

本仮設兼用合成壁の地下貯水槽側壁への適用

東日本旅客鉄道（株）東京建設PMO 正会員 ○横倉恵美 吉井恭一郎

（株）大林組

正会員 越智啓太 古荘伸一郎 石井秀堯

1. はじめに

JR 横須賀線武蔵小杉駅では2面2線化工事に伴い用地面積が増えたことから、雨水流出抑制施設として雨水貯留槽（以下、貯水槽）を増設した。当該用地内には既設貯水槽があり、増設分との一体運用を図るため、図-1に示すように既設貯水槽に隣り合う形で設置する計画とした。

今回増設する貯水槽は、一定の内空（貯水量54m³）を確保する必要がある一方、鉄道高架橋や用地境界、既設貯水槽に近接した狭隘な範囲の地下に設置する必要がある、施工性・経済性に優れた工法が求められた。この設置可能範囲を最大限活用するため、合成構造用鋼矢板を仮設土留め壁および本設躯体の一部として利用する本仮設兼用合成壁構築工法「J-WALL II 工法¹⁾」（以下、本工法）を貯水槽側壁へ適用した。本工法はこれまでに地下擁壁への適用事例²⁾があるものの、ボックスカルバート構造へ適用した事例は無い。そこで本稿ではボックスカルバート構造の貯水槽へ適用した際の設計³⁾・施工事例について報告する。

2. 設計

本工法では、図-2に示すようにハット形鋼矢板にCT 形鋼と定着用鉄筋を接合した合成構造用鋼矢板（以下、ビートルパイル）を用いる。CT 形鋼、定着用鉄筋、およびCT 形鋼のウェブを貫通させた補強鉄筋が、ビートルパイル・RC 部接合面のずれせん断力を伝達する「シアコネクタ部」として機能することで合成壁として評価できる。

新設貯水槽の側壁4面のうち3面は本工法を適用したが、図-1に示すように既設貯水槽側の側壁は、他の3面と異なり仮設土留め壁が不要であるため、RC 構造とした。以下に本工法を貯水槽に適用する場合の設計における特徴を示す。

1) 小断面のハット形鋼矢板の適用

ビートルパイルを構成するハット形鋼矢板は 10H（有効高さ 230mm）、25H（同 300mm）の2種類の形式

がある。今回、掘削深さが比較的浅いことや設置可能範囲を有効利用することを考慮し、仮設土留め壁として必要な断面性能を確保するように、本工法の施工事例で初めて 10H のハット形鋼矢板による小型のビートルパイルを採用した。なお、CT 形鋼は従来の設計・施工事例と同様のものを使用した。

2) ボックスカルバート構造への適用

本工法では、ビートルパイルを側壁の外側鉄筋として評価するため、頂版および底版との接合部は円滑な応力伝達が図られる構造とする必要がある。そのため、図-1のα部に示すように、頂版・床版の外側主鉄筋の位置に鉄筋 D16（長さ 640mm、間隔 150〜

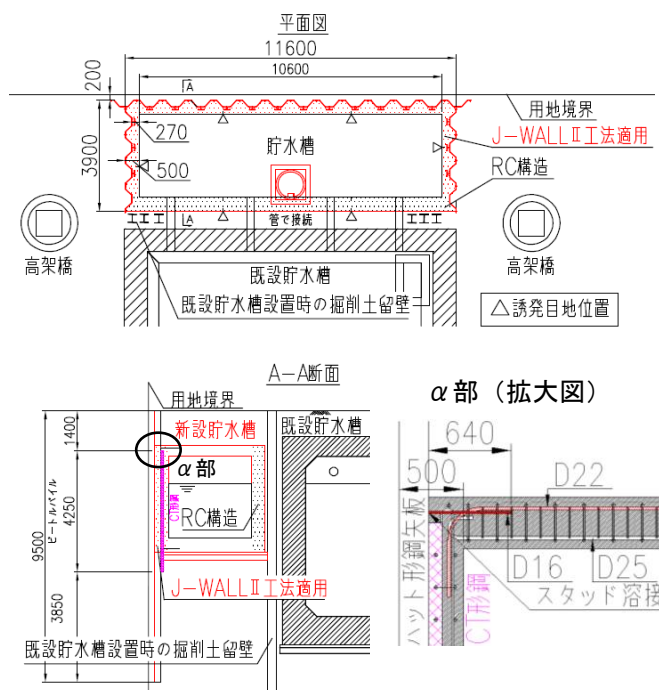


図-1 貯水槽平面図、断面図

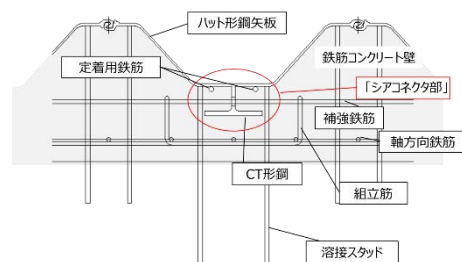


図-2 ビートルパイル断面図

キーワード ハット形鋼矢板、地下構造、仮設土留め壁、合成地下壁

連絡先 〒141-0031 東京都品川区西五反田 3-5-8 JR 目黒 MARC ビル 東日本旅客鉄道株式会社 Email : yokokura-e@jreast.co.jp

