

日立の HITAC 2010

高橋 茂

sigtak@cc.teu.ac.jp

学校法人片柳学園 理事

当時：日立製作所神奈川工場設計部

浦城 恒雄

uraki@media.teu.ac.jp

東京工科大学メディア学部 教授

当時：日立製作所神奈川工場設計部



はじめに

HITAC 2010は日立がRCA (Radio Corporation of America) のライセンスになった後、RCAでの新機種開発が進まないことに痺れを切らし、1962～64年に筆者らが開発したシステムである。当時としては先進的なアーキテクチャを採用したが、IBMシステム/360の発表によって、アーキテクチャの基本が1字6ビットから8ビットに変わったために製品化を断念した。

RCAからの技術導入とHITAC 2010開発の背景

1959年頃日本のコンピュータメーカーは電気試験所や東大の研究成果を基に、コンピュータ本体はようやく造れるようになったが、入出力装置、ソフトウェアなどを含むシステムとしての品揃えに苦労していた。ともに当時世界一のメーカーであったIBMからの技術導入を切望したが断られ、下位の米国メーカーで我慢することになった。日立製作所は1961年5月先頭を切って、RCAと契約を結んだ。当時事務用中型機としてIBM 1401が世界の市場を席捲しつつあり、RCAは中型機301でこれに対抗していた。日立はさっそく301を国産化し、1962年3月HITAC 3010として発表した。

その翌月、電気試験所でETL Mark IIIやMark IVを開発した高橋茂が戸塚工場コンピュータ設計部方式課長として入社した。高橋は中央研究所の高田昇平の勧誘で2年前から入社を決意していたが、電気試験所電子部

長和田弘の同意が容易に得られず、日立は和田の意に逆らって高橋を入社させるわけにはいかなかった。その間にRCAとの契約が結ばれた。

3010は1401に比べて見劣りはしたが、速度は上回り、入出力装置もソフトウェアも一応は備わっていたので、通産省の輸入抑制策の下に受注は順調であった。しかしコンピュータ技術の進歩はすでに急速で、後継機種についての不安があった。RCAは1961年頃から大型機601を開発していた。アーキテクチャは優れていたが、文字コード以外に301との互換性はなかった。ハードウェアは一応完成したが、新アーキテクチャの大型機であるため、ソフトウェアの開発費が莫大になることが判明、その生産を数台で打ち切った。この失敗に懲りたRCAは新機種の開発に慎重になり、噂のIBM新機種には、301と上位互換性を持つ3301で暫定的に対応することにした。日立はその国産化を決め、1963年10月HITAC 4010として発表した。

HITAC 2010の提案

高いロイヤルティを払うのだから、開発には極力RCAの力を利用せよというのが日立幹部の方針であった。しかし当時のコンピュータは事務データ処理用と科学計算用とに区別されていて、RCAは市場規模が小さい後者を顧みなかった。したがって日立幹部も後者の自主開発は認めていた。コンピュータ本体を開発する力はすでにあり、入出力同時制御や割り込みなどの方式も、経験はないが理解はしていた。困っていた入出力装置にはいまやRCAから導入したものがあつた。



ソフトウェアについても、FORTRANコンパイラや、それを中心とするモニタくらいは開発する意気込みがあった。これも高田の勧誘で1960年に東大から入社した村田健郎と中沢喜三郎は科学計算用大型機HITAC 5020をこのような環境下で開発していた。

一方事務用は全面的にRCAに頼れというのが会社の方針であった。しかし1962年秋にはHITAC 3010の競争力が落ち、新機種に対する営業部門の要求が苛烈になってきた。当てにしていたRCA 601は失敗、4010は一時凌ぎで魅力に乏しいということで、高橋は構想を抱いていた新機種HITAC 2010の自主開発を提案した。コンピュータ専門工場として戸塚工場から独立したばかりの神奈川工場の工場長高田昇平はこの提案を強く支持し、2010を2システム試作することになった。しかし製品化が認められたわけではなかった。

