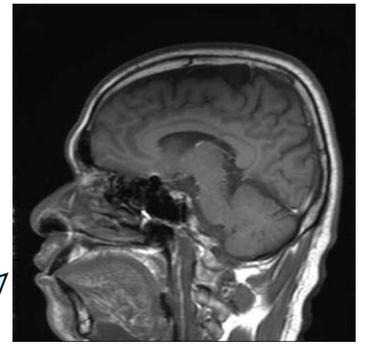




筑波大学
University of Tsukuba



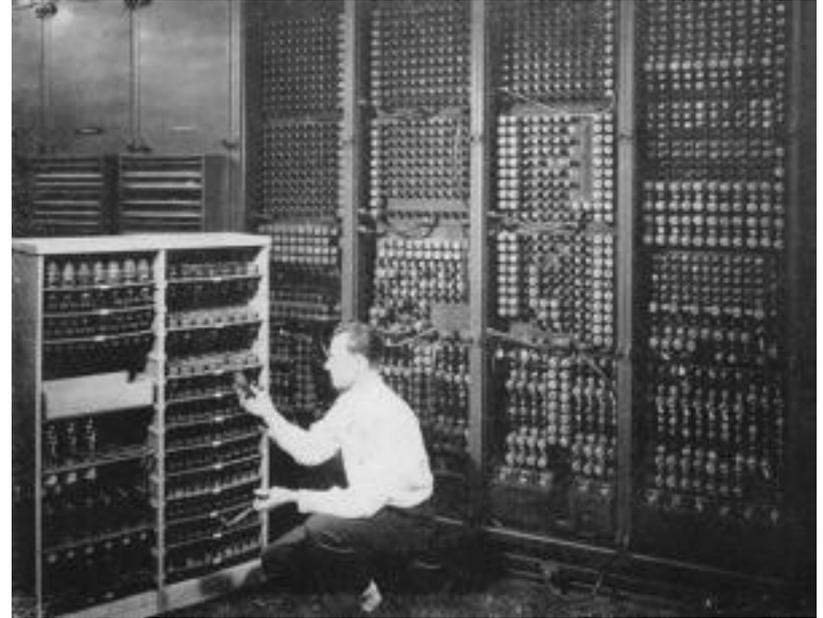
デジタル電子回路 最終回

数理物質系

理工学域 巨瀬 勝美

2016-7-27

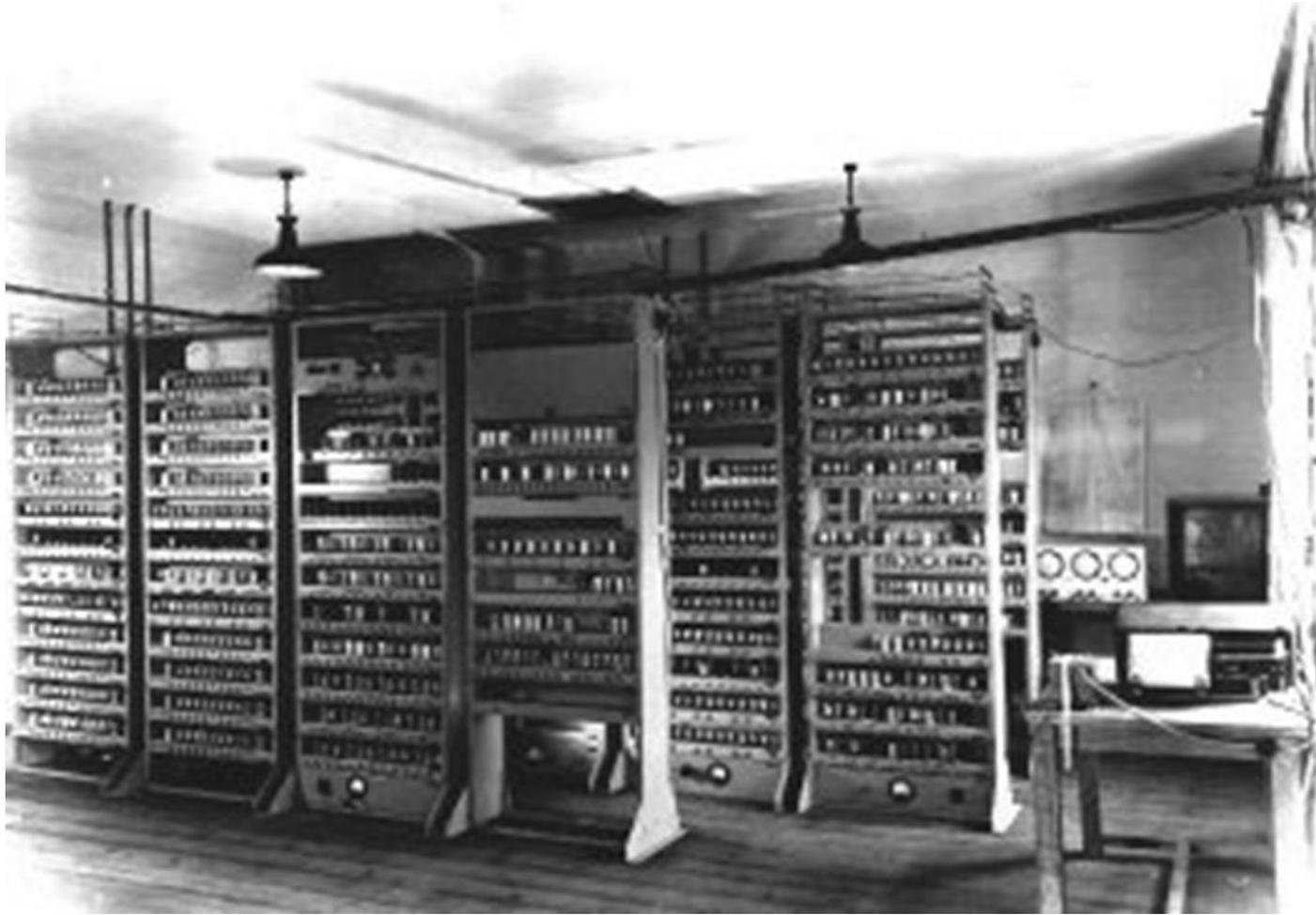
コンピュータの発明



最初の計算機と言われていたENIAC (1946年)(米国). 18,800本の真空管を使用していた. 真空管の寿命は約2,000時間.
床面積100m². 重量30トン(ノートPCの1万倍). 消費電力150kW.
乗算は2.8msなので, 性能は100万分の1.

