

## 非線形最適化プログラミング

日刊工業新聞社刊 B5判 205頁 1991年4月刊 定価3,500円

本書は、1982年以来10年近い歳月をかけて非線形最適化パッケージ“ASNOP”(Applications Systems for Nonlinear Optimization Problems)の開発を行ってきた6人のグループ(八巻直一、宮田雅智、本郷茂、高橋悟、矢部博、内田智史の6氏)による、実務家向きの非線形最適化法に関するテキストである。

非線形最適化のためのソフトウェアには、古くからいろいろなものがあるが、ASNOPは非線形(制約条件つき)最小2乗問題、および一般の制約条件つき非線形最小化問題を解くためのソフトウェアである。その特長は、現在最も実用性が高いと信じられている逐次2次計画法と拡張ラグランジュ乗数法を精密にインプリメントしたところであり、その成果に対して、1988年度の日本OR学会事例研究奨励賞ソフトウェア部門が授与されている。

現在は、パソコン・バージョンからメイン・フレーム用までさまざまなものが用意されており、東京大学大型計算機センターのライブラリーにも登録され広く利用できるようになってきている。

本書は全体で200ページ弱というコンパクトな書物で、前半の理論編とASNOPのプログラム/システム仕様を記述した後半とに分かれている。そこで以下では、前半の理論編的を絞って紹介をすすめよう。

まず第1、2章は、全体で15ページのスペースに行列と解析学の必要事項と、Karush-Kuhn-Tucker条件などが短かくまとめられている。ひきつづき第3章「無制約最小化問題」では、1次元探索、共約勾配法、準ニュートン法について、かなり詳しい解説が行なわれている。証明のたぐいはすべて省略されているが、準ニュートン法の収束性に関する最近の結果などが手ぎわよくまとめられており、80年代の新知识を吸収する努力を怠っていた筆者には大いに参考になった。

第4章の「2次計画法」では、70年代末から80年代にかけて提案されたGoldfarb-Idnani法、Gill-Murray法、Han-Mangasarian法などが図解入りで要領良くまとめられている。これらの方法のうち、Goldfarb-Idnani法は第5章で述べられている逐次2次計画法の

サブルーチンに採用されているものであるが、この解説を読んで“わかった感覚”をエンジョイし、ついでに書評を引き受けて“よかった感覚”も味わうことができた。

第5章はお待ちかねの制約条件つき最小化問題の章であるが、ここでは古典的な内点・外点ペナルティ関数法、拡張ラグランジュ乗数法および逐次2次計画法の概要が説明されている。重要なことはほとんど書かれているが、もう少しページ数をふやして(他の章のような)幾何学的イメージに訴える記述があればなお良かったように思われる。

第6章は非線形最小2乗法に関する章で、無制約問題に対するGauss-Newton法、Levenberg-Marquardt法、準ニュートン法、そして制約つき問題に対する著者らの方法などが記されている。

以上のように、本書はASNOPの開発を通じて実際に役に立つことが確認された方法を中心に解説したもので、実務家諸氏にとっては誠に得難い本となっている。しかし、先にもふれたとおり、この書物は証明に類するものはほとんど省略しているので、詳しいことを知るためには巻末の文献にあたる必要がある。(ちなみに、この文献表は80年代に出版されたものが過半数を占めており、最近の研究動向を知るうえで貴重な情報源となっている。

そこで、理論家/学生サイドからの著者に対する要望として、第1部に盛られた内容に関するself-containedな教科書作りをお願いしたい。著者らの素晴らしいチームワーク、センスの良さ、さらにこれまでの蓄積を考えれば、すばらしい本ができることは間違いがないことのように思われる。ここしばらくわが国では、非線形最適化のアルゴリズムに関するテキストは出版されておらず、マグマの蓄積がかなりすすんでいると思われるので、ぜひご検討いただきたいものである。

(今野 浩 東京工業大学)