

第1版

高耐荷力方式

オーガ方式－工程式
(ホリゾンガーエ法)

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、プレストー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 オーガ方式一程式：**エンビライナー工法**
 泥土圧方式一程式：**エンビライナー工法**

高耐荷力方式 オーガ方式一程式：**ホリゾンガー工法**
 泥土圧方式一程式：**プレストーン工法**

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ましたら幸いと存じます。

目 次

第一部 高耐荷力方式・オーガ方式一工程式（ホリゾンガー工法）

【技術編】

第1章 推進工法概論

1.1 小口径推進工法の分類	1
1.2 主な工法の概要	1

第2章 ホリゾンガー工法の概要

2.1 概要	3
2.2 特長	3
2.3 施工方法	5
2.4 施工能力	8

第3章 適用管種

3.1 種類	9
--------	---

第4章 基本設計

4.1 鉛直方向の設計	17
4.2 推進力	19

第5章 機械

5.1 機械構造概要	20
5.2 機械仕様	28

第6章 設備

6.1 付帯設備	35
6.2 クレーン設備	35
6.3 注入設備	37

第7章 立坑・配置

7.1 発進立坑および到達立坑	38
7.2 配置図	60
7.3 坑口止水器	63

第8章 ホリゾンガーエ法施工マニュアル

8.1 主な作業内容	64
------------	----

【積算編】

立坑区分と該当機種	70
1. 積算基準	71
2. 推進工配置人員	71
3. 土質区分	72
4. 日進量	73
5. 工程	74
6. 推進工歩掛り	75

第一部

高耐荷力方式・オーガ方式－工程式 (ホリゾンガー工法)

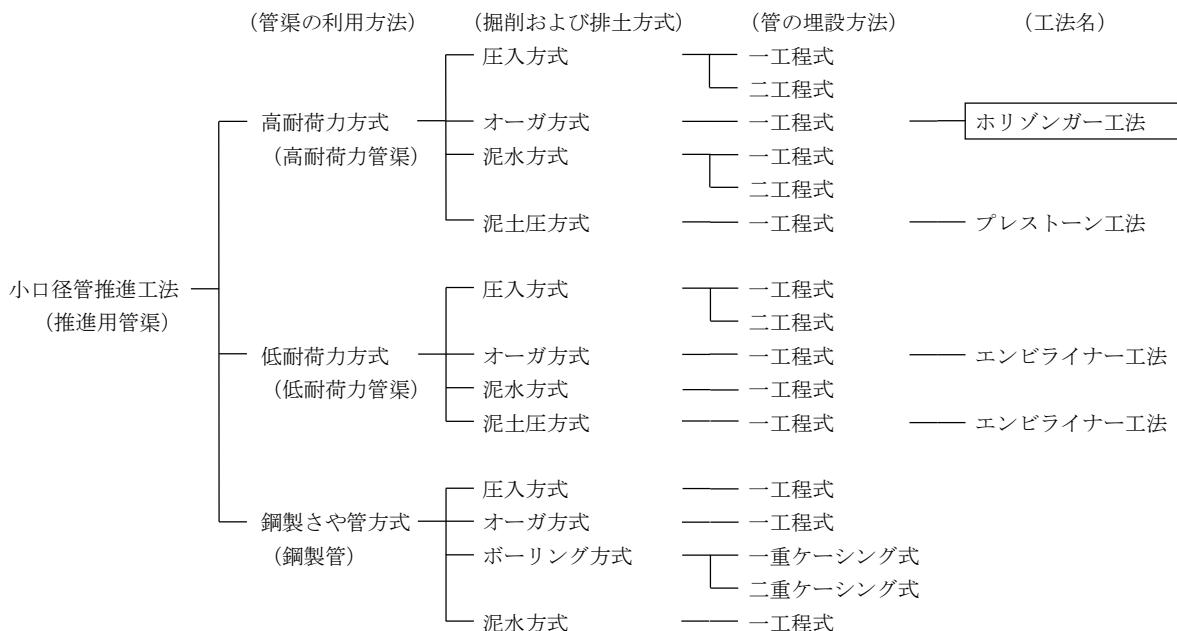
【 技 術 編 】

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



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) オーガ方式一程式

オーガ方式一程式は、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。オーガヘッド先端より注水し、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) 泥土圧方式一程式

泥土圧方式一程式は、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、オーガヘッド先端より注水し、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、滯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、ピッ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 ホリゾンガーエンジニアリングの概要

2.1 概要

ホリゾンガーエンジニアリングは、高耐荷力方式・オーガ方式一工程式に分類される工法である。各種掘削ヘッドにより軟弱地盤から軟岩層まで施工可能である。管種別では、ヒューム管、鋼管、ダクタイル管、FRPM管、陶管など各種の管種についての実績があり、下水道以外にも水道管、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に用いられている。施工実績は昭和52年の開発以来、累計で2,100kmを達成している。

2.2 特長

(1) 幅広い適用土質

- 1) オーガ方式のため、粘性土、砂質土等の他、硬質土、礫質土まで施工可能。
- 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を選択し施工にあたることができる。
- 3) カッタヘッドの回転速度は無段变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。

(2) 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。

(3) 無公害

- 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。

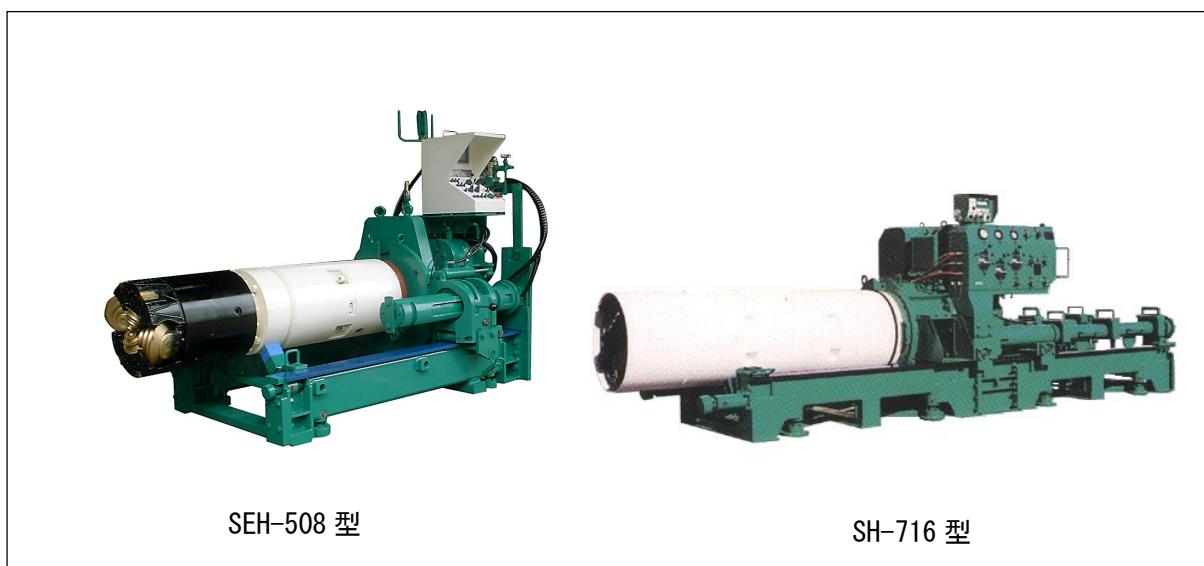


図2-1 ホリゾンガーエンジニアリング エンビ・ホリゾン推進機（主なもの）

(4) 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。
- 3) 先導管のターゲットで受光したレーザポイント（推進位置）は、操作盤のモニタにリアルタイムに表示されるため精度の高い推進が可能。（通常は目視による計測となる）

2.3 施工方法

(1) 標準作業順序

- 1) 土留材搬入
- 2) 堀削・山留
- 3) 基礎工
- 4) 支圧壁工
- 5) トラッククレーン配置
- 6) 機械材料搬入工
- 7) 測量
- 8) 機械組立・据付工
- 9) 先導管据付工
- 10) 坑口取付工（発進坑側）
- 11) 鏡切工（発進坑側）
- 12) 先導管推進工
- 13) 管セット工
- 14) 管推進工、注入工
- 15) (13)～(14)繰り返し
- 16) 坑口取付工（到達坑側）
- 17) 鏡切工（到達坑側）
- 18) 先導管撤去工
- 19) 回収工（スクリュー・キャッシング）
- 20) 機械解体撤去工
- 21) 機械搬出工
- 22) トラッククレーン撤収
- 23) 人孔設置工
- 24) 埋め戻し
- 25) 土留材撤去・搬出

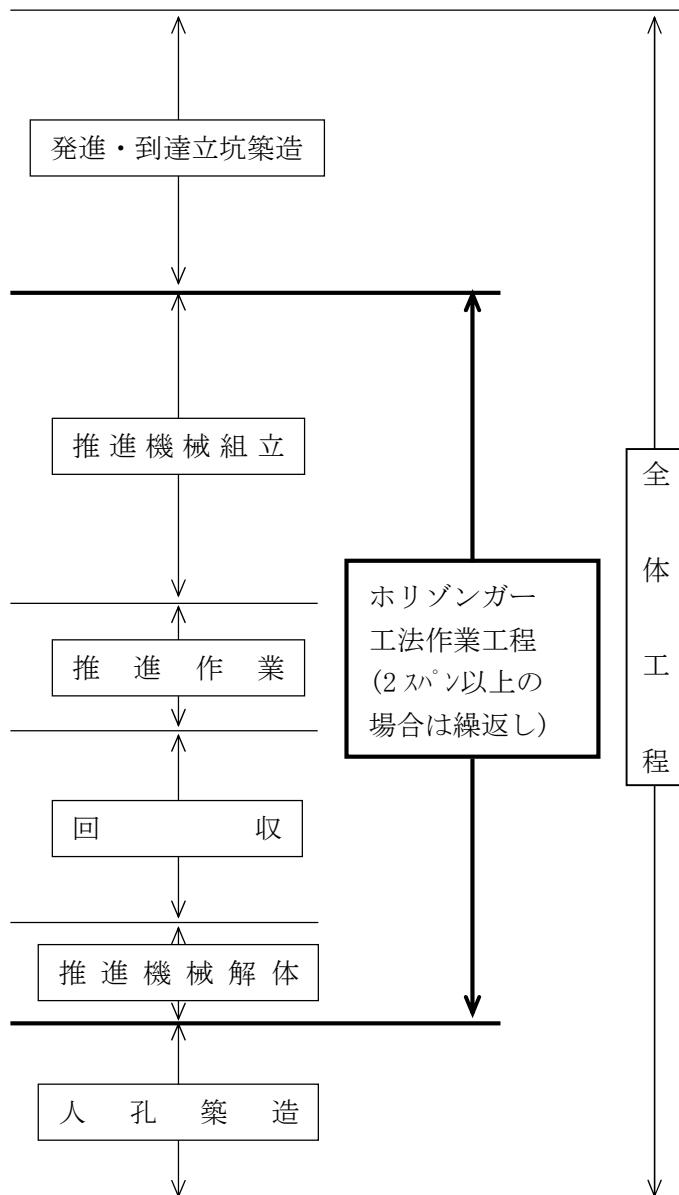
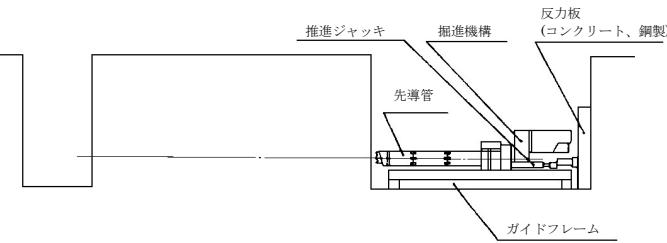


図 2-2 標準作業順序

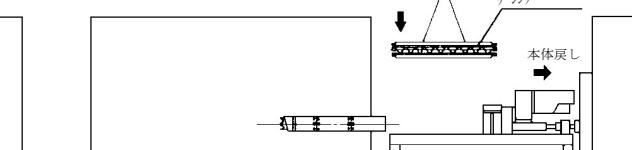
- (注)
1. 7)は、通常元請けにおいて責任をもってチェックする。
 2. 18)、19)は、到達坑の形状・推進延長により順序が変わる場合がある。
 3. この内、機械組立・解体を除いた8)～21)の工程を次頁に示す。

(2) 施工手順

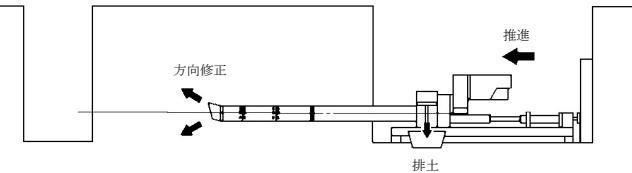
- 1) 本体を発進坑内に据付け、先導管をセットした後、先導管を推進する。



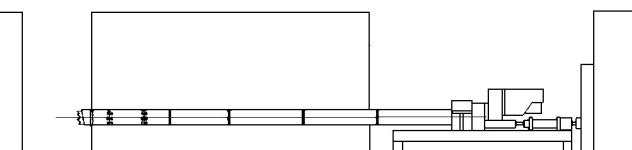
- 2) 先導管を推進した後、地上でケーシング・スクリューをセットした埋設管を立坑内に下ろし接続する。



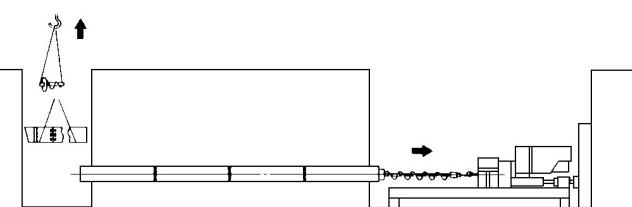
- 3) 計測機器により先導管の位置を検測し、方向修正を行いながら埋設管を順次推進していく。



- 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。スクリュー、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。

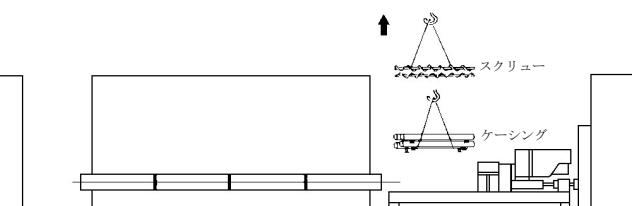


図 2-3 標準作業手順

(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。

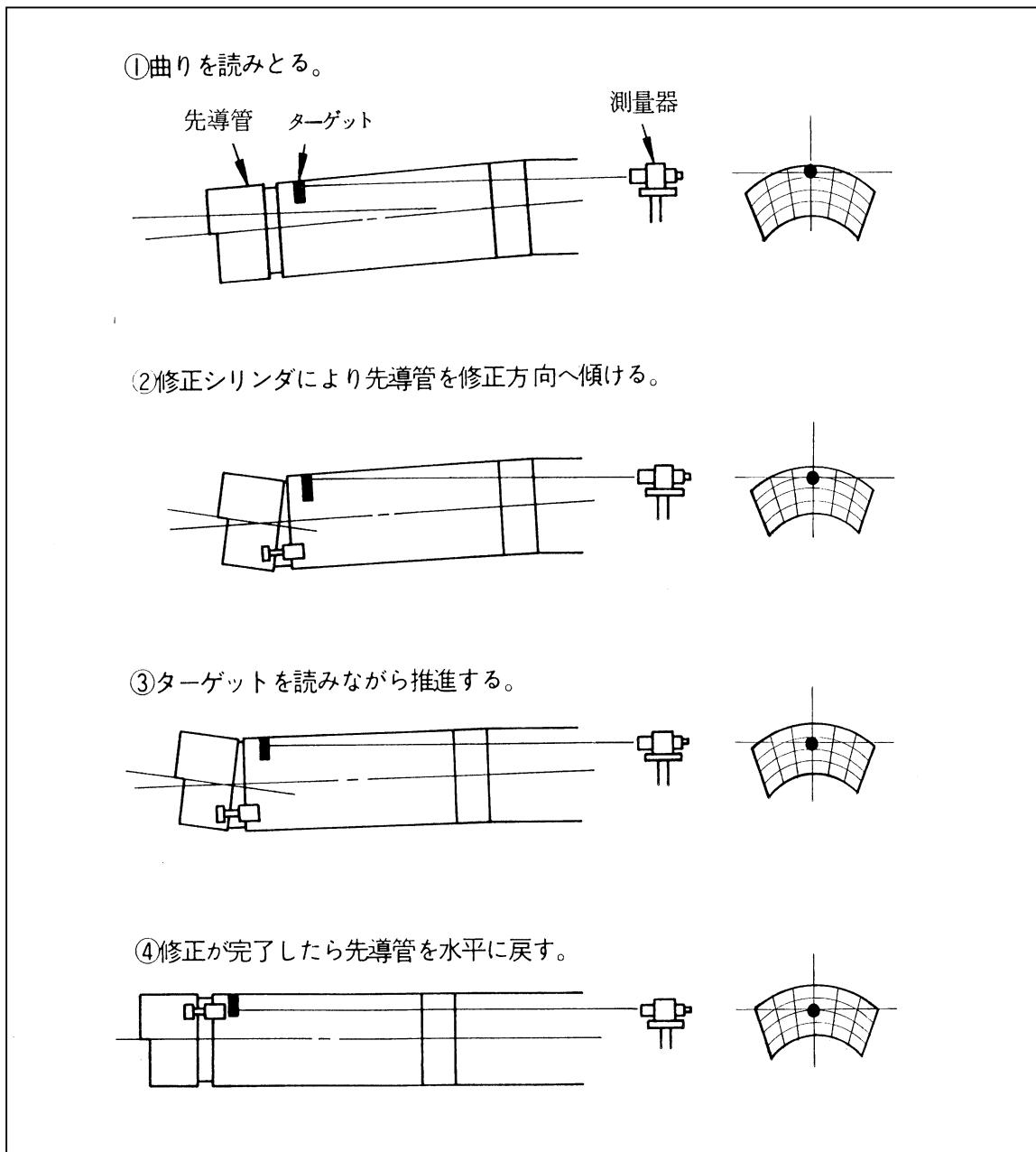


図 2-4 方向修正

2.4 施工能力

(1) 適用土質区分

ホリゾンガー工法は、オーガ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、標準推進延長はP.71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

区分	土 質											
A	普通土	$0 < N\text{ 値} \leq 20$										
B	硬質土	$20 < N\text{ 値} \leq 50$ 固結粘土 $N\text{ 値} < 40$										
D 1	軟岩	一軸圧縮強度 $qu \leq 20N/mm^2$ 土丹等固結粘土 $N\text{ 値} \geq 40$ ($qu \leq 200kgf/cm^2$)										
D 2	硬岩	一軸圧縮強度 $20N/mm^2 < qu \leq 70N/mm^2$ ($200kgf/cm^2 < qu \leq 700kgf/cm^2$)										
E 1	礫混り土	最大礫径:呼び径の 1/5 以下 礫混入率:30%以下 最大礫の混入率 5%以下										
E 2	礫混り土	最大礫径:表参照 級混入率:30%以下 最大礫の混入率 5%以下										
	呼び径 mm	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
	最大礫径 mm	70	80	135	150	165	175	185	200	200	220	250
E 3	礫・玉石混じり土	最大礫径:呼び径の 1/2 以下 礫混入率 30%以下 最大礫の混入率 5%以下										

- (注) 1. $N\text{ 値} 0$ の自沈層や $N\text{ 値}$ 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. 滞水層で透水係数 $K > 10^{-4} \text{ cm/sec}$ 、被水圧 $p > 20 \text{ kPa}$ (0.2 kgf/cm^2) の場合は、プレストーン工法（泥土圧方式）をご検討下さい。
 3. 磕率 30%以上の場合、排土を考慮しプレストーン工法をご検討下さい。
 4. D 1, D 2、E 1～E 3 土質に使用しますディスクカッタヘッド 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。

※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 $\phi 66\text{mm}$ 、 $\phi 86\text{mm}$ 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

ホリゾンガー工法は、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様々な目的に応じ、様々な推進管に対応している。以下に主な推進管について示す。

(1) E形小口径推進管 (JSWAS A-6)

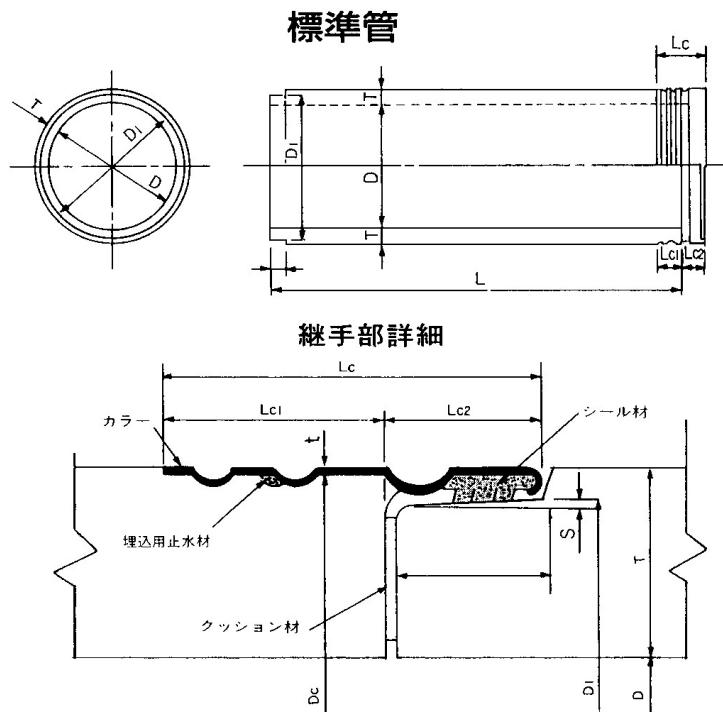


図3-1 E形小口径推進管 (JSWAS A-6)

(単位: mm)

呼び径 D	内径 D_1	πD_1	厚さ T	有効長 L	l_1	S	L_c	L_{c1}	L_{c2}	t	D_c	$\pi (D_c + 2t)$	参考質量 (kg)
200	200	310	936	59	2000	51	120	70	50	1.5	313	993	236
250	250	340	1068	55							355	1125	260
300	300	394	1238	57							409	1294	315
350	350	450	1414	60	2430	1.5	70	50	2.0	1.5	465	1470	462
400	400	506	1590	63							521	1646	548
450	450	564	1772	67							579	1828	651
500	500	620	1948	70		81	170	90	80	2.5	635	2004	749
600	600	736	2312	80							754	2381	1030
700	700	856	2689	90							874	2758	1340

(注) 呼び径 200~300 の管の有効長は 1000mm とすることができる。

(2) E形推進管 (JSWAS A-2)

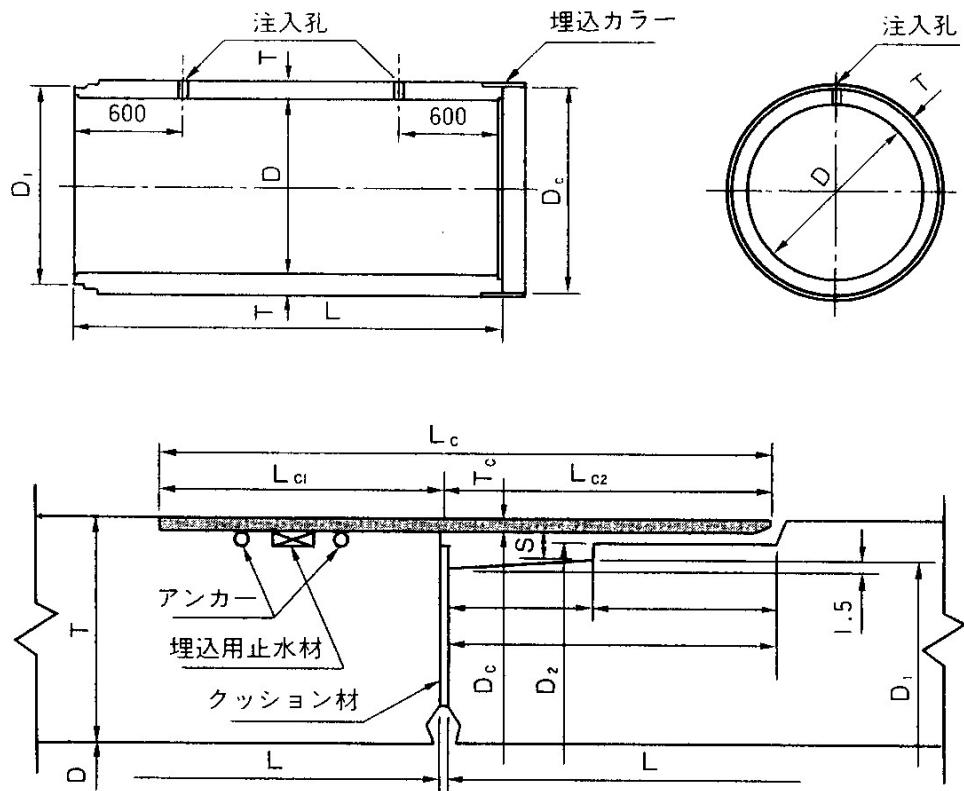


図3-2 E形推進管 (JSWAS A-2)

