

(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル 正員 馬 栄 幸 雄
 岐阜大学工学部 正員 中 川 建 治

1. まえがき

本研究では単独合成桁道路橋を解析するために、主桁で支えられている連続スラブをフーリエ級数で解析するプログラムを作成した。これを活用して、横桁や不静定トラスより成る対傾構の効果と直接導入する式と工夫して、床版の合成効果も加味した格子桁の全体の挙動を比較的簡単に解析し得るようにした。対傾構は従来2次部材として扱われていたが、計算例によるとそれは荷重横分配作用が大きいので1次部材として荷重分配作用を検討することが大切であることが判った。

2. 解析方法

対象とする構造は図1に示すように、曲げと捩りに抵抗し得る幅を持つ主桁と地盤がスラブで連結されているものとする。そして、スパン中央に横桁あるいは対傾構があり、 $X=0$, $L/2$ の両辺で桁とスラブが共に単純支持されているものとする。このプログラムでは図2に示すように、横桁を主桁エッジヒンジ結合した系(床版は主桁に結合しているので完全静定系ではない)を基本系として不静定解析とする。横桁の代りに対傾構を用いる場合、対傾構を充腹したI型断面梁に換算せずにそのままの不静定トラスとして考慮するには、3次元の変形法による解法になりかねない。しかし図3のような基本系を選んで、3次元の解析を用いずに対傾構の部材力を決定することにより、2次元の平面格子解析、あるいは連続スラブ解析用のプログラムをそのまま活用することが可能となる。

次に従来の床版の付かない一般の格子桁として床版の換算横桁断面を求めるには、所定の活荷重に対する最大格点たわみが本解析法による場合と一般の場合とで等しくなるように一般の場合の横桁断面を逆算する。対傾構においては換算剛性は従来の実例を調べてもまちまちな換算方法が採用されており定説がなく、また実験値ともかなりの差異がみうけられる。本研究において対傾構のトラスを一般の格子桁の充腹横桁に換算する方法は、図4のように載荷点のたわみを等しくする方法を用いる。

これらの解析方法による結果を検討するために、参考文献(1)の実験値および理論値とを比較する。モデルは4本主桁で橋軸方向区間18m、主桁間隔7.35m、主桁合成断面2次モーメントは $6.115 \times 10^6 \text{ cm}^4$ で、板剛性比は0.23の直交異性床版である。

なお、本解析における道路橋モデルは、 X 方向に配力筋、 Y 方向に主筋が配置されているものとする。

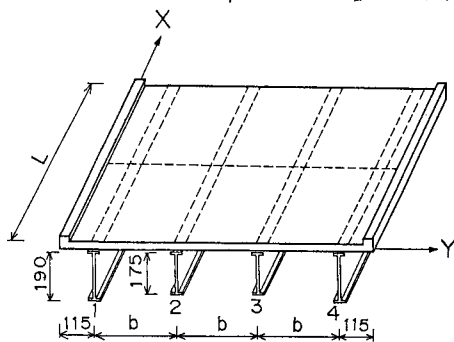


図 1

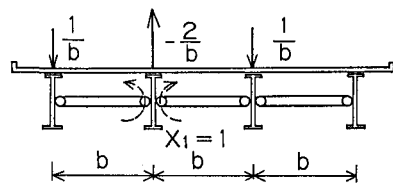


図 2

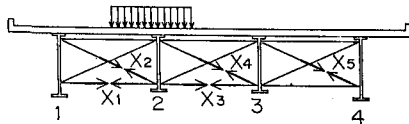


図 3

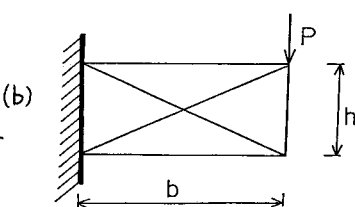
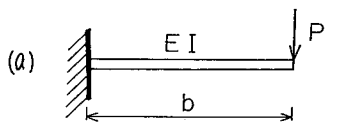