HITAC 2010の開発

HITAC 2010の開発は、それまでのようにハードウェアの設計者が適当に命令表を決めるのではなく、プログラマの参加の下にまず“Programmer's Reference Manual”を書き上げることで、今の言葉でいえばアーキテクチャの設計から出発した。これを担当したのは、浦城恒雄、堂免信義、大野泰廣などであった。できあがったアーキテクチャは、

- (1) ファミリー構成：上位機4020、6030を当初から計画。
- (2) 2進アドレス方式：冗長なHITAC 3010/4010の10進アドレスではなく、効率の良い2進アドレスを採用（当時は演算が10進なら10進アドレス、2進なら2進アドレスという固定観念があった。初期に演算装置のコストが大きかったからであるが、そのシステムコストに占める割合は低下しつつあった）。
- (3) 事務データ処理機能：アドレス計算に必要な2進演算のほかに10進演算機能と字を扱う機能を設け、アドレスの最小単位は字（1字は6ビット）とした。
- (4) 適切な語長：1語を24ビットとし、4字を収容。字アドレスの下位2ビットを除くと語アドレスになるようにした。
- (5) 浮動小数点演算： $2^6 = 64$ を基数とし、1字6ビットのアーキテクチャに整合。
- (6) 可変長命令：命令語を24、48、72ビットと可変長（当時は固定長が普通）にし、プログラムをコンパクトにした。
- (7) 互換性：上位だけではなく、「割り出し」によって下

位方向にも互換性を持たせた。またデータコードには3010/4010コードを採用した。

- (8) マルチプレキサチャネル：当時はまだこの名称はなかったが、複数の低速入出力チャネルを1組の活きたレジスタを共用して経済的に実現する方式（東大穂坂衛の考案）を採用した。
- など多くの特長を持っていた。

このアーキテクチャをハードウェアとして実現する論理設計と布線設計は浦城恒雄、大野泰廣らが、実装設計は萱島興三、三木亮爾らが担当した。基本回路、電磁遅延線などのハードウェア技術はHITAC 5020に合わせ、部品、プラグインなどの生産規模の拡大を狙った。これらの技術は高橋が電気試験所で1960年頃ETL Mark VI用に開発した直列型のものがベースで、すでに多少古くなってはいたが、あとでハードウェア技術だけを進歩に応じて変更することは容易だと考えた。

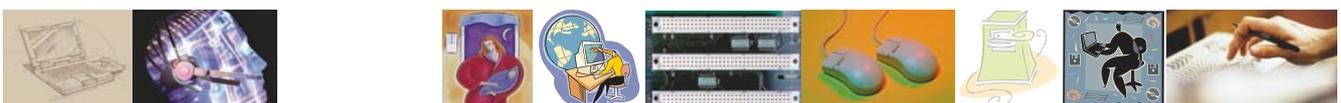
2010プロセッサに必要なトランジスタは約4,500本、ダイオードは8,300本、製造原価は3010プロセッサの約20%増しであったが、コアメモリを効率良く使えることから、メモリを含めた本体最小構成のコストはほぼ同じであった。一方パフォーマンスは10進10桁の加減算で約3倍であった（当時はまだxxミクスなどというのがなかった）。

HITAC 2010の開発を担当したのは、前記の人たちを含む10人足らずであったが、試作は着々と進行した。しかしその製品化は事業部企画部長岩間喜吉などの幹部の根強い反対に会い、一向に進展しなかった。理由はRCAの製品計画と合致せず、その力を利用できないということであった。

高田によれば、「日立で新製品を開発するときには、わけの分からない幹部に叩かれるのが普通だ。叩かれても、叩かれても這い上がったものが、製品として成功する。テレビもそうだった。」というが、なぜそんな苦勞をしなければならないのか、「日立精神」が入っていない高橋には腑に落ちないことであった。

RCAとの折衝

しかし高橋は1963年2月RCAの製品計画と合致させる努力を始めた。当時RCAにはPoplarという計画（日立と同じくRCAのライセンサーであった英国ICLの提案による）があった。この機械は10進アドレスで、手の付けようがなかったが、11月になるとRCAはこれを放棄して、2進アドレスの2861/286に計画を変更したので、筆者らは多少希望を持ち始めた。



