

ユニコーン DH-ES工法

泥水式塩ビ管推進工法

(呼び径 200~400)

技術・積算資料

2023年4月

ユニコーンES工法研究会

ま え が き

当研究会は1999年「ユニコーン塩ビ泥水推進工法研究会」としてスタートしております。当時塩ビ管を推進するのは画期的で、幹線から面整備に移行し始めた下水道整備工事において大活躍をしました。推進する管種は工種によっては鋼管を推すこともあり、塩ビ管にとられない名称をという事で2016年に「ユニコーンES工法研究会」へと改称しています。

下水道の普及に伴い施工量は減少傾向にありますが、最近ではその礫破碎能力や施工精度を評価され、高速道路直下でのタイロッド用さや管工事やパイプルーフなどの仮設工事において採用されるようになってきました。今後は様々な分野で当工法を活用した施工領域の拡大を図っていきたいと考えています。

本資料は、各方面の方々に広く活用していただくために、本工法の実績及び施工技術を集積、整理し技術・積算資料としてまとめました。

今後もより一層の内容の充実を図っていく所存でございますので、皆様のご支援をよろしくお願い致します。

目 次

まえがき

| | |
|---------------------|----|
| 1. ユニコーンDH-ES工法の概要 | 1 |
| 1-1. 工法の概要 | 1 |
| 1-2. 工法の特徴 | 1 |
| 1-3. 泥水式塩ビ管推進工法システム | 2 |
| 2. 推進機の構成と機能 | 3 |
| 2-1. 推進機の構成 | 3 |
| 2-2. 推進機の仕様 | 4 |
| 2-3. 先導体の構造 | 7 |
| 2-4. 先導体の分割寸法 | 8 |
| 2-5. 推進機の機能 | 9 |
| 2-6. 方向修正 | 11 |
| 3. 全体配置例 | 12 |
| 4. 施工順序と手順 | 13 |
| 4-1. 施工フロー図 | 13 |
| 4-2. 工 程 | 14 |
| 4-3. 施工手順（1m管施工時） | 15 |
| 4-4. 施工手順（2m管施工時） | 16 |
| 5. 発進立坑と到達立坑 | 17 |
| 5-1. 最小立坑寸法 | 17 |
| 5-2. 立坑標準断面図 | 17 |
| 5-3. 斜め発進立坑参考図 | 18 |
| 6. 止 水 器 | 19 |
| 7. 適用土質 | 20 |
| 8. 適用推進延長 | 21 |
| 9. 適用管種及び管径 | 22 |
| 9-1. 種 類 | 22 |
| 9-2. 性 能 | 22 |
| 9-3. 管に加わる推進抵抗 | 23 |
| 9-4. 直管の許容推進耐荷力 | 23 |
| 10. 補助工法 | 24 |
| 11. 積算基準・代価の構成 | 25 |
| 11-1. 積算条件 | 25 |
| 11-2. 代価の構成 | 26 |
| 11-3. 配置人員 | 27 |
| 11-4. 土質区分と日進量 | 27 |
| 11-5. 掘進速度 | 28 |
| 12. 積算代価様式 | 29 |
| 12-1. 工事費の構成 | 29 |
| 〈参考資料〉 工事の一時中止について | 41 |

1. ユニコーンDH-ES工法の概要

1-1. 工法の概要

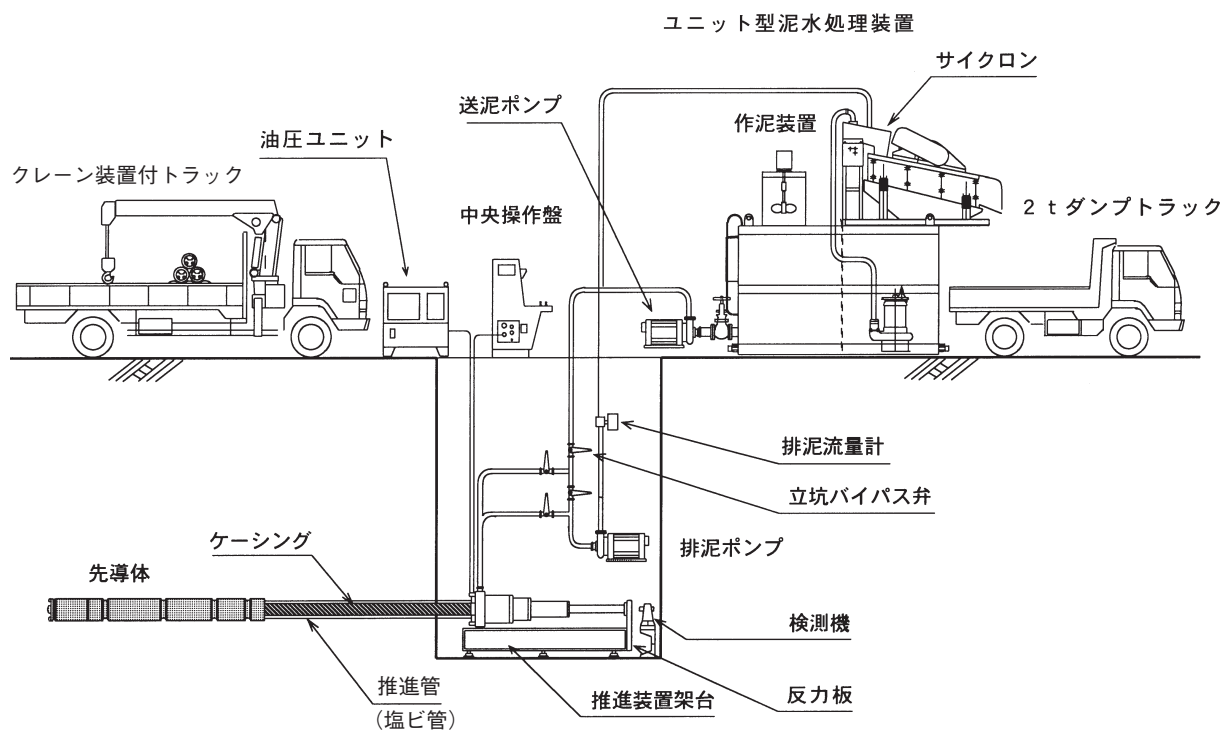
この技術積算資料は、ユニコーンDH-ES工法に適用するものである。

本工法は、呼び径200～400mmの塩ビ管および同径程度の管を推進するもので、地上の泥水処理設備で調整した泥水を循環させ、切羽の安定を図りながら、カッタの回転により掘削を行う。掘削した土砂は排泥ポンプで地上へ流体輸送し、泥水処理設備で土砂と泥水に分離し、土砂は残土として搬出、泥水は産廃として処分する。元押ジャッキによりケーシングに先端抵抗力を負荷させ、推進管には周面抵抗力のみを負担させることで推進管に過大な負荷をかけずに推進埋設する方法である。

1-2. 工法の特徴

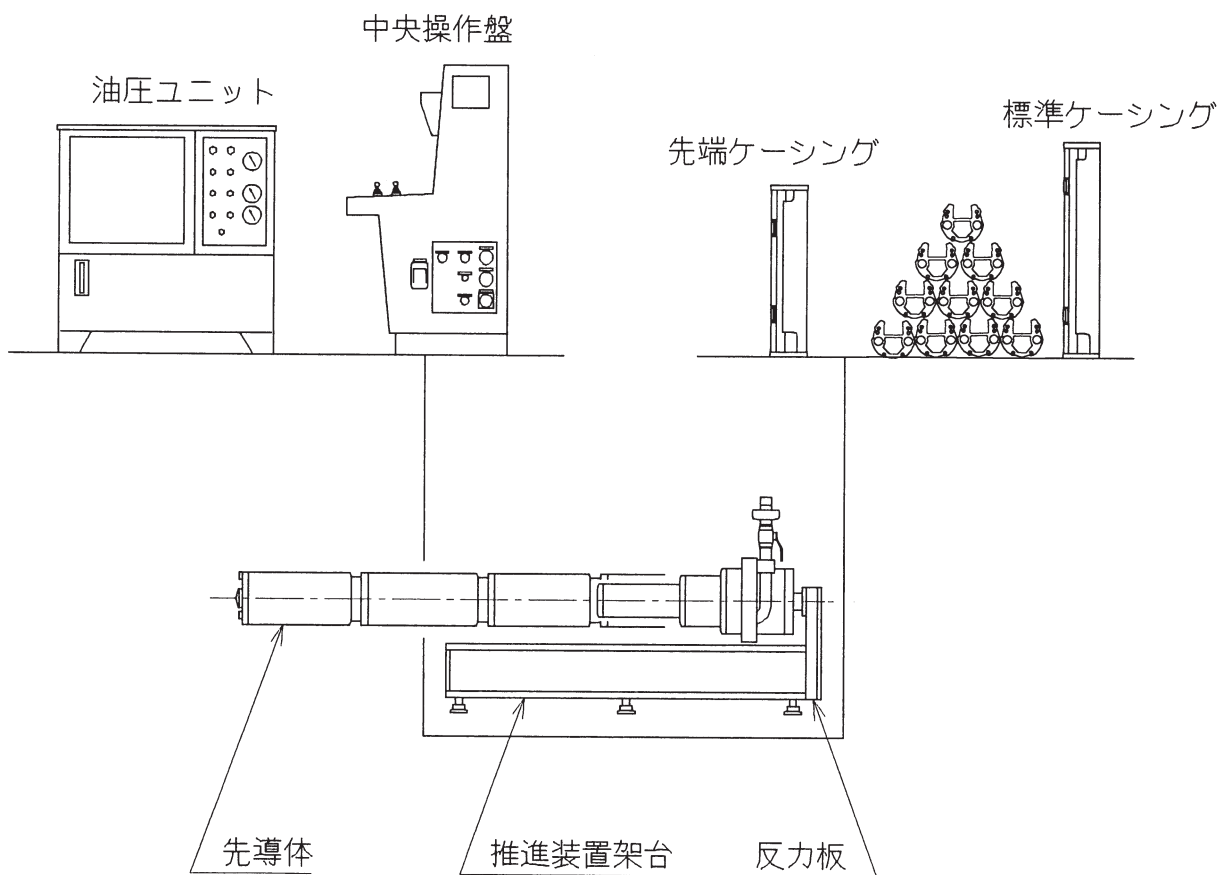
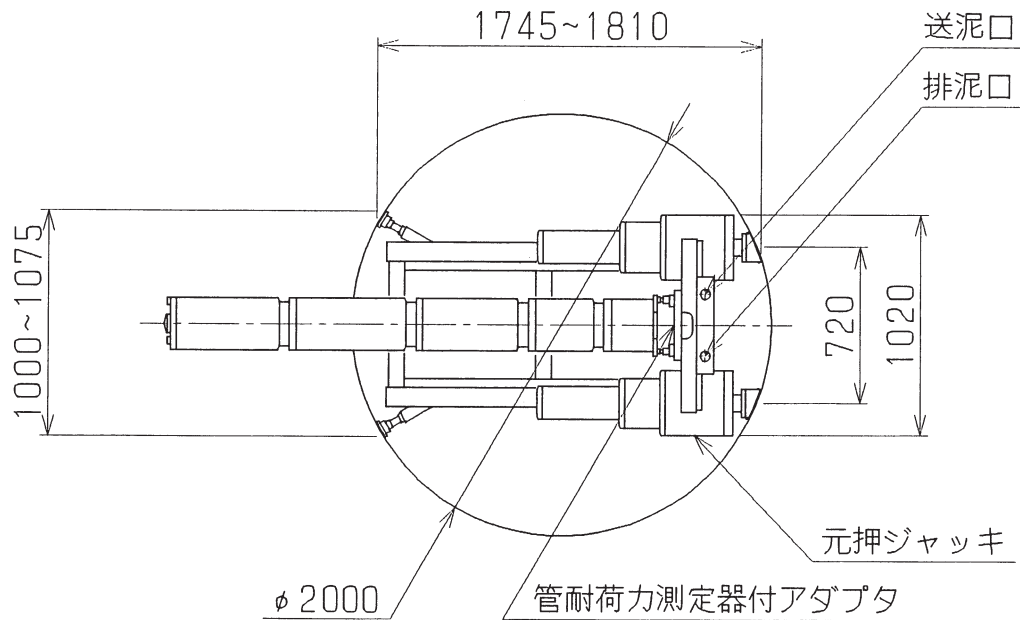
1. 従来の塩ビ管推進機の主流である圧入方式やオーガ方式に比べ、長距離推進の施工が可能である。
2. 礫・玉石用カッタとコーンクラッシャにより砂礫層の施工が可能である。
3. 油圧モータによる大きなカッタトルクと442kNの推進力で施工する。
4. ターゲット、各種センサ等を中央操作盤にて監視ができるため、推進中の情報を正確に把握できる。
5. テレビカメラによるターゲットの監視と油圧方向修正ジャッキで正確な施工管理ができる。
6. ケーシングに直接推進力をかけるので塩ビ管には直接負荷がかからない。
7. 送泥・排泥管はケーシング内に装備しているため塩ビ管を傷つける心配がない。
8. 直径2mの円形立坑から発進が可能である。
9. 先導体は分割式のため1号人孔での回収が可能である。但しφ350・φ400の場合は2号人孔。
10. 機内バイパス弁の装備により地下水位下での施工が可能である。

