

ECO SPEED SHIELD 工法

推進タイプ

設計積算資料

令和六年度

ECO SPEED SHIELD (ESS) 工法協会

ECO SPEED SHIELD (ESS) 工法は、これまで推進・シールド併用タイプとシールドタイプを展開してまいりましたが、この度、K-1 推進工法の巨礫破碎型及び既設構造物到達型を当協会で引き継ぐ運びとなり、新たに推進タイプが追加されました。当協会とK-1 推進工法のノウハウを生かして、これまで以上に技術の向上を目指してまいります。

○巨礫破碎型泥濃式推進工法

巨礫層、高礫率の玉石・砂礫層、軟岩層を含む複合地盤から普通土層まで適用し、長距離曲線施工が可能です。

従来の泥濃式推進工法の特長である礫を丸ごと排出する機能を活かすため、大型ローラービットと大開口部を組合せた面盤で、必要以上の破碎を行わず、大割りした礫を機内に取り込むことで、ビットの負担を軽減し、推進速度を確保します。また、推進力低減装置（ESシステム）の併用により、元押しだけで長距離曲線施工が可能で、複合地盤での破碎型推進工の良質低価格化を実現しました。

○既設構造物到達型泥濃式推進工法

シールドや人孔等の既設構造物に到達させる場合、従来は手前に立坑を築造し、到達立坑から既設構造物まで、刃口推進等で繋いでいました。既設構造物到達型は、掘進機を直接既設構造物に到達させ、掘進機内の機器を取り外し、スキンプレーートを既設構造物内で切断撤去します。切断撤去を軽減するために、掘進機長を最小としました。

新たに破碎タイプを開発することにより、施工範囲を拡大しました。また、本工法の掘進機は、既設構造物への到達を含まない従来の泥濃式との兼用タイプであり、推進力低減装置（ESシステム）を併用することにより、長距離曲線施工が可能です。

ECO SPEED SHIELD 工法（推進タイプ）は、あらゆる地盤で長距離曲線推進を可能とした工法で、良質な管路の築造と推進工費の削減に力を発揮することを、お約束致します。

目 次

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法

第1章 設計	1
1. 工法の概要	1
2. 工法の特長	1
3. 適用範囲	2
4. 掘進機諸元及び対応能力（標準）	5
5. 推進力低減システム（ESシステム）	6
6. 管にかかる等分布荷重	6
7. 推進力の算定	8
8. 鉛直方向の管の耐荷力（許容応力）	10
9. 許容推進延長の算定	11
10. 立坑寸法	13
11. 管芯位置及び最下段梁位置	14
12. 坑口及び支圧壁寸法	14
13. 受台用鋼材寸法	15
14. 地盤改良範囲	16
15. 発生土処理	16
16. 曲線推進の設計	16
17. 発進基地（参考）	24
第2章 積算基準	26
1. 掘削断面積	26
2. 高濃度泥水注入	26
3. 滑材（固結型）注入	27
4. ES剤注入	28
5. 裏込注入	29
6. 発生土処理量及び発生土搬出	29
7. ES管の配置	30
8. 施工区分	30
9. 工種の分類	31
10. 日進量	32
11. 工種別職種及び作業内容	35
12. 機械器具損料及び電力料算定表	36
13. 機械機器の選定	40
14. 機械機器運転日数及び供用日数	41
15. 電力設備	42
第3章 代価様式	44
1. 本工事内訳	44
2. 大代価（A）	45
3. 中代価（B）	45
4. 小代価（C）	46

目 次

第2編 既設構造物到達型泥濃式推進工法

第1章 設計	65
1. 工法の概要	65
2. 工法の特長	65
3. 施工手順	66
4. 適用範囲	67
5. 掘進機諸元及び対応能力	71
6. 推進力低減システム（ESシステム）	73
7. 管にかかる等分布荷重	73
8. 推進力の算定	73
9. 許容推進延長の算定	77
10. 立坑寸法	78
11. 最小到達人孔	79
12. 管芯位置及び最下段梁位置	80
13. 坑口及び支圧壁寸法	80
14. 地盤改良範囲	81
15. 発生土処理	81
16. 曲線推進の設計	82
17. 発進基地（参考）	82
第2章 積算基準	83
1. 掘削断面積	83
2. 高濃度泥水注入	83
3. 滑材（固結型）注入	84
4. ES剤注入	84
5. 裏込注入	85
6. 発生土処理量及び発生土搬出	85
7. ES管の配置	85
8. 施工区分	86
9. 工種の分類	86
10. 日進量	86
11. 機械器具損料及び電力料算定表	88
12. 機械機器の選定	89
13. 機械機器運転日数及び供用日数	90
14. 電力設備	90
第3章 代価様式	93
1. ESシステム関連	97
2. 既設構造物到達工関連	97

第 1 編

巨礫破碎型泥濃式推進工法

第1章 設 計

1. 工法の概要

ECO SPEED SHIELD 工法（推進タイプ）は、大型ローラービットの適正配置により、従来の泥濃式推進工法が困難な土質を推進する工法である。掘削方法は、掘進機前面のカッタ後方に隔壁を設け、切羽と隔壁間のカッタチャンバ内に高濃度の泥水を圧送充満し、切羽の安定を図りながら、カッタを回転させ掘削推進を行う。

ESシステムの働きによって、強力なマッドフィルムを形成し、低推進力を保持することができる。

巨礫は破碎し、掘削した土砂とともに、高濃度泥水と攪拌混合し、流動化させ、掘進機内の排土バルブを開閉することにより、切羽を安定させながら間欠的に排土する。大気圧下に排土された掘削土砂と礫は、搬送可能な大きさに選別し、真空力により搬出する。なお、真空吸引不可能な大きな礫は、坑内をトロバケットにより搬出する。

坑外に搬出された掘削土砂は、排土貯留槽を経て、バキューム車により直接運搬処分する。又は、脱水処理、固化処理後ダンプトラックにより運搬処分する。

※ 本積算資料は、呼び径φ800～φ1,350を対象としていますが、φ1,500以上については、お問合せ下さい。

2. 工法の特長

- ① 大型ローラービットの適正配置により、巨礫・玉石層から軟岩層まで対応できる。
- ② 4タイプの面盤の選択により、土質条件に見合った選択が可能である。
- ③ 巨礫を大割して、大開口部から取込み、二次破碎なしで排出することにより、日進量を確保し、ビットの磨耗を軽減して、コストダウンを実現した。
- ④ 積極的なオーバーカットにより、曲線施工が可能である。
- ⑤ ESシステムの併用により、推進力の低減が図れるため、長距離推進（500m以上）が可能である。

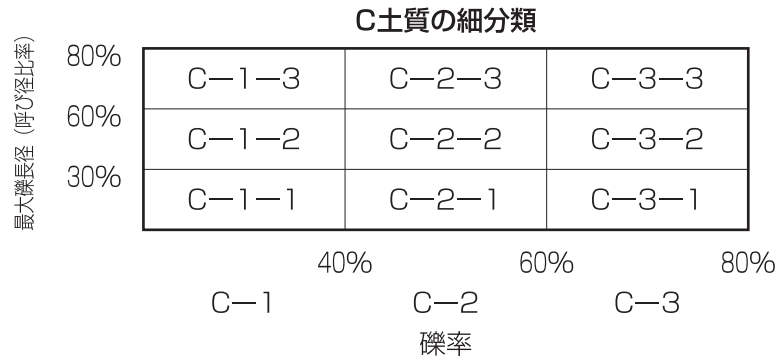
3. 適用範囲

(1) 土質

記号	土質	詳細
A	粘性土	N値10未満
	砂質土	N値50未満
B	砂礫土	礫率30%未満
C	砂礫土	礫率30%以上80%未満 一軸圧縮強度 196MN/m^2 (2000kgf/cm^2) 以下 下表により分類
D	粘性土	N値10以上30未満
G-1	軟岩 Ⅰ	$qu \leq 10\text{MN/m}^2$
G-2	軟岩 Ⅱ	$10 < qu \leq 30\text{MN/m}^2$
G-3	軟岩 Ⅲ	$30 < qu \leq 50\text{MN/m}^2$

注) これ以外の土質は、別途検討を要する。

透水係数が高く地下水位が低い場合は、推進力、泥水注入量等の検討を要する。



※ 本書では、以下G-1～3(A) : 泥岩・固結シルト・固結粘土
G-1～3(B) : G-1～3(A) 以外の土質 で区分する場合がある。

(2) 最小土被り

原則として $1.5D$ (D は掘進機外径) または、最低 2.5m 以上とする。

(3) 透水係数

$1.0 \times 10^{-1} \text{cm/sec}$ 以上では、地盤改良の検討を要する。
また、無水層についても、別途検討を要する。

(4) 許容推進延長

作業性を考慮した概算値

呼び径	許容延長 (m)
800	600
900	600
1,000	800
1,100	800
1,200	1,000
1,350	1,000

注) 推進力、ビット損耗等の考慮が必要である。これより距離を延ばす場合は、別途検討を要する。

(5) 最小曲線半径

作業性を考慮した可能最小曲線半径 (R)

呼び径	R (m)
800	20
900	30
1,000	40
1,100	40
1,200	25
1,350	30

注) これ以下の場合、別途検討を要する。

(6) 推進管

次に示す推進管全てに、対応可能である。また、適用する呼び径は 800~1,350 とする。
φ1,500以上については、お問合せ下さい。

〈推進用鉄筋コンクリート管等〉

① 下水道推進工法用鉄筋コンクリート管

継手性能	登録番号	名 称	略 号	規格番号
JA	JA1	E形管	E	JSWAS A-2-1999
	JA2	高品位ジョイント推進管	HJP	KHK S-1
JB	JB1	Wジョイント管	EW	JWJPAS J-2
	JB2	ユニバーサルジョイント管	UJB	MISU-B
JC	JC1	ニュー・セーフテイー推進管	NS	JHPAS-25
	JC2	Wジョイント管	ENW	JWJPAS-2N
	JC3	ユニバーサルジョイント管	UJC	MISU-C

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-8-2009)

耐アルカリ性ガラス繊維によって補強されたコンクリートであり、長距離推進に適用する。

③ E-MAX推進管(曲線推進用短尺管)

鉄筋コンクリート短尺管では、急曲線施工時に、押し抜きせん断やねじれ・曲げ引張力が発生しますが、補強された外周鋼板により、それらの偏応力を大幅に低減する。
ES管の製作が可能である。

④ MAX推進管(鋼・コンクリート合成管)

玉石層では、推進管外面に接触した玉石により、推進力に比例した横方向分力やくさび応力等が発生し、推進管に対して、一点荷重によるクラック、または破壊を防止するために、外殻を鋼板によって補強した推進管を推奨する。

⑤ 下水道推進工法用レジンコンクリート管(JSWAS K-12-2001)

骨材(細・粗骨材)、合成樹脂(繊維強化プラスチック用液化不飽和ポリエステル樹脂)充填材を主材とし、鉄筋により、複合補強したもので、長距離推進に適用する。

〈ダクタイル管等〉

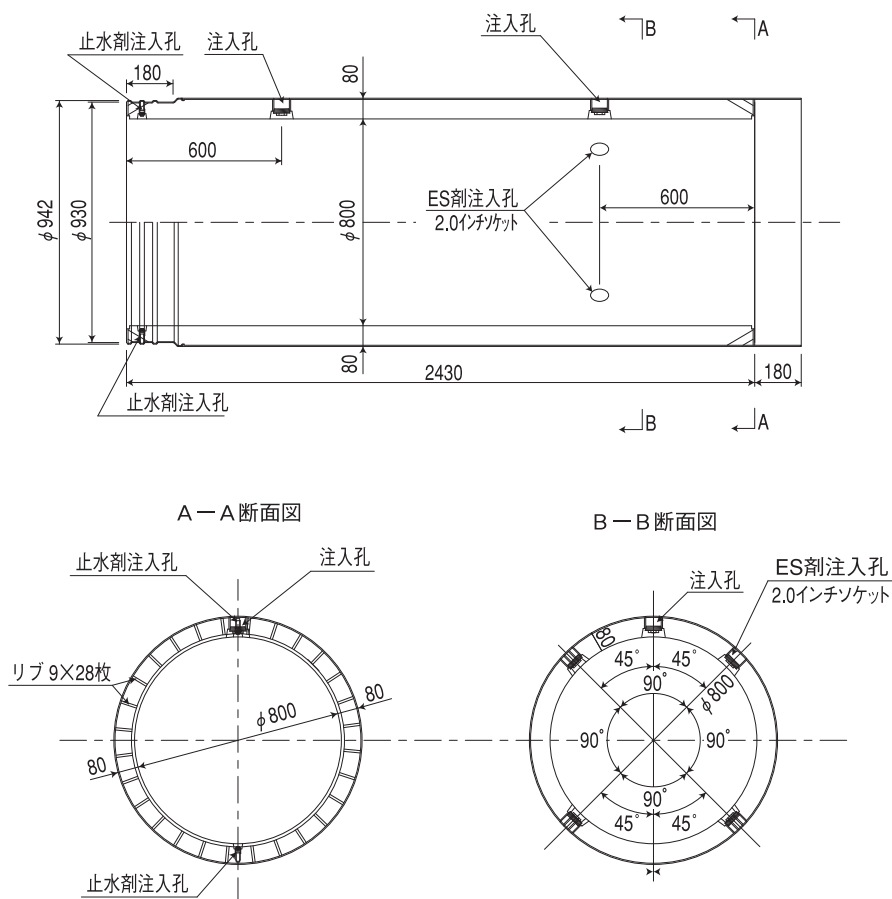
掘進機は、ヒューム管に準じて製作しているため、接続にはアダプター管を使用する。また、管外径との調整のために、掘進機外殻寸法の改造を必要とする場合もある。

〈ES管〉

土 質	C-1-2、C-1-3 C-2-2、C-2-3 C-3-2、C-3-3	そ の 他
仕 様	<ul style="list-style-type: none"> ・ 推進管外周の全方位に向って、同時にES剤を加圧注入できる注入孔を、4～6箇所設置。 ・ 推進管外面に接触した玉石により、推進力に比例した横方向分力やくさび応力等が発生し、推進管に対して、一点荷重によるクラック、または破壊を防止するために、外壳を鋼板によって補強した推進管とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 推進管外周の全方位に向って、同時にES剤を加圧注入できる注入孔を、4～6箇所設置。
管種・管長	MAX推進管 2.43m（標準管）を基本とする。 ダクタイト推進管は、標準管長とする。	JSWAS A-8-2009 規格（70N） 2.43m（標準管）を基本とする。
管 強 度	管強度の選定にあたっては、土質、推進距離、平面縦断線形と曲線要素からの検討結果である推進力等を、推進管の許容耐荷力と比較するが、上記管強度以上の場合は、別途検討とする。	

注) その他の推進管については、お問合せ下さい。

〈MAX推進管タイプ〉

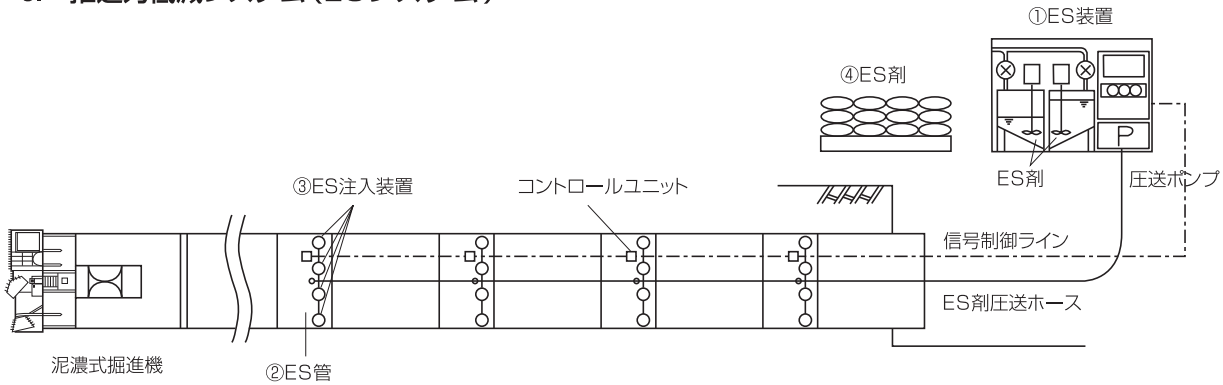


4. 掘進機諸元及び対応能力(標準)

呼 び 径		800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
掘進機外径(mm)		1,000	1,120	1,240	1,350	1,470	1,640
掘進機有効長(mm)		4,475	4,720	4,895	4,895	3,305	3,400
機 長(mm)		3,075	3,075	3,175	3,175	3,305	3,400
分割長 (mm)	2 分 割	2,125	2,125	2,200	2,200	2,245	2,320
	3 分 割	1,800	1,800	1,875	1,875	1,845	1,950
質 量 (t)	本 管	3.8	4.5	5.0	6.0	7.0	9.5
	後 続 管	1.0	1.1	1.2	1.3	—	—
	カ ッ タ	1.0	1.2	1.5	1.6	1.7	2.3
作 業 管 長(mm)		1,480	1,725	1,800	1,800	—	—
作 業 管 質 量(t)		1.0	1.1	1.2	1.3	—	—
排 泥 口 径(mm)		250	300	330	360	400	430
駆 動 電動力	出 力(kw)	15x2(30x1)	15x2(30x1)	37x1	37x1	37x1	22x2
	電 圧(V)	400/440	400/440	400/440	400/440	400/440	400/440
回 転 数(rpm)		9.20/11.00	9.00/10.80	9.05/10.90	8.21/9.85	6.86/8.27	6.56/7.83
トルク	定格(kN-m) (tf-m)	31.0/26.0	31.8/26.4	31.6/26.3	43.1/36.0	51.5/42.7	65.3/54.4
		3.16/2.66	3.24/2.70	3.23/2.69	4.39/3.67	5.26/4.36	6.66/5.55
	瞬時(kN-m) (tf-m)	46.5/39.0	47.6/39.8	47.5/39.5	64.6/54.0	77.4/64.1	98.0/81.6
		4.74/3.99	4.86/4.06	4.85/4.03	6.59/5.50	7.89/6.53	10.00/8.33
第 1 方 向 修 正 ジャッキ	ストローク(mm)	65	65	65	65	65	65
	本 数	4	4	4	4	4	4
	推進力(kN) (tf)	311 (32)	311 (32)	311 (32)	311 (32)	311 (32)	311 (32)
	総推進力(kN) (tf)	1,244 (128)	1,244 (128)	1,244 (128)	1,244 (128)	1,244 (128)	1,244 (128)
第 2 方 向 修 正 ジャッキ	ストローク(mm)	200	200	200	200	200	200
	本 数	4	4	4	4	4	4
	推進力(kN) (tf)	423 (43)	423 (43)	423 (43)	423 (43)	423 (43)	423 (43)
	総推進力(kN) (tf)	1,692 (172)	1,692 (172)	1,692 (172)	1,692 (172)	1,692 (172)	1,692 (172)

- 備考
- 掘進機の仕様は、断りなく変更する場合がある。
 - オーバーカット(余掘り)量は、50mmとする。
 - 第2方向修正ジャッキは、オプションとする。
 - φ800mmについては、最小分割で900mmが可能なタイプがある。
 - φ1,500mm以上については、お問合せ下さい。

5. 推進力低減システム (ESシステム)



(1) ESシステムの構成

①ES装置 ②ES管 ③ES注入装置 ④ES剤から構成される。

(2) ES装置

強力なマッドフィルムを形成するためのES剤を混合、攪拌、圧送するプラントであり、その集中管理機構（集中管理盤・集中計測装置）にて、推進力、注入箇所、注入量、注入圧を管理し、ES注入装置から送信されるデータをもとに、ES剤の加圧注入を制御する。

(3) ES注入装置

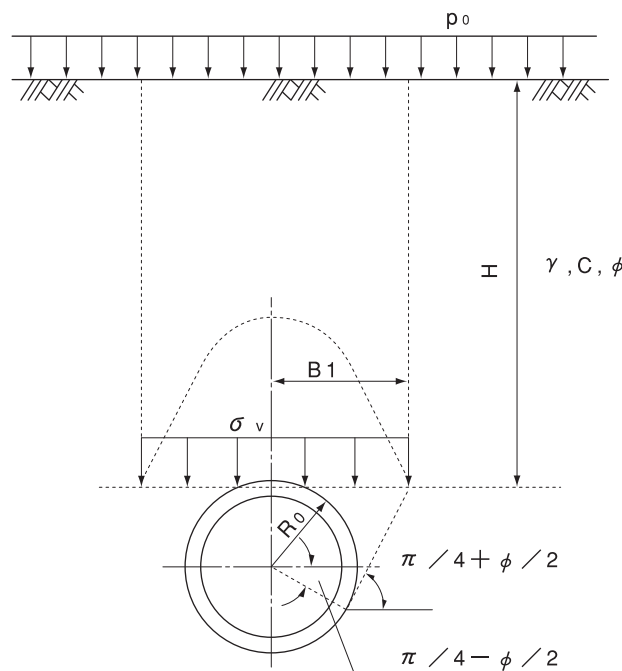
地上のES装置から圧送されたES剤を推進管外周の全方位に向けて、同時加圧注入できる装置である。

6. 管にかかる等分布荷重

① 土による鉛直等分布荷重

管にかかる鉛直土圧荷重を求める式には、マーストンの公式やテルツァギーの公式があるが、一般的にテルツァギーの公式が用いられる。

テルツァギーのトンネル型土圧荷重状態は、以下のような図で表現される。



テルツァギーの土荷重

本工法では、原則として、均一地盤と考え、緩み土圧の基本式を以下に示す。

$$q = \sigma_v = \frac{B1(\gamma - c/B1)}{K_0 \cdot \tan\phi} (1 - e^{-K_0 \cdot \tan\phi \cdot H/B1}) + P_0 \cdot e^{-K_0 \cdot \tan\phi \cdot H/B1}$$

$$B1 = R_0 \cdot \cot\left(\frac{\pi/4 + \phi/2}{2}\right)$$

q : 管にかかる等分布荷重 (kN/m²)

σ_v : Terzaghi の緩み土圧 (kN/m²)

K_0 : 水平土圧と鉛直土圧との比 (通常 $K_0=1$ としてよい)

ϕ : 土の内部摩擦角 (°)

P_0 : 上載荷重の影響 (=10kN/m²)

γ : 土の単位体積重量 (kN/m²) (通常土水一体としてよい)

c : 土の粘着力 (kN/m²)

R_0 : 掘削半径 (m)

$$R_0 = (B_c + 0.1) / 2$$

B_c : 管外径 (m)

H : 土被り (m)

② $\phi=0$ における土圧荷重の考え方

内部摩擦角 $\phi=0$ の場合、緩み土圧の基本式の解が不定となって、適用できないことから、次式で算出する。

$$q = \sigma_v = (\gamma - c/B1) \cdot H + P_0$$

③ 緩み土圧における粘着力 c について

緩み土圧の計算にあたり、土の粘着力 c を考慮すると、緩み土圧が非常に小さくなったり、負となる場合があり、実情と異なり危険側の設計となるので、注意が必要である。

緩み土圧の計算式は、鉛直方向の力の釣合いだけで、二次元的に解析解を求めており、三次元的な土塊の変形は考慮されていない。そこで、土質調査結果による粘着力 c をそのまま緩み土圧の計算式に用いるのではなく、安全率 F_s (=2.0程度)で除した値を、採用する。

④ 地下水圧について

土のアーチング効果を考慮した場合、推進管に作用する鉛直荷重を厳密に照査すると、地下水位高と地盤の緩み高さに違いが生じるため、鉛直土圧と地下水圧を別々に算出する必要がある。一方、推進管の鉛直方向耐荷力照査は、ひび割れ保証モーメントから行うが、これは管を完全弾性体として、鉛直方向のみにひび割れ試験荷重を載荷させ、薄肉弾性リングとして解いた管底部での最大曲げモーメントにほかならない。地下水圧は、鉛直方向のみでなく、水平方向にも作用するものであり、円管の外周に等分の地下水圧が作用すれば、円管の軸力が増すものの、曲げモーメントに対しては、減じる方向に作用する。

従って、このような推進管の耐荷力照査手法の特殊性に鑑み、鉛直荷重算出にあたっては、原則として、全ての地盤を土水一体地盤の鉛直土圧として、算出する。

7. 推進力の算定

(1) 推進力の計算式

$$F = F_0 + R \cdot S \cdot L$$

F : 総推進力 (kN) {tf}

F₀ : 先端抵抗力 (kN) {tf}

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
F ₀	245kN {25tf}	294kN {30tf}	392kN {40tf}	490kN {50tf}	588kN {60tf}	735kN {75tf}

S : 管外周長 (m)

L : 推進延長 (m)

R : 管外周抵抗力 (kN/m²) {tf/m²}

土質	土質内容		R
A	粘性土 (N値<10)		0.98 {0.10}
A	砂質土 (N値<50)		1.47 {0.15}
B	砂礫土 (礫率30%未満)		1.47 {0.15}
C (砂礫)	(礫率)	(最大礫長径)	
C-1-1	40%未満	呼び径比率30%以下	1.47 {0.15}
C-1-2	40%未満	// 60%以下	1.67 {0.17}
C-1-3	40%未満	// 80%以下	1.96 {0.20}
C-2-1	60%未満	// 30%以下	1.67 {0.17}
C-2-2	60%未満	// 60%以下	1.86 {0.19}
C-2-3	60%未満	// 80%以下	2.16 {0.22}
C-3-1	80%未満	// 30%以下	1.96 {0.20}
C-3-2	80%未満	// 60%以下	2.16 {0.22}
C-3-3	80%未満	// 80%以下	2.45 {0.25}
D	粘性土 (10 ≤ N値 < 30)		0.69 {0.07}
G-1~3(A)	泥岩・固結シルト・固結粘土		0.69 {0.07}
G-1~3(B)	G-1~3(A)以外の土質		1.47 {0.15}

(2) 曲線を含む推進力の計算式

$$F = \{F_0 + f \cdot L_1\} K^n + \lambda \cdot f \cdot CL + f \cdot L_2$$

f : 直線推進の場合の1m当りの抵抗力 (kN/m) {tf/m}

$$f = R \times S$$

K : 曲線区間での推進抵抗増加率

$$K = \frac{1}{\cos\alpha - k \cdot \sin\alpha}$$

α : 隣接する推進管相互の折れ角 (°)

$$\alpha = 2 \sin^{-1} \frac{L}{2(R-D/2)}$$

L : 推進管の有効長 (m)

R : 曲線半径 (m)

D : 管外径 (m)

k : 曲線部の推進方向に対する法線方向力の摩擦抵抗に関わる係数 (0.2)

n : 曲線区間の推進管の本数 $n = CL / L$ (切り上げ)

CL : 曲線の長さ (m)

λ : 曲線部と直線部の推進抵抗の比

$$\lambda = \frac{K^{n+1} - K}{n(K-1)}$$

(3) 直線推進における推進方向の管の耐荷力（許容応力）

直線推進での管の耐荷力は、次式により算出する。

$$F_a = 1000 \cdot \sigma_{ma} \cdot A_c$$

ここに、

F_a : 管の許容耐荷力 (kN)

σ_{ma} : コンクリートの許容平均圧縮応力度 (N/mm²)

$$\sigma_c = 50\text{N/mm}^2 \quad \sigma_{ma} = 13.0\text{N/mm}^2$$

$$\sigma_c = 70\text{N/mm}^2 \quad \sigma_{ma} = 17.5\text{N/mm}^2$$

$$\sigma_c = 90\text{N/mm}^2 \quad \sigma_{ma} = 22.5\text{N/mm}^2$$

A_c : 管の有効断面積 (m²)

呼び径 D	D ₁₋₃ (mm)	r (m)	A _c (m ²)	W (kN/m)	F _a (kN)		
					50N/mm ²	70N/mm ²	90N/mm ²
800	930	0.4400	0.1766	5.308	2,296	3,091	3,974
900	1,050	0.4950	0.2297	6.718	2,986	4,020	5,169
1,000	1,170	0.5500	0.2897	8.294	3,767	5,070	6,519
1,100	1,280	0.6025	0.3365	9.540	4,374	5,888	7,570
1,200	1,400	0.6565	0.4084	11.402	5,309	7,147	9,189
1,350	1,560	0.7375	0.4800	13.902	6,239	8,399	10,799
1,500	1,740	0.8200	0.6107	17.311	7,939	10,688	13,741
1,650	1,910	0.9000	0.7270	20.358	9,451	12,722	16,357
1,800	2,080	0.9800	0.8533	23.645	11,092	14,932	19,198
2,000	2,310	1.0875	1.0494	28.698	13,642	18,364	23,611
2,200	2,540	1.1950	1.2657	34.238	16,455	22,151	28,479
2,400	2,760	1.3025	1.4590	40.265	18,966	25,532	32,827

備考：表中 A_c は $\{ (D_{1-3})^2 - D^2 \} \pi / 4$ で求めた有効断面積、W は中央断面で求めた重量で $W = \pi (D+T) T \times 2.45$ で求めた。F_a の計算に用いた許容平均圧縮応力度 σ_{ma} は、 $\sigma_c = 50\text{N/mm}^2$ については 13.0N/mm^2 、 $\sigma_c = 70\text{N/mm}^2$ については 17.5N/mm^2 、 $\sigma_c = 90\text{N/mm}^2$ 以上については 22.5N/mm^2 とした。

(4) 曲線部における側方荷重に対する管の強度（曲線部の許容推進力）

本工法は、礫地盤を対象としており、管にかかる負担を考慮し、下記により算出する。

BC点では、推進方向に対して、直角方向の力がかかり、管の外側からは、qaの地山による側方反力が加わる。qaの分布状況を、次頁の図のように仮定して、BC点での許容等分布側圧qaを管の外圧強さに対して、安全率1.2で求め、下表に示す。

呼び径	外圧強度Pr (kN/m)	Pa=Pr/1.2 (kN/m)	自重 W (kN/m)	管厚 中心半径 r(m)	抵抗曲げモーメント (kN・m/m)	許容等分布側圧 (kN/m ²)
800	35.4	29.500	5.308	0.4400	4.686	77.085
900	38.3	31.917	6.718	0.4950	5.819	75.632
1,000	41.2	34.333	8.294	0.5500	7.095	74.696
1,100	42.7	35.583	9.540	0.6025	8.198	71.803
1,200	44.2	36.833	11.402	0.6565	9.500	69.878
1,350	47.1	39.250	13.902	0.7375	11.663	68.197

注) 1. 管は、JSWAS A-2規格、 $\sigma_c = 50\text{N/mm}^2$ (500kgf/cm²)、1種管の場合とする。
2. 外圧強度は、ひび割れ荷重を適用する。

力の釣合条件より、下式が成立する。

$$FaBC \cdot \sin \alpha = \frac{\ell}{4} \cdot 2r \cdot qa$$

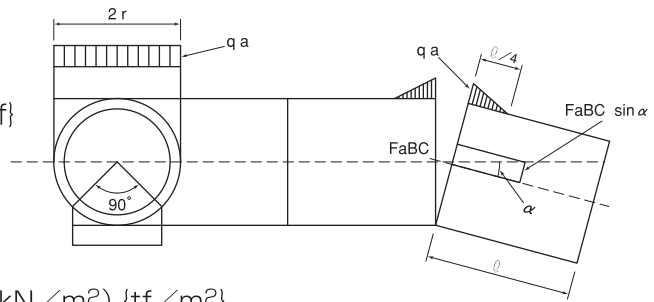
FaBC : BC点での許容推進力 (kN) {tf}

α : 管1本当りの折れ角 (°)

ℓ : 管1本の長さ (m)

r : 管厚中心半径 (m)

qa : 管にかかる許容等分布側圧
(=曲線推進による地盤反力) (kN/m²) {tf/m²}



BC点における軸方向の許容推進力は、次式の通りである。

$$\therefore FaBC = \frac{\ell \cdot r \cdot qa}{2 \sin \alpha}$$

(5) 透水係数による補正

透水係数が高い場合、1箇所での加圧注入時間が長くなり、全てをES剤にて、加圧注入させるのに時間を要することから、推進力の上昇は避けられない。

そこで、透水係数の高い地山の場合、管外周抵抗力の補正を行う。

透水係数による補正

透水係数	管外周抵抗力の補正值
1.0 × 10 ⁻² 以上の 砂、砂礫土	1.05
1.0 × 10 ⁻¹ 以上の 砂、砂礫土	1.10

8. 鉛直方向の管の耐荷力 (許容応力)

$$Q_r = \frac{1}{0.275 \times r^2} \times Mr$$

ここに、

Q_r : 鉛直方向の管の耐荷力 (kN/m²)

