

I-11 橋床の横剛性について

信州大学工学部 正員 吉田 俊 弥
 信州大学工学部 〇正員 三 井 康 司

1. よ え が き

格子骨組構造を橋床として用いる場合、図-1のごとく両端を三角格子(A部、B部)とした骨組構造は全体を普通格子としたよりも垂直荷重に対する剛性は大きくなり、また主げた数が増加した場合、全体を三角格子で構成しなくても両端のみを三角格子で構成する骨組構造とすれば、全体を三角格子で構成した構造物に近い剛性が得られ、また部材数も少なくすむので経済的に有利である(※1)。これに横荷重が作用する場合の剛性について筆者らは二、三報告したが(※2)、図-1のような橋床骨組が用いられる場合の横剛性について、いろいろ検討しているのでその一部を発表する。

2. 計算方法

図-1の橋床骨組構造物において、 $m_1, m_2, \dots, m_8$ 等は支束であり、 $m_1, m_3, m_2, m_4, m_5, m_7, m_6, m_8$ は主げたである。この構造物に横方向の荷重 P_i が作用する場合、これに対して構造物全体で抵抗する訳であるが、今荷重 P_i の作用点側であるA部分のみで抵抗できると考えれば、解析的には構造物全体を扱うより、不静定次数も約半分となり計算容量も

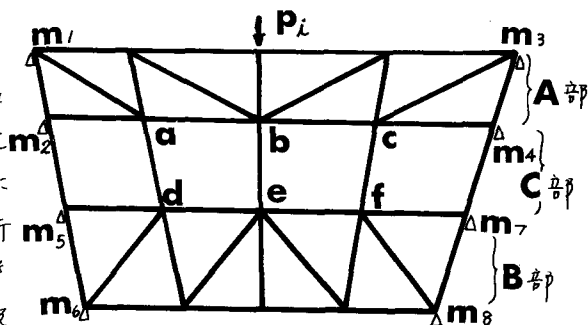


図-1

少なくて済む有利である。すなわちA部分は横荷重 P_i に対してはトラス構造であると考えられるので、かなりの剛性を示すはすである。実際の計算をするに当っては、 m_1, m_2, m_3, m_4 等の支承条件とC部分の ad, be, cf 部材等が、B部分の部材に連結されているので、この取り扱い方が問題となる。 m_1, m_2, m_3, m_4 の支束は垂直荷重に対する格子構造物としては、単純支持であるが横荷重に対するトラス構造としては単純支持となり得るかどうかは疑問である。またC部分の部材の取り扱い方も実際には荷重伝達が行なわれるのであるから、単に部材を切り離したのうで計算をしたのではかなりの違いを生ずるはすである。そこで筆者らは、 m_1, m_2, m_3, m_4 の支束を回転、変位に対する弾性支承、 ad, be, cf を変位に対する弾性支承として計算を行なうことにした。ここで注意すべきことは弾性支承とした場合のバネ定数の選定である。これには、格点長、主げた間隔、部材の交角、主げた m_2, m_4 の格点数等が関連してくるので適当に選定する必要がある。以上のように考えてC部分を通してA部分のB部分に対する影響が少なければ、この構造物の横荷重 P_i に対しては、A部分のみの解析で十分となるのである。

3. 計算

実際の計算に際しては m_1, m_2, m_3, m_4 のバネ定数と ad, be, cf 部材のバネ定数をいろいろ変化させて計算する必要がある。その結果と構造物全体(A部、B部、C部分)を考慮して行なった計

算結果と比較検討するのである。構造物全体を考慮して行なう計算方法には、いわゆるトラストビームの考え方がある（*3）。すなわち主げたは他の部材と較べて一般に断面の大きいものを使用するから軸力と曲げモーメントに抵抗できるものである。そう考えると図-1においてC部分の部材を通してB部分に荷重が伝達されるので、A部分に作用する横荷重の影響がB部分に生ずることになり、構造物全体を考慮することになる。この際にも、 $m_1, m_2, \dots, m_7, m_8$ 等の支承条件はトラスの場合と同様に注意する必要がある。図-2, 図-3は任意角度を有する4本主げたで、格点長もまよまよな格子構造物の例であり、支持条件を全て単純支持とし、 ad , ae に3種のバネ定数を仮定して行なった計算結果である。横荷重 P_i をN点に作用させ、B部分のトラスの影響である主げたAD部材の変位を求めている。すなわちJ, Kを弾性支承として反力を求めその反力をF, Gに作用させている。この結果からわかる通り、C部分のバネ定数を変えるだけで、かなりB部分へのトラスに影響が生ずる。またA部分の部材の軸力にもバネ定数の値によって差がでてくる。

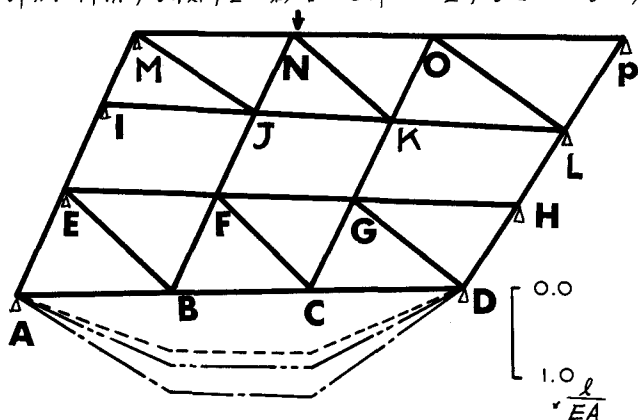


図-2

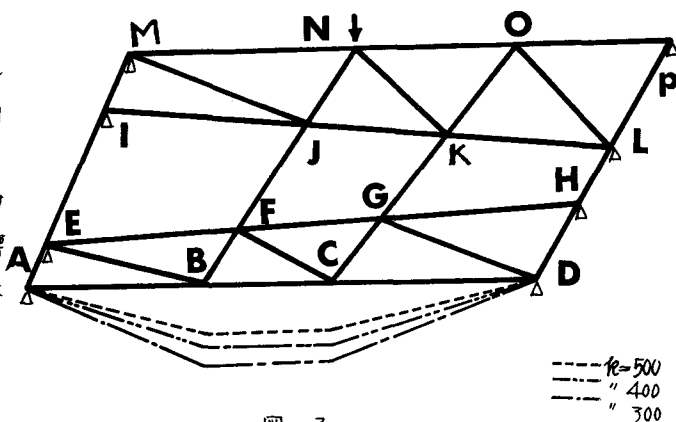


図-3

4. あとがき

支承条件、バネ定数等の問題を類型的なものとするためには、かなりの複雑な要素を含んでいるが、これらのものが解決できれば、実際の構造物の解析に際して、横荷重 P_i に対しては構造物の半分であるA部分のみを考慮すればよいことになるので、かなりの計算労力の減少となる。現在筆者らは主げた数、格点数の任意なる種種のモデルについての計算を行っており、また模型実験も考慮しているので追って報告するつもりである。

参考文献:

- 村上, 吉田: 三角格子について, 第20回土木学会年次学術講演会 (*1)。
- 村上, 吉田: 三角格子の剛性について, 第23回土木学会年次学術講演会 (*1)。
- 吉田, 三井: 格子の横剛性について, 土木学会中部支部大会, 1968 (*3) (*2)。
- 吉田, 三井: 橋床の剛性に関する研究, 第24回土木学会年次学術講演会 (*1)。