

下水道工事積算マニュアルの決定版

改訂
32版

管きよの積算と実例

下水道工事 積算の実際

管きよ更生工の積算例も掲載



初心者にもわかりやすい、 実用的な解説書!

- ▶ 積算の構成、必要な基準などを詳細に記載、解説しています。
- ▶ 新設工事の設計から、施工管理、管更生工法の留意事項までの業務内容一連についても具体例をあげて解説。
- ▶ 管きよ更正工法技術概要は、2工法追加し37技術を掲載。工法名一覧も追加しています。

目次

序	1
第1章 下水道整備の状況	
1-1 下水道整備の現状と課題	7
(1) 下水道整備の現状	7
(2) 下水道に関する中長期ビジョン	8
(3) 下水道に関する課題と対応策	9
1-2 令和5年度下水道予算	24
(1) 令和5年度国土交通省関係予算	24
(2) 防災・減災，国土強靱化のための5か年加速化対策	26
(3) 令和5年度下水道関係予算	27
第2章 下水道事業の実施手順と管きょ設計の概要	
2-1 下水道事業の実施手順	35
(1) 下水道の基本的計画	35
(2) 管きょの実施設計	36
2-2 管きょ設計の概要	38
(1) 管きょの設計	38
① 計画下水量の算出	38
② 管きょの余裕	38
③ 流速及び勾配	38
④ 最小管径	39
⑤ 縦断計画（土被り）	39
(2) 管きょの施工方法の選択	40
① 管きょの施工法の種類	40
② 管きょ施工方法の比較	41
1) 開削工法	43
2) 非開削工法	44
2)-1 推進工法	46
① 中大口径管推進工法	46
② 小口径管推進工法	55
2)-2 シールド工法	68
2)-3 山岳トンネル工法	68
2)-4 更生工法	69

(3) 管きよの断面と種類	69
① 鉄筋コンクリート管	71
② 鉄筋コンクリート製ボックスカルバート	73
③ 硬質塩化ビニル管	74
④ 強化プラスチック複合管	75
⑤ レジンコンクリート管	76
⑥ ポリエチレン管	77
⑦ ダクタイル鋳鉄管	78
⑧ 鋼管	79
⑨ シールド工法で使用するセグメント	80
⑩ 現場打ち鉄筋コンクリート管きよ	81
(4) 管きよの基礎	85
① 剛性管きよの基礎工	85
② 可とう性管きよの基礎工	86
(5) 管きよの接合及び継手	87
① 管きよの接合	87
② 管きよの継手	89
(6) 伏越し、マンホール、ます及び取付け管	89
① 伏越し（逆サイフォン）	89
② マンホール	90
③ ます及び取付け管	91
(7) 管きよにかかる荷重	92
① 埋戻し土による荷重	93
② 活荷重	93
(8) 管体の耐荷力の算定	94
① 剛性管きよに働く応力計算	94
② 可とう性管きよに働く応力	95
(9) 管路施設の耐震設計	97
(10) 管路施設の改築設計	101
2-3 管きよ更生工法について	102
(1) 更生工法の概要	102
(2) 下水道管きよ更生工法の技術概要	108
2-4 管きよの施工管理計画	129
(1) 設計時における施工管理計画	129
① 施工条件	129
② 工程計画	129
③ 仮設備計画	129
④ 安全管理	130
(2) 施工時における施工管理計画	130
① 工事概要	130
② 工程表	130

③	現場組織表	130
④	緊急保安及び連絡体制表	131
⑤	仮設備計画	131
⑥	事前調査	132
⑦	開削工事の施工計画	132
⑧	安全管理計画	133
⑨	交通管理計画	133
⑩	地域環境の保全	133
⑪	仮施設	134
⑫	工程管理	134
⑬	品質管理計画	134
⑭	写真管理計画	134
⑮	工事損害補償	134
(3)	工程管理	134
①	工程管理の方法	135
②	工程計画	135
③	工程表	136
④	進捗管理	138
(4)	品質管理	138
(5)	出来形管理	138
(6)	出来高管理	140

第3章 下水道工事の積算の構成

3-1	下水道工事と積算	143
(1)	積算に必要な条件	144
①	下水道計画	144
②	契約の内容	144
③	自然条件	145
④	環境条件	145
⑤	社会的条件	145
(2)	工事費の積算に係る法令・通達	145
(3)	工事費の積算大系	147
①	新土木工事積算大系の整備	147
②	下水道工事工種体系の基本方針	148
③	下水道工事工種体系の概要	150
④	「下水道土木工事共通仕様書(案)」について	154
3-2	工事費の構成(土木工事)	156
(1)	構成の費目	156
①	請負工事費	156
②	工事価格	156
③	工事原価	156
④	直接工事費	156

⑤ 間接工事費	156
⑥ 一般管理費等	157
⑦ 消費税等相当額	157
(2) 直接工事費	157
① 材料費	157
② 労務費	159
③ 直接経費	161
④ 仮設費	173
⑤ 諸雑費及び端数処理	174
(3) 間接工事費	175
① 共通仮設費	175
② 現場管理費	195
(4) 一般管理費等	204

第4章 開削工法の積算

4-1 開削工法の概要	213
(1) 掘削工	214
1) 掘削工の種類	214
① 人力掘削	214
② ベルトコンベヤ併用人力掘削	214
③ 機械掘削	214
2) 掘削機種の選定	215
3) バックホウ掘削	215
(2) 土留工	216
1) 土留工法の選定	216
2) 土留工法の種類	217
a. 軽量鋼矢板建込引抜工法	217
b. 軽量鋼矢板パイプロハンマ打込引抜工法	217
c. 軽量鋼矢板油圧圧入引抜工法	217
d. アルミ矢板建込引抜工法	217
e. 親杭横矢板工法	218
f. 鋼矢板工法	218
g. たて込簡易土留工法	220
h. 木矢板工法	221
3) 土留支保工	221
① 軽量金属支保工	222
② 木製支保工	222
③ 鋼製支保工	222
a. 腹起し	222
b. 切梁	222

4) 土留材の名称	223
5) 材料	223
(3) 管布設工	223
1) 基礎工	223
a. 砂基礎	223
b. 砂利又は碎石基礎工	224
c. はしご胴木基礎工	224
d. コンクリート基礎工	225
e. 鳥居基礎工 (杭打ち基礎)	225
f. 可とう性管きよの基礎	225
g. 布基礎工	226
2) 管布設工	226
a. 最小管径	226
b. 管きよの最小土被り	226
c. 管布設方法	227
(4) マンホール設置工	228
(5) ますの設置及び取付け管工	232
1) ます	232
a. 雨水ます	232
b. 汚水ます	233
2) 取付管	234
(6) 水替え工	235
(7) 埋戻し工	236
4-2 開削工法請負設計書の作成	237
(1) 標準歩掛	241
1) 土工	241
① 掘削工	241
② 埋戻し工	248
③ 発生土運搬工	251
2) 土留工	255
① 軽量鋼矢板建込工法	255
② 軽量鋼矢板工法	257
③ アルミ矢板建込引抜工	264
④ たて込み簡易土留工	266
<参考>	
機材質量	269
⑤ 支保工	269
⑥ 管路路面覆工	273
3) 基礎工	276
① 砂基礎工	276
② 碎石基礎工	277
③ はしご胴木基礎	278

4) 管布設工	279
① 鉄筋コンクリート管布設	279
② 硬質塩化ビニル管布設	282
③ 強化プラスチック複合管布設	283
④ リブ付硬質塩化ビニル管布設	285
5) 標準マンホール設置工	287
① 適用範囲	287
② 砕石基礎工（人力施工・機械施工）	288
③ マンホール用型枠工	290
④ ブロック、ふた類据付け工	291
⑤ 副管設置工	292
6) 組立式マンホール設置工	294
① 底部工	294
7) ます設置工及び取付け管工	295
① ます設置工	295
② 取付け管工	298
8) 薬液注人工	300
① 適用	300
② 施工フロー図	300
③ 注入範囲	300
④ 注入量の計算	301
⑤ 機種を選定	301
⑥ 編成人員	302
⑦ 施工歩掛	303
⑧ 単価表	312
⑨ 積算例	319
9) 開削水替え工（かま場排水工法）	330
(2) 計算例	331
1) 設計条件	331
2) 設計図	332
3) 本管数量計算	333
① ①路線	333
② ③路線	335
③ ⑤路線	338
④ ます及び取付け管	341
⑤ 工程計算書	343
⑥ 鋼材質料	346
⑦ 軽量金属支保材質料	347
⑧ 開削水替え工	348
⑨ 鋼材運搬工	348
4) 設計書	350
① 本工事費内訳書	350

第5章 中大口径管推進工法の積算

5-1 中大口径管推進工法の分類	379
(1) 刃口推進工法	379
(2) 泥水式推進工法	379
(3) 土圧式推進工法	379
(4) 泥濃式推進工法	380
5-2 刃口推進工法の積算	380
(1) 工法の概要	380
(2) 管の形状・寸法	381
(3) 推進延長	386
(4) 許容最大推進力	388
(5) 立坑及び支圧壁	390
① 発進立坑	390
② 到達立坑	391
③ 支圧壁	392
(6) 発進坑口	393
(7) 設 備	395
① 刃 口	395
② 管緊結材 (参考)	397
③ 油圧機器 (ジャッキ等)	400
④ 押 輪	404
⑤ ストラット	405
⑥ ジャッキ台	407
⑦ 押 角	408
⑧ 推進台	410
⑨ バイプレール	412
⑩ ずりトロ及びバケット	413
⑪ クレーン	418
⑫ 注入関係機器	420
⑬ 中押し装置	423
(8) 注入材及び目地モルタル	425
① 滑 材	425
② 裏込め注入	425
③ 目地モルタル	426
(9) 数量計算	427
① 推進工事の延長	427
② 推進工法用鉄筋コンクリート管	427
(10) 施工区分 (作業時間)	428
(11) 日進量及び工程	429
(12) 設計書の作成	430
① 工事費の構成	430
② 本工事費内訳表	431
(13) 標準歩掛について	435

(14) 標準歩掛表と積算例	437
① 管径別配置人員	437
② 刃口推進工用機械器具損料表	440
③ 刃口推進工法	452

第6章 小口径管推進工法の積算

6-1 各工法の概要	475
6-2 小口径管泥水式推進工法の積算例	485
① 小口径管泥水式推進工法	487
6-3 小口径泥土圧推進工法の積算例	518
② 小口径泥土圧推進工法	519
6-4 低耐荷力圧入二工程推進工法の積算例	533
③ 低耐荷力圧入二工程推進工法	534
6-5 低耐荷力オーガ推進工法の積算例	547
④ 低耐荷力オーガ推進工法	548
6-6 低耐荷力泥土圧推進工法の積算例	558
⑤ 低耐荷力泥土圧推進工法	559
6-7 鋼製さや管推進工法（ボーリング方式）	
一重ケーシング方式の積算例	572
⑥ 鋼製さや管ボーリング（一重ケーシング）推進工法	573

第7章 管きよ更生工法の積算

7-1 管きよ内面被覆工（製管工法）	589
① 製管工法の積算例	591
② 本工事費内訳書	592
7-2 管きよ内面被覆工（反転・形成工法）	627
① 反転・形成工法の積算例	629
② 本工事費内訳書	630

■ 参考資料（職種の定義・作業内容と労務単価表）	663
--------------------------	-----

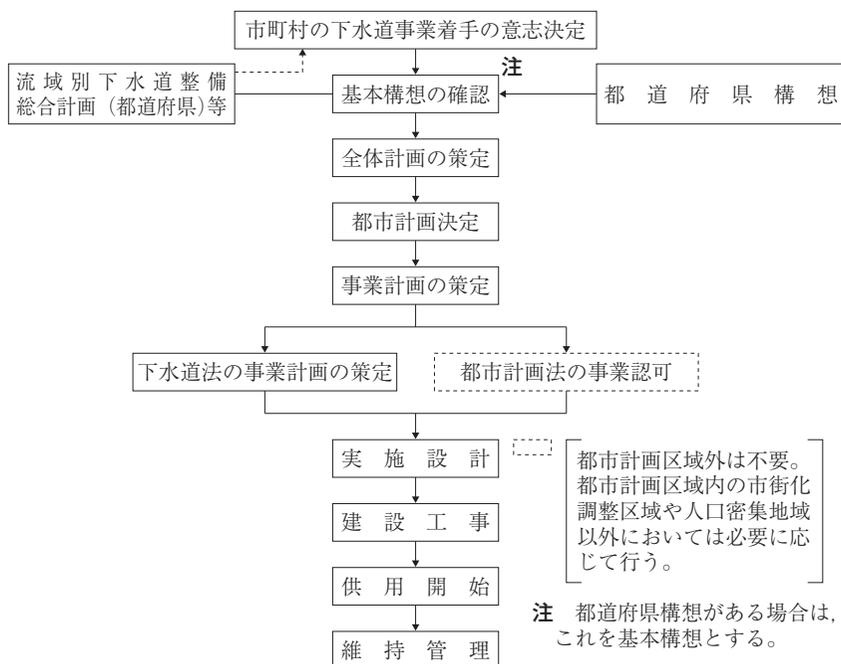
第2章 下水道事業の実施手順と管きょ設計の概要

2-1 下水道事業の実施手順

下水道事業を実施しようとする場合、まず事業着手に向けての意思決定をした上で、「基本構想」及び当該下水道整備の最終形となる「全体計画」を策定し、当面着工する部分について「事業計画」を定めるという手順を踏む。これら計画については、汚水処理計画の基本方針や汚泥処理・利活用計画の基本方針、雨水管理計画の基本方針と整合を図りながら、定める必要がある。その後、施設の設計・工事を経て供用を開始して維持管理段階に入ることとなる。なお、事業計画は概ね5～7年を計画期間とし、その進捗状況等を勘案して適宜変更を行っている。

事業実施にあたり、国庫補助の対象事業については、国庫補助金交付に係る手続を行う必要があり、この手続は、下水道法や補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律（適正化法）などの法令・規則等に基づいて行われている。下水道事業における国の予算支援は、現在、主に社会資本整備総合交付金および防災・安全交付金により行われている他、浸水対策や脱炭素化等について、政策的に合致した事業へ優先的・集中的に支援するための個別補助制度が創設されている。

