

# コンピュータの歴史(2)

～インターネット以後～

---

Ver. 1.0

リナックスアカデミー矢越昭仁

2012/11/10

コンピュータの歴史第2段、今回は1990年代インターネットが一般公開前夜から、今日のスマート・デバイスやクラウド・コンピュータへの流れをIT業界の勃興と時代背景を交えながら解説します。

## 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  |
| ARPAnet / NSFnet (~1990) ..... | 4  |
| 商用ネットワーク接続と民営化 .....           | 5  |
| WWW .....                      | 5  |
| NSFnet 民営化 .....               | 7  |
| Windows 95 .....               | 8  |
| 国内の動向 .....                    | 8  |
| ネットビジネスの産声 .....               | 9  |
| ポータル .....                     | 9  |
| e コマース .....                   | 9  |
| 成長期 .....                      | 10 |
| ISP のメディア化 .....               | 10 |
| ハードウェアメーカ .....                | 10 |
| ソフトウェアメーカ .....                | 11 |
| 一般企業 .....                     | 12 |
| 自治体 .....                      | 12 |
| ネット専門企業 .....                  | 13 |
| .COM バブル崩壊 .....               | 13 |
| WWW の多様性 .....                 | 14 |
| ブロードバンドへ .....                 | 15 |
| モバイル .....                     | 15 |
| スマートデバイス .....                 | 16 |
| クラウド .....                     | 17 |
| フラット化した社会 .....                | 18 |

## 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。

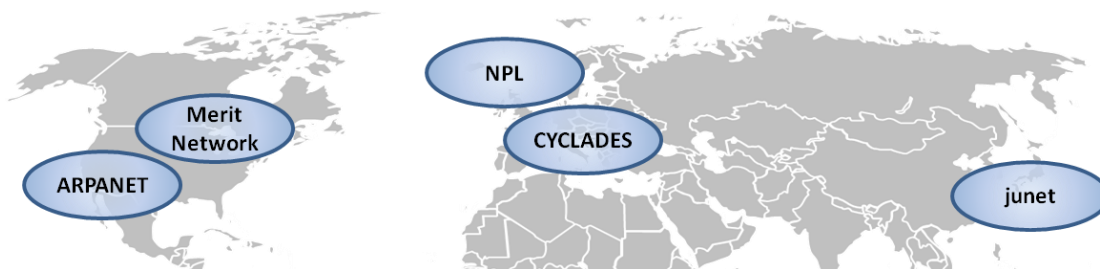
[ycos001@yahoo.co.jp](mailto:ycos001@yahoo.co.jp)

## 黎明期

ここでは、インターネットの登場と、それが情報インフラとして誰でも利用できるようになるまでの背景を解説します。

### ARPAnet / NSFnet (～1990)

インターネットはもともと 1960 年の終わりごろ、ARPA(Advanced Research Project Agency：米国防省高等研究局)がスポンサーとなった次世代コミュニケーションの研究である ARPANET が発端となっています。当時は ARPANET 単体の研究でしたが、後に他のネットワークと相互接続を繰り返し、Internet や The Net と呼ばれるようになります。

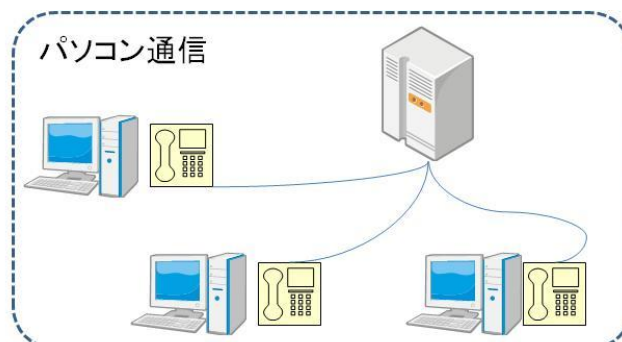


誕生に関する詳しい話は別に譲るとして、ARPANET は 3 つの仕組みを実現しました。

- パケット通信  
データを小分けにして通信路に流すことで、限られた通信経路でも効率よく情報を提供する技術。
- ルーティング  
目的地さえ指定すれば経路地を気にすることなくデータ通信ができる技術。
- ネットワーク間通信(IP: Internet Protocol)  
種類の異なるネットワークとネットワークを相互に接続する技術。

米国でのネットワーク基盤だった ARPANET は 1983 に軍用の MIL-Net が分離し、1984 年には米国の研究者向けネットワーク(NSFnet<sup>1</sup>)となりました。全米のスーパーコンピュータを接続し、研究者以外への利用は制限されていました。しかし、1988 年に商用ネットワークと相互接続すると、1989 年には商用利用が可能となりました。

1985<sup>2</sup>年～1990 年にかけて、世の中ではパソコン通信が流行していました。パソコン通信は電話回線を使ってコンピュータ同志を接続し主に文字情報を交換するもので、BBS(Bulletin Board System、電子掲示板)が主な用途でした。今でいう 2ch と簡単な電子メールのようなものです。インターネットと大きく異なるのは、1:1通信のため利用者は会員登録したプロバイダのサーバしか利用できない。サーバ側の電話回線数という制限、つまり一度に接続できるユーザ数に上限がある等です。



<sup>1</sup> National Science Foundation's network: 全米科学財団ネットワーク

<sup>2</sup> 電話回への接続端末が自由化されたため MODEM 利用が可能に、急速に FAX やパソコン通信が普及。

## 商用ネットワーク接続と民営化

1990 年に入ると、民間企業が広告や電子カタログ(といっても文字だけで価格表のようなもの)をネット上で公開するようになります。まだ暗号化技術も不十分で、インターネットショッピングは実現できていません。電子カタログをみて、FAX や電話で発注するという形体をとっていました。

日本ではほとんど利用されていませんでしたが、電子化カタログ用の **Gopher** がこの頃とても注目されていました。文字だけの情報でしたが、階層構造とメニューで手軽に使えたため、人気でした。オリジナルはミネソタ大学が開発し、RFC1436 として規格化されています。

## WWW

1991 年はインターネットを普及させた起爆剤が 2 つ誕生します。ひとつはインターネットのキラアプリというべき WWW で、もう一つはその基盤となる Linux です。

