

# 国道 253 号八箇峠トンネル舗装工事の コンクリート舗装における情報化施工の活用

福田道路(株)新潟本店 建設事業部 大野 雅彦  
建設事業部 遠藤 祐亮  
技術部 増井 裕明

## 1. はじめに

新潟県南魚沼市と十日町市を結ぶ以前の国道 253 号は、急カーブ急勾配が連続した道路であり、気象の変化により通行規制がかかる区間を抱える八箇峠を通過していた。そのため、安定的な交通確保や関越自動車道六日町インターチェンジへのアクセス及び地域間の連携や交流の大きな障害となっていた。これら諸問題を解消するため【国 253 号八箇峠道路】は新潟県上越市～南魚沼市を結ぶ地域高規格道路【上越魚沼地域快速道路】延長約 60 kmの一部として整備が進んでいた。

本工事区間は、平成 29 年 11 月 25 日に開通した【国道 253 号八箇峠道路】新潟県十日町市八箇～南魚沼市余川間延長 9.7 kmのうちの十日町市八箇 IC～南魚沼市野田 IC 間延長 6.6 km間にある八箇峠トンネル（延長 2,840m）十日町市側から 1,750m 間のコンクリート舗装である。

本稿は、八箇峠トンネルのコンクリート舗装において、情報化施工を活用した成果について報告する。



図-1 八箇峠道路位置図

## 2. 工事概要

工事名称：国道 253 号八箇峠トンネル舗装工事

発注者：国土交通省 北陸地方整備局

工期：平成 27 年 12 月 11 日～平成 29 年 2 月 28 日（446 日間）

工事数量：コンクリート舗装工：A = 15,800 m<sup>2</sup> 排水構造物工：L = 3,464m

縁石工：L = 3,413m 配電線設備工：1 式 トンネル非常用設備工：1 式

仮設工：1 式 除雪工：1 式

## 3. コンクリート舗装

### 3-1. コンクリート舗装における情報化施工の活用

本工事のコンクリート舗装の設計は、交通量区分 N6（舗装計画交通量（T）1,000 T < 3,000）であり、コンクリート舗装（曲げ 4.5-4-40BB）280 mm、アスファルト中間層（再生密粒度 As13 mm）40 mm、上層路盤（粒度調整砕石 M-40）250 mm（平均値）であった。

本工事では、道路利用者が安全・安心・快適に道路を通行して頂くため、舗装の平坦性向上を

目的に全工種（全層：上層路盤、アスファルト中間層、コンクリート舗装）において情報化施工（マシンコントロール）を活用した。



写真-2 情報化施工を活用した上層路盤施工状況



写真-3 情報化施工を活用した中間層施工状況

### 3-2.スリップフォーム工法のコンクリートの配合

本工事のコンクリート舗装は、コンクリートの供給、締固め、成型などの機能を備えた施工機械（スリップフォームペーバ）を使用し、型枠を設置しないで同一断面の連続したコンクリート構造物やコンクリート舗装版を構築するコンクリート連続打設工法であるスリップフォーム工法を採用した。

スリップフォーム工法を採用するにあたり、コンクリートの配合を設計から変更する必要があった。当初設計でのコンクリート配合は曲げ 4.5-6.5-40BB だが、スリップフォーム工法におけるコンクリートは、施工性が良く・仕上げやすく・エッジスランプ（肩だれ）が生じにくいコンクリートを使用する必要があった。特に留意した項目は、スランプ・単位セメント量であった。

スランプの検討では、日本スリップフォーム工法協会が推奨しているスランプは 3 cm ~ 5 cm であること、スランプが低すぎるとダンプトラックでの運搬・供給となりコストアップとなることから、アジテータ車で運搬・供給が可能なスランプ 4 cm を標準とした。さらに、コンクリート舗装施工時はプラントで出荷スランプの測定を行い現場へ運搬した。

単位セメント量の検討では、スリップフォーム工法の場合コンクリートの自立性を確保する必要があった。自律性を確保するためにはある程度のセメント量が必要だが、必要以上にセメント量が多くなると施工性が低下し、温度ひび割れが生じやすくなるため過去の経験より  $347 \text{ kg/m}^3$  を標準とした。以上により、曲げ 4.5-4-40BB を標準配合として試験練りを行い強度を確認した。

### 3-3.スリップフォーム工法によるコンクリート舗装

スリップフォーム工法の場合、3-2 で記述したとおりコンクリート舗装時に型枠を設置しないで施工を行えることから、型枠設置等の準備作業の省力化が図れる。また、本工事では縦取機を使用してコンクリートを供給することで 1 車線を開放し、他工事の工事車両を通行させながらコンクリート舗装が可能となる施工方法とした。

### 3-4.情報化技術を活用したコンクリート舗装

スリップフォームペーバに施工管理データを搭載したトータルステーション(TS)を用いて、

コンクリート舗装機の走行位置を計測するとともに、舗装仕上り面となるブレード下端座標を計算し、施工管理データとのずれ量が基準値内に収まるよう舗装機の姿勢の自動制御を行った。さらに、舗設直後にワンマンによる高さ計測が可能であり、随時高さの確認を行いながら施工を行った。従来工法と比較するとスリップフォームペーバのコンクリート敷均しを管理するセンサラインの必要が無くなり準備作業の省略化が図れた。

