

社会資本管理における施設監視情報の活用環境

Utilization of Monitoring Information in Public Infrastructure

建設省土木研究所

森 重 卓 雄*

"

○ 杉 浦 政 裕**

"

澤 田 雅 孝**

By Takuo MORISHIGE, Masahiro SUGIURA and Masataka SAWADA

建設行政分野では、河川、道路、下水道などの管理用光ファイバ等を整備しこれらの公共施設の収容空間を活用して民間事業者による光ファイバ網の整備を支援し、併せて、住宅・建築物における情報化を推進している。このような情報通信インフラストラクチャの整備は、情報技術を利用する環境構築や映像等の大容量情報伝送を可能とし、充実した国土マネジメント（整備・利用・保全）に大きく寄与する。

建設行政分野においては、国土インフラストラクチャを維持管理するために、監視映像をはじめ多数の情報を収集している。今後、これらの情報を更に活用するためには、本稿で提示する蓄積型システム（リアルタイム型システムとバッチ型システムの折衷型システム）を利用する必要がある。この蓄積型システムは、利用者の最適な意思決定や創造性の活性化を支援する。「情報は、利用されることにより価値を発生させる」という意味では、収集した情報に対して高い利用効果を期待できる蓄積型システムは、有益である。しかし、蓄積型システムを使いこなすには、情報通信インフラストラクチャの整備等の物理的な問題の克服のみならず、情報化された文化を受け入れること、つまり意識の問題も克服することを必要とする。

【キーワード】施設監視情報、情報管理、情報蓄積

1. はじめに

建設行政分野では、河川、道路、下水道などの管理用光ファイバ等を整備し、これらの公共施設の収容空間を活用して民間事業者による光ファイバ網の整備を支援し、併せて、住宅・建築物における情報化を推進している（図-1）¹⁾。このような情報通信インフラストラクチャの整備は、情報技術を利用する環境構築を支援し、総合的な国土マネジメント（整備・利用・保全）の実現に大きく寄与することが期待される。こうした環境において、情報技術の活用は、社会資本として整備された国土インフラストラクチャを維持管理していく上で非常に大きな役割を果たす。

情報技術には、情報を「伝える（伝）」、「蓄える（蓄）」、「探す（探）」という役割をもっており、これらが利用者の創造性を活性化させる。特に「蓄」の役割は、人が集めた情報を効率よく身につけることができ、創造力の向上に「伝」以上に重要なものとなる。

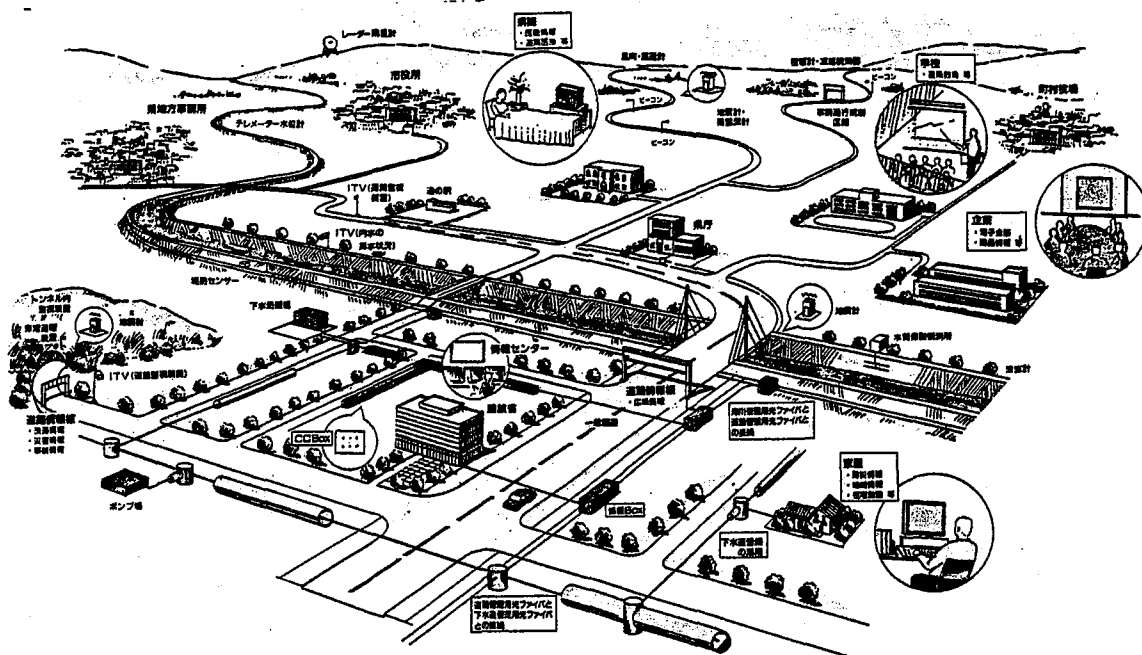
情報を交換する形式は、会議や電話等による「リアルタイム型システム」と本やビデオ等による「バッチ型システム」に分けられる。今までのメディアは、主にこの独立した二つの型にしか対応してこなかったが、コンピュータの発達により、この二つの折衷型の情報交換が可能になった。それが「蓄積型システム」の情報交換である²⁾。