WWW は CERN(European Organization for Nuclear Research、旧名 Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire)の Timothy John Berners-Lee が開発し公開しました。非常にシンプルで、多くの情報を有機的に結合できる機能は、CERN の研究者に重宝がられたようです。ちなみに彼のご両親は創世記のコンピュータ Manchester Mark I(1949)プロジェクトのメンバーでした。



最初の httpd はアップルを追放された Steve Jobs が立ち上げた NeXT 社のワークステーションで動作していました。CERN は httpd 以外にも多くのソフトウェアを提供して、CERN Lib と呼ばれています。最近では RedHat 互換の Scientific Linux が有名です。

もう一つの Linux は、当時コンピュータメーカの勢力争いの主戦場となっていた UNIX に対し、初心に戻って OS を無償で公開しようという有志によりデビューしました(最初は、Linus Benedict Torvalds 一人でしたが)。そもそもインターネットの規格である TCP/IP 祖先に当たる BSD UNIX で実装されていたこともあり、非常にインターネットと親和性の高い OS です。現在でも多くのネットワーク機器が Linux(および BSD)を使うことで、コンパクトかつ安価に提供されています。これもまた別のお話…

1992 年になると、世界初の商用法人サイトが経ちあがります。Linux や Internet の技術書籍、特に通称「アニマルシリーズ」で有名な O'Reilly です。創業者の Tim O'Reilly 自身は文系出身ですが、コンピュータを中心とする最新技術を世の中に流布し、イノベーションを起こす事を使命としています。そんな Tim が 2005 年に作った造語が Web2.0 です。発表当時は結構有名になり、「ダイハード 4.0」など流行語にもなりました。



1993 年 CERN の httpd を米国の NCSA が改良しマルチプラットフォーム化したことで、世界中に広がります。このときイメージが扱えるブラウザ NSCA<sup>3</sup> Mosaic が誕生します。開発に携わった Marc Andreessen は、在学中に Netscape 社を設立、1995 年 21 歳のときには IPO により数百億円もの資産家となりました。

<sup>3</sup> National Center for Supercomputing Applications、米国立スーパーコンピュータ応用研究所

もともと Andreessen は Mosaic をビジネスにしようと考えていましたが、NCSA が著作権を譲らなかったために、決別。SGI<sup>4</sup>の会長だった James H. Clark が出資し、彼のアドバイスで Netscape 社を設立、Netscape Navigator をゼロから作り上げました。

Netscape Navigator は個人利用については無償、法人利用にライセンスを科せる方式をとることで、瞬く間に普及し一時はブラウザの標準となりました。その後、マイクロソフトの Internet Explorer との壮絶な開発競争になだれ込み、1998 年には AOL に吸収されてしまいます。

現在の主なブラウザ

- **Microsoft Internet Explorer**  
Microsoft のブラウザで、Windows に標準搭載されています。Netscape と激しい競争を繰り広げていた頃は、IE を OS に同梱することが独占禁止法に触れるのではないか、といった裁判なども多発していました。レンダリングには Trident エンジンを使用しています。
- **Mozilla Firefox**  
Netscape 社がフリーのブラウザを提供するプロジェクト Mozilla を立ち上げ、そこで生まれたのが Firefox です。一時は IE 以外ではトップのシェアでしたが、最近では Chrome との競争でシェアを落としています。レンダリングは Gecko エンジンです。
- **Opera**  
ノルウェーの Opera Software ASA が提供する、軽量ブラウザ。初めてタブ機能を搭載し、人気を博しました。現在は軽量という点に注力し、携帯電話やゲーム機、TVなどに組み込みに強さを発揮しています。レンダリングは Presto エンジン。
- **Apple Safari**  
Apple が提供するブラウザで、Mac OS や iPhone に標準搭載されています。Mac は当初 Netscape を標準搭載していましたが、MS との提携後は IE for Mac とし、2003 年に IE の提供が打ち切れと Safari が標準となりました。レンダリングは WebKit エンジン。
- **Google Chrome**  
Google が提供する高速ブラウザ。高速であることから人気を博し、現在は IE 以外ではトップのシェアを持ちます。常時バージョンを更新するため、脆弱性が低いといわれています。WebKit エンジンを使用しています。



<http://gs.statcounter.com>

<sup>4</sup> Silicon Graphics Inc. CG に特化したコンピュータを製造する会社で、映画「ジュラシックパーク」で有名だった。



なお日本初のホームページは高エネルギー加速器研究機構(KEK、[www.kek.jp](http://www.kek.jp))だと言われています。素粒子物理学の研究施設で CERN と結びつきが強かったからでしょう。当時はまだドメイン名の整備が進んでいなかったため、法人格がないホスト名になっています。(kek.jp)

## NSFnet 民営化

1995 年にインターネットのバックボーン(幹線)が NSFnet から民間の NSI(Network Solution Inc.)へ移管され、完全に民営化されます。クリントン大時代に情報スーパーハイウェイ構想を立ち上げ、ネットワークによる経済活動を推進しました。民営化にあたって、何に留意すべきかが議論され最初の報告書「ホワイトペーパー」は破棄、長い論争の末でたのが「グリーンペーパー」と呼ばれる報告書です。

<http://www.nic.ad.jp/ja/translation/icann/bunsho-green.html>

ここには非常に重要な事が記載されていて、現在のインターネットの基本概念になっています。

新しいシステムに求められる原則: (抜粋、要約)

### 1. 安定性

米国政府は、インターネットのアドレスと名前に関する役割を責任ある形で終えるべきである。これは、インターネットの安定性を確実にする事を意味する。

### 2. 競争

インターネットは分散型システムで、そのため技術革新を促進し、個人の自由を最大限に享受できた。今後も可能な限り、市場競争メカニズムがインターネットの技術的管理を推進するようすべきである。これにより、技術革新と多様性が保たれ、ユーザの選択肢が増え、満足度も高まるであろう。

