

第1版

高耐荷力方式

泥土圧方式－工程式
(立坑内駆動方式)
(プレストーン工法)

技術・標準積算資料

令和6年度版

エンビ・ホリゾン推進協会

はじめに

ホリゾンガー推進協会とエンビライナー協会は、平成13年4月に統合され、新たにエンビ・ホリゾン推進協会が誕生しました。

統合を機に平成14年度版の技術・積算資料より、高耐荷力オーガ1工程方式のホリゾンガー工法、プレストン工法と低耐荷力オーガ1工程方式のエンビライナー方式の整合性を図るため、工法の分類を以下のとおりに区分しました。

低耐荷力方式	オーガ方式一工程式： エンビライナー工法 泥土圧方式一工程式： エンビライナー工法
--------	--

高耐荷力方式	オーガ方式一工程式： ホリゾンガー工法 泥土圧方式一工程式： プレストン工法
--------	---

本資料では、低耐荷力方式と高耐荷力方式に関して、工法の概要、施工方法、使用管材、推進設備等の技術的内容と積算的内容をそれぞれ技術編と積算編に取り纏め致しました。

今後は各機種ともエンビ・ホリゾン推進機の名称で、低耐荷力、高耐荷力方式の推進工事のお役にたてると考えております。

本資料が発注者の皆様はもとより、設計者や施工者の皆様に広くお役立ていただければ幸いです。

目 次

第二部 高耐荷力方式・泥土圧方式一工程式（プレストーン工法）

【技術編】

第 1 章 推進工法概論

1.1 小口径推進工法の分類	86
1.2 主な工法の概要	86

第 2 章 プレストーン工法の概要

2.1 概要	88
2.2 特長	88
2.3 施工方法	90
2.4 施工能力	93

第 3 章 適用管種

3.1 種類	96
--------------	----

第 4 章 基本設計

4.1 鉛直方向の設計	98
4.2 推進力	98
4.3 掘削添加材の配合・注入量の算出	98

第 5 章 機械

5.1 機械構造概要	101
5.2 機械仕様	110

第6章 設備

6.1 付帯設備	117
6.2 クレーン設備	117
6.3 注入設備	119

第7章 立坑・配置

7.1 発進立坑および到達立坑	121
7.2 配置図	142
7.3 坑口止水器	146

第8章 プレストーン工法施工マニュアル

8.1 主な作業内容	147
------------------	-----

【積算編】

立坑区分と該当機種	153
1. 積算基準	154
2. 推進工配置人員	154
3. 土質区分	155
4. 日進量	157
5. 工程	158
6. 推進工歩掛り	159

第二部

高耐荷力方式・泥土圧方式一工程式 (立坑内駆動式) (プレストーン工法)

【 技 術 編 】

第1章 推進工法概論

1.1 小口径推進工法の分類

小口径管推進工法とは、小口径推進管または誘導管の先端に小口径管先導管を接続し、立坑等から遠隔操作等により推進する工法である。以下にその分類を示す。

表 1-1 小口径管推進工法の分類

	(管渠の利用方法)	(掘削および排土方式)	(管の埋設方法)	(工法名)
小口径管推進工法 (推進用管渠)	高耐荷力方式 (高耐荷力管渠)	圧入方式	一工程式 二工程式	—— ホリゾンガー工法 —— プレストーン工法
		オーガ方式	一工程式	
		泥水方式	一工程式 二工程式	
		泥土圧方式	一工程式	
	低耐荷力方式 (低耐荷力管渠)	圧入方式	一工程式 二工程式	—— エンビライナー工法 —— エンビライナー工法
		オーガ方式	一工程式	
		泥水方式	一工程式	
		泥土圧方式	一工程式	
	鋼製さや管方式 (鋼製管)	圧入方式	一工程式	
		オーガ方式	一工程式	
		ボーリング方式	一重ケーシング式 二重ケーシング式	
		泥水方式	一工程式	

1.2 主な工法の概要

(1) 高耐荷力方式

高耐荷力方式は、高耐荷力管（鉄筋コンクリート管、ダクタイル鋳鉄管、陶管、複合管等）を用い推進方向の管の耐荷力に抗して、直接管端に推進力を負荷して推進する施工方式である。

1) オーガ方式一工程式

オーガ方式一工程式は、先導管内にオーガヘッドおよびスクリュコンベヤを装着し、この回転により掘削排土を行う工法であり、遠隔方向制御装置を設け、方向修正を行う。

本方式は、先導管に直接推進管を接続して推進する方式である。オーガヘッドにより掘削された土砂は、推進管内に設置されたスクリュコンベヤおよびケーシングにより発進立坑まで排土される。

2) 泥土圧方式一工程式

泥土圧方式一工程式は、推進管の先端に先導管を装備し、掘削土砂の塑性流動化を促進させるための掘削添加材注入とピンチ弁あるいは止水装置により、切羽の安定を保持しながらカッタの回転により掘削を行い、掘進量に見合った排土を行うことで切羽土圧を調整しながら推進する方式である。排土方式はスクリュコンベヤで行う。

(2) 低耐荷力方式

低耐荷力方式は、低耐荷力管（硬質塩化ビニル管等）を用い、先導管の推進に必要な推進力の先端（初期）抵抗を推進力伝達ロッドに作用させ、低耐荷力管には、土との管外面抵抗のみを負担させることにより推進する方式である。

1) オーガ方式一工程式

オーガ方式一工程式は、低耐荷力管を用い、先導管内にオーガヘッドおよびスクリュコンベヤを装着し、その回転により掘削排土を行いつつ、推進ジャッキによりスクリュコンベヤ類（推進力伝達ロッド）に先端（初期）抵抗力を負担させ、低耐荷力管には土との管外面抵抗のみを負担させることにより、低耐荷力管を推進する方式であり、一工程式である。

2) 泥土圧方式一工程式

泥土圧方式一工程式は、滞水層地盤を対象とし、推進管の先端に先導管を装備し、掘削添加材を注入し、掘削土砂の塑性流動化をはかり切羽の安定を保持ながら掘削を行い、ピンチ弁の開閉により切羽圧を調整し、先端（初期）抵抗をケーシング、スクリュコンベヤ類（推進力伝達ロッド）に負担させ、低耐荷力管には管外面抵抗のみを負担させ推進する工法である。

第2章 プレストーン工法の概要

2.1 概要

プレストーン工法は、高耐荷力方式・泥土圧方式一工程式に分類される工法である。プレストーン工法は、一般土質への適用はもちろん、様々なアタッチメント等を用いて、高水位の滞水地盤、礫・玉石層、岩盤等の従来施工が困難とされてきた地盤や、長距離の推進施工を可能にした画期的工法である。管材は呼び径 $\phi 200\text{mm}$ ～ $\phi 1000\text{mm}$ のヒューム管他が推進可能であり、その適用管種も幅広い。施工実績は昭和63年の開発以来現在までで累計110km超を数える。

2.2 特長

(1) 幅広い適用土質

- 1) 一般地盤はもちろん、滞水砂層等の流動化する地盤に対しては、掘削添加材の注入と止水装置（またはピンチ弁）により安全に施工ができる。
- 2) 豊富なアタッチメント類が整備され、施工条件に合わせて最適なツールズを選択し施工にあたることができる。
- 3) カッターヘッドの回転速度は無段変速で制御可能であるため、地盤に合わせて効率よく推進作業を行うことができる。

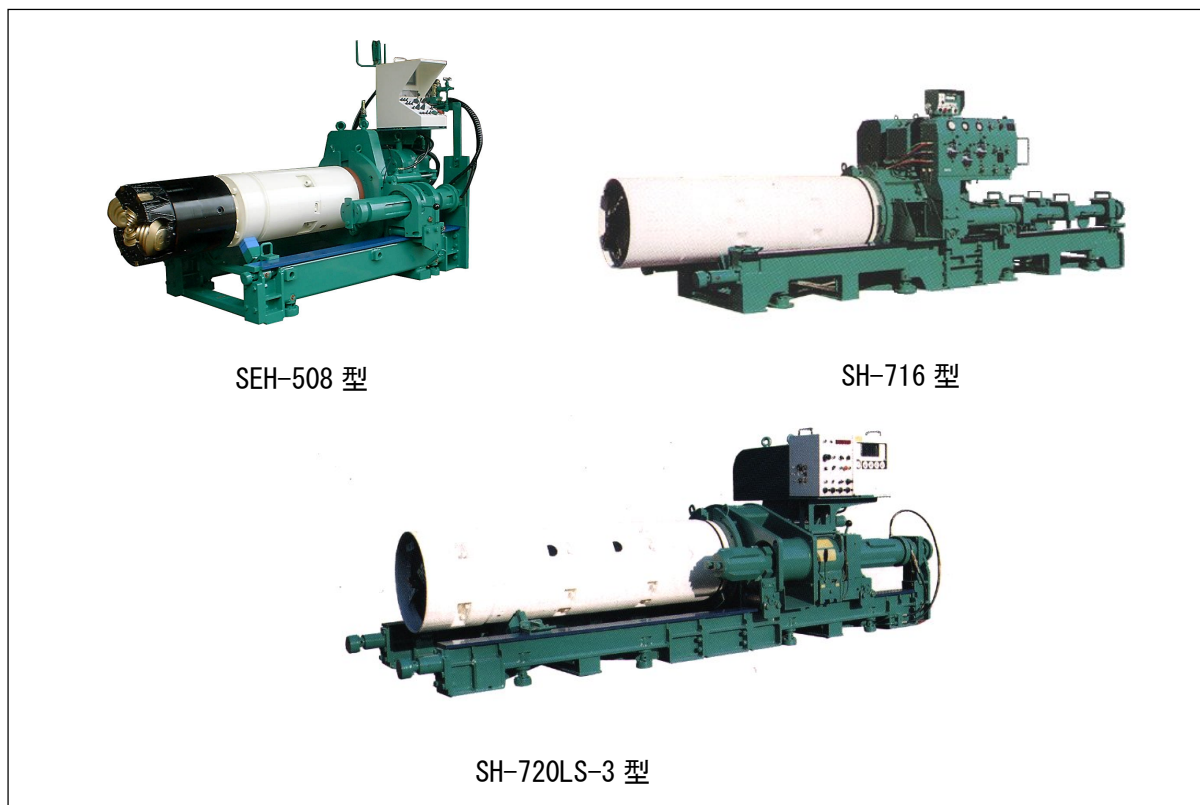


図2-1 プレストーン工法 エンピ・ホリゾン推進機（主なもの）

(2) 長距離推進

- 1) 測量機器は、テレビカメラとレーザー光線を用いたTVカメラ測量システムを採用し、100m程度の計測も精度良く行うことができる。
- 2) ヘッド先端から掘削添加材、先導管外周から滑材を注入できる構造となっているため、掘削土砂の搬送トルクや推進力の低減を図ることができ、長距離推進を行う事が可能である。

(3) 高い施工精度

- 1) 方向修正装置により、計画線に対するズレを容易に検出し、修正ができる。
- 2) 施工途中に急激にズレが生じても、一旦正常な位置まで管を引き戻し再施工が可能。

(4) 小さな到達立坑

- 1) 既設マンホールでの分割回収が可能であり、到達立坑寸法が小さい。
- 2) 到達立坑では先導管とヘッド周りのみを回収し、その他の回収作業はすべて発進立坑側で行われる。そのため到達坑の開閉回数が少なくなり、作業の安全性も高く経済的である。

(5) 低公害

- 1) 施工時の騒音・振動は非常に少なく、商用電源を使用する場合はもちろん、発電機も防音タイプのものを使用すれば騒音公害は発生しない。

2.3 施工方法

(2) 標準作業順序

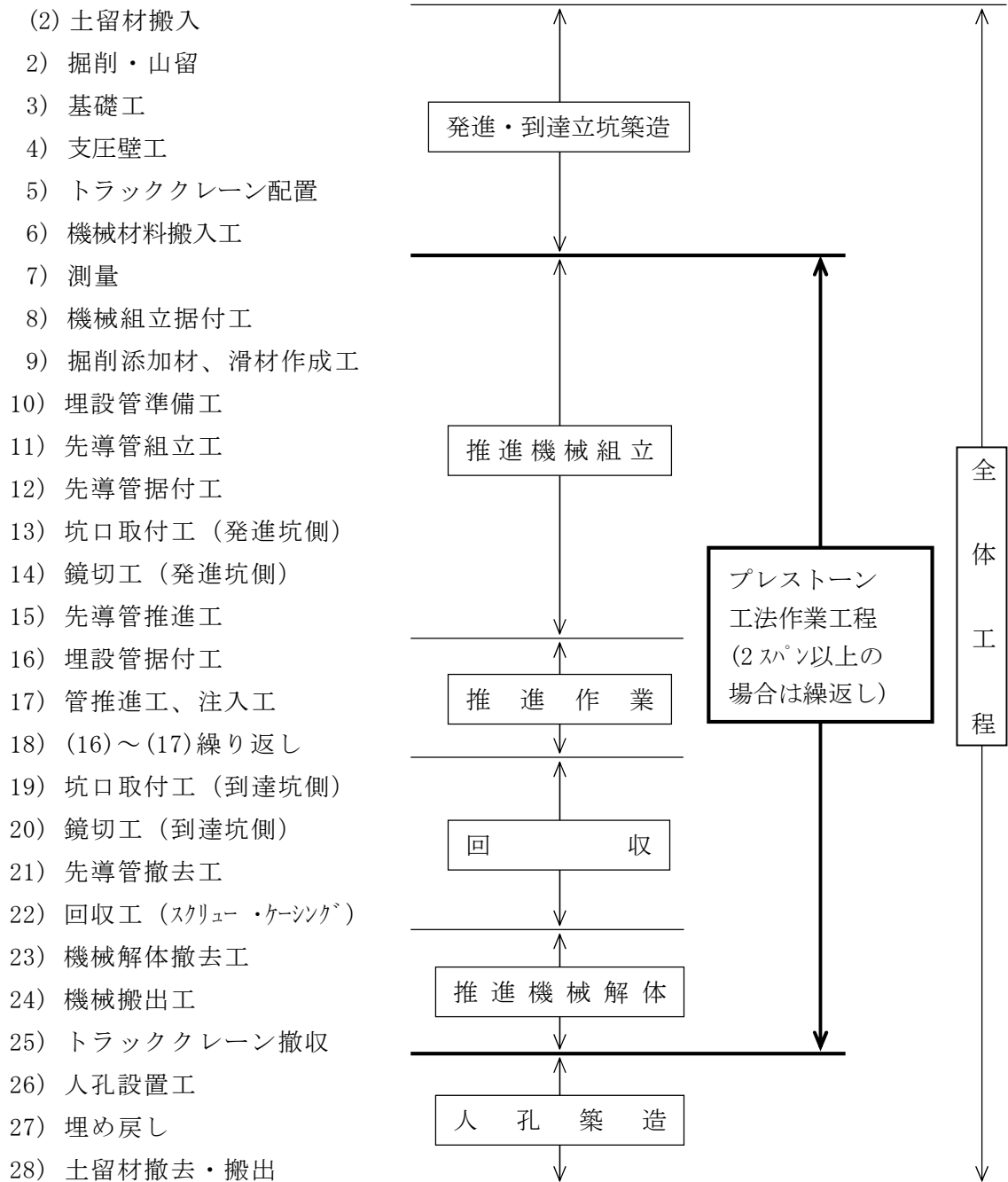


図 2-2 標準作業順序

- (注) 1. 7)は、通常元請けにおいて責任をもってチェックする。
 2. 21)、22)は、到達坑の形状・推進延長により順序が変わる場合がある。
 3. この内、機械組立・解体を除いた 8)～23)の工程を次頁に示す。

(2) 施工手順

(2) 本体を発進坑内に据付け、先導管をセットした後、先導管を推進する。	
2) 先導管を推進した後、地上でケーシング・スクリーンをセットした埋設管を立坑内に下ろし接続する。	
3) 計測機器により先導管の位置を検測し、方向修正を行いながら埋設管を順次推進していく。その際排土状況を見ながら止水装置（またはピンチ弁）の止水圧力を調整する。以後の推進工程を通じて掘削添加材注入を行う。	
4) 2)～3)の作業を繰り返し、先導管を到達坑まで推進する。	
5) 到達したら到達坑よりカッターヘッドおよび先導管を回収する。スクリーン、ケーシング、および油圧ホースは発進坑へ引き抜く。	
6) 各機械器具を立坑外に搬出するとともに本体を撤去する。 反対方向に推進する場合は、本体を反転後、再度据付けを行う。	

図 2-2 標準作業手順

(3) 方向修正

発進立坑内後方に設置した測量器により先導管の位置と姿勢を計測し、計画管路に差異がある場合は基準線に一致するように先導管に内蔵された修正シリンダを伸縮させて先導管を所定の位置へと修正する。

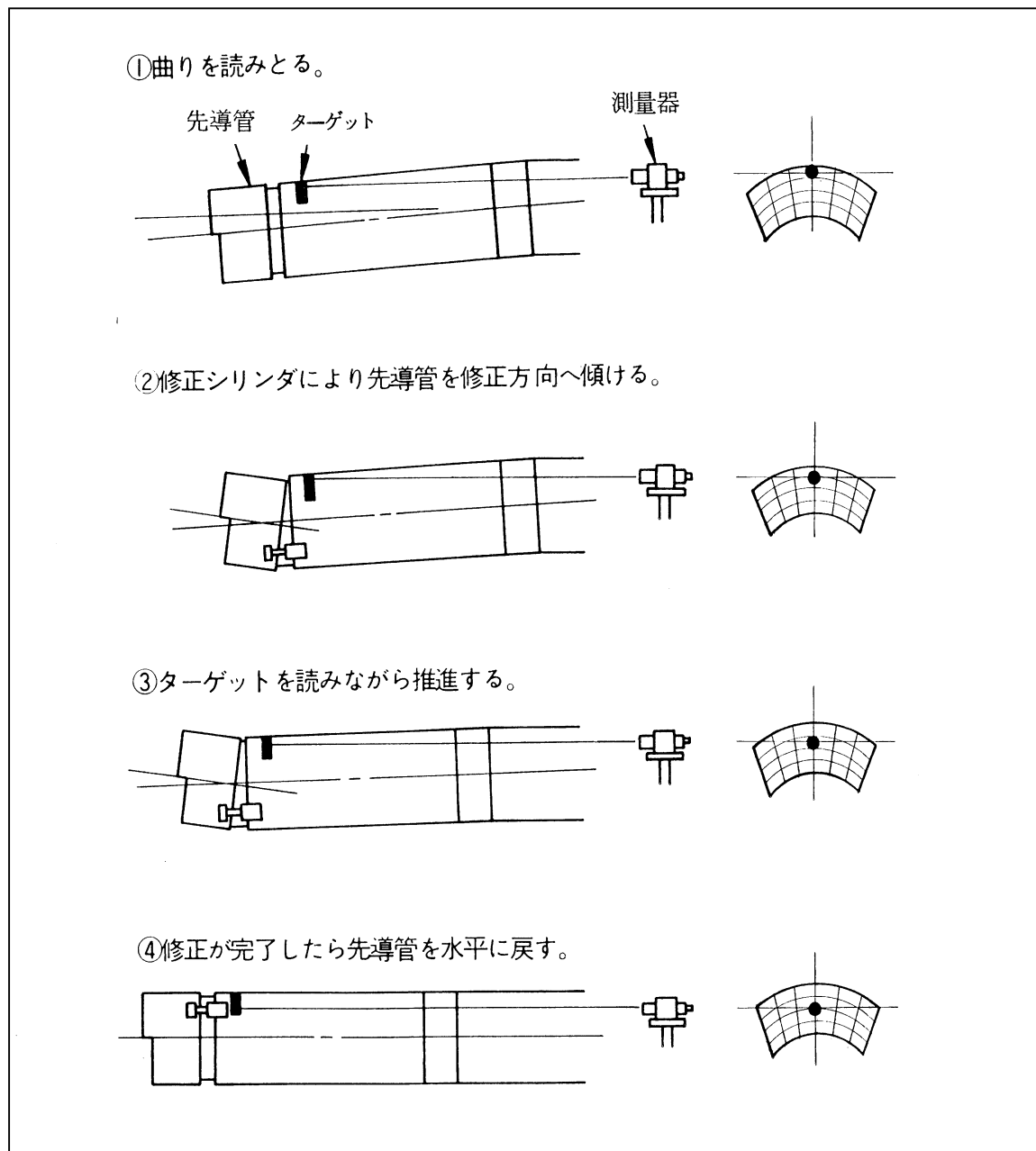


図 2-3 方向修正

2.4 施工能力

(1) 土質区分と標準推進距離

プレストーン工法は、泥土圧方式を採用しているため適用土質範囲は幅広い。以下に適用土質区分を示します。尚、標準推進距離は P.156 の[ヒューム管標準推進距離]を参照下さい。

表 2-1 土質区分と標準推進距離

〔普通土・硬質土〕

区分	土 質
A	普通土 $0 < N \text{ 値} \leq 20$ 透水係数 $K \leq 10^{-2} \text{cm/sec}$ 被水圧 $p \leq 60 \text{kPa}$ ($p \leq 0.6 \text{kgf/cm}^2$)
B	硬質土 $20 < N \text{ 値} \leq 50$ 透水係数 $K \leq 10^{-2} \text{cm/sec}$ 被水圧 $p \leq 60 \text{kPa}$ ($p \leq 0.6 \text{kgf/cm}^2$)

〔岩盤〕

区分	土 質
D1	土丹、軟岩 一軸圧縮強度 $q_u \leq 20 \text{N/mm}^2$ ($q_u \leq 200 \text{kgf/cm}^2$)
D2	硬岩 一軸圧縮強度 $20 < q_u \leq 70 \text{N/mm}^2$ ($200 < q_u \leq 700 \text{kgf/cm}^2$)

〔礫質土〕

区分	土 質											
E 1	低 水 位	礫混り土	透水係数 $K \leq 10^{-4} \text{cm/sec}$ 被水圧 $p \leq 20 \text{kPa}$ ($p \leq 0.2 \text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：呼び径の 1/5 礫混入率：30%以下 最大礫の混入率 5%以下									
E 2		礫混り土	透水係数 $K \leq 10^{-4} \text{cm/sec}$ 被水圧 $p \leq 20 \text{kPa}$ ($p \leq 0.2 \text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：呼び径の 1/5 礫混入率：60%以下 最大礫の混入率 5%以下									
E 3		礫混り土	透水係数 $K \leq 10^{-4} \text{cm/sec}$ 被水圧 $p \leq 20 \text{kPa}$ ($p \leq 0.2 \text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：表参照 最大礫の混入率 5%以下 礫混入率：60%以下									
E 4		礫・玉石混り土	透水係数 $K \leq 10^{-4} \text{cm/sec}$ 被水圧 $p \leq 20 \text{kPa}$ ($p \leq 0.2 \text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：呼び径の 1/2 礫混入率：60%以下 最大礫の混入率 10%以下									
F 1	高 水 位	礫混り土	透水係数 $10^{-4} < K \leq 10^{-2} \text{cm/sec}$ 被水圧 $20 < p \leq 60 \text{kPa}$ ($0.2 < p \leq 0.6 \text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：呼び径の 1/5 礫混入率：30%以下 最大礫の混入率 5%以下									
F 2		礫・玉石混り土	透水係数 $10^{-4} < K \leq 10^{-2} \text{cm/sec}$ 被水圧 $20 < p \leq 60 \text{kPa}$ ($0.2 < p \leq 0.6 \text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：呼び径の 1/5 礫混入率：60%以下 最大礫の混入率 5%以下									
F 3		礫・玉石混り土	透水係数 $10^{-4} < K \leq 10^{-2} \text{cm/sec}$ 被水圧 $20 < p \leq 60 \text{kPa}$ ($0.2 < p \leq 0.6 \text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：表参照 礫混入率：60%以下 最大礫の混入率 5%以下									
F 4		礫・玉石混り土	透水係数 $10^{-4} < K \leq 10^{-2} \text{cm/sec}$ 被水圧 $20 < p \leq 60 \text{kPa}$ ($0.2 < p \leq 0.6 \text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：呼び径の 1/2 礫混入率：60%以下 最大礫の混入率 10%以下									

(注) 1. N値 0 の自沈層やN値の変動が激しい互層地盤、あるいは崩壊性の大きな地盤の場合、補助工法が必要な場合がある。

2. D1, D2、E1～E4、F1～F4、土質に使用しますディスクカッターヘッド
ビットカッターヘッドに関しまして、稼働可能なヘッドが減少しております為、
計画の際は協会へご相談下さい。

※印礫・玉石混じり土について

施工対象地盤が礫・玉石混じり土の場合は、以下の点に注意する。

- a) 事前に必ず土質調査を行う。
- b) 一般の土質調査において使用されるφ66mm、φ86mm のロッドボーリングの場合、礫や玉石の大きさを正確に測定できないので、土質試験によってえられた礫径の3倍の大きさを最大礫径として想定する。
- c) 実際の立坑掘削時における礫特性に注意し、事前の土質調査結果と異なる場合は再度（工法変更も含めて）検討しなければならない。

第3章 適用管種

3.1 種類

プレストーン工法は、下水道はもちろん水道管、電力、通信線用埋設管、ガス管、農業用排水管、パイプルーフ工法などホリゾンガー工法同様、様々な目的に応じ、様々な推進管に対応している。（詳細はホリゾンガー工法編参照）

(1) 先導管と各種推進管の組合せ判定表

表 3-1 先導管と各種推進管の組合せ

先導管		JSWAS A-6、A-2 ヒューム管				鋼 管				ダクタイル管			
呼び径	外 径	呼び径	外 径	先導管との外径差	判 定	呼び径	外 径	先導管との外径差	判 定	呼び径	外 径	先導管との外径差	判 定
200	340	200	318	-22	○	300	318.5	-21.5	○	250	334	-6	○
250*	385	250	360	-25	○	350	355.6	-29.4	△	300	386	1	●
	372			-12	○			-16.4	○			14	●
300*	435	300	414	-21	○	400	406.4	-28.6	△	350	450	15	●
	426			-12	○			-19.6	○			24	×
350*	485	350	470	-15	○	450	457.2	-27.8	△			-35	×
	484			-14	○			-26.8	△			-34	×
400*	535	400	526	-9	○	500	508.0	-27.0	△	400	502	-33	×
	540			-14	○	550	558.8	18.8	●	450	555	15	●
450	598	450	584	-14	○	600	609.6	11.6	●	500	608	10	●
500	654	500	640	-14	○	650	660.4	6.4	●	500	608	-46	×
600	774	600	760	-14	○	700	711.2	57.2	×	600	713	61	×
						750	762.0	-12.0	○	700	831	57	×
						800	812.8	38.8	×				
700	892	700	880	-12	○	850	863.6	-28.4	△	700	831	-25	×
						900	914.4	22.4	●				
800	972	800	960	-12	○	1000	1016.0	44.0	×				
900	1092	900	1080	-12	○	1100	1117.6	25.6	×				
1000	1212	1000	1200	-12	○	1200	1219.2	7.2	●				

(注) ○：施工可 △：裏込め等考慮 ●：軟弱土において施工可 ×：施工不可

- 上記判定は、○ 先導管との外径差が一般土質：-25 ～ 0 mm、 ● 軟弱土（N値≤5）：0 ～ +20mm を目安とした。
△ 裏込め等考慮：-30 ～ -26mm を目安とした。 × 施工不可：-31mm 以上、+21mm 以上を目安とした。
- 呼び径 250、300、350、400 先導管（*印）について、対応機種は以下の通り。
上段（立坑）：φ 2.0m、φ 2.5m 立坑用推進機、矩形 3.5m×2.0m、4.0m×2.0m、4.4m×2.4m
下段（立坑）：矩形 4.8m×2.4m、5.6m×2.8m、6.4m×3.2m 立坑用推進機

第4章 基本設計

4.1 鉛直方向の設計

(ホリゾンガー工法編参照)

4.2 推進力

推進力は、推進に伴う先端抵抗と推進管と地山との摩擦抵抗の総和であり、次式「下水道協会提案式」により算出する。

下水道協会提案式

(社団法人 日本下水道協会「下水道推進工法の指針と解説」2010年度版に準じる。)

$$F_0 = \alpha \cdot (B_c / 2)^2 \cdot \pi$$

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

ここに、

F : 総推進力 (kN)

F₀ : 先端抵抗 (kN)

α : 先端抵抗力係数 (kN/m²)

B_c : 管外径 (m)

f₀ : 周面抵抗力係数 (kN/m²)

S : 管外周長 (m)

L : 推進長 (m)

表 4-1 先端抵抗力係数と周面抵抗力係数

土 質	砂質土、粘性土	砂礫土	硬質土
先端抵抗力係数 α (kN/m ²)	1,200	1,750	1,500
周面抵抗力係数 f ₀ (kN/m ²)	3.0	4.5	2.5

4.3 掘削添加材の配合・注入量の算出

(1) 掘削添加材の機能

- ①切羽部で掘削土砂と混合して土粒子間隙を充填し、難透水性土砂に改良するとともに切羽の崩壊を防ぐ。(切羽の安定)
- ②先導体外周にまわりこみテールボイドを充填して安定化させ、後続管の周面抵抗を低下させる。(推進力の低減)
- ③ケーシング内を搬送される土粒子間の摩擦抵抗や、土砂とスクリー・ケーシング間の摩擦抵抗を低減させる。(掘削土砂の搬送による駆動トルクの損失低減)

(2) 掘削添加材注入量の算出

- 1) 水 1 m³ 当りの掘削添加材使用量の算出は次式による。

$$U = 1/3 \times (30 - P_{0.075}) \times \alpha \times \beta$$

ここに、

U : 水 1 m^3 当りの掘削添加材の使用量 (kg/m^3)

$P_{0.075}$: 0.075mm 粒径通過百分率、30%以上は 30 とする。

α : 水質による補正係数

$\alpha = 300 (\text{g}/\text{g}) / \text{当該水質での飽和吸水倍率} (\text{g}/\text{g})$

[飽和吸水倍率] 水道水 : $300 \sim 400 \text{ g}/\text{g}$

地下水 : $250 \sim 350 \text{ g}/\text{g}$

海 水 : $50 \text{ g}/\text{g}$

β : 均等係数 (U_c) による補正係数

$U_c \geq 4$ $\beta = 1.0$

$4 > U_c \geq 3$ $\beta = 1.05$

$3 > U_c \geq 1$ $\beta = 1.1$

2) 地山土量 1 m^3 当りの添加材の溶液注入係数

$$Q = [(30 - P_{0.075}) + (40 - P_{0.25}) + (50 - P_{2.0})] \times 4/5 \times 1/100$$

ここに、

Q : 地山土量 1 m^3 当りの添加材の溶液注入係数

$P_{0.075}$: 0.075mm 粒径通過百分率、30%以上は 30 とする。

$P_{0.25}$: 0.25 mm 粒径通過百分率、40%以上は 40 とする。

$P_{2.0}$: 2.0 mm 粒径通過百分率、50%以上は 50 とする。

3) 掘削添加材の注入量の算出は、次式による。

$$V = S \times L \times Q \times \gamma$$

ここに、

V : 掘削添加材の注入量 (m^3)

