

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 23 年 12 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、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の調査・設計・施工・維持管理に必要とされる基本的な考え方について、従来からの理論・経験、およ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、下水道未整備地域において安価かつ早期に下水道が整備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、記して謝意を表する。

平成 23 年 12 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 関連法令等.....	4
§ 4 採用にあたっての主な留意点.....	5
第2章 調査・設計.....	7
§ 5 調査.....	7
§ 6 適用性検討.....	7
§ 7 掘削土の性状確認.....	8
§ 8 掘削土の適用の可否.....	11
§ 9 経済性の比較.....	16
§ 10 工期の比較.....	16
§ 11 設計の手順.....	17
§ 12 管基礎断面.....	19
§ 13 舗装への影響.....	19
§ 14 管体への影響.....	21
第3章 施工.....	24
§ 15 施工の手順.....	24
§ 16 土質試験.....	25
§ 17 掘削土の仮置き.....	25
§ 18 管基礎工.....	26
第4章 維持管理.....	27
§ 19 維持管理.....	27
資料編.....	29
資料1 社会実験検証結果のまとめ.....	31
資料2 利用可能な発生土の品質基準（案）.....	36

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（写真1-1）。このような場所においては、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1-1 狭小道路

本技術は、管きょ施工時の掘削土（発生土）をそのまま基礎材として利用することで、リサイクルの推進に寄与しようとするものである。また、土砂運搬等作業の大幅な省略、土砂運搬等に伴うトラック往来などの周辺住民に対する負担軽減が可能となる。

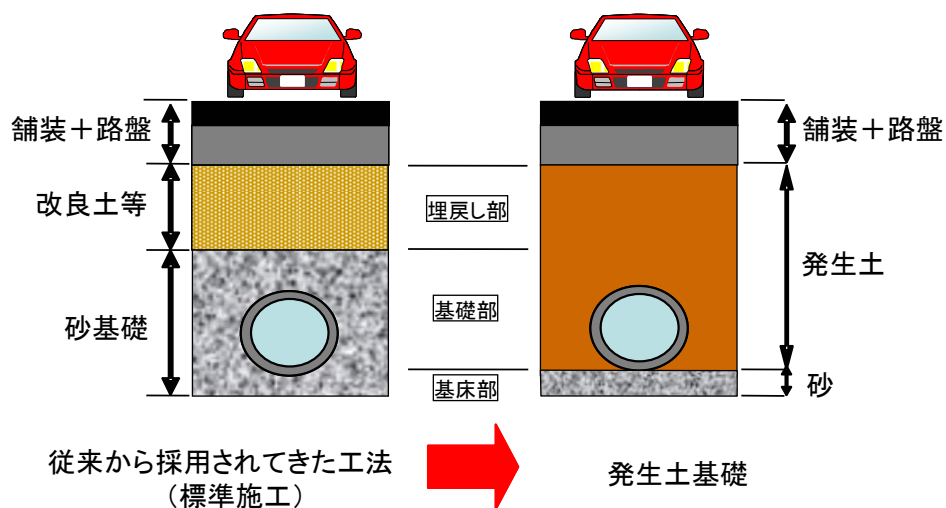


図1-1 概要図

§ 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・施工および維持管理の基本的な考え方を示すものであり、本技術利用ガイド（案）に記載のない事項については、「下水道施設計画・設計指針と解説」や「下水道土木工事必携」、「下水道維持管理指針」等を参考にすることとする。

なお、技術の導入にあたっては、分流式の汚水管（自然流下管）で、小口径管きよ（φ200mm以下）の可とう管（円形管）を前提として、下記の条件を満足する必要がある。

- (1) 建設発生土の土質区分が、第1種、第2 a種、第2 b種、第3 a種のいずれかに該当し、なおかつ品質基準（案）を満足すること
- (2) 管きよの土被りが1.5m以下であること
- (3) 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

【解説】

この技術利用ガイド（案）は、従来からの理論・経験およ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より明らかとなった、調査・設計・施工および維持管理の基本的な考え方を示すものである。

なお、この技術利用ガイド（案）の内容は、社会実験により評価を実施した分流式の汚水管（自然流下管）で、小口径管きよ（φ200mm以下）の可とう管（円形管）における施工を前提としてとりまとめている。

上記の前提条件における本技術の適用条件を以下に示す。

- (1) 建設発生土の土質区分が、第1種、第2 a種、第2 b種、第3 a種のいずれかに該当し、なおかつ品質基準（案）を満足すること

掘削土をそのまま基礎として利用する場合、その掘削土の性状が重要となる。発生土基礎としての適用については、「下水道施設計画・設計指針と解説」およびJSWASの基本的考え方を踏襲するとともに、液状化対策は考慮しないこと、関連法規を順守することを基本とし、以下の品質基準を満足する必要がある（利用可能な発生土の品質基準（案）については、資料2を参照）。

- 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3 a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 $4 \text{ (kg f/cm}^2\text{)}$ 以上であること。
- ⑥ JSWAS 規格を満足した最大粒径および JSWAS 規格に準じた粒径（均等係数 > 10 、曲率係数 $= 1 \sim 3$ ）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、工事およ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。
- なお、他地区からの発生土を受け入れる場合には下記を追加する。
- ⑪ 「土壌汚染対策法」、「ダイオキシン類対策特別措置法」および関連条例等に適合すること。

(2) 管きよの土被りが 1.5m以下であること

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、施工後の路面沈下等の不測の事態に対する周辺環境へ与える影響も大きくなる。

したがって、社会実験により路面沈下に対する影響が少ないと確認された土被り 1.5mまでの適用とする。

(3) 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への採用は避けることが望ましい。また、通行止めが困難な路線、防災上重要な路線で路面沈下等の不具合が生じた場合には、周辺環境、交通への影響等、その範囲も大きい。路面沈下等の異常発生時の影響について検討を行い、影響が少ない（重要な路線ではない）ことを確認する必要がある。