そこで1964年1月末、東京でのRCAとの製品計画会議の際にRCAの製品計画部長K. Kozarsky以下を神奈川工場に呼び、HITAC 2010を見せて説明した。その報告書でKozarskyは「2010は方式的にきわめて強力であり、よく構成されている。その論理的機能は高く、入出力機能は十分で、メモリアドレスの能力も適切である。」と誉めたが、それに続いて、「販売面ではその特色は必ずしも利点ではなく、普通のユーザには複雑である。セールスマンはそのユニークな性質がなぜIBMと違うのか釈明するのに苦しむだろう。」とIBM互換にする以外には対処できない問題を投げかけた。しかしその他の詳細なコメントは建設的であったから、筆者らは2861と2010を合致させる努力を継続し、結果を3月26日にRCAに送付した。その2週間後の4月7日IBMがシステム/360を発表し、状況は一変した。

IBMシステム/360の発表

IBMはシステム/360で1字を6ビットから8ビットに変更し、それをアドレッシングの最小単位にした。2010にも8ビットの文字を扱う機能は設けたが、あくまで機能の1つであり、アドレッシングの単位ではなかった。しかしそれ以外のシステム/360の特長は驚くほど2010に似ていた。2010の方式設計では技術の動向を十分把握して取り入れていた。システム/360も別に突飛な設計ではなく、これらの動向に沿ったものであったから、類似するのはむしろ当然であった。筆者らが予測できなかったのは、IBMが基本的な媒体である磁気テープの記録を、簡単に1列6ビットから8ビットに切り換えたことであった。

1964年4月20日Cherry Hill, N. J. で新任のRCA製品計画部長Bill LonerganがIBMシステム/360に対抗する新シリーズについて説明し、日立からは岩間、高橋などが出席した。8ビットが基本ではあったが、間に合わせに2861/286を急遽焼き直したものに過ぎなかった。本題には直接関係がないから省略するが、Lonerganらとのその後の打ち合わせで、筆者らはシステム/360と完全に互換にすることを主張し、大筋でその方向のRCA Spectra 70とHITAC 8000シリーズが生まれることになった。

日立では6月10日の会議で新機種をIBMと互換にする方針を決めたが、新機種までの繋ぎとして2010を発表するかどうかという問題が残った。得失半ばして決定が難しかったが、11月になってコンピュータ事業部長滝田勝三が、2010の試作は完成するが、製品化はしな



図-1 日立中央研究所三浦研究室で計算機制御の研究に使用中のHITAC 2010

いと決定した。

結果として2010に終始反対していた岩間喜吉ら事業部の主張が正しかったことになり、2010開発の支持者であった高田は高橋に「貴方は私を裏切った」と言った。また大野泰廣は落胆のあまり会社を辞めると言い出し、高橋は大野を宥めるのに苦勞した。しかしコンピュータの世界がIBMによって大きく6ビットから8ビットに変わった以上、この打撃はやむを得ないものであった。大野を含めて2010の開発に当たった人たちは、いずれも翌年2月に始まったRCAとの共同開発で重要な役割を演じ、その後も重要なポストで活躍した。その意味では失敗した他の多くのプロジェクトと同様に、2010では人が育ったといえる。なお大野らは2010の布線設計を3010によって行ったが、これは日立でのコンピュータ用CADの最初の試みであり、後年巨大なシステムに発展することになった。

試作した2システムのうち1システムは中央研究所主任研究員の三浦武雄が引き取り、コンピュータ制御の研究に使用した。他の1システムは神奈川工場でHITAC 8000シリーズ大型多層バックボードのテストに数年間使用した。現在では両システムとも廃棄され、何も残っていないと思ったが、三浦の研究室でこのコンピュータを使っていた平野睦房が図-1の写真を探し出してくれた。

(平成13年10月1日受付)



