

建設省工本研究所 正会員 大塩 俊雄

" " 山本 善行

1. まえがき 長大橋の補剛桁として考えられている鋼床版合成トラス構造には、トラス弦材と鋼床版とを直接接合した直接合成構造と、トラス弦材と鋼床版の間に結合トラスを設けて間接的に接合した間接合成構造がある。

直接合成構造については、設計の簡略化を目的として作成した解析プログラムの妥当性の検証のため載荷実験をすでに行ない、解析プログラムより計算した値と載荷実験より求めた実験値との比較を行なっている。

今回は、間接合成構造について模型供試体を製作し、載荷実験を行なったので、実験および解析の結果についてその概要を報告する。

2. 載荷実験 模型供試体は、前回使用した直接合成構造供試体の鋼床版部分を加工し、再使用したものでありその形状寸法は図-1に示すとおり、スパン6m 高さ1.4m、格間長2m、鋼床版部分の板厚は6mmであり、結合トラスはシングルワレン形式とし断面積は 3cm^2 とした。

各部材の断面形状は、弦材、端柱は箱型、斜材は、H形鋼としている。材質は全てSS41材であり継手部には高力ボルト(FIOT, M16)を使用している。

荷重は2つの主構トラスの中央格間に均等に載荷し、最大1主構当り25tonまで載荷した。

なお、以下の実験および解析結果は全てこの最大荷重状態(1主構当り25ton)に対応するものである。

3. 実験結果および考察 表-1は、鋼床版合成トラス間接合成構造におけるトラス部材の応力を示したものである。表中の計算値(A)は解析プログラムにより求めた値である。また、計算値(B)は単純なトラス計算により求めた値であり、実験値(C)は模型供試体の載荷実験により求めた値である。

表より上弦材(UC)、端柱(EP)、および斜材(D1, D2)の応力度に関しては、計算値(A)(B)と実験値(C)とは、ほぼ一致していることがわかる。すなわち上弦材、端柱、斜材については、前回実験した直接合成構造同様、単純なトラスと見做して設計を行なってもよいものと思われる。

図-2(a)は、下弦材の応力分布状態を示したものであり、実験値(白丸)と計算値(黒丸)の他に参考に直接合成構造の場合および間接合成構造で結合トラスの断面積を $1/10$ にした場合についても計算値を示した。合成トラス支間中央付近において、実験値が計算値よりかなり低い値を示しているが全般的には実験値と計算値は同様

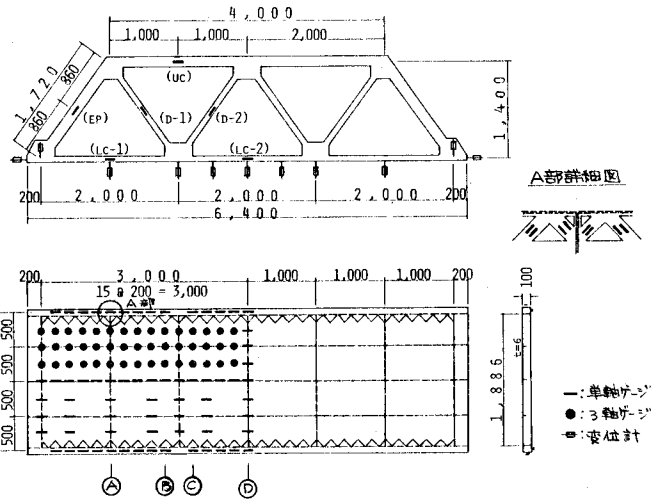


図-1 模型の形状寸法および各測定位置

表-1 トラス部材応力度

部 材	計 算 値		実 験 値 (C)	比 率	
	(A)	(B)		(C)/(A)	(C)/(B)
U C	-579	-607	-585	1.00	0.96
E P	-528	-522	-524	0.99	1.00
D 1	696	701	738	1.06	1.05
D 2	-698	-701	-729	1.04	1.04

