

人口減少等を踏まえた 未普及地域における 普及促進に関する調査研究

1. はじめに

平成 19 年度末の下水道処理人口普及率は 71.7% に達しているものの、未だに下水道整備がなされていないいわゆる未普及人口が約 2,300 万人にもものぼる。未普及人口を抱える地方公共団体の中には、厳しい財政事情に加え、人口減少等の社会情勢の変化の影響を被っているところも多く、今後、このような状況において効率的な未普及解消を図ることが望まれる。

国土交通省では、下水道未普及地域の早期解消を図るため、平成 18 年 9 月「下水道未普及解消クイックプロジェクト」を発足させ、平成 18 年 11 月には、地域の実状に応じた低コストで早期かつ機動的整備が可能な新たな整備手法の検討を行なうため、「下水道未普及解消検討委員会」（委員長 楠田哲也北九州市立大学国際環境工学部教授）が設置された。

また、地方公共団体が地域の実状にあった新たな整備手法を提案し、これを受けた国土交通省が技術的・財政的に支援を行う「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、現在、本制度を活用した社会実験が実施されている。

本研究では、下水道未普及を解消するために以下の検討を行なった。

- ・下水道事業における新たな整備手法に資する新技術の開発・検討
- ・下水道事業における新たな整備手法に関する実用化に向けた全国的な技術基準に関する検討

2. 新たな整備手法に資する新技術の開発・検討

下水道未普及解消に有効とみられる新たな整備手法のアイデアについて、地方公共団体へのアンケートおよび海外事例の調査を行い、適用性の検討を行った。

検討の結果、コンドミニアル下水道（以下、「民地活用型下水道」という）について、「下水道未普及解消検討委員会」へ新たな整備手法（広く普及させることが可能な整備手法〔社会実験対象外〕）として追加提案を行うものとした。

民地活用型下水道の概要を以下に示す。

2.1 「民地活用型下水道」の概要

従来の下水道では、各家屋からの下水は、個人設置の排水設備を通して公道下の公共下水道に排出される。これに対して本技術は、公共下水道を私有地に布設して、管理も土地所有者に任せる方式である。（図-1 参照）

2.2 当該技術の特徴

本技術は、私有地に管渠を布設しようとするものであり、次の特徴を有する。

(1) 埋設深を浅くできる

道路埋設基準の対象外であることから、私有地内の公共下水道は浅層埋設が可能となる。このため、公道下の管きよの埋設深度を浅くできる。

(2) 効率的なルート配置が可能

私有地に公共下水道を配置することで、ルート選定の自由度が広がる。

(3) 既設埋設物協議・移設が不要

道路下の埋設ではないため、既設埋設物に係わる協議や移設が不要である。

(4) 道路使用の制約がある場所でも施工が可能

通行止めが困難等の理由により施工ができない場所であっても施工可能となる。

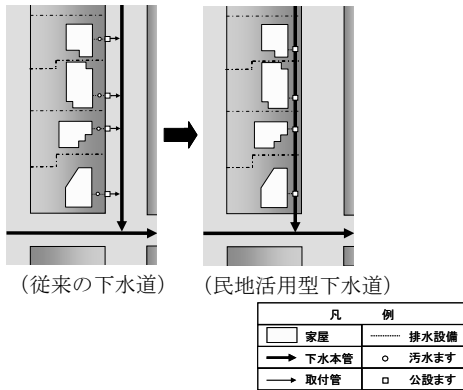
(5) 接続率の向上

適用には地権者の理解と協力が必要になり、且つ排水設備の設置費用を抑えることが出来るため、接続率の向上が期待できる。

2.3 その他懸案事項

本技術の適用にあたっては、次のような課題について留意する必要がある。

- (1) 地権者の理解が必要
- (2) 維持管理手法についての検討が必要



図一 「民地活用型下水道」の概要

3. 新たな整備手法に関する実用化に向けた全国的な技術基準に関する検討

3.1 事業採択市町の進捗

現在、「下水道未普及解消クイックプロジェクト社会実験制度」に参加している地方公共団体は、11 団体である。そのうち平成 20 年度は、静岡県浜松市、愛知県岡崎市、愛知県半田市、熊本県益城町において、検証を行った。進捗状況および今後の予定を表一に示す。