S : 切羽断面積 (m^2)

$$S = \pi/4 \times (\text{先導体外径} + \text{ゆるみ幅} \times 2)^2$$

表 4-2 切羽断面積

呼び径 (mm)	先導体外径 (m)	ゆるみ幅 (m)	切羽断面積 S (m^2)
200	0.340	0.02	0.113
250	0.385	0.02	0.142
300	0.435	0.02	0.177
350	0.484	0.02	0.216
400	0.540	0.02	0.264
450	0.598	0.02	0.320
500	0.654	0.02	0.378
600	0.774	0.02	0.520
700	0.892	0.02	0.682
800	0.972	0.02	0.804
900	1.092	0.02	1.006
1000	1.212	0.02	1.231

- L : 推進距離 (m)
- Q : 地山 1 m³ 当りの添加材の溶液注入係数
- γ : 注入損失係数 (1.5～1.8)

4) 掘削添加材の必要量の算出は、次式による。

$$G = U \times V$$

ここに、

- G : 掘削添加材の必要量 (kg)
- U : 水 1 m³ 当りの掘削添加材の使用量 (kg/m³)
- V : 掘削添加材の注入量 (m³)

従って、推進 1m 当りの掘削添加剤の必要量は

$$G' = G / L$$

ここに、

- G' : 推進 1m 当りの掘削添加材の必要量 (kg/m)
- G : 推進距離当りの掘削添加材の必要量 (kg)
- L : 推進距離 (m)

第5章 機械

5.1 機械構造概要

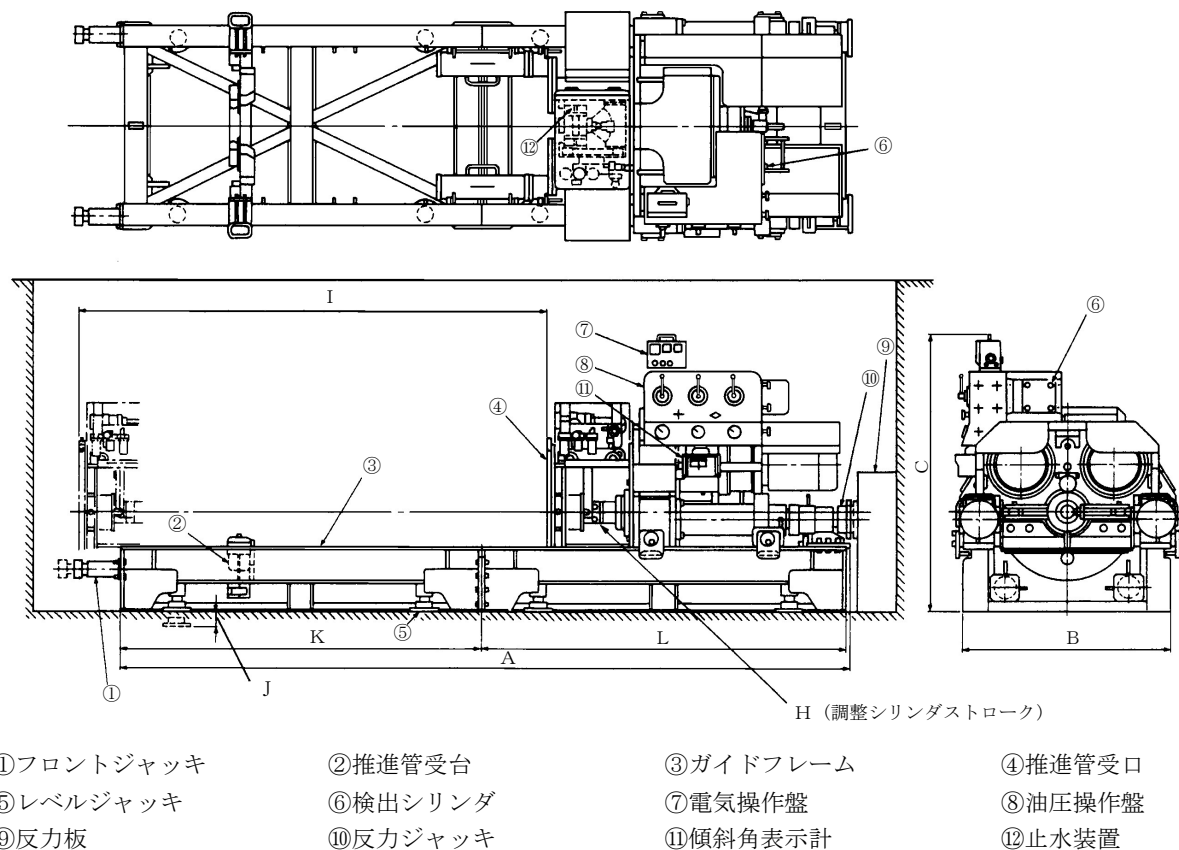


図 5-1 エンビ・ホリゾン推進機詳細

(単位：mm)

立坑区分	A Min	B	C	H st	I	J st	K	L
円形 φ 2.0m	1,800	1,015	1,320	120	1,320	100	—	—
円形 φ 2.5m	1,822	1,058	1,510	120	1,320	100	—	—
矩形 3.5m×2.0m	3,218	1,058	1,510	120	2,470	100	1,230	1,777
矩形 4.0m×2.0m	3,500	868	1,473	130	2,460	85	1,000	2,120
矩形 4.4m×2.4m	3,740	1,110	1,425	150	2,550	85	1,000	2,650
矩形 4.8m×2.4m	4,150	1,200	1,600	200	2,450	100	1,850	2,280
矩形 5.6m×2.8m	4,490	1,340	1,550	200	2,990	100	2,270	1,870
矩形 6.4m×2.8m	5,035	1,480	1,550	200	3,050	100	2,350	2,350
矩形 6.4m×3.2m	5,250	1,880	2,020	350	3,050	100	2,550	2,700

(注) 寸法は、各立坑用推進機の代表機種のものを示す。また、機種により名称、構造が異なる

(1) ガイドフレーム

ガイドフレームは、推進ホルダや掘進機構、埋設管等をガイドするもので、すべての機器や作業の基準となる重要な部分であり、狂いのないよう正確・頑丈に製作されている。またガイドフレームは、推進勾配に合わせるための調整用レベルジャッキや、作業時の推進反力を受けるための反力ジャッキを備えている。

(2) 掘進機構

掘進機構はオーガヘッド・スクリーコンベヤを作動させ、掘削および排土を行うための電動機・減速機で構成されており、掘削位置の前後調整を行う調整シリンダを介して推進ホルダと連結されている。

(3) 推進ホルダ

推進ホルダは、埋設管を保持する管受口と推進シリンダ、制御盤、操作盤が取り付けられている。また推進ホルダの中心部には、位置計測のための計測孔が貫通して設けられている。

(4) スクリュー・ケーシング

スクリーおよびケーシングは、ヘッドにより掘削された土砂を後方に搬送するもので、先導管や埋設管の中に挿入して使用する。

(5) 先導管

先導管は埋設管を案内するもので、油圧シリンダなどの方向修正装置や修正刃口などで構成され、分割できる構造となっている。

方向修正装置は、修正部と位置検出部から成る。修正部は刃口部に組み込まれた油圧シリンダと、立坑内に設置された操作盤とそれらを接続する油圧ホース類から構成され、上下方向および左右方向の修正が可能である。位置検出装置は、目視式、レーザ光を用いるポジションセンサ方式またはTVカメラ方式が搭載され、先導管内に設けられたターゲットを立坑内の基準位置より測定し、その変位量を確認する。

また、掘削ヘッド前面中心に掘削添加材の吐出弁が設けてあり、掘削添加材の注入とピンチ弁により切羽土圧をバランスさせる泥土圧方式とするにことも可能である。掘削添加材を切羽に注入することにより、不透水層の形成、ベアリング効果による土砂搬送抵抗の低減等様々な効果が得られ、滞水砂層や長距離推進で効果を発揮する。

加えて先導管側面に滑材注入用弁が設けられており、滑材を注入することでさらに推進力を低減させることが可能である。

表 5-1 推進機別先導管対応表

ヒューム管呼び径		200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
立坑区分													
半管仕様	円形 φ 2.0m	←→											
	円形 φ 2.5m(1)					↔							
	円形 φ 2.5m(2)						←→						
標準管仕様	矩形 3.5m×2.0m	←→											
	矩形 4.0m×2.0m	←→											
	矩形 4.4m×2.4m		←→										
	矩形 4.8m×2.4m		←→										
	矩形 5.6m×2.8m				←→								
	矩形 6.4m×2.8m									↔			
	矩形 6.4m×3.2m										←→		

(注)円形φ2.0mの場合、ヒューム管呼び径350の管長は1.0m(規格外)

円形φ2.5m(1)、円形φ2.5m(2)の場合ヒューム管呼び径φ350～φ600の管長は1.0m又は1.2m。

A. 円形 φ 2.0m、矩形 3.5m×2.0m、矩形 4.0m×2.0m 立坑用推進機
〔対象ヒューム管呼び径：φ200〕

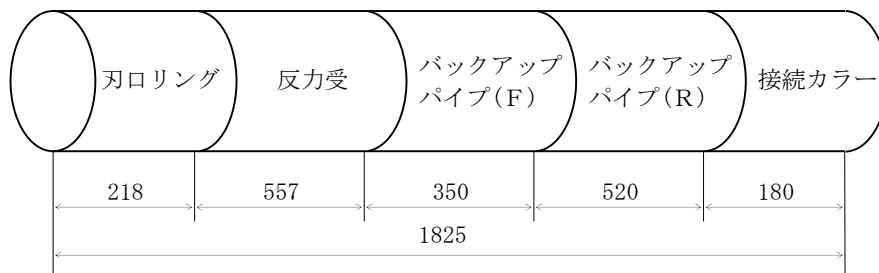


図 5-2 先導管寸法（円形 φ 2.0m、矩形 3.5m×2.0m、矩形 4.0m×2.0m 推進機用）

ヒューム管呼び径	200
先導管外径 (mm)	340
参考 質 量 (kg)	312

- B. 円形 $\phi 2.0\text{m}$ 、円形 $\phi 2.5\text{m}$ 、矩形 $3.5\text{m} \times 2.0\text{m}$ 、矩形 $4.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 、矩形 $4.4\text{m} \times 2.4\text{m}$
立坑用推進機 [対象ヒューム管呼び径： $\phi 250 \sim \phi 600$]

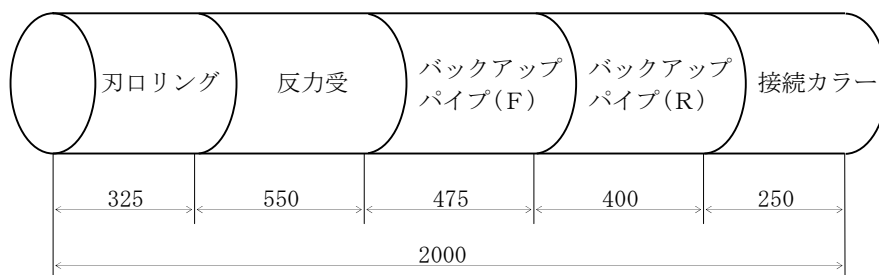


図5-3 標準先導管寸法 (円形 $\phi 2.0\text{m}$ 、円形 $\phi 2.5\text{m}$ 、矩形 $3.5\text{m} \times 2.0\text{m}$ 、矩形 $4.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 、矩形 $4.4\text{m} \times 2.4\text{m}$ 推進機用) (単位：mm)

ヒューム管呼び径 $\phi 250 \sim \phi 600$ ヒューム管呼び径	250	300	350	400	450	500	600
先導管外径 (mm)	385	435	485	535	598	654	766
参考 質 量 (kg)	522	571	651	1,063	1,150	1,260	1,350

(注)1) ヒューム呼び径 $\phi 350 \sim \phi 500$ の管長は 1.0m 又は 1.2m

2) 礫・岩盤用「ディスクタイプ」は協会にご確認下さい。

- C. 矩形 $4.8\text{m} \times 2.4\text{m}$ 、矩形 $5.6\text{m} \times 2.8\text{m}$ 、矩形 $6.4\text{m} \times 2.8\text{m}$ 、矩形 $6.4\text{m} \times 3.6\text{m}$ 立坑用推進機 [対象ヒューム管呼び径： $\phi 250 \sim \phi 1000$]

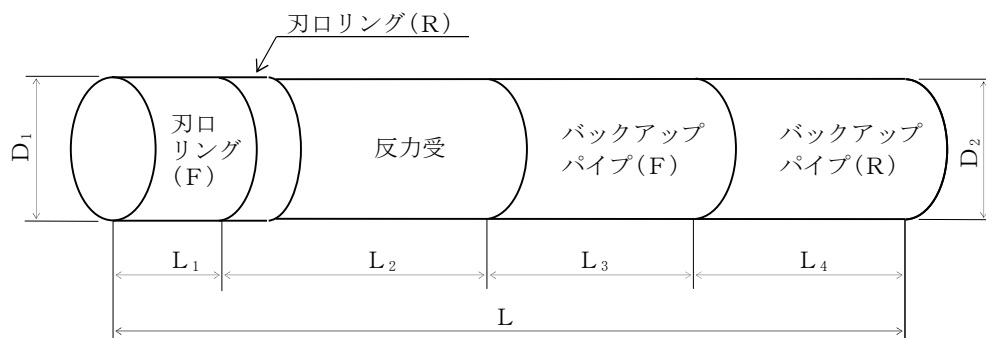


図5-4 標準先導管寸法 (矩形 $4.8\text{m} \times 2.4\text{m}$ 、矩形 $5.6\text{m} \times 2.8\text{m}$ 、矩形 $6.4\text{m} \times 2.8\text{m}$ 、矩形 $6.4\text{m} \times 3.2\text{m}$ 推進機用) (単位：mm)

ヒューム管呼び径	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
刃口外径 D_1	372	426	484	540	598	654	774	892	972	1,092	1,212
先導管外径 D_2	366	420	476	532	590	646	766	886	966	1,086	1,206
刃口リング(F) L_1	260	280	291	293	296	302	335	387	1,095	1,195	1,210
反力受 L_2	710	710	702	702	702	725	725	778			
バックアップパイプ(F) L_3	610	610	650	650	650	650	650	600	650	650	650
バックアップパイプ(R) L_4	610	610	650	650	650	650	640	585	650	650	650
先導管全長 L	2,190	2,210	2,293	2,295	2,298	2,327	2,350	2,350	2,395	2,495	2,510
参考 質 量(kg)	521	580	828	892	1,023	1,238	1,582	1,812	2,200	2,577	2,881

註：参考質量は標準ヘッド、先端スクリュ、先端ケーシング含む。

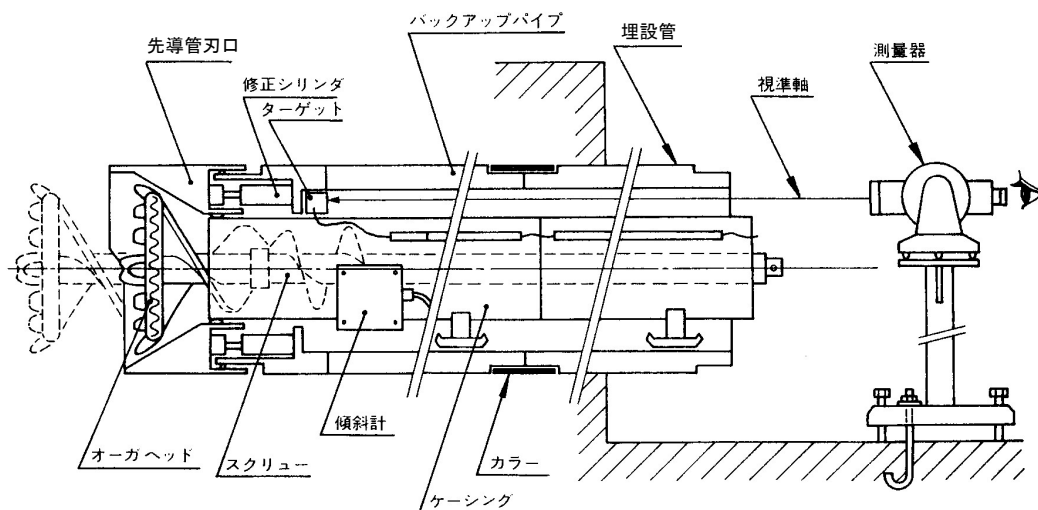


図 5-5 目視測量方式

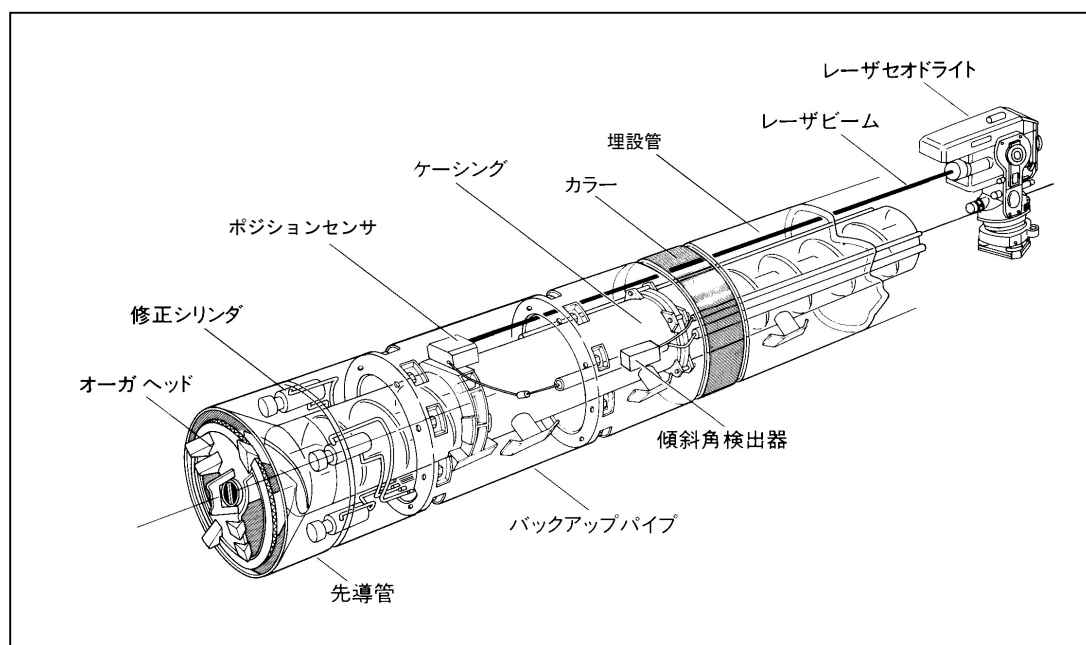


図 5-6 ポジションセンサ測量方式

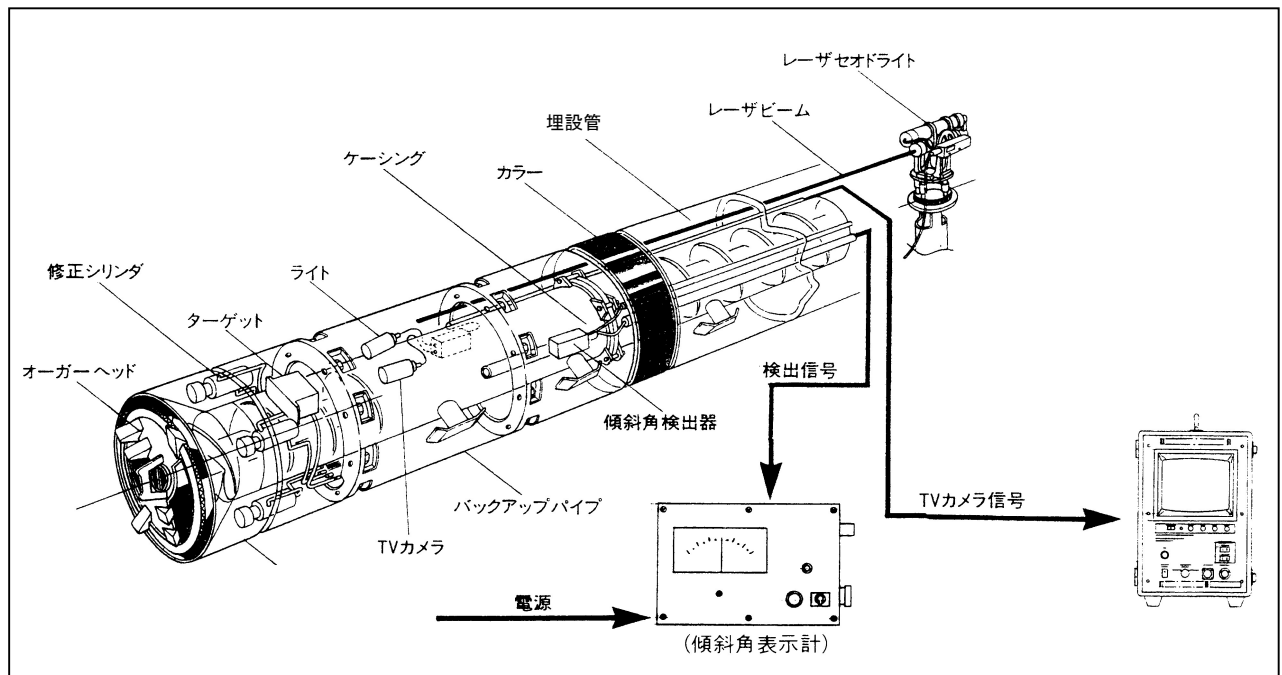


図 5-7 TVカメラ測量方式

(6) 掘削ヘッド

掘削ヘッドは、対象とする地盤に応じて選定する。

1) 標準型

粘性土・シルトに対して使用する。

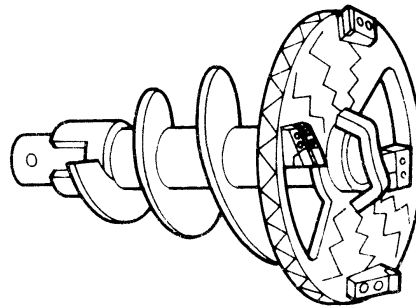


図 5-8 標準型ヘッド

2) 滞水型

滞水砂層に対して使用する。

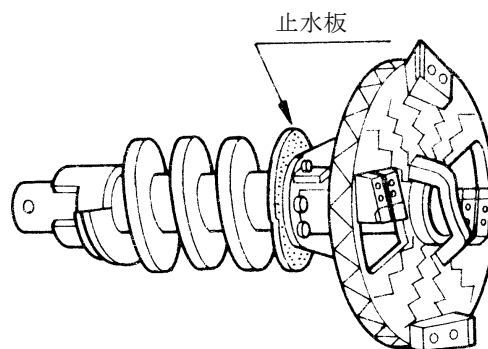


図 5-9 滞水型ヘッド

3) 開放型

硬質で粘着力の大きな粘性土の場合に使用する。

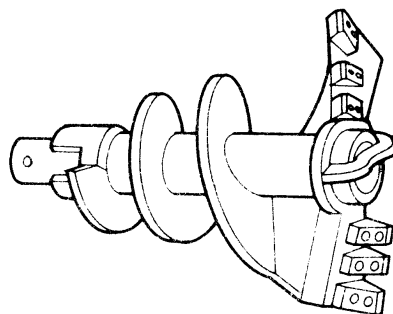


図 5-10 開放型ヘッド

4) コーン型クラッシングヘッド

コーン型クラッシングヘッドは、取り込んだ礫を先導管の刃口内面テーパ部とロッドに設けた偏心運動するコーンの間にて礫を破砕する。このヘッドを使用することにより、砂礫層でも比較的大きな日進量が得られる。

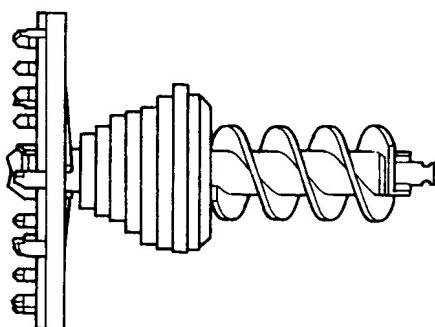


図 5-11 コーン型クラッシングヘッド

5) ビットカッターヘッド

刃口にカッターヘッドをベアリング支持し、修正シリンダによる方向修正の際にヘッドの方向も追従させる構造のため、掘削面自体の方向を変えることができる。従って硬質地盤等でも掘り残しをおこさず、確実な方向修正が可能である。ビットカッターヘッドは土丹・軟岩層に適用する。

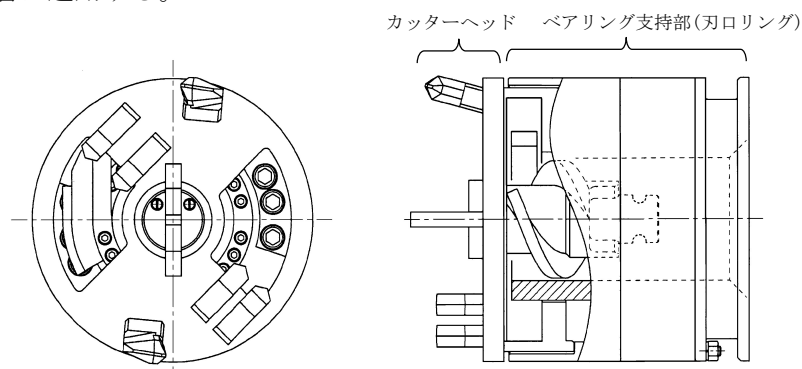


図 5-12 ビットカッターヘッド

6) ディスクカッターヘッド

ディスク状の円板ヘッドが切羽部分で圧砕し推進する方式である。さらに、カッターヘッドの軸受け部がベアリング支持構造であるため、修正シリンダにより掘削面自体の方向を変えることができ、高い修正効果を得ることが可能である。ディスクカッターヘッドは礫・玉石層、または硬岩層に適用する。

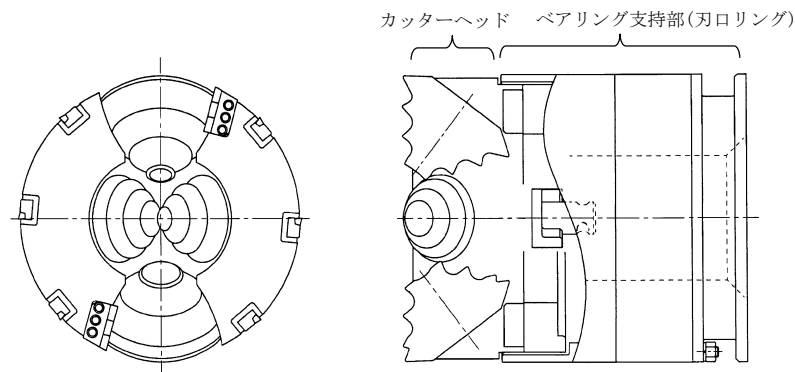


図 5-13 ディスクカッターヘッド

(注) D1, D2、E1～E4、F1～F4、土質に使用しますディスクカッターヘッドビットカッターヘッドに関しまして、稼働可能なヘッドが減少しております為、ご計画の際は協会へご相談下さい。

(7) 止水装置、ピンチ弁

プレストーン工法機には止水装置またはピンチ弁が標準で搭載されている。以下に詳細を述べる。

止水装置は本体排土口部に設けられており、ケーシング末端部（土砂排出部）を止水弁によりプラグする構造となっている。止水弁はエアシリンダ駆動で、空気圧を調整することにより止水力を自由に制御できる。

ピンチ弁は、先導管内の先端ケーシングに設けられている。空気圧を調整することによりピンチ弁を開閉し、切羽面からピンチ弁までのケーシング内土圧を上昇させる。

このように止水装置やピンチ弁を用い、推進中の状況に応じ土圧をバランスさせながら掘削する方法を泥土圧方式という。

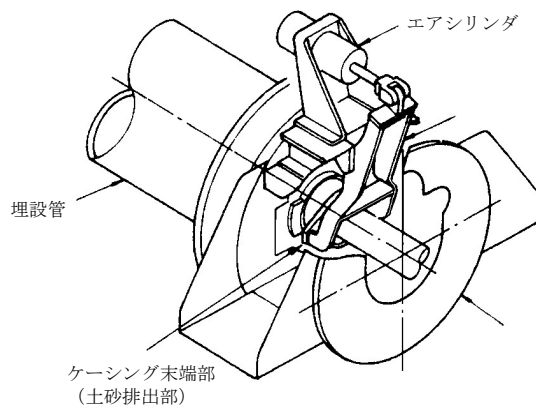


図 5-14 止水装置

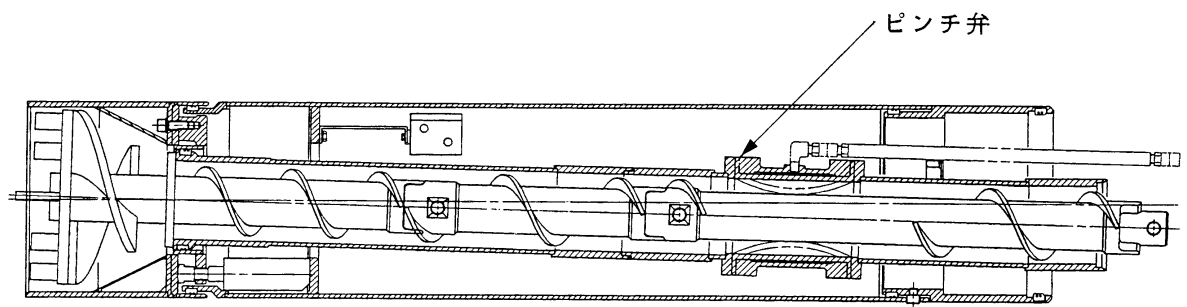


図 5-15 ピンチ弁装置

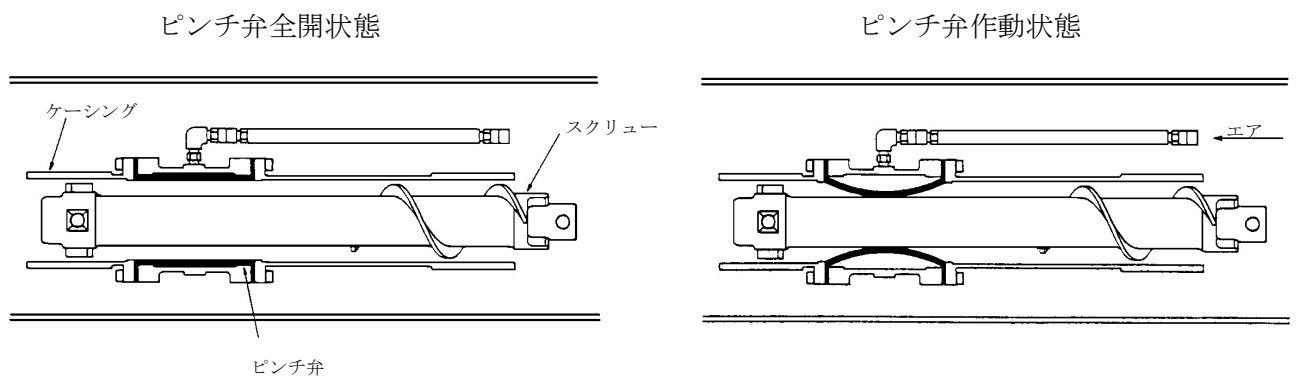
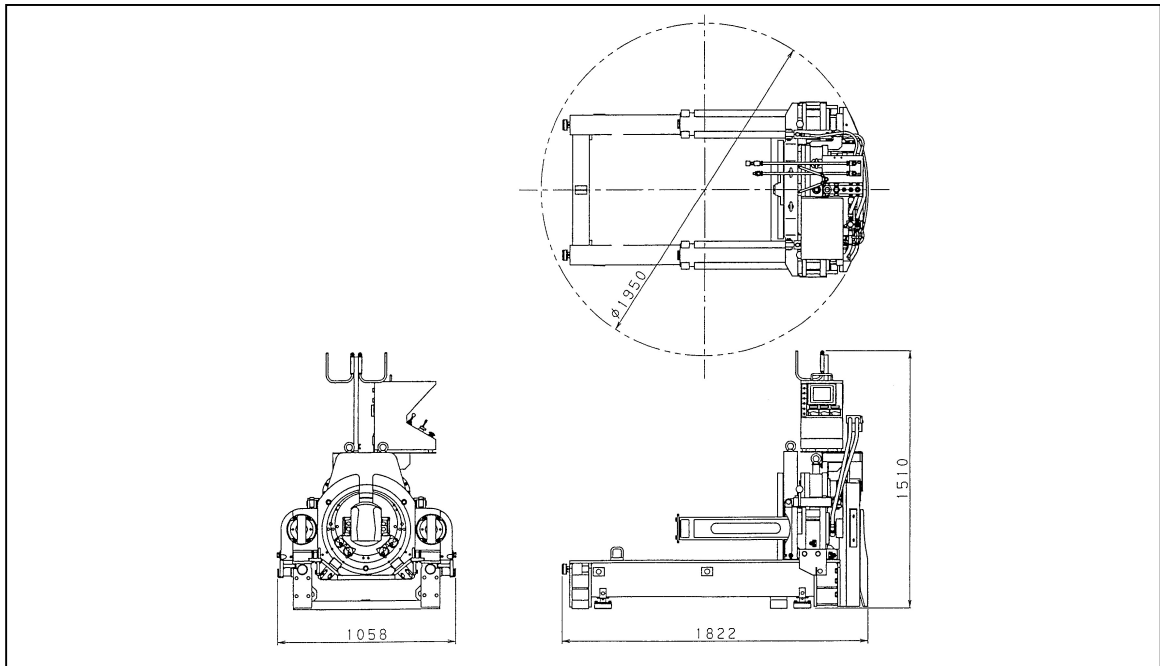