図 4

3. 結果と考察

いろいろな計算例をまとめると次のようになる。床版の換算曲げ剛性は図5に示すように、スパン長によって多少異なるが、主桁の約 $1/5$ の曲げ剛性を持った横桁に相当し、床版の荷重分配有効幅はスパン長の 15% 程度となる。この床版の荷重分配作用を考慮して、床版の換算曲げ剛性と同一程度の剛性で成る対傾構をスパン中央に1本設定した場合、図6に示すように格子曲げ剛度が 7 以上になるとX-トラスト型とV-トラスト型対傾構による荷重分配率は殆どよく一致しさらに一定値に達することから、実用上両者のどちらを用いても差しつかえないことがわかる。ただし、この場合は主桁間隔が 2 m 、主桁に対する対傾構の換算曲げ剛性の比は 0.78 である。対傾構の換算方法別で荷重分配状態を比較してみると、図7に示すように本解析の対傾構は換算剛性の $30\sim 50\%$ 程度であり、またこの場合対傾構は荷重分配作用に大きく寄与していることが判る。この換算方法を主桁5本のモデルで試みると図8に示すように、対傾構トラスの上弦材断面を無限大にして設計することが強調される。次に、このようにして対傾構の解析が可能である計算値と実験値とで各主桁のたわみを比較したのが図9である。対傾構のない連続スラブだけの各主桁のたわみにおいて、計算値と理論値の差が小さいことから対傾構を1本設定しても同様であり、本解析結果は精度あるものとみなしうる。

(参考文献)

- 1) 多田, 中村, 篠原: 「活荷重合成桁橋の大型模型実験」 土木研究所報告 837, 1
- 2) 馬英利, 中川: 「格子桁で支えられは直交異性床版の解析」 土木学会中部支部講演 855, 2

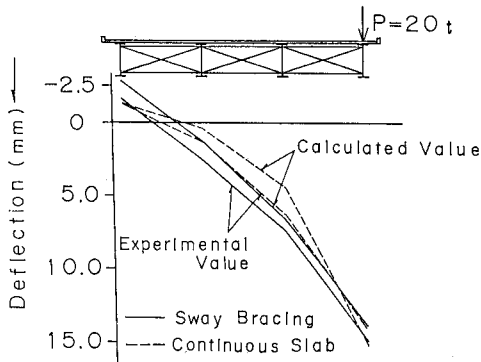


図 9

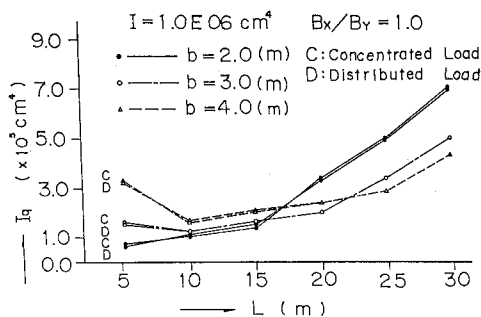


図 5

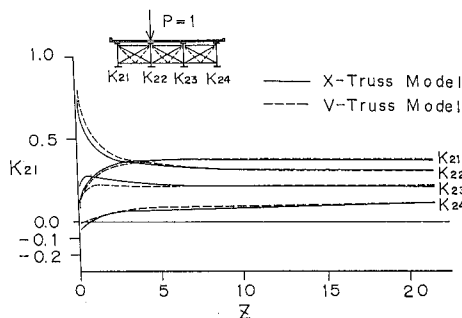


図 6

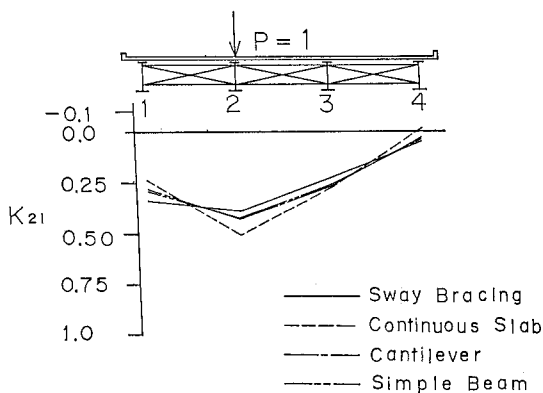


図 7

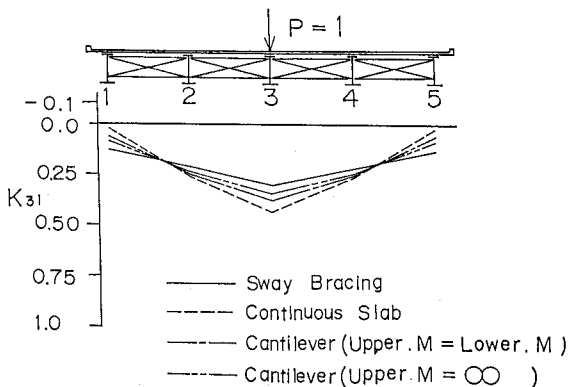


図 8