

広幅員を有する一室箱桁橋のひび割れ防止対策

—新名神高速道路 内部川橋—

うつべがわ

東京土木支店 土木技術部（名古屋支店駐在） 豊田正
東京土木支店 土木工務部（名古屋支店駐在） 平喜夫
東京土木支店 土木工務部 川除達也
東京土木支店 土木技術部（名古屋支店駐在） 川嶋正宏

1. はじめに

新名神高速道路の三重県区間、新四日市 JCT～亀山西 JCT（延長約 23km）が平成 31 年 3 月 17 日に開通した。内部川橋は、上記開通区間の四日市市に位置する PRC3 径間連続波形鋼板ウェブ箱桁橋である。本橋は片側 2 車線の上下線一体構造であり、全幅員が 22.650m、支点部の横桁幅も 11.700m と非常に幅の広い構造的特徴を有する（図-1）。このため、マスコンクリート部材である横桁の温度ひび割れと、張出し施工時における床版の収縮に起因するひび割れを防止することが課題であった。

本報告では、内部川橋の設計・施工において実施したコンクリートのひび割れ防止対策について述べる。

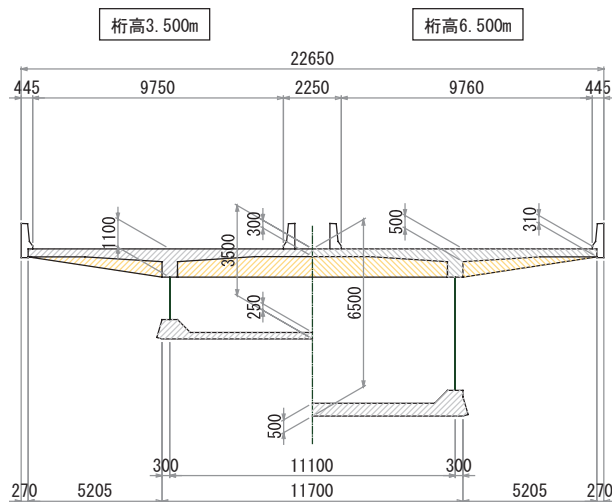


図-1 主桁断面図

2. 工事概要

2.1 橋梁形式

構造形式：PRC3 径間連続波形鋼板ウェブ箱桁橋

橋 長：209.0m

支 間 長：60.3m+91.0m+55.3m

全 幅 員：22.650m

2.1 橋梁概要

橋梁一般図を図-2 に示す。各橋脚からの張出し施工ブロック数は 10 ブロック、側径間部は固定式支保工施工、中央閉合部は移動作業車による施工方法を採用している。また、経済性の観点から外ケーブルには高強度 PC 鋼材を使用し、波形鋼板ウェブは SM490Y 材と SM570 材を併用している。本橋の最大桁高は柱頭部で 6.5m、最小桁高は側径間部で 3.5m である。全

幅員が 22.650m と非常に広いため、上床版にリブを設け、張出し床版長を長くしウェブ間隔を縮小している。これにより一室箱桁で広幅員に対応し、主桁重量の軽量化を図っている。

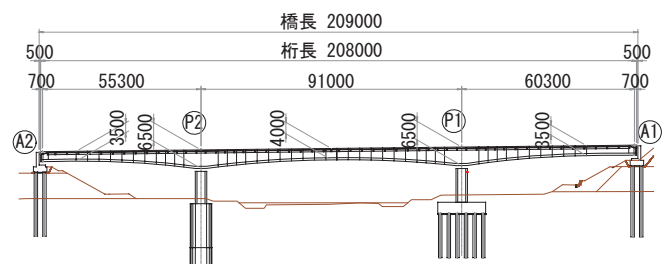


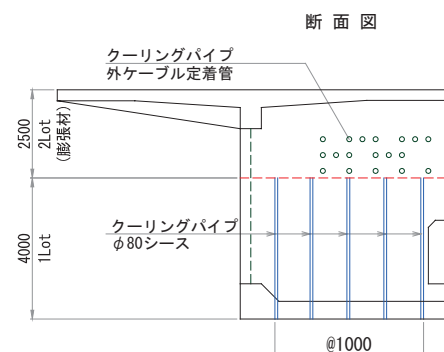
図-2 橋梁一般図

3. 柱頭部の施工

3.1 柱頭部のひび割れ防止対策

柱頭部横桁の施工では通風によるクーリングを行い、横桁部の内外温度差を小さくすることにより温度応力ひび割れの防止を図った。また、上床版については第 1 ロットからの拘束による外部拘束ひび割れの発生も懸念されることから膨張材を使用した。

図-3 に柱頭部のロット割とクーリング方法を示す。1 ロットのクーリングは鉛直配置したシースを用いた。2 ロットでは



側面図

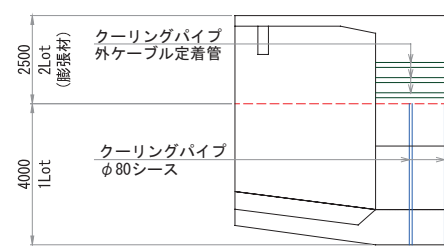


図-3 ロット割とクーリング方法

上床版表面にシースの後埋めが残らないよう外ケーブル定着管を用いた。

3.2 柱頭部の温度応力解析

ひび割れ防止対策の効果を検証するため、事前に温度応力解析を行った。温度応力解析では、目標ひび割れ指数を1.4(ひび割れの発生をできる限り制限したい場合)に設定し、クーリングの配置本数と実施期間を決定した。解析の結果、クーリングの実施と2ロット部への膨張材使用によって、ひび割れ指数が改善することを確認した。図-4にひび割れ防止対策実施による指数改善効果を示す。

