

鋼矢板立坑でのシールド直接発進到達工法の開発

－（その3） D-SLIM 工法の現場実証実験－

銭高組 正会員 ○角田晋相 竹中計行
住友金属工業 正会員 奥田洋一 亀山彰久

1. はじめに

一般的に鋼矢板立坑から推進またはシールド機を発進到達する場合は、開口部の背面側に地盤改良を行う必要がある。しかし地盤改良を行うためには、用地の確保が必要である他、工事費も高く、工期も長期に亘るため、鋼矢板立坑における経済的で工期短縮可能な工法の開発が望まれていた。

著者らは、地盤改良を不要とし切羽を開放せずに推進・シールド機を発進到達できる立坑壁を構築することを目的に鋼矢板立坑からの直接発進到達工法を開発した。

本工法の開発にあたり解決しなければならない課題として、二重パイルの打設精度の把握および外側パイル引上げ時の影響が挙げられる。そこで、実験用鋼矢板立坑を構築し、現場打設引抜実験を実施し施工への適用性を確認した。

2. 実験概要

実験は、パイルを二重に密接して打設した時の密接度および外側パイル引抜き時の土留め壁と支保工の影響を確認するため、実験用鋼矢板立坑を構築し、パイルの二重打設、引抜実験を実施した。

実験用の立坑を図-1に示す。立坑は、実モデルでの施工性および掘削時の作業性を考慮して平面寸法□3.6m×4.4m、掘削深度 4.5m の2段切梁とした。パイルの打設位置は、N 値が 3～10 の砂混じり粘性土で地下水位は GL-2m である。

実験に使用した機械を表-1に示す。打設には広幅鋼矢板圧入機を用い、引抜きは油圧ジャッキにより実施した。実験での測定項目を表-2に示す。打設実験では、二重パイルの密接度を確認するため、打設後、深度毎に内外パイルの間隔を測定した。引抜実験では、外側パイルの引抜き力を把握するため、ロードセルによる引抜荷重と変位計による引抜き量を測定した。また、引抜き施工が立坑に及ぼす影響を確認するため、山留材および内側パイルのひずみを測定した。

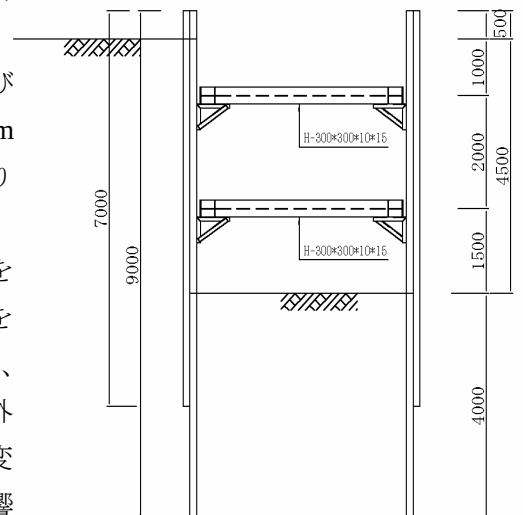
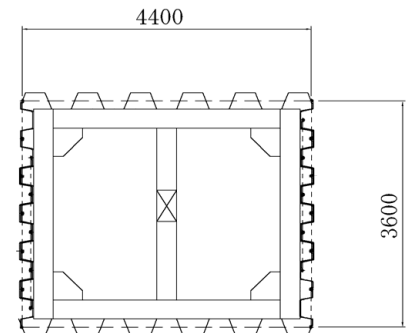


図-1 実験用立坑形状図

3. 実験結果

1) 打設実験

パイルの打設は立坑短辺側の2面にて実施し、それぞれの面において異なる打設順序で圧入した。パイルの打設順序を図-2に示す。

表-1 使用機械

実験項目	使用機械	仕 様	
打設実験	広幅鋼矢板圧入機 (SP-100W)	圧入力	重 量
		980 kN	7.4 t
引抜実験	油圧ジャッキ (RM-3020)	能 力	ストローク
		300 kN	200 mm

表-2 測定項目

実験項目	測定項目
打設実験	二重パイル間隔
引抜実験	引抜荷重
	引抜き量
	山留材のひずみ量
	内側パイルのひずみ量



写真-1 圧入機

Keywords : D-SLIM 工法、鋼矢板立坑、直接発進到達、SM-J パイル、施工実験

〒163-1024 東京都新宿区西新宿 3-7-1 新宿パークタワー24F TEL:03-5323-3861 FAX:03-5323-3860

①交互打設：立坑の端から内側パイル、外側パイルの順序で交互に打設を行った。二重パイルの密接度を確実に確保するため、パイル先端に写真-2に示すガイドを



写真-2 先端ガイド

設け、二重パイル間隔を拘束させる構造とした。

②先行打設：立坑内側のパイルを全て打設した後、外側のパイルを打設した。なお、先行打設においては、内外パイルを密接させるガイド等の構造は設けなかった。

打設実験の結果、図-3に示すようにそれぞれの打設順序において、深度方向に対し隙間が狭くなる結果が得られた。パイルを密接させるためのガイドを設けた交互打設の方が、密接精度は高くなったが、ガイドを設けていない先行打設においてもパイル間の隙間は 10mm 程度であり十分密接することが確認できた。

