

コンピュータの歴史(3)

～パソコン編～

Ver. 1.0

リナックスアカデミー矢越昭仁

2013/11/16

コンピュータの歴史第3弾、今回はより身近な話としてパソコンを中心にまとめます。今ではパソコンは仕事で必須、一家に一台があたりまえの世の中ですが、30年前に登場したころのトンデモ話や、今後の動向を探っていきます。

目次

はじめに	3
表記について	3
オンラインバックアップ	3
黎明期	4
第1次パソコンブーム	6
8bit CPU	6
乱立時代	7
主なメーカーとモデル名	7
カセットテープ記憶装置	9
BASIC	10
雑誌	11
二極化と8bitの終焉	11
第2次パソコンブーム	13
IBM PC	13
国内ビジネス PC	14
ワープロ専用機	14
PC-9801	14
PC向けOSの登場	15
DOS/V	15
第3次パソコンブーム	16
既製品ソフトへの移行	16
情報リテラシー強化	16
今後の動向	17

はじめに

いつのまにかインターネットが普及し、コンピュータエンジニアや科学者以外でも手軽に利用できるようになりました。最近では社会インフラとしてのインターネットが、存在感を増しています。

このコースでは、今では生活必需品となった「インターネット」が公開される前夜から、現在までを振り返ります。そしてホンの少しだけ未来を予想し、仕事に役立つヒントを提供します。

表記について

この資料では以下の表記としています。

・フォント

コンピュータの操作および設定ファイルはクーリエフォント(タイプライター風)を用います。

```
search t123006.la.net
nameserver 10.20.123.6
```

・プロンプト

コマンド入力例がある場合は、先頭はプロンプト(\$または#)で始めます。

\$ は一般ユーザでの操作、#はルートユーザでの操作を表します。なおユーザ切り替え(su)の表記は省略しています。

・強調(ボールド)

コマンド入力では、キーボードから入力する場合を、設定ファイルの場合は修正箇所など特に強調したい場合に**ボールド**を使います。

```
$ date
Mon Mar 5 12:32:41 JST 2012
```

```
DEVICE=eth0
NM_CONTROLLED=yes
ONBOOT=yes
```

・凡その作業時間

凡その作業時間とは、過去に同様の作業を経験した人が再度実行した場合にかかる時間を想定しています。つまり事前調査や試行錯誤の時間を含まない作業時間を指します。

オンラインバックアップ

矢越が実施したIT特別講座の資料(補足資料、例題等含む)は、以下のURLにて掲載しています。このURLはリナックスアカデミー会員限定となっていますので、それ以外への再配布・再掲載は遠慮ください。

<http://ycos.sakura.ne.jp/LA>

また講座・資料への質問、要望は下記までメールをお願いします。

ycos001@yahoo.co.jp

黎明期

1970年代中ごろ。コンピュータはまだ高価すぎて個人で所有できる代物ではありませんでした。あえて言うなら手作りで、ラジオ、電子工作の延長線として、マニアックな趣味のひとつでした。しかも電子回路図や半完成品から、自らハンダ付けして作り上げる形式です。利用といっても暗算したほうが早い計算をさせる、ちょっとしたLEDで遊ぶゲームなどとても実用的ではありませんでした。白い板がTV画面の両端で上下し、ボールに見立てた四角いカーソルを打ち合うTVゲームが登場したところです。

そんな中、米国では1974年にAltair 8800、日本では翌年NECがTK-80を販売しました。TK-80は、本来エンジニア養成のための教材(Training Kit)でしたが、当時の電子工作ブームの乗って人気でした。人気を受け休日には秋葉原に相談窓口(BIT-INN)が設置され多くの人が押し寄せていました。

TK-80



CPU はインテル 8080 互換の μ PD8080A 2MHz / 1KByte Memory

このころのコンピュータは、組込み用を主要目的としていたのでマイクロコンピュータを略してマイコンと呼ぶのが一般的でした。後に「私の」という意味も帯び、マイコンピュータとも呼ばれます。基本的にハンダごて片手にハードウェアを組み立てるもので、電子工作そのものでした。OSどころかプログラミング言語もなく、操作は全てマシン語でした。紙にアセンブラ(マシン語を見やすくするために、数値に意味を持たせた記号)でプログラムを書き、それを手作業で16進数に変換し、直接メモリのアドレスを指定してデータや命令を打ち込みます。

アセンブラの例			
アドレス	命令	ニーモニック	コメント
8012	213F80	LXI H, SNTDABL	Hレジスタに値 SNTDABL (803F) をロード
8015	85	ADD L	レジスタ A + L → A
8016	6F	MOV L, A	レジスタ L → A
8017	46	MOV B, M	レジスタ B → B
8018	1E1A	MVI E, 1A	値(1A) をレジスタ E へセット

マイクロソフトを立ち上げたばかりのビル・ゲイツは先の Altair 8800 向け BASIC が最初の仕事だと言われています。BASIC はダートマス大学で文系学生向けに開発されたプログラム言語で、Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code 「素人向け汎用記号命令集」といわれます。先のアセンブラのように極端な省略はせず、また代入などは等号を使うなど多少、わかりやすくなっています。

BASIC の例

```
10 FOR I=1 TO 10 STEP 2
20   PRINT I
30 NEXT
RUN
1
3
5
7
9
Ready
```

BASIC はエディタと実行環境が混然一体となったシステムで、画面で数字で始まる行はそのままプログラムとして登録され、RUN と入力するとプログラムが実行されます。また LIST でプログラムを表示。なお一度に実行できるのは 1 プログラムだけです。

また同じころ、科学演算用の電卓が機能強化をはかり、ちょっとしたプログラムが書けるレベルに達しました。ポケコンともいわれ、理工系の学生にはとても人気でした。多くはシャープとカシオ製で複雑な計算を行うために開発されました。