* 企画部

情報技術総括研究官 0298-64-3084

** 建設マネジメント技術研究センター

建設システム課 研究員 0298-64-2677



図－１ 建設省行政分野における光ファイバによる
情報通信インフラストラクチャ・イメージ図¹⁾

こうしたことから、本稿では、蓄積型システムを利用した施設監視情報の活用環境について検討した。

2. 建設行政分野における蓄積型システム

現在、建設行政分野において施設監視情報は、施設監視映像、施設データベース、テレメータによる観測データ等が存在する。これらの情報は、リアルタイム型システムまたはバッチ型システムにより個々に利用されている場合が多い。

そこで、建設行政分野において、河川や道路の管理者に蓄積型システムを摘要した場合の活用環境イメージ（図－２）を考えたので、これについて述べる。

図－２は、動的データベースと静的データベースをインデックスデータベースにより管理し、各利用者がGISを利用したユーザインタフェースから、必要な切り口により情報を入出力するシステムのイメージ図である。

動的データベース（動的DB）：ヘリコプターから映した災害状況やITV(Industrial Television)から映した河川や道路の状況等のリアルタイム映像

情報や、各種センサが収集した河川管理や道路管理のためのリアルタイム観測情報を管理するデータベースである。

静的データベース（静的DB）：既存の道路管理データベース（新MICHII）や防災カルテ等の台帳形式情報を管理するデータベースである。

インデックスデータベース：動的DBと静的DBをインデックスにより管理するデータベースである。

また図－２は、収集した情報をリアルタイムで監視するリアルタイム型システムと、収集した情報を構造化し分類した後に利用するバッチ型システムを共存させた蓄積型システムのモデルとして見ることができる。