§ 3 関連法令等

関連する法令等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】

調査・設計・施工および維持管理においては、法令等による規制を受けるので、規制の内容、諸手続き、対策等について事前に十分調査検討し、必要に応じて関係諸機関や管理者に対しての協議・調整を行い許認可または承認を得なければならない。

主な関連法令等は表 1-1 のとおりであるが、状況に応じてその他関連法令等についても参照する必要がある。

表 1-1 主な関連法令等

法 令 等	
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

§ 4 採用にあたっての主な留意点

発生土基礎の採用にあたっては、§ 2に示す適用の範囲を満足していることを確認するとともに、十分な事前検討により採用の可否を判断する必要がある。

採用にあたっての主な留意点を以下に示す。

- (1) 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、発生土基礎の採用にあたっては、土の搬出入が困難な場合に限る。
- (2) 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。
- (3) 所定の締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。
- (4) 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する。
- (5) 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（たわみ率が大きい）では十分な検討が必要である。

【解説】

(1) について

管きよの沈下を防ぐため、基礎は、管きよの種類、形状、土質等に応じて適切に定める必要がある。

発生土基礎は、砂等の良質な材料に比べ、路面沈下やたわみが発生しやすいことから、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い。

しかし、家屋が近接し、狭小な道路が入り組んでいる状況等においては、小型重機や人力作業となり作業効率を考えると土砂の搬出入を少なくさせることが望まれる。また、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を軽減できることから、土の搬出入が困難な場合に限り、発生土基礎の採用を検討する。

(2) について

発生土基礎は、掘削土をそのまま基礎材として利用することから、土質条件がその性能を左右する。したがって、事前に適切な土質試験を行い、§ 2の適用の範囲に示す土質区分（第1種、第2a種、第2b種、第3a種）のいずれかに該当し、なおかつ品質基準（案）を満足していることを確認する必要がある。

(3) について

十分に締め固めることにより埋戻しにおける圧密沈下を軽減することが可能である。また、「下水道施設計画・設計指針と解説」には、液状化対策として埋め戻しにおける締固め度90%程度以上を確保することが記載されている。

締固め度を90%以上確保できる土質条件であるとともに、巻きだし厚さを1層あたり20cmとし、入念に締め固めることが重要である。

(4) について

社会実験の結果から、通常の砂基礎に比べ、路面沈下が発生しやすいことが確認されている。採用にあたっては、交通量を把握するとともに、路面沈下による補修が必要となった場合における通行止めの可否、補修に対する迅速な対応の可否等を十分考慮する。

(5) について

管きよのたわみについては、時間の経過とともに大きくなる傾向がある。交通量が多い路線では、たわみも大きいことが想定されることから、その影響を十分検討する。

第2章 調査・設計

§ 5 調査

発生土基礎の採用検討および設計のために、一般的な調査とともに、特に土質、用地および交通状況について十分な調査を行う。

【解説】

調査は、発生土基礎の採用の可否についての判断や設計のための資料となるものであり、このことを十分に考慮して調査を行わなければならない。

一般的な立地条件調査、支障物件調査、地形および土質調査、環境保全のための調査等のほか、土質、用地および交通状況について、以下に留意して調査を行う。

- 土質状況を把握するために十分な土質調査項目（表2-1 参照）を選定する。
- 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。
- 発生土基礎に必要な用地としては、施工時の一時仮置き場所（日あたり施工量相当土量）が必要となるため、用地の確保が可能か調査を行う。
- 交通量が多い路線については、路面沈下や管きよのたるみが発生しやすいことから、対象路線の交通状況を把握する。

§ 6 適用性検討

§ 2 に示す適用の範囲を満足した条件において、十分な適用性検討を行う。

【解説】

各種調査結果等を整理して得られた「立地」「支障物」等の社会的条件、「地形」「土質」等の自然的条件、「騒音」「振動」「水質」等の環境的条件、「道路」「河川」等の当該地域に係る関連計画等を確認し、ルート検討を行った上で経済性、工期、施工性の観点から従来から採用されてきた工法との比較検討を行い、本技術の適用性を判断する。

図2-1に手順を示し、そのうち特筆すべき事項について、§ 7 から § 10 に示す。

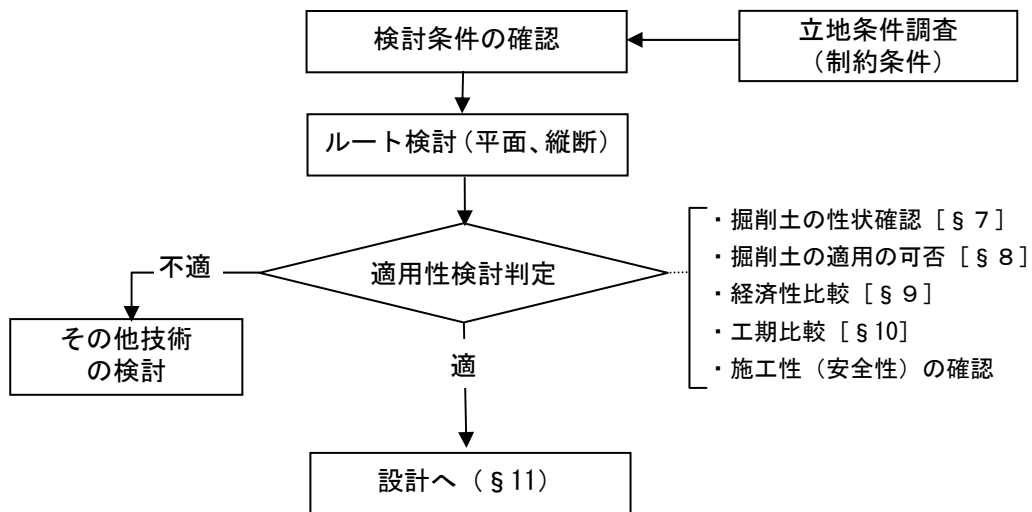


図 2-1 適用性検討の手順

§ 7 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、その特性を試験にて確認する。

【解説】

土質区分判定のため、土質の分類・組成等の必要な項目について、所定の試験方法により確認する。掘削土を土質材料の工学的分類体系（中分類）（社団法人地盤工学会）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 § 8 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 § 8 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 § 8 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、ガラ等による布設管きよの損傷や悪影響を受けたりす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おそれがある。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発生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

