

# マイコンとワークステーション

# 1.日本の電卓戦争が生んだマイクロコンピュータ

## 1-1.電卓戦争

- 1960年代末～1970年代の初め

カシオ計算機やシャープなどを中心に電卓の低価格競争が激化。  
その1社にビジコン社。米国向け輸出ではトップクラス。

- 低価格を実現するための方策

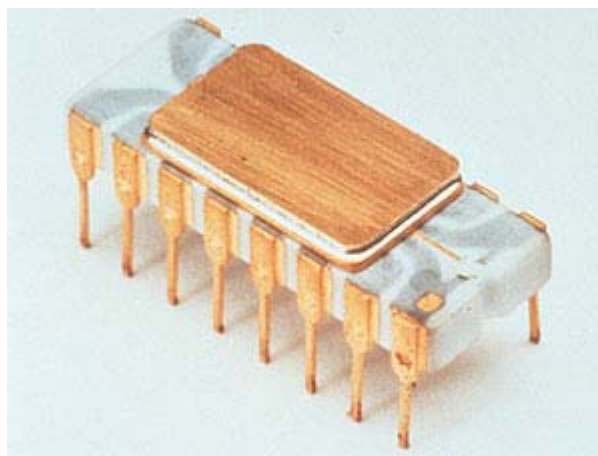
電卓メーカー：電卓機種ごとに販売予想台数分のLSIをまとめて生産。

ビジコン社：ソフトウェアで動くLSIを作り、異なる機能の電卓に  
利用する。ソフトウェアで動くLSIは大量生産。

- 1969年  
インテル社に開発を依頼。  
電卓用マイコン開発費として\$60,000をインテルに支払う。

## 1-2. マイコンの誕生

1971年 ビジコン社からの低価格要求。  
インテル社は汎用マイコンとして販売を希望。  
ビジコン社に\$60,000を返還。  
世界初のマイコン Intel4004として販売。



4004

データ  
の処理  
単位

当初はDRAM製造メーカーだったIntelが初めて開発した4bitプロセッサ。動作クロック周波数は108KHzでトランジスタ数は2300個、製造プロセスは10 $\mu$ mだった。

出典 : [http://www.atmarkit.co.jp/fsys/pcencyclopedia/007procs\\_hist01/procs\\_hist01.html](http://www.atmarkit.co.jp/fsys/pcencyclopedia/007procs_hist01/procs_hist01.html)

## 2.マイコン各社

### 2-1.インテル社

- 1972年 8008マイクロプロセッサ。  
8ビットマイコン。  
TV・タイプライターと呼ばれた端末装置に利用。
- 1974年 8080マイクロプロセッサ。  
8ビットマイコン。  
世界初のパソコン Altairが採用。
- 1978年 8086 / 8088マイクロプロセッサ。  
16ビットマイコン。  
IBM PCに8088が採用。  
Fortune誌トップ500社に入る。  
70年代の「ビジネスの勝利者」の  
一つとして紹介。

8088マイクロプロセッサ

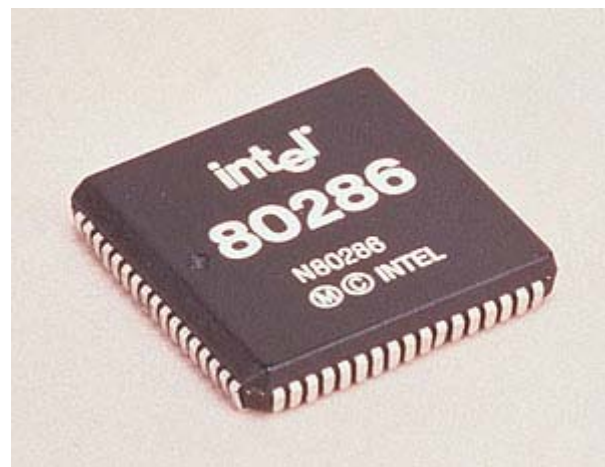


出典 : [http://www.atmarkit.co.jp/fsys/pcencyclopedia/007procs\\_hist01/procs\\_hist01.html](http://www.atmarkit.co.jp/fsys/pcencyclopedia/007procs_hist01/procs_hist01.html)

