

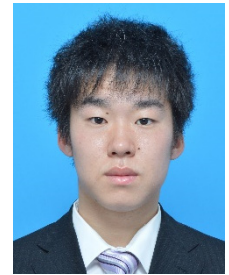
■受領No.1427

電子計算機がもたらした科学技術計算の発展と社会の変容の研究 — 1960 年代の建築・都市・気象・通信を中心に —

代表研究者

前山 和喜

総合研究大学院大学 文化科学研究科 日本歴史研究専攻 博士後期課程



Progress and Acceptance of Electronic Computers Made in Japan: Focusing on Structural Analysis, Urban Planning, Numerical Weather Prediction and Telecommunication in the 1960s

Principal Researcher

Kazuki Maeyama,

The Graduate University for Advanced Studies, SOKENDAI School of Cultural and Social Studies

Department of Japanese History, Doctoral student

本研究は、デジタル化と計算能力のラジカルな発展の視点から、社会の変容を捉えることを目指した研究である。特に耐震設計と気象予報のためにコンピュータが導入された事例の比較を行ない、導入前後の連続的な変化と断絶的な変化を分析した。現在のコンピュータが導入されるためには、対象をデジタル化する実践の積み重ねが不可欠であることと、それを維持するための人員の専門性を明確にしていく必要があることを明らかにした。

This study aimed to capture the progress and acceptance of society from the perspective of the radical development of digitalization and computational resource. I analyzed the continuous and disconnected changes before and after the installation of computers, especially through a comparison of cases in which computers were installed for antiearthquake design and numerical weather prediction. It was clarified that the accumulation of the practice of digitizing objects is indispensable for the installation of modern computers, and it is necessary to clarify the expertise of the personnel to maintain the practice.

1. 研究の概要

本研究は、1960 年代の建築・都市・気象・通信におけるコンピュータ導入による科学的・技術的な実践規範の変化によって実社会が変容していく過程を捉えることが目的であった。対象とした 4 分野には同一の機種（日立製作所の HITAC 5020）が導入されているため、このコンピュータを軸として実践的な利用の在り方や社会応用の比較分析をした。

2. 事例分析

2.1. 建築・都市・気象におけるコンピュータ利用の比較

鹿島建設の耐震設計と気象庁の数値予報は、どちらもデジタルコンピュータを導入することで新たな科学的方法論としてのコンピュータシミュレーションを実現していた。デジタルコンピュータが導入される背景には、従来の手法のための科学的データの蓄積が行なわれていたことと、それをデジタルデータに変換する手法が確立していたことがあり、これが両者に共通する連続的な変化として重要であった。一方でコンピュータシミュレーションによる科学的分析の結果をどのように社会に還元していくかについては大きな違いがある。耐震設計は、地震波による揺れを高層建築

が耐えうるかのシミュレーションを行なっていたが、この結果は“保証”するためのものであって間違いがあってはいけないものであった。他方で数値予報は、翌日の天気や台風の進路がどのようなかのシミュレーションである。当時はむしろ人間の予測の精度の方が高いと見られていた。どちらも同じコンピュータを用いたシミュレーションであったが、その利用者自身はその意味の違いを認識していたことを史料からうかがい知ることができた。

2.2.通信におけるコンピュータ

情報通信の事業を行なっていた日本電信電話公社電気通信研究所に納入された HITAC 5020 は、調査によって後の DIPS というコンピュータの開発のために用いられたことが分かった。これは気象庁での利用の在り方と同様に、大型計算機利用の黎明期(1960年代)のときには、直接的な社会応用を目指していたのではなく、その後の展開を見据えてコンピュータが用いられていたことが示唆される。またそれ以前より日本国有鉄道で用いられていた情報通信技術の応用として「みどりの窓口(MARS-1)」が挙げられるが、これも HITAC 5020 と同じ工場で設計されていたことが明らかとなった。情報通信のための機械としてコンピュータを用いることが当たり前ではなかった当時、その技術的な製造物が実際の利用に即して、「電子計算機(当時はコンピュータよりも一般的な呼称であった)」と呼ばれるようになっていく。その背景には電電公社の事業としてコンピュータの研究をどのように位置づけるかが、独占禁止法などの観点から解決すべき課題として存在していた。日本におけるコンピュータの受容史としてはこの部分については明らかにすることができなかったため、今後の研究課題である。