(単位: mm)

呼び径 呼び径 D	内径 D ₁			厚さ T	有効長 L	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i>	S	L _{c1}	L _{c2}	L _c	T _c	D _c	参考質量 (kg)
800	800	933	942	80	2430	60	72	132	9	120	130	250	4.5	951	1330
														1071	1670
1000	1000	1173	1173	100										1191	2060

(3) 小口径推進工法用強化プラスチック複合管（クリモトポリコンFRP管）

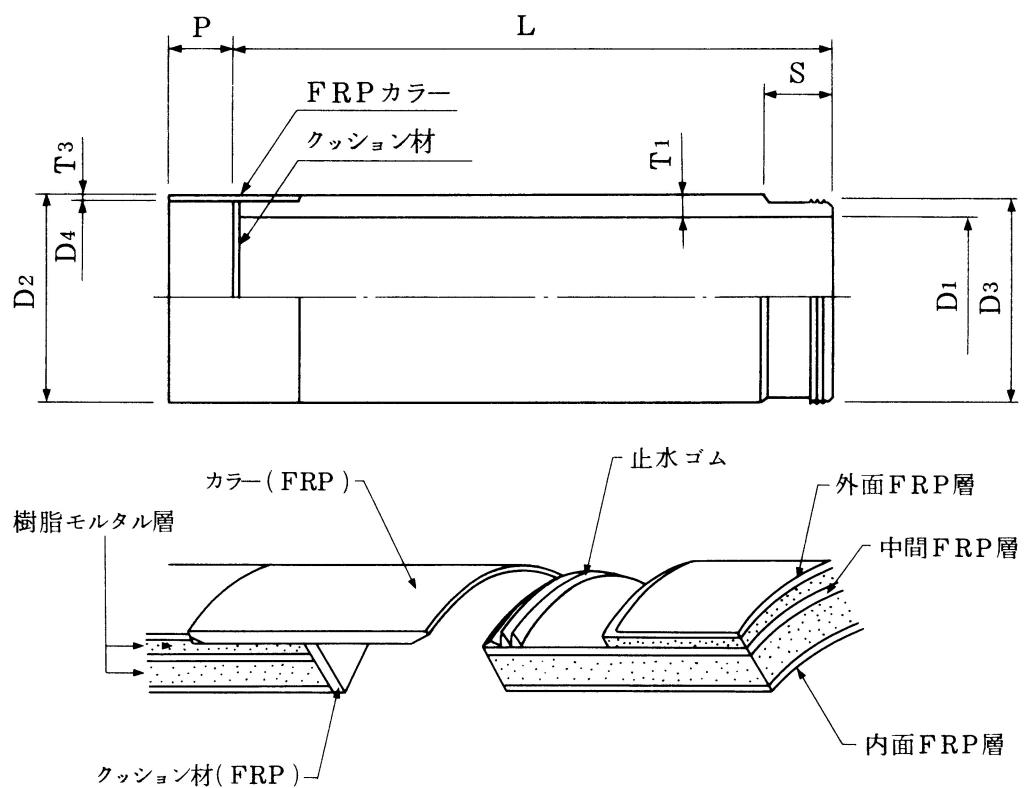


図3-3 強化プラスチック複合管

(単位: mm)

呼び径	管厚 T1	内径 D ₁	外径 D ₂	有効長 L	受口部			挿口部 長さ S	ゴム輪 外径 D ₃	参考質量 (kg/本) (標準管)	許容耐荷力 Fa(kN)
					内径 D ₄	厚さ T ₃	長さ P				
150	27.5 ⁺³ ₀	150 ±2.0	205	2005 ⁺¹⁰ ₋₅ (1905)	193 ±1.0	6.0	75 ±5	85	191.5	61	390
200	27.5 ⁺³ ₀	200 ±2.0	255		243 ±1.0	6.0			241.5	78	510
250	30.0 ⁺³ ₀	250 ±2.0	310		296 ±1.0	7.0			294.5	105	690
300	30.0 ⁺³ ₀	300 ±2.0	360		346 ±1.0	7.0			344.5	123	820
350	32.0 ⁺³ ₀	350 ±2.0	414		399 ±1.0	7.5			397.5	152	1030
400	35.0 ⁺³ ₀	400 ±2.0	470	2435 ⁺¹⁰ ₋₅ (2335)	454 ±1.0	8.0	85 ±5	95	452.5	231	1320
450	38.0 ⁺³ ₀	450 ±2.0	526		508 ±1.0	9.0			506.5	281	1610
500	42.0 ⁺³ ₀	500 ±3.0	584		564 ±1.0	10.0			562.5	346	2010
600	45.0 ⁺⁵ ₀	600 ±3.0	690		670 ±1.5	10.0		125 ±10	668.5	438	2400
700	48.0 ⁺⁵ ₀	700 ±3.0	796		775 ±1.5	10.5			773.5	543	3040
800	51.0 ⁺⁵ ₀	800 ±3.0	902		881 ±1.5	10.5			879.5	656	3810

(4) 下水道推進工法用陶管 (JSWAS R-3)

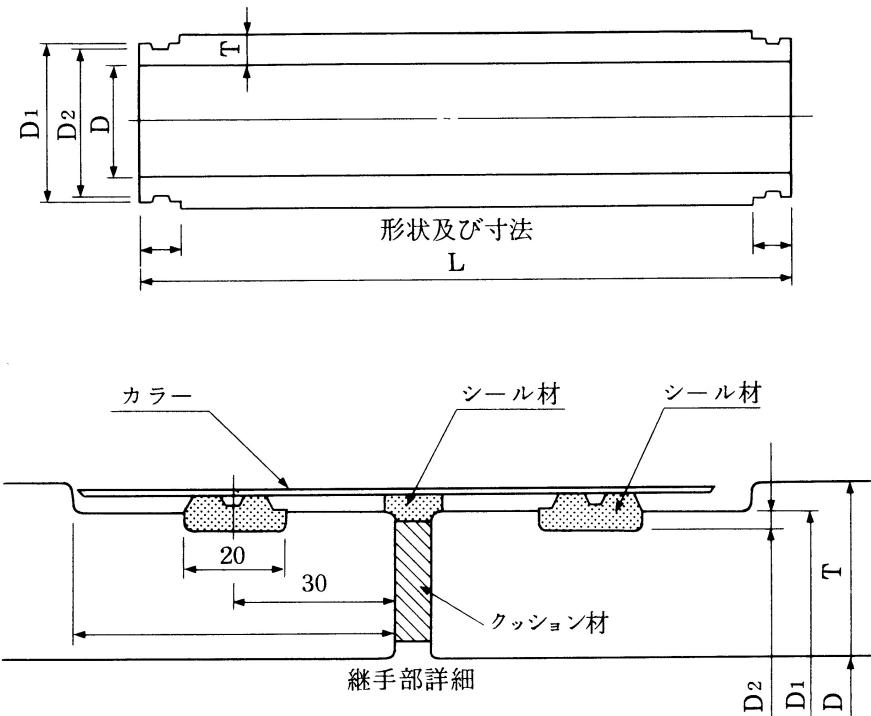


図 3-4 下水道推進工法用陶管

(単位 : mm)

呼び径	内 径 D	厚 さ T	接合部の外 径 D_1	接合部の 長 さ l	シール材用 溝の深 さ a	溝の外周長 πD_2	有効長 L	反り
200	200 ± 4	31^{+3}_0	254 ± 1	60 ± 2	3	779 ± 3	2000 ± 5	8 以下
250	250 ± 5	33^{+3}_0	306 ± 1			942 ± 3		
300	300 ± 6	36^{+3}_0	360 ± 1			1112 ± 3		
350	350 ± 7	40^{+3}_0	416 ± 1		4	1288 ± 3		
400	400 ± 8	44^{+3}_0	471 ± 1			1455 ± 3		
450	450 ± 8	48^{+3}_0	529 ± 1			1637 ± 3		

呼び径	溝部外径 D_2 (mm)	管の有効断 面 積 A_e (m^2)	管の自重 W (kN/m)	許容耐荷力 F_a (kN)
				$\sigma_c = 90 N/mm^2$
200	248	0.0168	0.570	395
250	300	0.0215	0.741	505
300	354	0.0277	0.955	651
350	410	0.0358	1.226	841
400	463	0.0427	1.530	1003
450	521	0.0541	1.866	1271

- (注) 1. 許容差の示されていない寸法は標準値である。
2. πD_2 は、シール材用溝の底部の周長を示す。ただし、 $D_2 = D_1 - 2a$ である。
3. 有効長(L)は呼び径 200~350 については 1000mm および 1500mm、呼び径 400 および 450 については 1215mm および 1500mm とすることができる。
4. 有効長の異なる管の反りは $4L/1000$ 以下とする。

(5) 下水道推進工法用レジンコンクリート管 (JSWAS K-12)

推進管の形状

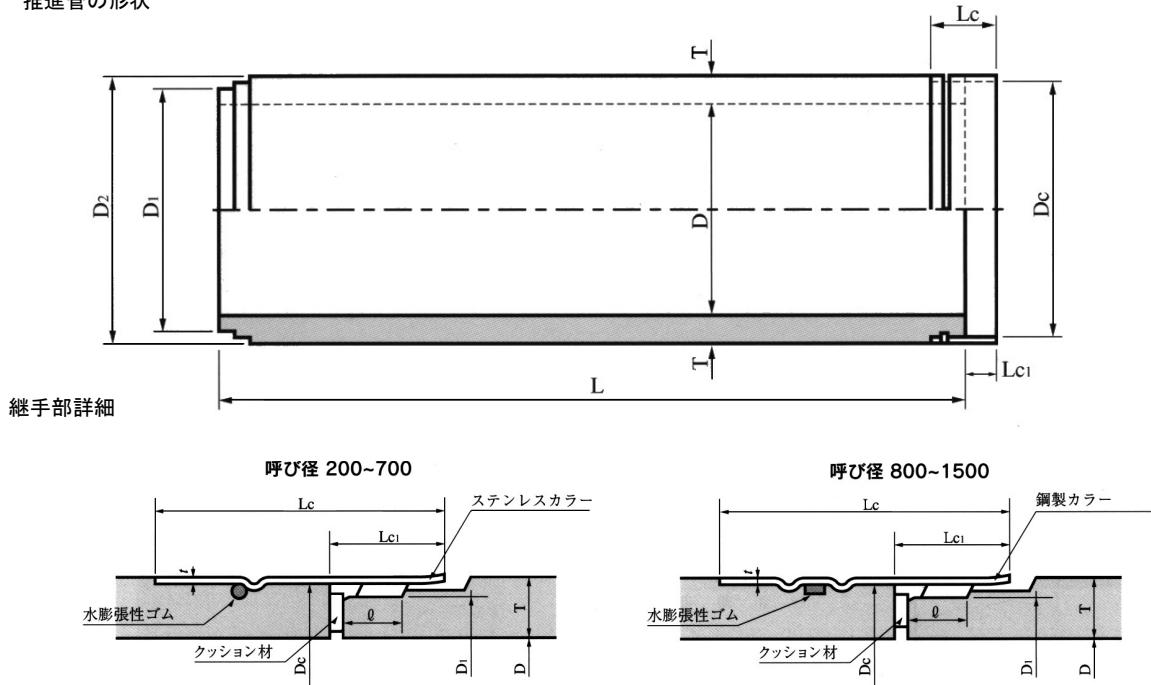


図3-5 下水道推進工法用レジンコンクリート管 (RS形)

(単位: mm)

呼び径	内 径 D	D ₁	外 径 D ₂	厚 さ T	有効長 L	I	カ ラ 一				参考質量 (kg)
							L _c	L _{c1}	t	D _c	
200	200±3	245	260	30	2000±5	30	130 (170)	60 (100)	2.0	255	95
250	250±3	295	310							305	115
300	300±4	345	360							355	136
350	350±4	396	414							409	176
400	400±4	451	470							464	266
450	450±4	507	526				2430±5	40 (200)	2.5	520	324
500	500±4	565	584							578	397
600	600±4	672	692							686	525
700	700±4	780	800							794	663

呼び径	許容耐荷力(kN)
200	372
250	457
300	542
350	625
400	815
450	1030
500	1312
600	1742
700	2260

(注) ()は耐震性能を考慮したRS-L形である。

(6) 各種推進管の諸元

表 3-1 各種推進管の諸元

呼び径	外 径 (mm)						有 効 長 (mm)					
	鉄筋コンクリート管	水道用推進鋼管		ダクトイル 鉄管 (1種管)	陶 管	強化プラス チック複合 管	鉄筋コンクリート管	水道用推進鋼管		ダクトイル 鉄管 (1種管)	陶 管	強化プラス チック複合 管
		I型	II型					I型	II型			
200	310						1000 2000				1000 2000	2005
250	360			334	316	310	1000 2000			4000 5000	1000 2000	2005
300	414			386	372	360	1000 2000			4000 6000	1000 2000	2005
350	470	406.4	457.2	450	430	414	1200 2430	4000 6000	4000 6000	4000 6000	1000 2000	2005
400	526	457.2	508.0	502	488	470	1200 2430	4000 6000	4000 6000	4000 6000	1000 2000	2435
450	584	508.0	558.8	555	546	526	1200 2430	4000 6000	4000 6000	4000 6000	1000 2000	2435
500	640	558.8	609.6	608		584	1200 2430	4000 6000	4000 6000	4000 6000		2435
600	760	609.6	729.6	713		690	1200 2430	4000 6000	4000 6000	4000 6000		2435
700	880	761.2	831.2	831		796	1200 2430	4000 6000	4000 6000	4000 6000		2435
800	960						1200 2430			4000 6000		
900	1080						1200 2430					
1000	1200						1200 2430					

呼び径	有効管厚 (mm)						参考質量 (kg/本)					
	鉄筋コンクリート管	水道用推進鋼管		ダクトイル 鉄管 (1種管)	陶 管	強化プラス チック複合 管	鉄筋コンクリート管 (標準管)	水道用推進鋼管		ダクトイル 鉄管 (1種管)	陶 管	強化プラス チック複合 管 (標準管)
		I型	II型					I型	II型			
200	59				31	27.5	236				50	78
250	55			7.5	33	30.0	260			505 629	65	105
300	57			7.5	36	30.0	315			619 924	84	123
350	60	6.0	6.0	7.5	40	32.0	463	543 832	870 1336	800 1195	107	152
400	63	6.0	6.0	8.0	44	35.0	551	617 944	980 1505	946 1410	134	231
450	67	6.0	6.0	9.0	48	38.0	654	689 1058	1090 1674	1091 1630	163	281
500	70	6.0	6.0	9.5		42.0	752	763 1170	1200 1842	1247 1861		346
600	80	6.0	6.0	11.0		45.0	1027	880 1370	1599 2456	1590 2386		438
700	90	6.0	6.0	12.0		48.0	1340	1032 1590	1843 2830	2172 3230		543
800	80					51.0	1330					656
900	90						1670					
1000	100						2060					

呼び径	外圧強さ (kN/m)					許容耐荷力 (kN)								
	鉄筋コンクリート管		水道用推進鋼管		ダクタイル 鉄管 (1種管)	陶管	強化プラスチック複合管(破壊荷重)	鉄筋コンクリート管		水道用推進鋼管		ダクタイル 鉄管 (1種管)	陶管	強化プラスチック複合管
	1種	2種	I型	II型				1種	2種	I型	II型			
200	31.4	62.8					154	480	646					510
250	32.4	64.8				39.2	149	521	702			1470	505	690
300	34.4	68.7				41.2	126	642	864			1770	651	820
350	37.3	74.6				43.2	124	789	1063	1555	1750	1770	841	1030
400	39.3	78.5				45.1	130	950	1278	1711	1948	2160	1003	1320
450	42.2	84.4				47.1	137	1146	1542	1948	2144	2450	1271	1610
500	44.2	88.3					150	1334	1796	2144	2342	2840		2010
600	46.1	92.2					145	1780	2396	2536	2807	3730		2400
700	48.1	96.2					142	2391	3219	2930	3201			3040
800	35.4	70.7					141	2296	3091					3810
900	38.3	76.5						2986	4020					
1000	41.2	82.4						3767	5070					

材料圧縮強度 (N/mm ²)						
鉄筋コンクリート管		水道用推進鋼管		ダクタイル 鉄管 (1種管)		
1種	2種	I型	II型	陶管	強化プラスチック複合管	
50	70	200	200	840	90	88.3

- (注) 1. 下水道用推進鋼管は水道用推進鋼管に準じる。
 2. ダクタイル鉄管は、表に示す他に2種～5種の種類がある。

(7) 先導体と各種推進管の組合せ判定表

表3-2 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	●
	366			- 6	○			-10.4	○			20	●
300*	435	300	414	-21	○	400	406.4	-28.6	△	350	450	15	●
	420			- 6	○			-13.6	○			30	×
350*	485	350	470	-15	○	450	457.2	-27.8	△	350	450	35	×
	476			- 6	○			-18.8	○			-26	△
400*	535	400	526	- 9	○	500	508.0	-27.0	△	400	502	-33	×
	532			- 6	○	550	558.8	26.8	×	450	555	23	×
450	590	450	584	- 6	○	600	609.6	19.6	●	500	608	18	●
500	646	500	640	- 6	○	650	660.4	14.4	●	500	608	-38	×
600	766	600	760	- 6	○	700	711.2	-54.8	×	600	713	-23	×
						750	762.0	- 4.0	○	700	831	65	×
						800	812.8	46.8	×			-55	×
700	886	700	880	-6	○	850	863.6	-22.4	○				
						900	914.4	28.4	×				
800	966	800	960	- 6	○	1000	1016.0	50.0	×				
900	1086	900	1080	- 6	○	1100	1117.6	31.6	×				
1000	1206	1000	1200	- 6	○	1200	1219.2	13.2	●				

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

1. 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 : -31以上、+21mm 以上を目安とした。

2. 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、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

ここに、

B_c : 管外径 (m)

C_e : テルツァギーの土荷重の係数

K : テルツァギーの側方土圧係数 (テルツァギーは実験研究の結果から、沈下する幅の中央上部で $K=1$ としている)

ϕ : 土の内部摩擦角 (度)

μ : 土の内部摩擦係数 ($= \tan \phi$)

H : 土被り (m)

w : 土による鉛直等分布荷重 (kN/m^2)

γ : 土の単位体積重量 (kN/m^3)

C : 土の粘着力 (kN/m^2)

B_e : 土のゆるみ幅 (m)

B_t : トンネル直径 (m)

2) 活荷重

ここに、設計自動車荷重として 250kN { 25tf } (「道路橋示方書・同解説」に定められた後輪荷重) を用い、式(3)により求める。ただし、輪荷重は下図のように地中に分布するものとする。

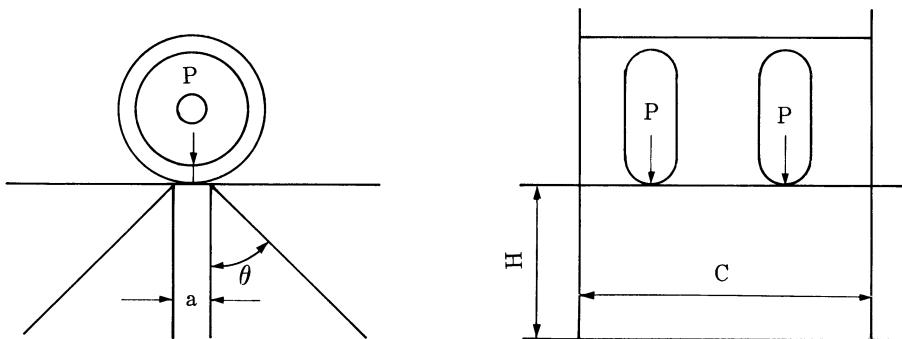


図 4-2 後輪荷重の分布

$$p = \frac{2P(1+i)\beta}{C(a+2H \cdot \tan \theta)} \quad \dots \dots \dots \quad (3)$$

ここに、

p : 活荷重 (kN/m^2)

H : 土被り (m)

P : 後輪荷重 ($= 100\text{kN}$)

a : タイヤの接地長さ ($= 0.2\text{m}$)

C : 車体占有幅 ($= 2.75\text{m}$)

θ : 荷重の分布角 (一般に 45 度)

i : 衝撃係数

β : 低減係数 ($= 0.9$)

表 4-1 衝撃係数

H (m)	$H \leq 1.5$	$1.5 < H < 6.5$	$6.5 \leq H$
i	0.5	$0.65 - 0.1H$	0

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)

F_0 : 先端抵抗力 (kN)

α : 先端抵抗力係数 (kN/m^2)

B_c : 管外径 (m)

f_0 : 周面抵抗力係数 (kN/m^2)

S : 管外周長 (m)

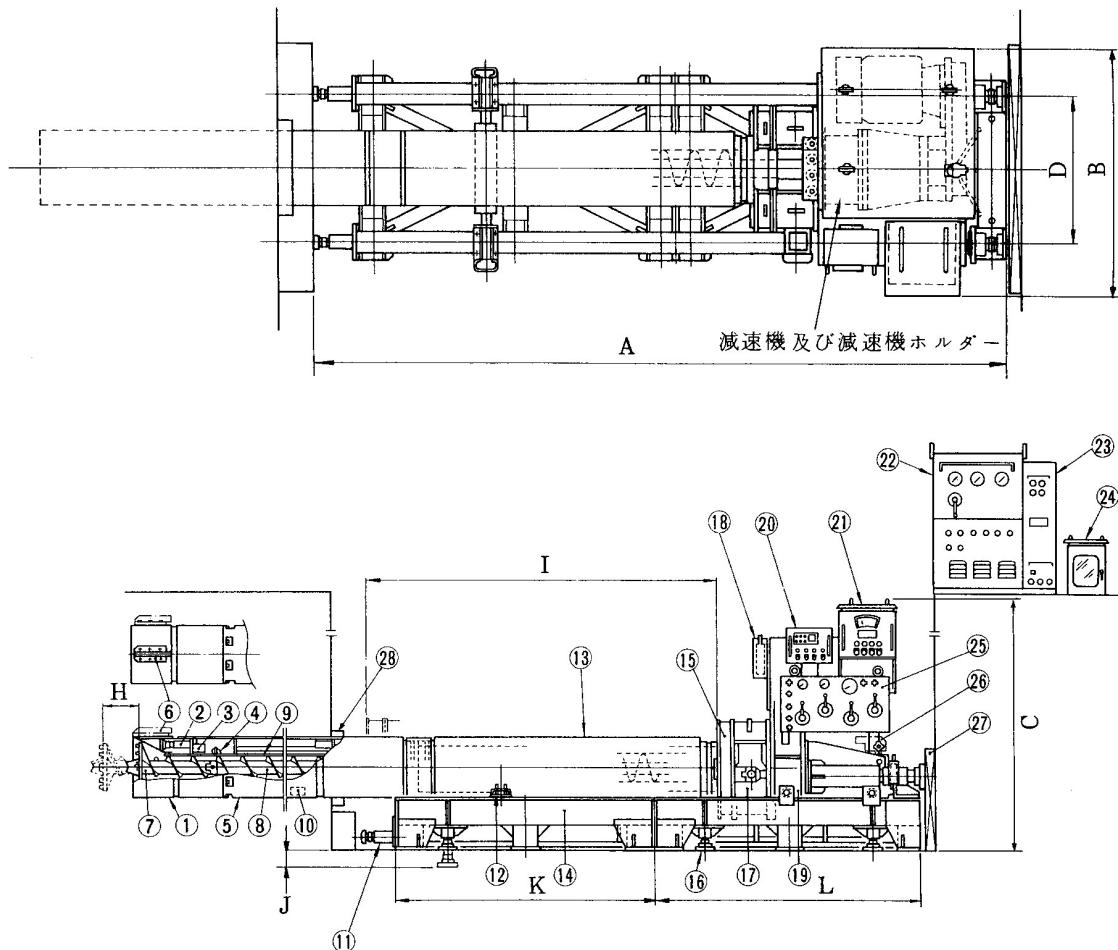
L : 推進長 (m)

表 4-2 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

第5章 機械

5.1 機械構造概要



- | | | | | |
|------------|-----------|----------|---------|--------|
| ①先導管刃口 | ⑦オーガーヘッド | ⑬埋設管 | ⑯推進装置本体 | ㉓操作盤 |
| ②修正シリンダ | ⑧スクリュー | ⑭ガイドフレーム | ㉔セオドライト | |
| ③ターゲット | ⑨ケーシング | ⑮管受口 | ㉕表示盤 | ㉖反力板 |
| ④照明ランプ | ⑩傾斜計 | ⑯レベルジャッキ | ㉗油圧ユニット | ㉘坑口止水器 |
| ⑤バックアップパイプ | ⑪フロントジャッキ | ⑰排土口 | ㉙電気制御盤 | |
| ⑥スタビライザ | ⑫管受台 | ⑱検出シリンダ | ㉚記録装置 | |

