

地中障害物対応型泥濃式推進工法 ミリングモール工法

【NETIS KK-130054-A】

設計積算要領

令和3年度版

ジャット協会
ミリングモール部会

まえがき

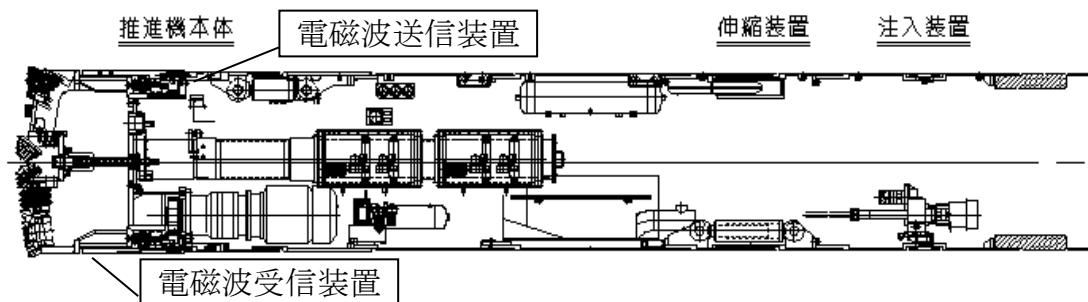
ミリングモール工法とは

ミリングモール工法は、推進途中にある過去に存置された鋼矢板やH型鋼等の障害物を、地上構造物に影響を与えず、安全に切削貫通し推進工事を行なう泥濃式推進工法です。

その為の装備として、従来工法とは異なった新開発の4つの技術を搭載いたしました。

- 1) 探査技術・・・推進掘削する前方の金属障害物を推進しながら探査します。
- 2) 改良技術・・・障害物の前面あるいは背面を掘進機内部から地盤改良します。
- 3) 切削技術・・・金属障害物を粉々に切削し排出します。
- 4) 誘導技術・・・掘進機を立坑所定位置へ誘導します。

これらの装備は掘進機に組み込まれ使用します。



- 1) **探査技術**は、障害物の有無と、障害物までの距離を概略把握します。
掘進機前方に取り付けた送信コイルと受信コイル、それに電磁波発信装置と、電磁波受信装置を用いて探査を行います。
- 2) **切削技術**は、カッタビットに特殊な合金を使用し、その形状と配列からより有効な切削能力を発揮させます。特殊伸縮管を使用し超低速で推進させ、特殊ビットを金属障害物へ接触させ、掘進機カッタの回転によって鉄片状に切削し排出を行います。
- 3) **改良技術**は、掘進機後方に設置した特殊注入管を使用し、掘進機先端から注入ロッドを挿入して地盤改良を行います。
- 4) **誘導技術**は、到達立坑所定位置へ受信装置(掘進機内受信装置とは別です。)を設置し、掘進機から発する電磁波をこの受信装置で受け止め、到達方位を示して誘導します。

積算体系について

第2章 通常推進工種及び代価様式

第3章 障害物推進工種及び代価様式

第3章 障害物推進工削工積算体系について

ミリングモール工法積算は障害物の有無が不確定な場合を考慮し、保険形式とすることも可能です。

そのため、通常推進と障害物切削工とに別けた積算体系を組み、障害物が発生した場合、発生しなかった場合とに分別することができます。

保険形式詳細につきましては本書 資1ページを参照ください。

切削時機械器具損料

障害物切削供用日数の通常推進機械器具損料を計上します。

障害物切削工

障害物を切削するための特殊ビット費、特殊伸縮管損料、労務費、切削泥水費等を計上します。

特殊ビット費は障害物切削工へ計上します。保険形式も同様。

地中磁気探査工

障害物の前方磁気探査を行なうために必要な資機材費、損料を計上します。

掘進機内薬液注入工

障害物の前面及び背面の地盤改良を行う費用であり、掘進機内の備品解体組立、薬液注入費、特殊注入管損料等を計上します。

※令和元年度より、特殊人孔、シールド到達について歩掛を追加しました。 第4章

2018切削実験について

2018年6月～2018年11月にかけてミリングモール工法掘進機φ800mmによる実施実験を行いました。今回の実験では、地質調査を行い、立坑築造し、実際の工事現場と同じ条件下での実験を行いました。

実験内容につきましては以下の4項目となります。

- 1) 直接発進実験
発進防護注入を行わず、鏡切を行わず、直接掘進機にて鏡部を切削して発進させる実験
- 2) 新地盤改良工法注入実験とその効果確認
新しく開発した掘進機カッターヘッド部より薬液注入を可能とした装置を用いて地盤改良を行い、その効果範囲を確認する実験。
- 3) 機内注入実験とその効果確認
φ1000mm以上のミリングモール掘進機で可能である機内注入にて地盤改良を行い、その効果範囲を確認する実験。
- 4) 地中障害物切削状況確認実験
掘削前方に埋設した鋼矢板を切削貫通させ、その矢板を引き抜き切削状況を確認する実験。

ボーリング調査



ボーリング調査



立坑築造



立坑内仮設



次ページへ

実験結果

1) 直接発進実験

初期抵抗の平均値は 83.0kN、最大 508.0kNの結果であり問題なく発進できる事を確認した。しかし、土圧が安定せず排土のタイミングが把握しにくいこともあり、やはり発進防護注入は必要である事を確認した。(改良長3.0m程度)

2) 新地盤改良工法効果確認

想定した改良直径は2.0mであったが、掘削して計測、後にボーリング調査による結果、改良幅2.7m×高さ2.8m×厚み1.5mであり想定した大きさ以上であった。しかし、新地盤改良工法は掘進機カッタービットからの注入を行うため、薬液配管経路の目詰まり等の懸念もあることから、課題が残る結果となりました。。

3) 機内注入効果確認

開発当初から改良直径は1.5mとしてきましたが、実際に改良前方を掘削して確認したところ、幅2.35m×高さ2.80m×厚み1.90mの結果であり、改良直径1.5mは適切であったと言える。

4) 地中障害物切削実験

切削速度0.1mm/minを厳守し通常通り切削貫通させたところ、これまでカッタヘッドのテーパー長が通過できれば通常の掘削速度にできるとしてきましたが、実際には出来ませんでした。カッタヘッドが完全に通過するまでは通常の掘削速度に出来ないことがわかりました。



目 次

第1章 日進量及び参考資料

第1節 工法の説明	・ ・ ・	1-1
1.1 掘進機の運転操作方式	・ ・ ・	1-1
1.2 推力低減装置【TAPSテールボイド自動圧力保持システム】	・ ・ ・	1-1
1.3 注入管	・ ・ ・	1-2
1.4 特殊中押装置	・ ・ ・	1-3
1.5 探査	・ ・ ・	1-3
1.6 改良	・ ・ ・	1-4
1.7 切削	・ ・ ・	1-4
1.8 誘導（長距離・急曲線施工時に推奨）	・ ・ ・	1-5
1.9 ミリングモール工法システム図	・ ・ ・	1-6
第2節 適用範囲	・ ・ ・	1-7
2.1 適用土質	・ ・ ・	1-7
2.2 適用障害物	・ ・ ・	1-7
2.3 適用管種及び管径	・ ・ ・	1-7
2.4 適用最小曲線半径	・ ・ ・	1-9
2.5 対応最小曲線半径	・ ・ ・	1-9
第3節 推進力の算定	・ ・ ・	1-10
3.1 推進力	・ ・ ・	1-10
3.2 経験的簡便式	・ ・ ・	1-10
3.2-1 直線推進時の式	・ ・ ・	1-10
3.2-2 曲線推進時の式	・ ・ ・	1-11
3.2-3 推力低減装置（TAPSシステム）の採用補正	・ ・ ・	1-11
3.3 許容推進延長の求め方	・ ・ ・	1-11
3.3-1 元押ジャッキ最大設備の有効推進力	・ ・ ・	1-11
3.3-2 支圧壁反力より求める元押推進力	・ ・ ・	1-12
3.3-3 許容推進延長の求め方	・ ・ ・	1-12
3.4 推進管の選択	・ ・ ・	1-13
第4節 推進延長	・ ・ ・	1-14
4.1 標準推進延長と適用推進延長	・ ・ ・	1-14
4.1-1 Cq, E土質の推進延長の求め方	・ ・ ・	1-14
第5節 基本設計	・ ・ ・	1-15
5.1 最小土被り	・ ・ ・	1-15
5.2 マンホール間距離	・ ・ ・	1-15
5.3 立坑	・ ・ ・	1-15
5.4 掘削断面積	・ ・ ・	1-16
5.5 高濃度泥水注入	・ ・ ・	1-16
5.6 滑材1次注入	・ ・ ・	1-16
5.7 滑材2次注入	・ ・ ・	1-16
5.8 裏込注入	・ ・ ・	1-16
5.9 発生土処理	・ ・ ・	1-16
第6節 発進到達防護注入	・ ・ ・	1-17
6.1 地盤改良範囲(参考) 通常到達 掘進機回収時	・ ・ ・	1-17
第7節 発進基地	・ ・ ・	1-18
7.1 発進基地配置図(参考)	・ ・ ・	1-18
7.2 発進基地面積(参考)	・ ・ ・	1-18
7.3 設備寸法表(参考)	・ ・ ・	1-18

第8節 日進量	・ ・ ・	1-19
8.1 標準日進量	・ ・ ・	1-19
8.2 日進量の補正について	・ ・ ・	1-19
8.3 土質別標準日進量	・ ・ ・	1-20
8.3-1 土質A, B	・ ・ ・	1-20
8.3-2 土質C	・ ・ ・	1-20
8.3-3 土質D	・ ・ ・	1-20
8.3-4 土質Cq10(一軸圧縮強度10.0N/mm ² 以下)	・ ・ ・	1-21
8.3-5 土質Cq20(一軸圧縮強度20.0N/mm ² 以下)	・ ・ ・	1-21
8.3-6 土質Cq35(一軸圧縮強度35.0N/mm ² 以下)	・ ・ ・	1-21
8.3-7 土質E1(一軸圧縮強度10N/mm ² 以下)	・ ・ ・	1-22
8.3-8 土質E2(一軸圧縮強度20N/mm ² 以下)	・ ・ ・	1-22
8.3-9 土質E3(一軸圧縮強度40N/mm ² 以下)	・ ・ ・	1-22
8.4 日進量計算例	・ ・ ・	1-23
第9節 機械機器運転日数及び供用日数計算	・ ・ ・	1-24
第10節 立坑	・ ・ ・	1-25
10.1 発進立坑	・ ・ ・	1-25
10.2 標準到達立坑	・ ・ ・	1-26
10.3 最小到達立坑	・ ・ ・	1-27
第11節 工種に関する補足事項及び参考資料	・ ・ ・	1-28
11.1 推進管の掘付け接合	・ ・ ・	1-28
11.2 滑材注入	・ ・ ・	1-28
11.3 滑材注入量	・ ・ ・	1-29
11.4 長距離推進(L=250m以上)における2次注入について	・ ・ ・	1-29
11.5 高濃度泥水注入	・ ・ ・	1-31
11.6 高濃度泥水注入量	・ ・ ・	1-32
11.7 坑内ずり出し	・ ・ ・	1-33
11.8 坑外作業	・ ・ ・	1-33
11.9 裏込注入	・ ・ ・	1-34
11.10 目地モルタル	・ ・ ・	1-36
11.11 図(7)-1での目地モルタル充てん量計算	・ ・ ・	1-37
11.12 支圧壁	・ ・ ・	1-38
11.13 坑口寸法、グラウト止め輪、コンクリート量等	・ ・ ・	1-39
11.14 発進坑口コンクリート量および型わく工数量表	・ ・ ・	1-40
11.15 鏡切り	・ ・ ・	1-40
第2章 通常推進工種及び代価様式		
第1節 代価関係表	・ ・ ・	2-1
第2節 工種の分類及び内訳	・ ・ ・	2-2
第3節 代価様式	・ ・ ・	2-5～2-55
第3章 障害物推進工種及び代価様式		
第1節 代価関係表	・ ・ ・	3-1
第2節 工種の分類及び内訳	・ ・ ・	3-2
第3節 代価様式	・ ・ ・	3-3～3-14
機内ビット交換について	・ ・ ・	3-15
第4章		
第1節 既設構造物への直接切削到達準備工種及び代価関係表	・ ・ ・	4-1
4.1 既設構造物への直接切削到達種類	・ ・ ・	4-1
4.2 代価関係表	・ ・ ・	4-1
4.3 工種の分類及び内訳	・ ・ ・	4-1
4.4 既設構造物への直接切削到達手順	・ ・ ・	4-2
4.5 既設構造物直接切削到達工と推進工と障害物撤去工の手順	・ ・ ・	4-3
4.6 地盤改良範囲(参考) 既設構造物への直接到達 掘進機外殻残置時	・ ・ ・	4-4
4.7 代価様式	・ ・ ・	4-5～4-10
平成26年度改定 保険形式について	・ ・ ・	資1
3. 機内注入実験とその効果確認	・ ・ ・	資2～資20

第1章

日進量及び参考資料

第1節 工法の説明

泥濃式推進工法は、掘進機前面のカッター後方に隔壁を設け、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、カッターを回転させ掘削推進を行う。

掘削した土砂は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は、搬送可能な大きさに選別し、真空力により搬出する。尚、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、排土貯留槽をへてバキューム車により直接運搬処分する。

本工法は1スパン当り推進延長が250m以上となる場合は、安全性向上を第一に推力低減装置(TAPS「[®]

テールボイド自動圧力保持システム」)の採用を検討し、必要に応じて推力低減及び推力管理を行うものとする。また、特殊な設計条件の場合も同様とする。

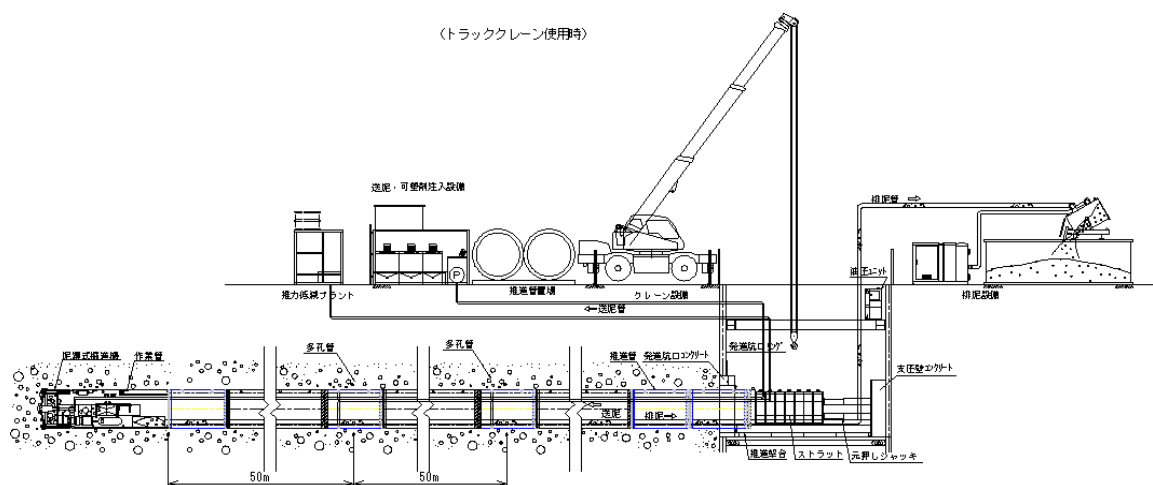
1.1 掘進機の運転操作方式

呼び径800～3000は機内操作型の掘進機を用いることを標準とする。

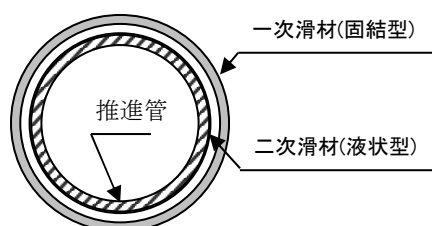
遠隔操作型の掘進機を用いる場合は別途とする。

1.2 推力低減装置【TAPSテールボイド自動圧力保持システム】

推力低減装置 (TAPS) は、ジャッキスピード (掘削量) に応じた 2 次滑材の注入を行ない、掘進に伴って発生するテールボイド (地山と推進管との間隔) に、強度と止水効果がある固結型滑材の一次滑材を掘進機後部より注入し、さらにその後方 50m 間隔で設置した注入管 (推進管) より一次滑材と推進管の間隔に粒状滑材の二次滑材を同時注入し、推進管の周囲に二層の滑材層を形成する方式 (縁切り層の形成方式) を標準とした施工を行い、外周面抵抗力を低減させます。

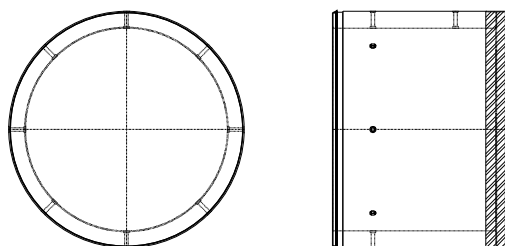


縁切り層の形成方式

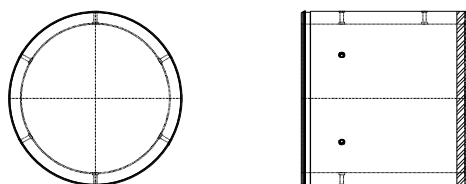


1.3 注入管

φ 3000mm注入管（注入孔8箇所）



φ 2200mm注入管（注入孔6箇所）

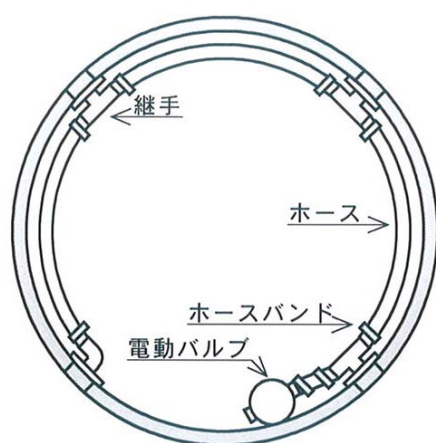


呼び径別注入孔数(参考)						
呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
管厚(mm)	80	90	100	105	115	125
推進管外径(m)	0.96	1.08	1.2	1.31	1.43	1.6
注入孔数	4	4	4	4	4	4

呼び径別注入孔数(参考)						
呼び径	1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400
管厚(mm)	140	150	160	175	190	205
推進管外径(m)	1.78	1.95	2.12	2.35	2.58	2.81
注入孔数	4	6	6	6	6	8

呼び径別注入孔数(参考)		
呼び径	2600	2800 3000
管厚(mm)	220	235 250
推進管外径(m)	3.04	3.27 3.5
注入孔数	8	8 8

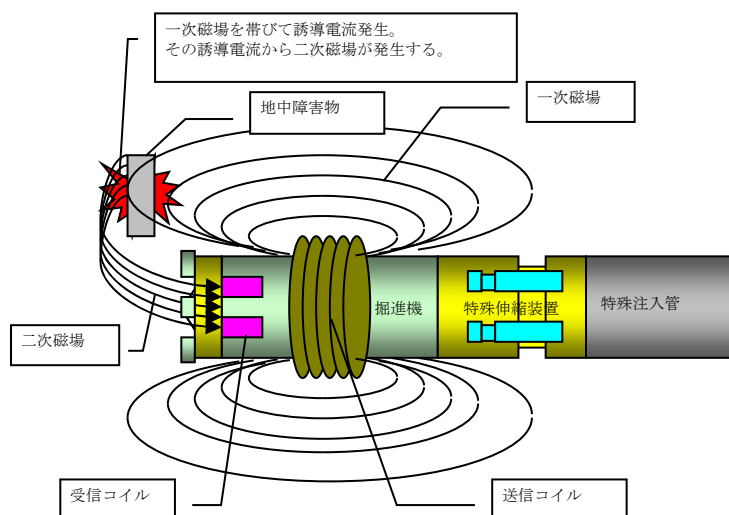
注入管部配管断面図



注入管の配管方法（4孔管の場合）

特殊中押装置は急曲線に対応した1/4管(L=600mm)までの全ての管径に対応した中押装置です。長距離推進、急曲線に対応させることで、膨らむ管材費のコストを抑えることが可能となります。特殊中押装置の配置位置は管材費が最小限に収まる位置を算出し対応します。

掘進機に取り付けた発信コイルから電磁波が放出され、地中にある金属障害物が磁気（1次磁場）を帯びると、その磁気を帯びた金属障害物は誘導電流を発生し、磁気（2次磁場）を放出します。この磁気（2次磁場）を掘進機に取り付けた受信コイルで受信検出し、金属障害物の有無を判断します。

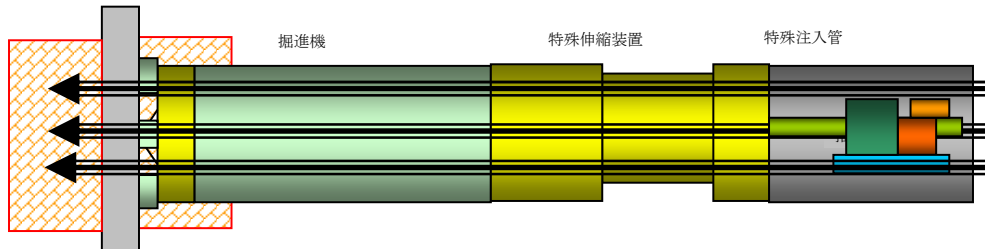


障害物前方探査法は、今までに資源探査として研究されてきた電磁探査の技術を応用して掘進の妨げとなる金属障害物を探査する方法です。

1.6 改良

障害物の切削時には、超低速で切削を行うため障害物に負荷を掛けません。そのため、基本的に地盤改良は必要といたしません。ただし、非常に軟弱な地盤や地下埋設物が輻輳するような場合には、埋設物や地表面の影響を回避するため掘進機内からの地盤改良も可能です。

注入マシンを特殊注入管へセットし、注入ロッドを掘進機隔壁に設けた専用バルブ位置から障害物周辺への地盤改良を行い、遮蔽壁などの場合は切削貫通させて背面までを地盤改良することもできます。



軟弱地盤N値1.0以下程度では地盤改良の検討が必要になることがある。

Φ1000mm以上で直線区間のみ対応可

1.7 切削

ミリングモール掘進機には障害物を切削するための専用特殊ビットを装備し、特殊伸縮管によって、超低速で掘進機カッタビットを障害物へ接触させ掘進機カッタの回転によって切削を行います。

ミリングモールの特徴は切削した金属障害物を鉄片にして通常の排泥と一緒に機内へ取り込み、真空輸送にて地上まで搬送するところにあります。

切削においては旋盤の回転材料と切削工具を逆転したものと同一要領で切削します。金属を切削するには、適切な条件があり、金属障害物と切削ビットの相対速度を切削速度とよび、回転数と直径から決まる周速度が切削速度となります。

ミリングモール工法ではこの周速度と送り速度を繰り返し実験し、対象となる障害物別に適切な切削スピードを決定しております。

注)適切な切削スピードを超えるスピードで障害物を切削した場合、カッタビットの磨耗や破損に繋がるため、予定する障害物全ての施工が困難となり、途中でビット交換が必要となる場合があります。



2012.02.03(岸和田市)鋼矢板Ⅲ型6か所切削
真空排泥タンク内へ磁石を投入し引き上げた
状態写真
排出された泥土内から切削した金属粉の付着
を確認



2013.01.13(東京西新橋)H型鋼(300)
4箇所切削
磁石に吸着させ取り出した切削金属単体
写真

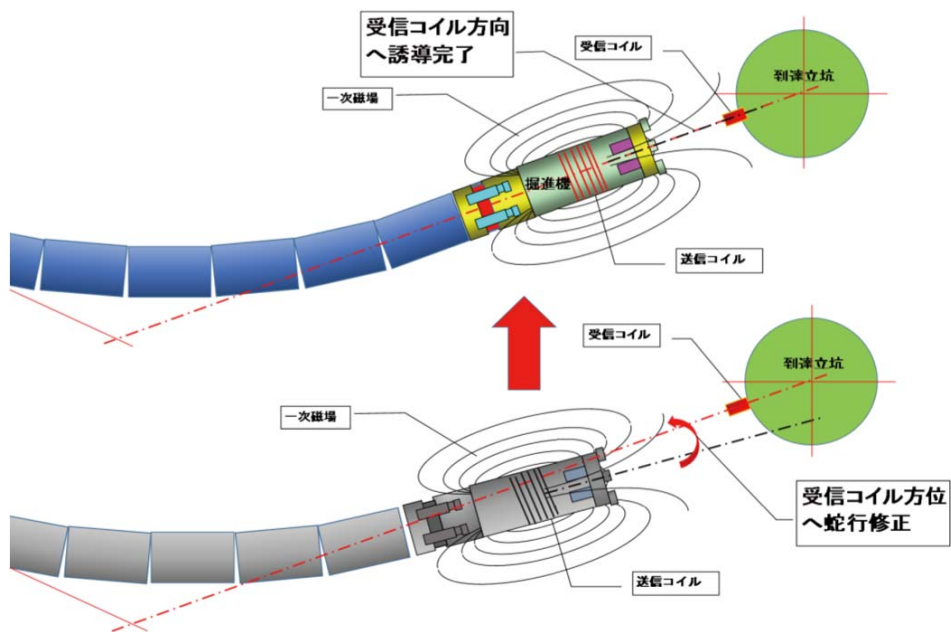
1.8 誘導（長距離・急曲線施工時に推奨）

電磁波誘導測量装置（ネオジャストシステム）を搭載可能。

以前から商品化し、多くの実績を積んだ電磁波誘導測量装置（ネオジャストシステム）は掘進機先端に巻きつけた送信コイルへ電流を流し、電磁波を推進方向に発信させます。その発信された電磁波を到達目標地点に設置した受信コイルがキャッチし、掘進機の位置を把握します。それにより、掘進機を正確に導き到達させるための電磁波誘導システムです。

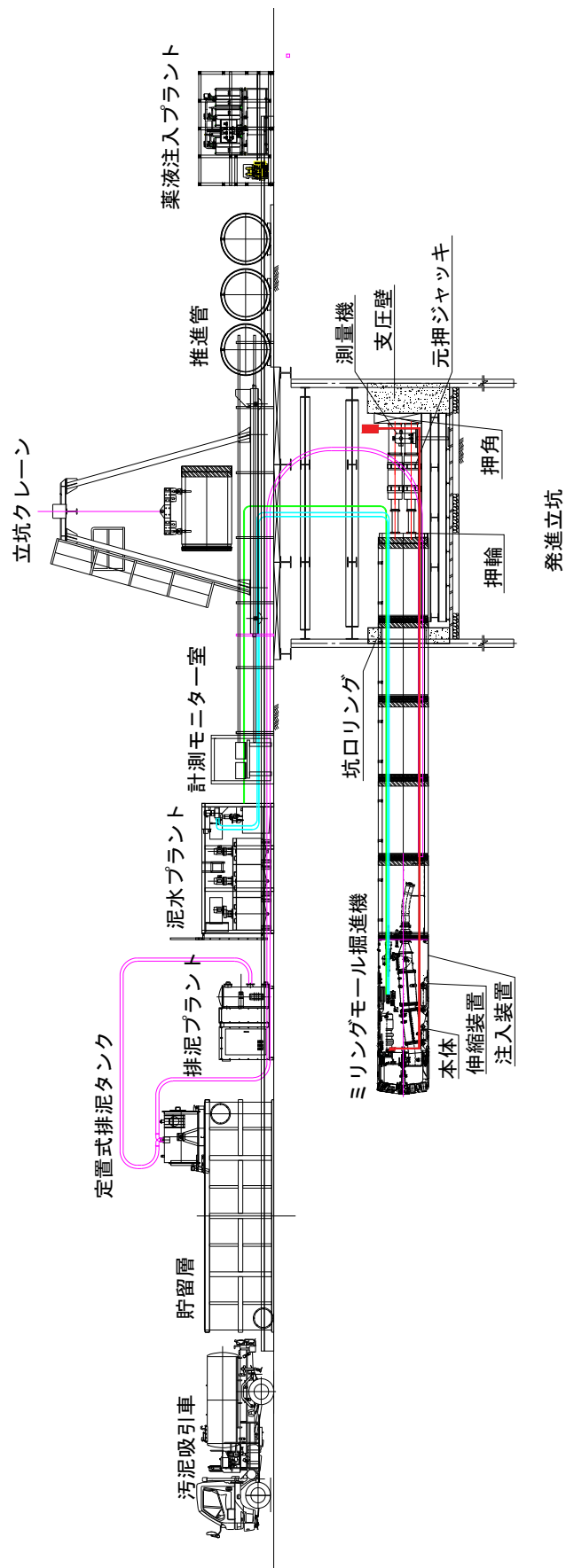
この図は掘進機が掘進してきて、到達立坑まであと数10mのところに来て、掘進機から推進方向に磁力を発生させ、それを到達立坑に設置した受信コイルで磁力の計測を行っている図です。

到達地点から見て、掘進機がどの方向に位置するかをリアルタイムに計測することが出来ます。



1.9 ミリングモール工法システム図

ミリングモール工法システム図



- ※1. 高土被り施工時(約 $h > 8.0\text{m}$)には定置式排泥タンクではなく、丸型排泥タンクを使用し発進立坑内へ設置します。
- ※2. 長距離推進時には推力低減プラントが追加されます。
- ※3. 薬液注入プラントは $\phi 1000\text{mm}$ 以上の推進工事で行う場合に設置します。

第2節 適用範囲

2.1 適用土質

本積算要領で適用する基本的な土質の大分類は以下の通りとする。

普通土A :	粘性土(N値5未満)及び砂質土(N値25未満)
普通土B :	粘性土(N値5以上10未満)及び砂質土(N値25以上)
	砂礫土 { 礫径20mm未満、礫含有30%未満 透水係数上限は 10^{-1} cm/秒程度
土質 C :	砂礫土 { 礫径20mm以上、掘進機外径の20%未満で かつ400mm以下 礫含有率30%以上80%未満 透水係数上限は 10^{-1} cm/秒程度
土質 D :	泥岩、固結シルト等(N値10以上)
土質 Cq:	一軸圧縮強度 350N/mm^2 以下、礫率80%以下 対応最大礫径:管呼び径の100%以下の巨礫
土質 E :	一軸圧縮強度 40N/mm^2 以下の軟岩等

なお、上記適用範囲外のものについては別途検討するものとする。

※ N値2以下の軟弱土では、急曲線施工時に曲線防護の検討が必要です。

2.2 適用障害物

木杭等の木材全般
P C 杭、R C 杭、S R C 杭、擁壁等のコンクリート製品全般
鋼矢板、H型鋼、地中連続壁(SMW)等の金属製品全般

なお、上記適用範囲外のものについては別途検討するものとする。

2.3 適用管種及び管径

本積算要領で使用する管は、下水道推進工法用鉄筋コンクリート管(日本下水道協会規格JSWASA-2-1991)を原則とする。

適用する管径は、呼び径800～3000とする。

大深度推進、高水压推進、急曲線推進、大口径推進の場合は、管材種類、クッション材、バックリング防止、ローリング防止アンカーなどについて、慎重に選定する必要がありますので、は当協会へお問い合わせください。

合成鋼管を使用する場合は、補助修正装置(ジャッキピット)を推奨する。

ローリング防止装置付合成鋼管

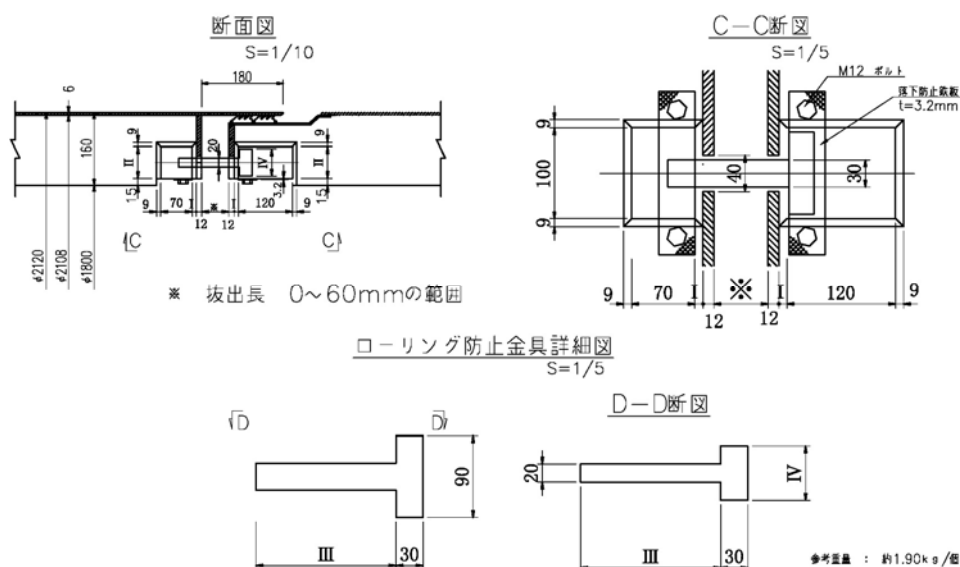
本工法は障害物の切削にあたり、ローリングの発生が予想されます。そのため、専用のローリング防止装置付き合成鋼管を推奨します。

ローリング力を掘進機発生トルクの30～50%を想定して求め、必要な推進管の連結本数を算出します。

なお、発進後まもなく支障物に遭遇する場合は、ローリング力を反力とする支持物が
ないため、掘進機後部より専用のローリング防止装置付き合成鋼管が必ず必要です。
ローリング防止装置付き合成鋼管の必要数量は、発進坑口から支障物までの距離と、
掘進機長、ローリング力の検討を別途検討し算出します。

注) φ 800mm並びに φ 900mmの呼び径は機内からの葉液注入及び、機内ビット交換作業ができません。

φ 800mm、φ 900mmの場合は障害物周囲の地盤改良を地上から行う必要があります。



長期間施工による中押装置の採用について

ミリングモール工法は、地中障害物の切削を行うために特殊伸縮装置による超低速での切削を行います。

そのため、地中障害物の出現数によっては長期にわたり施工を行うことになり、推進力への影響が懸念されます。従いまして、下記の掘進機供用日数以上となった場合には、推進力に関係なく、中押装置を採用することとします。

土質	掘進機供用日数
土質A, B, C	6ヶ月(180日)

