

遠隔情報伝送技術の動向

* 平尾 富雄(ひらお とみお)・ ** 山本 正昭(やまもと まさあき)・ *** 三原 信義(みはら のぶよし)

① まえがき

現在の日本は、工業化社会から高度情報化社会に移行する過渡期にあると言われる。高度情報化社会を支える技術的要因は、何と言ってもデータ通信とその処理技術の発展である。これにより、多様なニーズに対するさまざまな形のデータ通信産業の形成と、社会生活の変革をもたらされるものと予想されている。

本特集で取り上げた遠隔情報伝送技術は、広域産業分野での遠隔な計測、監視、制御を目的としたものであるが、そのデータ伝送の基本技術の点でデータ通信と共通であり、好むと好まざるとにかかわらず、高度情報化社会への移行に伴う技術的動向が大きく影響する分野である。ただ現状の遠隔情報伝送技術は、テレメータ・テレコントロールシステムと呼ばれ、扱うデータが、アナログ的な各種の計測値や、デジタル的な制御指令、機器状態の表示値などであり、その内容に特色がある。このため、一般の電気通信の場合とは別に、独自の形で体系化され、監視制御システム

の重要な分野を築いてきた。その基本構成を図1に示す。そこで、これについて現在の動向を眺め、その発展方向を探ってみたいと思う。