図5-1 エンビ・ホリゾン機詳細

(単位 : mm)

立坑区分	A Min	B	C	D	H St	I	J st	K	L
円形 $\phi 2.0\text{m}$	1,800	1,015	1,320	770	120	1,320	100	—	—
円形 $\phi 2.5\text{m}$	1,822	1,058	1,510	770	120	1,320	100	—	—
矩形 $3.5\text{m} \times 2.0\text{m}$	3,218	1,058	1,510	770	120	2,470	100	1,230	1,777
矩形 $4.0\text{m} \times 2.0\text{m}$	3,500	868	1,473	610	130	2,460	85	1,000	2,120
矩形 $4.4\text{m} \times 2.4\text{m}$	3,740	1,110	1,425	840	150	2,550	85	1,000	2,650
矩形 $4.8\text{m} \times 2.4\text{m}$	4,150	1,200	1,600	850	200	2,450	100	1,850	2,280
矩形 $5.6\text{m} \times 2.8\text{m}$	4,490	1,340	1,550	940	200	2,990	100	2,045	2,155
矩形 $6.4\text{m} \times 3.2\text{m}$	5,250	1,880	2,020	1,510	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。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、狂いのないように正確・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・スクリュ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

スクリュ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。

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推進力を低減させることができる。

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 $\phi 2.0\text{m}$	←			→								
	円形 $\phi 2.5\text{m}(1)$				↔								
	円形 $\phi 2.5\text{m}(2)$				↔	←	→						
標準管仕様	矩形 $3.5\text{m} \times 2.0\text{m}$	←	→										
	矩形 $4.0\text{m} \times 2.0\text{m}$	↔											
	矩形 $4.4\text{m} \times 2.4\text{m}$	↔	→										
	矩形 $4.8\text{m} \times 2.4\text{m}$	↔	→										
	矩形 $5.6\text{m} \times 2.8\text{m}$			↔	→								
	矩形 $6.4\text{m} \times 3.2\text{m}$									↔	→		

(注) 円形 $\phi 2.0\text{m}$ の場合、ヒューム管呼び径 350 の管長は 1.0m。

円形 $\phi 2.5\text{m}(1)$ 、円形 $\phi 2.5\text{m}(2)$ の場合ヒューム管呼び径 $\phi 350 \sim \phi 600$ の管長は 1.0m 又は 1.2m。

A. 円形 $\phi 2.0\text{m}$ 、矩形 $3.5\text{m} \times 2.0\text{m}$ 、矩形 $4.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 立坑用推進機

[対象ヒューム管呼び径 : $\phi 200$]

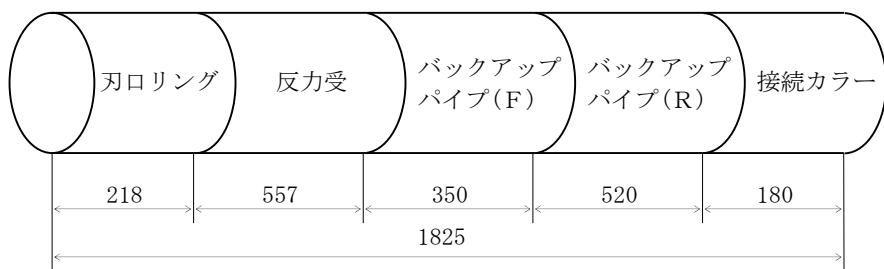


図 5-2 先導管寸法 (ヒューム管呼び径 $\phi 200$)

(単位 : mm)	
ヒューム管呼び径	200
先導管外径 (mm)	340
参考 質量(kg)	308

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 : $\phi 250 \sim \phi 600$]

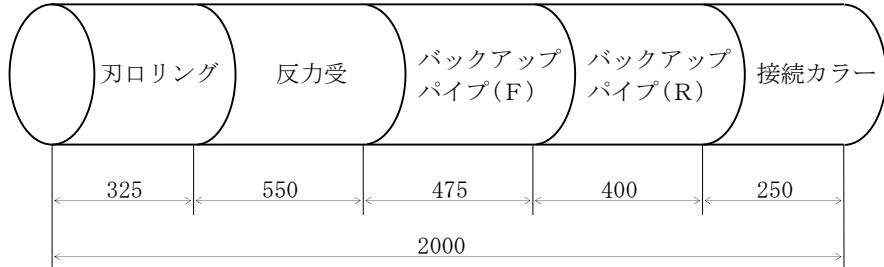


図 5-3 標準先導管寸法 ヒューム管呼び径 $\phi 250 \sim \phi 600$)

(単位 : mm)

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)	454	532	610	850	1,020	1,135	1,314

(注) 1) ヒューム呼び径 $\phi 250 \sim \phi 600$ の管長は 1.0m 又は 1.2m

2) 磲・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 $6.4\text{m} \times 2.4\text{m}$ 立坑用推進機

[対象ヒューム管呼び径 : $\phi 250 \sim \phi 1000$]

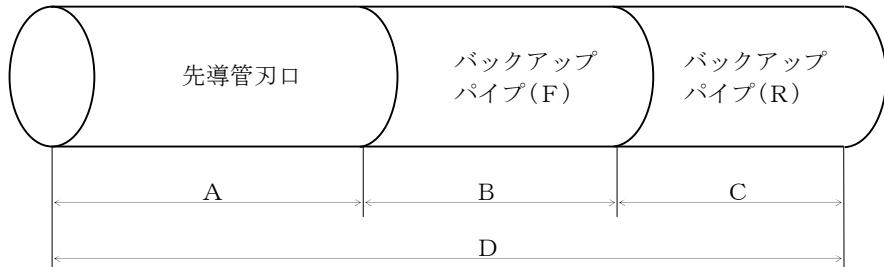


図 5-4 標準先導管寸法 ヒューム管呼び径 $\phi 250 \sim \phi 1000$)

(単位 : mm)

ヒューム管呼び径	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
先導管外径	366	420	476	532	590	646	766	886	966	1,086	1,206
先導管刃口 + 反力受 A	738	780	715	745	745	775	775	940	950	980	995
バックアップパイプ (F) B	610	610	650	650	650	650	650	650	650	650	650
バックアップパイプ (R) C	610	610	650	650	650	650	650	650	650	650	650
先導管全長 D	1,958	2,000	2,015	2,045	2,045	2,075	2,075	2,240	2,250	2,280	2,295
参考 質 量(kg)	431	486	701	785	890	995	1,314	1,687	2,200	2,577	2,881

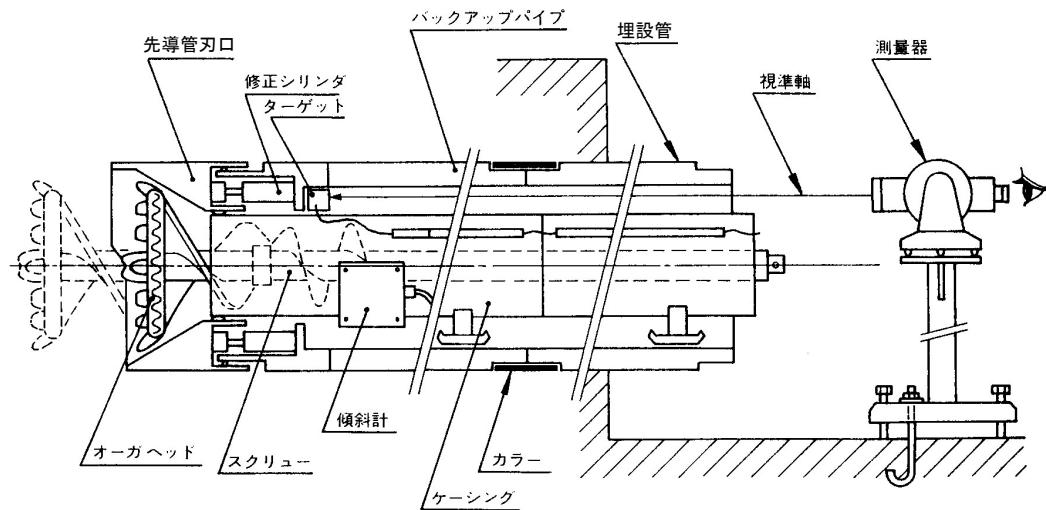


図 5-5 目視測量方式

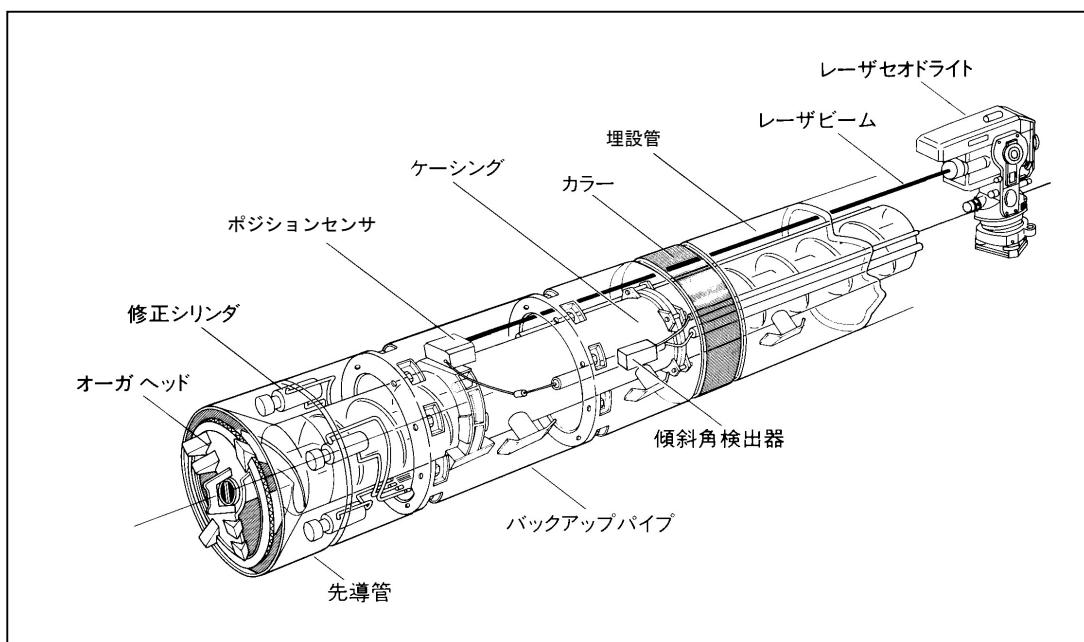


図 5-6 ポジションセンサ測量方

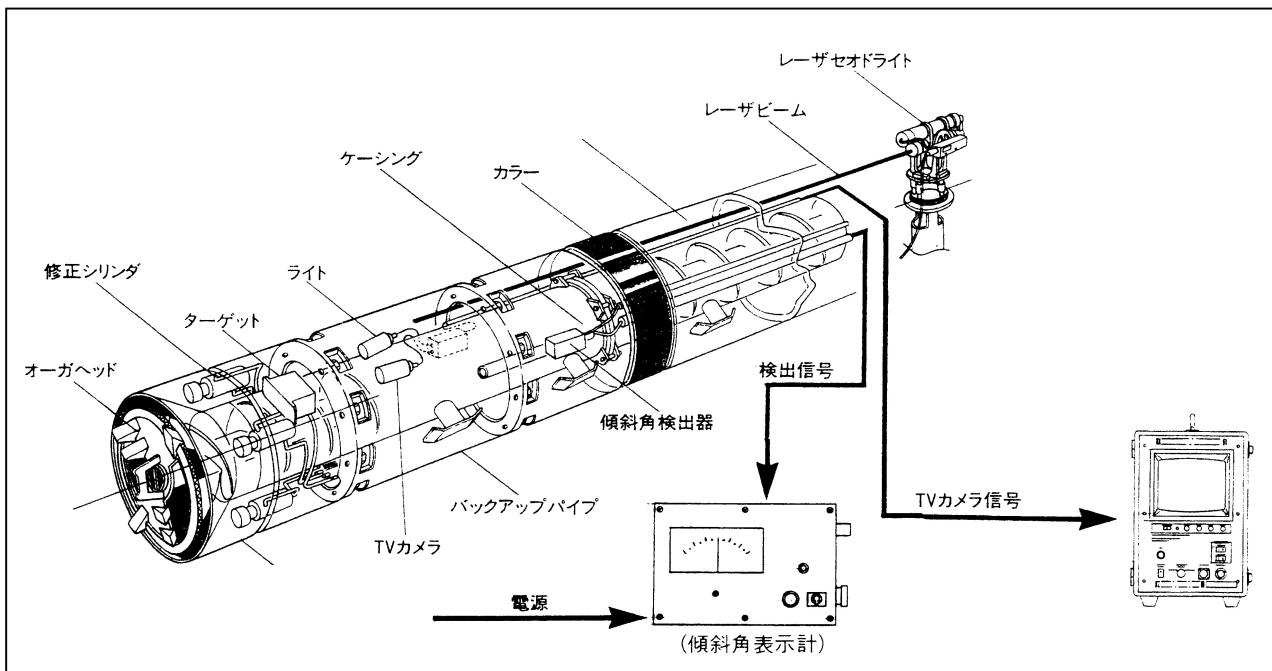


図 5-7 TV カメラ測量方式

(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。

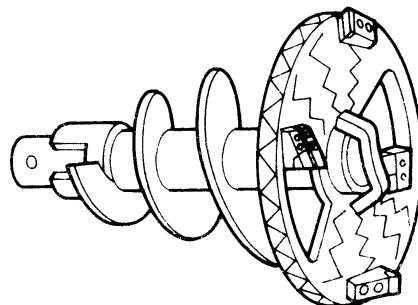


図 5-8 標準型ヘッド

2) 滞水型

滞水砂層に対して使用する。

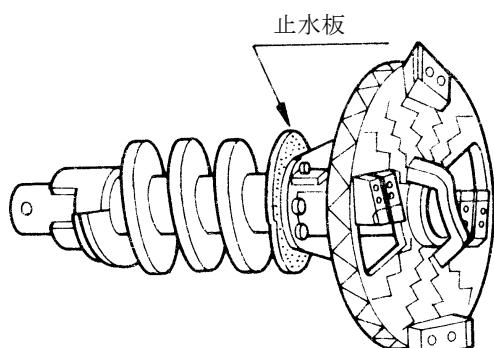


図 5-9 滞水型ヘッド

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。

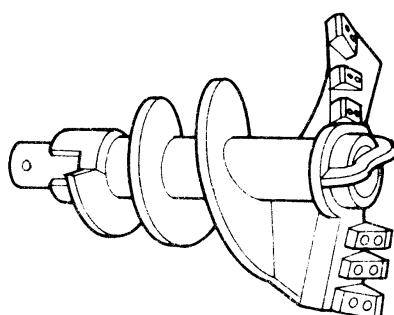


図 5-10 開放型ヘッド

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碎する。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。

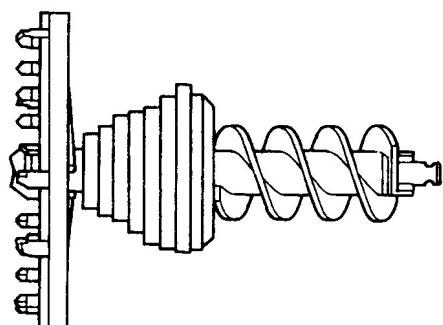


図 5-11 コーン型クラッシングヘッド

5) ビットカッターヘッド

刃口にカッターヘッドをペアリング支持し、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。

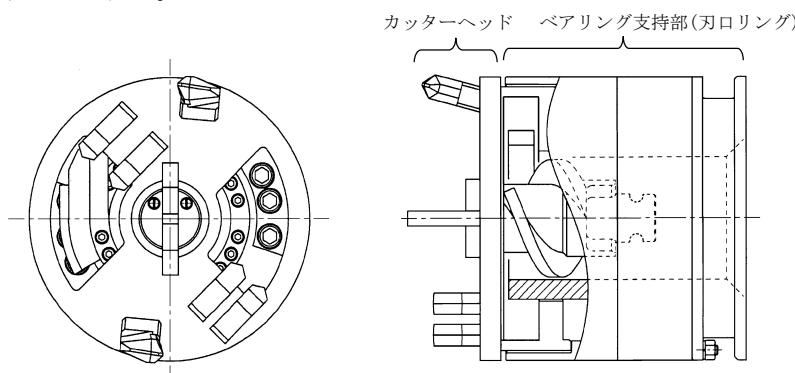


図5-12 ビットカッターヘッド

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碎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ペ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。

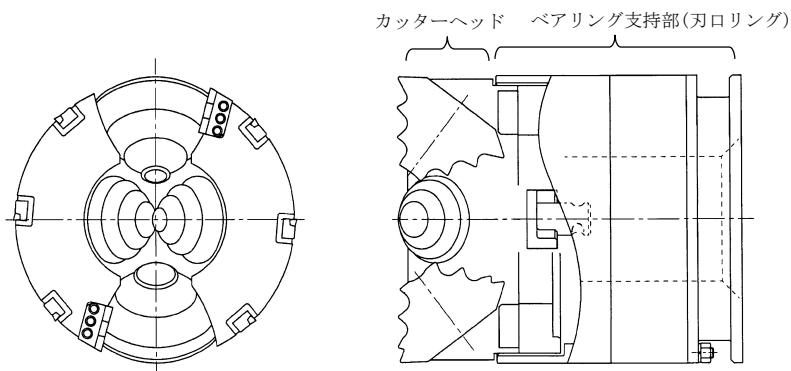


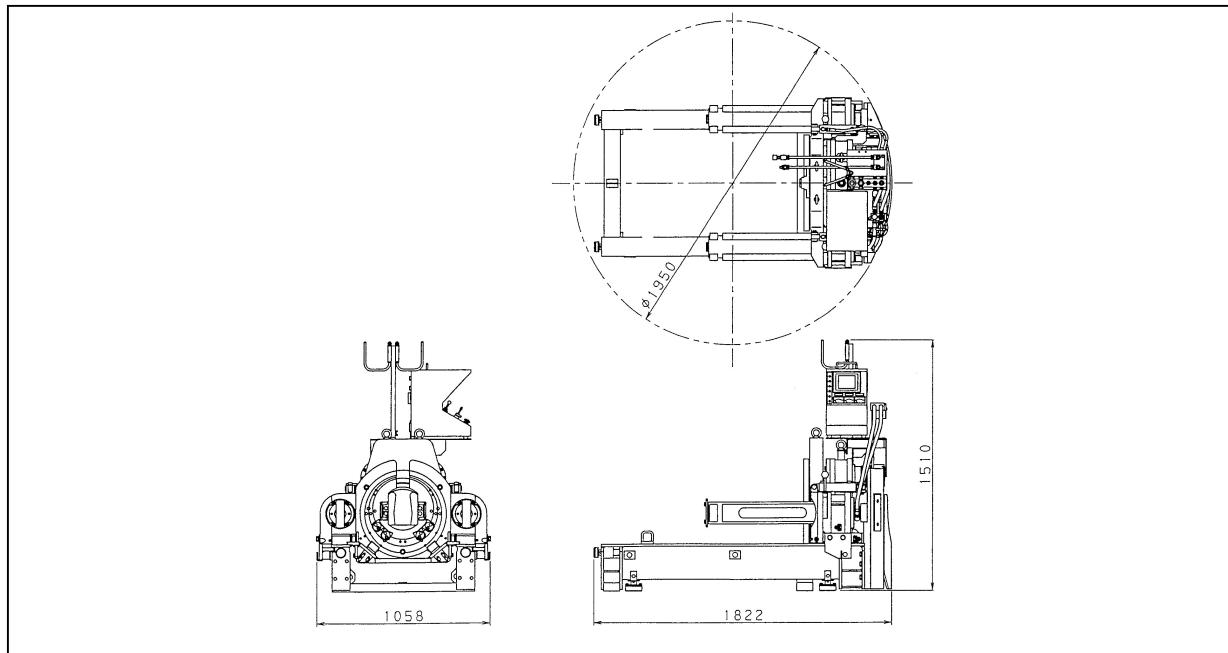
図5-13 ディスクカッターヘッド

(注) D1, D2、E1～E3 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。

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。

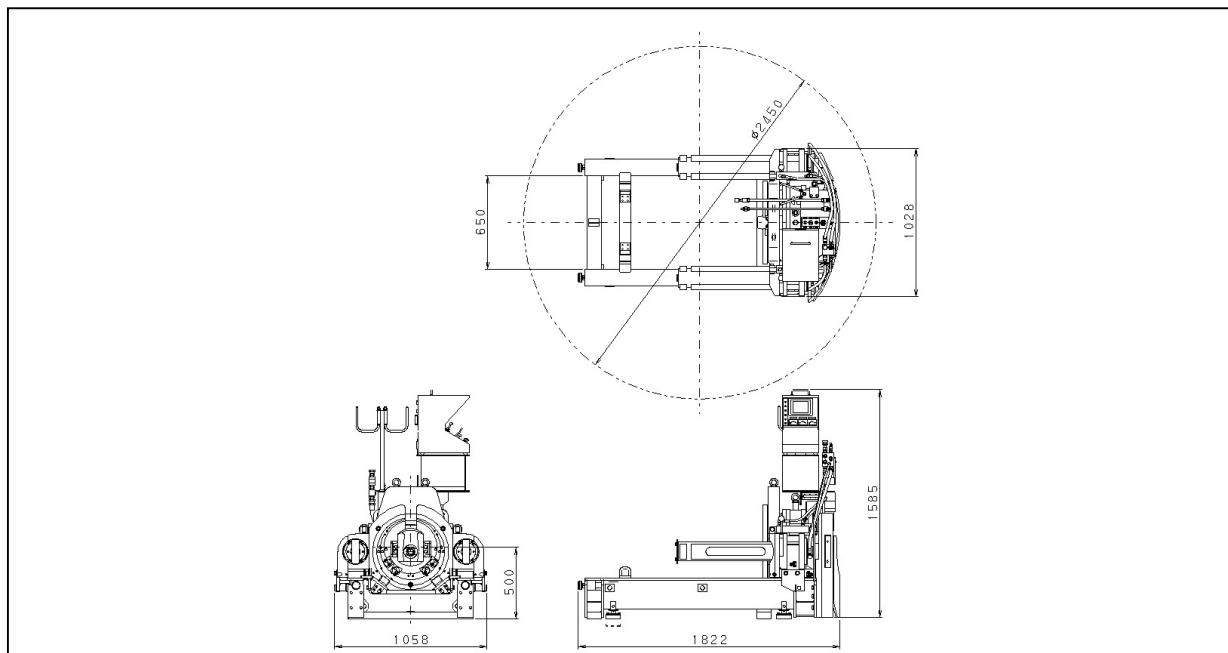


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-14 $\phi 2.0\text{m}$ 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 $\phi 350\sim\phi 400$ の 1m 管の推進を行う推進機である。

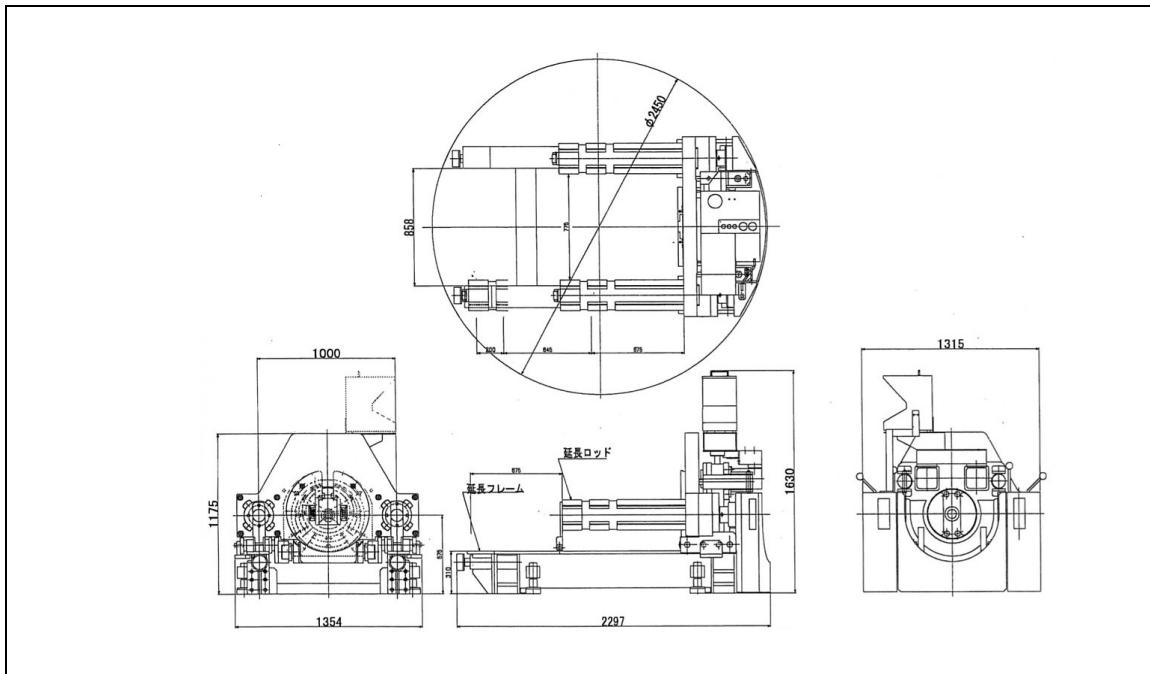


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-15 $\phi 2.5\text{m}(1)$ 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 $\phi 450 \sim \phi 600$ の 1m 又は 1.2m 管推進を行う推進機である。

