

下水道クイックプロジェクト 技術利用ガイド(案)

～発生土の管きよ基礎への利用編～

平成 22 年 10 月

下水道クイックプロジェクト推進委員会事務局

まえがき

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。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。

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るものである。

本技術利用ガイド(案)は、下水道クイックプロジェクト推進委員会における技術評価結果を踏まえて作成されており、発生土の管きょ基礎への利用に必要とされる標準的な考え方について、従来からの理論・経験・実績、及び愛知県半田市で行われた下水道クイックプロジェクトの社会実験による検証結果をもとにとりまとめられている。本技術利用ガイド(案)が利用され、下水道未普及地域において安価かつ早期に下水道が供用開始されることが期待される。

なお本技術利用ガイド(案)の作成にあたっては、愛知県半田市に多大なるご協力を頂き、記して謝意を表す。

平成 22 年 10 月

下水道クイックプロジェクト推進委員会事務局

発生土の管きよ基礎への利用編 目次

第1章 総則.....	1
§ 1 技術の概要.....	1
§ 2 適用の範囲.....	2
§ 3 工法の定義.....	2
§ 4 本技術の適用条件.....	3
§ 5 関連法規.....	5
§ 6 採用にあたっての主な留意点.....	6
第2章 調査・設計.....	7
§ 7 立地・条件調査.....	7
§ 8 掘削土の性状確認.....	7
§ 9 掘削土の適用の可否.....	10
§ 10 管基礎断面.....	15
§ 11 舗装への影響.....	15
§ 12 管体への影響.....	17
§ 13 経済性の比較.....	19
§ 14 工期の比較.....	20
第3章 施工.....	21
§ 15 施工の手順.....	21
§ 16 土質試験.....	22
§ 17 掘削土の仮置き.....	22
§ 18 管基礎工.....	23
第4章 管理.....	24
§ 19 工程管理.....	24
§ 20 品質管理.....	24
§ 21 作業管理.....	24
資料編.....	26
資料1 社会実験検証結果のまとめ.....	28

第1章 総則

§ 1 技術の概要

「発生土の管きょ基礎への利用」（以下、「発生土基礎」という）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る。

【解説】

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。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。

下水道管きょとして利用される基礎材は、一般に砂または改良土を使用している。しかし、昨今の残土処理の困難性（残土受け入れ地の減少、残土受け入れ地の遠距離化）、施工の効率性及び資源の有効活用などの観点、また、近年においては、リサイクル、CO₂削減の観点から、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（以下、「掘削土」とする。）を、管きょ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、下水道整備への適用が期待されるものである。

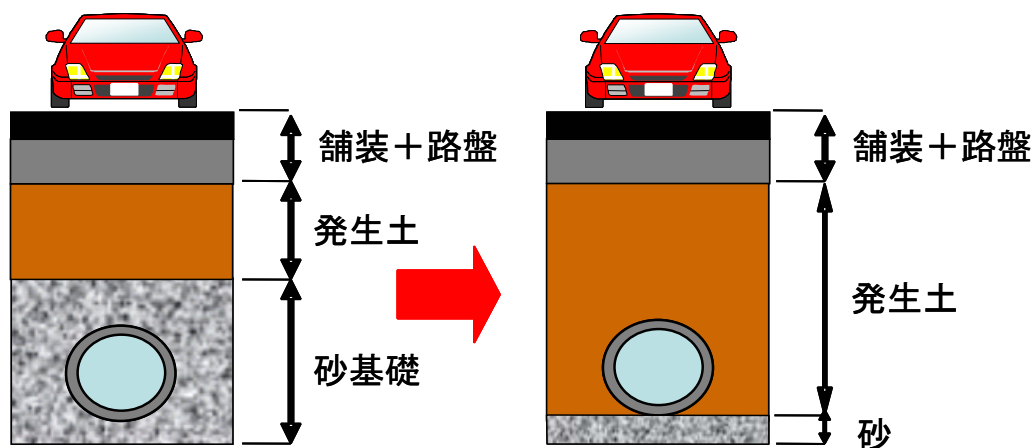


図 1-1 概要図

§ 2 適用の範囲

この技術利用ガイド(案)は、発生土基礎の調査・設計・施工及び管理について必要とされる標準的な考え方を示すものである。

【解説】

この技術利用ガイド(案)は、発生土基礎について、従来からの理論・経験・実績、及び半田市で行われた下水道クイックプロジェクトの社会実験による検証結果をもとに、調査・設計・施工及び管理について必要とされる標準的な考え方を示すものである。

したがって、この技術利用ガイド(案)の内容は、分流式の污水管(自然流下管)で呼び径φ200mm以下の可とう管における開削工法での施工を想定してとりまとめている。呼び径φ250mm以上の管きよの採用にあたっては、技術責任者の判断により、適当と認められる条項を準用するものとする。

なお、本技術については、社会実験による検証を継続しており、適用条件に記載の事項以外については、この技術利用ガイド(案)の適用の範囲外であることに留意されたい。

§ 3 工法の定義

発生土基礎は、管きよを埋め戻す際の基礎材として、掘削土をそのまま使用するものである。

【解説】

発生土基礎は、管きよを埋め戻す際の基礎材として、掘削土をそのまま使用するものである。これにより下記の効果が期待される。

- 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 本技術の適用条件

発生土基礎が採用可能な条件は、以下のとおりである。

- (1) 土の搬出入が困難な箇所
- (2) 重要な路線でない箇所
- (3) 管きよの土被りが1.5m以下となる箇所
- (4) 良質掘削土を得られる地区

【解説】

(1) 土の搬出入が困難な箇所

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、採用にあたっては、土の搬出入が困難な場所に限る。

(2) 重要な路線でない箇所

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、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への採用は避ける。

(3) 管きよの土被りが1.5m以下となる箇所

社会実験においては、土被り1.5m程度までの路線で検証を行っている。土被りが大きくなると、施工後の不測の事態による周辺環境へ与える影響も大きくなる。

したがって、社会実験により影響が少ないと判断される土被り1.5mまでの適用とする。

(4) 良質掘削土を得られる地区

掘削土をそのまま基礎として採用する場合、掘削土の性状が重要となり、以下の項目を満たす土質については、発生土基礎としての適応が可能となる。

利用する掘削土の品質基準を以下に示す。

- 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（kgf/cm²）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。
- 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。

なお、本マニュアルにおいては、発生土基礎をそのまま利用する場合に適用することを原則とするが、上記に適合しない土質においても、必要な改良を行い、改良土として適用することが可能である。掘削土の改良方法については、「**建設発生土利用技術マニュアル（第3版）** 独立行政法人 土木研究所編著」が発刊されており、これを参考にする。

§ 5 関連法規

工事の実施に先立ち、関連する法規の内容を十分把握し、手続き、対策等に万全を期さなければならない。

【解説】

工事の実施では、法規による規制を受けるので、工事に対する規制の程度、諸手続きを実施し、対策等について事前に十分調査検討する。また、必要に応じて、関係諸機関や管理者に対しての協議・調整を行い許認可又は承認を得なければならない。

主な関連法規類は、表 1-1 のとおりであるが、必要に応じてその他関係法規類を参考とする。

表 1-1 主な関連法規類

法 規 名	
都市計画関連	都市計画法 地下の公共利用の基本計画の策定等の推進について
建設関連	建設業法 下水道法 河川法 道路法、道路交通法
労働関係	労働基準法 労働安全衛生法
環境関係	環境基本法 騒音規制法 振動規制法 水質汚濁防止法 大気汚染防止法 土壌汚染対策基本法 ダイオキシン類対策特別措置法
その他	廃棄物の処理及び清掃に関する法律 建設副産物適正処理推進要綱 資源の有効な利用の促進に関する法律 自然公園法及び自然環境保全法 建設工事公衆災害防止対策要綱 水産資源保護法 火薬類取締法 電気設備技術基準 酸素欠乏症等防止規則 消 防 法

§ 6 採用にあたっての主な留意点

発生土基礎については、従来の工法とは敷設状況が異なることから、調査・設計時及び施工時における留意点について、十分な事前検討を行った上で採用を決定する。

【解説】

発生土基礎の採用にあたっての主な留意点を以下に示す。

(1) 調査・設計時における留意点

- 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、掘削土の採用にあたっては、土の搬出入が困難な場合、かつ、土被りが 1.5m以下となる場合に限り、技術の導入を検討する。
- 発生土基礎としての利用の適否を判定するため、事前に適切な土質試験を行う。(§ 8、 § 9 参照)
- 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、交通量や通行止めの可否、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。
- 交通量が多い路線に敷設された管きよは、路面沈下や管きよのたわみが大きくなる傾向があるため、十分検討の上、採用の可否を判断する必要がある。(§ 11、 § 12 参照)

