1. 次世代画像メディアの展望

1-1 情緒と雑音のギガ社会

月 尾 嘉 男[†]

1. 80年代はキロの時代

1977年4月に、組立てられた製品としては世界最初のパーソナルコンピュータ「アップルII」がアメリカで発売された。この機械には内部記憶装置として16KB(キロバイト)のRAMと12KBのROMが標準装備されており、RAMは48KBまで拡張可能であった。外部記憶装置は当初はオーディオカセットテープレコーダを利用していましたが、翌年には8インチのフロッピーディスク装置が発売され、その記憶容量は640KBであった。

日本では、2年遅れた1979年9月に、国産としては最初のパーソナルコンピュータ「PC 8001」が発売されたが、この内部記憶装置は24KBのRAMと24KBのROMが標準装備であった。600ボートのオーディオカセットインタフェースもあらかじめ用意されていたが、しばらくして640KBの記憶容量を持つ8インチのフロッピーディスクが一般に使用される外部記憶装置になった。

これら初期のパーソナルコンピュータの計算能力は毎秒数万の命令を処理できる程度であり、技術表現では数10KIPSという単位になる。その100万倍以上の計算能力を持つ現在のスーパーコンピュータと比較すれば、玩具のような機械であるが、コンピュータを一般の人間にとって身近な存在にしたということでは偉大な革命であった。それ以前、コンピュータは教育機関や研究施設に在籍する一部の専門の人間にしか利用の機会のない装置であったが、これらのパーソナルコンピュータによって、ごく一般の人間が日常に接触する情報環境の一部になったのである。それは「アップ

ルII」が当時の多数の人間に熱狂をもって歓迎され、わずか6年間で100万台も販売されたという事実が証明している。

情報環境といえば、情報処理の部分と同時に、情報伝送の部分が重要である。長年にわたり、一般の人間が使用する情報伝送手段はアナログ伝送の電話回線だけであったが、1980年代になり、デジタル伝送ネットワークとして、日本ではINSの実験が東京の三鷹を中心とした一帯で実施され、その発展したN-ISDNの敷設が全国規模で開始された。その伝送容量は毎秒64Kb(キロビット)であり、ここ当分の期間、このネットワークが一般の企業や個人が情報伝送に使用する環境になりつつある。

このように検討すると、1980年代に一般の人間が普通の状態でも利用できた情報環境の量的な単位は、情報処理能力が毎秒1000の命令を処理するKIPS(キロ・インストラクション・パー・セカンド)、情報記憶能力が装置あたり1000バイトを記憶できるKBPU(キロ・バイト・パー・ユニット)、情報伝送能力が毎秒1000ビットの情報を伝達できるKbPS(キロ・ビット・パー・セカンド)という単位で表現される状態であったが、重要なことは、いずれも「キロ」という共通する接辞で表現されるということである。

2. メガに飛躍した90年代

1983年2月に、サン・マイクロシステムズというアメリカのベンチャー企業から「サン1」という小型のコンピュータが発売され、既存のコンピュータ世界に激震をもたらした。この種類のコンピュータはワークステーションといわれ、メインフレームコンピュータをタイムシェアリングで利用したり、ミニコンピュータで計算したりするのと同等の計算環境を数100万円を提供できるということになり、教育機関や研究機関を中心に急速に普及した。

[†] 東京大学 工学部

“A Survey of the Next Generation Imaging Technology, Emotion and Noise—Key Concept of the Giga Age” by Yoshio Tsukio (Faculty of Engineering, The University of Tokyo, Tokyo)

これらのワークステーションは、コード体系が公開されている UNIX というオペレーションシステムを使用するというオープンシステムという発想と、少数の命令のみで高速に駆動する RISC というマイクロプロセッサを使用するというダウンサイジングという発想を特徴とし、これらの技術により価格が急速に低下し、10 年間で世界のコンピュータ市場の半分以上を占有するまでになり、コンピュータの技術体系と産業構造を一変させてしまった。その革命のなかで、各社の独自のオペレーティングシステムに固執したメインフレームコンピュータに依存していたアイ・ビー・エムやユニシスなどのコンピュータ会社は急速に業績を悪化させる一方、優秀なワークステーションを発表してきたサン・マイクロシステムズやシリコン・グラフィックスなどのコンピュータ会社が一気に成長するという激動が進行している。