多くの工業高校生が購入し、勉学に励むとともに余暇を使ってゲームを作り楽しんでいました。

SHARP PC-1500



最近、地方の工業高校では、こうしたポケコンの製造中止をうけ、自宅でプログラミングを学べない生徒が多少なりともいるとの事です。余談ですが不要になった PC にフリーの OS をインストールし、再生した上で苦学生や途上国に寄付する活動もあります。

第1次パソコンブーム

1978年ころになると、出来合いの機器で電源を投入すればすぐにつかえるマイコンが登場します。はじめて「パーソナルコンピュータ」と呼称した日立のベーシックマスター。TK-80の成功を横目で見ていたシャープがCPU、キーボード、ディスプレイ、テープを1つの筐体におさめたMZ-80を半完成品として市場に投入します。TK-80ユーザを多く抱えるNECが、市場の動向に背中を押される形で投入したPC-8001です(当時のNECは一般消費者向け市場に積極的でなかった事から、いかに重要視していたかが分かります)。PC-8001は電源を投入すると、すぐにBASICが起動し利用できる状態になります。といっても、BASICの開発環境が立ち上がるだけで、利用するためにはプログラムを作成する必要があります。「パソコンを使う＝プログラムを作る」時代でした。

8bit CPU

CPUはインテル系とモトローラ系に大きく分かれ、インテルの8080を拡張、改良したザイログ社のZ-80が人気でした。8bit CPUですが、メモリアクセスは両方とも16bitに拡張され、64KBまで利用可能でした。

PCに搭載されているCPU、当時はMPU(Micro Processing Unit)と呼んでいましたが、半導体1つにコンピュータとして必要な機能すべてを搭載した画期的な発明でした。このアイデアは1971年、日本における電卓戦争に最終兵器として投入すべくデジコン社がインテルと共同開発したIntel 4004に端を発します。4004は初のMPUで、4bit、700 KHz、4KBメモリでした。開発にはデジコン社の嶋正利氏が大きく関与しています。その後、8bitの8080、8085。島さんも移ったZilog社のZ-80。モトローラ社のMC6800、その廉価版でApple IIの採用により一躍有名になったMOS 6502などがありました。日本国内では家電品や自動車の組込み部品としての需要もあり、大きく日立、富士通がモトローラ社系、SHARP、東芝がIntel/Zilog系でした。NECはintel系でしたが、Zilogと正式なライセンスを結んでおらず、後に著作権で控訴される事になります。海外ではモトローラからスピニアウトしたMOSテクノロジーによる6502が比較的良好に利用されており、PET-2001、Apple IIが有名です。なお任天堂のファミコンもリコーがライセンス生産していた6502を採用していました。

当時から、Intel/Zilog系は電卓を祖先とし、コンピュータとしての体系だった機能はないものの、計算の速さに定評がありました。MC系は特に6809からは本格的なコンピュータを意識して作られた高機能なCPUとうたわれていました。

主なCPU機器緒言

形式	i4004	i8080	MC6800	MC6502	Z-80	i8086	MC6809
メーカー	Intel	Intel	Motorola	MOS Tech.	Zilog	Intel	Motorola
登場年	1971	1974	1974	1975	1976	1978	1979
語長	4bit	8bit	8bit	8bit	8bit	16bit	8bit
集積度	2,300	6,000	5,400	5,000?	8,200	29,000	10,000+
周波数(MHz)	5~741 k	2	1~2	1~2	2~8	5~10	1~2

ZilogはIntelのエンジニアが独立し、i8080互換機を作ることで成功しました。基本的には高速に動作するよう改良され、20年以上多くの組込み機で活躍する事になります。一方、MOSテクノロジーは同じくMotorolaから独立したエンジニアがMC6800を簡素化、製造技術の改良によってコストパフォーマンスを向上させ、当時Motorolaの1/10という激安で提供していました。そのためか特許に関する紛争が起こり、大々的に利用されることは少なく米国で初期のPCに採用されるにとどまりました。その後、何度かの身売りを経て、当時の技術は最近まで16bitを含めたCPUのコア(心臓部)として活用されていたようです。

8bitの時代は1970年中盤から、1970年末の5年ほどでした。1980年代になると、16bitへと移行していきます。このように半導体の技術進歩は目覚ましく、インテルの創業者であるゴードン・ムーアが「ムーアの法則」としてまとめています。

「半導体のトランジスタ数は18ヶ月で倍になる」

ここでいうトランジスタ数とは、LSIの複雑さの指標であり、簡略化すると2年で2.5倍、5年で10倍、7年で25倍、10年後には100倍になるというものです。今日では半導体だけでなく、先端技術を用いる産業全体の成長曲線として流用される事があります。

乱立時代

当時の中高生の間にはパソコンブームがおこり、教育熱心な親たちが高額(およそ 15 万円前後、当時の大卒初任給より若干高い)製品を買い求める形だったので、各社が参入し群雄割拠の状況でした。またメーカーごとに互換がなく、場合によってはモデル間でも互換性がない混乱状態でした。

使っている言語は BASIC で、その多くはマイクロソフト社から供給を受けていましたが、それでも各社自社製製品の性能を最大限発揮し、他社と差別化を目指すばかり、外部記憶装置としてのカセットテープでさえ互換がありませんでした。

主なメーカーとモデル名

メーカー	モデル	備考
NEC	PC-8001, PC-6001, PC-8801 等	ベストセラー機、後の 16bit へとつながる
SHARP	MZ-80, MZ-2000	BASIC 以外に好きな環境が選べるクリーン指向
	X-1, X-6800 等	TV と一体化しスーパーインポーズなどが楽しめる
富士通	FM-8, FM-7 シリーズ	後に OS-9 を搭載しマルチタスク可能に
日立	Basic Master シリーズ	初のひらがな表示
東芝	PASOPIA	後発だったため 8bit マシンは惨敗
TRS	TRS-80	オールインワン型、ビジネス向け
Apple	Apple I, II, Lisa, Macintosh	当時から革新的な製品が多く登場
Commodore	PET-2001, VIC-1001	世界初の家庭向け PC

