

情報と社会

目次

- 第 1 回 講義の目的、情報化社会の考え
- 第 2、3 回 計算機と数学
- 第 4 回 インターネット
- 第 5 回 Web の仕組み
- 第 6 回 インターネットと社会構造への影響
- 第 7 回 インターネット上の様々な社会的問題
- 第 8 回 ユビキタスコンピューティングと身近な ICT
- 第 9 回 社会システム (1) : ネットショッピング
- 第 10 回 社会システム (2) : 電子商取引、ICT 活用経営
- 第 11 回 社会システム (3) : 電子政府、安全な生活環境の構築
- 第 12 回 社会システム (4) : 教育 (D&DL)

第1回 講義の目的、情報化社会の考え

講義の目的と位置づけ

近年の ICT(Information and Communication Technology、従来の IT)活用社会の重要性を考慮して、高等学校までの学校教育で「情報科」を設けることになった。「情報と社会」の普通教科「情報科」の免許取得に於ける位置づけは、免許取得に関する6専門教科(「情報社会及び情報倫理」、「情報と職業」、「コンピュータおよび情報処理」、「情報システム」、「情報通信ネットワーク」、「マルチメディア表現及び技術」)の一つで、“情報化と社会”、“著作権等の知的所有権”、“情報モラル”、“プライバシー”などをテーマとする。

情報と情報化の定義

辞典： ある事柄についての知らせ、判断を下したり行動を起こしたりするために必要な種々の媒体を介しての知識(「広辞苑」)

現代では、以上に加えて「共有化(強制化)された意味を持つ」という性質を考慮に入れなければならない。ここでは、「コンピュータ及びコンピュータネットワークを媒体とした記号列(機械で固定された情報)」を“情報”と呼び、「仕事や日常生活でコンピュータ及びコンピュータネットワークを使用して情報を取り扱うこと」を“情報化”ということにする。

情報化のメリットとデメリット

*メリット： 高速(単なる計算速度だけでなく情報の処理速度が高速になることも含む)。例えば、書籍の入手が書店経由の10日以上からネットショッピングでは3日くらいになる) 情報コスト低下(Webから公的機関の発表する情報、学術情報、画像情報など簡単に、安価または無料で入手できる。電子メールの通信料はPCの場合は無料であり、同じものを多数発信するのも比較的簡単にできる。また、Webサイトの立ち上げは少ないコストでできてこれを利用して1個の商品でも商売ができる) 視覚化による説得力ある提示(“地球シミュレーター”を使って得られた気象変動の画像は数値データよりも説得力がある。地図情報を視覚化するプロジェクト(GIS)は世界中で進行している) 連携の容易化(Webと電子メールによりNPO、NGOなどの組織が大きな運営費を必要とせずに行える。職場でも中間職制の廃止が続いている) 大量のデータや繰り返し処理は得意の分野である。

*デメリット： 情報格差(情報化が遅れている社会や国家では、個人も含め、経済活動で大きな損失がある) デジタルデバイド(求職情報を得るにもWebと電子メールが必要、また、職場の情報化で知識が必要である) 情報漏洩とプライバシーの問題(作画的だけでなく無知による情報の漏洩が頻発している) 著作権の侵害、情報の画一化(悪くするとTVよりも少ない種類の情報に支配される恐れがある) コミュニティと情緒形成の阻害因(バーチャルな世界に限定された実体験不足が成長の阻害を引き起こす)

第2、3回 計算機と数学

計算と計算機の歴史

計算というと次のように筆算を想像するであろう。その特徴として、数字をアラビ数字
2 3 0 4 というが、0を含めてインド数字、0を使った10進数と位取りの表
+) 5 7 8 9 示法で任意の大きさの数を表せる、0を使った暗算(アルゴリズム)に
----- による計算、掛け算では九九表を使用する、などがある。体系化された数字
8 0 9 3 の表記法は、メソポタミア文明などに見られるが、アラビア数字以前は
ローマ数字や漢数字を使っていたので計算具がなくては計算ができない。計算器具は紀元
前5百年頃「サラミスのアバカス」が算盤の初めのようなものである。

1614-24 ネピア：対数の発見(14), 棒計算術(ネピアロッド), 対数表(24)

1642 パスカル：歯車式の金属製の加算器

つい最近まで、算盤、歯車式計算器、対数、計算尺は実用上利用されていた。

1854 ブール：ブール代数を発表

最初のころの電気計算機は歯車式の計算機をシミュレートしたものであった。

1936頃 スティビッツ、ツーゼ：2進法とブール代数の原理による計算機を開発

1946 エッカートモークリ：ENIACを開発(プログラム内臓式でない)

1895 カントール：集合論を提唱、「ラッセルの逆理」から「数学の危機」にまで発展

1910頃 ヒルベルト：解決策として「ヒルベルトのプログラム」を提唱

1931 ゲーデル：「アルゴリズム」の概念を提唱し、この問題を数学的に定義

1936 チューリング：「万能チューリングマシン(UTM)」の発表

1944 チューリング：最初のプログラム内臓式コンピュータ(コロッセス)を開発。

1950頃 ノイマン：UTMの原理に基づく「プログラム内臓式計算機」EDVACを開発、

*参考書等：

K.メニンガー(内林政夫訳)、「数の文化史」、八坂書房

内山昭、「計算機歴史物語」、(岩波新書)

デイビット・バーリンスキ、「史上最大の発明 アルゴリズム」、(林大訳)、早川書房

マイケル・パターソン、「エニグマ・コードを解読せよ」、原書房

<http://computer.org>

2進法による計算とブール代数(計算の原理)

1)我々は日常生活で10進法を使用している。10進法の起源は指の数に関係あるのではないかと云われているがはっきりとは判らない。言葉の上では英語のtwentyのように20進法になっている文明の方が多い。最初の電気式計算機も10進法を用いていたらしいが、現在の計算機は2進法を使用している。

10進法とは10個同じものが集まると表示の桁を1桁増やす方法で、2進法では同じものが2個集まると表示の桁を1桁増やす。従って、2進法の数え方は次のようになる。

1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111, 10000,

2 から 9 まででは使われてないのでなく、初めから 0 と 1 しかないのである。これとは逆に 16 進法という表示も計算機関係ではよく使われるが、この場合は 16 個集まらないと桁上げがないので、0 から 9 までの 10 個の数字では足りないの次のようにしている。

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, a, b, c, d, e, f, 10, 11, . . . , ff, 100,
従って、ff は 10 進法で 255 になる。

2 進法の足し算は 0 と 1 の間の関係だけなので簡単で次の 4 つの計算しかない。

$$0 + 0 = 0, 0 + 1 = 1, 1 + 0 = 1, 1 + 1 = 10$$

2) ブール代数とは 2 つの元から集合 {0, 1} または {False, True} を考える。この集合上の関数は変数・値とも有限なので有限個しかないが、次の関数に注目する。

AND 0	1	OR 0	1	NOT	XOR 0	1	
0 0	0	0 0	1	0 1	0 0	1	
1 0	1	1 1	1	1 0	1 1	0	

2 進数の足し算を $a + b = c(a, b) \times 10 + s(a, b)$ と表すと

$$c(a, b) = \text{AND}(a, b), \quad s(a, b) = \text{XOR}(a, b)$$

となり、足し算はブール代数の論理演算でできることが分かる。

さらに、スイッチング回路でスイッチの直列、並列、交差回路はそれぞれ AND, OR, XOR と等価であることから、ブール代数の演算が電気回路で実現できることになる。このことから自動計算機が実現できることとなった。

計算をブール代数という論理演算で行っているということは論理計算もできることになるので、今日の計算機は仕事量の上では計算より判断に使用されることの方が多い。

計算機の構成部品

計算機の箱の中には演算・制御装置、記憶装置、電源装置、通信・入出力のインターフェースなどが入っている。基本部品は IC(Integrated Circuit)と呼ばれる半導体の集積回路である。各装置は電子基盤に纏められていて、互いにバスと呼ばれる高速の通信回線で連結されている。演算・制御装置は計算機の頭脳であって CPU(Central Processing Unit)と呼ばれ、計算機の計算速度など基本的な性能を決定している。記憶装置には IC で構成されているものと、磁気円盤から構成されているものと 2 通り装置が使われる。これはコストの他に高速にするには IC の方が良いが、IC は電源が切れると内容が消えてしまうので、プログラムやデータは記録が消えない磁気装置に保存する必要があるからである。