これらのワークステーションに標準装備されている内部記憶装置は最小でも数 MB(メガバイト)の RAM で、拡張すれば数 10 MB、外部記憶装置の磁気ディスク装置の記憶容量は数 10 MB から数 100 MB になっている。計算能力も初期の「サン 1」では毎秒 50 万の命令を処理できる程度であったが、5 年後の 1986 年 2 月に発売された「サン 4」になると毎秒 700 万に、さらに 1992 年 5 月に発売された「スパーク・ステーション」では毎秒 4 億の命令を処理できるまでに飛躍している。毎秒 100 万の命令を処理する計算能力を MIPS というが、その表現を使用すれば、ワークステーションは数 100 MIPS の能力の情報環境を提供しているということになる。

初期のワークステーションはパーソナルコンピュータのように個人が自由に購入するにはやや高価であったが、技術革新により価格は急速に安価になりつつあり、最近の最小構成のワークステーションの基本価格は数 10 万円にまでなって、十分に個人使用の対象になるものである。一方、パーソナルコンピュータの能力の向上も顕著で、内部記憶装置の容量についても計算速度についても、両者の境界は次第に曖昧になりつつある。

また、情報環境のもうひとつの側面である情報伝送については、1990 年代の中頃から敷設が本格化される光ファイバを使用したデジタル伝送ネットワーク B-ISDN が利用できるようになるが、これは毎秒 150 Mb(メガビット)から 600 Mb の情報を伝送する能力を持つものである。

いずれにしても、1990 年代に一般の人間が会社や家庭など日常生活で利用できる情報環境は、情報の処

理能力が毎秒 100 万の命令を処理できる MIPS(メガ・インストラクション・パー・セカンド)、情報の記憶能力が装置あたり 100 万バイトの情報を記録できる MBPU(メガ・バイト・パー・ユニット)、情報の伝送能力が毎秒 100 万ビットの情報を伝送できる MbPS(メガ・ビット・パー・セカンド)という単位で表現されることになるが、ここでも重要なことは、いずれも「メガ」という共通する接辞で表現されるということである。

3. ギガに突入する 21 世紀

1980 年代から 1990 年代の 10 年間に、一般の人間が日常に接触する情報環境は、処理能力についても、記憶能力についても、伝送能力についても、「キロ」から「メガ」へと 1000 倍の飛躍をしたことになるが、この傾向を単純に延長すれば、2000 年代には、さらに 1000 倍の「ギガ」という単位が情報環境を表現する共通の接辞になると予測される。最初に「ギガ」時代の単位の説明をしておけば、毎秒 10 億の命令を処理できる計算能力が GIPS(ギガ・インストラクション・パー・セカンド)、装置あたり 10 億バイトの情報を記録できる能力が GBPU(ギガ・バイト・パー・ユニット)、毎秒 10 億ビットの情報を伝送できる能力が GbPS(ギガ・ビット・パー・セカンド)という単位で表現される。

現在のスーパーコンピュータは数 10 GIPS 程度の処理能力を持つが、2000 年代には、その程度の能力を持つコンピュータを個人が卓上に設置して、日常生活で利用できるようになると予測される。サン・マイクロシステムズの技術開発の中心人物であるビル・ジョイが提唱している「ジョイの法則」という、ワークステーションの処理能力目標を設定する数式がある。

$$\text{MIPS} = 2^{(\text{YEAR} - 1984)}$$

と表現されるが、この数式で予測すれば、すでに 1994 年に 1000 MIPS、すなわち 1 GIPS 以上になり、2000 年には 65 GIPS に到達する。

現在の市場に出回っている最新の集積回路記憶素子(DRAM)の記憶容量は 4 Mb であるが、2000 年頃には 256 Mb になり、さらに数年すれば 1 Gb(ギガビット)になると予測されている。また、外部記憶装置として主流になると想定される光磁気ディスク装置は、現状で 1 GB(ギガバイト)程度であるが、数年で数 GB になり、2000 年頃には 10 GB にまで到達すると予測されている。これらを前提とすれば、21 世紀初頭のワークステーションやパーソナルコンピュータは、内部記憶装置として数 GB、外部記憶装置として

数 10 GB の能力を持つものが登場するとして間違いない。

伝送技術の分野でも同様の技術進歩が期待されており、現在でも数 GbPS の技術は存在しているが、数年で数 10 GbPS になり、2000 年頃には数 100 GbPS の技術開発が達成されると予測されている。それらが現実のサービスとして提供されるのは、日本では前述した B-ISDN で数 100 MbPS の容量であるが、アメリカでは昨年発表された国家情報基盤整備計画 (NII) で 4 GbPS の容量を持つネットワークの敷設を想定しており、日本も追随してギガビットネットワークの構想を策定する準備が進行している。

