

アクアグラウト工法

技術の概要

ポリマーセメント系の新しい充填材を用いて、既設トンネルの覆工背面に経年変化で生じた地山の空隙を、湧水があっても確実に充填する技術です。これにより、トンネルの構造安定性を向上させ、トンネルの長寿命化が図れます。



技術の特長

- 限定注入に適した揺変性^(※)を有しています
(※) 揺変性：静止状態では粘性が高いが、加圧したり揺らすと粘性が低くなり、流動性を示す性質。
- 水に対する材料分離抵抗性が大きく、均一な品質が確保できます
- 充填材として十分な強度を有します
- トンネル坑内の設備はコンパクトです
- 地山や覆工にあるクラックには漏出しません
- 湧水の多い箇所や限定注入したい場合に有効です
- 材料は全て粉末で、水と混ぜるだけで製造できます
- 充填材は1液性で、施工および施工管理が簡単です

充填材料の配合

単体量 (1 m ³)			
水	セメント	アクアグラウト用 ベントナイト	アクアグラウト 混和剤
777kg	350kg	285kg	5kg

テーブルフロー値：180±25 mm
一軸圧縮強度：1.5 N/mm²
単位容積質量：1.3~1.4 t/m³



高い限定注入性



水に対する
高い分離抵抗性



模擬クラック
注入実験結果



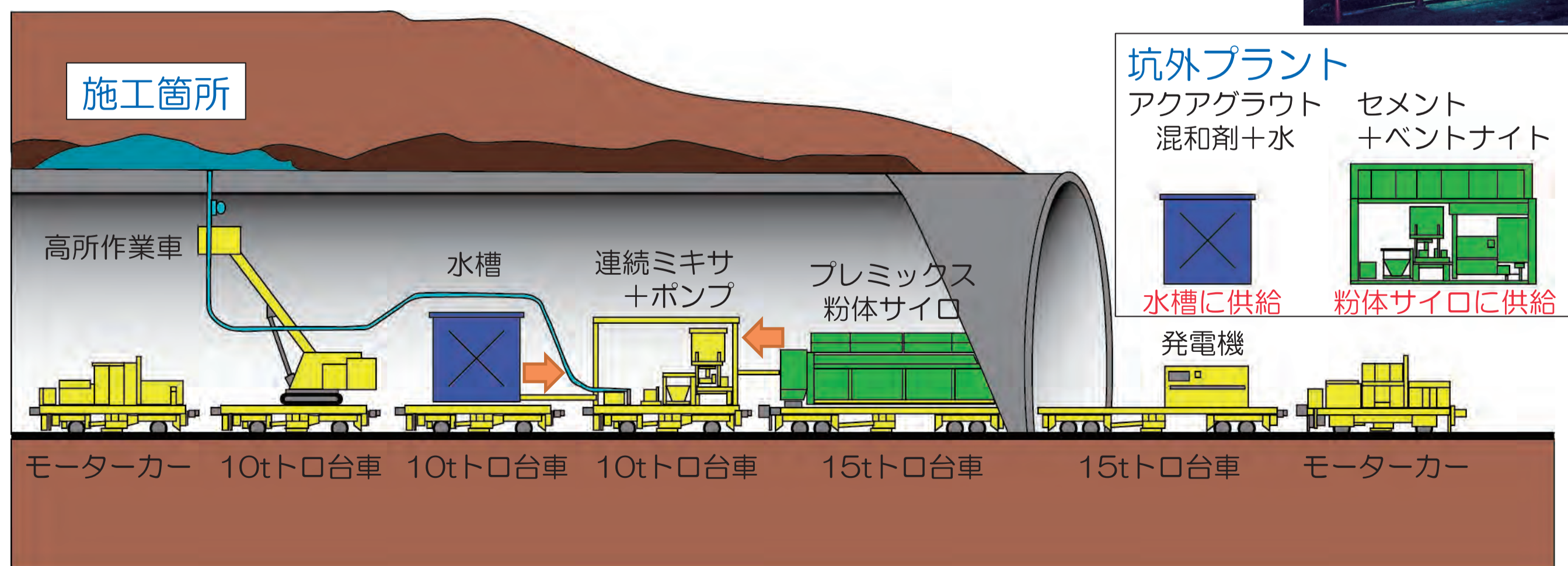
テーブルフロー前



テーブルフロー後

施工設備

施工条件に応じた施工設備を選定できます。



施工実績

(平成26年3月現在)

用途	件数	注入量
鉄道	55	16,233
道路	61	56,099
導水路	16	2,028
護岸	8	584
その他	18	1,068
合計	158	76,012