図 5-16 ピンチ弁の開閉

5.2 機械仕様

(1) 円形 $\phi 2.0\text{m}$ 立坑用推進機

円形 $\phi 2.0\text{m}$ 立坑からヒューム管 $\phi 200 \sim \phi 350$ の 1m 管の推進を行う推進機である。

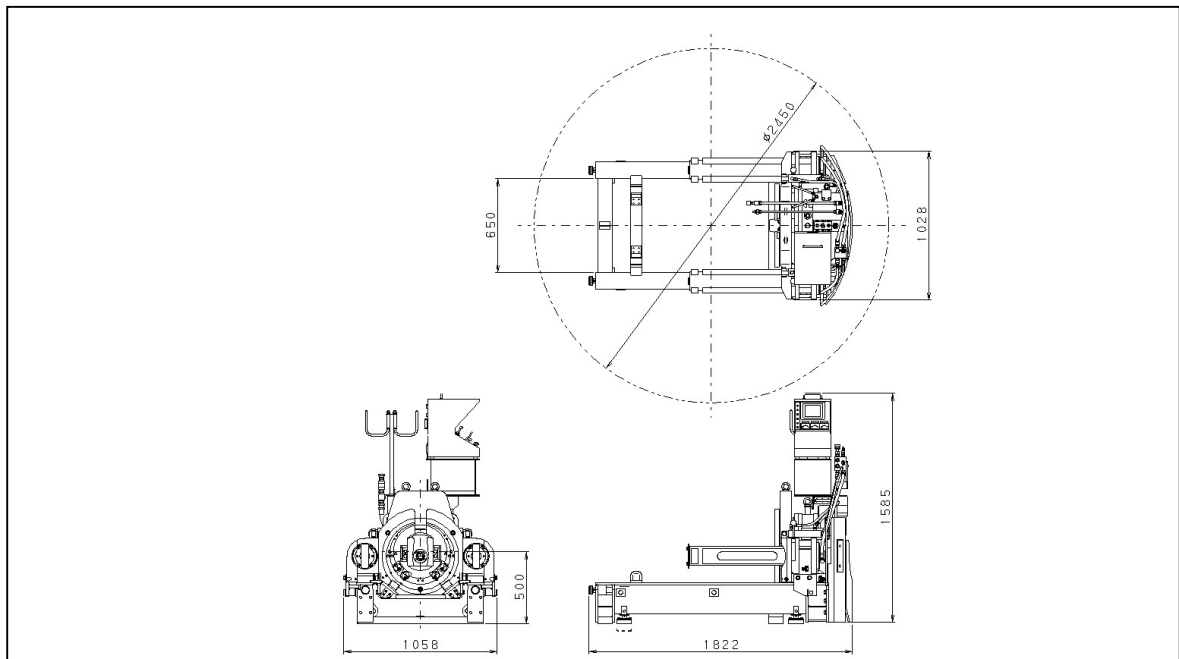


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-17 $\phi 2.0\text{m}$ 立坑用推進機

(2) 円形 $\phi 2.5\text{m}(1)$ 立坑用推進機

円形 $\phi 2.5\text{m}(\phi 2.0\text{m})$ 立坑からヒューム管 $\phi 200 \sim \phi 400$ の 1m 管推進を行う推進機である。

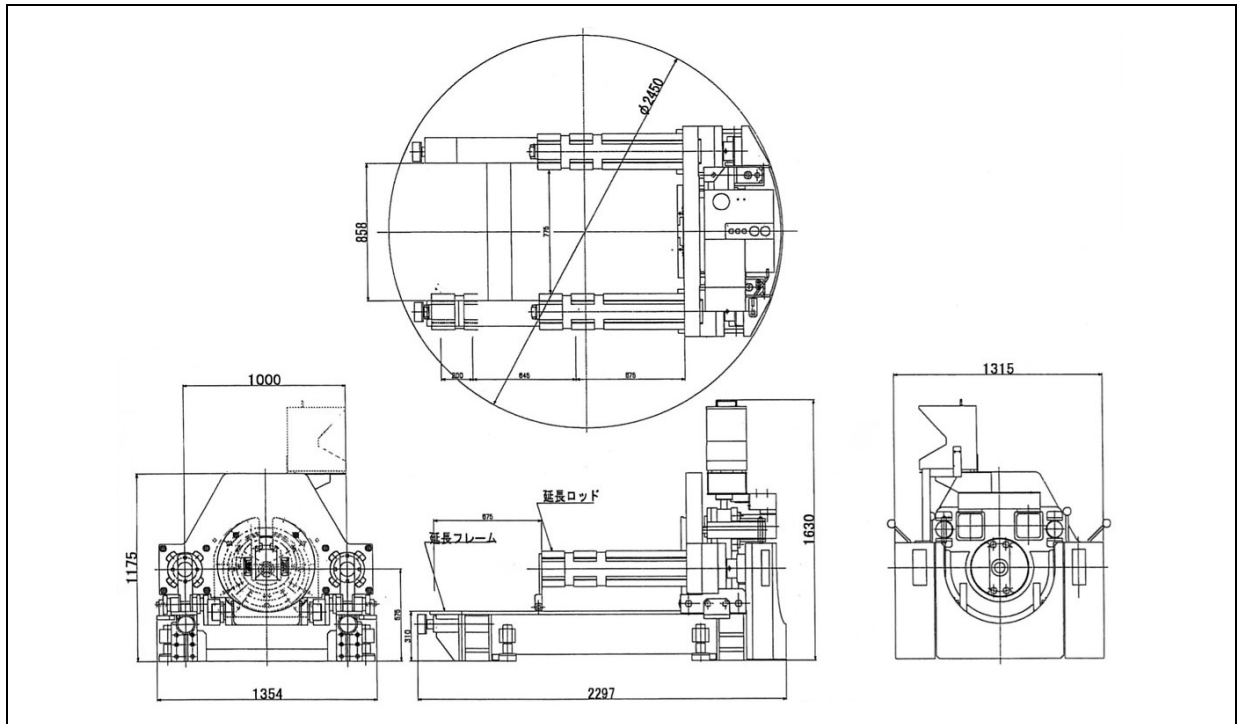


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-18 $\phi 2.5\text{m}(1)$ 立坑用推進機

(3) 円形 $\phi 2.5\text{m}$ (2) 立坑用推進機

円形 $\phi 2.5\text{m}$ 立坑からヒューム管 $\phi 300 \sim \phi 600$ の 1m 又は 1.2m 管推進を行う推進機である。

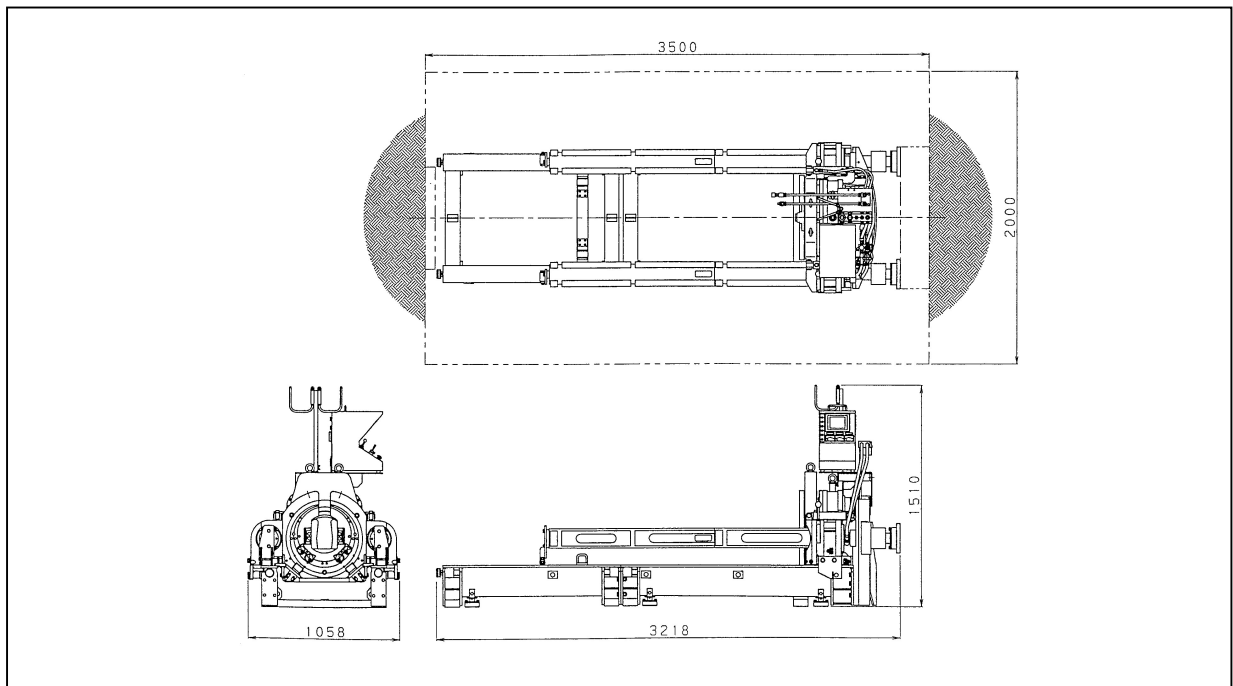


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-19 $\phi 2.5\text{m}$ (2) 立坑用推進機

(4) 矩形 $3.5\text{m} \times 2.0\text{m}$ 立坑用推進機

矩形 $3.5\text{m} \times 2.0\text{m}$ 立坑からヒューム管 $\phi 200 \sim \phi 400$ の 2m 管の推進を行う推進機である。

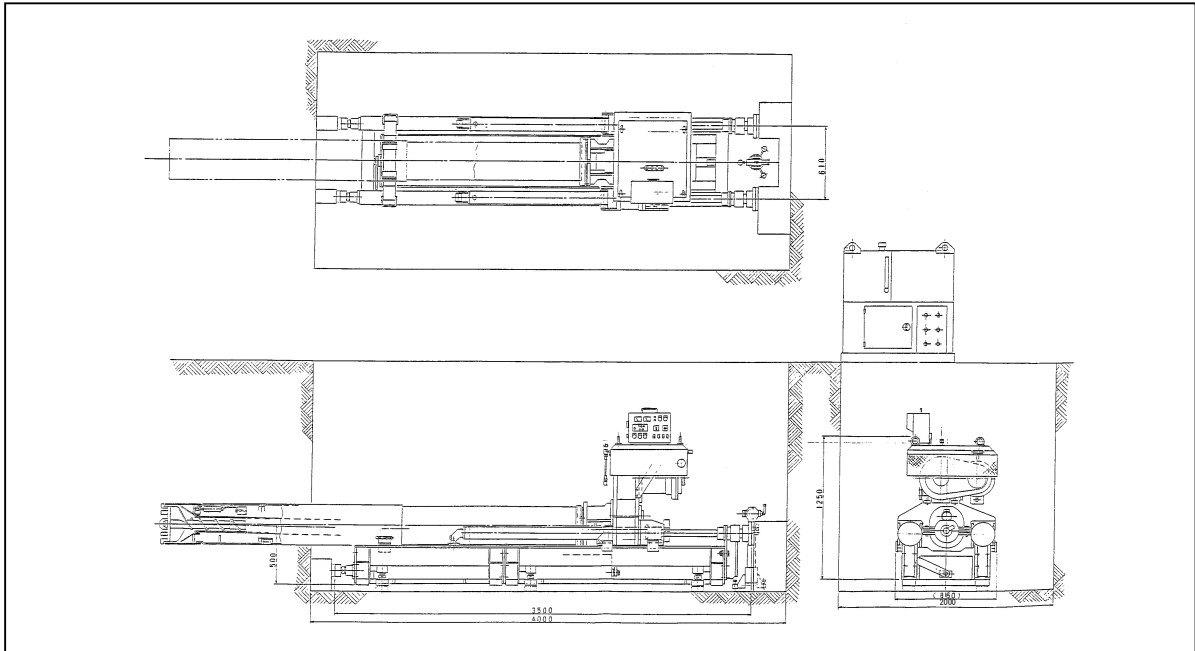


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-20 矩形 3.5m×2.0m 立坑用推進機

(5) 矩形 4.0m×2.0m 立坑用推進機

矩形 4.0m×2.0m 立坑からヒューム管 $\phi 200 \sim \phi 250$ の 2m 管の推進を行う。

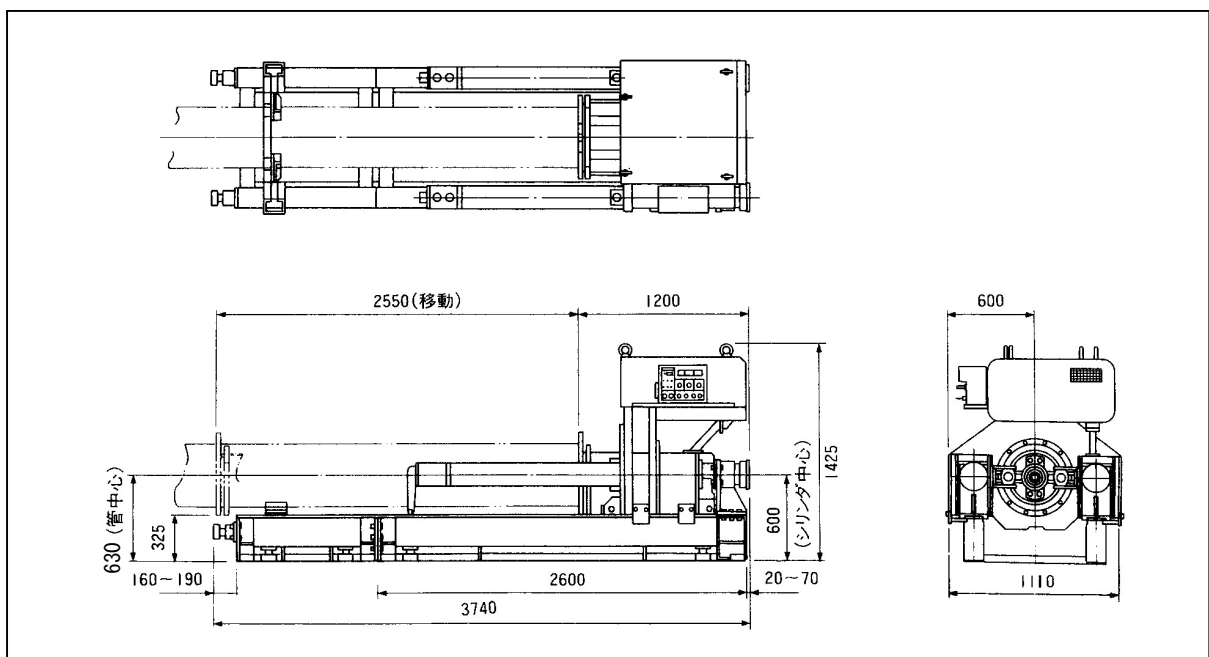


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-21 矩形 4.0m×2.0m 立坑用推進機

(6) 矩形 4.4m×2.4m 立坑用推進機

矩形 4.4m×2.4m 立坑からヒューム管 $\phi 250 \sim \phi 300$ の 2m 管の推進を行う推進機である。

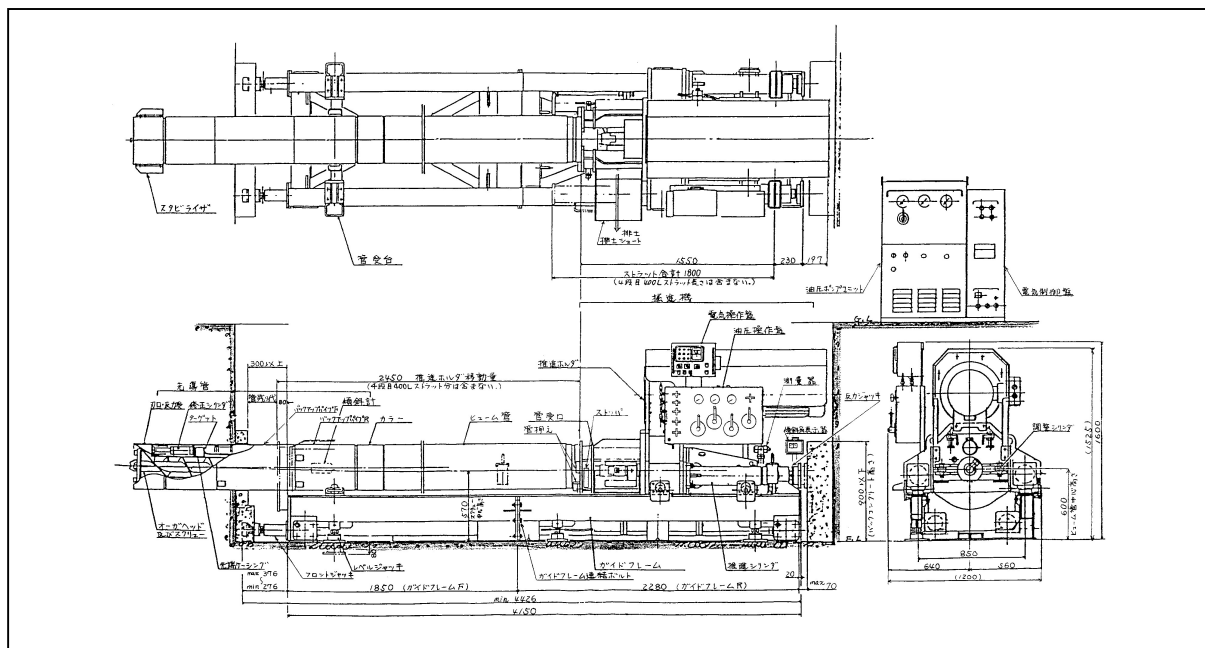


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-22 矩形 4.4m×2.4m 立坑用推進機

(7) 矩形 4.8m×2.4m 立坑用推進機

矩形 4.8m×2.4m 立坑からヒューム管 $\phi 250 \sim \phi 300$ の 2m 管の推進を行う推進機である。

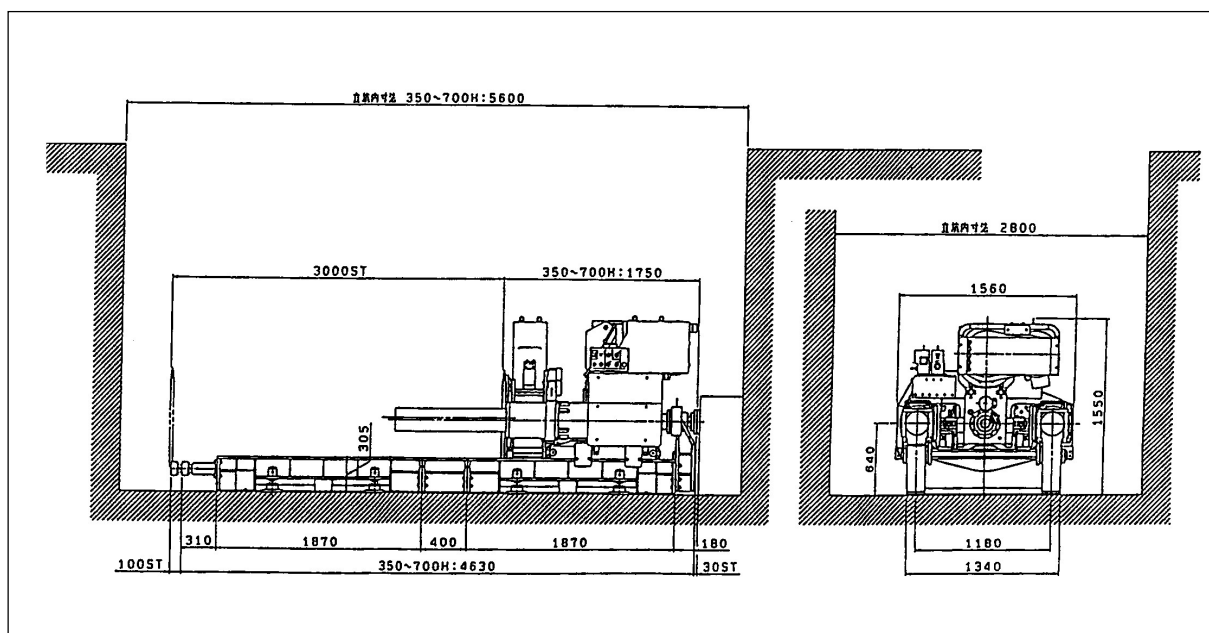


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-23 矩形 4.8m×2.4m 立坑用推進機

(8) 矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機

矩形 5.6m×2.8m 立坑からヒューム管 $\phi 350 \sim \phi 700$ の 2.43m 管の推進を行う推進機である。

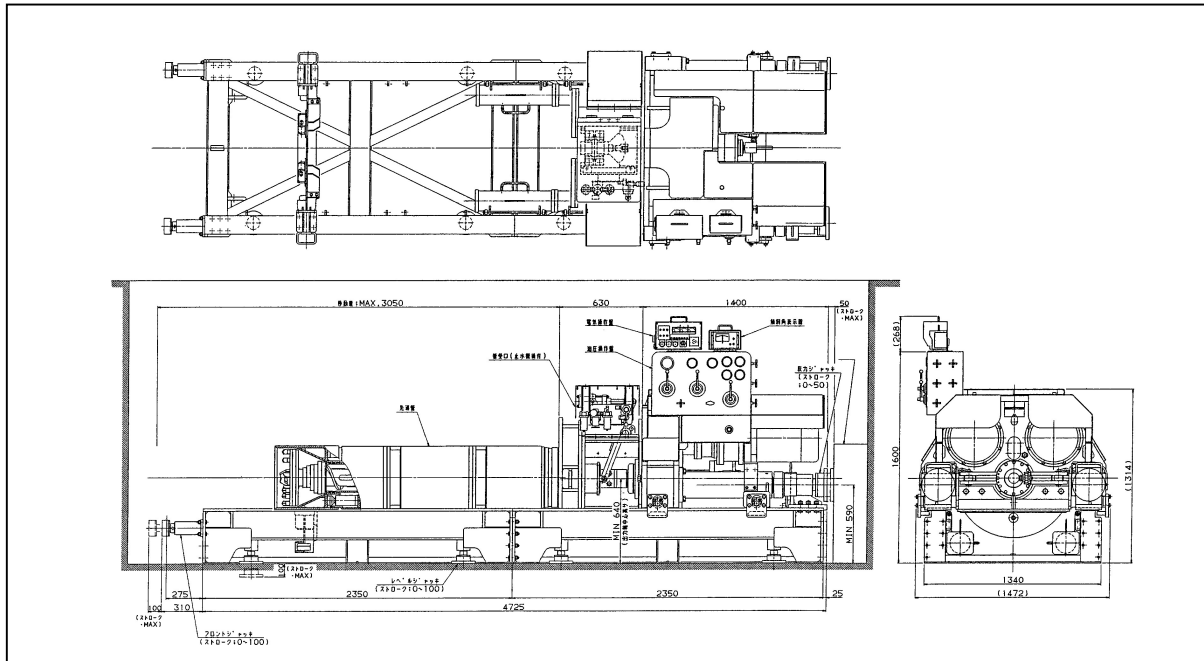


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-24 矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機

(9) 矩形 6.4m×2.8m 立坑用推進機

矩形 6.4m×2.8m 立坑からヒューム管 $\phi 800$ の 2.43m 管の推進を行う推進機である。

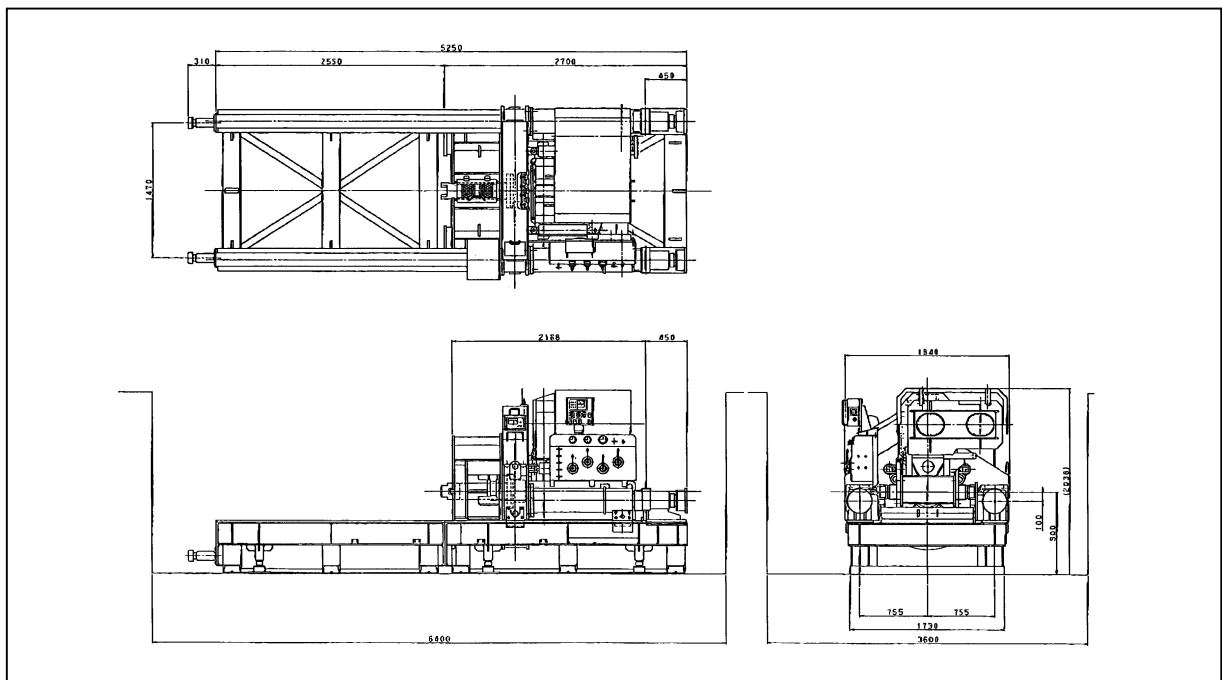


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-25 矩形 6.4m×2.8m 立坑用推進機

(10) 矩形 6.4m×3.2m 立坑用推進機

矩形 6.4m×3.2m 立坑からヒューム管 $\phi 900 \sim \phi 1000$ の 2.43m 管の推進を行う推進機である。



(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-26 矩形 6.4m×3.2m 立坑用推進機

表 5-2 機械仕様

項 目			1 m (1.2m) 管 仕 様				2 m 管 仕 様			備 考	
			円形φ1.5m 立坑用推進機	円形φ2.0m 立坑用推進機	円形φ2.5m(1), 立坑用推進機	円形φ2.5m(2) 立坑用推進機	矩形3.5m×2.0m 立坑用推進機	矩形4.0m×2.0m 立坑用推進機	矩形4.4m×2.4m 立坑用推進機		
本 体 全 体 寸 法 (L×W×H) mm			1,372×992×2,081	1,800×1,015×1,320	1,822×1,058×1,510(1) 2,300×1,354×1,630(2)		3,218×1,058×1,510	3,500×868×1,470	3,740×1,110×1,425	フロントジャッキ付き	
本 体 質 量 ton			約 1.0	約 1.1	約 1.5	約 3.2	約 1.8	約 1.6	約 2.8	管受口装着時	
油 圧 ユ ニ ッ ト 寸 法 (L×W×H) mm			1,420×1,000×1,200	1,420×1,000×1,200	1,420×1,100×1,500(1) 1,840×1,300×1,500(2)		1,420×1,100×1,500	950×900×1,000	1,200×1,000×1,075		
油圧ユニット質量 ton			約 1.4	約 1.3	約 1.5	約 2.4	約 1.5	約 0.6	約 0.75		
掘 進 装 置	形 式		油圧モータ	油圧モータ	油圧モータ		油圧モータ	電動機 7.5kW 4P	電動機 15kW 4P	50/60Hz 200/220V	
	出力回転数 min ⁻¹		7～25	5～30	5～30	5～24	5～30	5～35	5～25	無段階変速	
	出力トルク kN・m		Max. 4.2	Max. 7.4	Max. 10	Max. 20	Max. 10	Max. 2.9	Max. 5.7	50Hz 時	
推 進 装 置	推 進 シ リ	押 力 kN	Max. 294	Max. 588	Max. 800	Max. 1600	Max. 800	Max. 490	Max. 784	低速時	
		引 力 kN	Max. 137	Max. 235	Max. 300	Max. 580	Max. 300	Max. 196	Max. 343		
		ス ト ロ ー ク mm	430	675	675		675	1,250	1,300		
	シ リ ン ダ	伸 び 速 度	低速 mm/min	270	195	50	45	50	250	200	50Hz 時
			高速 mm/min	765	595	580	625	580	750	750	
	調 整 シ リ ン ダ	ス ト ロ ー ク mm	65	120	120	160	120	130	150		
	推進ホルダ移動量 mm		1,135	1,320	1,320	1,520	2,470	2,460	2,550		
昇 降 装 置	押 力 kN		17.1	—	—		—	—	—		
	ス ト ロ ー ク mm		750	—	—		—	—	—		
	昇降速度 mm/min		400	—	—		—	—	—		
適 用 ヒューム管			φ200	φ200～φ350	φ200～φ400	φ350～φ600	φ200～φ400	φ200～250	φ250～350		
代 表 機 種			SH-253	SH-456	SEH-508	SEH-616	SEH-508	SH-305	SH-408		

