

技術評価書

技術名称：発生土の管きょ基礎への利用

検証期間：平成 19～21 年度

検証箇所：愛知県半田市

1. 技術の概要

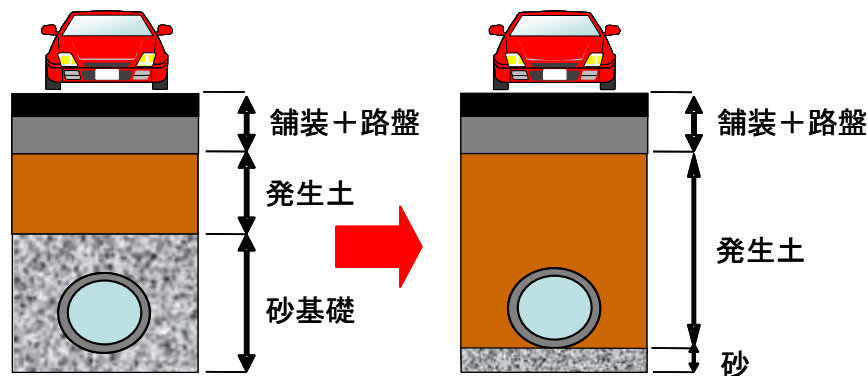
人口密集地帯においては、家屋が近接し、狭小な道路が入り組んでいる状況が見られる(写真-1)。このような場所においては、人力工事に頼らざるを得ない場合や、工事のための重機等の出入りが著しく制限されるため、小型重機や人力作業に頼らざるを得ない。このため、限られたスペースでの作業となり、作業員の安全確保が難しく、作業効率が悪くなる。よって、このような施工条件においては、土砂の搬出入を少なくさせることや、作業員の作業効率性を向上させるため作業動線を短くするような工夫が必要となる。



写真-1 狭小道路

また近年、リサイクルの観点から、建設発生土を減らすことが求められている。

本技術は、管きょ施工時の掘削土を、そのまま基礎材として利用しようとするものであり、リサイクルを考慮した上で、狭小道路等の地区においての下水道整備への適用が期待されている。



2 . 適用範囲

本技術導入にあたっての前提条件（評価を実施した対象）は、下記の通りである。

- 分流式の污水管（自然流下管）である。
- 小口径管きよ（φ200以下）の可とう管（円形管）である。
上記の前提条件における適用可能な条件は下記の通りである。
- 建設発生土の土質区分が、第1種、第2a種、第2b種、第3a種のいずれかに該当し、なおかつ別紙の品質基準（案）を満足すること。
- 管きよの土被りが1.5m以下であること。
- 交通量の多い路線や大型車両の通行がある路線、通行止めが困難な路線、防災上重要な路線等ではないこと（砂による埋め戻しに比べ、埋め戻し部の圧密沈下による路面沈下が発生しやすいため）。

3 . 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。

- 発生土の有効利用が可能であり、土砂の運搬費、処分費の低減が可能である。
- 土砂運搬等の作業を省略することで、周辺住民への過度の負担軽減ができる。

4 . 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。

- 基礎部は、原則、砂等の良質な材料で埋め戻すことが望ましく、発生土の採用にあたっては、土の搬出入が困難な場合に限り、技術の導入を検討する。
- 土質の適否を判定するための事前の適切な土質試験が必要である。
- 所定の締め固め度を得るために、巻きだし厚さを1層あたり20cmとし、入念に締め固める。
- 通常の砂基礎に比べ、圧密沈下による路面沈下が発生しやすいため、交通量や通行止め可否、補修への迅速な対応可否等を十分考慮の上、採用の可否を判断する必要がある
- 時間経過によってたわみが大きくなる傾向があるため、交通量が多い路線（たわみ率が高い）では十分検討の上、採用の可否を判断する必要がある。

