

火山ガラス微粉末の覆工コンクリートへの適用

西松建設株式会社 北日本支社 正会員 ○目崎 浩二, 正会員 三井功如

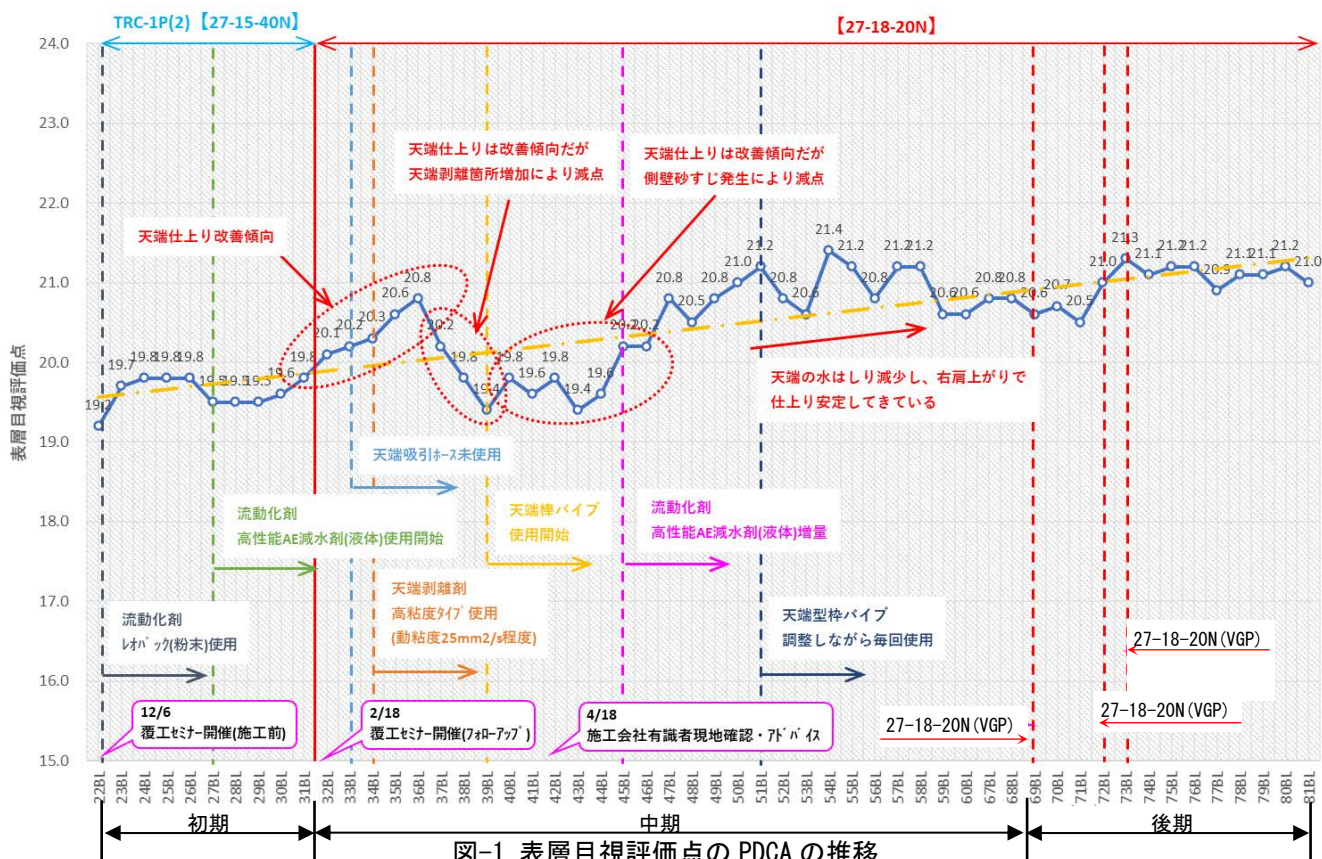
西松建設株式会社 北日本支社 非会員 小倉 仁志, 非会員 小野 雄司, 非会員 鈴木 辰弥

1. はじめに

現在、国土交通省では、施工状況把握チェックシートと表層目視評価シート¹⁾を活用したコンクリートの品質向上に向けた試行工事を全国で実施しており、国土交通省北海道開発局小樽開発建設部における新稲穂トンネル R 側仁木工区工事が試行対象として選定された。当工事では覆工の全スパンでコンクリートの表層目視評価を実施し、締固め方法、剥離剤の選定と塗布方法、施工性向上のための配合変更などを段階的に実施して品質向上を図っている。一方、砂すじ、水はしり、色むら等の目視評価項目については改善の余地がみられ、これらはコンクリートの分離抵抗性と関係があると考えられたことから、さらなる表層品質向上を目指して、コンクリートの分離抵抗性と品質向上が期待できる混和材料として火山ガラス微粉末（VGP）を選定し、試験施工を行い、実覆工に適用した。本稿では、施工状況把握チェックシートと表層目視評価を活用し、PDCA を廻して継続的に覆工の品質向上に取り組んだ事例と火山ガラス微粉末を使用した覆工コンクリートの表層品質の評価結果を報告する。

2. 品質向上への取組み結果

本施工では、施工に起因する不具合の抑制とコンクリートの表層品質向上を目的とし、施工状況把握チェックシートと表層目視評価シートを活用した品質向上への取組みを全スパンで実施した。表層目視評価点の推移を図-1に示す。打込み初期は平均19.6点であったが、覆工従事者への指導、コンクリート配合や剥離剤の変更、打込み方法の変更等の対策を行い、打込み中期に一時的な点数低下が見られたものの、全体的には右肩上がりに評価点が向上（中期20.5点、後期21.0点、通期20.4点）し、本取組みにより品質を継続的に改善することができた。