多くの PC はキーボード内に必要なハードウェアを搭載した、通称「弁当箱」と呼ばれるものでした。それにディスプレイと、カセットテープ(後述)を接続して使うものが一般的でした。ディスプレイも解像度がさほど高くなく、家庭用の TV にアナログ(アンテナ経由、1ch or 2ch)接続も可能でした。

SHARP の MZ-80 は、CRT、キーボード、カセットテープがセットになっていて、オールインワンと呼ばれていました。米国も同様で、多くは弁当箱形式で、オールインワンは TRS-80, PET-2001 ぐらいでした。



NEC は TK-80 からの実績があり、潜在的な顧客も多かったところから市場ではトップでした。日本電気という性格から、官公庁や学校からの引き合いも多く官民で利用されていました。SHARP は NEC に 1 年先行し MZ-80 を発表、オールインワンタイプだったため初期の頃は市場で上位を占めていました。このころは NEC, SHARP の 2 強時代でしたが、ユーザに微妙な違いがありました。SHARP はリコールを恐れ BASIC を半導体(ROM)ではなく、あとで交換可能なテープで供給する事が逆に好きな言語を利

用できるとマニアの間で評判になり、比較的技術志向のユーザに支持されました。当時のシャープには電卓を作っていた事業部のポケコン「PC-1500」があり、電子部品事業部(基本的に法人相手)がこっそり製品の評価用キットとして細々と発表したのですが、大ブレイクしてしまいます。実際に評価キットとして販売したため、詳細な回路図、Monitor(BIOS)の解説書、簡単な外部機器接続事例、BAISC 入門者まで添付されていました。しかし一般消費者向け事業部のメンツをつぶされたTV事業部がテレビと一体化した X-1 を発表、またポケコンからデスクトップの PC シリーズを出すなど 1 社で 3 つのブランドが乱立する混乱ぶりでした。



左から日立ベーシックマスター Level 3、富士通 FM-8、FM-7

日立は早くからベーシックマスターシリーズを提供し、Level 1, Level 2, Level 3 と機能拡張をしていきます。しかし PC ビジネスに対してはさほど重要視してなかったらしく、後続で同じ CPU を搭載した富士通に溝をあけられます。富士通は次々に新しい技術を FM シリーズに投入し、まるで実証実験を行っているかのような様子でした。プラズマディスプレイや、今の USB メモリのように利用できる、不揮発性のバブルメモリ、また 8bit でマルチタスクを可能とした OS-9 を投入するなど非常に気合が入っていました。後続の FM-7 では色味を柔らかくし音源を搭載、CM でタレントのタモリを起用するなどコンシューマ向けに戦略を切り替えています。(ちなみに三遊亭圓丈が、FM-7 に突っ込みをさせる実験的なネタもあった) 富士通の参入で、PC 市場は NEC、SHARP、富士通の 3 強時代となります。



東芝は他の電器(電機)メーカーに遅れる事、4年(1981年)にようやく PASOPIA を投入します。今のノート PC 市場での優位性からは全く想像できないマイナーな存在でした。遅きに期した感がぬぐえず、また先行機種よりも若干高いスペックながら、シェアを取り崩すまでに至りませんでした。また 1980 年頃からはゲーム利用の需要もあり、各社はビデオコントローラなどの情報公開を始めていましたが東芝はそこでも後塵を拝する形となりました。

同様に松下も同時期に参戦していますが、基本的に低価格帯に様子見といった感じでの参加で、今のように Let's Note などのハイスペック機は投入されませんでした。もともと創業社長の頃からコンピュータ市場への参画はおこなっておらず、レアな家電製品の一部としての位置づけでした。

米国は日本より数年先行する形で PC がブームになっていました。当時はビジネスにも利用可能なタandy・ラジオシャックの TRS-80、デザインにも凝った Apple II、コストパフォーマンスを最大限に考えた Commodore PET-2001 が 3 強といわれていました。Apple や PET は電気街のラジオ部品などを扱うホービースト向けショップにもありましたが、輸入品で 40 万円近くする高根の花でした。

TRS-80 は Zilog Z80 を搭載していましたが、Apple II と PET は、コストパフォーマンスを重視し、あまり日本では馴染みのない MOS 6502 を採用していました。

カセットテープ記憶装置

外部記憶装置にはカセットテープが使われていました。データをファックスのような音に変換し、それをオーディオテープに録音し保存しました。この時の変換単位をボーレート(baud rate/bps)とよび、多くの PC は 1,200bps 程度でした。32KB のデータだと単純に $32 \times 8 \times 1,024 / 1,200 \approx 220[s]$ (3 分 36 秒)も、かかりました。

SHARP の MZ はテープからブートするので、テープをセットしてから利用できるのに、「ちょっと一服」などと先輩は言っていたものです。

当時、工業高校生だった私は毎週 PC 実習の前後 5 分はデータのロードと、セーブに追われていました(ちなみに、古いタイプの PC-8001 用純正のテープ装置は 600bps でした)



テープがもったいないので、一つのテープに幾つもデータをいれ、カウンタで管理していましたが、たまにデータを書き込む位置を間違えて、データ消失なんていう事もよくありました。またテープが伸びると、読み取れなくなったり、機械によって音量レベルが異なるので、それをボリュームで調整したりと、かなりアナログな操作をしていました。