1-3. 泥水式塩ビ管推進工法システム



2. 推進機の構成と機能

2-1. 推進機の構成



2-2. 推進機の仕様

先導体の全長、重量の（ ）内は礫破碎用を示す

| 機 械 の 名 称 | | DH-ES200 | DH-ES250 | DH-ES300 | DH-ES350 | DH-ES400 | |
|-----------|------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 適 用 埋 設 管 | 種 類 | 推進用硬質塩化ビニル管 (VP・VM管) | | | | | |
| | 呼 び 径 (外 径) | 200 (φ216) | 250 (φ267) | 300 (φ318) | 350 (φ370) | 400 (φ420) | |
| | 長 さ | 1m、2m | | | | | |
| 先 導 体 | 寸 法 ・ 重 量 | 外 径 | 240mm | 292mm | 342mm | 394mm | 444mm |
| | | 全 長 | 2065mm (2141mm) | 1950mm (2004mm) | 1950mm (2004mm) | 1950mm (2058mm) | 2022mm (2052mm) |
| | | 重 量 | 250kg (286kg) | 330kg (376kg) | 450kg (521kg) | 550kg (607kg) | 850kg (910kg) |
| | 分 割 数 | 4 | | | | | |
| カッタヘッド | ト ル ク | 0.98kN・m | 1.77kN・m | 2.55kN・m | 3.00kN・m | 4.80kN・m | |
| | 回 転 数 | 10min ⁻¹ | 8min ⁻¹ | 7min ⁻¹ | 7min ⁻¹ | 10min ⁻¹ | |
| | 回 転 方 向 | 左・右回転選択 | | | | | |
| 方 向 修 正 | 修正ジャッキ | 27.5kN×4本 | 35.3kN×4本 | 42.2kN×4本 | 42.2kN×4本 | 52.0kN×2本 | |
| | 修 正 方 向 | 上下左右4方向 | | | | 360° | |
| | 修 正 角 度 | 2° | | | | 上下2.1° 左右3.7° | |
| ケ ー シ ン グ | 先 端 ケ ー シ ン グ | 外 径 | 172mm | 210mm | 248mm | 242mm | |
| | | 全 長 | 800mm | 800mm | 800mm | | |
| | | 重 量 | 19kg | 25kg | 36kg | 40kg | |
| | | 配 管 径 | 40A (41.6mm) | 46.0mm | 50A (52.9mm) | | |
| | 標 準 ケ ー シ ン グ | 外 径 | 172mm | 210mm | 248mm | | |
| | | 全 長 | 1000mm | 1000mm | 1000mm | | |
| | | 重 量 | 22kg | 30kg | 41kg | 42kg | |
| | | 配 管 径 | 40A (41.6mm) | 46.0mm | 50A (52.9mm) | | |

| 機 械 の 名 称 | | DH-ES200 | DH-ES250 | DH-ES300 | DH-ES350 | DH-ES400 |
|----------------------------|-------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------|----------|----------|
| 推 進 装 置 | 寸法・重量 | 外 観 寸 法 | W:1000mm × L:1745mm × H:900mm | | | |
| | | 管 芯 高 | 520~570mm | | | |
| | | 重 量 | 1000kg | | | |
| | 元押ジャッキ | 押 力 | 221kN×2(442kN) | | | |
| | | 引 力 | 83kN×2(166kN) | | | |
| | | 送 り 速 度 | 25~250mm/min | | | |
| | | 戻 し 速 度 | 50~525mm/min | | | |
| | | ス ト ロ ーク | 1260mm | | | |
| | 送 排 泥 管 口 径 | 40A (41.6mm) | 50A (52.9mm) | | | |
| | 油圧ユニット | 外 観 寸 法 | W:980mm × L:760mm × H:1070mm | | | |
| 重 量 | | 580kg(作動油を含む) | | | | |
| タンク容量 | | 200ℓ | | | | |
| 油 圧 源 | | 元押ジャッキ | 29.4MPa×3.7kW | | | |
| | | カ ッ タ | 9.8MPa×3.7kW | | | |
| | 機 内 弁 | 27.5MPa×0.4kW | | | | |
| 中 央 操 作 盤 | 外 観 寸 法 | W:750mm × L:750mm × H:1350mm | | | | |
| | 重 量 | 200kg | | | | |
| | 入 力 電 源 | 60Hz × AC200V × 26kVA(*30kVA) | | | | |
| 2 m 管 施 工 時 | 延長ケーシング | 外 径 | 172mm | 210mm | 248mm | |
| | | 全 長 | 1100mm | 1100mm | 1100mm | |
| | | 重 量 | 24kg | 34kg | 39kg | |
| | | 配 管 径 | 40A (41.6mm) | 50A (52.9mm) | | |
| | 延長架台 | 外 観 寸 法 | W : 800mm × L : 1400mm × H : 320mm | | | |
| | | 重 量 | 100kg | | | |

※ 仕様は改良のため予告なく変更する場合があります

〈参考〉付帯設備の仕様

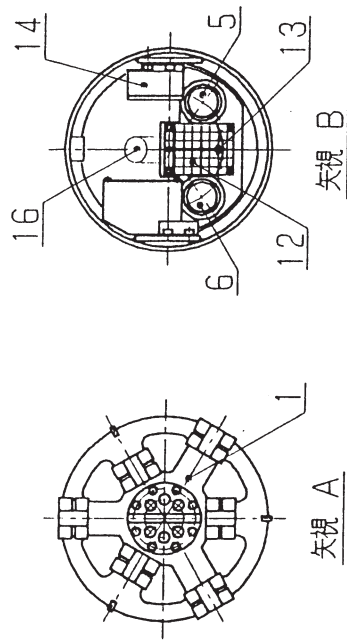
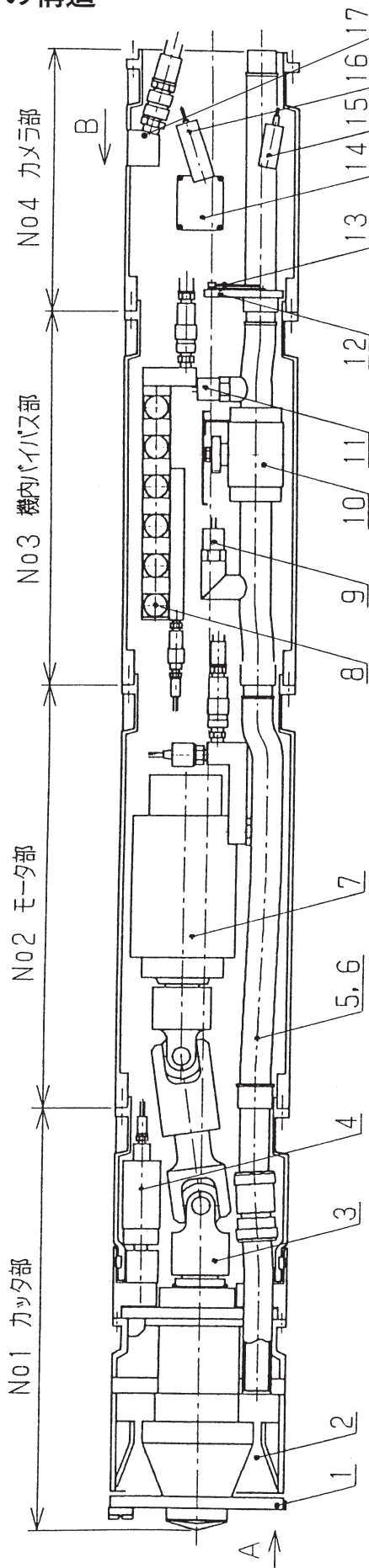
| 機 械 の 名 称 | | DH-ESシリーズ |
|--------------------------|---------|---------------------------|
| 環 流 装 置 | 立坑バイパス弁 | 50A(2B) |
| | 送泥ポンプ | 5.5kW |
| | 排泥ポンプ | 5.5kW |
| | 流 量 計 | 電磁型 口径50A × 出力DC4-20mA |
| ユ ニ ッ ト 型 泥 水 処 理 装 置 | 一次分離装置 | 振動篩、サイクロンポンプ 7.0kW |
| | タンク容量 | 3.0m ³ (2槽一体型) |
| | 攪 拌 機 | 1.5kW |
| 滑 材 装 置 | グラウトミキサ | 立型1槽 2.0kW |
| | グラウトポンプ | 横型単筒 2.0kW |
| | グラウトホース | φ9.5 低圧ホース・カプラ接続 |
| 検 測 | 機 | レーザーセオドライト(TVモニタ方式) |

負荷電力一覧表

| 使 用 機 器 名 称 | 出 力 | 台 数 | 電 圧 |
|-----------------------|--------|-----|------|
| 油 圧 ユ ニ ッ ト | 7.8kW | 1基 | 200V |
| 送 泥 ポ ン プ | 5.5kW | 1基 | 200V |
| 排 泥 ポ ン プ | 5.5kW | 1基 | 200V |
| ユ ニ ッ ト 型 泥 水 処 理 装 置 | 8.5kW | 1基 | 200V |
| グ ラ ウ ト ミ キ サ | 2.0kW | 1基 | 200V |
| グ ラ ウ ト ポ ン プ | 2.0kW | 1基 | 200V |
| | | | |
| | | | |
| 合 計 | 31.3kW | | |

2-3. 先導体の構造

図はDH-ES200を示す。



- 1: カッタディスク
- 6: 排泥パイプ
- 11: 送泥圧センサ
- 16: テレビカメラ

- 2: 破砕室
- 7: 油圧モータ
- 12: ターゲット
- 17: 滑材吐出口

- 3: ユニバーサルシャフト
- 8: 電磁弁
- 13: ローリング計

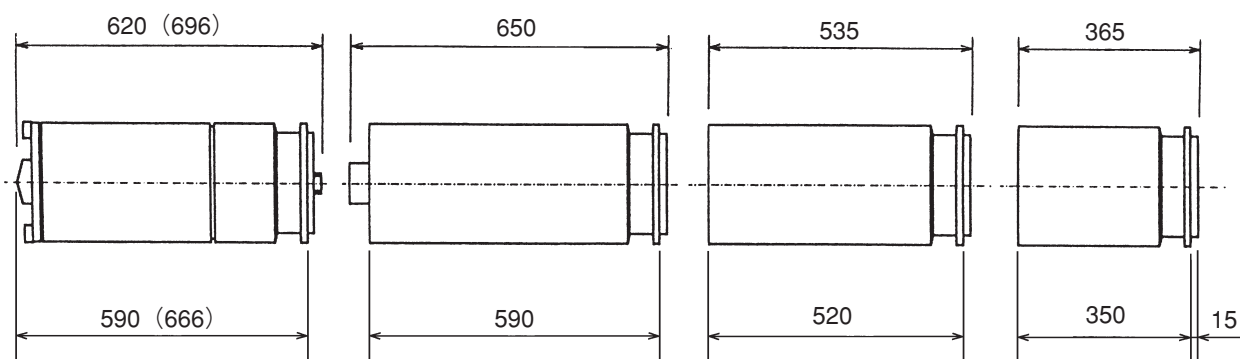
- 4: 方向修正ジャッキ
- 9: 排泥圧センサ
- 14: ピッチング計

- 5: 送泥パイプ
- 10: バイパス弁
- 15: ライト

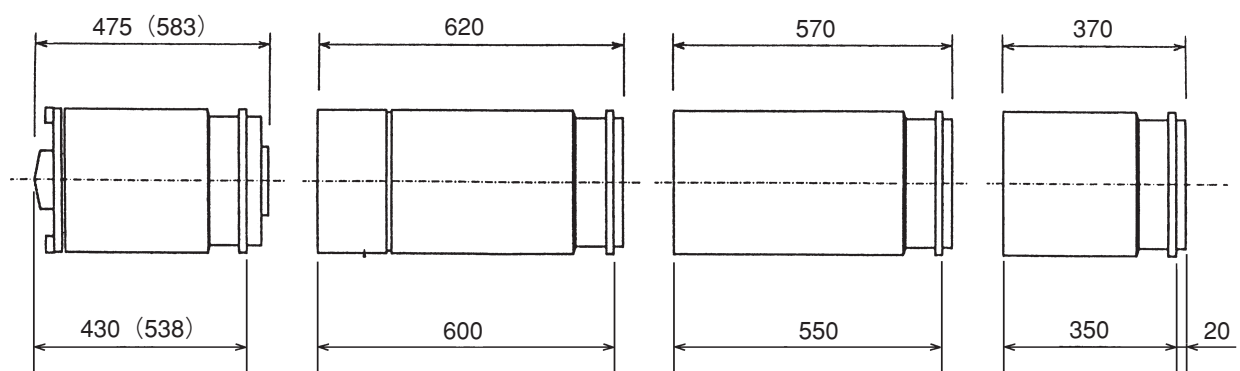
2-4. 先導体の分割寸法

() の長さは、礫破碎用です。

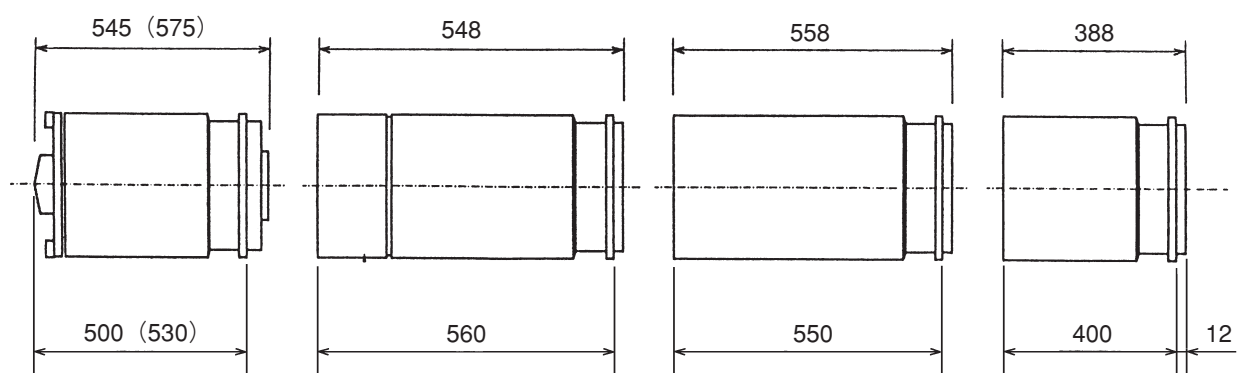
DH-ES200



DH-ES250, 300, 350



DH-ES400



※ 仕様は改良のため予告なく変更する場合があります

2-5. 推進機の機能

本機は大きく分けて先導体、ケーシング、推進装置、油圧ユニット、中央操作盤、環流システムにより構成され、次の機能を備えている。

○先導体

カッタ部、モータ部、機内バイパス部、カメラ部から構成され、それぞれ分割可能な構造になっている。

・カッタ部

カッタヘッドはカッタ部の先端に装着され、地山の崩壊を防ぐのに適した面板タイプ（土質条件により交換）を採用し、カッタヘッドの全面には地山を掘削するためのビットを装着している。

掘削した土砂は後方の破碎室にて排泥管を通過できる大きさに破碎する。また、カッタ部には方向修正ジャッキを配置している。

・モータ部

カッタを駆動する油圧モータ、圧力センサ等を配置している。

・機内バイパス部

機内バイパス弁、機内バイパス弁開閉用シリンダ、送排泥圧センサ、油圧電磁弁を配置している。

・カメラ部

カメラ部は主に推進精度を管理する機器を配置している。レーザポイントを受けるターゲット、ターゲット上に装備されたローリング検出指針。これらを監視するテレビカメラ、先導体の上下動を監視するピッチングセンサ等を内蔵している。

○ケーシング

推進力を先導体に伝達するもので、先端抵抗力のみが負荷する。また、油圧ホース、電装ケーブルの収納、送排泥管の一体化などにより、推進管内を保護する役目も果たしている。