キーワード 覆工コンクリート, 表層品質, 火山ガラス微粉末, 透気係数, 吸水速度

連絡先 〒060-8575 仙台市青葉区大町 2-8-33 西松建設株式会社 北日本支社 TEL : 022-261-8959

3. 表層目視評価項目の主な改善点

図-2に「水はしり・砂すじ」の推移を示す。初期は、標準配合27-15-40Nで打込みを開始したが、天端や側壁の一部に水はしり・砂すじが見受けられたため、施工方法の改善（パイプサポートの追加、壁パイププレートの使用）、使用配合を27-18-20Nに変更および天端部に使用した粉体系の流動化剤を液体の高性能AE減水剤に変更したことで改善が図られた。

図-3に「剥離」の推移を示す。打込み初期は天端やアーチの一部に剥離が見られたため、剥離剤の品目と塗布量の最適化を行い、剥離性能に優れた動粘度の高い剥離剤を選定したことで、改善が図られた。図-4に「色むら・打重ね線」の推移を示す。本工事では、供用後の剥離による第三者災害の発生を考慮し、剥離の抑制効果を優先して動粘度の高い剥離剤を選定したため、色むらは改善しない傾向にあった。

4. 火山ガラス微粉末を用いた覆工の表層品質評価結果

さらなる表層品質向上を目的に、火山ガラス微粉末を使用したコンクリートを3スパンに適用した。表層品質はトレント法による表層透気試験、表面吸水試験（SWAT）により、27-18-20Nを使用した1スパンと火山ガラス微粉末を使用した27-18-20N（VGP）の3スパン平均で評価した。測定箇所は、既設側・中央・妻側のSL・肩の位置（計6箇所）とした。図-5に表層透気試験結果を示す。図の左端には評価基準を示している。表層品質は27-18-20Nで劣に対し、27-18-20N（VGP）で一般となり、表層品質の向上を確認した。また、各測定箇所の結果にばらつきが見られないことから、覆工全体の均質性の向上を確認した。図-6に表面吸水試験結果を示す。27-18-20Nと27-18-20N（VGP）でいずれも一般から良の評価だったが、27-18-20N（VGP）は測定箇所のばらつきが小さく均質性の向上を確認した。

5. まとめ

施工状況把握チェックシートと表層目視評価を活用し、覆工関係者全員が意欲的かつ継続的にPDCAを廻すことで、覆工コンクリートの品質向上を図れることを確認した。また、火山ガラス微粉末を覆工コンクリートに適用することで、材料分離抵抗性が向上し、均質性と表層品質が向上することを確認した。

参考文献

- 国土交通省東北地方整備局：コンクリート構造物の品質確保の手引き（案）（トンネル覆工コンクリート編）2021年改訂版，[https://www.thr.mlit.go.jp/road/sesaku/tebiki/tebiki\(tunnel\)_2021.pdf](https://www.thr.mlit.go.jp/road/sesaku/tebiki/tebiki(tunnel)_2021.pdf)

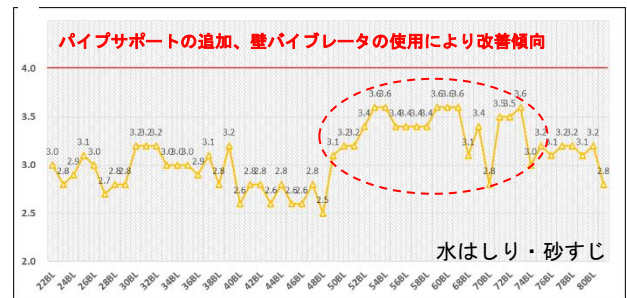


図-2 表層目視評価点（水はしり・砂すじ）の推移



図-3 表層目視評価点（剥離）の推移



図-4 表層目視評価点（色むら・打重ね線）の推移

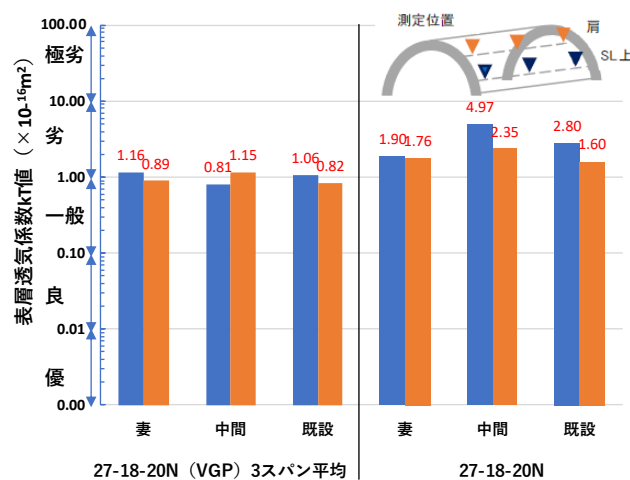


図-5 表層透気試験結果

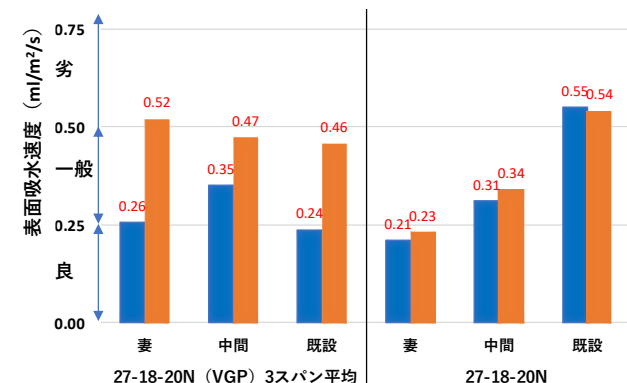


図-6 表面吸水試験結果