中押段数、配置位置につきましては、地中障害物の位置、線形、土質等を考慮し当協会にて検討いたします。

2.4 適用最小曲線半径

本積算要領の最小曲線半径は、管目地の開口の限度値より求める。管が曲線推進される場合、図1-2に示すように曲線の外側の目地が開口する。開口長は、曲線の外側部、内側部また管の外側、内側によって異なる。この開口長S1(曲線の外側部で管の外側)、S2(曲線の外側部で管の内側)、S3(曲線の内側部で管の内側)、S4(曲線の内側部で管の外側)は図1-2より次式で示す。

$$S1 = \frac{L \cdot D2}{\left(R - \frac{D2}{2}\right)} \quad S2 = \frac{L \cdot (D2 - T')}{\left(R - \frac{D2}{2}\right)}$$

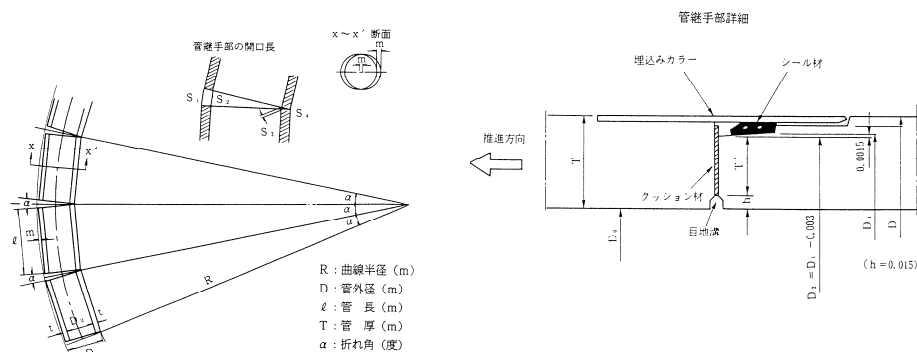
$$S3 = \frac{L \cdot T'}{\left(R - \frac{D2}{2}\right)}$$

なお、S4は管端部が直接接触して応力集中することを防止するため・クッション材を挿入するので5～15mm程度が必要となる。
施工上は推進力が作用するため**S4=5mm**として開口長を計算する。

本工法では全てS4=5mmとし、S1+5mmを目地開口長として計算を行い、下表の許容抜け出し長以下になるように使用管長を設定するものとする。

管種別許容抜け出し長と水密性

管種	許容抜け出し長	水密性
JA	30mm	0.1Mpa
JB	40mm	0.2Mpa
JC	60mm	0.2Mpa
JD	60mm	0.2Mpa



2.5 対応最小曲線半径

対応最小曲線半径は掘進機の種類によっても異なり、曲線区間内に支障物が存在する場合によっても異なるため、協会へお問い合わせください

参考曲線半径（通常推進区間）

管径	800	900	1000	1100	1200	1350	1500
R(m)	20	23	25	28	30	34	38
管径	1650	1800	2000	2200	2400	2600	2800
R(m)	41	45	50	-	-	-	-
管径	3000	※掘進機的能力であり、支障物を伴う場合はこの限りではない。下記参照					
R(m)	-						

※ 曲線区間に障害物が存在し、切削しながら曲線推進を行う場合は、協会へお問い合わせください。

切削箇所は直線での施工となるため、支障物の切削距離によっては精度を著しく低下させる恐れがあり、また切削スピードも変わる場合があるので、必ず協会へお問い合わせください。

検討し施工可否を判断させていただきます。

管径2200以上の曲線半径につきましては、協会へお問い合わせください。

急曲線仕様掘進機でのビット交換につきましては、協会へお問い合わせください。

発進後、最初の曲線までの直線距離は発進防護区間(5.0m)以上後に設定するものとする。
曲線から曲線の間の直線距離は掘進機長(3.0m)以上とする。

第3節 推進力の算定

『社団法人日本下水道協会・下水道推進工法の指針と解説に準拠』

3.1 推進力

推進力は、推進諸抵抗の総和とする。

推進抵抗は、次の要素から成る。

- (1) 推進に伴う初期抵抗(先端の貫入抵抗)
- (2) 管の外周及び掘進機外周と土との摩擦抵抗又はせん断抵抗
- (3) 管の自重による管と土との摩擦抵抗
- (4) 管と土の付着力
- (5) その他必要に応じて土留、泥水圧、泥土圧、圧気圧等による抵抗

泥濃式推進工法は、オーバーカットと高濃度泥水によるオーバーカット部の充満加圧効果により、推進管と地山のクリアランスが安定して保たれるため、上記2)、3)、4)の影響を抑え、低い推進力で掘進を行う推進工法である。

従って、推進力はオーバーカット部の高濃度泥水と推進管との付着力による抵抗が主となり、この外周抵抗は、施工実績に基づき得られた経験的簡便式から一般に求められる。

3.2 経験的簡便式

泥濃式推進工法の推進力の算定は、過去の施工実績より経験的に得られた管外周面抵抗を利用した式にて求められる。(初期抵抗計算の違いにより、表記する)

3.2-1 直線推進時の式

$$F = F_o + f_o \cdot S \cdot L \cdot \beta \quad \dots\dots\dots (1.1)$$

ここに、

F: 総推進力(kN)

F_o: 初期抵抗(kN)

(土質A, B, C, Dの場合)

$$F_o = (P_e + P_w) \cdot (B_s/2)^2 \cdot \pi \quad \dots\dots\dots (1.2)$$

(土質C_q, Eの場合)

$$F_o = P_q + (P_e + P_w) \cdot (B_s/2)^2 \cdot \pi \quad \dots\dots\dots (1.2.1)$$

P_e: 切羽単位当り推力(kN/m²)

① P_e = 4.0 × N値(kN/m²): 土質A, B, Cに適用

② P_e = 10.0 × N値(kN/m²): 土質Dに適用

P_w: 掘削室内泥水圧(kN/m²)(tf/m²)

$$P_w = \{ \text{地下水圧(kN/m}^2\text{)} + 2.0 \} \times 10.0 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

P_q: ローラービットの押付抵抗(kN/m²)

$$P_q = G/100 \times P_q' \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

G: 礫率(%)

P_q': ローラービットの押付抵抗(kN/m²)

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
P _q ' (kN/m ²)	618	706	883	883	971	1,148
呼び径	1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400
P _q ' (kN/m ²)	1,236	1,413	1,589	1,766	1,942	2,117
呼び径	2,600	2,800	3,000			
P _q ' (kN/m ²)	2,293	2,470	2,646			

B_s: 掘進機外径(m)

f_o: 外周面抵抗(kN/m)

$$f_o = \{ (0.2 + 0.3 \cdot (G/100)^2 + 2.7 \cdot (G/100) \cdot M^2) \} \cdot 10.0 \text{ (kN/m)} \quad \dots\dots (1.3)$$

S: 管外周長(m)

L: 推進延長(m)

G: 礫率(%)

M: 安全対応礫径以下/管外径

3.2-2 曲線推進時の式

$$F=(F_0+f_0 \cdot S \cdot L_1 \cdot \beta)k^n + \lambda \cdot f_0 \cdot S \cdot \beta \cdot CL + f_0 \cdot S \cdot L_2 \cdot \beta \cdots \cdots (1.4)$$

ここに、 F:総推進力(kN) CL:曲線区間長(m)
 F₀:初期抵抗値(kN) L₁:EC点から到達立坑までの距離(m)
 f₀:外周面抵抗値(kN/m) L₂:発進立坑からBC点までの距離(m)
 S:管外周長(m)
 L:推進延長(m)

λ:曲線部と直線部の推進抵抗比率

$$\lambda = (K^{(n+1)} - K) / (n \times (K - 1)) \cdots \cdots (1.5)$$

K:曲線区間での推進抵抗増加率

$$K = 1 / (\cos \alpha - k \times \sin \alpha) \cdots \cdots (1.6)$$

ここに、

α:推進管の折れ角(°)

$$\alpha = 2 \times \sin^{-1}((\text{管長}/2) / (R - \text{管外径}/2))$$

k:法線力による管と地山とのせん断抵抗率

n:曲線区間の推進管本数

$$n = CL / \text{使用管長} \cdots \cdots (1.7)$$

3.2-3 推力低減装置(TAPSシステム)の採用補正

滑材摩擦係数の低減率より管外周面抵抗値の基本補正值を以下の通りとする。

$$\beta = 0.4 \quad (* \text{計画線形、土質により実績及び経験値を考慮し変化する})$$

3.3 許容推進延長の求め方

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推進力及び支圧壁反力から求める元押推進力を比較して最小値を許容最大推進力と考え計算を行う。

3.3-1 元押ジャッキ最大設備の有効推進力

呼び径別元押ジャッキ最大配置可能設備を参考として、以下に示す。

呼び径別元押ジャッキ最大配置可能設備の推進力(参考資料)

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500
ジャッキ(kN)/{tf}	981{100}		1,471{150}		1,961{200}		
配置可能台数(台)	4		4		4		
最大配置設備推進力(kN){tf}	3,924{400}		5,884{600}		8,826{900}		

呼び径	1,650	1,800	2,000	2,200
ジャッキ(kN)/{tf}	1,961{200}			1,961{200}
配置可能台数(台)	6			8
最大配置設備推進力(kN){tf}	11,766{1,200}			15,688{1,600}

呼び径	2,400	2,600	2,800	3,000
ジャッキ(kN)/{tf}	1,961{200}			
配置可能台数(台)	10			
最大配置設備推進力(kN){tf}	19,608{2,000}			

3.3-2 支圧壁反力より求める元押推進力

支圧壁反力は、ランキンの受働土圧式である次の式(1.4)で計算し、求めた反力値を元押推進力と考える。(以下の計算図参照)

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

ここに、

.....(1.9)

R : 反力(kN){tf}

α : 係数(1.5~2.5、通常は2)

B : 支圧壁幅(m、立坑の内法一杯とする)

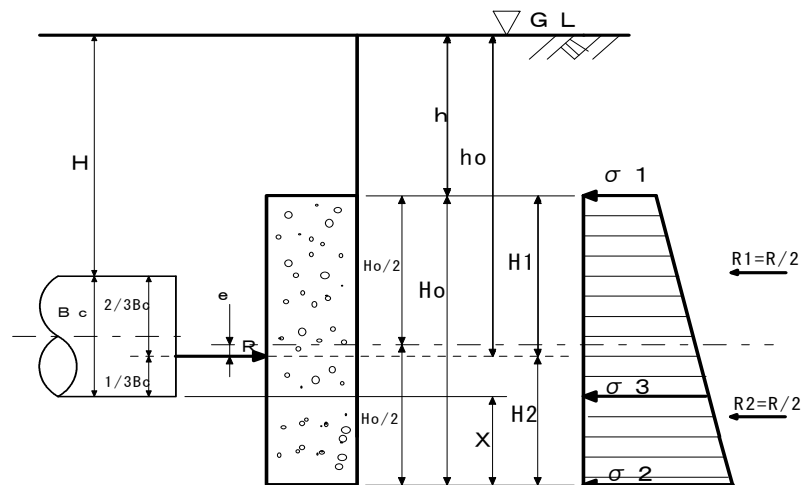
H_o : 支圧壁の高さ(m)

γ : 土の単位体積重量(kN/m³){tf/m³}

K_p : 受働土圧係数 [$\tan^2(45^\circ + \phi/2)$]

C : 土の粘着力(kN/m²){tf/m²}

h : 支圧壁土かぶり(m)



支圧壁の計算図

3.3-3 許容推進延長の求め方

直線推進時の目安

$$L_a = \frac{F_a - F_o}{f \cdot S} \dots \dots \dots (1.10)$$

ここに、

L_a : 許容推進延長(m)

F_a : 元押許容最大推進力(kN){tf}

F_o : 初期抵抗(力)(kN){tf}

S : 管外周長(m)

f : 管外周抵抗(力)(kN/m²){tf/m²}

$f = 9.8 \times \beta \times \{ (0.2 + 0.3 \cdot (G/100)^2 + 2.7 \cdot (G/100) \cdot M^2) \}$ (kN/m²)

[$f = \beta \times \{ (0.2 + 0.3 \cdot (G/100)^2 + 2.7 \cdot (G/100) \cdot M^2) \}$ (tf/m²)]

3.4 推進管の選択

標準推進管、推進工法用鉄筋コンクリート管の選択方法を以下に記す。

(1)使用する推進管長及び管種の選択

使用する推進管の長さを決めるには適用最小曲線半径の管目地開口長の計算及び適用可能曲線長、表1-1適用可能曲線長目安等より使用管長及び管種(JA,JB,JC)を選択する。又直線推進時はこの限りではない。

(2)使用する推進管のコンクリート強度及び外圧強度の選択

泥濃式推進工法では、直線推進時には第1章第5節推進力の算定直線式にて求まる推進力Fより、管の推進方向許容耐荷力Faが上回るように、コンクリート強度を選択すればよいが、曲線を含んだ推進工事が主となる。

曲線を含んだ場合はその曲線区間には側圧が働き、曲げモーメントが作用する為、外圧強度より求まる管の抵抗曲げモーメントより許容等分布側圧を算出し、許容軸方向耐荷力(曲線区間管耐荷力)を求め、第1章第5節推進力の算定曲線式にて求めた各曲線区間推進力Fbcより上回るコンクリート強度及び、外圧強度を選択する必要がある。

曲線区間での許容耐荷力の算定 (FaBC)

$$FaBC = (\sqrt{2}) \cdot r \cdot L / \eta \cdot qa / (1.5 \sin \alpha)$$

FaBC:許容軸方向耐荷力(最大は推進方向管耐荷力Fa)(tf)

$$qa = Ma / (0.239 \cdot r^2)$$

qa:許容等分布側圧(tf/m²)

$$Ma = (0.318 \cdot r + 0.239W) \cdot r$$

Ma:抵抗曲げモーメント(tfm)

Pr:外圧強度(tf/m)

W:自重(tf/m)

r:管肉厚中心半径(m)

L:使用管長(m)

α :曲線部折れ角(°)

$$\alpha = 2 \times \sin^{-1}((\text{管長}/2)/(\text{R}-\text{管外径}/2))$$

η :影響範囲係数(≥1.0)

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

Rt:管厚比 Rt=t/Di

RL:管長比 RL=L/Di

t:管厚

Di:管内径

例:φ800mm推進工法用鉄筋コンクリート管について以下に計算する。

管種	外圧強度	自重	管厚半径	抵抗Ma	許容等分布側圧
	Pr(kN/m)	W(KN/m)	r(m)	Ma(kN・m)	qa(kN/m ²)
1種管の場合	35.400	5.308	0.440	5.511	119.112
2種管の場合	70.700	5.308	0.440	10.451	225.858
3種管の場合	106.000	5.308	0.440	15.390	332.604
4種管の場合	142.000	5.308	0.440	20.427	441.467

3種管及び4種管については、管鋼合成管とする。

曲線半径R=20m、管長0.8m、折れ角 $\alpha=2.3484^\circ$ の場合の許容耐荷力FaBCを1,2,3,4種管それぞれについて等分布側圧より算出する。

外圧強度	FaBC=($\sqrt{2}$)・r・L/ η ・qa)/(1.5sin α)	FaBC(kN)
1種管FaBC1=	(1.4142×0.44×0.8/1.11×119.112)/(1.5sin(2.3484))=	867
2種管FaBC2=	(1.4142×0.44×0.8/1.11×225.858)/(1.5sin(2.3484))=	1,644
3種管FaBC3=	(1.4142×0.44×0.8/1.11×332.604)/(1.5sin(2.3484))=	2,421
4種管FaBC4=	(1.4142×0.44×0.8/1.11×441.467)/(1.5sin(2.3484))=	3,213

この例題の場合、曲線半径R=20m区間での許容耐荷力は1種管で867kNまで2種管で1,644kN,3種管で2,421kN,4種管で3,213kNまで対応可能となる。

第4節 推進延長

4.1 標準推進延長と適用推進延長

推進延長算定の考えかたは3.3 許容推進延長の求め方の通りとする。

4.1-1 Cq,E土質の推進延長の求め方

推進延長は、3.3 許容推進延長の求め方と土質条件によりビットの磨耗限界距離を考慮し決定する。摩耗限界距離は土質の詳細により変化する。

(別途計算)お問合せください。

第5節 基本設計

5.1 最小土被り

最小土被りは、掘削断面、土質条件、周辺構造物や埋設物及び施工方法等を考慮して、十分なものとしなければならない。

泥濃式推進工法は、原則として1.0D(Dは掘進機外径)または2.0m以上とする。

5.2 マンホール間距離

マンホールは管きよの直線部において管径により次の範囲内の距離に設けることを標準としている。

呼び径800～1,000-----100m

呼び径1,100～1,500-----150m

呼び径1,650～2,000-----200m

呼び径2,400～3,000-----240～300m

に設けることを原則とする。〔施設設計指針〕〔シールド積算要領〕参照)

5.3 立坑

推進工法に用いる、立坑土留工法には、主に鋼矢板工法とライナープレート式工法及び小型立坑がある。積算にあたって鋼矢板工法では、鋼矢板及び支保工を損料で計上、ライナープレート式工法及び小型立坑では、残置を原則とする。

(1)発進立坑

発進立坑の長さ及び幅は、掘進機を据付けて発進できる最小スペースを示す。

立坑の、寸法決定にあたっては、そこに築造されるマンホールの大きさを許容するほか、施工上の条件を勘案し、現場に適した経済的な形状寸法とする。

- ①立坑用地の大きさ、形状等の立地条件
- ②推進方向
- ③交通規制、道路幅員及び埋設物の状態
- ④仮設階段等作業者の昇降施設
- ⑤立坑配置機器設置スペース
- ⑥立坑周辺の環境保全(工事公害の防止)等

(2)到達立坑

到達立坑は、掘進機を取り出す場合の**標準スペース、最小スペース**を示す。

なお立坑の寸法決定に当たっては、そこに築造されるマンホールの大きさを許容するほか前記③④⑤を考慮する。

到達立坑の深さは、掘進機引上げ用受台高さ等を考慮して決める。

5.4 掘削断面積

基本オーバーカット量は「推進管の外径より片側35mm」とする。

掘削土量は、1)高濃度泥水注入量、2)滑材(固結型)注入量、3)裏込注入量、4)発生土処理量の算定の基礎となる。

(1)基本オーバーカット量(T_p)

$T_p(\text{mm})=35\text{mm}$ とする。

(2)掘削断面積

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

計算例(1)

呼び径800(推進管外径 ϕ 960mm)

$T_p=35\text{mm}$

1m当たりの掘削土量(V)

$$V=(0.96+0.035 \times 2)^2 \times \pi / 4 \times 1.0=0.832\text{m}^3/\text{m}$$

計算例(2)

呼び径1,500(推進管外径 ϕ 1,780mm)

$T_p=35\text{mm}$

1m当たりの掘削土量(V)

$$V=(1.78+0.035 \times 2)^2 \times \pi / 4 \times 1.0=2.686\text{m}^3/\text{m}$$

5.5 高濃度泥水注入

掘削土砂を流動化させるため掘進機前面より注入する。

一般的に礫含有率の高い条件では、浸透、目詰め効果を高めるため、濃度、量とも多くなる。固結シルトや固結粘土層では、付着が発生し易いため、粘土付着防止剤等を添加した安定液を使用する。

5.6 滑材1次注入

管外周の抵抗を軽減し、オーバーカット部の安定を確保するため注入する。地下水や土砂による希釈劣化を防止するため固結型を使用する。

5.7 滑材2次注入

長距離推進($L=250\text{m}$ 以上)の場合には、地下水や地山による滑材の劣化、休止日等による推進力の上昇防止のために推力低減装置(TAPS)採用の検討を行う。

5.8 裏込注入

地山のゆるみによる沈下を防止すること目的として注入する。推進完了後直ちに施工する。

5.9 発生土処理

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

掘削土砂は無処理のまま、排土貯留槽からバキューム車にて吸引積載し所定の場所に搬出処分する。場合によっては、固化剤を添加し、バックホウにて攪拌し、固化処理後ダンプトラックにて処分する。

5.10 最大水頭差

泥濃式推進工法では排泥バルブ(ピンチバルブ)の耐圧より、0.2MPaを最大とするため、最大水筒差は管底で20mとする。

第6節 発進到達防護注入

6.1 地盤改良範囲(参考) 通常到達 掘進機回収時

発進、到達部立坑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する。

なお、到達部立坑が既設人孔等の場合は安定性を考慮し注入範囲、注入材料、注入方法等について別途、検討を要します。

日本推進技術協会・設計積算要領『2013年改訂版・泥濃式推進工法編』参照

(1)改良範囲と最小値

	改良範囲図	最小値																
薬液注入工法		a:1.0mを最小限界としD/2m以上。 b:2.0mを最小限界としD/2m以上。 c:1.0mを最小限界としD/2m以上。 L:発進部…機長+推進管1本 L:到達部…機長																
攪拌混合工法		L1:発進部…2.5m以上 } 攪拌杭区間 L2:到達部…1.5m以上 薬液注入範囲(L'、L''区間) L':(機長+推進管1本)-L1 L'':機長-L2 <table><tr><th>D</th><th>D<1.0</th><th>1.0≦ D<2.0</th><th>2.0≦ D<3.0</th></tr><tr><td>a</td><td>1</td><td>1.5</td><td>1.5</td></tr><tr><td>b</td><td>1.5</td><td>1.5</td><td>2</td></tr><tr><td>c</td><td>1</td><td>1</td><td>1.5</td></tr></table>	D	D<1.0	1.0≦ D<2.0	2.0≦ D<3.0	a	1	1.5	1.5	b	1.5	1.5	2	c	1	1	1.5
D	D<1.0	1.0≦ D<2.0	2.0≦ D<3.0															
a	1	1.5	1.5															
b	1.5	1.5	2															
c	1	1	1.5															

(2)改良範囲

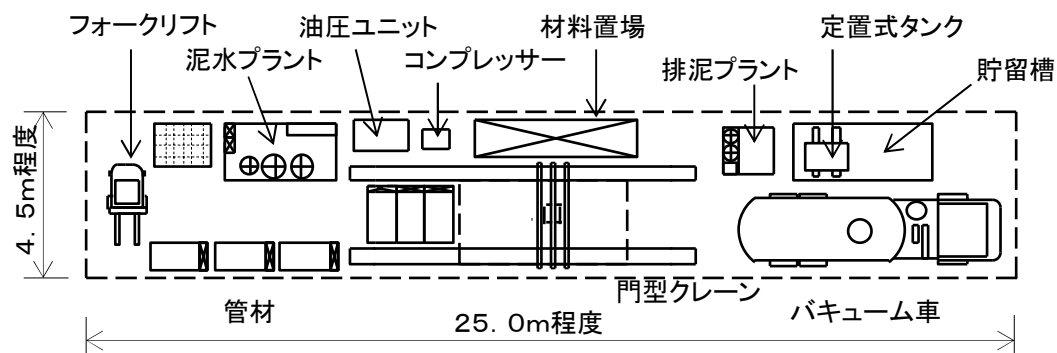
呼び径	薬液注入工法		攪拌混合工法	
	発進部L(m)	到達部L(m)	発進部L'(m)	到達部L"(m)
800	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5
900	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5
1,000	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5
1,100	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5
1,200	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5
1,350	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5
1,500	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5
1,650	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5
1,800	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5
2,000	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5
2,200	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5
2,400	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5
2,600	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5
2,800	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5
3,000	5.0(3.0)	3.0(3.0)	3.0	1.5

()カッコ内は掘進機長を示す。

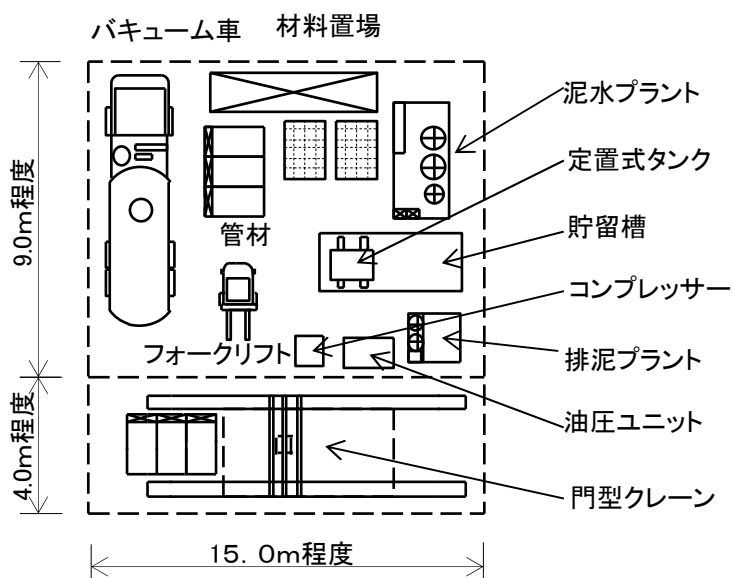
第7節 発進基地

7.1 発進基地配置図(参考)

【1】道路上の場合



【2】敷地内(借地)の場合



7.2 発進基地面積(参考)

呼び径	道路上(m ²)	敷地内(m ²)
800～1,100	120	170
1,200～1,500	150	200
1,650～2,200	200	250
2,400～2,600	300～350	350～400
2,800～3,000	350～400	400～450

注)呼び径、推進規模により設備台数の増加等を充分検討する。

7.3 設備寸法表(参考)

機械名	寸法(全長×全幅×全高)
高濃度泥水プラント	4.00m×2.00m×2.50m
吸泥排土一装置	2.10m×1.71m×1.60m
排土貯泥槽	5.00m×2.00m×2.50m
門型クレーン	10.00m×4.00m～8.00m
(材料置場)	(6～10m ² 程度)
(資材置場)	(8～15m ² 程度)

注)機種によって異なるためこの限りではない。

第8節 日進量

8.1 標準日進量

日進量とは泥濃式推進工の作業が、歩掛りに示す配置人員によって、1日何mできるかの標準である。呼び径別1本当り所要時間を計算し日進量を算定した別表を土質別に示す。

この表は、主な工種につき施工法及び使用する機械器具の標準を設定し、管は規格に定める呼び径800～3,000までの15種について本掘進時における合理的な施工時間を算出している。

なお、これらの時間の中で、他作業と競合する時間は除外し、非競合時間を集計し、標準日進量を算定している。

泥濃式推進工の標準歩掛りにおける日進量は、1日8時間作業当りの本掘進を標準として定めている。

基本的な算出時間の考え方

掘削及び推進工

掘削及び推進工時間＝管長/掘進速度/60

掘進速度＝土質別標準速度×各補正係数(実績を考慮した独自の考えとする)

8.2 日進量の補正について

- 1) 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。

曲線推進補正率

曲線半径		R<100	100≤ R<300	300≤ R<500	500≤ R<700	R≥700
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

- 2) 中押工法による補正

中押工法段数による日進量の補正係数を下表に示す。

中押工法による補正係数

呼び径(mm)	中押1段	中押2段	中押3段	中押4段	中押5段	中押6段
800～3,000	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88

注)集中操作方式の場合

- 3) 長距離による補正

推進距離が250m以上の推進工事においては、次式で求めた係数 β を日進量に乗ずる。

$$\beta = 1.0 - 0.1 \times (L/250 - 1)$$

β : 補正值

L: 推進延長(m)

- 4) バックリング防止措置補正

水頭差が10m以上20m未満の場合に適用する係数で、下記表係数を日進量に乗ずる。

呼び径(mm)	800～3000
補正係数	0.85

- 5) 高圧改良体補正

発進、到達防護工区間など高圧改良体区間を推進する場合は、その区間延長のみ 8.3-9 土質E3土質日進量を適用する。

8.3 土質別標準日進量

8.3-1 土質A,B

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500
標準日進量m/8h	7.0	6.9	6.8	6.7	6.5	6.3	6.2
標準日進量m/16h	14.0	13.8	13.6	13.4	13.0	12.6	12.4

呼び径	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800
標準日進量m/8h	6.0	5.8	5.6	5.3	4.9	4.7	4.4
標準日進量m/16h	12.0	11.6	11.2	10.6	9.8	9.4	8.8

呼び径	3,000
標準日進量m/8h	4.3
標準日進量m/16h	8.6

8.3-2 土質C

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500
標準日進量m/8h	4.1	4.0	3.9	3.8	3.7	3.6	3.4
標準日進量m/16h	8.2	8.0	7.8	7.6	7.4	7.2	6.8

呼び径	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800
標準日進量m/8h	3.4	3.4	3.2	3.0	2.9	2.8	2.7
標準日進量m/16h	6.8	6.8	6.4	6.0	5.8	5.6	5.4

呼び径	3,000
標準日進量m/8h	2.5
標準日進量m/16h	5.0

8.3-3 土質D

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500
標準日進量m/8h	3.7	3.7	3.6	3.5	3.4	3.2	3.1
標準日進量m/16h	7.4	7.4	7.2	7.0	6.8	6.4	6.2

呼び径	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800
標準日進量m/8h	3.0	2.9	2.7	2.6	2.6	2.5	2.4
標準日進量m/16h	6.0	5.8	5.4	5.2	5.2	5.0	4.8

呼び径	3,000
標準日進量m/8h	2.3
標準日進量m/16h	4.6

注) 本表日進量は推進管長2.43mにて算出したものであり、管長2.43m以下の管材を使用する場合、あるいは管長2.43m以上の管材を使用尾する場合は、管長に応じた補正を行います。

8.3-4 土質Cq10(一軸圧縮強度100N/mm²以下)

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500
標準日進量m/8h	3.7	3.4	3.2	3.1	3.1	3.0	3.0
標準日進量m/16h	7.4	6.8	6.4	6.2	6.2	6.0	6.0

呼び径	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800
標準日進量m/8h	2.9	2.9	2.8	2.6	2.6	2.5	2.4
標準日進量m/16h	5.8	5.8	5.6	5.2	5.2	5.0	4.8

呼び径	3,000
標準日進量m/8h	2.4
標準日進量m/16h	4.8

8.3-5 土質Cq20(一軸圧縮強度200N/mm²以下)

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500
標準日進量m/8h	2.9	2.6	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3
標準日進量m/16h	5.8	5.2	5.0	4.8	4.8	4.6	4.6

呼び径	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800
標準日進量m/8h	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9
標準日進量m/16h	4.6	4.4	4.4	4.2	4.0	4.0	3.8

呼び径	3,000
標準日進量m/8h	1.9
標準日進量m/16h	3.9

8.3-6 土質Cq35(一軸圧縮強度350N/mm²以下)

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500
標準日進量m/8h	2.2	2.0	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8
標準日進量m/16h	4.4	4.0	3.8	3.6	3.6	3.6	3.6

呼び径	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800
標準日進量m/8h	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5
標準日進量m/16h	3.4	3.4	3.4	3.2	3.2	3.0	3.0

呼び径	3,000
標準日進量m/8h	1.4
標準日進量m/16h	2.8

注) 本表日進量は推進管長2.43mにて算出したものであり、管長2.43m以下の管材を使用する場合、あるいは管長2.43m以上の管材を使用尾する場合は、管長に応じた補正を行います。

8.3-7 土質E1(一軸圧縮強度10N/mm2以下)

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500
標準日進量m/8h	3.7	3.7	3.6	3.5	3.4	3.2	3.1
標準日進量m/16h	7.4	7.4	7.2	7.0	6.8	6.4	6.2

呼び径	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800
標準日進量m/8h	3.0	2.9	2.7	2.6	2.6	2.5	2.4
標準日進量m/16h	6.0	5.8	5.4	5.2	5.2	5.0	4.8

呼び径	3,000
標準日進量m/8h	2.3
標準日進量m/16h	4.6

8.3-8 土質E2(一軸圧縮強度20N/mm2以下)

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500
標準日進量m/8h	2.7	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2
標準日進量m/16h	5.4	5.4	5.2	5.0	4.8	4.6	4.4

呼び径	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800
標準日進量m/8h	2.1	2.1	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7
標準日進量m/16h	4.2	4.2	3.8	3.8	3.8	3.6	3.4

呼び径	3,000
標準日進量m/8h	1.7
標準日進量m/16h	3.4

8.3-9 土質E3(一軸圧縮強度40N/mm2以下)

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500
標準日進量m/8h	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7
標準日進量m/16h	4.2	4.2	4.0	4.0	3.8	3.6	3.4

呼び径	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800
標準日進量m/8h	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4
標準日進量m/16h	3.4	3.2	3.0	3.0	3.0	3.0	2.8

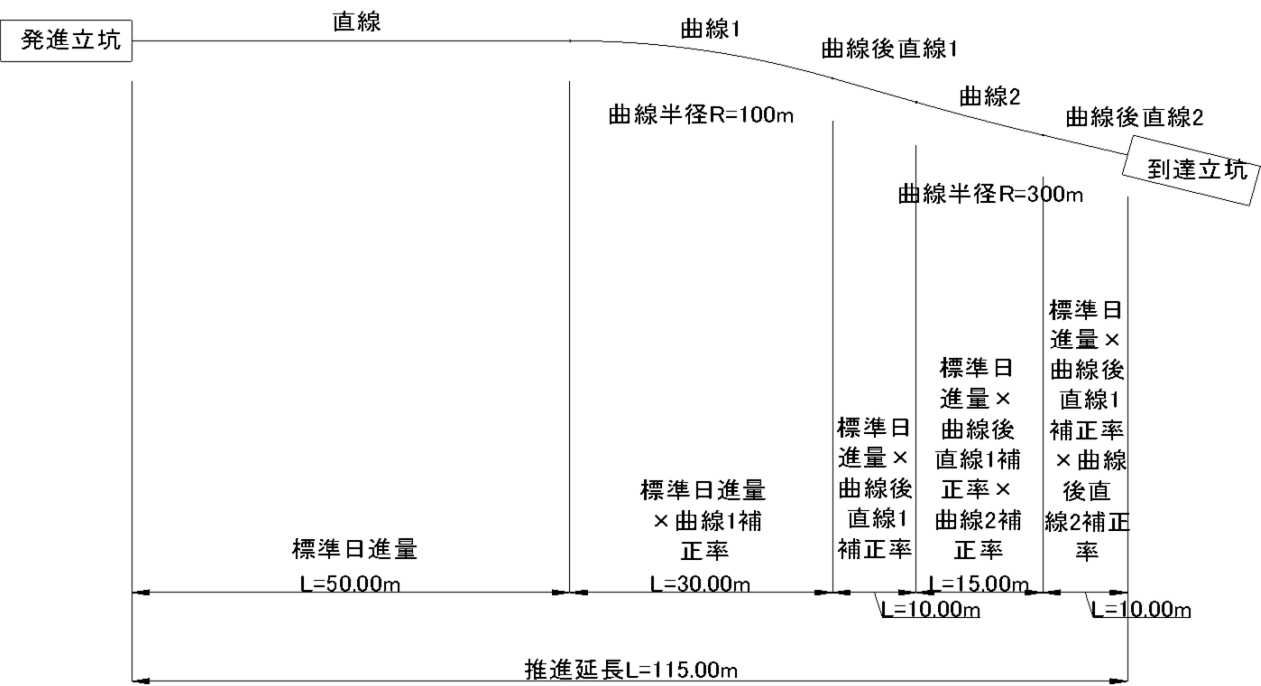
呼び径	3,000
標準日進量m/8h	1.4
標準日進量m/16h	2.8

注) 本表日進量は推進管長2.43mにて算出したものであり、管長2.43m以下の
 管材を使用する場合、あるいは管長2.43m以上の管材を使用する場合
 は、管長に応じた補正を行います。

