I-1 # 任意三次元骨組の有限変位理論

信州大学 正員 ○谷本勉之助
正員 夏目正太郎

Topological Structures の全剛性マトリックスは常に3軸になるものであるが，これについては次の2つの条件が必要である。すなわち，(1) その要素マトリックスの大きさが与えられた系については最小であること，および (2) その配列が最良であることの2つである。演算時間，InCoreの消費面積，および，誤差集積がすべて最小になることが経験せられている。南港大橋完成系を擬して試みた Computer solution では，IBM 370－165 Computer（三菱総合研究所）により，所要時間はわずか7分であった。なお，古い外国製プログラム2つでは，パンクで解けない由であり，比較的近年のドイツプログラムでは演算時間が20倍かかったとの内報を得ている。演算子法による任意3次元の線形理論の汎用プログラムは昨年夏完成し，その拡張として有限変位理論を組立てた。骨組の有限変位理論の場合には，弾性変形は通常の線形理論で十分であって，これに任意の剛体変位を加味すればよい。ここに剛体変位は，3つの並進変位と3つの回転変位とからなる。そして解析式の体裁としては，線形理論のわずかな拡張でしかないので，そのプログラムは，とりかかれば

比較的 わずかな時間と労力とで完成する見込みである。Computer運転には通常のNewton-Raphson法が使われるがIterationの収束を速めるため、平均値法を用いることになろう。既に2次元の場合にすぐれた収束が見られている。本理論は吊橋等の立体解析および全体坐屈を調べるのによく役立つであろう。変位方程式は

$$\begin{bmatrix} \mathbb{B}_1 & \mathbb{C}_1 & & & \\ \mathbb{A}_2 & \mathbb{B}_2 & \mathbb{C}_2 & & \\ & \mathbb{A}_3 & \mathbb{B}_3 & \mathbb{C}_3 & \\ & & \cdots & \cdots & \cdots \\ & & & \mathbb{A}_n & \mathbb{B}_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \{\mathbb{U}\}_1 \\ \{\mathbb{U}\}_2 \\ \{\mathbb{U}\}_3 \\ \cdots \\ \{\mathbb{U}\}_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \{\mathbb{P}\}_1 \\ \{\mathbb{P}\}_2 \\ \{\mathbb{P}\}_3 \\ \cdots \\ \{\mathbb{P}\}_n \end{bmatrix} = 0, \qquad (1)$$

又は

$$[\mathbb{S}]\{\{\mathbb{U}\}\} + \{\{\mathbb{P}\}\} = 0, \qquad (2)$$

の形になるが全剛性マトリックス $[\mathbb{S}]$ が非線形であるため、全体座屈の特性方程式は

$$\det[\mathbb{S}] = 0, \qquad (3)$$

となる。

終りに三菱総合研究所(東京大手町ビル内)の協力に感謝いたします。