$\gamma_{xy}=\partial u/\partial y+\partial v/\partial x$ を用いて求めると式（7）のようになる．

$$\epsilon=\{\varepsilon_x\ \varepsilon_y\ \gamma_{xy}\}=[\boldsymbol{\theta}'\vdots\boldsymbol{u}'\vdots\boldsymbol{v}']\boldsymbol{d}=\boldsymbol{Ed} \quad (7)$$

ここに $\boldsymbol{\theta}'$, $\boldsymbol{u}'$, $\boldsymbol{v}'$ は次のようである．

$$\boldsymbol{\theta}'=\left(\begin{array}{cccc} -\alpha(-\eta^3+2\eta^2-\eta) & \alpha(-\eta^3+2\eta^2-\eta) & \alpha(-\eta^3+\eta^2) & -\alpha(-\eta^3+\eta^2) \\ -\frac{1}{\alpha}(\xi^3-2\xi^2+\xi) & -\frac{1}{\alpha}(\xi^3-\xi^2) & \frac{1}{\alpha}(\xi^3-\xi^2) & \frac{1}{\alpha}(\xi^3-2\xi^2+\xi) \\ g_1 & g_2 & g_3 & g_4 \end{array}\right) \quad (8)$$

$$\boldsymbol{u}'=\left(\begin{array}{cccc} -\frac{1}{l}(2\eta^3-3\eta^2+1) & \frac{1}{l}(2\eta^3-3\eta^2+1) & \frac{1}{l}(-2\eta^3+3\eta^2) & -\frac{1}{l}(-2\eta^3+3\eta^2) \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{h}(6\eta^2-6\eta)(1-\xi) & \frac{1}{h}(6\eta^2-6\eta)\xi & \frac{1}{h}(-6\eta^2+6\eta)\xi & \frac{1}{h}(-6\eta^2+6\eta)(1-\xi) \end{array}\right) \quad (9)$$

$$\boldsymbol{v}'=\left(\begin{array}{cccc} 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\frac{1}{h}(2\xi^3-3\xi^2+1) & -\frac{1}{h}(-2\xi^3+3\xi^2) & \frac{1}{h}(-2\xi^3+3\xi^2) & \frac{1}{h}(2\xi^3-3\xi^2+1) \\ \frac{1}{l}(6\xi^2-6\xi)(1-\eta) & \frac{1}{l}(-6\xi^2+6\xi)(1-\eta) & \frac{1}{l}(-6\xi^2+6\xi)\eta & \frac{1}{l}(6\xi^2-6\xi)\eta \end{array}\right) \quad (10)$$

ただし，$g_1\sim g_4$ は次のようである．

$$\left.\begin{array}{l} g_1=(-3\eta^2+4\eta-1)(1-\xi)+(3\xi^2-4\xi+1)(1-\eta) \\ g_2=(-3\eta^2+4\eta-1)\xi+(3\xi^2-2\xi)(1-\eta) \\ g_3=(-3\eta^2+2\eta)\xi+(3\xi^2-2\xi)\eta \\ g_4=(-3\eta^2+2\eta)(1-\xi)+(3\xi^2-4\xi+1)\eta \end{array}\right\} \quad (11)$$

壁の x, y 方向の垂直応力度およびせん断応力度を $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$ とすると $\boldsymbol{\sigma}=\{\sigma_x\ \sigma_y\ \tau_{xy}\}$ と $\epsilon=\{\varepsilon_x\ \varepsilon_y\ \gamma_{xy}\}$ の間には式 (12) の関係がある．

$$\boldsymbol{\sigma}=\begin{pmatrix}\sigma_x\\ \sigma_y\\ \tau_{xy}\end{pmatrix}=\frac{E}{1-\nu^2}\begin{pmatrix}1 & \nu & 0\\ \nu & 1 & 0\\ 0 & 0 & \frac{1-\nu}{2}\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\varepsilon_x\\ \varepsilon_y\\ \gamma_{xy}\end{pmatrix}=\boldsymbol{D}\epsilon \quad (12)$$

ここに E: ヤング係数，ν: ポアソン比である．

仮想仕事の原理より $\boldsymbol{d}^T\boldsymbol{f}=\int_V \epsilon^T\boldsymbol{\sigma}dV$ （T は転置）が成り立つ．これに式（7），(12) を代入して整理すると $\boldsymbol{f}=\int_V \boldsymbol{E}^T\boldsymbol{DE}dV\cdot\boldsymbol{d}$ のようになる．従って求める壁の剛性行列 $\boldsymbol{K}_W$ は，$\boldsymbol{K}_W=\int_V \boldsymbol{E}^T\boldsymbol{DE}dV$ である．結果を表1に示す．

以上求めた壁体の剛性行列を用いて多層多スパン壁付きラーメンの全体の剛性行列を求めるには，ラーメン部材の剛性行列と壁体の剛性行列とを直接剛性法[5] によって求めればよい．

(1969年3月17日受理)

参 考 文 献

1) 坪井善勝：耐震壁の応力解析（壁付ラーメンの剪断変形），(建論46号，昭28.3)
2) A. Hrennikoff: Solution of Problems of Elasticity by the Framework Method (Jour. of Applied Mech. 1941, 12)
3) O.C. Zienkiewicz, G.S. Holister: Stress Analysis (John Wiley & Sons LTD, 1965)
4) 川股重也：マトリックス変位法による骨組の解析（東京大学，生産研究，Vol. 18, 5号，昭41.5)
5) 川股重也：マトリックス法によるラーメン解法入門 3 (技報堂，コンクリートジャーナル，Vol. 6, No. 11, 1968)

正　誤　表（5月号・20周年誌追加）

（主要な正誤は同誌に表として添付ずみです）

ページ	段	行	種　別	正	誤
20		下8	論　説	……こととした頃には	……こととした項には
21		上6	〃	本多助教授	本多教授
〃		下13	〃	一因であるが，	一因であるか，
22		上15	〃	……得ないこと	……得ないこと
129	左	上4		純正並びに	純正益に
183	左	16，17の間	共同研究（研究課題表）	昭和39年度	(脱落)