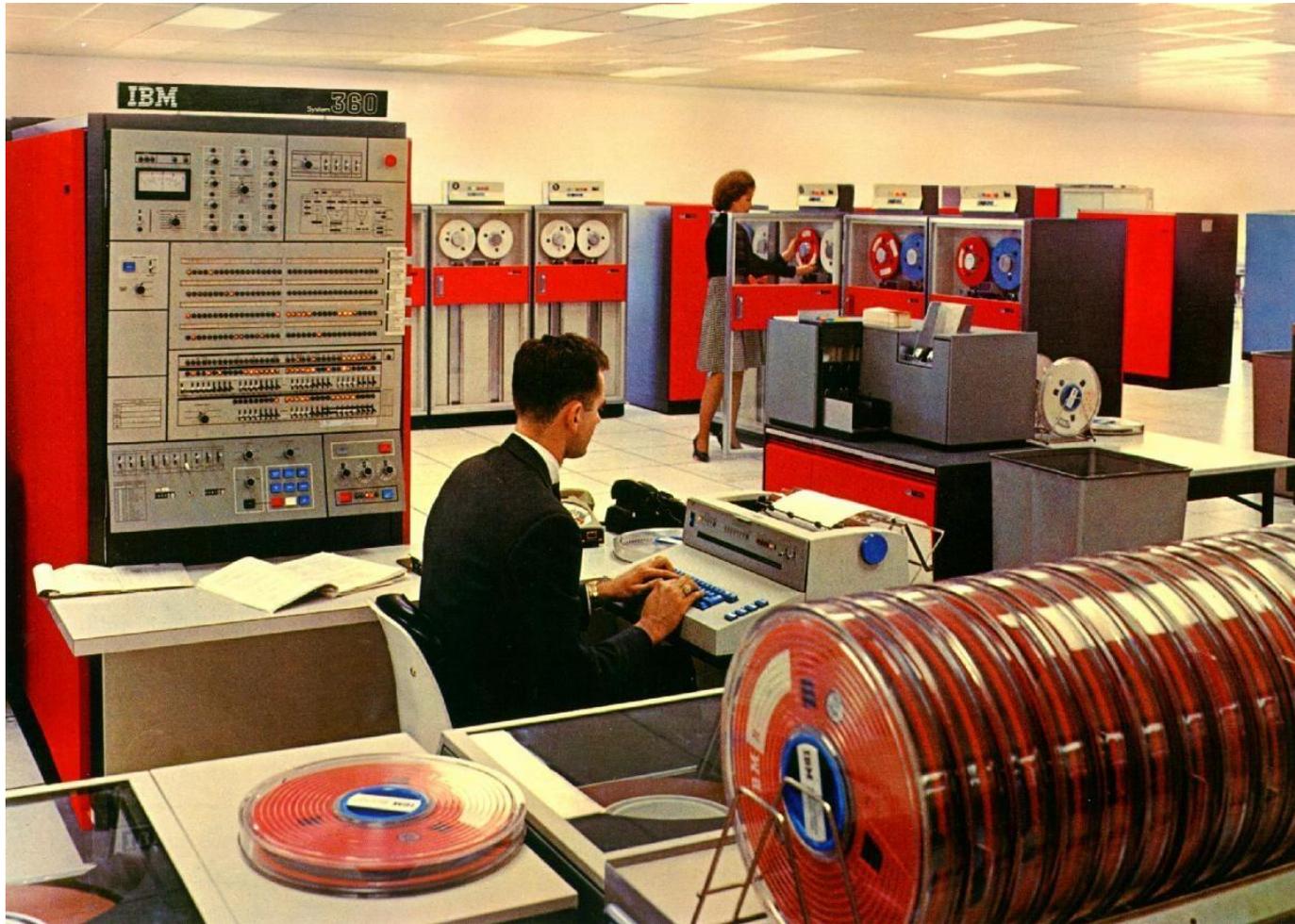


最初のノイマン型コンピュータ



最初のノイマン型計算機EDSAC (1949年)(英国). 3,000本の真空管を使用. 床面積20m².

メインフレーム: IBM System/360



世界初の本格的汎用計算機。OSなどが初めて実装された。メインフレームの始まり(1964年)。IBMの地位確立。ハイブリッド集積回路。

ミニコンピュータ(1)

ミニ(小型)コンピュータの流れ: DEC社が開拓したセグメント

PDP-1, 最初のミニコンピュータ, 12万ドル(1960)

PDP-8, 1万8千ドル(1965), 12ビットミニコン⇔(IBM360(1964))

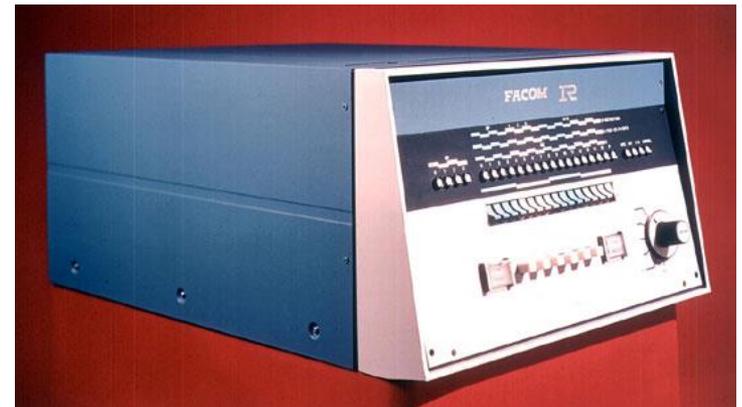
PDP-11, 16ビットミニコン, UNIX/Cが開発されたマシン(1970)
(世界で最も成功したミニコンピュータ)

VAX11/780, 32ビットスーパーミニコン(1977) → Apple IIと同年



HITAC10 (日立)

基本構成で495万円 (1969.1)



FACOM R (富士通) (1969.3)

DEC社は、その後Compaqに吸収され、さらにCompaqはHPに吸収された!

ミニコンピュータ(2)



アポロ宇宙船に搭載された計算機(1968年)

マイクロプロセッサの発明: 電卓ブーム

i4004, 最初のMPU(電卓の開発の中で生まれた) (1971)

i8080, 標準8ビットMPU(1974)

MC6800, 8ビットMPU(ミニコンを参考にして作られた) (1974)

Z80, 8ビットMPUの覇者(MSX, PC-8001) (1975)

AppleII, 最初のパーソナルコンピュータ(1977) (6502を使用)

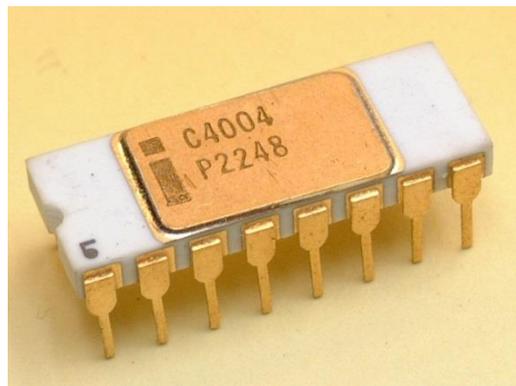
i8086, 標準16ビットMPU(1978)