5 . 計画・設計、施工にあたっての適用基準

本技術の施設配置及び、構造、能力等は、下水道法及びこれに基づく関係法令のほか、都市計画法、条例等の基準を順守する必要がある。

なお、各種法令に定めのない計画・設計、施工にあたっての適用基準は、別途公表する

「下水道クイックプロジェクト技術利用ガイド（案）」に基づくものとする。

6 . 参考となる事例・資料等

【事例】

- ◆ 半田市（阿原地区・北浦地区・乙川地区・中央地区）

【参考資料】

- ◆ 建設発生土利用技術マニュアル(第3版)、(財)土木研究センター、平成16年9月
- ◆ 土質試験の方法と解説（第1回改訂版）、地盤工学会
- ◆ J S W A S K-1-2002（下水道用硬質塩化ビニル管）、日本下水道協会
- ◆ J S W A S K-13-2003（下水道用リブ付硬質塩化ビニル管）、日本下水道協会
- ◆ J S W A S K-15-2001（下水道用リブ付ポリエチレン管）、日本下水道協会
- ◆ 下水道クイックプロジェクト社会実験検証報告書

以上、本技術に関し技術評価を終了し、今後、広く普及を図る技術として下水道の整備促進や既設管の改築更新等に供することを認める。

平成22年3月3日

下水道クイックプロジェクト推進委員会

(別紙)

利用可能な発生土の品質基準（案）

1) 品質基準の基本的考え方

利用可能な発生土の品質規定を定めるに当たり考慮すべき基本的考え方は下記に基づく。

- ① 設計指針及び JSWAS の基本的考え方を踏襲すること。
- ② 液状化対策は考慮しない。
- ③ 関連法規を順守すること。

2) 具体的な発生土の品質基準

- ① 建設発生土利用技術マニュアルにおける土質区分が第1種～第3a種であること。
- ② 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」上の廃棄物を含まないこと。
- ③ 関係法規の基準に適合していること。
- ④ 日本統一土質分類法（土質工学会基準、JSF M111）による分類が、粗粒土（礫粒土G、砂粒土S）あるいは細粒土Fに属し、特殊土に属さないこと
- ⑤ コーン指数 q_c が4 (kg f/cm^2) 以上であること。
- ⑥ JSWAS 規格を満足した最大粒径、及び JSWAS 規格に準じた粒径（均等係数 >10 、曲率係数 $=1\sim3$ ）であること。
- ⑦ ベントナイト、温泉余土、酸性白土を含まないこと。
- ⑧ 凍土・氷雪、草木、切り株を含まないこと。
- ⑨ 施工性、安全性、環境面などの観点から、工事及び周辺環境等に悪影響を及ぼすと考えられる物質その他を含まないこと。
- ⑩ 締固め度 90%以上を確保できること。
他地区からの発生土を受け入れる場合は下記を追加する。
- ⑪ 「土壌汚染対策法」、「ダイオキシン類対策特別措置法」及び関連条例等に適合すること。

※下線以外の項目は、「土質試験の方法と解説（第1回改訂版）」や「建設発生土利用技術マニュアル」に記載済の内容。

3) 発生土の品質管理

品質管理においては、発注者の特記事項もしくは指示により、下記の試験を実施し提出させることが望ましい。

表1 土質試験の試験項目及び試験方法

試験項目	試験方法	規格・基準
コーン指数	締固めた土のコーン指数試験方法	JIS A 1228
土質材料の工学的分類	地盤材料の工学的分類方法	JGS 0051
自然含水比	土の含水比試験方法	JIS A 1203
土の粒度	土の粒度試験方法	JIS A 1204
液性限界・塑性限界	土の液性限界・塑性限界試験方法	JIS A 1205

試料採取地点及び試験頻度は、土砂発生箇所1箇所につき最低1回は実施することとし、広範囲に及ぶ場合は、「土質試験の方法と解説（第1回改訂版）」や「建設発生土利用技術マニュアル」などを参考にすること。