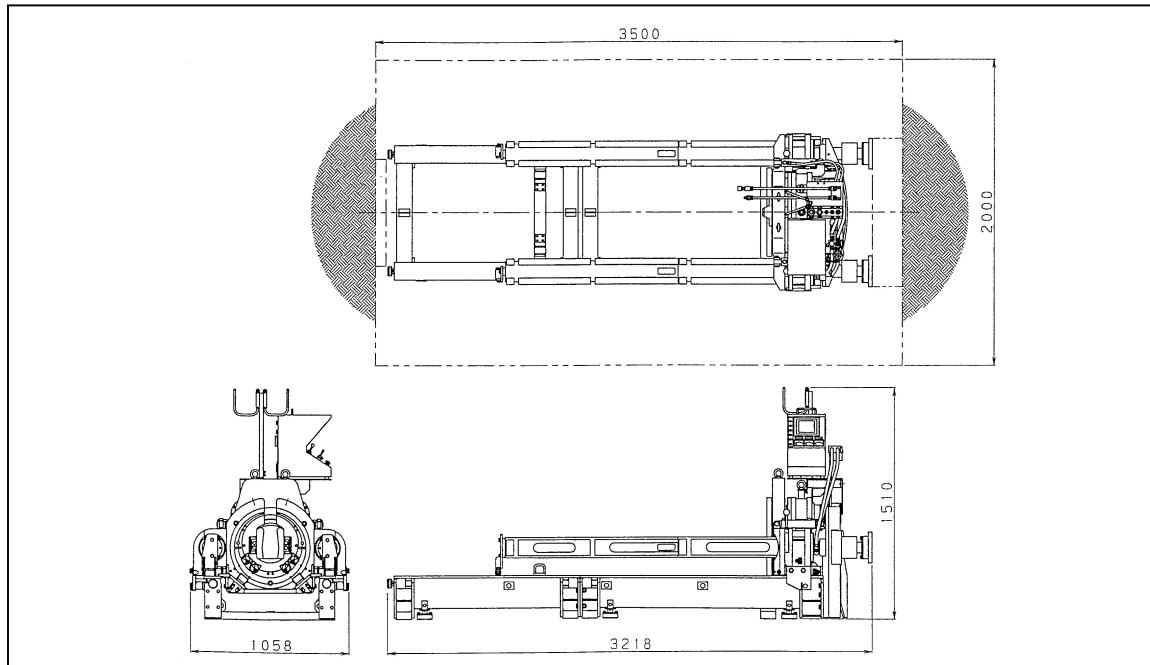


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-16 $\phi 2.5\text{m}$ (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。

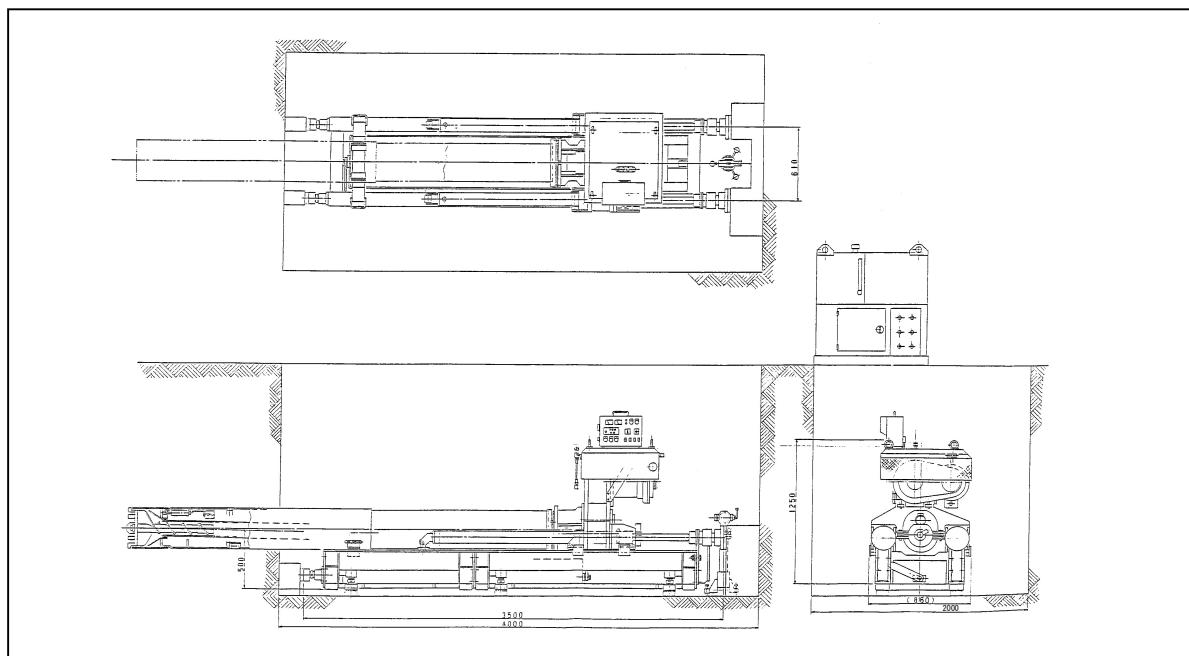


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-17 矩形 $3.5\text{m} \times 2.0\text{m}$ 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。

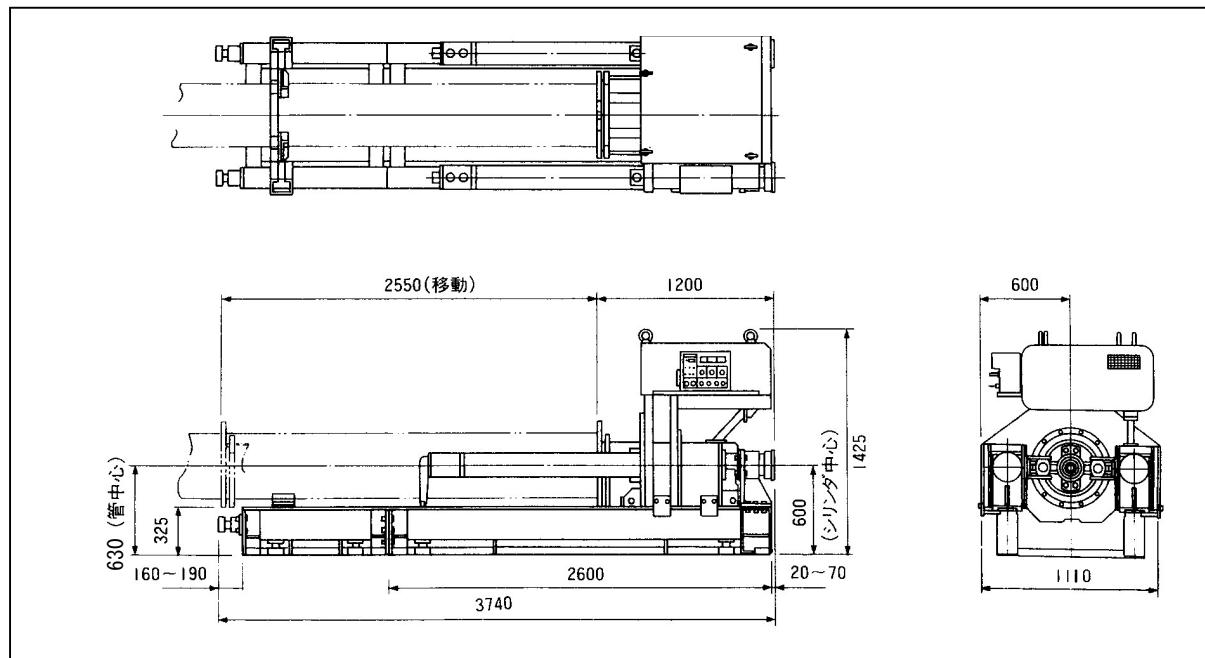


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-18 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。

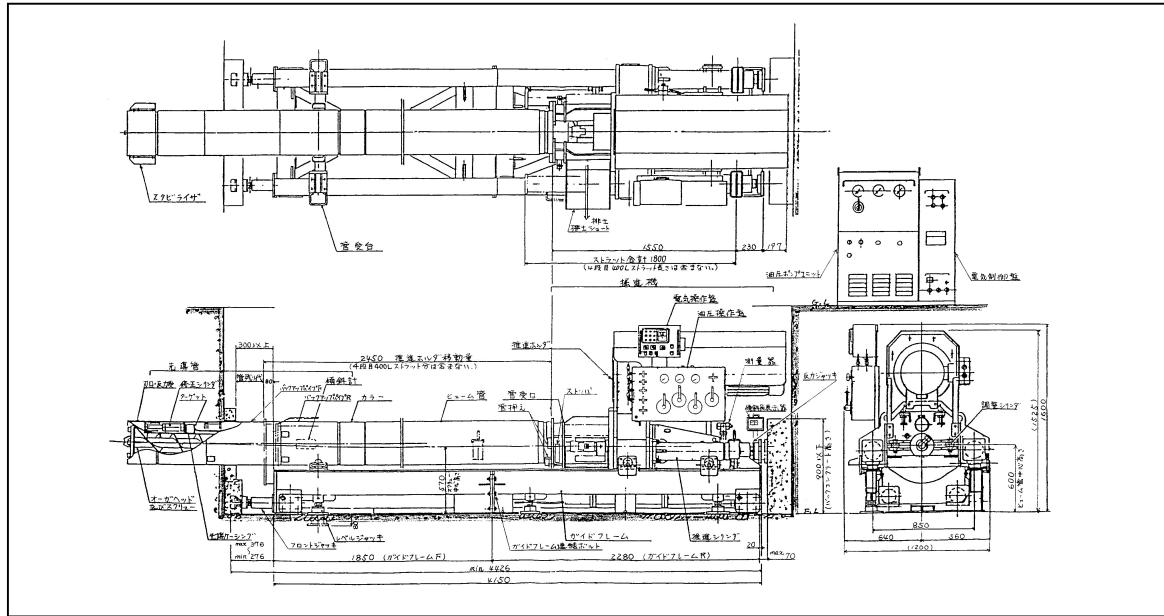


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-19 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。

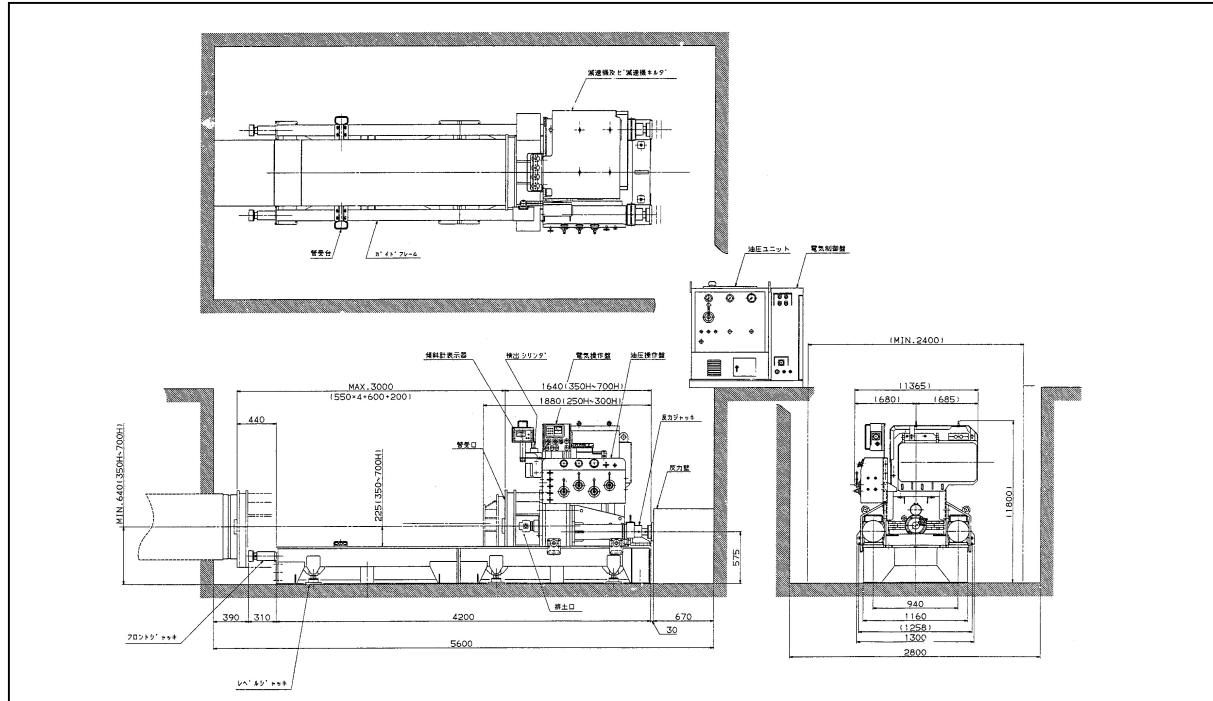


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-20 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。

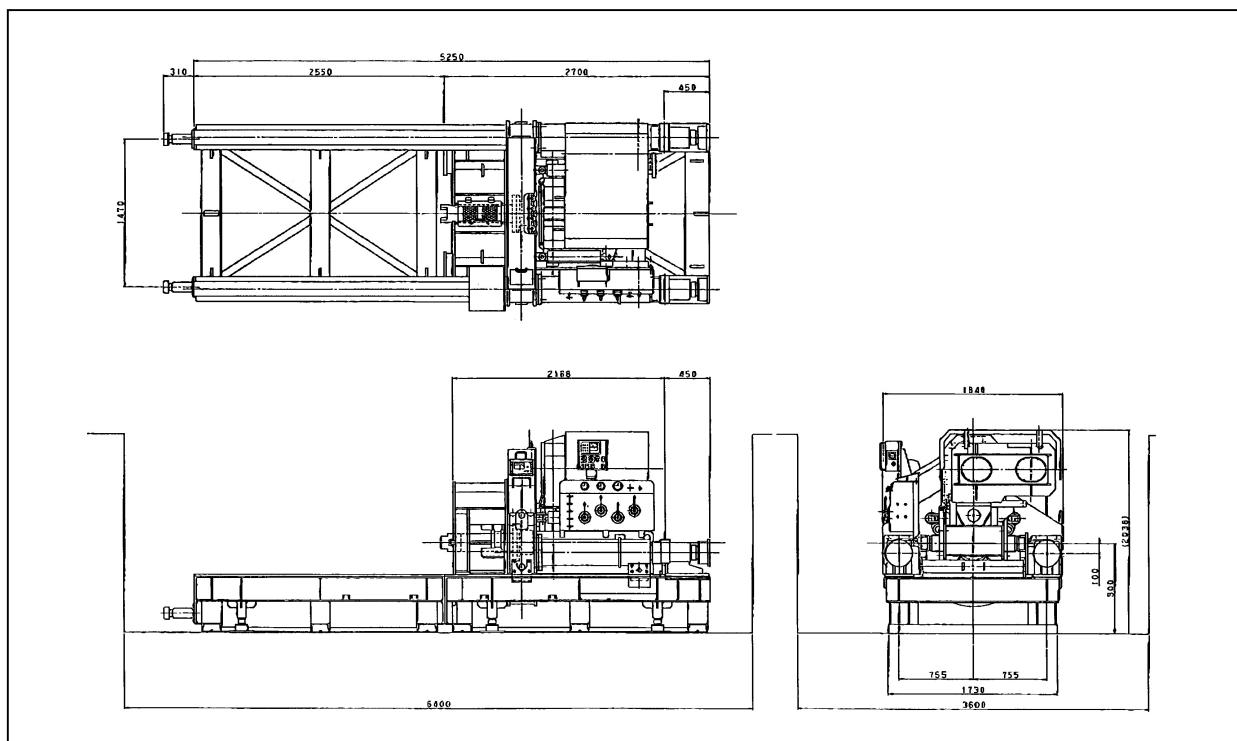


(注) 寸法は代表機種のものを示す。

図 5-21 矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機

(9) 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 $\phi 800 \sim \phi 1000$ 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 5-22 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 φ 1.5m 立坑用推進機	円形 φ 2.0m 立坑用推進機	円形 φ 2.5m(1), 立坑用推進機	円形 φ 2.5m(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)	3,218×1,058×1,510	3,500×868×1,470	3,740×1,110×1,425
			2,300×1,354×1,630(2)					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)	1,420×1,100×1,500	950×900×1,000	1,200×1,000×1,075
			1,840×1,300×1,500(2)					
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
	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
推進装置	推進シリダ	押力 kN	Max. 294	Max. 588	Max. 800	Max. 1600	Max. 800	Max. 490
		引カ力 kN	Max. 137	Max. 235	Max. 300	Max. 580	Max. 300	Max. 196
		ストローク mm	430	675	675		675	1,250
		伸び速度	低速 mm/min	270	195	50	45	250
		高速 mm/min	765	595	580	625	580	750
	調整シリダ	ストローク mm	65	120	120	160	120	130
	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	押カ力 kN	17.1	—	—	—	—	—	—
	ストローク mm	750	—	—	—	—	—	—
	昇降速度 mm/min	400	—	—	—	—	—	—
適用ヒューム管	φ 200	φ 200~φ 350	φ 200~φ 400	φ 350~φ 600	φ 200~φ 400	φ 200~250	φ 250~350	
代表機種	SH-253	SH-456	SEH-508	SEH-616	SEH-508	SH-305	SH-408	

(注) 1. 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	
本体全寸法 (L×W×H) mm		4,150×1,200×1,600	4,490×1,280×1,500		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 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		1,320×1,350×1,200	
油圧ユニット質量 ton		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 30kW 4P/6P 50/60Hz, 200/220V
	出力回転数 min ⁻¹	50Hz 4P/6P	37 / 24	0~30 (無段階变速)	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	11.1 / 16.7	
		60Hz 4P/6P	3.2 / 4.8	Max. 10.6	9.1 / 13.7	
推進装置	推進シリンドラ	押 力 kN	784	1,568	2,940	低速時
		引 力 kN	314	451	1,117	
		ストローク mm	650	600	800	
		伸び速度 mm/min	150	122	90	
	伸び速度 mm/min	高速	890	717	550	50Hz 時
	調整シリンドラ	ストローク mm	200	200	350	
推進ホルダ移動量 mm		2,450	2,990		3,050	
適用ヒューム管		φ 250~φ 300	φ 350~φ 700		φ 800~φ 1000	
代表機種		SH-308	SH-716-2		SH-1030	

(注) 1. 仕様は、各立坑用推進機の代表機種のものを示す。2. 適用管種は標準管とする。

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 |
| 3) 荷役設備 | 本体・埋設管用クレーン、チェーンブロック、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吊り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（チェー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、隨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。

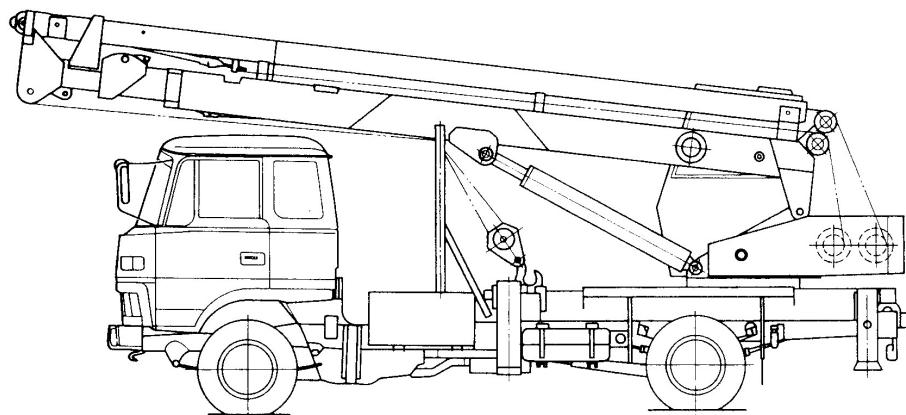


図 6-1 トラッククレーン（参考）

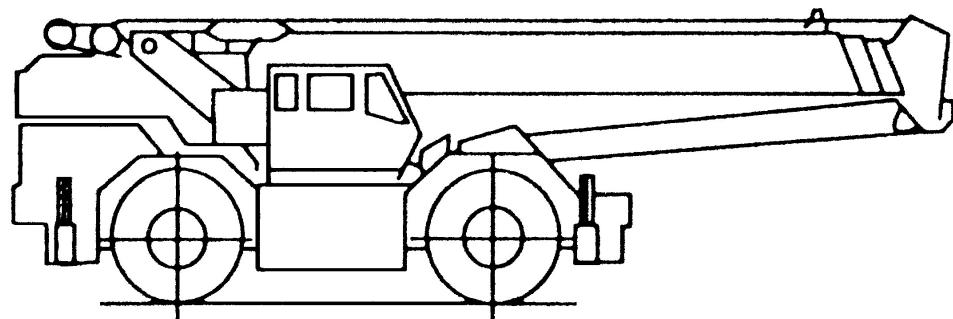


図 6-2 ラフテレンクレーン（参考）

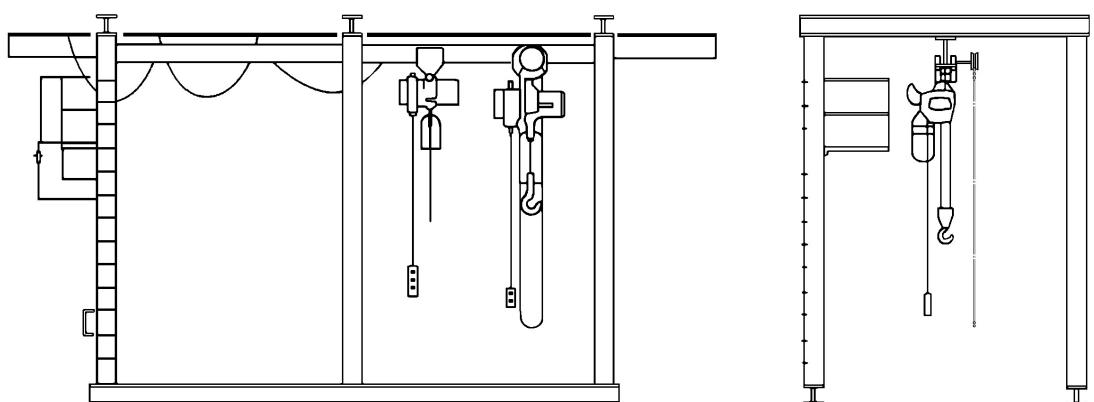


図 6-3 テルハ形クレーン（参考）

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

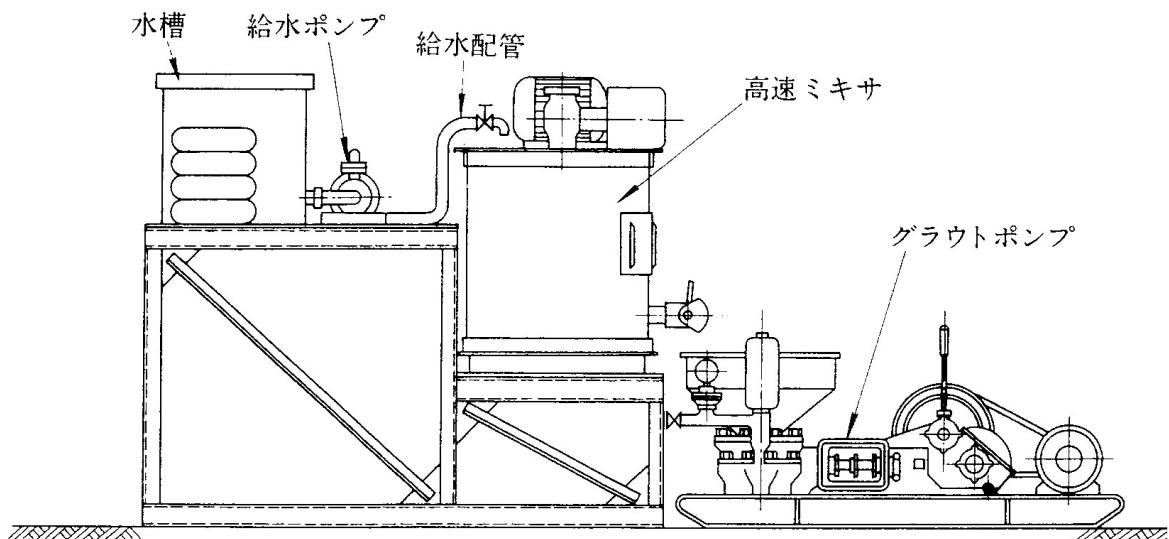


図 6-4 滑材注入機械器具（参考）

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) RC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

