

II. コンピュータ産業の展開 (続き)**C. パーソナル・コンピュータ (PC) 産業の形成**

大型・専門の汎用コンピュータ (高価)

1950 代以降、米国・IBM の独占

<p>IBM International Business Machine</p>

1970 代ごろから、LSI が発展

大型コンピュータの小型化・縮小の可能性

手作業配線→プリント方式／大量生産と価格低下

日本への期待が高まる

「軽簿短小」に適合

現在の状況：2004 年

IBM 型 PC が主流

Dell コンピュータ (米)：日本の PC 供給のトップ

ノートパソコン：日本が強い (輸出)

他のパソコン：日本が弱い (輸入)

日本はパソコン市場では世界のトップになれなかった。これはなぜか (?)

1. PC のはじまり——異機種 PC 間の不完全競争 (米、日)

1970 末から 1980 初まで

LSI を使ったマイクロコンピュータ (マイコン)

日・米のベンチャーがマニア用 (キット型)・ホビー (ゲーム) 用コンピュータ (PC) を売りはじめる

コンピュータの仕様はメーカーごとにまちまち

不完全競争の市場：

同種だが品質の異なる財

多数の中小メーカーが参入

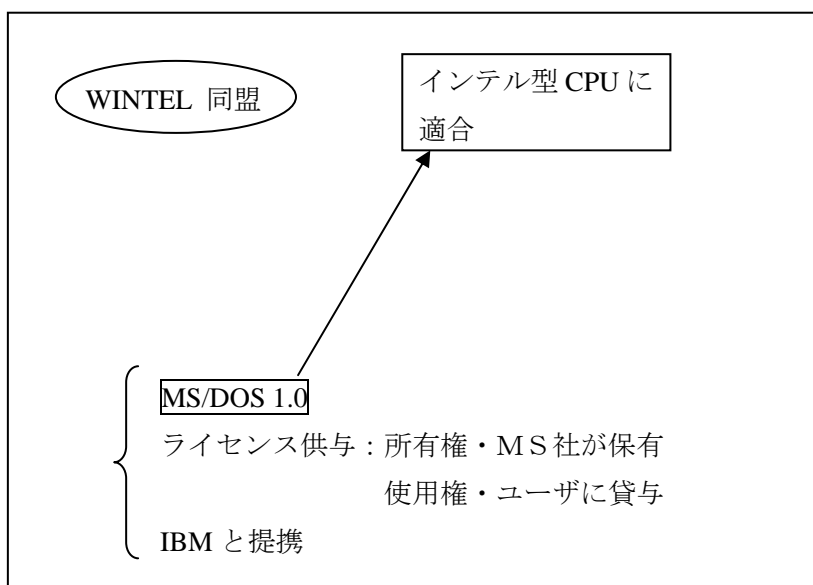
2. PC 供給の「独占」と標準仕様の成立 (米、日)**a. IBM の PC 市場への参入**

1980 年ごろ：IBM がビジネス用 PC によって参入

PC グループ (IBM) が経営者を説得して開始

他メーカー参入前に市場をとりたい

- 急いでPCを開発
 - 仕様を公開
- CPU等の部品は外注
 - インテル社CPUを採用
- OSを外注
 - MS (マイクロソフト) 社にIBM/PCのOSを作成を依頼
 - シアトルの他社から購入、手直しの上、IBMにライセンス供給
 - CP/Mとの競争：キリドール
- PC-XPのハード
 - IBM型PCのはじまり)

