

I-425

パラボラ形トラスとケーブルを組み合わせた構造の静的荷重実験

宮地鐵工所 (正) 吉川 薫 (正) 清水 功雄
 信州大学 (正) 吉澤 孝和 (学) 宮澤 圭

1 はじめに トラスの上弦材を放物線状に配置し、これにケーブルを配したパラボラ形トラスについて数値解析を行ってきた。この構造の特徴は、ケーブルを緊張することにより系のたわみが制御可能になることにある。今回、解析により得られた構造特性を模型実験により確認することができたので、その報告をする。

2 実験装置 実験に用いたモデルの概要を図-1に示す。写真-1は荷重実験の状況である。トラス構面は2面とし、トラス部材はアルミ製チャンネル、ガセットは鋼製のプレートを使用した。ケーブルはステンレス製の片より索を用い、図-2に示す上弦材節点部のローラーを介して構面の間に1本配置した。これを上部支点位置で緊張し緊張力はロードセルで測定した。トラス部材のひずみはひずみゲージ、節点のたわみはダイヤルゲージで測定した。なお、荷重は下弦材の各節点に作用させた。

3 実験結果と考察

ステップ荷重とケーブル緊張のプロセスを繰り返して実験を行なった。図-3に、同一の行程で行なった5回の実験結果を平均したもののうち、スパン中央の下弦材節点[7]の変位、中央パネルの上弦材(U3)・下弦材(L3)の部材力、斜材(D3)・鉛直材(V3)の部材力とケーブル張力Tとの関係を示す。矢印と○内の数字は行程の向きを表す。なお、部材力は引張りを正としている。

図中のA点・B点・C点は、荷重Pを作用させながらケーブル張力を調整して、節点変位が0になるように制御した状態を示す。この状態においては、上弦材・下弦材・斜材の部材力はほぼ0になっており、鉛直材のみに部材力が作用している。表-1は、理論値(節点及びび支点をピン接合とした数値解析結果)との比較である。理論的にも鉛直材のみに部材力が作用することがわかり、実験値は理論値とよい一致をみせている。

実験結果より、たわみ制御にケーブルが有効に働くことがわかり、ケーブルによる形状管理等の点で実橋への適用も有効であると思われる。今回の実験装置は支持状態やケーブルとローラーの摩擦、等に検討不足があったので改良を加えて引き続き実験を行なう予定である。その結果は当日発表する。