Mr : 外圧強さにより求まる管の抵抗モーメント (kN・m/m)

r : 管厚中心半径 (m)

(1) 管の外圧強さ

下水道推進工法用鉄筋コンクリート管の外圧強さは、下表の外圧強さのひび割れ荷重による。

管の外圧強さ (JSWAS A-2)

(単位: kN/m)

呼び径	ひび割れ荷重		破壊荷重	
	1種	2種	1種	2種
800	35.4	70.7	57.9	106.0
900	38.3	76.5	64.8	115.0
1,000	41.2	82.4	71.6	124.0
1,100	42.7	85.4	78.5	128.0
1,200	44.2	88.3	86.3	133.0
1,350	47.1	94.2	98.1	142.0
1,500	50.1	101.0	110.0	151.0
1,650	53.0	106.0	122.0	159.0
1,800	55.9	112.0	134.0	168.0
2,000	58.9	118.0	142.0	177.0
2,200	61.8	124.0	149.0	186.0
2,400	64.8	130.0	155.0	195.0

- 注) 1. 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試験機が示す荷重を有効長(L)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(L)で除した値をいう。
2. 中押管についてはTのみ、ひび割れ荷重を適用する。

(2) 外圧強さにより求まる管の抵抗モーメント

外圧強さにより求まる管の抵抗モーメントは、次式により算出する。

$$M_r = 0.318 \cdot P \cdot r + 0.239 \cdot W \cdot r$$

ここに、

M_r : 外圧強さにより求まる管の抵抗モーメント (kN・m/m)

P : 外圧強さ (kN/m) (ひび割れ荷重による。)

W : 管の重量 (kN/m)

r : 管厚中心半径 (m)

(3) 鉛直等分布荷重により管に生じる曲げモーメント

鉛直等分布荷重によって管に生じる最大曲げモーメントは、120度の自由支承を考慮すると、次式で表される。

$$M = 0.275 \cdot q \cdot r^2$$

ここに、

M : 鉛直等分布荷重により管に生じる最大曲げモーメント (kN・m/m)

q : 等分布荷重 (kN/m²) (P.6参照)

r : 管厚中心半径 (m)

(4) 鉛直等分布荷重による管のひび割れ安全率

鉛直等分布荷重によって管に生じるひび割れの安全率 f は、管の抵抗モーメント (M_r) と管に生じるモーメント (M) の比、または管の耐荷力 (q_r) と等分布荷重 (q) との比で求められ、次式で表される。

$$f = \frac{M_r}{M} = \frac{q_r}{q} \geq 1.2$$

ここでは、コンクリートのひび割れについて検討するため、安全率は余り大きな値はとらない。

規格は、外圧試験荷重において、ひび割れ荷重の判定基準を幅0.05mmのひび割れが生じたときとしているので 1.2 とする。

9. 許容推進延長の算定

(1) 許容推進延長の考え方

許容推進延長は、推進方向の推進管の耐荷力(許容応力)、元押ジャッキ最大設備の有効推進力、支圧壁反力より求まる元押推進力及び、ビット損耗により算定する。

(2) 許容推進延長の求め方

$$L_a = \frac{F_a - F_o}{f}$$

ここに、

L_a : 許容推進延長 (m)

F_a : 有効推進力 (kN) {tf}

次の最小値を有効推進力とする。

① 推進方向の推進管の耐荷力

② 元押ジャッキ最大設備の有効推進力

③ 支圧壁反力より求まる元押推進力

F_o : 先端抵抗力 (kN) {tf}

f : 直線推進の場合の1m当りの抵抗力 (kN/m) {tf/m}

$$f = R \times S$$

R : 管外周抵抗力 (kN/m²) {tf/m²}

S : 管外周長 (m)

(3) 推進方向の推進管の耐荷力

推進管の許容耐荷力とし、曲線推進の場合は、曲線部における側方荷重を考慮する。

(4) 元押ジャッキ最大設備の有効推進力

元押ジャッキ最大設備の有効推進力は、所要推進力に対し、余裕のあるものとする。

呼 び 径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
ジャッキ (kN) {tf}	1,470{150}	1,470{150}	1,960{200}	1,960{200}	1,960{200}	1,960{200}
配置可能台数 (台)	4	4	4	4	4	6
最大配置設備推進力 (kN) {tf}	5,840{600}	5,840{600}	7,840{800}	7,840{800}	7,840{800}	11,760{1,200}

(5) 支圧壁反力より求まる元押推進力

支圧壁反力は、ランキンの受働土圧式で算出する。

$$R = \alpha \cdot B \left(\gamma \cdot H^2 \cdot \frac{K_p}{2} + 2C \cdot H \cdot \sqrt{K_p} + \gamma \cdot h \cdot H \cdot K_p \right)$$

ここに、

R : 支圧壁反力 (地山の耐力) (kN)

B : 支圧壁幅 (m)

γ : 土の単位体積重量 (kN/m³)

K_p : 受働土圧係数 [=tan² (45° + ϕ /2)]

ϕ : 土の内部摩擦角 (°)

C : 土の粘着力 (kN/m²)

α : 係数 (1.5~2.5、通常は2)

H : 支圧壁の高さ (m)

h : 地表よりの深さ (m)

(6) ビット損耗による許容推進延長

ビットの損耗は、地山の硬度や礫率、礫径及び、土質全般の粒度分布により異なっており、損耗の判断は非常に困難であるが、これまでの施工経験から標準ビットの参考値を、次表に示す。

ビット損耗による許容推進延長 (m)

土質 呼び径	A 粘性土	A 砂質土	B	C-1-1	C-1-2	C-1-3	C-2-1	C-2-2	C-2-3	C-3-1	C-3-2	C-3-3	D	G-1	G-2	G-3
800	1,000	800	700	600	500	400	550	500	450	500	400	300	1000	500	400	200
900	1,000	800	700	600	500	400	550	500	450	500	400	300	1000	500	400	200
1,000	1,000	800	700	600	500	400	550	500	450	500	400	300	1000	500	400	200
1,100	1,000	800	700	600	500	400	550	500	450	500	400	300	1000	500	400	200
1,200	1,000	800	700	600	500	400	550	500	450	500	400	300	1000	500	400	200
1,350	1,000	800	700	600	500	400	550	500	450	500	400	300	1000	500	400	200

- 注) 1. これより距離を延ばす場合は、別途検討を要する。
 2. 全ての土質にて、ビット補修費を計上する。

10. 立坑寸法

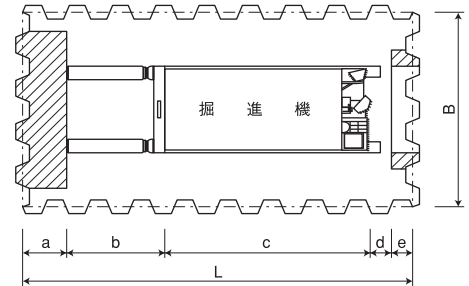
(1) 発進立坑 鋼矢板

(単位：m)

呼び径	a	b	c	d	e	L	B
800	0.50	1.60	3.10	0.30	0.50	6.00	2.80
900	0.50	1.60	3.10	0.30	0.50	6.00	2.80
1,000	0.70	1.60	3.20	0.40	0.50	6.40	3.20
1,100	0.70	1.60	3.20	0.40	0.50	6.40	3.20
1,200	0.70	1.60	3.40	0.40	0.50	6.60	3.20
1,350	0.70	1.60	3.40	0.50	0.50	6.70	3.20

a:支圧壁 b:元押設備 c:掘進機 d:鏡切余裕 e:坑口

- 注) 1. 両発進は、別途検討を要する。
 2. 支圧壁の厚み(a)は、推進力等による計算結果を優先する。
 3. 元押設備(b)は、使用設備により異なる。
 4. これ以下の場合、別途検討を要する。



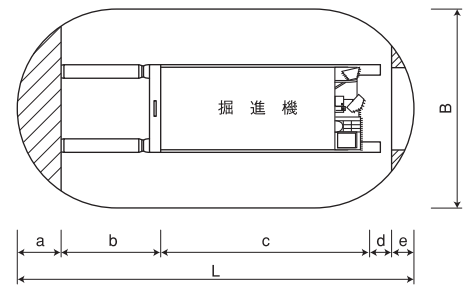
(2) 発進立坑 小判型ライナープレート

(単位：m)

呼び径	a	b	c	d	e	L	B
800	0.60	1.60	3.10	0.30	0.50	6.10	2.80
900	0.60	1.60	3.10	0.30	0.50	6.10	2.80
1,000	0.80	1.60	3.20	0.40	0.50	6.50	3.20
1,100	0.80	1.60	3.20	0.40	0.50	6.50	3.20
1,200	0.80	1.60	3.40	0.40	0.50	6.70	3.20
1,350	0.80	1.60	3.40	0.50	0.50	6.80	3.20

a:支圧壁 b:元押設備 c:掘進機 d:鏡切余裕 e:坑口

- 注) 1. 両発進は、別途検討を要する。
 2. 支圧壁の厚み(a)は、推進力等による計算結果を優先する。
 3. 元押設備(b)は、使用設備により異なる。
 4. これ以下の場合、別途検討を要する。



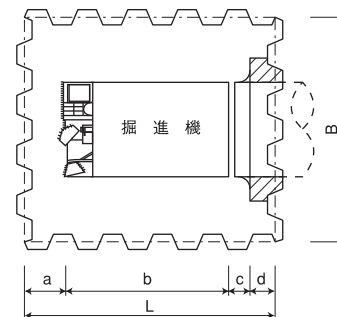
(3) 到達立坑 鋼矢板

(単位：m)

呼び径	a	b	c	d	L	B
800	0.20	1.80	0.30	0.50	2.80	2.40
900	0.20	1.80	0.30	0.50	2.80	2.40
1,000	0.40	1.90	0.40	0.50	3.20	2.80
1,100	0.40	1.90	0.40	0.50	3.20	2.80
1,200	0.40	1.90	0.40	0.50	3.20	2.80
1,350	0.40	2.00	0.40	0.50	3.30	2.80

a:引抜余裕 b:掘進機(分割) c:分解余裕 d:坑口

- 注) 1. 両到達は、別途検討を要する。
 2. これ以下の場合、別途検討を要する。

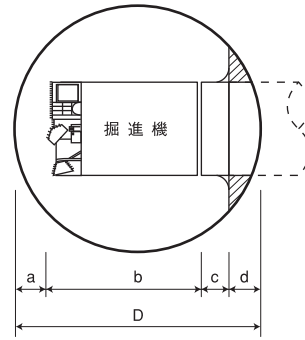


(4) 到達立坑 円形型ライナープレート

(単位：m)

呼び径	a	b	c	d	D
800	0.20	1.80	0.20	0.30	2.50
900	0.20	1.80	0.20	0.30	2.50
1,000	0.30	1.90	0.20	0.40	2.80
1,100	0.30	1.90	0.20	0.40	2.80
1,200	0.40	1.90	0.30	0.40	3.00
1,350	0.40	2.00	0.30	0.40	3.10

a:引抜余裕 b:掘進機(分割) c:分解余裕 d:坑口
注) 1. 両到達は、別途検討を要する。
2. これ以下の場合、別途検討を要する。

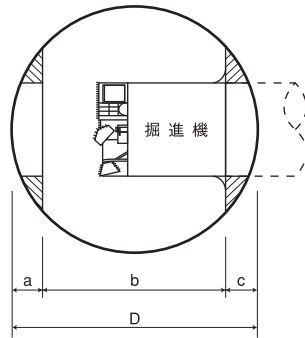


(5) 通過立坑 円形型ライナープレート

(単位：m)

呼び径	a	b	c	D
800	0.40	1.20	0.40	2.00
900	0.40	1.20	0.40	2.00
1,000	0.40	1.40	0.40	2.20
1,100	0.40	1.40	0.40	2.20
1,200	0.40	1.60	0.40	2.40
1,350	0.40	1.60	0.40	2.40

a:坑口 b:作業域 c:坑口
注) これ以下の場合、別途検討を要する。

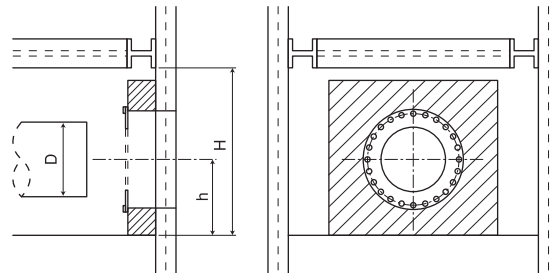


11. 管芯位置及び最下段梁位置

(単位：mm)

寸法 呼び径	管外径 (D)	管芯位置 (h)	最下段梁位置 (H)	
			発進立坑	到達立坑
800	960	750	2,200	2,100
900	1,080	810	2,200	2,200
1,000	1,200	870	2,400	2,300
1,100	1,310	925	2,400	2,500
1,200	1,430	985	2,600	2,600
1,350	1,600	1,120	2,800	2,800

注) 管芯位置は、発進立坑・到達立坑とも同一とする。



12. 坑口及び支圧壁寸法

(1) 発進坑口寸法 (参考)

(単位：mm)

呼び径	φD	φG	φE	W	Z	N	M	H	K	K'
800	960	840	1,100	2,100	1,700	200	400	750	350	475
900	1,080	960	1,220	2,220	1,820	200	400	810	350	475
1,000	1,200	1,060	1,340	2,340	1,940	200	400	870	350	475
1,100	1,310	1,170	1,450	2,450	2,050	200	400	925	350	475
1,200	1,430	1,290	1,570	2,570	2,170	200	400	985	350	475
1,350	1,600	1,460	1,740	2,740	2,390	250	400	1,120	350	475

注) K' (厚さ) = K + (※250/2) ※矢板の種類により異なる。

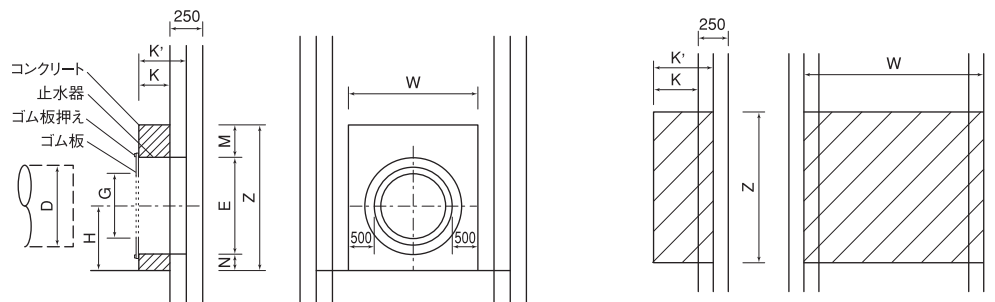
(2) 発進坑口コンクリート量及び型枠工数表 (参考)

呼び径	坑口寸法 (mm)				コンクリート量 (V) (m ³)	型 枠 量 (F) (m ²)
	幅 (W)	高さ (H)	外径 (φE)	厚さ (K')		
800	2,100	1,700	1,100	475	1.24	5.19
900	2,220	1,820	1,220	475	1.36	5.77
1,000	2,340	1,940	1,340	475	1.49	6.38
1,100	2,450	2,050	1,450	475	1.60	7.29
1,200	2,570	2,170	1,570	475	1.73	7.64
1,350	2,740	2,390	1,740	475	1.98	8.82

注) 1. $K' = K + (\ast 250 / 2)$ ※矢板の種類により異なる。

$$2. V = (W \times Z - \frac{(\phi E)^2 \times \pi}{4}) \times K'$$

$$3. F = (W \times Z) + (2 \times Z \times K')$$



(3) 支圧壁寸法 (参考)

呼び径	寸 法 (mm)				コンクリート量 (V) (m ³)	型 枠 量 (F) (m ²)
	W	Z	K	K'		
800	2,800	1,800	500	625	2.63	7.29
900	2,800	1,800	500	625	2.63	7.29
1,000	3,200	2,000	700	825	5.28	9.70
1,100	3,200	2,000	700	825	5.28	9.70
1,200	3,200	2,200	700	825	5.81	10.67
1,350	3,200	2,400	700	825	6.34	11.64

注) 1. $K' = K + (\ast 250 / 2)$ ※矢板の種類により異なる。

$$2. V = W \times Z \times K'$$

$$3. F = (W \times Z) + (2 \times Z \times K')$$

4. 支圧壁の検討は、お問合せ下さい。

13. 受台用鋼材寸法

引上用受台参考

呼び径	規格寸法 (mm)	質量 (tf)
800	H300 × 300 × 10 × 15	1.04
900	H300 × 300 × 10 × 15	1.19
1,000	H300 × 300 × 10 × 15	1.19
1,100	H300 × 300 × 10 × 15	1.34
1,200	H300 × 300 × 10 × 15	1.34
1,350	H300 × 300 × 10 × 15	1.34

14. 地盤改良範囲

発進・到達立坑部には、地盤改良を行うが、改良範囲は、立坑の鏡切りに必要な最小限とし、その改良範囲は、公益社団法人 日本推進技術協会・設計積算要領「泥濃式推進工法編」を参照する。

15. 発生土処理

(1) 発生土処理搬出方法

- ① 無処理のまま、排土貯留槽からバキューム車にて、吸引積載し、搬出処分する。
- ② セメント系固化材を添加し、バックホウにて、混練し、固化処理後ダンプトラックにて、搬出処分する。
- ③ 脱水処理にて、土砂分と水分に分離し、ダンプトラックにて、搬出処分する。

(2) 発生土の取扱い

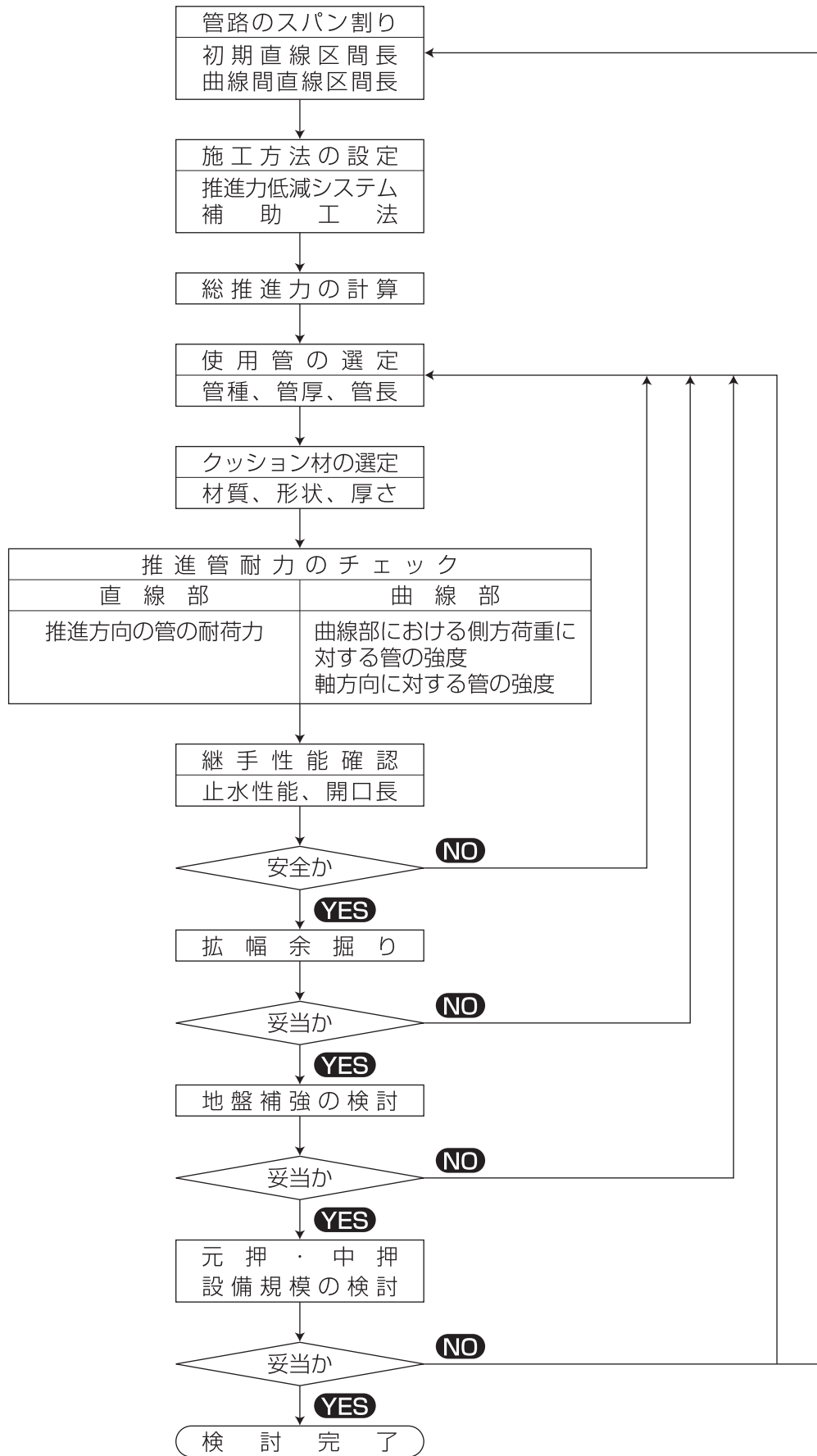
本工法で発生する掘削土砂は、非常に含水率の高い産業廃棄物（建設汚泥）であり、建設廃棄物処理ガイドラインによる判断基準を要する。なお、固化、脱水した残土の取扱いについては、自治体の基準に従う。

16. 曲線推進の設計

曲線推進設計時の検討事項および設計手順

曲線推進の施工性を左右する要素には、曲線半径、曲線長、曲線数、呼び径、管長、推進力、地盤の状態、掘進機の構造、施工方法（補助工法を含む）等がある。曲線推進時には、以下に示す設計項目に着手し、設計フローに従って検討する必要がある。

- ① 管長の決定
- ② 推進抵抗値の算出
- ③ 曲線部における側方荷重に対する管の強度の検証（管種の選択：1種、2種、MAX推進管）
- ④ BC点における軸方向力に対する管の強度の検証（管種の選択：50N、70N、90N）
およびクッション材の形状、厚さ、材質選定
- ⑤ 継手性能の確認
- ⑥ 元押部の推進方向の許容耐荷力の検証（管種の選定：50N、70N、90N）



設計フロー

(1) 直線区間長 (m)

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
初期直線区間長	5.0	5.0	5.0	5.0	5.5	5.5
曲線間直線区間長	5.0	5.0	5.0	5.0	5.5	5.5

(2) 曲線推進時の推進管の許容応力度 (軸方向力に対する管の強度)

曲線推進においては、管端面に推進力伝達材(クッション材)を使用して推進力を伝達する方法が一般的に使用されており、クッション材の圧縮応力度をコンクリートに生じる軸方向応力度と考える。この場合、推進力により管に生じる軸方向圧縮応力度の最大値は、クッション材の圧縮率の最大となる箇所に生じ、その位置の応力度が管の強度に対して安全であることを確認すればよい。従って、曲線推進においては、クッション材に生じる最大圧縮応力度が、推進管(コンクリート)の許容応力度以下となるように、管およびクッション材の設計を行えばよいので、管理値としての許容応力度 (σ_{ca}) は、次の値とする。

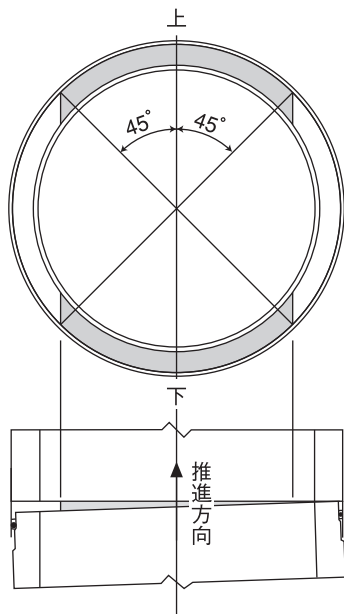
$$\sigma_{ca} = f'_{ck} / 2 \text{ とする。}$$

すなわち、許容応力度は、50N管：25N/mm²、70N管：35N/mm²、90N管：45N/mm² とする。曲線推進においては、クッション材の最大圧縮応力度が発生する各BC点で管強度の検証を行う。解説については、[社] 日本下水道管渠推進技術協会・推進工法体系「Ⅱ計画設計・施工管理・基礎知識編」を参照する。

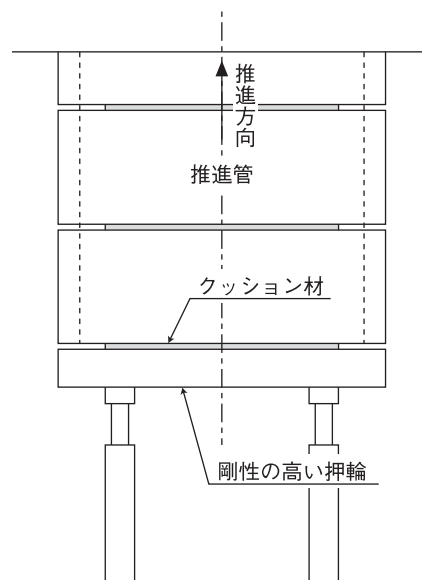
(3) 推進管端部における推進力伝達方法の検討

曲線区間では、推進管が折れ線状になっているため、推進管は曲線の内側で接触する状態となり、内側が推進力の伝達経路となる。接触状態は、点接触(ポイントタッチ)なので応力が集中して管が破損しやすい。この対策として、推進力伝達材(クッション材)を挿入する方法があり、推進力および曲線半径に応じて用いる。クッション材は、曲線区間及び曲線区間を通過する推進管の継手部に下図のように左右を空隙として上下に挿入し、クッション材の塑性変形と弾性変形を利用して、推進力を上下に分散する。クッション材は、ある程度の弾性範囲を有し、かつ、ひずみが大きくなると塑性変形を示すものがよい。クッション材の面積は、直線で推進管端部面積の約1/2程度となり、曲線ではそれ以下となるため、管の耐荷力の低下を考慮する必要がある。管の耐荷力が不足する場合、推進管端部面積を増すために、管長を短くする方法、高強度の管種を使用する方法、上下と左右で発泡倍率の異なるクッション材を使用する方法等が挙げられる。

なお、管長の短い管(半管、1/3)や大口径管にクッション材を使用する場合は、元押ジャッキの負荷位置によって管にせん断応力および曲げ応力がはたらき、管が破損することがあるので、下図に示すようにクッション材と推進力負荷位置および押輪の剛性を検討し、推進管の安全性を確保しなければならない。



曲線区間中のクッション材



元押ジャッキの負荷方法

1) クッション材の種類

現在使用されている主なクッション材を示すと、次のようなものがある。

パーティクルボード（木質系）：P.25に変位表（参考）を示す。

発泡ポリスチレン

発泡ABS樹脂

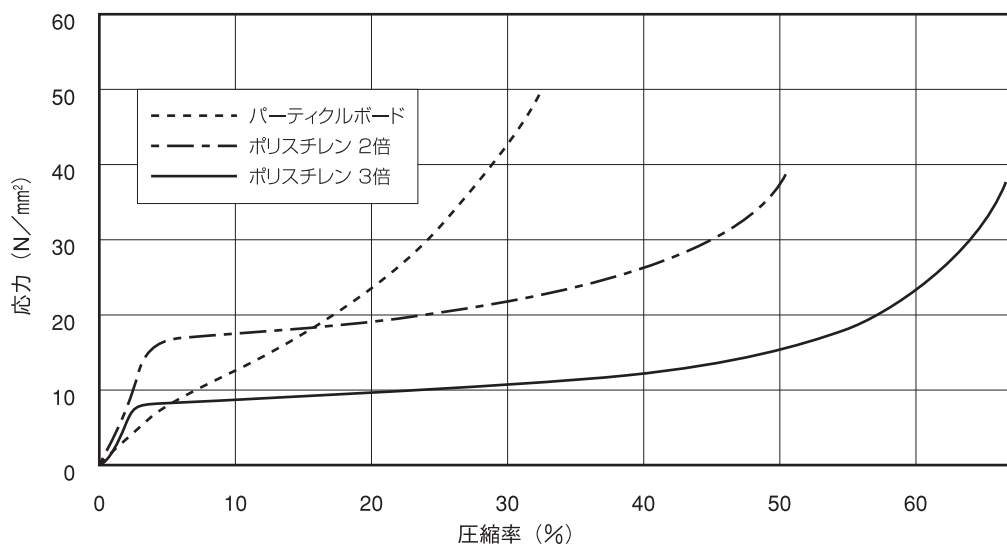
発泡塩化ビニール

2) クッション材の圧縮応力度

① クッション材の材質

推進工事に使用するクッション材は、コンクリートの許容応力度以下で塑性変形するものが使用されている。種類は、ラワン合板、パーティクルボードや発泡プラスチックなどがあるが、曲線推進においては、一般的に低発泡のプラスチックが使用されている。

これらのクッション材は、材質および発泡倍率等によって圧縮性状が異なる。圧縮性状曲線の例を示すと下図のようになり、プラスチックの材質や発泡倍率等により圧縮性状が異なり、一定の圧縮率を超えると急激に応力度が上昇する傾向がある。使用にあたっては、それらの圧縮性状を圧縮試験により把握して、適切に使用する必要がある。

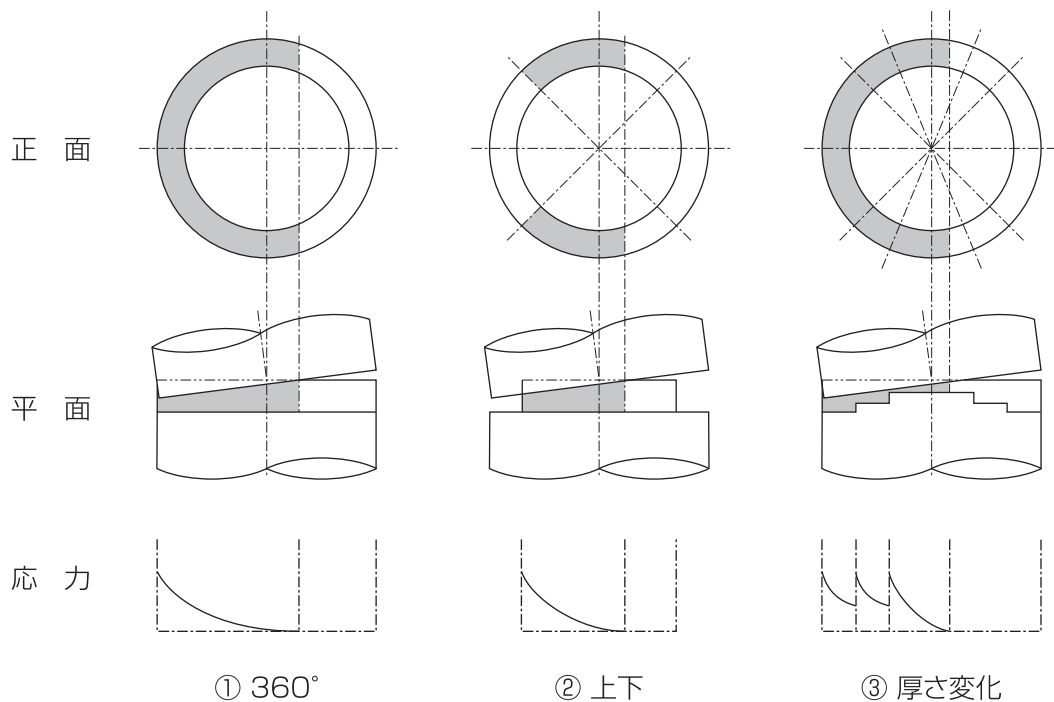


クッション材圧縮性状例

② クッション材の配置と厚さ

クッション材の配置は、①360°（全周）、②上下90° および③貼付け位置毎に厚さを変化させる方法等がある。①は直線や緩曲線に使用され、通常の曲線推進では②や③が使用されている。本工法では、②を推奨している。