本技術は、(公財)鉄道総合技術研究所、ラサ工業(株)、(株)日本触媒との共同開発技術です。

タフネスコート

技術の概要

タフネスコートは、コンクリート構造物の表面をポリウレア樹脂で被覆することで、構造物に大きな変形が生じてもその形状および耐荷力を保持できる画期的な技術です。

ポリウレア樹脂の材料特性	
密度	1.0 (g/cm ³)
引張強度	24 (MPa)
伸び	200 (%)
引裂強度	98 (Mpa)
コンクリートとの 接着性	標準状態：1.5 (Mpa)以上
	吸水状態：1.2 (Mpa)以上

構造物の機能保持を「部材補強による間接手法」から「タフネスコートによる直接手法」へ転換

落ちない（剥落防止）



倒れない
（耐衝撃性向上）



漏水しない
（保水性向上）



劣化しない
（耐久性向上）



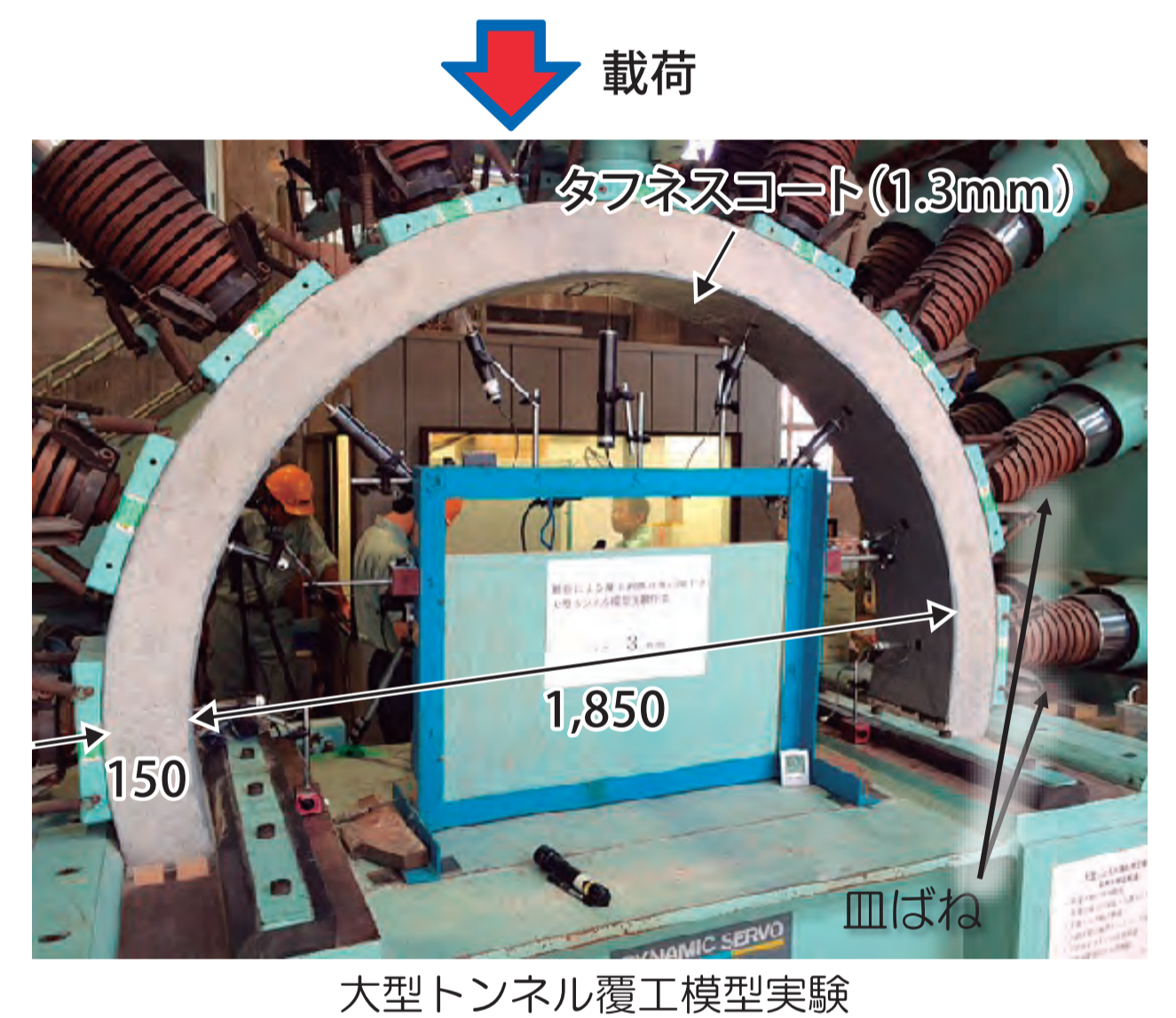
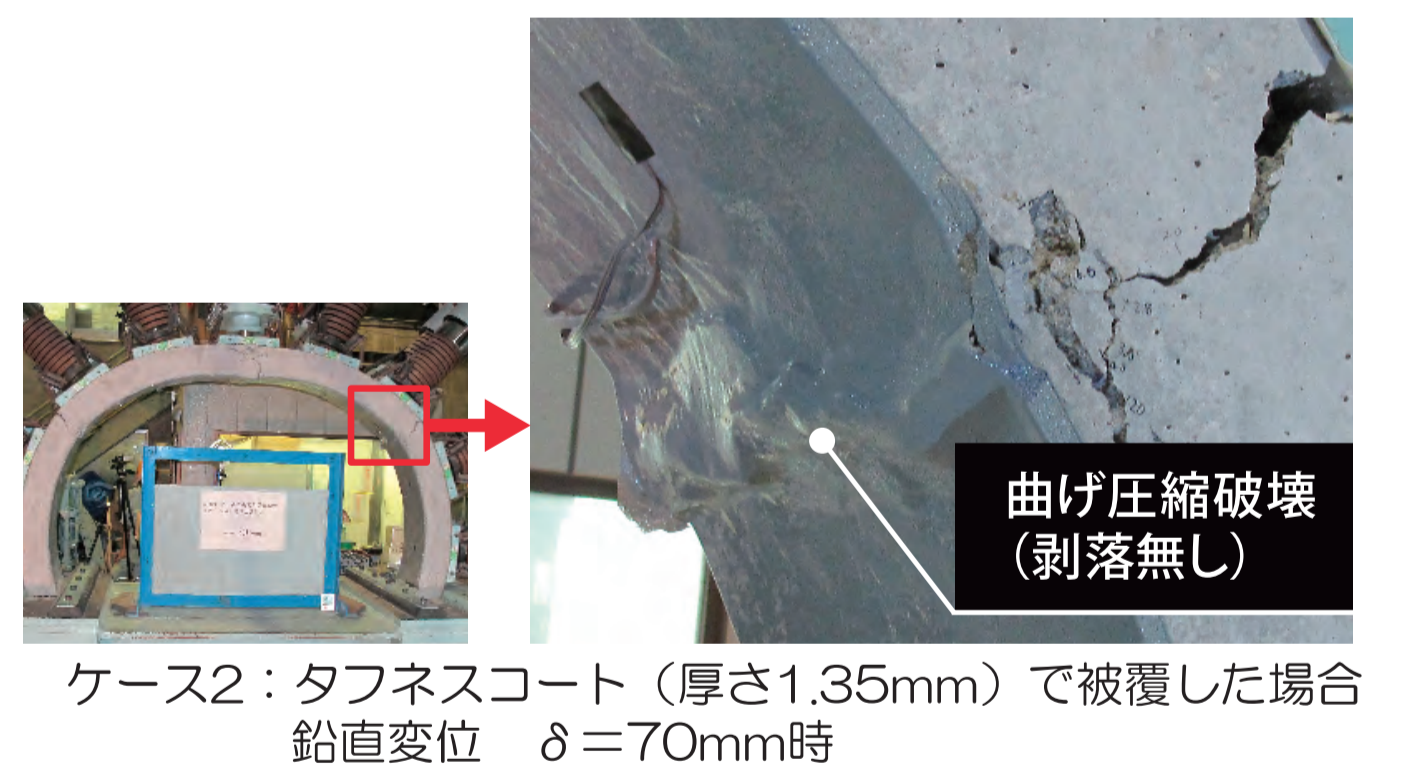
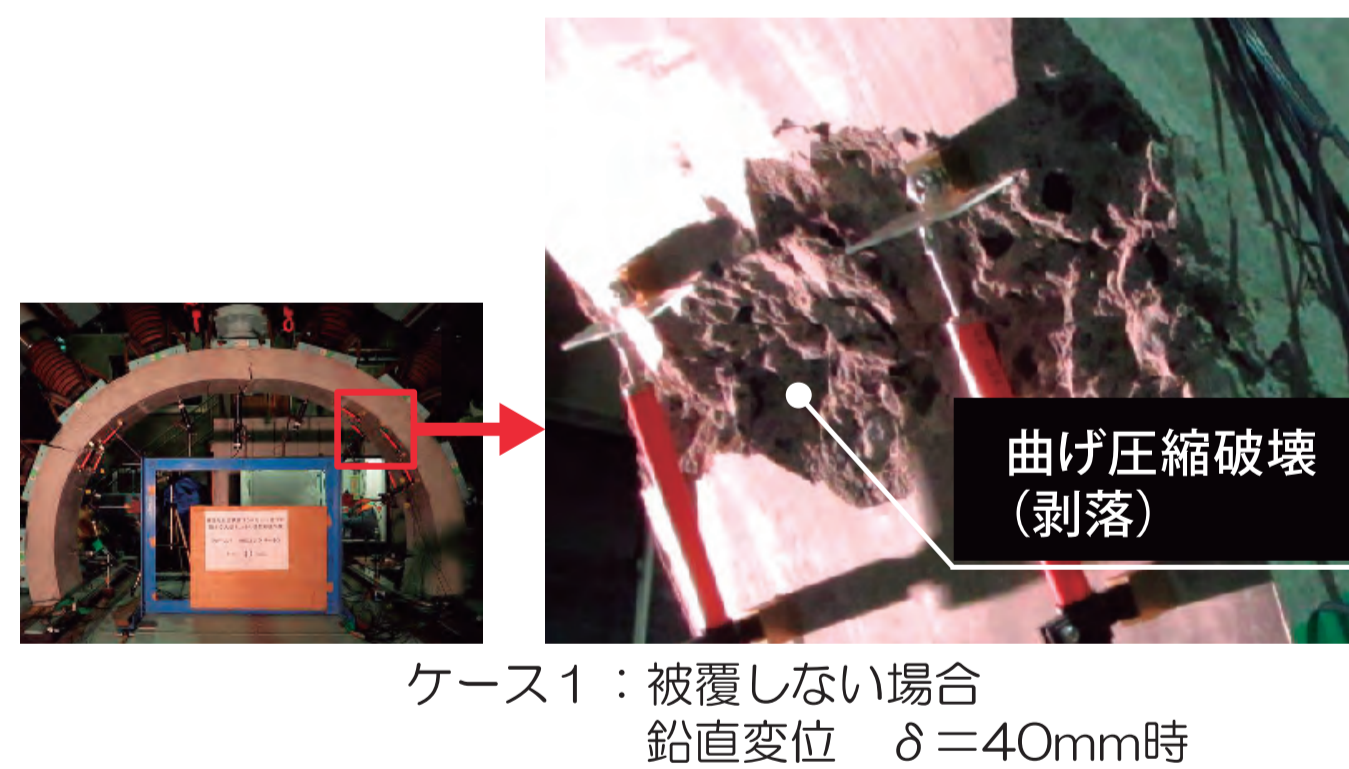
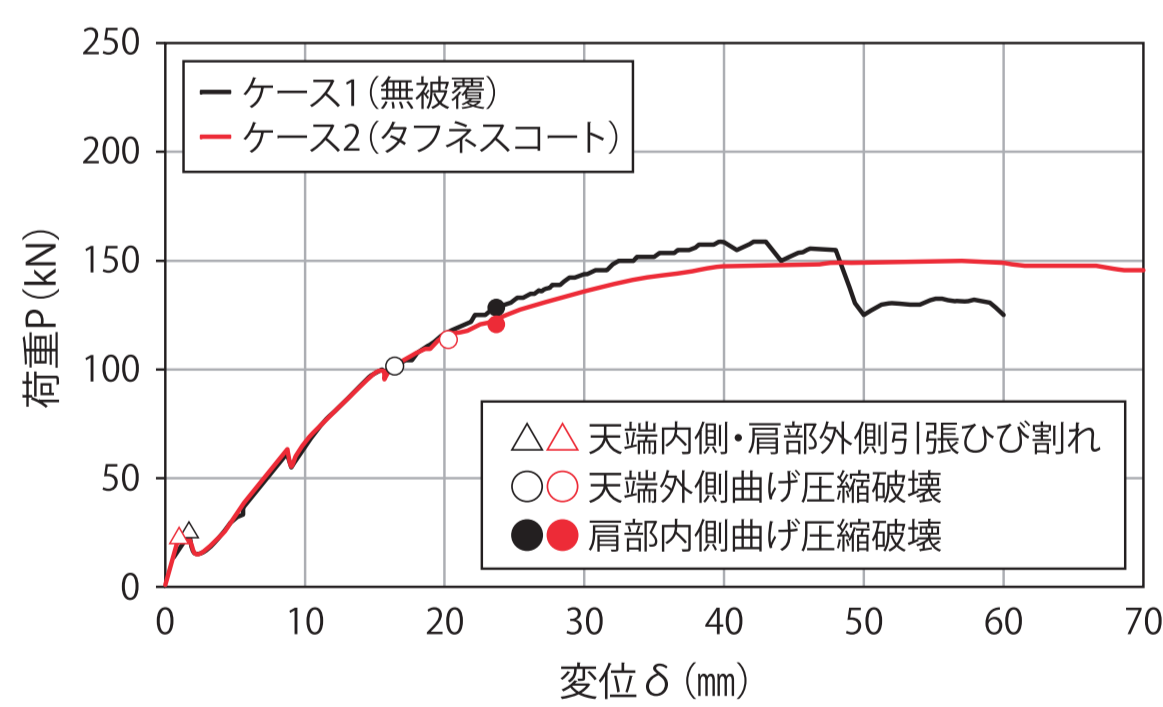
トンネル覆工における剥落防止効果の検証