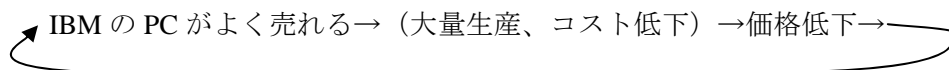


IBM/PCは大成功（業務用として最初の本格的PC）

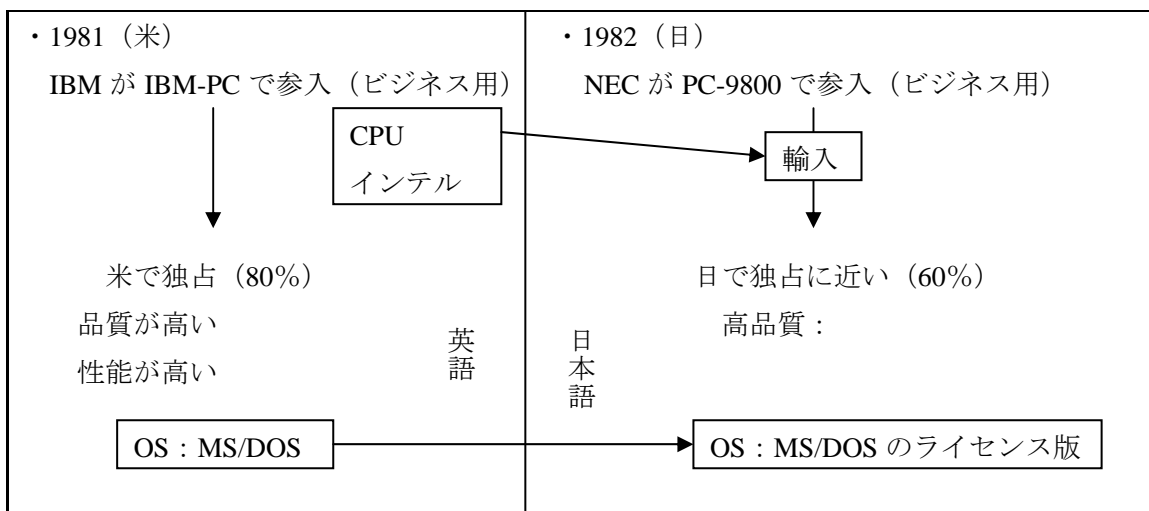
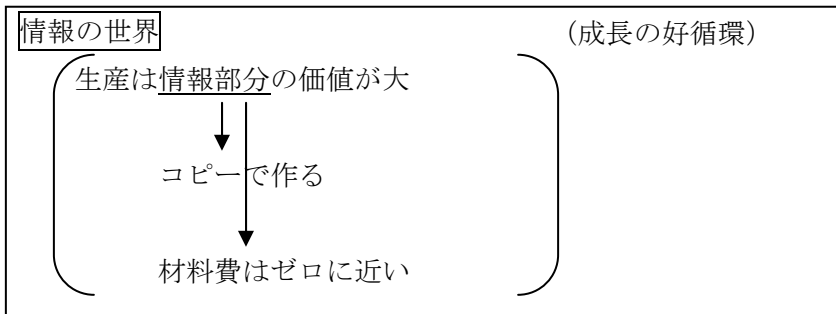
- MS社も相ともなって急速成長
- 世界一のソフト会社になった

b. PC生産の「自然独占」の成立（米・日）

自然独占成立の理由



大量生産の利益による



日米のコンピュータ市場は分離されていた (日本語、英語の障壁)
それぞれの独立に発展

3. 互換機市場の発展と PC 産業の急成長 (米)

a. 互換機市場の生成と急成長

1983 年ごろから

米国 : IBM・PC の互換機メーカーが続出

IBM の仕様公開によって可能になった

同じ働きのハードウェア

同じソフトを使用 (MS/DOS)

コンパック社他数十社 (コンパチ・メーカー)

IBM/PC—高価・高利益→互換機に需要が移る

IBM : 大型機時代に互換機問題を経験

対日本 : 日立、富士通による IBM 大型機の互換機の米国輸出 (コンピュータ・プログラム権をめぐる紛争)、両社は賠償金を支払った

Compatibles (互換機、互換製品)

コンパチ

(ハード内容は異なる。しかし機能は同じなので、ソフトは使える。)

IBM は当初 PC の供給を急いでいた
他社の協力を求める
仕様を開示 (←互換機を作りやすい)

b. PC 市場の拡大 (1980 年代後半から 2000 年代まで)

1985 : 市場シェア :

IBM25%に減少 (売上金額は大幅増加)

PC ハードウェア市場 :