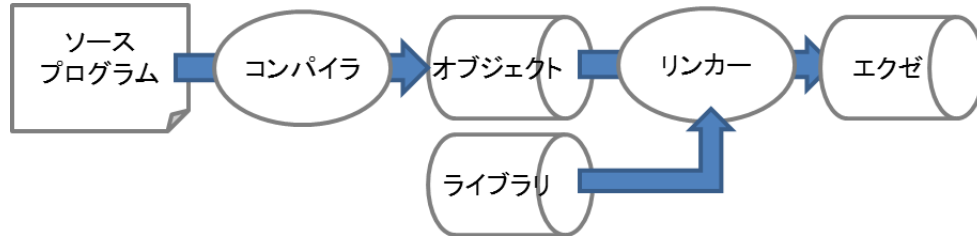
HDD はとても個人で扱える物ではなく、FDD でさえ高級品でした。当時は 8 インチが中心で、1980 年代中盤に 5.25 インチへ、1990 年に入ってやっとハードカバーの 3.5 インチが登場しました。



フロッピーの始まりは、IBM が紙テープや紙カードの代わりに、かさばらず、順序を間違うことがない媒体として 1971 年に開発。開発当時は Key2Floppy というキーボードとフロッピー差込口が付いた機械で、主にソースコードや CSV のようなデータを直接媒体に書き込み、汎用機の CPU から読み込むといったものでした。直系 8 インチ(200mm)の磁性体を塗布したプラスチックの円盤を、紙製のジャケットに挟み込んだもので、最初のは片面で 128KB 後に、1S(400KB)、2S(800KB)、2D(1.6MB)と拡張されました。その後、8 インチはかさばるということで、1976 年には 5 ¼ インチ(130mm)が発表されます、当時の PC は主に、この通称 5 インチが用いられていました、ミニディスクという呼び方もあったようです。1DD(160KB)、2S(320KB)、2D(360KB)、2DD(640KB)、2HD(1.2MB)といった種類がありました。

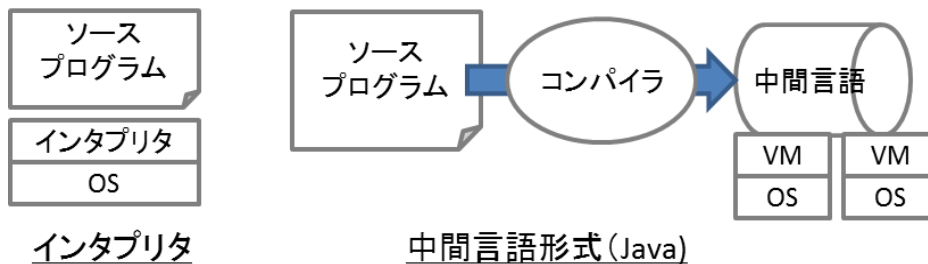
BASIC

当時の PC はどこも、BASIC を開発環境として採用していました。BASIC はインタプリタと呼ばれ、最近ではスクリプトとよばれる事が多い実行形式です。C や FORTRAN, COBOL といったプログラミング言語は、コンパイル(翻訳)を経て CPU が直接理解できる機械語に変換します。CPU はそれを使って動作するため、無駄なく高速に実行できます。



BASIC はインタプリタ(通訳)という形式で、BASIC の実行環境が 1 語 1 語を読み込むたびに、機械語に翻訳する逐次実行でした。当然動作は遅くなりますが、実行途中で中断し変数の内容を確認、修正するといった芸当もできました。Java などはコンパイラを使いますが、その結果は CPU・OS に依存しない中間言語と呼ばれる形式です。中間言語を解釈して実行する VM(Virtual Machine / 仮想マシン)により実行されます。

プログラムはソースコードで流通していたため、改変が簡単にできました。当時の日本社会では著作権に関する理解は今よりも低く、似たソースがあってもさほど問題にはならなかったようです。



どうしても高速に実行する必要があるときは、黎明期のように人が機械語のプログラムを作成し、直接メモリー上にデータとして蓄え、必要な時に呼び出すという今ではウイルスでしか用いられない方法を使っていました。ゲームなどが流行り始めると、すべてマシン語で作成し人が直接 16 進数で入力するという、先祖かえりのような事が起こります。よく雑誌に 16 進数の羅列が掲載されていたものです。

雑誌 I/O でのダンプ掲載の例

ADDRESS	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
000000	2F	2F	76	31	2E	30	0D	0A	2F	2F	43	6F	70	79	72	69
000010	67	68	74	20	32	30	36	20	41	64	6F	62	65	20	53	
000020	79	73	74	65	6D	73	2C	20	49	6E	63	2E	20	41	6C	6C
000030	20	72	69	67	68	74	73	20	72	65	73	65	72	76	65	64
000040	2E	0D	0A	66	75	6E	63	74	69	6F	6E	20	41	43	5F	41
000050	64	64	45	78	74	65	6E	73	69	6F	6E	28	73	72	63	2C
000060	20	65	78	74	29	0D	0A	7B	0D	0A	20	20	69	66	20	28
000070	73	72	63	2E	69	6E	64	65	78	4F	66	28	27	3F	27	29
000080	20	21	3D	20	2D	31	29	0D	0A	20	20	20	20	72	65	74
000090	75	72	6E	20	73	72	63	2E	72	65	70	6C	61	63	65	28
0000A0	2F	5C	3F	2F	2C	20	65	78	74	2B	27	3F	27	29	3B	20
0000B0	0D	0A	20	20	65	6C	73	65	0D	0A	20	20	20	20	72	65
0000C0	74	75	72	6E	20	73	72	63	20	2B	20	65	78	74	3B	0D
0000D0	0A	7D	0D	0A	0D	0A	66	75	6E	63	74	69	6F	6E	20	41
0000E0	43	5F	47	85	6E	65	72	61	74	65	6F	62	6A	28	6F	62
0000F0	6A	41	74	74	72	73	2C	20	70	61	72	61	6D	73	2C	20

