

Two-Way

ツーウェイ推進工法

回收型・残置型

高濃度泥水加壓推進（泥濃式）

呼び径 $\phi 800\text{mm} \sim \phi 3000\text{mm}$

泥水式推進工法

呼び径φ800mm～φ3000mm

設計資料

積算資料

2022 年度 Rev01

ツウウェイ推進工法協会

はじめに

ツーウェイ推進工法の名称は回収型と残置型、ふたつの掘進機タイプが選べる工法であることから名付けられました。

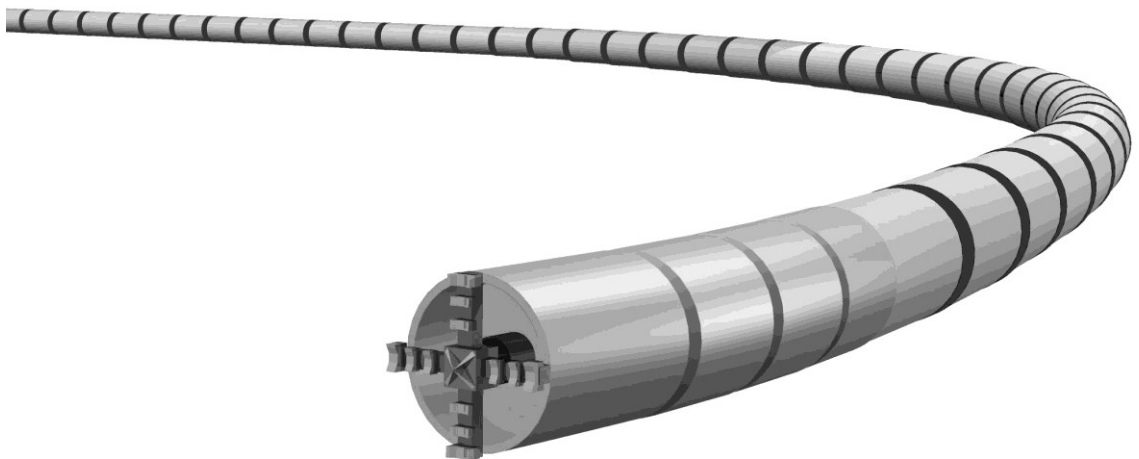
本工法の残置型は既設構造物へ直接到達し、掘進機外殻を管路として利用出来るよう工夫された方式です。急曲線施工から長距離推進まで信頼性の高い施工が可能であり、それらの設計支援から推進施工完了までのトータルな協会活動を行っております。

おかげさまで泥濃式工法、泥水式工法ともに施工実績を伸ばしており、需要が高まる小型立坑からの発進施工にも取り組んでおります。

また、すべての呼び径で遠隔操作方式の掘進機を採用し、高水圧対応排土ゲートやSRC搭載掘進機を選択も可能であるなど、安全性と施工性の向上に努めております。

これからも、社会に貢献するべく研究開発、技術力の向上に努める所存ではありますが、関係各位様におかれましても、ご指導ご鞭撻いただけますようお願い申し上げます。

令和4年7月吉日
ツーウェイ推進工法協会



目 次

第 1 章 ー泥濃式推進工法の 設 計

1. 工法の説明ー泥濃式工法	1
2. 適用範囲	2
3. 掘進機の排泥口径	3
4. 発進基地と設備配置ー一定置型プラント	4
5. 発進基地と設備配置ー車上配置型プラント	5
6. 小型発進立坑による施工	6
7. 高土被り・高水压下の施工	7
8. 数量計算ー泥濃式	
1) 掘削量の算定	9
2) 高濃度泥水	10
①高濃度泥水注入率	10
②高濃度泥水の配合	12
3) 可塑剤注入量の算定（滑材一次注入）	13
4) 滑材注入量の算定（滑材二次注入）	14
5) 排泥量の算定	15
6) 裏込め注入量の算定	15
7) 目地モルタル工	16
9. 排泥一次処理	16
10. 施工区分	17
11. 労務単価の内訳	17
12. 日進量	18
13. 工種の分類	19
14. 機械器具損料表	20
設備機材の規格表	23
設備電力容量一覧表	25
15. 機械別 1 日当り稼働時間	26

第 2 章ー泥水式推進工法の設計

1. 工法の説明ー泥水式工法	30
2. 適用範囲	31
3. 日進量	32
4. 滑材注入量	33
5. 代価の構成	34
6. 代価表	35

第 3 章ー推進力の設計

1. 掘進機の対応曲線	43
2. 推進力の算定	
1) 直線区間の推力	44
2) 曲線区間の推力	45
3) 許容軸方向推力	46
4) 曲線部における地盤改良の検討（参考）	47
5) 曲線部の推力伝達と目地開口	48

3. 推進工法用管	4 9
4. 管の外圧強度と推進方向の耐荷力	5 0
5. A V C 推力低減システムの概要	
1) 泥濃式のシステム概略図	5 2
2) 泥水式のシステム概略図	5 2
3) A V C 滑材注入装置（拡幅注入装置）	5 3
4) A V C 推力低減用滑材の注入量	5 3
5) A V C 推力低減用滑材の注入量一覧表	5 4
6. 支圧壁の検討（参考）	5 5
7. 引用算式一覧	5 6

第4章－既設構造物－直接到達施工

1. ツーウェイ推進工法・残置型の概要	5 7
2. 到達後の施工手順概略	5 7
3. S R C 機構搭載掘進機による施工	5 9
4. 工種の分類－追加	6 2
5. 代価の構成－追加	6 2
6. 代価表－回収型から追加となる歩掛り	6 3

第5章－発進立坑と到達

1. 発進立坑寸法	
1) 鋼矢板発進立坑	7 1
2) 小判形ライナープレート発進立坑	7 2
3) 小型発進立坑による施工概要	7 3
2. 到達立坑寸法	
1) 鋼矢板到達立坑	7 4
2) 円形ライナープレート到達立坑	7 5
3. 既設構造物到達寸法－残置施工の場合	7 6
4. 中間（通過）立坑寸法	7 7
5. 管芯高さと最下段梁の高さ	7 8
6. 発進坑口寸法	7 9
7. 坑口金具寸法	
1) 泥濃式の場合	8 0
2) 泥水式の場合	8 1
8. 支圧壁寸法	8 2
9. 地盤改良	8 3
10. 工掘進機の寸法と重量（参考）	8 4

第6章－代価表（中大口径の代価）

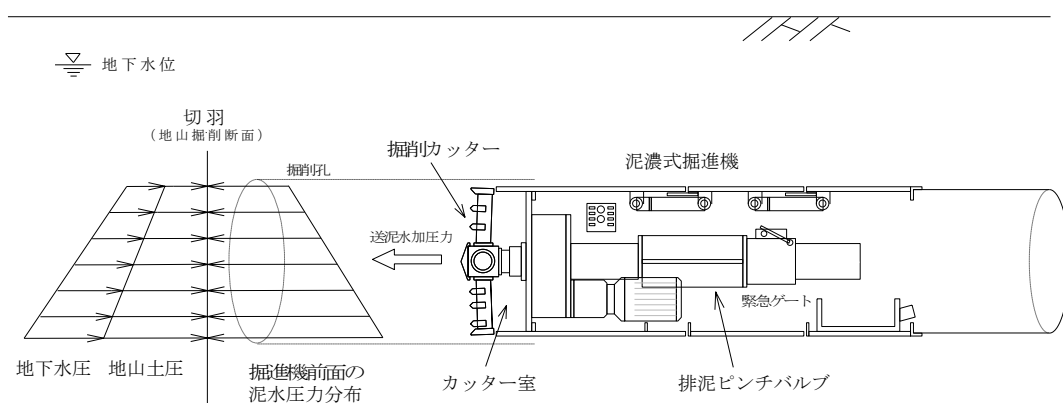
1. 代価の構成	8 5
2. 代価表	8 6

第1章 ー 泥濃式推進工法の設計

1. 工法の説明－泥濃式工法

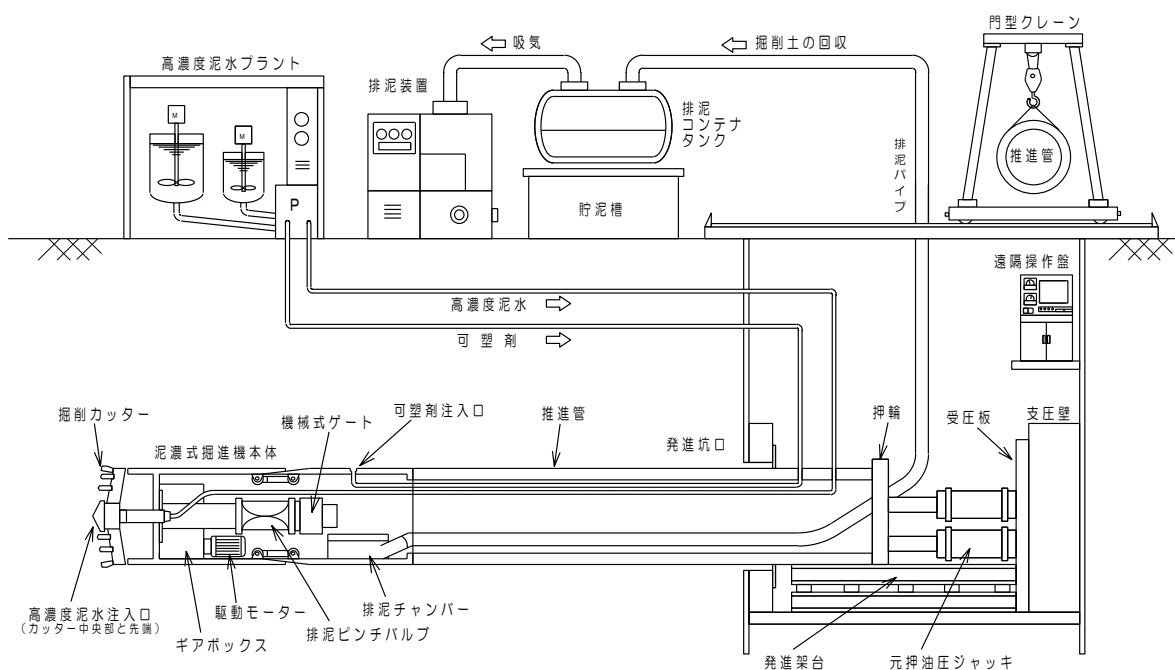
泥濃式推進工法は、切羽と隔壁間のカッターチャンバー内を掘削土砂と高濃度泥水を攪拌混合した泥土で満たし、切羽面に作用する土圧および水圧に見合う圧力に、泥土の圧力を保持することにより切羽の安定を図る。カッターチャンバー内の泥土を排泥バルブの開閉により間欠的に排出するが、保持圧力の管理は次のように設定している。

下限保持压力:地下水压+20.0kN/m² 上限保持压力:地下水压+50.0kN/m²



泥濃式の切羽管理方法

掘削土は掘進機後部で大きさ別に分けられ、75 mm以下は吸引力により坑外へ搬出される。大きな礫はトロバケットにより搬出される。掘削土は排土貯留槽に貯留された後、運搬処分又は固化処理される。



泥濃式推進工法の施工説明図

2. 適用範囲

1) 泥濃式工法の基本的な適用土質の分類は下記の通りとします。

普通土

粘性土(N値 10未満)

砂質土(N値50未満)

砂礫土(最大礫径 20mm 未満、礫率 30%未満)

玉石混じり土

砂礫土(1)

最大礫径は 20mm 以上で掘進機外径の 20%未満かつ排泥口径以下。

礫率は 30%以上、80%未満とする。

砂礫土(2)

最大礫径は礫強度 $150\text{MN}/\text{m}^2$ のとき、呼び径により 500～700 mmまで。

礫率は 30%以上、80%未満とする。ただし、個別に検討するものとします。

硬質土

粘性土はN値10以上、砂質土はN値50以上。

地盤の強度は一軸圧縮強度 $3\text{MN}/\text{m}^2$ 以下を対象とする。

なお、一軸圧縮強度 $3\text{MN}/\text{m}^2$ 以上については個別に対応するものとします

備考. 1) 透水係数が $1 \times 10^{-1} \text{cm/s}$ 程度以上の場合、地盤改良の検討が必要となります。

2) 砂質土及び砂礫土の無水層は、個別に検討するものとします。

3) 破砕対象となる玉石の一軸圧縮強度は $150\text{MN}/\text{m}^2$ 程度以下とします。(個別対応有り)

4) 砂礫土(1)での対応最大礫径は掘進機の対応能力(排泥口径)に依存します。

5) 上記適用範囲外のものについては、別途個別に検討するものとします。

2) 最小土被り一回収・残置型共通

推進工法における必要な最小土被りは、土質条件、掘削断面、周辺の地下埋設物などを考慮しなければなりません。一般的には $1.0 \sim 1.5D$ (D は推進管外径)とされていますが、中大口径では 1.5mは必要と考えられています。

土被りが小さい場合の施工では、土質条件、施工方法、地山及び周辺の地下埋設物に対して十分な配慮が必要であり、防護工を検討する場合があります。

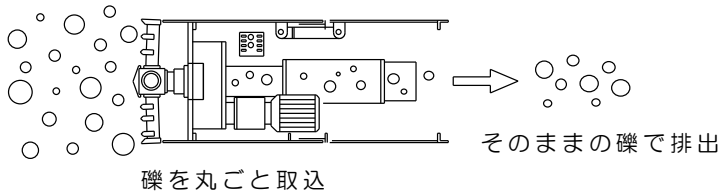
3. 掘進機の排泥口径と対応礫径

ツーウェイ推進工法では礫の取込型と破碎型の掘進機を選択できます。

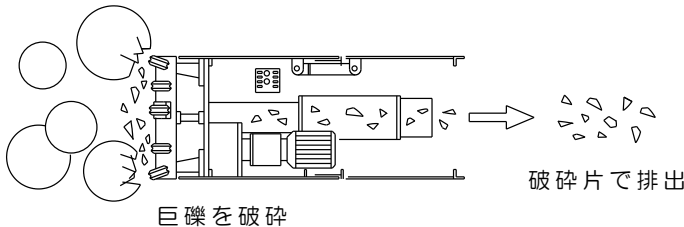
礫取込型の対応礫径はイコール排泥口径となります。

礫破碎型は礫強度 $150\text{MN}/\text{m}^2$ のとき最大 700mm まで破碎します。(対象以上は個別対応有り)

礫取込型



礫破碎型



掘進機の対応礫径(排泥口径・破碎礫径)一回収型・残置型共通

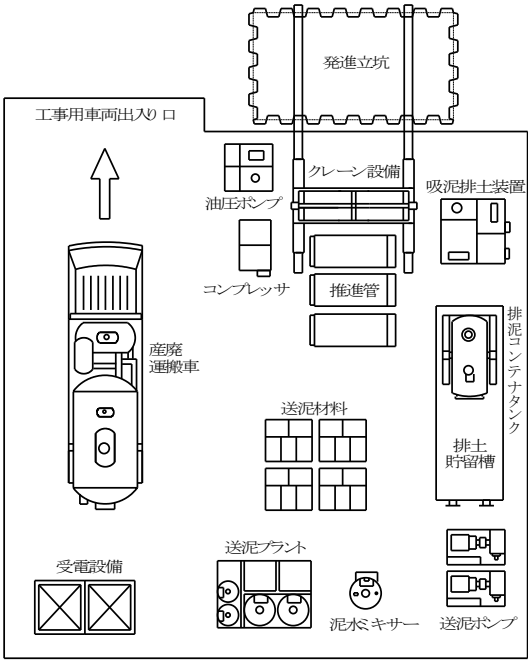
呼び径 (mm)	掘進機外径 (mm)	礫取込型 排泥口径による取込礫径		礫破碎型 破碎対象礫径
		標準機	急曲線機	一軸圧縮強度 $150\text{MN}/\text{m}^2$ 時
800	990	200	170/200	500
900	1,110	200	170/200	500
1,000	1,230	250	250	500
1,100	1,340	250	250	500
1,200	1,460	250	250	500
1,350	1,630	250	250	500
1,500	1,810	350	350	700
1,650	1,980	350	350	700
1,800	2,150	350	350	700
2,000	2,380	350	350	700
2,200	2,610	350	350	700
2,400	2,840	350	350	700
2,600	3,070	350	350	700
2,800	3,300	350	350	700
3,000	3,530	350	350	700

備考 1) 排泥口径は施工条件等により個別に対応する場合があります。

2) 破碎対象礫径は礫強度や出現率などにより本表以上へ対応可能な場合があります。

4. 発進基地と設備配置一定置型プラント

1) 発進用設備の標準配置例



※呼び径 ϕ 1500mm 以上は排泥設備が2系統必要になります。

2) 設備寸法一覧表(代表機種による)

(mm)

番号	機材名	W	B	H	重量 (t)
1	クレーン設備				
2	吸泥排土装置	1,900	1,900	2,100	2.40
3	排泥コンテナタンク	2,195	1,550	2,000	1.25
4	排土貯留槽	5,920	2,200	1,950	4.30
5	コンプレッサー	1,350	990	1,440	0.40
6	油圧ポンプ(元押)	1,000	1,200	1,400	1.80
7	高濃度泥水プラント	2,800	2,000	2,300	2.10
8	高濃度泥水ミキサー	ϕ 1200		2,200	0.42
9	送泥ポンプ	1,250	900	900	0.40

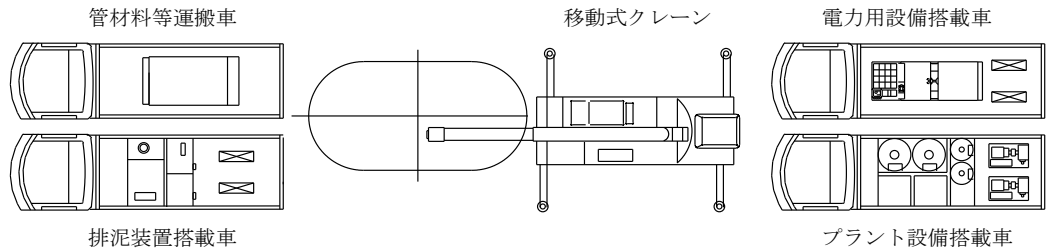
3) 発進基地標準面積

呼び径 (mm)	基 地 面 積(目安)
600～1200	150～200 m ² 程度
1350～1500	200～250 m ² 程度
1650～2000	250～300 m ² 程度
2200～2600	300～350 m ² 程度

備考) 排泥処理システムを使用する場合は上記に 80 m²程度プラスします。

5. 発進基地と設備配置－車上配置型プラント

プラント用地の確保が困難な場合では車上配置型プラントを選択することも可能です。



車上プラントの配置例

車上プラント施工時の車両編成(参考)

種 類 / 呼 び 径	800～1350	1500～1650
移動式クレーン	1	1
プラント設備搭載車	1	1
排泥装置積搭載車	1	2
電力用設備搭載車	1	1
管材料等小運搬車	1	1

備考 1) 積載車両は4t 車を想定。現場諸条件により編成を変更する場合があります。

2) 排泥搬出車両の配置および保安用車両等は個別に検討する。

3) 近隣に仮置き場を確保出来る場合は配置車両を別途考慮します。

4) 呼び径φ1800 mm以上の車上プラント施工は個別に検討致します。

作業帯の設営～覆工板開閉～配線配管類などの設置撤去時間を考慮し
作業時間を前後1時間、合計 2 時間差し引くものとします。

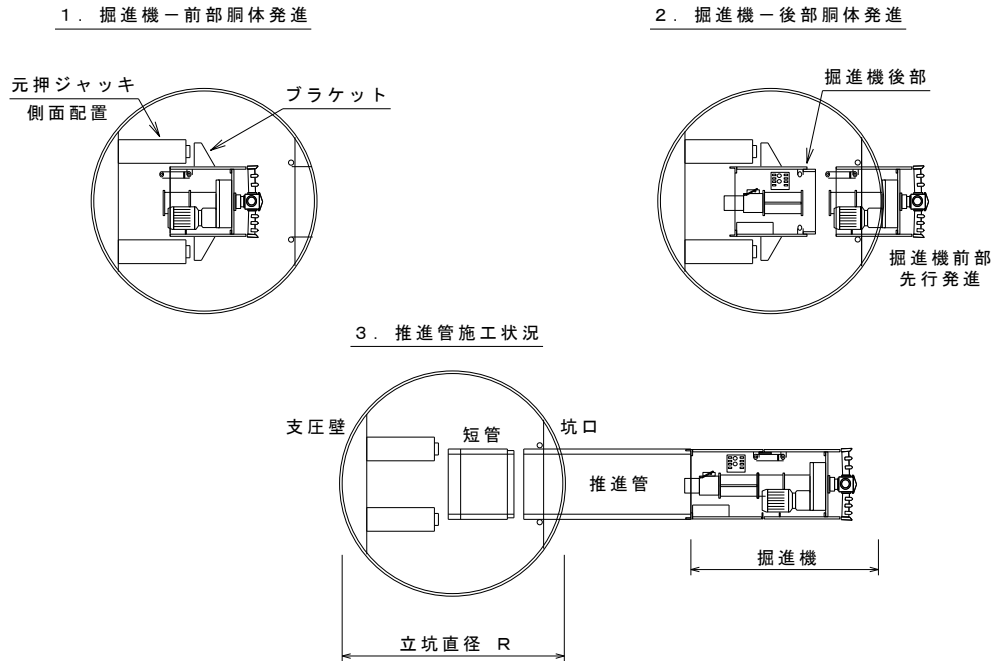
基準 8 時間施工 → 実働 6 時間施工

これにより、標準日進量を以下のように補正するものとします。

日進量 = 標準日進量 × 実働 6 時間 / 基準 8 時間施工

6. 小型発進立坑による施工

本工法では円形及び矩形の小型発進立坑に対応しています。



○ 解説

小型立坑発進は掘進機の前部胴体を先行して初期発進した後、後部胴体を連結します。初期掘進と掘進機の組立作業を並行するため発進日数として2～4日必要となります。推進力の試算から支圧壁の厚みを設定し、立坑寸法及び機材配置を検討致します。R型坑口を使用する場合、坑口防護は高圧噴射攪拌工法を推奨します。

円形小型発進立坑一対寸法表と日進量（泥濃式標準機）

呼び径	発進立坑の参考φ(mm)	日進量（半管使用時・参考数値）			
		普通土	砂礫土(1)	砂礫土(2)	硬質土(1)
800	3000	5.0	4.1	3.0	3.0
900		4.9	4.1	2.8	3.0
1,000		4.6	3.9	2.6	2.9
1,100	3800	4.6	3.9	2.4	2.8
1,200		4.4	3.7	2.3	2.7
1,350	4000	4.1	3.5	2.7	2.5
1,500		4.1	3.5	2.5	2.4
1,650	4500	3.9	3.3	2.3	2.4
1,800		3.5	3.0	2.1	2.2

備考 1) 施工条件等により日進量を変更する場合があります。

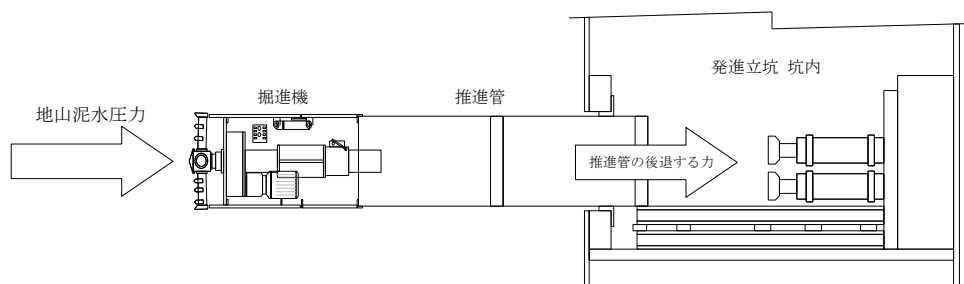
2) 個別検討により立坑寸法をさらに小さくすることも可能です。（要相談）

3) 使用掘進機に改造が必要となる場合があります。φ2200 以上は個別に対応可能。

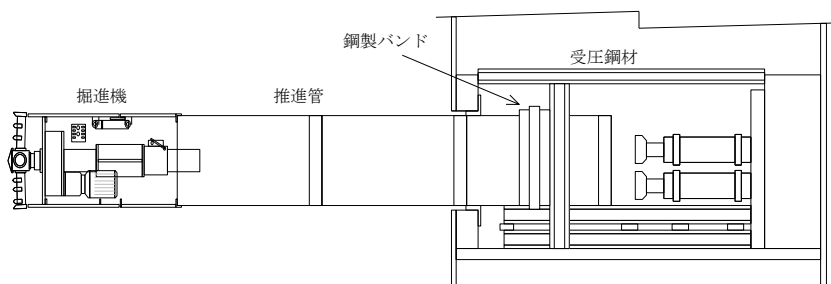
7. 大土被り・高水压下の施工

1) 大土被り施工時の発進

地山を掘削すると前方の地山泥水圧と対峙する事となるため、押し返される反発力が生まれます。特に発進直後では顕著にあらわれ、推進管据付時の障害となります。こうした推進管の後退現象は土被り(地下水圧)に比例することから、大土被り施工では後退防止対策が必要となります。後退防止設備は鋼材によるストッパーやバンド、推進管にアンカー加工する物などが有ります。



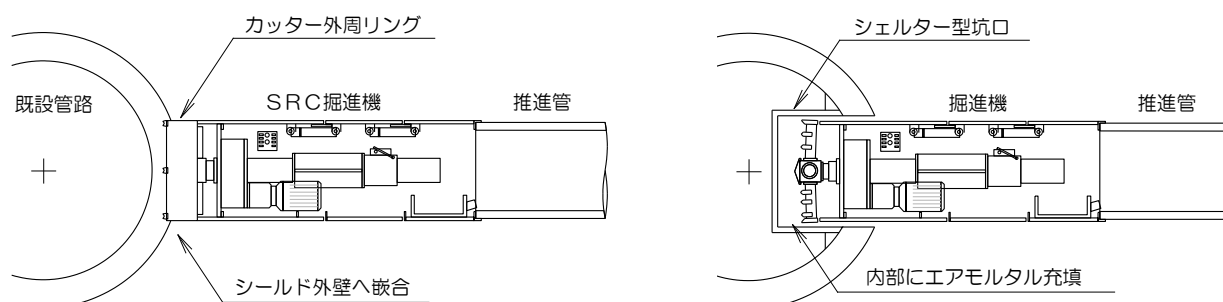
推進管の後退現象



後退防止設備の例

2) 大土被り施工時の到達

泥水圧力の大きさからSRC搭載掘進機やシェルター型坑口などの採用検討を行います。
SRC搭載掘進機では、カッターリングの地盤支持作用により到達作業の安全性を向上させています。
こうした機材は高土被り施工だけではなく、高難度な施工条件にも採用しています。

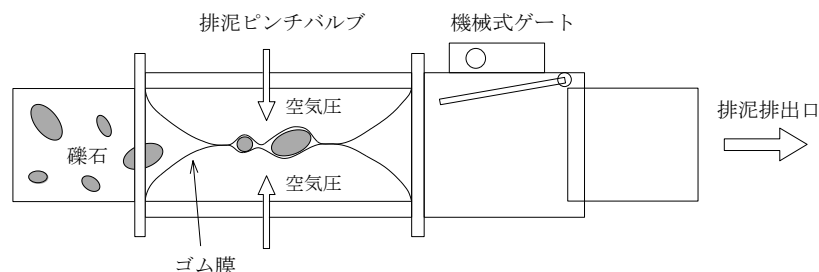


高土被り到達施工の例

3) 掘進機の排土装置

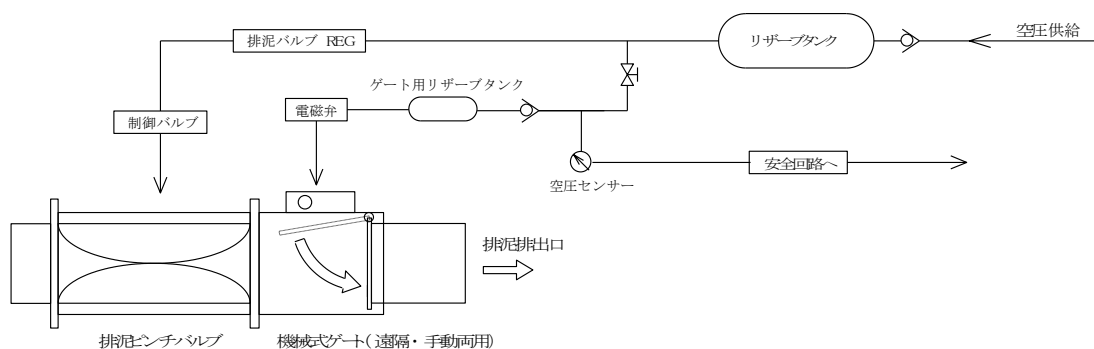
掘進機の排土装置は排泥ピンチバルブと機械式ゲートにより構成されます。ピンチバルブは砂や礫が存在した状態でもゴム膜で包み込むように閉鎖でき、大口径でありながら軽量で信頼性に優れた弁機構です。

排泥ピンチバルブの閉鎖状況



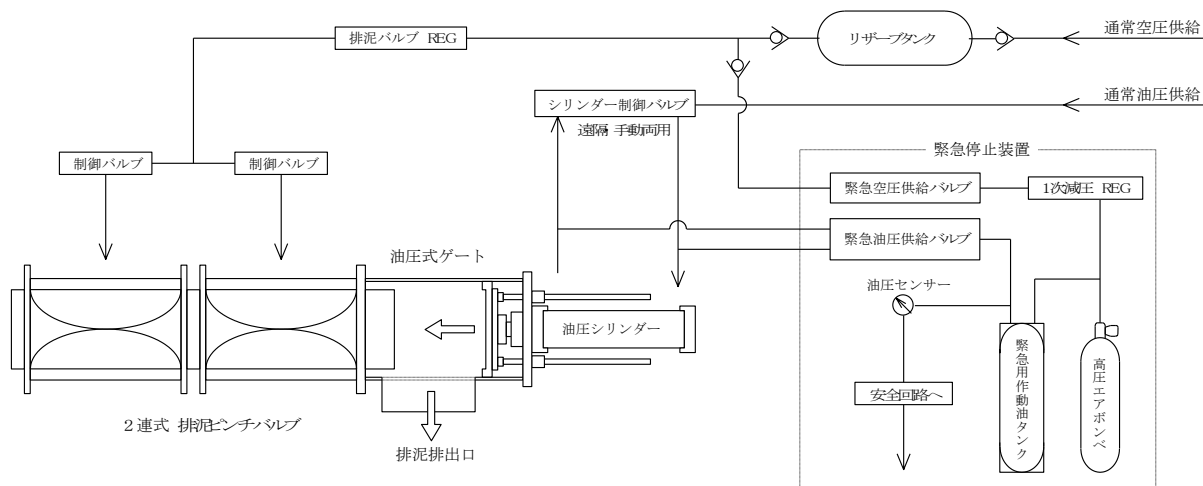
① 掘進機の排土装置

圧縮空気はリザーブタンクへ蓄えられます。コンプレッサーからの供給が途絶えた場合、蓄えられた圧縮空気でもピンチバルブを閉鎖します。また、空気圧が一定以上に達しないと安全装置が働く設計です。



② 高水圧施工対応の排土装置（対応呼び径はお問い合わせ下さい）

大土被り高水圧下ではピンチバルブの2連化や油圧式ゲートの追加などをおこないます。油圧式ゲートには高圧圧縮空気を作動源とした緊急停止装置を組み合わせることが可能です。この緊急停止装置は既存の動力源に依存しないため、独立性の高いシステムとなっています。