§ 8 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。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、管きょ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)
発生土	建設発生土	第1種建設発生土	礫及び砂状
		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

土砂及び土砂に準ずるもの

- ・ 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

建設汚泥

- 標準仕様ダンプトラックに山積みできず、その上を人が歩けないような流動性を呈する状態のもの。おおむね200kN/m²以下。
- なお、地山の掘削により生じたものは土砂。

* 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2-2 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適当である。

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、本技術の幅広い適用を目的として、第 3 a 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 3 b 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、所要の締固め度が得にくく、社会実験サンプル数も少ないことから、安全性確保のため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（§ 2 および資料 2 参照）。

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 区分		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	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	第1種改良土	◎	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	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	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。

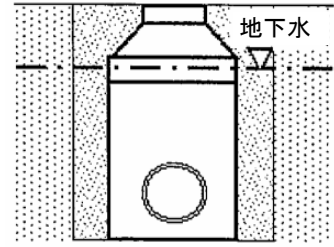
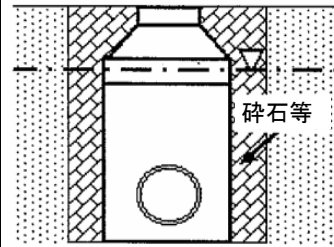
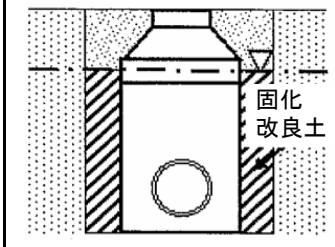
出典：発生土利用基準について（平成18年8月10日付国官技第112号国官総第309号国営計第59号）

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、または埋戻しに適した現地発生土としている。

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 3 a 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	良質土で締め固め（締固め度 90%程度以上）ながら埋戻す 	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。 	地下水位以深を固化改良土等で埋戻す。 
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。

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

§ 9 経済性の比較

発生土基礎の採用にあたっては、従来から採用されてきた工法との経済性比較を行う。

【解説】

発生土基礎の採用にあたっては、土砂運搬等作業の大幅な省略、土砂運搬等に伴うトラック往来などの周辺住民に対する負担軽減、建設発生土の削減によるリサイクルへ寄与しようとするものであるが、併せて従来から採用されてきた工法に比べて経済性が劣らないことを確認する必要がある。

なお、発生土基礎の主な建設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。ただし、掘削断面が従来から採用されてきた工法と同断面となることから、従来から採用されてきた工法との大きな建設コストの差はみられないものと考えられる。

また、維持管理方法については、従来から採用されてきた工法と同等であることから、維持管理コストについての変化はない。

(詳細は、資料1 事例参照)

§ 10 工期の比較

発生土基礎の採用にあたっては、従来から採用されてきた工法との工期比較を行う。

【解説】

経済性の比較同様、発生土基礎の採用可否の検討の一環として、従来から採用されてきた工法採用時との工期比較を行う。工期比較にあたっては、実績値や社会実験実施都市での試算、本技術の採用都市における実績等を用いる。

