

大阪市立大学工学部 正員 小松 定夫
 阪神高速道路公団 〃 岩本 幸二
 〃 〃 松田 昭敏
 川崎重工業株式会社 〃 〇三 木 三省

1. 緒言

S字曲線橋の弾性挙動に関する理論的研究は、小西、小松によつて行われているが、実験的研究はなく、したがつて設計より信頼の高いものにするためには模型実験を行つてその挙動を明らかにする必要がある。そのために静的実験では (1)弾性実験、(2)支点不等沈下実験、(3)崩壊実験 の3種類の実験を行ない、主として弾性範囲内において鉛直荷重および支点不等沈下による各部の応力、変形および支点反力を測定して小西、小松理論と比較してその妥当性を検討すると共に、実橋の応力および変形がどの程度のものであるかを推定してその設計応力が適確かどうかを確認した。また最後に崩壊実験を行つて崩壊の様相、崩壊に対する安全性を調査した。

2. 模型

静的実験および振動実験の両者に同一模型を使用することになったので、実験結果から実橋の挙動を推定するために、模型対して実橋との幾何学的相似性、剛性および断面係数の相似性、ならびに振動特性に対する相似律を同時に満足させることが望ましいが、製作上の最小板厚の制約もあり、これらを同一模型で同時に満足させることは不可能であるから、幾何学的形状と剛性に相似性の主眼を置き、他のものは重量附加等の方法を用いて満足させることに努めた。又製作の関係上構造は完全に実橋と相似とはせず、支障なき限り単純化し、実験設備の能力、規模等を考慮して各部寸法および構造を次のように決定した。すなわち (1)支間、桁間隔等は実橋の $\frac{1}{20}$ (全長9M600) (2)使用材SS41 板厚3.2mmおよび4.5mm (3)全溶接構造 (4)桁の断面2次モーメントは実橋の $(\frac{1}{17.8})^4$ 、換り抵抗は $(\frac{1}{14.8})^4$ (5)各桁の断面2次モーメント比と実橋と等しくするためにカント量により調整。模型の概略図を図-1に示す。

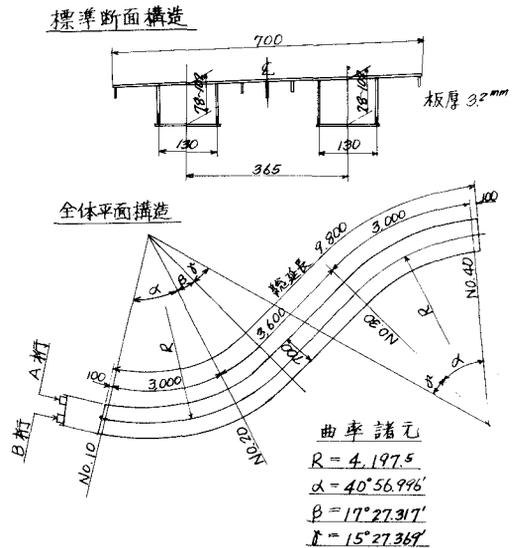


図-1 模型構造図

3. 実験方法

(a) 弾性実験 静的実験では荷重はすべて集中荷重とし、図-2に示すような位置に、

リング検力計を介してオイルジャッキで負荷し、各荷重に対して抵抗線歪計を用いて支点近傍、荷重点近傍およびその中間の断面のひずみを測定し、ダイヤルゲージで桁各部の撓みを計測した。さらに支点上に取り付けられたロードセルで支反力も同時に計測した。載荷要領を写真-1に示す。

