

■土木系■ (山岳トンネル)

覆エコンクリートの急速施工法の開発

—ひび割れ誘発目地の形成機構を有するセントルを用いた実大施工実験—

Rapid Construction System for Concrete Lining

- Full-Scale Construction Experiment Using Tunnel Formwork Carriage Incorporating Formative Mechanism of Crack-Inducing Joints -

齋藤隆弘* 浜田 元* 小野 緑* 張 志セン** 黒岡健司***
Takahiro Saito, Hajime Hamada, Midori Ono, Chihhsuan Chang, Kenji Kurooka

研究の目的

覆エコンクリートの急速施工法として、1 施工スパンを 18m 以上に延長するロングスパンセントル方式の開発に取り組んでいる。通常の施工と同等程度の目地間隔を確保するため、コンクリート打設前に金属製の目地板をセントル中央部に設置し、コンクリート硬化後に引き抜くことにより、ひび割れ誘発目地を形成する方法を考案した。実大施工実験を実施し、目地板によりコンクリートの充填性が損なわれないこと、周囲のコンクリートを損傷することなく目地板を引き抜けること、形成された目地により、ひび割れが誘発できること、の3点の課題を検証した。

研究の概要

実大施工実験は、模擬トンネル（断面積 78m²、長さ 80m）で行った。実験用セントルの平面図を図-1に示す。目地部に着目した実験としたことから、セントルの延長を 9.5m、スパン中央に金属製目地板（挿入深さ：10cm、20cm）を配置する構造とした。セントル前後に配管を 2 系統配置し、目地板を挟んで妻型枠側および既設部とラップする側の両方にコンクリートを打ち込むことで、天端部の打設時にコンクリートを問題なく充填できるかを確認した。

目地板には打設前に接着防止用のポリマーを塗布し、コンクリート硬化後に目地板を引き抜いた。写真-1に、引抜き後の目地板を示す。ポリマーがゲル化し縁切り効果を発揮していることがわかる。目地板引抜き時の荷重を測定した結果、その平均値は 3kN 以下であり、レバーブロックで引抜き可能であった。

打設後の目視確認やテストハンマーにより、目地およびその周辺のコンクリート品質を確認した。

コンクリート打設前に、目地板背面側にひずみゲージを取り付けた鉄筋を埋設し、そのひずみ変化をとらえることで、ひび割れ発生時期を検証した。図-2に、計測用鉄筋のひずみを示す。目地を形成した場合、打設開始後 2 日から 4 日程度でひずみが急増しており、この間でひび割れが誘発されたと考えられる。

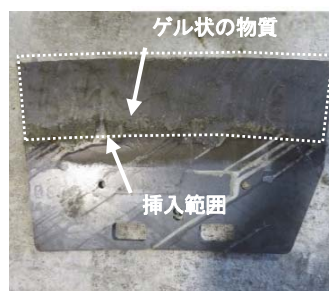


写真-1 引抜き後の目地板

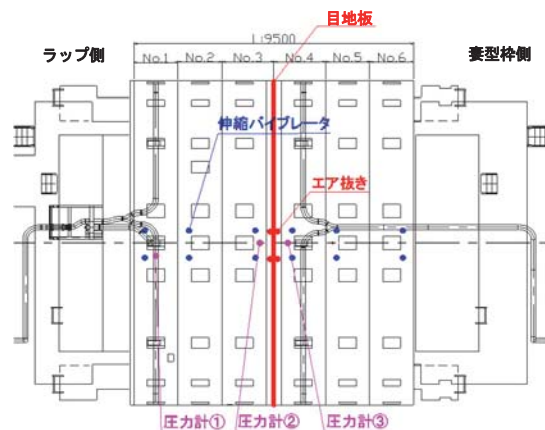


図-1 実験用セントルの平面図

ひび割れ誘発によると考えられるひずみの急増

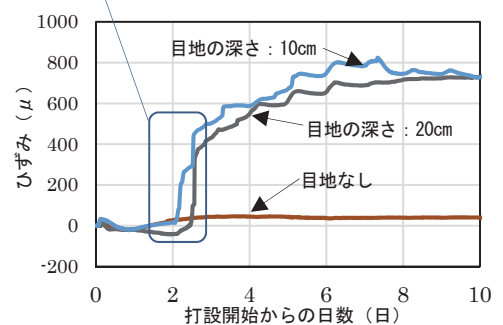


図-2 計測用鉄筋のひずみ

研究の成果

実大施工実験により検証した結果を下記に示す。

- 天端打設時にラップ側と妻型枠側の天端もしくは肩部吹上口を併用して同時打設することにより、セントルおよび目地板への過大な打設圧の作用を回避するとともに、天端の確実な充填が可能となる
- 打設翌日の所定養生時間経過後において、人力もしくはレバーブロックによる目地板引抜きが可能である。また、引抜き後の目地周辺のコンクリートおよび目地形成面は、強度・ひび割れ・仕上がり・緻密性の点からも一般部のコンクリートと同等の品質である
- ひび割れ誘発目地の形成により、目地深さに関係なく打設開始後 2 日から 3 日程度の間ひび割れが誘発される。また、経過観察中であるが、材齢 180 日の時点で目地以外の側壁部にはひび割れは生じていない

*技術研究所土木研究グループ **東日本支社土木技術部 ***東日本支社リニューアル技術部