

日本IT書紀

162 ガレージハウス

09 玉錠篇
卷之二十二 秀起

佃 均



© 2004 TSUKUDA Hitoshi (Licensed under CC BY NC ND 4.0)

本作品はCC-BY-NC-NDライセンスによって許諾されています。ライセンスの詳細内容は
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ja> でご確認ください。

第百六十二

ガレージハウス

一

IBM、UNIVACが市場を二分して競っている中で、バロース、コントロール・データ、RCA、GE、NCR、ハネウェルといったコンピュータ・メーカーが採用したのは「IBMタイプ」、もしくは「UNIVACタイプ」と呼んでいいビジネスモデルだった。

広大な敷地と何棟もの工場と多勢の工員を抱え、大学から選りすぐった研究者とエンジニアに巨額の投資を行い、世界に配置した多勢の営業マンが各国の一流企業や国の機関に売る。性能や用途は違っても、商売の仕方は同じだった。

これはヨーロッパのICL、ブル、シーメンスにも、日本の富士通、日本電気、日立などにも当てはまる。別の言い方をすれば、大鑑巨砲主義である。

ところがアメリカ東海岸にある古い歴史の都市で、これまでと全く別の、新しい発想に立った電子計算機が誕生し

ていた。「プログラムド・データ・プロセッサ」すなわち「PDP」がそれだった。何がこれまでと違ったかというところ、その試作機はケネス・オルセンという若いエンジニアがボストン郊外に構えていた自宅のガレージで作り上げ多ことだった。

IBM社にせよスペリーランド社にせよNCR社にせよ、電気仕掛けのパンチカード式統計会計機械装置から出発し、あるいは機械仕掛けの金銭登録機から真空管式の電子計算機を作ってきた。大きな工場、多勢の従業員、専用の研究室、それを売る営業マン、サービス拠点——などがあつた。

電子計算機のビジネスとはスケールのビジネス、つまり資本力だった。ところがケネス・オルセンは、自宅のガレージでコンピュータを作った。彼の手もとにあつたのは、壁と屋根と工具、それと作業台を照らす電球だった。

のちにスーパーミニコン「VAX11シリーズ」を世に送り出し、コンピュータの演算速度評価単位「MIPS」(百万回演算/秒)の基準となり、コンピュータ・ネットワークの中核を担い、IBM社の喉元に匕首(あいくち)を突きつけることになるデジタル・イクイップメント(DEC)社について、そろそろ語っておかなければならない。

まずは、ケネス・オルセンを紹介しよう。

ケネス・オルセンは眼光が鋭く、毛むくじらな大男だった。コンピュータ・エンジニアというより、ジーンズをつなぎを着せ、どこかの山を背景に大きな斧やノコギリを持たせた方が似合っていたかもしれない。

一九二六年コネティカット州のブリッジポストで生まれた。第二次大戦では海軍に一兵卒として徴兵され、ここでエレクトロニクス——真空管式のレーダー——の修理をすることになった。

戦争が終わると、十九歳のオルセンはその経験を生かして、ゼネラル・エレクトロトリック（GE）社に入ることができた。そこで一年ほどFMラジオの組み立てに従事した。

もともと高い向学心を持ち、努力家でもあったオルセンは四七年にマサチューセッツ工科大学（MIT）に入学を許可され、卒業と同時にMITリンカーン研究所の研究生となった。研究生二年目の五二年に電気工学の修士号を授与されているから、よほど優秀だった、としか表現のしようがない。

この間に彼は、MITで四七年にスタートした「WHIRLWIND（旋風）」プロジェクトに参加している。ジョイ・フォスター教授らが中心となり、陸軍の委託でペンシルベニア大学の研究室から生まれた「ENIAC」をはるかに凌駕する新式の電子計算機を開発しようというも

のだった。

実をいうと、このプロジェクトは電子計算機事業に力を入れていたGE社がスポンサーだった。オルセンは当初から、このプロジェクトのためにGEからMITに派遣されたのである。

WHIRLWINDプロジェクトは、一九五〇年に二千八百本の真空管を使って、プログラム内蔵型の電子計算機を完成させたが、並行して開発を進めていた記録装置の研究チームが画期的な技術を生み出した。「磁心記憶装置」、のちにいう「コアメモリー」である。ただし装置の実装化が遅れたため、五〇年に完成した第一号試作機には使用されていない。