MZ では利用できる環境を選べたため、BASIC 以外にもアセンブラ(システム開発環境)、Pascal、LOGO が純正品として販売されていました。また Monitor に関する詳しい情報が開示されていたため、ソフトウェアベンダーや、個人が雑誌に公開するといった事がよく行われていました。Prolog, LISP, Forth など多くの言語が公開されていました。純粋にプログラミングを趣味とした結果だったのでしょう。

雑誌

インターネットが普及する以前なので、最新の情報や入門記事などは雑誌で公開されていました。もっとも古いパソコン雑誌は 1976 年創刊の「I/O」で現在も出版されています。当時はミニコミ誌的な形態だったようですが、技術的な内容から最新 PC 情報だけでなく、アーケードゲームや秋葉原の情報など内容は豊富でした。学生時代、I/O で執筆していた西和彦氏が 1977 年に「月刊アスキー」を出版します。アスキーの方が I/O よりもマニアック度が薄く、小ざっぱりした感じでした。西氏はその後、コンピュータの将来性を感じ、マイクロソフトのビル・ゲイツに直談判。後の国産 PC に MS 社製 BASIC を採用するよう活動を行います。この作戦は成功し MS にとって日本は特別な市場となります。西氏は MS の副社長(極東担当)を経て、初代マイクロソフト株式会社社長に就任します。

電波新聞社は「月刊マイコン」を創刊します、他の雑誌にくらべると技術的な内容は薄く広告が多いため技術志向の読者は少なかったと思います。また「RAM」はイラストが多く年少者向けな内容でした、以上がパソコン 4 大誌と呼ばれていました。

1980 年に入りパソコンが本格的に人気になると、「ラジオの制作」に最初「別冊」として「マイコン BASIC マガジン」が付属します。別冊の方が人気が出てしまい「マイコン BASIC マガジン」は月刊誌として独立します。内容的に自作ゲームなどホビー指向が強く、人気を博します。同じころ日本ソフトバンクがメーカーごとの専門誌、Oh!MZ、Oh!PC が創刊されます。月刊誌としては Oh!FM があり、他にも季刊でいくつか出版されていた。当時のソフトバンクは出版以外に、パソコンソフトの卸を行っておりピーク時は国内流通量のシェア 80%を誇っていました。



二極化と 8bit の終焉

1980 年代中旬になると、表計算ソフトや住所録といった仕事で使えるソフトが出回りはじめました。16bit CPU 搭載機が出始めると本格的にビジネス用途 PC が登場してきました。日本初の 16bit は三菱電機の MULTI 16 で、名前の通りマルチタスクが可能となりました。同時期に米国でも同様にホビー向けからビジネス向け PC として、16bit の IBM PC が市場に投入されます。

旧来の 8bit は各社混戦のなか、低価格の入門機がゲーム機の様相を呈してきます。トミーの「ぴゅう太」は BASIC のキーワードをすべて日本語表記とし、RUN は「ジッコウ」、PRINT は「ヒョウジ」などとする実験的な製品や、バンダイは RX-78 GUNDAM を出荷、かなり玩具としてのイメージも出てきました。

この渾沌とした中、後発のメーカーで市場を荒らすのではなく、メーカーを超えた規格を提唱したのが西氏のアスキーでした。1983 年にマイクロソフトとアスキーが主導し MSX 規格を公表します。先行したのはソニーで「HitBit シリーズ」以下、カシオ「PV シリーズ」、キャノン「ベガ」、三洋電機「WAVY」、ビクター「io」、パイオニア「Palcom」、東芝はパソピアをダウングレードした「パソピア IQ」、ヤマハ「YIS」、京セラ、ジェネラル、松下電器産業、三菱電機などほとんどの家電・精密機器メーカーが参加していました。

MSX はエンターテインメント機能を強化し低価格化で一般家庭を狙い、ジョイスティックや東芝が初めて PASOPIA で導入した ROM カセットを応用したゲームカセットなども数多くありました。

御三家といわれた NEC は既に作り上げた市場で競合する MSX には参加せず、SHARP も輸出用のみ、富士通は初回のみ参加しますが、その後は MSX と距離を置いていました。

¹ Multi task：同時に複数の処理が可能な機能。8bit の時代ではシングルタスクが主流でした。

さらに追い打ちをかけたのが、この年に任天堂がファミコンを発表した事です。キーボードやプログラミング機能はありませんが、MSXより半分以下の価格で、ゲームに特化したグラフィックは高速でした。この後、MSXはMSX2、MSX2+と拡張されていますが、完全にゲーム機と競合し市場を失っていきます。



	MSX (Sony HitBit HB-75)	任天堂ファミコン
CPU	Z-80A(3.5MHz)	リコー製 6502(1.8MHz)
メモリ	ROM 32KB(BIOS/BASIC)	ROM 32~64KB
	RAM 8~64KB	2KB 作業用
ビデオ制御	TI- TMS9918 16KB	リコー製 PPU/RP2C02
画面サイズ	256×192 16色/単色スプライト	256×240 52色
オーディオ	PSG	pAPU(CPU 組込み)
価格	69,800 円	14,800 円

この後、ホビー用途の PC は姿を消し、ビジネスで利用できる 16bit へと主力が移っていきます。ホビー用途ではファミコンの成功で他の家電メーカーもゲーム機に参入しましたが、結局国内では任天堂とソニー2強が残る形となりました。

