

## ビデオ映像を導入した道路施設点検支援システムの構築

DEVELOPMENT OF HIGHWAY FACILITIES INSPECTION SUPPORTING SYSTEM(HI-FIS) USING VIDEO IMAGE

大林成行<sup>\*</sup>、小島尚人<sup>\*\*</sup>、前嶋尚人<sup>\*\*\*</sup>、平野宜一<sup>\*\*\*\*</sup>

S.Obayashi, H.Kojima, N.Maejima, and G.Hirano

抄録：本研究は道路内走行ビデオ映像を組み込んだ新たな「道路施設点検支援システム(HI-FIS: Highway Facilities Inspection Supporting system)」の設計/構築を目的としている。ビデオ撮影時の条件(撮影工種、走行速度、気象状況等々)、ビデオ映像のライブラリ化とその管理方法、さらにはビデオ映像から既存データベースへのアクセス方式等を含め、道路施設点検支援を目的としたシステム開発における新たな設計指針が整理されている。工種別に設計/開発を進め、システム開発におけるライフサイクルの効率化を図るとともに、発展性、成長性あるシステムを実現している。

Abstract: The objective of this study is to develop the Highway Facilities Inspection Supporting System using video image, which is called HI-FIS. The new guide to design the sub-system of HI-FIS has been investigated and arranged, such as the condition for inspecting the highway facilities, the charge and management method of the video tapes, the form to refer the information in the various kinds of database by using the information derived from the video image and so on. It should be confirmed that this study is a good guide to construct the database system using video image, to say nothing of stationary image data, for supporting the maintenance of road.

キーワード：道路維持管理、道路施設点検、ビデオ映像、画像データベース

Keywords: maintenance of road, inspection of road facility, video image, image database system

## 1. はじめに

道路維持管理に関わる業務は、路面、構造物の維持修繕、交通安全施設の修理・更新、清掃、街路樹の手入れ等のほかに巡回点検、異常気象時における通行の規制等、広範多岐にわたっている。的確かつ効率的に道路の状態を把握し、得られる情報を蓄積/分析するとともに具体的な管理対策へとつなげていくことが大切なことは言うまでもない。道路管理における基本は現場を「見る」ことであり、実際に徒歩あるいは道路パトロール車による定期巡回を通じて点検台帳等に道路状況を記録している。しかし、防護柵の破損・変形、塗装の剥離、反射体の反射状況、標識の傾きや支柱への固定状況等、維持管理に必要な情報は数え上げればきりがなく、重要な情報を見落としがちであることは否めない<sup>1)</sup>。このような状況の中、最近ではビデオ映

像を用いて道路内の状況を把握するアプローチが注目されている。これは今にはじまったことではなく、数年前から定期パトロール時にビデオを持参・撮影し、維持管理業務に使用されてきた。しかし、これらのアプローチは、あくまでも担当者レベルでの情報収集手段にとどまり、せっかく撮影されたビデオテープが保管・管理されず、撮影対象もまちまちであることから、必ずしも効果的に活用されていないといった状況にある。ハードウェアの目ざましい進歩から、だれもが手軽に高画質のビデオ映像を撮影できることや、道路内走行中に見落としがちな情報を室内で何度も繰り返し確認できることから、道路内走行ビデオ映像は維持管理対策に極めて有効な情報源として期待できる。

以上の背景のもと、本研究では道路内走行ビデオ映像を組み込んだ新たな「道路施設点検支援システム(HI-FIS: Highway Facilities Inspection Supporting system)」の設計/開発に着手した。ビデオ撮影時の条件(撮影工種、走行速度、気象状況等々)、ビデオ

\*正会員 工博 東京理科大学教授 理工学部土木工学科  
(〒278 千葉県野田市山崎2641)

\*\*正会員 工博 東京理科大学講師 理工学部土木工学科

\*\*\*正会員 東京理科大学研究生 (東関東道路エンジニア(株))

\*\*\*\*学生員 東京理科大学大学院

映像のライブラリ化とその管理方法、さらにはビデオ映像から既存データベースへのアクセス方式等を含め、道路施設点検支援を目的としたシステム開発における新たな設計指針が整理される点において、本研究は既往の研究開発には見られない特色を有している。