表一 事業採択市町の進捗状況および今後の予定

社会実験技術	採択市町	地区	19年度	20年度	21年度	22年度
管きよの露出配管	熊本県益城町	飯野処理区(その1)	設計	設計	設計	設計
	熊本県益城町	飯野処理区(その2)	設計	設計	設計	設計
	鹿児島県日置市	向江町地区	設計	設計	設計	設計
	岩手県二戸市	浄法寺処理区(第一期)	設計	設計	設計	設計
	愛知県半田市	足助地区	設計	設計	設計	設計
	福岡県糸島市	坂下中央処理区	設計	設計	設計	設計
委員会報告			●	★	☆	
改良型伏越しの連続的採用	愛知県半田市	乙川処理区分	設計	設計	設計	設計
	熊本県益城町	飯野処理区(その1)	設計	設計	設計	設計
委員会報告			●	★	☆	
道路線形に合わせた施工	愛知県半田市	阿原処理区分	設計	設計	設計	設計
	愛知県岡崎市	岩津地区	設計	設計	設計	設計
	熊本県宇城市	長崎地区	設計	設計	設計	設計
	熊本県宇城市	南小川地区	設計	設計	設計	設計
	岡山県岡山市	穂津地区(路線G~J)	設計	設計	設計	設計
	岡山県岡山市	穂津地区(路線E~F)	設計	設計	設計	設計
	岡山県岡山市	穂津地区(路線A~D)	設計	設計	設計	設計
委員会報告			●	★	☆	
発生土の管きよ基礎への利用	愛知県半田市	阿原処理区分	設計	設計	設計	設計
	愛知県半田市	北浦処理区分	設計	設計	設計	設計
	愛知県半田市	乙川処理区分	設計	設計	設計	設計
	愛知県半田市	中央処理区分	設計	設計	設計	設計
	鹿児島県日置市	向江町地区	設計	設計	設計	設計
委員会報告			●	★	☆	
流動化処理土の管きよ施工への利用	静岡県浜松市	天竜地区	設計	設計	設計	設計
	静岡県浜松市	雄略地区	設計	設計	設計	設計
委員会報告			●	★	☆	
工場製作型種小規模処理施設(PMR)	岩手県二戸市	浄法寺処理区(第一期)	設計	設計	設計	設計
	岩手県二戸市	浄法寺処理区(第二期)	設計	設計	設計	設計
委員会報告			●	★	☆	
工場製作型種小規模処理施設(接触酸化型膜分離型)	北海道苫前町	古丹別第1処理区(第1系列)	設計	設計	設計	設計
	北海道苫前町	古丹別第1処理区(第2系列)	設計	設計	設計	設計
委員会報告			●	★	☆	
地域提案による汚水処理最適化	静岡県浜松市	全市	設計	設計	設計	設計
	委員会報告			●	★	☆

進捗及び予定: 設計 施工 検証
委員会報告: ● 中間報告 ★ 技術の一般化 ☆ 使用条件の拡大

表二 事業採択市町と平成 20 年度検証技術

事業採択市町	導入した社会実験技術
静岡県浜松市	流動化処理土の管きよ施工への利用
愛知県岡崎市	道路線形に合わせた施工
愛知県半田市	改良型伏越しの連続的採用
	道路線形に合わせた施工
熊本県益城町	発生土の管きよ基礎への利用
	管きよの露出配管
	改良型伏越しの連続的採用