スーパーコンピュータ

コンピュータの中で、特に計算速度に注目して開発されたものをスーパーコンピュータというが、「地球シミュレーター (ES: Earth Simulator)」という国産のものが世界最高速度であった。CPU を 5,120 個並列に使用している。気候変動などの研究に使用されている。

計算機の理論的境界とアルゴリズム

原則：計算機にできることはアルゴリズムのあることに限られる。(チャーチの原理)

アルゴリズムの定義：有限の記号による有限の長さの文章で表現される計算方法を有限回実行後、計算結果や命題の成否の判定ができる計算方法。

したがって、計算機には無限が関係する実数の計算や極限值の計算は原理的にできない。結論として計算機内で扱われる数は整数を除いて有限近似値に限られる。大きな数や根号のついた数、複素数の計算を簡単に実行するには専用のプログラムがある。

プログラム

計算機のもう一つの重要な要素がプログラムである。プログラムは計算機を効率的に運用したり、通信や印刷のように一般の利用者が知らないうちに仕事をしてしまう一群のプログラムと一般の利用者が仕事をするために意識的に使用するプログラムがある。前者は基本プログラム(OS: Operating System)と呼ばれる。MS Windows, Mac OS X, UnixなどはOSの例である。OSの中で重要な機能がTSS(Time Sharing System)でこの機能により一つの計算機で大勢の人の仕事を一度にこなす働き(マルチユーザ・マルチタスク)をしている。後者は応用プログラムと呼ばれる。MS Officeなどがその例である。

プログラム言語

計算機は0,1の列で表される命令文(機械語)に従って、スイッチを切り替えて動作する。しかし、機械語は開発や維持が大変面倒である。プログラム言語は「プログラム=データ型+アルゴリズム」という本の題にあるように、プログラムを考えると「何」を「どうする」を明確に記述できなければならない。「何」をデータ型と呼ぶが、計算の対象を数学的に定義することがプログラムを考えると第一に考えなければならない難問である。データ型とアルゴリズムに最適な表現法を求めて色々なプログラム言語が開発された。その最初は数値計算用のプログラム開発に使用されるFORTRAN, 事務処理用に使用されるCOBOLである。これらの言語は歴史的な蓄積があるので現在も使用されているが、その他にシステム開発用にC, オブジェクト指向プログラム用にJava, リスト処理や人工知能用のプログラム開発用にLISPなどが現在使用されている。また、応用システムに合わせたライブラリはAPI(Application Programming Interface)と呼ばれる。

データベース

1) データベースのデータ

計算機は色々な種類のデータをプログラムに従って計算をするが、大学では名簿や成績表、銀行では預金者の通帳、保険会社では契約者の契約書、会社では取引契約書・在庫管理書・人事管理書、鉄道や航空会社では座席予約表、など「計算」という呼ばれ方に違和感を覚えるデータを大量に保存して活用している。これらのデータは計算に使われるデータとは

異なる性質がある。即ち、これらデータには所有者があって、万が一にも消去や変更などの間違いがあってはならない。このように、データを扱うシステムやプログラムには依存しないで独立して存在しているデータを「永続的データ(persistent data)」といい、このような一定の内容を持つデータを集積したものを「データベース」と呼ぶ。また、これらの例からも分かるように、一般に、データベースのデータは一定の形式を持っている。

2) データベース管理システム

データベースを(1)構築、(2)更新、(3)検索をするためのシステムを「データベース管理システム(DBMS: Database Management System)」という。これ単独では使用法が面倒なので、通常はインターフェースを使用する。DBMS では大量のデータを“安全”に管理することが第一に重要な機能であり、二重・三重の冗長性や頻繁な定期的バックアップが取られている。その他に、同時アクセス、停電対策、ATMで見られるような大量のアクセスなどに対する対策が不可欠で、そのための理論も研究されている。

3) 関係データベースの理論

例えば、スーパーストアのデータベースを構築するには、商品、従業員、顧客、納入業者、などのデータが必要である。それぞれを「実体(entity)」という。各実体に付属するデータを「属性(attribute)」という。各実体に求める属性の集合を「データベーススキーマ(schema)」という。商品ならば、<品名>、<値段>、<扱い部署>、<納入業者>など、顧客ならば、<氏名>、<住所>、<電話番号>、<売掛金>などの属性が必要であろう。同じ実体を集めたものは、集計表の列に属性、行に個別のデータを表すことができる。これを「テーブル(table)」という。データの1つずつは「レコード(record)」と呼ばれ、大量のレコードは「ファイル(file)」と呼ばれている。1つの組織では、多種類のファイルのデータを管理することが必要になり、幾つかのデータベースモデルが使われているが、「関係データベースモデル」では「関係代数(Relational Algebra)」という数学を用いてデータ保存の物理的・内部的構造に関係なく理論的・統一的にデータベース管理システムが構築できる特徴がある。関係データベースでは、射影・選択・合併・差・結合の代数演算でデータを検索するが、これを実装したデータベース用語をSQL(Structured Query Language)という。

5) データベースの動向

最近ではスキーマを明確に持たない文献データベースや画像データベース、オブジェクトの概念に基づいてデータを管理する「オブジェクト指向データベース(OODB)」などが開発されている。Web もスキーマのない「分散型データベース」の一つであると考えられる。「画像データベース」は画像部品のデータモデルという数学の問題があるが、指紋データベースが成功例であろう。文献データベースでは図書カードなどのメタデータによる検索でなく、内容から検索を行おうとすると現在の理論ではまだ未解明の部分が多い。これらは「知識データベース」「セマンティックデータベース」といわれる。

第4回 インターネット (The Internet)

インターネットの特徴

コンピュータネットワークのネットワークである

「公開性」即ち参加は自由で国境もない

組織としてオーナーはいない

文字からマルチメディア・映像まで「多様な情報」が扱える

インターネットは他の情報・通信システムと比較して次のような技術的な特徴がある。

1. 分散形態 VS 集中(ホスト・端末)形態
2. 両端制御方式 VS 中間制御方式 (例; 電話)
3. データグラム(パケット通信)方式 VS ストリーム通信方式 (例; 放送, TV)
4. 拡張性が高い VS 統合システムで高価 (例; 電話, 放送, 音楽・映画産業)

簡単な歴史

1957: スプートニクショック (情報集中の危険性を認識させ、分散型の考えが生まれる)

1962: スイッチドパケット通信の成功 (ラベル付きデータのリレーの成功)

1968: ARPANET(Advanced Research Project Agency NET)の研究始まる。

1981: CSNET 始まる。研究者がインターネットを使うようになる。

1984: JUNET の実験, NFSNET 始まる。

1988: NFSNET バックボーン完成。有名な internet worm 発生, 世間にインターネットの名前を広める。

1992: Internet Society 設立

1995: プロバイダ制度始まる。商用のインターネット始まる。

サービスと歴史

1972: e-mail, 1972: telnet, 1973: TCP/IP, ftp, 1976: UUCP, 1983: TCP/IP 制定,

1984: DNS 制定, 1990: WWW 提唱, ntp, ICMP, DHCP, POP, IMAP など多数

仕組み

1. コンピュータネットワークの通信は、電話や放送と異なり、パケットに分けた情報に宛先ラベルを付けて行う。その通信のラベルの規約をプロトコルという。コンピュータが受け取った信号の内、規約に合っているもののみ拾い上げるという仕組みである。インターネットでは TCP/IP というプロトコルを使用している。最近では会社などの組織内だけを対象として、インターネットとの接続を限定したコンピュータネットワークにもこのプロトコルを使用した例が増えてきた。厳密にはそれらをイントラネット(こちらは普通名詞)と称して区別している。
2. インターネット上のコンピュータの ID には、IP アドレスと IP ドメイン名が使用され

る。現在の IP アドレスは 32 ビットの数で、133.43.162.157 のように 8 ビットずつ区切って 10 進で表示される。個人や組織で利用するには IP アドレスは**プロバイダ**から取得する。色々な機器が TCP/IP を利用するようになって 32 ビットでは不足のおそれが出てきたために 128 ビットのものへ移行している。IP ドメイン名は文字による ID で、www.chs.nihon-u.ac.jp のような形式である。www が機械の名称、残りがインターネットドメイン名である。IP アドレスと IP ドメイン名との対応を司っているシステムは DNS(Domain Name System)と呼ばれ、1 つのドメインには少なくとも 1 つ DNS サーバが動いていて、世界規模の分散データベースを作っている。

