

コンピュータからパソコンへ！

情報処理とコミュニケーションの変化と進展、そして将来の展望

岸 紅 児

初めに、この世の中にコンピュータが誕生して50年近い歳月が流れた。人類がこの地上に発明・発見・改良・工夫・創造を加えた商品の中でもっとも進歩発展の際だった存在である。このコンピュータの誕生から今日までの発達と変貌ぶりについて時の流れと共に人類の知的情報処理と実生活におけるコミュニケーションの形態の変化について記述してみる。

1. データ処理と数値情報の起源

人類は遠くエジプト時代に「羊皮紙」に文字を記述し、象形文字から始まった文字と数値の表現手段はいろいろな民族に伝わり、それぞれの民族の文化として進歩と改良が行われてきた。現代の工業化社会が形成されて数値の集計が顕著となって手作業での集計が困難となり、バスカルPascal: 仏 ライプニッツLeibniz: 独 やバベジBabbage: 英 等が加算機や乗算用計算機を発明してきた。

1887年 Hollerith: 米がPunch Card System (以下PCSと略称)を完成して、1890年米国の国勢調査に使用されてより欧米を中心に広まった。Hollerithの発明した計算機は「80欄ホレリス式計算機」と呼ばれ、80桁のカード紙に0～9までの数値を印刷しその所定の箇所眼角穴をあけてデータを記憶した。後年、ホレリス式計算機はInternational Business Machines Cop (以下IBMと略称)の下で「IBM計算機」の名称で世界に広まった。

1906年パワース Powers: 米 は90欄の丸穴式「PCS」を発明し

た。パワースはこの計算組織を「レミントン ランド式会計機」と命名してIBMと米国及びヨーロッパの市場を二分して発展した。この2社が1950年代まで数値の集計計算とデータ統計分野を司どっていた。

2. コンピュータの起源

一方、コンピュータは、1940年代よりベル研究所＝リレー式やノイマンの電子計算機理論設計によるプログラム記憶方式計算機いわゆる「ノイマン型電子計算機」、等に続いて、世界最初の「ENIAC」プログラム内蔵式計算機などが開発され、51年レミントン ランドと合併したUNIVAC Copが世界初の商用コンピュータを完成。続いて53年IBMが磁気コア式記憶装置の汎用機を世に送り、これらの計算機群のことを「Electronic Data Processing System」（EDPSと略称）と呼ばれた。

当初の計算入力媒体は「80欄」又は「90欄」の紙カードを使用した。その後処理速度の速い磁気テープが入力媒体として登場、紙カードを追放してデータ入力媒体として長い間使用された。

当時のプログラム記憶式の計算組織（分類集計・四則演算・分析・配列・組み合わせ等）はソフトウェア（プログラム）とハードウェア（計算機本体）と一体の商品として取り扱われていたが機能や役割が複雑化されてきて、後年ソフトとハードを分離する「アンバンドリング制」の採用と共に「Electronic Data Processing System」の名称から「Computer」という名称に統一された。

また、データ入力媒体も円盤方式の「フロッピーディスク」が世に出て、取扱のハンディさが受けて磁気テープを追放し、入力媒体の主流として今日に至っている。

3. コンピュータと通信機の関係（アナログとデジタル）

1876年、ベルが電話機を発明し、1895年マルコニーが無線通信を発明し、1900年代に入って電話と無線通信は工業社会の通信手段として進歩発展・普及を遂げてきた。

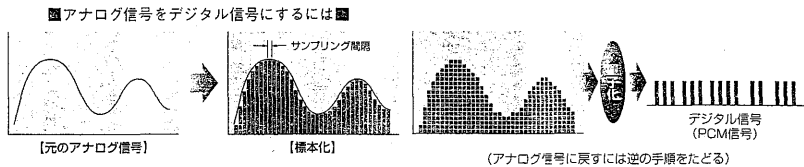
電話にしる無線にしても音声から入った電波は音の強弱、つまり音の「波形」と言う山形のカーブ曲線「アナログ」によって表現されている。

一方、コンピュータの文字や数値はメモリーの記憶形態が「オン」「オフ」

という2進法表現「デジタル」で表現されている。

通信分野は長年に亘り電信符号は電話線など通信中の媒体は全てがアナログによって成り立っている。これに対して、後発のコンピュータは通信機器との連携を取るためにはコンピュータの符号信号をアナログに替える必要があり、変復調機「モデム」は両者間の符号変換装置として長年コンピュータの通信必要機器としてその存在が顕著であった。

