

FFU 横矢板を使用した土留め欠損防護工

－その2 実施工－

京阪電気鉄道(株)

北岡 晃 谷口智之

大成・戸田・鉄建・熊谷共同企業体

正会員 ○ 南 和伸 山下 剛

銭高組・三井住友建設・浅沼組共同企業体 正会員

清水友博 中川達也

1 はじめに

中之島新線建設工事は、2008 年度の開業を目指して、大阪市中之島地区で進めている。中之島地区は関西における国際・文化・情報ゾーンとして注目を集めており、今後、再開発の進展に伴い発生する交通需要に対応するため、(仮称)玉江橋駅から京阪本線天満橋駅に至る約 2.9km 間に中之島新線を建設するものである。

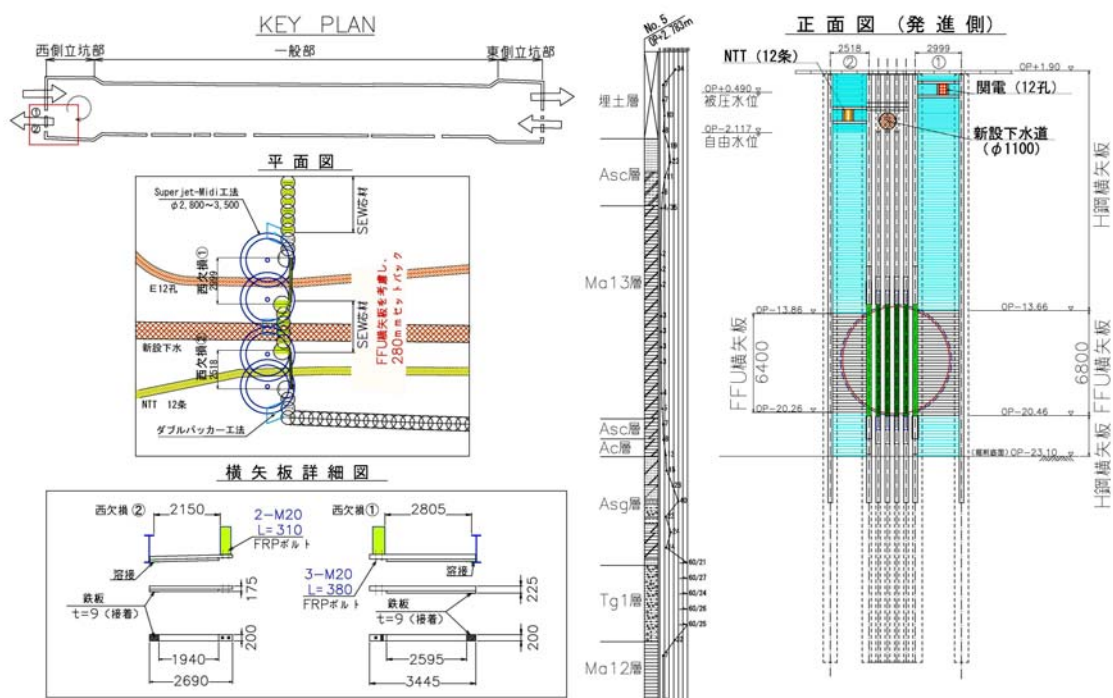
本工事は大阪市中心部での施工のため、地下空間の複雑化(埋設物)による土留め欠損が多く見られ、その欠損位置がシールド発進、および到達部にも存在した。シールド発進到達部は地盤改良防護工を考えていたが、特に河川に近接する(仮称)玉江橋渡り線部と(仮称)渡辺橋駅部においては、より安全性に配慮した工法の選定が必要だった。そこで、筆者らが検討を進めてきた FFU 横矢板を用いたシールド直接発進到達工法(SEW 工法)を採用する方針とした※¹⁾。本報告は、FFU 横矢板を初めて実施工に適用したので(仮称)渡辺橋駅西側立坑での施工結果について報告する。



図－1 中之島新線概要図（駅名はすべて仮称）

2 工事概要

第3工区(大成 JV)は、延長 490m のうち 175m が(仮称)渡辺橋駅部の開削トンネルで、315m がシールド工事となる。開削工事の土留め壁は柱列式ソイルセメント連続壁(UD-HOMET)で、掘削深さは 23～27m であり、河川、ビルや高速道路等に非常に近接した状態での施工であった。西側立坑部は、第2工区(銭高 JV)から掘進してきたシールドマシン(外径; $\Phi 6950$, 泥土圧式, 土被り 15m)が北側に到達、立坑内で回転した後再発進する単線シールド U ターン施工を計画している。