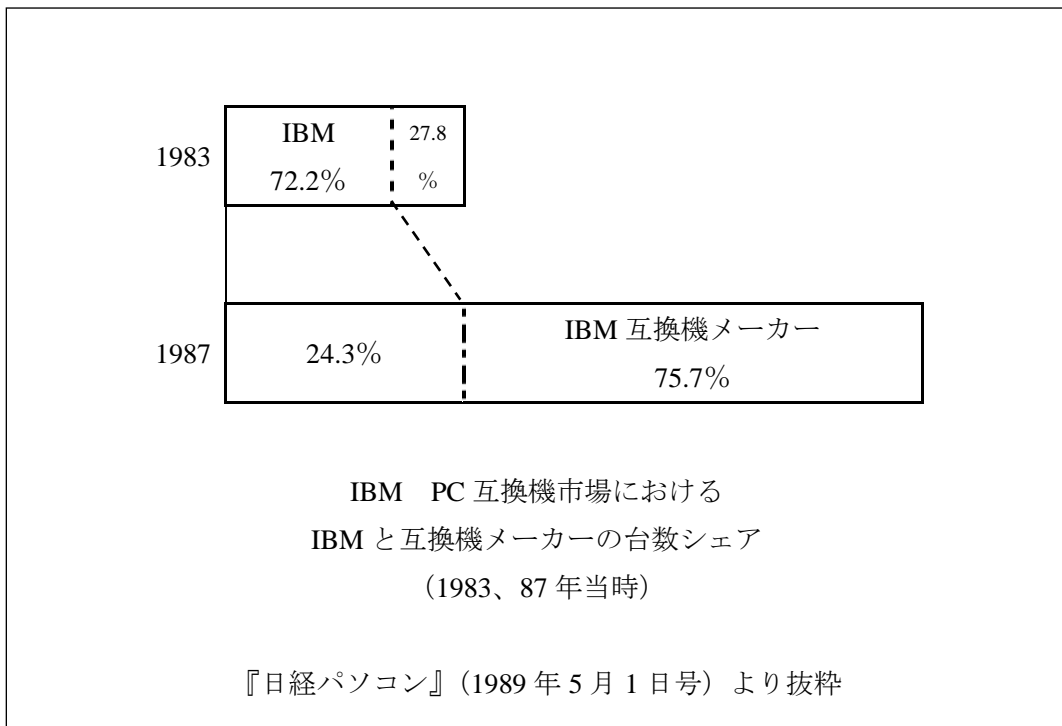
IBM 方式 PC の多数メーカーの激しい競争

完全競争 → 価格切下げ
 → コスト切下げ } → 高性能の新製品

価格 : 100 万円→30 万円

性能 : 1→7-8 倍

→ 需要増加 → 大量生産 市場拡大



PC 産業の緩やかな成長（日）

日本：

1982 ごろから：

NEC/9800 型 PC が成長
独占に近いシェアを獲得
米国と比較して高価の状態がつづく
技術進歩によるゆるやかな価格低下
価格：100 万円→50 万円

日本では互換機メーカーが出なかった

NEC の独占が続く：高価、そこそこしか売れない

NEC：高利益

1987：

エプソン社が PC9800 型互換機によって参入
日本における互換機ビジネスの唯一の試み

日米格差：日本の PC は米国の 2-3 倍高価の状態が続く

1990 代はじめまで：

需要があまり伸びない
大量生産にならない、価格は高止まり
輸入はできない（言語差）

4. PC の国際標準の成立と世界市場の形成

IBM 型ハードとインテル社 CPU と MS 社 OS

a. 米国製 PC の輸入急増

1990-91：

日本 IBM が米国製の PC 上で日本語を使う OS を供給：DOS/V
コンピュータ（CPU）の性能向上

ソフトウェアで日本語を扱うことができるようになった

米国製コンピュータ（コンパック、……他）が大量流入

価格破壊

日本メーカー：NEC、富士通、他は苦しくなる



60%シェア

コンピュータ価格を 1/2、1/3 に切り下げて抵抗

日米価格差の理由：

米国←部品は台湾、マレーシア、タイのメーカー
 1980代から競争的に購入
 「オープン市場」
 日本←自社製品（高価）、下請け

b. 日本メーカーの対応

1990代後半

日本メーカーも海外（アジア）から部品輸入

CPU：インテル
 他部品：アジア諸国

現在：日本メーカーは国内市場でのソフトウェア・サービス供給（価格の50%近くを占める）で生き残っている

1990年代から日本製造業の空洞化（日本→アジアに工場を移す）が始まる

PCの部品：内製→外注

この形式で空洞化

c. Windows OS (GUI) の導入

1995年：

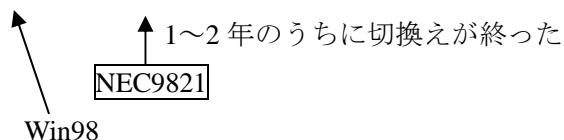
MSがWindows95を供給（GUI：マウス・グラフィックス画面を使用）
 DOS、DOS/VからWindowsへのシフトが順調に進行
 PC操作が容易、ユーザの拡大

d. 日本のPC市場が世界のPC市場と一体化（吸収）

1995年ごろ：（NECのトップに対して、富士通がIBM方式への転換にふみきる）

NEC：9800方式継続を主張

1998：NECはIBM方式に切換え



NEC9800方式：縮小・消滅

米国IBM方式→日本でも標準となる

NECのPCについてDOSからWindowsへの切換と、PC9800からIBM-PC方式（PC9821）への切換が同時進行

ユーザが多数のソフトを買換えた時期と一致

日本でもPCユーザが増加

5. CPU 供給独占の構造 ((米) インテル社)

a. PC 用 CPU 市場

——インテル社独占維持の経過

(米) 1981 : 本格的ビジネス PC 市場の成立

IBM/PC

他社の部品・ソフトを採用

CPU はインテル社から採用

CPU : 中央処理装置 (LSI、超大型)

└─→ PC の頭脳部分

大量の 0 と 1 の系列を捌く

インテルの CPU : 8086、8080 8 ビット CPU (インテル語、8086 語)

インテル発展の基礎

高級・高価・高能力

OS, マイクロソフトを採用

1983 : 互換機市場

IBM 方式の PC が普及、他社も CPU としてはインテル製を使用

IBM 型 PC とインテル CPU の結合

高価

インテル互換 CPU を作る誘因が強い

b. インテル社の戦略

古い方式を生かす
 下方互換性
 ユーザをロックイン
 高価格
 アップグレード (2 - 3 年に 1 度)
 新規参入を防ぐ

ユーザの「ロックイン (囲い込み)」

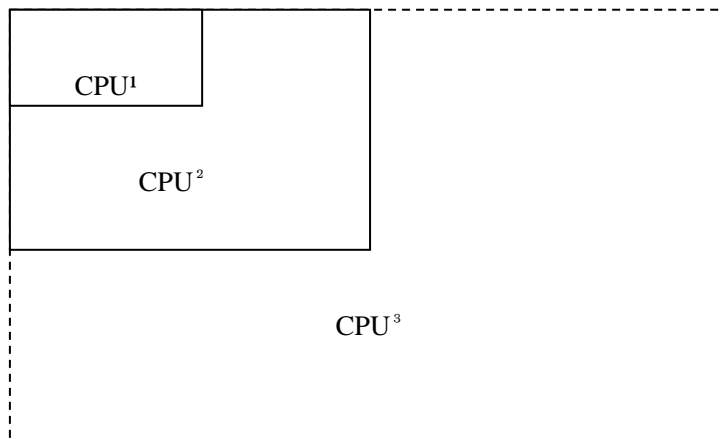
CPU¹ : 2~3 年 : 普及、価格低下

CPU¹ のアップグレード : CPU² (高級)