8.4 日進量計算例

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

管径 φ 800mm,普通土,8時間作業(標準日進量7.00m/日)



日進量計算例

平均日進量の算定

区間	距離L(m)	曲線半径(m)	補正率	日進量n(m/日)		L/n
直線	50.00			標準日進量	7.00	7.14
曲線1	30.00	100	0.90	7.0×0.90	6.30	4.76
曲線後直線1	10.00		0.85	7.0×0.85	5.95	1.68
曲線2	15.00	300	0.95	$7.0 \times 0.85 \times 0.95$	5.65	2.65
曲線後直線2	10.00		0.90	$7.0 \times 0.85 \times 0.90$	5.36	1.87
合計	115.00					18.10
平均日進量(m/日) $L \div (L/n) =$			$115.000 \div 18.10 =$			6.35

第9節 機械機器運転日数及び供用日数計算

1)掘進機・推進設備運転日数

運転日数=Σ{(各スパンの所要日数)=推進延長/日進量}(小数点以下切上げ)

2)掘進機供用日数

①掘進機据付	2日×スパン数()= 日
②発進鏡切り	()日×スパン数()= 日
③中間鏡切り	()日×スパン数()= 日
④到達鏡切り	()日×スパン数()= 日
⑤掘進機一体撤去	1日×スパン数()= 日
⑥掘進機標準分割撤去	()日×スパン数()= 日
⑦掘進機最小分割撤去	()日×スパン数()= 日
⑧掘進機外殻切搬出	()日×スパン数()= 日
⑨掘進機外殻存置搬出	()日×スパン数()= 日
供用日数	(①～⑨+運転日数)×不稼動係数= 日

③中間鏡切りには通過用発進・通過用到達坑口工日数を含む。

呼び径別所要日数

(単位:日)

項目 \ 呼び径	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650	1800	2000	2200
②発進鏡切り	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
③中間鏡切り	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0	6.0	6.0
④到達鏡切り	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
⑤掘進機一体撤去	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
⑥掘進機標準分割撤去	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	4.0	5.0
⑦掘進機最小分割撤去	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0	6.0	6.0	7.0	7.0	8.0
⑧掘進機外殻切搬出	7.0	7.0	10.0	10.0	11.0	11.0	12.0	12.0	13.0	13.0	14.0
⑨掘進機外殻存置搬出	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	6.0	6.0	7.0

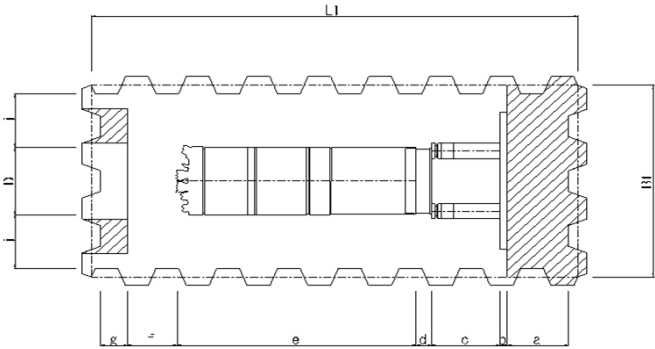
呼び径別所要日数

(単位:日)

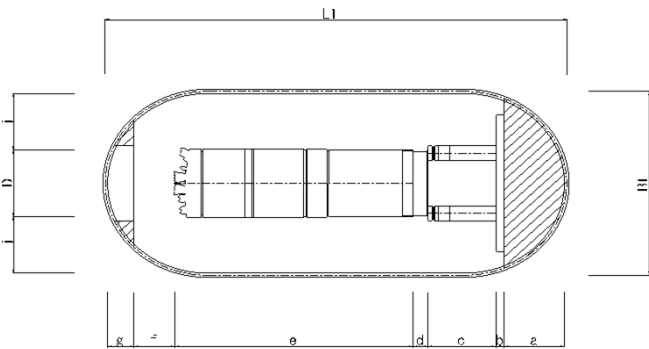
項目 \ 呼び径	2400	2600	2800	3000
②発進鏡切り	2.0	2.0	3.0	3.0
③中間鏡切り	7.0	7.0	8.0	8.0
④到達鏡切り	2.0	2.0	3.0	3.0
⑤掘進機一体撤去	2.0	2.0	2.0	2.0
⑥掘進機標準分割撤去	5.0	5.0	7.0	7.0
⑦掘進機最小分割撤去	8.0	9.0	9.0	9.0
⑧掘進機外殻切搬出	15.0	16.0	17.0	18.0
⑨掘進機外殻存置搬出	7.0	7.0	7.0	7.0

第10節 立坑
10.1 発進立坑

発進立坑図(鋼矢板参考)



発進立坑図(ライナー参考)

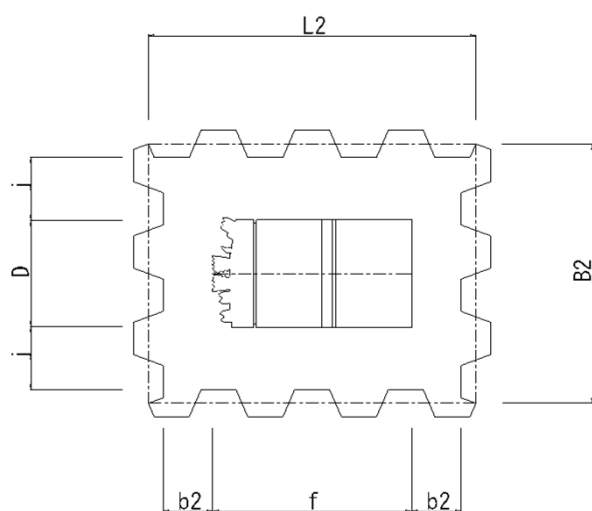


	発進立坑標準寸法(Ⅲ型鋼矢板参考)	発進立坑標準寸法(ライナー参考)
呼び径	鋼矢板形式 立坑寸法(m) (L1)×(B1)	ライナープレート形式 立坑寸法(m) (L1)×(B1)
800	6.80×2.80	6.470×2.70
900	6.80×2.80	6.570×2.80
1,000	7.20×3.20	6.830×2.90
1,100	7.60×3.20	7.090×3.00
1,200	7.60×3.20	7.290×3.20
1,350	7.60×3.60	7.070×3.30
1,500	7.60×3.60	7.270×3.50
1,650	7.60×4.00	7.000×3.70
1,800	8.00×4.00	7.520×3.90
2,000	8.00×4.40	7.720×4.10
2,200	8.00×4.40	7.760×4.30
2,400	8.00×4.80	7.760×4.50
2,600	8.00×4.80	7.760×4.80
2,800	8.00×5.20	7.760×5.00
3,000	8.00×5.20	7.760×5.20

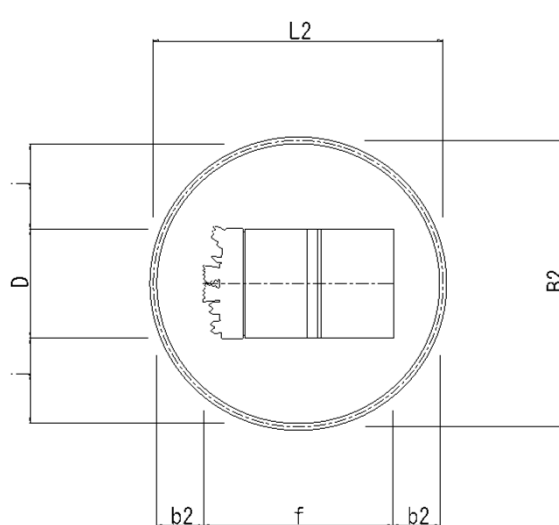
注) 1. 発進立坑の長さ(L1)及び幅(B1)は、掘進機を据付け両発進出来得る最小スペースである。
2. 斜め発進の場合は、別途検討が必要である。
3. 鋼矢板形式立坑寸法は、Ⅲ型鋼矢板使用時を示す。
4. 必要開口寸法は御問合せ下さい。
5. 立坑深さによっては腹起材寸法等が大きくなるため、参考寸法とします。
6. バックリング防止対策により、立坑寸法が変わる恐れがあります。
※ 小発進立坑寸法につきましては、協会事務局へお問い合わせください。

10.2 標準到達立坑

到達立坑図(Ⅲ鋼矢板参考)



到達立坑図(ライナー参考)

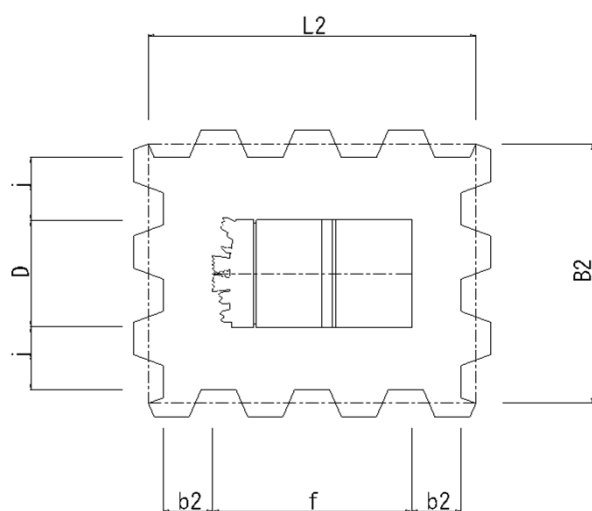


	到達立坑標準寸法(Ⅲ型鋼矢板参考)	到達立坑標準寸法(ライナー参考)
呼び径	鋼矢板形式 立坑寸法(m) (L2)×(B2)	ライナープレート形式 立坑寸法(m) (L2)×(B2)
800	2.40×2.80	φ 2.60
900	2.40×2.80	φ 2.80
1,000	2.80×3.20	φ 3.00
1,100	2.80×3.20	φ 3.10
1,200	2.80×3.60	φ 3.20
1,350	3.20×3.60	φ 3.30
1,500	3.20×3.60	φ 3.40
1,650	3.20×4.00	φ 3.50
1,800	3.60×4.00	φ 3.60
2,000	3.60×4.40	φ 4.00
2,200	4.00×4.40	φ 4.20
2,400	4.40×4.80	φ 4.50
2,600	4.40×4.80	φ 4.80
2,800	4.80×5.20	φ 5.00
3,000	4.80×5.20	φ 5.50

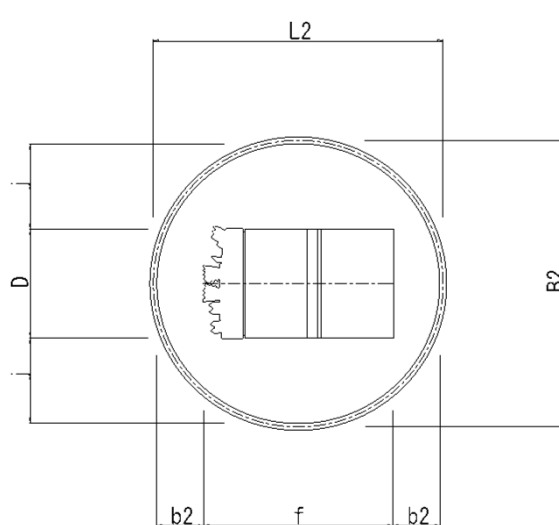
- 注) 1. 到達立坑の長さ及び幅は、推進管が直線的に到達し、掘進機を引き揚げる場合の標準分割スペースである。
2. 斜め到達及び複数到達の場合は、別途検討が必要である。
3. 鋼矢板形式立坑寸法は、Ⅲ型鋼矢板使用時を示す。
4. 必要開口寸法は御問合せ下さい。
5. ライナープレート、ケーシング等の立坑で曲面对応型エントランスを使用する場合は別途検討が必要。
6. 土質、施工条件により変わる場合がございます。

10.3 最小到達立坑

到達立坑図(Ⅲ鋼矢板参考)



到達立坑図(ライナー参考)



	到達立坑最小寸法(Ⅲ型鋼矢板参考)	到達立坑最小寸法(ライナー参考)
呼び径	鋼矢板形式 立坑寸法(m) (L2)×(B2)	ライナープレート形式 立坑寸法(m) (L2)×(B2)
800	2.40×2.40	φ 2.10
900	2.40×2.40	φ 2.20
1,000	2.40×2.80	φ 2.30
1,100	2.40×2.80	φ 2.40
1,200	2.80×2.80	φ 2.50
1,350	2.80×3.20	φ 2.60
1,500	2.80×3.20	φ 2.80
1,650	2.80×3.20	φ 3.00
1,800	—	—
2,000	—	—
2,200	—	—
2,400	—	—
2,600	—	—
2,800	—	—
3,000	—	—

- 注) 1. 到達立坑の長さ及び幅は、推進管が直線的に到達し、掘進機を引き揚げる場合の最小分割スペースである。
2. 斜め到達及び複数到達の場合は、別途検討が必要である。
3. 鋼矢板形式立坑寸法は、Ⅲ型鋼矢板使用時を示す。
4. ケーシング立坑でもL2,B2寸法同等であれば最小分割撤去可能。
5. 人孔直接到達でもL2,B3寸法同等内径以上であれば最小分割撤去可能。
6. ライナープレート、ケーシング等の立坑で曲面对応型エントランスを使用する場合は別途検討が必要。
7. 土質、施工条件により変わる場合がございます。

第11節 工種に関する補足事項及び参考資料

11.1 推進管の据付け接合

推進管の据付け接合は、推進管の標準管等を門形クレーンを使用して据付け接合する作業をいう。

推進管の据付け接合工は、管小運搬、玉掛け、吊り下し据付け、はめ込み接合、(管緊結工)、管接合部の点検と手当、吊り下し用機器の整備点検などの作業があり、付帯作業として、排土管、高濃度泥水ホース、滑材ホース、エアーホース、動力ケーブル、制御、照明用ケーブル、通信ケーブル等の継ぎ替えなどの作業を含むものとする。

11.2 滑材注入

滑材注入は、推進工事中に滑材を管の外周に注入する作業をいう。

①坑内作業では、トンネル作業員が従事し、その作業内容は滑材の注入、グラウトホースの接合等の作業をいう。

②坑外作業では、特殊作業員および普通作業員が従事し、その作業内容は機器の据付け、材料小運搬、滑材調合、グラウトポンプ、グラウトミキサー運転および作業終了後の機器の点検整備等の作業を行う。
滑材は、固結型を使用する。これは、滑材の地下水による希釈、劣化、地中への逸散・地山との混合などの防止とオーバーカット部の安定を確保するためである。

注入された滑材がそのままの性状、状態を保つことで効果が発揮される。滑材注入の計画段階で地盤の特性、地下水の状態を考慮し、滑材の選択が必要となる。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%を裏込め材により充填するよう決められている。

11.3 滑材注入量

[普通土A、B、D、Eの場合]

なお土質C、Cqにおいては、標準注入量の50%増とし、参考として滑材注入量を以下に示す。

滑材1次注入量(参考)

項目 \ 呼び径		800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
滑材1次注入量	普通土AB,D,E	62	69	77	83	91	101
	土質C,Cq	93	104	116	125	137	152

(l/m)

1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800	3,000
114	124	134	149	164	179	193	207	222
171	186	201	224	246	269	290	311	333

滑材の配合、種類

固結型滑材 (400 l当り)

2液性固結型滑材標準配合表(参考例)		
クリーンFD II		
材料名	A剤	B剤
配合量	50.0(l)	20.0(kg)
水量	水164(l)	水190(l)
練上量	200(l)	200(l)
	400(l)	

11.4 長距離推進(L=250m以上)における2次注入について

長距離推進においては、地下水や地山による滑材の劣化、休止日等による推進力管理及び上昇防止のため、推力低減装置(TAPS)の使用を検討し、必要に応じて採用する。その場合の注入量(二次注入量)は以下の通りとする。

注：注入量は、普通土A、B、D、Eにおいては、管外周10mm相当量とし、土質C及びCqにおいては50%増とする。

滑材2次注入量(参考)

項目 \ 呼び径		800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
滑材2次注入量	普通土AB,D,E	30	34	38	41	45	50
	土質C,Cq	45	51	57	62	68	75

(l/m)

1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800	3,000
56	61	66	74	81	89	96	103	110
84	92	99	111	122	134	144	155	165

滑材の種類

混合型 (1m³当り)

ベントナイト(#250)	マッドオイル	ハイゲル	増粘材	水
100kg	40L(35.6kg)	2kg	2kg	0.9m ³

株式会社立花マテリアル配合例

(400 l当り)

2液性固結型滑材標準配合表(参考例)		
材料名	クリーンFDⅡ	
	A剤	B剤
配合量	A剤 2缶 (25kg×2)	B剤 1袋 (20kg×1)
清水	水164ℓ	水190ℓ
練上量	200ℓ	200ℓ
	400ℓ	

※A剤3缶使用では、水量146ℓとなります。

(200 l当り)

粒状型配合表(参考例)		
材料名	スムーズエースⅡ	
	スムーズエースⅡ型	清水
配合量	1.2kg	199ℓ
練上量	200ℓ	

(200 l当り)

ペースト状型配合表(参考例)		
材料名	スベールⅡ	
	スベールⅡ型	清水
配合量	3.0kg	198ℓ
練上量	200ℓ	

11.5 高濃度泥水注入

高濃度泥水注入は、掘削土砂を流動化させ、粘性土の付着や閉塞を軽減するために注入を行う作業をいう。

①坑内作業では、トンネル作業員が従事、高濃度泥水の注入、注入ホースの接合作業を行う。

②坑外作業では、特殊作業員及び、普通作業員が従事し、その作業内容は、機器の据え付け、材料小運搬、高濃度泥水の調合、グラウトポンプ、グラウトミキサーの運転、及び作業終了後の機器の点検整備等を行う。

③土質別に高濃度泥水の配合を以下に示す。

高濃度泥水標準配合表(参考:1m³当り)

項目		土質					
		A	B	C	D	Cq	E
		普通土	砂礫土 礫含有率30%未満	砂礫土 礫含有率30～80%未満	粘性土 N値>30、qu<5MN/m ²	砂礫土 礫含有率80%以下	硬質土
標準配合	真比重	配合量 (kg)	配合量 (kg)	配合量 (kg)	配合量 (kg)	配合量 (kg)	配合量 (kg)
粉末粘土	2.45	120.0	240.0	420.0	120.0	420.0	240.0
増粘剤	1.30	1.5	1.8	3.6	—	3.6	1.8
目詰材	1.10	8.0	10.0	14.0	—	14.0	10.0
水	1.00	942.6	891.6	811.3	951.0	811.3	891.6
計		1.072	1.143	1.249	1.071	1.249	1.143
比重		1.07	1.14	1.25	1.07	1.25	1.14

株式会社立花マテリアル配合例

項目		土質					
		A	B	C	D	Cq	E
		普通土	砂礫土 礫含有率30%未満	砂礫土 礫含有率30～80%未満	粘性土 N値>30、qu<5MN/m ²	砂礫土 礫含有率80%以下	硬質土
TMスラリー配合	真比重	配合量 (kg)	配合量 (kg)	配合量 (kg)	配合量 (kg)	配合量 (kg)	配合量 (kg)
TMスラリー	2.45	10.0	20.0	20.0	---	---	---
アトムブロック	1.30	8.0	10.0	14.0	---	---	---
粉末粘土	2.70	0.0	0.0	120.0	---	---	---
SP-HP	1.06	---	---	---	0.5	---	---
水	1.00	988.0	982.0	930.0	998.0	---	---
比重		1.0	1.0	1.1	1.0	---	---

項目		土質					
		A	B	C	D	Cq	E
		普通土	砂礫土 礫含有率30%未満	砂礫土 礫含有率30～80%未満	粘性土 N値>30、qu<5MN/m ²	砂礫土 礫含有率80%以下	硬質土
TMクリーン配合	真比重	配合量 (kg)	配合量 (kg)	配合量 (kg)	配合量 (kg)	配合量 (kg)	配合量 (kg)
TMクリーン	1.05	0.5	0.5	2.4	1.0	2.2	0.5
TMクリーン助材	2.45	25.0	50.0	50.0	0.0	75.0	50.0
アトムブロック	1.10	8.0	10.0	14.0	0.0	14.0	---
水	1.00	982.0	970.0	964.0	999.0	954.6	979.1
比重		1.02	1.03	1.03	1.00	1.05	1.03

11.6 高濃度泥水注入量

①高濃度泥水注入率

掘削に使用する高濃度泥水は、土質に応じた適正な注入率を検討する必要がある。
本工法の実績より算定した注入率を目安とする。

<普通土AB土質における注入率>

高濃度泥水注入率(%)=50%とする。

備考 対象土質、 土質A・土質B(砂質土・礫質土)

<C土質における注入率>

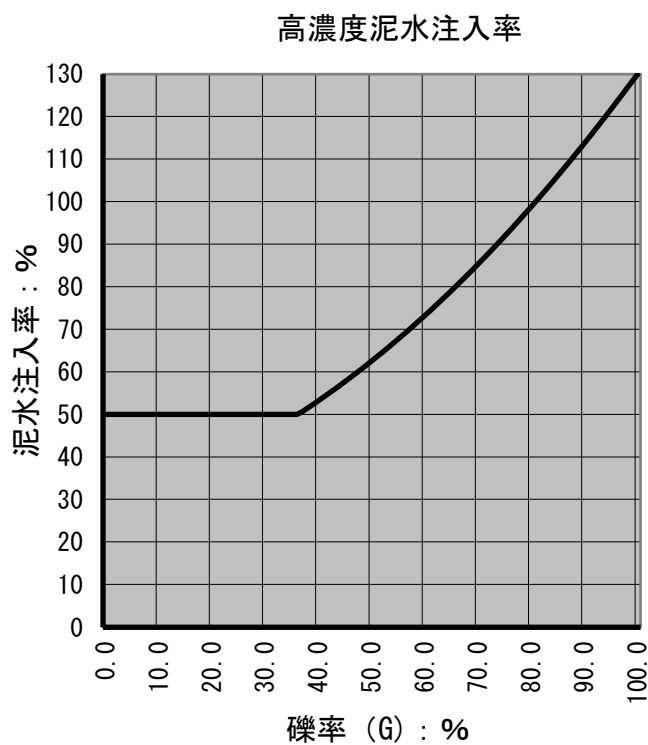
高濃度泥水注入率(%)は次の算定式により算出する。

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

備考 1.Gは礫率(%)

2.算定式にて50%未満は50%とする。

3.対象土質、 土質C、Cq



高濃度泥水注入率(土質C、Cq:参考)

<土質B,土質D,土質Eの粘性土及び硬質土における注入率>

高濃度泥水注入率(%)=80%~150%とする。

備考 対象土質、 土質B粘性土
土質D硬質粘性土
土質E硬質土

11.7 坑内ずり出し

坑内ずり出しは、切羽より立坑底部まで掘削土砂を運搬する作業をいう。
運搬方法として、70mm程度以上の礫は、トロバケットにて立坑迄搬出する。
その他の掘削土砂は、真空力により立坑上の排土貯留槽に搬出する。

11.8 坑外作業

坑外作業とは、坑外ずり出し、坑外推進、注入機器類等の運転、保守、管理等や、高濃度泥水及び滑材の調合、混合作業、吸泥排土設備の運転及び保守、点検、コンテナタンクの交換等の作業に係る作業をいう。

①坑外ずり出し

坑外ずり出しとは、坑内ずり出しで立坑底部に引き出したトロバケットを直接クレーン等で巻き上げ、ダンプトラック等に積み込むまでの作業をいう。
その作業範囲は、トロバケットを直接クレーン等で巻き上げダンプトラック等に積み込む作業の他、ずり出し機器の保守点検、立坑外に飛散した土砂の清掃及びダンプトラックの誘導等も含む。

なお、70mm程度以下の礫とその他の掘削土砂は、立坑深さにもよるが、切羽より真空力により立坑上の排土貯留槽に搬出する。

②坑外推進

坑外推進とは、推進を目的とした油圧機器類の操作、推進管、ストラットの入れ替え等のためのクレーンの運転操作ならびに電気機器類の保守点検等の作業をいう。

③注入機器の運転、保守、管理

坑外作業では、特殊作業員及び普通作業員が従事し、滑材及び高濃度泥水の注入、注入機器類の運転、保守、管理、作業終了後の機器の点検整備等の作業を行う。

④高濃度泥水及び、滑材の調合、混合作業

高濃度泥水の地山に合わせた配合、調合、混合に係る作業及び、滑材の調合、混合作業をいう。

⑤吸泥排土設備の運転及び、保守、点検、コンテナタンクの交換等の作業

吸泥排土設備の運転及び、冷却水のバルブ開閉、漏気の点検、保守作業、および、コンテナタンクの交換に係る作業をいう。

⑥泥水管理

高濃度泥水及び滑材の調合混合作業、注入機器類の運転、保守、管理。
吸泥排土設備の運転及び保守、点検、排土コンテナタンクの交換等の作業に係わる費用。

11.9 裏込注入

裏込注入とは、地山のゆるみによる沈下を防止することを目的とし、推進完了後直ちに施工する。

裏込注入は滑材注入と異なり、推進完了後連続して施工できるので、グラウトポンプの能率により施工量が決まり、表(6)-1の注入量と施工量の関係を標準とする。また、表(6)-1-1に参考として裏込注入材配合の例を示すが、土質および施工条件等により配合が異なるので設計者は過去の実績を勘案のうえ定めるものとする。

注入量は、土質により一様ではないが、管の外周40mm相当量の50%とする。

ただし土質C及びCqにおいてはロスを考え、その50%増とする。参考までに裏込注入量を表(6)-1-2に示す。

表(6)-1 標準日当り注入量(参考)

(1日当たり)

計画総注入量(m ³)	1日当り注入量(m ³)
4未満	2.5
4を超え10未満	3.0
10を超え20未満	4.0
20以上	5.0

表(6)-1-1裏込注入材配合(参考)

(1m³当たり)

セメント (kg)	フライアッシュ (kg)	ベントナイト (kg)	分散材 (kg)	目詰材 (kg)	水 (m ³)
500	250	100	4	5	0.70

表(6)-1-2裏込材注入量(参考)

(l/m)

項目 \ 呼び径		800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650
裏込材注入量	土質A,B,D	62	69	77	83	91	101	114	124
	土質C	93	104	116	125	137	152	171	186

(l/m)

項目 \ 呼び径		1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800	3,000
裏込材注入量	土質A,B,D	134	149	164	179	193	207	222
	土質C	201	224	246	269	290	311	333

株式会社立花マテリアル配合例

一体型裏込材TMセッター375 200ℓ.1000ℓ当たりの配合
TMセッター375 真比重2.8

練り上がり量	200ℓ練り	1000ℓ練り
配合		
TMセッター375	75kg	375kg
(25kg袋入り)	(3袋×25kg)	(15袋×25kg)
水	173ℓ	866ℓ

混合型裏込材UGS25 200ℓ.1000ℓ当たりの配合

材料名	UGS25	セメント	水
配合量	5kg	100kg	166ℓ
200ℓ	1袋	4袋	---
練上量	200ℓ		
配合量	25kg	500kg	831ℓ
1000ℓ	5袋	20袋	---
練上量	1000ℓ		

11.10 目地モルタル

目地モルタルとは、推進完了後施工する目地モルタル充填のことであり、管接合目地、管の注入孔(2ヶ所)に充填する。

目地モルタル量(直線施工)

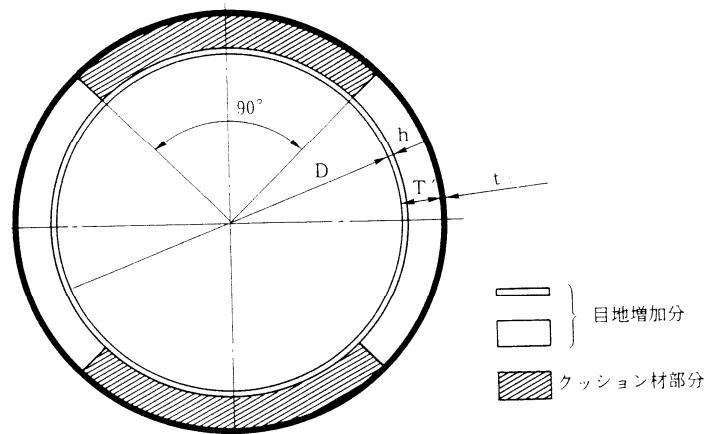
(100箇所当たり)

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650	1,800	2,000	2,200
モルタル量(m ³)	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.18	0.20	0.21	0.23	0.25	0.27

呼び径	2,400	2,600	2,800	3,000
モルタル量(m ³)	0.29	0.31	0.33	0.35

曲線部における目地モルタル

曲線部では、直線部の目地幅より外側の目地幅が大きくなるため目地モルタル量が増加する。図(7)-1での目地モルタル充てん量を次頁の式(2・1)に示す。



図(7)-1 クッション材と目地モルタルの充てん説明図

11.11 図(7)-1での目地モルタル充てん量計算

$$V = \pi (D+T')T' \cdot S' + 0.015 \pi (D+h)h + 2 \cdot \pi / 4 \cdot 0.085^2 \cdot 0.03 - \pi (D+T'+h)(T'-h) \cdot S' / 2 \quad \dots \cdot (2 \cdot 1)$$

ここに、V:目地当り目地モルタル充てん量(m³)

V=管継手開口部空隙の体積+注入孔管内側の体積-クッション材の体積

S':モルタル充てん部平均開口長

$$S' = \left\{ \frac{2LDc}{2R-Dc} + 0.02 \right\} \cdot 1/2 \quad (m)$$

R: 曲線半径 (m)

L: 推進管1本の長さ (m)

T': 管端の肉厚(Bc-D-2・t1)/2 (m)

Bc: 管外径 (m)

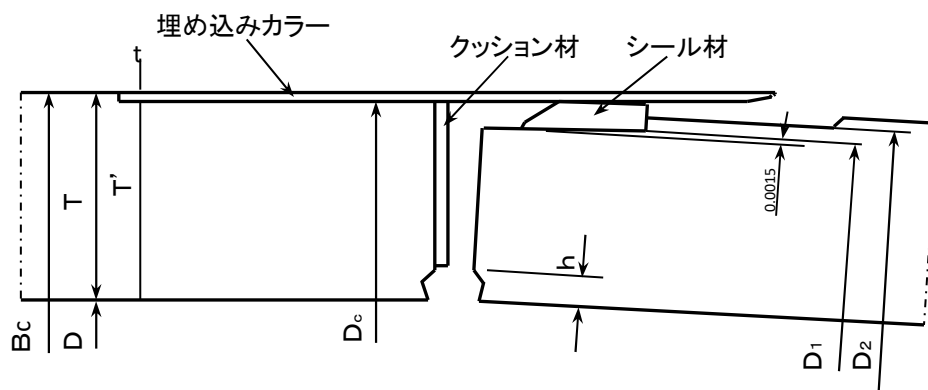
D: 管呼び径(内径) (m)

t1: カラー厚 (m)

h: 目地溝の深さ(0.015mとする) (m)

Dc: 埋込みカラー内径 (m)

継手部詳細



計算値を以下に示す。

日本下水道管渠推進技術協会『推進工法応用編(長距離・曲線推進)第2章第2節』

目地モルタル充てん量

半管目地モルタル充てん量

(100箇所当りm³)

(100箇所当りm³)

呼び径	曲線半径(m)								呼び径	曲線半径(m)							
	50	75	100	150	200	300	400	500		50	75	100	150	200	300	400	500
800	0.50	0.41	0.36	0.31	0.29	0.26	0.25	0.24	800	0.36	0.31						
900		0.52	0.45	0.39	0.35	0.32	0.30	0.29	900	0.45	0.39						
1000		0.66	0.57	0.48	0.43	0.39	0.36	0.35	1000	0.57	0.48						
1100		0.79	0.67	0.56	0.50	0.44	0.42	0.40	1100	0.67	0.56	0.50					
1200		0.97	0.82	0.68	0.60	0.53	0.49	0.47	1200	0.82	0.67	0.60					
1350			1.03	0.83	0.73	0.63	0.58	0.56	1350	1.03	0.83	0.73					
1500			1.34	1.07	0.93	0.79	0.73	0.68	1500	1.34	1.06	0.93					
1650			1.66	1.30	1.12	0.95	0.86	0.81	1650	1.65	1.30	1.12	0.94				
1800				1.56	1.34	1.12	1.01	0.94	1800		1.56	1.34	1.12				
2000				1.99	1.69	1.39	1.24	1.15	2000		1.98	1.68	1.39				
2200				2.49	2.10	1.70	1.51	1.40	2200		2.48	2.09	1.70	1.51			
2400				3.01	2.52	2.04	1.79	1.64	2400		3.01	2.52	2.03	1.78			
2600				3.41	2.83	2.26	1.98	1.81	2600		3.41	2.83	2.25	1.97			
2800					3.64	2.88	2.50	2.27	2800			3.63	2.88	2.49			
3000					4.31	3.39	2.92	2.65	3000			4.31	3.38	2.91			

