



2026年4月24日

各 位

会 社 名 株式会社 大本組
代表者名 代表取締役社長 三宅 啓一
(コード：1793 東証スタンダード市場)
問合せ先 総務部長 富岡 宣雅
(TEL. 086-225-5131)

山岳トンネル施工の作業環境を大きく改善 ～粉じん・はね返りを低減、三津第1トンネルで新たな吹付コンクリート技術を実証～

株式会社大本組（本店：岡山市北区、代表取締役社長：三宅啓一）、シーカ・ジャパン株式会社（本社：東京都港区、代表取締役社長：アマン・マルコ）、ニシオティーアンドエム株式会社（本社：大阪府高槻市、代表取締役社長：北俊介）の3社は、山岳トンネルにおける作業環境改善と高品質確保の両立を目的として、液体急結剤を用いた吹付コンクリートの現場実証を国土交通省中国地方整備局発注の「令和6年度安芸津バイパス三津第1トンネル工事」で実証しました。

その結果、粉じんやはね返りを大幅に低減しながら、所要の初期強度を確保できることを確認しました。あわせて、液体急結剤と粉体急結剤の双方を現場条件に応じて切り替えて使用できる吹付設備を新たに開発しました。本技術により、山岳トンネル施工における安全性、施工性、環境性のさらなる向上が期待されます。

— 記 —

【開発の背景】

山岳トンネル工事で広く用いられている NATM^{※1}では、吹付コンクリートがトンネルの初期安定を担う重要な工程となっています。一方で、吹付作業時に発生する粉じんやはね返りは、施工ロスの増大や作業環境悪化の要因となっており、作業員の負担軽減と安全確保が長年の課題でした。

近年、粉じん対策強化の流れを受け、粉体急結剤に代わる手段として液体急結剤が注目されているものの、初期強度や凝結特性に関する現場データは十分とは言えませんでした。

これら背景から、実施工の中で液体急結剤の性能を検証するとともに、現場条件に柔軟に対応できる設備開発を同時に進めました。

【実証の概要】

実証では、液体急結剤を用いた2種類の配合と、従来の粉体急結剤配合を比較し、以下の項目について評価を行いました。

- ・極初期の凝結性
- ・材齢24時間における初期強度
- ・はね返り率
- ・坑内粉じん濃度

冬期施工であることを踏まえ、コンクリートの練り上がり温度を安定させるため、スマートバッチャープレートを用いた温度管理も行いました。

【実証で得られた成果】

・初期の凝結と強度を確実に確保

液体急結剤を用いた配合においても、吹付後の凝結は良好で、材齢 24 時間における換算圧縮強度は 7.0～11.8N/mm² となり、一般的な吹付コンクリートに求められる初期強度を十分に満足しました。

・はね返り率の低減による施工ロス削減

はね返り率は、液体急結剤配合で 17.7～21.5%、粉体急結剤配合で 34.3% となり、液体急結剤を用いることで約 37～48% の低減効果が確認されました。これにより、材料ロスの軽減が期待されます。

・粉じん濃度の低減による作業環境改善

坑内の粉じん濃度は、液体急結剤配合で 1.8～2.1mg/m³、粉体急結剤配合で 3.8mg/m³ となり、液体急結剤の使用により坑内環境が大きく改善されることが分かりました。

坑内状況（粉体急結剤）



坑内状況（液体急結剤）



【液体・粉体併用吹付対応設備の開発】

今回の実証と並行して、液体急結剤と粉体急結剤を同一システムで切り替えて使用できる吹付設備を開発しました。本設備により、地山条件や湧水、季節変動など現場ごとの特徴に応じて、最適な急結剤を即座に選択することが可能となります。これにより、施工の柔軟性と品質の安定化が一層図られます。

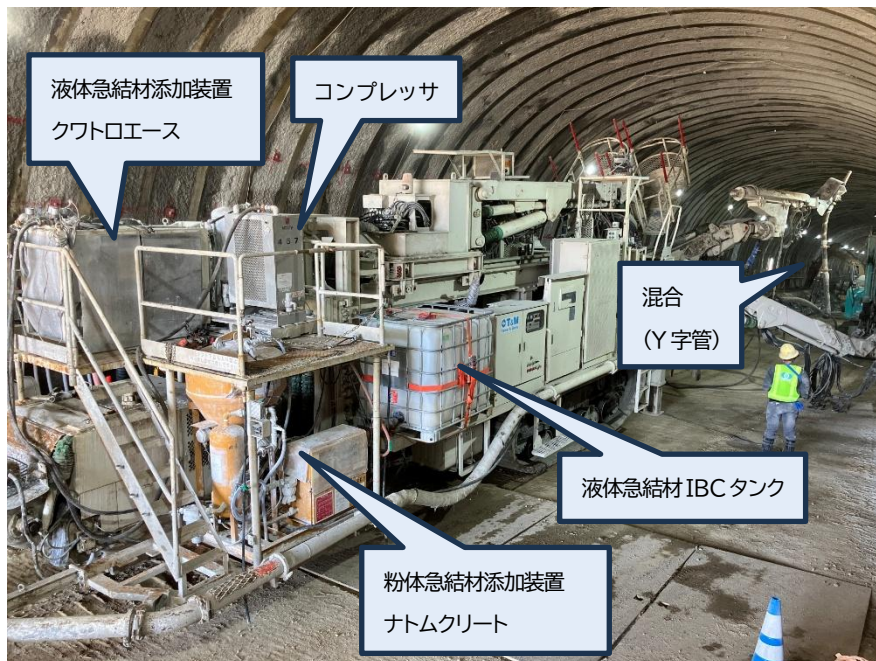


写真 液体・粉体併用吹付機

【今後の展望】

今後は、本技術を国内の山岳トンネル工事へ順次展開するとともに、施工条件に応じた配合および運用手順の標準化を進めていきます。

また、液体急結剤の取扱いの容易さや設備の高度化を活かし、将来的な吹付作業の自動化にも取り組むことで、技能者不足への対応や、安全で持続可能な施工体制の構築に貢献していきます。

【脚注】

※1 NATM (New Austrian Tunneling Method) : 掘削後に吹付コンクリートやロックボルト等を用い、地山の保持力を活用してトンネルを安定させる工法

以 上