

I-A 299 T 荷重載荷による2主I桁合成斜張橋の床版応力に関する検討

春本鐵工所	正会員 富本 信
	正会員 谷 栄
長岡技術科学大学	正会員 長井正嗣
埼玉大学	正会員 奥井義昭

1. まえがき

鋼2主I桁と場所打ち、またはプレファブ床版を合成させた主桁を持つ合成構造斜張橋は、海外において競争力のある鋼橋案として建設例が多くなっており、とくに、ここ5年間の主要なPCおよび合成斜張橋の建設比率は同程度となっている。しかしながら、我が国では依然建設例をみない形式であり、実現にあたっては検討すべき課題が多々あると考える。このうち、本研究では、合成2主I桁を主桁とする斜張橋を対象とし、合成主桁の設計に関連して床版に生じる応力について検討を行い、今後の設計資料を提供する。著者らは、文献1)において、床版のクリープ、乾燥収縮による応力移行について検討を行ったが、本検討では、その際に使用したモデルを用いて検討を行う。

2. 解析モデル

図-1に本文で解析対象とした合成2主I桁斜張橋モデル（センタースパン400m）と荷重載荷位置を示す。桁の幅員は19.2m（4車線用）で、断面両端部にI桁が配置され、ジベルで床版（床版厚25cm）と合成されているものとする。また、3.33mピッチに横桁が配置されている。主桁は10m間隔でケーブルに支持されている。図-2にFEMモデル（主桁の半分モデル）を示す。床版をソリッド要素で、主桁、横桁をシェル要素でモデル化している。主桁の一部（スパン方向50m長を対象）を取り出し、ケーブルの桁取付け位置（間隔10m）に、ケーブルの剛性に対応する鉛直方向集中バネを配置し、荷重載荷する。集中バネの大きさは、130、220、1300tf/mの3種類を用いた。これは、図-1に示すように、橋スパン中央、スパン1/4点、塔位置近傍のケーブルの鉛直方向のバネ剛性を算出して採用したものである。

荷重は集中荷重(10tf)とし、断面内の中央部に2台載荷（P_c荷重系、図-1参照）と桁側に2台載荷（P_s荷重系、図-1参照）の2ケースを扱う。また、橋スパン方向には、横桁間の中央位置と横桁上に荷重を載荷する。

3. 計算結果と考察

床版の主筋方向応力について説明する。本形式では、横桁が2主桁の間隔（19.2m）に比べて3.3mと密に配置されていることから、主筋方向は橋のスパン方向となる。なお、ここに示す応力は横断面内中央での値で、橋スパン方向にプロットしている。

図-3にバネ定数が130tf/m（スパン中央部の桁に対応）、荷重が横桁間で断面内中央（P_c）と桁側（P_s）の載荷の結果を示す。図-4は、荷重が横桁上に載荷された場合の結果である。また、図-5、6はバネ定数を1300tf/m（塔位置近傍の桁に対応）とした場合の結果である。

これらの結果より、以下のことがわかる。応力分布を見ると、横桁間の応力が横桁上に比べてかなり大きくなり、横桁位置を剛支点と見なした場合の分布と異なる²⁾。これより、道路橋示方書の設計曲げモーメント式の適用にあたっては注意が必要と考えられる。横桁間の床版と横桁上に載荷した場合の差異はあまり大きくない。バネ定数を1300tf/mとした場合の結果はバネ定数130tf/mの結果とあまり変化が見られなかった。

4. まとめ

本研究では、ケーブルで弾性支持された幅員の広い2主桁橋の床版応力をFEM解析により明らかにした。橋軸方向（主筋方向）の床版応力分布は剛支点をもつ連続版よりむしろ単純版の分布に近く²⁾、本形式特有