【下水道事業の流れ】



(1) 下水道の基本的計画

① 構想

下水道整備の構想は、下水道の目的が達成されるよう、地域ごとの実状に応じ、長期的な視点に立った効果的・効率的な下水道整備のマスタープランとして策定されるものである。すべての都道府県において、汚水処理施設の整備に関する総合的な「都道府県構想」が定期的に点検され、必要に応

じて見直しが行われていることから、基本的にこれが各市町村の構想と合致することとなる。また、下水道法に基づく流域別下水道整備総合計画が策定されている場合には、流域別下水道整備総合計画と整合を図る必要がある。

② 全体計画

全体計画は、将来（概ね20～30年後）の状況を想定し、構想で位置付けられた処理区ごとに、計画区域、計画の規模、根幹的な施設の配置等下水道計画の骨格となる事項を定めるものである。また、定期的（5年を基本とする）に点検が求められており、想定と実態に差異が生じている場合などは、見直す必要がある。

③ 都市計画決定

下水道は、都市計画法において、道路や公園とともに、当該都市計画区域における都市施設として処理場、管渠等の種類、名称、位置、区域などを定めることとされており、市街化区域においては少なくとも定めるべきものとされている。

市町村の都市計画決定は、市町村都市計画審議会の審議、都道府県知事への協議を経て決定する。なお、都市計画区域内の市街化調整区域や人口密集地域以外の地域において下水道を実施しようとする場合は、必要に応じて都市計画決定を行う。したがって、都市計画区域外で実施する下水道事業については当然のことながら都市計画決定は不要である。

④ 事業計画

事業計画は全体計画で定められた施設を段階的に整備するための計画であり、全体計画のうち概ね5～7年以内に事業実施可能な範囲について詳細に検討し、施設の配置、構造、能力、管渠の点検方法・頻度等を定めるものである。

この事業計画は、下水道法及び都市計画法の規定に基づき策定し、工事等に着手するのは事業計画の策定後となる。なお、下水道法に基づく事業計画については、平成27年の下水道法改正により、持続的な下水道機能確保の観点から、施設の設置に関する方針、施設の機能維持に関する方針についても明示することとなった。また、持続的な下水道事業の確立に向けて、事業の健全性を確保するための経営の健全化に係る方策についても財政計画書で示すこととなった。

(2) 管きょの実施設計

実施設計は、法令や基本構想に基づいて策定された全体計画や事業計画等の基本計画に則り、工事を実施するために必要となる設計図、計算書、設計書、仕様書等を技術的、社会的、経済的な面から評価検討を加えて作成するものであり、基本設計と詳細設計がある。

基本設計は、詳細設計に先立って行う実施設計を指し、主に基本計画で行われていない管路施設の縦断面図作成や概略工法検討等を行うものである。また、詳細設計は基本設計に基づく、新設管路の建設、及び既設管路の改築に必要となる構造計算、数量計算等の各種計算、並びに建設工事の発注に必要となる設計図書を作成するものであり、「新設・詳細設計」と「改築・詳細設計」がある。前者には開削工法や推進工法、シールド工法等の設計、後者には、布設替え工法や管更生工法等の設計がある。

① 基本設計と詳細設計

管路施設の実施設計にあたっては、次の項目について実施に支障の生じないように留意しなければならない。

1) 法手続きの確認

設計対象管路施設について、都市計画法、下水道法などに基づく手続きが完了しているかの確認を行う。

2) 事業計画図書の確認

管路設計にあたっては、都市計画法や下水道法に基づく事業計画図書から、設計対象管路に関する内容確認を行う。

3) 関係機関との事前協議

設計着手に際し、道路管理者、河川管理者、鉄道管理者など主要関係機関等や関連する住民、事業者との事前協議を十分に行うことが重要である。

2-2 管きょ設計の概要

(1) 管きょの設計

① 計画下水量の算出

下水道には大きく分類して、分流区域と合流区域があり、分流区域には污水管、雨水管、合流区域には合流管、遮集管がある。管きょ断面を決定するための計画下水量の算出には以下の各項を考慮して定める。

- 1) 污水管きょにあつては、計画時間最大汚水量
- 2) 雨水管きょにあつては、計画雨水量
- 3) 合流管きょにあつては、計画雨水量と計画時間最大汚水量とを合算した量
- 4) 遮集管きょにあつては、雨天時計画汚水量

管きょ設計に使用する汚水量については、「計画時間最大汚水量」に基づくものとし、処理場施設設計に用いる「計画日最大汚水量」や使用料予測に用いる「計画日平均汚水量」との違いに留意する必要がある。

② 管きょの余裕

計画下水量と実流量の間には、実例からみると、地下水位の高い区域での地下水の混入、排水設備の誤接続や管きょの老朽化に伴う不明水の混入、人口、水量原単位や土地利用の変化など多くの不確定要素があり、いずれの要素も定量的に求めることは極めて困難なことから、管きょ設計に用いる計画下水量は、その地域の実情に応じて余裕をとって設計する。

なお、改築に際しては、現況の土地利用状況や下水の実績値、溢水や浸水発生履歴等の維持管理情報等を勘案し、適切に余裕を定める必要がある。

1) 污水管きょ

污水管きょは予測値と実流量のわずかな差が下水の流下を阻害するおそれがあるため、一般的に計画下水量に対して以下の表の余裕を見込むが、地域特性や地域条件が類似している下水道での実績値等に基づいて適正に定める場合又は下水量の増加が将来にわたって見込まれない場合にあっては、この限りでない。

表-2-1 污水管きょの余裕

管きょ内径	余 裕
700mm未満	計画下水量の100%
700mm以上1,650mm未満	計画下水量の50%以上100%以下
1,650mm以上3,000mm以下	計画下水量の25%以上50%以下

2) 雨水管きょ及び合流管きょ

雨水管きょ及び合流管きょの場合においても、地下水位が高い地域性を考慮する等、必要に応じて計画下水量に対して施設に余裕を見込むこととする。

③ 流速及び勾配

一般に、管きょの勾配は、地表の勾配に応じて定めれば経済的であるが、勾配を緩くし、流速を小さくすれば管きょの底部に沈殿物が堆積し、頻繁な清掃作業が必要となる。また流速が大きいと管きょやマンホールを損傷するため、以下の表程度の流速を考慮して、適切な勾配を定めなければならない。

管きょの流速は、沈殿物が次第に管きょ内に堆積しないよう下流に行くに従い漸増させる。また、

下流ほど流量が増加し管きょ断面が大きくなり同時に流速を大きくとることができるので、勾配は下流に行くに従い緩くする。なお、理想的な流速は、1.0～1.8m/秒程度である。

改築に際しては、流速が要因と考えられる既存管路施設の損傷やマンホールからの溢水、堆積物による流加機能の阻害が生じていないかなど、維持管理情報等から適切な流速及び勾配を定める必要がある。また、大雨時に、急な坂の下などにおける流速の急激な勾配の変化に伴って浸水が発生する場合には、勾配の見直し、下流管きょの増径や段差の設置等を検討する必要がある。

表-2-2 下水管きょの流速

種 別	最小流速	最大流速
汚水管きょ及び 遮集管きょ	0.6m/秒	3.0m/秒
雨水管きょ及び 合流管きょ	0.8m/秒	3.0m/秒

④ 最小管径

汚水管きょの最小管径は、施工性、維持管理性、経済性及び供用後の取付管増設の容易さなどを考慮し、200mmを標準としている。

平成15年の下水道法施行令の改正において、下水道施設として下回ってはならない排水施設の構造上の基準として、最小管径は100mmと定められた。これは、供用後に新たな排水施設の接続が見込まれない地域で施工性、維持管理性、余裕率などに十分配慮したうえで最小管径100mmとすることができる。

また、雨水管きょ及び合流管きょは250mmを標準とする。圧送式の管きょの最小管径については、75mmを標準とし、閉塞が生じないように30mmを下回らない大きさとする。また、ポンプ口径、流速、摩擦損失、汚水の種類等を総合的に判断して決定する。

なお、改築に際しては、土地利用状況の変化や地形などの地域特性を考慮するとともに、浸水発生履歴や溢水発生履歴、沈殿物の堆積といった維持管理情報等に基づき、最小管径の妥当性を再確認し、必要に応じて適切な管径を決定する。特に、最小管径の既設管きょを改築する際は、標準の最小管径ではなく、必要に応じて適切な管径を確保する必要がある。

⑤ 縦断計画（土被り）

管きょの埋設位置については、幹線道路内や河川、軌道等の重要施設区域内では、管理者の基準等により埋設位置を検討する必要があり、埋設位置及び土被りによっては採用する工法や施行時期が限定される場合があるため、各管理者と協議しなければならない。また、管きょの最小土被りは、取付管、路面荷重、路盤厚及び他の埋設物の関係、その他道路占用条件を考慮して適切な土被りとする必要がある。

公道内に埋設する管きょについては、道路法施行令第11条第4号によれば、下水道管の本線を埋設する場合においては、その頂部と路面との距離は3m（工事実施上やむを得ない場合にあっては1m）以下としないことと規定されている。

なお、ヒューム管（外圧1種、2種管）、硬質塩化ビニル管、ダクトイル鋳鉄管及び強化プラスチック複合管の管種で300mm以下の下水道管の埋設について、「電線、水道管、ガス管又は下水道管を道路の地下に設ける場合における埋設の深さ等について」により最小土被りを次表により運用してよいが、道路管理者に浅層埋設基準の運用について確認が必要である。また、道路の復旧について、やむを得ず開削前舗装厚等が確保されない設計となる場合においては、「道路の復旧を伴った下水道函渠の浅層埋設工事について」（2016年国土交通省事務連絡）に基づき道路管理者との間の協議を十分実施する必要がある。

浅層埋設基準

下水道管種別	頂部と路面との距離	
下水道管の本線	当該道路の舗装の厚さに0.3mを加えた値（当該値が1mに満たない場合には、1m）以下にしないこと。	
下水道管の本線以外の線	車道	当該道路の舗装の厚さに0.3mを加えた値（当該値が0.6mに満たない場合には0.6m）以下にしないこと。
	歩道	0.5m以下にしないこと。ただし切り下げ部があり、0.5m以下となるときは、あらかじめ十分な強度を有する管路等を使用する場合を除き、防護処理が必要

(注) ヒューム管（外圧1種）を用いる場合には、当該下水道管と路面の距離は1m以下としないこと。

(2) 管きょの施工方法の選択

① 管きょの施工法の種類

管きょの施工方法については、管路布設工法、仮設工法、補助工法の3項目について検討するほか、施工条件や工事工程及び工事費等についても十分検討を行い、最適な工法を選択することが必要である。

工法の選択には、本工事だけでなく必要補助工法、地下埋設物の仮設費用を含めた経済性、土質による諸条件及び仮設計画の技術面ほか、騒音・振動による影響、地盤沈下、交通事情や施設条件を考慮しなければならない。

管きょの施工法は、開削工法と非開削工法に大別され、非開削工法には推進工法、シールド工法、山岳トンネル及び更生工法等がある。(図-2-1参照)

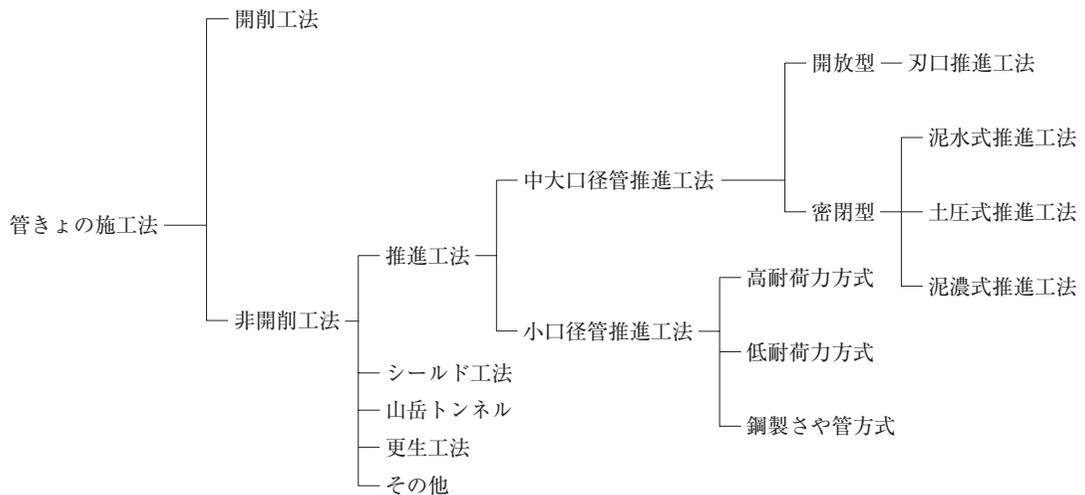


図-2-1 管きょの施工法の種類

1. 開削工法

- ① 工事費が比較的安価であり、工期も短く、施工が確実である。
- ② 掘削深が比較的浅い場合に適し、のり切りや土留め工法の採用で技術的に容易な施工が可能である。

- ③ 多様な断面形状に対応できる。
- ④ 道路上の作業のため路面交通の支障になる場合がある。
- ⑤ 土留め工，路面覆工，埋設物防護等の仮設作業が必要である。

2. 推進工法

推進工法は，工場製作品である推進管の先端に先導体を取り付け，ジャッキ推力等によって管を地中に圧入して管きょを布設する工法であり，次のような箇所用いられる。

- ① 交通量の多い道路又は地下埋設物が輻輳した道路で地上からの掘削が困難な箇所。
- ② 軌道下，河川横断をするため地上からの掘削が不可能な箇所。
- ③ 管きょの埋設位置が深いため，地上からの掘削により，管路を布設すると不経済となる箇所。

3. シールド工法

シールド工法の選定については基本的には推進工法と変わらないが，同じ口径，同じ延長の場合は推進工法が安価となる場合が多い。以下の条件の場合には，シールド工法が多く選択される。