利用法

1. NTT のように回線だけ提供する業者もいるが、一般のユーザはプロバイダを介してインターネットに接続する。プロバイダは回線(電話線、ADSL、光ケーブル、CATV)に接続するため機器と IP アドレスを提供する。携帯電話を経由する方法は、現在通信速度が遅いのであまり使われないが、高速化の試みがなされている。都心やキャンパスなどでは無線による接続を提供しているところがある。電力線を利用した通信(PLC : Power Line Communication)も実用化してきており、次世代の IPv6 と合わせてインターネットへの接続は簡単になってきている。電源につなぐと同時にインターネットに接続されるという時代が見えてきていて、色々な利用方法が模索されている。いずれの方法でも接続時に自動的に(DHCP により)IP アドレスを取得できる。
2. プロバイダは利用者にメール、blog、ポータル(玄関)サイトのサービスを合わせてしているところが多い。投稿サイト、掲載サイトなどは、そのサイトが利用サービスを提供していて、利用者には特別の設備やプログラムは不要である。
3. 各種のインターネットのサーバ(メール、Web、ftp、など)を立てるとき、固定の IP アドレスとドメイン名をプロバイダから取得する必要がある。ただし、相当の技術が必要であり、常時モニターが必要で、また、かなりのリスクを覚悟して行う必要がある。
4. イントラネットのように、外部へパケットを流さないときはプライベート IP アドレス (RFC1918 に定められており、10.0.0.0 ~ 10.255.255.255(大規模用)、172.16.0.0 ~ 172.31.255.255(中規模用)、192.168.0.0 ~ 192.168.255.255(小規模用)) が自由に使える。即ち、このアドレスの情報はインターネット上ではリレーされない。この場合はインターネットと通信するにはインターネットと通信をする機械を置きイントラネットとイントラネットとの通信を制御する。これをルータと呼んでいる。

参考書：村井純一：インターネット，インターネット，同 II，岩波新書

第5回 Webの仕組み

歴史

Webは1989年CERN(ヨーロッパ核物理研究所)のTim Berners-Leeと彼の共同研究者たちが研究所内の統一的で使いやすい情報システムを作ろうと提案したのが始まりである。当初は余り関心を持たれなかったが、1993年イリノイ大学院生Andresen達が画像を扱えるMosaicというプログラムを作ってから関心が高まった。一時期、自社の開発した閲覧ソフトウェアの規格を標準規格にしようという規格拡張競争があって、通常のユーザには迷惑なこともあったが、現在はこの種の争いは収まっていて、W3Cという機関が規格の責任を負っている。しかし、今でもその違いは残っている。Webの規格拡張は以後プラグインで機能が拡張されるようになりキラーソフトウェアとまで呼ばれるようになり、Web閲覧ソフトとネットワークだけあればよいという考えが広まったが、色々な意味でそうはなっていない。MosaicプロジェクトはMozillaと呼ばれて標準化を目指して続けられている。

仕組みとWebの文書形式

1) エンドユーザ

Webを見るプログラムは「**閲覧ソフト**、ブラウザ(browser)」, 通信に使用されるプロトコルをhttpという。Webで情報を探すには、閲覧ソフトの「URL」の欄に目的のURLを書く、表示された文書中のリンク(青字で表示された文字列)をクリックする、検索サイトやポータルサイトを利用するなどする。

要求される文書はURLで表され、<http://www.chs.nihon-u.ac.jp/index.html>のような形式で表される。http://の部分は扱うプロトコル、www.chs.nihon-u.ac.jpがこの文書のあるサイトとサーバ、index.htmlがドキュメントの名前を表している。

閲覧ソフトウェアはDNSへ問い合わせでサーバを探し、そのサーバへドキュメントを要求する。サーバは要求されたドキュメントを閲覧ソフトウェア側へ送信し、閲覧ソフトウェアはそのドキュメントを解析して整形して表示する。動画、PDF、Flashなどは、それぞれ専用のプラグインを起動して表示する。

2) 情報発信者

情報を発信する側は、httpを扱うサーバを稼働させておいて、ドキュメントを用意する。WebのドキュメントはHTMLという形式で書かれなければならない。このドキュメントは通常のエディタで編集できるテキストファイルであり、表示する文の間に文書の構造とスタイルを指示する「タグ」と呼ばれるコマンド語を埋め込んだ形式である。HTMLの語源であるHyper Textとは、通常のテキストのページと異なり「リンク」という機能で関連付けられていて、ネットワーク上の何処に存在していても良い。文書を読む人はそのリンクを参照して次の文書を求める。リンクは表示文中に通常は青文字で表示される。Hyper Textはコンピュータゲームで始められた考えであるといわれる。Markup Languageとは本来文書を整形するときフォントのサイズ・形・種類やマージンの取り方など整形のスタイル

に関する指示をいう。HTML の場合は、文書の章・節・リスト・表などの構造を指示するようになっている。文書構造と文書スタイルとは本来別の概念であり、HTML では文書構造を表し、文書スタイルは閲覧ソフトウェアの責任とされているので、大きく異なることはないが、リストの表示スタイルなどが閲覧ソフトウェアにより異なっている部分がある。

拡張された機能

1) 対話型 Web

http では単にドキュメントの受け渡しだけでなく、閲覧者側からデータを送るという情報の相互通信もできる。この機能は CGI (Common Gateway Interchange) または SSI (Server Side Inclusion) と呼ばれる。HTML の「フォーム」という種類のタグのところにユーザが書き込んだ情報はサーバへ返され、サーバは必要なプログラムを起動してユーザの要求を処理したり、閲覧者側のデータを取得したりできる。プログラムは Java やスクリプト言語で作成される。

CGI を使ってネットショッピングなどが実現されるが、流れるデータは個人情報もあり、この場合には暗号化は必須の機能である。SSL や TSL と呼ばれるのが暗号の機能である。

2) グラフィックスと仮想空間

HTML と静止画だけでなく 3D 画像や対話的仮想空間を実現しようとする考えから生まれたのが VRML (Virtual Reality Modeling Language) と SVG (Scalable Vector Graphics) である。VRML は 1994 年の第 1 回の WWW 会議に Mark Pesce により提案された、現在の VRML 2.0 は VRML 97 (ISO 14772-1:1997) と呼ばれる ISO 規格になっている。SVG は 2001 年に W3C の勧告になっている。SVG や VRML を表示する専用のプラグインビューアはインターネットからフリーで取得できる。VRML は X3D (eXtensible 3D) に拡張されている。

セマンティック Web

現在の検索のメカニズムはパターンマッチングで行っているために例えば、“大阪 東京” の航空券を探すのに “大阪, 東京” のキーワードを入力すると大阪発着、東京発着で検索した結果になり、日本中の航空券が出てくる。この様な状況に対し、ドキュメントに意味構造を持たせることにより効率的な検索ができるような機構を考えようという研究がある。これを「セマンティック Web」といい、次世代の Web 技術として研究されている。また、現在の HTML では意味構造を持たせることはできないし、元になった SGML の特徴を失っている。HTML と SGML の長所を取り入れた XML (eXtensible Markup Language) という新しい規格が普及してきている。XML は Web 上の情報システムだけではなく本格的なインターネット指向のドキュメントデータベースを目指したものである。

参考: Web に関する情報や規格は “W3C” をキーワードにして、Web で調べることができる。

第6回 インターネットと社会構造への影響

インターネットの発展

1) ポータルサイトの登場

インターネット上の文書システムには Web 以前から News group, mailing list (mail magazine の基本機能), Gopher, WAIS, などがあり, 現在も利用されているが, いずれも基本は文字情報のみで, 主に専門的な内容を限定されたグループ内で伝達するのに使われていて, 利用・管理もそれなりのスキルが必要である。ここへ登場した Web の表現力はこれらのシステムと異なり, マルチメディアが扱え, 利用方法も閲覧ソフトウェアを使うだけで簡単にでき, 専門的な情報に関わらず一般的・個人的な情報を発信する色々なサイトが多数登場してきた。これらのサイトは, 初めは, 雑誌, 人づてで情報を探すしかなかったが, やがて Web サイトの情報を集めたサイトが登場して来た。情報を発信する方もそのサイトに登録してもらうという手数をかけて自己紹介していた。それらは, 現在は「ポータル(玄関)サイト」と呼ばれるようになった。1995年にインターネットが商業用に公開されるようになると, ビジネス用にポータルサイトの役割が重要になって来た。