MC68000, 超16ビットMPU(Macintosh, X68000など) (1979)

IBM-PC (1981), PC-9801(NEC)(1982)

Macintosh (1984)

MC68020 (1985)



i4004



ビジコン社の電卓

マイクロプロセッサの特許

1971年8月31日！

United States Patent [19]
Boone

[11] 3,757,306
[45] Sept. 4, 1973

- [54] COMPUTING SYSTEMS CPU
[75] Inventor: Gary W. Boone, Houston, Tex.
[73] Assignee: Texas Instruments Incorporated,
Dallas, Tex.
[22] Filed: Aug. 31, 1971 出願日
[21] Appl. No.: 176,668
[52] U.S. Cl. 340/172.5, 307/303
[51] Int. Cl. G06f 7/00, H03k 19/08
[58] Field of Search. 340/172.5; 235/157;
307/238, 303

[56] **References Cited**
UNITED STATES PATENTS

3,210,733	10/1965	Terzian et al.	340/172.5
3,597,641	8/1971	Ayres	307/303
3,641,511	2/1972	Cricchi et al.	307/238
3,611,437	10/1971	Varadi et al.	307/238
3,461,434	8/1969	Barton et al.	340/172.5
3,588,845	6/1971	340/172.5

成立日
Primary Examiner—Paul J. Henon
Assistant Examiner—Mark Edward Nusbaum
Attorney—Harold Levine, John G. Graham, et al.

[57] ABSTRACT

A central processing unit (CPU) is utilized in combination with external random access or serial memory units. The CPU includes a parallel arithmetic logic unit (ALU), accumulator and file register, program and memory address register, and a 7 level program address stack. The parallel processor includes programmable logic arrays, shift registers, and random access memories combined monolithically on a single chip. The CPU is capable of addressing up to 65 kilobytes of memory, and has an instruction cycle time on the order of 10 microseconds. Interface logic synchronizes operation of the CPU with the external memory. An 8-bit parallel bus interconnects the functional elements of the CPU. An external 8-bit bus is used to interconnect the external memory units with the CPU. Multiplexing

Texas InstrumentsのCPU特許, i4004は1969年8月末に設計完了

世界最初のパーソナルコンピュータ: Apple II



Apple I (1976.7)

170台販売, 完動品は3,000万円



Apple II (1977)

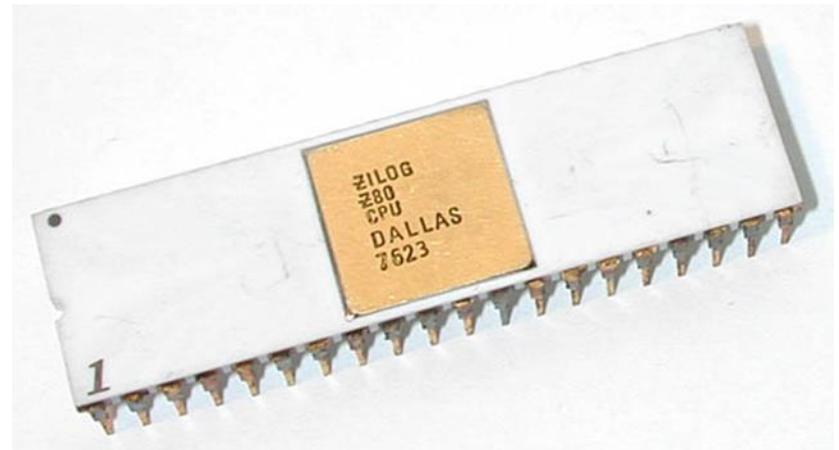
500万台製造

世界最初のパーソナルコンピュータは, 1977年発売のアップル II と言われている. CPUは, 8ビットの6502(ファミコンのCPU).

日本のパソコン

Personal Computer
PC-8000 Series

NEC



Z80

日本の代表的な8ビットパソコンであるPC-8001は、**1979年**に発売。
AppleIIには2年遅れ。CPUはZ80(8080互換)。

IBM-PC

MicrosoftのOS Windows機の源流



少ないメンバー
で短期間に開発
→主要部品に外
部リソース導入
→互換機の成立

現在のPCの始まりであるIBM-PCは、**1981年**にIBMから発売。CPUは、インテルの**8088**。データバスが8ビットの16ビットCPU。

日本の16ビットパソコン



i8086

日本の代表的な16ビットパソコンであるPC-9801 (NEC)は、**1982年**に発売. IBM-PCに1年遅れる. CPUは8086 (5MHz).

