

長支間 PC 床版 2 主桁橋のプレストレス導入誤差に関する一考察

川崎重工業 正会員 鹿島孝之、山本晃久
川崎重工業 正会員 西尾研二、大垣賀津雄

1. はじめに

近年、経済性や耐久性を迫及した橋梁形式の 1 つとして、PC 床版 2 主桁橋の建設が関係各所で進められている。ヨーロッパでは、床版支間 10m を超える PC 床版 2 主桁橋の設計・施工が行われており、わが国でも第二東名・名神高速道路において、床版支間 10m 程度の PC 床版 2 主桁橋が採用されるようになってきている。しかしながら、わが国では、床版支間 10m 程度の PC 床版 2 主桁橋の設計・施工事例はほとんどなく、構造特性や設計法についてあまり明らかにされていないのが現状である。

このような状況の中で、平成 11 年 2 月に床版支間 10m、版厚 380mm の長支間 PC 床版 2 主桁橋の実物大模型を試験施工し、経時計測を実施した。本研究では、プレストレス導入量の確認として、プレストレス導入直後における床版のひずみ計測値と設計値の比較検討を行う。

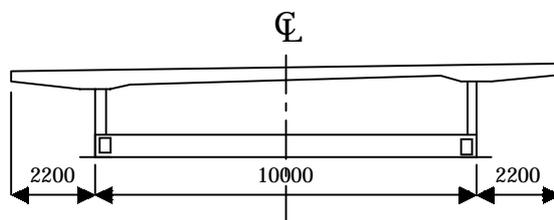
2. 計測概要

図 - 1 に床版支間 10m、版厚 380mm を有する長支間 PC 床版 2 主桁橋の供試体一般図を示す。PC 鋼線はプレグラウトタイプの PC 鋼より線（19 本より 28.6mm）を使用し、偏心配置させている。また図中の B 線を境に早強コンクリートと膨張コンクリートに区分して使用している。コンクリートひずみは橋軸直角方向を対象としており、各計測点において床版上下面から 50mm の位置にモールドゲージを設置している。図 - 2 に実験供試体の写真を示す。

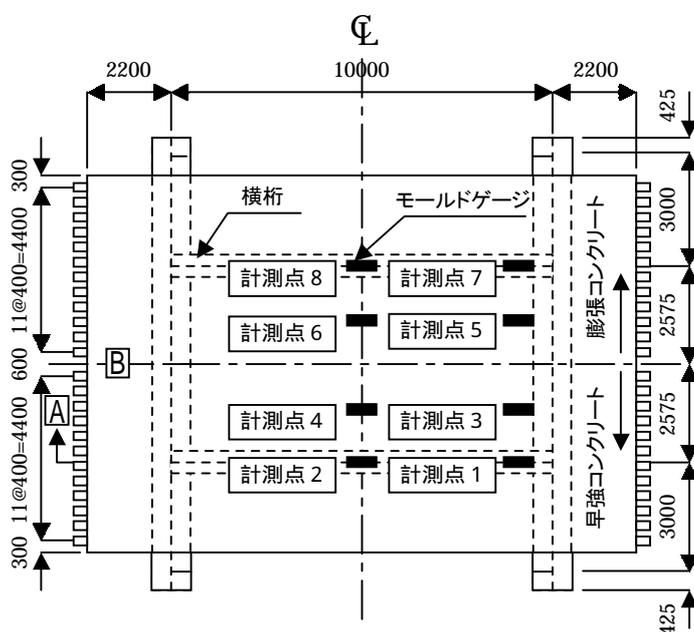
プレストレス導入量を FEM により求めるため、図 - 3 に示すような解析モデルを用いる。解析モデルは荷重および形状の対称性を利用した 1/4 モデルである。床版を 8 節点ソリッド要素で、鋼桁、横桁および垂直補剛材を 4 節点シェル要素でモデル化している。また PC 鋼線を埋め込み鉄筋要素でモデル化し、ソリッド要素と完全付着している。

キーワード：長支間 PC 床版、プレストレス、設計計算

連絡先：千葉県野田市二ツ塚 118 番地、TEL：0471 - 24 - 0466、FAX：0471 - 24 - 5917



(a) 断面図(A断面)



(b) 平面図

図 - 1 実験供試体の一般図



図 - 2 実験供試体の写真

3. 計測結果と設計値の比較検討

図-4に主桁近傍の計測値と設計値の比較を示す。同図はプレストレス導入における床版上下面のコンクリートひずみを比較したものである。同図の設計値は道示 1)2.1.5 により求めた。このとき、設計値のコンクリートひずみの算出には、ヤング係数を $2.6 \times 10^4 \text{N/mm}^2$ としている。また計測位置は図-1 に示した通りであり、図中の FEM は計測点 3 の値を示している。同図より、計測値と設計値を比較すると、床版上面、下面ともに 1 割程度の差異しか見られず、比較的良好に一致しているといえる。ひずみ勾配においても計測値は設計値に近く、設計計算通りプレストレスが導入されていると考えられる。また、FEM の結果は計測値、設計値に近い値を示していることがわかる。

