

国道18号妙高大橋架替の付け替え道路における連続鉄筋コンクリート舗装の施工について

大平 英生¹・武藤 博親²・中川 泰成¹

¹高田河川国道事務所 工務第二課 (〒943-0847 新潟県上越市南新町3番56号)

²富山河川国道事務所 能越国道維持出張所 (〒933-0951 富山県高岡市長慶寺591)

国道18号の妙高大橋は、架橋後約48年経過しており、PCケーブルの劣化損傷が進行しており、橋梁の架け替え工事を実施している。

本稿では、国道18号妙高大橋架替事業における付け替え道路の連続鉄筋コンクリート舗装について報告する。

キーワード 妙高大橋、連続鉄筋、コンクリート舗装

1. はじめに

国道18号妙高大橋は新潟県妙高市に位置し、太田切川に架かる橋長300mの4径間連続PC箱桁橋である。本橋は1972年に当時の最新技術であるプレキャストセグメントカンチレバー工法によって架設され、約48年間に亘り主要幹線道路として供用している。しかし、2009年の橋梁補修工事の際に、コンクリート桁内に配置されているPCケーブルが腐食、破断していることが発見された。現在、妙高大橋は緊急・応急対応として補強ケーブルの設置、精密機器による橋梁の監視強化及び定期的な調査等を行い、橋を通過する交通の安全を確保している。また、妙高大橋架替事業が2012年により事業化され、現在上部工等の架設をしている。

本稿は、現橋の上流に新橋を架け替えるにあたり、国道18号の付け替え道路において、試験的に施工した連続鉄筋コンクリート舗装について報告するものである。



図-1 位置図

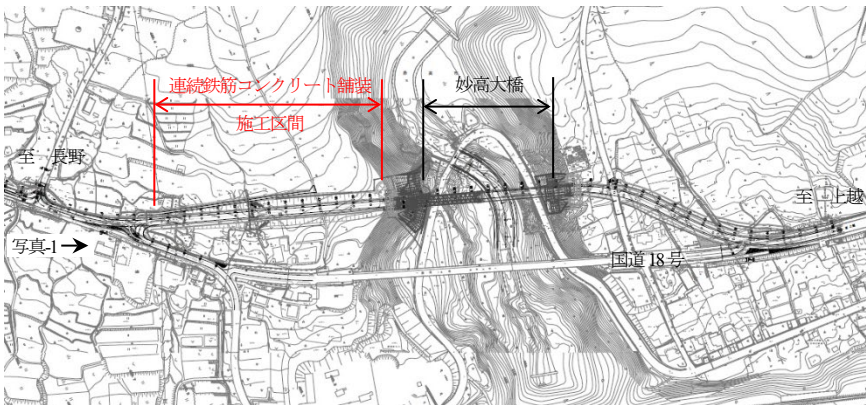


図-2 平面図



写真-1 連続鉄筋コンクリート舗装 施工箇所

2. コンクリート舗装の適用

コンクリート舗装は、アスファルト舗装に比べ、耐久性が高くライフサイクルコストが安くなる等、多くの長所があるものの、初期費用が高く、騒音や走行性が劣り、占用物等の掘り返しが困難で、養生期間が必要であることから、北陸ではアスファルト舗装が96%に対して、4%と非常に低い割合となっている。（平成30年3月末時点）

本試験施工箇所である国道18号妙高大橋周辺は、山岳地帯に位置しており、アスファルト舗装より摩耗に対し耐久性が期待できることから、コンクリート舗装の採用についてが検討した。

コンクリート舗装の採用にあたっては、騒音対策の必要がないこと、将来的に占用物等の掘り返しの可能性がないこと、残留沈下等による地盤変形の懸念がないことを検討した。

(1) 騒音対策について

コンクリート舗装はアスファルト舗装と比べると走行騒音値が高いため、家屋連単部に近接する区間等、騒音対策が必要となる場合は適用を避ける必要があるが、本区間においては、近傍に家屋連単部や学校、病院等の公共施設等がない。

(2) 占用物等の掘り返しについて

コンクリート舗装はアスファルト舗装と比べると掘り返し及び舗装復旧が困難であるため、将来掘り返しの可能性のある地下占用物件がある路線等では適用を避ける必要があるが、本区間においては、占用物はアスファルト舗装となる歩道への埋設となることから、掘り返しの可能性が少ない。

(3) 残留沈下等による地盤変形について

コンクリート舗装は不等沈下に追従できないため、軟弱地盤や急速施工を行った盛土箇所等のような残留沈下が懸念される区間については適用を避ける必要があるが、本区間においては、舗装下面には密な砂礫が分布しており沈下の懸念は少ない。

また、施工にあたっては養生期間が必要となるが、本区間は新規バイパス道路であるため、養生期間の影響はないことから、適用は可能と判断した。

以上より、本区間においてはコンクリート舗装とし、振動や騒音を軽減可能で、全国的に活用事例の多い連続鉄筋コンクリート舗装を試験的に施工することとした。

3. 連続鉄筋コンクリート舗装とは

連続鉄筋コンクリート舗装とは、コンクリート版の横目地を省いたものであり、コンクリート版の横ひび割れを縦方向鉄筋で分散させるコンクリート舗装である。通常のコンクリート舗装は、等間隔で横目地が設けられていることから、走行時に振動、騒音等が発生するが、連続鉄筋コンクリート舗装は、横目地がないため、走行性が向上するとともに、振動や騒音を軽減することができる。また、構造的弱点である横目地がないことから、耐久性に優れる。

ただし、施工延長の縦方向距離が100m以下の場合、横ひび割れを計画的な間隔で発生させることが難しいことから連続鉄筋コンクリート舗装は適していないが、本施工区間は現国道18号からA1橋台までの約256mの区間であるため、問題なく施工可能であった。

