

斜メハンガ付きツリ橋の静力学的特性に関する実験的研究

三菱重工神戸研究所 正員 伊藤鉦一

三菱重工神戸研究所 正員 市場 悟

1. まえがき

本研究は模型実験によって斜メハンガ付きツリ橋の静力学的特性を調べることが主目的としたものである。実験結果を理論的に検討するため、平面骨組構造に対する変形法による解析法(1)を適用し、さらにこの解法を用いて、補剛桁の支持条件およびサア比の静力学的に見た影響、ならびに種々のツリ材形式を採用した場合のツリ橋の静力学的特性などについても検討した。ここではその一部を発表する。

2. 模型実験

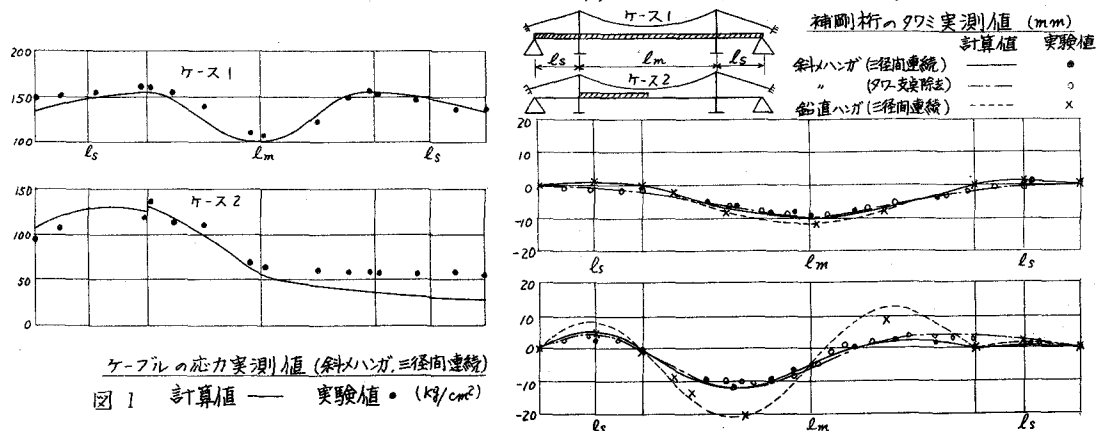
原型模型を順次改造して次の三種類の静的載荷実験を行なった。

1) 斜メハンガ付きツリ橋模型(三径間連続桁)の実験。2) タワー支点除去効果に対する調査。すなわち、ツリ橋を鉄道併用橋に用いる場合、三径間ツリ橋を補剛桁を単純支持として従来の2ヒンジ形式とすると、側径間と中央径間の補剛桁が不連続となるため、その相対タワミ角が大きくなり、軌道の連続性が失われ、列車の走行上不都合を来す懸念がある。また、これを避ける目的で三径間連続の補剛桁を採用した場合には、中間橋脚上での補剛桁の断面が大きくなり、スパンが増大するに従って構造および材料上、困難な問題を提起する。我々はこのような実を考慮して、三径間連続補剛桁の中間支点を除去した構造(すなわち、補剛桁は全径間一体で、側径間端部の2支点とツリ材によって支持されている)について、その静力学的特性を調べるため載荷実験を行なった。3) 斜メハンガ構造との比較を目的とする鉛直ハンガツリ橋模型の載荷実験

原型模型はセバーン型ツリ橋の $1/100$ 縮尺立体模型で、補剛桁は三径間連続形式であり、スパン割りは $154.3+500.0+154.3=808.6\text{cm}$ である。主ケーブルおよびハンガには、それぞれ $4\text{mm}\phi$ 、 $0.5\text{mm}\phi$ のピアノ鋼線を使用し、補剛桁は高さ 20mm 、幅員 200mm の中空箱断面桁とした。

