

デジタルメディアがつくる新しい情報社会

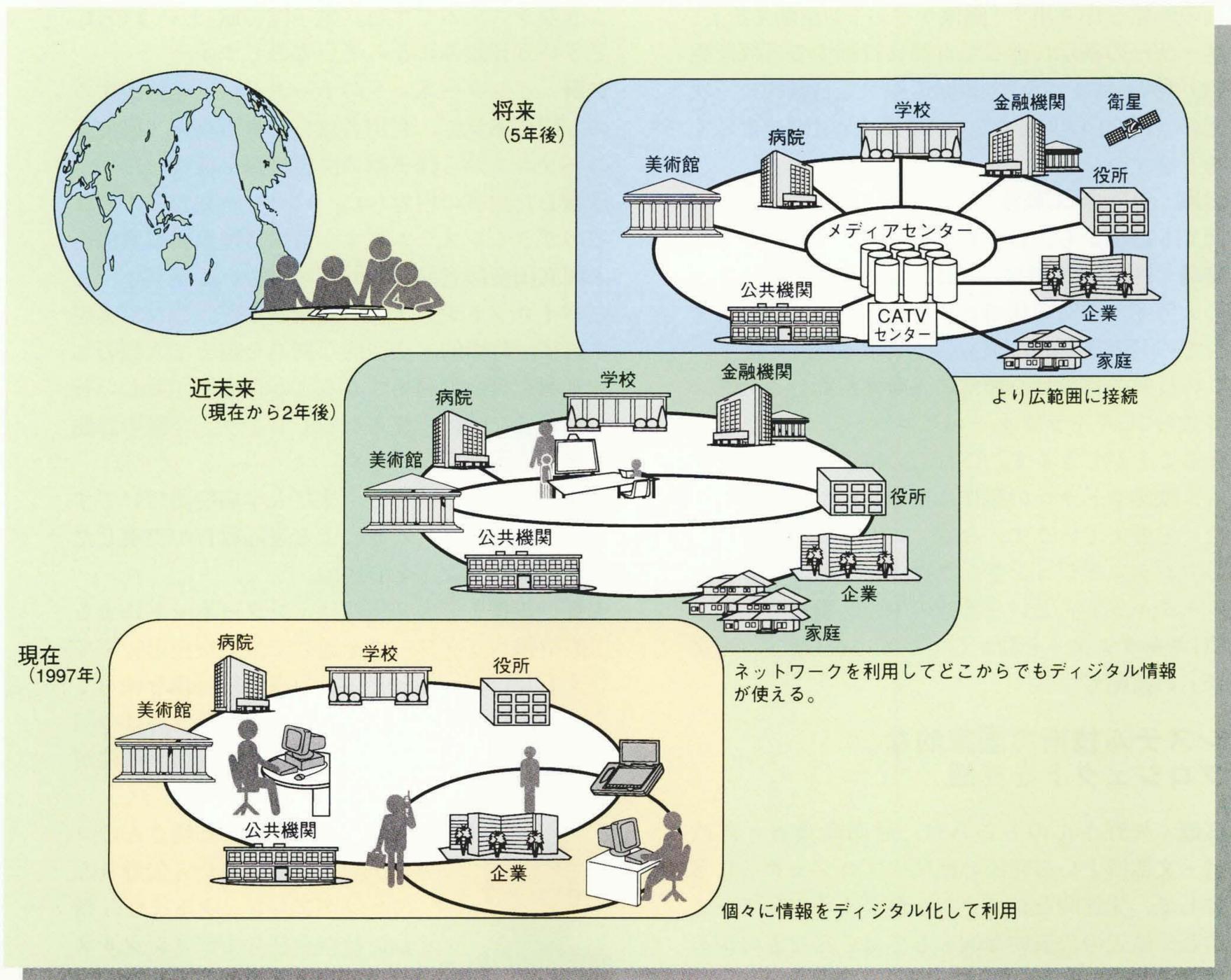
Digital Media Creating a New Information Society