なお、工期については、社会実験の結果、経済性同様、従来から採用されてきた工法との大きな差はみられないものと考えられる。

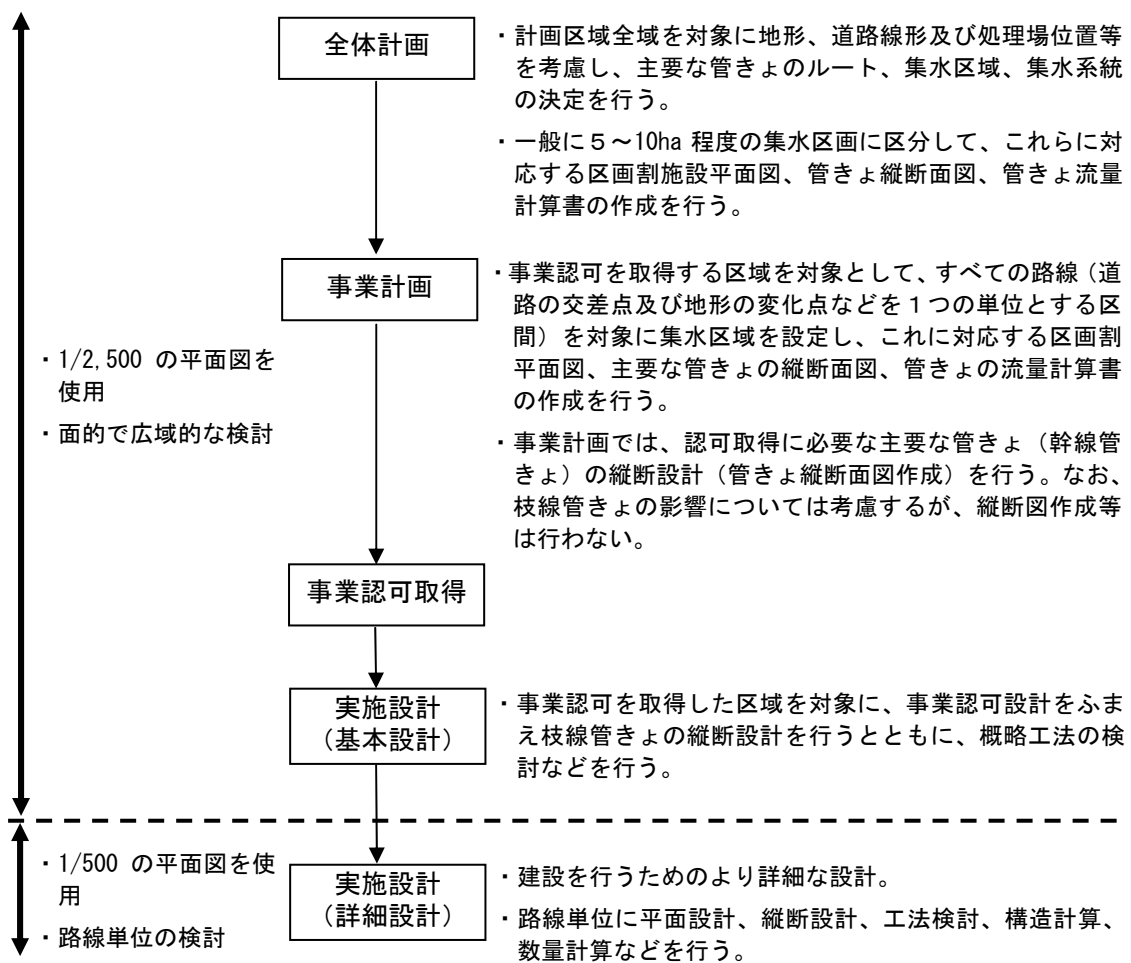
(詳細は、資料1 事例参照)

§ 1 1 設計の手順

発生土基礎の採用にあたっては、現地状況に応じた適切な設計を行う。

【解説】

設計にあたっては、図 2-3 に示す全体計画、事業計画、基本設計および詳細設計の流れで行う。なお、各設計段階における設計手順は図 2-4 の通りであり、表 2-6 に示す検討項目について検討を行うものとし、そのうち特筆すべき検討項目の詳細について、§ 1 2 から § 1 4 に示す。



出典：小規模下水道計画・設計・維持管理 指針と解説—2004年版— 社団法人日本下水道協会

図 2-3 下水道事業における設計の流れ

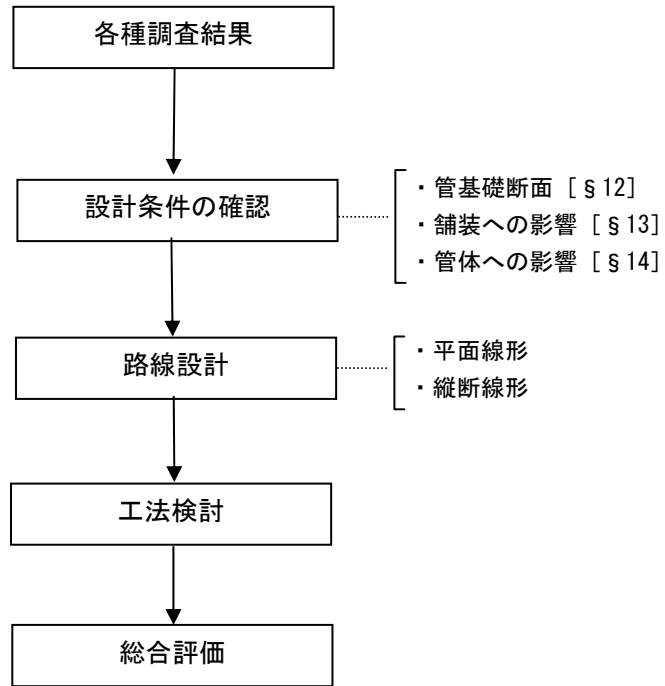


図 2-4 設計の手順

表 2-6 各設計段階における検討項目

検討項目		認可設計	基本設計	詳細設計
§ 1 2	管基礎断面		○	○
§ 1 3	舗装への影響		○	○
§ 1 4	管体への影響		○	○
—	平面線形	○	○	○
—	縦断線形	○	○	○

§ 1 2 管基礎断面

管基礎断面については、従来から採用されてきた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、従来から採用されてきた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 2-5、図 2-6 参照)

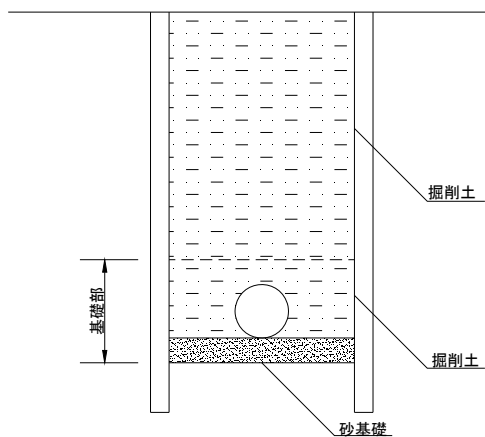


図 2-5 掘削断面 (土留有)

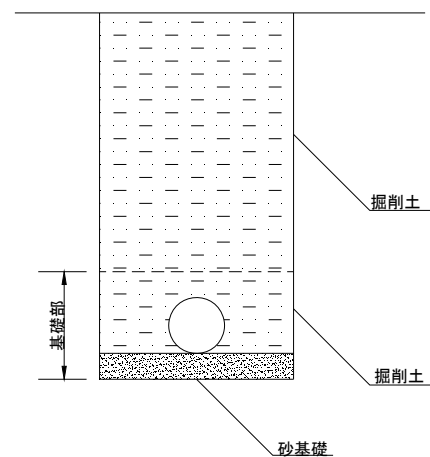


図 2-6 掘削断面 (素掘)