注)1. 上表は、管接合目地と、注入孔2個の合計を1箇所とし、その量に3割の余裕を見込んだものである。

2. 上表は、モルタルを使用する場合であり、膨張性モルタルまたは・プラスチック系目地等を用いる場合は別途考慮する。

11.12 支圧壁

支圧壁は、矢板裏の地山の耐力を反力と考え、大きさを決定し積算する。

参考として、立坑及び支圧壁寸法の例を以下に示す。

立坑および支圧壁寸法の例

名 呼 び 称 径	立坑寸法		支 圧 壁			コンクリート量 (V) (m ³)	型枠量 (F) (m ²)
	幅	長さ	幅	高さ	厚さ		
	(B)	(L)	(B)	(H)	(b)		
	m	m	m	m	m		
800	2.80	6.40	2.80	1.90	0.80	4.26	8.36
900	2.80	6.40	2.80	2.50	0.80	5.60	11.00
1,000	3.20	6.80	3.20	2.80	0.80	7.17	13.44
1,100	3.20	6.80	3.20	3.00	0.80	7.68	14.40
1,200	3.20	6.80	3.20	3.20	0.80	8.19	15.36
1,350	3.60	7.20	3.60	3.40	0.80	9.79	17.68
1,500	3.60	7.20	3.60	3.60	0.80	10.37	18.72
1,650	3.60	7.20	3.60	3.80	0.80	10.94	19.76
1,800	4.00	7.60	4.00	4.80	1.00	19.20	28.80
2,000	4.00	6.80	4.00	4.90	1.00	19.60	29.40
2,200	4.40	7.20	4.40	5.20	1.00	22.88	33.28
2,400	4.80	6.80	4.80	5.50	1.00	26.40	37.40
2,600	4.80	6.80	4.80	5.70	1.00	27.36	38.76
2,800	5.20	6.80	5.20	5.70	1.00	29.64	41.04
3,000	5.20	6.80	5.20	6.00	1.00	31.20	43.20

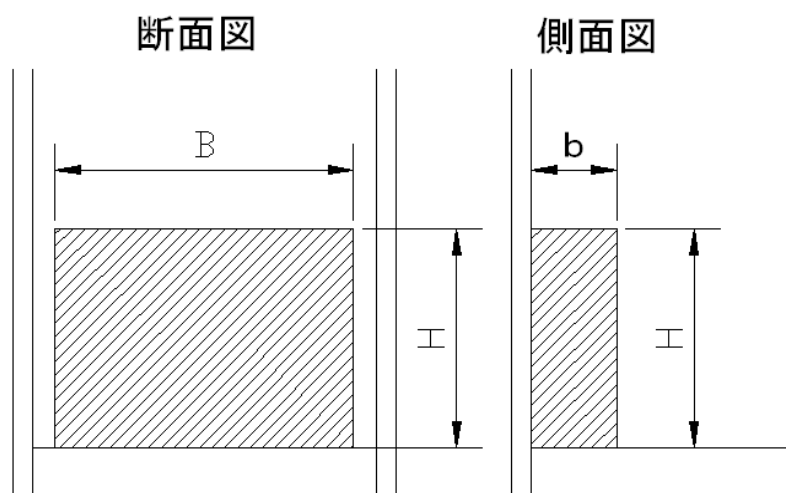
注)1. 本表の支圧壁各寸法は、参考寸法とする。

2. 支圧壁反力の計算を参照。支圧壁の厚さについては日本推進技術協会
推進工法講座計算例編を参照のこと。

3. 立坑寸法は鋼矢板(Ⅲ型)中心寸法である。

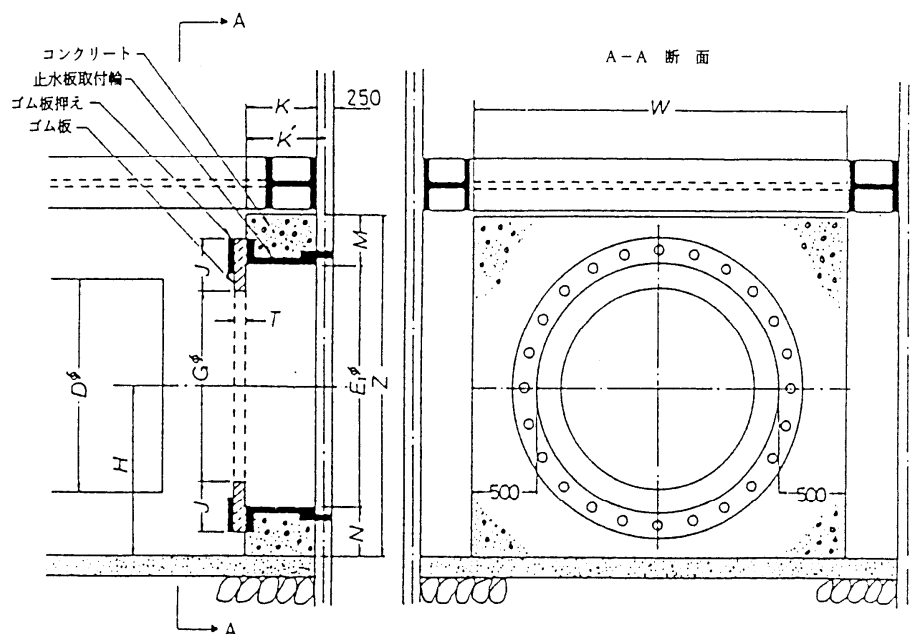
4. $V=(B \cdot H \cdot b)$

5. $F=B \cdot H+2H \cdot b$



11.13 坑口寸法、グラウト止め輪、コンクリート量等

参考に坑口寸法等を以下及び次頁より示す。坑口寸法は到達に関しても準拠する。



標準発進坑口寸法図(泥濃用)

呼び径	寸 法 (mm)									
	D φ 管外径	G φ	E1 φ	W	Z	N	M	H	K	K'
800	960	840	1,120	2,120	1,720	200	400	760	350	475
900	1,080	960	1,240	2,240	1,840	200	400	820	350	475
1,000	1,200	1,060	1,360	2,360	1,960	200	400	880	350	475
1,100	1,310	1,170	1,470	2,470	2,070	200	400	935	350	475
1,200	1,430	1,290	1,590	2,590	2,190	200	400	995	350	475
1,350	1,600	1,460	1,760	2,760	2,410	250	400	1,130	350	475
1,500	1,780	1,640	1,940	2,940	2,690	250	500	1,220	350	475
1,650	1,950	1,810	2,110	3,110	2,860	250	500	1,305	350	475
1,800	2,120	1,980	2,280	3,280	3,130	350	500	1,490	350	475
2,000	2,350	2,210	2,510	3,510	3,370	350	510	1,605	350	475
2,200	2,580	2,440	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
2,600	3,040	2,880	3,200	4,200	4,110	400	510	2,000	400	525
2,800	3,270	3,110	3,430	4,430	4,340	400	510	2,115	400	525
3,000	3,500	3,340	3,660	4,660	4,570	400	510	2,230	400	525

注)1: 上記表K'は鋼矢板Ⅲ型にて表示。

$$K' = K + ((\text{矢板厚}) / 2)$$

11.14 発進坑口コンクリート量および型わく工数量表

1箇所当たり

呼び径	坑口寸法(m)				コンクリート量 (V) (m ³)	型枠量 (F) (m ²)
	幅(W)	高さ(Z)	外径 (E1 φ)	厚さ(K')		
800	2.12	1.72	1.12	0.475	1.26	5.28
900	2.24	1.84	1.24	0.475	1.38	5.87
1,000	2.36	1.96	1.36	0.475	1.51	6.49
1,100	2.47	2.07	1.47	0.475	1.62	7.08
1,200	2.59	2.19	1.59	0.475	1.75	7.75
1,350	2.76	2.41	1.76	0.475	2.00	8.94
1,500	2.94	2.69	1.94	0.475	2.35	10.46
1,650	3.11	2.86	2.11	0.475	2.56	11.61
1,800	3.28	3.13	2.28	0.475	2.94	13.24
2,000	3.51	3.37	2.51	0.475	3.27	15.03
2,200	3.74	3.60	2.74	0.525	3.97	17.24
2,400	3.97	3.83	2.97	0.525	4.35	19.23
2,600	4.20	4.11	3.20	0.525	4.84	21.58
2,800	4.43	4.34	3.43	0.525	5.24	23.78
3,000	4.66	4.57	3.66	0.525	5.66	26.09

注)
$$V=(W \cdot Z - \frac{(E1 \phi)^2 \times \pi}{4})K'$$

$$F=W \cdot Z + 2Z \cdot K'$$

ここに

$K'=K+0.25/2$ とする。

11.15 鏡切り

鏡切りとは、掘進機発進到達及び通過立坑、到達発進の際の土留矢板切断、撤去をいう。なお鏡切りの工数量表を以下に示す。

鏡切り工数量表

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350
発進口切断延長(m)	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	14.00
到達口切断延長(m)	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	14.00

呼び径	1,500	1,650	1,800	2,000	2,200	2,400
発進口切断延長(m)	16.00	18.00	20.00	22.00	24.00	26.00
到達口切断延長(m)	16.00	18.00	20.00	22.00	24.00	26.00

呼び径	2,600	2,800	3,000
発進口切断延長(m)	29.00	30.00	33.00
到達口切断延長(m)	29.00	30.00	33.00

鏡切り工は、推進に先だち土留矢板を切断、切断片は人力で運搬できる大きさとする。

第 2 章

通常推進工種及び代価様式

第2章 積算代価様式

第1節 代価関係表

費目	大代価	中代価	小代価	明細	細目	単位
管路						
	A-30泥濃式推進工(呼び径〇〇mm) (元押し・中押し)					式
		B-31 泥濃式推進工(元押し・中押し)				式
			C-31-1 推進用鉄筋コンクリート管			式
				推進用鉄筋コンクリート管		式
				緩衝材費		式
				D-31-1-1 切羽作業工		m
				D-31-1-2 坑内作業工		m
					E-31-1-2-1 高濃度泥水	m ³
				D-31-1-3 坑外作業工		m
				D-31-1-4 機械器具損料及び電力量		式
					機械器具損料その1	式
					機械器具損料その2	式
					機械器具損料その3	式
				D-31-1-5 トラッククレーン作業工		式
			C-31-2 発生土処理			m ³
				D-31-2-1 発生土処分工		m ³
					E-31-2-1-1 泥水運搬工	m ³
			C-31-3 裏込め			m
				D-31-3-1 裏込注入工		m ³
			C-31-4 管目地			箇所
				D-31-4-1 目地モルタル工		箇所
			C-31-5 管清掃工			m
		B-32 立坑内管布設工				式
		B-34 仮設備工				式
			C-34-1 支圧壁			箇所
				D-34-1-1 支圧壁工		箇所
			C-34-2 クレーン設備組立撤去			箇所
				D-34-2-1 クレーン設備工		箇所
			C-34-3 坑口			箇所
				D-34-3-1 坑口工		箇所
					E-34-3-1-1 発進坑口工	箇所
					E-34-3-1-2 発進坑口工(曲面用)	箇所
					E-34-3-1-3 到達坑口工	箇所
					E-34-3-1-4 到達坑口工(曲面用)	箇所
					E-34-3-1-5 発進坑口工(通過立坑)	箇所
					E-34-3-1-6 到達坑口工(通過立坑)	箇所
					F-34-3-1-1-1 鋼材溶接工	m
			C-34-4 鏡切り			箇所
				D-34-4-1 鏡切り工		箇所
					E-34-4-1-1 鏡切り工	m
			C-34-5 推進用機器据付撤去			箇所
				D-34-5-1 推進用機器据付撤去工		箇所
			C-34-6 掘進機引上用受台			箇所
				D-34-6-1 掘進機引上用受台設置工		t
					E-34-6-1-1 鋼材設置工	t
				D-34-6-2 掘進機引上用受台撤去工		t
					E-34-6-2-1 鋼材撤去工	t
			C-34-7 掘進機据付			台
				D-34-7-1 掘進機据付工		台
			C-34-8 掘進機回転据付			台
				D-34-8-1 掘進機回転据付工		式
			C-34-9 掘進機搬出			台
				D-34-9-1 掘進機搬出工		台
				D-34-9-2 掘進機標準分割搬出工		台
				D-34-9-3 掘進機本体最小分割搬出工		台

費目	大代価	中代価	小代価	明細	細目	単位
			C-34-10 立坑基礎			箇所
			C-34-11 殻搬出			m
				D-34-11-1 坑外コンクリート塊搬出工		箇所
					E-34-11-1-1 門型クレーン運転費	日
			C-34-12 殻運搬処理			m ³
			C-34-13 掘進機ビット補修費			式
			C-34-14 小立坑発進用受台			箇所
			C-34-15 車上プラント工			日
			C-34-16 TAPS(推力低減装置)設備工			箇所
			C-34-18 立坑内仮設階段工			m
				D-34-18-1 仮設階段設置用材料費		m
				D-34-18-2 仮設階段設置撤去工		m
			C-34-19 特殊中押装置設			箇所
		B-35 通信・換気設備工				式
			C-35-1 通信配線設備			式
				D-35-1-1 通信配線設備工		式
			C-35-2 換気設備			式
				D-35-2-1 換気設備工		式
		B-36 注入設備工				箇所
			C-36-1 注入設備			箇所
				D-36-1-1 注入設備工		箇所
		B-37 送排泥設備工				箇所
			C-37-1 送排泥設備			式
				D-37-1-1 高濃度泥水注入設備工		箇所
				D-37-1-2 吸泥排土設備工		箇所
				D-37-1-3 排土貯留槽設置撤去工		箇所
				D-37-1-4 管内設備撤去工		式
		B-38 推進水替工				式
			C-38-1 推進用水替			式
				D-38-1-1 ホンブ運転工		日
		B-39 GPS電磁波誘導測量装置				式
			GPS誘導電磁波計測装置損料			日
			C-39-1 電磁波到達口工			箇所
					F-34-3-1-1-1 鋼材溶接工	m
			C-39-2 電磁波到達口工鏡切り工			箇所
					E-34-4-1-1 鏡切り工	m
		発生土分離処理工				式

第2節 工種の分類及び内訳

泥濃式推進工法の代価の構成は、土圧式推進工法、その他既存の歩掛に準じて分類する。
泥濃式推進工における工種の内訳の内容は、以下に示すとおりである。

工種の内訳

泥濃式推進工	切羽作業工	掘進機の運転操作及び推進速度、切羽圧力の管理、機器の調整、保守点検、高濃度泥水及び滑材の注入管理、排土補助および礫分級取り出し等の付帯作業に係わる費用。
	坑内作業工	管の小運搬、クレーンによる管の据付け、管の接合作業、管推進のための元押ジャッキの操作、ストラットの入替え、所定の方向、管勾配の測定、調整管の点検及び推進設備の点検、滑材の注入(1次、2次)、坑内礫出し、坑内運搬等の費用。
	坑外作業工	管吊下ろし、ストラットの入替え等のクレーン運転操作並びに保守点検。推進のための油圧機器類の操作、電気機器類の保守点検等の費用。
	発生土処分工	排土の収集・運搬・処理・処分等の費用。一般的にはバキューム処理によるが、状況に応じ分離・分級処理後搬出する場合もある。
	発生土分離処理工	排土の収集・運搬・処理・処分等の費用。分離・分級処理を行い搬出する場合である。
	裏込注入工	推進完了後裏込材を調合し、管外周に注入する費用。
	目地モルタル工	管継手部の目地をモルタルで充填する等の費用。
	トラッククレーン作業工	門型クレーンを使用せずトラッククレーンを推進作業時に使用する費用。
	管清掃工	推進完了後の管内清掃の費用。

仮設備工	支圧壁工	支圧壁の設置・撤去等の費用。
	クレーン設備工	立坑上のクレーン設備及びその基礎の据付け、撤去の費用。
	発進坑口工	地下水、滑材、裏込材、泥水等の立坑内への流出防止設備の設置・撤去等の費用。
	発進坑口工 (曲面用)	地下水、滑材、裏込材、泥水等の立坑内への流出防止設備の設置・撤去等の費用。
	到達坑口工	到達立坑内へ掘進機を押し出すに当たり泥水、土砂、地下水等の噴出防止設備の設置・撤去等の費用。
	到達坑口工 (曲面用)	到達立坑内へ掘進機を押し出すに当たり泥水、土砂、地下水等の噴出防止設備の設置・撤去等の費用。
	発進坑口工 (通過立坑)	地下水、滑材、裏込材、泥水等の立坑内への流出防止設備の設置費用。
	到達坑口工 (通過立坑)	通過立坑内へ掘進機を押し出すに当たり泥水、土砂、地下水等の噴出防止設備の設置費用。
	鏡切り工	掘進機発進到達の際の土留矢板切断・撤去の費用。呼び径2,000以上は足場工の費用を含む。
	推進用機器据付 撤去工	推進用機器(ジャッキ、押輪等)の立坑内据付け・撤去の費用。
	掘進機引上用 受台設置工	到達立坑内での、掘進機搬出用受台の設置の費用。
	掘進機引上用 受台撤去工	到達立坑内での、掘進機搬出用受台の撤去の費用。
	掘進機発進用 受台工	立坑内で、推進管を推進するための推進台、作業床の設置・撤去等の費用。
	掘進機据付工	掘進機の立坑内の吊り下ろし及び据付け等の費用。
	掘進機回転据付工	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到達した掘進機の回転据え付けを行う費用。
	掘進機搬出工	掘進機を到達立坑から一体として引上げ、坑外へ搬出する費用。
	掘進機標準分割 搬出工(全機種)	掘進機を標準分割し、到達立坑から引上げ、坑外へ搬出する費用。
	掘進機本体 最小分割 搬出工	掘進機本体を最小分割し、到達立坑から引上げ、坑外へ搬出する費用。
	坑外コンクリート塊搬 出工	支圧壁、発進坑口及び到達坑口のコンクリートを壊した後、立坑外へ搬出する費用。
	掘進機ビット補修費	ビットの点検、補修に要する費用。
	小立坑発進用受台	小立坑発進を行う場合に採用する。

仮設備工	車上プラント工	仮設備機械、材料等を車上にて作業する費用。
	T A P S 設備工	推力低減及び推力管理を行うのためのシステム及び配管の設置、撤去等の費用。
	立坑内仮設階段工	立坑内仮設階段の設置・撤去の費用。
	トラバーサ設備工	立坑内トラバーサの設置・撤去の費用
通信・換気設備工	通信配線設備工	掘進機、発進立坑、プラント間の連絡用の通信配線設備の設置撤去作業の費用。
	換気設備工	坑内換気のため換気ブロワまたはファン、同受台、配管等の設置、撤去の費用。
注入設備工	注入設備工	裏込材注入のためのプラントの設置、撤去等の費用。
送排泥設備工	高濃度泥水注入設備工	高濃度泥水及び滑材1次注入のためのプラント及び配管の設置、撤去等の費用。
	吸泥排土設備工	吸泥排土設備及び配管の設置、撤去の費用。
	排土貯留槽設置撤去工	排土貯留槽の設置、撤去の費用。
	管内設備撤去工	管内設備(高濃度泥水及び滑材用ホース、エアース、電力及び信号ケーブル、排土管、管内照明等)の撤去、搬出の費用。
推進水替工	ポンプ運転工	推進作業中立坑並びに坑内からの湧水を水替する費用。

第3節 代価様式

A-30管きょ工(泥濃推進工法呼び径○○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	呼び径○○	式	1			B-31
立坑内管布設工		式	1			B-32(下位代価なし)
仮設備工		式	1			B-34
通信・換気設備工		式	1			B-35
注入設備工		式	1			B-36
送排泥設備工		式	1			B-37
推進水替工		式	1			B-38
発生土分離処理工		式	1			別内訳(採用時)
GPS電磁波誘導測量装置		式	1			別内訳(採用時)
地中磁気探査・障害物撤去		式	1			別内訳
計						
1.0m当り金額						

B-31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管		式	1			C-31-1
発生土処理		m ³				C-31-2
裏込め		m				C-31-3
管目地		箇所				C-31-4
管清掃工		m				C-31-5
計						

C-31-1推進用コンクリート管(泥濃)

(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管		式	1						
緩衝材費		式	1						必要に応じて計上
切羽作業工		m							D-31-1-1
坑内作業工		m							D-31-1-2
坑外作業工		m							D-31-1-3
機械器具損料及び電力量		式	1						D-31-1-4
トラッククレーン作業工		式	1						D-31-1-5
計									

備考:管緊結工が必要な場合は別途計上する。

推進用コンクリート管

(一式)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
標準管		本							
半管		本							
1 / 3 ～等		本							
滑材注入管		本							
計									

D-31-1-1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							下記
トンネル作業員		人							下記
計									1日当り
1m当り									計/日進量

備考: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 800～3000

種目	1編成当り(Ⅰ班及びⅡ班)歩掛表		1日当り(昼夜連続2交替)歩掛表	
	トンネル特殊工(人)	トンネル作業員(人)	トンネル特殊工(人)	トンネル作業員(人)
A、B、D土質	1.0	—	2.0	—
C土質	1.0	1.0	2.0	2.0

D-31-1-2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							下記
トンネル特殊工		人							下記
トンネル作業員		人							下記
滑材	1次注入	L							1m当り注入量 ×日進量
滑材(JTAPS)	2次注入	L							1m当り注入量 ×日進量
高濃度泥水		m ³							E-31-1-2-1
諸雑費		式							労務費計の ○%
計									1日当り
1m当り									計/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. 歩掛は1編成当りあるいは、1日当り(昼夜連続2交替)の歩掛を使用する。

3. 労務単価は昼間、夜間、あるいは1班及びⅡ班の平均単価とする。

4. 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。

坑内作業工歩掛表

種目 呼び径	1編成当り(Ⅰ班及びⅡ班)歩掛表			1日当り(昼夜連続2交替)歩掛表		
	トンネル世話役	トンネル特殊工	トンネル作業員	トンネル世話役	トンネル特殊工	トンネル作業員
800～2,200	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
2,400～3,000	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0

坑内作業諸雑費率

種目 呼び径	施工区分		
	昼間施工	夜間施工	昼夜連続施工
800～1,650	5	3	2
1,800～2,200	7	5	3
2,400～3,000	7	5	3

E-31-1-2-1高濃度泥水

 (1m³当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
粘土									
増粘剤		kg							
目詰材		kg							
水		kg							
計		L							

土質別標準配合表を参照。

D-31-1-3坑外作業工

(1m当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
特殊運転手(特殊) 又は特殊作業員		人							下記
特殊作業員		人							下記
普通作業員		人							下記
計									1日当り
1m当り									計/日進量

備考1. 歩掛は1日当り(昼夜連続2交替)の歩掛を使用する。

2. 労務単価はⅠ班及びⅡ班の平均単価とする。

坑外作業工歩掛表

1編成当り(Ⅰ班及びⅡ班)歩掛表

(1日当り)

呼び径 種目	クレーン運転				特殊作業員(人)		普通作業員(人)	
	特殊作業員(人)		特殊作業員(人)		特殊作業員(人)		普通作業員(人)	
編成	1編成	2編成(昼 夜連続2)	1編成	2編成(昼 夜連続2)	1編成	2編成(昼 夜連続2)	1編成	2編成(昼 夜連続2)
800～1,100	1.0	2.0	－	－	1.0	2.0	1.0	2.0
1,200～2,200	－	－	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
2,400～2,600	－	－	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
2,800～3,000	－	－	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0

D-31-1-4機械器具損料及び電力料

(1m当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
電力料	(発動発電機)	式	1						表-31-1-4-1、2
機械器具損料(その1)		式	1						表-31-1-4-1
機械器具損料(その2)		式	1						表-31-1-4-2
機械器具損料(その3)		式	1						表-31-1-4-3
諸雑費									端数処理
計									

D-31-1-5トラッククレーン作業工

(1式当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
トラッククレーン賃料	油圧伸縮 ジブ型○	日							
計									

備考1. 本代価は、発進立坑にて門型クレーンを使用できない場合のみ適用させるものである。

2. トラッククレーン使用日数は運転日数とする。

3. 本代価を適用時には、門型クレーン作業工は全てトラッククレーン作業となり、ホイスト損料及び、門型クレーン損料、クレーン設備工は計上しないものとする。

4. 作業時間は、8～17時(所定8時間)とし、所定外については、割増額を加算する。

割増額 = 「1日当り作業料金」÷8時間×{(100+割増率)/100}×割増時間数

5. 自走式クレーンを夜間作業(22時から翌朝5時まで)で使用する場合は、以下の

算式により補正する。

基準賃金 = 「1日当り作業料金」×運転日数×(1+ α ・h/H)

ただし、 α :夜間割増率、h:夜間作業時間、H:総作業時間

6. トラッククレーンの規格は、作業半径、ブーム長、アウトリガー張出し量を検討し、適正な規格を選定する。

表-31-1-4-1 機械器具損料および電力料算定表

	必要 日数	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					電力量			諸 雑 費
					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	修 理 費 1 現 場 当 り	小 計	電 力 消 費 量 時 間 当 り	総 電 力 量	電 力 量	
記号	a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m	n	p	q	r
算出方法		別 計 算	別 計 算	別 計 算				a ×	a ×	a ×		i +		a ×	p ×	
								b ×	b ×	c ×		j +		b ×	電力量	
								d ×	g	h		k +		d ×	(円/kW)	
								f				l		n		
機械名・規格	台	日	日	時間	円	円	円	円	円	円	円	円	kWh	kW	円	式
掘進機	1				-	-		-	-							
電動ホイスト(親及び子)	1				-	-		-		-	-					
門型クレーン(本体)	1				-	-		-		-	-					
多段式ジャッキ	n	-		-	-	-		-	-		-		-	-	-	-
油圧ポンプ(単式)	1				-	-		-	-		-					
油圧ジャッキ(単式)	n	-		-	-	-		-	-		-		-	-	-	-
分流機(単式)	n	-		-	-	-		-	-		-		-	-	-	-
グラウトポンプ(滑材)	2				-	-		-	-		-					
グラウトミキサ(滑材)	2				-	-		-	-		-					
グラウトポンプ(裏込)	1				-		-	-		-	-					
グラウトミキサ(裏込)	1				-		-	-		-	-					
ミキシングプラント(裏込)	1				-		-	-		-	-					
小計																

備考

掘進機損料=1現場当りの点検・整備費+供用日当り損料×供用日数^(注)

供用日数=Σ(各スパンの運転日数+段取替え日数)×α (α:供用日の割増率)

1. 各スパンの供用日数=掘進機据付け日数+掘進延長/日進量+掘進機撤去日数

掘進機据付け日数=2.0日

掘進機撤去日数=1.0日

2. 発進立坑で同一の掘進機を両発進する場合は、推進設備の段取替えに要する実日数を計上する。

呼び径	日数	備 考
800～1,000	4 日	推進仮設工、坑口設備工・支圧壁・ 発進架台等の撤去、設置の実数
1,100～1,500	6 日	
1,650～2,200	8 日	
2,400～2,600	9 日	
2,800～3,000	10 日	

3. 掘進機1現場当りの点検・整備費は基礎価格の4%を計上する。

(注) 供用日数が30日未満の場合は、供用日当り損料の30日分を計上する。

表-31-1-4-2 機械器具損料および電力料算定表

	必要 日数	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					電力量			諸 雑 費
					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	修 理 費 1 現 場 当 り	小 計	電 力 消 費 量 時 間 当 り	総 電 力 量	電 力 量	
記号	a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m	n	p	q	r
算出方法		別 計 算	別 計 算	別 計 算				$a \times$	$a \times$	$a \times$		$i +$		$a \times$	$p \times$	
								$b \times$	$b \times$	$c \times$		$j +$		$b \times$	電力量	
								$d \times$	g	h		$k +$		$d \times$	(円/kWh)	
								f				l		n		
機械名・規格	台	日	日	時間	円	円	円	円	円	円	円	円	kWh	kW	円	式
コンプレッサ	1				-	-		-	-		-					
吸排土設備	1(2)				-	-		-	-		-					
グラウトポンプ（高濃度泥水）	2(3)				-	-		-	-		-					
グラウトミキサ（高濃度泥水）	3(6)				-	-		-	-		-					
給水ポンプ	1(2)				-	-		-	-		-					
流量測定装置（高濃度泥水）	1(2)			-	-	-		-	-		-		-	-	-	
制御装置（高濃度泥水・滑剤）	1(2)			-	-	-		-	-		-		-	-	-	
排土コンテナタンク（定置）	1(2)			-	-	-		-	-		-		-	-	-	-
排土コンテナタンク（車積）	1(2)			-	-	-		-	-		-		-	-	-	-
排土貯留槽	1(2)			-	-	-		-	-		-		-	-	-	-
給水タンク	1(2)			-	-	-		-	-		-		-	-	-	-
T A P S（推力低減装置）	1			-	-	-		-	-		-					
トラバーサ					-	-		-		-	-					
小計																
合計																

備考 必要台数の()内は、呼び径Φ2,000mm以上の場合である。

トラバーサについては必要に応じ計上。

表-31-1-4-3 機械器具損料算定表

機器器具名	規格	組数	推進延長	損料額単価	損料額金額	備考
押輪						
ストラット支持板						
押角						
ジャッキ台						
ストラット						
高圧ホース						
作動油						
トロバケット(車輪付)						
電力・信号線等						
照明設備						
合計						

(泥濃式)

	配管距離	運転日数	供用日数	損料額単価			機械器具損料額			
				運転日・1m当り	供用日・1m当り	1現場・1m当り	運転日当り	供用日当り	1現場当り	小計
記号	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
算出方法	別計算	別計算	別計算				a ×	a ×	a × f	g + h
							b ×	c ×		+ i
							d	e		
機械名・規格	m	日	日	円	円	円	円	円	円	円
排土管				-			-			
サクシオンホース				-			-			
高濃度泥水ホース				-			-			
エアーホース					-	-		-	-	
計										

備考

1.損料額算出に当り配管距離は次式による。

L1:管内配管距離(推進延長-掘進機長)

L2:坑外配管距離〔地上配管距離(標準20m)

+立坑配管距離〕

高濃度泥水ホース:L1+L2

エアーホース:L1+L2

排土管:L1

サクシオンホース:L2

2.呼び径2,000以上の場合、排土管、サク

シオンホース、高濃度泥水ホースの配管

距離は、各2本配管のため、上記配管距離

の2倍とする。

3.滑材ホースは坑内作業工に率にて計上

C-31-2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							D-31-2-1
計									

D-31-2-1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		m ³							E-31-2-1-1
泥水処分費		m ³							
計									

E-31-2-1-1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							
燃料費		L							
機械損料	t車	供用日							
諸雑費		式	1						
計									1日当り
1m ² 当り									計/A

備考: A=100/B

 B:100m³当り運搬日数

A:1日当り運搬量

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3.1t～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)は、総務庁統計局の国勢調査報告資料添付の人口集中地区

境界図によるものとする。

5. 運搬距離が、60kmを超える場合は、別途積上げとする。

(H11.下水道工事積算基準)

C-31-3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 ³							D-31-3-1
計									

D-31-3-1裏込注入工

(1m当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
注入材料		m ³							1m当り注入量 *裏込日進量:
トンネル世話役		人	1						
トンネル作業員		人	2						
特殊作業員		人	1						
普通作業員		人	2						
諸雑費		式	1						労務費計の ○% 表-
計									1日当り
1m当り									計/裏込日進量

備考1. 諸雑費はグラウトホース、グラウトバルブ等の費用として、労務費に下表の裏込

注入諸雑費率を乗じた費用を計上する。

表-31-3-1-1 裏込材1m当り注入量

(L/m)

項目 \ 呼び径		800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650
裏込注入	土質 A,B,D,E	62.0	69.0	77.0	83.0	91.0	101.0	114.0	124.0
	土質C	93.0	104.0	116.0	125.0	137.0	152.0	171.0	186.0

項目 \ 呼び径		1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800	3,000
裏込注入	土質 A,B,D,E	134.0	149.0	164.0	179.0	193.0	207.0	222.0
	土質C	201.0	224.0	246.0	268.0	290.0	311.0	333.0

表-31-3-1-2 裏込注入諸雑費率(元押)

(%)

適用呼び径	施工区分	
	昼間施工	夜間施工
800～1,650	3	2
1,800～3,000	4	3

表-31-3-1-3 8時間当り裏込日進量

(L/m)

項目 \ 呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650
裏込日進量	41.0	39.0	36.0	36.0	34.0	34.0	34.0	32.0

項目 \ 呼び径	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800	3,000
裏込日進量	32.0	29.0	29.0	27.0	24.0	24.0	24.0

裏込注入設備

800～1650	●グラウトポンプ	●グラウトミキサー	●ミキシングプラント
	横型2連動式吐出量	立型1槽式攪拌	中型
	37～100L/分	容量 200L×1	0.4kW
	出力8.0kW	出力5.5kW	出力0.4kW
1800～3000	●グラウトポンプ	●グラウトミキサー	●ミキシングプラント
	横型2連動式吐出量	横型2槽式攪拌	大型
	200L/分	容量 400L×2	0.75kW
	出力11.0kW	出力11.0kW	出力0.75kW

* 電力料・機械器具損料はD-31-1-4 で一括して計上する。

表-31-3-1-4注入材料詳細(参考)

(1m³当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
セメント		t	0	.50					
フライアッシュ		t	0	.25					
ベントナイト		t	0	.10					
目詰材		kg	5	.00					
分散材		kg	4	.00					
水		m ³	0	.60					
計									

C-31-4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							D-31-4-1
計									

D-31-4-1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	(配合1:2)	m ³							表-31-4-1
トンネル世話役		人							表-31-4-1
トンネル作業員		人							表-31-4-1
諸雑費		式	1						端数処理
計									100箇所当り
1箇所当り									計/100箇所

表-31-4-1 直線部目地モルタル工歩掛表

(100箇所当り)

目	種	トンネル世話役(人)	トンネル作業員(人)	モルタル工(m ³)	摘要
800		2.3	23.4	0.12	
900		2.6	25.6	0.13	
1,000		3.9	38.6	0.13	
1,100		4.0	40.2	0.14	
1,200		4.2	41.8	0.15	
1,350		4.4	44.1	0.18	
1,500		4.7	46.5	0.20	
1,650		4.9	48.8	0.21	
1,800		5.1	51.2	0.23	
2,000		5.7	57.1	0.25	
2,200		6.3	63.2	0.27	
2,400		6.7	66.7	0.29	
2,600		7.3	73.3	0.31	
2,800		8.0	80.3	0.33	
3,000		8.4	84.1	0.35	

備考1. 目地及び注入孔2箇で1箇所とする。

2. 曲線部では、直線部での目地幅より外側の目地幅が大きくなるため目地モルタル量が増加する。

2. 直線部と曲線部が混合する場合は労務費歩掛り及びモルタル工の荷重平均値を算出するものとする。

C-31-5管清掃工

(1m当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
トンネル世話役		人							表-31-5-1
トンネル特殊工		人							表-31-5-1
トンネル作業員		人							表-31-5-1
運転手(特殊)		人							表-31-5-1
計									100m当り
1m当り									計÷100

表-31-5-1 管清掃工歩掛表

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)
800～1,000	1.1	1.3	2.7	0.9
1,100～1,500	1.2	1.5	3.5	1.0
1,650～2,200	1.3	1.7	4.3	1.1
2,400～2,600	1.6	2.2	4.7	1.5
2,800～3,000	1.8	2.6	5.0	1.8

