

正規表現検索用具 SCORP を用いた収集文字資料の定量的分析の試行と検討
主課題：世界初のマイクロプロセッサにおける知識の基盤化と社会浸透の記述
Preliminary Analysis of Collected Text Materials by SCORP
as A Quantitative Discussion

中村 彰・片平昌幸・ウッド C. ドナルド
NAKAMURA Akira・KATAHIRA Masayuki・WOOD C. Donald
秋田大学医学部医学科社会環境医学講座
Department of Social Medicine, School of Medicine, Akita University

正規表現検索，文字データ，計算機年代記，定量的分析
Search by Normal Expression, Text Data, Chronicle of Computer, Quantitative Analysis

計算機関連年代記と社会との接点

Microprocessor (MPU)は、通常の革新技術と異なる特異的な発展と社会浸透の過程を有している。誤解を恐れずに表現するなら、1822年のBabbageによる完全な数表の作成のための機械計算計画(Difference Engine)や1835年のRelay技術の開発に始まる技術といった工学的な土台の上に、約100年後に始まる自動機械の理論から発展する国家的な技術として蓄積されてきた「計算機理論と実現技術」とは、掛け離れた歴史を辿ってきたように見える。加えて、その発想が日本の電卓製造会社の一社員の発想から根ざしていることの特異性は一般的に指摘/認識されている。

1970年12月に完成し翌年春に提供が開始される世界初のMPUであるIntel 4004の産声を聞くことのできる「契機」は、確かに嶋-Hoff-Faggin-Mazorの知力と努力に依拠するところがあった。然し、Intelの集積回路技術はRobert Noyceを除いて、他の創業者達にとっては大量生産の対象としては全く設定されていなかった。4004開発後の初めの10年は、開発者達と、その有用性に気付いた人々によって支えられてきたが、開発者自身も多くの創造活動と組織経営上の幾多の困難と波乱を経験することとなる。

とは云え、この最初の10年は、ともすれば社会から隔離され革新の本質すら公表されること無く秘匿的に推進されてきた大型計算機の技術からの開放(個人の自由な発想に基づくより利用し易い計算機への脱皮)に伴い、新しい哲学や発想および技術的な蓄積と呼応し共鳴し合うための抱卵期間であったと思われる。この時期を経て、国家や製造会社の秘匿事業であった計算機技術は解き放たれて社会への浸透が開始される。その公表は大衆への浸透に連動し、高級技術の解説雑誌で行われることとなるが、計算

機技術や構成原理そのものは決して難解なものでもなく、単純で人間臭のする自由な発想を受け入れる包容性の高いものであった。

その結果、1)如何に計算機の利用対象を設定できるかという豊富な発想や構想、2)如何に計算機を人の意思に基づいて動作させるかという工夫、3)如何に計算機に人間の意志を伝えるかという方法、等々は、大型計算機や小規模計算機で培われ、競争的環境下での成果として1960年代に克服/実現されてきた技術である。計算機開発に関係してきた多くの理論家や技術者が築いていた知恵や知識の蓄積が、怒濤の如く開放されるのが、ヒトと計算機の接点をより追求する1970年代後半から1980年代前半に生じた現象である。産業や組織の経営や戦略の観点からも、変化の生じる時期でもある。

社会に開放された人間らしい技術世界の周りには、非学術組織も自然発生的に触手を伸ばし、専門の技術者を凌ぐ成果も出現する。

この時期に通信規格を備えた安価な印刷機が我が国の企業から提供され、計算機の可能性はより市民の日常的な関心事へと急接近する。

1960年代にMinicomputerに関わった技術者達が開発した技術は、1980年代のMPUで開花するものが多い。中央演算装置に組み入れる演算の構成法に関する論争がMPUの世界にも飛び火する。

この頃になると、未知のBlackBox装置には慎重である筈の一般社会ですら、Computerの広範な可能性を暗黙裡に受け入れる状況となる。

ただし、産業界では、正統派の計算機技術者と新参のPC技術者との軋轢の存在は否定できず、ある種の混乱も経験する。その後のMPUの発展は目覚ましいものがあるものの、MPU独自の技術を探るとき、果たしてそれらは全く新しい技術の体系を確立したの