## 2. 研究開発の目的

本研究開発の目的は、以下の4点である。

①道路の点検や維持管理を扱った画像データベースに関する既往の研究を調査し、本研究の位置付けと範囲を整理する。

②数値文字情報、静止画像(図面、航空写真、現場写真等)はもとより、点検ビデオ(道路内ビデオ映像)を検索媒体とする技術者支援型の画像データベースシステムを設計/開発する。

③ビデオ映像を検索媒体として、道路施設点検支援を目的とした各種の技術情報データベースへアクセスする検索方式の有効性について検証する。

④開発したプロトタイプシステム(HI-FIS)を一定期間稼働し、システムの効用と限界を整理するとともに機能の追加、修正等を含めて、常にシステムの性能を高めるべく最適化を図っていく。

## 3. 道路施設点検の現状と本研究開発の意義

### 3.1 道路施設点検の現状

維持管理に関わる情報は「調査・計画→設計→施工→維持管理」といった各プロセス間で複雑に関係しあっており<sup>2)</sup>、目的に応じた情報の加工、取捨/選択が必要となる。特に点検業務は維持管理の基本と言っても過言ではなく、現場での各種点検データはもとより、建設記録や施工時の現場写真、施工業者等、効果的かつ効率的な維持修繕へと展開する上で必要となる情報は複雑多岐にわたる。このような情報を扱う維持管理業務の支援を目的としたシステム開発に目を向けて見ると、図面や現場写真、それらに付随する台帳や調書類等を画像データベースとして蓄積・管理しようとする研究開発が進められ、一部実用に供しているものも見られる<sup>1)・2)</sup>。しかし、データの継続的な蓄積/管理体制の整備、データの質と量が実際の点検業務と整合がとれていないこと等、最も基本的な問題も持ち上がっている。現状の点検業務を含めて、維持管理業務全般にわたって新たな工夫・対応が望まれる時期に差

し掛かってきていると言える。

道路施設点検における主な問題として次の3点をあげることができる。

①点検基準の問題：日常点検で道路の状況进行评估・判定する基準等は、マニュアル(点検の手引)に記載されているが、その基準値はあくまでも目安として設定されたものである。損傷の判定は点検者の主観に任されている状況にあり、部分的には点検判定の隔たりや損傷の見落とし等の問題が指摘されている。

②点検頻度の問題：点検頻度は原則として1回/日であるが、それだけで管理区間内の道路損傷を発見し、判定することは困難である。点検業務の他に、修繕作業計画等の立案、修繕工事の監督等、多様な業務が発生し、点検業務に割り当てることができる時間と労力にもおのずと制約がかかることは否めない。

③点検データの質と量およびその管理の問題：維持管理業務の内容は、現場の状況に応じて絶えず年度毎に変更・更新される。また、必要に応じて年度計画も立案しなければならない。過去の点検データをもとに、これらの計画を立案していくといったニーズもあるが、点検情報が必ずしも的確に管理されておらず、データベース化されているものもあれば、台帳のまま保管されているものもあり、情報の散逸、欠損といった問題も指摘されている。データの質と量を含めて継続的に利用できるシステムの構築が望まれている。データの質と量(時系列的な点検データも含む)に関する検討とともに、点検データの管理・活用の問題は今なお重要な課題となっている<sup>1)</sup>。

### 3.2 本研究開発の意義

以上の問題に対してシステムの対応策を考えていくことが、本研究開発における着想の原点となっている。維持管理に必要な情報を検索・利用しようとする場合、ニーズ発生の「引金」となるものはすべて「現場の状況」にある。いかに詳細かつ重要な情報が蓄積されていようと、現場の状況が的確に把握されていなければ、適切な管理・修繕対策へと結び付けていくことはできない。データベースに蓄積されている情報と現場から得られる各種点検情報が有機的にリンクされてこそ、維持管理支援を念頭においたシステム本来の威力が発揮されるものと言える。道路内走行ビデオ映像を取り込み、道路施設の点検支援を目的とする本研究の着想と開発の意義はまさにこの点にあると

言える。

画像を含めた現在のデータベース化のアプローチはあくまでも現状のデータの蓄積/管理にとどまっており、「現状認識型」のシステム構築と言える。しかも維持管理論あるいはシステム論に傾注する感にあることも否めない。HI-FISではビデオ映像を検索媒体とし、既存のデータベースへのアクセスをも可能にするとともに、「現状認識型」から「問題抽出/解決型」システムとして、発展性かつ柔軟性ある点検支援システムを目指している。本研究開発は、道路維持管理を対象とした「情報システム科学研究」の分野においても重要課題に位置付けられるものと考えている。