B-39 GPS電磁波誘導測量装置

[1式当り]

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
GPS誘導電磁波計測装置損料		日							
電磁波到達坑口工		箇所							C-39-1
電磁波到達坑口鏡掛		箇所							C-39-2
計									

備考 . 供用日数の算定は到達手前40mから計測するものとして以下の計算とする。

供用日数=計測距離 (40m) /推進日進量×不稼動係数 (1.3)

多スパンの場合は上記計算をスパン毎に行ないその合計日数を計上する。

B-34仮設備工

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
支圧壁		箇所							C-34-1
クレーン設備組立撤去		箇所							C-34-2
坑口		箇所							C-34-3
鏡切り		箇所							C-34-4
推進用機器据付撤去		箇所							C-34-5
掘進機引上用受台		箇所							C-34-6
掘進機据付		台							C-34-7
掘進機回転据付		台							C-34-8
掘進機搬出		台							C-34-9
立坑基礎		箇所							C-34-10(下位代価なし)
殻搬出		m ³							C-34-11
殻運搬処理		m ³							C-34-12(下位代価なし)
掘進機ビット費		式	-		-		-		C-34-13
小立坑発進用受台		箇所							C-34-14
車上プラント工		運転日							C-34-15
TAPS(推力低減装置)プラント設備工	採用時	箇所							C-34-16
立坑内仮設階段工		m							C-34-18
特殊中押装置設備工		箇所							C-34-19
トラバーサ設置撤去工		箇所							C-34-20
計									

C-34-1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							D-34-1-1
計									〇〇箇所当り
1箇所当り									計/〇〇箇所

D-34-1-1 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							表-34-1-1
型枠工		m ²							表-34-1-1
鉄筋工		t							開削工法編による
コンクリート取り壊し工		m ³							表-34-1-1
計									〇〇箇所当り
1箇所当り									計/〇〇箇所

表-34-1-1 支圧壁工歩掛表

(1箇所当り)

呼び径 \ 種目	コンクリート工 (m ³)	型枠工 (m ²)	コンクリート取りこわし工 (m ³)
800	4.26	8.36	4.26
900	5.60	11.00	5.60
1,000	7.17	13.44	7.17
1,100	7.68	14.40	7.68
1,200	8.19	15.36	8.19
1,350	9.79	17.68	9.79
1,500	10.37	18.72	10.37
1,650	10.94	19.76	10.94
1,800	19.20	28.80	19.20
2,000	19.60	29.40	19.60
2,200	22.88	33.28	22.88
2,400	26.40	37.40	26.40
2,600	27.36	38.76	27.36
2,800	29.64	41.04	29.64
3,000	31.20	43.20	31.20

C-34-2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							D-34-2-1
計									〇〇箇所当り
1箇所当り									計/〇〇箇所

D-34-2-1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							表-34-2-1
特殊作業員		人							表-34-2-1
電工		人							表-34-2-1
普通作業員		人							表-34-2-1
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジブ型〇	日							表-34-2-1
諸雑費		式	1						端数処理
計									

備考1. 本歩掛は、組立及び撤去を含む。

- 立坑を覆工し、路面などに使用する場合は、必要に応じて坑内クレーン設備を別途考慮する。
- 発進立坑への設置が難しく、トラッククレーン作業を行う場合は計上しないものとする。

表-34-2-1 クレーン設備工歩掛表

(1箇所当り)

種目	単位	呼び径				
		800～1,100	1,200～1,500	1,650～2,200	2,400～2,800	3,000
世話役	人	2.5	3.0	4.0	5.0	5.5
電工	人	2.5	3.0	4.0	4.5	5.0
特殊作業員	人	8.5	11.0	15.0	8.5	10.5
普通作業員	人	4.5	6.0	8.0	10.0	12.0
トラッククレーン	規格	油圧伸縮ジブ型	油圧伸縮ジブ型16t吊			
		4.9t吊				
賃料	日	2.5	3.0	4.0	5.0	5.5
門型クレーン規格	t	2.8	5.0	10.0×2.8	15.0×2.8	20.0×2.8

C-34-3坑口

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
坑口工		箇所							D-34-3-1
計									〇〇箇所当り
1箇所当り									計/〇〇箇所

D-34-3-1坑口工

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
発進坑口工		箇所							E-34-3-1-1
発進坑口工(曲面用)		箇所							E-34-3-1-2
到達坑口工		箇所							E-34-3-1-3
到達坑口工(曲面用)		箇所							E-34-3-1-4
発進坑口工(通過立坑)		箇所							E-34-3-1-5
到達坑口工(通過立坑)		箇所							E-34-3-1-6
計									

E-34-3-1-1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
発進坑口用グラウト 止め輪(ゴム輪共)	呼び径〇 〇用	組							表-34-3-1-1
鋼材溶接工		m							表-34-3-1-1、 F34-3-1-1-1
普通作業員		人							表-34-3-1-1
コンクリート工	18-8-40	m ³							表-34-3-1-1
型枠工		m ²							表-34-3-1-1
コンクリート取り壊し 工		m ³							表-34-3-1-1
諸雑費		式							端数処理
計									

表-34-3-1-1 発進坑口工歩掛表

(1箇所当り)

呼び径	種目	発進坑口用グラウト 止め輪 (ゴム輪 共) (組)	鋼材溶接工 (m)	普通作業員 (人)	コンクリート工 (m ³)	型枠工(m ²)
800		1.00	4.1	0.7	1.3	5.3
900		1.00	4.5	0.7	1.4	5.9
1,000		1.00	4.9	0.8	1.5	6.5
1,100		1.00	5.3	0.9	1.6	7.1
1,200		1.00	5.8	1.0	1.8	7.8
1,350		1.00	6.4	1.1	2.0	8.9
1,500		1.00	7.1	1.2	2.4	10.5
1,650		1.00	7.7	1.4	2.6	11.6
1,800		1.00	8.3	1.5	2.9	13.2
2,000		1.00	9.2	1.7	3.3	15.0
2,200		1.00	10.1	1.8	4.0	17.2
2,400		1.00	11.0	2.0	4.3	19.2
2,600		1.00	11.8	2.2	4.8	21.6
2,800		1.00	12.7	2.3	5.2	23.8
3,000		1.00	13.5	2.5	5.7	26.1

E-34-3-1-2発進坑口工(曲面用)

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
発進坑口用グラウト 止め輪(ゴム輪共)曲	呼び径○○用	組				表-34-3-1-2
鋼材溶接工		m				表-34-3-1-2、 F34-3-1-1-1
普通作業員		人				表-34-3-1-2
計						

表-34-3-1-2 発進坑口工(曲面用)歩掛表

(1箇所当り)

呼び径	種目	発進坑口用グラウト止め輪(ゴム輪共)曲面用(組)	鋼材溶接工(m)	普通作業員(人)	摘要
800		1.00	4.92	0.84	
900		1.00	5.40	0.84	
1,000		1.00	5.88	0.96	
1,100		1.00	6.36	1.08	
1,200		1.00	6.96	1.20	
1,350		1.00	7.68	1.32	
1,500		1.00	8.52	1.44	
1,650		1.00	9.24	1.68	
1,800		1.00	9.96	1.80	
2,000		1.00	11.04	2.04	
2,200		1.00	12.12	2.16	
2,400		1.00	13.20	2.40	
2,600		1.00	14.16	2.64	
2,800		1.00	15.24	2.76	
3,000		1.00	16.20	3.00	

E-34-3-1-3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
到達坑口止め金物(ゴム輪共)	呼び径○ ○用	組							表-34-3-1-3
鋼材溶接工		m							表-34-3-1-3、 F-34-3-1-1-1
普通作業員		人							表-34-3-1-3
トラッククレーン	4.9t吊	日							表-34-3-1-3
諸雑費		式							端数処理
計									

表-34-3-1-3 到達坑口工歩掛表

(1箇所当り)

呼び径	種目	到達坑口止め 金物(ゴム輪 共) (組)	鋼材溶接工 (m)	普通作業員 (人)	トラッククレーン 運転日数
800		1.00	4.4	0.7	0.3
900		1.00	4.8	0.7	0.3
1,000		1.00	5.2	0.8	0.3
1,100		1.00	5.6	0.9	0.3
1,200		1.00	6.1	1.0	0.4
1,350		1.00	6.7	1.1	0.4
1,500		1.00	7.4	1.2	0.5
1,650		1.00	8.0	1.4	0.5
1,800		1.00	8.6	1.5	0.5
2,000		1.00	9.5	1.7	0.5
2,200		1.00	10.3	1.8	0.5
2,400		1.00	11.2	2.0	0.7
2,600		1.00	12.0	2.2	0.7
2,800		1.00	12.9	2.3	0.7
3,000		1.00	13.8	2.5	0.7

備考: 到達坑口止め金物の取り付けは、金物を鋼矢板に堅固に

溶接するため溶接工、普通作業員で行う。

E-34-3-1-4到達坑口工(曲面用)

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
到達坑口用グラウト 止め輪(ゴム輪共)曲面用	呼び径○ ○用	組							表-34-3-1-4
鋼材溶接工		m							表-34-3-1-4、 F-34-3-1-1-1
普通作業員		人							表-34-3-1-4
トラッククレーン	4.9t吊	日							
計									

表-34-3-1-4 到達坑口工(曲面用)歩掛表

(1箇所当り)

呼び径	種目	到達坑口用グラウト止め輪(ゴム輪共)曲面用(組)	鋼材溶接工(m)	普通作業員(人)	トラッククレーン運転日数
800		1.00	5.28	0.84	0.36
900		1.00	5.76	0.84	0.36
1,000		1.00	6.24	0.96	0.36
1,100		1.00	6.72	1.08	0.36
1,200		1.00	7.32	1.20	0.48
1,350		1.00	8.04	1.32	0.48
1,500		1.00	8.88	1.44	0.60
1,650		1.00	9.60	1.68	0.60
1,800		1.00	10.32	1.80	0.60
2,000		1.00	11.40	2.04	0.60
2,200		1.00	12.36	2.16	0.60
2,400		1.00	13.44	2.40	0.84
2,600		1.00	14.40	2.64	0.84
2,800		1.00	15.48	2.76	0.84
3,000		1.00	16.56	3.00	0.84

E-34-3-1-5通過用発進坑口工

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
発進坑口用グラウト止め輪(ゴム輪共)	呼び径○ ○用	組							備考3.
鋼材溶接工		m							備考3.、F-34-3-1-1-1
普通作業員		人							備考3.
トラッククレーン	4.9t吊	日							
諸雑費									備考2.
計									

備考1. 通過立坑にのみ適用するものとする。

2. 諸雑費は掘進機通過用受台工とし掘進機引上げ用受台工の25%を計上するものとする。

3. 各工種歩掛りは発進坑口工と同一とする。

E-34-3-1-6通過用到達坑口工

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
到達坑口用グラウト 止め輪(ゴム輪共)	呼び径○ ○用	組							備考3.
鋼材溶接工		m							備考3.、F-34-3-1-1-1
普通作業員		人							備考3.
トラッククレーン	4.9t吊	日							
諸雑費									備考2.
計									

備考1. 通過立坑にのみ適用するものとする。

2. 諸雑費は掘進機通過用受台工とし掘進機引上げ用受台工の25%を計上するものとする。
3. 各工種歩掛りは発進坑口工と同一とする。

F-34-3-1-1-1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						
計									

備考: 諸雑費は、溶接棒金額の30%以内を上限として計上できる。

G-34-4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							D-34-4-1
計									〇〇箇所当り
1箇所当り									計/〇〇箇所

D-34-4-1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							表-34-4-1-1、 表-34-4-1-2
計									

E-34-4-1-1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						表-34-4-1-1
溶接工		人						表-34-4-1-1
普通作業員		人						表-34-4-1-1
諸雑費		式	1					表-34-4-1-1
計								計

備考: 諸雑費は、酸素及びアセチレン等の金額である。

表-34-4-1-1 鏡切り工歩掛表(切断延長1m当り)

(人/m)

種目	土留 ライナープレート (t=2.7~3.2mm)	H型鋼		鋼矢板				ケーシング	
		H-200	H-250	Ⅱ型	Ⅲ型	Ⅳ型	V型	φ2000以下	φ2000以上
世話役	0.006	0.007	0.008	0.007	0.008	0.008	0.009	0.019	0.019
溶接工	0.051	0.058	0.060	0.057	0.059	0.061	0.066	0.038	0.061
普通作業員	0.019	0.022	0.022	0.022	0.022	0.023	0.025	0.019	0.023
諸雑費	労務費の5%	労務費の10%							

表-34-4-1-2 鋼矢板切断工数量表

(1箇所当り)

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650
発進口切断延長(m)	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	14.00	16.00	18.00
到達口切断延長(m)	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	14.00	16.00	18.00

呼び径	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800	3,000
発進口切断延長(m)	20.00	22.00	24.00	26.00	29.00	30.00	33.00
到達口切断延長(m)	20.00	22.00	24.00	26.00	29.00	30.00	33.00

備考: 鋼矢板Ⅲ型の切断延長を標準とする。

C-34-5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						D-34-5-1
計								〇〇箇所当り
1箇所当り								計/〇〇箇所

D-34-5-1推進用機器据付撤去工

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額	摘要
世話役		人						表-34-5-1-1
特殊作業員		人						表-34-5-1-1
普通作業員		人						表-34-5-1-1
床板材		m3						表-34-5-1-2
門型クレーン運転費		日						表-34-5-1-1、 E-34-1-1-1
諸雑費		式	1					端数処理
計								

表-34-5-1-1 推進用機器据付撤去工歩掛表

種目 呼び径	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
800～1,100	2	2.5	3.5	2
1,200～1,500	2.5	3.5	5.0	2.5
1,650～2,200	3.0	4.5	7.5	3.0
2,400～2,800	4.0	6.0	10.0	4.0
3,000	4.5	6.5	11.5	4.5

備考1. 本工種に含まれる作業は、推進台、推進ジャッキ、ジャッキ台又はジャッキ台車、推進反力装置

即ち押角、ストラット又は固定式反力受けた移動式反力受けた油圧機器の組立等元押推進作業に関するすべての設備の設置および撤去を含むものとする。

2. 床板材は、立坑面積-(支圧壁面積+坑口面積)により算出する。(張り材を含む)

3. 全日数の60%をすえ付日数、40%を撤去日数とする。

4. 発進立坑クレーンをトラッククレーンにて作業を行う場合は門型クレーン運転費をトラッククレーン賃料とする。

5. トラッククレーンの規格は、作業半径、ブーム長、アウトリガー張出し量を検討し、適正な規格を選定する。

表-34-5-1-2 床板材数量

呼び径(mm)	800	900～1,000	1,100～1,350	1,500	1,650～1,800
床板材(m ³)	0.37	0.44	0.5	0.61	0.75
呼び径(mm)	2,000	2,200～2,400	2,600～2,800	3,000	
床板材(m ³)	0.75	0.83	1.02	1.11	

C-34-6掘進機引上用受台

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
掘進機引上用受台 設置工		t							D-34-6-1、 表-34-6-1
掘進機引上用受台 撤去工		t							D-34-6-2、 表-34-6-1
受台材質料		式	1						
諸雑費		式	1						受台材質料の15%
計									〇〇箇所当り
1箇所当り									計/〇〇箇所
計									

D-34-6-1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							E-34-6-1-1
計									

E-34-6-1-1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(排出ガス対策型)	油圧伸縮ｼﾌﾞ型25t吊	日	1.70			
諸雑費		式	1			備考2.
計						10.0t当り
1.0t当り						計/10t

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

2. 諸雑費は、溶接棒、アセチレンガス、酸素、溶接機損料、溶接機運転経費等の費用であり、労務費の合計額に4%を乗じた金額を上限として計上する。

D-34-6-2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				E-34-6-2-1
計						

E-34-6-2-1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			
とび工		人	1.90			
溶接工		人	1			
普通作業員		人	1			
ラフテレーンクレーン賃料(排出ガス対策型)	油圧伸縮ｼﾌﾞ型25t吊	日	1			
諸雑費		式	1			備考2.
計						10.0t当り
1.0t当り						計/10t

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

2. 諸雑費は、溶接棒、アセチレンガス、酸素、溶接機損料、溶接機運転経費等の費用であり、労務費の合計額に6%を乗じた金額を上限として計上する。

表-34-6-1 引上用受台設置質量

(1箇所当り)

呼び径	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650
部材	H-250×250					H-300×300		
質量(t)	0.621	0.621	0.771	0.771	0.834	1.340	1.340	1.490

(1箇所当り)

呼び径	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800	3,000
部材	H-300×300						
質量(t)	1.490	1.790	1.790	1.790	1.930	1.930	2.080

備考：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とする。

C-34-7掘進機据付

(1台当り)

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
掘進機据付工		台				D-34-7-1
計						〇〇台当り
1台当り						計/〇〇台

D-34-7-1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	2			
特殊作業員		人	8			掘進機搬出、 機器分割方一
普通作業員		人	4			手伝い方一式
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジ ブ型〇t吊	日	1			
諸雑費		式	1			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一式を含む。

C-34-8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							D-34-8-1
計									〇〇台当り
1台当り									計/〇〇台

D-34-8-1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	2						
特殊作業員		人	6						掘進機搬出、 機器分割方一
普通作業員		人	4						手伝い方一式
トラッククレーン賃料	油圧伸縮 ジフ型〇t 吊	日	1						
諸雑費		式	1						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到達し、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一式を含む。

3. トラッククレーンにより回転する場合であり、回転台等による場合は別途考慮する。

4. トラッククレーンの規格は掘進機据付け工による。

C-34-9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							D-34-9-1
掘進機標準分割搬出工		台							D-34-9-2(採用時)
掘進機本体最小分割搬出工		台							D-34-9-3(採用時)
掘進機外郭切断搬出工		台							D-34-9-4(採用時)
特殊伸縮装置外郭切断搬出工		台							D-34-9-5(採用時)
特殊注入装置外郭切断搬出工		台							D-34-9-6(採用時)
掘進機本体外郭存置搬出工		台							D-34-9-7(採用時)
計									〇〇台当り
1台当り									計/〇〇台

D-34-9-1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			
特殊作業員		人	4			掘進機搬出、機器分割方一式
普通作業員		人	2			手伝い方一式
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジフ型〇t吊	日	1			
諸雑費		式	1			端数処理
計						

備考1. 搬出に伴う段取り方一式を含む。

2. トラッククレーンの規格は掘進機据付け工による。

3. トラッククレーン賃料は呼び径2,000以上は1日とする。

D-34-9-2掘進機標準分割搬出工

(1台当り)

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
世話役		人	1.40			
特殊作業員		人	5.60			掘進機搬出、機器分割方一式
普通作業員		人	2.80			手伝い方一式
トラッククレーン賃料		日	1.00			
諸雑費		式	1			端数処理
計						

備考1. 搬出に伴う段取り方一式を含む。

2. 現場で組み立て再発進する場合は、掘進機組立・整備工を計上する。

3. トラッククレーンの規格は掘進機据付工による。

4. トラッククレーン賃料は呼び径2,000以上は1.4日とする。

D-34-9-3掘進機本体最小分割搬出工

(1台当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
世話役		人							表-34-9-3
特殊作業員		人							掘進機搬出、機器分割方一式
普通作業員		人							手伝い方一式
トラッククレーン賃料		日							
諸雑費		式	1						端数処理
計									

D-34-9-4掘進機外郭切断搬出工

(1台当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
世話役		人							表34-9-4
特殊作業員		人							掘進機搬出、機器分割方一式
普通作業員		人							手伝い方一式
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジブ型4.9t吊	日							
諸雑費		式	1						端数処理
計									

備考1. 掘進機外郭切断搬出に伴う段取り方一式を含む。

D-34-9-5特殊伸縮装置外郭切断搬出工

(1台当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
世話役		人							表34-9-5
特殊作業員		人							掘進機搬出、機器分割方一式
普通作業員		人							手伝い方一式
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジブ型4.9t吊	日							
諸雑費		式	1						端数処理
計									

備考1. 特殊伸縮装置外郭切断搬出に伴う段取り方一式を含む。

D-34-9-6特殊注入装置外郭切断搬出工

(1台当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
世話役		人							表-34-9-6
特殊作業員		人							掘進機搬出、機器分割方一式
普通作業員		人							手伝い方一式
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ｼﾌﾞ型4.9t吊	日							
諸雑費		式	1						端数処理
計									

D-34-9-7掘進機本体外郭存置搬出工

(1台当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
世話役		人							表34-9-7
特殊作業員		人							掘進機搬出、機器分割方一式
普通作業員		人							手伝い方一式
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ｼﾌﾞ型4.9t吊	日							
諸雑費		式	1						端数処理
計									

備考1. 掘進機本体外郭存置搬出に伴う段取り方一式を含む。

表-34-9-3 掘進機本体最小分割搬出工歩掛表

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	2,600	2,800	3,000
世話役	2.10	2.80	3.50	4.20	4.90	5.60	5.60	6.30	6.30	6.30
特殊作業員	8.40	11.20	14.00	16.80	19.60	22.40	22.40	25.20	25.20	25.20
普通作業員	4.20	5.60	7.00	8.40	9.80	11.20	11.20	12.60	12.60	12.60
トラッククレーン賃料	1.05	1.40	1.75	2.10	2.45	2.80	2.80	3.15	3.15	3.15

表-34-9-4 掘進機外郭切断搬出工歩掛表

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	2,600	2,800	3,000
世話役	5.20	5.80	6.60	7.50	7.40	7.10	7.60	8.20	8.80	9.40
特殊作業員	20.70	23.10	26.30	30.00	29.70	28.30	30.50	32.80	35.00	37.50
普通作業員	10.40	11.60	13.20	15.00	14.80	14.10	15.30	16.40	17.50	18.80
トラッククレーン賃料	2.60	2.90	3.30	3.70	3.70	3.50	3.80	4.10	4.40	4.70

表-34-9-5 特殊伸縮装置外郭切断搬出工歩掛表

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	2,600	2,800	3,000
世話役	1.40	1.60	1.80	2.10	2.50	2.90	3.40	3.50	3.80	4.00
特殊作業員	5.70	6.30	7.30	8.30	10.10	11.80	13.40	14.00	15.10	16.00
普通作業員	2.90	3.20	3.60	4.10	5.00	5.90	6.70	7.00	7.60	8.00
トラッククレーン賃料	0.70	0.80	0.90	1.00	1.30	1.50	1.70	1.80	1.90	2.00

表-34-9-6 特殊注入装置外郭切断搬出工歩掛表

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	2,600	2,800	3,000
世話役	0.00	1.70	2.00	2.10	2.70	3.10	3.30	3.50	3.70	3.90
特殊作業員	0.00	6.90	7.80	8.50	10.90	12.30	13.20	14.00	14.80	15.70
普通作業員	0.00	3.40	3.90	4.30	5.50	6.20	6.60	7.00	7.40	7.80
トラッククレーン賃料	0.00	0.90	1.00	1.10	1.40	1.50	1.60	1.80	1.90	2.00

D-34-9-7掘進機本体外郭存置搬出工歩掛表

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	2,600	2,800	3,000
世話役	2.30	3.10	3.90	4.60	5.40	6.20	6.20	6.90	6.90	6.90
特殊作業員	9.20	12.30	15.40	18.50	21.60	24.60	24.60	27.70	27.70	27.70
普通作業員	4.60	6.20	7.70	9.20	10.80	12.30	12.30	13.90	13.90	13.90
トラッククレーン賃料	1.20	1.50	1.90	2.30	2.70	3.10	3.10	3.50	3.50	3.50

C-34-11 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						D-34-11-1
計									
1m ³ 当り									

D-34-11-1 坑外コンクリート塊搬出工

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
クレーン運転費		日	1						E-34-11-1-1
諸雑費		式	1						端数処理
計									1日当り
1箇所当り									備考1.

 備考1. 計×1箇所当りコンクリート塊搬出量÷9m³
E-34-11-1-1 門型クレーン運転費

(1日当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
特殊運転手又は特殊作業員		人							表-34-11-1-1
電力料		kWh							表-34-11-1-1
門型クレーン損料		日							表-34-11-1-1
計									1日当り

表-34-11-1-1 門型クレーン運転費

呼 び径	800～1,100	1,200～1,500	1,650～2,200	2,400～2,800	3,000
特殊運転手・作業員	1.0(人)	1.0(人)	1.0(人)	1.0(人)	1.0(人)
電力料	8.5(kWh)	13.2(kWh)	23.9(kWh)	36.9(kWh)	41.9(kWh)
門型クレーン損料	1.0(2.8t)	1.0(5.0t)	1.0(10.0t)	1.0(15.0t)	1.0(20.0t)

備考1. 管径1,100mm以下は、特殊運転手を特殊作業員とする。

備考2. 発進立坑では、門型クレーンの1日当り運転費を計上する。

備考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-34-12 穀運搬処理

(1m³当り)

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
軽油		L	26.00			
運転手(一般)		人	1			
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. コンクリート塊処分工は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。(土木工事積算基準機械運転単価表による)(機-22)

2. 1日当り運搬土量の算定は次表による。

①10m³当り運搬日数(土砂)

積込機種・規格	人力						
運搬機種・規格	ダンプトラック2t積						
DID区間:無し							
運搬距離(km)	0.3以下	0.5以下	1.5以下	2.0以下	2.5以下	3.0以下	4.0以下
運搬日数(日)	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
運搬距離(km)	5.0以下	6.5以下	8.5以下	11.0以下	16.0以下	27.5以下	60.0以下
運搬日数(日)	1.10	1.30	1.50	1.80	2.30	3.00	4.50
DID区間:有り							
運搬距離(km)	0.3以下	0.5以下	1.0以下	1.5以下	2.0以下	2.5以下	3.5以下
運搬日数(日)	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
運搬距離(km)	4.5以下	6.0以下	8.0以下	10.5以下	14.5以下	23.0以下	60.0以下
運搬日数(日)	1.10	1.30	1.50	1.80	2.30	3.00	4.50

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) アスファルト
補正係数K	+0.22	+0.37	+0.30

(社)日本下水道管渠推進技術協会 2006年度版推進工法用設計積算要領 泥濃式推進工法編引用

C-34-13掘進機ビット補修費

(一式)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
ビット補修費		式	-		-		-		
計									

注)特殊ビット費は掘進機機械器具損料には含まれておりません。障害物切削工へ計上します。

C-34-14小立坑発進用受台

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
掘進機発進用受台 設置工		t							E-34-6-1-1 表-34-14
掘進機発進用受台 撤去工		t							E-34-6-2-1 表-34-14
受台材質料		式	1						
諸雑費		式	1						受台材質料の15%
計									〇〇箇所当り
1箇所当り									計/〇〇箇所
計									

備考1. 掘進機発進用受台の設置質量は下表を標準とする。

2. 損料日数:発進用受台は管推進台としても使用するため、設置開始日から、推進
3. 完了後撤去するまでの日数とする。

表-34-14 小立坑発進用受台設置重量(標準発進立坑時はロングジャッキ一体型を使用)

(1箇所当り)

呼び径	部材	最小発進立坑1	最小発進立坑2
		質量(t)	質量(t)
800	H-250×250	1.033	0.931
900		1.033	0.931
1,000		1.033	0.931
1,100	H-250×250	1.293	1.184
1,200		1.293	1.184

C-34-15車上プラント工

(運転1日当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
クレーン付トラック (4.0t車)	2.9t吊	台							表-34-15
トラック	4.0t車	台							表-34-15
トラック	10.0t車	台							表-34-15
特殊運転手		人							表-34-15
一般運転手		人							表-34-15
特殊作業員		人							表-34-15
軽油		L							表-34-15
計									

備考1. 車両代金は月極を日割り計算単価計上とする。

2. 日数は運転日数を計上する。
3. 大口径推進工の車上プラント工は施工実績上、φ1800mmまでとする。
4. 車上プラント工の補正時間の変更
5. φ800mm～φ1350mmは準備。片付け各30分→1.0時間施工とする。
φ1500mm～φ1800mmは準備・片付け各45分→1.5時間施工とする。
5. φ2000mm以上は、協会まで問合せ下さい。
6. 車上プラント施工の場合、近くに仮置き場等が必要に成ります。

表-34-15 車上プラント工歩掛表

(運転1日当り)

呼び径	φ800～φ1100	φ1200～φ1650	φ1800
クレーン付トラック(台)	1	1	1
トラック4.0t(台)	3	4	4
トラック10.0t(台)	1	2	3
特殊運転手(人)	1	1	1
一般運転手(人)	1	2	3
特殊作業員(人)	1	2	3
軽油(L)	15	20	30

C-34-16TAPS(推力低減装置)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			
特殊作業員		人	2			
溶接工		人	1			
普通作業員		人	4			
トラッククレーン賃料	油圧伸縮シブ型4.9t吊	日	1			
計						

備考1. TAPS)設備工にはプラント～発進立坑間の滑材2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. 組立工、撤去工、別計上の場合それぞれ数量の1/2とする。

C-34-18立坑内仮設階段工

(1m当り)

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
仮設階段設置用材料費		m				D-34-18-1
仮設階段設置撤去工		m				D-34-18-2
計						

D-34-18-1仮設階段設置用材料費

(深さ1m当り)

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
単管パイプ	φ 48.6mm	m				損料額×存置 日数
パイプベース	0.7kg/個	個				損料額×存置 日数
仮設階段		組				損料額×存置 日数
クランプ	0.9kg/個	個				損料額×存置 日数
パイプ継手	0.8kg/個	個				損料額×存置 日数
鋼製布板	500mm× 1,800mm	枚				損料額×存置 日数
諸雑費		式				
計						10m当り
1m当り						計/10

備考1. 単管パイプ、仮設階段、鋼製布板の存置日数が470日以上の場合は、購入価格の90%とする。

2. パイプベース、クランプ、パイプ継手の損耗率は、仮設工期が2年未満の場合は30%、2年以上の場合は39%とする。

	数量	単位重量(kg)	総重量(kg)
単管パイプ	272.0m	2.73	742.6
パイプベース	8個	0.7	5.6
仮設階段	5.8組	34.0	197.2
クランプ	243.6個	0.9	219.2
パイプ継手	22個	0.8	17.6
鋼製布板	11.6枚	19.0	220.4
合計			1,402.6

3. 中間立坑の仮設階段は立坑の大きさ及び深さに合わせて別途積算する。

4. 諸雑費として、材料費合計額の3%を上限として計上できる。

D-34-18-2仮設階段設置撤去工

(深さ1m当り)

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
世話役		人	0.60			
とび工		人	2.90			仮設階段設置 撤去方一式
普通作業員		人	3.30			材料小運搬、 同上手伝い方
トラッククレーン賃料		日	0.40			
計						10m当り
1m当り						計/10

C-34-19特殊中押装置設備工

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
特殊中押装置	Φ○○ mm	組				
溶接工		人				
特殊作業員		人				
普通作業員		人				
機械器具損料		人				
諸雑費		式				
計		式				

備考 1.機械器具損料は、中押用当輪及び歩行板とする。(当輪は1回使い、歩行板は5回使い)

2.諸雑費は、溶接工に5%を乗じた金額を上限として計上する。

3.特殊中押装置は、急曲線を含む線形で管長が半管L=1.2m以下を使用する場合に計上する。

その際は標準中押管STは計上しない。

表-34-19 特殊中押装置設備工歩掛表

(1箇所当り)

呼び径	φ 800～φ 1100	φ 1200～φ 1650	φ 1800～φ 2200
溶接工(人)	1.5	1.5	3.0
特殊作業員(人)	3.0	3.0	5.0
普通作業員(人)	3.5	3.5	6.5

C-34-20 トラバーサ設置撤去工

(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				表-34-20
特殊作業員		人				表-34-20
電工		人				表-34-20
普通作業員		人				表-34-20
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジブ型○t吊	日				表-34-20
諸雑費		式	1			端数処理
計						

備考1. 本歩掛は、組立及び撤去を含む。

表-34-20 トラバーサ設置撤去歩掛表

(1箇所当り)

種目	単位	呼び径				
		800～1,100	1,200～1,500	1,650～2,200	2,400～2,800	3,000
世話役	人	2	2.5	3.0	4.0	5.0
電工	人	2	2.5	3.0	4.0	5.0
特殊作業員	人	6.8	9.2	11.3	13.6	17.0
普通作業員	人	3.6	5.0	6.0	8.0	10.0
トラッククレーン	規格	油圧伸縮ジブ型	油圧伸縮ジブ型16t吊			
		4.9t吊				
賃料	日	2	2.5	3.0	4.0	5.0
トラバーサ規格	t	2.8	5.0	10	15	20

B-35通信・換気設備工

(1式当り)

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
通信配線設備		式	1			C-35-1
換気設備		式	1			C-35-2
計						

C-35-1通信配線設備

(1式当り)

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
通信配線設備工		式				D-35-1-1
計						

D-35-1-1通信配線設備工

(1式当り)

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
電話機		個				
通信用ビニール電線		m				
諸雑費		式				電話機、電線の50%計上
電工		人				電話機、配線接続撤去方一式
計						

備考1. 通信配線設備工は、掘進機、発進立坑、泥水処理設備間の連絡用の通信配線設備の設置撤去の作業をいう。

2. 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。

3. 通信用ビニール電線は2回線とし、損料として価格の1/2を計上する。

4. 坑内配線の労力は動力用配線費(別途計上)に含まれる。

5. 配線延長Lは次式とする。 $L=(L1+H+推進延長) \times 2$ 回線

L1:泥水処理設備より立坑上までの延長(標準30m)

H:立坑上から推進管管底までの延長

6. 電工の歩掛は次式による。 電工(人)=0.6人/1個×(3組+移動箇所[組]数)

C-35-2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				D-35-2-1
計						

D-35-2-1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						配管延長×0.01人/m
配管工		人						配管延長×0.02人/m
普通作業員		人						配管延長×0.02人/m
鋼管損料	送気用φ 100mm～ 150mm	式						備考3
換気ファン損料		式						備考5
換気ファン燃料費		式						出力×0.681 ×運転時間×
諸雑費		式						鋼管損料の 30%
計								

備考1. 備考1.鋼管の配管延長(L)

$$L=L1+L2$$

$$L1=Lk+H+100m$$

Lk:吸気箇所から立坑上までの延長(標準10m)

H:立坑上から推進管管底までの延長

$$L2=推進延長-100m$$

$$2. \quad \text{鋼管損料} = \left\{ L1 + \frac{L2}{2} \right\} \times (\text{供用日数} \times \text{鋼管100m供用1日当り損料}) / 100$$

