

V-35

異径間 PRC 下路斜版橋の施工に向けた軽量コンクリート試験報告

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 ○宮内 敏昌

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 古林 秀之

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 岩田 道敏

1. はじめに

近年の橋梁などのコンクリート構造物は、長大化・大規模化の傾向にあり、死荷重や地震時慣性力の軽減が課題となっている。今回建設を予定している橋りょうでは、河川条件等からスパン割を異径間とした2径間連続PRC下路斜版橋に、アップリフト抑制の目的で、長径間側に軽量コンクリートを使用したことである。図-1に橋りょう断面図を、図-2に橋りょう一般図を示す。

本橋りょうに軽量コンクリートを適用するにあたり、図-3に示す各種試験を行った。本稿では、供試体を用いた温度・応力確認試験について述べる。

2. 軽量コンクリートの特徴

今回使用する独立気泡低吸水性型人工軽量骨材の特性は、普通骨材に比べて、温度上昇量が多いことが過去の知見として得られている。図-4に普通骨材・従来の軽量骨材コンクリート（頁岩）・今回使用する軽量骨材コンクリート（真珠岩）の熱容量を示す。今回使用する軽量骨材コンクリート（真珠岩）の熱容量は普通骨材コンクリート・従来の軽量骨材コンクリート（頁岩）の熱容量の約1/2である。これは本コンクリートが、水和熱により温度上昇しやすいことを意味しており、温度応力に留意する必要があると言える。

また、過去の施工事例による経験から、張出し架設時のコンクリート荷重やワーゲン荷重を考慮した引張応力と旧ブロックが拘束体となって新設ブロックの水和熱による体積変化を拘束することにより発生する温度応力が起因して新設ブロックにひび割れが発生することが懸念される。

上記の課題を踏まえ、本橋りょうの軽量コンクリートの材料選定は、温度応力試験の前段階で行った凍結融解試験、圧縮・曲げ・引張試験の結果から、コンクリートのひび割れの進展を防ぐために、補強用繊維としてビニロンファイバーを混入することとしたこと、軽量骨材の温度特性を極力抑えつつ、コンクリートの早期強度を得るために普通セメントを用いたことが特徴として挙げられる。

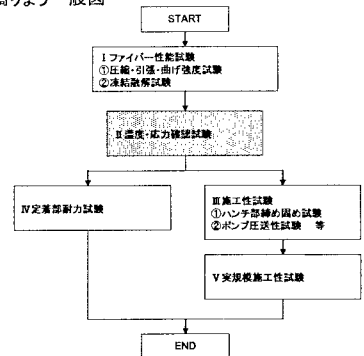
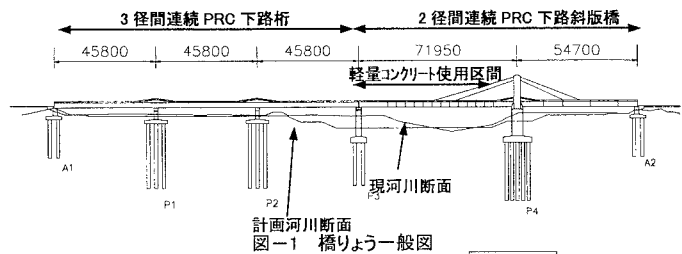
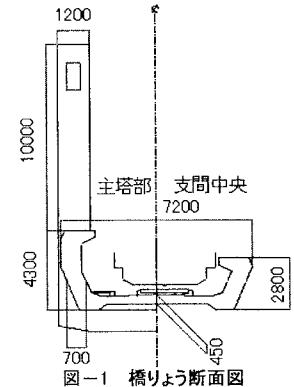


図-3 試験フロー

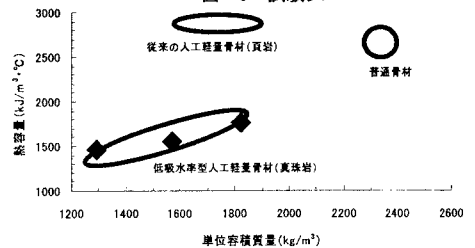


図-4 骨材熱容量特性

3. 温度・応力確認試験

(ア) 試験目的

膨張材、ピニロンファイバー混入による張出し架設時の温度・応力を事前に把握するために、図-5 に示す施工時を想定した試験体・試験方法により温度・応力確認試験を行った。

