

小口径管推進工法

エースモール工法

泥土圧式 一工程方式

【圧送排土方式】

技術・積算資料

2023年4月



エースモール工法協会

ま え が き

近年の都市機能の高度化に伴い、上下水道、電力、ガス、通信等各種ライフライン設備の社会的重要性は益々高まっています。また、実工事においては、周辺地域環境への影響や道路交通への配慮、施工に伴う振動・騒音・防塵の抑制等の課題を解決する必要があります。

エースモール工法は、このような課題への対応を目的に開発された長距離・曲線施工が可能な小口径管推進工法であり、小型立坑から呼び径 250～700 の鉄筋コンクリート管の発進が可能であると共に、位置計測方法である『レーザ・ターゲット法』・『電磁法・液圧差法』および中継方式（レーザ式）の『p r i s m（プリズム）』と、優れた方向制御機能と独自の排土機構を有しており、様々な施工条件に対応します。また河川、軌道越しや高深度など厳しい環境下でも高精度の施工が可能です。

本資料は、各方面の方々に広く活用して頂くため、最新の技術を反映し、標準的な適用条件などを記載しておりますが、不明な点がございましたらご遠慮なくお問合せください。

なお、今後もより一層内容の充実化を図っていく所存でございますので、皆様のご理解を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

2 0 2 3 年 4 月
エースモール工法協会
技 術 部 会

エースモール工法の特徴

1. 曲線推進が可能

エースモール工法独自の位置計測方法である「電磁法」「液圧差法」および「p r i s m」と優れた方向制御機能により、曲線半径 30m 程度の急曲線推進を可能としています。

2. 長距離推進が可能

推進管外周に泥土層を形成しながら推進するため、元押推力が小さく 250m 程度の長距離推進を可能としています。

3. 広範囲な土質条件に対応可能

適切な Cutterヘッドと添加材の選択により、1 台のシステムで粘性土、砂質土、砂礫土、礫・粗石混り土から岩盤まで、広範囲な土質条件に対応できます。また、先導体内に小型圧送ポンプを内蔵しており、泥土圧と排土量を管理しながら掘削土砂を地上まで圧送するシステムの採用により、帯水砂層や崩壊性地盤においても安全に施工できます。

4. 高精度推進が可能

「レーザ・ターゲット法」「電磁法・液圧差法」および中継方式（レーザ式）の「p r i s m」により、先導体の位置と姿勢を常時操作盤上のディスプレイで確認でき、高精度な推進を可能としています。

技術資料

【 技 術 資 料 目 次 】

1. 工法の概要

1.	1	工法の概要	1
1.	2	位置計測方法の区分	2
1.	3	主要構成装置	3
1.	4	工法の機構	6
1.	5	標準施工手順	10
1.	6	仕様諸元	14
1.	7	適用土質とカッタヘッド種別	19
1.	8	標準推進延長	22
1.	9	標準曲線半径および土被り	23
1.	10	補助工法	25
1.	11	推進力の算定	25
1.	12	立抗	29

2. prism (プリズム)

2.	1	システム概要	37
2.	2	特長	37
2.	3	主要構成装置	38
2.	4	中間プリズムユニット設置	41
2.	5	計測方法	43
2.	6	仕様	44
2.	7	標準施工手順	46
2.	8	適用条件	47
2.	9	中間プリズムユニット個数算出	50

3. 参考資料

1	先導体分割寸法	53
2	カッタヘッド種別およびカッタヘッド交換立坑寸法	60
3	斜め発進立坑参考図	61
4	φ2.5m両発進対応元押装置の適用範囲例	63
5	坑口工	64
6	補助工法	65
7	鋼製支圧板	66
8	作業帯	67
9	添加材の配合例	69
10	商用電源 契約電力量の計算例	70
11	推進管の諸元	71
12	標準推進延長を超える推進実績	72
13	木杭・流木等への対応	72
14	T型ダクティル鉄管推進時発進立坑寸法	73

1. 工法の概要

1. 工法の概要

1. 1 工法の概要

本工法は、泥土圧式の掘削・圧送排土機構の採用により崩壊性地盤や礫・巨石混り地盤ならびに岩盤を含む広範囲の土質において適用できるとともに、優れた位置計測方法により、直線推進のみならず曲線推進を可能にした泥土圧式一工程方式（圧送排土方式）の小口径管推進工法である。

本工法の標準的なシステム構成を図 1.1-1 に示す。

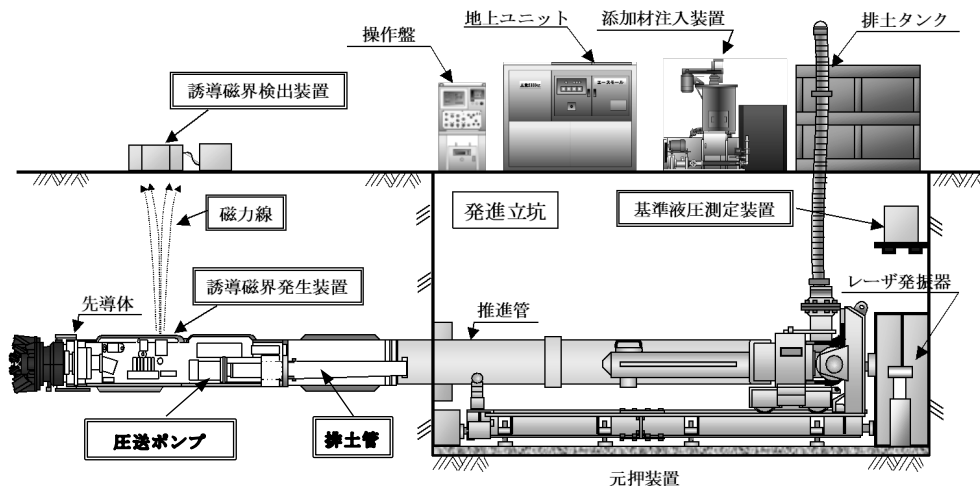


図 1.1-1 システム構成

本工法は、標準管を推進するDL-Nと小型立坑から先導体を分割発進して半管等を推進するDL-Cに分類され、どちらも長距離、曲線施工が可能である。

鉄筋コンクリート管呼び径（管長）と適用機種を表 1.1-1、管種別呼び径と適用機種を表 1.1-2 に示す。

エースモールDL工法

DL-N（標準管：一体発進型）

■先導体

機 種	DL35N	DL50N	DL70N
呼び径	250～350	400～500	600～700

■元押装置

型 式	35N		50N	70N
呼び径 (管 長)	250・300 (2.0m)	350 (2.43m)	400～500 (2.43m)	600～700 (2.43m)

DL-C（半 管：分割発進型）

■先導体

機 種	DL35C	DL50C	DL70C
呼び径	250～350	400～500	600～700

■元押装置

型 式	2.0C	3.0C	2.5C
呼び径 (管 長)	250・300 (1.0m)	250・300 (2.0m※)	350～700 (1.2m)

※標準管

表 1.1-1 呼び径（長さ）と適用機種

表 1.1-2 管種別呼び径と適用機種

管種 \ 機種	DL35			DL50					DL70			
掘削外径（スホーク）	400	445	500	580	640	670	700	750	812	852	883	932
掘削外径（ローラ）	408	453	508	588	648	678	708	758	820	860	891	940
鉄筋コンクリート管	250	300	350	400	450	—	500	—	600	—	—	700
エースモール用推進鋼管	350	400	450	500	—	600	—	700	750	—	800	850
ダクタイル鋳鉄管（T型）	—	300	350	400	450	500	—	600	—	—	700	—
レジンコンクリート管（RT）	250	300	350	400	450	—	500	—	600	—	—	700
レジンコンクリート管（RM）	290	340	390	440	490	—	540	—	650	—	—	760
レジンコンクリート管（RS）	300	350	400	450	500	—	—	600	—	700	—	—

注₁：エースモール用推進鋼管は「差込み継ぎ手式鋼管」で、さや管方式として直線線形に適用する。
 なお、曲線線形は条件により適用が異なるため、協会までお問合せください。

注₂：ダクタイル鋳鉄管（T型）につきましては、管長や最後管種別により立坑等の適用が異なるため、協会までお問合せください。（参考資料 13.T型ダクタイル鋳鉄管推進時発進立坑を参照する。）

注₃：上記管の曲線適用につきましては、管材メーカーに確認する必要があるため、協会までお問合せください。

注₄：上記管種以外の適用につきましては、協会までお問合せください。

1. 2 位置計測方法の区分

本工法の位置計測方法には、直線推進においては『レーザ・ターゲット法』、曲線推進においては『電磁法・液圧差法』および中継方式（レーザ式）の曲線位置計測システム『prism（プリズム）』がある。

prism（プリズム）計測は、河川越し、軌道越しの特殊条件や埋設物の輻輳、車両通行等の環境条件に影響されないため、『電磁法』による位置計測が困難な場合でも曲線推進が可能である。（詳細は、「2章. prism（プリズム）」による。）

曲線推進時の推進区間と位置計測方法を表 1.2-1、その適用例を図 1.2-1 に示す。

表 1.2-1 推進区間と位置計測方法

推進区間	位置計測方法	
直線区間	レーザ・ターゲット法	
曲線区間	電磁法・液圧差法	prism

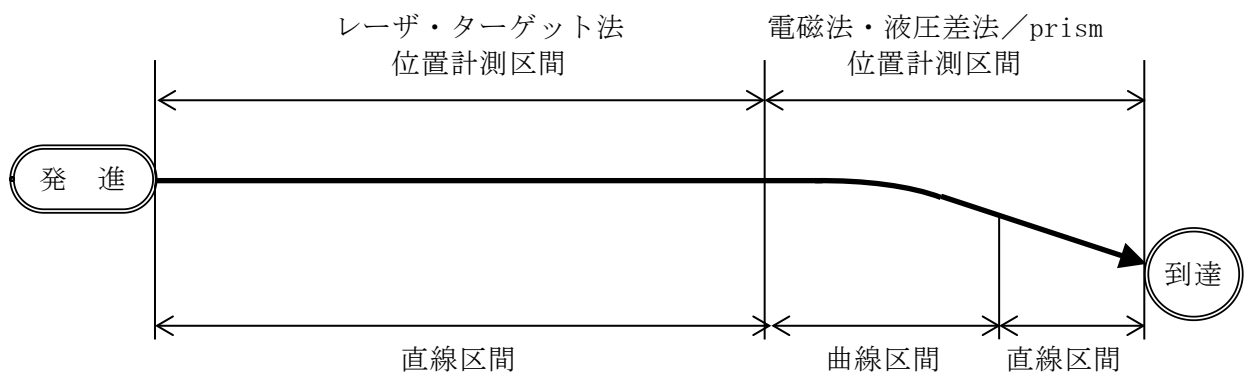


図 1.2-1 位置計測方法の適用例

1. 3 主要構成装置

本工法の主要構成装置を写真 1.3-1 に示す。

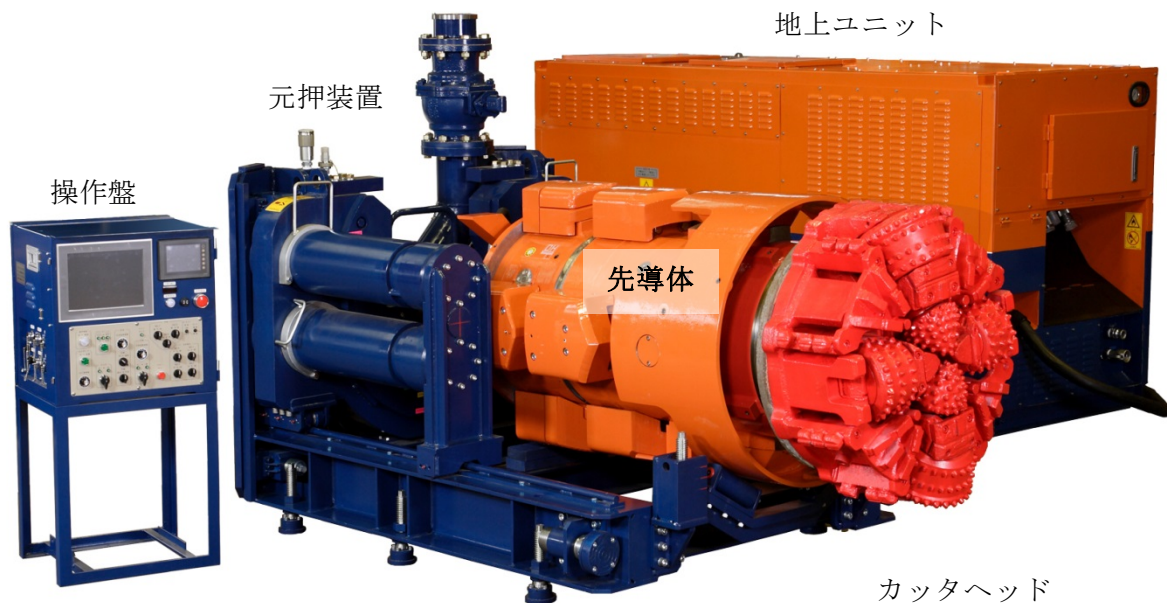


写真 1.3-1 主要構成装置

(1) 先導体

掘削、排土、方向制御および位置姿勢計測（レーザ受光装置・誘導磁界発生装置・液圧計測装置等を含む）機能を持ち、長距離推進に対応できるようカッタ駆動装置を先導体先端部に搭載して先導体の材質は磁界を妨げることのないよう、一部に非磁性体材料を使用している。また、推進中の全ての運転情報は地上の操作盤上に表示される。

なお、先導体は推進管長に応じてDL-NとDL-Cがあるが、推進線形や施工条件により、DL-Nの半管適用やDL-Cの先導体を一体型で使用する場合があります。

DL70Nには、ダブルハル方式（写真 1.3-2）と反力板方式（写真 1.3-3）の2つの方式がある。ダブルハル方式は、初期推進時から土圧確保ができるため、滞水砂層や湧水粗石地盤等に適し、反力板方式は、粘着性が高い地盤等に適している。

なお、DL70Cは反力板方式のみである。

DL-Cの先導体を写真 1.3-4、写真 1.3-5、写真 1.3-6 に示す。

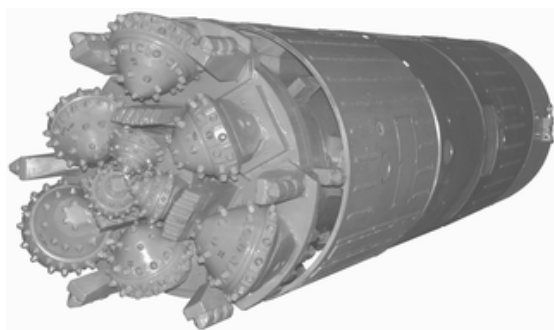


写真 1.3-2 DL70N
(ダブルハル方式) 先導体



写真 1.3-3 DL70N
(反力板方式) 先導体



写真 1.3-4 DL35C 先導体

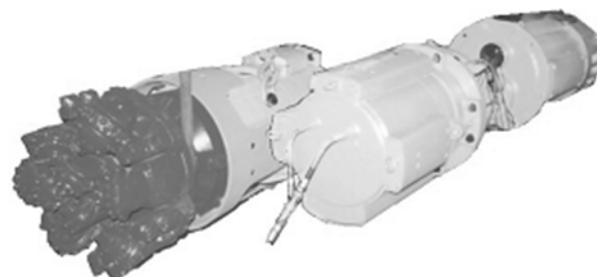


写真 1.3-5 DL50C 先導体

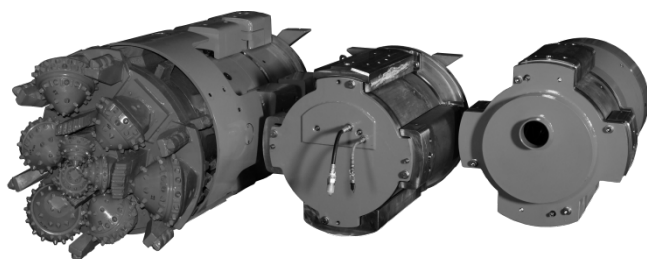


写真 1.3-6 DL70C 先導体

(2) カッタヘッド

土質に応じて型式を選択し、先導体先端部に取付けて使用する。スポーク型カッタヘッドは、主に切削能力を必要とする普通土に適用し、ローラ型カッタヘッドは、破碎能力を必要とする硬質土や砂礫土、粗石混り土、岩盤に適用する。

なお、土質の互層区間においても対応可能ではあるが、土層や線形条件等により適用を検討する必要があるため、協会までお問合せください。

なお、適用の詳細は、1. 7 適用土質とカッタヘッド種別を参照する。

（３）推進装置

先導体に推進力を加える装置で、元押装置、地上ユニット等により構成される。

① 元押装置

先導体の掘進状況に合わせて、先導体の後方から推進力を加え、推進ジャッキ 1 回の盛替えで鉄筋コンクリート管 1 本の推進ができる装置である。

② 地上ユニット

パワーユニット、油圧タンク、油圧機器、動力配電盤等から構成され、先導体のカッタ、圧送ポンプ、方向制御ジャッキおよび元押装置の推進ジャッキを作動させるための油圧駆動源である。

（４）操作盤

操作盤には位置姿勢計測データを含めた全システムの作動状況が表示され、遠隔ワンマンコントロールで操作できる。また、推進時の方向制御操作を補助、支援するためのソフトを搭載している。

（５）添加材注入装置

先導体のカッタ部先端から切羽面に添加材を噴出させるための装置で、添加材ミキサ、添加材注入ポンプ等により構成される。

写真 1.3-7 に添加材ミキサ、写真 1.3-8 に添加材注入ポンプを示す。



写真 1.3-7 添加材ミキサ

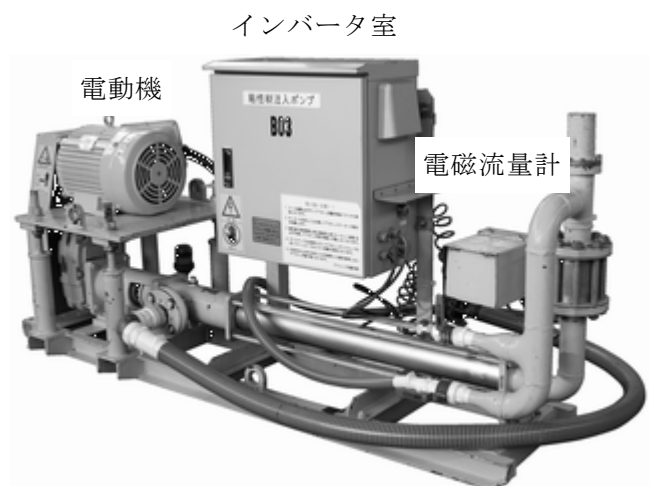


写真 1.3-8 添加材注入ポンプ

（６）排土管

先導体後部から取込んだ泥土を、発進立坑まで移送するために使用する。

写真 1.3-9 に標準管タイプ、写真 1.3-10 に半管タイプを示す。

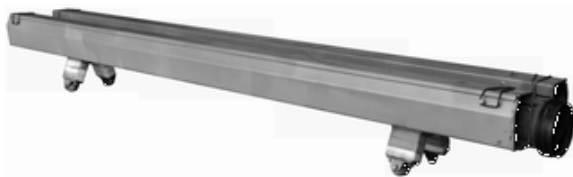


写真 1.3-9 標準管タイプ



写真 1.3-10 半管タイプ

※排土管は呼び径や曲線半径により仕様が異なります。

1. 4 工法の機構

(1) 掘削・排土機構

本工法は、泥土圧式のメカニズムを応用した独特の掘削・排土機構を採用している。

図 1.4-1 に掘削・排土機構を示す。

- ① 導体のカッタ回転により地山を掘削すると同時に添加材を切羽面に注入し、掘削土を止水性と流動性を持った泥土に変換する。
なお、切羽に注入する添加材は、ポリマー系またはベントナイト系がある。
 - ② 泥土化した掘削土を先導体外周の泥土通路を通して、先導体後部の泥土取込み口まで移送させる。
 - ③ 泥土取込み口まで移送された泥土を先導体内部に取り込み、圧送ポンプにより立坑外の排土タンクまで圧送排土する。掘削土の取込み量は先導体外周の泥土通路に取付けた土圧計が示す泥土圧を監視しながらコントロールする（一部は地山中に残置される）。この泥土圧が地山の土圧および水压に対抗し、切羽や孔壁の崩壊を防止する。
 - ④ 地山中に残置された泥土は推進管と地山孔壁との空隙部に過不足なく充填されるとともに滑材効果を発揮し推進力を低減させる。
 - ⑤ カッタヘッドは容易に交換できる構造になっており、土質条件に応じてスポーク型カッタヘッドとローラ型カッタヘッドを使い分ける。
- なお、適用の詳細は、1. 7 適用土質とカッタヘッド種別を参照する。

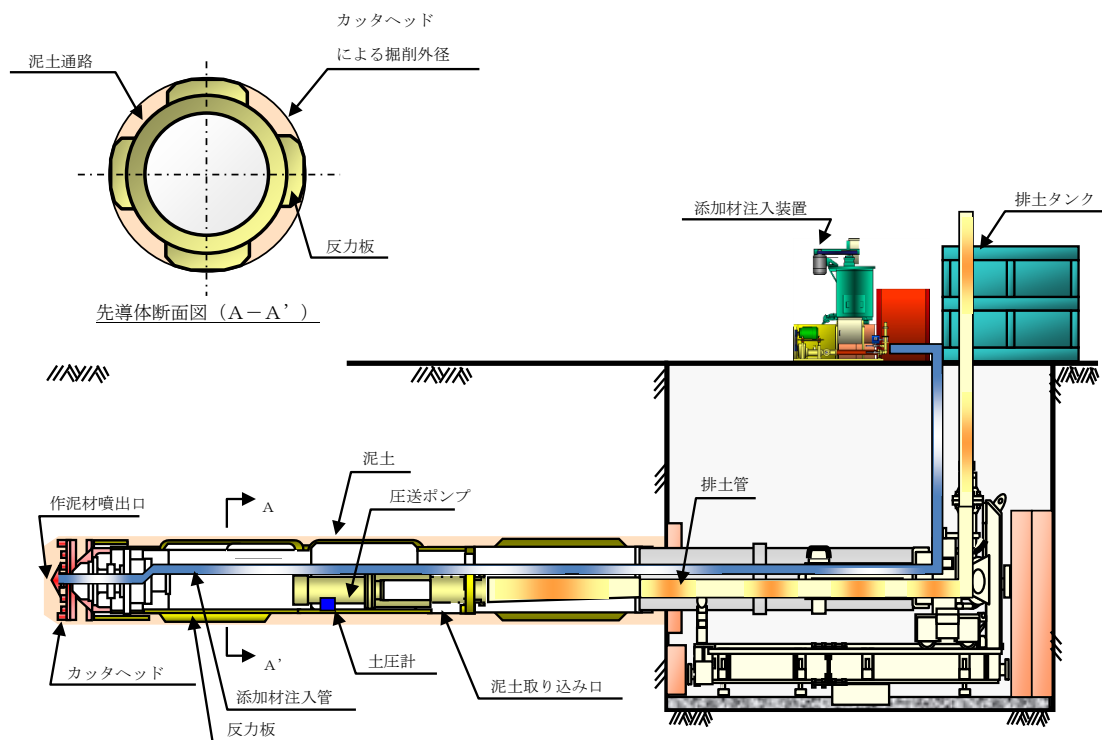


図 1.4-1 掘削・排土機構

(2) 方向制御機能

方向制御は先導体の先端部を傾転（全方向に最大4度傾転）させて行う。制御操作は操作盤のディスプレイに表示されるベクトルの動きをみながら、ベクトルの先端が基準点に徐々に近づくよう方向制御ジャッキを操作する。

(3) 位置姿勢計測機能

① レーザ・ターゲット法

直線区間の位置計測用として、先導体内にレーザ受光装置（ターゲット）を搭載している。

レーザ受光装置は、発進立坑内に設置するレーザ発振器から投射されるレーザ光をターゲット面に受光し、その中心点を演算により求めディスプレイに表示する。

ディスプレイにはターゲット面での受光点および先導体の姿勢がベクトルで表示され、先導体が計画線から何mmずれて、どの方向に進んでいるかを連続的に把握できる。

さらに、ピッチング計、ローリング計、ヨーイング計データにより先導体の姿勢を演算処理し、位置計測データとともに操作盤のディスプレイに表示する。

図 1.4-2 にディスプレイの表示画面の一例を示す。

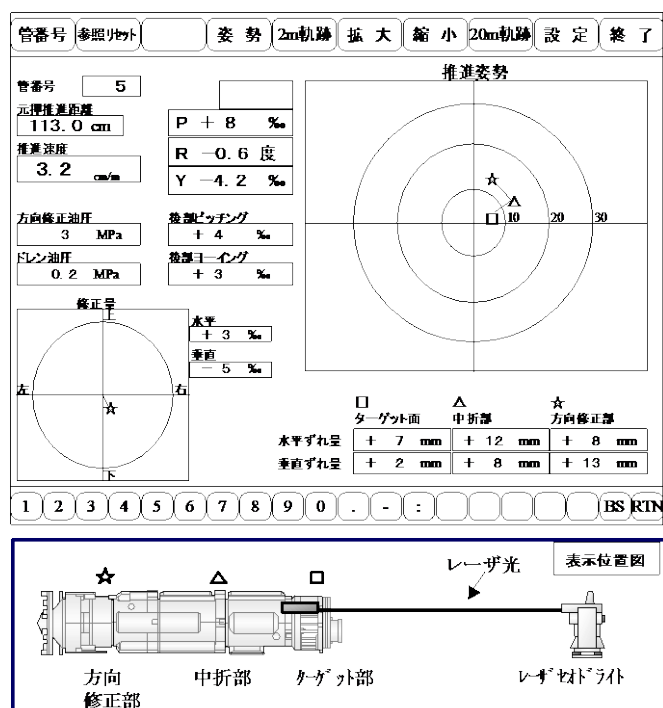


図 1.4-2 ディスプレイ表示画面の一例

② 電磁法・液圧差法

電磁法は、レーザ・ターゲット視準ができない場合の水平位置検出用として使用する。これは、電磁誘導法の原理を応用し先導体内に搭載された誘導磁界発生装置により、地上に向け磁力線を発生させ、その推進計画線上での強度分布を誘導磁界検出装置で測定し、先導体の水平位置を計測する。

液圧差法は電磁法同様、レーザ・ターゲット視準ができない場合の垂直位置検出用として使用する。これは、先導体内部に設置した圧力センサと、発進立坑内に設置した基準液圧測定装置の圧力差で垂直位置を計測する。

図 1.4-3 に位置姿勢計測装置構成図（電磁法・液圧差法）を示す。

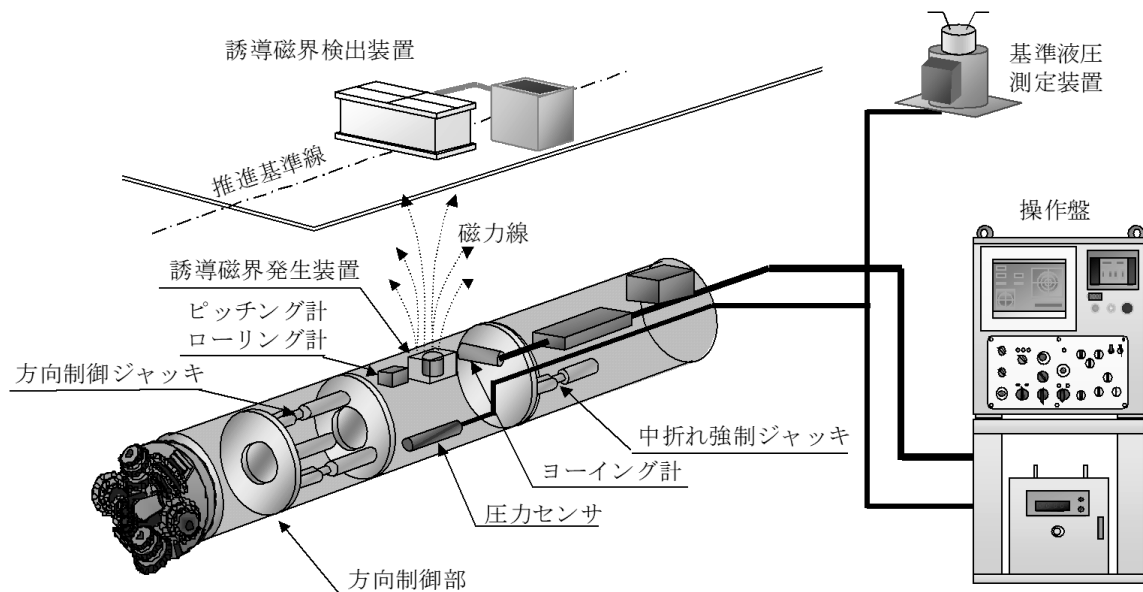


図 1.4-3 位置姿勢計測装置構成図（電磁法・液圧差法）

③ prism（プリズム）

prism（プリズム）は中継方式（レーザ式）に分類され、レーザ・ターゲット視準ができない場合、および周辺磁界・埋設物等に影響される所、河川越し、軌道越し、推進土被りが深い所等、電磁法位置計測が困難な場合の位置計測用として使用する。

発進立坑内に設置したレーザ発振器からレーザ光を投射し、一定の間隔に設置した中間プリズムユニットによりそのレーザ光を屈曲させることによって高精度に先導体の位置を計測する。

なお、prism（プリズム）の詳細については2章を参照する。

(4) 引き戻し機能

推進途中、異常事態（障害物への遭遇等）が発生した場合に備えて、引き戻し機構を有している。

これは、推進管内に装備している排土管を元押装置により牽引する方法で、適用にあたっては、推進状況（線形、土圧等）および前方の空隙充填方法、施工の可否等を総合的に検討する必要がある。

(5) 分割発進機能

本機能は、DL-C先導体の機能であり、推進管は半管等を適用し小さな立坑から発進するため、先導体をフロント部、センタ部、リア部に3分割して順次ケーブル・ホース類を接続し推進する。また、3.0C元推装置により、呼び径250および300の標準管(2.0m)を推進する場合に限り、DL35Cの先導体を2分割で発進する。

図1.4-4に分割発進施工手順を示す。

なお、3分割は①～③の手順で、2分割はフロント+センタ部からの施工となるため②～③の手順となる。

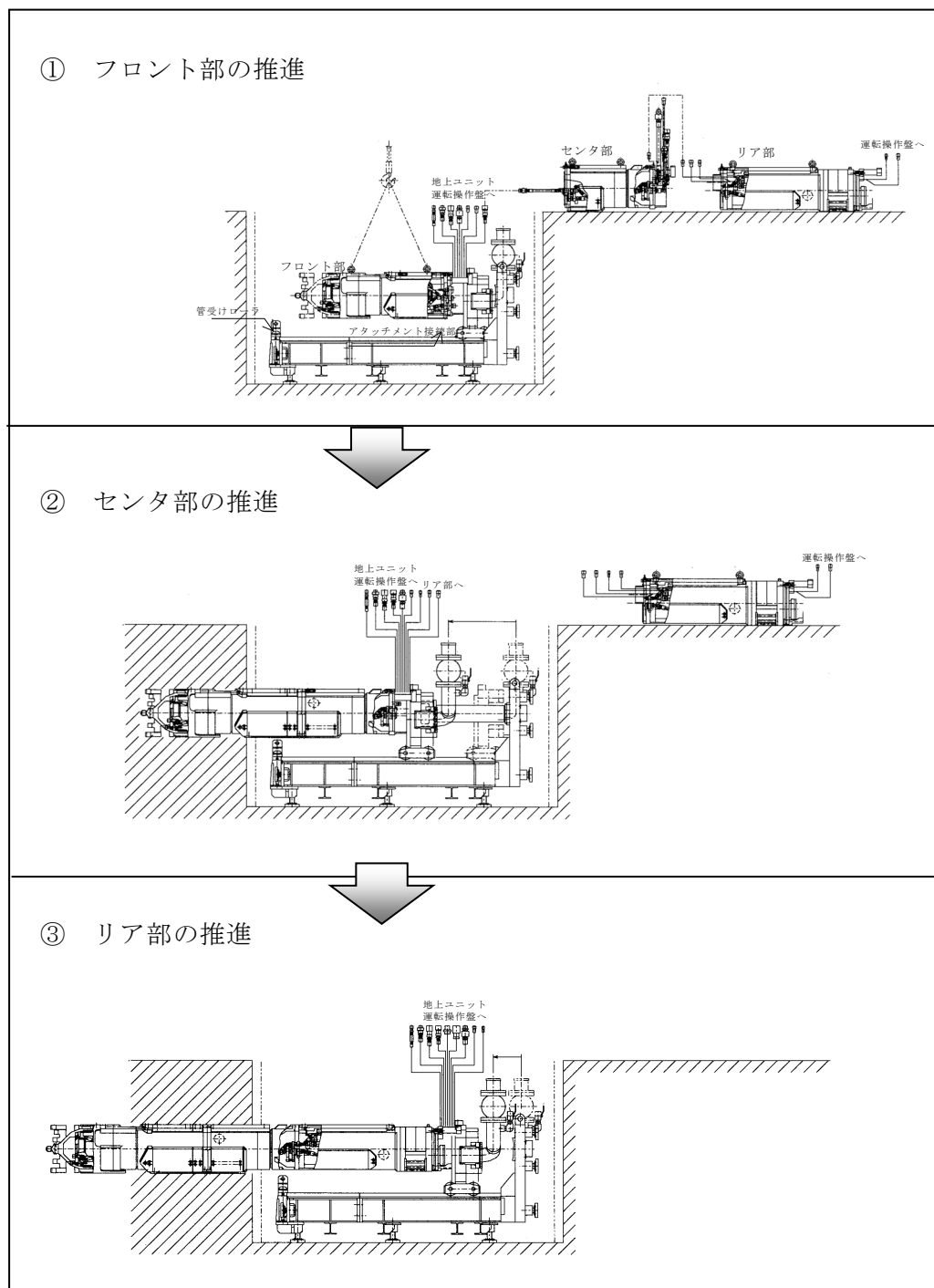


図1.4-4 分割発進施工手順（2分割・3分割）

1. 5 標準施工手順

(1) 施工手順

推進作業の標準的な施工手順を図 1.5-1 に、施工手順のイメージを図 1.5-2 に示す。

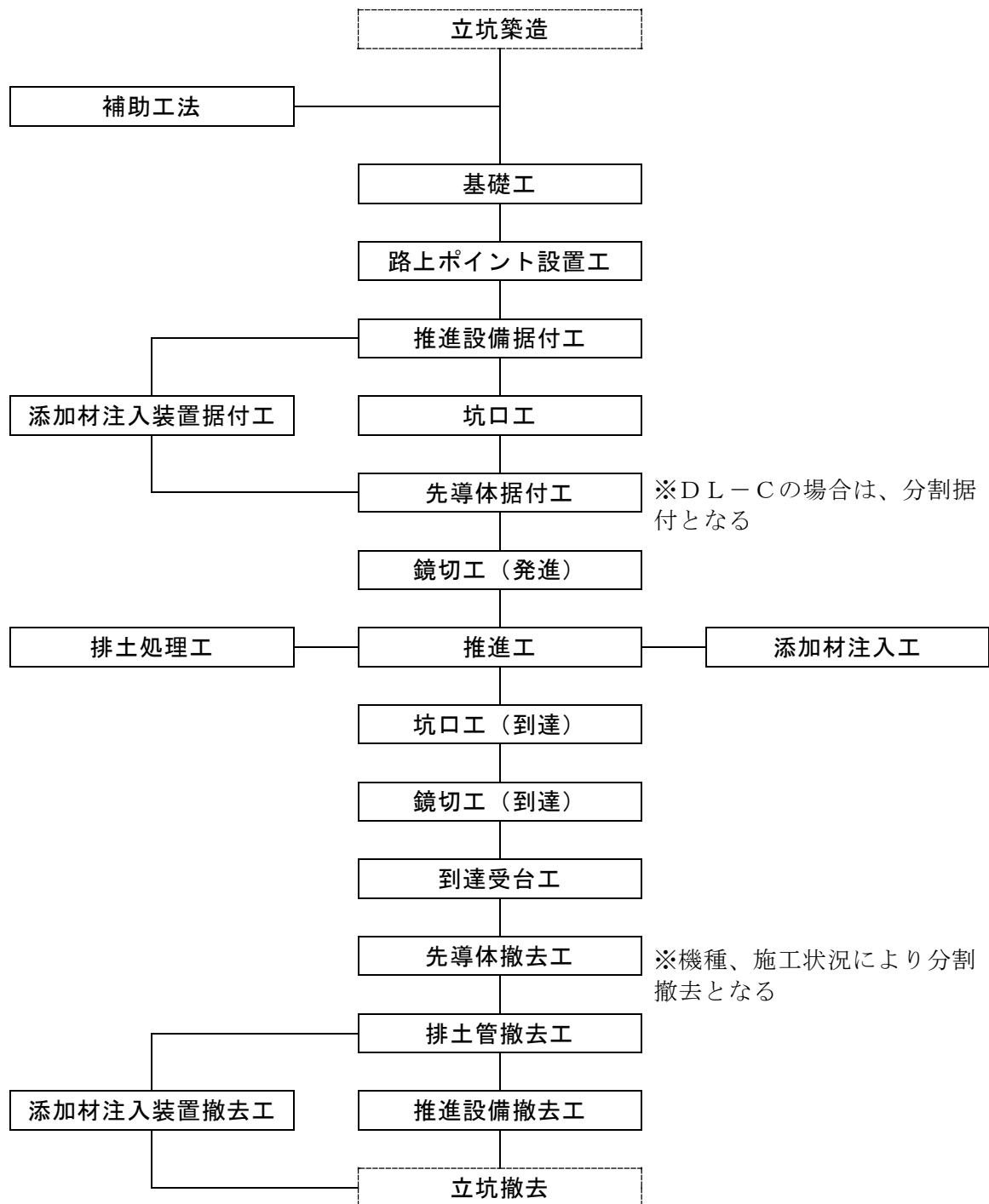


図 1.5-1 標準的な施工手順

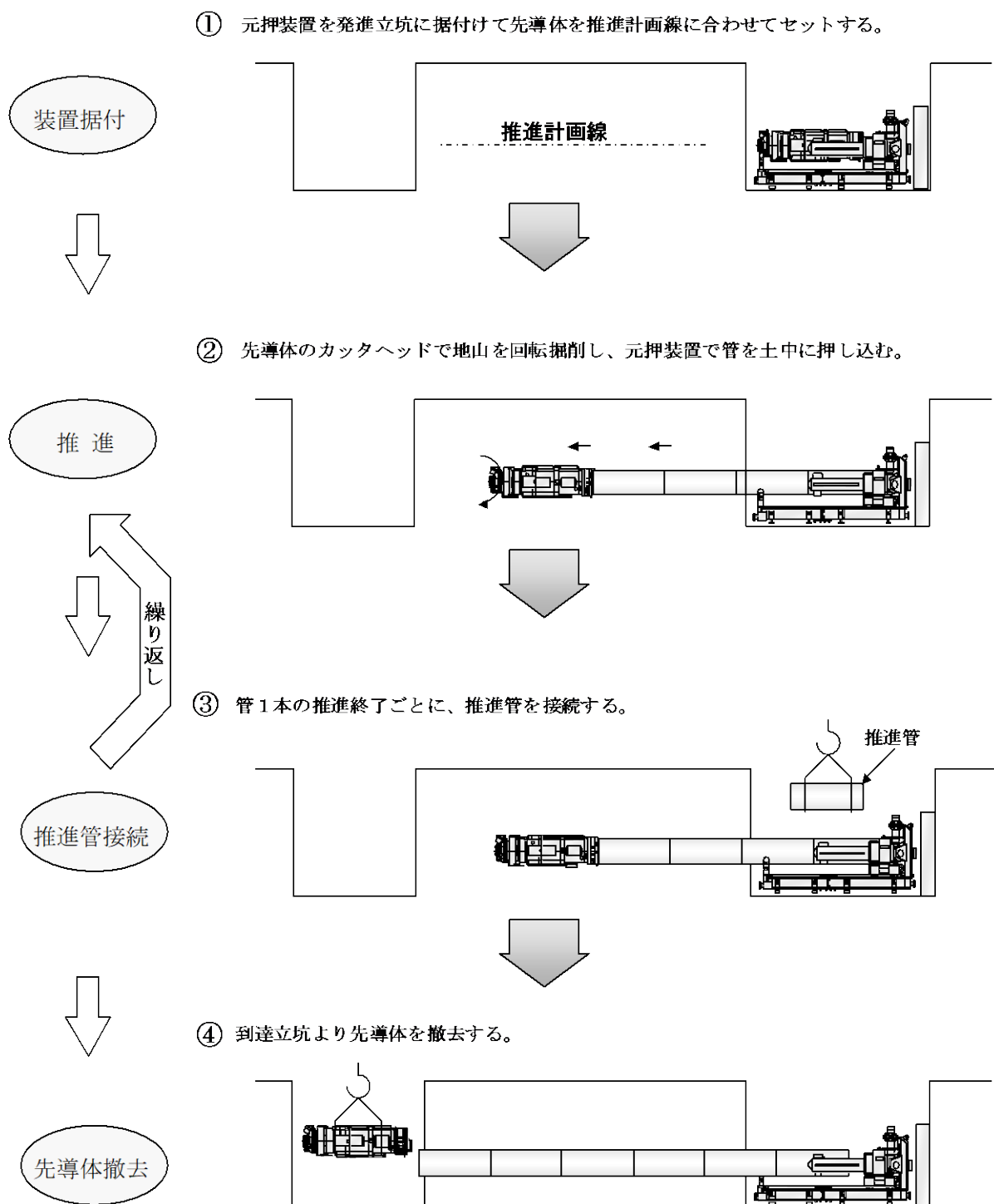


図 1.5-2 標準的な施工手順（イメージ）

(2) 作業内容

推進作業の標準的な工程とその作業内容を表 1.5-1 に示す。

表 1.5-1 推進作業内容

工 程 名		作 業 内 容
搬入・据付・準備	○ 推進基線設置工	・ 推進基線の設置、路上ポイント設置 ・ 推進基線の立坑内移設
	○ 推進設備据付工	・ 作業足場設置 ・ 元押装置等の搬入、据付 ・ 発電機または仮受電設備の据付
	○ 支圧壁設置工	・ 支圧壁設置
	○ 先導体据付工	・ 先導体の搬入、据付 ・ 元押装置、先導体配線 ・ 先導体の機能チェック
	○ 添加材注入装置据付工	・ 添加材注入ポンプ・ミキサ据付 ・ 添加材の配合試験
	○ 坑口工（発進）	・ 止水器取付
	○ 鏡切工（発進）	・ 鏡切
推進	○ 推進工	・ 初期推進 ・ 本推進 ・ 到達推進 ・ ケーブル、ホース、排土管接続、延長 ・ 位置計測、方向制御 ・ 推進管接続
	○ 添加材注入工	・ 添加材配合、混練、注入
	○ 排土処理工	・ 排土処理、運搬
撤去・片付・搬出	○ 坑口工（到達）	・ 止水器取付
	○ 鏡切工（到達）	・ 鏡切
	○ 到達受台工	・ 到達受台設置
	○ 先導体撤去工	・ 先導体回収
	○ 排土管・油圧ホース等撤去工	・ リアパイプ回収 ・ ケーブル、ホース、排土管回収
	○ 推進設備撤去工	・ 到達受台撤去 ・ 元押装置等撤去 ・ 元押装置、先導体搬出
	○ 支圧壁撤去工	・ 支圧壁撤去
	○ 添加材注入装置撤去工	・ 添加材注入ポンプ・ミキサ撤去

