

ソイルセメント鋼製地中連続壁による地下構造物の施工

太平工業(株)¹⁾ 正会員 大越 英昭 太平工業(株) 正会員 ○ 辻 匡明
太平工業(株) 森 等 新日本製鐵(株) 正会員 葛 拓造

1. はじめに

日本鑄鍛鋼株式会社殿（北九州市）では、発電機タービンロータ素材を焼入れする大型電気炉の設置を計画している。この大型電気炉と冷却用の灌水器を収めるためには、深さ約2.5mの地下ピットを築造する必要があった。この地下ピットには、電気炉を収めるために、止水性の良い工法が求められた。また、ピットが深いために高耐力を有し、コストに優れた工法選定が課題となった。これらの課題に対して、ソイルセメント鋼製地中連続壁（以下、本工法という）を採用し、本工法を今回「電気炉ピット築造工事（連壁工事期間：平成20年7月3日～平成20年10月31日）」（以下、本工事という）で初めて矩形閉合させ、本格的な地下構造物へ本体利用した実績を収めたので、ここに施工報告する。

2. 工事概要および採用経緯

本工事の工事概要図を図-1 平面図および図-2 断面図に示す。地下ピットは、地下水位が高く掘削が深いこと、既設工場に近接していることから、土留壁には①止水性、②高耐力、③低コストが要求され、かつ施工方法として④硬質地盤掘削、⑤低振動工法、⑥施工ヤードの省面積化、⑦短工期で施工可能な方法が検討された。これらを満足するために「CSM工法（登録商標：以下、略）」で掘削し、芯材として鋼製連続壁部材（以下、「NS-BOX」という）を使用した「ソイルセメント鋼製地中連続壁」工法を採用した。

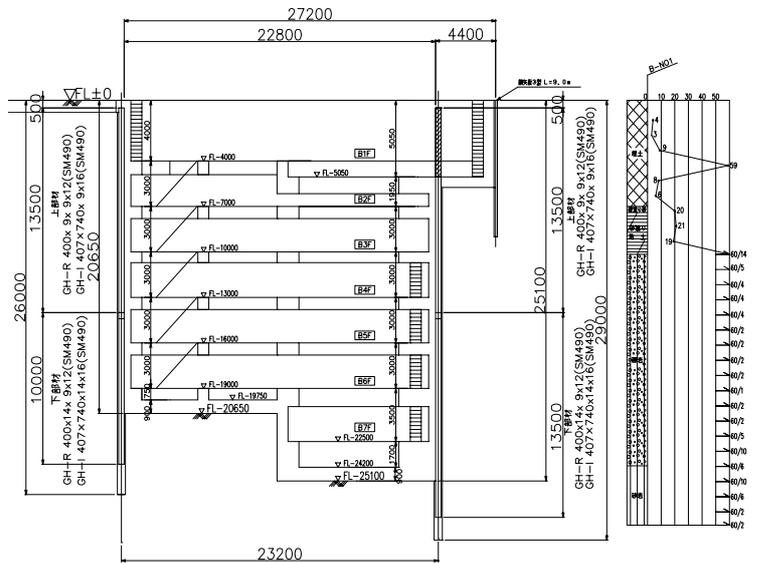


図1 電気炉ピット構造断面図

3. 設計

1) 構造：矩形に閉合したNS-BOXをコンクリートの水平梁・底版で支える構造。

2) 設計手法：鉛直方向断面は、弾塑性解析による仮設時の検討、骨組み計算による完成時の検討を実施した。検討時の部材断面は、NS-BOXのみを考慮し、内側に施工するコンクリート断面は、考慮しない単独壁構造とした。水平方向断面は、各段の水平梁に対して骨組み計算による断面力の算定を実施した。なお、ソイルセメントの剛性は、考慮していない。

3) 水平梁の接合構造：NS-BOXと水平梁・底版の接合構造は、図-3に示すような機械継手（カプラー）を採用し、NS-BOXと鉄筋の剛結接合として設計を行なった。