- ① 大断面の施工。
- ② 長いスパンの施工。
- ③ 急曲線の施工
- ④ その他の特殊条件

4. 更生工法

更生工法は，既設管きょの内面に新たに管を構築する工法であり，次のような箇所用いられる。

- ① 地上からの掘削が困難な箇所
- ② 地下埋設物が輻輳し掘削が困難または不経済となる箇所
- ③ 下水量が多く，水替え工が困難な箇所

② 管きょ施工方法の比較

主要な管きょ施工方法である開削工法，推進工法，シールド工法の特徴を表-2-3に示す。

表-2-3 管きょ施工方法の特徴

工 法 条 件	開削工法	推進工法	シールド工法	更生工法
管きょ形状寸法	制限なし	断面形状は一般的には円形， 内径3,000mm以下のみ	一般的には円形， 内径1,350mm以上	既設管の形状と同等 もしくは相似形
施工延長の目安	制限なし	一般的には { 中大口径管推進で 50～500m程度 小口径管推進で 20～160m程度	一般的には1,000m 程度	一般的には，自立管 で30～175m程度， 複合管で60m以上。 製管工法では制限が ないものが多い

(つづく)

表-2-3 管きょ施工方法の特徴(つづき)

条 件 \ 工 法	開削工法	推進工法	シールド工法	更生工法
曲 線 施 工	制 限 な し	最小曲線半径の目安は管径の約100倍 小口径管推進工法は、工法により曲線施工が可能	一般的には曲線半径200m以上(200m未満の場合には、シールド機構造の検討(中折式有)や補助工法等の必要な対策を講ずる)	有害なしわが発生しない範囲で施工が可能
管きょ土被り	施工上は制限なし 本線は最低1.0m、本線以外(車道)は最低0.6m、本線以外(歩道)は最低0.5m	管外径の1.0~1.5以上	掘削外径の1.0~1.5以上	既設管路内での施工となるため制限なし
基礎工施工	可	不 可	不 可	不 可
手直し施工性	埋戻し前であれば容易	困 難	困 難	困 難
仮 設	土留工、覆工、保安工その他多様	立坑部分のみに限って開削工法と同じ。工法によっては、作業基地設備多様	同 左	水替え工、保安工など
土工事	大 規 模	小 規 模	推進工法よりは大	不 要
付帯工事	道路舗装復旧工、在来施設防護工その他多様	立坑部分のみに限って開削工法と同じ	同 左	不 要
住民対応	多様で全線にわたる	一般的に立坑周辺部のみ	同 左	一般的に施工スパンの人孔周辺部
騒音・振動	全般にわたる。ただし同一箇所は短期	立 坑 部 の み	立坑部のみ。ただし、長期	一般的に施工スパンの人孔周辺部
営業・事業への影響	同 上	同 上	同 上	一般的に施工スパンの人孔周辺部
地盤変動	周辺、掘削底面すべてについて要注意	立坑部は開削工法と同じ。掘進中は、切羽安定、周辺地盤変動に要注意	同 左	な し
路面交通への影響	有	立 坑 部 の み	同 左	一般的に施工スパンの人孔周辺部
掘削坑内障害物処理	可	困 難	困 難	可
河川内施工	困 難	可。ただし施工延長に制限あり	可	可
家屋・軌道その他の下越し施工	困 難	可	可	可
適用地盤	全 領 域	普通及び軟弱地盤に採用して有利	同 左	既設管路内での施工となるため全領域
工 期	施工条件にもよるが、工期を短縮できる	シールド工法よりは工期は短く、施工条件にもよるが短縮ができる	二次覆工を要するので長くなる。ただし、近年は二次覆工を行わないケースもある。	掘削を伴わないため他の工法より短縮できる
工 事 費	施工条件にもよるが、一般的には安い	規模・施工条件にもよるが、一般的にはシールド工法より安い	施工条件にもよるが、施工延長が短いときは一般的には高い	施工条件にもよるが一般的に開削工法と同程度
そ の 他		酸欠・有毒ガス既存地盤での施工は要注意	同 左	既設管路内での施工となるため酸欠・有毒ガスに要注意

(注) 地盤改良工法その他特殊工法を考慮しない場合の施工状況を示す。

なお、「下水道工事工種体系」による，設計積算上の分類について図-2-2に示す。

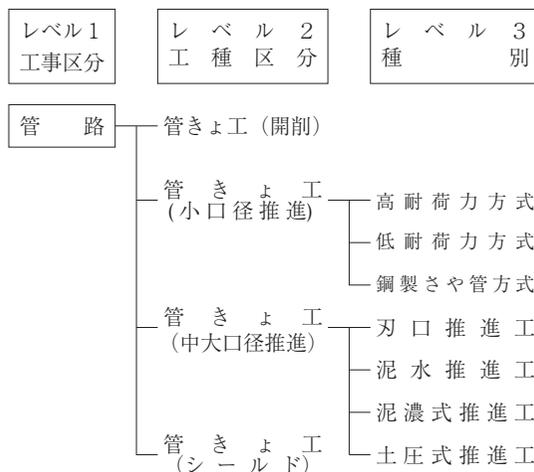


図-2-2 下水道工事工種体系による分類

1) 開削工法

下水道開削工事のほとんどが道路の一部を溝掘状に掘削施工することが多く，その掘削工法には人力掘削，ベルトコンベヤ併用人力掘削，機械掘削（バックホウ掘削，クラムシェル掘削）等が採用されているが，現場条件，安全確保，経済性について検討し各工法の適否を整理し，安全かつ合理的で諸条件を満足する最適工法を選択する。

また，周辺地山の安定及び作業の安全性を確保するために，土留工を設けることが通例である。土留工は掘削の規模，施工環境，土質等によってその工法が大きく異ってくる。たとえば，水分を含まないときは自立する地山であっても雨でいったん水を含むと，粘着力，せん断力が低減し地山の崩壊を招くことがあるから十分注意しなければならない。一般に仮設工法といわれる土留め工の種類は，次に示す工法が主に用いられている。

① 木矢板工法

良質地盤で比較的浅い深さ2.5m程度までの湧水の少ない場合に用いられ，比較的規模の小さい工事に採用される工法であり，取扱い・施工が容易である反面，強度が鋼材に比べて弱く，品質にバラツキがあるなど短所もある。

② 軽量鋼矢板建込引抜工法

掘削深が比較的浅い場合に，掘削と同時に軽量鋼矢板を上部掘削と同時に建込み，根入れを常に確保しながら繰返し掘下げて床付ける工法であり，鋼矢板に比べ軽量で，施工が比較的小規模な設備でできる反面，鋼矢板に比べて剛性が低い。

③ 軽量鋼矢板パイプロハンマ工法

掘削深が比較的深く，軟弱地盤で掘削前に土留板を施工する必要がある場合に採用され，パイプロハンマにより軽量鋼矢板を打込みなどする工法であり，鋼矢板に比べて軽量で，施工が比較的小規模な設備でできる反面，打込み・引抜き時の損傷が多い。

④ 軽量鋼矢板油圧圧入引抜工法

掘削深が比較的深く，軟弱地盤で掘削前に土留板を施工する必要がある場合に採用され，油圧式杭圧入引抜機により軽量鋼矢板を圧入などする工法であり，鋼矢板に比べ軽量で，施工が比較的小規模

でできる。また、騒音振動が少ない。

⑤ 親杭横矢板工法

H形鋼又はI形鋼を親杭とし1.0m～1.5m間隔程度に打込み、掘削の進行に合わせて木矢板等を親杭のフランジに横に掛け、背面土になじむようにくさび等で締め、土留壁とする工法であり、杭打込みの本数が少ないため施工が早く、硬いレキ層等にも施工が可能である反面、軟弱な地盤に適さない、水密性が得られないなどの短所がある。

⑥ 鋼矢板工法

比較的工事規模の大きい土木・建築工事等多くの工事現場で採用されている工法であり、打込み、圧入引抜き工法の種類も多数存在する。水密性に優れ、耐久性があり、修理も比較的容易である反面、矢板引抜き時に地盤の沈下が生じやすいなどの短所がある。

⑦ たて込み簡易土留工法

バックホウで先行掘削し、ガイドレールを掘削に合わせて押込み沈下させ、かつ1対のパネルをガイドレールにはめ込み、ガイドレールに設置されているロッドとともに函形を形成し土留する工法であり、掘削、土留作業が連続してできるので能率的であり、各部材が分解できるので機械の運搬が容易である反面、地下埋設物が多い箇所では施工が困難である。

土留工の選択にあたっては、各工法の経済比較及び周辺環境等を十分考慮して、安全かつ経済的であり、工期のかからない工法を採用することが必要である。

2) 非開削工法

下水道管きょの敷設工事では、一般的に経済的といわれる開削方法によることが多いが、既成市街地内での施工では、既設の水道管・ガス管・電力ケーブル・電話ケーブル等の地下埋設物や重要構造物の移設・防護工事に伴い、工事の長期化を招くとともに、トータルの工事費として必ずしも経済的とはいえない場合が往々にしてある。このため最近では、各種施工法の経済性、施工性、工期等が十分検討され、推進工法やシールド工法等の従来特殊工法といわれた工法の採用が増加傾向にある。

また、更生工法は道路を掘削することなく既設管きょを改築できることから、車両交通やその他の地下埋設物への影響、地元住民の生活環境に与える影響の低減に配慮することが可能である。更生工法は種類が多く、特徴や特性が多様であり、現場で製品を加工して構造化する工程を含むため、品質を確保するには適切な現場条件と施工管理が重要となる。

図-2-3に非開削工法の分類を表-2-4に、非開削工法の比較表を示す。

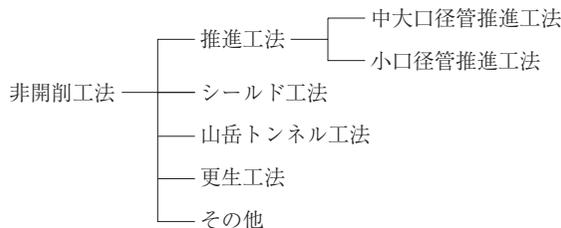


図-2-3 非開削工法の分類

表-2-4 非開削工法比較表(参考)

項目	中大口径管推進工法		小口径管推進工法	シールド工法	更生工法
	開放型	密閉型			
最小内径	呼び径 800mm	呼び径 800mm	呼び径 150mm	呼び径 1,350mm	呼び径 150mm
施工延長の目安	50m程度	500m程度	100m程度	長距離可能	100m程度
最小土被り	管外径の1.0~1.5 以上	管外径の1.0~1.5 以上	管外径の1.0~1.5以 上	掘削外径の1.0~ 1.5以上	-
曲線施工	難しい	可能	工法により可能	可能	可能
蛇行修正	推進施工中に可能	推進施工中に可能	推進施工中に可能	一次及び二次覆 工で可能	-
施工精度	普通	高い	普通	高い	普通
工期	刃口の製作は容易 推進完了と同時に 通水可能 工期は短い	掘進機の製作に 時間がかかる 推進完了と同時に 通水可能 工期は短い	掘進機は汎用型が 多く、ほとんどの 工法で、製作時間 はかからない 推進完了と同時に 通水可能、ただし 置換え式の場合、 あるいはさや管の 場合はもう一工程 かかる 工期は短い	シールドの製 作に時間がか かる 二次覆工を要 す 工期は長い	掘削等を 伴わない ため工期 は短い
設備規模	標準規模	中規模	小規模	大規模	小規模

2-3 管きょ更生工法について

更生工法は、既設管の改築時において、既設管の腐食状況や強度や施工条件などを勘案し、開削工法（布設替え）との比較検討により選定される。

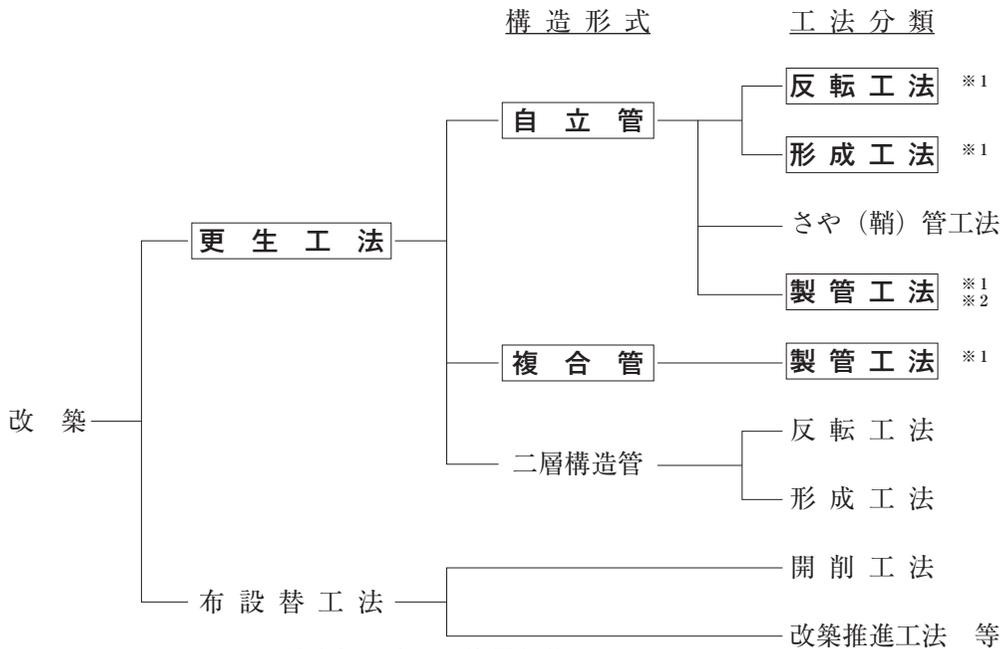
更生工法の特徴としては、管路だけでなく立坑の掘削も不要であるため、地下埋設物が輻射した道路や立坑用地の確保が困難な都市部において有効な工法である。

更生工法には多数の工法があり、選定にあたっては経済性・施工性だけでなく、適用管径、施工条件などから総合的に判断を行う。

(1) 更生工法の概要

「管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン－2017年版－（公社）日本下水道協会発行（以下ガイドラインという。）」では下水道管きょの改築に適用される工法は、更生工法と布設替工法に分類し、さらに更生工法は、反転工法、形成工法、製管工法、さや（鞘）管工法に分類され、布設替工法は開削工法と改築推進工法等に分類されている（図－2－48参照）。

