

■土 木■ (施工管理)

# 増粘剤系中流動覆エコンクリートの施工

Construction of Tunnel Lining with Middle Performance Concrete Using Superplasticizer Mixed with Viscosity Agent

松田敦夫\* 大野和民\*\* 竹本光慶\*\*\* 廣中哲也\*\*\*\*  
Atsuo Matsuda, Kazutami Oono, Mitsuyoshi Takemoto, Tetsuya Hironaka

## 研究の目的

山岳トンネルの覆エコンクリートは狭隘な施工空間に起因した充填不良やコールドジョイントなどの不具合による耐久性の低下が問題とされてきた。セメントへの投入方法やバイブレータの改良による対策とともにコンクリートの充填性能の向上が求められ、型枠バイブレータで充填できる「中流動コンクリート」の施工要領を NEXCO 総研が発表したことで施工例が増えている。フライアッシュや石粉を使う粉体系に比べ制約の少ない増粘剤系中流動コンクリートが注目されているが、現場で採用する上で未だ情報が少ない。そこで、品質管理範囲の設定、打設時および硬化後の特性を明らかにし、中流動コンクリートの性能を活かした打ち込み方法を確認するため、舞鶴若狭自動車道田上トンネルにおいて避難連絡坑および本坑を施工した。

## 研究の概要

現場で覆エに使用している繊維補強覆エコンクリート (T3-1) の高性能 AE 減水剤を増粘剤添加型高性能減水剤に変更するだけで NEXCO トンネル管理要領 (中流動コンクリート編) の基準値を満足する特性のコンクリートが得られた。スランプフローなどの基準値は「打ち込み箇所」での試料が対象であるため、運搬・繊維投入・圧送による変動を考慮した製造直後の特性設定が重要となる。それぞれのステージごとの管理範囲を実機試験の結果から求め、避難連絡坑の施工で適用性を確認した。

一方、移動式型枠に作用する側圧の最大値と継続時間、型枠バイブレータからコンクリートに入力するエネルギーから定まる加振時間を求め、本坑の打ち込み計画を決定した。型枠表面の加速度は補強材位置で大きく減少し、加振直後に液圧が作用することが判明したことから打設計画に反映すべき内容を明らかにした。

施工時のコンクリートは安定した品質で出荷され、打ち込みや強度に問題はなかった。超音波伝搬速度による覆エの均質性は天端部で中流動が優れていた。覆エ表面の仕上がりは壁ハンチ部の空気泡痕以外は良好であった。

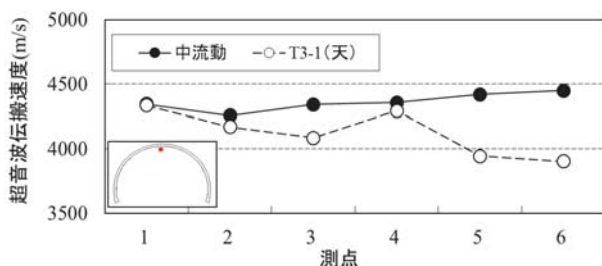


図-2 覆エ天端部の均質性比較



写真-1 流動状況



写真-2 仕上がり

表-1 配合表 (繊維補強)

	単位量 kg/m <sup>3</sup>					
	水	セメント	細骨材	粗骨材	混和剤	短繊維
通常 (T3-1)	175	340	988	908	3.40 (1.0% C)	2.73
中流動	175	340	988	908	5.78 (1.7% C)	2.73

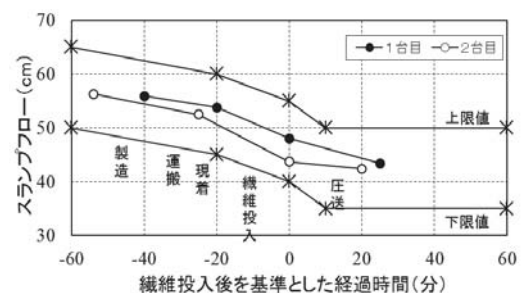


図-1 設定管理範囲と経時変動の実測値

## 研究の成果

増粘剤添加型の混和剤のみで製造した中流動コンクリートは十分実用性のあることが確認できた。収集データにより次回以降の採用時の留意点を明確にした。

- i. 品質管理の目標値は、製造時、現場到着時、繊維投入後などの施工ステップに応じて、室内および実機試験で得られたフレッシュ時の特性から設定する
- ii. 型枠バイブレータは型枠構造を考慮し、コンクリートへの入力エネルギーの変動が小さくなるように配置する
- iii. 移動式型枠は液圧が作用することを想定して設計する。液圧の作用時間は2時間として打ち込み速度を設定する
- iv. 棒バイブレータと型枠バイブレータを併用する打ち込み計画とすることで覆エ表面の美観が向上する

\*東日本支社土木技術部 \*\*東日本支社東北支店土木部 \*\*\*東日本支社土木第1部 \*\*\*\*技術研究所