曲線推進により管に生じる軸方向応力度は、クッション材の配置と厚さにより次頁の図のように異なった応力分布となる。この例は、単純に曲がった状態で推進力が作用した場合の応力分布形状を示したものである。クッション材の圧縮応力度が推進管の許容応力度を上回った場合は、貼付け面積を大きくしたり、厚みを増す、あるいは厚さを変化させて応力を分散させる方法等や、管長を短くして曲げ角度を緩くする等により、圧縮応力度の上昇を抑えることができる。



クッション材形状による応力分布例

③ 曲線半径および曲線数

曲線半径（曲げ角度）と通過する曲線の数によっても推進力の伝達面積や圧縮量が増減し、応力度が変化する。

複数の曲線を通過する場合のクッション材圧縮量の変化は、曲がる回数により圧縮が増し、それとともに発生応力度も増加する。従って、このようなことを考慮した設計が必要になるが、設計通りに応力が作用しない場合があるため、本工法では独自の考え方を採用する。

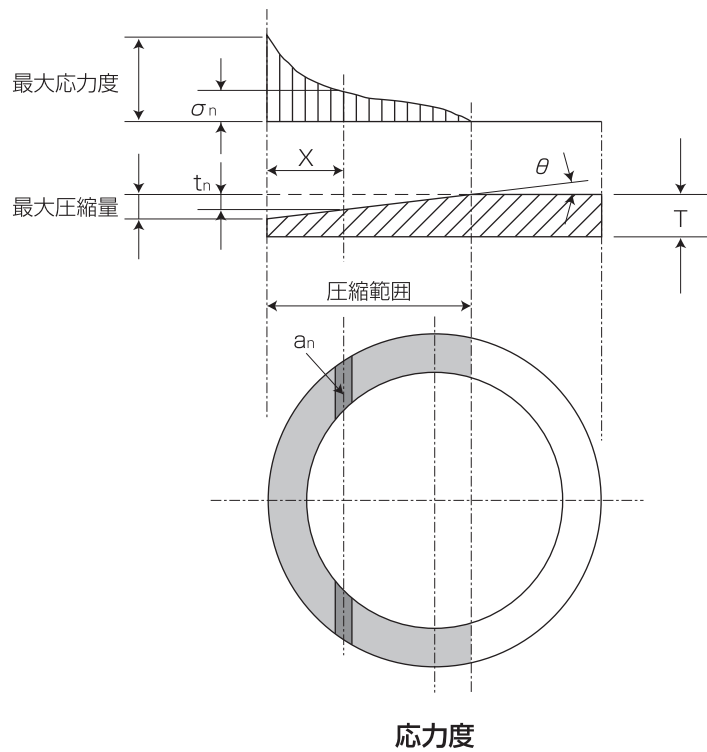
④ クッション材の圧縮応力度

クッション材の推進力伝達面積に応力が分散されるため、この時の最大応力度が推進管の許容応力度を下回らなければならない。

⑤ 計算手順

応力度の計算は、圧縮量と曲げ角度 θ から求め、クッション材の厚さ（ T ）と圧縮量から圧縮率を求め、クッション材の圧縮特性曲線から応力度を求める。この応力度を、管に生じる軸方向応力度とする。

次頁の図のように応力度は作用するが、本工法では独自の考え方を採用する。



a. 管の曲げ角度

曲線半径、管長から管の曲げ角度 θ を計算する。

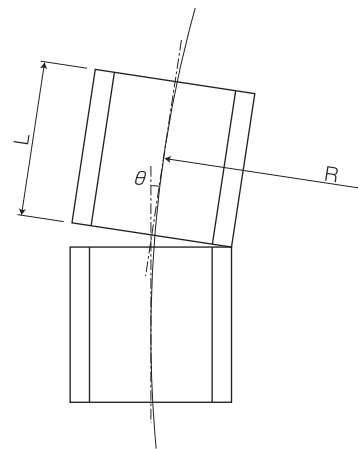
$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{L}{R - D_o/2} \right)$$

ここに、 θ : 管の曲げ角度 (度)

L : 管長 (m)

R : 曲線半径 (m)

D_o : 管外径 (m)



曲げ角度

b. 推進力伝達面積とクッション材の圧縮性状

曲線半径、管長から管の曲げ角度が算出され、推進力伝達面積とクッション材の圧縮性状の関係から、シュミレーションを行う。

推進力伝達面積（圧縮範囲）に応力が分散し、その応力に応じて、クッション材が圧縮する。クッション材の種類により、圧縮性状が異なるため、圧縮性状を把握しなければならない。クッション材の選定に関しては、お問合せ下さい。

(4) 継手性能

1) 曲線半径の許容範囲

曲線部では、下図に示すように推進管継手部の目地が開く。継手カラーに覆われている継手には、許容開口長が定められており、継手の止水性を確保するために、開口長が許容値以下になるように設計する。従って、開口長の制約により、曲線の最小半径は定まる。開口長、開口差および曲線半径の関係を次式に示す。

$$S_1 = S_d + S_4$$

ここに、 S_1 : 曲線部外側目地の開口長

S_d : 曲線部外側、内側目地の開口長

S_4 : 曲線部内側目地の開口長

$$S_d = \frac{\varnothing \cdot D_2}{\left(R - \frac{D_2}{2}\right)}$$

\varnothing : 管長 (m)

D_2 : 管継手部外径 (m)

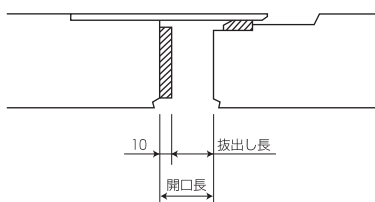
R : 曲線半径 (m)

なお、推進管の接続部には、応力緩和を目的として、クッション材を挿入する。従って、目地の開口長は、クッション材の厚さと圧縮量により変化する。

継手の許容開口長

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

注) 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である。



継手開口長

曲線半径が小さいほど、推進管の折れ角は大きくなり、そのために、クッション材は厚いものを必要とする。すなわち、折れ角が大きくなると、クッション材の推進力伝達面積が狭くなり、応力度が上がるので、それを補うためにクッション材が厚くなる。このような場合、必然的に内側目地開口が大きくなるので、条件に応じて検討する必要がある。

なお、急曲線で、クッション材を部分配置した場合には、クッション材端部の応力度が大きくなり過ぎて、管の周方向の引張応力により軸方向のひび割れが生じることがある。従って、クッション材の厚さの検討や曲げ角度の低減対策（管長を短くする）等により、応力度低減の検討が必要となる。

(5) 拡幅余掘り

余掘りについて、カッタヘッドにより掘進機の外径よりも大きな径で同心円に切削するオーバーカッタによる方法が用いられる。余掘り量は、推進中に加減することができないので、施工計画時に曲線形と掘進機の寸法・形状を検討して、適正な余掘り量を設定する必要がある。

余掘り量は、計画曲線の半径、推進管あるいは掘進機の外径及び長さにより決まる。

余掘り量は、次式で算出する。

$$m = (R - D/2) - \sqrt{(R - D/2)^2 - (\ell/2)^2}$$

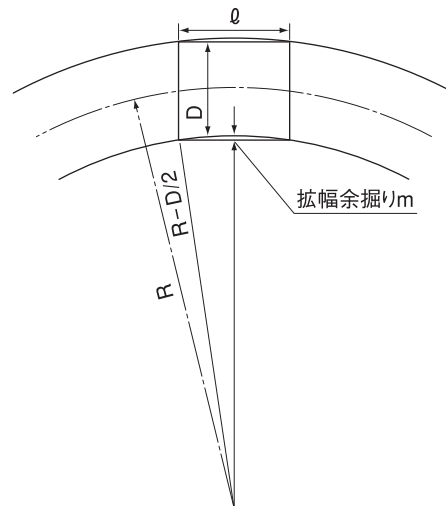
ここに、

m：余掘り量 (m)

R：曲線半径 (m)

D：推進管あるいは掘進機の外径 (m)

ℓ：推進管あるいは掘進機の長さ (m)



拡幅余掘り説明図

(6) 地盤補強の検討

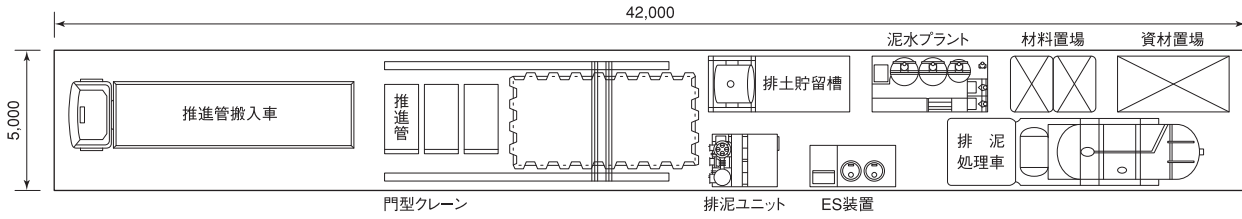
曲線推進では、推進力の曲線外側方向への分力により、管列が外側に張り出そうとする。これに対して、地盤に十分な強度（地盤反力）がない場合は、線形の維持ができなくなる。このような場合は、推進路線の外側に垂直に強固な地盤改良や連続壁を施工し、地盤を補強する必要がある。地盤補強の検討は、お問合せ下さい。

但し、補強部は部分的に掘削しなければならず、固すぎると推進速度が低下する。

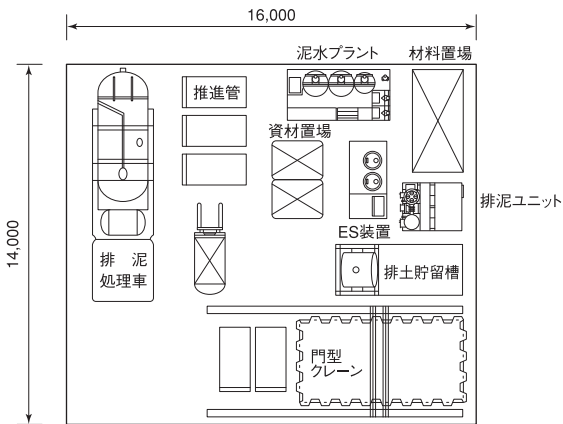
従って、一般的には、溶液型薬液注入工法で地盤改良する方法が用いられている。その範囲は、公益社団法人 日本推進技術協会・推進工法体系「I 推進工法技術編」を参照する。

17. 発進基地(参考)

道路上の場合



敷地内(借地)の場合

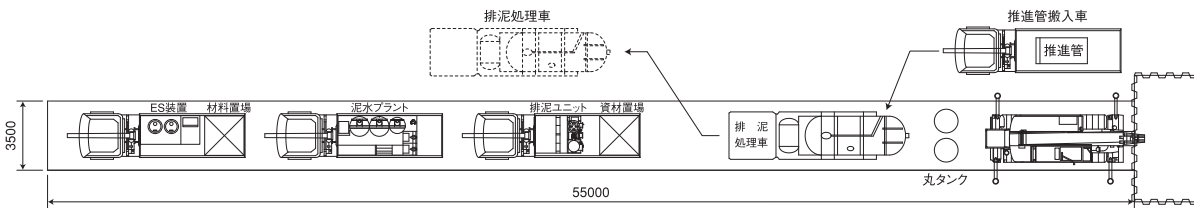


発進基地面積(概算)

道路上	敷地内
200m ² 程度	220m ² 程度

注) 呼び径、推進規模により設備台数の増加等の検討を要する。

車上プラントの場合



クッション材枚数あたりの変位表(参考)ー資料提供:栗本コンクリート工業(株)様

(単位: mm)

応力 (N/mm ²)	一枚あたり の変位量	二枚あたり の変位量	三枚あたり の変位量	四枚あたり の変位量	五枚あたり の変位量	応力 (N/mm ²)	一枚あたり の変位量	二枚あたり の変位量	三枚あたり の変位量	四枚あたり の変位量	五枚あたり の変位量
0	0.001	0.003	0.004	0.005	0.008	46	3.010	6.020	9.030	12.040	15.050
1	0.081	0.163	0.244	0.325	0.406	47	3.045	6.090	9.135	12.180	15.225
2	0.131	0.263	0.394	0.525	0.656	48	3.078	6.155	9.233	12.310	15.388
3	0.183	0.365	0.548	0.730	0.913	49	3.110	6.220	9.330	12.440	15.550
4	0.238	0.475	0.713	0.950	1.188	50	3.141	6.283	9.424	12.565	15.706
5	0.303	0.605	0.908	1.210	1.513	51	3.175	6.350	9.525	12.700	15.875
6	0.369	0.738	1.106	1.475	1.844	52	3.205	6.410	9.615	12.820	16.025
7	0.443	0.855	1.328	1.770	2.213	53	3.233	6.465	9.698	12.930	16.163
8	0.526	1.053	1.579	2.105	2.631	54	3.260	6.520	9.780	13.040	16.300
9	0.620	1.240	1.860	2.480	3.100	55	3.291	6.583	9.874	13.165	16.456
10	0.725	1.450	2.175	2.900	3.625	56	3.333	6.665	9.998	13.330	16.663
11	0.831	1.663	2.494	3.325	4.156	57	3.370	6.740	10.110	13.480	16.850
12	0.934	1.868	2.801	3.735	4.669	58	3.403	6.805	10.208	13.610	17.013
13	1.035	2.070	3.105	4.140	5.175	59	3.435	6.870	10.305	13.740	17.175
14	1.139	2.278	3.416	4.555	5.694	60	3.466	6.933	10.399	13.865	17.331
15	1.245	2.490	3.735	4.980	6.225	61	3.494	6.988	10.481	13.975	17.469
16	1.341	2.683	4.024	5.365	6.706	62	3.526	7.053	10.579	14.105	17.631
17	1.429	2.858	4.286	5.715	7.144	63	3.550	7.100	10.650	14.200	17.750
18	1.518	3.035	4.553	6.070	7.588	64	3.573	7.145	10.718	14.290	17.863
19	1.600	3.200	4.800	6.400	8.000	65	3.598	7.195	10.793	14.300	17.988
20	1.679	3.358	5.036	6.715	8.394	66	3.619	7.238	10.856	14.475	18.094
21	1.756	3.513	5.269	7.025	8.781	67	3.641	7.283	10.924	14.565	18.206
22	1.829	3.658	5.486	7.315	9.144	68	3.660	7.320	10.980	14.640	18.300
23	1.895	3.790	5.685	7.580	9.475	69	3.681	7.363	11.044	14.725	18.406
24	1.964	3.928	5.891	7.855	9.819	70	3.700	7.400	11.100	14.800	18.500
25	2.029	4.058	6.086	8.115	10.144	71	3.719	7.438	11.156	14.875	18.594
26	2.091	4.183	6.274	8.365	10.456	72	3.738	7.475	11.213	14.950	18.688
27	2.150	4.300	6.450	8.600	10.750	73	3.756	7.513	11.269	15.025	18.781
28	2.209	4.418	6.626	8.835	11.044	74	3.776	7.553	11.329	15.105	18.881
29	2.265	4.530	6.795	9.060	11.325	75	3.794	7.588	11.381	15.175	18.969
30	2.321	4.643	6.964	9.285	11.606	76	3.814	7.628	11.441	15.255	19.069
31	2.373	4.745	7.118	9.490	11.863	77	3.833	7.665	11.498	15.330	19.163
32	2.424	4.848	7.271	9.695	12.119	78	3.850	7.700	11.550	15.400	19.250
33	2.474	4.948	7.421	9.895	12.369	79	3.869	7.738	11.606	15.475	19.344
34	2.523	5.045	7.568	10.090	12.613	80	3.886	7.773	11.659	15.545	19.431
35	2.569	5.138	7.706	10.275	12.844	81	3.904	7.808	11.711	15.615	19.519
36	2.615	5.230	7.845	10.460	13.075	82	3.921	7.843	11.764	15.685	19.606
37	2.661	5.323	7.984	10.645	13.306	83	3.938	7.875	11.813	15.750	19.688
38	2.703	5.405	8.108	10.810	13.513	84	3.958	7.915	11.873	15.830	19.788
39	2.744	5.488	8.231	10.975	13.719	85	3.979	7.958	11.936	15.915	19.894
40	2.788	5.573	8.359	11.145	13.931	86	3.995	7.990	11.985	15.980	19.975
41	2.826	5.653	8.479	11.305	14.131	87	4.014	8.028	12.041	16.055	20.069
42	2.863	5.725	8.588	11.450	14.313	88	4.029	8.058	12.086	16.115	20.144
43	2.903	5.805	8.708	11.610	14.513	89	4.045	8.090	12.135	16.180	20.225
44	2.939	5.878	8.816	11.755	14.694	90	4.061	8.123	12.184	16.245	20.306
45	2.975	5.950	8.925	11.900	14.875	91	4.074	8.148	12.221	16.295	20.369

第2章 積算基準

1. 掘削断面積

基本オーバーカット量は、推進管の外側より50mmとする。

掘削土量は「掘削断面積×推進延長」により求め、高濃度泥水注入量、滑材（固結型）注入量、ES剤注入量、発生土処理量の計算の基礎となる。

(1) 基本オーバーカット量 (Tp)

T_p (mm) = 50mm とする。

(2) 掘削断面積

掘削断面積 = (推進管外径 + $T_p \times 2$)² × $\pi/4$

計算例

呼び径 1,000mm (推進管外径 ϕ 1,200mm)

$T_p = 50$ mm

1m当りの掘削土量 (V)

$V = (1.200 + 0.050 \times 2)^2 \times \pi/4 \times 1.0 = 1.327\text{m}^3$

2. 高濃度泥水注入

(1) 高濃度泥水配合表

種目	比重	単位	土質区分による配合 (m ³ 当り)				
			A	B	D	G-1~3(A)	G-1~3(B)
粉末粘土	2.45	kg	120.0	240.0	120.0	0.0	300.0
増粘剤	1.30	kg	1.5	1.8	0.0	0.0	2.4
目詰材	1.10	kg	8.0	10.0	0.0	0.0	12.0
粘土溶解剤	1.01	kg	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0
水	1.00	kg	942.6	891.6	951.0	995.0	864.8
計		t	1.072	1.143	1.071	1.000	1.179
比重			1.07	1.14	1.07	1.00	1.18

種目	比重	単位	土質区分による配合 (m ³ 当り)								
			C-1-1	C-1-2	C-1-3	C-2-1	C-2-2	C-2-3	C-3-1	C-3-2	C-3-3
粉末粘土	2.45	kg	270.0	300.0	300.0	360.0	360.0	360.0	420.0	420.0	420.0
増粘剤	1.30	kg	2.0	2.4	2.4	3.0	3.0	3.0	3.6	3.6	3.6
目詰材	1.10	kg	12.0	12.0	12.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
水	1.00	kg	877.3	864.8	864.8	838.0	838.0	838.0	811.3	811.3	811.3
計		t	1.161	1.179	1.179	1.215	1.215	1.215	1.249	1.249	1.249
比重			1.16	1.18	1.18	1.22	1.22	1.22	1.25	1.25	1.25

備考 1. 増粘剤：CMC等

2. 目詰材：アトムブロック、ウラゴメール、フリーウッド、アクアキューブ、マルチファイバー、パルトップ等

3. 粘土溶解剤：ネオロックガンマ、クリーンSP-HP、メルトフロー、離間剤、カントールF等

(2) 高濃度泥水注入率

<A・B・C土質における注入率>

高濃度泥水注入率(%) (掘削土量に対する比率)は、次式により算出する。

$$\{0.3 + 0.3 \times (G/100) + 0.7 \times (G/100)^2\} \times 100$$

- 備考 1. G: 礫率(%)
 2. 算定式で50%未満は、50%とする。
 3. 無水層は、30%追加する。

<その他の土質における注入率>

土 質	注入率 (%)
D	70
G-1~3(A)	150
G-1~3(B)	100

注) 土質の性状により、注入率が異なる場合がある。

3. 滑材(固結型)注入

(1) 滑材(固結型)配合表

(400ℓ当り)

品 名	クリーンFD-II型		スライディングSS-II		ネオモールC		フルキープ	
	A剤	B剤	A剤	B剤	α剤	β剤	A剤	B剤
配 合	50kg	20kg	50kg	25kg	63kg	25kg	50kg	20kg
	水164ℓ	水190ℓ	水164ℓ	水188ℓ	水155ℓ	水188ℓ	水164ℓ	水190ℓ
練上量	200ℓ	200ℓ	200ℓ	200ℓ	200ℓ	200ℓ	200ℓ	200ℓ
	400ℓ		400ℓ		400ℓ		400ℓ	

(2) 滑材(固結型)注入量

滑材注入量は、掘進機の掘削断面積から推進管外径断面積を差し引いた量(計算空隙量)の80%の量を注入する。但し、C土質の場合は、注入率を120%とする。

$$Q = \alpha \times (\text{掘削断面積} - \text{推進管外径断面積}) \\ = \alpha \times (B^2 \times \pi/4 - D^2 \times \pi/4) \times 10^3$$

Q: 1m当りの滑材注入量(ℓ/m)

α: 土質による注入係数

A・B・D・G土質 80%

C土質 120%

B: 掘削外径(m)

D: 推進管外径(m)

※無水層は、注入量を50%増しとする。

1m当りの注入量

(ℓ/m)

土 質 \ 呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
A・B・D・G	126	142	157	170	186	207
C	190	214	235	256	280	311

4. ES剤注入

(1) ES剤配合表

(300φ当り)

土質	ES剤 (kg)	目詰材 (kg)	水 (ℓ)
A (粘性土)	1.5	—	299
A (砂質土)	1.5	0.5	298
B	1.5	0.5	298
C-1-1	2.0	0.5	298
C-1-2	2.0	0.5	298
C-1-3	2.0	0.5	298
C-2-1	2.0	1.0	297
C-2-2	2.0	1.0	297
C-2-3	2.0	1.0	297
C-3-1	2.0	1.5	297
C-3-2	2.0	1.5	297
C-3-3	2.0	1.5	297
D	1.5	—	299
G-1~3(A)	1.5	—	299
G-1~3(B)	1.5	—	299

(2) ES剤注入量

ES剤注入量は、空隙部の安定度が礫率に影響を受けることから、土質毎に注入量を決定する。

1m当りのES剤注入量 = (掘削断面積 - 推進管外径断面積) × 50% × 土質による割増率

※無水層は、注入量を50%増しとする。

土質による割増率

土質	A	B	C-1-1	C-1-2	C-1-3	C-2-1	C-2-2	C-2-3	C-3-1	C-3-2	C-3-3	D	G-1~3(A)	G-1~3(B)
割増率	1.0	1.0	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.7	1.7	1.8	2.0	1.0	1.0	1.5

1m当りの注入量

(ℓ/m)

土質 \ 呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
A	79	89	98	107	117	130
B	79	89	98	107	117	130
C-1-1	95	107	118	128	140	155
C-1-2	103	116	127	138	151	168
C-1-3	111	125	137	149	163	181
C-2-1	111	125	137	149	163	181
C-2-2	119	134	147	160	175	194
C-2-3	134	151	167	181	198	220
C-3-1	134	151	167	181	198	220
C-3-2	142	160	176	192	210	233
C-3-3	158	178	196	213	233	259
D	79	89	98	107	117	130
G-1~3(A)	79	89	98	107	117	130
G-1~3(B)	119	134	147	160	175	194

5. 裏込注入

(1) 裏込材配合表

(1m³当り)

標準配合表						
配合	セメント	フライアッシュ	ベントナイト	微砂	分散材	水
	500 kg	250 kg	100 kg	0.19 m ³	2 kg	0.60 m ³

(1m³当り)

裏込混和材配合表(参考)									
品名	TMセッター		オールカバー		オールロック		ウラゴメソイル		
配合	TMセッター	水	オールカバー	水	オールロック	水	セメント	ウラゴメソイル	水
	500 kg	825 ℓ	400 kg	860 ℓ	400 kg	860 ℓ	500 kg	125 kg	793 ℓ

(2) 裏込注入量

裏込注入量については、滑材(固結型)注入量が計画通り十分注入されていることを前提として、

A・B・D・G 土質 滑材(固結型)注入量の60%とする。

C土質 滑材(固結型)注入量の75%とする。

1m当りの注入量

(ℓ/m)

土質 \ 呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
A・B・D・G	76	85	94	102	112	124
C	143	161	176	192	210	233

6. 発生土処理量及び発生土搬出

(1) 発生土処理量

発生土処理量は、掘削土砂と高濃度泥水の注入量を合計したのからオーバーカット部の50%相当量を差し引いた量とする。

発生土処理量 = (掘削土量) + (高濃度泥水注入量) - (オーバーカット部の50%相当量)

(2) バキューム車による吸引積載搬出

排土貯留槽の損料と発生土処分工・泥水運搬工(バキューム車)及び、処分費を計上する。

(3) バックホウ混練によるダンプトラック積載搬出(固化材使用)

排土貯留槽(2基)の損料、固化処理工、固化残土積込み工、固化残土運搬工(ダンプトラック)及び、処分費を計上する。なお、排土貯留槽を別用地に設置する場合は、4tダンプトラック(2台)、車載型排土コンテナタンク(2基)の損料及び、発生土小運搬工も計上する。

また、排土貯留槽を設置せず処理池を設ける場合は、現場状況に応じた処理池工を別途計上する。

発生処理量(1m³)に対する固化材使用量(概算)

固化剤 \ 土質	砂質土・砂礫土(kg)	シルト・粘性土(kg)
セメント系	100	150

備考 セメント系材料：ケミコ等

(4) 脱水処理によるダンプトラック積載搬出

脱水処理工他については、製作機械メーカーの見積を計上する。

7. ES管の配置

ES管の配置は、先頭より10mに設置、以降は下表のピッチ幅とする。

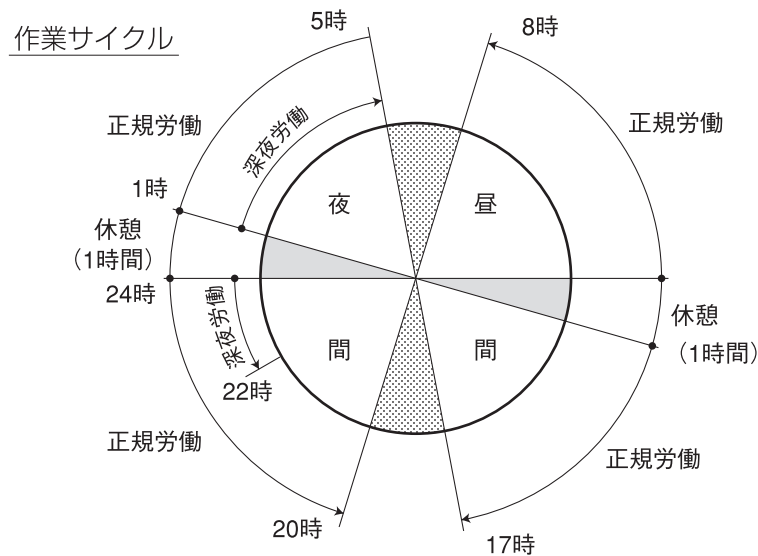
ES管の配置

土 質	ピッチ幅 (m)	土 質	ピッチ幅 (m)
A (粘性土)	50	C-2-3	30
A (砂質土)	40	C-3-1	30
B	50	C-3-2	25
C-1-1	50	C-3-3	20
C-1-2	45	D	50
C-1-3	40	G-1~3 (A)	50
C-2-1	40	G-1~3 (B)	50
C-2-2	35		

8. 施工区分

(1) 作業時間

作業時間は、昼間施工(実働8時間)、深夜間施工(実働8時間)及び、昼夜連続施工(実働16時間)を基本とする。



(2) 昼夜連続施工について

推進工は、昼夜連続作業とし、切羽作業工、坑内作業工、坑外作業工、ES剤注入工の労務単価を割増しする。

(3) 施工区分

次の工種は、昼夜連続施工であっても、原則として、昼間施工(実働8時間)とする。

裏込め	管目地	支圧壁
クレーン設備組立撤去	発進坑口	到達坑口
鏡切り	推進用機器据付撤去	掘進機引上用受台
掘進機据付	掘進機回転据付	掘進機搬出
立坑基礎	中押し装置	殻搬出
殻運搬処理	通信配線設備	換気設備
送排泥設備	注入設備	管清掃
ES装置設備工		

9. 工種の種類

ECO SPEED SHIELD 工法の代価の構成は、下水道用設計標準歩掛表（公益社団法人 日本下水道協会）、下水道用設計積算要領（公益社団法人 日本下水道協会）、推進工法用設計積算要領（公益社団法人 日本推進技術協会）、その他既存の歩掛りを参照する。

また、掘進機の特異性を考慮し、実績に基づいた独自の歩掛りも採用する。

工種の大半のものは、本工種で積算できると考えられるが、工事によっては、工種をさらに組合せるか、分割するかして、当該工事に対応するように作成する。

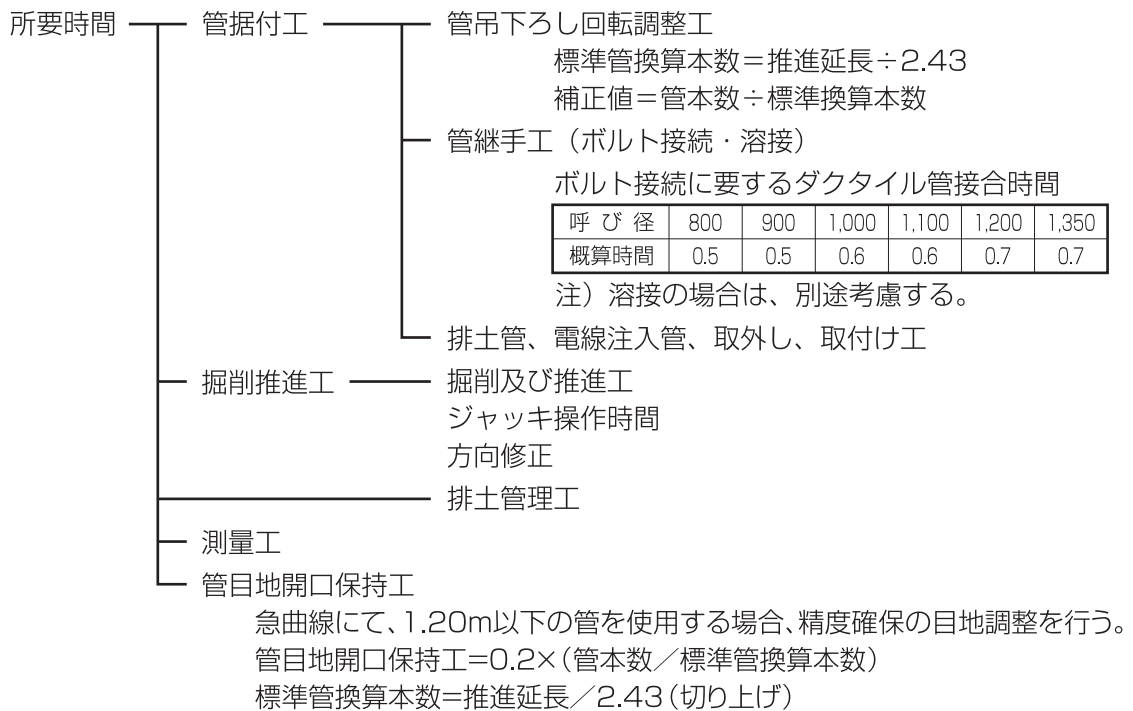
ECO SPEED SHIELD 工法（推進タイプ）における工種の内訳は、下表に示す通りである。

