



付6話 大学の大型計算機 大学院時代の生活と研究

今回は、旧帝大の計算機センターと大型計算機についてお話しする。この大型計算機も私の目を通しての感想であるから、偏見が大いに混じる。修士と博士課程の5年間、この計算機を使用して自分の課題について数値解析し、研究する。自分の研究課題は「初期不整を有する偏平球殻の動座屈」であり、数値解析を通じてその挙動と初期不整による影響を分析する。

当時、旧帝大の計算機センターは、各メーカーの最高のマシンが置かれていた。ただ、どの大学がどのメーカー製か覚えていない。自分が使用したことから、名大が富士通製で、東大が日立製であったことを記憶している。入札でマシンを決めていたが、1円で応札したと新聞に載り、話題となった。どのメーカーも大学でのテリトリーを守ることで必死なのだ。

当時の名大大型計算機は、TSSシステムで動作しており、使用可能な主メモリと制限時間によって、A、B、C、Dジョブに分類され、運営されていた。Aジョブは割り当てられる主メモリと制限時間は小さく、計算して戻ってくる時間は短い。ジョブを選択するのはユーザーである。入出力は、カードと英数字のみのラインプリンタである。ユーザーはプログラムとOS用の制御カードをセンター受付に提出し、ジョブ番号を受け取る。ジョブの進み具合をモニターで確認し、計算が終了すると該当するボックスから、カードとラインプリンタ用紙を受け取る。これが計算機センターを使用する際の一連の流れである。非常に単純で、他人の機械を使わしてもらった感覚が常にあり、物足りない。コンピュータオタクは常に自分のマシンが欲しい。ただ、今と違って、誰もが計算機を使えるわけでない。カードの入った箱を抱え、大型計算機を使うことに大いに優越感を感じていた。

K氏との共同研究を決めた後、基礎学力不足を痛感しており、研究課題に合わせたテキストを精読することにした。「Theory of Elasticity」弾性論はS. Timoshenkoの名著であり、多くの国、多くの技術者に読まれている。また、「Thin Shell Theory」薄肉シェル理論は、V. Novozhilovの編集であり、特に、研究課題に必要で読むことにした。両者ともに洋書、当時の学生には簡単に手に入る書物ではない。研究室には原書をコピーした原画が多数あり、これを青焼きしてコピーし、さらに自分の本として製本する。元祖コンピュータオタクと共に本の収集癖があり、読まない専門書もせっせとコピーし、製本した。バイトで得

た資金の多くが製本代に消えたが、机の上には豪華な洋書が並んだ。今思えば自分の馬鹿さ加減が相当なものだと分かる。

英語が得意でないため、最初、読むのに苦労したが、専門用語が分かるようになると、意外と理解し易い。次に困るのが数学であり、大学で学んでいない分野も出てくる。仕方がないので、図書館からその専門書を借りて読むと、さらに分からないところが出現する。また、それを理解するために本を借りる、といった繰り返しが生じる。原書に戻れず、頭は混乱。見かねた先輩から、分かったつもりで先に進むと、後から理解できる。また、似た内容の洋書や和書を集め、そこを比較すると、意外と理解できると指摘された。著者によって説明方法が異なるためだそう。その年の夏休みの終わりごろ、何とか読み終えることができた。数学は得意だと思っていたが、理解できていない部分が多く、穴だらけ。再度、微分・積分学と代数学の本を精読した。後に、この知識が数値計算・解析で大いに役立つことを経験する。

研究で用いた数値計算手法は、有限要素法とレーリー・リッツ法を合わせたモード重畳法といわれる方法である。後者では、この変形場の重ね合わせで非線形振動方程式を解くわけであるが、精度の良い解が得られるか否かは、用いた変形場が適切であるかどうかにかかっている。例え一つの変形場を用いたとしても、変形状態がその変形場に類似しておれば、良い結果が得られる。つまり、非線形問題の解の精度は、静的でも動的でも、使用する変形場の良否に依存する。研究で用いたモード重畳法は、まず、有限要素法を用いて固有値問題を解き、最低次の固有振動数から数個の振動モードを採りだす。さらに、この振動モードを変形場にして、シェルのポテンシャルエネルギーを計算し、線形項・非線形項を多項式の形で求める。後は、同じく振動モードを変形場にして、外力のなすエネルギーと運動エネルギーを求める。最後に、求めた各エネルギーから、静的釣合と動的釣合を多項式の形で求め、変形場や多項式の係数などをカードに落とす。基本情報を一度カードに落とせば、後は、分析用のパラメータや地震波形などを変化させながら、非線形多項式を解くことになる。

研究用の計算は C ジョブで投入、結果を得るまでに少し時間がかかる。その間、研究室に戻り、本を読むという毎日である。大学の大型計算機センターでも、計算機の使用時間によって料金がチャージされるが、非常に安価。ただ、ラインプリンタ用紙は結構高く、料金の大半は用紙代であったと記憶している。何度か FORTRAN の改ページ記号をループ内に入れて、大量の用紙を排出し、センターの職員に叱られた。