の性状が見られることから、今後特有の設計法が必要と考えられる。

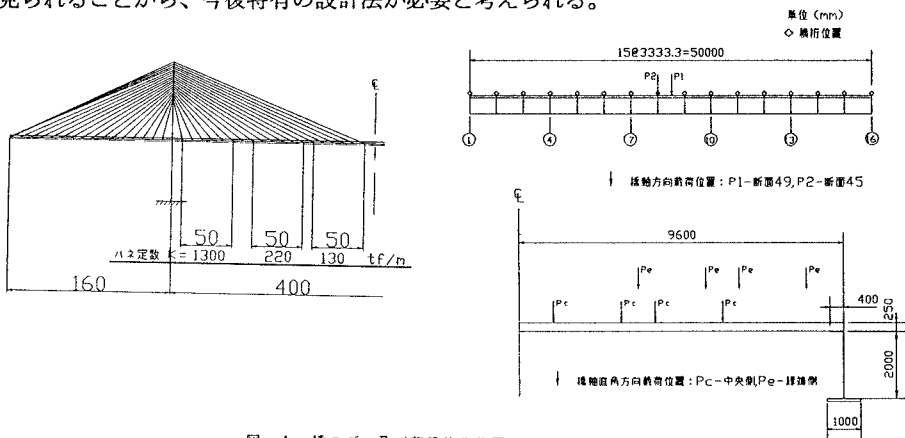


図-1 橋モデル及び荷重載荷位置

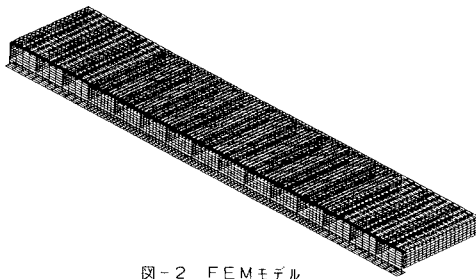


図-2 FEMモデル

応力(kgf/cm²)

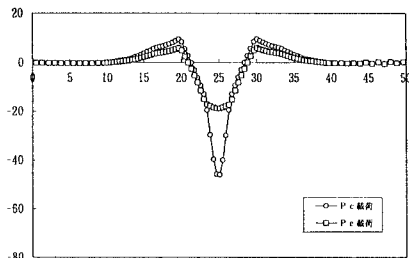


図-3 断面49 載荷(k=130tf/m)

応力(kgf/cm²)

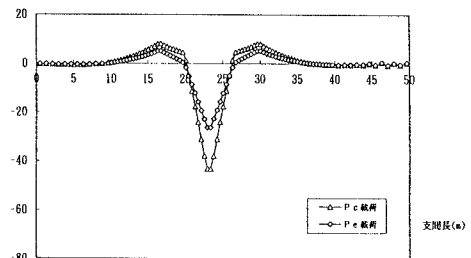


図-4 断面45 載荷(k=130tf/m)

応力(kgf/cm²)

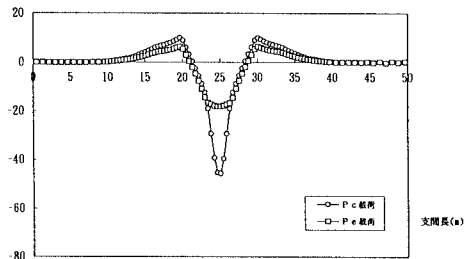


図-5 断面49 載荷(k=1300tf/m)

応力(kgf/cm²)

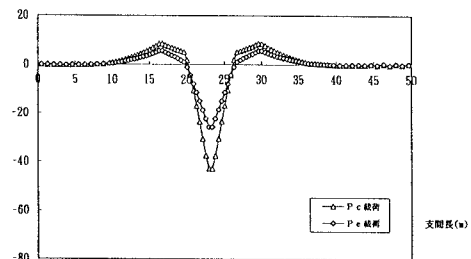


図-6 断面45 載荷(k=1300tf/m)

参考文献

- 1) 谷他：合成箱桁を主桁とする斜張橋のクリープ性状、第51回土木学会年次講演会講演概要集（1996）
- 2) 横山他：2主桁合成床版を有する斜張橋に関する総合的検討、構造工学論文集、土木学会（1992）