5. Session B の討論

B　島内武彦　行列の固有値

対称行列で固有値として固有ベクトルを求めるには，非対角要素を逐次消去していく Jacobi ―島内法が断然よいという話である。その利点は 1) 計算のプロセスが簡単のこと，2) ○根や等根，接近根が存在しても計算の妨害とならない等の点である。

〔質疑応答〕

〔問〕本当に最後が0になるまで追いつめるか？

〔答〕2進法で一番下の bit が1となるまでです。

〔問〕非対称のときはできないか？

〔答〕この方法は使えない。

〔　〕代数方程式をとく場合も固有値問題と考えて Jacobi ―島内法を使つた方がいいかもしれない。

〔問〕接近根のあるときは Frame 法は桁おちして精度がでない。早く答のでる方法程桁落ちも少ないのではないのではないか？

〔答〕たとえば三次の行列で接近根がある場合，ε_1，ε_2，ε_3 を小な量として

$$\begin{pmatrix} a+\varepsilon_1 & 0 & 0 \\ 0 & a+\varepsilon_2 & 0 \\ 0 & 0 & a+\varepsilon_3 \end{pmatrix}$$

の固有値を求める問題を Frame 法で展開してしまうと常数項は ε の3乗の order までの桁を正確にだしておかないと代数方程式の解の精度がでない。

B　島内武彦　行列計算の自動プログラミング

行列計算のプログラミングは手間がかかるので行列計算のプログラミングを出来るだけ systematic にすることが望ましい。その一案を述

べた。

〔質疑応答〕

〔問〕Bレジスターがない機械を考えているのか?

〔答〕そうです。しかしある機械でも本質的には変らない。

〔問〕固定小数点の機械で使うとすればScaling は?

〔答〕 この案では考えていない。

なお, $A \times B \times C$ のような連乗の計算には中間結果をとつておかないので ので二度計算するような無駄な点があることが論議された。

B　<u>鈴木誠道　線型計算</u>

Bendix G15-D における線型計算の経験談

〔質疑応答〕

C.G. 法について

〔問〕C.G. 法で近似解から出発したとき反復回数 n をふやすことは, はじめの $+\alpha$ 回までは有効であるがそれ以上はいくらやつてもだめなのではないか? どこで桁落ちしたかを押えてそこの部分をたかい桁数でやらねばだめだと思うが?

〔答〕私の経験では有効数字4～5桁程度まで精度を上げようとすれば, n 回の反復後更に n 回程度のくり返しが必要であつた。

〔問〕桁落ちによつて精度がどの位おちるかは行列の性質にもよるが, たとえば, $n = 7 \sim 8$ 元の連立方程式をC.G. 法でやるときは2～3回の反復を更に加えることは意味があると思うが?

〔答〕Hasting の論文でも1～2回は更に加えて反復するように書いてあつた。

〔宇野〕C.G. 法は反復法という名前がついているが, 本質的には反復法ではない。n 元連立ならば n 回で解がでるわけでマルメの誤差と改良するのに α 回ますのはしかたないと思つている。

同じような経験を持つた人の話

(　　)私は $n = 10$ の場合で10元連立方程式を消去法とC.G. 法と

Gaus-Seidel 法で試みたが，C.G. 法の場合には2 n回反復を試みたがよくならない。そこでn回の反復後の答を又初期値として又n回やつたがうまくいかなかつた。Gaus-Seidel でうまくいくような行列にたいしては，C.G. 法でもうまくいつた。同じ精度で同じ桁数の計算をやると消去法が一番よいようだ。

〔森口〕″C.G. 法は近年における実用解析学上の一大発見であるといわれている″と私もチョーチンを持つたことがある。ここでの経験談ではあまり芳しくないようだ。しかしC.G. 法もいい点を持つているので，ある種の問題で臨床的に桁落ちを救ううまい方法を考える必要があると思う。そのときの解析に宇野さんのやられたようなやり方が一つのaproach かと思う。

〔問〕Frame 法で不安定性がおこるときの救済方法は？

〔答〕まだ考えていない。

〔問〕Lanczos 法とは？

〔答〕$Ax=b$，$x=A^{-1}b$ を求めるのに $1/A=f(A)$ で展開して $1/x$ の chebyshev 展開に相当するものをかけていく方法で繰返しの数がマトリクスAの次元によらないと思う。

〔　〕Lanczos はデータが3桁位の精度のとき答も3～4桁でよいのを目標として計算していたと思う。

〔森口〕固有値の存在する範囲とある区内におさえることが出来る部分と chebyshev 多項式で近似する部分の二つに分けて考えたとき前者の部分に相当の労力をはらつているのを忘れてはいけない。この部分が簡単な変換で出来るときにはあのようにうまくいくのだと思う。

本 PDF ファイルは 1960 年発行の「第 1 回プログラミング–シンポジウム報告集」をスキャンし、項目ごとに整理して、情報処理学会電子図書館「情報学広場」に掲載するものです。

この出版物は情報処理学会への著作権譲渡がなされていませんが、情報処理学会公式 Web サイトの https://www.ipsj.or.jp/topics/Past_reports.html に下記「過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について」を掲載して、権利者の捜索をおこないました。そのうえで同意をいただいたもの、お申し出のなかったものを掲載しています。

過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について

情報処理学会発行の出版物著作権は平成 12 年から情報処理学会著作権規程に従い、学会に帰属することになっています。

プログラミング・シンポジウムの報告集は、情報処理学会と設立の事情が異なるため、この改訂がシンポジウム内部で徹底しておらず、情報処理学会の他の出版物が情報学広場 (=情報処理学会電子図書館) で公開されているにも拘らず、古い報告集には公開されていないものが少からずありました。

プログラミング・シンポジウムは昭和 59 年に情報処理学会の一部門になりましたが、それ以前の報告集も含め、この度学会の他の出版物と同様の扱いにしたいと考えます。過去のすべての報告集の論文について、著作権者（論文を執筆された故人の相続人）を探し出して利用許諾に関する同意を頂くことは困難ですので、一定期間の権利者捜索の努力をしたうえで、著作権者が見つからない場合も論文を情報学広場に掲載させていただきたいと思います。その後、著作権者が発見され、情報学広場への掲載の継続に同意が得られなかった場合には、当該論文については、掲載を停止致します。

この措置にご意見のある方は、プログラミング・シンポジウムの辻尚史運営委員長 (tsuji@math.s.chiba-u.ac.jp) までお申し出ください。

加えて、著作権者について情報をお持ちの方は事務局まで情報をお寄せくださいますようお願い申し上げます。

期間：2020 年 12 月 18 日 〜 2021 年 3 月 19 日
掲載日：2020 年 12 月 18 日

プログラミング・シンポジウム委員会

情報処理学会著作権規程
https://www.ipsj.or.jp/copyright/ronbun/copyright.html