推進工の人員配置例を図 1.5-3 に示す。

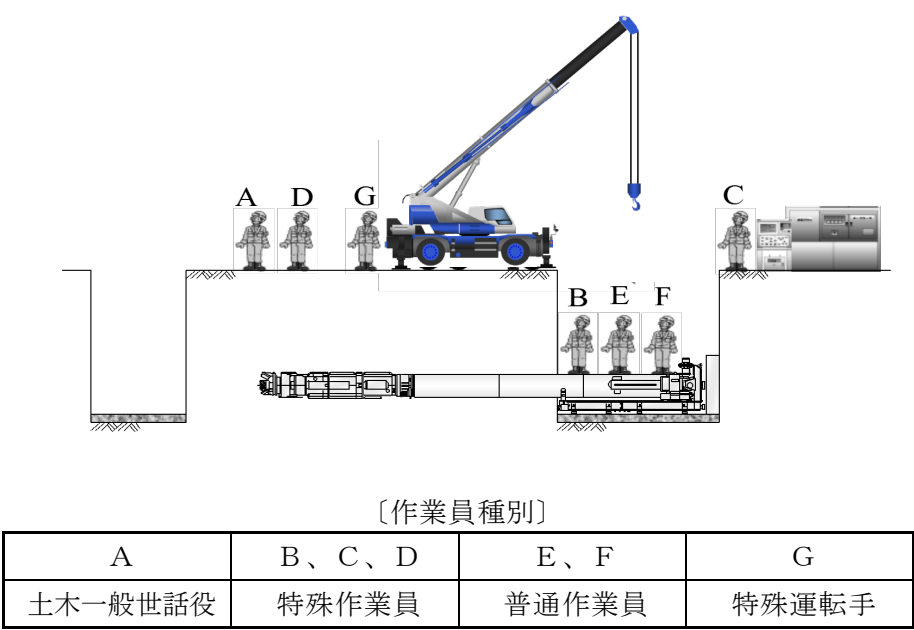


図 1.5-3 推進施工時の人員配置例

1. 6 仕様諸元

推進装置別の仕様諸元は、以下のとおりである。

なお、仕様諸元は標準的な数値であり、機種により異なる場合がある。また、技術開発や改良等により変更することがある。

(1) 先導体

機 種			DL35N			DL50N			DL70N			
									ダブルハル方式		反 力 板 方 式	
鉄筋コンクリート管（呼び径）			250	300	350	400	450	500	600	700	600	700
DLN	掘削 外径	（スボークヘッド）（mm）	400	445	500	580	640	700	812	932	812	932
		（ローラヘッド）（mm）	408	453	508	588	648	708	820	940	820	940
	機長	（スボークヘッド）（mm）	3,240			3,360			3,070			
		（ローラヘッド）（mm）	3,390			3,450			3,100			
	質量	（スボークヘッド）（kg）	1,350	1,400	1,500	2,200	2,350	2,400	4,500	4,900	4,200	4,700
		（ローラヘッド）（kg）	1,500	1,550	1,700	2,550	2,750	2,850	5,100	5,700	4,800	5,500
	構造材料			磁性体材料								
	カッタ	ト ル ク （kNm）		Max：5.7			Max：13.0			Max：30.0		
		回 転 数 （min ⁻¹ ）	5 0 H z	11～45			6～25			4～16		
			6 0 H z	—			6～31			4～19		
	圧送	排出土量 （m ³ /時）		0.2～1.7（2.6ℓ/回）			0.3～3.1（4.8ℓ/回）			0.4～4.0（6.76ℓ/回）		
		動作速度 （回/分）		1～11			1～11			1～10		
		排土管呼び径(インチ)		3		4	4			6		
	方向制御	方向制御ジャッキ		100.0kN×15 mm st×3 本			117.6kN×15 mm st×3 本			192.0kN×20 mm st×4 本		
		方 向 制 御 角 度		全方向 4.0 度			全方向 3.0 度			全方向 3.5 度		
		中 折 ジ ャ ッ キ		—			61.0kN×25 mm st×3 本					
		中 折 角 度		0～±15‰			0～±15‰					
	位置姿勢計測	誘導磁界発生装置 （出力レベル）		土被り 8m 程度まで			土被り 8m 程度まで			土被り 7m 程度まで		
		液圧深度計測装置		最小表示 mm単位								
		レーザ受光装置		60×80 mm(受光面)			60×80 mm(受光面)			90×120 mm(受光面)		
		ピ ッ チ ン グ 計		0～±176‰								
		ロ ー リ ン グ 計		0～±30 度								
		ヨ ー イ ン グ 計		0～±15‰			0～±15‰ (0～26‰急曲線対応時)			0～±61‰		
	多目的中和剤吐出口			—			—			胴体先端部×1 ヲ所		
誘 導 磁 界 検 出 装 置			700 L ×120W ×200H									
基 準 液 圧 測 定 装 置			400 L ×315W ×580H									
レ ー ザ 発 振 器			レーザダイオード等									

(1) 先導体

機 種			DL35C			DL50C			DL70C (反力板方式)		
鉄筋コンクリート管 (呼び径)			250	300	350	400	450	500	600	700	
D L C	掘削 外径	(スホークヘッド) (mm)	400	445	500	580	640	700	812	932	
		(ローラヘッド) (mm)	408	453	508	588	648	708	820	940	
	機長	(スホークヘッド) (mm)	3, 240			3, 170			3, 520		
		(ローラヘッド) (mm)	3, 390			3, 260			3, 560		
	質量	(スホークヘッド) (kg)	1, 350	1, 400	1, 500	2, 200	2, 300	2, 400	5, 000	5, 550	
		(ローラヘッド) (kg)	1, 500	1, 550	1, 700	2, 500	2, 700	2, 850	5, 600	6, 350	
	構 造 材 料		磁性体材料								
	カ ッ タ	ト ル ク (kNm)		Max : 5. 7			Max : 14. 0			Max : 30. 0	
		回 転 数 (min ⁻¹)	5 0 H z	11～45			6～25			4～16	
			6 0 H z	—			6～31			4～19	
	圧 送	排 出 土 量 (m ³ /時)		0. 2～1. 7 (2. 6ℓ/回)			0. 3～3. 1 (4. 8ℓ/回)			0. 4～4. 5 (7. 0ℓ／回)	
		動 作 速 度 (回／分)		1～11							
		排土管呼び径 (インチ)		3		4	4			6	
	方 向 制 御	方 向 制 御 ジ ャ ッ キ		100. 0kN×15mmst×3 本			120. 0kN×15mmst×3 本			192kN×20mmst×4 本	
		方 向 制 御 角 度		全方向 4. 0 度			全方向 3. 0 度			全方向 3. 5 度	
		中 折 ジ ャ ッ キ		—			61. 0kN×25mmst×3 本			120kN×40mmst×3 本	
		中 折 角 度		0～±15‰			0～±15‰ (0～±26‰急曲線対応時)			0～±61‰	
	位 置 姿 勢 計 測	誘 導 磁 界 発 生 装 置 (出 力 レ ベ ル)		土被り 8m 程度まで			土被り 8m 程度まで			土被り 7m 程度まで	
		液圧深度計測装置		最小表示 mm単位							
		レ ー ザ 受 光 装 置		60×80 mm (受光面)			60×80 mm (受光面)			90×120 mm (受光面)	
		ピ ッ チ ン グ 計		0～±176‰							
		ロ ー リ ン グ 計		0～±30 度							
		ヨ ー イ ン グ 計		0～±15‰			0～±26‰			0～±61‰	
	多 目 的 中 和 剤 吐 出 口			—			—			胴体先端部×1ヶ所	
誘 導 磁 界 検 出 装 置			700L×120W×200H								
基 準 液 圧 測 定 装 置			400L×315W×580H								
レ ー ザ 発 振 器			レーザダイオード等								

注：呼び径250および300の1.0m管は3分割発進、2.0m管は2分割発進とする。

(P.9 分割発進機能参照する。)

(2) 推進装置

DLN	元 押 装 置	先 導 体 機 種		DL35N
		鉄筋コンクリート管（呼び径）		250～350
		35N	外形寸法（mm）	3,630L×1,310W×1,410H
			管 芯 高（mm）	750
			質 量（kg）	3,400
			推 力（KN）	1,568
			推 進 ジャ ッ キ	784kN×1,450mmst×2 本
			プッシャ移動距離（mm）	2,850
			引き戻し力（KN）	196（392:反力部材使用時）
		先 導 体 機 種		DL50N
		鉄筋コンクリート管（呼び径）		400～500
		50N	外形寸法（mm）	4,380L×1,300W×1,410H
			管 芯 高（mm）	750
			質 量（kg）	4,000
			推 力（KN）	1,568
			推 進 ジャ ッ キ	784kN×1,450mmst×2 本
			プッシャ移動距離（mm）	2,850
			引き戻し力（KN）	196（392:反力部材使用時）
		先 導 体 機 種		DL70N
		鉄筋コンクリート管（呼び径）		600～700
		70N	外形寸法（mm）	4,100L×1,740W×1,560H
			管 芯 高（mm）	760
			質 量（kg）	5,480
			推 力（KN）	2,540
			推 進 ジャ ッ キ	1,270kN×1,500mmst×2 本
			プッシャ移動距離（mm）	2,950
			引き戻し力（KN）	196（588:反力部材使用時）

先 導 体 機 種				DL35	DL50	DL70
鉄筋コンクリート管（呼び径）				250～350	400～500	600～700
DLN	地 上 ユ ニ ツ ト	N ユ ニ ツ ト	外形寸法（mm）	1,900L×1,000W ×1,610H	1,900L×1,000W ×1,510H	2,300L×1,200W×1,680H
			質 量（kg）	2,900	2,900	3,300
			電 動 機	カッタ系・圧送系		55kW×4P×200V/220V （50/60Hz 共用）
				元押系（圧送系）		11kW×4P×200V/220V （50/60Hz 共用）
				方向修正系		1.1kW×4P×200V/220V （50/60Hz 共用）
				ドレン系（ℓ/分）		0.2kW×4P×200V/220V （50/60Hz 共用）
			作 動 油 タンク容量（ℓ）	470		700

(2) 推進装置

D L ・ C	元 押 装 置	先 導 体 機 種		DL35C		
		鉄筋コンクリート管 (呼び径)		250～300		
		2.0C	外形寸法 (mm)	1,930L×1,000W×1,410H		
			管 芯 高 (mm)	700		
			質 量 (kg)	2,000		
			推 力 (KN)	1,236		
			推 進 ジ ャ ッ キ	618kN×625mmst×2 本		
			プッシャ移動距離 (mm)	1,235		
			引き戻し力 (KN)	171 (342:反力部材使用時)		
		先 導 体 機 種		DL35C	DL50C	DL70C
		鉄筋コンクリート管 (呼び径)		350	400～500	600～700
		2.5C	外形寸法 (mm)	2,430L×1,314W×1,410H		2,270L×1,590W×1,900H
			管 芯 高 (mm)	780		890
			質 量 (kg)	2,800		4,190
			推 力 (KN)	1,588		3,364
			推 進 ジ ャ ッ キ	794kN×800mmst×2 本		841kN×760mmst×4 本
			プッシャ移動距離 (mm)	1,585		1,510
			引き戻し力 (KN)	196 (392:反力部材使用時)		196 (602:反力部材使用時)
		先 導 体 機 種		DL35C		
		鉄筋コンクリート管 (呼び径)		250～300		
		3.0C	外形寸法 (mm)	2,930L×1,000W×1,410H		
			管 芯 高 (mm)	700		
			質 量 (kg)	2,250		
			推 力 (KN)	1,236		
			推 進 ジ ャ ッ キ	618kN×1,115mmst×2 本		
			プッシャ移動距離 (mm)	2,215		
			引き戻し力 (KN)	171 (342:反力部材使用時)		

機 種				DL35	DL50	DL70	
鉄筋コンクリート管(呼び径)				250～350	400～500	600～700	
D L ・ C	地上ユニット	C ユニット	外形寸法 (mm)	2,130L×1,000W×1,710H		3,050L×1,240W×1,680H	
			質 量 (kg)	2,900		3,500	
			電 動 機	カ ッ タ 系 ・ 圧 送 系	37kW×4P×200V／220V (50/60Hz 共用)		55kW×4P×200V／220V (50/60Hz 共用)
				元 押 系 (圧 送 系)	5.5kW×4P×200V／220V (50/60Hz 共用)		11kW×4P×200V／220V (50/60Hz 共用)
				方 向 修 正 系	0.4kW×4P×200V／220V (50/60Hz 共用)		0.7kW×4P×200V／220V (50/60Hz 共用)
				ド レ ン 系 (ℓ / 分)	0.2kW×4P×200V／220V (50/60Hz 共用)		0.2kW×4P×200V／220V (50/60Hz 共用)
			作 動 油 タ ン ク 容 量 (ℓ)	470		700	

(3) 操作盤

機 種	DL35	DL50	DL70
鉄筋コンクリート管(呼び径)	250～350	400～500	600～700
外形寸法 (架台付) (mm)	550W×520D×1,150H		550W×520D×1,150H
質 量 (kg)	130		150
表 示 形 式	デジタル表示		

(4) 添加材注入装置

機 種	DL35	DL50	DL70
鉄筋コンクリート管(呼び径)	250～350	400～500	600～700
注 入 ポ ン プ	外 形 寸 法 (mm)	2,020L×550W×900H	3,200L×600W×1,150H
	質 量 (kg)	450	980
	吐 出 量 (m ³ /時)	0～2.4	0～5.4
	吐 出 圧 (MPa)	2.9	3.0
	電 動 機 (インバータ制御)	7.5kW×4P×200V/220V (50/60Hz 共用)	15kW×4P×200V/220V (50/60Hz 共用)
ミ キ サ	外 形 寸 法 (mm)	1,300L×1,670W×2,000H	1,600L×2,100W×2,050H
	質 量 (kg)	850	1,450
	ミ キ サ 容 量	400ℓ×2 槽	600ℓ×2 槽
	電 動 機 (50/60Hz 共用)	7.5kW×4P×200V/220V×2 個	7.5kW×6P×200V/220V×2 個
水 槽		3m ³	
排 土 タ ン ク		10m ³	

(5) 使用電力量

機 種	DL35	DL50	DL70	
鉄筋コンクリート管(呼び径)	250～350	400～500	600～700	
装 備 総 負 荷 容 量	kW	65.6 (AC200/220V 三相電源)	DL70N	97.3 (AC200/220V 三相電源)
			DL70C	96.9 (AC200/220V 三相電源)
			20 (AC100V 制御電源)	
商 用 電 源 力	kW	64 (電気供給約款)	91 (電気供給約款)	
(二次側) エ ン ジ ン 発 電 機 量 容	kVA	125/150 (50/60Hz) 以上 (37kW のスター・デルタ起動)	125/150 (50/60Hz) 以上 (55kW のスター・デルタ起動)	

1. 7 適用土質とカッタヘッド種別

本工法の協会土質区分の目安を機種別に DL35 を図 1.7-1、DL50・70 を図 1.7-2、土質領域と適用カッタヘッド種別は DL35 を表 1.7-1、DL50・70 を表 1.7-2 に各々示す。

また、透水係数は $1.0 \times 10^{-1} \text{cm/sec}$ 程度（新単位： 10^{-3}m/s 程度）までとし、地下水圧は 0.2MPa 以下とする。

なお、上記条件を超える場合は、個別検討とする。

また、可燃性ガス発生の恐れ（防爆対策を要す）のある場合は、協会までお問合せください。
本土質に対応したカッタヘッド種別を参考資料 2 に示す。

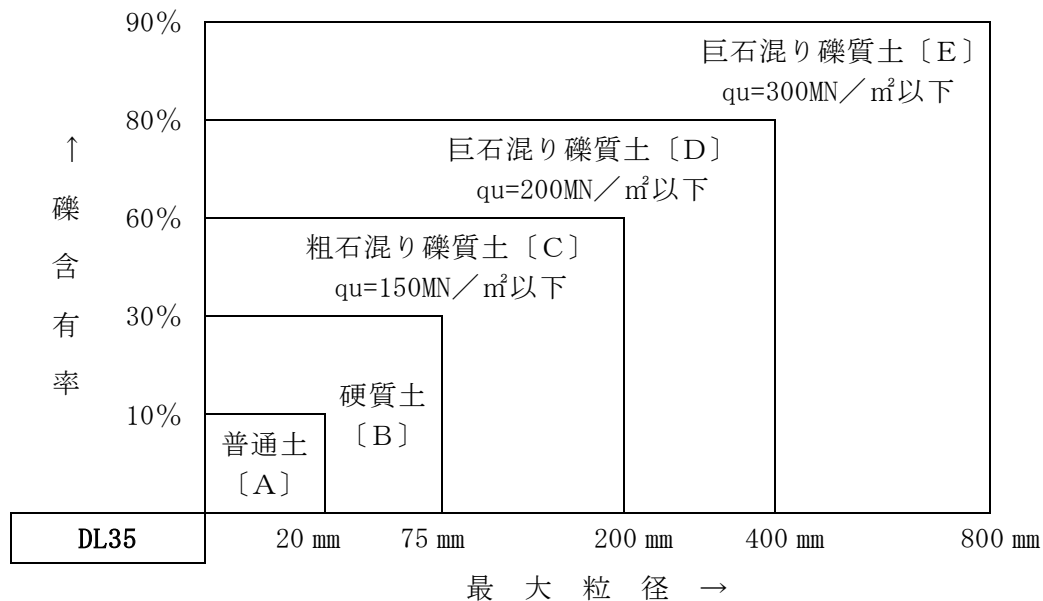


図 1.7-1 協会土質区分 (DL35)

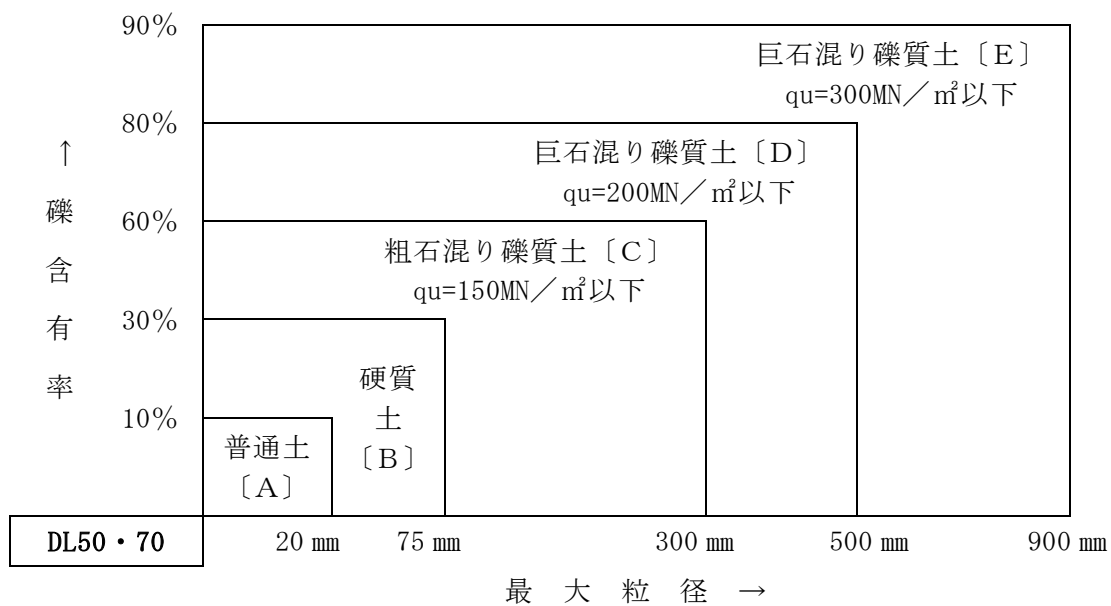


図 1.7-2 協会土質区分 (DL50・70)

表 1.7-1 土質領域と適用カッタ種別

〔凡例 ○:適用可 △:検討要(補助工法等)〕

土質区分 名 称			土 質 条 件				DL35	
			N 値	含有礫・粗石・岩の条件			適用	カッタ 種別
				最大粒径	礫 率	一軸圧縮強度 (qu)		
普通土	〔A〕	粘性土	N < 2 ※ ₁				△	スポーク型
			2 ≦ N < 50				○	
		砂質土	N < 4 ※ ₁				△	
			4 ≦ N < 50	20 mm以下	10%以下		○	
硬質土	〔B〕	粘性土	N ≧ 50				○	ローラⅠ型
		砂質土	N ≧ 50					
		軟岩・土丹				10MN/㎡以下		
		礫質土		75 mm以下	30%以下			
粗石混り礫質土		〔C〕		200 mm以下	60%以下	150MN/㎡以下	○	ローラⅡ型
巨石混り礫質土		〔D〕		400 mm以下	80%以下	200MN/㎡以下	○	
		〔E〕		800 mm以下	90%以下	300MN/㎡以下	△※ ₂	ローラⅢ型
岩 盤		〔G〕				10 < qu ≦ 20MN/㎡	○	
		〔H〕				20 < qu ≦ 40MN/㎡		
		〔J〕				40 < qu ≦ 60MN/㎡		
		〔K〕				60 < qu ≦ 80MN/㎡		
		〔L〕				80 < qu ≦ 100MN/㎡		
表記条件を超える 特殊土質の場合			個別工事単位で適用の可否および必要な補助工法等を検討する。					

※₁：直線のみを基本とする。※₂：巨石混り礫質土〔D〕〔E〕については、土質および推進延長等の条件により適用の可否を検討する必要があるため、協会までお問合せください。

注：表記のカッタヘッド種別は適用の目安であり、土質や推進延長等の条件により変更する場合がある。

表 1.7-2 土質領域と適用カッタ種別

〔凡例 ○：適用可 △：検討要（補助工法等）〕

土質領域 種 別 名 称			土 質 条 件				DL50 DL70	
			N 値	含有礫・粗石・岩の条件			適用	カッタ 種別
				最大粒径	礫 率	一軸圧縮強度 (qu)		
普通土	〔A〕	粘性土	N < 2 ※ ₁				△	スポーク型
			2 ≤ N < 50				○	
		砂質土	N < 4 ※ ₁				△	
			4 ≤ N < 50	20 mm以下	10%以下		○	
硬質土	〔B〕	粘性土	N ≥ 50				○	ローラⅠ型
		砂質土	N ≥ 50					
		軟岩・土丹				10MN/㎡以下		
		礫質土		75 mm以下	30%以下			
粗石混り礫質土		〔C〕		300 mm以下	60%以下	150MN/㎡以下	○	ローラⅡ型
巨石混り礫質土		〔D〕		500 mm以下	80%以下	200MN/㎡以下	○	
		〔E〕		900 mm以下	90%以下	300MN/㎡以下	○	
岩 盤		〔G〕				10 < qu ≤ 20MN/㎡	○	ローラⅢ型
		〔H〕				20 < qu ≤ 40MN/㎡		
		〔J〕				40 < qu ≤ 60MN/㎡		
		〔K〕				60 < qu ≤ 80MN/㎡		
		〔L〕				80 < qu ≤ 100MN/㎡		
表記条件を超える 特殊土質の場合			個別工事単位で適用の可否および必要な補助工法等を検討する。					

※₁：直線のみを基本とする。注：表記のカッタヘッド種別は適用の目安であり、土質や推進延長等の条件により変更する
場合がある。

1. 8 標準推進延長

標準推進延長は、各々の施工箇所における土質条件、カッタビットの摩耗および推進力等を総合的に勘案して決定し、標準推進延長を超える場合は、個別検討とする。

標準推進延長の目安を表 1.8-1 に示す。

表 1.8-1 標準推進延長の目安

: 標準推進延長
 : 個別検討領域 ※ ★ 最長推進実績

機種 (呼び径)	適用土質	一軸圧縮強度 (MN/m ²)	推進延長 (m)									
			0	50	100	150	200	250	300	350		
DL35N DL35C (250～350)	普通土[A]							★				
	硬質土[B]						★					
	粗石混り礫質土[C]	$qu \leq 150$					★					
	巨石混り礫質土[D]	$qu \leq 200$					★					
	巨石混り礫質土[E]	$qu \leq 300$				★						
	岩盤[G]	$10 < qu \leq 20$										
	岩盤[H]	$20 < qu \leq 40$										
	岩盤[J]	$40 < qu \leq 60$										
	岩盤[K]	$60 < qu \leq 80$				★						
	岩盤[L]	$80 < qu \leq 100$				★						
DL50N DL50C (400～500) DL70N DL70C (600～700)	普通土[A]										★	
	硬質土[B]							★				
	粗石混り礫質土[C]	$qu \leq 150$						★				
	巨石混り礫質土[D]	$qu \leq 200$						★				
	巨石混り礫質土[E]	$qu \leq 200$						★				
		$qu \leq 250$						★				
		$qu \leq 300$						★				
	岩盤[G]	$10 < qu \leq 20$					★					
	岩盤[H]	$20 < qu \leq 40$						★				
	岩盤[J]	$40 < qu \leq 60$					★					
	岩盤[K]	$60 < qu \leq 80$										
	岩盤[L]	$80 < qu \leq 100$				★						

注₁ : 上表に示すとおり標準範囲を大幅に超える推進実績 (★) があるが、採用にあたっては施工および環境条件等により、総合的に適用の可否を検討する必要があるため、協会までお問合せください。

注₂ : 標準範囲内であっても、諸条件により推進延長や位置計測方法が異なるので、協会までお問合せください。

注₃ : DL35 の巨石混り礫質土 [E] につきましては、個別検討領域となるため、標準推進延長を設定しておりませんので、協会までお問合せください。

1. 9 標準曲線半径および土被り

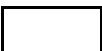
(1) 標準曲線半径

土質別・機種別の標準曲線半径（R）は、DL-Nは表 1.9-1、DL-Cは表 1.9-2 による。

また、標準曲線半径を超える場合ならびに、縦断曲線および岩盤への適用については、個別検討により適用の可否を判断する必要があるため、協会までお問合せください。

なお、原則として、発進直後の 10m 程度および到達手前の 5m 程度は、直線区間を設定する。

表 1.9-1 標準曲線半径（DL-N）

 標準曲線半径  個別検討領域

適用土質	機種	呼び径	曲線半径 (m)			
			200	150	100	50
普通土 [A]	DL35N	250～350				
	DL50N	400～500				
	DL70N	600～700				
硬質土 [B]	DL35N	250～350				
	DL50N	400～500				
	DL70N	600～700				
粗石混り礫質土 [C]	DL35N	250～350				
	DL50N	400～500				
	DL70N	600～700				
巨石混り礫質土 [D]	DL35N	250～350				
	DL50N	400～500				
	DL70N	600～700				
巨石混り礫質土 [E]	DL35N	250～350				
	DL50N	400～500				
	DL70N	600～700				

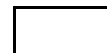
注₁： 標準適用領域であっても管種および諸条件により制限があるため、協会までお問合せください。

注₂： DL35 の巨石混り礫質土 [E] につきましては、個別検討領域となるため、標準曲線半径を設定しておりませんので、協会までお問合せください。

表 1.9-2 標準曲線半径 (DL-C)



標準曲線半径



個別検討領域

適用土質	機種	呼び径	曲線半径 (m)							
			200	150	100	70	60	50	40	30
普通土 [A]	DL35C	250～350								
	DL50C	400～500								
	DL70C	600～700								
硬質土 [B]	DL35C	250～350								
	DL50C	400～500								
	DL70C	600～700								
粗石混り礫質 土 [C]	DL35C	250～350								
	DL50C	400～500								
	DL70C	600～700								
巨石混り礫質 土 [D]	DL35C	250～350								
	DL50C	400～500								
	DL70C	600～700								
巨石混り礫質 土 [E]	DL35C	250～350								
	DL50C	400～500								
	DL70C	600～700								

注₁: 曲線半径 50m未満の急曲線の適用土質は、原則としてN値 10以上とする。また、管材は、目地開口長および特殊管の適用を検討する必要がある。

注₂: DL35における曲線半径 100m未満の適用土質は、原則として砂質土 N値 30以上、粘性土 N値 8以上とする。また、管材は、目地開口長および特殊管の適用を検討する必要がある。

注₃: DL35の巨石混り礫質土[E]につきましては、個別検討領域となるため、標準曲線半径を設定しておりませんので、協会までお問合せください。

注₄: 標準適用領域でも管種および諸条件により制限があるため、協会までお問合せください。

(2) 適用土被り

推進の適用土被りは 2.0m以上とする。土被りが 2.0m未満の場合は、推進土質・推進延長等の条件により適用が異なるため、協会までお問合せください。

また、曲線推進時の適用土被り (d) は、DL35 および DL50 は $d \leq 8.0\text{m}$ 、DL70 は $d \leq 7.0\text{m}$ とする。

上記の適用土被りを超える場合や推進位置近傍に金属埋設物が多数存在する場合で、誘導磁界検出装置による路上測定作業が困難な場合においては、中継方式 (レーザ式) である prism (プリズム) を適用する。

なお、適用にあたっては、「2章. prism (プリズム)」を参照する。

(3) 複合曲線推進・並列推進

推進線形が S 字曲線および複合曲線となる場合、または並列推進となる場合については、個別に検討する必要があるため、協会までお問合せください。

1. 10 補助工法

本工法は、排土方式として圧送排土方式を採用し、泥土取込口を先導体の後部に設けているため、発進・到達坑口においては確実に泥土通路を確保する必要がある。また、滞水砂層や高礫地盤等の崩壊性地盤の場合は、発進および到達時のトラブル防止として、薬液注入工法、高圧噴射攪拌工法等による地盤強化のための改良を行う必要がある。

なお、地下水が豊富な崩壊性地盤においては、発進部と到達部は同様の改良範囲とする。参考資料 6 に一般的な改良範囲を示す。

1. 11 推進力の算定

本工法では、先導体後部から泥土を取込む圧送排土方式を採用しているため、推進力の算定は、次に示す経験式を用いる。

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

ここに

F : 総推進力 (k N)

F_0 : 初期抵抗 (k N)

$$F_0 = (P_e + P_m) \left(\frac{B_s}{2} \right)^2 \cdot \pi$$

P_e : 切羽単位面積当たり推進力 (k N/m²)

P_m : 泥土圧 (k N/m²)

B_s : 先導体外径 (掘削外径とする) (m)

f_0 : 管と地山の摩擦力 (k N/m)

$$f_0 = R \cdot S$$

S : 管外周長 (= $\pi \cdot B_c$) (m)

B_c : 管外径 (m)

R : 外面抵抗力 (k N/m²)

L : 推進延長 (m)

上記の数値については、一般的に表 1.11-1、表 1.11-2 の値を用いる。なお、この式から算出される推進力算定結果早見表を表 1.11-3、表 1.11-4 に示す。

なお、鉄筋コンクリート管推進許容耐力は、日本下水道協会資料による。

また、曲線区間における推進力は、施工実績により直線区間との差が見られないため、算定上特に考慮しない。

表 1.11-1 各種数値表 (スポークヘッドの場合)

鉄筋コンクリート管 呼び径	250	300	350	400	450	500	600	700
P e : 切羽単位面積当たり 推進力 (kN/m ²)	150							
P m : 泥土圧 (kN/m ²)	200							
B s : 先導体の外径 (m)	0.400	0.445	0.500	0.580	0.640	0.700	0.812	0.932
S : 推進管の外周長 (m)	1.131	1.301	1.477	1.652	1.835	2.011	2.388	2.765
B c : 推進管の外径 (m)	0.360	0.414	0.470	0.526	0.584	0.640	0.760	0.880
R : 外面抵抗力 (kN/m ²)	1.9 : 普通土 [A]							

表 1.11-2 各種数値表 (ローラヘッドの場合)

鉄筋コンクリート管 呼び径	250	300	350	400	450	500	600	700
P e : 切羽単位面積当たり 推進力 (kN/m ²)	300							
P m : 泥土圧 (kN/m ²)	200							
B s : 先導体の外径 (m)	0.408	0.453	0.508	0.588	0.648	0.708	0.820	0.940
S : 推進管の外周長 (m)	1.131	1.301	1.477	1.652	1.835	2.011	2.388	2.765
B c : 推進管の外径 (m)	0.360	0.414	0.470	0.526	0.584	0.640	0.760	0.880
R : 外面抵抗力(kN/m ²)	3.3 : 硬質土 [B]、粗石混り礫質土[C]、 巨石混り礫質土[D]～[E]、岩盤[G]～[L]							

表 1.11-3 推進力算定結果早見表（スポークヘッドの場合）

鉄筋コンクリート管 呼び径	推進 延長 (m)	普通土〔A〕		鉄筋コンクリート管推進許容耐力 (kN)	
		F _o 、f _o	推進力 F (kN)	$\sigma_c =$ 50N/mm ²	$\sigma_c =$ 70N/mm ²
250	50	F _o =44.00 f _o = 2.15	152	521	702
	100		259		
	150		367		
300	50	F _o =54.40 f _o = 2.47	178	642	864
	100		301		
	150		425		
350	50	F _o =68.70 f _o = 2.81	209	789	1,063
	100		350		
	150		490		
400	50	F _o =92.50 f _o = 3.14	250	950	1,278
	100		407		
	150		564		
	200		721		
450	50	F _o =112.60 f _o = 3.49	287	1,146	1,542
	100		462		
	150		636		
	200		811		
500	50	F _o =134.70 f _o = 3.82	326	1,334	1,796
	100		517		
	150		708		
	200		899		
600	50	F _o =181.20 f _o = 4.54	408	1,780	2,396
	100		635		
	150		862		
	200		1,089		
700	50	F _o =238.80 f _o = 5.25	501	2,391	3,219
	100		764		
	150		1,026		
	200		1,289		

表 1.11-4 推進力算定結果早見表（ローラヘッドの場合）

鉄筋コンクリート管 呼び径	推進 延長 (m)	硬質土〔B〕、粗石混り礫質土〔C〕 巨石混り礫質土〔D〕～〔E〕 岩盤〔G〕～〔L〕		鉄筋コンクリート管推進許容耐力 (kN)	
		F _o 、f _o	推進力 F (kN)	$\sigma_c = 50\text{N/mm}^2$	$\sigma_c = 70\text{N/mm}^2$
250	50	F _o =65.40 f _o = 3.73	252	521	702
	100		438		
	150		625		
300	50	F _o =80.60 f _o = 4.29	295	642	864
	100		510		
	150		724		
350	50	F _o =101.30 f _o = 4.87	345	789	1,063
	100		588		
	150		832		
400	50	F _o =135.80 f _o = 5.45	408	950	1,278
	100		681		
	150		953		
	180		1,117		
450	50	F _o =164.90 f _o = 6.06	468	1,146	1,542
	100		771		
	150		1,074		
	180		1,256		
500	50	F _o =196.80 f _o = 6.64	529	1,334	1,796
	100		861		
	150		1,193		
	180		1,392		
600	50	F _o =264.10 f _o = 7.88	658	1,780	2,396
	100		1,052		
	150		1,446		
	180		1,683		
700	50	F _o =347.00 f _o = 9.12	803	2,391	3,219
	100		1,259		
	150		1,715		
	180		1,989		

1. 1 2 立坑

(1) 立坑寸法および装置配置

元押装置種別毎の標準的な立坑寸法と装置の配置例を図 1. 12-1～3 および表 1. 12-1～3 に、3. 0C 元押装置の場合を図 1. 12-4 および表 1. 12-4 に示す。

