

九州大学工学部 正員 ○大塚久哲

〃 〃 太田俊昭

オリエンタルコンクリート 〃 小澤田信昭

1. まえがき 複合応力下のコンクリート部材の設計に際しては、各応力間の相関関係を無視してそれぞれの応力に対して要求される鉄筋量を配置しているようである。このため曲線橋のような曲げとねじりが連成する構造の必要鉄筋量は急激に増加する。ところでPC曲線橋においては、各主桁の緊張材配置形状の工夫により設計荷重作用時と逆向きのねじりモーメントを生じさせることができれば、これにより設計荷重時のねじりモーメントをいくらか相殺して、必要鉄筋量の減少を図ることができるものと思われる。著者らは以上の観点から、前にPC中空床版曲線橋を例にとり試算¹⁾と実験²⁾とを行ったところ、軸方向鉄筋量および横方向鉄筋量をもともに減少させることが確かめられた。本稿では、それらの研究と同様の趣旨のもとに行ったPC1室箱桁曲線橋の模型実験結果について述べたものである。

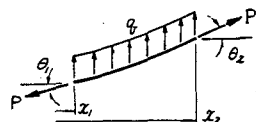


図1 鉛直方向分布力

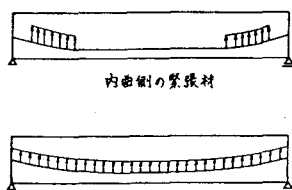


図2 緊張材の配置形状

2. 緊張材配置形状選定の基本的考え方
緊張材の鉛直勾配 θ が橋軸方向に変化する場合、緊張力 P によって $q = P(\theta_1 - \theta_2)/(x_2 - x_1)$ なる分布力が向上きに作用する(図1)ので、緊張材を放物線状に配した場合の q は等分布力となる。この分布力によって設計荷重作用時と逆向きのねじりモーメントが生じるように緊張材の配置を考える。すなわちPC1室箱桁曲線では、外曲側ウエブの緊張材をスパン全長にわたって放物線状に配し、内曲側ウエブの緊張材を鉛直分布力がかかるべく生じないようにスパン中央付近で水平とすれば(図2)、設計荷重作用時と逆向きのねじりモーメントを断面に生じさせることができよう(図3)。

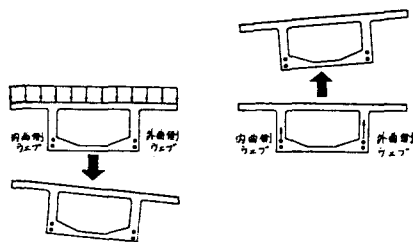


図3 橋の挙動

3. 模型橋の設計・製作

模型橋は図4に示す諸元を有するA, B2橋を製作する。2橋とも軸方向鉄筋には、D10(フランジ内)とφ6(ウェブ内)を、スチーラップにはφ6を使用し、スチーラップピッチは外曲側ウェブで15cmとする。緊張材はPC鋼棒φ13を計4本(各ウェブに2段)配置するが、A・B橋の配置形状を変える。すなわち、B橋では図2のごとき緊張材配置を実施のに対し、A橋ではB橋の内曲側ウェブの配置形状を内・外両ウェブに適用する。

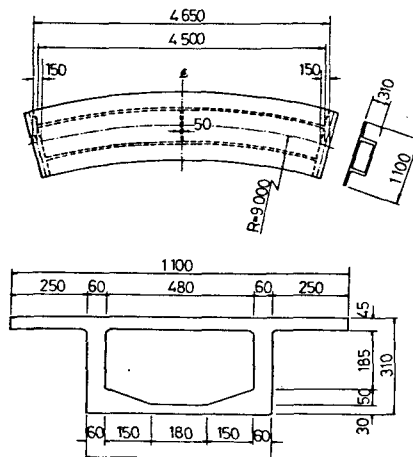


図4 模型橋一般図(mm)

4. 実験概要 緊張実験では油圧ジャッキを用いてPC鋼棒1本毎に10tの緊張力を導入する。載荷実験ではジャッキによりパッチロードをエフランジに載荷する。測定項目は、P

C鋼棒の軸方向ひずみ、
模型橋の鉛直・水平変位、
表面ひずみである。
写真1,2は緊張時および
載荷時の模型を示す。

5. 実験結果と考察

5-1. プレストレス 導入時の模型橋の挙動

図5は緊張力導入直後の
模型橋の鉛直たわみとA, B橋について
比較したものである。
これによればB橋の方が
A橋よりも大きくねじ
えがられていることが
わかる。図6は同じく
緊張力導入直後の模
型橋Bの橋軸方向ひず
みである。これらの図
から外曲側ウェブの緊
張材をスパン全長にわ
たって放射線形状とし
たB橋では、そうしな
かったA橋よりも鉛直
上方にねじえがられて
おり、これがために荷
重載荷時の変形を小さ
くすることができる
と言えよう。