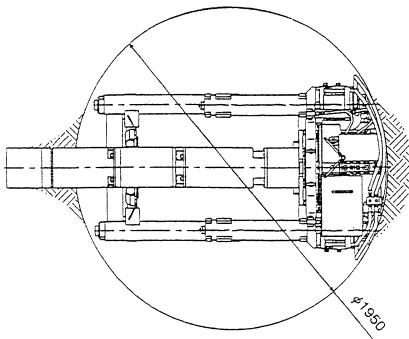


図7-1 円形 $\phi 2.0\text{m}$ 立坑用推進機 発進立坑 (湧水なし)

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) RC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。

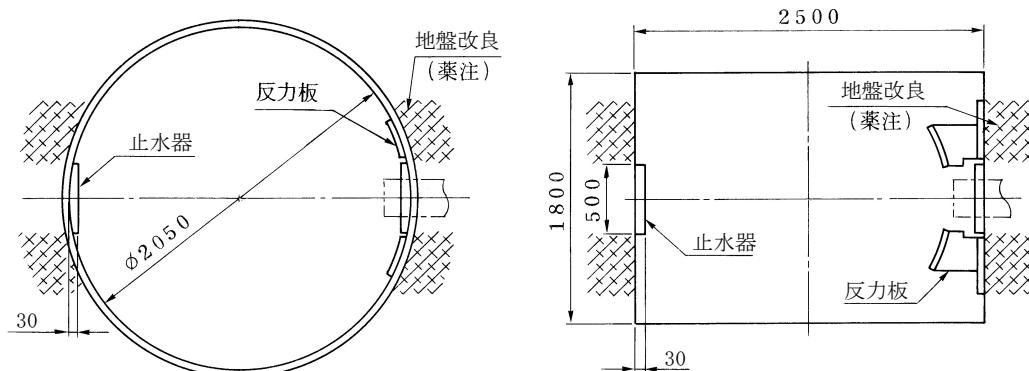


図7-2 円形 $\phi 2.0\text{m}$ 立坑用推進機 発進立坑 (湧水あり)

- (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鉄板・形鋼等で強固に製作すること。

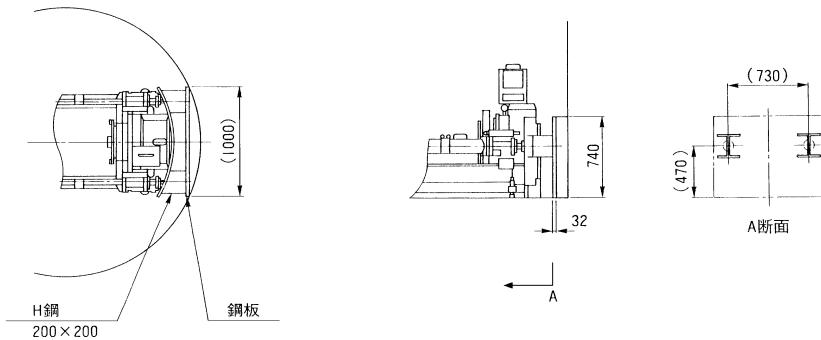


図 7-3 円形 $\phi 2.0\text{m}$ 立坑用推進機 反力板 (参考)

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 $2.0\text{m} \times 1.6\text{m}$ 以上、または $\phi 2.0\text{m}$ 以上

ヒューム管呼び径 $\phi 250 \sim \phi 350$: 矩形 $2.4\text{m} \times 1.6\text{m}$ 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。

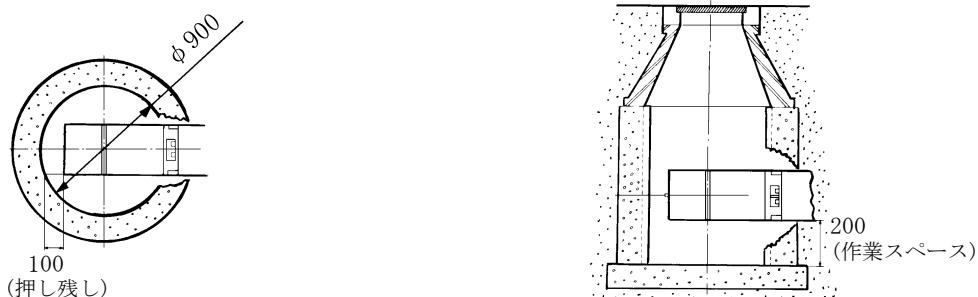


図 7-4 人孔回収 (参考)

(2) 円形 $\phi 2.5m$ (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 $\phi 2000mm$ (内径 $\phi 2000mm$) 以上
- b) R C ケーシング : 呼び径 $\phi 2000mm$ (内径 $\phi 2000mm$) 以上
- c) ライナープレート : 呼び径 $\phi 2000mm$ (内径 $\phi 1950mm$) 以上

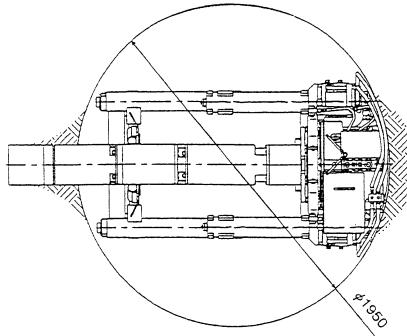


図 7-5 円形 $\phi 2.5m$ (1) 立坑用推進機 発進立坑 (湧水なし)

B. 湧水地盤

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

*止水器は厚さ 30mm 以下のものを使用する。

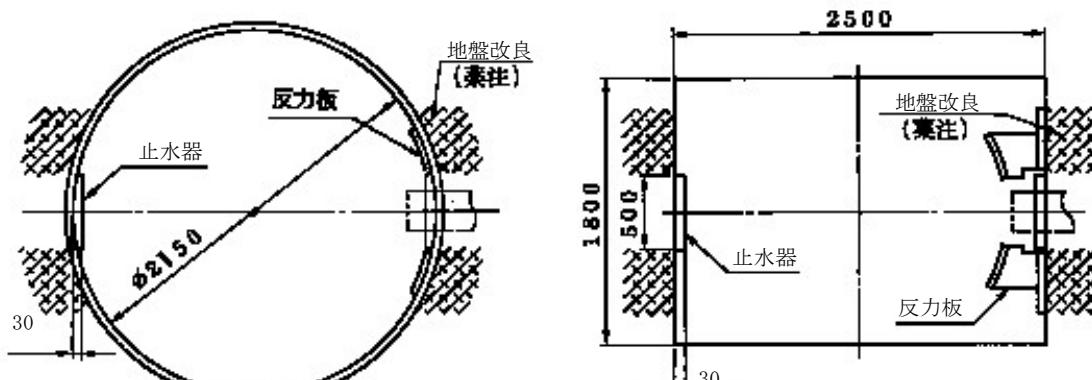


図 7-6 円形 $\phi 2.5m$ (1) 立坑用推進機 発進立坑 (湧水あり)

- (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。

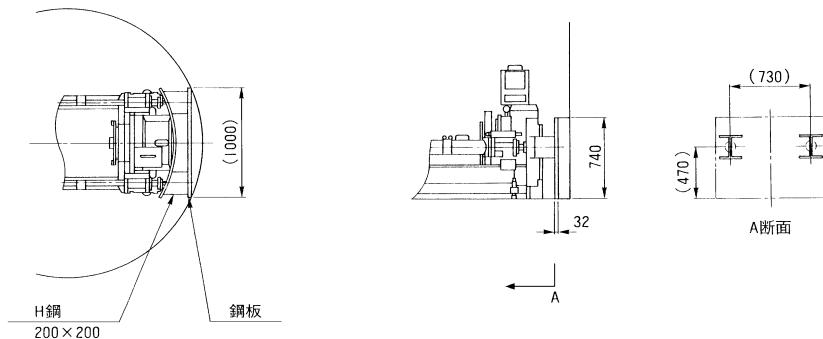


図 7-7 円形 $\phi 2.5\text{m}$ (1) 立坑用推進機 反力板 (参考)

2) 到達立坑

a) 先導管分割回収

ヒューム管呼径 $\phi 400$: 2号人孔 (内径 $\phi 1.2\text{m}$) 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 $\phi 400$: 矩形 $2.4\text{m} \times 1.6\text{m}$ 以上、又は $\phi 2.5\text{m}$ 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. 腹起しへ管の高さ位置を避けること。
 5. 既設人孔において、インパートはつり・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。

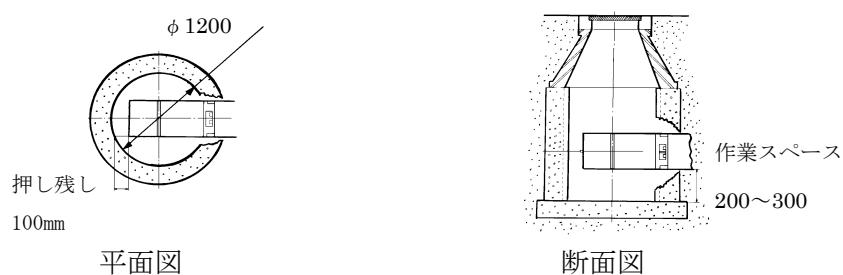


図 7-8 人孔回収 (参考)

(3) 円形 $\phi 2.5m$ (2)立坑用推進機

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 $\phi 2500mm$ (内径 $\phi 2500mm$) 以上
- b) R C ケーシング : 呼び径 $\phi 2500mm$ (内径 $\phi 2500mm$) 以上
- c) ライナープレート : 呼び径 $\phi 2500mm$ (内径 $\phi 2450mm$) 以上

B. 湧水地盤について

上記湧水のない自立地盤と同様の立坑寸法とする。

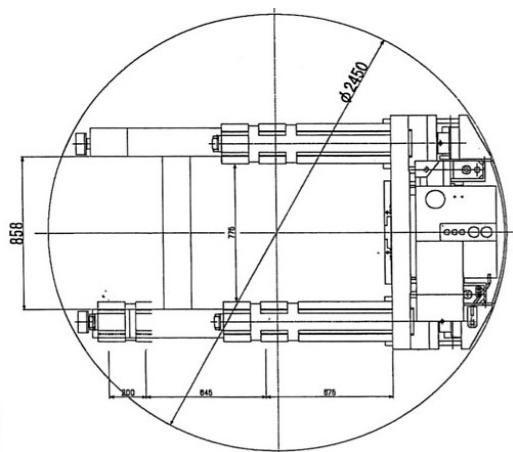


図 7-9 円形 $\phi 2.5m$ (2)立坑用推進機 発進立坑

- (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。
 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。

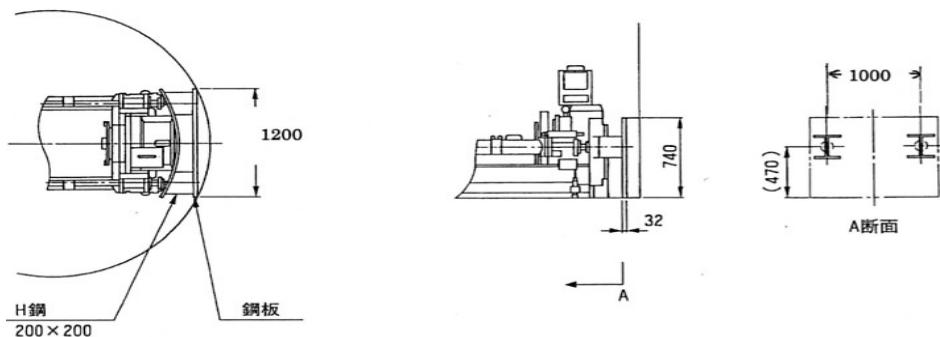


図 7-10 円形 $\phi 2.5m$ (2)立坑用推進機 反力板 (参考)

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Φ1500mm）	—
500				—

※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. 腹起しへ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。

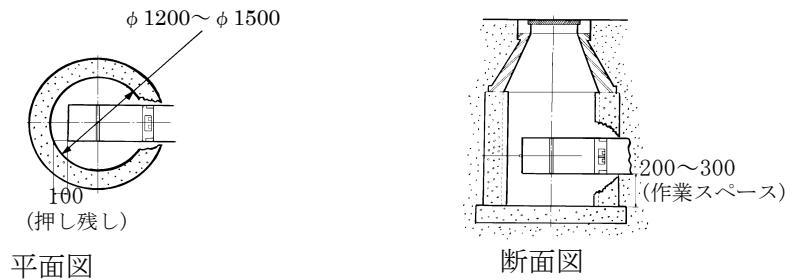


図 7-11 人孔回収（参考）

(3) 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) : $\phi 3.5\text{m}$ 以上

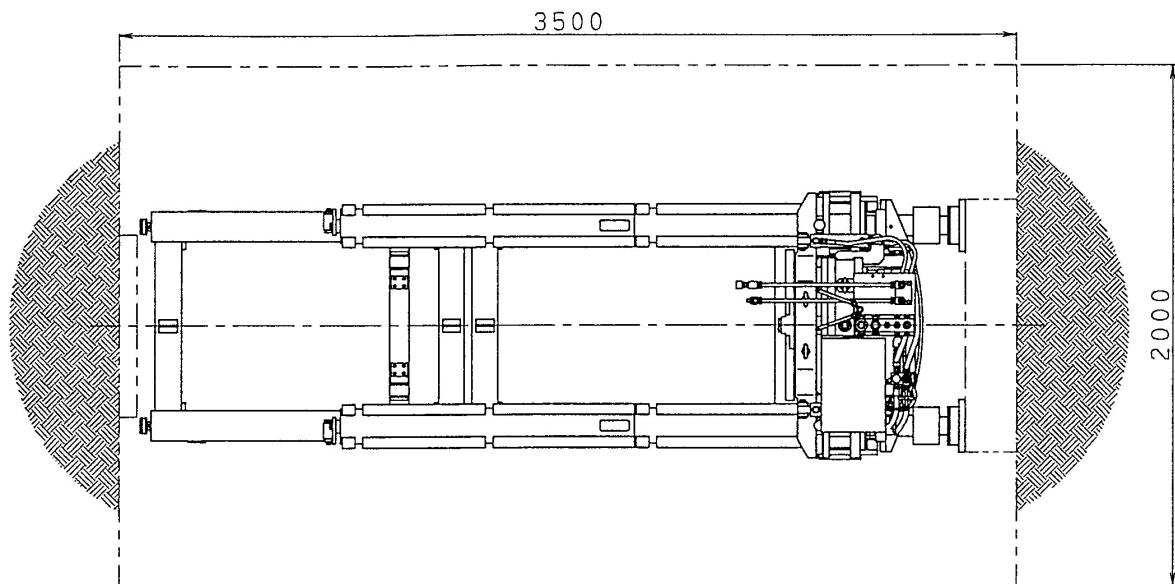


図 7-12 矩形 3.5m×2.0m 立坑用推進機 発進立坑 (小判形)

- (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。

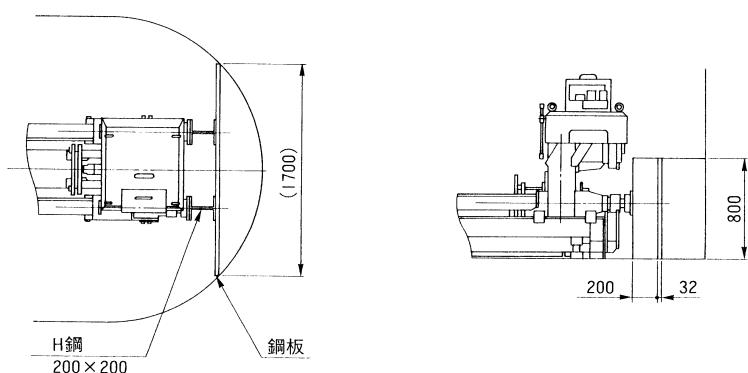


図 7-13 矩形 3.5m×2.0m立坑用推進機 反力板 (参考)

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

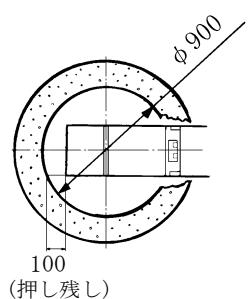
ヒューム管呼び径 $\phi 200$: 矩形 2.0m×1.6m 以上、または $\phi 2.0\text{m}$ 以上

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

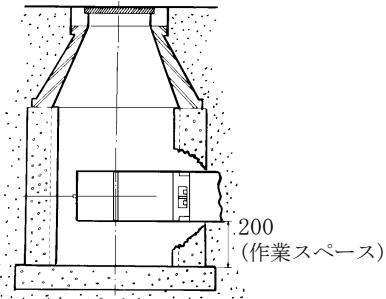
※底盤～先導管とは 10cm 程度の空間が必要。

※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. 腹起しへ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 7-14 人孔回収 (参考)

(4) 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

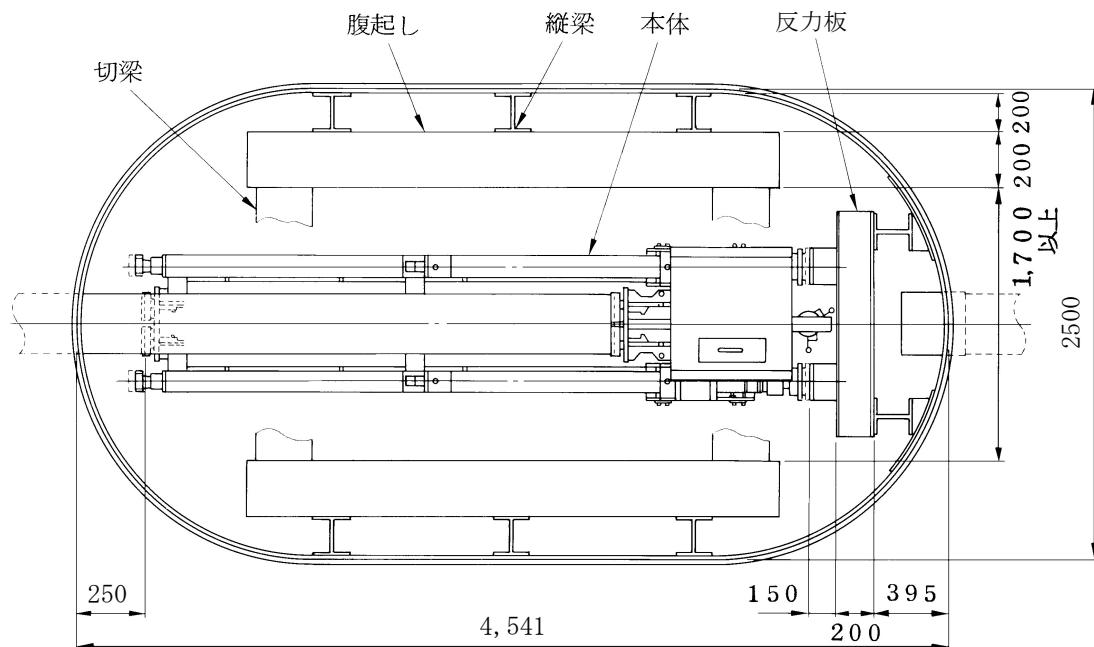


図 7-15 矩形 4.0m×2.0m 立坑用推進機 発進立坑 (小判形)

- (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

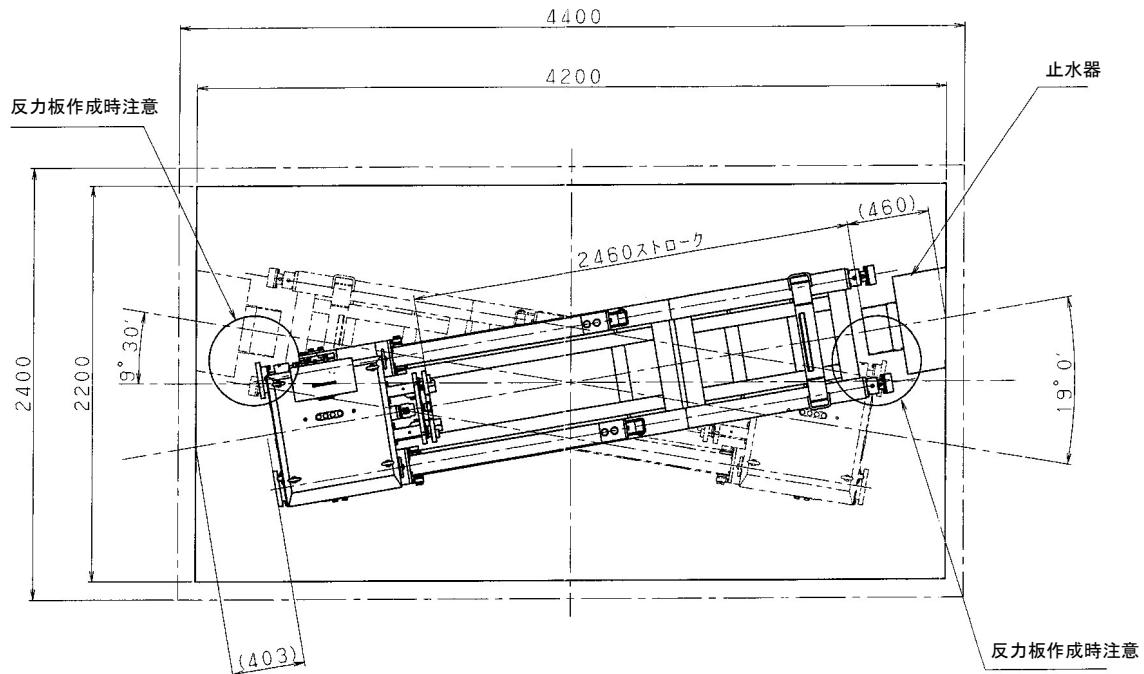


図 7-16 矩形 4.0m×2.0m 立坑用推進機 斜発進例（矩形）

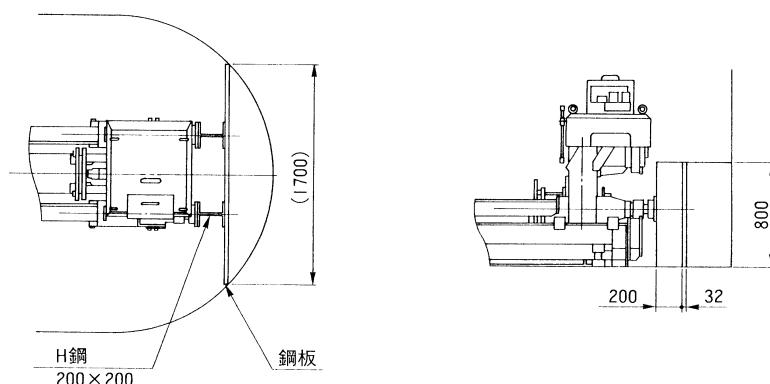


図 7-17 矩形 4.0m×2.0m 立坑用推進機 反力板（参考）

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

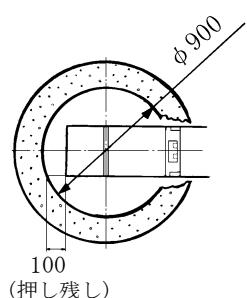
ヒューム管呼び径 $\phi 200$: 矩形 $2.0\text{m} \times 1.6\text{m}$ 以上、または $\phi 2.0\text{m}$ 以上

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

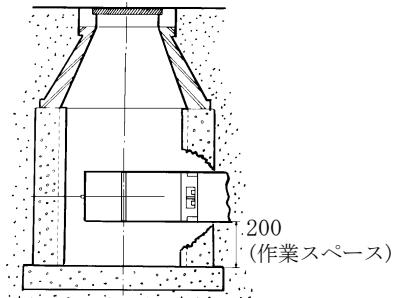
※底盤～先導管とは 10cm 程度の空間が必要。

※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. 腹起しへ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 7-18 人孔回収（参考）