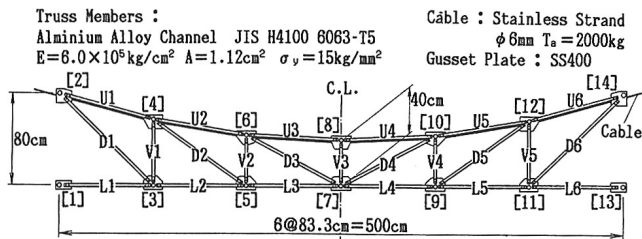


図-1 実験モデルの形状と諸元

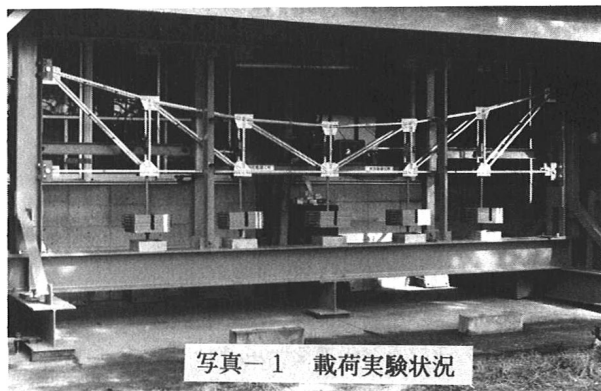


写真-1 荷重実験状況

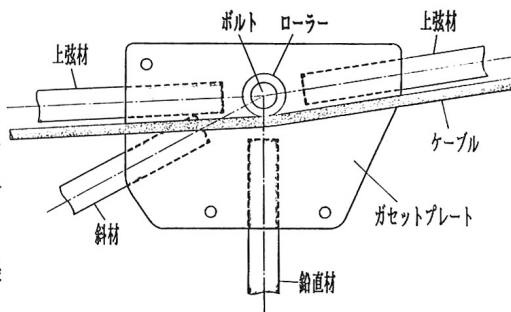


図-2 上部節点構造

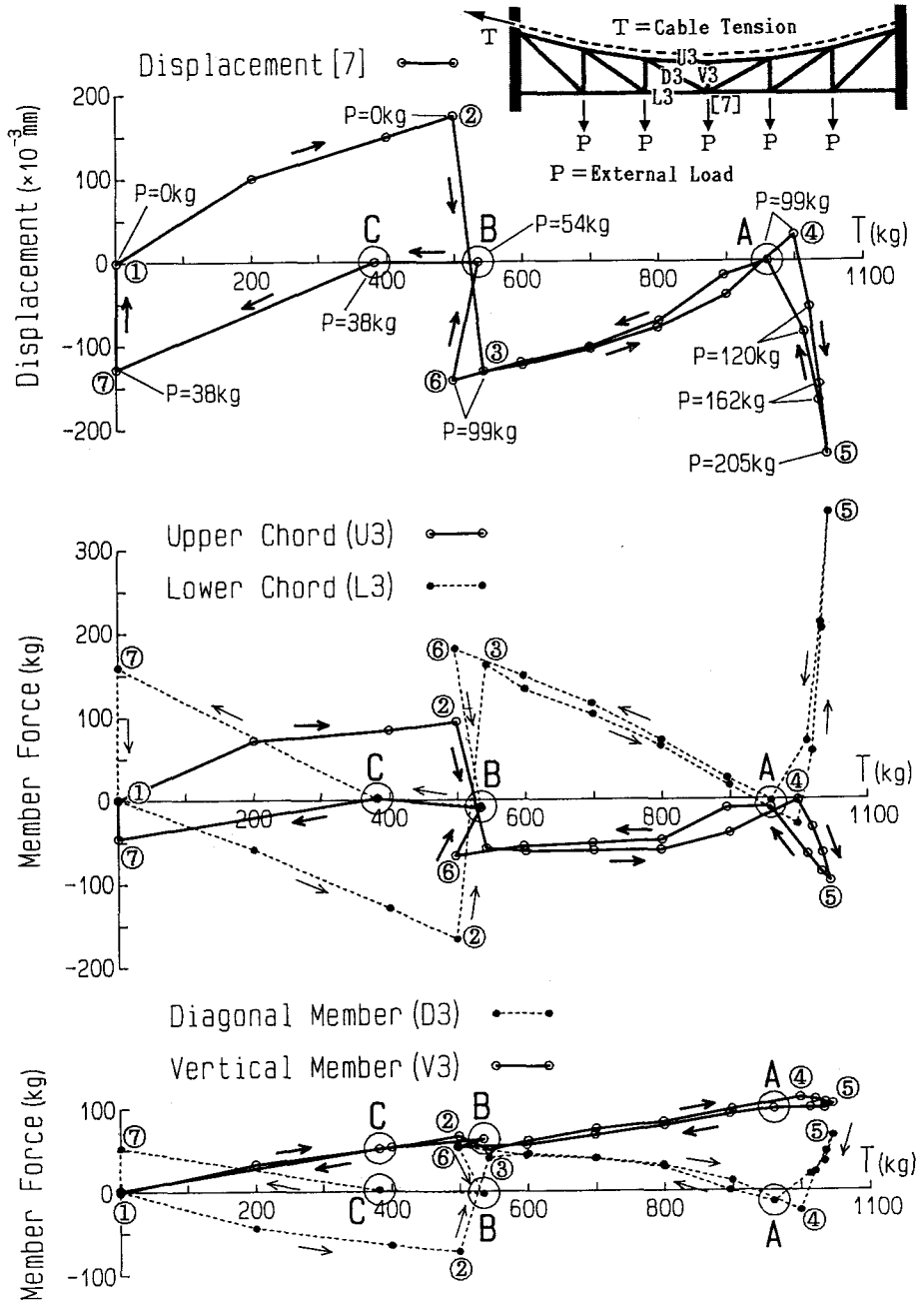


図-3 ケーブル張力とトラスの変位、部材力の関係

表-1 理論値と実験値の比較(たわみ0制御状態)

P (kg)	T (kg)	たわみ(mm)		部材力(kg)								
		理論値	実験値	U3		L3		D3		V3		
				理論値	実験値	理論値	実験値	理論値	実験値	理論値	実験値	
A	99	960	0.05	0.00	-14.4	-9.3	-5.2	-1.7	-8.0	-13.4	108.3	98.1
B	54	540	0.04	0.00	-8.0	-9.8	-5.0	-7.5	-5.6	-2.9	60.9	62.4
C	38	380	0.03	0.00	-5.6	1.7	-4.0	1.7	-4.2	1.7	42.9	51.3