(注) 仕様は、各立坑用推進機の代表機種のものを示す。

項 目			標 準 管 仕 様				備 考	
			矩形 4.8m×2.4m 立坑用推進機	矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機	矩形 6.4m×3.2m 立坑用推進機	矩形 6.4m×3.2m 立坑用推進機		
本 体 全 体 寸 法 (L×W×H) mm			4,150×1,200×1,600	4,490×1,280×1,500	5,035×1,480×1,550	5,250×1,880×2,020	フロントジャッキ付き	
本 体 質 量 ton			約 4.0	約 4.55	約 6.0	約 8.5	管受口装着時	
油 圧 ユ ニ ッ ト 寸 法 (L×W×H) mm			1,320×1,300×1,200	1,300×1,250×1,200	1,430×1,200×1,200	1,320×1,350×1,200		
油 圧 ユ ニ ッ ト 質 量 ton			約 1.15	約 1.15	約 1.15	約 1.25		
掘 進 装 置	形 式		電動機 15kW 4P/6P	電動機 22kW 4P/6P	電動機 11kW 6P×2	電動機 30kW 4P/6P	50/60Hz, 200/220V	
	出力回転数 min ⁻¹	50Hz 4P/6P	37 / 24	0～30 (無段階変速)	0～30 (無段階変速)	24 / 16		
		60Hz 4P/6P	44 / 29			29 / 19		
	出力トルク kN・m	50Hz 4P/6P	3.8 / 5.8	Max. 10.8	Max. 14.6	11.1 / 16.7		
		60Hz 4P/6P	3.2 / 4.8	Max. 10.6	Max. 14.3	9.1 / 13.7		
推 進 装 置	推進 シリ ンダ	押 力 kN		784	1,568	2,254	2,940	低速時
		引 力 kN		314	451	686	1,117	
		ス ト ロ ー ク mm		650	600	650	800	
	伸 び 速 度	低 速 mm/min	150	122	147	90	50Hz 時	
		高 速 mm/min	890	717	560	550		
	調整 シリ ンダ	ストローク mm		200	200	200	350	
	推ホルダ [△] 移動量 mm		2,450	2,990	3,050	3,050		
適 用 ヒ ュ ー ム 管			φ 250～φ 300	φ 350～φ 700	φ 350～φ 700	φ 800～φ 1000		
代 表 機 種			SH-308	SH-716-2	SH-823	SH-1030		

(注) 仕様は、各立坑用推進機の代表機種のものを示す。

第6章 設備

6.1 付帯設備

- (1) 付帯設備（貴社ご用意品。主なもの）
 - 1) 電源設備 発電機またはトランス
 - 2) 注入設備・材料 グラウトミキサ、グラウトポンプ、水中ポンプ(潜水ポンプ)、コンプレッサ、送水用ホース、水槽、滑材、掘削添加材
 - 3) 荷役設備 本体・埋設管用クレーン、チェンブロック、レバーブロック、滑車、布ワイヤ
 - 4) 測量機器 レーザーセオドライト、下げ振り、水糸、スタッフ
 - 5) 反力板 コンクリート壁または鋼材
 - 6) 止水器 鋼矢板・ライナープレート用、既設人孔用
 - 7) 排土運搬 ダンプトラックまたはバキュームカー
 - 8) 溶接設備 ガス溶接機、電気溶接機
 - 9) その他 バール、グリス、ウエス、トランシーバ、セメント、角材、鋼材

6.2 クレーン設備

(1) 用途

クレーンの主な用途は以下の作業が主な目的となる。（これら作業の他、立坑内の吊り込みや坑外での材料小運搬等があるので、現地の条件に合わせた設置をする）

- 1) 推進設備の据付け
- 2) 埋設管の吊り下ろし・据付け
- 3) 排土バケットの吊り上げ・吊り下ろし
- 4) その他、材料の移動、搬入、搬出

(2) 仕様

使用するクレーンは、容量に十分余裕があり、かつ安全性に富んだ構造としなければならない。特に 3t 吊以上は労働安全衛生法による労働基準監督署の検査に合格したものでなければならない。またそれ以下のものについても、これに準じた設備が必要である。

クレーンの吊り上げ高さは、管の吊り下ろしおよびバケットのずりをダンプに積載できる地上高さが必要である。

- 1) クレーンの走行距離は、埋設管・機材のストック等を考慮して決定しなければならない。
(一般に 20m程度は必要)
- 2) 立坑が開放できないような場合には、横坑より出し入れを行わなければならない。この時には立坑内に別のクレーン（チェンブロックまたはホイスト）を設置して、埋設管の据付けおよびバケットの出し入れをする必要がある。なお、埋設管等の重量物は移動台車により横移動した方がより安全である。

- 3) 交通事情などの理由から立坑部にクレーン設備を固定することができず、随時クレーン設備を移動せねばならない場合には、トラッククレーンまたはラフテレーンクレーンを使用することが一般的である。これらについては、現場の状況に応じて適切な作業半径を算定し、確実、安全、高能率な機種、ブーム長を選定しなければならない。

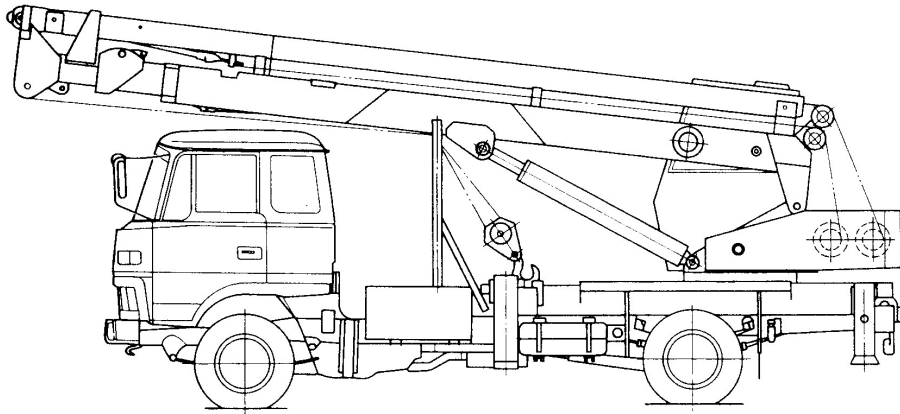


図 6-1 トラッククレーン（参考）

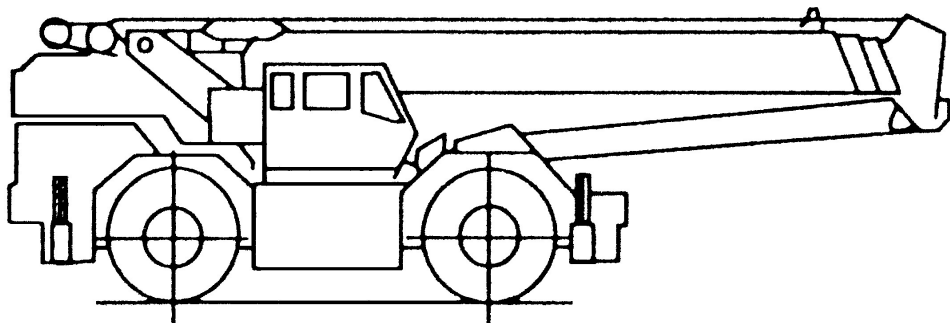


図 6-2 ラフテレーンクレーン（参考）

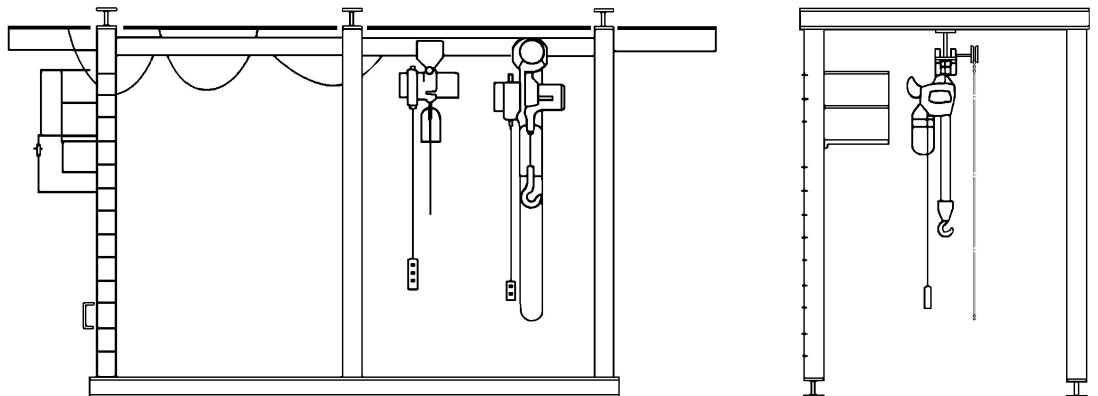


図 6-3 テルハ形クレーン（参考）

6.3 注入設備

(1) 滑材注入機械器具（参考）

- 1) グラウトポンプ
- 2) グラウトミキサ
- 3) グラウトホース
- 4) 水槽
- 5) 計量器
- 6) 作業台

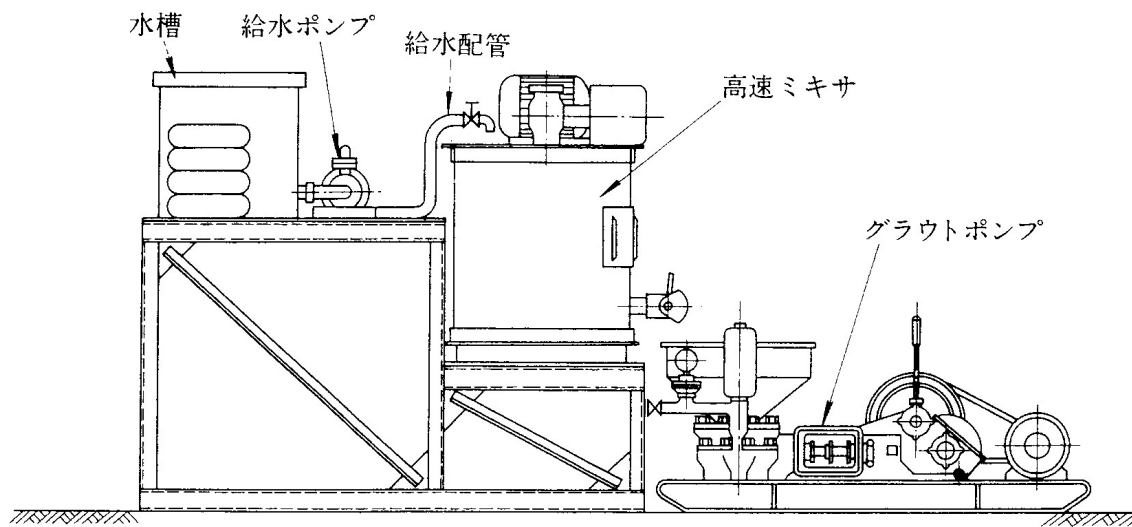


図 6-4 滑材注入機械器具（参考）

(2) 添加材注入機械器具（参考）

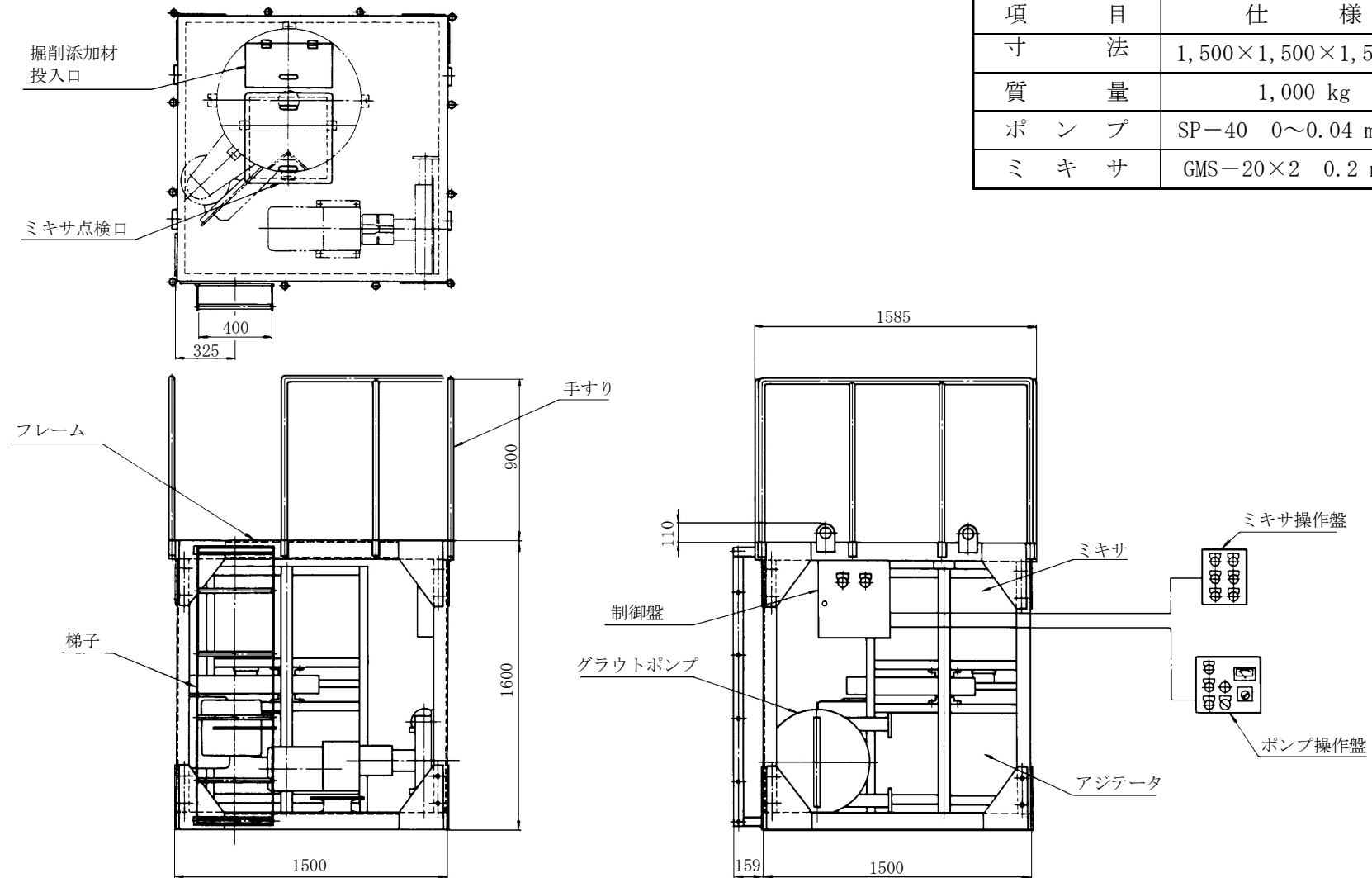


表 6-1 添加材プラント仕様（参考）

項 目	仕 様
寸 法	1,500×1,500×1,500 mm
質 量	1,000 kg
ポ ン プ	SP-40 0～0.04 m ³ /min
ミ キ サ	GMS-20×2 0.2 m ³ ×2

図 6-5 添加材注入機械器具（参考）

第7章 立坑・配置

7.1 発進立坑および到達立坑

(1) 円形 $\phi 2.0\text{m}$ 立坑用推進機

1) 発進立坑

底盤～管中心までの高さ 0.55m 以上

A. 湧水のない自立地盤

- a) 鋼製ケーシング : 呼び径 $\phi 2000\text{mm}$ (内径 $\phi 2000\text{mm}$) 以上
- b) R C ケーシング : 呼び径 $\phi 2000\text{mm}$ (内径 $\phi 2000\text{mm}$) 以上
- c) ライナープレート : 呼び径 $\phi 2000\text{mm}$ (内径 $\phi 1950\text{mm}$) 以上

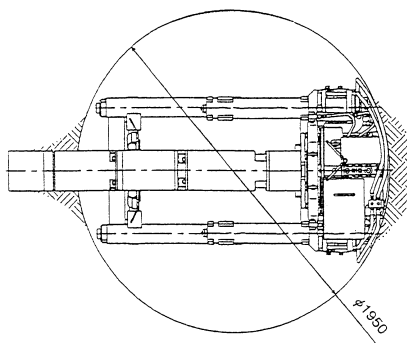


図7-1 円形 $\phi 2.0\text{m}$ 立坑用推進機 発進立坑（湧水なし）

B. 湧水地盤

- a) 鋼製ケーシング : 呼び径 $\phi 2000\text{mm}$ (内径 $\phi 2060\text{mm}$) 以上*
- b) R C ケーシング : 呼び径 $\phi 2000\text{mm}$ (内径 $\phi 2000\text{mm}$) 以上
- c) ライナープレート : 呼び径 $\phi 2100\text{mm}$ (内径 $\phi 2050\text{mm}$) 以上*

* 止水器は厚さ 30mm 以下のものを使用する。

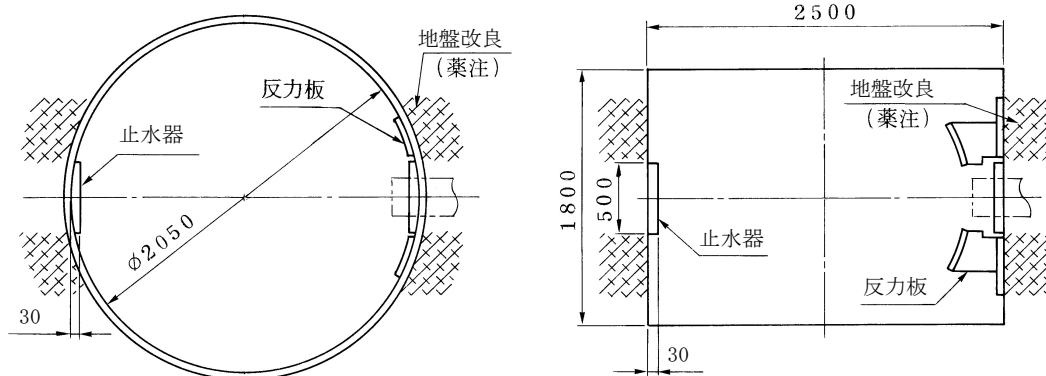


図7-2 円形 $\phi 2.0\text{m}$ 立坑用推進機 発進立坑（湧水あり）

- (注)
- 1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 - 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 - 3. 土留め材の幅・板厚・切梁・腹起し材・縦梁等の大きさ、あるいはその位置については土質・掘削深さ等の諸条件により、計算し決定すること。
 - 4. 腹起しはH鋼 200mm 以下にする。

5. 腹起しの下端高さは作業の支障にならないように底盤から 2.0m 程度にする。
6. 推進反力は立坑裏側の地山で受けるので、立坑と地山とに間隙がある場合は裏込モルタル等の注入によって一体化すること。また推進力を受ける外側の地盤は、薬注等で固めること。
7. 人孔作成の寸法は、別途考慮すること。
8. 反力板は、推進力により動かないように鉄板・形鋼等で強固に製作すること。

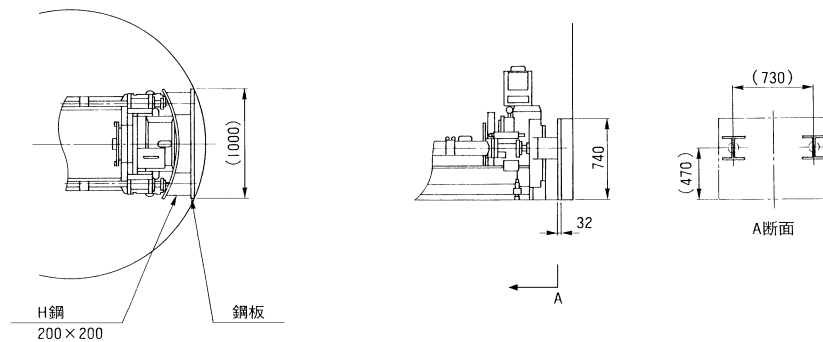


図 7-3 円形φ2.0m 立坑用推進機 反力板（参考）

2) 到達立坑

- a) 先導管分割回収 1号人孔（内径φ900mm）以上

※底盤～先導管とは 20cm 程度の空間が必要。

- b) 先導管一体回収

ヒューム管呼び径φ200 : 矩形 2.0m×1.6m 以上、またはφ2.0m 以上

ヒューム管呼び径φ250～φ350 : 矩形 2.4m×1.6m 以上、またはφ2.5m 以上

※底盤～先導管とは 10cm 程度の空間が必要。

※上記は内寸法。

- (注) 1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
3. 到達立坑周囲に関し、薬注等により地盤の安全を図る必要があるかを検討のこと。
4. 腹起しは管の高さ位置を避けること。
5. 既設人孔において、インバートはつり・中間スラブ撤去等が必要な場合は、それら作業費は別途計上する。

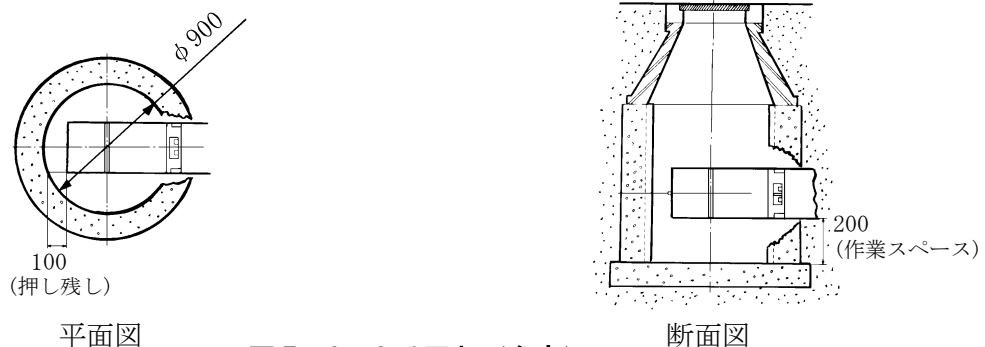


図 7-4 人孔回収（参考）

(2) 円形 $\phi 2.5\text{m}$ (1) 立坑用推進機

1) 発進立坑

底盤～管中心までの高さ 0.55m 以上

A. 湧水のない自立地盤

- a) 鋼製ケーシング : 呼び径 $\phi 2000\text{mm}$ (内径 $\phi 2000\text{mm}$) 以上
- b) R C ケーシング : 呼び径 $\phi 2000\text{mm}$ (内径 $\phi 2000\text{mm}$) 以上
- c) ライナープレート : 呼び径 $\phi 2000\text{mm}$ (内径 $\phi 1950\text{mm}$) 以上

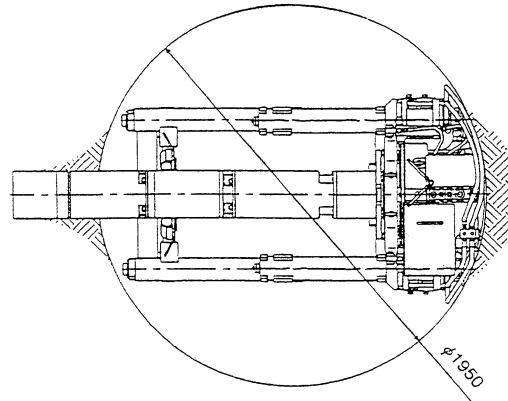


図 7-5 円形 $\phi 2.5\text{m}$ (1) 立坑用推進機 発進立坑 (湧水なし)

B. 湧水地盤

- a) 鋼製ケーシング : 呼び径 $\phi 2500\text{mm}$ (内径 $\phi 2500\text{mm}$) 以上*
- b) ライナープレート : 呼び径 $\phi 2200\text{mm}$ (内径 $\phi 2150\text{mm}$) 以上*

* 止水器は厚さ 30mm 以下のものを使用する。

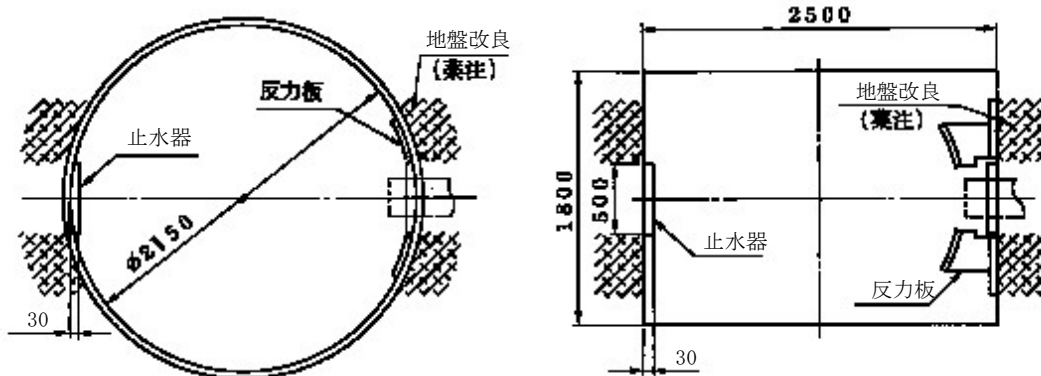


図 7-6 円形 $\phi 2.5\text{m}$ (1) 立坑用推進機 発進立坑 (湧水あり)

- (注)
- 1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 - 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 - 3. 土留め材の幅・板厚・切梁・腹起し材・縦梁等の大きさ、あるいはその位置については土質・掘削深さ等の諸条件により、計算し決定すること。
 - 4. 腹起しはH鋼 200mm 以下にする。

5. 腹起しの下端高さは作業の支障にならないように底盤から 2.0m 程度にする。
6. 推進反力は立坑裏側の地山で受けるので、立坑と地山とに間隙がある場合は裏込モルタル等の注入によって一体化すること。また推進力を受ける外側の地盤は、薬注等で固めること。
7. 人孔作成の寸法は、別途考慮すること。
8. 反力板は、推進力により動かないように鉄板・形鋼等で強固に製作すること。

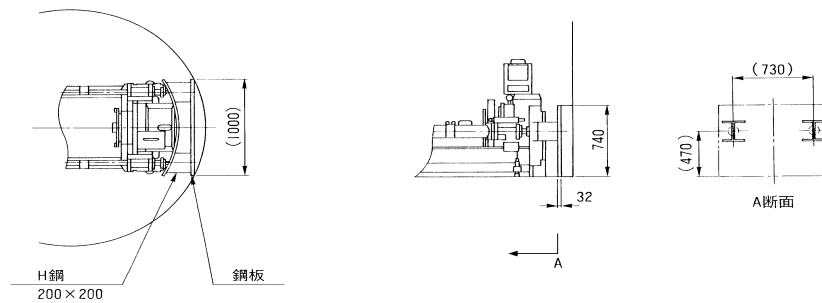


図 7-7 円形φ2.5m(1)立坑用推進機 反力板（参考）

2) 到達立坑

a) 先導管分割回収

ヒューム管呼径φ400 : 2号人孔（内径φ1.2m）以上

※底盤～先導管とは 20cm 程度の空間が必要。

b) 先導管一体回収

ヒューム管呼径φ400 : 矩形 2.4m×1.6m 以上、又はφ2.5m以上

※上記は内寸法

- (注)
1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 3. 到達立坑周囲に関し、薬注等により地盤の安全を図る必要があるかを検討のこと。
 4. 腹起しは管の高さ位置を避けること。
 5. 既設人孔において、インバートはつり・中間スラブ撤去等が必要な場合は、それら作業費は別途計上する。

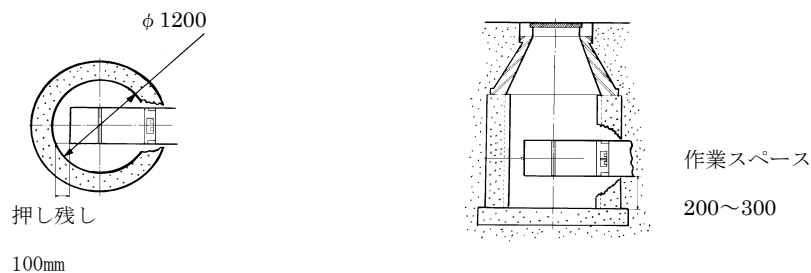


図 7-8 人孔回収（参考）

(3) 円形φ2.5m(2)立坑用推進機

1) 発進立坑

底盤～管中心までの高さ 0.60m 以上

A. 湧水のない自立地盤

- a) 鋼製ケーシング : 呼び径φ2500mm (内径φ2500mm) 以上
- b) R C ケーシング : 呼び径φ2500mm (内径φ2500mm) 以上
- c) ライナープレート : 呼び径φ2500mm (内径φ2450mm) 以上

B. 湧水地盤

湧水地盤については上記湧水のない自立地盤と同様の立坑寸法とする。

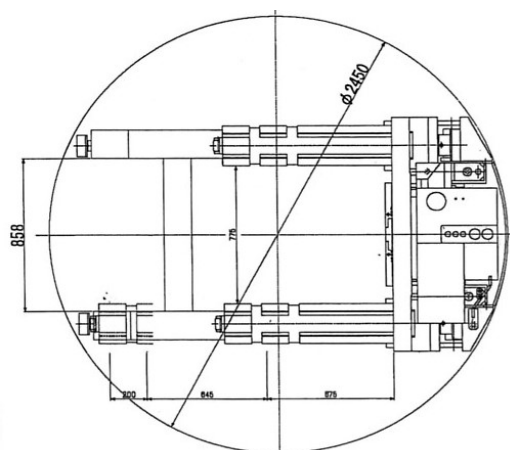


図 7-9 円形φ2.5m(2)立坑用推進機 発進立坑

- (注) 1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 3. 土留め材の幅・板厚・切梁・腹起し材・縦梁等の大きさ、あるいはその位置については土質・掘削深さ等の諸条件により、計算し決定すること。
 4. 腹起しはH鋼 200mm 以下にする。
 5. 腹起しの下端高さは作業の支障にならないように底盤から 2.0m 程度にする。
 6. 推進反力は立坑裏側の地山で受けるので、立坑と地山とに間隙がある場合は裏込モルタル等の注入によって一体化すること。また推進力を受ける外側の地盤は、薬注等で固めること。

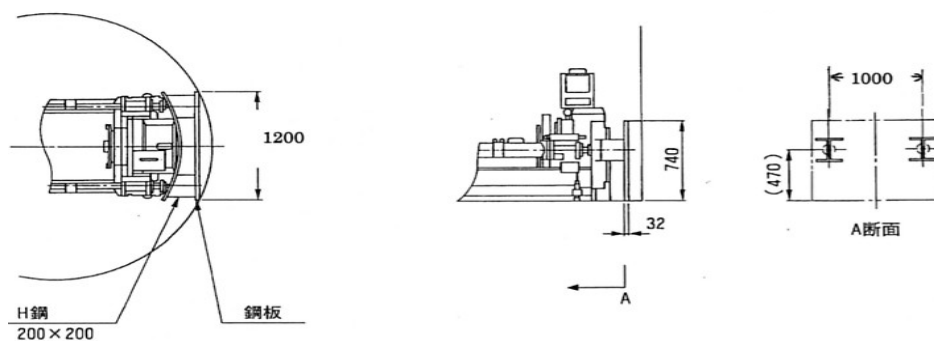


図 7-10 円形φ2.5m(2)立坑用推進機 反力板 (参考)