CPU² は CPU¹ より高能力

{ より多種類の (新しい) 仕事ができる
 { 同じ仕事はより速くできる

CPU による仕事 :



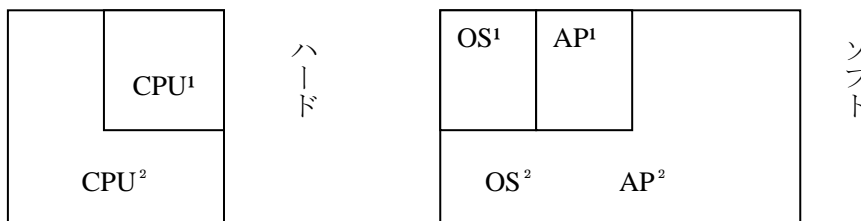
Backward
Compatibility

（後方）
下方互換性

インテルのアップグレード（下方互換性）

- 古い CPU の仕事はすべてできる
- これに加えて新しい仕事ができる

ユーザから見たときの CPU とソフト（OS）との関係



ユーザのアップグレード手順 :

- ① ハードを更新 (CPU¹ → CPU²)
ソフトはそのまま (OS¹, AP¹)
メリット : 速度増加
- ② ソフトを更新 (OS², AP²)
メリット : 新しい仕事ができる

もし他社が、別の CPU を発売しても、ユーザがそれを使うためには、ハード・ソフト全部を一括して買う必要がある。インテル CPU を使うかぎり、古いソフトを活かしながら、少しずつアップ・グレードできる (→ 「ロックイン効果」)

→インテルは顧客を自分の市場にとどめておくことができた。

インテルは2~3年に1回のペースでCPUをアップグレード、(ハード全体の10%から20%の価格)

CPUの高価格(独占価格)を維持

- ・しかし高価格は競争を呼びこむ

インテル互換CPUメーカーが出現

c. 互換CPUメーカーの戦略

互換CPUメーカー：AMD、Cynix社など

<p>互換CPU</p> <p>インテルCPUと同じ働きをするCPUを生産して、少し低価格で売る(市場を奪い取る)。</p> <p>部分的に成功</p> <p>インテル新製品の出荷の約1年後に売り出す(互換CPUの開発には急いでも1年以上かかる)</p>

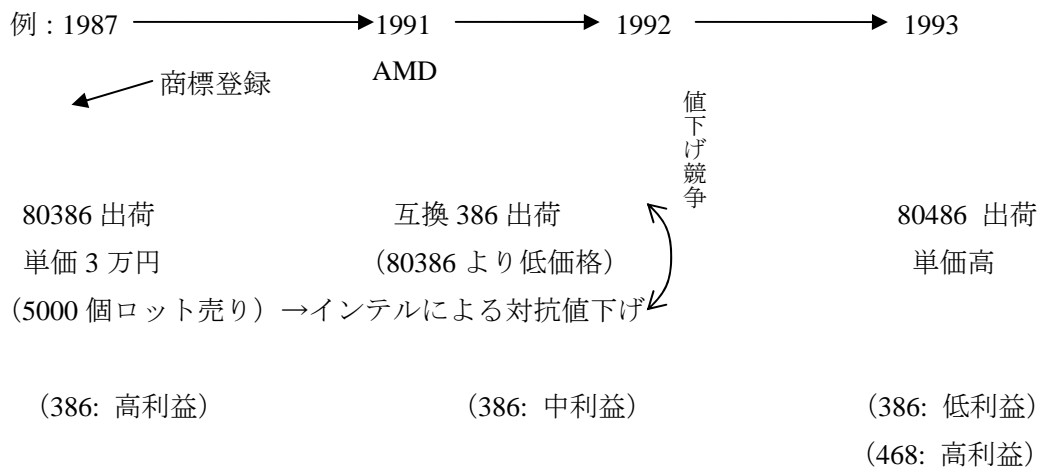
インテルの対策
連続アップグレード
(2-3年に1回)

<p>半導体/LSIの設計と生産：</p> <p>設計図(回路図)</p> <p>プリント： <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>メモリー：大教室の床一杯の広さ</td> </tr> <tr> <td>CPU：学院大の敷地一杯の広さ</td> </tr> </table> </p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>設計の手間</p>	メモリー：大教室の床一杯の広さ	CPU：学院大の敷地一杯の広さ
メモリー：大教室の床一杯の広さ		
CPU：学院大の敷地一杯の広さ		

