橋梁上部工のアーチ鋼殻部におけるコンクリートの施工

中日本高速道路株式会社　正会員　○朝廣　祐介
中日本高速道路株式会社　正会員　原田　拓也
鹿島・大成 JV 新東名高速道路河内川橋工事事務所　正会員　戸張　正利

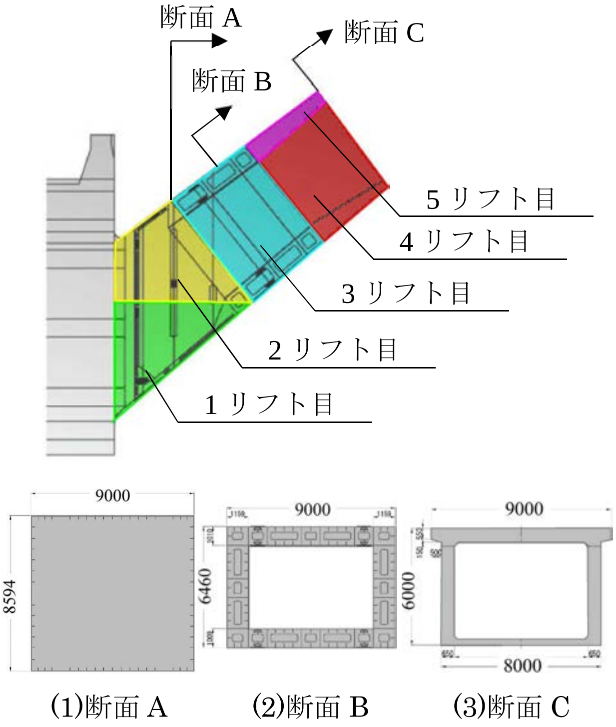
1．はじめに

河内川橋（仮称）は，神奈川県の最西端に位置する山北町の急峻な山岳地に位置し，二級河川河内川および観光地である丹沢湖へのアクセス道路を横過する，橋長約 770m の鋼・コンクリート複合バランスドアーチ橋である．アーチスパン長約 220m は同種橋梁形式において国内最大級の規模である（**図－1**）．アーチ部はそのほとんどがコンクリートアーチリブであるが，アーチと橋脚の交差部（スプリンギング部）を鋼殻構造とすることで，橋脚およびアーチリブの鉄筋の干渉や，橋脚からの大規模なブラケット支保工といった課題を解決するなど，合理的な施工を可能としている．本稿では，スプリンギング鋼殻部の内，アーチ鋼殻部に打ち込むコンクリートの施工について報告する．

図－1　河内川橋完成予想図

2．施工概要

アーチ鋼殻部の打設リフト割および断面図について**図－2** に示す．アーチ鋼殻部は大きく 3 つの断面に分かれており，(1)全断面にコンクリートを充填する断面 A（以降，充実区間），(2)中空でセル構造を有する断面 B（以降，中空区間），(3)コンクリートアーチリブへの移行区間で型枠を用いた PC 構造である断面 C（以降，型枠区間）となっている．充実区間および中空区間は鋼殻構造で覆われた閉鎖空間となり締固め作業が困難であることから，自己充填性を有する高流動コンクリートを用いることとした（型枠区間は普通コンクリートを用いた）．この際，両区間は配筋条件や鋼殻のリブの配置が大きく異なるため，高流動コンクリートの配合設計・施工指針[1)] に基づいて自己充填ランクを設定した．各区間のコンクリート配合を**表－1** に示す．また前述のとおり鋼殻内は閉鎖空間であり，充実区間と中空区間では，コンクリートの充填状況を目視により確認するのが困難であるため，鋼殻内にコンクリートの充填を確認する孔を設けた他，コンクリート充填検知システムを用いて確認を行った（**写真－1**）．このシステムは周波数特性を検知してデバイスに接触したものの違い（空気，水，



図－2　鋼殻部の打設リフト割および断面図

表－1　コンクリート配合

リフト	対象区間	コンクリート種別	強度 (N/mm^2)	SF/SL	強度保証材齢
1	充実区間	高流動コンクリート ランク3	50	SF 550mm	σ91
2					
3	中空区間	高流動コンクリート ランク2		SF 650mm	σ56
4	型枠区間	普通コンクリート		SL 19cm	σ91
5					