このように検討してみると、やはり 21 世紀初頭の情報技術は「ギガ」を単位とするものになっていることは確実であり、これからの情報社会の行方を検討するためには、現状の「メガ」を基礎単位とした社会ではなく、その 1000 倍の能力をもつ「ギガ」を基礎単位とする情報環境が個人の作業環境や日常生活に提供される社会を想定する必要がある。

4. ギガ社会予測の困難

簡単に 1000 倍というが、その飛躍による変化を予測することはそれほど容易ではないことを、以下の比喩で説明したい。会社で仕事に使用している情報環境や家庭で利用する情報環境がメガ単位の人間を時速 4 km で道路を歩行している状態とする。この歩行している人間が、突然に超音速戦闘機を操縦して道路上空を時速 4000 km で飛行するようになったとすると、それがギガ単位の状態である。情報の単位と速度の単位が比例しているわけではないが、行動できる空間の範囲や周囲の風景の認識は、まったく異質なものであるということとは充分に予想できるはずである。

同様に、メガ単位の情報環境に生活する人間を年収 1000 万円のサラリーマンと仮定してみる。情報の単位と金銭の単位に明確な関係があるわけではないが、単純に比例させてみれば、この人間が年収 100 億円の異常な金持になった状態がギガ単位の情報環境に生活する状態ということになる。これから 10 年ほどで到来するギガ単位の情報社会を想像することは、サラリーマンに世界に数人もいるかいけないかという金持の生活を想像せよといい、地上を歩行するしか手段のなかった江戸時代の人間に現代の移動環境を想像せよというのに相当するのである。

そして、現在の時点で、ワークステーションなどのメガ単位の情報環境に接触しているのは、ほんの少数の人間であり、会社でパーソナルコンピュータで会計

処理を行い、ワードプロセッサで文書作成を行い、N-ISDN でデータを送信しているのが、ほとんどの人間であるとすれば、飛躍は「メガ」から「ギガ」という 1000 倍の単位ではなく、「キロ」から「ギガ」への 100 万倍の飛躍ということになり、想像する距離はさらに拡大する。そのような想像が筆者にできるわけではないが、予想されそうな変化を以下に検討してみたい。

5. 画像優先社会の到来

だれもが容易に予測できる変化は、画像による情報処理や情報伝達が社会の主流になることである。風景の描写のように視覚で認識した情報の伝達、道順の案内のように空間の情報の伝達など、人間にとって画像で伝達した方が容易な内容は多数ある。しかし、現実の日常の情報伝達は文字を中心とした文書や、音声を中心にした電話などが主流である。それは、抽象情報を操作できるという人間固有の能力を駆使していると理解できなくもないが、これまで情報を伝達する現実の手段を制約していたことの反映でもある。

一例として、サッカーの試合で、ある選手が得点した様子を伝達する場合を、その内容によって比較してみると、だれが得点したかという結果だけを文字で伝達しようとすれば、せいぜい数 10 バイトで表現できるが、これを音声にして伝達しようすると数 10 KB と 1000 倍以上の容量が必要となり、得点の瞬間をカラー写真で表現すれば数 100 KB と 1 万倍以上の情報を伝達しなければならない。さらに、数秒の動画で得点の様子を表現すれば数 10 MB が必要となり、文字の 100 万倍という膨大な情報を伝達しなければならない。

人間にとっては後者ほど理解が容易であるが、従来は膨大な容量を必要とする画像を安価に自由に伝達する手段が社会に提供されておらず、その方式が抑制されていたのである。しかし最近では画像社会への変化が始まり、例えば、企業が就職候補の学生に送付する企業案内は、かつては文字や数字を中心とする文書であったが、次第に劇画などで業務内容を紹介する企業が増大し、最近では、ビデオテープレコードの普及を前提としてビデオテープを送付してくる企業が主流になりつつある。

それは若者がカール・マルクスの『資本論』を文字への翻訳ではなく劇画への翻案で理解し、毎日のニュースを新聞ではなくテレビで入手するという墮落を反映していると批判する意見もあるが、人間にとって理解しやすい方向へ情報伝達が発展していると理解する

