

MSD 工法

－技術資料－

令和 2 年 8 月

シールド工法技術協会

はじめに

シールド工法技術協会では取り扱っている工法はいずれも多くの実績があり、信頼できる最先端技術及び工法であります。現在の社会的要求である地上や地下施設への影響が少なく地球環境にもやさしい技術として、さまざまな地盤やトンネル形状にも対応できるものであります。

これらの工法による工事におきましては、当該工事の目的や構造物の内容、施工期間や施工条件、施工環境などを十分に考慮した上で、設計および施工方法を検討しなければなりません。

前回の改定では、「下水道用設計積算要領 管路施設（シールド工法）編（社会法人）日本下水道協会（2010 年版）」の改訂を受けて、その改訂内容との整合性を図るとともに、最新技術の知見を反映して各工法の計画、設計および施工に携わる方々が分かりやすくまた活用しやすい内容としました。

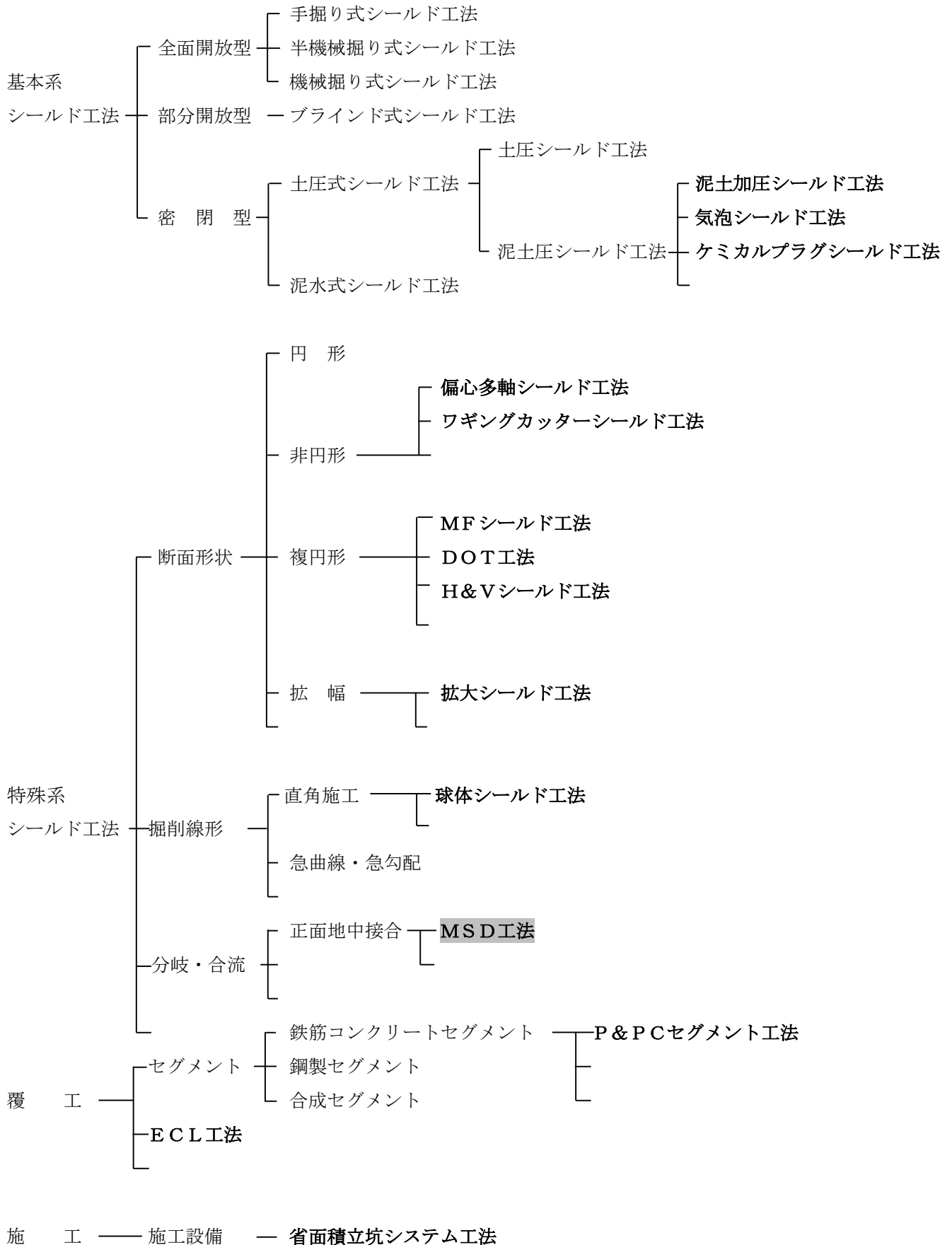
今回の改訂では、協会登録工法の位置付けを更新致しました。（「省面積立坑システム工法」追加）

皆様がシールド工法技術協会に登録しているシールド工法の採用にあたり、適正かつ合理的な計画、設計および施工を行うための資料として本書を大いに活用していただければ幸いに存じます。

令和2年8月

〔MSD工法の位置付け〕

シールド工法におけるMSD工法の位置づけを下記に示す。



目 次

	頁
1. 概要	1
1. 1 工法の概要	1
1. 2 工法の特徴	2
1. 3 工法の適用範囲	2
2. 施工	3
2. 1 施工概要	3
2. 2 施工手順	6
3. シールド	11
3. 1 MSDシールドの分類	11
3. 2 機械装置	13
4. 参考資料	19
4. 1 MSD工法接合許容誤差	19
4. 2 シールド位置確認方法	20
4. 3 伸縮ポーク縮小確認方法	22
4. 4 MSDシールド参考図面	23

1. 概要

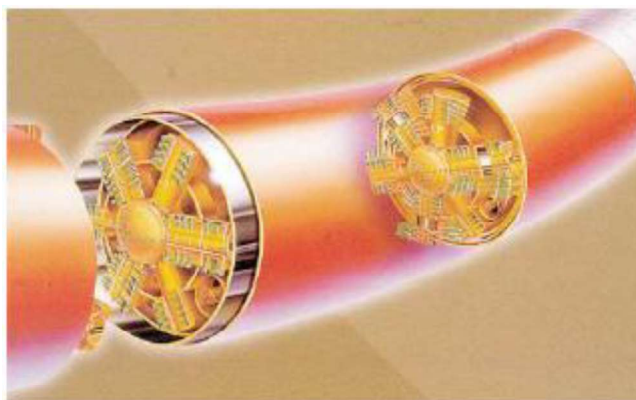
1. 1 工法の概要

近年、シールド工事の長距離化、大深度化に伴ってシールドの地中接合が多く実施されている。従来の地中接合では、地盤改良または凍結等の補助工法を用いてシールドの接合を行う方法が採用されている。しかし、これらの方法では作業時に、部分的にかつ一時的に地山応力を解放するため、補助工法の信頼性や作業の安全性が危惧される。また、補助工法や接合時の作業量が多く、そのため工期も長くなるなど不利な面も見受けられた。

これに対し、シールドを直接機械的に接合することが可能なMSD工法（直接機械的地中接合法・貫入リング方式 Mechanical Shield Docking method）は、地上からの作業がなく貫入リングで確実な止水が行えるため、接合部の信頼性や作業の安全性が高く、また工期も短縮でき、従来の接合法の短所を十分に補う工法である。

本資料は、シールドを地中で正面接合する場合の直接機械的接合法の一つであるMSD工法の設計と施工の考え方について説明するとともに、MSD工法を計画するための参考資料として作成したものである。

なお、本資料は土木学会・トンネル標準示方書（シールド編）を参考としましたが、地中接合工事はシールド機種、シールド内空断面、環境条件などの施工条件の影響を大きく受けるため、本資料の数値は参考値として御利用ください。



1. 2 工 法 の 特 徴

MSD工法は次のような特徴が挙げられる。

- ①地上の条件にとらわれず接合地点を自由に選択できる。
- ②地山を改良強化するための補助工法を必要としない。
- ③接合のための地上作業が必要なく、交通や住民への環境影響がない。
- ④粘性土、砂質土～中礫混りの地盤まで、広い範囲の土質に適用できる。
- ⑤鋼製の貫入リングが土圧・水圧を受ける構造体のため、安全・確実である。
- ⑥接合時に地上や地中構造物への影響がない。
- ⑦接合作業が極めて短時間に完了するため、工期の短縮が図れる。
- ⑧泥水式ならびに土圧式のいずれのシールド工法に対しても適用できる。
- ⑨先着機到達から後着機到達までの期間が長期にわたる場合でも施工可能である。

1. 3 工 法 の 適 用 範 囲

(1) 施工可能な最小シールド径

MSD仕様のシールドは、スキンプレーートの内側に沿って貫入・受入れ装置が配置されているため、小口径シールドでは駆動ギヤ径、モーター取付け位置、スクリュウコンベヤー径・位置等が制約を受ける場合がある。下記は一般的な機能の制約を受けないシールド最小径の目安であるが、これ以下であっても施工条件によっては可能の場合もある。

泥水式シールド $\phi 2.48\text{ m}$

土圧式シールド $\phi 2.68\text{ m}$

(2) 路線線形

曲線施工は通常のシールド機と同様に可能である。ただし、急曲線においてはMSD仕様のシールドは、機長が通常のシールドに比べ長いため、機長を考慮した検討が必要である。

(3) 掘削対象地盤の土質

MSD仕様のシールドは巨礫・玉石層や中硬岩盤を除く沖積粘性土及び砂質土、洪積粘性土及び砂質土、硬質土（土丹）、小礫・中礫混じり地盤での適用を原則とする。

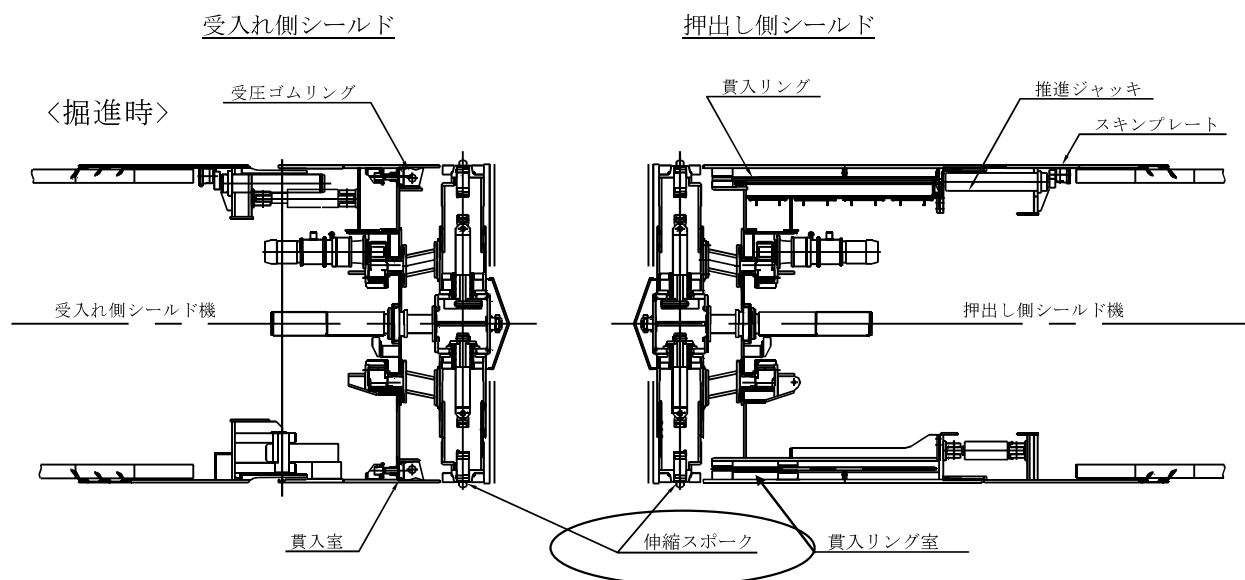
2. 施工

2. 1 施工概要

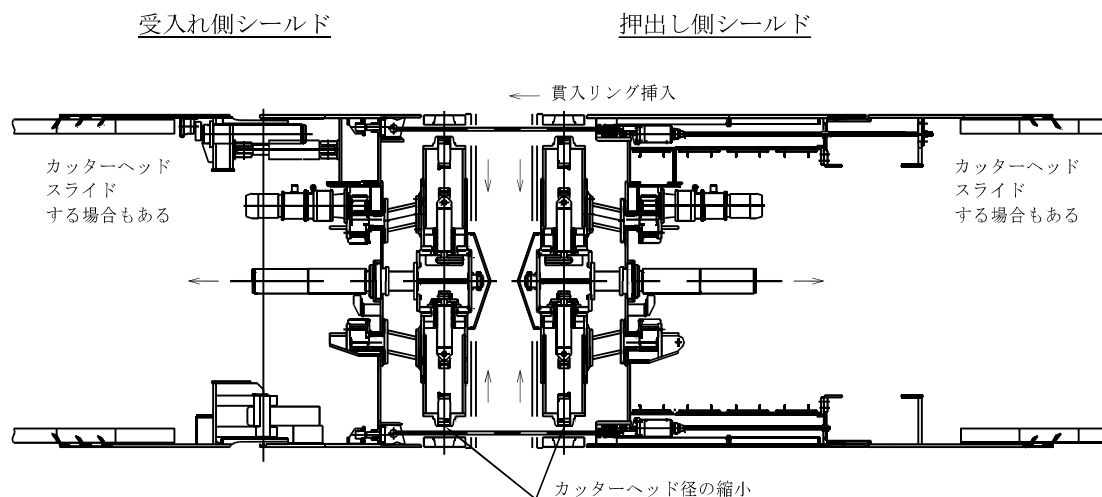
接合機構を有する一対のシールド（押出し側シールド及び受入れ側シールド）から成り立つ。押出し側シールドは、地中接合の構造体となる円筒の鋼製貫入リングを、受入れ側シールドは止水部材となる受圧ゴムリングを装備する。

接合方法は、両側から掘進してきたシールドが所定の接合地点で両機のカッターヘッド径を縮小し、押出し側シールドの鋼製貫入リングを受入れ側シールドの貫入室に挿入することで機械的に接合して一体化する。その接合方法の概略手順を、以下に示す。

(1) 掘進

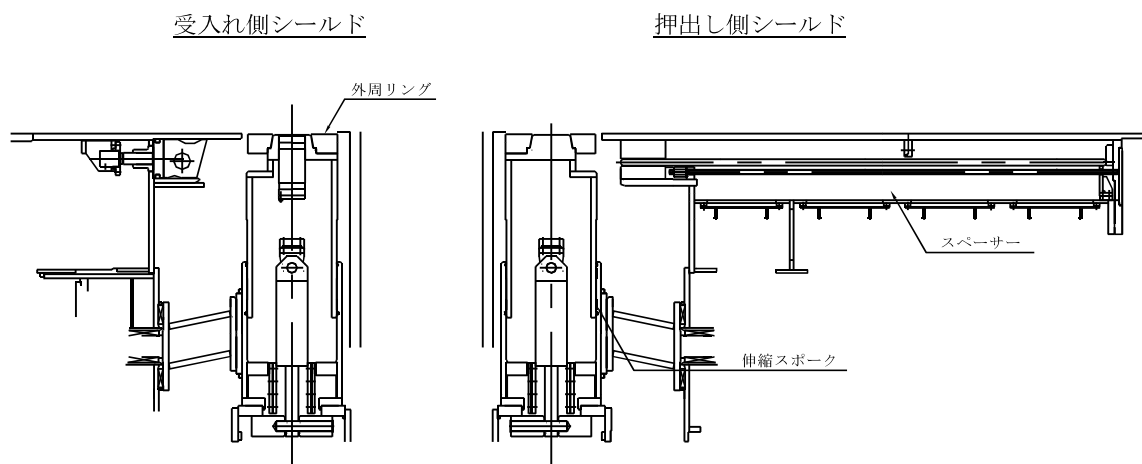


(2) 接合時



① 外周リング固定解除

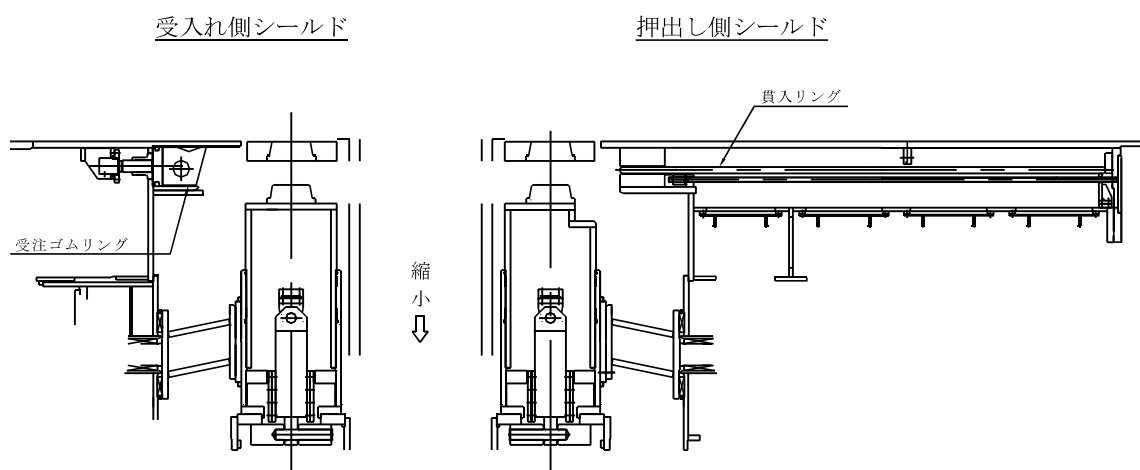
両側から掘進してきた2台のシールドが所定地点で停止した後、外周リングの固定を解除する。