道路線形に合わせた施工

①検証項目	②検証の目的	③新工法による社会実験結果		④考察・留意点	
1)建設コスト	建設コストの削減効果を確認	岡崎市	17%縮減	5,800万円→4,800万円 (5.8万円/m→4.8万円/m)	<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。 【岡崎市】38ヶ所→25ヶ所 【半田市】29ヶ所→11ヶ所 【宇城市】(南小川地区)46ヶ所→16ヶ所 (長崎地区)28ヶ所→9ヶ所
		半田市	20%縮減	1,300万円→1,000万円 (4.3万円/m→3.5万円/m)	
		宇城市	21%縮減	10,631万円→8,400万円 (7.2万円/m→5.6万円/m)	
2)維持管理コスト	維持管理コストの影響を確認	岡崎市	—	調査や清掃については、延長による費用計上となっており、曲管部及び急勾配施工部においても、頻度及び機材が変わらなければ、維持管理費用は変わらない。	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。
		半田市			
		宇城市			
3)汚水の流下状況	流速変化点における水理状況を確認	岡崎市	<ul style="list-style-type: none"> ・流速による管体への影響なし ・急勾配下流側マンホール内で汚水・固形物飛散 	急勾配下流側マンホールで会合、曲がりがある場合には、汚水が飛散している箇所が複数あり。	汚水・固形物飛散については、インバート形状の工夫が必要である。
		半田市			
		宇城市			
4)固形物の堆積状況	管内への堆積状況を確認	岡崎市	堆積物なし	曲管の使用が原因となる堆積物なし 急勾配下流側マンホールで会合、曲がりがある場合には、固形物が飛散している箇所が複数あり。	
		半田市			
		宇城市			
5)建設工期	採用工法による工期の短縮効果を確認	岡崎市	19%短縮	100日→81日	急勾配路線の浅層化による土工、土留め工、マンホールの削減によるマンホール工による工期短縮効果が大きく、従来工法では土被りが深くなる箇所、屈曲点へのマンホール設置が多数ある箇所では大幅な工期短縮が見込まれる。
		半田市	変化なし	44日→44日	
		宇城市	8%短縮	(南小川地区)412日→370日 (長崎地区)105日→105日	
6)維持管理機材の作業性	維持管理機材の操作性と作業効率について確認	岡崎市	問題なし	一般的な維持管理機材での作業が可能	<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、縦断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で作業は可能である。 ・曲管の維持管理に適した機材・業者の確保が必要である。 ・1スパンの屈曲部2箇所までとし、最大角度は小曲部の場合は15度、大曲部では45度までとする。 ・採用する自治体の維持管理体制・所有機材等を考慮して、屈曲部の数や屈曲角度を設定する必要がある。
		半田市			
		宇城市			
7)マンホール省略部における埋設位置特定対策の有効性	位置特定における精度の確認	岡崎市	問題なし	マーカ埋設による探査 最大誤差:8cm	<ul style="list-style-type: none"> ・検知器による位置特定マーカの特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。 ・曲管上の道路に下水マーク入りの鋏を設置しているため、位置特定が容易である。
		半田市	問題なし	オフセットによる管理	
		宇城市	問題なし	マーカ鋏による管理	
8)生活環境(騒音・臭気)の発生の有無	騒音や下水臭等の生活環境上の問題がないかを確認	岡崎市	影響なし	臭気・騒音は基準値を満足しており、生活環境への影響はほとんどない。	
		半田市			
		宇城市			
9)設計上の課題	<p>【適用条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開削工法により施工する污水管(自然流下管)である。 ・小口径管きょ(φ200以下)の可とう管(円形管)である。 ・平面的もしくは縦断的な屈曲部に用いる。 ・上記の前提条件における適用可能な条件は下記の通りである。 ・1スパン内屈曲数は、原則、2箇所まで、かつ1スパンの延長は100m以下とする。 ・1屈曲当たりの屈曲角は、平面・縦断屈曲ともに、小曲で最大15°、大曲で最大45°までとする。 ・曲管の採用により、著しい維持管理性の低下を招かないこと。 ・管きょの閉塞を招く特殊な排水や土砂が曲管部上流近傍に存在しないこと。 ・防災計画等において重要な幹線ではないこと。 	<ul style="list-style-type: none"> ・曲管の使用上の取り扱い(施工条件等)は、各メーカーにより異なるため、各々の使用範疇(保証範囲)に基づき適正な使用を図る必要がある。 ・平面屈曲の場合は、縦断勾配を途中で変化させない。また、勾配の設定にあたっては、平面屈曲では流速の減衰を考慮し、屈曲部において最低流速を0.6m/s以上確保する。また縦断屈曲の場合は、実流速で3m/s以内とする。 ・屈曲部は施工が難しく煩雑になりがちのため、段階確認による平面形及びレベル確認、完了検査時のTVカメラ検査や流水試験などを行い、機能上問題がないか確認する必要がある。 ・現状の技術では、曲管部の点検や補修が困難となる場合があるため、事故等の発生時リスクを十分に検討し採用する路線を選定する必要がある。 			