

防衛大学校土木工学教室 正会員 ○森 雅美
防衛大学校土木工学教室 正会員 佐藤 松志
防衛大学校土木工学教室 正会員 畠山 正

1. まえがき 上路形式として用いられる三角トラスは、下路形式とは異なり建築限界に左右されないため、構造そのものの特長が有効に生かされ、鋼重が減少するなどの優れた特色を有することが知られている。しかしながら、実際問題としては、部材の連結法、構造的な挙動に不明な点があるなど、着目する、この観点から検討して²⁾。本報告は、各種条件Fにおける三角トラスの応力性状のうち主として、応力性状がより複雑になると考えられ、かつ實際上重要な問題である格点近傍の弾性限度内での力学的挙動を明らかにすることを目的として、鋼管を用いた全溶接模型により静的載荷試験を行い、立体ラーメン構造としての解析結果を用いて検討を加えたものである。

2. 実験概要 模型は、部材の方向性を除去するため鋼管を用いて作製した。格点は全く溶接接合である。模型の形状、部材番号、格点番号および載荷点はFig.1に、寸法はTable 1に示す通りである。模型部材の各々の鋼管の諸元はTable 2に示す。荷重は、Fig.2に示す載荷装置により100 kg毎に1000 kgまで載荷した。格点近傍での応力分布は、Fig.3に示すような45°間隔に貼付したひずみゲージ (length: 2 mm) により求めた。

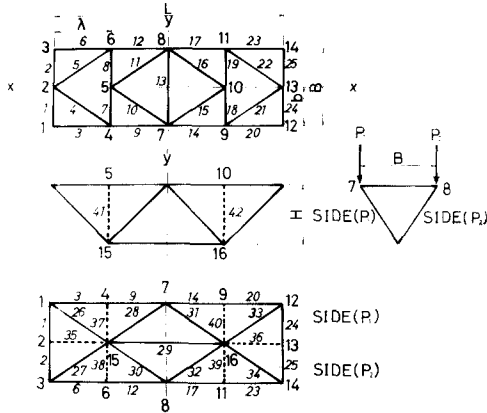


Fig. 1 General View of Model Truss by Third Angle Projection.

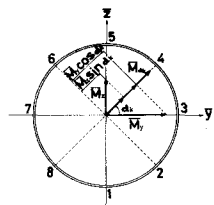


Fig. 3 Measured Points.

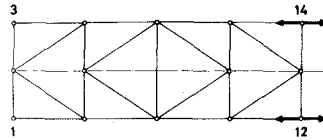


Fig. 4 Boundary Condition.

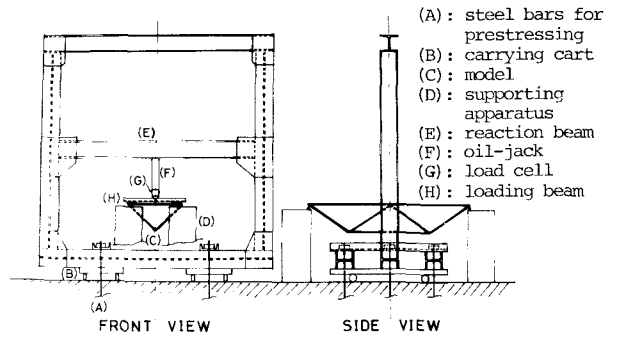


Fig. 2 General View of Experimental Apparatus.

Table 1 Dimension of Model Truss.

Span L	Width B	Depth H
180	60	30

(unit : cm)

Table 2 General Dimension of Steel Tube.

Material	Diameter D(mm)	Thickness t(mm)	Area A(cm ²)	Polar Moment of Inertia I _p (cm ⁴)	Geometrical Moment of Inertia I _y (cm ⁴)	I _z (cm ⁴)	Remarks
STK 41	42.7	2.3	2.92	11.94	5.97	5.97	Member 29
STK 41	27.2	2.3	1.80	2.82	1.41	1.41	Other Members

3. 解析 解析値は、既報の立体ラーメン構造としての結果を用いた。格点近傍の断面における応力分布を知るため、Fig.3に示すような各測定点について、二軸回りの曲げモーメントによる曲げ応力とせん断力によるせん断応力とを計算した。これらの曲げ応力とせん断力による垂直応力との代数和を格点近傍の実験値に対応する計算値とした。

4. 実験結果および考察 以下に示す実験結果は、Fig.4に示す境界条件のもとでの荷重条件が $P_1:P_2=1:1$ の場合のものである。上弦材、水平構成員、傾構斜材(引張部材)、傾構斜材(圧縮部材)およびF弦材について得られ

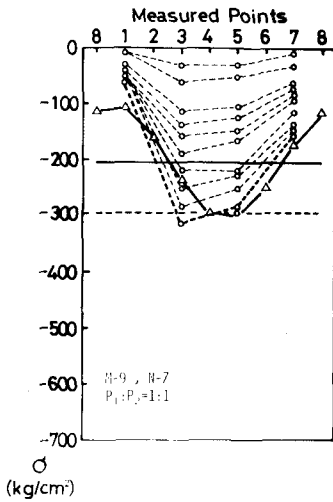


Fig. 5 Stress Distribution.
(upper chord member).

