

40. 大型シールドマシンの水平移動の施工報告

佐藤工業㈱：*植田 大輔，原田 敏治
藤田 邦明

1. はじめに

1. 工事概要

本工事は、みなとみらい21線の「みなとみらい中央駅（仮称）」、「高島駅（仮称）」間の複線トンネルを泥水加圧式シールド工法で施工するものである。（延長 530m，シールド外径 10000mm）

到達後、シールドマシン及び後続台車は、他工区にて引き続き使用するため、構築中の駅部



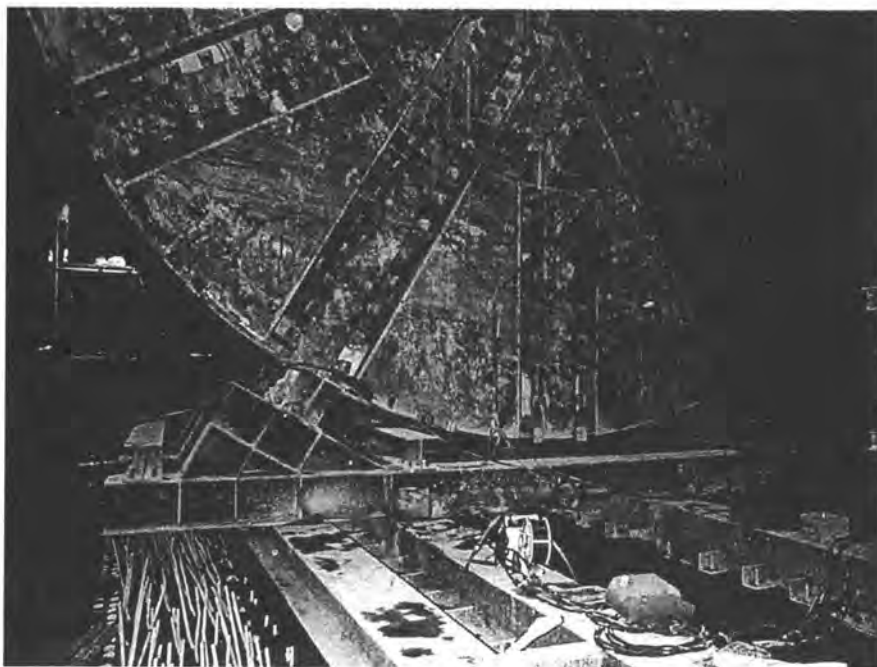
を移動させ、受け渡しを行う。

図1 施工位置図

2. シールド機移動工 工事工程

シールド機到達後からの工事工程を以下のように行う。①シールド機到達 ②仮壁撤去 ③シールド受台設置 ④シールド機押し出し ⑤シールド機方向修正⑥ジャッキ受台取り付け ⑦スライドベース取り付け ⑧本体縦移動 ⑨ジャッキアップ ⑩スライドベース取り付け ⑪シールド機移動 ⑫後続台車移動 ⑬ジャッキダウン（他社 施工）

次項よりジャッキアップ、シールド機の移動についての作業手順を示す。



シールドジャッキ押し出し状況

3. ジャッキアップ

3-1 ジャッキアップ使用機械

- ・ 油圧ジャッキ

能力 850t、ストローク 500mm のジャッキを 6 台使用

3-2 ジャッキアップの選定

マシン及びマシン受台の合計重量が約 1000t あるので 1 台当たり 400t 以上の能力が必要となる。

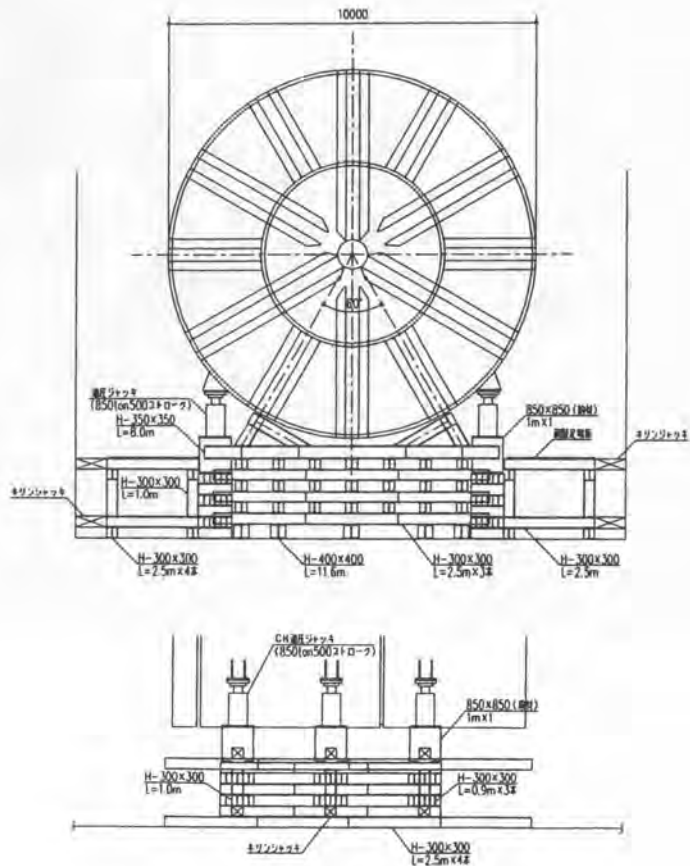
また、ストロークは盛り替えの回数を少なくするため 300mm 以上のストロークがあるものとする。