注: 静岡県浜松市「流動化処理土の管きよ施工への利用」以外については、中間報告である。

- ・流動化処理土の管きよ施工への利用については、平成 20 年度末で性能評価が完了する予定となっており、次項の手順にて広く普及を図る整備手法への移行への検討を行う。
- ・その他の技術についても表一のスケジュールに沿って検証が進められる予定である。

3.2 広く普及を図る整備手法への移行

性能評価が完了した技術については、実用化に向けて「広く普及を図る整備手法」への移行を順次行

っていく必要がある。移行までのフローを以下に示す。(図-2 参照)

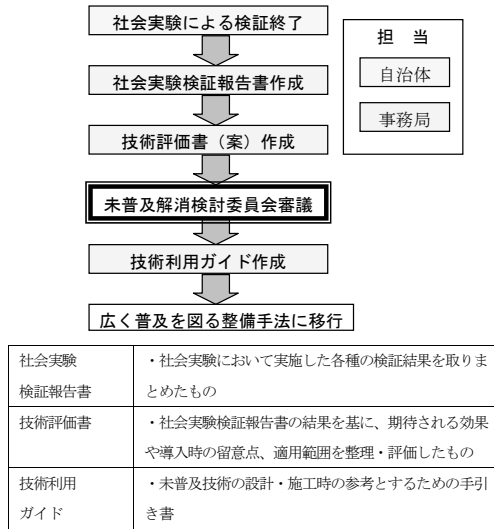


図-2 広く普及を図る整備手法への移行フロー

技術評価書は、社会実験検証報告書の結果を基に、期待される効果や導入時の留意点、適用範囲を整理・評価したものとなっている。技術の移行には、下水道未普及解消検討委員会において、技術評価書の審議を行い、承認を得ることが必要となっている。

3.3 検証結果

社会実験の検証結果について、流動化処理土の管きょ施工の技術概要と評価結果を以下に示す。検証中の技術については中間報告として結果のみを示す。

また、特に建設コスト・工期の縮減効果については次項に示す。

3.3.1 流動化処理土の管きょ施工への利用

本技術は、平成 19~20 年度にかけて静岡県浜松市(天竜地区、雄踏地区)において社会実験を実施した。社会実験では、国土交通省下水道部・国土技術政策総合研究所作成の「社会実験技術の検証のすすめ方(案)」に基づき、下記項目について現場検証を行った。(図-3、表-3 参照)

評価の結果と検証結果から判明した制約条件や知見等を技術導入にあたっての留意事項を以下に示す。

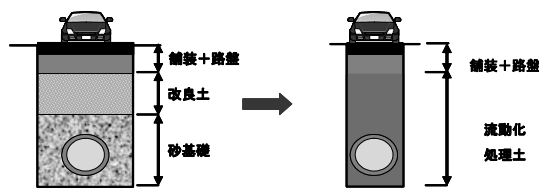


図-3 流動化処理土の管きょ施工への利用

表-3 検証項目

建設コストの縮減効果
舗装への影響
管体への影響(変形)
工期の短縮効果
遮水性
矢板引き抜き後の空隙充填率
強度の発現速度
施工性

(1) 適用範囲

本技術の採用が可能な、または適している箇所は、下記の通りである。

- ・大型重機の侵入が困難な狭小道路。
- ・工事用車両(土砂運搬用ダンプなど)の出入りに関し台数制限を受ける地区。
- ・機械転圧が困難な箇所(埋設物が輻輳している箇所、騒音対策のため機械転圧ができない箇所など)。
- ・軟弱地盤対策が必要な地区。
- ・地震による液状化対策が必要な路線。
- ・流動化処理土製造プラントに近い地区。