こともできる。いずれにせよ、ギガを基礎単位とする社会は、画像を伝達する技術の制約が希薄になる社会とすれば、この方向は促進されると予測することができる。そして、その方向が真実とすれば、画像を中心として情報が伝達される社会の本質を明確にすることが必要である。

6. 情緒が主役の時代

現代では情報という言葉が日常何気なく使用されているが、これは随分と矛盾した意味をもっている。新聞の記事は疑問の余地なく情報である。この情報という意味は、その内容が「正確」で「客観」であることは当然として、「希少」かつ「迅速」ということである。巨大な活字で朝刊の一面に政治事件が報道されることがあるが、このような報道は一紙だけ独占のときと、同様な記事が各紙の一面に掲載されているときとでは価値に雲泥の相違があるし、一紙だけが出遅れて夕刊にしか掲載できなかったのでは、担当記者が減俸処分になるほど価値は低落してしまう。この事例のように、情報の価値は希少なものが迅速に伝達されるときほど価値があるというのが常識である。工学分野の情報理論の場合も、情報の量的な意味は、一定の集団のなかで、その情報が伝達された人数の逆数に比例するような定義になっている。

それでは同様に文字で表現される小説はなにかといえば、これも情報である。しかし、その内容は正確かつ客観かといえばそうではなく、著者の「主観」を明確に反映した虚構であり、表現されている内容はかなり「曖昧」である。一方、新聞の記事は3日もすれば価値が急速に低下してしまうが、小説は数年たっても価値があるものもあるし、古典といわれるようなものは時間とは関係なく長期にわたって価値を保持している。さらに新聞との重要な差異は、その価値が希少ということに関係ないどころか、より多数の人間に共有されるほど価値が増大してくるという性質である。ある小説がベストセラーとの評判になればなるほど部数が増大するが、これは希少でなくなるほど価値が増大することであり、新聞の記事とはまったく反対の価値構造を持っていることになる。

このように、日常生活で「情報」という言葉で表現されている対象には、「客観」「正確」「迅速」「希少」を特徴とするものと、完全に反対の「主観」「曖昧」「緩慢」「普遍」という性質により価値があるものがあるが、両者を明確に区別せずに情報と表現しているところに様々な混乱の原因がある。そこで両者を区別するために、前者は「情報」のままにしておいて、後者

は「情緒」と命名してみると、現代社会は性質が対極をなすような情報と情緒が渦巻いている社会といえるのである。

さらに重要なことは、情報と情緒は性質が対極にあるだけではなく、その使用される目的も極端に相違していることである。巨大地震による災害の状況を伝達する場合を想定してみる。新聞の一面では、地震発生の時刻、災害発生の場所、被害規模の推定などが地図や数字とともに報道されるが、三面になると、被災した家族の状況、救助する隊員の言葉、取材した記者の感想などが写真や地図とともに記事になる。どちらも同一の事件の報道であるが、それぞれの目的や意図は大幅に相違する。前者は「客観」「正確」な表現により「希少」な災害の事実を「迅速」に伝達しようとする「情報」であるが、後者は「主観」「曖昧」な表現により悲惨や脅威という「普遍」の感情を伝達しようとする「情緒」である。

当然であるが、それぞれの記事への読者の反応も相違する。それを「情報」として理解する人間は、どのようにすれば救援物資を現地へ送付できるかを検討したり、どのような企業の株式を購入すれば利益が期待できるかを計算したりするが、「情緒」として理解する人間は、被災した家族に同情したり、自然の威力に脅威したりするのである。すなわち、「情報」は援助の実行とか株式の購入という行動に直結するのに対比して、「情緒」は被害への同情とか自然への脅威という感性に作用するという相違である。

それでは、前述したギガ社会で多用される画像は何を伝達しているかを考察してみたい。企業の営業成績をグラフにした画像が好例であるが、画像が「客観」「正確」「迅速」「希少」という性質の情報を伝達できないわけではない。しかし、このようなグラフは詳細な営業成績の内容を表現しているというよりは、概略の営業成績の傾向を表現しているといった方がいい。右下がりのグラフは、企業の次期戦略を検討するという行動に有益というよりは、社員の奮起努力を促進するという精神に有効なのである。右下がりのグラフを作成する基礎には、客観かつ正確な数字が必要なことは当然であるが、あらゆる場合に数字そのものを提示していた従来状態から、それらの数字を容易に画像に変換できる情報処理の技術が普及することにより、情緒に作用する情報伝達が活発になると理解するのがいい。