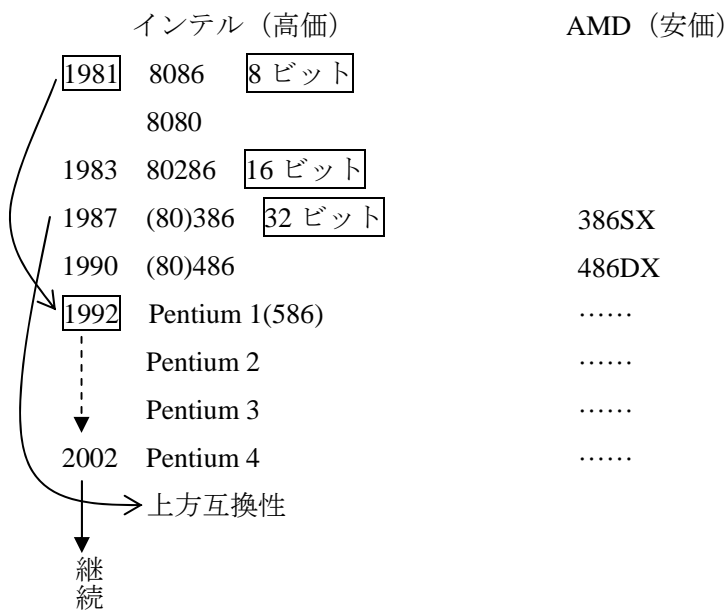
インテル互換CPU → { Cyrix社
AMD社 :

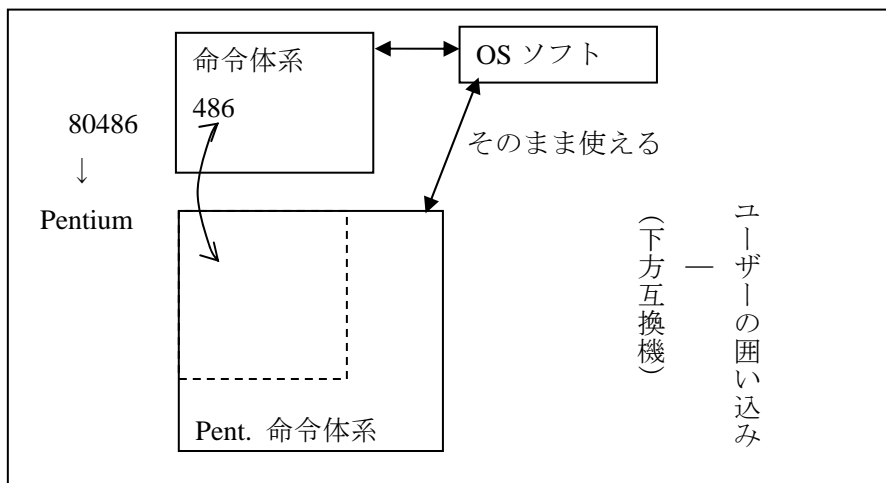
インテルによる新CPU発売後、約1年強で同一規格のCPUを作ることができる。

インテル：新型CPUを発売後、2年は高価格を維持できる。しかしその後は、競争製品が入るので、価格を大幅に引下げる必要がある。



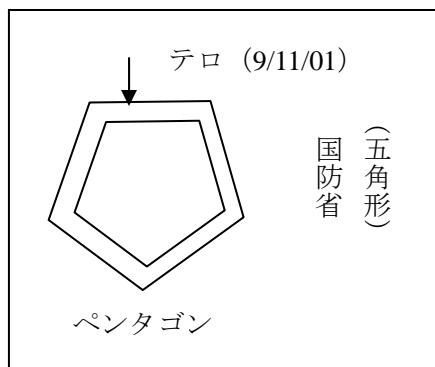
d. インテル CPU アップグレードの経過 : 1981-2002





ただしこの方式では、当初の命令体系に採用して「言語」をそのまま使い続けなければならない。つまり古い方式である 8086 語は能率が悪い。インテルはこれを承知の上で、新 CPU を販売している。

〔 互換 CPU に
類似の名前を 〕

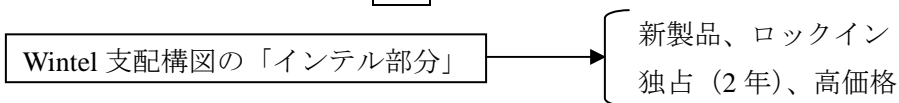


インテルの戦略

10 から 20 年先を見て、将来の各段階での CPU を設計している
 長期投資 (CPU 開発) : ←利益注入

↑

独占



6. オペレーティング・システム (OS) 供給独占の構造 ((米) マイクロソフト (MS) 社)

a. 概要

MS 社は、IBM-PC 発足当初の有利な地位を継承・強化

IBM 型ハードが市場を征服 (互換機市場)

OS については互換機参入の影響なし

MS 社の「低価格戦略」

他社の参入を押さえる

IBM の「OS2」による挑戦——失敗

巧妙なアップグレード作戦

ユーザの囲い込み (ロックイン)