§ 1 3 舗装への影響

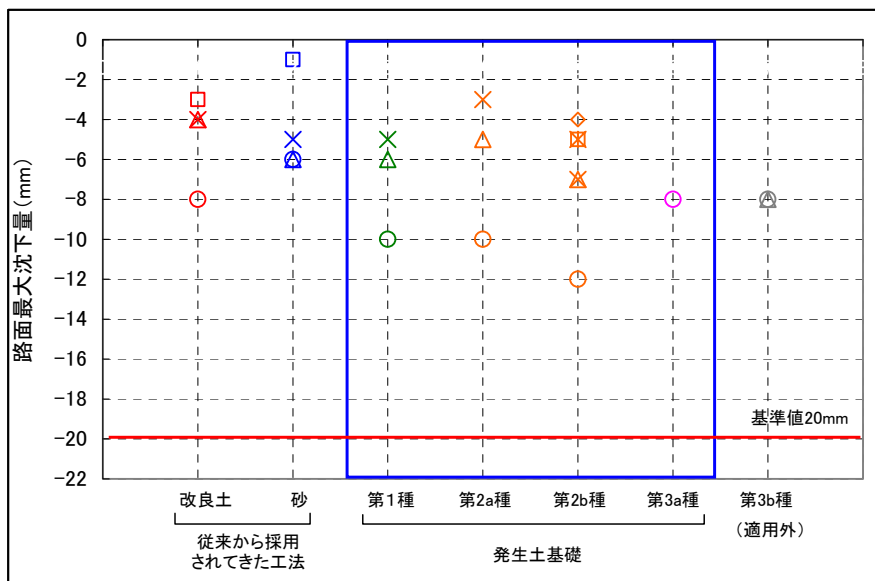
発生土基礎では、従来から採用されてきた工法に比べて路面沈下量が大きくなる傾向にあるため、十分留意する必要がある。

【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する必要がある。

(1) 土質による影響

発生土基礎は従来から採用されてきた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場合がみられる(図 2-7 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。



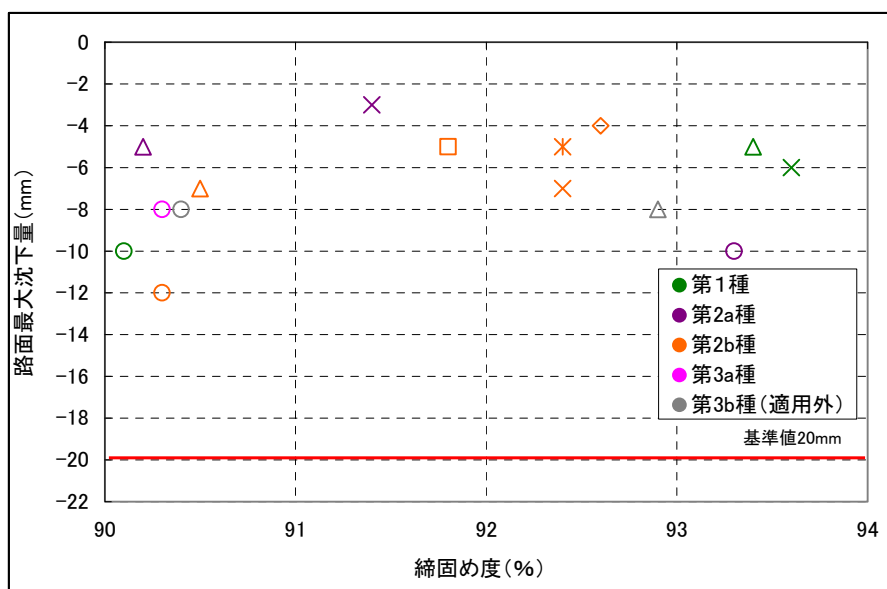
注1. 図中の基準値は、社会実験自治体における基準値である。

注2. 第3b種については、本技術の適用外である（§2及び§8参照）。

図2-7 管基礎材と最大沈下量の関係（社会実験検証結果）

(2) 締固めによる影響

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相対的に小さい傾向にある（図2-8参照）。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。