(2) 期待される効果

本技術の採用により期待される効果は、下記の通りである。

- ・掘削深が浅い場合(土留めを要しない場合)、掘削断面の縮小化の効果が大きく、低コストでの施工が可能である。
- ・大型重機の侵入が困難な狭小道路では、通常の管きょ施工方法より低コストかつ短工期での施工が可能である。
- ・施工後の自然転圧期間が不要となるため、舗装本復旧まで期間が短縮される。また、仮復旧の省略も可能である。
- ・転圧が不要であるとともに、管渠の側面や底部へ確実に土砂を充填できるため、施工不良が発生しにくい。
- ・転圧不要のため、掘削部内での人力作業がほとんど発生せず、掘削断面の縮小化が図れるほか、安全対策の面からも有効である。
- ・ポンプ打設が可能であり、大型重機の進入が困難な場所、工事用車両の出入りが制限される場所等、人力作業に頼らざるを得ない場所で効果がある。
- ・軟弱地盤における埋め戻しに適している(施工後の路面沈下が小さい)。
- ・固化による発現強度が大きいため、地震時の液状化対策としても効果がある。
- ・遮水性を有することから、河川堤防への埋設時に効果的である(河川管理者と十分協議すること)。

- ・建設発生土の有効利用が図れる。

(3) 採用にあたっての留意点

本技術の採用にあたっての留意点は、下記の通りである。

- ・一般的に流動化処理土は購入土や改良土より高価なため、流動化処理土製造プラントと施工現場が離れている場合や重機の使用が可能な場合はコスト高となることがあるので、事前の十分な調査と経済比較が必要である。
- ・流動化処理土プラントと施工現場が離れていると、運搬中に流動化処理土の固化が進み、埋め戻し部への十分な充填が困難になる場合があるので、プラント位置を事前に把握しておく必要がある。
- ・ポンプ打設を行う場合は、ポンプによる圧送可能

距離を事前に検討する必要がある。

- ・難透水性を有するため、砕石路盤を採用する箇所については、排水性を考慮する必要がある。
- ・流動化処理土の目標強度の設定は、再掘削の可能性、近接する埋設物への影響、再掘削時の振動等による家屋への影響、再掘削時の大型重機使用の必要性等にも配慮し、配合設計を行う必要がある。
- ・流動化処理土の打設から固化するまでの間は、管渠に浮力がかかることから浮き上がり防止策を講ずる必要がある。

(4) 検証結果

各検証項目の考察と留意点について、表-4に示す。

表-4 (1) 「流動化処理土の管きょ施工への利用」検証結果 (静岡県浜松市)

検証項目	考察	留意点
①コスト縮減効果	<ul style="list-style-type: none"> ・土留めを使用しない場合の掘削幅の縮小による管路土工におけるコスト縮減効果が大きく、コストの面では土留めを要しない箇所での適用が有効である。 ・土留めを使用した場合については、掘削幅の縮小の効果が小さく、流動化処理土の購入費及び浮上防止措置のコスト増の影響が大きい(従来工法と同程度の施工費用となる)。 ・従来工法の埋め戻し材に改良土を使用している箇所については、残土処分が増加することとなる。 ・仮復旧を省略することでも、コスト縮減効果が期待される。 ・軟弱地盤箇所等、従来工法において路面沈下が発生するような箇所への適用については、舗装修繕費用が削減される可能性があるため、LCCの観点で優れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域条件により、コスト構成、単価等が異なるため、採用にあたっては、個別検討を要する。 ・近隣に流動化処理土プラントがあることも条件となる。 ・ポンプ車打設は、1回の打設量が少ない場合や埋戻し頻度が多くなると、コスト高となる。
②舗装への影響 (舗装最大沈下量)	<ul style="list-style-type: none"> ・従来工法に比べ舗装への影響は少ないものと考えられる。 ・掘削深については、流動化処理土の収縮に影響しているものと考えられる。 ・地下水位が高い場合については体積収縮を抑制でき、さらに沈下量が低減される可能性がある。 ・仮復旧省略タイプの採用については、問題ない。 ・交通の違いによる沈下量も問題ないことから、不等沈下に対しても影響が小さいものと考えられる。 ・従来の埋め戻しにあった転圧・締固め不足による施工後の路面沈下が発生する可能性が低い。また、転圧・締固め不足に起因する水みちとそれに伴う空洞化が発生する可能性も低減することが可能である。 ・軟弱地盤においては、配合により単位体積重量の調整が可能な流動化処理土を用いることにより、掘削前と同じもしくは低い単位体積重量の埋め戻しができ、地盤沈下を抑制することが可能である。一方、従来の埋め戻しでは、セメントの添加により単位体積重量は同じもしくは増加するため、地盤沈下が進行する可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・流動化処理土については、難透水性を有するため、砕石路盤とする場合においては、排水性について考慮する必要がある。
③管体への影響 (変形)	<ul style="list-style-type: none"> ・管体への影響は少ないものと判断される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・特になし
④建設工期	<ul style="list-style-type: none"> ・従来の仮復旧期間における転圧が不要であり、舗装仮復旧から本復旧までの期間短縮が期待される。従来工法での舗装仮復旧から本復旧までの必要期間が長ければ長いほど効果がみられる。また、仮復旧の省略化により工期短縮も可能である。 ・掘削および転圧に対する工期縮減効果がある。なお、掘削断面を縮小できる土留めを要しない箇所への適用が効果的である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域、施工条件により必要期間が異なるため、個別検討を要する。