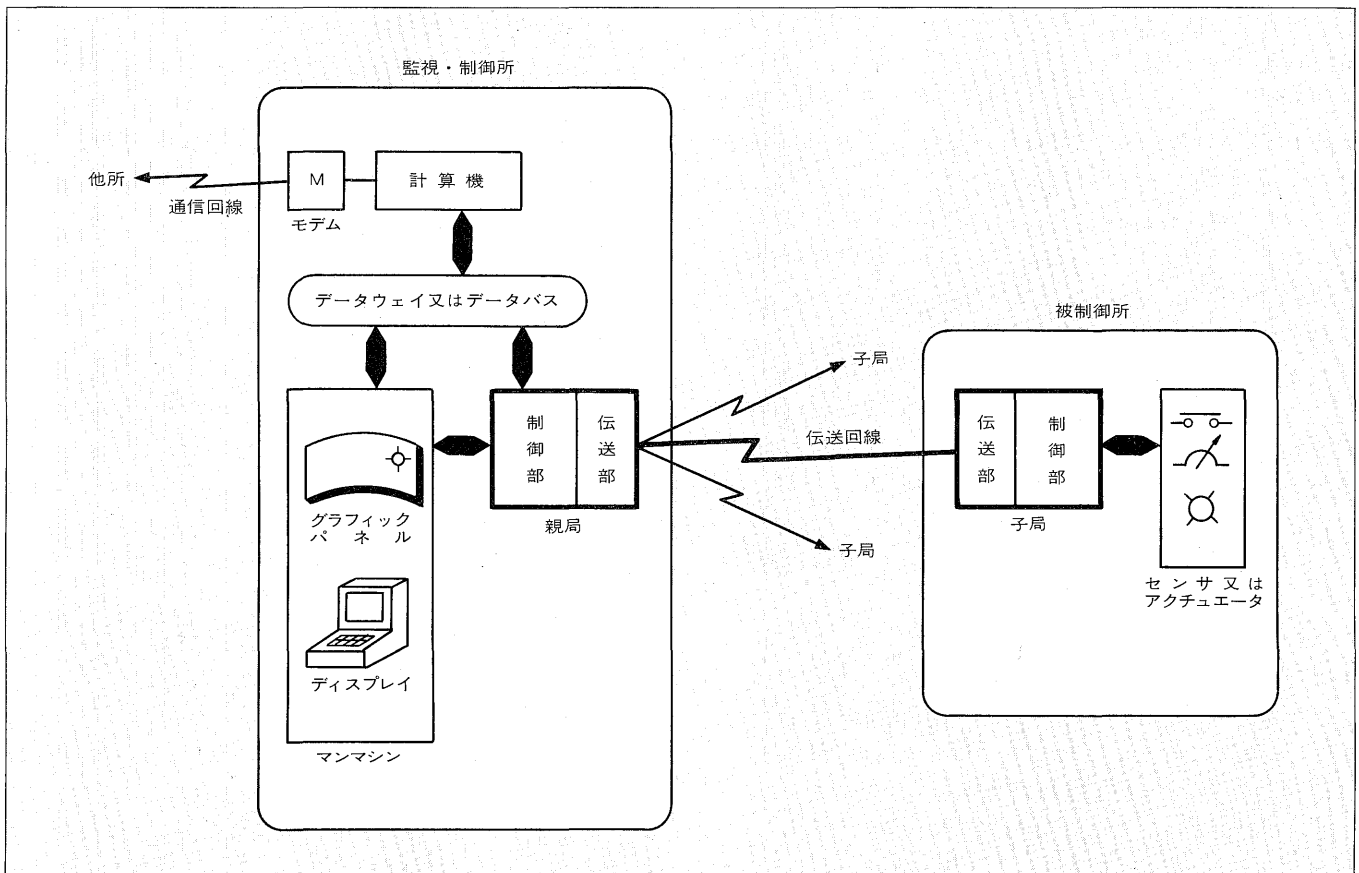
② 動 向

2.1 需要動向

テレメータ・テレコントロールシステムの歴史はかなり古いですが、急激な発展を遂げるきっかけとなった技術的要因は、昭和33年、電力向けテレメータ・テレコントローラがリレー形からトランジスタ形となり、その第1号機が東京電力(株)に納入されたことである。また社会的要因は、その後昭和35年ごろから、電力会社が国内の発電所や変電所の無人化を強力に推進し、集中管理化を図ってきたことである。その結果、図2に見られるように、電気所の無人化率が全体の90%を超えるに至った。

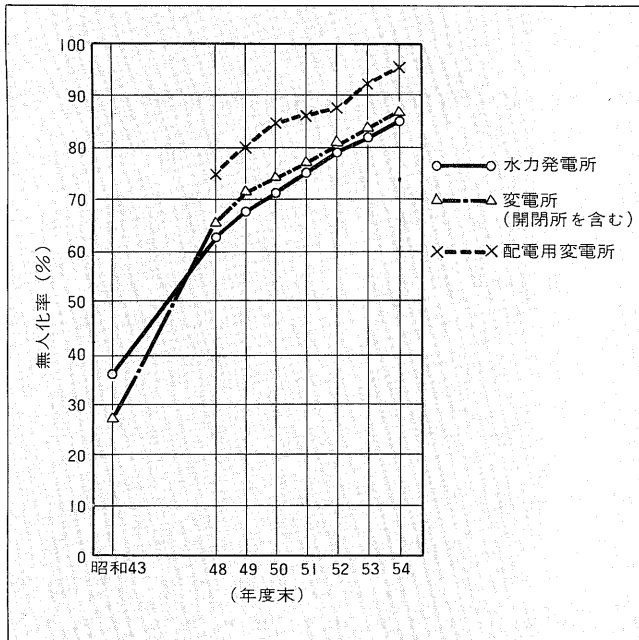
一方、ガス、水道、鉄道、製鉄、化学などの各産業分野でも、電力分野同様、省資源、省エネルギー、省力化、更

図1 テレメータ・テレコントロールシステムの基本構成



* 電力プラント事業本部 電力システムシステム部 ** 公共事業部 *** 富士ファコム制御(株)技術本部

図2 発電所及び変電所の無人化率



には環境規制、防犯防災などの社会的要請も受け、テレメータ・テレコントロールシステムを採用し、広域管理を強化する例が増えてきた。それらの動向について、需要面から要約すると次のとおりである。

