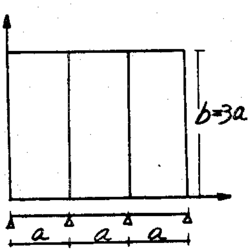
(1—8) 弾性梁の捩りモーメントが連続版に及ぼす影響について

正員 北海道開発局土木試験所 岡 元 北 海

弾性梁に支持される連続版の解法について昨年土木学会年次学術講演会で発表したが特に弾性梁の捩りを考えた場合，連続版に及ぼす影響について述べる。

1. 弾性梁に支持される連続版の解法 荷重が対称なる場合を考えると，ζ は図—1の場合次のごとく表わされる。

図—1



$$0\leqq\frac{x}{a}\leqq 1\quad \zeta_0{}^{(1)}=\{1-(-1)^n\}\Sigma\frac{1}{n^5\pi^5}\{2+(H_{n\xi}^{(\mathrm{I})}+H_{n1-\xi}^{(\mathrm{I})})\}\sin\frac{n\pi}{b}y\cdots\cdots\text{等分布荷重の場合,}$$

$\zeta_0{}^{(1)}=0\cdots\cdots$中央に集中荷重が作用する場合

$$\zeta_1{}^{(1)}=\frac{b^2}{a^2}\Sigma\frac{1}{n^3\pi^3}\{3(H_{n\xi}^{(1)}A_n{}^{(1)}-H_{n1}{}^{(1)}-\xi B_n{}^{(1)})-\frac{1}{2}(H_{n\xi}^{(1)}C_n{}^{(1)}+H_{n1-\xi}^{(\mathrm{I})}D_n{}^{(2)})\}\sin\frac{n\pi}{b}y$$

$$1\leqq\frac{x}{a}\leqq 2\qquad \zeta_0{}^{(2)}=\{1-(-1)^n\}\Sigma\frac{1}{n^5\pi^5}\{2-(H_{n\xi}^{(\mathrm{I})}-H_{n1-\xi}^{(\mathrm{I})})\}\sin\frac{n\pi}{b}y\cdots\text{等分布荷重の場合}$$

$$\zeta_0{}^{(2)}=\frac{16}{n^3n\pi^2}(-1)\frac{n-1}{2}(-1)\frac{m-1}{2}\sin\frac{m\pi}{a}u\cdot\sin\frac{n\pi}{b}v\sin\frac{m\pi}{a}x\sin\frac{n\pi}{b}y\cdots\cdots$$

$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$集中荷重の場合

ただし u,v は集中荷重の面積を示し，$4\,uv$

$$\zeta_1{}^{(2)}=\frac{b^2}{a^2}\Sigma\frac{1}{n^3\pi^3}\left\{3(H_{n\xi}^{(1)}-H_{n\xi-1}^{(1)})A_n{}^{(2)}-\frac{1}{2}(H_{n\xi-1}^{(\mathrm{I})}-H_{n\xi}^{(\mathrm{I})})D_n{}^{(2)}\right\}\sin\frac{n\pi}{b}y\cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

(1) 式より次の5つの条件式を得る。

$$3\left(H_{n0}^{(2)}+\frac{2}{r_b\alpha_n}\right)A_n{}^{(1)}+3H_{n1}^{(2)}B_n{}^{(1)}-\frac{1}{2}\left(H_{n0}^{(0)}-\frac{2}{ur_b\alpha_n}\right)C_n{}^{(1)}-\frac{1}{2}H_{n0}^{(0)}D_n{}^{(2)}=R_n{}^{(1)}$$

$$-3(H_{n0}^{(2)}+\varepsilon H_{n0}^{(4)})A_n{}^{(1)}-3(H_{n1}^{(2)}+\varepsilon H_{n1}^{(4)})B_n{}^{(1)}+\frac{1}{2}\left\{(H_{n0}^{(0)}+\varepsilon H_{n0}^{(2)})+2r_a\varepsilon\alpha_n\right\}C_n{}^{(1)}-(H_{n1}^{(0)}+\varepsilon H_{n1}^{(2)})D_n{}^{(2)}\Big\}=R_n{}^{(2)}$$

$$-3(H_{n1}^{(2)}A_n{}^{(1)}+H_{n0}^{(2)}B_n{}^{(1)})+3(H_{n1}^{(2)}-H_{n0}^{(2)})A_n{}^{(2)}+\frac{1}{2}(H_{n1}^{(0)}C_n{}^{(1)}-H_{n0}^{(0)}D_n{}^{(2)}+\frac{1}{2}(H_{n0}^{(0)}-H_{n1}^{(0)})D_n{}^{(2)}=R_n{}^{(3)}$$

$$3H_{n1}^{(2)}A_n{}^{(1)}+3\left(H_{n0}^{(2)}+\frac{2}{r_b\alpha_n}\right)B_n{}^{(1)}-\frac{6}{r_b\alpha_n}A_n{}^{(2)}+\frac{1}{2}(H_{n1}^{(0)}C_n{}^{(1)}-H_{n0}^{(0)}D_n{}^{(2)})=R_n{}^{(4)}$$

$$-3(H_{n1}^{(4)}A_n{}^{(1)}+H_{n0}^{(4)}B_n{}^{(1)})+3(H_{n1}^{(4)}-H_{n0}^{(4)})A_n{}^{(2)}+\frac{1}{2}(H_{n1}^{(2)}C_n{}^{(1)}-H_{n0}^{(2)}D_n{}^{(2)})-\frac{1}{2}(H_{n1}^{(2)}-H_{n1}^{(2)}+2r_a\alpha_n)D_n{}^{(2)}=R_n{}^{(5)}$$

上式において等分布荷重に対しては

$$R_n{}^{(1)}=-\frac{1-(-1)^n}{n^2\pi^2}\cdot\frac{a^2}{b^2}(H_{n0}^{(0)}-H_{n1}^{(0)}),\quad R_n{}^{(3)}=2\frac{1-(-1)^n}{n^2\pi^2}\cdot\frac{a^2}{b^2}(H_{n1}^{(0)}-H_{n0}^{(0)})$$

$$R_n{}^{(2)}=\frac{1-(-1)^n}{n^2\pi^2}\cdot\frac{a^2}{b^2}\{(H_{n0}^{(0)}-H_{n1}^{(0)})+\varepsilon(H_{n0}^{(2)}-H_{n1}^{(2)})\}$$

$$R_n{}^{(4)}=-\frac{1-(-1)^n}{n^2\pi^2}(H_{n1}^{(0)}-H_{n0}^{(0)})\frac{a^2}{b^2},\quad R_n{}^{(5)}=2\frac{1-(-1)^2}{n^2\pi^2}\frac{a^2}{b^2}(H_{n1}^{(2)}-H_{n0}^{(2)})$$

集中荷重に対しては

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

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

2. 結語 弾性梁の捩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捩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捩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捩りの影響は大となり，かつ梁の捩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捩れを考慮しなければならない。

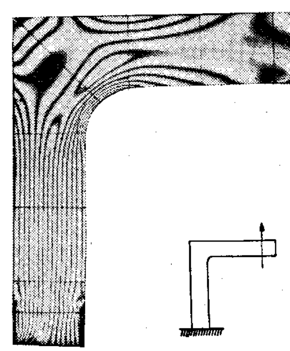
(1—9) ラーメン隅角部の応力度分布の光弾性的研究

正員 東京都立大学工学部 大 野 諫
准員 同 ○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ものであつて，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部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