1960年代の教祖であったカナダの社会学者マーシャル・マクルーハンは、情報を伝達する手段には、正確な事実を伝達するクールメディアと人間の感情に作

用するホットメディアとが存在すると喝破したが、この分類を規範とすれば、これまでの文字を中心とするクールメディア主導のメガ社会から、画像を中心とするホットメディア主導のギガ社会への転換が始まりつつあるということになる。

7. 雑音が決定する時代

昨年の情報社会の重要な話題のひとつは、政治活動と情報媒体の関係であった。とりわけ興味のある争点となったのは、特定の人物の画像を放映したことが特定の情報の伝達の意図と関係があるかどうかということであった。二人の国会議員が議場でヒソヒソと話合っている画像を何度も放映したことが、その打合せの内容とは関係ない意図を伝達するためであったのかどうか、国会での証人喚問で問題とされた。「どういふことを話合っているかということと関係ないあるイメージを伝達するために映像を使用したのか」という主旨の質問に、「連日発生している事象をテレビカメラが撮影し、それを提供したのであって、ある特定のメッセージの伝達を意図したのではない」というのが答弁の内容である。

これは、前述の情報と情緒の関係で説明すれば、質問した人間は客観・正確な「情報」を伝達するのがテレビ放送の使命であるのに、主観・曖昧な「情緒」を放送するのはおかしいのではないかと詰問しているのであるが、答弁する人間は客観・正確な画面を放送しているが、それが時代の風潮というような主観・曖昧な情緒を自然に伝達していると抗弁しているという関係になる。しかし、ここには情報と情緒という分類だけでは説明できない、もうひとつの重要な要因がある。

現代の情報社会の基礎となる重要な理論はいくつかあるが、そのひとつはアメリカの学者クロード・シャノンが1948年に発表した「通信の数学理論」という論文である。ここでシャノンは情報の量的側面を2進表記で記述するという重要な貢献と同時に、通信媒体を経由して事象を伝達するときに、伝達すべきシグナル(信号)と、不要であるが付随して発生するノイズ(雑音)とを区別し、いかに前者を効率良く伝達するかが通信理論の目的関数であると定義した。すなわち、信号と雑音の割合であるSN比を向上させることが技術の目標としたのである。

この思考方法を援用すれば、情報の伝達媒体は信号を伝達することが使命である。たしかに、テレビの画面は初期には信号だけを伝達する意図が明瞭であったが、最近になり次第に変化してきた。ニュース番組の

変化は好例である。初期のテレビ放送のニュース番組は無地の背景の前面でアナウンサーが原稿を朗読するという様式であった。ところが、エレクトロニクスニュースギャザリング(ENG)とかサテライトニュースギャザリング(SNG)といわれる技術が急速に普及し、事件の現場を録画した画像情報や現場から中継で送信されてくる画像情報がニュース番組のなかに出現するようになると、アナウンサーが朗読する音声は脇役になり、画像が主役として登場するようになった。

この主役になった画像がニュースに重大な変化をもたらしているのである。その変化を議員の収賄容疑を報道するニュース番組で検討してみる。アナウンサーが朗読する音声情報では、収賄の時期や金額などの数字とともに、容疑についての質問には議員が否定したというような「客観」かつ「正確」な情報が報道されるのみである。ところが、画像情報により記者に質問される議員の様子が放映されるようになると事情が変化してくる。ある議員は質問する記者に不快な目付きで乱暴な言葉で否定し、ある議員は笑顔で明確に否定している。どちらも音声情報では容疑を否定しましたという内容になるが、画像情報を視聴した市民には両者は大幅に相違した印象をもたらしている。これまで否定したという情報が信号であり、そのときの態度は雑音でしかなかったのであるが、その雑音が議員についての「主観」かつ「曖昧」な情緒を決定しているのである。しかも重要なことは、その社会に浸透する情緒が議員の運命を左右するまでに影響を持つという事実である。

このように検討してみると、画像情報は意図するとしないにもかかわらず「どういふことを話合っているかということと関係ないあるイメージを伝達」していたのである。かつての政治討論の公開番組は、あらかじめ予告された質問を出席の議員に順番にしていって方式で実行されていたから、どのような質問にも議員は余裕をもって笑顔で応答することが可能であった。ところが、最近の筋書きなしの臨機応変な討論が放送されるようになると、失礼な質問に一瞬不快な顔付をしたり、一瞬回答に躊躇したりする様子が克明に全国に放送されていく。この顔付きや躊躇は、回答の内容を信号とすれば雑音でしかないはずであるが、社会は、それらの雑音によって答弁の内容の真偽さえ判断するようになってきているのである。どちらが重要かの判断は微妙であるが、前者の番組が1桁前半の低視聴率であるのに対比して、後者の番組は、ときとして2桁の高視聴率になる事実が社会の評価を明示している。