1. 大型室内実験

新幹線の複線トンネルを想定し、標準断面の1/5程度のトンネル覆工試験体を用いて載荷実験を行いました。タフネスコート（厚さ1.35mm）で被覆した試験体と被覆しない試験体の比較実験を行いました。

実験結果

- ① 載荷試験の結果、タフネスコートの有無によるコンクリートの曲げひび割れ発生位置や曲げ圧縮破壊位置に有意な差は見られませんでした。
- ② さらに載荷を漸増させると、タフネスコートで被覆していない試験体はコンクリートが剥落し、荷重が急激に低下しました。一方、被覆している試験体はコンクリートが剥落しないため、大変形しても荷重の低下は見られませんでした。

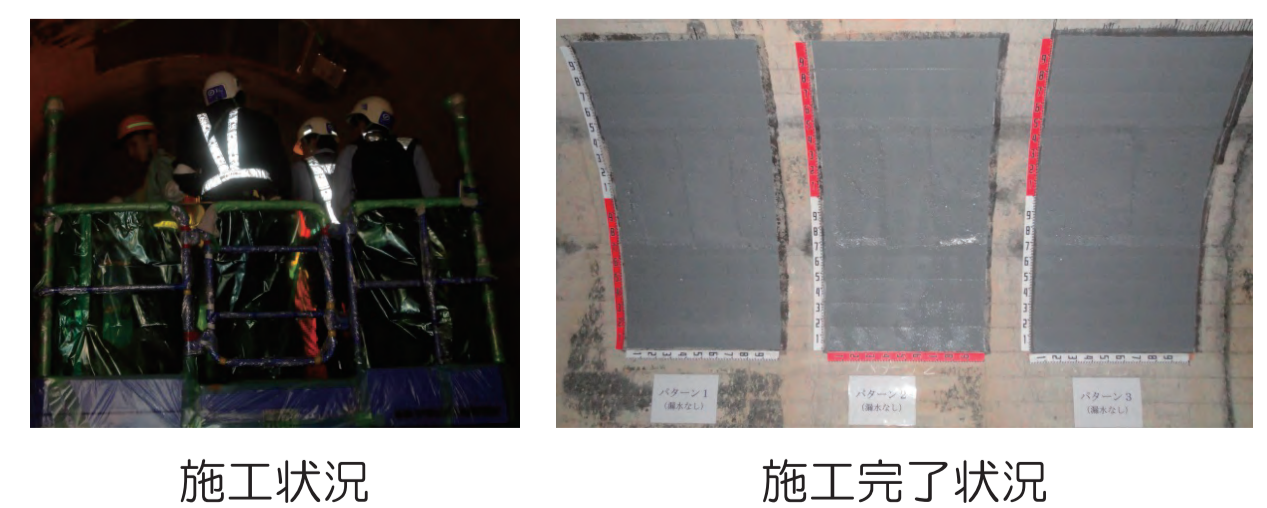


2. 実トンネル（北海道の休止トンネル）における試験施工

北海道旅客鉄道株の協力のもと、休止線のトンネルにおいて閉鎖空間における施工性、湧水処理および下地処理に着目し、タフネスコートの吹付け施工を実施しました。

施工結果

- ① 閉鎖空間でも良好な施工性を確認しました。
- ② にじみ出る程度の漏水に対しても止水セメントを使用し施工が可能でした。
- ③ 適切な下地処理を行うことで十分な付着強度を確保できました。



本室内実験および試験施工は、(公財)鉄道総合技術研究所、三井化学産資(株)と共同で実施したものです。