

I - 302

合成2主桁橋の横桁位置に関する解析的検討

川崎重工業株式会社
同 上正員 坂井 藤一、 八部 順一、磯江 暁
正員 ○大垣 賀津雄、友田 富雄、橋本 靖智

1. まえがき

P C床版を有する広幅員の少数主桁鋼橋は、構造の簡略化・施工の機械化・維持補修の容易さなどの点から、コスト・工期短縮・耐久性向上などの課題を解決できる構造形式として、わが国においても注目されてきている^{1)・2)}。この種の合理化構造は、欧州諸国においてすでに実績のある橋梁構造形式であり、基準化も進められている³⁾。

筆者らは、このような橋梁の一つとして、P C床版を有する広幅員の合成2主桁橋モデルを想定し、この種橋梁の立体構造特性という観点から、F E M解析を実施し、設計資料として報告した⁴⁾。

本文は、さらに横桁の設計法という観点から、主桁の上方、中央または下方のどの位置に設置するかという問題に着目し、横桁位置を構造パラメータとして、死荷重および活荷重に対する立体F E M解析を行い、その影響を比較・検討したものである。

2. 解析内容

(1) 対象橋梁

一般に、国内既設の連続鉄桁橋の適用最大支間が約60m程度であることから、本F E M解析の対象とする橋梁は、図1に示す3径間（3 @ 60m）連続合成2主桁構造とした。その他構造条件は、以下の通りである。

- ①横断面形状は主桁間隔12m、総幅員18mとした。
- ②主桁は、別途設計計算の結果、高さ2.9m（一定）のI型断面とした。
- ③床版は、縦横締めP C床版を想定し、曲げモーメントによる引張応力に対して全断面有効とした。
- ④対傾構や下横構は省略した。

(2) F E M解析モデル

F E M対象橋梁全体に対して、図2に示すような立体F E M解析モデルを作成した。主桁腹板と床版を板曲げ要素で、その他部材を梁要素でモデル化した。

(3) 構造パラメータ

構造パラメータとしては、腹板を4等分し上方、中央および下方の横桁を配置する3モデルとした（図3）。また、横桁間隔は道路橋示方書の対傾構最大間隔に準じた6mに固定した。

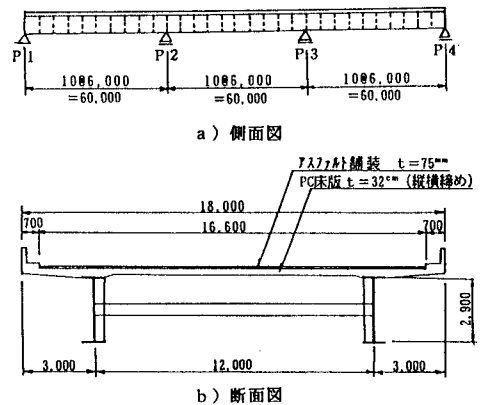


図1 対象橋梁

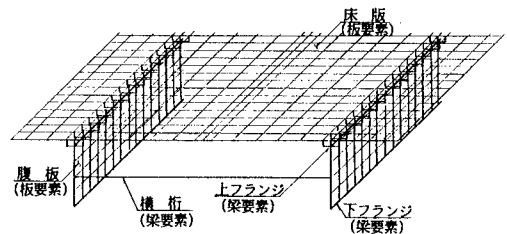


図2 F E M解析モデル

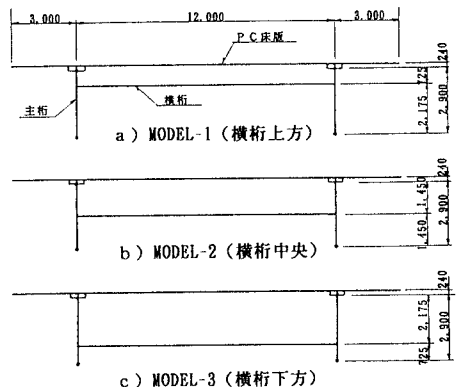


図3 構造パラメータ

(4) 荷重条件

荷重としては、全橋に対する等分布の死荷重と、L-20の活荷重を載荷させた。活荷重は、等分布荷重と線荷重に対して、両主桁間に分布させた対称載荷と、G1主桁に着目した偏載荷を考えた。また、各径間ごとの固定載荷を行い、着目点に対して最大値が得られるような組合せを考えた。