(2) 施工時における留意点

- 発生土基礎材の仮置きヤードについて、施工を行ううえで必要な用地を確保する。(§ 17 参照)
- 発生土基礎材を用いる際には、掘削土の土質試験を実施し、管きよ基礎材として利用できることを確認したうえで適用する。(§ 20 参照)
- 締固めの一層あたりの仕上がり厚さは、20cm以内とする (§ 18 参照)。
- 基礎部分における締固め度を 90%以上確保する。(§ 18 参照)

第2章 調査・設計

§ 7 立地・条件調査

発生土基礎の採用にあたっては、一般的な立地・条件調査項目に準じるものとし、特に土質、用地について、各種設計条件を十分調査する必要がある。

【解説】

発生土基礎の採用にあたっては、一般的な支障物件調査・公図調査・地形及び土質調査・環境保全のための調査を行う。

また、発生土基礎を利用する場合には、特に以下の調査を実施する必要がある。

- ▶ 発生土基礎の採用にあたっては、土質状況を把握するために十分な土質調査項目を選定する（§ 8 参照）。
- ▶ 土質調査は、近隣路線を同一区分と考え、100m～200mに対して一箇所程度行う。
- ▶ 発生土基礎を施工するのに必要な用地としては、施工時の一時仮置き（日あたり施工量相当土量）があげられ、用地の確保に関する調査を行う。

§ 8 掘削土の性状確認

発生土基礎に利用する掘削土の土質については、その特性を確認する。

【解説】

土質区分判定のための指標は、土質の分類・組成等の必要な項目について、所定の試験方法で求めることを標準とする。掘削した掘削土を土質材料の工学的分類体系（中分類）（(社)地盤工学会）により土質材料を分類するためには、土の観察に加え、土の粒度組成を試験で求める必要がある。また、土の基本的な定数についても、同時に調査することとする。

掘削土の品質管理を行うために必要と考えられる試験は以下のとおりである。

表 2-1 実施すべきまたは必要に応じ実施する土質試験

試 験 項 目	目 的	
品質管理を行うために必要と考えられる試験	締固めた土のコーン指数試験 (JIS A 1228)	土質区分の判定 (後述する § 9 の掘削土の適用判定に用いる。)
	地盤材料の工学的分類 (JGS 0051)	土質区分の判定 (後述する § 9 の掘削土の適用判定に用いる。)
	土の含水比試験 (JIS A 1203)	土質区分の判定 (後述する § 9 の掘削土の適用判定に用いる。)
	土の粒度試験 (JIS A 1204)	最大粒径、粒度分布の把握
	土の液性限界・塑性限界試験 (JIS A 1205)	発生土の基本的な定数の把握
必要に応じて、実施する試験	砂置換法による土の密度試験 (JIS A 1214)	発生土の基本的な定数の把握
	突き固めによる土の室内締固め試験 (JIS A 1210)	締固めを実施することにより、適正な締め固め度が得られるかどうかを判断する。
	在来土の C B R 試験 (JIS A 1211)	締固めを実施することにより、適正な締め固め度が得られるかどうかを判断する。

土砂にコンクリート、アスファルトガラや木材等が混入していることがあり、地山の掘削中に遭遇する場合がある。これまでの知見として、ガラ混じり土のうち、ガラの最大粒径 30cm 以下かつ混入率(重量比)30%以下のものについては、土質工学的には礫混じり土と同様に扱える。しかし、粒径が大きいガラの混入率が高くなると土の締固めが困難になったり、ガラ等による、敷設管きよの損傷や悪影響を受ける可能性があるため、留意が必要である

土壌汚染対策法における土壌汚染の基準(対象物質および基準値)を表 2-2 に示す。これらの物質が含まれている可能性のある地盤からの掘削土をそのまま利用すると、管きよへ悪影響を及ぼす恐れがある。また、同表に示す特定有害物質以外にも、ダイオキシン類などのような有害物質や油類のように生活環境保全上支障を生じるおそれのある物質により汚染されているために一般の建設掘削土とは同様に取り扱いえないものがあることに留意が必要である。

表 2-2 土壌汚染の基準

分類	特定有害物質の種類	地下水基準 ^{注1)} (mg/l)	指定基準 ^{注2)}		第2溶出量 基準 ^{注3)}
			土壌溶出量 基準 ^{注4)} (mg/l)	土壌含有量 基準 ^{注5)} (mg/kg)	溶出量 基準 (mg/l)
第1種特定 有害物質 (揮発性有 機化合物)	四塩化炭素	0.002以下	0.002以下	—	0.02以下
	1・2-ジクロロエタン	0.004以下	0.004以下	—	0.04以下
	1・1-ジクロロエチレン	0.02以下	0.02以下	—	0.2以下
	シス1・2-ジクロロエチレン	0.04以下	0.04以下	—	0.4以下
	1・3-ジクロロプロペン	0.002以下	0.002以下	—	0.02以下
	ジクロロメタン	0.02以下	0.02以下	—	0.2以下
	トリクロロエチレン	0.03以下	0.03以下	—	0.3以下
	1・1・1-トリクロロエタン	1以下	1以下	—	3以下
	1・1・2-トリクロロエタン	0.006以下	0.006以下	—	0.06以下
	テトラクロロエチレン	0.01以下	0.01以下	—	0.1以下
	ベンゼン	0.01以下	0.01以下	—	0.1以下
第2種特定 有害物質 (重金属 等)	カドミウム及びその化合物	0.01以下	0.01以下	150以下	0.3以下
	六価クロム化合物	0.05以下	0.05以下	250以下	1.5以下
	シアン化合物	不検出	不検出	遊離シアン:50以下	1以下
	水銀及びその化合物	水銀:0.0005以下 アルキル水銀:不検出	水銀:0.0005以下 アルキル水銀:不検出	水銀:15以下	水銀:0.0005以下 アルキル水銀:不検出
	セレン及びその化合物	0.01以下	0.01以下	150以下	0.3以下
	鉛及びその化合物	0.01以下	0.01	150以下	0.3以下
	砒素及びその化合物	0.01以下	0.01以下	150以下	0.3以下
	ふっ素及びその化合物	0.8以下	0.8以下	4000以下	24以下
ほう素及びその化合物	1以下	1以下	4000以下	30以下	
第3種特定 有害物質 (農薬・ PCB)	ポリ塩化ビフェニル(PCB)	不検出	不検出	—	0.003以下
	チウラム	0.006以下	0.006	—	0.06以下
	シマジン	0.003以下	0.003以下	—	0.03以下
	チオベンカルブ	0.02以下	0.02以下	—	0.2以下
	有機りん化合物	不検出	不検出	—	1以下

注 1) 地下水基準:汚染範囲の確定のための調査の判定基準及び地下水汚染の判定基準

注 2) 指定基準:都道府県知事等が「指定区域」として指定する際の基準

土壌溶出量基準:地下水経由の観点からの指定基準であり、現在の土壌環境基準と同じ数値

土壌含有量基準:直接摂取の観点からの指定基準。第2種特定有害物質に限り定められている

注 3) 第2溶出量基準:汚染の除去等の措置に係る基準、土壌溶出量基準の10~30倍に相当

注 4) 環境省告示第18号(平成15年3月6日)により測定したもの。

注 5) 環境省告示第19号(平成15年3月6日)により測定したもの。

出典:「建設発生土利用技術マニュアル 第3版」p.14

§ 9 掘削土の適用の可否

掘削土の適用については、掘削土の土質条件に左右される。管基礎材に利用する土質についてその特性を確認し、管基礎材としての適応性について検討を行う。

【解説】

本技術で最も留意すべき点は、管きよ基礎としての性能が基礎部の土質条件に左右されることである。

掘削土を発生土基礎として利用する場合の適用の可否について、以下の事項について確認する。

- ① 掘削土の土質区分
- ② 掘削土の締固め度

① 掘削土の土質区分

掘削土の土質区分については、第1種建設発生土～第4種建設発生土および泥土に分けられる。これらの区分は、土質区分基準や土質の強度（コーン指数）により分類される。

		土質区分基準による区分 区分 性状、強度		建設廃棄物処理指針 (廃棄物処理法による分類)	
建設発生土	建設発生土	第1種建設発生土	礫及び砂状	土砂および土砂に準ずるもの	<ul style="list-style-type: none"> ・建設汚泥以外の土砂 ・地山掘削により生じる掘削物 ・浚渫土
		第2種建設発生土	コーン指数 800kN/m ² 以上		
		第3種建設発生土	コーン指数 400kN/m ² 以上		
		第4種建設発生土	コーン指数 200kN/m ² 以上		
	建設汚泥	泥土 コーン指数 200kN/m ² 未満	建設汚泥		