図－2 土留め欠損部平面・断面図（(仮称)渡辺橋駅 西側立坑部）

キーワード 中之島新線 FFU 土留め欠損 シールド

連絡先 〒542-0081 大阪府大阪市中央区南船場 1-14-10 TEL 06-6265-4605

地盤は、深度 10.0m までは埋土層・沖積上部層の砂質土層であり、その下位には沖積粘性土層 (Ma13 層: N 値 1~5) が層厚 14.0m 程度と非常に厚く存在し、シールドマシンはこの粘性土層を掘進する。その下層は沖積層 (Asc 層, Ac 層) の互層となり、床付面下端からは A_{sg} 層 (砂質土層) となる。洪積層 (Tg1 層: 天満砂礫層, Ma12 層: 洪積粘性土層) は、深度 28m 以深に層厚がほぼ一定で水平に分布している。尚、地下水位は、自由水が GL-4.0m 付近、被圧水 (A_{sg} 層・Tg1 層) が GL-1.5m 付近に存在している。

(仮称) 渡辺橋駅西側立坑南側は、電気・下水等の埋設管が輻輳しており、シールド発進位置に土留め欠損が2箇所存在した(図-2)。欠損幅は2.5mと3mで、欠損防護工として高圧噴射攪拌工法 (SJ-M) と薬液注入工法 (DP) を併用する形で施工した。

3 FFU 横矢板の施工

欠損部は、2箇所ともシールドマシンの外周付近に位置しており、FFU 横矢板の端部支持は H 鋼芯材と SEW 芯材の両方となる。H 鋼芯材側の FFU 横矢板は本体躯体の構築箇所となるため、本体躯体との離隔 (250mm) を確保する必要がある。よって FFU 横矢板が通常の土留め壁面に収まるように、両端部の固定方法の違いを考慮して、土留め壁造成時に、該当する SEW 芯材を通常の土留面より 280mm (FFU 横矢板厚 + α) セットバックして施工した(図-2)。

FFU 横矢板の施工は、通常の鋼製横矢板と同様に掘削に伴って 1.0m 毎に FFU 横矢板 (5 段分) を下段から設置した。最大重量は約 150kg であり、鋼材 (H-200) とほぼ同程度であったため、路下施工 (揚重等) には特殊機械を使用する必要がなかった。前段横矢板施工分との取り合いには多少の隙間が生じ、背面裏込材等の漏出防止として、シリコン系シーリング材で目詰めを実施した。なお、通常横矢板背面裏込材には、モルタルを使用しているが、FFU 横矢板背面は、シールドマシンの掘進障害とならないように流動化処理土 (一軸圧縮強度 $q_u=0.5\text{N/mm}^2$) を打設することとし、背面地盤との密着を図った。

また、掘削に伴って、シールド発進到達部 (SEW 芯材・FFU 横矢板) にも、土留め支保工を架設する必要があり、腹起用受けブラケットを FFU 部材に直接取付けるため、所定の下孔 ($\Phi 16$) にコーチボルト 2 本 (M20, L=100mm) をねじ込む方法を採用した (せん断および引抜強度は室内試験により確認)。

以上により、通常の鋼製横矢板工程と変わらず FFU 横矢板区間の掘削・土留め支保工を施工できた。

4 おわりに

本工事は、現在 (2006 年 4 月) 最終床付け掘削 (GL-25m) を完了した状況で、FFU 横矢板からの土砂流出等もなく安全に掘削工事を進めている。2007 年 3 月~5 月には第2工区のシールドが到達・再発進する予定である。

今後、シールド掘進時の FFU 切削くずの状況・FRP ボルトの取込み状況等を確認し、FFU 横矢板の固定方法等、さらに改良を進めていく所存である。

最後になりましたが、FFU 横矢板の開発や実施工にあたりまして、中之島高速鉄道 (株) 様に多大なご指導とご協力を頂きました。ここに関係者に感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 北岡, 谷口他; FFU 横矢板を使用した土留め欠損防護工-その 1 概要とボルト引抜き実験-土木学会第 61 回年次学術講演会 2006.9



写真-1 FFU 横矢板施工状況



写真-2 FFU 横矢板(西欠損①)



写真-3 FFU 横矢板設置全景