なお、標準寸法は立坑深さ 6m 程度の推進に必要な最小寸法であり、施工の安全施設、マンホール等で上回る場合は、別途考慮する。

また、各図の土留材の位置、間隔等は参考であり、何ら制約するものではない。

① 発進立坑標準図（ライナープレート）

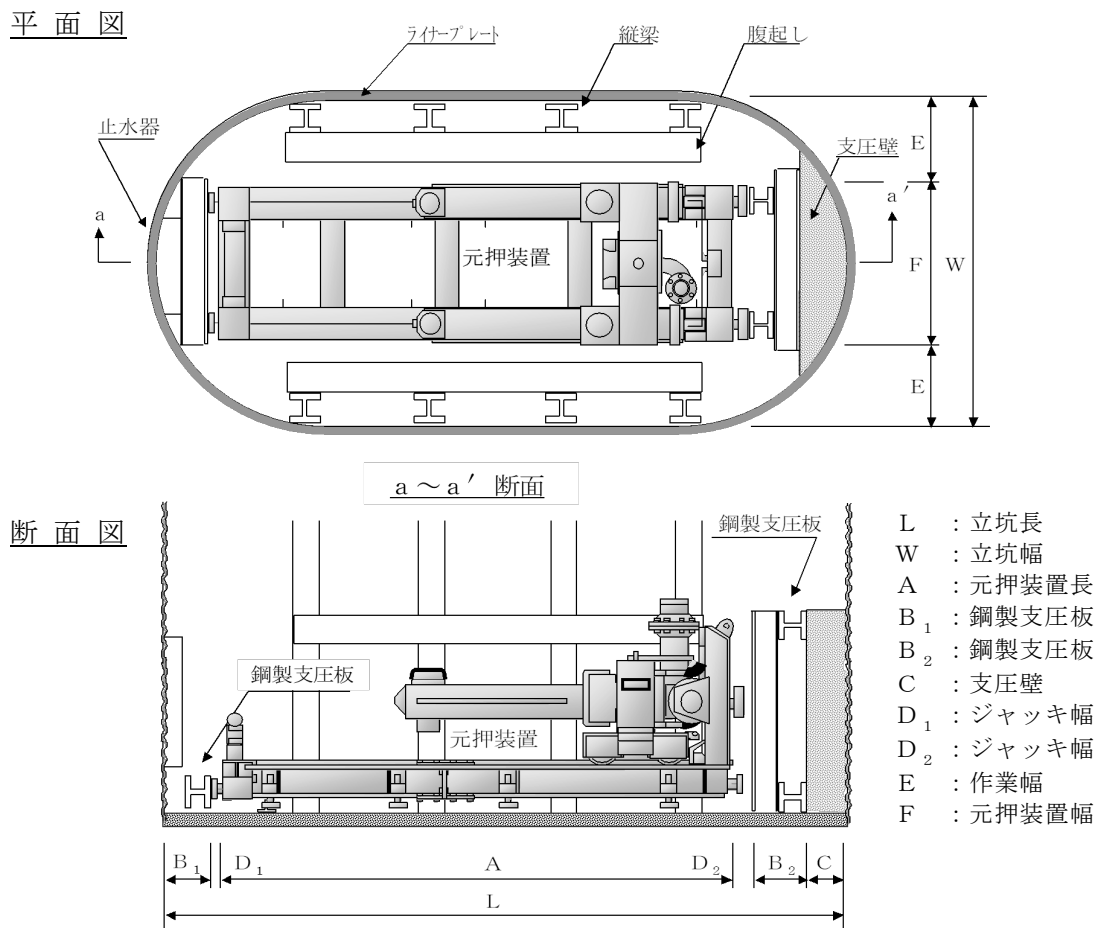


図 1. 12-1 発進立坑（ライナープレートの場合）

表 1. 12-1 配置寸法（発進立坑）

[単位：mm]

元押装置		L	W	A	B ₁	B ₂	C	D ₁	D ₂	E	F
D L N	35N	4, 070	2, 500	3, 630	150	290	—	—	—	595	1, 310
	50N	5, 797	2, 500	4, 380	307	600	380	65	65	600	1, 300
	70N	5, 826	3, 000	4, 100	556	600	440	65	65	630	1, 740

注₁ : 35N の両発進立坑は、4,541 (L) × 2,500 (W) のライナープレートとする。

注₂ : 35N で円形立坑発進の場合は、片発進φ4,000 mm、両発進φ4,500 mmとする。

注₃ : 標準立坑においてもD L - C の先導体を適用することができる。

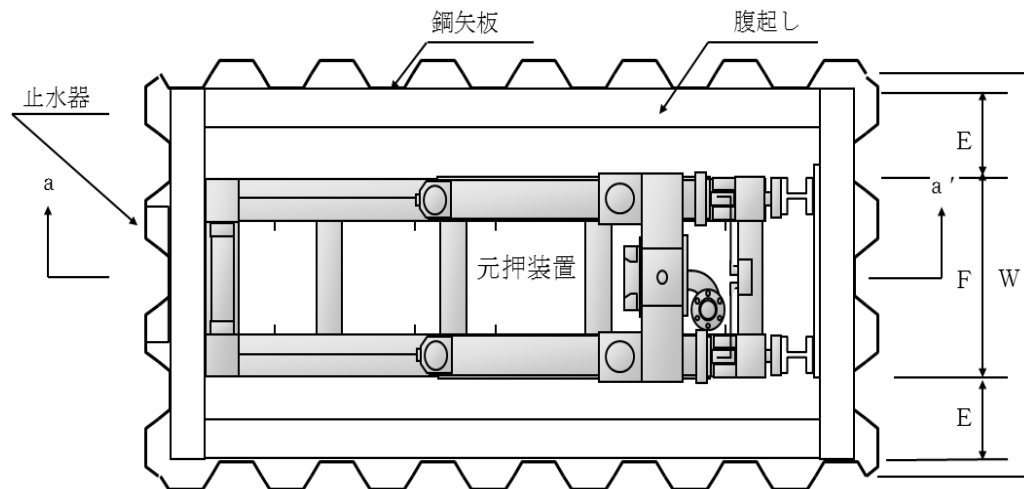
注₄ : 斜め発進の場合または、既設先行管のある場合は個別検討を要する。

注₅ : 35N の支圧板は、円弧型鋼製支圧板を用いる。

注₆ : プリズムの適用条件については、「2 章. p r i s m (プリズム)」を参照する。

② 発進立坑標準図（鋼矢板）

平面図



断面図

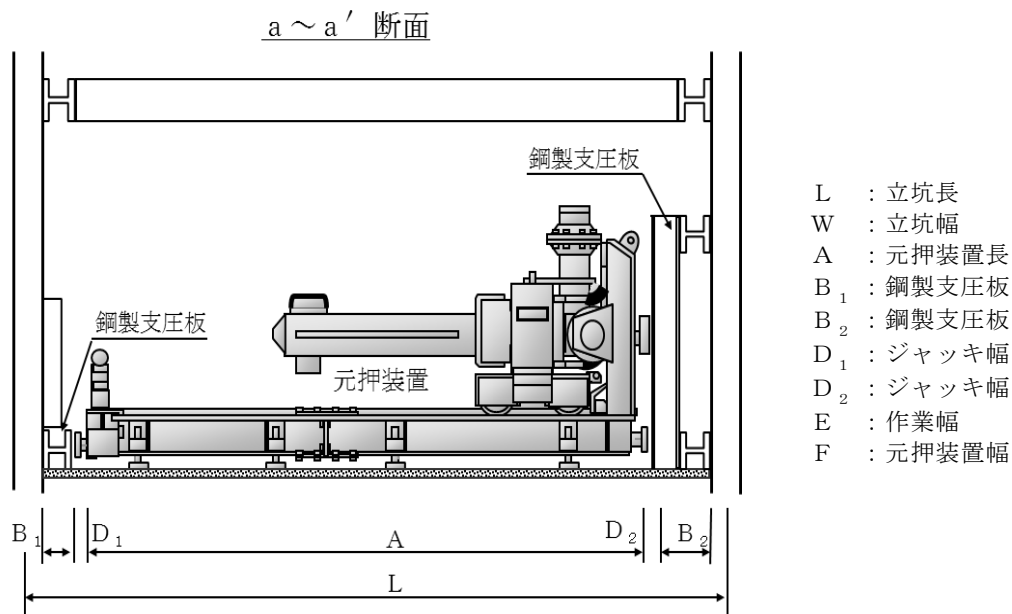


図 1.12-2 発進立坑（鋼矢板の場合）

表 1.12-2 配置寸法（発進立坑）

[単位：mm]

元押装置		L	W	A	B ₁	B ₂	D ₁	D ₂	E	F
D L - N	35N	4,800 (4,540)	2,800 (2,500)	3,630	200	600	40	70	595	1,310
	50N	5,600 (5,250)	2,800 (2,500)	4,380	140	600	65	65	600	1,300
	70N	5,600 (5,250)	3,200 (2,935)	4,100	420	600	65	65	597	1,740

注₁： 斜め発進の場合または、既設先行管のある場合は個別検討を要する。

注₂： L、W上段は鋼矢板寸法で（ ）内は必要内空寸法を示す。

注₃： 標準立坑においてもD L - Cの先導体を適用することができる。

注₄： プリズムの適用条件については、「2章. p r i s m（プリズム）」を参照する。

③ 発進立坑標準図（小型円形立坑）

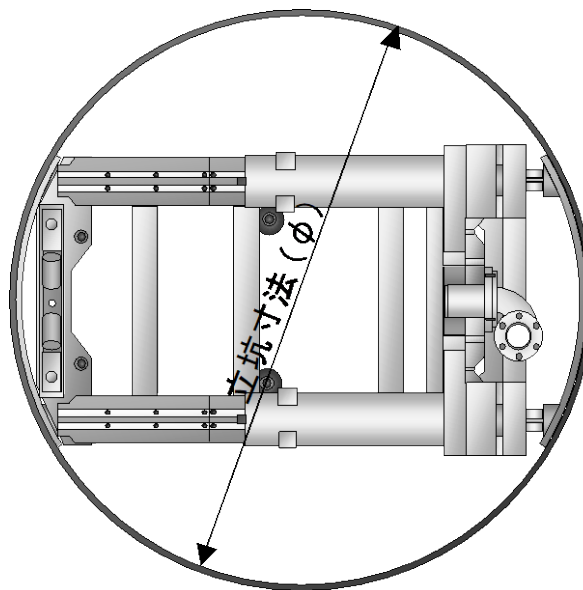


図 1.12-3 発進立坑

表 1.12-3 発進立坑標準寸法(半管等適用)

[単位:mm]

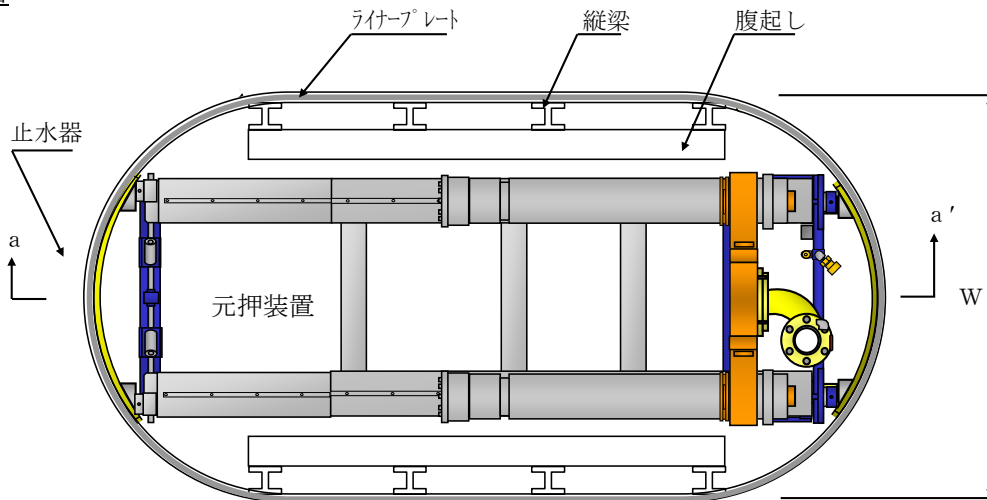
元押装置		呼び径	ライナープレート		ケーシング		
			片発進	両発進	片発進	両発進	
D L N	2.0C	250～300	φ 2,000	φ 2,500	φ 2,000	φ 2,000	
	2.5C	350	φ 2,500	φ 2,500	φ 2,500	φ 2,500	
		400～500		φ 3,000		φ 3,000	
		600～700					
	3.0C	次頁に別途掲載					

注₁： 既設先行管のある場合は、元押装置設置の可否判断を要するため、協会までお問合せください。

注₂： プリズムの適用条件については、「2章. p r i s m (プリズム)」を参照する。

④ 3.0C 元押装置の発進立坑標準図（ライナープレート）

平面図



断面図

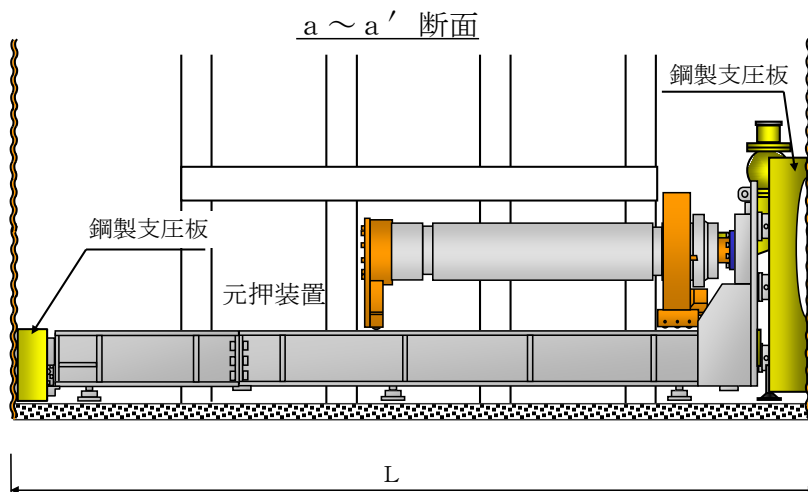


図 1.12-4 発進立坑（ライナープレートの場合）

DL35C 先導体（2分割発進）で標準管（2.0m）を推進する場合の発進立坑種別と寸法を表 1.12-4 に示す。

表 1.12-4 発進立坑標準寸法（標準管適用）

[単位：mm]

元押装置	呼び径	立坑種別	発進立坑寸法
3.0C	250～300	ライナープレート	3,128(L)×2,500(W)
		鋼 矢 板	3,600(L)×2,400(W) (3,200×2,000) ※ ₁
		小 型 円 形 立 坑	φ 3,000

※₁：（ ）内は必要内空寸法

注₁： 到達立坑は、DL35C 先導体の標準内空寸法を適用する。

注₂： プリズムの適用条件については、「2章. p r i s m（プリズム）」を参照する。

⑤ 分割回収到達立坑

先導体を分割回収する場合に必要な立坑の標準内空寸法は、表 1.12-5 の寸法以上が必要である。

D L - C の分割回収立坑図を図 1.12-5（円弧止水器取付け時で最小分割の場合）に、
D L - N の一体回収立坑図を 1.12-6～7 に示す。

表 1.12-5 到達立坑標準寸法(分割回収)

[単位:mm]

先導体機種	ライナープレート		ケーシング	
	片到達	両到達	片到達	両到達
DL35C	φ 1,500	φ 1,800	φ 1,200	φ 1,500
DL50C	φ 1,500	φ 1,800	φ 1,500	φ 1,800
DL70C	φ 1,800	φ 2,200	φ 1,800	φ 2,500※
DL35N	φ 1,500	φ 1,800	φ 1,200	φ 1,500
DL50N	φ 2,000	φ 2,300	φ 2,000	φ 2,500
DL70N	φ 2,000	φ 2,400	φ 2,000	φ 2,500

※：コンクリート製の場合は、φ 2,200 mmとする。

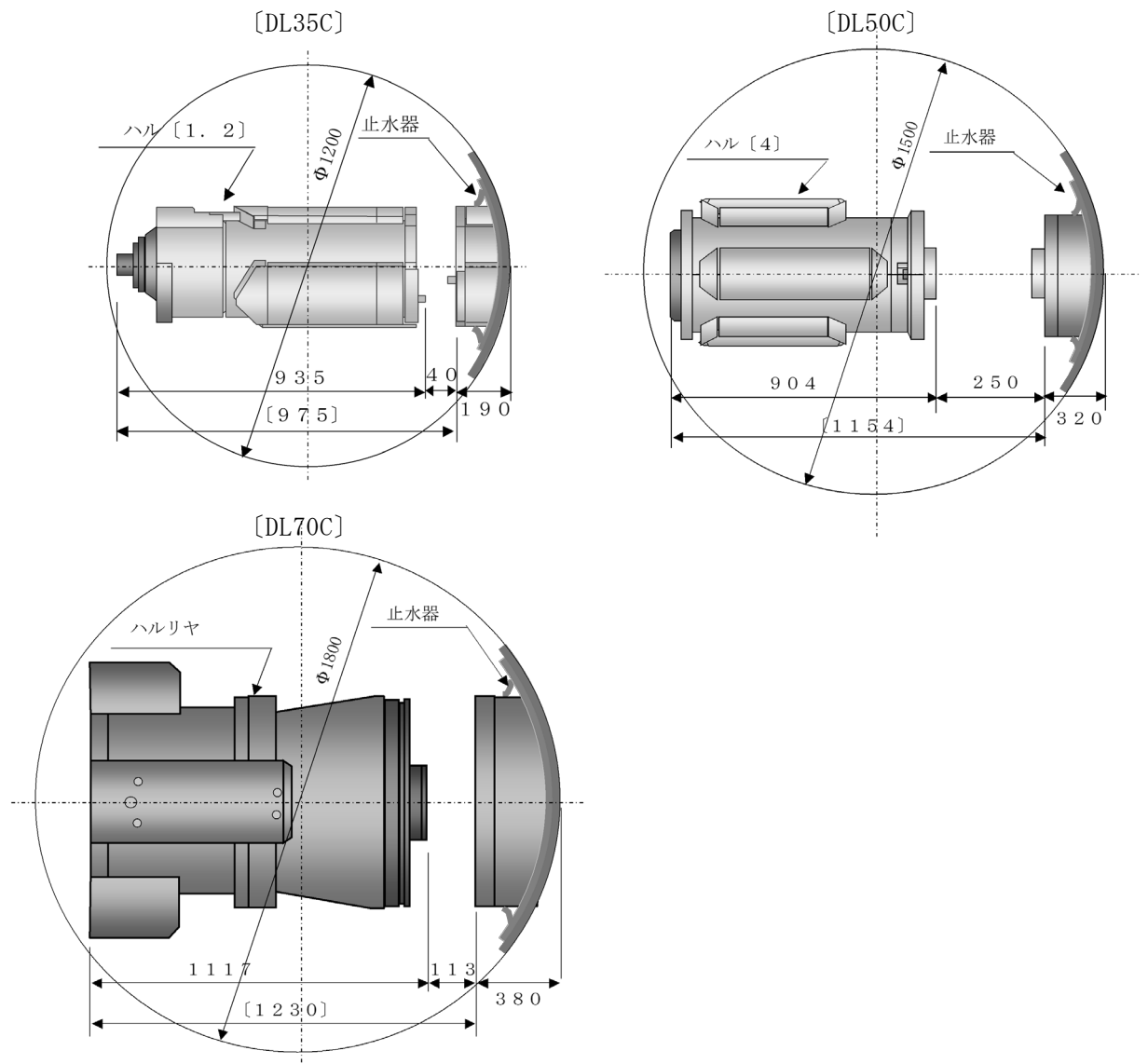
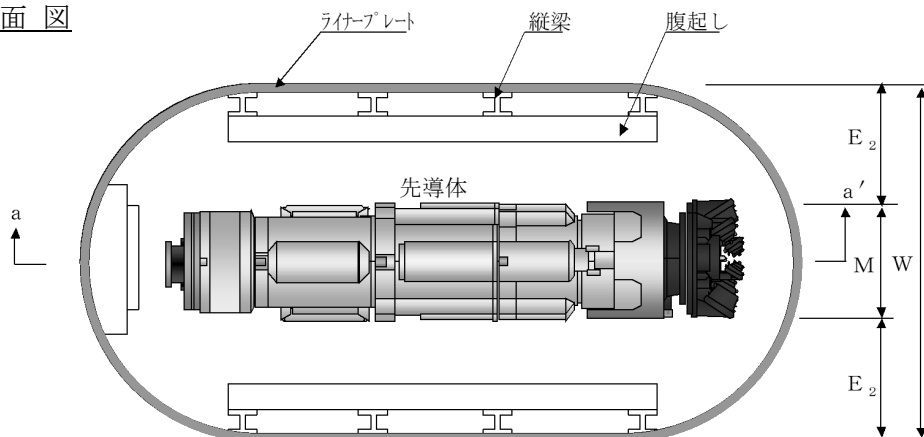


図 1.12-5 分割回収到達立坑図（ケーシング片到達の場合）

⑥ 一体回収到達立坑標準図（ライナープレート）

平面図



断面図

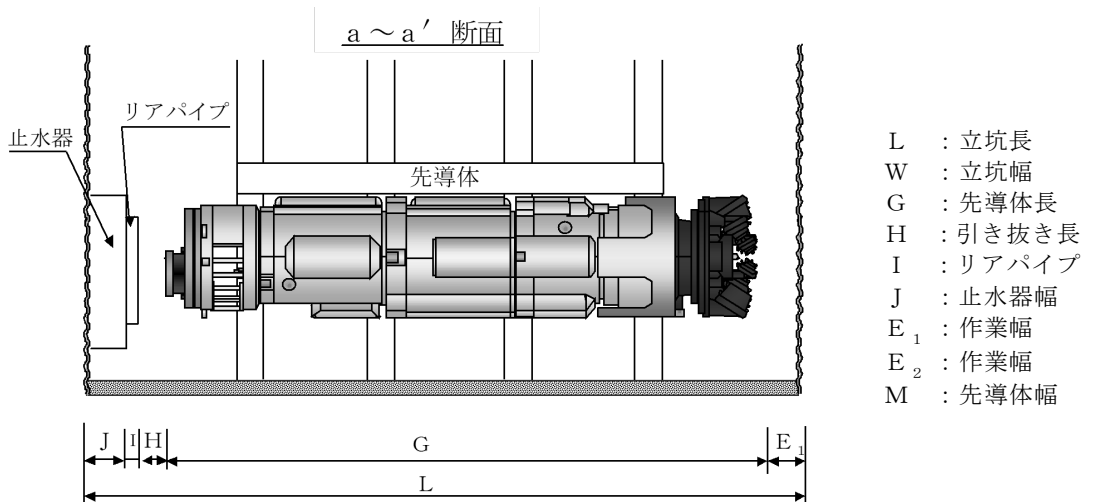


図 1.12-6 到達立坑（ライナープレートの場合）

表 1.12-6 配置寸法（到達立坑）

[単位：mm]

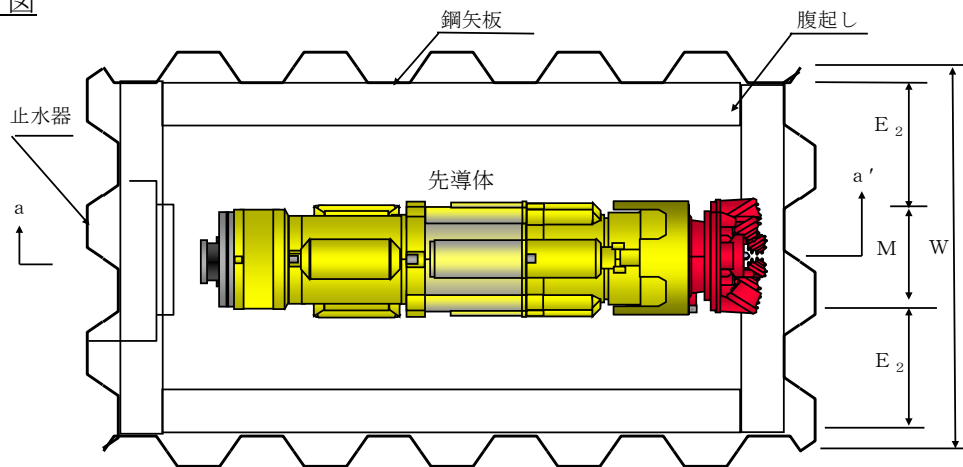
先導体機種	L	W	G	H	I	J	E ₁	M	E ₂
DL35N	3,884	2,000	2,930	300	50	300	214	400～500	800～750
DL50N	4,198	2,000	3,450	300	50	300	98	580～700	710～650
DL70N	4,041	2,000	3,130	300	100	350	161	810～930	595～535

注₁： 両到達の場合、DL35N は 4,198 (L) × 2,000 (W)、DL50N は 4,512 (L) × 2,000 (W)、DL70N は 4,355 (L) × 2,000 (W) のライナープレートとする。

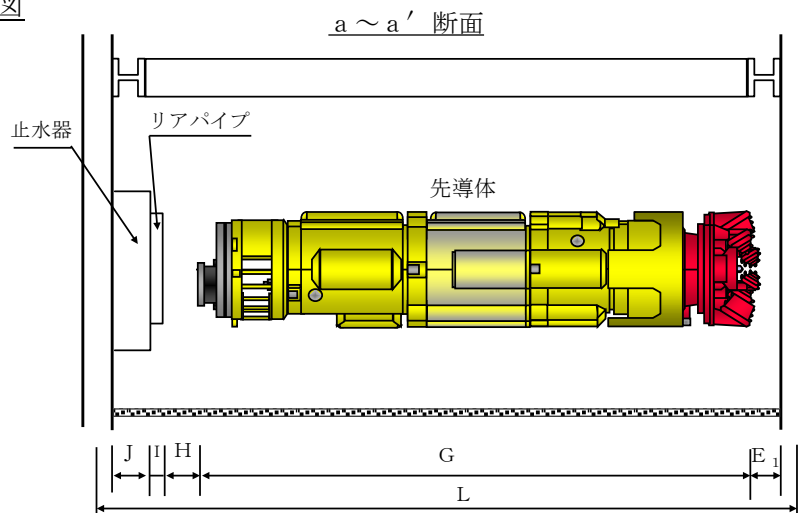
注₂： 斜め到達の場合は個別検討を要する。

⑦ 一体回収到達立坑標準図（鋼矢板）

平面図



断面図



- L : 立坑長
- W : 立坑幅
- G : 先導体長
- H : 引き抜き長
- I : リアパイプ
- J : 止水器幅
- E₁ : 作業幅
- E₂ : 作業幅
- M : 先導体幅

図 1.12-7 到達立坑（鋼矢板の場合）

表 1.12-7 配置寸法（到達立坑）

[単位：mm]

先導体機種	L	W	G	H	I	J	E ₁	M	E ₂
DL35N	4,000 (3,600)	2,000 (1,700)	3,020	300	50	100	130	400～500	600
DL50N	4,400 (4,000)	2,400 (1,900)	3,450	300	50	100	100	580～700	600
DL70N	4,400 (3,800)	2,400 (2,100)	3,130	300	100	150	120	810～930	645～585

注₁ : 両到達の場合は、Lに 400 mmを加算する。

注₂ : 斜め到達の場合は、個別検討を要する。

注₃ : L、W上段は鋼矢板寸法で（ ）内は必要内空寸法を示す。

(2) 立坑基礎工

立坑基礎工の概要および推進管との離隔を図 1.12-8、表 1.12-8 に、基礎工の寸法を表 1.12-9 に示す。

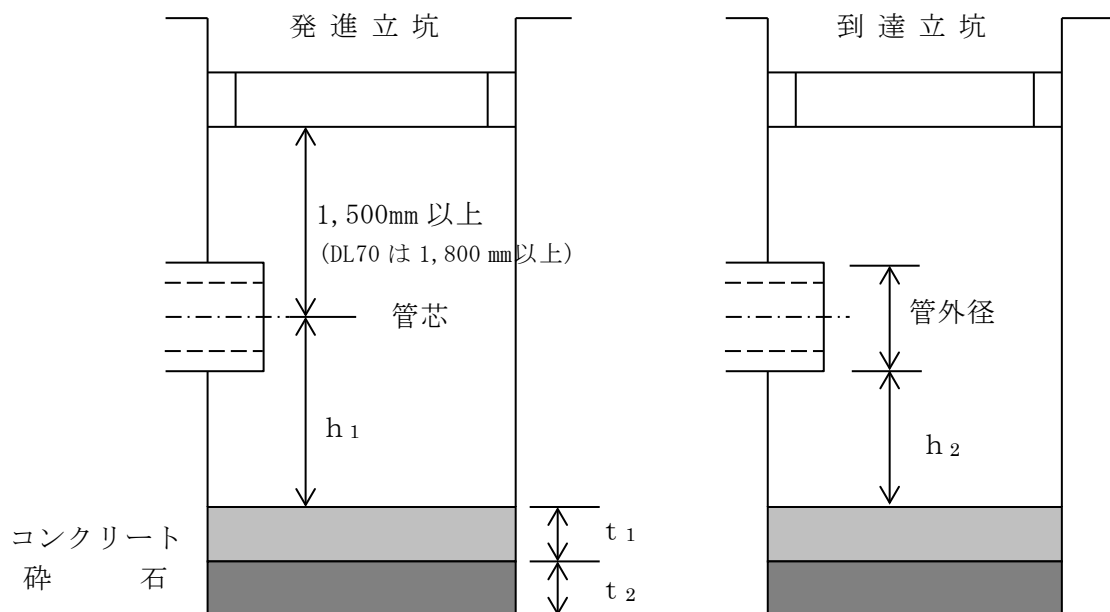


図 1.12-8 立坑基礎工

表 1.12-8 基礎と推進管の離隔 (h_1 、 h_2)

[必要寸法：mm]

立 坑	元押装置	先導体機種・呼び径			
		DL35		DL50	DL70
		250・300	350	400～500	600・700
発進 (h_1)	2.0C	700	—	—	—
	2.5C	780	780	780	890
	3.0C	700	—	—	—
	35N・50N・70N	780	780	770	820
到達 (h_2)	全型式共通	300			

注：DL70 系の場合は、管心と腹起しとの離隔を 1,800 mm 以上とする。

表 1.12-9 基礎工寸法 (t_1 、 t_2)

[参考値]

元押装置	区分	発進立坑	到達立坑
全型式共通	t_1	150 mm	—
	t_2	150 mm	—

2. プリズム



2. prism（プリズム）

2. 1 システム概要

prism（プリズム）は中継方式（レーザ式）に分類され、エースモール工法の特長の一つである曲線推進に対応する位置計測システムである。発進立坑内に設置したレーザ発振器からレーザ光を投射し、一定の間隔に設置した中間プリズムユニットによりそのレーザ光を屈曲させることによって高精度に先導体の位置を計測する。

システム構成を図 2.1-1 に示す。

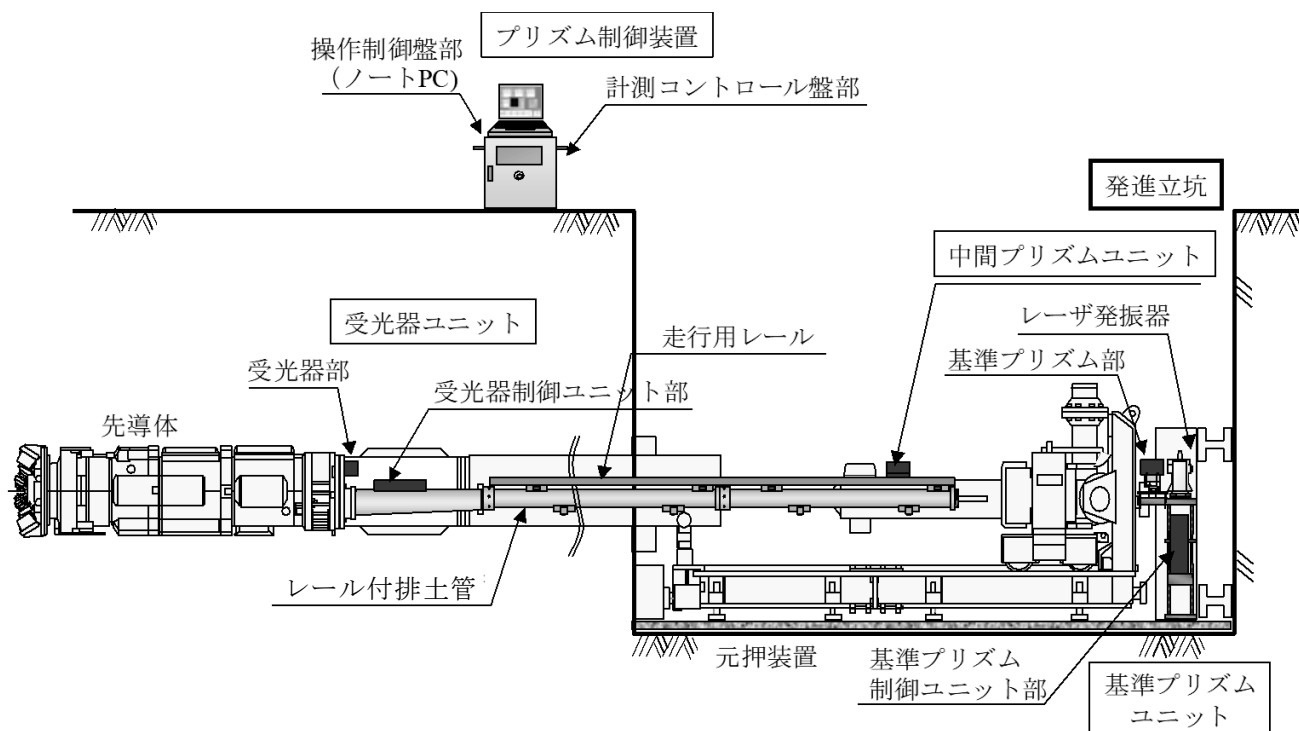


図 2.1-1 システム構成

2. 2 特長

「prism（プリズム）」は、以下の特長がある。

- ① 周辺環境への適応
周辺磁界・埋設物等の影響や推進土被りに制限されることなく推進精度の確保が可能
- ② 安全施工
路上での位置計測作業が不要となり、安全に施工可能
- ③ 作業性の向上
推進制御と同様に、オペレータによる一元的な遠隔操作が可能
- ④ 難しい施工条件への適応
河川越し、軌道越し、車両等の通行に影響されることなく計測が可能

2. 3 主要構成装置

(1) プリズム制御装置

① 操作制御盤部（ノートPC）

操作制御盤部は、計測制御ソフトが内部ハードディスクにインストールされたノートブック型コンピュータであり、計測の指令を画面上で行うと共に、その計測結果も画面に表示する。

操作制御盤部を写真 2.3-1 に示す。

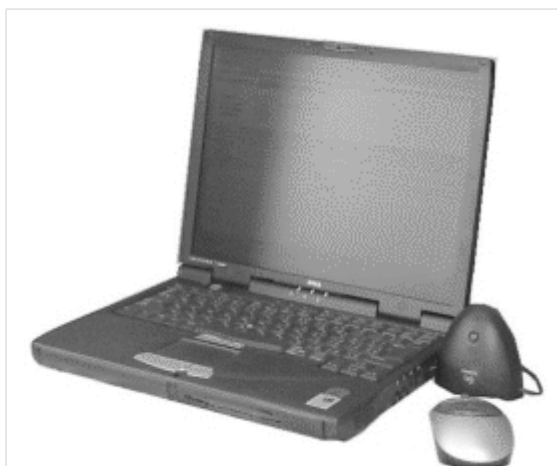


写真 2.3-1 操作制御盤部

② 計測コントロール盤部

計測コントロール盤部は地上に設置され、基準プリズムユニット、中間プリズムユニットおよび受光器ユニットに電源を供給する。

計測コントロール盤部を写真 2.3-2 に示す。



写真 2.3-2 計測コントロール盤部

(2) 基準プリズムユニット

① 基準プリズム部

基準プリズム部は、基準プリズム制御ユニット部に接続し使用する。レーザ発振器より入射されたレーザ光を屈曲させて外部に出力する機能を持つ。

基準プリズム部を写真 2.3-3 に示す。



写真 2.3-3 基準プリズム部

② 基準プリズム制御ユニット部

基準プリズム制御ユニット部は、基準プリズム部内の計測角度を制御すると共に基準プリズム部の傾斜を計測する。

基準プリズム制御ユニット部を写真 2.3-4 に示す。



写真 2.3-4 基準プリズム制御ユニット部

（３）中間プリズムユニット

中間プリズムユニットは、プリズム部とプリズム制御ユニット部を一体化したもので、基準プリズムユニットと受光器ユニットの間を中継するユニットである。

中間プリズムユニットを写真 2.3-5 に示す。

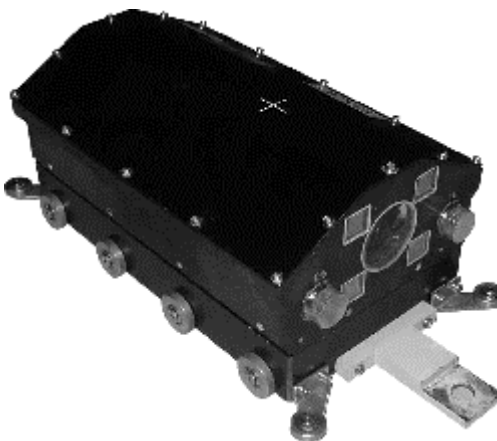


写真 2.3-5 中間プリズムユニット

（４）受光器ユニット

① 受光器部

受光器部は、本システムの最前部に設置される装置で先導体の位置を計測するためのものである。

受光器部を写真 2.3-6 に示す。



写真 2.3-6 受光器部

② 受光器制御ユニット部

受光器制御ユニット部は、受光器部からの入力信号により受光位置を検出する。
受光器制御ユニット部を写真 2.3-7 に示す。



写真 2.3-7 受光器制御ユニット部

2. 4 中間プリズムユニット設置

(1) 中間プリズムユニット設置方法

中間プリズムユニットはレール付排土管の走行用レール上に設置する。
走行用レールと中間プリズムユニットを写真 2.4-1、管内配置状況を写真 2.4-2 に示す。

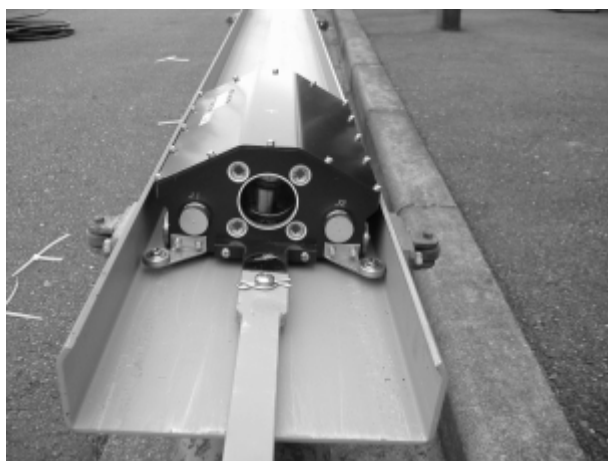


写真 2.4-1 走行用レールと
中間プリズムユニット



写真 2.4-2 管内配置状況

(2) 中間プリズムユニット設置部品

① レール付排土管

標準管タイプを写真 2.4-3、半管タイプを写真 2.4-4 へ示す。



写真 2.4-3 標準管タイプ

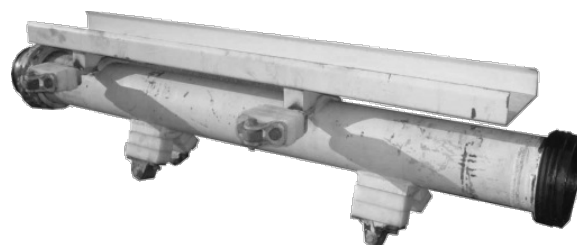


写真 2.4-4 半管タイプ

② 接続レール

接続レールは、レール付排土管に付帯する走行用レール分断箇所を連結させるための部材である。

接続レールを写真 2.4-5 へ示す。

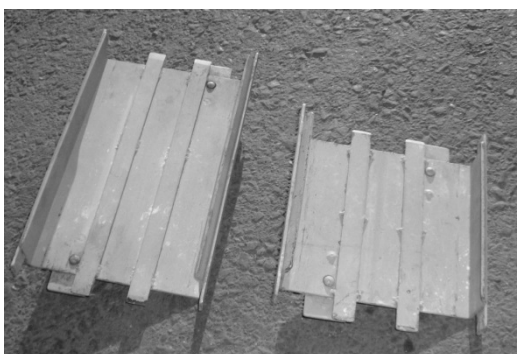


写真 2.4-5 接続レール

③ 連結棒

中間プリズムユニットの間隔保持および移動するための部材として、連結棒を使用する。連結棒を写真 2.4-6 へ示す。

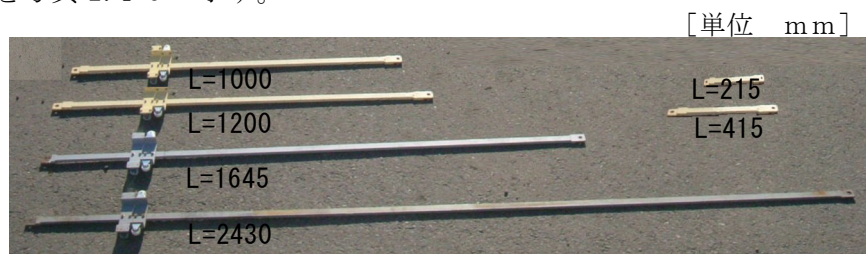


写真 2.4-6 連結棒

2. 5 計測方法

レーザ発振器を発進立坑内に設置し、レーザ光を投射する。レーザ発振器の直前に基準プリズムユニットを設置し、曲線半径および曲線長等により、中間プリズムユニットを一定間隔で推進毎に設置していく。