表-4 (2) 「流動化処理土の管きよ施工への利用」検証結果 (静岡県浜松市)

検証項目	考 察	留意点
⑤遮水性 (透水係数)	<ul style="list-style-type: none"> ・実現場における試験においても難透水性であることが示されており、難透水性の材料として現場への適用が可能であり、遮水効果が期待できる。 ・遮水性が高く、地下水で飽和された状態とはならない、また、粘着力が高いため、地震時における液化化の可能性はないと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・河川敷等への適用に際しては、管理者との協議による条件を満足する必要がある。 ・液化化対策としては、一軸圧縮強度が 50kPa~100kPa であれば液化化しないものと考えられるため(「下水道施設の耐震対策指針と解説-2006 年版-p144」, 現場における一軸圧縮強度として、それ以上の強度を満足する必要がある。
⑥矢板引き抜き後の空隙充填率	<ul style="list-style-type: none"> ・矢板引き抜きを打設後 2 時間以内とする事で、ほぼ完全な充填が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本検証は冬季による施工であり、夏期においては冬季に比べ固化時間が早いことから、より早く矢板引き抜きが必要となるものと考えられる。(夏期においては、1.0 時間以内: 冬季と夏期のフロー低下割合より推定、流動化剤を添加することで、冬季同様の 2 時間の確保は可能)
⑦強度の発現速度	【路盤材投入可能時期】 (山中式硬度計貫入量 3mm 以上) <ul style="list-style-type: none"> ・路盤材の投入は、打設後 15 時間以上を要する。 ・固化時間については、掘削幅(掘削深)と気温が影響しているものと判断される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本検証は冬季による施工であり、夏期においては冬季に比べ固化時間が早いことから、より早い段階での路盤材投入も可能となるものと考えられる。 ・各施工状況により異なるため、現場における山中式硬度計による評価を行うことが望ましい。
	【路面解放可能時期】 (一軸圧縮強度 130kN/m ² 以上) <ul style="list-style-type: none"> ・路面解放が可能となる時間については、打設後 110 時間程度以上を要する(山中式硬度計貫入量の東京都式による換算)。 	
	【最終強度】 <ul style="list-style-type: none"> ・最終強度は、十分な強度を有している。なお、現場における施工後の再掘削は、一軸圧縮強度 $q_u=600\text{kN/m}^2$ 程度(材齢 28 日)の強度であれば、バックホーで十分掘削が可能であった。(人力による掘削も可能であるが、非現実的である) 	
⑧施工性	<ul style="list-style-type: none"> ・概ね管理基準内での施工が可能であり、施工上は問題ないものと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・特になし。