※換気設備の運転日数は次式による。

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

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

3. 雑材料は、換気ファン支持用ブラケット及び吊金物である。

4. 換気ファン損料

$$= 1 \text{台} \times (\text{運転日数} \times \text{運転1日当り損料} + \text{供用日数} \times \text{供用1日当り損料})$$

※運転日数及び供用日数は鋼管と同様とする。

5. 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。また運転日数は鋼管の運転日数とする。

6. 配管歩掛りは、鋼管の設置撤去及び換気ファンの設置撤去を含む。

換気設備の規格は別表に示す(参考)。

別表換気ファン規格

(参考)

呼び径	径(mm)	風量(m3/分)	静圧kPa(mmAq)	出力(kW)
800～1,000	100	6.7	16.2(1,650)	2.4
1,100～1,500	100	9.0	21.6(2,200)	4.5
1,650～2,200	150	16.0	25.5(2,600)	9.0
2,400～2,600	150	16.0	25.5(2,600)	9.0
2,800～3,000	150	16.0	25.5(2,600)	9.0

B-36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		式							C-36-1
計									

C-36-1注入設備

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
注入設備工		式	1						D-36-1-1
計									〇〇箇所当り
1箇所当り									計/〇〇箇所

D-36-1-1 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							表-36-1
溶接工		人							表-36-1
特殊作業員		人							表-36-1
電工		人							表-36-1
普通作業員		人							表-36-1
トラッククレーン賃料		日							表-36-1
計									

表-36-1 注入設備工歩掛表

(1箇所当り)

適用呼び径	世話役 (人)	溶接工 (人)	特殊作業 員 (人)	電工 (人)	普通作業 員 (人)	トラック クレーン運 転日数 (日)
800	0.70	0.70	0.70	0.35	1.40	0.4
900～1,650	1.00	1.00	1.00	0.50	2.00	0.6
1,800～2,200	1.50	1.50	1.50	0.75	3.00	1.0
2,400～2,600	1.50	1.50	1.50	0.75	3.00	1.0
2,800～3,000	1.50	1.50	1.50	0.75	3.00	1.0

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、アジテータの設置、グラ

ウトホースの取り付け等が設置工の作業である。

B-37 送排泥設備工

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
送排泥設備		式	1						C-37-1
計									

C-37-1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							D-37-1-1
吸泥排土設備工		箇所							D-37-1-2
排土貯留槽設置撤去工		箇所							D-37-1-3
管内設備撤去工		式	1						D-37-1-4
計									

D-37-1-1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	2	.00					
特殊作業員		人	2	.50					
溶接工		人	2	.00					
普通作業員		人	4	.50					
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジ フ型16t吊	日	1	.50					
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、別計上の場合それぞれ数量の1/2とする。

D-37-1-2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	2	.00					
特殊作業員		人	2	.50					
溶接工		人	2	.00					
普通作業員		人	4	.50					
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジ フ型4.9t吊	日	1	.50					
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

に伴う段取り方一式を含む。

2. 組立工、撤去工、別計上の場合それぞれ数量の1/2とする。

D-37-1-3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	1.00			
特殊作業員		人	1.50			
普通作業員		人	2.00			
トラッククレーン賃料		日	0.50			表-37-1-3
計						

備考1. 本歩掛りは、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. 貯留槽の標準容量は20m³とする。

表-37-1-3 排土貯留槽設置撤去工歩掛り表

種類別(容量)(m ³)	トレッククレーン
	規格
15	油圧伸縮ジブ型4.9t吊
20	油圧伸縮ジブ型16t吊
25	油圧伸縮ジブ型16t吊

備考1. 歩掛の60%を設置、40%を撤去とする。

2. 貯留槽の標準容量は20m³とする。

D-37-1-4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				表-37-1-4
トンネル作業員		人				表-37-1-4
諸雑費		式				備考2.
計						100m当り
一式当り						計/100m×L

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%を計上する。

3. Lは推進延長。

表-37-1-4 管内設備撤去工歩掛り表

(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
1,500	1.0	4.0
1,650	1.0	4.0
1,800	1.0	4.0
2,000	1.0	4.0
2,200	1.0	4.0
2,400	1.0	4.0
2,600	1.0	4.0
2,800	1.0	4.0
3,000	1.0	4.0

B-38推進水替工

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
推進用水替		式	1			C-38-1
計						

C-38-1推進用水替

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
ポンプ運転工		日				D-38-1-1
排水処理費		式	1			
計						

D-38-1-1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							表-38-1-1
軽油		L							表-38-1-2
潜水ポンプ賃料(賃貸日数は摘要欄)	口径○mm	日							賃料×台 作業時排水
発動発電機賃料(賃貸日数は摘要欄)	○.○kW ○○kVA	日							賃料×台 作業時排水
諸雑費		式							
計									

表-38-1-1 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

(注)1. 歩掛は、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。

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。上表により難い場合は、

別途積算する。

4. 1工事中に数分割の締切がある場合は、1締切を1箇所とする。

表-38-1-2 発動発電機の燃料消費量

(L)

規格は表-107-4参照	排水方法	
	作業時排水	常時排水
20kVA	26	77
25kVA	31	94
45kVA	72	216
60kVA	78	233
100kVA	128	384

* 上記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。

表-38-1-3 諸雑費率

(%)

排水方法	作業時排水	常時排水
諸雑費率	2	1

※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・機械損料及び運転経費の合計額に次表の諸雑費率を乗じた金額を上限として計上する。

表-38-1-4 ポンプの使用台数及び発動発電機の規格(参考資料)

排水量(m ³ /h)	口径×台数 (mm) (台)	発動発電機容量(kVA)
		排出ガス対策型
0～40未満	150×1	20
40～120未満	200×1	25
120～450未満	150×1、200×1	60
450～1,300未満	200×5	100

※動力源は発動発電機を標準とし、発動発電機は賃料とする。

C-39-1 電磁波到達坑口工

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
坑口止水金物	呼び径Φ250用	組							
受信器設置管	塩ビ管Φ 250L=500mm	本	1						
普通作業員		人	0	.80					
鋼材溶接工		m	2	.40					E-34-3-1-1-1
計									

C-39-2 電磁波到達坑口鏡切り工

(1箇所当り)

種目	形状寸法	単位	数量		単価		金額		摘要
電磁波到達坑口鏡 切り工		m	1	.20					E-34-4-1-1
計									

第 3 章

障害物推進工種及び代価様式

第1節 代価関係表

A-1 地中磁気探査・障害物撤去工		式
	B-1 推進工遅延機械器具損料	式
	B-2 障害物撤去工	式
	特殊伸縮装置損料	日
	特殊切削ビット	式
	C-1 切羽作業工	日
	C-2 坑内作業工	日
	C-3 坑外作業工	日
	C-4 切削泥水	1m3
	養生滑材注入	L
	排泥量	1m3
	B-3 地中磁気探査工	式
	地中磁気探査装置損料	日
	送信コイル	式
	探査受信コイル	式
	管内磁場送信ケーブル	m
	管内データ送信ケーブル	m
	B-4 掘進機内薬液注入工	式
	特殊注入装置損料	日
	C-5 複相方式	箇所
	D-1 薬液注入工	日
	D-2 注入材料費	本
	C-8 掘進機内設備工	箇所
	D-3 機内部品組立撤去工	箇所
	C-9 車上プラント	日
	E-1 クレーン付きトラック	日
	E-2 トラック	日
	E-3 ダンプトラック	日
	C-10 定置プラント	現場
	E-1 クレーン付きトラック	日
	B-5 ローリング防止用専用推進管	式
	B-6 機内ビット交換工	式
	C-11 掘進機内解体組立工	回
	C-12 機内ビット交換工	回
	C-13 ビット費	式

第2節 工種の分類及び内訳

障害物撤去工に関する工種の内訳の内容は、以下に示すとおりである。

工種の内訳

地中磁気 探査・ 障害物 撤去工	推進工遅延機械器具損料	障害物切削区間に発生する推進設備全ての機械器具損料
	障害物撤去工	障害物の切削時に発生する機械器具損料、推進工、切削泥水、排泥水、養生滑材の費用
	地中磁気探査工	掘削推進中に探査を行なうための費用 推進中全ての期間で使用
	掘進機内薬液注入工	掘進機機内から障害物周囲の地盤改良を行う費用。
	機内ビット交換工	掘進機内からカタビットの交換を行う費用 (切羽部の地盤改良は含みません。)

第3節 代価様式

A-1 地中磁気探査・障害物撤去

(1式)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
推進工遅延機械器具損料		式	1			B-1
障害物撤去工		式	1			B-2
地中磁気探査工		式	1			B-3
掘進機内薬液注入工		式	1			B-4
ローリング防止用専用推進管		式	1			B-5
機内ビット交換工		式	1			B-6
合計						

所要日数計算

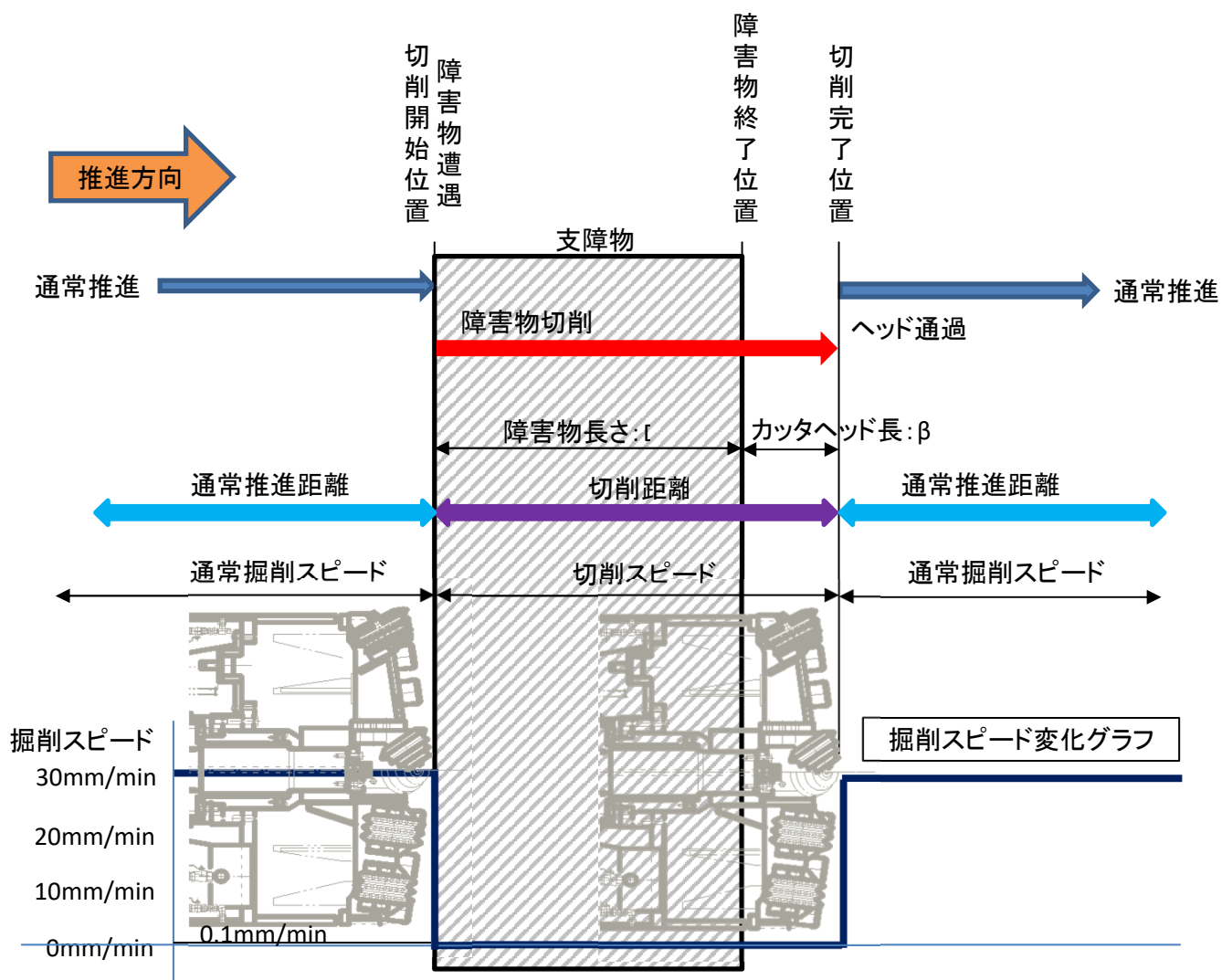
障害物撤去工総運転日数(A)＝障害物撤去運転日数(B)＋地盤改良運転日数(C)＋掘進機内組立撤去運転日数(D)

障害物撤去工総供用日数(A')＝障害物撤去供用日数(B')＋地盤改良供用日数(C')＋掘進機内組立撤去供用日数(D')

1】障害物撤去運転日数(B)障害物撤去供用日数(B')

切削距離は、掘削する外径範囲内に遭遇する障害物の長さ(D)＋カッタヘッド通過区間(β)の距離を指します。

障害物撤去日数(B)は切削距離を切削推進する所要日数を指します。



上記グラフは通常推進区間の掘削スピードを30mm/minとし、切削スピード0.1mm/min、の場合である。

障害物撤去運転日数(B)=[(障害物の長さ:D+カッタヘッド長:β)/切削スピード:V/60]/作業時間

障害物撤去供用日数(B')=障害物撤去運転日数(B)×不稼動係数

障害物種別	切削スピード (mm/m in)	設計切削スピード:V β 区間スピード:V' (mm/min)	対象物例
木材全般	5～10	5.0	木杭等
無筋コンクリート構造物全般	0.3～ 1.0	0.3	無筋擁壁等
鉄筋コンクリート構造物全般	0.2～ 1.0	0.2	鉄筋コンクリート管
鋼製構造物全般, 鉄筋コンクリート構造物全般	0.1～ 1.0	0.1	鋼矢板、H型鋼、I型鋼、 地中連続壁、ケーソン壁、 SRC杭、RC杭、 PC杭、鉄筋入擁壁等

※注) 切削スピードは、土質や障害物種類、障害物形状を考慮し、変更する場合があります。

切削作業時間は通常推進工の作業時間から準備工0.5時間、片付工0.5時間の合計1時間を差し引いた時間とする。

昼夜間施工時は上記の2倍、2時間を差し引いた時間とする。

対象物例は参考となっておりますので、わからない形状や対象物に関しては当協会までご連絡ください。

曲線区間内での切削スピードについて

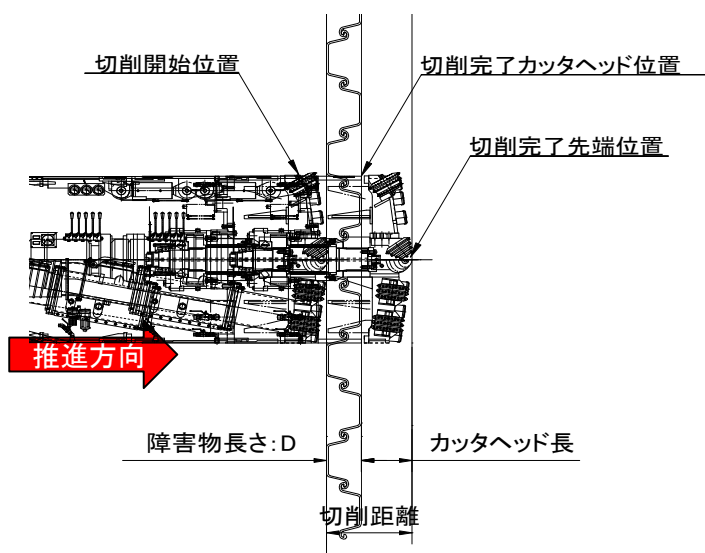
管径にかかわらず、曲線半径100R以下での切削スピードは上記表の50%とする。

ただし、障害物を全断面で切削する場合や土質C、土質Cq、土質Eの場合は協会へお問い合わせください。

呼び径別カッタヘッド長: β (mm)

呼び径	カッタヘッド長	呼び径	カッタヘッド長
800	350	1650	580
900	350	1800	580
1000	470	2000	580
1100	470	2200	580
1200	470	2400	620
1350	500	2600	620
1500	500	2800	630
		3000	630

切削過程図



ミリングモール掘進機が障害物を通過完了するためには、カッタヘッド長まで推進する必要があります。

また、障害物の向きが予定とは異なっていた場合など、不確定な要素が多く存在するため、回転するカッタヘッドが通過するまでを切削完了位置としています。

2】地盤改良運転日数(C)、地盤改良供用日数(C')

呼び径	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650	1800	2000
改良運転日数(C)	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7

呼び径	2200	2400	2600	2800	3000
改良運転日数(C)	8	8	8	8	8

地盤改良供用日数(C')=地盤改良運転日数(C)×不稼動係数

※注)障害物の種類や地質条件等により変更する場合があります。

3】掘進機内組立撤去運転日数(D)、掘進機内組立撤去供用日数(D')

呼び径	800～3000
掘進機内組立撤去運転日数(D)	6

掘進機内組立撤去供用日数(D') =
掘進機内組立撤去運転日数(D)×不稼動係数

B-1 推進工遅延機械器具損料

(1式)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
ミリングモール掘進機	掘進機本体		供用日			障害物撤去工総供用日数(A')
電動ホイス(親及び子)			供用日			
門型クレーン(本体)			供用日			
多段式ジャッキ(元押)			供用日			
油圧ポンプ(単式)			供用日			
油圧ジャッキ(単式)			供用日			
分流機(単式)			供用日			
グラウトポンプ(滑材)			供用日			
グラウトミキサ(滑材)			供用日			
コンプレッサー			供用日			
吸排土設備			供用日			
グラウトポンプ(高濃度泥水)			供用日			
グラウトミキサ(高濃度泥水)			供用日			
給水ポンプ			供用日			
流量測定装置(高濃度泥水)			供用日			
制御装置(高濃度泥水・滑材)			供用日			
排土コンテナタンク(定置)			供用日			
排土コンテナタンク(車載)			供用日			
排土貯留槽			供用日			
給水タンク			供用日			
推力低減装置			供用日			
トラッククレーン			運転日			
車上プラント			運転日			
電気料金	(商用、発動発電機)	1	式			
合計						

B-2 障害物撤去工

(1式)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
特殊伸縮装置損料	障害物撤去工総供用日数(A') + 通常推進供用日数	供用日				A' + 通常推進供用日数
特殊切削ビット		式				協会単価
切羽作業工	害物撤去工総運転日数(	運転日				C-1
坑内作業工	害物撤去工総運転日数(	運転日				C-2
坑外作業工	害物撤去工総運転日数(	運転日				C-3
切削泥水		m3				C-4
排泥量		m3				
合計						

※ 特殊伸縮装置損料の供用日は障害物撤去工総供用日数(A') + 通常推進供用日数を計上。

※ 切羽作業工、坑内作業工、坑外作業工の供用日数は障害物撤去工総供用日数(A')を計上。

切削泥水量＝排泥量

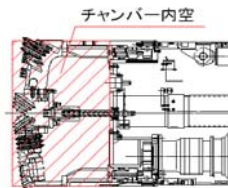
障害物の切削、特に金属障害物、コンクリート障害物においては、特殊カッタビットの磨耗や破損を抑制するために、減摩材として高濃度泥水を注入しながら切削を行います。

切削泥水注入量は1分間にチャンバー内空を0.1%で充填する量とする。

算式 切削時間(s) = 切削距離(L) / 切削スピード(P)
 切削泥水量 = チャンバー内空(V) × 充填率(0.001) × 切削時間(s)

呼び径	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650	1800	2000	2200
チャンバー内空(V)	0.65	0.82	0.94	1.20	1.46	1.80	2.24	2.62	3.12	3.80	4.56

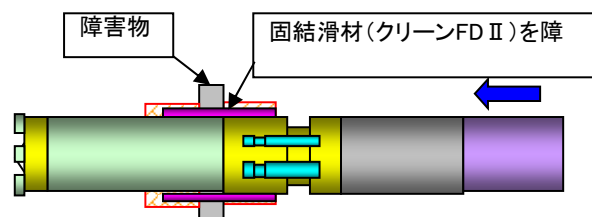
単位 m³



2400	2600	2800	3000
5.41	6.32	7.31	8.37

養生滑材注入

切削断面の抵抗を抑制するために固結滑材(クリーンFDⅡ)を障害物切削周囲に注入します。



B-3 地中磁気探査工

(1式)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
地中磁気探査装置損料	受信モニター含む	供用日				
送信コイル	掘進機に搭載	式				価格表
探査受信コイル		式				価格表
合計						

※地中磁気探査工の供用日数は障害物撤去工総供用日数(A') + 通常推進供用日数とする。

B-4 掘進機内薬液注入工

(1式)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
特殊注入装置損料	障害物撤去工総供用日数(A') + 通常推進供用日数	供用日				A' + 通常推進供用日数
複相方式注入工①		箇所				C-5
複相方式注入工②		箇所				C-6
複相方式注入工③		箇所				C-7
掘進機内設備工		箇所				C-8
車上プラント設備工	地盤改良供用日数(C')	供用日				C-9
定置プラント設備工		現場				C-10
合計						

※ 特殊注入装置損料の供用日は障害物撤去工総供用日数(A') + 通常推進供用日数を計上。

※ 車上プラント設備工の供用日数は地盤改良供用日数(C')とする。

C-1 切羽作業工

(1日当り)

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						

P2-7 切羽作業工歩掛表 800～3000参照

(1日当り)

C-2 坑内作業工

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				
計						

P2-8 坑内作業工歩掛表参照

C-3 坑外作業工

(1日当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
特殊運転手		人				
特殊作業員		人				
普通作業員		人				
計						

P2-9 坑外作業工歩掛表参照

C-4 切削泥水

(1m³当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
粘土		kg	420			
増粘剤		kg	3.6			
目詰材		kg	14			
水		L	311.3			
計						

C-5 複相方式注入工①

(1箇所当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
薬液注入工		日				D-1
注入材料費①		本				D-2
合計						

盤改良(前面)日数(C)に準ずる。

注入本数は掘進機により異なる。

C-6 複相方式注入工②

(1箇所当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
薬液注入工		日				D-1
注入材料費②		本				D-3
合計						

盤改良(前面)日数 (C)に準ずる。
注入本数は掘進機により異なる。

C-7 複相方式注入工③

(1箇所当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
薬液注入工		日				D-1
注入材料費③		本				D-4
合計						

盤改良(前面)日数 (C)に準ずる。
注入本数は掘進機により異なる。

C-8 掘進機内設備工

(1箇所当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
機内部品組立撤去工		箇所				D-5
計						

C-9 車上プラント

(1日当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
クレーン付トラック	4t車 2.9t吊り	日	1			E-1
トラック	4t車	日	1			E-2
ダンプトラック(水運搬車)	4t車	日	1			E-3
計						

C-10 定置プラント

(1現場当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
土木一般世話役		人	2.2			
特殊作業員		人	8.2			
普通作業員		人	3.4			
トラック クレーン付	4t車 2.9t吊り	日	2.2			E-1
計						

D-1 薬液注入工

(1日当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
土木一般世話役		人	1			
特殊作業員		人	3			
普通作業員		人	2			
計						

D-2 注入材料費①

(1本当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
注入材料費	瞬結	L				
注入材料費	緩結	L				
計						

D-3 注入材料費②

(1本当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
注入材料費	瞬結	L				
注入材料費	緩結	L				
計						

D-4 注入材料費③

(1本当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
注入材料費	瞬結	L				
注入材料費	緩結	L				
計						

注入率表

土質		N 値	注入率 λ (%)
粘性土	軟らかい～中位	0～4	28
	中位～硬い	4～8	24
砂質土	緩い～中位	0～30	40.5
	中位～締まった	30以上	31.5
砂礫土	緩い～中位	0～50	36
	中位～締まった	50以上	31.5

(土木工事積算基準マニュアルより)

D-5 機内部品組立撤去工

(1箇所当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
トンネル世話役		人	6			
機械工		人	12			
トンネル作業員		人	12			
機械・器具損料	労務費の5%	式	1			
計						

E-1 クレーン付きトラック

(1日当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
軽油	スタンド	L				
特殊運転手		人	1			
クレーン付トラック	4t車 2.9t吊り	日	1			
諸経費		式	1			調整金
計						

E-2 トラック

(1日当り)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
軽油	スタンド	L				
一般運転手		人	1			
トラック	4t車	日	1			
諸経費		式	1			調整金
計						

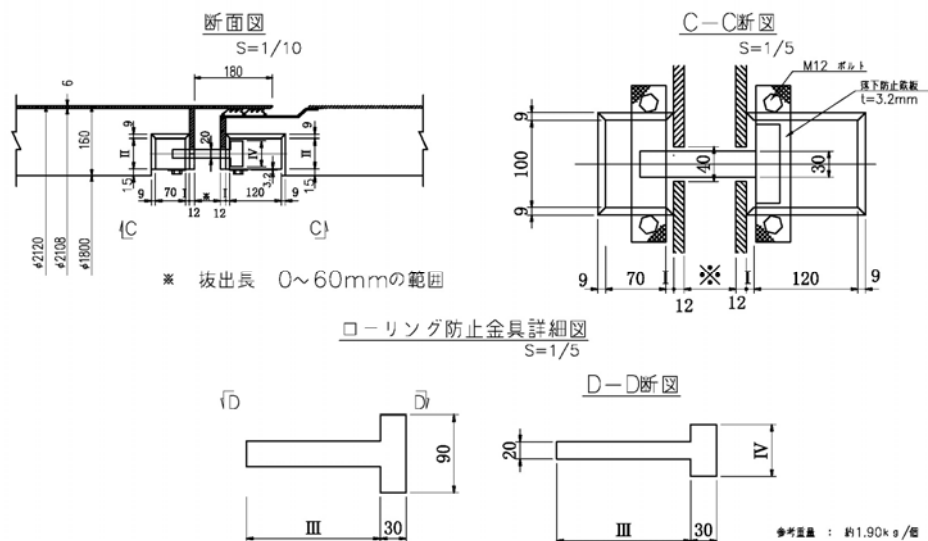
E-3 ダンプトラック

(1日当り)

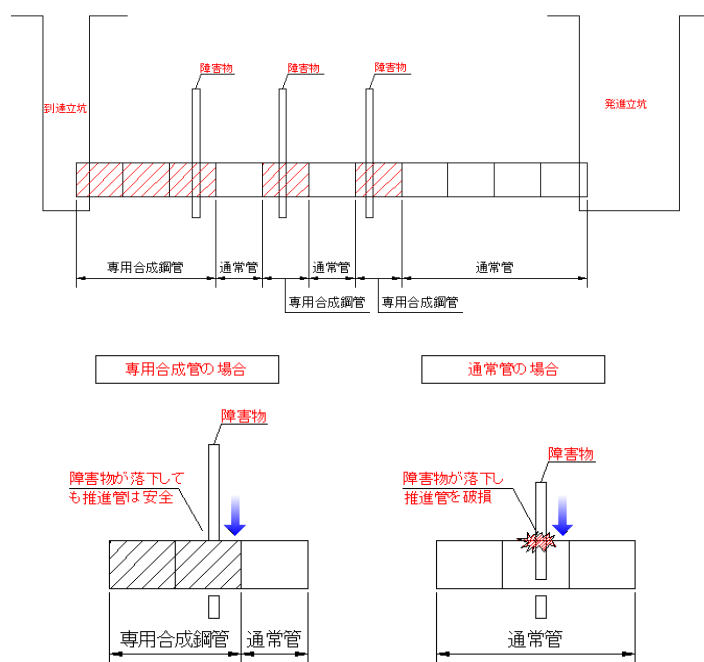
種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
軽油	スタンド	L				
一般運転手		人	1			
ダンプトラック	4t車	日	1			
給水タンク		個	1			
計						

13.6 ローリング防止専用推進管

障害物を切削する際に発生するローリングを防止するため、あるいは切削した障害物の上部が、将来落下し推進管を破損する事を防止するために、専用の合成鋼管を用意しました。



専用合成鋼管の使用数量は、土質定数によってローリングの計算を行い決定します。また、通常管と専用合成管との組み合わせが可能で、障害物箇所のみ専用合成管を用いることも可能です。



B-5ローリング防止用専用推進管

(一式)

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
ローリング防止用合成鋼管	φ○○	本				
ローリング防止金具		組				
計						

B-6 機内ビット交換工

一式

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
掘進機内解体組立工		回				C-11
機内ビット交換工		回				C-12
特殊ビット費		式	1			C-13
計						

C-11 掘進機内解体組立工

一回当り

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
土木一般世話役		人				
特殊作業員		人				
普通作業員		人				
諸雑費	労務費の3%	式				工具、消耗品として
計						

※諸雑費は工具消耗部品として労務費の3%を計上する。

C-12 機内ビット交換工

一回当り

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
土木一般世話役		人				
特殊作業員		人				
普通作業員		人				
諸雑費	労務費の5%	式				坑内運搬具等
計						

※ 1.諸雑費は坑内運搬具として労務費の5%を計上する。
2.中間立坑でビット交換を行う場合、上記C-12代価合計の1/2を計上する。

C-13 ビット費

一式

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
ビット費		式				
計						

掘進機内解体組立工歩掛かり

一回当り

呼び径	1000	1100	1200	1350	1500	1650	1800	2000	2200
土木一般世話役		12			14			16	
特殊作業員		24			30			32	
普通作業員		12			28			16	
諸雑費	労務費の3%								
解体組立所要日数		12			14			16	

呼び径	2400	2600	2800	3000
土木一般世話役	18		20	
特殊作業員	36		40	
普通作業員	18		20	
諸雑費	労務費の3%			
解体組立所要日数	18		20	

機内ビット交換工歩掛かり

一回当り

呼び径	1000	1100	1200	1350	1500	1650	1800	2000	2200
土木一般世話役	5	6	7	8	9	10	12	14	16
特殊作業員	10	12	14	16	18	20	24	28	32
普通作業員	5	6	7	8	9	10	12	14	16
諸雑費	労務費の5%								
解体組立所要日数	5	6	7	8	9	10	12	14	16

呼び径	2400	2600	2800	3000
土木一般世話役	20	24	28	32
特殊作業員	40	48	56	64
普通作業員	20	24	28	32
諸雑費	労務費の3%			
解体組立所要日数	20	24	28	32

※ 機内ビット交換工につきましては基本φ1350mm以上とし、φ1000～φ1200につきましては要検討。

機内ビット交換について

ミリングモール工法掘進機損料にはビット費は含んでおりません。

特殊ビット費は地中磁気探査・障害物撤去工内訳B-2 障害物撤去工内に計上しております。

特殊ビットは工場にて掘進機カッタヘッドへ取り付けて納入します。その費用を計上しております。

保険形式の場合も同様です。

この特殊ビットは切削する障害物の種類、箇所数によって摩耗具合が異なるため、掘進機内から交換できる構造となっております。

特殊ビットの損耗は現在までの実験結果や実績より1.0t/m²を基準値として定めております。

特殊ビット交換目安は以下の計算にて求めます。

ビット交換回数＝切削重量/掘削断面積/切削ビット摩耗基準(最下部表参照)

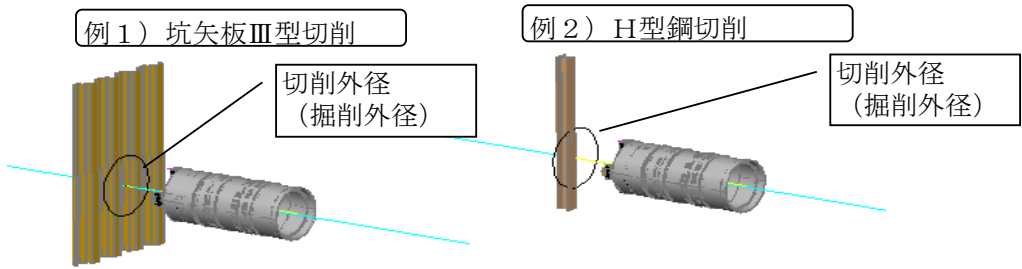
- ※ビット交換回数が1.0未満の場合はビット交換工無となります。
- ※ビット交換回数が1.0以上2.0未満の場合は、掘削途中でビット交換を1回行います。
- ※ビット交換回数が2.0以上3.0未満の場合は、掘削途中でビット交換を2回行います。
- ※ビット摩耗基準は設計切削速度以下で施工した場合といたします。

例1) φ1000mm 鋼矢板(Ⅲ型)2箇所を全断面で切削する場合

掘削断面積=掘削外径²×π/4= 1.27²×π/4 1.267 m² 1.267/0.4=3.168m(鋼矢板Ⅲ型)相当
切削重量 3.168×0.06×2箇所= 0.38 t (鋼矢板Ⅲ型60kg/m)
ビット交換回数 0.380/1.267/1.0 0.30 =0.0回
ビット交換回数が1.0未満なのでビット交換回数は0回です。
したがって、1.0/(0.3/2)=6.66 鋼矢板(Ⅲ型)を全断面で6枚交換なしで切削可能です。

例2) φ2000mm H型鋼(400H)12本を掘削断面で切削する場合

掘削断面積=掘削外径²×π/4= 2.42²×π/4 4.600 m²
切削重量 2.42×0.172×12箇所= 4.99 t (H型鋼H-400x400x13x21 172kg/m)
ビット交換回数 4.995/4.600/1.0 1.09 =1.0回
ビット交換回数が1.0以上2.0未満なのでビット交換回数は1回です。
したがって、1.0/(1.09/12箇所)=11.00 400Hを11本まで交換なしで切削可能です。



切削ビット磨耗基準	切削物種類			
	鋼材	コンクリート材		
		σ=18N/mm ²	σ=24N/mm ²	σ=50N/mm ²
摩耗基準	1.0t/m ²	6.0t/m ²	4.0t/m ²	1.3t/m ²

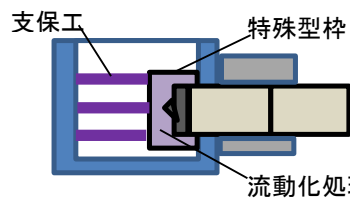
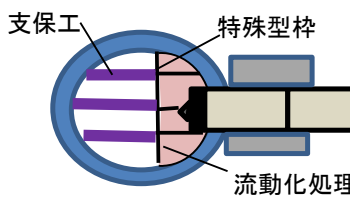
※ ビット交換するための地盤改良につきましては、協会へお問い合わせください。
基本的には地上からの地盤改良を必要とします。