*建設汚泥：掘削工事から生じる泥状の掘削物および汚水を泥土といい、このうち廃棄物処理法に規定する産業廃棄物として取り扱われるものを建設汚泥という

出典：「建設発生土利用技術マニュアル 第3版」p.5

図 2-1 掘削土の分類図

掘削土の利用基準については、国土交通省からの通達である「**発生土利用基準について**」のなかで土質の区分および用途別適用の可否について記載がある。(表 2-3、表 2-4 参照)。なお、下水道の管基礎材には、工作物の埋戻し欄を準用することが可能であると考えられる。

管基礎材への掘削土の利用については、第1種建設発生土、第2種建設発生土については、そのまま適用することが可能である。また、第3種建設発生土は、適切な土質改良(含水比低下、粒度調整、機能付加・補強、安定処理等)を行えば使用可能と区分されるが、社会実験の結果、そのまま適用した場合においても施工後に特に問題が生じなかった。

したがって、第3a種建設発生土については、第1種建設発生土、第2種建設発生土と同様に取り扱うものとして適用の対象とする。なお、第3b種建設発生土と分類された掘削土については、粘性土に区分される土質であり、一般的に砂質土に比べ、所要の締固めを得にくい場合があることを想定し、適用の対象外とする。

土質区分での判断とともに、JSWAS規格を満足した最大粒径および粒度分布(均等係数 >10 、曲率係数 $=1\sim3$)等、前述の要求品質について十分考慮した上で利用可能かどうかを判断する。

表 2-3 土質区分基準

区分 (国土交通省令) ^{※1)}	細区分 ^{※2), 3), 4)}	コーン 指数 qc ^{※5)} (kN/m ²)	土質材料の工学的分類 ^{※6), 7)}		備考 ^{※6)}	
			大分類	中分類 土質 {記号}	含水比 (地山) wn (%)	掘削 方法
第1種建設発生土 (砂、礫およびこれらに 準ずるもの)	第1種	—	礫質土	礫 {G}、砂礫 {GS}	—	※排水に考 慮するが、 降水、浸出 地下水等に より含水比 が増加する と予想され る場合は、 1ランク下 の区分とす る。 ※水中掘削 等による場 合は、2ラ ンク下の区 分とする。
	第1種改良土 ^{※8)}		砂質土	砂 {S}、礫質砂 {SG}	—	
第2種建設発生土 (砂質土、礫質土および これらに準ずるもの)	第2a種	800 以上	人工材料	改良土 {I}	—	
	第2b種		礫質土	細粒分まじり礫 {GF}	—	
	第2種改良土		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	
第3種建設発生土 (通常の施工性が確保さ れる粘性土およびこれ に準ずるもの)	第3a種	400 以上	人工材料	改良土 {I}	—	
	第3b種		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	
	第3種改良土		粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	40%程度以上	
第4種建設発生土 (粘性土およびこれに準 ずるもの(第三種建設 発生土を除く))	第4a種	200 以上	火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	—	
	第4b種		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	
	第4種改良土		粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	40~80%程度	
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	—	
泥土 ^{※1), 9)}	泥土a	200 未満	有機質土	有機質土 {O}	40~80%程度	
	泥土b		人工材料	改良土 {I}	—	
	泥土c		砂質土	細粒分まじり砂 {SF}	—	
			粘性土	シルト {M}、粘土 {C}	80%程度以上	
		火山灰質粘性土	火山灰質粘性土 {V}	—		
		有機質土	有機質土 {O}	80%程度以上		
		高有機質土	高有機質土 {Pt}	—		

※1) 国土交通省令(建設業に属する事業を行う者の再生資源の利用に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成 13 年 3 月 29 日 国交令 59、建設業に属する事業を行う者の指定副産物に係る再生資源の利用の促進に関する判断の基準となるべき事項を定める省令 平成 13 年 3 月 29 日 国交令 60) においては区分として第1種~第4種建設発生土が規定されている。

※2) この土質区分基準は工学的判断に基づく基準であり、発生土が産業廃棄物であるか否かを定めるものではない。

※3) 表中の第1種~第4種改良土は、土(泥土を含む)にセメントや石灰を混合し化学的安定処理したものである。例えば第3種改良土は、第4種建設発生土または泥土を安定処理し、コーン指数 400kN/m² 以上の性状に改良したものである。

※4) 含水比低下、粒度調整などの物理的な処理や高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行った場合は、改良土に分類されないため、処理後の性状に応じて改良土以外の細区分に分類する。

※5) 所定の方法でモールドに締め固めた試料に対し、コーンペネトロメーターで測定したコーン指数(表-2 参照)。

※6) 計画段階(掘削前)において発生土の区分を行う必要があり、コーン指数を求めるときに必要な試料を得られない場合には、土質材料の工学的分類体系((社)地盤工学会)と備考欄の含水比(地山)、掘削方法から概略の区分を選定し、掘削後所定の方法でコーン指数を測定して区分を決定する。

※7) 土質材料の工学的分類体系における最大粒径は 75mm と定められているが、それ以上の粒径を含むものについても本基準を参照して区分し、適切に利用する。

※8) 砂及び礫と同等の品質が確保できているもの。

※9) ・港湾、河川等のしゅんせつに伴って生ずる土砂その他これに類するものは廃棄物処理法の対象となる廃棄物ではない。(廃棄物の処理及び清掃に関する法律の施行について昭和 46 年 10 月 16 日環整 43 厚生省通知)

・地山の掘削により生じる掘削物は土砂であり、土砂は廃棄物処理法の対象外である。(建設工事等から生ずる廃棄物の適正処理について平成 13 年 6 月 1 日環廃産 276 環境省通知)

・建設汚泥に該当するものについては、廃棄物処理法に定められた手続きにより利用が可能となり、その場合「建設汚泥処理土利用技術基準」(国官技第 50 号、国官総第 137 号、国営計第 41 号、平成 18 年 6 月 12 日)を適用するものとする。

出典: 「発生土利用基準について」(平成 18 年 8 月 10 日付国官技第 112 号国官総第 309 号国営計第 59 号)

表 2-4 適用用途標準

適用用途		工作物の埋め戻し		建築物の埋め戻し		土木構造物の裏込め		道路用盛土					
		評価		留意事項		評価		留意事項		路床		路体	
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項
第1種 建設発生土 (砂、礫およびこれらに準ずるもの)	第1種	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意
	第1種改良土	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意
第2種 建設発生土 (砂質土、礫質土およびこれらに準ずるもの)	第2a種	◎	最大粒径注意 細粒分含有率注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意 細粒分含有率注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意
	第2b種	◎	細粒分含有率注意	◎		◎	細粒分含有率注意	◎		◎		◎	
	第2種改良土	◎		◎	表層利用注意	◎		◎		◎		◎	
第3種 建設発生土 (通常の施工性が確保される粘性土およびこれに準ずるもの)	第3a種	○		◎	施工機械の選定注意	○		○		○		◎	施工機械の選定注意
	第3b種	○		◎	施工機械の選定注意	○		○		○		◎	施工機械の選定注意
	第3種改良土	○		◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	○		○		○		◎	施工機械の選定注意
第4種 建設発生土 (粘性土およびこれに準ずるもの)	第4a種	○		○		○		○		○		○	
	第4b種	△		○		△		△		△		○	
	第4種改良土	△		○		△		△		△		○	
泥土	泥土a	△		○		△		△		△		○	
	泥土b	△		△		△		△		△		△	
	泥土c	×		×		×		×		×		△	

[評価]

- ◎：そのまま使用が可能なもの。留意事項に使用時の注意を示した。
- ：適切な土質改良（含水比低下、粒度調整、機能付加・補強、安定処理等）を行えば使用可能なもの。
- △：評価が○のものと比較して、土質改良にコスト及び時間がより必要なもの。
- ×：良質土との混合などを行わない限り土質改良を行っても使用が不適なもの。

