

多角形発泡スチロールボイド中空床版橋の施工

— 近畿自動車道紀勢線・秋津高架橋 —

大阪支店	土木工事部	露原智
大阪支店	土木工事部 (九州支店駐在)	村上直義
大阪支店	土木工務部	高瀬秀敏
大阪支店	土木技術部	田邊睦

1. はじめに

秋津高架橋は、大阪府松原市から三重県多気郡多気町に至る近畿自動車道紀勢線の南紀田辺 IC と上富田 IC (仮称) の中間付近に建設される PC5 径間連続中空床版橋である。

施工方法は固定式支保工による1径間毎の分割施工であり、埋設型枠には採用実績の少ないホームベース形の発泡スチロール製埋設型枠が採用されている。

施工にあたっては、本橋の構造的特徴を踏まえ、耐久性の確保を目指した対策を講じるとともに、国土交通省近畿地方整備局が主催する「コンクリート構造物品質コンテスト」に入選することを目指し、様々な取組みを行った。

本稿では、これらの取組みにおいて実施した代表的な対策について報告する。

2. 工事概要

本橋の橋梁諸元を表-1 に、主版断面図および全体一般図を図-1 に示す。

表-1 橋梁諸元

工事名	近畿自動車道紀勢線 秋津高架橋 P15-A2 上部工事
発注者	国土交通省近畿地方整備局 紀南河川国道事務所
構造形式	PC5 径間連続中空床版橋
橋長	163.000m
支間割	31.050m + 3@32.000m + 33.825m
有効幅員	9.250m

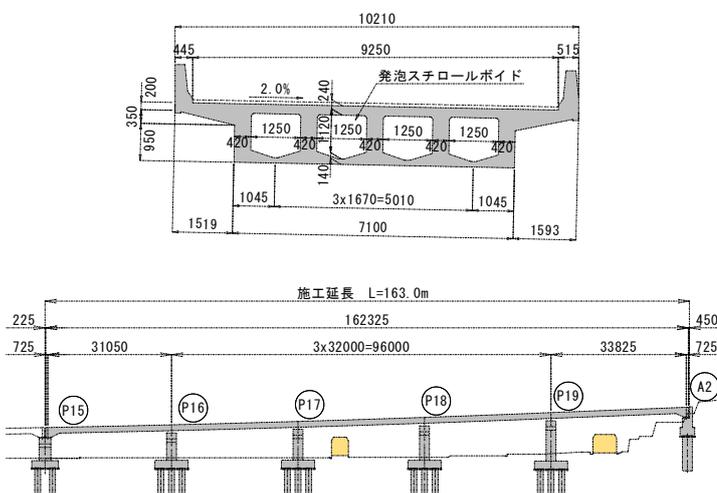


図-1 主版断面図および全体一般図

3. コンクリート充填対策

本橋に採用されたホームベース形の埋設型枠は、側面が鉛直であり、一般的に中空床版橋に採用されることの多い円筒型枠と比較して、埋設型枠直下へのバイブレーター挿入の目視による充填確認が困難である。

発注図面の参考図には、福岡北九州道路公社の事例を元に、発泡スチロールボイドへのバイブレーター挿入孔の配置が例示されており、施工にあたっては部材寸法や打設時において使用するバイブレーター径 (φ50mm)、配置鉄筋の干渉を考慮し、橋軸方向 50cm 間隔、橋軸直角方向 45cm 間隔にて、直径 100mm のバイブレーター挿入孔を配置した。また、挿入孔を利用して、内視鏡を併用した充填状況の目視確認を実施した。

また、本橋に使用されるコンクリートは、発注時仕様ではスランプが 8cm と小さく設定されていたため、狭隘部である埋設型枠直下、ならびに支承周りや PC 鋼材定着部・接続部周辺への充填不足や、ポンパビリティー低下による圧送ポンプ配管の閉塞が懸念された。そこで、高性能 AE 減水剤を使用し、単位水量を増加させることなく、スランプを 8cm から 15cm に変更した。

上記の対策により、埋設型枠直下に打設されるコンクリートに対して、バイブレーターを直設挿入するとともに、充填・締固めの確実性を高めることができた。また、ワーカビリティーおよびポンパビリティーの改善ができたことで、充填不足や配管の閉塞等を生じることなく、施工を進めることができた。

