

インターネット関連技術をはじめとするIT(情報技術)は、グローバルでオープンな競争環境のなかで急速な発展を遂げている。その適用領域は、映像、音声などのマルチメディア、ネットワーク、及び情報処理の広範囲に及んでいる。

当社は、これまで多くの実績と評価を得ている映像監視システムにおいて、カメラ監視映像情報とセンサやテレメータなどの数値データをネットワーク上で統合通信し、Webサーバ上でマルチメディア情報を統合処理するビジュアル監視制御システムを開発し、システムへの適用を通して社会インフラストラクチャ(以下、インフラと略記)の整備に貢献している。

Information technology, including Internet-related technology, has been progressing in the open, global market. The areas of application have expanded to include multimedia such as voice and images, networks, and information processing.

Toshiba has already achieved many actual results and received high evaluations in the field of visual monitoring systems. Now we have developed a visual supervisory control system which unifies camera monitoring image information and numeric data, such as that obtained from sensors and telemeters, on a network and integrates multimedia information on a World Wide Web server. This system is contributing to the maintenance of public infrastructure.

ITの進展

インターネット技術をはじめとするITは、通信・情報処理関連の多くの分野に広がりを見せている。ITを活用したシステムでは、個々の組織の枠を超え、グローバルでシームレスな情報の流通ができる。

システムを支える通信インフラは、光ファイバ網やFWA(Fixed Wireless Access)など大容量化が進む一方で、モバイル通信網など多彩な通信網が発展中であり、立地条件や用途に応じて多様な選択ができる。

ITの活用は、このような高速・大容量な通信環境のうえで、インターネット通信プロトコル(IP: Internet Protocol)を実装したクライアントとサーバ間、あるいはルータやスイッチを介して行われる。従来、独自の通信網を利用していた映像や音声も、符号化処理によってデジタル化し圧縮することによって、他の情報と同様に扱うことができるようになった。

これらのITの普及によるシステムの革新は、監視制御分野にも及んでいる。すなわち、高信頼性及び安定性を第一とする監視制御分野においても積極的にITが導入され、高機能化や情報の統合化が図られている。

ITの活用によるビジュアル監視制御システム

ITの進歩は、IPとこれを実装した高性能・低価格なハードウェア及びソフトウェアに負うところが大きい。これらは、計算機の技術として発展したが、音声・映像のデジタル化が進み、計算機での処理が容易になってきた。

ビジュアル監視制御システムでは、従来の監視制御システムに対して、映像情報を積極的に活用することによって、運用者がより簡単で的確な運用ができ、情報を外部に提供するなど、より広いサービスの実現を目指している(囲み記事参照)。

このシステムでは、現場の映像情報

をリアルタイムで収集し、動画あるいは静止画像として、他のセンサ情報やテレメータなどの数値監視情報と合わせて活用することができる。

広域の監視システムにおいては、操作画面上に地理情報(GIS: Geographical Information System)を利用し、このうえに監視カメラや数値データを配置することによって、地理的な位置と監視情報の対応を容易にとることが可能で、操作性の良い統合的な監視制御ができるようになった。更に、収集情報の蓄積・配信機能などによって情報提供サービスを拡大することも可能となった。

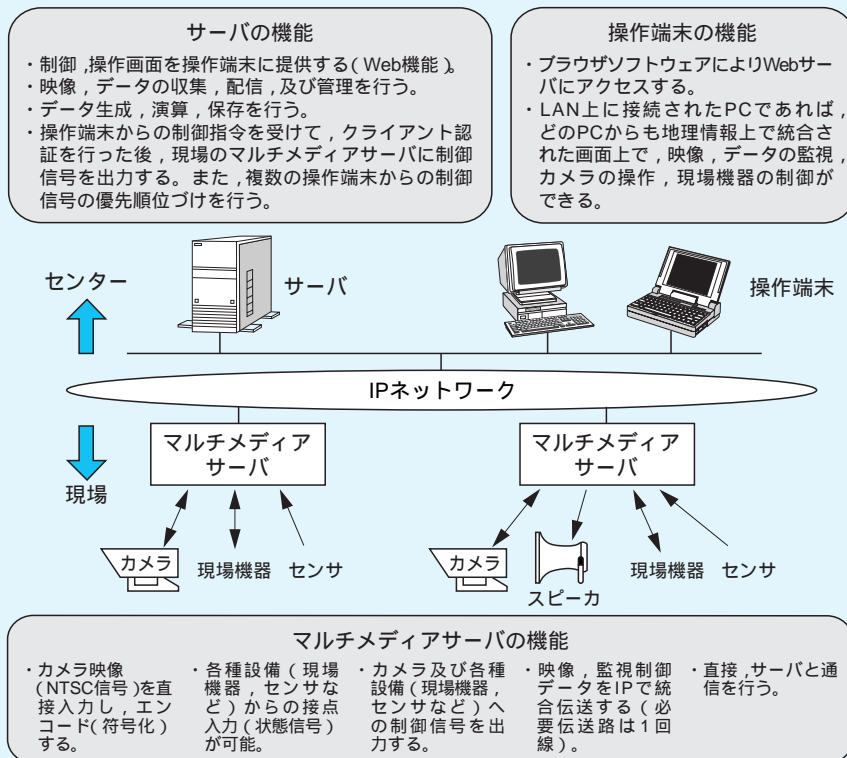
映像情報の活用の面では、センサ信号の異常と連動した画面表示や、画像処理技術による映像情報の変化点を検出して、異常検出するなどの活用方法が見られる。また、映像符号化技術そのものによって、映像情報の色変化や動き変化を検出し監視に生かすアプリケーションも発展している。