8. 数量計算－泥濃式

1) 掘削量の算定

掘削量は以下の数量算出（注入量と材料数量）の基礎となります。

- ①高濃度泥水注入
- ②可塑剤注入
- ③滑材二次注入
- ④排泥量
- ⑤裏込め注入

掘削量は次式にて求めます。

計算例

標準機オーバーカット量＝ 45mm （推進管外径より片側 標準値）

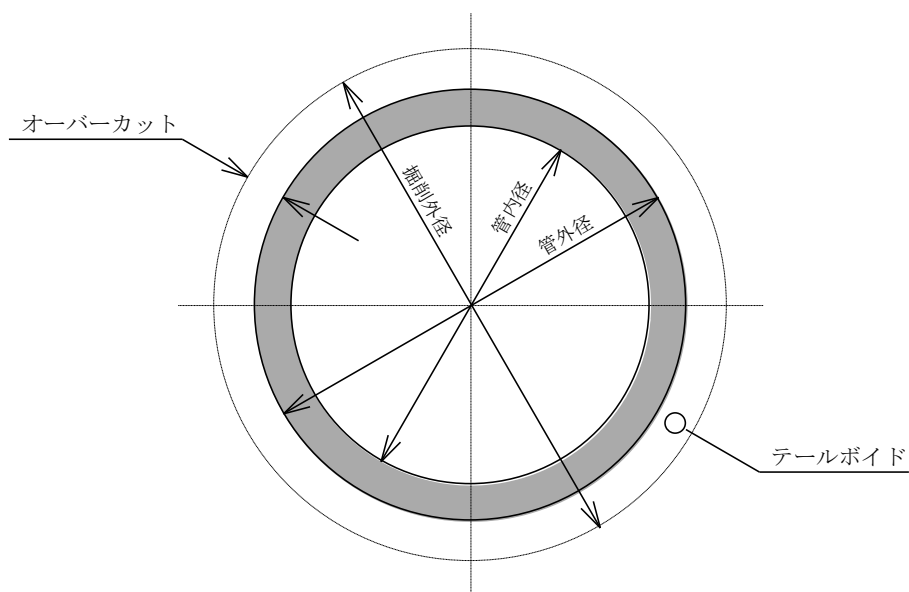
掘削外径 ＝ 管外径＋標準オーバーカット量×2 （m）

掘 削 量 ＝ 掘削外径² × π / 4 × 推進延長 （m³）

テールボイドの容積は掘削外径と推進管外径との差によります。

テールボイド量＝(掘削外径²－推進管外径²) × π / 4 × 推進延長 （m³）

※オーバーカット量は超急曲線や短距離推進施工時など、現場条件により変更する場合があります。



2) 高濃度泥水

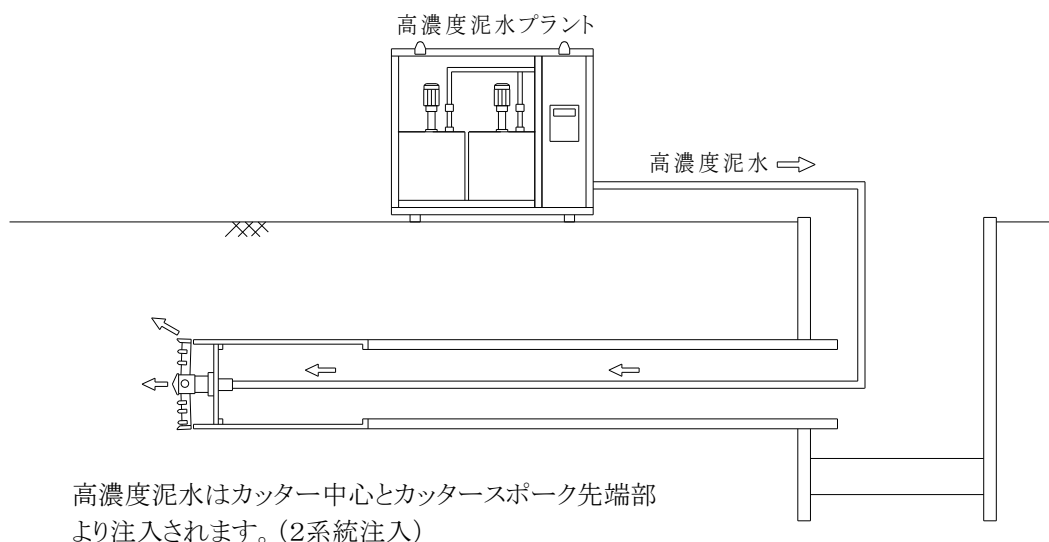
高濃度泥水は地山掘削土砂を切羽とテールボイドの充填物として利用するため、また掘削残土（排泥）として吸引搬出可能な状態となるよう、水分と成分の調整を目的として注入します。

充填物は、地山掘削土砂と高濃度泥水をカッタースポークで攪拌混合することで作られ、切羽とテールボイドへの充填分以外は掘削残土（排泥）として排出されます。

充填物は、

- ① 掘削断面に不透水性泥膜を形成すること。
- ② 掘削残土（排泥）として吸引搬出可能な状態であること。

などの特性が要求とされるため、地山状態に合わせた泥水注入率（水分量）と成分配合を行う必要があります。



高濃度泥水注入量は次式により求めます。

$$\text{高濃度泥水注入量} = \text{掘削量} \times \text{高濃度泥水注入率} \quad (\text{m}^3)$$

①高濃度泥水注入率

掘削量に対する高濃度泥水の注入率は次の各表を基本とします。

土質別注入率表 ①（ソーウェイ推進工法標準）

土質区分 参考1	区 分 内 容	注入率(算定式)
A	粘性土 N値 5 未満	50%
	砂質土 N値 25 未満	
B-1	砂質土 N値 25 以上 礫率 30%未満 (φ max20mm 未満)	式.1 を参照
B-2	礫率 30%以上～40%未満	
B-3	礫率 40%以上～60%未満	
B-4	礫率 60%以上～80%未満	
C	粘性土 N 値 5 以上、 $q_u < 3\text{MN/m}^2$	式.2 を参照

土質別注入率表②（公益社団法人 日本推進技術協会出典）

土質区分	区 分 内 容	注入率(算定式)
A	粘性土 N値 10 未満 砂質土 N値 50 未満 礫率 30%未満 (φ max20mm 未満)	50%
B-1	礫率 30%未満 (φ max20mm 以上)	次項、式.1を参照
B-2	礫率 30%以上～40%未満	
B-3	礫率 40%以上～60%未満	
B-4	礫率 60%以上～80%未満	
C	粘性土 N 値 10 以上、 $q_u < 3\text{MN/m}^2$	次項、式.2 を参照

土質別注入率表③（ソーウェイ推進工法参考）

土質区分 参考2・3	区 分 内 容	注入率(算定式)
A	粘性土 N値 5 未満 砂質土 N値 25 未満	50%
B	砂質土 N値 25 以上 礫率 30%未満 (φ max20mm 未満)	
C-1	礫率 30%以上～40%未満	式.1 を参照
C-2	礫率 40%以上～60%未満	
C-3	礫率 60%以上～80%未満	
D	粘性土 N 値 5 以上、 $q_u < 3\text{MN/m}^2$	式.2 を参照

泥水注入率算定式

砂礫土の場合

$$\text{泥水注入率} = \{0.3 + 0.3 \times (\text{礫率}/100) + 0.7 \times (\text{礫率}/100)^2\} \times 100 \quad \dots\dots \text{式.1}$$

ただし、50%未満は 50%とする。

固結土、硬質土の場合

$$\text{泥水注入率} = \{0.3 + 0.14 \times (N \text{ 値}/10 - 1)\} \times 100 \quad \dots\dots \text{式.2}$$

ただし、50%未満は 50%とし、150%を上限とする。

備考) 標準設計上での採用値と式であり、実施工上において想定外の土質で有った場合には、施工実績を元に考慮する場合がある。

②高濃度泥水の配合

注入する高濃度泥水の1 m³ 当りの配合は下表による。

泥水配合①（ツーウェイ推進工法標準）

種 目	単位	土質区分による配合（m ³ 当り）					
		A	B-1	B-2	B-3	B-4	C
ハイロング	kg	18.0	24.0	36.0	42.0	48.0	9.0
パルトップ	kg	4.0	8.0	10.0	12.0	14.0	0.0
清水	kg	989.6	984.0	977.6	973.6	969.6	996.5

泥水配合②（ツーウェイ推進工法参考1）

種 目	単位	土質区分による配合（m ³ 当り）					
		A	B	C-1	C-2	C-3	D
デイノウ エース	kg	5.0	10.0	10.0	10.0	10.0	5.0
逸泥防止剤	kg	4.0	12.0	12.0	12.0	12.0	0.0
粉末粘土	kg	0.0	0.0	30.0	60.0	90.0	0.0
清水	kg	994.0	986.0	974.0	962.0	950.0	998.0

泥水配合③（ツーウェイ推進工法参考2）

種 目	単位	土質区分による配合（m ³ 当り）					
		A	B-1	B-2	B-3	B-4	C
エフロング	kg	18.0	24.0	36.0	42.0	48.0	9.0
フリーウッド	kg	8.0	10.0	12.0	12.0	14.0	0.0
清水	kg	986.3	982.3	975.9	973.6	969.6	996.4

泥水配合④（公益社団法人 日本推進技術協会出典）

種 目	比重	単位	土質区分による配合（m ³ 当り）					
			A	B-1	B-2	B-3	B-4	C
粉末粘土	2.45	kg	120.0	240.0	300.0	360.0	420.0	120.0
増粘材	1.30	kg	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	0.0
目詰材	1.10	kg	8.0	10.0	12.0	12.0	14.0	0.0
清水	1.00	kg	942.6	891.6	864.8	839.8	811.3	951.0
計		t	1.072	1.143	1.179	1.215	1.249	1.071
比重			1.07	1.14	1.18	1.22	1.25	1.07

※上記以外の泥濃式工法用材料でも対応できます。

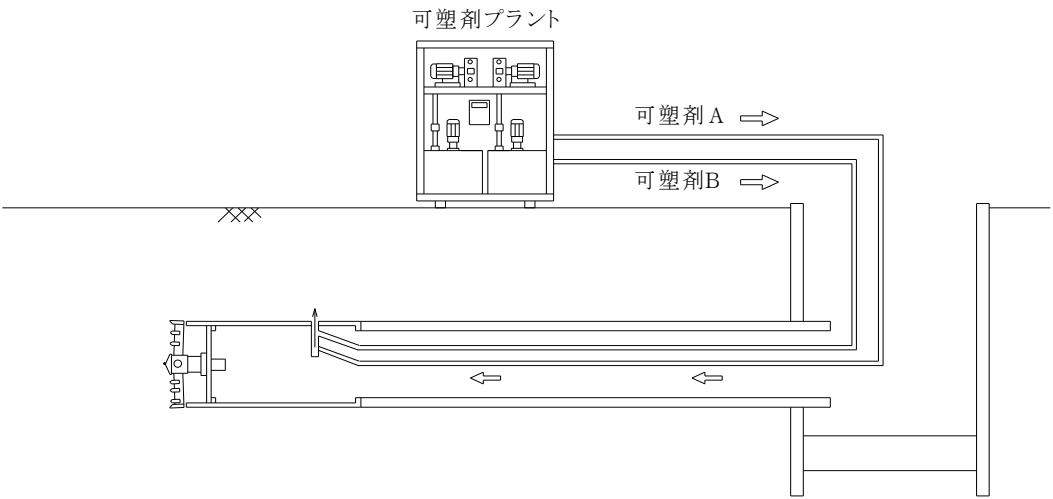
③地山の粘性分により排泥不良や閉塞などが懸念される場合には、粘土付着防止剤を使用します。

材料名：メルトフローシリーズ、離間剤 など。

3) 可塑剤注入量の算定（滑材一次注入）

通常の泥濃式では管上部の掘削断面を保護する目的から、上側一カ所へ可塑剤を注入します。

本工法では可塑剤の滑材効果と、曲線施工時の側方断面保護および側方地盤反力を得る目的から掘進機胴体外周部のグラウトホール数カ所から可塑剤を注入します。



可塑剤は二液性の固結型滑材です。A剤とB剤を混合注入すると20～40秒程度で固化します。

可塑剤注入量は土質を考慮し、次式より求めます。

可塑剤注入量： $Q = \alpha_1 \times (B^2 - D^2) \times \pi / 4 \times \text{推進延長}$ (m³)

Q：可塑剤注入量 (m³)

α_1 ：土質による注入係数

土質（普通土・硬質土）においては $\alpha_1 = 0.8$

土質（砂礫土）においては $\alpha_1 = 1.2$

B：掘削外径 (m)

D：推進管外径 (m)

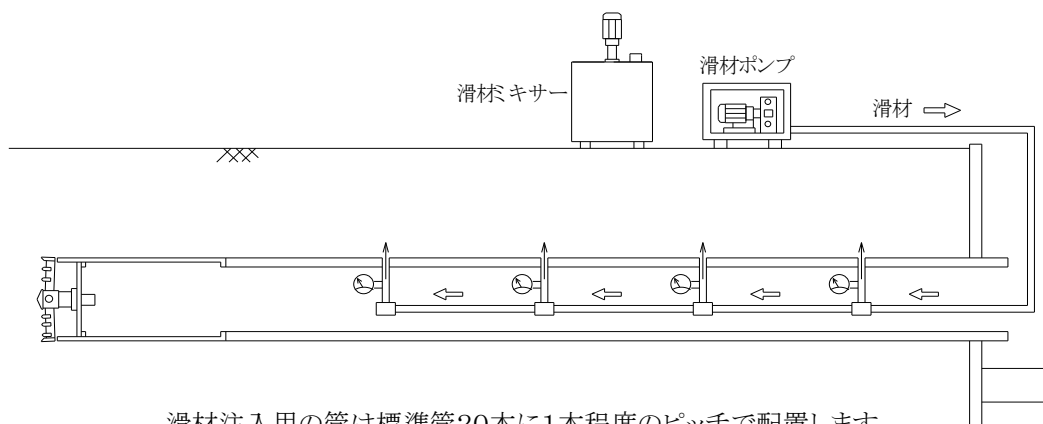
可塑剤（二液性固結型滑材）の配合例

フルキープ 標準使用例				スライディングSS－Ⅱ 参考例			
A 液		B 液		A 液		B 液	
A 剤	50kg	B 剤	20kg	A 剤	50kg	B 剤	20kg
清水	164 リットル	清水	190 リットル	清水	164 リットル	清水	190 リットル
200 リットル		200 リットル		200 リットル		200 リットル	
合計 400 リットル				合計 400 リットル			

※上記以外の可塑剤材料にも対応できます。 材料名：ゲルパック など。

4) 滑材注入量の算定（滑材二次注入）

長距離推進施工、急曲線施工及び多曲線施工や土質条件などにより、推進力の低減を計画します。一液性の滑材を推進管列中から注入し、外周面抵抗の低減を行います。



滑材注入用の管は標準管20本に1本程度のピッチで配置します。
実施工時は曲線を考慮したピッチに変更する場合があります。

滑材二次注入量は土質を考慮し、次式により求めます。

$$\text{二次注入用の滑材量} : Q_L = \alpha_2 \times (B^2 - D^2) \times \pi / 4 \times \text{推進延長} \quad (\text{m}^3)$$

Q_L : 二次注入滑材量 (m^3)

B : 掘削外径 (m)

D : 推進管外径 (m)

α_2 : 土質による注入係数

土 質 条 件			α_2
粘 性 土			0.4
砂・砂礫土	透水係数	$\times 10^{-3}$ 以下	0.6
		$\times 10^{-2}$ 以上	0.8

二次注入用の滑材配合（ツーウェイ推進工法標準）

種 目	JM-R	清水	全量（リットル）
200 リットル当り	1.0kg	199 リットル	200 リットル
1m ³ 当り	5.0kg	995 リットル	1000 リットル

二次注入用の滑材配合（ツーウェイ推進工法参考）

種 目	SRU-1012	清水	全量（リットル）
200 リットル当り	2.5kg	198 リットル	200 リットル
1m ³ 当り	12.5kg	990 リットル	1000 リットル

※上記以外の滑材材料にも対応できます。

5) 排泥量の算定

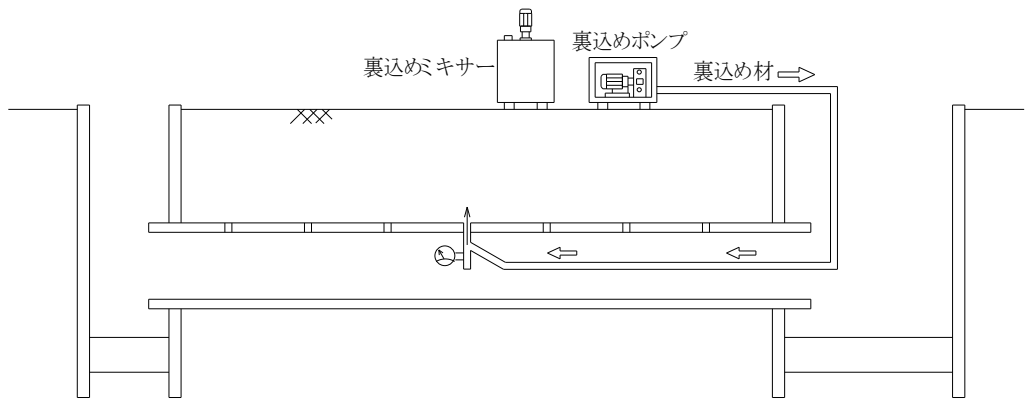
地山掘削土砂はカッタースポークで高濃度泥水と攪拌混合され、切羽とテールボイドへの充填物となり、残った充填物は掘削残土（排泥）として排出されます。

排泥量は次式により求めます。

排泥量 = (掘削量 + 高濃度泥水注入量) - テールボイド量 × 50% (m³/m)

6) 裏込め注入量の算定

裏込め注入工は、地山のゆるみによる沈下を防止する事を目的とし、推進完了後直ちに施工します。



注入量は土質を考慮し、下記の通りとします。

普通土・硬質土においては、一次注入滑材量の 40%とする。

砂礫土(1)・(2)においては、一次注入滑材量の 65%とする。

裏込め注入配合① (ツーウェイ推進工法標準) (m³ 当り)

種 目	オールロック	清水	全量 (リットル)
200 リットル 当り	80kg	172 リットル	200 リットル
1m ³ 当り	400kg	860 リットル	1000 リットル

裏込め注入配合② (ツーウェイ推進工法参考) (m³ 当り)

種 目	一体型裏込混和材	ポルトランドセメント	清水	全量 (リットル)
200 リットル 当り	10kg	100kg	164 リットル	200 リットル
1m ³ 当り	50kg	500kg	820 リットル	1000 リットル

裏込め注入配合③ (公益社団法人 日本推進技術協会出典) (m³ 当り)

種 目	セメント	フライアッシュ	ペントナイト	分散材	目詰材	水
数 量	500kg	250kg	100kg	4kg	5kg	700kg

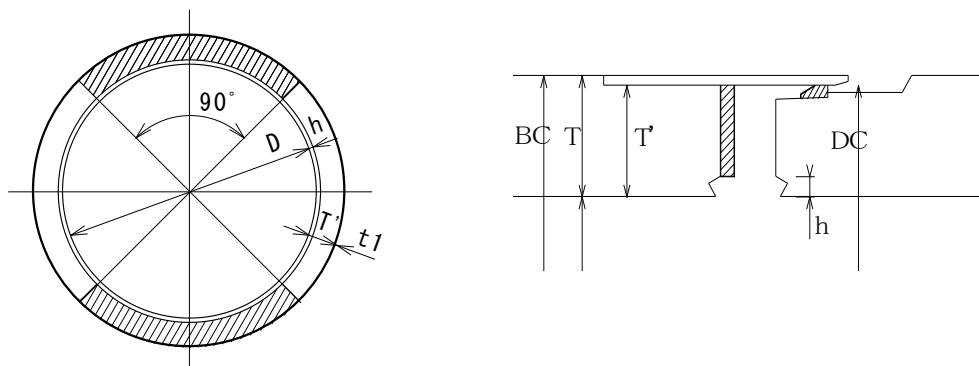
※上記の他、各種裏込め材料にも対応できます。

7) 目地モルタル工

目地モルタル工は、管接合目地、管の注入孔を充填する作業です。

特に、継手部は流水を阻害しないように内面を平滑にする目的も含んでいます。

モルタルは配合 1 : 2 の比較的固練りのものを使用します。



使用するクッション材の厚みで切上げて換算します。

目地充填量： $V = \pi (D + T') T' \times S'$

$+ 0.015 \pi (D + h) h$

$+ 2 \pi \times 0.085^2 \times 0.03 / 4$

$- \pi (D + T' + h) \cdot (T' - h) \times S' / 2$

管厚に対する総量

目地溝の深さに対する量

注入孔 2 箇所分

クッション材上下部の減少分

平均開口長： S' は以下のいずれかによる。

① 使用するクッション材の厚み = S' とする。

・・・ 本工法標準式

② 平均開口長： $S' = ((2L \times D_c) / (2R - D) + 0.02) / 2$

・・・ 日本推進技術協会式

L = 推進管長

D = 管呼び径

D_c = 埋込カラー内径

T' = 管端の肉厚 $(B_c - D - t) / 2$

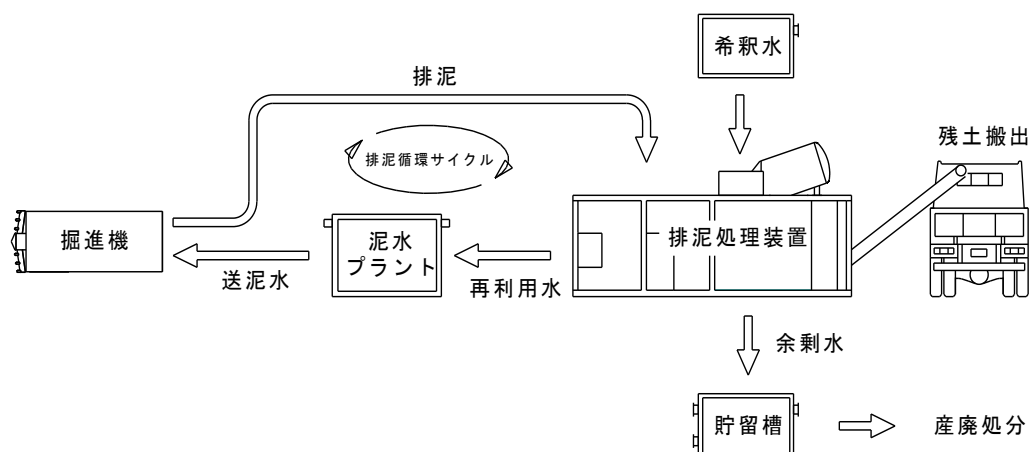
h = 目地溝深さ (0.015m)

B_c = 管外径

9. 排泥一次処理 (個別オプションにて検討)

排泥処理装置を設置し、排泥を希積分級処理することで残土と再利用余剰泥水とに分離します。

粘性細粒分の少ない砂質・砂礫土に適し、産廃処分量の低減がおこなえます。



10. 施工区分

適用する施工区分は昼間施工(8時間)、夜間施工(8時間)を標準とするが、必要に応じ昼夜間施工(16時間)とします。

次の工種は推進工が昼夜間施工であっても原則として昼間施工とします。

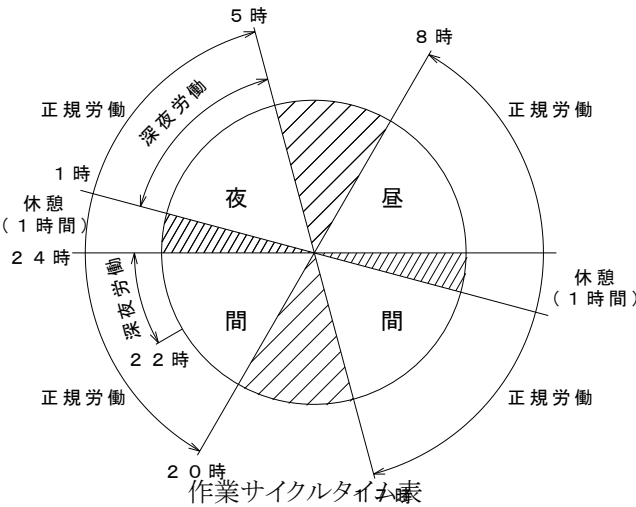
目地モルタル工	支圧壁工	坑外コンクリート塊出工
コンクリート塊処分工	発進坑口工	到達坑口工
発進立坑基礎工	クレーン設備工	推進用機器据付撤去工
掘進機回転据付工	掘進機引上げ用受台工	掘進機据付工
換気設備工	掘進機搬出工	送排泥設備工
裏込注入工	通信配線設備工	発進・到達口鏡切工
中押装置設備工	泥水処理設備工	

11. 労務単価の内訳

昼夜間施工の場合、下記の工種の労務単価は次により割り増しする。

切羽作業工：坑内作業工：坑外作業工

作業サイクル表



昼夜間施工の労務単価

労務単価の算出（昼夜間交替制）

		I 班	II 班
基準額		P (8時間)	P (8時間)
割増し	時間外労務	0	0
	深夜労務	0	$Pr/8 \times 25/100 \times 6 = 0.1875 Pr$
	小計	0	$0.1875 Pr$
合計		P	$P + 0.1875 Pr$

注) P:基準額 r:割増対象賃金比

$$\text{平均単価} = (P + (P + 0.1875Pr) / 2) = P + 0.09375Pr$$

この平均単価は交替制に適用するものであり、夜間片番施工の場合は $P \times 1.5$ とする。

1 2. 日進量一回収型および残置型

1) 日進量を算定する上で必要となる基本的な土質分類は、下表に基づきます。

土質名称	土質区分	区 分 内 容
普通土	A	粘性土 N 値 10 未満、砂質土 N 値 50 未満 礫率 30%未満、最大礫径 20mm 未満
砂礫土(1)	B-1	砂礫土(1) 最大礫径は掘進機外径の 20%未満かつ排泥口径以下 砂礫土(2) 最大礫径は砂礫土(1)以上 ともに礫径 20mm 以上、礫率は 30%以上 80%未満
	B-2	
砂礫土(2)	B-3	
	B-4	
硬質土(1)	C	粘性土 N 値 10 以上、砂質土 N 値 50 以上。 $qu < 3\text{MN/m}^2$

備考) 砂礫土(1)での対応最大礫径は掘進機の対応能力(排泥口径)に依存します。

2) 発進から到達までの 1 スパン間を平均した標準日進量は下表の通りとします。

土質別標準日進量－元押し (8 時間／日)

土 質 呼び径	普通土	砂礫土(1)	砂礫土(2)	硬質土
800	7.0	5.4	3.7	3.7
900	6.9	5.4	3.4	3.7
1,000	6.8	5.3	3.2	3.6
1,100	6.7	5.2	2.9	3.5
1,200	6.5	5.1	2.7	3.4
1,350	6.3	5.0	3.5	3.2
1,500	6.2	4.9	3.1	3.1
1,650	6.0	4.7	2.9	3.0
1,800	5.8	4.6	(2.8)	2.9
2,000	5.6	4.5	(2.6)	2.7
2,200	5.3	4.3	(2.3)	2.6
2,400	5.0	4.1	(2.2)	2.5
2,600	4.6	3.9	(2.0)	2.4
2,800	4.3	3.6	(1.9)	2.2
3,000	4.1	3.5	(1.7)	2.1

備考. 1) 本表は元押多段式ジャッキを標準とする。カッコ内数値は参考値。

2) 単式ジャッキ施工、中押施工などは別途考慮します。

3) 小立坑発進による日進量は「第1章-6」を参照。

3) 曲線推進の日進量補正

路線内に曲線部が含まれる場合は下表の補正率にて日進量を補正します。

曲線推進の補正率 (急曲線または多曲線施工では個別に補正する場合があります)

曲線半径 (m)		100 未満	100 以上 300 未満	300 以上 500 未満	500 以上 700 未満	700 以上
補正率	直線部	0.85	0.90	0.95	1.00	1.00
	曲線後直線	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00

13. 工種の分類

工 種 の 内 訳

代 価	内 容
切 羽 作 業 工	掘進機の運転操作、礫の分級作業
坑 内 作 業 工	管据付接合、油圧機器の操作、滑材の注入、坑内礫出し
坑 外 作 業 工	管の吊降し等のクレーン運転、高濃度泥水と滑材の調合混合作業、送排泥装置の運転操作
発 生 土 処 分	一般に産廃処理となるが、状況に応じ分級処理、固化処理などを行う
裏 込 め 注 入 工	推進完了後、裏込材を管外周に注入する作業
目 地 モ ル タ ル 工	管接合目地等にモルタルを充填する作業
支 圧 壁 工	支圧壁の設置及び撤去作業
ク レ ーン 設 備 工	クレーンの組立及び撤去作業
坑 口 工	発進、到達坑口設備の設置撤去作業
鏡 切 り 工	発進部、到達部の鏡切り作業
推 進 用 機 器 据 付 撤 去 工	推進用機器、制御装置等の推進工設備の据付撤去作業
掘 進 機 引 上 げ 用 受 台 工	掘進機引上げ用受台の設置撤去作業
掘 進 機 据 付 工	発進立坑内の掘進機据付作業。小型立坑は分割発進(組立調整)作業
掘 進 機 回 転 据 付 工	回転立坑で、再発進のために掘進機を回転据付けする作業
掘 進 機 搬 出 工	推進完了後、到達立坑での掘進機搬出作業
中 押 装 置 設 備 工	油圧配管、電気ケーブル、操作盤、制御装置の設置撤去
坑 外 コ ン ク リ ート 塊 搬 出 工	支圧壁、発進坑口等のコンクリート塊搬出作業
掘進機ビット補修費	ビットの点検、補修にかかる費用 (対象土質:砂礫土(2)及び硬質土)
通 信 配 線 設 備 工	通信配線設備の設置撤去作業
換 気 設 備 工	換気設備の設置撤去作業
高 濃 度 泥 水 注 入 設 備 工	高濃度泥水及び滑材注入プラント、配管類の設置撤去作業
吸 泥 排 土 設 備 工	吸泥排土設備、配管類の設置撤去作業
排 土 貯 留 槽 設 置 撤 去 工	排土貯泥槽の設置撤去作業
管 内 設 備 撤 去 工	泥水及び滑材ホース、エアホース電線類、排土管等の撤去搬出作業
注 入 設 備 工	裏込注入のためのプラント設置撤去作業
推 進 水 替 工	推進施工中、立坑や坑口および坑内からの湧水を水替する
管 清 掃 工	推進完了後の管内清掃作業

備考)掘進機の遠隔操作式と機内操作式により切羽作業工と坑内作業工の人員構成に変更がある。

14. 機械器具損料表

表－411－12 機械器具損料及び電力料算定表（その1－1）（元押し用）

内 容	必 要 台 数	運 転 日 数	供 用 日 数	1 日 当 り 運 転 時 間	損料額単価		機械器具損料				電力料		
					運 転 日 当 り	供 用 日 当 り	運 転 日 当 り	供 用 日 当 り	1 現 場 当 り	小 計	時 電 間 力 当 り 消 費 量	総 電 力 量	電 力 料
記号	a	b	c	d	g	h	j	k	l	m	n	p	q
算出方法		別 計 算	別 計 算				$a \times b \times g$	$a \times c \times h$	%	$j + k + l$		$a \times b \times d \times n$	$p \times$ 電力料 (円 /kw)
機械名・規格	台	日	日	時間	円	円	円	円	円	円	k w h	k W	円
回収型－掘進機一式	1				—		—						
残置型－掘進機外殻	1	—	—	—	—	—	—	—	100%		—	—	—
残置型－掘進機駆動部	1				—		—						
A V C 推力低減 システム 注入装置	(1)				—		—						
電動ホイス（巻上 横行モータ含む）	1				—		—		—				
門型クレーン （走行モータ含む）	1				—		—		—				
元押多段式ジャッキ	1				—		—		—				
油圧ポンプ （元押し）	1				—		—		—				
グラウトポンプ （可塑剤）	2					—		—	—				
グラウトミキサ （可塑剤）	2					—		—	—				
グラウトポンプ ※1 （滑材二次注入）	(1)					—		—	—				
グラウトミキサ ※1 （滑材二次注入）	(2)					—		—	—				
グラウトポンプ （裏込め）	1					—		—	—				
グラウトミキサ （裏込め）	1					—		—	—				
合 計 (1)													

備考 1) 掘進機損料＝1 現場当り修理費+供用日当り損料×供用日数

供用日数＝ Σ （各スパンの供用日数+段取り替え日数× α ）（ α ：供用日の割増率）

2) 各スパンの供用日数

＝（掘進機据付日数+推進延長/日進量+掘進機撤去日数）× α （ α ：供用日の割増率）

掘進機据付日数＝2.0 日 掘進機撤去日数＝1.0 日

3) 供用日数が 25 日未満の場合は別途考慮する。

4) 掘進機一式または掘進機駆動部の1現場当たり点検整備費は基礎価格の4%を計上する。

5) 残置型は掘進機外殻（全損）、駆動部（損料）にて、回収型は掘進機一式（損料）にて計上する。

6) 必要台数の（ ）内数字は滑材二次注入施工またはAVC施工を行う場合に計上する

※1 A V C 推力低減装置を使用する場合は、専用の滑材プラントに変更します。

表－411－13 機械器具損料及び電力料算定表（その1－2）（元押し用）

内 容	必 要 台 数	運 転 日 数	供 用 日 数	1 日 当 り 運 転 時 間	損料額単価		機械器具損料				電力料		
					運 転 日 当 り	供 用 日 当 り	運 転 日 当 り	供 用 日 当 り	1 現 場 当 り	小 計	時 電 間 力 当 り 費 量	総 電 力 量	電 力 料
記号	a	b	c	d	g	h	j	k	l	m	n	p	q
算出方法		別 計 算	別 計 算				$a \times b \times g$	$a \times c \times h$	%	$j + k + l$		$a \times b \times d \times n$	$p \times$ 電力料 (円 /kw)
機械名・規格	台	日	日	時間	円	円	円	円	円	円	k w h	k W	円
コンプレッサ	1				—		—		—				
吸泥排土設備	1 (2)				—		—		—				
グラウトポンプ (高濃度泥水)	2 [3]				—		—		—				
グラウトミキサ (高濃度泥水)	3				—		—		—				
給水ポンプ	1 [2]				—		—		—				
流量管理装置 (高濃度泥水)	1 [2]			—	—		—		—		—	—	—
制御装置 (高濃度泥水・滑材)	1 [2]			—	—		—		—		—	—	—
排土コンテナタンク	1 (2)			—	—		—		—		—	—	—
排土貯留槽	1 (2)			—	—		—		—		—	—	—
給水タンク	1 [2]			—	—		—		—		—	—	—
合 計 (2)													

備考 1) 必要台数の()内数字はφ1500～3000mm の場合とする。

2) 必要台数の[]内数字はφ2000～3000mm の場合とする。

表－411－22 機械器具損料算定表(その2)(元押し用) (参考)