3. 解析結果

(1) 主桁応力

主桁の直応力度は、1-0法による梁理論の結果と一致し、横桁位置による差異はなかった。一方、活荷重対称載荷時の断面変形による水平曲げ応力度は、横桁上方(MODEL-1)の方が大きく、中間支点部で138kgf/cm²を持つものの、直応力最大値1551kgf/cm²の9%程度である(表1)。

(2) 横桁応力

横桁の組合せ最大軸引張応力度を図4に示す。同図より、横桁上方になるに従い、引張応力が增大することがわかる。

(3) 床版断面力

活荷重等分布対象載荷の側径間中央の床版に発生する橋軸直角方向断面力は、図5に示す通りである。同図には、横桁間隔の分担幅を持つ床版と垂直補剛材と横桁からなる簡単な骨組みの(FRAME)計算を行い、その結果と比較して示している。同図から、曲げモーメントは横桁位置の影響を受けず各モデルで等しく、FRAME計算とほぼ一致している。一方、横桁とつり合う軸力が床版に発生し、横桁が上方になるほど大きくなっており、FRAME計算では評価できるといえる。

4. あとがき

以上の通り、合成2主桁橋の横桁位置の違いによる構造特性を検討したが、主桁と床版および横桁との取合い部の構造詳細を含めた疲労検討が必要と考えられる。また、横桁の上中下の位置を決定する上では、主桁の架設や床版の施工方法の検討が課題となろう。

最後に、本検討を進めるにあたり、長岡技術科学大学・長井助教には種々ご指導頂いたことを付記する。

【参考文献】

- 1) 山縣：省力化に対応した橋梁構造、JSSC No.13, 1994.7
- 2) 高橋、志村、橘、水野：PC床版2主1桁橋による合理化検討、土木学会第49回年講、I-135, 1994.9
- 3) 坂井、八部、長井（訳）：フランスの鋼・コンクリート合成2主桁橋梁の設計指針、橋梁と基礎, 1995.3, 4
- 4) 坂井、八部、大垣、橋本、友田：合成2主桁橋の立体挙動特性に関する研究、構造工学論文集, Vol. 41A, 1995.3

表1 主桁応力度(活荷重対称載荷)

項目		床版応力度		鋼桁応力度 (単位:kgf/cm ²)				
		上面	下面	上フランジ	下フランジ	水平曲げ応力		
						MODEL-1	MODEL-2	MODEL-3
側径間中央	梁理論	23.2	-12.8	-1582	1522	0	0	0
	FEM	23.9	-13.2	-1595	1525	38	10	2
中間	梁理論	31.0	21.3	1686	-1533	0	0	0
	FEM	42.1	18.5	1654	-1551	-136	-28	-4
中央径間中央	梁理論	-15.9	-5.8	-810	1041	0	0	0
	FEM	-16.3	-6.6	-826	1051	56	13	0

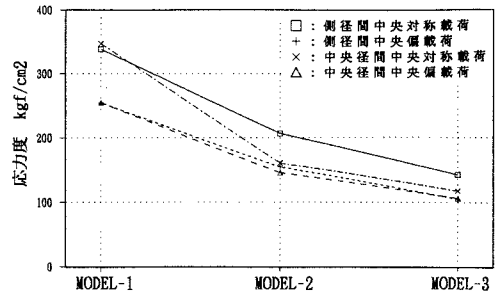


図4 横桁応力度

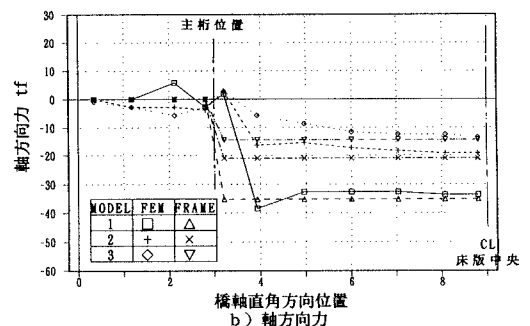
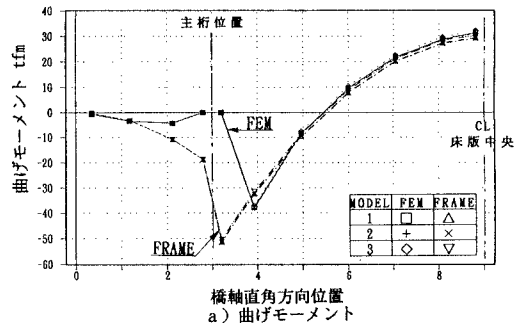


図5 床版橋軸直角方向断面力