

覆工コンクリートの表層品質評価手法の確立と品質向上への取組み（その1）

一目視評価一

西松建設㈱ 正会員 ○佐藤幸三 国土交通省三陸国道事務所 小滝恵三
 西松建設㈱ 児玉直幸 横浜国立大学 正会員 細田 暁
 西松建設㈱ 八巻大介

1. はじめに

コンクリート構造物の品質は、使用材料、配合等によるコンクリート自体の品質だけではなく、打込み、締固めおよび養生等の施工要因の影響も大きく受ける。特に、コンクリート構造物の表層部の品質は鉄筋保護や耐凍害性の観点からも重要である。覆工コンクリートにおいても、コンクリートの品質低下はコンクリート片の剥落や凍結防止剤による凍害等を誘発することが懸念されるため、国土交通省等の発注者も品質確保に対する取組みを行っている。そこで、東北地方整備局で試行されている目視評価法を覆工コンクリート用に変更を加え、施工チェックリストとともに実トンネル現場で適用して覆工コンクリートの品質向上に取り組んでいる。対象現場においては、表面吸水試験（SWAT）も行い、目視評価結果、養生と表層品質をリンクさせた定量的な評価も試みており品質向上へ向けた施工改善手法の確立を目指す。

2. 覆工コンクリート目視評価と施工改善

2.1 評価対象部位の区分けと目視評価点

覆工コンクリートは、コンクリートの投入口を切り替えながら肩部まで施工し、天端部分は吹上げ施工となる。また、天端パイプレタを用いることにより側壁と天端ではパイプレタワークが異なることやセントルの形状によって仕上がりに変化が出ることが予想される。そこで、覆工全面を1つの評価領域とするのではなく、SL以下、側壁、天端と観察部位を区切ることとした。観察部位の区分けを図-1に示す。

覆工コンクリートは、施工目地材、打込み検査窓等を伴うので、一般構造物での目視評価法とは異なった評価項目を設定した。評価項目の設定にあたっては、過去の論文¹⁾を参考とした。東北地方整備局の目視評価法を参考に4段階評価とした。評価項目と各項目の評価基準を表-1に示す。なお、評価の際には0.5点刻みの中間点も可とした。

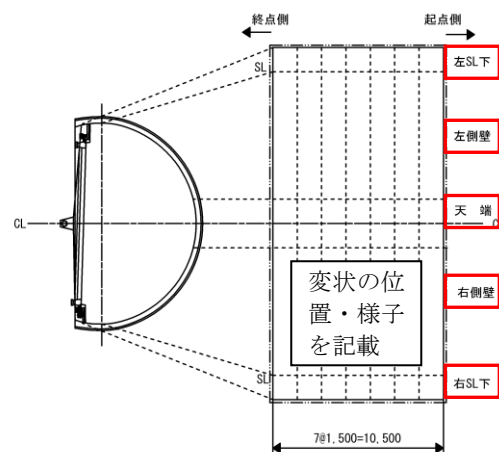


図-1 観測部位の区分け

（天端は、天端吹上げ口からの打込み範囲を基本とする）

3. トンネル現場での評価

以上で述べた評価方法にしたがって、実トンネル現場での覆工コンクリート表面の目視評価を行った。

3.1 対象現場

工事名：国道45号田老第6トンネル工事

キーワード 覆工コンクリート、目視評価、表層品質、SWAT

連絡先 〒105-8401 東京都港区虎ノ門1-20-10 西松建設株式会社 技術研究所 Tel:03-3502-0249

発注者：国土交通省東北地方整備局

場所：岩手県宮古市田老

トンネル延長：294m、内空断面積：87.6m²

道路幅：13.5m（管理用通路を含む）

覆工コンクリートブロック長：10.5m

対象トンネルは、覆工コンクリートの打込みを開始したばかりであり、現在まで、坑口を含め 6 ブロック（以下 BL）のコンクリートを打ち込んでいる。打込み順序は 2BL⇒1BL⇒3BL⇒4,5,6BL であり、1BL は坑門と同時に打ち込んでいる。また、4BL 目からトンネルバルーンでの養生を行っている。

3.2 調査結果

初めに打込んだ 2BL、ある程度打込みが進んだ 6BL の評価点を図-2, 3 に示す。評価点の合計は打込みが進めば向上しているが、個別に見ると向上が見られる項目とそうではない項目がある。そこで、評価点の推移が特徴的である SL 下部の気泡、天端の色むらについてブロック毎の評価点を図-4 に示す。