4. HI-FISの基本設計

4.1 HI-FISの全体構成

HI-FISの全体構成を図-1に示す。①入力更新機能、②ビデオデータベース管理機能、③検索機能、④加工・編集機能、⑤表示・出力機能といった5つの基本機能から構成される。システム開発環境としては、管理事務所単位でのユーザフレンドリーな利用形態を念頭に置き、EWSをベースとして開発を進めた。

(1) 入力・更新機能：入力・更新機能には、道路維持管理業務で使用される膨大な量の技術データを、工種毎に効率よく、正確に入力できることが不可欠となる。しかも情報の入力・更新は単時間で行えるようにすることも重要な要件となる。HI-FISでは、画像データも扱うことから、スキャナーやCCDカメラ等の周辺機器も装備できるよう配慮してある。

(2) ビデオデータベース

管理機能：HI-FISの特徴となる機能の一つである。ビデオテープを路線別、工種別に区分した上で、ビデオライブラリとして蓄積・管理する。この機能では道路名、管理局名、走行速度等のビデオに付随する管理情報と各種インデックスデータを扱う。参照したいテープを即座に検索できる機能も装備している。

(3) 検索機能：道路の施設点検業務においては、現場においてまず第1に場所の確定、損傷状況、補修の有無を確認する。その後周辺情報、図面情報を入力して補修計画を立て、修繕・施工へと展開していく。道路内走行点検時に撮影したビデオ映像を検索媒体として、室内にいながらにして繰返し道路内の状況をチ

