

# “写しとしてのコンピュータ” KOPAC の技術史的意義について

前山 和喜<sup>†</sup> 林 裕佳<sup>‡</sup> 尾寄 悠介<sup>‡</sup> 田中 輝雄<sup>‡</sup>

総合研究大学院大学<sup>†</sup> 工学院大学<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

日本のコンピュータ開発の歴史は、情報処理学会歴史特別委員会による出版物（[1][2]や『日本のコンピュータ史』）によって、一通りの正史が整理されている。特にパラメトロンコンピュータに関する記述は、日本独自の技術開発でもあったためか、多くの史料や回顧が残っている[1, pp.113-137][3][4]。加えて、その歴史に関する研究も科学技術史の観点からいくつかの報告がある[5][6]。

本報告は、パラメトロンコンピュータそのものに関する技術的な歴史ではなく、それが利用されるようになっていく過程において、開発や利用の実践が広がっていった事例の一つとして KOPAC-1 というコンピュータを扱う。このコンピュータに関しては、開発や利用だけでなく、そもそもその存在自体も、これまでの日本のコンピュータの歴史に関する言及の中では扱われていない。唯一出てくるのが、高橋秀俊編『パラメトロン計算機』[4]の「PC-1 の写しに近いものが防衛大学，工学院大学でそれぞれ作られた」（以後『一文』）という記述だけである。我々は、この『一文』から歴史の中に埋もれ名前も分からぬコンピュータの調査を始めた。今回、その詳しい情報が分かったため、技術史的な意義と併せて報告を行う。

## 2. 当時の状況

### 2.1 パラメトロンコンピュータについて

パラメトロン (parametron) は、パラメータ励振の原理を用いた素子である。東京大学の高橋秀俊研究室の大学院生であった後藤英一が、フェライトコアを用いてデジタルコンピュータに必要な 3 要素（記憶・論理演算・増幅）を実現できることを発見（1954 年）し、コンピュータの回路素子として発表した[1, p.114]。

その後、フェライトコアの材料や生産が進んでいた偶然も重なり、日本でパラメトロンコンピュータの開発が進んだ。中でも有名なものとして同研究室が開発した PC-1（1958 年完成）がある。このコンピュータは、日本のコンピュータ史の中で記念碑的に位置づけられており、その完成 50 年を祝うイベントも開催された。これを含むパラメトロンに関する史料は、東京大学の工学・情報理工学図書館に「パラメトロンアーカイブス」として保存されており、歴史研究がしやすい環境が整っている[7]（逆に言えばその他のコンピュータは、体系的な史料保存がなされていないため、非常に難しい状況にある）。

製品化したパラメトロンコンピュータもあったが、量

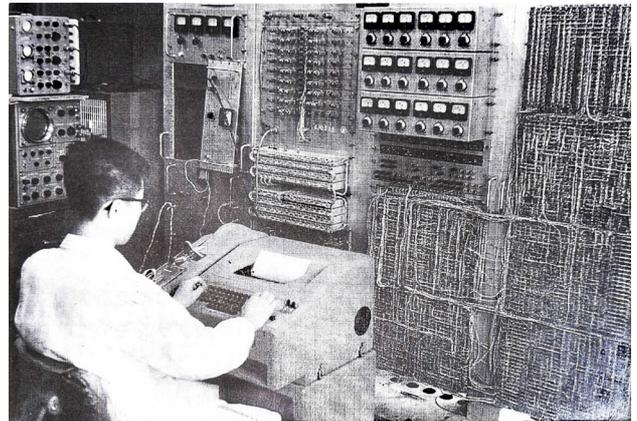


図1 「電子計算機室」の写真(1962年)[1]

産体制が整うまでの間に、同時に開発が進んでいたトランジスタを用いたコンピュータが主流になったために、パラメトロンコンピュータの実際が広く知れ渡ることにはなかった。