土質改良の定義

含水比低下：水切り、天日乾燥、水位低下掘削等を用いて、含水比の低下を図ることにより利用可能となるもの。
 粒度調整：利用場所や目的によっては細粒分あるいは粗粒分の付加やふるい選別を行うことで利用可能となるもの。
 機能付加・補強：固化材、水や軽量材等を混合することにより発生土に流動性、軽量性などの付加価値をつけることや補強材等による発生土の補強を行うことにより利用可能となるもの。
 安定処理等：セメントや石灰による化学的安定処理と高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行うことにより利用可能となるもの。

[留意事項]

- 最大粒径注意：利用用途先の材料の最大粒径、または一層の仕上り厚さが規定されているもの。
- 細粒分含有率注意：利用用途先の材料の細粒分含有率の範囲が規定されているもの。
- 礫混入率注意：利用用途先の材料の礫混入率が規定されているもの。
- 粒度分布注意：液状化や土粒子の流出などの点で問題があり、利用場所や目的によっては粒度分布に注意を要するもの。
- 透水性注意：透水性が高く、難透水性が要求される部位への利用は適さないもの。
- 表層利用注意：表面への露出により植生や築造等に影響を及ぼすおそれのあるもの。
- 施工機械の選定注意：過転圧などの点で問題があり、締固め等の施工機械の接地圧に注意を要するもの。
- 淡水域利用注意：淡水域に利用する場合、水域のpHが上昇する可能性があり、注意を要するもの。

[備考]

- 本表に例示のない適用用途に発生土を使用する場合は、本表に例示された適用用途の中で類似するものを準用する。
- ※1 建築物の埋戻し：一定の強度が必要な埋戻しの場合は、工作物の埋戻しを準用する。
- ※2 水面埋立て：水面上へ土砂等が出た後については、利用目的別の留意点（地盤改良、締固め等）を別途考慮するものとする。

出典：「発生土利用基準について」（平成18年8月10日付国官技第112号国官総第309号国営計第59号）」

②掘削土の締固め度

「下水道施設計画・設計指針と解説」に、埋戻し土の締固めについての記載があり、地震時において液状化が発生しないように、締固め度90%程度以上に保つ施工管理を行うものとしている。埋戻しの方法は、良質土で締固め（締固め度 90%程度以上）ながら埋戻すとし、埋戻し材料は、埋戻し砂、又は埋戻しに適した現地掘削土としている。

発生土基礎については、掘削土が、最適含水率に近い状態にした土で、タンパや角材を用いた転圧を行った際における締固め度が 90%程度以上を得られる土質であることを確認したうえで、採用するものとする。特に、第3a 種建設発生土を用いる場合においては、路面沈下や管体への影響を考慮し、十分な締固めを行うよう留意する。

表 2-5 埋戻し部の液状化対策と概念図

埋戻し方法	①埋戻し土の締固め	②砕石等による埋め戻し	③埋め戻し土の固化
概要図	<p>良質土で締め固め（締固め度 90%程度以上）ながら埋戻す</p>	<p>透水性の高い材料（砕石等）で地下水位より上方まで埋戻す。</p>	<p>地下水位以深を固化改良土等で埋戻す。</p>
埋戻し材料	良質な砂または埋め戻しに適した現地発生土	透水性の高い材料（例えば、10%通過粒径(D ₁₀)が1mm以上の砕石又は排水効果の確認されている材料	現地発生土あるいは購入土
特徴等	十分な締固めを行うことにより埋戻し部の過剰間隙水圧を小さくすることができるため、液状化に対する効果は大きい。	マンホール・管路近傍部の過剰間隙水圧が消散するため、液状化に対する効果は大きい	埋戻し部が非液状化層となるため、液状化に対する効果は大きい

出典：「下水道施設計画・設計指針と解説 前編 -2009年版-」 p221

なお、締固め度については下記式により求められる。

$$\text{締固め度} = 100 \times \frac{\text{最大乾燥密度}}{\text{現場乾燥密度}}$$

§ 10 管基礎断面

管基礎断面については、従来工法における掘削断面と同様とする。

【解説】

管きよの掘削断面については、従来工法と同断面とする。なお、管底部は良質な砂、管側部および管上部は要求品質を満足した掘削土を用いた基礎とする。(図 2-2、図 2-3 参照)

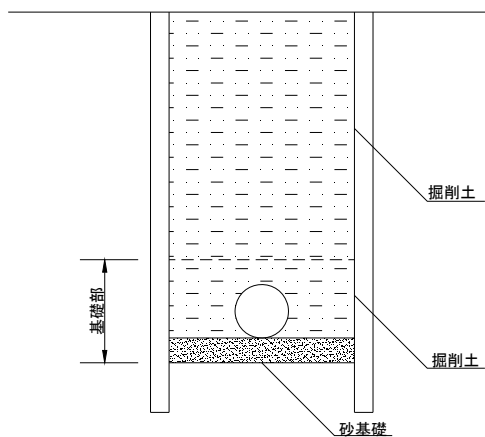


図 2-2 掘削断面 (土留有)

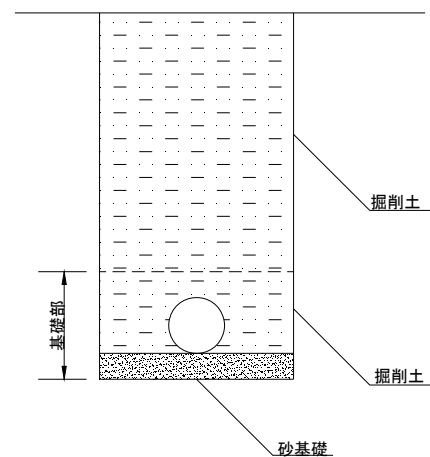


図 2-3 掘削断面 (素掘)

§ 11 舗装への影響

発生土基礎では、従来工法に比べて路面沈下量が大きくなる傾向にあるため、十分留意する必要がある。

【解説】

発生土基礎とした場合の舗装への影響については、社会実験の結果から特に下記の事項に留意する。なお、道路管理者等から要求される基準について満足することが可能かどうか判断し採用する必要がある。

(1) 発生土基礎の適用について

発生土基礎は従来の砂や改良土による基礎に比べ、路面の最大沈下量が大きくなる傾向にある(図 2-4 参照)。発生土基礎を採用するにあたっては、利用する掘削土の土質がそれぞれの現場で異なることから、土質の違いによる路面沈下への影響を十分検討する。

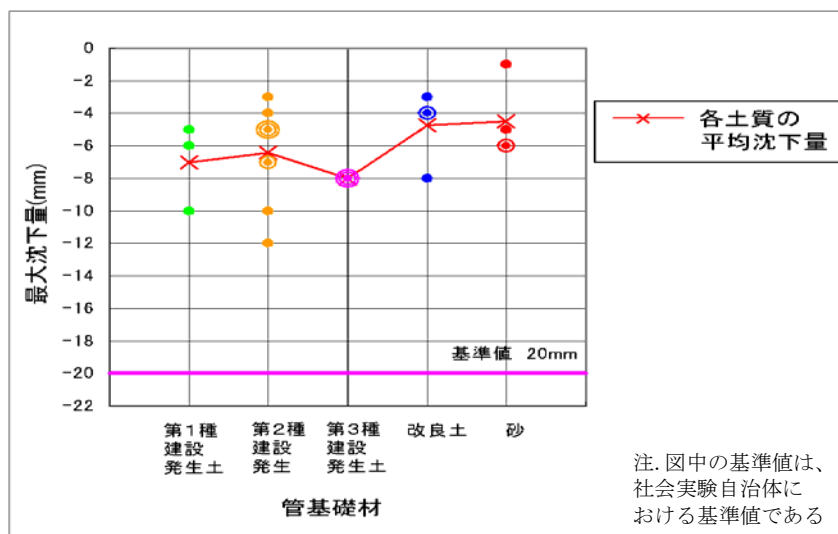


図 2-4 管基礎材と最大沈下量（社会実験検証結果）

(2) 管基礎材の締固め度について

発生土基礎部の締固め度が大きい路線においては路面沈下量が少ない傾向にある（図 2-5 参照）。十分な締固めを行うことで、路面沈下を抑制できるものと考えられることから、入念な締固めを行うことに留意する。