広瀬 正 Tadashi Hirose

神野俊昭 Toshiaki Kôno

金田玄一 Gen'ichi Kaneda

黒田英津子 Etsuko Kuroda



デジタルメディアがつくる新しい情報社会

デジタルメディアがつくる情報社会は日々革新しており、現在、近未来(現在から2年後)、将来(5年後)の三つのフェーズで考えられる。デジタル化された情報は、各企業内や各公共機関内での利用にとどまらず、ネットワークを利用してどこからでも使えるようになり、さらにネットワーク空間・時間を越えて、人間性豊かな生活・文化・社会の創造が期待できる。

マルチメディア技術革命は、表現のデジタル化によってもたらされ、われわれの生活環境や文化を大きく変化させる可能性を秘めている。デジタル化により、従来得られなかった効果、つまり「劣化しない」、「情報処理が可能」、「一元的に取り扱える」を手に入れた。この効果の活用で、人間の表現力を豊かにし、空間と時間の距離を越えた人々との対話を可能にするなど、われわれの生活活動に大きく影響を与える新しい応用が作られつ

つある。

現在開発されている応用には、社会分野での電子美術館、企業分野でのドキュメント管理、家庭分野でのデジタル放送などがある。通信インフラストラクチャーの進展とともに応用開発がいつそう進み、より楽しく、豊かな生活と文化、個人を尊重する社会が作り出されていくものと考えられる。

1. はじめに

マルチメディア技術の進展は、われわれの生活環境や文化を大きく変化させる可能性を秘めている。なぜならば、マルチメディアが単なる情報と媒体のマルチ化というだけでなく、人間の表現力を豊かにし、空間と時間の距離を越えた人々との対話を可能にするなど、われわれの生活活動に大きく影響を与えるからである。これによって、より楽しく、豊かな生活と文化が作り出されていくものと考えられる。

マルチメディアの世界は、デジタル化技術を核として発展している。その第一ステップは、パソコンや入出力機器、ネットワーク機器が発展し普及した時代であった。第二ステップは、これらの機器をネットワークで接続してコミュニケーションを始めるなど、この技術の新しい利用形態を作り出す時代である。インターネットが発展しつつある現在が、正にこの時代と言える。第三ステップは、デジタル化という新しい道具を得たわれわれが、それを使いこなして新しい生活・文化を作り出す時代である。電子マネー、電子投票、遠隔診療、仮想企業など、時間と空間を越えた、しかも全体と個人の両方を一度に扱えるコミュニケーション技術は、新しい世界を作り出す。

ここでは、デジタル技術とそれがもたらす新しい社会について概観し、さまざまな応用例について述べる。

2. デジタル技術と効果

2.1 デジタル技術

元の形が文字でも音声でも画像でも、すべて「0」と「1」の二つの数値の組合せで置き換えた情報をデジタル情報と言う。例えば、現在のテレビ映像品質では、720×480の点のそれぞれを、24の「0」と「1」の並びで表現し、それを1秒間に30回繰り返す、すなわち、1秒間に2億ビットで表している。その情報量を増やしていけば、さらに現実に近い、色鮮やかな、感動あふれる画像が表現できる。

デジタルメディアの実用化の背景には、ハードウェア技術の発展がある。例えば、情報蓄積コストの削減には目をみはるものがある。通信コストも同様に低下している。しかし、ハードウェアだけでなくソフトウェア技術の進展も見逃せない。映像データは最もデータ量が多く、デジタル化しにくいメディアであるが、画像データを圧縮するソフトウェア技術の進歩により、データ量

表1 主な映像圧縮技術方式

JPEGは、オーサリングなど任意のフレームの画像に使われる。MPEGは、1, 2, 4とあり、転送レートに応じた圧縮方式である。

圧縮方式	画質	転送レート	用途
動画JPEG	高 (~現行テレビ放送)	高 2 Mビット/s	ノンリニアビデオ編集
H.261	低 (~ $\frac{1}{4}$ テレビ放送)	中 40 kビット/s~2Mビット/s	テレビ電話
Indeo	低 (テレビ放送~ $\frac{1}{4}$)	低 ~1 Mビット/s	マルチメディア タイトル (ソフトウェア CODEC)
MPEG 1 (蓄積メディア)	中 ($\frac{1}{4}$ テレビ放送~)	高 1.5 Mビット/s	ビデオ・カラオケ CD, CD-I
MPEG 2 (汎用的)	高~超高 (現行テレビ 放送~HDTV)	高 6 Mビット/s	デジタル放送 オンエア
MPEG 4	中	超低 数十kビット/s~ 64 kビット/s程度	移動体通信 テレビ会議

