

III-136

切削性プレキャストコンクリートを用いたシールドの直接発進工の施工

—地盤改良を伴わないシールドの直接発進(その2)—

ハザマ 正会員 萩原 勉
東京電力 上 末広
新井 修二
ハザマ 正会員 岸 辰夫

1. はじめに

本シールド発進工は、前方地盤を改良せずシールドで直接土留め壁を切削しながら発進するものである。発進立坑の土留め壁は(図1)で述べたとおり、シールド発進部にプレキャストの新素材コンクリートを、その他の部分にはH鋼を芯材として挿入した泥水固化壁である。本立坑は、掘削深さも浅く土留め壁長も短いことから、各芯材を現場継手を用いず一体物で建込むことが可能であった(写真-1)。

本文では、シールド直接発進の概要および発進結果について述べる。

2. 施工概要

(1) シールド

本工事は、掘進延長(644m)の約半分が武蔵野礫層であることより礫対応のシールドとし、直接発進のための改造は行わなかった(表-1)。

(2) エントランス

地盤改良を用いず直接発進するため、土留め壁を通過すると直接地山掘削となり土留め壁切削時から切羽圧を保持する必要がある。また、シールド中折れ部およびテール部通過時にエントランスとシールドの間隙より出水する可能性があるため、エントランスは2段式とし各パッキン間に注入管を取り付けた。なお、エントランスパッキンはカッタ回転開始時に干渉しない位置に配置した(図-1、写真-2)。

(3) 計測計画

シールド発進による土留め壁および周辺地盤の挙動を調べるため、土留め変位、地中変位等の計測を行った(図-2)。

(4) 発進手順

① エントランス内へ仮推進

エントランスパッキンを傷めないようカッタを回転させず、カッタヘッドが土留め壁に接するまで推進。

② チャンバ内加泥材充填・加圧

地山掘進時の目標切羽圧と同じ0.5 kgf/cm²まで加圧。対象地盤が礫であることより、逸泥防止のため高粘性の添加剤(20,000~30,000CP)を用いた。

③ シールド掘進

既報告の実証実験とシールド径がほぼ同じであることより、実証実験で良好な掘進が可能であった掘進速度2 mm/minを管理値とした。



写真-1 芯材建込み状況

表-1 シールド仕様

シールド形式	泥土圧式
シールド外径	φ2,930mm
セグメント外径	φ2,800mm
装備トルク	57 t-m
カッタ回転	1.9 rpm
総 推 力	800 t
中 折 れ 角	右4.5 左2.0度

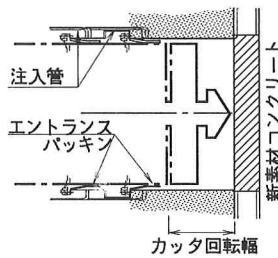


図-1 エントランス構造

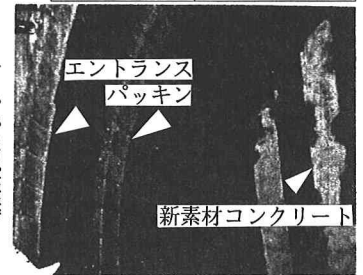


写真-2 エントランス

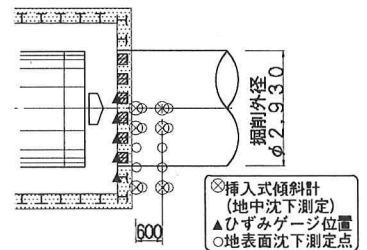


図-2 計測位置図

3. 掘進結果

土留め壁の切削は午前9時40分に開始し、午後1時50分にトラブルなく完了した（計測のため1時間停止）。以下、掘進データ、地盤変状データについて述べる。

(1) 掘進結果

掘進速度、総推力、カットトルクの実績を図-3に示す。

- ①掘進速度は予定通り2mm/minでの掘進が可能であった。
- ②土留め壁掘進時の推力は地山掘進と同程度で、装備能力(800t)の約13%であり十分掘進可能であった。
- ③土留め壁掘進時のカットトルクは地山掘進時に比べ若干高い値となっているが、装備能力の50%以下であり十分掘進可能であった。
- ④実証実験結果に比べ低いカットトルクで掘削を行うことが可能であったが、その理由として、土留め壁のコンクリート強度が低かったことおよびカット回転数が高かったことが考えられる。