しかし、長足の進歩を遂げ年々、高速演算能力の上がるデジタル式のコンピュータに対して当時のアナログ式通信機器の伝達速度が追いつけず、能力差は開くばかりであった。



アナログの波形表現

デジタルの信号表現

コンピュータは入力・記憶・演算・制御・出力した処理結果を遠く離れた場所へ送ること、即ち通信手段として電話回線を使用するためにCPU処理のデジタル信号をアナログ信号に変換して電話回線上に送り出す装置＝変復調装置(Modulator Demodulator)通称モデムによって遠隔地とのデータ通信をコンピュータで可能とした。

このコンピュータと通信の結合が今日の高度情報化社会を形成して社会環境を一変させる起爆剤になった。

通信の世界もISDN(Integrated Services Digital Network)の登場によって大量のデータ伝送が可能となり、通信機器のデジタル化が可能となって画像処理(画像・カラー写真電送等)がコンピュータ処理速度に追いついて通信分野にもデジタル電送の時代が到来した。

特に、光ケーブル・CS放送(通信衛星放送)BS放送(放送衛星放送)光ディスク等のデジタル信号を記録・伝送・再生する機器の誕生はコンピュータユーティリティをますます助長することとなった。

4. コンピュータ発達の基盤－通信ネットワークとのドッキング

1960年代コンピュータは電話回線と結んだシステム＝Real Time

Online System がコンピュータの大型化と共に全世界へ普及した。

1963年、東京オリンピックでその威力を発揮して、70～80年代にかけて銀行・証券・保険等の金融機関を初め、行政・防災防犯・流通・運輸・交通・医療・公害環境・教育を初めとする社会情報システムが相次いで誕生した。

コンピュータ ネットワークは、LAN(Local Area Network)VAN(Value Aided Network)WAN(Wide Area Network)等の商用ビジネスにおいて大きく進歩した。

新幹線の列車座席予約、JAL、ANA等の航空機座席予約、銀行・保険・証券の預貯金振替や契約見積・更新、売買などバブル期時代に金融関係のネットワークシステムは全地球上に蜘蛛の巣のごとく網羅した。

デパート・スーパー／コンビニ等の消費流通部門を皮切りに商品の受注・配送・代金決済は全国規模でLAN・VAN・WAN等のPOS(Point Of Sales)システムによるバーコードが定着していろんな専用端末が出現した。

金融機関の現金自動支払機(Cash Dispenser.ATM)・流通業や外食産業のPOS端末(CAT.POS Register.HandyPOS)等が顕著である。

そしてこれらの端末の発達と普及に輪を掛けたのがパソコンの漢字処理であった。漢字は汎用機の漢字化から始まり、ワープロの普及と共にパソコンの漢字処理が爆発的に普及した。

コンピュータの汎用機から専用機、そして業務別のシステム化が進むに連れて、パソコンの効用が増加してきた。コンピュータの小型・高速・低価格化、いわゆるダウンサイジングの進展はパソコンに大きく影響して普及範囲が従来の企業単位(ビジネス社会)から個人単位(家庭)へと普及の幅が大きく広がった。

一方、通信のネットワークは従来の電話回線(アナログ回線)の他、光ケーブル回線(デジタル回線)、無線回線(CS通信衛星・BS放送衛星)等多くのネットワークは携帯電話機・PHS(Personel Handyhoon System)等の通信機器もパソコン端末として取り込み文字どおり、パソコン利用の普及に拍車を掛けることになった。

5. 入出力機器の開発進歩「表示装置と印刷装置」の驚くべき進歩

コンピュータの発達に比較して入力の上進歩はあまり顕著でなく、長い間キー

ボードとOCR(Optical Character Reader)光学式文字読み取り装置やMCR(Mark Card Reader)磁気式マークカード読取機の時代が長く続いた。

端末機器の内、銀行業務などの現金自動受払機(Cash Dispenser)窓口預金受払機(ETR:Electric Teller Registor)等に続いて販売流通業の端末機として電子レジスター(ECR:Electric Cash Registor)バーコード端末(POS:Point Of Sales)カード認識端末(CAT)等の普及が始まり、物品販売の他、在庫管理や外食産業の受注端末(Handy Bar Code System)等の利用が広がった。