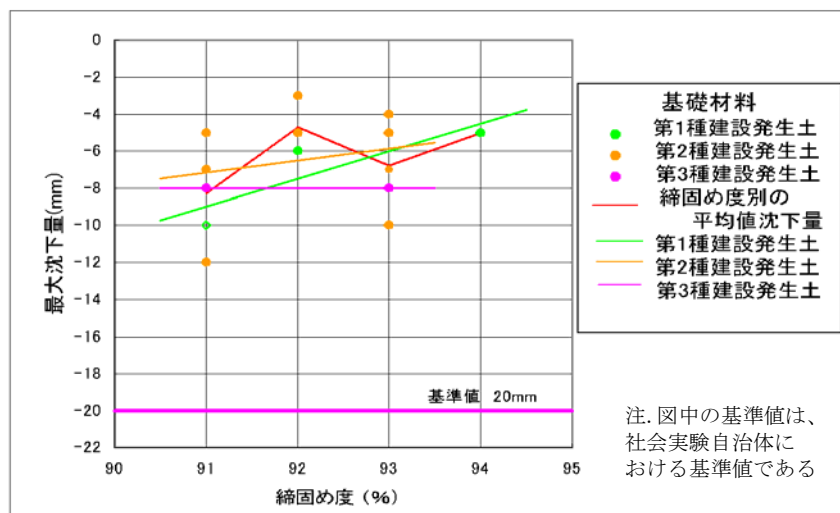


図 2-5 締固め度と最大沈下量（社会実験検証結果）

(3) 交通量について

交通量の違いによる最大路面沈下量をみると、交通量と沈下量の間に関係があり、交通量が

多い路線では、路面沈下量が大きくなる傾向がある（図 2-6 参照）。採用する路線の交通量について把握するとともに、交通量の多い路線においては、十分留意する必要がある。

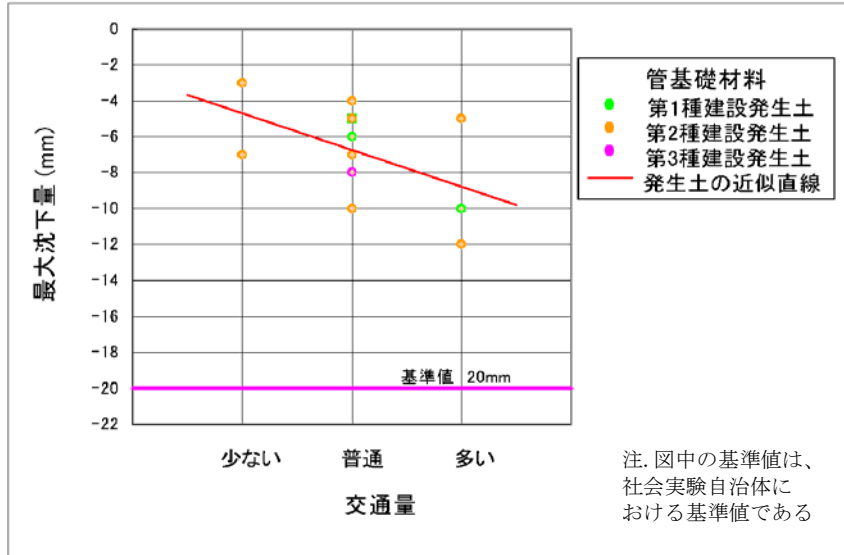


図 2-6 交通量と最大沈下量（社会実験検証結果）

§ 1 2 管体への影響

発生土基礎による施工では、通常の砂基礎に比べてたわみ量が大きくなる傾向にあるため、十分留意する必要がある。

【解説】

発生土基礎とした場合の管体への影響については、社会実験の結果から特に下記の事項に留意する。

(1) 発生土基礎の適用について

社会実験の結果より、適用した全ての発生土基礎路線でたわみ率5%以内であり、硬質塩ビ管における許容たわみ率を満足する結果となった（図 2-7 参照）。

なお、第1種建設発生土及び第2種建設発生土は鉛直方向に拡大する傾向があり（たわみ率がマイナス値）、一方、第3種建設発生土は鉛直方向に縮小する（たわみ率がプラス値）傾向にある（図 2-7 参照）。発生土基礎の適用にあたっては、土質条件の違いによる特性を十分把握した上で検討する必要がある。

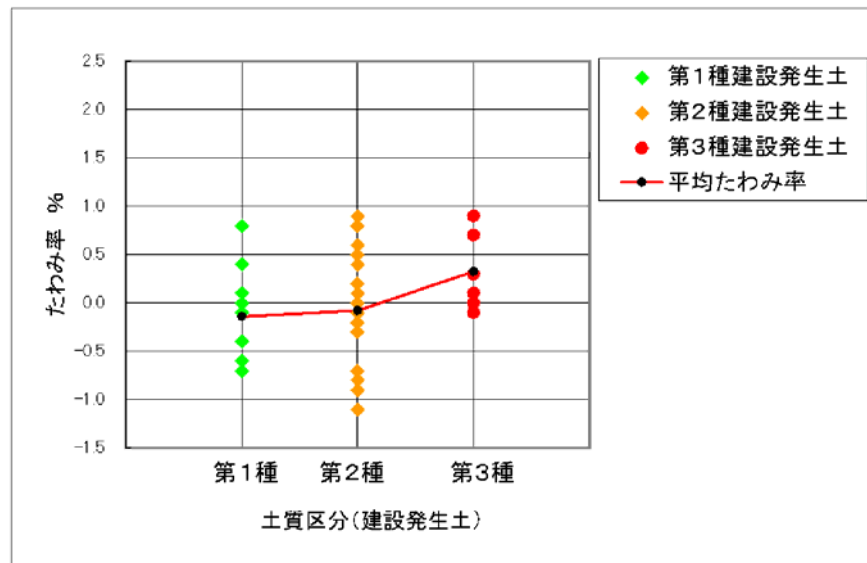


図 2-7 土質区分とたわみ率 (社会実験結果)

(2) 管基礎材の締固め度について

社会実験においては、締固め度における大きな違いは確認されていない (図 2-8 参照)。発生土基礎の要求品質である施工時の締固め度 90%以上を確保することにより、管体への影響は問題ないものとみられる。

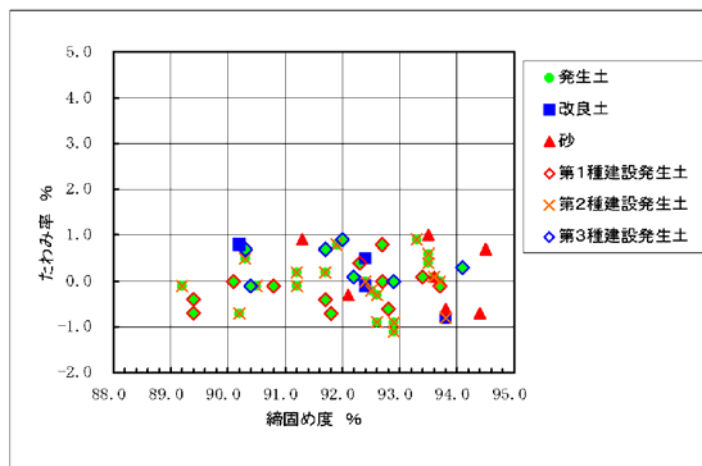


図 2-8 締固め度とたわみ率 (社会実験結果)

(3) 交通量について

交通量が多い路線ほど、鉛直方向に縮小する傾向がみられる (たわみの変化量がマイナス値)。また、交通量が少ない路線は、時間経過によるたわみ率の変化が小さい (図 2-9 参照)。

交通量が多い路線では、活荷重の影響により、水平方向に扁平するものと考えられ、交通量の少ない路線に比べ、管体への影響があることから、交通量が多い路線については、発生土基

