

I-137 塑性設計格子合成桁橋(万々橋)の模型破壊実験

大阪市立大学工学部

正員 倉田 宗章

同上

正員 ○正道 博昭

大阪市土木局

正員 近藤 和夫

同上

正員 井上 洋里

同上

正員 宮崎 信明

桜田機械工業株式会社

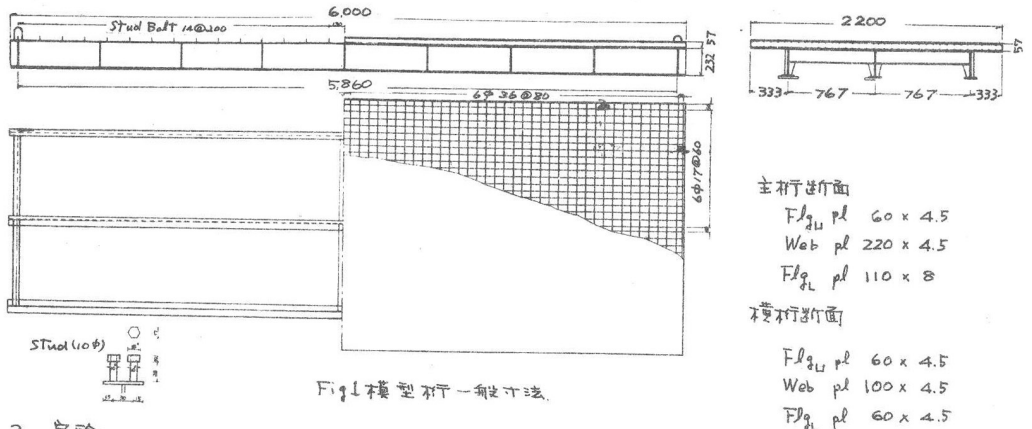
正員 前田 幸雄

1. 序

本模型破壊実験は万々橋(格子合成桁橋)の塑性設計に適用された設計計算法を模型破壊実験によってその妥当性を確認し、もって万々橋の耐荷力を推定することを目的とした。模型実験によって構造物の実体をより正確に識るためにはできるだけ大型の模型によって、しかも、全体模型でおこなうのが望ましい。本実験はこのような条件を満足させた格子合成桁橋の崩壊荷重に関する実験的研究である。

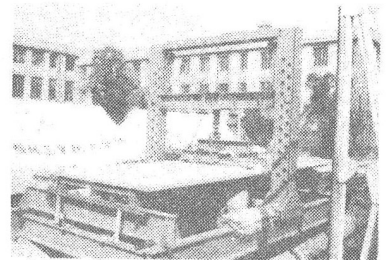
2. 試験桁

模型試験桁は原則として万々橋の $\frac{1}{3}$ 寸法とした(Fig 1)。鋼板降伏点は $\sigma_{sy} = 2760 \text{ kg/cm}^2$ (8 mm厚), $\sigma_{sy} = 2550 \text{ kg/cm}^2$ (4.5 mm厚), および コンクリート圧縮強度は $\sigma_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ (平均)であった。



3. 実験

実験では自動車輪荷重の載荷状態を再現することは困難であるため、Fig 2～7に示すような格状集中荷重について実験をおこない、その場合の計算値と比較した。試験桁は同一形状のもの合計6桁を製作し、荷重位置および荷重個数を違えることにより、実験1～6に区別した。万々橋の塑性設計理論に従えば各載荷形式に対する崩壊荷重は表-1のようになる。ただし、この計算式は塑性設計の上限定理に従い、かつ内部仕事は近似的に合成断面格子梁の塑性閉節における仕事と床板、破断線における仕事の代数和と仮定している。なお、主桁1本をとり出した合成断面単純梁の中央集中荷重載荷についても同様な実験をおこな