注1. 図中の基準値は、社会実験自治体における基準値である。

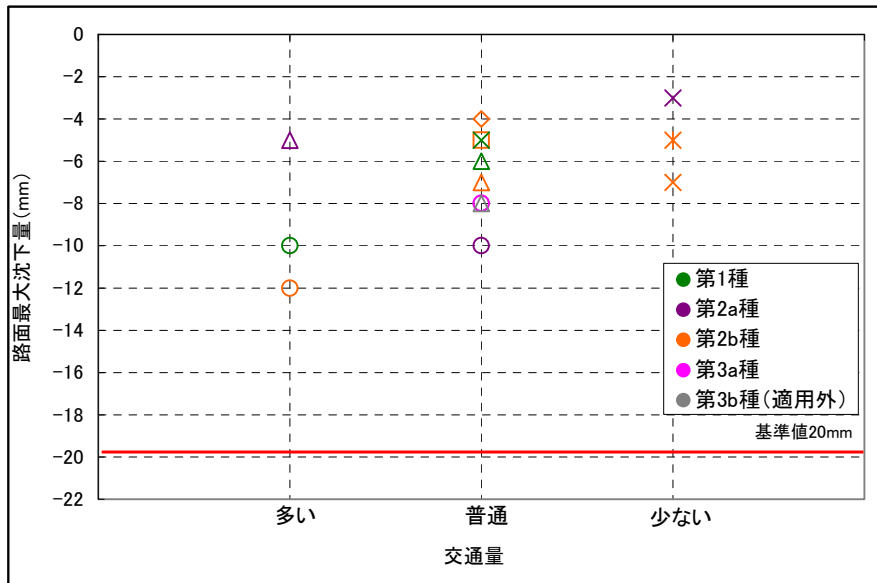
注2. 第3b種については、本技術の適用外である（§2及び§8参照）。

図2-8 発生土基礎における締固め度と最大沈下量の関係（社会実験検証結果）

(3) 交通量による影響

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2-9 参照）。

当該路線の交通状況を把握した上で、検討にあたって十分留意する必要がある。



注1. 図中の基準値は、社会実験自治体における基準値である。

注2. 第3b種については、本技術の適用外である（§2及び§8参照）。

注3. 交通量については、幹線道路（多い）、生活道路（普通・少ない）に分類したものである。

図2-9 発生土基礎における交通量と最大沈下量の関係（社会実験検証結果）

§14 管体への影響

発生土基礎による施工では、従来から採用されてきた工法に比べて管きよの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。

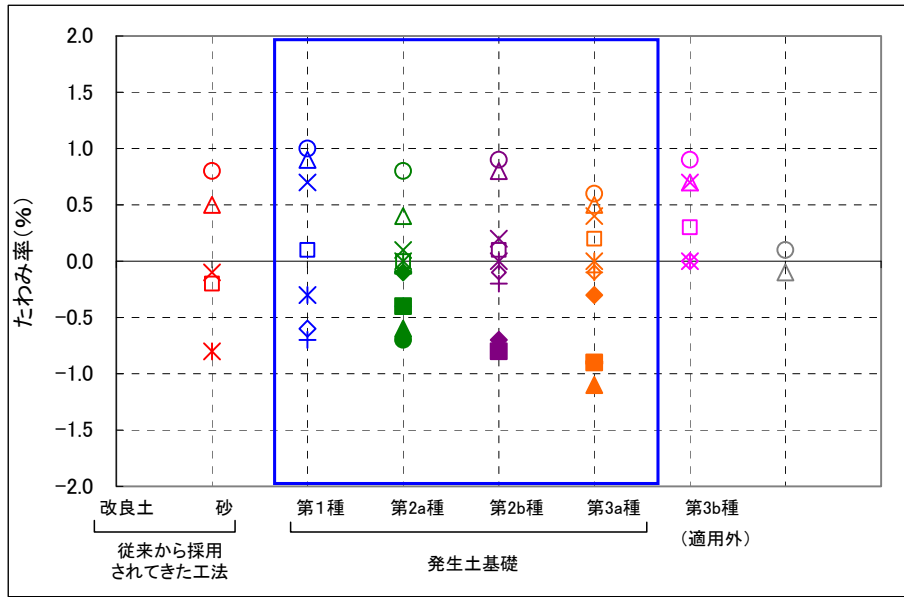
【解説】

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) 土質による影響

社会実験で適用したすべての発生土基礎路線でのたわみ率は、5%以内であり、硬質塩化ビニル管における許容たわみ率を満足する結果となった（図2-10参照）。

土質の違いにより、たわみ率に差異もみられることから、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。

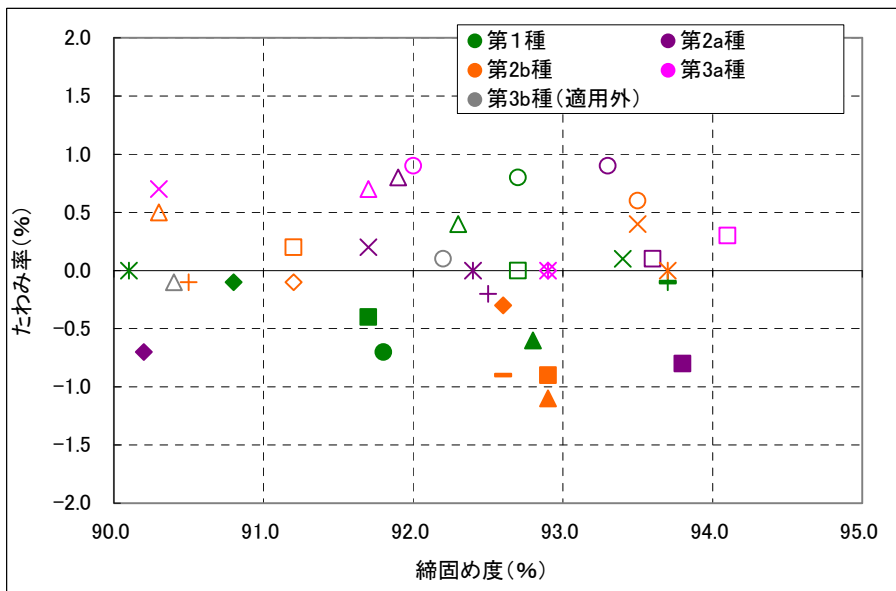


注. 第3b種については、本技術の適用外である（§ 2 及び § 8 参照）。

図 2-10 土質区分とたわみ率の関係（社会実験結果）

(2) 締固めによる影響

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 2-11 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。