そこでMITはコアメモリーを組み込み、さらに性能を引き上げた第二号試作機の開発に着手し、それを五三年に完成させている。二号機には五千本の真空管と一万本のダイオードを採用していた。ENIACよりはるかに高性能で、かつ小さかった。といっても高さは六メートル、長さが十五メートルもあった。

オルセンが担当したのは、メモリーテスト装置の開発だった。コアメモリーから送られてくる信号を解析し、稼働状態をチェックするのである。信号処理装置ではあったが、それはそれで計算機の機能を備えていた。

五四年から五六年までの三年間、オルセンはメモリーテスト装置のブラッシュアップに従事し、「MTC」(Memo Test Computer) という名のコンピュータを開発した。だが共同で開発に従事したハーラン・アンダーソンもそうだったように、彼らは

——高速でデジタル・データを処理する回路である。

と考えていた。

もちろんそれは間違いではなかった。

三十歳になったオルセンは、そろそろ独立することを考えるようになった。自分たちで作った「高速デジタル回路」を売る会社を作ろう、という話がまとまった。

ボストンは投資家の町である。

六〇年代のアメリカ産業界は、シカゴやピッツバーグに代表される五大湖周辺が中心で、投資家はボストンに集まっていた。なぜならそこには彼らに資金を預託する機関投資家がいたからだだった。

その中のアメリカン・リサーチという投資会社がオルセンたちに七万ドルの資金を提供することが決まり、彼らは「デジタル・イクイップメント」(DEC) という会社を設立した。マサチューセッツ州メイナードの羊毛工場を買取り、それを改造して電子回路を作り始めた。

次いで五七年のこと、MITにコンピュータ教育講座

「コンピュータ・プログラミング・コース」が設けられたとき、オルセンは教育用の簡単な計算機をあり合せの電子部品で作ろうと考えた。それを母校に寄贈するのである。自宅のガレージで組み立てたのには、そういう事情があった。

二

一九六〇年、ガレージから誕生した小型コンピュータは、縦約二十センチ、横約十センチの実装基板に、トランジスタやダイオード、抵抗などをハンダ付けしたボード・モジュールで構成されていた。このボードを「バックプレーン」と呼ぶスロットに差込み、その背面で配線した。

最初の製品は、「PDP-1」と名づけられて世の中に

語長は十八ビット、四キロワードのコアメモリーを内蔵し、演算速度は五マイクロ秒だった。一マイクロ秒は一秒の百万分の一だから、毎秒二十万回の演算が可能だった。

毎秒二十万回というたいへんな数字に見えるのだが、のちのVAXが毎秒百万回だったから、その五分の一の性能だった。価格は十二万ドル(一ドル＝三百六十円換算で四千三百二十万円)だった。

ときにMITではWHIRLWINDプロジェクトのあ
とを受けて、「TXO」というコンピュータ開発計画がス
タートしていた。フランス・ブル社を買収したGE社が、
ブル社の技術を持ち込んで「Multics」（マルチック
ス）計画をスタートさせる前段階である。

TXOは十八ビットの語長で設計されていた。オルセン
たちはそれに合わせて「PDP-1」を設計した。当時は
まだ、現在のように「一バイト＝八ビット」のルールが定
まっていなかったし、制御用や通信用コンピュータでは語
長六ビットが一般的だった。十八ビットはその三倍に相当
する。

PDP-1はたいへんに安かった。IBMやUNIVAC、
その他のメーカーのコンピュータがたいてい百万ドル
以上したのに比べれば、だが。

それにPDP-1は研究室や教育機関などでは十分な性
能を備えていた。このためにDEC社は百のオーダーのユ
ーザーを確保することができた。壁と屋根だけの建屋の中
で、工具と電球で生み出されたコンピュータとしては、大
成功だった。

六一年に同社は二十四ビットの「PDP-2」、六二年
に三十六ビットの「PDP-3」を開発したが、製品とし
て出荷するには至らなかった。この間に大学や研究所のユ

ーザーが、DEC社に断わりもなくユーザー会を結成して
いた。その集まりは「DECUS」（デッカス）と名乗っ
た。ここに集まった人々は、自分で作ったPDP-1で動
くプログラムを自慢し合い、交換し、よりうまく動くよう
に改善したり、新しい機能を追加して利用するようになった。
た。

