

鋼床版の曲げに関する模型実験

岐阜高専 正員 ○鎌田 相互
岐阜高専 正員 渡部 卓郎

1. まえおき

橋梁の大型化にともない、鋼床版がひろく採用されてきている。鋼床版はそのものが独立していることはなく、一般には主桁断面としてとり扱われており、荷重の横分配を考える場合などには腹板との接合部は単純支持と考えている場合が多いように思われる。ここでは、このような鋼床版について鋼床版のみを単純支持とした場合と、これに腹板を接合した場合とについて模型載荷実験を行い、リブの曲げモーメントと変位について比較考察した。

2. 実験の概要

実験に用いた模型は図-1に示すような基本寸法で、市販の鋼材(SS41)を使用して作製した。リブの詳細は図-3に示したようであり、板厚断面寸法は実橋(城ヶ島大橋)の1フロツクの約1/5である。床版の長さは中央付近に載荷した場合端部の曲げモーメントがほぼゼロとみなせるように幅の2倍にとつてある。実験は図-1の鋼床版を横リブ(x方向)端部を単純支持した場合とこれを図-2に示すような腹板に溶接した半固定支持の場合とについて行なった。

荷重は輪荷重を想定し5×20cmの砂箱を通して等分布荷重とし、その荷重中心が格点の中心に一致するように載荷した。載荷は5tのオイルジャッキでフルーベリンクスを通して行なったが、載荷装置の反力と支承部の沈下の影響を考慮して等分布荷重の合計を1tとした。

ひずみは一軸の線ひずみ計をリブの交点付近(図-3)に接着して測定した。変位はダイヤルゲージ(1/100mm)17個を横リブに適當にセツトして測定した。

計算値は直交要方性板理論(ギョン・マンネ・バレシュ法)によって求めた。腹板を溶接した半固定支持の場合は横リブの曲げ剛さのみを門型ラーメンのはり部中央の変位に関して等価になるように換算して計算した。計算に用いた床版リブ断面の諸係数は表-1に示すとおりである。この場合ヤング率 $E = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ 、ポアソン比 $\nu = 0.3$ とし計算した。

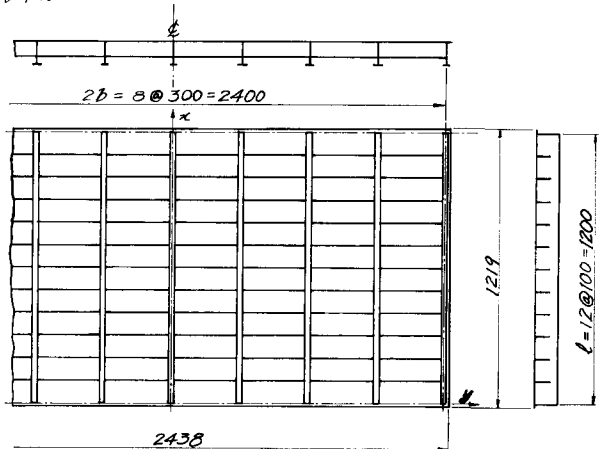


図-1 模型鋼床版

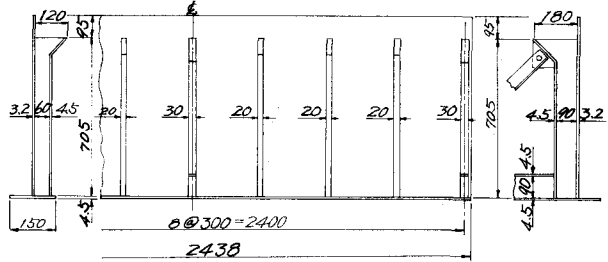


図-2 腹板一般図

表-1 鋼床版リブの断面係数

	横リブ	縦リブ
断面2次モーメント(cm^4)	151.77	17.74
単位曲がり剛さ($\text{kg}\cdot\text{cm}$)	5.06E	1.77E
単位わがり剛さ(")	0.00663E	0.00672E
換算わがり剛さ(")	7.73E	1.77E