ビジュアル監視制御システム例

センターにおいては、ネットワークOS上に、Webサーバ、アプリケーションサーバ、RDBMS(Relational DataBase Management System)などの機能を実装し、オブジェクト指向に基づいた共通ミドルウェアによって監視制御プラットフォームを実現している。映像監視は、専用の監視画面のほか、Webブラウザがあれば、数値データや映像を地理情報上で統合した画面上で監視制御ができるようになっている。

現場機器側には、マルチメディアサーバを配置し、CCTV(Closed Circuit TeleVision)の映像や、センサ、テレメータデータを集線多重し、IPパケット化して統合通信を行うことができる。また、光一体型高速旋回カメラは、光ファイバを利用して高品質の映像を専用に伝送することができる。

今後の方向としては、現場カメラの映像を収集するCCTVシステムにおける映像選択を、複数箇所から同時に監視するニーズや、外部への情報提供など、複雑・高度化が進んでいる。この



ようなニーズへの対応として、カメラやネットワークのパスなど、端末機器と

ネットワークのリソースを連動した選択や制御が必要になってきた。

階層化した機能モデル

インターネット上のサービスは、階層化したモデルで表現することができる。すなわち、上位レベルから順にコンテンツの供給、アプリケーションサービス、ホスティングサービス、インターネット、基幹ネットワーク、及び端末機器といった機能階層モデルである。

監視制御システムにおいても、類似の機能モデルで表現することが可能であり、大きく分類すると、センターの監視設備、ネットワーク、現場機器に分類することができる。

センターの監視設備は、地理情報のようなコンテンツ情報と組み合わせで収集・蓄積した監視情報の提供を行い、この結果に基づく監視制御、収集・蓄積情報の外部提供サービスな

どの機能を分担する。

ネットワークはIP通信方式によるマルチメディアの統合通信を行う。

現場機器では、テレメータやセンサ情報の収集、機器の制御、カメラ映像の収集などをIPベースで行う。

映像情報の符号化

現場に設置されるカメラの映像は、そのままアナログ伝送されてセンターのモニターで監視される場合と、現場機器に内蔵された符号化装置によってデジタル化し圧縮され、他の監視情報とともに伝送される場合がある。

センターで高品質な情報を低価格で監視したい場合には、光ファイバを利用したアナログ伝送が、今後も一定の割合で利用されると考えられる。

一方、今後通信インフラの高速化が進むにつれ、現場での符号化によって通信される場合が増加するものと予想される。現在使用されている代表的な符号化方式には、MPEG1(Moving Picture Experts Group 1), MPEG2, MPEG4方式、並びにITU-T(国際電気通信連合の標準化部門)勧告H.261, H.263, M-JPEG(Motion - Joint Photographic Experts Group), JPEGなどがある。

監視制御分野でよく使用されるのは、MPEG2, MPEG4, M-JPEG, JPEGであり、各符号化方式の特性に応じて使い分ける。MPEG2は、放送用の高品質の映像から監視制御まで広い分野で使用できる。高速・高品質が特長であることを生かして十分な帯域が確保できた通信環境での高