注：略語説明ほか

JPEG (Joint Photographic Experts Group；カラー静止画像の国際標準)
H.261 (画素64 kビット/sオーディオビジュアル通信用映像符号化方式)
Indeo (Intel Video Technology；Intel社の独自方式。Video for Windows*で利用)

MPEG (Moving Picture Experts Group；メディア統合系動画圧縮の国際標準で、MPEG 4は規格作成中)

HDTV (High Definition Television)

CODEC (符号化)

CD-I (Compact Disc Interactive)

転送レート [ビットレート (Bit Rate；ビット/s) という品質の違い。高いほど伝送速度が速い。]

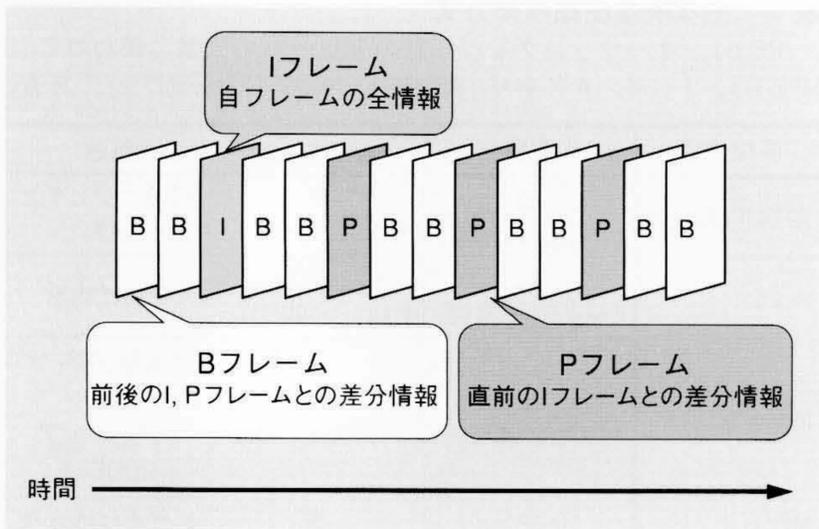
* Windowsは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corp.の登録商標である。

を大幅に削減できるMPEG (Moving Picture Experts Group) と呼ぶ画像圧縮方式が国際標準として確立されてきた(表1参照)。現在、移動体通信での利用を想定した規格(MPEG 4)が作成されつつある。これが完成すれば、携帯テレビ電話が実用的に使えるようになる。

MPEGという圧縮方式は、画像の時間変化を予測することによって伝送情報量を少なくしている。つまり、一つ前の画像との変化分だけを送信するなどのくふうを凝らしている(図1参照)。ただしこれは、データ通信には都合がいいが、データを編集するには都合が悪い。任意の所からデータを切り取ったり、任意の所に追加したりすることができないからである。日立製作所は、このMPEGでの編集の課題を解決する技術を米国フューチャーテル社と共同で開発し、MPEGの使いやすさの向上に努めている。

2.2 デジタル化の効果

デジタル化のメリットは多岐にわたる。まだ開発されていない効果もあると思われるが、そのメリットにつ



注：略語説明
I (Intra), B (Bidirectional), P (Predictive)

図1 MPEG 2の画像圧縮方式

“I”フレームは画像と同じ順序で符号化される。画像をすべて符号化する画面がフレームであり、PはIとの差分情報を持っている。I, Pフレームが成立した後で、前後のI, Pフレームの差分情報値とでBフレームを間に挿入する。この方法で、伝達する情報の量が $\frac{1}{15}$ から $\frac{1}{50}$ にも圧縮される。

いて簡単に以下に述べる。

第一は、「劣化しない」というメリットである。品質を維持したままでデータを蓄積したりコピーすることができ、また、通信網で即時に配信することができる。この効果に着目して、電子博物館構築の計画が世界各地で盛んになりつつあり、貴重な文化遺産の保存と一般公開が同時に可能になりつつある。

