

名古屋大学 正員 菊地洋一
 名古屋大学 学生員 土山茂希
 名古屋大学 学生員 ○ 上山 徹

1. まえがき

近年建築構造物のプレハブ化の傾向の中で、橋梁部門もまた例外でなく、プレハブ化が進行しつつある。床版構造のプレハブ形式のものにはグレーティング床版などがあるが、新しくプレハブ形式の合成桁が開発され、H形鋼床版合成桁と名づけられた。以下にこの合成桁の概略説明を行なう。

橋床を形成するに際して、圧延H形鋼を橋軸方向に並列し、高力ボルトで接合する。さらに配力筋を配しコンクリートを打設して完成する。(図-1) このH形鋼床版と逆丁形の主桁とを高力ボルトで接合し、荷重分配作用を行なう対傾構を取付けて合成桁としたものである。(図-2)

H形鋼床版合成桁は部品数が極めて少なく、標準化が可能であり、あらかじめ工場製作された部品の組み合わせによって任意の支間、幅員の橋梁を簡単に製作することができる。また、現場施工は安全容易に行なうことができ、型枠を用いずにコンクリートを打設することができ、その上に舗装を行えばH形鋼床版合成桁が完成する。

橋面の横断勾配は、高力ボルト孔を標準より太径として、H形鋼をずらして接合することにより、また縦断勾配、曲線橋はあらかじめ曲げ加工したH形鋼を用いることによって得ることができる。また、橋軸直角方向に配置され、H形鋼の上端に密接接合された配力鉄筋がずれ止めとしても作用し、鉄とコンクリートの十分な協同作用が期待される。このH形鋼床版合成桁は連続桁として最も有利に使用できるものと考えられ、この場合連続桁構造の支点付近に生ずる負の曲げモーメントに対して、鉄筋のみでなく床版を形成する鋼材と支点付近にのみ用いるスチールファイバーコンクリートが協同して抵抗する構造とするのがよいと考えられる。

本研究においてはとくに、H形鋼床版を主体に、静的載荷ならびに疲労試験を行ない、その結果について若干の考察およびH形鋼床版の適用性に関する検討を行なっている。

2. 静的破壊試験とその結果

支間長の異なる4体のH形鋼床版の試験体について、3体を単純支持、1体を2支間連続支持として集中荷重による静的破壊試験を行なった。集中荷重は支間中央に載荷し、No. 4については2点載荷となる。(表-1) 結果の一部を次に示す。図-3は載荷点の荷重-たわみ曲線、図-4は載荷点下面のX軸(長軸)・Y軸(短軸)方向の荷重-ひずみ曲線である。No. 1は破壊に至らなかった。No. 2, No. 3は曲げ圧縮力により載荷点でコンクリ

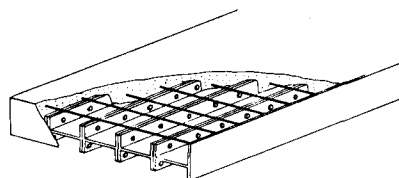


図-1 H形鋼床版

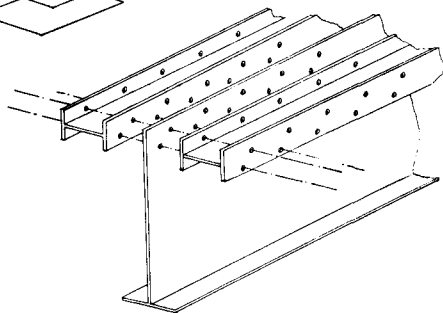


図-2

主桁と床版の接合

表-1

試験体と静的荷重耐力

試験体	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
支持条件	単純支持	"	"	2支間連続支持
全長 (cm)	190	240	290	440
支間長 (cm)	150	200	250	200(x2)
全幅 (cm)	125	125	125	125
破壊荷重(t)	75以上	64.7	53.6	70.0

ートが破壊した。

NO.4は中間支点の
のスタールファイ
バーコンクリート
に $P=15$ で亀裂
が生じ、最終的に
一方の支間の載荷
点で曲げ圧縮によ
り破壊した。

3. 疲労試験

NO.1については、静的破壊試験に先だって上限12t、下限3tの荷
重幅で、集中荷重による疲労試験を行ない、200万回くり返した。その
結果、剛性の低下はほとんど見られなかった。