なお、対象とする既設管きょは、鉄筋コンクリート管、陶管等の剛性管とし、取付管は対象外としている。



※1 ガイドラインの適用対象

※2 「自立管製管工法（ら旋巻管）に関する技術資料（日本下水道新技術機構発刊）」に準拠した自立管の製管工法（ら旋巻管）に限る。

図－2－48 改築工法の分類

1) 更生工法

既設管きょに破損、クラック、腐食等が発生し、耐荷性能や耐久性能、流下能力等が保持できなくなった場合、既設管きょの内面に新たに管を構築する工法をいう。

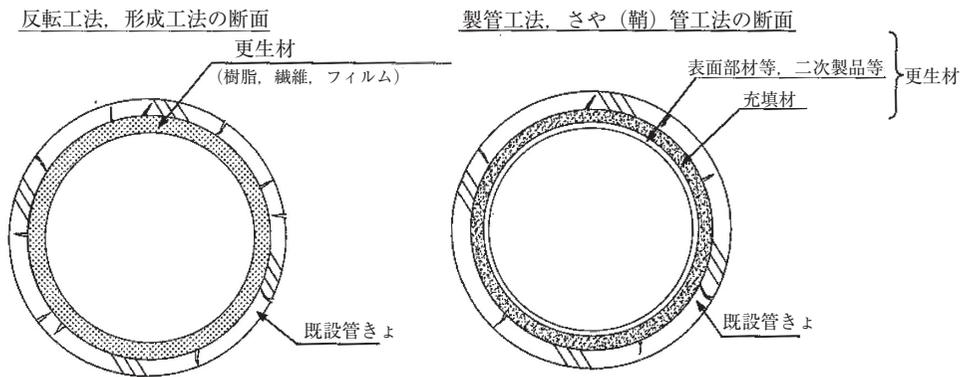
管きょ更生工法の中には、自立管（反転工法・形成工法・さや（鞘）管工法・製管工法）、複合管（製管工法）、二層構造管（反転工法・形成工法）があるが、ガイドラインでは自立管（反転工法・形成工法）と複合管を対象としている。

[構造形式]

① 自立管

自立管は、更生材単独で自立出来るだけの強度を発揮させ、新設管と同等以上の耐荷性能および耐久性能等を有するものである（図-2-49参照）。

施工方法上の分類として、工場で樹脂等を配合し、既設管きょの内部で更生材を硬化させる反転工法、形成工法や工場で製作した二次製品を更生材に使用するさや（鞘）管工法、既設管きょの内部で表面部材等により製管する製管工法等がある。



更生材強度：自立管の更生材は、更生材単独で自立できるだけの強度を有する。

充填材：製管工法、さや（鞘）管工法で既設管きょの内面と表面部材等、二次製品等の間隙部に充填する材料。

図-2-49 自立管の概念

[工法分類]

① 反転工法

熱で硬化する樹脂を含浸させた材料をマンホールから既設管きょ内に反転加圧しながら挿入し、加圧状態のまま樹脂を硬化することで更生管きょを構築するものである。

含浸用基材（ガラス繊維または有機繊維等）に熱硬化性樹脂を含浸させた筒状の更生材を既設管きょ内に反転加圧しながら挿入し、更生材内部から空気圧や水圧等で既設管きょの内面に密着した状態のまま、温水や蒸気等で硬化させて更生管きょを構築する方式である（図-2-52参照）。

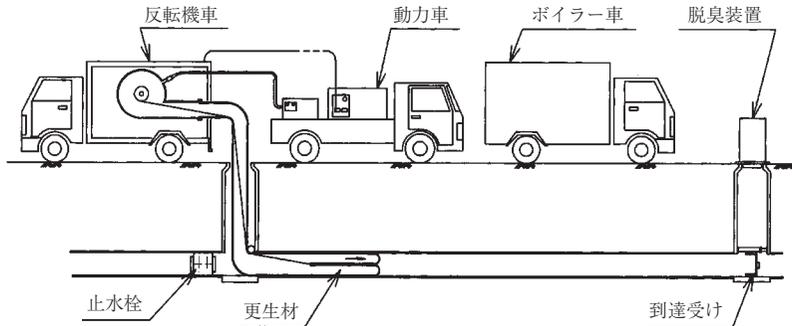


図-2-52 反転工法の施工概要（例）

② 形成工法

硬化性樹脂を含浸させた材料や熱可塑性樹脂で成形した材料をマンホールから引込み、加圧し、拡張・圧着後、硬化や冷却固化することで更生管きょを構築するもの。

形成工法は、更生管きょを構築する方法の違いによって、(a)～(c)に示す3タイプに分類される。

(a) 熱硬化タイプ

含浸用基材（ガラス繊維または有機繊維等）に熱硬化性樹脂を含浸させた筒状の更生材を引込方式により既設管きょ内に挿入し、更生材内部から空気圧や水圧等で既設管きょの内面に密着した状態のまま、温水や蒸気等で樹脂を硬化させて更生管きょを構築する方式である。

(b) 光硬化タイプ

含浸用基材（ガラス繊維または有機繊維等）に光硬化性樹脂を含浸させた筒状の更生材を引込方式により既設管きょ内に挿入し、更生材内部から空気圧で既設管の内面に密着した状態のまま、紫外線を照射して樹脂を硬化させ更生管きょを構築する方式である（図-2-53参照）。

③ 製管工法

既設管きょ内に表面部材となる硬質塩化ビニル樹脂材やポリエチレン樹脂材等をかん合して製管し、製管させた樹脂パイプと既設管きょの間にモルタル等の充填材を注入することで、複合管として既設管きょと一体化した更生管きょまたは自立管としての更生管きょを構築する方式である（図-2-55参照）。

表面部材の製管方法には、ら旋巻管による更生、組立管による更生がある。

製管工法では、現場条件により下水を流下させながら工事が可能な場合もある。

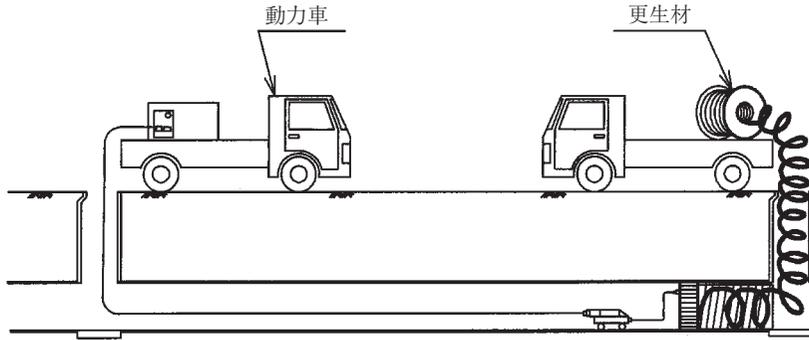


図-2-55 製管工法（ら旋巻管による更生）の施工概要（例）

④ さや（鞘）管工法

さや（鞘）管工法は、既設管きょより小さな管径で工場製作された二次製品を牽引挿入し、間にモルタル等の充填材を注入することで管を構築するものである。既設管きょの断面形状が維持されており、物理的に管きょが挿入できれば、施工可能である（図-2-56参照）。

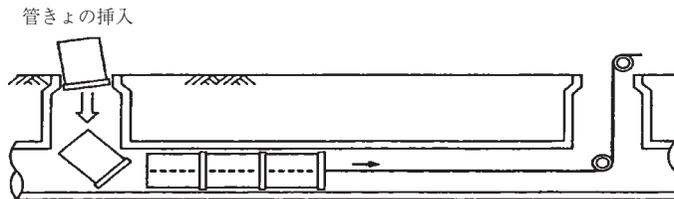


図-2-56 さや（鞘）管工法の概要（例）

(2) 下水道管きょ更生工法の技術概要

下水道管きょ更生工法のうち、(公財)日本下水道新技術機構により、建設技術審査証明された工法(2023年4月1日現在)の技術の概要を紹介する。

ここでは「管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン-2017年版-」((公社)日本下水道協会)の評価項目と要求性能を満たす管きょ更生工法(37技術)を掲載している。

なお、工法によっては、ガイドライン対象外の取付管についても記述している。

(自立管)

構造形式	工法分類	管の形成・ 製管方法	工 法 名	頁
自立管	反転工法	熱硬化	①SGICP-G工法	109
			②SDライナー工法〈F+VE〉	110
			③インシチュフォーム工法〈スタンダードライナー〉	110
			④C-ONE工法 Sタイプ	111
			⑤C-ONE工法 Gタイプ	111
			⑥スルーリング工法〈スタンダードタイプ〉	112
			⑦エポフィット工法 EGタイプ	112
			⑧Two-Wayライニング工法〈TWS〉	113
			⑨Two-Wayライニング工法〈TWGI〉	113
	形成工法	熱硬化	⑩SDライナーII工法〈G+VE〉	113
			⑪FFT-S工法	114
			⑫FFT-S工法 Hタイプ	114
			⑬インシチュフォーム工法〈高強度ガラスライナー〉	115
			⑭スルーリング工法〈高強度タイプ〉	115
			⑮オールライナーZ工法	116
			⑯オールライナーHM工法	116
			⑰パルテムSZ工法	117
			⑱K-2工法	118

(つづく)

(つづき)

自立管	形成工法	光硬化	⑱シームレスシステム工法 Sタイプ	118
			⑳シームレスシステム工法 SⅡタイプ	119
			㉑アルファライナー工法	119
			㉒アルファライナーH工法	120
			㉓ブレイズ工法	120
			㉔J-TEX 工法	121
	熱形成 (密着管)	㉕オメガライナー工法	121	
		㉖EX 工法 (自立管)	122	
		㉗ポリエチレン・コンパクトパイプ工法	122	
	製管工法	ら旋巻管	㉘SPR-SE 工法	122

(複合管)

構造形式	工法区分	管の製管 方 法	工 法 名	頁
複合管	製管工法	ら旋巻管	①SPR 工法	123
			②SPR-NX 工法	124
			③ダンビー工法	124
			④SW ライナー工法	125
		組立管	⑤3S セグメント工法	125
			⑥パルテム・フローリング工法	126
			⑦クリアフロー工法	126
			⑧ストリング工法	127
			⑨PFL 工法	128

1) 下水道管きょ更生工法の技術概要 (自立管)

① SGICP-G 工法

SGICP-G 工法は、非開削で老朽化した下水道管きょを更生する工法で、本管と取付管を一体的にライニングする技術である。SGICP 工法で使用している樹脂吸着材をグラスファイバーフェルトに変えることで、耐久性と強度をさらに向上させたものである。

本工法は、タワー方式と反転機方式による反転工法および引込み方式による形成工法で本管ライニング材を既設管内に挿入し施工を行う。ライニング材は工場で既設管下水道管きょの形状に

第4章 開削工法の積算

4-1 開削工法の概要

開削工法は、一般に次の作業で構成され、図-4-1-1のような工程で行われる。

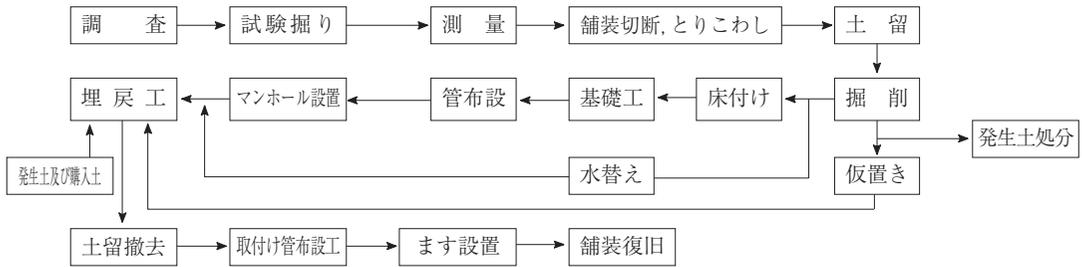


図-4-1-1 開削工法の工程

① 調査

着工前に工事現場の状況調査、道路状況調査、施工周辺家屋の調査を行う。

② 試験掘り

設計図に表示された地下埋設物の位置を正確に把握するため、試験掘りを行う。

③ 測量

既設の水準点から、水準測量により現場近くに仮の基準点を設置する。また、路上に管の中心線を設置する。

④ 舗装切断、とりこわし

矢板打込み、引抜き等による振動や地盤の沈下により、施工場所周辺の舗装面に悪影響が及ぶのを防ぐため、施工に必要な範囲であらかじめ舗装を切断、とりこわしする。

⑤ 土留（矢板の施工）

自然ののり勾配で掘削が可能な場合以外では、掘削により周辺地盤が崩れないように、また、地下水位が高い場合には止水のために土留を行う。

⑥ 掘削

土留内の掘削・積込みは、人力又は機械により行う。また、土留の前に上層の布掘りを行う場合もある。

⑦ 仮置き

掘削土が埋戻し土として利用できる良好な土質の場合、埋戻し土量分を現場近くに仮置きする。

⑧ 発生土の処分

掘削発生土は、トラック等により発生土処分地に運搬する。

⑨ 水替え

地下水が掘削溝に流入する場合には、水替えを行う。

⑩ 床付け

管の基礎を正確な位置に設置するため、掘削溝の床部を人力により床均し等を行い、掘削底面を仕上げる。

⑪ 基礎工

管きよの基礎部の工事であり、地盤の強度、土被り、管きよの種類等によって基礎工の方法が選定される。

⑫ 管布設

基礎工が終わったら、地表から管本体を人力又は機械を用いて基礎の上に据付ける。下水道は、自然勾配を利用した自然流下方式が主なので、管の勾配を正確に、また、管の接合部から地下水が下水管に流入しないよう注意深く施工する。

⑬ マンホール設置工

マンホールの基礎、本体を設置し、下水管と接合する。

⑭ 埋戻工

管を据付け、固定した後、掘削溝は人力又は機械により土砂（仮置土又は購入土）を埋戻す。

⑮ 土留撤去

埋戻しをしながら切梁、腹起しを順次取外し、最後に矢板を引抜く。

⑯ 取付け管布設工

取付け管は、雨水ますと雨水管、汚水ますと汚水管とを接続するための管で、口径150～200mm程度の管が用いられる。

⑰ ますの設置

汚水ますは汚水の取付け管に、雨水ますは雨水の取付け管に誤接合のないよう注意して接続する。

⑱ 舗装の復旧

道路管理者の指示に従い、舗装を復旧する。原形復旧を原則とする。

(1) 掘削工

1) 掘削工の種類

① 人力掘削

人力掘削とは、人力で掘削し土砂を人力で運搬車に積込む作業であり、切崩し、床掘り等の作業がある。人力掘削は、単位当りの掘削土量が少量で、作業面積が狭いなど、機械による掘削が不適当な施工条件の場合に採用される。