第 4 章

既設構造物への直接切削到達準備工種及び代価様式

第 1 節 既設構造物への直接切削到達準備工種及び代価関係表

4.1 既設構造物への直接切削到達種類

1)既設人孔への直接切削到達		2)既設シールドへの直接切削到達	
			
特殊型枠は鋼製で分割構造とする。(マンホール径より搬入可能なサイズまで分割、あるいは1枚当り重量によって分割) 特殊型枠内充填材料は基本的に流動化処理土とし、その強度については2.0N/mm2以上とします。なお水圧に応じて強度を増す場合もあります。 支保工には基本的にアルミ製水圧式土止め支保を用いるが、鋼材を用いる場合もある。 流動化処理土の打設には圧送ポンプを私用するが、シールド内到達部までの配管延長が長距離になる場合やシールド内条件によってはシールド到達部付近上部より堅穴を設置する必要がある。			
測量位置出し	必要であれば、これらの安全設備につきましては別途考慮願います。	測量位置出し	これらの安全設備につきましては別途考慮願います。
坑内証明		坑内証明	
坑内換気		坑内換気	
通信装置		通信装置	
電気設備		電気設備	
坑内搬入台車			

4.2 代価関係表

A-1 既設構造物直接切削到達工			式
	B-1 到達防護工		式
	C-1 型枠運搬工	C-2 特殊型枠設置工	m
		C-3 防護壁工	式
		C-4 支保工	式
		C-5 特殊型枠撤去工	式
		ハツリ撤去工	m3
		ガラ処分工	m3
	C-6 足場工		m2
	B-2 隔壁ボイド止水注入工		式
	C-7 恒久グラウト注入工		箇所
	B-3 ボイド止水注入工		式
	C-8 ポリウレタン樹脂注入工		式

※印の工種については、シールド到達時のみ適用するものであり、人孔への到達時には不要である。

4.3 工種の分類及び内訳

既設構造物到達工に関する工種の内訳の内容は、以下に示すとおりである。

工種の内訳

ミリングモール掘進機にて既設構造物を直接切削し、安全に到達させるための躯体を構築する費用		
既設構造物直接切削到達工	到達防護工	既設構造物到達箇所へ特殊型枠の運搬設置撤去、流動化処理土の充填、ハツリ撤去等の費用
	隔壁ボイド止水注入工	切削完了後に掘進機周囲のテールボイド及び、チャンバー内へ恒久グラウトを注入しボイドの止水を行う費用
	ボイド止水注入工	恒久グラウト注入後、完全に止水するために掘進機周囲へハイセルOHを注入する費用

4.4 既設構造物への直接切削到達手順

シールド到達手順図

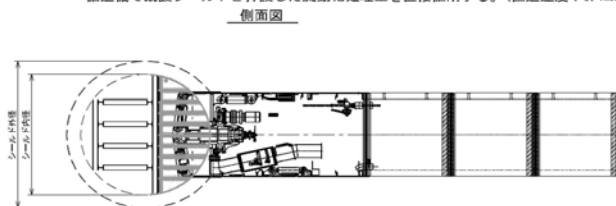
手順① 到達防護工

型枠を組み立てた後に型枠内に流動化処理土を充填し、シールド内を防護する。



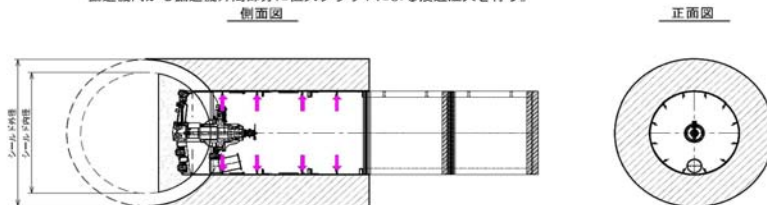
手順② 直接切削到達

掘進機で既設シールドと打設した流動化処理土を直接掘削する。(掘進速度: 0.1mm/min)



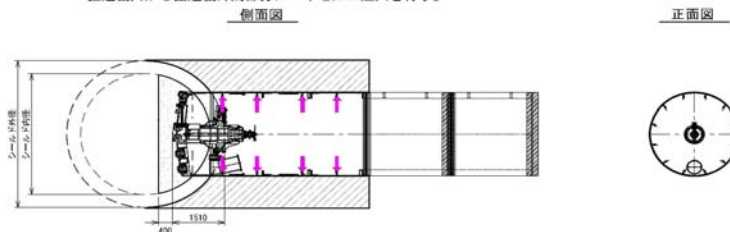
手順③ 隔壁ボイド止水注入工

掘進機内から掘進機外周部分に恒久グラウトによる浸透注入を行う。



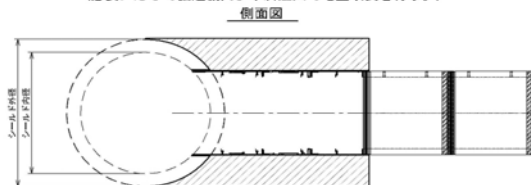
手順④ ボイド止水注入工

掘進機内から掘進機外周部分にハイセルOH注入を行う。

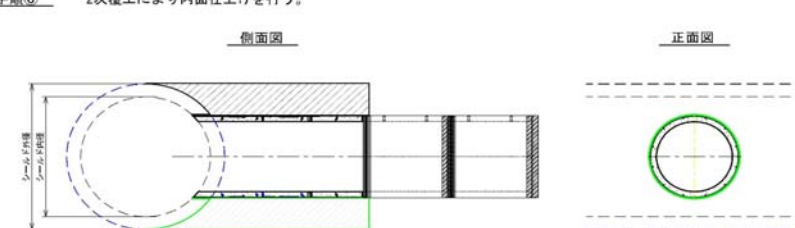


手順⑤ 掘進機解体撤去

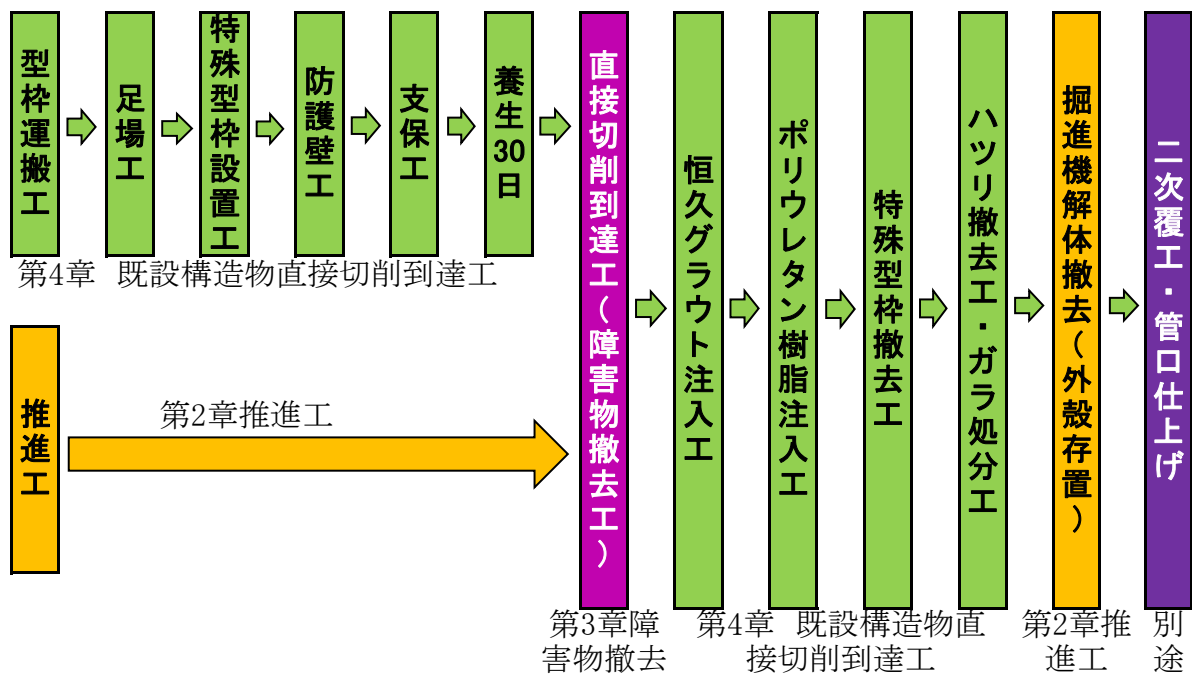
既設シールド内の型枠及び流動化処理土を撤去した後にカッター及び隔壁を解体する。
(必要に応じて掘進機内より斜注入で地盤改良を行う。)



手順⑥ 2次覆工により内面仕上げを行う。



4.5 既設構造物直接切削到達工と推進工と障害物撤去工の手順



人力による鏡切工を行わないで、ミリングモール掘進機で直接切削到達させた実績



φ3750シールド内到達防護壁
φ2200用特殊型枠内流動化処理
土充填、支保工、養生中



ミリングモール掘進機φ2200到達後、
ボイド止水、型枠撤去
流動化処理土ハツリ撤去後

4.6 地盤改良範囲(参考) 既設構造物への直接到達 掘進機外殻残置時

既設構造物到達部には地盤改良を行うが、改良範囲は既設構造物の直接切削に必要な最小値とする。

日本推進技術協会・設計積算要領『2013年改訂版・泥濃式推進工法編』参照

(1)改良範囲と最小値

	改良範囲図	最小値																
薬液注入工法	既設シールド到達 	a:1.0mを最小限界としD/2m以上。 b:2.0mを最小限界としD/2m以上。 c:1.0mを最小限界としD/2m以上。 L:到達部…機長/2以上 (機長=3.0m)																
	既設人孔到達 	改良断面 																
攪拌混合工法	既設シールド到達 	L:到達部…機長/2m以上 (機長=3.0m) <table><tr><th>D</th><th>D<1.0</th><th>1.0≦ D<2.0</th><th>2.0≦ D<3.0</th></tr><tr><td>a</td><td>1</td><td>1.5</td><td>1.5</td></tr><tr><td>b</td><td>1.5</td><td>1.5</td><td>2</td></tr><tr><td>c</td><td>1</td><td>1</td><td>1.5</td></tr></table>	D	D<1.0	1.0≦ D<2.0	2.0≦ D<3.0	a	1	1.5	1.5	b	1.5	1.5	2	c	1	1	1.5
	D	D<1.0	1.0≦ D<2.0	2.0≦ D<3.0														
a	1	1.5	1.5															
b	1.5	1.5	2															
c	1	1	1.5															
既設人孔到達 	改良断面 																	

(2)改良長さ

呼び径	薬液注入工法	攪拌混合工法
	到達部L(m)	到達部L'(m)
800～3000	1.5	1.5

※ 地上から薬液注入の施工が困難である場合、条件によっては機内注入にて対応可能な場合がありますので、当協会へお問い合わせください。
φ1000mm以上の掘進機で機内注入対応可能です。
本積算要領には計上しておりませんので、別途計上してください。

4.7 代価様式

A-1 既設構造物直接切削到達工

一式当り

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
到達防護工		式	1			B-1
隔壁ボイド止水注入工	恒久グラウト注入	式	1			B-2
ボイド止水注入工	ポリウレタン樹脂止水剤	式	1			B-3
計						

B-1 到達防護工

一式当り

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
型枠運搬工	特殊型枠運搬	m				C-1
特殊型枠設置工		式	1			C-2
防護壁工	流動化処理土打設 $\rho = 2.0\text{N/mm}^2$ 以上	式	1			C-3
支保工		式	1			C-4
特殊型枠撤去工		式	1			C-5
ハツリ撤去工		m3				
ガラ処分工		m3				
ガラ運搬工	人力運搬	m3				
足場工		m2				C-6
計						

※ 型枠運搬工運搬距離については型枠搬入口からシールド到達位置までの距離とする。

B-2 隔壁ボイド止水注入工

一式当り

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
恒久グラウト注入工		箇所				C-7
計						

B-3 ボイド止水注入工

一式当り

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
ポリウレタン樹脂注入工	OH	式				C-8
計						

C-1 型枠運搬工

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				
諸雑費	労務費の3%	式				
計						300m当り
1m当り						計/300

※諸雑費は工具消耗部品として労務費の3%を計上する。

単位:人

種目	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650	1800
トンネル世話役				2				3	
トンネル特殊工				2				3	
トンネル作業員				8				12	
所要日数(日)				2				3	

単位:人

2000	2200	2400	2600	2800	3000
4		5		6	
4		5		6	
16		20		24	
4		5		6	

C-2 特殊型枠設置工

一式当り

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
特殊型枠	φ○○mm	セット	1			
トンネル世話役		人				
トンネル特殊工		人				
トンネル作業員		人				
アンカー工		本				
溶接工		人				
諸雑費	労務費の5%	式				坑内運搬具等
計						

※諸雑費は坑内運搬具として労務費の5%を計上する。

単位:人

種目	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650	1800
トンネル世話役				2				3	
トンネル特殊工				2				3	
トンネル作業員				8				12	
溶接工				2				3	
所要日数(日)				2				3	

単位:人

※特殊型枠をアンカー固定する場合、溶接工は不要。
 特殊型枠を溶接にて固定する場合はアンカー工は不要。
 アンカー工数量については計算による。

2000	2200	2400	2600	2800	3000
4		5		6	
4		5		6	
16		20		24	
4		5		6	
4		5		6	

C-3 防護壁工

一式当り

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
流動化処理土	$\rho = 2.0\text{N/mm}^2$ 以上	m ³				
トンネル世話役		人	1			
トンネル特殊工		人	1			
トンネル作業員		人	4			
圧送ポンプ損料		日				
圧送配管損料		m				
計						

C-4 支保工

一式当り

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
アルミ製水圧式土止め支保	〇〇本	供用日				
水圧ポンプ		供用日				
トンネル世話役		人				
トンネル特殊工		人				
トンネル作業員		人				
計						

支保工歩掛

種目	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650	1800
トンネル世話役				2				3	
トンネル特殊工				2				3	
トンネル作業員				8				12	
所要日数(日)				2				3	

単位:人

2000	2200	2400	2600	2800	3000
4		5		6	
4		5		6	
16		20		24	
4		5		6	

※支保工材等損料については、型枠運搬～特殊型枠撤去までの日数(供用日数)とする。

到達工程

型枠運搬工所要日数	管径による	日	シールド内施工
特殊型枠設置工所要日数	管径による	日	
防護壁工所要日数	1	日	
支保工所要日数	管径による	日	
防護壁養生所要日数	28	日	

特殊型枠撤去工所要日数	2	日	シールド内施工			
シールド内仮設合計日数		日	×	不稼働係数	2.0	= 供用日数1

※ 新設のシールド内での作業時、不稼働係数は推進工と同様とする。
供用開始中のシールド内での作業時、不稼働係数は2.0とする。

不稼働係数が異なるため別に計算

直接切削所要日数	切削日数	日	推進切削施工				
恒久グラウト注入所要日数	管径による	日					
ポリウレタン樹脂充填所要日数	管径による	日					
切削合計日数		日	×	不稼動係数	1.5	=	供用日数2

※アルミ製水圧式土止め支保の供用日は上記、供用日数1＋供用日数2とする。
アルミ製水圧式土止め支保の使用本数については計算結果とする。

C-5 特殊型枠撤去工

一式当り

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
トンネル世話役		人	2			
トンネル特殊工		人	2			
トンネル作業員		人	8			
諸雑費	労務費の5%	式	1			ガス切断費用等
計						

※諸雑費はガス切断費用として労務費の5%を計上する。

C-6 足場工

100m2当り

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
トンネル世話役		人	1.7			
とび工		人	6.3			
トンネル作業員		人	4.6			
諸雑費	労務費の32%	式	1			足場仮設材等
計						
1m2当り						計/100

C-7 恒久グラウト注入工

1箇所当り

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
薬液注入工		日				D-1
恒久グラウト注入材		本				D-2
計						

C-8 ポリウレタン樹脂注入工

1式当り

種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
ポリウレタン樹脂注入工	OH-708L,OH-3X,OH-1X	L				
トンネル特殊工		人	6			
計						

D-1 薬液注入工

1日当り

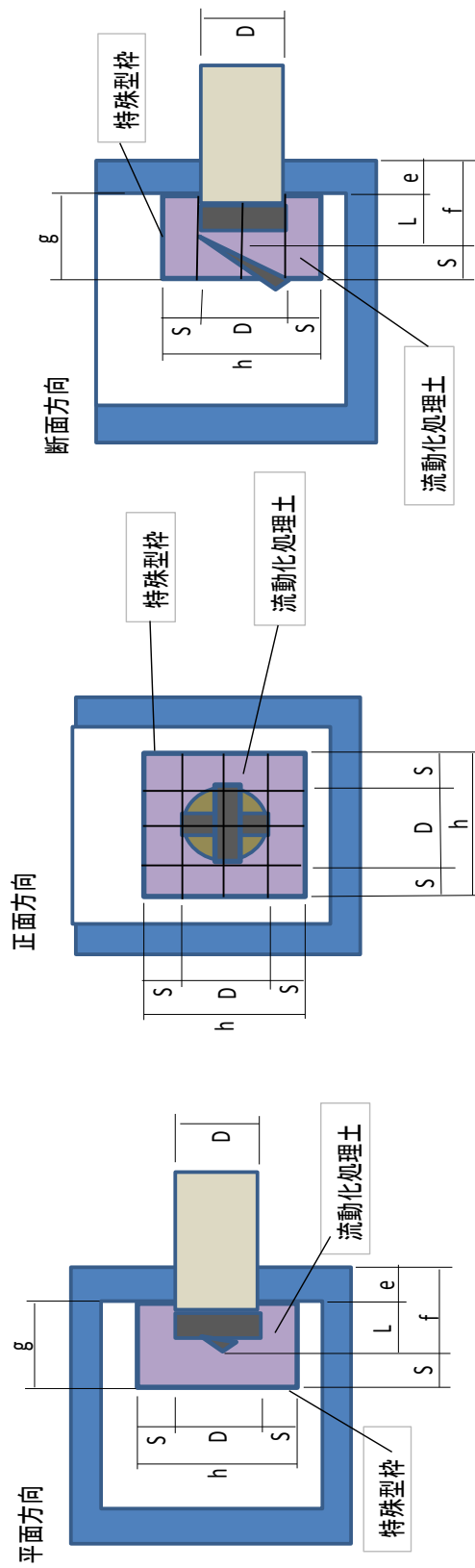
種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
トンネル世話役		人	1			
トンネル特殊工		人	3			
トンネル作業員		人	2			
計						

D-2 恒久グラウト注入材

1本当り

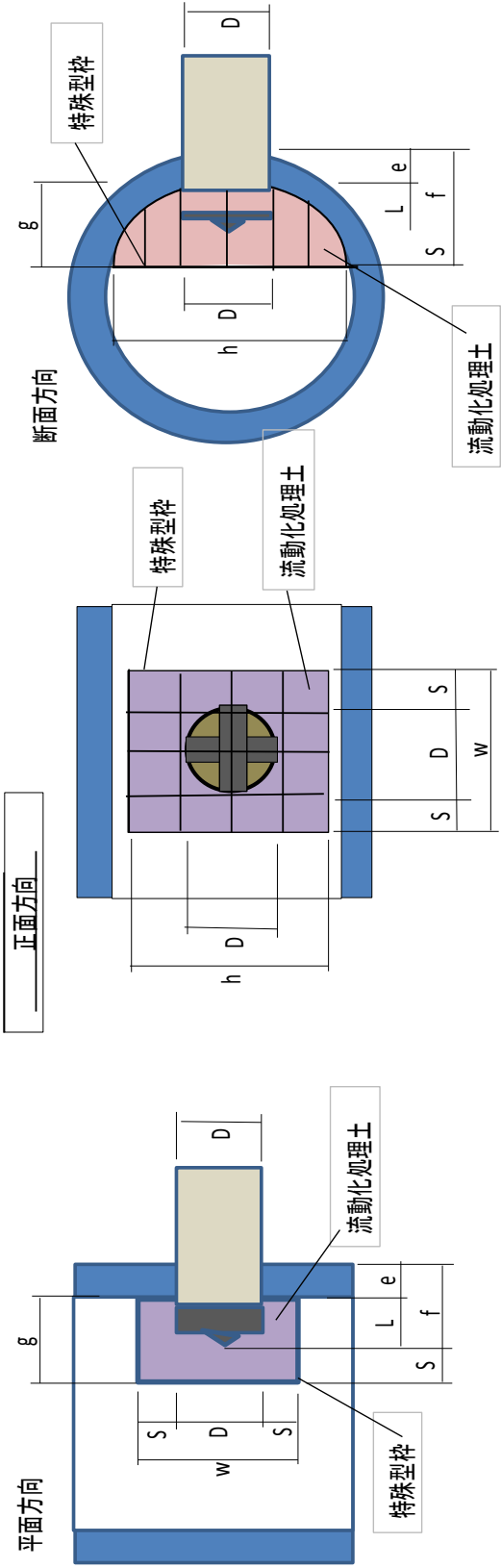
種目	形状・寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
恒久グラウト材		L				
計						

矩形人孔到達参考資料



呼び径	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
人孔外径 (mm)	2600	2800	3000	3000	3200	3400	3600	3600	3800	4200	4600	5000	5200	5400	5600
人孔内径 (mm)	1800	2000	2200	2200	2400	2600	2800	2800	3000	3400	3600	4000	4200	4400	4600
防護コンクリート最終厚 (mm)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	500	500	500	500	500	500
切削長: f= (mm)	755	740	870	870	853	888	900	945	965	950	1075	1120	1085	1110	1130
防護コンクリート厚: g= (mm)	755	740	870	870	853	888	900	945	965	1050	1075	1120	1085	1110	1130
防護コンクリート高さ: h= (mm)	1790	1928	2040	2150	2270	2440	2620	2790	2940	3370	3600	3830	4060	4290	4520
防護コンクリート幅: w= (mm)	1790	1928	2040	2150	2270	2440	2620	2790	2940	3370	3600	3830	4060	4290	4520
防護コンクリート打設量 (m³)	2.419	2.751	3.621	4.022	4.395	5.287	6.178	7.356	8.341	11.925	13.932	16.429	17.885	20.429	23.086
特殊型枠量 (m²)	5.907	6.571	7.711	8.364	9.026	10.287	11.580	13.057	14.318	18.434	20.700	23.248	25.294	27.928	30.646
アンカー工数 (箇所)	149	156	162	168	174	183	193	202	210	233	245	258	270	282	294
溶接工 (m)	7.16	7.71	8.16	8.60	9.08	9.76	10.48	11.16	11.76	13.48	14.40	15.32	16.24	17.16	18.08
ハツリ撤去 (m³)	2.419	2.751	3.621	4.022	4.395	5.287	6.178	7.356	8.341	11.925	13.932	16.429	17.885	20.429	23.086
ガラ処分量 (m³)	2.419	2.751	3.621	4.022	4.395	5.287	6.178	7.356	8.341	11.925	13.932	16.429	17.885	20.429	23.086

シールド到達参考資料



呼び径	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	1650	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
セグメント外径 (mm)	2750	2750	2950	2950	3150	3350	3550	3550	3800	4050	4300	4800	5100	5400	5700
セグメント仕上径 (mm)	2000	2000	2200	2200	2400	2600	2800	2800	3000	3250	3500	4000	4250	4500	4750
防護コン最終厚 : S (mm)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	500	500	500	500	500	500
切削長 : f (mm)	878	889	1036	967	1079	1154	1211	1335	1414	1463	1553	1607	1,660	1775	1885
特殊型枠厚 : g (mm)	903	914	1061	992	1104	1179	1236	1360	1414	1463	1553	1707	1,735	1825	1910
特殊型枠高さ : h (mm)	1800	1993	2199	2189	2392	2589	2781	2799	2995	3234	3478	3957	4,178	4419	4658
特殊型枠幅 : w (mm)	1790	1928	2040	2150	2270	2440	2620	2790	2940	3170	3400	3830	4,060	4290	4520
流動化処理土打設量 (m ³)	2.484	2.699	3.704	3.580	4.615	5.714	6.871	8.278	9.631	11.487	14.029	19.610	22.168	26.030	30.230
特殊型枠 (m ²)	5.997	6.641	8.117	8.037	9.497	11.000	12.530	13.743	15.357	17.499	20.077	25.394	27.883	31.093	34.431
アンカー工数 (箇所)	149	158	166	169	178	187	197	202	212	224	237	261	273	286	298
溶接工 (m)	7.18	7.84	8.48	8.68	9.32	10.06	10.80	11.18	11.87	12.81	13.76	15.57	16.48	17.42	18.36
ハズリ撤去 (m ³)	2.484	2.699	3.704	3.580	4.615	5.714	6.871	8.278	9.631	11.487	14.029	19.610	22.168	26.030	30.230
ガラ処分量 (m ³)	2.484	2.699	3.704	3.580	4.615	5.714	6.871	8.278	9.631	11.487	14.029	19.610	22.168	26.030	30.230

平成26年度改定 保険形式について

保険形式積算体系について

ミリングモール工法積算は障害物の有無が不確定な場合を考慮し、保険形式としています。そのため、通常推進と障害物切削工とに別けた積算体系を組み、障害物が発生した場合、発生しなかった場合とに分別することができます。

第2章 通常推進工種及び代価様式

第3章 障害物推進工種及び代価様式

※保険形式の場合であっても、ミリングモール掘進機は障害物を切削する通常の装備にて施工を行います。

1) 機械器具損料額の変更

地中障害物を切削する場合とは異なり、機械の損耗が少なく、使用しない機器類等もあるため、掘進機供用日当たり損料に約70% (0.7)～約75%(0.75)を乗じて算出します。
※掘進機及び特殊伸縮管、特殊注入管のみ適用します。

2) ビット費最低保証料の設定

ビット費最低保証料はビット費に約70% (0.7)～約75%(0.75)を乗じて算出します。

清算方法について

保険方式の適用された現場で障害物の発生が無かった場合は現概算工事費通りとなりますが、障害物が発生した場合には設計変更となりますので、以下の手順にて清算を行います。

1. 障害物遭遇確認

担当者様立会のもと障害物の発生を確認していただきます。

2. 障害物の特定あるいは推定確認

担当者様立会のもと切削排出した障害物を確認していただき、その障害物を特定あるいは推定していただきます。

3. 切削距離の確認

担当者様立会のもと障害物の切削開始位置及び終了位置の確認をしていただきます。

4. 概算工事費の作成

現場到達完了時に、遭遇した障害物種類とその切削距離に応じた概算工事費を再作成します。

5. 設計変更

※保険形式で算出する場合、同時に障害物に遭遇した場合の概算工事費を算出し、提出いたします。

そのため、想定されている障害物の種類、大きさ等をお伝えください。

また、保険形式で施工を行い、障害物が発生した場合には、排出物より金属、コンクリート、木の種類特定と、切削距離(掘進機トルクの変化や先端抵抗の変化等によって判断)によって障害物を想定し、再度概算工事費を提出しますので、変更をお願い致します。

平成30年度(2018年度)ミリングモール工法実験結果について

本年度のミリングモール実験内容としては下記の4項目について実施した。

1. 直接発進実験
2. 新地盤改良工法注入実験とその効果確認
3. 機内注入実験とその効果確認
4. 地中障害物切削状況確認実験

この実験内容の3. 機内注入実験とその効果確認について以降に報告書を添付。

3. 機内注入実験とその効果確認

機内注入による造成径確認実験報告書

3-1. 実験目的

機内注入工法

ミリングモール工法では、一般的な薬液注入協会で設計する改良断面径は採用しておらず、一般に注入薬液の浸透性はその土性値によって、特に透水性によって著しく異なることが知られています。均質な地盤（砂）と不均質な地盤（砂礫、砂）を用いて実験的に浸透状況を比較確認しました。それぞれ締め固め、水を完全に飽和させた状態で薬液を浸透させた結果、双方共に球根状のサンドゲルが確認されました。礫層以外の部分は球根状の浸透状況を示しているが、その浸透範囲も礫層の拡散分だけ小さくなっている。

今回、工場敷地内において発進立坑を築造し、実際の地盤にてミリングモール工法機内薬液注入造成径を確認する実験を行い、当協会で定める造成径φ1500mmを成しえるのかを目視と、チェックボーリングにて確認する。

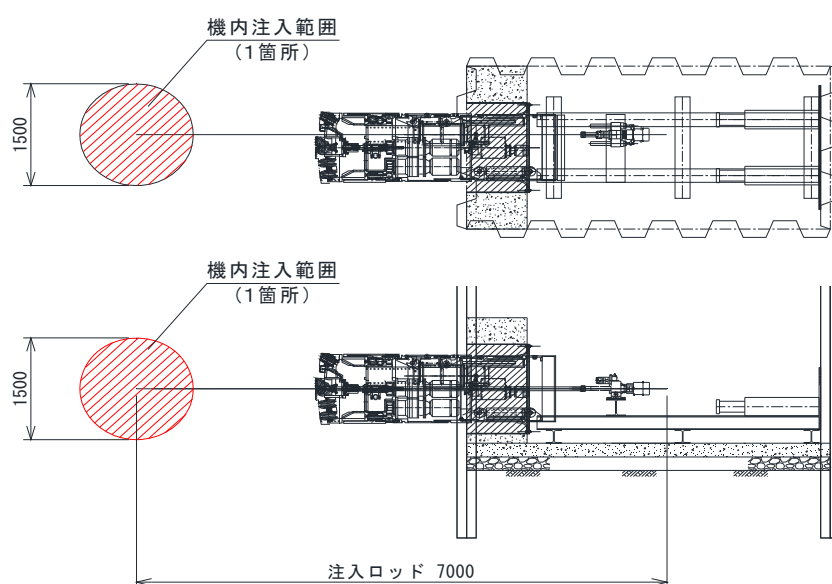
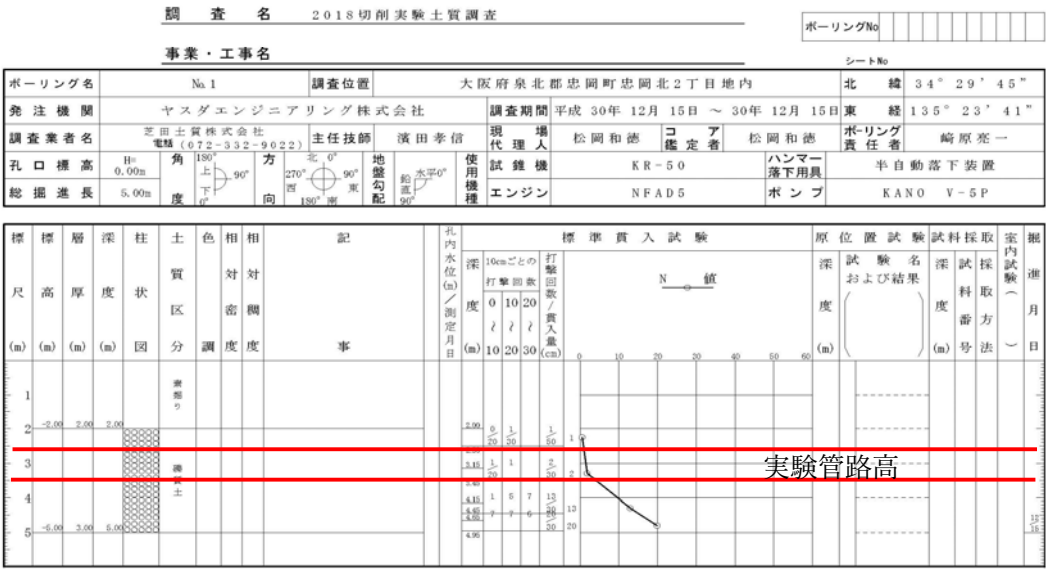


図1. 機内注入実験施工図

3-2. 地質調査

ボーリング柱状図



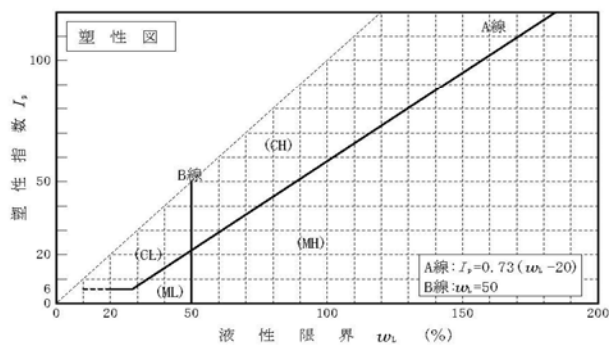
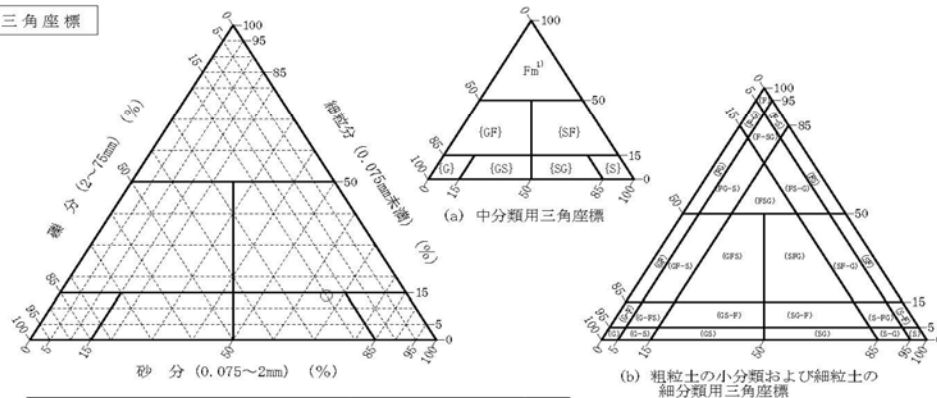
JGS	0051	地盤材料の工学的分類	
-----	------	------------	--

調査件名 ミリングモール工法切削実験に伴う地質調査 試験年月日 平成 30年 6月 4日

試験者 松下 伸彦

試料番号 (深さ)	No. 1 P-2 (2.15~2.45m)					
石分(75mm以上) %						
礫分(2~75mm) %	20.0					
砂分(0.075~2mm) %	66.1					
細粒分(0.075mm未満) %	13.9					
シルト分(0.005~0.075mm) %	10.2					
粘土分(0.005mm未満) %	3.7					
最大粒径 mm	19					
均等係数 U_s	14.5					
液性限界 w_L %						
塑性限界 w_p %						
塑性指数 I_p						
地盤材料の分類名	細粒分まじり 礫質砂					
分類記号	(SG-F)					
凡例記号	○					