マウスなどのポインティングデバイスの登場はPOSバーコードシステムよりかなり遅れてパソコンに画像処理・CAD等の図形やイラストの入力用として開発され、Windowsの登場によってアイコン・ダイアログボックスと共に利用が広まった。

出力装置の1つVDT(Visual Data Terminal)はディスプレイとも呼ばれてCRT型とLCD型の2種類が使用されている。

CRT型(Cathode Ray Tube)表示装置はテレビのブラウン管と同じ走査線による画像表示をし、画面サイズの拡大と色彩表現が豊富になり天然色写真と同等のカラー表示ができるようになった。CRT方式は装置自身がガラス製の管球のため、通常のデスクトップ型に使用される。

LCD型(Liquid Crystall Display)表示装置は液晶式と呼ばれ発光体が薄く軽量の薄膜トランジスターで作られノートブック型や携帯端末の表示装置として使用される。画面サイズの大きく色彩の綺麗な高級品にTF T型(Thin Film Transistor)が、低価格の普及品にはDSTN型(Dual scan Super Twisted Nematic)の2種類が使い分けられている。

最近、壁掛け型の超大型スクリーンの標示装置が教育や掲示板に使用され始めた。プラズマ式発光体を使用したり、TF T型の大サイズ画面の開発に成功したため、3D立体型テレビの大型スクリーンとして使用されている。

もう1つの出力機器、印刷装置(Printer)はコンピュータ登場当時よりタイプライター方式の活字チェーンをたたく、Line Printer方式が長い間主流を占めていたがオンライン方式を普及するために端末装置としての普及した印刷機は漢字印刷の都合からDotto Impact Printerや感熱式印刷装置(Thermal Printer)が主流となった。

しかし、印字速度とドットの密度の仕上がりの点などからDotto Impact

Printerや感熱式印刷装置は高速かつ、鮮明度の高いレーザー印刷装置や小型で騒音のないインクジェット印刷装置の出現によって世代交代し、更に、カラー印刷の時代となって、端末印刷装置はカラー印刷方式を包含できるレーザー方式か、インクジェット方式が主流を占めるようになった。

6. 記憶媒体の進歩と発展の経過

中央演算記憶装置CPU(Central Processing Unit)は、コンピュータシステムの中心であり、もっとも進歩発展効果が大である。

当初、1960年代「磁気コア」を使用したCPUは、間もなくIC(Integrated Circuit)からICチップ化して記憶容量と演算速度を倍々ゲームで性能を高め、パソコン用のMPU(Micro Processor Unit)を開発して汎用機に匹敵する小型高性能低価格のダウンサイジングを実現したパソコンを世に送り出した。

最初、メモリーの単位はキロ「K」(1,000バイト)単位からスタートし急速に増加し、現在ではメガ「M」(1,000,000バイト)単位にアップして人間の記憶容量に接近し、人工頭脳とも呼ばれる時代になった。

コンピュータの外部記憶媒体の元祖は先ず、80欄の紙カードから磁気テープ・磁気ディスクとデジタル記号の磁気化で始まった。

紙から磁気化した時点で容量は極端に小さくなり、保存や修正・加除訂正が便利になった。磁気テープも当初の2400フィートの大型オープンリールから現在のカセット型に到る間に大容量とコンパクト化を見事に実現している。

磁気テープより開発進歩の顕著な磁気ディスクは当初固定式と可搬式のタイプよりスタートした。固定式は円盤の枚数を増やし、トラックやセクター・シリンダーのデータ集積度を上げて記憶容量を倍増した。

可搬式(Removable Type)のディスクもフロッピーディスクを皮切りに取扱の軽便さが受けてもっとも広く普及した。サイズも8吋・5吋・3.5吋と小型化して人々にもっとも親しまれて今日まで使われてきた。円盤のサイズも現在は2吋のミニディスクが登場している。データ収容能力も当初の1メガ「M」(1,000,000バイト)単位から1ギガ「G」(1,000,000,000バイト)単位へと大幅の拡大をたどっている。

パソコンにMultimedia機能加わった現在、従来の磁気ディスクではデー

タの収容能力に限界がきた。即ち、Computer Graphicsやカラー写真等の画像処理を伴うパソコンでは、CD-ROM・CD-R・MO・CD-RW等の光メモリーがディスクやカードの形で新たな記憶媒体として使用されるようになった。光記憶媒体はいずれも「G」ギガ単位の記憶容量を持ち、写真・カラー印刷など多数のデジタル画素を保存できる媒体である。