2.1.1 集中監視制御化

管理の集中化を目指して、広範囲な地域の多量なデータを処理する集中監視制御システムの構築が各分野で進められてきた。このシステムの規模は、大から小までさまざまであるが、電力、交通などの大規模システムでは、その運用上から管轄地域が拡大されるに伴い、監視制御所の階層化が進められている。

大規模システムの監視制御所では、データの伝送と処理がそれぞれ伝送装置と計算機とに分担されており、伝送装置は、いわば計算機のフロントエンドプロセッサの役割を果たしていることが多い。したがって、このような場所で使用されるテレメータ・テレコントローラ親局装置には、計算機との効率的な結合と運用が可能となるような、データ中継機能を主とする役割分担が課されている。

規模がそれほど大きくない中小システムでは、データの伝送と処理に対する役割上の物理的区分が必ずしも明確化されなくて、その両方が一つのものとして効率的に実現できるような構成が求められている。そのため、データの処理内容と容量に応じて、経済効率良く対応できるように、コンパクトな総合監視制御システムの開発も盛んに進められている。

2.1.2 多機能化・複合機能化

最近のテレメータ・テレコントローラは、マイクロプロセッサをベースに構成され、コンパクト性、経済性、拡張性などが著しく向上している。これとあわせ、多様な要求機能がファームウェアで容易に実現できるようになった。これにより例えば、入出力信号の加工と検定、さまざまなデータフォーマットへの対応、優先伝送処理、異常時の自

己故障診断、他装置とのリンケージなど、いずれの機能面でもランクアップの要求が高まり、一層高機能形、多機能形の装置が実現している。

テレメータ・テレコントローラがマイクロプロセッサ形となって、小形化、多機能化が進むことの必然的帰結として、単なる基本的な伝送機能だけをもつのではなく、データの演算や編集などのインテリジェンス性の高い機能も付加された複合機能形装置が生まれてきた。前に述べたコンパクトな総合監視制御システムは、伝送と処理（ロギングなど）機能を一つの装置で実現した複合機能形の例である。このような複合機能形装置は、その構成に用いるコンポーネントの特性と機能結合の手段によって、さまざまな特質をもつものが生まれている。

2.1.3 適用分野の拡大

テレメータ・テレコントロールシステムは、主に広域産業設備を対象に計測、監視、制御の目的で適用されているが、このほか更に、遠隔保守や診断を目的とする例もでてきており、今後の発展が期待される。この例の大きな特徴は、これまでの常時伝送方式と違って、随時又は定時伝送方式をとる点にある。この方式は産業設備向けの計測・監視を目的とするシステムでも増えつつあるが、伝送容量は小さいことが多い。したがってここでは、特に低価格な伝送システムが求められる。

一方、社会環境の進展とともに、日常のさまざまな計測・監視データを自動的に収集することが増え、そのために遠隔情報伝送技術が活用される。この場合も定時集計や異常時監視方式が主体となる。

これらの随時なデータ伝送を主体とする場合の伝送路には、一般の公衆通信回線や更には簡易無線などを利用するのが有利となる。すなわち、専用の色彩が強く、独自の体系を持つこれまでのテレメータ・テレコントロールシステムは更にその適用枠を広げ、今後の高度情報化社会への移行に伴う回線自由化や、ニューメディアの発達動向とも絡んできている。

2.2 技術動向

一般に、情報システムを支える技術的要素は、センサ、伝送、処理であるといわれている。このうち、テレメータ・テレコントロールシステムが直接関与するのは伝送と処理の技術であるが、計測分野の拡大とともにセンサと伝送技術の一体化が求められる傾向にあり、センサ技術の進歩がテレメータ・テレコントロールシステムの発展を支える要素の一つでもある。