3.3.2 管きよの露出配管

表-5 「管きよの露出配管」検証結果

検証項目	考 察 (中間報告)	
①建設コスト削減効果	<ul style="list-style-type: none"> ・埋設管から露出配管への単純変更では、約 8 割程度のコスト削減となっている。 ・管路土工、管路土留工が不要となる効果大きい。 ・露出配管とすることで、下流管きよの浅埋化も可能となる。 	
②維持管理コストへの影響	検証中	
③管きよの材料特性	紫外線	検証中
	気温	検証中
	伸縮	<ul style="list-style-type: none"> ・伸縮量は微小であり、計測誤差の範囲である。
④流下状況 (凍結の有無)	<ul style="list-style-type: none"> ・管内温度の波形は、外気温に追随しているが、水温の影響もあり、管内温度 > 外気温となる。 ・最低値は、管内温度 = 水温となっている。 ・本検証期間においては、外気温が 0℃程度であり、凍結はみられない。 	
⑤水質の変化 (下水の腐敗)	<ul style="list-style-type: none"> ・硫化水素の発生はみられない。なお、汚水の滞留はない。 	
⑥工期の短縮効果	<ul style="list-style-type: none"> ・短縮効果が大きい。 ・管路土工、管路土留工が不要となる効果大きい。 ・露出配管とすることで、下流管きよの浅埋化も可能となる。 	
⑦住民参画による管理軽減	検証中	
⑧景観への影響	検証中	
⑨生活環境への影響	検証中	

3.3.3 発生土の管きょ基礎への利用

表-6 「発生土の管きょ基礎への利用」検証結果

検証項目	考 察 (中間報告)
①建設コスト縮減効果	<ul style="list-style-type: none"> 改良型伏越しの連続的採用により、建設コストは大幅に縮減される 半田市においては、改良型伏越しの連続的採用に併せてルート変更をしていることや、伏越し部の推進において立坑が不要な工法を採用しているため、縮減効果が特に大きい。
②維持管理コストへの影響	—
③流下能力	<ul style="list-style-type: none"> 上下流の改良型伏越し間距離が60m程度の場合、上流側の伏越しは下流側の伏越しによる背水の影響を受けない。 改良型伏越しの損失水頭の算出にあたり、指針にある通常の伏越しの式を用いても設計上問題はない。
④固形物の堆積状況	<ul style="list-style-type: none"> 堆積物による閉塞率はやがて一定値に落ち着くものとみられるが、大型のゴミや石の混入があることや、油脂分の固着化が進むことを考慮すると、定期的な清掃が必要と考えられる。
⑤工期の短縮効果	<ul style="list-style-type: none"> 下流管きょの浅層化が図れることより、工期が大幅に短縮可能である。
⑥維持管理機材の作業性	<ul style="list-style-type: none"> 小口径管きょ（管径150mm）では、一般的な押し込み式カメラによる管内調査及び高圧洗浄車による清掃が可能である。
⑦生活環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> 検証区域における臭気、騒音は、基準値を満足しており、改良型伏越しによる生活環境への影響はほとんどない。 半田市の事例より、通気管閉塞後の臭気指数が閉塞前に比べて大きくなっていることから、通気管の設置により伏越しマンホール内の空気の滞留が低減され、臭気を減少させる効果があると考えられる。
⑧緊急時の対応	<ul style="list-style-type: none"> 伏越し管が閉塞した場合は、通気管により対応可能である。