- 1982年 80286マイクロプロセッサ。  
16ビットマイコン。  
6年間で1500万台のパソコンに  
利用される。
- 1985年 386マイクロプロセッサ。  
32ビットマイコン。
- 1989年 486マイクロプロセッサ。
- 1993年 Pentiumプロセッサ

\* パソコンに活用されたインテル・マイコン。

80286マイクロプロセッサ



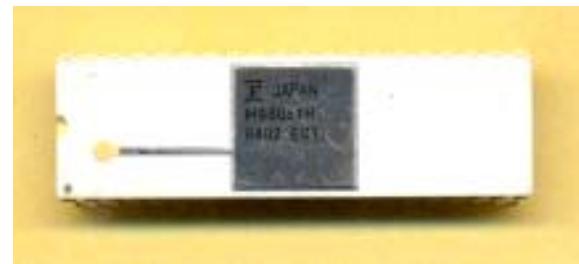
出典:

[http://www.atmarkit.co.jp/fsys/pcencyclopedia/007procs\\_hist01/procs\\_hist01.html](http://www.atmarkit.co.jp/fsys/pcencyclopedia/007procs_hist01/procs_hist01.html)

## 2-2. モトローラ社

- ・ ラジオメーカーだったが、1950年代に半導体部門設立。  
通信機器メーカーに。月からの第一声を伝えたのもモトローラの通信機。

- ・ 1974年 6800マイクロプロセッサ。  
8ビット



- ・ 1979年 68000マイクロプロセッサ。  
16ビット。インテルよりも高速のプロセッサ。  
エンジニアリングワークステーションに採用。  
(アポロ、サン)



出典：  
[http://homepage2.nifty.com/boardcr/computer/  
Micropro\\_his.htm](http://homepage2.nifty.com/boardcr/computer/Micropro_his.htm)

- 1984年 **アップル社が68000をMacintoshに採用。  
68020マイクロプロセッサ。  
32ビット。**



出典：  
[http://homepage2.nifty.com/boardcr/computer/Micropro\\_his.htm](http://homepage2.nifty.com/boardcr/computer/Micropro_his.htm)

- 1987年 **アップル社が68020をMacintosh に採用。  
68030マイクロプロセッサ。  
32ビット。**
  - 1989年 **アップル社が68030をMacintosh x、 cxに採用。**
  - 1990年 **68040マイクロプロセッサ。**
  - 1991年 **アップル社Macintosh Quadraに採用。**
- \* エンジニアリングワークステーションとMacintoshに活用された  
モトローラ・マイコン**

## 3.エンジニアリング・ワークステーション (EWS)

### 3-1.EWSとは

- ・ 個人が占有して使えるコンピュータ
- ・ 技術作業用  
科学技術計算、計測、CAD/CAM
- ・ 高速処理
- ・ グラフィックスや数値演算を強化

### 3-2.EWSの原型 Alto

- ・ 1970年 ゼロックス社パルアルト研究所設立  
本業の複写機が電子社会では不要になるのではという危機感から設立。  
この研究所が発明したもの：  
レーザープリンター、ページ記述言語、  
ベクトル・フォント、GUI、GUIワープロソフト  
ワークステーション、ウィンドウシステム、マウス、  
Ethernet、オブジェクト指向、smalltalkなど



- 1974年 **Altoを開発。**  
アラン・ケイが中心になって開発した個人で占有して使えるコンピュータ。  
ビットマップ・ディスプレイ  
マウス  
GUI  
オブジェクト指向  
Ethernet  
60台生産。
- 1976年 **Alto 開発。1500台生産。**  
ゼロックス・ユーザー、  
大学、研究所に配布。