2) 検索サイトの登場

ポータルサイトの後を追うように「検索ロボットサイト」が登場する。全文検索の技術は Web 以前にエキスパートシステムの機能として研究されていた。それが Web に応用されたが, 最初のバージョンはアクセス件数順に表示するというアルゴリズムであったが, 多様・膨大になったサイトに対応できないことが分かり, 妥当な表示順位を決定するアルゴリズムが必要になった。新しいかなり妥当な結果を示す新しいアルゴリズムを使用し, それに成功したサイトが現在のように社会の情報伝達のあり方を大きく変えた。情報を発信する側も特別のことをしなくても検索ロボットが自動的に自分のサイトを拾ってくれるので, 自己紹介の必要がなくなった。しかし, アルゴリズムはブラックボックスなので, 企業の宣伝媒体として, 検索順位をあげるには相当の努力が必要とされるようである。検索ロボットという手段を新たに持った Web は, それまでマスメディアを含めて伝達される情報の種類と範囲にあった費用と時間に関する限界を乗り越えてしまった。人々は色々な生活情報を Web に求めるようになった。

3) 参加の変化

次に, 情報発信の方も, 投稿, blog, SNS, セカンドライフ, YouTube などサーバ不要で特別の知識・技術なしにできるようになり, 普通の人々が様々な形態と種類の情報で Web に参加できるサービスが開発されて, Web 上の情報の種類も益々多様化し, 「95%はごみ情報」と悪口を叩かれながらも, 個人の発信するミニ情報を期待している人々も増えている。これは, Web が単に情報を利用するものから参加ものに変化したことを意味している。インターネットの公開・自由の理想が, 検索ロボットを検索システムとして, これらの情報発信システムを表現ツールとして, 多種多様な思想と知恵を集めた一大知識ベースの構築を誘導している。このような状況を良い方向へ積極的に利用しようという思想が生まれた。

Jimmy D. Wales が始めた「Wikipedia」は「誰でも書き込める、査察なしの辞書」として、多くの人に支持されて、「集合知」という言葉も生まれた。しかし、最近この両者に問題を含んでいることも次第に明らかになってきている。一方で、これらの変化は Web が盛り場になったことを意味し、企業活動もこれを有効に活用するようにビジネスモデルも変化してきている。この状況を Web2.0 と呼ぶ人がいる。

インターネット時代の新しい企業・職業

1) ソフトウェア系企業

1. ソフトウェア開発：OS 開発、システムソフトウェアの開発、応用ソフトウェア開発（受託ソフトウェア開発、パッケージソフトウェア開発）、各種 API の開発
2. システム構築、メンテナンス請け負い、システムインテグレータ
3. 情報処理・情報提供サービス業、計算センター
4. ネットワークコンサルティング、教育

2) Web 関連企業

1. デジタル・コンテンツや Web コンテンツの制作
2. プロバイダ（インターネット接続、メール・ブログ等のサービス、サイトリストやニュース等のコンテンツ提供、ネットオークションなど業務の拡大が要求されている）
3. ネットショップ（書籍・DVD 販売、本閲覧、BOD サービス、音楽のネット配信）
4. ポータルサイト（port が語源で、Web の総合案内所。検索エンジン、地図検索エンジンを提供し、利用者への広告で利益を上げている）
5. SNS, セカンドライフ, 画像掲載サイトなど社会形成の場の提供。広告料で収益
6. セキュリティコンサルティング、サイバーパトロール

3) 職業

ハードウェアの製造業では関係する職業は、設計・開発・製造など通常の製造業と同じだが、計算機メーカーでは、ソフトウェアの開発やシステム構築・管理関係の業務がある。OS やコンパイラの開発・デバッグをする人は、経験・専門知識を必要とするので、プログラマーと呼ばれる。コンピュータシステムを導入するのに、業務の内容に適切なハードウェアとソフトウェアを、必要ならば他社と組んで調達して、ネットワークを構築する職種は SE(System Engineer)と呼ばれる。ハードウェア設定・管理をする職種は FE (Field Engineer)と呼ばれる。システム導入の場合は新規プログラムまたは不足プログラムまたは連携プログラムの開発が必要になるので、SE とプログラマーの垣根は低くなる。また、デジタル・コンテンツの制作者や Web 関係のプログラム開発者はプログラマーと同じ仕事をするが、メーカーの職種とは別の職種区別とした方がよいであろう。ポータルサイトでは、訪問者を増やすために魅力的な Web 検索機能強化ソフトの開発が注目されている。ネットワークの安全性を調査する専門職もある。

参考書：黒川利明著，「ソフトウェア入門」，岩波新書，(2004)

第7回 インターネット上の様々な社会的問題

インターネットは研究者の間で公開・自由という原則を重視して育ってきたために、悪意ある操作等に対する防御機能が弱い。この点を悪用する者が大勢いて、インターネットの機能障害まで引き起こしている。これらの問題を利用者の対策も含めて考えてみよう。

(1) ウイルスとワーム、(OS のセキュリティーホール)

最も問題になる妨害は、ウイルスやワームと呼ばれる悪質な妨害プログラムの蔓延である。これらの妨害プログラムは主に電子メールや Web で蔓延する。電子メールの場合は、多くは添付ファイルとしてついて来る。Web の場合は、不用意にダウンロードしたファイルについてくる。最近知られている妨害の例では、ファイル交換ソフトで感染した PC の情報を全部盗み出すものなど、他人の PC を外から自由に操作できるボットウイルスなど悪質なものが多し。組織などでは一人に伝染すると組織中にたちまち広まるし、流失したデータは取り戻しが不可能で、無限に広まっていく。ボットウイルスは他人の PC を DOS 攻撃の踏み台に利用する。最近はこのウイルスを悪用して、恐喝や詐欺を働く例が見られ、悪質化している。対策を施しておかないとインターネット社会そのものに支障をきたす。

利用者の基本的な心得としては、不審者のメールは読まずに廃棄する、Web から不用意にファイルのダウンロードをしない、Windows Update を自動にして小まめに行う、ウイルスチェックのソフトウェアを必ず導入して置く、など沢山ある。

以上のような危険情報は JPCERT(<http://www.jpccert.or.jp>)などで公表しているので、時々確かめるのが良い。

(2) 迷惑メール

電子メールでは不要な広告メールが大量に届く。更に、脅迫まがいや紛らわしい書き出しのメールが横行している。このような迷惑メールは spam メールとも呼ばれて、電子メール通信量の 90%以上に及ぶといわれている。この迷惑メールの整理にかかる費用が日本だけで9千億円という数字が発表されている。世界中で迷惑メールの発信を犯罪とする法律を作る動きがある。日本では「迷惑メール法(特定電子メール法)」「特定商取引法」で、迷惑メールの発信者には厳しい罰金が科せられている。

個人の対策としては、不審なメールは応答せずに読まずに捨てる、迷惑メールとして利用者がチェックしたものを自動的に破棄する機能を備えたメールソフトウェアを利用するなどがある。サーバ側でも努力がされているが完全ではない。

“迷惑メール相談センター”：迷惑メールは利用者からの情報が集まらなると法的な処置が取れないので、迷惑メールを受け取った人は、このセンターに通知することを薦める。

(3) 情報漏洩

上記の迷惑メールに関連して、ユーザのアドレスを売買する者がいて、意図的に企業や組織の持っている個人情報などを盗み出す犯罪が横行している。更に、クレジットカードやネットショップのパスワードを盗まれて高額な不正請求をされたりする。PC やメモリ装置が小型になり、それらの管理が行き届かなくなった現代では、データを管理している組織