MS-DOSマシンには互換性がなかった→Windowsの出現で消滅

Apple IIとファミコン:6502



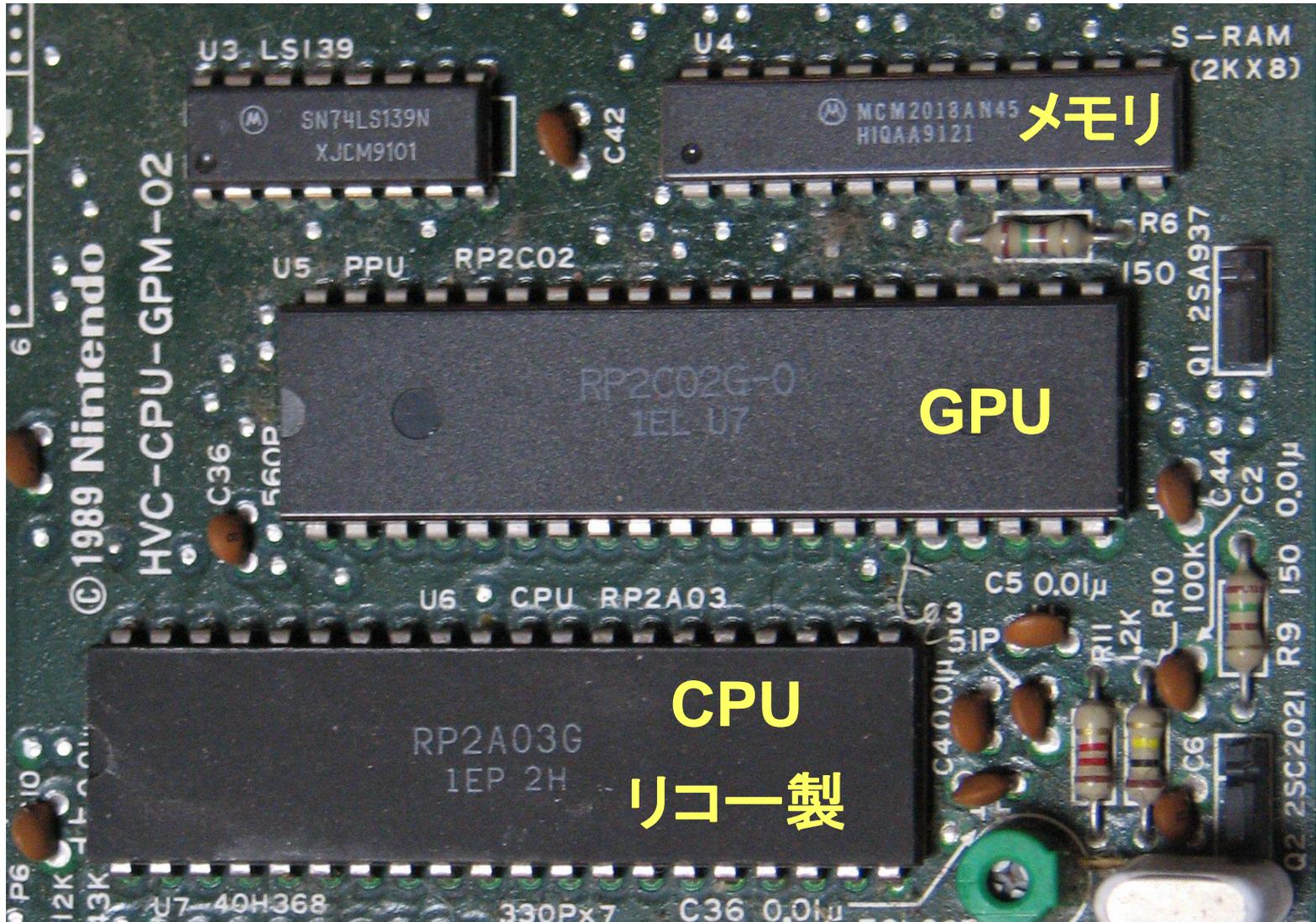
Apple II (1977)
500万台製造



6200万台販売

Apple II(1977)とファミコン(1983)は、同じCPU(6502)を使用していた。これは、その後、英国Acorn社でも使用され、これを乗り越えるためのAcorn RISC MachineプロジェクトでARM CPUが開発された。