第二のメリットは、「情報処理が可能」という点である。処理の一つにメディアの変換がある。例えば、テキストを音読する、印刷文字や手書きの文字を読むという実用的な変換から、音楽からそのイメージを表す動画を作るという芸術鑑賞のための変換までが実現されている。古い絵画の色の変質やしみ・汚れを除去するといった、新しい情報加工処理も実現可能になった。このことについてはこの特集号で、DIS (Digital Image-processing Sys-

tem) と呼ぶ情報加工システムとその効果として紹介する。

もう一つの処理は、検索である。膨大な情報の中から必要な情報を探し出すことが可能になったのも、情報そのものがデジタル化されているからこそである。「海辺の夕焼けの絵画を探し出してください」という注文に容易にこたえることもできるようになった。また、CG (Computer Graphics) と呼ばれる静止画、動画の機械的な制作技術も新しいデジタル化効果を生み出している。

第三のメリットは、あらゆる形態の情報が「一元的に取り扱える」ことである。新しく作られている百科事典には、テキストだけでなく写真や音声、動画も同じように取り扱われている。さらに通信回線(インターネット)に接続されているので、新しい情報の参照や、その情報の制作者への質問も可能である。従来われわれは、情報を取り扱うときにテキストや映像といったメディアの種別や、情報の発信と受信といった区別を最初に考えがちであった。しかし今後は、「×××を知りたい」という目的を考えるだけでよい(図2参照)。

3. デジタルメディアのつくる社会

この章では、マルチメディアは社会・文化をいかに変えていくのかについて、社会、企業と家庭という三つの分野から、特にメディアのデジタル化が引き起こす考え方の変化を考察する。

3.1 社会分野

社会サービスや医療、教育分野は、マルチメディアの活用に先鞭(べん)をつけている分野である。わが国の政策として、2010年までに高度情報通信基盤を整備する計画が掲げられている。学校や図書館、病院などの公共機関に情報網が整備され、デジタル化された情報を活用