3.3.4 改良型伏越しの連続的採用

表-7 「改良型伏越しの連続的採用」検証結果

検証項目	考 察 (中間報告)
①建設コスト縮減効果	<ul style="list-style-type: none"> 地表面が急勾配の場合、掘削深が浅くなり、土工費、土留め工費の縮減効果が大きい。 マンホールの省略によるコストの縮減効果が大きい。
②維持管理コストへの影響	<ul style="list-style-type: none"> 固形物の堆積および維持管理機材の作業性に問題がないことから、従来工法と同等と考えられる。
③汚水の流下状況	<ul style="list-style-type: none"> 急勾配管きょにおける実流速は、3.0m/s以下である。 一部、インバートへの汚水の飛散がみられる（要観察）。 急勾配管きょから通常勾配管きょに段差接合する場合（飛散が考えられる場合）は、中間マンホールの内径、段差を考慮することでマンホール壁面への汚水の飛散を防ぐことができる。
④固形物の堆積状況	<ul style="list-style-type: none"> 急勾配管きょでは射流であると考えられるが、固形物の流下には問題ない。 曲管部が原因となる堆積物はない。
⑤工期の短縮効果	<ul style="list-style-type: none"> 地表面が急勾配の場合、掘削深が浅くなり（土工が減少し）、工期の縮減が図られる。
⑥維持管理機材の作業性	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な維持管理機材で作業が可能である。 複数の平面曲りの曲管や、鉛直曲りの曲管を含む約50mの区間までは、一般的な維持管理機材（VCM561）で作業は可能である。 TVカメラ調査の側視時間への影響はほとんどない。
⑦MH省略部における埋設位置特定対策の有効性	<ul style="list-style-type: none"> 検知器による位置特定マーカーの特定精度については問題ないが、位置特定にはコツ（経験）が必要である。 オフセットによる特定方法は最も基本的で、容易かつ経済的な手法である。また、下水道台帳への記載も容易である。
⑧生活環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> 臭気、騒音および硫化水素の計測結果から、急勾配管きょによる周辺環境への影響はほとんどない。

3.3.5 道路線形に合わせた施工

表-8「道路線形に合わせた施工」検証結果

検証項目	考 察 (中間報告)
①建設コスト縮減効果	・管基礎材を発生土とすることによる単価の差および購入砂分の残土が減少し、残土処分費が縮減できる。
②基礎材料としての適応性 (土質条件)	・発生土の締め固め度は全資料において90%程度以上であり、基礎材料として使用可能である。 ・発生土は乾燥密度が高いため、砂に比較し、管拘束力が高いと判断できる。
③舗装への影響	・当該施工箇所による最大沈下量12mmは基準値(20mm)を満足している。 ・ただし、掘削深が深くなると沈下量も増える傾向にあるので注意が必要である。 ・基礎材による沈下量は、発生土が最大となるが、時間の経過とともに沈下の進行は落ち着いている。
④管体への影響 (変形)	・締め固め度が90%程度以上の箇所では、全体の90%以上でたわみ率が1%以下であった。 ・発生土を使用した場合でも、クラックや継ぎ目ズレ、流下阻害等の支障はみられない。また、許容たわみ率5%を満足する。 ・平均土盛りとたわみ率および締め固め度とたわみ率の関係において、発生土と砂では同じ傾向が見られることから、発生土を基礎材に使用しても問題ないと思われる。
⑤建設工期	・基本的に工期の短縮はないと思われる。

3.4 建設コスト・工期の縮減効果

社会実験技術導入による建設コストの縮減効果について、新工法と従来工法の建設コスト、工期の比較結果を表-9に示す。

なお、コストについては、発注工事費ベースで諸経費込みの費用である。

表-9 (1) 新工法と従来工法のコスト・工期比較 (全体工事による比較)

※従来工法、新工法の()書きはmあたり単価(円)