② カッターヘッド径の縮小

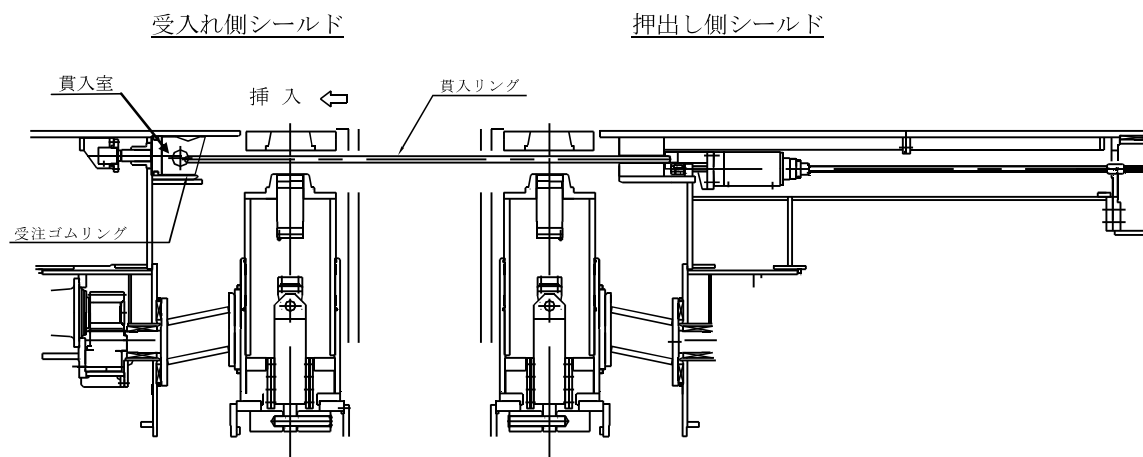
シールド機チャンバー内泥土圧または泥水圧により、切羽を保持した状態で伸縮スポークを縮めてカッターヘッドの径を縮小する。

なお、カッターヘッドスライド機構を装備したシールドの場合は、カッターヘッド径を縮小後、シールドを前進させながらカッターヘッドをスライドしてチャンバー内に取込む。



③ 接合

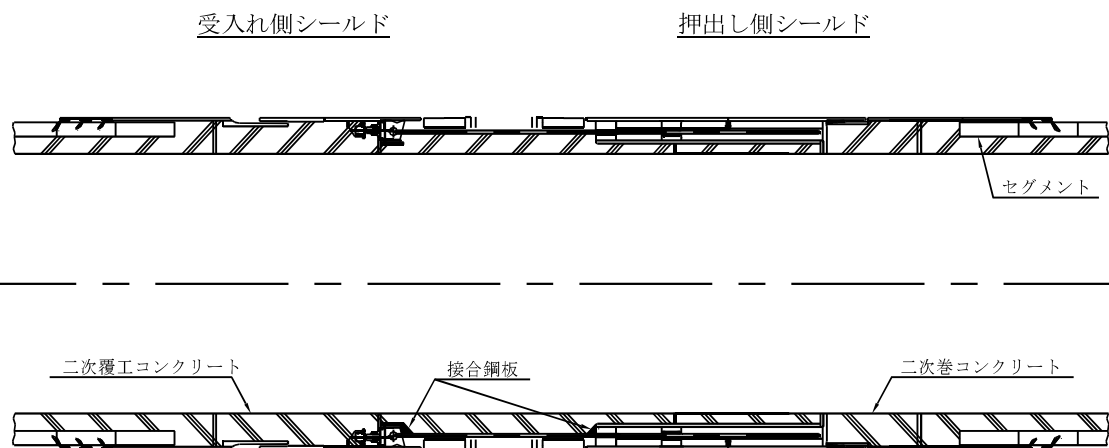
押出し側シールドの貫入リングを受入れ側シールドの貫入室に挿入し、接合する。



(3) 閉合

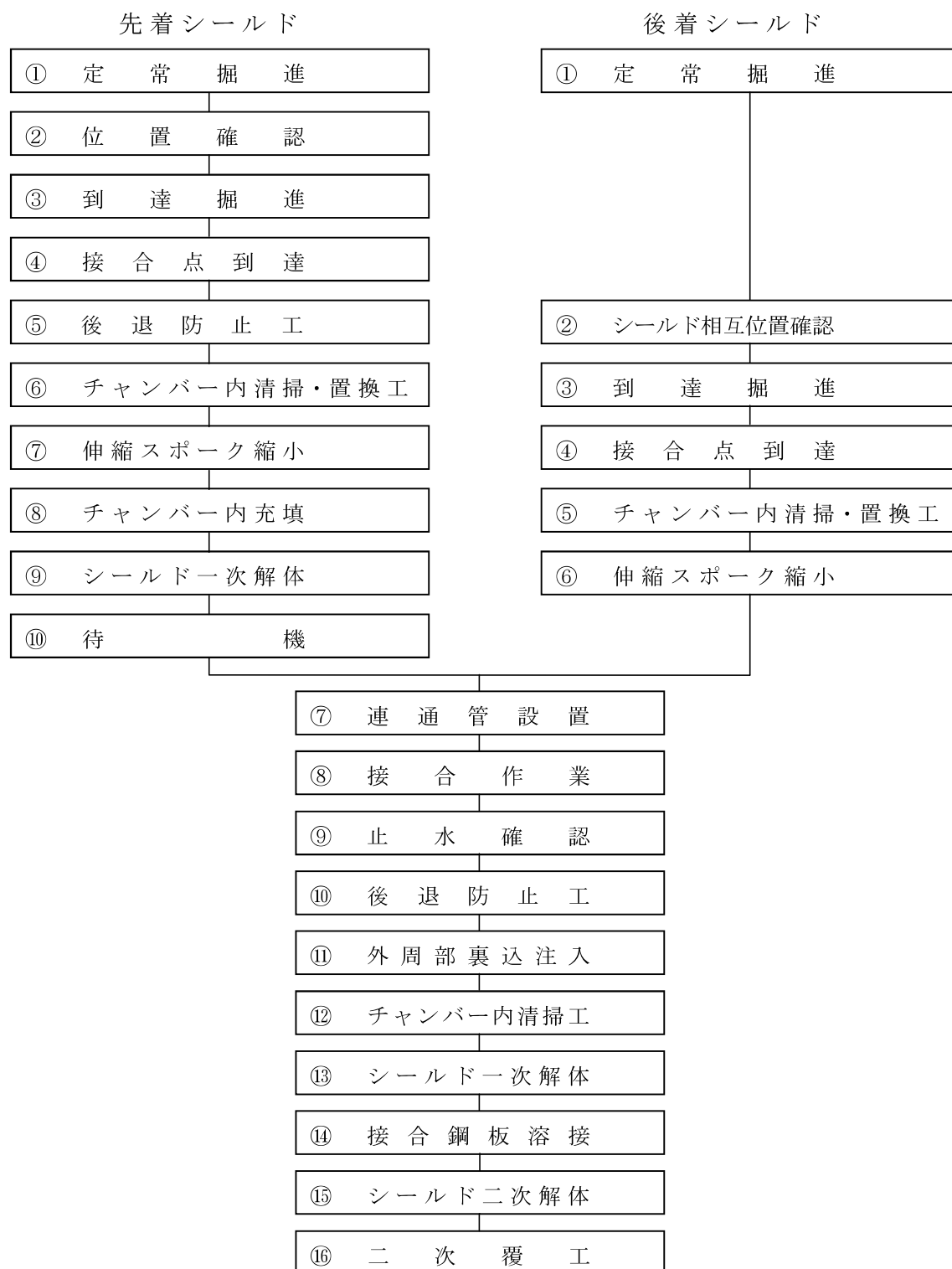
接合部は、接合鋼板を貫入リング周囲に溶接して一体化する。

接合部材を残してシールドを解体・撤去し、二次覆工を行う。



2. 2 施 工 手 順

地中接合に係わる施工手順を作業フローで示す。また、施工工程と作業内容および特記事項をフローの項目毎に一覧表に示す。



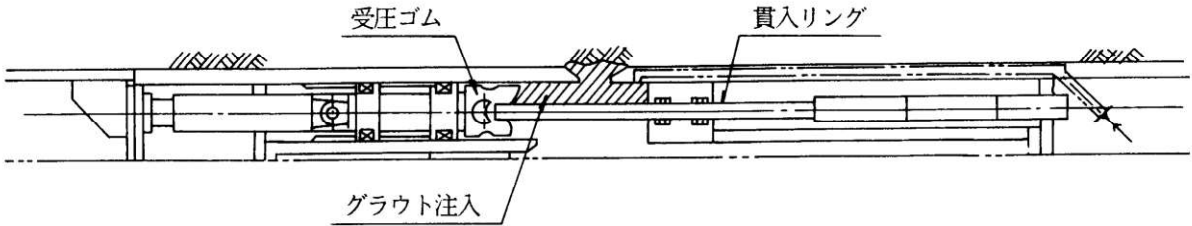
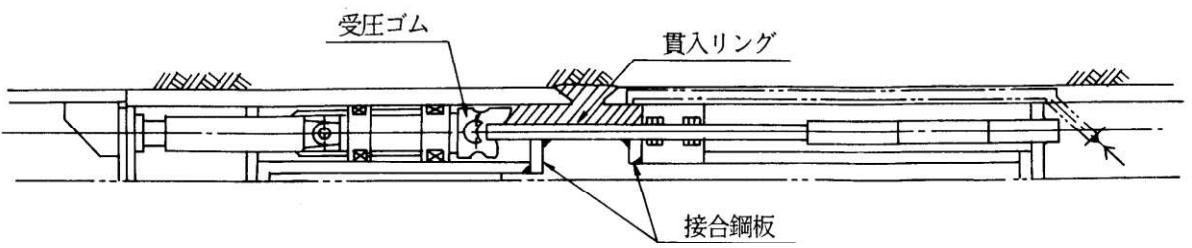
先着シールド側の作業

工 程		作 業 内 容	特 記 事 項										
1	定常掘進	通常の施工管理にて掘進を行う。											
2	位置確認	地上よりチェックボーリングを必要に応じて応じて行う。	接合地点でのシールドの位置の把握および後着シールドとの基線の統一。										
3	到達掘進	接合予定地点付近に達したら、掘進スピードをゆるめてシールド位置および姿勢を慎重に制御する。	接合誤差を最小限に抑えるためにシールドの姿勢を制御して基線に揃えるようにする。 (偏心量、面角度を許容値内に収める。)										
4	接合点到達	接合予定地点付近に達したら、掘進を停止し後着シールドの到達に備える。											
5	後退防止工	シールドの後退防止	シールドジャッキなどの撤去準備として施工する。後退防止工の規模は、切羽圧や後着シールド接近によって先着シールドが移動しないよう十分な抵抗力を持たせる										
6	チャンバー内 清掃・置換工	チャンバー内清掃工 泥水式：泥水循環 泥土圧式：良好な泥土による置換 チャンバー内置換工 (泥水式のみ) 高濃度泥水による置換を行う。	接合作業時にチャンバー内に異物が無いように、チャンバー内の清掃を十分に行う。 (泥土圧式) 掘削対象土層が砂礫層で貫入リング、受圧ゴムリング周辺に礫などの異物をかみこむ可能性がある場合は、チャンバー内清掃を行う。 (泥水式) 掘進停止から接合作業までの期間、切羽を安定した状態に保つために、チャンバー内を高濃度泥水に置換する。(後着機到達までの期間が長期になる場合は、チャンバー内充填として、高濃度泥水を充填材に置換する。) <u>高濃度泥水の配合例 (比重 1.3)</u> <table><tr><td colspan="2">1m³ 当り</td></tr><tr><td>清水</td><td>1m³</td></tr><tr><td>ベントナイト</td><td>60～80 kg</td></tr><tr><td>CMC</td><td>2 kg</td></tr><tr><td>加重剤 (テルバー)</td><td>360 kg</td></tr></table>	1m ³ 当り		清水	1m ³	ベントナイト	60～80 kg	CMC	2 kg	加重剤 (テルバー)	360 kg
1m ³ 当り													
清水	1m ³												
ベントナイト	60～80 kg												
CMC	2 kg												
加重剤 (テルバー)	360 kg												

工 程		作 業 内 容	特 記 事 項		
7	伸縮スポーク縮小	伸縮スポークを縮小する。 泥水式：高濃度泥水の補充 泥土圧式：作泥材の補充 外周リングタイプの場合は、外周リング固定ジャッキのロックを解除した後、伸縮カッターを縮小する。 ＊（カッタースライドタイプの場合は、カッターをチャンバー内に収納する。）	伸縮スポークの縮小に伴って、高濃度泥水（泥水式）、作泥材（泥土圧式）を補充しチャンバー内圧力を一定に保つ。 伸縮スポークと外周リングははめ込み式になっているため、伸縮スポークを縮小し外周リングとの間に貫入リングが通過できる空間を設ける。 ＊（カッターを切羽に押しつけたまま、シールドを前進させカッターヘッドをスライドさせてチャンバー内に取り込む。）		
8	チャンバー内 充填 （泥水式・先着機のみ）	（泥水式・先着機のみ） 高濃度泥水を充填材に置換する。	（泥水式・先着機のみ） 先着機到達から後着機到達までの期間が長期になる場合は、切羽の安定を考慮して高濃度泥水を充填材に置換する。		
		<u>充填材の持つべき性質</u> ①泥水と同程度の流動性を有し（施工性）とチャンバー内の充填性を確保する。 ②貫入リング挿入に支障をきたさないもの。（低強度） ③長期にわたり体積変化を起こさないもの。（材料の収縮と土水圧による流動化） ③受圧ゴム、シールドのシールなどに悪影響を及ぼさないもの。 <u>充填材の配合例</u> <table><tr><td>清 水</td><td>1 m³</td></tr><tr><td>粒状ベントナイト</td><td>600 kg</td></tr></table>	清 水	1 m ³	粒状ベントナイト
清 水	1 m ³				
粒状ベントナイト	600 kg				
9	シールド一次解体	シールド一次解体 （バルクヘッド後方部分の解体および撤去）	接合機能は残置。 接合までに期間がない場合は、支障のある部分のみの撤去として接合作業を優先する		
10	後着シールド到達まで待機	維持、点検	切羽状況やシールドの維持、点検		

後着シールド側の作業

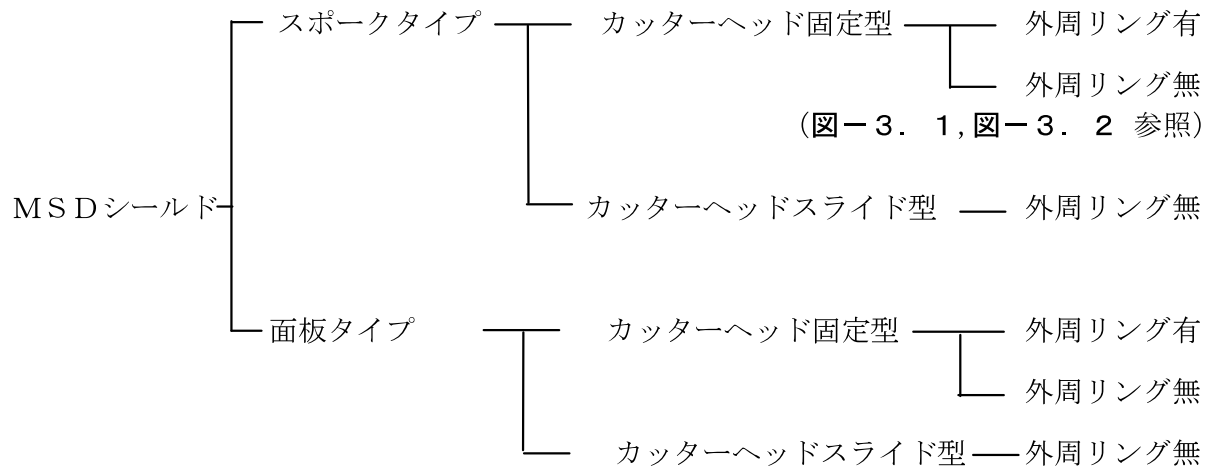
工 程		作 業 内 容	特 記 事 項
1	定常掘進	通常の施工管理にて掘進を行う。	
2	シールド 相互位置確認	両機が正確に接合するために、相互位置の確認を行う。	○確認方法 ①地上よりのチェックボーリング ②坑内水平ボーリングによる直接視準 ③坑内水平ボーリングによる磁気探査・超音波探査・R I 探査等の間接確認 ④坑内測定の繰返しによる精度向上
3	到達掘進	位置確認により明らかになった先着シールドと確実に接合できるように、掘進スピードを緩めてシールド位置と姿勢を慎重に制御する。	接合誤差を許容内にするために、シールドの位置・姿勢は先着機に合わせるように制御する。
4	接合点到達	位置確認で測定した両シールド間の距離から停止位置を決定し、掘進を停止する。	
5	チャンバー内 清掃・置換工	チャンバー内清掃工 泥水式：泥水循環 泥土圧式：良好な泥土による置換 チャンバー内置換工 (泥水式のみ) 高濃度泥水による置換を行う。 *施工対象および配合については、先着シールドでの項目を参照。	接合作業時にチャンバー内に異物が無いように、チャンバー内の清掃を十分に行う。 (泥土圧式) 掘削対象土層が砂礫層で貫入リング、受圧ゴムリング周辺に礫などの異物をかみこむ可能性がある場合は、チャンバー内清掃を行う。 (泥水式のみ) 掘進停止から接合作業までの期間、切羽を安定した状態に保つために、チャンバー内を高濃度泥水に置換する。
6	伸縮スポーク縮小	伸縮スポークを縮小する。 泥水式：高濃度泥水の補充 泥土圧式：作泥材の補充 外周リングタイプの場合は、外周リング固定ジャッキのロックを解除した後、伸縮カッターを縮小する。 * (カッタースライドタイプの場合は、カッターをチャンバー内に収納する。)	伸縮スポークの縮小に伴って、高濃度泥水(泥水式)、作泥材(泥土圧式)を補充しチャンバー内圧力を一定に保つ。 伸縮スポークと外周リングははめ込み式になっているため、伸縮スポークを縮小し外周リングとの間に貫入リングが通過できる空間を設ける。 * (カッターを切羽に押しつけたまま、シールドを前進させカッターヘッドをスライドさせてチャンバー内に取り込む。)