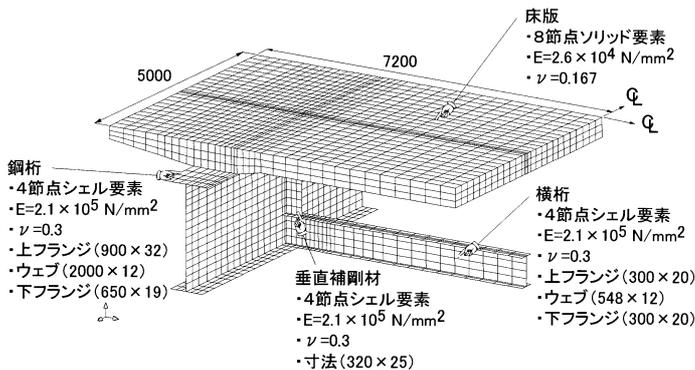


図-3 解析モデル

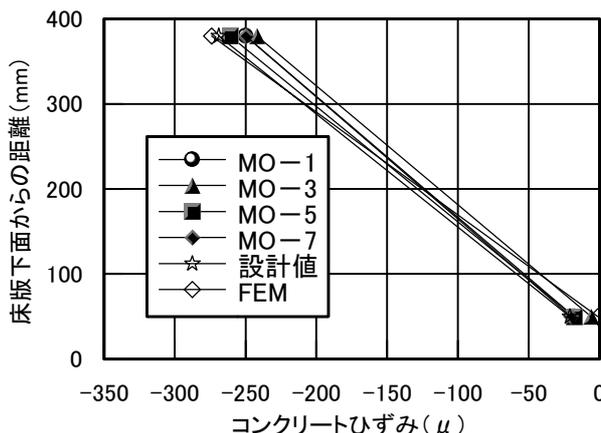


図-4 主桁近傍の計測値と設計値の比較

図-5に支間中央の計測値と設計値の比較を示す。同図において、計測点 2 (MO-2) は計測不良であるため、ここでは取り除いた。床版上面では、計測値は設計値に対して 6~11 倍程度の値を示していることがわかる。一方、床版下面では、計測値は設計値に対して 2 割程度の小さい値を示している。ひずみ勾配を見ると、両者の勾配には差異が見られ、設計計算における曲げモーメントの評価に問題があると考えられる。また、FEM の結果は計測値に近い値を示しており、FEM は実現象をうまく捉えているといえる。

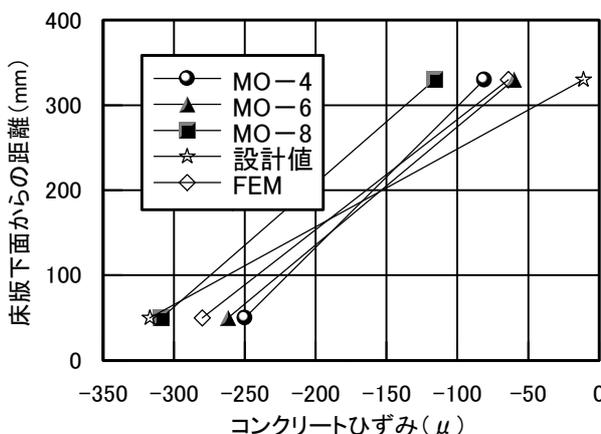


図-5 支間中央の計測値と設計値の比較

表-1に軸ひずみと曲げひずみを示す。同表は計測値の床版上面、下面の値より算出したものである。同表より、主桁近傍および支間中央における計測値の軸ひずみは設計値に比較的近い値を示している。一方、曲げひずみを見ると、主桁近傍ではよく一致しているが、支間中央では計測値は設計値より 4 割程度小さいことがわかる。

4. まとめ

本研究では、プレストレス導入量に関して、計測値、設計値および FEM の比較検討を行った。主桁近傍では設計通りプレストレスは導入されているものの、支間中央では計測値と設計値に差異が見られ、プレストレス導入計算において主桁拘束の影響等を検討し、その要因を分析する必要がある。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説、1996.12

表-1 軸ひずみと曲げひずみ(単位: μ)

項目		軸ひずみ	曲げひずみ
主桁 近傍	MO - 1	-134	116
	MO - 3	-124	118
	MO - 5	-140	122
	MO - 7	-135	115
	設計値	-145	124
支間 中央	MO - 2		
	MO - 4	-166	85
	MO - 6	-161	101
	MO - 8	-213	97
設計値		-164	153