技術	事業採 択市町	規模	従来工法 (百万円)	新工法 (百万円)	縮減率 (%)	コスト、工期の縮減 を達成した主な要因
管きよの露 出配管	熊本県 益城町	従来: φ150mm 550m 新 : φ100mm φ150mm 690m (露出 140m)	42 (76,000)	32 (42,000)	24	・露出配管との併用による埋設管きよ(延長550m)の浅埋化 ・浅埋化により管路土工(430m ³ 縮減)、 管路土留工が縮減 ・マンホールの小型化による縮減
		工期	140日	60日	58%減	
		内 露出配管部	12 (88,000)	2.3 (16,000)	82	・管路土工、管路土留工が完全に削減 ・露出配管自体の施工は16,000円/mである
		従来 φ150 140m 新 φ100 140m				
改良型伏越 しの連続的 採用	愛知県 半田市	従来: φ150mm φ250mm 590m 新 : φ150mm 413m (連続伏越し100m)	55 (93,000)	17 (41,000)	68	・改良型伏越しの連続的採用による下流管 きよ(延長191m)の浅埋化(推進→開 削)。 ・浅埋化による推進工法から開削 工法へ の変更。サービス管(延長191m)が不 用。
		工期	70日	30日	57%減	
	熊本県 益城町	従来 φ200~300mm 1,482m 新 : φ200~250mm 1,223m (連続伏越し 40m×2箇所)	172 (116,000)	121 (98,000)	29	・改良型伏越しの連続的採用による下流管 きよ(延長270m)の浅埋化(推進→開 削)。 ・マンホールポンプが不要。
		工期	240日	190日	29%減	

表-9 (2) 新工法と従来工法のコスト・工期比較 (全体工事による比較)

※従来工法、新工法の () 書きはmあたり単価 (円)

道路線形に合わせた施工	愛知県 岡崎市	φ200 994m	58 (58,350)	48 (48,000)	17	<ul style="list-style-type: none"> ・曲管使用によるマンホール 13 箇所の縮減 (38 個→25 個) ・急傾斜地による浅埋化が可能となり管路土工 300m³ (1,375m³→1,075m³)、管路土留工が縮減。
		工期	180 日	150 日	17%減	
	愛知県 半田市	φ150 320m	15 (46,000)	12 (37,500)	20	<ul style="list-style-type: none"> ・曲管使用によるマンホール 18 箇所の縮減 (29 個→11 個)。 ・工期については、マンホールは縮減したが、簡易に設置可能な塩ビ製マンホールな為変化が無かった
		工期	50 日	50 日	変化なし	
発生土の管きよ基礎への利用	愛知県 半田市	φ150 31m (新工法：一部土留め有り)	1.6 (51,000)	1.2 (38,000)	24	<ul style="list-style-type: none"> ・発生土利用による基礎砂購入 347m³ 縮減 (347m³→0m³)、残土処分土量 359m³ 縮減 (392m³→33m³) ・管底部の基礎を地山にすることにより、掘削深が浅くなり、管路土工、管路土留工が縮減した。 ・工期については、浅埋化が可能となり管路土留工が不要になることによる効果が大きい。
		φ150 52m (新工法：土留め無し)	2.2 (42,000)	1.5 (28,000)	32 注)	
		一部路線による比較				
		工期	150 日	120 日	20%減	

4. まとめ

(1) 下水道事業における新たな整備手法に資する新技術の開発・検討

「民地活用型下水道」について、新たな整備手法 (広く普及させることが可能な整備手法 [社会実験対象外]) として「下水道未普及解消検討委員会」へ追加提案を行った。

(2) 下水道事業における新たな整備手法に関する実用化に向けた全国的な技術基準に関する検討平成 20 年度においては、「流動化処理土の管きよ施工への利用」について、検証が終了し、今後、社会実験技術から広く普及させることが可能な整備手法として移行される。

その他の社会実験技術については、来年度以降引き続き検証が行われる予定である。

●この研究を行ったのは

研究第一部長
研究第一部副部長
研究第一部研究員

清水 俊昭
森島 嘉浩
田中 祐大

●この研究に関するお問い合わせは

研究第一部長
研究第一部副部長
研究第一部研究員

森田 弘昭
森島 嘉浩
田中 祐大