品質映像伝送に使用する。MPEG 4は、インターネットやパソコン(PC)上のマルチメディアを自由に扱うための汎用符号化標準としての色彩が濃く、オブジェクト符号化が特徴である。数kbpsから1.5Mbpsが想定され、今後利用の拡大が見込まれる。JPEGはカラー静止画像の用途であり、通信帯域が限られた環境に適する。MJPEGはJPEGを動画用に発展させた方式であり、1画面ごとに圧縮伝送する。伝送容量に応じて解像度、フレーム数を設定できるため、狭帯域から広帯域までの伝送路に対応できる。フレーム単位で編集、加工ができ、蓄積などの二次加工が容易であり、低速配信であればデコーダ側はPCブラウザソフトウェアだけで監視できるので、監視制御分野に適した画像圧縮方式である。回線品質が不十分な場合にも、画像の乱れはエラーの影響が限定されるという利点もある。

■ 通信インフラの高速・大容量化

映像のデジタル情報伝送は大きな帯域を必要とするため、多くの映像を高品質で伝送するためには、通信インフラの大容量・高速化が重要となる。通信インフラの大容量・高速化は多彩な手段が競争的に発展しており、世界標準規格によって相互接続性が確立されている。代表的な通信インフラは光ファイバ網であり、通信事業者や自営のファイバ網が急速に整備され、共通のバックボーンとして活用されている。

光ファイバ上の通信方式として確立されているものでは、SDH(Synchronous Digital Hierarchy)が挙げられる。この分野は、更にDWDM(Dense Wavelength Division Multiplexing)や光スイッチによって大容量の多重化や高速化が進展している。

その他の有力な通信方式としては、

(注1) Ethernetは、富士ゼロックス(株)の商標。

ATM(Asynchronous Transfer Mode)方式があり、統計多重効果による効率的な通信を実現しながらQoS(Quality of Service)を実現することができる。

高速IP通信方式は、MPLS(Multi Protocol Label Switching)やDiffServ(Differentiated services)、RSVP(resource ReSerVation Protocol)、Intserv(Integrated services)などの方式が発展中であり、高速でQoSを実現するための技術が折り込まれている。また、IP over ATM、IP over SDH、IP over DWDMなど、IP層をどの通信方式のうえで実現するかで、各種の方式が競い合いITの基盤となる通信方式となっている。

■ シームレスな通信を実現するIP通信への流れ

IP通信方式は、ネットワークOS(Operating System)と関連するミドルウェア群を搭載した計算機環境で容易に処理できることが特長である。このため、マルチメディアの統合的な監視制御システムにおいてもIP通信環境を前提とし、通信インフラもIP通信方式を直接採用した方式に推移していくものと考えられる。

IP通信は、かつてはLANで使用されたが、最近では高速・広域化が進展し、通信事業者における通信サービスとしてIPの専用線サービス(IP-VPN)やVoIP(Voice over IP)の公衆サービスも出現している。また、高速化においても、前述したMPLSなどの方式のほかに、Ethernet^(注1)自体も高速化が進行中であり、10Mbpsから100Mbps、そして1Gbps、10Gbpsへ進展している。

IP通信方式の課題として、QoSが挙げられる。これを解決するための業界標準もIETF(Internet Engineering Task Force)で審議されている。大容量の映像情報と重要性の

高い制御情報を共通のIP方式の通信インフラ上で統合伝送する際には、帯域の割付けや優先度の制御などによる品質確保が実現できるようになってきており、今後の発展が見込まれる。

■ システムの高度化に向けて

マルチメディア統合のビジュアル監視制御システムの動向について述べた。この分野もインターネットと同様に、IP通信方式によってマルチメディアの統合通信を行うため、信頼性を確保するためのQoSの確保はますます重要となる。また、システムの高度化に向け、ネットワークの通信機能と連動した映像選択や、外部のコンテンツ情報との連動した監視機能の高度化などが進行しつつある。

これらの流れはますます一般化するとともに、更に、外部の情報の提供によるサービス機能の増強なども重要となっていく。

激しく進展するITの方向を見据え、発展性があり、安全、高品質、低コストの監視制御システムのソリューションを、運用者や利用者の立場から提供し、社会に貢献していきたい。



真崎 俊雄
MASAKI Toshio

情報・社会システム社 通信システム事業部 通信ネットワーク・システム技術部部长。通信ネットワーク、監視制御システムのエンジニアリング業務に従事。

Telecommunications Systems Div.



唐沢 隆
KARASAWA Takashi

情報・社会システム社 通信システム事業部 通信ネットワーク・システム技術部参事。監視制御、統合通信システムのエンジニアリング業務に従事。

Telecommunications Systems Div.