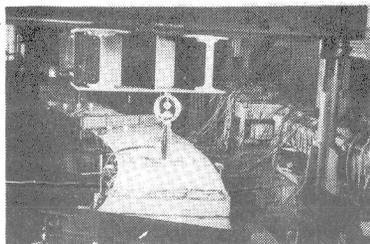


写真-1 載荷要領

(b) 支点不等沈下実験 各支点上でA, B両桁に等しい沈下量を与え、又No.30, No.40で回転変位を与えて(a)と同様の計測を行った。

(c) 崩壊実験 荷重様式は3支反荷重(P_{12}, P_{22}, P_{32} -C)とし、崩壊に至るまでのひずみおよび撓みを計測した。

4 実験結果

詳細は当日発表するが、その1例として P_{12} -Aの荷重に対する縦方向応力分布および断面の応力分布を図-3に示す。なお本実験結果から得られた結論の重要なものを列挙すれば、

(1) 弾性実験の結果は小西、小松の理論式による計算結果とよく一致する。

(2) 曲線橋では直線橋と比べて支点上の曲げ捩り応力が大きくなり、縦応力が支点上で極大とならず若干ずれる傾向にある。

(3) 不等沈下実験では断面回転による中間支上応力値が同変位の均等沈下時に比べて大きい。

(4) 崩壊に対する耐荷力は、単純な塑性設計計算で推定したものとよく一致し、全体としてバランスの取れた構造として断面全体の強度を十分発揮したと考えられ、実験において局部座屈の防止に十分配慮すれば崩壊に対して極めて高い安全性を持つものと考えられる。

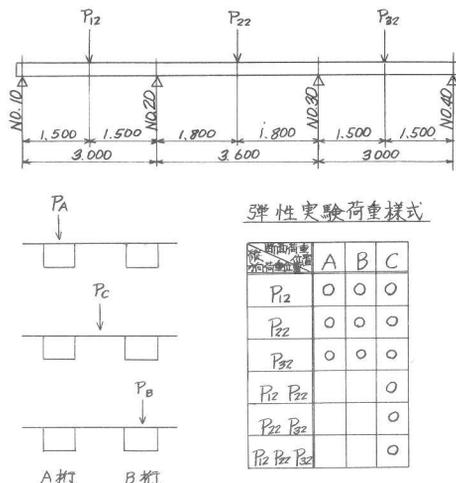


図-2 載荷位置表示図

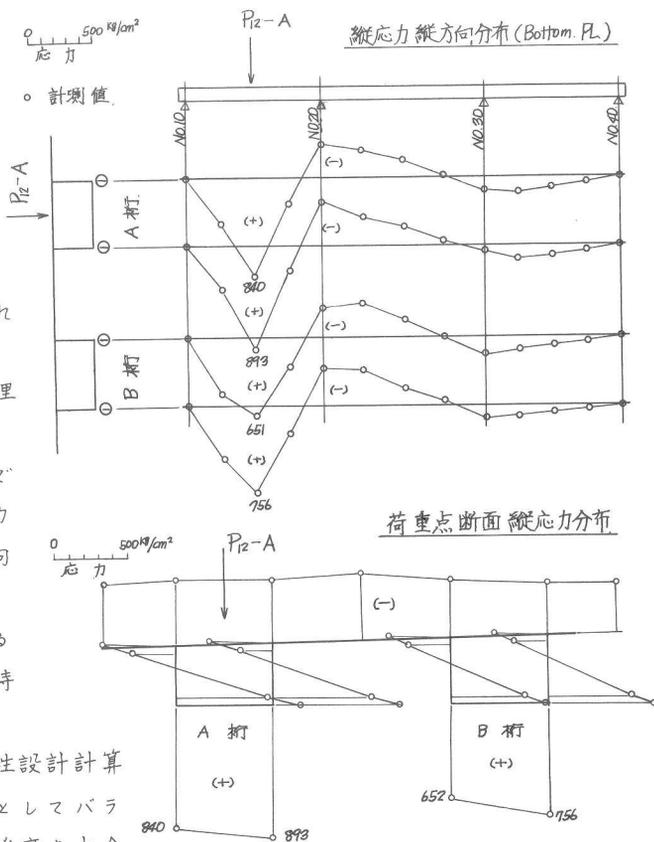


図-3 荷重点 P_{12} -A に対する縦応力分布 ($P=15$ TON)