### 3. 民間によるボトムアップ的な調整活動

特定の調整活動は、政府の規制よりも、民間による業務遂行が好ましい。民間による調整活動は、政府よりも柔軟でインターネット及びユーザの変化するニーズに迅速に対応できる。民間による活動は、可能な限りボトムアップ的な統治が必要である。

### 4. インターネットを代表するもの

インターネットの技術的管理には、ユーザー及びユーザーニーズの多様性を反映すべきである。また、意思決定において国際的な意見の反映が 確実になされる仕組みを作るべきである。

NSI 自身は 1979 年創業で、アプリケーションプログラム開発を行っていました。1995 年にインターネットの管理を移管された際には、ドメイン登録を行う唯一の機関でした。その業務は、ドメイン名登録、IP アドレスおよび ISP に割り振る AS 番号の割り当て、プロトコル番号(ポート番号)の割り当て、DNS の管理でした。

1998 年にそれらの業務は非営利団体である ICANN(The Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)に引き継がれ、さらに国や地域単位で管理する下部組織と連携しています。割り当て業務を行う組織は地域インターネットレジストラと呼ばれ、LACNIC (ラテンアメリカ・カリブ海)、RIPE NCC(欧州)、ARIN (北米)、AfriNIC (アフリカ)、APNIC (アジア・太平洋)の 5 つがあります。日本は APNIC 傘下の JPNIC([www.nic.ad.jp](http://www.nic.ad.jp))で、実際の割り当て業務は民間のレジストラが代行しています。

## Windows 95

1995年、マイクロソフトは長らくAppleと係争していたGUIのデザインについて解決をうけ、全く新しいGUIを採用したWindows 95を発売します。

Windows 95は、従来のWindows 3.xと異なり、以下の特徴を備えていました。

- GUIの改善  
スタートメニューから全てを行えるようになりました。従来はファイルとプログラムは別々のソフトでコントロールしていましたが、それを統合しました。
- ネットワーク機能の拡充  
ネットワークは別製品として提供していましたが、OSに同梱することになります。初期バージョンは「Microsoft Plus!」として別製品でしたが、バージョンアップ時に同梱することになります。
- 32bit対応  
それまでのWindowsは16bitモードで動いていましたが、完全に32bitに移行しました。ちなみに80386は1985年発表です。
- ファイルシステムの改良  
パフォーマンスの向上と、長いファイル名に対応しました。それまでは8+3文字の制限があったファイル名も255 Byteに拡張されています。
- プラグ&プレイ  
USBによりシステム稼働中に周辺機器を接続する事が可能となりました。また専用のドライバを個別にインストールする事無く利用可能としました。

特にネットワークとしてTCP/IPに対応したこと、IEを提供したことなどから、Windows 95を導入すればインターネットに接続できるとして、大変な人気となりました。

## 国内の動向

日本では1988年にインターネット研究プロジェクトWIDE(Widely Integrated Distributed Environment)が慶応義塾大学、東京大学、東京工業大学で立ち上がりました。WIDE Projectでは、インターネットに関するいろいろな研究をする傍ら、1994年に大学のネットワークや、通信事業者を相互接続するNSPIXPを構築します。他にもインターネットの名前解決サーバの起点となるルートネームサーバの運用も行っています。

個人ユーザは、1980年代からパソコン通信を利用していました。専用のソフトで、パソコン通信業者のサーバに接続するというのが一般的でした。この電話通信網を使い、インターネットに接続するインターネット接続業者(ISP Internet Service Provider)が登場します。1994年にIIJ([www.iij.ad.jp](http://www.iij.ad.jp))が日本初のインターネット接続事業者として登録されます。

当時の通信速度はまだ遅く、28kbps程度、特別な回線を使ったISDNサービスでも64kbps×2回線=128kbpsが上限でした。それでもメールのやりとりや、WWWでニュースの閲覧をするには十分でした。

日本の国内外、ネットワーク、ハードウェア、ソフトウェアいろいろなトピックが偶然にかなり、爆発的にインターネットが政界中に広がることになります。

以上の一連の動きから、1995年はインターネット元年と呼ばれています。



## ネットビジネスの産声

WWW や Email により、一気に世界中に広がったインターネットですが、当初は URL を知らなければ情報に到達できない状況でした。毎日のようにサイトが立ち上がり、新しい情報を発信している状況をみて、自分のお勧めをコレクションしたサイトが登場します。そうした案内役のサイトができると、そこで商売が生まれます。e コマース (電子商取引、Electronic Commerce) の始まりです。

### ポータル

スタンフォードの学生、Jerry Yang と David Filo が自分たちのお勧めサイトを「Jerry's Guide to the World Wide Web」として公開します。単なるリンク集ではなく、カテゴリに分けて整理し、検索機能を付けました。このサイトが非常に人気になり、スタンフォード大学のネットワークが停滞する原因ともなったため、1995 年にネットスケープ社のサイトへ移動、その後ベンチャーキャピタルによって Yahoo! が誕生します。

当初は日本のソフトバンクが筆頭株主であり、孫氏の先見性には目を見張るものがあります。ちなみに日本の Yahoo! Japan とは資本も別物です。(世界の Yahoo! で、日本だけが別物となっている)

www を見るのに、まず立ち寄る入り口として機能したため、Yahoo! のようなサイトはポータルサイト(玄関)と呼ばれます。Yahoo! の登場をうけ、ポータルサイトが次々に誕生します。MSN(1995)、Lycos(1994)、Excite(1994)、infoseek(1996)、国内では goo(1997)、フレッシュアイ(1998)、ライブドア(1999)などがありました。

www は広がり続け、情報量が多すぎて人による管理が難しくなってきます。そこでプログラムを使って世界中の情報を収集、検索を行う「検索エンジン」が登場します。1995 年 DEC の社内ベンチャーである AltaVista が始まりです。AltaVista は検索エンジンというよりは、当時世界最速だった DEC の Alpha Server のデモとして誕生しました。現在最大手の検索エンジン Google は 1998 年の誕生となります。

### e コマース

1994 年にアマゾンが誕生します。実際にサービスを開始したのは 1995 年ですが、創業当時からロングテールモデルを意識し、黒字化するには 4~5 年かかると見込まれていました。ロングテールとは、販売機会の少ない商品(売れ筋ではない商品)であっても、数多くの種類を用意すれば十分に売上があがるという考え方で、まさにアマゾンによって証明されました。