このような変化は放送番組だけではなく、日常生活

にも浸透していくと予測される。音声情報しか伝達しない現在の電話では、不快な相手に不快な表情をしながら音声のみは丁寧に應對することも可能である。しかし、ギガ社会になり、画像情報を伝達するテレビ電話で應答するようになると、一瞬の不快な目付や一瞬の口元の変化が言葉とは裏腹の情緒を伝達することは確実である。雑音でしかないはずの情報が会話の成否を左右するのである。

メガ社会までは「信号」を中心とした「情報」が主役の時代であった。しかし、ギガ社会となって信号以上の膨大な雑音が社会のなかに放出される時代になってみると、その余計なものであった「雑音」が伝達する「情緒」が社会を左右していることになったのである。メガ社会を文字と音声を基礎とする信号が情報を伝達する社会とすると、ギガ社会は画像の内部にある雑音が情緒を伝達する社会といっている。そのように分析してみると、画像中心社会となるギガ社会は、情報処理や情報伝達が1000倍に拡大したという、従来のキロ社会やメガ社会の単純な延長線上にあるのではなく、別種の構造を持った新規の社会が展開すると理解する必要がある。

(1994年1月19日受付)

【参 考 文 献】

- 1) R. フライバーガー, M. スワイン: “パソコン革命の英雄たち”, マグロウヒル (1985)
- 2) SE 編集部: “僕らのパソコン 10 年史”, 翔泳社 (1989)
- 3) NTT 技術動向研究会: “2005 年の情報通信技術”, NTT 出版 (1990)
- 4) 立川敬二 (編著): “高度情報社会の基盤テクノロジー”, NTT 出版 (1991)
- 5) M. ホール, J. バリー: “サン・マイクロシステムズ”, アスキー出版局 (1991)
- 6) 通商産業省機械情報産業局新映像産業室: “人間情報社会の実現に向けて”, 通商産業調査会 (1992)
- 7) 根本英幸, 松岡功: “サン・マイクロシステムズの戦略”, にかん書房 (1992)
- 8) 月尾嘉男: “時代は「情報」から「情緒」へ転換する”, エコノミスト (Apr. 28, 1992)
- 9) 月尾嘉男: “贅沢の創造: 21 世紀・技術は芸術を目指す”, PHP 研究所 (1993)
- 10) 田原総一郎: “TV が決める政治”, 文藝春秋 (Sep. 1993)
- 11) “デジタル・フューチャーの衝撃”, 日経パソコン (Dec. 11, 1993)

つき お よし お
月尾 嘉男 昭和 40 年, 東京大学工学部卒業。昭和 51 年, 名古屋大学工学部助教授, 昭和 63 年, 名古屋大学工学部教授, 平成 3 年, 東京大学工学部教授。専門は生産システム, 設計システム。

MARUZEN Advanced Technology

— 電子・情報・通信編 —

デジタル信号処理

羽鳥光俊・持田侑宏 編

最近のデジタル技術の進歩は目覚ましいが、それを支える基盤技術としてデジタル信号処理は、ますます重要になっている。デジタル信号処理に関する教科書的な著書は、すでに数多く出版されているが、そのほとんどは、デジタル信号処理の基礎理論に多くのページを割いている。応用技術は広範囲に亘る上に、進歩が早く変化も激しいため、基礎から応用までをバランスよく

記述した書物は少なかった。本書では基礎理論、中でも適応処理に関して詳しく説明されているほか、最新の応用技術について要領よく解説されている点に類書にない特徴がある。データ圧縮を含む音声処理・動画像処理、さらにファクシミリ・加入者線伝送路・データモデムにおける信号処理から DSP の LSI 化に至るまで、幅広く解説されており、これからデジタル信号処理を学ぼうとする読者にとっては格好の入門書となる。また、参考文献も豊富に掲載されているので、すでにデジタル信号処理を業務としている読者にとっても座右の書となる良書と言えよう。

紹介 橋本慶隆 (ソニー)

丸善刊 (1994 年 1 月 31 日発行), A 5 判, 306 頁,
定価 7,931 円 (税込)