

さて、境界条件は、対称性を考慮して図-2のような平板の4分の1部分で考える。

(i) 各支点で $w = 0$ (4)

(ii) $x = a$ の点 D, E, F で $M_x = 0$, $V_x = 0$ (5)

(iii) $y = a$ の点 A, B, C, D で $M_y = 0$, $V_y = 0$ (6)

そして、支点反力と等分布荷重との鉛直方向の釣合い条件から

$$4X_1 + 2X_2 - (2a)^2 q = 0 \quad \dots\dots (7)$$

となる。等分布荷重による特殊解、支점에重ね合わせる特異解は、それぞれ式(2)、式(3)を用い、同次解は対称性よりつぎのような x 、 y の多項式を用いた。

$$\begin{aligned} w_{1,1} &= y^2 & w_{1,2} &= x^4 - 3x^2y^2 & w_{1,3} &= y^4 - 3x^2y^2 & w_{1,4} &= x^6 - 10x^4y^2 + 5x^2y^4 \\ w_{1,5} &= y^6 - 10y^4x^2 + 5y^2x^4 & w_{1,6} &= x^8 - 21x^6y^2 + 35x^4y^4 - 7x^2y^6 \\ w_{1,7} &= y^8 - 21y^6x^2 + 35y^4x^4 - 7y^2x^6 & w_{1,8} &= x^{10} - 36x^8y^2 + 126x^6y^4 - 84x^4y^6 + 9x^2y^8 \\ w_{1,9} &= y^{10} - 36y^8x^2 + 126y^6x^4 - 84y^4x^6 + 9y^2x^8 & w_{1,10} &= x^{12} - 55x^{10}y^2 + 330x^8y^4 - 462x^6y^6 + 165x^4y^8 - 11x^2y^{10} \\ w_{1,11} &= y^{12} - 55y^{10}x^2 + 330y^8x^4 - 462y^6x^6 + 165y^4x^8 - 11y^2x^{10} \\ w_{1,12} &= x^{14} - 78x^{12}y^2 + 715x^{10}y^4 - 1716x^8y^6 + 1287x^6y^8 - 286x^4y^{10} + 13x^2y^{12} \\ w_{1,13} &= y^{14} - 78y^{12}x^2 + 715y^{10}x^4 - 1716y^8x^6 + 1287y^6x^8 - 286y^4x^{10} + 13y^2x^{12} \end{aligned}$$

したがって、未知数は $X_1, X_2, a_1, a_2, C_1 \sim C_3$ 、条件式は、(4)、(5)、(6)、(7)であるから、結局17元の連立方程式となる。これを解いて未知数を決定し、平板内の任意点の各断面力を求めた。図-3、図-4は、 x 軸方向($y=0$)、 y 軸方向($x=0$)のたわみと曲げモーメントを示している。また、支点反力は、 $X_1 = 0.632q$ 、 $X_2 = 0.736q$ となった。

る 考察 本計算のと同じ合せ誤差(周辺)は、板中央の値と比較して M_x では15%、 M_y では10%となった。さらに周辺の選点を増せば、さらに精度のよい解が得られるであろう。また支点反力については、 $q \times$ 板面積を1とすると $X_1 = 0.158$ 、 $X_2 = 0.184$ となり、文献(2)の実験値 $X_1 = 0.160$ 、 $X_2 = 0.180$ とよく一致している。線支持されている一般の板の解析は支点反力と外力との鉛直釣合式や回転釣合式を用いないが、本解法では両釣合式を採用していることが大きな特徴である。さらに、集中荷重による場合も同様に解析されることと、支点反力の影響面が精度よく得られることが注目されよう。

4 参考文献

- 1) A. Pucher ; Über die Singularitätenmethode an elastischen Platten, Ingenieur archiv, Band XII, 1941.
- 2) A. Mehmel u. H. Weise ; Modellstatistische Untersuchung punktförmig gestützter schiefwinkliger Platten unter besonderer Berücksichtigung der elastischer Auflagermackgiebigkeit, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 161 (1964).

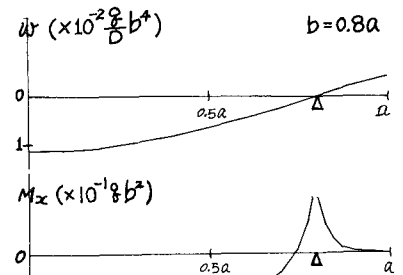


図-3

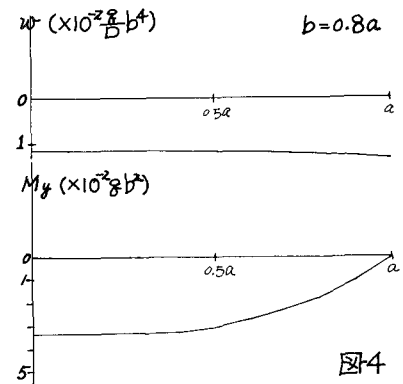


図-4