礎の適用について十分検討を行う必要がある。

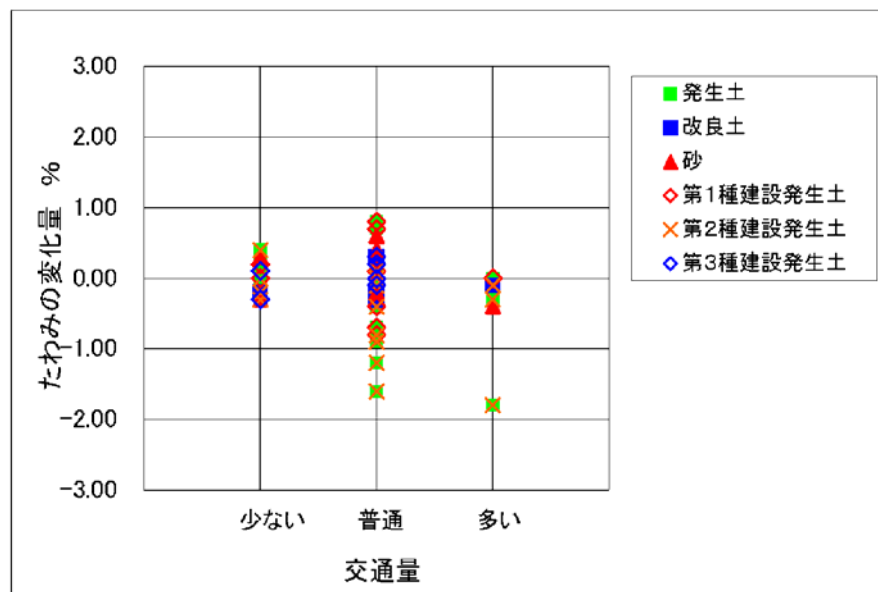


図 2-9 交通量とたわみ率（社会実験結果）

§ 1 3 経済性の比較

発生土基礎の採用にあたっては、従来工法との経済比較を行う必要がある。

【解説】

発生土基礎の採用にあたっては、従来工法及び発生土基礎にかかる建設コストを算出し経済性を比較する。

発生土基礎の建設コストは、採用する路線ごとに算出する。また、従来工法の建設コストは、道路線形施工のコストを算出した同一路線において、従来の手法を採用した場合を想定する。

発生土基礎の主なコスト縮減要因としては、管基礎材の購入が不要になることや残土処分が削減できることが挙げられるが、掘削断面が従来工法と同断面となることから建設コストに大きな変化はみられない。

§ 1 4 工期の比較

発生土基礎の採用にあたっては、必要に応じて従来工法との工期比較を行う必要がある。

【解説】

発生土基礎の採用にあたっては、必要に応じて従来工法との工期を算出し比較する。

従来工法での工期は、発生土基礎の工期を算出した同一路線において、従来の手法を採用した場合を想定する。

工期についても、経済性同様、従来工法との大きな差はみられない。

第3章 施工

§ 15 施工の手順

作業手順は従来工法と概ね同様であるが、特に土質試験や掘削土の仮置きが必要となるとともに、発生土基礎部の施工については、その手順を十分に認識したうえで施工を行う。

【解説】

基本的な施工の手順を図 3-1 に示す。

発生土基礎の施工では、土質試験の他、掘削土を、一時的に仮置きする必要がある。また、管基礎設置においては従来工法に比べ、入念な転圧を実施する必要がある。

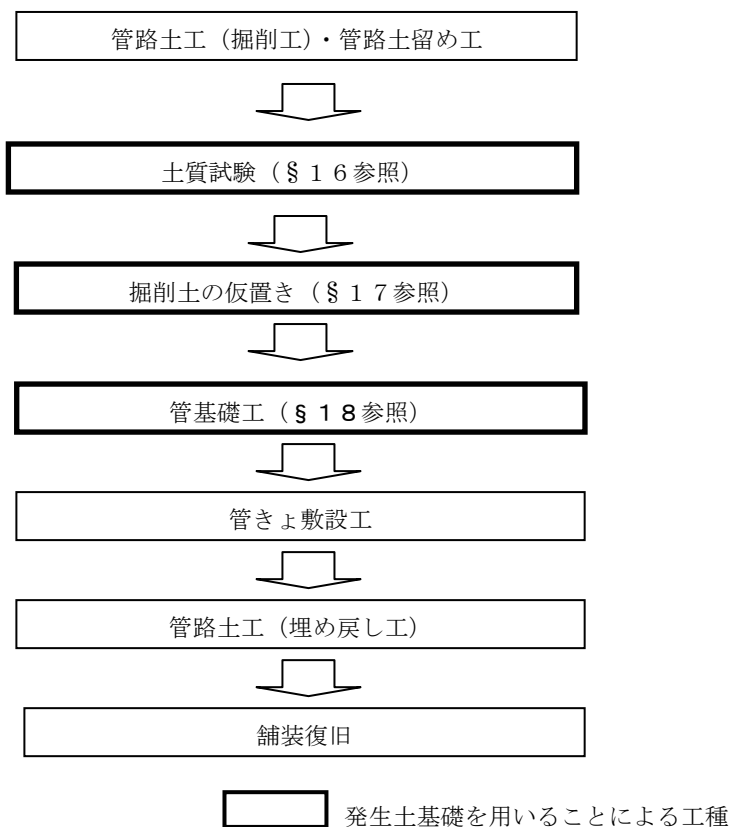


図 3-1 基本的な施工の手順

§ 16 土質試験

施工にあたっては、管基礎材に利用する掘削土の土質についてその特性を確認する。

【解説】

施工箇所における掘削土について、調査設計時に確認した要求品質と大きな差異がないこと、および管きよ基礎材としての適合を確認することを目的に、土質試験を実施する。また、必要に応じて試験施工を行って品質の確認を行う。（土質試験方法については、§ 8を参照）

（１） 一般的な土質のチェック

掘削土の土質試験を実施し、土質区分が第1種、第2種または第3a種建設発生土であることを確認する。

また、基礎材として適用するにあたり、所定の締固め度（90%以上）の確保、かつ敷設管きよ損傷防止のため、最大粒径および粒径分布を確認する。

（２） コンクリート、アスファルトガラ等の混入チェック

掘削土中におけるコンクリート、アスファルトガラ等の混入率が高くなると土の締固めが困難になったり、敷設管きよの損傷や悪影響を受ける可能性があるため、留意が必要である。

（３） 有害物質のチェック

土壤汚染対策法における土壤汚染の基準(対象物質および基準値)等を満足しているか確認を行う。

§ 17 掘削土の仮置き

発生土基礎材の仮置きヤードは、施工を行ううえで必要な用地を確保する。

【解説】

掘削土を基礎材として利用する場合、基礎材として埋め戻すまでの期間、一時的に掘削土の仮置きが必要となる。

このことから、施工期間中を通じて、施工現場の近傍に、掘削土仮置きにかかる用地を確保する必要がある。

仮置き土の期間が長くなると、掘削土の性状が変化する可能性があるため、シートにより保護するなど適正な管理を行うものとする。

§ 18 管基礎工

管きよを敷設するにあたっては、管きよが適切に設置できるようにするとともに、締固めを十分に行う。

【解説】

(1) 使用材料について

基礎部には、加重の均等分散、不同沈下防止、管きよの保護等を目的とし、良質な材料を用いて施工を行なう。管底部には良質な砂、管側部および管上部には、要求品質を満足した掘削土を用いる。

(2) 基礎の転圧について

締固めを入念に実施することにより、舗装への影響（路面沈下）を防ぐことが可能である。社会実験の結果では、締固め度が高いほど、路面沈下量が小さくなることが示されていることから、締固めの一層あたりの仕上がり厚さを 20cm 以内とし、締固め度 90%以上を確保するよう、十分な締固めを実施する。

第4章 管理

§ 19 工程管理

工程管理は、たえず作業の実績を把握し、計画工程と対照のうえ、必要に応じて適切な作業を行い、全体工程が円滑に無理なく進捗するようにしなければならない。

【解説】

計画工程に従って行われる工程管理は、所定の工事を安全かつ経済的に完成するために行うものである。工事実施にあたっては、計画工程及び施工設備が実状と一致しないこともあるので、常に計画との差異を分析し、問題点を把握して工程管理を行う必要がある。

§ 20 品質管理

発生土基礎としての品質管理については、掘削土の土質試験を実施し、管きょ基礎材として利用できることを確認したうえで適用するとともに、施工時の取り扱いによって品質の低下が生じないように十分留意する必要がある。

【解説】

掘削土の適用にあたっては、調査設計時および施工時において、要求品質を満足する土質であることを確認する。（§ 8、§ 9参照）

また、施工期間においては、一時的な仮置きを実施することとなるため、必要に応じて、シートにより保護する等、掘削土の性状変化がないように適正な取り扱いを行う。

§ 21 作業管理

施工にあたっては、常に各種作業の状況を把握し、工事が施工計画に従って完成するように、日常作業の管理に努める。

【解説】

施工に伴う日常作業の管理方法は、正確にその状況を把握できる調査や計測方法により実施することが望ましく、その記録は、作業日報等に整理記載し、日常作業の管理に役立てることが必要である。また、変化の徴候や異常が確認された場合には、安全を確保した後、ただちに原因を究明し、対応策を立案する。その際生じた内容は、記録として整理し今後の作業管理に活用する。