であるのかという問いには、どのような回答があるのだろうか。

接点の視点と検索項目

本研究の方法論は、計算機に関連する広範な収集資料を検索し、検索用語や新規の概念の間の関連性を、何らかの定量的取扱いによる工夫をすることで、設定した仮説を検証する。結果的にそのような解釈が構成されるかもしれないが、少なくとも、現時点では Gestalt 的な発想で取り組む意図はない。

信頼できそうな文字データを出典と共に収集する作業は、現在も継続中である。10月末時点で、日英語と本語の文字データの資料は 20MB に達している。文字データ収集と同時に作製を開始した Perl CGI (V.5.8, UTF-8 対応)による正規表現全文検索 (Web Server on Apache) 用具 (SCORP) により、検索結果を評価する。

検索は、1)技術の展開、2)技術者の発想、3)基盤技術の開発、4)文化的要請、5)社会/経済活動の要請、などの互いに独立した概念に関連する項目について行う。該当する項目の検索結果は、当該項目が関連・登場する年代について再配列を試み、時系列的な関連性の抽出を試みる。

抽出される関連性の程度は、何らかの統計的な手法によって定量的に議論を行うこととなる。

検討対象の例

計算機技術に関して、汎用計算機で培われた技術が小型計算機の Architecture に影響を与え、MPU に受け継がれてゆく過程は、時々の革新的構想や実現技術を年代記に並べることで概ね抽出できる。いくつかの例を掲げる。

- 1960年の IBM1401 は 10 進演算で、嶋の Busicom での Stored Program 方式の初期の回路構成に重要な影響を与えている。Stored Program の発想は、1949年の EDSAC で既の実現されている技術である。Stored Program が最初の MPU に反映されるのに、約 20 年を要したことになる。
- 1961年の IBM 7030 に搭載された高速化の技術である Pipeline 処理や命令の Pre-fetch などは、1984年の DEC VAX8600 で小型計算機に取り入れられるが、MPU では 1989年の Intel 486 まで待たねばならない。MPU への適用までに四半世紀以上を要している。
- 1964年の IBM360 で組み入れられた Microprogram

の概念は、比較的早くに小型計算機 DEC PDP11/40 に取り入れられるが、MPU では 1979年の Intel 8086 からで、15 年を要している。

- 1969年の Cash Memory は、小型計算機では 1975年の PDP11/70 で比較的早期に実現しているが、MPU では 1989年の i486 と 20 年を要している。
- 1965年の CDC6600 に始まる RISC と SISC の論争は、小型計算機では賑わいを呈したが、MPU の世界では殆ど動揺はなかった。
- 同じ時代の高速化の工夫として導入される Superscalar (CDC6600, IBM360/91) は 1993年の Pentium まで四半世紀以上を要している。
- 1976年の Vector 処理 (CRAY) は、20 年を経て 1997年の PCC G4 に組み入れられている。

計算機の構築原理に関する注目すべき別な事項 (Stack Register/General Purpose Register や Program 言語など) も指摘できる。他方、汎用計算機の新規概念は、1983年の 32bit の Addressing 空間、1986年の命令拡張 (Segment Address, 新メモリ保護機能) を最後に目立ったものは出現していない。MPU が小型計算機の需要を包含/凌駕したことはほぼ確実として、汎用計算機で培われた技術が 10-25 年程度の遅延を伴い MPU に実装されてきたことを思うとき、1986年から 20 年を経た今日以降の MPU の技術の発展は何処に見出すのであろうか。MPU は大量生産を前提にした製品であり、「高性能」を求めて開発がなされているわけではない。その時点での社会や文化の状況が反映されていると考えられる。

製造会社の経営上の判断もあると指摘されることもある。併し、革新技術が経営上の判断で単純に創出される筈もなく、世界初の MPU も当該会社の初期の判断では戦略的主力製品ではありえなかった。

合理性がひとつの尺度とする技術の世界ではあるが、高性能が唯一の拠り所になるとは限らない。MPU において、嘗ての国家戦略としての純粋な技術論だけの環境で考案され実現されてきた汎用計算機で培ってきた新しい技術は、今後も期待できるのであろうか。1766年の Nevil Maskelyne による海事暦の編纂、1791年の De Porny の数表の編纂という長大な人による計算処理を克服するために 1822年に始まる Babbage の未完の計画への国策 (初期 £1,500, 総額 £17,000) でなければ期待できないのであろうか。

MPU という革新技術の社会浸透への仮説の設定と検証を試みる。