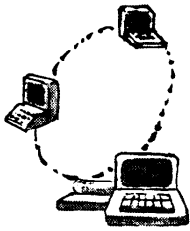


論 説

通信網の変革と情報処理

通信網の変革と産業・社会†

廣 田 憲 一 郎††



はじめに

ISDN (Integrated Services Digital Network, デジタル総合サービス網) の形成、情報処理技術との融合を軸とする今後の電気通信網の変革の各方面への影響は、限られた紙面で網羅するのには余りにも幅広い。しかしその反面、社会・経済の変化をひきおこす要因はきわめて多岐にわたるため、通信網の変革は多くの場合必要条件のひとつであっても、十分条件にはなり得ない。

そこで、この小論では、さしむき 10 年余り先まで想定し、通信網が産業構造などにかなり直接的な影響を及ぼすと思われる局面を重点とし、また極力客観的なデータを引用しつつ展望を試みることにする。

なお、本特集号の趣旨は、情報処理と対置した意味での電気通信にあると考えられるので、情報処理自体の記述は簡略化する。また放送については原則として対象から除外し、公衆網や専用線など公衆電気通信設備を主体に述べる。

1. 利用面から見た通信網の変革

電話網は、元来不特定多数かつ互いに対等な電話機相互を公平に結ぶための社会資本という性格をもっており、テレックスやファクシミリの性格もこれに近い。

これに対し、データ通信用の回線は、ほとんどの場合、特定利用者(群)が固有の目的のため構築する情報処理システムの通信手段であり、従って回線利用者の要求は「高速・安価・無制約」を志向するとともにきわめて多岐にわたっており、電話とはかなり異質である¹⁾。

約 15 年前から、上記 2 種類、すなわち旧来の不特定相互通信と新しい特定目的用通信とが、公衆通信設

備上で混在を開始し、後者は今後ますます勢力を伸ばそうとしている。このことはこれからの通信網の変革を考える場合もひとつの基本的視点といえそうである。

現在のところ、全国で回線数約 15 万、端末数 50～100 万のデータ通信は、網資源使用量から見れば電話に比しなお遙かに劣勢である。にも拘わらず、その運ぶ情報量を例えば郵政省資料の定義²⁾に従い試算すれば、データ通信の情報量はすでに電話を凌駕しており、今後その格差は確実に広がるものと考えられる。

ISDN の構築は、この両者を技術的に同一網で満足させようとする世界的な動きである。これを軸として展開される今後の通信網機能の主な変化としては「デジタル化」「広帯域化」「通信処理機能の充実」「移動通信の多彩化」などが挙げられよう。電電公社の INS (Information Network System, 高度情報通信システム) 計画は、これらのすべてを包括したさらに幅広い構想に基づくものと理解される。

これら機能のうち最も基本的と思われる前 2 者について、利用面の効用との関連を大掴みに整理したのが図-1 である。

図-1 の「不特定相互」「特定」は前記の 2 種類の性格に対応する。なお、家庭用動画情報サービスの性格は、受益者は不特定であるが端末相互通信ではないので「その他」と分類しておいた。

図-1 に見るように、通信網の今後の変革の効用は、広義に考えて各種通信の低コスト化であり、かなり先まで見た場合は広帯域動画通信の影響が最も大きいかも知れない。ただし、動画通信は電話に比し帯域幅が極端に広く当面高価であることから、一部大企業がテレビ会議を要望しているのを除くと、見るべきニーズはなお顕在化していない³⁾。

また、電話など不特定通信については、既存サービスの高度化——ファクシミリ網サービス、テレテックスなど——は確実であるが、画期的なコストダウンに

† Telecommunications Network Influencing Industry and Society by Ken'ichiro HIROTA (Institute for Future Technology).