注 マルチメディア環境の保存媒体の名称説明

- * 1 CD-ROM=Compact Disk-Read Only Memory
- * 2 CD-R=Compact Disk-Recordable
- * 3 CD-RW=Compact Disk-ReWritable
- * 4 MO=Magnet Optical disk

7. コンピュータとダウンサイジング

コンピュータは開発当初、大型汎用機が主流であったがオンライン端末が普及して、その用途からオフィスコンピュータ「オフコン」・パーソナルコンピュータ「パソコン」・ワークステーション・スーパーコンピュータ・プロセコンピュータ「プロコン」等に細分化されてきた。

特にパソコンの分野は用途により次のように細分化している。

- 「ディスクトップ型」 ・机の上に据えて使う通常のパソコン、ディスプレイはブラウン管型のCRT方式
- 「ラップトップ型」 ・膝の上に載せられ、持ち回りのできる可搬型、ディスプレイは液晶型のLCD方式
- 「ノートブック型」 ・A4版かB5版のサイズ、持ち運びできて小型軽量電池併用可、ディスプレイは液晶型のLCD方式
- 「パームトップ型」 ・手帳サイズでポケットに入る大きさ、携帯に便利ゲームやビジネス用ディスプレイはLCD液晶型
- 「モバイル型」 ・携帯電話などで出先や街頭から通信できる小型のパソコン、電子メール等に利用拡大中

コンピュータは記憶素子の極微小化・極細密化技術と写真製版技術の向上によってICチップの集積度が高まり、小型高性能低価格の機材提供ができて、今日の高度情報化社会の中心的存在となった。

コンピュータはネットワークと接続することによって、全世界の経済と情報を左右する現代社会の巨人となったわけである。

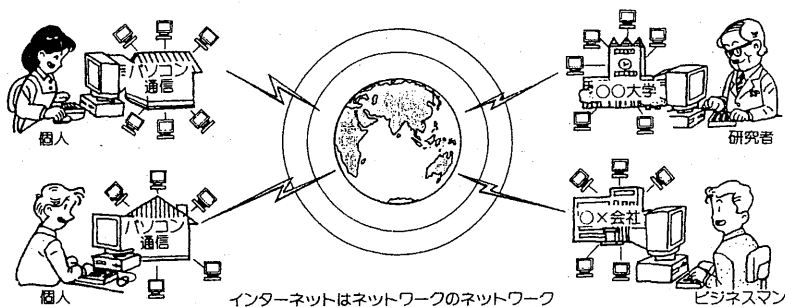
更にパソコンは小型軽量化のダウンサイジングと低価格化によってビジネス市場から家庭内の個人使用へとユーザーの幅が拡大した。

8. 電子メールやインターネット通信の台頭 個々の通信へ

1960年代以降、コンピュータのネットワークが商用規模を中心に発達したのと対照的に、1950～60年代、米国は当時の米ソ「ソビエト連邦共和国」冷戦の国防兵器として、核弾頭を発射するミサイル攻撃と防御のシステム化を、コンピュータネットワークでコントロールするシステム開発を米国の大学と共同研究した。

従来のコンピュータセンター中心の放射状システムを蜘蛛の巣システムに更改して、制御と壊滅の分散化を計った。

その後、1990年代に入り米ソ冷戦を解消してこれらの開発に従事した大学や研究機関はこの蜘蛛の巣システムを自分たちの研究や連絡に利用しはじめた。この蜘蛛の巣システム (World Wide Web) が商用ビジネスに応用されたのが「インターネット」である。



インターネットの地球全体システム概念図 (情報リテラシーより)

大学や研究機関毎に設立されたLANのネットワークを利用したパソコン通信はやがて別の大学や企業との間のパソコン通信を次々と拡大して連鎖反動的に国外・海外へと伝播していった。これら大学・企業・団体の個々のネットワーク「パソコン通信」が世界規模の「蜘蛛の巣ネットワーク」(インターネット)へと発展したわけである。

電子メールは「Eメール」とも呼ばれ、パソコンとモデム・通信ソフト等

をもちいて行う電子的な郵便であり、個人や企業の特定期先と手紙の交換ができる。文章の他、画像や写真を添付することも可能である。

電子掲示板はBBS(Bulletin Board System)とよばれ、ネットワークのグループ全員が閲覧したり、投稿したりすることができるため、多くの研究者やビジネスマンの利用者が増加した。