計測方法は、1つ前のプリズムユニットが当該中間プリズムユニットおよび受光器部の受光面の常に中心となるようにレーザ光を屈折制御する。

その時に得られた各々の屈曲角と距離を演算することによって、先導体（受光器部）の位置を計測する。

計測方法を図 2.5-1 に示す。

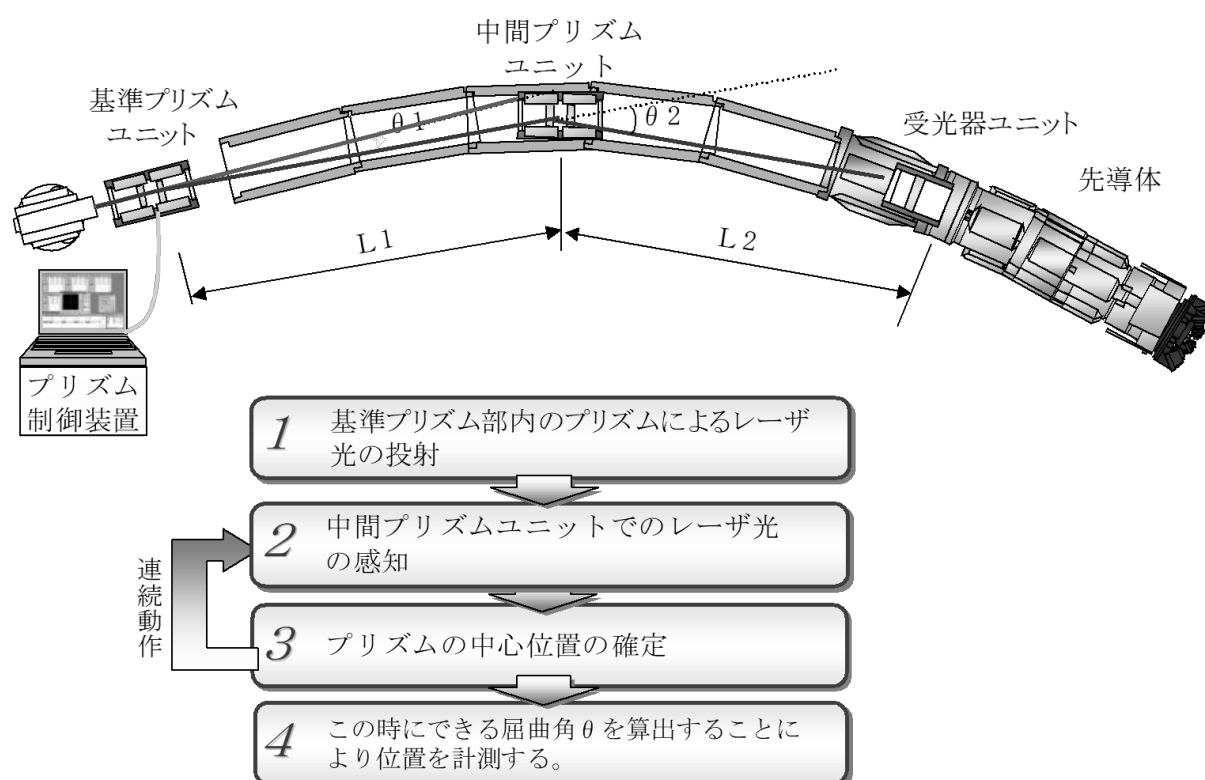


図 2.5-1 計測方法

2. 6 仕様

(1) 外形寸法

① 主要構成装置

主要構成装置の外形寸法を表 2.6-1 に示す。

表 2.6-1 外形寸法

装置名		構成品	概略外形寸法 (mm)	質量 (kg)	備考
プリズム制御装置		計測コントロール部 盤	400L×380W×400H	22.0	
基準プリズムユニット		基準プリズム部	275L×80W×80H	3.8	
		基準プリズム制御ユニット部	750L×150W×50H	6.1	
中間プリズムユニット		中間プリズムユニット	309L×166W×122H (連結時有効長 370L)	3.8	
受光器ユニット	35 用	受光器部	100L×80W×75H	0.6	
		受光器制御ユニット部	500L×100W×30H	2.2	
	50 用 70 用	受光器部	105L×100W×110H	0.8	
		受光器制御ユニット部	500L×100W×50H	2.2	

② 中間プリズムユニット設置部品

中間プリズムユニット設置部品の仕様を表 2.6-2 に示す。

表 2.6-2 仕様

装置名	有効長 (mm)	備考
レール付 排土管	D L - N $\phi 150 : L=2,430$, $\phi 100 : L=2,430$, $\phi 75 : L=2,000$	3 種類
	D L - C $\phi 150 : L=1,200$, $\phi 100 : L=1,200$, $\phi 75 : L=1,000$	3 種類
接続レール	L=294, L=284, L=164	3 種類
連結棒	L=2,430, L=1,645, L=1,200, L=1,000, L=415, L=215	6 種類

(2) 性能

主要構成装置（計測コントロール盤部を除く）の性能を表 2.6-3 に示す。

表 2.6-3 性能

項 目		性 能	備 考
ローリング角		$0 \sim \pm 10^\circ$	
ピッチング角	中間プリズムユニット	$0 \sim \pm 3.5^\circ$	
	受光器	$0 \sim \pm 5.0^\circ$	

(3) 所要電源およびインターフェイス

本装置の所要電源および電氣的インターフェイスを表 2.6-4 に示す。

表 2.6-4 所要電源および電氣的インターフェイス

項 目	内 容	備 考
電 圧 お よ び 周 波 数	AC 100V $\pm$ 10% 50/60Hz	
消 費 電 流	10A以下	
シ リ ア ル 入 出 力 信 号	送信ライン：RS232C 受信ライン：RS232C	

(4) 環境条件

本装置の環境条件を表 2.6-5 に示す。

表 2.6-5 環境条件

項 目		内 容	備 考
動作温度	基準プリズム部 基準プリズム 制御ユニット部 中間プリズムユニット部 受光器制御ユニット部	$0 \sim 40^\circ\text{C}$	
	計測コントロール盤部 受光器部	$0 \sim 50^\circ\text{C}$	
	ケーブル	$-10 \sim 50^\circ\text{C}$	
保存温度		$-10 \sim 50^\circ\text{C}$	
構 造		防水構造	JIS 保護等級 7 相当
振 動		55Hz 1.5mm全振幅	
衝 撃		50G 3ms	

2. 7 標準施工手順

推進作業に併せた本装置の標準的な施工手順（作業工程）を図 2. 7-1 に示す。

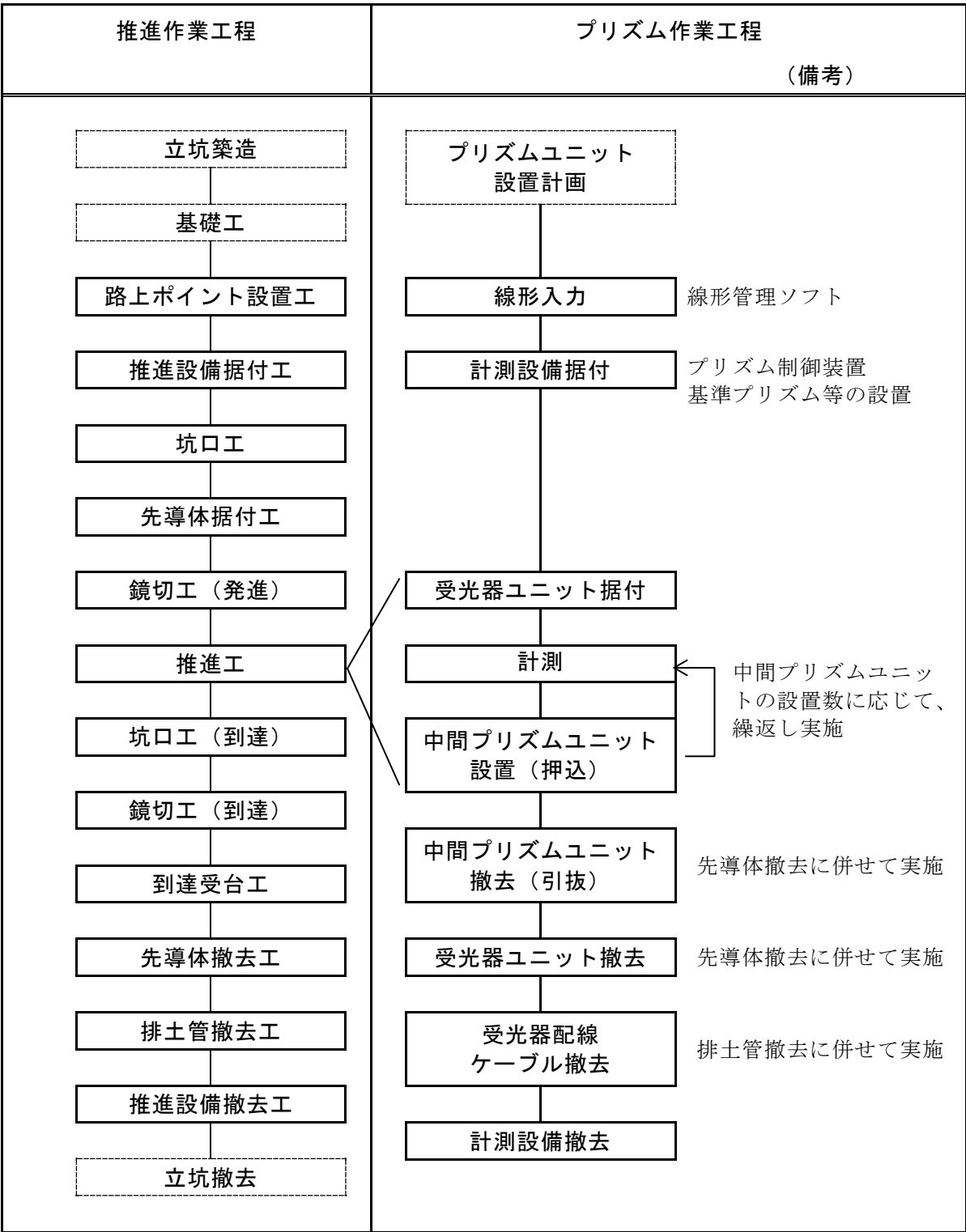


図 2. 7-1 標準施工手順（作業工程）

2. 8 適用条件

(1) 適用領域

本システムは、レーザ・ターゲット視準ができない場合や周辺磁界・埋設物等に影響される所ならびに、河川越し、軌道越し、推進土被りが深い所等の特殊な環境条件において、電磁法位置計測が困難な場合の位置計測技術として適用する。

(2) 適用推進延長

適用推進延長は **250m以下** を標準とし、それを超える場合は個別検討とする。

ただし、機種および土質別の適用推進延長を優先し決定する。

また、推進延長が 100m を越える場合は、位置計測精度維持のため、オイル冷却装置等を使用する必要がある。

(3) 適用曲線半径

適用曲線半径は **50m以上** を標準とし、それ未満の場合は個別検討とする。

ただし、機種および土質別の適用曲線半径を優先する。

(4) 適用機種と適用呼び径

適用機種と適用呼び径を表 2.8-1 に示す。

表 2.8-1 適用機種と適用呼び径

鉄筋コンクリート管 呼び径 適用機種	300	350	400	450	500	600	700
DL35	○	○					
DL50			○	○	○		
DL70						○	○

(5) 中間プリズムユニット設置個数と間隔

中間プリズムユニットの最大設置個数は 12 個までを標準とし、それを超える場合は個別検討とする。

また、ユニット間相互の設置間隔は、2m以上 50m以下とする。

(6) 適用曲線推進延長

中間プリズムユニットを最大の 12 個設置した場合の適用曲線推進延長（B C 点～E C 点間の距離）を表 2.8-2 に示す。

表 2.8-2 適用曲線推進延長

[単位：m]

曲線半径		50 ≦ R ≦	75 ≦ R ≦	100 ≦ R ≦	125 ≦ R ≦	150 ≦ R ≦	175 ≦ R ≦	200 ≦ R ≦	225 ≦ R ≦	250 ≦ R ≦	275 ≦ R ≦	300 < R
先導体 機種	呼び径	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	
DL35N	300			40	65	65	85	85	110	130	130	150
	350			50	50	80	80	105	105	130	130	160
DL50N	400～ 500	25	35	50	50	80	80	105	105	130	130	160
DL70N	600 700		35	50	50	80	80	105	105	130	130	160
DL35C	300	20 注 ₃	30	40	65	75	85	95	110	130	140	150
	350	25 注 ₃	35	50	65	75	90	105	115	130	145	155
DL50C	400～ 500	25	35	50	65	75	90	105	115	130	145	155
DL70C	600 700	25	35	50	65	75	90	105	115	130	145	155

注₁ 曲線区間に配置した中間プリズムユニットの先頭から到達までの直線区間および、最後尾から到達までの直線距離が 50m を超える場合は、設置間隔 50m 毎に中間プリズムユニットが必要である。

この場合は、曲線区間で使用できる中間プリズムユニット個数は 12 個より少なくなり、適用曲線推進延長が変動するため、注意を要する。

注₂ 上記適用範囲を超える場合は協会までお問合せください。

注₃ DL35C の呼び径 300、350 については、曲線半径を 60m 以上とする。

(7) 発進立坑寸法

プリズム適用に伴う、機種別の発進立坑寸法を表 2.8-3、表 2.8-4 に示す。

表 2.8-3 発進立坑寸法 (DL-N)

[単位: mm]

先導体機種	片発進		両発進	
	ライナープレート	鋼矢板	ライナープレート	鋼矢板
DL35N	4,541×2,500	4,800×2,800	4,541×2,500	4,800×2,800
DL50N	5,797×2,500	5,600×2,800	5,797×2,500	5,600×2,800
DL70N	5,826×3,000	5,600×3,200	5,826×3,000	5,600×3,200

注₁ DL35N は、呼び径 300 と 350 のみに適用する。

注₂ DL35N のライナープレート立坑寸法は、円弧型鋼製支圧板を使用した場合とする。

注₃ 既設先行管のある場合は、個別検討を要する。

表 2.8-4 発進立坑寸法 (DL-C)

[単位: mm]

先導体機種	片発進	両発進
DL35C	φ 2,500 ※ ₁	φ 2,500
DL50C	φ 2,500	φ 2,500
DL70C	φ 3,000 ※ ₂	φ 3,000

※₁ 呼び径 300 でケーシング立坑の場合は、φ 2,000 を適用する。

※₂ ケーシング立坑の場合は、φ 2,500 を適用する。

注₁ DL35C は、呼び径 300 と 350 のみに適用する。

注₂ 既設先行管のある場合は個別検討を要する。

DL35C 先導体 (2 分割発進) により、標準管 (2.0m) を 3.0C 元押装置で推進する場合の発進立坑種別と寸法を表 2.8-5 に示す。

表 2.8-5 発進立坑標準寸法 (標準管適用)

[単位: mm]

元押装置	呼び径	立坑種別	発進立坑寸法
3.0C	300	ライナープレート	3,128(L)×2,500(W) ※ ₁
		鋼 矢 板	3,600(L)×2,400(W) (3,200×2,000) ※ ₂
		小 型 円 形 立 坑	φ 3,500 ※ ₃

※₁ 両発進の場合は、3,599(L)×2,500(W)とする。

※₂ () 内は必要内空寸法

※₃ ケーシング立坑の場合は、φ 3,000 を適用する。

(8) 到達立坑寸法

プリズム適用時の到達立坑は、機種毎の到達立坑寸法とする。

2. 9 中間プリズムユニット個数算出

中間プリズムユニットの設置個数は下記により算出する。
概略図を図 2.9-1、図 2.9-2 に示す。

(1) 概略図

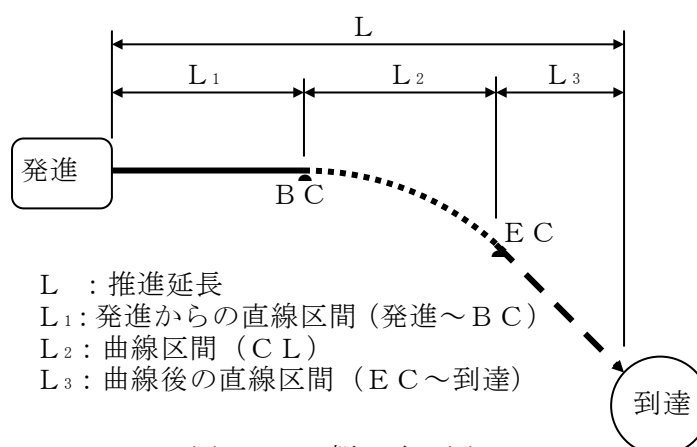


図 2.9-1 概略図

(2) 必要中間プリズムユニット個数

$$Y = A + B + C$$

ここに

- Y : 当該スパンで必要な中間プリズム個数
 A : 曲線推進区間 (L_2) の必要中間プリズム個数 [小数点以下切上げ]
 $A = (L_2 / \ell) + 1$
 B : 発進からの直線区間 (L_1) の必要中間プリズム個数 [小数点以下切上げ]
 $B = \{ L_1 + L_2 - \ell \times (A - 1) \} / 50 - 1$
 C : 曲線後の直線区間 (L_3) の必要中間プリズム個数 [小数点以下切上げ]
 $C = L_3 / 50 - 1$

- L_1 : 発進からの直線区間 (m)
 L_2 : 曲線区間 (CL) (m)
 L_3 : 曲線後の直線区間 (m)
 ℓ : 曲線区間の中間プリズム設置間隔 (m)
 $\ell = d \times \text{推進管長}$
 ℓ_a : レーザ投射可能距離 (m)
 $\textcircled{1} \ell_a = R \times (\pi / 180) \times \theta_a$
 $\textcircled{2} \ell_a = R \times \cos^{-1}(R - a + \text{余裕}) / R \times \pi / 180$
 $\textcircled{*}_1$: a = 受光心～推進管壁面
 $\textcircled{*}_2$: 余裕 = 20mm
 上記①、②を比較し短い方の値を採用する。
 d : 中間プリズム設置間隔の推進管本数 (本)
 $d = \ell_a / \text{推進管長}$ [小数点以下切捨て]
 R : 曲線半径 (m)
 θ_a : 最大プリズム屈曲角 ($^\circ$)
 $\theta_a = 2.8$
 d : 中間プリズム設置間隔の推進管本数 (本)
 π : 円周率
 50 : 中間プリズムの最大設置間隔 (m)

(3) 中間プリズムユニット個数の算出事例

DL50-N（呼び径 400）の場合

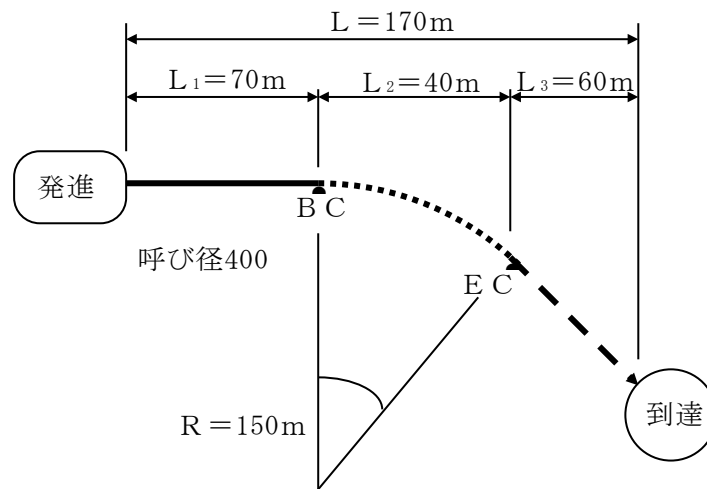


図 2.9-2 算 出 概 略 図

$$\begin{aligned}
 Y &= A + B + C \\
 &= 7 + 1 + 1 \\
 &= 9 \text{ (個)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A &= (L_2 / \ell) + 1 \\
 &= (40 / 7.29) + 1 \\
 &= 6.49 \\
 &\approx 7 \text{ (個)} \text{ [小数点以下切上げ]}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= \{ L_1 + L_2 - \ell \times (A - 1) \} / 50 - 1 \\
 &= \{ 70 + 40 - 7.29 \times (7 - 1) \} / 50 - 1 \\
 &= 0.33 \\
 &\approx 1 \text{ (個)} \text{ [小数点以下切上げ]}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= L_3 / 50 - 1 \\
 &= 60 / 50 - 1 \\
 &= 0.20 \\
 &\approx 1 \text{ (個)} \text{ [小数点以下切上げ]}
 \end{aligned}$$

参考（中間プリズム設置間隔）

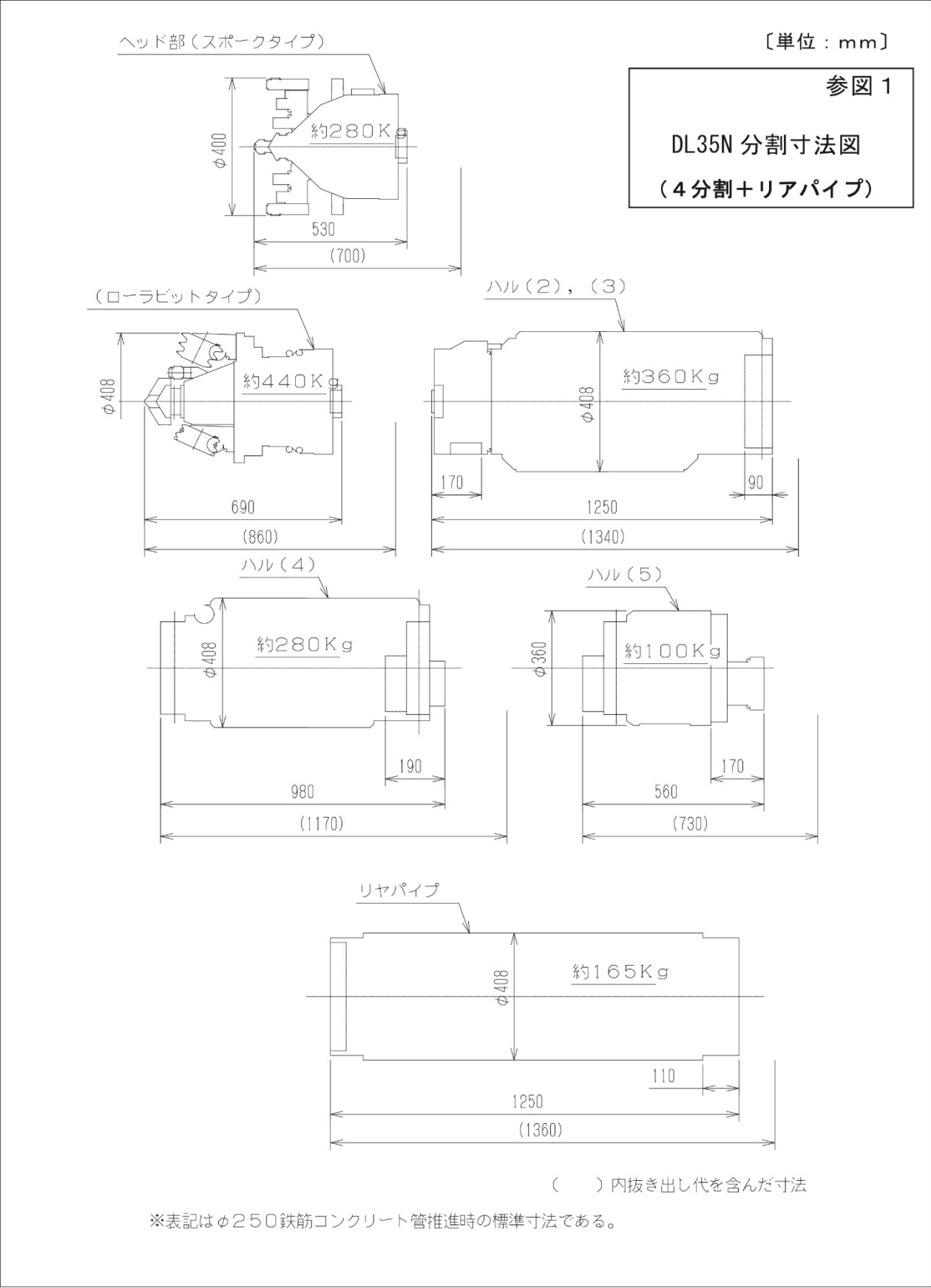
$$\begin{aligned}
 \ell_a &= 150 \text{ (m)} \times 3.142 / 180 (^\circ) \times 2.8 (^\circ) = 7.33 \text{ (m)} \\
 d &= 7.33 / 2.43 = 3.02 \approx 3 \text{ (本)} \\
 \ell &= 3 \times 2.43 = 7.29 \text{ (m)}
 \end{aligned}$$

3. 參考資料

3. 参考資料

1. 先導体分割寸法
2. カッターヘッド種別およびカッターヘッド交換立坑寸法
3. 斜め発進立坑参考図
4. $\phi 2.5$ m両発進対応元押装置の適用範囲例
5. 坑口工
6. 補助工法
7. 鋼製支圧板
8. 作業帯
9. 添加材の配合例
10. 商用電源 契約電力量の計算例
11. 推進管の諸元
12. 標準推進延長を超える推進実績
13. 木杭・流木等への対応
14. T型ダクティル鋳鉄管推進時発進立坑寸法

1. 先導体分割寸法

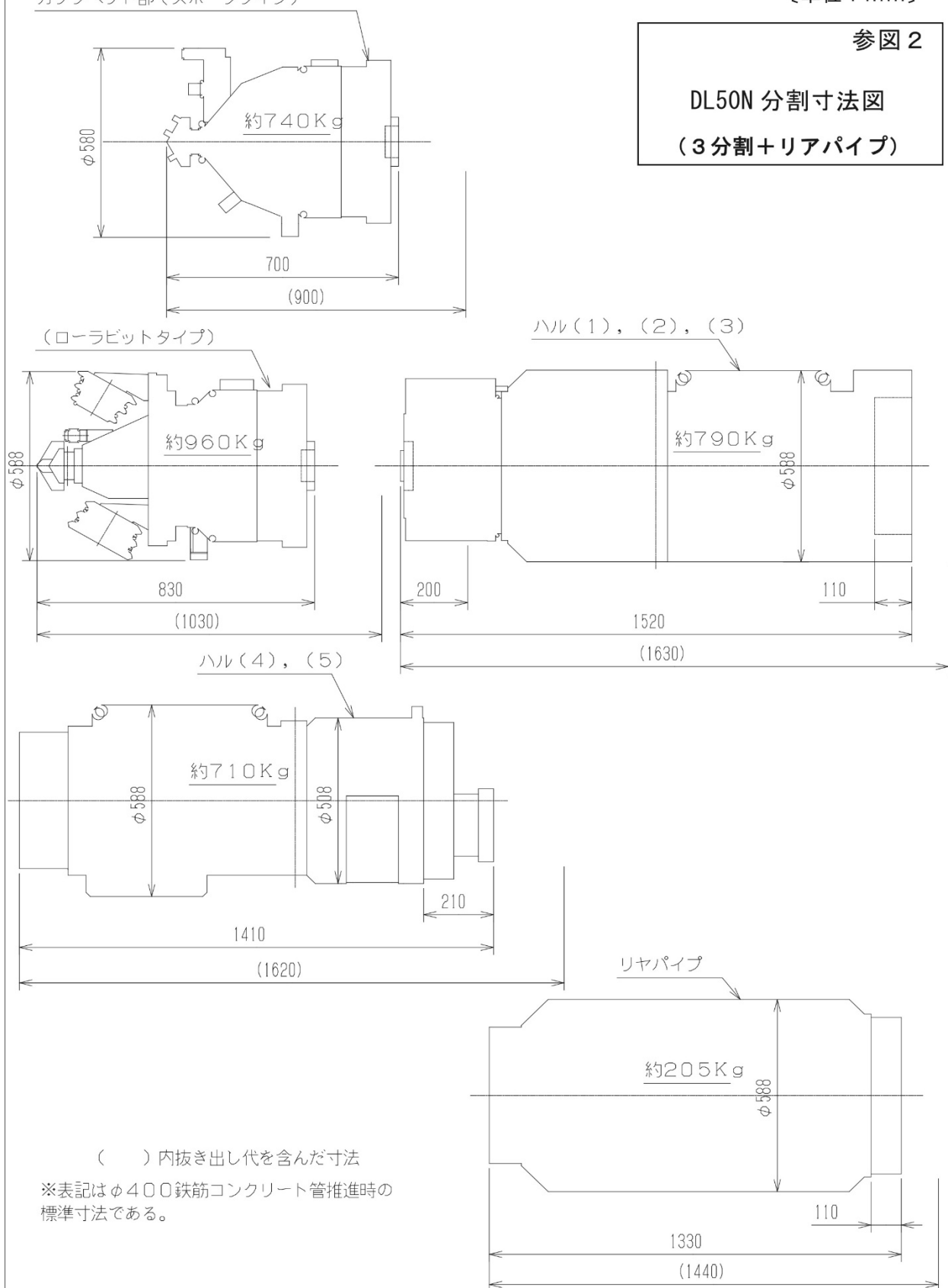


カッタヘッド部（スポークタイプ）

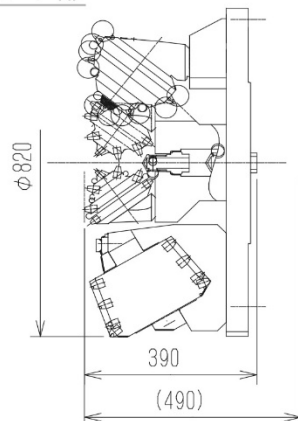
〔単位：mm〕

参図 2

DL50N 分割寸法図
(3分割+リアパイプ)



カッタヘッド部 約650kg



〔単位：mm〕

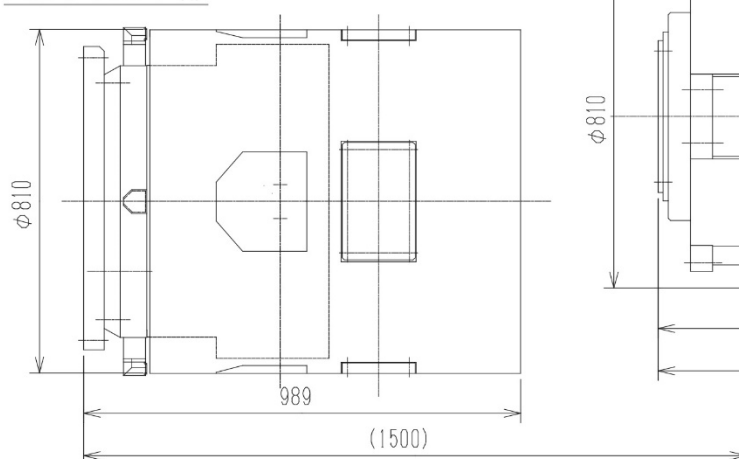
参図 3

DL70N 分割寸法図

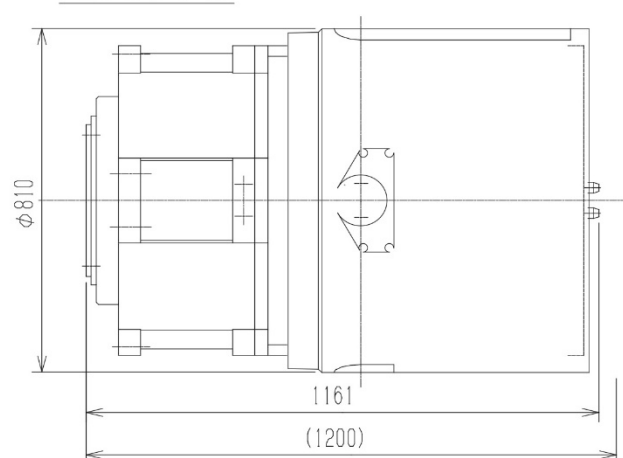
【ダブルハル方式】

(4分割)

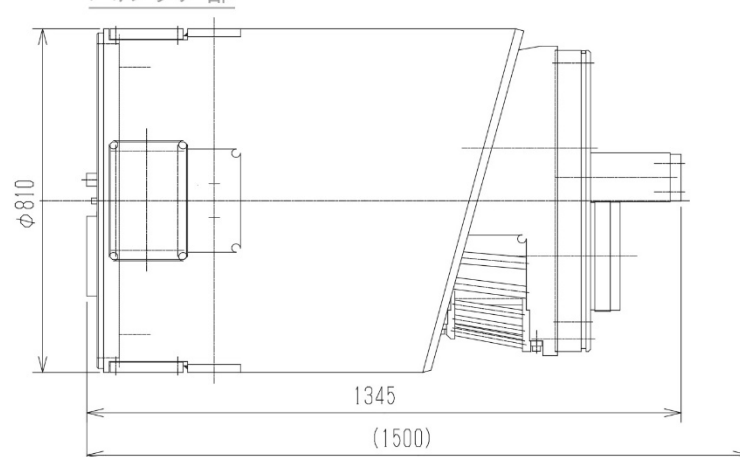
ハルフロント部 約1480kg



ハルセンタ部 約1540kg



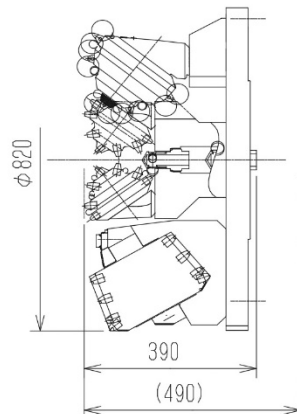
ハルリア部 約1380kg



() 内抜き出し代を含んだ寸法

※表記はφ600mm鉄筋コンクリート管推進時の標準寸法である

カッタヘッド部 約650kg



〔単位：mm〕

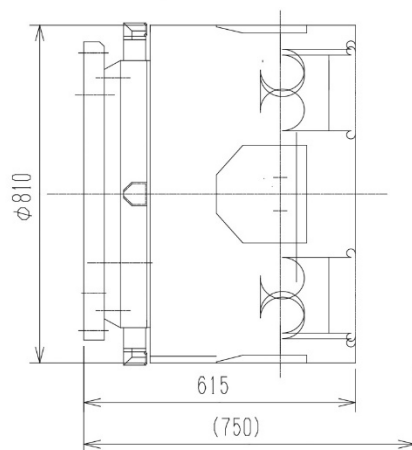
参図 4

DL70N 分割寸法図

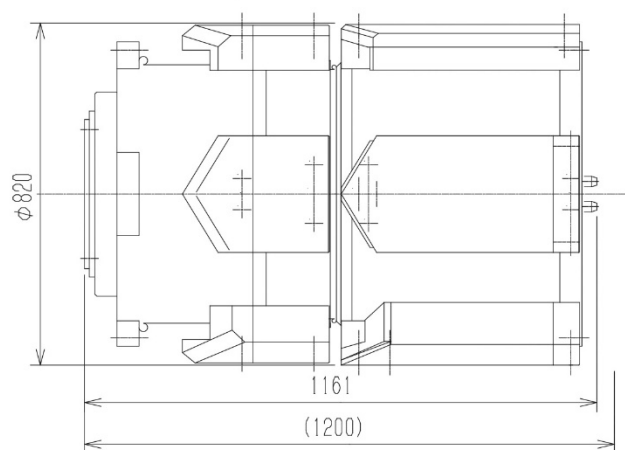
【反力板方式】

(4分割)

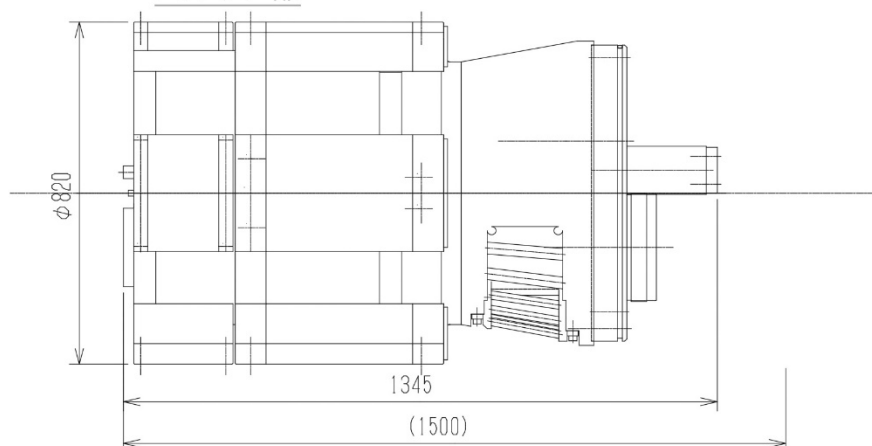
ハルフロント部 約1320kg



ハルセンタ部 約1570kg



ハルリア部 約1250kg



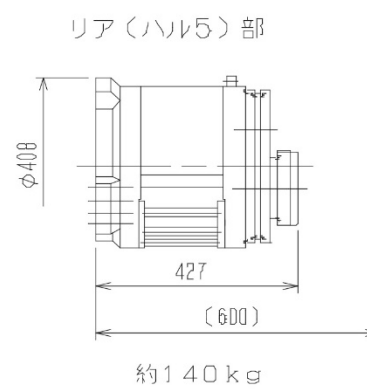
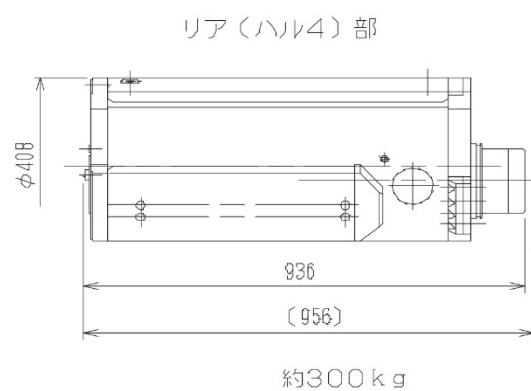
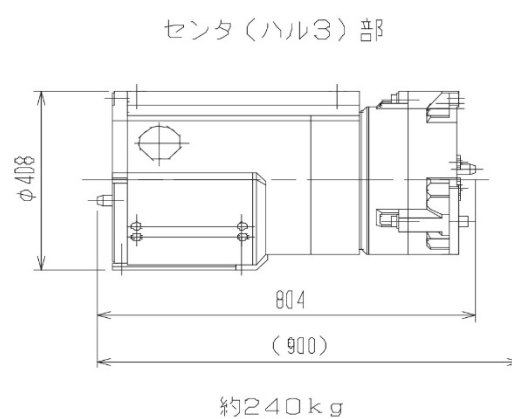
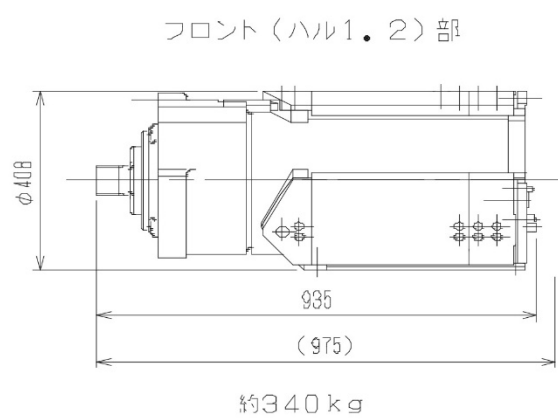
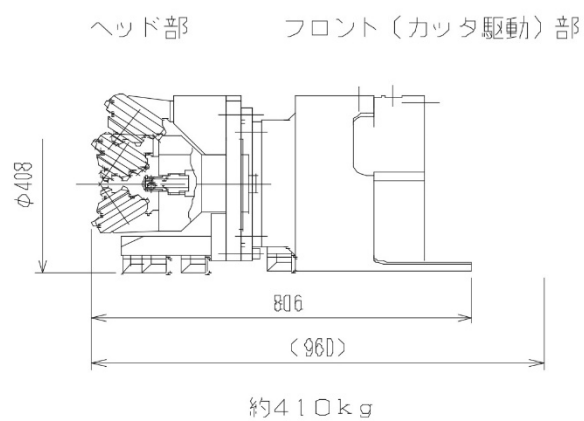
() 内抜き出し代を含んだ寸法