†† (財) 未来工学研究所

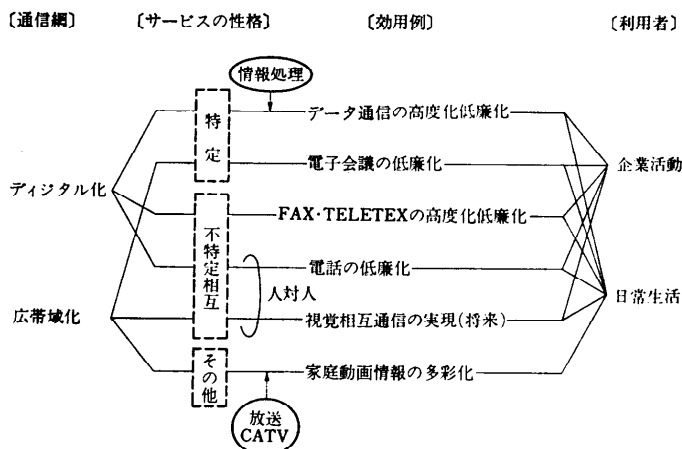


図-1 通信網の変革と利用者

は網全体への手当てを要し、早期にこれを望むのは無理がある。従って、動画通信と同様、近未来における社会的影響は急激なものとは考えられない。

これらと異なり、データ通信におけるデジタル化の影響はきわめて大きい。すなわちデジタル化により電話1回線あたりのデータ伝送能力は確実に1桁程度向上する。従ってアナログ時代に比し公衆網の利用価値が高まり特定通信回線への依存度は相対的に減少する。さらにデジタル化がデータ信号と電話信号の区分を無くすこと、およびいわゆるサービス総合の実現、の双方から特定通信回線およびその他人使用・共同使用の制限はいずれも自然消滅の方向に向う。

要するに「高速・安価・無制約」という前記の要求は確実に達成される方向にある。結果として、第2次回線自由化により既に動き始めた、企業・業種の枠をこえたシステムの大規模ネットワーク化は、より自由かつ広範囲に進むこととなろう。さらにその先を考えると、本来特定グループ用から出発したデータ通信も逆に不特定の性格を帯びてくる可能性がないとはいえない。ただし、このようなネットワーク化進展のためには、各種プロトコルの標準化・相互変換など技術面のほか、例えば後述の金融システムにおける行政面での対応等、通信と別次元の課題解決を要する場合も生ずることが予想される。

2. 産業構造への影響

2.1 情報と産業構造

一般論として、生産物として見た情報、生産手段として見た情報、いずれの場合も、将来その伝達が距離

を全く気にせずに行われるようになったとすれば、産業の地理的分布、企業系列にかなりの影響が及ぶと想像される。

情報産業関連の分り易い例として、データベースの場合を考えると、仮に1次データが大都市に集中していたとしても、その編集加工は地方で行っても差支えない。同様な意味でソフトウェア作成作業の地方分散は可能性が高いといえる。しかし産業全般にわたるこのような変化を予測した研究報告はまだ現れていない。

むしろ、近未来での産業構造に関する重要問題は、前記のように第2次回線自由化以来特に活発化してきた、企業間・業種間データ通信システムのネットワーク化であり、その社会的影響であろう。

そこでは、特に現在情報処理と関連の深い業種（例えば表-1に示す情報処理要員数上位10業種）の動きが注目される。この10業種のうち、製造業のデータ通信は企業内用途主体と考えて除外するとすれば、重

表-1 業種別情報処理要員数

順位	業 種	要員数(千人)	備 考
1	情報処理サービス	31.8	
2	金 融	19.9	○
3	卸 小 売	14.0	○
4	電気機器製造	9.6	
5	運 輸 通 信	5.6	○
6	保 険	5.4	
7	鉄 鋼	5.0	
8	輸送機器製造	4.7	
9	ソフトウェア	4.4	
10	化 学	4.3	

通産省統計(昭 57)より作成

要なのは金融業、卸小売業、運輸業に関するネットワーク化であり、さらにネットワーク化と必ずしも関連しないが横断的に見た情報諸産業の動きであろう。

2.2 金 融 業

金融資本の、経済活動における比重がきわめて大きいことはいうまでもない。

銀行業務は、これまで第1次オンライン化（昭和40年代初期）で内部後方事務を、また第2次オンライン化（昭和50年代前半）で他行との相互接続およびCD（Cash Dispenser、現金自動支払い機）、ATM（Automatic Teller Machine、現金自動預け払い機）など窓口接客処理を、それぞれ機械化してきた。ただしこれらはいずれも銀行界内部の合理化にとどまっている。

