

I-A15

2主箱桁を有する広幅員 PC 床版の解析的検討 一員弁川橋一

日本道路公団名古屋建設局* 正員 池田博之

日本道路公団四日市工事事務所** 正員 前田晴人

員弁川橋（鋼上部工）JV*** 正員○倉田幸宏 正員 松野 進 正員 宮地 崇

1. はじめに

近年、我が国において合理化橋梁としてPC床版を有する少数鉄桁が第二東名・名神などの橋梁で採用され既に施工されており（図1）6mを越える長支間PC床版の設計曲げモーメントについても種々の検討が実施されている。一方、これらはいずれも2主鉄桁または3主鉄桁の検討であり解析モデルも無限単純版（等間隔連続版）の解析に限定されている。員弁川橋の床版は「2主鉄桁を有する広幅員PC床版」（不等間隔連続版）であり（図2）、また図1のPC床版が橋軸直角方向にプレストを導入する「1方向PC床版」（直行異方性版）であるのに対して員弁川橋は橋軸方向にもプレストを導入する「2方向PC床版」（等方性版）である。このため本論では有限要素法などの解析的検討から員弁川橋の床版が道路橋示方書式（以下道式とする）が適用可能か検証し、さらに少数2主鉄桁を有するPC床版（不等間隔連続版）の設計曲げモーメントを提案する事を実施した。

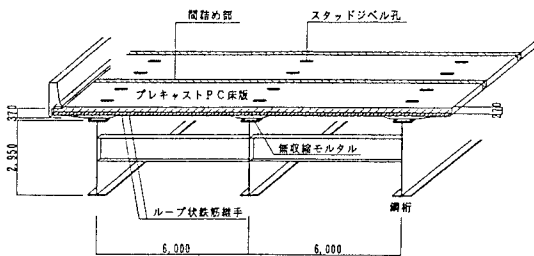


図1 PC床版を有する少数鉄桁橋

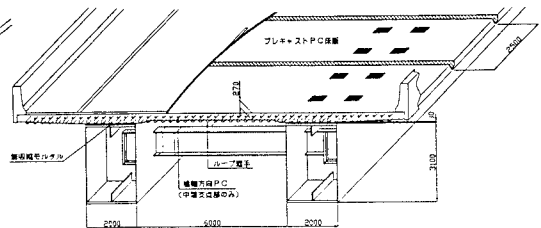


図2 PC床版を有する2主箱桁

2. 床版の設計曲げモーメント

(1) 道式による連続版の床版設計曲げモーメントについて

道式では主鉄筋方向、配力筋方向の床版設計曲げモーメントともに「一律」単純版の80%としている。これは従来の橋梁は床版間隔が2.5m～3.5m程度であったため、箱桁も含めて等間隔の連続版となっているためと考えられる。また主鉄筋方向の曲げモーメントにのみ床版支間をパラメータとして「割り増し」を考慮する事になっている。これは「大型車両(タダム)」の影響に対して「床版の異方性」を考慮して「主鉄筋方向」のみに割りかけたものと考えられる。

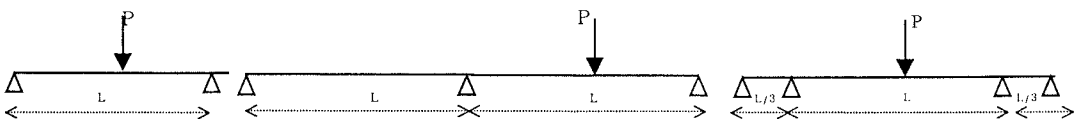
(2) 連続版の設計曲げモーメントに対する梁モデルによる検討

(1) のように道式連続版では単純版の80%としているが下記3ケースについて梁モデルで計算すると①単純梁、②等間隔連続梁、③不等間隔連続梁の最大曲げモーメント M_{max} の値はそれぞれ $M_{max}=P \cdot L/4$ 、 $P \cdot L/5$ 、 $P \cdot L/7$ となり②の曲げモーメントは①の80%となるが、③の曲げモーメントは①の60%となっている。このことから不等間隔連続版の床版としての挙動は等間隔連続版のそれと異なる事が予測されるため有限要素法解析により検証した。

①単純梁

②等間隔連続梁

③不等間隔



キーワード：合理化、少数2主鉄桁、PC床版、設計曲げモーメント式、長支間床版

* 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄4-1-1 TEL: 052-262-7383 FAX: 052-241-4530