全体で、ハードウェアの面からの対策（データはホストコンピュータでのみ管理して PC に残さない、手元の PC にデータをコピーできないようにするという）だけでなく、「セキュリティポリシー」や「プライバシーポリシー」を立てて従業員のモラルの面からも対策をする必要があるが、労働市場の情勢からそれに規制されない者の悪意で情報が持ち出される犯罪が続出している。ポリシーでは悪質な場合は解雇も盛り込むことができる。

また、犯罪だけでなく、広域ファイルコピーソフトの使用により不用意に情報が漏れという事件も続発している。そのようなソフトウェアは使用しないだけでなく、遊びのコンピュータと仕事のコンピュータを峻別する心構えが必要になっている。

暗号による情報保護の必要性：インターネット上の情報は簡単に他人にも読める。Web 上のネットショッピングやネットオークションなどで、個人情報特にクレジットカードの番号やパスワードを転送する際は、必ず暗号を使用しなければならない。Web の場合は SSL(Secured Socket Layer)や TSL(Transfer Secured Layer)の暗号システムが用いられており、https というプロトコルを使用している。ネットショッピングなどで個人情報転送に暗号システムを使用していないサイトの利用は取り止める位の注意が必要である。

(4) 利用者からの情報漏洩と不正アクセス、詐欺

PC 使用者の ID やパスワードなどを盗み出す巧妙な犯罪がある。サイト偽造詐欺(phishing 詐欺)は有名なサイトの似せサイトを作ってクレジットカードや暗証番号を盗み取る。スパイウェアは PC 使用者の ID やパスワードを外部へ漏らすソフトウェアで、ウイルスのように外から侵入するものもあるが、取引先の郵便やメールを装ってスパイウェアをインストールさせようとした例がある。キー操作を外へ漏らすまたは装着したスティックメモリに盗み出すソフトウェアは特にキーロガーと呼ばれる。ネットカフェなどの PC に仕掛けられる例がある。

以上の方法などで不正取得した ID やパスワードを使ってネットショップ、ネットバンク、他人のサイトなどに不正にアクセスした場合は「不正アクセス禁止法」、刑法の「電子計算機使用詐欺」で罰せられるが、個人からの情報漏洩や、暗号化されてない無線 LAN の盗用には利用者自身の注意が肝要である。その他に、ネットオークションで、送金したのに購入したものを送ってこないという古典的な詐欺や、特に携帯電話による利用で、不注意の使用法で、不正請求をされる“ワンクリック詐欺”なども十分な注意が必要である。

(5) 著作権と違法コピー

デジタル化されたマルチメディア情報は簡単・安価・完全に複製される。更に、最近投稿サイトやネットワークを通して著作権者に無許可のコンテンツを無差別に集めるサイトやソフトウェアが広まっていて、個人で数百ギガのファイルを集めてみたり、その無差別性故にインターネットの全通信量の 40%以上がこの手の通信であるという統計がある。これだけ無神経な著作権侵害は、単にコンテンツ企業への問題だけでなく、創造的な活動という人間の基本的な活動基盤をも崩しかねない。PC の利用者のモラルだけでなく、もっと国民全体で個人情報や著作権の保護に関して神経質にならなければならない。更に、このソ

ソフトウェアをインストールしてある PC から、ウイルスにより個人情報・企業情報が知らないうちに盗み出される事件まで続出している。盗み出された情報は無限に広まる。

(6)反社会的なサイト、サイバー暴力

インターネットの利用者が情報科学の研究者周辺に限定されていた時代にも、表現の自由に関する論争は活発であった。また、インターネットも、きっかけに軍事的要因が含まれていたとしても、情報を管理することを避け、公開・自由の原則の基、利用者の良心に委ねることで発展してきた。しかし、プロバイダ制度ができ、一般の人が自由に利用できるようになって、先人の配慮を踏みにじるようなサイトが罷り通っていることは、今後のインターネットの発展にとって有害無益のものでしかない。高等学校の「情報科」でもインターネット上での反社会的行動を厳しく自省する教育の必要性が強調されている。この教育において、とかく著作権保護とプライバシーに関する教育が重要視されているが、現在、問題になっているような「闇サイト」「自殺サイト」などの反社会的なサイト、さらには児童のいじめ、自殺、殺害事件に至った「裏サイト」の掲示板での誹謗・中傷に対しては、学校教育で「盗むな」「殺すな」という倫理上の問題がインターネット利用者にも必要であることを示している。「サイバー暴力」という言葉も使われるようになっている。このようなサイトを規制するために「有害サイト規制法」が制定された。違法の基準は通信事業者の協会が運営する第三者機関が決める。インターネットの国際性から、海外のサイトへの規制要請の難しさがある。また、「児童ポルノサイト」のように国際的にも違法なサイトは日本が一番多いと国際的に非難が集中していることも留意しておかなければならない。

有害サイトに関しては、サイバーパトロールなどで監視が強化されているが、一般の利用者の情報も歓迎されている。国際的には“Internet Hotline Center(ihope)”，国内では，“インターネット・ホットラインセンター”で連絡先が検索できる。

(7)情報の画一化、コミュニティや人格形成の阻害、テクノストレス

情報には「大きい情報が小さい情報を食う」という特質があり、その上に狭いディスプレイ画面に検索サイトなどでは数件の情報しか表示されない。これは TV よりも少ない情報である。コンピュータのみに依存すると、皆が共有する情報が画一化される恐れがある。

インターネット上の情報は量に加えて種類がどんどん増えており、生活情報から日常活動までインターネットで済ますということになりかねない。結果として五感による情報取得や、失敗による訓練という部分が欠落して架空の知識だけの人間になり、コミュニティや創造的な活動をする人格形成を阻害する。「総合学習」で既に弊害が生まれている。

コンピュータ+ソフトウェアという仕組みに馴染めない人がいる。更に、職場での ICT 化という強制がかかるとこれをストレスと感じる人がいる。データ入力等の単純作業では、ストレスが溜らないような作業時間等の配慮が必要である。

参考書：

一松信，暗号の数理，講談社（ブルーバックス）

石田晴久，インターネット安全活用術，岩波書店（岩波新書）

第8回 ユビキタスコンピューティングと身近な ICT

(1) Globalization と ICT

コンピュータ機器を利用した所謂情報化社会は第2、第3の産業革命と呼ばれていて、業務のあり方や働き方までも変えるようになってきた。最近ではハードウェアの一段の進歩に伴って、日常生活にまで情報化が浸透するようになって来た。これを先進諸国では ICT (Information & Communication Technology) 推進として国を挙げて推進している。これは globalization という世界規模の経済産業の展開の際に、基本となる色々な国際統一規格の主導権争いに参加するために独自の提案ができるかという問題に及んでいる。提案のためには理論、テスト、実践、評価という作業が必要である。この競争の重要性はパーソナルコンピュータの OS の事実上の標準(de facto standard)である MS-Windows とそれを巡る TRON OS との日米の争いを思い出すとよい。また、日本語を含む多バイト系の言語のコード系でも問題が見える。現在、国際標準になって来ている規格はユニコードと呼ばれ、UTF-16 などと表示されるが、漢字圏の文字を偏、旁、冠など文字の構成要素に基づいてコード化したもので、異字に対応していないなどの問題がある。これに関して歴史を言えば、日本語のコード系に JIS、EUC、Shift-JIS があり、JIS 以外は外国の決めた規格である。ハードウェアの方は技術的に追い抜くチャンスがあるが、規格というものは一度決まるとそれが基本的であるほど改訂が困難である。例えば、暦や時間制度を変えようという人はいないであろう。国際統一規格は ISO (International Standardization Organization : 国際標準化機構) 規格として ISO 何番として設定される。品質保障を定めた ISO9000 や環境保障を定めた ISO14000 については聞いているであろう。これらの規格は商品が国際的に流通するためには、「その生産工場がこれらの規格を満たしていることが必須の要件である」というように使われる。この規格がある国にとって達成し得ない基準のものであれば、その国は貿易から取り残されるか他の国の下請けに甘んじなければならないことを意味する。現在、標準化が検討されているレベルにある例が、バーコードや書籍の ISBN (International Standard Book Number)を拡張した IC タグのコード系である。この規格はあらゆる物品のコードを定める規格になるから、日本としても現在国内の企業が使用しているものと大きく異なるということになると、その変更にあつた費用は大変なものになり、重要な問題である。一方では、IC タグを販売するというビジネスにも関係する。

