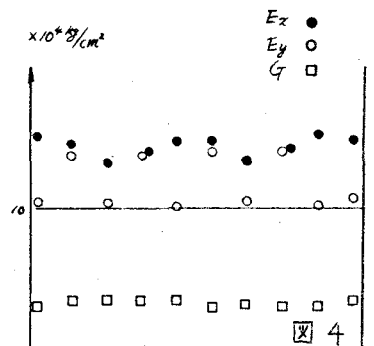
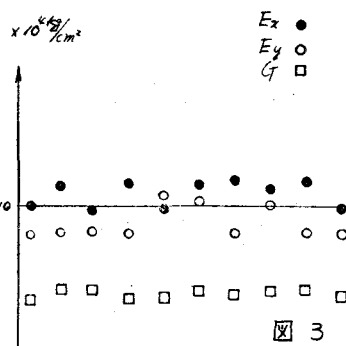
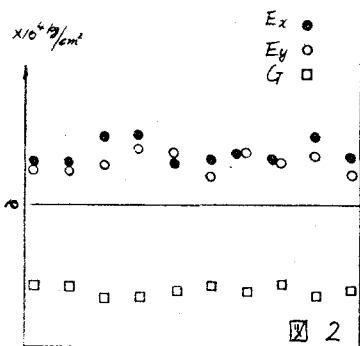
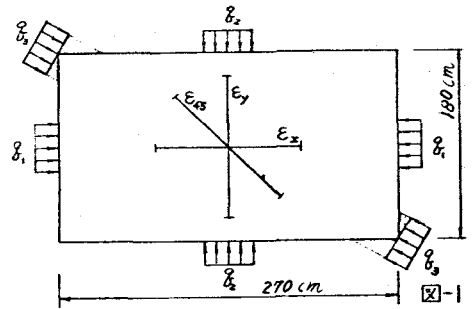


ひび割れを考慮した合成桁の有効幅

大阪市立大学工学部 学生員 ○森川 武 則
 大阪市立大学工学部 正 員 園田 恵一郎

1. はしがき; 道路橋RC床版の設計に於ては、ひび割れの発生を容認していることは周知のことである。ところが、ひび割れが発生した合成桁床版は、当然剛性低下(伸び又は縮み剛性及びせん断剛性の低下)が生じているものと考えられ、道路橋示方書(昭48)に規定されている有効幅が、十分に保証されるかどうか疑問である。本研究では、ひび割れを生じた実橋床版を現場から切り出し、これについて軸方向圧縮・せん断実験を行い、剛性低下の程度を調べる。又、ひび割れ床版を直交異方性板と見なし有効幅を計算し、剛性の変化と有効幅の関係を調べる。

2. ひび割れを有する床版の伸び(縮み)及びせん断剛性の実験; 供試体は、実橋採取床版(昭31年鋼道示T-L-20による設計)3枚であり、主筋は $\phi 16$ (SR24)が、配力筋は $\phi 13$ (SR24)がそれぞれ10.0cm, 25~30cmピッチで配されている。床版厚は17cmで鉄筋のかぶり厚は3cmである。載荷方向は、図-1に示す通り3通りであり、主筋方向、配力筋方向、及びそれぞれ45°傾斜した方向のひずみ(ゲージ長125cmの平均ひずみ)を測定し、これらのひずみを与えるときの直交異方性板としての平均剛性(E_x, E_y, G)を平面応力問題としての解析により決定した。結果を各供試体についてそれぞれ、図-2, 3, 4に示す。



3. ひび割れ床版の有効幅の計算; 座標軸を図-5の様にとる。直交異方性基礎微分方程式を次式に示す。

$$\frac{\partial^4 \phi}{\partial x^4} + \mu \frac{\partial^4 \phi}{\partial y^4} + \lambda \frac{\partial^4 \phi}{\partial x^2 \partial y^2} = 0$$

$$\mu = E_y / E_x, \quad \lambda = E_y / G$$

$$G = \frac{\alpha}{2} \sqrt{E_x \cdot E_y}$$

ϕ : 2次元の変位関数である。

(1)