それはスタート間もないDEC社にとっては、百万の味
方を得たのと同じだった。IBMやUNIVACのコンピ
ュータを使っているユーザーは大企業で、アプリケーション・
プログラムを開発するエンジニアを社員として雇用す
ることができたが、DEC社はそういうわけにいかなか
た。

一九六三年、DEC社は「PDP-4」と「PDP-5」
を製品化した。「PDP-4」は従来の十八ビット機の上
位モデルで、初めて画像処理の機能が装備された。

一方の「PDP-5」は通信制御に用途を限定した十二
ビット機で、同社としてはかなり挑戦的なマシンだった。
オープンリール方式の磁気テープは六ビットでデータが記
録・保存されていた。

「それ専用の装置であれば六ビットでいい」
と考えたのだ。

一語六ビットを倍の速度で処理できる。処理語長を落と

す代わりに、用途を限定した。だから売れる見込み台数は限られる。しかしそれは、価格を抑えることになるし、間違なく売れることを意味していた。IBMやUNIVACといったコンピュータ・メーカーが参入しにくい隙間(ニッチ)な市場だった。

これにNASAが着目した。

「人工衛星に積み込めるのではないか」

フェアチャイルド・セミコンダクタ社が作ったマイクロ・ロジック素子からの信号を「PDP-5」に集約し、宇宙船の機器や装置の稼働状況を監視するのである。そして異常を発見したらアラームランプを点滅させ、その原因を突き止める。

メモリーテストの技術が応用され、ここに電子的手法による「リアルタイム・データロガー」のシステムへのチャレンジが始まった。

このニーズを持っていたのはNASAだけではなく、MITと関係が強かったGE社が、自社の工場のベルトコンベアにボード型の「PDP-5」を組み込み、生産ラインを構成する様々な機器や装置と接続した。

政府の鉄道研究グループは、六二年に開発した貨車識別システムのデータ収集用に、鉄鋼業では溶鉱炉の温度管理向けに、自動車メーカーは組立てラインのコントロールに、

という具合に、「PDP-5」が次々に採用されていった。面白いのはオルセンやハーラン・アンダーソンは、この時点でも、自分たちが作っているものがコンピュータだと考えていなかったことである。

「私たちは、あくまでもデジタル機器、まさにデジタル・イクイップメントのメーカーだと考えていた」とオルセンは後述している。

「自分たちが作っているのはコンピュータなんだ、ということを明確に意識したのは一九六五年ではなかったか」という。

この年に発売した「PDP-8」がそれである。

三

「PDP-8」は一語十二ビット、最小四キロワード(最大三十二キロワード)のコアメモリーを内蔵し、演算速度は一・五マイクロ秒だった。六〇年に製品化した十八ビット機「PDP-1」と比べ、演算速度は約三倍に向上していたのに、価格は一万八千ドルで約七分の一に安くなっていた。大幅なプライス・パフォーマンスの改善は、ICの全面採用によってもたらされた。

このコンピュータを設計したのはゴードン・ベルという、

三十一歳のエンジニアである。オルセンが独立したときと同じ年齢だった。この若いエンジニアが、実質的に「ミニコンのDEC」を創った。

ゴードン・ベルは一九三四年ミズリー州カークスビルで生まれ、五七年にMITの電気工学科を卒業した。幼いころから家業の電気器具販売を手伝っているうちに、彼はすっかり「機械大好き少年」になっていた。

企業から引く手あまただったが、

「発明家になりたい」

と考えていた彼は、就職することに気が進まず、フルブライト奨学金でオーストラリアのニューサウス・ウェールズ大学に留学し、五九年に再びMITの研究室に戻ってきた。DEC社に入ったのは翌六〇年である。

「PDP-5」が、彼が設計した第一号になった。

MITで音響工学を研究していたことから、データ収集処理システムを設計した。それが十二ビット機に結びついた。続いて彼は「PDP-7」「PDP-8」を世の中に出した。

複数の計測装置のデータを収集して計測するために、ゴードン・ベルは「PDP-8」と同時に「LINCOLN」というデータ収集装置を開発した。「LINCOLN」とは「Laboratory Instrument Computer」の頭文字を取って名づけ

られた。

その原型はMITにあった。

在学中に使ったLINCOLNをより高性能化したのだ。

アナログ／デジタル(A/D) コンバーターやスピーカーなどを接続することができ、PDP-5と組み合わせると、スピーカーからサイモン&ガーファングルのヒット曲が流れ出した。電子的に音楽を再生した最初だった。

