

I.F.I.P. 論文紹介*

A-18. 楕円形の境界値問題に対する差分方程式の自動計算と自動プログラミング

M. Engeli and P. Lanchli: Automatic Calculation and Programming of Difference Equations for Elliptic Boundary Value Problems. [IV-1, pp. 51~55]

二次元の有界な領域 G において、楕円形線形偏微分方程式を与えられた線形境界条件の下で数値的に解く場合、近似的に導かれた定差方程式を解くことが問題となるが、その際次のような操作を実行しなければならない。

1. 領域 G の幾何学的な図形をかく。
 2. 領域 G の上に網をはる。
 3. inner difference star に属する点を選び、irregular star をきめる。
 4. star の係数を計算する。
 5. star を program する。
 6. lattice point の list を作る。
 7. linear system を解く programm を作る。
 8. 計算機で計算をする。
 9. 問題に応じて必要ならもっと詳しい計算をする。
- このような準備的な段階で、長時間の計算を必要とするものがある（たとえば mesh line が境界と一致しない場合上記の step 3, 5 など）。

この論文では、このような欠点をなくするため。

1. input data は最小にして、幾何学的図形から直接得られる形にする。
2. 創造的な仕事は全部人間が行なう（上記の step 1, 2, 3, 特殊な問題に制限すれば、これらの一部も自動的にできる）。
3. 予め決定することはできるが、それが非常に複雑な場合は全部計算機に行なわせる（上記の step 4, 5）という精神で、準備的な計算の大部分を計算機に行なわせる方法を提案している。使用された計算機は ERMETH (Elektronische Rechenmaschine an der ETH) で次のような問題を取扱うことができるような programm について述べている。

1. order 12 までの偏微分方程式。

2. 任意の点でいろいろな境界条件および多角形の条件を課することができる。ただ一つの制限は、これらの条件が一次独立でなければならないということである。

3. interface condition があってもよい。

4. 連立の偏微分方程式も取扱えるが、その際、境界条件がどのように表わされているか注意しなければならない。(五十嵐 彰)

A-19. 楕円形の差分方程式を解くための implicit iterative method について

D.J. Evans: Numerical Studies of Implicit Iterative Methods for Solving Elliptic Difference Equations. [IV-2, pp. 56~63]

よく知られているように、二次元の楕円形偏微分方程式を 5-point difference method で解くと、高速計算機でも相当の計算時間を必要とする。

収束の速度や精密度は多少落ちるが、数値的な結果を求めるのに、mesh point の数が多くなるにつれて implicit alternating direction method が有利になることが示される。

この論文では、楕円形偏微分方程式の境界値問題で現われる連立一次方程式

$$A\phi = d$$

を解くための implicit iterative method について述べている。ここで A は positive definite で non-singular な matrix である。著者は、 A に対する特殊な表現を利用して、iteration の方法で解くことができる implicit alternating direction method の変形ともいべき二つの方法を提案している。

数学的な model としては Laplace の方程式が選ばれ、五つの典型的な領域を考察して mesh の大きさをいろいろ変えたとき、

1. Successive Over-Relaxation Method.
2. Successive Line Over-Relaxation Method.
3. Implicit Alternating Direction Line Over-Relaxation Method.
4. Alternating Sweep Line Over-Relaxation Method

による結果の詳細な検討がなされ、著者の方法によると有望な結果が得られることが示めされている。

(五十嵐 彰)

* 前号に引続き第2回国際情報処理学会の提出論文（本誌 Vol. 3 No. 4 参照）を Preprint of the Proceedings of the IFIP CONGRESS 62 (Aug. 1962) から紹介します。