

九州新幹線福重高架橋他工事におけるよし川B橋りょうの温度ひび割れ対策

東亜・オリエンタル白石・大石特定建設工事共同企業体	○寺崎 政直
東亜・オリエンタル白石・大石特定建設工事共同企業体	淵田 和樹
東亜・オリエンタル白石・大石特定建設工事共同企業体	正会員 吉村 徹
東亜・オリエンタル白石・大石特定建設工事共同企業体	川合 弘之

キーワード：馬桁，温度ひび割れ，パイプクーリング，エアークーリング

1. はじめに

本工事は、九州新幹線（西九州）の長崎ルートの中で、武雄温泉を起点とする延長1,350mの工事である。工事には多工種の構造物の施工が含まれており、このうち本稿で示すよし川B橋りょうは、二級河川よし川を渡河する橋長140mの2径間連続馬桁一体式PC箱桁橋である。よし川B橋りょうは、地理的条件などから中間部に馬桁構造が採用されており、支間31mは整備新幹線として最長となる。馬桁は、部材断面が最大桁高5.2m、幅5.0mのマスコンクリート部材となるため、水和熱に起因する温度ひび割れの発生が懸念された。本稿では、よし川B橋りょうの温度ひび割れ対策について報告する。

2. 工事概要

工事概要を以下に示す。また、よし川B橋りょうの断面図および一般図を、図-1および図-2にそれぞれ示す。本橋は6分割で施工を行っており、ロット割も図中（図-2）に併記している。

工事名：九州新幹線(西九州)福重高架橋他工事

工事場所：長崎県大村市

工期：平成25年12月13日～平成31年 6月12日

構造形式：2径間連続馬桁一体式PC箱桁橋

(よし川B橋りょう)

橋長：140.0m (CL上)

支間長：主桁 69.246m+69.246m (CL上)