の傾向を示している。計算値と比較すると、支点から次の格点に至るまでの間では、格点から導入される軸力が鋼床版に十分伝達されないため、直接合成構造、間接合成構造とも生じる応力度に大きな差はないが、支間中央では両者に大きな差が生じ、間接合成構造の場合直接合成構造の約1.7倍の応力度が生じている。間接合成構造で結合トラスの断面積を $\frac{1}{10}$ とした場合には、支点から次の格点に至るまでの応力度分布の勾配はゆるやかになり、下弦枝から鋼床版へのせん断による力の伝達、すなわち合成効果が低下する。また、支間中央の応力度は基準となる間接合成構造の場合の約1.6倍、直接合成構造の約2.4倍にもなる。結合トラスの断面積をさらに小さくすれば非合成の場合の応力度分布に近づくことは明らかである。図-2(b)は、鋼床版の割戻中央における橋軸方向の応力度分布を示したものであるが、一部実験値が計算値に比べ小さな値を示している。これは供試体の鋼床版の板厚が6mmと薄いため面外方向の変位が生じて出たものと思われる。支間中央での計算値に着目して比較すると、間接合成構造とした場合は直接合成構造の約77%、結合トラスの断面積を $\frac{1}{10}$ にした場合には約38%となっている。また、支間中央における下弦枝の応力度と比較すると直接合成構造の場合が98%、間接合成構造の場合が51%、結合トラスの断面積を $\frac{1}{10}$ とした場合が17%であり、結合トラスの剛度の低下に伴ない鋼床版の応力度は小さくなり、下弦枝により多くの力が分担されていくことがわかる。

図-3は、図-1に示すA,B,C,Dの断面における下弦枝および鋼床版の応力度分布を示したものであり、結合トラスの剛度の変化による下弦枝と鋼床版の応力度の変化がよくわかる。B断面およびC断面は格点前側の断面であり、格点からの力の伝達による局部応力の乱れがあるが、図からわかるように、結合トラスの剛度が小さいほどこのような乱れの影響は小さくなり鋼床版の応力度分布は平坦になる。

4. あとがき 今回は、鋼床版合成トラス間接合成構造について考えてきたが、このような場合のトラス弦枝および鋼床版の応力度分布の基本的性状はほぼ把握できた。今後、弦枝、鋼床版および結合トラスの断面諸元を種々に変えてゆき、実際に設計を行なう場合の簡易計算図表を作成する予定である。

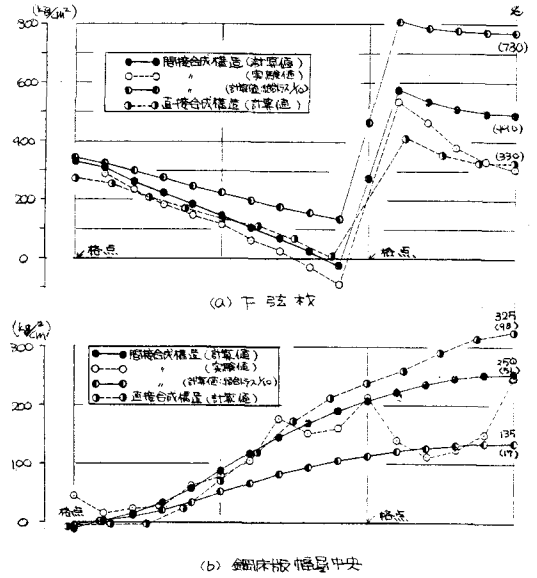


図-2 応力度分布(橋軸)

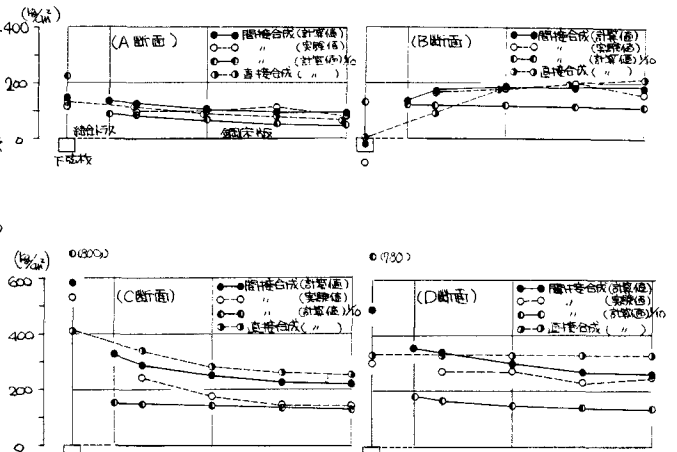


図-3 応力度分布(断面)