ここでは、図－２を蓄積型システムのモデルとしてとらえ、リアルタイム型システムとバッチ型システムに分けて情報の発生から廃棄のプロセスを見てみる。

図－３に示すとおり、リアルタイム型システムとバッチ型システムの相違点は、収集した情報を利用するまでのプロセスと収集した情報の廃棄プロセスである。

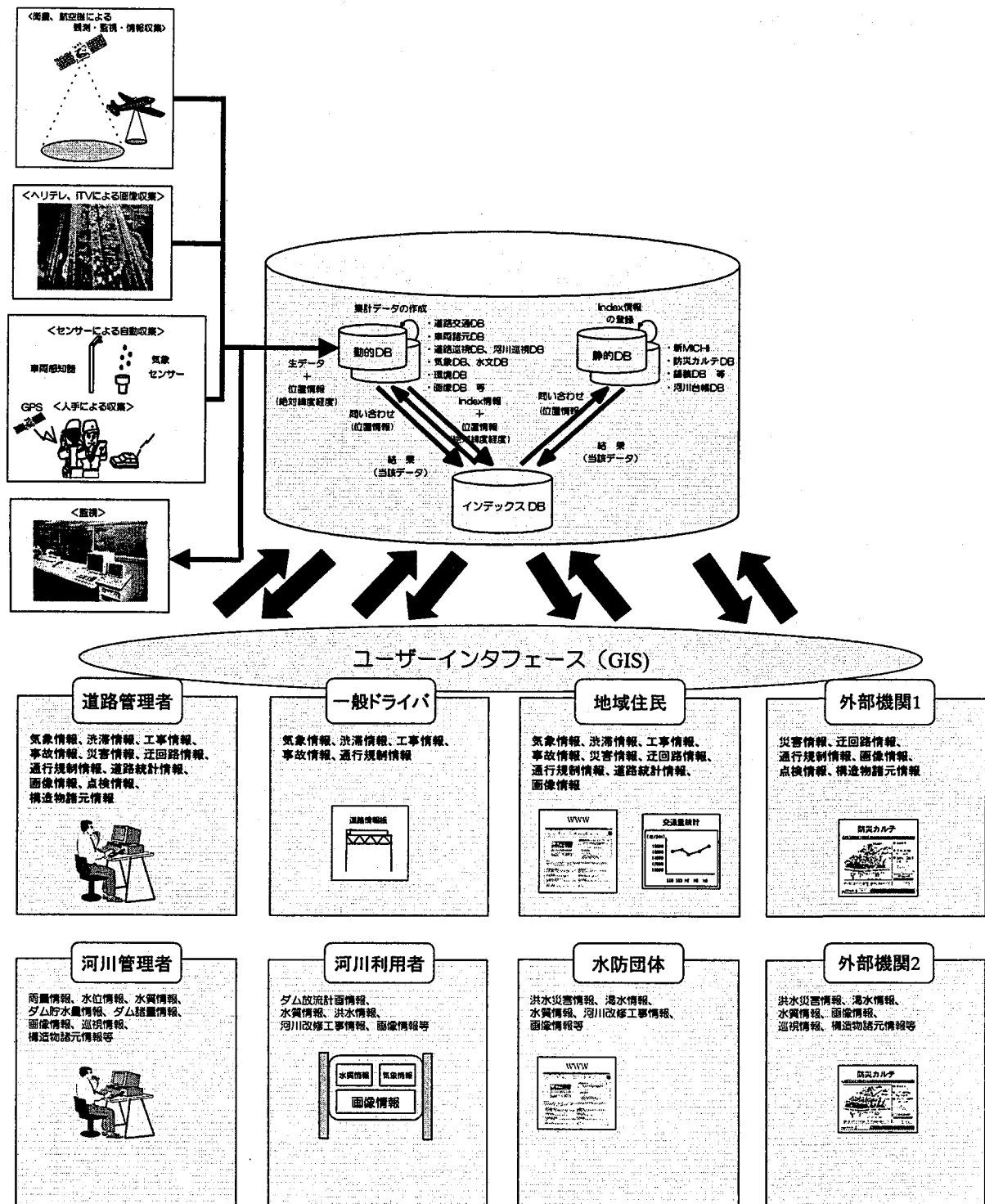
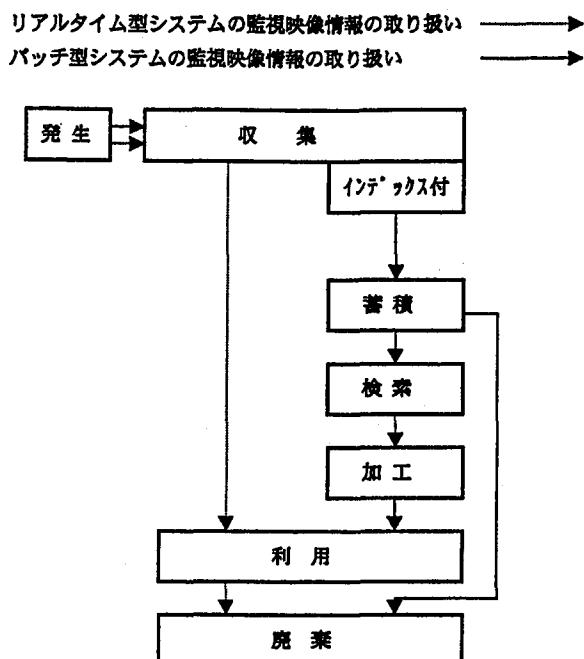