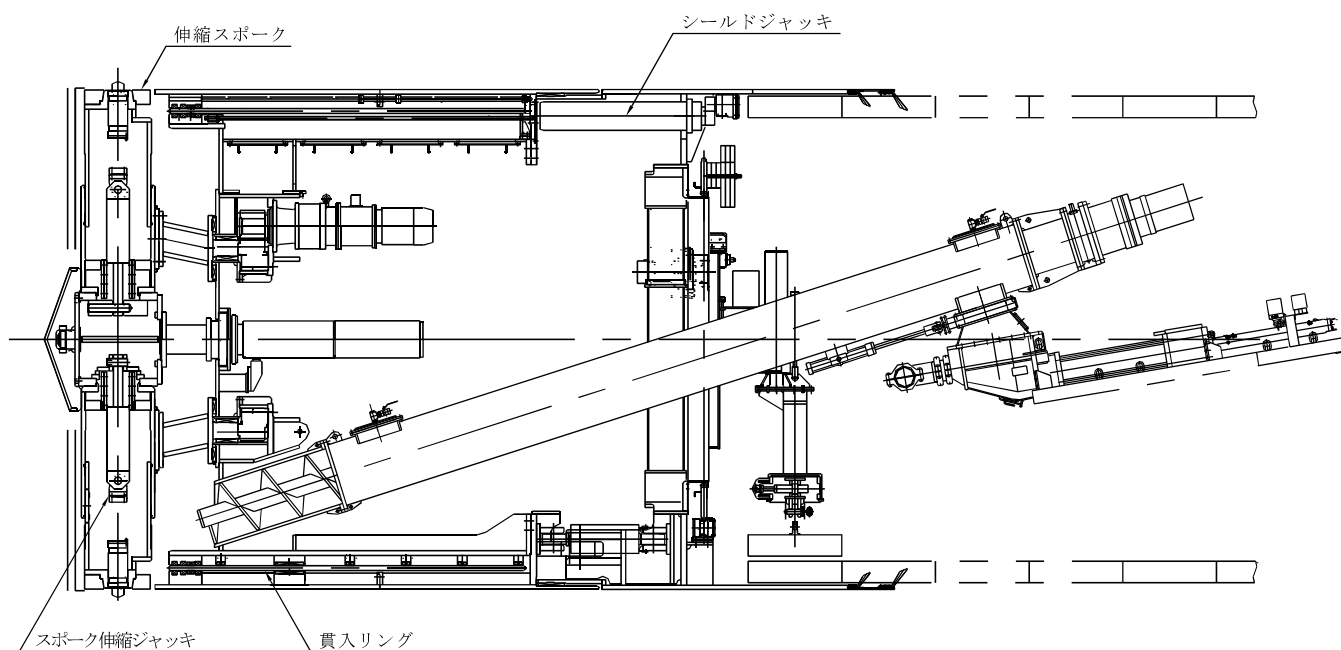
工 程		作 業 内 容	特 記 事 項
7	連通管設置	先着機側よりボーリングマシン、コアカッターなどにより連通管を設置する。	先着機と後着機の間に連通管を設置し、後着機側より先着機側に電源や油圧の供給を行う。
8	接合作業	貫入リング押出。 受圧ゴム接触、押し込み。	貫入リングを押し出して受圧ゴムに押し付け、圧力を保持し所定位置まで押し込む。
9	止水確認	チャンバー内の泥水または泥土を徐々に引き抜き、圧力の復帰や地下水の流入状況より確認する。	
10	後退防止工	シールドの後退防止を行う。	シールドジャッキなどの撤去準備として施工する。後退防止工の規模は貫入リングと受圧ゴムの反力などによりシールド機が押戻されないよう十分な抵抗力を持たせる。
11	外周部裏込め注入	接合部外周の空隙へのグラウト注入を行う。	薬液注入材や裏込め注入材を使用する。
			
12	チャンバー内清掃工	チャンバー内の土砂等を撤去する。	
13	シールド一次解体、搬出	シールドの諸設備を解体し搬出する。	接合鋼板溶接作業を優先するために、その作業の支障とならない部分は二次解体として後に施工する。
14	接合鋼板溶接	接合鋼板を溶接することにより両機を一体化させる。	分割加工した鋼板を順次溶接していく。
			
15	シールド二次解体、搬出	シールドの残設備を解体・搬出する。	二次覆工作業のために不要な部分・装置を全て解体し坑外へ搬出する。
16	二次覆工	二次覆工コンクリートを打設する。	シールド本体内部にジベル筋を取付け、配筋・型枠後コンクリートを打設する。

3. シールド

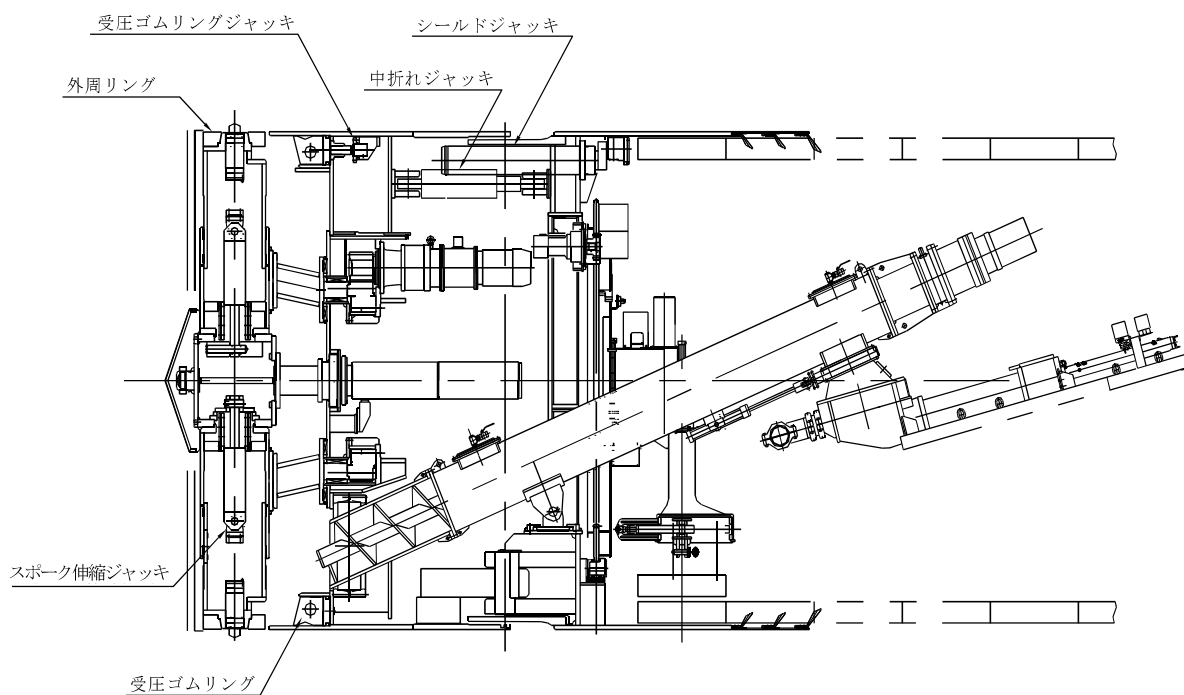
3. 1 MSDシールドの分類

MSDシールドは機能によって、①押出し側シールド、②受入れ側シールドの二つのタイプがあり、各タイプはカッター形状・作動方法などにより次のように分類される。





図－３．１ 押出し側シールド（カッターヘッド固定型・外周リング有）



図－３．２ 受入れ側シールド（カッターヘッド固定型、外周リング有）

3. 2 機械装置

(1) 押出し側シールド機構

① 貫入リング

押出し側シールドは貫入リングを装備する。貫入リングの内外にはシールパッキン各2段を配列して、止水する機構と貫入リングを支承する機構が組み込まれる。

貫入リングは以下の簡易式を用いて設計する。(図-3.3 参照)

〔貫入リング板厚〕＝スキンプレート板厚(土圧・貫入力を考慮したもの)

〔貫入リングストローク(S)〕＝ $l_1 + \dots + l_8$ (単位：mm)

ここに、 l_1 ：接合時マシン間距離

l_2 ：受入れ側外周リング巾(外周リングがある場合)

l_3 ：押出し側外周リング巾(外周リングがある場合)

l_4 ：受圧ゴムのスライド量

l_5 ：受圧ゴムの格納代

l_6 ：受圧ゴムの変形量

l_7 ：接合面角度によるズレ量 ($= 1/2 \cdot \tan \alpha \cdot D$)

l_8 ：余裕代

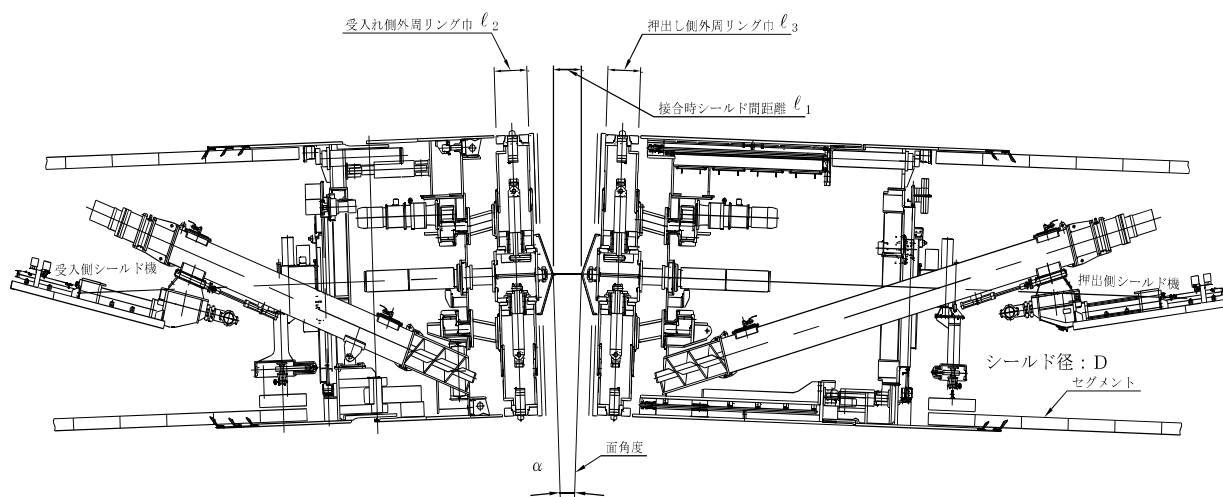
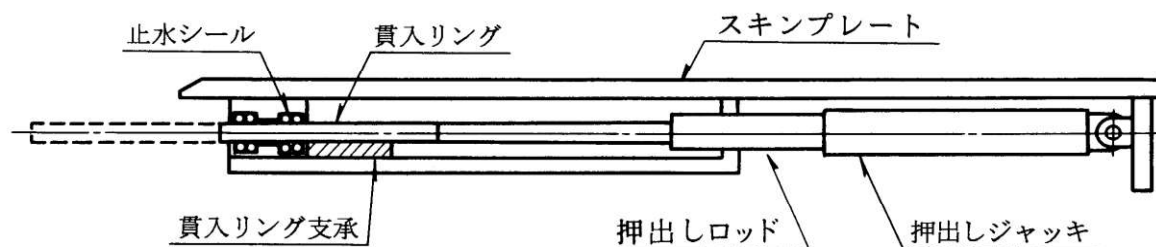


図-3. 3 貫入リングストローク

② 貫入リング室

貫入リング室は、押出し側シールドに装備され、貫入リング、貫入リング支承、止水シール、押出しロッドおよび押出しジャッキで構成される。貫入リングの両面を止水シールで挟み込みシールド機内への漏水を防止する構造になっている。そのため、貫入リングの両面は平滑に機械加工されている。（図－３．４ 参照）



図－３．４ 貫入リング室

貫入リング室の大きさは以下の簡易式を用いて設計する。（図－３．５ 参照）

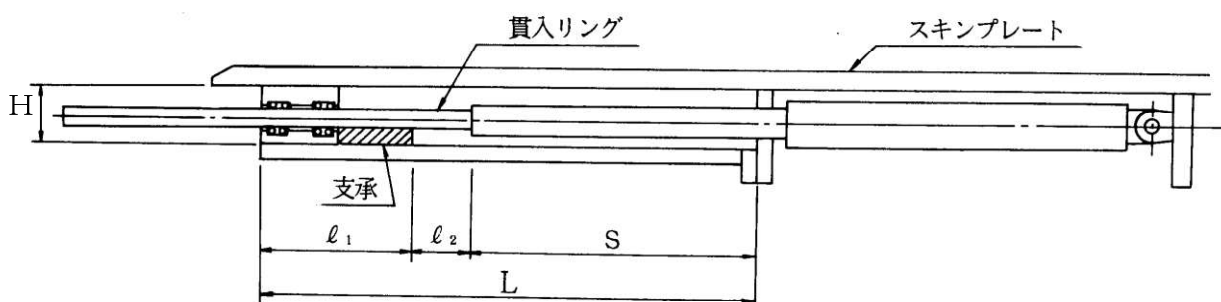
〔貫入リング室の高さ（H）〕＜受圧ゴムリングの高さ

〔貫入リング室の長さ（L）〕＝ $S + \ell_1 + \ell_2$

ここに、 S ：貫入リングストローク

ℓ_1 ：取付け必要長（支承、シールなど）

ℓ_2 ：余裕代



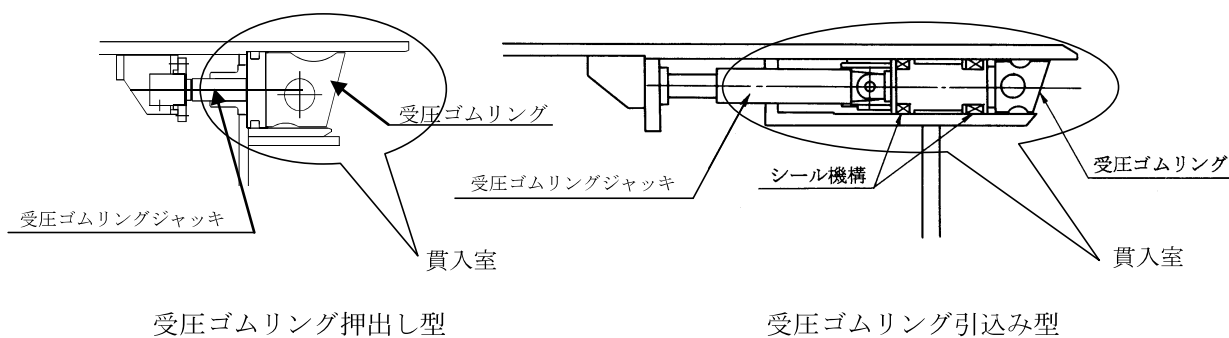
図－３．５ 貫入リング室の大きさ

(2) 受入れ側シールド機構

① 貫入室

貫入室は受入れ側シールドに装備され、受圧ゴムリング、シール機構および受圧ゴムリングジャッキ等から構成される。(図－3. 6 参照)

貫入リング室と同様にシールド機内への漏水を防止する構造になっている。



図－3. 6 貫入室

受圧ゴムリング引き込み型の貫入室の大きさは、以下の簡易式を用いて設計する。

(図－3. 7 参照)

〔貫入室の高さ (H)〕＝受圧ゴムリングの高さ

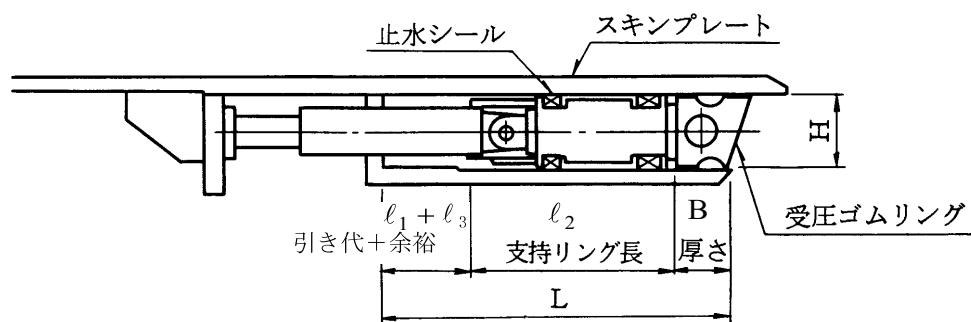
〔貫入室の長さ (L)〕＝ $B + \ell_1 + \ell_2 + \ell_3$