創業者の Jeffrey Preston Bezos は 1992 年までヘッジファンドの IT 担当で、VP にまで上り詰めていたのですが、WWW の将来性を見越し、e コマースを立ち上げようと退職、独立します。

同じころ、Pierre M. Omidyar によってオークションサイトの eBay が立ち上がります。当初から非常に人気で 1998 年には 100 万ユーザを突破しています。

Amazon のように、個人向けに行う物販を B2C(Business to Consumer)と言います。オークションの場合は双方が個人なので C2C(Consumer to Consumer)と呼び、部品メーカーと工場の取引のように法人同士の取引は B2B(Business to Business)と呼ばれます。さらに会社の福利厚生や備品購入といった日々の仕事をサポートする仕組みを B2E(Business to Employee)などと言いました。

このころはまだ、ビジネスで本格的にインターネット(イントラネット、エクストラネット)は使われておらず、B2B は試行的な位置づけでした。

インターネットをビジネスに応用しようと、IBM が e-business というスローガンを発信したのも 1996 年です。その後、x2x が流行りいろんなワードが登場しました。

B2G(Business to Government、役所の登記手続きなど)、G2B(Government to Business、政府調達など)、G2G(Government to Government、中央政府と地方自治体)、G2C(Government to Citizen、市民サービス)、C2B(Consumer to Business、口コミサイト・商品レビューなど)、O2O(Online to Offline、ネットで調べ、店舗で購入)、、、

## 成長期

### ISP のメディア化

1990 年後半に入ると、インターネット関連企業に対する異様な投資熱が高まります。これがいわゆる.COM バブルの始まりです。

AOL は 1985 年に誕生したいわゆるパソコン通信業者ですが、他社と圧倒的に違ったのは世界規模で接続ポイントを用意した点と、GUI を使ったわかりやすい通信プログラムを持っていた点でしょう。AOL のユーザならば世界中どこに行っても、地域の電話で接続できる、いわば国際ローミングのパソコン版でした。全世界で 3,000 万人が利用する、世界最大の ISP です。

海外のホテルなどは、ロビーやコンシェルジュの机に、無償 CD が置いてあり、PC さえ持ち込めば海外でも市内電話料金だけでメールが読めました。1990 年代の US は電話局の地域分社化がすすみ、日本よりも市内通話が安く、電話よりもメールを使っていた人も多いはずでした。

AOL は 1997 年に BBS 最大手の CompServe (日本でいえば Nifty-Serv) を買収、翌年には Netscape 社を買収します。2000 年にはタイム・ワーナーを買収し、世界最大のメディア会社となりました。



### ハードウェアメーカ

インターネットがはやると従来の一括集中処理(バッチ処理)は「遺産:レガシー」と呼ばれるようになり、敬遠され始めます。

米国の IBM、日本では日立、富士通などの大型機を中心とした IT 業界ピラミッドの頂点を尻目に、新興メーカやインターネットのゆりかごとも言える UNIX 系ベンダーが急速に伸び始めます。

国内でもバブル景気の余韻があり、1990 年中ごろまでは多くの外資コンピュータメーカが台頭しました。HP、Data General、Apollo Computer、DEC、SGI、Sun Microsystems といったアメリカ勢や、国内でも 1990 年初頭に Σ プロジェクトの追い風も手伝い、クボタパシフィック(DEC-OEM)、住友電工ワークステーション、オムロンなどが登場しました。

製造業や研究所では、まさに UNIX マシンが百花繚乱の頃で、どこに行っても複数の外資系メーカが出入りする状況となっていました。

特に BSD-UNIX の中心メンバーを設立時から擁する Sun Microsystems は 1990 年代から急速に拡大、日本でも金融業界や通信業界のサーバとして(実際には CTC の力が大きかったのですが)実績を伸ばしていきます。そのため、日立、富士通、NEC から OEM で Sun のシステムが納入されていました。

また当時はメーカごとに独自 CPU を使っており、そういった点でも多様性のある時代でした。

| ベンダー | CPU     | 特徴  |
|------|---------|---|
| IBM  | PowerPC | Apple, Motorola と共同開発。コプロセッサを搭載し構成も柔軟にできる。現在は組込用途が多い。                           |
| Sun  | SPARC   | 現在は SPARC International が設計し、富士通などが製造。最新の SPARC 64 V8fx はスーパーコンピュータ「京」に採用されている。 |
| HP   | PA-RISC | 高性能システムに用途を絞ったため出荷数は多くない。後に Intel と共同開発した Itanium へと移行。                         |
| DEC  | Alpha   | 当時世界最速の CPU、64bit で大規模システムを支えた。WNT, VMS, OSF/1, Linux など複数の OS が動作した。           |
| SGI  | MIPS    | MIPS Technology が設計し、LSI メーカが製造。もっとも売れた RISC プロセッサシリーズ。                         |