○推進装置

・ 架台

先導体や推進管などを支え、レベルジャッキ、反力板、フロントジャッキ等を備えている。

・ 元押ジャッキ

ジャッキングプレート、元押ジャッキ本体等から構成され、元押ジャッキからケーシングに推力を伝える。また、ジャッキングプレートには送排泥管接続口が装備されている。

○油圧ユニット

掘削用油圧モータ、修正ジャッキ、元押ジャッキ、機内バイパス弁を作動させるための油圧装置。油圧ポンプ、電動機、圧力調整弁等の機器が組み込まれている。

○中央操作盤

モニタ、表示部、操作部から構成されている。

・ モニタ

先導体のカメラで映したターゲット、およびローリング計をモニタに映像出力する。

・ 表示部

先導体のピッチング、油圧ユニット制御圧力、送排泥圧力および流量などをアナログ計器に出力する。

・ 操作部

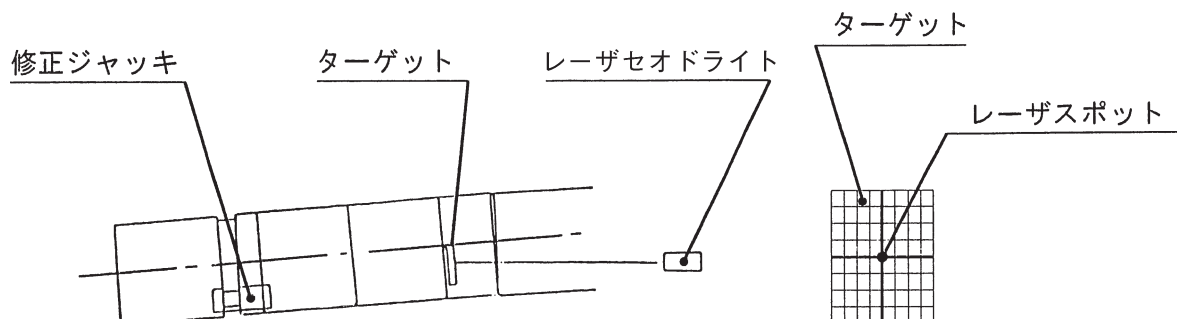
先導体の方向修正、推進装置の操作を各種スイッチおよびレバーで行う。

○環流システム

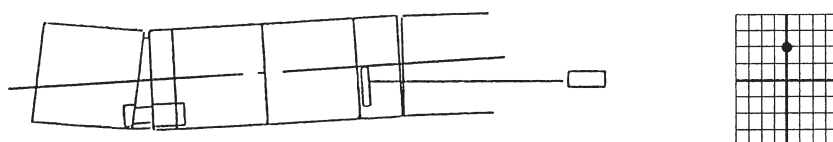
送排泥水を管理するシステム。送泥ポンプ、排泥ポンプ、立坑バイパス装置、排泥流量計、泥水処理装置から構成されている。

2-6. 方向修正

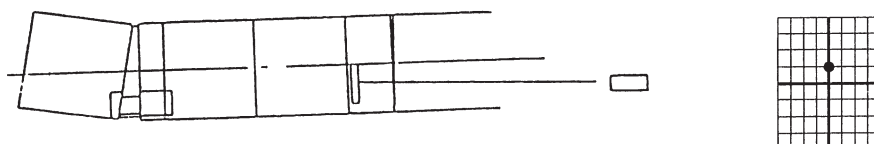
中央操作盤のモニタ画面で、ターゲットに照射したレーザスポットを読み、修正レバーで修正シリンダを伸縮させることにより、先導体の方向を上下左右へと修正する。



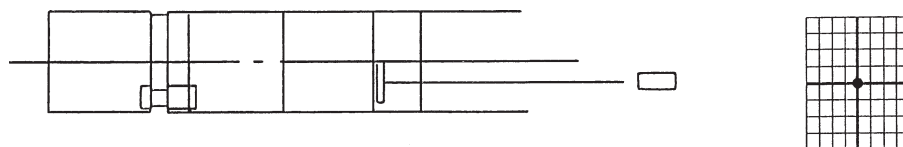
- ①先導体の方向をモニタ上のレーザスポット位置で確認



- ②方向修正ジャッキを出しNo.1カット部を修正方向へ曲げる



- ③モニタ上のレーザスポットの動きを監視しながら推進



- ④レーザスポット位置が戻り始めたら方向修正ジャッキを元に戻し修正完了

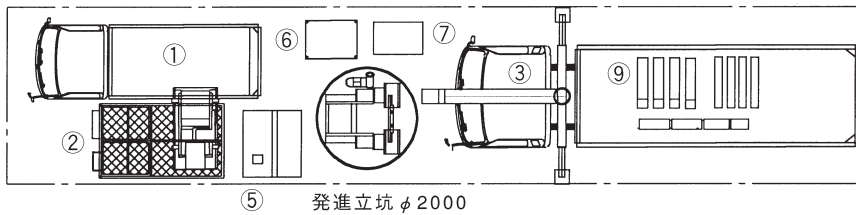
※修正はレーザスポット位置と反対になるように行う。即ち、レーザスポットが基準の位置から上にある場合、先導体は下を向いていることを示している。

3. 全体配置例

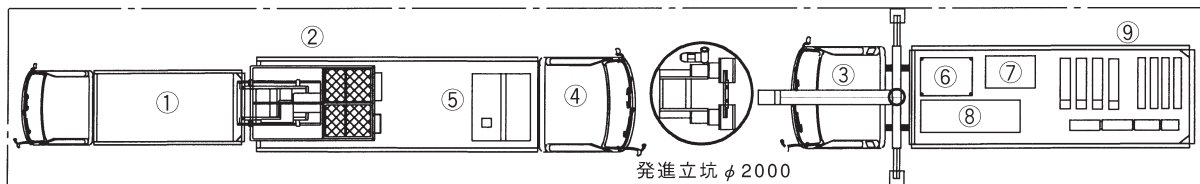
システム占用例

| | | | |
|---------------|-------------|--------------|-------------|
| ① 2tダンプ | 1.70m×4.70m | ⑤ 集中操作室 | 1.80m×2.00m |
| ② 泥水処理プラント | 2.60m×1.60m | ⑥ 油圧ユニット | 0.98m×0.76m |
| ③ クレーン装置付トラック | 2.18m×8.92m | ⑦ 滑材注入装置 | 1.00m×0.60m |
| ④ 4tトラック | 2.18m×8.04m | ⑧ 45kVA発動発電機 | 2.00m×0.88m |
| | | ⑨ 管材料 | |

標準タイプ配置図 (3.5m×17.0m) A=60m²

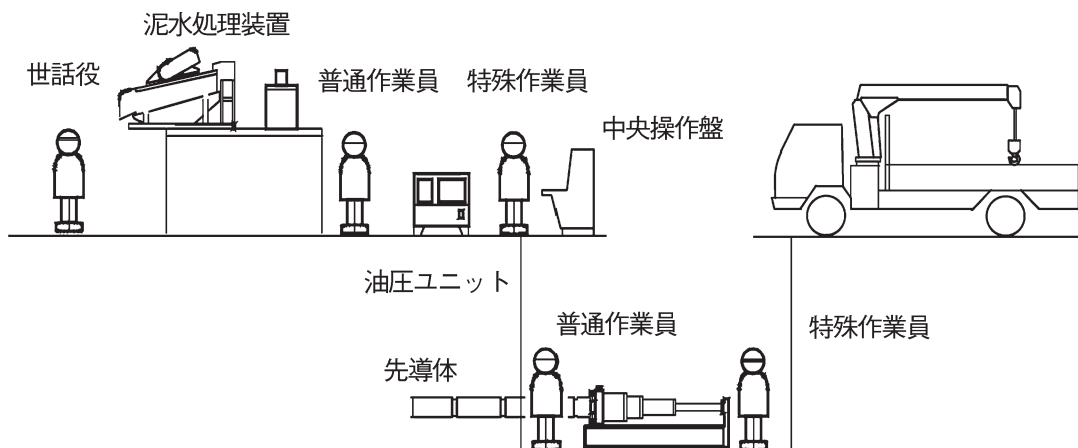


車上プラント配置図 (3.5m×26.5m) A=93m²



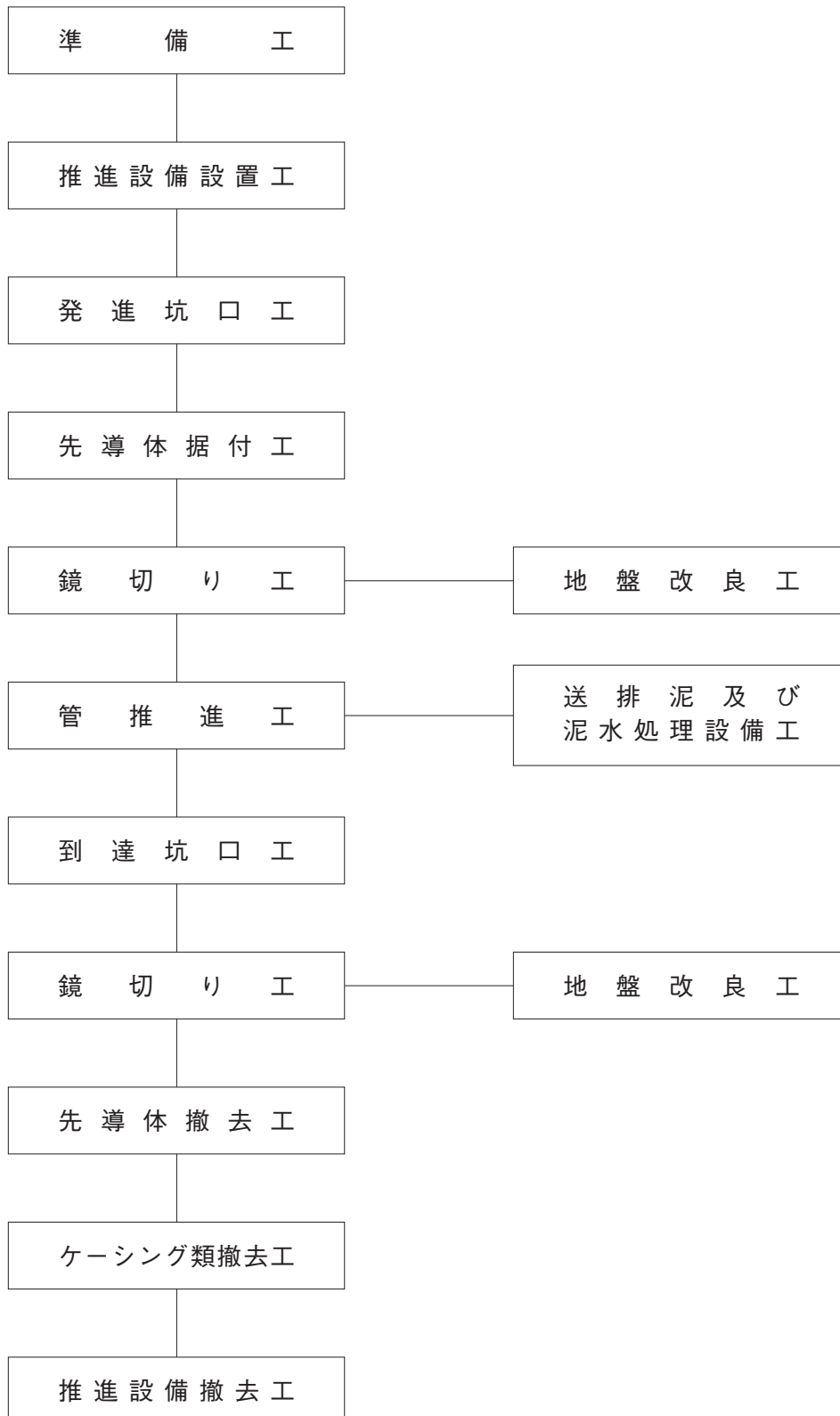
推進工人員配置例

| | |
|-------|----|
| 世話役 | 1人 |
| 特殊作業員 | 2人 |
| 普通作業員 | 2人 |
| 計 | 5人 |



4. 施工順序と手順

4-1. 施工フロー図



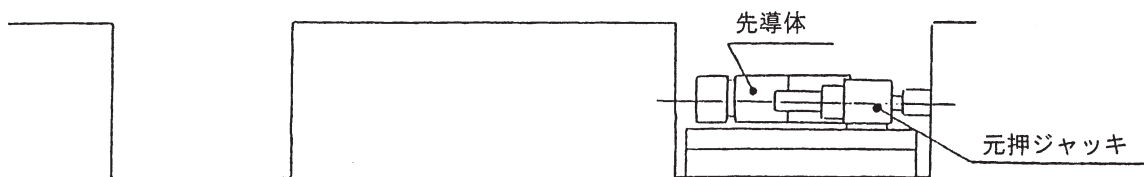
4-2. 工 程

標準的な工程（実日数）は次のとおりである。

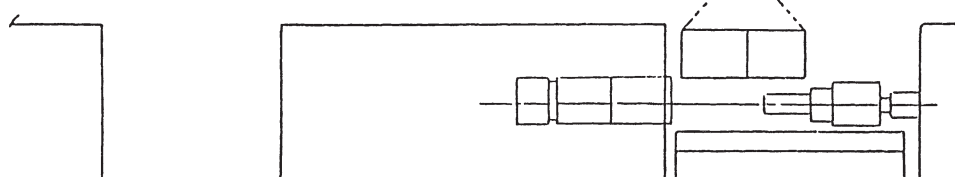
| 工 種 | | 所 要 日 数 |
|--------------------------|------------------|--|
| 準 備 工 | 測量等 | 1.0日 |
| 坑 口 工 | 呼び径200～400 | 0.5日×箇所 |
| 推 進 設 備 設 置 工 | | 3.0日×箇所 |
| 先 導 体 据 付 工 | | 分割発進1.0日×箇所 一体発進0.5日×箇所 |
| 送 排 泥 ポ ン プ 据 付 撤 去 工 | | 0.5日×箇所 |
| 泥 水 処 理 装 置 据 付 撤 去 工 | | 2.0日×箇所 |
| 推 進 工 | | 推進延長／日進量 |
| 既設マンホール坑口工 | | 1.0日×箇所 |
| 通 過 立 坑 工 | | 0.5日×箇所 |
| 先 導 体 撤 去 工 | | 一体回収0.25日×箇所 分割回収0.50日×箇所 人孔回収1.00日×箇所 |
| ケーシング類撤去工 | | 推進延長／日当り撤去量 |
| 推 進 設 備 据 換 工 | 1つの立坑で2方向に推進する場合 | 1.5日×箇所 |
| 推 進 設 備 撤 去 工 | | 1.0日×箇所 |
| 後 片 付 け | 清掃・片付け | 1.0日 |