ここに、B : 受圧ゴムリングの厚さ

ℓ_1 : 受圧ゴムリングの引き代

ℓ_2 : 受圧ゴムリング支持リング部の長さ

ℓ_3 : 余裕代



図－3. 7 貫入室の大きさ

② 受圧ゴムリング

受圧ゴムの材質は、耐低温・変形吸収性・耐摩耗性に優れる天然ゴム（硬度 60°）を標準とする。受圧ゴムリング後部には、受圧ゴムリングを前後にスライドさせる鋼製の受圧ゴム支持リングを装備し、リングの内外にはシールパッキン各 2 段を配列して止水する。受圧ゴムリングの寸法は以下の簡易式を用いて設計する。

$$〔受圧ゴムリング高さ（H）〕 = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

ここに、 t_1 ：貫入リング板厚

t_2 ：最大接合偏心量×2

t_3 ：貫入リングストローク×tan・最大面角度

t_4 ：余裕代

〔受圧ゴムリング厚さ（B）〕 接合設計値を十分吸収し変形に対応した厚さとする。

（３）カッターヘッド

① 外周リング

通常の場合は、カッター外周部地山安定のために、カッター外周にリングを装備することができる。スポークと外周リングは、はめ込み式とし、油圧ジャッキにて固定する。また、機械的に固定をおこなう目的で先端にピンのついたロック油圧ジャッキを併用することもある。また、接合部の地盤条件により、貫入リングを押し出す際に、外周リングの姿勢を保持するためにリングサポートジャッキを装備する場合がある。

外周リングを装備しない場合は、伸縮スポークまたは必要に応じて補助スポークを追加した構成となる。

② 伸縮スポーク

伸縮スポークは、内筒・外筒のスライド機構とし、伸縮するための油圧ジャッキをその内部に装備し、土砂摩耗の影響をうけない構造とする。なお、ジャッキは接合時にスポークを確実に引き込めるだけの所要力を有するものとし、ストロークは伸縮スポーク先端が接合に支障のない寸法まで縮むように装備する。

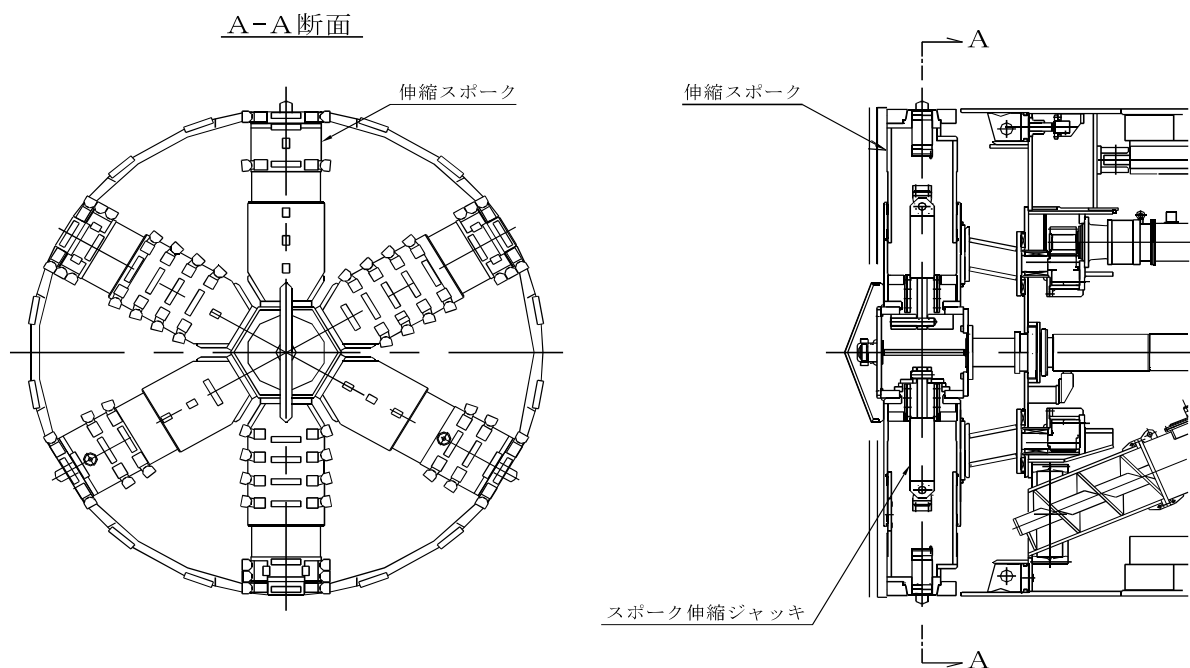
なお、スポークタイプで外周リングの無い場合は、伸縮スポークがコピーカッターまたはオーバーカッターとしての機能を兼用できる。

接合に際しては、貫入リングが伸縮スポーク部分を通過して押出されることから、伸

縮スポークは縮小機構を備えた構造になっている。

メインスポーク部分を外筒、伸縮スポーク部分を内筒とし、外筒の内面・内筒の外面のスライド接触部分は各々平滑に機械加工されている。

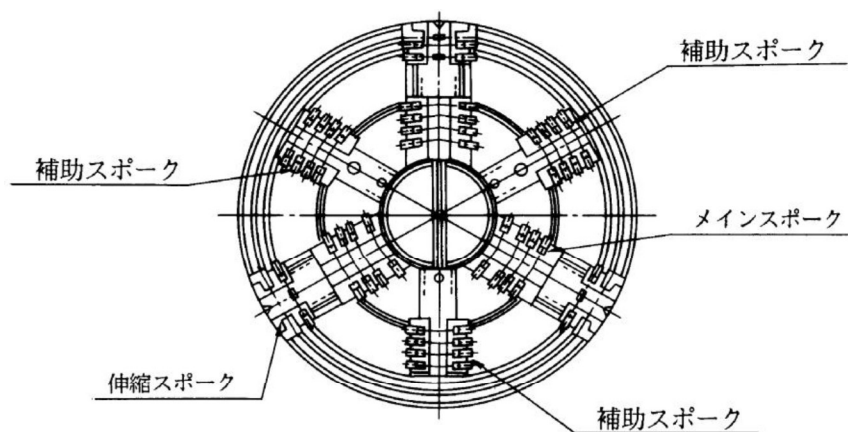
スポーク内と外筒の取合い部分には止水シール（２段）が設置されており、また内筒スポークは回転しない構造となっている。（図－３．８ 参照）



図－３．８ スポーク伸縮機構計画例

③ 補助スポーク

泥水式の場合は、スポーク伸縮部分のカッタービット不足を補うため面版にビットを組み込むことがある。一方、泥土圧式シールドの場合、補助スポークを設けることがある。（図－３．９ 参照）



図－３．９ 補助スポーク計画例

④ カッターヘッド面板

カッターヘッド面板を装備する場合は貫入リングの押出し・受入れに支障のない範囲で取り付ける。

⑤ カッターヘッドスライド

外周リングを持たないシールドは、カッターヘッドスライド機構を有することも可能である。

カッターヘッドスライド機構は、カッターヘッド全体をスキンプレートに沿ってスライドさせるスライド機構とスライドさせるための引込みジャッキから構成される。スライド面は機械加工され、シールにより止水されている。(図-3. 10 参照)

スポークタイプで外周リングの無いタイプにおいては、接合時にマシン間の距離をできる限り小さくするためカッター部全体をスライドさせてチャンバー内に引き込む機構を装備することができる。

ここで、スライドジャッキ推力の算定は以下のようにする。

$$\text{スライドジャッキ推力} > (\text{スライドカッタ部重量}) \times (\text{摩擦係数})$$

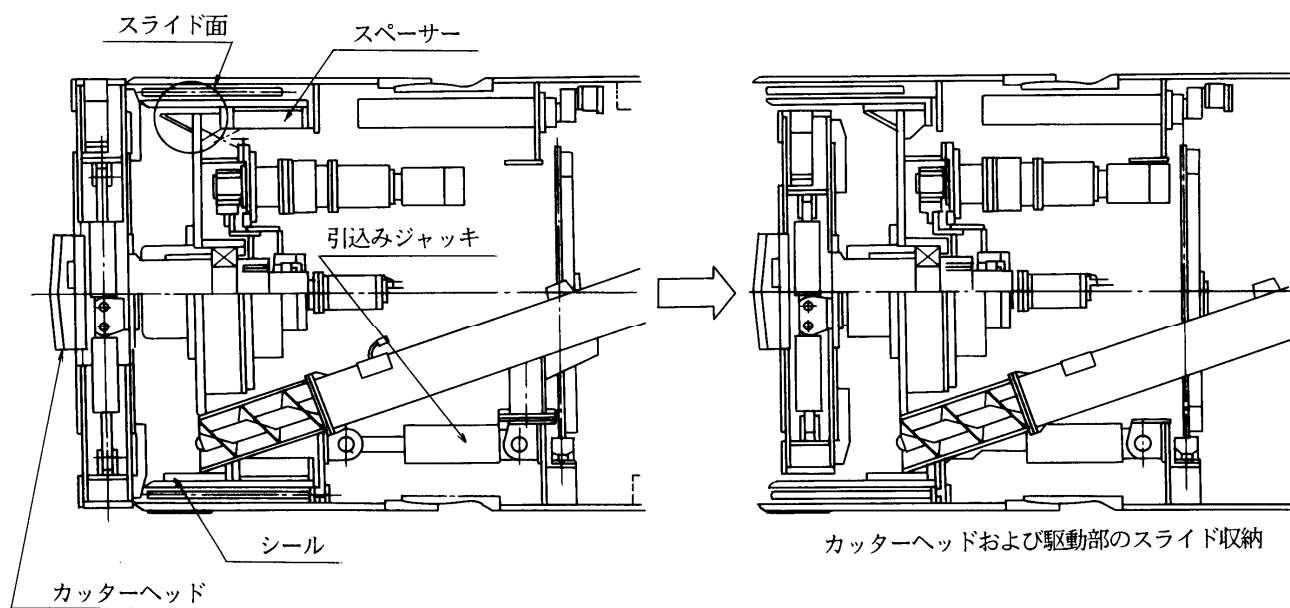


図-3. 10 カッターヘッドスライド機構計画例

4. 参考資料

4. 1 M S D 工 法 接 合 許 容 誤 差

セグメント 外径 (m)	シールド 外径 (m)	許 容 誤 差	
		最大偏心量(m)	最大面角度
2.000	2.130	0.050	1° 00′
2.150	2.280	0.050	1° 00′
2.350	2.480	0.050	1° 00′
2.550	2.680	0.050	1° 00′
2.750	2.880	0.050	1° 00′
2.950	3.080	0.050	1° 00′
3.150	3.280	0.050	1° 00′
3.350	3.480	0.050	1° 00′
3.550	3.700	0.050	1° 00′
3.800	3.950	0.050	1° 00′
4.050	4.200	0.075	0° 45′
4.300	4.450	0.075	0° 45′
4.550	4.700	0.075	0° 45′
4.800	4.950	0.075	0° 45′
5.100	5.250	0.075	0° 45′
5.400	5.550	0.075	0° 45′
5.700	5.850	0.075	0° 45′
6.000	6.150	0.075	0° 45′
6.300	6.450	0.075	0° 45′
6.500	6.650	0.075	0° 45′
6.900	7.050	0.075	0° 45′
7.250	7.400	0.100	0° 30′
7.600	7.750	0.100	0° 30′
8.100	8.250	0.100	0° 30′
8.650	8.820	0.100	0° 30′
9.200	9.370	0.100	0° 30′
9.800	9.970	0.100	0° 30′

4. 2 シールド位置確認方法

シールドの地中接合においてシールド機が正確に接合するために、相互位置を確認する必要がある。確認方法としては下記の方法がある。

① 地上よりのチェックボーリング

② 先着シールド坑内からの水平ボーリング（管内を通じて直接視準の方法と、磁気探査・超音波探査・R I 探査等間接確認の方法）

下記に直接視準する場合の水平ボーリングの例を示す。

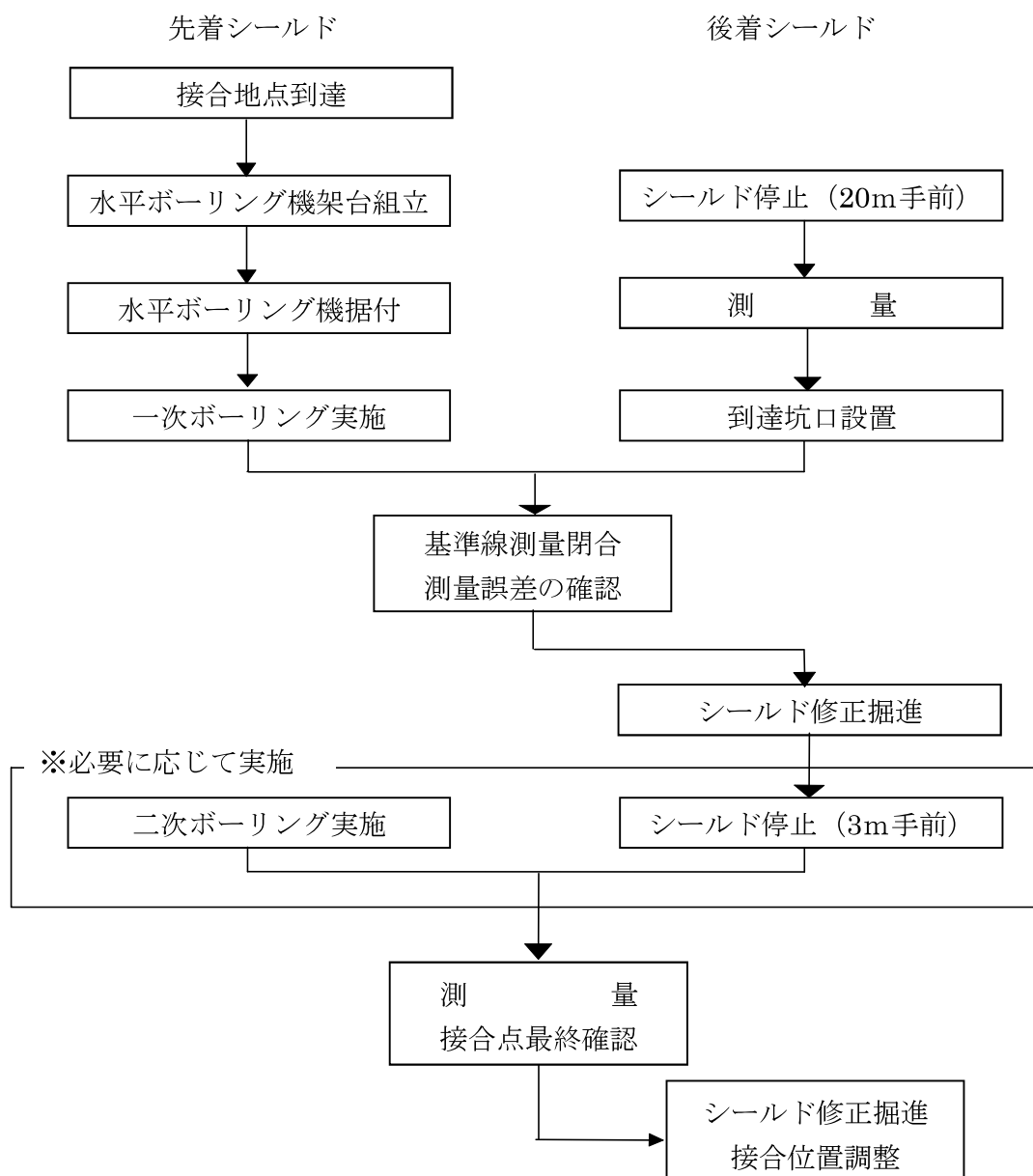


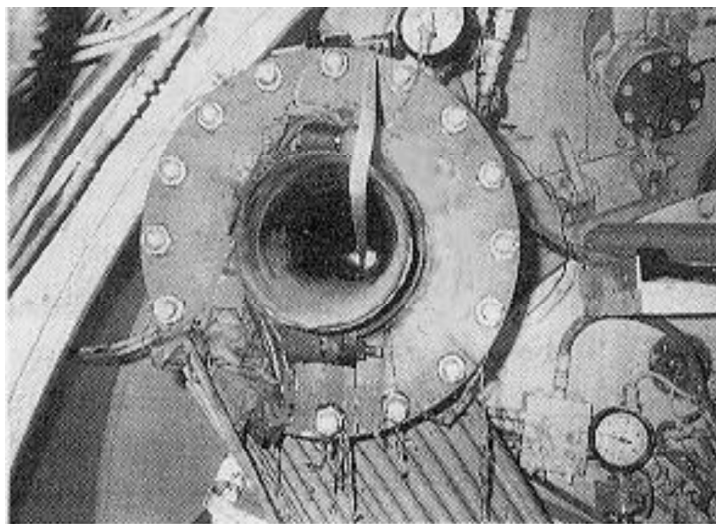
図-3.1 水平ボーリング・フロー図

一次ボーリングは両工区にまたがる測量基準線を閉合させることによる測量閉合誤差（精度）を確認することと同時に後着シールドの修正掘進量および掘進方法の決定が目的である。

通常、無理のない方向修正が可能な距離として接合位置の 20m 程度手前で一次ボーリングを計画する。ボーリング径はボーリング施工時の蛇行による有効内径減少（測量時）を考慮すると 80mm～150mm 程度必要である。