② ベルトコンベヤ併用人力掘削

ベルトコンベヤ併用人力掘削とは、人力で掘削した土砂をベルトコンベヤで運搬車に積込む作業である。一般に現場が狭く機械掘削が不可能な場合、地下埋設物が輻そうしている箇所や、掘削土量が少量である場合に採用される。

③ 機械掘削

掘削土量が多い場合には、機械により土砂の掘削・積込み又は仮置きを行う。下水道管きよ開削工事では、バックホウが多く採用されている。

2) 土留工法の種類

a. 軽量鋼矢板建込引抜工法

この工法は、上部掘削と同時に矢板を建込み、根入れを常に確保しながら繰返し掘り下げて床付ける工法である。

- ① 木矢板工法と比較して転用回数が多く施工出来る。
- ② 比較的軽量で取扱いが容易である。
- ③ 止水性は得られない。

b. 軽量鋼矢板パイプロハンマ打込引抜工法

この工法は、掘削の幅にあわせてパイプロハンマ杭打機により軽量鋼矢板を打込んだ後、所定の深さまで掘削を行い床付ける工法である。

- ① 鋼矢板工法と比較して軽量で取扱いが容易である。
- ② ある程度の止水性が得られるので軟弱地盤に適している。
- ③ たわみ量が大きく変形しやすい。



軽量鋼矢板パイプロハンマ打込状況



軽量鋼矢板パイプロハンマ引抜き状況

〔改訂版 写真でみる下水道施工・維持管理の解説〕（建設物価調査会発行）より

c. 軽量鋼矢板油圧圧入引抜工法

この工法は、掘削の幅に合わせて油圧式杭圧入引抜機により軽量鋼矢板を圧入した後、所定の深さまで掘削を行い床付ける工法である。

- ① 鋼矢板工法と比較して軽量で取扱いが容易である。
- ② ある程度の止水性が得られ、振動が少ないため軟弱地盤に適している。
- ③ たわみ量が大きく変形しやすい。

d. アルミ矢板建込引抜工法

この工法は、上部掘削と同時に矢板を建込み、根入れを常に確保しながら繰返し掘り下げて床付ける工法である。

- ① 軽量鋼矢板工法と比較して軽量で取扱いが容易である。

表-4-1-2 浅層埋設基準

下水道管種別		頂部と路面との距離
下水道管の本線		当該道路の舗装の厚さに0.3mを加えた値（当該値が1mに満たない場合には1m）以下にしないこと
下水道管の本線以外の線	車道	当該道路の舗装の厚さに0.3mを加えた値（当該値が0.6mに満たない場合には0.6m）以下にしないこと
	歩道	0.5m以下にしないこと ただし切り下げ部があり、0.5m以下となるときは、あらかじめ十分な強度を有する管路等を使用する場合を除き、防護処置が必要

（注） ヒューム管（外圧1種）を用いる場合には、当該下水道管と路面の距離は1m以下としないこと。

車両の通行が激しい幹線道路、輪荷重や振動の影響を受ける軌道敷内、又はやむを得ず土被りが小さくなる場合には、管きよの安全性を確認するとともに、高強度管の採用や適切な防護工を検討する必要がある。

一方、私道等に布設する場合には、排水設備の接続に支障がなく、上載荷重や管理上の条件等に問題のないことを確認したうえで、管きよの埋設深さを浅くすることが出来る。

また、寒冷地での施工の際には、管きよの最小土被りは凍結深度を考慮する。

c. 管布設方法

管布設の方法は、管材の溝内搬入と管接合の二工程からなり、前者は人力による方法（人力施工）と、クレーン類の機械使用により吊下ろす方法（機械施工）に大別され、後者は人力による施工である。溝内搬入の人力施工とはチェンブロック等の簡易な吊下ろし器具を用いて施工するものであり、機械施工とはトラッククレーンにより管を吊下ろして施工する。

人力施工、機械施工の区分は施工体制や現場条件等により異なるが、管材1本当りの質量が概ね30kgを境にしている。

管布設の歩掛には市場単価方式と積上げ方式があり、市場単価方式においては施工方法（機械・人力）を問わない。また積上げ方式においては、機械施工を標準としている。

機械布設に必要な作業幅は、路面覆工の有無、掘削幅等を考慮し決定する。



鉄筋コンクリート管布設状況



塩ビ管布設状況

「改訂版 写真でみる下水道施工・維持管理の解説」（建設物価調査会発行）より

4-2 開削工法請負設計書の作成

積算については、国土交通省土木工事積算基準及び下水道用設計標準歩掛表により積算を行うが、次の「本工事内訳表」及び「下水道工事工種体系ツリー図」に則って積算を行う。

労務単価は、国土交通省及び農林水産省が決定した「公共工事設計労務単価」による。また、資材単価は、都道府県や市町村で定めたものを用い、定めのないものについては月刊「建設物価」、 「Web建設物価」などを参考にするか、見積り等によって算出する。

建設機械の損料は、「建設機械等損料算定表」（国土交通省）を基本とする。

なお、ここで用いた資材単価は、仮定のものであるので注意すること。

本 工 事 費 内 訳 表

費目 (レベル1)	工種 (レベル2)	種別 (レベル3)	細別 (レベル4)	規格	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘要
管路									
	管きょ工 (管径○○mm)								A-1
		管 路 土 工							B-1
			管 路 掘 削		m ³				C-1
			管 路 埋 戻		々				C-2
			発 生 土 処 理		々				C-3
		管 布 設 工							B-2
			鉄筋コンクリート管		m				C-4
			硬質塩化ビニル管		々				C-5
			強化プラスチック複合管		々				C-6
			リップ付硬質塩化ビニル管		々				C-7
		管 基 礎 工							B-3
			砂 基 礎		m				C-8
			砕 石 基 礎		々				C-9
			はしご胴木基礎		々				C-10
			コンクリート基礎		々				*
		管 路 土 留 工							B-4
			たて込み簡易土留		m				C-11
			軽量鋼矢板土留		々				C-12
			親杭横矢板土留		々				*
			鋼 矢 板 土 留		々				*
		管 路 路 面 覆 工							B-5
			覆 工		式	1			C-14
		補 助 地 盤 改 良 工							B-6
			薬 液 注 入		式	1			C-15
		開 削 水 替 工							B-7
			開 削 水 替		式	1			C-16
		地 下 水 低 下 工							*
			ウエルポイント		式	1			*
	マンホール工								A-2
		現場打ちマンホール工							B-8
			1号マンホール		箇所				C-17
			2号マンホール		々				C-17
			3号マンホール		々				C-17
			4号マンホール		々				C-17
			5号マンホール		々				C-17

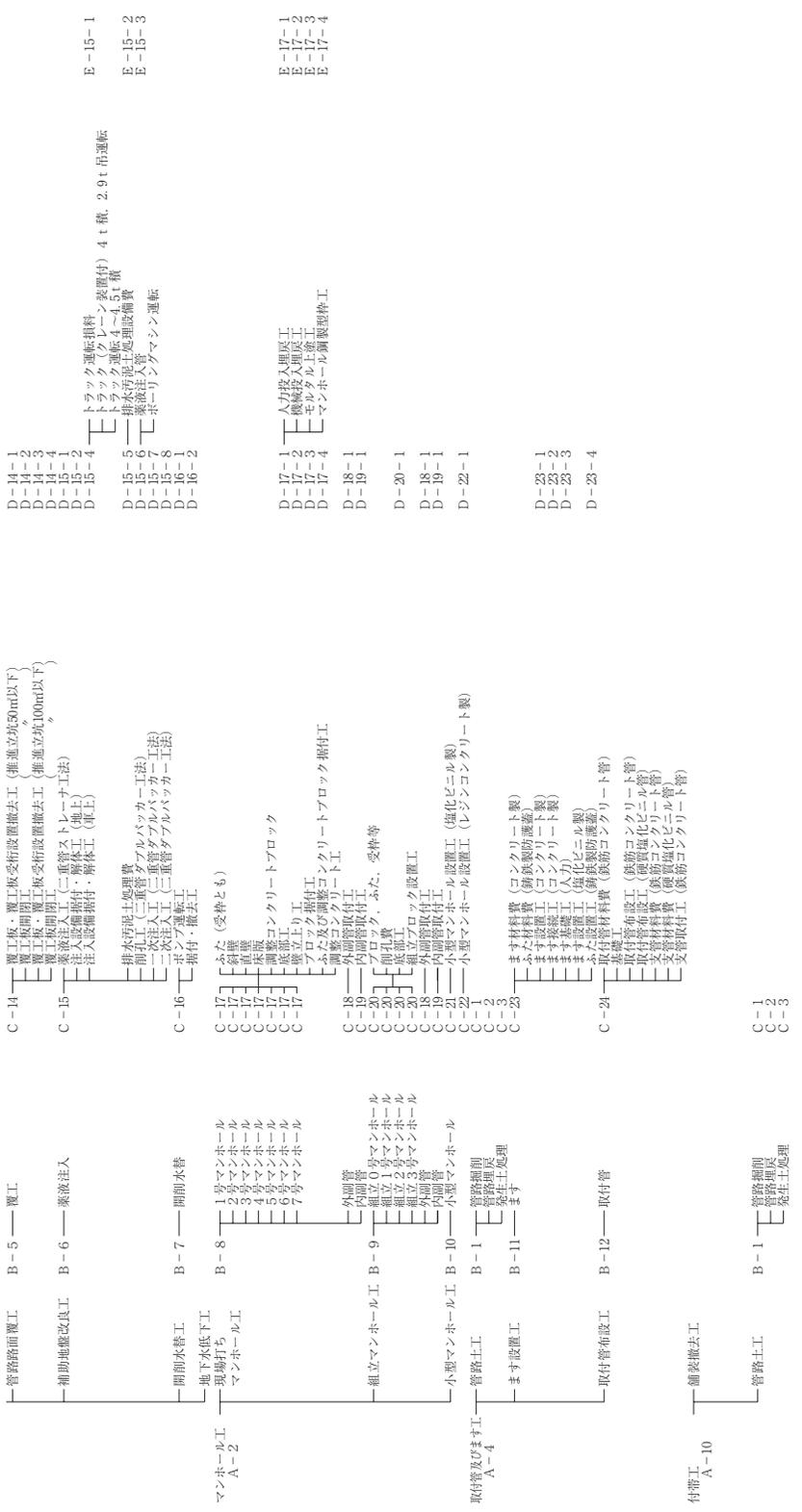
(つづく)

開削工法の積算

費目 (レベル1)	工種 (レベル2)	種別 (レベル3)	細別 (レベル4)	規格	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘要
			6号マンホール		箇所				C-17
			7号マンホール		〃				C-17
			外副管		箇所				C-18
			内副管		〃				C-19
		組立マンホール工							B-9
			組立0号マンホール		箇所				C-20
			組立1号マンホール		〃				C-20
			組立2号マンホール		〃				C-20
			組立3号マンホール		〃				C-20
			外副管		〃				C-18
			内副管		〃				C-19
		小型マンホール工							B-10
			小型マンホール(〇〇)		箇所				C-21.22
	取付管及びます工								A-4
		管路土工							B-1
			管路掘削		式	1			C-1
			管路埋戻		〃	1			C-2
			発生土処理		〃	1			C-3
		ます設置工							B-11
			ます(〇〇製)		箇所				C-23
		取付管布設工							B-12
			取付管(〇〇管)		箇所				C-24
	仮設工								
		交通誘導警備員							
			交通誘導警備員		式	1			
	付帯工								A-10
		舗装撤去工							*
			舗装版切断		m				*
			舗装版破碎		m ²				*
		管路土工							B-1
			管路掘削		式	1			C-1
			管路埋戻		〃	1			C-2
			発生土処理		〃	1			C-3
	直接工事費計								
	共通仮設費								
		運搬費			式	1			
		準備費			〃	1			
		事業損失防止施設費			〃	1			
		安全費			〃	1			
		役務管理費			〃	1			
		技術管理費			〃	1			
		営繕費			〃	1			
		現場環境改善費			〃	1			
	共通仮設費(率分)				〃	1			
	共通仮設費計								
	小計 (純工事費)								直工+共通仮設費
		現場管理費			式	1			
		工期延期等に伴う現場維持費等			〃	1			
	計 (工事原価)								純工事費+現場管理費
		一般管理費等			式	1			
	計 (工事価格)								工事原価+一般管理費等
		消費税等相当額			式	1			
	本工事費計								工事価格+消費税

備考 摘要欄に*印のあるものは、下位代価なし。

開削工法の積算



- D-14-1 掘削機搬入運出
- D-14-2 掘削機搬入運出
- D-14-3 掘削機搬入運出
- D-14-4 掘削機搬入運出
- D-15-1 掘削機搬入運出
- D-15-2 掘削機搬入運出
- D-15-3 掘削機搬入運出
- D-15-4 掘削機搬入運出
- D-15-5 掘削機搬入運出
- D-15-6 掘削機搬入運出
- D-15-7 掘削機搬入運出
- D-15-8 掘削機搬入運出
- D-15-9 掘削機搬入運出
- D-15-10 掘削機搬入運出
- D-15-11 掘削機搬入運出
- D-15-12 掘削機搬入運出
- D-15-13 掘削機搬入運出
- D-15-14 掘削機搬入運出
- D-15-15 掘削機搬入運出
- D-15-16 掘削機搬入運出
- D-15-17 掘削機搬入運出
- D-15-18 掘削機搬入運出
- D-15-19 掘削機搬入運出
- D-15-20 掘削機搬入運出
- D-15-21 掘削機搬入運出
- D-15-22 掘削機搬入運出
- D-15-23 掘削機搬入運出
- D-15-24 掘削機搬入運出
- D-15-25 掘削機搬入運出
- D-15-26 掘削機搬入運出
- D-15-27 掘削機搬入運出
- D-15-28 掘削機搬入運出
- D-15-29 掘削機搬入運出
- D-15-30 掘削機搬入運出
- D-15-31 掘削機搬入運出
- D-15-32 掘削機搬入運出
- D-15-33 掘削機搬入運出
- D-15-34 掘削機搬入運出
- D-15-35 掘削機搬入運出
- D-15-36 掘削機搬入運出
- D-15-37 掘削機搬入運出
- D-15-38 掘削機搬入運出
- D-15-39 掘削機搬入運出
- D-15-40 掘削機搬入運出
- D-15-41 掘削機搬入運出
- D-15-42 掘削機搬入運出
- D-15-43 掘削機搬入運出
- D-15-44 掘削機搬入運出
- D-15-45 掘削機搬入運出
- D-15-46 掘削機搬入運出
- D-15-47 掘削機搬入運出
- D-15-48 掘削機搬入運出
- D-15-49 掘削機搬入運出
- D-15-50 掘削機搬入運出