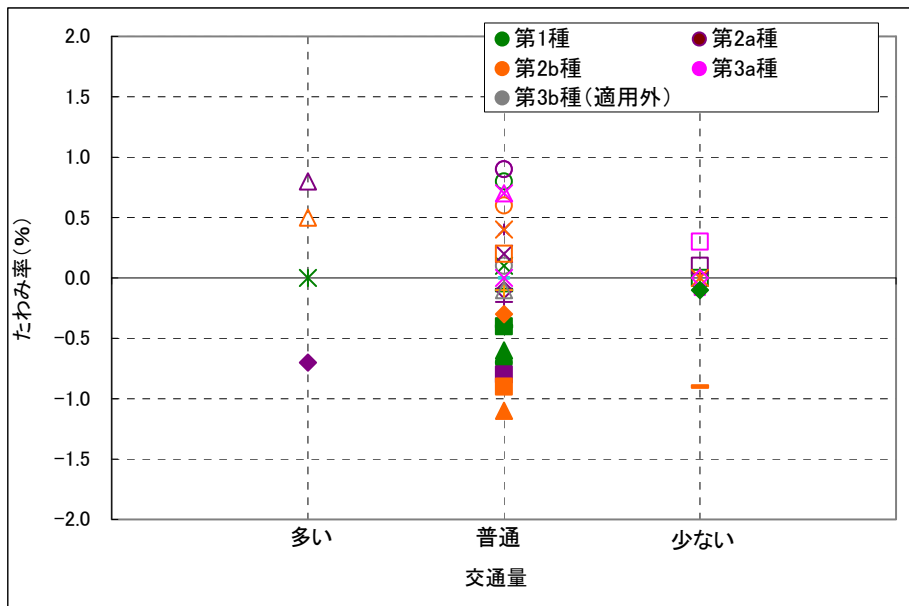
注. 第3b種については、本技術の適用外である（§ 2 及び § 8 参照）。

図 2-11 発生土基礎における締固め度とたわみ率の関係（社会実験結果）

(3) 交通量による影響

社会実験の結果からは交通量によるたわみ率の明確な違いは確認されなかった(図2-12 参照)。

ただし、交通量が多い路線では、活荷重の影響により、水平方向への扁平が考えられることから、当該路線の交通状況を把握した上で、検討にあたって十分留意する必要がある。



注1. 第3b種については、本技術の適用外である(§2及び§8参照)。

注2. 交通量については、幹線道路(多い)、生活道路(普通・少ない)に分類したものである。

図2-12 発生土基礎における交通量とたわみ率の関係(社会実験結果)

第3章 施工

§ 15 施工の手順

施工にあたっては、基本的な施工の手順に従うとともに、土質試験や掘削土の仮置きが必要となること、締固めについて、特に留意する。

【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、土質試験のほか、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から採用されてきた工法に比べ、入念な転圧を実施する必要がある。なお、特筆すべき項目についての詳細を§ 16から§ 18に示す。

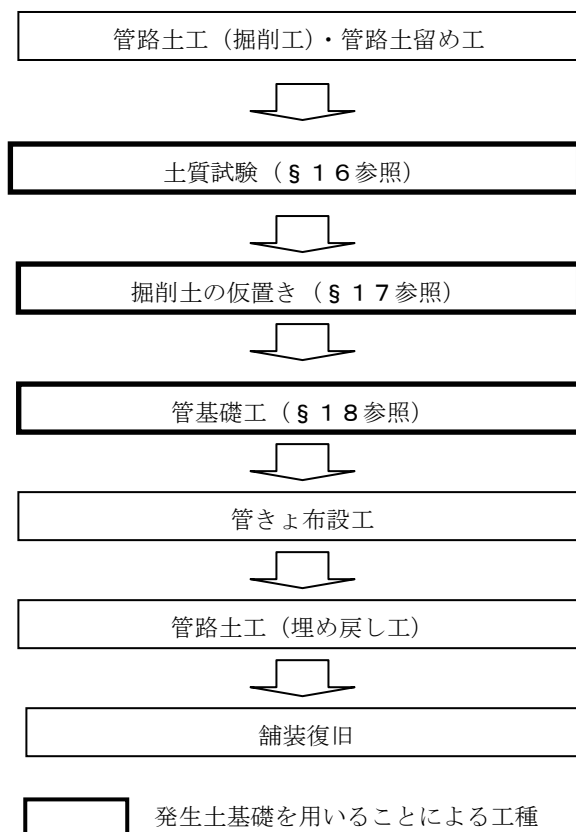


図3-1 基本的な施工の手順

§ 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、§ 7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3 a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、かつ布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、布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）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に必要な用地を確保するとともに、適切な管理を行う。

【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、掘削土の仮置きに必要な用地を確保する。

また、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、適切に管理する。

§ 18 管基礎工

管きよを布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、荷重の均等分散、不同沈下防止、管きよの保護等を目的とし、要求品質を満たした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 維持管理

§ 19 維持管理

定期的に点検、調査を実施し、路面沈下や管きよの変形等の異常の早期発見に努める。なお、路面沈下や管きよの変形等の異常が生じた際には、緊急対応が可能となるように、対応策を事前に検討しておく。また、住民との協働も視野に入れ、適正な管理に努める。

【解説】

発生土基礎については、砂による埋め戻しに比べ、埋め戻し部の圧密沈下が発生しやすい。したがって、従来から採用されてきた工法と同様の維持管理を行うとともに、路面の沈下や管きよの変形に対して経年変化等の定期的な経過観察が必要である。

なお、路面沈下については、地上部での確認が可能であることから、住民に対して、異常発生時の早期連絡等に対するの協力をお願いし、適正な管理に努める。

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. 32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. 32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