変位 u, v の式は、

$$\begin{cases} 2Gu = (k\alpha)^2 \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + 2 \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} \\ 2Gv = -(k\alpha)^2 \frac{\partial^2 \phi}{\partial x \partial y} \end{cases} \quad (2)$$

但し $k = \sqrt{\frac{4x}{A_y}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\alpha}}$

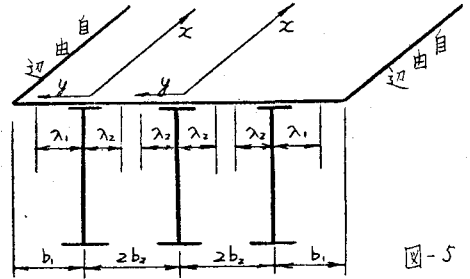
ここでは、単純合成桁を取り扱う。したがって変位関数を次式で表わす。

$$\phi = \sum_m f_m(y) \cdot \cos \frac{m\pi}{l} x \quad (3)$$

図-5 の有効幅 λ_1, λ_2 の決定に対して、境界条件は、それぞれ次の様にとる。

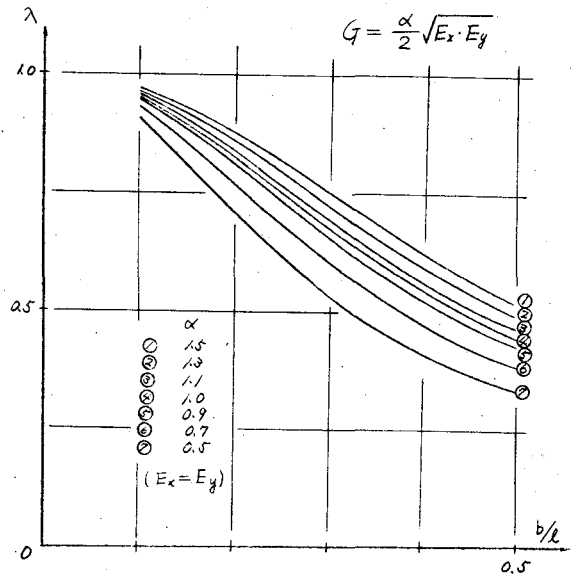
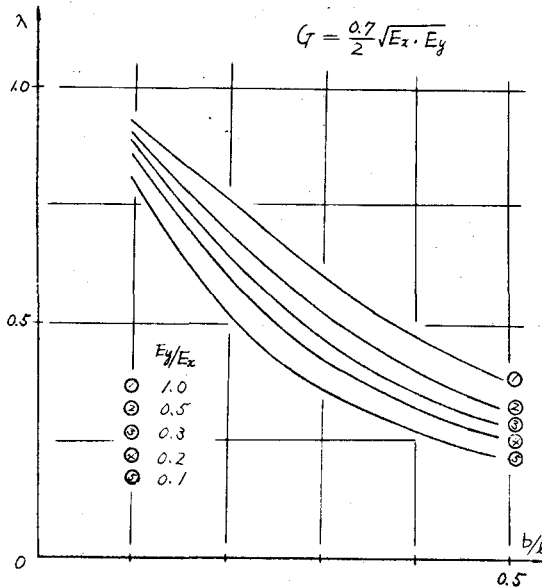
$$(\tau_{xy})_{y=0} = \sum_m \tau_m \cos \frac{m\pi x}{l}, (v)_{y=0} = 0, (\tau_{xy})_{y=b} = 0, (\sigma_y)_{y=b} = 0 \quad (4-1)$$

$$(\tau_{xy})_{y=0} = \sum_m \tau_m \cos \frac{m\pi x}{l}, (v)_{y=0} = 0, (\tau_{xy})_{y=b} = 0, (v)_{y=b} = 0 \quad (4-2)$$



式(4)において、 τ_m はケチと結合する床版の縁辺におけるケチの曲げモーメントの分布の状態により決定される。ここでは、等分布満載荷重と支間中央荷重の2つの場合について解析した。

3. 数値計算例；



4. あとがき； 計算結果によれば、ひび割れ床版は剛性変化によりその有効幅は低下することが判明した。