試験方法は、試験体の拘束度を実橋と同程度とし、1,000×2,000×2,000 のブロックを2回に分けて打ち継ぐ。1ブロック打設後、7日目に2ブロックを打設し、熱電対、有効応力計、鉄筋計により試験体内の温度、応力を測定した。試験ケースは表-1 に示すケースで行い、それぞれのケースの温度・応力を測定し、混和材の混入効果を確認することとした。

表-1 試験ケース(EX:膨張材、VF:ピニロンファイバー)

試験ケース	記号	W/G (%)	s/a (%)	スラブ (cm)	空気量 (%)	単位量(kg/m ³)					
						W	NC	S	G	EX	VF
CASE1	N35	35.0	50.0	15±2.5	6.5±1.5	155	443	819	387	-	-
CASE2	N35-EX		49.9				413	817		30	-
CASE3	N35-VF		50.0				443	819		-	6.5
CASE4	N35-EX-VF		49.9				413	817		30	6.5

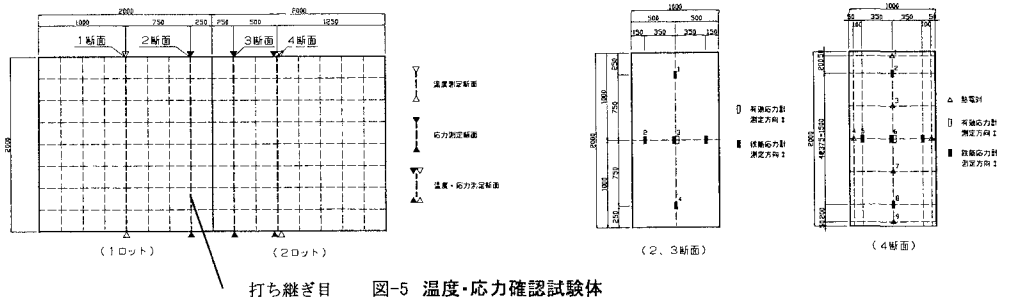


図-5 温度・応力確認試験体

(イ) 試験結果

試験時の状況は、2 ロット打設時のコンクリートの打設温度が、CASE1 から順に 20.8℃、22.6℃、23.0℃、24.2℃ であり、その時の外気温は約 26℃であった。

目視による確認では、全てのケースで脱型直後にひび割れは観察できず、一部の試験体で乾燥収縮によるものと思われるヘアークラックが入った程度であった。

図-6 から、コンクリートを打ち継いだ断面中央付近 (4 断面) では、各ケースとも試験体温度が打設後 90℃ 程度まで上昇することがわかる。これは、普通骨材をコンクリート打設温度 25℃、外気温 30℃と想定し、CP 法による温度応力解析を行った結果約 63℃と比較して温度上昇量が大きいことがわかる。

一方、図-7 の CASE3,4 の試験体 4 断面の時間-コンクリート応力関係からは、温度の下降と共に応力は引張 (正) へと転じる傾向が見られ、最終的に、CASE4 で 0.5N/mm² 程度の引張応力が発生していることがわかる。CASE3 と比較して、膨張材の効果が約 1.0 N/mm² 程度現れており、膨張材の混入効果が示されているといえる。

4. おわりに

温度・応力確認試験の結果、膨張材の効果が約 1.0N/mm² 程度現れ、膨張材の混入効果が確認された。

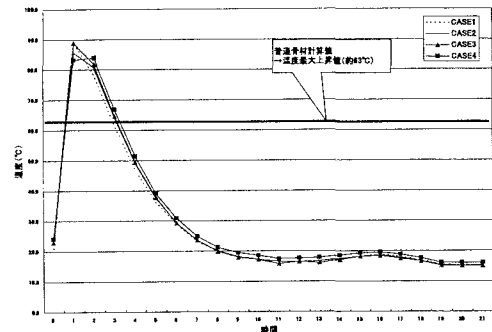


図-6 時間-温度関係



図-7 時間-コンクリート応力関係