

山岳トンネルにおける大容量・低リバウンド吹付けコンクリートの現場適用について

株式会社 安藤・間 土木事業本部先端技術開発室 多宝 徹

1. はじめに

山岳トンネルの施工法は、1980年代に矢板工法から吹付けコンクリートなどを主要な支保部材とする NATM にかわって大きく進歩した。

しかし、吹付けコンクリートに着目すると、NATM 導入以降、技術的に大きな進歩がなく、現在でも 12 m³/h 程度の吐出量で、20~30%のリバウンドを許容して施工を行っている。

一方で、吹付けコンクリートを構成する要素技術に着目すると、近年は、コンクリートポンプの高性能化が図られたり、液体急結剤や高性能減水剤が技術的に大きく進歩するなど、施工を抜本的に改善する土壌が成熟してきた。

このような背景のもと、「大容量・低リバウンド吹付けコンクリート」の開発を行った。

2. 大容量・低リバウンド吹付けコンクリートの特長

本工法では、吐出量の大容量化とリバウンド率の低減を極めて高いレベルで両立している。

大容量の吹付けコンクリートを施工する際には、コンクリート圧送時の脈動が大きな問題となる。コンクリートの脈動は、急結剤の不均一な添加を誘発しリバウンド量の増加につながるとともに、仕上げなどにおける繊細なノズル操作を難しくし、大容量での施工を困難にする。

そこで、本システムでは、コンクリートの脈動防止、急結剤の均一な添加を目的として以下の対策を行った。

①大容量のシリンダ摺動型ポンプを採用

大容量のコンクリート圧送時にも脈動の少ないシリンダ摺動型ポンプを搭載した。

②液体急結剤の採用

粉体タイプに替えて液体急結剤を採用した。

③ベースコンクリートの高規格化

単位粉体量(セメントおよびフライアッシュ)の増量と高性能減水剤の採用により、流動性が高くストレスのない圧送が可能なワーカビリティ

のベースコンクリートを新たに開発した。

図-1 にシステム概要を示す。

3. 現場適用

複数のトンネル現場で試験施工を行った後に、国土交通省中国地方整備局発注の「鳥取自動車道智頭用瀬トンネル南工事に適用した(写真-1参照)。ここでは、表-1 に示すように、吐出量の増量とリバウンドの大幅な低減を同時に実現し、良好な施工を継続している。

4. 今後の展開

今後、本工法を多くのトンネル現場に展開し、掘削のサイクル改善を図り、トンネル工事の生産性の向上に努めたいと考えている。

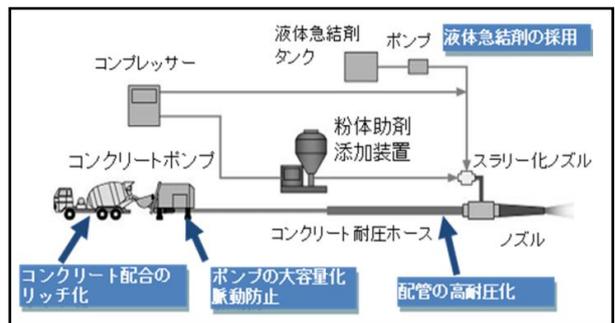


図-1 大容量・低リバウンド吹付けのシステム概要



写真-1 施工状況

表-1 智頭用瀬トンネル南での実施状況

項目	従来工法	本システム
吐出量	12 m ³ /h	20 m ³ /h
リバウンド	30 %程度	10 %以下
実際に付着する量	8.4 m ³ /h	18 m ³ /h