4-3. 施工手順（1m管施工時）

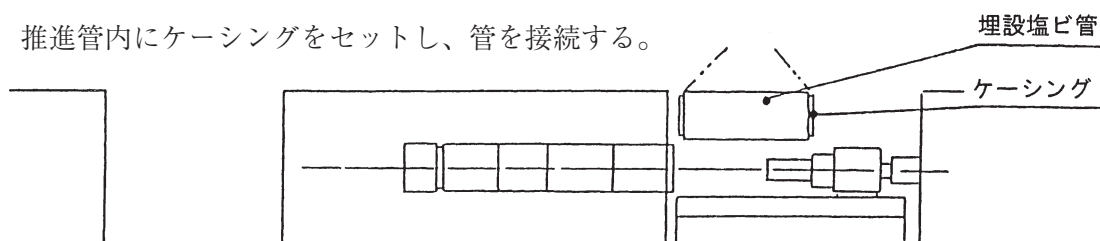
- ① 推進装置を発進立坑に据付けて、先導体No.1、No.2をセット。



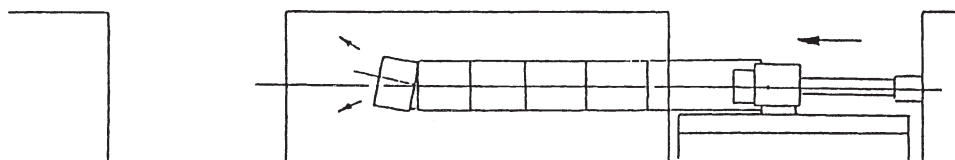
- ② 先導体No.1、No.2を発進後、先導体No.3、No.4をセット。



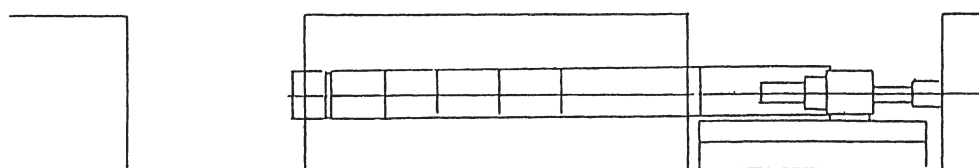
- ③ 推進管内にケーシングをセットし、管を接続する。



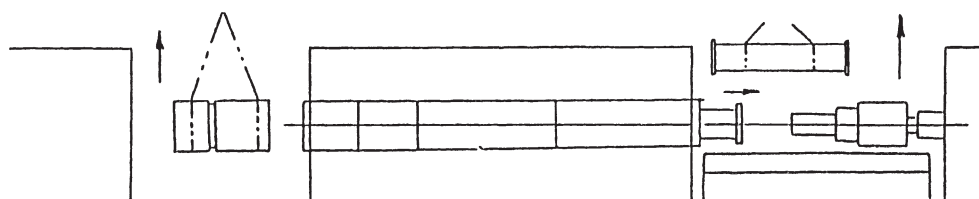
- ④ 方向修正を行いながら、推進管を順次推進する。



- ⑤ ③～④の作業を繰り返し、先導体を到達立坑に到達させる。



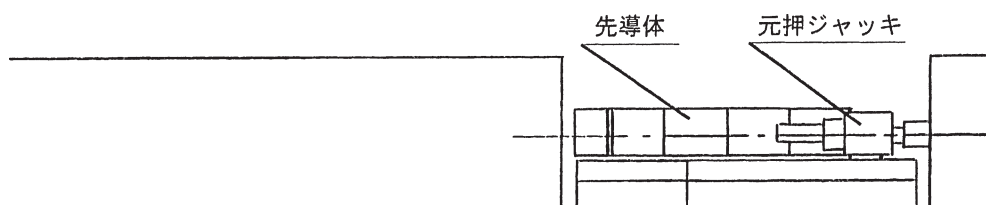
- ⑥ 到達したら先導体を回収し、ケーシング、ケーブル等の管内設備を発進側へ撤去。



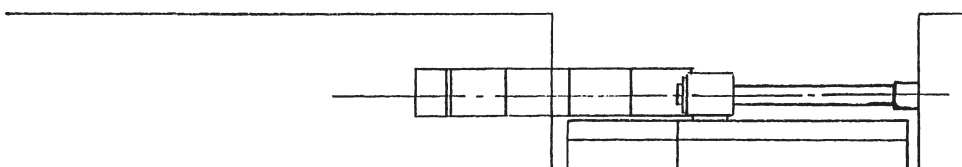
※ 初期掘進は施工精度に大きく影響するため、先導体および先頭管推進時には、十分注意する必要がある。

4-4. 施工手順（2m管施工時）

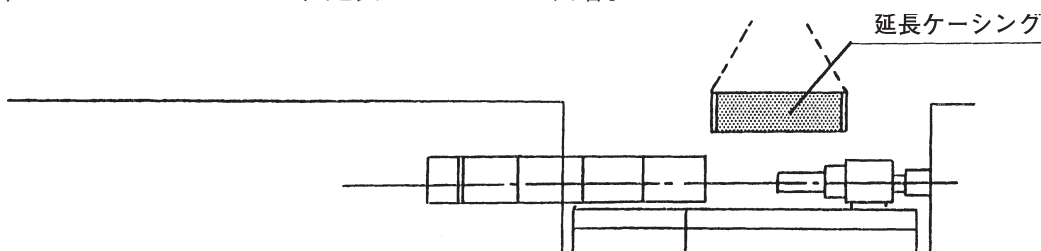
- ① 推進装置に延長架台を連結し発進立坑に据付け、先導体を一体の状態セットする。



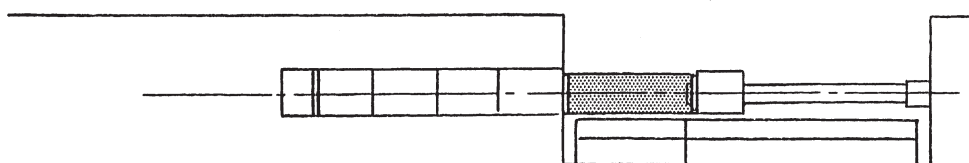
- ② 先導体を元押ストローク分掘進する。



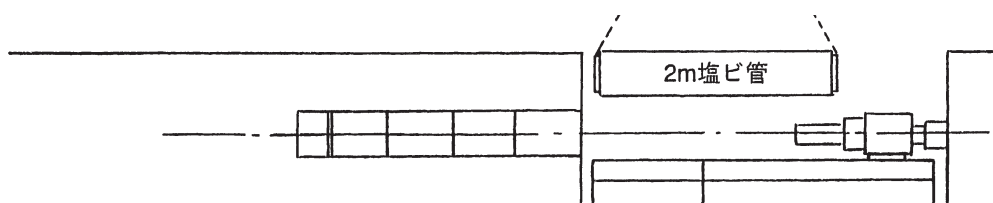
- ③ 元押ジャッキをバックさせ、延長ケーシングを装着。



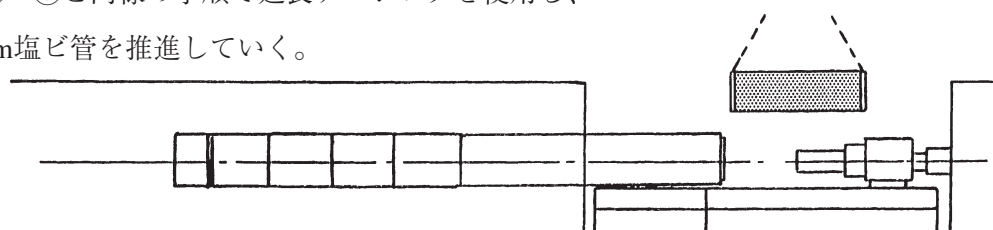
- ④ 延長ケーシングを元押ストローク分押ししたら先導体の掘進が完了。



- ⑤ 2m塩ビ管にケーシングを挿入し、先導体へ接続する。



- ⑥ ②～⑤と同様の手順で延長ケーシングを使用し、2m塩ビ管を推進していく。



5. 発進立坑と到達立坑

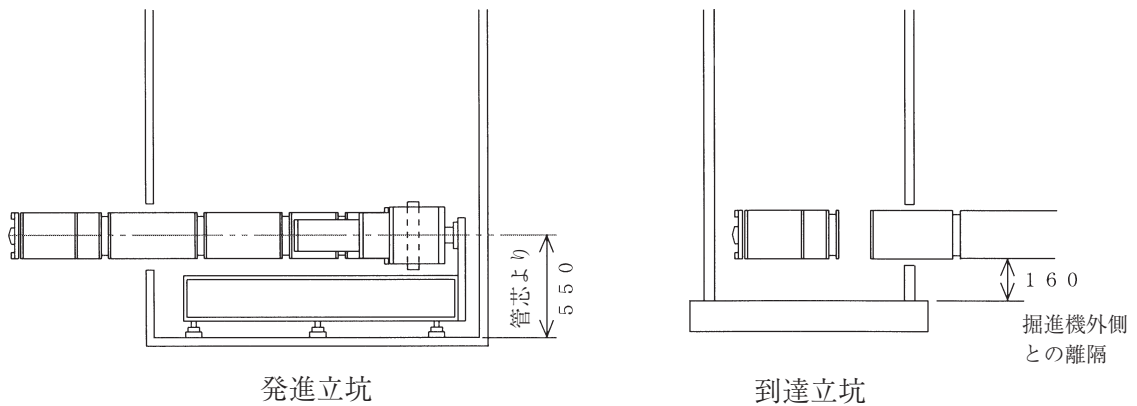
5-1. 最小立坑寸法

| 土留形式 | 管長 (m) | 発進立坑 (mm) | | 到達立坑 (mm) | |
|--------------|-----------|-----------|-------|-----------|-------|
| | | 長さ | 幅 | 長さ | 幅 |
| 鋼製ケーシング | 2.0 | φ 2,000 | | φ 1,500 | |
| | 1.0 | | | | |
| ライナー プレート | 2.0 | 3,570 | 2,000 | φ 2,000 | |
| | 1.0 | φ 2,000 | | φ 2,000 | |
| 鋼 矢 板 | 2.0 | 4,000 | 2,400 | 2,000 | 2,000 |
| | 1.0 | 2,400 | 2,400 | 2,000 | 2,000 |

〈備考〉

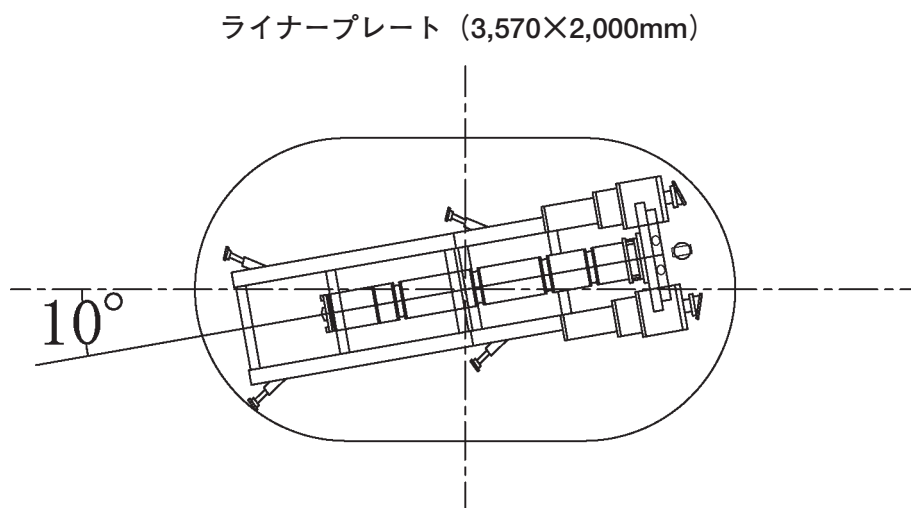
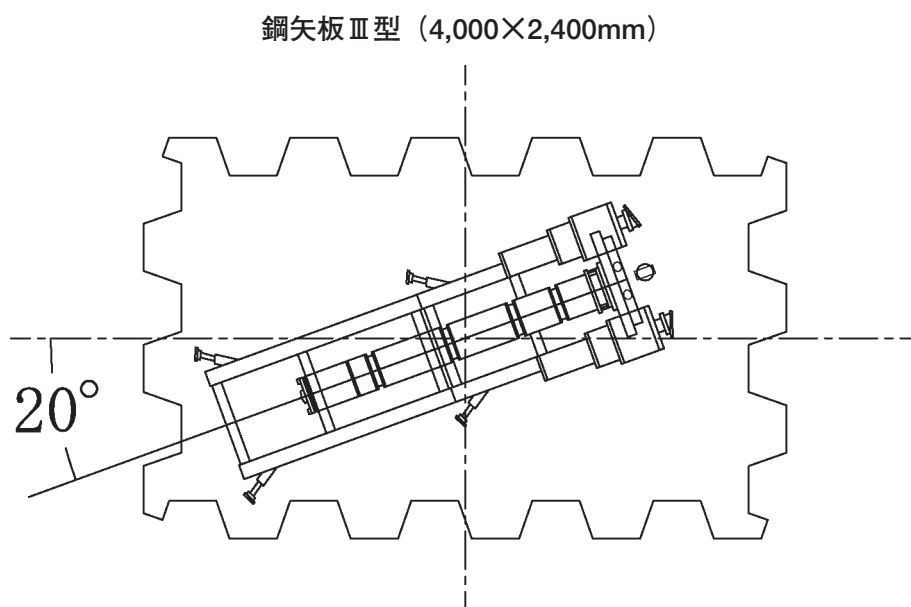
1. 到達立坑の寸法は2分割回収を標準とする。
2. 既設人孔に到達する場合は4分割回収とし、φ 300mmまで1号人孔、φ 350・400mmは2号人孔以上とする。
3. 本表は両発進立坑寸法を示す。
4. 鋼矢板形式立坑寸法は、Ⅲ型鋼矢板使用時の鋼矢板中心の寸法である。
5. 腹起設置の場合、底版より1.5m以上のクリアランスが必要である。

5-2. 立坑標準断面図



5-3. 斜め発進立坑参考図

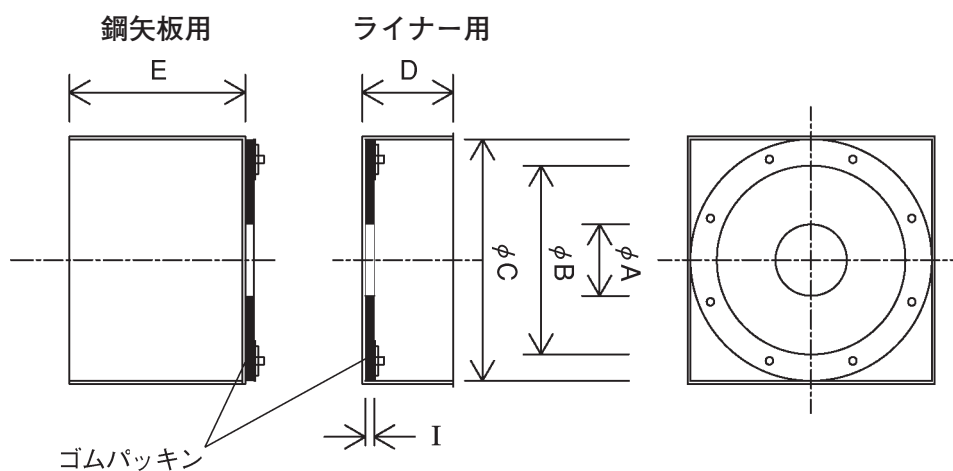
立坑中心線と推進基線に角度がつく場合の参考図を以下に示す。なお、図中に示す角度は最大振り角度である。