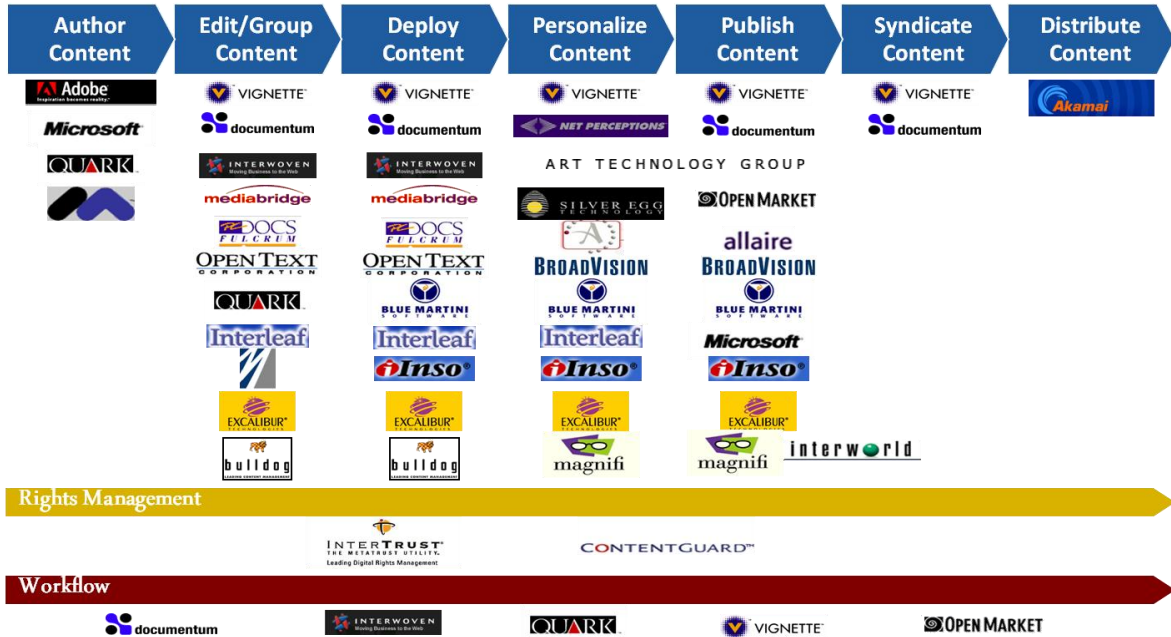
## ソフトウェアメーカー

Amazon の成功や、企業の顧客満足度向上へ向けた機運の高まりから CRM 関連のソフトウェアが急速に伸びました。特に利用者に対し、商品の提案を行うレコメンデーション・エンジンは注目を浴びました。

また Web サイトを構築するソフトウェアも乱立し、大型化してゆきます。最初はワープロソフトの延長にあったものが、CMS(Contents Management System)へと複雑化します。

1993 年には Marc Benioff が Salesforce.com を起業し、SMB(Small Midrange Business、中堅企業)を相手に CRM を提供します。

先行する Web サイトは積極的に、動的なコンテンツを導入しパーソナライゼーションといったユーザごとのカスタマイズが一般化します。



2000 年頃の主な Web サイト構築ソフトウェアベンダ

サイトを構築するための、個々の機能を製造・販売するソフトウェアベンダが 2000 年頃には乱立し、極端な例では 1~3 年という短命に終わりました。それぞれが合併し機能を補完したり、大手企業に吸収されました。ブランド名が残るものもあれば、同じ機能で名前が変わったもの、場合によっては市場を得るためだけに(つぶす事が目的で)吸収された会社もありました。

当時のブラウザはまだ貧弱だったため、Java プログラムであるアプレット(JavaApplet)による機能追加が行われました。最近では軽量で表現力が多彩な Flash を使うことが増え、今後は HTML5 が主流になるといわれています。

また 2000 年頃は、いわゆる 2000 年問題があり、企業の基幹業務、特に会計系システムの刷新が世界的に急務でした。1998 年~2000 年にかけてはそうした ERP(Enterprise Resource Planning)パッケージが急速に伸びた時代でもありました。

SAP(独、当時 ERP 市場最強)、Oracle(米、DBMS だけでなく ERP である EBS も提供)、Sungard(米、金融業界に強み)、PeopleSoft(米、2005 年 Oracle が吸収。早い時期から WWW に対応)、Baan(オランダ、2003 年 Info Global が吸収)など



## 一般企業

インターネットを利用すれば顧客から直接反応を受け、より「あるべき」マーケティングが実践されると期待され、多く流通業や消費財メーカーがインターネットを使ったサイトを乱立させます。

一般の企業も、広告媒体のひとつとして自社ホームページを持つようになります。すると、ドメイン名を商標として企業が取得する前に抑える「ドメイン居座り、Cybersquatting」も目立つようになりました。このころは景気も良く、新しく投入する商品と同じドメイン名を法外な値段で購入する企業なども存在しました。ドメイン名の極端な売買を回避するため、米国では 1999 年に、日本では 2001 年に調停機関や売買額の上限を設定するといった法律を制定しています。

物販に続き、2000 年頃には、インターネットでの金融商品が一気に増えます。ネット証券や、外為 FX などが次々に登場します。国内では金融自由化により 1998 年松井証券が初めてインターネットでの株取引に乗り出します。

## 自治体

地方自治体でもネットによる情報提供が顕著になります。特にシリコンバレーがあるカリフォルニア州などは、人材も豊富で積極的に導入していました。当時 San Diego 市では IT 企業で成功した人々が、地域のために貢献したいという事で、優秀な人材が比較的低賃金で手伝ってくれるとのことでした。こうした地方自治体では、各種手続きをネットで行うことで、窓口の混雑解消や僻地の人々へのサービス提供を改善してゆきました。San Diego では、そういった間口を広げるために、インターネットに接続できない人たちのため、Kiosk 端末を市役所や、体育館、市の施設に導入してゆきました。

NYC では、San Diego とは少し異なるアプローチで法人向けサービスの拡充を狙っていました。たとえば煩雑な手続きが必要な屋台を営業する場合です。飲食は保健所、火を使うなら消防署、道路の利用許可は警察、バイトで移民を使うのであれば移民管理局など、多くの部署に似通った申請書を提出する必要がありました。これをインターネット上に仮想屋台局ともいえる窓口を用意し、関連する部門へ一括して申請できるような仕組みを用意、道路の込み具合を WebCam で公開する、水道や電気といったインフラの地下地図の作成と工事業者への提供(限定公開)などが行われていました。

## ネット専門企業

1994年のAmazon、1995年のeBay創業によりはじまったECは、当たり前存在になっています。とくにインターネット専門店舗が乱立した2000年頃、NYSE会長が老舗という意味の「brick and mortal」をもじって「click and mortal」と称し、大いに利用されます。

国内では1997年に楽天が創業、ネット専門の広告代理店として、1996年オンザエッジ(後のライブドア、2006年ライブドア・ショック)が創業します。

また似たサービスを行うサイトが乱立したことから、それらをまとめ比較できるアグリゲーションサービスが注目を浴びます。実際には、個々のサイトを理解する“Screen scraping”技術の向上が難しく、特定の分野(一般に銀行)に限定されました。現在はXMLを使ったデータ交換により、比較的实现がしやすく、専用サービスとしてのアグリゲーションはほとんど見受けられません。