- D-17-1 掘削機搬入運出
- D-17-2 掘削機搬入運出
- D-17-3 掘削機搬入運出
- D-17-4 掘削機搬入運出
- D-18-1 掘削機搬入運出
- D-18-2 掘削機搬入運出
- D-18-3 掘削機搬入運出
- D-18-4 掘削機搬入運出
- D-18-5 掘削機搬入運出
- D-18-6 掘削機搬入運出
- D-18-7 掘削機搬入運出
- D-18-8 掘削機搬入運出
- D-18-9 掘削機搬入運出
- D-18-10 掘削機搬入運出
- D-18-11 掘削機搬入運出
- D-18-12 掘削機搬入運出
- D-18-13 掘削機搬入運出
- D-18-14 掘削機搬入運出
- D-18-15 掘削機搬入運出
- D-18-16 掘削機搬入運出
- D-18-17 掘削機搬入運出
- D-18-18 掘削機搬入運出
- D-18-19 掘削機搬入運出
- D-18-20 掘削機搬入運出
- D-18-21 掘削機搬入運出
- D-18-22 掘削機搬入運出
- D-18-23 掘削機搬入運出
- D-18-24 掘削機搬入運出
- D-18-25 掘削機搬入運出
- D-18-26 掘削機搬入運出
- D-18-27 掘削機搬入運出
- D-18-28 掘削機搬入運出
- D-18-29 掘削機搬入運出
- D-18-30 掘削機搬入運出
- D-18-31 掘削機搬入運出
- D-18-32 掘削機搬入運出
- D-18-33 掘削機搬入運出
- D-18-34 掘削機搬入運出
- D-18-35 掘削機搬入運出
- D-18-36 掘削機搬入運出
- D-18-37 掘削機搬入運出
- D-18-38 掘削機搬入運出
- D-18-39 掘削機搬入運出
- D-18-40 掘削機搬入運出

- D-20-1 掘削機搬入運出
- D-20-2 掘削機搬入運出
- D-20-3 掘削機搬入運出
- D-20-4 掘削機搬入運出
- D-20-5 掘削機搬入運出
- D-20-6 掘削機搬入運出
- D-20-7 掘削機搬入運出
- D-20-8 掘削機搬入運出
- D-20-9 掘削機搬入運出
- D-20-10 掘削機搬入運出
- D-20-11 掘削機搬入運出
- D-20-12 掘削機搬入運出
- D-20-13 掘削機搬入運出
- D-20-14 掘削機搬入運出
- D-20-15 掘削機搬入運出
- D-20-16 掘削機搬入運出
- D-20-17 掘削機搬入運出
- D-20-18 掘削機搬入運出
- D-20-19 掘削機搬入運出
- D-20-20 掘削機搬入運出
- D-20-21 掘削機搬入運出
- D-20-22 掘削機搬入運出
- D-20-23 掘削機搬入運出
- D-20-24 掘削機搬入運出
- D-20-25 掘削機搬入運出
- D-20-26 掘削機搬入運出
- D-20-27 掘削機搬入運出
- D-20-28 掘削機搬入運出
- D-20-29 掘削機搬入運出
- D-20-30 掘削機搬入運出
- D-20-31 掘削機搬入運出
- D-20-32 掘削機搬入運出
- D-20-33 掘削機搬入運出
- D-20-34 掘削機搬入運出
- D-20-35 掘削機搬入運出
- D-20-36 掘削機搬入運出
- D-20-37 掘削機搬入運出
- D-20-38 掘削機搬入運出
- D-20-39 掘削機搬入運出
- D-20-40 掘削機搬入運出

- D-23-1 掘削機搬入運出
- D-23-2 掘削機搬入運出
- D-23-3 掘削機搬入運出
- D-23-4 掘削機搬入運出
- D-23-5 掘削機搬入運出
- D-23-6 掘削機搬入運出
- D-23-7 掘削機搬入運出
- D-23-8 掘削機搬入運出
- D-23-9 掘削機搬入運出
- D-23-10 掘削機搬入運出
- D-23-11 掘削機搬入運出
- D-23-12 掘削機搬入運出
- D-23-13 掘削機搬入運出
- D-23-14 掘削機搬入運出
- D-23-15 掘削機搬入運出
- D-23-16 掘削機搬入運出
- D-23-17 掘削機搬入運出
- D-23-18 掘削機搬入運出
- D-23-19 掘削機搬入運出
- D-23-20 掘削機搬入運出
- D-23-21 掘削機搬入運出
- D-23-22 掘削機搬入運出
- D-23-23 掘削機搬入運出
- D-23-24 掘削機搬入運出
- D-23-25 掘削機搬入運出
- D-23-26 掘削機搬入運出
- D-23-27 掘削機搬入運出
- D-23-28 掘削機搬入運出
- D-23-29 掘削機搬入運出
- D-23-30 掘削機搬入運出
- D-23-31 掘削機搬入運出
- D-23-32 掘削機搬入運出
- D-23-33 掘削機搬入運出
- D-23-34 掘削機搬入運出
- D-23-35 掘削機搬入運出
- D-23-36 掘削機搬入運出
- D-23-37 掘削機搬入運出
- D-23-38 掘削機搬入運出
- D-23-39 掘削機搬入運出
- D-23-40 掘削機搬入運出

(1) 標準歩掛

1) 土工

① 掘削工

掘削土量は、次式により求める。

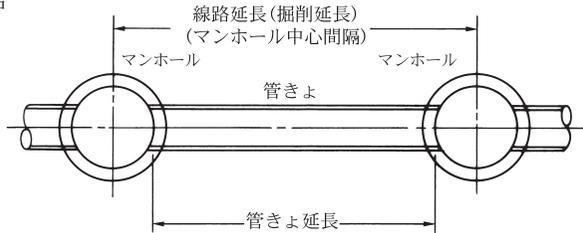
$$\text{掘削土量} = \text{掘削延長} \times \text{平均掘削深さ} \times \text{掘削幅}$$

(a) 掘削延長

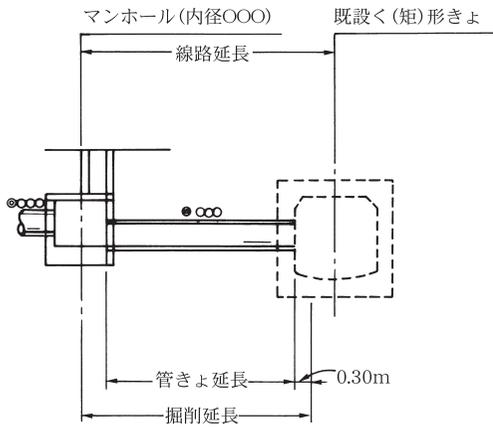
- 標準の場合は、線路延長（マンホール中心間隔の長さ）＝掘削延長
- 既設マンホール取付けの場合、マンホールが標準マンホールであれば、上記と同じである。
- 取付け部が、既設く形きょ、既設管特殊マンホールの場合、別に計算する。

なお、特殊マンホール（伏越し、分水等）の場合は、線路延長から特殊マンホールの掘削延長を減じた延長とする。

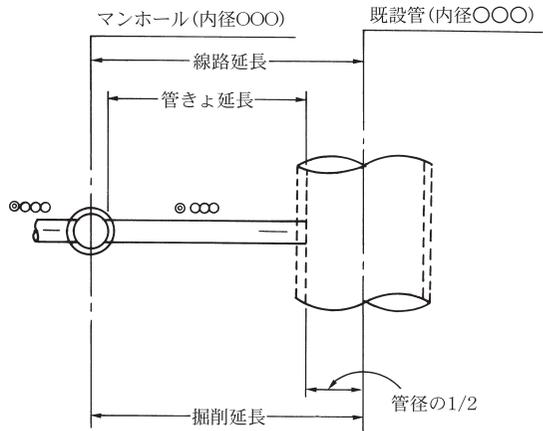
標準の場合



既設く(矩)形きょに取付ける場合



既設円形管に取付ける場合



特殊マンホールに取付ける場合

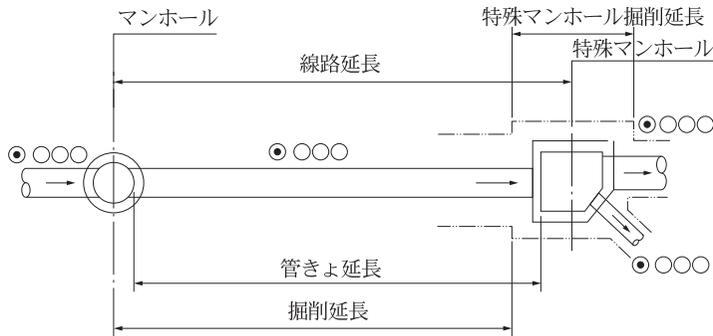


図-4-2-1 管きょ掘削延長

(b) 掘削幅

掘削幅は、施工条件、地下埋設物の有無、作業の安全確保、付近築造物に与える影響、工事費等について検討し、施工可能な最小幅とする。

なお、掘削幅算出方法は次による。

- ・コンクリート基礎以外（栗石基礎、砂利基礎、砂基礎、碎石基礎、はしご胴木基礎）の場合は①②で求めたものを比較し、いずれか大きな値を掘削幅Bとする。
- ・コンクリート基礎の場合は、①②③で求めたものを比較し、いずれか大きな値を掘削幅B'とする。
- ・バックホウによって掘削する場合は、更に④で求めたものと、B、B'それぞれ比較し、いずれか大きな値を掘削幅とする。

① 管吊下ろしに必要な幅

$$\text{掘削幅} = \text{最大管外径} + \text{余裕幅} + \text{腹起し材幅} + \text{矢板材の厚} = a + 2(b + c + d)$$

最大管外径とは、ソケットを有する管材においてはソケット部の外径をさす。余裕幅（両側分）は150mmとする。

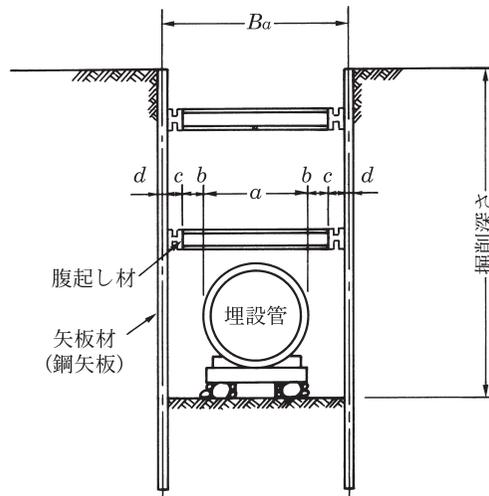


図-4-2-2

表-4-2-1 矢板材の厚さ

矢板材	矢板材の厚さ (2 d) (cm)
アルミ矢板	8
軽量(簡易)鋼矢板	10
鋼矢板Ⅱ型	20
鋼矢板Ⅲ型	25
鋼矢板Ⅳ型	35
鋼矢板VL型	40

② 管布設作業に必要な幅

掘削幅 = 管外径 + 余裕幅 + 矢板材の厚 = $a + 2(b + d)$

管外径とは、ソケット以外の直線部の外径をさす。余裕幅（両側分）は600mmとする。

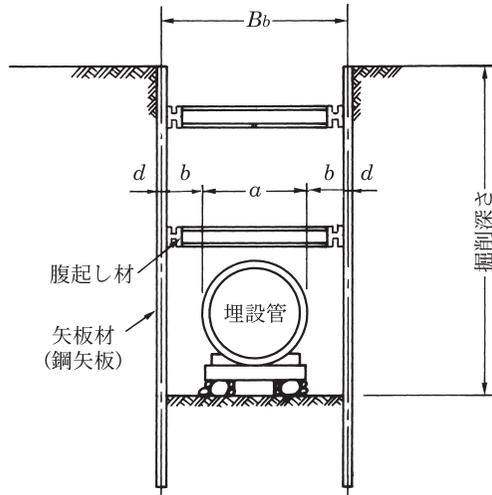


図-4-2-3

③ コンクリート基礎の場合

掘削幅 = コンクリート基礎幅 + 2(余裕幅 + 矢板厚) = $a + 2(b + d)$

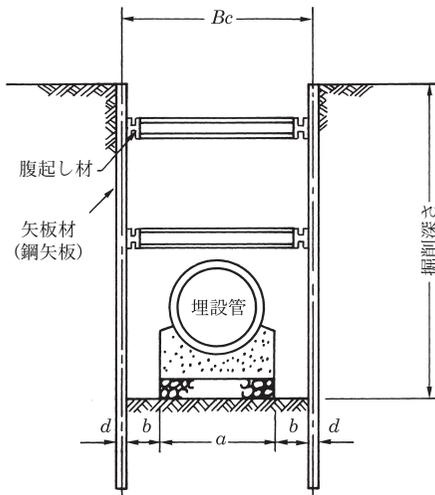


図-4-2-4

表-4-2-2 コンクリート打設高と余裕幅

コンクリート打設高 (cm)		余裕幅×2 (両側分) (cm)
コン ク リ ー ト 基 礎	10～20まで	60
	21～50 〃	70
	51～80 〃	80
	81～110 〃	90
	110を超えるもの	100
く形きょ等		120

- ④ く形きょ、及びこれに準ずる現場打ちコンクリート構造物の場合
 掘削幅 = 構造物外幅 + 2 (余裕幅 + 矢板厚) = $a + 2 (b + d)$

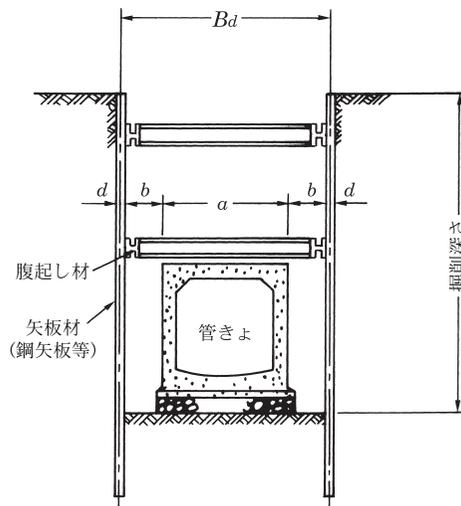


図-4-2-5

㉔ バックホウ掘削の場合

$$\text{掘削幅} = \text{バケット幅} + 2 \times (\text{余裕幅} + \text{腹起し材幅} + \text{矢板厚}) = a + 2(b + c + d)$$