挿入孔配置による対策概要図を図-2 に、埋設型枠設置状況を写真-1 に示す。

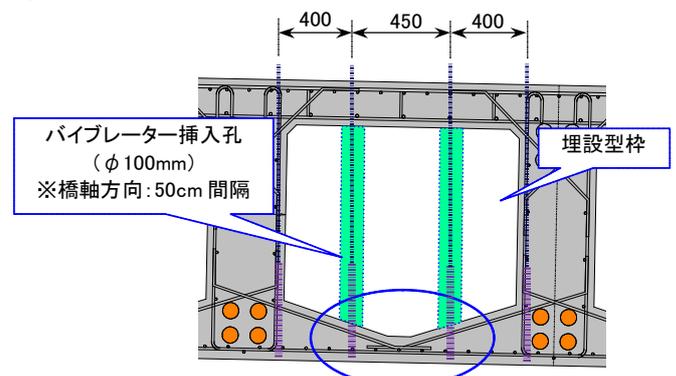


図-2 挿入孔配置による対策概要図



写真-1 埋設型枠設置状況

4. 床版の耐久性確保

本橋は橋軸直角方向に対して RC 構造であり、特に床版部は老朽化に伴って損傷が生じやすい部位である。耐久性を確保するためには、初期の品質を確保することが重要となるが、地形的条件から風の影響を受けやすい環境下での施工であり、若材齢時においてコンクリート表面の乾燥に起因するひび割れの発生が懸念された。

そこで、確実な湿潤養生を実施することを目的に、当社開発の養生管理システム「うるメール」を使用して、養生期間中における養生マットの水分量を常時監視した。

本システムの使用により養生マット内の水分量の低下警告を携帯電話や PC にメール配信でき、不足がある場合には早急に水分を補給することで養生時の湿潤状態を確実に維持することができた。

機器の設置状況を写真-2 に示す。

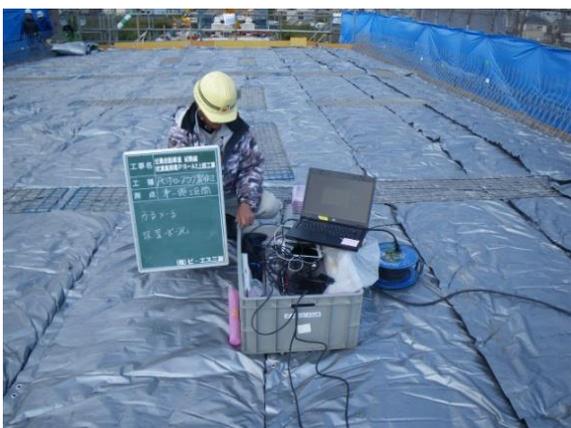


写真-2 機器の設置状況

5. 温度ひび割れ防止対策

本橋に使用する発泡スチロール製埋設型枠は、熱伝導率が 0.038W/mK と極めて低く、一般的に中空床版橋に使用されることの多い鋼製の円筒型枠には無い保温効果を有しており、コンクリート硬化時の水和熱を外部へ逃がしにくいと考えられた。そこで、打設初期における温度応力分布の把握を目的に、施工に先立ち 3 次元温度応力解析を実施し、温度ひび割れ発生のリスクについて検討した。

解析の結果、埋設型枠直下にひび割れが生じる恐れがあったものの、桁中心温度と桁下縁部の温度差が 36°C 以下であれば、ひび割れ指数を 1.40 以上確保できることがわかった。そこで、温度モニタリングを実施するとともに、特に気温の低下が予想され、通常の施工では温度差が 36°C 以上となる懸念がある打設日においては、給熱養生を実施した。

上記の対策により、何れの打設日においても、実施工で桁中心部と桁下縁部の温度差が 36°C 以下となることが確認でき、主版下面にひび割れの発生は認められなかった。

解析結果を図-3 に示す。

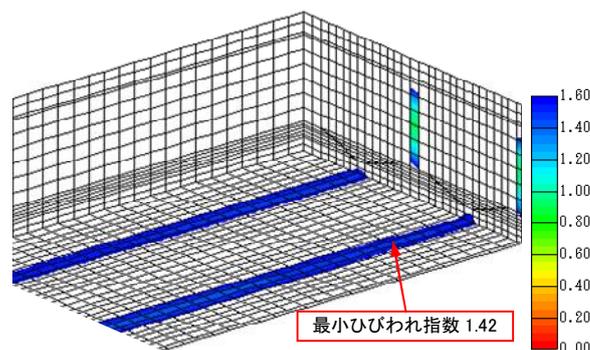


図-3 最小ひび割れ指数 (コンター図)

6. おわりに

本橋は、平成 26 年 3 月に完成した (写真-3)。「コンクリート構造物品質コンテスト」においては、本稿にて報告した対策をはじめ、種々の取組みが評価され、「優秀賞」を受賞することができた。

最後に、本橋の施工に際して、多大なご指導、ご協力を賜った関係各位に深く感謝の意を表す。また、本報告が今後の同種橋梁工事の施工の参考になれば幸いである。



写真-3 完成写真

Key Words: 多角形発泡スチロールボイド, コンクリート充填対策, 床版の耐久性確保, 温度ひび割れ防止対策



露原智



村上直義



高瀬秀敏



田邊睦