(2) ユビキタスコンピューティングと ICT

日常生活レベルでの ICT 応用はユビキタスコンピューティング(ubiquitous computing)と呼ばれ、近年になり情報通信白書等で強調されるようになって来た。ユビキタスとは「いつでも、どこでも、遍在する」という意味で、本来は“神”の属性に用いられる言葉であるが、Xerox の PARC(Palo Alto Research Center)で OA(Office Automation)の環境の概念として提唱されたのが始めである。これはコンピュータを単に事務処理に使うのだけでなく、オフィス環境を快適にするためにできるコンピュータ支援を考えた中から生まれてきた。実は現在コンピュータの標準である GUI(Graphical User Interface)の発想法から続いている。

る思想である。コンピュータの応用領域が拡張されてきた結果、日常生活上でこの言葉がぴったりの状況が生じてきた。その基本技術が IC カード、 IC タグ、 携帯電話、 GPS(Global Positioning System)である。IC カードと IC タグの技術は同じもので、応用形態が異なるだけであるが、いずれも IC(Integrated Circuit)を mm 以下のサイズにしたマイクロチップが使われている。マイクロチップは単にメモリだけのものから演算制御機能を持つものまである。制御機能を持つものは組み込まれたプログラムにより動作する。電力と通信の形態に大きく分けて接触式と非接触式がある。接触式のものには金メッキされた端子がカードに印刷されたようになっている。人体認証システムを組み込んだ IC 銀行カードやクレジットカードなどの例がある。非接触式のものには RFID(Radio Frequency Identifier)と総称され、読み取り機から発せられる電波に内臓アンテナが共振して電磁誘導で電力が供給されて、その電波で通信する。電波の有効範囲の違いで異なる使用方法があり、Suica、PASMO、電子マネーなどのようなタッチ式から 1 m 位まで動作するものがある。IC カードや IC タグがユビキタスコンピューティングの中心機器になるであろうという意味は、超軽量・大容量のコンピュータが非常に安価に(IC タグでは 10 円以下)で供給されるということに基づく。

IC カードの利用法の一つに住民カードが考えられていて、実施している市もあるし、国もある。住民基本ネットでは氏名や住所などの基本情報を設定しているだけであるが、この番号を覚えている人は殆んどいない。対策として住民にカードを渡そうという考えであるが、せっかく大容量の記憶装置を所有するならば、健康保険証、パスポート、免許証、将来考えられる納税情報、病気のカルテなど一人の一生の生活情報は格納しようというのであるが、それでよいかどうかは皆が考え、監視する必要がある。

IC タグの応用例で最も重要になると思われるものが、上記で説明したバーコードや ISBN など現在あるコードの上位規格として予定されている ISO18000 規格コードで、あらゆる形あるものにつけることを想定されていて、生産現場の材料・部品の管理から商品の管理まで応用可能である。本、CD、DVD などにつければ万引きの監視にもなる。GPS と一緒にランドセルに付けて子供の登下校のモニターに使うビジネスも実用になって来た。介護にも応用が考えられる。スーパーやコンビニでは商品管理が簡便になり、農産物の生産者情報を知らせるトレーサビリティが可能になる。お客は出口で電子マネーと併用すればレジが不要になる。ついでにポイントも貯まる。一方で、商品全体を関連づけて購入を誘導しようという企業戦略や購入した商品につけられた IC タグは GPS と一緒に我が家にまで着いてきて、その家の消費動向のモニターも可能であり、プライバシーが侵される。

携帯電話は実は計算機の塊であるが、利用法については皆さんの方自身で考えてほしい。色々な利用が実用化されようとしている。TV もデジタル化されて、IPv6 に PLC まで入ってくると、身の回り中コンピュータに囲まれ監視されることになりそうである。日常生活の ICT をもっと使いよくするにはインターフェースを工夫して欲しい。バリエーションの次はデジタルデバインドフリーの世界を考えて欲しいものである。

第9回 社会システム(1): ネットショッピング

* 定義

インターネットを利用して、買い物を行うことで、商品の提示、注文、決済を Web と CGI を通じて行うのが通常の形態である。

* 歴史

1. 仮想商店の原型はインターネットの出現前からあった通信販売やカタログ販売である。現在も活発に利用されているし、デジタル TV になるともっと普及するか。
2. インターネット上での商品の始めはソフトウェアであると思われる。現在これらのものはシェアウェア(share ware, 有料)と呼ばれている。
3. 一般に実用化された商品では書籍が最初であろう。
4. 今後は音楽、映像などコンテンツをネットワークで配信する形式が増えるであろう。

* 特徴

書籍はネットショッピングの商品として見ると次のような特徴がある。

- a) カatalogによる1次情報だけで商品の内容が保証できる。
- b) パッケージが同じで簡単である。
- c) 個々の商品についてオプションが少ない。
- d) 検索・表示形式が統一できる。
- e) 値段が適切である。
- f) 流通諸経費(配達の費用・手数、返品と苦情処理、など)が少ない。
- g) 国内、国外の地域を限定せずにビジネスが成り立つ。

* 必要な仕組み

ネットショッピングのシステムとしては、次のものが必要である。

1 商品検索システム、仮想商店街:

書店の場合に絶対に必要な機能が、書籍の検索システムである。Web 全体の検索システムが進歩してきても、魅力的な内容を備えた検索システムは必須である。一般には多数の商店が集まった仮想商店街(virtual mall)という形式を取った方が、閲覧者が増えるので良い。仮想商店の提示には Web を使用するが HTML だけでなく、マルチメディアや CGI によるインタラクティブな展示の工夫が必要である。今後は VRML(Virtual Realization Modeling Language)が活用されるようになるであろう。ネットショップを運営するサイトの場合は、商品管理が特別な技術が不要で、GUI ができるようなシステムを参加商店に提供する必要がある。

2 注文と決済:

注文はフォームタグと CGI によるものが簡便である。決済は個人の場合はクレジット

カードによる方式が便利であろうが、注文と決済の両方の情報に関して暗号による情報の安全を図る必要がある。その他に常連客を確認するためのクッキーという機能もある。動画の場合はスパイソフトが付いているものがあるので、不用意なダウンロードは止めよう。

3 配達：

ソフトウェアや電子コンテンツの場合以外は、宅配業者によるものが普及している。国際的には国際宅配の業者が対応しているようである。

* ネットショッピングのメリット

1. お店が不要。単品の商品でも、ニッチ(アイデア)商品でも成立する。
2. カタログになる商品で、カタログだけで内容が判定可能である商品。流行に乗れば顧客の方に予備知識があるので商品展開に優位という商法も可能である。
3. あまり高額な商品には向かない。高額商品のネットショッピングでは危険性に加えて購買という行為の楽しみが半減する。
4. 流通経費が少ない。
5. 仮想商店街を構築すればデパートのようなディスプレイ効果と集客効果が期待できる。
6. 仮想商店街を構築すれば、商品の提示管理をするプログラムを統一できる。
7. ネット書店では、CD、DVD さらに本に似た性質(サイズ、値段、流通経費、カタログ性)を持つ商品にまで取扱商品を拡張しているのが一般である。

* 色々なネット商店

1. ソフトウェアやマルチメディアの電子コンテンツ(音楽、映画、など)の販売は著作権の問題が解決すれば、今後発展する分野であろう。現在は1曲 \$1以下のネット配信が話題になっている。
2. BOD(Books on Demand):印刷機による本の制作は一定数以上でないとビジネスにならないので、専門書や貴重本の製作が難しくなってきた。対策として考えられたのがBODで、最近では電子印刷機も改良されてきて実用的な印字品質になってきている。電子印刷機は原理的には1回毎に異なる物を印刷できるからBODも1冊から成立するはずである。同じような趣旨で「何とか・オン・デマンド」が考えられる。
3. 利用者が直接操作する旅館、ホテル、座席予約システムも最近実用化されている。
4. ネットバンキング、ネットトレーディングも実用化されるようになって来た。ネットバンキングではワンタイム暗号などによる厳重な利用者認証制度に必要である。ネットトレーディングの場合は、支援ソフトウェアが必要である。公共のところにあるPCにはキーロガーを仕掛けられる可能性があり、利用には注意を要する。
5. オークションの場合はその特殊性によるが、インタラクティブな商行為やゲーム性の加味と流通経費の削減がメリットであろう。

