

格子桁の崩壊荷重に対する実験的追跡について

徳島大学工学部 正員 星 治 雄
 徳島大学工学部 正員 児 嶋 弘 行
 徳島大学工学部 〇正員 横 田 健 一

はしがき

箱型断面と有する直交格子桁の崩壊荷重を、模型格子桁の載荷試験による実験結果より推定する方法については、さきに 3 本主桁の格子桁を例にとり述べた。その結果 最終的な崩壊荷重の推定値が、内力追跡法による理論解析の結果とも比較的よく一致することを確認した。

そこで、今回は全塑性曲げモーメントと全塑性捩りモーメントの比が構造物の崩壊過程、および、各種の性状にどのように影響するかを知るため 主桁に H 型断面 横桁に箱形断面と有する簡単なニニの直交格子桁模型による載荷試験より塑性ヒンジのできる位置、順序、および、各段階における荷重強度を推定し 理論解析の結果と比較検討したものである。

1 模型格子桁の概要

本実験に用いた格子桁模型の主桁、および、横桁の断面形は図-1 に示すとおりであり その諸性質は、表-1 のようである 載荷試験は、2 主桁 2 横桁、2 主桁 3 横桁および、3 主桁 2 横桁について行なった(図-2 参照)。主桁と横桁との連結は前回の実験においてボルト結合に多少の疑問を生じたので 2 本主桁の場合に溶接接合を採用した。また各支点については、主桁の曲げに対して単純支持、捩りに対して固定支持となるよう特にベアリングを内挿した支持板を使用した。載荷装置、および、測定方法は前回同様である。実験を行なった各種構造形式に対する載荷点、ならびに、ひずみ、およびたわみの測定位置は 図 -2 (a)~(c) のとおりである。

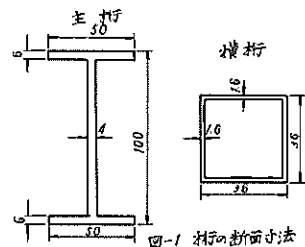


表-1 桁の諸性質

桁種別	I (cm ⁴)	J (cm ⁴)	全塑性曲げモーメント (kg-cm)	全塑性捩りモーメント (kg-cm)
主桁	163.0	0.90172	92,000	2270.8
横桁	4.3515	6.5722	6,340	8,100

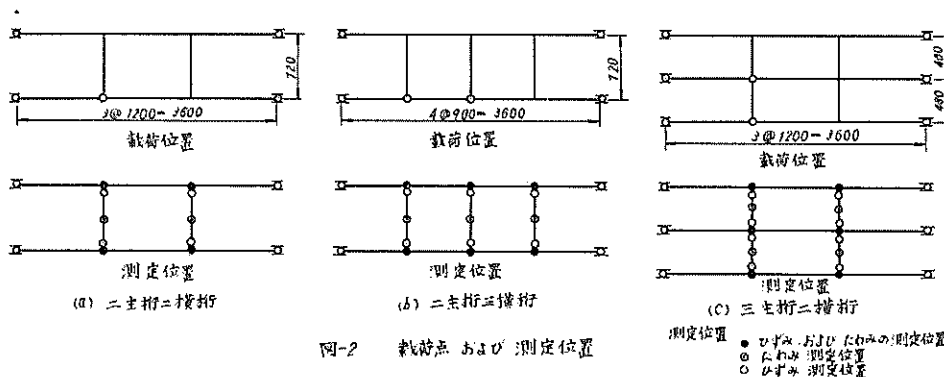


図-2 載荷点 および 測定位置

なお、主桁に使用した H 型断面の上下フランジにおける崩壊の性状の差異を詳しく知るため、載荷点のウェブの上、下端および中立軸の位置におけるひずみの測定を加えた。

2. 実験結果による塑性ヒンジの発生する位置、順序、および、崩壊荷重の推定

実験結果より崩壊過程の各段階における荷重強度を推定する方法は載荷試験による $P-E$ (荷重-歪) 曲線 $P-S$ (荷重-たわみ) 曲線より その曲線の傾きの急変個所を見だし その点に相当する荷重 P の値を、構造物のある点に塑性ヒンジが発生したときの崩壊荷重とすることは、前回と同様であり塑性ヒンジの発生する位置、および、順序については、理論解析による結果に従うものと仮定する。本実験のように主桁にH型断面を用いた場合は、箱型断面と有する場合とは異なり、崩壊に対する換りの影響が大きく、非載荷桁では歪のバラツキが激しい。特に横桁においては曲げによる歪量が小さく $P-E$ 曲線から崩壊荷重を推定することは極めて困難であるため各段階における荷重の推定には $P-S$ 曲線によった。本実験による各種の構造形式に対する塑性ヒンジのできる位置、順序、および各段階における荷重強度の実験値と理論値との対比を示すと図-3～図-7、表-2～表-6 のとおりである。

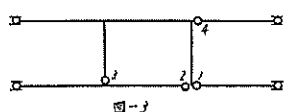


表-2

	計算値(kN)	実験値(kN)	理論値(kN)
1	1153	1200	104
2	1172	1230	107
3	1233	1230	101
4	1277	1300	98

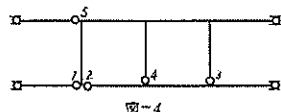


表-3

	計算値(kN)	実験値(kN)	理論値(kN)
1	1379	1250	90
2	1429	1368	96
3	1512	1375	91
4	1530	1400	92
5	1552	1450	93

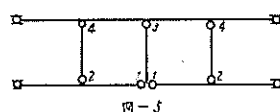


表-4

	計算値(kN)	実験値(kN)	理論値(kN)
1	1063	1100	104
2	1172	1130	96
3	1272	1200	94
4	1284	1250	97

5. 結論

主桁にH型断面を有する 模型格子桁の載荷試験を行ない $P-E$ 曲線、および、 $P-S$ 曲線より 崩壊過程の各段階における荷重強度を推定したが、この推定値は内力連跡法による理論解析の結果と比較的よく一致した。しかし主桁に箱型断面を有する場合ほどの精度は

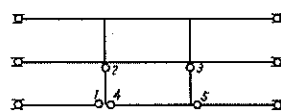


表-5

	計算値(kN)	実験値(kN)	理論値(kN)
1	1291	1288	99.8
2	1327	1405	106.0
3	1369	1446	106
4	1377	1467	107
5	1409	1470	104

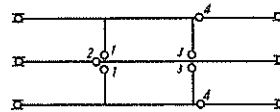


表-6

	計算値(kN)	実験値(kN)	理論値(kN)
1	875	1450	166
2	1669	1600	96
3	1730	1636	95
4	1964	1750	89

得られなかった。それは理論解析に用いた Heman の条件式 $M^2 + \alpha T^2 = M_0^2$ の α の算出の仕方にも問題があるかと思われるし、非載荷桁への荷重伝達作用にも問題が残るので今後よく検討したい。データその他の詳細は講演当日述べることにする。

参考文献

- 1) 星 児嶋 横田 「格子桁の崩壊荷重に対する実験的研究」 第24回年次学術講演会講演集
- 2) 星 児嶋 平尾 「格子桁の崩壊過程の追跡について」 第23回年次学術講演会講演集
- 3) 倉西正嗣 極限設計法 オーム社