主なゲーム機(据置型)としては、以下のようなものがあります。

登場年	機種
1983	ファミリーコンピュータ(任天堂)、SG-1000(セガ)
1986	ディスクシステム(任天堂)
1987	PC エンジン(NEC)
1988	メガドライブ(セガ)
1990	スーパーファミコン(任天堂)、ネオジオ(SNK)
1993	FM TOWNS マーティ(富士通)
1994	PlayStation(ソニー)、3DO(松下電器)、サターン(セガ)、PC-FX(NEC)
1995	バーチャルボーイ(任天堂)
1996	Nintendo 64(任天堂)、ピピンアットマーク(バンダイ)
1998	ドリームキャスト(セガ)
2000	PlayStation 3(ソニー)
2001	ゲームキューブ(任天堂)、Xbox(マイクロソフト)
2005	Xbox360(マイクロソフト)
2006	PlayStation 3(ソニー)、Wii(任天堂)

ちなみにファミコンは8bit、スーパーファミコンは16bit、PlayStationは32bit、Nintendo 64は64bitで、PlayStation 2が128bitとうように性能が向上していきます。

第2次パソコンブーム

長らくコンピュータの巨人 IBM は、Apple、TRS、Commodore などが提供していたパソコンが自社のビジネス機と競合しない、趣味の製品だと考えていました。事実、長らく電器市場もマニア向けのレアな家電という扱いでした。これを変えたのが 1979 年に発表された VisiCalc でした。VisiCalc は PC で動作する初の表計算ソフトでしたが、それまで仕事で使わなかった人たちを PC へと向かわせた画期的な製品です。最初に Apple II で実装されましたが、その人気からすぐに TRS-80、Commodore PET 2001 など当時の米国で人気だった PC へと移植されます。

その後、同様な MS の Multiplan(1982)、Lotus 1-2-3(1983)、ClarisWorks(1984)などが次々と発表されます。

IBM PC

この動きを受け、IBM は仕事で利用することを前提とした IBM PC の開発に乗り出します。1980 年にプロジェクトがスタートしましたが、1 年間という極端に短い納期を会社から要求されます。責任者であったドン・エストリッジは 100% 自社開発をあきらめ、必要となる部品の仕様書を公開し製品を組み立てる「オープンアーキテクチャ」戦略をとりました。OS の開発もあきらめ CPM/M-86 を利用しようとしたが、不調に終わったため MS の MS-DOS を採用し PC-DOS として採用しました。

このように、短期間で出荷するため手の内を明かした戦略で投入しますが、逆に市場では多くのサードパーティが現れ一気にビジネス PC 市場を席巻する事になります。

IBM のネームバリュー、安心感は絶大で「どこの社長も、産地がわからないリンゴは食べない」と言わしめたほどです。結果、Apple はビジネス市場から締め出されることとなります(Apple III)。

1984 年にはマイナーチェンジを行った IBM PC/AT (Advanced Technology)が発表され、これが現在の Windows 系とよばれる PC 創始となります。

	IBM PC	PC AT
CPU	8080 4.7MHz	80286 6MHz
メモリ	1MB	246~512KB / max 16MB
ビデオ	CGA(320x200 4 色, 640x200 2 色)	EGA(640x350 64 色)
バス	ISA	ISA



IBM PC AT により、事実上の標準となった主な規格には、次のものがあります。

- ・ ISA: Industry Standard Architecture BUS
16bit 幅のバス(CPU、メモリ、周辺装置を接続する経路)、1988 に拡張した EISA や MCA、VL などが登場するもどれも一長一短があり、1991 年に PCI: Peripheral Component Interconnect が登場するまで長い間、利用されていた。
- ・ ATA: Advanced Technology Attachment
HDD のインターフェース規格。後にベンダー独自拡張の IDE が登場し、1994 年には ATA-1 として標準規格として認定される。
- ・ EGA: Enhanced Graphic Adaptor
グラフィックアダプタ規格で 640x350 64 色中 16 色表示。後に拡張され VGA: Video Graphics Array(640x480 /16 色)となり、以降 SVGA: Super VGA(800x600)、XGA: eXtended Graphics Array(1024x768)、HD 1080p(1920x1080)、WUXGA: Wide Ultra XGA(1920x1200)、4K(3840x2160)へと発展してゆく。
- ・ x86 CPU
使用する CPU はインテルの 8086 の系統で、i286, i386(32bit), i486, Pentium(i586)、Celeron / Xeon(686, P6)、Pentium4/CeleronD (NetBurst)、Core2(Core)へと進化。現在 Intel の CPU は 32/64bit の Nehalem, Sandy Bride Haswell へと展開している。

国内ビジネス PC

海外では 8bit PC でもビジネス用途ソフトウェアが登場していました。それまでは OS という概念がなかったところに登場したのが CP/M です。デジタルリサーチ社がインテルに納品した PL/M 言語の実行環境として開発され、ベンダーの異なる PC でも動作できるよう HW 固有部分を抽象化したフロッピーディスク用システムです。

個人向け市場ではフロッピーやハードディスクは高価すぎましたが、法人向け市場では 1970 年終わりのころから非常に伸びました。しかし 8bit では日本固有の漢字を扱うのが非常に難しく、16bit 時代になり本格的にビジネス用途として PC が活用されるようになりました。CP/M も 16bit 版 CP/M-86 が登場し各社がビジネス PC を投入します。他のベンダーもこの流れに続き、富士通は FM-11, FM-16、日立は MB-16001 を次々に投入します。



左から MULTI-16, FM-11, MB-16001

日本語(かな漢字)を表示するには、欧米と異なり一度に 16bit の処理が必要で、アルファベットが 1Byte で処理できることに比して 2Byte 文字(Double byte character / 全角)と呼ばれていました。漢字のビットパターンを記録した ROM を搭載し、画面に表示する際にそのパターンを描画していました。多くは 16×16ドットのパターンで、JIS 第 1 水準、第 2 水準が別売で提供されるのが一般的でした。また当時のディスプレイ解像度はプリンタよりも低かったため、日本語プリンタにはより細かい 24×24、32×32 といった漢字 ROM が搭載されていました。

