

格子の横剛性について

信州大学工学部 正員 吉田 俊弥
信州大学工学部 学生員 三井 康司

1. まえがき

現在土木構造物、建築構造物の分野に、格子骨組構造物が広く利用されていることは、周知の事実である。最も普通に用いられている格子と比較して、これに斜材を付加した三角格子が垂直荷重に対して、普通格子より剛性が大であり有利であることは、理論的にも又種種の模型実験によっても十分確かめられた。そこで筆者らは、さらにこの三角格子の横荷重に対する剛性を、理論的、実験的に研究をすすめている。ここにその一部を発表する。

2. 模型

実験に用いた格子の骨格は、図-1の(a), (b), (c)の3種のものであり、材質はSS-41で弾性係数は、 $2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ のH型钢を使用している。又それらの部材性状を、表-1に示す。

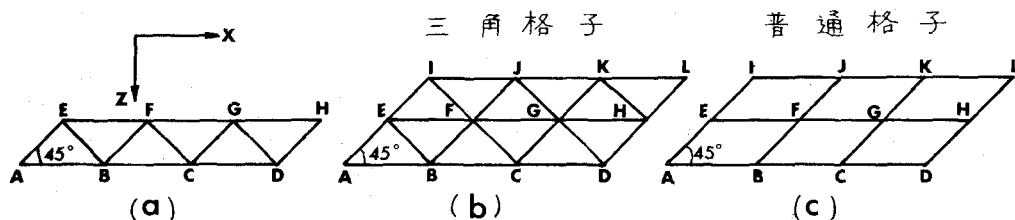


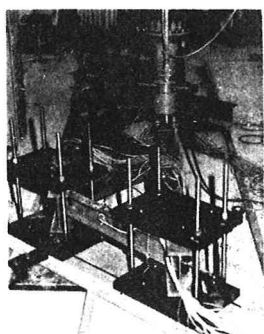
図-1 格子模型骨格図

表-1 模型性状

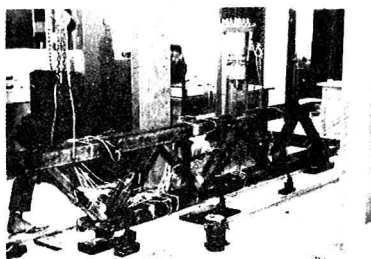
JIS 3192-1966	I cm ⁴	J cm ⁴	l cm	K _b cm ³	K _t cm ³	f _{cb}	f _{ct}
主けた 175×90×5×6	1210	3735	100.0	12.10	0.0373	4.584	0.014
横けた 100×50×5×7	187	1502	70.7	2.64	0.0212	1.000	0.008

3. 実験概要

実験に際しては、30tオイルジャッキ荷重装置(写真-1)を利用し、第一段階としては、図-1(c)の模型をます格子として、A, D, E, Hを単純支持し、内部節点B, C, G等に集中荷重を順次作用させ、パーバゲージ、ダイヤルゲージにより、各部の応力、たわみを測定し、理論解との比較により、三角格子の剛性を検討した。なおこの載荷節点の位置によっては、支束にup-liftが生ずるので、これを防止するために、特殊な支束を工夫する必要があった。(写真-1(a))。第二段階として、この模型を立てて、A, Dで支持し、E, Fに集中荷重を作用させ、前段階と同様に、応力、たわみの測定を行なった。写真-1の(a), (b)は、おのれの格子模型の第一段階の垂直荷重、第二段階の横荷重の実験を示している。



(a)

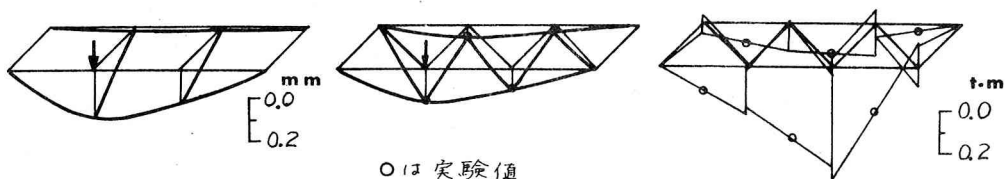


(b)

写真-1

4. 垂直荷重によるたわみ

垂直荷重によるたわみで、特にB点載荷のものを示すと、つぎのようになる。



(a) たわみ図 (B点載荷)

(b) たわみ図 (B点載荷)

(c) モーメント図 (B点載荷)

図-2

5. 横荷重によるたわみ

横荷重に対して、三角格子はトラスと見なされ、又主げに断面が斜材に比べて大であるので、はりとして曲げ剛性を有するのではないかと考え、(1) 全部材が軸力のみを受ける構造、(2) 主げのみが曲げ材、他は軸力のみを受ける構造、と仮定して計算を試み、実験値と比較してみた。図-3はたわみ図、表-2はE点載荷の(1)による理論値と実験値を示す。

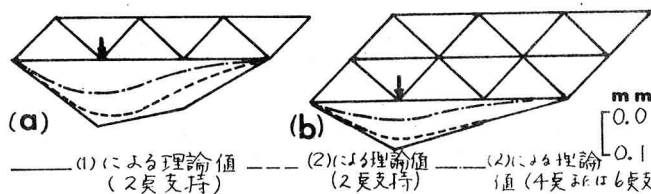


図-3

表-2 ()内は理論値

軸力 (t)		たわみ (mm)	
AB	0.832 (0.833)	B	0.09 (0.09)
CD	0.165 (0.167)	C	0.06 (0.06)
AE	0.177 (0.178)		
CG	0.236 (0.236)		

6. おまけ

三角格子は垂直荷重に対して、明らかに普通格子より剛性の高でできている。横荷重に対しては、トラスとして解析して十分であることが、実験より明らかとなった。なお (b) の模型については現在実験中であり、追って報告する。

参考文献 村上、吉田 : 三角格子について、第20回土木学会年次学術講演会、1965

村上、吉田 : たわみ角法による格子の解析、コロナ社、1967

村上、吉田 : 三角格子の剛性について、第23回土木学会年次学術講演会、1968