第10回 社会システム(2): 電子商取引、ICT 活用経営

ICT 活用の歴史:

1) 商用計算機の第1号は、アメリカで国勢調査の統計処理に使用された。民間で最初の頃は金融系の企業が主な使用者であったが、次第に大企業でも使用されるようになり EDPS 課(Electronic Data Processing System)やシステム課が作られるようになる。処理速度が遅かったので、日報や月報などのルーチンワーク、計算表といったがもの主な仕事であった。

2) 1960年前後の成功例としては、富士フィルムのレンズ設計システム、銀行のオンラインシステム、国鉄の座席予約オンラインシステム、IBMの東京オリンピック時の競技データのオンライン処理システム、製鉄業での厚板管理システムがある。

3) 1980年代に「意思決定支援システム」という考えで MIS(Management Information System)、SIS(Strategic Information System)などの言葉が使われたが現在ではこの種のシステムや思想は使われていない。しかし、そのときの成功例として取り上げられるシステムの要点はその後の企業経営にコンピュータネットワークを利用する要点にもなっている。

4) その後の特徴あるシステムの成功例としては、American Airline社: オンライン座席予約管理システム端末を旅行代理店に置き、更に他の航空会社の情報も扱わせた、花王対ライオン戦争: 花王は小売店に発注端末を配布して自社への注文を増やした。ライオンは共同ネットワーク受注システムを、同業者を誘って展開して対抗した、ヤマト運輸などの運送業の委託貨物の追跡システム、警備会社などの留守宅オンラインモニターシステム、更には病院・銀行などの特殊業務オンラインモニターシステムへ発展、コンビニエンスチェーンストアのPOSシステムなどがある。

5) 近年のシステムの成功のポイントは、顧客の囲い込み、優先情報取得、仕入先の確保、情報のオンライン化によるクレーム処理の迅速化、営業フロントと工場との情報の共有、SISの導入はビジネスモデルの確立とも密接に関係している。更に、SISを実施した企業は自社のオンラインネットワーク化だけでなく、他社の情報システムを構築するSI(システムインテグレーション)事業へとビジネスチャンスを得て事業を拡張した。

6) これまで取り上げた成功例は、それぞれの企業の特徴を生かして構築したシステムであったが、現在は業種を問わずコンピュータネットワークを利用した経営に注目が集まっている。それは「情報を制するものが市場を制する」という観点を情報戦略と見て、Webを広告メディアに利用した企業活動が次の世代の経営情報戦略とするもので、その内容は、(i)プロバイダ、ケーブルTV、放送の融合体による多くの顧客の獲得とその利用方法を巡る競争、()検索サイトを利用する大量の人を対象にした商業活動、()ICカードの利用したポイントカードによる顧客の囲い込みなどで、特に、検索機能の活用では、ディスプレイサイズや機能に制限される広告順位の争いが企業の営業に密接に影響しているという報道もある。この意味で日本独自の検索サイトの構築がICT国家戦略「情報を制するものが市場を制する」の時代になって来ている。

ビジネス情報システムの標準化

企業間や行政の調達のような取引の場合は、Web とクレジットカードは使用できない。これらの場合は Web の出現以前からオンラインで商取引の情報を交換するために 1980 年代前半から EDI というものが研究され実用化されるようになっていく。

1. EDI の定義は「異なる企業間で、商取引のためのデータを、通信回線を介して標準的な規約(可能な限り広く合意された各種規約)を用いて、コンピュータ間で交換すること」。適用範囲を広めるために“可能な限り広く合意された各種規約”を考える必要がある。
2. EDI が必要な理由として、(i)多端末現象、(ii)変換地獄、があげられる。多端末現象とは取引先毎に異なる専用端末を設置しなければならないこと、変換地獄とは取引先毎に異なるデータフォーマットを自社のシステムフォーマットに変換しなければならないことをいう。多端末現象は、旅行代理店に行けば悪い見本がある。
3. 新しい動向として、(i)画像情報のための標準フォーマットの設定、(ii)取り決めでできるだけ少なく設定するオープン EDI、(iii)在庫照会や納期照会など応答時間を短くするインタラクティブ EDI、などが考えられている。
4. 使用実績としては、電子・情報関連機器の企業間で 45%、自動車産業で 40%であるが、日本では全体では未発達の段階にある。中小企業が普及のネックになっている。規約とシステムに関しては、いずれ情報系の大企業の独壇場になると考えられている。

電子文書法(e-文書法)、e-Japan 戦略 と Dublin Core

民間企業で書面により保存が義務付けられている財務や税務などの書類・帳票の類を電子的に作成された電子ファイルまたはスキャナーでイメージ化した電子データとして保存することを認めるという法律の通称で、正式名称は「民間事業者等が行う書面の保存等における情報通信の技術の利用に関する法律」と「同法施行に伴う関係法律の整備等に関する法律」の 2 法案である。この法律により保存を義務付けられている文書を原本とできることになり、民間の経費負担の軽減が図れるとされている。平成 17 年 4 月 1 日から施行された。

電子化された文書の有用な面は再利用や検索が容易な点で、文書情報を国際的に統一しようという動きがある。この規格を Dublin Core という。初めは図書情報などを対象にしていたが、現在には政府の情報を初めとして対象を広めてきている。

参考 URL 等

<http://www.ecom.jp/>

<http://www.cas.go.jp/jp/houan>

情報処理，44 巻 5 号，特集“電子政府”，(2003)

第 11 回 社会システム (3): 電子政府、安全な生活環境の構築

* 電子政府：電子政府構想，e-Japan 構想

電子政府の目標は、住民の負担軽減，行政の合理化，スリム化，透明化，災害対策，住民の行政参加，コミュニティ形成などが挙げられる。行政の場合は税金の無駄遣いにならないか、大量の無差別情報を扱うことの安全性に住民の監視が欠かせない。

は各種の証明書の交付や申請をオンライン化することで住民の負担を軽減するもので、住民基本情報システムと組み合わせてワンストップサービスやノンストップサービスの実現とも言われている。は従来から民間企業で精力的に行われていることと同じであり行政コストの軽減が目的である。は阪神大震災から学んだことで、都市の道路・公園・学校など公共施設、水道・下水道・電力・電話・ガスなど所謂ライフライン設備情報、都市計画図などを電子化しておき、災害発生時に遠隔地からその情報を利用することで、速やかな災害復旧活動のバックアップを行うことを目的としている。更に、地球温暖化の影響とも言われているが、世界的に集中豪雨が頻発している。特に都市部では、コンクリートとアスファルトで固めたことと相まって突発的な都市水害が頻発している。豪雨・雷雨・竜巻・危険ガスなどのセンサー開発と統合災害予報システムも必要である。については「行政機関の保有する情報の公開に関する法律」で情報公開を推進する法律もできているが、十分とはいえない。投票にタッチパネル方式を導入するのが e-democracy ではない。電子投票システムに関してはその安全性を保障する理論等は知られていない。例えば、AMEDAS などの気象情報システムや地震速報システムでは、いい加減な設置がしばしば発見されている。理論的に保証されないときは多くの人による監視がその保障になるが、これに関してはむしろ現在の方式より秘密の部分が増えて後退している。投票は民主主義の基本である。安易に採用すべきでない。近年、過疎地等で地域コミュニティ形成を目的として「地域 SNS」(Social Networking Site: 会員制投稿サイト) を立ち上げる行政があり、総務省もフリーソフトや支援を提供している。運用の問題もあるが、地域情報の伝達やコミュニティ活動の場を形成し、新しい ICT 活用になる可能性がある。

* 医療

病気は生物の人間として避けることができない。個人的には健康な生活を過ごすために、社会的にも人材・費用の面からも ICT を活用する余地が沢山ある。

1) 医療情報：急に病気になったときにすぐ見てもらえる病院を探す、重要な病気に関して専門病院を探す、セカンドオピニオンの参考情報を探す、病院から貰った薬について詳しいことを知りたいなどの情報を提供するシステムで、病院側の広告情報も増えてきたが、緊急や休日診療などの情報は公共機関や医師・薬剤師の組織で運用する必要がある。医療専門のポータルサイトということも考えられるが、増える情報と無駄な検索を減らすために、セマンティック Web のような知的なシステムが生まれることが望まれる。

