

弾性連立方程式の数値計算について

宮 崎 大 学 高 坂 良 次

一般に不静定構造物の応力計算には応力或は弾性変形未知量とする要素一次連立方程式を解かねばならない。これは方程式の数が少ない場合には如何なる方法によるも計算労力に大差はないが、未知量の数従つてそれに応ずる方程式の数が増すに連れ計算は極めて退屈冗長な煩しいものとなる。

従つてラーメン連続梁等の応力計算では、反覆漸近法或はモーメント、撓再分配法等によるのが普通である。然し応力の影響線を求める場合その他で方程式を連立に解き度いこともある。 n 元一次連立方程式の解法として従来土木建築方面で採用されて来たものとしては周知のDoolittleによる消去法がある。この方法は煩雑な計算を一定の規則にした順序で機械的に行ひ、順次未知数を消去していくものであるが方程式の数が増すにつれ急速に労力が増し、且つ計算途中に於ける検算が容易でない懸念がある。而も万一計算途中に於て誤算を冒した場合爾後の計算に累積的な影響を与えこれを無意味なものとする。

然しこの方法は既に四十三年前に発表されたものであり、その後も連立方程式の計算については色々の方法が研究発表されている。例えは行列式を用ゐるもの或は逆行列その他行列の四則定理を利用する方法等がある。

然し筆者の気が付いた範囲内では、比較的最近に発表されたものと雖もその説明は極めて簡明であつても計算労力において先述の消去法に比し板本的に簡易化されたかは疑念なきを得ない。一般的な形の連立方程式の解法に於いては、計算労力の簡易化には今后共大きな期待はかけられないのではなからうか。

然らば連立方程式の計算に於いては計算を機械的に進め得ると共に途中の錯誤を看過しないよう各段階において検査を行い安んじて次の計算に進み得るとことが望ましい。その爲め筆者は従来¹⁾の消去法を少しく修正した次の方法を説明することとする。

即ち消去法においては n 元 n 個の連立方程式より未知数一個を消去すれば $n-1$ 個の未知数より成る方程式 $n-1$ 個を得。更に順次未知数一個づつを消去する度に残つた未知数の数に等しいだけの方程式を求めて行くのである。然しこれでは消去の各段階で得られる方程式すべてを検算しなければならぬことになるので、消去の各段階に於ける方程式は各一個だけを求め、その式はその都度検算を行つと共にそれ迄に得られた数値と併せ使用して順次消去を進めて行くのである。これは表面的には計算労力には大した差異はないが、求める方程式の数が少いので計算途中に於ける検算の手間は非常に省け従つて或る程度計算簡易化の目的を果し得るものと信ずる。