以上の条件を満たすジャッキとして 850t、ストローク 500mm のものを選定した。

3-3 ジャッキアップ作業手順

シールド機ジャッキアップの要領図を図 2 に示す。また、作業手順を以下に示す。

- ① 図 2 のようにシールド機の左右の各前・中・後（計 6 台）に設置した油圧ジャッキにホースを接続する。
- ② 油圧ユニットを操作して油圧ジャッキを一定の圧力までセットする。
- ③ ジャッキアップを行う。



断面図 (ジャッキ部分)

図2 ジャッキアップ要領図

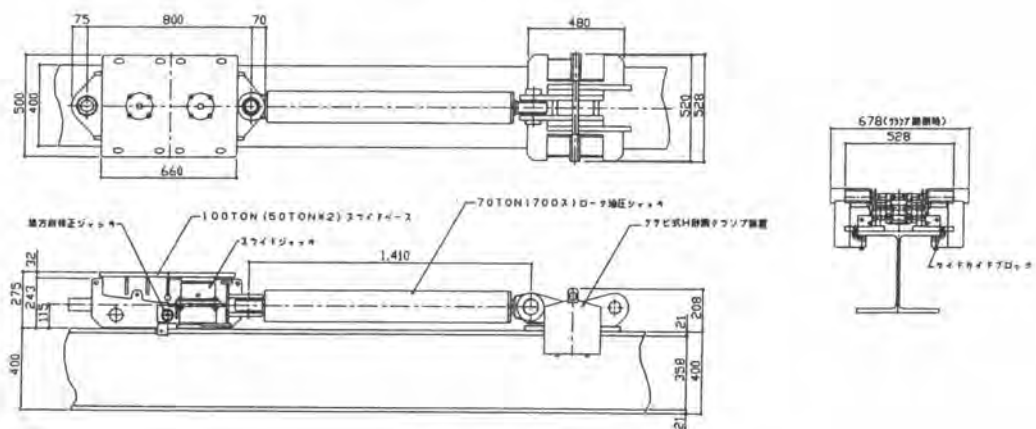


図3 シールド機移動装置詳細図

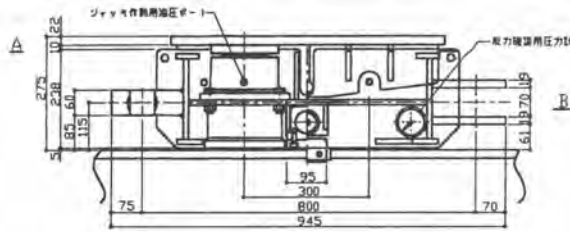
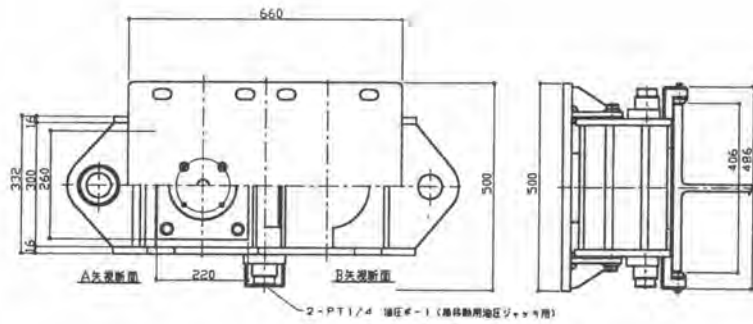


