

磐越自動車道 五十母川橋PC上部工の施工報告

オリエンタル白石(株) ○山崎 一裕
 オリエンタル白石(株) 正会員 野口 宏
 オリエンタル白石(株) 佐々木 良太

キーワード：寒冷地施工，高圧送電線，エポキシ樹脂被覆鋼材，湿潤断熱養生

1. はじめに

五十母川橋は、磐越自動車道の三川IC～安田IC間に建設される五十母川に架かる橋長285.2mのPRC8径間連続箱桁橋である。本稿では、寒冷地特有の環境や狭隘な施工条件に対する施工面での工夫や、耐久性ならびに維持管理性の向上に配慮した橋梁構造の特色について記述する。また、主桁コンクリートの初期ひび割れの抑制を目的として実施した養生方法について報告する。

2. 橋梁概要

工事概要を以下に示す。また、主桁断面図を図-1に全体一般図を図-2に示す。

工事名称：磐越自動車道 五十母川橋 (PC上部工) 工事

構造形式：PRC8径間連続ラーメン箱桁橋

活荷重：B活荷重

橋長：285.2m

支間長：25.0m+26.2m+33.4m+33.7m
 +42.0m+43.0m+43.0m+36.9m

幅員：10.5m

架設工法：固定支保工 (支柱式支保工)

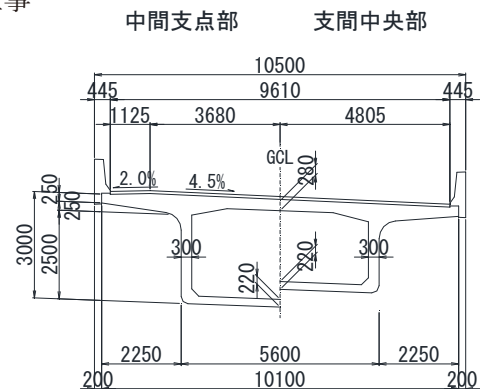


図-1 主桁断面図

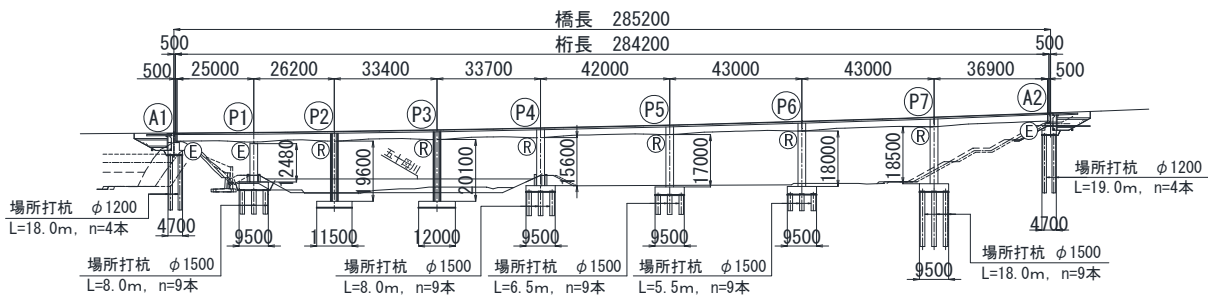


図-2 全体一般図

3. 工事特性に対する創意工夫

3-1. 工程管理

本橋は寒冷地に位置しており、冬季は低温と積雪の影響によりコンクリートの品質を確保することが困難であるため、3.5ヶ月間の冬季休止期間が設けられていた。橋面引渡し工期厳守のため、橋体は冬季休止期間を挟まずに施工を完了させた。工程短縮のため日当たりの打設量や狭隘なヤード状況を考慮し、両側径間より同時に施工を進め、8分割施工とした。全体一般図に示すとおり同構造形式の連続施工であるため、経済性の観点から支保工材料は転用が望ましかったが、支保工組立てがクリティカルパスとなるため、転用は行わず常に支保工を先行して組立てを行った。写真-1に支保工施工状況を示すとともに実施工程表を図-3に示す。上記の対策により、主桁構造も完成系となり、安定した状態で冬季を迎えるとともに、施工目地の挿し筋の長期間露出を無くすことで品質の向上に繋がった。



写真-1 支保工施工状況



図-3 実施工程表

3-2. 狭隘な施工環境

本橋の施工箇所は既設高速道路と高圧送電線に挟まれており、安全に配慮しながらも限られた施工ヤードを有効に活用する工夫が求められた。写真-2, 3に示すように既設高速道路側は、一般車両への影響を考慮し、主に車両通行路ヤードとした。送電線側については、クレーン設置ヤードとし、東北電力(株)と協議を行い、送電線からの安全離隔位置を現地に明示することで巡回規制を講じるとともに、送電線近接工事の送り出し教育を実施し安全意識の高揚を図った。