2) 到達立坑

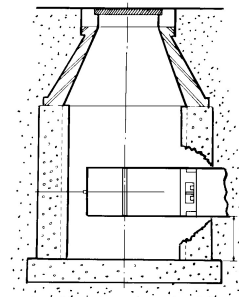
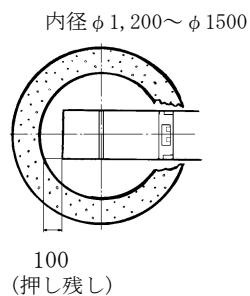
表 7-1 円形φ2.5m(2)立坑用推進機 到達立坑寸法（最小）

呼び径	一 体 回 収		分 割 回 収	備 考
	矩 形	円 形		
450	2.8m×1.6m 以上	φ 2.8m 以上	3 号人孔（内径 φ 1500mm）	—
500				—
600				

※一体回収では底盤～先導管とは 10cm 程度の空間が必要。（分割回収は 20cm 以上）

※上記は内寸法。

- （注）
1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 3. 到達立坑周囲に関し、薬注等により地盤の安全を図る必要があるかを検討のこと。
 4. 腹起しは管の高さ位置を避けること。
 5. 既設人孔において、インバートはつり・中間スラブ撤去等が必要な場合は、それら作業費は別途計上する。



断面図

図 7-11 人孔回収（参考）

(4) 矩形 3.5m×2.0m 立坑用推進機

1) 発進立坑

底盤～管中心までの高さ 0.55m 以上

- a) 矩形 : 平面寸法 3.5m×2.0m 以上 (内寸法)
- b) 小判形 : 4.07m×2.5m 以上
- c) 円形 (360° 自由発進) : ϕ 3.5m 以上

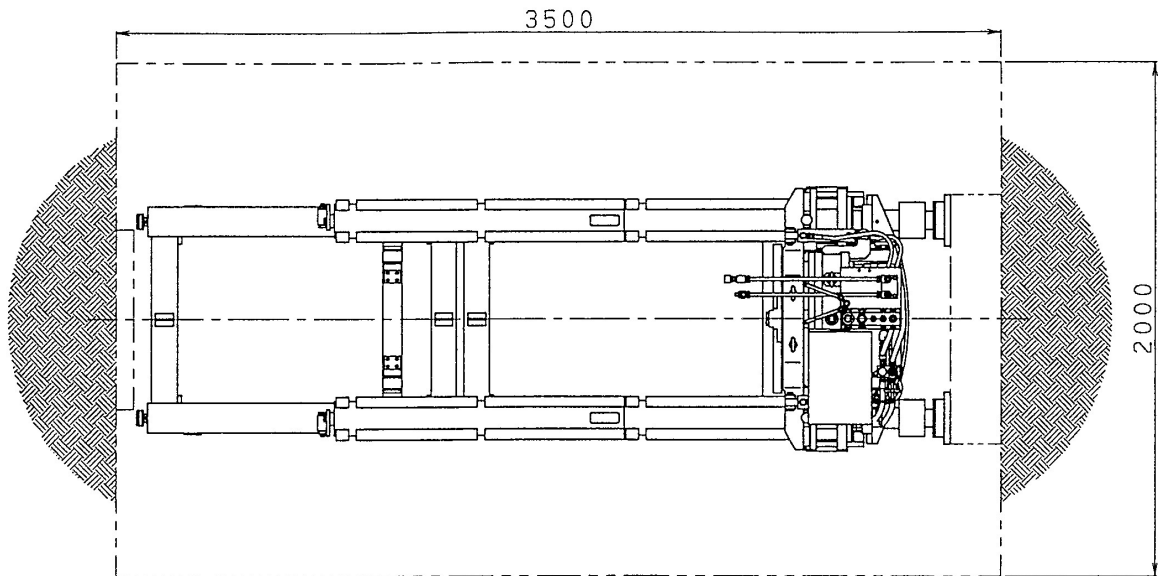


図 7-12 矩形 3.5m×2.0m 立坑用推進機 発進立坑 (小判形)

- (注)
- 1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 - 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 - 3. 土留め材の幅・板厚・切梁・腹起し材・縦梁等の大きさ、あるいはその位置については土質・掘削深さ等の諸条件により、計算し決定すること。
 - 4. 腹起しはH鋼 200mm 以下にする。
 - 5. 腹起しの下端高さは作業の支障にならないように底盤から 2.0m 程度にする。
 - 6. 推進反力は立坑裏側の地山で受けるので、立坑と地山とに間隙がある場合は裏込モルタル等の注入によって一体化すること。また推進力を受ける外側の地盤は、薬注等で固めること。
 - 7. 人孔作成の寸法は、別途考慮すること。
 - 8. 反力板は、推進力により動かないように鉄板・形鋼等で強固に製作すること。

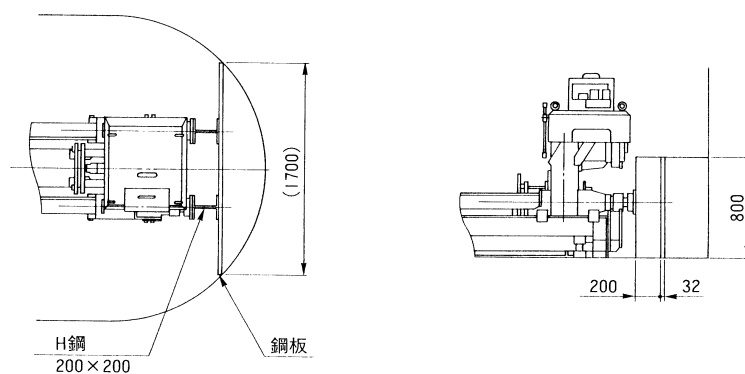


図 7-13 矩形 3.5m×2.0m 立坑用推進機 反力板（参考）

2) 到達立坑

a) 先導管分割回収

ヒューム管呼び径 $\phi 200 \sim \phi 350$: 1号人孔（内径 $\phi 900\text{mm}$ ）以上

ヒューム管呼び径 $\phi 400$: 2号人孔（内径 $\phi 1,200\text{mm}$ ）以上

※底盤～先導管とは 20cm 程度の空間が必要。

b) 先導管一体回収

ヒューム管呼び径 $\phi 200$: 矩形 2.0m×1.6m 以上、または $\phi 2.0\text{m}$ 以上

ヒューム管呼び径 $\phi 250 \sim \phi 400$: 矩形 2.4m×1.6m 以上、または $\phi 2.5\text{m}$ 以上

※底盤～先導管とは 10cm 程度の空間が必要。

※上記は内寸法。

- (注)
1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 3. 到達立坑周囲に関し、薬注等により地盤の安全を図る必要があるかを検討のこと。
 4. 腹起しは管の高さ位置を避けること。
 5. 既設人孔において、インバートはつり・中間スラブ撤去等が必要な場合は、それら作業費は別途計上する。



図 7-14 人孔回収（参考）

(5) 矩形 4.0m×2.0m 立坑用推進機

1) 発進立坑

底盤～管中心までの高さ 0.55m 以上

- a) 矩形 : 平面寸法 4.0m×2.0m 以上 (内寸法)
- b) 小判形 : 4.54m×2.5m 以上
- c) 円形 (360° 自由発進) : ϕ 4.0m 以上

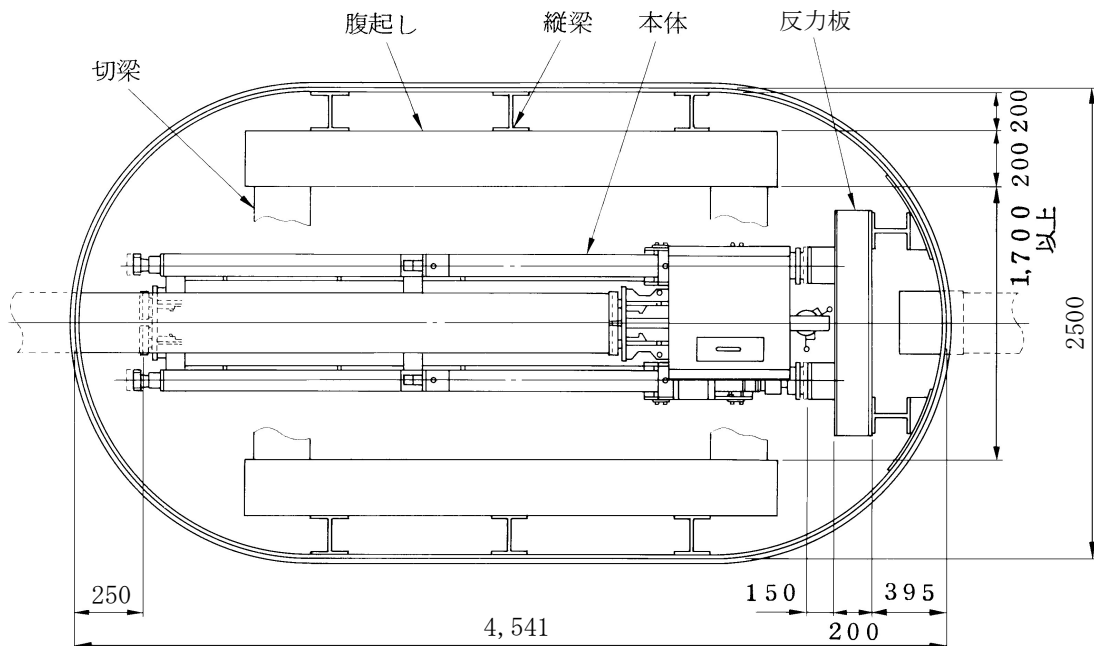
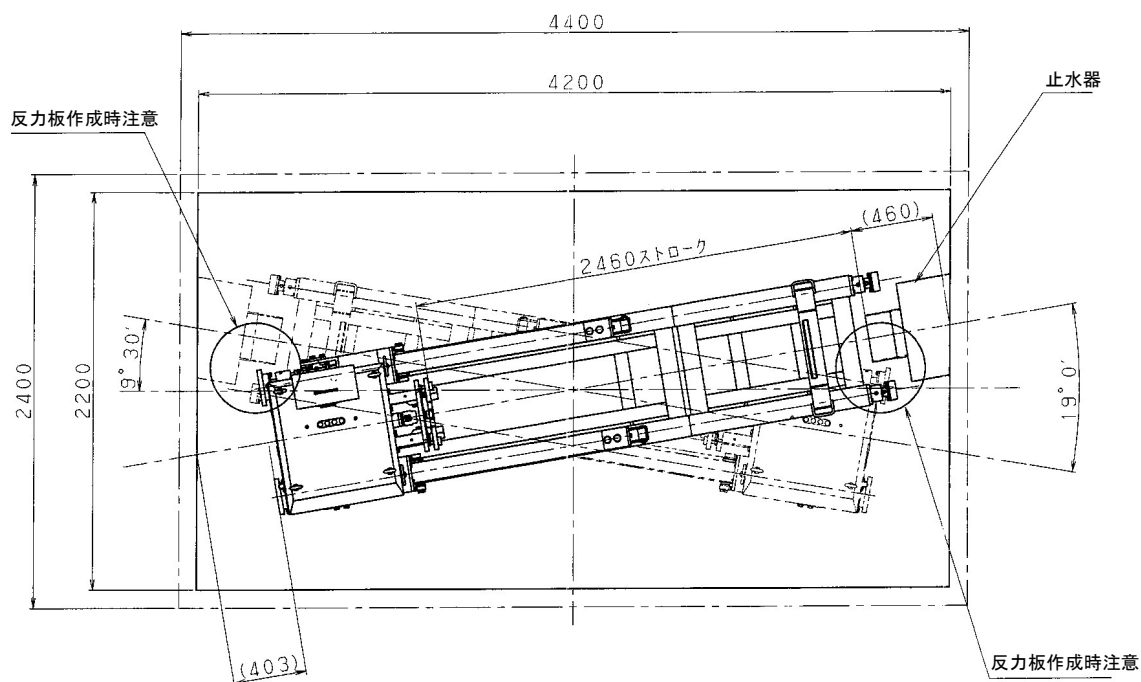


図 7-15 矩形 4.0m×2.0m 立坑用推進機 発進立坑 (小判形)

- (注)
- 1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 - 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 - 3. 土留め材の幅・板厚・切梁・腹起し材・縦梁等の大きさ、あるいはその位置については土質・掘削深さ等の諸条件により、計算し決定すること。
 - 4. 腹起しはH鋼 200mm 以下にする。
 - 5. 腹起しの下端高さは作業の支障にならないように底盤から 2.0m 程度にする。
 - 6. 推進反力は立坑裏側の地山で受けるので、立坑と地山とに間隙がある場合は裏込モルタル等の注入によって一体化すること。また推進力を受ける外側の地盤は、薬注等で固めること。
 - 7. 人孔作成の寸法は、別途考慮すること。
 - 8. 反力板は、推進力により動かないように鉄板・形鋼等で強固に製作すること。

本体反転時、押し終わった管に注意して下さい



高耐荷力式図 7-16 矩形 4.0m×2.0m 立坑用推進機 斜発進例（矩形）

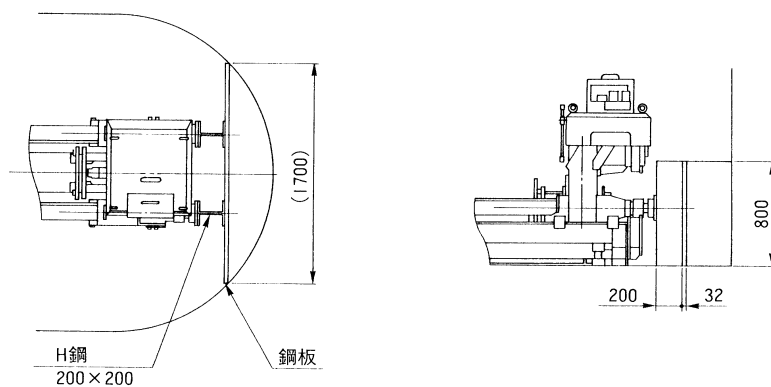


図 7-17 矩形 4.0m×2.0m 立坑用推進機 反力板（参考）

2) 到達立坑

a) 先導管分割回収 1号人孔（内径 $\phi 900\text{mm}$ ）以上

※底盤～先導管とは 20cm 程度の空間が必要。

b) 先導管一体回収

ヒューム管呼び径 $\phi 200$: 矩形 2.0m $\times$ 1.6m 以上、または $\phi 2.0\text{m}$ 以上

ヒューム管呼び径 $\phi 250$: 矩形 2.4m $\times$ 1.6m 以上、または $\phi 2.5\text{m}$ 以上

※底盤～先導管とは 10cm 程度の空間が必要。

※上記は内寸法。

- (注)
1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 3. 到達立坑周囲に関し、薬注等により地盤の安全を図る必要があるかを検討のこと。
 4. 腹起しは管の高さ位置を避けること。
 5. 既設人孔において、インバートはつり・中間スラブ撤去等が必要な場合は、それら作業費は別途計上する。

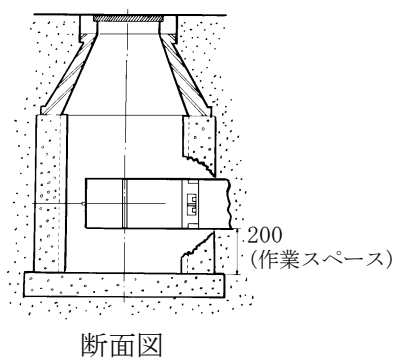
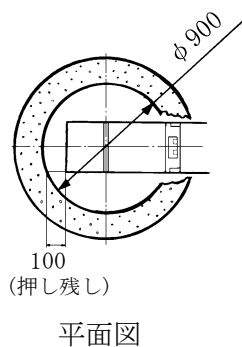


図 7-18 人孔回収（参考）

(6) 矩形 4.4m×2.4m 立坑用推進機

1) 発進立坑

底盤～管中心までの高さ 0.63m 以上

- a) 矩形 : 平面寸法 4.4m×2.4m 以上 (内寸法)
- b) 小判形 : 4.54m×2.5m 以上
- c) 円形 (360° 自由発進) : ϕ 4.5m 以上

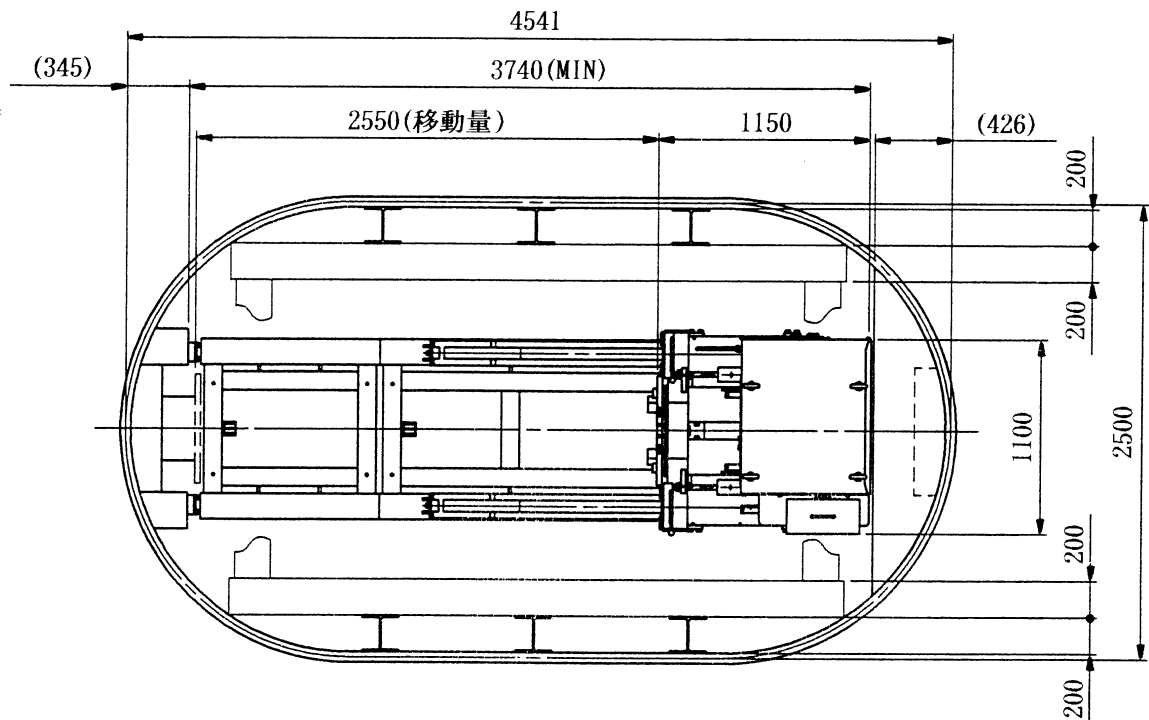


図 7-19 矩形 4.4m×2.4m 立坑用推進機 発進立坑 (小判形)

- (注)
- 1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 - 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 - 3. 土留め材の幅・板厚・切梁・腹起し材・縦梁等の大きさ、あるいはその位置については土質・掘削深さ等の諸条件により、計算し決定すること。
 - 4. 腹起しはH鋼 200mm 以下にする。
 - 5. 腹起しの下端高さは作業の支障にならないように底盤から 2.0m 程度にする。
 - 6. 推進反力は立坑裏側の地山で受けるので、立坑と地山とに間隙がある場合は裏込モルタル等の注入によって一体化すること。また推進力を受ける外側の地盤は、薬注等で固めること。
 - 7. 人孔作成の寸法は、別途考慮すること。
 - 8. 反力板は、推進力により動かないように鉄板・形鋼等で強固に製作すること。

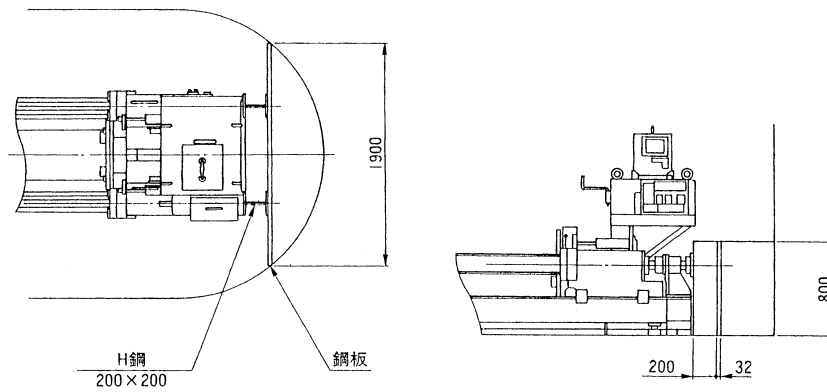


図 7-20 矩形 4.4m×2.4m 立坑用推進機 反力板（参考）

2) 到達立坑

- a) 先導管分割回収 1 号人孔（内径 $\phi 900\text{mm}$ ）以上

※底盤～先導管とは 20cm 程度の空間が必要。

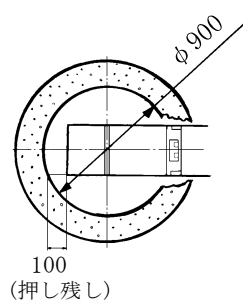
- b) 先導管一体回収

ヒューム管呼び径 $\phi 250 \sim \phi 300$: 矩形 2.4m×1.6m 以上、または $\phi 2.5\text{m}$ 以上

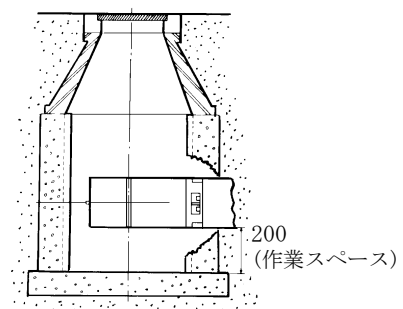
※底盤～先導管とは 10cm 程度の空間が必要。

※上記は内寸法。

- (注) 1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 3. 到達立坑周囲に関し、薬注等により地盤の安全を図る必要があるかを検討のこと。
 4. 腹起しは管の高さ位置を避けること。
 5. 既設人孔において、インバートはつり・中間スラブ撤去等が必要な場合は、それら作業費は別途計上する。



平面図



断面図

図 7-21 人孔回収（参考）

(7) 矩形 4.8m×2.4m 立坑用推進機

1) 発進立坑

底盤～管中心までの高さ 0.72m 以上

- a) 矩形 : 平面寸法 4.8m×2.4m 以上 (内寸法)
- b) 小判形 : 5.36m×3.0m 以上
- c) 円形 (360° 自由発進) : $\phi 5.5\text{m}$ 以上

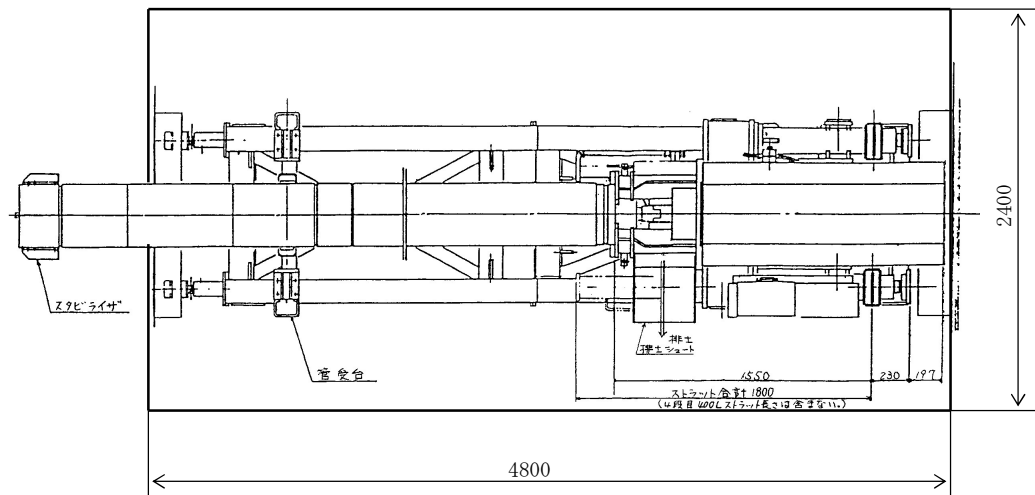


図 7-22 矩形 4.8m×2.4m 立坑用推進機 発進立坑 (矩形)

- (注)
- 1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 - 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 - 3. 土留め材の幅・板厚・切梁・腹起し材・縦梁等の大きさ、あるいはその位置については土質・掘削深さ等の諸条件により、計算し決定すること。
 - 4. 腹起しはH鋼 200mm 以下にする。
 - 5. 腹起しの下端高さは作業の支障にならないように底盤から 2.0m 程度にする。
 - 6. 推進反力は立坑裏側の地山で受けるので、立坑と地山とに間隙がある場合は裏込モルタル等の注入によって一体化すること。また推進力を受ける外側の地盤は、薬注等で固めること。
 - 7. 人孔作成の寸法は、別途考慮すること。
 - 8. 反力板は、推進力により動かないように鉄板・形鋼等で強固に製作すること。

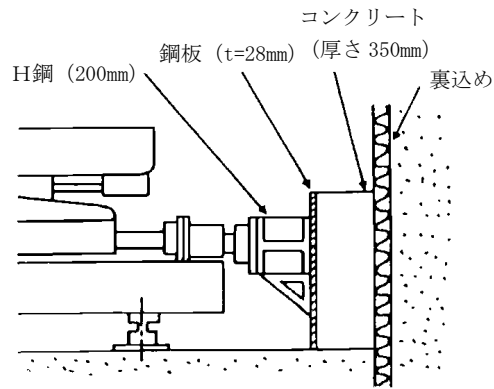


図 7-23 矩形 4.8m×2.4m 立坑用推進機 反力板 (参考)

2) 到達立坑

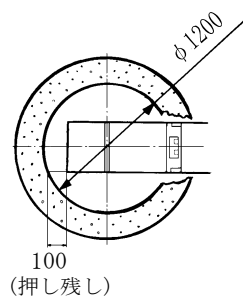
表 7-2 矩形 4.8m×2.4m 立坑用推進機 到達立坑寸法 (最小)

呼び径	一 体 回 収		分 割 回 収	備 考
	矩 形	円 形		
250	2.4m×1.6m	φ 2.5m	2 号人孔 (内径 φ 1200mm)	—
300				—

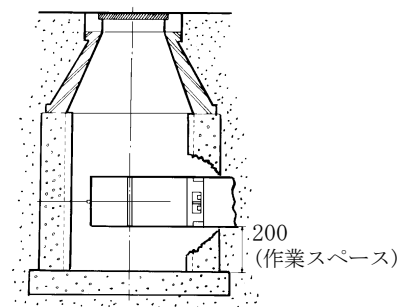
※底盤～先導管とは一体回収：10cm、分割回収：20cm 程度の空間が必要。

※上記は内寸法。

- (注)
1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 3. 到達立坑周囲に関し、薬注等により地盤の安全を図る必要があるかを検討のこと。
 4. 腹起しは管の高さ位置を避けること。
 5. 既設人孔において、インバートはつり・中間スラブ撤去等が必要な場合は、それら作業費は別途計上する。



平面図



断面図

図 7-24 人孔回収 (参考)

(8) 矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機

1) 発進立坑

底盤～管中心までの高さ 0.69m 以上

- a) 矩形 : 平面寸法 5.6m×2.8m 以上 (内寸法)
- b) 小判形 : 5.83m×3.0m 以上
- c) 円形 (360° 自由発進) : $\phi 5.5\text{m}$ 以上

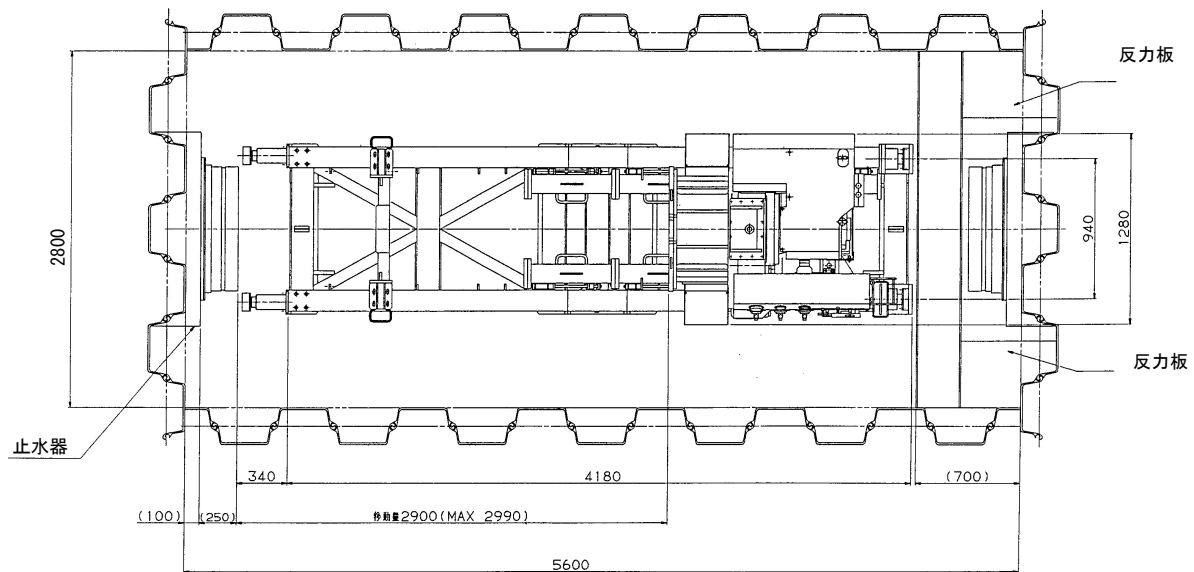


図 7-25 矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機 発進立坑 (矩形)

- (注)
1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。バキューム排土の場合の立坑巾は上記値より小さくても可。
 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 3. 土留め材の幅・板厚・切梁・腹起し材・縦梁等の大きさ、あるいはその位置については土質・掘削深さ等の諸条件により、計算し決定すること。
 4. 腹起しはH鋼 200mm 以下にする。
 5. 腹起しの下端高さは作業の支障にならないように底盤から 2.0m 程度にする。
 6. 推進反力は立坑裏側の地山で受けるので、立坑と地山とに間隙がある場合は裏込モルタル等の注入によって一体化すること。また推進力を受ける外側の地盤は、薬注等で固めること。
 7. 人孔作成の寸法は、別途考慮すること。
 8. 反力板は、推進力により動かないように鉄板・形鋼等で強固に製作すること。

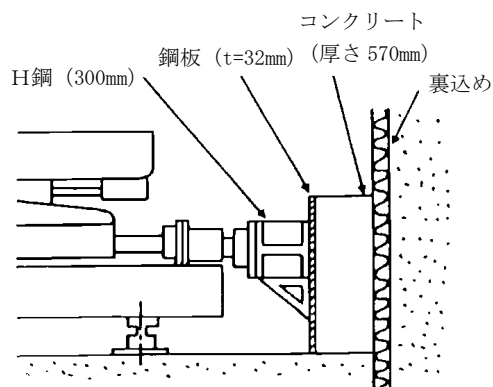


図 7-26 矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機 反力板 (参考)