出典：長谷川裕行著、「ソフトウェアの20世紀」、翔泳社、2000年12月1日、P176

- ・ 1976年以降

ワープロ市場が台頭。IBM、HP、3M、Wangなどが競合。  
ゼロックスは対応を検討。

A案：Alto を開発して、ワープロ市場に出る。

B案：タイプライターをベースとしたワープロを開発。

コストからB案を採択。

Altoは商業製品とならずに消える。

- ・ なぜ、ゼロックスはAltoをはじめパルアルト研究所の成果をビジネスに生かせなかったのか？

一般的には

東海岸の本社と西海岸のパルアルト研究所

本業からかけ離れた技術

大企業病

### 3-3.ApolloとSUNとHP

#### ( 1 ) Apollo ( アポロコンピュータ社 )

- ・ 1979年 世界初の商品としてのワークステーションを発表。

Apollo Domain System/DN100

CPU : モトローラ68000

OS : Domain / OS

ネットワーク : Domain Network

アポロ計画にたずさわった技術者が作った会社。

- ・ 1981年 ハーバード大学に2台初出荷
- ・ 独自の技術を前面に出し、高性能、技術的な先進性を評価され、成功。
- ・ SUNが低価格ワークステーションを販売。
- ・ 1989年 HPに買収される。



( 2 ) SUN ( サン・マイクロシステムズ社 )

・ 1982年 4人で創業

ビノッド・コースラ

: 創業を考えだした人。  
経営担当。2年後に退職。

アンディ・ベクトルシャイム

: ハードウェア担当

スコット・マクネリ

: 営業担当。現在の社長。

ビル・ジョイ

: ソフトウェア担当。

UNIXの神様

SUN=Stanford University Network

標準的な技術や部品を使った  
低価格のワークステーションを  
作ることが目的。

SUN-1 \$10,000 200台製造

CPU : モトローラ68000

OS : UNIX 4.2BSD

ネットワーク : Ethernet

TCP/IP



出典 : <http://jp.sun.com/company/aboutsun/coinfo/history.html>

- 1983年 Computervisionと\$40MのOEM契約
- 1984年 NFS（ネットワーク・ファイル・システム）を発表。他社のライセンス供与。内容を公開。
- 1985年頃に、ビル・ジョイが1990年代までに100MIPSのワークステーションがほしいと言い出す。当時は2MIPS。

これを実現するには、現在のモトローラ製のマイコンのアーキテクチャでは無理。新たなアーキテクチャが必要。

CISC (Complex Instruction Set Computer)から  
RISC (Reduced Instruction Set Computer)へ。

**CISCの考え方：必要な命令をすべて用意し、できるだけすべての命令を同じ速度で処理できるようにする。**

**RISCの考え方：よく使用される命令だけを早く処理できるようにする。  
あまり使われない命令は、よく使われる命令の組み合わせで処理する。**

### RISC開発競争

SUN	: SPARC
IBM、モトローラ、アップル	: PowerPC
DEC	: Alpha
HP	: PA-RISC
MIPS	: MIPS

## 情報産業史

- 1988年 売上高\$10億を達成。
- 1989年 SPARCstation1発売。
- 1990年 SPARCstation2発売。  
ベストセラーマシンに。



出典: <http://jp.sun.com/company/aboutsun/coinfo/history.html>

- 1993年 設立10年で出荷台数100万台を突破。



### ( 3 ) Apolloの失敗とSUNの成功

#### Apolloの失敗

- ・ 独自技術へのこだわり  
OS : Domain / OS  
Network : Domain Network
- ・ 高級機

#### SUNの成功

- ・ 標準技術の採用  
OS : UNIX 4.2BSD  
Network : Ethernet  
TCP/IP
- ・ 低価格機

\* これだけなら他のベンチャー企業でもできたはず。

### なぜSUNが成功したのか

- **先進的な技術開発力**  
UNIXにEthernet、TCP/IPを組み込んだ先進性  
NFSの開発  
OSN (Open System Network)、ONC (Open Network Computing)  
の開発  
JAVAの開発
- **技術ライセンスを他社に供与。オープンにする姿勢。**  
自社開発の独自技術を他社にも広め、事実上の標準にして市場を広げる（デファクト・スタンダードにする）。

