

広幅員を有する一室箱桁橋における上部エコンクリートの品質向上対策について

—第二東名高速道路 北新戸橋他2橋—

きたあらと

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 土木技術部 (名古屋支店駐在) 川除達也
 東京土木支店 土木工事部 (名古屋支店駐在) 川嶋正宏
 東京土木支店 土木工事部 (名古屋支店駐在) 服部義教

1. はじめに

本工事は愛知県新城市に位置する第二東名高速道路のうち、大森沢橋、北新戸橋および中新戸橋（下り線）の3橋を施工する上部工工事である。このうち、大森沢橋と北新戸橋は上下線一体構造のPRC4径間連続ラーメン箱桁橋であり、全幅員が22.650mと非常に広い橋梁である。また、柱頭部の横桁幅も11.100mと広く、張出床版長が5.600mと長い構造的特徴を有する。このため、マスコンクリートである柱頭部横桁の温度応力と、張出施工部の収縮に起因する張出床版先端の橋軸方向応力に対するひび割れ防止対策が課題であった。

本報告では、北新戸橋における上部エコンクリートの品質向上対策の検討内容とその実施結果について報告する。

2. 工事概要

2.1 橋梁形式

構造形式：PRC4径間連続リブ付き床版箱桁橋

橋長：北新戸橋 251.5m

支間長：北新戸橋 55.0m+2×71.5m+50.5m

有効幅員：北新戸橋 2×10.750m

2.2 橋梁形式

発注当初、主桁の構造形式としてストラット付き箱桁断面が採用されていた。しかし、将来、第二東名高速道路の交通量増加にともなう幅員拡張の可能性があるため、床版拡張の対応が可能な主桁構造としてリブ付き床版構造へと変更となった。

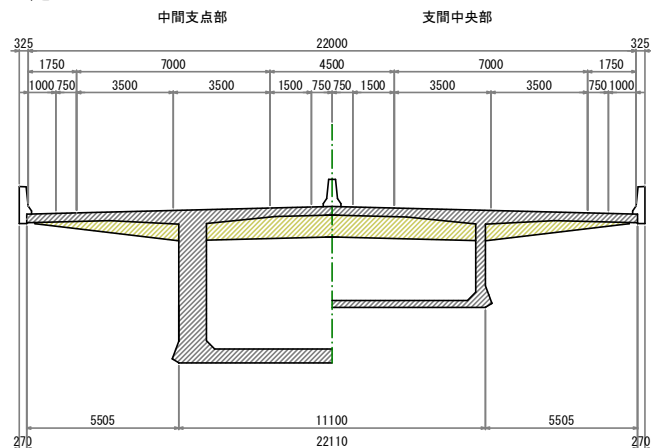


図-1 主桁断面図

北新戸橋の主桁断面図を図-1、全体一般図を図-2、完成写真を写真-1に示す。

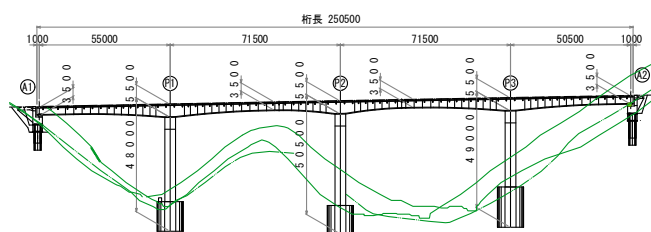


図-2 北新戸橋 全体一般図



写真-1 北新戸橋 完成写真

3. 上部エコンクリートの品質向上対策

3.1 品質向上対策の概要

上部エコンクリートの品質向上のために実施した対策一覧を図-3に示す。これらの対策は当該箇所におけるコンクリートの上昇温度と収縮量の低減、発生引張応力に対する補強を目的として提案したものである。なお、各項目については事前に温度応力解析を実施し、その効果を確認した。