PDP-8の製品化を終えると、彼は「ちょっと頭を休めたい」と言って、DEC社を離れてカーネギー・メロン大学(CMU)の助教授に就任し、六九年に再びDEC社に籍を置いて「PDP-11」を開発することになる。

だが、それまでの間に「PDP-7」「PDP-8」はとんでもない事態を引き起こしていた。いや、コンピュータが爆発したとか、人を殺傷したとかいう話ではない。そういう目的の機器に使われたかもしれないが、それはDEC社の問題ではない。

ここに「MAC」というプロジェクトがあった。やはりMITが中核になっていたプロジェクトで、正式名称は「Machine Aided Cognition, Multi Access Computer System」というのである。コンピュータの処理速度を利用して、複数の端末からの処理要求を、逐次割り込み処理とデータバックアップを行いつつ、あたかも並行処理をしているよ

うなシステムを作ろうというのだった。

現在いうところの「マルチユーザー」システムである。

このプロジェクトに興味を持ったGE社やAT&T社は、スポンサーになると同時に研究を分担することになった。

先述した「マルチックス」がそれで、英文の正式名称は「Multiplex Information and Computing Service」無理に日本語に訳すと「並列処理型情報・演算処理サービス」ということになるだろうか。

こうして未来のインターネットにつながるプロジェクトがスタートし、その研究開発を進めるコンピュータとして「PDP-7」「PDP-8」が採用された。

AT&T社のベル研究所に所属していたブライアン・カーニハン、デニス・リッチー、ケン・トンプソンの三人の研究員は、他の研究員と同じように、暇を持って余すしたとき、あるいは研究に没頭して疲れた頭を休めるとき、自分たちで創作したコンピュータ・ゲームを楽しんでいた。

それはチェス・ゲームだったりトランプ・ゲーム、または「宇宙旅行」というシミュレーション・ゲームだったりした。ネットワークを使って研究所の別の場所にいる仲間と対戦するのだが、一回当たり七十五ドルもの通信料がかかる。

コンピュータ・ゲームは、実はマルチックス・プロジェクトの研究の成果であり、実証でもあった。コンピュータは複数の端末が要求する処理を逐次実行し、その結果をリアルタイムでフィードバックする。つまりコンピュータ・ゲームは研究の一環でもあった。

ところがAT&T社がマルチックス・プロジェクトから撤退することを決めたために、三人の研究者は自分たちが作ったファイル管理システムやアクセス制御システムを別の形で残そうと考えた。まず「PDP-7」の上で初期の原始的な基本ソフト群が作られ、次いで「PDP-8」で彼らの考えていたOSが完成した。

当初、彼らはその基本ソフト群を「Uni」と呼んでいた。

——Multiから生まれた何か。という意味だった。

これに「正体不明」の意味の「X」が付けられた。

当初の名は、つまり「Unix」だった。

この基本ソフト群が「UNIX」という名のOSとして大学や研究所に配布されるようになったのは一九七〇年である。

最初はマルチユーザー／シングルタスクだったが、DEC社のコンピュータのユーザーたちが寄ってたかって改良

を施し、ほどなくマルチユーザー／マルチタスクのリアルタイムOSにブラッシュアップされていった。

UNIXの成功について、ベル研究所は次のように記している。

例えば、入出力システムの実現はマレー・ヒルのベル研が担当し、シエルの実現はMITが担当しているといった具合だった。我々にとってはシエルに変更を加えることなど思いもよらなかった（それは他人のプログラムだったのである）。UNIX入出力システムとシエルの場合は、ともにトンプソン一人の管理下にあつたため、良い考えが浮かぶと、それを実現するのに一時間程度しかかからなかった。

このとき、AT&T社に課せられた規制があつた。

反トラスト法は、アメリカ最大の電話会社であるAT&T社がコンピュータ分野、情報処理サービス分野に参入することを禁じていた。

そのためにベル研究所は「UNIX」をプロダクトとして販売することができなかった。普及させるにはソースコードを公開し、ライセンス料金をできるだけ低く——ほとんど無償に近いマニュアルや磁気テープの実費程度に——