余裕幅は15cm (両側) とする。

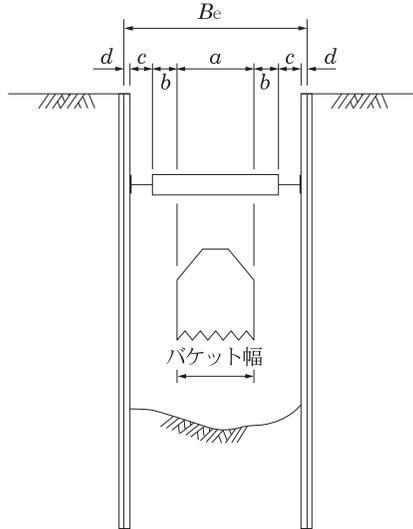


図-4-2-6

(参 考)

表-4-2-3 バックホウ機種と作業幅

機種	最大掘削深 (標準ブーム)	バケット幅 (a)	施工可能な作業幅 (a + 2b)
山積0.08m ³ [平積0.06m ³]	2.2m	0.35m	0.50以上
山積0.13m ³ [平積0.10m ³]	2.6m	0.45m	0.60以上
山積0.28m ³ [平積0.20m ³]	3.3m	0.60m	0.75以上
山積0.45m ³ [平積0.35m ³]	4.2m	0.75m	0.90以上
山積0.8 m ³ [平積0.60m ³]	6.0m	1.00m	1.15以上

(c) バックホウ掘削

① 労務歩掛

掘削工労務は、次表を標準とする。

表-4-2-4 掘削工労務 (人/100m³)

掘削機種	土木一般世話役	普通作業員
山積0.08m ³ 〔平積0.06m ³ 〕	2.8	7.8
山積0.13m ³ 〔平積0.1m ³ 〕	2.4	6.7
山積0.28m ³ 〔平積0.2m ³ 〕	1.9	5.0
山積0.45m ³ 〔平積0.35m ³ 〕	1.5	3.9
山積0.8m ³ 〔平積0.6m ³ 〕	1.1	2.6

- (注) 1. 土木一般世話役は現場での指揮・指導を行うものとする。
 2. 普通作業員は、補助的作業（土砂の切崩し、床均し等）を行うものとする。

② バックホウ運転時間

100m³当りのバックホウ運転時間は、次表を標準とする。

表-4-2-5 バックホウ運転時間 (100m³当り)

掘削機種	運転時間(時間)
山積0.08m ³ 〔平積0.06m ³ 〕	17.2
山積0.13m ³ 〔平積0.1m ³ 〕	14.8
山積0.28m ³ 〔平積0.2m ³ 〕	11.1
山積0.45m ³ 〔平積0.35m ³ 〕	8.8
山積0.8m ³ 〔平積0.6m ³ 〕	6.0

- (注) レキ質土、砂、砂質土、粘性土に適用する。

③ 土工計算

表-4-2-6

名 称	規 格	単 位	数 量	単 価	金 額
掘削工 (機械) $V \text{ m}^3$					
掘 削 工	バックホウ 山積○○ m^3 用	m^3	V		
計					K

$$V = (B \times H) \times \text{掘削延長}$$

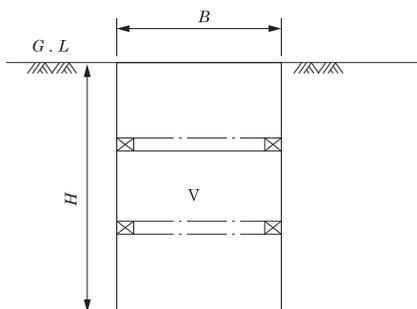


図-4-2-7

④ 機械掘削工(小型バックホウ)歩掛

表-4-2-7 機械掘削工(小型バックホウ)歩掛 (1 m^3 当り)

名 称	規 格	単 位	数 量	摘 要
土木一般世話役		人		表-4-2-4
普通作業員		〃		〃
バックホウ運転		日		表-4-2-10 (100/日当り施工量)
諸 雑 費		式	1	端数処理
計				100 m^3 当り
1 m^3 当り				計/100 m^3

⑤ 機械掘削工(バックホウ)歩掛

表-4-2-8 機械掘削工(バックホウ)歩掛 (1 m^3 当り)

名 称	規 格	単 位	数 量	摘 要
土木一般世話役		人		表-4-2-4
普通作業員		〃		〃
バックホウ運転		時間		表-4-2-5
諸 雑 費		式	1	端数処理
計				100 m^3 当り
1 m^3 当り				計/100 m^3

開削工法の積算

① バックホウ運転歩掛

表-4-2-9 バックホウ運転歩掛

名 称	規格	単位	小型バックホウ クローラ型、排出ガス対策型		バックホウ クローラ型、排出ガス対策型				摘要	
			(第1次基準値)	(第2次基準値)	(第1次基準値)	(第1次基準値)	(第2次基準値)	クレーン機能付 (第1次基準値)		吊能力2.9t (第2次基準値)
			山積0.08m ³ 〔平積0.06m ³ 〕	山積0.13m ³ 〔平積0.1m ³ 〕	山積0.28m ³ 〔平積0.2m ³ 〕	山積0.45m ³ 〔平積0.35m ³ 〕	山積0.8m ³ 〔平積0.6m ³ 〕	山積0.45m ³ 〔平積0.35m ³ 〕		山積0.8m ³ 〔平積0.6m ³ 〕
運転手(特殊)		人	1.0	1.0	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	
燃 料 費		ℓ	17	23	5.9	8.6	15	8.6	15	
機 械 損 料		時間	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		供用日	1.78	1.78	-	-	-	-	-	
諸 雑 費		式	1							
計										

⑧ 日当り施工量

工期算定等の積上げ処理する際の日当り施工量は、次表を標準とする。

表-4-2-10 日当り施工量

掘 削 機 種	日当り施工量 (m ³)
山積0.08m ³ 〔平積0.06m ³ 〕	38
山積0.13m ³ 〔平積0.1m ³ 〕	44
山積0.28m ³ 〔平積0.2m ³ 〕	59
山積0.45m ³ 〔平積0.35m ³ 〕	74
山積0.8m ³ 〔平積0.6m ³ 〕	109

② 埋戻し工

埋戻し土量は、下式により求める。

埋戻し土量 = 掘削土量 - 舗装土量 - 構造物及び基礎の容積

(a) 人力投入歩掛

人力により埋戻し用土砂を掘削溝内へ投入敷均しする作業で、次表を標準とする。

表-4-2-11 人力投入歩掛 (100m³当り)

名 称	単 位	数 量
普 通 作 業 員	人	23

内 訳 書									
費目 (レベル1)	工種 (レベル2)	種目 (レベル3)	細別 (レベル4)	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
管路									
	管きょ工 (管径200mm)							1,075,476	A-1
		管路土工						598,743	B-1
			管路掘削		式	1		147,855	
			管路埋戻		式	1		270,560	
			発生土処理		式	1		180,328	
		管布設工						135,606	B-2
			硬質塩化ビニル管		m	29.10	4,660	135,606	
		管基礎工						28,518	B-3
			砂基礎		m	29.10	980	28,518	
		管路土留工						298,740	B-4
			軽量鋼矢板土留		式	1		298,740	
		開削水替工						13,869	B-7
			開削水替		式	1		13,869	
	管きょ工 (管径250mm)							1,407,551	A-1
		管路土工						831,542	B-1
			管路掘削		式	1		196,718	
			管路埋戻		式	1		394,902	
			発生土処理		式	1		239,922	
		管布設工						185,658	B-2
			硬質塩化ビニル管		m	29.10	6,380	185,658	
		管基礎工						31,544	B-3
			砂基礎		m	29.10	1,084	31,544	
		管路土留工						344,250	B-4
			軽量鋼矢板土留		式	1		344,250	
		開削水替工						14,557	B-7
			開削水替		式	1		14,557	
	管きょ工 (管径300mm)							1,904,201	A-1
		管路土工						1,104,955	B-1
			管路掘削		式	1		253,773	
			管路埋戻		式	1		541,675	
			発生土処理		式	1		309,507	
		管布設工						261,389	B-2
			硬質塩化ビニル管		m	28.95	9,029	261,389	
		管基礎工						34,189	B-3
			砂基礎		m	28.95	1,181	34,189	
		管路土留工						487,170	B-4
			軽量鋼矢板土留		式	1		487,170	
		開削水替工						16,498	B-7
			開削水替		式	1		16,498	

(つづく)

開削工法の積算

費目 (レベル1)	工種 (レベル2)	種目 (レベル3)	細別 (レベル4)	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
	マンホール工							731,328	A-2
		組立マンホール工						731,328	B-9
			第1号マンホール		箇所	3	243,776	731,328	
	取付管およびます工							1,645,293	A-4
		管路土工						887,253	B-1
			管路掘削		式	1		397,014	
			管路埋戻		式	1		355,152	
			発生土処理		式	1		135,087	
		ます設置工						491,640	B-11
			汚水ます (塩化ビニル製)		箇所	12	40,970	491,640	
		取付管布設工						266,400	B-12
			取付管内径150mm (塩化ビニル管)		箇所	12	22,200	266,400	
	仮設工							525,000	
		交通誘導警備員						525,000	
			交通誘導警備員		式	1		525,000	
	付帯工							1,554,000	A-10
		舗装撤去工			式	1		305,000	
		道路復旧工			式	1		1,249,000	
	直接工事費計							8,842,849	
	共通仮設費								
		運搬費			式	1		271,000	
		管繕費			式	1		398,000	
		現場環境改善費			式	1		306,000	
		共通仮設費(率分)			式	1		1,766,000	
	共通仮設費計							2,741,000	
	小計(純工事費)							11,583,849	直接工事費+ 共通仮設費
		現場管理費			式	1		5,166,000	
		工期延期等に伴う 現場維持費等			式	1		0	
	計(工事原価)							16,749,849	純工事費+ 現場管理費
		一般管理費等			式	1		3,540,151	
	計(工事価格)							20,290,000	工事原価+ 一般管理費等
		消費税等相当額			式	1		2,029,000	
	本工事費計							22,319,000	工事価格+消 費税等相当額

A-1 管きょ工内径200mm

(一式)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
管 路 土 工		式	1		598,743	B-1
管 布 設 工		〃	1		135,606	B-2
管 基 礎 工		〃	1		28,518	B-3
管 路 土 留 工		〃	1		298,740	B-4
開 削 水 替 工		〃	1		13,869	B-7
計					1,075,476	

B-1 管路土工

(一式)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
管 路 掘 削		m ²	45.48	3,251	147,855	C-1
管 路 埋 戻		〃	29.31	9,231	270,560	C-2
発 生 土 処 理		〃	45.48	3,965	180,328	C-3
計					598,743	

C-1 管路掘削

(1m当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
機 械 掘 削 工	小型バックホウ(山積0.13m ²)掘削	m ²	45.48	3,252	147,900	D-1-1
計					147,900	45.48m ² 当り
1 m ² 当 り					3,251	計/45.48m ²

D-1-1 機械掘削工 (小型バックホウ山積0.13m²)(1m²当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
土 木 一 般 世 話 役		人	2.4	28,900	69,360	
普 通 作 業 員		〃	6.7	23,900	160,130	
バ ッ ク ホ ウ 運 転	山積0.13m ²	日	2.3	41,610	95,703	100/44=2.3 E-1-1
諸 雑 費		式	1		7	端数処理
計					325,200	100m ² 当り
1 m ² 当 り					3,252	計/100m ²

第7章 管きよ更生工法の積算

7-1 管きよ内面被覆工（製管工法）

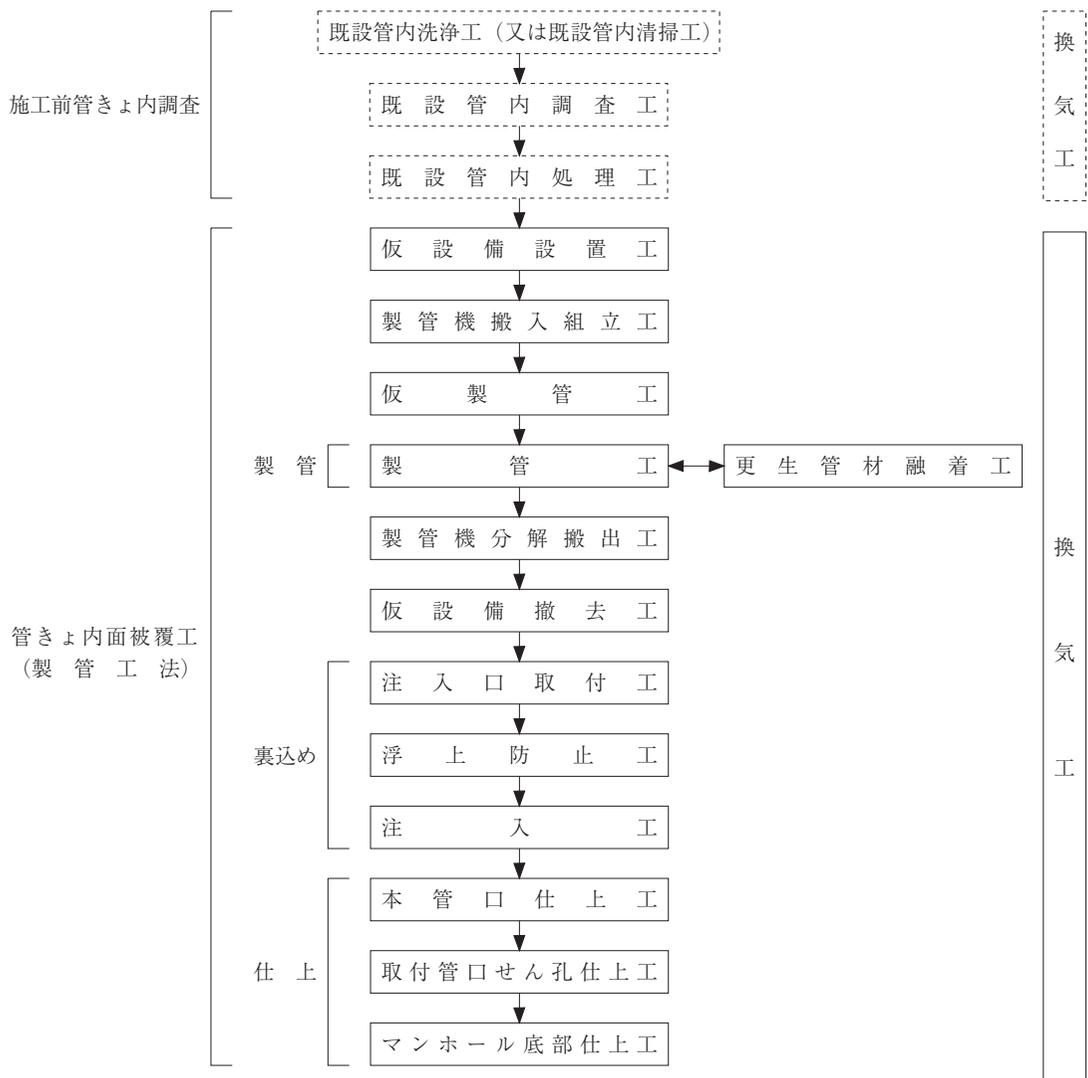
(1) 適用範囲

本歩掛は、下水道管路の既設管内に更生管材（硬質塩化ビニル材など）を製管し、既設管と更生管の隙間に裏込材を充填し、既設管と更生管が一体となった複合管を築造する場合に適用する。