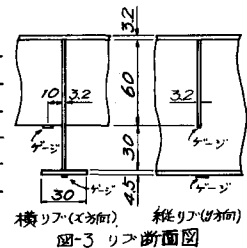


図-3 リブ断面図

3. 結果と考察

結果の1例を示すと図-4,5のようになる。ここで、 $\cdots\cdots$ 印は単純支持の場合の実験値と計算値であり、 $\bullet$ 印は半固定支持の場合の実験値と計算値である。これらの結果より、腹板を溶接した半固定支持の場合は単純支持の場合に比較して、曲げモーメント、変位とも著しく減少していることがわかる。また実験値と計算値は腹板の中央付近ではおおむね一致しているようであるが、半固定支持の場合の横リフ端部の曲げモーメントにはかなりの差異がみられる。主な考察点を列挙すれば次のようになる。

1) 横リフ曲げモーメントは半固定支持の場合、単純支持の場合に比較して20~50%程度減少している。

2) 計算値では約43%減少することになるが、これは腹板の断面2次モーメントのとり方によって異なり、この場合は大きくとりすぎた傾向がある。また、横リフ端部付近で両方の値が著しく相異しているのは、実際はラーメン状態であるものを単純支持として処理したためであると考えられる。

3) 縦リフ曲げモーメントは半固定支持にした場合の減少は18~48%であって横リフ曲げモーメントに比べてやや少ない。計算値は約17%の減少であり減少しないことになるが、実験値ではほぼ横

リフと同じ程度減少している。4) 変位についてみると、実験値では約50%(40~60%)の減少がみられ、計算上は約43%の減少となる。変位の場合計算値と実験値は比較的良好に一致しており、半固定の場合を単純支持として処理してもかなりよい結果がえられている。

以上の考察から鋼床版の曲げについては、腹板を溶接した半固定支持と考えれば、単純支持とした場合に比べリフの曲げモーメントと変位はめなり減少すると考えてよいように思われる。

参考文献: 1) 城島大鋼橋の測定報告書(昭36)技術報, 2) 成田・国広監訳: 格子桁と直交梁の計算(昭44)共立出版

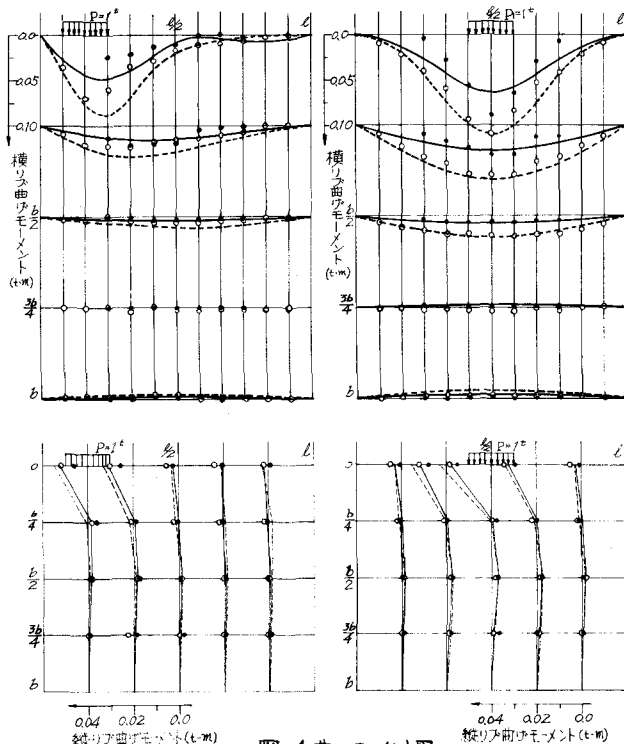


図-4 曲げモーメント図

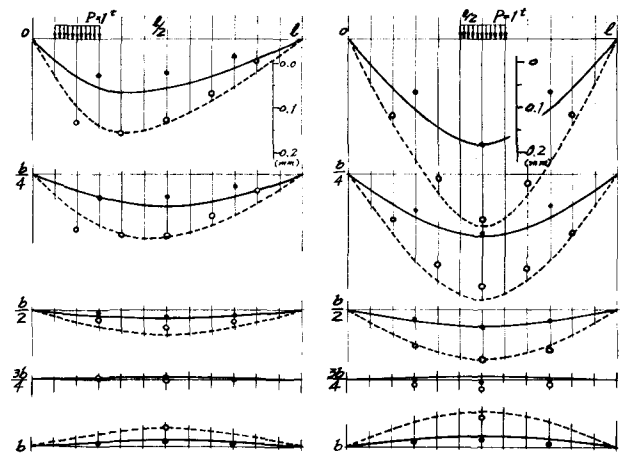


図-5 変位図