

I-6 電子計算機による任意形トラスの設計計算

法政大学 工博 正員 大地 羊三
川田工業株式会社 正員 〇小神野 竹男

今日土木部門に於ける電子計算機の利用が急速にのびているが、それらのほとんどは従来の手動計算式そのものをそのままプログラム化したものにすぎない。ところが橋梁構造物に於ても地理的条件と経済的條件とがともなう考慮となるタイプで比較設計をしなければならぬときが多い。一定の設計条件を与えられる度、プログラムをくむ事は実際問題としてプログラマはご承知のように莫大の労力を必要とするだけでなく計算機の機能を十分生かし得ない。

以上の諸条件を考慮して構造的にトラスとして解く事の本来的任意形単純トラス、連続トラス、ランガートラス、トラスドーチ及びタワー等と一つのプログラムで計算したのでここに報告する。

計算式は

$$\begin{bmatrix} y_3 \end{bmatrix} = -[a_{11}^{-1} \cdot a_{12} \cdot a_{212}^{-1}] \quad \begin{bmatrix} y_7 \end{bmatrix} = [a_{212}]^{-1}$$

$$[Q_{ua}] = [EFX/L^2][\delta_3][y_3] + [EFY/L^2][\delta_7][y_7]$$

$$\begin{aligned} \text{但し} \quad [a_{11}] &= [\delta_3][EFX/L^2][\delta_3], & [a_{12}] &= [\delta_3][EFX/L^2][\delta_7] \\ [a_{212}] &= [a_{22}] - [a_{21}a_{11}^{-1}a_{12}], & [a_{22}] &= [\delta_7][EFY/L^2][\delta_7] \\ [\delta_3] &= [\alpha_3 - \beta_3], & [\delta_7] &= [\alpha_7 - \beta_7] \end{aligned}$$

Input data (各部材応力影響線計算)

- 1) E = ヤング係数, 2) $(x), (y)$ = 各節点座標, 3) r = 支条件
4) F = 各部材断面積, 5) $[\alpha], [\beta]$ = 節点と部材のつながり方を表わす行列

Input data (断面計算)

- 1) 軸力, 2) 断面形状, 3) 部材長 4) リベット径 5) 許容応力

Output data

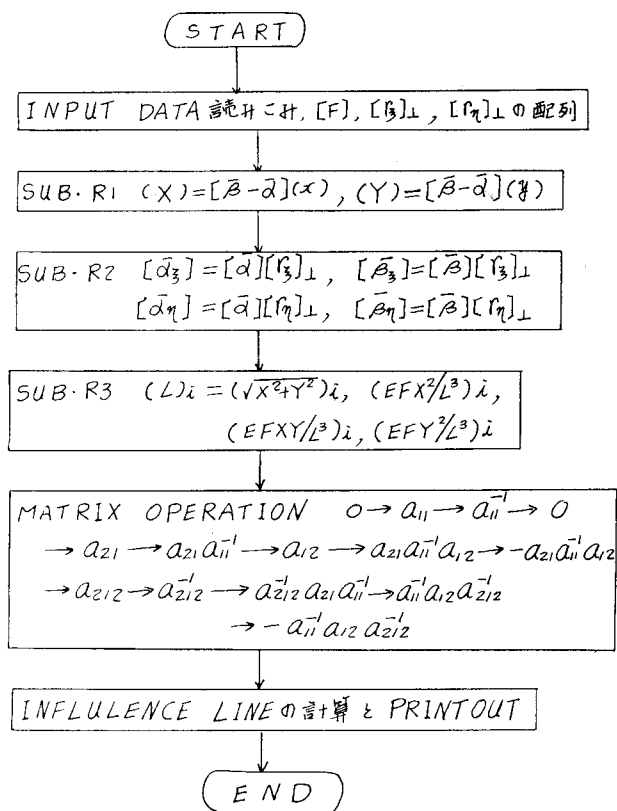
- 1) 各部材応力影響線値 2) 各部材断面諸値

BENDEX G-20を使用したランガートラスと三径間連続トラス橋の設計結果を記す

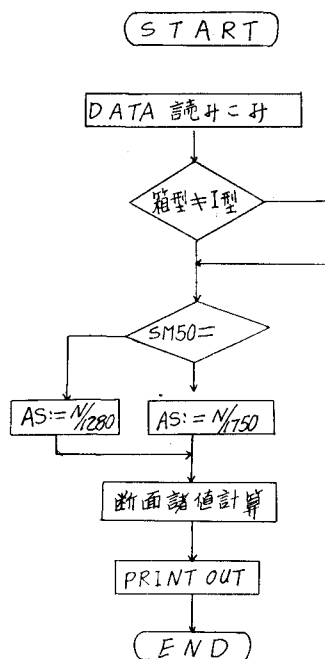
		トラス橋 (3@48.5=145.5)	ランガートラス橋 (L=69m)
影響線	タイプ	節点数=32 部材数=59	節点数=37 部材数=72
	カード読み込み時間	20秒	20秒
	演算時間	25秒	56秒
	プリンター時間	34秒	46秒
断面	一断面につき2~3秒		

メモリの関係上マトリクスの計算をSingle Precisionで計算したためDouble Pr.で計算した新幹線酒匂川橋梁の例(G-15で計算したものど、この計算式は本文のものと異っている)と比較すると5桁程度の精度であった。節点数、部材数が本文の例より大きくなる場合はマトリクスの計算をDouble Pr.で行う必要がある。

影響線フローチャート



断面計算フローチャート



参考文献

- 大地 羊三 “行列による骨組構造物の解法” 土木学会論文集 87 号
 大地 羊三 “行列によるトラス構造の解法” 土木学会論文集 66 号