フォーラムは共通のテーマを掲げ、会員間で情報交換や意見を述べ合うシステム、インターネットでは「ネットニュースまたは電子ニュース」ともいわれて同好のグループや同一テーマの仲間同士の通信手段として普及してきた。

ファイル転送サービスは収集されたデータや資料を階層構造別に管理して情報の検索を行うこと、別名、Gopher「グッピー」ともいわれている。

WWW(World Wide Web)情報サービスは別名「ホームページ」ともいわれ、「<http://www.....>」というホームページアドレスで表示される。インターネットではブラウザと呼ばれる情報検索ソフトを使ってホームページを検索する。

電子メールやインターネット通信はパソコンの低価格化と共に普及し始め、当初はビジネス分野で、後には仕事を家庭に持ち帰ったビジネスマンの習慣が定着したのか、家庭での使用が拡大して趣味や個人間でのEメール利用が始まった。

これらの個人客の利用を企業や団体は「ビジネスチャンス」として、ホームページを利用して商品の宣伝・受注・販売・アフターサービス等を始めた。

1995年以来インターネットは世界的規模で爆発的に利用が増加している。わが国でもインターネットショッピングの他に、教育分野にも採り入れられ、小中学校はもとより、大学・専門学校が争ってインターネットを導入して学校の紹介や学生募集・入試などに利用している。

9. ウィンドウズとソフトウェア

パソコンが今日のように普及した影には「ソフトウェア」の開発が大きく寄与していることを忘れてはならない。

Windows は従来のパソコンがキーボード主体の入力に終始していたのに対してマウス・アイコン等のヒューマンインターフェイスの採用によって「文字」の世界を超えることによって民族や国家の障壁を超えて、また、言

葉や文字を知らない幼児の世界に福音をもたらした。

言葉や文字の世界の他に、画像処理や音声の制御や編集のできる「マルチメディア」の出現が世界中の人々にパソコンの有効性と使い勝手を大幅に拡大した。現代の若者は「文字」文化より「イラスト」と「アニメ」文化の人である。

更に「マルチメディア」はGPS:Global Positioning Systemと組んで地図情報のCar Navigation Systemを世に送り出した。

これら従来の コンピュータ＝記憶・演算・印刷・制御の高速化した機械という概念を覆した新しい人類のツールに他ならない。

「マルチメディア」は画像の世界に「写真」まで取り込んだ。最近、「デジタルカメラ」の広告や宣伝がテレビや新聞・週刊誌を賑わしている。

従来の写真フィルムを使わずカメラの記憶媒体（メモリー・ディスク・カード等）にレンズとシャッターから得た「映像」を記録し、パソコンを通じて画像を記憶・編集してカラー印刷機で印刷を行うシステムである。

写真の世界でプロのおこなっていた修正や色校正が自分自身でおこなえる。フィルムや印画紙を使用しないので全体のコストは写真より安く済む。

ウィンドウズがもたらしたマルチメディアの世界は従来のコンピュータやパソコンといった文字と数字の世界から飛び出して、音声・画像・写真の編集が自由化されたため、アニメ・ゲーム・CG・地図情報、果てはプリクラ等の分野にもパソコンの使い勝手が広がってきた。

10. パソコンの家庭への進出、情報家電の誕生！

パソコンのインターネットが普及するに連れてめんどろな手続、フロバイダー・モデム・電話番号入力等が一般ユーザーの主婦や学生達から敬遠され始めた。テレビ並の使い勝手で操作できる「テレビインターネット」の登場である。

モバイルコンピュータも携帯電話機を内蔵し、ゲーム機もソフトをいちいち買いに出かけずしてネットワークで利用するためにテレビのネットワークで提供できないか？ これらのリクエストに応じたのが「情報家電」である。

従来から家計簿や料理献立・健康管理とチェックといったパソコン系のアプリケーションに、ゲームやビデオ・CD・通信カラオケ・DVD・CATV等の画像と音声が絡んだハードウェアとソフトプログラムを家電業界が次

の商品開発の目玉に取り込み始めている。

パソコンの利用者がビジネスの世界から家庭に入り始めたことや、ゲーム機に関心の高い幼児や子ども達の関心が高まるに連れて従来の「企業主体のネットワーク」の使い方から「個人主体のネットワーク」へと変貌し始めている。