ファミコンの構造



Macintosh : 1984

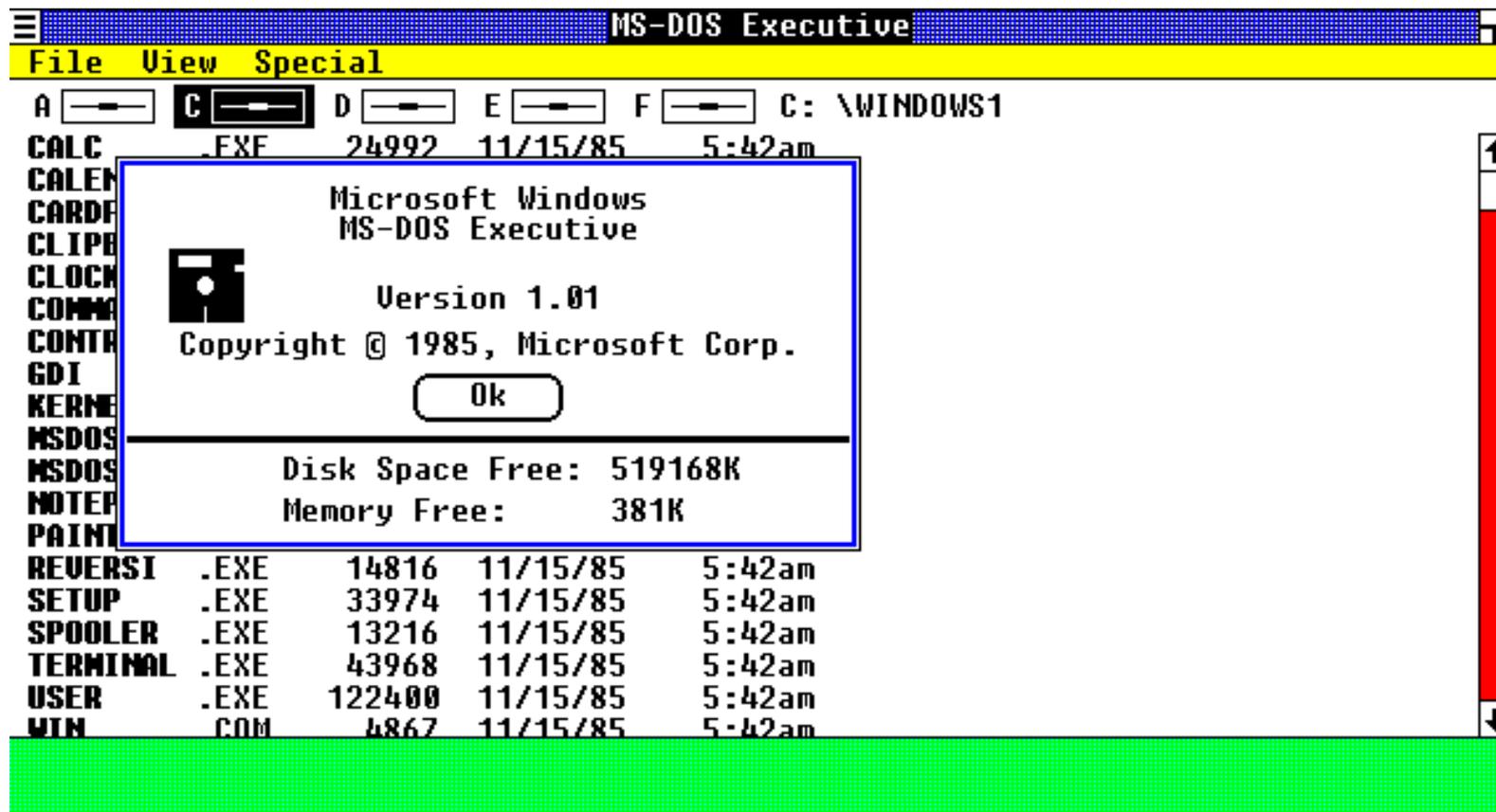


MC68000

George Orwellの1984という小説に因んだTVCMは、Super Bowlで放映され、大きな話題となった。

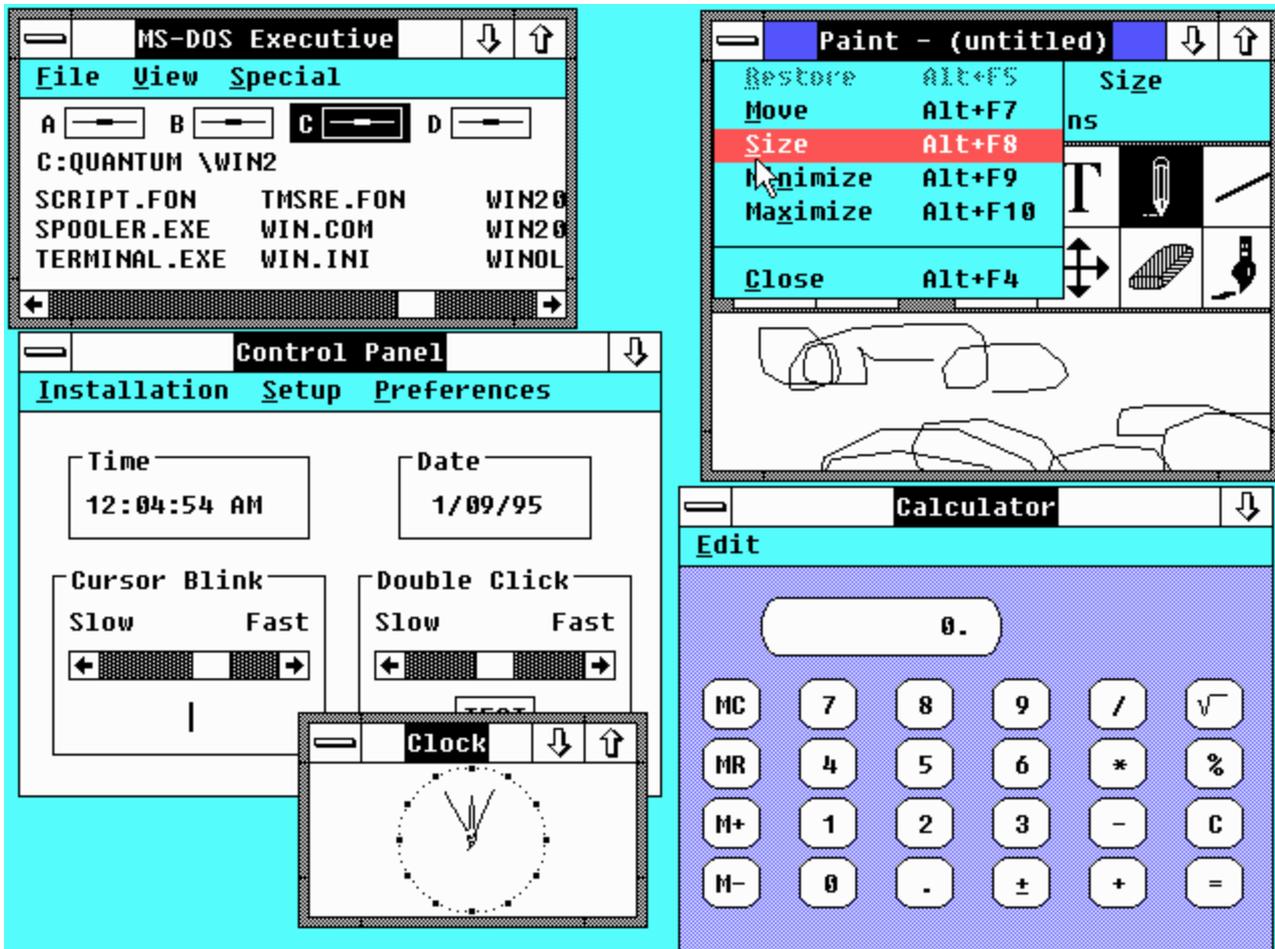
Windows-PCとは別の道を示しているMacintoshは、1984年に発売。CPUは、モトローラのMC68000(16ビット:内部は32ビット)。

Windowsの歴史(1)



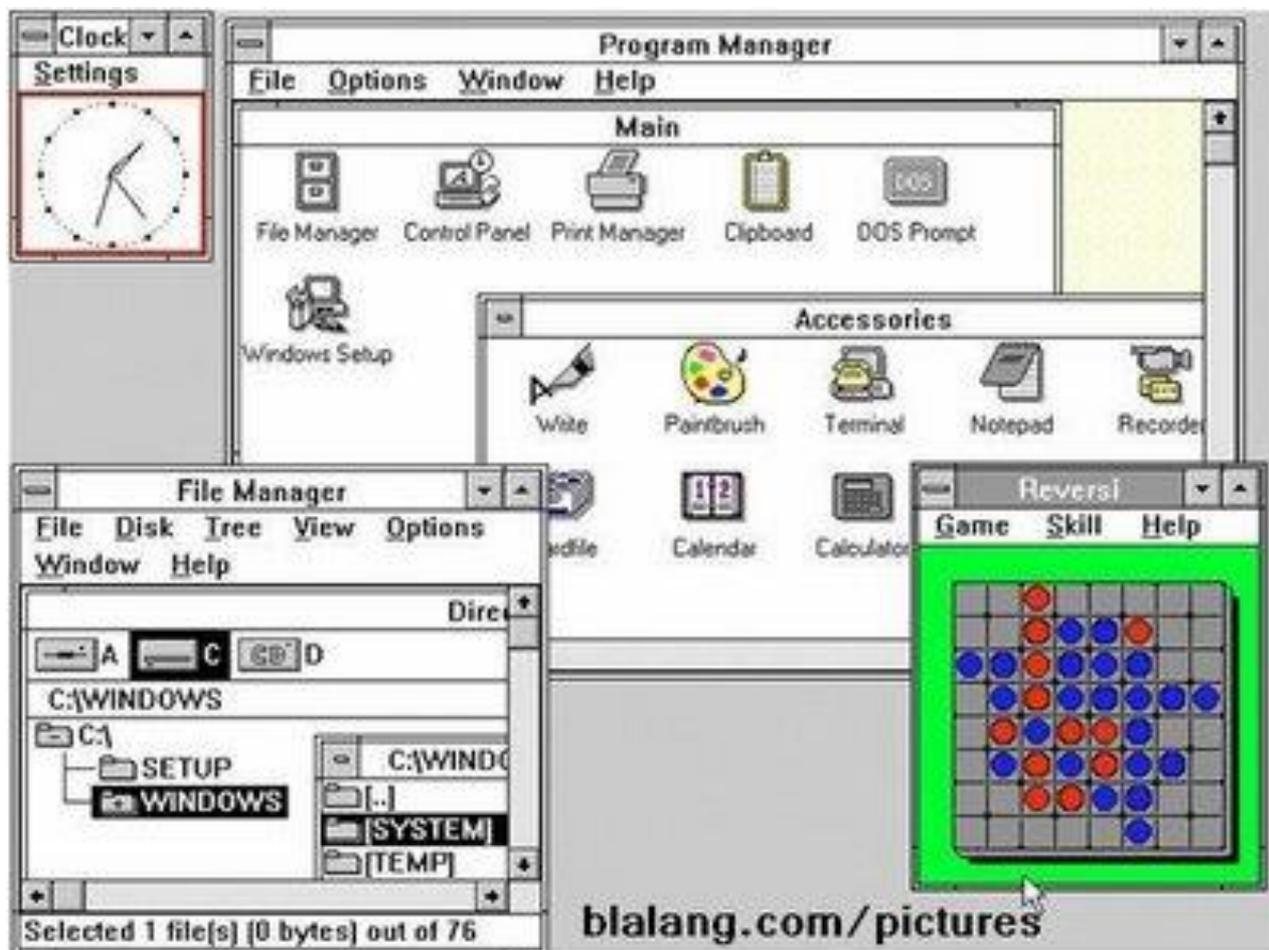
1985年, Windows1.0が発売. MS-DOS上で動作. ダイアログ以外のウィンドウは, 重ね合わせが不可のタイリング式. 実用性?