キーワード　スプリンギング，アーチ鋼殻，温度応力解析，高流動コンクリート
連絡先　〒257-0017　神奈川県秦野市立野台 1-4　中日本高速道路㈱東京支社秦野工事事務所　ＴＥＬ0463-80-5600

© Japan Society of Civil Engineers

コンクリート等）を検出するものである．

また，充実区間ではマスコンクリートによる温度上昇が懸念されたため，温度応力解析を実施し，中庸熱セメントを用いることにより，当初水和熱が 95℃以上想定されたものを 80℃程度まで抑制することとした（**図－3**）．中空区間・型枠区間においても，同様に中庸熱セメントを採用し，ひび割れ指数を 1.2 程度確保した．

3．施工結果

打設状況写真を**写真－2** に示す．充実区間および中空区間は，設置したコンクリート充填検知システムにより全箇所でコンクリートを検知し十分にコンクリートが充填されていることを確認できた．型枠区間においては，充実区間と中空区間とは異なり閉鎖されないことから，確実な締固め管理と目視により当該区間がコンクリートで十分に充填されていることを確認した．

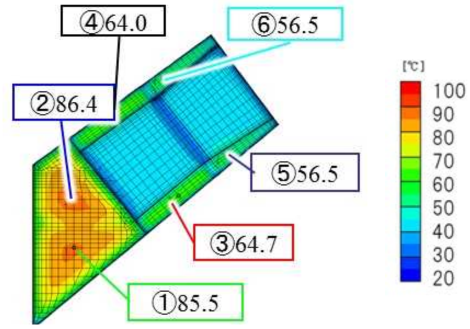
また，全断面にコンクリートを充填する充実区間はマスコンクリートであり，事前の検討においてコンクリート温度の高さが懸念されたため，且つ夏季の施工であることを踏まえて**写真－3** に示すような大型クーラーを打設時に複数配備し，アーチ鋼殻内の温度をできるだけ下げる対策を講じた上で打設を行った．その充実区間におけるコンクリート温度について，熱電対により計測した実施工と解析結果の比較を**図－4** に示す．実線が実際のコンクリート温度，点線が解析結果を示している．コンクリートの最高温度は解析で 86.4℃，実施工で 84.3℃であり，大型クーラーを配備することにより，最高温度を解析結果未満に抑えることができた．また，打設完了後はクーラーを切るタイミングを調整することにより，コンクリートが最高温度に到達した後の温度の下がりは緩やかとなった．

4．おわりに

本稿では，スプリンギング鋼殻部の中でもアーチ鋼殻部に打ち込むコンクリートの施工について報告した．

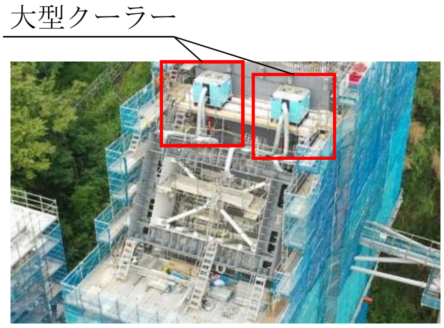
3 つの各区間において打設を行い，全区間でコンクリートの充填を確認することができ，大きな支障が起きることなく打設を完了した．また，打設時に大型クーラーを配備することによりコンクリート温度を解析結果未満に抑えることができた．

写真－1　充填確認孔と充填検知システム

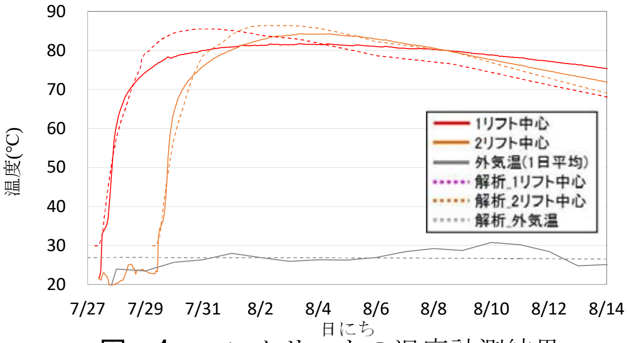


図－3　温度応力解析結果

写真－2　全体概況(左)と鋼殻内の充填状況(右)



写真－3　大型クーラーを配備状況



図－4　コンクリートの温度計測結果

参考文献

1）土木学会：コンクリートライブラリー136　高流動コンクリートの配合設計・施工指針 2012 年版，2012.