255mm)を鋼矢板にスタッド溶接により設置した。また、頂版・床版の外側主鉄筋 D22 はビートルパイルに沿って側壁に定着した。

図-3に側壁鉄筋詳細図、図-4に配筋状況を示す。また、表-1に本工法を適用した側壁と既設貯水槽側のRC構造の側壁における鉄筋量とコンクリート量の比較を示す。本工法を適用した場合の鉄筋量(重量比)はRC構造の場合に比べて52%、コンクリート量(体積比)は77%と大幅に低減された。なお、内側主鉄筋は最小鉄筋量で決定しており、RC構造の場合に比べ断面積の小さい本工法を適用した側壁の鉄筋径が小さくなっている。

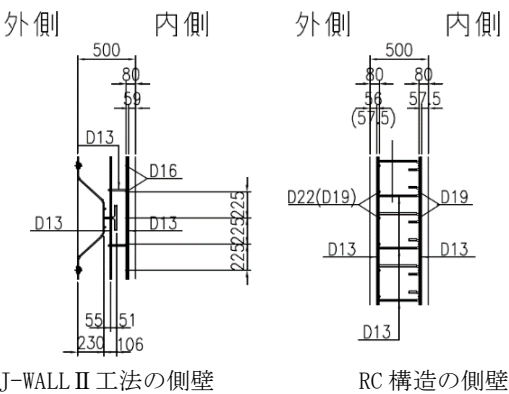


図-3 側壁鉄筋詳細図



図-4 鉄筋施工状況

表-1 J-WALL II 工法・RC 構造の側壁における鉄筋量・コンクリート量比較

	主鉄筋		鉄筋量 合計(kg)	コンクリート量 (m ³)
	外側	内側		
J-WALL II	(ビートルパイル)	4-D16	62.47	0.99
RC 構造		4-D22	119.92	1.28
比率			0.52	0.77

※鉄筋量・コンクリート量は鋼矢板1枚幅(900mm)・壁高2.85mあたりの量

3. 施工

1) ハット形鋼矢板打設

高架橋下に貯水槽の一部を構築することから、部分的に約7mの空頭制限を受けた。制限を受ける部分のビートルパイル4枚は4.5m・5.0mに分割し、現場にて溶接・打設した。本工法ではハット形鋼矢板が本仮設兼用合成壁の一部となるため、溶接継手部に関して超音波探傷試験を実施するなど、本設構造物として品質管理を行った。

2) コンクリートの打設

工期短縮のため、頂版と側壁を一体打設する計画とし、締固めが十分にできないことから高流動コンクリート(スランプフロー65cm)を採用した。側壁部は既に打設された床版部分で拘束されるため、セメント量が多く収縮量大きい高流動コンクリートでの施工に際し、温度ひび割れや乾燥収縮ひび割れが生じる懸念があった。そのため、ひび割れ誘発目地の設置数を増やした。当初、ひび割れ誘発目地の設置は長辺に1箇所のための計画であったが、図-1に設置位置を示すとおり、長辺10.6mを3等分するように2箇所に増やし、短辺にも設置することとした。なお、ビートルパイルのCT形鋼の部分が比較的コンクリート部材が薄い部分であるため、この部分にひび割れ誘発目地を設置した。施工の結果、コンクリート硬化後に有害なひび割れは発生しなかった。

4. まとめ

今回、貯水槽増設に際し、施工可能範囲が狭隘であることから本仮設兼用合成壁構築工法を選定し設計・施工を行った。また、既設高架橋の変位を計測しながら掘削を行ったが、変位は観測されなかった。

この実績を通じ、鉄道構造物や用地境界に近接した狭隘な箇所でのボックスカルバート構造の設計・施工における本工法の有効性を示した。

参考文献

1) JFE スチール株式会社, 株式会社大林組, ジェコス株式会社: J-WALL II 工法 - 合成構造用鋼矢板の本体利用技術 - 設計施工マニュアル, 令和4年9月
2) 古荘伸一郎ほか: 狭隘スペースでの地下壁構築を可能とする本仮設兼用合成壁「J-WALL® II 工法」の適用, 第74回土木学会年次講演会VI-618, 2019.9
3) 横倉恵美ほか: 鋼矢板を本設利用する工法の貯水槽への適用, 第49回土木学会関東支部技術研究発表会VI-14, 2022.3