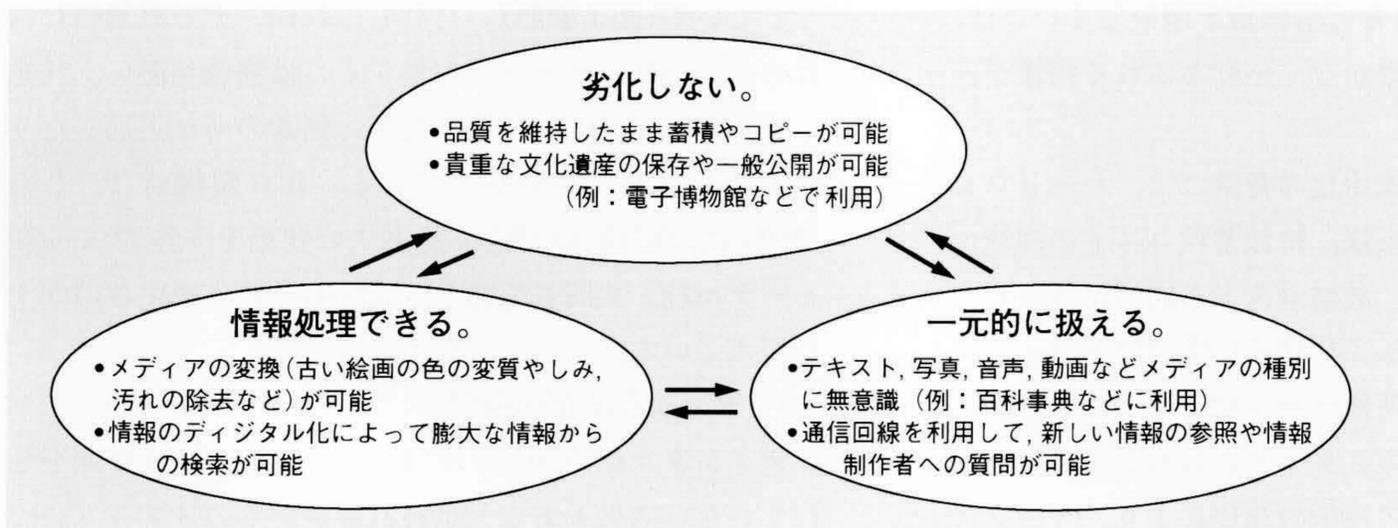


図2 デジタル化のメリット

デジタル化によって得られるユーザーメリットは「劣化しない」、「情報処理できる」、および「一元的に扱える」である。これを活用する応用システムが開拓されていく。

表2 社会分野でのデジタルメディア応用

デジタル化のメリットを生かした応用の開発は、社会・公共分野で行われている。

分野	応用場所・役割	内容
行政情報分野	役所の窓口業務	証明書発行の無人化と遠隔サービス
	行政情報の提供	福祉情報や図書館、イベント情報などが情報センターに集められ、家庭からのアクセスが可能。電話やファクシミリなどの端末でもある程度の情報が入手可能
医療福祉分野	病院内システム	カルテの情報を一つにまとめて管理でき、診察待ち時間の短縮も可能
	遠隔医療システム	都市部から離れた土地に住む人や体の不自由な人が、大病院と同様の医療を受診
	在宅医療	テレビ電話と血圧などの医療データ通信
	医療通報システム	血圧や血糖値データの常時監視と、患者の位置データの通信
文化施設分野	デジタル博物館	解説の添付や関連情報の参照と、学芸員への活動支援

するインフラストラクチャーが整備される(表2参照)。

インフラストラクチャーの整備が進むとともに、応用システムが開拓されていく。この特集号で紹介するように、電子図書館システムやマルチメディア教育システムなどは、現在、各所で構築されつつある。著作権保護の問題や情報公開にまつわるプライバシーの保護の問題はあるにせよ、情報のデジタル化の進展により、われわれは過去や現在のさまざまな情報に簡単に、経済的にアクセスできるようになる。

3.2 企業分野

金融分野でのオンラインシステム、製造分野でのEDI (Electronic Data Interchange) など、情報システムは企業活動にとって必要不可欠なインフラストラクチャーである。デジタル化の進展は、新しい企業活動の効率化と新しい事業機会の創出を促している。

例えば企業内教育の場合、デジタル化の進展で教育内容はよりわかりやすく、また必要なときに効率よく実施できるようになった。ある金融機関では、従来、VTRで行っていた教育をデジタルビデオに変え、職場の端末からでも見られるようにした。必要な部分だけを切り出して学習できることから、仕事の合間のちょっとした空き時間も有効に活用して勉強できる。

3.3 家庭分野

近年、テレビのデジタル化が始まった。これまでよ

りも良い画質の映像が送られるばかりでなく、同じ周波数帯域に多くの放送を送り出すことも可能になった。CD-ROMやDVD(Digital Versatile Disc)といった記憶デバイスも発達してきた。この特集号では、電子出版の例を紹介する。従来の大きくて重い百科事典が1枚の光ディスクに収まり、しかも、音や映像での表現も含まれるので、わかりやすいし、楽しい。デジタル化の効果は、コスト削減にも役立っている。情報の質を劣化させずにコピーできるため、多くの人に情報が低価格で配布できるようになった。

また、マルチメディアの利用で、遠隔地との臨場感あふれるコミュニケーションが可能になると期待されているが、まだ解決すべきことは多い。この特集号では、臨場感通信についての先進的な研究を紹介する。デジタル技術の進展で実用化は近いものと思われる。

4. デジタルメディア時代の課題

4.1 著作権とフェアユース

デジタル化のメリットの第一は、「劣化しない」という特性であると上述した。コピーが容易で、配信もしやすいが、著作権を侵すことは許されない。最近では、「デジタル化権」という考え方も出来つつある。例えば、ある絵画をデジタル化して写し取り、それを販売したり加工したりする権利を言う。

一般には、著作権者の許可なしにその作品を使用することはできないが、例外もある。米国の著作権法には、評論、解説、ニュース報道、授業、研究、調査を目的とした公正使用権(フェアユース)の規定がある。著作権侵害とならないフェアユースであるかどうかは、(1)使用の目的と性格(営利目的か、非営利目的か)、(2)作品の特性、(3)作品全体のうちの、使用される部分の量と質、(4)作品の潜在市場と価値に対する使用効果を考慮すべきと規定してあり。しかし、これ以上の規定はなく、事例ごとに判断しなければならない。なお、1996年12月、WIPO(The World Intellectual Property Organization:世界知的所有権機関)でデジタル作品の保護を考慮した著作権関連条約が採択された。