4. 解析の1例

計算モデルとして2種類のを考え、有限要素法を用いて解析した。
1つは床版をx軸、y軸方向の断面の中立面が一致するものと仮定した直
交異方性版モデルであり、各断面について板剛度を計算した。 D_x 、 D_{xy} は
コンクリート断面のみから計算した。計算式は(1)による。もう1つは、床

$$D_x = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)} + \frac{EI_1}{b}, \quad D_y = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)} + \frac{EI_2}{a}, \quad D_1 = \nu D, \quad D_{xy} = \frac{1-\nu}{2} D \quad (1)$$

版のH形鋼のフランジを無視した等方性版に、フランジおよび鉄筋を補剛
梁として重ね合わせたモデルであり、剛度の計算は(2)によった。x軸上の

$$D_x = D_y = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)} (=D), \quad D_1 = \nu \cdot D, \quad D_{xy} = \frac{1-\nu}{2} D \quad (2)$$

y軸まわりの曲げモーメントについての実験値といくつかの計算値との比
較結果を図-5に示す。また、支間中央の荷重-たわみ、荷重-曲げモー
メントについての比較結果を図-6に示す。y軸まわりの曲げ
モーメントのx軸上の分布に関しては、直交異方性版モデルが
わりあいよく一致をみせ、たわみに関しては、両方ともかなり
よく一致した。

5. 結論およびおとがき

今回の実験的研究から次のことがわかった。①H形鋼床版の
静的耐力は道路橋床版として十分である。②H形鋼床版は疲
勞に対して十分な強度をもつ。③数値解析結果は、たわみ、
y軸まわりの曲げモーメントについて直交異方性版モデルがわりあいよく一致した。④H形鋼床版合成桁は標準
合成桁と比較して、十分有利に使用しうる。

H形鋼床版合成桁については、まだまだ未知の点が多く、今後も実験的研究を継続してゆく必要がある。

〈参考文献〉 1)「直交異方性鋼床版橋設計便覧」建設省土木研究所、資料第289号、2)「道路橋示方書・同解
説」日本道路協会 3)「床版構造設計施工率(案)」日本鋼構造協会、4)岩永達夫「有限要
素法による補剛された桁の解析」土木研究所報告。

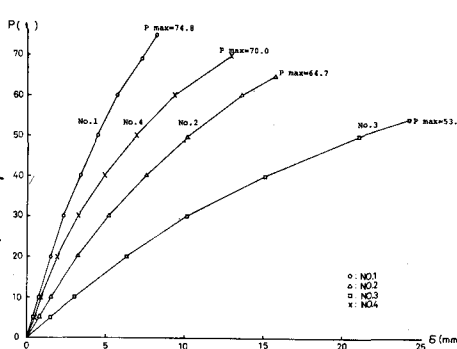


図-3 載荷点の荷重-たわみ曲線

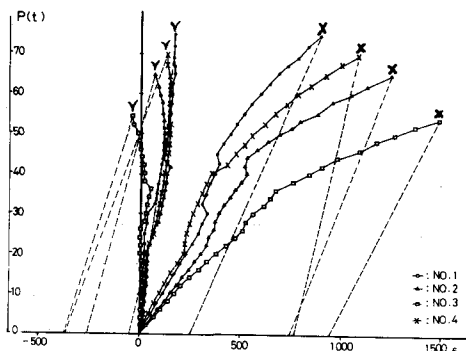


図-4 載荷点下面の荷重-ひずみ曲線 (x, y 方向)

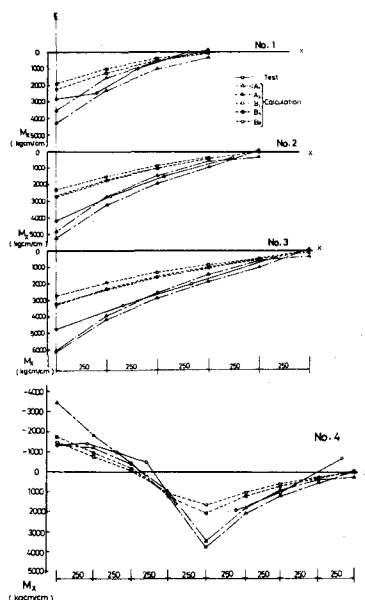


図-5 x軸上の曲げモーメントの比較

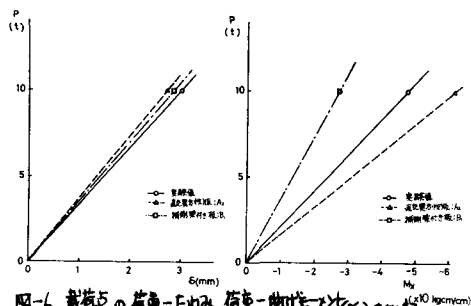


図-6 載荷点の荷重-たわみ、荷重-曲げモーメント(x, y)の比較