※表記はφ600mm鉄筋コンクリート管推進時の標準寸法である

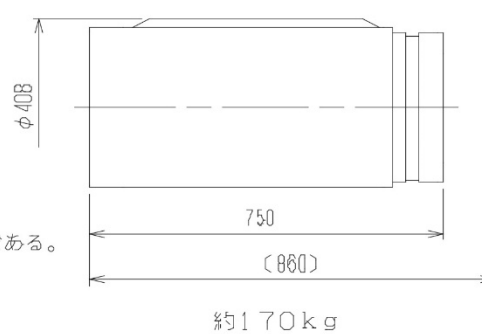
〔単位：mm〕

参図 5

DL35C 分割寸法図
(5 分割)



リヤパイプ



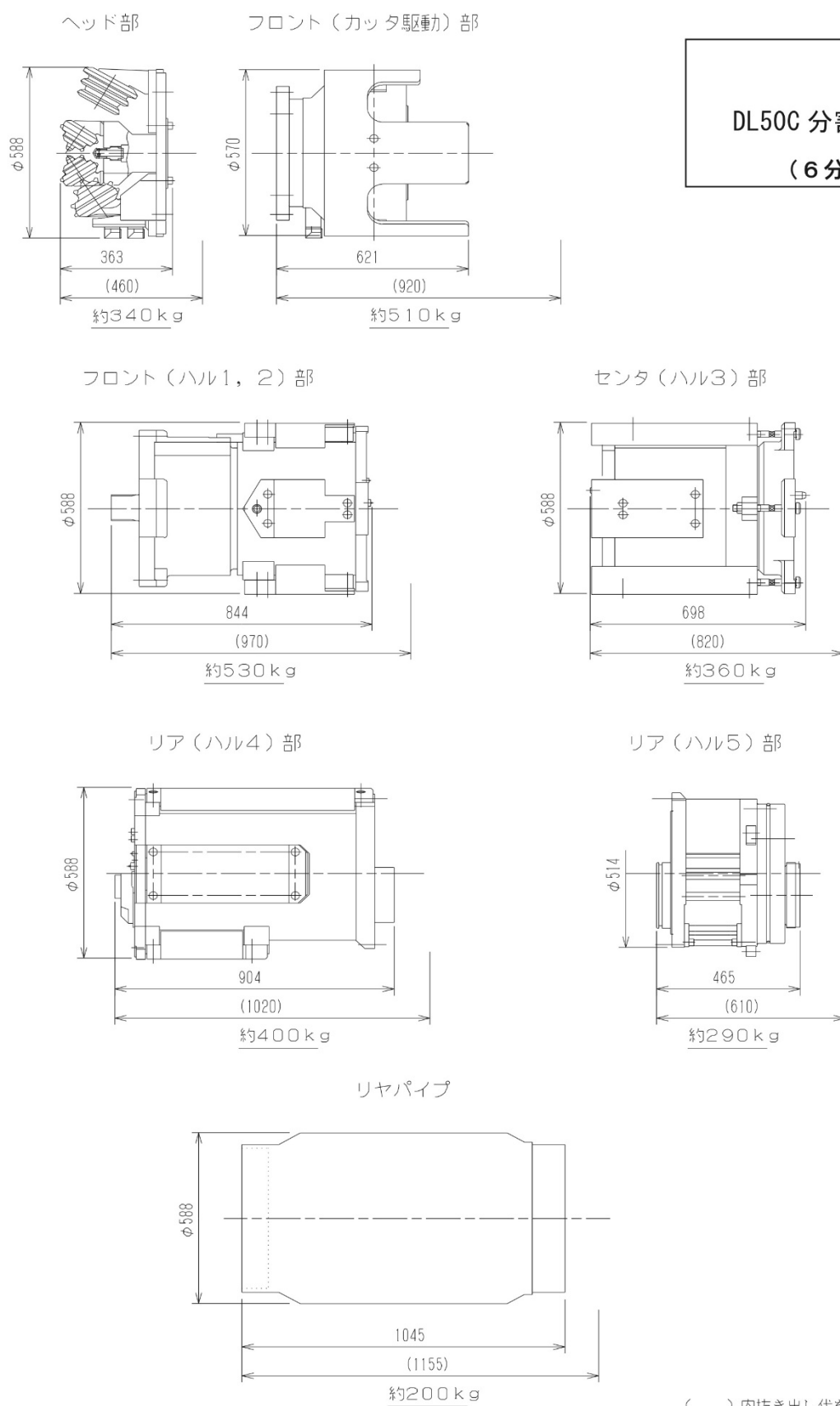
※表記はφ250鉄筋コンクリート管推進時の標準寸法である。

（ ）内抜き出し代を含んだ寸法

〔単位：mm〕

参図 6

DL50C 分割寸法図
(6分割)



※表記はφ400鉄筋コンクリート管推進時の標準寸法である。

〔単位：mm〕

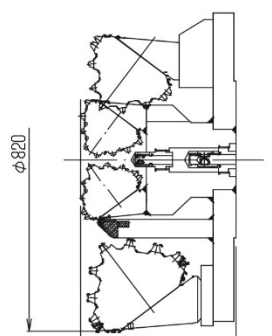
参図 7

DL70C 分割寸法図

(5 分割)

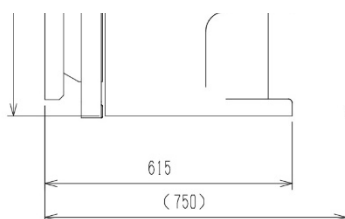
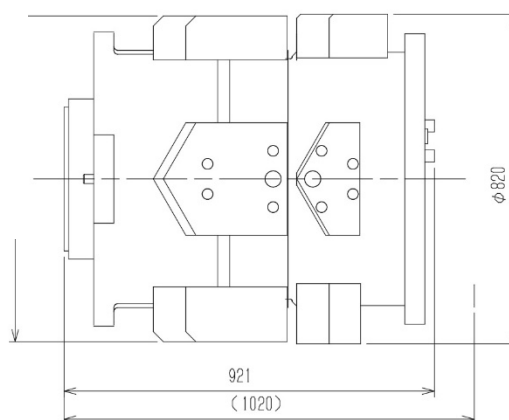
ヘッド部

約 650kg



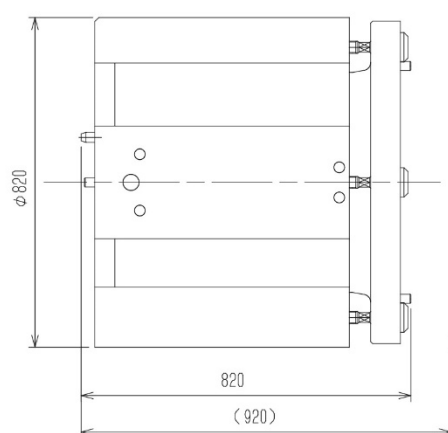
ハルフロント (後)

約1220kg



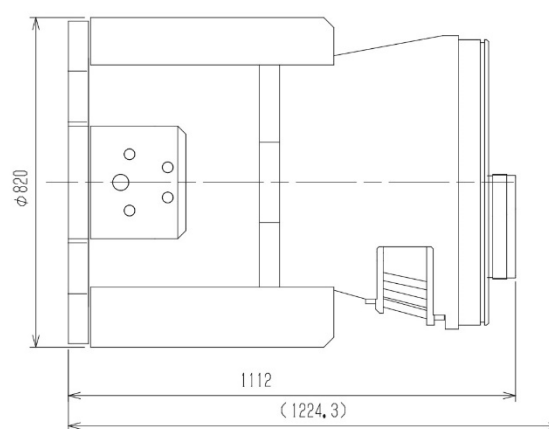
ハルセンタ

約880kg



ハルリヤ

約1350kg



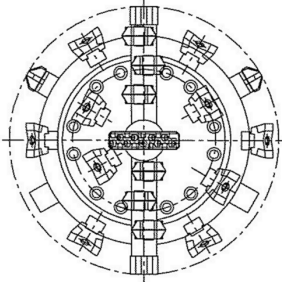
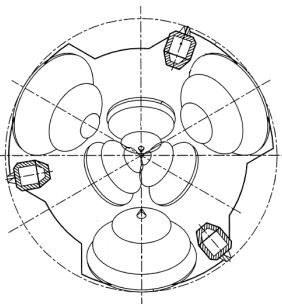
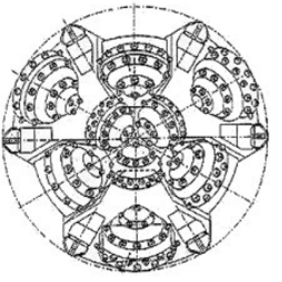
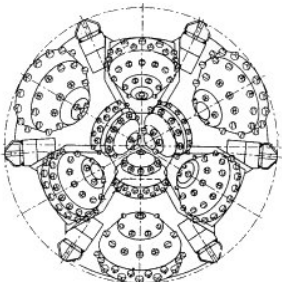
() 内抜き出し代を含んだ寸法

※表記はφ600mm鉄筋コンクリート管推進時の標準寸法である

2. カッタヘッド種別およびカッタヘッド交換立坑寸法

- ① カッタヘッド種別および概要を参考表 1 に示す。
 なお、カッタヘッドの仕様は、技術開発および改良により変更することがある。

参考表 1 カッタヘッド種別および概要

型式	参 考 図	写 真	特 徴
スポーク型			比較的軟らかい砂や粘土に適する。 硬い土質には適さない。
ローラーⅠ型			泥岩や硬質粘土、硬質砂質土等に適する。 礫・粗石土等については検討を要す。
ローラーⅡ型			礫や粗石土等に適する。 粘性土等粒子が細かく粘りのある土質には適さない。
ローラーⅢ型			ローラーⅡ型より更に切削能力と耐久性が要求される土質に適する。 粘性土等粒子が細かく粘りのある土質には適さない。

② カッターヘッド交換立坑寸法を参表 2 に示す。なお、寸法は全ての工法共通である。

参表 2 カッターヘッド交換立坑寸法

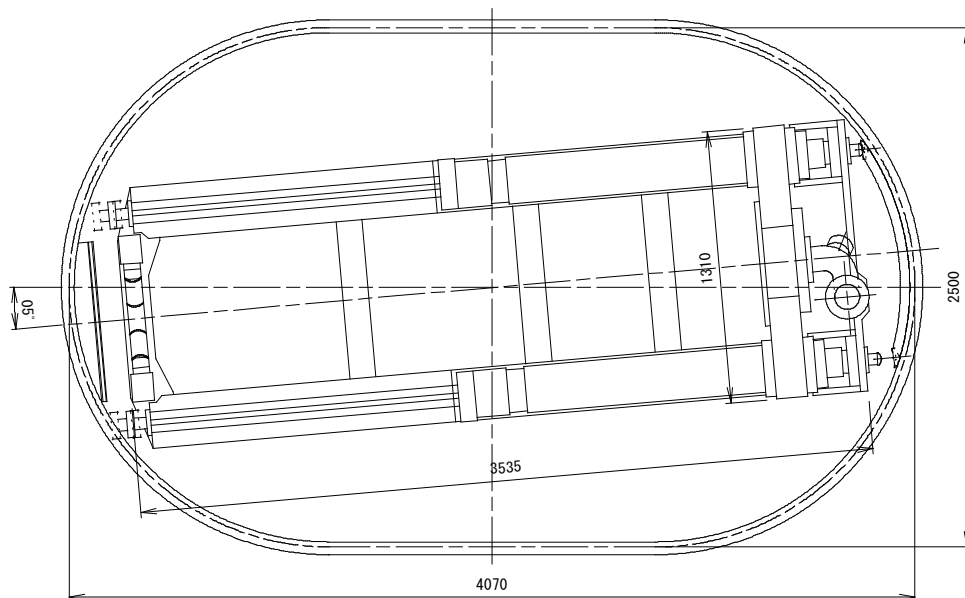
〔単位：mm〕

DL35	DL50	DL70
φ 1,800	φ 1,800	φ 2,000

3. 斜め発進立坑参考図

立坑中心線と推進基線に角度がつく場合の参考図を参図 8、参図 9 に示す。また、立坑寸法・振り角度を参表 3、参表 4 に示す。

<ライナープレート>



参図 8 斜め発進立坑参考図（35N 元押装置の場合）

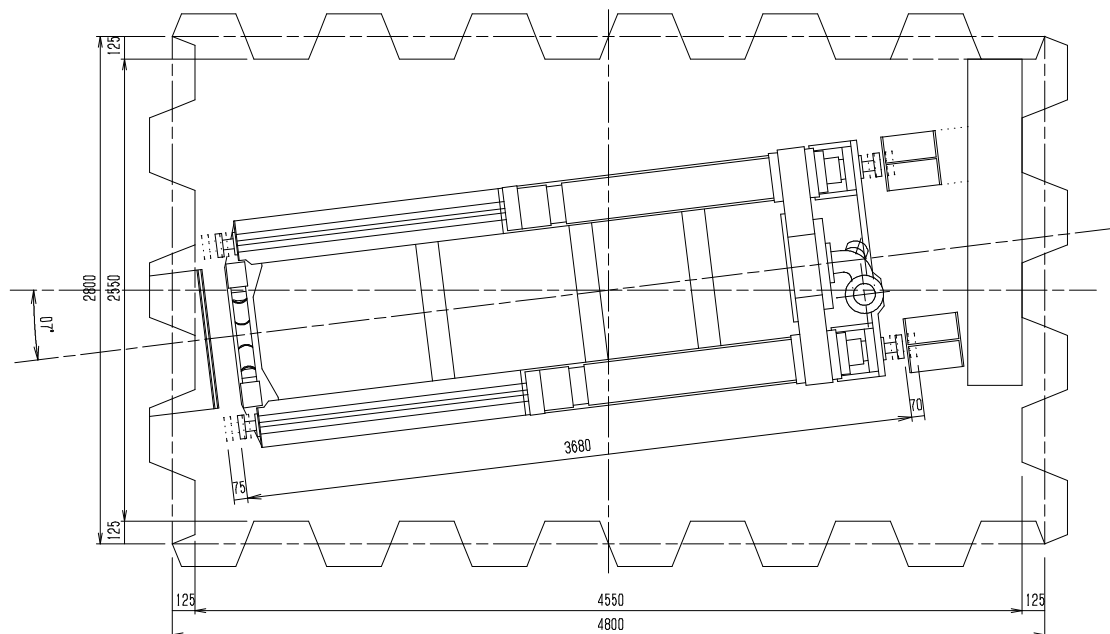
参表 3 立坑寸法と振り角度

〔単位：mm〕

先導体機種	寸 法		振り角度 (°)
	長さ	幅	
DL35N	4,070	2,500	5
DL50N	5,797	2,500	8
DL70N	5,826	3,000	8

注： 上記振り角度を超える場合は協会までお問合せください。

<鋼矢板>



参図 9 斜め発進立坑参考図 (35N 元押装置の場合)

参表 4 立坑寸法と振り角度

[単位：mm]

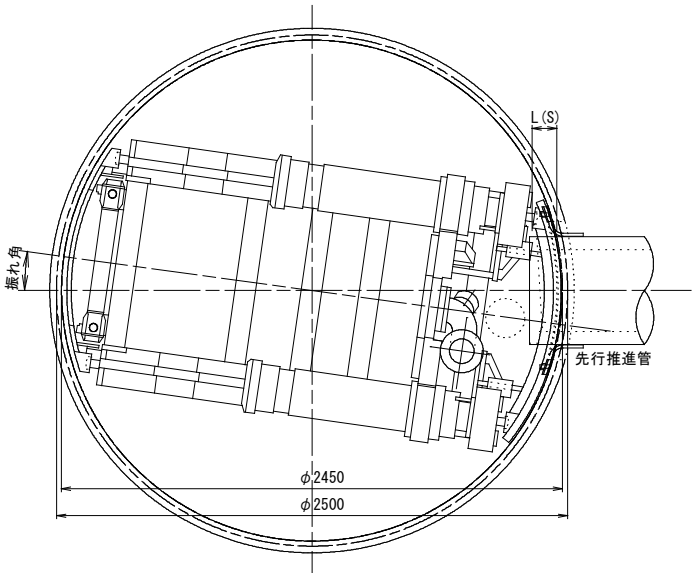
先導体機種	寸 法		振り角度 (°)
	長さ	幅	
DL35N	4,800	2,800	7
DL50N	5,600	2,800	6
DL70N	5,600	3,200	6

注： 上記振り角度を超える場合は協会までお問合せください。

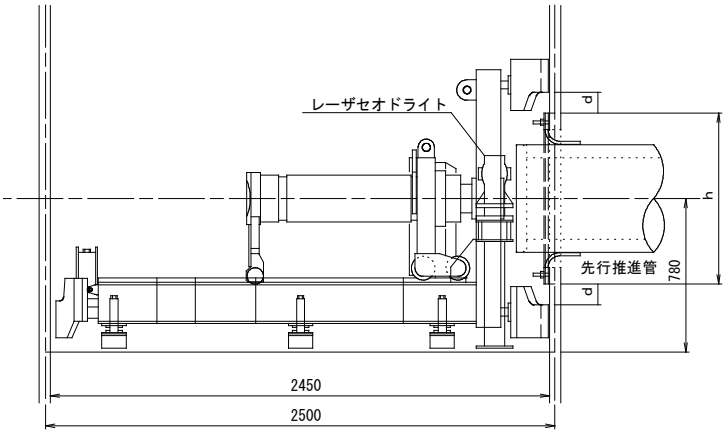
4. φ 2. 5 m両発進対応元押装置の適用範囲例

元押装置と先行推進管との位置関係により、先行推進管が支障となる場合があるため、下表の位置関係以外の場合は注意を要する。

元押装置配置参考図を参図 10、参図 11、管径別元押振れ角表を参表 5、管径別止水器との離隔表を参表 6 に示す。



参図 10 参考平面図



参図 11 参考断面図

参表 5 管径別元押振れ角表

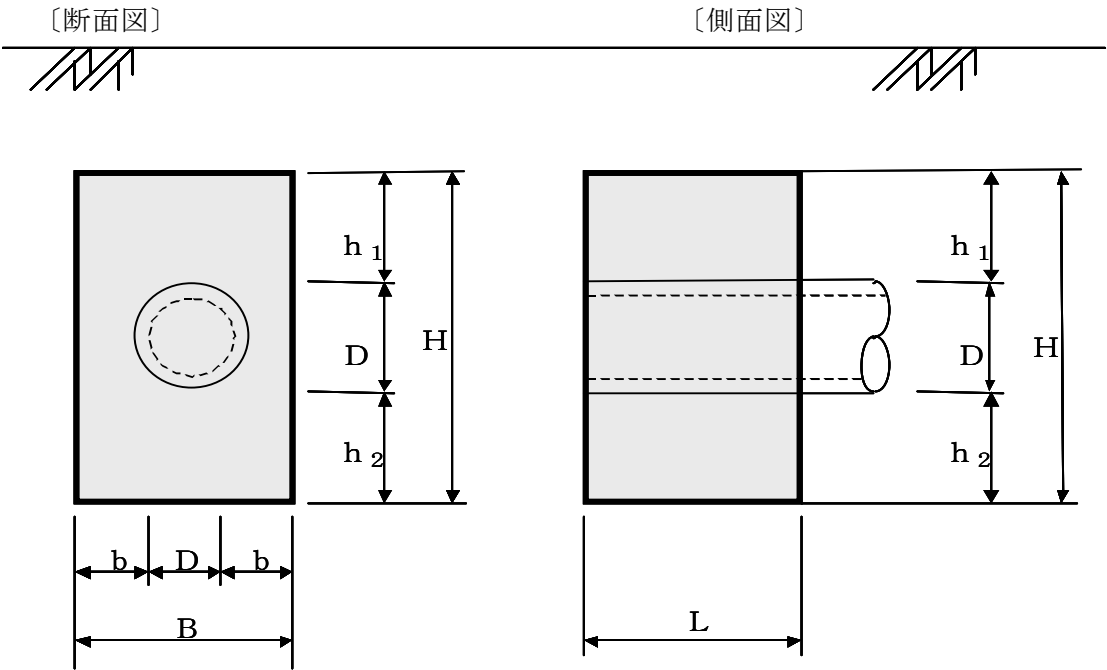
管種・呼び径	両発進可能振れ角
HP250	+16～0～-16, +49 以上, -49 以上
HP300	+15～0～-15, +50 以上, -50 以上
HP350	+13～0～-13, +52 以上, -49 以上
HP400	+12～0～-12, +53 以上, -53 以上
HP450	+11～0～-11, +55 以上, -55 以上
HP500	+9～0～-9, +56 以上, -56 以上
HP600	+81～+99, -81～-99
HP700	+82～+98, -82～-98

参表 6 管径別止水器との離隔表

止水器仕様	d 間隔
250HP 仕様	193 mm
300HP 仕様	171 mm
350HP 仕様	143 mm
400HP 仕様	103 mm
450HP 仕様	73 mm
500HP 仕様	43 mm

6. 補助工法

発進、到達部の坑口周辺に、薬液注入工法等、地盤改良が必要な場合の改良範囲の例を参図 13 に示す。なお、地下水が豊富で崩壊性が著しい地盤は、地盤改良工法および改良範囲について別途検討をする必要がある。



参図 13 坑口周辺の改良範囲（薬液注入）

ここで
 $B = D + 2b$
 $H = D + h_1 + h_2$
D : 推進管外径
L : 発進部は、初期推進の安定を確保するため、先導体機長+1.0m程度として、下表の範囲とする。

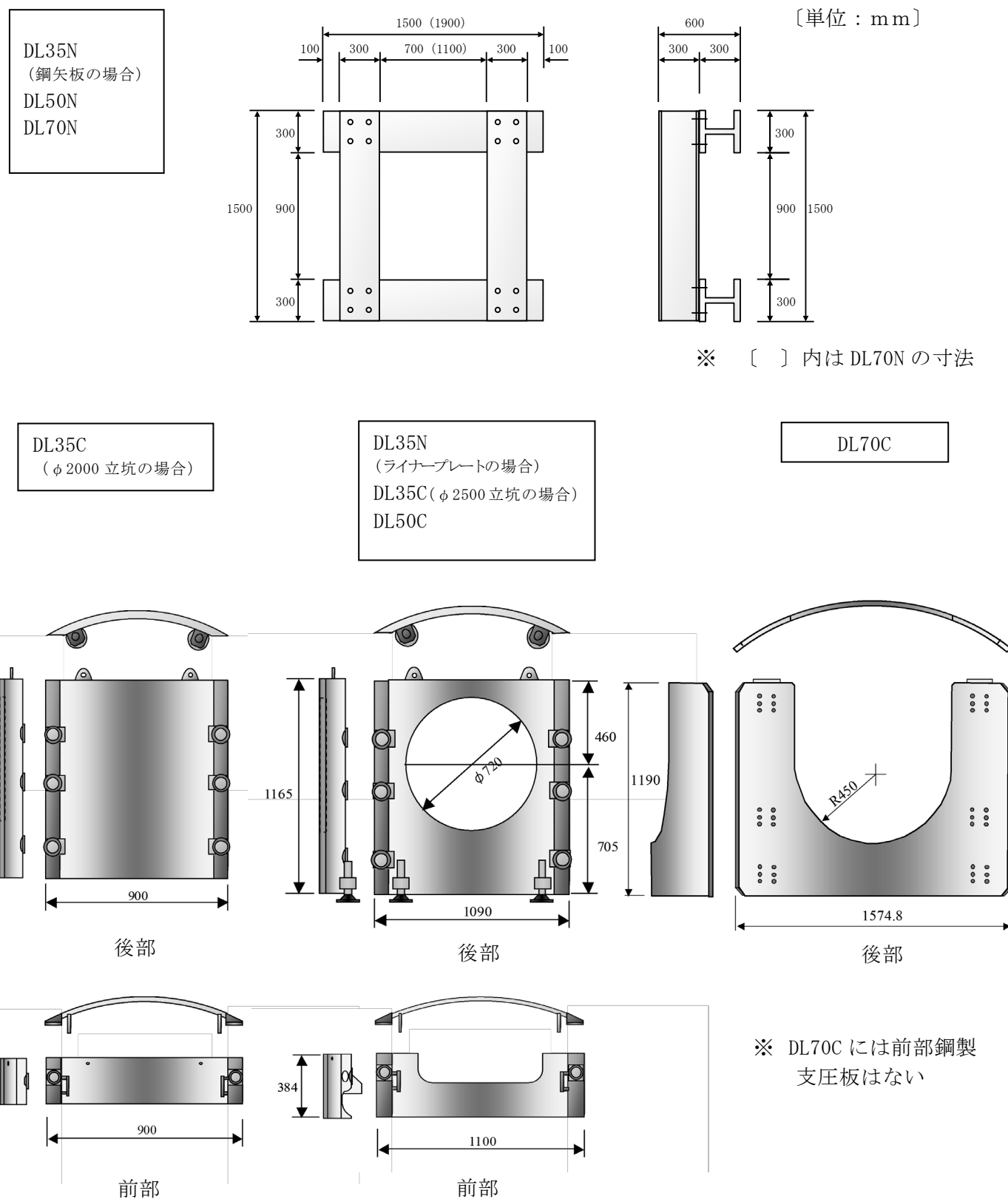
機種区分	改良長
全機種共通	4.5 m以上

到達部は、2.0mを最小とする。ただし、地下水が豊富な崩壊性地盤においては、発進部と同等の範囲とする。

b : 1.0mを最小とする。
h₁ : 1.5mを最小とする。
h₂ : 1.0mを最小とする。

7. 鋼製支圧板

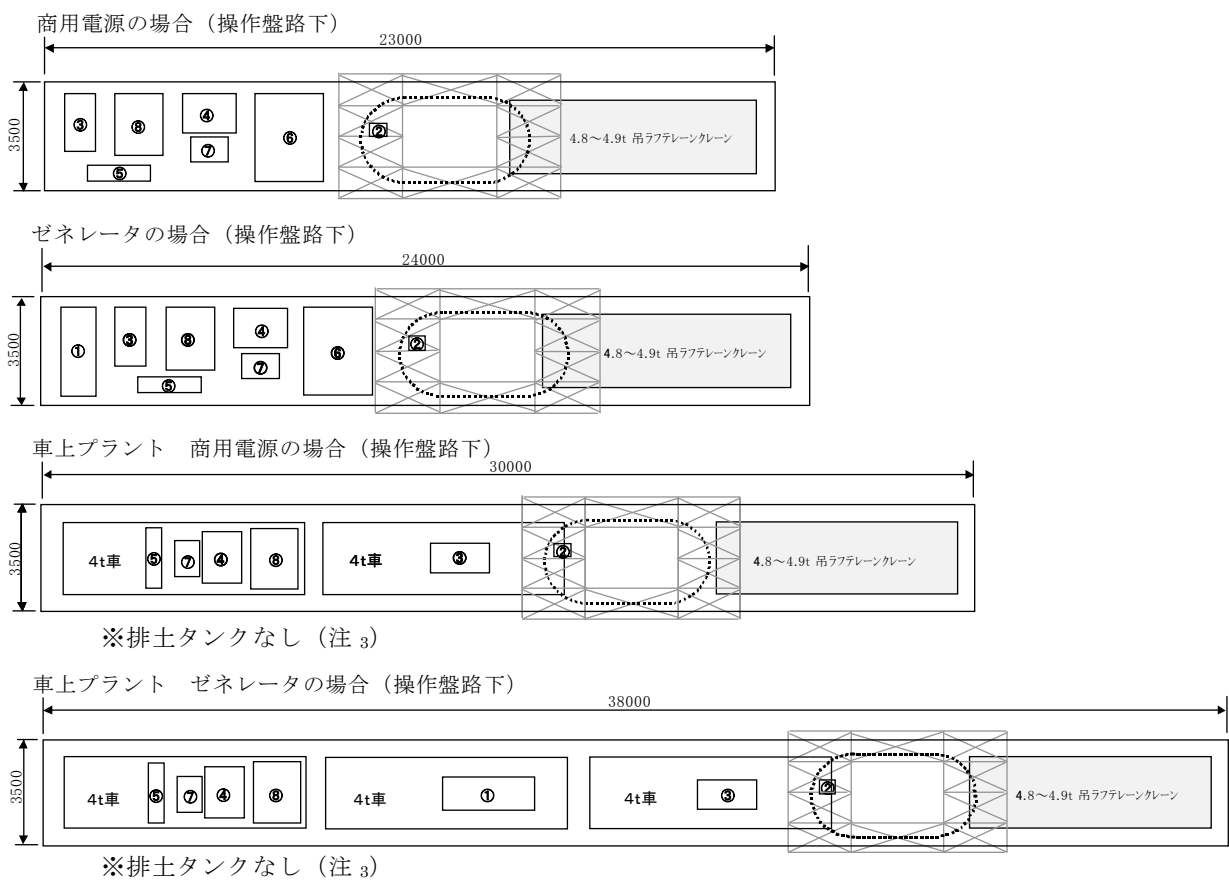
元押ジャッキの反力を得るために設置する鋼製支圧板標準図を参図 14 に示す。



参図 14 鋼製支圧板標準図

8. 作業帯

添加材プラント・添加材注入装置等の標準的な配置と、作業帯設置例（DL35・50）を参図15に示す。

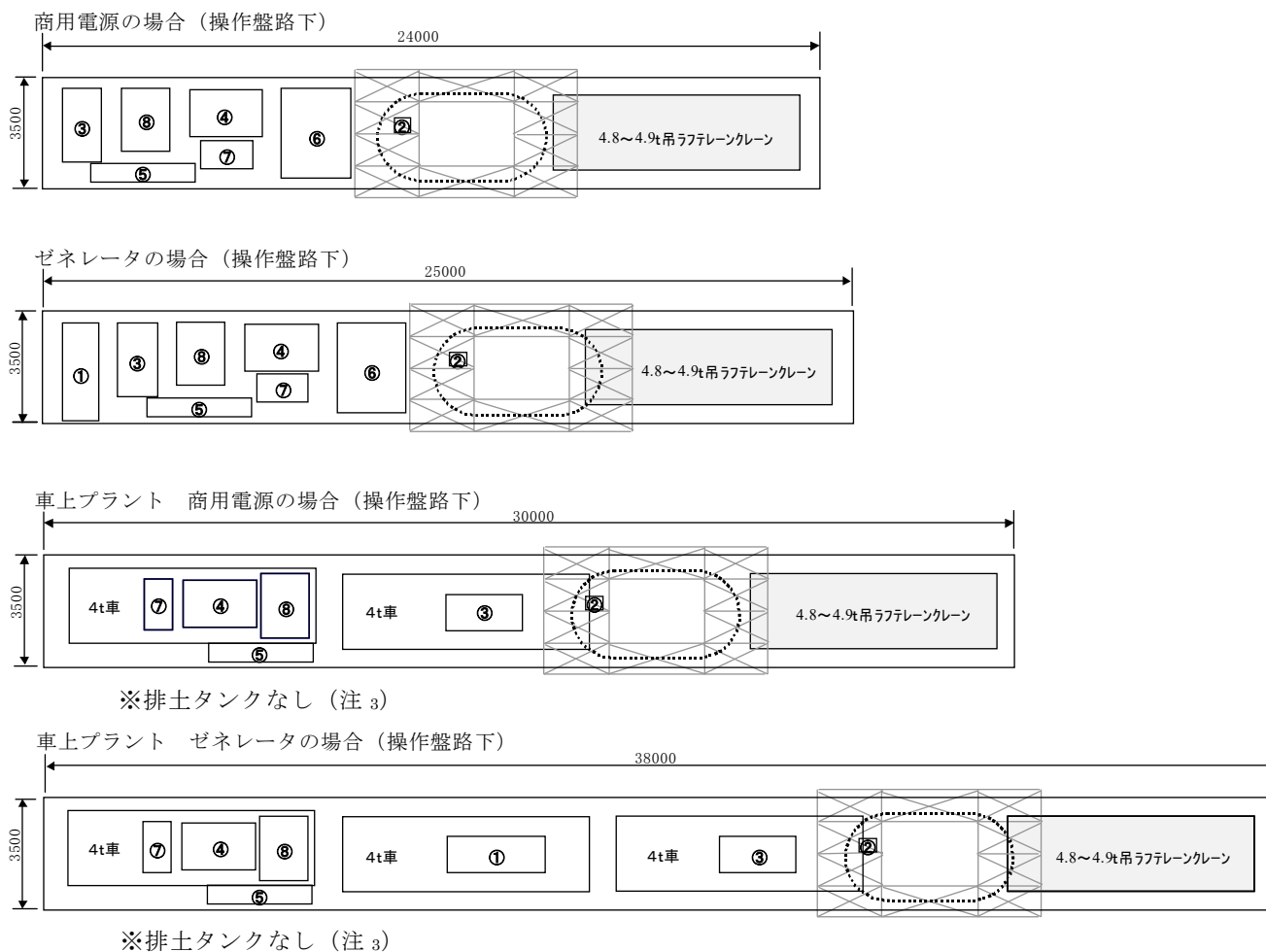


参図 15 作業帯設置例図（DL35・50）

記号	装 置 類 名 称	DL35・50	
		寸法（m）	質量（t）
①	ゼネレーター （商用電力受電時不用）	3.10×1.10	2.82
②	運転操作盤	0.55×0.52	0.13
③	地上ユニット	2.13×1.00	2.90
④	添加材ミキサ	1.70×1.30	0.85
⑤	添加材注入ポンプ	2.02×0.55	0.45
⑥	排土タンク	2.80×2.10	1.41
⑦	注入タンク	0.80×1.20	0.10
⑧	貯水タンク	2.00×1.50	0.50

- 注₁ 上記④～⑧は資材置場を設ける場合には、資材置場への設置が可能であるが、圧送距離を検討する必要があるため、協会へお問合せください。
- 注₂ 上記装置類の寸法および質量は、各工法共通で標準的な例である。
- 注₃ 車上プラントの場合は、排土タンクは車両通行上支障のない離れた場所に設置するか、立坑を1.0m程度掘り下げて立坑排土を行う必要がある。
- 注₄ 商用電源の場合は、高圧受電設備（キュービクル等）の設置スペースを考慮する必要がある。

作業体設置例（DL70）を参図 16 に示す。



参図 16 作業帯設置例図（DL70）

記号	装 置 類 名 称	DL70	
		寸法（m）	質量（t）
①	ゼネレーター （商用電力受電時不用）	3.10×1.10	2.82
②	運転操作盤	0.55×0.52	0.15
③	地上ユニット	3.05×1.24	3.50
④	添加材ミキサ	2.10×1.60	1.45
⑤	添加材注入ポンプ	3.20×0.60	0.98
⑥	排土タンク	2.80×2.10	1.41
⑦	注入タンク	0.90×1.60	0.15
⑧	貯水タンク	2.00×1.50	0.50

注₁ 上記④～⑧は資材置場を設ける場合には、資材置場への設置が可能ですが、圧送距離を検討する必要があるため、協会へお問合せください。

注₂ 上記装置類の寸法および質量は、各工法共通で標準的な例である。

注₃ 車上プラントの場合は、排土タンクは車両通行上支障のない離れた場所に設置するか、立坑を1.0m程度掘り下げて立坑排土を行う必要がある。

注₄ 商用電源の場合は、高圧受電設備（キュービクル等）の設置スペースを考慮する必要がある。

9. 添加材の配合例

添加材の配合例を、参考表 8 に示す。

参考表 8 添加材の配合例

種 別	配 合 例					
	適用土質区分		粘 度 (mPa・sec)	出来上り 100ℓ当り配合		濃度 (%)
ポリマー系 添加材 〔スルーラー S P 単品使用の場合〕	普通土〔A〕	粘性土	5,000	水 : 98.82 ℓ 添加材 : 2.37 kg	2.4	2.0
		砂質土	10,000	水 : 98.52 ℓ 添加材 : 2.96 kg	3.0	
	硬質土〔B〕の砂礫土 粗石混り礫質土〔C〕 巨石混り礫質土〔D・E〕		25,000	水 : 97.80 ℓ 添加材 : 4.40 kg	4.5	
	岩盤〔G・H・J・K・L〕		10,000	水 : 98.52 ℓ 添加材 : 2.96 kg	3.0	
ベントナイト系 添加材 ・使用材料例 ベントナイト #250 粘 土 #200 滑 材 (一液性摩擦 減少剤)	普通土〔A〕	粘性土	5,000	水 : 74.18 ℓ ベントナイ : 7.54 kg ト : 4.71 kg 粘 土 : 20.92 ℓ 滑 材	14.0	2.5
		砂質土	10,000	水 : 73.35 ℓ ベントナイ : 9.32 kg ト : 5.59 kg 粘 土 : 20.69 ℓ 滑 材	17.0	
	硬質土〔B〕の砂礫土 粗石混り礫質土〔C〕 巨石混り礫質土〔D・E〕		25,000	水 : 72.54 ℓ ベントナイ : 11.06 kg ト : 6.45 kg 粘 土 : 20.46 ℓ 滑 材	20.0	
	岩盤〔G・H・J・K・L〕		10,000	水 : 73.35 ℓ ベントナイ : 9.32 kg ト : 5.59 kg 粘 土 : 20.69 ℓ 滑 材	17.0	

〔注〕 スルーラー S P に関するお問合せ先

〒111-0034 東京都台東区雷門 1-4-4 ネクストサイト浅草ビル 7F
アイレック技建(株) 非開削推進事業本部 (TEL)03-3845-8135 (FAX)03-3845-8150