これに対し、第2次回線自由化を契機として、銀行と取引先企業を直結するファームバンキングが始まろうとしており、さらに将来はホームバンキングも話題となっている。本年4月8日、大蔵省が1行あたり8個所のCDまたはATMの企業内設置と30台の携帯端末使用を認可するに至ったのは、小規模とはいえ、上記の動きの具体化として画期的な事柄といわれている。

ファームバンキングは、当面、銀行と企業との系列化、これに伴う金融業界の再編成、あるいは銀行業の設備産業化、情報産業化という意味で話題になっている。

しかし、このような第3次オンライン化が拡大し、銀行口座の入出金、口座間の振替が窓口の行員を介さず顧客の自由に任されるに至ったとした場合、プラス面として企業における資金運用調達の効率化、経済活動の活発化は大いに評価できようが、その反面、きわめて本質的な社会問題、すなわち「マネーフローの統制困難化」の危険が無視できなくなる筈である。

例えば金融恐慌の発生であって、ある銀行が危いという噂ひとつで、ごく短時間にしかも誰も気付かぬうちに、その銀行の口座は全くカラになるかも知れない。これに国際金融自由化が加われば、国内預金のほとんどが高金利の外国銀行に流れる可能性すらないとはいえない。これは国家主権の喪失につながる重大事との指摘もなされている⁴⁾。

上記のように、銀行業務は通信の及ぼすインパクトの最も大きいと考えられる例であり、金融行政当局がオンライン化に対しきわめて慎重なのは当然といえよう。

2.3 流 通 業

金融業に対する情報通信のインパクトが大きいのは「モノ」を運ぶ必要がないことから当然である。これに対し、流通業の最終の目的は生産者から消費者へ「モノ」を届けることではあるが、まず必要なのは両者の意志の仲介役たることであり、従ってここでも情報の迅速な伝達は合理化のひとつの前提条件になる。特にわが国の流通コストにおいては小売価格のうち物的流通費の占める割合が15%といわれ⁵⁾、消費者の立場として合理化による流通コストの低減が実現するのはきわめて望ましい。

一方、流通業界の機械化合理化は最近まで必ずしも活発ではなく、例えばPOSの導入状況は、百貨店・スーパー等についても昨年5月の通産省調査でまだ20%台にとどまっている。しかしこれは商品コード等の標準化や企業間通信の制約撤廃待ちであったと考えられ、従って、ここでも第2次回線自由化を契機に、POSの導入、オンライン化が急速に進むこととなる⁶⁾。このオンライン化は、小売業内部のみならず、卸売、運輸、倉庫などに及ぶことが予想されるほか、すでに商社と製造業との結びつきも始まっている。

このような動きが広範囲に実現すれば、戦後最大の流通革命といわれたスーパーマーケットの出現に次ぐ、第2の流通革命となる可能性がある。ただ流通業界の場合、従来、金融における全銀システムのような実績がなかったため、異業種にまたがるシステム相互接続には技術的な意味でも時間がかかるとの見方もできる。一方、逆に早く既成事実を作り系列化を果した方が有利なことから、当面、大手小売業や商社を軸として激しいシステム化競争が展開されるともいわれている。

このような情勢は流通業界全体の構造変化につながる性格をもつ。特に就業人口600万人といわれる中小小売業への影響は見逃せない。この層へのデータ通信サービスをねらったVAN業者の台頭は当然のことであるし、また行政当局としても、急激な構造変化を避けるために何らかの施策を要する事態もあり得よう。金融業界とならんで流通業界オンライン化の成り行きは注目に値する。