図-2 蓄積型システムを適用した施設監視情報の活用環境イメージ図



図－３ リアルタイム型システムとバッチ型システムの監視情報の取り扱い

リアルタイム型システムでは、収集した情報を直接利用し同時に廃棄するため、情報の蓄積を行わない。具体的には、図－２に示したリアルタイムで収集されるＩＴＶ映像や各種センサの情報を管理する動的ＤＢに入力される情報を監視する部分に相当する。

一方、バッチ型システムは、収集した情報にインデックスを付け、加工、蓄積した後、利用するシステムである。具体的には、図－２に示した道路管理ＤＢ（新ＭＩＣＨＩ）や防災カルテ等を管理する静的ＤＢに相当する。

これらの特徴を共存させたシステムが、蓄積型システムである。蓄積型システムの活用環境において、映像情報の果たす役割は非常に大きい割合を占める。次章では、施設監視映像の利用形態について述べる。

３．建設行政分野における施設監視映像

建設行政分野では、表－１に示す事象に関して、工事事務所や出張所において河川や道路を管理する

表－１ 監視目的と要求される動きの追従性

	監視目的	運用	動きの追従性
道路	道路交通	連続	大
	トンネル	連続	大
	路面（積雪・凍結）	連続	小
	路面（冠水・越波）	連続	小
	法面（落石・崩落）	連続	中
	道路設備（橋梁・情報板・道路照明）	連続	大
	横断施設（歩道橋・地下道）	連続	中
河川	水面	連続	中
	樋門、樋管、堰	連続	大
	導水路、放水路	連続	大
	河川設備	連続	中
	堤防	連続	小
	調節池	連続	小
	河川施設（機場内・河川敷）	連続	小
ダム・堰	周辺（上流・下流域）	連続	中
	ゲート（開閉状況）	連続	大
	ダム堰設備	連続	中
	放流	連続	中
	堤体	連続	中
	湖面（流木・ゴミ）	連続	小
砂防	周辺（上流・土石流・落石）	連続	大
	堤体	連続	大
	火山	連続	大
災害	(1)災害（一次対応）	必要時	大
	(2)災害（二次対応）	必要時	大

ために施設等の監視を行っている。また、必要に応じて、建設本省や各地方建設局にこれらの施設監視映像を伝送し、災害対策室の専用モニタや庁内ＴＶ共聴システムによりテレビでの施設監視を可能にしている。

今後、数多く収集され維持管理のために利用されている監視情報の利用価値を高めるためには、映像情報を活用できる蓄積型システムの利用が必要である。このシステムの利用により、リアルタイム映像で施設を監視しながら施設に関連したデータを表示することを可能とし、高度な施設監視の実現を期待できる。

監視映像等の映像に対しては、利用者から画像認識による異常検出等の多くの要求があり、監視カメラ自体のインテリジェント化が求められている。以下に監視カメラの動向を示す。