機械器具名	規格	組数	推進延長	損料	金額	備考
押し輪		1				
高圧ホース		1				
作動油		1				
合計						

表－411－23 機械器具損料算定表（その3）（配管材）

内 容	配 管 距 離	運 転 日 数	供 用 日 数	損料額単価			機械器具損料			
				運 転 日 ・ 1m 当 り	供 用 日 ・ 1m 当 り	1 現 場 ・ 1m 当 り	運 転 日 当 り	供 用 日 当 り	1 現 場 当 り	小 計
記号	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
算出方法		別 計 算	別 計 算				$a \times b \times d$	$a \times c \times e$	$a \times f$	$g + h + i$
機械名・規格	m	日	日	日	円	円	円	円	円	円
排土管				—			—			
サクションホース				—			—			
高濃度泥水ホース				—			—			
可塑剤ホース				—			—			
エアーホース					—	—		—	—	
水盛りホース					—	—		—	—	
合 計										

備考1) 損料額算出に当り配管距離は次式による。

L 1：管内配管距離（推進延長・推進機長）

L 2：坑外配管距離（地上配管距離（標準 20m）+立坑配管距離）

高濃度泥水ホース：L 1 + L 2

エアーホース：L 1 / 2 + L 2

排土管：L 1

サクションホース：L 2

2) 呼び径 φ 1500～3000mm は、排土管、サクションホースを 2 系統分とする。

3) 滑材ホースは坑内作業工の率にて計上する。

※段取替え日数

段取替え日数は、同一掘進機を両発進する場合に必要となる、推進設備の移設に掛かる日数である。

段取替え日数表

呼び径	日数	備 考
800～1000	4 日	推進仮設備工 坑口設備・支圧壁・発進架台等 の撤去、設備の実日数
1100～1500	6 日	
1650～2200	8 日	
2400～3000	10 日	

走行式門型クレーン一覧表

機械名			呼び径	800～ 1100	1200～ 1500	1650～ 2200	2400～ 2800	3000
電 動 ホイスト	仕様 (t)			2.8	5.0	10.0	15.0	20.0
	モータ出力 (kW)	50Hz		4.0	5.9	8.8	17.0	15.0
		60Hz		4.8	7.0	10.5	20.0	18.0
門 型 クレーン 本 体	総重量 (t)			4.41	6.59	14.15	16.42	22.2
	モータ出力 横行(kW)	50Hz		0.3×2	0.45×2	0.47×2	1.5×2	0.45×2
		60Hz		0.36×2	0.45×2	0.56×2	1.8×2	0.55×2
	モータ出力 走行(kW)	50Hz		0.75×2	1.5×2	2.2×2	2.2×2	2.2×2
		60Hz		0.75×2	1.5×2	2.2×2	2.2×2	2.2×2

管径別 元押多段式ジャッキ配置数と油圧ポンプ(参考)

項目		呼び径	800～ 1100	1200～ 1350	1500～ 1650	1800	2000～ 2200	2400～ 3000
最大 配置本数	1000kN		4					
	1500kN			4		6		
	2000kN				4		6	8
最大推進力(kN)			4,000	6,000	8,000	9,000	12,000	16,000
油圧ポンプ出力(kW)			15	22	30	22	30	37

備考) 多段式は一式一組として取り扱う。また、推進力計画に基づく経済的な配置本数を選ぶ必要がある。

管径別 元押単式ジャッキ配置数と油圧ポンプ(参考)

項目		呼び径	800～ 1000	1100～ 1200	1350～ 1500	1650～ 1800	2000	2200	2400～ 3000
最大 配置数	1000kN		4	6	8	10	12	14	16
	1500kN			4	6	8	10	10	12
	2000kN				4	6	8	8	10
最大推進力(kN)			4,000	6,000	9,000	12,000	16,000	16,000	20,000
油圧ポンプ出力(kW)			7.5		11	15	22		

備考) 推進力計画に基づく経済的な配置本数を選ぶ必要がある。

注入設備一覧表

機械名		呼び径	800～1650	1800～3000
グラウトポンプ (裏込め)	吐出量 (L/分)		100	200
	出 力 (kW)		8.0	11.0
グラウトミキサ (裏込め)	容 量 (m³)		0.2	0.4×2
	出 力 (kW)		5.5	11.0

高濃度泥水プラント一覧表

呼び径		800～1350	1500～1800	2000～3000
機械名	吐出量 (L/分)	18.5×2	18.5×1 65×1	18.5×1 65×2
	出力 (kW)	2.2×2	2.2×1 7.5×1	2.2×1 7.5×2
グラウトミキサ (高濃度泥水)	容量 (m ³)	0.5×3		1.0×3
	出力 (kW)	2.2×3		2.2×3
グラウトポンプ (可塑剤A・B)	吐出量 (L/分)	15.6×2		
	出力 (kW)	0.4×2		
グラウトミキサ (可塑剤A・B)	容量 (m ³)	0.2×2		
	出力 (kW)	0.4×2		

滑材二次注入およびAVC推力低減設備一覧表

呼び径		滑材二次注入設備	AVC 推力低減設備
グラウトポンプ	吐出量 (L/分)	42.0	7.4
	出力 (kW)	3.7	1.5
グラウトミキサ	容量 (m ³)	0.5×2	0.2
	出力 (kW)	2.2×2	0.75

吸泥排土装置一覧表

呼び径		800～900	1000～1350	1500～3000
吸泥排土装置	能力 (m ³ /分)	22.5	35	35×2
	出力 (kW)	37	55	55×2

コンプレッサー一覧表

呼び径		800～900	1000～1200	1350～3000
コンプレッサー	吐出量 (m ³ /分)	0.83	1.1～1.5	1.4～1.6
	出力 (kW)	3.7	7.5	11.0

給水ポンプ一覧表

呼び径		800～1800	2000～3000
給水ポンプ	口径・揚程	50mm・30m×1	50mm・30m×2
	出力 (kW)	3.7×1	3.7×2

設備電力容量一覧表―表1 (使用数量合計)

(kW)

機械の種類	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650
掘進機(駆動部)	15	15	15	22	22	44	44	44
電動ホイスト	4.8	4.8	4.8	4.8	7.0	7.0	7.0	10.5
門型クレーン	2.22	2.22	2.22	2.22	3.90	3.90	3.90	5.52
油圧ポンプ(元押)	15	15	15	15	22	22	30	30
グラウトポンプ(可塑剤)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
グラウトミキサ(可塑剤)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
グラウトポンプ(滑材二次)	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
グラウトミキサ(滑材二次)	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
コンプレッサ	3.7	3.7	7.5	7.5	7.5	11.0	11.0	11.0
吸泥排土装置	37	37	55	55	55	55	110	110
グラウトポンプ(泥水)	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	10.7	10.7
グラウトミキサ(泥水)	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
給水ポンプ	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
合計設備容量	103.12	103.12	124.92	131.92	142.80	168.30	236.60	241.72

設備電力容量一覧表―表2 (使用数量合計)

(kW)

機械の種類	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
掘進機(駆動部)	44	66	66	66	88	88	88
電動ホイスト	10.5	10.5	10.5	20.0	20.0	20.0	18.0
門型クレーン	5.52	5.52	5.52	8.00	8.00	8.00	5.50
油圧ポンプ(元押)	22	30	30	37	37	37	37
グラウトポンプ(可塑剤)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
グラウトミキサ(可塑剤)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
グラウトポンプ(滑材二次)	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
グラウトミキサ(滑材二次)	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
コンプレッサ	11	11	11	11	11	11	11
吸泥排土装置	110	110	110	110	110	110	110
グラウトポンプ(泥水)	10.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
グラウトミキサ(泥水)	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
給水ポンプ	3.7	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4
合計設備容量	233.72	268.42	268.42	287.40	309.40	309.40	304.90

備考. 1) 推進掘削作業に掛かる電力量とします。(裏込めポンプ、ミキサー、水替えポンプは別途考慮)

2) 発動発電機を使用する場合は起動電流を考慮し、力率 0.5 として発電容量を求めます。

3) 設備機材は基本構成であり、推進計画により変更する場合があります。

15. 機械別1日当り稼働時間

標準機械設備1日(8時間)当り稼働時間

普通土ー表1

(h)

機械の種類	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650
掘進機	2.9	3.0	2.9	2.9	2.8	2.7	2.7	2.6
電動ホイスト	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1
門型クレーン	0.9	0.9	0.9	0.9	1.1	1.0	1.0	1.2
油圧ポンプ	4.2	4.3	4.4	4.4	4.3	4.4	4.4	4.3
グラウトポンプ(可塑剤)	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1
グラウトミキサ(可塑剤)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(滑材二次)	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7
グラウトミキサ(滑材二次)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(裏込)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
グラウトミキサ(裏込)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
コンプレッサ	3.7	3.7	3.8	3.9	3.7	3.9	3.9	3.8
吸泥排土装置	3.5	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.2	3.1
グラウトポンプ(泥水)	2.9	3.0	2.9	2.9	2.8	2.7	2.7	2.6
グラウトミキサ(泥水)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
給水ポンプ	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1

普通土ー表2

(h)

機械の種類	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
掘進機	2.5	2.5	2.4	2.3	2.3	2.1	2.2
電動ホイスト	2.0	1.9	2.1	2.1	2.2	2.4	2.5
門型クレーン	1.1	1.1	1.0	1.0	1.2	1.4	1.6
油圧ポンプ	4.2	4.1	4.3	4.3	4.2	4.1	4.0
グラウトポンプ(可塑剤)	2.0	2.1	1.9	1.8	1.9	1.8	1.8
グラウトミキサ(可塑剤)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(滑材二次)	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.5
グラウトミキサ(滑材二次)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(裏込)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0
グラウトミキサ(裏込)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
コンプレッサ	3.7	3.7	3.9	3.9	3.8	3.7	3.7
吸泥排土装置	3.0	3.0	2.8	2.7	2.7	2.5	2.5
グラウトポンプ(泥水)	2.5	2.5	2.4	2.3	2.3	2.1	2.2
グラウトミキサ(泥水)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
給水ポンプ	1.2	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0

標準機械設備1日(8時間)当り稼働時間

砂礫土(1)－表1

(h)

機械の種類	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650
掘進機	4.1	4.1	4.0	4.0	3.9	3.8	3.8	3.7
電動ホイスト	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6
門型クレーン	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9
油圧ポンプ	5.1	5.1	5.1	5.2	5.1	5.2	5.2	5.0
グラウトポンプ(可塑剤)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.5	3.4	3.4	3.3
グラウトミキサ(可塑剤)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(滑材二次)	2.9	2.9	2.9	2.8	2.8	2.7	2.7	2.6
グラウトミキサ(滑材二次)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(裏込)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
グラウトミキサ(裏込)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
コンプレッサ	4.6	4.6	4.7	4.7	4.7	4.8	4.8	4.6
吸泥排土装置	4.5	4.5	4.5	4.4	4.3	4.3	4.2	4.1
グラウトポンプ(泥水)	4.1	4.1	4.0	4.0	3.9	3.8	3.8	3.7
グラウトミキサ(泥水)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
給水ポンプ	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3

砂礫土(1)－表2

(h)

機械の種類	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
掘進機	3.6	3.6	3.4	3.3	3.3	3.1	3.1
電動ホイスト	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2
門型クレーン	0.9	0.9	0.8	0.8	1.0	1.2	1.4
油圧ポンプ	4.9	4.9	5.0	5.0	4.9	4.7	4.7
グラウトポンプ(可塑剤)	3.2	3.2	3.1	3.0	2.9	2.8	2.8
グラウトミキサ(可塑剤)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(滑材二次)	2.6	2.5	2.4	2.4	2.3	2.2	2.2
グラウトミキサ(滑材二次)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(裏込)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0
グラウトミキサ(裏込)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
コンプレッサ	4.6	4.5	4.7	4.7	4.5	4.4	4.4
吸泥排土装置	4.0	3.9	3.8	3.7	3.6	3.4	3.4
グラウトポンプ(泥水)	3.6	3.6	3.4	3.3	3.3	3.1	3.1
グラウトミキサ(泥水)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
給水ポンプ	1.4	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3

標準機械設備1日(8時間)当り稼働時間

砂礫土(2)ー表1

(h)

機械の種類	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650
掘進機	5.3	5.6	5.7	5.7	5.7	5.1	5.2	5.3
電動ホイスト	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	1.1	1.0	1.0
門型クレーン	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.5	0.6
油圧ポンプ	6.0	6.2	6.4	6.3	6.3	6.0	6.1	6.1
グラウトポンプ(可塑剤)	5.0	5.3	5.5	5.4	5.5	4.8	5.0	5.0
グラウトミキサ(可塑剤)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(滑材二次)	4.0	4.3	4.4	4.3	4.4	3.9	4.0	4.0
グラウトミキサ(滑材二次)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(裏込)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
グラウトミキサ(裏込)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
コンプレッサ	5.7	5.9	6.1	6.1	6.1	5.8	5.9	5.8
吸泥排土装置	5.6	5.9	6.0	5.9	5.9	5.4	5.5	5.5
グラウトポンプ(泥水)	5.3	5.6	5.7	5.7	5.7	5.1	5.2	5.3
グラウトミキサ(泥水)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
給水ポンプ	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.7	0.8

砂礫土(2)ー表2

(h)

機械の種類	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
掘進機	5.4	5.6	5.4	5.6	5.5	5.6	5.4
電動ホイスト	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.0
門型クレーン	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6	0.7
油圧ポンプ	6.2	6.3	6.2	6.5	6.3	6.5	6.2
グラウトポンプ(可塑剤)	5.2	5.3	5.2	5.4	5.3	5.5	5.2
グラウトミキサ(可塑剤)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(滑材二次)	4.1	4.3	4.2	4.3	4.3	4.4	4.2
グラウトミキサ(滑材二次)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(裏込)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0
グラウトミキサ(裏込)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
コンプレッサ	6.0	6.1	6.1	6.3	6.2	6.3	6.0
吸泥排土装置	5.6	5.8	5.6	5.8	5.7	5.8	5.5
グラウトポンプ(泥水)	5.4	5.6	5.4	5.6	5.5	5.6	5.4
グラウトミキサ(泥水)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
給水ポンプ	0.9	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7

備考) φ 1800～2600 mmは参考値とする。

標準機械設備1日(8時間)当り稼働時間

硬質土(1)ー表1

(h)

機械の種類	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650
掘進機	5.3	5.3	5.3	5.3	5.4	5.2	5.4	5.3
電動ホイスト	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
門型クレーン	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6
油圧ポンプ	6.0	6.0	6.1	6.1	6.2	6.1	6.3	6.2
グラウトポンプ(可塑剤)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.1	4.9	5.1	5.1
グラウトミキサ(可塑剤)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(滑材二次)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.1	4.0	4.1	4.0
グラウトミキサ(滑材二次)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(裏込)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
グラウトミキサ(裏込)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
コンプレッサ	5.7	5.7	5.8	5.8	5.9	5.8	6.0	5.9
吸泥排土装置	5.6	5.6	5.6	5.6	5.7	5.5	5.6	5.6
グラウトポンプ(泥水)	5.3	5.3	5.3	5.3	5.4	5.2	5.4	5.3
グラウトミキサ(泥水)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
給水ポンプ	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.9	1.0

硬質土(1)ー表2

(h)

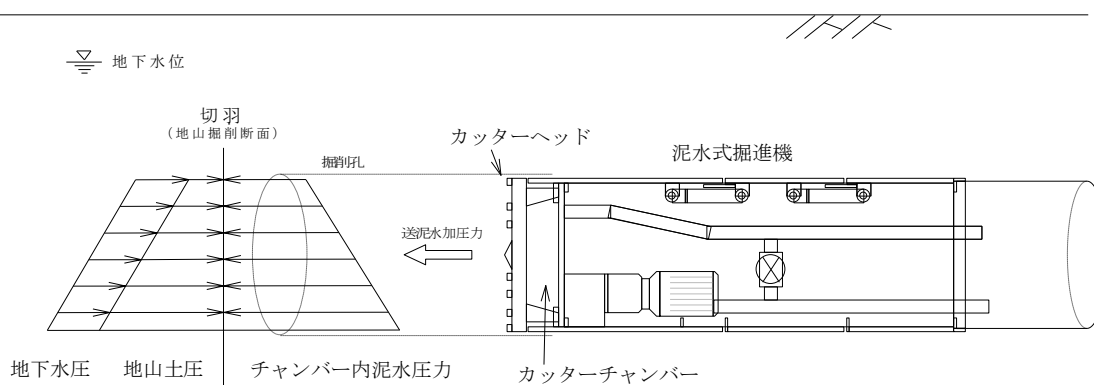
機械の種類	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
掘進機	5.1	5.2	5.1	5.1	5.1	4.9	4.8
電動ホイスト	1.0	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3
門型クレーン	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8
油圧ポンプ	6.0	6.0	6.1	6.2	6.1	5.9	5.8
グラウトポンプ(可塑剤)	4.9	5.0	4.9	4.9	4.9	4.7	4.7
グラウトミキサ(可塑剤)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(滑材二次)	3.9	4.0	3.9	4.0	4.0	3.8	3.7
グラウトミキサ(滑材二次)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
グラウトポンプ(裏込)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0
グラウトミキサ(裏込)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
コンプレッサ	5.7	5.8	5.9	6.0	5.9	5.7	5.6
吸泥排土装置	5.4	5.4	5.3	5.3	5.3	5.1	5.0
グラウトポンプ(泥水)	5.1	5.2	5.1	5.1	5.1	4.9	4.8
グラウトミキサ(泥水)	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
給水ポンプ	1.1	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0

第 2 章 ー 泥水式推進工法の設計

1. 工法の説明－泥水式工法

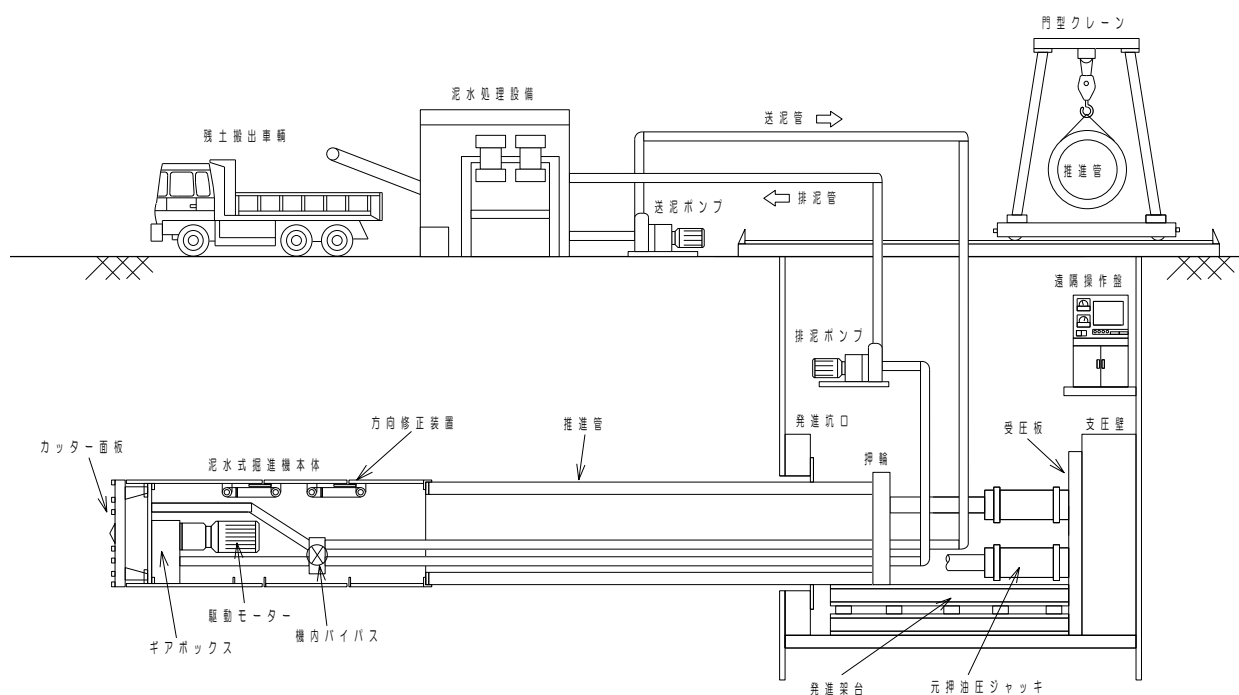
泥水式推進工法は、切羽と隔壁間のカッターチャンバー内に泥水を満たし、切羽面に作用する土圧および水圧に見合う圧力に、泥水の圧力を保持することにより切羽の安定を図る。

泥水圧は上限値として静止土圧＋地下水圧＋変動圧を使用し、下限値として主働土圧＋変動圧(10.0～20.0kN/m²)に設定する。



泥水式の切羽管理方法

掘削土は泥水と混合して排泥水として坑外へ流体輸送され、排泥水は泥水処理設備により土砂と泥水に分離される。泥水は送泥水として再び切羽へ送られ、送泥水、排泥水の管路系統は循環回路となっている。



泥水式推進工法の施工説明図

2. 適用範囲

1) 泥水式工法の基本的な適用土質の分類は下記の通りとします。

普通土

粘性土(N値10未満)

砂質土(N値50未満)

砂礫土(最大礫径 20mm 未満、礫率 30%未満)

砂礫土

個別に検討致します。

(呼び径、土質状況などにより礫破碎型、クラッシャー搭載など検討致します)

硬質土 (個別に対応)

N値10以上、一軸圧縮強度 3MN/m^2 以下

一軸圧縮強度 3MN/m^2 以上については個別に対応可能

- 備考. 1) 掘削対象地盤の透水係数は $1 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 程度までとする。
- 2) 無水層は、個別に検討するものとします。
- 3) 崩壊性の高い地盤などでは薬液注入などを併用し、切羽の安定を検討する。
- 4) 上記適用範囲外のものについては個別に検討するものとします。

2) 最小土被り

泥水式工法における必要な最小土被りは、土質条件、掘削断面、周辺の地下埋設物などを考慮しなければなりません。一般的には $1.0 \sim 1.5D$ (D は推進管外径)とされていますが、中大口径では 1.5m は必要と考えられています。

土被りが小さい場合の施工では、土質条件、施工方法、地山及び周辺の地下埋設物に対して十分な配慮が必要であり、防護工を検討する場合があります。

3. 日進量

1) 発進から到達までの1スパン間を平均した標準日進量は下表の通りとします。

土質別標準日進量－元押し

(8時間／日)

土 質 呼び径	普通土	砂礫土(1)	砂礫土(2)	硬質土
800	8.6	6.1	(5.0)	4.9
900	8.6	6.1	(4.8)	4.9
1,000	8.3	6.0	(4.3)	4.8
1,100	8.1	5.9	(4.1)	4.7
1,200	7.8	5.7	(3.7)	4.6
1,350	7.5	5.6	(4.7)	4.4
1,500	7.2	5.4	(4.4)	4.3
1,650	6.9	5.3	(4.1)	4.2
1,800	6.7	5.3	(4.0)	4.2
2,000	6.5	5.1	(3.5)	4.0
2,200	6.1	4.8	(3.4)	3.8
2,400	5.9	4.7	(3.2)	3.7
2,600	5.4	4.5	(3.1)	3.5
2,600	5.0	4.2	(2.8)	3.3
3,000	4.6	4.0	(2.6)	3.2

備考. 1) 本表は元押し多段式ジャッキを標準とする。カッコ内数値は参考値。

2) 単式ジャッキ施工、中押し施工などは別途考慮します。

2) 曲線推進の日進量補正

路線内に曲線部が含まれる場合は下表の補正率にて日進量を補正します。

曲線推進の補正率

曲線半径 (m)		100 未満	100 以上 300 未満	300 以上 500 未満	500 以上 700 未満	700 以上
補正率	直線部	0.85	0.90	0.95	1.00	1.00
	曲線後直線	0.80	0.85	9.00	0.95	1.00

3) 中押し法による補正

曲線推進の補正率

呼び径 (mm)	中押し1段	中押し2段	中押し3段	中押し4段
800～1650	0.92	0.90	0.88	0.86
1800～3000	0.94	0.92	0.90	0.88

4. 滑材注入量

1) 標準的な滑材注入量

泥水式－推力低減用滑材標準注入量

(リットル/m)

管径 (mm)	管外径 (m)	対象土質			
		普通土	砂礫土(1)	砂礫土(2)	硬質土
800	0.96	62	93	112	62
900	1.08	69	104	124	69
1,000	1.20	77	116	139	77
1,100	1.31	83	125	149	83
1,200	1.43	91	137	164	91
1,350	1.60	101	152	182	101
1,500	1.78	114	171	205	114
1,650	1.95	124	186	223	124
1,800	2.12	134	201	241	134
2,000	2.35	149	224	268	149
2,200	2.58	164	246	295	164
2,400	2.81	179	269	322	179
2,600	3.04	193	290	347	193
2,800	3.27	207	311	373	207
3,000	3.50	222	333	400	222

2) 掘削外径と推進管外径差が 40mm 以上となる場合は、次の式により注入量を算出する。

$$Q = \alpha \left((B/2)^2 \times \pi - (D/2)^2 \times \pi \right) \times 10^3$$

Q : 滑材一次注入量 (m³)

α : 土質による注入係数

普通土・硬質土(1)(2) = 1.0～1.2 (参考値)

砂礫土(1) = 1.5～1.8 (参考値)

砂礫土(2) = 1.8～2.0 (参考値)

B : 掘削外径 (m)

D : 推進管外径 (m)

長距離や急曲線、多曲線施工時はQ×1.3 (m³/m) とする。

また、A V C 施工は個別に検討をおこなうものとする。

5. 代価の構成

泥水式ソーウェイ推進工法・回収型 ― 代価構成

B代価	C代価	D代価
30 泥濃式推進工法	111 推進用鉄筋コンクリート (泥水式)	推進用鉄筋コンクリート
		緩衝材費
		111-1 切羽坑内作業工
		111-2 坑内作業工
		111-3 機械器具損料表
	3 発生土処理	3-1 発生土処理
	109 裏込め	109-2 裏込注入工
	110 管目地	100-1 目地モルタル工
	94 管清掃工	
26 送排泥設備工	104 送排泥設備	104-6 送排泥管設置撤去工
		104-7 送泥ポンプ据付撤去工
		104-8 排泥ポンプ据付撤去工
		104-9 中継ポンプ据付撤去工
		104-10 計測機器類設置撤去工
		104-11 ポンプ及び計測機器類機械器具損料等
27 泥水処理設備工	105 泥水処理設備	105-5 泥水処理装置据付撤去工
		105-6 処理設備付帯作業工
		105-7 処理設備機械器具損料等
		105-8 作泥材
		基礎工(必要に応じて計上)
	106 泥水運搬処理	泥水処分工
		泥水処分費

※代価表(歩掛)及び機械器具損料表について

- 1) 仮設備工及び通信・換気設備工他、中大口径共通の代価は第6章を参照してください。
- 2) 本工法の泥水式では機械器具基礎価格、各種単価、材料価格等を独自とし、歩掛数量及び機械器具損料表、使用機材等は下記の書籍に準じており御参考願います。

公益社団法人 日本下水道協会より 下水道用設計積算要領 管路施設(推進工法)編
公益社団法人 日本推進技術協会より 推進工法用設計積算要領 泥水式推進工法編

6. 代価表

A-6 管きょ工-泥水式
ツウエイ推進工法

管径
推進延長

mm
m

施工体制
日進量

m/日

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
泥水式推進工		式	1.0			B-30
立坑内管布設工		式				B-32(下位代価なし)
仮設備工	泥水	式	1.0			B-34
通信・換気設備工		式	1.0			B-35
送排泥設備工	泥水	式	1.0			B-26
泥水処理設備工						B-27
注入設備工	泥水	式	1.0			B-36
推進水替工		式	1.0			B-28
補助地盤改良工		式				B-8
計						

B-30 泥水式推進工法 (一式)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
推進用鉄筋コンクリート(泥水)		m				C-111
発生土処理		m ³				C-3
裏込め		m				C-109
管目地		箇所				C-110
管清掃工		m				C-94
計						

C-111 推進用鉄筋コンクリート(泥水) (1m当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
推進用鉄筋コンクリート管		式	1.0			
緩衝材費		式	1.0			必要に応じて計上
切羽坑内作業工		m				D-111-1
坑外作業工		m				D-111-2
機械器具損料及び電力料		式	1.0			D-111-3
計						
1m当り						計/総推進延長

推進用鉄筋コンクリート管 (一式)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
標準管		本				
半 管		本				
1/3 管		本				
1/4 管		本				
1/5 管		本				
1/6 管		本				
滑材注入管 I・II		本				
中押管 S・T		組				
計						

D-111-1 切羽坑内作業工

(1m当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人				表-111-5
トンネル特殊工		人				表-111-5
トンネル作業員		人				表-111-5
滑 材		リ ツ ル				1m当り注入量×日進量 表-111-1,2,7
諸雑費		式	1.0			労務費計の ○ % 表-111-6
計						1日当り
1m当り						計／推進日進量

備考1) 昼夜16時間施工の場合はⅠ班とⅡ班の平均単価とする。

2) 諸雑費はグラウトホース、グラウトバルブ等の費用として労務費に切羽坑内作業諸雑費率を乗じた金額を上限として計上する。

表-111-5 切羽坑内作業工歩掛表

(人/1日8時間当り)

種目 呼び径(mm)	トンネル世話役	トンネル特殊工	トンネル作業員
800～3000	1.0	2.0 (1～2)	1.0

備考) ()内は曲線測量による人員割り増し。(盛替数 3～4 回=1 人、5 回以上=2 人)

表-111-6 切羽坑内作業工諸雑費率

(%)

適用管径 (mm)	元 押			中 押		
	昼間施工	夜間施工	両番施工	昼間施工	夜間施工	両番施工
800～1650	4	3	2	6	4	2
1800～3000	5	4	3	7	5	3

D-111-2 坑外作業工

(1m当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
特殊運転手		人				表-111-8
特殊作業員		人				表-111-8
普通作業員		人				表-111-8
計						1日当り
1m当り						計／推進日進量

備考) 昼夜16時間施工の場合はⅠ班とⅡ班の平均単価とする。

表-111-8 坑外作業工歩掛表 (一次処理)

(1日8時間当り)

種 目 呼び径(mm)	クレーン運転		特殊作業員(人)	普通作業員(人)
	特殊作業員(人)	運転手(特殊)(人)		
800 ～1100	1.0	—	1.0	1.0
1200～3000	—	1.0	1.0	1.0

D-111-3 機械器具損料及び電力料

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
電力料		式	1.0			表-111-9, 17
機械器具損料(1)		式	1.0			表-111-9, 17
機械器具損料(2)		式	1.0			表-111-26
諸雑費		式	1.0			端数処理
計						

B-26 送排泥設備工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
送排泥設備(泥水)		式	1.0			C-104
計						

C-104 送排泥設備

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
送排泥管設置撤去工		式	1.0			D-104-6
送泥ポンプ据付撤去工		台				D-104-7
排泥ポンプ据付撤去工		台				D-104-8
中継ポンプ据付撤去工		台				D-104-9
計測機器類設置撤去工		箇所				D-104-10
ポンプ・計測機器類損料等		式	1.0			D-104-11
計						

D-104-6 送排泥管設置撤去工

(一式)

種 目	形 状 寸 法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役	送泥管	人				表-104-10, 11
〃	排泥管	人				表-104-10, 11
配管工	送泥管	人				表-104-10, 11
〃	排泥管	人				表-104-10, 11
普通作業員	送泥管	人				表-104-10, 11
〃	排泥管	人				表-104-10, 11
鋼管損料	送泥管〇〇mm	式	1.0			
〃	排泥管〇〇mm	式	1.0			
計						

表-104-10 送排泥管設置撤去工歩掛表

(100m当り)

口径 (mm)	区 分		世話役 (人)	配管工 (人)	普通作業員 (人)	適用 呼び径
100	設置	立坑・地上	3.0	5.0	5.0	800～1350
	撤去	立坑・地上	2.5	4.0	3.0	
		管内	1.0	3.0	1.5	
150	設置	立坑・地上	3.0	5.0	5.0	1500～3000
	撤去	立坑・地上	2.5	4.0	3.0	
		管内	1.0	2.5	1.5	

備考1) 本歩掛は、鋼管とフレキシブルホースに適用する。

備考2) 管内の設置歩掛は切羽坑内作業工に含まれる

表－104－11 配管歩掛の計上

工 種	配 管 場 所	
	地上・立坑	管 内
設 置	○	－
撤 去	○	○

D－104-7 送泥ポンプ据付撤去工

(1台当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.0			
特殊作業員		人	1.5			
配管工		人	1.5			
普通作業員		人	1.5			
電 工		人	1.0			
ラフタークレーン賃料	油圧式 ○t 吊	日	1.0			
計						

D－104-8 排泥ポンプ据付撤去工

(1台当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.0			
特殊作業員		人	1.5			
配管工		人	1.5			
普通作業員		人	1.5			
電 工		人	1.0			
ラフタークレーン賃料	油圧式 ○t 吊	日	1.0			
計						

備考1) 送排泥ポンプ型式が 100 型 4.9t、150 型 16t吊りのラフタークレーンを使用する。

2) 本歩掛は、基礎工および起動器盤の据付撤去を含む。

D－104-9 中継ポンプ据付撤去工

(1台当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.0			
配管工		人	1.0			
普通作業員		人	2.5			
電 工		人	1.0			
計						