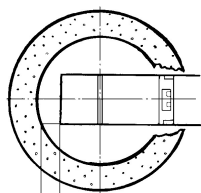
2) 到達立坑

表 7-3 矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機 到達立坑寸法 (最小)

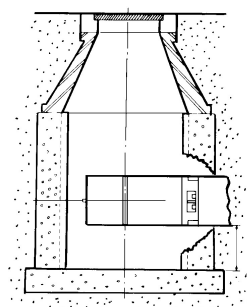
呼び径	一体回収			分割回収		備考
	矩 形	円 形	底盤～先導管の間隔	円 形	底盤～先導管の間隔	
350	2.8m×1.6m	内径 φ 2.8m	10cm 程度	2 号 人 孔 (内径 φ 1.2m)	20cm 程度	既設人孔での回収時、蓋・斜壁・直壁・床版・中間スラブ等の取り除き要検討
400						
450						
500						
600	3.2m×1.8m	内径 φ 3.0m		3 号 孔 (内径 φ 1.5m)	30cm 程度	
700						

※上記は内寸法。

- (注) 1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 3. 到達立坑周囲に関し、薬注等により地盤の安全を図る必要があるかを検討のこと。
 4. 腹起しは管の高さ位置を避けること。
 5. 既設人孔において、インバートはつり・中間スラブ撤去等が必要な場合は、それら作業費は別途計上する。



平面図



断面図

図 7-27 人孔回収 (参考)

(9) 矩形 6.4m×2.8m 立坑用推進機

1) 発進立坑

底盤～管中心までの高さ 0.69m 以上

- a) 矩形 : 平面寸法 6.4m×2.8m 以上 (内寸法)
- b) 小判形 : 6.61m×3.0m 以上
- c) 円形 (360° 自由発進) : $\phi 6.5\text{m}$ 以上

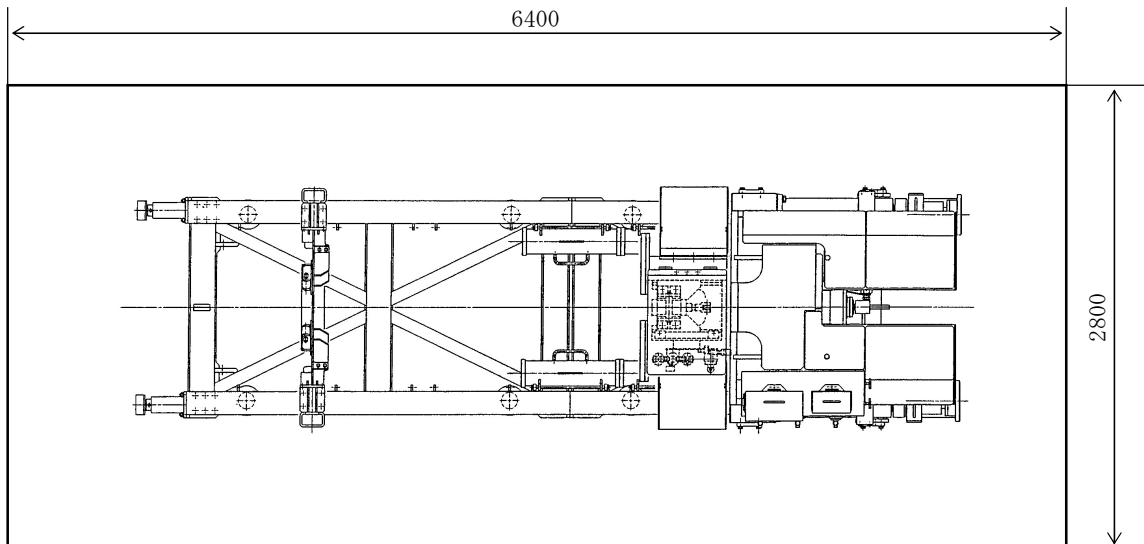


図 7-28 矩形 6.4m×2.8m 立坑用推進機 発進立坑 (矩形)

- (注)
- 1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 - 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 - 3. 土留め材の幅・板厚・切梁・腹起し材・縦梁等の大きさ、あるいはその位置については土質・掘削深さ等の諸条件により、計算し決定すること。
 - 4. 腹起しはH鋼 200mm 以下にする。
 - 5. 腹起しの下端高さは作業の支障にならないように底盤から 2.0m 程度にする。
 - 6. 推進反力は立坑裏側の地山で受けるので、立坑と地山とに間隙がある場合は裏込モルタル等の注入によって一体化すること。また推進力を受ける外側の地盤は、薬注等で固めること。
 - 7. 人孔作成の寸法は、別途考慮すること。
 - 8. 反力板は、推進力により動かないように鉄板・形鋼等で強固に製作すること。

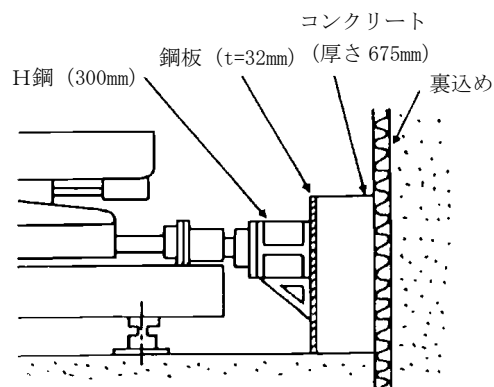


図 7-29 矩形 6.4m×2.8m 立坑用推進機 反力板（参考）

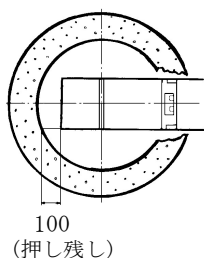
2) 到達立坑

表 7-4 矩形 6.4m×2.8m 立坑用推進機 到達立坑寸法（最小）

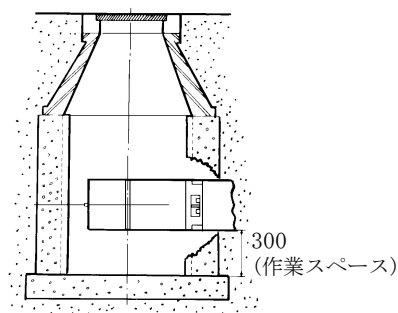
呼び径	一体回収			分割回収		備考
	矩形	円形	底盤～先導管の間隔	円形	底盤～先導管の間隔	
800	2.8m×1.8m	内径φ3.0m	10cm程度	4号人孔 (内径φ1.8m)	30cm程度	既設人孔での回収時、蓋・斜壁・直壁・床版・中間スラブ等の取り除き要検討

※上記は内寸法。

- (注)
1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 3. 到達立坑周囲に関し、薬注等により地盤の安全を図る必要があるかを検討のこと。
 4. 腹起しは管の高さ位置を避けること。
 5. 既設人孔において、インバートはつり・中間スラブ撤去等が必要な場合は、それら作業費は別途計上する。



平面図



断面図

図 7-30 人孔回収（参考）

(10) 矩形 6.4m×3.2m 立坑用推進機

1) 発進立坑

底盤～管中心までの高さ 0.95m 以上

- a) 矩形 : 平面寸法 6.4m×3.2m 以上 (内寸法)
- b) 小判形 : 6.925m×3.0m 以上
- c) 円形 (360° 自由発進) : $\phi 7.0\text{m}$ 以上

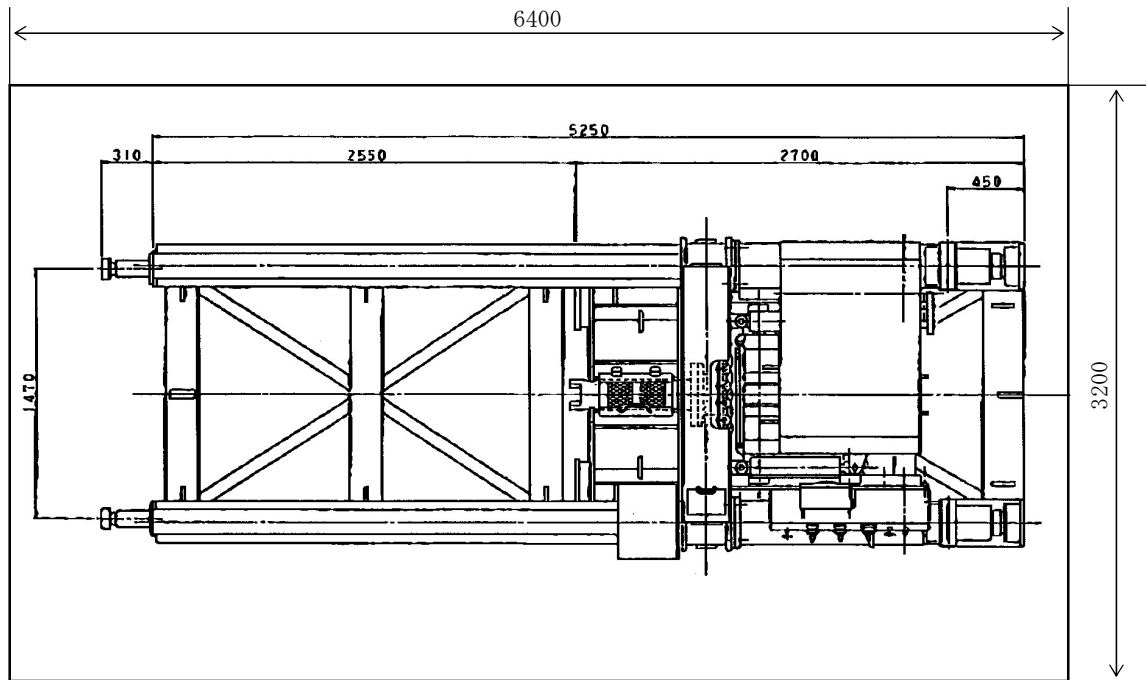


図 7-31 矩形 6.4m×3.2m 立坑用推進機 発進立坑 (矩形)

- (注)
- 1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 - 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 - 3. 土留め材の幅・板厚・切梁・腹起し材・縦梁等の大きさ、あるいはその位置については土質・掘削深さ等の諸条件により、計算し決定すること。
 - 4. 腹起しはH鋼 200mm 以下にする。
 - 5. 腹起しの下端高さは作業の支障にならないように底盤から 2.0m 程度にする。
 - 6. 推進反力は立坑裏側の地山で受けるので、立坑と地山とに間隙がある場合は裏込モルタル等の注入によって一体化すること。また推進力を受ける外側の地盤は、薬注等で固めること。
 - 7. 人孔作成の寸法は、別途考慮すること。
 - 8. 反力板は、推進力により動かないように鉄板・形鋼等で強固に製作すること。

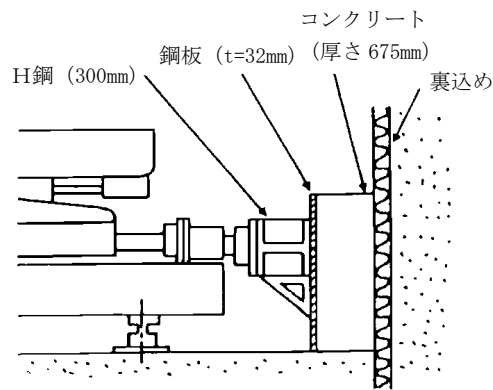


図 7-32 矩形 6.4m×3.2m 立坑用推進機 反力板（参考）

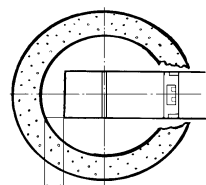
2) 到達立坑

表 7-5 矩形 6.4m×3.2m 立坑用推進機 到達立坑寸法（最小）

呼 び 径	一 体 回 収			分 割 回 収		備 考
	矩 形	円 形	底盤～先導管の 間 隔	円 形	底盤～先導管の 間 隔	
800	2.8m×1.8m	内径φ2.8m	10cm 程度	4 号 人 孔 (内径φ1.8m)	30cm 程度	既設人孔での回収時、蓋・斜壁・直壁・床版・中間スラブ等の取り除き要検討
900	3.0m×2.0m					
1000		内径φ3.0m				

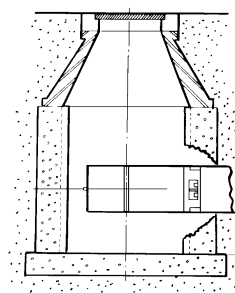
※上記は内寸法。

- (注) 1. 上記寸法は標準寸法であり、現場作業条件によって変わる。
 2. 労働安全規則等の規定により作業階段を設ける場合は、階段寸法を考慮すること。
 3. 到達立坑周囲に関し、薬注等により地盤の安全を図る必要があるかを検討のこと。
 4. 腹起しは管の高さ位置を避けること。
 5. 既設人孔において、インバートはつり・中間スラブ撤去等が必要な場合は、それら作業費は別途計上する。



100
(押し残し)

平面図



300
(作業スペース)

断面図

図 7-33 人孔回収（参考）

7.2 配置図

(1) 全体配置例

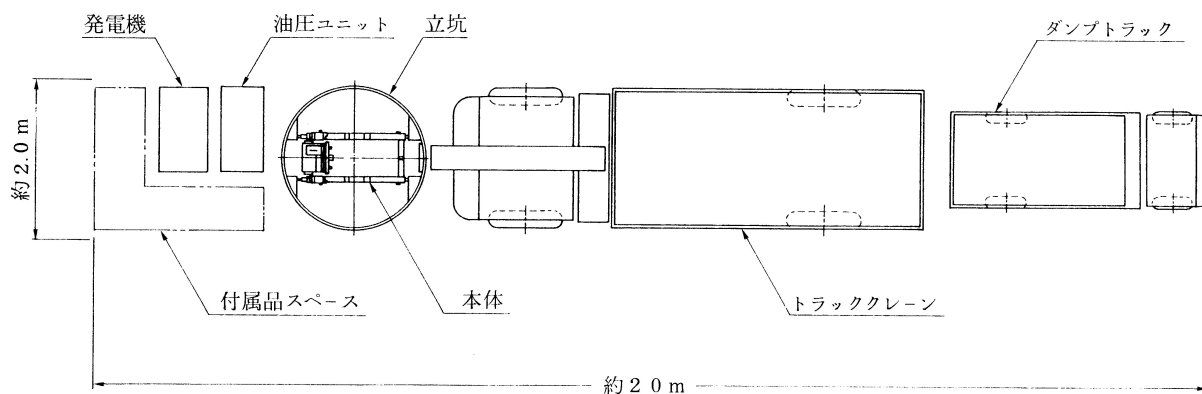


図 7-34 呼び径φ2.0m 立坑用推進機 全体配置例

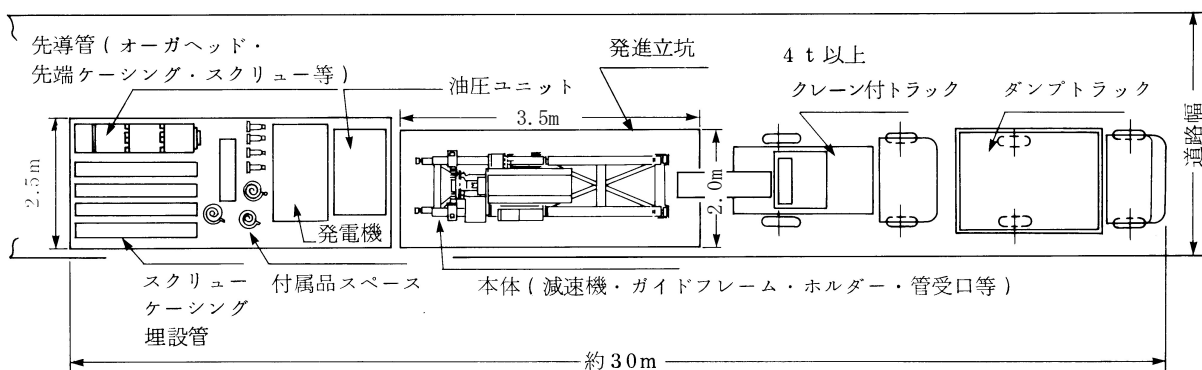


図 7-35 矩形 3.5m×2.0m 立坑用推進機 全体配置例

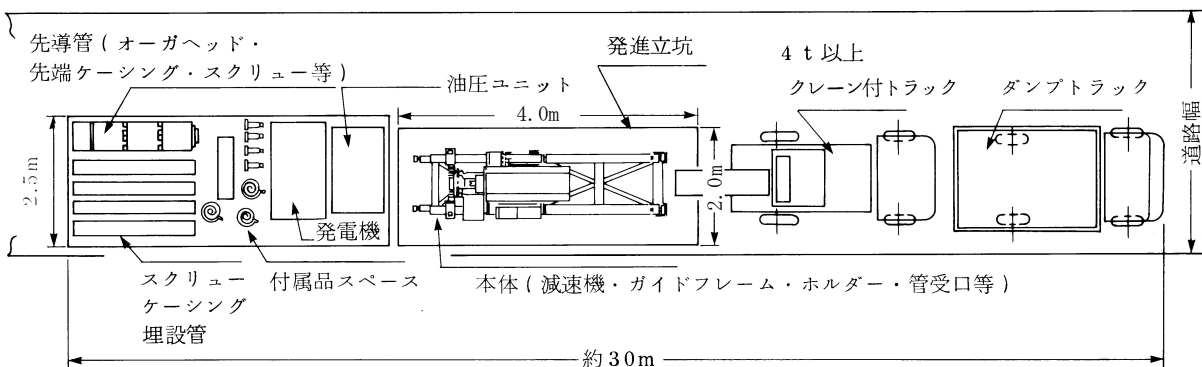


図 7-36 矩形 4.0m×2.0m 立坑用推進機 全体配置例

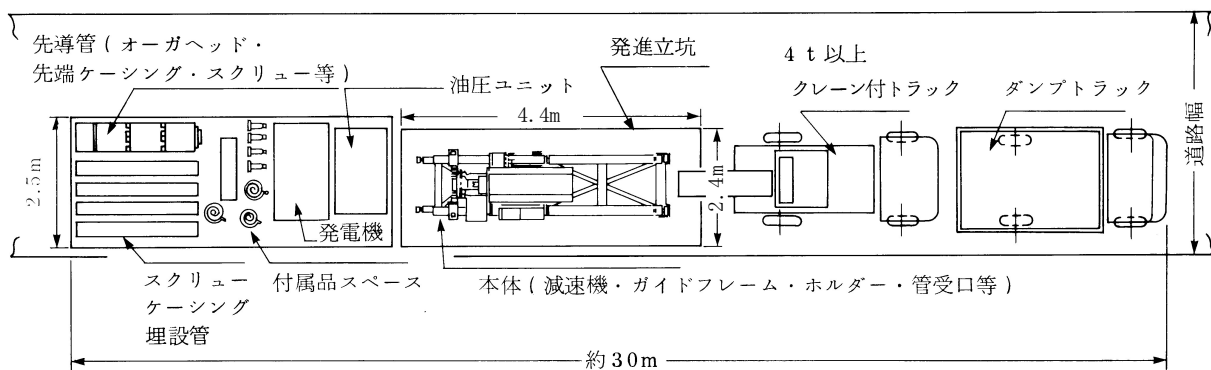


図 7-37 矩形 4.4m×2.4m 立坑用推進機 全体配置例

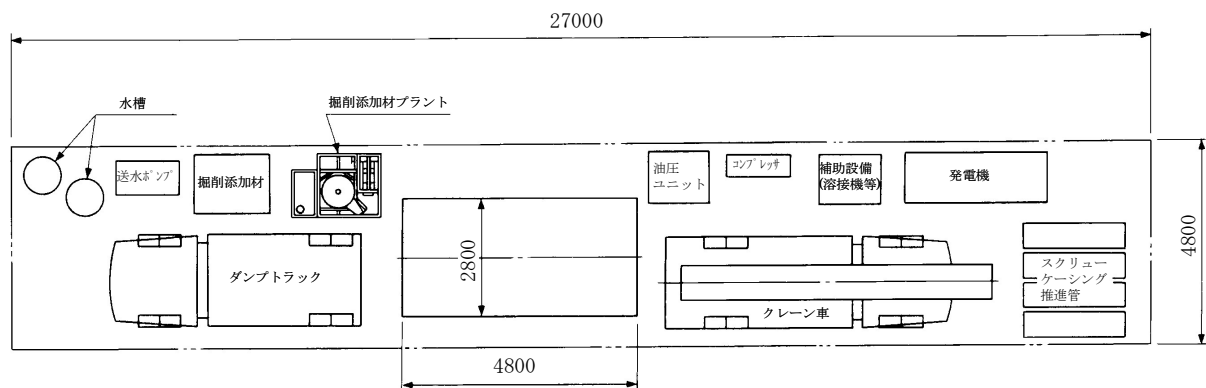


図 7-38 矩形 4.8m×2.4m 立坑用推進機 全体配置例

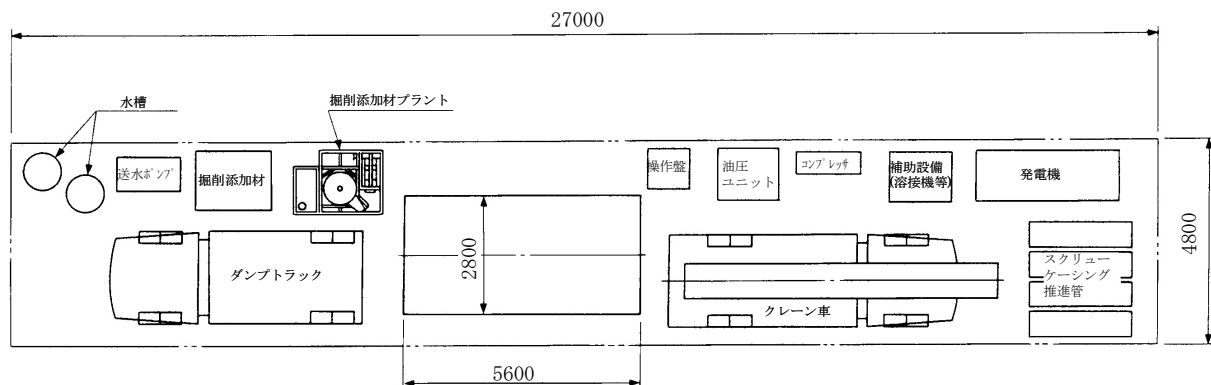


図 7-39 矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機 全体配置例

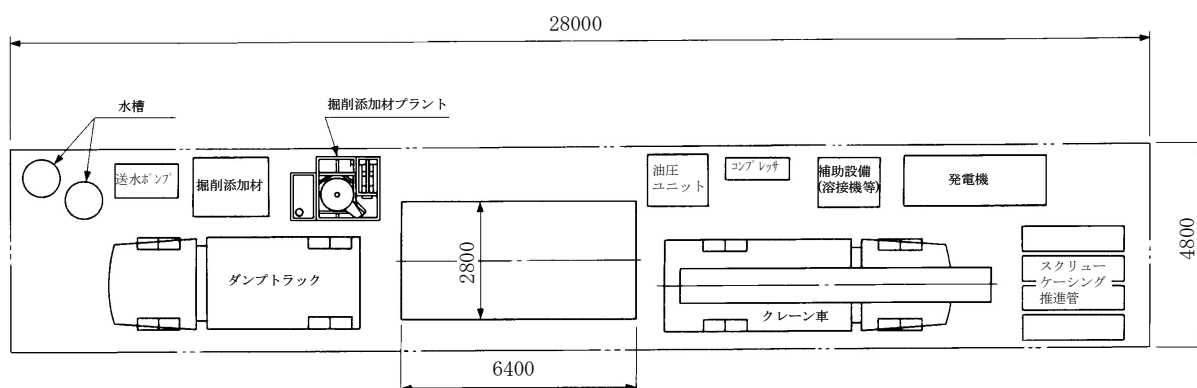


図 7-40 矩形 6.4m×2.8m 立坑用推進機 全体配置例

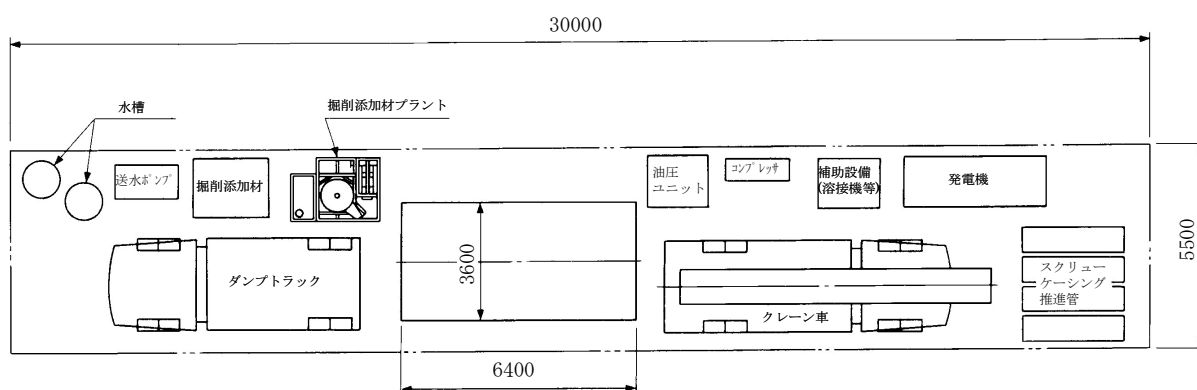
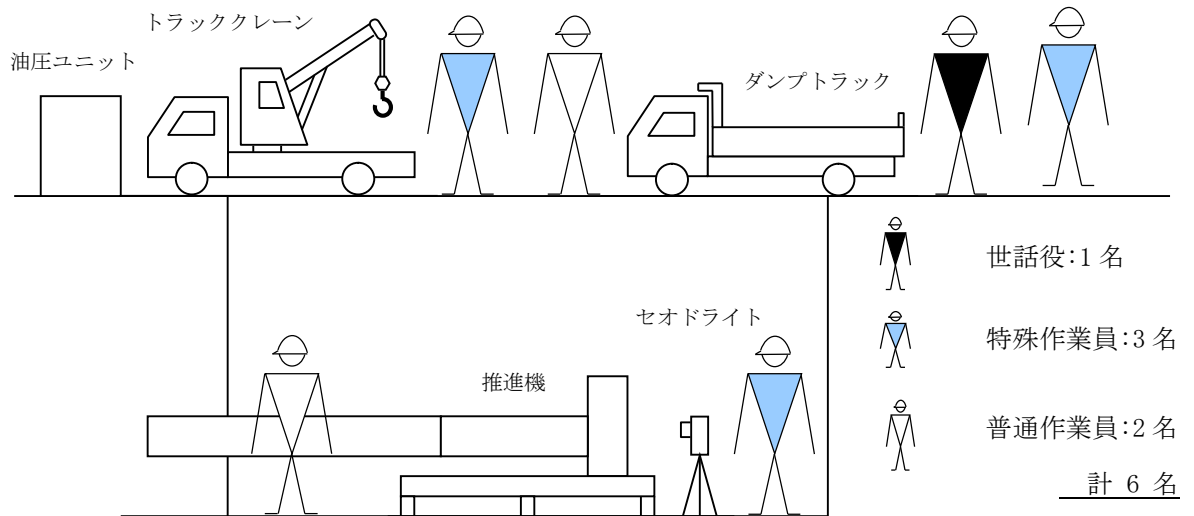


図 7-41 矩形 6.4m×3.2m 立坑用推進機 全体配置例

(2) 推進工人員配置例

① 矩形 4.8m×2.4m、矩形 5.6m×2.8m、矩形 6.4m×2.8m、矩形 6.4m×3.2m 立坑機用推進機



② φ 2.0m、φ 2.5m、矩形 3.5m×2.0m、矩形 4.0m×2.0m、矩形 4.4m×2.4m 立坑機用推進機

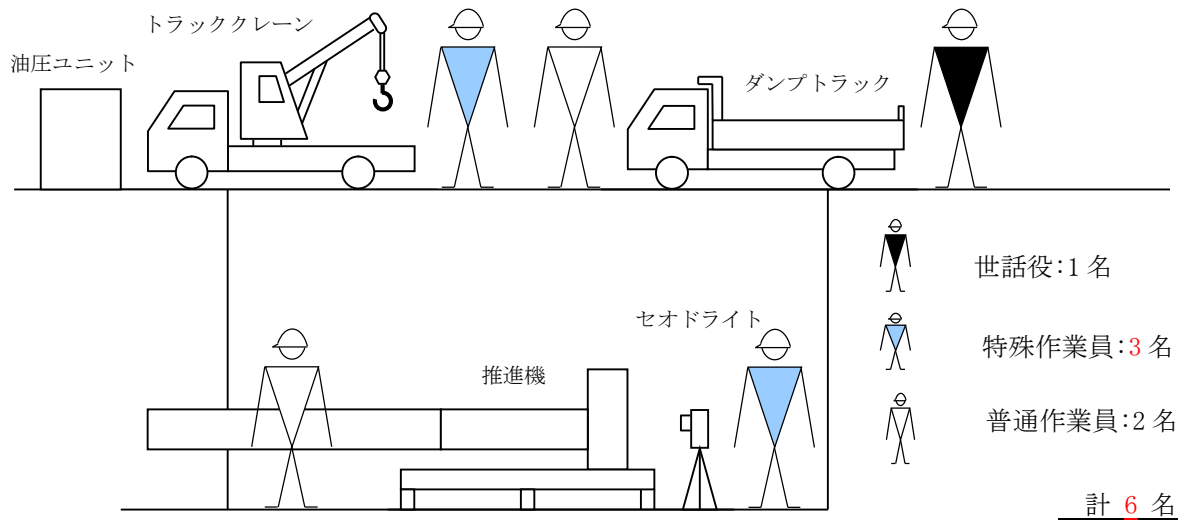


図 7-42 推進工人員配置例

7.3 坑口止水器

(1) 坑口止水器

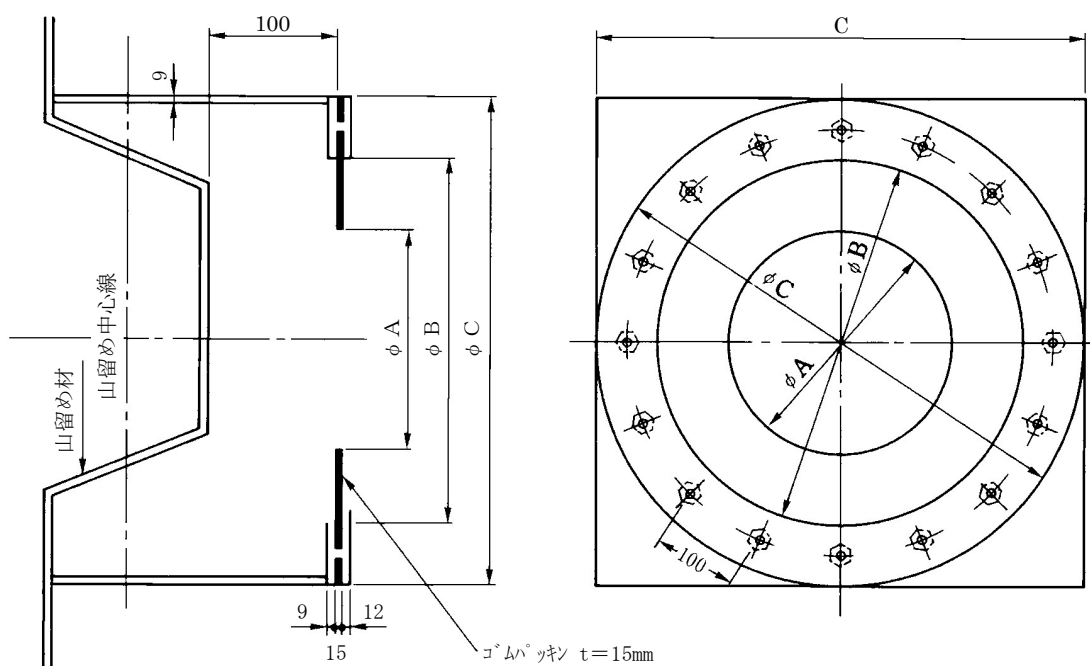


図 7-43 坑口止水器（参考図）

ヒューム管		φ A	φ B	φ C
呼び径	外 径			
200	310	210	410	510
250	360	260	460	560
300	414	314	514	614
350	470	370	570	670
400	526	426	626	726
450	584	484	684	784
500	640	540	740	840
600	760	640	860	1020
700	880	760	980	1140
800	960	840	1060	1220
900	1060	940	1160	1320
1000	1200	1080	1300	1460

