無し |
| ⑧ マンホールポンプの対象範囲の拡大 | | 処理場へ流入する計画汚染水量が0.36m ³ /分と少ない。 | 無し |
| ⑨ 民地活用型下水道(コンドミニアル下水道) | | 平成22年度以降の技術、平成20年の検討には含まれない。 | — |
| ⑩ 最上流取付管の小型マンホール落とし | | 平成22年度以降の技術、平成20年の検討には含まれない。 | — |

● 管きよの露出配管

写真1に示すように、安比川護岸に近接して家屋が建っており、既存の雑排水が直接河川に放流されていた。

図3のように露出配管で汚水を流集するためには、寒冷地特有の制約因子の解決が課題となった。それは冬季期間の平均気温がマイナス15℃、凍結深さも約90cmと、露出配管の設置条件としては極めて厳しい環境であることから、冬季の現地実験により設計諸元の定量化を行なった。

図4の実験フローにて、露出配管の基礎形式に関する知見を求めた。また、管路内の汚水凍結に

関する実験は、国土技術政策総合研究所が実施したものを本設計に反映した。写真2~5に実験状況を示す。

実験の結果、①凍結深さH=90cm、②凍上量H=15cmと推定した。図5は、凍結深さと凍上量をもとにした露出配管の基礎形式である。こうした実験の結果、安比川左岸には写真6~7のような下水道整備が実現した。

また、写真8のように屋根の雪が落下した時に、露出配管の破損の恐れがある区間に対して、防護用のU字型プレキャストコンクリートを被せる形で設置した。このように新たな手法の採用にあたって

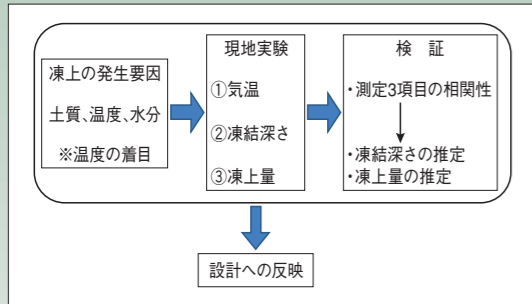


図4 実験フロー



写真2 河川沿いの実験地



写真3 温度計設置



写真4 凍結深さ測定器設置



写真5 凍上量測定器設置

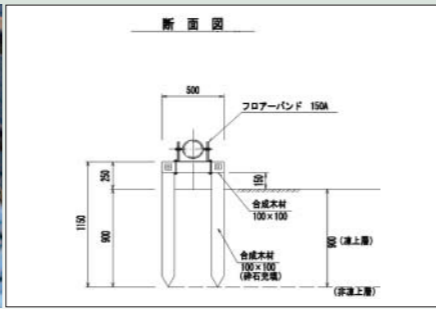


図5 基礎形式の断面図



写真6 河川沿いの露出配管全景



写真7 本管と宅内取付け管の状況



写真8 落雪対策用の管防護コンクリート

は、きめ細かな配慮が必要である。本工法により、従来の工法に比べて建設コストで78%、建設工期で55%の大幅な縮減が図れた。

● 工場製作型極小施設

浄法寺処理区は少子高齢化の地域であり、早期の整備促進とともに長期的な視点で、処理施設のフレキシブルな対応が要求された。そのため人口増減に応じた水処理設備のユニット化や搬出入の容易性なども考慮に入れた処理システムを検討した。図6に処理フローを示す。本工法は従来工法(POD法)に比べ建設コストで15%、建設工期で23%の縮減が図れた。

● 側溝を活用した下水道管きよ

側溝の流水断面に対する下水

管の阻害率の想定が必要であり、降雨時における側溝の流水状況を十分に調査して、安全性を検討し導入を判断した。写真9のように、既存雨水側溝に污水管φ150mmを敷設し、管防護用としてU字型プレキャストコンクリートを被せる形で施工した。

写真10は竣工後の水路状況である。雨水側溝は、少降雨時は写真左側の底部流水断面内を流下し、流量が多くなると写真手前側に設置した簡易スクリーンを通過し、防護用U字コンクリート内を通過するようになっている。