ネットに力を入れる企業に対し、広告やマーケティングを提供するネット専門広告代理店や、サイト構築(Web系システム開発、デザイン)を行うだけでなく、会社の戦略を含めたネットビジネス全般を提供するSIPS(Strategic Internet Professional Service)なども台頭してきました。

marchFIRST, Razorfish, Sapient, Scient, iXLなど数多くのSIPSが米国を中心に誕生した。日本ではNetyearグループが誕生し、ソニーなどの大手が出資する日本法人も次々と誕生しました(電通とmarchFIRST、ソニーとRazorfishなど)。

GoogleやYahoo!といった検索エンジンポータルが台頭してくると、検索されやすい、検索結果が上位になるようなサイトデザインが必要となります。これらはSEO(Search Engine Optimization、検索エンジン最適化)と呼ばれ、専門のコンサルティング会社も存在します。

## .COM バブル崩壊

2001年にアメリカで同時多発テロが起こると、米国経済は一気に冷え込みます。強気の投資が裏目に出たIT企業の多くが、倒産するか買収される結果となりました。下図はIT企業が多くを占めるNASDAQ株式市場の取引高推移です。2000年をピーク一気に下落しています。



Made by ed g2s • talk. Apl-2005

.COMバブルでは、インターネットやWWWというキーワードさえ付ければ、資金が集まりました。実現性に乏しいビジネスや、吟味されない投資計画などと不十分な資質の会社が乱立した結果でした。現在では、当時ほど極端な投資はあつまりませんが、逆に投資家が十分にビジネスモデルを評価する分、安定した成長が見込めるIT会社が増えてきました。大手ITベンダーは優良企業の買収に積極的で、寡占状態になりつつあります。(H/WのIBM、HP、DELL、S/WのMS、Oracle、SAPなど)

Facebookについては、機関投資家よりも「.COMバブルよ再び」と願った一般投資家が多かったという見方があります。

## WWW の多様性

.COM バブルが崩壊し、IT に過度の投資をしなくなったとはいえ、Internet による利便性は、IT 業界に確実に変革をもたらしました。WWW 技術は確実に進歩してゆきます。

| 年代    | 主な技術    | 解説   |
|-------|---------|--|
| ～1995 | 単純な WWW | 静的な HTML の提供のみ、動きのあるページは存在しなかった。                                 |
| 1995  | Script  | Java Script の登場により、ブラウザ上で入力データのチェックや、ポップアップといった機能が追加             |
| 1997  | クッキー    | ブラウザごとにまちまちだった、クッキーが RFC で規格化。ユーザのサイト訪問履歴や、画面推移を制御できるようになる。      |
| 2000  | 大規模サイト  | 複数のサーバに機能を分散する EJB の登場で、大規模システムが可能となり、証券取引なども Internet で実現可能となる。 |
| 2004  | SOA     | 機能分散を進め、プロセスを定義しシステムを構築する概念が登場。SOA, BPEL, Web Service など         |
| 2006  | マッシュアップ | 既存の Web サービスを呼びだし、連携させることで非常に短期間にアプリケーションが構築できるようになる。            |
| 2008  | HTML5   | HTML で RIA(Rich Internet Application)の構築を目指す。2014 正式化予定。         |

特に顕著なのは、従来のシステムと異なり一部機能(または全ての主要機能)を、外部サイトに委託する SOA やマッシュアップという考え方はインターネットらしいと言えます。

同様に利用形体も変化してきました。特にエンドユーザは情報を得るだけでなく、申込・購入といった行動を起こすようになり、Blog に代表される情報発信、最近ではその内容が高度化しコミュニティが社会を動かすといった事が起こり始めています。

| 利用形体       | 解説  |
|------------|---|
| WWW の閲覧    | 企業等が用意した情報を参照するだけで、直接的な行動はない。   |
| EC による購買   | Amazon や楽天に代表される EC サイトが一般化し、企業と顧客の設定としての WWW が定着。                            |
| 情報発信       | Blog が定着し、多くの人が日記を公開するといった情報発信が当たり前となる。掲示板と異なり自分自身の日記・備忘録といった使い方など様々な利用形体に派生。 |
| SNS        | 情報を発信・共有したいが、不特定多数ではなくある程度の制限が欲しいという点から SNS が普及。さらに会員制による課金がゲームへと発展する。        |
| Short Blog | 非常に短いメッセージにより、リアルタイムで世論の反応を得る。また災害時の有効性から Twitter の評価が向上。                     |

Blog は日本では、とても人気があり、投稿数では世界一だと言われています。Twitter は 2011 年の震災を受けて、自治体で導入検討もされています。

SNS は mixi の独壇場でしたが、Facebook が日本語化されると、苦戦している様子です。また SNS ゲームでは GREE、DeNA が非常に強気で海外進出も始めています。Cyber Agent はもともとインターネット広告代理店を標榜していましたが、2009 年にアメーバピグを投入すると一気に SNS ゲームへとシフトしていきます。ここ数年ではエンジニア採用を積極的に進め、定着化の施策を数多く打っている事でも有名です。



## ブロードバンドへ

インターネットが普及した背景には、通信速度の改善も大きく貢献しました。国内の 1995 年当時から現在までの通信速度の変化は以下のようになります。

| 年代        | 主要な技術 | 通信速度      | 補足  |
|-----------|-------|-----------|---|
| 1980 年代   | MODEM | 32kbps    | パソコン通信で利用された音声新語を使った通信技術。(FAX に似た仕組み)           |
| 1990~2000 | ISDN  | 64kbps    | デジタル用電話回線で別途契約が必要。TA と呼ばれる終端装置が必要。              |
| 2000~2005 | xDSL  | 10~50Mbps | 電話線の未使用周波数帯を使った通信。旧来の回線が利用できるが電話局の距離により性能にばらつく。 |
| 2005~     | FTTH  | 50M~      | 光ファイバを使った通信。電気ノイズに強く高密度収納が可能。                   |