（注） 発進部と到達部の止水器は同じ形状とする。

第8章 プレストーン工法施工マニュアル

8.1 主な作業内容

(1) 測量

1) 測量の目的

埋設管を設計の精度内で布設するために、推進機本体、先導管、検測機等の位置、方向を正確にセットする。

2) 推進中心線の測量

推進する上で基準となる中心線は、発達立坑をもとに設定する。しかし発達立坑の寸法は最小2m程度と短いため、発達立坑前後に出す基準点（2点）の精度が要求される。

また、発達立坑内の基準点（2点）は、推進ジャッキ等の影響等で変位する恐れもあるので、必要に応じて地表からの測量で再度確認する。特に既設人孔到達の場合は、必ず先導管の到達する高さで求芯し中心線を出すようにする。

3) 水準測量

地表の基準点から立坑内の適当な箇所（例えば鋼矢板の側面やライナープレート縦梁の側面等）のある1点の高さを測定し、坑内水準点とする。坑内水準点は機械および止水器等の設置高さの基準となる。

(2) 機械組立据付工

1) 吊り下ろし用機械器具の点検

ワイヤロープ、フックは点検を行い、破損・傷みの無く吊り荷重に合ったロープ径のものを使用する。クレーンは吊り荷重に見合った吊り能力の物を準備し、平坦かつ堅固な場所に設置する。

2) 推進機の吊り下ろし

玉掛け作業は有資格者により行う。推進機の地切り後には吊荷の安定を確認する。誘導員はクレーンのオペレータが完全に見通せる場所で合図を行い、周囲の物に当たらないように立坑内に下ろす。

3) 推進機本体のセット

計画路線上に設置した基準点間に水糸を張り、下げ振りを下ろす。その後推進機フレーム前後のセンターマークに一致させ推進機の方角をセットする。

高さの調整は、立坑内にレベルをセットし、坑内水準点を使用しレール端面上にスタッフを垂直に立て、ガイドフレームの高さ調整用ネジを調整し、所定の高さにする。

特に下水道のような自然流下式管渠の場合は、絶対に勾配を間違えないよう、図面等によく確認する。

4) 反力板の設置

反力板は、推進方向に直角かつ平面にし、推進方向に直角に設置する。反力板が推進方向に直角でない場合は、スペーサ等により直角に設置する。また、土質の変化等により異常な推進力が加わっても破壊、変形の生じないよう十分な強度を持たせる。

5) フレームの固定

推進機は運転中にブレないようにフレームを仮設材に固定する。前後方向の固定は、ガイドフレームのフロントジャッキおよび反力ジャッキを伸ばし、左右方向は仮設ジャッキ等により行う。

6) 油圧ホース、電気ケーブルの接続

油圧ホース、電気ケーブルは、接続部をコンプレッサ等によくゴミを飛ばした上で接続する。特に電気ケーブルのコネクタには、土砂や水分をつけないよう十分注意する。

組立完了後、本体・操作盤等のメータ・スイッチ・表示ランプの動作確認を行う。

(注) アースは必ず取る。

7) 測量器取付台据付

測量器取付台は計画線路上に台が水平になるように設置し、アンカーボルト等で固定する。その際、ストラットの上げ下ろし作業、および調整シリンダを後退した状態で本体を後退させても支障がない置場に設置する。

(注) 測量器の高さはメーカー、型式等によって異なる。

8) 測量器の取付

測量器は測量器取付台に取付け、正確に計画線路上に設置する。測量器の水平方向の設定は、計画線路上に設置した基準点（2点）間に水系を張り測量器で水系を視準して行う。

（水系の前後2ヶ所を視準して、両方とも測量器の視準線が水系の中心にあれば良い）

測量器の垂直方向の設定は、設計勾配に垂直角度を設定する。

(注) 垂直方向設定時は、単位（‰または度分秒）、測量器の垂直方向の基準方向（0°）に十分注意する。

(3) 掘削添加材作成工

1) 掘削添加材の効果

- ・土砂に不透水性を持たせ（不透水膜形成）、加えて塑性流動性を与える。
- ・比重を上げ、土砂分の沈下・分離を防ぐ。
- ・粘度を増加させる。（粘度調整）
- ・地下水による希釈および流失を防ぐ。

(注) 掘削添加材の作成時、次の点に留意する。

1. 掘削添加材の作成は、先に水槽に水を溜め水の中に掘削添加材を投入するようにする。
2. 周囲に飛散しないように注意し、場合によってはシート等で周囲を囲う。
3. 掘削添加材料は水分を嫌うので、シートをかける等保管には注意する。

(4) 埋設管準備工

1) フートスペーサ

埋設管内径に合わせてケーシングにフートスペーサを取付ける。

(注) フートスペーサの組み合わせは、必ず外側に樹脂製のフートスペーサを取付けるようにする。

2) スクリュー・ケーシングの挿入

埋設管にスクリューおよびケーシングを挿入する。

(注) 1. 埋設管に対するスクリュー・ケーシングの向きに注意する。
2. スクリューおよびケーシングに取付けるＯリングは、キズ・破損等のないものを使用する。

(5) 先導管組立工

1) 測量装置の取付

ＴＶカメラ装置は、ＴＶモニタを表示させながら取付ける。傾斜計は、先導管の水平を出し(レベルにて測定)、検出器をボルトにて取付ける。この時表示器には傾斜角を表示させ、表示がゼロになる様にする。

(注) 適当に検出器を取付けた後で、微調整で合わせるようなことはしない。

2) 先導管の組立

先導管、ヘッド、先端スクリュー・ケーシング、ヘッド弁、Ｏリングは、組立前に磨耗、変形、亀裂がないかよく確認する。また先端ケーシングを先導管内に組込む際、ターゲット、油圧ホース、電気ケーブルを破損させないように十分注意する。

(6) 先導管据付工

1) 先導管の位置・勾配の確認

先導管の高さ・勾配の確認は、先導管を本体に取付後に先導管天端の前後をレベルにて測定し、管受台のローラ高さを調節して設計の高さにセットする。調整完了後、トランシット取付架台を推進中動かないよう固定し、埋設管の勾配に合わせトランシットの視準線をターゲットの基準線と一致するように取付架台の高さ調整を行う。

左右方向は埋設管計画中心線にターゲット中心線が一致するよう先導管を合わせる。

2) 動作試験

先導管の油圧ホース・電気ケーブルを本体に接続し、以下の動作試験を行う。

- ・ターゲットは照明ランプが点灯するか。
- ・傾斜計の表示と、先導管の傾斜と合っているか。
- ・ＴＶカメラ装置は、モニタに映像が出るか。
- ・オーガヘッドは正常に回転するか。先導管との当たり等はないか。
- ・方向修正を行い、圧力および首振り量は正常か。(上下、左右)
- ・推進・調整シリンダは正常に作動するか。
- ・注水を行った際、ヘッド弁は正常に作動するか。

- ・滑材注入を行った際、滑材注入弁は正常に作動するか。
- ・掘削添加材注入を行った際、ヘッド弁は正常に作動するか。
- ・ピンチ弁（または止水装置）は正常に作動するか。

(7) 坑口取付工

1) 坑口設備の目的

坑口設備は、発進・到達に際し地下水の噴出および土砂の流入防止のために取り付けなければならない。

2) 坑口の取付け

埋設管計画中心線の中心と埋設管の中心高さを正確に測量し、坑口を取付ける。

坑口と仮設材（鋼矢板、ライナープレート等）とは、それぞれの上下左右の形状に合わせてガス切断し溶接する。また仮設材に対して推進方向が斜めの場合は特に注意し、反力板と同様にスペーサ等により推進方向に対し坑口を直角に取り付ける。

(8) 鏡切工

1) 鏡切り部の地盤改良

地山の状態を確認するため、鏡切前に木栓を用意し数ヶ所試し切りをし、バール等を地山に貫通し自立している事を確認する。地盤の自立が不十分な場合は、再度地盤の安定処理を行う。

（注） 鏡切断部前面の地盤の安定処理が十分でないと、切羽の崩壊や湧水の原因となる。

2) 鏡切り

鏡切りは下から行い、先導管がある程度余裕をもって貫通できるように切断する。鋼矢板の場合は特にセクション部分を念入りに切断し、切断箇所をチェックする。

3) 止水器の取り付け

切断終了後はすばやく鏡を取り除き、推進部に異物・鏡切りの破片が無いことを確認した上でゴムパッキン・リングを取付け、ナットで締め付け固定する。

4) 既設人孔の場合

既設人孔へ到達させる場合は、コンクリート面を先導管がある程度余裕をもって貫通できるようにはつり、はつり箇所を念入りにチェックし、既設マンホール用坑口止水器を取付ける。

(9) 先導管推進工

1) 先導管の発進

発進時は先導管先端部をレバーブロック・ワイヤ等を使用し、検測員の指示に従い高さの調整を行い、同時に左右方向についてもバール等で調整する。先導管の刃口が鏡面を貫通した時点で、場合によっては先導管の高さ・方向を確認した上で鋼材等で管の振れ止めを作る。（ただし、先導管と埋設管の外径差に注意）

推進速度は「低速」で行い、土質の状態に応じてスクリュウの回転数、注水量、排土量に注意しながら推進する。

- (注) 1. 先導管の精度が後続の埋設管にかなり影響するので、慎重に行ってください。
2. 坑口使用の場合は、先導管がゴムパッキン貫通時、先導管でゴムパッキンを切らないように注意する。

2) 推進記録

推進中の記録をとる。記録箇所は4ヶ所以上（押し始め・中間2ヶ所以上・押し終り）。
記録項目は下記の通り。（埋設管推進工の際も同様に推進完了時まで記録する）

時刻（推進開始・終了）	土質状況（排土状況）	傾斜計表示
方向修正操作（修正方向）	オーガ電流値	推進力
先導管の偏位量（上下・左右）	ヘッド注水量	
掘削添加材注入量		
その他（推進速度・オーガ回転数・排土量）等		

(10) 埋設管据付工

1) 埋設管の吊り下ろし

スクリー、ケーシングをセットした埋設管を発進立坑内部に吊り下ろす場合、合図者は内部作業員に警笛で知らせ、安全を確認した上で作業を行う。

2) 埋設管の接続

スクリーの連結はOリング、羽根の位置を確認し、スクリー連結ピンで確実に締めつける。ケーシングもスクリー同様に連結ボルトにて左右均等に締め付ける。

油圧ホース、電気ケーブルをケーシングのケーブルガイド内に挿入させる。その際、土砂や水分が付着しないようにキャップをする。電気ケーブルは、あらかじめ1スパンごとにテスター等を用いてチェックしておく。

埋設管接続部の水分およびゴミ等をきれいなウエスで拭き取り、確実に接続する。

本機と埋設管をセットする時、管受けブロックに正確に埋設管が受けられるよう、管端下および左右をよく確認しオペレータに合図を行う。

- (注) 1. 止水滑材を管接続部に塗布する場合、規定量を守る。
2. 埋設管・スクリー・ケーシングの接続の際、ケーブル・ホース類をはさまないように注意する。

(11) 埋設管推進工

1) 推進および計測

オペレータは、推進力・オーガ電流値・排土状況を見ながらオーガ回転数、推進速度、注水量、止水圧力、掘削添加材注入量を的確に判断し調整を行う。

検測員は先導管の精度に注意し、ターゲットおよび傾斜計の読みから先導管の移動傾向を読み取って進行方向を予測し、早めに方向修正を行う。

- (注) 1. 修正開始時、通常は修正方向と反対の動き（反力）が出るので、ターゲットおよび傾斜計の読みでどれくらいの反力が発生したか確認する。（修正を解除した時には、反力で偏位した量に近い量が戻る）

2. 修正はターゲットが原点に戻る前に早めに解除する。タイミングが遅れると過修正となり、蛇行の原因となる。また急激な修正は管割れの原因ともなるので注意する。
3. 推進の早い段階で地盤の特長を早くつかみとるようにする。
 - (A) 無修正の場合、上がる傾向があるのか、下がる傾向があるのか。
 - (B) 修正開始後、何 cm 推進すれば修正量が適切となるか。
 - (C) 修正解除後、惰性で何 mm 程度戻るか。
4. 湧水地盤においては 1 日の推進作業終了時等には、ケーシングにケーシング回収金具を取り付けて蓋をする。（ケーシング内土砂の水分流失による締め固まりおよび切羽の土砂流失防止）

2) 推進記録

推進中の記録を埋設管 1 本毎に取る。記録箇所は 4 ヶ所以上（推し始め・中間 2 ヶ所以上・推し終り）。記録項目は先導管推進工と同様とし、推進完了時まで記録する。

(12) 先導管回収工

1) 回収作業

先導管到達後、ヘッドを最初に回収する。ヘッド回収後、オーガを回転させてケーシング内の土砂を排出する。（スクリュー・ケーシング回収作業のため）

- (注)
1. 先導管の切り離しは、ワイヤで吊るか下にガイド材を設置した状態で行う。
 2. 分割回収時、ターゲットが上下スライド式の物は、必ずターゲットを上を引き上げた状態で行う。また、先端ケーシングが先導管内の機器に当たったり、ケーブル、ホース類に引っかからないように注意して行う。

(13) スクリュー・ケーシング回収工

1) 回収作業

スクリューとケーシングは、別々に回収する。ケーブル・ホース類は、ケーシングと一緒に回収する。

- (注) ケーブル・ホース類を、単独で引っ張って回収することはしない。

第二部

高耐荷力方式・泥土圧方式一工程式 (立坑内駆動式) (プレストーン工法)

【 積 算 編 】

プレストーン工法 積算編

立坑区分と該当機種

プレストーン工法は、高耐荷力方式・泥土圧工工程式としてヒューム管等高耐荷力管推進に対応する。積算は下記のとおり立坑区分並びに管径区分による。尚、管径はヒューム管の呼び径を表す。

《立 坑 区 分》	《機 種》		《管径区分》 呼び径 (mm)
1. 円形φ2.0m立坑用推進機	SH-303型	半管 (1.0m)	(200~250)
	SH-355型	半管 (1.0m)	(200~250)
	SH-456型	半管 (1.0m)	(200~350)
	SEH-508型	半管 (1.0m)	(200~350)
2. 円形φ2.5m立坑用推進機 (1)	SEH-508型	半管 (1.0m, 1.2m)	(400)
3. 円形φ2.5m立坑用推進機 (2)	SEH-616型	半管 (1.2m)	(450~500, 600)
4. 矩形3.5m×2.0m立坑用推進機	SH-355型	標準管 (2.0m)	(200~250)
	SH-456型	標準管 (2.0m)	(200~350)
	SEH-508型	標準管 (2.0m)	(200~400)
5. 矩形4.0m×2.0m立坑用推進機	SH-305型	標準管 (2.0m)	(200~250)
6. 矩形4.4m×2.4m立坑用推進機	SH-408型	標準管 (2.0m)	(250~300)
7. 矩形4.8m×2.4m立坑用推進機	SH-308型	標準管 (2.0m)	(250~300)
	SH-716型	標準管 (2.0m)	(250~300)
	SH-716LSK 型	標準管 (2.0m)	(250~300)
	SH-720LS-2 型	標準管 (2.0m)	(250~300)
	SH-720LS-3 型	標準管 (2.0m)	(250~300)
8. 矩形5.6m×2.8m立坑用推進機	SH-716型	標準管 (2.43m)	(350~700)
	SH-716LSK 型	標準管 (2.43m)	(350~700)
	SH-720LS-2 型	標準管 (2.43m)	(350~700)
	SH-720LS-3 型	標準管 (2.43m)	(350~700)
9. 矩形6.4m×2.8m立坑用推進機	SH-823型	標準管 (2.43m)	(800)
10. 矩形6.4m×3.2m立坑用推進機	SH-1030型	標準管 (2.43m)	(800~1,000)
	SH-1030LSK型	標準管 (2.43m)	(800~1,000)

注) 1. 本積算編中のゴシック体での表記は、令和5年度下水道用設計標準歩掛表記載部分を示す。

2. 次のとおり国内施工可能台数が少ない機種がありますのでご留意願います。

- ・円形φ2.5m立坑用推進機 (2) は関東に1台となります。
- ・矩形6.4m×2.8m立坑用推進機は北海道に1台となります。
- ・矩形6.4m×3.2m立坑用推進機は北海道に1台、九州に1台となります。

3. 1.2m管の推進に関しましては、アダプターが必要となります。所有業者は神奈川県の施工業者1社のみの所有となりますので、ご留意ください。

1. 積算基準

- (1) 本積算資料は、**プレストーン工法（泥土圧方式1工程式）**により推進管を埋設する場合適用する。
- (2) 管径はヒューム管の場合、呼び径 200～1,000とする。（他推進管は管径による）
- (3) ヒューム管の推進延長は下表を標準とする。
- (4) 呼び径は特別な表記が無い限り先導管の呼び径とする。

表－1 ヒューム管標準推進距離

立坑区分	呼び径 (mm)	土 質 別 標 準 推 進 距 離 (m)						
		A、B	D1	D2	E1～E3	E4	F1～F3	F4
円形φ2.0m立坑用推進機	※200	40	×	×	×	×	×	×
	250	50 ～ 75	45 ～ 55	45 ～ 50	50 ～ 60	50 ～ 60	45 ～ 55	45 ～ 50
	300 ～350	70 ～ 80	50 ～ 60	45 ～ 50	55 ～ 65	55 ～ 65	50 ～ 60	50 ～ 55
円形φ2.5m立坑用推進機(1)	400	70 ～ 85	50 ～ 65	45 ～ 55	55 ～ 70	55 ～ 70	50 ～ 65	50 ～ 60
円形φ2.5m立坑用推進機(2)	450	70 ～ 85	50 ～ 65	45 ～ 55	55 ～ 70	50 ～ 65	50 ～ 65	50 ～ 60
	500, 600	70 ～ 85	×	×	×	×	×	×
矩形3.5m×2.0m立坑用推進機	※200	40	×	×	×	×	×	×
	250	50 ～ 80	45 ～ 60	40 ～ 50	50 ～ 65	50 ～ 65	45 ～ 60	45 ～ 55
	300 ～350	70 ～ 85	50 ～ 65	45 ～ 55	55 ～ 70	55 ～ 70	50 ～ 65	50 ～ 60
矩形3.5m×2.0m立坑用推進機	400	70 ～ 90	50 ～ 70	45 ～ 60	55 ～ 75	55 ～ 75	50 ～ 70	50 ～ 65
矩形4.0m×2.0m立坑用推進機	※200	40	×	×	×	×	×	×
	250	50 ～ 75	45 ～ 55	40 ～ 50	50 ～ 60	50 ～ 60	45 ～ 55	45 ～ 50
矩形4.4m×2.4m立坑用推進機	250 ～300	70 ～ 90	50 ～ 70	45 ～ 60	55 ～ 75	55 ～ 75	50 ～ 70	50 ～ 65
矩形4.8m×2.4m立坑用推進機	250 ～300	60 ～ 80	45 ～ 60	40 ～ 50	50 ～ 65	45 ～ 60	45 ～ 60	45 ～ 55
矩形5.6m×2.8m立坑用推進機	350 ～450	60 ～100	45 ～ 75	40 ～ 60	50 ～ 80	45 ～ 75	45 ～ 75	45 ～ 70
	500	60 ～100	45 ～ 75	×	50 ～ 80	×	45 ～ 75	×
	600 ～700	60 ～100	×	×	50 ～ 80	×	45 ～ 75	×
矩形6.4m×2.8m立坑用推進機	800	60 ～100	×	×	50 ～ 80	×	45 ～ 75	×
矩形6.4m×3.2m立坑用推進機	800～1,000	60 ～100	×	×	50 ～ 80	×	45 ～ 75	×

(注) 1. 上記推進距離を目安として下さい。ただし管径により異なります。

2. ※ 呼び径200mmは、40mが最大推進距離となります。
3. ※ 呼び径200mmの場合、礫質土、岩盤の施工は不可となります。
(A、B土質および均一な土質に限ります。)
4. 呼び径 半管φ500、φ600は礫質土、岩盤の施工は不可となります。(A、B土質のみ可)
5. 呼び径 標準管φ500以上はD2、E4、F4土質の施工は不可となります。
6. 呼び径 標準管φ600以上はD1、D2、E4、F4土質の施工は不可となります。
7. D1、D2、E1～E4、F1～F4、土質に使用しますディスクカッターヘッド
ビットカッターヘッドに関しまして、稼働可能なヘッドが減少しております為、
ご計画の際は協会へご相談下さい。

2. 推進工配置人員

推進工配置人員は、下記表を標準とする。

表－2 推進工配置人員（人）（A-5-13、D-41-1）

立坑区分	世 話 役	特殊作業員	普通作業員	計
円形φ2m 円形φ2.5m 矩形3.5×2.0m 矩形4.0×2.0m 矩形4.4×2.4m	1	3	2	6
矩形4.8×2.4m 矩形5.6×2.8m 矩形6.4×2.8m 矩形6.4×3.2m	1	3	2	6

- (1) 特殊条件における作業については、実情に応じて算出するものとする。
- (2) 一日の作業時間は、8時間(昼間実働時間 6.75 時間)とする。

3. 土質区分

土質区分は、下記表を標準とする。

表－3 土質区分表（普通土、硬質土）

区分	土 質
A	普通土 $0 < N \text{ 値} \leq 20$ 透水係数 $k \leq 10^{-2} \text{cm/sec}$ 被水圧 $p \leq 60 \text{kPa} (0.6 \text{kgf/cm}^2)$
B	硬質土 $20 < N \text{ 値} \leq 50$ 透水係数 $k \leq 10^{-2} \text{cm/sec}$ 被水圧 $p \leq 60 \text{kPa} (0.6 \text{kgf/cm}^2)$

備考 軟弱土で $N = 0$ 相当、あるいは滞水層で透水係数 $K > 10^{-2} \text{cm/sec}$ 、被水圧 $p > 60 \text{kPa} (0.6 \text{kgf/cm}^2)$ のとき、補助工法による地盤改良が必要な場合がある。

表－4 土質区分表（岩盤）

区分	土 質
D1	土丹、軟岩 一軸圧縮強度 $q_u \leq 20 \text{N/mm}^2 (200 \text{kgf/cm}^2)$
D2	硬岩 一軸圧縮強度 $20 \text{N/mm}^2 (200 \text{kgf/cm}^2) < q_u \leq 70 \text{N/mm}^2 (700 \text{kgf/cm}^2)$

表－５ 土質区分表（礫質土）

区分		土 質												
E 1	低 水 位	礫混り土		透水係数 $K \leq 10^{-4}\text{cm/sec}$ 被水圧 $p \leq 20\text{kPa}$ ($p \leq 0.2\text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：呼び径の1/5 礫混入率：30%以下 最大礫の混入率5%以下										
E 2		礫混り土		透水係数 $K \leq 10^{-4}\text{cm/sec}$ 被水圧 $p \leq 20\text{kPa}$ ($p \leq 0.2\text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：呼び径の1/5 礫混入率：60%以下 最大礫の混入率5%以下										
E 3		礫混り土		透水係数 $K \leq 10^{-4}\text{cm/sec}$ 被水圧 $p \leq 20\text{kPa}$ ($p \leq 0.2\text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：表参照 礫混入率：60%以下 最大礫の混入率5%以下										
E 4		礫・玉石混り土		透水係数 $K \leq 10^{-4}\text{cm/sec}$ 被水圧 $p \leq 20\text{kPa}$ ($p \leq 0.2\text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：呼び径の1/2 礫混入率：60%以下 最大礫の混入率10%以下										
F 1	高 水 位	礫混り土		透水係数 $10^{-4} < K \leq 10^{-2}\text{cm/sec}$ 被水圧 $20 < p \leq 60\text{kPa}$ ($0.2 < p \leq 0.6\text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：呼び径の1/5 礫混入率：30%以下 最大礫の混入率5%以下										
F 2		礫・玉石混り土		透水係数 $10^{-4} < K \leq 10^{-2}\text{cm/sec}$ 被水圧 $20 < p \leq 60\text{kPa}$ ($0.2 < p \leq 0.6\text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：呼び径の1/5 礫混入率：60%以下 最大礫の混入率5%以下										
F 3		礫・玉石混り土		透水係数 $10^{-4} < K \leq 10^{-2}\text{cm/sec}$ 被水圧 $20 < p \leq 60\text{kPa}$ ($0.2 < p \leq 0.6\text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：表参照 礫混入率：60%以下 最大礫の混入率5%以下										
F 4		礫・玉石混り土		透水係数 $10^{-4} < K \leq 10^{-2}\text{cm/sec}$ 被水圧 $20 < p \leq 60\text{kPa}$ ($0.2 < p \leq 0.6\text{kgf/cm}^2$) 最大礫径：呼び径の1/2 礫混入率：60%以下 最大礫の混入率10%以下										

備考 1. N値0の自沈層やN値の変動が激しい互層地盤、あるいは崩壊性の大きな地盤の場合、補助工法が必要な場合がある。

2. D1, D2、E1～E4、F1～F4、土質に使用しますディスクカッターヘッドビットカッターヘッドに関しまして、稼働可能なヘッドが減少しております為、ご計画の際は協会へご相談下さい。

4. 日進量

日進量は、下記表を標準とする。

表ー6 標準日進量（ヒューム管）（A-5-11, 表-41-1）

立坑区分		呼び径 (mm)	日進量(m/日)											
			A土質	B土質	D1土質	D2土質	E1土質	E2土質	E3土質	E4土質	F1土質	F2土質	F3土質	F4土質
半管仕様	φ2.0m	200	5.4	5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		250	5.2	4.9	2.1	1.1	3.4	3.0	2.6	2.3	2.7	2.5	2.2	1.7
		300	5.0	4.7	1.9	1.0	3.3	2.9	2.5	2.2	2.6	2.4	2.1	1.6
		350	4.8	4.6	1.7	0.9	3.2	2.8	2.4	2.1	2.5	2.3	2.0	1.5
	φ2.5m(1)	400	4.6	4.4	1.6	0.8	3.1	2.7	2.3	2.0	2.4	2.2	1.9	1.4
	φ2.5m(2)	450	4.5	4.2	1.5	0.7	2.9	2.6	2.2	1.9	2.3	2.1	1.8	1.3
		500	4.2	3.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		600	3.8	3.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
標準管仕様	3.5m×2.0m	200	6.6	5.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4.0m×2.0m	250	6.2	5.6	2.3	1.2	3.8	3.5	3.0	2.6	3.2	3.0	2.5	1.9
	3.5m×2.0m	300	5.8	5.2	2.1	1.1	3.6	3.3	2.9	2.5	3.0	2.8	2.4	1.8
		350	5.4	4.8	1.9	1.0	3.4	3.1	2.8	2.4	2.8	2.6	2.3	1.7
		400	5.0	4.4	1.7	0.9	3.2	2.9	2.7	2.3	2.6	2.4	2.2	1.6
	4.4m×2.4m	250	6.5	5.9	2.4	1.3	4.0	3.5	3.2	2.7	3.4	3.2	2.6	2.0
		300	6.1	5.5	2.2	1.2	3.8	3.3	3.0	2.6	3.2	2.9	2.5	1.9
	4.8m×2.4m	250	8.8	7.1	5.4	2.5	5.5	5.1	4.6	4.0	4.5	4.3	3.6	3.1
		300	8.2	6.8	5.1	2.4	5.1	4.8	4.4	3.9	4.3	4.1	3.4	3.0
	5.6m×2.8m	350	7.0	6.6	4.8	2.3	4.7	4.5	4.3	3.7	4.1	3.9	3.3	2.9
		400	6.8	6.3	4.5	2.2	4.4	4.1	3.8	3.4	4.0	3.7	3.1	2.7
		450	6.6	5.7	4.1	2.1	4.0	3.7	3.4	3.0	3.6	3.4	2.9	2.4
		500	6.0	5.2	3.7	—	3.5	3.2	2.9	—	3.0	2.8	2.6	—
		600	5.4	4.6	—	—	3.1	2.8	2.6	—	2.6	2.5	2.3	—
		700	5.2	4.4	—	—	2.9	2.6	2.4	—	2.4	2.3	2.1	—
	6.4m×2.8m	800	4.9	4.2	—	—	2.6	2.3	2.1	—	2.3	2.0	1.8	—
	6.4m×3.2m	900	4.7	4.1	—	—	2.4	2.2	2.0	—	2.1	1.9	1.7	—
		1,000	4.4	3.8	—	—	2.3	2.1	1.9	—	2.0	1.8	1.6	—

- (注) 1. 標準管仕様の3.5m×2.0mのヒューム管呼び径350、400の場合、ヒューム管長は2.0mとする。
2. 半管仕様の管長は1mとする、尚、呼び径350～600については1.0m、1.2mが選択できる。
3. 車上プラントを使用する場合の日進量は、作業帯の設置、撤去及びケーブル・ホース類等の接続、取り外し作業に要する時間（60分）を考慮して標準日進量に補正係数0.88 を乗じて算出する。
4. 夜間作業の日進量は0.85を乗じる。