10. 商用電源 契約電力量の計算例（DL35・50）

※以下の計算方法はあくまで計算例のため、契約電力量の計算を行う場合は、必ず各地域の契約電力量の計算式を確認すること。

① 入力換算

- ・使用する電気機器の出力を、契約負荷設備入力容量に換算する。

※小数点以下第一位を四捨五入

機 器 名	出力（a） （kw）	換算率 （b）	入力（c） ＝ a × b	台数 （d）	入力容量 （e）＝ c × d
カッタ系・圧送系	37.0	1.25	46.250	1	46.250
元 押 系	5.5	1.25	6.875	1	6.875
方 向 修 正 系	0.4	1.25	0.500	1	0.500
ド レ ン 系	0.2	1.25	0.250	1	0.250
注 入 ポ ン プ 系	7.5	1.25	9.375	1	9.375
ミ キ サ 系 1	7.5	1.25	9.375	1	9.375
ミ キ サ 系 2	7.5	1.25	9.375	1	9.375
合 計	65.6		82.000		82.000

② 台数圧縮

- ・算出した入力容量が大きい機器から、下記条件の係数を乗じて得た値を合計する。

※小数点以下第一位を四捨五入

最大入力のものから

最初の 2 台	（ 46.250 + 9.375 ）	× 100 %	=	55.625 kw
次の 2 台	（ 9.375 + 9.375 ）	× 95 %	=	17.813 kw
残りの入力	（ 6.875 + 0.500 + 0.250 ）	× 90 %	=	6.863 kw
計				80.301 kw
			≒	80 kw

③ 容量圧縮

- ・台数圧縮して得た値に、以下のキロワットに応じた係数を乗じて得た値を合計し、契約電力量を算出する。

※小数点以下第一位を四捨五入

契約負荷設備入力

最 初 の	6 kw	× 100 %	=	6.0 kw
次 の	14 kw	× 90 %	=	12.6 kw
次 の	30 kw	× 80 %	=	24.0 kw
50 kw を超える部分につき	30 kw	× 70 %	=	21.2 kw
				63.8 kw
			≒	64 kw

よって、契約電力量は 64 kw の高圧契約となる。

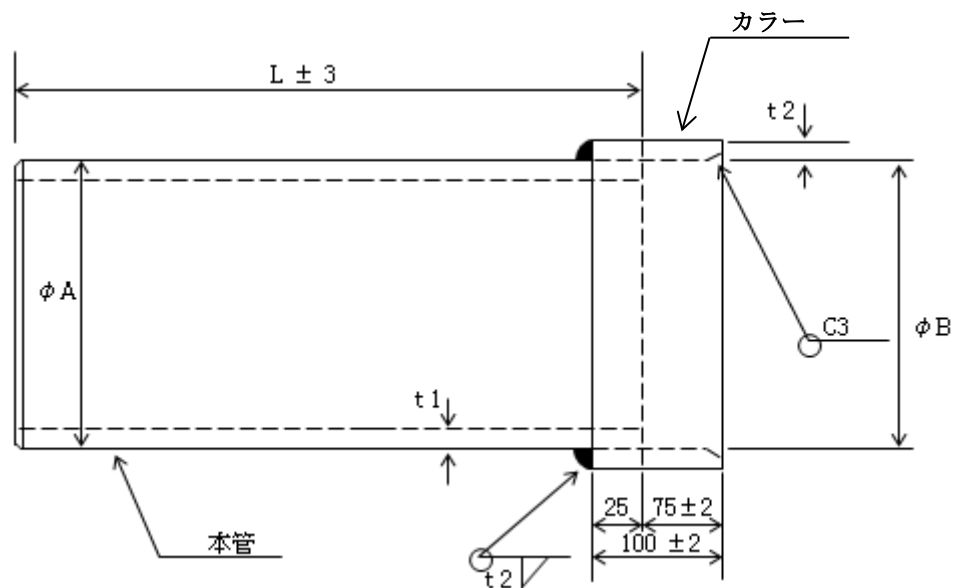
1 1. 推進管の諸元

エースモール工法で用いる差し込み継手式鋼管の諸元を参表 9 に示す。

なお、管長（L）、鋼管外径（ ϕA ）、カラー内径（ ϕB ）、板厚（t）等の寸法および材料の詳細については、アイレック技建㈱に確認してください。

参表 9 推進管および接続用材料

種 類	部 品	材 質 等
推進管	本 管	JIS G 3444 「一般構造用炭素鋼鋼管」 1号 STK400 JIS G 3457 「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」 STPY400
	カラー	JIS G 3444 「一般構造用炭素鋼鋼管」 1号 STK400 JIS G 3457 「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」 STPY400 または、JIS G 3101 「一般構造用圧延鋼材」 SS400
接続用	水膨張ゴム	低膨張タイプ(幅W60 mm×厚t1.5 mm)
	接 着 剤	水膨張性シール材専用
	水溶性滑剤	

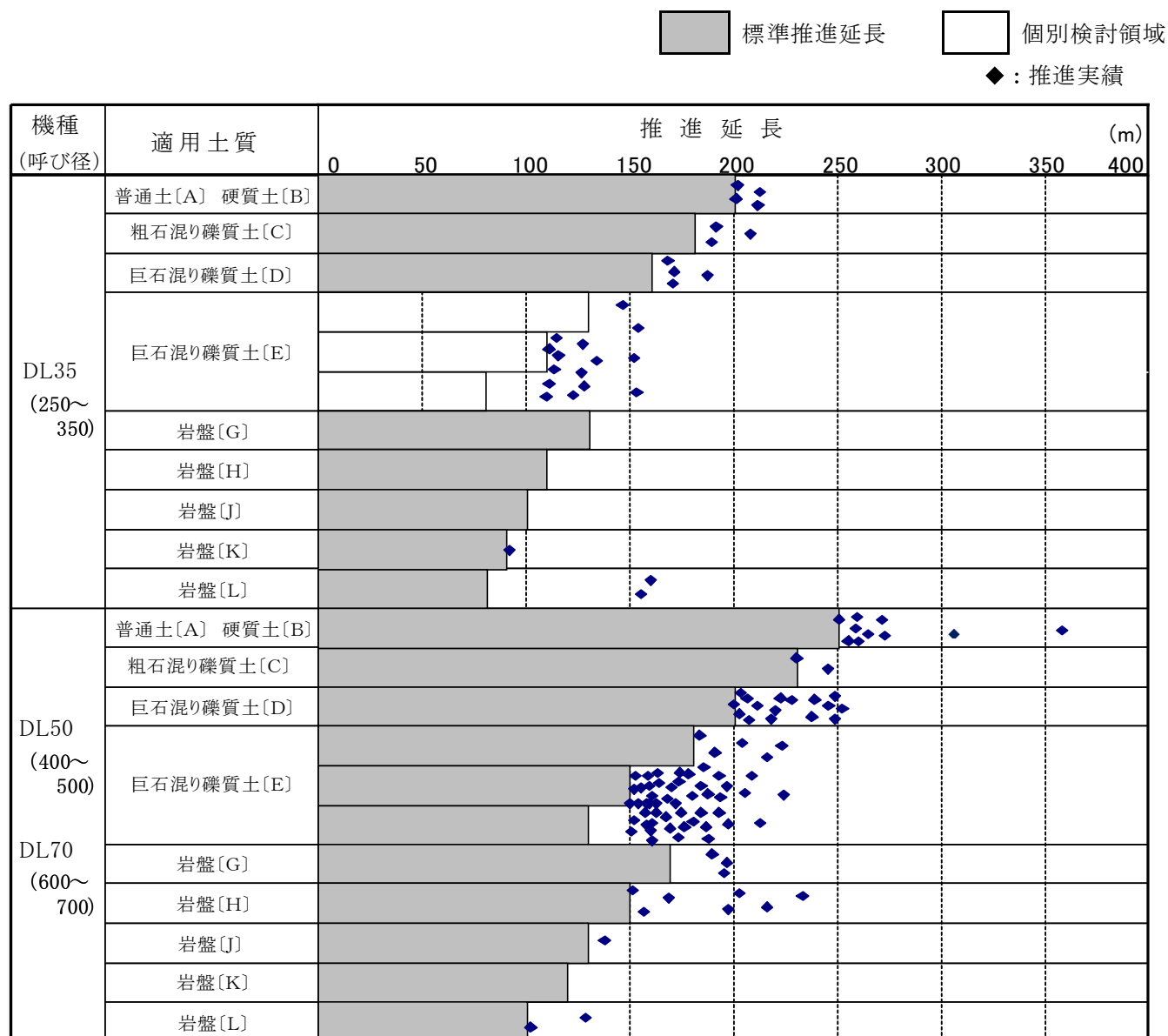


参図 17 推進管の形状

1 2. 標準推進延長を超える推進実績

D L工法の機種別・適用土質別の標準推進延長を超える推進実績を参表 10 に示す。

参表 10 標準推進延長を超える推進実績



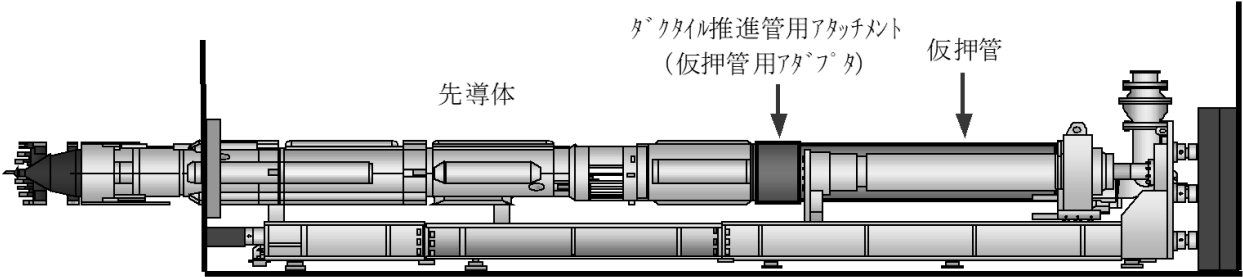
1 3. 木杭・流木等への対応

推進区間内で木杭や流木に偶発的に遭遇した場合においては、標準適用のカッタヘッドにより切削破砕ができるため、推進施工は可能である。

ただし、遭遇頻度が多くカッタヘッドへの破砕片の絡みつきや排土閉塞により、推進不能となる場合がある。また、周辺土層が軟弱で十分な反力が得られず、切削破砕が困難となることが懸念されるため、対応にあたっては推進状況に応じて、補助工法等の必要な措置を講じる必要がある。

1 4． T型ダクティル鑄鉄管推進時発進立坑寸法（ I 類 T 型 L =4, 000 mmの場合）

鉄筋コンクリート管（標準管 L=2, 430 mm）推進用の元押装置を使用するため、仮押管（L = 1, 570 mm）を使用してL =4, 000 mm管を推進する。
なお、発進立坑配置参考図を参図 18、型式別の発進立坑標準寸法を参表 11、4m管の接続手順を参図 19 に示す。



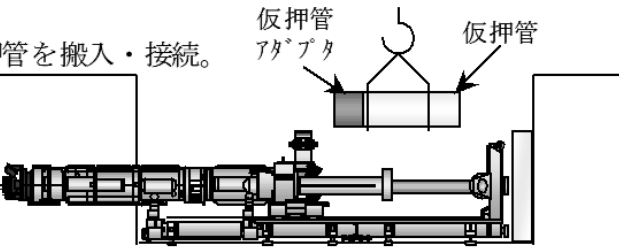
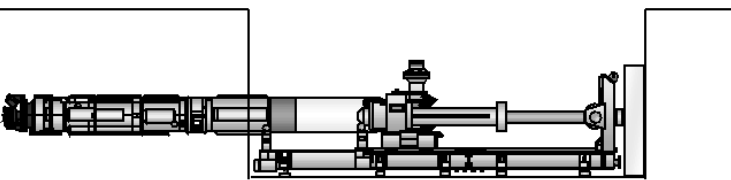
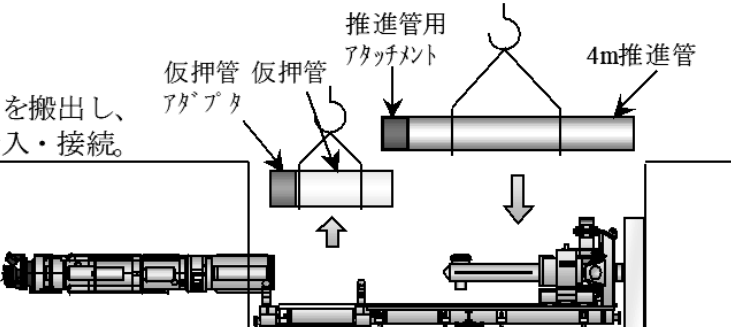
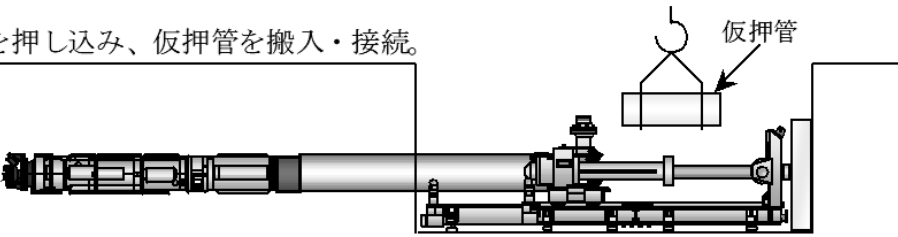
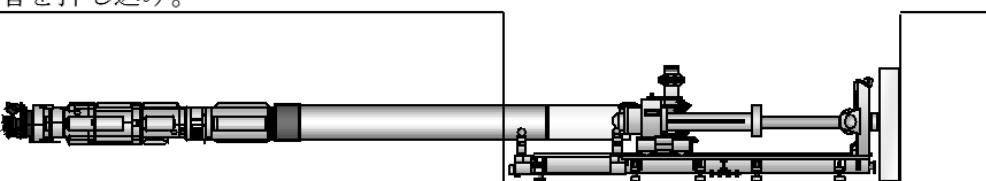
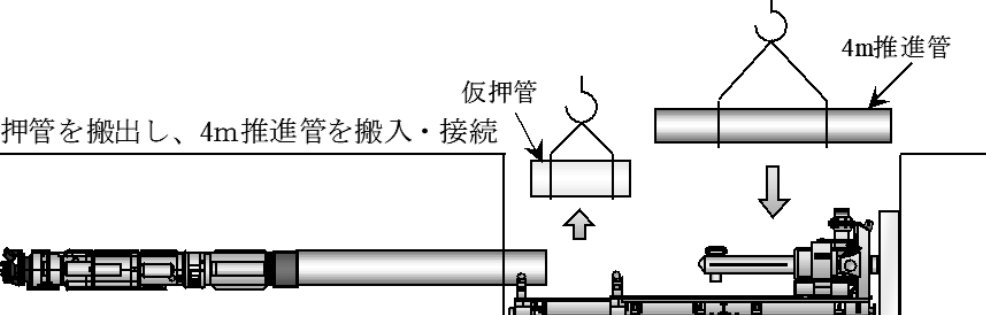
参図 18 発進立坑配置参考図

参表 11 型式別発進立坑標準寸法

〔単位：mm〕

先導体機種	ライナープレート		鋼矢板	
	L	W	L	W
DL35N	6, 896	2, 500	6, 400 (6, 110)	2, 800 (2, 500)
DL50N	6, 896	2, 500	6, 400 (6, 110)	2, 800 (2, 500)
DL70N	7, 396	3, 000	7, 200 (6, 820)	3, 200 (2, 935)

注₁：両発進・斜め発進・既設先行管のある場合は、個別検討を要する。
注₂：鋼矢板の寸法は坑芯寸法。（ ）内は必要内空寸法を示す。

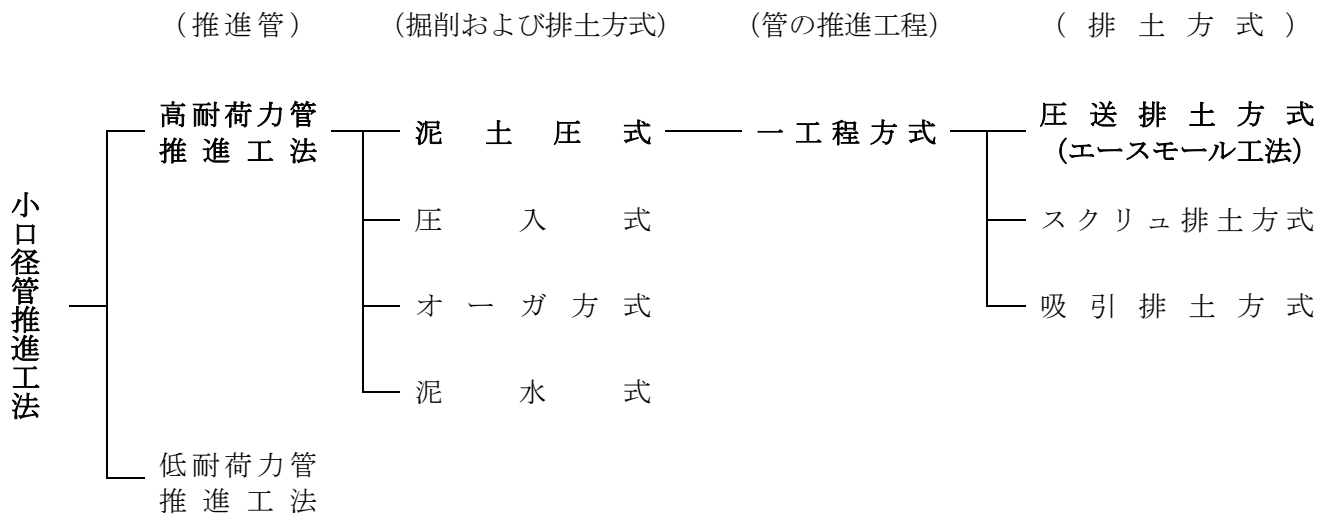
- ① 先導体を押し込み後、仮押管アダプタ・仮押管を搬入・接続。

- ② 接続した仮押管を押し込み。

- ③ 押し込んだ仮押管アダプタ・仮押管を搬出し、推進管用アダッチメント・4m推進管を搬入・接続。

- ④ 接続した4m推進管を押し込み、仮押管を搬入・接続。

- ⑤ 接続した仮押管を押し込み。

- ⑥ 押し込んだ仮押管を搬出し、4m推進管を搬入・接続

- ⑦ ④—⑥を繰り返す

参図 19 4 m管接続手順参考図

積算資料

エースモール工法の位置付け

エースモール工法は、公益社団法人 日本推進技術協会 推進工法用設計積算要領によると、高耐荷力管推進工法 泥土圧式一工程方式に工法分類される。また、掘削・排土方式が他工法と異なり、泥土化した掘削土は、先導体外周の泥土通路に沿って先導体後部の泥土取込口まで流体移送され、先導体内に搭載している圧送ポンプにより立坑外の排土タンクまで圧送する独自の『**圧送排土方式**』を採用している工法です。



本資料は、DL-NおよびDL-Cならびに中継方式（レーザ式）位置計測システムである prismについて、本工法における標準的な適用条件に基づき作成しています。

なお、適用条件の詳細など不明な点がございましたら、ご遠慮なく協会までお問合せください。

【 積 算 資 料 目 次 】

1. 工事費の構成

1. 1	工事費の構成	1
------	--------	---

2. 工事費の内訳

2. 1	工事費の内訳	2
------	--------	---

3. 日進量

3. 1	直線標準日進量	3
3. 2	曲線標準日進量 (曲線線形区間)	3
3. 3	曲線標準日進量 (E C～到達区間)	3
3. 4	適用機種と適用管種	3
	標準日進量 [D L－N]	4
	標準日進量 [D L－C]	6
	標準日進量 [D L－N (ダクタイル鋳鉄管)]	8
3. 5	車上プラントを使用する場合の日進量補正	1 0
3. 6	平均日進量の算出例	1 0

4. 職種別作業内容および推進工編成人員

4. 1	職種別作業内容	1 1
4. 2	推進工編成人員	1 1

5. 推進工事工程表

5. 1	推進工事工程表	1 2
------	---------	-----

6. 使用機械の供用日数の算出

6. 1	供用日数の算出	1 3
6. 2	推進用機器の据付・撤去日数等	1 3
6. 3	複数スパンの段取替工の実日数	1 4
6. 4	カッタヘッド交換時の加算日数	1 4
6. 5	使用機械供用日数算出および仮設備工日数の適用例	1 4

7. 工期の算出

工期の算出	1 5
-------	-----

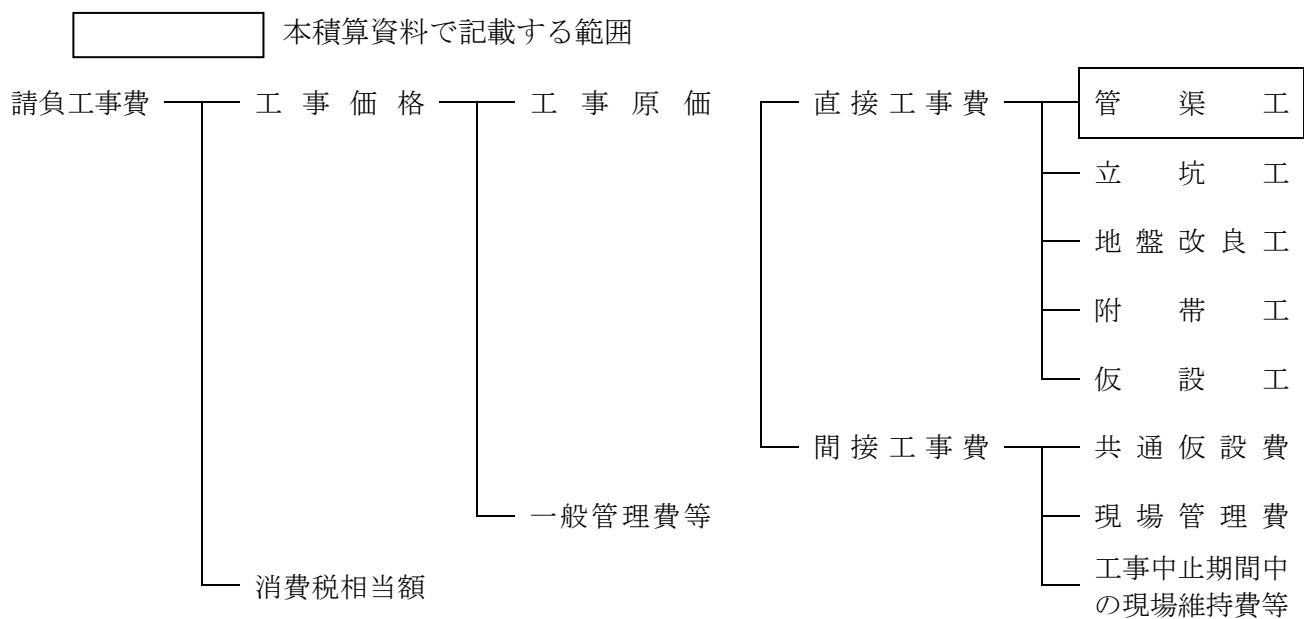
8. 積算代価表

8. 1	管渠工内訳	1 6
8. 2	小口径泥土圧推進工	1 6
8. 3	仮設備工	3 3
8. 4	推進水替工	4 8

1. 工事費の構成

1. 1 工事費の構成

エースモール工法（DL-N・DL-C）の工事費の構成を図 1.1 に示す。



直接工事費は代価方式により次のように構成される。

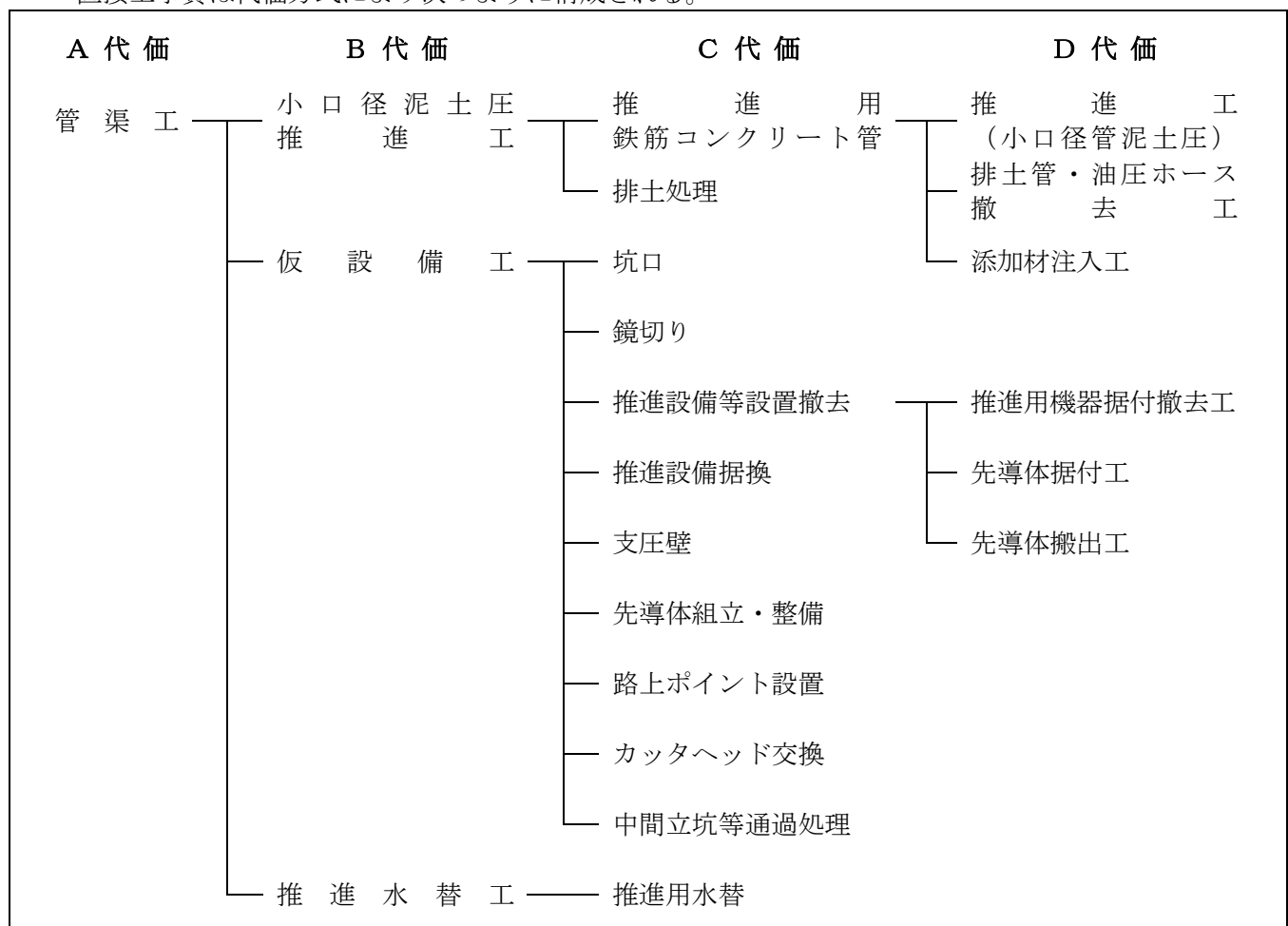


図 1.1 工事費の構成

2. 工事費の内訳

2. 1 工事費の内訳

エースモール工法（DL-N・DL-C）の工事費の内訳を表2.1に示す。

表2.1 工事費の内訳

A代価	B代価	C代価	D代価	内 容	摘 要
管 渠 工	小 口 径 泥 土 圧 推 進 工	推進用鉄筋コン クリート管 〔C-1〕	推 進 工	遠隔操作による先導体の運転を 主とし、推進速度・掘削土量の管 理、機器の調整、位置計測、計測 データの投入、姿勢制御および推 進管の搬入、推進装置への据付・ 接続等の費用	D- 1-1
			排 土 管 ・ 油 圧 ホース 等 撤 去 工	排土管、油圧ホース、ケーブル類 の撤去および排土管内の土砂の 清掃等に要する費用	D- 1-2
			添 加 材 注 入 工	添加材の配合、混練、添加材ポン プによる注入に要する費用	D- 1-3
		排 土 処 理	排土の収集・運搬・処理・処分等の費用		C- 2
	仮 設 備 工	坑 口	地下水・添加材等の立坑内への流入防止装置の 据付に要する費用		C- 3
		鏡 切 り	発進・到達の際の土留矢板等の切断・撤去に要 する費用		C- 4
		推進設備等 設置撤去 〔C-5〕	推 進 用 機 器 据 付 撤 去 工	推進装置、操作盤等の据付・撤去 に要する費用	D- 5-1
			先 導 体 据 付 工	発進立坑で先導体を推進装置に 据付ける費用	D- 5-2
			先 導 体 搬 出 工	到達立坑での先導体の回収に要 する費用で、一体で回収する場合 と、分割して回収する場合とがあ る	D- 5-3
		推 進 設 備 等 据 換	同一立坑で方向転換する場合の推進設備の据換 に要する費用		C- 6
		支 圧 壁	支圧壁の設置・撤去に要する費用		C- 7
		先 導 体 組 立 ・ 整 備	分割回収した先導体を次スパンで使用する場合 に行う先導体の組立・整備に要する費用。 但し、最終スパンは計上しない。		C- 8
		路 上 ポ イ ン ト 設 置	電磁法使用の場合に、推進予定線形上の路面へ のマーキングに要する費用		C- 9
		カ ッ タ ヘ ッ ド 交 換	推進の途中で中間立坑を設けて行うカッタヘッ ドの交換に要する費用		C-10
		中 間 立 坑 等 通 過 処 理 工	中間立坑を通過する場合や、マンホールを通過 する場合に、土砂、地下水および添加材等の流 入を防止する作業に要する費用		C-11
	推 進 水 替 工	推 進 用 水 替	推進工事期間中立坑からの排水を行うポンプ運 転作業および排出に伴う処理に要する費用		C-12

3. 日 進 量

推進用鉄筋コンクリート管等を使用する場合の8時間作業における日進量は、DL-Nは表3.2、表3.3、DL-Cが表3.4、表3.5を標準とし、ダクタイル鋳鉄管を使用する場合は、表3.6を標準とする。

本項で定義する日進量は、透水係数は $1.0 \times 10^{-1} \text{cm/sec}$ 程度（新単位： 10^{-3}m/s 程度）、地下水圧は0.2MPa以下の条件において算出したものであり、上記を超える場合は個別検討とする。

また、標準日進量の適用範囲内であっても、土質や推進延長および曲線半径の組合せや、夜間作業や作業時間の制約などの施工条件により、個別検討が必要となる場合がある。

なお、先導体の位置計測方法により、直線標準日進量と曲線標準日進量に区分されるが、適用は以下による。

3. 1 直 線 標 準 日 進 量

レーザ・ターゲットにより位置計測を行う区間の日進量であり、推進線形が直線の場合および推進線形が曲線を含む場合の発進から曲線開始点（BC）までの区間に適用する。

3. 2 曲 線 標 準 日 進 量 （曲線線形区間）

曲線線形区間（BC～EC）において、レーザ・ターゲットによる位置計測が出来ない場合に適用する。

曲線半径により $R \geq 200\text{m}$ 、 $200\text{m} > R \geq 100\text{m}$ 、 $100\text{m} > R \geq 50\text{m}$ 、 $50\text{m} > R \geq 30\text{m}$ に区分される。

なお、複合曲線については個別検討とする。

3. 3 曲 線 標 準 日 進 量 （曲線後の直線：EC～到達区間）

EC～到達区間（曲線後の直線線形区間）および直線区間において、レーザ・ターゲットによる位置計測が出来ない場合に適用する。日進量は $R \geq 200\text{m}$ の場合を適用する。

3. 4 適 用 機 種 と 適 用 管 種

管種別呼び径と適用機種は、表3.1のとおりである。

表 3.1 管種別呼び径と適用機種

管種 \ 機種	DL35			DL50					DL70			
掘削外径（スホーク）	400	445	500	580	640	670	700	750	812	852	883	932
掘削外径（ローラ）	408	453	508	588	648	678	708	758	820	860	891	940
鉄筋コンクリート管	250	300	350	400	450	—	500	—	600	—	—	700
エースモール用推進鋼管	350	400	450	500	—	600	—	700	750	—	800	850
ダクタイル鋳鉄管（T型）	—	300	350	400	450	500	—	600	—	—	700	—
レジンコンクリート管（RT）	250	300	350	400	450	—	500	—	600	—	—	700
レジンコンクリート管（RM）	290	340	390	440	490	—	540	—	650	—	—	760
レジンコンクリート管（RS）	300	350	400	450	500	—	—	600	—	700	—	—

注₁：エースモール用推進鋼管は「差込み継ぎ手式鋼管」で、さや管方式として直線線形に適用する。

なお、曲線線形は条件により適用が異なるため、協会までお問合せください。

注₂：ダクタイル鋳鉄管（T型）につきましては、管長や最後管種別により立坑等の適用が異なるため、協会までお問合せください。（技術資料を参照する。）

注₃：上記管の曲線適用については、管材メーカーに確認する必要があるため、協会までお問合せください。

注₄：上記管種以外の管種の適用につきましては、協会までお問合せください。

表 3.2 標準日進量〔DL-N〕

〔m／日〕

土質区分		推進線形 呼び径 土質条件	直線標準日進量				曲線標準日進量							
							R ≥ 200m				200 > R ≥ 100m			
			250 300	350	400 450 500	600 700	250 300	350	400 450 500	600 700	250 300	350	400 450 500	600 700
普通土	[A]	粘性土〔1 ≤ N < 50〕 砂質土〔4 ≤ N < 50〕 最大粒径 ≤ 20 mm 礫含有率 ≤ 10 %	8.5	8.8	9.0	7.5	6.7	7.2	7.2	6.0	5.4	5.9	5.9	4.8
硬質土	[B]	粘性土〔N ≥ 50〕 砂質土〔N ≥ 50〕 軟岩〔qu ≤ 10MN/m ² 〕 土丹〔qu ≤ 10MN/m ² 〕 砂礫土 最大粒径 ≤ 75 mm 礫含有率 ≤ 30 %	5.2	5.3	5.6	4.6	4.5	4.7	4.6	4.0	4.1	4.3	4.2	3.6
粗石混り礫質土	[C]	最大粒径 ≤ 200 mm	4.3	4.4	—	—	3.8	4.0	—	—	3.4	3.6	—	—
		最大粒径 ≤ 300 mm 礫含有率 ≤ 60 % qu ≤ 150MN/m ²	—	—	4.8	4.5	—	—	4.0	3.9	—	—	3.6	3.5
巨石混り礫質土	[D]	最大粒径 ≤ 400 mm	3.6	3.6	—	—	3.1	3.2	—	—	2.7	2.9	—	—
		最大粒径 ≤ 500 mm	—	—	3.9	3.6	—	—	3.5	3.2	—	—	3.1	2.8
	[E]	礫含有率 ≤ 80 % qu ≤ 200MN/m ²	—	—	3.9	3.6	—	—	3.5	3.2	—	—	3.1	2.8
		最大粒径 ≤ 800 mm 最大粒径 ≤ 900 mm 礫含有率 ≤ 90 % qu ≤ 300MN/m ²	3.0	3.0	—	—	2.6	2.7	—	—	2.2	2.3	—	—
岩盤	[G]	10 < qu ≤ 20MN/m ²	4.7	4.8	5.2	4.3	—	—	—	—	—	—	—	—
	[H]	20 < qu ≤ 40MN/m ²	3.6	3.6	4.1	3.6	—	—	—	—	—	—	—	—
	[J]	40 < qu ≤ 60MN/m ²	2.7	2.7	3.0	2.7	—	—	—	—	—	—	—	—
	[K]	60 < qu ≤ 80MN/m ²	2.0	2.1	2.4	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—
	[L]	80 < qu ≤ 100MN/m ²	1.7	1.7	2.1	1.7	—	—	—	—	—	—	—	—

* 斜体文字の日進量は、技術検討の結果施工可能と判断された場合に限り適用し、日進量設定のない表示部分は、技術検討の結果に応じて日進量も個別設定とする。

表 3.3 標準日進量〔DL-N〕

〔m／日〕

土質区分		推進線形 呼び径 土質条件	曲線標準日進量							
			100 > R ≥ 50m				50 > R ≥ 30m			
			250 300	350	400 450 500	600 700	250 300	350	400 450 500	600 700
普通土	〔A〕	粘性土〔1 ≤ N < 50〕 砂質土〔4 ≤ N < 50〕 最大粒径 ≤ 20 mm 礫含有率 ≤ 10 %	—	—	(4.1) 〔5.3〕	(3.6) 〔4.4〕 ※1	—	—	—	—
硬質土	〔B〕	粘性土〔N ≥ 50〕 砂質土〔N ≥ 50〕 軟岩〔qu ≤ 10MN/m ² 〕 土丹〔qu ≤ 10MN/m ² 〕 砂礫土 最大粒径 ≤ 75 mm 礫含有率 ≤ 30 %	—	—	(3.3) 〔4.0〕	(2.8) 〔3.3〕 ※1	—	—	—	—
粗石混り礫質土	〔C〕	最大粒径 ≤ 200 mm	—	—	—	—	—	—	—	—
		最大粒径 ≤ 300 mm 礫含有率 ≤ 60 % qu ≤ 150MN/m ²	—	—	(2.9) 〔3.4〕	(2.7) 〔3.2〕 ※1	—	—	—	—
巨石混り礫質土	〔D〕	最大粒径 ≤ 400 mm	—	—	—	—	—	—	—	—
		最大粒径 ≤ 500 mm 礫含有率 ≤ 80 % qu ≤ 200MN/m ²	—	—	(2.4) 〔2.8〕	(2.2) 〔2.5〕 ※1	—	—	—	—
	〔E〕	最大粒径 ≤ 800 mm	—	—	—	—	—	—	—	—
		最大粒径 ≤ 900 mm 礫含有率 ≤ 90 % qu ≤ 300MN/m ²	—	—	—	—	—	—	—	—
岩盤	〔G〕	10 < qu ≤ 20MN/m ²	—	—	—	—	—	—	—	—
	〔H〕	20 < qu ≤ 40MN/m ²	—	—	—	—	—	—	—	—
	〔J〕	40 < qu ≤ 60MN/m ²	—	—	—	—	—	—	—	—
	〔K〕	60 < qu ≤ 80MN/m ²	—	—	—	—	—	—	—	—
	〔L〕	80 < qu ≤ 100MN/m ²	—	—	—	—	—	—	—	—

＊ 日進量設定のない一表示部分は、技術検討の結果で施工可能と判断された場合に限り適用する範囲であり、日進量も個別設定とする。

＊ () 付き日進量は半管等を使用する場合であり、SR推進管を使用する場合は、〔 〕付き日進量を適用する。

※1 最小曲線半径は、70mとする。

表 3.4 標準日進量〔DL-C〕

〔m／日〕

土質区分		推進線形 呼び径 土質条件	直線標準日進量				曲線標準日進量							
							R ≥ 200m				200 > R ≥ 100m			
			250 300	350	400 450 500	600 700	250 300	350	400 450 500	600 700	250 300	350	400 450 500	600 700
普通土	〔A〕	粘性土〔1 ≤ N < 50〕 砂質土〔4 ≤ N < 50〕 最大粒径 ≤ 20 mm 礫含有率 ≤ 10 %	5.5	6.0	6.1	5.5	4.8	5.2	5.2	4.6	4.1	4.4	4.4	3.8
硬質土	〔B〕	粘性土〔N ≥ 50〕 砂質土〔N ≥ 50〕 軟岩〔qu ≤ 10MN/m ² 〕 土丹〔qu ≤ 10MN/m ² 〕 砂礫土 最大粒径 ≤ 75 mm 礫含有率 ≤ 30 %	4.0	4.2	4.3	3.8	3.6	3.8	3.7	3.4	3.3	3.5	3.4	3.1
粗石混り礫質土	〔C〕	最大粒径 ≤ 200 mm	3.6	3.6	—	—	3.1	3.3	—	—	3.0	3.0	—	—
		最大粒径 ≤ 300 mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
巨石混り礫質土	〔D〕	礫含有率 ≤ 60 % qu ≤ 150MN/m ²	—	—	3.8	3.7	—	—	3.3	3.3	—	—	3.0	3.0
		最大粒径 ≤ 400 mm	2.9	3.0	—	—	2.7	2.8	—	—	2.3	2.5	—	—
	〔E〕	最大粒径 ≤ 500 mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		礫含有率 ≤ 80 % qu ≤ 200MN/m ²	—	—	3.2	3.0	—	—	3.0	2.8	—	—	2.6	2.5
岩盤	〔G〕	最大粒径 ≤ 800 mm	2.5	2.6	—	—	2.3	2.3	—	—	1.9	2.0	—	—
		最大粒径 ≤ 900 mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	〔H〕	礫含有率 ≤ 90 % qu ≤ 300MN/m ²	—	—	2.8	2.6	—	—	2.6	2.3	—	—	2.3	2.0
		10 < qu ≤ 20MN/m ²	3.6	3.8	4.1	3.6	—	—	—	—	—	—	—	—
	〔I〕	20 < qu ≤ 40MN/m ²	2.9	3.0	3.4	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—
岩盤	〔J〕	40 < qu ≤ 60MN/m ²	2.3	2.4	2.6	2.4	—	—	—	—	—	—	—	—
	〔K〕	60 < qu ≤ 80MN/m ²	1.8	1.9	2.1	1.9	—	—	—	—	—	—	—	—
	〔L〕	80 < qu ≤ 100MN/m ²	1.5	1.6	1.9	1.6	—	—	—	—	—	—	—	—

