

集中荷重に対しては

$$R_n^{(1)}=0, R_n^{(2)}=0, R_n^{(3)}=-\frac{1-(-1)^n}{n^2\pi^2}\frac{a^2}{b^2}\left(H_{n\frac{1}{2}}^{(0)}-H_{D\frac{1}{2}}^{(0)}+\xi_1\right)$$

$$R_n^{(4)}=0, R_n^{(5)}=\frac{1-(-1)^n}{n^2\pi^2}\frac{a^2}{b^2}\left(H_{n\frac{1}{2}}^{(2)}-H_{n\frac{1}{2}}^{(2)}-\xi_1\right)$$

2. 結語 弾性梁の振れを考えた場合の特性を要約すれば次のとおりとなる。

- (1) 等分布荷重においては連続版に対する 梁の振りの影響は比較的少ない。これは版全体に荷重が等分しているから梁の振れが少ないことによる。
- (2) 集中荷重においては連続版に対する振りの影響は大となり、かつ梁の振りモーメントの値も大となる。
- (3) 弾性梁支承上の連続版として 計算すれば従来の有効巾によるモーメントの 値より小となるが、普通梁と版は一体となつているから連続版として 計算するときは集中荷重の場合には当然梁の振れを考慮しなければならない。

(1-9) ラーメン隅角部の応力度分布の光弾性的研究

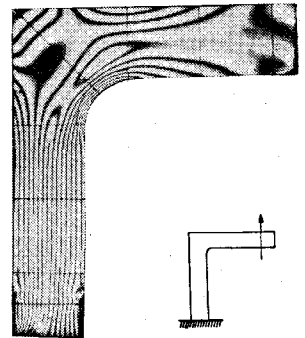
正員 東京都立大学工学部 大 野 諫
准員 同 〇山 本 稔

光弾性装置を用い、ラーメン隅角部の応力度分布を実験で求めんとするのであつて、従来の実験で閑却されている点、例えば梁または柱の境界の急変による応力度の局所的な乱れの及ぶ領域、または外方へ突出せるラーメン隅角部の最大応力度の緩和の程度を確かめ、従来の実験の補足をなし、曲梁の応力度公式による計算の基礎を確立するにある。写真—1 は同実験結果の一葉を示すものである。

本研究は昭和 28 年度文部省科学研究補助費によるものであつて、深く感謝の意を表する。

写真—1

Isochromatic Lines



(1-10) 載荷による半無限弾性体の表面の変位を与える近似公式

正員 東京大学生産技術研究所 工博 岡 本 舜 三

半無限弾性体の表面に表面に垂直な荷重が働らくときに生ずる 表面のこれに垂直な方向の 変位は次式によつて与えられる。

$$w = \frac{P(1-\nu^2)}{\pi Er}$$

ここに P : 荷重, r : 載荷点と変位を生ずる点の距離, w : 表面の表面に垂直なる方向の変位, ν : ポアソン比, E : ヤング係数をあらわす。任意の荷重分布による 変位の計算はかなり複雑であるから 近似公式を導くことを試みる。

荷重としては矩形面積 $a \times b$ の上に一様な強度 p をもつて分布している分布荷重を考える。これを考えておけば任意の形の面積の上に任意の強度をもつて分布している 荷重については 上記の荷重の重合によつて問題を解決

することができる。矩形 ABCD 上に分布する等布荷重による A 点の変位は

$$w = \frac{p(1-\nu^2)}{\pi E} \int_0^b dy \int_0^a \frac{dx}{\sqrt{x^2+y^2}}$$

変形して

$$w = \frac{p(1-\nu^2)}{\pi E} \int_0^b \log \frac{a+\sqrt{y^2+a^2}}{y} dy$$

$$z = \frac{a+\sqrt{y^2+a^2}}{y}, \quad y = \frac{2az}{z^2-1} \quad \text{とおいて積分すると}$$

$$w = \frac{p(1-\nu^2)}{\pi E} \left\{ b \log \frac{a+\sqrt{a^2+b^2}}{b} + a \log \frac{a+b+\sqrt{a^2+b^2}}{a-b+\sqrt{a^2+b^2}} \right\}$$