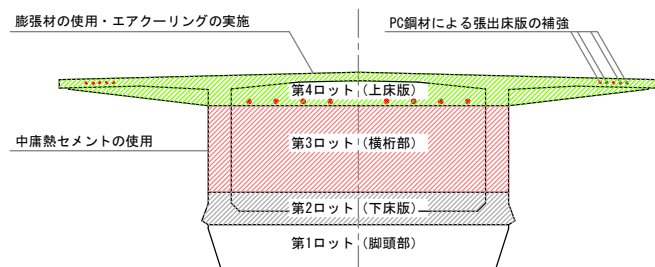


図-3 実施対策一覧

3.2 柱頭部の温度応力解析結果

柱頭部の温度応力解析結果では、中庸熱セメントの使用により、コンクリートの上昇温度を最大で9℃低減することができ、横桁側面のひび割れ指数が0.12改善した。

第4ロット（上床版）への膨張材添加により既設部からの外部拘束によって発生する引張応力が小さくなり、その効果として上床版上縁のひび割れ指数が0.41改善した。

外ケーブル偏向管を用いたエアクーリングの実施により、横桁表面では0.07、上床版上面では0.13のひび割れ指数改善効果が得られた。

図-4に品質向上対策後のひび割れ指数分布図、表-1に各項目におけるひび割れ指数改善効果を示す。

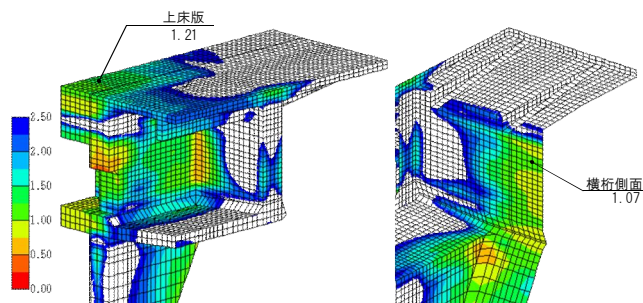


図-4 ひび割れ指数分布図

表-1 ひび割れ指数改善効果

部位	対策	ひび割れ指数		指数改善効果	
		標準案	対策後	改善値	合計
上床版	膨張材	0.67	1.21	0.41	0.54
	エアクーリング			0.13	
横桁	中庸熱セメント	0.88	1.07	0.12	0.19
	エアクーリング			0.07	

3.3 張出施工部の温度応力解析

3.3.1 張出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に示す方向に引張応力が発生することが確認できた。このうち、張出床版先端の橋軸方向応力は張出施工が進むにつれて既設ブロックに累積され、最終の12ブロック施工完了時には柱頭部付近で6.0N/mm²程度となった。

図-6に橋軸方向の応力分布図、図-7に小口断面における橋軸方向応力-材齢関係を示す。柱頭部小口断面に着目すると、橋軸方向応力は6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わかる。

3.3.2 張出床版先端のPC鋼材配置

温度応力解析結果に基づき、各ブロックの小口断面における必要鋼材量を算定した。必要鋼材量は柱頭部小口断面（0ブロック）で最大となり、1S21.8プレグラウトを片側11本配置した。

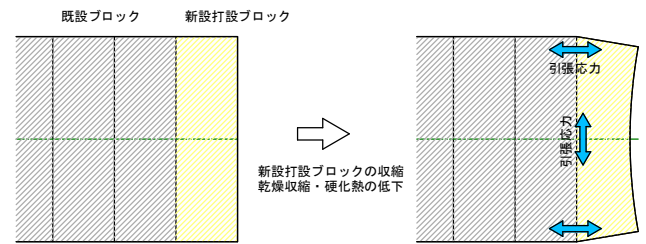


図-5 新設ブロックの収縮による変形と引張力

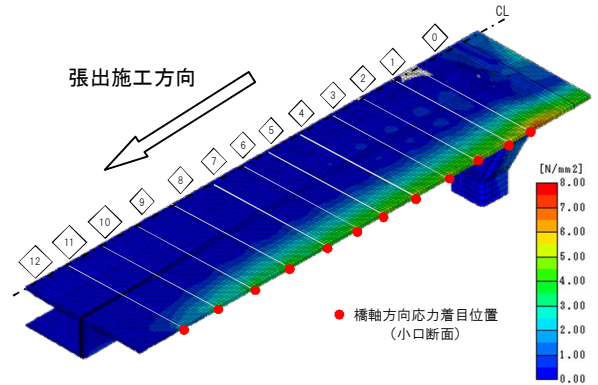


図-6 橋軸方向の応力分布図

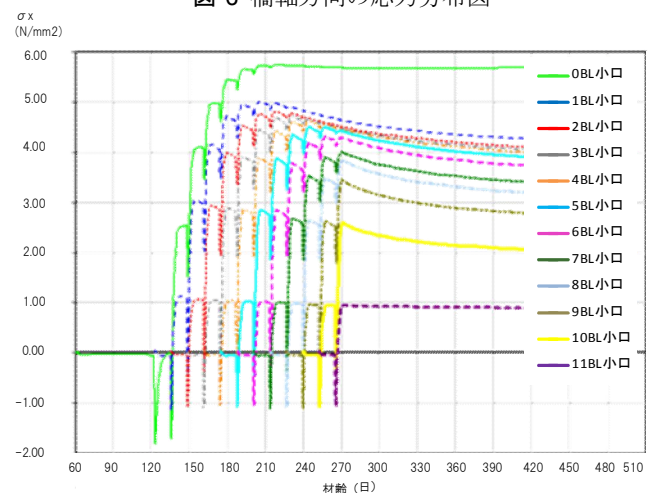


図-7 小口断面における橋軸方向応力-材齢関係

3.4 品質向上対策の実施結果

柱頭部コンクリートの品質向上対策のうち、最もひび割れ指数の改善効果が大きかったのは第4ロット（上床版）の膨張材使用であった。

張出床版先端の必要補強量は柱頭部付近で最大となり、支間中央に近づくにつれて減少する傾向となった。

品質向上対策実施の結果、上部工コンクリートの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



豊田正

川除達也

川嶋正宏

服部義教