

I-12 格子ゲタ構造の極限荷重に関する実験的研究

山口大学 正員 米沢 博

1. まえがき 近年、構造物の極限解析に関する研究が盛んに行われ、ハリ、柱、トラス、アーチ、ラーメン、平板、シエルその他の極限荷重が、種々の荷重状態に対して、研究されているようである。これらのうちで、ラーメン構造についてみるに、面内荷重を受けた場合については、非常に多数の研究が行われている。これに対し、横荷重を受けた場合、例えば格子ゲタ構造に関する研究などは、ニ三のものを除いて、あまり見当たらないようである。格子ゲタに関するものは、直角二方向のすべてのゲタの端部が単純支持あるいは固定され、各格点に等しい荷重が載った場合を扱ったものが主である。

筆者はさきに、土木学会中国四国支部講演会（昭33・11・27）において、両端固定された二本の主ゲタと、一、二あるいは三本の横ゲタよりなる簡単な格子ゲタ構造に、偏心荷重が載った場合の極限荷重並びに極限タワミを理論的に求めた結果について、発表した。その後、多数の小型格子ゲタ模型に対して、載荷実験を行ったので、ここでは、その結果および理論結果との比較考察について述べる。

2. 極限荷重 材料は完全塑性体であると假定して求めた理論結果の概略は、次のようである。すなわち、図-1 に示すような載荷状態の格子ゲタにおいて、主ゲタ、横ゲタの全塑性モーメントをそれぞれ M_0 , $j M_0$, 断面 X の曲げモーメント、ネジリモーメントをそれぞれ M_X , T_X とし、降伏条件式として、せん断力、軸方向力の影響を無視して、次の式を採用する。

$$M_X^2 + \alpha T_X^2 = M_0^2 \quad (\text{主ゲタ})$$

$$M_X^2 + \beta T_X^2 = j^2 M_0^2 \quad (\text{横ゲタ})$$

ただし、 α , β は断面形によって決まる常数である。

いま、一例として、主ゲタ、横ゲタともに正方形断面 ($\alpha = \beta = 27/16$) で、横ゲター、二および三本の各場合について、主ゲタ間隔および主ゲタと横ゲタの全塑性モーメントの比を種々変

化させた場合の極限荷重 P_0 の理論値を示すと、それぞれ図-2, a, b, c のようになる。

図-1

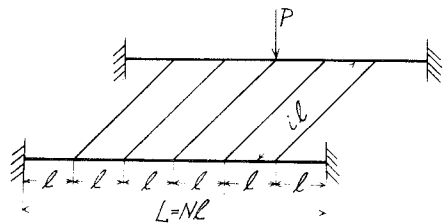
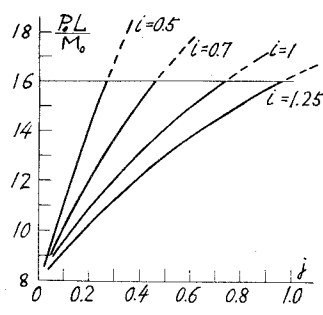
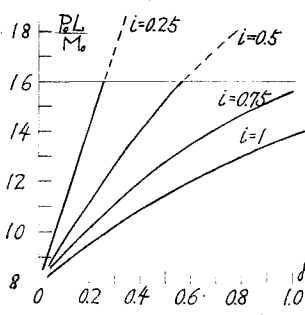
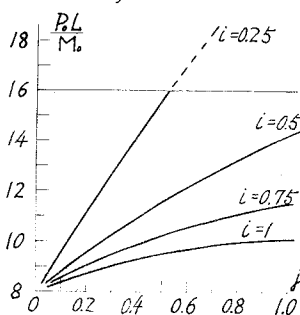


図-2, a

図-2, b

図-2, c



3. 実験結果、および理論値との比較 模型は 6.4×6.4 および 8.8×8.8 の角鋼を、ガス溶接後焼鈍して製作した。材料の降伏応力は、引張および曲げ試験の結果、約 2600 kg/cm^2 であった。各模型の寸法を、表-1 に示す。ただし、すべての模型に対し、主ゲタのスパンは 60 cm ，横ゲタの断面は 6.4×6.4 である。固定支持用に製作したチヤックにて主ゲタを支持し、No.1~12 の模型に対しては、重銼とハンガにより、また、No.13~15 の模型に対しては、荷重検定用リングとジャッキにより、一方の主ゲタのスパン中央に負荷重を加えた。

表-1

模型番号	横ゲタ数	主ゲタ間隔 cm	主ゲタ断面 mm^2
No. 1	1	30	6.4×6.4
No. 2	1	22.5	6.4×6.4
No. 3	1	15	6.4×6.4
No. 4	1	7.5	6.4×6.4
No. 5	2	20	6.4×6.4
No. 6	2	15	6.4×6.4
No. 7	2	10	6.4×6.4
No. 8	2	5	6.4×6.4
No. 9	3	15	6.4×6.4
No.10	3	11.3	6.4×6.4
No.11	3	7.5	6.4×6.4
No.12	3	3.8	6.4×6.4
No.13	3	15	8.8×8.8
No.14	3	12	8.8×8.8
No.15	3	7.5	8.8×8.8

載荷重のタワミをカセトメーターにより、両主ゲタのスパン中央のヒズミを電気抵抗線ヒズミ計により測定した。これらの測定結果の一例を図-3，4 に示す。図にて、 P_0 、 δ_0 はそれぞれ極限荷重、タワミの理論値である。

図-3

No. 1, 2, 3, 5, 6, 13 の模型では、すべて図-3 と類似の結果で、載荷主ゲタと横ゲタの変形が著るしく、No. 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15 の模型では、すべて図-4 と類似の結果で、両主ゲタが共に著るしく変形した。これらの実験結果は、理論的に予想された結果と一致する。

また、これらの図の荷重-タワミ曲線を見るに

、極限荷重が単純バリなどの場合ほど明りように現われていないことがわかる。これは、単純バリなどに比べて、模型の構造が複雑であり、且つ固定支持した結果（固定用チヤックはなるべくタワミ角だけを零に拘束し、引張力は加わらないように製作したか）、タワミが大きくなると、曲げのほか軸方向力の影響が相当加わるためであらう。しかしながら、図-3，4 に記入した極限荷重およびタワミの理論値と、実験の曲線を比較してみると、理論値はほぼ妥当な極限荷重の値を与えていると考えて差しつかえないであらう。

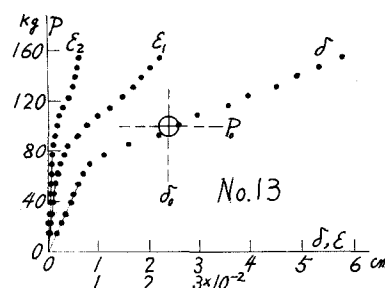
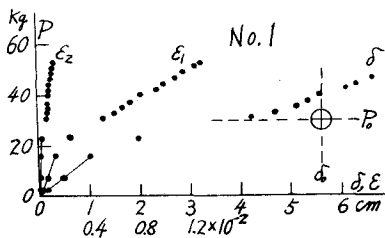


図-4