表－7 標準日進量（鋼管）

立坑区分		呼び径 (mm)	日進量(m／日)											
			A土質	B土質	D1土質	D2土質	E1土質	E2土質	E3土質	E4土質	F1土質	F2土質	F3土質	F4土質
半管仕様	φ 2.0m	200	5.2	4.6	2.5	—	3.5	3.2	2.9	—	3.0	2.6	2.3	—
		250	4.9	4.4	2.3	—	3.3	3.0	2.7	—	2.8	2.5	2.2	—
		300	4.6	4.2	2.1	—	3.1	2.8	2.5	—	2.6	2.4	2.1	—
		350	4.3	3.9	1.9	1.1	3.0	2.7	2.3	2.1	2.4	2.3	2.0	1.6
		400	4.0	3.7	1.7	1.0	2.9	2.5	2.2	2.0	2.3	2.2	1.9	1.5
		450	3.7	3.5	1.5	0.9	2.8	2.3	2.0	1.9	2.2	2.1	1.8	1.4
	φ 2.5m (1)	500	3.4	3.3	1.3	0.8	2.7	2.1	1.8	1.7	2.1	2.0	1.7	1.3
	φ 2.5m (2)	600	3.3	3.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		700	3.0	2.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
標準管仕様	3.5m×2.0m 4.0m×2.0m	200	7.0	6.4	2.8	—	4.3	4.0	3.3	—	3.6	3.4	3.0	—
		250	6.4	5.9	2.6	—	4.1	3.8	3.1	—	3.4	3.2	2.8	—
		300	5.9	5.4	2.4	—	3.8	3.6	2.9	—	3.2	3.0	2.6	—
		350	5.5	5.0	2.2	1.2	3.5	3.3	2.8	2.5	3.0	2.8	2.4	1.8
	3.5m×2.0m	400	5.1	4.6	2.0	1.1	3.3	3.1	2.7	2.4	2.8	2.6	2.3	1.7
		450	4.7	4.3	1.8	1.0	3.1	2.9	2.6	2.3	2.6	2.4	2.2	1.6
		500	4.4	4.0	1.6	0.9	2.9	2.7	2.5	2.2	2.4	2.2	2.1	1.5
	4.4m×2.4m	350	5.7	5.3	2.3	1.2	3.7	3.4	3.0	2.6	3.2	3.0	2.5	1.9
		400	5.3	4.9	2.1	1.1	3.5	3.2	2.8	2.5	3.0	2.7	2.4	1.8
		450	4.9	4.5	1.9	1.0	3.2	3.0	2.7	2.4	2.8	2.5	2.3	1.7
	4.8m×2.4m	350	7.4	6.2	4.9	2.4	4.9	4.6	4.2	3.7	4.1	3.9	3.3	2.9
		400	6.9	5.9	4.5	2.3	4.5	4.3	4.0	3.6	3.9	3.7	3.1	2.8
	5.6m×2.8m	450	6.1	5.8	4.4	2.2	4.3	4.1	3.9	3.4	3.8	3.6	3.0	2.7
		500	5.9	5.5	4.1	2.1	4.0	3.8	3.5	3.2	3.7	3.4	2.9	2.6
		600	5.6	5.0	3.6	—	3.5	3.3	3.1	—	3.3	3.0	2.7	—
		700	5.1	4.5	—	—	3.2	2.9	2.8	—	2.8	2.6	2.4	—
		750	4.7	4.1	—	—	2.8	2.6	2.4	—	2.4	2.3	2.2	—
		850	4.5	3.9	—	—	2.7	2.4	2.2	—	2.2	2.1	2.0	—

- (注) 1. 記載されている呼び径以外の鋼管については別途検討のこと。
2. この日進量は鋼管の有効長をヒューム管と同じにした場合の値である。
3. 車上プラントを使用する場合の日進量は、作業帯の設置、撤去及びケーブル・ホース類等の接続、取り外し作業に要する時間（60分）を考慮して標準日進量に補正係数0.88 を乗じて算出する。
4. 夜間作業の日進量は0.85を乗じる。

5. 工 程

1. 推進区間の標準的な工程を次に示す。

表－8 立坑内駆動方式 工程表 (A-5-12, 表-41-3)

工 種			立 坑 区 分		
			円形φ2.0m 円形φ2.5m 矩形3.5×2.0m 矩形4.0×2.0m 矩形4.4×2.4m	矩形4.8×2.4m 矩形5.6×2.8m	矩形6.4×2.8m 矩形6.4×3.2m
①	準 備 工	立坑掘削完了時より推進開始まで	5 日	6 日	8 日
②	推 進 工	推進延長÷日進量	推進延長／推進日進量		
③	方 向 転 換	1つの立坑で2方向に推進する場合に1方向推進完了後より2方向推進開始まで	4 日	4 日	6 日
④	後 片 付 け	推進完了後より推進設備撤去・器具清掃まで	5 日	5 日	5 日

6. 推進工歩掛り

本工事費内訳

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
本 工 事 費						
管 布 設 工						
推 進 工	呼び径〇〇 高耐荷力方式・ 泥土圧方式 一工程式	式	1			A－1
マンホール設置工		式	1			
ます設置及び 取付管布設工		式	1			
立 坑 工		式	1			
付 帯 工		式	1			
推進水替工		式	1			
補助工法		式	1			
直接工事費計						
共通仮設費		式	1			
純工事費計						
現場管理費		式	1			
工事原価計						
一般管理費		式	1			
本工事費計						

推進工内訳

路線延長 〇〇m (マンホール中心間隔)

管渠延長 〇〇m

推進延長 〇〇m

A－1 推進工 (呼び径〇〇)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
推 進 管	呼び径 〇〇mm用	本				
推 進 工		m				B－1
管 布 設 工		m				開削工法標準歩掛りによる。
注 入 工		m				B－2
仮 設 備 工		式	1			B－3
立 坑 工		箇所				
水 替 工		式	1			
発生土処分工		式	1			B－4
止水滑材		箇所				B－5
目地モルタル工		箇所				
計						

B-1 推進工

(1m当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
推 進 工	呼び径 ○○mm用	m	1			C-1-1
計						

C-1-1 推進工 (A-5-13, D-41-1)

(1m当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世 話 役		人	1.0			
特 殊 作 業 員		人	3.0			表-2
普 通 作 業 員		人	2.0			
溶 接 工		人	1.0			鋼管推進時
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジブ型○t吊	日	1.0			標準管の場合 200, 250～700:4.9t吊 800～1,000:10～11t吊
クレーン装置付トラック運転費	4t積、2.9t吊	日	1.0			半管の場合 200～300 機-18 350～500 機-18 600 機-18
車上プラント用トラック賃料	4t積	台				備考 3,4
機 械 器 具 損 料		日	1			C-1-1-1
発 動 発 電 機 運 転 費		日	1.0			C-1-1-4
諸 雑 費		式	1			備考 1
計						1日当り
1m当り						計/推進日進量

- 備考 1. 諸雑費は、電力料、反力板、検測器等の費用で労務費とトラッククレーン賃料の合計額の3.0%を計上する。
2. なお、電源に発動発電機を使用する場合には、発動発電機運転費を計上する。発電機を使用する場合は、諸雑費は2.0%を上限として計上できる。
3. 車上プラントの場合補正日進量の算出は、標準日進量に0.88を乗じたものとする。
4. φ200～φ400の半管の場合発電機の有無にかかわらず、トラック台数は2台とする。

表-9 車上プラントトラック台数

適用条件	車上プラント用トラック台数
発動発電機を積載しない場合	2台
発動発電機を積載する場合	3台

C-1-1-1 推進工機械器具損料

(1日当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
推進機械器具損料(1)		日	1			C-1-1-2
推進機械器具損料(2)		日	1			C-1-1-3
計						

C-1-1-2 推進工機械器具損料(1) (A-5-13, E-41-1)

(1日当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
推 進 機 損 料		日	1			
空 気 圧 縮 機 損 料	2.2kw	日	1			
溶 接 機 損 料	400A	日	1			鋼管推進時
計						

備考 推進機損料は、運転日当りの運転時間に乗じた損料とする。

C-1-1-3 推進工機械器具損料(2) (A-5-13, E-41-2)

(1日当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
先 導 体 損 料		個	1			
標準スクリー損料		本	a			
標準ケーシング損料		本	a			
油圧ホース類(管内用) 損 料		本	b			
油圧ホース類(管外用) 損 料		式	1			
電気ケーブル(管内用) 損 料		本	c			
電気ケーブル(管外用) 損 料		式	d			
計						1 m当り
1 日 当 り						計×推進日進量

備考 数量は次式により算出する。ただし、少数以下は切上げて整数とする。

<円形φ2.0m, φ2.5m, 矩形3.5m×2.0m, 4.0m×2.0m, 4.4m×2.4m立坑用推進機使用時>

$$a = \frac{L}{\ell} \quad b = 2 \times \frac{L}{10} \quad c = 1 + \frac{L}{10} \quad d = 1$$

<矩形4.8m×2.4m, 5.6m×2.8m, 6.4m×2.8m, 6.4m×3.2m立坑用推進機使用時>

$$a = \frac{L}{\ell} \quad b = \frac{L}{10} \quad c = 0 \quad d = 0$$

ここに、L : 1 推進区間の推進延長
 ℓ : 推進管一本あたりの長さ

C-1-1-4 発動発電機運転費

(1日当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
燃 料 費	軽油	ℓ				
発動発電機賃料		日	1.0			
計						

備考 1. 発動発電機は、呼び径250～700は100KVA、呼び径800～1000は125KVAを適用する。
2. 発動発電機の1日当り運転時間は8時間とする。
3. 呼び径200～350の半管の場合は60KVAとする。

表－１０ 運転1日当り燃料消費量

呼 び 径		軽油(ℓ/日)
半管	標準管	
200～350	—	78
400～600	250～700	128
—	800～1000	160

機－１８ クレーン装置付トラック運転費 (A-5-16)

(1日当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価(円)	金 額(円)	摘 要
特 殊 運 転 手		人	1.0			運転労務数量(1.0)
燃 料 費	軽油	ℓ	31			燃料消費量(31)
ク レ ー ン 損 料	4t積 2.9t吊	供用日	1.2			機械損料数量(1.2)
諸 雑 費		式	1			
計						

備考 泥土圧方式の場合に適用する。

B－２ 注入工

(1m当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
滑 材 注 入 工		m	1			C－２－１
添 加 材 注 入 工		m	1			C－２－２
裏 込 材 注 入 工		m				φ 800以上必要時
計						

C－２－１ 滑材注入工 (A-5-14, D-41-3)

(1m当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
滑 材		Kℓ				表－１１
滑材注入機械器具損料		m	1			C－２－１－１
諸 雑 費		式	1	☆		端数処理
計						

- 備考 １．滑材注入工は全ての土質で計上する。
 ２．滑材注入延長は推進延長とする。
 ３．滑材注入の労力（グラウト機器運転、滑材注入作業等）は、推進作業の編成人員が兼ねるものとし、ここでは計上しない。

表－１１ 滑材標準注入量 (A-5-14, 表-41-6)

(1m当り)

呼び径 種 別	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1, 000
滑 材 (ℓ)	22	24	27	31	34	38	41	49	57	62	72	77

C-2-1-1 滑材注入機械器具損料 (A-5-15, E-41-3)

(1 m 当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
グ ラウトポン プ 損 料	〇〇kW 単筒	日	1			200～700: 4 kW 800～1,000: 8 kW
グ ラウトミキサ 損 料	2 kW 200ℓ×2 槽	日	1			
潜 水 ポ ン プ	2.2kW	日	1			
水 槽	小容量	日	1			
小計						1 日 当 り
1 m 当 り						計／推進日進量
ク ラウトホース 損 料	φ〇〇mm×4 m	本	a			
計						

備考 1. グラウトホースの数量は次式により算出する。
ただし、() 内の少数以下は切上げて整数とする。

$$a = 2 + \frac{1}{2} \times \left(\frac{L}{4} \right)$$

ここに L : 1 推進区間の推進延長とする。

C-2-2 添加材注入工 (A-5-15, D-41-4)

(1 m 当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
添 加 材		kg				表-13
添加材注入機械器具損料		m	1			C-2-2-1
諸 雑 費		式	1			端数処理
計						

- 備考 1. 注水の場合は計上しない。
2. 添加材注入延長は推進延長とする。
3. 添加材注入の労力（グラウト機器運転、注入作業等）は、推進作業の編成人員が兼ねるものとし、ここでは計上しない。
4. 添加材量は推進対象土層の物理試験等により算出する。

C-2-2-1 添加材注入機械器具損料

(1 m 当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
添 加 材 プ ラ ン ト	9.5kW	日	1			4.0kW+5.5kW
潜 水 ポ ン プ	2.2kW	日	1			
水 槽	小容量	日	1			
計						1 日 当 り
1 m 当 り						計／推進日進量

備考 添加材の注入は、スクリーオーガの軸(中空)内を圧送するので、グラウトホースは不要。

《添加材の配合・注入量の算出》

- (1) 水1m³当りの添加材使用量の算出は、次式による。

$$U = 1/3 \times (30 - P_{0.075}) \times \alpha \times \beta$$

ここで、

U : 水 1 m³当りの添加材の使用量(kg/m³)

P_{0.075} : 0.075mm粒径通過百分率、30%以上は30とする。

α : 水質による補正係数

α = 300(g/g) / 当該水質での飽和吸水倍率(g/g)

[飽和吸水倍率] 水道水 : 300~400 g/g

地下水 : 250~350 g/g

海 水 : 50 g/g

β : 均等係数(U_c)による補正係数

U_c ≥ 4 β = 1.0

4 > U_c ≥ 3 β = 1.05

3 > U_c ≥ 2 β = 1.1

- (2) 地山土量1m³当りの添加材の溶液注入係数

$$Q = \{(30 - P_{0.075}) + (40 - P_{0.25}) + (50 - P_{2.0})\} \times 4/5 \times 1/100$$

ここで、

Q : 地山土量1m³当りの添加材の溶液注入係数

P_{0.075} : 0.075mm粒径通過百分率、30%以上は30とする。

P_{0.25} : 0.25 mm粒径通過百分率、40%以上は40とする。

P_{2.0} : 2.0 mm粒径通過百分率、50%以上は50とする。

- (3) 添加材の注入量の算出は、次式による。

$$V = S \times L \times Q \times \gamma$$

ここで、

V : 添加材の注入量(m³)

S : 切羽断面積(m²)

$$S = \pi/4 \times (\text{先導管外径} + \text{ゆるみ幅} \times 2)^2$$

L : 推進距離(m)

Q : 地山1m³当りの添加材の溶液注入係数

γ : 注入損失係数 (1.5~1.8)

表－１２ 切羽断面積

呼び径(mm)	先導管外径(m)	ゆるみ幅(m)	切羽断面積(m ²)
200	0.340	0.02	0.113
250	0.385	0.02	0.142
300	0.426	0.02	0.171
350	0.484	0.02	0.216
400	0.540	0.02	0.264
450	0.598	0.02	0.320
500	0.654	0.02	0.378
600	0.774	0.02	0.520
700	0.892	0.02	0.682
800	0.972	0.02	0.804
900	1.092	0.02	1.006
1,000	1.212	0.02	1.231

(4) 添加材の必要量の算出は、次式による。

$$G = U \times V$$

ここで、

- G : 添加材の必要量(kg)
 U : 水1m³当たりの掘削添加材の使用量(kg/m³)
 V : 添加材の注入量(m³)

従って、推進1 m当りの掘削添加材の必要量は

$$G' = G / L$$

- G' : 推進1 m当りの添加材の必要量(kg/m)
 G : 推進距離当りの添加材の必要量(kg)
 L : 推進距離(m)

注記：1. 上記算定式では細粒分（シルト・粘土等）が30%以上の場合、添加材の使用量が0との結果となるが、諸条件（被水圧、透水係数）から泥土圧方式と判断される場合は、添加材を想定し計上することが望ましい。

2. 土質により必要に応じて添加材の混合率の低い注入を行なう場合がある。
 この場合 0.1kg～0.5kg/200l（添加材/水）とし、注入量は次表を参考とする。

表－１３ 添加材の推進1 m当り土質別・管径別必要数量（参考）

土質区分 土質条件	普通土 A, B土質	礫質土		岩盤 D1, D2土質
		E1, E2, F1, F2土質	E3, E4, F3, F4土質	
U : (kg/m ³)	1.67	6.67	8.33	0.67
α :	1.0	1.0	1.0	1.0
β :	1.0	1.0	1.0	1.0
Q :	0.12	0.36	0.56	0.056
γ :	1.6	1.7	1.8	1.5
P _{0.075} :	25	10	5	
P _{0.25} :	30	25	15	
P _{2.0} :	50	40	30	
呼び径 (mm)	添加材の必要量(kg/m)			
200	0.036	0.463	0.953	0.006
250	0.043	0.543	1.117	0.007
300	0.057	0.698	1.436	0.010
350	0.069	0.882	1.814	0.012
400	0.085	1.078	2.217	0.015
450	0.103	1.306	2.687	0.018
500	0.121	1.543	3.174	0.021
600	0.167	2.123	4.366	—
700	0.219	2.784	5.727	—
800	0.258	3.282	6.751	—
900	0.323	4.107	8.447	—
1,000	0.395	5.025	10.336	—

添加材の種類（参考）

品名	外観	お問い合わせ先	電話
ホリダスミニ10	白色粉末状	松村石油化成機	078-991-3355
G-クイックS	黄白色粉末状	機動建設工業機	06-6453-1857

B-3 仮設備工

(一式)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
坑 口 工		箇所				C-3-1
推 進 設 備 工		箇所				C-3-2
推 進 設 備 据 換 工		箇所				
先 導 管 据 付 撤 去 工		箇所				C-3-3
スクリューコンベヤ類撤去工		m				C-3-4
鏡 切 り 工		箇所				C-3-5
計						

備考 方向転換のための推進設備据換工は、推進設備工の50%とする。

C-3-1 坑口工 (A-5-46, D-53-1)

(1箇所当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
止 水 器		組	1			
鋼 材 溶 接 工		m				表-14 C-3-1-1
鋼 材 切 断 工		m				表-14 C-3-1-2
普 通 作 業 員		人				表-14
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジブ型 4.9t吊	日				表-14
諸 雑 費		式	1	☆		端数処理
計						

備考 1. 坑口工は、立坑内への水・土砂等の流入を防止するためのもので、必要に応じて計上する。
2. 1 推進区間の必要箇所数は、発進部および到達部の2箇所となる。

表-14 坑口工歩掛表 (A-5-45, 表-53-1)

(1箇所当り)

種 目 呼び径 (mm)	鋼材溶接工 (m)	鋼材切断工 (m)	普通作業員 (人)	トラッククレーン 賃料 (日)	止水器 (組)
200	2.1	4.2	0.5	0.50	1
250	2.4	4.8	0.6	0.55	
300	2.7	5.4	0.7	0.60	
350	2.9	5.8	0.8	0.65	
400	3.2	6.4	0.9	0.70	
450	3.5	7.0	0.9	0.75	
500	3.7	7.4	1.0	0.80	
600	4.0	8.0	1.1	0.90	
700	4.6	9.2	1.3	1.00	
800	6.0	12.0	1.7	1.35	
900	6.5	13.0	1.8	1.45	
1,000	7.0	14.0	2.0	1.55	

C-3-1-1 鋼材溶接工 (A-5-46, E-53-1)

(1 m当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
電 力 料		kWh	2.7			
溶 接 棒		kg	0.4			
世 話 役		人	0.010			
溶 接 工		人	0.076			
普 通 作 業 員		人	0.021			
溶 接 機 損 料	250 A	日	0.076			
諸 雑 費		式	1			備考
計						

備考 諸雑費は溶接棒金額の30%以内を上限として計上する。

C-3-1-2 鋼材切断工 (A-5-46, E-53-2)

(1 m当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
酸 素		m ³	0.163			
ア セ チ レ ン		kg	0.028			
世 話 役		人	0.007			
溶 接 工		人	0.053			
普 通 作 業 員		人	0.020			
諸 雑 費		式	1			備考
計						

備考 諸雑費はアセチレン金額の30%以内を上限として計上する。

C-3-2 推進設備工 (A-5-57, D-56-5)

(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-15
特 殊 作 業 員		人				表-15
普 通 作 業 員		人				表-15
電 工		人				表-15
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジャブ型○t吊	日				備考
諸 雑 費		式	1	☆		端数処理
計						

備考 1. 方向転換のために推進設備を据換える場合は、推進設備工の50%を計上する。

2. φ2.0m, φ2.5, 矩形3.5m×2.0m, 4.0m×2.0m, 4.4m×2.4m立坑用推進機使用時は4.9t吊。
その他の機種使用時は、呼び径250～700で10～11t吊、呼び径800～1,000で15～16t吊。

表-15 推進設備工歩掛表 (A-5-53, 表-56-7)

(1 箇所当り)

種 目		世話役 (人)	特殊作業員 (人)		普通作業員 (人)	電工 (人)	トラッククレーン賃料 (日)
呼び径 (mm)							
半管	200, 250～600	2.0	200, 250-300	4.0	5.0	2.0	2.0
			350-500, 600	5.0			
標準管	200～700	2.5	200～700	6.25	5.0	3.0	2.5
	800～1,000	3.0	800～1,000	8.0	6.0	4.0	3.0

C-3-3 先導管据付撤去工 (A-5-57, D-56-7) (A-5-58, D-56-8) (1箇所当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世 話 役		人				
特 殊 作 業 員		人				
普 通 作 業 員		人				
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジャブ型 ○t吊	日				200～450:4.9t吊 500～1000:10～11t吊
諸 雑 費		式	1	☆		端数処理
計						

表-16 先導管一体回収撤去工歩掛表(標準立坑、1箇所当り)

種 目 呼び径(mm)	世話役 (人)	特 殊 作業員 (人)	普 通 作業員 (人)	トラッククレーン運転日数	
				(日)	規 格
200 ～ 450	0.8	1.6	1.6	0.8	4.9t吊
500 ～ 1,000	0.8	1.6	1.6	0.8	10～11t吊

表-17 先導管据付分割回収撤去工歩掛表 (A-5-53, 表-56-8, 9) (小型立坑、1箇所当り)

種 目 呼び径(mm)	世話役 (人)	特 殊 作業員 (人)	普 通 作業員 (人)	トラッククレーン運転日数	
				(日)	規 格
200 ～ 450	1.0	2.0	2.0	1.0	4.9t吊
500 ～ 1,000	1.0	2.0	2.0	1.0	10～11t吊

備考 小型立坑では、先導管を分割し撤去する。

C-3-4 スクリューコンベヤ類撤去工 (A-5-14, D-41-2) (1m当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世 話 役		人	1.0			
特 殊 作 業 員		人	3.0			
普 通 作 業 員		人	3.0			
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジャブ型 ○t吊	日	1.0			表-18
諸 雑 費		式	1	☆		端数処理
計						
1m当り撤去量						計/日当りスクリューコンベヤ類 撤去量 表-18

備考 スクリューコンベヤ類撤去延長は推進延長とする。

表-18 スクリューコンベヤ類撤去工歩掛表 (A-5-14, 表-41-5) (m/日)

名 称	半管	標準管		
呼 び 径 (mm)	200～600	200～450	500～700	800～1,000
日 当 り 撤 去 量	40	65	50	40
トラッククレーン規格	4.9t吊			10～11t吊

C-3-5 鏡切り工 (A-5-50, D-55-1)

(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-19 C-3-5-1
計						

表-19 鏡切り延長 (A-5-49, 表-55-3)

(1箇所当り)

種 目 呼び径 (mm)	ライナープレート (m)	鋼矢板 (m)	鋼製ケーシング (m)
200	2.0	2.0	2.0
250	2.5	2.0	2.4
300	3.0	2.0	2.6
350	3.0	3.0	2.9
400	3.5	3.0	3.2
450	3.5	3.5	3.5
500	4.0	4.0	3.8
600	4.5	4.5	4.2
700	5.0	6.0	4.8
800	5.0	7.0	5.0
900	5.5	8.0	5.2
1,000	5.5	9.0	5.4

備考 発進口、到達口とも切断延長は同延長とする。

C-3-5-1 鏡切り工 (A-5-50, E-55-1)

(1m当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
世 話 役		人				表-20
溶 接 工		人				表-20
普 通 作 業 員		人				表-20
諸 雑 費		式	1			表-20
計						

備考 諸雑費は、酸素及びアセチレン等の費用であり、労務費に表-20の率を乗じた金額を上限として計上する。

表-20 鏡切り工歩掛表 (切断延長 1m当り) (A-5-49, 表-55-8)

(人/m)

種 目	土留種類 ライナープレート (t=2.7~3.2mm)	鋼矢板Ⅱ型 t=10.5mm	鋼矢板Ⅲ型 t=13.0mm	小型立坑 (鋼製ケーシング)
世 話 役	0.006	0.007	0.008	0.019
溶 接 工	0.051	0.057	0.059	0.038
普 通 作 業 員	0.019	0.022		0.019
諸 雑 費	労務費の5%		労務費の10%	

B-4 発生土処分工

(1式当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
発 生 土 処 分 工		m ³				
仮 置 き 運 搬 工						C-4-1 or C-4-2
計						

- 備考 1. 仮置き運搬工とは、工事現場から仮置き場までの運搬であり、排出土の性状によりダンプトラックまたは強力吸引車を使用する。
2. 発生土処分工とは、仮置き場より処分地までの運搬であり、仮置き場よりの積込み、及び処分費は別途とする。
3. 排出土量は、注水等により膨張するので切削土量の1.3倍とする。

C-4-1 仮置き運搬工（ダンプトラック運転）

(1m当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
一 般 運 転 手		人				
燃 料 費	軽 油	ℓ				kw×燃料消費率×運転時間 運転時間：表-22, 23
ダンプトラック損料	積載重量○t 積	日	1			C-4-1-1
タ イ ヤ 損 耗 費		日	1			
計						1日当り
1m当り						計/推進日進量

- 備考 1. 標準としては2t、4t、6tダンプトラックの借上げ方式とする。
なお、これにより難しい場合は積上げ方式とすることができる。
2. 軽油、一般運転手数量は運転時間に応じて計上する。

表-21 ダンプトラックの車種と積載量（単位：m³）

車 種	2 t 車	4 t 車	6 t 車
砂・土砂	1.1	2.2	3.3
礫質土	1.0	2.0	3.0

表-22 ダンプトラックの車種と運転手及び軽油数量（1時間当り）

車 種	2 t 車	4 t 車	6 t 車
運転手（人）	0.16	0.16	0.16
軽 油（ℓ）	4.4	6.8	8.3

表-23 ダンプトラック借上げ基準

種 別 1日当り 掘削土量		2 t 車		4 t 車		6 t 車	
		回 数	運転時間	回 数	運転時間	回 数	運転時間
砂・粘性土・砂質土・ 礫質土・ 玉石混り土	1.1m ³ /日以下	1	2 h				
	1.1～2.2m ³ /日			1	2 h		
	2.2～4.4m ³ /日			2	4 h		
	4.4m ³ /日以上					2	4 h
玉石混り土・ 礫質土・ 砂質土・ 砂・粘性土	1.0m ³ /日以下	1	2 h				
	1.0～2.0m ³ /日			1	2 h		
	2.0～4.0m ³ /日			2	4 h		
	4.0m ³ /日以上					2	4 h

C-4-1-1 ダンプトラック機械器具損料

(1日当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
ダンプトラック	積載重量〇t積	日	1	a		
ダンプトラック		時間	H	b		
計						

備考 a : 供用1日当り損料

b : 運転1時間当り損料

H : ダンプトラック1日当り実働時間 (表-23)

C-4-2 仮置き運搬工(強力吸引車使用)

(1日当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
一般運転手		人	0.15			
燃料費	軽油	ℓ	7.2			
強力吸引車損料	2t車	時間	1			
タイヤ損耗費		式	1			
計						1時間当たり
1日当り						計×6.8時間

備考 1. 強力吸引車の運転日数は、(推進日数+スクリーコンベア類撤去日数)とし、1以上の整数とする。

2. 運転手歩掛は次による。

歩掛=1/T=1/6.8=0.15(人/h)

$$T: \text{運転日当り運転時間} = \frac{\text{年間標準運転時間 (610)}}{\text{年間標準運転日数 (90)}} = 6.8(\text{h/日})$$

表-24 1日当り排出土量表(ヒューム管)[参考]

立坑区分		呼び径 (mm)	排出土量(m ³)/日											
			A土質	B土質	D1土質	D2土質	E1土質	E2土質	E3土質	E4土質	F1土質	F2土質	F3土質	F4土質
半管仕様	φ2.0m	200	0.64	0.59	0.27	—	0.42	0.36	0.33	—	0.33	0.31	0.27	—
		250	0.79	0.74	0.31	0.17	0.52	0.46	0.39	0.35	0.40	0.38	0.34	0.26
		300	0.75	0.70	0.28	0.15	0.49	0.43	0.37	0.33	0.39	0.36	0.31	0.24
		350	1.16	1.08	0.40	0.22	0.77	0.68	0.57	0.51	0.60	0.55	0.48	0.36
	φ2.5m(1)	400	1.34	1.29	0.47	0.23	0.91	0.79	0.68	0.59	0.70	0.64	0.56	0.40
	φ2.5m(2)	450	1.64	1.53	0.55	0.26	1.05	0.95	0.81	0.69	0.85	0.77	0.66	0.47
		500	1.83	1.70	0.52	—	1.18	1.05	0.92	—	0.96	0.83	0.74	—
		600	2.33	1.95	0.68	—	1.47	1.29	1.04	—	1.11	0.98	0.73	—
標準管仕様	3.5m×2.0m	200	0.78	0.70	0.30	0.16	0.48	0.44	0.36	0.33	0.40	0.38	0.33	0.23
	4.0m×2.0m	250	0.94	0.85	0.35	0.18	0.57	0.53	0.46	0.39	0.48	0.46	0.38	0.29
	3.5m×2.0m	300	1.13	1.01	0.40	0.21	0.70	0.64	0.56	0.48	0.59	0.55	0.47	0.35
		350	1.30	1.16	0.46	0.23	0.82	0.74	0.68	0.57	0.68	0.62	0.55	0.40
		400	1.46	1.29	0.49	0.26	0.94	0.85	0.79	0.68	0.75	0.70	0.64	0.47
	4.4m×2.4m	250	0.99	0.90	0.36	0.20	0.61	0.56	0.48	0.40	0.52	0.48	0.39	0.30
		300	1.18	1.07	0.43	0.22	0.74	0.68	0.59	0.51	0.62	0.56	0.48	0.36
	4.8m×2.4m	250	1.25	1.00	0.77	0.35	0.78	0.72	0.65	0.56	0.64	0.61	0.51	0.44
		300	1.52	1.26	0.95	0.44	0.95	0.88	0.82	0.73	0.79	0.75	0.62	0.56
	5.6m×2.8m	350	1.68	1.57	1.14	0.55	1.12	1.08	1.03	0.88	0.98	0.94	0.79	0.69
		400	2.03	1.87	1.34	0.65	1.31	1.22	1.13	1.01	1.20	1.11	0.92	0.81
		450	2.41	2.08	1.50	0.77	1.46	1.35	1.24	1.09	1.31	1.24	1.05	0.87
		500	2.61	2.28	1.61	—	1.53	1.39	1.26	—	1.31	1.22	1.13	—
		600	3.30	2.81	—	—	1.90	1.72	1.59	—	1.59	1.53	1.40	—
		700	4.23	3.58	—	—	2.35	2.11	1.95	—	1.95	1.87	1.70	—
	6.4m×2.8m	800	4.72	4.04	—	—	2.51	2.22	2.03	—	2.22	1.92	1.73	—
	6.4m×3.2m	900	5.72	4.99	—	—	2.93	2.68	2.43	—	2.56	2.31	2.07	—
		1,000	6.51	5.63	—	—	3.41	3.11	2.81	—	2.96	2.67	2.22	—

B－5 止水滑材

(管継手 1 箇所当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
止 水 滑 材		kg				表－2 5
計						

表－2 5 ヒューム管用止水滑材使用量 (管継手 1 箇所当り)

呼び径 (mm)	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1,000
使用量 (kg)	0.040	0.050	0.060	0.070	0.085	0.090	0.095	0.110	0.125	0.140	0.160	0.180

エンビ・ホリゾン推進協会

事務局 〒104-0032

東京都中央区八丁堀 1-9-8

八重洲通ハビル三和機材株式会社内

TEL 03-6891-3458 FAX 03-6891-3462

<http://www.envi-horizon.gr.jp>

e-mail info@envi-horizon.gr.jp