* 斜体文字の日進量は、技術検討の結果施工可能と判断された場合に限り適用し、日進量設定のない
—表示部分は、技術検討の結果に応じて日進量も個別設定とする。

* DL35C で呼び径 250 および 300 の標準管（2.0m）を推進する場合は、DL-N の日進量を適用する。

表 3.5 標準日進量〔DL-C〕

〔m/日〕

土質区分		推 進 線 形 呼 び 径 土質条件		曲線標準日進量							
				100＞R ≧ 60m		100＞R ≧ 50m		50 ＞ R ≧ 30m			
				250 300	350	400 450 500	600 700	250 300	350	400 450 500	600 700
普通土	〔A〕	粘性土〔1≦N<50〕 砂質土〔4≦N<50〕 最大粒径≦20 mm 礫含有率≦10％		3.8	4.1	4.1	3.6	—	—	3.7 ※2	3.2 ※2
硬質土	〔B〕	粘性土〔N≧50〕 砂質土〔N≧50〕 軟岩〔qu≦10MN/m ² 〕 土丹〔qu≦10MN/m ² 〕 砂礫土 最大粒径≦75 mm 礫含有率≦30％		3.2	3.3	3.3	2.8	—	—	2.9 ※2	2.5 ※2
粗石混り礫質土	〔C〕	最大粒径	≦200 mm	2.9	2.9	—	—	—	—	—	—
			≦300 mm	—	—	2.9	2.7	—	—	2.6 ※2	2.4 ※2
巨石混り礫質土	〔D〕	最大粒径	≦400 mm	2.1	2.3	—	—	—	—	—	—
			≦500 mm	—	—	2.4	2.2	—	—	2.1 ※3	1.9 ※3
	〔E〕	最大粒径	≦800 mm	—	—	—	—	—	—	—	—
			≦900 mm	—	—	2.0 ※1	1.7 ※1	—	—	—	—
岩盤	〔G〕	10＜qu≦20MN/m ²		—	—	—	—	—	—	—	—
	〔H〕	20＜qu≦40MN/m ²		—	—	—	—	—	—	—	—
	〔J〕	40＜qu≦60MN/m ²		—	—	—	—	—	—	—	—
	〔K〕	60＜qu≦80MN/m ²		—	—	—	—	—	—	—	—
	〔L〕	80＜qu≦100MN/m ²		—	—	—	—	—	—	—	—

＊ 日進量設定のない表示部分は、技術検討の結果で施工可能と判断された場合に限り適用する範囲であり、日進量も個別設定とする。

＊ DL35C で呼び径 250 および 300 の標準管（2.0m）を推進する場合は、DL-N の日進量を適用する。

※1 最小曲線半径は 70m とする。

※2 S R 推進管を使用する。但し、推進条件より適用が異なるため、個別検討を要する。

※3 S R 推進管を使用し、最小曲線半径は 40m とする。

表 3.6 ダクティル鉄管 標準日進量〔DL-N〕

〔m／日〕

土質区分		推進線形 呼び径 土質条件	管長 (m)	直線標準日進量			曲線標準日進量		
							R ≥ 200m		
				300 350	400 450 500 600	700	300 350	400 450 500 600	700
普通土	[A]	粘性土〔 $1 \leq N < 50$ 〕 砂質土〔 $4 \leq N < 50$ 〕 最大粒径 $\leq 20 \text{ mm}$ 礫含有率 $\leq 10 \%$	4.0	9.5	9.7	8.1	7.6	7.6	6.2
硬質土	[B]	粘性土〔 $N \geq 50$ 〕 砂質土〔 $N \geq 50$ 〕 軟岩〔 $q_u \leq 10 \text{ MN/m}^2$ 〕 土丹〔 $q_u \leq 10 \text{ MN/m}^2$ 〕 砂礫土	4.0	5.6	5.9	4.8	4.9	4.8	4.1
粗石混り礫質土	[C]	最大粒径 $\leq 300 \text{ mm}$ 礫含有率 $\leq 60 \%$ $q_u \leq 150 \text{ MN/m}^2$	4.0	4.5 ※1	5.0	4.7	4.1 ※1	4.1	4.0
巨石混り礫質土	[D]	最大粒径 $\leq 500 \text{ mm}$ 礫含有率 $\leq 80 \%$ $q_u \leq 200 \text{ MN/m}^2$	4.0	3.7 ※2	4.0	3.7	3.3 ※2	3.6	3.3
	[E]	最大粒径 $\leq 900 \text{ mm}$ 礫含有率 $\leq 90 \%$ $q_u \leq 300 \text{ MN/m}^2$	4.0	3.1	3.4	3.1	2.7	3.0	2.7
岩盤	[G]	$10 < q_u \leq 20 \text{ MN/m}^2$	4.0	5.0	5.5	4.5	—	—	—
	[H]	$20 < q_u \leq 40 \text{ MN/m}^2$	4.0	3.7	4.3	3.7	—	—	—
	[J]	$40 < q_u \leq 60 \text{ MN/m}^2$	4.0	2.8	3.1	2.8	—	—	—
	[K]	$60 < q_u \leq 80 \text{ MN/m}^2$	4.0	2.1	2.5	2.1	—	—	—
	[L]	$80 < q_u \leq 100 \text{ MN/m}^2$	4.0	1.7	2.1	1.7	—	—	—

＊ 斜体文字の日進量は、技術検討の結果施工可能と判断された場合に限り適用し、日進量設定のない表示部分は、技術検討の結果に応じて日進量も個別設定とする。

※1 呼び径 300 と 350 は、最大粒径 200 mm以下の適用とし、それを超える場合は個別検討とする。

※2 呼び径 300 と 350 は、最大粒径 400 mm以下の適用とし、それを超える場合は個別検討とする。

表 3.2～表 3.6 の条件を超える特殊土質・曲線半径については、個別工事毎に適用の可否を検討のうえ、個別見積り対応とする。

本工法の協会土質区分の目安を機種別に DL35 を図 3.1、DL50・70 を図 3.2 に示す。

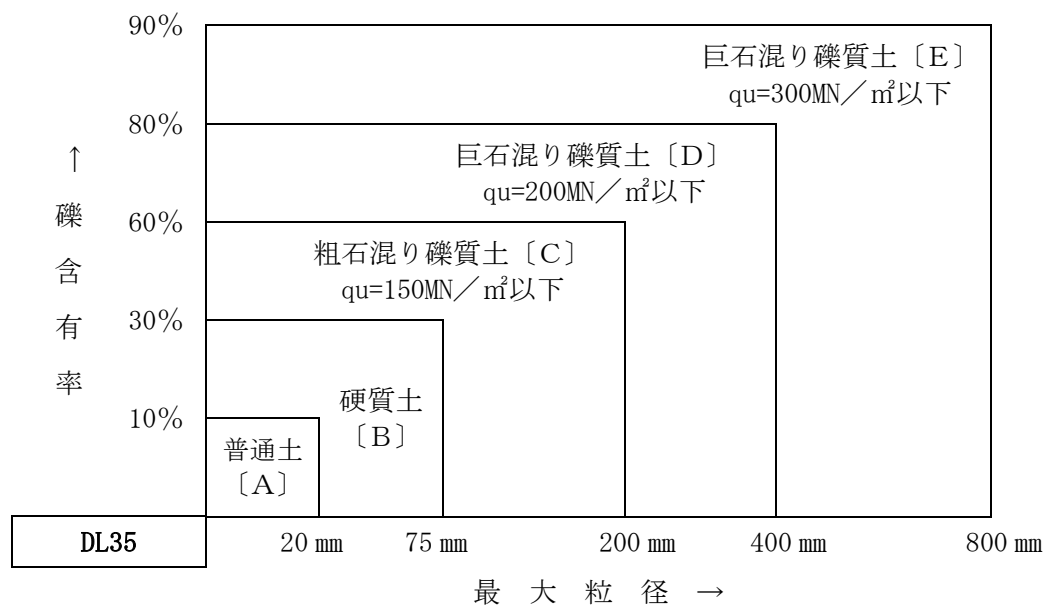


図 3.1 協会土質区分 (DL35)

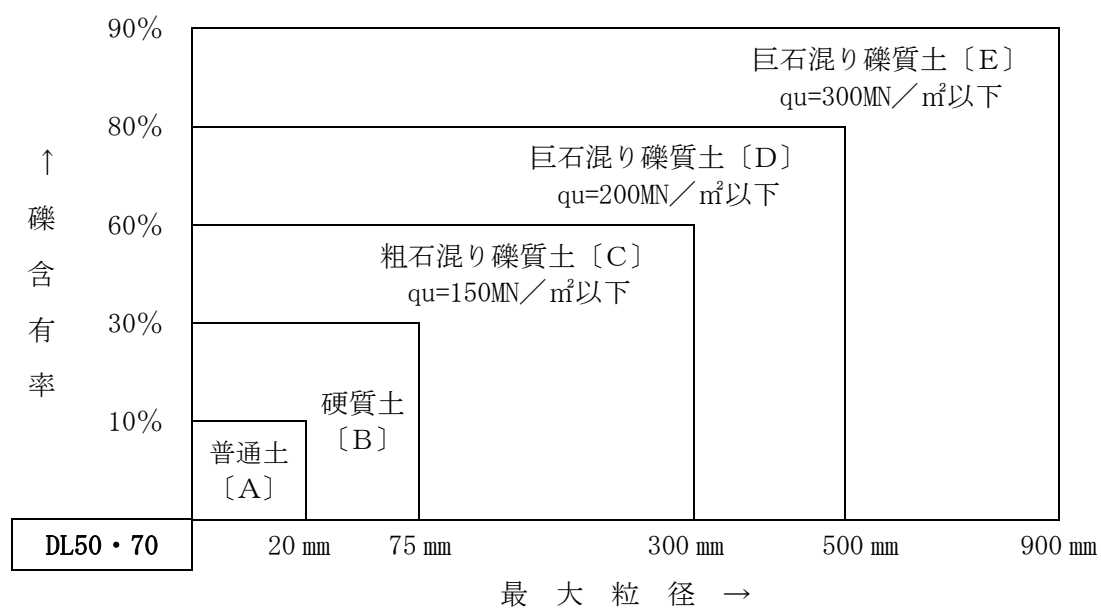


図 3.2 協会土質区分 (DL50・70)

3. 5 車上プラントを使用する場合の日進量補正

車上プラントを使用する場合の日進量は、作業帯の設置・撤去および推進作業前後に実施するケーブル・ホース類の接続・取外し作業に要する時間（60 分）を考慮して、直線標準日進量・曲線標準日進量に表 3.7 に示す補正係数を乗じて算出する。

表 3.7 車上プラント補正係数 γ

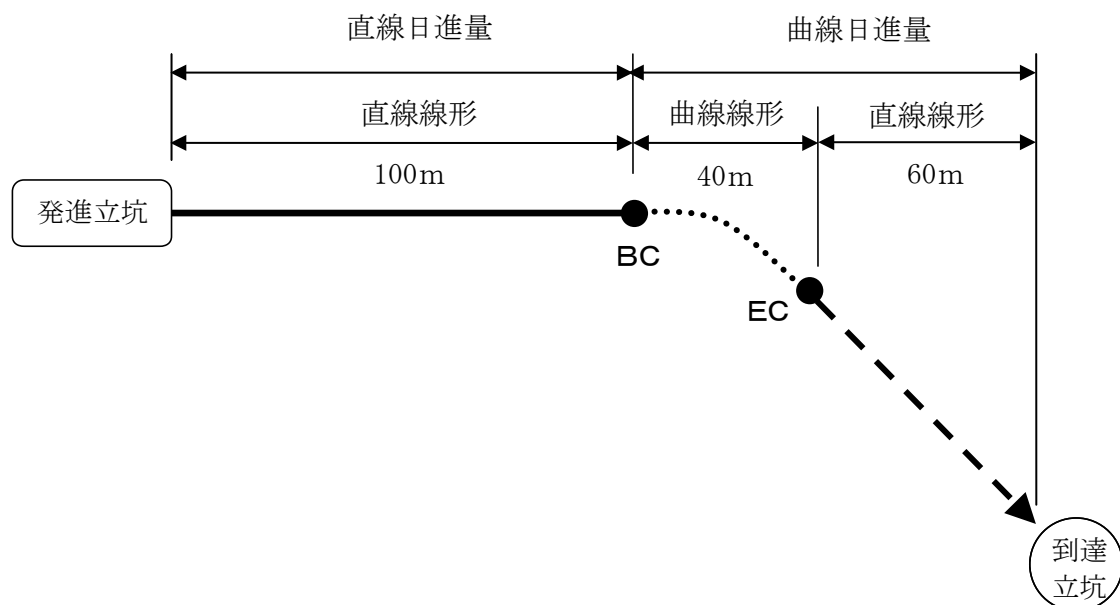
適用条件	補正係数
車上プラントを使用する場合	0.88

＜補正係数算出＞ 標準 8 時間作業の場合 $\gamma = (8 - 1) / 8 = 0.88$

ただし、交通量の多い道路等で作業帯の設置・撤去に時間を要する場合は、その時間を個別に検討し補正率に反映させる。

3. 6 平均日進量の算出例

曲線を含む場合



【呼び径 400、DL-N、普通土〔A〕、 $R=150\text{m}$ 、推進延長 200m の場合】

- ・ 発進～BC 区間日進量 9.0 (m/日) 「直線日進量」
- ・ BC～EC 区間日進量 5.9 (m/日) 「曲線日進量 ($200 > R \geq 100\text{m}$)」
- ・ EC～到達区間日進量 7.2 (m/日) 「曲線日進量 ($R \geq 200\text{m}$)」

推進工実日数 = $100 / 9.0 + 40 / 5.9 + 60 / 7.2 = 26.22$ (日)

平均日進量 = $200 \text{ (m)} / 26.22 \text{ (日)} = 7.63 \text{ (m/日)}$

4. 職種別作業内容および推進工編成人員

4. 1 職種別作業内容

エースモール工法（DL-N・DL-C）における職種別の主たる作業内容を表4.1に示す。

表 4.1 職種別の主たる作業内容

作業 職種	推 進 工	仮 設 備 工
土木一般世話役	・ 現場指導、総指揮	・ 現場指導、総指揮
特殊作業員	・ 推 進 ・ 位置計測 ・ 方向制御 ・ 掘削添加材の配合、混練、注入 ・ 推進管接続 ・ ケーブル、ホース接続 ・ 排土管接続 ・ 各種材料の立坑内搬入出に伴う玉掛け作業	・ 推進基線の設置、路上ポイント設置 ・ 元押装置の据付、撤去 ・ 先導体の据付、撤去 ・ 先導体の機能チェック ・ 掘削添加材の配合試験 ・ 排土タンクの据付、撤去 ・ 元押装置、先導体のホース接続、撤去 ・ 元押装置、先導体の点検 ・ 各種材料の立坑内搬入出に伴う玉掛け作業
普通作業員	・ 推進管接続 ・ ケーブル、ホース接続 ・ 排土管接続	・ 元押装置、先導体の据付、撤去 ・ 排土タンク、添加材プラントの据付、撤去 ・ 元押装置、先導体のホース接続、撤去 ・ 到達受台の据付、撤去
溶 接 工	—	・ 支圧壁の設置、撤去 ・ 止水器の取付 ・ 鏡切り ・ 坑口金具の設置 ・ 到達受台の据付、撤去
電 工	—	・ 電気ケーブルの接続、撤去、点検

4. 2 推進工編成人員

エースモール工法（DL-N・DL-C）の推進工一班当りの編成人員を表4.2に示す。

表 4.2 推進工編成人員

〔人／日〕

職 種	土木一般世話役	特殊作業員	普通作業員	計
人 員 数	1	3	2	6

5. 推進工事工程表

5. 1 推進工事工程表

エースモール工法（DL-N・DL-C）の標準工程表を表 5.1 に示す。

表 5.1 標準工程表

工 程	作 業 内 容	延 日 数
◇推進基線設置 ◇推進設備据付 ◇支圧壁設置 ◇坑口工（発進） ◇添加材プラント据付 ◇先導体据付 ◇鏡切り（発進） ◇中間立坑等通過処理	・推進基線、路上ポイント設置 ・立坑内への基線移設 ・作業足場設置 ・元押装置の搬入、据付 ・支圧壁設置 ・地上ユニット据付 ・添加材注入装置据付 ・排土タンク据付 ・先導体の搬入、据付 ・元押装置、先導体の配線 ・先導体の機能チェック ・鏡切り（発進） ・止水器取付（発進） ・中間立坑等通過処理	発進準備工（仮設備工）
◇推 進 ◇添加材注入 ◇排土処理	・推 進 ・添加材配合、混練、注入 ・位置計測 ・方向制御 ・推進管接続 ・ケーブル、ホース接続 ・排土管接続 ・排土処理、運搬	推 進 工 推進延長／標準日進量 ※標準日進量は位置計測方法別に適用する
◇坑口工（到達） ◇鏡切り（到達） ◇到達受台据付、撤去 ◇先導体搬出 ◇排土管、油圧ホース等撤去 ◇推進設備撤去 ◇支圧壁撤去 ◇添加材プラント撤去	・鏡切り（到達） ・止水器取付（到達） ・到達受台据付 ・先導体回収 ・ケーブル、ホース回収 ・排土管回収 ・到達受台撤去 ・元押装置撤去 ・支圧壁撤去 ・元押装置、先導体の搬出 ・添加材注入装置撤去	到達片付工（仮設備工）

6. 使用機械の供用日数の算出

6. 1 供用日数の算出

機械器具損料の供用日数は各実日数に供用日の割増率（ α ）を乗じて算出する。

供用日数＝各実日数× α

なお、先導体の供用日数が25日未満の場合は、供用日当り損料の25日分を計上する。

また、実日数1日は昼間8時間作業を標準としているため、昼夜施工などの交代作業や作業時間の制約などにより、施工実態と著しい乖離がある場合は個別検討とする。

(1) 単独スパンの場合

1) 先 導 体

先 導 体 実 日 数＝先導体据付日数＋推進日数＋先導体搬出日数

2) 推進装置等（先導体以外の機器）

推進装置等実日数＝推進装置据付日数＋先導体実日数
＋排土管等撤去日数＋推進装置撤去日数

(2) 複数（n）スパンの場合〔同種の機器を連続使用する場合〕

1) 先 導 体

(a) 第一スパン

先 導 体 実 日 数＝先導体据付日数＋推進日数

(b) 第二スパン～第n－1スパン

先 導 体 実 日 数＝段取替日数＋推進日数

(c) 第nスパン（最終スパン）

先 導 体 実 日 数＝段取替日数＋推進日数＋先導体搬出日数

2) 推進装置等（先導体以外の機器）

(a) 第一スパン

推進装置等実日数＝推進装置据付日数＋先導体実日数

(b) 第二スパン～第n－1スパン

推進装置等実日数＝先導体実日数

(c) 第nスパン（最終スパン）

推進装置等実日数＝先導体実日数＋排土管等撤去日数＋推進装置撤去日数

6. 2 推進用機器の据付・撤去日数等

表 6.1 推進用機器の据付・撤去日数等

立 坑 区 分 等	発 進 立 坑		到 達 立 坑		
	D L－N	D L－C	一体回収	分割回収	
呼 び 径	250～700	250～700	250～700	250～500	600・700
先 導 体 据 付 日 数	0.5	1.0	—	—	—
先 導 体 搬 出 日 数	標準管	—	—	0.5	1.2
	半 管	—	—	0.5	1.0
推 進 装 置 据 付 日 数	2.0	1.5	—	—	—
推 進 装 置 撤 去 日 数	1.0	1.0	—	—	—
推 進 日 数	推進延長／平均日進量				
排 土 管 等 撤 去 日 数	推進延長／排土管・油圧ホース等標準撤去量				

6. 3 複数スパンの段取替工の実日数

表 6.2 段取替工の実日数

立坑区分等	到達立坑		
	一体回収	分割回収	
呼び径	250～700	250～300	350～700
方向転換日数	5.0	5.0	6.0
移設日数	6.0	6.0	7.0

6. 4 カッタヘッド交換時の加算日数

中間立坑を設けてカッタヘッドを交換する場合は、表 6.3 の日数を加算する。

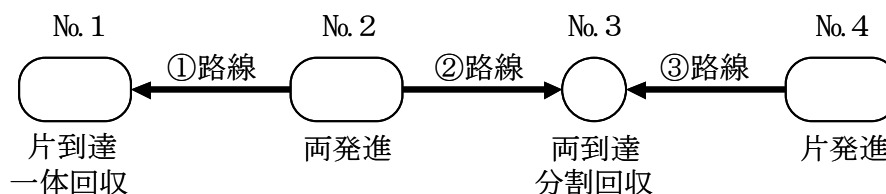
表 6.3 カッタヘッド交換実日数

項 目	加算日数
カッタヘッド交換実日数	0.5

6. 5 使用機械供用日数算出および仮設備工日数の適用例（D L－N）

〔条件〕 各スパン共通

- ・ 推進管は呼び径 400 の標準管
- ・ 推進線形は直線で推進日数は各 20 日間
- ・ 排土管等撤去日数は 2.5 日
- ・ No.1 到達立坑は一体回収、No.3 到達立坑は分割回収
- ・ 供用日の割増率（ α ）は 1.4 と仮定する。



(1) 先 導 体

スパン 番 号	先導体の実日数						供用日 の 割増率	供用 日数
	据付 日数	方向転 換日数	移設 日数	推進 日数	搬出 日数	計		
①路線	0.5	—	—	20.0	—	20.5	1.4	29
②路線	—	5.0	—	20.0	—	25.0		35
③路線	—	—	7.0	20.0	1.2	28.2		40

(2) 推進装置等

スパン 番 号	推進装置等の実日数					供用日 の 割増率	供用 日数
	推進装置 据付日数	先導体 実日数	排土管等 撤去日数	推進装置 撤去日数	計		
①路線	2.0	20.5	—	—	22.5	1.4	32
②路線	—	25.0	—	—	25.0		35
③路線	—	28.2	2.5	1.0	31.7		45

7. 工期の算出

工期は下式により算出した実日数に供用日の割増率を乗じて算出する。

なお、準備日数等は表 7.1 の中から該当する仮設備形態の日数を適用する。

また、カッターヘッドの交換を行う場合には表 6.3 の日数を加算する。

実日数 = 準備工日数（または段取替日数）+ 推進工日数 + 片付工日数

工期 = 実日数 × 供用日の割増率

表 7.1 工期算出用の準備工・片付工・段取替の実日数

呼び径 仮設備工形態	250～300		350～700		記 事
	一体回収	分割回収	一体回収	分割回収	
準備工 （搬入・据付）	5				新規に推進設備を設置
方向転換工 （反転・据付）	5		5	6	両発進の場合の推進設備の方向転換
移設工 （移設・据付）	6		6	7	同一推進現場での推進設備の移設
片付工 （撤去・搬出）	4		4	5	

- 【備考】
1. 一体回収・分割回収は先導体の回収形態を表す。
 2. 方向転換工・移設工の実日数には、先導体・推進装置の据付撤去日数および排土管等撤去日数を含む。
 3. 移設工で地上設備の移設を伴わない場合および車上プラント使用の場合の日数は、方向転換工に準ずる。
 4. 方向転換工・移設工の日数、呼び径および先導体回収の区分は、前スパンの呼び径、先導体回収区分による。

8. 積算代価表

8. 1 管渠工内訳

A-1 管 渠 工

[一式]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
小 口 径 泥 土 圧 推 進 工		式	1			B-1
立 坑 内 管 布 設 工		式	1			別途計上
仮 設 備 工		式	1			B-2
推 進 水 替 工		式	1			B-3
補 助 地 盤 改 良		式	1			別途計上
計						

8. 2 小口径泥土圧推進工

B-1 小口径泥土圧推進工

[一式]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
推進用鉄筋コンクリート管		m				C-1
排 土 処 理		m ³				C-2
計						

【備考】 1. 排土量は次式により算出する。(詳細は「C-2 排土処理」を参照)
 排土量＝推進1m当り排土量×推進延長
 ＝ {掘削体積×(1＋添加材注入率/100)×(排土率/100)}×推進延長

C-1 推進用鉄筋コンクリート管

[1m当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
推進用鉄筋コンクリート管		本				
緩 衝 材 費		式	1			必要に応じて計上
推 進 工		m				D-1-1
排土管・油圧ホース等撤去工		m				D-1-2
添 加 材 注 入 工		m				D-1-3
計						
1m当り						計/推進延長

D-1-1 推 進 工

[1m当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
土 木 一 般 世 話 役		人	1.0			
特 殊 作 業 員		人	3.0			
普 通 作 業 員		人	2.0			
発 動 発 電 機 運 転 費		日				E-1-3
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 4.9t吊	日	1.0			
クレーン装置付 トラック運転費	4t積 2.9t吊	日				E-1-4
車上プラント用トラック 運 転 費		台				E-1-5
諸 雑 費		式	1			
小 計						1日当り
(1m当り)						小計/平均日進量
推進工機械器具損料 (1)	供用1日当り	m	1.0			E-1-1
推進工機械器具損料 (2)	推進1m当り	m	1.0			E-1-2
計						

- 【備考】 1. 発動発電機運転費は、電源に発動発電機を使用する場合に計上する。
2. ラフテレーンクレーン賃料は、DL-N 先導体の場合に計上する。
3. クレーン装置付トラック運転費は、DL-C 先導体の場合に計上する。
4. 車上プラント用トラック運転費は、車上プラントを使用する場合に計上する。
5. 諸雑費は、電力使用料・支圧壁鋼材損料・検測器等の費用で、ラフテレーンクレーン賃料もしくはクレーン装置付トラック運転費と、労務費の合計額に 3%を乗じた金額を上限として計上する。
- なお、発動発電機を使用する場合は 2%を乗じた金額を上限として計上する。
6. 平均日進量の算出は「3.6 平均日進量の算出例」による。

E-1-1 推進工機械器具損料 (1)

[1 m 当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
先 導 体 損 料		日	a			
推 進 装 置 損 料		日	b			
操 作 盤 損 料		日	b			
排 土 タ ン ク 損 料	10 m ³ 用	日	b			
オ イ ル 冷 却 装 置 損 料		日	b			長距離推進に適用
基準プリズムユニット損料		日	f			※
中間プリズムユニット損料		延日	g			※
受 光 器 ユ ニ ッ ト 損 料		日	a			※
プリズム制御装置損料		日	f			※
排 土 管 損 料	1 現場当り	100m	c			標準管
	供用日当り	日	d			
排 土 管 損 料	1 現場当り	100m	c			半管
	供用日当り	日	d			
レ ー ル 付 排 土 管 損 料	1 現場当り	100m	c			※標準管
	供用日当り	日	d			
レ ー ル 付 排 土 管 損 料	1 現場当り	100m	c			※半管
	供用日当り	日	d			
中継ホース・ケーブル損料	1 現場当り	100m	c			標準管
	供用日当り	日	d			
中継ホース・ケーブル損料	1 現場当り	100m	c			半管
	供用日当り	日	d			
プリズム用ケーブル損料	1 現場当り	100m	c			※
	供用日当り	日	d			
地上ホース・ケーブル損料	1 現場当り	式	1			
	供用日当り	日	e			
計						
1 m 当り						計／推進延長

【備 考】 ※ プリズム使用時に計上

1. 損料は次式により算出する。

供用日当り損料 = 供用日数×供用1日当り損料額

1 現場当り損料 = 使用数量×1 現場当り損料額

2. 供用日数 (a) (b) は「6. 使用機械の供用日数の算出」による。

3. 1 現場当り損料数量（c）、坑内配管類の供用日数（d）および立坑・地上部の配管類の供用日数（e）は次式により算出する。なお、d・e については、複数スパンで段取替えが必要な場合は「6. 使用機械の供用日数の算出」に準じて段取替え日数を加算する。

$$c = \text{推進延長} / 100 \text{（複数スパンの場合は最大推進延長で、1 回のみ計上）}$$

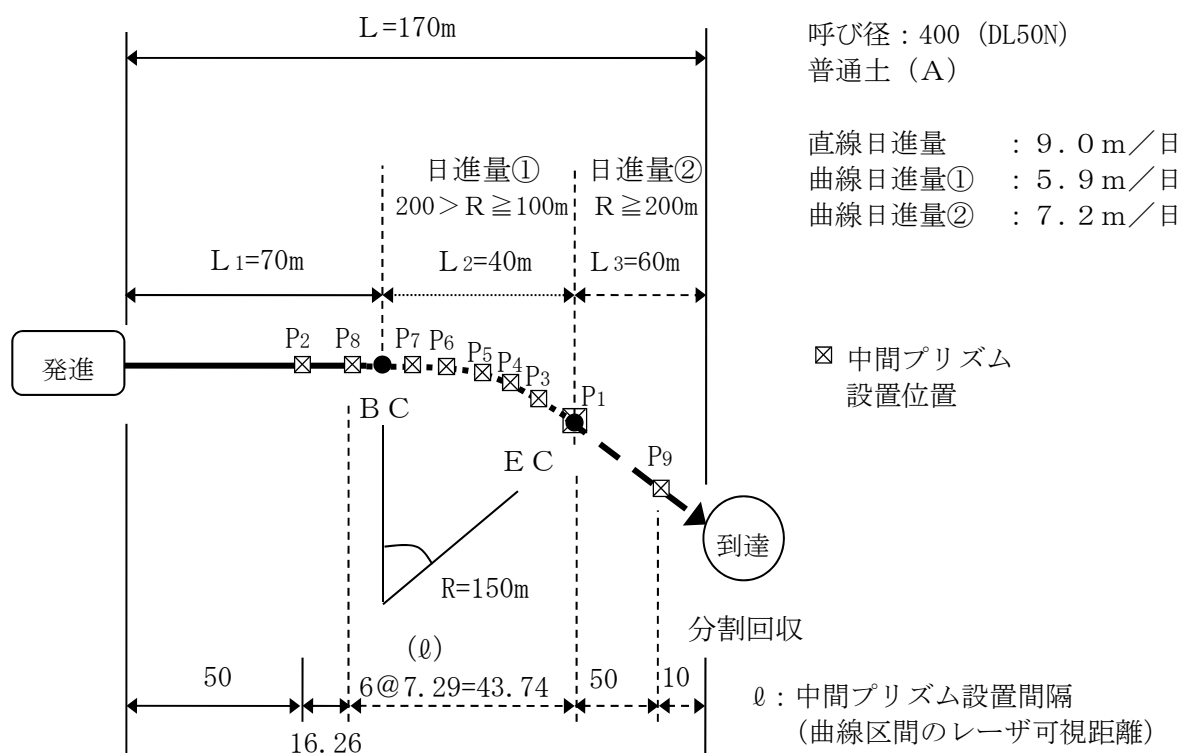
$$d = \text{推進延長} / 100 \times (\text{推進日数} \times 1 / 2 + \text{段取替え日数}) \times \text{供用日の割増率}$$
（複数スパンの場合は、推進延長と推進日数をスパンごとに算出し、複数スパンを合算する場合は、各スパンの算出値を合計する）

$$e = (\text{推進日数} + \text{段取替え日数}) \times \text{供用日の割増率}$$
4. プリズム計測機器の損料数量（f ～ g）は次式により算出する。f ・ g についても、段取替えが必要な場合は、段取替え日数を加算する。

$$f = (\text{BC 点} \sim \text{到達の推進日数} + \text{段取替え日数}) \times \text{供用日の割増率}$$

$$g = \Sigma (\text{各中間プリズムの推進日数} + \text{段取替え日数}) \times \text{供用日の割増率}$$
5. 1 工事当たりの先導体の供用日数が 25 日未満の場合は、供用日当り損料の 25 日分を計上する。
6. 排土タンク容量は 10 m³級を標準とする。
7. 推進延長が 100m を超える場合は、レーザ・ターゲットによる位置計測精度維持のため、オイル冷却装置を適用する。
8. レール付排土管には走行用レール・連結棒を含む。
9. 地上ホース・ケーブルは 20m／式を標準とする。

10. プリズム計測における算出事例（a～g）を下記に示す。



供用日の割増率（ α ）は1.4と仮定する。
 なお、中間プリズム個数は算出事例を参照する。

【中間プリズム設置日数算出の考え方】

- ①発進～BCの直線区間推進時はレーザー・ターゲット測量により推進。
- ②曲線推進に入る時点で、「ℓ」後方位置に1個（ P_1 ）を設置する。但し、直線区間が50mを超えている場合には、「B」個相当を同時に設置する。
（事例の場合、1個なので P_2 ）
- ③マシンが曲線部を「ℓ」進む毎に1個追加し、追加個数が「 $A-1$ 」個となるまで繰り返す。（事例の場合、 $7-1=6$ 個、 $P_3 \sim P_8$ ）
- ④EC～到達までが50mを超えている場合には「C」個相当をECより50m前方まで推進する毎に追加する。（事例の場合、1個なので P_9 ）
50mを超えない場合は、①～③の配置で推進完了となる。

ℓ : 曲線区間の中間プリズム設置間隔
 B : 直線区間 (L_1) の必要中間プリズム個数
 A : 曲線区間 (L_2) の必要中間プリズム個数
 C : 曲線後の直線区間 (L_3) の必要中間プリズム個数

(a ～ g) の算出

(1) 曲線推進日数

$$\begin{aligned} D1 &= \text{曲線推進延長 (L}_2\text{)} \div \text{曲線日進量} + \text{曲線推進延長 (L}_3\text{)} \div \text{曲線日進量} \\ &= 40 \div 5.9 + 60 \div 7.2 = 6.8 + 8.3 \\ &= 15.1 \text{ (日)} \end{aligned}$$

(2) 全推進日数

$$\begin{aligned} D2 &= \text{直線推進延長 (L}_1\text{)} \div \text{直線日進量} + \text{曲線推進日数} \\ &= 70 \div 9.0 + 15.1 = 7.8 + 15.1 \\ &= 22.9 \text{ (日)} \end{aligned}$$

(3) 排土管等撤去日数

$$\begin{aligned} D3 &= \text{推進延長 (L)} \div \text{日当り撤去量} = 170 \div 40 \\ &= 4.3 \text{ 日} \end{aligned}$$

(4) 各損料対象日数

$$\begin{aligned} a &= (\text{先導体据付日数} + \text{全推進日数} + \text{先導体搬出日数}) \times \text{供用日の割増率} \\ &= (0.5 + 22.9 + 1.0) \times 1.4 = 34.2 \\ &\approx 35 \text{ 日} \\ b &= (\text{推進装置据付日数} + \text{先導体据付日数} + \text{全推進日数} + \text{先導体搬出日数} \\ &\quad + \text{排土管等撤去日数} + \text{推進装置撤去日数}) \times \text{供用日の割増率} \\ &= (2.0 + 0.5 + 22.9 + 1.0 + 4.3 + 1.0) \times 1.4 = 44.4 \\ &\approx 45 \text{ 日} \\ c &= \text{推進延長} \div 100 = 170 \div 100 \\ &= 1.70 \\ d &= \text{推進延長} \div 100 \times \text{全推進日数} \times \text{供用日の割増率} \times 1 \div 2 \\ &= 170 \div 100 \times 22.9 \times 1.4 \times 1 \div 2 = 27.3 \\ &\approx 28 \text{ 日} \\ e &= \text{全推進日数} \times \text{供用日の割増率} = 22.9 \times 1.4 = 32.1 \\ &\approx 33 \text{ 日} \\ f &= \text{曲線推進日数} \times \text{供用日の割増率} = 15.1 \times 1.4 = 21.1 \\ &\approx 22 \text{ 日} \\ g &= \Sigma \text{各中間プリズム設置以降の推進日数} \times \text{供用日の割増率} \\ &= \Sigma (P_1 \sim P_9) \text{ 中間プリズム設置以降の推進日数} \times \text{供用日の割増率} \\ &= (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7 + P_8 + P_9) \times 1.4 \\ &= (15.1 + 15.1 + 13.9 + 12.6 + 11.4 + 10.1 + 8.9 + 7.8 + 1.4) \times 1.4 \\ &= 134.8 \\ &\approx 135 \text{ 日} \end{aligned}$$

$P_1 \sim P_9$ の算出

$$\begin{aligned}
 P_1 &= BC \sim \text{到達の推進日数} = D1 = 15.1 \\
 P_2 &= BC \sim \text{到達の推進日数} = D1 = 15.1 \\
 P_3 &= \{ (BC \sim EC) - \text{中間プリズム設置間隔} \} \text{の推進日数} \\
 &\quad + (EC \sim \text{到達}) \text{の推進日数} \\
 &= \{ (40 - 7.29) / 5.9 \} + (60 / 7.2) = 13.9 \\
 P_4 &= \{ (BC \sim EC) - (\text{中間プリズム設置間隔} \times 2) \} \text{の推進日数} \\
 &\quad + (EC \sim \text{到達}) \text{の推進日数} \\
 &= \{ (40 - 7.29 \times 2) / 5.9 \} + (60 / 7.2) = 12.6 \\
 P_5 &= \{ (BC \sim EC) - (\text{中間プリズム設置間隔} \times 3) \} \text{の推進日数} \\
 &\quad + (EC \sim \text{到達}) \text{の推進日数} \\
 &= \{ (40 - 7.29 \times 3) / 5.9 \} + (60 / 7.2) = 11.4 \\
 P_6 &= \{ (BC \sim EC) - (\text{中間プリズム設置間隔} \times 4) \} \text{の推進日数} \\
 &\quad + (EC \sim \text{到達}) \text{の推進日数} \\
 &= \{ (40 - 7.29 \times 4) / 5.9 \} + (60 / 7.2) = 10.1 \\
 P_7 &= \{ (BC \sim EC) - (\text{中間プリズム設置間隔} \times 5) \} \text{の推進日数} \\
 &\quad + (EC \sim \text{到達}) \text{の推進日数} \\
 &= \{ (40 - 7.29 \times 5) / 5.9 \} + (60 / 7.2) = 8.9
 \end{aligned}$$

※ 中間プリズム設置間隔 (ℓ) の合計 ($\ell \times 6$ 個) が、曲線推進長 ($BC \sim EC$) を超えたため

$$\begin{aligned}
 P_8 &= [(EC \sim \text{到達}) - \{ (\text{中間プリズム設置間隔} \times 6) - (BC \sim EC) \}] \\
 &\quad \text{の推進日数} \quad ※1 \\
 &= \{ 60 - (7.29 \times 6 - 40) / 7.2 = 7.8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_9 &= (L_3 - 50) \text{ の推進日数} \\
 &= (60 - 50) / 7.2 = 1.4
 \end{aligned}$$