適用範囲は、既設管径800mm未満とし、管きよ内での人力作業を伴わない工法とする。

(2) 施工概要

施工フローは下記のとおりとする。



(注) 本歩掛で対象としているのは実線部分のみである。

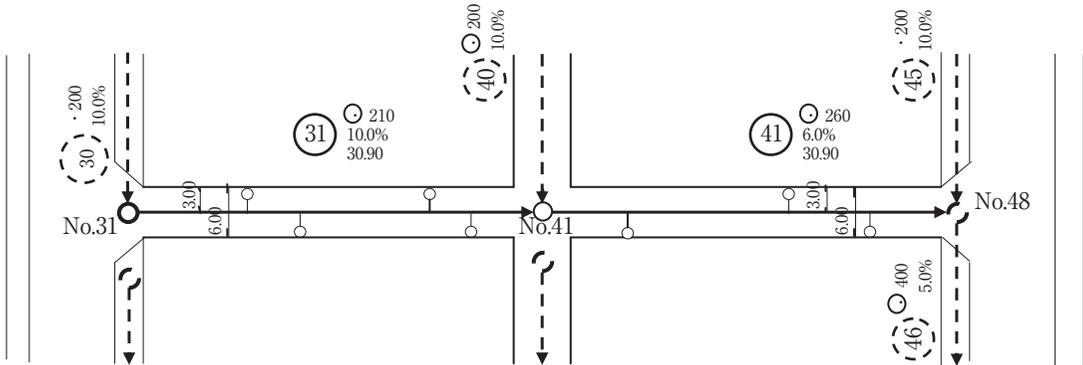
(3) 管きよ内面被覆工（製管工法）の内訳

表-7-1-1 管きよ内面被覆工（製管工法）の内訳

細 別	積算要素	内 訳
更 生 材 料		製管工に必要な更生管材の費用
製 管	製 管 工	マンホール内に設置した製管機により更生管材を製管し、既設管内に更生管を挿入する費用
	更 生 管 材 融 着 工	更生管材を融着機で接続する費用であり、製管延長が長く1ドラムの更生管材では不足する場合や、製管日数が2日以上となる場合に計上する
裏 込 め	注 入 口 取 付 工	スパン両端部の既設管と更生管の隙間を粘土モルタルでシールすると共に、裏込注入用のパイプ等を取り付ける費用
	浮 上 防 止 工	裏込材の注入による更生管の浮上を防止するため、更生管内にウインチでチェーンを引き込み、水を充填する費用
	注 入 工	既設管と更生管の隙間に注入口から裏込材を注入する費用
仕 上	本 管 口 仕 上 工	裏込注入完了後、本管口部の更生管をマンホール内壁面にあわせて切断し、モルタルで仕上を行う費用
	取 付 管 口 せん 孔 仕 上 工	裏込注入完了後、取付管口部の更生管及び裏込材をせん孔機によりせん孔する費用であり、取付管がある場合に計上する
	マンホール底部仕上工	仮排水しながら人孔底部のインバートと更生管の段差をモルタルですり付ける費用であり、インバートがある場合に計上する
仮 設 備	仮 設 備 設 置 ・ 撤 去 工	更生管材のドラムや動力ユニット等を地上に設置及び撤去する費用であり、製管1日当り1回ずつ計上する
	仮 製 管 工	更生管材を所定の形状及び寸法に製管するために、製管機を調整する費用であり、1スパン当り1回計上する
	製 管 機 搬 入 組 立 工	製管機をマンホール内に搬入して組み立てる費用であり、1スパン当り1回計上する
	製 管 機 分 解 搬 出 工	製管機を分解してマンホール内から搬出する費用であり、1スパン当り1回計上する
機 械 器 具 損 料		製管工に必要な機械器具の損料

① 製管工法の積算例

平 面 図



積算については、国土交通省土木工事積算基準及び国土交通省下水道工事積算基準により積算を行うが、次の「本工事内訳表」及び「下水道工事工種体系ツリー図」に則って積算を行う。

労務単価は、国土交通省及び農林水産省が決定した「公共工事設計労務単価」による。また、資材単価は、都道府県や市町村で定めたものを用い、定めのないものについては月刊「建設物価」、 「Web建設物価」などを参考にするか、見積り等によって算出する。

建設機械の損料は、「建設機械等損料算定表」（国土交通省）を基本とする。

なお、ここで用いた資材単価は、仮定のものであるので注意すること。

内 訳 書									
費目 (レベル1)	工種 (レベル2)	種目 (レベル3)	細別 (レベル4)	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
管路									
	管きよ更生工 既設管径250mm							1,414,090	A-20
		管きよ内面被覆工 (製管工法)						1,400,317	B-65
			更生材料		式	1		473,800	C-150
			製管		m	30.00	582	17,460	C-151
			裏込め		式	1		187,632	C-152
			仕上		式	1		467,636	C-153
			仮設備		式	1		179,445	C-154
			機械損料		式	1		74,344	C-155
		換気工						13,773	B-67
			換気設備		日	2.92	4,717	13,773	C-160
	管きよ更生工 既設管径300mm							1,446,545	A-20
		管きよ内面被覆工 (製管工法)						1,433,762	B-65
			更生材料		式	1		581,900	C-150
			製管		m	30.00	621	18,630	C-151
			裏込め		式	1		216,588	C-152
			仕上		式	1		362,855	C-153
			仮設備		式	1		179,445	C-154
			機械損料		式	1		74,344	C-155
		換気工						12,783	B-67
			換気設備		日	2.71	4,717	12,783	C-160
	仮設工							279,000	
		交通誘導警備員						279,000	
			交通誘導警備員		式	1		279,000	
	直接工事費計							3,139,635	
	共通仮設費								
		運搬費			式	1		0	
		安全費			式	1		0	
		営繕費			式	1		0	
		現場環境改善費			式	1		0	
		共通仮設費(率分)			式	1		482,000	
	共通仮設費計							482,000	
	小計(純工事費)							3,621,635	直接工事費+ 共通仮設費
	現場管理費				式	1		1,523,000	
	工期延期等に伴う 現場維持費等				式	1		0	
	計(工事原価)							5,144,635	純工事費+ 現場管理費
	一般管理費等				式	1		1,215,365	
	計(工事価格)							6,360,000	工事原価+ 一般管理費等
	消費税等相当額				式	1		636,000	
	本工事費計							6,996,000	工事価格+ 消費税等相当額

A-20 管きよ更生工 既設管径250mm

B-65 管きよ内面被覆工（製管工法）

B-200 管きよ内面被覆工（製管工法）

（一式）

名 称	規 格	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
更 生 材 料		式	1		473,800	C-150
製 管		m	30.00	582	17,460	C-151
裏 込 め		m ²	0.377	497,700	187,632	C-152
仕 上		式	1		467,636	C-153
仮 設 備		〃	1		179,445	C-154
機 械 器 具 損 料		〃	1		74,344	C-155
計					1,400,317	

(1) 更生材料

$$L_K = \pi \times (d + H) \times (L + 1) \div W = 3.14 \times (0.21 + 0.009) \times (30.00 + 1) \div 0.09 = 236.86\text{m}$$

L_K : 更生管材延長 (m)

d : 更生管径 (m) (0.21)

H : 更生管材高 (m) (0.009)

L : 製管延長 (m) (30.00)

W : 更生管材幅 (m) (0.09)

C-150 更生材料

（一式）

名 称	規 格	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
プ ロ フ ァ イ ル		m	236.86	2,000	473,720	
諸 雑 費		式	1		80	端数処理
計					473,800	

(2) 製管

(a) 融着箇所数 J

$$J = [\{\pi \times (d + H) \times (L + 1) \div W\} \div L_D] - 1 + (n - 1)$$

$$= [\{3.14 \times (0.21 + 0.009) \times (30.00 + 1) \div 0.09\} \div 800] - 1 + (1 - 1) = -1 + 0 \text{ (箇所)}$$

J : 融着箇所数 (箇所)

d : 更生管径 (m) (0.21)

H : 更生管材高 (m) (0.009)

L : 製管延長 (m) (30.00)

W : 更生管材幅 (m) (0.09)

L_D : 1ドラム当り更生管材延長 (m) (800)

n : 製管日数 (日) = 仮設備設置・撤去回数 (回) (1)

注) 製管日数 n = 1 で融着箇所数 J が 1 以下になった場合は, J = 0 とする

表-7-1-2 1ドラム当り更生管材延長 (参考)

既設管径 (mm)	更生管径 (mm)	更生管材		1ドラム当り 更生管材 延長 L_D (m)
		高さ H (mm)	幅 W (mm)	
250	210	9.0	90	800
300	260			
350	310			
400	360			
450	410	11.9	87	660
500	460			
600	550			
700	640	16.3	80	1,000

(注) 上表に記載のない既設管径の場合, 直近下位の規格を適用する。

(b) 施工歩掛

① 1日当り製管延長は, 次表を標準とする。

表-7-1-3 1日当り製管延長 (単位: m)

既設管径 (mm)	250	300	350	400	450	500	600	700
1日当り製管延長	320	300	290	270	250	240	200	170

(注) 上表に記載のない既設管径の場合, 直近下位の規格を適用する。

② 1日当り融着箇所数は, 次表を標準とする。

表-7-1-4 1日当り融着箇所数 (単位: 箇所)

既設管径 (mm)	800mm未満
1日当り融着箇所数	20

管きょ更生工法の積算

(c) 発動発電機の規格

発動発電機の規格は、次表を標準とする。

表-7-1-5 発動発電機の規格(参考)

既設管径 (mm)	発動発電機 (排出ガス対策型)
250	45kVA
300	
350	
400	
450	60kVA
500	
600	
700	

(注) 上表に記載のない既設管径の場合、直近下位の規格を適用する。

C-151 製管

(1m当り)

名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
製管工		m	30.00	582	17,460	D-151-1
更生管材融着工		箇所	0	12,015	0	D-151-2
計					17,460	30.00m当り
1m当り					582	計/30.00m

D-151-1 製管工

(1m当り)

名称	規格	単位	数量	単価	金額	摘要
土木一般世話役		人	1	28,900	28,900	
特殊作業員		〃	2	26,700	53,400	
普通作業員		〃	3	23,900	71,700	
発動発電機運転	排出ガス対策型 45kVA	日	1	6,338	6,338	E-151-1
諸雑費		式	1		26,162	(注) 労務費の17%
計					186,500	1日当り
1m当り					582	計/320m

(注) 諸雑費はドラム受台、油圧ホース及び電源ケーブル等の損料であり、労務費の合計額に昼間作業の場合17%、夜間作業の場合11%を乗じた金額を上限として計上する。

D-151-2 更生管材融着工

（1箇所当り）

名 称	規 格	単位	数量	単価	金額	摘 要
土木一般世話役		人	1	28,900	28,900	
特殊作業員		〃	3	26,700	80,100	
普通作業員		〃	3	23,900	71,700	
融着機損料		日	1	52,300	52,300	
諸 雑 費		式	1		7,300	(注) 融着機損料の14%
計					240,300	1日当り
1 箇 所 当 り					12,015	計/20箇所

(注) 諸雑費は発動発電機等の損料であり，融着機損料に14%を乗じた金額を上限として計上する。

(d) 機械運転単価表

E-151-1 発動発電機（45kVA）排出ガス対策型（第1次基準値）運転単価表（1日当り）

名 称	規 格	単位	数量	単価	金額	摘 要
燃 料 費		ℓ	31	134	4,154	
賃 料		供用日	1.2	1,820	2,184	
諸 雑 費		式	1		0	端数処理
計					6,338	

(注) 運転歩掛は，施工歩掛に含まれる。

(3) 裏込め

(a) 注入量Q

$$Q = \pi \times \{D^2 - (d + H)^2\} \div 4 \times L \times \alpha$$

$$= 3.14 \times \{0.25^2 - (0.210 + 0.009)^2\} \div 4 \times 30.00 \times 1.1 = 0.377\text{m}^3$$

Q：裏込材体積（m³）

D：既設管径（m）（0.25）

d：更生管径（m）（0.21）

H：更生管材高（m）（0.009）

L：製管延長（m）（30.00）

α：割増率（1.10を標準とする）（1.1）

(b) 粘土モルタルの数量（注入口取付工）

$$V = \pi \times (D^2 - d^2) \div 4 \times t \times 2$$

$$= 3.14 \times (0.25^2 - 0.21^2) \div 4 \times 0.05 \times 2 = 0.001\text{m}^3$$

V：粘土モルタル体積（m³）

D：既設管径（m）（0.25）

d：更生管径（m）（0.21）

t：粘土モルタル厚さ（m）（0.05）

(c) 施工歩掛

④ 1日当り浮上防止延長は，次表を標準とする。