備考) 本歩掛は、基礎工および起動器盤の据付撤去を含む。

D－104-10 計測機器類設置撤去工

(1箇所当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.0			
電 工		人	1.0			
普通作業員		人	2.5			
ラフタークレーン賃料	油圧式 4.9t 吊	日	1.0			
計						

備考1) 送泥ポンプ P1、排泥ポンプ P2 を定速モーターとする場合は、送泥および排泥流量計を設置し、送排泥流量及び切羽水圧の調整はバルブ制御により行う。

2) 送泥ポンプ P1、排泥ポンプ P2 を可変速モーターとする場合は、送泥および排泥流量計の他に送泥水圧調整装置を設置し、送排泥流量及び切羽水圧の調整はポンプ回転数とバルブ制御により行う。

D-104-11 ポンプ・計測機器類損料等

(一式)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
電力料		式	1.0			表-104-15
機械器具損料		式	1.0			表-104-15
諸雑費		式	1.0			端数処理
計						

B-27 泥水処理設備工

(一式)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
泥水処理設備		式	1.0			C-105
泥水運搬処理		m ³	1.0			C-106
計						

C-105 泥水処理設備工

(一式)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
泥水処理装置据付撤去工		式	1.0			D-105-5
処理設備付帯作業工		式	1.0			D-105-6
処理設備機械器具損料等		式	1.0			D-105-7
作泥材		式	1.0			D-105-8
基礎工		式	1.0			必要に応じて計上
計						

D-105-5 泥水処理装置据付撤去工

(一式)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
一次処理機据付撤去工	m ³ /min	基				E-105-6
二次処理機据付撤去工	m ³ /h	基				E-105-7
攪拌式水槽据付撤去工	m ³	槽				E-105-8
粘土槽据付撤去工	m ³	槽				E-105-9
水槽据付撤去工	m ³	槽				E-105-10
PAC槽据付撤去工	m ³	槽				E-105-11
CMC熔解槽据付撤去工	m ³	槽				E-105-12
アルカリ水中和装置据付撤去工	m ³ /h	槽				E-105-13
土砂搬出設備据付撤去工	m ³ ・mm×m	組				E-105-14
基礎工		式	1.0			必要に応じて計上
計						

E-105-6 一次処理機据付撤去工

(1基当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-105-15
特殊作業員		人				表-105-15
普通作業員		人				表-105-15
電 工		人				表-105-15
溶接工		人				表-105-15
ラフタークレーン賃料	油圧式 ○t 吊	日				表-105-15
計						

E-105-7 二次処理機据付撤去工

(1基当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-105-15
特殊作業員		人				表-105-15
普通作業員		人				表-105-15
電 工		人				表-105-15
溶接工		人				表-105-15
ラフタークレーン賃料	油圧式 ○t 吊	日				表-105-15
計						

E-105-8 攪拌式水槽据付撤去工

(1槽当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-105-15
特殊作業員		人				表-105-15
普通作業員		人				表-105-15
電 工		人				表-105-15
ラフタークレーン賃料	油圧式 ○t 吊	日				表-105-15
計						

E-105-9 粘土槽据付撤去工

(1槽当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-105-15
特殊作業員		人				表-105-15
普通作業員		人				表-105-15
電 工		人				表-105-15
ラフタークレーン賃料	油圧式 4.9t 吊	日				表-105-15
計						

E-105-10 水槽据付撤去工

(1槽当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-105-15
特殊作業員		人				表-105-15
普通作業員		人				表-105-15
ラフタークレーン賃料	油圧式 ○t 吊	日				表-105-15
計						

E-105-11 PAC槽据付撤去工

(1槽当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-105-15
特殊作業員		人				表-105-15
普通作業員		人				表-105-15
ラフタークレーン賃料	油圧式 4.9t 吊	日				表-105-15
計						

E-105-12 CMC槽据付撤去工

(1槽当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-105-15
特殊作業員		人				表-105-15
普通作業員		人				表-105-15
電 工		人				表-105-15
ラフタークレーン賃料	油圧式 4.9t 吊	日				表-105-15
計						

E-105-13 アルカリ水中和装置据付撤去工

(1槽当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-105-15
特殊作業員		人				表-105-15
普通作業員		人				表-105-15
電 工		人				表-105-15
ラフタークレーン賃料	油圧式 4.9t 吊	日				表-105-15
計						

E-105-14 土砂搬出設備据付撤去工

(1組当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-105-15
特殊作業員		人				表-105-15
普通作業員		人				表-105-15
溶接工		人				表-105-15
ラフタークレーン賃料	油圧式 ○t 吊	日				表-105-15
計						

D-105-6 処理設備付帯作業工

(一式)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-105-16
電 工		人				表-105-16
配管工		人				表-105-16
溶接工		人				表-105-16
普通作業員		人				表-105-16
ラフタークレーン賃料	油圧式 4.9t 吊	日				表-105-16
諸雑費		式	1.0			労務費の1%
計						

備考1) 連絡配管、循環ポンプ、制御回線、制御装置の設置撤去運転調等にかかる作業。

備考2) 歩掛数量は泥水設備容量により別途考慮(下水道用設計積算要領 管路施設(推進工法)編等)

D-105-7 処理設備機械器具損料等

(一式)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
電力料		式	1.0			表-105-17、18
機械器具損料		式	1.0			表-105-17、18
諸雑費		式	1.0			端数処理
計						

D-105-8 作泥材

(一式)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
粘土		t				表-105-22
ベントナイト		Kg				表-105-22
CMC		Kg				表-105-22
PAC		Kg				二次処理時に計上
水		m ³				表-105-22
炭酸ガス		Kg				二次処理時 必要に応じて計上
計						

D-106 泥水運搬処理

(1m³当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
泥水処分工		m ³	1.0			
泥水処分費		m ³	1.0			
計						

表-105-14 初期作泥水配合表

(m³当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量
粘 土		Kg	300.0
ベントナイト		kg	50.0
CMC		kg	1.0
水		m ³	0.9

表-105-15 泥水処理装置据付撤去工

(1基、1層又は1組当り)

種目		世話役	特殊 作業員	普通 作業員	電 工	溶接工	ラフタークレーン	
機械名	規 格	(人)	(人)	(人)	(人)	(人)	規 格	日 数
一次処理機	1.0m ³ /min	1.0	1.5	1.0	0.5	—	4.9t 吊り	1.0
	2.0m ³ /min	1.5	2.0	2.0	1.5	1.0	20t 吊り	1.5
	4.0m ³ /min	2.0	3.5	4.5	2.0	2.0	25t 吊り	2.0
二次処理機	～1.1m ³ /h	3.5	5.0	8.5	3.5	4.5	20t 吊り	2.0
	～2.2m ³ /h						25t 吊り	
	～3.3m ³ /h						35t 吊り	
	～4.4m ³ /h						45t 吊り	
攪拌機付水槽 (泥水槽)	～15m ³	1.0	1.0	1.5	1.0	—	4.9t 吊り	1.0
	～25m ³						16t 吊り	
粘土槽	3m ³	0.5	1.0	1.0	0.5	—	4.9t 吊り	1.0
	5m ³						4.9t 吊り	
水槽 (沈殿槽等)	～20m ³	1.0	1.0	1.5	—	—	4.9t 吊り	1.0
	～25m ³						16t 吊り	
PAC槽	6m ³	0.5	1.0	1.5	—	—	4.9t 吊り	0.5
CMC槽	3m ³	1.0	1.0	1.5	1.0	—	4.9t 吊り	1.0
アルカリ水中和装置	6m ³ /h	1.0	1.0	2.0	1.5	—	4.9t 吊り	1.0
土砂搬出設備 (土砂ホッパ、ベルトコンベア) 600mm×20m	～20m ³	2.0	4.5	4.5	—	2.0	16t 吊り	1.5
	30m ³						25t 吊り	

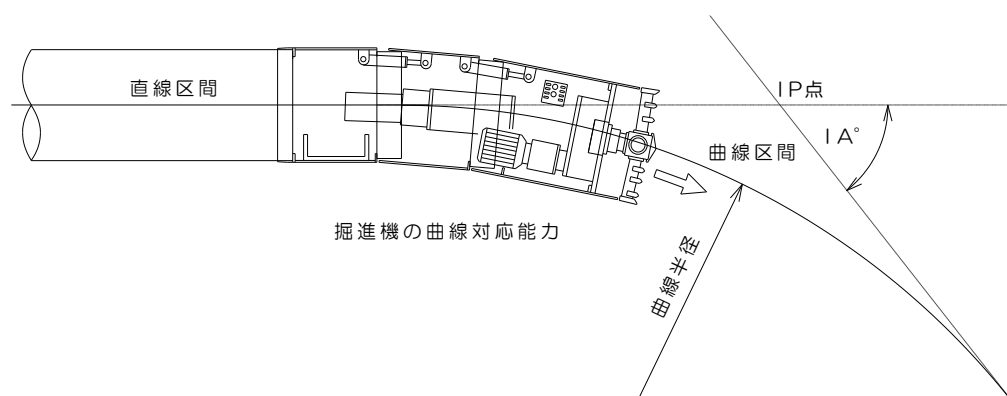
備考) 歩掛の 60%を据付、40%を撤去とする。一次処理、二次処理および物質収支計算により使用機材の選定が必要である。

第3章 ー 推進力の設計

1. 掘進機の曲線対応能力

曲線の造成には掘進機の対応能力が必要になります。

礫取込型及び破碎型掘進機ともに標準型と急曲機があります。



掘進機の対応曲線能力表

呼び径 (mm)	掘進機外径 (mm)	施工時の最小曲線半径 (m)			
		泥濃式－礫取込型・泥水式		泥濃式－礫破碎型	
		標準機	急曲線機	標準機	急曲線機
800	990	20	10	25	15
900	1,110	25	10	30	17
1,000	1,230	25	13	30	18
1,100	1,340	25	14	30	19
1,200	1,460	30	14	35	19
1,350	1,630	30	15	35	20
1,500	1,810	35	18	40	23
1,650	1,980	40	20	45	25
1,800	2,150	45	23	50	28
2,000	2,380	50	25	55	30
2,200	2,610	60	25	65	30
2,400	2,840	70	25	75	30
2,600	3,070	80	30	85	35
2,800	3,300	90	35	95	40
3,000	3,530	100	40	105	45

備考1) 施工条件により(軟弱土等)により標準機から急曲線機へ変更する場合があります。

2) 施工時の曲線能力は方向修正能力の余裕を残すため機械能力の約 1.5 倍で設定しています。

3) 個別対応により超急曲線機の製作も可能です。

2. 推進力の算定

1) 直線区間の推力

$$F = F_0 + f_0 \times S \times L$$

$$F_0 = (P_e + P_w) \times (B_s / 2)^2 \times \pi$$

ここに、

F	：総推進力	(kN)
F ₀	：前面抵抗力	(kN)
S	：管外周長	(m)
L	：推進延長	(m)
P _e	：切羽単位面積当たり推力	(kN/m ²)
	P _e = 4.0 × N値	
P _w	：掘削室内泥水圧力	(kN/m ²)
	P _w = (地下水圧 + 20.0) kN/m ²	
B _s	：掘進機外径	(m)
f ₀	：外周面抵抗力	(kN/m ²)
G	：礫率	(%)

周面抵抗力 f_0 は、過去の施工実績より経験的に得られた以下の表により算出する。

泥濃式－外周面抵抗力 f_0 算定式表

土質 / 施工方法	通常システム	滑材注入	推力低減システム
粘土・シルト	$f_0 = 1.2$	$f_0 = 1.0$	$f_0 = 0.6$
透水係数 10^{-4} 以下の砂・砂礫	$f_0 = 2.0 + 3.0 \times (G/100)$	$f_0 = 1.5 + 1.0 \times (G/100)$	$f_0 = 1.0 + 1.0 \times (G/100)$
透水係数 10^{-3} 以上の砂・砂礫	$f_0 = 2.0 + 3.0 \times (G/100)$	$f_0 = 1.5 + 2.0 \times (G/100)$	$f_0 = 1.0 + 2.0 \times (G/100)$

備考) 砂・砂礫土質で無水層区間がある場合は別途考慮します。

泥水式－外周面抵抗力 f_0 算定式表

土質 / 施工方法	通常システム	滑材注入	推力低減システム
粘土・シルト	$f_0 = 1.5$	$f_0 = 1.2$	$f_0 = 1.0$
透水係数 10^{-4} 以下の砂・砂礫	$f_0 = 2.5 + 3.0 \times (G/100)$	$f_0 = 2.0 + 2.0 \times (G/100)$	$f_0 = 1.5 + 1.0 \times (G/100)$
透水係数 10^{-3} 以上の砂・砂礫	$f_0 = 3.0 + 3.0 \times (G/100)$	$f_0 = 2.5 + 2.0 \times (G/100)$	$f_0 = 2.0 + 2.0 \times (G/100)$

備考) 砂・砂礫土質で無水層区間がある場合は別途考慮します。

2) 曲線区間の推力

本工法では推進管の長さを無限小として数学的に導き出された算定式を用いています。

公益社団法人 日本下水道協会「下水道推進工法の指針と解説 2010 年版」より

$$F_c = F_1 \cdot e^{\mu \theta} + (f \cdot R / \mu) \cdot (e^{\mu \theta} - 1) = F_1 \cdot e^{\mu \theta} + \lambda \cdot f \cdot CL$$

ここに、

F_1 : 曲線部の前方推力 (kN)

F_c : 曲線部 BC 点推力 (kN)

$e^{\mu \theta}$: 前面抵抗の割増率

λ : 曲線抵抗と直線抵抗の比率 $(e^{\mu \theta} - 1) / \mu \theta$

e : 自然対数の底 $e = 2.71828 \dots$

θ : 曲線区間の中心角 ($\theta = CL/R$) (rad)

f : 直線 1 m 当りの推進抵抗 ($f_0 \times S$) (kN/m)

R : 曲線半径 (m)

CL : 曲線区間長 (m)

μ : 摩擦係数

摩擦係数 μ は、過去の施工実績より経験的に得られた以下の値を採用します。

泥濃式—曲線部摩擦係数 μ 一覧表

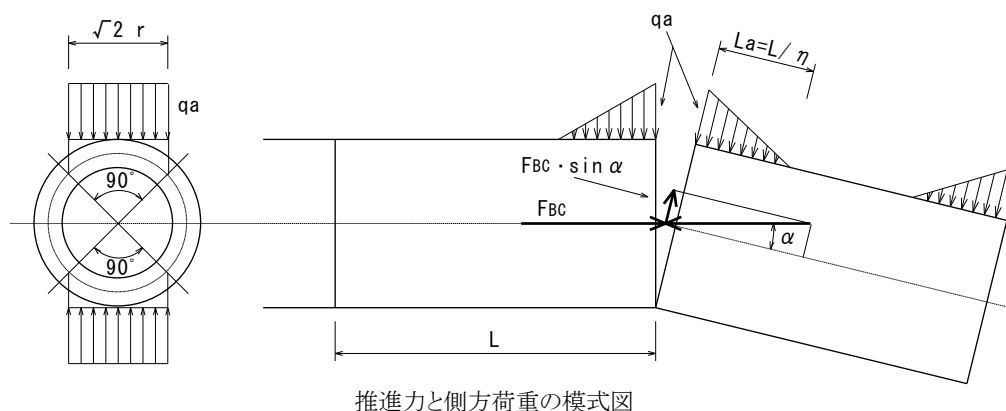
土質 / 施工方法	通常システム	滑材注入	推力低減システム
粘土・シルト	0.3	0.2	0.1
透水係数 10^{-4} 以下の 砂・砂礫	0.3	0.2	0.1
透水係数 10^{-3} 以上の 砂・砂礫	0.3	0.3	0.2

泥水式—曲線部摩擦係数 μ 一覧表

土質 / 施工方法	通常システム	滑材注入	推力低減システム
粘土・シルト	0.3	0.2	0.1
透水係数 10^{-4} 以下の 砂・砂礫	0.3	0.2	0.1
透水係数 10^{-3} 以上の 砂・砂礫	0.35	0.35	0.25

3) 許容軸方向推進力

曲線部は管の継手が折れた状態で移動するため、推進力により曲線の外側に張り出そうとする力が働きます。この力により管は地盤側から反力を受け、BC点において、また、管の継手部で最大となります。管端部にかかる地盤反力の分布は図に示すように三角分布と想定します。



地盤反力に対する影響範囲長を L_a ($L_a = L / \eta$) とするとBC点での推進力 F_{BC} と地盤反力の関係は次式で求められます。支承角は地盤反力分布範囲の安全を考慮し 90° とします。

$$F_{BC} \cdot \sin \alpha = R_g = 2 \cdot 1/2 \cdot L_a \cdot \sqrt{2} \cdot r \cdot q_a$$

上記式において、安全率 1.5 を考慮した場合の許容推進力 F_a は次の式から求められます。

$$F_a = R_g / 1.5 \sin \alpha = (\sqrt{2} \cdot L_a \cdot r \cdot q_a) / (1.5 \times \sin \alpha)$$

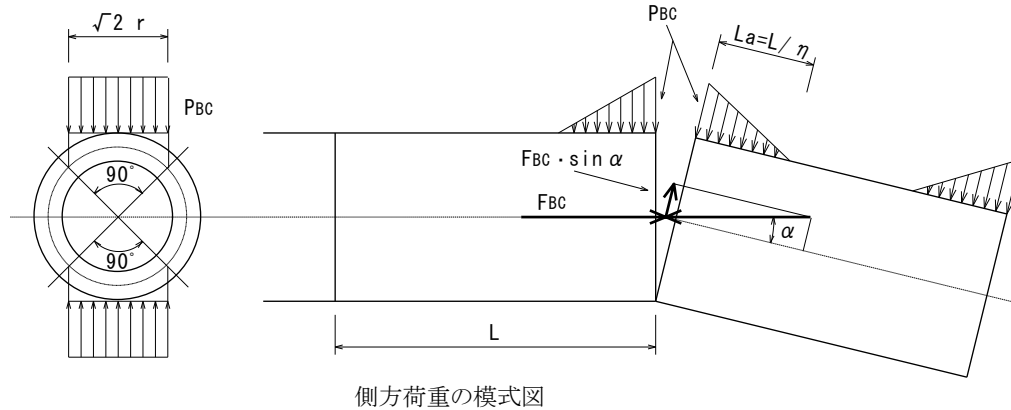
ここに、

F_{BC}	: BC点の推進力	(kN)
F_a	: 曲線部の許容推進力	(kN)
R_g	: 許容地盤反力	(kN)
α	: 管1本当たりの折れ角 $= 2 \sin^{-1} (L / (2(R - D/2)))$	($^\circ$)
R	: 曲線半径	(m)
D	: 管外径	(m)
L	: 推進管有効長	(m)
L_a	: 影響範囲長 ($L_a = L / \eta$)	(m)
r	: 管厚中心半径	(m)
q_a	: 管の許容等分布側圧 $= M_a / (0.239r^2)$ (90° 分布の場合)	(kN/m^2)
M_a	: 管の抵抗曲げモーメント $= 0.318P \cdot r + 0.239W \cdot r$	($\text{kN} \cdot \text{m}$)
P	: 外圧試験荷重	(kN/m)
W	: 管の自重	(kN/m)
η	: 影響範囲係数 (≥ 1.0) (分布範囲 90° の場合) $= -13.917Rt - 0.579RL + 10.506Rt \times RL + 2.033$ Rt : 管厚比 $= t/D_i$ RL : 管長比 $= L/D_i$ t : 管厚 D_i : 管内径	

4) 曲線部における地盤改良の検討（参考）

① 曲線部外側地盤にかかる力

第1章－18. 許容軸方向推進力の推力と側方荷重の模式図から、管に働く等分布荷重＝地盤反力と考えることが出来ます。したがって、地盤反力＝側方荷重 P_{BC} とし、地山の受動土圧強度 P と比較することで曲線部の安全性を検証します。



側方荷重の模式図

BC点での推進力 F_{BC} と地盤反力の関係式より、等分布荷重 $q_a =$ 側方荷重 P_{BC} と考えると、

$$F_{BC} \cdot \sin \alpha = 2 \cdot 1/2 \cdot L_a \cdot \sqrt{2} \cdot r \cdot q_a = 2 \cdot 1/2 \cdot L_a \cdot \sqrt{2} \cdot r \cdot P_{BC}$$

$$\text{上記式より、側方荷重} P_{BC} \text{ を導くと、 } P_{BC} = (F_{BC} \cdot \sin \alpha) / (L_a \cdot \sqrt{2} \cdot r)$$

ここに、

F_{BC} : BC点の推進力 (kN)

P_{BC} : 側方荷重 [地盤反力] (kN)

α : 管 1 本当りの折れ角 ($^{\circ}$)
 $= 2 \sin^{-1} (L / 2 (R - D / 2))$

L : 推進管有効長 (m)

L_a : 影響範囲長 ($L_a = L / \eta$) (m)

r : 管厚中心半径 (m)

η : 影響範囲係数 (≥ 1.0) (分布範囲 90° の場合)

$$\eta = -13.917Rt - 0.579RL + 10.506Rt \times RL + 2.033$$

Rt : 管厚比 $= t/D_i$ RL : 管長比 $= L/D_i$ D_i : 管内径 t : 管厚

② 地山強度の算定

受動土圧強度を求める式より、

$$P = (\gamma \cdot H + \gamma' \cdot H') \cdot \tan^2 (45 + \phi / 2) + 2 \cdot C \cdot \tan (45 + \phi / 2)$$

γ : 土の単位体積重量 γ' : 土の水中重量 H : 地下水位 H' : 地下水位～管芯

ϕ : 内部摩擦角 C : 土の粘着

③ 比較検証

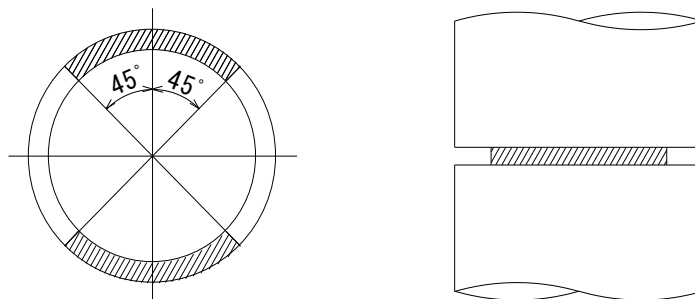
$P_{BC} \leq P$ となれば地盤改良は不要です。

備考) 高含水および軟弱土、低土被り、超急曲線施工等は別途、個別に考慮します。

5) 曲線部の推力伝達と目地開口

① 曲線部の推力伝達

曲線推進では管の外側目地は開き、内側目地は点接触（ポイントタッチ）の状態となり応力が集中して管が破損する場合があります。こうした応力集中を回避し、推力伝達を円滑に行うために曲線推進用クッション材を使用します。



クッション材の取付け例

② 継手の止水性能と目地開口量

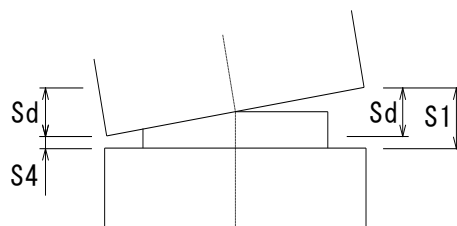
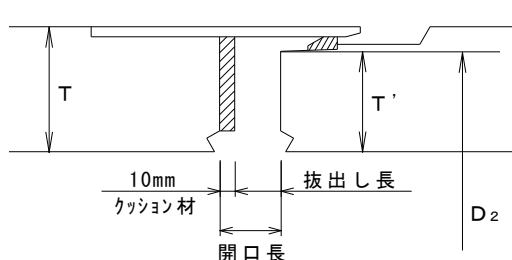
曲線部では外側の目地が開くが、継手には許容開口長が定められており、継手の止水性能を確保する為に、開口長を許容値以下になるように設計する。

継ぎ手の許容開口長

区分	耐水性 (MPa)	拔出し長 (mm)	許容開口長 (mm)
JA	0.1	30	40
JB	0.2	40	50
JC	0.2	60	70

備考1) 許容開口長は、施工上の管理値で耐水性を確保できる管と管の開き寸法を言う。

2) JA 継手の場合、開口長の限度を 40mm とする。



$$S1 = Sd + S4$$

$$Sd = (L \cdot D_2) / (R - D_2 / 2)$$

S4 : 曲線部内側目地の開口長

L : 管長

D₂ : 管継手部外径

R : 曲線半径

・・・ 曲線部外側目地の開口長

・・・ 曲線部外側と内側目地の開口差

・・・ クッション材検討試算、または 5.0 mm 以上

3. 推進工法用管

本工法ではφ800～3000mmの推進管に対応しています。(小口径φ600～700は要相談)

1) 下水道推進工法用鉄筋コンクリート管 (中大口径)

継手性能	名称	規格番号
JA	E形管	JSWAS A-2 - 1999
JA	HJP	KHK S - 1
JB	Wジョイント管	JWJPAS J - 2
JC	NS推進管	JHPAS - 25
JC	Wジョイント管(N形)	JWJPAS J - 2N

2) 下水道推進工法用ガラス繊維鉄筋コンクリート管 (JSWAS A-8 -2002)

水セメント比(W/C)24～29%程度のドライコンクリートを用いることで、管体強度70N/mm²を保障し、高強度混和材を添加することで管体強度90N/mm²を保障している。

特 徴 イ) 高強度で均質なコンクリート構造を確保している

ロ) 耐アルカリ性及び耐酸性ガラス繊維が全断面に有効に働く構造となっている。

ハ) 非常に大きい引張り強度の部材から成り立っている。

内圧性能について

中大口径における雨水貯留管や農業用水パイプラインなど、管体に内圧が発生する条件に対し有効な機能を有している。

内圧性能

管種別内圧性能		
1 種 2P(2K)	2 種 4P(4K)	3 種 6P(6K)

3) MAX推進管 (栗本コンクリート工業㈱)

外殻を鋼板によって補強した鋼・コンクリート合成管で、JSWAS A-2 規格の3倍(3種)・4倍(4種)・5倍(5種)の外圧強度を有し、内水圧にも対応している。

玉石礫層、急曲・多曲線施工、大深度・高水圧下での施工など、難工事での実績が多数有る。MAX管シリーズには、

大深度・高水圧(内水圧)に対応する J-MAX (鉄筋コンクリート管、継手鋼製ロール加工)

コストとせん断破壊を考慮した E-MAX (鋼・コンクリート合成管、外圧強度1～2種)などの推進管も有り、設計条件に適した管材が選択できる。

4) 下水道推進工法用レジンコンクリート管 (JSWAS K-12-2001)

5) SR推進管 (中川ヒューム管工業㈱)

6) 推進工法用ダクティル鉄管 (JSWAS G-2 -1999)

継手形式の違いから、掘進機後端部にアダプターが必要となる。

使用する掘進機との外径差が大きい場合は、掘進機の改造が必要となる。

7) その他の推進管

上記の規格に対応した推進工法用管、推進工法用可とう管、および水道用推進鋼管など

4. 管の外圧強度と推進方向の耐荷力 (JSWAS A-6,A-2 - 1999)

管の外圧強さ

(kN/m)

呼び径 (mm)	ひび割れ荷重		破壊荷重	
	1種	2種	1種	2種
600	46.1	92.2	69.7	138
700	48.1	96.2	72.6	143
800	35.4	70.7	57.9	106
900	38.3	76.5	64.8	115
1,000	41.2	82.4	71.6	124
1,100	42.7	85.4	78.5	128
1,200	44.2	88.3	86.3	133
1,350	47.1	94.2	98.1	142
1,500	50.1	101	110	151
1,650	53.0	106	122	159
1,800	55.9	112	134	168
2,000	58.9	118	142	177
2,200	61.8	124	149	186
2,400	64.8	130	155	195
2,600	67.7	136	163	203
2,800	70.7	142	170	212
3,000	73.6	148	177	221

注) ひび割れ荷重とは管に幅 0.05mm のひび割れを生じたときの荷重を有効長で除した値をいい、破壊荷重とは試験機が示す最大荷重を有効長で除した値。

管の許容耐荷力 F_a

呼び径 (mm)	r (m)	Ae (m ²)	W (kN/m)	Fa (kN)	
				50N/mm ²	70N/mm ²
600	0.3400	0.1369	4.160	1,780	2,396
700	0.3950	1.1839	5.367	2,391	3,219
800	0.4400	0.1766	5.308	2,296	3,091
900	0.4950	0.2297	6.718	2,986	4,020
1,000	0.5500	0.2897	8.294	3,767	5,070
1,100	0.6025	0.3365	9.540	4,374	5,888
1,200	0.6575	0.4084	11.402	5,309	7,147
1,350	0.7375	0.4800	13.902	6,239	8,399
1,500	0.8200	0.6107	17.311	7,939	10,688
1,650	0.9000	0.7270	20.358	9,451	12,722
1,800	0.9800	0.8533	23.645	11,092	14,932
2,000	1.0875	1.0494	28.698	13,642	18,364
2,200	1.1950	1.2658	34.238	16,455	22,151
2,400	1.3025	1.4590	40.265	18,966	25,532
2,600	1.4100	1.7126	46.777	22.259	29.964
2,800	1.5175	1.9858	53.776	25.815	34.752
3,000	1.6250	2.2796	61.261	29.635	39.893

許容等分布側圧 q_a (JSWAS A-6、A-2 - 1999) 1種管

呼び径 (mm)	管厚 t (mm)	管厚半径 r (m)	管の自重 W (kN/m)	外圧強度 P (kN/m)	抵抗曲げ M Ma (kN/m)	等分布側圧 q_a (kN/m ²)
600	80	0.3400	4.106	46.1	5.318	192.483
700	90	0.3950	5.367	48.1	6.549	175.624
800	80	0.4400	5.308	35.4	5.511	119.112
900	90	0.4950	6.718	38.3	6.824	116.521
1,000	100	0.5500	8.294	41.2	8.296	114.750
1,100	105	0.6025	9.540	42.7	9.555	110.131
1,200	115	0.6575	11.402	44.2	11.033	106.786
1,350	125	0.7375	13.902	47.1	13.497	103.825
1,500	140	0.8200	17.311	50.1	16.457	102.404
1,650	150	0.9000	20.358	53.0	19.548	100.974
1,800	160	0.9800	23.645	55.9	22.959	100.023
2,000	175	1.0875	28.698	58.9	27.828	98.452
2,200	190	1.1950	34.238	61.8	33.263	97.461
2,400	205	1.3025	40.265	64.8	39.374	97.109
2,600	220	1.4100	46.777	67.7	46.119	97.060
2,800	235	1.5175	53.776	70.7	53.621	97.427
3,000	250	1.6250	61.261	73.6	61.825	97.962

許容等分布側圧 q_a (JSWAS A-6、A-2 - 1999) 2種管

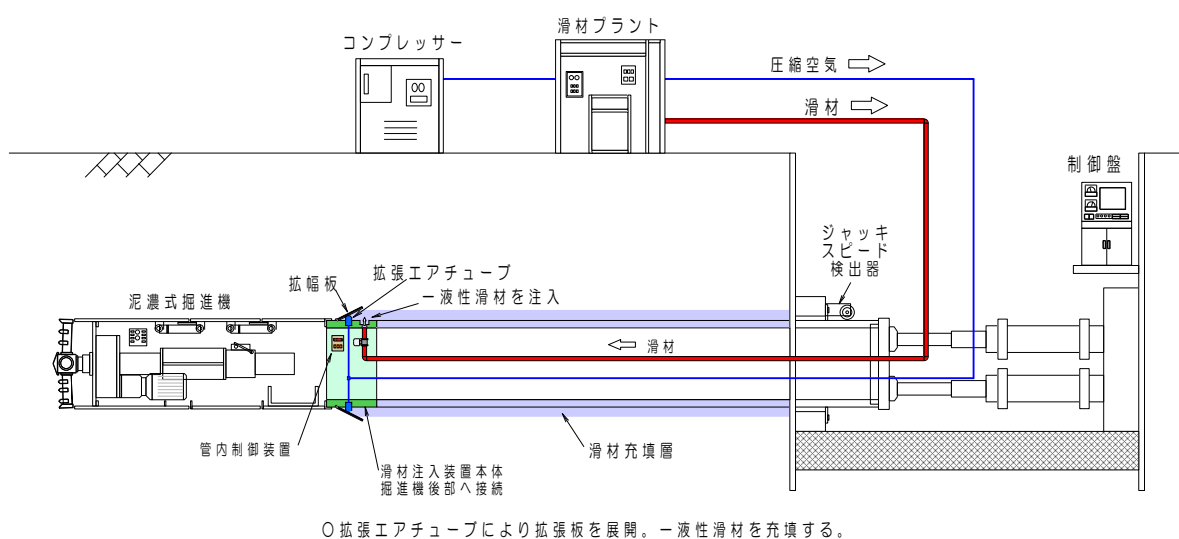
呼び径 (mm)	管厚 t (mm)	管厚半径 r (m)	管の自重 W (kN/m)	外圧強度 P (kN/m)	抵抗曲げ M Ma (kN/m)	等分布側圧 q_a (kN/m ²)
600	80	0.3400	4.106	92.2	10.302	372.877
700	90	0.3950	5.367	96.2	12.590	337.624
800	80	0.4400	5.308	70.7	10.451	225.858
900	90	0.4950	6.718	76.5	12.837	219.201
1,000	100	0.5500	8.294	82.4	15.502	214.420
1,100	105	0.6025	9.540	85.4	17.736	204.429
1,200	115	0.6575	11.402	88.3	20.254	196.029
1,350	125	0.7375	13.902	94.2	24.543	188.799
1,500	140	0.8200	17.311	101	29.729	184.995
1,650	150	0.9000	20.358	106	34.716	179.329
1,800	160	0.9800	23.645	112	40.442	176.190
2,000	175	1.0875	28.698	118	48.266	170.761
2,200	190	1.1950	34.238	124	56.900	166.716
2,400	205	1.3025	40.265	130	66.380	163.713
2,600	220	1.4100	46.777	136	76.743	161.511
2,800	235	1.5175	53.776	142	88.028	159.943
3,000	250	1.6250	61.261	148	100.271	158.881