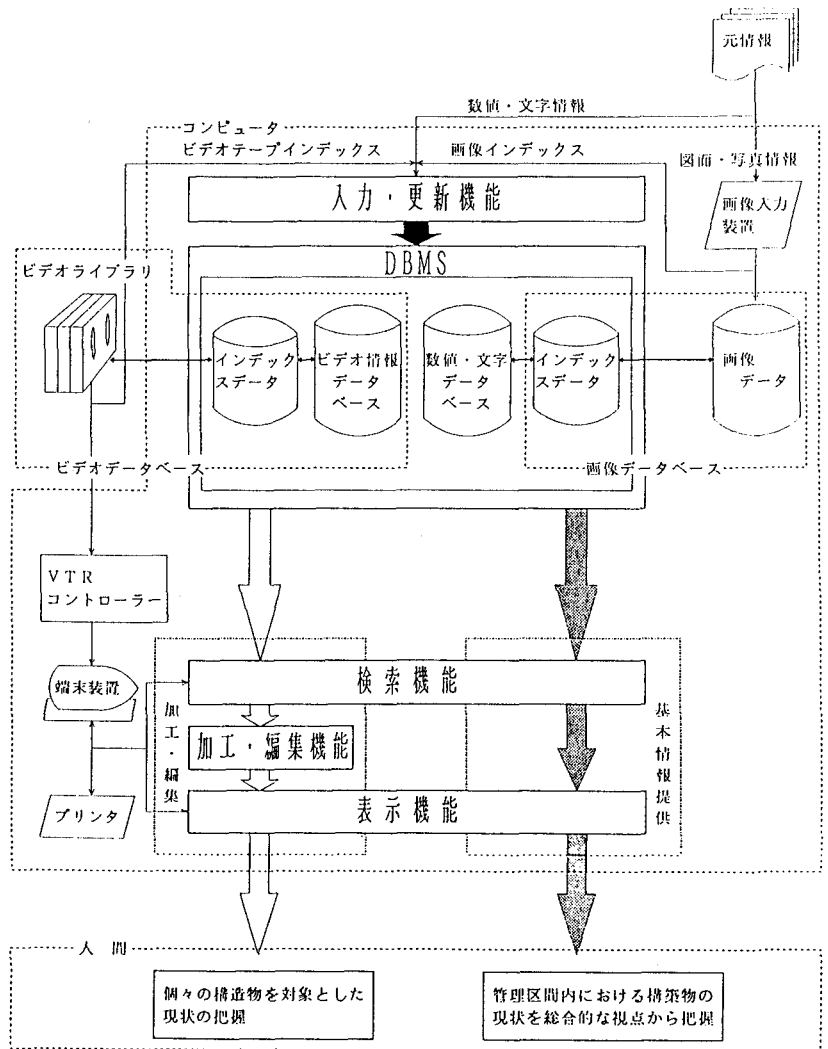


図-1 HI-FISの全体構成

ェックし、一連の点検業務を支援していく。このビデオ映像の検索方式については第5章にて詳述する。

(4) 加工・編集機能：点検業務において得られたデータの分析、とりわけ時系列データの分析は不可欠な要素となる。データベースに蓄積されているデータから目的に応じて、必要とするデータを取捨/選択し、グラフおよび表等に加工することによって付加価値の高い情報にするための機能の設計/開発を進める。なお、本機能は様々な利用形態が考えられることから点検業務から派生するニーズに応じて設計/開発を継続的に進めている。

(5) 表示・出力機能：検索機能、加工・編集機能を通じて得られる情報は、点検報告書や執行計画書等にも添付され活用される。数値・文字情報、画像データ（静止画像、動画）を同時にディスプレイ装置に表示・参照できるとともに、書類形式で出力できなければならない。本研究開発では、工種別に画面やプリンタへの出力形態について入念に設計し、システム開発に反映させている。

#### 4.2 情報項目と情報区分

道路施設点検業務の内容は、建設記録をはじめ各種図面情報、現場での損傷写真撮影等、多岐にわたり、これらの情報は点検者側にとって単独に必要な場合もあれば相互に参照、利用するといった場合も考えられる。このような情報を一括してシステム化し、利活用を図っていくことは、システム構築に要する労力、データの維持管理等、システムの開発、運用上、適切とは言えない。したがって、システムの要件定義として点検業務で取り扱う情報の範囲を明確にすることが重要となる。本研究開発では図-2に示すように目的別の項目として橋梁、舗装など12工種を設定し、これを「工種情報」とする。また、工種区分は意識せずに共通に利用する情報として、平面図、航空写真、縦横断面図等を「共通知報」に位置付ける。さらにH I - F

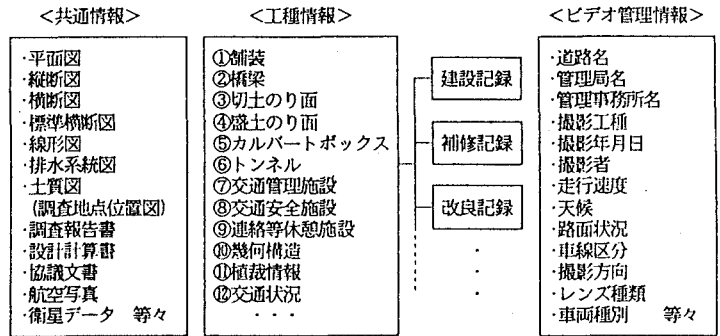


図-2 本研究開発で取り扱う情報区分

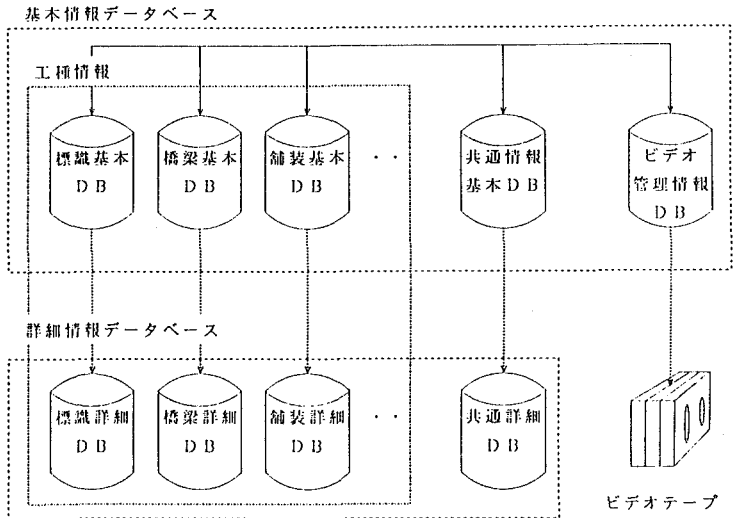


図-3 データベースの基本構造

ISの特徴の一つである「ビデオ管理情報」が加えられることとなる。共通知報と工種情報の区分は、著者が今までに研究開発してきた道路維持管理システムの情報区分を継承することとなるが<sup>21)</sup>、これは既存のデータベースに蓄積された情報も活用できるような柔軟性あるシステムとするためである。