8bit CPU の多くは、連続したメモリ領域の上限が 64KiB だったため、漢字のデータを扱うには ROM を利用しても直接アクセスできません。そこで ROM のデータ領域を複数に分割し、切り替えるという「バンク方式」を採用していました(当時の第一水準漢字コードを 16×16 で表現するには 100KiB 程度の容量が必要だった)。こうした事が、日本語を扱いたいというビジネスユーザを中心に 16bit マシンを普及する原動力となったわけです。

ワープロ専用機

このように PC で日本語を扱うことが煩雑だったため、当時はワープロ専用機が一般消費者向けにヒットしていました。これまたメーカーごとに互換性はなく、東芝「Rupo」、SHARP「書院」、富士通「OASYS」、キャノン「キャノワード」、NEC「文豪」、パナソニック「パナワード」、カシオ「カシオワード」、日立「ワードパル」、ソニー「プロデュース」など 8bit PC に乗り遅れたメーカーも一斉に投入し、さらに渾沌とした状態を呈します。またこの事がメーカーごとに異なる文字となる機種依存文字(①、(株)、〒など)を生むこととなります。

またビジネス PC のほとんどはフロッピーを搭載しており、その中にカナ漢字変換辞書をセットするタイプも多く存在しました。

末期になると、罫線機能を拡張し表計算ソフトを組み込んだり、辞書を拡張し英和辞書や漢和辞典を搭載したり、当時のパソコン通信のためにモデムを内蔵した物も登場し、プリンター一体型 PC の様相を呈してきましたが、PC の汎用性には対抗できず終焉を迎える事になります。

PC-9801

1982 年に満を持して NEC が PC-9801 を投入します。8bit ながら漢字を扱える、いわば 8bit の最終モデル PC-8801 の後続としての位置づけでした。すでに PC-8801 はビジネス用途でも利用されていたため、それらの資産を継承できるよう設計されていました。この事が他社 16bit モデルとの決定的な違いでした。市場投入後、あっというまにトップシェアにたどり着きます。

最初のバージョンでは PC8001, 8801 との互換性を考え ROM から BASIC が起動していましたが、日

本語を美しく表示させるために、640×400の画面は縦に1ドット単位、横に16ドット(当時の日本語1文字分)をハードウェアスクロールさせる事ができました。また外部装置との接続にも16bit幅を持たせ、初代PC、PC/XTよりも高速な処理を可能としていました。

上記のように日本語が扱えるPCとして人気だったシリーズは1982年に登場した初代から、ほぼ毎年新機種が投入されていきます。

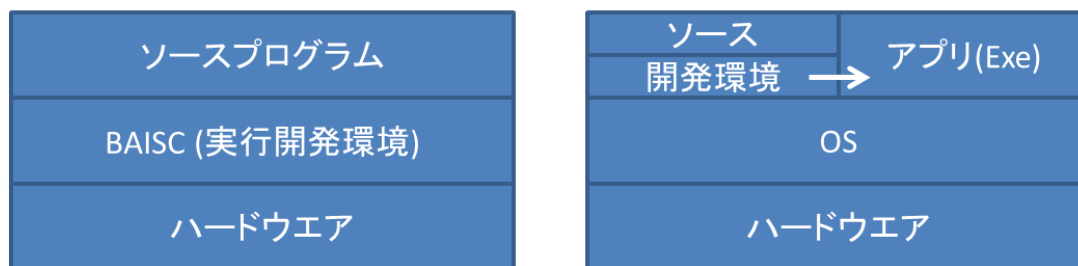
IBM PCでは、初代(1981)、XT(1983)、AT(1984)と3段階に展開しましたが、1987年には全く異なる設計思想のPS/2(Personal System)とOS/2を投入します。

年	型式	備考
1982	PC-9801	初代
1983	PC-9801F, E	5inch FDD 内蔵モデル
1984	PC-9801M, F3	マウス標準装備、F3はHDD内蔵
1985	PC-9801U, VF	NEC独自CPU V30搭載
1986	PC-9801 UV, VX	3.5inch FDD搭載 / i286
1987	PC-9801 UX	3.5inch FDD i286
1988	PC-9801 RA,RS,RX	5inch FDD i386 (RX i286)
1989	PC-9801 ES,EX	3.5inch FDD i386 (EX i286)

PC向けOSの登場

8bit PCの最盛期には、OSと呼べるシステムが登場します。Z-80系ではCP/M: Control Program for Microcomputerが、MC6809系ではOS-9が登場します。他にもUNIXを移植したMinixやUCSD p-System(Pascalを異なるプラットフォームで動作させる実行環境。今のJava VMに相当)などが登場します。そしてIBM PCの発売にあわせ本格的に採用されるようになります。

IBMは自社でOSを作ろうとしていましたが、Appleなどの新興メーカーの動きが早く短期間に製品を投入する必要がありました。企画から市場投入までわずか1年で成し遂げるために、多くの部品を外部から調達しました。その中にOSも含まれていたわけです。当初はCP/Mの16bit版であるCP/M-86が有望視されていたのですが、契約が不調におわり新たな調達先を探していました。そこでカリフォルニアのベンチャーが作っていたOSをマイクロソフトが買い取り、DOS ver.1としてIBMに納品します。DOSはDisk Operating Systemの略で、まさにフロッピーディスクを扱うために誕生したOSです。その後、マイクロソフトは自社でDOSを提供するようになり、IBM版のPC-DOSに対し、MS-DOSと名乗ることになります。



OSを用いた場合は、従来のようにソースプログラム(設計図)を提供する事なく、別途開発環境で作成した実行可能ファイル(Exe)だけを配布する事ができます。これによりアイデアを盗用される危険性が低くなり、ソフトウェアメーカーが勃興する事になります。