※ 斜め発進の場合は、当研究会にお問い合わせください

6. 止水器

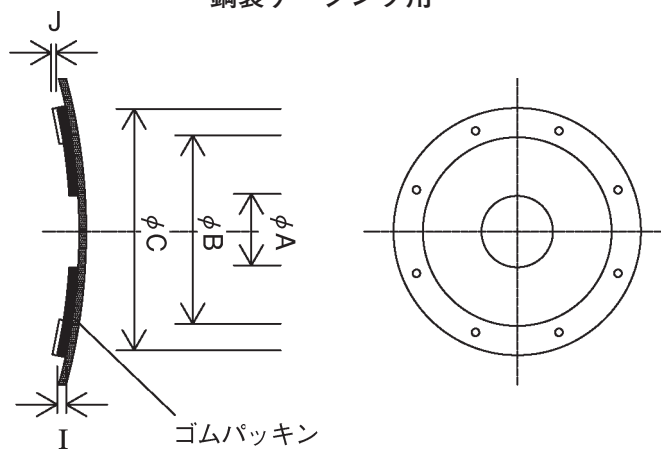
立坑の形状に合わせた止水器を使用する。参考図は以下のように示す。



(単位：mm)

| 呼び径 | ϕA | ϕB | ϕC | D | E | I |
|-----|----------|----------|----------|-----|-----|----|
| 200 | 116 | 316 | 416 | 150 | 300 | 15 |
| 250 | 167 | 367 | 467 | 150 | 300 | 15 |
| 300 | 218 | 418 | 518 | 150 | 300 | 15 |
| 350 | 270 | 470 | 570 | 150 | 300 | 15 |
| 400 | 320 | 520 | 620 | 150 | 300 | 15 |

鋼製ケーシング用



(単位：mm)

| 呼び径 | ϕA | ϕB | ϕC | I | J |
|-----|----------|----------|----------|----|---|
| 200 | 156 | 346 | 446 | 15 | 6 |
| 250 | 207 | 397 | 497 | 15 | 6 |
| 300 | 258 | 448 | 548 | 15 | 6 |
| 350 | 310 | 500 | 600 | 15 | 6 |
| 400 | 360 | 550 | 650 | 15 | 6 |

| 備 考 | | |
|----------|---|------|
| 鉄板板厚 | = | 6mm |
| ボルト (BT) | = | M12 |
| ナット (NT) | = | 50mm |

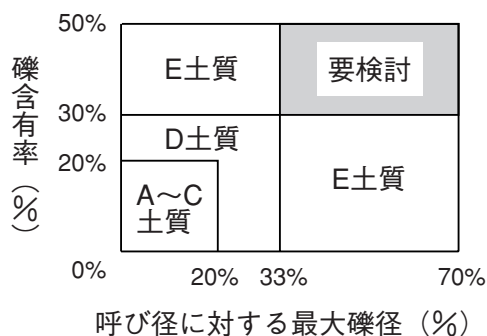
7. 適用土質

| 区分 | 土質区分 | | N 値 | 適用礫率 | 適用礫径 | 玉石の一軸圧縮強度 | | 備考 |
|----|-------------|------------------|---------|-------|----------------|----------------------------------|----------------------------|----------------|
| | | | | | | φ 200・250 | φ 300～400 | |
| A1 | 普通土 | 粘性土 | 1<N≤15 | 20%程度 | 呼び径の 1/5程度 | — | — | 普通土用 カッタ使用 |
| A2 | | 砂質土 | 1<N≤30 | | | | | |
| B | 硬質土 | 粘性土 | 15<N≤40 | | | | | |
| C | | 砂質土 | 30<N≤50 | | | | | |
| D | 砂礫土 | | | 30%程度 | 呼び径の 1/3程度 | | | 礫・玉石用 カッタ使用 |
| E | 玉石混り土 I | | N≤50 | 50%程度 | 呼び径の 70%程度 | 150MN/m ² 以下 | 200MN/m ² 以下 | |
| F | 玉石混り土 II | | | 70%程度 | 呼び径の 100%程度 | | | |
| G | 軟岩 | 風化花崗岩、 泥岩、土丹等 | | — | — | 20MN/m ² 以下 (岩盤強度) | | 岩盤の 種類による |

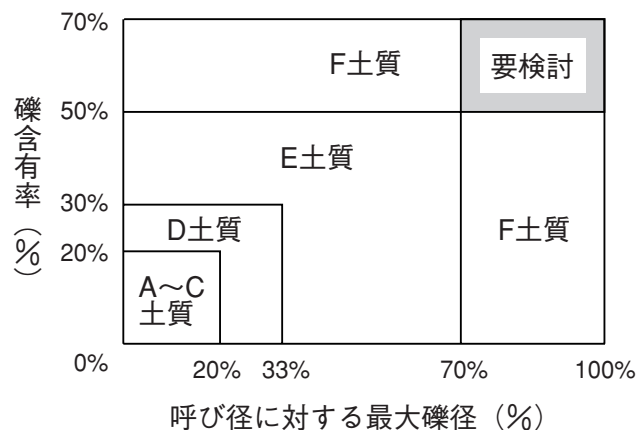
- ・被水圧 100kPa以下
- ・透水係数 10⁻²cm/sec以下

(注) 調査ボーリングでコア径よりも大きな礫を採取した場合、コア長の3倍を最大礫径として下さい。

- ・ φ 200, 250



- ・ φ 300～400



注1 次の土質条件の場合、当研究会にお問い合わせ下さい。

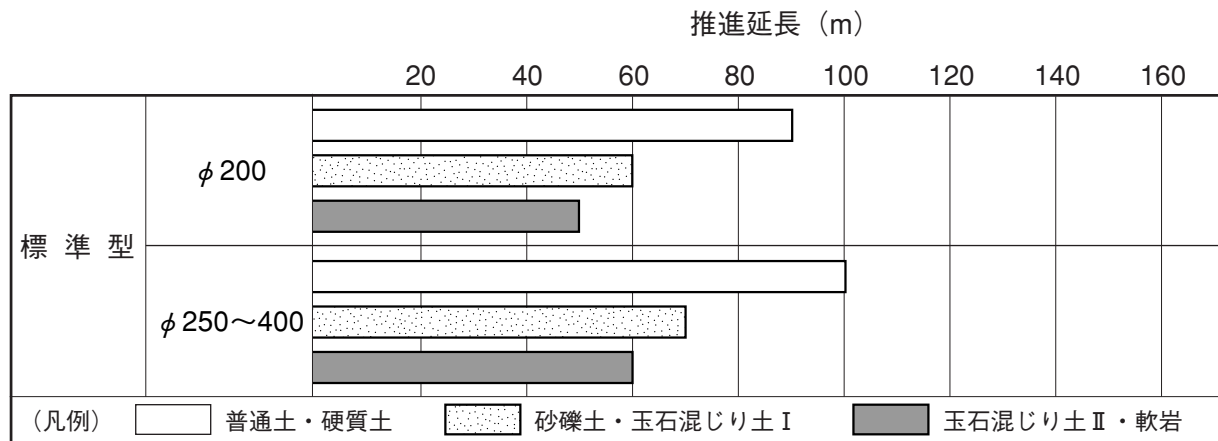
- (イ) 粘性土の中に礫・玉石が混在する場合。
- (ロ) 砂礫土から粘性土、粘性土から砂礫土へと土質が変化する場合。
- (ハ) 粘性土と砂礫土の水平互層の場合。
- (ニ) 軟岩および無水層の場合。
- (ホ) EおよびF土質の斜線部に該当する場合。
- (ヘ) 地中障害物がある場合。

注2 次の土質条件では補助工法を必要とする。

- (イ) N値が1以下の軟弱層で、方向修正のための地盤反力が不足する場合。
- (ロ) 逸泥が激しく、切羽の安定が保てない場合。
- (ハ) 互層地盤で、地盤支持力が急激に変化する場合。
- (ニ) ルーズな礫・玉石混り土で、地盤反力が得られない場合。

8. 適用推進延長

適用推進延長は、施工方法、機種、施工条件、推進力、管の耐荷力、施工精度などを考慮して決定する。一般的な条件による適用可能1スパン推進延長について下表に示す。



※ φ 200・250は玉石混じり土 II には対応しないため、軟岩のみの適用となります

9. 適用管種及び管径

9-1. 種類

適用管の種類は、硬質塩化ビニル管、および鋼管とする。また、同径程度の管であれば対応可能である。

| 種類 | 呼び径範囲 |
|---------------|---------|
| SUSカラー付直管 | 200～400 |
| スパイラル継手付直管 | 200～400 |
| 推進用鋼管(ネジ切加工管) | 200～400 |

※ 塩ビ管以外の管を採用する場合は研究会までお問い合わせ下さい。

9-2. 性能

推進用硬質塩化ビニル管は、日本下水道協会規格JSWAS K-6（下水道用硬質塩化ビニル管）を満たすものとする。なお、性能は下表に示すとおりである。

| 試験の種類 | 性能 | | | 適用 |
|------------|---------------------------------|-----------|-----------|-------|
| 引張試験 | 4.7N/m ² 以上 | | | 全種類 |
| 偏平試験 | 呼び径 | 圧縮量(mm) | 線荷重(kN/m) | 直管のみ |
| | | SUSR・SSPS | SUSR・SSPS | |
| | 200 | 6 | 9.81以上 | |
| | 250 | 8 | 12.94以上 | |
| | 300 | 9 | 14.51以上 | |
| | 350 | 15 | 12.6以上 | |
| | 400 | 17 | 14.32以上 | |
| 圧縮試験 | 6.47kN/cm ² 以上 | | | 直管のみ |
| 負圧試験 | 0.078MPaの負圧に耐えること | | | 接合部のみ |
| 浸せき試験 | 各試験液とも±0.2mg/cm ² 以下 | | | 全種類 |
| ビカット軟化温度試験 | 76℃以上 | | | 直管のみ |

注) 引張強さは、試験時の温度を20℃に補正した値とする。

9-3. 管に加わる推進抵抗

小口径管推進工法低耐荷力方式の推進力算定式は、公益社団法人日本推進技術協会より次式のとおり提案されている。

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

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

ここに

| | |
|---|--------------------------------------|
| F : 総推進力 (kN) | f_0 : 周面抵抗力係数 (kN/m ²) |
| F_0 : 先端抵抗力 (kN) | S : 管外周長 (m) |
| α : 先端抵抗力係数 (kN/m ²) | L : 推進延長 (m) |
| | B_C : 管外径 (m) |

塩ビ管の耐荷力を検討する場合、ケーシングに伝達される先端抵抗力は一般に考慮せず、 $F_0=0$ として求める。

f_0 値は土質によって異なるが、当工法研究会が調査した周面抵抗力係数を下表に示す。

土質別の α 値, f_0 値 (参考値)

| 土質 | 粘性土 | 砂質土 | 砂礫、玉石混り土、軟岩 |
|---------------------------------|-------|-------|-------------|
| α 値 (kN/m ²) | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| f_0 値 (kN/m ²) | 1.50 | 1.80 | 2.00 |

9-4. 直管の許容推進耐荷力

推進用硬質塩化ビニル管の許容推進耐荷力は、次式より求める。その計算結果を下表に示す。

$$F_a = \sigma_b \cdot Ae$$

ここに

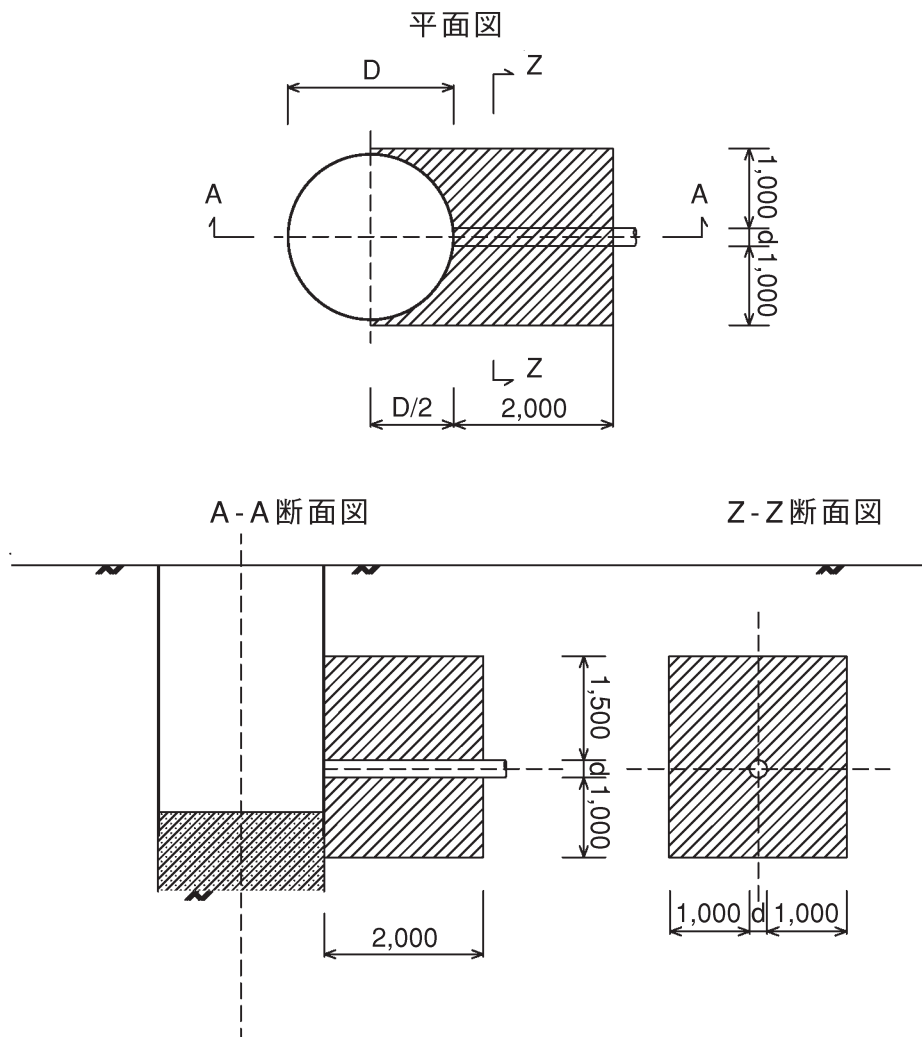
| |
|--|
| F_a : 直管の許容推進耐荷力 (kN) |
| σ_b : 直管の許容圧縮強さ (圧縮強さは64,700kN/m ² であるが形状因子及び施工上の安全を考慮し、50%の32,350kN/m ² とする) |
| Ae : 直管の有効断面積 (m ²) |

