

新素材を複合させた土留壁（SEW）工法の開発 —シールド発進の施工結果—

京都市交通局建設室

岡本直久 小畠 博

錢高組

正会員 深田和志 清水友博 竹中計行

長岡技術科学大学 フェローメンバ 丸山久一

1.はじめに

新素材を複合させた土留壁（SEW: Shield Earth Retaining Wall System）工法は、硬質発泡ウレタンをガラス長繊維で強化した新素材（FFU壁）を土留壁のシールド機が通過する部分に組み込んだものであり、シールド機が直接FFU壁を切削し発進到達する工法である。これまで、SEW壁（H鋼とFFU壁の複合材）の構造部材としての耐荷性等について実験を行い、その安全性・確実性を確認してきた¹⁾。また、高速鉄道東西線二条城前駅出入口工事でSEW工法を採用し、SEW壁の建て込み施工²⁾と矩形シールド機による直接発進を行った。本文は、同工事におけるSEW壁の建て込み結果と直接発進の結果について述べたものである。

2.工事概要

本工事は堀川通りを横断する地下歩道をシールドで建設するものである。立坑の土留め壁は柱列式連続壁であり、立坑形状は、図-1に示すように、平面約14.4m×7m、掘削深さ約10mである。

本工事で採用したシールド機は、矩形形状(4.28mW×3.83mH)の泥土圧式である。SEW壁の配置は、図-2に示すように、コピーカッタを含まないシールドカッタによる切削範囲内とした。理由は次の通りである。シールド機は、横方向が高さ方向に対して片側で225mm長くなつており、この部分の切削はコピーカッタで行う。コピーカッタには、コピーの伸縮トラブルを避けるためピットを付けていないので、韌性のあるFFU壁をスムーズに切削することは困難と考えた。

当地盤は全体的に砂礫層で構成されており、GL-6.0mまで沖積層でありそれ以深は洪積層である。砂礫層には、最大径225mmの礫が存在し、粒径100mm以上の礫が深度によって異なるが約10~25%程度含まれている。

3. SEW壁の建て込み結果

SEW壁は、時間の経過とともに建込み抵抗が大きくなつたが、スムーズに自重沈下した。建込み鉛直精度は1/100程度であったが、シールドカッタの切削可能範囲内に設置できた。

SEW壁施工上の問題点と課題は次の通りである。①SEW壁は、矩形断面を持ったFFU壁を有するため、H鋼用の建込み定規が使用できない。鉛直精度を上げるためにSEW壁専用の定規を製作する必要がある。②SEW壁はH鋼と立坑、FFU壁、切削、発進、シールド

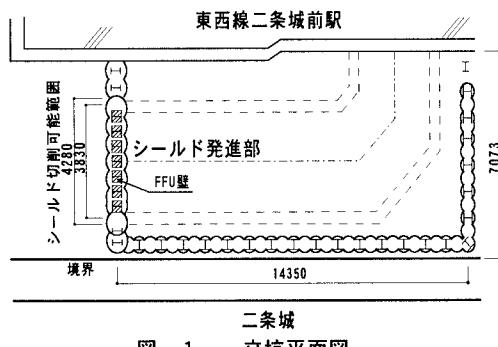


図-1
立坑平面図

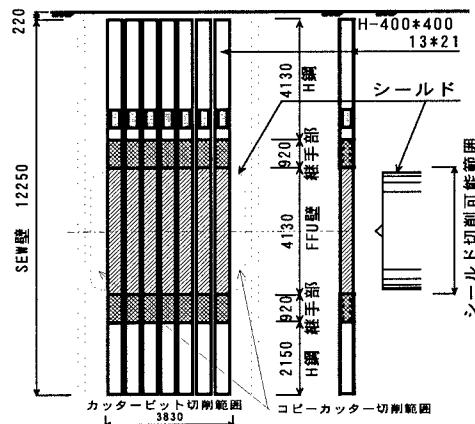


図-2
SEW壁の配置

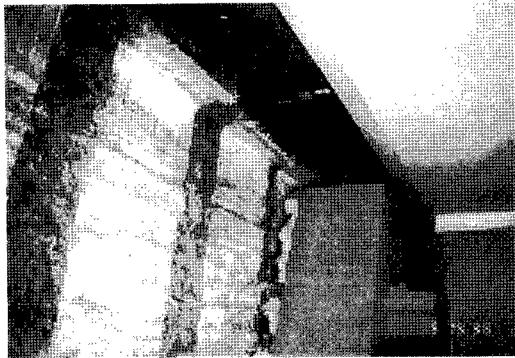


写真-1 FFU壁切削状況

FFU壁の複合部材であり、H鋼が長くFFU壁が短い場合は、吊り起し時に継手部およびFFU壁への応力集中が考えられるので、継手部とFFU壁の補強を検討する必要がある。