とくに DOS から Windows への移行に成功

Windows 3.1 (DOS 上の AP) 経由という手段にあった

既保有の OS 用ソフトを少しずつ買いながら全体としてのアップグレードができる

もし他形式の CPU コンピュータが出現しても、乗り換えにはすべてのソフトを一時に買わなければならない。

困難

他のコンピュータは市場に出ない

IBM 型 PC と MS 社 OS の独占が続く (90%)

他形式：マック型 PC (10%)

アート・美術・音楽

(一部のユーザーの強い支持)

b. 経過

OS (ハードウェアを使う手段)

コンピュータに不可欠

独占力が生じやすい。

大型・複雑なソフト

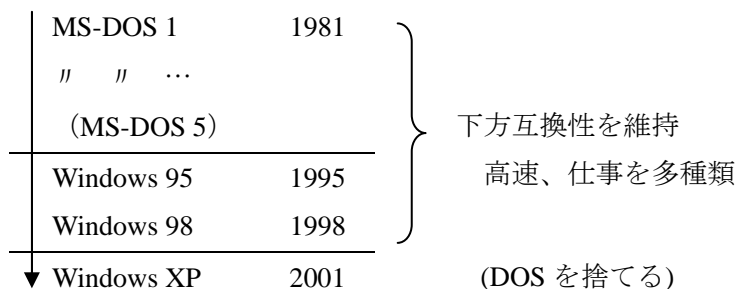
開発に長期間を要する。新規製作は不利。

1981 IBM/PC の出現

マイクロソフト (MS) 社から OS の提供を受ける

MS : 他社から購入・改良して提供 (ライセンス方式 : 使用許可を与え、使用料をとる)

アップグレード戦略（インテル社による CPU アップグレード戦略と類似）



低価格で競争：OS 単体、1 万円程度（2000 年代）

競争ベンダーの出現を防ぐ → **独占でも**
 （市場レベル）では完全独占

ロックイン効果
 MS Word 98 / XP
 古い仕事はすべて可能
 新しい仕事を付け加える

c. マイクロソフトの独占維持に対する挑戦

(1) 1990 年代前半

Windows（アイコン・クリック）型ソフト／OS

IBM が“OS2”というアイコン型の新ソフトを発売：（高価）

(2) 1997 年頃から

Linux（リナックス）OS

無料 OS
 オープンソースの OS

フィンランドの 1 青年による無料 OS の作成・提供・改良の提案、多数から参加

①使用自由
 ②改良自由 } → MS 独占に対する挑戦

成長中

商業的には MS に適わない（?）

日本政府の「e ガバメント戦略」に採用（2003、?）

(3) コンピュータ市場

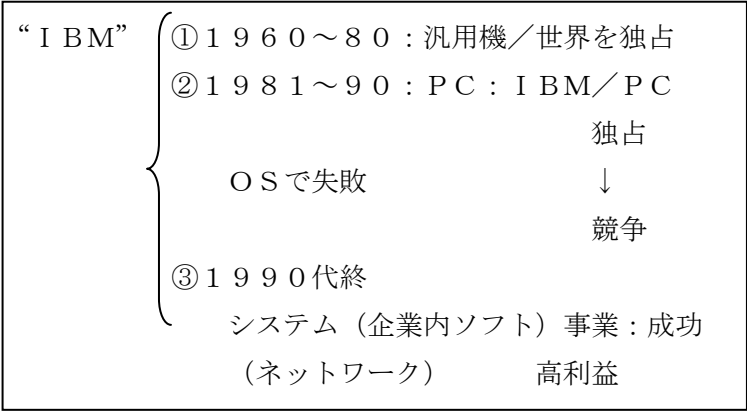
競争市場：下記①②以外 → 米、日
 アジア

独占市場：
 { ① CPU／インテル社（ロックイン） → 高価格
 （新製品導入によって競争者から逃げる）
 ② OS／マイクロソフト社（ロックイン） → 低価格
 （他を参入させない） 独占的