現在、国内インターネット接続の 60%程度が FTTH になりました(総務省統計に基づく)。xDSL と CATV がそれぞれ 15%、残りがワイヤレスアクセス(BWA)となります。xDSL は年々減少傾向で、CATV が微増、BWA は急増していて、今年から始まった LTE(第 4 世代携帯電話網)で加速度的に増加しています。

国別の平均接続速度は、1 位:韓国(平均 15.7Mbps)、2:日本(10.9)、3:香港(9.3)、4:オランダ(8.8)、5:ラトビア(-)、6:スイス(8.1)、7:アイルランド(7.3)、8:チェコ(7.1)、9:ベルギー(-)、10:フィンランド(6.9)、ちなみに USA は 12 位で 6.7Mbps でした。

| Country          | Q1'12 Avg. Mbps | QoQ Change | YoY Change |
|------------------|-----------------|------------|------------|
| - Global         | 2.6             | 14%        | 25%        |
| 1 South Korea    | 15.7            | -1.5%      | 9.4%       |
| 2 Japan          | 10.9            | 21%        | 35%        |
| 3 Hong Kong      | 9.3             | 5.4%       | 1.3%       |
| 4 Netherlands    | 8.8             | 6.5%       | 18%        |
| 5 Latvia         | 8.8             | 18%        | 38%        |
| 6 Switzerland    | 8.1             | 11%        | 30%        |
| 7 Ireland        | 7.3             | 3.4%       | 30%        |
| 8 Czech Republic | 7.1             | 6.2%       | 9.7%       |
| 9 Belgium        | 7.1             | 13%        | 16%        |
| 10 Finland       | 6.9             | 16%        | 39%        |
| ...              |                 |            |            |
| 12 United States | 6.7             | 17%        | 29%        |



2012/Q1 – Akamai 調べ

ネットワーク事業のうち実際に回線を引く第 1 種通信事業は基本的に NTT グループが独占し、KDDI が距離をおいて追随、他のグループは NCC(新規参入通信業者)としてひと括りにされています。極端な寡占状態が続いており、特定グループが日本のネットワーク仕様を決めるのが常でした。

2000 年時点で、韓国のネットワークは世界最速で、現在でも世界のトップです。また 95%の世帯が高速通信網に接続されています。これに危機感を抱いた有志が ADSL 技術を日本に持ち込み、Yahoo!BB がそれを後押しする形で、一気に普及しました。

## モバイル

市中に高速ネットワークが整備され、多くの人が高速通信を利用できるようになりました。この自宅から幹線ネットワークを、「ラストワンマイル」と呼びます。ADSL、FTTH など直接宅内まで線を敷設できる場合は問題ないですが、野外や過疎地といった個別にケーブルを敷設するのが難しい地域もあります。それらを整備するために無線 LAN を活用しようという動きがあり、2001 年 WiMAX(IEEE 802.16)が制定されました。当時は Wireless MAN(Metropolitan Area Network)と呼ばれていました。

またネットワークとは別に携帯電話も独自の進化を遂げます。最初はアナログ・音声信号だけでした。しかしノート PC が普及すると、MODEM によるデータ通信が始まります。さらに i-mode など携帯電話で直接インターネットに接続できるようになると、ネットワークとしての利用が増えてきました。

2006 年には iPhone が、2009 年には Android が発表され、スマートフォンが一気に普及します。最近の日本では携帯電話を流れるデータは、音声よりもインターネットアクセスが上回っています。

こうした需要が無線ネットワークの性能向上の原動力となりました。国内のモバイル通信に関する発展は以下の通りです(免許不要のもの)。

| 年代   | 規格             | 備考                          |
|------|----------------|-----------------------------|
| 1988 | 1G             | 32kbps アナログ携帯電話             |
| 1993 | 2G             | 64kbps デジタル携帯電話(PHS 含む)     |
| 1997 | IEEE 802.11    | 2Mbps 最初の無線 LAN             |
| 1999 | IEEE 802.11b   | 11Mbps 最初に普及したタイプ           |
| 2000 | 3G(IMT-2000)   | 384kbps 第 3 世代携帯            |
| 2003 | IEEE 802.11g   | 54Mbps                      |
| 2004 | IEEE 802.16    | 75Mbps いわゆる WiMAX           |
| 2009 | IEEE 802.11n   | 65Mbps(max 600M)            |
| 2012 | LTE(4G)/WiMAX2 | 100Mbps～ 4G 携帯網。WiMAX2 と統合。 |

無線は有線以上に公共性が高く、ほとんどの国で法規制の対象となっています。周波数帯域や出力、カバー範囲、参画業者などが国の審査を受ける必要があります。WiFi でも高出力のものは免許が必要です。

### スマートデバイス

2006 年、iPhone の登場によりモバイルコンピューティングが一気に普及しました。単に装置を作って販売するだけではなく、利用シーンをよく考えエコシステムを構築した点が画期的だといえます。

装置の仕組み自体は PDA(この言葉を発明したのも Apple でした、製造はシャープで電子手帳の米国版)に、電話や音楽プレーヤを組み込んだものです。デザインセンスの良さと、UI にマルチ・タッチスクリーンを採用した点が特筆すべき点ですが、装置の進歩としては「タッチパネルの再発明」に止まります。



エコシステムとしては、そもそも楽曲を 1 曲ずつばら売りする iTunes という物販サイトを立ち上げ、そこからダウンロードできる点。iOS のアプリは必ず Apple が確認し選定したものだけを AppleStore に配置する。iOS は原則非公開で、ライセンスによりユーザ・開発者を限定する。外部(記憶)デバイスは限定的なコンテンツに限る .etc. といった制約を持たせています。

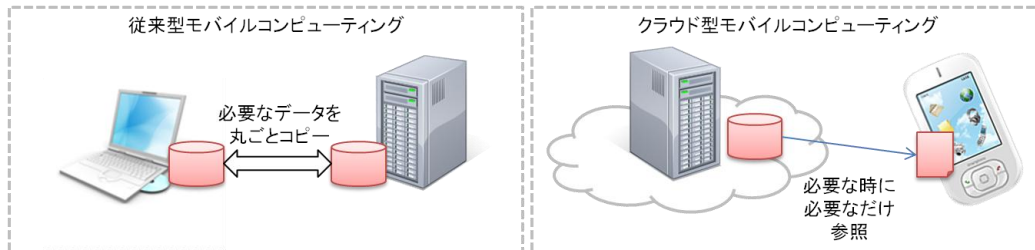
これが、iPhone というブランドを維持する上で極めて有効だったと言えます。昔 SONY やニンテンドーが自ら流通するコンテンツを取捨選択していた戦略に似ています。