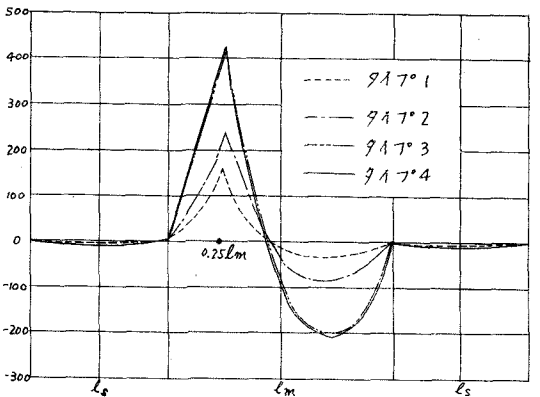
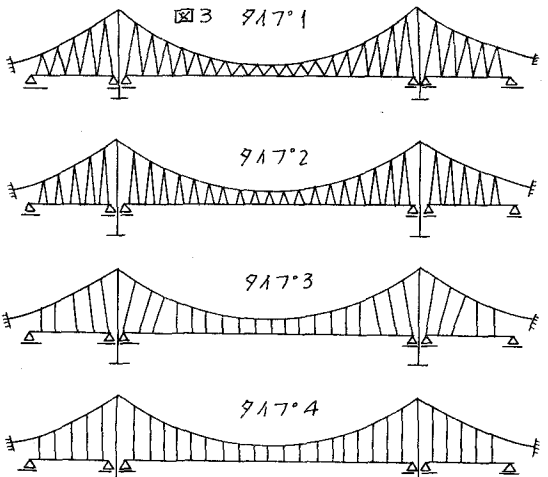
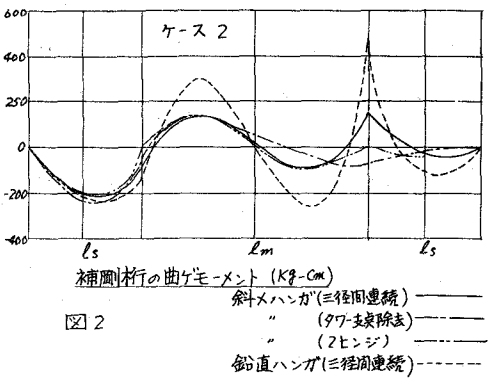
実験は死荷重状態を基準として活荷重に対する応力、タワミなどの変動分を測定した。

実験結果の一例を図1に、曲げモーメント計算値の比較例を図2に示す。



3. 静力学的特性の考察

1) 非連続式2ヒンジ構造とした場合について図3に示すタイプ1~4までの各ハンガ形式のツリ橋の諸元をほぼ等しくとつて、補剛桁のタワミおよび曲げモーメントの影響線(微小変位理論による)を計算した。図4はその結果の一例である。なおタイプ1は斜メハンガを等ピッチに用いた形式、タイプ2はハンガのハサミ角をタイプ1の $\frac{1}{2}$ に落した形式、タイプ3はタワー付近の主ケーブルとハンガ間のスベリを防止する目的で、この付近で主ケーブルに直角方向のハンガを用いた形式である。



2) 図3のタイプ1について $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{8}$ までサブ比を変化させて断面力、タワミを計算し、適正サブ比を検討した。この結果斜メハンガ構造においても鉛直ハンガ構造と同様、 $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{8}$ 程度が適当と考えられる。詳細は当日発表する。

4. むすび

本研究によって次の結論を得た。

- 1) 実験値はいずれも有限変位理論値をほぼ満足した。
- 2) ツリ橋を斜メハンガ形式とすることにより補剛桁の曲げモーメント、タワミが著しく減少する。なお、この場合ハンガハサミ角の減少に伴って構造全体の剛性は低下する傾向にある。
- 3) 斜メハンガを有する三径間連続補剛桁ツリ橋の中間支点を除去することによって、タワー支点付近の補剛桁の曲げモーメントが減少し、しかもこの近傍のタワミ曲線の連続性が保持されるので、この形式は静力学的には鉄道併用橋に有利な構造と云えるが、さらに空力弾性、耐震、振動あるいは架設の面からも検討を加える必要がある。

参考文献 1) 第21回土木学会年次学術講演会、第1部1-48、有限変位理論による構造解析 三菱重工業、藤野 勉、大坂 寛司