1980年代～現在まで続いている

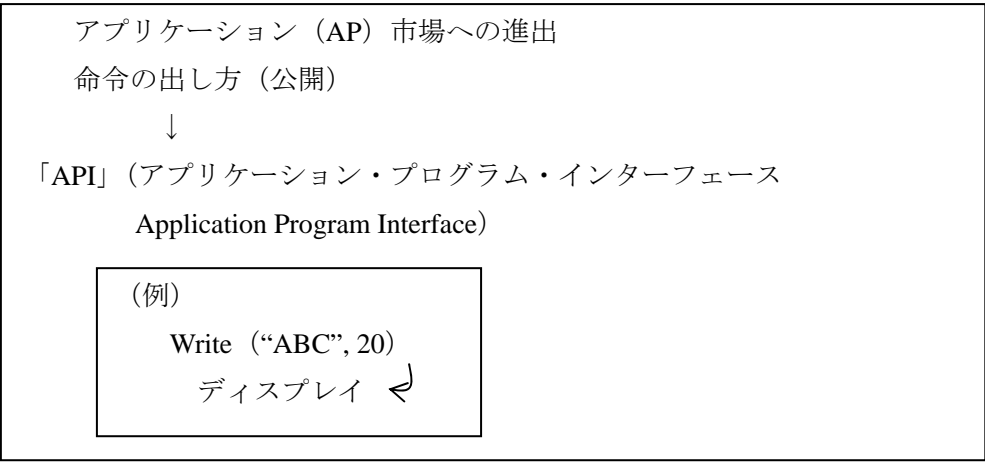
私的独占

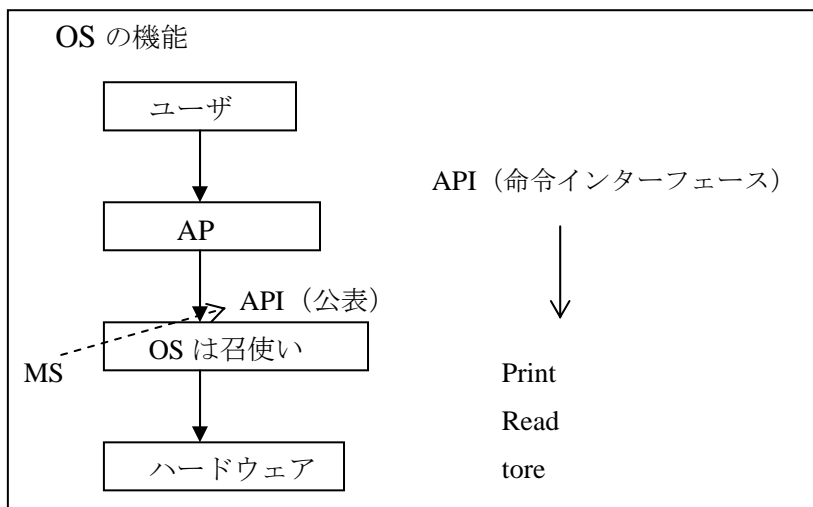
- ① コンピュータ OS : Microsoft 独占 (Win)
 Linux による挑戦 フリーソフト
 ソース・プログラムの公開
- ② インターネット OS : TCP/IP : フリーソフト
 独占



マイクロソフトの戦略

“API” と OS 市場での独占力を道具にした AP 市場支配のメカニズム

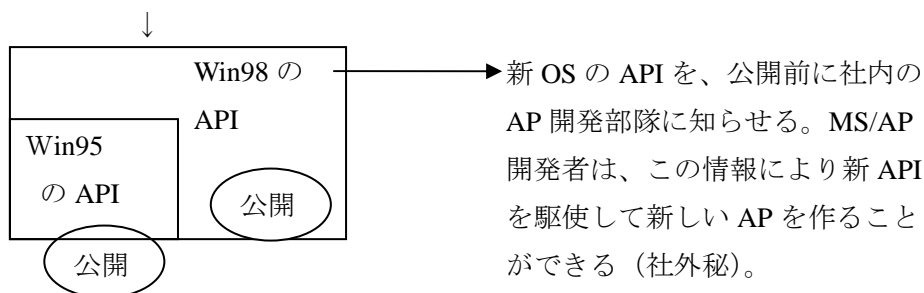




- AP のメーカーは、OS の API を使ってプログラムを作る
(API を知らなければ何もできない)
 - MS による上記の立場の利用
 - AP 市場への進出 (ワープロソフト、表計算ソフト、プレゼンソフト、インターネット・ブラウザ)
 - ↓
 - 成功 (→独占に近い立場：現在では確立)
 - 「時間差」戦略
- 新しい OS の発表に先立って新 OS の新 API を使い、MS 社内で新 OS 用のアプリケーション・ソフトを作り、新 OS 発表時に市場に出す。

MS : OS のアップグレード

新しい API を付け加える



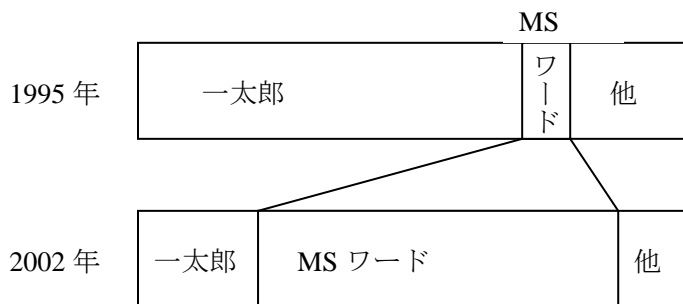
MS 以外の AP メーカー (ベンダー) との間に新製品発売日について 2-3 年の格差ができた。(たとえば一太郎のメーカー (ジャストシステム社) は、OS 開発後に (実際は 1 年前) はじめて新 API を知ることができる。そこから開発をは