4. 施工

本節では、令和2年度に試験的に施工した連続鉄筋コンクリート舗装の施工状況について述べる。本施工箇所の概要は表-1のとおりで、施工にあたっては、路盤整正及び転圧、舗装におけるマシンコントロール技術、事前測量及び出来形管理におけるレーザスキャナを用いたICT施工を行い、生産性の向上を図った。また、連続鉄筋コンクリート舗装のコンクリート打設は、スリップフォーム工法にて施工を行った。

スリップフォーム工法とは、締固め装置と成形装置を備えた自走式施工機械を用い、コンクリートを所定の形状に締固め、成形しながら、型枠を設置しないでコンクリート構造物を連続的に打設する工法である。

表-1 施工概要

工事名	妙高大橋架替舗装工事
工期	令和元年9月10日～令和2年7月31日
舗装種別	連続鉄筋コンクリート舗装
施工延長	255.98m
舗装厚	250mm

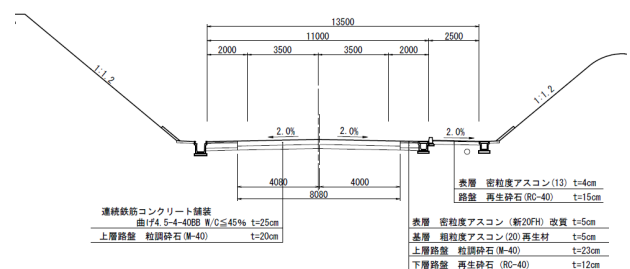


図-3 標準横断面図

(1) コンクリート配合

スリップフォーム工法で使用するコンクリートは、施工性及び仕上げやすさ、エッジスランプが生じにくいコンクリート配合とする必要がある。

通常のコンクリート舗装のスランプは2.5cmとされているが、スリップフォーム工法においては、スランプは3～5cmが配合目標値として示されており、本施工では中間の4.0cmを採用している。

本工事のコンクリート配合を表-2に示す。

表-2 コンクリート配合

呼び強度 (N/mm ²)	スランプ (cm)	骨材最大 寸法(mm)	W/C (%)	セメント 種類
曲げ4.5	4.0	40	45以下	BB

(2) 路盤整正・転圧

路盤整正はトータルステーションを搭載したモータグレーダーでマシンコントロール技術を用いて路床の不陸整正を行った。(写真-2)

連続鉄筋コンクリート舗装は1車線施工であるため、右車線のコンクリート打設時にアジテータ車等の走行で左車線の路盤が乱れることから、上層路盤の整正・転圧を再度行って対応した。



写真-2 路盤整正・転圧 (マシンコントロール)

(3) 連続鉄筋組立

連続鉄筋コンクリート舗装の縦方向鉄筋の鉄筋比は通常0.6～0.7%の範囲が標準であるが、本地域のような積雪寒冷地など温度変化の大きい寒冷地においては、鉄筋に生じる引張応力が高くなることから、0.7%を最小値とすることが望ましい。そのため、一般部では主筋間隔を125mmのところ、110mmとし、鉄筋比を0.722%とした。

(写真-3)

施工にあたっては、鉄筋組立完了後の降雨が予想されたことから、防錆対策として全面にシートを設置し、打設前養生を行った。



写真-3 鉄筋組立

(4) コンクリート敷き均し・締固め・表面仕上げ

アジテータ車にて運搬したコンクリートを縦取機で受け、荷卸しを行った。敷均し、成形、表面仕上げ等についてトータルステーションを搭載したスリップフォームペーパーにてマシンコントロール技術を用いて施工を行った。(写真-4, 5, 6)

鉄網を使用しないことから、打設前は養生マットのみ配置すれば良いため、準備作業は容易であった。



写真-4 打設状況 (長野県側より望む)



写真-5 打設状況 (新潟県側より望む)



写真-6 打設状況 (マシンコントロール)



写真-7 粗面仕上げ



写真-8 養生マット設置

(5) 縦目地材注入

所定の位置にドライカッターにて目地を切断し、清掃後、注入目地材を注入した。(写真-9)

連続鉄筋コンクリート舗装は10m毎の横目地がないことから、通常、打設後17時間～22時間程度で実施する目地切断が不要となるため、夜間・早朝等の作業が無くなった。また、縦そり突き合わせ目地と膨張目地の目地切断、目地注入のみとなるため、工程短縮及び労働時間を短縮することができた。

更に、日々の施工目地を任意で設定できることから、施工継目によるコンクリートの材料ロスが低減した。



写真-9 縦目地材注入



写真-10 連続鉄筋コンクリート舗装完成

5. まとめ

連続鉄筋コンクリート舗装は横目地がなくなるため、走行性が向上するとともに、振動や騒音を軽減することが期待でき、出来形においても平坦性が出来形管理基準では $\sigma=2.4\text{mm}$ 以下のところを、下り線 $\sigma=0.92\text{mm}$ 、上り線 $\sigma=0.81\text{mm}$ と良好な平坦性を確保することができた。

また、横目地切断の省略や材料ロスの低減等、労働時間が短縮でき、ワークライフバランスの向上等を図ることができた。

本稿にて、連続鉄筋コンクリート舗装についてとりまとめたが、今後のコンクリート舗装活用の参考になれば幸いです。

妙高大橋架替事業は、下部工の施工が完了し、現在上部工の施工を行っている。引き続き、早期に新橋への交通切り替えができるよう施工を鋭意進めて参ります。

謝辞: 本稿の執筆にあたり、ご協力いただいた関係者の皆様に深く感謝申し上げます。