公道埋設の従来工法に比べ建設コストで12%(宅内排水設備工事費も含む)、建設工期で33%の縮減が図れた。

● 道路線形に合わせた施工

污水管きよを道路線形に合わせて、マンホールを省略して曲管の組合せによるコスト縮減を図った。

● 改良型伏越しの採用

図7のように河川横断箇所でも伏

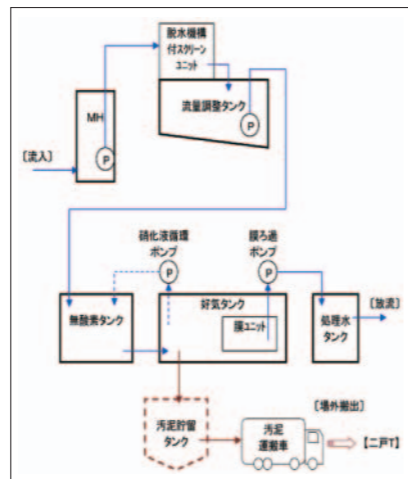


図6 PMBRの処理フロー



写真9 側溝を活用した下水道管きよ



写真10 竣工後の水路

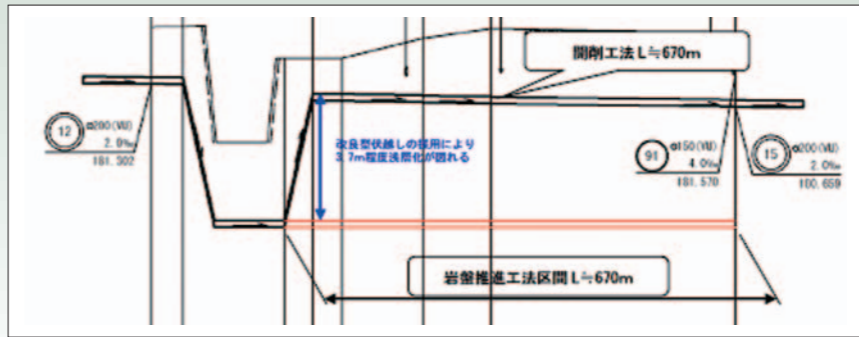


図7 伏越し構造概要

越し構造にすることにより、管きよの浅層化が可能となり大幅なコスト縮減が図れた。

写真11は河川横断箇所を示している。写真12は河川横断後の下水管きよの線形であり、開削工法での施工が可能となった。このように、曲管使用によるマンホールの省略、及び改良型伏越しの採用により従来工法に比べて建設コストで59%の縮減が図れた。

● 新たな整備手法8技術の導入

以上に示した新技術の導入状況を整理すると、図8のように5つの新技術が導入された。その他の3つの技術は、表2に示す社会実験を要さないで広く普及促進を図る技術で、面的な管きよ実施設計の中に効率良く採用した。

下水道計画区域は南北に狭く、東西に細長く広がっている。この特性を考慮し、各戸の汚水を効率良く集め、建設コストを抑制した整備手法を適材適所に組み合わせることができた。

クイックプロジェクトの成功に向けて

二戸市浄法寺処理区の下水道整備の大きな特徴は、全体の下水道事業計画を策定したタイミングでクイックプロジェクト計画に参画したことである。その結果、個々の技術を整備対象区域全体に効率良く組み合わせることができた。

これは事業認可計画で作成した従来型の施設計画を、クイックプロジェクトの18の技術を積極的に採用する前提で対象地域を区域全体に広げて、再度、導入可能性の検討を実施したことによる。これにより、導入技術適用の幅を大きく増やすことができた。現在、整備の途中であり、最終的な建設コストの削減率や建設期間の短縮化などについての正確な評価はできないが、従来の整備手法に比べて大幅な削減になると期待している。

下水道クイックプロジェクトは、自治体担当者の事業完成への意欲と住民との相互協力関係がしっかり構築されている中で、国、県のバックアップ体制がスムーズに進むことが重要な要素である。今回、設計コンサルタントとして、調査→計画→設計→施工の各段階でこのプロジェクトに関わることができたことで、事業の当初の目的に対する達成度は高いと考える。今後は、住民参加型の管理手法を十分に検討して、下水道のBCP(事業継続計画)に反映していきたい。



写真11 河川横断箇所



写真12 河川横断後の下水管きよの線形

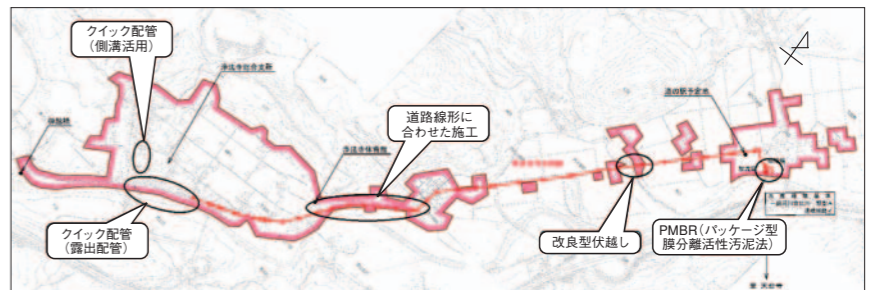


図8 5つの新技術の導入位置