図4 スライドベース詳細図

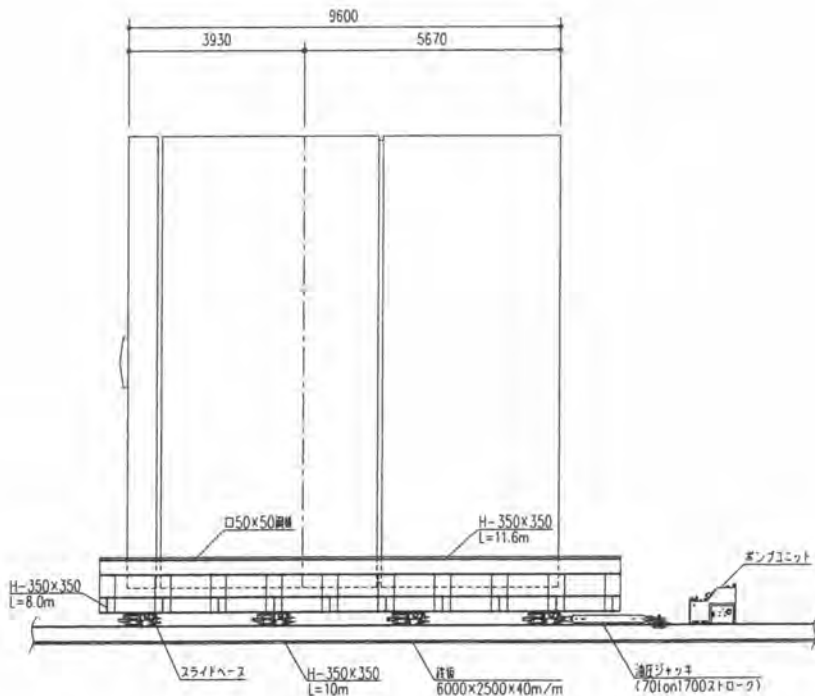


図5 移動要領図

- ④ ジャッキアップ後、H-300 の山留め部材をシールドマシン受台下に組み立てる。
- ⑤ 組み立て後、各スパンの設置状況を確認し、油圧ジャッキを6台同時に下げマシンを山留め部材の上に設置する。
- ⑥ 油圧ジャッキの下にH-300 の山留め部材で受台を作成し、再度ジャッキアップを行う。
- ⑦ ①～⑥の手順を繰り返し、ジャッキアップを行う。

シールドマシン受台下に山留め部材を組み立てるときは1本当たり 250kg あるのでウインチ、レバブロック等を使用する。

3-4 施工結果

ジャッキアップ時の油圧ジャッキには、それぞれ約 130t がかかっていました。

4. シールド機の移動

4-1 使用機械

シールド機移動装置詳細図を図3に示す。

スライドベースの詳細図を図4に示す。

・スライドベース

50t、ストローク 75mm のジャッキを2台（最大能力 100t）

横移動用に 10t、ストローク左右 50mm のジャッキを搭載している。

スライドベースの裏側の部分はテフロン加工しており、摩擦係数を 0.04～0.1 に低減することが出来る。4台×4列 計16台使用

・スライドジャッキ

70t、ストローク 1700mm のジャッキ2台を用いて移動を行う。

両端をスライドベース及びクサビ式H鋼クランプ装置につなぎ、クサビ式H鋼クランプ装置で反力をとる。

・クサビ式H鋼クランプ装置

開閉用ジャッキ、締付用ジャッキを用いて固定することができ、スライドジャッキの反力をとる。

4-2 ジャッキの選定

移動用のジャッキは、重量約 1000t、スライドベースにより摩擦係数が 0.04～0.1 となるので重量の10分の1の能力が必要となる。

当初、安全率を2として50tのジャッキ4台で計画した。

施工時には、50tを70tに変更してジャッキ2台で行う。

表 ジャッキの選定

計画能力	1000t×0.04～0.1=40～100t	
計画設備	50t×4台=200t	安全率 2
実施設備	70t×2台=140t	安全率 1.4

4-3 作業手順

シールド機移動工の要領図を図5に示す。

また、作業手順を以下に示す。

- ① 本体をジャッキアップさせスライドベースを設置する。
- ② 2,500×6,000×40の鉄板を移動方向に2枚ずつ敷設する。
- ③ 鉄板の水平状況を確認する。(凸凹の場合は鉄板の下に砂を敷く。)
- ④ H-350×7,500のH型鋼材を鉄板の上に4本ずつ約45m分段取りを行う。
- ⑤ 設置したH型鋼材をボルトにて接続する。
- ⑥ 本体の後方に取り付けたスライドベースに70t×1,400stのスライドジャッキを2台セットする。
- ⑦ 油圧ユニットを設置しスライドジャッキに油圧ホースを接続する。
- ⑧ 各箇所を確認し、シールド機の縦移動を行う。
- ⑨ 移動時に方向修正を行う場合は縦移動を中断し、スライドベースに内蔵してあるジャッキを使用する。
- ⑩ 約45mの縦移動が終了後、鉄板とH-350の段取り替えを行う。

4-4 施工結果

シールド機の移動時におけるジャッキの値を表に示す。

表 シールド機の移動 施工結果

施工位置	能力	摩擦係数
立坑部(始動時)	72t×2=144t	0.18
立坑部	36t×2=72t	0.09
駅部(始動時)	26t×2=52t	0.06
駅部	21t×2=42t	0.05

立坑部の移動についてはH鋼がゆがんでいたためジャッキに負荷がかかっていたが、駅部の移動では50t程度で移動が可能であった。