



## 付3話 卒業研究と美しいプログラム

研究の手伝いが一段落したので、4年次の後半になってから漸く卒業研究に取り掛かった。その頃の私学では同期の学生が大変多く、150人を超していた。従って、ゼミに配属される人数も多く、15人以上だと思うが定かではない。当時、M先生は、35歳前後の若さで自分の研究に忙しく、学生の面倒を見る暇もなく、また興味もなかったと思う。必然的に各自好きな課題の卒研を行うことになる。

折角コンピュータを使えるようになったので、応力解析用のソフトを作ることにした。固定法やたわみ角法はカリキュラムで勉強したが、コンピュータを使用した有限要素法については全く理解できていなかった。そこで、有限要素法を勉強しながら解析ソフトを作成するというテーマを提出した。あっけなく許可され、一冊の翻訳本が渡された。

この本の名前は覚えておらず、現在調べても良くわからない。ただ、非常に有名な本で、後に自身もこの本を買ったが、後年、学生に持っていかれた。家に持って帰って勉強したいのならそれもいいか。確か、表紙が赤く、かなり厚い本であったと思う。

展開された理論は、有限要素法、ここでは直接剛性法といわれていた。理論と共に、FORTRANのコードが全て記述されていた。日本の多くの技術者はこの本に書かれた内容をコピーして使っていると聞かされた。特に、多くの技術者が書いたプログラムのサブルーチン名が、この本に書かれたものと同じとなっている。例えばDECOMBとかSOLVBなどである。

その頃のFORTRANの変数名や関数名などは大文字で6文字以内、カードベースであるため1ステップ80文字、固定形式でコードを書くことになる。固定形式は現在ではあまり使われず、C言語と同様に自由形式でコードを記述する。変数名の文字数も制限がなくなり、また小文字が使用できてプログラムコードが格段に読み易くなっている。ただし、小文字は自動で大文字に変更され、コンパイラーは区別しない。

本の内容は正確には覚えていないが、骨組の応力解析を有限要素法で理論解析し、FORTRAN言語でプログラム化している。立体骨組、立体トラス、平面骨組、格子梁などから一つを選択し、その選択した骨組に適したデータを入力、次に応力解析を行い、結果を出力する。線形の応力解析であり、今思えばそれほど難しいソフトではない。ただ、このような解析ソフトのプログラムコードが全て記述され、本として公表されたことに驚く。それまで、有限要素法の洋書や論文は輸入されており、翻

訳本も出版されて、理論を知ることができる。ただ、和書はあったかどうかは記憶にない。理論を理解するだけでは、解析プログラムは書けない。コンピュータ内の仮想空間に、立体骨組をどのように構築するのか。力が加わり、変形し、応力を求め、出力する、これらの仕事の流れをどのように実現するのか。仕事全体を分析し、個々のルーチンに分解し、情報や仕事の流れに沿ってこれらを並べる。これらの作業を理解するのは、理論から得られる知識だけでは、かなり難しい。

大学や大手ゼネコン、大手設計会社などで、特別な人たちが、これらの本を頼りに、独自に解析プログラムを作っていたと思う。無論、学生である私を知る由もない。この翻訳本の出版によって、学生である私でも、骨組応力解析ソフトが書け、一気にプログラム開発者が増加することになる。しかも、これまで特殊な人が独自に記述していたコードが、手本に倣って工業製品のように一般化し、質も向上する。その後の建設系における研究や設計、開発に与えた影響は大きい。

理論だけでなく、剛性行列の作り方、境界条件の与え方、連立方程式の解き方など、全体の仕事を個々に分解して説明し、再度、情報の流れに沿って全体を再構築する。入力データや出力データの説明、座標変換の必要性、特殊な拘束表の作り方など、個々の仕事をサブルーチン化し、その解説とプログラムコードが記載されていた。

理論との対応が良く、何よりも解析過程や情報の流れが分かり易く、分解された仕事がサブルーチンとして実現され、シンプルで無駄のない読みやすいコードとなっていた。変数名や関数名はその内容が直ぐに理解でき、適切なコメントが配置され、まさに美しいプログラムそのものである。褒めすぎではあるが、当時はそう感じた。今でもプログラムはそうあるべきだと思っている。これ以後多くのプログラムを書いたが、常に、「読みやすく、シンプルに、またコメントを多く書き込み、メンテナンスし易い」を心掛けたつもりである。

卒業研究は、格子梁応力解析の理論とプログラム開発とした。無論、この本のコピーである。全体をコピーしなかったのは、内容を理解できなければ、一部を適切に取り出せないと思ったからであり、格子梁としたのは単なるへそ曲がりである。大学のコンピュータは、FORTRANのレベルが少し低い。本のコードがそのまま使用できず、少し変更が必要であった。特にサブルーチンの引数の使い方が異なり、変更するのに手間取ったことを記憶している。提出日に間に合い無事卒業。就活は全くせず、M先生の紹介で、地元のK設計事務所に決まった。「自分の将来をこんなに簡単に決めていいのだろうか」と、ふと不安を感じた。