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

JIS A 1202	土 粒 子 の 密 度 試 験 (測定)	
JGS 0111		

調査件名 ミリングモール工法切削実験に伴う地質調査 試験年月日 平成 30年 6月 2日

試 験 者 松下 伸彦

試 料 番 号 (深 さ)	No. 1 P-2 (2.15~2.45m)					
ピ ク ノ メ ー タ ー No.	520	532	530			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g	167.313	153.868	170.577			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C	22.0	22.0	22.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³	0.99777	0.99777	0.99777			
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g	160.725	147.180	164.096			
試 料 の	容 器 No.					
炉乾燥質量	(炉乾燥試料+容器)質量 g	10.579	10.737	10.407		
	容 器 質 量 g					
	m_s g	10.579	10.737	10.407		
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.645	2.646	2.645			
平 均 値 ρ_s g/cm ³	2.645					
試 料 番 号 (深 さ)						
ピ ク ノ メ ー タ ー No.						
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g						
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C						
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³						
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g						
試 料 の	容 器 No.					
炉乾燥質量	(炉乾燥試料+容器)質量 g					
	容 器 質 量 g					
	m_s g					
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³						
平 均 値 ρ_s g/cm ³						
試 料 番 号 (深 さ)						
ピ ク ノ メ ー タ ー No.						
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g						
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C						
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³						
温度 T °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター)質量 m_s g						
試 料 の	容 器 No.					
炉乾燥質量	(炉乾燥試料+容器)質量 g					
	容 器 質 量 g					
	m_s g					
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³						
平 均 値 ρ_s g/cm ³						

特記事項 1) ピクノメーターの検定結果から求める。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_s - m_b)} \times \rho_w(T)$$

J I S A 1 2 0 3	土 の 含 水 比 試 験	
J G S 0 1 2 1		

調査件名 ミリングモール工法切削実験に伴う地質調査 試験年月日 平成 30年 6月 1日

試験者 松下 伸彦

試料番号 (深さ)	No. 1 P-2 (2.15～2.45m)					
容 器 No.	313	175	277			
m_s g	75.73	86.42	71.77			
m_b g	70.78	80.51	67.20			
m_c g	22.90	22.70	22.91			
w %	10.34	10.22	10.32			
平 均 値 w %	10.3					
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)						
容 器 No.						
m_s g						
m_b g						
m_c g						
w %						
平 均 値 w %						
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)						
容 器 No.						
m_s g						
m_b g						
m_c g						
w %						
平 均 値 w %						
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)						
容 器 No.						
m_s g						
m_b g						
m_c g						
w %						
平 均 値 w %						
特 記 事 項						

試料番号 (深さ)						
容 器 No.						
m_s g						
m_b g						
m_c g						
w %						
平 均 値 w %						
特 記 事 項						

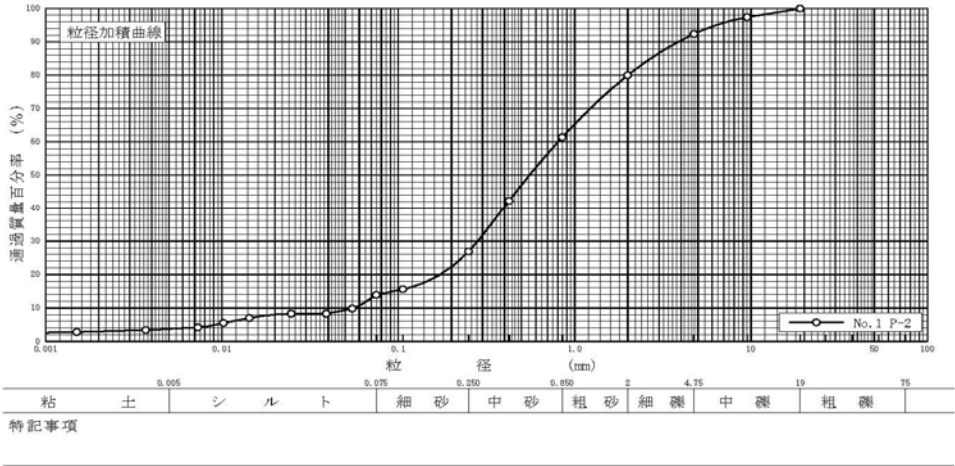
$$w = \frac{m_s - m_b}{m_b - m_c} \times 100$$

m_s : (試料+容器)質量
 m_b : (炉乾燥試料+容器)質量
 m_c : 容器質量

JIS A 1204 JGS 0131	土の粒度試験 (粒径加積曲線)
------------------------	-----------------

調査件名 ミリングモール工法切削実験に伴う地質調査 試験年月日 平成 30年 6月 4日

		試験者 松下 伸彦	
試料番号 (深さ)	No. 1 P-2 (2.15~2.45m)	試料番号 (深さ)	No. 1 P-2 (2.15~2.45m)
ふるい	粒径 mm	通過質量百分率 %	粗 礫 分 %
	75		7.6
	53		12.4
	37.5		18.6
	26.5		34.5
	19	100.0	13.0
	9.5	97.4	10.2
	4.75	92.4	3.7
	2	80.0	2mmふるい通過質量百分率 %
	0.850	61.4	425 μ mふるい通過質量百分率 %
析	0.425	42.3	75 μ mふるい通過質量百分率 %
	0.250	26.9	最大粒径 mm
	0.106	15.6	60 % 粒径 D_{60} mm
	0.075	13.9	50 % 粒径 D_{50} mm
	0.0548	9.8	30 % 粒径 D_{30} mm
	0.0390	8.3	10 % 粒径 D_{10} mm
	0.0247	8.3	均等係数 U_c
	0.0143	7.0	曲率係数 U'_c
	0.0102	5.5	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³
	0.0073	4.2	使用した分散剤
沈降析	0.0037	3.4	溶液濃度, 溶液添加量
	0.0015	2.8	飽和溶液, 10ml
			20 % 粒径 D_{20} mm
			10 % 粒径 D_{10} mm



3－3．実験計画

(1) 注入位置

発進坑口切削完了後、約1.5m推進した位置にて、ボーリングマシンを立坑内に設置し排泥管内より注入用ロッドを挿入し、機内注入を行う。(今回実験に使用した掘進機がφ800mmであった為)

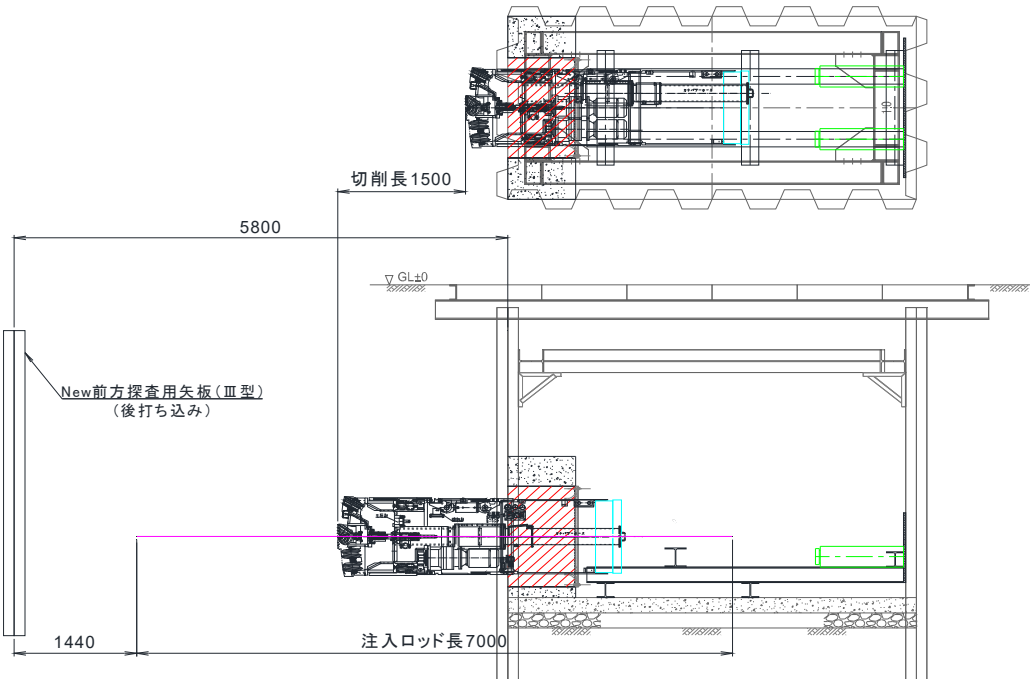


図2. 注入位置図

(2) 計画注入量

地盤改良工法の計画注入量は、下記の算式により求める。

- ・ 計画対象土量
 $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times 0.75^3 = 1.77 \text{ m}^3$
- ・ 薬液注入量
下記表より注入率＝36%
注入量＝対象土量×注入率
 $= 1.77 \times 36 / 100 = 0.64 \text{ m}^3$
上記計算により、計画注入量は、0.64m³とする。

土質		N 値	間隙率	充填率	注入率
			n (%)	a (%)	λ (%)
粘性土	軟らかい～中位	0～4	70	40	28
	中位～硬い	4～8	60	40	24
砂質土	緩い～中位	0～30	45	90	40.5
	中位～締まった	30以上	35	90	31.5
砂礫土	緩い～中位	0～50	40	90	36
	中位～締まった	50以上	35	90	31.5

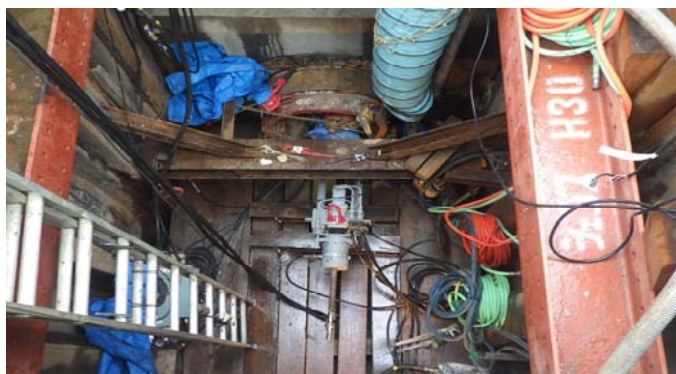
表1. 注入率表

- ・ 薬液材料 恒久グラウト (Tai - Q C4000)

3－4．施工状況写真



写1. 機内注入工法施工状況①（立坑上状況）



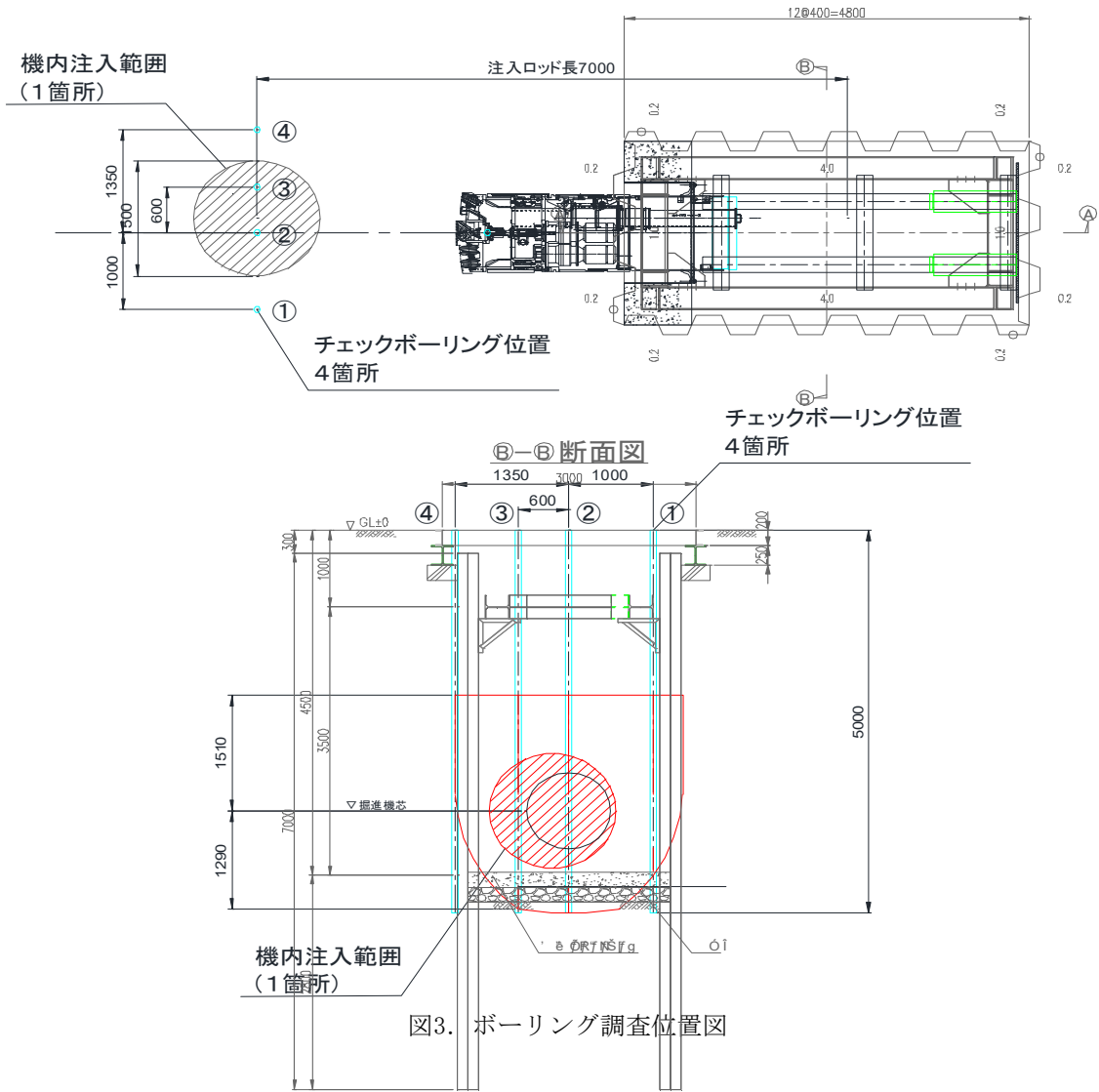
写2. 機内注入工法施工状況②（立坑内状況）



写3. 土圧管理状況（薬液注入圧力管理）

3-5. 造成径の確認（ボーリング調査による確認）

地盤改良範囲の確認は、機内薬液注入中心位置に水平方向へ4箇所ボーリング調査を行い、地層高さ別にフェノール反応高さを確認し、推進方向に対し直角方向の最小改良範囲を作成する。



ボーリング調査結果①

調 査 名

2018切削実験土質調査

ボーリングNo

事業・工事名

シートNo

ボーリング名	No.1		調査位置	大阪府泉北郡忠岡町忠岡北2丁目地内				北 緯	34°29'45"		
発注機関	ヤスダエンジニアリング株式会社			調査期間	平成30年12月15日～30年12月15日		東 経	135°23'41"			
調査業者名	芝田土質株式会社 電話(072-332-9022)		主任技師	濱田孝信		現代場人	松岡和徳	コ 鑑 定 者	松岡和徳	ボ-リング責任者	崎原亮一
孔口標高	H=0.00m	角	180° 上 90° 下 0°	方	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	地盤勾配	鉛直 水平0° 鉛直 90°	使用機種	試錐機	ハンマー落下用具	半自動落下装置
総掘進長	5.00m	度	0°	向	180°南	配		エンジン	KR-50	ポンプ	KANO V-5P

標 尺	標 高	層 厚	深 度	柱 状	土 質	色 相	相 対	相 対	記 事	孔内水位 測定月日	標準貫入試験	原位置試験	試料採取	室内試験
(m)	(m)	(m)	(m)	図	分	調	度	度	事	(m)	10cmごとの 打撃回数 0 10 20 度 〃 〃 〃 (m) 10 20 30	深 度 (m)	深 度 (m)	深 度 (m)
1					赤褐色									
2	-2.00	2.00	2.00		赤褐色									
3					砂 礫				粒径は30mm以下主体、含水多い。粒径2.0～4.75mmの砂礫にてフェーブル反応有り。					
4	-4.00	2.00	4.00		砂 礫				粒径は30mm以下主体、含水多い。粒径2.0～4.75mmの砂礫にてフェーブル反応有り。					
5	-5.00	1.00	5.00		砂 礫				粒径は30mm以下主体、含水多い。粒径2.0～4.75mmの砂礫にてフェーブル反応有り。					

ボーリング調査結果②

調 査 名

2018切削実験土質調査

ボーリングNo

事業・工事名

シートNo

ボーリング名	No.2		調査位置	大阪府泉北郡忠岡町忠岡北2丁目地内				北 緯	34°29'45"		
発注機関	ヤスダエンジニアリング株式会社			調査期間	平成30年12月15日～30年12月15日		東 経	135°23'41"			
調査業者名	芝田土質株式会社 電話(072-332-9022)		主任技師	濱田孝信		現代場人	松岡和徳	コ 鑑 定 者	松岡和徳	ボ-リング責任者	崎原亮一
孔口標高	H=0.00m	角	180° 上 90° 下 0°	方	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	地盤勾配	鉛直 水平0° 鉛直 90°	使用機種	試錐機	ハンマー落下用具	半自動落下装置
総掘進長	5.00m	度	0°	向	180°南	配		エンジン	KR-50	ポンプ	KANO V-5P

標 尺	標 高	層 厚	深 度	柱 状	土 質	色 相	相 対	相 対	記 事	孔内水位 測定月日	標準貫入試験	原位置試験	試料採取	室内試験
(m)	(m)	(m)	(m)	図	分	調	度	度	事	(m)	10cmごとの 打撃回数 0 10 20 度 〃 〃 〃 (m) 10 20 30	深 度 (m)	深 度 (m)	深 度 (m)
1					赤褐色									
2	-2.00	2.00	2.00		赤褐色									
3					砂 礫				粒径は30mm以下主体、含水多い。粒径2.0～4.75mmの砂礫にてフェーブル反応有り。					
4	-4.00	2.00	4.00		砂 礫				粒径は30mm以下主体、含水多い。粒径2.0～4.75mmの砂礫にてフェーブル反応有り。					
5	-5.00	1.00	5.00		砂 礫				粒径は30mm以下主体、含水多い。粒径2.0～4.75mmの砂礫にてフェーブル反応有り。					

ボーリング調査結果③

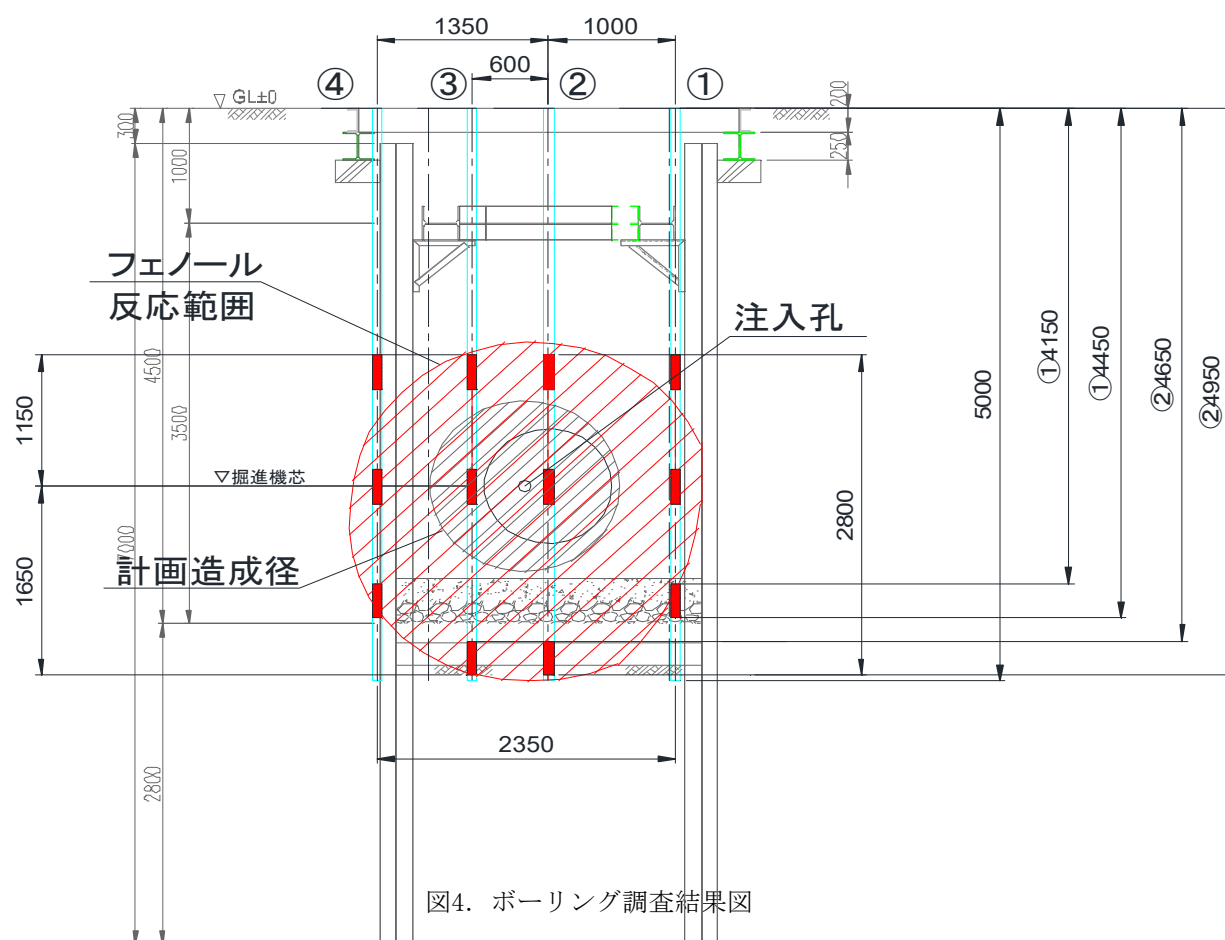
[illegible]

ボーリング調査結果④

調 査 名										2018 切羽実験土質調査										ボーリングNo																																							
事業・工事名																																																											
ボーリング名 No. 4										調査位置 大阪府泉北郡忠岡町忠岡北2丁目地内										シートNo																																							
発注機関 ヤスダエンジニアリング株式会社										調査期間 平成 30年 12月 17日 ~ 30年 12月 17日										東 経 34° 29' 45"																																							
調査業者名 芝田士質株式会社 電話 (072-332-9022)										主任技師 濱田孝信										現代理人 松岡和徳										コ 鑑 ア 松岡和徳										ボーリング責任者 嶋原亮一																			
孔口標高 H=0.00m										角 180° 上 下 左 右 度 0°										方 北 270° 西 向 180° 南 90°										地盤勾配 水平0° 鉛直90°										使用試験機 KR-50										ハンマー落下用具 半自動落着装置									
総掘進長 5.00m										度 0°										西 向 180° 南 90°										エンジン NFAD5										ポン プ KANO V-5P																			

造成径の確認結果（ボーリング調査による確認）

各ボーリングNo別のフェノール反応高さへマーキングした結果



改良範囲	幅 (mm)	高 (mm)	厚 (mm)
計 画 値	1500	1500	1500
計 測 値	2350	2800	未確認

表2. 成径の確認結果（ボーリング調査による確認）

3-6. 造成径の確認（開削による確認）

地造成径の開削による確認方法には、軽量矢板（トレンチ）による土留を行う計画であった。しかし、改良体が硬く根入れができなかったため、前方探査装置実験用の鋼矢板を土留め材として仮圧入し検尺を行った。

また、地下水の流れにより検尺時フェノール反応が出なかった箇所については、バックホウによる採取土にて、フェノール反応の確認を行った。

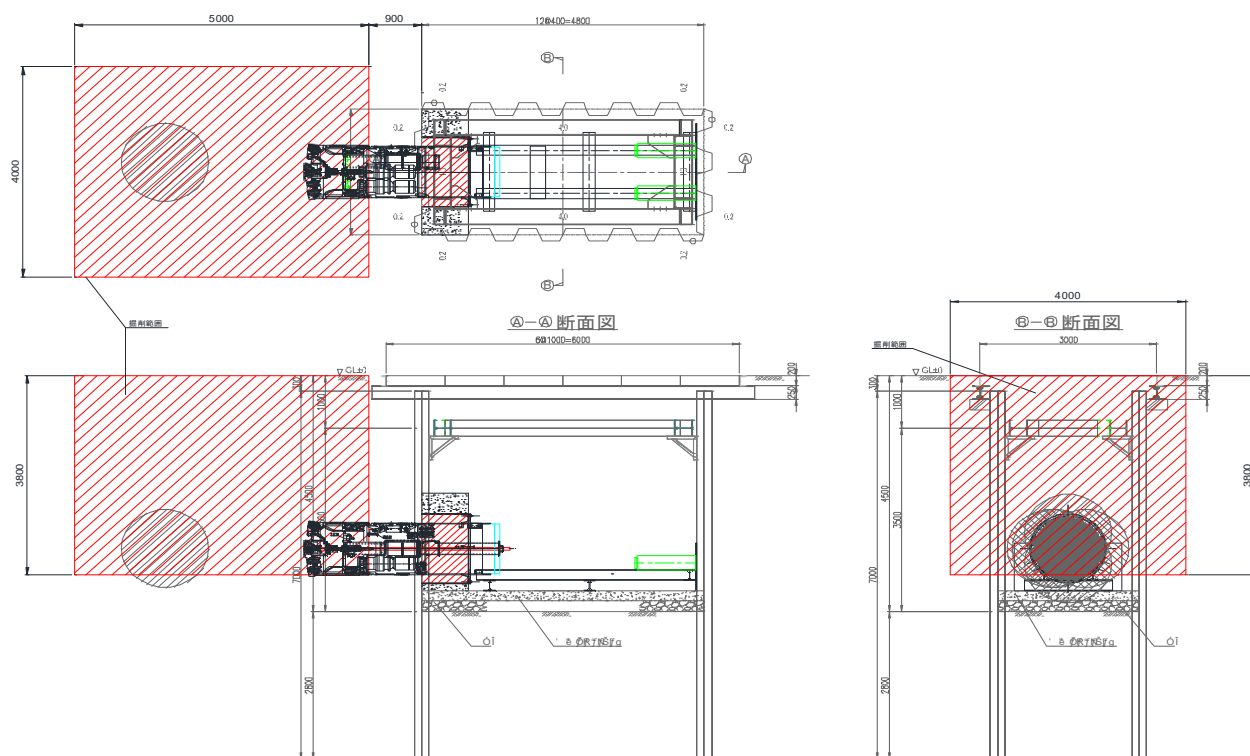


図5. 開削による造成径確認予定図

地盤改良範囲検尺



写4. 機内注入工法改良範囲検尺①



写5. 機内注入工法改良範囲検尺②



写6. 機内注入工法改良範囲検尺③

※フェノール反応が、地下水の流れにより検尺できなかった。New前方探知装置実験用矢板位置から0.70m（注入用ロッドから0.74m先）までは、検尺可能であった。



写7. 機内注入工法改良範囲検尺④

目視による改良範囲



写8. 目視による改良範囲確認①



写9. 目視による改良範囲確認②



写10. 目視による改良範囲確認③



写11. 目視による改良範囲確認④

造成径の確認結果(開削による確認)

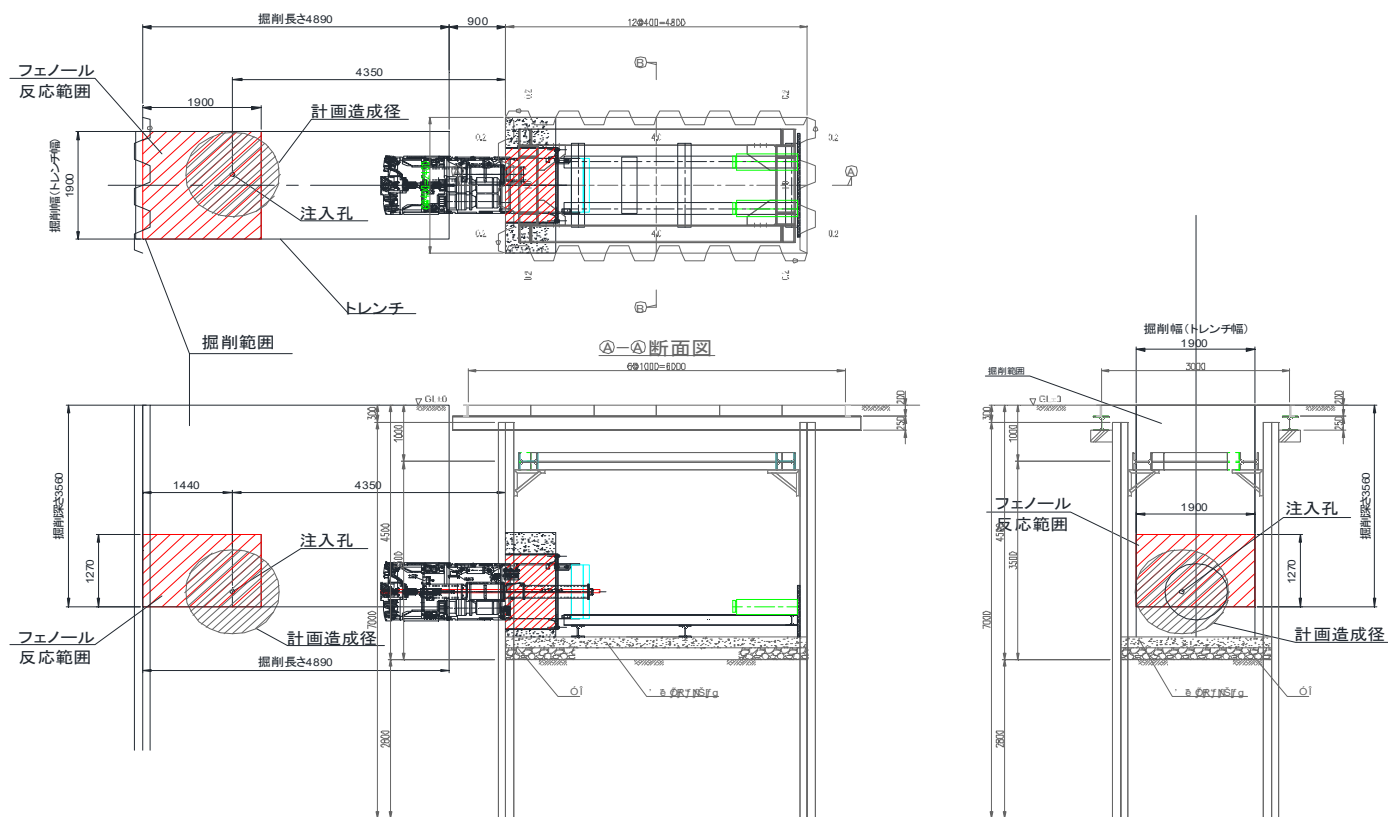


図6. 開削による造成径確認結果図

改良範囲	幅 (mm)	高 (mm)	厚 (mm)
計 画 値	1500	1500	1500
計 測 値	1900	1270	1900

表3. 造成径の確認結果（開削による確認）

※幅に関してはトレンチの幅が1900であったため最大1900mmの結果とした。

高さに関しては、地下水の流入により掘削深さが制限されたため、地上からの掘削深さ3560mm以下の地層に関して確認することが出来なかった。

3-7. 造成径の確認結果

ボーリング調査及び開削による機内注入造成径の確認ができた。
下記に、その結果を示す。

造成径の確認結果（ボーリング調査による確認）

改良範囲	幅 (mm)	高 (mm)	厚 (mm)
計画値	1500	1500	1500
計測値	2350	2800	未確認

造成径の確認結果（開削による確認）

改良範囲	幅 (mm)	高 (mm)	厚 (mm)
計画値	1500	1500	1500
計測値	1900	1270	1900

ボーリングによる確認では、厚みに関して調査することはできなかったものの、開削では確認できなかった掘削以下の改良範囲の確認や、トレンチ幅により計測できなかった改良幅について把握することが出来た。
以上の実験結果より、改良造成径はφ1500mm以上であることを確認できた。
下記図7. ボーリング調査及び開削による造成径確認合成図（幅、高）参照

しかし、開削による確認ではバックホウを使用しての掘削を行ったため、平面的な寸法を計測することになった事や地下水の影響で掘削深さが予定深さまで達することが出来ず、改良高さを確認できなかったことは残念に思う。

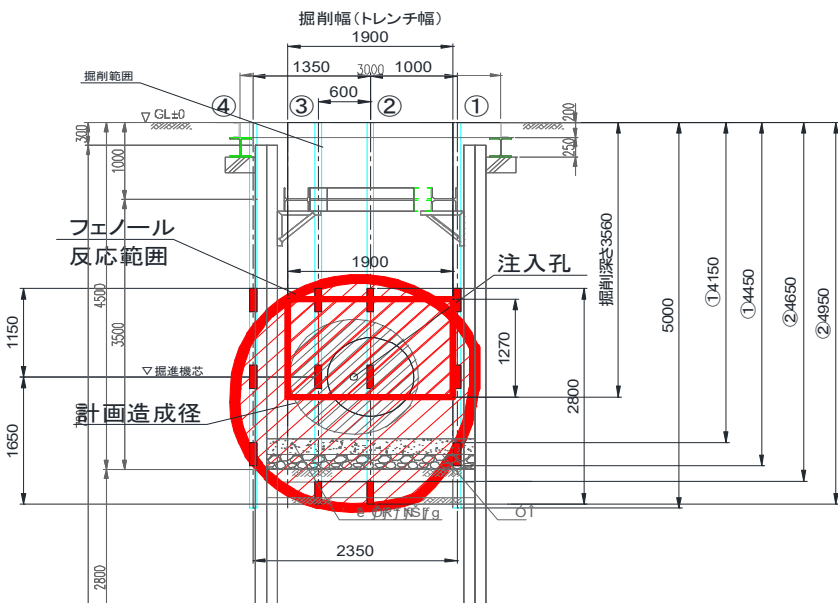


図7. ボーリング調査及び開削による造成径確認合成図（幅、高）



ミリングモール部会

事務局本部(ヤスダエンジニアリング(株)内)
〒556-0024
大阪市浪速区塩草3丁目2-26
TEL:06-6561-0303 FAX:06-6561-0343

関西支部(イセキ開発工機内)
〒541-0047
大阪府中央区淡路町1丁目4-9 O.C.S淡路町ビル3F
TEL:06-6232-7800 FAX:06-6232-7778

関東支部(イセキ開発工機内)
〒107-0051
東京都港区元赤坂1丁目1-8
TEL:03-6863-3691 FAX:03-5786-9219