また、スリップフォーム工法と情報化施工の併用は、国土交通省北陸地方整備局管内の現場では初めての施工だった。



写真-4 縦取機のコンクリート供給状況

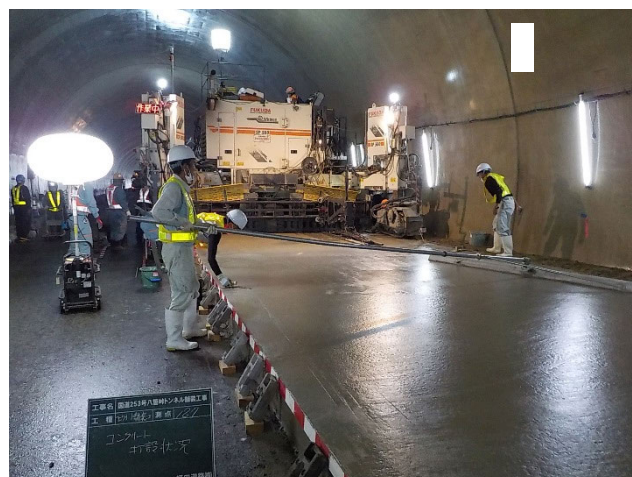


写真-5 スリップフォーム工法によるコンクリート舗装



写真-6 情報化施工を活用したコンクリート舗装



写真-7 コンクリート舗装直後の仕上り確認

#### 4. コンクリート舗装の仕上り

コンクリート舗装終了後に平坦性試験を行った。

左車線： = 0.68mm 右車線： = 0.67mm

(規格値： = 2.4mm以下)

以上のように良好な仕上りが確認できた。

コンクリート舗装の仕上りについて平坦性試験だけでなく、IRIを用いて路面性状の確認を行った。(IRI：乗り心地評価の国際規格であり、国際ラフネス指数を表す。IRIは舗装点検要領に記載されている点検項目のひとつであり、路面の凹凸程度を表す統計値である。数値が大

きい方が大きくサスペンションが動くことを示し、平坦性が悪く乗り心地が悪いことを表す。)

左車線 I R I = 1.14mm/m

右車線 I R I = 1.06mm/m

当該現場の数値は、図-8 より評価すると「滑走路及び超高速道路」並みの水準となり、高規格道路と同等な路面性状と判断できた。

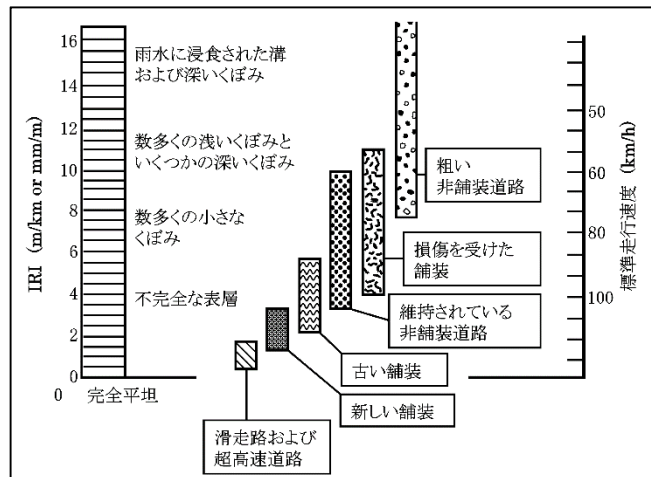


図-8 路面性状と IRI の関係

## 5. 建設業イメージアップの取組み

### 5-1. 完全週休 2 日実施支援モデル工事

本工事は完全週休 2 日実施支援モデル工事であった。品質に影響が出る作業での休日作業は行ったが、代休を取得する事により完全週休 2 日実施率 100% を達成した。週休二日実施率 100% を達成できた要因としては、効率的な施工提案や方法を模索し実施したことが挙げられる。例えば、コンクリートの養生マットを保湿性の高いマットに変更することで、コンクリート散水養生での休日出勤を減らした。その他に、トンネル内での作業だったことで天候の影響を受けなかったことが考えられる。また、工事関係者全員が休日出勤を行わないと意識して作業を行えたことが大きな要因であったと感じる。

### 5-2. 現場見学会の実施

現場施工時に地元の小学校・高校・高等専門学校及び近隣官公庁職員による見学会を随時開催し、延べ約 250 人の見学者が現場を訪れた。学生は日頃触れる事の出来ない工事現場の雰囲気や初めて見る大型の建設機械を見て、「作業環境が良い」、「安全に作業を行っている」、「仕事をしている人たちをみてカッコいいと思った」などの意見が聞かれ、建設業のイメージアップにも繋がったと感じた。



写真-9 地元高校生によるコンクリート舗装現場見学

## 6. おわりに

本工事の施工にあたり、ご協力いただいた協力業者の皆様とご指導頂いた国土交通省北陸地方整備局長岡国道事務所の皆様方に感謝いたします。また、今回竣工した八箇峠トンネルが十日町地域と南魚沼地域の安全・安心と地域振興に大きく貢献することを期待するものです。

### 【参考文献】

- 1) 日本スリップフォーム工法協会：スリップフォーム工法施工マニュアル（舗装編）平成 25 年 11 月
- 2) （社）日本道路協会：舗装調査・試験法便覧[第 1 分冊]180-185 平成 28 年 5 月