

膨張コンクリートを用いた RC 床版におけるケミカルプレストレスの推定手法の検討

デンカ株式会社

正会員

○前田 拓海

正会員

伊藤 慎也

日本車輛製造株式会社

正会員

神頭 峰磯

NPO 法人 持続可能な社会基盤研究会

フェロー会員

辻 幸和

1. はじめに

コンクリート構造物のひび割れ抑制を目的として、膨張コンクリートが汎用的に用いられている。その膨張コンクリートによって導入されるケミカルプレストレスに着目し、構造物の形状や鉄筋の配置などの拘束条件によって影響を受けるひび割れ抑制効果を定量的に評価し、膨張材を積極的に活用することで耐久性を向上させる手法が近年用いられている¹⁾。既往の研究では、膨張コンクリートの仕事量一定則の概念²⁾を用いることで、JIS A 6202 の一軸拘束膨張試験体（以下、JIS 試験体）のひずみから、鋼コンクリート合成床版の拘束を模擬した部分モデルの試験体に導入されるひずみやケミカルプレストレスが定量的に評価できることが確認されている^{3),4)}。

本報では、実物大の RC 床版試験体（以下、実大試験体）を用いてひずみの計測を行い、仕事量一定則の概念を用いて JIS 試験体のひずみから断面解析によって算出した推定ひずみとの整合性を検証することにより、RC 床版におけるケミカルプレストレスの推定手法について検討を行った。

2. 実験概要

図-1 に、実大試験体の形状寸法とワイヤストレインゲージ（以下、WSG）の設置箇所を示す。床版の鉄筋および鋼桁にゲージ長 6 mm の WSG を設置し、橋軸方向に導入されるひずみを測定した。また、JIS 試験体にも同様に WSG を設置してひずみを測定した。実大試験体はコンクリート打込み後、材齢 14 日まで散水養生を施し、材齢 28 日で脱型した。JIS 試験体の配合および養生条件は、実工事における床版の施工管理方法と同一とした。

表-1 にコンクリート配合を示す。セメント (C) には普通セメント、骨材には砂および砕砂 (S)、砕石 (G) を用いた。エトリンガイト・石灰複合系の 20 型膨張材 (Ex) は、0, 25 kg/m³ の 2 水準とした。また、水結合材比 (W/(C+Ex)) は 57 % で一定とした。

表-1 コンクリート配合 (24-12-20N)

Case	W/(C+Ex) (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
			W	C	Ex	S	G
1	57	45.7	170	298	0	820	1000
2				273	25		

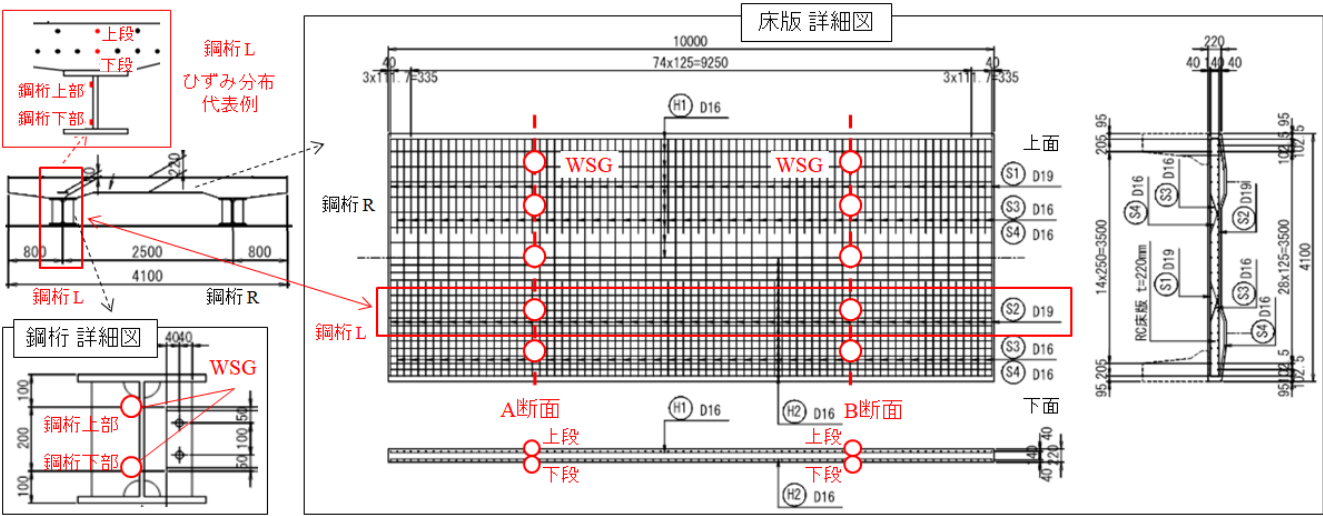


図-1 実大試験体の形状寸法とワイヤストレインゲージの設置箇所

キーワード 膨張材, 膨張コンクリート, ひずみ, ケミカルプレストレス, 床版

連絡先 〒949-0393 新潟県糸魚川市大字青海 2209 デンカ株式会社 青海工場 セメント・特混研究部 TEL 025-562-6306

3. 実験結果

図-2に、実大試験体およびJIS試験体のひずみの経時変化を示す。床版から鋼桁にかけて断面内のひずみ分布が考察できる鋼桁L部分（図-1）について、A断面およびB断面に導入されたひずみの平均値を代表例として示す。膨張材を混和したCase 2では、実大試験体およびJIS試験体に、材齢3日で $150 \sim 250 \times 10^{-6}$ 程度の膨張ひずみが導入されており、材齢経過後も膨張が持続されていることが確認された。

