

信州大学 正会員 谷本勉え助
 / / 夏目正太郎
 / 学生会員 ○稲葉 輝雄

1. ええがき

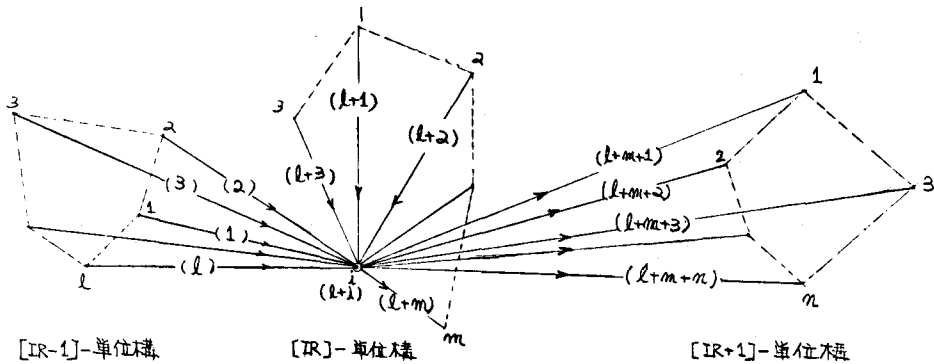
従来私達は、トラスの解析に於いて常に、漸化変形法を主として用い、その際、一定節点数の単位構の連続として全体系を考えて来ましたが、ここでは、単位構節点数を任意に選択させ、部材の隣り合う単位構のすべての節点に(考えている単位構に属しても同様)、結合出来得る様にした、任意の構造系に適用出来るプログラミングの作成が、意義のあることと思われれます。

2. 基本式と節点力釣合い式

全体系での基本式は、次の様になります。

$$\begin{bmatrix} \mathbf{V} \\ -\mathbf{V}' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{K} & -\mathbf{K} \\ -\mathbf{K} & \mathbf{K} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{U} \\ \mathbf{U}' \end{bmatrix}, \quad \mathbf{V} = \begin{bmatrix} F_x \\ F_y \\ F_z \end{bmatrix}, \quad \mathbf{U} = \begin{bmatrix} U \\ V \\ W \end{bmatrix} \quad (1)$$

次に、節点 [IR, i] での部材番を図示します。



上図参照して力釣合い式と書きますと、以下の様になります。

$$\left[\sum_{i=1}^l (-\mathbf{V}'_i) + \sum_{i=l+2}^{l+m+n} \mathbf{V}_i + \mathbf{P} \right]_{\text{IR},1} = 0, \quad (2a)$$

$$\left[\sum_{i=1}^{l+1} (-\mathbf{V}'_i) + \sum_{i=l+3}^{l+m+n} \mathbf{V}_i + \mathbf{P} \right]_{\text{IR},2} = 0, \quad (2b)$$

$$\left[\sum_{i=1}^{l+m-1} (-V_i) + \sum_{i=l+m+1}^{l+m+n} V_i + P \right]_{IR,m} = 0. \quad (2m)$$

式(2a) から式(2m)を整理する.

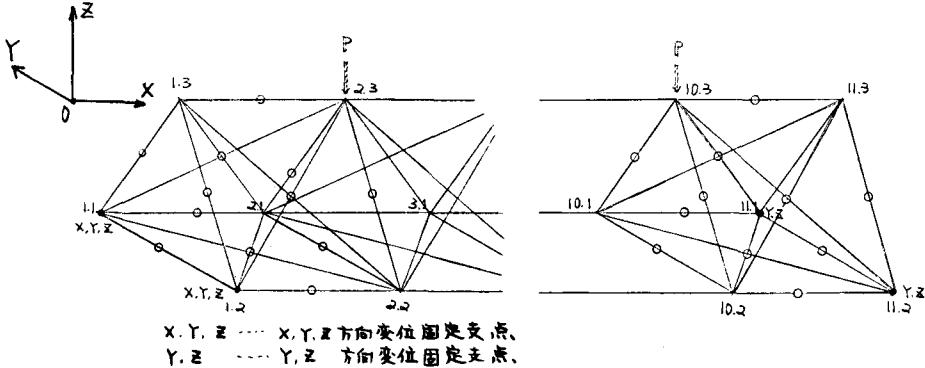
$$\begin{bmatrix} [K_1, K_2, \dots, K_l]_1 \\ [K_1, K_2, \dots, K_l]_2 \\ \dots \\ [K_1, K_2, \dots, K_l]_{IR} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_{IR} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} [D_1, K_{l+2}, \dots, K_{l+m}]_1 \\ [K_{l+1}, D_2, \dots, K_{l+m}]_2 \\ \dots \\ [K_{l+1}, K_{l+2}, \dots, D_m]_m \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} [K_{l+m+1}, K_{l+m+2}, \dots, K_{l+m+n}]_1 \\ [K_{l+m+1}, K_{l+m+2}, \dots, K_{l+m+n}]_2 \\ \dots \\ [K_{l+m+1}, K_{l+m+2}, \dots, K_{l+m+n}]_m \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \dots \\ P_m \end{bmatrix} = 0.$$

上式と次式の様に、簡略化します.

$$[A_{IR} \ B_{IR} \ C_{IR}] \begin{bmatrix} \{U\}_{IR-1} \\ \{U\}_{IR} \\ \{U\}_{IR+1} \end{bmatrix} + \{P\}_{IR} = 0.$$

3. 結果

例として、下図の系を示しました。(紙面の都合上一部省略)



** DISPLACEMENTS **							
NODE	U	V	W	NODE	U	V	W
1.1	0.0	0.0	0.0	11.1	0.1037606E-02	0.0	0.0
1.2	0.0	0.0	0.0	11.2	0.1037613E-02	0.0	0.0
1.3	0.1529562E-02	0.9313226E-09	-0.2852734E-04	11.3	-0.4919460E-03	0.4153822E-08	-0.2852645E-04
2.1	0.3044595E-04	-0.1156709E-04	-0.1845575E-02	10.1	0.1007162E-02	-0.1157497E-04	-0.1845572E-02
2.2	0.3044293E-04	0.1155662E-04	-0.1845567E-02	10.2	0.1007168E-02	0.1154818E-04	-0.1845545E-02
2.3	0.1480199E-02	0.2113024E-08	-0.1829176E-02	10.3	-0.4425826E-03	0.8980670E-08	-0.1829163E-02

** FORCES OF MEMBERS **						
(NODE) - (NODE)	F	(NODE) - (NODE)	F			
1.1 1.2	0.0	11.1 11.2	0.0			
1.1 1.3	-0.5186307E 01	11.1 11.3	-0.5186483E 01			
1.2 1.3	-0.5186111E 01	11.2 11.3	-0.5185613E 01			
1.1 2.1	0.6393648E 01	10.1 11.1	0.6393385E 01			
1.2 2.2	0.6393012E 01	10.2 11.2	0.6393434E 01			
1.3 2.3	-0.1036625E 02	10.3 11.3	-0.1036630E 02			