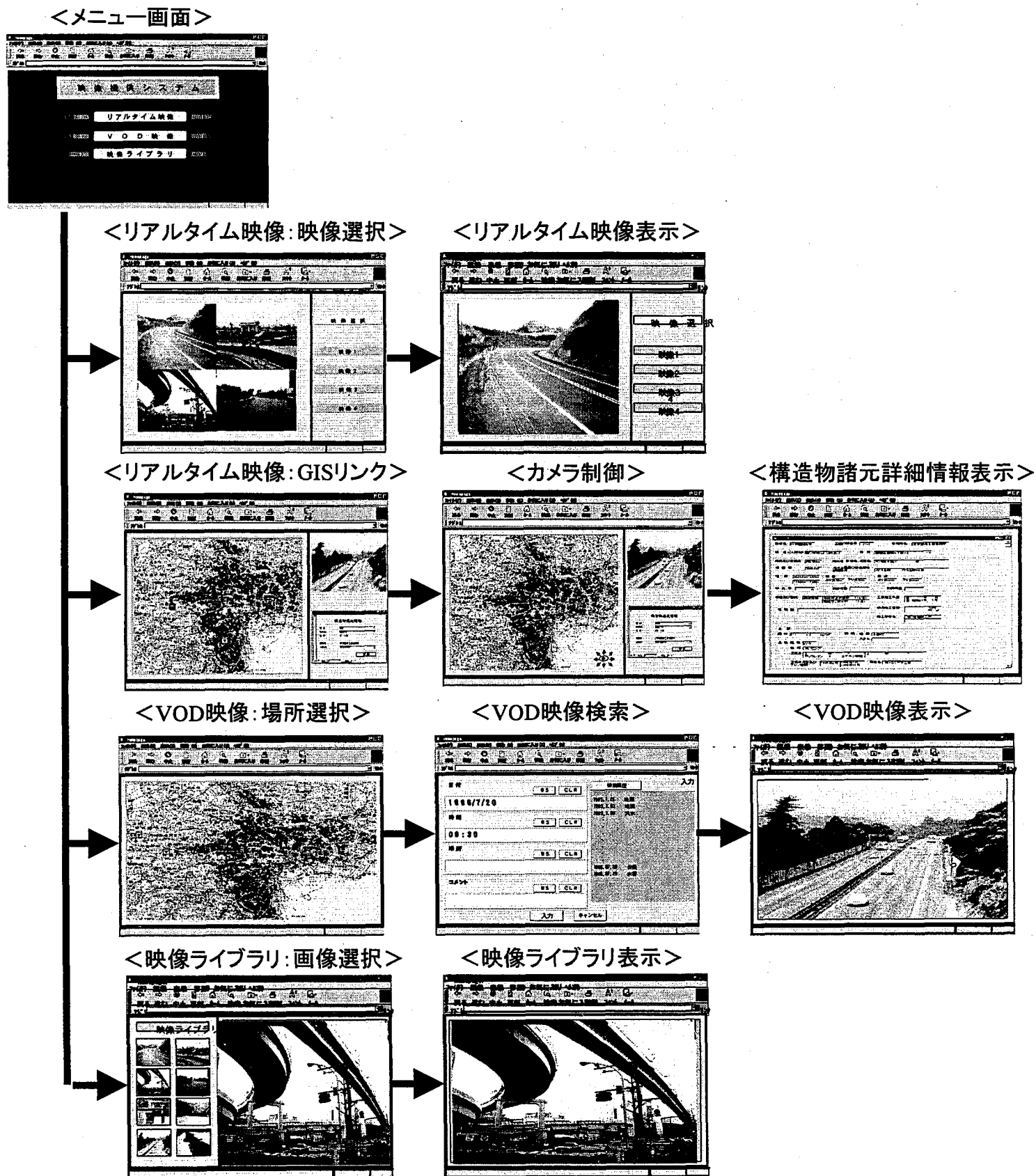


図-4 GIS、映像情報、構造物データを
連携させたアプリケーション・イメージ図

表-3 情報化された文化の特質 ⁴⁾

①連続性 (Continuity of Information) :

すべての存在は、情報ないし情報処理という観点からみると「連続」しており、そして「連続」したものとして操作可能であると考えられるようになった。これは、従来、質的に異なり、別々のものとして考えられていた領域がそうではなくなることを意味しており、近代的な存在論かつ思想あるいは信念の変更を要請する。

②客観性 (Material Objectivity) :

情報処理機械ないしその情報が、「客観性」を確立しつつある。たとえば、コンピュータグラフィクスなどにより、裏・無意識・想像など、従来であれば主観や不可知に属していた領域を、ある程度「客観的」に示すことができるようになった。