(1) 掘削の作業管理

- ①排水に留意し、土の安定を図り、土質に最も適応した掘削手段を講ずるものとする。
- ②他の作業（支保工設置、躯体築造等）の工程を考慮して、あまり先行しないようにする。
- ③照明、換気、排水に留意し、作業環境を良好に保つ。

(2) 路面覆工等の作業管理

- ①施工精度が後続作業に与える影響が大きいため、高さ、位置、垂直性の保持等に留意する。
- ②主として路面作業であり、大型の機械で長尺の鋼材を扱う場合が多いので、公衆災害や労働災害の防止に留意する。
- ③騒音振動に留意し、機械、作業方法、作業時間等を選定する。
- ④路面交通を制限しながら作業を行う関係上、制約された時間内に作業を終了しなければならないので、作業量、機械、人員、材料の手配等に留意する。

(3) 路面等の復旧についての作業管理

- ①埋設物、道路および道路附属物等の復旧は、許可条件、協定による他、関係機関との十分な事前打合せをもって行う。
- ②作業の各段階において立会い試験等を励行するとともに、これに関する記録資料を整備する。
- ③路面作業については、作業時間の制約を考慮して作業量に対する機械、人員、材料の手配等に特に留意する。

資料編

資料 1 社会実験検証結果のまとめ

社会実験において、以下の5項目についての検証を行い、発生土基礎の適用に際してのメリットおよび留意点を整理したところである。

社会実験における検証項目		
①建設コスト	②管基礎材としての適応性（土質条件）	③舗装への影響
④管体への影響（変形）	⑤建設工期	

上記検証項目に対する考察および適用に際しての留意点を表資1-1に示す。なお、発生土基礎における主なメリットとして、上記に示す検証項目のうち、①建設コストおよび⑤建設工期について、検証結果の事例を示す。

表資 1-1 (1) 社会実験における検証結果と適用に際しての留意点

検証項目	検証結果	適用に際しての留意点	検証結果事例
①建設コスト	<ul style="list-style-type: none"> 基礎材の購入費および残土処分費の縮減が図れるが、コスト縮減効果は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 地域（施工）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。 	p. 33を参照
②管基礎材としての適応性	<ul style="list-style-type: none"> 締固め度が90%程度以上であれば、管基礎材としての使用が可能である。 発生土第1種～第3a種で、条件を満たせば、そのまま管基礎材としての適用が可能であるとみられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 発生土は施工場所により土質が異なる。適用にあたっては、事前に土質試験を実施し、管基礎材としての適応性を確認する必要がある。 	
③舗装への影響	<ul style="list-style-type: none"> 発生土基礎とした場合、路面沈下量が大きくなる傾向にある。 掘削深が深くなると路面沈下量も増える傾向にある。 交通量が多い路線については、路面沈下量も大きいことから、交通量についても路面沈下の要因の一つと考えられる。 施工時に十分な締固め（締固め度90%以上）を行うことで、路面沈下を抑制することが可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 施工に際して、十分な締固めを行うことが重要である。 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、交通量や通行止めの可否、補修への迅速な対応の可否等を十分に考慮する必要がある。 	
④管体への影響（変形）	<ul style="list-style-type: none"> 交通量が多い路線については、管きよが鉛直方向に縮小する傾向がある。 検証路線での最大たわみ率は、全路線において基準値内である。 時間経過によりたわみ率の変化量が大きくなる傾向もみられた。 	<ul style="list-style-type: none"> 時間経過によりたわみが大きくなる傾向がみられることより、特に交通量が多い路線については、十分な検討を要する。 	

表資 1-1 (2) 社会実験における検証結果と適用に際しての留意点

検証項目	検証結果	適用に際しての留意点	検証結果事例
⑤建設工期	・工期短縮効果はみられない。	・地域（施工）条件により、工種構成、必要期間が異なるため、採用にあたっては個別検討を要する。	p. 33を参照

【検証結果事例】

先に示した検証より、発生土基礎の適用メリットとして、(1) 建設コストの縮減効果および建設工期の短縮効果について、検証結果の事例を示す。

(1) 建設コストの縮減効果および建設工期の短縮効果

建設コストの縮減および建設工期の短縮に関する検証結果を表資 1-2 に示す。

残土処分の削減および基礎材の購入が不要となるが、建設コストの縮減は小さいか、一路線では、増加する結果となった。工期については、変化がないとの結果となった。

各事例の概要および試算結果を次ページ以降に示す。

なお、社会実験では、管底部の基礎についても掘削土を使用しているが、本技術の適用にあたっては、管底部を良質な砂等により施工する必要がある。

表資 1-2 建設コスト・建設工期に関する検証結果

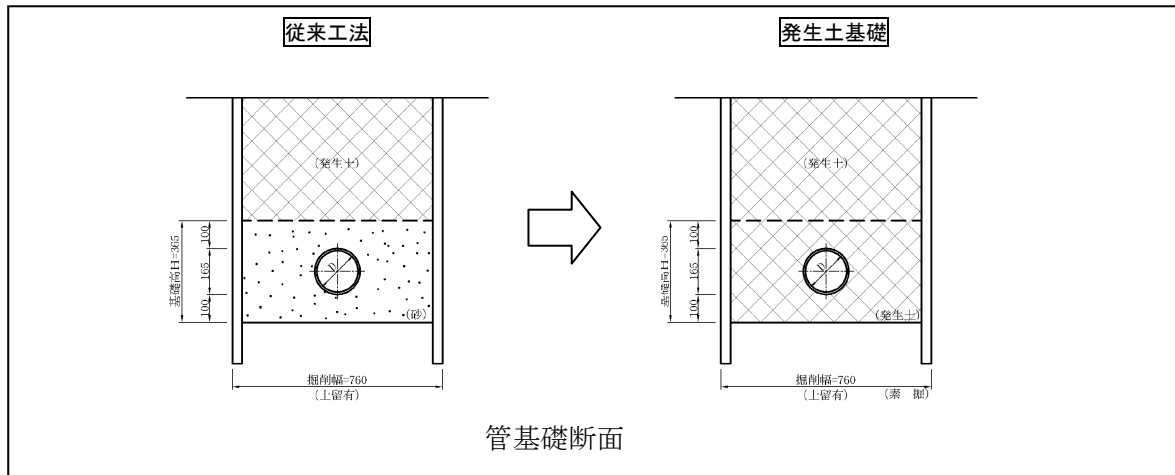
	項目	従来工法	発生土基礎	結果	備考
事例①	建設コスト	1,235 千円 (2.8 万円/ｍ)	1,195 千円 (2.7 万円/ｍ)	3.2%縮減	φ 150mm L=44.9m
	工期	2.5 日	2.5 日	変化なし	
事例②	建設コスト	865 千円 (1.7 万円/ｍ)	833 千円 (1.6 万円/ｍ)	3.6%縮減	φ 150mm L=52.3m
	工期	3.0 日	3.0 日	変化なし	
事例③	建設コスト	1,069 千円 (3.5 万円/ｍ)	1,081 千円 (3.6 万円/ｍ)	1.1%増加	φ 150mm L=30.3m
	工期	2.0 日	2.0 日	変化なし	

※上記は、社会実験路線の一部の路線についての事例である。社会実験路線（H21 年度検証路線：φ 150mm, 505m）全体では、3.3%の縮減となる。

◆事例1

路線概要 (施工条件)

管径 : φ150mm 掘削幅 : 0.76m 平均掘削深 : 1.52m 延長 : 44.9m



注. 社会実験では、管底部の基礎についても掘削土を使用しているが、本技術の適用にあたっては、管底部を良質な砂等により施工する必要がある。

※建設コストの比較

工事費の構成	従来工法 (千円)	発生土基礎 (千円)	縮減率(%)
管路工事			
管きよ工			
管路土木	110	113	-2.7
床掘	(18.9)	(18.9)	(0.0)
基面整正	(9.1)	(9.1)	(0.0)
残土処理工	(12.0)	(0.0)	(100.0)
残土運搬工	(18.7)	(24.7)	-(32.0)
流用土運搬工	(20.3)	(26.8)	-(32.0)
埋戻工(発生土)	(32.0)	(32.0)	(0.0)
埋戻工(良質土)		(2.1)	-
管布設工	73	73	0.0
管路土留工	267	267	0.0
管基礎工	49	22	55.1
材料	(26.7)		(100.0)
埋戻工	(22.3)	(22.3)	(0.0)
マンホール工	5	5	0.0
汚水枡、取付管工			0.0
舗装仮復旧工事	130	130	0.0
小計	634	610	3.7
資材費			
管材	38	38	0.0
MH本体(蓋含む)	66	66	0.0
小計	104	104	0.0
諸経費(率0.674)	497	481	
合計	1,235	1,195	3.2
m当り単価(円)	27,500	26,600	