またテレメータ・テレコントロールシステムを支える基盤には、装置、回線、システムなどの各技術がある。これらの技術動向を要約すると次のとおりである。

2.2.1 装置技術

テレメータ・テレコントロールシステムを構成する各装置は、いずれも最近の著しい半導体技術の進歩をベースとして、小形化、低価格化、高機能化、高信頼化が進んでいる。特に伝送装置について見ると、LSI、アーキテクチャ、ディ

デジタル信号処理などの技術的進歩を背景として、回線インタフェース部の小形化、プロセッサ部のマルチ化による合理的な機能分割化、RAS機能の充実化などが実現されて、柔軟性や自己診断機能に富み、小形で消費電力の少ない装置となっている。

2.2.2 回線技術

テレメータ・テレコントロールシステムの伝送路は、データ通信の分類上の私設システムと自営システムがある。

私設システムは電力、ガス、鉄道などの分野で利用される私設の伝送回線である。このほか最近、距離的に短い自社構内で、総合自動化をめぐりて設置されるデータウェイや多重信号伝送などを利用する例が増えている。構内での伝送は、データ量が多いので高速なデジタル伝送が一般的であり、その伝送媒体に光ファイバを利用する例が増えつつある。

自営システムとしては、日本電信電話公社が提供する専用回線と公衆通信回線を利用することが多い。主としてアナログ回線なので、高速に多量なデータを伝送する用途には制約があるが、現状の親・子局間のデータ程度では間に合っている。しかし、集中制御所の多量のデータを更に他所へ伝送するとか、監視用に画像データを伝送したりするような例では、高速伝送用に既にサービスを開始しているデジタル回線を利用することも増えて行く。また、情報化時代の社会的要請に基づいた一つのステップとして、昭和57年に第二次回線自由化が行われ、企業間の回線共同利用などのサービス拡大が実施された。このようなデータ通信の発達を享受する拡張システムの展開が今後期待される。

表1 最近の回線サービス拡大の動き

年月	項目	注記
昭和57年10月	●第二次回線自由化施行	●企業間での回線共同利用や、特定一公衆回線間の相互接続などの自由化により、新しいデータ通信システムの展開が可能となった。
昭和57年10月	●MCA 移動無線システムのサービス開始	●東京、大阪の一部のみ。今後全国主要都市へ拡張予定である。 ●音声通信以外にデータ伝送、ファクシミリ伝送などに利用できるため、車載データ端末システムなどの普及が期待される。
昭和57年12月	●パーソナル無線実用化開始	●音声通信以外に、これまでの各種業務無線や簡易無線の代替としての活用も可能である。
昭和58年2月	●ノーリング回線サービスの開始	●加入電話回線を使用して遠隔検針などに利用でき、実用化第1号として東京都水道局の工業用水自動検針に施行中である。

