

プレストレス斜板の解析

大阪市立大学 正員 倉田 宗 章
 大阪工業大学 正員 岡村 宏 一
 大阪市立大学 正員 谷 平 勉
 大阪市立大学 学生員 堀 川 都志雄

1. まえがき; PC板の力学的解析については、すでに我々が考察してきたように、PC力を、板の曲げに関する力とシャイベ作用に関する力とに分けて考え、それぞれの解を重ね合わせることにより求めることができる。今回は相対2辺が単純支持され、他の2辺が自由な斜板について、プレストレスのかけ方の種々な場合に対して解析を行った。板の曲げ、およびシャイベのいずれの場合も、平行面辺形網目による階差法を用いた。

2. 板のたれみ、および応力関数に対する方程式の階差表示;

重調和方程式の階差表示は、周知の如く、斜交網目の一般式では、その周囲の25点で表わされるが、PC鋼棒が板の曲げに及ぼす力は、板面に垂直な力と、境界辺に作用するモーメント、とに分けることができるが、

垂直力は、外荷重と同様に取扱うことができるので、結局、境界に単純支持近、

および自由近) にモーメントをかけた場合の板のたれみ方程式を階差表示すればよい。すなわち、境界周辺では近に垂直な方向の板の曲げモーメントはその方向の作用モーメントに等しいという条件で外荷重を消去する。例えば図3のような網目を用いた場合には、単純支持辺の隣りの点では図1のようになり、自由辺上では図3のようになる。ただし、

$A = \frac{P_0 \lambda_y}{2D} \cos \theta$, $B = K \tan \theta$, $C = (1-\nu)K^2$
 $K = \lambda_y / \lambda_x$, ν : ポアソン比 であり
 モーメントは辺に垂直に作用するものとする。

更に、PC鋼棒がシャイベ作用に及ぼす力は境界辺に垂直な力及び、接線方向の力に分けられるが、それらを境界条件とすれば、境界上の応力関数の値と勾配が計算出来るので、曲げの場合と類似の方法で処理できる。

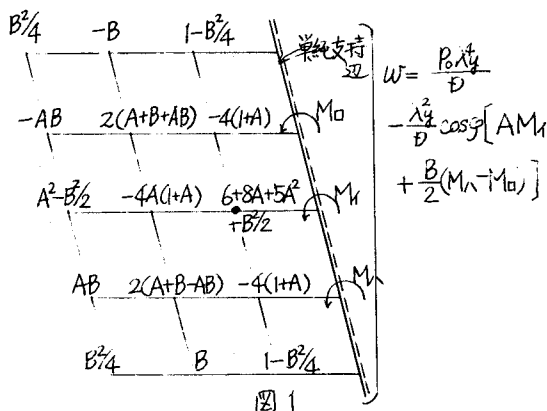


図1

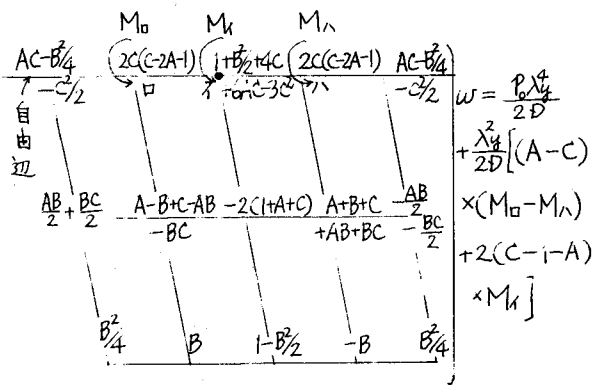


図2

3. 数値計算例

$$b/a = 1.0$$

$$\varphi = 30^\circ$$

$$\nu = 1/6$$

$$e/a = 1/50$$

$$f = 2e$$

$$h/a = 1/20$$

以上の寸法を有した板について、P C の位置を随時移動させた時の各点の変化を調べる。

$\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy} (P/a^2)$

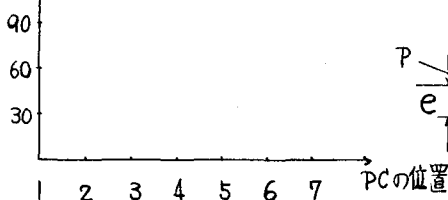


図 4

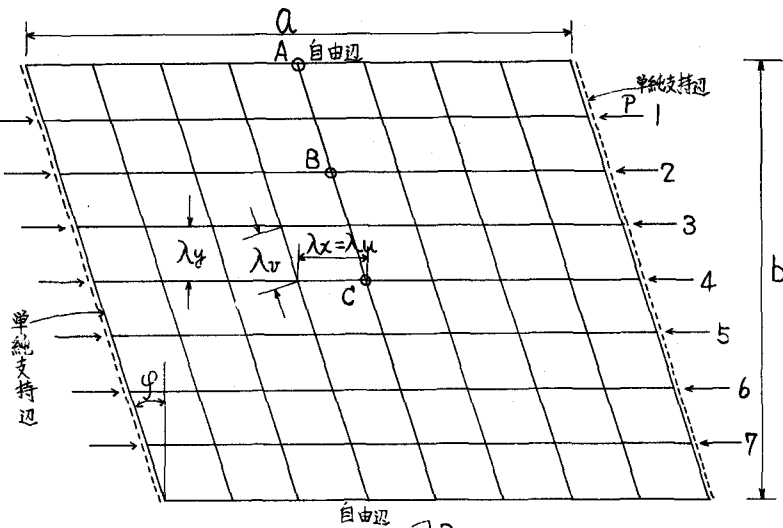


図 3

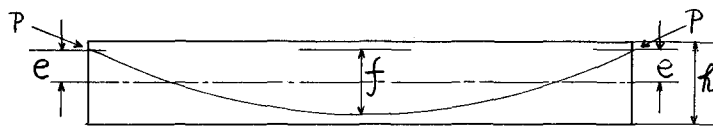


図 5

A

B

C

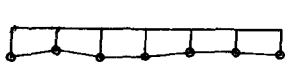
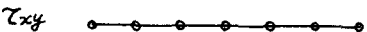
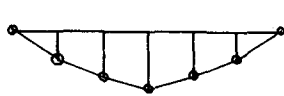
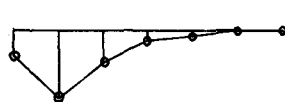
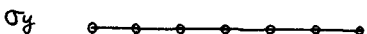
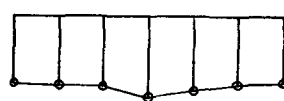
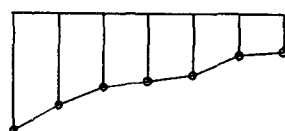
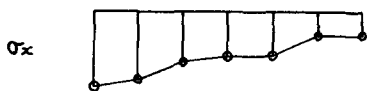


図 6

4. あとがき；上図の数値は、板の曲げ作用に関する応力である。シャイベ応力及びそれらの実験的検証を今後行ってゆきたい。更にプレストレス鋼棒の配置を変えた場合の応力状態についても計算を進めてゆくつもりである。

1) 建設計画の解析；倉田、高村、谷平、第23回年次学術講演会 (P187-P190) 2) STUDIES OF SLAB AND BEAM HIGHWAY IN NEWARK, UNIVERSITY OF ILLINOIS BULLETIN NO. 434, (1957)