直管の許容推進耐荷力

| 種類 | 呼び径 | 有効断面積 (m ²) | 許容推進耐荷力 (kN) |
|-------------------------|-----|-------------------------|--------------|
| SUSカラー付直管 スパイラル継手付直管 | 200 | 0.00345 | 110.8 |
| | 250 | 0.00631 | 204.0 |
| | 300 | 0.00996 | 321.7 |
| | 350 | 0.01075 | 347.2 |
| | 400 | 0.01472 | 476.1 |

10. 補助工法

発進、到達部の坑口周辺の改良範囲の標準図を以下に示す。

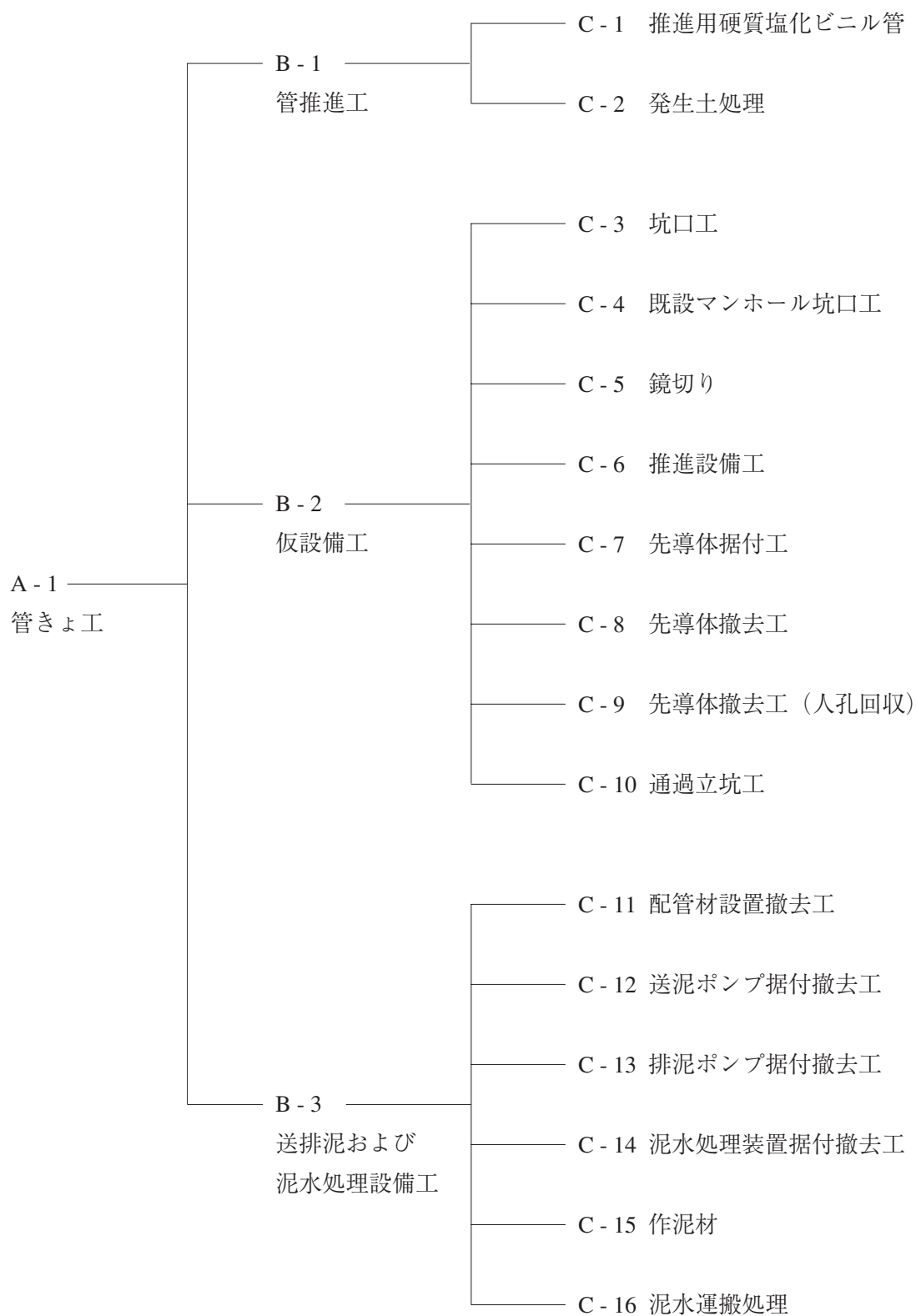


11. 積算基準・代価の構成

11-1. 積算条件

- (1) 本技術積算資料はユニコーンDH-ESにより、推進管を推進する場合に適用する。
- (2) この資料は公益社団法人日本推進技術協会発行「推進工法用設計積算要領 小口径管推進工法低耐荷力管推進工法編」を参考に作成した。
- (3) これに用いる推進管は、 ϕ 200～400mmの下水道推進工法用硬質塩化ビニル管（JSWAS K-6）を標準とする。
- (4) 最長スパン延長はP21を参照する。
- (5) 土質は細粒土、砂質土、礫質土、玉石混り土、軟岩を対象とする。
- (6) 礫および玉石が含まれる土質では、礫・玉石用カッタを使用する。粒径、礫含有率、一軸圧縮強度を考慮して使用面板を決定するため、土質調査を入念に行う必要がある。
- (7) 標準歩掛における日進量は、昼間実働8時間を基本とする。
- (8) 本書による機械損料は通常地域の場合であるため、豪雪指定地域内における施工については「機械器具損料表」と同等の補正を行う。
- (9) 最低保障について
推進延長の合計が40m未満の場合、1現場当たり最低損料として25日分の機械器具損料を計上する。
- (10) 推進管を鋼管で施工する場合は、「本管挿入工」および「中込注入工」を計上する。歩掛に関しては、公益社団法人日本推進技術協会発行の「推進工法設計積算要領 鋼製さや管推進工法編」を参照する。

11-2. 代価の構成



11-3. 配置人員

標準編成人員を次に示す。

推進工編成人員（人）

| 世話役 | 特殊作業員 | 普通作業員 | 計 |
|-----|-------|-------|---|
| 1 | 2 | 2 | 5 |

11-4. 土質区分と日進量

(m/日)

| 区 分 | | A1 | A2 | B | C | D | E | F | G |
|---------|-------|--------|--------|---------|---------|------|------------|-------------|-----|
| 土 質 区 分 | | 普通土 | | 硬質土 | | 砂礫土 | 玉石混り土 I | 玉石混り土 II | 軟 岩 |
| | | 粘性土 | 砂質土 | 粘性土 | 砂質土 | | | | |
| | | 1<N≤15 | 1<N≤30 | 15<N≤40 | 30<N≤50 | N≤50 | N≤50 | N≤50 | |
| 1m管 | φ 200 | 7.6 | 9.4 | 6.2 | 7.6 | 5.0 | 3.9 | — | 4.5 |
| | φ 250 | 6.9 | 8.7 | 5.3 | 6.9 | 4.3 | 3.5 | — | 3.7 |
| | φ 300 | 6.5 | 8.3 | 4.4 | 6.5 | 3.7 | 3.1 | 2.9 | 3.3 |
| | φ 350 | 6.3 | 8.1 | 4.3 | 6.2 | 3.5 | 3.1 | 2.9 | 3.3 |
| | φ 400 | 6.2 | 8.0 | 4.1 | 6.1 | 3.5 | 3.1 | 2.9 | 3.3 |
| 2m管 | φ 200 | 9.3 | 12.3 | 7.2 | 9.3 | 5.9 | 4.4 | — | 5.2 |
| | φ 250 | 8.7 | 11.3 | 6.2 | 8.5 | 4.8 | 3.9 | — | 4.3 |
| | φ 300 | 8.0 | 10.8 | 5.1 | 7.8 | 4.1 | 3.4 | 3.2 | 3.7 |
| | φ 350 | 7.8 | 10.5 | 4.8 | 7.6 | 3.9 | 3.4 | 3.2 | 3.7 |
| | φ 400 | 7.6 | 10.3 | 4.6 | 7.2 | 3.9 | 3.4 | 3.2 | 3.7 |

- 備考 1. 車上プラントを設置する場合は、上記日進量の7/8を乗じて計上する。
 2. 交通事情、環境条件等によって作業時間に制約を受ける場合、日進量 β は次式により換算する。
 3. 通常作業ではない場合(障害物等がある場合や許容を超えて施工した場合など)は実状に合った日進量とする。

$$C' = \beta \cdot C$$

C' : 実日進量

C : 昼間8時間作業の日進量

$$\beta = \frac{8 - \alpha}{8}$$

α : 制約を受ける時間 (i) 第三者により制約を受ける時間

(ii) 付帯設備の設置・撤去を義務づけられる場合、それに要する作業時間

11-5. 掘進速度

(cm/分)

| 土質 | 適用地盤区分 | A1 | A2 | B | C | D | E | F | G |
|-----|------------|--------|--------|---------|---------|------|------------|-------------|-----|
| | 土質区分 N値 | 普通土 | | 硬質土 | | 砂礫土 | 玉石混り土 I | 玉石混り土 II | 軟岩 |
| | 粘性土 | 砂質土 | 粘性土 | 砂質土 | | | | | |
| | | 1<N≤15 | 1<N≤30 | 15<N≤40 | 30<N≤50 | N≤50 | N≤50 | N≤50 | |
| 呼び径 | 200 | 4.0 | 8.0 | 2.5 | 4.0 | 2.3 | 1.5 | — | 1.9 |
| | 250 | 3.5 | 7.0 | 2.0 | 3.5 | 1.8 | 1.3 | — | 1.5 |
| | 300 | 3.0 | 6.0 | 1.5 | 3.0 | 1.4 | 1.1 | 1.0 | 1.2 |
| | 350 | 2.9 | 5.7 | 1.4 | 2.8 | 1.3 | 1.1 | 1.0 | 1.2 |
| | 400 | 2.7 | 5.4 | 1.3 | 2.6 | 1.3 | 1.1 | 1.0 | 1.2 |

12. 積算代価様式

12-1. 工事費の構成

(1) 本工事費内訳

| 費用 | 工種 | 種別 | 細別 | 単位 | 数量 | 単価 (円) | 金額 (円) | 摘要 |
|-----|---------------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------|----|-----------|-----------|------|
| 管 路 | 管きょ工(小口径 推進、管径○○ mm、○○工法) | | | | | | | A-1 |
| | | 管 推 進 工 | | 式 | 1 | | | B-1 |
| | | | 推進用硬質塩化ビニル管 | m | | | | C-1 |
| | | | 発 生 土 処 理 | 式 | 1 | | | C-2 |
| | | 立坑内管布設工 | | | | | | |
| | | | 推進用硬質塩化ビニル管 | m | | | | |
| | | 仮 設 備 工 | | 式 | 1 | | | B-2 |
| | | | 坑 口 工 | 箇所 | | | | C-3 |
| | | | 既設マンホール坑口工 | 箇所 | | | | C-4 |
| | | | 鏡 切 り 工 | 箇所 | | | | C-5 |
| | | | 推 進 設 備 工 | 箇所 | | | | C-6 |
| | | | 先 導 体 据 付 工 | 箇所 | | | | C-7 |
| | | | 先 導 体 撤 去 工 | 箇所 | | | | C-8 |
| | | | 先導体撤去工(人孔回収) | 箇所 | | | | C-9 |
| | | | 通 過 立 坑 工 | 箇所 | | | | C-10 |
| | | 送 排 泥 及 び 泥水処理設備工 | | 式 | 1 | | | B-3 |
| | | | 配 管 材 設 置 撤 去 工 | m | | | | C-11 |
| | | | 送泥ポンプ据付撤去工 | 台 | | | | C-12 |
| | | | 排泥ポンプ据付撤去工 | 台 | | | | C-13 |
| | | | 泥水処理装置据付撤去工 | 基 | | | | C-14 |
| | | | 作 泥 材 | 式 | | | | C-15 |
| | | | 泥 水 運 搬 処 理 | m ³ | | | | C-16 |
| | | 推 進 水 替 工 | | | | | | |
| | | | 推 進 用 水 替 | 式 | 1 | | | |
| | | 補 助 地 盤 改 良 | | | | | | |
| | | | 薬 液 注 入 | 式 | 1 | | | |
| | 付 帯 工 | | | 式 | 1 | | | |
| | | 直 接 工 事 費 計 | | | | | | |
| | | 共 通 仮 設 費 | | | | | | |
| | | | 共 通 仮 設 費 (率 分) | 式 | 1 | | | |
| | | | 運 搬 費 | 式 | 1 | | | |
| | | | 準 備 費 | 式 | 1 | | | |
| | | | 事 業 損 失 防 止 施 設 費 | 式 | 1 | | | |
| | | | 安 全 費 | 式 | 1 | | | |
| | | | 役 務 費 | 式 | 1 | | | |
| | | | 技 術 管 理 費 | 式 | 1 | | | |
| | | | 営 繕 費 | 式 | 1 | | | |
| | | | イメーリアップ経費 | 式 | 1 | | | |
| | | 共 通 仮 設 費 計 | | | | | | |
| | | 小 計 (純 工 事 費) | | | | | | |
| | | 現 場 管 理 費 | | 式 | 1 | | | |
| | | 工 事 中 止 期 間 中 の 現 場 維 持 費 等 | | 式 | 1 | | | |
| | 計(工事原価) | | | | | | | |
| | | 一 般 管 理 費 | | 式 | 1 | | | |
| | 計(工事価格) | | | | | | | |
| | | 消 費 税 相 当 額 | | 式 | 1 | | | |
| | 本 工 事 費 計 | | | | | | | |

(2) 管きょ工内訳

A-1 管きょ工(呼び径○○)

低耐荷力管推進工・泥水式

路線延長 ○○m(マンホール中心間隔)

管渠延長 ○○m

推進延長 ○○m

(一式)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|----------------------|------|-----|-----|-------|-------|-----|
| 管 推 進 工 | | 式 | 1 | | | B-1 |
| 立坑内管布設工 | | 式 | 1 | | | |
| 仮 設 備 工 | | 式 | 1 | | | B-2 |
| 送 排 泥 及 び 泥水処理設備工 | | 式 | 1 | | | B-3 |
| 推 進 水 替 工 | | 式 | 1 | | | |
| 補 助 地 盤 改 良 | | 式 | 1 | | | |
| 計 | | | | | | |

