

大阪大学工学部 正 員 渡田凱夫
 学生員 小林敏士

[1] まえがき

平板を解析したものは多くあるが、簡単な境界条件のものに限られているのが実情である。この報告では、主桁のある斜角床版について解析してみた、又さらに横桁が入った場合どのようになるかという事も調べている。ここでは特に 床版隅部部及び主桁の曲げモーメントの影響面、床版に生ずる応力の主軸方向についての結果を発表する。

[2] 解 析

代表的なものとして右図に示すような、三本の主桁をもち、相対する二辺が単純支持の斜角床版を考えた。ここでは、板剛性 D をもち、ポアソン比 $\mu = 0.3$ の等方性板を考え、主桁と床版とは合成されていない、また横桁は主桁とのみピン結合されていると仮定した。したがって床版には中立面内の力はかからず、周知の板の微分方程式

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = P/D$$

なる式が使える。これを階差方程式に変換して解いた、その方法については多くの文献があるのでここでは省略するが、特に桁の境界条件の取扱方法について一言ふれておこう。まず、主桁の境界条件は、主

桁と床版とはその結合点においてたわみ量が等しい事に着目し、そのたわみで起す桁のせん断力がそのまま床版外力として作用すると思った。次に横桁については、主桁とのみピン結合されているから、その結合点において床版と同じたわみを有すると考え、横桁のみ取出し、そのたわみを与えて三連モーメント式を適用すれば、結合点の格点力はたわみでもって表わされる、その力を主桁に加わる外力として取扱った。但し横桁は中央に一本とし、主桁、横桁のねじり抵抗は無視した。また主桁及び横桁の床版との剛性比は、それぞれ $J_1 = E_1 I_1 / L_1 D (1/4)^3 = 18.5$, $J_2 = 3 E_2 I_2 / L_2 D (1/4)^3 = 54$ 但し $E_1 I_1$ 及び $E_2 I_2$ は主桁及び横桁の剛性、 L は支間長、 L_1 , L_2 は mesh length の支間長に対する比、ここでは床版の x , y 方向をそれぞれ 8 等分したので $L_1 = 1/8$, $L_2 = 1/16$ a は主桁間隔の支間長に対する比 $a = 1/4$

[3] 影響面及び床版応力の主軸方向

上のようにして fig. 1 のような主桁をもつ斜角床版の、横桁のある場合 ない場合について解析した結果の一部を次に示す。影響面の作成にあたって、単位荷重は便宜的に階差の細目部分面積に作用する分布荷重 $p=1$ を考えた。したがって次の fig. 2~7 は部分的な等分布荷重 $p=1$ による影響面である。

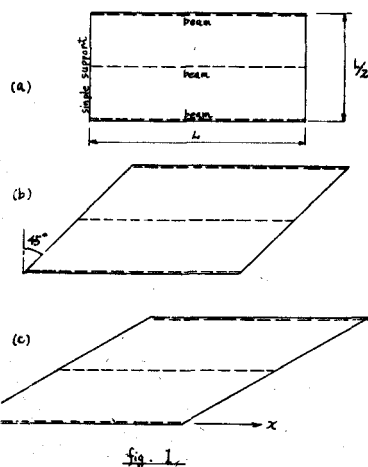


fig. 1

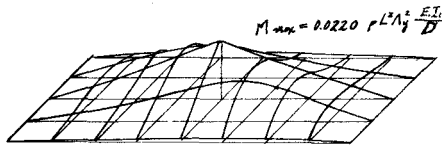


fig. 2 45° skew 横桁のないとき
中桁中央の曲げモーメント 影響面

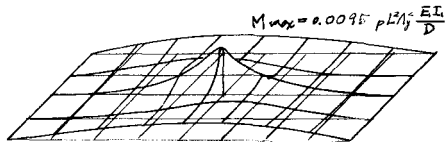


fig. 3 45° skew 横桁のあるとき
中桁中央の曲げモーメント 影響面

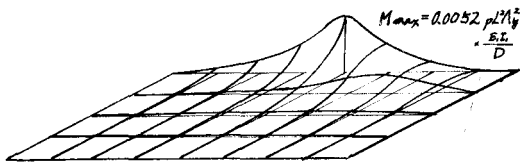


fig. 4 60° skew 横桁のないとき
外桁中央の曲げモーメント 影響面

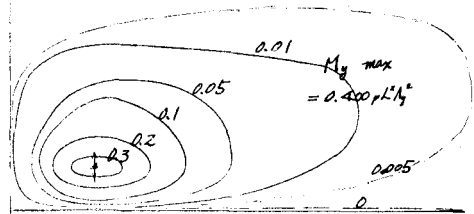


fig. 5 床版隅角部 M_y の影響面

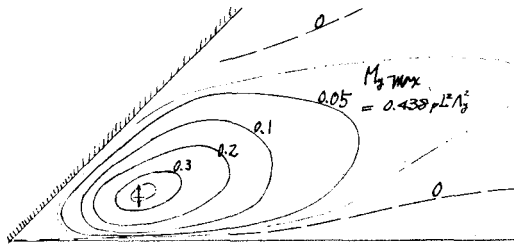


fig. 6 45° skew 床版隅角部 M_y の影響面

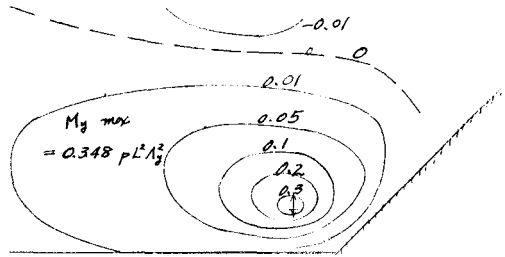


fig. 7 45° skew M_y の影響面

[4] 結 論

中桁中央部の曲げモーメントは、fig. 2, 3に示す通り横桁の影響が大きく現れている。影響面の峰線は、着目点と支承とを結ぶ最短距離をほぼ通っている。外桁の曲げモーメントは斜角が大きくなるに従って小さくなっていく。床版隅角部のみ方向曲げモーメントの影響面は

fig. 5~7 に示す通りで、いずれも着目点から離れるに従って急激に値が小さくなっている。特に主桁があるため、 M_y が正から負に変わる境界が図の破線で示した通りに出てくる。応力の主軸方向は中央部で、 y や支承の方向に傾いていく傾向が見られる。桁のたわみは、板剛性が比較的大きいのので、ちょうど斜角格子橋のような挙動を示している。なお、模型実験を行、た結果は当日近べる。主桁と床版とを合成したとき、有効中の問題が起り床版に軸力が働くが、目下研究中である。

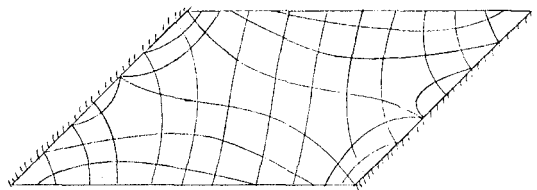


fig. 8 45° skew 等分布荷重による床版応力の主軸方向