馬桁 31.000m

全幅：11.300m

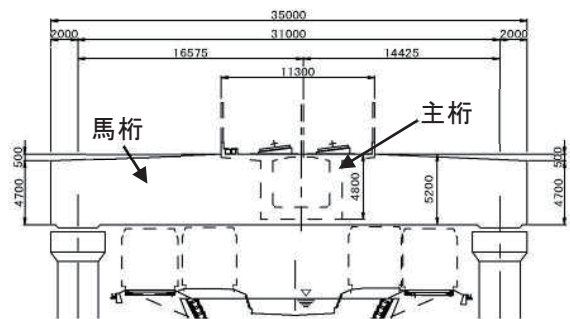


図-1 よし川B橋りょうの断面図

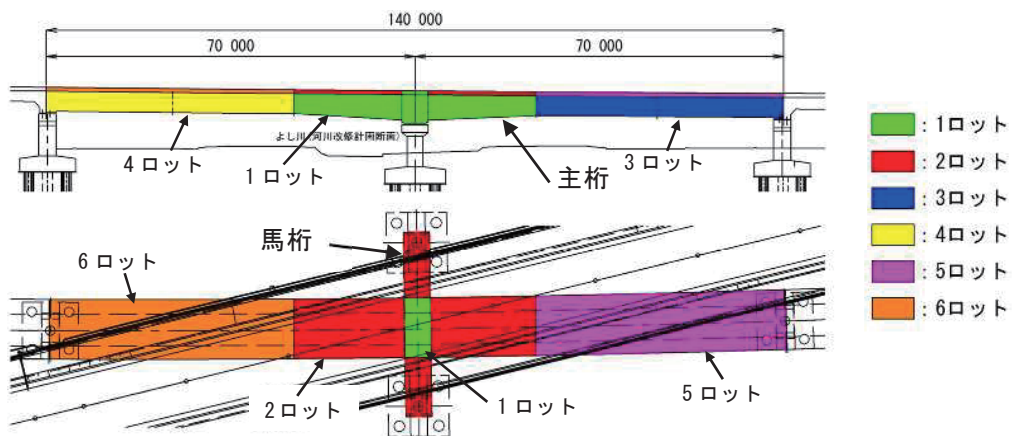


図-2 よし川B橋りょうの全体一般図（施工ロット順序を含む）

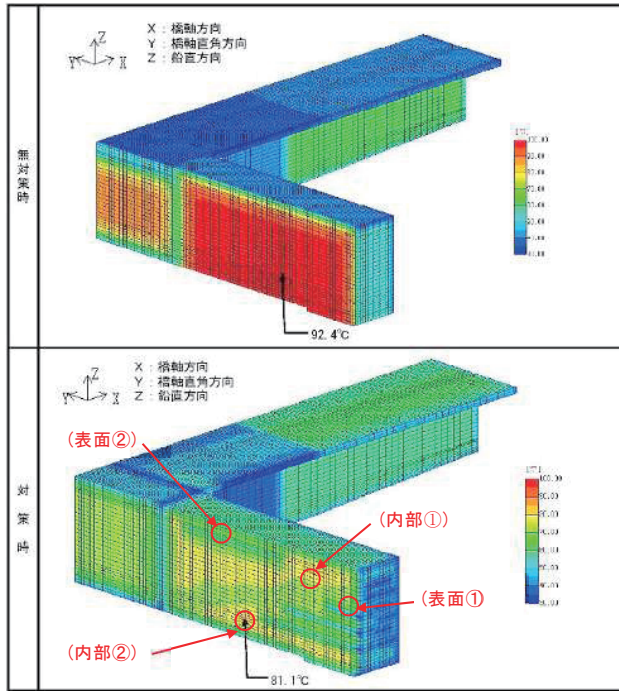


図-6 内部温度分布図

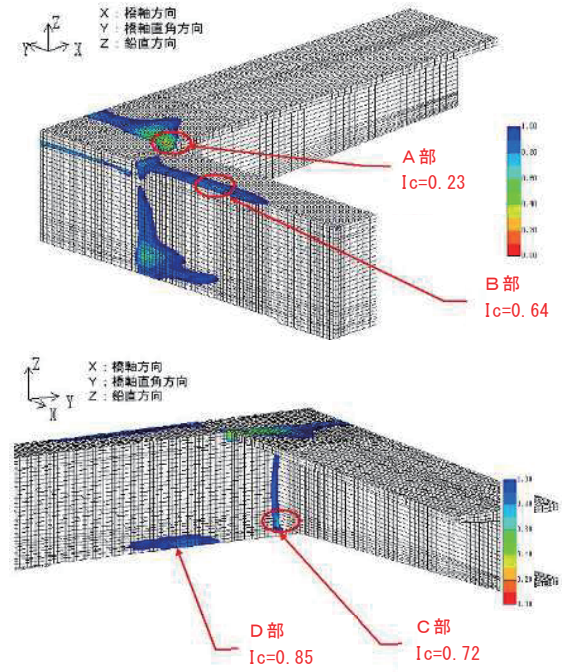


図-7 ひび割れ指数分布図

3.3 実施工および解析と実測の比較検証

写真-1に、エアーケーリングの実施状況を示す。エアーケーリングでは、送風機から分岐させたホース内の風速が1管あたり8.0m/sとなるよう送風機を配置し、打設後3日間の送風を行った。パイプケーリングは、ハイウォッシャーやノッチタンクを組み合わせる図-8に示す循環システムを設置し、打設後3日間の通水養生を行った。

施工時には、解析モデルや解析条件の妥当性の検証を目的として、部材内部の任意の4箇所(図-6に示す内部①②および表面①②)について温度を実測した。図-9に着目した4箇所の温度履歴



