

斜め支持箱桁橋の模型実験について

大阪大学工学部 正 員 小松定夫
 川崎重工 正 員 長井正嗣
 大阪大学工学部 学生員 〇有藤重人

1. はじめに 過去に実施された斜め支持箱桁橋の実験は、横断面不変の仮定に基づきはり理論ないし曲げねじり理論をこの種構造物に適用することの妥当性の検証を目的とするものがほとんどであった。しかし実際には横繫材は有限の剛度を有しており、この剛度をどのように設定するかは重要な問題である。したがって本実験においては、支点上ダイヤフラムに断面変形に関して比較的柔らかい剛性を有するものを配した直線単箱桁、並列2箱桁について実験するものとした。単箱桁については主として別途開発した解析手法の妥当性を確認する意味で行ない、並列2箱桁についてはその挙動および特性を検討するために実施した。

2. 実験概要 実験では、支間2m、幅15cm、高さ23cm、板厚0.3cm、斜角30°のアクリライト製の箱桁を用いた。材料としてアクリライトを採用したため、材料試験は実験のたびに実施し、その温度における E 、 ν を求めた。計測事項は図-1に示すように、ひずみゲージによる主桁および支点上ダイヤフラムの応力、変位計による主桁の変位およびロードセルによる反力の大きさである。なお負の反力のまじる支点上にはPre-Loadingしておき、背が浮くのを防ぐと同時に負の反力の大きさも測定できるようにした。荷重は単箱桁の場合は4点、4点、および張り出し部先端に載荷し、また並列2箱桁の場合は各ダイヤフラム位置の腹板直上に載荷し各影響線を求めた。

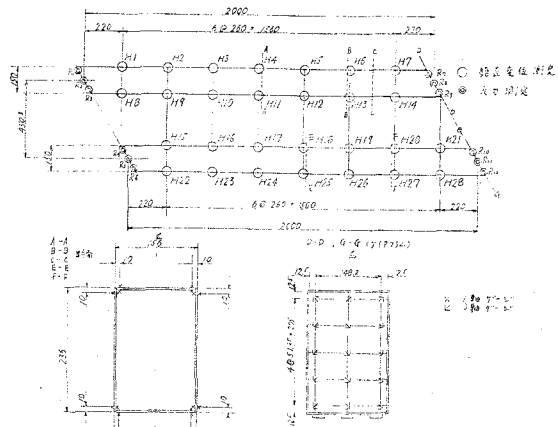


図-1 並列2箱桁の計測位置

3. 実験結果と考察 以下に実験結果の一部を示す。単箱桁の4点に載荷した場合の結果と解析解の比較を図-2~4に示す。たわみおよび主桁応力については、はり理論値、BF解、実験値の3者は良好一致を示している。ここ境界要素法と有限要素法の混用解析により得られた値をBF解とする。支点上ダイヤフラムの応力については、実験値とBF解は良好一致を示した。次に表-1に反力の比較を示す。反力に関しては実験値とはり理論値には大きな差異が認められ、これより支点上ダイヤフラムが断面変形に関して柔なる場合にはその影響を考慮した解析モデルの設定が必要であることがわかる。また実験値とBF解は反力においても良好一致を示していることから、別途開発した解析手法の妥当性が確

認められた。並列2箱桁については、1箱2省と1箱1省の2つの場合について実験したのでその結果を示す。図5~6にたわみ および主桁応力の影響線を示す。これらについては1箱2省の場合も1箱1省の場合も、はり理論値と良好一致を示している。図7~8に反力の影響線を示す。1箱1省の場合実験値とはり理論値は良好一致を示しているが、1箱2省の場合両者には大きな差異が認められ、単箱桁同様支点上ダイヤフラムの剛度を考慮した解析モデルの設定が必要であろう。なお支点上ダイヤフラムの応力等につきましては当日発表させていただきます。

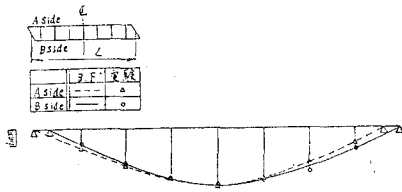


図-2 主桁たわみの比較図 (1/2点荷)

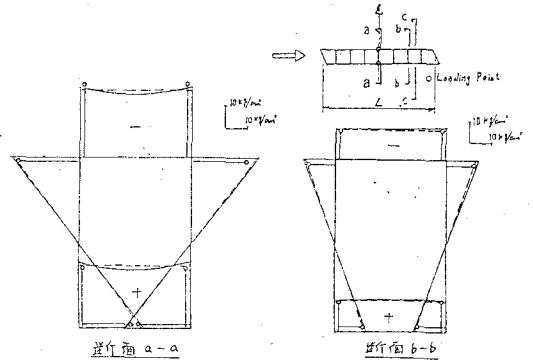


図-3 主桁応力比較図 (1/2点荷)

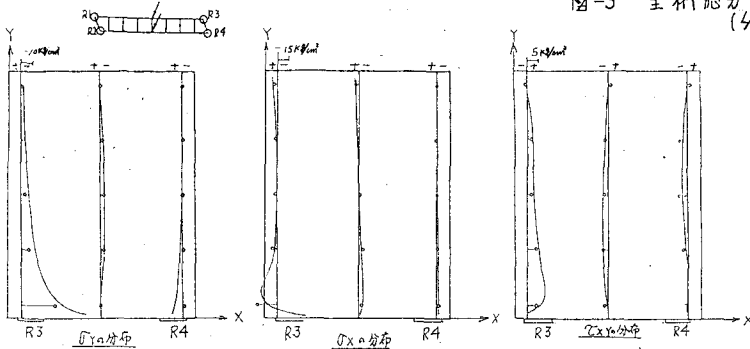


図-4 ダイヤフラムの応力比較図 (1/2点荷)

表-1 反力の比較 単位kN

	BEAM	BF	EXPERIM.
R ₁	-17.36	-3.46	1.77
R ₂	67.36	53.46	48.20
R ₃	67.36	53.46	48.20
R ₄	-17.36	-3.46	1.77

表中
 BEAM はり理論
 BF B.F.解
 EXPERIM 実験値

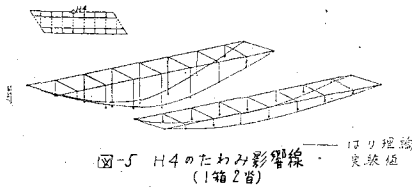


図-5 H4のたわみ影響線 (1箱2省)

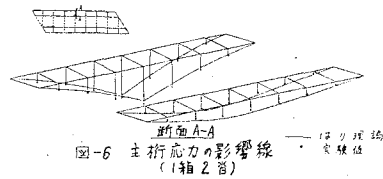


図-6 主桁応力の影響線 (1箱2省)

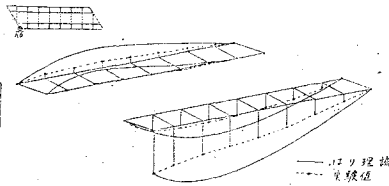


図-7 R6の反力影響線 (1箱2省)

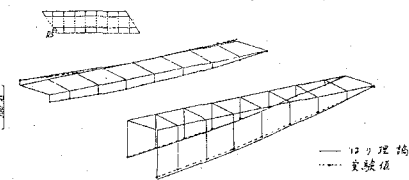


図-8 R5の反力影響線 (1箱1省)

4. 結論 支点上ダイヤフラムの断面変形に関する剛性と反力は密接な関連を有しており、この剛性を考慮したモデルの設定が今後検討されるべきと考える。