(5) 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

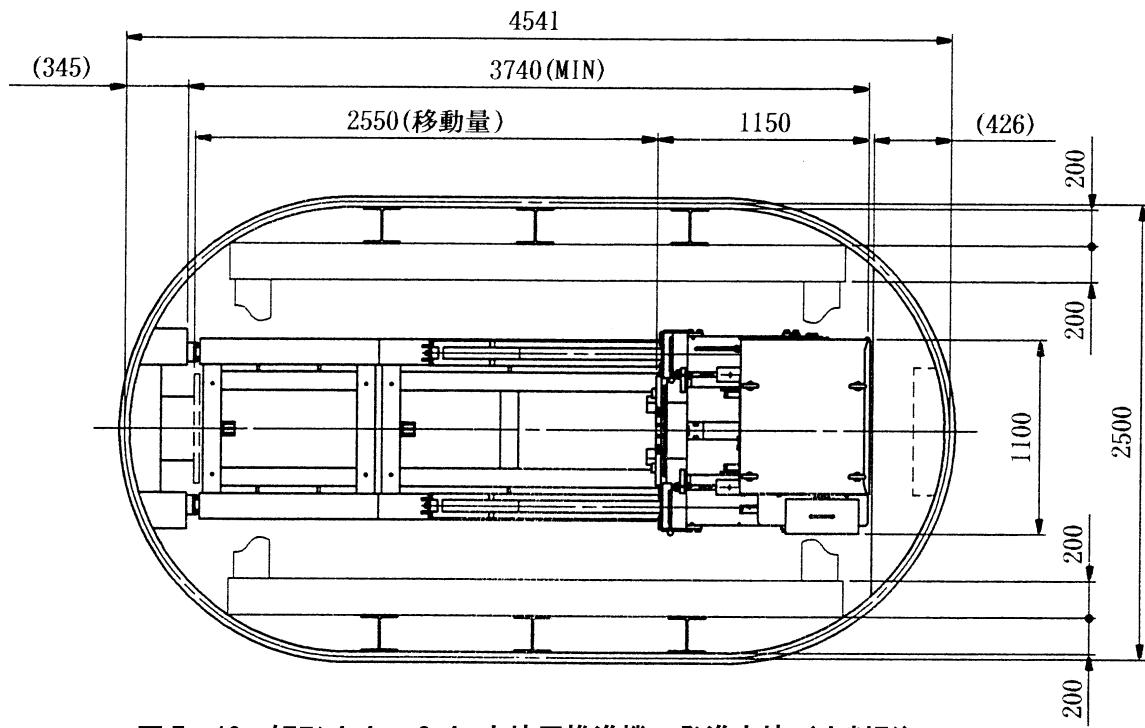


図 7-19 矩形 4.4m×2.4m 立坑用推進機 発進立坑 (小判形)

- (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。

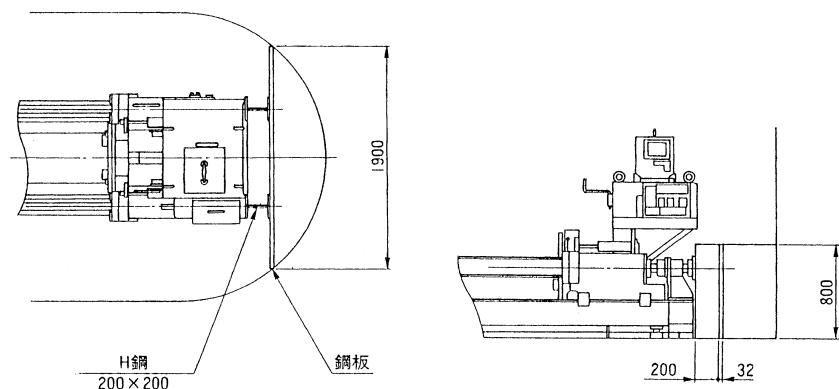


図 7-20 矩形 4.4m×2.4m 立坑用推進機 反力板（参考）

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。

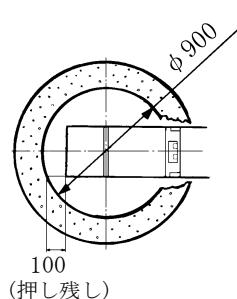
- b) 先導管一体回収

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

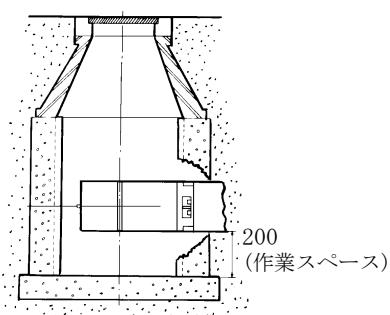
※底盤～先導管とは 10cm 程度の空間が必要。

※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. 腹起しへ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）

(6) 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) : ϕ 5.5m 以上

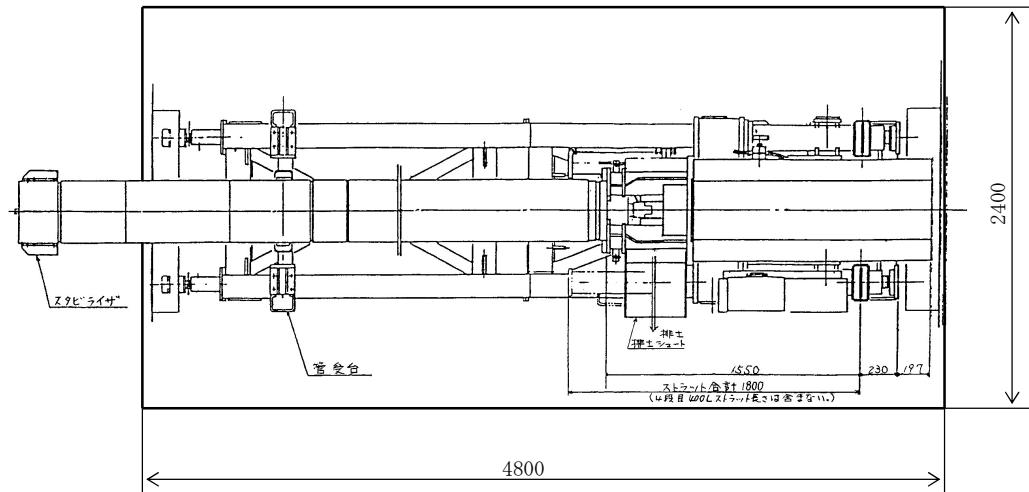


図 7-22 矩形 4.8m×2.4m 立坑用推進機 発進立坑 (矩形)

- (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。

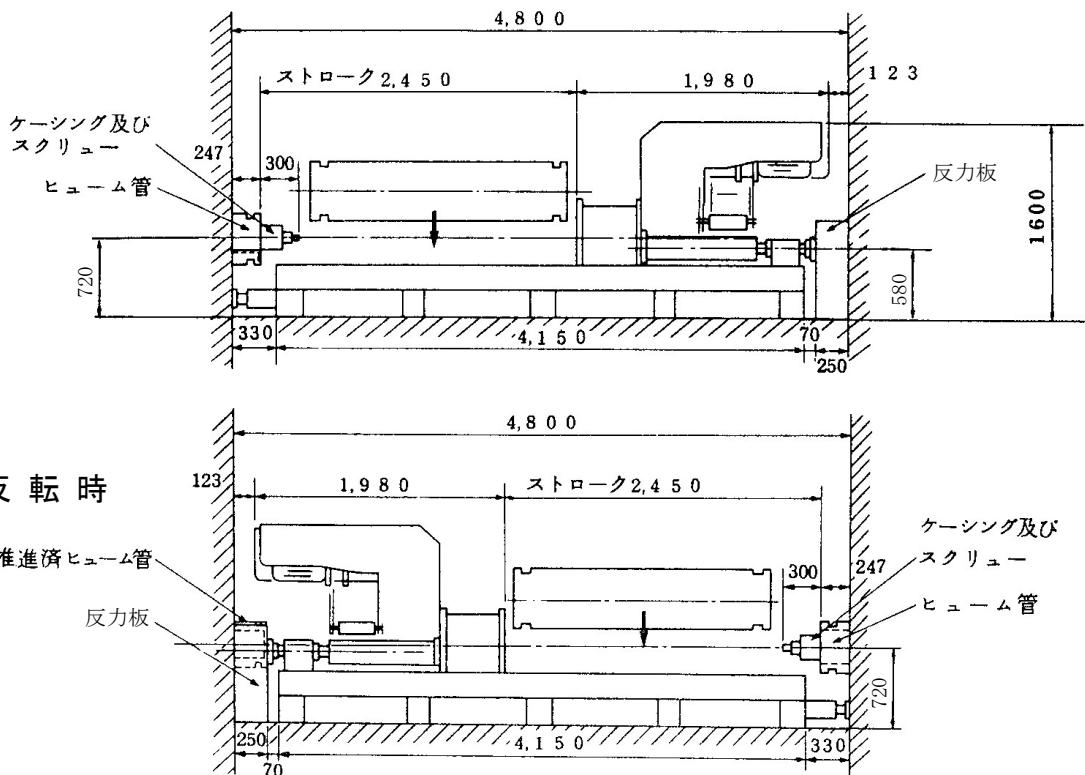


図 7-23 矩形 4.8m×2.4m 立坑用推進機 標準設置図（湧水なし）

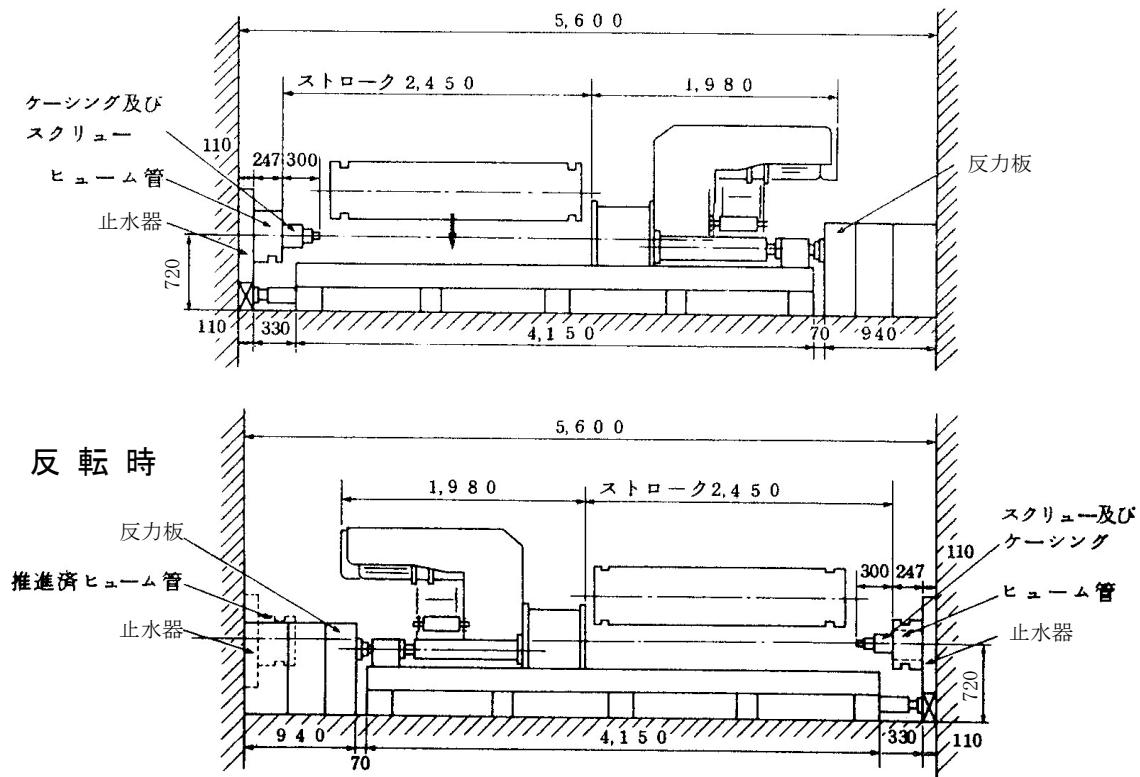


図 7-24 矩形 4.8m×2.4m 立坑用推進機 標準設置図（湧水あり）

(注) 計画推進勾配にセットする為のレベルジャッキの伸びを考慮する。（レベルジャッキストロークは、最大 100 mm）

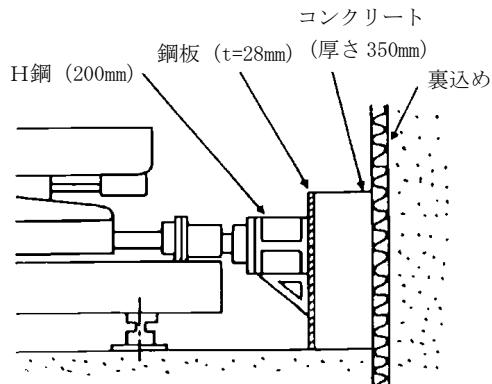


図 7-25 矩形 4.8m×2.4m 立坑用推進機 反力板 (参考)

2) 到達立坑

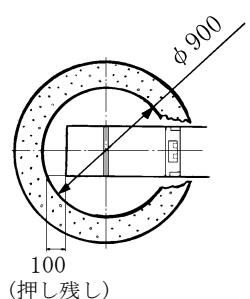
表 7-2 矩形 4.8m×2.4m 立坑用推進機 到達立坑寸法 (最小)

呼び径	一 体 回 収		分 割 回 収	備 考
	矩 形	円 形		
250				—
300	2.4m×1.6m	φ 2.5m	1号人孔 (内径 φ 0.9m)	—

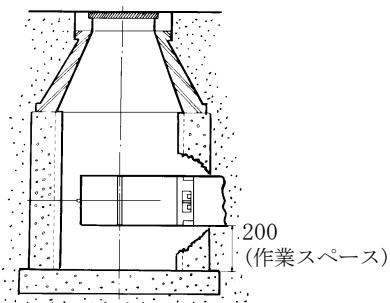
※底盤～先導管とは一体回収：10cm、分割回収：20cm程度の空間が必要。

※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. 腹起しへ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 7-26 人孔回収 (参考)

(7) 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

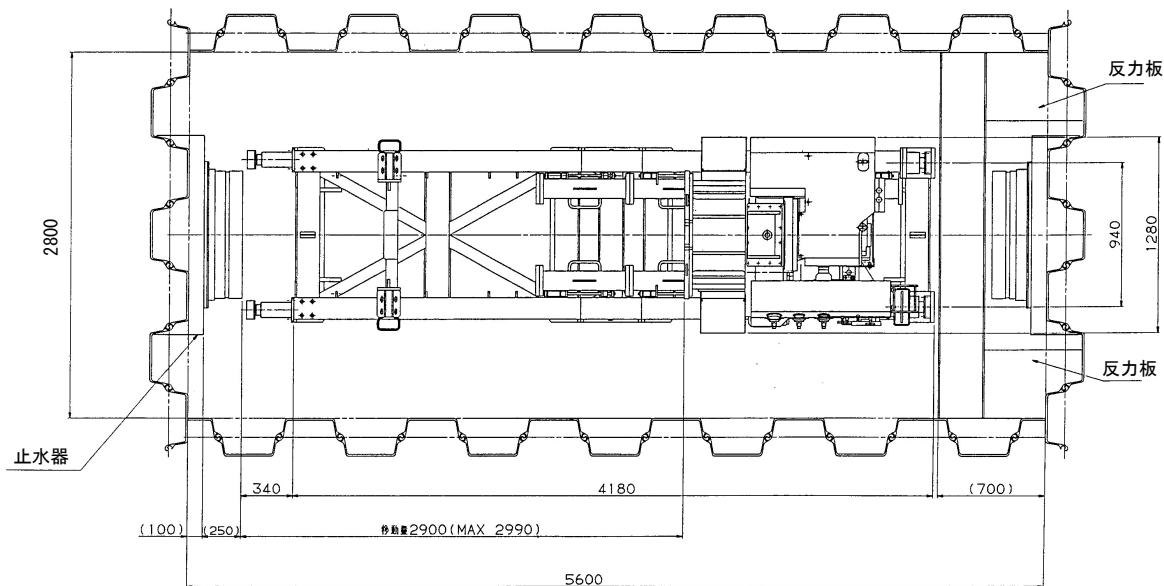
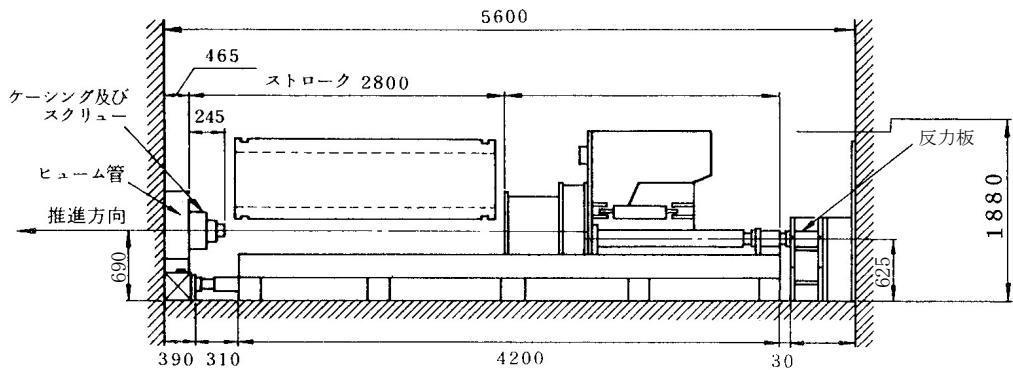


図 7-27 矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機 発進立坑 (矩形)

- (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。



反転時

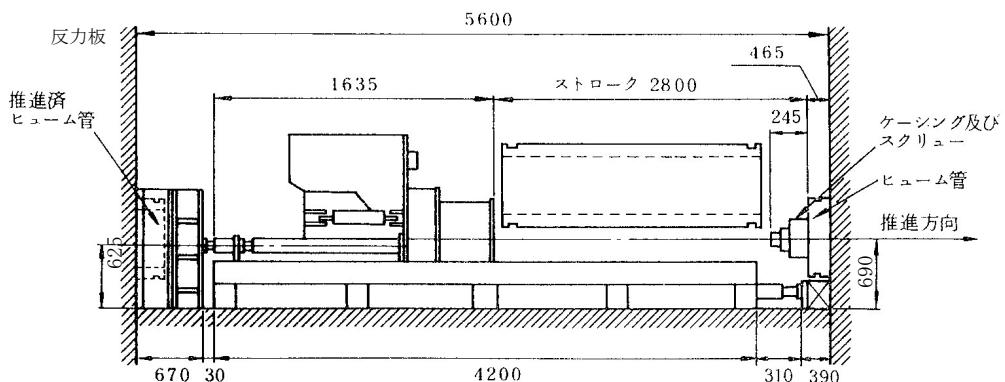
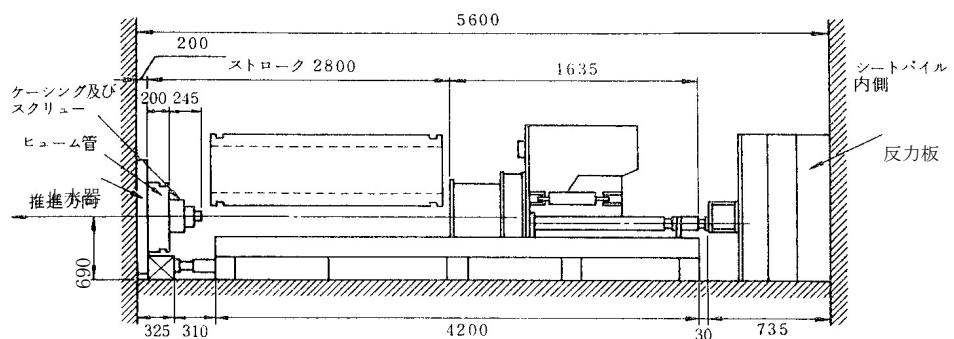


図 7-28 矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機 標準設置図（湧水なし）



反転時

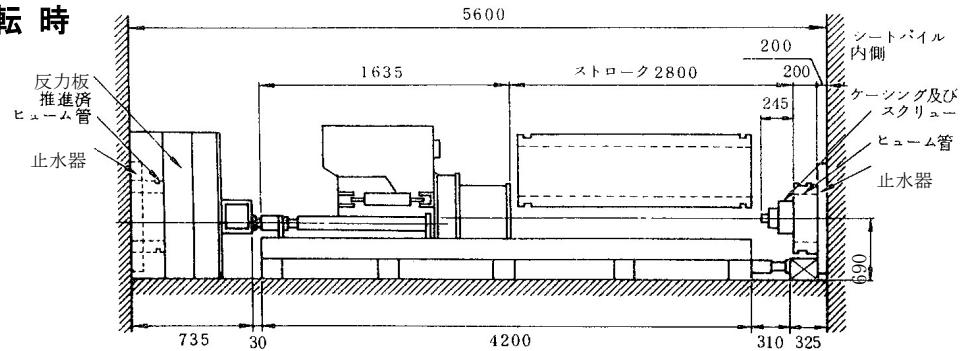


図 7-29 矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機 標準設置図（湧水あり）

(注) 計画推進勾配にセットする為のレベルジャッキの伸びを考慮する。(レベルジャッキストロークは、最大 100 mm)

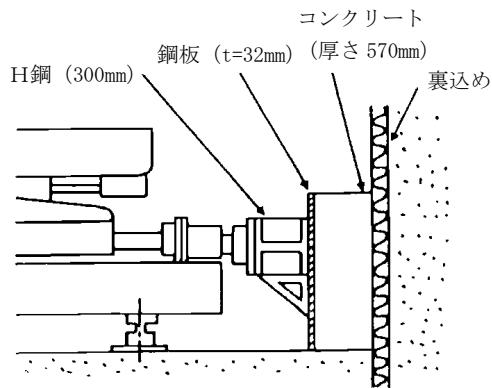


図 7-30 矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機 反力板 (参考)

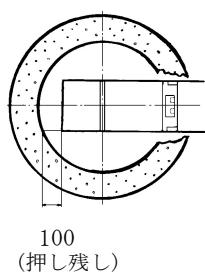
2) 到達立坑

表 7-3 矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機 到達立坑寸法 (最小)

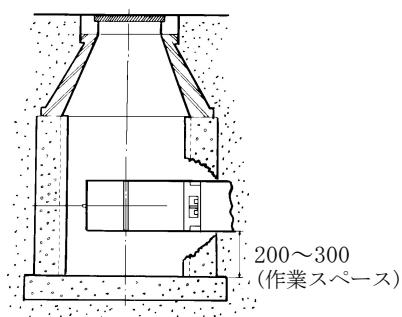
呼び径	一 体 回 収			分 割 回 収		備 考	
	矩 形	円 形	底盤～先導管の間隔	円 形	底盤～先導管の間隔		
350	2.4m×1.6m	内径 ϕ 2.5m	10cm 程度	2号人孔 (内径 ϕ 1.2m)	20cm 程度	既設人孔での回収時、蓋・斜壁・直壁・床版・中間スラブ等の取り除き要検討	
400				3号人孔 (内径 ϕ 1.5m)	30cm 程度		
450				4号人孔 (内径 ϕ 1.8m)			
500							
600							
700	2.8m×1.8m	内径 ϕ 2.8m					

※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. 腹起しへ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 7-31 人孔回収 (参考)

(8) 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

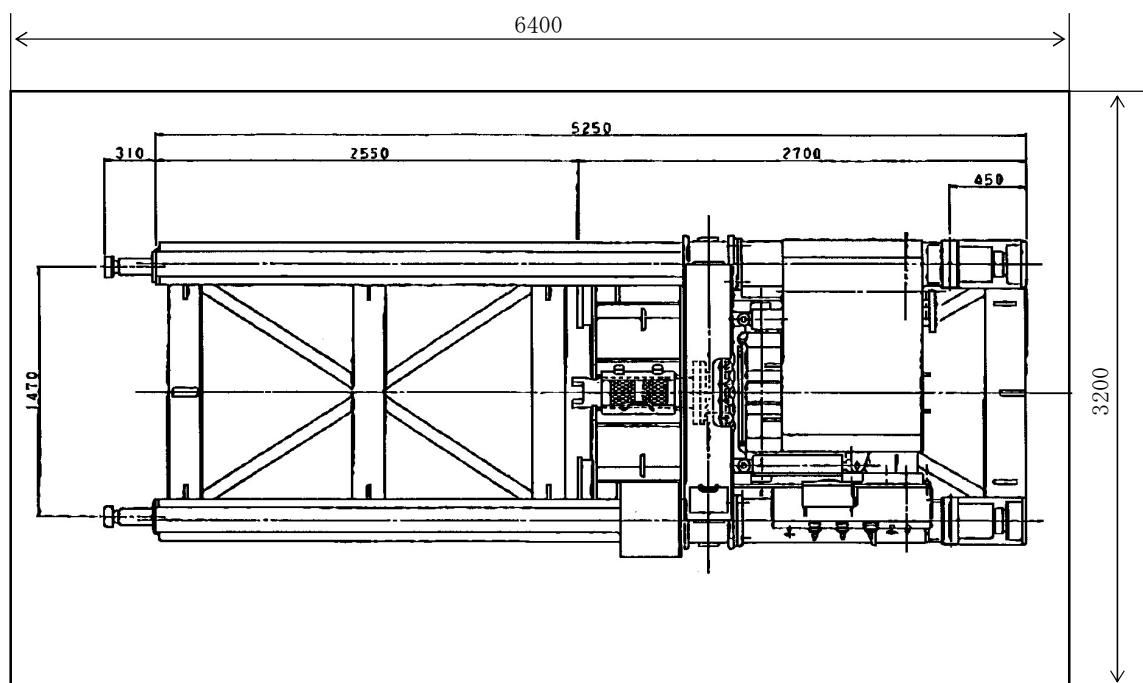
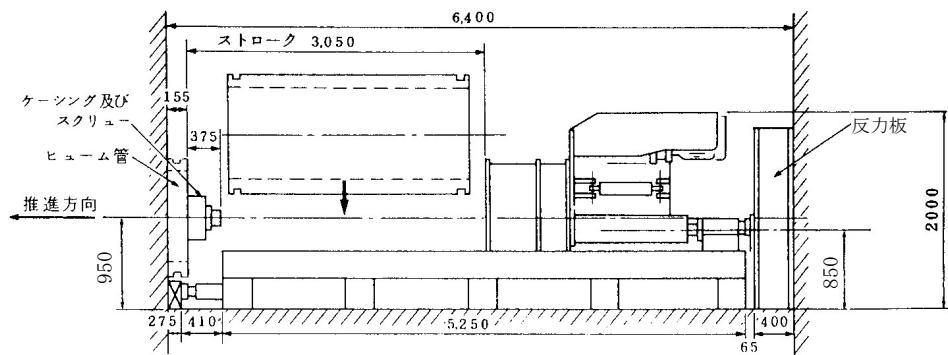