5. AVC推力低減システムの概要

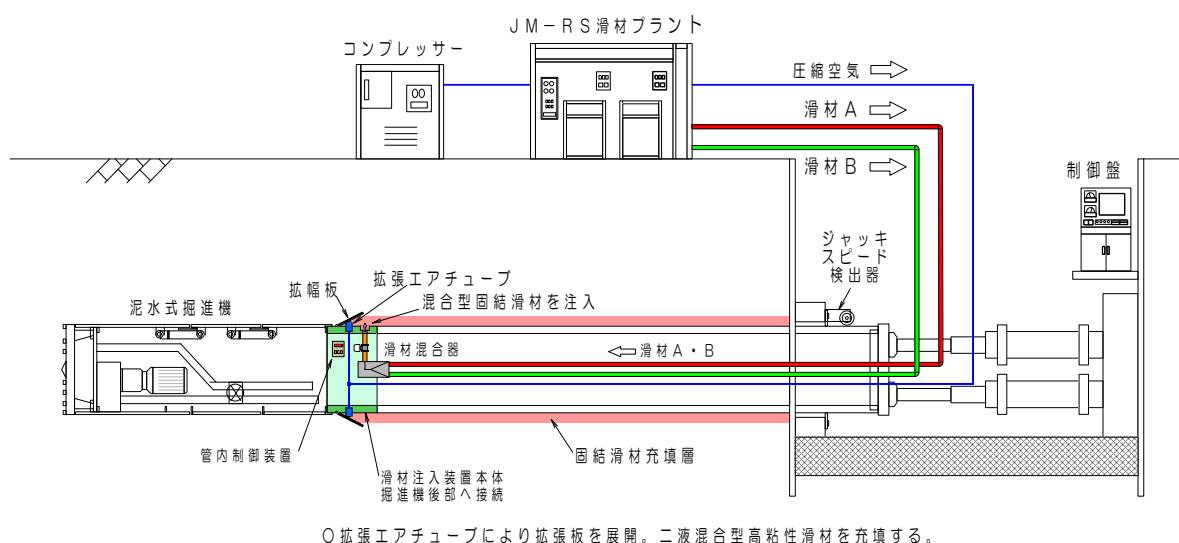
本工法では推進管外周の摩擦抵抗を管理する機材として推力低減システムを使用しています。このシステムは、拡幅注入装置により掘削断面の整形を行い、その領域へ滑材を注入します。注入する滑材は泥濃式は一液性を、泥水式は二液性固結型を使用することで、長期安定性にすぐれたテールボイドを形成します。

推力低減システムは従来の滑材補足注入（２次注入）施工の上位システムであるため、それらとの併用はいたしません。

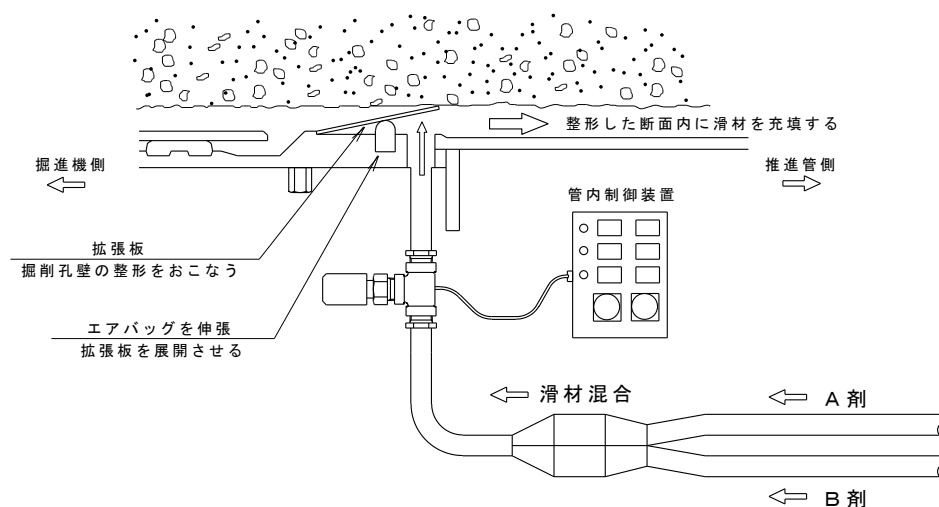
1) 泥濃式のシステム概略図



2) 泥水式のシステム概略図



3) A V C 滑材注入装置



注入装置外周に取り付けられた拡張板をエアバッグで展開し、掘削断面を整形します。

整形した断面内に滑材を注入することで、安定した滑材層を形成します。

泥濃式は潤滑効果を得られる一液性の滑材を、泥水式は掘削断面の保護と摩擦抵抗の低減を図るため二液性の高粘性滑材を使用しています。

4) A V C 推力低減用滑材の注入量

①泥濃式の場合は二次（補足）注入滑材として扱います。

$$\text{推力低減用の滑材量} : Q_L = \alpha_2 \times (B^2 - D^2) \times \pi / 4 \quad (\text{m}^3 / \text{m})$$

Q_L : 二次注入滑材量 (m^3)

B : 掘削外径 (m)

D : 推進管外径 (m)

α_2 : 注入係数 注入量一覧表参照

②泥水式の場合は一次注入滑材として扱います。

$$\text{推力低減用の滑材量} : Q = \alpha_3 \times (B^2 - D^2) \times \pi / 4 \quad (\text{m}^3 / \text{m})$$

注入係数 : α_3

普通土・硬質土(1)(2) = 1.0~1.2 (参考値)

砂礫土(1) = 1.5~1.8 (参考値)

砂礫土(2) = 1.8~2.0 (参考値)

長距離や急曲線、多曲線施工時は $Q \times 1.3$ (m^3 / m) とする。

5) AVC 推力低減用滑材の注入量一覧表

泥濃式－推力低減用滑材標準注入量（参考数値）

(リットル/m)

呼び径	管外径 (m)	掘削外径 (m)	対象土質		
			普通土 硬質土	砂・砂礫土	
透水係数 k = $\times 10^{-}$			All	3 以下	2 以上
注入係数 : $\alpha 2$			0.4	0.6	0.8
800	0.96	1.05	57	85	114
900	1.08	1.17	64	95	127
1,000	1.20	1.29	70	106	141
1,100	1.31	1.4	77	115	153
1,200	1.43	1.52	83	125	167
1,350	1.60	1.69	93	140	186
1,500	1.78	1.87	103	155	206
1,650	1.95	2.04	113	169	226
1,800	2.12	2.21	122	184	245
2,000	2.35	2.44	135	203	271
2,200	2.58	2.67	148	223	297
2,400	2.81	2.9	161	242	323
2,600	3.04	3.13	174	262	349
2,800	3.27	3.36	187	281	375
3,000	3.50	3.59	200	301	401

泥水式－推力低減用滑材標準注入量（参考数値）

(リットル/m)

呼び径	管外径 (m)	対象土質			
		普通土	砂礫土(1)	砂礫土(2)	硬質土
800	0.96	62	93	112	62
900	1.08	69	104	124	69
1,000	1.20	77	116	139	77
1,100	1.31	83	125	149	83
1,200	1.43	91	137	164	91
1,350	1.60	101	152	182	101
1,500	1.78	114	171	205	114
1,650	1.95	124	186	223	124
1,800	2.12	134	201	241	134
2,000	2.35	149	224	268	149
2,200	2.58	164	246	295	164
2,400	2.81	179	269	322	179
2,600	3.04	193	290	347	193
2,800	3.27	207	311	373	207
3,000	3.50	222	333	400	222

備考) AVC 滑材(JM-RS) 注入量は地山条件や施工条件により個別に変更する場合があります。

6. 支圧壁の検討（参考）

1) 地盤反力の計算

支圧壁天端と底部の平均受働土圧強度は

$$P = \{ \gamma \cdot h \cdot K_p + 2C\sqrt{K_p} + \gamma (H+h) K_p + 2C\sqrt{K_p} \} / 2$$

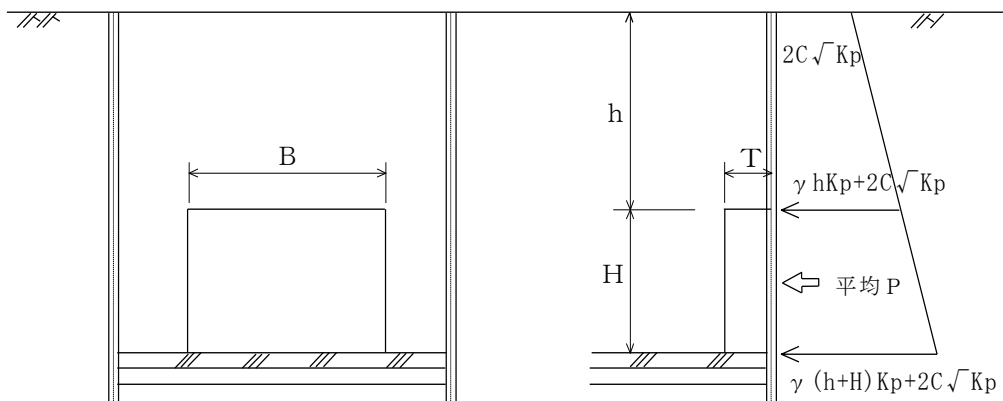
$$= \gamma \cdot h \cdot K_p + \gamma \cdot H \cdot K_p / 2 + 2C\sqrt{K_p} \quad (\text{kN/m}^2)$$

幅B×高さHの面積にかかる係数を α として

$$R = \alpha \cdot B \cdot H (\gamma \cdot H \cdot K_p / 2 + 2C\sqrt{K_p} + \gamma \cdot h \cdot K_p)$$

$$= \alpha \cdot B (\gamma \cdot H^2 \cdot K_p / 2 + 2C \cdot H \cdot \sqrt{K_p} + \gamma \cdot h \cdot H \cdot K_p)$$

R	: 反力	(kN)	γ	: 土の単位体積重量	(kN/m ³)
K_p	: 受働土圧係数	[$=\tan^2 (45^\circ + \phi/2)$]	C	: 土の粘着力	(kN/m ²)
ϕ	: 土の内部摩擦角	[$=\sqrt{(15N)+15}$ (度)]	N	: N値	
α	: 係数	($=1.5 \sim 2.5$)	B	: 支圧壁幅	(m)
H	: 支圧壁の高さ	(m)	h	: 地表よりの深さ	(m)



2. 支圧壁厚さの検討

厚さの検討はジャッキを支点とする両端張り出し梁として計算する。

$$\text{等分布荷重 } \omega = F / (B \times H) \quad (\text{kN/m}^2)$$

ジャッキ支間をL1とすれば、張り出し長 $L = (B - L1) / 2$

$$\text{張り出しモーメント } M1 = \omega \times L^2 / 2 \quad (\text{kN} \cdot \text{m})$$

$$\text{支間中央モーメント } M2 = M1 - \omega \times L1^2 / 8 \quad (\text{kN} \cdot \text{m})$$

抵抗モーメント Mr の式を用い、 $Mr > Mo$ となるよう T を求める。

$$Mr = 0.28T^2 \cdot ftk$$

$ftk: 0.23f'ck^{2/3}$ (コンクリートの引張り強度)

$f'ck$: 設計基準強度

$f'ck = 21 \times 10^3 \text{ kN/m}^2$ のとき $ftk = 1.75 \times 10^3 \text{ kN/m}^2$

$f'ck = 18 \times 10^3 \text{ kN/m}^2$ のとき $ftk = 1.58 \times 10^3 \text{ kN/m}^2$

ここで $Mr = Mo$ と仮定し T を求める。

$$T^2 = Mr / 0.28 \cdot ftk$$

$$T = \sqrt{T^2} \quad (\text{m})$$

壁厚(T)が支圧壁標準寸法を下回る場合は、コンクリートの加工精度等を考慮し、標準寸法とする。

7. 引用算式一覧

1) 掘削基本数量

$$\begin{aligned}\text{掘削外径} &= \text{管外径} + \text{標準オーバーカット量} \times 2 \quad (\text{m}) \\ \text{掘削量} &= \text{掘削外径}^2 \times \pi / 4 \times \text{推進延長} \quad (\text{m}^3) \\ \text{テールボイド量} &= (\text{掘削外径}^2 - \text{推進管外径}^2) \times \pi / 4 \times \text{推進延長}\end{aligned}$$

2) 注入関係数量 [(イ) 推進工法用設計積算要領 泥濃式推進工法編より]

① 高濃度泥水数量

$$\text{高濃度泥水注入量} = \text{掘削量} \times \text{高濃度泥水注入率}$$

② 滑材注入数量

$$\begin{aligned}\text{一次滑材(可塑剤)注入量 } Q &= \alpha_1 \times (B^2 - D^2) \times \pi / 4 \times \text{推進延長} \\ \text{泥濃式推力低減滑材注入量 } QL &= \alpha_2 \times (B^2 - D^2) \times \pi / 4 \times \text{推進延長}\end{aligned}$$

③ 裏込め注入数量

普通土・硬質土 : 一次注入滑材量の 40% とする。
砂礫土(1)・(2) : 一次注入滑材量の 65% とする。

3) 排泥量 [(ロ) 下水道用設計積算要領 管路施設(推進工法)編 2004 年版 P269]

$$\text{排泥量} = (\text{掘削量} + \text{高濃度泥水注入量}) - \text{テールボイド量} \times 50\%$$

4) 目地工モルタル数量 [(イ) 推進工法用設計積算要領 泥濃式推進工法編より]

$$\begin{aligned}\text{目地充填量} &= \pi (D+T')T' \times S' + 0.015 \pi (D+h)h \\ &\quad + 2 \pi \times 0.085^2 \times 0.03 / 4 - \pi (D+T'+h) \cdot (T'-h) \times S' / 2\end{aligned}$$

5) 管路設計用の算式

① 直線区間の推力 [(イ) 推進工法用設計積算要領 泥濃式推進工法編より]

$$\begin{aligned}F &= F_0 + f_0 \times S \times L \\ F_0 &= (P_e + P_w) \times (B_s / 2)^2 \times \pi\end{aligned}$$

② 曲線区間の推力 [(ロ) 下水道推進工法の指針と解説 2010 年版 P123]

$$F_c = F_l \cdot e^{\mu \theta} + (f \cdot R / \mu) \cdot (e^{\mu \theta} - 1) = F_l \cdot e^{\mu \theta} + \lambda \cdot f \cdot CL$$

③ 許容軸方向推力 [(イ) 推進工法用設計積算要領(長距離・曲線推進)編より]

$$F_a = (\sqrt{2} \cdot L_a \cdot r \cdot q_a) / (1.5 \times \sin \alpha)$$

④ 曲線部の外方向地盤にかかる力 [ツーウェイ推進工法協会 設計用・積算用資料 P47]

$$PBC = (FBC \cdot \sin \alpha) / (L_a \cdot \sqrt{2} \cdot r)$$

⑤ 目地開口量 [(イ) 推進工法用設計積算要領(長距離・曲線推進)編より]

$$\begin{aligned}S_1 &= S_d + S_4 \\ S_d &= (L \cdot D^2) / (R - D^2 / 2) \\ S_4 &= \text{曲線部内側目地の開口長(5 mm程度またはクッション材計算より)}\end{aligned}$$

⑥ 拡幅余堀量 [(イ) 推進工法用設計積算要領(長距離・曲線推進)編より]

$$\text{余堀量} = (R - D / 2) - \sqrt{((R - D / 2)^2 - (L / 2)^2)}$$

備考) (イ) は、公益社団法人 日本推進技術協会より出版。

(ロ) は、公益社団法人 日本下水道協会より出版。

第4章 一 既設構造物一直接到達施工

1. ツーウェイ推進工法・残置型の概要

地中埋設物が輻輳する地域や幹線道路などでは、到達立坑が築造出来ない、または作業スペースが制限されるなどにより、掘進機を地上へ回収できないケースが多くあります。

この様な条件の時、掘進機を地中に残す方法で問題の解決を図ることがあります。

ツーウェイ推進工法の残置型は、こうした施工を円滑かつ確実に施工するべく開発されました。

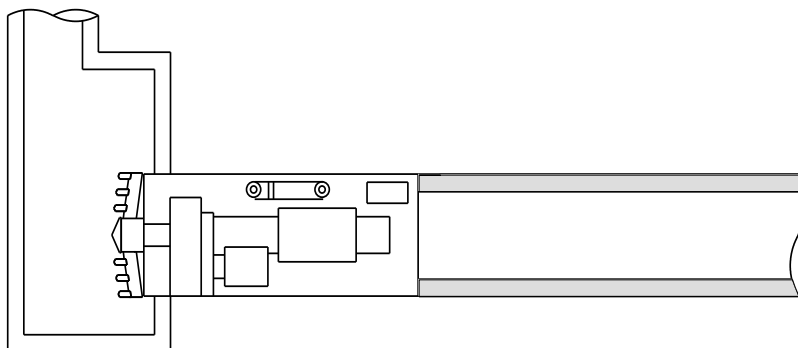
主な特徴

- 1) 推進施工中の掘進機は特殊な装置、設備を搭載しないことから、比較的軽量の掘進機です。
軟弱土に強く急曲線施工が得意など、泥濃式の特徴を兼ね備えています。
- 2) 既設構造物に到達後、掘進機内面に仕上げ材であるインナーパネルを取り付けます。
このインナーパネルは鉄筋コンクリート製で、製作は掘進機が到達するまでの期間に行います。
推進掘削作業とインナーパネル製作は平行作業のため、限られた施工期間を有効利用します。
- 3) 管路としての強度は掘進機の外殻側が受け持ち、管内面の仕上げはインナーパネルが受け持つ構造としています。インナーパネルは JIS 認定工場製作により品質を確保しています。
- 4) 掘進機胴体にテールストップ F(止水装置)を追加装備でき、幅広い到達条件に対応します。
- 5) SRC搭載型掘進機の開発により、安全面および施工性の向上が図れます。

2. 到達後の施工手順概略

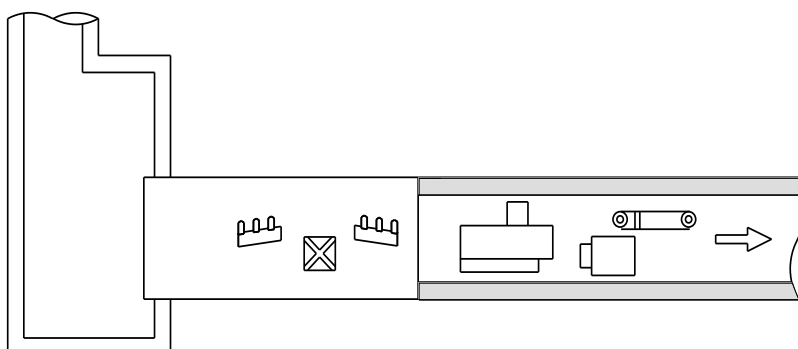
1) 掘進機の到達

既設構造物へ掘進機が直接到達します。



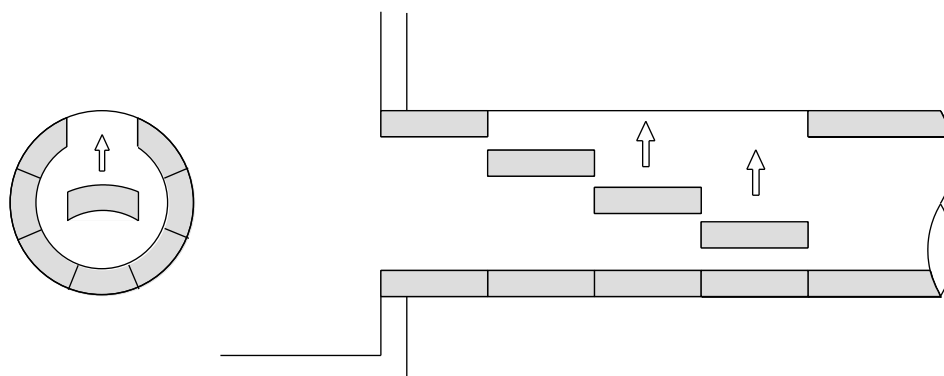
2) 内部機材を回収

掘進機の内部機器を分解し、搬出します。



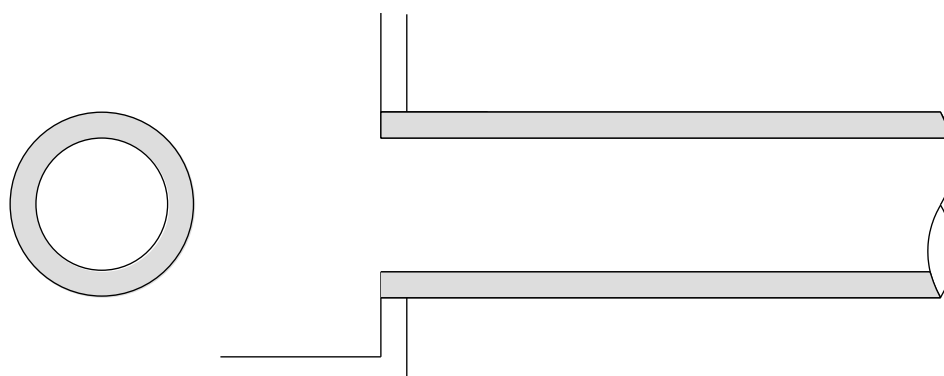
3) インナーパネルの取付け

掘進機内部にインナーパネルを取り付けます。



4) 目地工

目地工、管口仕上げを行い管路として完成します。



※掘進機の引上げが出来ない施工条件下で利用される残置型施工

既設人孔、既設シールド、BOXカルバート、地下室、地下通路、狭小到達立坑など、
各種の到達条件に対応できます。

SRC機構搭載型掘進機により、到達パターンも多彩になり、施工範囲を広げております。。

S R C (Support Ring Cutter)機構搭載型掘進機による施工

既設管路への接続工事では到達箇所への作業員配置が困難な場合が多く、掘進機の頭出し作業が困難な事例が増えてきました。推進工は到達箇所への頭出しを行って初めて管路の接合・接続ができます。このため掘進機の頭出し作業は必須の工程でした。

しかし近年では、頭出し作業が困難なケースが多く見られるようになりました。

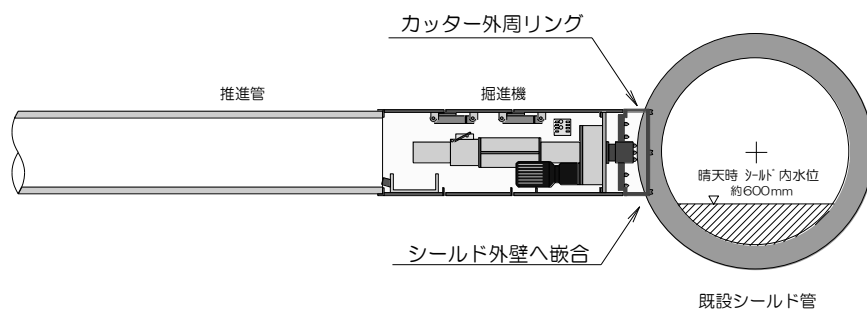
そこで本工法では問題の解決と安全面の双方を両立させた、S R C 施工を開発しました。

従来では、到達部への頭出しが必要でしたが、S R C 施工では到達箇所へ頭出しをさせないことで到達時の安全性を高めました。到達から接続作業までを掘進機内側から施工することも可能であり、大深度施工や各種の難工事に対応が可能です。

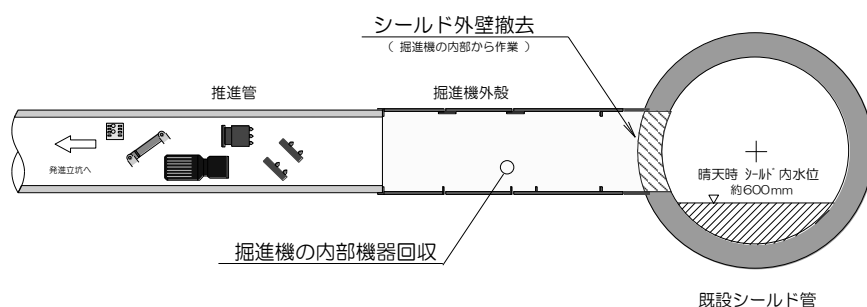
到達部への頭出し作業が困難な状況を逆に「頭出しさせない」手法として完成させたのが S R C 施工です。現在は管路だけではなく、各種の構造物接続も多く行っております。

1)SRC 施工の概要図

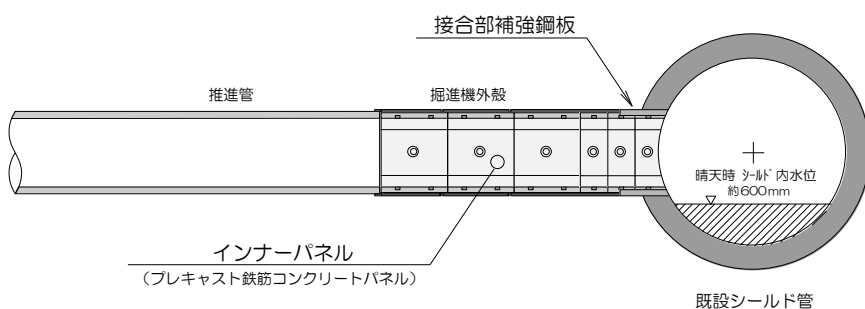
掘進機の到達状況



シールド外壁撤去状況



インナーパネル設置状況



特殊な到達方法の紹介

2)各種の掘進機到達方法紹介

ツーウェイではさまざまなパターンでの到達方法が選択できます。

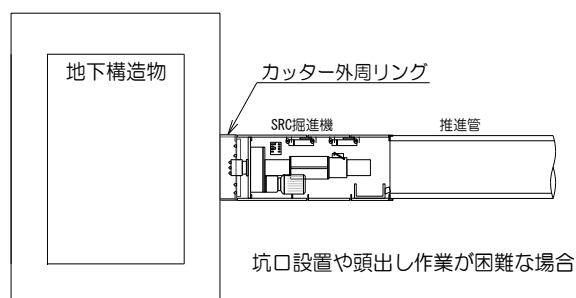
本工法の掘進機は各種のオプション設備を利用することで管路構築をサポートします。

①SRC を使用した構造物への到達方法

既設の構造物への到達で掘進機の頭出しが難しい場合にはSRC施工を行います。

カッターリングを構造物外壁に勘合させて一時的な山留効果を得ています。

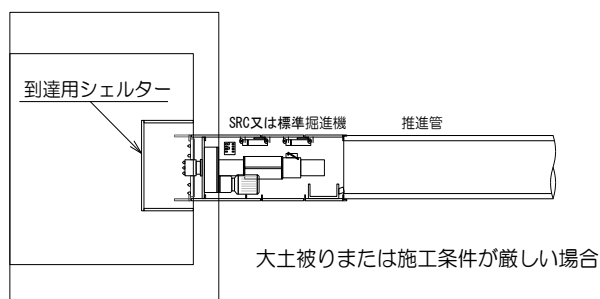
その後、掘進機内部の分解撤去と構造物との接続作業を行います。



②シェルターを使用した到達方法

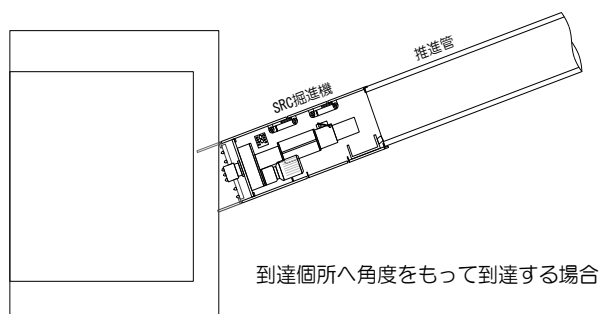
大土被り施工の場合、シェルター型坑口にて水圧に対処します。

また、土質や施工条件によって選択する場合があります。



③斜め到達

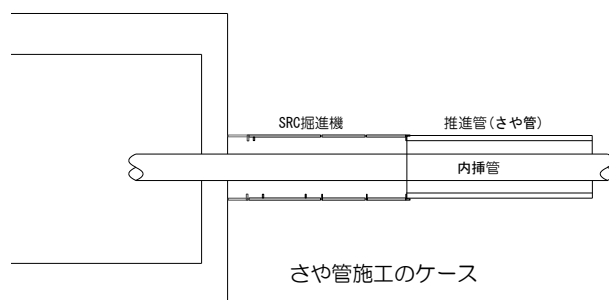
SRC 施工では角度のある到達にも柔軟に対応が可能です。



④さや管施工

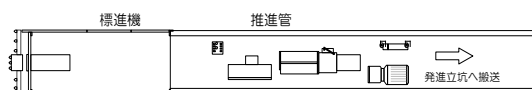
SRC 施工の場合、到達部外壁の撤去範囲はカッターリングの内径内であれば任意に設定可能です。掘進機を取り出すほどの壁面撤去は必要有りませんので地中構造物に負担をかけにくい施工が可能です。

下図は本管が小口径管路の施工例ですが、この他にも構造物の開口に制限が有る場合に利用する手法です。



⑤地中内停止施工

密閉型掘進機と残置型施工の利点を生かして地中内での停止施工も可能です。管内の密閉性を保つため、掘進機前方のカッターや隔壁などを残置することになります。が地中内での掘進機内部構造の撤去が地中内で可能です。



掘進機は立坑や構造物を必要とせず、地中内にて解体が可能です。掘進機の前面設備を残して内部機材を発進側へ搬送して回収します。

注意事項

本工法では基本的となる掘進機にオプション追加で目的にかなう施工を実現しております。このためオプション追加費や掘進機の改造費が必要となります。また、作業工程も現場ごとに違いが生じることから、ご紹介いたしました到達パターンは案件ごとに検討の上、採用いたしておりますので、詳細は協会までお問い合わせ願います。

4. 工種の分類－追加

残置型では下記の工種が追加となります。

工 種 の 内 訳

代 価	内 容
到 達 壁 撤 去 工	到達部のコンクリート壁を撤去する作業
到 達 用 設 備 工	到達する構造物内に吊り設備を設置撤去する作業 吊り設備は坑口設置や掘進機カッターアーム分解時に使用する
機 材 搬 入 搬 出 工	既設管路へ到達する場合の到達壁撤去工、到達用設備工に使用する工具類、吊り設備、電源、溶接機材等の搬入搬出作業 費用は既設管路入口から到達部までの距離により算定する
掘 進 機 解 体 工	到達箇所にて掘進機内部の分解や接続加工作業をおこなう。
掘 進 機 機 器 搬 出 工	分解した掘進機の内部機器を搬出する作業 費用は搬出経路にかかる距離により算定する
インナーパネル搬入	インナーパネルの搬入作業
インナーパネル組付	インナーパネルの組付け作業
パネル背面充填工	インナーパネル背面と掘進機外殻の隙間を充填する作業
インナーパネル目地	インナーパネルの目地にモルタルを充填する作業
換 気 設 備 工	既設構造物及び既設管路側に必要な換気設備の設置撤去作業

備考)SRC 施工の場合、到達条件が複雑であるため、個別に作業歩掛を検討する。

5. 代価の構成－追加

残置型では下記の代価項目が追加となります。

ツーウェイ推進工法・残置型 － 代価構成

A代価	B代価	C代価	D代価
ツーウェイ推進工法・残置型	800 インナーパネル設置工	801 既設到達準備工	801-1 到達壁撤去工
			801-2 到達用設備工
			801-3 機材搬入搬出工
			801-4 換気設備工
		802 掘進機解体工	802-1 掘進機内部解体工
			802-2 掘進機前部解体工
			802-3 カッターフード内部成形工
			802-4 掘進機機器搬出工
		803 インナーパネル取付け工	803-1 インナーパネル搬入工
			803-2 インナーパネル組付け工
			803-3 パネル背面充填工
			803-4 インナーパネル目地工

6. 代価表 — 回収型から追加となる歩掛り

A-6

ツーウェイ推進工法－残置型

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
泥濃式推進工		式				
泥水式推進工		式				
立坑内管布設工		式				
仮設備工		式				
通信・換気設備工		式				
送排泥設備工		式				
泥水処理設備工		式				
注入設備工		式				
推進水替工		式				
補助地盤改良		式				
インナーパネル設置工		式	1.0			B-800
計						
1m当り						計／総推進延長

B-800 インナーパネル設置工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
既設到達準備工		式				C-801
掘進機解体工		回				C-802
インナーパネル取付け工		回				C-803
パネル取付け治具設置撤去		式				C-804
計						

C-801 既設到達準備工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
到達壁撤去工		式				D-801-1
到達用設備工		式				D-801-2
機材搬入搬出工		m				D-801-3
換気設備工		式				D-801-4
計						

D-801-1 到達壁撤去工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
到達壁コア抜き工		孔				E-801-1 表-801-1
コンクリート塊搬出工		m ³				C-117
コンクリート塊搬出工		m ³				C-118
計						