図-3(a)に、仕事量一定則の概念および積層モデルの断面解析により算出した実大試験体の断面内におけるひずみ分布の推定値を示す。材齢28日を代表例とした。実大試験体におけるひずみ分布の推定値（図中：実線、点線）が、実測値（図中：◆●）と概ね一致する結果となった。

次に、図-3(b)に、同様の手法で算出した実大試験体の断面内におけるケミカルプレストレス分布の推定値を示す。実大試験体に導入されたひずみの実測値が推定値と概ね一致したことから、ケミカルプレストレスも推定値と同等程度導入されていると推察できる。このことから、実物大の床版においても、仕事量一定則の概念を用いることで、ケミカルプレストレスを定量的に評価できることが確認された。

4. まとめ

- (1) 仕事量一定則の概念および積層モデルの断面解析により算出したひずみ分布の推定値が、実測値と概ね一致する結果となった。
- (2) 実物大の床版においても、仕事量一定則の概念を用いることで、ケミカルプレストレスを定量的に評価できることが確認された。

参考文献

- 1) 神頭峰磯，松永誠：ケミカルプレストレスを活用した鋼コンクリート合成床版の耐久性向上に関する取り組み，土木学会全国大会 第74回年次学術講演会，VI-1055 (2019)。
- 2) 辻幸和：ケミカルプレストレスの推定方法について，セメント技術年報，No.27，pp.340-344 (1973)。
- 3) 栖原健太郎，神頭峰磯，平井吉彦，呉承寧：膨張コンクリートを用いた合成床版のケミカルプレストレスの評価，コンクリート工学年次論文集，

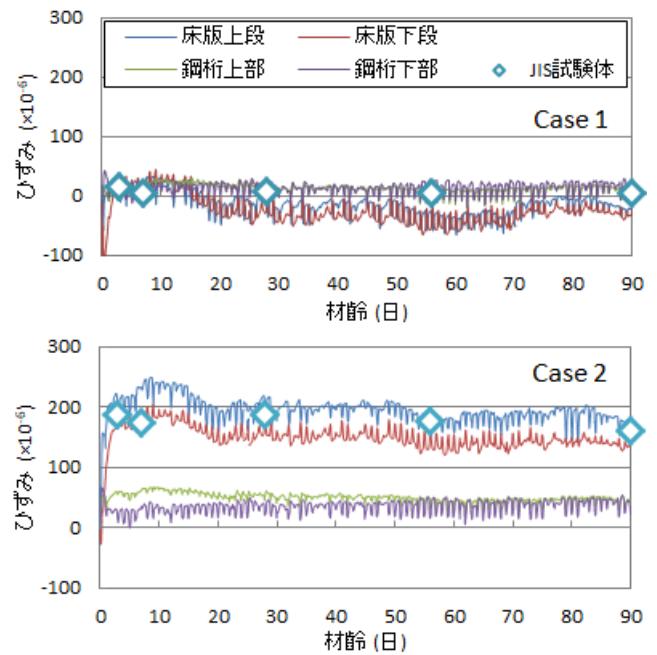


図-2 実大試験体およびJIS試験体のひずみ

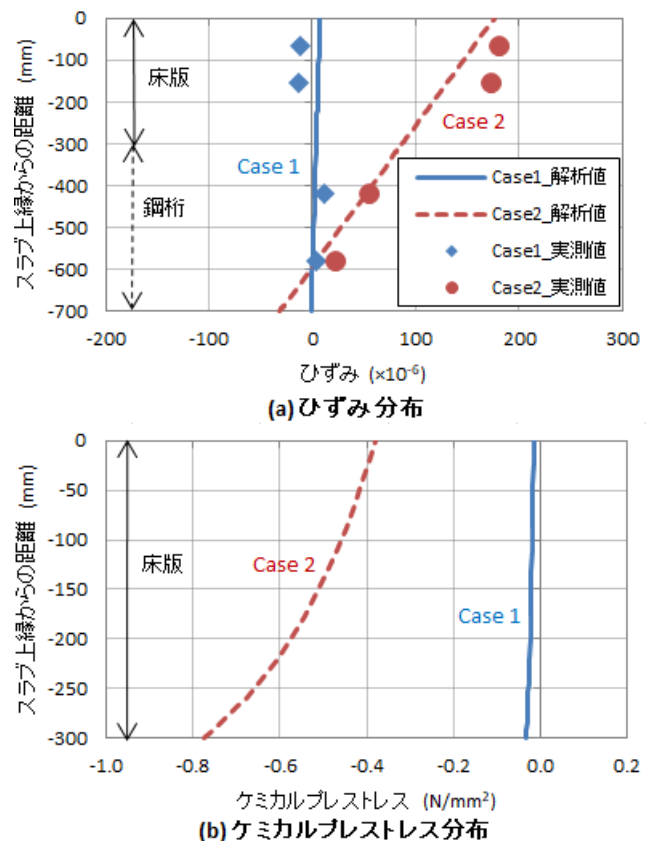


図-3 実大試験体の断面内におけるひずみ分布とケミカルプレストレス分布の推定値および実測値

Vol.37, No.1, pp.223-228 (2015)。

- 4) 神頭峰磯，木村潤一：ケミカルプレストレスの定量化による合成床版のひび割れ抵抗性の管理，第9回道路橋床版シンポジウム論文報告集，土木学会，pp.47-52 (2016)。