じめる。→MS との格差がでてくる。MS の AP が市場シェアを伸ばす。

(例) 日本

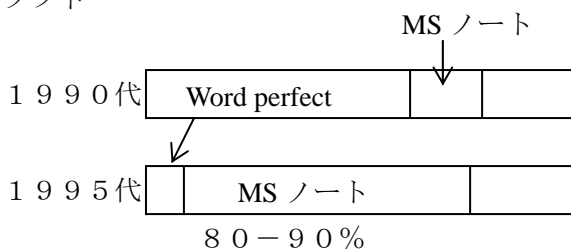
DOS 時代：日本語ソフト市場を支配（“ジャストシステム社” 一太郎）

日本のワープロソフト市場



MS 戦時

米国ワープロソフト



「合法ビジネス」

その時の法律には合っている。

実情は知られている（→現在でもこのまま）

立法要求はまだない。

7. 情報分野における標準の形成（ひとり勝ちの法則）

例： 日本語の方言

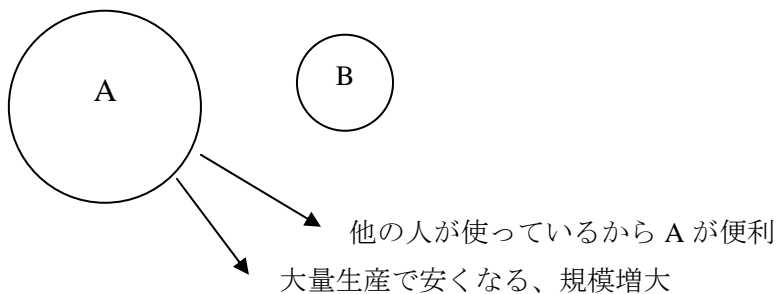
→ 共通語に集中する傾向

例： 世界各地の言語

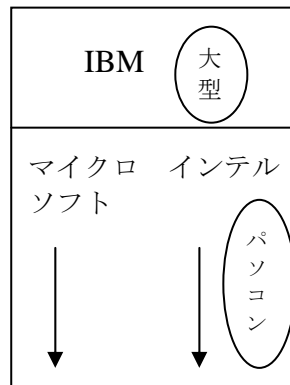
→ 英語に集中する傾向

コンピュータ産業・ネットワーク産業
情報を扱うシステム

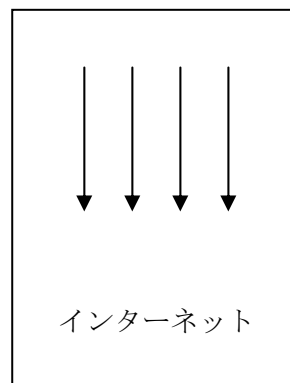
→ 1つの方式に集中する傾向
「ひとり勝ちの法則」



(1) コンピュータ



(2) ネットワーク



8. 年表

a. 日・米のパーソナル・コンピュータ年表

年	事 項
1972-1978年	日米各社がパソコン（マイクロコンピュータ）を発売
1981年	米 IBM、IBM-PC を発表（8086）、パソコン市場に参入
1982年	国内 25 社が 16 ビットパソコンを商品化 日本電気、PC-9800 を発表（8086） 米 IBM、PC/XT を発表
1983年	日本 IBM、5550 を発表（8086） 米 IBM がパソコン市場シェア 1 位をとる
1984年	米 IBM、PC-AT を発表（80286） 日本電子工業振興協会 TRON プロジェクト発足 米 IBM、互換機メーカー相手に BIOS 著作権侵害訴訟を提起
1985年	日本電気、PC-9800VX を発表（80286） インテル、日本向けに 80286 を本格大量出荷
1986年	米国で PC-AT 互換機の供給が急速に増大
1987年	エプソンが PC-9800 互換機を発表、同 BIOS 著作権紛争と和解
1989年	米 IBM、PS/2（80286、MCA バス）を発表（MCA 使用料は売上高の 5%） 日本電気、PC-9800DA を発表（386）
1990年	国内パソコン出荷額、年 1 兆円を超える
1991年	日本 IBM が DOS/V を発表
1992年	米国でパソコン価格急落、日本の輸入増加
1993年	日本電気、価格を従来の 1/2 以下に引き下げた新しい PC-9800 モデルを発表
1994年	日米のパソコンで Windows3.1 が普及開始。両市場の一体化始まる。
1995年	マイクロソフト Windows95 発売。同社の売上増大。入出力機器として CD-Rom が普及。
1998年	Windows98 発売。 （米）司法省がマイクロソフト社に対し独占禁止法違反訴訟を提起
2000年	Windows2000 発売 （米）ワシントン連邦地裁でマイクロソフト社の独禁法違反の一審判決。司法省による同社の 2 分割是正策を命令。
2002年	WindowsXP 発売 （米）ワシントン連邦高裁が同地裁判決を破棄。マイクロソフト社は分割を免れ、OS ソースの開示の義務のみを負う。

b. インテル社マイクロプロセッサの供給年表

年次	事 項
1970 年	マイクロプロセッサ開発に着手
1971 年	4004 (4 ビット命令、4 ビット入出力)
1972 年	8008 (8-4)
1974 年	8080 (8-8)
1977 年	32 ビット・プロセッサ検討はじまる
1978 年	8086 (16-16)
1979 年	8088 (16-8)
1982 年	80286 (16-16)
1985 年	386 (32-32)
1988 年	386SX (32-16)
1989 年	i486DX (32-32)
1990 年	i386SL
1991 年	i486SX,i487SX
1992 年	i486DX2 (50MHz), i386SL (20MHz), i486DX2 (66MHz)
1994 年	Pentium
1996 年	PentiumII
1998 年	PentiumIII
2001 年	PentiumIV