2.4 通信・報道・情報産業

マスメディアにとって最も直接的であるためとかく実態以上に大きな話題になる傾きはあるが、これらの業界にとって通信網変革の影響が重要なことは当然である。

まず、郵便事業については、過去 10 年間の郵便物の伸びは対前年度平均 2% であるが、今後労働集約要素による料金値上を考えると、少なくとも企業関連の郵便のファクシミリ等への移行はいっそう激しくなるう。

報道事業においては、取材・送稿・編集の過程に関する限り、移動通信端末の出現など除けば通信に基因する大幅な変化はあるまいが、今後競われるのは利用者への伝達の迅速性である。この分野では個別通信よりも放送との関わりが大きく、テレテキスト、放送衛星のほか CATV の発展など新しいメディアは有力な武器であり、これらをめぐる、報道産業全体の中で新規参入を含めた構造変化の起こる可能性は大きい。

オンライン情報処理業においては、単なる処理能力の遠隔利用というよりは、利用者にとって価値の高いプログラムやデータの販売が重視される方向にある。特に注目されるのは、国内的には経済関係のデータベースであって、今後、金融・証券・商社等を中心に激しい競争をくり広げると予想される。この場合、データベースを軸とした情報系列ともいべき企業系列が生れることは、前記の銀行、流通に見たのと類似である。

一方、余談にわたるが同じデータベースでも、科学技術関係については採算に乗りにくく、これまでのところ米国依存型であって、総合安全保障の見地からも関係者から憂慮されている⁷⁾。少なくともバーゲン・グ・パワーとなり得るような分野については、わが国独自のデータベース構築を官民協力して進めたいものである。

網の提供者たる電気通信事業についても、その経営形態についてここ 2、3 年来先進国の一部で論議が盛んである。すでに 1 章で述べたように、今後の電気通信網の役割は、シビル・ミニマム的な不特定相互の通信サービスと、データ通信に代表される特定システムへの多彩な機能、この 2 つを共に提供することが要求される。前者の一元的運用が望ましいことは世界的に論を待たないが、後者について競争原理を導入すべしとするのが米国と英国の動きである。

しかし、企業間通信システムの動きの本格化などと共に、データ通信網は大規模化し次第に電話網の性格を帯びることも予想され、システムの社会的影響度の増大と共に、網自体の相互接続の容易さ、信頼度のいっそうの高度化などは社会的課題になろう。この意味からも、上記競争原理導入の是非は、単なる通信事業

体の経営問題というよりは、国家的見地に立った慎重な判断を要するものと考えられる。

3. オフィス通信の社会的側面

3.1 オフィス・オートメーション (OA)

各種のいわゆる OA 機器は、LAN (ローカル・エリア・ネットワーク) や PBX (構内交換機) などで次第に結合され、通信網のワークステーションとして位置付けられる方向にあるといわれている。通信サブシステムの眺めた場合の話題は、電子メール、電子ファイル、電子会議などである。

前 2 者はいわゆるペーパーレス志向であるが、これらはさしむき企業の構内から始まるものと見られているため、当面の問題として直ちに広域的な通信網の変革と結びつくわけではない。しかし電子メールもファイルへのアクセスも次第に地理的広がりを要求するのは明らかである。特に将来、メガビット/秒級の公衆網が実現すれば、情報検索の高速化、例えば電子図書館にアクセスし、通常のページめくりと同スピードでディスプレイ上に映る電子図書の画面を次々に検索できるといったことが可能となろう。またテレビ会議のニーズはかなりあり⁸⁾、低価格化とともに早期に普及しよう。このように、ここでも将来の広帯域網への期待は大きい。

OA の問題はあらゆる企業に共通するものであるところから、紙消費減の製紙業への影響などを除けば、一般に産業構造の変化に結びつくものではなく、むしろオフィス文化の変容という局面が重要であろう。