工種の内容

代 価	内 訳
切 羽 作 業 工	掘進機の運転操作、礫の分級（C土質の場合）に係わる作業。
坑 内 作 業 工	管据付接合、油圧機器の運転操作等の作業、調整管及び推進設備の点検、滑材の注入、坑内礫出し、坑内掘進等に係わる作業。
坑 外 作 業 工	推進管の吊降し等のクレーン運転、注入機器類の運転並びに保守管理、高濃度泥水及び滑材の調合混合作業、吸排土設備の運転及び保守点検、コンテナタンクの交換等に係わる作業。
E S 剤 注 入 工	ES剤の調合、混合作業、注入機器類の運転、保守、管理等に係わる作業。
発 生 土 処 分 工	排土の収集・運搬・処理・処分等に係わる作業。 一般的には、バキューム処理するが、状況に応じて固化処理、または脱水処理後搬出する場合もある。
裏 込 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	支圧壁の設置及び撤去作業。
クレーン設備組立撤去	門型クレーンの組立及び撤去作業。
発 進 坑 口	発進坑口設備の設置及び撤去作業。
到 達 坑 口	到達坑口設備の設置及び撤去作業。
鏡 切 り	発進部及び到達部の鏡切り作業。
掘進機引上用受台	掘進機引上用受台の設置及び撤去作業。
掘 進 機 据 付	発進立坑での掘進機据付作業。
掘 進 機 回 転 据 付	回転立坑で、再発進のために掘進機を回転据付ける作業。
掘 進 機 搬 出	掘進完了後、到達立坑での掘進機搬出作業。
中 押 し 装 置	中押し管に中押しジャッキ、当輪及び歩行板等を取付、取外し並びに搬出する作業。
塊 搬 出	支圧壁等のコンクリート塊搬出作業。
殻 運 搬 処 理	上欄のコンクリート塊の処分費用。
掘進機ビット補修費	ビットの点検、補修、交換に要する費用。
通 信 配 線 設 備	通信配線設備の設置及び撤去作業。
換 気 設 備	換気設備の設置及び撤去作業。
高濃度泥水注入設備工	高濃度泥水及び滑材注入のためのプラント、配管の設置及び撤去作業。
吸 泥 排 土 設 備 工	吸泥排土設備、配管の設置及び撤去作業。
排土貯留槽設置撤去工	排土貯留槽の設置及び撤去作業。
E S 装 置 設 備 工	ES剤注入のためのプラント及び配管の設置及び撤去作業。
管 内 設 備 撤 去 工	高濃度泥水及び滑材用ホース、ES剤圧送ホース、エアホース、電力ケーブル、排土管等の撤去搬出作業。
注 入 設 備	裏込材注入のためのプラントの設置及び撤去作業。
推 進 用 水 替	推進作業中、立坑並びに坑内からの湧水を水替する作業。
管 清 掃 工	推進完了後の管内清掃作業。

10. 日進量

(1) 推進管1本当りの施工時間(工種)の構成



注) 日進量算定は、2.43mの管長を基本としており、管長が長くなる場合は、掘削推進工、排土管理工の工種にて、管長を考慮する。

(2) 呼び径別1本当りの所要時間集計

工種		呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
管据付工	管吊下ろし回転調整工		0.2					
	管継手工		(0.5)	(0.5)	(0.6)	(0.5)	(0.7)	(0.7)
	排土管、電線注入管、 取外し、取付け工		0.5					
	小計		0.7					
掘削推進工	掘削及び推進工		土質条件による					
	ジャッキ操作時間		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	方向修正		0.4					
	小計							
排土管理工			0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7
測量工	直線部		0.3					
	曲線部		平均測量時間算出					
	小計							
管目地開口保持工			(急曲線のみ計上)					
計 管1本当り所要時間								
日進量	8時間施工		$2.43 \times 8 / \text{管1本当り所要時間(補正後)}$					
	16時間施工		$2.43 \times 16 / \text{管1本当り所要時間(補正後)}$					
※日進量	8時間施工		8時間施工日進量 × 中押し工法による補正					
	16時間施工		16時間施工日進量 × 中押し工法による補正					

注) 1. ※日進量は、中押し工法を併用した場合とする。
2. 自動測量を使用した場合は、別途考慮する。

呼び径別1本当り掘削及び推進工時間 (h)

呼び径 \ 土質	A	B	C	D	G-1	G-2	G-3
800	0.7	1.3	1.7	1.7	2.8	3.4	4.3
900	0.7	1.3	1.7	1.7	2.8	3.4	4.3
1,000	0.7	1.3	1.7	1.7	2.8	3.3	4.2
1,100	0.7	1.3	1.7	1.7	2.8	3.3	4.2
1,200	0.8	1.4	1.7	1.8	2.9	3.4	4.3
1,350	0.8	1.4	1.7	1.8	2.9	3.4	4.3

(3) 日進量の補正

(a) 初期掘進及び到達掘進による補正

初期掘進及び到達掘進の補正量は、掘削及び推進工時間を、2倍とする。

初期掘進、到達掘進の標準区間長

初期掘進区間長	到達掘進区間長
10.0m	5.0m

(b) 長距離による補正 K

L ≥ 250mの場合には、排土管理工、測量工の時間を、次式で求めた係数で除する。

$$K = 1.0 - 0.1 \times \left[\frac{L}{250} - 1 \right]$$

(c) 土質による補正

土質 (C) について、礫率・最大礫長径を考慮した日進量の補正を行う。

礫率・最大礫長径を考慮した土質 (C) の補正係数

呼び径 \ 土質	C-1-1	C-1-2	C-1-3	C-2-1	C-2-2	C-2-3	C-3-1	C-3-2	C-3-3
800	1.00	0.95	0.85	0.90	0.85	0.75	0.80	0.75	0.65
900	1.00	0.95	0.85	0.90	0.85	0.75	0.80	0.75	0.70
1,000	1.00	0.95	0.90	0.90	0.85	0.80	0.80	0.75	0.70
1,100	1.00	0.95	0.90	0.90	0.85	0.80	0.80	0.75	0.70
1,200	1.00	0.95	0.90	0.90	0.85	0.80	0.80	0.75	0.70
1,350	1.00	0.95	0.90	0.90	0.85	0.80	0.80	0.75	0.70

土質 (D) について、N値を考慮した日進量の補正を行う。

掘削及び推進工時間を、補正係数で除する。

N値を考慮した土質 (D) の補正係数

N 値	10 ≤ N < 20	20 ≤ N < 30
補正係数	0.90	0.80

(d) 曲線推進の補正 (掘進速度比)

曲線推進をするためには、大部分曲線造成のジャッキを装備し、管が計画線に沿って推進するために掘削速度が低下するため、掘削及び推進工時間を、推進速度比で除する。

推進速度比

曲線半径	速度比	曲線半径	速度比
R ≤ 15m	0.60	100m < R ≤ 150m	0.86
15m < R ≤ 30m	0.66	150m < R ≤ 200m	0.90
30m < R ≤ 50m	0.72	200m < R ≤ 300m	0.93
50m < R ≤ 75m	0.77	300m < R ≤ 400m	0.96
75m < R ≤ 100m	0.82	400m < R ≤ 500m	0.98

(e) 中押し工法による補正

中押し工法段数による日進量の補正係数

呼び径範囲	元 押	中押1段	中押2段	中押3段	中押4段
1,000~1,350	1.00	0.92	0.90	0.88	0.86

備考 中押し5段以上の場合は、別途考慮する。

(4) 測量時間

(a) 平均測量時間

- 1) 直線部盛替数は、発進立坑からの視準可能距離を200mとし、それ以降150m毎に盛替える。管内直線部は、150m毎に盛替える。
- 2) 曲線部盛替数は、曲線半径による測量長から求める。
- 3) 1箇所の1回当りの測量時間は、管内で10分とする。
- 4) 測量回数は、管1本(2.43m)につき2回実施する。
- 5) 測量1回につき測量計算を、5分要する。

(b) 曲線部における1回当りの測量長

$$L = 2 \times \{ (R + D/2 - 0.4)^2 - (R - D/2 + 0.1)^2 \}^{1/2}$$

(c) 呼び径・盛替数・曲線長の関係

1回当りの測量長Lは、次式で算出する。

$$L_c = 2R \cdot \pi \cdot I / 360$$

ここに、

L_c : 1回当りトランシットで計測できる曲線長 (m)

I : 1回のトランシットの測量長の中心角 (°)

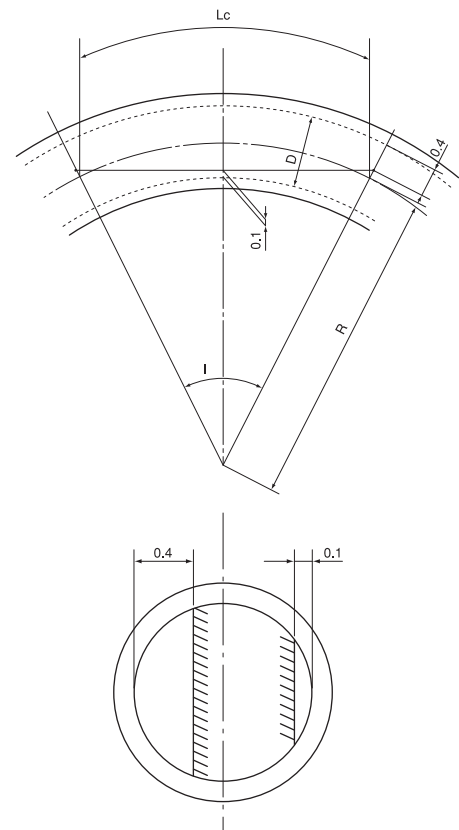
$$I = 2 \cos^{-1} \{ R - (D/2) + 0.1 \} / \{ R + (D/2) - 0.4 \}$$

R : 曲線半径 (m)

D : 管内径 (m)

呼び径と曲線半径及び1回当り測量長 (m)

呼び径 R	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
50	11.0	12.7	14.1	15.5	16.7	18.4
75	13.4	15.5	17.3	19.0	20.5	22.6
100	15.5	17.9	20.0	21.9	23.7	26.1
150	19.0	21.9	24.5	26.8	29.0	31.9
200	21.9	25.3	28.3	31.0	33.5	36.9
300	26.8	31.0	34.6	37.9	41.0	45.2
400	31.0	35.8	40.0	43.8	47.3	52.1
500	34.6	40.0	44.7	49.0	52.9	58.3



(5) 曲線部における測量時間の計算例

(参考) 呼び径φ800 推進延長 = 420m

発進側 直線1 $L_1 = 250m$
 曲線1 $CL_1 = 50m$ $R_1 = 200m$
 直線2 $L_2 = 70m$
 曲線2 $CL_2 = 30m$ $R_2 = 100m$
 到達側 直線3 $L_3 = 20m$

区 間	盛 替 数	測量回数	測量時間	計算時間
$L_1 = 250m$	200m まで 0			
	$50m \div 150m = 0.33$	220	181.07	181.07
$CL_1 = 50m$ $R_1 = 200m$	$50m \div 21.9m = 2.28$	÷	×	×
		2.43	2.58	5分
$L_2 = 70m$	$70m \div 150m = 0.47$	×	×	
$CL_2 = 30m$ $R_2 = 100m$	$30m \div 15.5m = 1.94$	2	10分	
$L_3 = 20m$	$20m \div 150m = 0.13$			
計	5.15 (平均 2.58)	181.07	4671.6分 (77.86 h)	905.4分 (15.09 h)
合 計			92.95 h	
管1本当たり平均測量時間			$92.95 \text{ h} \div (220m \div 2.43m) = 1.03 \text{ h}$	

11. 工種別職種及び作業内容

工種別職種及び作業内容

工 種	職 種	作 業 内 容	摘 要
切羽作業工	トンネル特殊工	掘進機運転操作、礫の分級	
	トンネル作業員	同上手伝い(砂礫土時のみ)	
坑内作業工	トンネル世話役	総指揮	
	トンネル特殊工	管据付接合、油圧機器、運転保守	
	トンネル作業員	管接合、排泥管接合	
坑外作業工	運転手(特殊) (特殊作業員)	クレーンの運転	呼び径800~1,100 特殊作業員
	特殊作業員	高濃度泥水作成管理、送排泥装置の運転操作、 玉掛け	
	普通作業員	玉掛け手伝い、排土、泥水処理手伝い	
ES剤注入工	特殊作業員	ES剤調合、ES装置の運転、ES注入装置 の取付け、ホース・接続ケーブル等の継 ぎ換え作業	
送排泥設備工	世話役	指揮	
	特殊作業員	高濃度泥水送排泥設備設置撤去	
	溶接工	高濃度泥水送排泥設備設置撤去	
	普通作業員	高濃度泥水送排泥設備設置撤去	
	—	トラッククレーンの運転に要する作業	

12. 機械器具損料及び電力料算定表

機械器具損料 その1(1)

	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			機械器具損料額					電 力 料		
					時 間 当 り	運 転 日 当 り	供 用 日 当 り	時 間 当 り	運 転 日 当 り	供 用 日 当 り	1 修 理 場 費 当 り	小 計	時 間 力 当 り 消 費 量	総 電 力 量	電 力 料
記 号	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
算 出 方 法			別 計 算	別 計 算				a× b× d× e	a× b× f	a× c× g		h+ i+ j+ k		a× b× d× m	n× 電力料 (円/kW)
機 械 名 ・ 規 格	台	日	日	時間	円	円	円	円	円	円	円	円	kWh	kW	円
掘 進 機	1				—	—		—	—						
姿 勢 検 出 装 置				—	—	—		—	—				—	—	—
電 動 ホ イ ス ト (巻上、横行モーター含)	1				—			—							
門 型 ク レ ーン (走行モーター含)	1				—	—		—	—						
多 段 ジャ ッ キ (元 押)	1				—	—		—	—						
油 圧 ポ ン プ (中 押)					—	—		—	—						
油 圧 ジャ ッ キ (中 押)		—			—	—		—	—				—	—	—
操 作 盤		—			—	—		—	—				—	—	—
グ ラ ウ ト ポ ン プ (滑 材)	1				—			—							
グ ラ ウ ト ミ キ サ (滑 材)	1				—			—							
グ ラ ウ ト ポ ン プ (裏 込)	1				—			—							
グ ラ ウ ト ミ キ サ (裏 込)	1				—			—							
合 計															

- 備考 1. 1現場当り4%（基礎価額）の修理費を計上する。（掘進機）
 2. 供用日数が30日未満の場合は、別途考慮する。
 3. 掘進機本体を埋殺しする場合は、購入価額の100%を計上し、全損扱いとする。回収可能な機器は、損料扱いとする。
 4. 姿勢検出装置は、曲線推進、1スパンの推進延長150mを越える場合など、必要に応じて計上する。

機械器具損料 その1(2)

	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			機械器具損料額					電力料		
					時間	運転日	供用日	時間	運転日	供用日	1修理	小	時電	総電	電
記号	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
算出方法			別計算	別計算				a× b× d× e	a× b× f	a× c× g		h+ i+ j+ k		a× b× d× m	n× 電力料 (円/kW)
機械名・規格	台	日	日	時間	円	円	円	円	円	円	円	円	kWh	kW	円
コンプレッサ	1				—			—			—				
吸泥排土設備 (37kw)	n				—			—			—				
吸泥排土設備 (55kw)	n				—			—			—				
吸泥排土設備 (75kw)	n				—			—			—				
グラウトポンプ (高濃度泥水)	2				—	—		—	—		—				
グラウトミキサ (高濃度泥水)	3				—	—		—	—		—				
給水ポンプ	1				—			—			—				
流量測定装置 (高濃度泥水)	1			—	—			—	—		—		—	—	—
制御装置 (高濃度泥水・滑材)	1			—	—	—		—	—		—		—	—	—
排土コンテナタンク	n			—	—	—		—	—		—		—	—	—
排土貯留槽	n			—	—	—		—	—		—		—	—	—
給水タンク	1			—	—	—		—	—		—		—	—	—
合計															

備考 供用日数が30日未満の場合は、別途考慮する。

機械器具損料 その2

機械器具名	規 格	組数	推進延長	損 料	金 額	備 考
高圧ホース(1)上						中押し側
高圧ホース(1)下						中押し側
高圧ホース(2)上						中押し側
高圧ホース(2)下						中押し側
作 動 油						中押し側
合 計						

段数による係数(1)

呼び径	1,000~1,350
中押段数	
1	0.43
2	0.45
3	0.46
4	0.47

段数による係数(2)

呼び径	1,000~1,350
中押段数	
1	0.43
2	0.60
3	0.69
4	0.75

中押し装置設備工

機械器具名	組 数	損 料	金 額	備 考
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
合 計				

備考 中押し用当輪は、1組2個とする。

機械器具損料 その3

	配 管 距 離	運 転 日 数	供 用 日 数	損 料 額 単 価			機 械 器 具 損 料 額			
				1 運 m 転 当 日	1 供 m 用 当 日	1 1 m 現 場 当 場	運 転 日 当 日	供 用 日 当 日	1 現 場 当 日	小 計
記 号	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
算 出 方 法	別 計 算	別 計 算	別 計 算				a× b× d	a× c× e	a× f	g+ h+ i
機械名・規格	m	日	日	円	円	円	円	円	円	円
排 土 管				—			—			
サクシヨンホース				—			—			
高濃度泥水ホース				—			—			
エアーホース					—	—		—	—	
合 計										

備考 1. 損料額算出に当り配管距離は、次式による。

Q_1 : 管内配管距離 (推進延長-掘進機長)

Q_2 : 坑外配管距離 [地上配管距離 (標準20m) + 立坑配管距離 (土被り+管外径)]

高濃度泥水ホース : $Q_1 + Q_2$

エアーホース : $Q_1 / 2 + Q_2$

排土管 : Q_1

サクシヨンホース : Q_2

2. 滑材ホースは、坑内作業工の諸雑費にて計上。

機械器具損料 その4

	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			機械器具損料額					電力料		
					時間当り	運転日当り	供用日当り	時間当り	運転日当り	供用日当り	1修理現場費当り	小計	時間力当り消費量	総電力量	電力料
記号	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
算出方法		別計算	別計算					a×b×d×e	a×b×f	a×c×g		h+i+j+k		a×b×d×m	n×電力料(円/kW)
機械名・規格	台	日	日	時間	円	円	円	円	円	円	円	円	kWh	kW	円
ES剤混合装置	2				—	—		—	—		—				
ES剤圧送装置	1				—	—		—	—		—				
集中管理盤	1				—	—		—	—		—				
集中計測装置	1				—	—		—	—		—				
ES注入装置	n			—	—	—		—	—		—		—	—	—
ジャッキ推進力変換器	1			—	—	—		—	—		—		—	—	—
※自動測量器(立坑)	1			—	—	—		—	—		—		—	—	—
※自動測量器(中間)	n			—	—	—		—	—		—		—	—	—
※プリズム(機械側)	1			—	—	—		—	—		—		—	—	—
※プリズム(後視側)	1			—	—	—		—	—		—		—	—	—
合計															—

- 備考 1. 供用日数が30日未満の場合は、別途考慮する。
 2. ES注入装置の必要台数(n)は、ES管の本数/2とする。
 3. 自動測量器(中間)の必要台数(n)は、盛替数/2とする。
 4. ※は、オプション扱いとする。

機械器具損料 その5

	配管距離	運転日数	供用日数	損料額単価			機械器具損料額				
				1日当り	1日当り	1現場当り	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	別計算				a×b×d	a×c×e	a×f	g+h+i	
機械名・規格	m	日	日	円	円	円	円	円	円	円	
ES剤圧送ホース		—		—			—				
ES接続ケーブル1		—		—			—				
ES接続ケーブル2		—		—			—				
※自動測量管内延長ケーブル		—		—			—				
合計											

- 備考 1. 損料額算出に当り配管距離は、次式による。
 ※ [配管距離 = 管内配管距離 + 坑外配管距離]
 管内配管距離 = 推進延長 - [掘進機長 + ES管(No.1)までの距離]
 坑外配管距離 = [地上配管距離(標準20m) + 立坑配管距離(土被り+管外径)]
 2. ※は、オプション扱いとする。

13. 機械機器の選定

(1) 元押油圧設備

呼び径別最大元押しジャッキ設置可能数

項目		呼び径					
		800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
ジャッキ種別 最大配置可能数	980 kN (100tf)	4	4	4	4	4	4
	1,470 kN (150tf)	4	4	4	4	4	6
	1,960 kN (200tf)	—	—	4	4	4	6
最大能力 kN (tf)		5,880 (600)	5,880 (600)	7,840 (800)	7,840 (800)	7,840 (800)	11,760 (1,200)

理論推進力に対する標準油圧機器一覧表

理論推進力 (kN) (tf)	0 ~ 3,920 (0 ~ 400)	0 ~ 5,880 (0 ~ 600)	0 ~ 7,840 (0 ~ 800)	0 ~ 8,820 (0 ~ 900)	0 ~ 11,760 (0 ~ 1,200)
ジャッキ能力 (kN)(tf)	980 (100)	1,470 (150)	1,960 (200)	1,470 (150)	1,960 (200)
ジャッキ台数 (本)	4	4	4	6	6
油圧ポンプ出力 (kw)	15.0	22.0	22.0	22.0	30.0

(2) その他の機器

走行式門型クレーン一覧表 (参考)

機械名		呼び径		800~1,100	1,200~1,350
		仕様 (tf)		2.8	5.0
電動 ホイスト	モータ出力 (kW)	50Hz		4.0	5.9
		60Hz		4.8	7.0
門型 クレーン	総重量 (tf)			4.41	6.59
	モータ出力 (kW)	横行	50Hz	0.30×2	0.45×2
			60Hz	0.36×2	0.45×2
		走行	50Hz	0.75×2	1.50×2
60Hz			0.75×2	1.50×2	

備考 門型クレーンの吊り上げ能力の選定は、鉄筋コンクリート管の重量を基に行い、参考として上表に示す。

吸泥排土設備一覧表 (参考)

出力 (kW)	37	55	75
最大排気量 (m ³ /min)	22.5	35.0	44.0
最大到達圧力 (mmHg)	700	700	700
回転数 (r.p.m)	2,200	2,200	2,200

注) 呼び径、推進距離、土被り等により、真空装置の型式、台数の選定を行う。

吸泥排土設備台数 (参考)

土被り (m)	5	2 台	3 台
	0	1 台	2 台
		300	
		推進延長 (m)	

高濃度泥水プラント一覧表（参考）

機 械 名		呼び径	800~1,350
高濃度泥水 グラウトミキサ	諸 元 (m³)		容量 0.5×3台
	出 力 (kW)		2.2×3台
	タンク寸法 (mm)		φ900×1,000H
高濃度泥水 グラウトポンプ	型 式		油圧作動ピストンポンプ
	出 力 (kW)		3.75×2台
	吐出量 (ℓ/min)		0~65×2台
	吐 出 圧 (Mpa) (kgf/cm²)		0~1.4 (0~14)
	重 量 (kg)		80

コンプレッサー一覧表（参考）

呼 び 径	800~900	1,000~1,200	1,350
吐出量 (m³)	0.83	1.1~1.5	1.4~1.6
出 力 (kW)	3.7	7.5	11.0

排土コンテナタンク・排土貯留槽（参考）

種 別	発生土処理	無処理 (バキューム車)	固化処理 (バックホウ混練)		脱水処理
			発進基地	別 用 地	
排土コンテナタンク	型 式	定 置 式	定 置 式	車 載 型	連続レシーバー
	容量 (m³)	1.5	1.5	2.0	—
	台 数	1	2	2	1
排 土 貯 留 槽	容量 (m³)	20	20	2.0	—
	台 数	1	2	2	—

- 備考 1. 別用地に処理池を設ける場合は、排土貯留槽を計上せず、別途、処理池工を計上する。
2. 呼び径、推進距離、土被り等により、真空装置の型式、台数の選定を行うため、台数を増加する。

14. 機械機器運転日数及び供用日数

(1) 運転日数

$$\text{運転日数} = \Sigma (\text{各スパンの所要日数})$$

(2) 供用日数

① 掘進機据付日数	2日	×	スパン数 ()	=	日
② 運 転 日 数				=	日
③ 掘進機撤去日数	1日	×	スパン数 ()	=	日
④ 段取り替え日数	3日	×	スパン数 ()	=	日
供 用 日 数	(① ~④) × α (供用日の割増率)			=	日

備考 段取り替え日数は、推進設備の段取り替えに要する実日数を計上する。

(3) ES 運転日数、供用日数

$$\text{ES運転日数} = (\text{推進延長} - \text{ES管No.1までの距離}) \div \text{日進量}$$

$$\text{ES供用日数} = (\text{ES運転日数} + 2日) \times \alpha (\text{供用日の割増率})$$

15. 電力設備

(1) 電気容量 (定格出力)

① 動力 (3相3線)

機 械 \ 呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
掘進機カッタ駆動装置	30.00	30.00	37.00	37.00	37.00	44.00
掘進機方向修正装置	—	—	—	—	—	—
電 動 ホ イ ス ト	4.60	4.60	4.60	4.60	6.80	6.80
門 型 ク レ ーン (本体)	1.50	1.50	1.50	1.50	3.00	3.00
多 段 ジ ャ ッ キ	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	22.00
グ ラ ウ ト ポ ン プ (滑材)	0.40×2	0.40×2	0.40×2	0.40×2	0.40×2	0.40×2
グ ラ ウ ト ミ キ サ (滑材)	0.40×2	0.40×2	0.40×2	0.40×2	0.40×2	0.40×2
コ ン プ レ ッ サ	3.70	3.70	7.50	7.50	7.50	11.00
吸 泥 排 土 設 備	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	55.00
グ ラ ウ ト ポ ン プ (高濃度泥水)	3.75×2	3.75×2	3.75×2	3.75×2	3.75×2	3.75×2
グ ラ ウ ト ミ キ サ (高濃度泥水)	2.20×3	2.20×3	2.20×3	2.20×3	2.20×3	2.20×3
給 水 ポ ン プ	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70
E S 剤 混 合 装 置	0.75×2	0.75×2	0.75×2	0.75×2	0.75×2	0.75×2
E S 剤 圧 送 装 置	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
集 中 管 理 盤	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
集 中 計 測 装 置	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
計						

備考 最小の機械機器構成であり、台数追加等の場合は、別途検討を要する。

② 単相100V

機 械 \ 呼び径	800~900	1,000~1,350	1時間当り燃料消費率
掘進機方向修正装置	0.30	0.40	0.533
管 内 照 明	0.41	0.41	0.900
計	0.71	0.81	

備考 管内照明は、推進延長に影響を受ける。(上表は、200mの場合である。)

呼 び 径	800~1,350
照明機器規格 (W)	6
定 格 出 力 (kW)	推進延長 ÷ 4.86 × 0.01

(2) 機械別 1時間当り燃料消費率

機 械 名	1時間当り燃料消費率
掘進機カッタ駆動装置	0.533
掘進機方向修正装置	0.305
電動ホイスト (親)	0.305
電動ホイスト (子)	0.305
門型クレーン (本体)	0.305
グ ラ ウ ト ポ ン プ	0.613
グ ラ ウ ト ミ キ サ	0.613

機 械 名	1時間当り燃料消費率
多 段 ジ ャ ッ キ	0.533
吸 泥 排 土 設 備	0.681
コ ン プ レ ッ サ	0.595
E S 剤 混 合 装 置	0.533
E S 剤 圧 送 装 置	0.533
集 中 管 理 盤	0.900
集 中 計 測 装 置	0.900

(3) 1日当り運転時間（算定式）

$$1日当り運転時間 = 1本当り稼働時間 \div 管長(2.43m) \times 日進量$$

① 推進機械別1本当りの稼働時間

作業時間及び日進量算定の工種の組合せにより算定する。

機 械 名	1本当り稼働時間（工種）
掘進機カッタ駆動装置	掘削及び推進工
コンプレッサ	方向修正
多段ジャッキ	掘削及び推進工
中押油圧ポンプ	ジャッキ操作時間
電動ホイスト	管吊下ろし回転調整工
門型クレーン（本体）	ジャッキ操作時間
グラウトポンプ（滑材、高濃度泥水）	掘削及び推進工
グラウトミキサ（滑材、高濃度泥水）	ジャッキ操作時間
給水ポンプ	方向修正
吸泥排土装置	排土管理工 測量工
掘進機方向修正装置	方向修正
管内照明	施工時間全て

- 注) 1. 管内照明は、前項の計算から消費電力を算定する。よって、台数、1本当り稼働時間を省略し、運転日数を1/2とする。
 2. 排土管理工、測量工の所要時間のみ長距離推進による補正を行う。
 3. 水替ポンプについては、代価表を参照。

② ESシステムの1日当りの稼働時間

機 械 名	8時間当り	16時間当り
ES剤混合装置	7.0	14.0
ES剤圧送装置	4.5	9.0
集中管理盤	7.0	14.0
集中計測装置	7.0	14.0

③ 裏込機械別1日（8h）当りの稼働時間

機械名 \ 呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
グラウトポンプ（裏込）	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.5
グラウトミキサ（裏込）	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

第3章 代価様式

1. 本工事内訳

費目	工種	種別	細別	規格	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘要
管 路									
	管きょ工〇〇mm 泥濃式推進工法								A-1
		泥 濃 推 進 工							B-1
			推進用鉄筋コンク リート管（泥濃）		m				C-1-1
			発生土処理		式	1			C-1-2
			裏 込 め		m				C-1-3
			管 目 地		箇所				C-1-4
		仮 設 備 工							B-2
			支 圧 壁		箇所				C-2-1
			クレーン設備組立撤去		箇所				C-2-2
			発 進 坑 口		箇所				C-2-3
			到 達 坑 口		箇所				C-2-4
			鏡 切 り		箇所				C-2-5
			推進用機器据付撤去		箇所				C-2-6
			掘進機引上用受台		箇所				C-2-7
			掘 進 機 据 付		台				C-2-8
			掘進機回転据付		台				C-2-9
			掘 進 機 搬 出		台				C-2-10
			立 坑 基 礎		箇所				
			中 押 し 装 置		箇所				C-2-11
			殻 搬 出		m ³				C-2-12
			殻 運 搬 処 理		m ³				C-2-13
			掘進機ビット補修費		式	1			
		通 信 ・ 換 気 設 備 工							B-3
			通信配線設備		式	1			C-3-1
			換 気 設 備		式	1			C-3-2
		送 ・ 排 泥 設 備 工							B-4
			送 ・ 排 泥 設 備		式	1			C-4-1
		注 入 設 備 工							B-5
			注 入 設 備		式	1			C-5-1
		推 進 水 替 工							B-6
			推 進 用 水 替		式	1			C-6-1
		管 清 掃 工							B-7
			管 清 掃		式	1			C-7-1
		ESシステム工							B-8
			ESシステム工		式	1			C-8-1
		補 助 地 盤 改 良							
			薬 液 注 入		式	1			
			高 圧 噴 射 攪 拌		式	1			
			機 械 攪 拌		式	1			

2. 大代価(A)

ESS工法（泥濃式推進工法）

A-1 管きょ工（〇〇mm）

（一式）

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
泥濃式推進工		式	1.00			B-1
立坑内管布設工		式	1.00			
仮設備工		式	1.00			B-2
通信・換気設備工		式	1.00			B-3
送排泥設備工		式	1.00			B-4
注入設備工		式	1.00			B-5
推進水替工		式	1.00			B-6
管清掃工		式	1.00			B-7
ESシステム工		式	1.00			B-8
補助地盤改良		式	1.00			
計						
1m当り						計/総推進延長

3. 中代価(B)

B-1 泥濃式推進工

（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 （泥濃）		m				C-1-1
発生土処理		m ³				C-1-2
裏込め		m				C-1-3
管目地		箇所				C-1-4
計						

B-2 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-2-1
クレーン設備組立撤去		箇所				C-2-2
発進坑口		箇所				C-2-3
到達坑口		箇所				C-2-4
鏡 切 り		箇所				C-2-5
推進用機器据付撤去		箇所				C-2-6
掘進機引上用受台		箇所				C-2-7
掘進機据付		台				C-2-8
掘進機回転据付		台				C-2-9
掘進機搬出		台				C-2-10
立坑基礎		箇所				
中押し装置		箇所				C-2-11
殻 搬 出		m ³				C-2-12
殻運搬処理		m ³				C-2-13
掘進機ビット補修費		式	1.00			
計						

B-3 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	1.00			C-3-1
換気設備		式	1.00			C-3-2
計						

B-4 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	1.00			C-4-1
計						

B-5 注入設備工

(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-5-1
計						

B-6 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	1.00			C-6-1
計						

B-7 管清掃工

(一式)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
管 清 掃		式	1.00			C-7-1
計						

4. 小代価(C)

C-1-1 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	1.00			
緩 衝 材 費		式	1.00			必要に応じて計上
切 羽 作 業 工		m				C-1-1-1
坑 内 作 業 工		m				C-1-1-2
坑 外 作 業 工		m				C-1-1-3
機械器具損料及び電力料		式	1.00			C-1-1-4
計						
1m当り						計/総推進延長

推進用鉄筋コンクリート

(一式)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
	2.43m	本				
	1.20m	本				
	0.80m	本				
計						