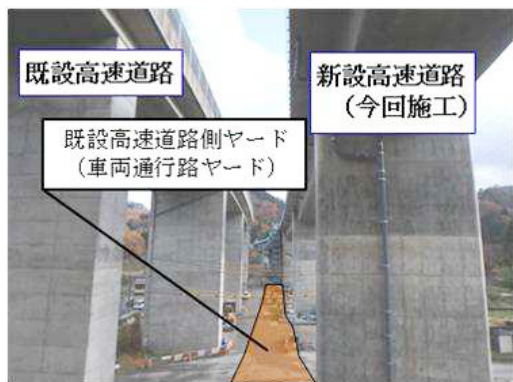


写真-2 既設高速道路側ヤード



写真-3 送電線側ヤード

3-3. 架設支保工における安全管理

本橋の架設は、施工基面となる地盤が比較的堅固であったため、施工性を考慮して支柱式支保工を採用した。梁材架設状況写真を写真-4に示す。支柱式支保工は、支柱間に梁材を架設した後に梁材上部に枠組支保工を組み立てるため、作業足場を設ける必要がある。図-4に示すように、あらかじめH型鋼に単管足場および落下防止ネットを先付けした後に架設をすることで、その後の上空での足場

の組立て作業が軽減され、安全性が大幅に向上した。また、ブルマンなどの仮設鋼材付属部品の落下防止の観点から、個々の部品を番線を通して結束することで部品の落下による災害の撲滅に努めた。



写真-4 梁材架設状況

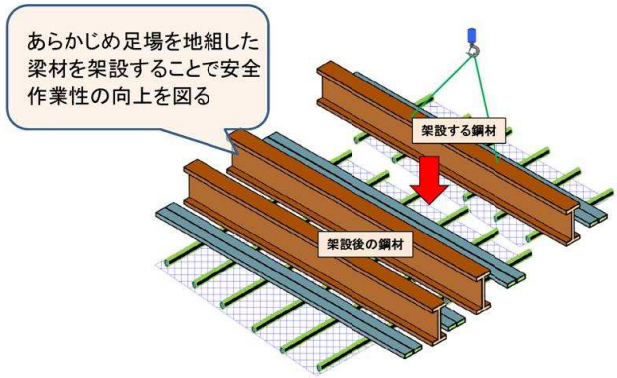


図-4 梁材架設計画図

4. エポキシ樹脂塗装鋼材の使用による品質向上

4-1. エポキシ樹脂塗装鉄筋

本橋は冬季の凍結防止剤の散布による塩害を防止する目的から、基本設計では普通鉄筋を使用して標準かぶり厚さを70mmとしていた。詳細設計において、経済性と橋脚に対する上部工死荷重の低減の観点から、かぶり厚さを薄くし、図-5に示すように主桁の最外縁鉄筋をエポキシ樹脂塗装鉄筋とし、標準かぶり厚さを45mmとする案を採用した。写真-5に主桁鉄筋組立て状況写真を示す。型枠上に段取り鉄筋を配置することで組立て精度の向上と施工の効率化を図ることが一般的に行われている。段取り鉄筋は主桁鉄筋のかぶり内部に配置されるため、標準かぶり厚さを確保することが困難となる。そこで、耐久性向上の観点から段取り鉄筋位置において標準かぶり厚さを確保するものとして主桁の配筋形状を決定した。