### 2.2 工学院大学におけるコンピュータの利用開始時期

工学院大学（新制大学）は 1949 年に開学し、工学部みの単科大学として中堅技術者を養成していた。1955 年に電気工学科、1958 年に電子工学コース、1962 年に電子工学科が設置され、電気回路や電子工学などの講義が行われていたものの、シラバス上には電子計算機に直接的に関連しそうな授業は開講されていない[8]。その後、1967 年に日本電気 NEAC シリーズ 2200 モデル 300 を導入、同年電子計算機センター（現：情報科学研究教育センター）が開設し、コンピュータの利用が始まったというのがセンターに残る記録である。しかし、前述の『一文』によれば、PC-1 の写しが作られていたはずである。調査を進めると学園史[9]に「電子計算機室」というキャプションが付いた写真が掲載されていることが分かった（図1）。しかしながら、この写真に関する記述はなく、学園史編纂室を尋ねても、これが何であるかを断定することはできなかった。だが、時期から鑑みるに、PC-1 の写しであると思われる。また電子計算機室は、学修便覧[10]において、1960 年には空室だった部屋が 1961 年に電子計算機室となっていることから、この頃に設置されたと推認できる。

## 3. KOPAC-1 について

上記のコンピュータを調べるため、電子工学コース所属の教員を調査したところ、「電子回路理論」の授業を担当していた秋山守雄が、工学院大学の『研究報告』に「KOPAC-1 号機のサブルーチンに就いて」[11]と「KOPAC-1 号機のサブルーチンについて (No.2)」[12]の 2 件の報告（以後『報告』）をしていたことが判明し

An Introduction to the Historical Materials Related to the KOPAC

<sup>†</sup> Kazuki Maeyama, The Graduate University for Advanced Studies, SOKENDAI

<sup>‡</sup> Lin Yuka, Ozaki Yusuke, Teruo Tanaka, Kogakuin University

た。その中で「これを組立てるにあたってモデルにした計算機が PC-1 で」と書かれており、これにより PC-1 の写しとされたコンピュータを KOPAC-1 であると結論付けた。1 件目の著者である竹本は、インタビュー調査により秋山研究室の一員であったことが分かった。

コンピュータのアーキテクチャは「入出力接続装置、パラメトロン素子（東京大学のパラメトロンは電圧結合形、本学は電流結合形）等をのぞき、命令、記憶方式（2 周波記憶）等は PC-1 とほぼ同じである」と書かれており、『一文』の“写し”の範囲を 2 次的ではあるが確かめることができた。

利用についても、「東京大学で作成された routine と合わせて」自前でもサブルーチンを整備したことで、通りの利用であれば 1964 年頃には行えると認識していたようである[11][12]。

## 4. “写し”としてのコンピュータ

### 4.1 電子計算機講習会テキスト

1950 年代になると、日本の各学会がコンピュータ（正確はデジタル型に限らずアナログ方式も含む）に関する研究集会を開催するようになる。その嚆矢は、電気通信学会（現在の電子情報通信学会）の電子計算機研究専門委員会（こちらはデジタル型のコンピュータのみ）である。しかし、このような集まりで議論されているのは、コンピュータを実現させるための方式や方法論が中心であって、コンピュータサイエンス(CS)のような理論的な研究発表はまだほとんどない。そのほかには、使用経験や諸外国の開発状況に関する報告もなされている。

ここで、KOPAC-1 に関する会日本物理学会が主催した「電子計算機講習会」である。1959 年 8 月 31 日～9 月 7 日にかけて開催されたこの講習会は、前半の 4 日間は講義、後半の 4 日間は実習というプログラムが組まれていた。その講習会のテキスト（以後『テキスト』）[13]が配布されており、『報告』で参考文献としてこれが掲載されている。『テキスト』には「本講習会は、主として物理学の研究者のために、電子計算機を使うために必要な知識を述べたものである。内容は大別して、電子計算機のプログラミングの基礎と物理学の各部門への応用とから成る。」と書かれており、電子計算機開発の研究をしているわけではなかった工学院大学の研究者にとっては打ってつけの参考資料となったと考えられる。