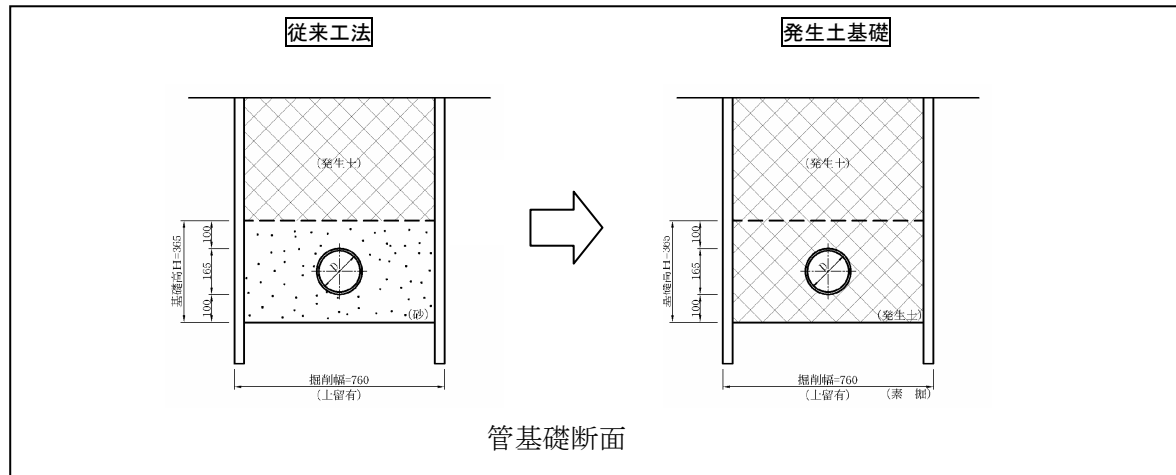
	項目	従来工法	発生土基礎	結果	備考
事例①	建設コスト	1,235 千円 (2.8 万円/m)	1,195 千円 (2.7 万円/m)	3.2%縮減	φ 150mm L=44.9m
	工期	2.5 日	2.5 日	変化なし	
事例②	建設コスト	865 千円 (1.7 万円/m)	833 千円 (1.6 万円/m)	3.6%縮減	φ 150mm L=52.3m
	工期	3.0 日	3.0 日	変化なし	
事例③	建設コスト	1,069 千円 (3.5 万円/m)	1,081 千円 (3.6 万円/m)	1.1%増加	φ 150mm L=30.3m
	工期	2.0 日	2.0 日	変化なし	

※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。

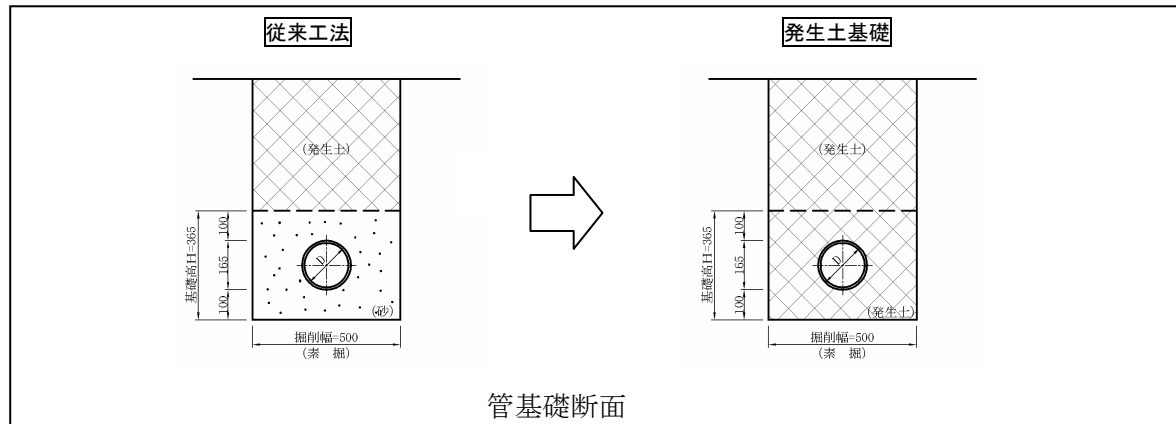
※建設工期の比較

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。

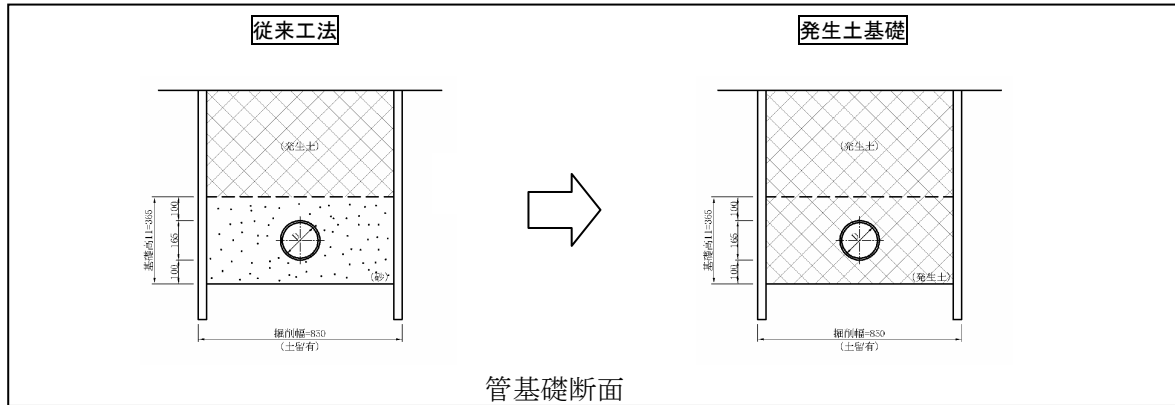
※建設工期の比較

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

資料2 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 設計指針および 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 $4 \text{ (kg f/cm}^2\text{)}$ 以上であること。
- ⑥ JSWAS 規格を満足した最大粒径および 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、工事およ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」およ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、表資2-1に示す試験を実施し提出させる。

表資 2-1 土質試験項目および試験方法

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

試料採取地点および試験頻度は、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。