この場合、意志決定方式、責任と権限の分界、共用ファイルへの価値観、さらには文字文化、などに関する欧米諸国との相異を考えると、米国流の OA がそのままの形で日本に根付くとは思われない。日本には日本の風土に適した独自の OA システムが生れる必要があり、それがさらにオフィス一般の慣習を変えるのは、少なくとも 10 年以上先のことであろう。科学技術庁のデルファイ調査 (昭 57) ⁹⁾ で、ワークステーションの複写機なみ普及、電子ファイル・電子メールのテレックスなみ普及の予想時期が、いずれもほぼ 10 年後を中心に分布しているのはひとつの目安になる。

3.2 在宅勤務

トフラーの「第三の波」以来、電気通信手段を駆使した在宅勤務が話題を呼んでいる。

すでにいくつもの調査で指摘されているように⁹⁾、在宅勤務の促進要因には、通勤難の緩和、高齢者・婦

人・身障者の雇用拡大、オフィス面積の節約などがあり、逆に抑制要因としては、コミュニケーション・ギャップ、労務管理の困難、家庭への負担増、組織の弱体化などが挙げられる。

在宅勤務は、目下国内外ともに試行段階にあるが、日本で試行中の10数社も含め、ほとんどがソフトウェア開発関連である。ソフトウェア開発の場合、要員確保難、プログラミングの作業標準の充実、対面打合せの必要性少、など前記諸条件以外にも有利な要素があるためと考えられる。

将来、ハードウェアの工場生産をも遠隔制御できるのでは、という楽観的予測も皆無とはいえない¹⁰⁾。しかし、通常、在宅勤務の対象はオフィスワーカーの一部と考えられており、上記ソフトウェア開発の例に見るように、特に全就業者の10% (昭和65年で620万人¹¹⁾)に相当する「専門的技術的職業従事者」が有望である。

ただし、仮にその半数について在宅勤務が実現したとしても、全就業者の5%であり、一方、自営業主および家族従事者計約1,500万人の実質在宅勤務者の存在と対比した場合、社会全体としての影響は大きいとはいえない。

むしろ、今後通信技術の支援の下に確実に伸びると予想されるのは、文字どおりの在宅勤務ではなく、サテライト・オフィスともいうべき小規模の分室まで含めた事業所の分散であろう。

在宅勤務においても、電気通信は十分条件ではなく必要条件のひとつである。前記在宅勤務抑制要因の中にコミュニケーション・ギャップが挙っているのは、現行の音声・文字通信がなおその解消に不十分であることを物語る。この点が、将来何らかの画期的視聴覚通信の出現で改善されたとすれば、在宅勤務は意外な職種にまで普及するかも知れない。

4. 生活との関連

4.1 家庭用システムと社会的重要度

すでに1章で触れたように、将来広帯域 (特に双方向) 通信が日常生活にどう関わるかは興味深い、その社会的影響を客観的に論じるに足る材料はまだほとんど得られていない。

そこで当面10年程度先まで眺めて見るに、その範囲での家庭用新通信の社会的影響度は、前記の産業の場合に比し遙かに小さいと見る有識者が多い。1例としてここでも科学技術庁のデルファイ調査 (昭57)⁸⁾

での通信・情報分野の応用システムについて見ると、「社会的重要度大」の得票率は、業務用9項目中7項目が40%を超えたのに対し、家庭用5項目は最高の家庭用ファクシミリで21%に止まり、格段の相異がある。

このように、家庭用システムの社会的影響を論じる材料の出現は未だしというところであり、従って以下の記述は影響に関してではなく、利用者側の意識を述べるにとどめる。

4.2 人対人の通信

人間の通信手段が元来口と耳であることを考えると、家庭用ビジネス用いづれについても人対人に関する限り、電話は今後とも最有力の電気通信手段としての地位を保ち続けるものと思われる。なお一般市民の電話サービスへの評価はきわめて高く、100点満点で80点以上つける人が61%とのデータもある¹⁾。

電話については、なお、料金の遠近格差の縮小、移動電話の普及、迷惑電話の防止など残された課題はあるが、その大部分は通信網のSPC (Stored Program Control, 蓄積プログラム制御) 化とデジタル化で10年もすれば解消しよう。最も本質的な課題は、いかなる異常時にもつながる電話の実現であり、一見永久機関を求めるに似ているものの、呼量に応じたビットレート of 自動制御など¹²⁾、ISDNでは解がないとはいえない。