5-2. 荷重載荷時の 模型橋の挙動

B橋のスパン中央断
面3点(I, M, O)に
4×10 cmの載荷板を介し
て荷重(4t)を加えた
時のたわみ・ひずみを
図7・8に示す。

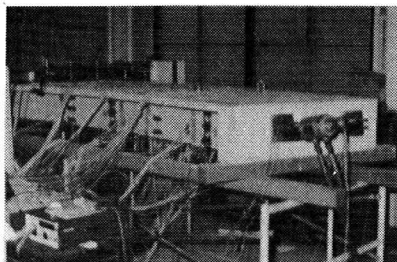


写真1 緊張実験風景

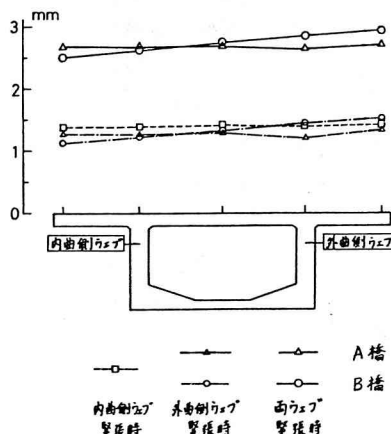


図5 緊張時の変位(スパン中央断面)

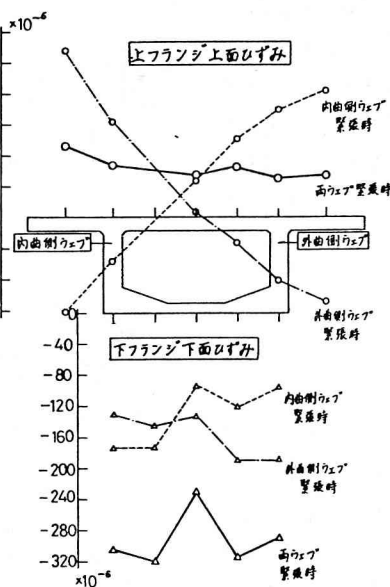


図6 緊張時の橋軸方向ひずみ(スパン中央断面)



写真2 載荷実験風景

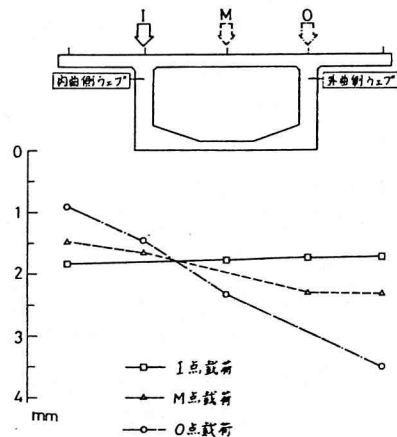


図7 載荷時の変位(スパン中央断面)

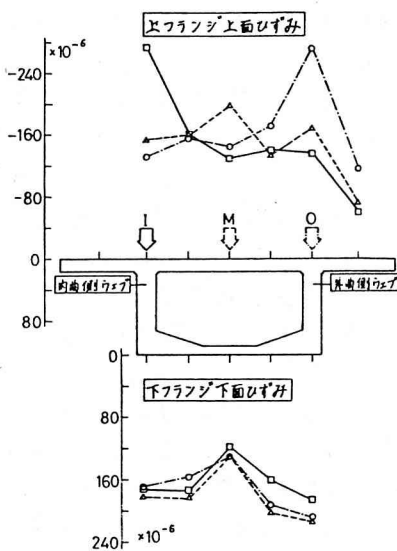


図8 載荷時の橋軸方向ひずみ(スパン中央断面)

- 参考文献 1)大塚他: PC中空版曲梁橋における緊張材の配置形状について, 土木学会西部支部研究発表会講演集, 55年2月, pp. 301-302
2)大塚他: PC中空版曲梁橋の緊張材配置形状に関する実験, 土木学会35回年次講演会報告集(カ5科) 55年9月, pp. 195-196
3)大塚: PC中空版曲梁橋における緊張材の配置形状について, 九大工学集報, 53巻5号, 昭和55年10月, pp. 499-503