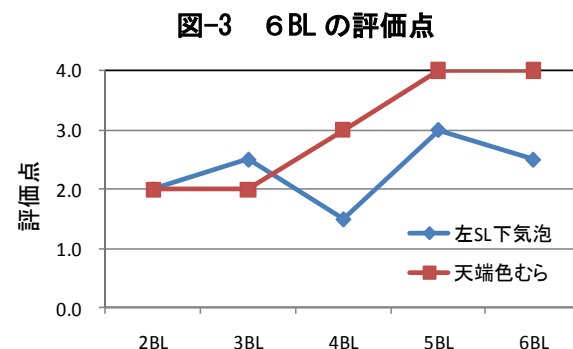
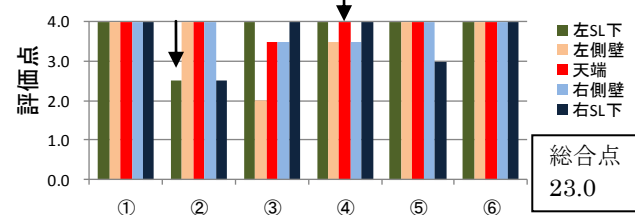
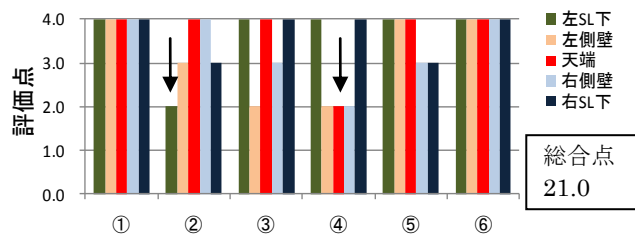
SL 下部の気泡は緩やかな向上の傾向が見られる程度に留まっている。セントルの特性上、SL 下はコンクリート面にかぶせたような形状となるため空気が抜けにくいことも原因の一つであると考え、結果をフィードバックして改善に努めている。天端の色むらは、4BL 以降に向上が見られた。これは、4BL から天端に型枠バイブレータを使用した効果が大きいと考えられる。このように、目視評価結果を打込み作業にフィードバックすることにより、目視評価による表面品質は向上することが分かる。運用にあたっては、評価点だけではなく対応策を明確に記録して行くことにより次ブロックのみではなく、改善手法確立へつながってゆくと考える。

4. おわりに

今回、覆工コンクリートの目視評価に関する取組みに関して報告した。目視評価点はコンクリートの出来栄を向上させるための定量的な指標となり、打込み作業の改善に効果があることが確認された。表層品質に影響を与える要因としては養生も挙げられる。表面吸水試験（SWAT）での表層品質評価結果と養生方法、および目視評価の点数をリンクさせて覆工コンクリートの品質の定量的評価・品質向上手法を確立する方針である。

表-1 覆工コンクリート目視評価表

調査時期	脱型直後から初期養生終了後にかけて実施				
調査方法	・近接できない範囲は、覆工センターから照明を当てながら観察				
	評価点	4	3	2	1
① 剥離		無し	50cm四方程度の大きさで見られる	1m ² 程度の大きさで見られる	2点の状態以上に広範囲に見られる
② 気泡 (1.5m×1.0m範囲で調査)		5mm以下の気泡がほぼ無し	5mm程度の気泡が10ヶ程度見られる	10mm以上が10ヶ程度または5mm以下が20ヶ程度見られる	10mm以上が20ヶ程度見られる
③ 水はしり・砂すじ		無し	一部に見られる (全体の1/10程度)	やや多く見られる (全体の1/3程度)	2点の状態以上に広範囲に見られる
④ 色むら、打重線		ほぼ無し	一部に見られる (全体の1/10程度)	全体の半分程度にみられる	2点の状態以上に広範囲に見られる
⑤ 施工目地不良		無し	一部に見られる (1/10程度)	多く見られる (1/3程度)	側壁全てに見られる (天端に見られたら1)
⑥ 検査窓枠段差		無し	1箇所程度見られる	2～3箇所見られる	3箇所を越える個所に発生



参考文献：1)平岡、掛樋、稲川、小牟禮、吉武、「トンネル覆工コンクリートの仕上がりにおける美観性（見栄え）の重みについて、土木学会第 67 回年次学術講演会（2012.9）