DOS/V

MS-DOSはバージョンアップを重ね、第5版で大きくシェアを伸ばすことになります。1990年にIBMから発表されたDOS/Vはソフトウェアだけで日本語を表示することが可能となり、今まで国内のPC市場を独占していたPC-9800シリーズに対抗できることを意味しました。実際に寡占状態だったPC市場で、海外の安いPCが一気にシェアを伸ばすことになります(通称AT互換機は、PC98に比べ1/5の価格となるものも登場しました)。

第3次パソコンブーム

8bit PC やワープロなど、メーカー独自製品が幅を利かせた時代から、16bit に移り事実上国内では NEC の PC-9801 シリーズが寡占(唯一エプソンが PC98 互換機を投入し物議をかもしました)した時代が DOS/V で終わり国内外メーカーを問わず同じソフトウェアが利用できる時代になりました。

世界中が市場となると、大量生産が可能となりコストダウンが起こります。面白いアイデアがあればベンチャー企業でもソフトウェアを世界に向けて販売する事が可能となります。

第3次パソコンブームは、PC を会社の備品。ちょっと高価な文房具程度の位置づけになり、1990 年中ごろには社員に 1 台といった企業も多く登場する事になります。今までのホビーストや先進的なユーザに利用されてきた PC は、当たり前ものとなります。

既製品ソフトへの移行

ワープロソフトや表計算ソフトといったオフィスで必要となるソフトウェア群は、Lotus 123、一太郎、MS-WORD といったものがありましたが、これらは淘汰され MS-Office が一大勢力を持つようになります。

PC の性能が向上し、従来はワークステーションと呼ばれる高機能 PC (OS は UNIX などを搭載) で動いていた CAD: Computer Aided Design / CAM: Computer Aided Manufacturing などが Windows PC へ置き換えも起こります。1990 年初頭、多くの製造業は UNIX 上で独自の CAD, CAM システムを構築・運用していました。しかし Windows PC を用いればハードウェアだけでなく、こうした自社開発ソフトも世界規模で利用されている「業界標準」を用いる事ができます。

このように、ハードウェアと OS の標準化が進むと、アプリケーションの統一が進むようになります。既製品を購入して利用するソフトウェアを「箱から出してそのまま使える」ことからパッケージソフトや、日本語で箱物と呼んでいます。2000 年代には、基幹システムも ERP: Enterprise Resource Planning パッケージとよばれる製品によって構築されるようになり、ドイツの SAP、米 Oracle などが有名です。

情報リテラシー強化

2000 年に入ると、政府の e-Japan 構想を基に、一部公立小中学校に PC 教室が導入され、パソコン教育も実施されるようになります。当時は簡単なワープロや Web アクセスでしたが 2013 年からは全面実施、中学校ではコンピュータリテラシーだけでなく、プログラミングやデジタル制御といった課目まで拡大されています。

新学習指導要領抜粋(情報処理に直接関係するもの)

<p>■総則</p> <p>○指導計画の作成等に当たっての配慮事項</p> <p>各教科等の指導に当たっては、児童がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ、コンピュータで文字を入力するなどの基本的な操作や情報モラルを身に付け、適切に活用できるようにするための学習活動を充実するとともに、これらの情報手段に加え視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。</p> <p>■技術・家庭(中学校)</p> <p>D 情報に関する技術</p> <p>(1) 情報通信ネットワークと情報モラルについて、次の事項を指導する。</p> <p>ア コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組みを知ること。</p> <p>イ 情報通信ネットワークにおける基本的な情報利用の仕組みを知ること。</p> <p>ウ 著作権や発信した情報に対する責任を知り、情報モラルについて考えること。</p> <p>エ 情報に関する技術の適切な評価・活用について考えること。</p> <p>(2) デジタル作品の設計・制作について、次の事項を指導する。</p> <p>ア メディアの特徴と利用方法を知り、制作品の設計ができること。</p> <p>イ 多様なメディアを複合し、表現や発信ができること。</p> <p>(3) プログラムによる計測・制御について、次の事項を指導する。</p> <p>ア コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕組みを知ること。</p> <p>イ 情報処理の手順を考え、簡単なプログラムが作成できること。</p>

構想では合わせて進められた、各家庭への高速インターネット網構築も順調に進み、学生を含む個人もコンピュータ利用が格段に増えていきました。

今後の動向

ネットワークの高速化と浸透、リテラシーの向上によって「いつでも、どこでも、インターネット」が可能となりました。コンピュータを持ち出す事の進化としては、以下の順序となります。

可搬型情報機器の進化

年代	名称	解説
1980	ポータブル	単に折りたたんで持ち運びできるタイプを差し、バッテリー駆動できるものは殆どありませんでした(EPSON HC-20 は古キーボード、LED ディスプレイを搭載しバッテリーで駆動可能)
1990	モバイル	いわゆるノート PC が登場し、移動中に作業可能となりました。ただしネットワークは有線か携帯電話を接続するなど後付となっています。また先駆的な小型化を果たしたのが東芝の Dynabook で世界トップシェアになります。
2000	フィーチャーフォン	この頃になると、高機能端末が登場しはじめます。いわゆるガラケーですが、海外では BlackBerry の様にキーボードを備えた大型の携帯をフィーチャーフォンとよび、単機能携帯とスマートフォンの間に位置するものを指します。
	スマートフォン	iPhone により一躍有名になった携帯で、大きくなった画面とキーボードの代わりに使用できるタッチパネルが一体化したものを指します。インターネットとの接続を重視し、ネット上のサーバと連携したアプリが特徴です。
2010	タブレット	大型化したスマートフォンともいえるもので、タッチパネルを最大限利用できる PC といった位置づけです。キーボードが別になっている場合が多くデータの入力には不向きといわれています。
将来	ウェアラブル	身に着けて歩くことができる装置で、今後の登場が期待されています。例えば時計型、メガネ型、指輪型などが考えられています。