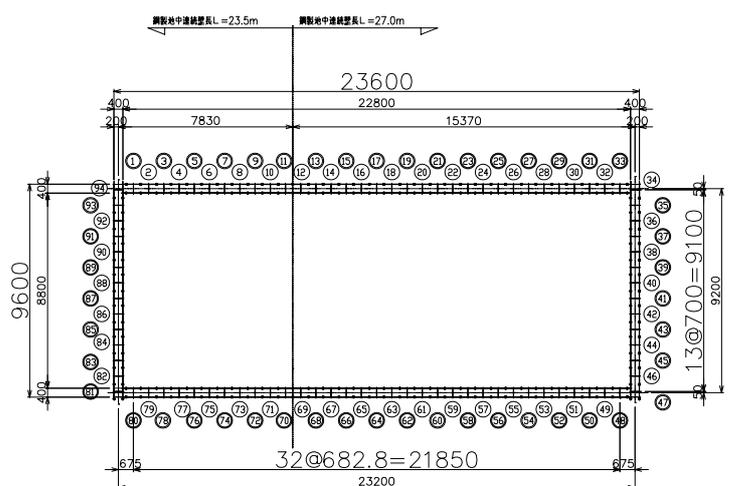


図2 NS-BOX割付平面図

キーワード：ソイルセメント壁、鋼製連続壁、NS-BOX、CSM、閉合

連絡先 1)：〒103-0008 東京都中央区日本橋中洲1-1 TEL03-3249-9506 FAX03-3249-9530

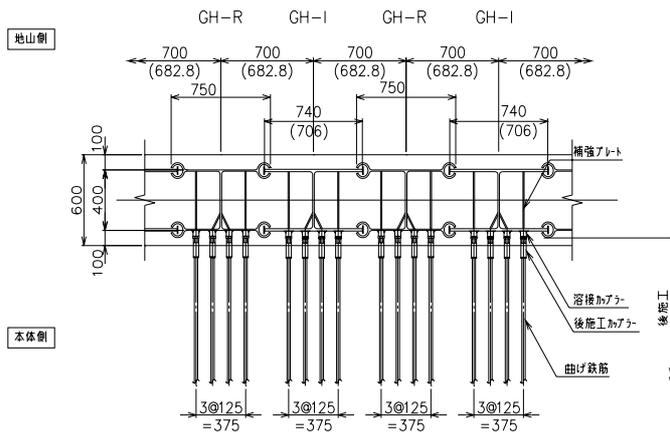


図3 機械継手(カプラー)部平面図

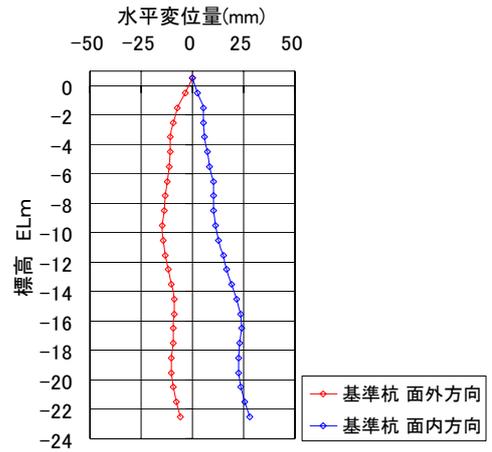


図4 基準杭(No91)傾斜測定結果

4. 施工

NS-BOXの建込みを確実に閉合させ、止水性を確保するために、以下の点に留意して施工を行なった。

1) 掘削の鉛直性確保：芯材建込みの鉛直性は、掘削の鉛直精度に左右される。場合によっては、建て込み困難になる恐れがある。CSM機による硬質地盤の掘削は、一応可能と判断したが、掘削に曲がりが生じると修正が困難になること、礫分の沈積によるNS-BOXの高止りや掘削に時間が掛かることが想定された。そのために、礫質層及び硬質地盤を予めCD機掘削により、一様な土砂地盤に置換え、CSM機による掘削の鉛直性確保および掘削時間の短縮を行なった。

2) ソイルセメント・フロー値の管理：ソイルセメントのフロー値は、小さいと円滑な芯材建込みの妨げとなり、芯材鉛直精度の確保に影響する。そのため、ソイルセメントのテーブルフロー値測定を日々実施し、芯材建込み時間を考慮して、2時間後のテーブルフロー値が200程度になるように遅延剤添加量(2~4%)の調整を行なった。

3) 芯材建込み精度の確保：最初に建込む芯材(基準杭)は、後から建込む芯材の位置や鉛直精度に影響する。基準杭(No91)は、閉合を確実にするために、一般的な建込み精度1/250より厳しい、1/750以内を目標とし、2方向からのトランシット管理に加え、傾斜計測定による管理を実施した。基準杭の計測結果は、面外方向に最大15mm、面内方向に最大27mmであり、1/870の傾斜精度であった。(図-4参照)また、中間地点の芯材(No52)においても中間確認杭として基準杭と同様な傾斜管理を実施し、1/750の傾斜精度であることを確認している。なお、何れの芯材も、部材面外方向より部材面内方向の傾斜が大きくなる傾向が見られたが、継手遊間内で調整できる範囲であった。平面位置の管理は、全ての芯材に対して、ガイドウォール定規材に各芯材の正確な位置出しを行い、建込み時のずれがないようにローラ付ガイドを利用した。



写真1 施工状況



写真2 NS-BOX建込み完了



写真3 NS-BOX止水状況

5. おわりに

本工事では、CD機による置換を行ない、CSM掘削地盤の一様化を図ることにより、今回初めて矩形閉合させることができた。また、NS-BOX壁体からの漏水は、殆ど見られず、十分な止水性が実証された。(写真3参照)今後、本工法は、多様な地盤への施工実績を増やすことで、地下構造物の本体利用への拡大が期待される。