ボーリングの工法は土質、水圧、径、距離、坑内広さ等を総合的に検討して選定する。また、ボーリング孔設置位置を押出し側と受入れ側とで合わせておく必要がある。

接合点の最終確認が必要な場合は、接合地点の 3m 程度手前で二次ボーリングを行う。ボーリング機械は薬液注入に用いる機械を使用するケースが多い。



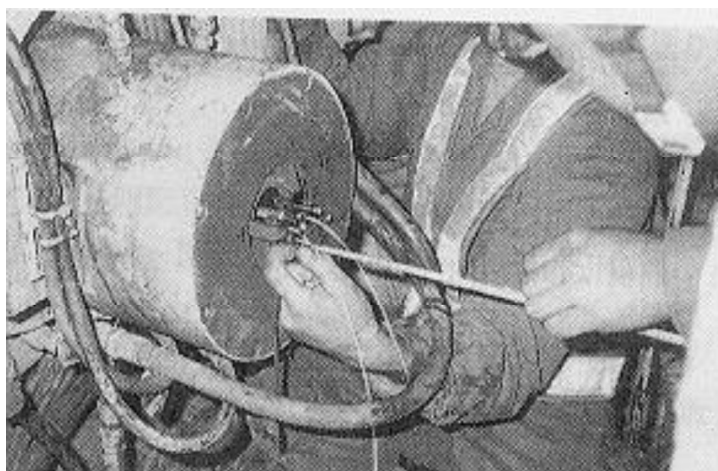
写真－４． １ ボーリング孔（ $\phi 150\text{mm}$ ）を使つての測量状況

4. 3 伸縮スポーク縮小確認方法

接合に際して貫入リングが伸縮スポーク部分を通過して押出されることから、伸縮スポークは縮小機構を備えた構造になっている。

このスポーク縮小が不完全であると、貫入リングの押出しが不可能となり、接合に大きな支障となる。

この伸縮スポーク縮小の確認方法としては伸縮ジャッキの油量計による方法と、目視で確認できるワイヤーによる方法がある。ワイヤーは伸縮ジャッキからセンターシャフト等を通り、シールド機内に引き込むことで、容易に縮小量を計測することが可能である。

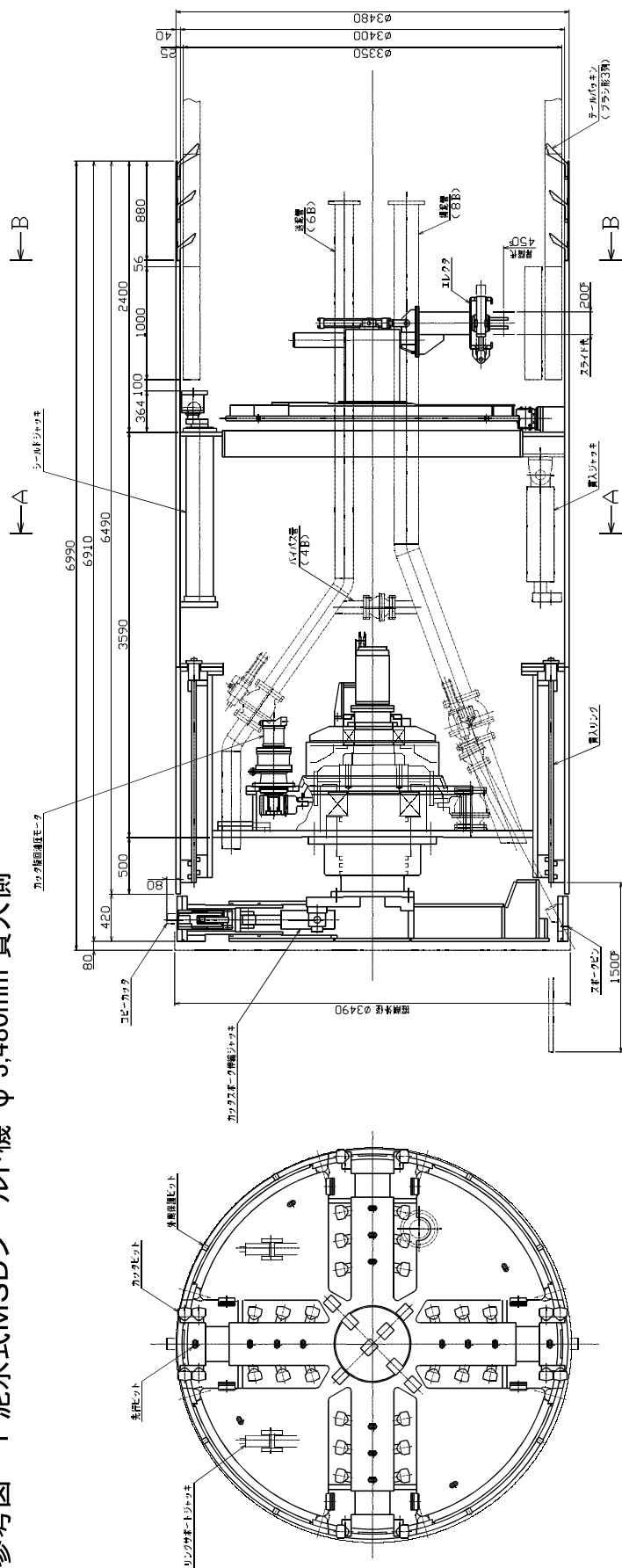


写真－4. 2 スポーク縮小確認状況（ワイヤー使用）

4. 4 M S D シールド 参考図面

参考図－1	泥水式M S D シールド機	φ 3, 480mm	貫入側
参考図－2	泥水式M S D シールド機	φ 3, 480mm	受圧側
参考図－3	泥水式M S D シールド機	φ 5, 540mm	貫入側
参考図－4	泥水式M S D シールド機	φ 5, 540mm	受圧側
参考図－5	泥水式M S D シールド機	φ 7, 450mm	貫入側
参考図－6	泥水式M S D シールド機	φ 7, 450mm	受圧側
参考図－7	泥水式M S D シールド機	φ 10, 600mm	貫入側
参考図－8	泥水式M S D シールド機	φ 10, 600mm	受圧側
参考図－9	土圧式M S D シールド機	φ 3, 480mm	貫入側
参考図－10	土圧式M S D シールド機	φ 3, 480mm	受圧側
参考図－11	土圧式M S D シールド機	φ 5, 540mm	貫入側
参考図－12	土圧式M S D シールド機	φ 5, 540mm	受圧側
参考図－13	土圧式M S D シールド機	φ 5, 540mm	貫入側（中折れ装備）
参考図－14	土圧式M S D シールド機	φ 5, 540mm	受圧側（中折れ装備）
参考図－15	土圧式M S D シールド機	φ 7, 450mm	貫入側
参考図－16	土圧式M S D シールド機	φ 7, 450mm	受圧側

参考図－1 泥水式MSDシールド機 φ 3,480mm 貫入側



要目表

名	シールド関係	仕様
シールドジャッキ	1000KN×1150×35MPa×12No	126t 140t
切羽単位面積当り能力	126t 140t	126t 140t
シールド位置調整能力	5.0 cm/min (最大調整)	5.0 cm/min (最大調整)
パワーユニット	1150×400×400V×50Hz×1No	1150×400×400V×50Hz×1No
ユニット	1150×400×400V×50Hz×1No	1150×400×400V×50Hz×1No

名	エレクタ関係	仕様
エレクタ	2.0 rpm	2.0 rpm
エレクタ重量	約 250 kg (エレクタ1台)	約 250 kg (エレクタ1台)
エレクタ駆動モーター	2700W×1150×400V×50Hz×1No	2700W×1150×400V×50Hz×1No
エレクタユニット	2700W×1150×400V×50Hz×1No	2700W×1150×400V×50Hz×1No
エレクタ駆動モーター	2700W×1150×400V×50Hz×1No	2700W×1150×400V×50Hz×1No
エレクタユニット	2700W×1150×400V×50Hz×1No	2700W×1150×400V×50Hz×1No

名	カッタ関係	仕様
カッタ	4400W×1150×400V×50Hz×1No	4400W×1150×400V×50Hz×1No
カッタ駆動モーター	4400W×1150×400V×50Hz×1No	4400W×1150×400V×50Hz×1No
カッタユニット	4400W×1150×400V×50Hz×1No	4400W×1150×400V×50Hz×1No
カッタ駆動モーター	4400W×1150×400V×50Hz×1No	4400W×1150×400V×50Hz×1No
カッタユニット	4400W×1150×400V×50Hz×1No	4400W×1150×400V×50Hz×1No

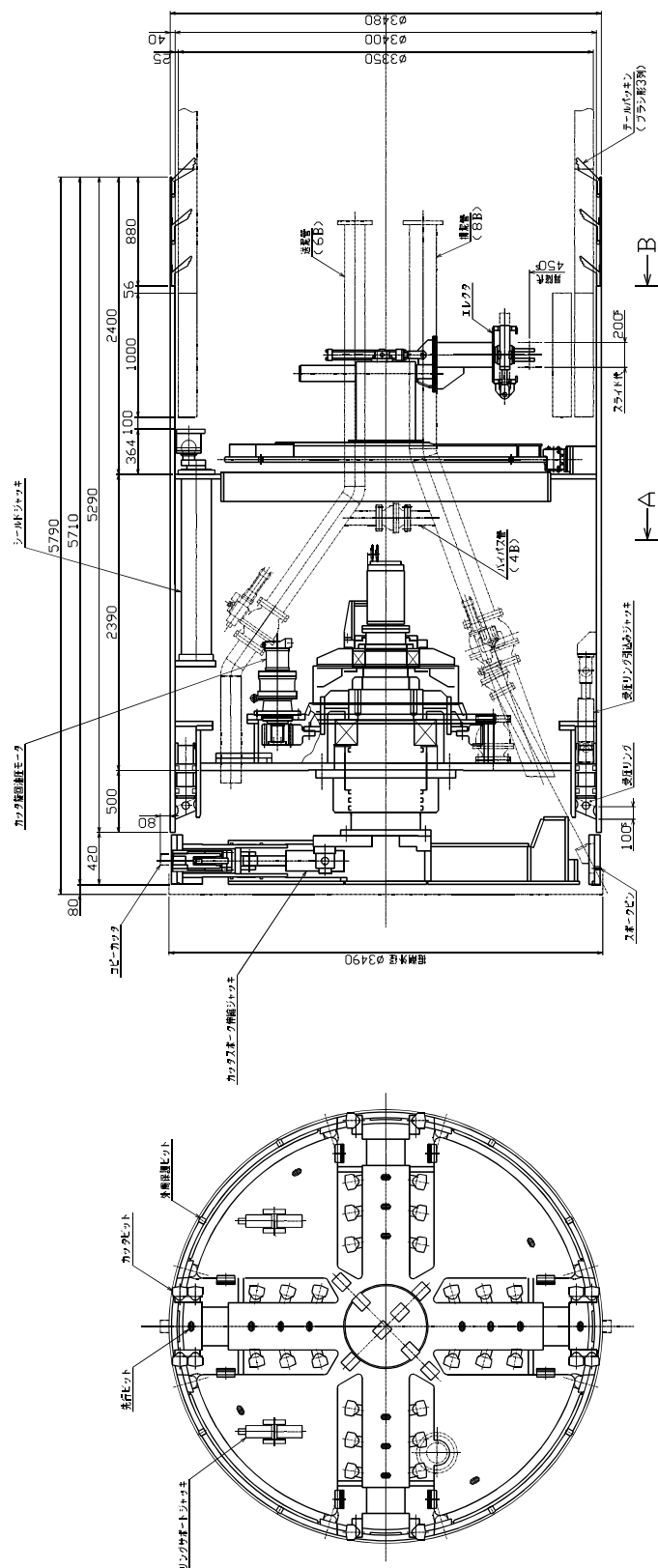
名	バルブ関係	仕様
バルブ	6B	6B
バルブ	8B	8B
バルブ	4B	4B
バルブ	コピートと共用	コピートと共用

名	ドッキング関係	仕様
ドッキング	1000KN×500×35MPa×6No	1000KN×500×35MPa×6No
ドッキング	1000KN×500×35MPa×6No	1000KN×500×35MPa×6No
ドッキング	1000KN×500×35MPa×6No	1000KN×500×35MPa×6No
ドッキング	1000KN×500×35MPa×6No	1000KN×500×35MPa×6No

名	シールド関係	仕様
シールド	1000KN×500×35MPa×6No	1000KN×500×35MPa×6No
シールド	1000KN×500×35MPa×6No	1000KN×500×35MPa×6No
シールド	1000KN×500×35MPa×6No	1000KN×500×35MPa×6No
シールド	1000KN×500×35MPa×6No	1000KN×500×35MPa×6No

名	バルブ関係	仕様
バルブ	6B	6B
バルブ	8B	8B
バルブ	4B	4B
バルブ	コピートと共用	コピートと共用

参考図-2 泥水式MSDシールド機 φ 3,480mm 受圧側

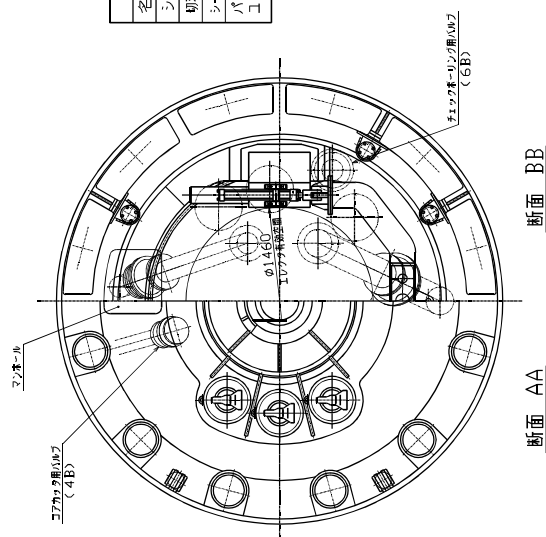


シールド関係		仕様
名称		
シールドジャッキ	1000kN×150s×35Wp×12No	
切羽庫内面掘削の能力		126t 1W/1F
シールドジャッキの最大掘削速度		5.0 0.0001mm/秒 (掘削速度)
パワード 電動ポンプ	114W×4s×100V×50Hz×1No	
ユニット 減圧ポンプ	LPV=0.7~1.10k=0.761600	

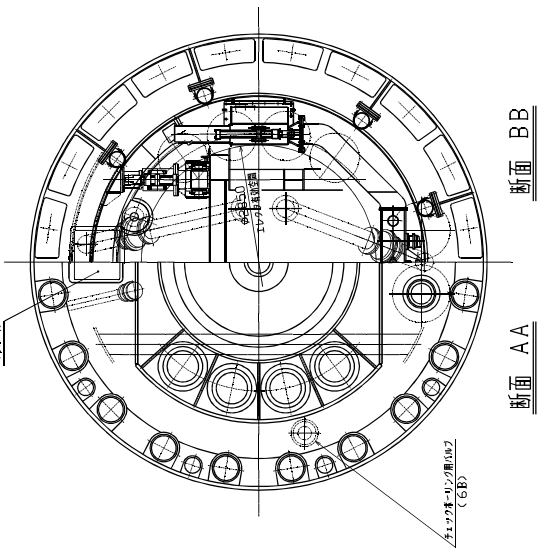
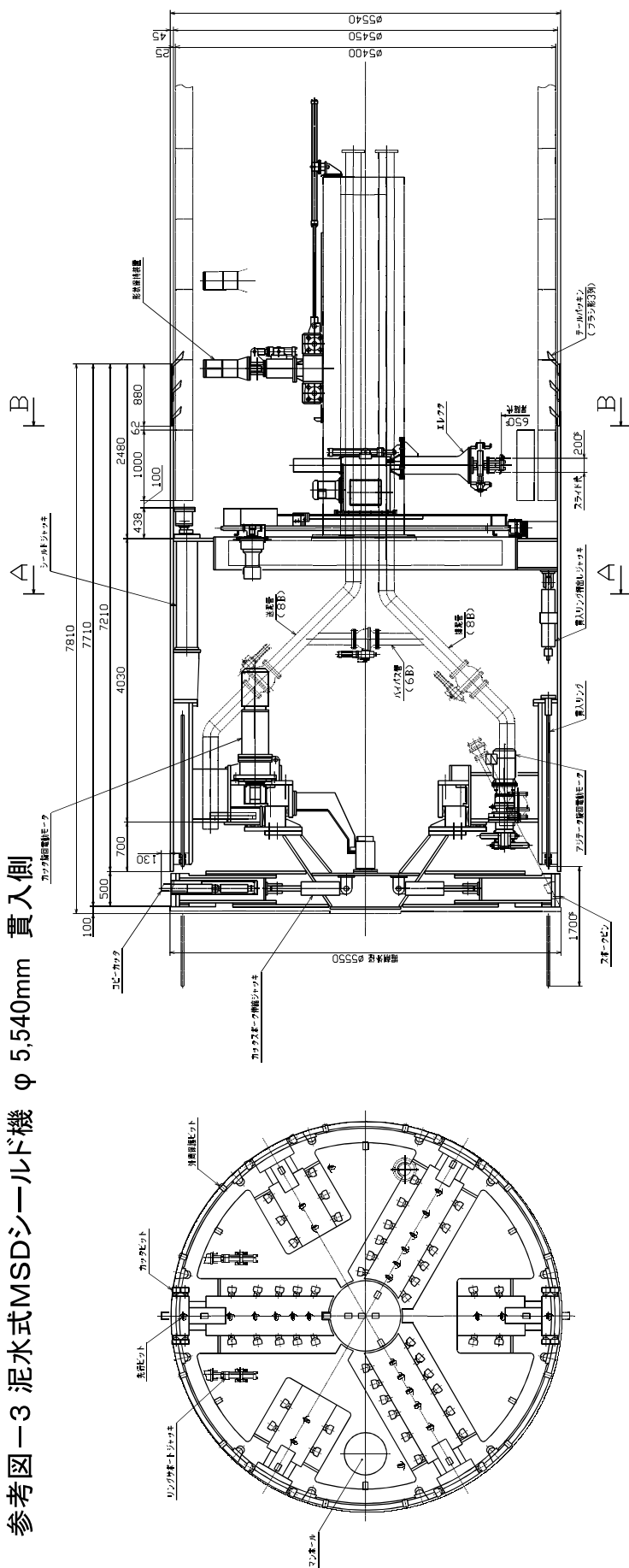
[illegible]