表-801-1 コア抜き削孔数一覧表

呼び径 (mm)	削孔直径 (mm)	削孔数 (mm)
800	1250	47
900	1370	53
1,000	1490	57
1,100	1600	64
1,200	1720	69
1,350	1890	86
1,500	2070	106
1,650	2240	114
1,800	2410	134
2,000	2640	152
2,200	2870	171
2,400	3100	216
2,600	3330	243
2,800	3560	277
3,000	3790	397

E-801-1 到達壁コア抜き工

(1孔当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.6			
特殊作業員		人	9.8			
普通作業員		人	2.8			
削孔材料		個	5.7			
コア採取器	φ 150mm	日	10.3			
発動発電機	3kVA	日	10.3			F-801-1
諸雑費		式	1.0			削孔材料以外の合計×9%
計						A:100 孔当り
1孔当り						A/100

備考1) 閉所および狭小箇所による施工となることから人員数を変更する場合がある。

2) 掘削深:200~400mm

F-801-1 発動発電機 (賃料)

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
レギュラーガソリン	スタンド	日				
ガソリン発電機(賃料)	3kVA	基/日				
計						

D-801-2 到達用設備工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人				表-801-2
トンネル作業員		人				表-801-2
諸雑費		式				労務費合計の 10%
計						

備考1) 坑口設置や掘進機カッターアーム分解時に使用する吊り設備の設置に必要な作業とする。

2) 諸雑費には鋼材類、足場、留め具部材等の費用として労務費の 10%を計上する。

表-801-2 到達用設備工

種目 \ 呼び径	800～900	1000～1200	1350～1650	1800～2200	2400～3000
トンネル世話役 (人)	1.0	1.5	2.0	2.0	2.0
トンネル作業員 (人)	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0

D-801-3 機材搬入搬出工

(1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人				表-801-3
トンネル作業員		人				表-801-3
諸雑費		式				労務費合計の 20%
計						A
1m当り		m				A/100

備考1) 既設管路で到達部と管路入口に距離が有る場合に計上する。

2) 諸雑費には電線、ホース類の損料として労務費の 20%を計上する。

表-801-3 機材搬入搬出工

(100m当り)

種目 \ 呼び径	800～900	1000～1200	1350～1650	1800～2200	2400～3000
トンネル世話役 (人)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
トンネル作業員 (人)	2.0	2.0	3.0	4.0	8.0

D-801-4 換気設備

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
換気設備-既設構造物		式				D-801-4-1
換気設備-既設管路		式				D-801-4-2
計						

D-801-4-1 換気設備工-既設構造物

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
送風機	0.5kW	日				表-801-4
風管	φ 300	日				表-801-4
諸雑費		式				賃料合計の 20%
計						

備考1) 到達位置の直上より換気できる場合に計上する。

2) 諸雑費に電力料を含むものとする。

D-801-4-2 換気設備工—既設管路

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
換気設備設置撤去		m				E-801-4-2
換気ファン損料	70m ³	日				表-801-4
発動発電機(賃料)		日				表-801-4
計						

備考1) 既設管路等で到達部と管路入口に距離が有る場合に計上する。

2) 配管延長は既設管路入口からとする。

3) 換気ファン損料=1台×換気設備運転日数

換気設備運転日数は到達用機材搬入から到達作業及び機材撤去にかかる日数とする。

表-801-4 換気設備運転日数

呼び径	運転日数
800～1200	7
1350～2000	9
2200～3000	15

E-801-4-2 換気設備設置撤去工

(1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	2.7			
配管工		人	9.0			
普通作業員		人	9.0			
送風管	送気用	m	100			
諸雑費		式	1.0			送風管損料の20%
計						A
1m当り						A/100

備考) 諸雑費はファン支持用ブラケット、吊り金物であり送風管損料の20%を計上する。

C-802 掘進機解体工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
掘進機内部解体工		式				D-802-1
掘進機前部解体工		式				D-802-2 SRC 施工時
カッターフード内部成形工		式				D-802-3 SRC 施工時
掘進機機器搬出工		m				D-802-4
計						

D-802-1 掘進機内部解体工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-802-1
特殊作業員		人				表-802-1
普通作業員		人				表-802-1
溶接工		人				表-802-1
ラフタークレーン賃料	油圧 4.9t	日				表-802-1
諸雑費		式				労務費の5%
計						

備考1) SRC 施工時は世話役→トンネル世話役、特殊作業員→トンネル特殊工、普通作業員→トンネル作業員とする。

2) ラフタークレーンは到達部の直上から工具、解体用設備類を搬入可能な場合に計上する。

3) 諸雑費はガス溶断、工具類の費用として労務費の5%を計上する。

表-802-1 掘進機内部解体工 歩掛表

種目	呼び径	800～900	1000～1200	1350～1650	1800～2200	2400～2600	2800～3000
世 話 役	(人)	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
特殊作業員	(人)	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
普通作業員	(人)	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0	13.5
溶接工	(人)	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
ラフタークレーン賃料	(日)	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5

備考 1) SRC 施工時は世話役→トンネル世話役、特殊作業員→トンネル特殊工、普通作業員→トンネル作業員とする。

2) ラフタークレーンは機材回収計画に合わせて計上する。

D-802-2 掘進機前部解体工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人				表-802-2
トンネル特殊工		人				表-802-2
トンネル作業員		人				表-802-2
溶接工		人				表-802-2
諸雑費		式				労務費の10%
計						

備考 1) 掘進機前方の隔壁及び SRC カッター内部の分解作業に掛かる費用を計上する。

2) 諸雑費はガス溶断、工具類の費用として労務費の10%を計上する。

表-802-2 掘進機前部解体工 歩掛表

種目	呼び径	800～900	1000～1200	1350～1650	1800～2200	2400～2600	2800～3000
トンネル世話役	(人)	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
トンネル特殊工	(人)	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
トンネル作業員	(人)	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0
溶接工	(人)	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0

D-802-3 カッターフード内部成形工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人				表-802-3
トンネル特殊工		人				表-802-3
トンネル作業員		人				表-802-3
溶接工		人				表-802-3
連結補強鋼材		式				
諸雑費		式				労務費の10%
計						

備考 1) 掘進機本体からフード、SRC カッターを通して接続箇所までの連結補強鋼材設置に掛かる費用を計上する。

2) 連結補強鋼材は接続補強とインナーパネル設置枠としての機能を持たせるが、施工条件による個別検討も可能。

3) 諸雑費はガス溶断、工具類の費用として労務費の10%を計上する。

表-802-3 カッターフード内部成形工 歩掛表

種目	呼び径	800～900	1000～1200	1350～1650	1800～2200	2400～2600	2800～3000
トンネル世話役	(人)	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
トンネル特殊工	(人)	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0	13.5
トンネル作業員	(人)	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0
溶接工	(人)	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5

D-802-4 掘進機機器搬出工

(1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人				表-802-4
トンネル作業員		人				表-802-4
諸雑費		式				労務費の10%
計						A
1m当り						A/100

備考) 諸雑費は搬出用台車、牽引設備等の費用として労務費の10%を計上する。

表-802-4 掘進機機器搬出工 歩掛表

(100m当り)

種目 \ 呼び径	800～900	1000～1200	1350～1650	1800～2200	2400～2600	2800～3000
トンネル世話役 (人)	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0
トンネル作業員 (人)	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0

C-803 インナーパネル取付け工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
インナーパネル搬入工		m				D-803-1
インナーパネル組付け工		式				D-803-2
パネル背面充填工		式				D-803-3
インナーパネル目地工		式				D-803-4
計						

D-803-1 インナーパネル搬入工

(1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人				表-803-1
トンネル作業員		人				表-803-1
諸雑費		式				労務費の10%
計						A
1m当り						A/100

備考) 諸雑費は搬入台車、牽引設備の費用として労務費の10%を計上する。

表-803-1 インナーパネル搬入工 歩掛表

(100m当り)

種目 \ 呼び径	800～900	1000～1200	1350～1650	1800～2200	2400～3000
トンネル世話役 (人)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
トンネル作業員 (人)	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0

D-803-2 インナーパネル組付け工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人				表-803-2
トンネル特殊工		人				表-803-2
トンネル作業員		人				表-803-2
諸雑費		式				労務費の5%
計						

備考) 諸雑費は補助工具類の費用として労務費の5%を計上する。

表-803-2 インナーパネル組付け工歩掛表

種目 \ 呼び径	800～900	1000～1200	1350～1650	1800～2200	2400～3000
トンネル世話役（人）	1.0 (2.0)	1.5 (3.0)	2.0 (4.0)	3.0 (6.0)	4.0 (8.0)
トンネル特殊工（人）	2.0 (4.0)	3.0 (6.0)	4.0 (8.0)	6.0 (12.0)	8.0(16.0)
トンネル作業員（人）	2.0 (4.0)	3.0 (6.0)	4.0 (8.0)	6.0 (12.0)	10.0(20.0)

備考）カッコ内はSRC機能搭載掘進機の使用時に適用する。

D-803-3 パネル背面充填工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人				表-803-3
トンネル作業員		人				表-803-3
特殊作業員		人				表-803-3
普通作業員		人				表-803-3
諸雑費		式				労務費の30%
計						

備考）諸雑費は注入材料費、グラウトホース、グラウトバルブ等の費用として労務費の30%を計上する。

表-803-3 パネル背面充填工歩掛表（参考）

種目 \ 呼び径	800～900	1000～1200	1350～1650	1800～2200	2400～3000
トンネル世話役（人）	0.3 (0.6)	0.6 (1.2)	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)
トンネル作業員（人）	0.6 (1.2)	1.2 (2.4)	2.0 (4.0)	3.0 (6.0)	6.0(12.0)
特殊作業員（人）	0.3 (0.6)	0.6 (1.2)	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)	2.0 (4.0)
普通作業員（人）	0.3 (0.6)	0.6 (1.2)	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)

備考1）カッコ内はSRC機能搭載掘進機の使用時に適用する。

2）施工条件等によりインナーパネルの背面形状を変更する場合があります。

注入材料について

注入材料は無収縮モルタル、または止水材を使用します。どちらもグラウト材として高流動性のものが適します。

注入数量は掘進機内壁とパネル背面の隙間充填のため、比較的少量であることから諸雑費内に含む物とします。

D-803-4 インナーパネル目地工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人				表-803-4
トンネル作業員		人				表-803-4
モルタル工		m ³				表-803-5 E-44-2
計						

備考）モルタル工はE-44-2 代価(配合1:2)を基本とする。

表-803-4 インナーパネル目地工歩掛表

種目 \ 呼び径	800～900	1000～1200	1350～1650	1800～2200	2400～3000
トンネル世話役（人）	0.5 (1.0)	0.75(1.5)	1.0 (2.0)	1.5 (3.0)	2.0 (4.0)
トンネル作業員（人）	2.0 (4.0)	3.0 (6.0)	4.0 (8.0)	6.0(12.0)	8.0(16.0)

備考）カッコ内はSRC機能搭載掘進機の使用時に適用する。

表－803－5 インナーパネル目地工－モルタル充填量 参考数量 (m³)

呼び径	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650
注入量	0.026	0.033	0.039	0.056	0.065	0.184	0.208	0.228

呼び径	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
注入量	0.250	0.318	0.450	0.507	0.569	0.633	0.702

備考) 改良による仕様変更のため数量を変更する場合があります。

C－804 インナーパネル取付け治具設置撤去 (一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
治具設置撤去工		式				D－804-1
治具賃料		日				本工法による金額
整備費		式				治具1日賃料の 10%
計						

備考) 治具賃料日数はインナーパネル組付け工日数＋搬入設置1日＋搬出撤去1日とする。

D－804-1 治具設置撤去工 (一式)

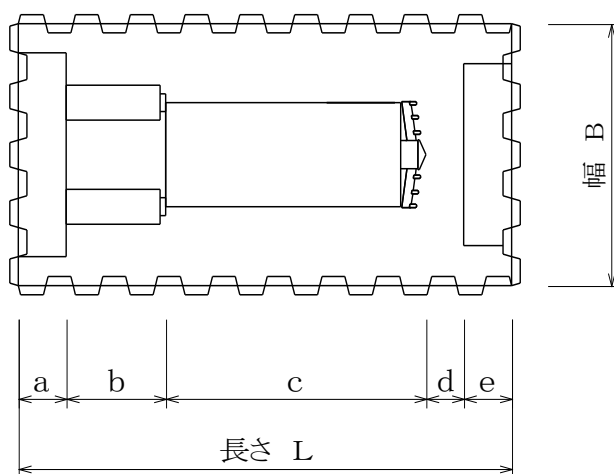
種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人	0.5			
トンネル特殊工		人	1.0			
トンネル作業員		人	1.0			
トラッククレーン賃料	油圧 4.9t	日	0.5			
諸雑費		式				労務費の 5%
計						

備考) 諸雑費には治具固定用補助部材等の費用を含む。

第5章 一 発進立坑と到達

1. 発進立坑寸法

1) 鋼矢板発進立坑



鋼矢板立坑寸法 — (泥濃式、泥水式)

(m)

呼び径	支圧壁 a	推力設備 b	掘進機 c	鏡切余裕 d	発進坑口 e	長さ L	幅 B
800	0.6	1.5	3.0	0.6	0.60	6.4	3.2
900	0.6	1.5	3.0	0.6	0.60	6.4	3.2
1,000	0.7	1.5	3.2	0.7	0.65	6.8	3.2
1,100	0.7	1.5	3.2	0.7	0.70	6.8	3.6
1,200	0.7	1.5	3.2	0.8	0.70	7.2	3.6
1,350	0.7	1.5	3.5	0.8	0.70	7.2	4.0
1,500	0.7	0.5	4.0	1.0	0.80	7.2	4.0
1,650	0.8	0.5	4.0	1.0	0.80	7.2	4.0
1,800	1.0	0.5	4.5	1.0	0.90	8.0	4.4
2,000	1.0	0.5	4.5	1.2	0.95	8.4	4.4
2,200	1.0	0.5	4.8	1.2	0.95	8.8	4.8
2,400	1.0	0.5	4.8	1.5	1.00	8.8	5.2
2,600	1.0	0.5	4.8	1.5	1.00	8.8	5.6
2,800	1.0	0.5	4.8	1.5	1.00	8.8	5.6
3,000	1.0	0.5	4.8	1.5	1.00	8.8	6.0

備考1) 両発進の場合は矢板1枚分(0.4m)長くします。

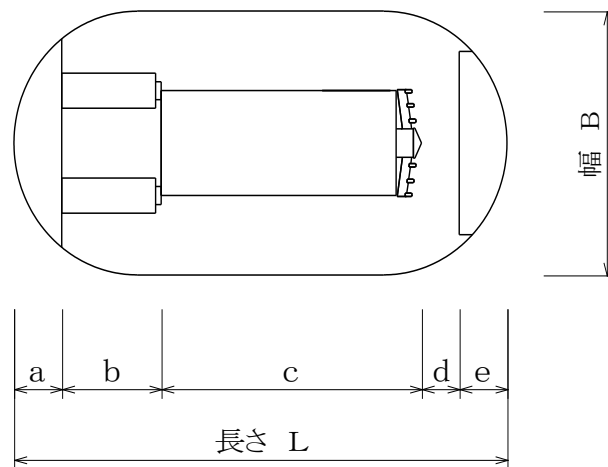
2) 支圧壁寸法は標準値であり、推進力計画による必要寸法を優先します。

3) 呼び径1500以上は分割据付又はブラケット発進(元押ジャッキ両翼配置)とします。

4) 掘進機及び推力設備寸法は発進時据付寸法であり推進管施工中とは異なります。

5) 寸法値は協会標準寸法であり、現場条件により個別対応可能。

2) 小判形ライナープレート発進立坑



ライナープレート立坑寸法 — (泥濃式、泥水式)

(m)

呼び径	支圧壁 a	推力設備 b	掘進機 c	鏡切余裕 d	発進坑口 e	長さ L	幅 B
800	0.6	1.5	3.0	0.6	0.60	6.340	3.2
900	0.6	1.5	3.0	0.6	0.60	6.340	3.2
1,000	0.7	1.5	3.2	0.7	0.65	6.797	3.5
1,100	0.7	1.5	3.2	0.7	0.70	6.954	3.5
1,200	0.7	1.5	3.2	0.8	0.70	6.983	4.0
1,350	0.7	1.5	3.5	0.8	0.70	7.297	4.0
1,500	0.7	0.5	4.0	1.0	0.80	7.140	4.0
1,650	0.8	0.5	4.0	1.0	0.80	7.169	4.5
1,800	1.0	0.5	4.5	1.0	0.90	7.954	4.5
2,000	1.0	0.5	4.5	1.2	0.95	8.297	5.0
2,200	1.0	0.5	4.8	1.2	0.95	8.454	5.0
2,400	1.0	0.5	4.8	1.5	1.00	8.954	5.5
2,600	1.0	0.5	4.8	1.5	1.00	8.954	5.5
2,800	1.0	0.5	4.8	1.5	1.00	8.826	6.0
3,000	1.0	0.5	4.8	1.5	1.00	8.826	6.0

備考1) 両発進の場合は2～3ピッチ(0.314～0.471m)長くします。

2) 支圧壁寸法は標準値であり、推進力計画による必要寸法を優先します。

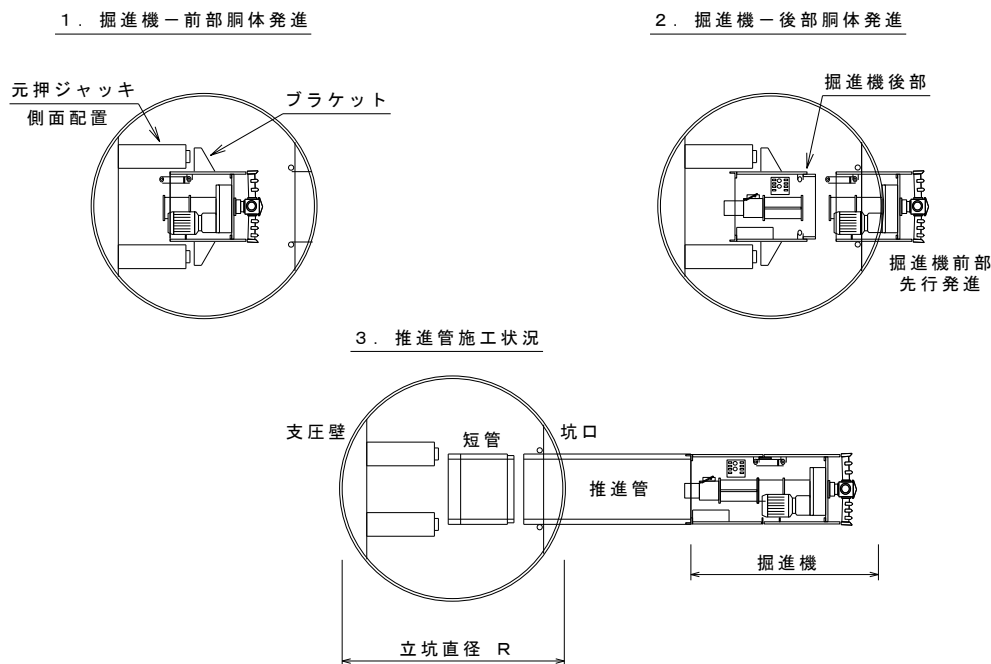
3) 呼び径1500以上は分割据付又はブラケット発進(元押ジャッキ両翼配置)とします。

4) 掘進機及び推力設備寸法は発進時据付寸法であり推進管施工中とは異なります。

5) 寸法値は協会標準寸法であり、現場条件により個別対応可能。

3) 小型発進立坑による施工概要

本工法では円形及び矩形の小型発進立坑に対応しています。



○ 解説

小型立坑発進は掘進機の前部胴体を先行して初期発進した後、後部胴体を連結します。初期掘進と掘進機の組立作業を並行するため発進日数として2～4日必要となります。推進力の試算から支圧壁の厚みを設定し、立坑寸法及び機材配置を検討致します。R型坑口を使用する場合、坑口防護は高圧噴射攪拌工法を推奨します。

円形小型発進立坑－対応寸法表と日進量

呼び径	発進立坑の参考φ(mm)	日進量（半管使用時・参考数値）			
		普通土	砂礫土(1)	砂礫土(2)	硬質土(1)
800	3000	5.0	4.1	3.0	3.0
900		4.9	4.1	2.8	3.0
1000		4.6	3.9	2.6	2.9
1100	3800	4.6	3.9	2.4	2.8
1,200		4.4	3.7	2.3	2.7
1,350	4000	4.1	3.5	2.7	2.5
1,500		4.1	3.5	2.5	2.4
1,650	4500	3.9	3.3	2.3	2.4
1,800		3.5	3.0	2.1	2.2
2,000		3.4	3.0	2.0	2.1

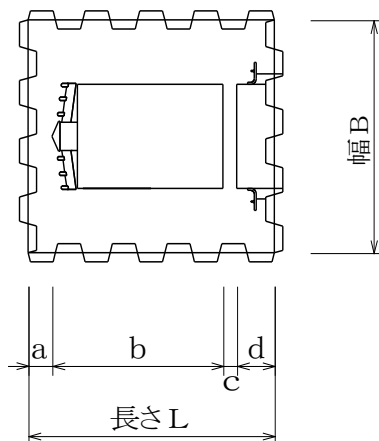
備考1) 施工条件等により日進量を変更する場合があります。

2) 個別検討により立坑寸法をさらに小さくすることも可能です。（要相談）

3) 使用掘進機に改造が必要となる場合があります。φ2200 以上は個別に対応可能。

2. 到達回収立坑寸法

1) 鋼矢板到達立坑一回収施工の場合 (分割回収寸法)



鋼矢板到達回収立坑寸法 — (泥濃式、泥水式) (m)

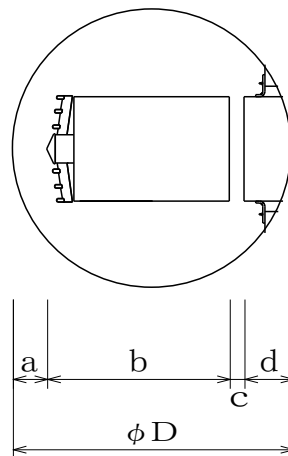
呼び径	拔出余裕 a	掘進機回収長 b	切離余裕 c	管突出長 d	長さ L	幅 B
800	0.63	1.77	0.10	0.30	2.8	2.4
900	0.42	1.98	0.10	0.30	2.8	2.8
1,000	0.58	2.17	0.10	0.35	3.2	2.8
1,100	0.53	2.22	0.10	0.35	3.2	2.8
1,200	0.48	2.27	0.10	0.35	3.2	3.2
1,350	0.74	2.31	0.15	0.40	3.6	3.6
1,500	0.74	2.31	0.15	0.40	3.6	3.6
1,650	0.52	2.53	0.15	0.40	3.6	3.6
1,800	0.52	2.53	0.15	0.40	3.6	4.0
2,000	0.77	2.58	0.15	0.50	4.0	4.0
2,200	0.77	2.58	0.15	0.50	4.0	4.4
2,400	0.72	2.58	0.20	0.50	4.0	4.4
2,600	0.68	2.62	0.20	0.50	4.0	4.4
2,800	0.68	2.62	0.20	0.50	4.0	4.8
3,000	0.68	2.62	0.20	0.50	4.0	5.2

備考 1) 両到達の場合は管の突き出しを考慮し鋼矢板 1 枚分大きくします。

2) 3～4分割回収は鋼矢板 1～2 枚分、短くすることが可能です。

3) 寸法値は協会標準寸法であり、現場条件により個別対応可能。

2) 円形ライナープレート到達回収立坑一回収施工の場合
(分割回収寸法)



ライナープレート到達回収立坑寸法 — (泥濃式、泥水式)

(m)

呼び径	拔出余裕 a	掘進機 回収長 b	切離余裕 c	管突出長 d	2分割回収 φ D	3分割回収 φ D
800	0.30	1.77	0.10	0.33	2.5	2.0
900	0.31	1.98	0.10	0.41	2.8	2.2
1,000	0.33	2.17	0.10	0.40	3.0	2.2
1,100	0.36	2.22	0.10	0.32	3.0	2.4
1,200	0.38	2.27	0.10	0.45	3.2	2.8
1,350	0.41	2.31	0.15	0.53	3.4	3.0
1,500	0.45	2.31	0.15	0.59	3.5	3.0
1,650	0.48	2.53	0.15	0.64	3.8	3.5
1,800	0.51	2.53	0.15	0.81	4.0	3.5
2,000	0.57	2.58	0.15	0.90	4.2	3.5
2,200	0.63	2.58	0.15	1.04	4.4	3.8
2,400	0.69	2.58	0.20	1.13	4.6	3.8
2,600	0.73	2.62	0.20	1.45	5.0	4.0
2,800	0.79	2.62	0.20	1.59	5.2	4.5
3,000	0.86	2.62	0.20	1.72	5.4	4.8

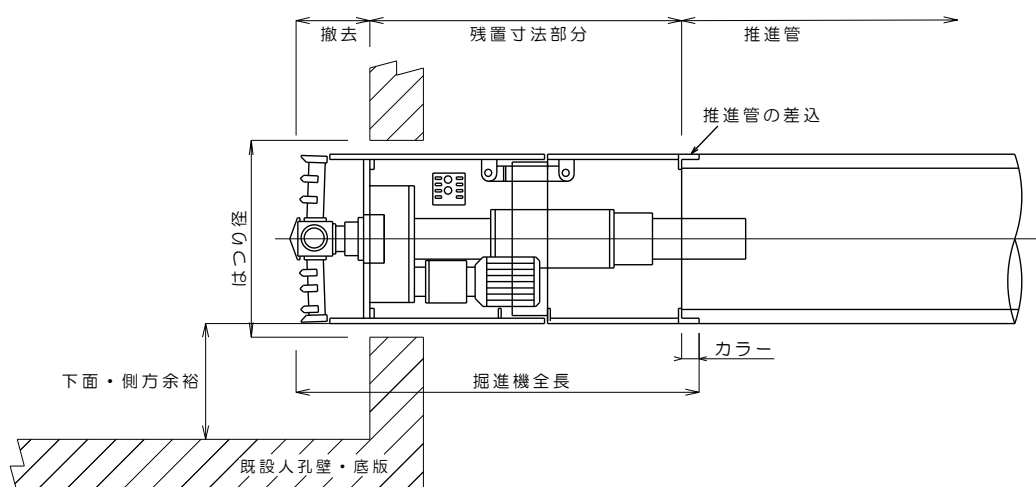
備考1) 両到達の場合は管の突き出しを考慮し1サイズ大きくします。

2) 2～3分割回収時の寸法表です。4分割回収は個別に検討いたします。

3) 掘進機回収作業ではカッターやフードなどの取り外し作業を行う場合があります。

4) 掘進機回収長:b は2分割回収時の参考分割寸法。(機長にあらず)

3. 既設構造物到達寸法－残置施工の場合



はつり径は掘進機掘削外径＋片側 100mm 程度。
 但し、SRC 施工の場合は掘進機の掘削外径。
 下面・側方余裕は掘進機外径より 250mm 程度。
 残置寸法は標準管 1 本分程度。
 各寸法によらない場合には、個別に検討致します。

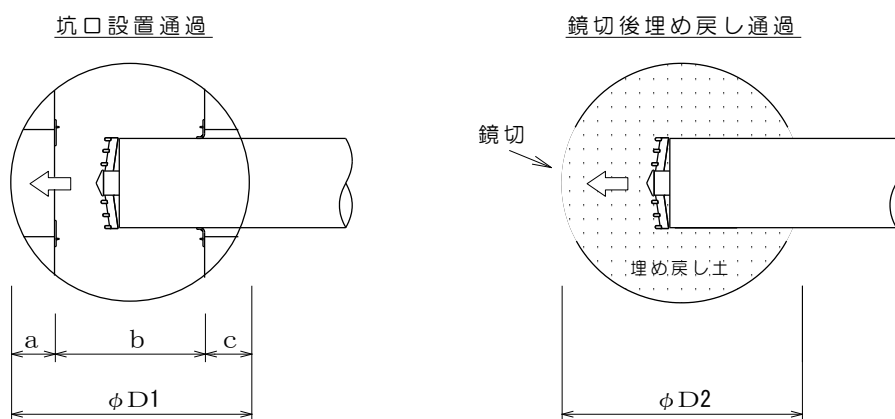
到達する既設人孔の大きさ(参考)－泥濃・泥水式

呼び径	人孔呼称	形状
800	2号	1200円形
900	3号	1500円形
1,000	3号	1500円形
1,100	4号	1800円形
1,200	4号	1800円形
1,350	4号	1800円形
1,500	5号	2100×1200
1,650	5号	2100×1200
1,800	6号	2600×1200
2,000	6号	2600×1200
2,200	7号	3000×1200
2,400	到達坑口外径φ3300 程度の設置余裕	
2,600	到達坑口外径φ3500 程度の設置余裕	
2,800	到達坑口外径φ3700 程度の設置余裕	
3,000	到達坑口外径φ4000 程度の設置余裕	

備考) 斜め到達などの場合は個別に検討致します。

4. 中間(通過)立坑寸法

中間立坑の通過には坑口を設置する方法と、埋め戻し通過(通過部鏡切)が有ります。
坑口を設置する場合でも、施工条件や周辺地下水位により埋め戻しを行う場合があります。



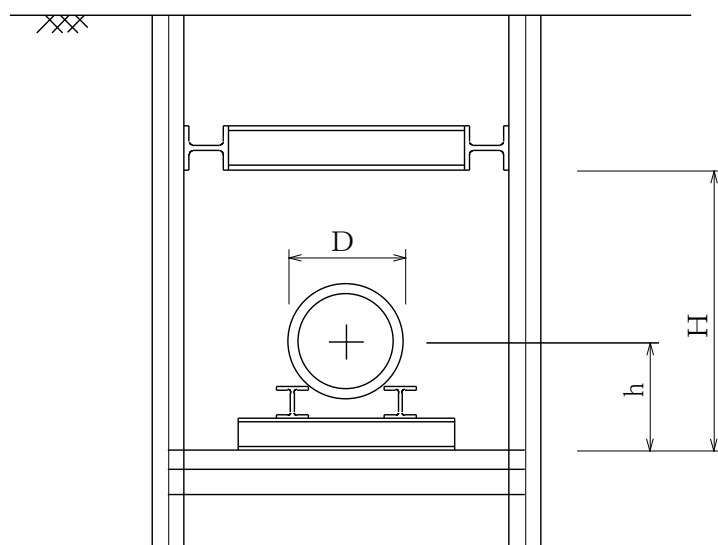
中間(通過)立坑寸法 — (泥濃式、泥水式) (m)

呼び径	坑口を設置する場合				坑口無し
	発進側坑口 a	通過空間 b	到達側坑口 c	直径 φ D1	直径 φ D2
800	0.36	1.5	0.36	2.2	1.5
900	0.40	1.5	0.40	2.3	1.6
1,000	0.44	1.5	0.44	2.4	1.7
1,100	0.50	1.5	0.50	2.5	1.9
1,200	0.56	1.4	0.56	2.5	2.0
1,350	0.61	1.5	0.61	2.7	2.2
1,500	0.70	1.5	0.70	2.9	2.4
1,650	0.76	1.5	0.76	3.0	2.6
1,800	0.86	1.4	0.86	3.1	2.7
2,000	0.97	1.4	0.97	3.3	3.0
2,200	1.00	1.6	1.00	3.6	3.2
2,400	1.00	2.0	1.00	4.0	3.4
2,600	1.05	2.3	1.05	4.4	3.6
2,800	1.10	2.3	1.10	4.5	4.0
3,000	1.20	2.2	1.20	4.6	4.2

備考1) 坑口を設置する場合は、受台レールが必要となります。

2) 坑口は立坑寸法、諸条件により標準型またはR型を選定します。

5. 管芯高さと最下段梁の高さ



管芯の高さ — (泥濃式、泥水式) (m)

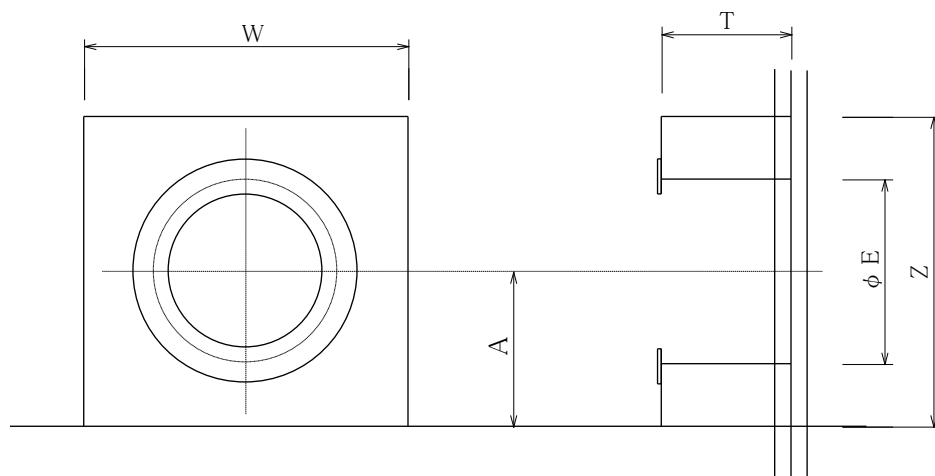
呼び径	管外径 (D)	発進立坑		到達立坑	
		管芯高 (h)	最下段梁 (H)	管芯高 (h)	最下段梁 (H)
800	0.96	0.85	2.2	0.78	1.7
900	1.08	0.92	2.2	0.84	1.8
1,000	1.20	1.00	2.5	0.90	2.0
1,100	1.31	1.10	2.5	0.96	2.1
1,200	1.43	1.20	2.5	1.02	2.2
1,350	1.60	1.35	2.7	1.15	2.5
1,500	1.78	1.50	3.0	1.25	2.6
1,650	1.95	1.60	3.1	1.35	2.8
1,800	2.12	1.60	3.2	1.60	3.0
2,000	2.35	1.70	3.4	1.70	3.2
2,200	2.58	1.80	3.6	1.80	3.4
2,400	2.81	1.90	3.8	1.90	3.6
2,600	3.04	2.05	4.1	2.05	3.9
2,800	3.27	2.15	4.3	2.15	4.1
3,000	3.50	2.30	4.6	2.30	4.4