参考

中間プリズム設置間隔

$$\begin{aligned}
 \ell &= d \times \text{推進管長} = 3 \times 2.43 = 7.29\text{m} \\
 d &= \ell_a / \text{推進管長} [\text{小数点以下切捨て}] = 7.33 / 2.43 = 3.02 \\
 &\quad \div 3 \text{ 本} \\
 \ell_a &= R \times (\pi / 180) \times \theta_a = 150 \times (3.14 / 180) \times 2.8 = 7.33\text{m} \\
 \theta_a &= 2.8 \text{ (最大プリズム屈曲角)}
 \end{aligned}$$

※ 中間プリズムユニットの個数算出については、技術資料「2. 9 中間プリズムユニット個数算出」もご参照ください。

E-1-2 推進工機械器具損料 (2)

[1m当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
カ ッ タ ヘ ッ ド 損 料		個	1.0			
リ ャ パ イ プ 等 損 料		個	1.0			
交 換 用 カ ッ タ ヘ ッ ド 損 料		m	1.0			F-1-1
計						

- 【備考】 1. カッタヘッド損料の適用は表 8.1 による。
2. カッタヘッドは土質区分により、損料区分が異なる。

表 8.1 カッタヘッドの適用区分

カッタヘッド種別	土 質 区 分
スポーク型	普通土〔A〕
ローラⅠ型	硬質土〔B〕
ローラⅡ型	粗石混り礫質土〔C〕 巨石混り礫質土〔D〕
ローラⅢ型	巨石混り礫質土〔E〕 岩盤〔G〕〔H〕〔J〕 岩盤〔K〕〔L〕

F-1-1 交換用カッタヘッド損料

[1m当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
カ ッ タ ヘ ッ ド 損 料 ①		個	1			全損の場合
カ ッ タ ヘ ッ ド 損 料 ②		m	a			
カ ッ タ ヘ ッ ド 損 料 ③		m	b			
計						
1m当り						計／推進延長

- 【備考】 1. 推進の途中で中間立坑を設けてカッタヘッドの交換を行う場合に適用する。
なお、この場合にはE-1-2のカッタヘッド損料は計上しない。
2. カッタヘッド損料①は全損の場合に適用し、基礎価格の90%を計上する。
3. カッタヘッド損料②および③は、該当する種別に対して損料扱いの場合に適用する。
なお、数量 a・b はそれぞれの推進延長を計上する。

E－１－３ 発動発電機運転費

〔１日当り〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
燃 料 費	軽油	ℓ				
発 動 発 電 機 賃 料	○kVA	日				
計						

- 【備考】 １． 発動発電機は 125/150kVA を適用する。
- ２． 発動発電機の 1 日当り運転時間は 8 時間を標準とする。
- ３． 燃料消費量は表 8.2 による。
- ４． 数量は一般社団法人 日本建設機械協会「建設機械等損料表」を参考とする。
- ５． 発動発電機賃料の数量は、供用日数/運転日数 とする。

表 8.2 運転 1 日当り燃料消費量

発動発電機	軽油 (ℓ/日)
125/150kVA (50/60Hz)	152

E－１－４ クレーン装置付トラック運転費

〔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			
燃 料 費	軽油	ℓ	33			
ク レ ー ン 装 置 付 ト ラ ッ ク 損 料	4 t 積 2.9 t 吊	日	1.2			供用 1 日当り換算損料
諸 雑 費		式	1			
計						

- 【備考】 １． 数量は一般社団法人 日本建設機械施工協会編「建設機械等損料表」を参考とする。
- ２． 燃料消費量は表 8.2 による。

E-1-5 車上プラント用トラック運転費

[1台当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
ト ラ ッ ク 損 料	○ t 積	日				供用1日当り換算損料
諸 雑 費		式	1			
計						

- 【備考】 1. 数量は一般社団法人 日本建設機械施工協会編「建設機械等損料表」を参考とする。
2. 諸雑費は燃料費等で、トラック損料の10%を乗じた金額を上限として計上する。
3. 車載機器の大きさに合わせたトラックおよび台数を選択すること。
4. 車上プラント用トラックに、4t車を使用する場合の使用台数を下表に示す。

参考 車上プラント用トラック（4t車）の使用台数

積載区分 \ 呼び径	250～500	600～700
発動発電機を積載しない場合	2（台）	2（台）
発動発電機を積載する場合	3（台）	3（台）

D-1-2 排土管・油圧ホース等撤去工

[1m当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
土 木 一 般 世 話 役		人	1.0			
特 殊 作 業 員		人	2.0			
普 通 作 業 員		人	2.0			
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 4.9t吊	日	1.0			
クレーン装置付 トラック運転費	4t積 2.9t吊	日				E-1-4
計						1日当り
1m当り						計/日当り撤去量

- 【備考】 1. 排土管・油圧ホース等撤去工の撤去延長は推進延長とする。
2. ラフテレーンクレーン賃料は、DL-N先導体の場合に計上する。
3. クレーン装置付トラック運転費は、先導体がDL-Cの場合に計上する。
4. 1日当りの標準撤去量は表8.3による。

表8.3 排土管・油圧ホース等標準撤去量

機 種	DL-N		DL-C	
呼 び 径	250～300	350～700	250～300	350～700
1日当り撤去量	50（m/日）	40（m/日）	40（m/日）	30（m/日）

D-1-3 添加材注入工

[1m当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
添 加 材 材 料 費		m	1.0			E-1-6
添 加 材 機 械 器 具 損 料		m	1.0			E-1-7
計						

- 【備考】 1. 添加材注入延長は推進延長とする。
2. 添加材注入の労務費、電力料は、推進工に含む。

E-1-6 添加材材料費

[1m当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
ポ リ マ ー		kg				ポリマー系
ベ ン ト ナ イ ト		kg				ベントナイト系
粘 土		kg				
滑 材		ℓ				
清 水		m ³				共通
計						

- 【備考】 1. 添加材の材料
添加材は現場裁量であるため必要に応じて使い分ける。
(1)ポリマー系添加材：水にポリマーを混ぜ攪拌混合したもの
(2)ベントナイト系添加材：水にベントナイトと粘土の粉末を混ぜ攪拌混合したもの
2. 推進1m当りの添加材注入量
添加材注入量 = 掘削体積×注入率
3. 推進1m当りの標準掘削体積は、表8.4による。

表8.4 標準掘削体積

[m³/m]

呼 び 径	250	300	350	400	450	500	600	700
ス ポ ー ク 型	0.126	0.156	0.196	0.264	0.322	0.385	0.518	0.682
ロ ー ラ 型	0.131	0.161	0.203	0.272	0.330	0.394	0.528	0.694

4. 土質毎の添加材性状の目安

(1) ポリマー系

ポリマー系の配合重量・注入率等

土 質 区 分		粘度 (CP)	配合重量 (100ℓ当り)		注入率 (%)	
			水 (ℓ)	ポリマー (kg)	低水位	高水位
普通土〔A〕	粘性土	5,000	98.82	2.37	130	130
	砂質土	10,000	98.52	2.96	130	130
硬質土〔B〕	粘性土	5,000	98.82	2.37	150	150
	砂質土	10,000	98.52	2.96	130	130
硬質土〔B〕の砂礫土 粗石混り礫質土〔C〕 巨石混り礫質土〔D〕 巨石混り礫質土〔E〕		25,000	97.80	4.40	150	180
岩盤〔G〕〔H〕〔J〕 岩盤〔K〕〔L〕		10,000	98.52	2.96	180	

- 【注記】 1) 粘度とはC型粘度計で測定した粘度（1CP：センチポアーズ＝1mPa・sec）を示す。土質等現場の状況に応じて調整を要す。
- 2) 高水位とは、静水圧 $\geq 50\text{kPa}$ または、透水係数 $\geq 10^{-2}\text{cm/sec}$ （新単位： 10^{-4}m/s ）の状態をいう。
- 3) シルト・粘土分の含有率が大きい高粘性地盤または、泥岩、土丹においては、注入率180%を考慮する。

(2) ベントナイト系

ベントナイト系の配合重量・注入率等

土 質 区 分		粘度 (CP)	配合重量 (100ℓ当り)				注入率 (%)	
			水 (ℓ)	ベント ナイト (kg)	粘土 (kg)	滑材 (ℓ)	低水位	高水位
普通土〔A〕	粘性土	5,000	74.18	7.54	4.71	20.92	130	130
	砂質土	10,000	73.35	9.32	5.59	20.69	130	130
硬質土〔B〕	粘性土	5,000	74.18	7.54	4.71	20.92	150	150
	砂質土	10,000	73.35	9.32	5.59	20.69	130	130
硬質土〔B〕の砂礫土 粗石混り礫質土〔C〕 巨石混り礫質土〔D〕 巨石混り礫質土〔E〕		25,000	72.54	11.06	6.45	20.46	150	180
岩盤〔G〕〔H〕〔J〕 岩盤〔K〕〔L〕		10,000	73.35	9.32	5.59	20.69	180	

- 【注記】 1) 粘度とはC型粘度計で測定した粘度（1CP：センチポアーズ＝1mPa・sec）を示す。土質等現場の状況に応じて調整を要す。
- 2) 高水位とは、静水圧 $\geq 50\text{kPa}$ または、透水係数 $\geq 10^{-2}\text{cm/sec}$ （新単位： 10^{-4}m/s ）の状態をいう。
- 3) シルト・粘土分の含有率が大きい高粘性地盤または、泥岩、土丹においては、注入率180%を考慮する。

5. 推進1m当り添加材数量の算出例

(1) ポリマー系添加材

〔条件〕呼び径：250 土質：普通土〔A〕（砂質土） 地下水位：低水位
注入率：130%

1) 推進1m当りの添加材注入量

前2項、前3項および前4項より

$$\text{添加材注入量} = 0.126 \times 1.30 = 0.164 \text{ (m}^3/\text{m)}$$

2) 推進1m当りの材料使用数量

$$\text{ポリマー使用量} = 0.164 \text{ (m}^3/\text{m)} \times 29.6 \text{ (kg/m}^3) = 4.85 \text{ (kg/m)}$$

$$\begin{aligned} \text{清水使用量} &= 0.164 \text{ (m}^3/\text{m)} \times 985.2 \text{ (ℓ/m}^3) = 161.57 \text{ (ℓ/m)} \\ &= 0.162 \text{ (m}^3/\text{m)} \end{aligned}$$

(2) ベントナイト系添加材

〔条件〕呼び径：400 土質：礫・粗石混り土〔D〕 地下水位：高水位
注入率：180%

1) 推進1m当りの添加材注入量

前2項、前3項および前4項より

$$\text{添加材注入量} = 0.272 \times 1.80 = 0.490 \text{ (m}^3/\text{m)}$$

2) 推進1m当りの材料使用数量

$$\text{ベントナイト使用量} = 0.490 \text{ (m}^3/\text{m)} \times 110.6 \text{ (kg/m}^3) = 54.19 \text{ (kg/m)}$$

$$\text{粘土使用量} = 0.490 \text{ (m}^3/\text{m)} \times 64.5 \text{ (kg/m}^3) = 31.61 \text{ (kg/m)}$$

$$\text{滑材使用量} = 0.490 \text{ (m}^3/\text{m)} \times 204.6 \text{ (ℓ/m}^3) = 100.25 \text{ (ℓ/m)}$$

$$\begin{aligned} \text{清水使用量} &= 0.490 \text{ (m}^3/\text{m)} \times 725.4 \text{ (ℓ/m}^3) = 355.45 \text{ (ℓ/m)} \\ &= 0.355 \text{ (m}^3/\text{m)} \end{aligned}$$

E-1-7 添加材機械器具損料

〔1m当り〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
添加材注入ポンプ損料	〇〇kW	日				
添加材ミキサ損料	〇〇kW、 〇〇ℓ×2槽	日				
粘度計損料		日				
水槽損料	3 m ³ 用	日				
計						
1 m当り						計／推進延長

【備考】1. 数量（供用日数）は、「6. 使用機械の供用日数の算出」による。

2. 使用機械は表 8.5 による。

表 8.5 添加材注入工 使用機械

新設管呼び径	添加材注入ポンプ		添加材ミキサ	
	出力	仕様	出力	仕様
250～500	7.5kW	2.4 m ³ /h	7.5kW	400ℓ×2 槽
600～700	15.0kW	5.4 m ³ /h	7.5kW	600ℓ×2 槽

C-2 排 土 処 理

[1 m³当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
汚 泥 吸 排 車 運 転 費		日				D-2-1
ダンプトラック運転工		m ³	100			D-2-2
処 分 費		m ³	100			
計						100 m ³ 当り
1 m ³ 当り						計/100 m ³

- 【備考】 1. 処分費は各地域における規制条件を勘案し、産業廃棄物処理等の適切な費用を別途計上して下さい。
 なお、掘削土を処理することによりリサイクル等する場合には、産業廃棄物処理費の代わりに必要な費用を別途計上して下さい。
2. 推進1 m当りの排土量

$$\text{排土量} = \text{掘削体積} \times (1 + \text{添加材注入率} / 100) \times (\text{排土率} / 100)$$
 排土率は呼び径・土質により異なるが、概ね90%程度である。
3. 標準掘削体積は表8.4による。
4. 排土量の算出例
 〔条件〕呼び径：250、土質：普通土〔A〕砂質土、添加材注入率：130%、
 排土率：90%

$$\text{排土量} = 0.126 \times (1 + 130 / 100) \times (90 / 100) = 0.261 \text{ (m}^3 / \text{m)}$$
 〔条件〕呼び径：400、土質：礫・粗石混り土〔E〕、添加材注入率：180%、
 排土率：90%

$$\text{排土量} = 0.272 \times (1 + 180 / 100) \times (90 / 100) = 0.685 \text{ (m}^3 / \text{m)}$$
5. 排土処理形態別の費用の計上方法は表8.6による
6. 排土100 m³当りの運搬日数は、表8.7、表8.8による。

表 8.7 汚泥吸排車 8.0 t 車の場合の運搬日数

積込機械・規格	汚泥吸排車 吸引管径 75 mm				
運搬機種・規格	汚泥吸排車 8.0 t 車				

D I D 区間：なし

運搬距離 (km)	2.7 以下	7.2 以下	16.2 以下	28.4 以下	60.0 以下
運搬日数 (日)	2.2	2.6	3.2	4.3	6.5

D I D 区間：あり

運搬距離 (km)	2.6 以下	6.7 以下	14.4 以下	24.5 以下	60.0 以下
運搬日数 (日)	2.2	2.6	3.2	4.3	6.5

表 8.8 汚泥吸排車 3.1 t ～3.5 t 車の場合の運搬日数

積込機械・規格	汚泥吸排車 吸引管径 75 mm						
運搬機種・規格	汚泥吸排車 3.1 t ～3.5 t 車						

D I D 区間：なし

運搬距離 (km)	2.2 以下	4.3 以下	7.5 以下	12.7 以下	24.4 以下	41.3 以下	60.0 以下
運搬日数 (日)	3.9	4.5	5.2	6.3	7.8	10.4	15.6

D I D 区間：あり

運搬距離 (km)	2.1 以下	4.1 以下	7.0 以下	11.6 以下	20.3 以下	32.6 以下	60.0 以下
運搬日数 (日)	3.9	4.5	5.2	6.3	7.8	10.4	15.6

- 【注記】 1) 上表は、排土 100 m³を運搬する日数である。
- 2) 運搬距離は片道であり、往路と復路が異なる時は平均値とする。
- 3) 自動車専用道路を利用する場合には別途考慮する。
- 4) D I D (人口集中地区)は総務省統計局の国勢調査報告資料添付の人口集中地区境界図によるものとする。
- 5) 運搬距離が 60 k mを超える場合は別途積上げとする。

D-2-1 汚泥吸排車運転費

[1日当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
一 般 運 転 手		人	1.0			
燃 料 費	軽油	ℓ				
汚 泥 吸 排 車 損 料	○ t	日				供用1日当り換算損料
諸 雑 費		式	1			
計						

【備考】 1. 数量は一般社団法人 日本建設機械施工協会編「建設機械等損料表」を参考とする。

表 8.9 運転1日当り燃料消費量

汚泥吸引車	軽油 (ℓ/日)
3.1～3.5 t 車	48
8 t 車	80

D-2-2 ダンプトラック運転工

[1 m³当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
一 般 運 転 手		人				
軽 油		ℓ				
ダンプトラック損料		日	1.0			E-2-1
タイヤ損耗費		日	1.0			
諸 雑 費		式	1			
計						
1 m ³ 当り						計/日当り運搬量

【備考】 1. 軽油、一般運転手の数量は運転時間に応じて計上する。

E-2-1 ダンプトラック損料

[1日当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
ダンプトラック損料	○t	日	1.0			供用1日損料
ダンプトラック損料	○t	時間	H			運転1時間損料
計						

- 【備考】 1. H：ダンプトラック1日当り運転時間
2. ダンプトラックの車種と積載量は表 8.10、運転手と軽油消費量は表 8.11、運転時間は表 8.12 による。

表 8.10 ダンプトラック車種と積載量

車 種	4 t 車	2 t 車
改 質 土	2.2 (m ³)	1.1 (m ³)

表 8.11 ダンプトラック車種と運転手及び軽油消費量

車 種	4 t 車	2 t 車
運 転 手	0.17 (人／時間)	0.17 (人／時間)
軽 油	5.8 (ℓ／時間)	3.8 (ℓ／時間)

表 8.12 ダンプトラック運転時間

種目 運搬土量	4 t 車		2 t 車	
	回 数	運転時間	回 数	運転時間
1.1 m ³ ／日以下	—	—	1	2
1.1～2.2 m ³ ／日	1	2	2	4
2.2 m ³ ／日以上	2	4	3	6

8. 3 仮 設 備 工

B－2 仮 設 備 工

[一式]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
坑 口		式	1			C－ 3
鏡 切 り		式	1			C－ 4
推 進 設 備 等 設 置 撤 去		式				C－ 5
推 進 設 備 等 据 換		式				C－ 6
支 圧 壁		式	1			C－ 7
先 導 体 組 立 ・ 整 備		回				C－ 8
路 上 ポ イ ン ト 設 置		m				C－ 9
カ ッ タ ヘ ッ ド 交 換		箇所				C－1 0
中 間 立 抗 等 通 過 処 理		箇所				C－1 1
計						

【備考】 1. 路上ポイント設置は電磁法使用の場合に適用する。

C-3 坑 口

〔一式〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
発 進 坑 口 工		箇所				D-3-1
到 達 坑 口 工		箇所				D-3-2
計						

D-3-1 発進坑口工

〔1箇所当り〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
普 通 作 業 員		人				
止 水 器		組	1.0			
鋼 材 溶 接 工		m				E-3-1
鋼 材 切 断 工		m				E-3-2
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 4.9t吊	日				
計						

【備考】1. 数量は表 8.13 による。

D-3-2 到達坑口工

〔1箇所当り〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
普 通 作 業 員		人				
止 水 器		組	1.0			
鋼 材 溶 接 工		m				E-3-1
鋼 材 切 断 工		m				E-3-2
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 4.9t吊	日				
計						

【備考】1. 数量は表 8.13 による。

表 8.13 坑口工歩掛表

〔1箇所当り〕

呼び径 種目	250	300	350	400	450	500	600	700
普 通 作 業 員 (人)	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3
鋼 材 溶 接 工 (m)	2.4	2.7	2.9	3.2	3.5	3.7	4.0	4.6
鋼 材 切 断 工 (m)	4.8	5.4	5.8	6.4	7.0	7.4	8.0	9.2
ラフテレーンクレーン賃料 (日)	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.90	1.00

E－3－1 鋼材溶接工

[1m当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
土 木 一 般 世 話 役		人	0.010			
溶 接 工		人	0.076			
普 通 作 業 員		人	0.021			
電 力 料		kwh	2.7			
溶 接 棒		kg	0.4			
溶 接 機 損 料	250A	日	0.076			
諸 雑 費		式	1			
計						

- 【備考】 1. 諸雑費は溶接棒金額に30%を乗じた金額を上限として計上する。
2. 電力料は、電源に発動発電機を使用する場合は計上しない。

E－3－2 鋼材切断工

[1m当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
土 木 一 般 世 話 役		人	0.007			
溶 接 工		人	0.053			
普 通 作 業 員		人	0.020			
酸 素		m ³	0.163			
ア セ チ レ ン		kg	0.028			
諸 雑 費		式	1			
計						

- 【備考】 1. 諸雑費はアセチレン金額に30%を乗じた金額を上限として計上する。

C-4 鏡 切 り

〔一式〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
発 進 鏡 切 り 工		箇所				D-4-1
到 達 鏡 切 り 工		箇所				D-4-2
計						

D-4-1 発進鏡切り工

〔1箇所当り〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
鏡 切 り 工		m				E-4-1
計						

【備考】 1. 数量は表 8.14 による。

D-4-2 到達鏡切り工

〔1箇所当り〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
鏡 切 り 工		m				E-4-2
計						

【備考】 1. 数量は表 8.14 による。

表 8.14 鏡 切 り 延 長

〔1箇所当り〕

種目 \ 呼び径	250	300	350	400	450	500	600	700
ライナープレート (m)	2.5	3.0	3.0	3.5	3.5	4.0	4.5	5.0
鋼 矢 板 (m)	2.0	2.0	3.0	3.0	3.5	4.0	4.5	6.0
ケーシング立坑 (m)	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8	4.4	5.0

E-4-1 鏡 切 り 工

[1 m 当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
土 木 一 般 世 話 役		人				
溶 接 工		人				
普 通 作 業 員		人				
諸 雑 費		式	1			
計						

【備考】 1. 数量は表 8.15 による。

E-4-2 鏡 切 り 工

[1 m 当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
土 木 一 般 世 話 役		人				
溶 接 工		人				
普 通 作 業 員		人				
諸 雑 費		式	1			
計						

【備考】 1. 数量は表 8.15 による。

表 8.15 鏡切り工歩掛表

[切断 1 m 当り]

種目	土木一般世話役 (人)	溶 接 工 (人)	普通作業員 (人)	諸 雑 費
土留				
鋼 矢 板 II 型	0.007	0.057	0.022	労務費の 10%
鋼 矢 板 III 型	0.008	0.059	0.022	
ライナープレート (t=2.7~3.2 mm)	0.006	0.051	0.019	労務費の 5%
ケーシング立坑	0.019	0.038	0.019	労務費の 10%

C-5 推進設備等設置撤去

〔一式〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
推進用機器据付撤去工		箇所				D-5-1
先導体据付工		台				D-5-2
先導体搬出工		台				D-5-3
計						

【備考】 1. 推進設備据換を適用する場合の「先導体据付工」「先導体撤去工」もこの代価で計上する。

D-5-1 推進用機器据付撤去工

〔1箇所当り〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
土木一般世話役		人				
特殊作業員		人				
普通作業員		人				
電 工		人				
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 16 t 吊	日				
計						

【備考】 1. 数量は表 8.16 による。

表 8.16 推進用機器据付撤去工歩掛表

〔1箇所当り〕

機 種	土木一般 世話役 (人)	特 殊 作業員 (人)	普 通 作業員 (人)	電 工 (人)	ラフテレーン クレーン賃料 (日)
D L - N	3.0	6.0	6.0	3.0	3.0
D L - C	2.5	5.0	5.0	2.5	2.5

D-5-2 先導体据付工

[1台当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
土 木 一 般 世 話 役		人				
特 殊 作 業 員		人				
普 通 作 業 員		人				
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 ○ t 吊	日				
クレーン装置付 トラック運転費	4 t 積 2.9 t 吊	日				E-4-3
分割発進器具費		式				
計						

【備考】 1. 数量は表 8.17 による。

表 8.17 先導体据付工歩掛表

[1台当り]

機 種	種目 呼び径	土木一般 世話役 (人)	特 殊 作業員 (人)	普 通 作業員 (人)	ラフテレーンクレーン賃料		分割発進 器具費 (式)
					(日)	規格	
D L - N	250～500	0.5	1.5	1.0	0.5	4.9 t 吊	—
	600～700				0.5	16 t 吊	—
D L - C	250～300	1.0	3.0	2.0	1.0	4t 積・2.9t 吊	1
	350～500	1.0	3.0	2.0	1.0	4.9 t 吊	1
	600～700	1.0	3.0	2.0	1.0	16 t 吊	1

【備考】 1. DL-C の呼び径 250～300 は、クレーン装置付トラックを使用する。

E-4-3 クレーン装置付トラック運転費

[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 費		人	1			
燃 料 費	軽油	ℓ	33			
クレーン装置付 トラック損料	4 t 積 2.9 t 吊	日	1.2			供用 1 日当り換算 損料
諸 雑 費		式	1			
計						

D-5-3 先導体搬出工

[1台当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
土 木 一 般 世 話 役		人				
特 殊 作 業 員		人				
普 通 作 業 員		人				
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 ○ t 吊	日				
クレーン装置付 トラック運転費	4 t 積 2.9 t 吊	日				E-4-3
計						

【備考】 1. 先導体を一体回収する場合は表 8.18、分割回収する場合は表 8.19 による。

表 8.18 先導体搬出工（一体回収）歩掛表

[1台当り]

種目 呼び径	土木一般 世話役 (人)	特 殊 作業員 (人)	普 通 作業員 (人)	ラフテレーンクレーン賃料	
				(日)	規格
250～500	0.5	1.5	1.0	0.5	4.9 t 吊
600～700				0.5	16 t 吊

表 8.19 先導体搬出工（分割回収）歩掛表

[1台当り]

機 種	種目 呼び径	土木一般 世話役 (人)	特 殊 作業員 (人)	普 通 作業員 (人)	ラフテレーンクレーン賃料	
					(日)	規格
D L - N	250～500	1.2	3.6	2.4	1.2	4.9 t 吊
	600～700	1.5	4.5	3.0	1.5	16 t 吊
D L - C	250～300	1.0	3.0	2.0	1.0	4 t 積・2.9 t 吊
	350～500	1.0	3.0	2.0	1.0	4.9 t 吊
	600～700	1.0	3.0	2.0	1.0	16 t 吊

【備考】 1. DL-C の呼び径 250～300 は、クレーン装置付トラックを使用する。

C-6 推進設備等据換

〔一式〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
推 進 用 機 器 据 換 工		箇所				
計						

【備考】推進設備等据換工の歩掛はD-5-1 推進用機器据付撤去工の50%とする。

C-7 支 圧 壁

〔一式〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
鋼 製 支 圧 壁 工		箇所				D-7-1
コンクリート製支圧壁工		箇所				D-7-2
計						

D-7-1 鋼製支圧壁工

〔1箇所当り〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
鋼 材 設 置 工		t				E-7-1
鋼 材 撤 去 工		t				E-7-2
計						

- 【備考】 1. 数量は表 8.21 による。
2. 鋼材損料は推進工において諸雑費として計上しているためここでは計上しない。

表 8.21 鋼製支圧壁標準部材

〔1 箇所当り〕

機 種	呼び径	材料名	単位	数量	規格・寸法	摘 要
D L - N	250 ～350	鋼 板	t	0.074	t = 22 mm	前部鋼材
		鋼 板	t	0.315	t = 45 mm	後部鋼材
		計	t	0.389		
	250 ～500	H型鋼	t	0.075	200×200× 8×12×1,500×1 (本)	前部鋼材
		H型鋼	t	0.558	300×300×10×15×1,500×4 (本)	後部鋼材
		計	t	0.633		
	600 ～700	H型鋼	t	0.095	200×200× 8×12×1,900×1 (本)	前部鋼材
		H型鋼	t	0.353	300×300×10×15×1,900×2 (本)	後部鋼材
		H型鋼	t	0.279	300×300×10×15×1,500×2 (本)	
		計	t	0.727		
D L - C	250 ～300	鋼 板	t	0.049	t = 16 mm	前部鋼材
		鋼 板	t	0.150	t = 16 mm	後部鋼材
		計	t	0.199		
	350 ～500	鋼 板	t	0.074	t = 22 mm	前部鋼材
		鋼 板	t	0.315	t = 45 mm	後部鋼材
		計	t	0.389		
	600 ～700	鋼 板	t	0.200	t = 16 mm ※DL70C は後部鋼材のみ	後部鋼材

- 【備考】 1. DL-N の呼び径 250～350 をシートパイルに設置する場合は、H型鋼製の支圧壁を使用する。
 2. DL-C で呼び径 250～300 で 3.0C 元押装置をシートパイルに設置する場合は、DL-N と同様に H型鋼製の支圧壁を使用する。

E-7-1 鋼材設置工

[1 t 当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
土 木 一 般 世 話 役		人	1.7			
と び 工		人	3.2			
溶 接 工		人	1.7			
普 通 作 業 員		人	1.7			
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 25 t 吊	日	1.7			
諸 雑 費		式	1			
計						10 t 当り
1 t 当り						計/10 t

【備考】 1. 諸雑費は、溶接棒、アセチレンガス、酸素、溶接機損料、溶接機運転経費等の費用であり、労務費の合計額に 4% を乗じた金額を上限として計上する。

E-7-2 鋼材撤去工

[1 t 当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
土 木 一 般 世 話 役		人	1.0			
と び 工		人	1.9			
溶 接 工		人	1.0			
普 通 作 業 員		人	1.0			
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 25 t 吊	日	1.0			
諸 雑 費		式	1			
計						10 t 当り
1 t 当り						計/10 t

【備考】 1. 諸雑費は、溶接棒、アセチレンガス、酸素、溶接機損料、溶接機運転経費等の費用であり、労務費の合計額に 6% を乗じた金額を上限として計上する。

D-7-2 コンクリート製支圧壁工

[1箇所当り]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
鋼 材 設 置 工		t				E-7-1
鋼 材 撤 去 工		t				E-7-2
コ ン ク リ ー ト 工		m ³				
型 枠 工		m ²				
コンクリート取壊し工		m ³				
コンクリート塊処分工		m ³				
計						

- 【備考】 1. 数量は表 8.22 による。
 2. 鋼材損料は推進工において諸雑費として計上しているためここでは計上しない。

表 8.22 コンクリート製支圧壁標準数量

[1箇所当り]

機 種	呼 び 径	鋼材重量 (t)	コンクリート 工 (m ³)	型 枠 工 (m ²)	コンクリート取壊し工 (m ³)	コンクリート塊処分工 (m ³)
D L - N	400～500	0.633	0.71	2.69	0.71	0.71
	600～700	0.727	0.97	3.18	0.97	0.97

C-8 先導体組立・整備

〔1回当たり〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
土 木 一 般 世 話 役		人				
機 械 工		人				
特 殊 作 業 員		人				
普 通 作 業 員		人				
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 ○ t 吊	日				
クレーン装置付 トラック損料	4 t 積 2.9 t 吊	日				E-4-3
消 耗 部 品 費		式	1			
試 運 転 調 整 工		式	1			
計						

- 【備考】 1. 分割回収した先導体を次スパンで使用する場合に行う先導体の組立・整備に要する費用。但し、最終スパンは計上しない。
2. 数量は表 8.23 による。
3. 消耗部品費は労務費およびラフテレーンクレーン賃料またはクレーン装置付トラック運転費に 15% を乗じた金額を上限として計上する。
4. 試運転調整工は労務費およびラフテレーンクレーン賃料またはクレーン装置付トラック運転費に 10% を乗じた金額を上限として計上する。

表 8.23 先導体組立・整備工歩掛表

〔1回当たり〕

機 種	種目 新設管 呼び径	土木一般 世話役	機械工	特 殊 作業員	普 通 作業員	ラフテレーンクレーン賃料	
		(人)	(人)	(人)	(人)	(日)	規格
D L - N	250～500	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	4.9 t 吊
	600～700	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	16 t 吊
D L - C	250～300	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	4 t 積・2.9 t 吊
	350～500	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	4.9 t 吊
	600～700	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	16 t 吊

- 【備考】 1. DL-C の呼び径 250～300 は、クレーン装置付トラックを使用する。

C-9 路上ポイント設置

[1回当たり]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
土 木 一 般 世 話 役		人	1.0			
特 殊 作 業 員		人	1.0			
普 通 作 業 員		人	1.0			
諸 雑 費		式	1			
計						1日当たり
1m当たり						計/日当たり設置量

- 【備考】 1. 電磁法使用の場合に適用する。
 2. 諸雑費は労務費に5%を乗じた金額を上限として計上する。
 3. 1日当たり設置量は表8.24による。

表 8.24 1日当たり設置量

呼 び 径	250～700
日当たり設置量	50 (m/日)

C-10 カッタヘッド交換

[1回当たり]

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
土 木 一 般 世 話 役		人	0.5			
特 殊 作 業 員		人	1.5			
普 通 作 業 員		人	1.0			
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 4.9t吊	日	0.5			
計						

- 【備考】 1. 推進の途中に中間立坑を設けて、カッタヘッドを交換する場合に適用する。
 2. 本費用には、立坑築造費用・補助工法費用・坑口処理等に関する費用は含まれていないため、必要により別途加算する。

C-11 中間立坑等通過処理

〔一式〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
発 進 坑 口 工		箇所				D-3-1
到 達 坑 口 工		箇所				D-3-2
通 過 処 理 工 (発 進)		箇所				D-11-1
通 過 処 理 工 (到 達)		箇所				D-11-2
計						

- 【備考】 1. 推進中に立坑を通過する場合は、坑口工を計上する。
 2. 通過マンホール推進に先立ち施工する場合は、マンホール躯体削孔を行っていることを前提とする。

D-11-1 通過処理工（発進）

〔1箇所当り〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
普 通 作 業 員		人				
止 水 器		組	1.0			
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 4.9 t 吊	日				
計						

- 【備考】 1. マンホールを通過する場合に計上する。
 2. 数量は表 8.25 による。

D-11-2 通過処理工（到達）

〔1箇所当り〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
普 通 作 業 員		人				
止 水 器		組	1.0			
ラフテレーンクレーン賃料	油圧式 4.9 t 吊	日				
計						

- 【備考】 1. 既設マンホールを通過する場合に計上する。
 2. 数量は表 8.25 による。

表 8.25 通過処理工歩掛表

〔1箇所当り〕

新設管呼び径	250	300	350	400	450	500	600	700
普 通 作 業 員 (人)	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3
ラフテレーンクレーン賃料 (日)	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.90	1.00

8. 4 推進水替工

B-3 推進水替工

〔一式〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
推 進 用 水 替		式	1			C-12
計						

C-12 推進用水替

〔一式〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
ポ ン プ 運 転 工		日				D-12-1
排 出 水 処 理 費		式	1			
計						

1. 適用範囲

本歩掛は、本工法の水替作業に適用する。

2. 排水方法の選定

(1) 排水方法

- ① 排水方法は、作業時排水または、常時排水とする。
- ② 作業時排水とは、作業前から排水し始めて作業終了時には排水を中止する方法をいう。
また、作業時排水には、コンクリート打設前後の型枠組立養生などのための一時的に昼夜排水するものも含む。
- ③ 常時排水とは、昼夜連続的に排水する方法をいう。
なお、推進工事に伴って濁水が発生した場合の処理は、法令に従い水質管理を行って放流する必要がある。

(2) ポンプの種類、使用台数および発動発電機の選定

排水量に対するポンプの種類、規格、使用台数および発動発電機の規格は表 8.4-1 および表 8.4-2 を標準とする。

表 8.4-1 ポンプ使用台数および発動発電機の規格

排 水 量 (m ³ /h)	口径×台数 (mm) (台)	ディーゼルエンジン駆動 (超低騒音型) 排出ガス対策型 (第2次基準値) 発動発電機容量 (kVA) (50/60Hz)	
		揚程 10m 以下	揚程 10m～15m 以下
0 以上 10 未満	50 × 1	2.7/3※	4.5/5※
10 以上 15 未満	80 × 1	4.5/5※	10.5/13
15 以上 20 未満	100 × 1	10.5/13	13/15
20 以上 40 未満	150 × 1	20/25	37/45
40 以上 120 未満	200 × 1	37/45	50/60
120 以上 450 未満	150 × 1	50/60	80/100
	200 × 2		
450 以上 1,300 未満	200 × 5	80/100	125/150

- 【備考】
1. 発動発電機は、賃料とする。
 2. 電力源は、発動発電機を標準とする。
 3. ※は排出ガス対策型ではない。

表 8.4-2 ポンプの選定

機 種	規 格		
	口径 (mm)	揚程 (m)	電動機出力 (kW)
工事用水中ポンプ	50	10m以下	0.8
		10m～15m以下	1.5
	80	10m以下	1.5
		10m～15m以下	3.7
	100	10m以下	3.7
		10m～15m以下	5.5
	150	10m以下	7.5
		10m～15m以下	11.0
	200	10m以下	11.0
		10m～15m以下	15.0

- 【備考】 1. 工事用水中ポンプは、賃料とする。
 2. 工期や揚程、現場の状況などから上表により難しい場合は、現場条件に適した機種、規格のポンプを計上することができる。

3. 作業歩掛

(1) ポンプの運転歩掛

表 8.4-3 ポンプの運転歩掛

〔人／1 箇所・日〕

名 称	排 水 方 法	
	作 業 時 排 水	常 時 排 水
特 殊 作 業 員	0.14	0.17

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

(2) 発動発電機の燃料消費量

表 8.4-4 発動発電機の燃料消費量

〔ℓ〕

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

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

(3) 諸雑費

諸雑費は、ポンプの配管材料の損料、分電盤の賃料等の費用であり、労務費、機械賃料、機械損料および運転経費の合計に表 8.4-5 の率を乗じた金額を上限として計上する。

表 8.4-5 諸雑費率

排水方法	作業時排水	常時排水
諸雑費率	3	1

4. 単価表

D-12-1 ポンプ運転工

〔1日当り〕

種 目	形状寸法	単位	数量	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
特 殊 作 業 員		人				表 8.4-3
軽 油		ℓ				表 8.4-4
工事用水中ポンプ賃料	口径○mm ○.○kW	日				賃料×台数 (賃料日数) 作業時排水 1.2 日 常時排水 1.1 日
発 動 発 電 機 賃 料	排出ガス対策型 (第2次基準) ○kVA	日				賃料×台数 (賃料日数) 作業時排水 1.2 日 常時排水 1.1 日
諸 雑 費		式	1			表 8.4-5
計						

参考文献

公益社団法人 日本推進技術協会 編

- (1) 推進工法用設計積算要領 小口径管推進工法 高耐荷力管推進工法編
- (2) 推進工事用機械器具等損料参考資料

本資料の編纂を担当した技術部会委員名を以下に示す。

部 会 長	株式会社 グランドクリエイト	高 橋 宣 之
副 部 会 長	株 式 会 社 福 田 組	小 野 塚 良 明
部 会 委 員	アイレック技建 株式会社	坂 元 幸 一 郎
部 会 委 員	エクシオグループ 株式会社	林 則 由
部 会 委 員	大 栄 建 設 株 式 会 社	濱 師 一 城
部 会 委 員	大 起 建 設 株 式 会 社	小 原 欣 吾
部 会 委 員	大 廣 建 設 株 式 会 社	宮 原 慶 行
部 会 委 員	地 建 興 業 株 式 会 社	宮 地 俊 夫
部 会 委 員	株 式 会 社 テ ッ ク ア サ ヒ	大 西 正 晃
部 会 委 員	日 本 コ ム シ ス 株 式 会 社	早 川 昭 夫
部 会 委 員	株 式 会 社 ミ ラ イ ト ・ ワ ン	奥 山 二 郎

小口径管推進工法 エースモール工法

泥土圧式 一工程方式【圧送排土方式】

技 術 ・ 積 算 資 料

— 2023年4月 —

発行者 エースモール工法協会
東京都台東区雷門 1-4-4
ネクストサイト浅草ビル 7階
TEL 03-3845-8815
FAX 03-3845-8816

『本資料の無断転写・複写を禁ず』