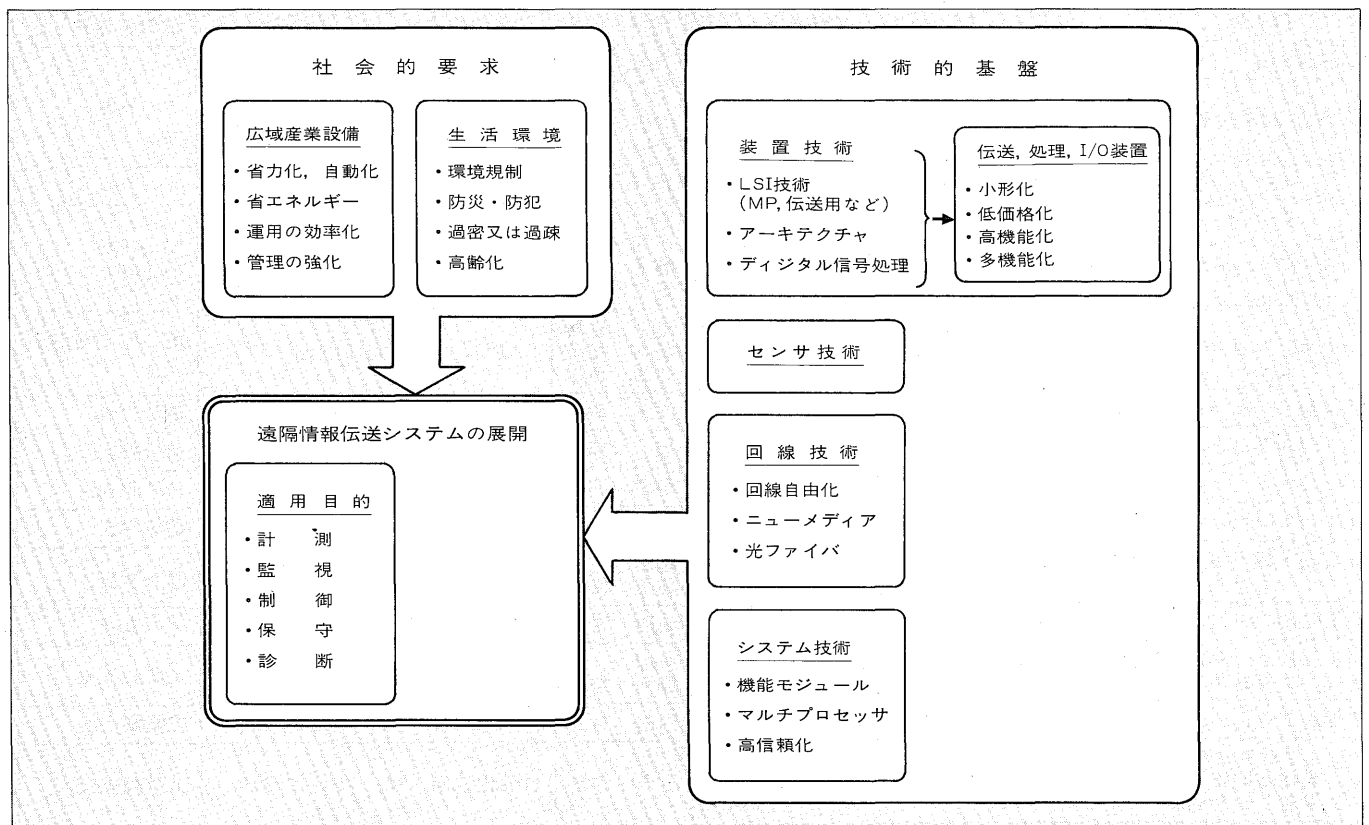
る。

遠隔監視の要求が、これまでの常時監視のみならず、異常時監視（防災、防犯など）や定時集計（自動検針、遠隔診断など）などへと拡大してきていることは前に述べた。この目的に使用する伝送路は、既存の回線を利用するほか用途によってさまざま、例えば配電線を活用するものもあったりするが、最近新しく実用に供されたノーリング回線や、種々の無線回線などを活用する例も着実に増えて行く方向にある。ごく最近の回線サービス拡大の動きを表1に示す。

2.2.3 システム技術

テレメータ・テレコントロールシステムの実現機能に対する要求が多様化、高度化していることは既に述べた。た

図3 遠隔情報伝送システム展開の背景



だこれらの要求は、適用分野、用途、規模によりさまざまなので、要求機能の組合せが効率良く、しかも自由にできるような柔軟性を持つことが重要である。そこで、機能のモジュール化を図り、これをファームウェアで実現し、必要機能モジュールを、ビルディングブロック式に選択構成できるように工夫している。幾つかのモジュールを積み上げたものは、一つのパッケージとなるが、複合機能システムの場合は、これが更に複数個必要となる。これを実現するとき、パッケージ間の独立性を保つことが望ましいので、パッケージごとにマルチプロセッサ、又はマルチコントローラシステムとして構成する形をとる方向にある。このように構成することによって、他システムとのリンク機能、高信頼度を実現するための多重化機能やRAS管理機能などが、パッケージの選択的組合せにより実現される形となっている。