C-1-1-1 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				
トンネル作業員		人				
計						1日当り
1m当り						計/推進日進量

備考 特殊作業員……掘進機運転操作(機内)

昼夜連続2交替の場合の労務単価は、I班及びII班の平均単価とする。

切羽作業工歩掛表

(1日当り)

種 目 呼び径 (mm)	A・B・D・G土質	C土質	
	トンネル特殊工 (人)	トンネル特殊工 (人)	トンネル作業員 (人)
800~1,350	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)

備考 ()内は、昼夜連続施工とする。

C-1-1-2 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				
トンネル特殊工		人				
トンネル作業員		人				
滑 材		ℓ				1m当り注入量×日進量
高 濃 度 泥 水		m ³				1m当り注入量×日進量 D-1-1-2
諸 雑 費		式	1.00			労務費計の○%
計						1日当り
1m当り						計/推進日進量

備考 1. 高濃度泥水の数量は(1m当り注入量×日進量)で算出する。

2. 昼夜連続2交替の場合の労務単価は、I班及びII班の平均単価とする。

3. 諸雑費はグラウトホース、グラウトバルブ(滑材)等の費用として、労務費に坑内作業諸雑費率を乗じた費用を計上する。

4. 滑材は、混合済み滑材の現場持ち込みを標準とする。

坑内作業工歩掛表

(1日当り)

種 目 呼び径 (mm)	トンネル世話役 (人)	トンネル特殊工 (人)	トンネル作業員 (人)
	800~1,350	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)

備考 トンネル世話役……総指揮

トンネル特殊工……管据付接合、油圧機器、運転保守

トンネル作業員……管接合、排泥管接合

()内は、昼夜連続施工とする。

坑内作業諸雑費率

(%)

適用管径 (mm)	施 工 区 分		
	昼間施工	夜間施工	昼夜連続施工
800~1,350	5	3	1

D-1-1-2 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				
粘 土 溶 解 剤		kg				
水		ℓ				
計						

C-1-1-3 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				
特 殊 作 業 員		人				
普 通 作 業 員		人				
計						1日当り
1m当り						計/推進日進量

備考 1. 昼夜連続2交替の場合の労務単価は、I班及びII班の平均単価とする。
2. 呼び径1,100以下は、運転手(特殊)を特殊作業員とする。

坑外作業工歩掛表

(1日当り)

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)		
800~1,100	1.0 (2.0)	—	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)
1,200~1,350	—	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)

備考 特殊作業員……高濃度泥水作成管理、送排泥装置の運転操作、玉掛け
普通作業員……玉掛け手伝い、排土、泥水処理手伝い
()内は、昼夜連続施工とする。

C-1-1-4 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	1.00			
機 械 器 具 損 料 その1	(1)	式	1.00			P.36参照
機 械 器 具 損 料 その1	(2)	式	1.00			P.37参照
機 械 器 具 損 料 その2		式	1.00			P.38参照
機 械 器 具 損 料 その3		式	1.00			P.39参照
諸 雑 費		式	1.00			端数処理
計						

C-1-2 発生土処理

(1m³当り)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
発 生 土 処 分 工		m ³	1.00			C-1-2-1
計						

C-1-2-1 発生土処分工

(1m³当り)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
泥 水 運 搬 工 (バキューム車)		m ³	1.00			D-1-2-1
泥 水 処 分 費		m ³	1.00			
計						

D-1-2-1 泥水運搬工 (バキューム車)

(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	1.00			
燃 料 費	軽油	ℓ				
機 械 損 料		供用日	1.33			
諸 雑 費		式	1.00			端数処理
計						1日当り
1m ³ 当り						計/A

備考 A = 100/B
B : 100m³当り運搬日数

燃料消費量

汚泥吸排車8t車 224kw × 0.053ℓ / kw · h × 6.7h = 80 ℓ
汚泥吸排車3.1t~3.5t車 135kw × 0.053ℓ / kw · h × 6.7h = 48 ℓ

泥水 100m³当りの運搬日数

(汚泥吸排車 8t車)

積込機械・規格	汚泥吸排車 吸入管径75mm				
運搬機種・規格	汚泥吸排車 8t車				
DID区間：なし					
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：あり					
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

(汚泥吸排車 3.1~3.5t車)

積込機械・規格	汚泥吸排車 吸入管径75mm						
運搬機種・規格	汚泥吸排車 3.1t~3.5t車						
DID区間：なし							
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：あり							
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)とは、総務庁統計局の国勢調査報告資料添付の人工集中地区境界図によるものとする。
 5. 運搬距離が、60kmを越える場合は、別途積上げとする。

C-1-3 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	1.00			C-1-3-1
計						

C-1-3-1 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				
トンネル作業員		人				
特殊作業員		人				
普通作業員		人				
注 入 材 料		ℓ				1m当り注入量×裏込日進量 D-1-3-1
諸 雑 費		式	1.00			労務費計の○%
計						1日当り
1m当り						計/裏込日進量

備考 諸費用は、グラウトホース、グラウトバルブ等の費用として、労務費に次頁の裏込注入諸雑費率を乗じた費用を計上する。

裏込注入工歩掛表

(1日当り)

種 目 呼び径(mm)	トンネル世話役 (人)	トンネル作業員 (人)	特殊作業員 (人)	普通作業員 (人)
800~1,350	1.0	2.0	1.0	2.0

8時間当り裏込日進量

(m/日)

呼 び 径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
注 入 延 長	41.0	39.0	36.0	36.0	34.0	34.0

裏込注入諸雑費率

(%)

適用管径 (mm)	元 押		中 押	
	昼間施工	夜間施工	昼間施工	夜間施工
800~1,350	3	2	5	3

D-1-3-1 注入材料

(10当り)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
セ メ ン ト		kg	500.00			10000当り
フ ラ イ ア ッ シ ュ		kg	250.00			10000当り
ベ ン ト ナ イ ト		kg	100.00			10000当り
微 砂		m ³	0.19			10000当り
分 散 剤		kg	2.00			10000当り
水		m ³	0.60			10000当り
計						
10当り						計/10000

C-1-4 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			C-1-4-1
計						

C-1-4-1 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
モ ル タ ル 工		m ³				D-1-4-1
トンネル世話役		人				
トンネル作業員		人				
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

目地モルタル工歩掛表

(100箇所当り)

種 目 呼び径	モ ル タ ル 工 (人)	トンネル世話役 (人)	トンネル作業員 (人)	摘 要
800	0.12	2.3	23.4	
900	0.13	2.6	25.6	
1,000	0.13	3.9	38.6	
1,100	0.14	4.0	40.2	
1,200	0.15	4.2	41.8	
1,350	0.18	4.4	44.1	

D-1-4-1 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	720.00			
洗 砂		m ³	0.95			
計						1m ³ 当り

C-2-1 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			C-2-1-1
計						
1箇所当り						計/1箇所

C-2-1-1 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				
型 枠 工		m ²				
鉄 筋 工		t				
コンクリートとりこわし工		m ³				
計						
1箇所当り						計/1箇所

C-2-2 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	1.00			C-2-2-1
計						
1箇所当り						計/1箇所

C-2-2-1 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				
特 殊 作 業 員		人				
電 工		人				
普 通 作 業 員		人				
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 ○t吊	日				
諸 雑 費		式	1.00			端数処理
計						

クレーン設備工歩掛表

(1箇所当り)

種 目	単 位	呼 び 径 (mm)	
		800~1,100	1,200~1,350
世 話 役	人	2.5	3.0
特 殊 作 業 員	人	6.0	7.0
電 工	人	4.5	5.0
普 通 作 業 員	人	7.5	9.0
ラフテレーンクレーン賃料	規格	排出ガス対策型 (第1次基準値) 油圧伸縮ジブ型 4.9t吊	排出ガス対策型 (第1次基準値) 油圧伸縮ジブ型 16t吊
	日	2.5	3.0

C-2-3 発進坑口

(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	1.00			C-2-3-1
計						
1箇所当り						計/1箇所

C-2-3-1 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				
発 進 坑 口 止 め 輪		組				
鋼 材 溶 接 工		m				D-2-3-1
コ ン ク リ ー ト 工		m ³				
型 枠 工		m ²				
コ ン ク リ ー ト と り こ わ し 工		m ³				
諸 雑 費		式	1.00			端数処理
計						

発進坑口工歩掛表

(1箇所当り)

種 目 呼び径 (mm)	普 通 作 業 員 (人)	坑口止め輪 (ゴムリング枠) (組)	鋼 材 溶 接 工 (m)	コ ン ク リ ー ト 工 (m ³)	型 枠 工 (m ²)	コ ン ク リ ー ト と り こ わ し 工 (m ³)	コ ン ク リ ー ト 塊 処 分 工 (m ³)	摘 要
800	1.20	1.00	4.10	1.24	5.19	1.24	1.24	
900	1.30	1.00	4.50	1.36	5.77	1.36	1.36	
1,000	1.40	1.00	4.90	1.49	6.38	1.49	1.49	
1,100	1.40	1.00	5.30	1.60	6.97	1.60	1.60	
1,200	1.50	1.00	5.80	1.73	7.64	1.73	1.73	
1,350	1.50	1.00	6.40	1.98	8.82	1.98	1.98	

注) 発進立坑及び推進規模により異なる。

D-2-3-1 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	1.00			溶接棒金額の30%
計						

C-2-4 到達坑口

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
到 達 坑 口 工		箇所	1.00			C-2-4-1
計						
1箇所当り						計/1箇所

C-2-4-1 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				
到 達 坑 口 止 め 輪		組				
鋼 材 溶 接 工		m				D-2-3-1
諸 雑 費		式	1.00			端数処理
計						

到達坑口工歩掛表

(1箇所当り)

種 目 呼び径 (mm)	普 通 作業員 (人)	坑口止め輪 (ゴムリング共) (組)	鋼 材 溶接工 (m)
800	1.20	1.00	4.40
900	1.30	1.00	4.80
1,000	1.40	1.00	5.20
1,100	1.40	1.00	5.60
1,200	1.50	1.00	6.10
1,350	1.50	1.00	6.70

C-2-5 鏡切り

(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		箇所	1.00			C-2-5-1
計						
1箇所当り						計/1箇所

C-2-5-1 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				D-2-5-1
諸 雑 費		式	1.00			端数処理
計						

D-2-5-1 鏡切り工

(1m当り)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世 話 役		人				
溶 接 工		人				
普 通 作 業 員		人				
諸 雑 費		式	1.00			
計						

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 型 鋼		矢 板 鋼			
		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%					

鏡切り延長表

(1箇所当り)

種 目 呼び径	発進坑口切断延長 (m)	到達坑口切断延長 (m)	摘 要
800	7.00	7.00	
900	8.00	8.00	
1,000	9.00	9.00	
1,100	10.00	10.00	
1,200	11.00	11.00	
1,350	14.00	14.00	

C-2-6 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	1.00			C-2-6-1
計						
1箇所当り						計/1箇所

C-2-6-1 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				
特 殊 作 業 員		人				
普 通 作 業 員		人				
床 板 材		m ³				
門型クレーン運転費		日				D-2-6-1
諸 雑 費		式	1.00			端数処理
計						

推進用機器据付撤去工歩掛表

(1箇所当り)

種 目 呼び径 (mm)	世 話 役 (人)	特殊作業員 (人)	普通作業員 (人)	門型クレーン運転日 (日)
800~1,100	2.0	4.0	4.0	2.0
1,200~1,350	2.0	4.5	5.0	2.0

- 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。

床板材数量

呼 び 径 (mm)	床板材 (m ³)
800	0.37
900~1,000	0.44
1,100~1,350	0.50

備考 床板材は、松厚板 3.0m×3cm×21cmの3回使いとする。

D-2-6-1 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
運転手(特殊)又は 特 殊 作 業 員		人				
電 力 料		kwh				
門型クレーン損料		日	1.00			
計						

門型クレーン運転費

(1日当り)

種 目 呼び径 (mm)	運転手(特殊) (人)	電 力 量 (kwh)	門型クレーン損料 (日)
800~1,100	1.0 (特殊作業員)	8.5	1.0 (2.8t)
1,200~1,350	1.0	13.2	1.0 (5.0t)

- 備考 1. 管径1,100mm以下は、運転手(特殊)を特殊作業員とする。
2. 発進立坑では、門型クレーンの1日当り運転費を計上し、クレーン作業では、トラッククレーン(油圧式4.9t吊)の1日当り賃料を計上する。
3. 門型クレーン運転費は、推進工で適用する門型クレーンを計上する。

C-2-7 推進機引上用受台

(1箇所当り)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
推進機引上用受台設置工		t				C-2-7-1
推進機引上用受台撤去工		t				C-2-7-2
受 台 材 賃 料		式	1.00			
諸 雑 費		式	1.00			受台材賃料の15%
計						
1箇所当り						

- 備考 1. 掘進機引上げ用受台の設置質量は、次頁表を標準とする。
2. 鋼材設置撤去工歩掛は、C-2-7-1、C-2-7-2による。
3. 損料日数：受台設置開始日から、掘進機引上げ後、受台を撤去するまでの日数(2日)とする。
4. 諸雑費は補強鋼板とし、鋼材損料の15%を計上する。

引上用受台設置質量

(1箇所当り)

呼び径	部 材	受台鋼材質量 (t)
800	H300×300×10×15	1.04
900		1.19
1,000		1.19
1,100		1.34
1,200		1.34
1,350		1.34

C-2-7-1 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	1.00			D-2-7-1
計						

D-2-7-1 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	1.70			
と び 工		人	3.20			
溶 接 工		人	1.70			
普 通 作 業 員		人	1.70			
ラフテレーンクレーン 賃 料	油圧式 25t吊	日	1.70			
諸 雑 費		式	1.00			労務費計の4%
計						10.0t当り
1.0t当り						計/10.0t

C-2-7-2 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	1.00			D-2-7-2
計						

D-2-7-2 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	1.00			
と び 工		人	1.90			
溶 接 工		人	1.00			
普 通 作 業 員		人	1.00			
ラフテレーンクレーン 賃 料	油圧式 25t吊	日	1.00			
諸 雑 費		式	1.00			労務費計の6%
計						10.0t当り
1.0t当り						計/10.0t

C-2-8 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	1.00			C-2-8-1
計						
1 台 当 り						計/1台

C-2-8-1 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	1.00			
特 殊 作 業 員		人	3.00			
普 通 作 業 員		人	2.00			
ク レ ーン 賃 料	油圧式〇t吊	日	1.00			
諸 雑 費		式	1.00			端数処理
計						

- 備考 1. 本歩掛は、掘進機及び後続機器の据付け、接合に適用する。
 2. 仮掘進に伴う段取り方式を含む。
 3. ラフテレーンクレーンまたはトラッククレーンの規格は、下表による。

掘進機据付けクレーン規格

(1台当り)

呼 び 径	800~1,100	1,200	1,350
砂質土・粘性土 掘進機	ラフテレーンクレーン 排出ガス対策型（第2次基準値）油圧伸縮ジブ型		
	16t吊		20t吊
砂礫土 掘進機	ラフテレーンクレーン 排出ガス対策型（第2次基準値）油圧伸縮ジブ型		
	16t吊	20t吊	25t吊

C-2-9 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	1.00			C-2-9-1
計						
1台当り						計/1台

C-2-9-1 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	1.00			
特 殊 作 業 員		人	3.00			
普 通 作 業 員		人	2.00			
ク レ ーン 賃 料	油圧式〇t吊	日	0.50			
諸 雑 費		式	1.00			端数処理
計						

- 備考 1. 本歩掛は、発進用受台工及び推進設備の設置が完了した回転立坑に回転据付けを行う場合に適用する。
 2. 到達掘進及び回転立坑での仮掘進に伴う段取り方式を含む。
 3. ラフテレーンクレーンまたはトラッククレーンの規格は、掘進機据付工による。

C-2-10 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		台	1.00			C-2-10-1
計						
1台当り						計/1台

C-2-10-1 掘進機搬出工

(1台当り)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世 話 役		人	1.00			
特 殊 作 業 員		人	3.00			
普 通 作 業 員		人	2.00			
ク レ ーン 賃 料	油圧式〇t吊	日	1.00			
諸 雑 費		式	1.00			端数処理
計						

- 備考 1. 搬出に伴う段取り方式を含む。
 2. ラフテレーンクレーンまたはトラッククレーンの規格は、掘進機据付工による。

C-2-11 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	1.00			C-2-11-1
計						
1箇所当り						計/1箇所

C-2-11-1 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	1.00			
特 殊 作 業 員		人	2.00			
普 通 作 業 員		人	2.00			
機 械 器 具 損 料		式	1.00			P.31参照
諸 雑 費		式	1.00			労務費計の8%
計						

C-2-12 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	1.00			C-2-12-1
計						
1m ³ 当り						計/〇〇m ³ (コンクリート塊搬出量)

C-2-12-1 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
クレーン運転費又は賃料		日	1.00			D-2-6-1
諸 雑 費		式	1.00			端数処理
計						1日当り
1箇所当り						計 × 1箇所当りコンクリート塊量 × 1/9.0m ³

C-2-13 殻運搬処理

(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	26.00			
運 転 手 (一 般)		人	1.00			
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 1. ずり処分工は、m³単位で計上し、2tダンプ人力積込み(コンクリート塊、アスコン塊)を適用する。
2. 1日当り運搬土量の算定は、次表による。

① 10m³当り運搬日数(土砂)

積込機械・規格	人 力						
運搬機種・規格	ダンプ 2t						
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	8.5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

② 軟岩・コンクリート塊の運搬日数 = 土砂運搬日数 × (1 + K)

土質	軟岩	コンクリート塊（鉄筋）	コンクリート塊（無筋）・アスコン
補正係数 K	+0.22	+0.37	+0.30

C-3-1 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	1.00			C-3-1-1
計						

C-3-1-1 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	1.00			電話機、電線の50%
計						

- 備考 1. 電話機の数量は、1工事当り3組とし、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. 坑内配線の労力は、動力用配線費（別途計上）に含まれる。
 4. 配線延長Lは、次式とする。

$$L = (L_1 + H + \text{推進延長}) \times 2 \text{回線}$$

$$L_1: \text{泥水処理設備より立坑上までの延長 (標準20m)}$$

$$H: \text{立坑上から推進管底までの延長}$$
 5. 電工の歩掛は、次式による。 電工(人) = 0.4人/1組 × (3組 + 移動箇所〔組〕数)
 6. 諸雑費は、雑材料の費用であり、電話機、電線の金額の50%を乗じた金額を上限として、計上する。

C-3-2 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	1.00			C-3-1-1
計						

C-3-2-1 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				
配管工		人				
普通作業員		人				
鋼管損料	送気用	式	1.00			
諸雑費		式	1.00			鋼管損料の30%
換気ファン損料		式	1.00			
換気ファン電力料		式	1.00			出力×0.681×運転時間 ×運転日数×電力料金 (円/kwh)
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)

$$L = L_1 + L_2$$

$$L_1 = L_k + H + 100m$$

$$L_k: \text{吸気箇所から立坑上までの延長 (標準10m)}$$

$$H: \text{立坑上から推進管底までの延長}$$

$$L_2 = \text{推進延長} - 100m$$
 3. 鋼管損料 = $(L_1 + L_2 / 2) \times (\text{供用日数} \times \text{鋼管100m供用1日当り損料}) / 100$
 (注) 換気設備の運転日数は、次式による。

$$\text{運転日数} = (\text{推進延長} - 100m) / \text{日進量}$$

$$\text{供用日数} = \text{運転日数} \times \alpha \quad (\alpha: \text{供用日の割増率})$$
 4. 諸雑費は、吊金物等の費用であり、鋼管損料の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)
 (注) 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方編成作業の場合24h、1方編成作業の場合9hとする。また、運転日数は3。(注)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、次表による。

換気設備規格表

仕上がり内径 (mm)	径 (mm)	風量 (m ³ /分)	静圧 (kpa)	出力 (kw)
800~1,000	100	6.7	16.2(1,650mmAq)	2.4
1,100~1,350	100	9.0	21.6(2,200mmAq)	4.5

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

C-4-1 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				C-4-1-1
吸泥排土設備工		箇所				C-4-1-2
排土貯留槽設備撤去工		箇所				C-4-1-3
管内設備撤去工		式	1.00			C-4-1-4
計						

C-4-1-1 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	1.00			
特 殊 作 業 員		人	1.50			
溶 接 工		人	1.00			
普 通 作 業 員		人	2.00			
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 16 t吊	日	1.00			
計						

- 備考 1. 高濃度泥水注入設備工には、プラント～発進立坑間の高濃度泥水及び滑材の配管、撤去及びプラント設置、撤去片付けに伴う段取り方一式を含む。
2. 組立工、撤去工、別計上の場合、60%を組立工、40%を撤去工とする。

C-4-1-2 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	1.00			
特 殊 作 業 員		人	2.00			
溶 接 工		人	1.50			
普 通 作 業 員		人	2.00			
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 4.9 t吊	日	1.00			
計						

- 備考 1. 吸泥排土設備工には、プラント～発進立坑間の配管及びプラント設置、撤去片付けに伴う段取り方一式を含む。
2. 組立工、撤去工、別計上の場合、60%を組立工、40%を撤去工とする。

C-4-1-3 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				
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 ○ t吊	日				
計						

- 備考 1. 本歩掛は、容量15～25m³の水槽の据付、撤去工に伴う段取り方一式を含む。
2. 貯留槽は、標準容量20m³とする。

排土貯留槽設置撤去工歩掛表

(1箇所当り)

種類別 (容量) (m³)	世話役 (人)	特殊作業員 (人)	普通作業員 (人)	ラフテレーンクレーン賃料	
				日数 (日)	規格 排出ガス対策型 (第1次基準値) 油圧伸縮ジブ型
15	1.0	1.5	2.0	1.0	4.9t吊
20	1.0	1.5	2.0	1.0	16t吊
25	1.0	1.5	2.0	1.0	16t吊

備考 歩掛の60%を設置工、40%を撤去工とする。

C-4-1-4 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
トンネル作業員		人				100m当り
諸 雑 費		式	1.00			労務費計の10%
100m当り						A
計						A × (L/100)

備考 1. 管内設備(高濃度泥水・滑材及びエアホース、電力・信号ケーブル及び排土管、管内照明器具等)の撤去搬出の費用。
2. 諸雑費は、坑内運搬用台車・工具類・坑外搬出用クレーン等の費用として、労務費合計の10%を上限として、計上する。
3. Lは、推進延長。

管内設備撤去工歩掛表 (100m当り)

呼び径	トンネル世話役 (人)	トンネル作業員 (人)
800	2.5	10.0
900	2.0	8.0
1,000	1.7	6.8
1,100	1.4	5.6
1,200	1.2	4.8
1,350	1.1	4.4

C-5-1 注入設備工

(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	1.00			C-5-1-1
計						
1箇所当り						計/1箇所

C-5-1-1 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				
溶 接 工		人				
特 殊 作 業 員		人				
電 工		人				
普 通 作 業 員		人				
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 4.9t吊	日				
計						

注入設備工歩掛表

(1箇所当り)

種 目	世話役 (人)	溶接工 (人)	特殊作業員 (人)	電 工 (人)	普通作業員 (人)	ラフテレーンクレーン 賃 料 (日)
呼び径 800~1,350	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

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、グラウトホースの取り付け等が設置工の作業である。

C-6-1 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				C-6-1-1
排水処理費		式	1.00			
計						

C-6-1-1 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				
軽油		ℓ				
潜水ポンプ賃料		日				賃料×台 作業時排水 1.2日 常時排水 1.1日
発動発電機賃料		日				賃料×台 作業時排水 1.2日 常時排水 1.1日
諸雑費		式	1.00			
計						

備考 排水量に対するポンプの機種、規格、使用台数及び発動発電機の規格は、次表を標準とする。

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	25
40 // 120 //	200 × 1	35
120 // 450 //	150 × 1 200 × 2	60
450 // 1,300 //	200 × 5	100

- 備考 1. 発動発電機は、賃料とする。
2. 動力源は、発動発電機を標準とする。

ポンプの選定

機 種	規 格	
	口 径 (mm)	電動機出力
潜水ポンプ	150	7.5kw
	200	11.0kw

- 備考 1. 潜水ポンプは、賃料とする。
2. 工期、揚程、現場の状況などから上表により難しい場合は、現場条件に適用した機種、規格のポンプを計上することができる。

ポンプの運転歩掛

(人/1箇所・日)

名 称	排 水 方 法	
	作 業 時 排 水	常 時 排 水
特殊作業員	0.14	0.17

- 備考 1. 歩掛は、運転日当り時間が作業排水8h、作業時排水24hを標準としたものである。
2. 労務単価は、時間外手当等を考慮しない。
3. 歩掛は、排水方法にかかわらず、排水現場1箇所当りポンプ台数が1～5台の運転労務歩掛を標準としたものである。上表により難しい場合は、別途積算する。
4. 1工事に数分割の締切がある場合は、1締切現場を1箇所とする。

発動発電機の燃料消費量

(ℓ)

規格(ディーゼルエンジン駆動・ 排出ガス対策型(第2次基準値))	排 水 方 法	
	作 業 時 排 水	常 時 排 水
25kVA	26	79
35kVA	38	115
60kVA	66	199
100kVA	104	312

備考 本表は、運転日当り運転時間が作業時排水8h、常時排水24hを標準としたものである。

諸雑費率

(%)

排水方法	作業時排水	常時排水
諸雑費率	3	1

備考 諸雑費は、ポンプの配管材料の損料等の費用であり、労務費、機械賃料及び機械経費の合計に、本表の諸雑費率を乗じた金額を上限として、計上する。

C-7-1 管清掃

(一式)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
管 清 掃 工		m				C-7-1-1
計						

C-7-1-1 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				
トンネル特殊工		人				
トンネル作業員		人				
運 転 手 (特殊)		人				
計						100m当り
1m当り						計/100m

管清掃工歩掛表

(100m当り)

呼 び 径	トンネル世話役 (人)	トンネル特殊工 (人)	トンネル作業員 (人)	運転手(特殊) (人)	摘 要
800	1.1	1.3	2.7	0.9	
900	1.1	1.3	2.7	0.9	
1,000	1.1	1.3	2.7	0.9	
1,100	1.2	1.5	3.5	1.0	
1,200	1.2	1.5	3.5	1.0	
1,350	1.2	1.5	3.5	1.0	

ESシステム関連

B-8 ESシステム工

(一式)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
E S 管	多孔管	本				
E S 剤 注 入 工		m				C-8-1
E S 装 置 設 備 工		箇所				C-8-2
機械器具損料 その4		式	1.00			P.39参照
機械器具損料 その5		式	1.00			P.39参照
電 力 料		式	1.00			
計						

備考 ES管は、多孔管を用いる。

C-8-1 ES剤注入工

(1m当り)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
特 殊 作 業 員		人				
E S 剤		ℓ				C-8-1-1
諸 雑 費		式	1.00			労務費計の○%
計						1日当り
1m当り						計/日進量

- 備考
1. 特殊作業員：ES剤調合、ES装置運転、ES注入装置の取付、ホース・電力ケーブル等の継ぎ変え作業とし、歩掛りは、1編成当り1人、昼夜連続2交替当り人とする。
 2. 昼夜連続2交替の場合の労務単価は、I班及びII班の平均単価とする。
 3. 諸雑費は、多孔管用ホース・バルブ等の費用として労務費に諸雑費率を乗じた費用を計上する。

諸雑費率 (%)

施 工 区 分		
昼 間 施 工	夜 間 施 工	昼 夜 間 施 工
4	3	2

C-8-1-1 ES剤

(1ℓ当り)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
E S 剤		kg				300ℓ当り
目 詰 材		kg				300ℓ当り
水		ℓ				300ℓ当り
計						
1ℓ当り						計/300ℓ

C-8-2 ES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
世 話 役		人	2.00			
特 殊 作 業 員		人	2.00			
溶 接 工		人	1.00			
普 通 作 業 員		人	4.00			
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 4.9t吊	日	1.00			
計						

- 備考
1. ES装置設備工には、プラントから発進立坑間の配管、撤去及びプラント設置、撤去片付に伴う段取り方一式を含む。
 2. 歩掛りの60%を設置工、40%を撤去工とする。

掘進機ビット補修関連

掘進機ビット補修費

(一式)

種 目	単 位	数 量	単 価	ビット磨耗率	金 額
世 話 役	人			—	
特 殊 作 業 員	人			—	
溶 接 工	人			—	
普 通 作 業 員	人			—	
諸 雑 費	式	1.00		—	
コ ー ン ビ ッ ト 小	個				
コ ー ン ビ ッ ト 大	個				
ゲ ー ジ カ ッ タ 小	個				
ゲ ー ジ カ ッ タ 大	個				
イ ン ナ ー カ ッ タ 小	個				
イ ン ナ ー カ ッ タ 大	個				
特 殊 先 行 ビ ッ ト	個				
固 定 ビ ッ ト	個				
ゲ ー ジ ビ ッ ト	個				
ゲ ー ジ シ ェ ル ビ ッ ト	個				
計					

- 備考 1. ビット磨耗率は、ビット磨耗による許容推進延長より算出する。
 2. ビット損料は、個数×単価×ビット磨耗率で算出する。
 3. 諸雑費は酸素、アセチレン、溶接棒、溶接機損料、電力量等の費用として、労務費合計の6%を上限として、計上する。

掘進機カッタビット取付工歩掛表

(1回当り)

項 目	呼 び 径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
世 話 役	(人)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6
特 殊 作 業 員	(人)	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
溶 接 工	(人)	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.8
普 通 作 業 員	(人)	0.7	0.7	1.0	1.0	1.0	1.5

カッタビット個数

項 目	呼 び 径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
コ ー ン ビ ッ ト 小	(個)	2	2	2	2	2	—
コ ー ン ビ ッ ト 大	(個)	—	—	—	—	—	2
ゲ ー ジ カ ッ タ 小	(個)	4	4	4	4	4	—
ゲ ー ジ カ ッ タ 大	(個)	—	—	—	—	—	4
イ ン ナ ー カ ッ タ 小	(個)	2	3	3	3	4	3
イ ン ナ ー カ ッ タ 大	(個)	—	—	—	—	—	2
特 殊 先 行 ビ ッ ト	(個)	4	4	4	4	4	5
固 定 ビ ッ ト	(個)	17	21	26	29	30	20
ゲ ー ジ ビ ッ ト	(個)	4	4	4	4	4	8
ゲ ー ジ シ ェ ル ビ ッ ト	(個)	—	—	—	—	—	6

備考 カッタビットの仕様は、対象土質によって変更する場合がある。

第 2 編

既設構造物到達型泥濃式推進工法

第1章 設 計

1. 工法の概要

既設構造物到達型は、従来の泥濃式推進工法の理論に基づき、掘進機前面のカッタ後方に隔壁を設け、切羽と隔壁間のカッタチャンバ内に高濃度の泥水を圧送充満し、切羽の安定を図りながら、カッタを回転させ掘削推進を行う。掘削した土砂とともに高濃度泥水と攪拌混合し、流動化させ、掘進機内の排土バルブを開閉することにより、切羽を安定させながら間欠的に排土する。大気圧下に排土された掘削土砂と礫は、搬送可能な大きさに選別し、真空力により搬出する。なお、真空吸引不可能な大きな礫は、坑内をトロバケットにより搬出する。坑外に搬出された掘削土砂は、排土貯留槽を経て、バキューム車により運搬処分する。

また、超長距離・急曲線・無水層・その他（複合曲線・バーチカル）の施工については、ESシステムの併用により、強力なマッドフィルムを形成し、低推進力を保持することができる。

発進立坑は、掘進機長を短くすることで、従来に比べて縮小が可能であり、到達については、既設人孔・小型立坑・シールド等に到達が可能である。

掘進機は、土質に応じて、標準タイプ（ $\phi 800\sim 2,400$ ）と、破碎タイプ（ $\phi 800\sim 1,350$ ）の2種類より選択が可能である。

既設構造物到達型は、掘進機を直接既設構造物に到達させ、掘進機内の機器を取り外し、スキンプレートを既設構造物内で切断撤去する。施工方法については、次頁 3.施工手順を参照。

2. 工法の特長

標準タイプ

- ① 既設人孔・小型立坑等、到達立坑を選ばずに施工可能である。
- ② 掘進機本体内径を十分に確保することにより、機能・操作性が充実した。
- ③ 機器撤去を容易にし、低コスト化を実現した。