2) 疾病情報システム：交通機関の発達、食料の海外依存の増加、流通企業の国際化などの社会構造の変化に伴い、食中毒・食料汚染、インフルエンザなどの流行病、細菌感染症

に罹る機会が増えている。食中毒や感染症は毎日の個人の生活圏を留まらず、全国的さらに国際的に影響がある。保険所や医療機関でも対策を持っているが、もっと情報の共有化と高速化を進めるために ICT 活用の余地がある。そのために医療フロントの情報を集めるために患者のカルテの電子化とオンライン化がまず必要である。情報の共有化は治療の標準化と重複治療や重複投薬防止にも有効であろう。

3) 治療支援システム：1970 年代、複雑な抗生物質を使用した治療を支援するシステム (MYCIN)が開発された。このシステムは専門化システム(expert system)、更に人工知能システム(AI)に発展した歴史がある。現在、癌の治療に多数の制癌剤が開発され、化学治療の国際的標準治療が研究レベルから実用レベルに移りつつあるが、これを支援するシステムが考えられる。このシステムは医師の活動の支援に耐えるもので無ければならない。更には、患者の遺伝子情報から最適な薬剤を選択するというシステムも将来開発されるであろう。また、地方の重病患者を大都市で手術する場合に、大都市の病院と地方の病院をリアルタイムで結んで地方へ帰った患者の手術後の治療を支援するシステム、3DCG を活用した手術のシミュレーションシステムも考えられている。

医療機器のデータ処理は複雑な専門知識の処理が必要になるので、単なる検索システム等でなく、新しい意味の人工知能の理論が望まれる。さらに遺伝情報を扱う場合は、処理のスピードも必要になり、バックアップのスーパーコンピュータとの連携が必要になるろう。

***安全な生活環境：**

4) 在宅医療・介護支援システム：将来高齢者の増加に伴って考慮しなければならないことが、介護と一人住まいの老人の安全の問題である。特に、QOL の考えから在宅医療・介護が増えるであろうが、在宅患者・要介護者のモニターと看護・介護の支援を ICT の支援によって行うことは費用の面ならず患者、看護・介護者、家族のメンタルな面での強力な支援になる。ヨーロッパでは介護に関して実験の段階を終えている。

同じように、孤老家庭のモニターと支援システムも必要になるろう。IPv6 の普及によって情報機器に慣れてない高齢者でもインターネットの利用は容易になる。ただし、これも QOL の点からプライバシーの配慮を十分にしなければならない。

5) 障害者支援システム：バリアフリー・ユニバーサルデザインの思想の普及と推進に関する法律によって、色々な改良が推進されている。視覚障害者に対して点字ブロックに代わって、電子点字情報システムが試みられている。設備は町の要所に電子スポットを埋めておいて、杖を受信機にして町の案内を伝えるもので、非接触型 IC の技術を使えば、設備として最低の機能は実現できるが、更に、使用者の識別情報を加えて単なる場所の案内だけでなくナビゲーション情報を電子スポット経由で伝えるというシステムが考えられる。

6) 温室効果ガス監視システム：地球温暖化は気象学者の仮説ではなくなっている。原因の1つに考えられている炭酸ガス等の温室効果ガス削減のために、ICT の活用のあるはずである。低温室効果ガス ICT、工場、ビルの対策といったローカルなものだけでなく、地域規模、地球規模のものが必要である。これに関しては具体的な試みを期待する。

第12回 社会システム(4): 教育(D&DL: Distant and Digital Learning)

定義

内容は次のようにまったく異なる起源を持つ教育の問題と方法がインターネットで合流したものの一般を意味する。

()Distance: 利用状況を表す言葉で、オーストラリアのような広大な国土の地域では、半径百キロの範囲に住んでいる子供が、一人という状況の義務教育では、衛星通信を使うと費用が膨大になり、その解決策として期待されている。キャンパスの離れている学生の教育もこの範疇に入る。また、実距離に関係なく、企業に勤めながら職業教育を受けるといように、学校という仕組み・場所・時間に自由の効かない人々の教育の問題解決にも利用されている。

()Digital: 利用技術を表す言葉で、電子化された教材を使用することを意味する。現在は、マルチメディアによる教材提示も含まれる。CAI(computer-aided instruction)と呼ばれ、Web が普及した時点から WBE (web-based education), WBT(web-based teaching)などと呼ばれているものが元祖に当たる。

特徴

いつでも、 何処でも、 自分にあった進度で、 何度でも繰り返し、 自分の能力に応じた内容で、 優秀な教材で、 等の理想的な教育システムの特徴が挙げられる。

形態

CAI を利用のされ方から考えると、「教える CAI」と「学ぶ CAI」に分類される。一般には教える CAI の中でも“コースウェア”を意味することが多い。学ぶ CAI には、 シミュレーション型、 検索型、 思考支援型などがある。広く捕らえると旅客機のパイロット養成用のシミュレーターや数式処理プログラムなど、この範疇に入るが、コスト、システム、背景理論の違いが大きすぎるので別の扱いをされる。

システムと技術

CAI と呼ばれていた時代は、スタンドアロンが原則で、コースウェアの実行プログラムとコースウェアの作成プログラム(authoring system という)が一体のプログラムをなしていた。イリノイ大学の PLATO がその中でも知れていたが、IBM や NEC でも CAI システムのソフトウェアを販売していた。PLATO などはその教材と共に、語学学校などで利用されていた。また、システムとして独立のものではなくても自社内社員教育用の教材を主としたコースウェアを開発していた企業もあった。CAI システムは WBE になって無用になった。コースウェアを HTML ドキュメントとして、さらにインタラクティブな部分を Java により開発すれば、実行はブラウザがしてくれる。WBE になって改良された点は、CAI で最大の問題である 教材の陳腐化と更新、 管理、 教師との意思疎通がインターネット

により簡単にできるようになったことである。加えて、教材の流通という副次的な産物がビジネスを生んだ。しかし、実際にマルチメディアなどを用いてコースウェア教材を開発するとなると非常にコストが掛かる。頻繁に更新が必要な場合はさらに大変である。運用の面でも遠隔地教育では人件費が掛かるのが現状である。全てを自動的に行う教育など存在しない。更にアクセシビリティに関して視覚障害への配慮も欠かすことができない。

ビジネスとしての CAI: (e-Learning)

最近 e-Learning という言葉が情報化白書の中でまで急に取り上げられるようになったのは、教育方法の改善という純粋な動機からでなく、ビジネスとして大きな市場が考えられるようになったためである。教育種別にコンピュータの活用を見てみよう。

()初等中等教育では、学校教育の場ではマルチメディアによる検索型 CAI と「情報科」設置による情報活用教育が考えられる。補充教育の場ではドリルや塾における自習補助用のコースウェアが考えられる。

()高等教育では、キャンパスの離れた学生や単位互換大学間の遠隔教育、社会人へのコースウェアなどが考えられる。遠隔教育では単なる講義だけでなく、遠隔グループウェアを使った質疑応答・討論教育などの積極的な利用方法も考えられる。

()専門学校等では、文字通り職業専門科目の繰り返し教育にコースウェアが活用できるであろう。ネットワーク技術、アプリケーションプログラムの howto、エンジンの整備法など、特化された教育に関しては特化されたコースウェアが用意できるので、流通に耐える教材の開発も可能である。

()日本の社員教育では現在は OJT(On Job Training, 現場での実践教育)が重要視されているが、将来は資格とマニュアルが重要視されるようになるであろう。OJT には個人指導、資格取得には遠隔教育、マニュアル教育にはシステム教育が適している。そのための教材コンテンツが多数開発され商品化されている。流通コンテンツを利用する利点は、教育内容の標準化、教員の人件費を含むメンテナンスコストの削減、内容の充実、などが考えられる。

教材コンテンツと LOM

コンテンツ流通に関して必要となるのが、コンテンツの内容に関する情報で、書籍における図書カードをモデルにした教材データベースのインデックス情報の標準化をしようという国際的な動きがある。Dublin Core の教育版である DCMI や IEEE 1484 LOM (Learning Object Metadata) は各国が支援している。日本では NICER など。また教育支援のサイトも増えてきた。ERIC Database, the Educator's Reference Desk などがある。

参考書：

情報処理，特集“ e-Learning の最前線 ”，43(4)，2002