著作権の不明確さは、デジタル化のメリットの活用を妨げるものである。作品の利用者から、少額の利用料を幅広く、公平に、しかも効率よく集める情報システム(マイクロペイメントシステム)が構築されることが、この問題の一つの解決法になると期待されている。

表3 コンピュータ利用の歴史的推移

コンピュータの利用目的は時代とともに変遷しており、現在は第3段階から第4段階へと進んでいる。これからは自己実現、個人の活躍にコンピュータが使われるものと考えられる。

	第1段階	第2段階	第3段階	第4段階
西暦年代	1945～1970	1975～1980	1970～1990	1980～2000
対象分野	巨大科学	経営	社会	個人
目標	国防・宇宙・内閣	国民総生産	国民福祉	国民総充足
価値観	国家	経済成長	社会福祉	自己実現
主体	国家	経営体	大衆	個人
対象	自然	組織	社会	人間
基礎科学	自然科学	経営科学	社会科学	行動科学
情報化パターン	目標達成型	効率追求型	問題解決型	知的創造型

出典：コンピュータリゼーション委員会(1971)

4.2 コンピュータ利用の発展段階

コンピュータの利用者は科学・研究者ベースから、経営者、社会人へと広がり、個人ベースに到達しようとしている(表3参照²⁾)。デジタルメディア化は、正にその時代に求められている自由な情報アクセスを可能にしている。メディアの形態、時間、空間を越えて、容易に、どこからでもアクセスできるようになった。

今後、重要になってくるのが「選択性」である。マルチメディアシステムでは、どの情報も利用できること以上に、必要な情報だけを選択的に利用できることが求められる。個人の嗜好(し)好や主張が、より多く受け入れられるようになる。ワイゼンハイムはコンピュータの利用が社会と個人の変革を予測した³⁾。コンピュータは今後、現在以上に個々人の意見が尊重される社会を導くものと考えられる。

5. おわりに

ここでは、デジタル技術の動向と応用例、およびこの技術がもたらす新しい情報社会への展望について述べた。

テキスト、静止画、音声、動画といったさまざまなメ

ディアをデジタル化して扱うことができる時代、いわゆるマルチメディアの時代が到来した。従来では得られなかった「劣化しない」、「情報処理が可能」、「一元的に管理できる」という特性を手に入れた。幾つかの利用事例について述べたが、応用の開発はまだこれからである。これからも、応用分野のいっそうの拡大に努力していく考えである。

参考文献

- 1) F. T. Hofstetter(山谷, 訳): マルチメディア・リテラシー, アイテック社(1997)
- 2) 松岡, 外: 情報と文化, NTT出版(1996)
- 3) J. Weizenbaum(秋葉, 訳): Computer Power and Human Reason, サイマル出版会(1976)

執筆者紹介



広瀬 正

1975年日立製作所入社, 情報事業本部 事業企画本部 新分野製品企画部 所属
現在, 新事業分野の企画に従事
IEEE会員, 情報処理学会会員, 人工知能学会会員
E-mail: t-hirose @ comp. hitachi. co. jp



神野 俊昭

1975年日立製作所入社, システム開発研究所 第2部 所属
現在, エージェントシステムなどの研究開発に従事
情報処理学会会員, 日本ソフトウェア科学会会員
IEEE会員
E-mail: kohno @ sdl. hitachi. co. jp



金田 玄一

1975年日立製作所入社, システム事業部 マルチメディアシステム部 所属
現在, ネットワーク応用マルチメディアシステムの取りまとめに従事
E-mail: kaneda @ head. hitachi. co. jp



黒田英津子

1992年日立製作所入社, 情報事業本部 事業企画本部 新分野製品企画部 所属
現在, 新事業分野の企画(主にJava関連)に従事
E-mail: e-kuroda @ comp. hitachi. co. jp