設定しなければならなかった。オープンソースの原点である。

PDPシリーズとUNIXには、少し意外な後日談がある。

マイクロソフト社のビル・ゲイツは、最初のプログラムを中古の「PDP-8」で動かし、「PDP-11」でプログラマーとしての才能を開花させた。

その設計者であるゴードン・ベルは、のちにその縁でマイクロソフト社に移籍し、同社のソフト技術の指導に当たった。ゲイツにとってベルは恩人なのである。

~~~~~ 補 注 ~~~~~

DEJOCUS Digital Equipment Computer Users Society : 大学の研究室や企業の研究部門でDEC社のコンピュータを使っていたエンジニアたちが、お互いの業務に使えるプログラムを交換したり、事例を発表した。企業や組織と関係なくエンジニアが知り合いを呼び集めて結成した点で「グラス・ルート」(草の根)という言葉の端緒となった。また自分たちが作ったプログラムを相互に公開・交換し、機能をブラッシュアップしていくプロセスは、「オープンソース」「バザールモデル」の原型とされる。

フルブライト奨学金 アメリカ上院議員ジェームズ・フルブライトが一 九四五年九月にアメリカ合衆国議会に提出した法案に基づいて、同年九月二十七日に発足した国際人材交流支援基金制度で、「全世界を平和へ導く最も効果的な方法は人物交流である」というフルブライト議員の考えを継承している。

ジェームズ・フルブライト James William Fulbright / 1905 ~ 1995。アーカンソー州に生まれ、ローズ基金で一九二五年から三年間イギリスに留学、そこで初めて国際政治に関心を持った。このイギリス留学を彼は「私の一生を左右した出来事」と振り返っている。議員になりたての時、国際連合の設立を強力に支持し、米ソ冷戦下における「レッドパージ(赤狩り)」に反対した。

フルブライト奨学金による人材交流は半世紀にわたり、これまでに日本を含めた約百五十か国、約二十万人に留学の機会を与えている。同窓生は「フルブライター」と呼ばれ、現在、教育、行政、法律、ビジネス、マスコミなど幅広い分野で活躍している。

ブライアン・カーニハン Brian W. Kernighan / 1942 ~ ..
ベル研究所に在籍していた計算機科学者で、デニス・リッチーと共著の『The C Programming Language (「K&R」)』は、C言語が規格化されるまで事実上の規格書的な扱いを受けていた。現在でも古典的な教科書の一つである。著書にある「K&R」はカーニハンの「K」とリッチーの「R」のこと。これがもともと二人は「K&R」と称された。

デニス・リッチー Dennis M. Ritchie / 1941 ~ 2011。ハーバード大学で物理学と応用数学を学び一九六七年ベル研究所に入った。UNIXのオリジナル・カーネルを開発した一人である。UNIXの記述言語として、ブライアン・カーニハンとともにC言語を開発した。C言語の原型はケン・トンプソンのB言語であり、リッチーはこれにデータ型と新しい文法を追加しC言語が出来上がった。八三年ソフトウェア工学への貢献が認められチューリング賞を受けた。

ケン・トンプソン Ken Thompson / 1943 ~ ..ルイジアナ州ニューオリンズに生まれ、カルフォルニア大学バークレイ校で電子工学博士を取得した。六九年にベル研究所でデニス・リッチーらとUNIXの原型を作成する。また初期のUNIXに標準で搭載されていたエディター「ed」やB言語を開発した。デニス・リッチーとともに八三年チューリング賞を受けた。

Uni ユニ: 英語の接頭詞で「単一の」「一つからなる」の意味。同義語は「mono」。UNIXは「uni」の「X」(未知なる何ものかの)の意味で名づけられた。日本では混ざり物がない、という意味で、三菱鉛筆が「UNI」、トンボ鉛筆が「MONO」という高級鉛筆を製品化していた。

日本IT書紀 162 ガレージハウス

著 者：佃 均

発行者：（特非）オープンソースソフトウェア協会

<http://www.ossaj.org/>

info@ossaj.org

発行日：2023年4月10日

本作品は2004年-2005年ナレイ出版局より刊行された「日本 IT書紀」全5分冊を底本とし、原著者が一部改定を加えたものを複数の電子書籍に再構成して CC-BY-NC-ND ライセンスにより公開します。



© 2004 TSUKUDA Hitoshi (Licensed under CC BY NC ND 4.0)

本作品はCC-BY-NC-NDライセンスによって許諾されています。ライセンスの詳細な内容は <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ja> でご確認ください。