名	種	呼	仕	様
回	航	数		1. 7 rps
船	モーター			440V・100A・50Hz・2No
長	油圧ポンプ			MP-100-650・1.7MPa・2No
電	電動機			4. 0kW・100A・50Hz・2No・2No
機	油圧ポンプ			59kV・exp・400V・50Hz・2No
エ	ユニット			70kV・2No・1No
ン				150V・70kV・2No・2No
グ				70kV・100A・2MPa・2No
コ	電動機			5. 34kV・exp・400V・50Hz・1No
ピ	油圧ポンプ			100V・0. 08
カ	ユニット			400V・2MPa・1No
ツ				400kV・2MPa・2No・4No
ク	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
ス	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
ボ	ユニット			70kV・2No・1MPa・2No
ーク	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
リ	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
ン	ユニット			70kV・2No・1MPa・2No
グ	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
サ	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
ポート	ユニット			70kV・2No・1MPa・2No
クリ	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
ン	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
給	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
油	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
圧	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
給	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
油	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
圧	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
給	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
油	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
圧	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
給	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
油	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
圧	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
給	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
油	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
圧	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
給	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
油	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
圧	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
給	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
油	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
圧	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
給	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
油	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
圧	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
給	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
油	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
圧	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
給	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
油	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
圧	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
給	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
油	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
圧	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
給	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
油	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
圧	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
給	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
油	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
圧	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
給	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
油	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
圧	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
給	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
油	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
圧	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
給	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
油	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
圧	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
給	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
油	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
圧	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
給	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
油	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
圧	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
給	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
油	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
圧	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
給	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
油	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
圧	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
給	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
油	油圧ポンプ			70kV・2No・1MPa・2No
圧	電動機			70kV・2No・1MPa・2No
給	油圧ポンプ			

バルブ関係		仕様
名	送泥バルブ	6B
名	排泥バルブ	8B
名	バイパスバルブ	4B
名	電動機 ユニツ コヒー	コヒー・カッタと共用



参考図-3 泥水式MSDシールド機 φ5,540mm 貫入側



要目表

名	称	仕	様
シールドジャケット	1500mm×1500mm×350mm×20mm		
シールドケーシング	1244 mmφ		
シールドブレード	5.0 mmφ (金型仕様)		
シールドモーター	30kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドポンプ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドバルブ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		

名	称	仕	様
シールドケーシング	1500mm×1500mm×350mm×20mm		
シールドブレード	5.0 mmφ (金型仕様)		
シールドモーター	30kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドポンプ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドバルブ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		

名	称	仕	様
シールドケーシング	1500mm×1500mm×350mm×20mm		
シールドブレード	5.0 mmφ (金型仕様)		
シールドモーター	30kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドポンプ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドバルブ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		

名	称	仕	様
シールドケーシング	1500mm×1500mm×350mm×20mm		
シールドブレード	5.0 mmφ (金型仕様)		
シールドモーター	30kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドポンプ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドバルブ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		

名	称	仕	様
シールドケーシング	1500mm×1500mm×350mm×20mm		
シールドブレード	5.0 mmφ (金型仕様)		
シールドモーター	30kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドポンプ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドバルブ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		

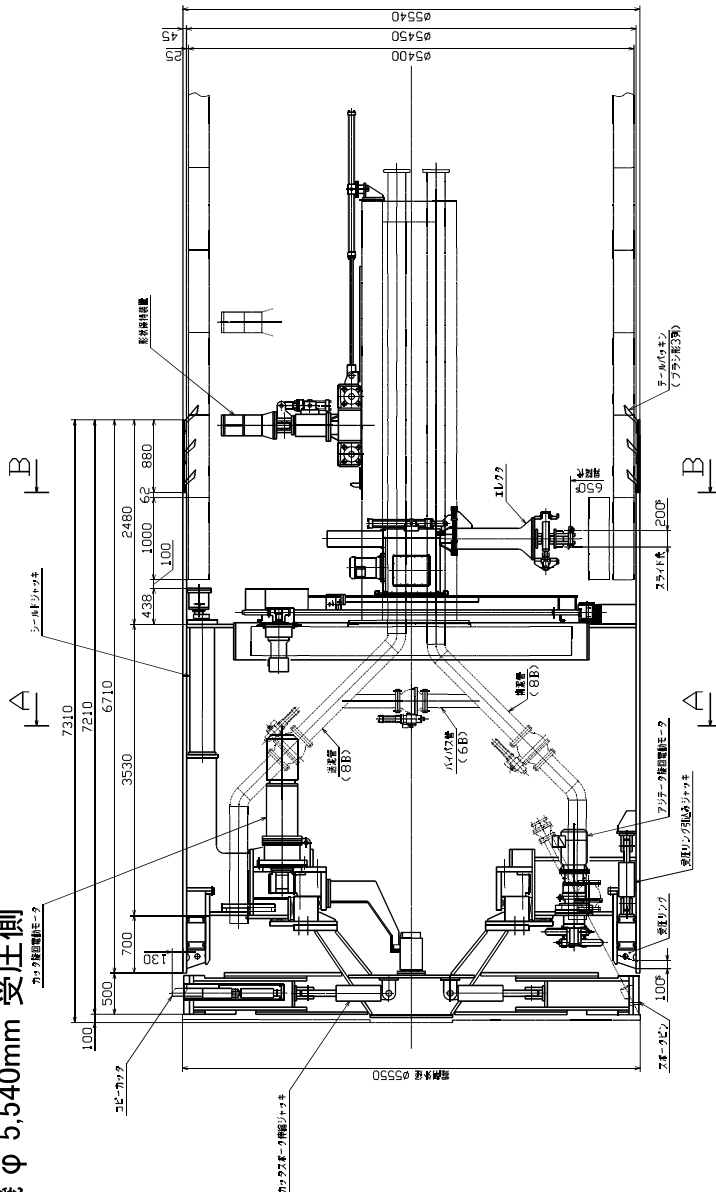
名	称	仕	様
シールドケーシング	1500mm×1500mm×350mm×20mm		
シールドブレード	5.0 mmφ (金型仕様)		
シールドモーター	30kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドポンプ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドバルブ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		

名	称	仕	様
シールドケーシング	1500mm×1500mm×350mm×20mm		
シールドブレード	5.0 mmφ (金型仕様)		
シールドモーター	30kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドポンプ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドバルブ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		

名	称	仕	様
シールドケーシング	1500mm×1500mm×350mm×20mm		
シールドブレード	5.0 mmφ (金型仕様)		
シールドモーター	30kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドポンプ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドバルブ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		

名	称	仕	様
シールドケーシング	1500mm×1500mm×350mm×20mm		
シールドブレード	5.0 mmφ (金型仕様)		
シールドモーター	30kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドポンプ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		
シールドバルブ	40kW×4φ×400V×50Hz×1No		

受圧側



シ ー ル ド 関 係	
名 称	仕 様
シートドジャツキ	1500W・1150V・30MPa・20dNo
切取並立割端当り能力	1244 kN/㎡
シートドジャツキ最大掘進	5.0 cm/min (金鉱作動時)
パワー	30kW・400V・50Hz・1No
ユニツト	K3V・05-11CR 海保ボシ

ドッキング関係	仕様
名 称	600KN×100×35MPa×Bnd
受圧リング引込みジョッキ	
パワー ユニット	電動機 油圧ポンプ
	シールドと共用

送・排泥バルブ関係	
名	称 付 様
送 泥 バ ル ブ	8 B
排 泥 バ ル ブ	8 B
バイパスバルブ	6 B
パ ワー 電 動 機	
ユニット 兼ポンプ	コピーと共用

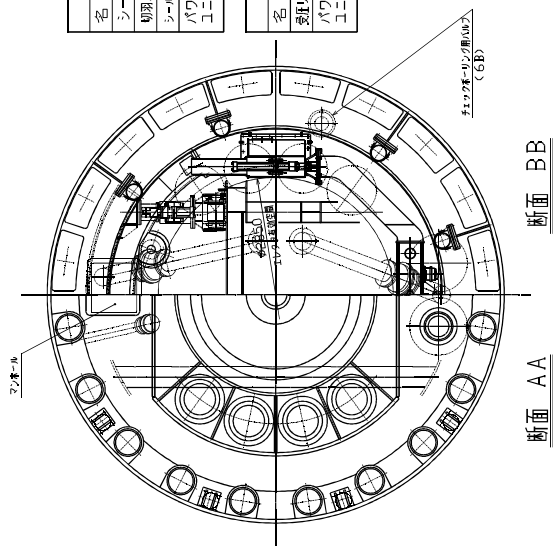
[illegible]

サポーター	油圧ポンプ	油圧ポンプ	シーラントと共用
グリース	給脂	電動機	主軸シヤー部
自動車	油圧ポンプ	電動機	0.2kW×4p×400V×50Hz×2No
給油	油圧ポンプ	電動機	0.35×255×280×180mm×2No
	油圧ポンプ	電動機	0.75kW×4p×400V×50Hz×1No
	油圧ポンプ	電動機	YD-28W750-3044H×3

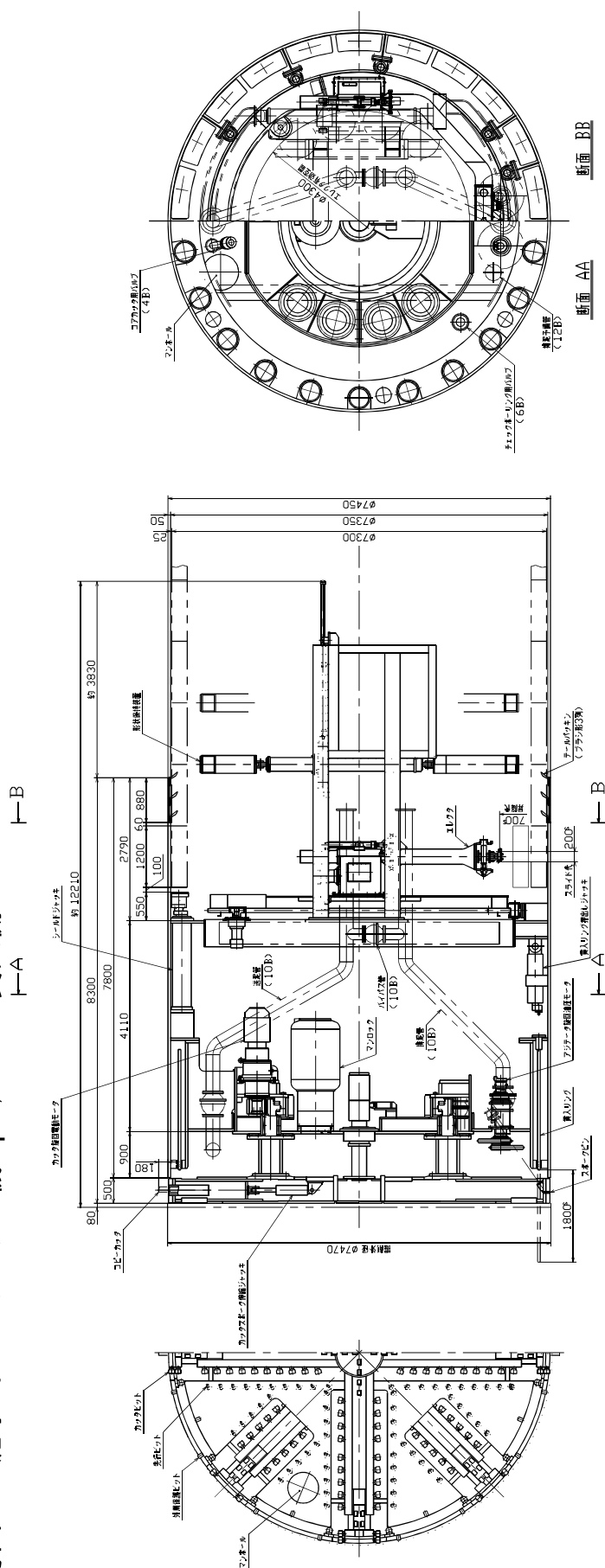
形状	名称	保持装置関係
電動機	モーター	様
ユニット	ポンプ	様
移動ジャッキ	ジャッキ	110N×200s×14MP×2No
パワー	リフト	4.3N×1250s×14MP×2No
エレベータ	エレベータ	シートと共用

アジテ	ワタク	関係
名	称	仕
装	備	数
回	転	数
増	速	トルク
機	動	モーター
電	動	モーター
比		

来
田
町



参考図-5 泥水式MSDシールド機 φ 7,450mm 貫入側



シールド関係		仕様
シールドジャッキ	2500kN×1150×235Wp×28kg	
切取単位面積当り能力	1261 kN/m ²	
シールドジャッキ作動距離	±0.6m/m (±30mm)	
パワーユニット	55 kVt/m ² ×100×50cm×1kg	
電動ポンプ	3 kVt/m ² ×310R	

ドッキング関係		
名称	仕	様
購入リング着出ジヤギキ	1500(N)x400x535(N)x6x6	
パワー ユニット	電動機 油圧ポンプ	シールドと共用

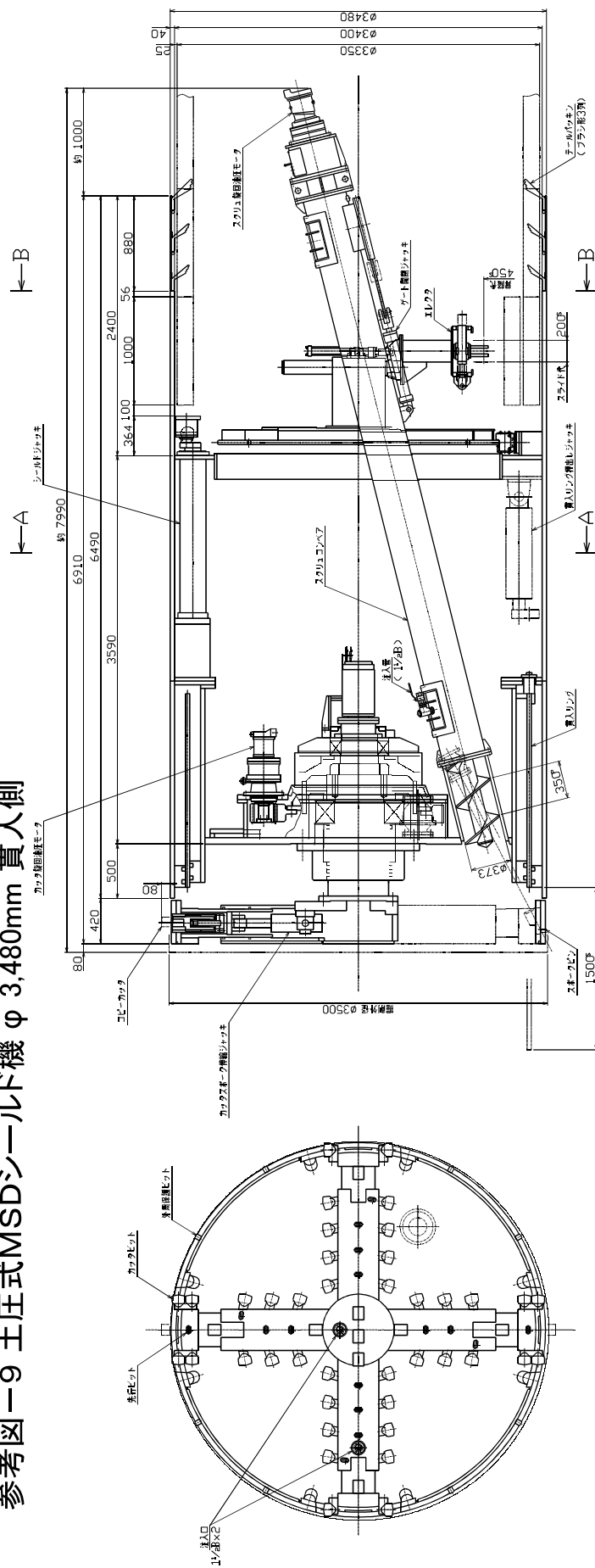
[illegible][illegible]

形状保持装置関係		
名	仕様	備
乾式ジャッキ	200kN・400×421Mpa・2個	
移動ジャッキ	4.8kN・150kg・4400kPa・2個	
電動ポンプ	1.1k W・60V・50L/min・1個	
ユニット	0.55P・12 15.9g/min・230V・50Hz・2個	

アシスタント関係		
名	仕様	備
装束	2着	
回数	4.9 P/m	
圧入トルク	4.43 N・m	
圧入圧力	MAX=0.02 (1kg/7.6)	
電動ポンプ	6.6k W・60V・40L/min・2.5MPa・2個	
ユニット	0.55P・12 15.9g/min・230V・50Hz・2個	