(2) 土留め壁変形

シールド通過部の土留め壁はほとんど変形が見られず、地山貫入直前で約2mm程度の地山方向へのはらみだしであった（図-4）。実証実験(5mm)に比べ変形量が小さい理由として、地山がレキ地盤であり比較的固い地盤であったことおよびカット回転数が高かったことが考えられる。

(3) 地盤変状

シールドの土留め壁通過時における地表面沈下および地盤の側方変位は1~2mm程度と小さなものであった。掘進地山はレキ層であったが、加泥材に高粘性の添加剤を加えたことなどによりシールドの地山貫入時にも切羽圧が正常に保たれていたと考えられる。

4. まとめ

切削性プレキャストコンクリートを用いたシールド直接発進の実施工を行い、約2mm/minの掘進速度で土留め壁を通過することができ、切羽も安定していたことが確認された。また、同規模の実証実験結果との比較より、本工法においてはカット回転数を早めることが安定した掘進につながると考えられた。

本工法において発進は約4時間（計測1時間含む）で終了することができ、同規模のシールド発進工（シールド外径φ3mクラス）においては、同程度の時間で発進が十分に可能であると考えられる。しかし、シールド外径、カット回転速度などにより、その条件は変化すると考えられるため実施時には十分な検討が必要であろう。

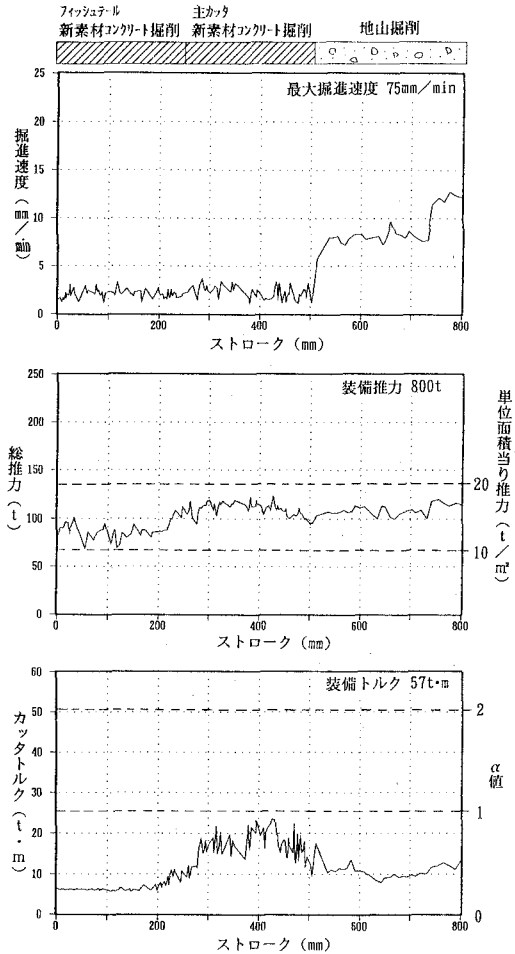


図-3 掘進結果（掘進速度・総推力・カットトルク）

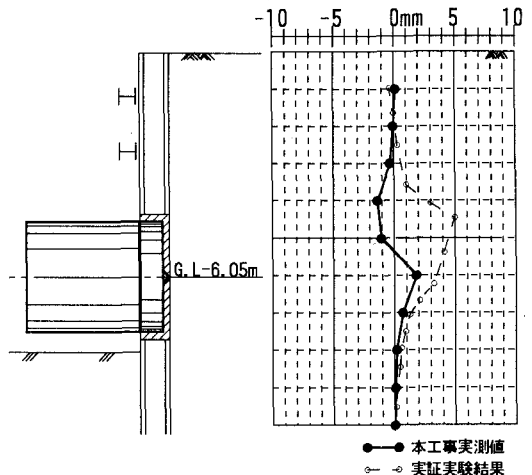


図-4 土留め壁の変形