Windowsの歴史(2)



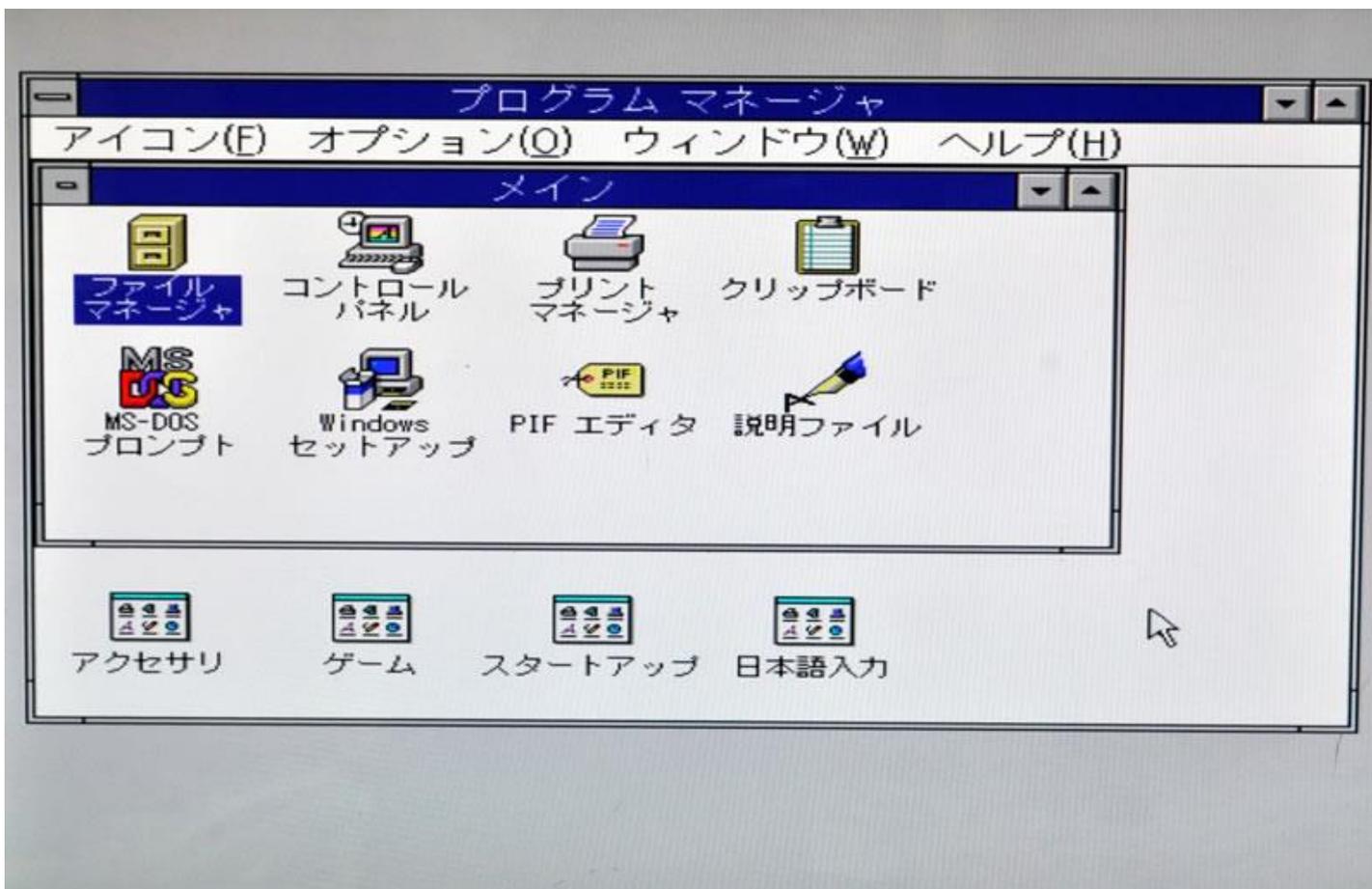
1987年, Windows2.0が発売. ウィンドウの重ね合わせができるようになった. 640MB以上のメモリも使用可. 実用に近づいた.

Windowsの歴史(3)



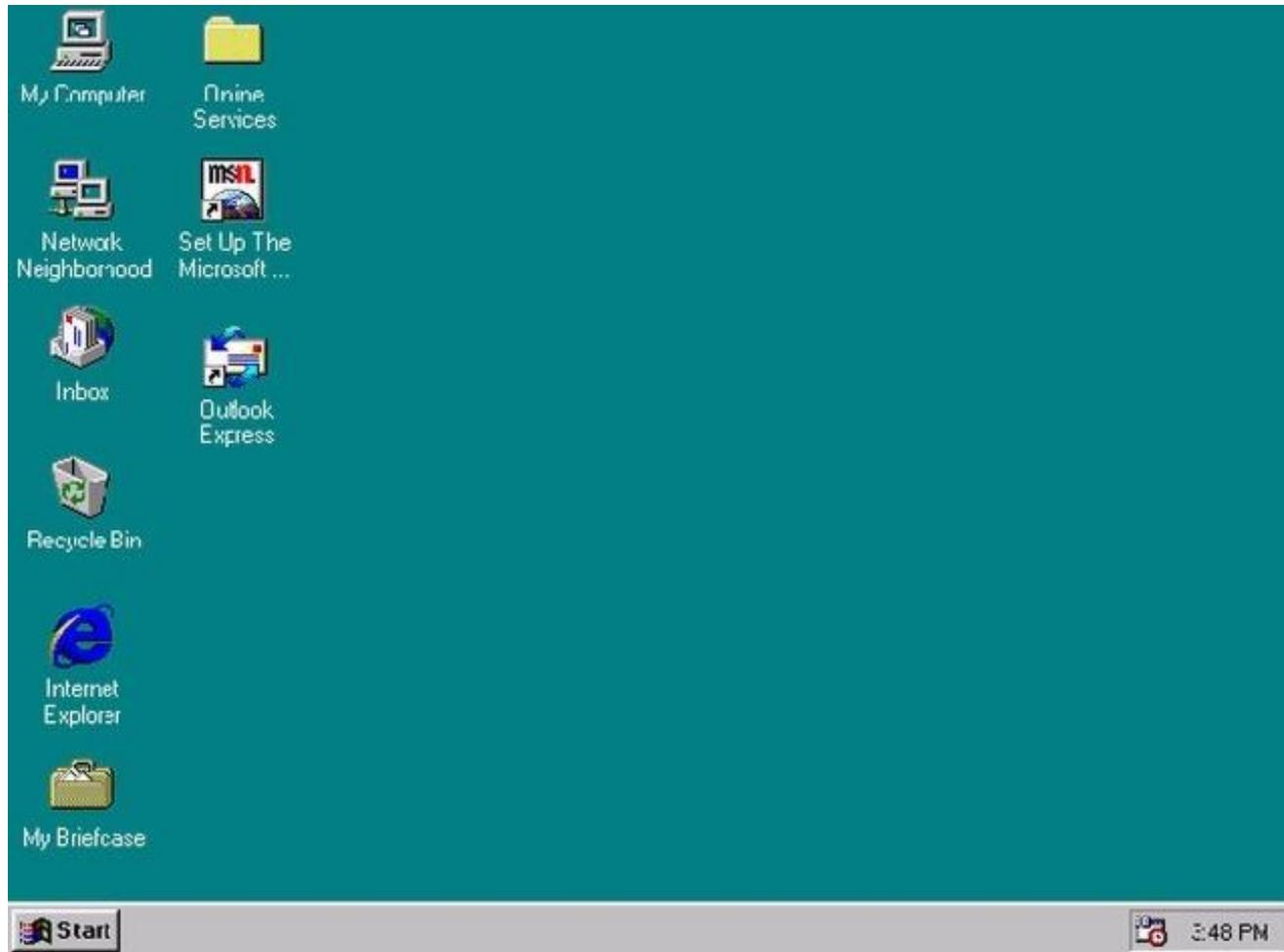
1990年, Windows3.0が発売. ほぼ実用レベルに達したが, 多くの不具合(バグ)があり, Windows3.1でようやく解消された.