人対人の通信に将来いかなる視覚通信がもちこまれるかはきわめて興味深い。過去のテレビ電話のように、顔が映るのみでは情報量はほとんど増えないことは明らかである。この欠陥を克服しすぐれた費用効果を得る画期的な視覚通信が開発され普及したとすれば、思いがけない社会的インパクトが生ずるかも知れない。

4.3 生活用非電話通信

今後の各種非電話通信、特にコンピュータ関連の通信が、生活空間の充実を期待して研究され一部実験も行われている。その内容は、情報案内、監視 (防災・防犯)、制御 (省エネ)、電子ショッピング・バンキング、学習、娯楽、保健などきわめて多岐にわたる。また直接的な家庭サービスではないが、電話回線利用の検針システム (ガス・水道) も研究されている。

これらの普及を占う決め手は、市民にとっての費用効果であり、具体的には (1) リアルタイムの必要性があるか、(2) 他に適当な代替手段がないかの2点が鍵

表-2 家庭から見た新サービス期待度

通信手段	電 話 線	電話+テレビ	電話+ファクシミリ
得 1	①伝言	⑤生活情報	書画伝送
票 2	②防災・防犯	⑥ビデオ番組	⑩音声・書画同時
順 3	③移動電話	⑦テレビ電話	一斉通知
位 4	④グループ通話	教育	⑨口述筆記
5	⑧遠隔制御	高品質テレビ	新聞

①～⑩ は総合順位を示す

を握るものと思われる。

表-2 に示したのは、電話をも含めた諸サービスに関する一般市民の期待度を調査した結果（未来工研，昭56，有効回答794）の一部である。身近な手段である電話関連サービスへの偏りが見られるのは当然として、一般に上記（1）（2）の条件を共に満たすものが上位にあるといえる。「防災防犯」はその1例である。実際にこの種警報システムはすでに普及期に入りつつある¹³⁾。

表-2 のなかで「生活情報」は郵政省・電電公社が試供中のキャプテンに、「ビデオ番組」は電電公社で実験中の VRS (Video Response System, 画像応答システム) に、それぞれ対応する。この「生活情報」はテレビ受像機利用の品目中では上位を占めるが、厳密な意味でのリアルタイムを要せず、代替手段も多いので早急な普及は無理であろう。キャプテンは当面ビジネス用データ通信として離陸すると考えたい。

「遠隔制御」が省エネ等から期待されているのに対し、「電子ショッピング」は総合17位で表中には現れるに至っていない。2.2節で触れたホームバンキングは、ショッピングとの組合せで普及するとの説もあるが、まだその確証は得られていない。やはり前記（1）（2）の条件を考えればうなずけるところであり、学習、娯楽、保健も同じ意味で目下の期待度は低い。

なお、上述の調査では放送関連を扱っていないが、「ニュース・サービス」は（1）（2）の条件をともに満たすものであり、文字多重、CATV などいずれの形が望ましいかは別として、例えば米国 CNN (Cable News Network) に見るような24時間ニュース提供サービスへの期待は高いものと思われる。

5. 社会構造との関連など

冒頭に述べたように、通信網の社会に及ぼす影響は多くの場合間接的というのが一般の認識である。例えば、有識者対象のある調査で、今後解決を要する社会的課題を調べたところ、124件中通信に直結するものは3件との事例¹⁴⁾もある。これを裏返せば、わが国の

表-3 科学技術庁デルファイ調査に現れた重要課題¹⁾

項 目	「重要度大」得票率 (%)
1 標準化による異機種接続	88
2 情報システムの防護	87
3 プライバシーの保護	85
4 ISDN の全国レベル形成	84
5 地震予知センサの全国配備	84