《主な縮減・短縮要因》

- ・残土処分の削減
- ・基礎材の購入費用の削減

↓
3.2%の建設コスト縮減および
工期に変化なし

※工期の算定においては、
日進量に対する算定条件が
変わらないため、変化がな
い結果となる。

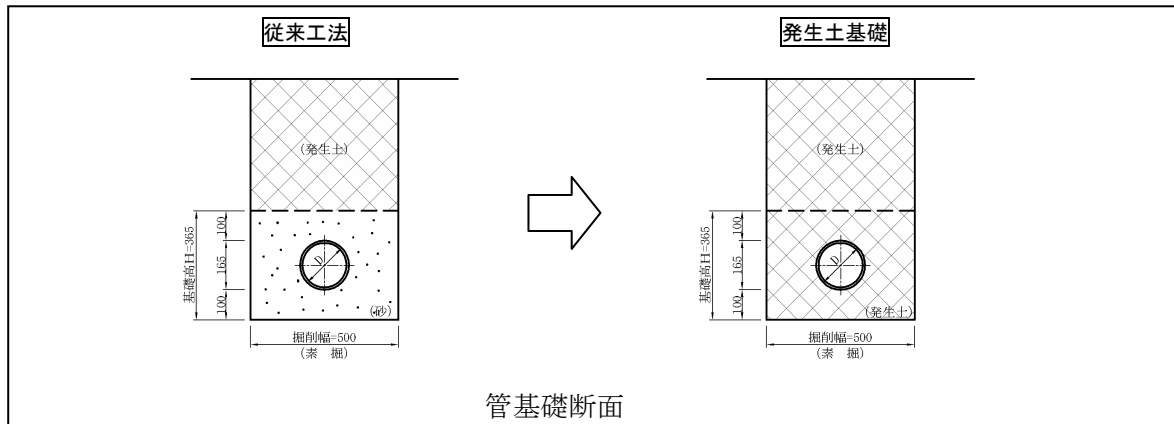
※建設工期の比較

施工区分	従来工法			発生土基礎			工期短縮率 (%)
	延長 (m)	日進量 (m/日)	施工日数 (日)	延長 (m)	日進量 (m/日)	施工日数 (日)	
土留	矢板L=2.0 支保1段	44.9	16.7	2.5	44.9	16.7	2.5
合計		44.9		2.5	44.9		2.5
							0.0

◆事例2

路線概要（施工条件）

管径：φ150mm 掘削幅：0.50m 平均掘削深：1.07m 延長：52.3m



注：社会実験では、管底部の基礎についても掘削土を使用しているが、本技術の適用にあたっては、管底部を良質な砂等により施工する必要がある。

※建設コストの比較

工事費の構成	従来工法 (千円)	発生土基礎 (千円)	縮減率(%)
管路工事			
管きよ工			
管路土木	151	152	-0.6
床掘	(47.2)	(47.2)	(0.0)
基面整正	(7.2)	(7.2)	(0.0)
残土処理工	(25.0)	(2.6)	(89.6)
残土運搬工	(19.4)	(30.2)	-(55.6)
流用土運搬工	(22.1)	(34.4)	-(55.6)
埋戻工(発生土)	(30.8)	(30.8)	(0.0)
埋戻工(良質土)		(0.0)	-
管布設工	88	88	0.0
管路土留工	0	0	0.0
管基礎工	36	16	55.5
材料	(19.0)		(100.0)
埋戻工	(17.0)	(17.0)	(0.0)
マンホール工	5	5	0.0
汚水枡、取付管工			0.0
舗装仮復旧工事	127	127	0.0
小計	407	388	4.6
資材費			
管材	45	45	0.0
MH本体(蓋含む)	65	65	0.0
小計	110	110	0.0
諸経費(率0.674)	348	335	
合計	865	833	3.6
m当り単価(円)	16,500	15,900	

◀主な縮減・短縮要因▶

- ・残土処分の削減
- ・基礎材の購入費用の削減



3.6%の建設コスト縮減および
工期に変化なし

※工期の算定においては、
日進量に対する算定条件が
変わらない場合は、変化がない
結果となる。

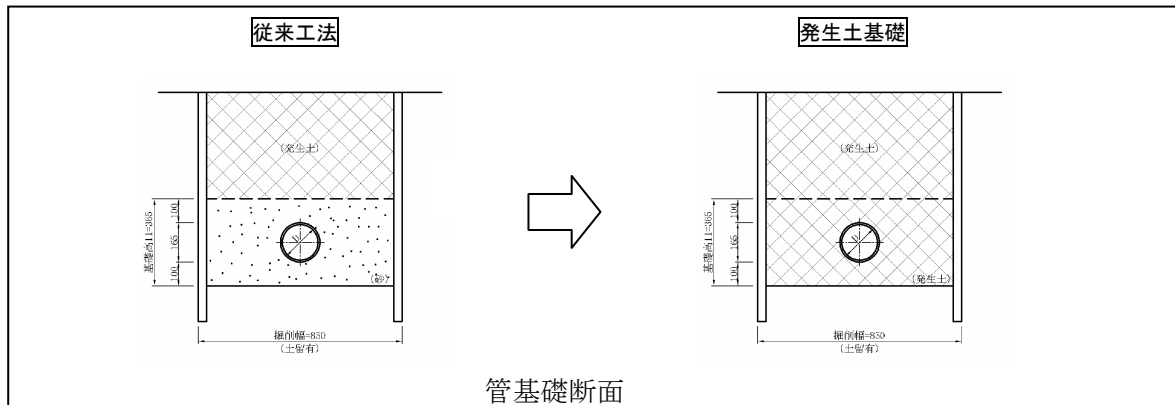
※建設工期の比較

施工区分	延長 (m)	従来工法			発生土基礎			工期短縮率 (%)
		日進量 (m/日)	施工日数 (日)	延長 (m)	日進量 (m/日)	施工日数 (日)		
素堀(機械掘削)	1.015<H≤1.250	52.3	17.4	3.0	52.3	17.4	3.0	
合計		52.3		3.0	52.3		3.0	0.0

◆事例3

路線概要（施工条件）

管径：φ150mm 掘削幅：0.85m 平均掘削深：2.26m 延長：30.3m



注. 社会実験では、管底部の基礎についても掘削土を使用しているが、本技術の適用にあたっては、管底部を良質な砂等により施工する必要がある。

※建設コストの比較

工事費の構成	従来工法 (千円)	発生土基礎 (千円)	縮減率(%)
管路工事			
管きょ工			
管路土木	128	139	-8.5
床堀	(21.5)	(21.5)	(0.0)
基面整正	(6.9)	(6.9)	(0.0)
残土処理工	(6.9)	(0.0)	(100.0)
残土運搬工	(24.6)	(28.1)	-(14.2)
流用土運搬工	(26.8)	(30.5)	-(13.8)
埋戻工(発生土)	(42.1)	(42.1)	(0.0)
埋戻工(良質土)		(10.9)	-
管布設工	49	49	0.0
管路土留工	248	248	0.0
管基礎工	20	16	20.0
材料	(3.3)		(100.0)
埋戻工	(16.7)	(16.7)	(0.0)
マンホール工	5	5	0.0
汚水枡、取付管工			0.0
舗装仮復旧工事	95	95	0.0
小計	545	552	-1.2
資材費			
管材	25	25	0
MH本体(蓋含む)	69	69	0
小計	94	94	0
諸経費(率0.674)	430	435	
合計	1,069	1,081	-1.1
m当り単価(円)	35,300	35,700	

≪主な縮減・短縮要因≫
 ・残土処分の削減
 ・基礎材の購入費用の削減
 ↓
 1.1%の建設コスト増加および
 工期に変化なし

 ※工期の算定においては、
 日進量に対する算定条件が
 変わらない場合は、変化がな
 い結果となる。

※建設工期の比較

施工区分	従来工法			発生土基礎			工期短縮率 (%)	
	延長 (m)	日進量 (m/日)	施工日数 (日)	延長 (m)	日進量 (m/日)	施工日数 (日)		
土留	矢板L=2.5 支保2段	30.3	13.8	2.0	30.3	13.8	2.0	
合計		30.3		2.0	30.3		2.0	0.0