③並立制 (Co-existency between Man and Machine) :

「連続」や「客観」の結果として、人間・情報・機械が同時に存在するようになった。人間は、一般的に情報を幻影・幻想とみたり、機械を擬似的なものに還元したがる傾向がある。しかし、機械がアウトプットする情報は、幻影ではなく新しい人工的現実であり、たとえて言う、鏡のような存在の仕方（つまり「並立」）なのである。

④圧縮性 (Compression of Information) :

「圧縮性」は、複雑な情報処理が単純化される過程を示す。M. マクルーハンは、メディアの発達が人間の能力や感覚を拡張されると述べたが、じつは、人間からみれば拡張のように見えるものが、機械あるいはその情報処理の観点からみれば、複雑な処理を単純化したものと言うことができる。

出典：川崎賢一「メディアコミュニケーション」富士通ブックス、1994年、p.207。

- (1) DSP (Digital Signal Processor)による処理
カメラ部内部の処理をDSPにより行い、電子ズーム、手ぶれ防止機能、高度なバックライト補正等の実現化。

(DSP : デジタル信号処理を行う回路)

- (2) 画像認識機能
DSPあるいは内蔵マイクロプロセッサにより、画像認識を実現化。これにより、カメラ装置をセンサとして利用することを期待できる。
- (3) 録画機能
メモリチップの大容量化により録画機能を内蔵したカメラ装置を実現化。これにより、映像情報をカメラ装置内部に蓄積することにより、映像情報の分散管理を期待できる。
- (4) 画像圧縮・伝送機能

集積回路の小型軽量化や圧縮技術の進展により、カメラ装置内部で画像圧縮を実現化。これにより、映像情報の高伝送効率化を期待できる。

4. 蓄積型システムの摘要

蓄積型システムには、次に示す利用と効果を期待できる。

(1) 映像の編集加工

パソコン上で映像を手軽に扱える環境整備により、蓄積された映像を点検や災害発生時の報告書作成等の二次利用を期待できる。

(2) リアルタイム映像と過去の蓄積映像と比較

リアルタイム映像と過去の蓄積映像を比較することで、過去の状況や構造物の変化を確認することができ、監視事象を時間軸で管理す

ることを期待できる。

(3) GISや構造物データとの連携

パソコン上でデジタル地図や構造物等のデータを扱える環境整備により、GISやWWW技術を利用して、映像とデータを連携することにより業務の高度化を期待できる(図-4にイメージ図を示す)。

(4) 外部機関への情報提供

構造化した情報を扱える環境整備により、利用者が任意の切り口で編集できる形の環境整備により、外部機関への情報提供によるサービスの向上を期待できる。

こうした蓄積型システムの活用環境の整備は、情報処理技術や通信技術の発展により、実現の可能性は増大する。しかし、社会制度や慣習等により、整備された環境の利用方法が制限されることがある。

つまり、蓄積型システムを利用者が受け入れることができないため、整備された環境や準備された機能を使いこなせないことが起こり得るのである。これを克服するには、情報化された文化を受け入れることが求められる。ここでいう「情報化」とは、「情報産業に従事する人間が増加すること」を言い、川崎(1994)は、情報化された文化の特質に見られる四つの性質(表-3)として「連続性」「客観性」「並立性」「圧縮性」⁴⁾を示唆している。

また、蓄積型システムの場合、四つの性質は次のように解釈することができる。コンピュータに入力された情報(映像)は、①さまざまな別の情報に変換可能であり、他の情報と関連づけることが可能であるということから「連続的」である。②誰もが見たり読んだりすることが可能であるという意味から「客観的」である。③コンピュータのディスプレイは平面的現実世界であり、日常的世界とは異なる、この意味で「並立的」である。④処理内容が人間の実際の行動や思考を圧縮・代替していることが多い。機械の観点から見ると「圧縮的」である。

