

超低土被り施工を可能とするルーフプロテクトシールド工法の実証試験

小林 信明・小林 弘太郎・廣末 龍文・高島 良^{*1}・中根 隆^{*2}

Field Test of Roof-protected Shield Method Which Provides Safe Tunneling at Extreme Shallow Depth

Nobuaki KOBAYASHI, Koutarou KOBAYASHI, Tatsufumi HIROSUE, Ryou TAKASHIMA and Takashi NAKANE



工法イメージ図



ルーフプロテクター試験機

研究の目的

ルーフプロテクトシールド工法は、シールド機の上に装備した先受け機構としての「ルーフプロテクター」により、シールド掘進時の切羽の緩みを遮断し、地盤変状を抑制し、トンネル部の超低土被り施工を実現します。このルーフプロテクターには、低土被り掘進時の地盤変状を防止するために、従来の泥土圧式シールド工法と同様の掘削・排土・土圧調整機構が組み込まれています。従来と形状や規模の異なるこれらの機構が、土圧を高精度に制御可能であることを実証するために、試験を行いました。

本報告では、掘進実証試験の概要と超低土被りにおける管理土圧値の設計手法について、ご紹介します。

技術の説明

この実証試験に先立ち、1.5mの超低土被り施工時での管理土圧に対する許容変動幅は $\pm 15.0 \text{ kPa}$ 以内と非常に高精度な土圧制御が必要であることを3次元FEM解析により、算出しました。そこで、目標土圧変動幅を $\pm 7.5 \text{ kPa}$ 以内と設定し、実機のルーフプロテクターと同様の実大試験機を作成、大型実験土槽により、粘性土及び砂質土地盤での掘進試験を行いました。

主な結論

実験の結果、土圧変動幅は設定値以内の $\pm 3.0 \sim 6.0 \text{ kPa}$ であり、通常のシールド機の管理値より5～10倍の非常に高精度な土圧制御をルーフプロテクター試験機により実現しました。これは、掘削土砂を確実に塑性流動化し、スムーズに排土出来ること実証であり、「ルーフプロテクトシールド工法」の超低土被りでの安定掘進が確認されました。

*1 成和コンサルタント(株)・*2 石川島播磨重工業(株)