2.3.社会受容の側面について

鹿島建設の傘下である日本技術映画社が『超高層のあけぼの』を1969年に制作した。その中で超高層ビル建築の技術基盤として、コンピュータを利用した耐震構造計算が紹介されている。当時の日本には存在していなかった超高層ビルの建設に

あたり、その技術の可能性や安全性を伝えることが映画の趣旨であったことが、脚本家の降板や招待した小学生らの感想文コンクールなどからも示唆される。数値予報に関しては、たびたび科学雑誌や新聞等でその実例が紹介されており、概念や方法論の教育普及はあったものの、そもそものシミュレーション技術の限界もあり、気象予報の専門家らによる科学的な妥当性に関する議論も散見される。これらは科学コミュニケーションの実践史として、今後研究報告予定である。

加えて、そもそもコンピュータを利用することの意義を見出し、それを先導する専門性の醸成も重要な側面であった。それはコンピュータを導入することによって、デジタル化が進み暮らしや仕事のあり方が変容するという商業と社会における急速なコンピュータの普及へのカウンターとして必要に迫られていた。気象庁の電子計算機室では、コンピュータを運用する上で欠かせない空調の技術者が、社会でのコンピュータの普及に伴ってより高い報酬でヘッドハンティングされてしまい、人員不足によってコンピュータの稼働が制限されるといった事態を生んでいた。黎明期においても直接的なコンピュータ技術者だけがコンピュータの専門職として働いていたわけではなかったのである。

1960年代の終わりの頃になるとコンピュータの専門雑誌が次々と創刊され、教育普及とともにその専門性が形作られていくことになるが、これについてはさらなる研究が望まれる。

3. まとめ

社会の変容のためのコンピュータ利用において重要であったことは、実社会の対象をいかにデジタル化するかであった。初期のコンピュータの利用事例として挙げられる場においては、コンピュータの導入以前からデータを収集していたことや、デジタルコンピュータで計算しやすいモデルを研究していたことによって連続的な変化を生んでいた。他方で、その成果は必ずしもコンピュータ利用の実際に即した形で広報されているわけではなく、そこには人間ドラマや神格化されたコンピュータ像を描くなど、多様なコミュニケーション手

法が用いられていた。1960 年代当時は、科学者・技術者らの中でも正確な理解が進んでいなかったものの、社会の中で欠かせない機械として利用が広がっており、コンピュータ（利用）を受容する側がそれをどこまで理解する必要があるのかという問題が浮き彫りになった。本研究では、デジタルコンピュータの科学技術的な側面の理解が無くとも、実利用の成果（物）からコンピュータそのものが受容されていたことが明らかとなった。

4. 発表（研究成果の発表）

[1] 前山和喜「サービスとしてのコンピュータ利用へー日本における計算センターの設立と計算行為の組織化ー」日本科学史学会第 68 回年会，口頭発表，2021 年

[2] 前山和喜「計算と建築 計算機器と建物」電腦設計論壇#10, JIA 東海支部, オンライン講座, 2021 年

[3] 前山和喜, 山本将也「人手から電気へー気象予報における計算行為の動力源の変容に関する視点ー」電気技術史研究会，口頭発表，2020 年，※電気学会 令和 2 年優秀論文発表賞 A 部門賞 受賞

[4] 前山和喜「計算キと科学技術計算ー超高層ビル建築と数値気象予報の比較を中心に」日本科学史学会第 67 回年会，※中止のため『第 67 回年会研究発表講演要旨集』への掲載証明が発行，2020 年