電気通信網はそれだけすぐれた状態にあるといえるかも知れない。

一般的に、今後の社会の動きを大きく左右するのは、高齢化であり、都市問題であり、産業構造の変化などであって、通信網はこれらについて対策上の貢献はあっても原動力となることは少ない。産業構造に関する前述の金融の例はむしろ例外といえよう。

とはいうものの、通信の進歩がかなり大きな動機となっている社会構造の変化としては、東大猪瀬教授の指摘¹⁵⁾にあるように、多彩なコミュニティ・オブ・インタレストの世界的規模での形成が挙げられよう。学者、企業人から一般市民の趣味の同好者に至るまで、無数のグループが国境を超えて形成されつつあるのは、電気通信の発展に負うところが大きく、またこのようなグループの存在は国際摩擦解消にも大きな役割を果たすこととなる。

電気通信は、社会問題一般にプラスの貢献度が高い反面、危険な面にも留意せねばならない。今後の社会経済活動は、大量情報の伝達・集中処理システムへの依存度をますます高めるであろうが、これに伴い、システムの故障防止、あるいは個人や企業のプライバシー保護対策を講じることがとりわけ重要になる。

このことは前述の科学技術庁の調査⁸⁾にも現れており、通信関連応用システム・技術20問のうち「重要度大」の得票率が80%を超えた5項目（表-3）で見ると、システムの破壊防止対策が2位、プライバシー対策が3位を占める。いずれも、社会構造の基本に関わる重要な課題というべきであろう。

なお、社会関連の話題として、情報過多の国民意識への影響、情報処理の文字文化への影響などがあるが、通信網の変革というより他の要素が大きいと思われるので省略する。

6. 結 び

通信網変革への限らない夢については本特集号の他の論文にお任せすることとし、ここでは、極力客観的な材料に基づく現実的記述に終始した。ひとつの見方

としてご参考になれば幸いである。

最後に、本論では述べなかったが、社会の動きが逆に通信網に与える影響も考えられる。

例えば、用途の多彩化に対応する端末規格や回線利用の自由化は社会的要求ともいえるが、逆に自由化が行き過ぎると却って不便をもたらすこともある。極端な例として、仮にデジタル電話網で電話機の AD 変換方式が何種類も出現したとなると、異方式相互の通話はおそらく不可能になり不特定多数対象の電話サービスが維持できなくなるかも知れない。

特に ISDN に関連して、この種の新しい課題を検討し対策を早期に明らかにする必要がある。

参 考 文 献

- 1) 廣田：利用者から見た通信網への期待と課題，テレコムフォーラム，Vol. 2, No. 2 (1983)。
- 2) 郵政省：情報流通の計量方法 (1973)。
- 3) 廣田：利用者から見た画像通信，画像電子学会誌，Vol. 11, No. 4 (1983)。
- 4) 金融財政事情研究会：エレクトロバンキング，金融財政事情研究会刊 (1982)。
- 5) 流通産業研究所：80 年代の流通産業，日経新聞

社刊 (1979)。

- 6) 小泉：情報流通システム化の進展と行政の役割，コードセンターニュース，No. 2，流通システム開発センター (1982)。
- 7) 技術同友会・未来工研：科学技術情報政策のあり方—総合安全保障確立の一環として— (1983)。
- 8) 科学技術庁：日本の技術—未来年表，科学技術と経済の会刊 (1983)。
- 9) 香月：在宅勤務，電気通信経営，No. 392，電気通信協会刊 (1982)。
- 10) 日経産業新聞社：新産業革命，日本経済新聞社刊 (1982)。
- 11) 通商産業省：80 年代の産業構造の展望と課題 (1981)。
- 12) Hirota, K.: The Future for Telephony in Japan, Telecommunication Policy, Vol. 6, No. 4 (1982)。
- 13) 住宅部品開発センター：住戸内の監視および制御システムの開発研究報告書 (1982)。
- 14) 未来工研：将来社会の展望に基づく科学技術上の課題の体系化・計画化 (1982)。
- 15) Inose, H. et al.: Information Technology and Civilization, Club of Rome (1982)。
(昭和 58 年 6 月 1 日受付)