備考1) 発進側の最下段梁の高さは発進坑口または支圧壁の高さ以上に設定します。

2) 到達側の最下段梁の高さは坑口金物設置スペースを考慮します。

3) 寸法値は協会標準寸法であり、現場条件により個別対応可能。

6. 発進坑口寸法



発進坑口寸法表 — (泥濃式、泥水式)

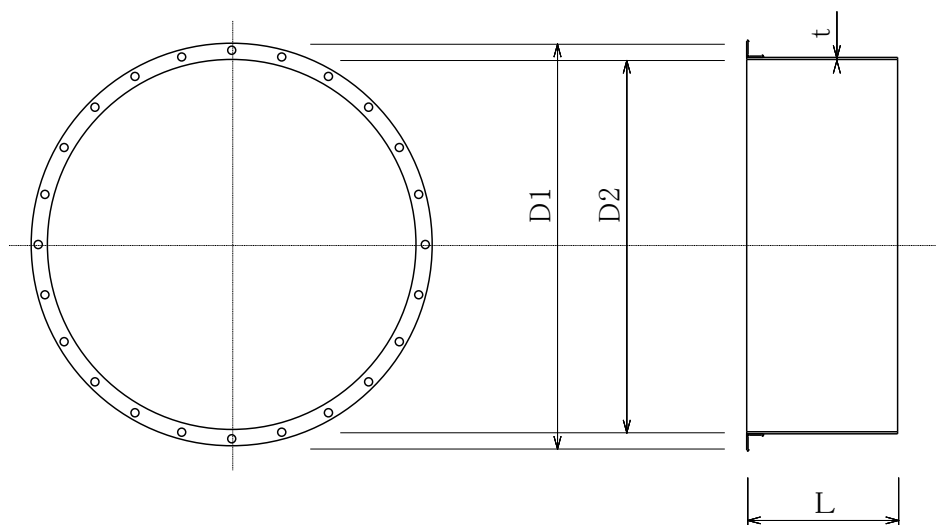
(m)

呼び径	幅 W	高さ Z	厚み T	管芯高 A	内径(泥濃式) $E \phi$	内径(泥水式) $E \phi$
800	2.10	1.90	0.60	0.85	1.27	1.17
900	2.20	2.00	0.60	0.92	1.37	1.27
1,000	2.30	2.10	0.65	1.00	1.49	1.39
1,100	2.40	2.30	0.70	1.10	1.63	1.53
1,200	2.50	2.40	0.70	1.20	1.72	1.62
1,350	2.60	2.70	0.70	1.35	1.89	1.79
1,500	2.75	2.90	0.80	1.50	2.05	1.95
1,650	3.00	3.10	0.80	1.60	2.20	2.10
1,800	3.20	3.20	0.90	1.60	2.37	2.27
2,000	3.50	3.40	0.95	1.70	2.60	2.50
2,200	3.80	3.60	0.95	1.80	2.83	2.73
2,400	4.00	3.80	1.00	1.90	3.06	2.96
2,600	4.20	4.10	1.00	2.05	3.29	3.19
2,800	4.50	4.30	1.00	2.15	3.57	3.42
3,000	4.70	4.60	1.00	2.30	3.80	3.65

備考) 寸法値は協会標準寸法であり、現場条件により個別対応可能。

7. 坑口金具寸法

1) 泥濃式の場合



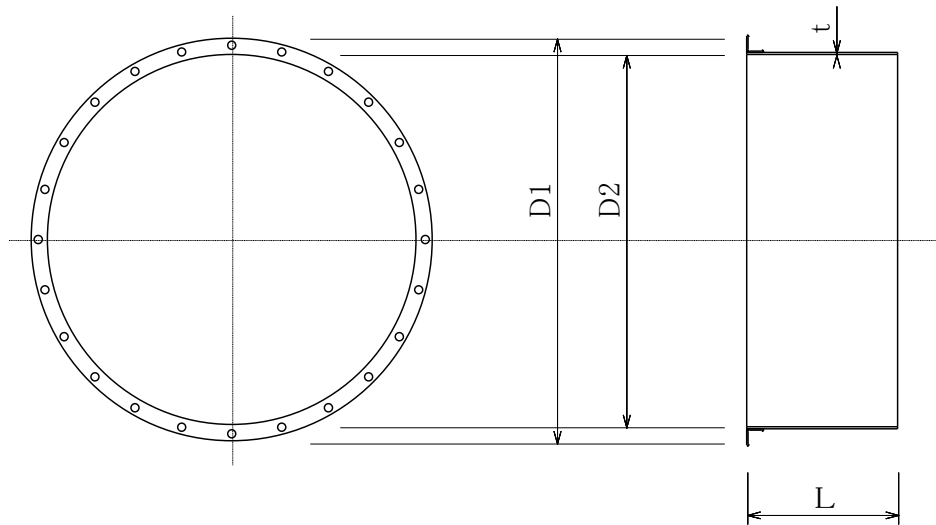
泥濃式坑口金具寸法表

(m)

呼び径	坑口外径 D1	坑口内径 D2	L	t (mm)	押さえ金具		坑口パッキン	
					内径	外径	内径	外径
800	1.37	1.27	0.60	3.2	0.96	1.39	0.80	1.41
900	1.52	1.37	0.60	3.2	1.08	1.51	0.90	1.53
1,000	1.64	1.49	0.70	3.2	1.20	1.64	1.00	1.65
1,100	1.78	1.63	0.70	4.5	1.31	1.78	1.10	1.79
1,200	1.87	1.72	0.70	4.5	1.43	1.87	1.20	1.88
1,350	2.04	1.89	0.80	4.5	1.60	2.03	1.35	2.05
1,500	2.25	2.05	0.80	4.5	1.78	2.26	1.50	2.28
1,650	2.40	2.20	0.80	4.5	1.95	2.38	1.65	2.40
1,800	2.57	2.37	0.90	4.5	2.12	2.55	1.80	2.57
2,000	2.80	2.60	0.90	4.5	2.35	2.78	2.00	2.80
2,200	3.03	2.83	0.95	4.5	2.58	3.01	2.20	3.03
2,400	3.26	3.06	0.95	4.5	2.81	3.24	2.40	3.26
2,600	3.49	3.29	1.00	4.5	3.04	3.47	2.60	3.49
2,800	3.77	3.57	1.00	4.5	3.27	3.68	2.80	3.77
3,000	4.00	3.80	1.00	4.5	3.50	3.91	3.00	4.00

備考) 立坑条件、施工条件等により形状を変更する場合があります。

2) 泥水式の場合



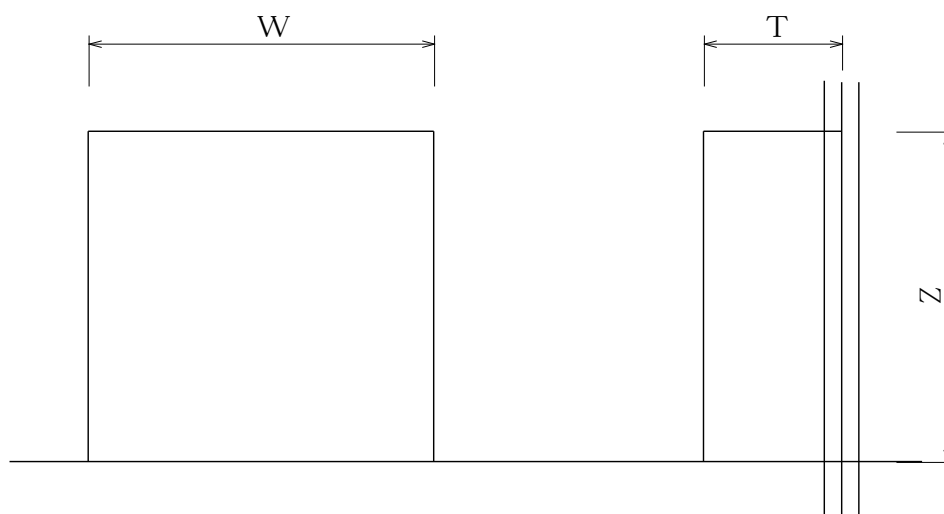
泥水式坑口金具寸法表

(m)

呼び径	坑口外径 D1	坑口内径 D2	L	t (mm)	押さえ金具		坑口パッキン	
					内径	外径	内径	外径
800	1.27	1.17	0.60	3.2	0.96	1.29	0.80	1.31
900	1.42	1.27	0.60	3.2	1.08	1.41	0.90	1.43
1,000	1.54	1.39	0.70	3.2	1.20	1.54	1.00	1.55
1,100	1.68	1.53	0.70	4.5	1.31	1.68	1.10	1.69
1,200	1.77	1.62	0.70	4.5	1.43	1.77	1.20	1.78
1,350	1.94	1.79	0.80	4.5	1.60	1.93	1.35	1.95
1,500	2.15	1.95	0.80	4.5	1.78	2.16	1.50	2.18
1,650	2.30	2.10	0.80	4.5	1.95	2.28	1.65	2.30
1,800	2.47	2.27	0.90	4.5	2.12	2.45	1.80	2.47
2,000	2.70	2.50	0.90	4.5	2.35	2.68	2.00	2.70
2,200	2.93	2.73	0.95	4.5	2.58	2.91	2.20	2.93
2,400	3.16	2.96	0.95	4.5	2.81	3.14	2.40	3.16
2,600	3.39	3.19	1.00	4.5	3.04	3.37	2.60	3.39
2,800	3.62	3.42	1.00	4.5	3.27	3.60	2.80	3.62
3,000	3.85	3.65	1.00	4.5	3.50	3.83	3.00	3.85

備考) 立坑条件、施工条件等により形状を変更する場合があります。

8.支圧壁寸法



支圧壁寸法表－（泥濃式、泥水式） (m)

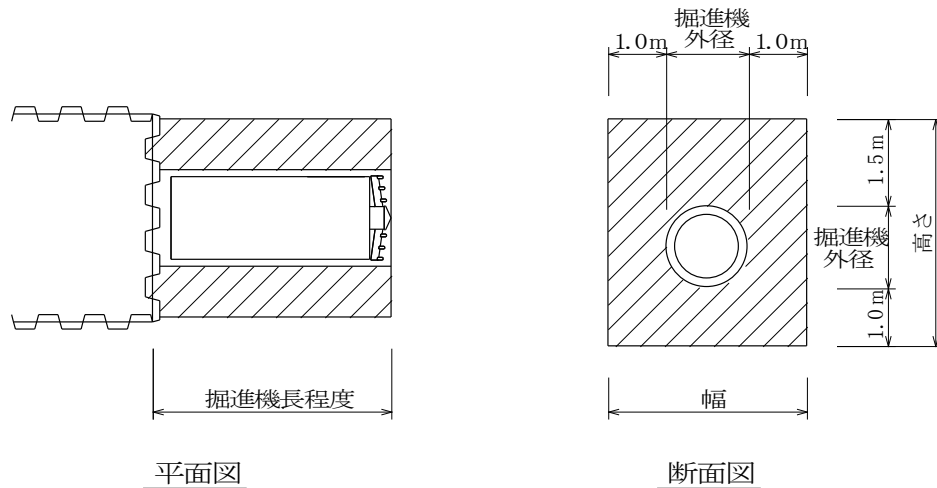
呼び径	幅 (W) (m)	高さ (Z) (m)	厚み (T) (m)	型枠量 (m ²)	コンクリート量 (m ³)
800	2.0	1.8	0.6	5.76	2.16
900	2.0	2.0	0.6	6.40	2.40
1,000	2.2	2.0	0.7	7.20	3.08
1,100	2.4	2.2	0.7	8.36	3.70
1,200	2.8	2.4	0.7	10.08	4.70
1,350	3.2	2.6	0.7	11.96	5.82
1,500	3.5	3.0	0.7	14.70	7.35
1,650	3.8	3.2	0.8	17.28	9.73
1,800	3.9	3.4	1.0	20.06	13.26
2,000	4.0	3.6	1.0	21.60	14.40
2,200	4.2	3.8	1.0	23.56	15.96
2,400	4.4	4.0	1.0	25.60	17.60
2,600	4.6	4.3	1.0	28.38	19.78
2,800	4.8	4.5	1.0	30.60	21.60
3,000	5.0	4.8	1.0	33.60	24.00

備考）表内の値を標準とするが、推進力の計画から必要とされる寸法を優先する。

9. 地盤改良

1) 発進と到達坑口部の地盤改良

立坑築造時に周辺の地盤はゆるみや水みちが付きやすく、逸泥の発生や切羽が崩壊しやすくなります。このため初期発進作業中、掘進機が通常掘削状態に移行するまで間、地盤改良により切羽の安定を図ります。また、到達坑口部は推進システムが停止状態にあることから、地山の安定を得るため地盤改良を必要とします。地盤改良範囲は発進、到達ともに下図の通りとします。



2) 支圧壁背面の地盤改良

推力に対し支圧壁背面地盤の反力が得られないときは、地盤改良が必要となります。

3) 曲線部の地盤改良

曲線部では推力による外方向分力が発生します。

外側に張り出す力が地盤耐力を上回る場合には、曲線部外側に地盤改良が必要となります。

4) 軟弱地盤への改良

高含水比の腐植土層、潟層等の軟弱地盤では掘進機の方角修正能力に支障が出る場合があります。土質試験結果から地盤改良の必要性を判断します。

5) 低土被り施工

低土被り施工の場合、地盤条件及び施工条件を考慮し地盤改良を行う場合があります。

6) 無水層、透水係数の高い地盤

逸泥の恐れがある地盤では全断面による改良を検討します。

7) 構造物、埋設物の防護

計画路線中に近接する構造物等が有る場合に検討します。

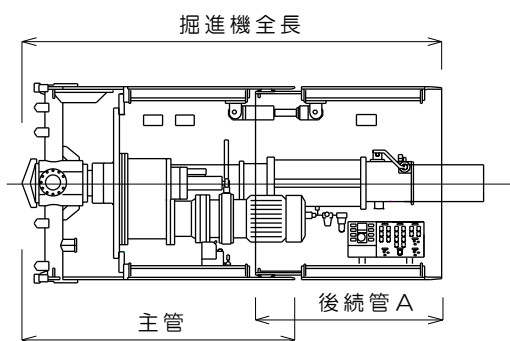
一般に構造物との離隔は500mm以上必要と言われていますが、それを下回る場合や逸泥が心配される場合には試掘や防護工を検討します。

8) 構造物、埋設物の防護

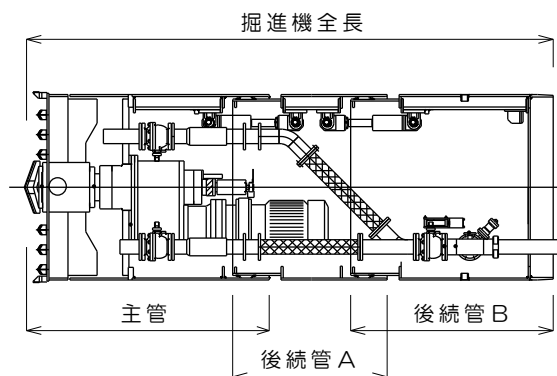
官民境界などの近接施工は、線形、推進力等を考慮し個別に検討致します。

10. 掘進機の寸法と重量(参考)

泥濃式掘進機－標準型



泥水式掘進機－急曲線型



主管と後続管に分割して搬入可能です。
重量制限が有る場合はカッター部分の分離も可能です。(回収時など)

泥濃式掘進機－標準型の寸法と重量表(参考)

呼び径	参 考 長 さ (m)				参 考 重 量 (t)		
	主管	後続管 A	差込長	掘進機長	主管	後続管 A	合計重量
800	1.770	1.590	0.230	3.140	3.9	1.1	5.0
900	1.980	1.600	0.270	3.310	4.4	1.2	5.5
1,000	2.170	1.600	0.310	3.460	4.4	1.3	5.6
1,100	2.220	1.600	0.290	3.530	4.9	1.4	6.2
1,200	2.270	1.600	0.290	3.580	4.7	1.8	6.5
1,350	2.310	1.610	0.330	3.580	6.8	2.4	9.2
1,500	2.310	1.610	0.330	3.580	8.2	2.4	10.6
1,650	2.530	1.610	0.330	3.810	11.2	2.7	13.8
1,800	2.530	1.610	0.330	3.810	12.2	2.9	15.1
2,000	2.580	1.610	0.330	3.860	17.4	4.4	21.8
2,200	2.580	1.610	0.330	3.860	19.3	4.7	24.0
2,400	2.580	1.610	0.330	3.860	21.2	5.0	26.1
2,600	2.620	1.670	0.310	3.980	23.1	5.2	28.3
2,800	2.620	1.670	0.310	3.980	25.1	5.5	30.6
3,000	2.620	1.670	0.310	3.980	27.1	5.8	32.9

備考) 改良または施工条件により仕様を変更する場合があります。

第6章 ー 代価表（中大口径の代価）

1. 代価の構成

ツーウェイ推進工法 ― 代価構成

A代価	B代価	C代価	D代価
ツ ー ウ ェ イ 推 進 工 法	111 泥濃式推進工法	411 推進用鉄筋コンクリート	推進用鉄筋コンクリート
			緩衝材費
			411-1 切羽作業工
			411-2 坑内作業工
			411-3 坑外作業工
			411-4 機械器具損料表
		3 発生土処理	3-1 発生土処理
		109 裏込め	109-2 裏込注入工
		110 管目地	100-1 目地モルタル工
		94 管清掃工	
	34 仮設備工	103 支圧壁	103-2 支圧壁工
		113 クレーン設備組立撤去	113-2 クレーン設備工
		114 坑口	114-2 坑口工
		100 鏡切り	100-6-1 発進鏡切り工
			100-6-2 中間・到達鏡切り工
		119 推進用機器据付撤去	119-1 推進用機器据付撤去工
		121 掘進機引上用受台	121-1 掘進機引上用受台設置工
			121-2 掘進機引上用受台撤去工
		122 掘進機据付	122-1 掘進機据付工
			122-2 掘進機分割据付工
		123 掘進機回転据付	123-1 掘進機回転据付工
		124 掘進機搬出	124-1 掘進機搬出(一体搬出)
			124-2 掘進機搬出(2分割搬出)
			124-3 掘進機搬出(3分割搬出)
			124-4 掘進機搬出(4分割搬出)
		116 中押し装置	116-1 中押し装置設備工
		117 殻搬出	117-1 坑外コンクリート殻搬出工
		118 殻運搬処理	
		ビット補修費	
	35 通信・換気設備工	125 通信配線設備	125-1 通信配線設備工
		126 換気設備	126-1 換気設備工
	26 送排泥設備工	412 送排泥設備	412-1 高濃度泥水注入設備工
			412-2 吸泥排土設備工
			412-3 排土貯留槽設置撤去工
			412-4 管内設備撤去工
			412-5 AVC 設備設置撤去工
	36 注入設備工	127 注入設備工	127-1 注入設備工
	28 推進水替工	107 推進用水替工	107-1 ポンプ運転工

2. 代価表

A-6 管きょ工
ツウウェイ推進工法

管径
推進延長

mm
m

施工体制
日進量

m／日

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
泥濃式推進工		式	1.0			B-111
立坑内管布設工		式	1.0			B-32(下位代価なし)
仮設備工		式	1.0			B-34
通信・換気設備工		式	1.0			B-35
送排泥設備工		式	1.0			B-26
注入設備工		式	1.0			B-36
推進水替工		式	1.0			B-28
補助地盤改良		式	1.0			B-8
計						
1m当り						計／総推進延長

B-111 泥濃式推進工法 (一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
推進用鉄筋コンクリート		m				C-411
発生土処理		m ³				C-3
裏込め		m				C-109
管目地		箇所				C-110
管清掃工		m				C-94
計						

C-411 推進用鉄筋コンクリート(泥濃) (1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
推進用鉄筋コンクリート		式	1.0			
緩衝材費		式	1.0			必要に応じて計上
切羽作業工		m				D-411-1
坑内作業工		m				D-411-2
坑外作業工		m				D-411-3
機械器具損料及び電力料		式	1.0			D-411-4
発動発電機運転工		日				D-411-5
計						
1m当り						計／総推進延長

推進用鉄筋コンクリート

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
標準管		本				
半 管		本				
1/3 管		本				
1/4 管		本				
1/5 管		本				
1/6 管		本				
滑材注入管 I・II		本				多孔管加工費
計						

D-411-1 切羽作業工

(1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル特殊工		人				表-411-5
トンネル作業員		人				表-411-5
計						1日当り
1m当り						計/推進日進量

備考) 昼夜16時間施工の場合はⅠ班とⅡ班の平均単価とする。

表-411-5 切羽作業工歩掛表

呼び径 800～3000

(人/1日8時間当り)

呼び径 種 目	普通土		砂礫土(1)(2)、硬質土(1)	
	トンネル特殊工	トンネル作業員	トンネル特殊工	トンネル作業員
遠隔操作方式	0.0	0.0	0.0	0.0 [1.0]
機内操作方式	1.0	0.0	1.0	0.0 [1.0]

備考1) 各呼び径の掘進機は遠隔、機内操作方式共用のため施工条件に合わせて変更が可能であるが、基本的な使用範囲は、遠隔操作方式φ800～1350、機内操作方式φ1500～3000とする。

2) トンネル作業員の[]内は最大礫径 70 mm以上の場合に礫搬出要員として計上する。

D-411-2 坑内作業工

(1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人				表-411-6
トンネル特殊工		人				表-411-6
トンネル作業員		人				表-411-6
1次注入滑材 (可塑剤)		リットル				1m当り注入量×日進量
2次注入滑材 (滑材)		リットル				〃
高濃度泥水		m ³				〃
諸雑費		式	1.0			表-411-7 労務費の %
計						1日当り
1m当り						計/推進日進量

備考1) 昼夜16時間施工の場合はⅠ班とⅡ班の平均単価とする。

2) 諸雑費はグラウトホース、グラウトバルブ等の費用として労務費に坑内作業諸雑費率を乗じた金額を上限として計上する。

表-411-6 坑内作業工歩掛表

呼び径 800～3000

(人/1日8時間当り)

呼び径 種目	トンネル世話役	トンネル特殊工	トンネル作業員
遠隔操作方式	1.0	2.0 (1～2)	1.0
機内操作方式	1.0	1.0 (1～2)	1.0

備考1) ()内は曲線測量による人員割り増し。(盛替数 3～4 回=1 人、5 回以上=2 人)

2) 各呼び径の掘進機は遠隔、機内操作方式共用のため施工条件に合わせて変更が可能であるが、基本的な使用範囲は、遠隔操作方式φ800～1350、機内操作方式φ1500～3000とする。

表-411-7 坑内作業諸雑費率(元押し)

(%)

適用管径 (mm)	施工区分		
	昼間施工	夜間施工	両番施工
800～1650	5	3	2
1800～3000	7	5	3

E-411-1 高濃度泥水 (1m³当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
粘土		kg				
増粘剤		kg				
目詰材		kg				
水		リットル				
計						

E-411-1 高濃度泥水 (参考配合) (1m³当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
増粘剤	ハイロング	kg				
目詰材	バルトップ	kg				
水		リットル				
計						

D-411-3 坑外作業工 (1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
運転手(特殊)		人				表-411-11
特殊作業員		人				表-411-11
普通作業員		人				表-411-11
4tトラック		台				車上プラントで計上
ラフタークレーン賃料		日				ラフタークレーン施工で計上
計						1日当り
1m当り						計/推進日進量

備考) 昼夜16時間施工の場合はⅠ班とⅡ班の平均単価とする。

表-411-11 坑外作業工歩掛表 (1日8時間当り)

種 目 呼び径	クレーン運転		特殊作業員(人)	普通作業員(人)
	特殊作業員(人)	運転手(特殊)(人)		
800～1100	1.0	—	1.0	1.0
1200～3000	—	1.0	1.0	1.0

車上プラント施工時のトラック参考台数

呼び径	4t トラック台数
800～1350	4
1500～1650	6

備考1) φ1800mm 以上は個別に検討する。

2) 配置車両は施工箇所の状況に合わせて個別に検討可能。

D-411-4 機械器具損料及び電力料 (一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
電力料		式	1.0			表-411-12, 13
機械器具損料(1)		式	1.0			表-411-12
機械器具損料(2)		式	1.0			表-411-13
機械器具損料(3)		式	1.0			表-411-23
諸経費		式	1.0			端数処理
計						

D-411-5 発動発電機運転工

(1日当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
燃料費	軽油	リットル				
発動発電機賃料(200V系)	KVA	日	1.2			プラント用電力
発動発電機賃料(400V系)	KVA	日	1.2			掘進機用電力
諸雑費		式	1.0			
計						

備考1) 使用電動機の起動電流負荷を考慮し、力率 50%にて発電機規格を選定する。

2) 燃料消費量は エンジン出力 kW × 0.170 リットル/kW・h × 運転時間 にて算出する。

D-3-1 発生土処分工(公益社団法人 日本推進技術協会参照)

(1m³当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
泥水運搬工		m ³				E-3-1
泥水処分費		m ³	1.0			
計						

E-3-1 泥水運搬工(バキューム車)(公益社団法人 日本推進技術協会参照)

(1m³当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
運転手(一般)		人	1.0			
燃料費	軽油	リットル				
機械損料	〇〇t車	供用日	1.33			
諸雑費		式	1.0			端数処理
計						1日当り
1m ³ 当り						計/A

算式 1. A:1日当たり運搬量 A = 100/B = 〇〇 m³2. B:100m³当り運搬日数 km より 〇〇 日

3. 燃料消費量 8 t 車 224kW×0.053ℓ/kW・h×6.7h = 80 リットル

3. 1～3.5 t 車 135kW×0.053ℓ/kW・h×6.7h = 48 リットル

泥水100m³当り運搬日数 汚泥吸引車 8t車 吸入管径75mm

DID区間 : 無し					
運搬距離(km)	2.7 以下	7.2 以下	16.2 以下	28.4 以下	60.0以下
運搬日数(日)	2.2	2.6	3.2	4.3	6.5
DID区間 : 有り					
運搬距離(km)	2.6 以下	6.7 以下	14.4 以下	24.5 以下	60.0 以下
運搬日数(日)	2.2	2.6	3.2	4.3	6.5

泥水100m³当り運搬日数 汚泥吸引車 3. 1～3. 5t車 吸入管径75mm

DID区間 : 無し							
運搬距離(km)	2.2 以下	4.3 以下	7.5 以下	12.7 以下	24.4 以下	41.3 以下	60.0 以下
運搬日数(日)	3.9	4.5	5.2	6.3	7.8	10.4	15.6
DID区間 : 有り							
運搬距離(km)	2.1 以下	4.1 以下	7.0 以下	11.6以下	20.3 以下	32.6以下	60.0以下
運搬日数(日)	3.9	4.5	5.2	6.3	7.8	10.4	15.6

備考1) 表は、泥水100m³を運搬する日数である。

2) 運搬距離は片道であり、往路と復路が異なる時は、平均値とする。

3) 自動車専用道路を利用する場合には、別途考慮する。

4) DID(人口集中地区)は、総務庁統計局の国勢調査報告書資料添付の人口集中地区境界図によるものとする。

5) 運搬距離が60Kmを超える場合は、別途積上げとする。

6) 搬距離・交通事情・単価等、実状に合わせる。

C-109 裏込め

(1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
裏込注入工		m	1.0			D-109-2
計						

D-109-2 裏込注入工

(1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人	1.0			表-109-1
トンネル作業員		人	2.0			表-109-1
特殊作業員		人	1.0			表-109-1
普通作業員		人	2.0			表-109-1
注入材料		リットル				E-109-1
諸雑費		式	1.0			労務費の % 表-109-7
計						1日当り
1m当り						計／裏込日進量 表-109-5

備考1) 諸雑費はグラウトホース、グラウトバルブ等の費用として労務費に裏込注入諸雑費率を乗じた金額を計上する。

2) 配合済み裏込材を使用する場合は、別途考慮する。

表-109-5 8時間当たり裏込日進量

(m／日)

呼び径	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650
注入延長	41	39	36	36	34	34	34	32

呼び径	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
注入延長	32	29	29	27	24	24	24

表-109-1 裏込注入工歩掛表

φ800～φ3000 (1日当り)

種 目	数 量 (人)
トンネル世話役	1.0
トンネル作業員	2.0
特殊作業員	1.0
普通作業員	2.0

表-109-7 裏込注入諸雑費率

(%)

適用管径 (mm)	元押		中押1段	
	昼間施工	夜間施工	昼間施工	夜間施工
800～1650	3	2	5	3
1800～3000	4	3	6	4

E-109-1 注入材料(泥濃式基準:下水道用設計積算要領参照)

(1リットル当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
セメント		kg	500			
フライアッシュ		kg	250			
ベントナイト		kg	100			
微砂		m ³	0.19			
分散剤		kg	2.00			
水		m ³	0.60			
計						
1リットル当り						計／1000リットル

C-110 管目地

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
目地モルタル工		箇所	1.00			D-110-1
計						

D-110-1 目地モルタル工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人				表-110-1-1、2
トンネル作業員		人				表-110-1-1、2
モルタル工		m ³				〃、E-44-2
諸雑費		式	1.00			端数処理
計						100 箇所当り
1箇所当り						計/100 箇所

表-110-1 目地モルタル工歩掛 参考表

(人/100 箇所当り)

種目 呼び径	クッション材全周1枚			クッション材上下 90° 1枚		
	トンネル世話役	トンネル作業員	モルタル工	トンネル世話役	トンネル作業員	モルタル工
800	2.3	23.4	0.12	2.8	28.4	0.21
900	2.6	25.6	0.13	3.1	30.6	0.25
1,000	3.9	38.6	0.13	4.4	43.6	0.29
1,100	4.0	40.2	0.14	4.5	45.2	0.33
1,200	4.2	41.8	0.15	4.7	46.8	0.38
1,350	4.4	44.1	0.18	4.9	49.1	0.44
1,500	4.7	46.5	0.20	5.2	51.5	0.52
1,650	4.9	48.8	0.21	5.4	53.8	0.60
1,800	5.1	51.2	0.23	5.6	56.2	0.68
2,000	5.7	57.1	0.25	6.2	62.1	0.80
2,200	6.3	63.2	0.27	6.8	68.2	0.93
2,400	6.7	66.7	0.29	7.2	71.7	1.06
2,600	7.3	73.3	0.31	7.8	78.3	1.21
2,800	8.0	80.3	0.33	8.5	85.3	1.37
3,000	8.4	84.1	0.35	8.9	89.1	1.55

種目 呼び径	クッション材上下 90° 2枚			クッション材上下 90° 3枚		
	トンネル世話役	トンネル作業員	モルタル工	トンネル世話役	トンネル作業員	モルタル工
800	3.3	33.4	0.34	3.8	38.4	0.46
900	3.6	35.6	0.41	4.1	40.6	0.56
1,000	4.9	48.6	0.48	5.4	53.6	0.67
1,100	5.0	50.2	0.54	5.5	55.2	0.76
1,200	5.2	51.8	0.63	5.7	56.8	0.89
1,350	5.4	54.1	0.74	5.9	59.1	1.05
1,500	5.7	56.5	0.90	6.2	61.5	1.28
1,650	5.9	58.8	1.04	6.4	63.8	1.49
1,800	6.1	61.2	1.19	6.6	66.2	1.71
2,000	6.7	67.1	1.42	7.2	72.1	2.05
2,200	7.3	73.2	1.67	7.8	78.2	2.41
2,400	7.7	76.7	1.92	8.2	81.7	2.77
2,600	8.3	83.3	2.21	8.8	88.3	3.20
2,800	9.0	90.3	2.51	9.5	95.3	3.65
3,000	9.4	94.1	2.84	9.9	99.1	4.14

E-44-2 目地モルタル工(配合1:2)

(1m³当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
普通作業員		人	1.30			
セメント		kg	720			
洗砂		m ³	0.95			
計						1m ³ 当り

C-94 管清掃工

(1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人				表-94-1
トンネル特殊工		人				表-94-1
トンネル作業員		人				表-94-1
特殊運転手		人				表-94-1
計						100m当り
1m当り						計/100

表-94-1 管清掃工歩掛表

(人/100m)

種 目	800～1000	1100～1500	1650～2000	2200～2600	2800～3000
トンネル世話役	1.1	1.2	1.3	1.6	1.8
トンネル特殊工	1.3	1.5	1.7	2.2	2.6
トンネル作業員	2.7	3.5	4.3	4.7	5.0
特殊運転手	0.9	1	1.1	1.5	1.8