写真-1 エアーケーリングの実施状況

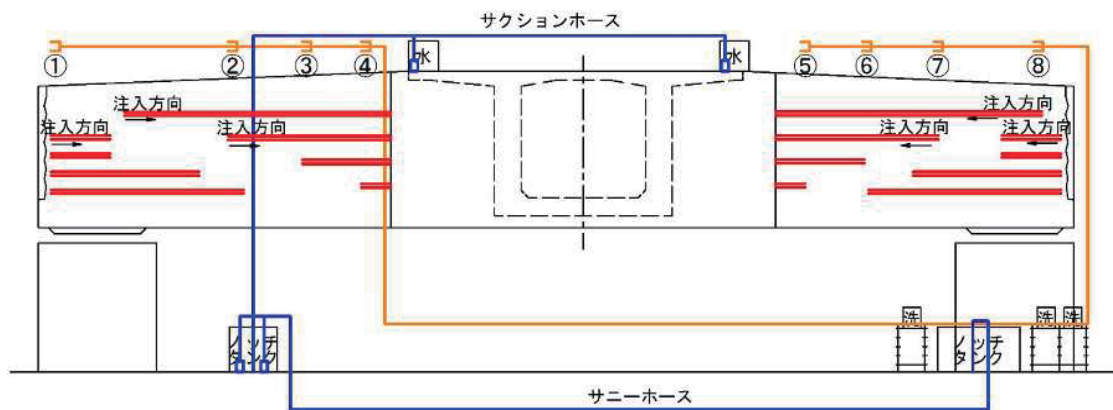


図-8 パイプケーリングに用いた循環システム

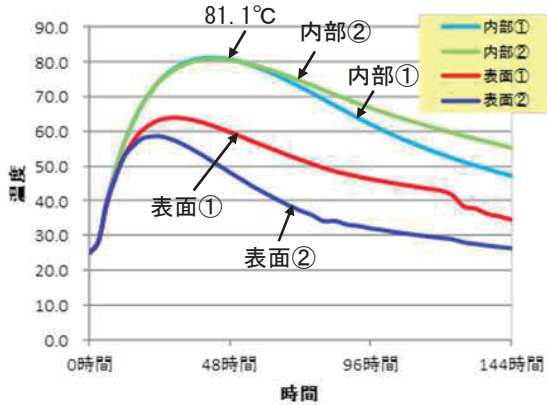


図-9 着目点の温度履歴 (解析結果)

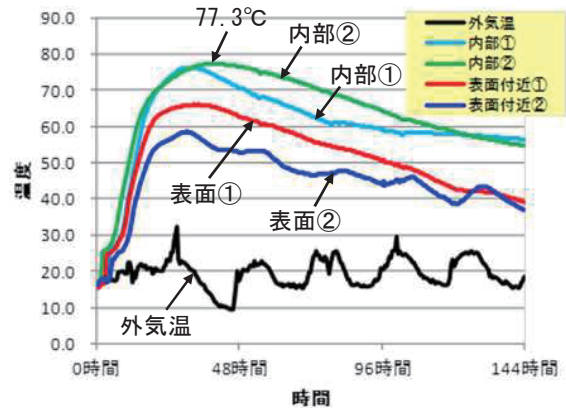


図-10 着目点の温度履歴 (実測結果)

の解析結果, 図-10 に実測結果をそれぞれ示す。図-9 と図-10 を比較すると, 馬桁部材の内部②では解析値 81.1°C に対して実測値は 77.3°C であった。図-10 中の内部①や表面②において, 下り勾配で実測値に若干の乱れはあるものの, 任意の4ヶ所の解析結果と実測結果はほぼ同等の履歴曲線を示している。解析値は実測値を概ね再現できていることが確認できた。本橋のような馬桁構造の施工において, エアークーリングおよびパイプクーリングを併用することで, コンクリート内部の最高温度を 90°C 強から 80°C 程度に抑えることが可能となった。

4. おわりに

本稿では, マスコンクリート部材となる馬桁一体式PC箱桁橋で実施したエアークーリングとパイプクーリングを併用した温度ひび割れ対策について報告した。施工に先立ち実施した温度応力解析結果と実測温度を比較したところ, 解析値は実測値を概ね再現できており, 現場では温度ひび割れに起因する不具合も見られなかった。以上の結果より, 馬桁のようなマッシュな部材に対しては, 本橋で採用したようなエアークーリングとパイプクーリングを併用した対策が効果的であることが確認できた。

写真-2 に, よし川B橋りょうの完成後の全景を示す。本橋で実施したひび割れ対策が, 同種構造の施工において参考となれば幸いである。



写真-2 よし川B橋りょうの全景

参考文献

- 1) (公社) 土木学会: コンクリート標準示方書 設計編, 2012
- 2) (公社) 土木学会: コンクリート標準示方書 施工編, 2012
- 3) (社) 日本コンクリート工学協会: マスコンクリートのひび割れ制御指針2008. 11
- 4) 笹倉, 東福, 清水, 梅田: PC橋はりにおけるマスコンクリート対策, コンクリート工学年次論文集, Vol. 27, No. 5, pp1153~1158, 2005