Windowsの歴史(4)



1992年, Windows3.1が発売. Windows3.0の問題を解決した実用的32ビットOS. 爆発的に普及した.

Windowsの歴史(5)



1995年, Windows95が発売. OSの発売が**社会現象**となるくらい注目され, ほぼ完成されたOSとなった. Macintoshに明確な差をつけた.

Windowsの歴史(6)

Windows98(1998年): Windows95のminor version up

WindowsMe(2000年): Windows98のminor version up(最終版)

Windows2000(2000年): Windows95とは別のWindowNTの系列

WindowsXP(2001年): Me系とNT系の統一. 広く使われた.

Windows Vista(2007年): 野心的だったが遅く評判が悪かった

Windows7(2009年): 評判を取り戻した(Vistaの改良版)

Windows8(2012年): 大幅な変更でTabletへ対応. 評判が悪かった.

Windows8.1(2013年): 8.0の改良版.

Windows10(2015年7月29日): WindowsのFinal version. 今後は,
version upは行われなことがアナウンスされた.

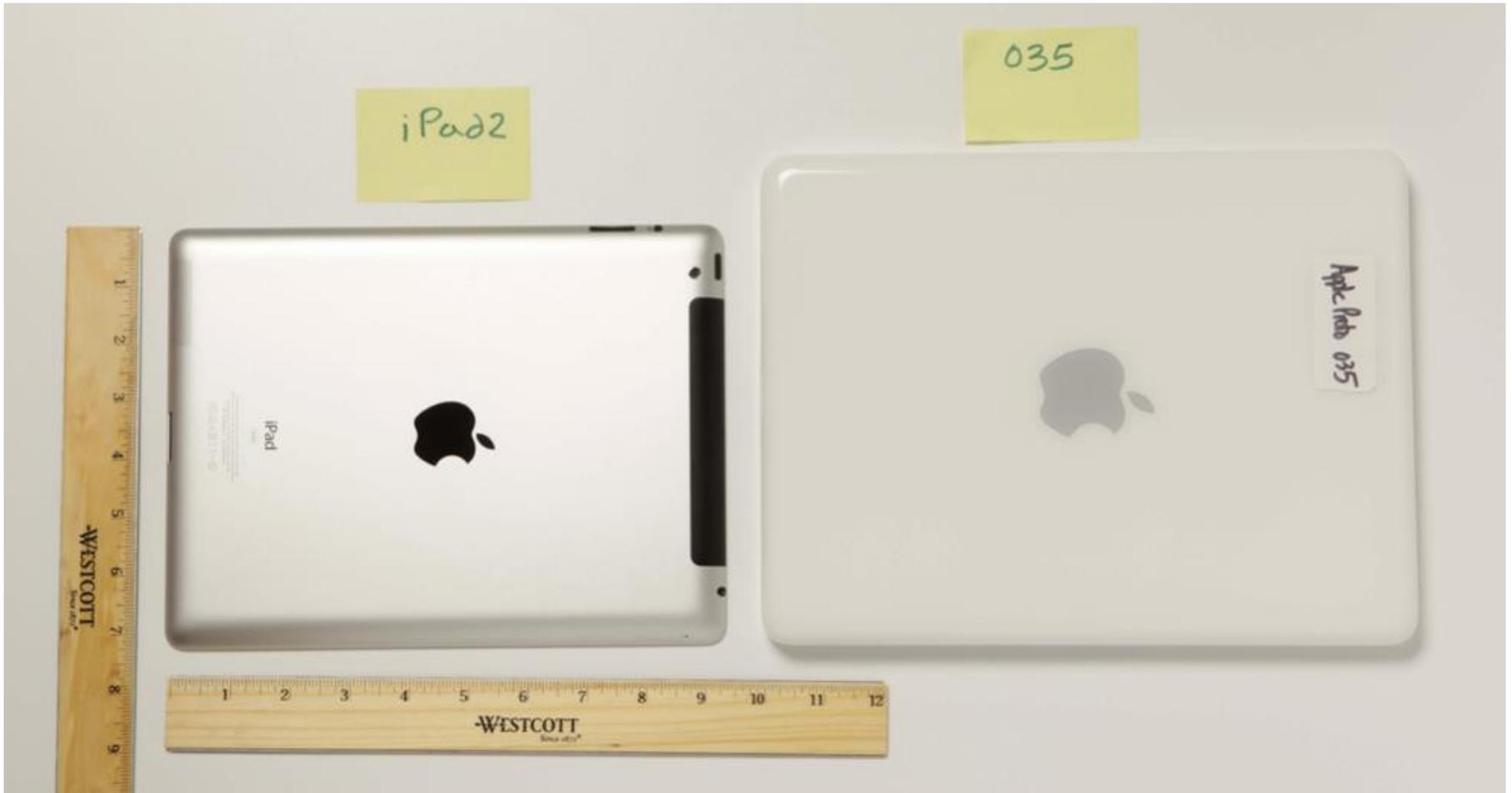
Tablet (PC)