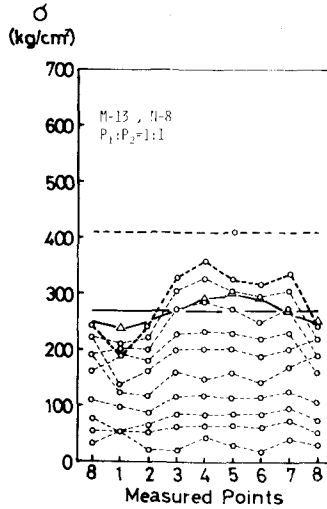


Fig. 6 Stress Distribution.
(lateral strut member).

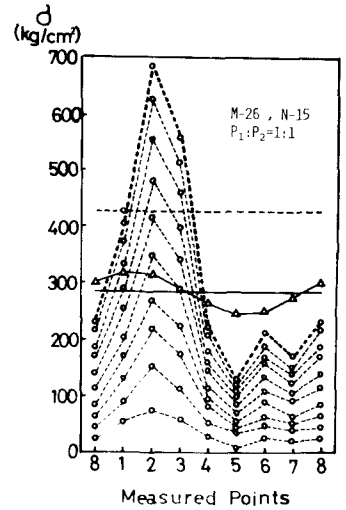


Fig. 7 Stress Distribution.
(diagonal member in
inclined plane).

尺格点近傍の断面での応力分布をそれぞれ Figs. 5-9 に示す。縦軸は、ひずみから求めた応力を示しており、横軸は、格点近傍の断面におけるひずみ測定点の番号を示している。図中、MとNはそれぞれ部材番号および格点番号を表わしている。ここで、実験値に関しては、断面の各測定点における応力を各荷重レベル毎に折線の破線で、荷重 1000 kg のレベルにおける部材の中央断面での測定点 1又は5 での応力を直線の破線で表わしている。計算値に関しては、荷重 1000 kg のレベルについて、前述した計算値と折線の実験値とを比較し、軸力のみに基づく垂直応力を直線の破線で表わしている。

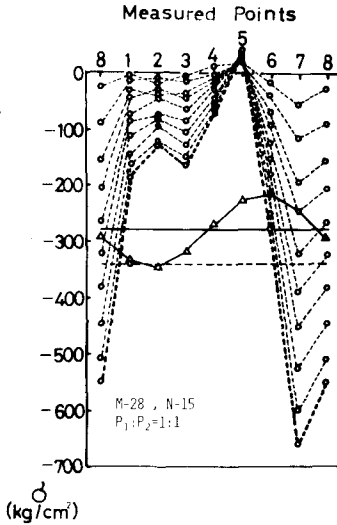


Fig. 8 Stress Distribution.
(diagonal member in
inclined plane).

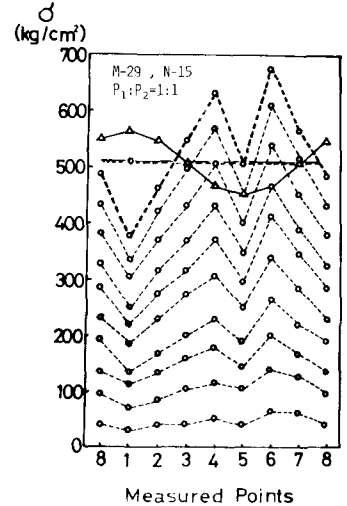


Fig. 9 Stress Distribution.
(lower chord member).

次に、得られた実験結果について考察する。格点近傍の実験値と計算値との比較から、上弦材および水平補足材の場合は、両者が比較的一致しており、傾斜材の場合は、引張および圧縮部材とも、実験値の方がその増減の度合いが顕著であり、また下弦材の場合には、両者に逆の傾向が見えることがわかる。これらの諸部材における前述のような力学的挙動の差異は、部材相互の連結部の構造上の違いに基づくものと考えられる。例えば、下弦材の場合、4本の傾斜材が下弦材の上部のみ連結されているという模型の接合状態から、下弦材の上部に引張応力を生ずるような付加的な曲げモーメントが作用することにより、前述のような結果が生じたものと考えられる。

5. おわりに 本報告は、Table 2 に掲げる諸元をもつ鋼管を用いた模型に対する静的載荷試験から得られた結果の一部について述べたものである。ここで述べた実験結果およびその考察については講演時に述べる。

参考文献

- 1) Clark, J.G. : WELDED DECK HIGHWAY BRIDGES, THE JAMES F. LINCOLN ARC WELDING FOUNDATION (1950).
- 2) 森佐藤, 畠山「三角トラスの応力解析に関する一考察」第25回応用力学連合講演論文集抄録集 (昭50.10)