バルブ関係		径
名	寸	
送泥バルブ	10 B	
排泥バルブ	10 B	
ハイパスバルブ	10 B	
排泥予備バルブ	12 B	
パワーユニット	電動機	
ユニット	油圧ポンプ	コピーカーダと共用

参考図-9 土圧式MSDシールド機 φ 3,480mm 貫入側



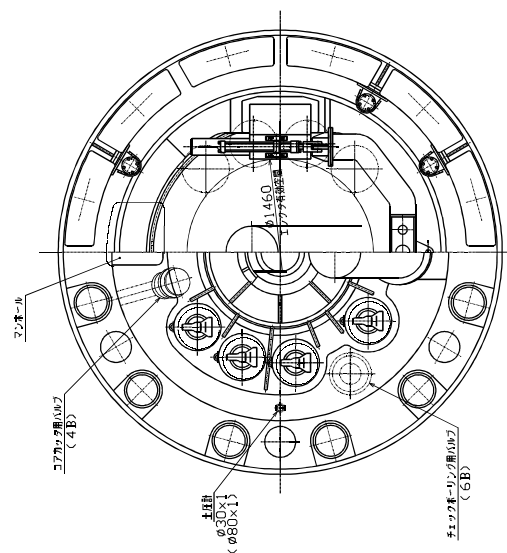
シ	ー	ル	ド	間	係
名	称	仕	様		
シーールドジャッキ 切刃単位面積当り耐力		1000kN×1150mm×35MPa×12No			
パワードジャッキ最大速度		126L / MIN			
電動機		% 0 cpm/min (全回転時)			
ユニット		114kV×4P×400V×50Hz×1No			
油圧ポンプ		LVP-DT-1108×2個×16G00			

[illegible]

ドッキング関係	名称	仕様
	電源	1000W×500s×35MP×6No
	電動機	5.5kW×4p×400V×50Hz×1No
	減圧ポンプ	PF-08-5-20

名 称	仕 寸	備 考
自動車用油圧ポンプ	59kN・m(4.5馬力) 63kN・m(4.7馬力)	1.5 rpm
自動車用油圧ポンプ	4GE-10A-G2(1.1x1.23) 4GE-10A-G2(1.1x1.23) 2.9MPa・20No	
自動車用油圧ポンプ	59kN・m(4.5馬力) 400V・50Hz・2No	
自動車用油圧ポンプ	MP-300-X12 59kN・m(4.5馬力) 400V・50Hz・2No	
自動車用油圧ポンプ	70kN・100kg・2MPa・2No	
自動車用油圧ポンプ	7.5kN・400V・400V・50Hz・1No	
自動車用油圧ポンプ	59kN・12MPa・1No	
自動車用油圧ポンプ	400kN・200kg・25MPa・4No	
自動車用油圧ポンプ	0.2kN・400V・400V・50Hz・1No	
自動車用油圧ポンプ	KSP-855V-4M	
自動車用油圧ポンプ	...	

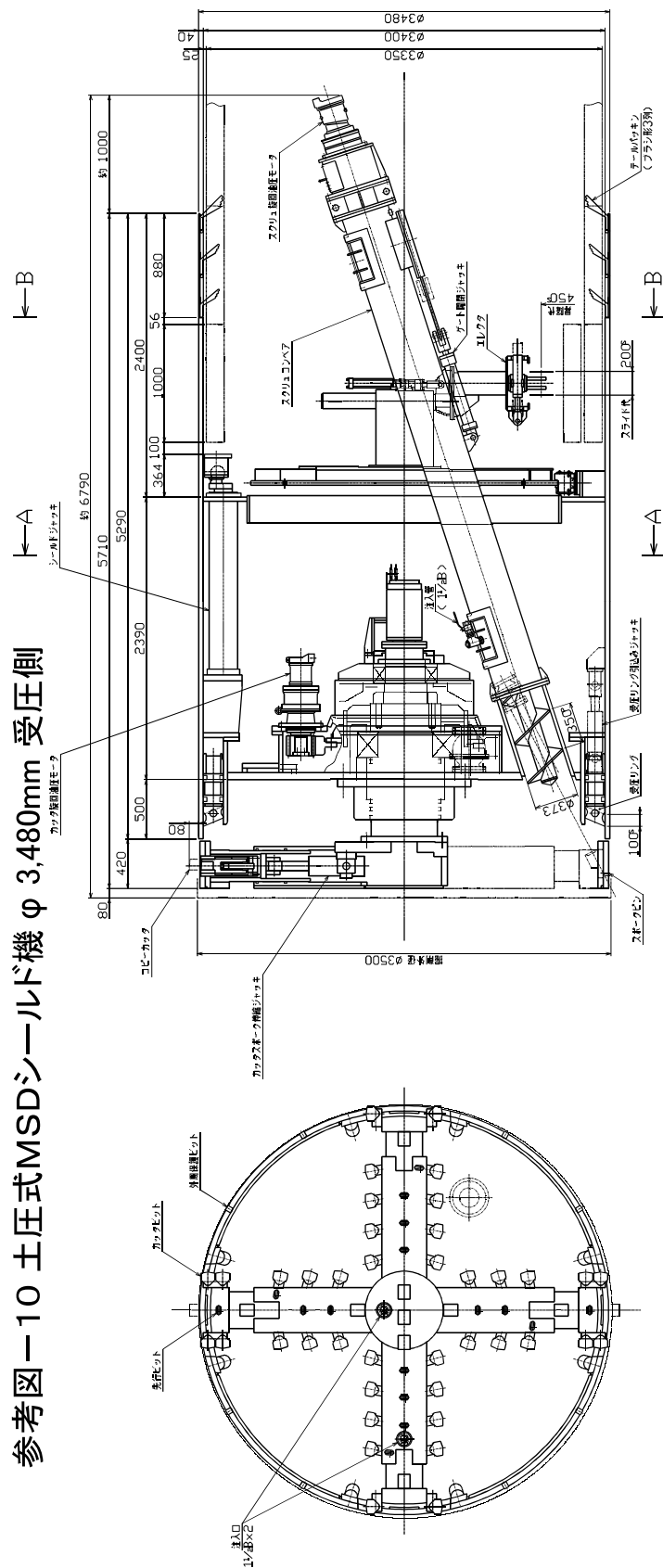
スクリューコンベヤ系統	名称	仕様	様
回転数	回	2.0 ~ 20 rpm	
回転土量	kg	5.4 kg/m	
最大回転モーメント	N・m	49.3 N・m (4.1 tcm)	
最大回転速度	mm/s	MAX=200 (17.6 t/h)	
電動機	W	5.5 kw (7.5 hp) 200V 3φ	
油圧ユニット	油圧ポンプ	11.5 kw (15.7 hp) 200V 3φ	
電動機	モーター	0.75 kw (1.0 hp) 200V 3φ	
油圧ユニット	油圧ポンプ	5.5 kw (7.5 hp) 200V 3φ	
ゲート開閉装置	モーター	7.0 kW (9.5 hp) 400 V 3φ	
電動機	モーター	5.5 kw (7.5 hp) 200V 3φ	
油圧ユニット	油圧ポンプ	5.5 kw (7.5 hp) 200V 3φ	
電動機	モーター	0.55 kw (0.75 hp) 200V 3φ	
油圧ユニット	油圧ポンプ	5.5 kw (7.5 hp) 200V 3φ	



断面 AA

断面 BB

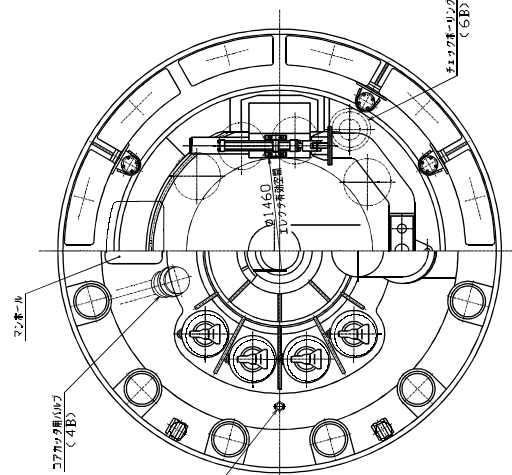
参考図-10 土圧式MSDシールド機 φ 3,480mm 受圧側



シールド関係	
名 称	値
シールドジャッキ	1000kN×1500×35Wp×12No
切取面位置当り耐力	1261 kN/㎡
シールドジャッキ歩進速度	% 0.2 cm/min (歩進距離)
パワー	114kV×4p×400V×50Hz×1No
電動機	LV=0.71×108=81600
ユニット液体ポンプ	

[illegible]

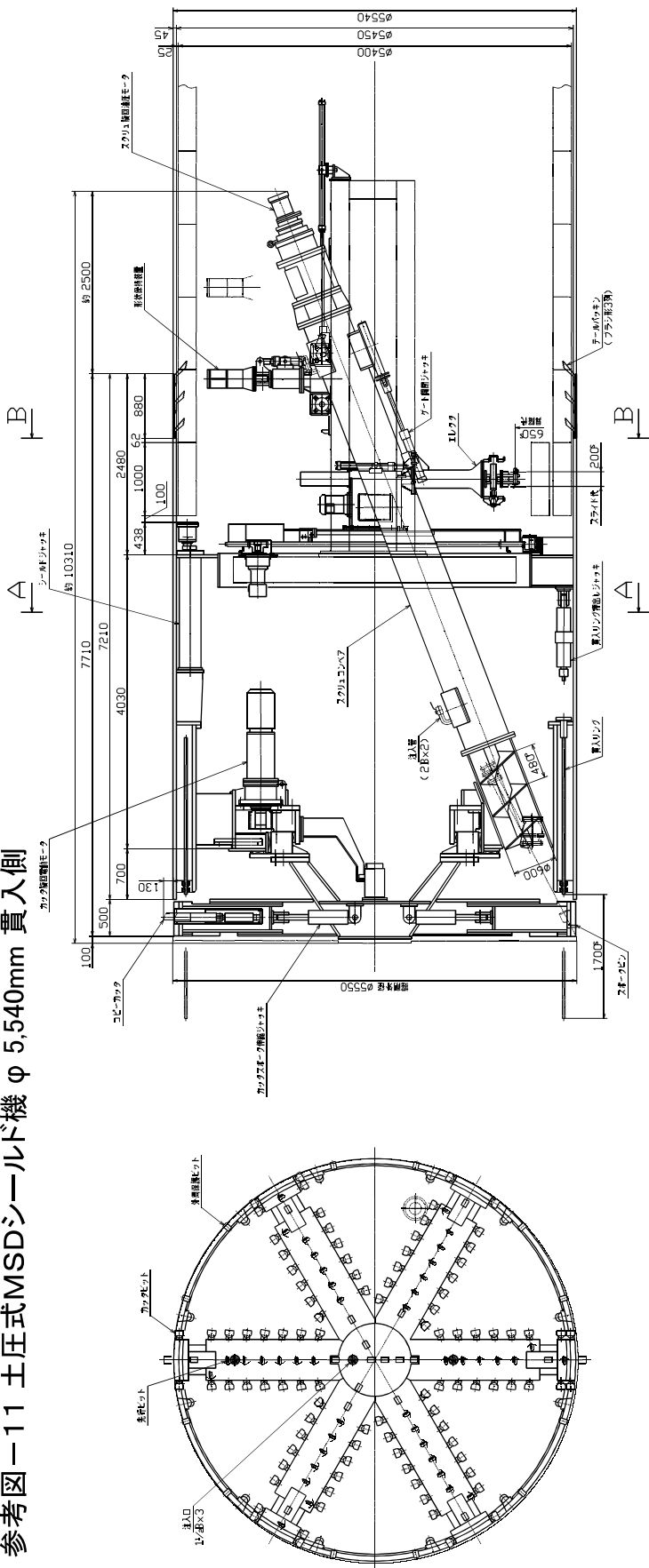
ドッキング関係	名称	仕様
パワーユニット	受圧リング引込ミジャッキ	200MM×100×35MPa×4No
	電動機	5.5Kw×4p×400V×50Hz×1No
	減圧ポンプ	PF-08-5-20

[illegible][illegible]

断面 AA

断面 BB

参考図-11 土圧式MSDシールド機 φ 5,540mm 貫入側



名 称	仕 様
シーールドジャッキ	1500kg×11500×35MPa×20No
切刃車単位荷重当り電力	1244 kN・m ²
シーールドジャッキ設置	±0.0cm以内 (基礎付動機)
パワー 電 動 機	30kW×400V×50Hz×1No
ユニット 油圧ポンプ	K3VC×45-1150 K3VC×45-1150×1No

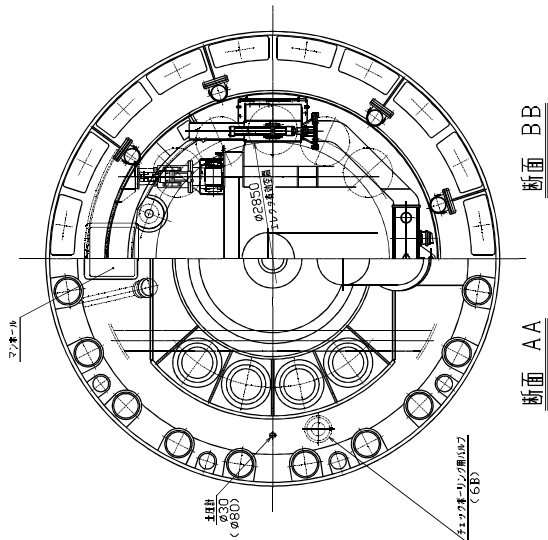
ドッキング関係	
名称	仕様
購入リング着出しジャッキ	600kN=500×3.5MPa×8kg
パワー電動機	シールドと共用
ユニット油圧ポンプ	

[illegible]

形状保持装置関係	
名称	仕様
押上げジャッキ	110KNx2000x14MPx2No
移動ジャッキ	43KNx1250x14MPx2No
パワーユニット	電動機 油圧ポンプ

名 称	仕 数	タ 数	間 係
電 機 装 置	2854台・K10072・3425台・K1202	0.92・rpn	
製 造 電 動 モ ー タ ー	334台・4p・400V・50Hz・9No	1=11536・2	
高 速 比	1E3No・150s・21Wp・2No		
コピ ー	7.5Wp・4p・400V・50Hz・1No		
カ ッ プ	GSP・12 15.5%・21Wp・1No		
カ ッ プ	1272台・2 電 動 機		
ス ポ ー	600No・40s・35Wp・6No		
リ ン グ	110No・80s・14Wp・2No	シ ー ル ト 共 同	
サ ー ボ ー		シ ー ル ト 共 同	
グ リ ー ス	其 他 シ ー ル ト 部		
給 油 機	0.2Wp・4p・400V・50Hz・2No		
油 圧 ポ ンプ	K3・2625台・2 13.5%・21Wp・1No		
給 油 機	734台・4p・400V・50Hz・2No		
給 油 機	0.75Wp・4p・400V・50Hz・3		
目 的 油	カ ッ プ 動 機、電 動 機		
給 油 機	734台・4p・400V・50Hz・3		

名 称	仕 様
回 転 数	1.3 ~ 12.5 rpm
トルク	30 kN・m
構造	φ 94 mm (n=1002)
材料	15Cr13-GS3 (17-7SS, 304SS)
軸電圧	100V/200V/230V/240V
電動機	50kVA/φ 400V/50Hz/1No
バリエーション	400V/230V/240V/1No
海抜	180m/1No
ポンプ	180L/min/12.5 MPa/1No
ゲート	10kN/27kN/530N/14MPa/1No
電動機	10kVA/φ 400V/50Hz/1No
バリエーション	G300/25
海抜	230m/1No
ポンプ	180L/min/12.5 MPa/1No
ゲート	10kN/27kN/530N/14MPa/1No



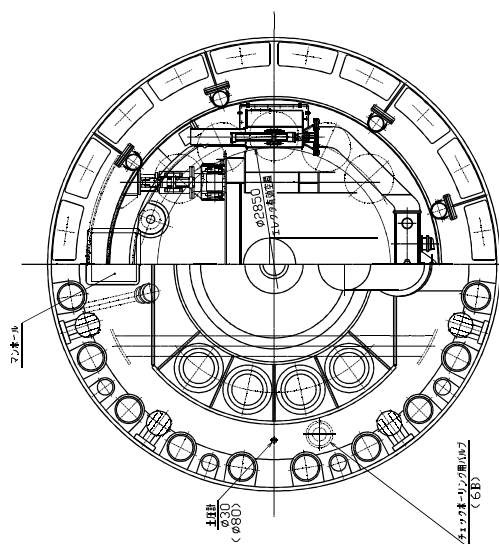
[illegible]

ドッキング関係	仕様
受圧リング引込みジヤッキ	600N×100s×35MPa×84d
パワーユニット	電動機
	油圧ポンプ
	シールドと共用

形状保持装置関係	
名称	仕様
押上げジャッキ	110kg×200s×14MPa×2No
移動ジャッキ	43kg×1250s×14MPa×2No
パワーユニット	電動機
	油圧ポンプ
	シールドと共用

サボート	油圧ポンプ	電動ポンプ	シールトと共用
グリース	給油箇所	電動機	1. 100V 50Hz 2No
給油	電動機	K2P 40Vx400V 50Hz 2No 31C/f/min; 1.894x2No	
自動	給油箇所	電動機	7. 75kVx400V 50Hz 1No
電動	電動機	7. 75kVx400V 50Hz 1No TIP=20.750-20.4MIN/B-3 5. 0L/min; 0.50-1.0	

