

## 真空管7,000本、ブラウン管メモリ-16本、ダイオード3,000石を使用した 高速コンピューター（TAC）

世界初の本格的コンピューターは、1945年ペンシルバニア大学で開発されたENIAC\*<sup>1</sup>である。これは弾道計算を目的としたもので、真空管18,000本が使用された。1946年2月号のNewsweek誌にENIACに関する記事が掲載されたことをきっかけに、日本でも1950年前後からコンピューター開発が始まった。しかし、当時の日本ではコンピューターに関する情報がきわめて乏しかった。コンピューターがハードとソフトから構成するシステムであることが分かったのは、1949年に開発されたEDVAC\*<sup>2</sup>に関する論文で、これが国内では唯一のコンピューターシステム情報であった。

1948年、マツダ研究所の三田繁がコンピューターの開発を始めたのも、Newsweek誌の記事に触発されたものであった。三田は、当時、手回し計算機に代わるものを真空管で出来ないかと考え、演算回路や制御回路の開発に没頭していた。そして、1951年に文部省「電子計算機製造研究」がスタート。三田らは、東大・山下英男教授及び雨宮綾夫氏と共同でEDVACをモデルにした「TAC\*<sup>3</sup>」の開発に着手した。ハードを東芝が、ソフトを東大がそれぞれ担当し、当初は実験機の開発を目指していたが、開始直前になり実用大型コンピューターを2年間で開発、製品化するというハードルの高い目標に変更された。

ハード開発で最大の課題は、コンピューター用の高信頼性部品が当時ほとんど無い事であった。このため、ラジオ用真空管をベースに桁違いの高信頼性真空管を開発する必要があるがあった。また、コンピューターの心臓部とも言えるブラウン管メモリも新たに開発しなければならなかった。ブラウン管メモリは、32長語（1長語35ビット）のメモリ容量でランダムアクセス方式を取っていた。このデジタル信号処理を、不安定な部品で構成したアナログ電子回路技術に依存しなければならない所が難題であった。ブラウン管蛍光面の物性均一性や、電子ビームの走査安定性を図ることも並大抵ではなかった。外部大容量メモリとして磁気ドラムも開発したが、その駆動系は洗濯機用モータを使用していた。

プロトタイプTACの契約納期は、1953年3月であったが、引続きマツダ研究所でシステム調整が行なわれた。唯一の測定器であった手作りパルス波形観測用オシロスコープは、終戦後で部品調達もままならず、時間軸波形すら不安定でしばしば測定に支障をきたした。

プロトタイプTAC開発と平行して、実用製TACは東芝小向工場が開発、製造されていた。1954年4月に予定通り、東大に据付けられシステム調整が行われたが、1955年を過ぎてもコンピューターは動き出す気配がなかった。当時の日本では、システムチェックの方法すらわからず、マージンチェックと称しハンマーでラックを叩いていた。1956年になり、状況を打開すべくTACの全面的な設計見直しを行って再開発することになった。この時、東大は最優先で、測定に不可欠なシンクロスコープを入手した。さまざまな現象解析が定量的に把握できるようになり、システムの特性評価や対策が一気に進んだ。そして、1959年1月21日にTACが完成、開発開始から8年が経過していた。

この頃、東芝の真空管を始めとする部品の信頼性は飛躍的に向上していた。ブラウン管メモリについては、米国標準局(NBS)公認で当時世界最高の折り紙つきであったRCA製よりも、性能、信頼性が圧倒的に優れていた。TACは、真空管7000本、ブラウン管メモリ16本、ダイオード3000石が使用されて32台のラックに納められ、テレタイプから成る日本最大のコンピューターとなった。

完成した TAC は EDSAC\*4 と同じ語長、命令語であったが、当時の世界最新コンピューターである EDSAC II 以上の機能となり、更に浮動小数点演算命令とインデックス演算命令も追加された。ブラウン管メモリーによるコンピューターは、日本で TAC が唯一で、読出し書込みも極めて高速であった。当時輸入されていたコンピューター IBM650 が、8 時間かけても出来ない統計の計算を TAC は 2 時間で完了した。TAC 開発に携わった人々は、国内コンピューター開発の基礎を築き、その後のコンピューター産業隆盛への道を拓いたと言える。

TAC は、その後も順調に稼働、定積分、関数計算、常微分方程式などの計算・解析にも利用され 3 年後の 1962 年 7 月に任務を終え全て廃棄された。32 架の内、ブラウン管メモリー部分を備えた 1 架が東芝科学館に保存されている。

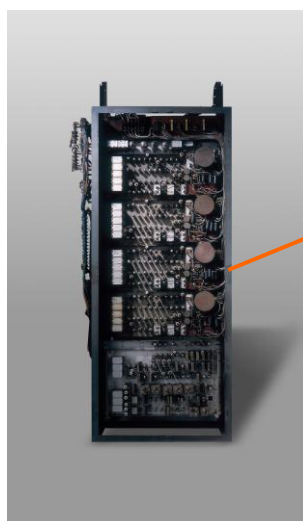
- \* 1 ENIAC: (Electronic Numerical Integrator and Computer)  
1945 年ペンシルベニア大学のモークリー(John Willam Mauchly)とエッカート(John Presper Eckert)によって作られた、最初の電子計算機
- \* 2 EDVAC: (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) 電子式離散変数自動計算機  
ENIAC 開発チームが後継機としてつくったコンピューターで ENIAC と異なり、二進数を使用している
- \* 3 TAC: (Todai Automatic Computer)  
東芝が 1954 年(昭和 29)に真空管式計数型機を初めて製作し東京大学に納入
- \* 4 EDSAC: (Electronic Delay Storage Automatic Calculator) 電子遅延記憶式自動計算機  
1949 年、ケンブリッジ大学のウィルクス(Maurice Vincent Wilkes)によって作られた、世界初の実用的なプログラム内蔵方式の電子計算機

参考資料

- 1) 三田繁 「TAC 自動計算機」 東芝レビュー第 9 巻 12 号 1135 頁 (1954)
- 2) 村田健郎 「真空管とブラウン管による計算機 TAC」 情報処理学会誌 VOL. 18 NO. 3 281 頁 (1977)
- 3) 山田昭彦 「コンピューターの歴史を残そう」 IPSJ Magazine VOL. 42 NO. 2 1 頁 (2001)
- 4) 東芝電子計算機事「電子計算機事業部発足から 25 年」(1989)



TAC システム  
(東京大学総合研究博物館所蔵)



ブラウン管メモリー部分  
(東京農工大学コンピュータミュージアム所蔵)

TAC 記憶装置  
(東芝科学館所蔵)