こうしたことから、蓄積型システムの適応性は、技術的な問題の克服のみならず、利用者自身の情報化された文化を受け入れる能力にも依存することが考えられる。

5. 今後の蓄積型システムの活用環境

建設行政分野における蓄積型システムの利用分野のひとつとして、被災構造物の遠隔診断がある。専門的な診断をすぐに受けることが難しい現場や、専門家の派遣が困難な状況(判定件数の集中)によって、遠隔診断が可能となることで、専門家の拘束時間を縮減し、被災判定の効率化が図られるメリットがある。しかし、この分野では、何がどこまで見えれば診断できるかという課題が残されている。

一方、医療分野においては平成9年度に遠隔地からの顕微鏡操作等による術中迅速病理診断システムを用い、画像の種類、画質及び操作性並びに通信回線の種類による診断への影響を調査するための実験が行われた。その結果、顕微鏡の対物レンズが20倍以上で、384kbps以上の伝送速度の公衆回線を使用すれば、診断を行う上で十分なレベルの画質が得られ、診断所要時間も適正であり、診断結果の正診率はほぼ100%であったと報告されている³⁾。

6. 蓄積型システムの活用環境の整備

蓄積型システムの活用環境には、蓄積された映像等を不特定多数のユーザがネットワークを用いてどこからでも利用できることが要求される。また、映像等を電子化することにより、管理・提供を省力化することも可能となる。現在、蓄積された映像情報を扱える製品は、映画やビデオ等の映像ライブラリとしての利用を目的としたものが大部分であり、更新間隔の長い映像を蓄積するものが多い。建設行政分野において、これらの製品を組織毎に任意に導入した場合、限られた組織の映像しか見ることができない、管理、提供するための労力が増加する等の問題が発生する。

こうしたことから、蓄積型システムの活用環境を整備するためには、ハードウェアの観点から、

(1) 鮮明な映像を高速伝送するための通信インフラストラクチャの整備。

(2) 情報の送受信機の解像度と操作性の向上。

ソフトウェアの観点からは、

(3) だれにでも利用できるようなアプリケーションの開発。

運用の観点からは、

(4) 蓄積フォーマットや管理に必要な情報等のルール作り。

(5) 困った時に利用できるサポート体制の充実。
を整備していく必要がある。また、利用者には、情報化された文化を受け入れ、蓄積された情報の内容を判断する能力を要求される。

情報は、利用されることにより価値を発生させるという意味では、建設行政分野に限らず、「蓄積型システム」は、情報に付加価値を発生させる有益なシステムであると言える。

7. おわりに

光ファイバや大容量メモリの普及により、複数のメディアが融合される環境が実現される。こうした環境では、情報を構造化し、利用者が任意の切り口で編集できる形に表現しておくことが重要となる。例えば図-2で示すように、動的な映像情報等や静的な施設情報等を構造化し、位置情報や時間情報等の各種キーワードを用いてGISと連携させて利用できれば、利用者の最適な意思決定や創造性の活性化を支援できる。

参考文献

- 1) 建設省「平成10年度建設省重点施策・経済対策のポイント」, (社)建設広報協議会・公共投資推進協議会, 1998.
- 2) ラージシステム研究会編「創造時代の情報システム」, 富士通経営研修所, 1993.
- 3) 郵政省編「通信白書平成10年度版」, 大蔵省印刷局, 1998.
- 4) 川崎賢一他「メディアコミュニケーション」, 富士通ブックス, 1994.

Utilization of Monitoring Information in Public Infrastructure

In the construction administrative field, the optical fiber cables have laid for maintenance and management of the river, the road, the sewage and so on. The construction of such information and communication infrastructure contributes to management of the public infrastructure. As for the construction administrative field, to maintain and manage public infrastructure, it is accumulating a lot of information including the monitoring information. To utilize these information more, we must use the compounding-type system (of the realtime-type system and the batch-type system) that is showed in this paper. However, to master that system, it is necessary not only to conquer the problem to construct of information and communication infrastructure but also to accept an information-intensive society.