1.1. ビジネスの変貌「SOHOビジネス」の出現

パソコンの使い方が企業から個人へ、会社から家庭へ、ビジネスから趣味の分野へと拡大された現在、『SOHO』と言う言葉が登場してきた。

Small Office Home Officeの頭文字を並べたSOHOは、ビジネスの新しい展開として注目されている。

巷に溢れるパソコン雑誌「パソコン主婦の友」の中にパソコン在宅ワークという見出しがあり、入力代行、ホームページ作成、インターネット通販、主婦在宅ワーカー求む、仕事を上手にゲットする方法、賢い在宅ワーカーになる方法、等が列記されている。

ビジネスの世界から一度、リタイアした女性達が主婦業や子育ての合間に企てたSmall Businessである。

別のRKBのTV放送では、ズームアップ現代の番組の中で「SOHO」は「モバイルワーク」や「サテライトオフィス」等の『テレワーク』と同じく、現代社会に起因した新たなビジネスとして紹介されている。

テレワークは携帯電話や電話機を中心として情報収集や入力、集配、校正編集、翻訳などの仕事を居ながらにして処理することをいう。

モバイルワークは営業や受注などの仕事で携帯電話や携帯端末機を使って客先から直接本社・工場・倉庫に注文や問い合わせ・照会・指示業務をする仕事をいう。

サテライトオフィスは東京や大阪などの大都市の周辺地域の団地内には小規模のオフィスを設けてコンピュータ・パソコン・コピー機・FAX等の事務用機器を設置して通勤距離を無くして仕事のできる環境を作ることをいう。

これらの新しい事務環境は情報機器と媒体の進歩……マルチメディアの展開によつて、デジタルカメラやカラープリンタ、コンピュータグラフィックス等も取り込んで新たなビジネスチャンスを狙っている。

結び、情報トレンドとその対応！

技術は常に進歩と発展を遂げていく、我々はその進歩発展に追随するために勉強や教育が必要となる。小中学校の時代より詰め込み教育や記憶万能を排除して発見と創造型学習への移行、海外との交流や留学の受入促進など。

高校・短大・大学では企画提案型・問題提起型・プレゼンのできる学生の育成、そして社会人としては、年代格差の是正と生涯教育の在り方、等は学校・企業・公民館全ての社会機関によって行われなければならない。

これからの社会は世界全体を視野に入れて環境問題と社会基盤の確立に対処しなければならない。

その第1歩として省資源と情報媒体の再検討、

1. ペーパーレスの推進『地球森林資源の保護と伐採の制約』新聞雑誌の大量紙資源の節約。
2. フィルムレスの提案『フィルム等の画像記憶媒体の変更』X線写真や写真映像用の記録を光・磁気媒体化することによるフィルムや印画紙の節約。社会情報処理の進歩発展は生活環境の変化をもたらす反面、新たな情報公害をももたらす二律背反の現象を忘れずに！
3. 金融機関の破綻を機にコンピュータセンターの再構築とスリム化の問題が起こっている。全国各地の金融機関系の大型センターがパソコン機能強化と分散システム化からシステムの再構築の必要性が要求されている。

もともと大型コンピュータは高速演算を行うため機器の内部で発生する高熱を分散させるため「チルドウォーター」と呼ばれる冷却装置を必要としたがこの「冷却装置」そのものが場所をとり、更に、大型コンピュータシステムはソフトウェアの開発とメンテナンスのために大勢のシステムエンジニアを必要とされ、これらの機械と人間を収容するために大型のセンタービルが全国各地に建設された。

これらの情報センターは金融機関の統合によって、センターの縮小が取り沙汰されることになり大幅にビルの床スペースを減少させることと、コンピュータのダウンサイズの進行がこれからのセンター再構築に欠かせないものになるであろう。

また、金融機関以外の流通や商業・製造業 等の他の業界へも波及するに違いない。

これらの省資源・省スペース・リサイクルの波は情報システム業界に多く

の問題点を投じて、21世紀にも影響を与えるであろう。

工業化社会から高度情報化社会へとこの半世紀の間に人類の生活環境を大きく変えた「コンピュータとネットワークシステム」は、今後地球全体に及ぼす異常気象問題や爆発寸前の人口問題と世界食糧問題、等の資源と人類の生存に拘わる問題解決に関与しながら開発のテンポを進めるであろう。

以 上

引用文献

1. コンピュータ総合年表 1986年 (株) コンピュータ エージ社
2. 3級テキスト 情報リテラシー 実教出版株式会社
3. EPSONカラーイメージング ソフトバンク (株) 出版事業部
4. パソコン主婦の友 98年夏号 株式会社 サイビズ