

## 技術概要書（様式）

出展技術の分類	安全・防災 <span style="border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">インフラDX</span> 維持管理 環境 コスト 品質 <span style="color: red;">（該当分類に○を付記）</span>		
技術名称	覆工再生工に関する技術開発	担当部署	本店土木事業本部 土木技術部
NETIS登録番号		担当者	水谷 和彦
社名等	前田建設工業株式会社	電話番号	080-1694-7369
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機		
	<p>我が国のトンネルは、1960年以降急激な伸びで建設されており2017年4月時点で供用されているトンネルの総数は約10,600箇所、累計延長は4,490kmに達する。また、1989年以前に建設され、供用後30年以上を経過したトンネルが60%に及んでいる。近年では、ライフサイクルコストの観点から、予防保全や事後保全など、効率的かつ合理的な対策の意思決定の重要性が指摘され、とくに、老朽化が進み性能低下が著しい施設構造物については、大規模更新・大規模修繕工事が実施されつつある。</p> <p>老朽化が進行しているトンネル構造物は、矢板工法で建設されたものが多く、その工法の特徴から覆工目地部はもとより、覆工にひび割れや漏水などの変状が顕在化してきており、利用者被害リスクに対処する日常管理が極めて厳しい状況にある。また、補修・補強に際しての車線規制や通行止め等が、補修・補強対策の効率化を阻んでいる。</p> <p>このような背景より、老朽化した道路トンネル覆工更新技術として「防護工」「覆工切削工」「再生覆工コンクリート工」の開発を実施した。</p>		
	2. 技術の内容		
	<p>【防護工】：覆工切削工、再生覆工コンクリート工などの一連の作業は一般車両を供用する条件のもとで実施する計画であるため、一般車両通行の内空断面確保や作業中にコンクリート片等の落下による第三者災害を防止することが求められる。そのため、防護工実機を設計・製作し、作業時の湧水や粉塵、切削コンクリート片の落下など、車両の走行阻害を防護する性能を確認した。</p> <p>【覆工切削工】：切削対象となるトンネル断面形状に合わせて製作するアーチ形状のガントリーをガイドレールとし、切削ドラムを搭載した横行装置がガントリー場を周方向に自走し、切削仕上がり断面形状を実現する機構である。</p> <p>【再生覆工コンクリート（現場打ち）】：長距離圧送性と充填性を考慮した中流動コンクリートと同等以上の性能を有するコンクリートを採用し、アルカリシリカ反応抑制、コンクリートの発熱抑制、二酸化炭素排出量削減を目的にフライアッシュを使用した配合を検討した。また、薄肉コンクリート構造物に対するひび割れ抑制対策として、繊維補強材に加え、膨張材や収縮低減材を使用した配合の検討も行った。</p>		
	3. 技術の効果		
<p>【防護工】：作業時のコンクリート片や湧水、粉塵等による一般車両の走行阻害を防護することが可能であり、また、車両が衝突した際の変形・転倒・移動に対する性能を確保した。これにより、共用下での覆工コンクリート更新工事が可能となる。</p> <p>【覆工切削工】：切削対象覆工コンクリートにおいて、最大20cmの切削深さを確保することができ、約63m/月以上の切削能力を有する機械である。また、切削時の作業環境（騒音、振動、防塵）と安全が確保され、既設覆工コンクリート残存部への影響軽減を目的に、薄層切削により打撃の少ない切削を実現した。</p> <p>【再生覆工コンクリート（現場打ち）】：一般車両共用下で現場打ちが可能な長距離圧送性を有する配合であり、繊維混入等のひび割れ抑制を考慮した、最小覆工厚さを20cm、圧縮強度36N/mm<sup>2</sup>を満足する覆工コンクリートが構築可能となる。</p>			
4. 技術の適用範囲			
道路トンネルにおける共用下での覆工コンクリート大規模更新工事			
5. 活用実績			
「北陸自動車道 覆工再生工に関する技術開発業務（中日本高速道路 金沢支社）」発注の技術開発業務において実大実証試験実施済み			

6. 写真・図・表

防護工



防護工全景



内空寸法確認



落下荷重載荷試験



衝突荷重載荷試験

覆工切削工



再生覆工コンクリート試験全景



コンクリート性状確認



長距離圧送試験



打設完了・養生・モニタリング

再生覆工コンクリート  
(現場打ち)



切削機全景



既設覆工切削状況



切削ドラム



切削仕上り



切削自動制御システム