2) 引抜実験

引抜時のひずみ量から算出した内側パイルの変位分布を図-4に示す。引抜時、立坑壁は 2mm 程度変形した状態であった。引抜実験の結果を表-3および図-5、図-6に示す。引抜パイルは、最大 209kN の荷重で引き抜くことができ、外側パイルの共上がり量も微少であることが確認できた。また、引抜き時の内側パイルの共上がりはほとんど見られず、切梁のひずみ増加も 10 μ 以下と微少であり、ほとんど影響が見られなかった。これらの実験から、D-SLIM 工法の課題を解決し実用性を確認した。

4. まとめ

打設実験からは良好な密接精度が得られ、二重打設の施工性が確認できた。引抜実験においては、他のパイルに影響を与えることなく引抜けることが確認でき、本工法の実用性が示された。

本工法は、実証実験を終了した工法で、まだすべての問題点が抽出されているわけではない。従って、これからも積極的に P R 活動や技術提案を行い、施工実績を積み重ねて問題点を解決・改良して、本工法をより良いものとしていきたい。

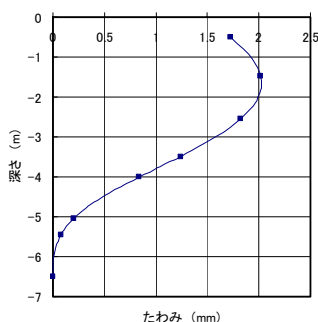


図-4 内側パイルの変位分布

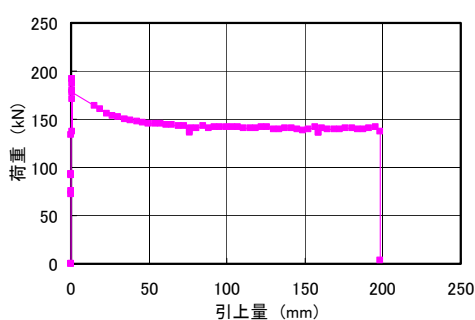


図-5 引上量と荷重の関係

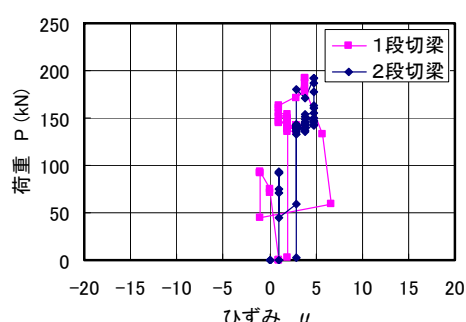


図-6 切梁のひずみ

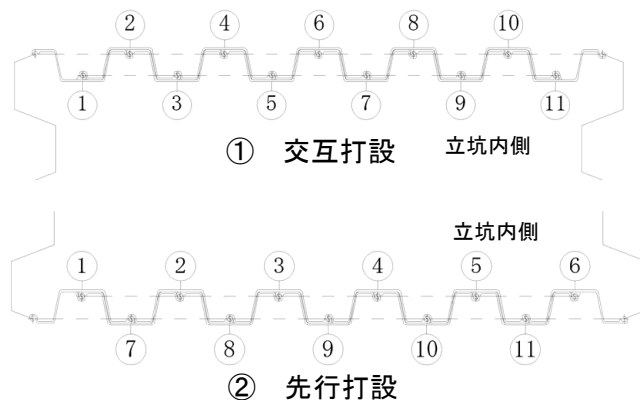


図-2 パイルの打設順序

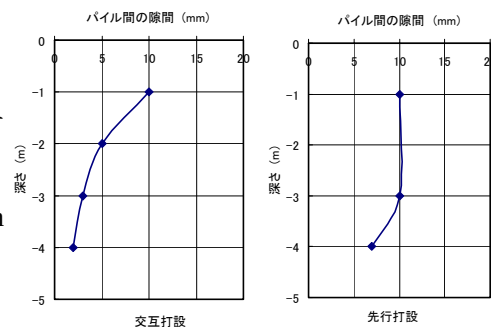


図-3 パイル間の隙間



写真-3 引抜実験状況

表-3 引抜実験結果

測定項目		最大値	平均値
引拔荷重		209 kN	134 kN
共上がり量	外側パイル	14.1 mm	0.38 mm
	内側パイル	0.76 mm	0.26 mm