## クラウド

iPhoneやAndroidといったスマート・デバイスの普及にあわせ、クラウド・コンピューティングが注目を浴びるようになります。必要なデータやプログラムをインターネット上に置き、必要な時にどこからでもスマート・デバイスでアクセスできる。そんなワークスタイルが一般化しつつあります。

従来のように高性能だが重いノート PC を持ち歩くには、いくつかの問題がありました。そもそもかさ張るし重い。必要なデータをすべてコピーするのは大変ですし、失った時の情報漏洩というリスクがある。PC の性能によってはアプリが重くて使えない。など、幾つかの欠点がありました。

データもアプリもインターネット上のサーバに置いておけば、スマート・デバイスを紛失しても、そこにあるデータのみが問題です。うまく制御すれば非常にリスクを低減することができます。またアプリもサーバで実行し結果だけを返すという仕組みであれば、高性能な重い PC でなくても済みます。

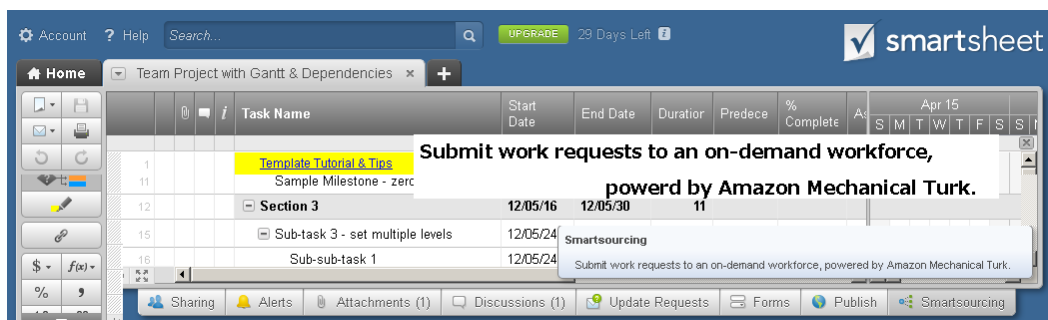


この様にシステムの大半をインターネット越しのサーバに配置し、自社にシステムを持たない利用形態をさらに進め、サーバの使用料を従量制にしたのが「クラウド・コンピューティング」です。クラウドについても、1つのテーマになるほどの話題なので別の機会としますが、その発展の歴史を解説します。

この発端は2006年8月にカリフォルニアで開催された「検索エンジン戦略会議」の席上、GoogleのEric Emerson Schmidt CEOが、クラウド・コンピューティングの概念を披露したのが始まりといわれます。

ただ残念なことに、実際にクラウド・コンピューティングをサービスとして提供したのは、Amazonでした。AmazonはAWS(Amazon Web Services)を2002年7月にリリースしています。Salesforce.comもCRMを提供していましたが、まだ当時はクラウドというよりもWebサービスの域をでず、ASPとして認識されていました。

Amazonはすでに本以外の販売も行っていて、ECを実現する世界最大のプラットフォーム(基盤)となっていました。Bezos CEOは、このプラットフォームを切売りすることを思い立ち、それがAWSになっています。Fulfillment Serviceはまさに、このプラットフォームを提供しています。他にもMechanical Turkといったユニークなサービスも行っています。



USでは、このクラウドやFulfillment Serviceをベンチャーがスタートアップ時に利用し、その後飛び立つというパターンが多くなってきています。そのためクラウドを「改革のエンジン(Innovation engine)」と呼ぶ事もあります。

実際にアマゾンではAWSを利用している将来有望なITベンチャーに出資を行うプログラム(Start-up Challenge)も提供しています。

## フラット化した社会

このようにモバイルとクラウドを組み合わせた環境で、新しい事が次々と起こっています。今後は益々、世界の垣根がなくなるでしょう。大きな資本を持たなくても、よいアイデアで新しい企業を立ち上げることが容易になりつつあります。



### Tokyo Otaku Mode

- 日本人が運営するサイト最大のファン数(730万)、99%が海外からアクセス
- Open 1年半で500万ユーザ超、500 Startups から出資を得る
- コアなサブカルファンに日本のコンテンツを直送する、場を提供するサイト
- 設立メンバーはサラリーマンで、Google+, Skype を駆使しノマド・スタイルで連絡をとりあう
- 2か月でサイトオープン。設立メンバーは英語苦手… インターネットでバイリンガルを探す
- 推敲・校正などをクラウドサービスで共有、シリコンバレーで起業

iPhone や Android のアプリケーション市場も直接世界につながっています。すでに中国やインドでは、国外からインターネットを駆使し IT 産業が勃興しています。今年はさらにベトナム、ミャンマーといった東アジアの国々に IT ベンダーが起きはじめています。

2005年に Thomas L. Friedman が著した「フラット化する社会 (The World Is Flat: A Brief History of the Twenty-first Century)」が正に現実のものとなりつつあります。

そんな「フラット化した社会」で必要とされる人間は次の3種類だと語っています。

1. かけがえのない特別な人々
2. 地元や仲間に密着した人々
3. 使い捨てできる労働者(中間管理職を含む)

コンピュータによる情報交換のためのツールとして生まれたインターネットが、今後は世界中の価値をつなげ、改革をもたらす原動力へと転換していくでしょう。知識も資本もネットで調達し、新しいビジネスを始める、そんな時代がもう訪れています。

同時に、激しい競争を生みだすのも事実です。常に変革を求められ、それが世界同時に起こります。そんな中で生き残るためには、情熱を失わず、常に学び、仲間とうまくやる能力が必要だと言われます。それを「戦い」と受け止めるか、「ゲーム」と受け止めるか、それはまた別の話。