図 7-32 矩形 6.4m×3.2m 立坑用推進機 発進立坑 (矩形)

- (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。



反転時

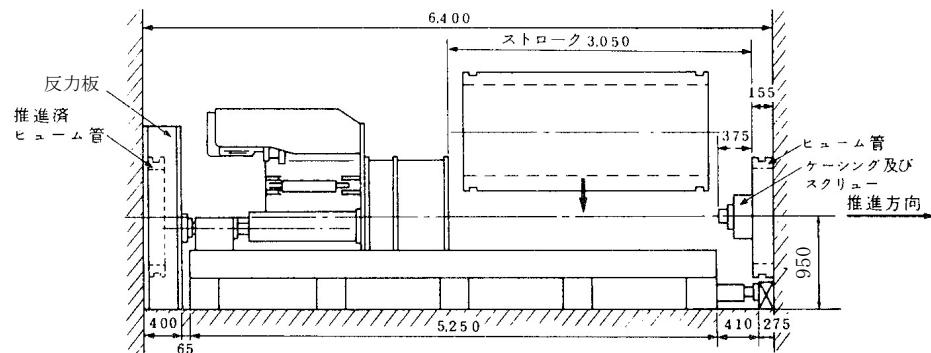
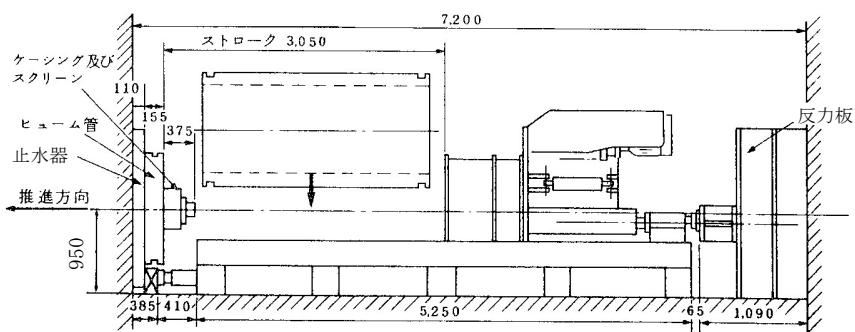


図 7-33 矩形 6.4m×3.2m 立坑用推進機 標準設置図（湧水なし）



反転時

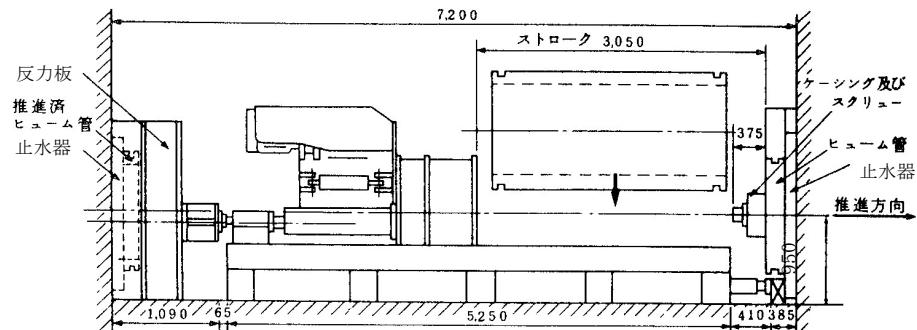


図 7-34 矩形 6.4m×3.2m 坑用推進機 標準設置図（湧水あり）

(注) 計画推進勾配にセットする為のレベルジャッキの伸びを考慮する。(レベルジャッキストロークは、最大 100 mm)

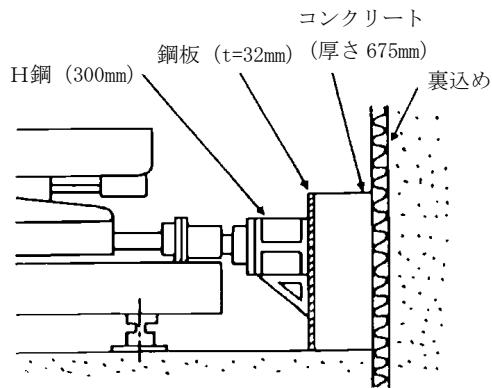


図 7-35 矩形 6.4m×3.2m 立坑用推進機 反力板 (参考)

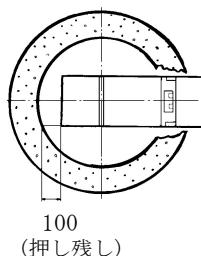
2) 到達立坑

表 7-4 矩形 6.4m×3.2m 立坑用推進機 到達立坑寸法 (最小)

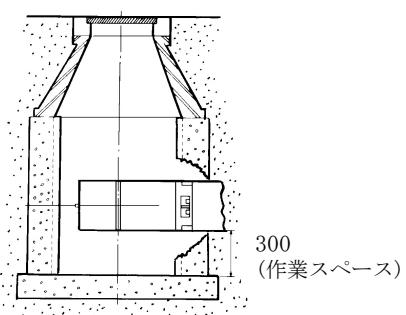
呼び径	一 体 回 収			分 割 回 収		備 考				
	矩 形	円 形	底盤～先導管の間隔	円 形	底盤～先導管の間隔					
800	2.8m×1.8m	内径 ϕ 2.8m	10cm 程度	4号人孔 (内径 ϕ 1.8m)	30cm 程度	既設人孔での回収時、蓋・斜壁・直壁・床版・中間スラブ等の取り除き要検討				
900	3.0m×2.0m									
1000	内径 ϕ 3.0m									

※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. 腹起しへ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 7-36 人孔回収 (参考)

7.2 配置図

(1) 全体配置例

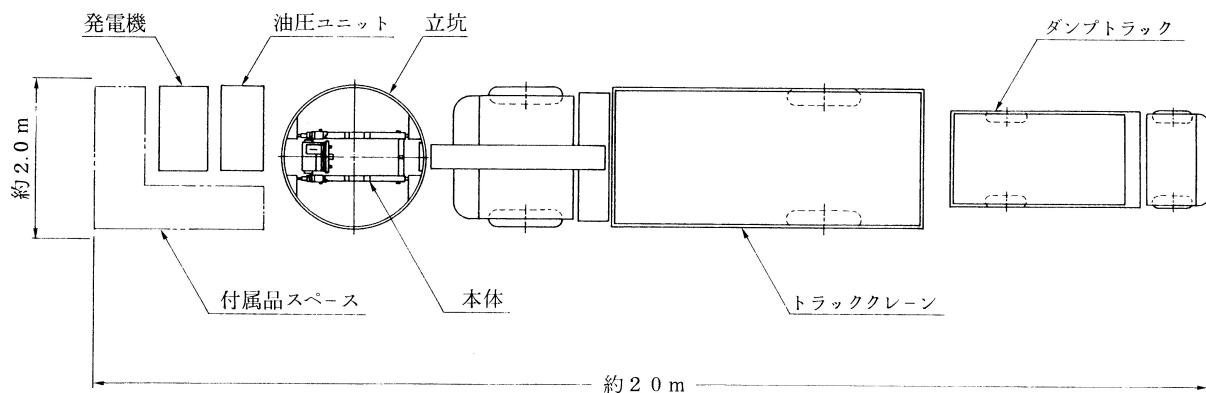


図 7-37 円形 $\phi 2.0\text{m}$ 立坑用推進機 全体配置例

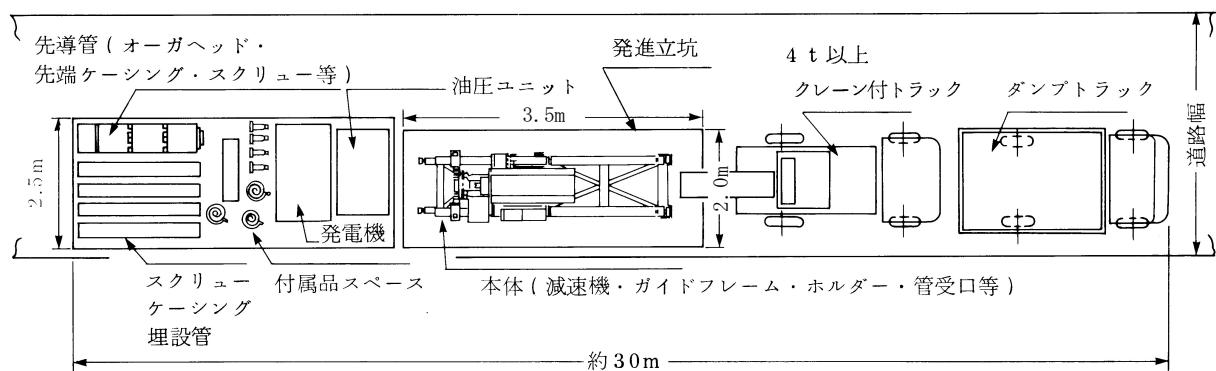


図 7-38 矩形 $3.5\text{m} \times 2.0\text{m}$ 立坑用推進機 全体配置例

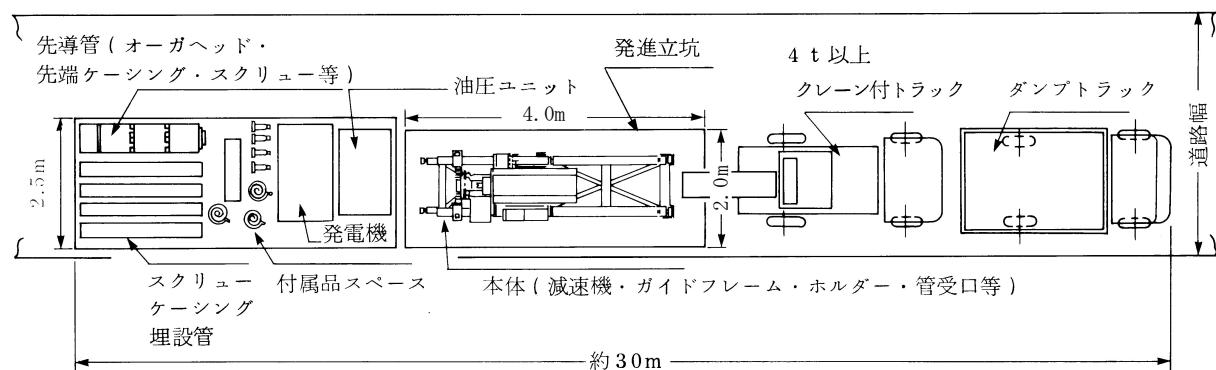


図 7-39 矩形 $4.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 立坑用推進機 全体配置例

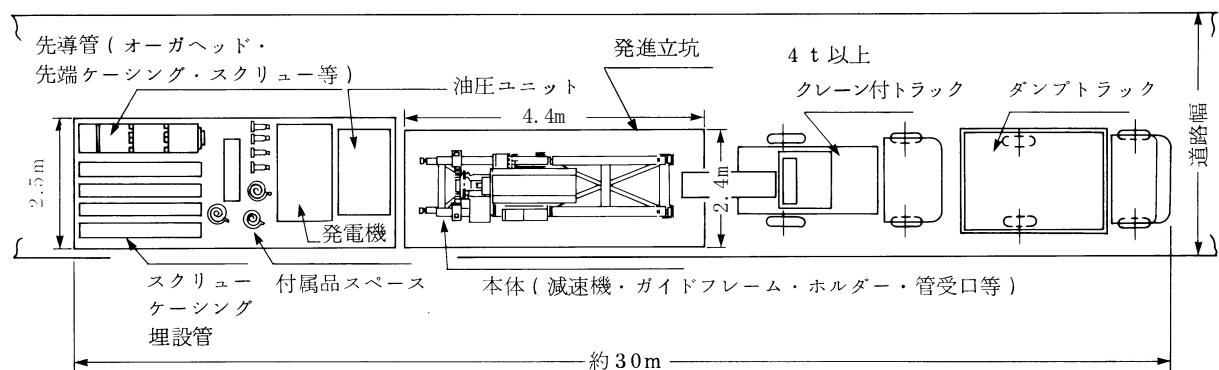


図 7-40 矩形 4.4m×2.4m 立坑用推進機 全体配置例

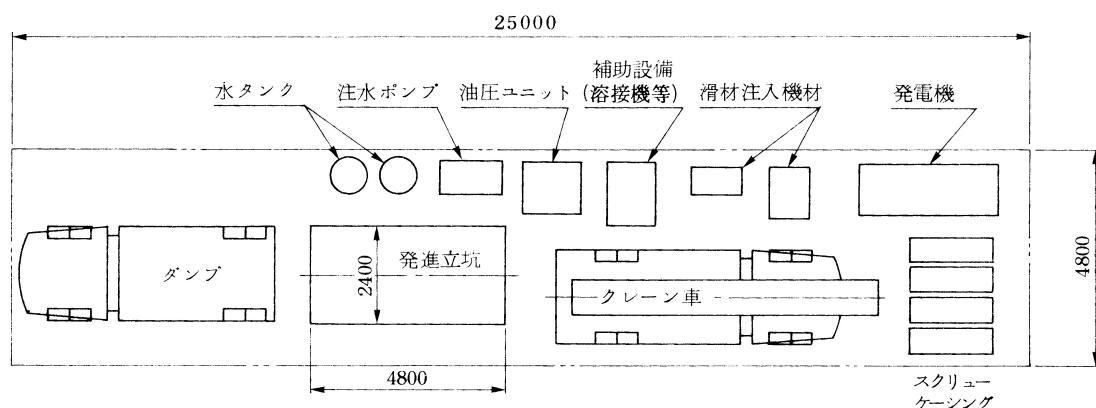


図 7-41 矩形 4.8m×2.4m 立坑用推進機 全体配置例

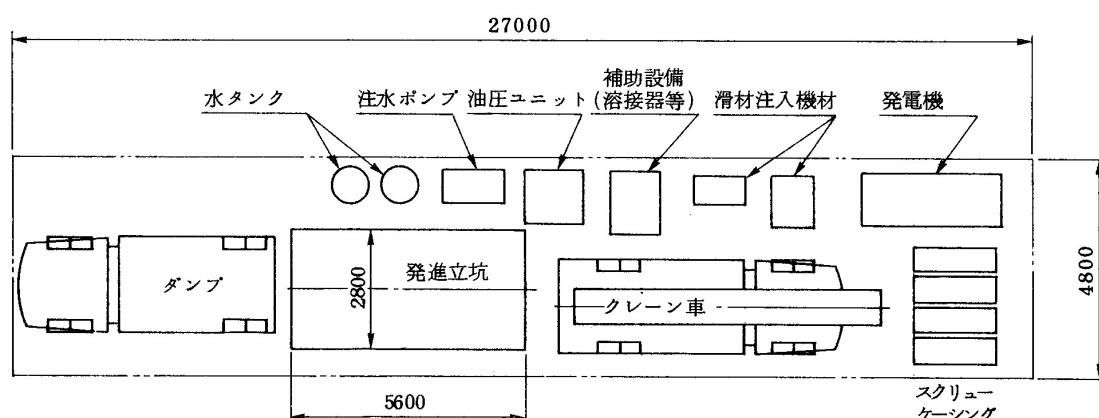


図 7-39 矩形 5.6m×2.8m 立坑用推進機 全体配置例

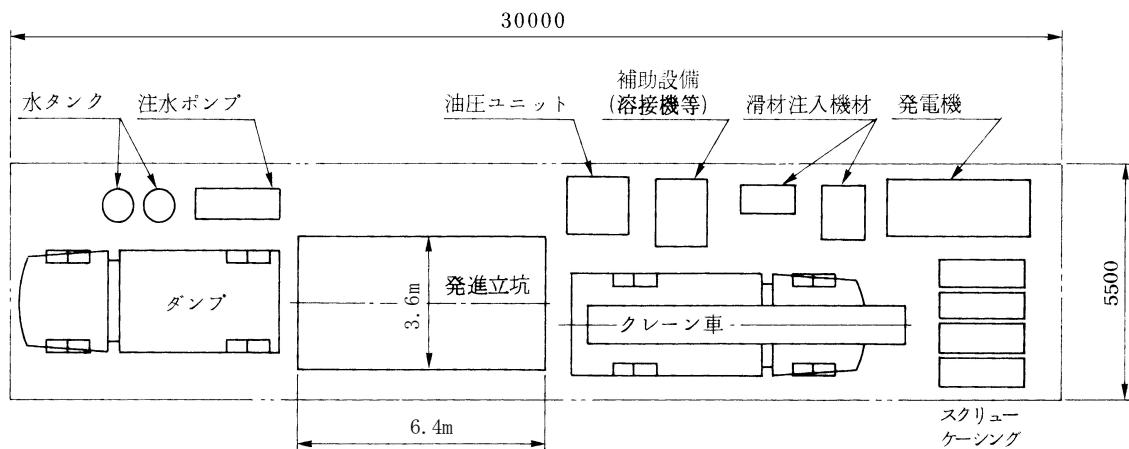
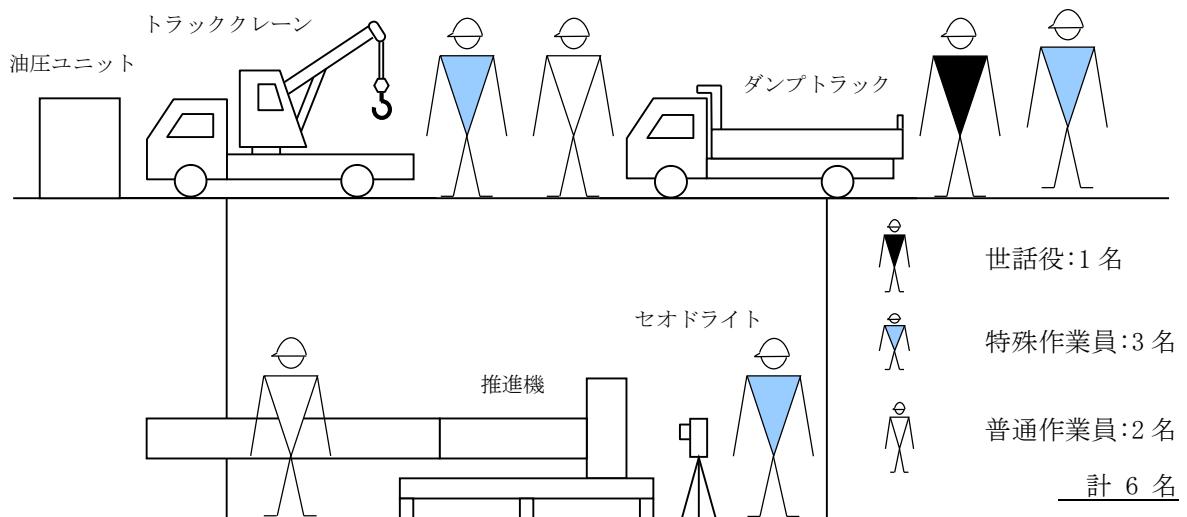


図 7-42 矩形 $6.4\text{m} \times 3.2\text{m}$ 立坑用推進機 全体配置例

(2) 推進工員配置例

① 矩形 $4.8\text{m} \times 2.4\text{m}$ 、矩形 $5.6\text{m} \times 2.8\text{m}$ 、矩形 $6.4\text{m} \times 3.2\text{m}$ 立坑機用推進機



② $\phi 2.0\text{m}$ 、 $\phi 2.5\text{m}$ 、矩形 $3.5\text{m} \times 2.0\text{m}$ 、矩形 $4.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 、矩形 $4.4\text{m} \times 2.4\text{m}$ 立坑機用推進機

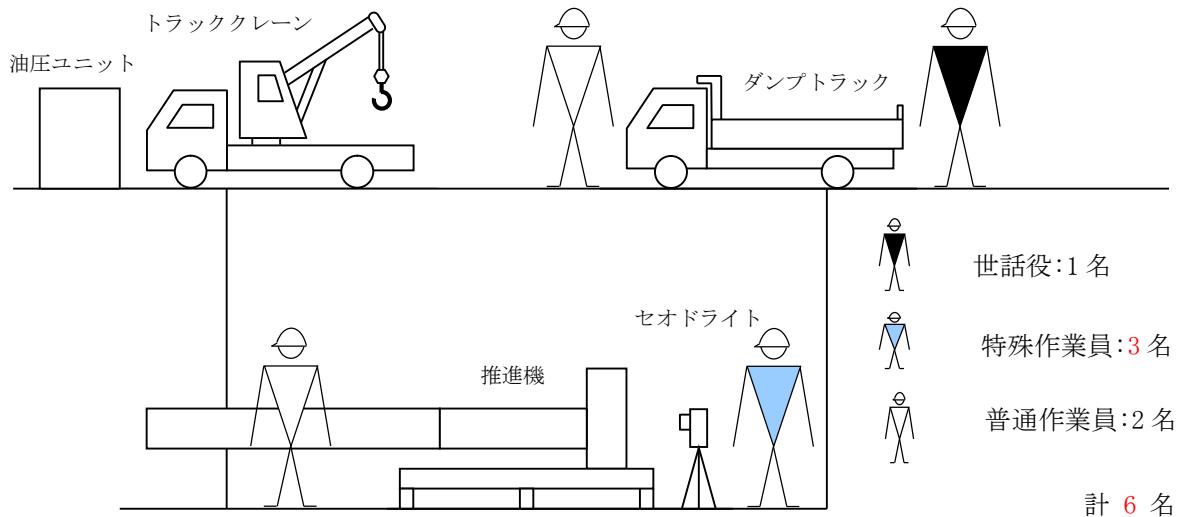


図 7-43 推進工員配置例

7.3 坑口止水器

(1) 坑口止水器

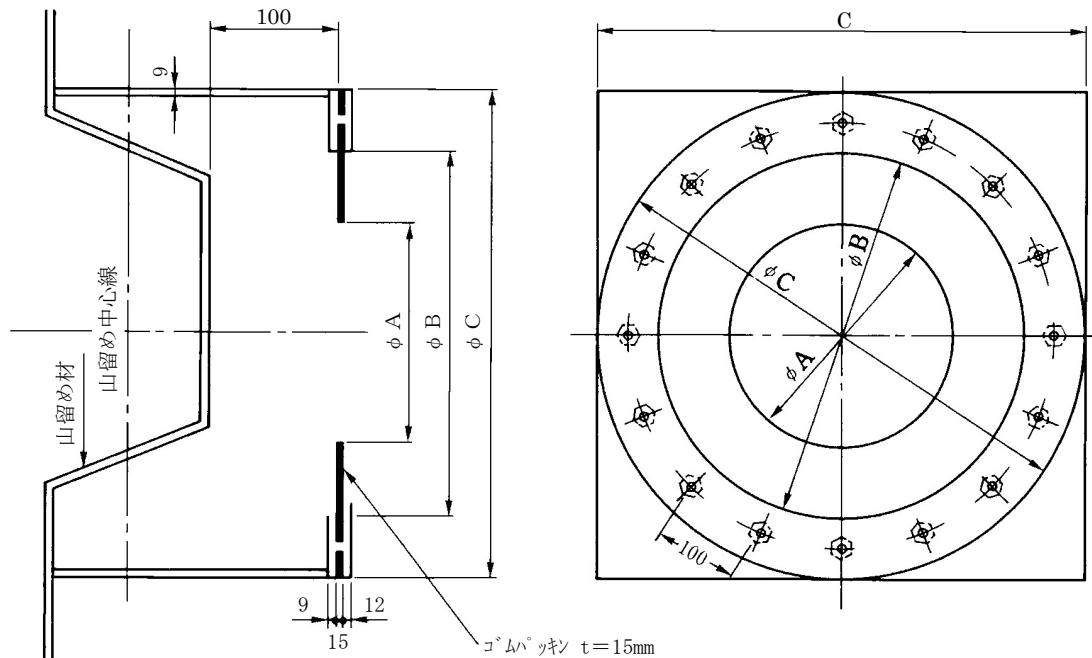


図 7-44 坑口止水器 (参考図)

ヒューム管		ϕA	ϕB	ϕC	重 量
呼び径	外 径				
200	310	210	410	510	44
250	360	260	460	560	49
300	414	314	514	614	55
350	470	370	570	670	60
400	526	426	626	726	66
450	584	484	684	784	73
500	640	540	740	840	79
600	760	640	860	1020	108
700	880	760	980	1140	123
800	960	840	1060	1220	134
900	1060	940	1160	1320	148
1000	1200	1080	1300	1460	168