** 〒510-0832 三重県四日市市伊倉1丁目2-14 TEL: 0593-53-9221 FAX: 0593-53-8445

*** 〒510-8114 三重県三重郡川越町亀崎新田地先 TEL: 0593-66-1591 FAX: 0593-66-1593

3. 解析値 μ 及び解析方法

解析値 μ は2主箱桁を有する広幅員PC床版を想定して不等間隔の4辺で支持された等方性無限連続版 μ として荷重は自動車後輪10tを200×500mmの長方形等分布荷重として床版全厚の1/2の面まで45°の角度で拡大分布すると仮定した。そしてこのT荷重を道示の規定どりに支間中央に最大曲げモーメントが生ずる位置に載荷した。解析結果は衝撃係数（1.35）及び道示式で考慮している解析余裕量（15%）を乗じた値とした。

4. 解析結果と考察

図3、図4に主鉄筋方向曲げモーメント、配力筋方向曲げモーメントの解析結果を示す。「員井川橋解析値」が今回の μ に対する結果で「道示単純版式（連続版式）」は道示に準じて計算された支間6mの計算結果で「等間隔連続版解析値」は第二東名・名神少数3主鉄桁の有限要素法解析結果を引用した。

（1）解析結果と道示連続版式（単純版式×80%）との比較

道示単純版式で算出された値に対して主鉄筋方向で56%、配力筋方向で70%となっている。これは2主箱桁を有する広幅員床版の構造的特性によるものと考察される。

少数3主鉄桁の解析結果は主鉄筋方向で道示単純版式の63%となっているが、配力筋方向では98%となっている。第二東名・名神のPC床版は1方向PCなので異方性の効果が期待できるため道示単純版式の80%で設計しても問題ないと考えられるが、今後は異方性度をパラメータとした設計式の確立が必要であると考察される。

（2）長支間割り増し係数について

解析結果と道示式を比較すると「配力筋方向」が常に厳しくなる結果がでている。これは道示式が「主鉄筋方向のみ」に割り増したためと考えられるが「大型車両」の影響は「配力筋方向」にもあるためこの方向にも支間割り増しを乗じる方が良いと考察される。員井川の配力筋方向の解析結果と図4に示した配力筋方向にも割り増しした「提案」と比較すると員井川橋の解析結果は提案単純版式の58%となり「主鉄筋方向」と同程度の値となり、先に検討した梁 μ による結果とほぼ一致する。また全体 μ による有限要素法解析結果も主鉄筋、配力筋方向ともにほぼ同程度の値が算出された。

5. 2主箱桁を有する広幅員PC床版の設計曲げモーメントの提案

支間比を1:n:1として連続版/単純版 μ 比 i を梁 μ による計算結果を図5に示す。以上の検討から連続版の床版曲げモーメントは道示式のように単純版の「一律」80%とするのは不合理と考察される。床版の支間比が1:n:1の不等間隔連続等方性版の床版設計 μ は道示単純版式（主鉄筋方向、配力筋方向とも支間割り増し考慮）の i %とする事を提案する。（支間比 n に対する i は図5提案式による）

6. おわりに

員井川橋の床版設計は本検討結果から「道示連続版式」により実施したが、今後は少数2主箱桁の構造上の利点を生かす意味でも、また開断面箱桁の床版挙動の把握する意味でも「不等間隔連続等方性版」の設計式についてさらに詳細の検討を進め報告する予定である。

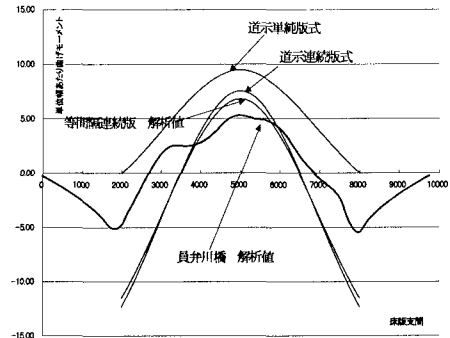


図3 主鉄筋方向床版曲げモーメント

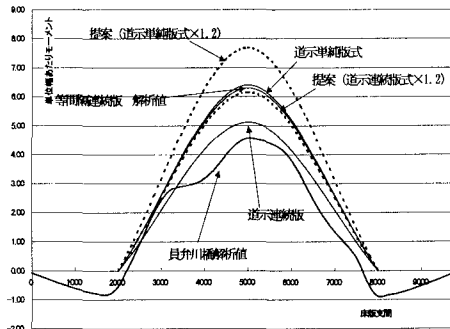


図4 配力筋方向床版曲げモーメント

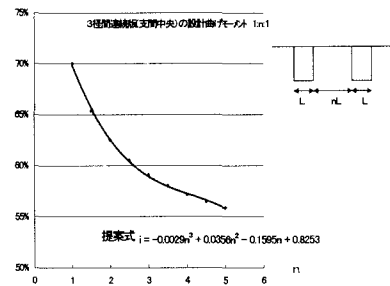


図5 単純版/連続版 μ 比