備考 1. 種類、呼び径別に作成する。

2. 水替工、地盤改良工については必要に応じて計上する。

3. 発進及び到達坑口付近は、鏡部の止水および地山の安定のため薬液注入等の地盤改良工が必要である。

B-1 管推進工

(一式)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|-------------------|------|-----|-----|-------|-------|-----|
| 推 進 用 硬質塩化ビニル管 | | m | | | | C-1 |
| 発 生 土 処 理 工 | | 式 | 1 | | | C-2 |
| 計 | | | | | | |

C-1 推進用硬質塩化ビニル管

(1m当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------------------------|-------|-----|-----|-------|-------|----------------------|
| 標 準 管 | 管体長○○ | 本 | | | | |
| 先 頭 管 | 管体長○○ | 本 | | | | |
| 最 終 管 | 管体長○○ | 本 | | | | |
| 推 進 工 | | m | | | | C-1-1 |
| ビ ッ ト 損 耗 費 | | m | | | | 表1 |
| ケーシング類撤去工 | | m | | | | C-1-2 |
| 推 進 工 機 械 器 具 損 料 (1) | | 日 | 25 | 0 | | C-1-1-1 ※40m以下の場合 |
| 計 | | | | | | ○m当り |
| 1 m 当 り | | | | | | 計/○m |

備考 1. 本代価表は、呼び径、種類別に作成すること。

2. 管体長は、2.0m管、1.0m管を示す。

3. ビット損耗費=0.9×ビット価格/耐用距離×1.15 (維持修繕費率10%および管理費率5%)

4. 推進延長の合計が40m未満の場合、最低損料として25日分の損料を計上する。

表1 ビット標準耐用距離

| 呼び径 | | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|------------|--|------|------|------|------|------|
| 土 質 | | | | | | |
| 砂 礫 土 D | | 300m | 250m | 200m | 200m | 200m |
| 玉石混り土 I E | | 250m | 220m | 180m | 180m | 180m |
| 玉石混り土 II F | | 200m | 180m | 150m | 150m | 150m |
| 軟 岩 G | | 200m | 180m | 150m | 150m | 150m |

※地盤の性状により交換距離が著しく低下する場合があります。

C-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 |
|-------------------------|--------------|-----|-----|-------|-------|------------------------|
| 世 話 役 | | 人 | 1.0 | | | |
| 特 殊 作 業 員 | | 人 | 2.0 | | | |
| 普 通 作 業 員 | | 人 | 2.0 | | | |
| 滑 材 | 配合済材料 を使用 | ℓ | | | | 日進量×1m当り滑材 標準注入量 表2 |
| クレーン装置付 トラック運転費 | 4t積2.9t吊 | 日 | 1.0 | | | D-1 |
| 発 動 発 電 機 運 転 費 | | 日 | 1.0 | | | D-2 必要に応じて 計上する |
| 推 進 工 機 械 器 具 損 料(1) | | 日 | 1.0 | | | C-1-1-1 |
| 推 進 工 機 械 器 具 損 料(2) | | 日 | 1.0 | | | C-1-1-2 |
| 推 進 工 機 械 器 具 損 料(3) | | 日 | 1.0 | | | C-1-1-3 |
| 諸 雑 費 | | 式 | 1 | | | 備考参照 |
| 計 | | | | | | 1日当り |
| 1 m 当 り | | | | | | 計/日進量 |

- 備考 1. 諸雑費は滑材注入機械器具損料(15%)、電力料(5%)に関する経費等であり、労務費の合計額の20%を計上する。
2. 発動発電機を計上する場合は、電力料は計上しない。

表2 滑材標準注入量

(1m当り)

| 呼 び 径 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 滑 材(ℓ) | 15 | 18 | 21 | 24 | 28 |

D-1 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 |
|-----------|---------------------|-----|------|-------|-------|------|
| 運 転 手(特殊) | | 人 | 1.0 | | | |
| 軽 油 | | ℓ | 33.3 | | | |
| 機 械 損 料 | クレーン装置付 4t積2.9t吊 | 日 | 1.2 | | | |
| 諸 雑 費 | | 式 | 1 | | | |
| 計 | | | | | | 1日当り |

D-2 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 |
|---------|-------|-----|------|-------|-------|-------------------|
| 軽 油 | | ℓ | 48.8 | | | 6.1(ℓ/hr)×8.0(hr) |
| 発動発電機賃料 | 45kVA | 日 | 1.0 | | | |
| 諸 雑 費 | | 式 | 1 | | | |
| 計 | | | | | | |

C-1-1-1 推進工機械器具損料(1)

(1日当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------|------|-----|-----|-------|-------|------------------|
| 推進機等損料 | | 日 | 1.0 | | | 油圧ユニット、反力板、検測器含む |
| 計 | | | | | | |

C-1-1-2 推進工機械器具損料(2)

(1日当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|----------------------|------|-----|-----|-------|-------|---------|
| 推進器具類損料 (固 定 部) | | 式 | 1 | | | |
| 推進器具類損料 (変 動 部) | | m | L | | | |
| 計 | | | | | | 1m当り |
| 1 日 当 り | | | | | | 計×推進日進量 |

- 備考 1. 推進機械器具損料のうち(固定部)は、推進延長により使用数量が変化しない器具類の合計とする。
2. 推進機械器具損料(変動部)は、推進延長により使用数量が変化する器具類の合計とする。
ここで、Lは1推進区間の延長または複数推進区間の場合は平均推進延長とする。

C-1-1-3 推進工機械器具損料(3)

(1日当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------------------------|------|-----|------|-------|-------|-----------|
| 送 泥 ポ ン プ | | 日 | 1.0 | | | |
| 排 泥 ポ ン プ | | 日 | 1.0 | | | |
| 立坑バイパス装置 | | 日 | 1.0 | | | 配管材含む |
| 排泥水流量測定装置 | | 日 | 1.0 | | | |
| ユ ニ ッ ト 型 泥 水 処 理 装 置 | | 日 | 1.0 | | | |
| ト ラ ッ ク 損 料 | 4t車 | 日 | 1.13 | | | 車上プラントの場合 |
| 計 | | | | | | |

- 備考 トラック損料は車上プラントの場合に計上する。

C-1-2 ケーシング類撤去工

(1m当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------------------|----------|-----|-----|-------|-------|----------|
| 世 話 役 | | 人 | 1.0 | | | |
| 特 殊 作 業 員 | | 人 | 2.0 | | | |
| 普 通 作 業 員 | | 人 | 2.0 | | | |
| クレーン装置付 トラック運転費 | 4t積2.9t吊 | 日 | 1.0 | | | D-1 |
| 計 | | | | | | 1日当り |
| 1 m 当 り | | | | | | 計/日当り撤去量 |

表3 ケーシング類標準撤去量

(単位：m/日)

| 呼び径 | 200~400 |
|-----------|---------|
| 1m管日当り撤去量 | 30 |
| 2m管日当り撤去量 | 40 |

C-2 発生土処理

(一式)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------|------|----------------|-----|-------|-------|-------|
| 発生土処分工 | | m ³ | | | | C-2-1 |
| 計 | | | | | | |

備考 発生土処分量は物質収支の計算結果により一次分離量を計上する。

C-2-1 発生土処分工

(1m³当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|------------|------|----------------|-----|-------|-------|-----|
| ダンプトラック運転費 | | m ³ | 1.0 | | | D-3 |
| 捨場処分費 | | m ³ | 1.0 | | | |
| 計 | | | | | | |

D-3 ダンプトラック運転費

(1m³当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|----------------------|------|-----|-----|-------|-------|------------|
| 運 転 手(一般) | | 人 | | | | |
| 燃 料 費 | 軽油 | ℓ | | | | |
| ダンプトラック損料 | ○t車 | 日 | 1.0 | | | D-3-1 |
| タイヤ損耗費 | | 式 | 1 | | | |
| 計 | | | | | | |
| 1 m ³ 当 り | | | | | | 計/1日当り運搬土量 |

備考 1. 標準として、2t、4tダンプトラックの借り上げ方式とする。なおこれにより難しい場合は、積み上げ方式とすることができる。

2. 軽油、運転手(一般)の数量は、運転時間に応じて計上する。

表4 ダンプトラックの車種と積載量

(単位：m³)

| 車 種 | 4t車 | 2t車 |
|---------|-----|-----|
| 粘性土・砂質土 | 2.2 | 1.1 |
| 礫 質 土 | 2.0 | 1.0 |

表5 ダンプトラックの車種と運転手および軽油数量
(1時間当り)

| 車種 | 4t車 | 2t車 |
|--------|------|------|
| 運転手(人) | 0.16 | 0.16 |
| 軽油(ℓ) | 5.8 | 3.8 |

表6 ダンプトラックの借り上げ基準

| 種別 1日当り 掘削土量 | 4t車 | | 2t車 | |
|-----------------------------|-----|-------------|-----|-------------|
| | 回数 | 運転時間 (H) | 回数 | 運転時間 (H) |
| 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 |

D-3-1 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 | 〇〇t車 | 日 | 1.0 | a | | |
| ダンプトラック | 〇〇t車 | h | H | b | | |
| 計 | | | | | | |

備考 a: 供用1日当り損料

b: 運転1時間当り損料

H: ダンプトラック1日当り運転時間(時間)

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 |
|------------|-------|----|----|-------|-------|------|
| 坑口工 | | 箇所 | | | | C-3 |
| 既設マンホール坑口工 | | 箇所 | | | | C-4 |
| 鏡切り | | 箇所 | | | | C-5 |
| 推進設備工 | | 箇所 | | | | C-6 |
| 推進設備工 | 方向転換工 | 箇所 | | | | C-6 |
| 先導体据付工 | | 箇所 | | | | C-7 |
| 先導体撤去工 | | 箇所 | | | | C-8 |
| 先導体撤去工 | 人孔回収 | 箇所 | | | | C-9 |
| 通過立坑工 | | 箇所 | | | | C-10 |
| 計 | | | | | | |

C-3 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 |
|--------------------|----------|----|-----|-------|-------|-------|
| 世話役 | | 人 | 0.2 | | | |
| 溶接工 | | 人 | 0.2 | | | |
| 普通作業員 | | 人 | 0.2 | | | |
| 止水器 | | 組 | 1.0 | | | |
| 鋼材溶接工 | | m | | | | C-3-1 |
| 鋼材切断工 | | m | | | | C-3-2 |
| クレーン装置付 トラック運転費 | 4t積2.9t吊 | 日 | 0.2 | | | D-1 |
| 計 | | | | | | |

表7 坑口工歩掛表

(1箇所当り)

| 種 目 | 単位 | 呼び径 | | | | |
|--------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 世 話 役 | 人 | 0.2 | | | | |
| 溶 接 工 | 人 | 0.2 | | | | |
| 普 通 作 業 員 | 人 | 0.2 | | | | |
| 止 水 器 | 組 | 1.0 | | | | |
| 鋼 材 溶 接 工 | m | 1.9 | 2.1 | 2.3 | 2.6 | 2.8 |
| 鋼 材 切 断 工 | m | 3.8 | 4.2 | 4.6 | 5.2 | 5.6 |
| クレーン装置付 トラック運転費 | 日 | 0.2 | | | | |

C-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 |
|-----------|------|----|-------|-------|-------|-----|
| 世 話 役 | | 人 | 0.010 | | | |
| 溶 接 工 | | 人 | 0.076 | | | |
| 普 通 作 業 員 | | 人 | 0.021 | | | |
| 溶 接 棒 | | kg | 0.4 | | | |
| 溶 接 機 損 料 | 250A | 日 | 0.076 | | | |
| 諸 雑 費 | | 式 | 1 | | | 備考 |
| 計 | | | | | | |

備考 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。

C-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 |
|-----------|------|----------------|-------|-------|-------|-----|
| 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 | | | 備考 |
| 計 | | | | | | |

備考 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 既設マンホール坑口工

(1箇所当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|-----------|------|----|-----|-------|-------|-----|
| 止 水 器 | | 組 | 1.0 | | | 表8 |
| アンカーボルト | | 本 | | | | 〃 |
| 急結止水セメント | | kg | | | | 〃 |
| は つ り 工 | | 人 | | | | 〃 |
| 普 通 作 業 員 | | 人 | | | | 〃 |
| 計 | | | | | | |

備考 1. 既設マンホール坑口工は必要に応じて計上する。

2. 止水器撤去時、湧水が多く撤去が困難と思われる場合は、止水のための補足注入を計上する。

表8 既設マンホール坑口工歩掛

(1箇所当り)

| 種 目 呼び径 | 止 水 器 (組) | アンカー ボルト (本) | 急結止水セメント (kg) | | | はつり工 (人) | 普通 作業員 (人) | 摘 要 |
|------------|--------------|--------------------|------------------|----|----|-------------|------------------|-----|
| | | | 1号 | 2号 | 3号 | | | |
| 200 | 1 | 8 | 9 | 12 | 15 | 0.3 | 2 | |
| 250 | 1 | 8 | 11 | 14 | 18 | 0.4 | 2 | |
| 300 | 1 | 8 | 12 | 16 | 20 | 0.4 | 2 | |
| 350 | 1 | 12 | 14 | 18 | 22 | 0.4 | 3 | |
| 400 | 1 | 12 | 15 | 20 | 25 | 0.5 | 3 | |

備考 はつり工には、既設人孔の鏡部のはつり撤去を含む。

C-5 鏡切り

(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 | | | | C-5-1 |
| 計 | | | | | | |

表9 鏡切り延長

(1箇所当り)

| 呼び径 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 延 長(m) | 1.2 | 1.4 | 1.7 | 1.9 | 2.1 |

C-5-1 鏡切り工

(1m当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|-----------|------|-----|-----|-------|-------|-------|
| 世 話 役 | | 人 | | | | 表4-11 |
| 溶 接 工 | | 人 | | | | 〃 |
| 普 通 作 業 員 | | 人 | | | | 〃 |
| 諸 雑 費 | | 式 | 1 | | | 〃 |
| 計 | | | | | | |

表10 鏡切り工歩掛(切断延長1m当り)

(人)

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

C-6 推進設備工

(1箇所当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------------------|----------|-----|-----|-------|-------|-----|
| 世 話 役 | | 人 | 3.0 | | | |
| 特 殊 作 業 員 | | 人 | 4.0 | | | |
| 普 通 作 業 員 | | 人 | 6.0 | | | |
| 電 工 | | 人 | 1.0 | | | |
| クレーン装置付 トラック運転費 | 4t積2.9t吊 | 日 | 3.0 | | | D-1 |
| 計 | | | | | | |

備考 同一発進立坑内での方向転換作業は、本歩掛の1/2とする。

C-7 先導体据付工

(1箇所当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------------------|----------|-----|-----|-------|-------|-----|
| 世 話 役 | | 人 | 1.0 | | | |
| 特 殊 作 業 員 | | 人 | 2.0 | | | |
| 普 通 作 業 員 | | 人 | 2.0 | | | |
| クレーン装置付 トラック運転費 | 4t積2.9t吊 | 日 | 1.0 | | | D-1 |
| 計 | | | | | | |