2009年に出演した
「世界一受けたい授業」
のギャラで購入した。

iPad (2010発売)

Tablet (PC)



Original iPad (2002~2004)

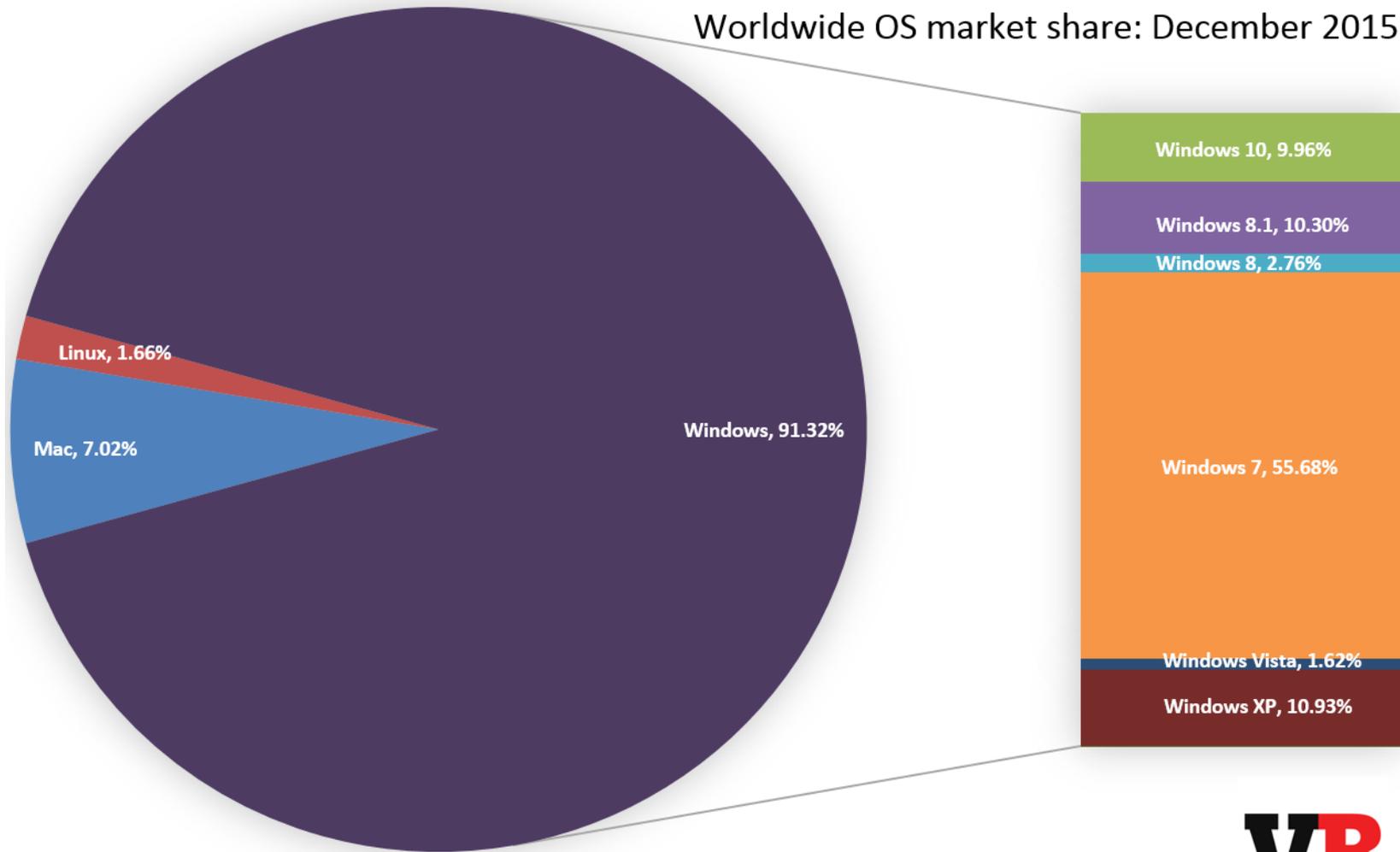
Tablet (PC)



Original iPad (2002~2004), no home button

PC OS share

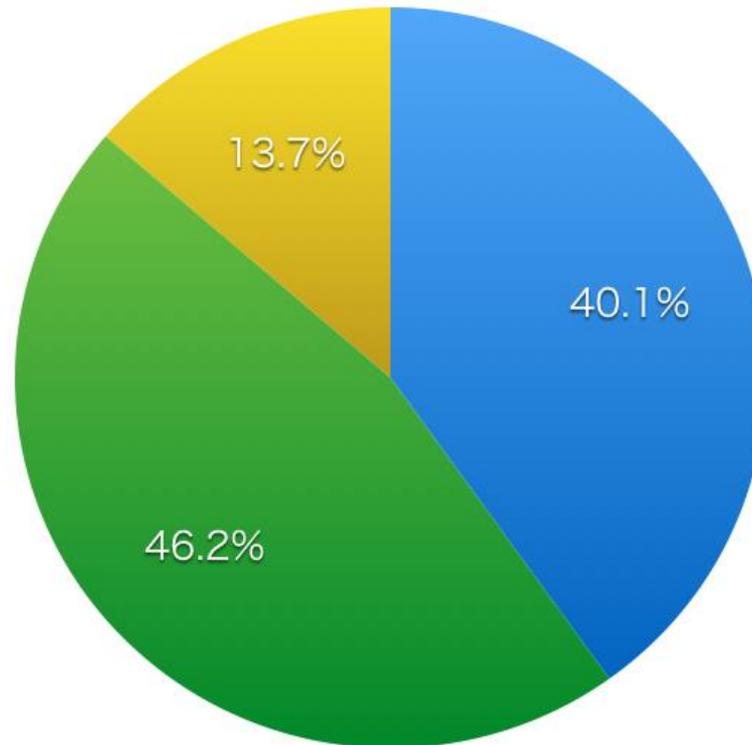
Worldwide OS market share: December 2015



PC OS share, 2015.12

Tablet OS share

● iOS ● Android ● Windows



Tablet OS share (2015)

むすび

70年間(1946~2016)のコンピュータの歴史を概観した。

ミニコンピュータのように、無くなったセグメントもあるが、これは、サーバーへと進化して、現在のITC社会を支えている。

ミニコンの覇者であったDEC(Digital Equipment Cooperation)社、Workstationの覇者であったSun Microsystems、PCの覇者であったIBMも、それぞれ、そのセグメントから退出し、前2社は会社が消滅している。

日本のPC機器ビジネスも、ほぼ終息しつつある。

コンピュータの世界は、栄枯盛衰の歴史である。

(スーパーコンピュータなどのHPCには触れていません)