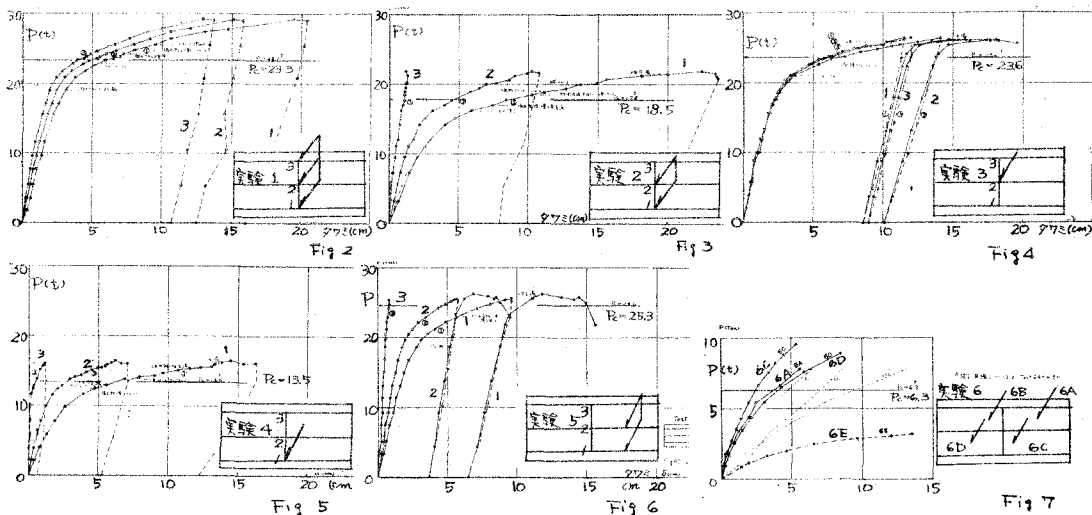
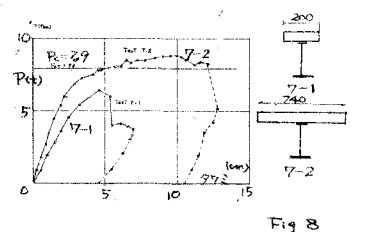


表-1 前壊荷重比較

実験番号	前壊荷重計算値	実験値最大荷重	実・最大計算値
1	23.33	29.2	1.25
2	18.48	21.7	1.17
3	23.58	26.4	1.18
4	13.54	16.5	1.22
5	25.26	26.2	1.04
6	6.27	7.5 ~ 9.2	1.20 ~ 1.47
7-2	7.93	8.8	1.11
7-3	7.93	8.5	1.07

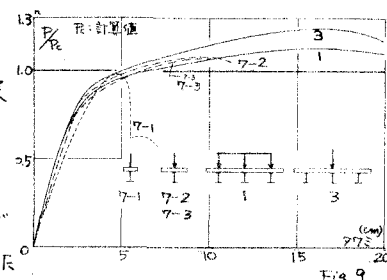


い(実験7) 格子合成桁と比較した(Fig. 8)

4 実験結果

実験結果の一部を荷重-タワミ曲線によって上図に示す。実験から次の諸実がわかった。

- (1)理論式によって推定される前壊形式は実験結果とよく一致し、最大耐荷力は計算値前壊荷重の105~125%であった。
- (2)鋼桁の性能は最大前壊荷重に達するまで起らなかった。
- (3)断面の一部が降伏してから一旦除荷し、再び載荷すると、荷重タワミ曲線は直線的に除荷前の荷重値にまで達してから、元の曲線の傾向にそって進行し、前壊荷重には影響がなかった。
- (4)床板クラックが下面に発生するのは鋼桁が降伏してタワミが大きくなるからであり、上面のクラックは荷重が前壊荷重計算値の直前約90%に至ってからであった。
- (5)床板コンクリートが圧壊するときのコンクリートの歪は約 4000×10^{-6} 以上になってからである。ただしコンクリートの標準圧縮歪試験体による最大圧縮歪は約 2000×10^{-6} であった。
- (6)床板コンクリートが圧壊するとき、最終タワミは単桁では9.5cm、格子桁では14~18cmであった。
- (7)荷重の小さい範囲ではタワミは格子桁理論にはば一致した。



※ 別稿「格子合成桁道路橋(スラブ橋)の塑性設計」参照

参 考 文 献 金田 正道「格子合成桁の極限解析について」

第20回学次講演会

参 考 文 献 金田 富崎 正道「スラブと格子桁の合成構造の破壊強さについて」

第19回