### 4.2 サブルーチンの流用の技術的意義

『報告』で言及している利用法は、現在の CS の研究は含んでおらず、従来から科学技術研究で行ってきた数値計算がほとんどである。特に『報告』を「今後、これらの subroutine を、いろいろな問題の数値解析に使っていただければ幸いです」と結んでいることから、KOPAC-1 の作製目的がうかがえる。『テキスト』と『報告』を比較しても、わずかな違いしかなく、PC-1 から約 5 年後に作られたライブラリに対しては、その間の CS 的な研究の成果も反映していないことからみても、その用途は限定的であったと考えられる。

このことから、KOPAC-1 の主目的は、研究活動において本質的な活動ではない“計算”という作業からの解放であったと考えられる。つまり、先行していたコンピュータ利用の実践例として PC-1 を積極的に“写した”と考

えられる。同一アーキテクチャの採用により、既に利用されているサブルーチン（プログラムライブラリ）を流用することは、眼前のコンピュータ利用を実現するための近道なのである。また同時に、研究手法としてもサブルーチンを流用することで、その計算に対してはある種の客観性を与えることもできると考えていたのである。これは「図書館（筆者注：ライブラリのこと）に登録されているサブ・ルーチンは、一応あやまりはないので安心して使うことができる」[13]ためである。

サブルーチンの流用をしていたのは、KOPAC-1 だけではない。例えば電気通信研究所が 1955 年から開発を始めた MUSASINO-1（通称 M-1）は、イリノイ大学の ILLIAC のプログラムライブラリをそのまま利用できることを狙って、ILLIAC のアーキテクチャを採用している[2, p. 34]。

## 5. おわりに

これまで、KOPAC-1 はほとんど語られることの無かったコンピュータである。発見した史料がサブルーチンの利用に関する記述だけであったことから、ハードウェアとしての KOPAC-1 は、傍から見れば PC-1 の単なる写しでしかなく、特段語る価値のないコンピュータと思われるのかもしれない。しかしながら、コンピュータの技術的発展の歴史とコンピュータ利用の広がり歴史を繋ぐ歴史として再評価することで、新たな切り口が生まれる。それは自らの研究活動のために、いち早くコンピュータを用いた数値解析を実現することを目指した研究者の積極的な選択としての“写し”であったということであり、この実践には、簡単かつ安価にスキルやノウハウの伝播を可能にしたという意義が見いだされる。

日本のコンピュータに関する歴史記述は、直接的な価値を持つ対象を整理するフェーズから、歴史的な関係性を見出し価値づけしていくフェーズに移ってきていると思われる。本報告で扱った KOPAC-1 は、PC-1 が存在してこそその価値であり、開発と利用の歴史の狭間に埋もれたミッシング・リンクとして興味深い事例であった。

## 参考文献

- [1] 情報処理学会歴史特別委員会編：日本のコンピュータの歴史，オーム社（1985）。
- [2] 情報処理学会歴史特別委員会編：日本のコンピュータ発達史，オーム社（1998）。
- [3] 高橋秀俊：電子計算機の誕生，中公出版（1972）。
- [4] 高橋秀俊編：パラメトロン計算機，岩波書店（1973）。
- [5] 青木洋：日本の初期コンピュータ開発と国公立研究機関の役割，横浜経営研究，Vol.21, No.1-2（2000）。
- [6] 小山俊士：パラメトロン用記憶装置の開発，哲学・科学史論叢，Vol.18, pp.1-23（2016）。
- [7] パラメトロンアーカイブス：Parametron Archives, <https://parametronarchives.ijilab.net/>（参照 2020-01-07）。
- [8] 工学院大学：昭和 30-38 年度講義題目（1956-1963）。
- [9] 工学院大学学園百年史編纂委員会：工学院大学学園百年史，p.221（1993）。
- [10] 工学院大学：昭和 30-38 年度学修便覧（1956-1963）。
- [11] 竹本宣弘：KOPAC-1 号機のサブルーチンに就いて，工学院大学研究報告，Vol.14, pp.126-134（1963）。
- [12] 秋山守雄，竹本宣弘，南谷敬：KOPAC-1 号機のサブルーチンについて（No.2），工学院大学研究報告，Vol.16, pp.53-64（1964）。
- [13] 日本物理学会編：電気計算機一使用方と応用-電子計算機講習会テキスト（1959）。