破碎タイプ

- ① 既設人孔・小型立坑等、到達立坑を選ばずに施工可能である。
- ② 掘進機本体内径を十分に確保することにより、機能・操作性が充実した。
- ③ 機器撤去を容易にし、低コスト化を実現した。
- ④ 大型ローラービットの適正配置により、巨礫・玉石層に対応できる。

※ 本工法の掘進機は、既設構造物への到達を含まない従来の泥濃式との兼用タイプであり、推進力低減システム（ESシステム）を併用することにより長距離曲線が可能である。

3. 施工手順

切断方式

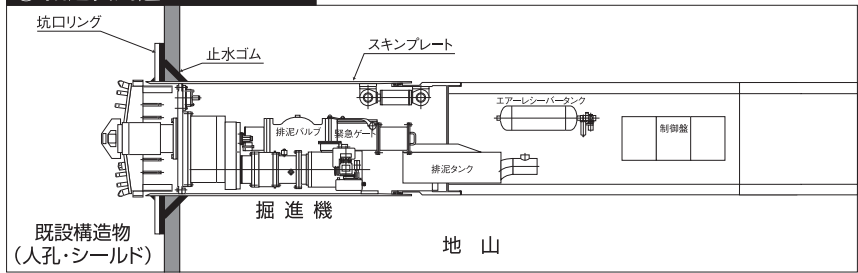
① 掘進機到達

既設構造物（人孔、シールドその他含む）に到達させる。



坑口リングを取り付け、前面カッタ部、フード部を突出させる。

① 掘進機到達



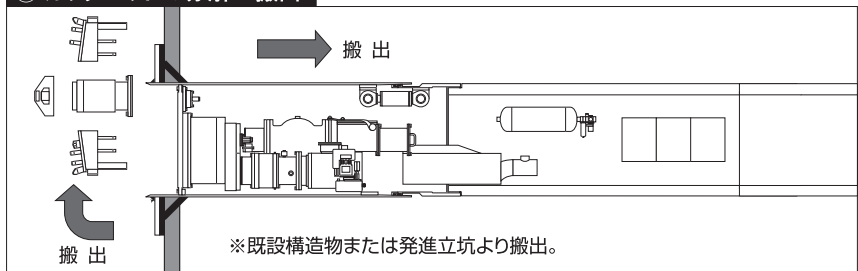
② カッタヘッドの分解～搬出

カッタヘッドを分解する。



カッタヘッドを搬出する。

② カッタヘッドの分解～搬出



③ 内部機器の撤去～搬出

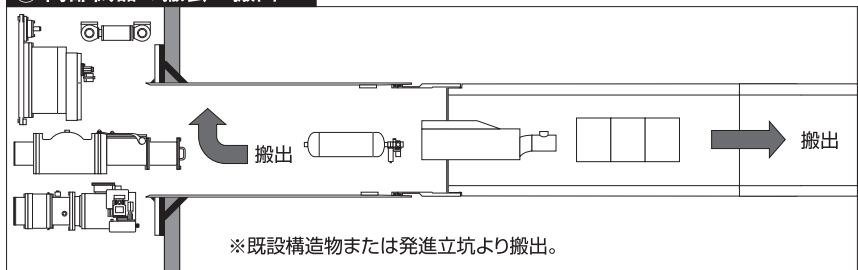
内部機器を撤去する。



内部機器を搬出する。

※搬出した機器類は、点検・設備を経て、再利用する。

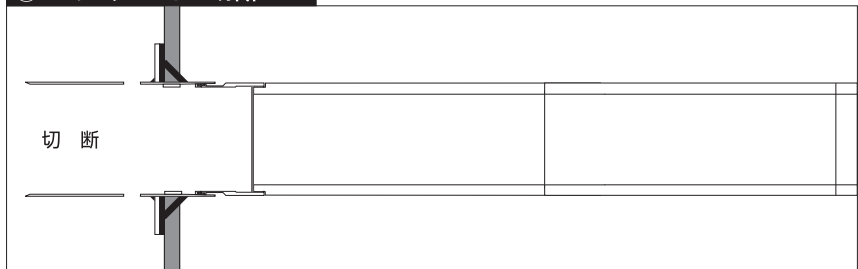
③ 内部機器の撤去～搬出



④ スキンプレートの切断

元押しジャッキにより、人孔内に少しずつスキンプレートを押し出し、切断を行う。

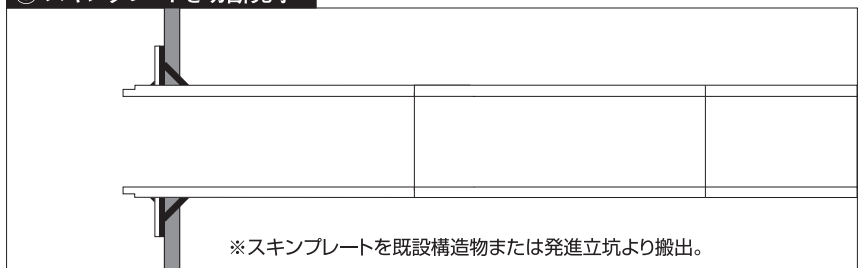
④ スキンプレートの切断



⑤ スキンプレートを切断完了

スキンプレートの押し出しと切断をくり返して、スキンプレートを完全に切断撤去する。

⑤ スキンプレートを切断完了



4. 適用範囲

(1) 土質

標準タイプ

記号	土 質	土質区分	詳 細
A	粘 性 土	砂質土・粘性土	N値10未満
	砂 質 土	砂質土・粘性土	N値50未満
B	砂 礫 土	砂質土・粘性土	礫率30%未満
C-1	砂 礫 土	砂 礫 土	礫率30%以上40%未満
C-2	砂 礫 土	砂 礫 土	礫率40%以上60%未満
C-3	砂 礫 土	砂 礫 土	礫率60%以上80%未満
D	粘 性 土	砂質土・粘性土	N値10以上30未満
E	泥岩・固結粘土	砂質土・粘性土	N値30以上50/10未満

注) これ以外の土質は、別途検討を要する。
土質区分は、下水道用設計標準歩掛表での区分を示す。

破碎タイプ

記号	土 質	土質区分	詳 細	
A	粘 性 土	砂質土・粘性土	N値10未満	
	砂 質 土	砂質土・粘性土	N値50未満	
B	砂 礫 土	砂質土・粘性土	礫率30%未満	
C-1-1	砂 礫 土	砂 礫 土	礫率40%未満	呼び径比率30%以下
C-1-2	砂 礫 土	適 用 外	礫率40%未満	呼び径比率60%以下
C-1-3	砂 礫 土	適 用 外	礫率40%未満	呼び径比率80%以下
C-2-1	砂 礫 土	砂 礫 土	礫率60%未満	呼び径比率30%以下
C-2-2	砂 礫 土	適 用 外	礫率60%未満	呼び径比率60%以下
C-2-3	砂 礫 土	適 用 外	礫率60%未満	呼び径比率80%以下
C-3-1	砂 礫 土	砂 礫 土	礫率80%未満	呼び径比率30%以下
C-3-2	砂 礫 土	適 用 外	礫率80%未満	呼び径比率60%以下
C-3-3	砂 礫 土	適 用 外	礫率80%未満	呼び径比率80%以下
D	粘 性 土	砂質土・粘性土	N値10以上30未満	
G-1	軟 岩 - I	適 用 外	$qu \leq 10MN/m^2$	

注) これ以外の土質は、別途検討を要する。
土質区分は、下水道用設計標準歩掛表での区分を示す。

(2) 最大礫長径（玉石径）

標準タイプ

最大礫長径の算出方法は、一般的にボーリングから採取されたコアの3倍の数値を採用している。礫径を長径と短径に分け、長径は排泥口径 × 1.2倍、短径は排泥口径 × 0.9倍を許容範囲とする。

破碎タイプ

呼び径比率80%以下とする。これ以上の場合、別途検討を要する。

(3) 最小土被り

原則として1.5D（Dは掘進機外径）または、最低2.5m以上とする。

(4) 透水係数

1.0×10⁻¹cm/sec以上では、地盤改良の検討を要する。
また、無水層についても、別途検討を要する。

(5) 許容推進延長

標準タイプ

作業性を考慮した概算値

呼び径	許容延長 (m)	呼び径	許容延長 (m)
800	600	1,500	1,000
900	600	1,650	1,000
1,000	800	1,800	1,000
1,100	800	2,000	1,000
1,200	1,000	2,200	1,000
1,350	1,000	2,400	1,000

注) これより距離を延ばす場合は、別途検討を要する。

破碎タイプ

作業性を考慮した概算値

呼び径	許容延長 (m)	呼び径	許容延長 (m)
800	400	1,100	600
900	400	1,200	800
1,000	600	1,350	800

注) これより距離を延ばす場合は、別途検討を要する。

(6) 最小曲線半径

標準タイプ

作業性を考慮した可能最小曲線半径 (R)

呼び径	R (m)	呼び径	R (m)
800	15	1,500	20
900	15	1,650	20
1,000	15	1,800	20
1,100	15	2,000	20
1,200	15	2,200	25
1,350	20	2,400	25

注) これ以下の場合は、別途検討を要する。

破碎タイプ

作業性を考慮した可能最小曲線半径 (R)

呼び径	R (m)	呼び径	R (m)
800	25	1,100	25
900	25	1,200	25
1,000	25	1,350	30

注) これ以下の場合は、別途検討を要する。

(7) 推進管

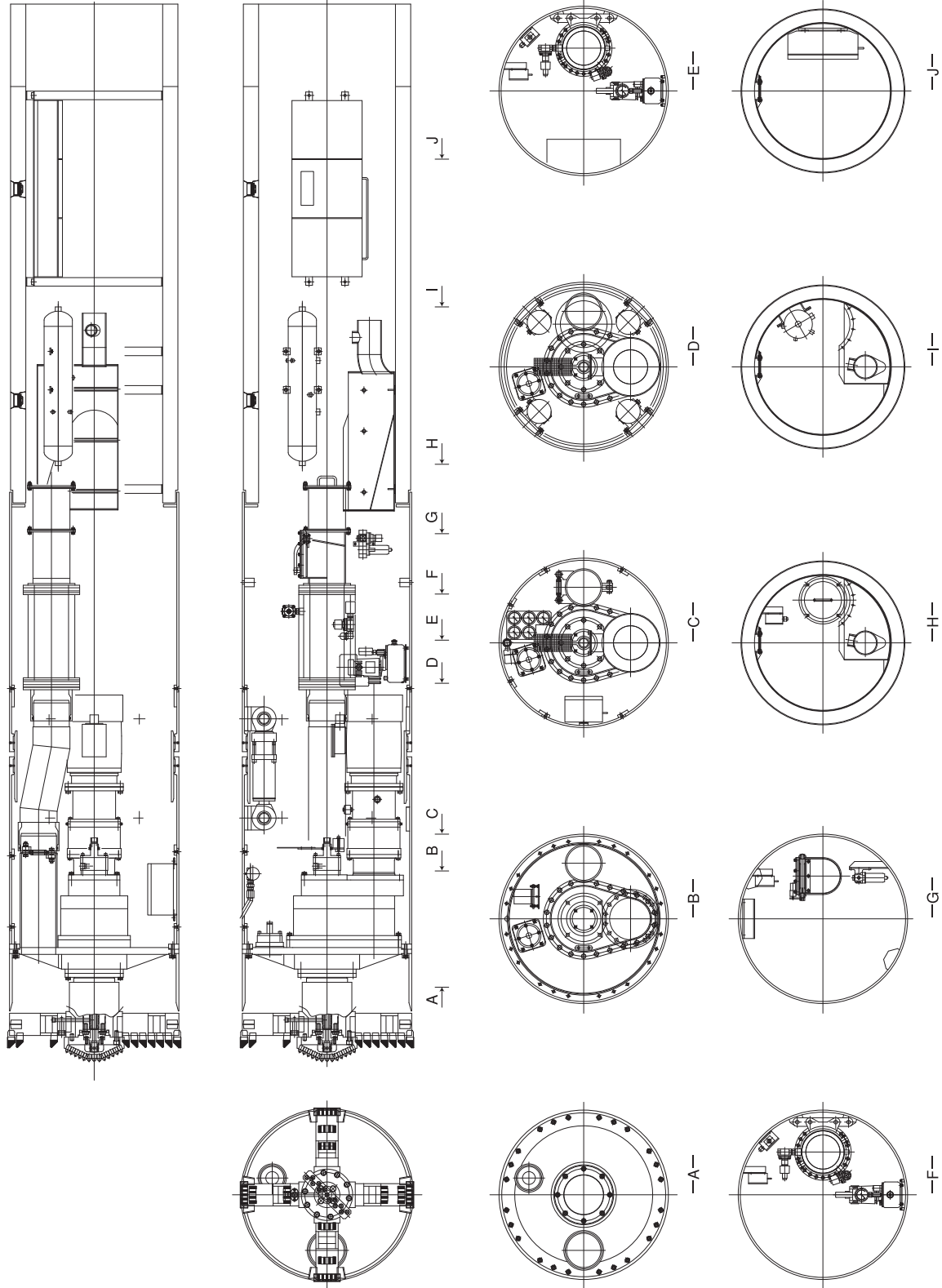
第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.3) を参照。

〈ES管〉

土 質	C-1-2、C-1-3 C-2-2、C-2-3 C-3-2、C-3-3	そ の 他
仕 様	<ul style="list-style-type: none"> ・ 推進管外周の全方位に向って、同時にES剤を加圧注入できる注入孔を、4～6箇所設置。 ・ 推進管外面に接触した玉石により、推進力に比例した横方向分力やくさび応力等が発生し、推進管に対して、一点荷重によるクラック、または破壊を防止するために、外殻を鋼板によって補強した推進管とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 推進管外周の全方位に向って、同時にES剤を加圧注入できる注入孔を、4～6箇所設置。
管種・管長	MAX推進管 2.43m (標準管) を基本とする。	JSWAS A-8-2009 規格 (70N) 2.43m (標準管) を基本とする。
	ダクティル推進管は、標準管長とする。	
管 強 度	管強度の選定にあたっては、土質、推進距離、平面縦断線形と曲線要素からの検討結果である推進力等を、推進管の許容耐荷力と比較するが、上記管強度以上の場合は、別途検討とする。	

注) その他の推進管については、お問合せ下さい。

φ 800mm 掘進機參考圖



5. 掘進機諸元及び対応能力

標準タイプ

呼 び 径		800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
掘 進 機 外 径 (mm)		990	1,110	1,230	1,340	1,460	1,635
機 長 (mm)		3,386	3,386	3,386	3,386	3,386	3,386
質 量 (t)	本 管						
排 泥 口 径 (mm)		200	200	250	250	300	300
駆 動 電 動 力	出 力 (kw)	15×1	15×1	22×1	22×1	15×2	22×2
	電 圧 (V)	400/440	400/440	400/440	400/440	400/440	400/440
回 転 数 (rpm)		9.1/10.9	8.3/10.0	8.2/9.8	7.5/9.1	6.2/7.5	6.1/7.4
トルク	定格 (kN-m) (tf-m)	15.8/13.1 1.58/1.31	17.2/14.3 1.72/1.43	25.8/21.4 2.58/2.14	28.0/23.2 2.80/2.32	45.9/38.1 4.59/3.81	68.4/56.7 6.84/5.67
	瞬時 (kN-m) (tf-m)	23.7/19.7 2.37/1.97	25.8/21.4 2.58/2.14	38.6/32.0 3.86/3.20	42.0/34.8 4.20/3.48	68.8/57.1 6.88/5.71	102.5/85.1 10.25/8.51
方 向 修 正 ジャッキ	ストローク(mm)	50	50	50	50	50	50
	本 数	4	4	4	4	4	4
	推進力(kN) (tf)	300 (30)	300 (30)	400 (40)	400 (40)	400 (40)	400 (40)
	総推進力(kN) (tf)	1,200 (120)	1,200 (120)	1,600 (160)	1,600 (160)	1,600 (160)	1,600 (160)

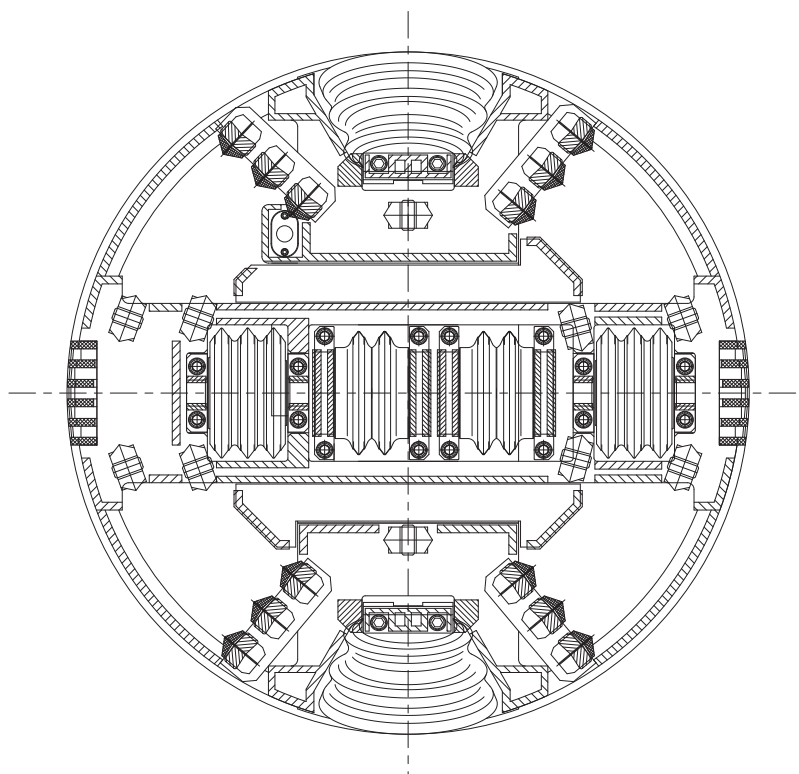
呼 び 径		1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400
掘 進 機 外 径 (mm)		1,815	1,985	2,155	2,385	2,615	2,845
機 長 (mm)		3,386	3,386	3,386	3,386	3,386	3,386
質 量 (t)	本 管						
排 泥 口 径 (mm)		300	350	350	350	400	400
駆 動 電 動 力	出 力 (kw)	22×2	22×2	30×2	30×2	30×3	30×3
	電 圧 (V)	400/440	400/440	400/440	400/440	400/440	400/440
回 転 数 (rpm)		5.7/6.9	5.2/6.3	5.0/6.0	3.8/4.6	4.0/4.9	3.6/4.3
トルク	定格 (kN-m) (tf-m)	73.8/61.2 7.38/6.12	81.0/67.2 8.10/6.72	114.3/94.8 11.43/9.48	151.0/125.3 15.10/12.53	213.2/176.8 21.32/17.68	241.6/200.4 24.16/20.04
	瞬時 (kN-m) (tf-m)	110.6/91.8 11.06/9.18	121.4/100.7 12.14/10.07	171.4/142.2 17.14/14.22	226.5/187.9 22.65/18.79	319.7/265.2 31.97/26.52	362.4/300.6 36.24/30.06
方 向 修 正 ジャッキ	ストローク(mm)	50	150	150	175	175	175
	本 数	4	6	8	8	8	8
	推進力(kN) (tf)	500 (50)	400 (40)	500 (50)	500 (50)	500 (50)	500 (50)
	総推進力(kN) (tf)	2,000 (200)	2,400 (240)	4,000 (400)	4,000 (400)	4,000 (400)	4,000 (400)

- 備考 1. 掘進機の仕様は、断りなく変更する場合がある。
2. これ以外の呼び径は、お問合せ下さい。

破碎タイプ

呼 び 径		800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
掘 進 機 外 径 (mm)		990	1,110	1,230	1,340	1,460	1,635
機 長 (mm)		3,386	3,386	3,386	3,386	3,386	3,386
質 量 (t)	本 管						
排 泥 口 径 (mm)		200	200	250	250	300	300
駆 動 電 動 力	出 力 (kw)	15×1	15×1	22×1	22×1	15×2	22×2
	電 圧 (V)	400/440	400/440	400/440	400/440	400/440	400/440
回 転 数 (rpm)		9.1/10.9	8.3/10.0	8.2/9.8	7.5/9.1	6.2/7.5	6.1/7.4
トルク	定 格 (kN-m) (tf-m)	15.8/13.1 1.58/1.31	17.2/14.3 1.72/1.43	25.8/21.4 2.58/2.14	28.0/23.2 2.80/2.32	45.9/38.1 4.59/3.81	68.4/56.7 6.84/5.67
	瞬 時 (kN-m) (tf-m)	23.7/19.7 2.37/1.97	25.8/21.4 2.58/2.14	38.6/32.0 3.86/3.20	42.0/34.8 4.20/3.48	68.8/57.1 6.88/5.71	102.5/85.1 10.25/8.51
方 向 修 正 ジャッキ	ス トローク (mm)	50	50	50	50	50	50
	本 数	4	4	4	4	4	4
	推 進 力 (kN) (tf)	300 (30)	300 (30)	400 (40)	400 (40)	400 (40)	400 (40)
	総 推 進 力 (kN) (tf)	1,200 (120)	1,200 (120)	1,600 (160)	1,600 (160)	1,600 (160)	1,600 (160)

- 備考 1. 掘進機の仕様は、断りなく変更する場合がある。
2. φ1,500mm以上については、お問合せ下さい。



φ800mm 参考図

6. 推進力低減システム (ESシステム)

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.6) を参照。

7. 管にかかる等分布荷重

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.6) を参照。

8. 推進力の算定

(1) 推進力の計算式

$$F = F_0 + R \cdot S \cdot L$$

F : 総推進力 (kN) {tf}

F₀ : 先端抵抗力 (kN) {tf}

標準タイプ

$$F_0 = (P_e + P_w) \cdot (B_c / 2)^2 \cdot \pi$$

P_e : 切羽単位面積当り推進力 (kN/m²) {tf/m²}

$$P_e = 0.4 \times N \text{値}$$

破碎タイプ

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
F ₀	196kN {20tf}	245kN {25tf}	294kN {30tf}	392kN {40tf}	490kN {50tf}	588kN {60tf}

S : 管外周長 (m)

L : 推進延長 (m)

R : 管外周抵抗力 (kN/m²) {tf/m²}

$$R = 2 + 3 \cdot (G / 100)^2 + 27 \cdot (G / 100) \cdot M^2$$

ここに、

G : 礫率 (%)

M : 最大礫長径 / 管外径

※ESシステム使用時は、下表とする。

標準タイプ

土質	土質内容	R
A	粘性土 (N値 < 10)	0.98 {0.10}
A	砂質土 (N値 < 50)	1.47 {0.15}
B	砂礫土 (礫率 30% 未満)	1.18 {0.12}
C-1	砂礫土 (礫率 40% 未満)	1.27 {0.13}

土質	土質内容	R
C-2	砂礫土 (礫率 60% 未満)	1.67 {0.17}
C-3	砂礫土 (礫率 80% 未満)	1.96 {0.20}
D	粘性土 (10 ≤ N値 < 30)	0.69 {0.07}
E	泥岩、固結粘土	0.69 {0.07}

破碎タイプ

土質	土質内容		R
A	粘性土 (N値<10)		0.98 {0.10}
A	砂質土 (N値<50)		1.47 {0.15}
B	砂礫土 (礫率30%未満)		1.47 {0.15}
C (砂礫)	(礫率)	(最大礫長径)	
C-1-1	40%未満	呼び径比率30%以下	1.47 {0.15}
C-1-2	40%未満	// 60%以下	1.67 {0.17}
C-1-3	40%未満	// 80%以下	1.96 {0.20}
C-2-1	60%未満	// 30%以下	1.67 {0.17}
C-2-2	60%未満	// 60%以下	1.86 {0.19}
C-2-3	60%未満	// 80%以下	2.16 {0.22}
C-3-1	80%未満	// 30%以下	1.96 {0.20}
C-3-2	80%未満	// 60%以下	2.16 {0.22}
C-3-3	80%未満	// 80%以下	2.45 {0.25}
D	粘性土 (10≦N値<30)		0.69 {0.07}
G-1	軟岩 - I (qu ≦ 10MN/m ²)		0.69 {0.07}

(2) 曲線を含む推進力の計算式

$$F = [F_0 + f \cdot L_1] K^n + \lambda \cdot f \cdot CL + f \cdot L_2$$

f : 直線推進の場合の1m当りの抵抗力 (kN/m) {tf/m}

$$f = R \times S$$

K : 曲線区間での推進抵抗増加率

$$K = \frac{1}{\cos\alpha - k \cdot \sin\alpha}$$

α : 隣接する推進管相互の折れ角 (°)

$$\alpha = 2 \sin^{-1} \frac{L}{2(R-D/2)}$$

L : 推進管の有効長 (m)

R : 曲線半径 (m)

D : 管外径 (m)

k : 曲線部の推進方向に対する法線方向力の摩擦抵抗に関わる係数 (0.5)
ESシステム使用時 (0.1)

n : 曲線区間の推進管の本数 $n = CL / L$ (切り上げ)

CL : 曲線の長さ (m)

λ : 曲線部と直線部の推進抵抗の比

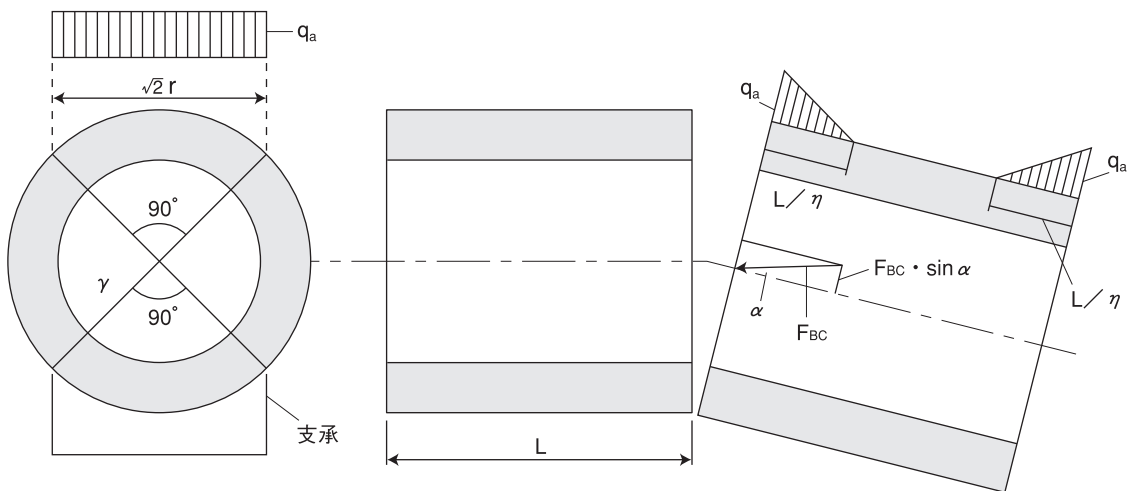
$$\lambda = \frac{K^{n+1} - K}{n(K-1)}$$

(3) 直線推進における推進方向の管の耐荷力 (許容応力)

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.9) を参照。

(4) 曲線部における側方荷重に対する管の強度（曲線部の許容推進力）

曲線部では、管列が外側に膨れ出す座屈現象により、管は地盤反力による背面からの力を受ける。この背面からの抵抗力は、曲線区間で推進力が最も大きくなる曲進開始点（BC点）で最大となる。曲線部では、推進管が折れ線状になっているため、背面からの抵抗力は管の継手部に集中することになる。この曲進開始点（BC点）での作業荷重を下図に示す。図に示すように、地盤反力は、管外径の90°に分布すると仮定している。また、管端部にかかる偏圧の分布形状を三角形とし、その分布範囲長を L_a とすると、（BC点）での推進力 F_{BC} と分布荷重 R_g の関係は次式で与えられる。（この考え方は、JSWAS A-2 を対象に実施された「曲線部における許容推進力の算定に関する共同研究」（平成14年3月（社）日本下水道管渠推進技術協会・全国ヒューム管協会）により提案されたものである。）



推進力と側方荷重の模式図

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

ここで、曲線推進における推進管の安全率 γ ($=1.5$) を考慮した許容推進力 F_a は、次式により求められる。

$$F_a = \frac{\sqrt{2} \cdot L_a \cdot r \cdot q_a}{1.5 \cdot \sin \alpha}$$

ここに、

F_{BC} : BC点における推進力 (kN)

F_a : 曲線部の許容推進力 (kN)

R_g : 許容地盤反力 (kN)

α : 管の1本当りの折れ角 (°)

$$\alpha = 2 \sin^{-1} \left\{ \frac{L}{2(R - D/2)} \right\}$$

R : 曲線半径 (m)

D : 管外径 (m)

L_a : 地盤反力に対する影響範囲長 (m)

$$= L / \eta$$

L : 推進管の有効長 (m/本)

η : 推進管の影響範囲係数 (≥ 1.0) (分布範囲 90° の場合)

$$\eta = -13.917R_t - 0.579R_L + 10.506R_t \times R_L + 2.033$$

影響範囲係数： η

呼び径 (mm)	管長 L (m)		
	2.43	1.20	0.80
800	2.074	1.349	1.113
900	1.915	1.270	1.061
1,000	1.787	1.207	1.019
1,100	1.641	1.167	1.013
1,200	1.566	1.127	1.000
1,350	1.453	1.094	1.000
1,500	1.385	1.055	1.000
1,650	1.322	1.041	1.000
1,800	1.275	1.033	1.000
2,000	1.229	1.019	1.000
2,200	1.194	1.010	1.000
2,400	1.167	1.003	1.000

R_t : 管厚比 = t / D_i

R_L : 管長比 = L / D_i

D_i : 推進管の内径 (m)

t : 推進管の管厚 (m)

r : 管厚中心半径 (m)

q_a : 管の許容等分布側圧 (kN/m²)

$$= M_a / (0.239 r^2) \quad (90^\circ \text{ 分布と仮定})$$

M_a : 管の抵抗曲げモーメント (kN・m/m)

$$= 0.318P \cdot r + 0.239W \cdot r$$

P : 外圧試験荷重 (kN/m)

W : 管の自重 (kN/m)

管の強度試験に基づいて定められた許容等分布荷重を、 q_a に代入して算出した推進力 F_a が許容推進力である。また、曲線区間において、最も推進抵抗力の大きくなる（BC点）の抵抗力を算出する。この抵抗力と許容推進力を比較することにより、側方等分布荷重に対する推進管の強度安全性を確認する。下表に許容等分布側圧 q_a を示す。

許容等分布側圧： q_a

呼び径 (mm)	管厚 (mm)	r (m)	W (kN/m)	外圧強さ P (kN/m)	抵抗曲げモーメント M_a (kN・m/m)	許容等分布側圧 q_a (kN/m ²)
800	80	0.4400	5.308	35.4	5.511	119.104
900	90	0.4950	6.718	38.3	6.824	116.528
1,000	100	0.5500	8.294	41.2	8.296	114.748
1,100	105	0.6025	9.540	42.7	9.555	110.133
1,200	115	0.6575	11.402	44.2	11.033	106.784
1,350	125	0.7375	13.902	47.1	13.497	103.828
1,500	140	0.8200	17.311	50.1	16.457	102.406
1,650	150	0.9000	20.358	53.0	19.548	100.976
1,800	160	0.9800	23.645	55.9	22.959	100.024
2,000	175	1.0875	28.698	58.9	27.828	98.452
2,200	190	1.1950	34.238	61.8	33.263	97.460
2,400	205	1.3025	40.265	64.8	39.374	97.108

9. 許容推進延長の算定

(1) 許容推進延長の考え方

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.11) を参照。

(2) 許容推進延長の求め方

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.11) を参照。

(3) 推進方向の推進管の耐荷力

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.12) を参照。

(4) 元押ジャッキ最大設備の有効推進力

元押ジャッキ最大設備の有効推進力は、所要推進力に対し、余裕のあるものとする。

呼 び 径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
ジャッキ (kN) {tf}	1,470{150}	1,470{150}	1,960{200}	1,960{200}	1,960{200}	1,960{200}
配置可能台数 (台)	4	4	4	4	4	6
最大配置設備推進力 (kN) {tf}	5,880{600}	5,880{600}	7,840{800}	7,840{800}	7,840{800}	11,760{1,200}

