

小口径鋼矢板円形立坑築造工法

(油圧圧入機による小口径鋼矢板円形立坑の築造工法)

概要

中・大口径推進工法、シールド工法における立坑は掘進機の全長等の関係上、 $\square 9.0\text{m}$ 程度の矩形立坑、もしくは $\phi 9.0\text{m}$ 程度の鋼製圧入ケーソンが多く採用されています。しかし、近年では「環境負荷低減」、「コスト縮減」、「工期短縮」といった社会的ニーズに応えるため、より安価で新しい立坑構築方法が必要となっています。

このようなニーズに応えるため、矩形より構造的に優位である円形立坑を、比較的安価な鋼矢板を土留め材料として、都市部において環境負荷低減が図れる圧入工法により築造する工法を開発しました。

通常の油圧圧入機では、機械的性能から反力把持部の開口幅に制限があり、施工可能な円形打設の最小直径は $\phi 16.0\text{m}$ とされていました。本工法は、油圧圧入機の反力把持部に曲線追従性を持たせる角度補正プレートを取り付けることにより、最小 $\phi 7.6\text{m}$ の円形打設を可能にした画期的な工法といえます。

用途

都市部における円形立坑の築造

- ・シールド・推進工法の発進／到達立坑
- ・高架構造物の基礎



円形打設の概要図

特長

1. 低コストで施工が可能

汎用性のある油圧圧入機と鋼矢板による低コストの施工であるため、鋼製ケーシング圧入工法と比較して直接工事費で約 25%のコスト縮減が可能です。(比較条件: 直径 $\phi 9.17\text{m}$ 、深さ 17.5mのシールド発進立坑)

2. 作業の妨げとなる切り梁が不要

円形立坑の特徴であるリング支保工には、火打ちや切り梁がないため、効率的な掘削作業ができます。さらに、シールド施工時に必要となる資機材搬出入用の開口スペースも容易に確保できます。

3. 直線打設と同等の施工歩掛り

角度補正プレートの取付等による施工歩掛りの低下はなく、直線打設と同等の効率的な施工が可能であることを実績より確認しています。

4. レーザー照査技術による高精度な施工管理

NATMTンネル等の測量に使用する座標管理レーザー照査技術を取り入れた打設位置管理・出来形管理手法により、精度よく施工することができます。

5. 安全な設計手法の確立

土留め壁については弾塑性法、リング支保工についてはライナープレートの設計法を適用することにより、安全に設計することができます。



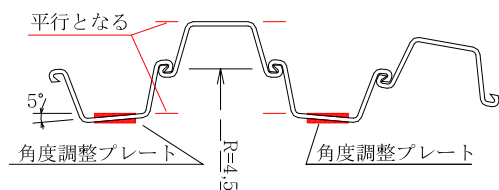
鋼矢板の円形打設状況



打設位置管理状況

◆ 角度補正プレート(アタッチメント)

油圧圧入機の反力把持部に、くさび形状の角度補正プレートをマグネットにより固定し、油圧圧入機が鋼矢板継手の角度に追従できるようにします。



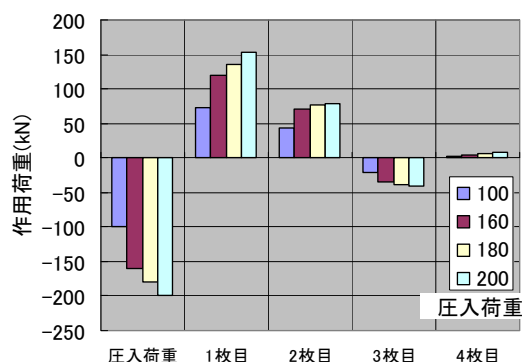
角度補正プレート図



角度補正プレート取付状況

◆ 反力把持部の荷重分布

油圧圧入機は、既打設の鋼矢板を反力として、新たな鋼矢板を打設します。角度補正プレートを取付けた反力となる鋼矢板の荷重分布をひずみゲージで計測した結果、圧入荷重を超える過重負担および圧入荷重と反力の不均衡は確認されず、角度補正プレートに起因する反力把持部の滑動等の不具合は発生しないことを確認しました。



鋼矢板荷重分布

■ 実績

・東京電力:飯倉芝公園管路新設工事

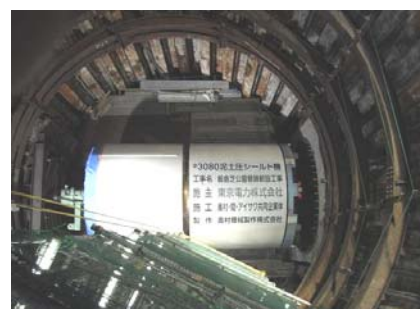
本工法を電力洞道シールド工事の発進立坑(直径φ9.17m、掘削深さ17.7m、鋼矢板Ⅳ型22.5m)に採用しました。



鋼矢板打設状況(上空写真)



立坑掘削状況



シールド機投入状況

■ 関連資料

- ・第66回土木学会年次学術講演会「鋼矢板による小口径円形立坑(その1)・(その2)」
- ・土木学会 トンネル工学報告集第21巻「都市部における合理的・効率的な立坑の築造方法の開発」

■ 技術登録・表彰等

- ・特願 2010-251572「鋼矢板の円形打設」