



UDC 761.62: 681.3

渡辺研究室

生研の創設以来、終始一貫して計算機の研究と開発に従事してきた。計算機は今日、われわれの日常生活に深く関係している一方、アポロ計画で広く知られたように、先端の科学技術の研究に大きな役割を果たしている。このように計算機の応用がはなばなしい現在ではあるが、その発展の歴史をふりかえてみると、戦後のわずか 20 数年という短い期間に成しとげられた成果なのである。この期間は、ちょうど生研が開設され、現在まで歩んできた時期と一致する。それゆえ、生研における計算機の開発の過程は、そのまま計算機の発展の縮図であるともいえる。

微分解析機の研究 私が最初に手がけた計算機が微分解析機である。この研究に取り組むようになった動機は、そのころ上層大気構成に関連して、電子-原子間の衝突過程の解析、また核力の本質を明らかにするための、中性子陽子間の相互作用の計算などの研究にあたって、多数のパラメータにつき、微分方程式を解く必要があったことである。計算機として、当時の航空研究所で、佐々木博士らの試作されたパイロットモデルがあった。しかしこれは精度が十分でない上に、容量も小さかったので、本格的な微分解析機を生研で作ろうということになった。微分解析機は、積分機という機械的な演算機構を連動させて、微分方程式を解く仕掛であるが、この閉じた形で微分方程式を機械的に構成する原理には深く興味を惹かれた。この思想はアナログ計算機、あるいはデジタル計算機のシミュレーションプログラムの中に生かされている。ところで試作にあたって苦労した点は、精度を上げるための機構の設計や工作の精度であった。また回転トルクを拡大する機械的増幅機についても、これが機械の性能を支配することになるので、材料や、設計につき、試験を繰返して試作を進めた。それらの結果、でき上がった機械の総合精度は、当時の世界の水準を越えて 0.1% という値が得られた。この研究には、多くの方々の協力をいただいたが、当時助手であった三井田純一君（現在、原子力研究所）に負うところが大きい。その後、任意関数を導入するための、自動曲線追従装置を試作したが、これは計算機の自動操作に大いに役立った。微分解析機はいろいろな計算に応用されたが、印象に残っているのは、そのころ開発を始めたばかりのペビロケットの性能計算に用いて、威力をあらわしたことである。

電子計算機の研究 微分解析機のようなアナログ方式では、精度を上げるのに限界があり、またプログラムす

る操作に手間がかかる。このような欠陥を補い、しかもその用途が万能であるデジタル計算機が発達したわけである。記憶装置を備えて内蔵プログラムにより制御された計算機の構想は、とりわけフォン・ノイマンに負うところが大きいことはよく知られているが、昭和 25~6 年のころ、ノイマンの有名な論文“Preliminary Discussion of the Logical Design of an Electronic Computing Instrument”の寄贈を受けた時は、大へん感激して、熟読したものであり、プログラミングとかフローチャートなどの言葉に初めてお目にかかった。現在の電子計算機の構想はこの論文に尽くされているといってよいほどである。だがこの考えを実現する電子装置を作ることは、当時の技術をもってしては、信頼性をはじめ数多くの問題点があった。

わが国で実用の計算機ができたのは昭和 30 年代も半ばのころで、トランジスタなど半導体技術の進歩によるものである。生研においても、昭和 37 年に OKITAC 5090 C 型(磁気テープ装備)が設置され、計算機の利用は次第に活発になった。私の研究室でもプログラムの整備や計算機の運営に協力するかたわら、計算機むきの数値解析の研究を進めた。これまでの常微分方程式の標準的解法である Runge-Kutta のやり方では発散してしまうような 2, 3 の例題に対して、Merson による誤差制御方式を採りいれてみごとに解くことができた。このころ、開発の進んできた観測ロケットの性能計算についても、より詳細な方程式の取扱いができるようになり、多数のパラメータに対し、精度のよい計算結果を量産することができた。

ハードウェアの研究としては、計算機の記憶装置として主流を占める磁心記憶装置に対し、もっと高速度の動作の期待できる、磁性薄膜線メモリをとりあげて、記憶装置を試作し、200 ナノ秒のサイクル時間を達成した。

現代は計算機の第 3 世代であるといわれる。IC 技術が豊富に採用され、一方、コンパイラやオペレーティングシステムなどソフトウェアの発展が目ざましい。生研においても昭和 43 年度に FACOM 270/30 が設置された。この計算機の運営方式として、生研に適したシステムにモニタが改良され、現在はそのもとで運営されている。

計算機のオン・ライン利用は、今後ますます活発になるであろう。私の研究室でも、小型の計算機を FACOM 270/30 に接続する研究を進めている。将来、スイッチング用あるいはデータ集中分配用の計算機として発展させることを目指して、目下データの転送の試験中であり、計算機の相互制御方式も近く実現できるであろう。

ソフトの方面では、プログラム言語（とくに PL/I）向きの計算機的设计をはじめ次の時代の計算機を目標にした研究が着々と進められている。（渡辺 勝記）