呼 び 径	1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400
ジャッキ (kN) {tf}	1,960{200}	1,960{200}	1,960{200}	1,960{200}	1,960{200}	1,960{200}
配置可能台数 (台)	8	8	10	10	12	12
最大配置設備推進力 (kN) {tf}	15,680{1,600}	15,680{1,600}	19,600{2,000}	19,600{2,000}	23,520{2,400}	23,520{2,400}

(5) 支圧壁反力より求まる元押推進力

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.12) を参照。

(6) ビット損耗による許容推進延長

ビットの損耗は、地山の硬度や礫率、礫径及び、土質全般の粒度分布により異なっており、損耗の判断は非常に困難であるが、これまでの施工経験から標準ビットの参考値を、次表に示す。

ビット損耗による許容推進延長 (m)

土質 呼び径	A		B	C-1-1	C-1-2	C-1-3	C-2-1	C-2-2	C-2-3	C-3-1	C-3-2	C-3-3	D	G-1
	粘性土	砂質土												
800	800	600	500	400	350	300	350	300	250	300	250	200	800	350
900	800	600	500	400	350	300	350	300	250	300	250	200	800	350
1,000	800	600	500	400	350	300	350	300	250	300	250	200	800	350
1,100	800	600	500	400	350	300	350	300	250	300	250	200	800	350
1,200	800	600	500	400	350	300	350	300	250	300	250	200	800	350
1,350	800	600	500	400	350	300	350	300	250	300	250	200	800	350

注) 1. これより距離を延ばす場合は、別途検討を要する。

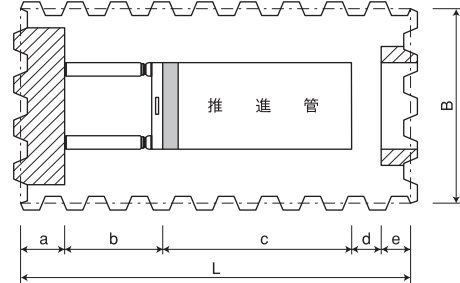
2. 全ての土質にて、ビット補修費を計上する。

10. 立坑寸法

(1) 発進立坑 鋼矢板

(単位：m)

呼び径	a	b	c	d	e	L	B
800	0.40	1.60	2.70	0.40	0.50	5.60	2.80
900	0.40	1.60	2.70	0.40	0.50	5.60	2.80
1,000	0.50	1.60	2.70	0.50	0.50	5.80	3.20
1,100	0.50	1.60	2.70	0.50	0.50	5.80	3.20
1,200	0.60	1.60	2.70	0.50	0.50	5.90	3.20
1,350	0.60	1.60	2.70	0.50	0.50	5.90	3.20
1,500	0.70	1.60	2.70	0.50	0.50	6.00	3.60
1,650	0.70	1.60	2.70	0.50	0.50	6.00	3.60
1,800	0.80	2.00	2.70	0.60	0.50	6.60	3.60
2,000	0.80	2.00	2.70	0.60	0.50	6.60	4.00
2,200	1.00	2.00	2.70	0.60	0.50	6.80	4.40
2,400	1.00	2.00	2.70	0.60	0.50	6.80	4.40



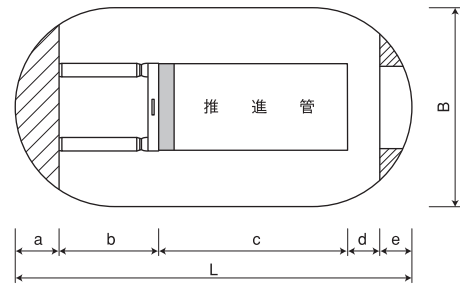
a:支圧壁 b:元押設備 c:推進管 d:鏡切余裕 e:坑口

- 注) 1. 両発進は、別途検討を要する。
2. 支圧壁の厚み(a)は、推進力等による計算結果を優先する。

(2) 発進立坑 小判型ライナープレート

(単位：m)

呼び径	a	b	c	d	e	L	B
800	0.50	1.60	2.70	0.40	0.50	5.70	2.80
900	0.50	1.60	2.70	0.40	0.50	5.70	2.80
1,000	0.60	1.60	2.70	0.50	0.50	5.90	3.20
1,100	0.60	1.60	2.70	0.50	0.50	5.90	3.20
1,200	0.70	1.60	2.70	0.50	0.50	6.00	3.20
1,350	0.70	1.60	2.70	0.50	0.50	6.00	3.20
1,500	0.80	1.60	2.70	0.50	0.60	6.20	3.60
1,650	0.80	1.60	2.70	0.50	0.70	6.30	3.60
1,800	0.90	2.00	2.70	0.60	0.70	6.90	3.60
2,000	0.90	2.00	2.70	0.60	0.70	6.90	4.00
2,200	1.10	2.00	2.70	0.60	0.70	7.10	4.40
2,400	1.10	2.00	2.70	0.60	0.70	7.10	4.40



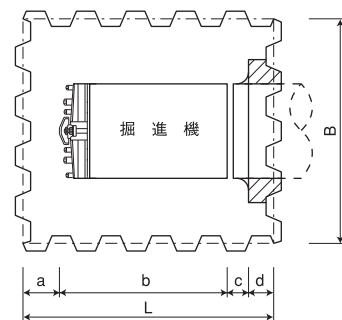
a:支圧壁 b:元押設備 c:推進管 d:鏡切余裕 e:坑口

- 注) 1. 両発進は、別途検討を要する。
2. 支圧壁の厚み(a)は、推進力等による計算結果を優先する。

(3) 到達立坑 鋼矢板

(単位：m)

呼び径	a	二分割 b	三分割 b	c	d	二分割 L	三分割 L	B
800	0.20	1.70	1.30	0.20	0.30	2.40	2.00	2.80
900	0.20	1.70	1.30	0.20	0.30	2.40	2.00	2.80
1,000	0.30	1.70	1.30	0.20	0.40	2.60	2.20	3.20
1,100	0.30	1.70	1.30	0.20	0.40	2.60	2.20	3.20
1,200	0.30	1.70	1.30	0.30	0.40	2.70	2.30	3.20
1,350	0.40	1.70	1.30	0.30	0.40	2.80	2.40	3.20
1,500	0.40	1.70	1.30	0.30	0.40	2.80	2.40	3.60
1,650	0.40	1.70	1.30	0.30	0.40	2.80	2.40	3.60
1,800	0.60	1.70	1.30	0.30	0.40	3.00	2.60	3.60
2,000	0.60	1.70	1.30	0.30	0.40	3.00	2.60	4.00
2,200	0.70	1.70	1.30	0.40	0.50	3.30	2.90	4.40
2,400	0.70	1.70	1.30	0.40	0.50	3.30	2.90	4.40



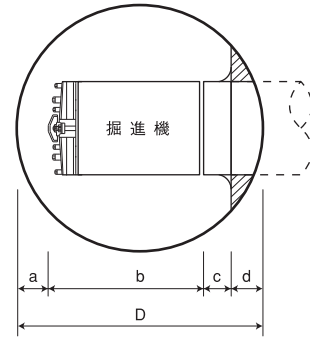
a:引抜余裕 b:掘進機(分割) c:分解余裕 d:坑口

- 注) 1. 両到達は、別途検討を要する。
2. これ以下の場合、別途検討を要する。

(4) 到達立坑 円形型ライナープレート

(単位：m)

呼び径	a	二分割 b	三分割 b	c	d	二分割 D	三分割 D
800	0.20	1.70	1.30	0.20	0.30	2.40	2.00
900	0.20	1.70	1.30	0.20	0.30	2.40	2.00
1,000	0.30	1.70	1.30	0.20	0.40	2.60	2.20
1,100	0.30	1.70	1.30	0.20	0.40	2.60	2.20
1,200	0.40	1.70	1.30	0.30	0.40	2.80	2.40
1,350	0.40	1.70	1.30	0.30	0.50	2.90	2.50
1,500	0.50	1.70	1.30	0.30	0.60	3.10	2.70
1,650	0.60	1.70	1.30	0.30	0.70	3.30	2.90
1,800	0.70	1.70	1.30	0.30	0.70	3.40	3.00
2,000	0.70	1.70	1.30	0.30	0.70	3.40	3.00
2,200	0.80	1.70	1.30	0.40	0.80	3.70	3.30
2,400	0.80	1.70	1.30	0.40	0.80	3.70	3.30

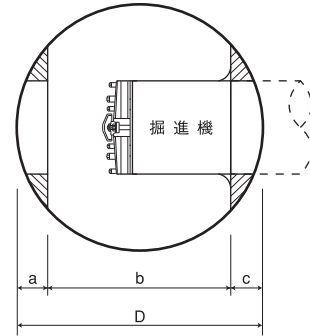


a:引抜余裕 b:掘進機(分割) c:分解余裕 d:坑口
 注) 1. 両到達は、別途検討を要する。
 2. これ以下の場合、別途検討を要する。

(5) 通過立坑 円形型ライナープレート

(単位：m)

呼び径	a	b	c	D
800	0.30	1.30	0.30	1.90
900	0.30	1.30	0.30	1.90
1,000	0.40	1.30	0.40	2.10
1,100	0.40	1.30	0.40	2.10
1,200	0.40	1.30	0.40	2.10
1,350	0.50	1.70	0.50	2.70
1,500	0.60	1.70	0.60	2.90
1,650	0.70	1.70	0.70	3.10
1,800	0.70	1.70	0.70	3.10
2,000	0.70	1.70	0.70	3.10
2,200	0.80	1.70	0.80	3.30
2,400	0.80	1.70	0.80	3.30



a:坑口 b:作業域 c:坑口
 注) これ以下の場合、別途検討を要する。

11. 最小到達人孔

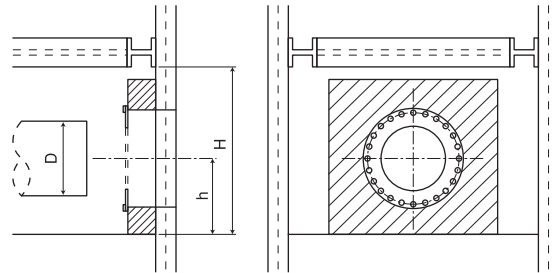
呼び径	名称	形状寸法
800	2号型マンホール	内径φ1,200円形
900	3号型マンホール	内径φ1,500円形
1,000	3号型マンホール	内径φ1,500円形
1,100	4号型マンホール	内径φ1,800円形
1,200	4号型マンホール	内径φ1,800円形
1,350	5号S型マンホール	内法1,900×1,200
	5号型マンホール	内法1,900×1,900
1,500	6号S型マンホール	内法2,200×1,200
	6号型マンホール	内法2,200×2,200

呼び径	名称	形状寸法
1,650	6号S型マンホール	内法2,200×1,200
	6号型マンホール	内法2,200×2,200
1,800	7号S型マンホール	内法2,700×1,200
	7号型マンホール	内法2,700×2,700
2,000	7号S型マンホール	内法2,700×1,200
	7号型マンホール	内法2,700×2,700
2,200	8号S型マンホール	内法3,100×1,200
	8号型マンホール	内法3,100×3,100
2,400	8号S型マンホール	内法3,100×1,200
	8号型マンホール	内法3,100×3,100

12. 管芯位置及び最下段梁位置

(単位:mm)

寸法 呼び径	管外径 (D)	管芯位置 (h)	最下段梁位置 (H)	
			発進立坑	到達立坑
800	960	750	2,200	2,100
900	1,080	810	2,200	2,200
1,000	1,200	870	2,400	2,300
1,100	1,310	925	2,400	2,500
1,200	1,430	985	2,600	2,600
1,350	1,600	1,120	2,800	2,800
1,500	1,780	1,210	3,000	2,900
1,650	1,950	1,295	3,400	3,100
1,800	2,120	1,480	3,800	3,400
2,000	2,350	1,595	4,200	3,500
2,200	2,580	1,720	4,600	3,700
2,400	2,810	1,835	4,600	3,800



注) 管芯位置は、発進立坑・到達立坑とも同一とする。

13. 坑口及び支圧壁寸法

(1) 発進坑口寸法 (参考)

(単位 : mm)

呼び径	φD	φG	φE	W	Z	N	M	H	K	K'
800	960	840	1,100	2,100	1,700	200	400	750	350	475
900	1,080	960	1,220	2,220	1,820	200	400	810	350	475
1,000	1,200	1,060	1,340	2,340	1,940	200	400	870	350	475
1,100	1,310	1,170	1,450	2,450	2,050	200	400	925	350	475
1,200	1,430	1,290	1,570	2,570	2,170	200	400	985	350	475
1,350	1,600	1,460	1,740	2,740	2,390	250	400	1,120	350	475
1,500	1,780	1,640	1,920	2,920	2,670	250	500	1,210	350	475
1,650	1,950	1,810	2,090	3,090	2,840	250	500	1,295	350	475
1,800	2,120	1,980	2,260	3,260	3,110	350	500	1,480	350	475
2,000	2,350	2,210	2,490	3,490	3,350	350	510	1,595	350	475
2,200	2,580	2,420	2,740	3,740	3,600	350	510	1,720	400	525
2,400	2,810	2,650	2,970	3,970	3,830	350	510	1,835	400	525

注) K' (厚さ) = K + (※250/2) ※矢板の種類により異なる。

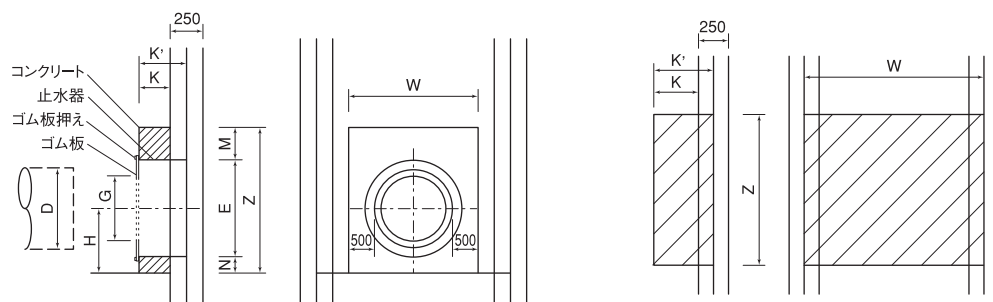
(2) 発進坑口コンクリート量及び型枠工数表 (参考)

呼び径	坑口寸法 (mm)				コンクリート量 (V) (m ³)	型枠量 (F) (m ²)
	幅 (W)	高さ (H)	外径 (φE)	厚さ (K')		
800	2,100	1,700	1,100	475	1.24	5.19
900	2,220	1,820	1,220	475	1.36	5.77
1,000	2,340	1,940	1,340	475	1.49	6.38
1,100	2,450	2,050	1,450	475	1.60	7.29
1,200	2,570	2,170	1,570	475	1.73	7.64
1,350	2,740	2,390	1,740	475	1.98	8.82
1,500	2,920	2,670	1,920	475	2.33	10.33
1,650	3,090	2,840	2,090	475	2.54	11.47
1,800	3,260	3,110	2,260	475	2.91	13.09
2,000	3,490	3,350	2,490	475	3.24	14.87
2,200	3,740	3,600	2,740	525	3.97	17.24
2,400	3,970	3,830	2,970	525	4.35	19.23

注) 1. K' = K + (※250/2) ※矢板の種類により異なる。

$$2. V = (W \times Z - \frac{(\phi E)^2 \times \pi}{4}) \times K'$$

$$3. F = (W \times Z) + (2 \times Z \times K')$$



(3) 支圧壁寸法 (参考)

呼び径	寸法 (mm)				コンクリート量 (V) (m ³)	型 枠 量 (F) (m ²)
	W	Z	K	K'		
800	2,800	1,800	300	425	2.14	6.57
900	2,800	1,800	300	425	2.14	6.57
1,000	3,200	2,000	400	525	3.36	8.50
1,100	3,200	2,000	400	525	3.36	8.50
1,200	3,200	2,200	500	625	4.40	9.79
1,350	3,200	2,400	500	625	4.80	10.68
1,500	3,600	2,600	600	725	6.79	13.13
1,650	3,600	3,000	600	725	7.83	14.57
1,800	3,600	3,400	700	825	10.10	17.85
2,000	4,000	3,800	700	825	12.54	21.47
2,200	4,400	4,200	900	1,025	18.94	27.09
2,400	4,400	4,600	900	1,025	20.75	29.67

注) 1. $K' = K + (\ast 250 / 2)$ \ast 矢板の種類により異なる。

2. $V = W \times Z \times K'$

3. $F = (W \times Z) + (2 \times Z \times K')$

4. 支圧壁の検討は、お問合せ下さい。

14. 地盤改良範囲

発進・到達立坑部には、地盤改良を行うが、改良範囲は、立坑の鏡切りに必要な最小限とし、その改良範囲は、公益社団法人 日本推進技術協会・設計積算要領「泥濃式推進工法編」を参照する。

15. 発生土処理

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.16) を参照。

16. 曲線推進の設計

曲線推進設計時の検討事項および設計手順

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.16~17) を参照。

(1) 直線区間長 (m)

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400
初期直線区間長	5.0	5.0	5.0	5.0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
曲線間直線区間長	5.0	5.0	5.0	5.0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5

(2) 曲線推進時の推進管の許容応力度 (軸方向力に対する管の強度)

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.18) を参照。

(3) 推進管端部における推進力伝達方法の検討

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.18~21) を参照。

(4) 継手性能

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.22) を参照。

(5) 拡幅余掘り

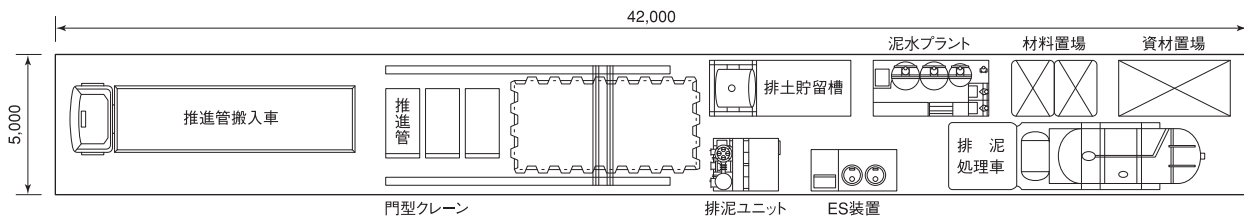
第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.23) を参照。

(6) 地盤補強の検討

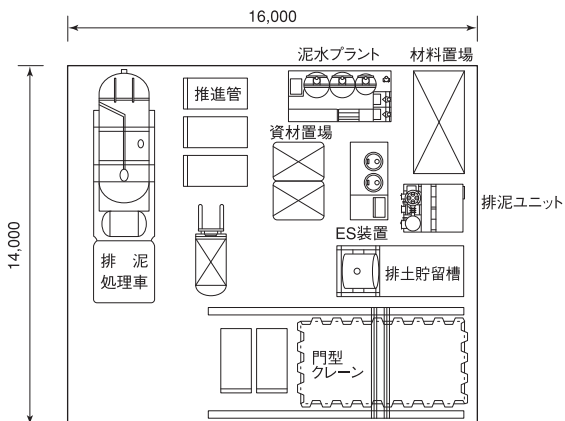
第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.23) を参照。

17. 発進基地 (参考)

道路上の場合



敷地内 (借地) の場合



発進基地面積 (概算)

道路上	敷地内
200~300m ² 程度	220~350m ² 程度

注) 呼び径、推進規模により設備台数の増加等を十分検討する。

第2章 積算基準

1. 掘削断面積

基本オーバーカット量は、推進管の外側より25mmとする。

掘削土量は「掘削断面積×推進延長」により求め、高濃度泥水注入量、滑材（固結型）注入量、ES剤注入量、発生土処理量の計算の基礎とする。

基本オーバーカット量(Tp)

Tp (mm) = 25mm とする。

※ESシステム使用時は、30～50mmとする。

ESシステム使用時の土質別 Tp (mm) 量

土質	土質内容	Tp (mm)
A	粘性土 (N値<10)	35
A	砂質土 (N値<50)	35
B	砂礫土 (礫含有率30%未満)	50
C	砂礫土 (礫含有率30%以上40%未満)	50
	砂礫土 (礫含有率40%以上60%未満)	50
	砂礫土 (礫含有率60%以上80%未満)	50
D	粘性土 (10≤N値<30)	30
E	泥岩、固結粘土 (30≤N値<50/10)	30
G-1	軟岩-I (qu≤10MN/m ²)	50

2. 高濃度泥水注入

(1) 高濃度泥水配合表

種目	比重	単位	土質区分による配合 (m ³ 当り)							
			A	B	C-1 C-1-1~3	C-2 C-2-1~3	C-3 C-3-1~3	D	E	G-1
粉末粘土	2.45	kg	240.0	240.0	360.0	360.0	360.0	240.0	240.0	240.0
増粘剤	1.30	kg	1.8	1.8	3.0	3.0	3.0	1.8	1.8	1.8
目詰材	1.10	kg	10.0	10.0	12.0	12.0	12.0	10.0	10.0	10.0
水	1.00	kg	891.6	891.6	839.8	839.8	839.8	891.6	891.6	891.6
計		t	1.143	1.143	1.215	1.215	1.215	1.143	1.143	1.143
比重			1.14	1.14	1.22	1.22	1.22	1.14	1.14	1.14

(2) 高濃度泥水注入率

高濃度泥水注入率 (%) (掘削土量に対する比率) は、次式により算出する。

$$\{0.3 + 0.3 \times (G/100) + 0.7 \times (G/100)^2\} \times 100$$

備考 1. G: 礫率

2. 算定式で50%未満は、50%とする。

※但し、D土質は70%、E土質は100%、G-1は100%とする。

3. 無水層は、30%追加する。

3. 滑材(固結型)注入

(1) 滑材(固結型)配合表

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法(P.27)を参照。

(2) 滑材(固結型)注入量

滑材注入量は、標準として、管の外側より40mmの空隙ができるものと考え、その50%を滑材で、残り50%を裏込材により充填する。なお、C土質においては、標準注入量の50%増しとする。

1m当りの注入量

(ℓ/m)

土質 \ 呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400
A・B・D・E・G-1	62	69	77	83	91	101	114	124	134	149	164	179
C	93	104	116	125	137	152	171	186	201	224	246	269

※但し、オーバーカット量が40mm以上の場合、次式により算出する。

1m当りの滑材注入量 = $\{(\text{管外径} + T_p \times 2)^2 \times \pi/4 - \text{推進管外径断面積}\} \times 50\%$
 なお、C土質においては、標準注入量の50%増しとする。

4. ES剤注入

(1) ES剤配合表

(300ℓ当り)

土質	ES剤(kg)	目詰材(kg)	水(ℓ)
A(粘性土)	1.5	—	299
A(砂質土)	1.5	0.5	298
B	1.5	0.5	298
C-1, C-1-1~3	2.0	0.5	298
C-2, C-2-1~3	2.0	1.0	297
C-3, C-3-1~3	2.0	1.5	297
D	1.5	—	299
E	1.5	—	299
G-1	1.5	—	299

(2) ES剤注入量

ES剤注入量は、空隙部の安定度が礫率に影響を受けることから、土質毎に注入量を決定する。

1m当りのES剤注入量 = (掘削断面積 - 推進管外径断面積) × 50% × 土質による割増率

土質による割増率

土質	A	B	C-1 C-1-1~3	C-2 C-2-1~3	C-3 C-3-1~3	D	E	G-1
割増率	1.0	1.2	1.4	1.5	1.7	1.0	1.0	1.0

1m当りの注入量

(ℓ/m)

土質 \ 呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400
A	79	89	98	107	117	130	144	158	171	189	207	225
B	95	107	118	128	140	155	173	189	205	226	248	269
C-1, C-1-1~3	111	125	137	149	163	181	202	221	239	264	289	314
C-2, C-2-1~3	119	134	147	160	175	194	216	236	256	283	310	337
C-3, C-3-1~3	134	151	167	181	198	220	245	268	290	320	351	382
D	79	89	98	107	117	130	144	158	171	189	207	225
E	79	89	98	107	117	130	144	158	171	189	207	225
G-1	79	89	98	107	117	130	144	158	171	189	207	225

5. 裏込注入

(1) 裏込材配合表

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.29) を参照。

(2) 裏込注入量

裏込注入量は、標準として、管の外側より40mmの空隙ができるものと考え、その50%を滑材で、残り50%を裏込材により充填する。なお、C土質においては、標準注入量の50%増しとする。

1m当りの注入量

(ℓ/m)

土質 \ 呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400
A・B・D・E	62	69	77	83	91	101	114	124	134	149	164	179
C	93	104	116	125	137	152	171	186	201	224	246	269

※但し、オーバーカット量が40mm以上の場合、次式により算出する。

1m当りの裏込注入量 = $\{(\text{管外径} + T_p \times 2)^2 \times \pi/4 - \text{推進管外径断面積}\} \times 50\%$
 なお、C土質においては、標準注入量の50%増しとする。

6. 発生土処理量及び発生土搬出

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.29) を参照。

7. ES管の配置

ES注入装置の配置方法は、掘進機から200mまでは、掘削面からの「高濃度泥水」が圧力伝播しており、不要である。200mの位置に1箇所設置、それ以降50mピッチ（標準）で配置する。ピッチ幅は、土質、推進距離、平面縦断線形、地下水位、透水係数等によって異なる。また、ES注入装置は、ES管にあらかじめ取り付けおき、進行に従って、順次配置する。

ES管の配置

土質	土質内容	先頭からの位置 (m)	ピッチ幅 (m)
A	粘性土 (N値<10)	200	50
A	砂質土 (N値<50)	160	40
B	砂礫土 (礫含有率30%未満)	150	50
C	砂礫土 (礫含有率30%以上40%未満)	150	45
	砂礫土 (礫含有率40%以上60%未満)	130	40
	砂礫土 (礫含有率60%以上80%未満)	100	35
D	粘性土 (10≤N値<30)	250	50
E	泥岩、固結粘土 (30≤N値<50/10)	250	50
G-1	軟岩-I ($q_u \leq 10 \text{MN/m}^2$)	250	50
—	無水層	10	30

- 注) 1. 急曲線が存在する複合曲線においては、先頭からの位置を10mとする。
 2. 複合土質の場合、該当する先頭からの位置、ピッチ幅ともに、最小値を採用する。
 3. パーチカル、勾配2%以上においては、先頭からの位置を10mとする。
 4. 無水層は、透水係数が $1.0 \times 10^{-2} \sim 1.0 \times 10^{-1} \text{cm/sec}$ 程度、または地下水位が管頂以下をいう。
 5. 超急曲線 (交角70° 以上程度) においては、曲線外周部の推進管側面と掘削面の密着性が必然的に強くなり、テールボイドの確保が困難となり、推進力の上昇を招くので、ES管の配置は、BC～到達のみ先頭からの位置を10m、ピッチ幅を10mと縮小させる。
 なお、発進～BCまでは、上表に準じる。

8. 施工区分

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.30) を参照。

9. 工種分類

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.31) を参照。

10. 日進量

元押ジャッキは、多段式ロングジャッキを標準としており、ストラット形式の場合は、別途考慮する。また、1スパン内で複数の曲線が含まれている場合の日進量は、曲線推進の補正率を乗じて算出する。

標準タイプ

1日8時間当り推進標準日進量

(単位:m/日)

土質 呼び径 (mm)	土質		土質 呼び径 (mm)	土質	
	砂質土・粘性土	砂礫土		砂質土・粘性土	砂礫土
800	7.00	5.40	1,500	6.20	4.90
900	6.90	5.40	1,650	6.00	4.70
1,000	6.80	5.30	1,800	5.80	4.60
1,100	6.70	5.20	2,000	5.60	4.50
1,200	6.50	5.10	2,200	5.30	4.30
1,350	6.30	5.00	2,400	5.00	4.20

- 備考 1. 定義する土質のうち、砂質土は礫径20mm未満であり、砂礫土は礫径20mm以上で最大礫径は、掘進機外径の20%未満かつ400mm以下とする。
 2. 元押の標準日進量は、推進1スパン間の平均日進量である。
 3. 本表は、元押多段式ロングジャッキを標準としたものである。
 4. 曲線推進の日進量は、下表の補正率により算定する。
 5. 中押については、別途考慮すること。

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	曲線部	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

破碎タイプ

日進量は、基本的に標準タイプと同様であるが、標準タイプで対応できない土質に関しては、下表の補正係数により、日進量の補正を行う。

補正係数

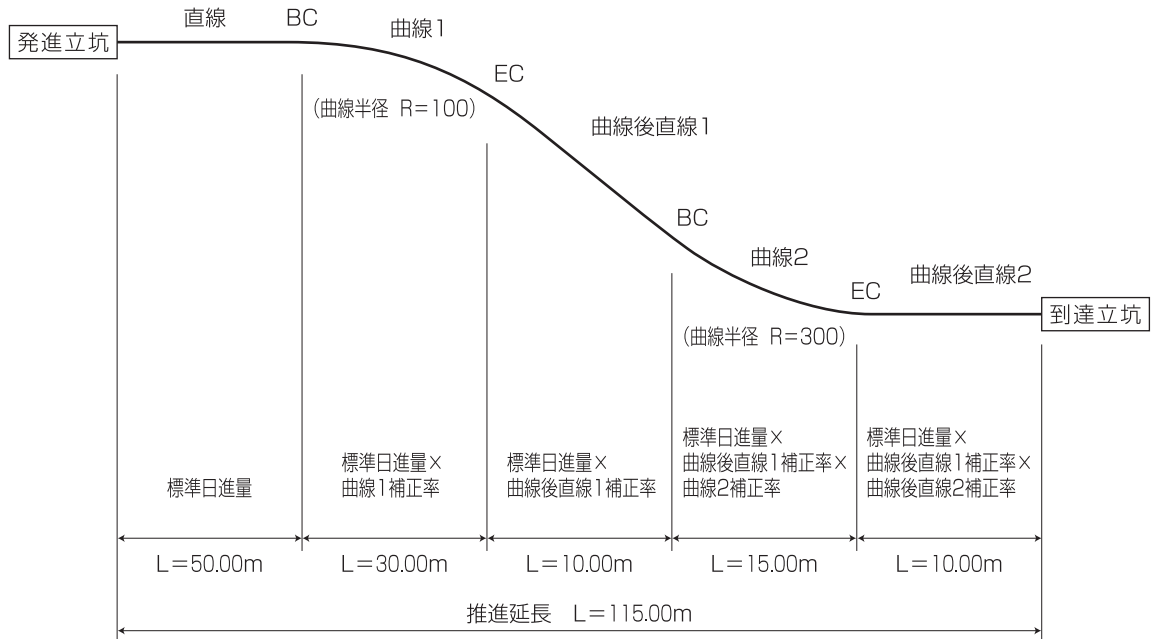
土質 呼び径 (mm)	土質									
	C-1-1	C-1-2	C-1-3	C-2-1	C-2-2	C-2-3	C-3-1	C-3-2	C-3-3	G-1
800	1.00	0.95	0.90	0.95	0.90	0.85	0.90	0.85	0.80	0.70
900	1.00	0.95	0.90	0.95	0.90	0.85	0.90	0.85	0.80	0.70
1,000	1.00	0.95	0.90	0.95	0.90	0.85	0.90	0.85	0.80	0.70
1,100	1.00	0.95	0.90	0.95	0.90	0.85	0.90	0.85	0.80	0.70
1,200	1.00	0.95	0.90	0.95	0.90	0.85	0.90	0.85	0.80	0.70
1,350	1.00	0.95	0.90	0.95	0.90	0.85	0.90	0.85	0.80	0.70

- 備考 1. C-1-1～C-3-3は、標準タイプの日進量の砂礫土に、補正係数を乗じて算出する。
 2. G-1は、標準タイプの日進量の普通土に、補正係数を乗じて算出する。

標準タイプ

※ 1スパン内に2曲線が含まれている場合の日進量の計算例

例) 管径φ800mm、砂質土・粘性土 (標準日進量 7.00m/日)