B-34 仮設備工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
支圧壁		箇所				C-103
クレーン設備組立撤去		箇所				C-113
坑口		式				C-114
鏡切り		式				C-100
推進用機器据付撤去		箇所				C-119
掘進機引上用受台		箇所				C-121
掘進機据付		台				C-122
掘進機回転据付		台				C-123
掘進機搬出		台				C-124
立坑基礎		箇所				C-99
中押し装置		箇所				C-116
殻搬出		m ³				C-117
殻運搬処理		m ³				C-118
ビット補修費		式				砂礫土(2)、硬質土で計上
計						

備考) ビット補修費は砂礫土(2)および硬質土を対象とするが、土質条件により別途計上する場合がある。

C-103 支圧壁

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
支圧壁工		箇所	1.00			D-103-2
計						〇〇箇所当り
1箇所当り						計/〇〇箇所

D-103-2 支圧壁工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
コンクリート工		m ³				E-103-3
型枠工		m ²				E-103-4
鉄筋工		t				
コンクリート取り壊し工		m ³				E-103-5
計						〇〇箇所当り
1箇所当り						計/〇〇箇所

支圧壁寸法及び数量表（協会基準）

種目 呼び径	コンクリート工 (m^3)	型枠工 (m^2)	鉄筋工 (t)	取り壊し工 (m^3)	寸法(m)		
					幅	高さ	厚さ
800	2.16	5.76		2.16	2.0	1.8	0.6
900	2.40	6.40		2.40	2.0	2.0	0.6
1,000	3.08	7.20		3.08	2.2	2.0	0.7
1,100	3.70	8.36		3.70	2.4	2.2	0.7
1,200	4.70	10.08		4.70	2.8	2.4	0.7
1,350	5.82	11.96		5.82	3.2	2.6	0.7
1,500	7.35	14.70		7.35	3.5	3.0	0.7
1,650	9.73	17.28		9.73	3.8	3.2	0.8
1,800	13.26	20.06		13.26	3.9	3.4	1.0
2,000	14.40	21.60		14.40	4.0	3.6	1.0
2,200	15.96	23.56		15.96	4.2	3.8	1.0
2,400	17.60	25.60		17.60	4.4	4.0	1.0
2,600	19.78	28.38		19.78	4.6	4.3	1.0
2,800	21.60	30.60		17.60	4.8	4.5	1.0
3,000	24.00	33.60		19.78	5.6	4.8	1.0

支圧壁寸法及び数量表（参考：泥濃式・泥水式準拠）

種目 呼び径	コンクリート工 (m^3)	型枠工 (m^2)	鉄筋工 (t)	取り壊し工 (m^3)	寸法(m)		
					幅	高さ	厚さ
800	4.26	8.36		4.26	2.8	1.9	0.8
900	6.40	12.00		6.40	3.2	2.5	0.8
1,000	7.17	13.44		7.17	3.2	2.8	0.8
1,100	8.64	15.60		8.64	3.6	3.0	0.8
1,200	9.22	16.64		9.22	3.6	3.2	0.8
1,350	9.79	17.68		9.79	3.6	3.4	0.8
1,500	11.52	20.16		11.52	4.0	3.6	0.8
1,650	12.16	21.28		12.16	4.0	3.8	0.8
1,800	19.20	28.80		19.20	4.0	4.8	1.0
2,000	21.56	31.36		21.56	4.4	4.9	1.0
2,200	24.44	34.84		24.44	4.7	5.2	1.0
2,400	26.95	37.95		26.95	4.9	5.5	1.0
2,600	29.07	40.47		29.07	5.1	5.7	1.0
2,800	30.21	41.61		30.21	5.3	5.7	1.0
3,000	33.60	45.60		33.60	5.6	6.0	1.0

E-103-3 コンクリート工(無筋構造物用)(土木積算要領歩掛参照)

(1 m^3 当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	0.41			
特殊作業員		人	0.78			
普通作業員		人	1.23			
レディミクストコンクリート		m^3	10.4			
養生工		式	1.0			F-103-1
諸雑費		%	2.0			
計						10 m^3 当り
1 m^3 当り						計/10 m^3

F-103-1 養生工(土木積算要領歩掛参照)

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
普通作業員		人	0.29			
諸雑費		%	31.0			
計						

E-103-4 型枠工(無筋構造物用)(土木積算要領歩掛参照)

(1m²当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	3.5			
型枠工		人	18.2			
普通作業員		人	10.2			
諸雑費		%	13.0			
計						100m ² 当り
1m ² 当り						計/100m ²

E-103-5 コンクリートとりこわし工(無筋構造物用)

(1m³当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.6			
特殊作業員		人	6.0			
普通作業員		人	4.1			
コンクリートブレーカ損料		日	4.2			
空気圧縮機運転		日	2.1			
諸雑費		%	2.0			
計						10m ³ 当り
1m ³ 当り						計/10m ³

C-113 クレーン設備組立撤去

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
クレーン設備工		箇所	1.0			D-113-2
計						〇〇箇所当り
1箇所当り						計/〇〇箇所

D-113-2 クレーン設備工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-113-2
特殊作業員		人				表-113-2
電工		人				表-113-2
普通作業員		人				表-113-2
ラフタークレーン賃料	油圧式〇t吊	日				表-113-2
諸雑費		式	1.0			端数処理
計						

表－113－2 クレーン設備工歩掛表

(1箇所当り)

種 目	単位	呼び径				
		800～1100	1200～1500	1650～2200	2400～2800	3000
世 話 役	人	2.5	3.0	4.0	5.0	5.5
電 工	人	4.5	5.0	7.0	8.5	9.5
特殊作業員	人	6.0	7.0	9.0	11.5	12.5
普通作業員	人	7.5	9.0	12.0	15.0	16.5
ラフタークレーン	規格	油圧式 4.9t吊	油圧式 16t吊			
	日	2.5	3.0	4.0	5.0	5.5

C－114 坑口

(1式当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
坑口工		箇所				D－114－2
計						

D－114－2 坑口工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
発進坑口工		箇所				E－114－1
到達坑口工		箇所				E－114－2
中間(通過)坑口工		箇所				E－114－3
計						〇〇箇所当り
						計／〇〇箇所

E－114－1 発進坑口工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
普通作業員		人				表－114－2
発進坑口止め輪		組				表－114－2
鋼材溶接工		m				〃 ,E－98－1
コンクリート工		m ³				〃 ,E－103－3
型枠工		m ²				〃 ,E－103－4
コンクリート取り壊し工		m ³				〃 ,E－103－5
諸雑費		式	1.0			端数処理
計						

備考) 小立坑発進ではコンクリート打設を行わない場合がある。

E－114－2 到達坑口工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
普通作業員		人				表－114－3
到達坑口止め輪		組				表－114－3
鋼材溶接工		m				〃 ,E－98－1
ラフタークレーン賃料	油圧式 4.9t	日				
諸雑費		式				端数処理
計						

E-114-3 中間(通過)坑口工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
普通作業員		人				表-114-3
到達坑口止め輪		組				表-114-3
鋼材溶接工		m				〃 ,E-98-1
ラフタークレーン賃料	油圧式 4.9t	日				
諸雑費		式				端数処理
計						

表-114-2 発進坑口工歩掛表

呼び径	坑口止め輪 (組)	鋼材溶接工 (m)	普通作業員 (人)	コンクリート工 (m ³)	型枠工 (m ²)	コンクリート 取り壊し(m ³)
800	1.0	4.1	1.2	1.63	6.27	1.63
900	1.0	4.5	1.3	1.76	6.80	1.76
1,000	1.0	4.9	1.4	2.01	7.56	2.01
1,100	1.0	5.3	1.4	2.40	8.74	2.40
1,200	1.0	5.8	1.5	2.57	9.36	2.57
1,350	1.0	6.4	1.5	2.95	10.80	2.95
1,500	1.0	7.1	1.6	3.74	12.62	3.74
1,650	1.0	7.7	1.6	4.40	14.26	4.40
1,800	1.0	8.3	1.7	5.25	16.00	5.25
2,000	1.0	9.2	1.7	6.26	18.36	6.26
2,200	1.0	10.1	1.8	7.02	20.52	7.02
2,400	1.0	11.0	2.0	7.85	22.80	7.85
2,600	1.0	11.8	2.2	8.72	25.42	8.72
2,800	1.0	12.7	2.3	9.62	27.95	9.62
3,000	1.0	13.5	2.5	10.58	30.82	10.58

表-114-3 到達坑口工歩掛表

呼び径	坑口止め輪 (組)	鋼材溶接工 (m)	普通作業員 (人)	ラフタークレーン (日)
800	1.0	4.4	1.2	0.3
900	1.0	4.8	1.3	0.3
1,000	1.0	5.2	1.4	0.3
1,100	1.0	5.6	1.4	0.3
1,200	1.0	6.1	1.5	0.4
1,350	1.0	6.7	1.5	0.4
1,500	1.0	7.4	1.6	0.5
1,650	1.0	8.0	1.6	0.5
1,800	1.0	8.6	1.7	0.5
2,000	1.0	9.5	1.7	0.5
2,200	1.0	10.3	1.8	0.5
2,400	1.0	11.2	2.0	0.7
2,600	1.0	12.0	2.2	0.7
2,800	1.0	12.9	2.3	0.7
3,000	1.0	13.8	2.5	0.7

E-98-1 鋼材溶接工

(1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	0.010			
溶接工		人	0.076			
普通作業員		人	0.021			
電力料		KWh	2.700			
溶接棒		kg	0.400			
溶接機損料	250A	日	0.076			
諸雑費		式	1.000			溶接棒金額の 30%
計						

C-100 鏡切り

(1式当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
発進鏡切り工		箇所				D-100-6-1
中間・到達鏡切り工		箇所				D-100-6-2
計						

D-100-6-1 発進鏡切り工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
鏡切り工		m				E-100-1
諸雑費		式	1.0			端数処理
計						

D-100-6-2 中間・到達鏡切り工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
鏡切り工		m				E-100-1
諸雑費		式	1.0			端数処理
計						

発進鏡切り平均

(1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
ライナー及びケーシング		m				表-100-8
H-200		m				〃
H-250		m				〃
Ⅱ型		m				〃
Ⅲ型		m				〃
Ⅳ型		m				〃
Ⅴ型		m				〃
計						
1m当り						

中間・到達鏡切り平均

(1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
ライナー及びびケーシング		m				表－100－8
H-200		m				〃
H-250		m				〃
Ⅱ型		m				〃
Ⅲ型		m				〃
Ⅳ型		m				〃
Ⅴ型		m				〃
計						
1m当り						

E－100－1 鏡切り工

(土留種類)

(1m当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世 話 役		人				表－100－9
溶接工		人				表－100－9
普通作業員		人				表－100－9
諸雑費		式	1.0			表－100－9
計						

表－100－6 鏡切り延長表 (鋼矢板Ⅲ型を標準とする)

(1箇所当り)

種 目 呼び径	発進・到達孔口 切断延長 (m)	摘 要
800	7.0	
900	8.0	
1,000	9.0	
1,100	10.0	
1,200	11.0	
1,350	14.0	
1,500	16.0	
1,650	18.0	
1,800	20.0	
2,000	22.0	
2,200	24.0	
2,400	26.0	
2,600	29.0	
2,800	30.0	
3,000	33.0	

表－100－9 鏡切り工歩掛表 (切断延長1m当り)

(人／m)

種 目 土留種類	ライナープレート (t=2.7～3.2 mm)	H形鋼		鋼矢板			
		H－200	H－250	Ⅱ型	Ⅲ型	Ⅳ型	Ⅴ型
世 話 役	0.006	0.007	0.008	0.007	0.008	0.008	0.009
溶 接 工	0.051	0.058	0.060	0.057	0.059	0.061	0.066
普 通 作 業 員	0.019	0.022	0.022	0.022	0.022	0.023	0.025
諸 雑 費	労務費の5 %	労務費の10 %					

C-119 推進用機器据付撤去

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
推進用機器据付撤去工		箇所	1.0			D-119-1
計						〇〇箇所当り
1箇所当り						計／〇〇箇所

D-119-1 推進用機器据付撤去工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-119-1
特殊作業員		人				表-119-1
普通作業員		人				表-119-1
床板材		m ³				表-119-2
門型クレーン運転費	〇t吊	日				表-119-1 E-117-1
諸雑費		式	1.0			端数処理
計						

表-119-1 推進用機器据付撤去工歩掛表

(1箇所当り)

種 目 \ 呼び径	800～1100	1200～1500	1650～2200	2400～2800	3000
世 話 役 (人)	2.0	2.0	3.0	4.0	4.5
特殊作業員 (人)	4.0	4.5	5.5	6.0	6.5
普通作業員 (人)	4.0	5.0	7.0	10.0	11.5
門型クレーン運転費 (日)	2.8t	5.0t	10.0t/2.8t	15.0t/2.8t	20.0t/2.8t
	2.0	2.0	3.0	4.0	4.5

備考1) 本工種に含まれる作業は、推進ジャッキ、推進反力装置、油圧機器等元押推進作業に関するすべての設備の設置及び撤去を含むものとする。

2) 全日数の60%を据付日数、40%を撤去日数とする。

3) 門型クレーン運転費は(E-117-1 門型クレーン運転費)の表による。

表-119-2 床板材数量

(m³)

呼び径	800	900～1000	1100～1350	1500	1650～1800	2000	2200～2400	2600～2800	3000
床板材	0.37	0.44	0.50	0.61	0.65	0.75	0.83	1.02	1.11

備考) 床板材は松厚板 3.0m×3cm×21cm の3回使いとする。

C-121 掘進機引上用受台

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
掘進機引上用受台設置工		t				D-121-1
掘進機引上用受台撤去工		t				D-121-2
受台材質料		式	1.0			
諸雑費		式	1.0			受台材質料の15%
計						〇〇箇所当り
1箇所当り						計／〇〇箇所
計						

D-121-1 掘進機引上用受台設置工

(1t当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
鋼材設置工		t	1.0			E-103-1
計						

D-121-2 掘進機引上用受台撤去工

(1t当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
鋼材撤去工		t	1.0			E-103-2
計						

E-103-1 鋼材設置工

(1t当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.7			
とび工		人	3.2			
溶接工		人	1.7			
普通作業員		人	1.7			
ホイールクレーン賃料	ラフタ 25t	日	1.7			
諸雑費		式	1.0			労務費計の4%
計						10t当り
1t当り						計/10t

備考1) 加工材を標準とし、中間支柱の施工は含まない。また、火打ブロックを使用する場合は別途考慮。

- 2) 諸雑費は、溶接機 250A(交流アーク式又はディーゼルエンジン付き)、溶接棒、アセチレンガス、酸素等の費用であり、労務費の合計額に4%を乗じた金額を上限として計上する。

E-103-2 鋼材撤去工

(1t当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.0			
とび工		人	1.9			
溶接工		人	1.0			
普通作業員		人	1.0			
ホイールクレーン賃料	ラフタ 25t	日	1.0			
諸雑費		式	1.0			労務費計の6%
計						10t当り
1t当り						計/10t

備考1) 加工材を標準とし、中間支柱の施工は含まない。また、火打ブロックを使用する場合は別途考慮。

- 2) 諸雑費は、溶接機 250A(交流アーク式又はディーゼルエンジン付き)、溶接棒、アセチレンガス、酸素等の費用であり、労務費の合計額に6%を乗じた金額を上限として計上する。

C-122 掘進機据付

(1台当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
掘進機据付工		台				D-122-1
掘進機分割据付工		台				D-122-2
計						〇〇台当り
1台当り						計/〇〇台

D-122-1 掘進機据付工

(1台当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.0			
特殊作業員		人	3.0			
普通作業員		人	2.0			
ラフタークレーン賃料	油圧式○t吊	日	1.0			表-122-1
諸雑費		式	1.0			端数処理
計						

表-122-1 ラフタークレーンの規格表-油圧式

(1台当り)

呼び径	800～1100	1200	1350	1500	1650	1800
普通土掘進機	16t吊	16t吊	20t吊	25t吊	30t吊	45t吊
砂礫土掘進機	16t吊	20t吊	25t吊	30t吊	30t吊	45t吊

呼び径	2000	2200	2400	2600	2800	3000
普通土掘進機	100t吊	100t吊	120t吊	120t吊	160t吊	160t吊
砂礫土掘進機	100t吊	120t吊	120t吊	160t吊	160t吊	200t吊

備考1) 使用する掘進機および作業条件等により変更する場合があります。

2) 施工現場に制限がある場合では掘進機の機構部分割搬入にて吊り重量を軽減できます。(個別対応)

D-122-2 掘進機分割据付工

(1台当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-122-2
機械工		人				表-122-2
特殊作業員		人				表-122-2
普通作業員		人				表-122-2
とび工		人				表-122-2
ラフタークレーン賃料	油圧式○t吊	日				〃 表-122-1
諸雑費		式	1.0			労務費計の5%
計						

備考1) 狭小発進立坑などにおいて掘進機の分割発進作業に掛かる組立・試運転調整の費用とする。

2) 掘進機の前部胴体を先行発進～初期掘進した状態で後部胴体の連結組立をおこなう。

3) ラフタークレーンの規格は掘進機据付工に準じる。

4) 諸雑費には補助工具、油脂類、足場材などを含む。

表-122-2 掘進機分割据付工 歩掛表

(人)

項 目	800～1100	1200～1500	1650～2200	2400～2800	3000
世話役	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
機械工	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
特殊作業員	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
普通作業員	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
とび工	0.0	0.0	6.0	7.0	8.0
ラフタークレーン/日数	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0

C-123 掘進機回転据付

(1台当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
掘進機回転据付工		台	1.0			D-123-1
計						〇〇台当り
1台当り						計/〇〇台

D-123-1 掘進機回転据付工

(1台当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.0			
特殊作業員		人	3.0			
普通作業員		人	2.0			
ラフタークレーン賃料	油圧式〇t吊	日	0.5			表-122-1
諸雑費		式	1.0			端数処理
計						

備考) ラフタークレーンの規格は、掘進機据付工の規格に準ずる。

C-124 掘進機搬出

(1台当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
掘進機搬出工	一体搬出	台				D-124-1
掘進機搬出工	2 分割搬出	台				D-124-2
掘進機搬出工	3 分割搬出	台				D-124-3
掘進機搬出工	4 分割搬出	台				D-124-4
計						〇〇台当り
1台当り						計/〇〇台

D-124-1 掘進機搬出工 (一体搬出)

(1台当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.0			
特殊作業員		人	3.0			
普通作業員		人	2.0			
ラフタークレーン賃料	油圧式〇t吊	日	1.0			表-122-1
諸雑費		式	1.0			端数処理
計						

備考) ラフタークレーンの規格は、掘進機据付工の規格に準ずる。

D-124-2 掘進機搬出工 (2分割搬出)

(1台当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.5			
特殊作業員		人	6.0			
普通作業員		人	3.0			
ラフタークレーン賃料	油圧式〇t吊	日	1.5			表-122-1
諸雑費		式	1.0			端数処理
計						

備考) ラフタークレーンの規格は、掘進機据付工の規格に準ずる。

D-124-3 掘進機搬出工（3分割搬出）

(1台当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-124-3
特殊作業員		人				表-124-3
普通作業員		人				表-124-3
とび工		人				表-124-3
溶接工		人				表-124-3
ラフタークレーン賃料	油圧式○t吊	日				〃 表-122-1
諸雑費		式	1.0			労務費の5%
計						

備考) ラフタークレーンの規格は、掘進機据付工の規格に準ずる。諸雑費には溶接機材・材料・補助工具費を含む。

表-124-3 掘進機 3分割搬出 歩掛表

(人)

項 目	800～1100	1200～1500	1650～2200	2400～2800	3000
世話役	1.5	1.5	1.5	2.5	3.0
特殊作業員	4.5	4.5	4.5	7.5	9.0
普通作業員	6.0	6.0	6.0	10.0	12.0
とび工	0.0	1.5	3.0	5.0	6.0
溶接工	1.5	1.5	1.5	5.0	6.0
ラフタークレーン/日数	1.5	1.5	1.5	2.5	3.0

D-124-4 掘進機搬出工（4分割搬出）

(1台当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-124-4
特殊作業員		人				表-124-4
普通作業員		人				表-124-4
とび工		人				表-124-4
溶接工		人				表-124-4
ラフタークレーン賃料	油圧式○t吊	日				〃 表-122-1
諸雑費		式	1.0			労務費の5%
計						

備考) ラフタークレーンの規格は、掘進機据付工の規格に準ずる。諸雑費には溶接機材・材料・補助工具費を含む。

表-124-4 掘進機 4分割搬出 歩掛表

(人)

項 目	800～1100	1200～1500	1650～2200	2400～2800	3000
世話役	2.0	2.0	2.0	3.0	3.5
特殊作業員	6.0	6.0	6.0	9.0	10.5
普通作業員	8.0	8.0	8.0	12.0	14.0
とび工	0.0	2.0	4.0	6.0	7.0
溶接工	2.0	2.0	2.0	6.0	7.0
ラフタークレーン/日数	2.0	2.0	2.0	3.0	3.5

C-116 中押し装置

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
中押し装置設備工		箇所				D-116-1
計						

D-116-1 中押し装置設備工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
溶接工		人				表-116-1
特殊作業員		人				表-116-1
普通作業員		人				表-116-1
機械器具損料		式				表-116-2
諸雑費		式				溶接工の5%
計						

表-116-1 中押し装置設備歩掛表

(1箇所当り)

種 目 呼び径	溶接工 (人)	特殊作業員 (人)	普通作業員 (人)	機械器具損料 (式)	摘 要
800～1650	1.0	2.0	2.0	1.0	
1800～2400	1.5	2.5	2.5	1.0	
2600～3000	2.0	3.0	3.0	1.0	

表-116-2 中押し装置設備工損料

種 目 呼び径	摘 要
中押し用当輪 (円/組)	1回使い
中押し用歩行板 (円/組)	5回使い
計	中押し装置損料

備考) 中押し用当輪は、1組2個とする。

C-117 殻搬出

(1m³当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
坑外コンクリート塊搬出工		箇所	1.0			D-117-1
計						
1m ³ 当り						コンクリート塊搬出量

D-117-1 坑外コンクリート塊搬出工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
クレーン運転費		日	1.00			E-117-1
諸雑費		式	1.00			端数処理
計						1日当り
1箇所当り		m ³				計×1箇所当り コンクリート塊量/9.0m ³

E-117-1 門型クレーン運転費

(1日当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
特殊運転手		人				表-117-1
特殊作業員		人				
電力料		KWh				表-117-1
門型クレーン損料	t吊	日	1.0			//
計						

表-117-1 門型クレーン運転費

(1日当り)

呼び径	800～1100	1200～1500	1650～2200	2400～2800	3000
運転手(特殊)(人)	1.0 (特殊作業員)	1.0	1.0	1.0	1.0
電力量 (kWh)	8.5	13.2	23.9	36.9	41.9
門 型 クレーン 損 料 (日)	2.8t吊	5.0t吊	10.0t/2.8t	15.0t/2.8t	20.0t/2.8t
	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

C-118 殻運搬処理(公益社団法人 日本推進技術協会参照)

(1m³当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
燃料費	軽油	ℓ	26.0			
運転手(一般)		人	1.0			
ダンプトラック損料		供用日	1.17			
タイヤ損耗費		供用日	1.17			
計						1日当り
1m ³ 当り						計/1日当り運搬量

備考) ざり処分工はm³単位で計上し2tダンプ人力積込を適用表-118-1 10m³当り運搬日数 (土砂) 人力 ダンプトラック 2t積

DID区間:無し							
運搬距離(km)	0.3 以下	0.5 以下	1.5 以下	2.0 以下	2.5 以下	3.0 以下	4.0 以下
運搬日数(日)	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
運搬距離(km)	5.0 以下	6.5 以下	8.5 以下	11.0 以下	16.0 以下	27.5 以下	60.0 以下
運搬日数(日)	1.10	1.30	1.50	1.80	2.30	3.00	4.50
DID区間:有り							
運搬距離(km)	0.3 以下	0.5 以下	1.0 以下	1.5 以下	2.0 以下	2.5 以下	3.5 以下
運搬日数(日)	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
運搬距離(km)	4.5 以下	6.0 以下	8.0 以下	10.5 以下	14.5 以下	23.0 以下	60.0 以下
運搬日数(日)	1.10	1.30	1.50	1.80	2.30	3.00	4.50

備考) コンクリート塊の運搬日数 = 土砂運搬日数 × (1+K)

コンクリート塊(鉄筋) K = +0.37

コンクリート塊(無筋) K = +0.30

B-35 通信・換気設備工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
通信配線設備		式	1.0			C-125
換気設備		式	1.0			C-126
計						

C-125 通信配線設備

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
通信配線設備工		式	1.0			D-125-1
計						

D-125-1 通信配線設備工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
電工		人				
電話機		個				
通信用ビニル電線		m				
諸雑費		式	1.0			
計						

備考1) 電話機の数量は1工事当り3個とし、損料として価格の1/3を計上する。

2) 通信用ビニル電線は2回線とし、損料として価格の1/2を計上する。

3) 配線延長は次式とする。

$$L = (L1 + H + \text{推進延長}) \times 2 \text{回線}$$

L1:泥水プラント～立坑上までの延長(標準 20m)

H :立坑上から推進管管底までの延長

4) 電工の歩掛は次式による。

$$\text{電工(人)} = 0.4 \text{人} / 1 \text{組} \times (3 \text{組} + \text{移動箇所} [\text{組}] \text{数})$$

5) 諸雑費は雑材料の費用であり、電話機、電線の金額に 50%を乗じた金額を上限として計上する。

C-126 換気設備

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
換気設備工		式	1.0			D-126-1
計						

表-126-1 換気設備規格表

呼び径	径 (mm)	風量 (m ³ /分)	静圧 (kPa)	出力 (kW)
800～1000	100	6.7	16.2 (1,650mmAq)	2.4
1100～1500	100	9.0	21.6 (1,650mmAq)	4.5
1650～3000	150	16.0	25.5 (1,650mmAq)	9.0

表-126-2 換気設備工歩掛表

種 目	世話役(人)	配管工(人)	普通作業員(人)
歩 掛	配管延長×0.01 人/m	配管延長×0.01 人/m	配管延長×0.01 人/m

D-126-1 換気設備工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				表-126-2
配管工		人				〃
普通作業員		人				〃
鋼管損料	送気用	式	1.0			
諸雑費		式	1.0			鋼管損料の30%
換気ファン損料		式	1.0			
換気ファン電力料		式	1.0			
計						

備考1) 換気設備は1スパン推進延長が100m以上の場合に計上することを標準とする。

ただし、1スパン推進延長が100m未満の場合でも必要に応じて計上できる。

2) 鋼管の配管延長 (L)

$$L=L1+L2$$

$$L1=Lk+H$$

Lk : 吸入箇所から立坑上までの距離(標準 10m)

H : 立坑上から推進管管底までの延長

$$L2=\text{推進延長}$$

3) 鋼管損料=(L1+L2/2)×(供用日数×鋼管 100m 供用1日当り損料)/100

換気設備の運転日数は次式による・

$$\text{運転日数} = \text{推進延長} / \text{日進量}$$

$$\text{供用日数} = \text{運転日数} \times \alpha \quad (\alpha : \text{供用日の割増率})$$

4) 諸雑費は、継手・吊金物等の費用であり、鋼管損料に30%を乗じた金額を上限として計上する。

5) 換気ファン損料 = 1台×(運転日数×運転1日当り損料+供用日数×供用1日当り損料)

備考 運転日数及び供用日数は鋼管と同様とする。

6) 換気ファンの運転時間は2方編成の場合24h、1方編成の場合9hとする。運転日数は3)備考による。

7) 本表の配管歩掛は、鋼管の設置撤去及び換気ファン設置撤去を含む。

8) 換気設備の規格は、表-126-1 による。

9) 燃料費=出力×0.681×運転時間×運転日数×電力料金(円/kWh)

B-26 送排泥設備工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
送排泥設備		式	1.0			C-412
計						

C-412 送排泥設備

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
高濃度泥水注入設備工		箇所				D-412-1
吸泥排土設備工		箇所				D-412-2
排土貯留槽設備撤去工		箇所				D-412-3
管内設備撤去工		式	1.0			D-412-4
AVC 設備設置撤去工		箇所				D-412-5
計						

D-412-1 高濃度泥水注入設備工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.0			
特殊作業員		人	1.5			
溶接工		人	1.0			
普通作業員		人	2.0			
ラフタークレーン賃料	油圧式 16t	日	1.0			
計						

D-412-2 吸泥排土設備工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.0			
特殊作業員		人	2.0			
溶接工		人	1.5			
普通作業員		人	2.0			
ラフタークレーン賃料	油圧式 4.9t吊	日	1.0			
計						

D-412-3 排土貯留槽設置撤去工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人				
特殊作業員		人				
普通作業員		人				
ラフタークレーン賃料	油圧式○t	日				
計						

排土貯留槽設置撤去工歩掛表

種類別 (容量) m ³	世話役 (人)	特殊作業員 (人)	普通作業員 (人)	ラフタークレーン 運転日数	摘 要
15	1.0	1.5	2.0	1.0	4.9t
20	1.0	1.5	2.0	1.0	16t
25	1.0	1.5	2.0	1.0	16t

備考) 歩掛の 60%を設置、40%を撤去とする。また、標準容量は 20 m³ とする。

D-412-4 管内設備撤去工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
トンネル世話役		人				100m当り 表-412-4
トンネル作業員		人				〃
諸雑費		式				労務費の 15%
100m当り						A
計						A×(推進延長/100)

表－412－4 管内設備撤去工

(100m当り)

種 目 \ 呼び径	800	900	1000	1100	1200	1350	1500～ 3000
トンネル世話役	2.5	2.0	1.7	1.4	1.2	1.1	1.0
トンネル作業員	10.0	8.0	6.8	5.6	4.8	4.4	4.0

D－412－5 AVC 設備設置撤去工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	0.5			
特殊作業員		人	0.75			
溶接工		人	0.5			
普通作業員		人	1.0			
ラフタークレーン賃料	油圧式 16t	日	0.5			
計						

備考1) 推力低減システム AVC の滑材プラント設置撤去に掛かる費用とする。

2) 歩掛数量は高濃度泥水注入設備工の 1/2 とする。

B－36 注入設備工（裏込）

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
注入設備工		箇所				C－127
計						

C－127 注入設備工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
注入設備工		箇所				D－127－1
計						〇〇箇所当り
1 箇所当り						計／〇〇箇所

D－127－1 注入設備工

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世話役		人	1.0			
溶接工		人	1.0			
特殊作業員		人	1.0			
電工		人	1.0			
普通作業員		人	1.0			
ラフタークレーン賃料	油圧式 4.9t	日	1.0			
計						

備考1) 歩掛の 60%を設置工、40%を撤去工とする。

2) 組立式プラント、グラウトポンプ、グラウトミキサー、アジテーターの設置、グラウトホースの取り付け等が設置工の作業である。

B-28 推進水替工

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
推進用水替		式	1.0			C-107
計						

備考) 推進作業時の湧水に対処するものであり、立坑水替とは別途に設置するものである。

C-107 推進用水替

(一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
ポンプ運転工		日				D-107-1
排水処理費		式	1.0			
計						

D-107-1 ポンプ運転工

(1日当り)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
特殊作業員		人				表-107-3
電力量		KWh				作業時 8H 常時 24H 標準
軽油		リットル				表-107-4
潜水ポンプ賃料		日				賃料×台 (賃料日数)
発動発電機賃料		日				作業時 1.2 日 常時 1.1 日
諸雑費		式	1.00			表-107-5
計						

ポンプ運転明細

種 目	形状寸法	数 量	賃料	賃料×台	燃料消費量	燃料消費量 ×台
潜水ポンプ賃料	口径 150					
	口径 200					
発動発電機賃料	20KVA					
	25KVA					
	60KVA					
	100KVA					

表-107-1 ポンプの使用台数及び発動発電機の規格

排水量 (m^3/h)	口 径×台 数 (mm) (台)	排出ガス対策型 発動発電機容量 (kVA)
0 以上 ～ 40 未満	150×1	20
40 以上 ～ 120 未満	200×1	25
120 以上 ～ 450 未満	150×1 200×2	60
450 以上 ～ 1300 未満	200×5	100

表-107-2 ポンプの選定

機 種	排 水 方 法	
	口 径 (mm)	常時排水
潜水ポンプ	150	7.5 kW
	200	11.0 kW

表-107-3 ポンプの運転歩掛 (人/1箇所・日)

推進用水替工	排 水 方 法			
	作業時排水		常時排水	
電源種類	商 用	発電機	商 用	発電機
特殊作業員	0.10	0.14	0.13	0.17

表-107-4 発動発電機の燃料消費量 (リットル)

規格(排出ガス対策型・ディーゼルエンジン駆動)	排 水 方 法	
	作業時排水	常時排水
20KVA	26	78
25KVA	31	94
60KVA	78	233
100KVA	125	375

表-107-5 諸雑費率 (%)

排水方法	作業時排水	常時排水
諸雑費	2.0	1.0

B-8 補助地盤改良工 (一式)

種 目	形状寸法	単位	数 量	単 価	金 額	摘 要
薬液注入		本				C-39
高圧噴射攪拌工		本				
機械攪拌		本				
計						

ツ ー ウ ェ イ 推 進 工 法 協 会

[協会本部]

〒811-2126 福岡県糟屋郡宇美町障子岳南 4-5-26
(進和技術株式会社内)

TEL:092-957-0520 FAX:092-957-0550

[加盟団体]

公益財団法人 日本下水道協会

公益財団法人 日本推進技術協会

U R L : <http://www.two-way.jp>