

III-130 ECL工法による高速道路との交差計測

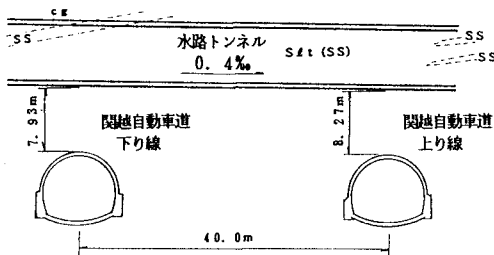
JR東日本 信濃川工事事務所 正会員 熊本 義寛 正会員 増本 治夫
 永井 剛 杉田 重男
 佐藤 憲一 須藤 正弘

1. はじめに

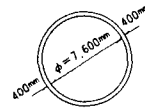
トンネルの近接交差施工においては、既存トンネル周辺地山の緩み、あるいは新設トンネル施工に伴う地山の緩みによる両トンネルに対する影響を十分に検討する必要がある。JR東日本信濃川水力発電再開発に伴う導水路トンネル（総延長2.7km）のうち、ECL工法を採用している工区（延長3.1km）において、本年1月、使用中の関越自動車道山本山トンネルと上下純間隔約8mで交差した。（図-1）

本報告では、近接交差施工に伴い実施した計測結果と、周辺地山の挙動について述べる。

図-1 縦断面図



水路トンネル断面図



2. 地質概要

トンネル掘削断面に出現する地質は、新第三紀鮮新世から洪積世にまたがる魚沼層群で、交差部付近はレキ、砂岩、シルト岩の互層となっており、傾斜 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ の単斜構造をなしている。（図-1）

3. 工法の概要及びその特徴

ECL工法は、シールド機の掘進と同時に内型枠と地山との間にテールボイドを生じることなくコンクリートを連続的に加圧打設し、妻枠を移動させながら覆工を完了するものである。（図-2）

ECL工法の特徴としては、下記の点が上げられる。

- (1) 掘削機の後方で一定の圧力でコンクリートを打設するので地山の緩みが生じにくい。
- (2) コンクリートが、地山に密着するので地盤反力を積極的に評価でき、構造上有利となる。

図-2 ECL工法概要図

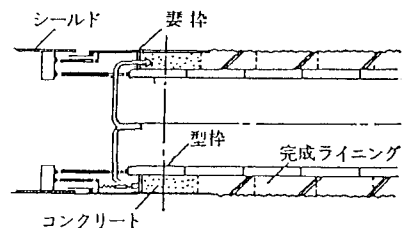


表-1 事前調査・観測

項 目	上り線、下り線各	観測機器・備考
クラック現況調査	交差部±2.5m間	ルーペ、ゲージ
クラック開閉量測定		クラック計
覆工背面調査	削孔9ヶ所 ボーリング1本	ボアスコープ コアより判断
地山物性・力学試験	ボーリング1本 3供試体	物理試験 一軸圧縮試験
湧水量調査	定期的な測定	JR水文調査

4. 事前調査及び解析

表-1 に示す事前調査結果から、山本山トンネル周

辺地山の健全度は高く、FEM解析においても周辺地山の変位は少ないものと予想された。加えて、ECL工法の優位的特徴より、山本山トンネル及び、新トンネルに対して注入等の補助工法は、必ずしも必要ないと判断した。

ただし、山本山トンネルの重要性和供用中という点を考慮して、入念な施工管理体制をとることにした。

5. 施工管理体制

山本山トンネルの安全を管理するにあたり、近接工事が既存トンネルに与える影響を、早期に敏感にかつ警報的に検出するという観点から、表-2の計測を実施し、表-3に示す3段階の管理基準を設定して施工管理体制をとることにした。

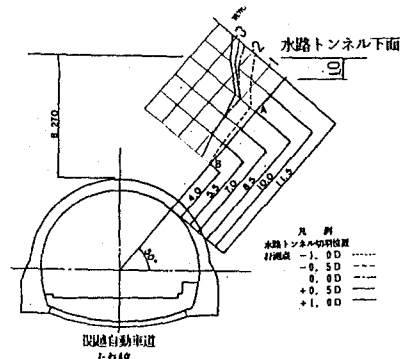
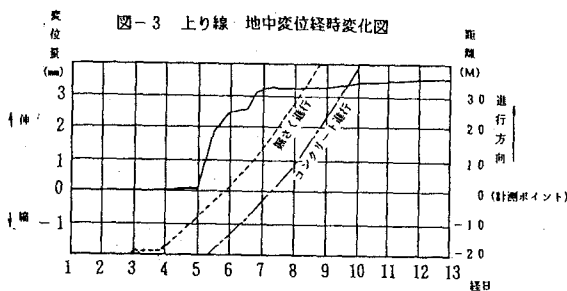
表-2 施工時計測

項 目	上り線、下り線各	観測機器・備考
地 中 変 位 測 定	1ヶ所（1孔6測点）	地中変位計
絶 対 変 位 計 測	7断面（1断面3ヶ所）	レベル トランシット
覆 面 歪 み 測 定	6点	歪みゲージ
坑 内 温 度 測 定	1点	電気式温度計

表-3 管理基準値及び計測最大値

測定項目と位置	第1段階管理基準値	第2段階管理基準値	第3段階管理基準値	計測最大値
地中変位計測 上り線 A B C D	2.5 mm 1.0 mm 2.5 mm 1.0 mm	— — — —	— — — —	1 mm 1 mm 0 mm 0 mm
絶対変位測定	3 mm	10 mm	20 mm	1 mm
覆面歪み測定	100×10^{-6}	200×10^{-6}	400×10^{-6}	60×10^{-6}
対 象	注意レベル 関係者に連絡、協議	切羽ストップ 原因追求、対策検討	閉鎖自動車道完全通 交止め 原因追求、対策検討	

図-4 上り線・地中変位計測結果



6. 結果

各種調査、観測、の結果異常は認められなかった。

また、計測についても第一段階管理基準値を侵す値は測定されなかった。

特に注目していた、地中変位測定では、切羽が-1 Dまでは、変位が測定されず、水路トンネル直下1 mの位置においての最大変位も、FEM解析値7 mmを下まわる3 mm程度であった。（図-3、4）

以上、一連の調査・観測・計測結果により、ECL工法の周辺地山への影響は、非常に少ないことが実証された。

7. おわりに

ECL工法により、近接するトンネルに対して補強工を施さずに、計測その他十分な管理体制で安全な施工を行うことができたことが、今後の近接トンネル施工に参考となれば幸いである。

最後に本工事の施工にあたり、御協力、御指導賜った日本道路公団金沢管理局ならびに、鉄道総合研究所の関係各位に感謝の意を表します。