平均日進量の算定

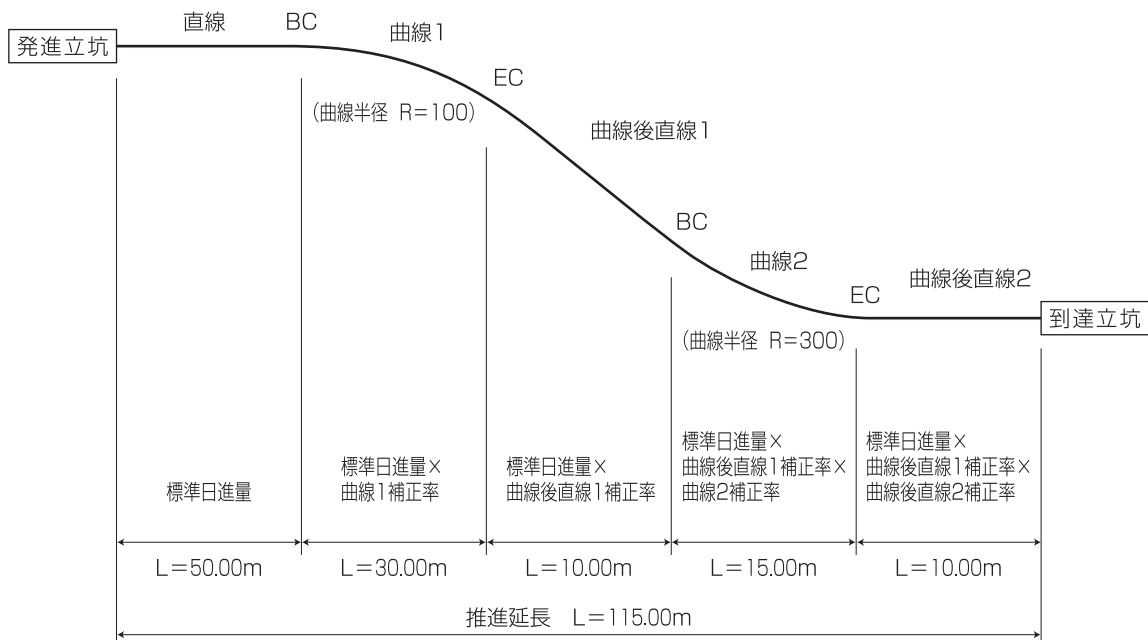
区 間	距離 L (m)	日進量 n (m/日)	L/n	平均日進量 (m/日) L ÷ (L/n)
直 線	50.00	7.00	7.14	
曲 線 1	30.00	$7.00 \times 0.90 = 6.30$	4.76	
曲線後直線1	10.00	$7.00 \times 0.85 = 5.95$	1.68	
曲 線 2	15.00	$5.95 \times 0.95 = 5.65$	2.65	
曲線後直線2	10.00	$5.95 \times 0.90 = 5.36$	1.87	
計	115.00		18.10	6.35

上表より、平均日進量は 6.35 (m/日) とする。

破碎タイプ

※ 1スパン内に2曲線が含まれている場合の日進量の計算例

例) 管径φ800mm、砂礫土・C-3-3 (標準日進量 5.40m/日 × 0.80 = 4.32m/日)



平均日進量の算定

区 間	距離 L (m)	日進量 n (m/日)	L/n	平均日進量 (m/日) L ÷ (L/n)
直 線	50.00	4.32	11.57	
曲 線 1	30.00	4.32 × 0.90 = 3.89	7.71	
曲線後直線1	10.00	4.32 × 0.85 = 3.67	2.72	
曲 線 2	15.00	3.67 × 0.95 = 3.49	4.30	
曲線後直線2	10.00	3.67 × 0.90 = 3.30	3.03	
計	115.00		29.33	3.92

上表より、平均日進量は 3.92 (m/日) とする。

11. 機械器具損料及び電力料算定表

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.36~39) を参照。

12. 機械機器の選定

(1) 元押油圧設備

呼び径別最大元押しジャッキ設置可能数

項目		呼び径											
		800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400
ジャッキ種別 最大配置可能数	980 kN (100tf)	4	4	4	4	4	4	8	8	10	10	12	12
	1,470 kN (150tf)	4	4	4	4	4	6	8	8	10	10	12	12
	1,960 kN (200tf)	—	—	4	4	4	6	8	8	10	10	12	12
最大能力 kN (tf)		5,880 (600)	5,880 (600)	7,840 (800)	7,840 (800)	7,840 (800)	11,760 (1,200)	15,680 (1,600)	15,680 (1,600)	19,600 (2,000)	19,600 (2,000)	23,520 (2,400)	23,520 (2,400)

理論推進力に対する標準油圧機器一覧表

理論推進力 (kN) (tf)	0~3,920 (0~400)	0~5,880 (0~600)	0~7,840 (0~800)	0~8,820 (0~900)	0~11,760 (0~1,200)	0~15,680 (0~1,600)	0~19,600 (0~2,000)	0~23,520 (0~2,400)
ジャッキ能力 (kN)(tf)	980(100)	1,470(150)	1,960(200)	1,470(150)	1,960(200)	1,960(200)	1,960(200)	1,960(200)
ジャッキ台数 (本)	4	4	4	6	6	8	10	12
油圧ポンプ出力 (kw)	15.0	22.0	22.0	22.0	30.0	37.0	52.0	52.0

(2) 立坑設備及び滑材、裏込

機 械 名	規 格		
	適用径 (mm)	仕 様	出力 (kW)
電 動 ホ イ ス ト (巻上げ、横行モーター含)	800 ~ 1,100	2.8 t	4.6
	1,200 ~ 1,500	5 t	6.8
	1,650 ~ 2,200	10 t	13.0
	2,400	15 t	24.6
門 型 ク レ ー ン (走 行 モ ー タ ー 含)	800 ~ 1,100		1.5
	1,200 ~ 1,500		3.0
	1,650 ~ 2,400		4.4
グ ラ ウ ト ポ ン プ (横 型 2 連 動)	800 ~ 1,650		8
	1,800 ~ 2,400		11
グ ラ ウ ト ミ キ サ (並 列 2 槽 式)	800 ~ 1,650	200L × 2	2
	1,800 ~ 2,400	400L × 2	11
コ ン プ レ ッ サ	800 ~ 900	0.83 (m ³)	3.7
	1,000 ~ 1,200	1.1 ~ 1.5 (m ³)	7.5
	1,350 ~ 2,400	1.4 ~ 1.6 (m ³)	11.0
グ ラ ウ ト ポ ン プ (高 濃 度 泥 水)	800 ~ 1,350	65 (ℓ/min) × 2	2.2 × 2
	1,500 ~ 1,800	65 (ℓ/min) + 90 (ℓ/min)	2.2 + 7.5
	2,000 ~ 2,400	65 (ℓ/min) + 90 (ℓ/min) × 2	2.2 + 7.5 × 2
グ ラ ウ ト ミ キ サ (高 濃 度 泥 水)	800 ~ 1,800	0.5 (m ³) × 3	2.2 × 3
	2,000 ~ 2,400	0.5 (m ³) × 6	2.2 × 6

13. 機械機器運転日数及び供用日数

第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法 (P.41) を参照。

14. 電力設備

(1) 電気容量 (定格出力)

① 動力 (3相3線)

機 械 \ 呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
掘進機カッタ駆動装置 (普通土)	15.40	15.40	18.90	22.40	30.40	44.80
掘進機カッタ駆動装置 (砂礫土)	15.40	15.40	22.40	22.40	30.40	44.80
電 動 ホ イ ス ト	4.60	4.60	4.60	4.60	6.80	6.80
門 型 ク レ ー ン (本体)	1.50	1.50	1.50	1.50	3.00	3.00
多 段 ジ ャ ッ キ	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
グ ラ ウ ト ポ ン プ (滑材)	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
グ ラ ウ ト ミ キ サ (滑材)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
コ ン プ レ ッ サ	3.70	3.70	7.50	7.50	7.50	11.00
吸 泥 排 土 設 備	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	55.00
グ ラ ウ ト ポ ン プ (高濃度泥水)	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40
グ ラ ウ ト ミ キ サ (高濃度泥水)	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60
給 水 ポ ン プ	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70
E S 剤 混 合 装 置	0.75×2	0.75×2	0.75×2	0.75×2	0.75×2	0.75×2
E S 剤 圧 送 装 置	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
集 中 管 理 盤	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
集 中 計 測 装 置	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

機 械 \ 呼び径	1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400
掘進機カッタ駆動装置 (普通土)	44.80	44.80	60.00	60.00	90.00	90.00
掘進機カッタ駆動装置 (砂礫土)	44.80	44.80	60.00	60.00	90.00	90.00
電 動 ホ イ ス ト	6.80	13.00	13.00	13.00	13.00	24.60
門 型 ク レ ー ン (本体)	3.00	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40
多 段 ジ ャ ッ キ	22.00	22.00	22.00	22.00	30.00	30.00
グ ラ ウ ト ポ ン プ (滑材)	8.00	8.00	11.00	11.00	11.00	11.00
グ ラ ウ ト ミ キ サ (滑材)	2.00	2.00	11.00	11.00	11.00	11.00
コ ン プ レ ッ サ	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
吸 泥 排 土 設 備	55.00	75.00	75.00	110.00	110.00	110.00
グ ラ ウ ト ポ ン プ (高濃度泥水)	9.70	9.70	9.70	17.20	17.20	17.20
グ ラ ウ ト ミ キ サ (高濃度泥水)	6.60	6.60	6.60	13.20	13.20	13.20
給 水 ポ ン プ	3.70	3.70	3.70	7.40	7.40	7.40
E S 剤 混 合 装 置	0.75×2	0.75×2	0.75×2	0.75×2	0.75×2	0.75×2
E S 剤 圧 送 装 置	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
集 中 管 理 盤	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
集 中 計 測 装 置	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

備考 最小の機械機器構成であり、台数追加等の場合は、別途検討を要する。

② 単相100V

機 械 \ 呼び径	800~1,350	1,500~2,400	1 時間当り燃料消費率
管 内 照 明	0.41	0.62	0.900
計	0.41	0.62	

備考 管内照明は、推進延長に影響を受ける。(上表は、200mの場合である。)

呼 び 径	800~1,350	1,500~2,400
照明機器規格 (W)	6	10
定 格 出 力 (kW)	推進延長÷4.86×0.010	推進延長÷4.86×0.015

(2) 機械別 1 時間当り燃料消費率

機 械 名	1 時間当り燃料消費率
掘進機カッタ駆動装置	0.533
電動ホイスト (親)	0.305
電動ホイスト (子)	0.305
門型クレーン (本体)	0.305
グラウトポンプ	0.613
グラウトミキサ	0.613
給 水 ポ ン プ	0.533

機 械 名	1 時間当り燃料消費率
元 押 油 圧 ポ ン プ	0.533
吸 泥 排 土 設 備	0.681
コ ン プ レ ッ サ	0.595
E S 剤 混 合 装 置	0.533
E S 剤 圧 送 装 置	0.533
集 中 管 理 盤	0.900
集 中 計 測 装 置	0.900

(3) 1日当り運転時間

① 推進機械別 1 日当りの稼働時間

砂質土・粘性土 8時間当り稼働時間

機 械 の 種 類	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400
掘 進 機	4.7	4.6	4.5	4.5	4.4	4.3	4.3	4.2	4.1	4.1	4.0	4.0
電 動 ホ イ ス ト	2.2	2.3	2.3	2.1	2.1	2.3	2.3	2.2	2.4	2.5	2.4	2.4
門 型 ク レ ー ン (本 体)	2.0	2.1	2.1	1.9	1.9	2.1	2.1	2.0	2.2	2.3	2.2	2.2
多 段 ジ ャ ッ キ (元 押)	4.7	4.6	4.5	4.5	4.4	4.3	4.3	4.2	4.1	4.1	4.0	4.0
グ ラ ウ ト ポ ン プ (滑 材)	4.7	4.6	4.5	4.5	4.4	4.3	4.3	4.2	4.1	4.1	4.0	4.0
グ ラ ウ ト ミ キ サ (滑 材)	4.9	4.8	4.7	4.7	4.6	4.5	4.5	4.4	4.3	4.3	4.2	4.2
グ ラ ウ ト ポ ン プ (裏 込)	2.1	2.3	2.5	2.5	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.5	3.7	3.7
グ ラ ウ ト ミ キ サ (裏 込)	3.4	3.6	3.8	3.8	3.9	4.1	4.2	4.2	4.4	4.5	4.7	4.7
コ ン プ レ ッ サ	4.8	4.8	4.7	4.6	4.6	4.5	4.4	4.4	4.3	4.2	4.2	4.2
吸 泥 排 土 設 備	4.8	4.8	4.7	4.6	4.6	4.5	4.4	4.4	4.3	4.2	4.2	4.2
グ ラ ウ ト ポ ン プ (高 濃 度 泥 水)	4.8	4.8	4.7	4.6	4.6	4.5	4.4	4.4	4.3	4.2	4.2	4.2
グ ラ ウ ト ミ キ サ (高 濃 度 泥 水)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
給 水 ポ ン プ	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1

※ 16時間当りの場合、2倍とする。

砂礫土 8時間当り稼働時間

機 械 の 種 類	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400
掘 進 機	5.0	4.9	4.9	4.8	4.8	4.7	4.7	4.6	4.6	4.6	4.5	4.5
電 動 ホ イ ス ト	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8	1.9	2.0	1.8	2.0	2.1	2.0	2.0
門 型 ク レ ーン (本 体)	1.6	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.6	1.8	1.9	1.8	1.8
多 段 ジ ャ ッ キ (元 押)	5.0	4.9	4.9	4.8	4.8	4.7	4.7	4.6	4.6	4.6	4.5	4.5
グ ラ ウ ト ポ ン プ (滑 材)	5.0	4.9	4.9	4.8	4.8	4.7	4.7	4.6	4.6	4.6	4.5	4.5
グ ラ ウ ト ミ キ サ (滑 材)	5.2	5.1	5.1	5.0	5.0	4.9	4.9	4.8	4.8	4.8	4.7	4.7
グ ラ ウ ト ポ ン プ (裏 込)	2.1	2.3	2.5	2.5	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.5	3.7	3.7
グ ラ ウ ト ミ キ サ (裏 込)	3.4	3.6	3.8	3.8	3.9	4.1	4.2	4.2	4.4	4.5	4.7	4.7
コ ン プ レ ッ サ	5.1	5.1	5.0	4.9	4.8	4.7	4.7	4.6	4.6	4.6	4.5	4.5
吸 泥 排 土 設 備	5.1	5.1	5.0	4.9	4.8	4.7	4.7	4.6	4.6	4.6	4.5	4.5
グ ラ ウ ト ポ ン プ (高 濃 度 泥 水)	5.1	5.1	5.0	4.9	4.8	4.7	4.7	4.6	4.6	4.6	4.5	4.5
グ ラ ウ ト ミ キ サ (高 濃 度 泥 水)	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
給 水 ポ ン プ	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2

※ 16時間当りの場合、2倍とする。

② ESシステムの1日当りの稼働時間

機 械 名	8時間当り	16時間当り
E S 剤 混 合 装 置	7.0	14.0
E S 剤 圧 送 装 置	4.5	9.0
集 中 管 理 盤	7.0	14.0
集 中 計 測 装 置	7.0	14.0

第3章 代価様式

代価表については、

第1編 巨礫破砕型泥濃式推進工法 (P.44~64) を参照。歩掛表のみを記載します。

※従来の泥濃式推進工法にも、適用できます。

切羽作業工歩掛表

(1日当り)

種目 呼び径 (mm)	A・B・D・G土質	C土質	
	トンネル特殊工 (人)	トンネル特殊工 (人)	トンネル作業員 (人)
800~2,400	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)

備考 ()内は、昼夜連続施工とする。

坑内作業工歩掛表

(1日当り)

種目 呼び径 (mm)	トンネル世話役 (人)	トンネル特殊工 (人)	トンネル作業員 (人)
800~2,400	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)

備考 トンネル世話役……総指揮
トンネル特殊工……管据付接合、油圧機器、運転保守
トンネル作業員……管接合、排泥管接合
()内は、昼夜連続施工とする。

坑内作業諸雑費率

(%)

適用管径 (mm)	施工区分		
	昼間施工	夜間施工	昼夜連続施工
800~1,650	5	3	1
1,800~2,400	7	5	3

坑外作業工歩掛表

(1日当り)

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)		
800~1,100	1.0 (2.0)	—	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)
1,200~2,400	—	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)	1.0 (2.0)

備考 特殊作業員……高濃度泥水作成管理、送排泥装置の運転操作、玉掛け
普通作業員……玉掛け手伝い、排土、泥水処理手伝い
()内は、昼夜連続施工とする。

裏込注入工歩掛表

(1日当り)

種目 呼び径 (mm)	トンネル世話役 (人)	トンネル作業員 (人)	特殊作業員 (人)	普通作業員 (人)
800~2,400	1.0	2.0	1.0	2.0

8時間当り裏込日進量

(m/日)

呼び径 (mm)	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400
注入延長	41.0	39.0	36.0	36.0	34.0	34.0	34.0	32.0	32.0	29.0	29.0	27.0

裏込注入諸雑費率

(%)

適用管径 (mm)	元 押		中 押	
	昼間施工	夜間施工	昼間施工	夜間施工
800~1,650	3	2	5	3
1800~2,400	4	3	6	4

目地モルタル工歩掛表

(100箇所当り)

種目 呼び径	モルタル工 (人)	トンネル世話役 (人)	トンネル作業員 (人)	摘要
800	0.12	2.3	23.4	
900	0.13	2.6	25.6	
1,000	0.13	3.9	38.6	
1,100	0.14	4.0	40.2	
1,200	0.15	4.2	41.8	
1,350	0.18	4.4	44.1	
1,500	0.20	4.7	46.5	
1,650	0.21	4.9	48.8	
1,800	0.23	5.1	51.2	
2,000	0.25	5.7	57.1	
2,200	0.27	6.3	63.2	
2,400	0.29	6.7	66.7	

クレーン設備工歩掛表

(1箇所当り)

種目	単位	呼び径 (mm)			
		800~1,100	1,200~1,500	1,650~2,200	2,400
世話役	人	2.5	3.0	4.0	5.0
特殊作業員	人	6.0	7.0	9.0	11.5
電工	人	4.5	5.0	7.0	8.5
普通作業員	人	7.5	9.0	12.0	15.0
ラフテレーンクレーン賃料	日	2.5	3.0	4.0	5.0
ラフテレーンクレーン規格	—	排出ガス対策型 (第1次基準値) 油圧伸縮ジブ型 4.9t吊		排出ガス対策型 (第1次基準値) 油圧伸縮ジブ型 16t吊	

発進坑口工歩掛表

(1箇所当り)

種目 呼び径 (mm)	普通 作業員 (人)	坑口止め輪 (ゴムリング枠共) (組)	鋼材 溶接工 (m)	コンクリート 工 (m ³)	型枠工 (m ²)	コンクリート とりこわし工 (m ³)	コンクリート 塊処分工 (m ³)	摘要
800	1.20	1.00	4.10	1.24	5.19	1.24	1.24	
900	1.30	1.00	4.50	1.36	5.77	1.36	1.36	
1,000	1.40	1.00	4.90	1.49	6.38	1.49	1.49	
1,100	1.40	1.00	5.30	1.60	6.97	1.60	1.60	
1,200	1.50	1.00	5.80	1.73	7.64	1.73	1.73	
1,350	1.50	1.00	6.40	1.98	8.82	1.98	1.98	
1,500	1.60	1.00	7.10	2.33	10.33	2.33	2.33	
1,650	1.60	1.00	7.70	2.54	11.47	2.54	2.54	
1,800	1.70	1.00	8.30	2.91	13.09	2.91	2.91	
2,000	1.70	1.00	9.20	3.24	14.87	3.24	3.24	
2,200	1.80	1.00	10.10	3.97	17.24	3.97	3.97	
2,400	2.00	1.00	11.00	4.35	19.23	4.35	4.35	

到達坑口工歩掛表

(1箇所当り)

種目 呼び径 (mm)	普通 作業員 (人)	坑口止め輪 (ゴムリング枠共) (組)	鋼材 溶接工 (m)
800	1.20	1.00	4.40
900	1.30	1.00	4.80
1,000	1.40	1.00	5.20
1,100	1.40	1.00	5.60
1,200	1.50	1.00	6.10
1,350	1.50	1.00	6.70

種目 呼び径 (mm)	普通 作業員 (人)	坑口止め輪 (ゴムリング枠共) (組)	鋼材 溶接工 (m)
1,500	1.60	1.00	7.40
1,650	1.60	1.00	8.00
1,800	1.70	1.00	8.60
2,000	1.70	1.00	9.50
2,200	1.80	1.00	10.30
2,400	2.00	1.00	11.20

鏡切り延長表

(1箇所当り)

種目 呼び径	発進坑口切断延長 (m)	到達坑口切断延長 (m)	摘要
800	7.00	7.00	
900	8.00	8.00	
1,000	9.00	9.00	
1,100	10.00	10.00	
1,200	11.00	11.00	
1,350	14.00	14.00	

種目 呼び径	発進坑口切断延長 (m)	到達坑口切断延長 (m)	摘要
1,500	16.00	16.00	
1,650	18.00	18.00	
1,800	20.00	20.00	
2,000	22.00	22.00	
2,200	24.00	24.00	
2,400	26.00	26.00	

推進用機器据付撤去工步掛表

(1箇所当り)

種目 呼び径 (mm)	世話役 (人)	特殊作業員 (人)	普通作業員 (人)	門型クレーン運転日 (日)
800~1,100	2.0	4.0	4.0	2.0
1,200~1,500	2.0	4.5	5.0	2.0
1,650~2,200	3.0	5.5	7.0	3.0
2,400	4.0	6.0	10.0	4.0

- 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。

床板材数量

呼び径 (mm)	床板材 (m ³)
800	0.37
900~1,000	0.44
1,100~1,350	0.50
1,500	0.61
1,650~1,800	0.65
2,000	0.75
2,200~2,400	0.83

備考 床板材は、松厚板 3.0m×3cm×21cmの3回使いとする。

門型クレーン運転費

(1日当り)

種目 呼び径 (mm)	運転手 (特殊) (人)	電力量 (kwh)	門型クレーン損料 (日)
800~1,100	1.0 (特殊作業員)	8.5	1.0 (2.8t)
1,200~1,500	1.0	13.2	1.0 (5.0t)
1,650~2,200	1.0	23.9	1.0 (10.0t)
2,400	1.0	41.9	1.0 (主15.0t, 補2.8t)

- 備考 1. 管径1,100mm以下は、運転手(特殊)を特殊作業員とする。
2. 発進立坑では、門型クレーンの1日当り運転費を計上し、クレーン作業では、トラッククレーン(油圧式4.9t吊)の1日当り賃料を計上する。
3. 門型クレーン運転費は、推進工で適用する門型クレーンを計上する。

引上用受台設置質量

(1箇所当り)

呼び径	部材	受台鋼材質量 (t)
800	H300×300×10×15	1.04
900		1.19
1,000		1.19
1,100		1.34
1,200		1.34
1,350		1.34

呼び径	部材	受台鋼材質量 (t)
1,500	H300×300×10×15	1.34
1,650		1.49
1,800		1.49
2,000		1.64
2,200		1.79
2,400		1.79

掘進機据付けクレーン規格

呼び径	クレーン規格		
	砂質土・粘性土掘進機	砂礫土掘進機	規格
800~1,100	油圧式 16t吊	油圧式 16t吊	ラフテレーンクレーン 排出ガス対策型 (第2次基準値) 油圧伸縮ジブ型
1,200	油圧式 16t吊	油圧式 20t吊	
1,350	油圧式 20t吊	油圧式 25t吊	
1,500	油圧式 25t吊	油圧式 35t吊	
1,650	油圧式 35t吊	油圧式 35t吊	
1,800	油圧式 35t吊	油圧式 35t吊	
2,000	油圧式 50t吊	油圧式 50t吊	
2,200	油圧式 100t吊	油圧式 100t吊	トラッククレーン
2,400	油圧式 100t吊	油圧式 100t吊	

換気設備規格表

仕上がり内径 (mm)	径 (mm)	風量 (m³/分)	静圧 (kpa)	出力 (kw)
800~1,000	100	6.7	16.2 (1,650mmAq)	2.4
1,100~1,500	100	9.0	21.6 (2,200mmAq)	4.5
1,650~2,400	150	16.0	25.5 (2,600mmAq)	9.0

管内設備撤去工歩掛表

(100m当り)

呼び径	トンネル世話役 (人)	トンネル作業員 (人)	呼び径	トンネル世話役 (人)	トンネル作業員 (人)
800	2.5	10.0	1,500	1.0	4.0
900	2.0	8.0	1,650	1.0	4.0
1,000	1.7	6.8	1,800	1.0	4.0
1,100	1.4	5.6	2,000	1.0	4.0
1,200	1.2	4.8	2,200	1.0	4.0
1,350	1.1	4.4	2,400	1.0	4.0

注入設備工歩掛表

(1箇所当り)

種目	世話役 (人)	溶接工 (人)	特殊作業員 (人)	電工 (人)	普通作業員 (人)	ラフテレーンクレーン賃料 (日)
呼び径						
800~2,400	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

- 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、グラウトホースの取り付け等が設置工の作業である。

管清掃工歩掛表

(100m当り)

呼び径	トンネル世話役 (人)	トンネル特殊工 (人)	トンネル作業員 (人)	運転手 (特殊) (人)	摘要
800	1.1	1.3	2.7	0.9	
900	1.1	1.3	2.7	0.9	
1,000	1.1	1.3	2.7	0.9	
1,100	1.2	1.5	3.5	1.0	
1,200	1.2	1.5	3.5	1.0	
1,350	1.2	1.5	3.5	1.0	
1,500	1.2	1.5	3.5	1.0	
1,650	1.3	1.7	4.3	1.1	
1,800	1.3	1.7	4.3	1.1	
2,000	1.3	1.7	4.3	1.1	
2,200	1.6	2.2	4.7	1.5	
2,400	1.6	2.2	4.7	1.5	

1. ESシステム関連

ESシステム使用時は、第1編 巨礫破碎型泥濃式推進工法（P.63）の代価を追加する。

2. 既設構造物到達工関連

既設構造物到達型の場合は、下記の代価を追加する。

B-9 既設構造物到達工

(一式)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
特殊到達坑口工		箇所				C-9-1
掘進機解体撤去工		式	1.00			C-9-2
スキンプレート切断工		箇所				C-9-3
掘進機全損費用		式	1.00			
計						

備考 掘進機全損費用は、掘進機本体【外殻(スキンプレート)、カッタ】とする。

C-9-1 特殊到達坑口工

(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				
特殊到達坑口止め輪		組				
鋼材溶接工		m				
諸 雑 費		式	1.00			端数処理
計						

備考 既設構造物への特殊到達坑口の設置作業。

特殊到達坑口工歩掛表

種 目 呼び径 (mm)	普通作業員 (人)	鋼材溶接工 (m)	特殊到達坑口止め輪 (組)
800	1.20	4.40	1.00
900	1.30	4.80	1.00
1,000	1.40	5.20	1.00
1,100	1.40	5.60	1.00
1,200	1.50	6.10	1.00
1,350	1.50	6.70	1.00
1,500	1.60	7.40	1.00
1,650	1.60	8.00	1.00
1,800	1.70	8.60	1.00
2,000	1.70	9.50	1.00
2,200	1.80	10.30	1.00
2,400	2.00	11.20	1.00

C-9-2 掘進機解体撤去工

(一式)

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				
電 工		人				
機 械 工		人				
普 通 作 業 員		人				
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 4.9t吊	日				
解体設備撤去工		式	1.00			D-9-2
計						

備考 掘進機内の機器の撤去及び搬出作業。

掘進機解体撤去工歩掛表

種 目 呼び径 (mm)	世 話 役 (人)	特 殊 作 業 員 (人)	電 工 (人)	機 械 工 (人)	普 通 作 業 員 (人)	ラフテレーンクレーン賃料 (日)
800~1,200	2.00	2.00	2.00	4.00	1.00	2.00
1,350~2,400	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00	2.00

D-9-2 解体設備撤去工

(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				
トンネル作業員		人				
諸 雑 費		式	1.00			労務費計の15%
100m当り						A
計						A × (L/100)

備考 1. 解体した機器の撤去及び搬出作業。
2. Lは、推進延長。

解体設備撤去工歩掛表

種 目 呼び径 (mm)	トンネル世話役 (人)	トンネル作業員 (人)
800	1.50	3.00
900	1.40	2.50
1,000	1.30	2.50
1,100	1.20	2.50
1,200	1.10	2.50
1,350	1.00	3.00
1,500	1.00	3.00
1,650	1.00	3.00
1,800	1.00	3.00
2,000	1.00	3.00
2,200	1.00	3.00
2,400	1.00	3.00

C-9-3 スキンプレート切断工

(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				D-9-3
諸 雑 費		式	1.00			端数処理
計						

備考 スキンプレートは、搬出可能なサイズに切断する。

D-9-3 鏡切り工

(1m当り)

種 目	形状寸法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世 話 役		人	0.009			
溶 接 工		人	0.066			
普 通 作 業 員		人	0.025			
諸 雑 費		式	1.00			労務費計の10%
計						

備考 歩掛は、第1編泥濃式推進工法(P.53)の矢板鋼V型とする。

スキンプレート切断延長表

(1箇所当り)

種 目 呼び径 (mm)	切 断 延 長 (m)	種 目 呼び径 (mm)	切 断 延 長 (m)
800	35.9	1,500	48.8
900	37.8	1,650	54.9
1,000	39.6	1,800	57.6
1,100	41.4	2,000	64.6
1,200	43.2	2,200	71.6
1,350	46.0	2,400	78.5

掘進機ビット補修関連

掘進機ビット補修費

(一式)

種 目	単 位	数 量	単 価	ビット磨耗率	金 額
世 話 役	人			—	
特 殊 作 業 員	人			—	
溶 接 工	人			—	
普 通 作 業 員	人			—	
諸 雑 費	式	1.00		—	
ゲージカッタ小	個				
ゲージカッタ大	個				
インナーカッタ小	個				
インナーカッタ中	個				
インナーカッタ大	個				
ゲージシエルビット小	個				
ゲージシエルビット大	個				
固 定 ビ ッ ト (片 刃)	個				
固 定 ビ ッ ト (両 刃)	個				
復 元 費	式	1.00		—	
計					

- 備考 1. ビット磨耗率は、ビット磨耗による許容推進延長より算出する。
 2. ビット損料は、個数×単価×ビット磨耗率で算出する。
 3. 諸雑費は酸素、アセチレン、溶接棒、溶接機損料、電力量等の費用として、労務費合計の6%を上限として、計上する。
 4. 復元費は、上限として基礎価格の20%を計上する。

掘進機カッタビット取付工歩掛表

(1回当り)

項 目	呼 び 径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
世 話 役 (人)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6
特 殊 作 業 員 (人)		0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
溶 接 工 (人)		0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.8
普 通 作 業 員 (人)		0.7	0.7	1.0	1.0	1.0	1.5

カッタビット個数

項 目	呼 び 径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
ゲージカッタ小 (個)		2	2	4	4	—	—
ゲージカッタ大 (個)		—	—	—	—	4	4
インナーカッタ小 (個)		2	2	2	2	2	2
インナーカッタ中 (個)		2	2	3	2	3	4
インナーカッタ大 (個)		—	—	—	2	2	2
ゲージシエルビット小 (個)		2	2	—	—	—	—
ゲージシエルビット大 (個)		—	—	4	4	4	4
固 定 ビ ッ ト (片 刃) (個)		12	12	16	16	16	16
固 定 ビ ッ ト (両 刃) (個)		10	12	14	16	18	20

備考 カッタビットの仕様は、対象土質によって変更する場合がある。

ECO SPEED SHIELD 工法協会事務局

〒541-0059

大阪市中央区博労町4-2-15 ヨドコウ第2ビル4階

中川企画建設（株）内 「ECO SPEED SHIELD工法協会（事務局）」

TEL : 06-6252-1139 FAX : 06-6252-1124

E-mail : info@eco-speed-shield.com

URL : <http://www.eco-speed-shield.com>

平成22年9月 初版発行
平成23年7月 2版発行
平成24年7月 3版発行
平成25年7月 4版発行
平成26年7月 5版発行
平成27年7月 6版発行
平成28年7月 7版発行
平成29年7月 8版発行
平成30年7月 9版発行
令和元年7月 10版発行
令和3年8月 11版発行
令和4年8月 12版発行
令和5年5月 13版発行
令和6年4月 14版発行