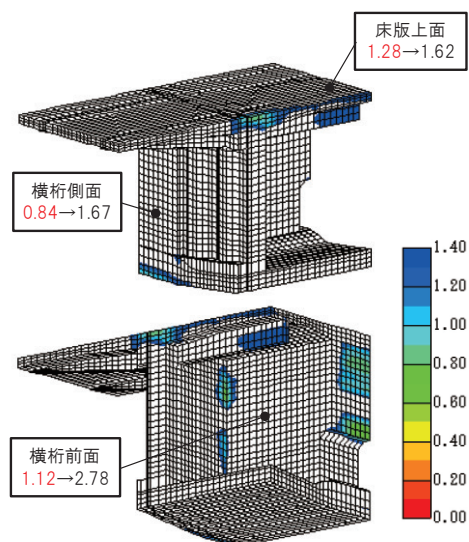


図-4 ひび割れ指数改善効果

4. 張出し施工

4.1 張出し床版先端に発生する温度応力

施工ステップを考慮した温度応力解析の結果、新設ブロックの温度変化および乾燥収縮による変形が既設ブロックに拘束され、ブロック目地付近に図-5に示す方向の引張力が発生することが分かった。このうち、張出し床版先端の橋軸方向応力は張出し施工が進むにつれて既設ブロックに累積され、柱頭部と1ブロック間の小口断面において最大 6N/mm^2 (引張応力) 程度となった(図-6)。

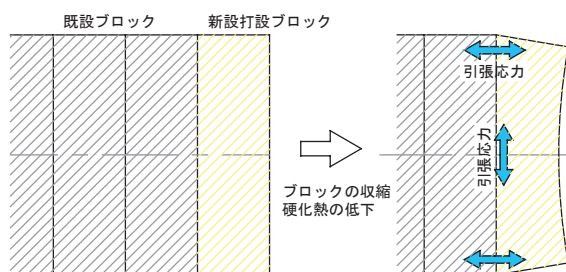


図-5 新設ブロックの収縮により発生する引張力

小口断面における橋軸方向応力-材齢関係を図-7に示す。柱頭部と1ブロック境界の小口断面(OBL)に着目すると、橋軸方向応力は3ブロック打設時まで累積され、その後緩やかに低下していることが分かる。

4.2 張出し床版先端のひび割れ防止対策

張出し施工部の温度応力解析結果に基づき、各小口断面に発生する引張力に対して必要となる補強鋼材量を算定した。

その結果、補強鋼材量は柱頭部と1ブロック間の小口断面で最大となり、PC鋼材1S21.8プレグラウトを片側あたり9本配置した(図-8)。

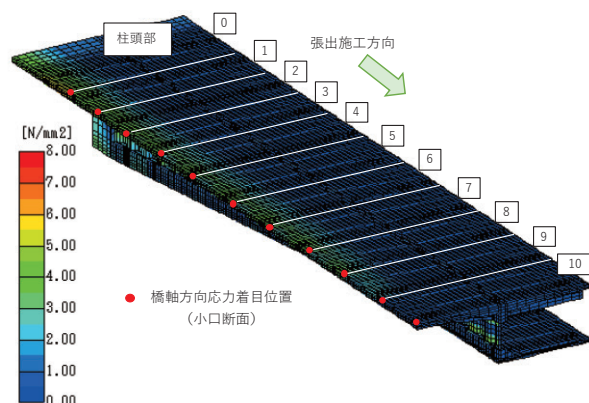


図-6 橋軸方向応力度分布(最大値)

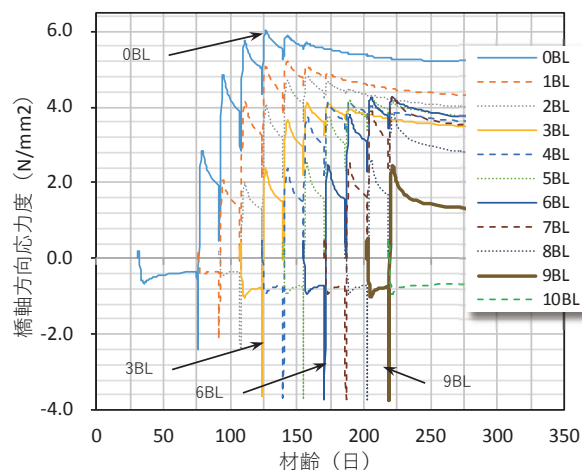


図-7 小口断面における橋軸方向応力度-材齢関係

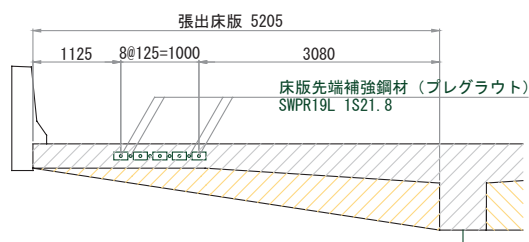


図-8 床版先端の補強鋼材配置図

5. まとめ

柱頭部におけるエアクーリング実施と上床版への膨張材使用および張出し床版先端のPC鋼材補強により、上部工全体において有害なひび割れの発生を防止することができた。

Key Words: 広幅員, 温度応力解析, リブ付き床版



豊田正



平喜夫



川除達也



川嶋正宏