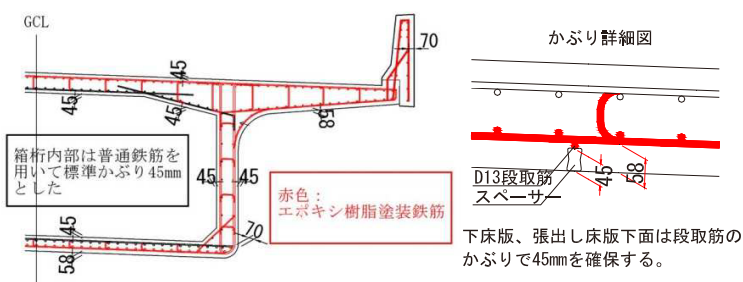


図-5 主桁断面図 および かぶり詳細図

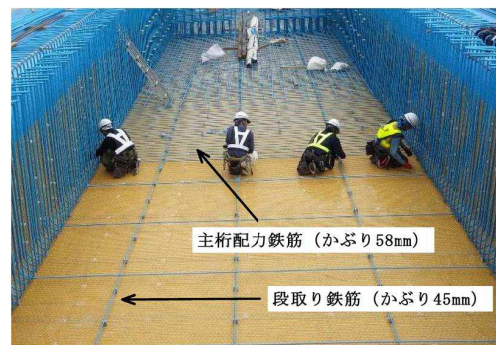


写真-5 主桁鉄筋組立て状況

4-2. エポキシ樹脂被覆PC鋼材

主ケーブルにはエポキシ樹脂被覆PC鋼材を用いた。エポキシ樹脂被覆PC鋼材は高い防錆効果を期待することが出来るが、被覆材の当て傷などにより、腐食を引き起こすことが懸念される。特にPC鋼材挿入時における養生を徹底することが重要であり、写真-6に示すようにケーブル受け架台にリブ付きのポリエチレンシースを使用することで挿入時のケーブルの横滑りを抑えるとともに、各所に配置された成形治具を確実に固定することで施工時の不慮による被覆材の損傷を防止することに努めた。

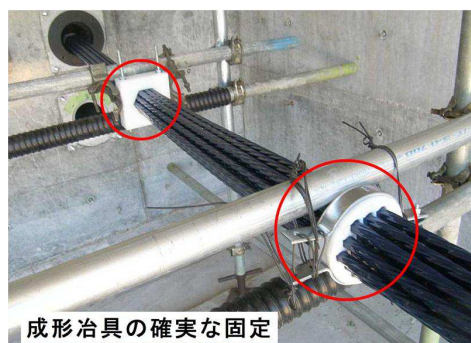


写真-6 外ケーブル挿入状況

5. 初期ひび割れ発生の抑制対策

本橋は場所打ち支保工施工の箱桁断面であり、下床版およびウェブ上端までと上床版およびサークルランチの2分割打設となる。上床版コンクリートは床版面積が最大で430m²超と広大であり、直射日光や風等にさらされ易い環境にあることから、初期ひび割れの発生が懸念された。

そこで、乾燥収縮に起因するひび割れに対しては、写真-7に示すように、床版コンクリート打設時に表面養生剤を散布することで初期材齢における水分の蒸発を抑制した。また湿潤養生期間は14日間とし、写真-8ならびに図-6に示すように養生マットの上部に湿潤保温マットを敷設することで、高い保水能力を付与し、コンクリート表面の湿潤性の保持に努めた。

温度応力ひび割れ対策としては、断熱養生マットを使用することで、養生期間中のコンクリートと外気温との温度差を抑え、急激な温度変化を防ぐことにより、温度収縮によるひび割れの発生を低減する対策を講じた。養生期間の長期化は工期短縮や現場作業の効率化と相反することも想定されるが、長期養生は水和反応を着実に進め、床版組織の緻密化を図ることに寄与するため、今後の新設橋梁の施工においては長期養生による耐久性の向上が求められると想定される。そのような中で、施工者の工程管理に対する一層の工夫と対策が重要となってくると考える。



写真-7 表面養生剤散布

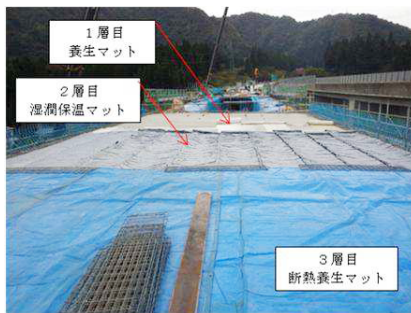


写真-8 養生状況

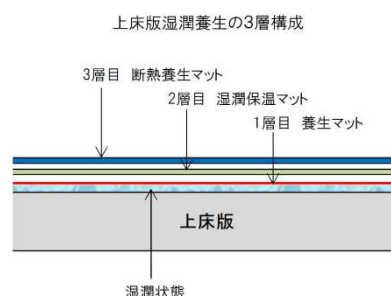


図-6 養生マット構成図

6. おわりに

本橋は、平成29年7月末の竣工に向けて橋面工、および橋梁付属物工の施工を進めている。品質向上や、さらなる安全対策の観点より、今後は従前の標準的な施工方法に現場独自の創意工夫を加えることが求められてくると想定される。本報告が同種の橋梁の施工において一助となれば幸いである。最後に、本橋の施工に関しご指導頂きました関係者各位に深く感謝の意を表します。



写真-9 全景 (平成 29 年 4 月)