(注) 発進部と到達部の止水器は同じ形状とする。

第8章 ホリゾンガーフ法施工マニュアル

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。しかし発進立坑の寸法は最小2m程度と短いため、発進立坑前後に出す基準点（2点）の精度が要求される。

また、発進立坑内の基準点（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かな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、周囲の物に当たないよう立坑内に下ろす。

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向をセットする。

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きょの場合は、絶対に勾配を間違えないよう、図面等でよく確認する。

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で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位置に設置する。

(注) 測量器の高さはメーカ、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）間に水糸を張り測量器で水糸を視準して行う。（水糸の前後2ヶ所を視準して、両方とも測量器の視準線が水糸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）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り付ける。

(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り付けるようにする。

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。

(4) 先導管組立工

1) 測量装置の取付

T V カメラ装置は、T V 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。

(5) 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。
- ・T V 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。

(6) 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、坑口を取り付ける。

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。

(7) 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

鏡切りは下からを行い、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。

(8) 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」でを行い、土質の状態に応じてスクリューの回転数、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、慎重に行って下さい。

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(推し始め・中間2ヶ所以上・推し終り)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	
その他(推進速度・オーガ回転数・排土量)		等

(9) 埋設管据付工

1) 埋設管の吊り下ろし

スクリュー、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

スクリューの連結はOリング、羽根の位置を確認し、スクリュー連結ピンで確実に締めつける。ケーシングもスクリュ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・スクリュー・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。

(10) 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。

(11) 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に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るないように注意して行う。

(12) 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。

第一部

高耐荷力方式・オーガ方式—工程式 (ホリゾンガ—工法)

【 積 算 編 】

ホリゾンガー工法 積算編

立坑区分と該当機種

ホリゾンガー工法は、高耐荷力方式・オーガ方式一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 体》	《管径区分》 呼び径 (mm)
1. 円形 $\phi 2.0\text{m}$ 立坑用推進機	S H - 3 0 3型 S H - 3 5 5型 S H - 4 5 6型 S E H - 5 0 8型	半管 (1.0m) 半管 (1.0m) 半管 (1.0m) 半管 (1.0m)	(200～250) (200～250) (200～350) (200～350)
2. 円形 $\phi 2.5\text{m}$ 立坑用推進機 (1)	S E H - 5 0 8型	半管 (1.0m, 1.2m)	(400)
3. 円形 $\phi 2.5\text{m}$ 立坑用推進機 (2)	S E H - 6 1 6型	半管 (1.2m)	(450～600)
4. 矩形 $3.5\text{m} \times 2.0\text{m}$ 立坑用推進機	S H - 3 5 5型 S H - 4 5 6型 S E H - 5 0 8型	標準管 (2.0m) 標準管 (2.0m) 標準管 (2.0m)	(200～250) (200～350) (200～400)
5. 矩形 $4.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 立坑用推進機	S H - 3 0 5型	標準管 (2.0m)	(200～250)
6. 矩形 $4.4\text{m} \times 2.4\text{m}$ 立坑用推進機	S H - 4 0 8型	標準管 (2.0m)	(250～300)
7. 矩形 $4.8\text{m} \times 2.4\text{m}$ 立坑用推進機	S H - 3 0 8型 S H - 7 1 6型	標準管 (2.0m) 標準管 (2.0m)	(250～300) (250～300)
8. 矩形 $5.6\text{m} \times 2.8\text{m}$ 立坑用推進機	S H - 7 1 6型	標準管 (2.43m)	(350～700)
9. 矩形 $6.4\text{m} \times 3.2\text{m}$ 立坑用推進機	S H - 1 0 3 0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、下水道用標準歩掛表平成24年度に記載の部分を示す。
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 $\phi 2.5\text{m}$ 立坑用推進機 (2) は関東に1台となります。
　・矩形 $6.4\text{m} \times 3.2\text{m}$ 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、ホリゾンガー工法（オーガー工程式）により推進管を埋設する場合に適用する。
- (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。

表-1 ヒューム管標準推進距離

立坑区分	管径区分 呼び径 (mm)	土 質 別 標 準 推 進 距 離 (m)				
		A、B	D1	D2	E1～E2	E3
円形 φ 2.0m立坑用推進機	※200	40	×	×	×	×
	250	60～75	45～55	45～50	50～60	45～55
	300～350	70～80	50～60	45～50	55～65	50～60
円形 φ 2.5m立坑用推進機(1)	400	70～85	50～65	45～55	55～70	50～65
円形 φ 2.5m立坑用推進機(2)	450	70～90	50～65	45～55	55～70	50～65
	500, 600	70～90	×	×	×	×
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
	300～350	70～85	50～65	45～55	55～70	55～70
矩形3.5m×2.0m立坑用推進機	400	70～90	50～70	45～60	55～75	55～75
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
矩形4.4m×2.4m立坑用推進機	250～300	70～90	50～70	45～60	55～75	55～75
矩形4.8m×2.4m立坑用推進機	250～300	60～80	45～60	40～50	50～65	45～60
矩形5.6m×2.8m立坑用推進機	350～450	60～100	45～75	40～60	50～80	45～75
	500	60～100	45～75	×	50～80	×
	600～700	60～100	×	×	50～80	×
矩形6.4m×3.2m立坑用推進機	800～1,000	60～100	×	×	50～80	×

- (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 φ 500、φ 600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 φ 500以上はD2,E3土質の施工は不可となります。
6. 呼び径 標準管 φ 600以上はD1,D2,E3土質の施工は不可となります。
7. D1,D2,E1～E3土質に使用しますディスクカッタヘッド、ビットカッターヘッドに閑しまして、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 $\phi 2.0\text{m}$ 円形 $\phi 2.5\text{m}$ 矩形 $3.5 \times 2.0\text{m}$ 矩形 $4.0 \times 2.0\text{m}$ 矩形 $4.4 \times 2.4\text{m}$	1	3	2	6
矩形 $4.8 \times 2.4\text{m}$ 矩形 $5.6 \times 2.8\text{m}$ 矩形 $6.4 \times 3.2\text{m}$	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

表－3 土質区分表

区分	土 質											
A	普通土 $0 < N\text{ 値} \leq 20$											
B	硬質土 $20 < N\text{ 値} \leq 50$											
D1	軟岩 一軸圧縮強度 $qu \leq 20\text{N/mm}^2 (200\text{kgf/cm}^2)$											
D2	硬岩 一軸圧縮強度 $20\text{N/mm}^2 (200\text{kgf/cm}^2) < qu \leq 70\text{N/mm}^2 (700\text{kgf/cm}^2)$											
E1	礫混り土 最大礫径:呼び径の1/5以下 磯混入率:30%以下											
E2	礫混り土 最大礫径:表参照 磯混入率:30%以下											
	呼び径 mm	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1,000
	最大礫径mm	70	80	135	150	165	175	185	200	200	220	250
E3	礫・玉石混り土 最大礫径:呼び径の1/2以下 磯混入率:30%以下											

備考 1. $N\text{ 値} 0$ の自沈層や $N\text{ 値}$ 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. 滞水層で透水係数 $K > 10^{-4}\text{cm/sec}$ 、被水圧 $p > 20\text{kPa} (0.2\text{kgf/cm}^2)$ の場合は、プレストーン工法（泥土圧方式）をご検討下さい。

3. D1, D2、E1～E3土質に使用しますディスクカッタヘッド、ビットカッタ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-4 標準日進量（ヒューム管）（表-92-1、A-5-9）

立坑区分		呼び径 (mm)	日進量(単位 : m／日)					
			A 土質	B 土質	D 1 土質	D 2 土質	E 1 土質	E 2 土質
半管仕様	$\phi 2.0\text{m}$	200	5.8	5.1	—	—	—	—
		250	5.6	4.9	2.2	1.2	4.0	3.4
		300	5.4	4.7	2.0	1.1	3.9	3.3
		350	5.2	4.5	1.8	1.0	3.8	3.2
	$\phi 2.5\text{m} (1)$	400	5.0	4.3	1.6	0.9	3.7	3.1
		450	4.8	4.5	1.6	0.8	3.5	2.9
		500	4.5	4.2	—	—	—	—
		600	4.3	4.0	—	—	—	—
標準管仕様	3.5m × 2.0m	200	8.6	7.0	—	—	—	—
		250	7.5	6.6	2.4	1.3	4.6	3.8
	3.5m × 2.0m	300	7.0	6.1	2.2	1.2	4.4	3.6
		350	6.5	5.6	2.0	1.1	4.2	3.4
		400	6.0	5.1	1.8	1.0	4.0	3.2
		250	7.9	6.9	2.5	1.4	4.8	4.0
		300	7.4	6.4	2.3	1.3	4.6	3.8
	4.8m × 2.4m	250	8.1	7.5	4.8	2.3	5.2	4.6
		300	7.8	7.2	4.6	2.2	4.8	4.5
		350	7.5	6.9	4.4	2.1	4.5	4.3
	5.6m × 2.8m	400	7.3	6.6	4.2	2.0	4.3	4.0
		450	7.0	6.4	4.0	1.9	3.9	3.5
		500	6.8	6.1	3.8	—	3.4	3.2
		600	6.3	5.6	—	—	3.0	2.8
		700	5.9	5.2	—	—	2.8	2.6
		800	5.7	4.9	—	—	2.5	2.3
	6.4m × 3.2m	900	5.5	4.7	—	—	2.3	2.1
		1,000	5.2	4.5	—	—	2.2	2.0

- 備考 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350～500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、作業帶の設置、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乗じる。

表-5 標準日進量(鋼管)

立坑区分		呼び径 (mm)	日進量(単位:m/日)					
			A土質	B土質	D1土質	D2土質	E1土質	E2土質
半管仕様	φ2.0m	200	5.4	4.7	2.6	1.4	4.0	3.3
		250	5.1	4.5	2.4	1.3	3.8	3.2
		300	4.8	4.3	2.2	1.2	3.6	3.1
		350	4.5	4.1	2.0	1.1	3.4	3.0
		400	4.3	3.8	1.8	1.0	3.3	2.9
		450	4.1	3.5	1.6	0.9	3.2	2.8
	φ2.5m(1)	500	3.9	3.4	1.4	1.0	3.1	2.7
	φ2.5m(2)	600	3.6	3.2	—	—	—	—
		700	3.3	3.0	—	—	—	—
標準管仕様	3.5m×2.0m 4.0m×2.0m	200	8.1	7.0	2.9	—	4.8	4.1
		250	7.8	6.6	2.7	—	4.6	3.9
		300	7.5	6.2	2.5	—	4.4	3.7
		350	6.5	5.8	2.3	1.3	4.2	3.5
	3.5m×2.0m	400	6.0	5.3	2.1	1.2	4.0	3.3
		450	5.7	5.0	1.9	1.1	3.8	3.1
		500	5.4	4.7	1.7	1.0	3.6	2.9
		350	6.8	6.0	2.4	1.4	4.4	3.7
	4.4m×2.4m	400	6.3	5.6	2.2	1.3	4.1	3.5
		450	5.9	5.2	2.0	1.2	3.9	3.3
		350	7.1	6.5	4.4	2.2	4.7	4.2
		400	6.6	6.2	4.1	2.1	4.3	4.1
	5.6m×2.8m	450	6.5	6.1	4.0	2.0	4.1	4.0
		500	6.3	5.8	3.9	1.9	3.9	3.7
		600	6.0	5.4	3.7	—	3.7	3.5
		700	5.6	5.0	—	—	3.4	3.2
		750	5.3	4.8	—	—	2.8	2.6
		800	5.0	4.5	—	—	2.6	2.4
		850	5.0	4.5	—	—	2.6	2.4

- 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。
- 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。
- 車上プラントを使用する場合の日進量は、作業帶の設置、撤去及びケーブル・ホース類等の接続取り外し作業を要する時間(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。
- 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-6 工程表(A-5-10、表-92-3)

工種			立坑区分		
			円形φ2.0m	矩形4.8×2.4m	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	4日	6日	8日
②	推進工		推進延長／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	3日	3日	6日
④	後片付	推進完了後より推進設備撤去・器具清掃まで	3日	2日	5日

6. 推進工歩掛り

本工事費内訳

種 目	形 状 尺 法	単 位	数 量	単 價	金 額	摘 要
本 工 事 費						
管 路 施 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			
直 接 工 事 費 計						
推進水替工		式	1			
補 助 工 法		式	1			
共 通 仮 設 費		式	1			
純 工 事 費 計						
現 場 管 理 費		式	1			
工 事 原 價 計						
一 般 管 理 費		式	1			
本 工 事 費 計						

推進工内訳

A-1 推進工 (呼び径〇〇)

路線延長 ○〇m (マンホール中心間隔)

管渠延長 ○〇m

推進延長 ○〇m

種 目	形 状 尺 法	単 位	数 量	単 價	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当たり)

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-5-10、D-92-1)

(1m当たり)

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
世話役		人	1.0			
特殊作業員		人	3.0			
普通作業員		人	2.0			
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-1-1-5
諸雑費		式	1			備考1
計						1日当たり
1m当たり						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。発電発動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車上トラック台数は2台とする。

表-7 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日当たり)

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
注水機械器具損料		日	1			C-1-1-4
計						

C-1-1-2 推進工機械器具損料(1) (A-5-11、E-92-1)

(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			
溶 接 機 損 料	400A	日	1			鋼管推進時
計						

備考 推進機損料は運転当りの運転時間を乗じた損料とする。

C-1-1-3 推進工機械器具損料(2) (A-5-11、E-92-2)

(1 日当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
先 導 管 損 料	呼び径 ○○mm用	個	1			
先端スクリュー損料	呼び径 ○○mm用	本	1			
標準スクリュー損料	呼び径 ○○mm用	本	a			
先端ケーシング損料	呼び径 ○○mm用	本	1			
標準ケーシング損料	呼び径 ○○mm用	本	a			
オーガヘッド損料	呼び径 ○○mm用	個	1			
油圧ホース損料		本	b			
油圧ホース損料		式	1			油圧ユニット・ 推進機間用
電気ケーブル損料		本	c			
電気ケーブル損料		本	d			
計						1m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 $\phi 2.0m$, $\phi 2.5m$, 矩形 $3.5m \times 2.0m$, $4.0m \times 2.0m$, $4.4m \times 2.4m$ 立坑用推進機使用時>

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

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

$$a = \frac{L}{\varrho} \quad b = 5 \times \frac{L}{10} \quad c = \frac{L}{20} \quad d = \frac{L}{10}$$

ここに、 L : 1推進区間の推進延長
 ϱ : 推進管一本あたりの長さ

C-1-1-4 注水機械器具損料

(1 日当り)

種 目	形 状 寸 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
グラウトポンプ損料	8kW	日	1			
潜 水 ポ ン プ 損 料	2.2kW 口径50mm	日	1			
水 槽	小容量のもの	日	1			
計						

C-1-1-5 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-8 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-5-45)

(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)
諸雜費		式	1			
計						

備考 泥土王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	呼び径 ○○mm用	m	1			C-2-1
裏込材注入工		m				刃口推進工法参照 (800以上、必要時)
計						

C-2-1 滑材注入工 (A-5-12、D-92-3)

(1m当り)

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
滑材		k ℓ				表-9
電力料		kWh				表-9
滑材注入機械器具損料		m	1			C-2-1-1
諸雜費		式	1			端数処理
計						

備考 1. 滑材注入工は、管と地山の摩擦力の低減及び空隙の充填をするもので、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の特殊作業員、普通作業員が兼ねるものとし、この工種では計上しない。

C-2-1-1 滑材注入機械器具損料 (A-5-12、E-92-3)

(1 m当たり)

種 目	形 状 尺 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
グラウトポンプ損料	○○kW 単筒	日				200～700: 4 kW 800～1,000: 8 kW
グラウトミキサ損料	2 kW 200 ℥ × 2槽	日				
潜水ポンプ	2.2kW	日	1			
水槽	小容量	日	1			
小計						1 日当たり
1 m当たり						計／推進日進量
グラウトホース損料	φ○○mm × 4 m	本	a			
計						

備考 1. グラウトポンプ及びグラウトミキサの注入 1 m当たり損料日数は次式による。

$$1 \text{ m当たり損料日数} = 1 / \text{推進日進量} (\text{m}/\text{日})$$

2. グラウトホースの注入 1 m当たり使用本数は次式による(損料単価が推進 1 m当たりで算出されるもの)
ただし、()の小数以下は切り上げて整数とする。

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

ここに L : 1 推進区間の推進延長とする。

表-9 滑材注入工歩掛表(ヒューム管) (参考) (A-5-12、表-92-5)

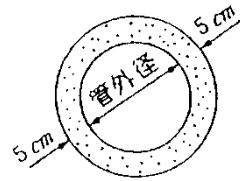
(1 m当たり)

立坑区分	呼び径 (mm)	滑 材 (kℓ)	電力量(kWh)					
			A 土質	B 土質	D 1 土質	D 2 土質	E 1 土質	E 2 土質
半管仕様	φ 2.0m	200	0.014	5.1	5.8	—	—	—
		250	0.015	5.3	6.0	13.4	24.6	7.4
		300	0.017	5.5	6.3	14.8	26.8	7.6
		350	0.020	5.7	6.6	16.4	29.5	7.8
	φ 2.5m (1)	400	0.022	5.9	6.9	18.4	32.8	8.0
		450	0.024	6.1	6.6	18.4	36.9	8.4
		500	0.027	6.6	7.0	—	—	—
標準管仕様	3.5m × 2.0m 4.0m × 2.0m	600	0.030	6.9	7.4	—	—	—
		200	0.014	3.4	4.2	—	—	—
		250	0.015	3.9	4.5	12.3	22.7	6.4
		300	0.017	4.2	4.8	13.4	24.6	6.7
		350	0.020	4.5	5.3	14.8	26.8	7.0
		400	0.022	4.9	5.8	16.4	29.5	7.4
		250	0.015	3.7	4.3	11.8	21.1	6.1
	4.4m × 2.4m	300	0.017	4.0	4.6	12.8	22.7	6.4
		250	0.015	3.6	3.9	6.1	12.8	5.7
		300	0.017	3.8	4.1	6.4	13.4	6.1
	4.8m × 2.4m 5.6m × 2.8m	250	0.015	3.6	3.9	6.1	12.8	6.4
		300	0.017	3.8	4.1	6.4	13.4	6.6
		350	0.020	3.9	4.3	6.7	14.0	6.6
		400	0.022	4.0	4.5	7.0	14.8	6.9
		450	0.024	4.2	4.6	7.4	15.5	7.6
		500	0.027	4.3	4.8	7.8	—	8.7
		600	0.030	4.7	5.3	—	—	9.8
6.4m × 3.2m		700	0.035	5.0	5.7	—	—	10.5
6.4m × 3.2m	800	0.038	7.7	9.0	—	—	17.6	
	900	0.043	8.0	9.3	—	—	19.1	
	1,000	0.047	8.4	9.8	—	—	20.0	

備考 通常 1 液性の滑材を使用する。

滑材注入範囲

$$\text{注入量 (kℓ/m)} = \\ ((\text{管外径} + 0.1\text{m})^2 - (\text{管外径})^2) \times \pi / 4 \times 24\%$$



B-3 仮設備工

(一式)

種 目	形 状 尺 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-5-48、D-98-2)

(1 箇所当り)

種 目	形 状 尺 法	単 位	数 量	単 価	金 額	摘 要
止 水 器		組	1			
鋼 材 溶 接 工		m				表-10 C-3-1-1
鋼 材 切 断 工		m				表-10 C-3-1-2
普 通 作 業 員		人				表-10
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジブ型4.9t吊	日				表-10
諸 雜 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-10 坑口工歩掛表 (A-5-47、表-98-2)

(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 オ 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-5-48、E-98-1)

(1m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	250A	日	0.076			
諸雜費		式	1			備考
計						

備考 諸雜費は溶接棒金額の30%以内を上限として計上する。

C-3-1-2 鋼材切断工 (A-5-48、E-98-2)

(1m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			
諸雜費		式	1			備考
計						

備考 諸雜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-5-59、D-101-4)

(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-11
特殊作業員		人				表-11
普通作業員		人				表-11
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジグ型○～○t吊	日				備考
諸雜費		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-11 推進設備工歩掛表 (A-5-54、表-101-2) (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 賃料(日)
半管	200～600	2.0	4.0	5.0
標準管	200～700	2.5	6.25	5.0
	800～1,000	3.0	8.0	6.0
				3.0

C-3-3 先導管据付撤去工 (A-5-59、D-101-6)

(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	油圧伸縮ジブ型 ○t吊	日			200～450:4.9t吊 500～1,000:10～11t吊	
諸雜費		式	1			端数処理
計						

表-12 先導管据付撤去工歩掛表 (A-5-54、表-101-3) (一体回収、1箇所当り)

呼び径(mm)	種目	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-13 先導管据付撤去工歩掛表 (分割回収、1箇所当り)

呼び径(mm)	種目	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-5-11、D-92-2)

(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	2.0			
普通作業員		人	2.0			
トラッククレーン賃料	油圧伸縮ジブ型○t吊	日	1.0			表-14
諸雜費		式	1			端数処理
計						1日当たり
1m当たり						計／日当たりスクリューコンベヤ類 撤去量 表-14

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-14 スクリューコンベヤ類撤去工歩掛表 (A-5-12、表-92-4)

(単位:m/日)

名称	半管	標準管		
呼び径(mm)	200～600	200～450	500～700	800～1,000
日当たり撤去量	40	65	50	40
トラッククレーン規格	4.9t吊			10～11t吊

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
鏡切り工		m				表-15 C-3-5-1
計						

表-15 鏡切り延長 (A-5-50、表-100-2) (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	2.1
300	3.0	2.0	2.4
350	3.0	3.0	2.7
400	3.5	3.0	3.0
450	3.5	3.5	3.3
500	4.0	4.0	3.5
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。

種目	形状寸法	単位	数量	単価	金額	摘要
世話役		人				表-16
溶接工		人				表-16
普通作業員		人				表-16
諸雜費		式	1			表-16
計						

備考 諸雜費は、酸素及びアセチレン等の費用であり、労務費に表-16の率を乗じた金額を上限として計上する。

表-16 鏡切り工歩掛表 (切断延長1m当り) (A-5-52、表-100-10)

(人/m)

土留種類 種目	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
諸雜費	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		m				C-4-1
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-18, 19
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 ³ 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-17 ダンプトラックの車種と積載量(単位:m³)

車種	2t車	4t車	6t車
粘性土・砂・砂質土	1.1	2.2	3.3
礫質土	1.0	2.0	3.0

表-18 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	2t車	4t車	6t車
運転手(人)	0.16	0.16	0.16
軽油(ℓ)	4.4	6.8	8.3

表-19 ダンプトラック借上げ基準

種別 1日当り 掘削土量	2t車		4t車		6t車	
	回数	運転時間	回数	回数	運転時間	運転時間
砂粘 ・性 砂質土 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
土玉礫 石質土 混り	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○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-8)

表-20 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)						
		A 土質	B 土質	D 1 土質	D 2 土質	E 1 土質	E 2 土質	E 3 土質
半管仕様	φ 2.0m	200	0.68	0.60	0.28	—	0.48	0.41
		250	0.85	0.74	0.33	0.18	0.61	0.51
		300	1.04	0.91	0.39	0.21	0.75	0.64
		350	1.25	1.08	0.43	0.24	0.91	0.77
	φ 2.5m (1)	400	1.46	1.26	0.47	0.26	1.08	0.91
	φ 2.5m (2)	450	1.71	1.60	0.57	0.28	1.24	1.03
		500	1.92	1.79	0.60	—	1.36	1.15
		600	2.38	2.21	0.72	—	1.66	1.49
標準管仕様	3.5m × 2.0m 4.0m × 2.0m	200	1.01	0.83	0.31	0.17	0.57	0.47
		250	1.13	1.00	0.36	0.20	0.70	0.57
	3.5m × 2.0m	300	1.35	1.18	0.42	0.23	0.85	0.70
		350	1.56	1.34	0.48	0.26	1.01	0.82
		400	1.75	1.49	0.53	0.29	1.17	0.93
		250	1.19	1.04	0.38	0.21	0.73	0.61
	4.4m × 2.4m	300	1.43	1.24	0.44	0.25	0.89	0.73
		250	1.11	1.03	0.68	0.31	0.71	0.63
	4.8m × 2.4m	300	1.40	1.30	0.83	0.40	0.86	0.81
		250	1.73	1.60	1.02	0.49	1.04	0.99
	5.6m × 2.8m	400	2.11	1.91	1.21	0.58	1.24	1.16
		450	2.49	2.27	1.42	0.67	1.39	1.24
		500	2.90	2.60	1.62	—	1.45	1.38
		600	3.77	3.35	—	—	1.80	1.68
		700	4.73	4.17	—	—	2.24	2.08
		800	5.43	4.65	—	—	2.38	2.19
		900	6.62	5.66	—	—	2.77	2.53
	6.4m × 3.2m	1,000	7.72	6.68	—	—	3.27	2.97

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-21
計						

表-21 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

230913