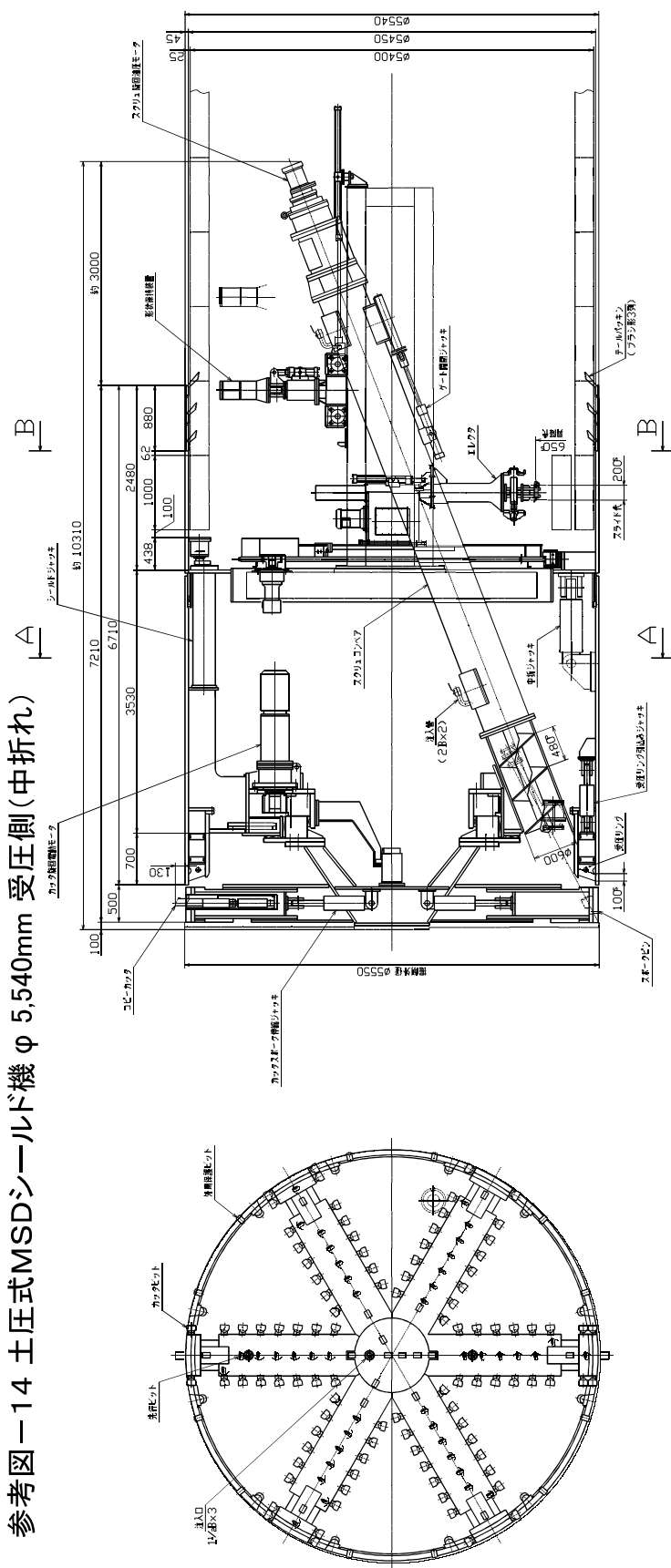
スクリーンベア関係	名 称	仕 様
	回 転 数	1.3 ~ 12.5 rpr
	回 転 トルク	30 KN・m
	操 土 量	約 94 m ³ /h (n=100%)
	毎 回 油 圧 モー	MC55-GH5C1=1725, 950 MC55-GH5C2=1725, 950 MC55-GH5C3=1725, 950
	パワ	55kW×4=400×50H×1No
	電 動 機	375V×3=50H×1No
	油 圧 ポンプ	375V×3=50H×1No
	ユニ	180V×1=50H×1No
	ユニット	105N×2=78N×530×14W×1No
	ゲート開閉シ	105N×2=78N×530×14W×1No
	ワッ	105N×2=78N×530×14W×1No
	パワ	110V×2=50H×1No
	電 動 機	375V×3=50H×1No
	油 圧 ポンプ	375V×3=50H×1No
	ユニ	180V×1=50H×1No
	ユニット	105N×2=78N×530×14W×1No
	ゲート開閉シ	105N×2=78N×530×14W×1No
	ワッ	105N×2=78N×530×14W×1No

[illegible]

断面 BB

[illegible]

参考図-14 土圧式MSDシールド機 φ 5,540mm 受圧側(中折れ)



表田畝

シールド関係		
名	仕様	注
シールドジャッキ	1500kN・1150x350Wx20No	
切羽単位面荷重の能力	1244 kN/m ²	
シールドジャッキ種類と量	5.0 台/m ² in (全貫通機)	
パワー ユニット	30kVAx400x50Hz・1No	
電動機 油圧ポンプ	K3V2=45L・1LUR 44L/min・55kg/cm ² ・1No	

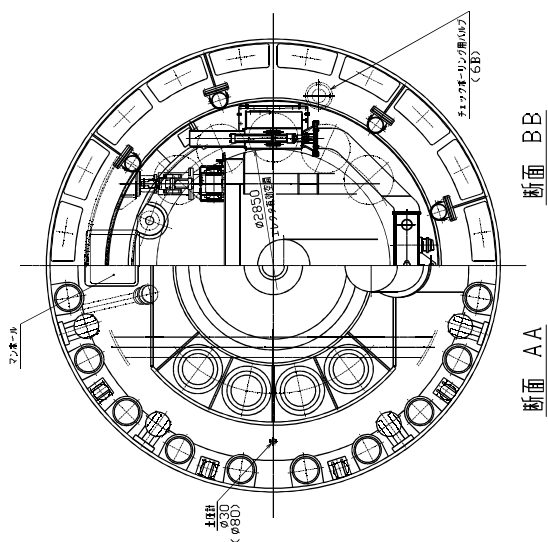
中折シヤッキ関係		
名	仕様	注
中折シヤッキ	401120kN・170x350Wx8No	
中折角度	定常 2.0°	
パワー ユニット	シールドと共用	
電動機 油圧ポンプ		

トッキング関係		
名	仕様	注
受入リ形トッキング	600kN・100x350Wx8No	
パワー ユニット	シールドと共用	
電動機 油圧ポンプ		

[illegible]

名 称	仕 様
回 転 数	0.92 rpm
駆 動 機 種	38544H-10002, 34354H-12002
電 動 機	3844x4p400x400x400x2No
減 速 比	i=1/156.2
コピ	12044x150x21Wp2x2No
カッタ	7.944x400x400x50Hz1No
油圧ポンプ	G02-12 15.9L 12MPa2No
電 動 機	60044x240x350Wp6No
カッタ	シールドと共用
スケー	シールドと共用
リング	11.044x80x14MPa2No
サポー	シールドと共用
グリース	土脂・シール油
給 脂	0.244x4p400x400x50Hz2No
カッタ	KS3252N-180w2No 110cc
自動	カッタ駆動機、表装部
給 油	0.7944x4p400x400x400x2No TP=24W/2500RPM/4000RPM

スクリーンコンベア関係	名	杯	仕	様
回転数	1	3	~ 12.5 rpm	
回転トルク	30	kN・m		
排出土量	約 94	m ³ /h (≒100t)		
バックローラー	TM535-G2871	1125.5, 293		
駆動ユニット	43.5L/10753MM300x550x116			
油圧シリンダ	5944x400x400x506x1No			
モーター	180L704x455, 5HPx1No			
チェーン駆動ジャッキ	105MM72MM5305x114MPx1No			
油圧シリンダ	1114x400x400x504x2No			
バックローラー	G650-25			
駆動ユニット	43.5L/10753MM300x550x116			



参考図-15 土圧式MSDシールド機 $\phi 7,450\text{mm}$ 貫入側

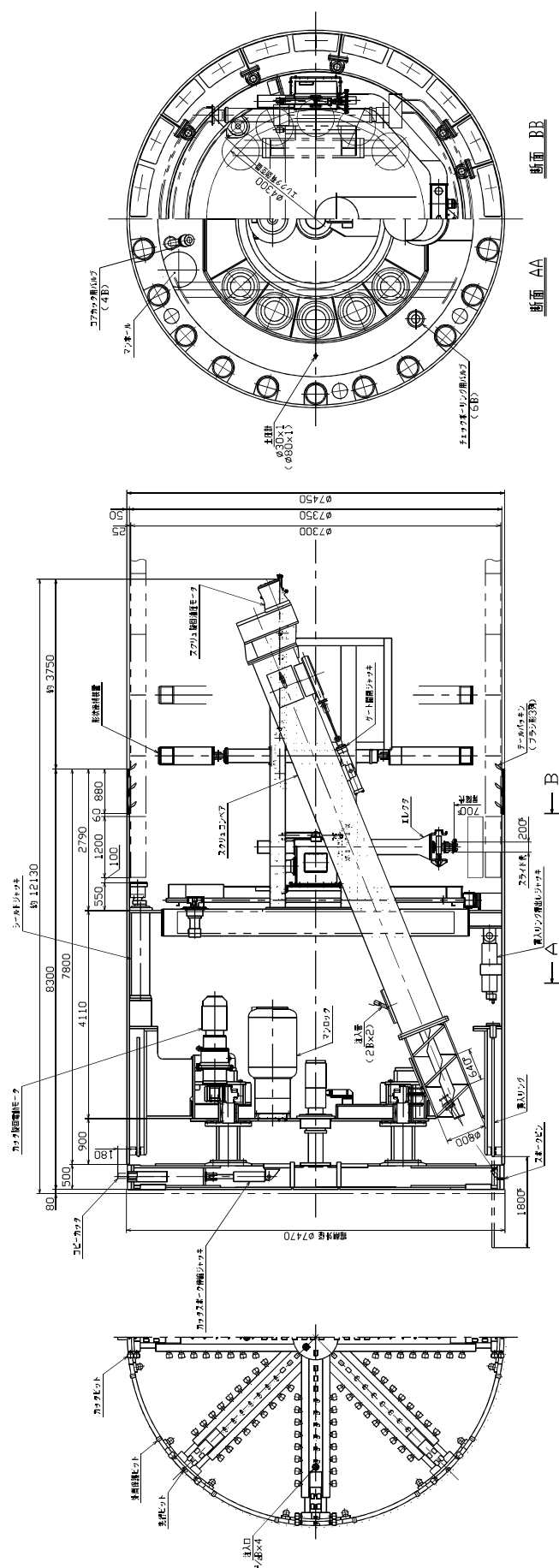


表
目
次

シ	ー	ル	ド	開	係
名	称	仕	様		
シー	ールドジャッキ	2500kN(1150t)×3596mm×2300			
切	取頭並位置当り能力	1261 kN/m ²			
シ	ールドジャッキ昇降装置	5.0cm/m(10分速) (標準仕様)			
パワ	電動	55 kV/m(400V)×300mm×140			
ユニ	ット	3×KGG63-110R			
	津波シブ	3×KGG63-110R			

ドッキング関係	仕様
兼入リング着出しジャッキ	1500GN×400×x35MPa×640
パワーユニット	電動機 油圧ポンプ
	シールドと共用

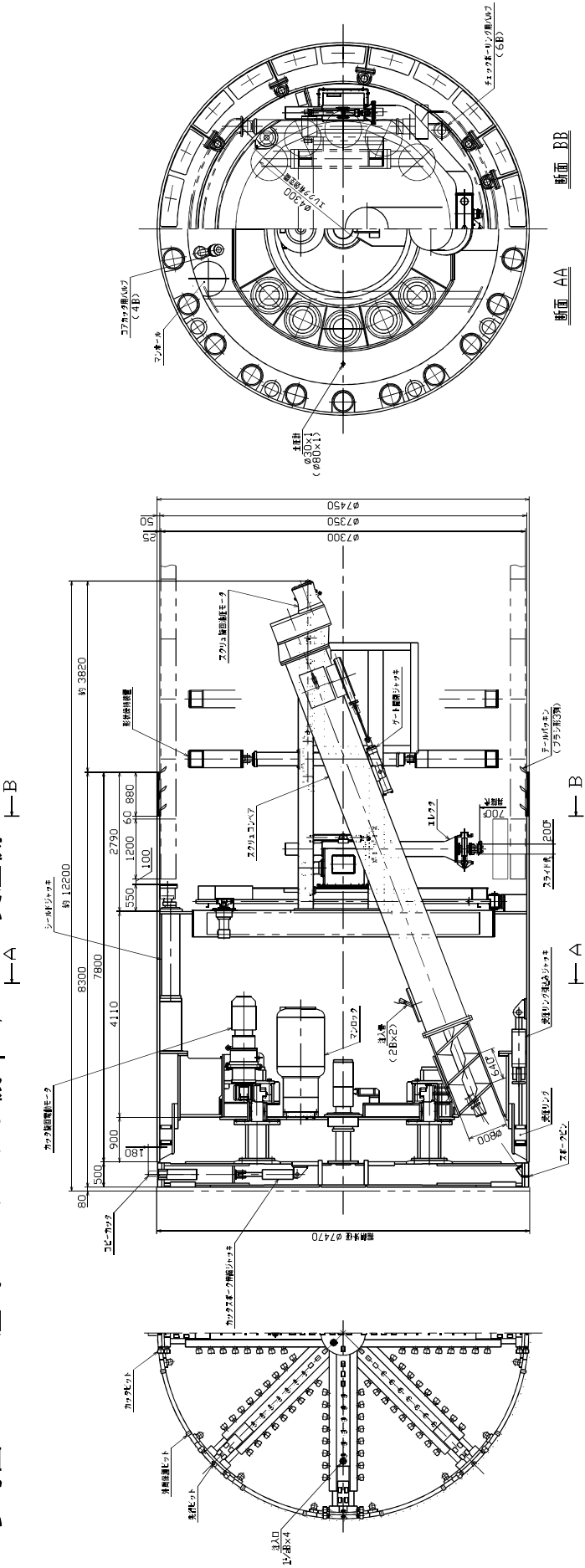
[illegible]

形状保持装置関係	
名称	仕様
枕張ジャッキ	2000N×400×21MPa×2kg
移動ジャッキ	430N×1450×21MPa×3kg
電動機	1.1kw×φ400×500×1kg
ワイヤー	GS22-12
ユニット	油圧ポンプ

名 称	カ ヲ ャ ャ 種 別	仕 様
回転電動モーター	数	713mmφ×1002、856mmφ×11202
速度		4.5 kw・400・400×50mmφ×100
出 力		11/2126
エアーファン		120mmφ200×120Hpa×200
エアー電動ポンプ		S. 5. 5kwφ400×50mmφ×146
エアー油圧ポンプ		GSP×20
カマズエアーポンプ		100mmφ200×120Hpa×200
エアー電動ポンプ		6.0 kw・400・400×50mmφ×100
給 油 所		オイルと共用
給 油 所		土野ノル部
エアー電動ポンプ		O. 2. 5kwφ400×50mmφ×146
エアー電動ポンプ		856mmφ×11202
給 油 所		カマズ製油所、無蓋
エアー電動ポンプ		1. 5. 5kwφ400×50mmφ×146
エアー電動ポンプ		120mmφ200×120Hpa×200

[illegible]

参考図ー16 土圧式MSDシールド機 φ 7,450mm 受圧側



要目表

シールド関係		
名称	仕様	備
シールドジャッキ	2500kN×130×32MPa×2台	
移動車位置調整装置	1261 t/m ²	
シールドジャッキ推進装置	5.0t/m ² ×130×32MPa×2台	
パワーユニット	55kWh×400×500×140	
ユニット	1261 t/m ² ×130×32MPa×2台	

ドッキング関係		
名称	仕様	備
受圧リング起込みジャッキ	1200kN×200×32MPa×2台	
パワーユニット	55kWh×400×500×140	
ユニット	1261 t/m ² ×130×32MPa×2台	

エレクタ関係		
名称	仕様	備
形式	リングキヤット形式	
回転数	1.0 rpm	
回転駆動装置	1261 t/m ² ×130×32MPa×2台	
パワーユニット	55kWh×400×500×140	
ユニット	1261 t/m ² ×130×32MPa×2台	

形状保持装置関係		
名称	仕様	備
拡張ジャッキ	2000kN×400×32MPa×2台	
移動ジャッキ	1261 t/m ² ×130×32MPa×2台	
パワーユニット	55kWh×400×500×140	
ユニット	1261 t/m ² ×130×32MPa×2台	

カット関係		
名称	仕様	備
回転数	0.61 rpm	
回転トルク	7123kN×1200, 8548kN×1200	
速度	1.1/216	
カットヘッド	1261 t/m ² ×130×32MPa×2台	
パワーユニット	55kWh×400×500×140	
ユニット	1261 t/m ² ×130×32MPa×2台	

スクリュコンベア関係		
名称	仕様	備
回転数	1.0 ~ 9.5 rpm	
回転トルク	64 t/m ²	
速度	1.1/216	
スクリュコンベア	1261 t/m ² ×130×32MPa×2台	
パワーユニット	55kWh×400×500×140	
ユニット	1261 t/m ² ×130×32MPa×2台	

MSD 工法技術資料

平成 4 年 1 1 月	発行第 1 版
平成 1 3 年 3 月	発行第 2 版
平成 1 3 年 7 月	発行第 3 版
平成 1 5 年 3 月	発行第 4 版
平成 1 8 年 4 月	発行第 5 版
平成 1 9 年 6 月	発行第 6 版
平成 2 3 年 8 月	発行第 7 版
令和 2 年 8 月	発行第 8 版

シールド工法技術協会

URL : <http://www.shield-method.gr.jp>