簡単のために $\lambda = \frac{a}{b}$ とおくと

$$w = \frac{pb(1-\nu^2)}{\pi E} F(\lambda)$$

$$\text{ただし} \quad F(\lambda) = \log_e(\lambda + \sqrt{1+\lambda^2}) + \lambda \log_e \left(\frac{1}{\lambda} + \sqrt{1+\frac{1}{\lambda^2}} \right)$$

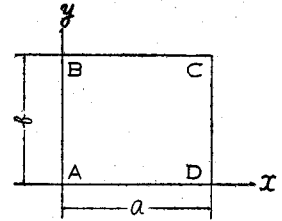
縦軸上に $F(\lambda)$ を横軸上に $\log \lambda$ をとつて $F(\lambda)$ のグラフを画くと λ が 1~100 の範囲ではほとんど直線に近い曲線となる。よつて近似的に

$$F(\lambda) = \alpha + \beta \log \lambda$$

とおく。係数 α, β を λ の使用範囲を考慮に入れて $\lambda=1$ と $\lambda=10$ において正しい値になるごとく定めると $F(\lambda)$ は近似的に次式となる。

$$F(\lambda) = 1.763 + 2.234 \log_{10} \lambda$$

$\lambda=1 \sim 10$ の範囲において上式の生ずる誤差は 1.2% 以下であり、 $\lambda=100$ において 1.0% である。よつて実用的には広い範囲にわたつてこの式を用いることができる。



(1-11) 板状梁の撓みに関する研究

正員 室蘭工業大学 中 村 作 太 郎

巾に比べ厚さの薄い板状の梁については、梁の撓度理論を用うべきか、板の弾性理論を用うべきかきわめて興味ある問題である。筆者は、さきに、3種の材料すなわち鋼鉄、白樺、孟宗竹によつて作った、巾約 1.50 cm、厚さ約 0.45 cm 支間 40 cm、の試験梁について梁の理論による撓み計算値と物理実験による撓み値との比較研究¹⁾を行い、その理論について論じたのであるが、さらに、軸張力を受ける板状梁の解法とその計算法を述べんとするものである。“桁梁の弾性的撓みに関する理論的研究”と題し、すでに、第3回応用力学連合講演会において、梁の撓みに関する厳密な一般解法を発表したが、今回は、主として両端に、モーメントの働かない板状梁の場合²⁾を取扱い、その数値解法に、次のごとき厳密な撓角決定法ともいふべき解式を用いた。すなわち軸張力の働らく板状梁において、誘導公式の結果のみあげれば、

$$\begin{aligned} & \left(T - \frac{U \cdot Q}{R} \right)^2 \varphi_1^4 - 2 \left(T - \frac{U \cdot Q}{R} \right) \frac{U}{R} \varphi_1^3 + \left\{ \left(\frac{U}{R} \right)^2 + 2 \left(T - \frac{U \cdot Q}{R} \right) \left(S + \frac{U \cdot P}{R} \right) + \frac{Q}{R} \right\} \varphi_1^2 \\ & + \left\{ \frac{1}{R} - 2 \frac{U}{R} \left(S - \frac{U \cdot P}{R} \right) \right\} \varphi_1 + \left(S + \frac{U \cdot P}{R} \right)^2 - \frac{P}{R} = 0 \quad \dots\dots(1) \end{aligned}$$

$$\varphi_2 = \sqrt{\frac{P - Q \cdot \varphi_1^2 - \varphi_1}{R}} \quad \dots\dots(2)$$

$$\begin{aligned} \text{ここに} \quad P &= \frac{\delta}{F_1} \frac{h}{2l} \left[\left\{ \frac{1}{\delta} + \left(\xi l - \frac{1}{\delta} + 1 \right) F_8 \right\} + \left\{ \frac{1}{\delta} - \left(1 + \frac{1}{\delta} \xi l - \frac{1}{\delta} \right) F_8 \right\} \right] \\ & - \frac{\delta}{k F_7 \beta} \frac{P}{Xl} \left[X \left(F_8 - 2 \frac{\beta}{\delta} \right) \{ F_1(l - a_1) - F_2 a_1 \} - \xi k F_8 \left\{ (l - a_1) \left(F_1 - 3 a_1 - \frac{\beta}{\xi} \right) \right. \right. \\ & \left. \left. + a_1 \left(F_2 - l + a_1 + \frac{\alpha}{\xi r} \right) \right\} \right] \quad \dots\dots(3) \end{aligned}$$