更に、このような機能モジュールをそろえることにより、アプリケーションシステムごとのプログラムは、かなりの部分がテーブル記述式言語（FIF）で済み、生産効率が著しく高まっている。

③ 遠隔情報伝送システムの展開

遠隔情報伝送技術の今後の展開については既に幾つか触れているが、要約すると次のようになる。

日本経済が高度成長から安定成長へ推移するにつれ、各

種産業をとり巻く環境が一段と厳しくなり、高効率化、省力化、省エネルギー化などを実現する運用の管理強化が一層重要となってきている。また、生活環境を良好に維持するため、公害防止、環境保全、防災、防犯、定住圏などの対策強化も要請されている。

これらの要求にこたえるため、各種産業設備、あるいは生活環境の広域管理を一層強化する必要性が高まってきている。このような広域管理システムは、センサ、伝送、処理などの各技術が総合された形で実現される。そこでこれらの統合された集中監視制御システムを、多種多様な用途、規模に対し、最適な形で提供できるような機能性と経済性を備えた、遠隔情報伝送システムの構築を展開することが一層強く求められている。これらの展開の背景を図3に示す。

④ あとがき

管理システムは、需要の変化、拡大、技術の進展に呼応してますます発展を続けるであろう。遠隔情報伝送システムは、広域管理システムの重要な役割を果たしている。

本稿では、その動向を中心に紹介した。富士電機は、今後とも将来像の実現を目指し、遠隔情報伝送システムの発展に寄与していく所存である。各位の御批判を頂ければ幸いです。

技術論文社外公表一覧

題 目	所 属	氏 名	発 表 機 関
銀ろう部診断	富士電機総合研究所	神戸 護	電気現場技術 22, 250 (1983) 電気情報社
継電器とは	東 京 工 場	斉藤 満雄	} 電設工業 29, 2 (1983) オーム社
保護継電器の構造	東 京 工 場 " " " "	久島 証明 竹内 玲治 尾崎 修二	
ヨーロッパにおけるエネルギー問題	技 術 企 画 本 部	竹谷 是幸	
Stability of p-i-n a-Si:H solar cells to light exposure	富士電機総合研究所 " " " "	内田 喜之 西浦 真治 酒井 博弘 春木 弘	SOLAR CELLS 9, 1-2(1983) Elsevier Sequoia
高温ガス実験炉炉床部断熱材の検討	富士電機総合研究所 " " " "	川上 春雄 松本 紀昭 仲西 恒雄	FAPIG No.102 (1982) 第一原子力産業グループ
悪環境でのモールド変圧器	千 葉 工 場	立野 幸一	電気計算 51, 4 (1983) 電気書院
電力変換器ほか	技 術 企 画 本 部	沢 邦彦	電気工学事典 (1983) 朝倉書店
ビデオセンサシステム	メカトロ事業部	小室 明夫	メカトロニクス実用便覧 (1983) 技術調査会
光ファイバセンサにおける熱位相ノイズの解析	富士電機総合研究所	麓 孝文	電気学会雑誌 103, 2 (1983) 電気学会
発電機・電動機 第1章 電気的特性	川 崎 工 場 " "	遠藤 研二 井上 俊夫	電気学会雑誌 103, 4 (1983) 電気学会
富士電機におけるデマンド管理装置とその特徴	プラント技術統括部	城迫 常計	電気と工事 24, 臨時増刊(1983) オーム社
材料特性からみたセンサ素子開発の方向とアセンブリ技術	富士電機総合研究所 " "	石塚 宏 鋤柄 邦男	計装 26, 5 (1983) 工業技術社
急進展するアモルファス太陽電池開発	富士電機総合研究所	内田 喜之	M & E 10, 4 (1983) 工業調査会
FAのための実用回路23事例 1. 炎検知回路 2. 温度センサ回路	吹 上 工 場	上島 秀雄	自動化技術 15, 4 (1983) 工業調査会



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。