備考 本歩掛は分割発進(1m管)の場合であり、一体型発進(2m管)の場合は本歩掛の1/2とする。

C-8 先導体撤去工

(1箇所当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------------------|----------|-----|-----|-------|-------|-----|
| 世 話 役 | | 人 | 0.5 | | | |
| 特 殊 作 業 員 | | 人 | 1.0 | | | |
| 普 通 作 業 員 | | 人 | 1.0 | | | |
| クレーン装置付 トラック運転費 | 4t積2.9t吊 | 日 | 0.5 | | | D-1 |
| 計 | | | | | | |

備考 本歩掛は到達立坑内2分割回収の場合であり、一体型回収の場合は本歩掛の1/2とする。

C-9 先導体撤去工(人孔回収)

(1箇所当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------------------|----------|-----|-----|-------|-------|-----|
| 世 話 役 | | 人 | 1.0 | | | |
| 特 殊 作 業 員 | | 人 | 2.0 | | | |
| 普 通 作 業 員 | | 人 | 2.0 | | | |
| クレーン装置付 トラック運転費 | 4t積2.9t吊 | 日 | 1.0 | | | D-1 |
| 計 | | | | | | |

備考 本歩掛は4分割回収の場合である。

C-10 通過立坑工

(1箇所当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------------------------|----------|-----|-----|-------|-------|--------------------|
| 世 話 役 | | 人 | 0.5 | | | |
| 特 殊 作 業 員 | | 人 | 1.0 | | | |
| 普 通 作 業 員 | | 人 | 1.0 | | | |
| クレーン装置付 トラック運転費 | 4t積2.9t吊 | 日 | 0.5 | | | D-1 |
| 発 動 発 電 機 運 転 費 | 45kVA | 日 | 0.5 | | | D-2 必要に応じて 計上する |
| 推 進 工 機 械 器 具 損 料 (1) | | 日 | 1.0 | | | C-1-1-1 |
| 諸 雑 費 | | 式 | 1 | | | 労務費の20% |
| 計 | | | | | | 1箇所当り |

B-3 送排泥及び泥水処理設備工

(一式)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------------------------|------|----------------|-----|-------|-------|------|
| 配管材設置撤去工 | | m | a | | | C-11 |
| 送 泥 ポ ン プ 据 付 撤 去 工 | | 台 | | | | C-12 |
| 排 泥 ポ ン プ 据 付 撤 去 工 | | 台 | | | | C-13 |
| 泥 水 処 理 装 置 据 付 撤 去 工 | | 基 | | | | C-14 |
| 作 泥 材 | | 式 | 1 | | | C-15 |
| 泥 水 運 搬 処 理 | | m ³ | | | | C-16 |
| 計 | | | | | | |

- 備考 1. $a = (\text{立坑深さ} + \text{地上処理装置までの距離} + 2\text{m}) \times 2 \times \text{発進立坑数}$
 2. 地上処理装置までの距離は標準で10mとする。
 3. 定置式と車上式の計上回数は、表11を参照。
 4. 泥水処分量は物質収支計算で求めた値を計上する。

表11 定置式と車上式の計上回数

| | 定置式 | 車上式 |
|---------------|-------|-------|
| 送泥ポンプ | 発進立坑毎 | 1回 |
| 排泥ポンプ | 各スパン毎 | 各スパン毎 |
| 泥水処理装置 | 発進立坑毎 | 1回 |
| 作泥材 (作泥回数) | 発進立坑毎 | 1回 |

C-11 配管材設置撤去工

(1m当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|-----------|------|-----|-----|-------|-------|--------|
| 配 管 工 | | 人 | 4.0 | | | 100m当り |
| 普 通 作 業 員 | | 人 | 4.0 | | | 100m当り |
| 計 | | | | | | 100m当り |
| 1 m 当 り | | | | | | 計/100 |

C-12 送泥ポンプ据付撤去工

C-13 排泥ポンプ据付撤去工

(1台当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------------------|----------|-----|-----|-------|-------|-----|
| 世 話 役 | | 人 | 0.5 | | | |
| 特 殊 作 業 員 | | 人 | 0.5 | | | |
| 配 管 工 | | 人 | 0.5 | | | |
| 電 工 | | 人 | 0.5 | | | |
| 普 通 作 業 員 | | 人 | 1.0 | | | |
| クレーン装置付 トラック運転費 | 4t積2.9t吊 | 日 | 0.3 | | | D-1 |
| 計 | | | | | | |

C-14 泥水処理装置据付撤去工

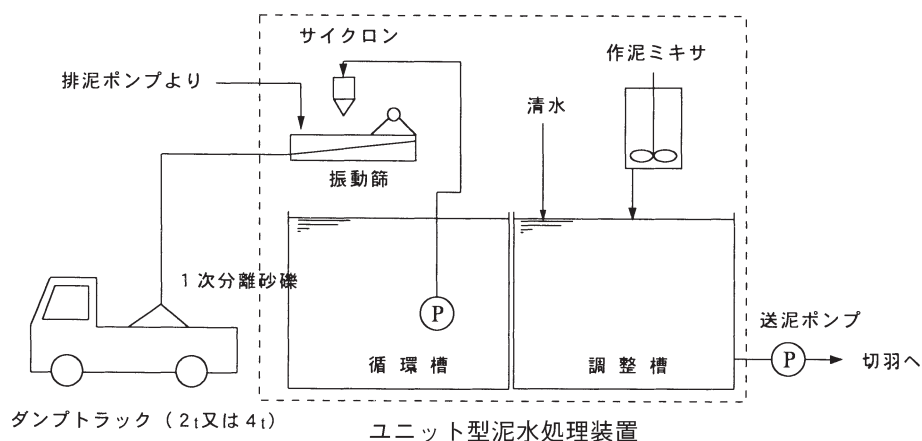
(1基当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------------------|----------|-----|-----|-------|-------|-----|
| 世 話 役 | | 人 | 1.0 | | | |
| と び 工 | | 人 | 1.0 | | | |
| 特 殊 作 業 員 | | 人 | 2.0 | | | |
| 普 通 作 業 員 | | 人 | 2.0 | | | |
| クレーン装置付 トラック運転費 | 4t積2.9t吊 | 日 | 1.0 | | | D-1 |
| 計 | | | | | | |

〈参考〉 泥水処理方式の説明

ユニット型泥水処理装置

循環槽、振動篩等を装備したユニット型泥水処理装置で一次分離された砂礫は、ダンプトラックに積み込み場外搬出する。処理泥水はバキューム車にて産業廃棄物として場外処分とする。



C-15 作泥材

(一式)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|-------|------|----------------|-----|-------|-------|------------------------|
| 初期作泥材 | | m ³ | | | | 3m ³ ×発進立坑数 |
| 補給作泥材 | | 式 | 1 | | | C-15-2 |
| 計 | | | | | | |

備考 作泥材は物質収支計算で求めた値を計上する。

C-15-1 初期作泥材

(1m³当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------|------|-----|-----|-------|-------|-----|
| 粘 土 | | kg | | | | |
| ベントナイト | | kg | | | | |
| C M C | | kg | | | | |
| 水 | | t | | | | |
| 計 | | | | | | |

C-15-2 補給作泥材

(1式当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|-------|------|-----|-----|-------|-------|-----|
| 粘 土 | | kg | | | | |
| C M C | | kg | | | | |
| 水 | | t | | | | |
| 計 | | | | | | |

表12 初期作泥水配合表(参考)

(1m³当り)

| 種 目 | 単 位 | 数 量 |
|--------|-----|-------|
| 粘 土 | kg | 300.0 |
| ベントナイト | kg | 50.0 |
| C M C | kg | 1.0 |
| 水 | t | 0.9 |

上記配合と同等品を別途使用することができる。

C-16 泥水運搬処理

(1m³当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|-------|------|----------------|-----|-------|-------|-----|
| 泥水処分工 | | m ³ | 1.0 | | | |
| 泥水処分費 | | m ³ | 1.0 | | | |
| 計 | | | | | | |

備考 泥水運搬処理については、地域の実情を考慮し運搬形態に適した方法で計上する。

〈参考資料〉 工事の一時中止について

1. 中止期間の定義 ※公共工事標準請負契約約款第二十条（工事の中止）より

公共工事標準契約約款第二十条（工事の中止）では工事の一時中止に関し、工事用地等の確保ができない等のため又は暴風、豪雨、洪水、高潮、地震、地すべり、落盤、火災、騒乱、暴動その他自然的又は人為的な事象であって受注者の責めに帰することができないものにより工事目的物等に損害を生じ若しくは工事現場の状態が変動したため、受注者が工事を施工できないと認められるときは、発注者は、工事の中止内容を直ちに受注者に通知して、工事の全部又は一部の施工を一時中止させなければならないとしている。さらに、発注者は、工事の施工を一時中止させた場合において、必要があると認められるときは工期若しくは請負代金額を変更し、又は受注者が工事の続行に備え工事現場を維持若しくは労働者、建設機械器具等を保持するための費用その他の工事の施工の一時中止に伴う増加費用を必要とし若しくは受注者に損害を及ぼしたときは必要な費用を負担しなければならないと定めている。

2. 一時中止の条件

一時中止をする必要がある具体的な事例として以下のような場合がある。

【工事用地等の確保ができない場合】

- ①発注者の義務である工事用地等の確保が行われていない
- ②設計図書に工事着手時期が定められているが、その時期までに受注者の責によらず施工できない
- ③警察、河川、鉄道等の管理者等の管理者間協議が終わっていない
- ④管理者間協議の結果、施工できない時期を設定された
- ⑤同一工事現場内に建築、土木、電気設備等複数の工事があり、一部の工事において契約が未成立、大幅な施工の遅延、受注者の倒産等により施工できないなどの状況が生じ、他の契約済みの工事の施工ができない

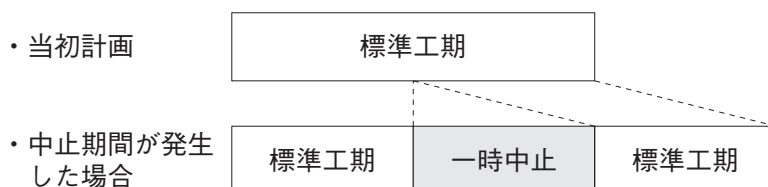
【自然的若しくは人為的な事象により工事を施工できない場合】

- ①受注者の責によらないトラブル（地元調整等）が生じた
- ②予見できない事態（地中障害物の発見等）が発生した
- ③設計図書と実際の施工条件の相違又は設計図書の不備が発見されたため施工を続けることが不可能と認められる
- ④別契約の関連工事の進捗が遅れた
- ⑤設計時に行った関係機関との基本協議に基づく施工方法が、工事契約後に行った詳細協議で変更された

3. 適用期間

一時中止の適用期間は、不稼働係数等を用いた仮設備工を含め先導体及び推進設備が現場に設置されている間の標準工期算定以外に発生する機関とし、単位は日とする。

事例として、推進工事において障害物に遭遇し掘進停止となり、「一時中止」が発生した場合を下図に示す。



4. 工程日数

適用する工程は、設備等を継続して現場に存置しておく場合や、設備等を一旦撤去する場合など、一時停止期間中での対応内容により決定される。

表13 一時中止期間中の工程

| 対応条件 | 発生する工程等 |
|----------------|---|
| 推進設備を現場に存置する場合 | 【共通】 ・先導体、推進設備、プラント装置等の存置 ・機器点検 【試運転調整を行う場合】 ・電気供給(発電機使用) ・機器等運搬 |

積算は、表13の一時中止期間での現場維持管理ケース例に示すように、機械器具だけを現場に存置し機械器具の点検（現場点検）を行う場合は、運転調整を行う日数を計上する。

【一時中止期間での現場維持管理例】

下に一時中止期間での現場維持管理例を示す。

| 日数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 延日数(日) |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|--------|
| 機械器具 | | | | | | | | | | | | | | | 14 |
| 現場点検 | | | | | | | | | | | | | | | 4 |

条件：一時中止期間が14日間発生した場合

- ① 機械器具はそのまま現場に存置するため、機械器具の存置は14日間
- ② 現場点検は1回/3日で実施する

5. 積算例

B-99 工事休止期間中の現場維持管理(例)

(一式)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------|------|-----|-----|-------|-------|--------|
| 機械器具損料 | | 日 | | | | C-99-1 |
| 現場点検費 | | 日 | | | | C-99-2 |
| 計 | | | | | | |

備考 数量は、一時中止期間中に現場に設置する機械器具の損料費用、現場点検が必要な場合について、それぞれ該当する日数を計上する。

C-99-1 機械器具損料

(1日当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|-----------------|------|-----|-----|-------|-------|-----------|
| 先 導 体 等 | | 日 | 1.0 | | | |
| 推 進 機 等 | | 日 | 1.0 | | | |
| 送 泥 ポ ン プ | | 日 | 1.0 | | | |
| 排 泥 ポ ン プ | | 日 | 1.0 | | | |
| 立坑バイパス装置 | | 日 | 1.0 | | | |
| 排泥水流量測定装置 | | 日 | 1.0 | | | |
| ユニット型 泥水処理装置 | | 日 | 1.0 | | | |
| トラック損料 | 4t車 | 日 | 1.0 | | | 車上プラントの場合 |
| 計 | | | | | | |

- 備考
1. 一時中止期間中の現場存置する機械器具を計上する。
 2. 機械器具の単価化は供用日損料を用いる。損料率は $2,917 \times 10^{-6}$ とする。
 3. トラック損料は車上プラントの場合に計上する。

C-99-2 現場点検費

(1日当り)

| 種 目 | 形状寸法 | 単 位 | 数 量 | 単価(円) | 金額(円) | 摘 要 |
|--------------------|----------|-----|-----|-------|-------|-----|
| 世 話 役 | | 人 | 1.0 | | | |
| 特 殊 作 業 員 | | 人 | 2.0 | | | |
| 普 通 作 業 員 | | 人 | 1.0 | | | |
| クレーン装置付 トラック運転費 | 4t積2.9t吊 | 日 | 1.0 | | | D-1 |
| 発 動 発 電 機 運 転 費 | | 日 | 1.0 | | | D-2 |
| 計 | | | | | | |

- 備考
1. 電源には発動発電機を使用する。
 2. 機械器具の運搬が必要な場合には、別途トラックでの運搬費用を計上する。

ユニコーンES工法研究会

〒432-8001

事務局：静岡県浜松市西区西山町1831-4
[アサヒエンジニアリング(株)内]

T E L : 053-485-9190

F A X : 053-485-3384

<http://www.unicorn-dhes.com/>

E-mail : unicorn@ash-eg.co.jp