4. シールド直接発進

FFU壁切削時の測定結果を図-3、表-1に示す。同表には比較のため改良地盤と現地盤の測定結果も示す。下記にシールド発進の観察結果を示す。

- ① FFU壁の切削速度は2.5mm/minであり、厚さ40cmの壁を約3時間で切削できた。また、カッタビットの磨耗は無かった。
- ② FFU壁のカッタ圧、カッタトルクは、切削速度が改良地盤、現地盤（砂礫地盤）に比べて1/4～1/9と小さいにもかかわらず大きい。
- ③ 採用した矩形シールドは、カッタ駆動軸が偏心しながらカッタは反転する機構のため、カッタの移動が同心円ではなく複雑な軌跡を描いたが、コーナー部および一般部もFFU壁は均一に切削できた（写真-1）。
- ④ 排出されたFFU壁の切削くずは、全体的に細かい。
- ⑤ FFU壁の切削くず形状から判断して、FFU壁は最後までブロック的な破壊をしないで切削できたと考えられる。

表-1 FFU壁、改良地盤および現地盤の切削測定結果

切削対象	切削速度 (mm/min)	カッタ圧 (N/mm ²)	ジャッキ压 (N/mm ²)	カッタトルク (kN·m)	総推力 (kN)
FFU壁	2～3	4.9～17.7	2.5～3.9	491～1472	981～1472
改良地盤	10～25	4.9～10.8	4.9～9.8	687～1864	1962～3728
原地盤	7～30	4.9～14.7	最大 17.2	491～1226	最大 4905

5 おわりに

今回の施工により抽出された問題と課題に対しては、次施工を踏まえ改良・開発を行っていく考えである。最後に、SEW工法は積水化学工業との共同開発であり、関係各位に深く感謝の意を表します。

<参考文献>

- 1)竹中、深田他：新素材を複合させた土留め壁(SEW)工法の開発 FFU壁の試験 土木学会第53回年次学術講演会
- 2)深田、竹中他：新素材を複合させた土留め壁(SEW)工法の開発 実施工とH鋼継手の耐力 土木学会第53回年次学術講演会

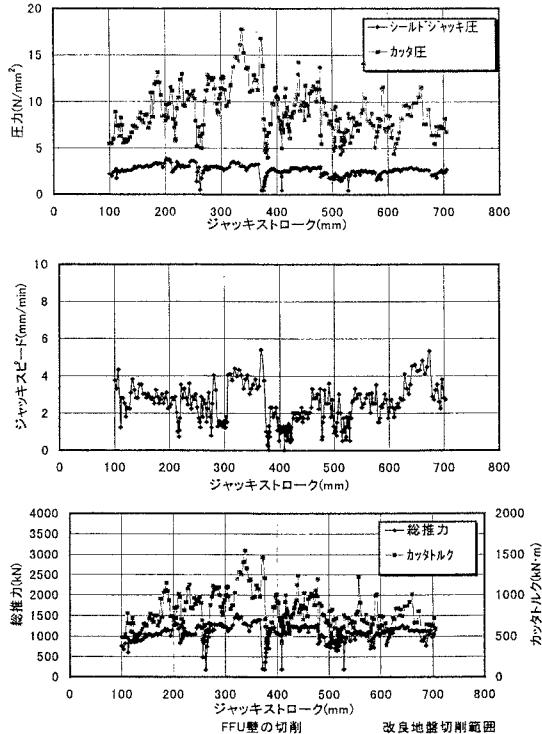


図-3 FFU壁切削時のカッタ圧、シールドジャッキ压、ジャッキスピード、総推力、カッタトルクの測定結果