### ・創業当時から技術者だけの集団ではない。

ピノット・コースラ :スタンフォード大学MBA

スコット・マクネリ :スタンフォード大学MBA

アンディ・ベクルシャイム :スタンフォード大学  
コンピュータ工学博士課程

ビル・ジョイ :カリフォルニア州立大学バークレー校  
コンピュータ科学科博士課程

## (4) HP (ヒューレット・パカード社)

- ・ 1934年 ビル・ヒューレットとデイブ・パカードがパルアルトのガレージで創業。シリコンバレーの原点  
音声発振器を開発。  
ディズニーが映画「ファンタジア」の製作に使用



1960年代の二人



最初の製品



ザ・ガレージ

出典: <http://www.hp.com/hpinfo/abouthp/histnfacts/timeline/index.html>

## 情報産業史

- 1961年 医用電子機器に進出
- 1965年 化学分析機器に進出
- 1966年 HPラボを設立。コンピュータ事業に参入
- 1972年 HP3000を発売



- 1982年 HP9000発売  
32ビットEWS



出典: <http://www.hp.com/hpinfo/abouthp/histnfacts/timeline/index.html>

*All rights Reserved Copyright Minoru Inoue*

## 情報産業史

- 1984年 インジェットプリンター、レーザープリンター発売
- 1986年 PA-RISCチップを発表
- 1989年 Apolloを買収
- 1991年 RISCワークステーションを発売
  
- 1992年 大型コンピュータHP3000、9000を発売
- 1999年 企業分割を発表
- 2001年 コンパックとの合併を発表
- 2002年 コンパックと合併  
(1998年にコンパックは、DECとTANDEMを合併吸収している。)



出典:

<http://www.hp.com/hpinfo/abouthp/histnfacts/timeline/index.html>

## 3-4.日本のEWS

### ( 1 ) 市場全般

- ・ 米国製品の輸入販売 / OEM販売
  - SUN : 富士通、東芝、CTC、新日鉄
  - HP : 三菱電機、日立
- ・ 独自製品
  - 日本電気 : EWS4800
  - ソニー : NEWS

## (2) ソニーNEWS

- 1985年 社内ベンチャーとしてスタート  
土井利忠（後にAIBOを開発）を中心に12名。  
基本方針「エンジニア1人に1台のソフト開発支援マシン」
- 1986年 NEWS製品発表
- 1987年 NEWSを発売  
UNIX OSのEWSで95～275万円という低価格を  
実現しヒット。  
当時の主力のEWSは1000万円。  
4億円の開発費は2ヶ月間で回収。  
DTP、CAD/CADなどに利用される。
- 日本国内では成功するが、欧米ではSUNの壁に  
合い敗退。低価格だけでは勝負にならなかった。



最初のNEWS「NWS-800シリーズ」

出典：<http://www.sony.co.jp/Fun/SH/2-12/h2.html>



引用・参考文献

- G.J.テリス+P.N.ゴールダー著、伊豆村房一訳、「意思とビジョン」、東洋経済新聞社、2002年10月7日
- 脇 英世著、「IT業界の冒険者たち」、ソフトバンクパブリッシング、2002年9月15日
- 長谷川裕行著、「ソフトウェアの20世紀」、翔泳社、2000年12月1日
- <http://contest.thinkquest.gr.jp/tqj1999/20204/ja/history/index.html>
- [http://homepage2.nifty.com/boardcr/computer/Micropro\\_his.htm](http://homepage2.nifty.com/boardcr/computer/Micropro_his.htm)
- <http://www.ieice.org/jpn/books/kaishikiji/199910/19991001.html>
- <http://www.ffortune.net/comp/history/>
- <http://www.intel.co.jp/jp/home/museum/hof/>
- <http://www.atmarkit.co.jp/fsys/rensai/indexpage/index.html#PCENCYCLOPEDIA>
- <http://apollo.maxnt.co.jp/apollo/brochures/>
- <http://jp.sun.com/company/aboutsun/coinfo/history.html>
- <http://www.hp.com/hpinfo/abouthp/histnfacts/timeline/index.html>
- <http://www.sony.co.jp/Fun/SH/2-12/h2.html>