#### 4.3 データベースの基本構造

(1) 基本情報データベースと詳細情報データベース  
データベースの基本構造は、図-3に示すように基本情報データベースと詳細情報データベースに区分されている。本システムの中核をなす基本情報データベースに付随して派生する膨大な量の情報を詳細情報データベースに受け持たせることによって、多種多様な維持管理業務に対応できるマンマシンシステムを指向する。H I - F I Sの特徴であるビデオ管理情報デー

データベースは基本情報データベースに位置付けられる。

(2) リレーショナル構成：本研究開発ではリレーショナルデータベース (informix<sup>TM</sup>-SQL) を採用しているが、リレーショナル構成の良否はシステムの発展性を左右することから、すべての工種にわたって入念な検討を進めた。工種別の詳細情報リレーションの一例として標識のリレーション構成を図-4に示す。また、各々のリ

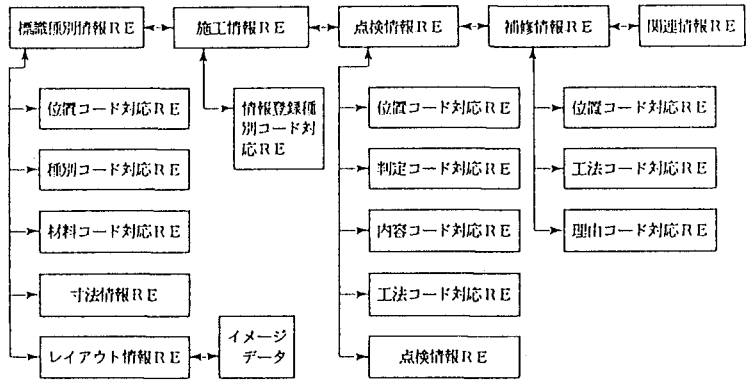


図-4 標識のリレーション (RE) 構成

レーションの内容を表-1に整理した。道路標識、案内標識等というように標識種別毎にこれらのリレーションが用意されている。さらに、本研究の特徴であるビデオ管理情報に関わるリレーションは図-5のような関係になっており、ビデオライブラリの管理を効率的に遂行できるように配慮している。その他の工種のリレーション構成についても詳細に検討しているが、それらについては紙面の都合上割愛する。

表-1 リレーションの内容 (標識：図-4参照)

リレーション名	内 容
①標識種別情報リレーション	道路標識、案内標識、可変情報板に区分し、それぞれ標識板の概要情報を取り扱うリレーション。道路標識リレーションにおいては警戒標識、規制標識、指示標識、補助標識に関する情報を扱う。具体的には反射シートの種類、標識板サイズ、形状、標準図集番号等の情報を含む。
②施工情報リレーション	標識の施工情報に関する情報を取り扱うリレーション。施工日時、施工業者等の情報を扱う。
③点検情報リレーション	標識の日常点検の情報を取り扱うリレーション。点検時、点検結果の判定、補修工法案等の点検情報を扱う。
④補修情報リレーション	標識の補修情報に関する情報を取り扱うリレーション。補修日時、補修理由等の情報を扱う。
⑤関連資料情報リレーション	標識に関する調査、設計、施工等に関する情報として資料名称、種別、作成期間等を取り扱うリレーション。
⑥コード対応リレーション	すべての工種に対して共通の名称やデータを取り扱うリレーション。例えば道路名、IC名等の情報である。

5. 点検支援を目的としたビデオ導入の基本要件

5.1 ビデオ撮影方法

道路は線状構造ではあるが、標識、照明等の「点」としての情報、ガードレールや防音壁のような「線」としての情報、さらには路面のひび割れやわだち掘れ等の「面」としての情報を持つ。再現性、連続性、同時性といった特徴を合わせもつビデオ映像は、まさにこれら3つの情報を的確に把握し、点検業務を支援していく上で有用な情報を内包していると言える。ビデオ映像を組み込んだシステム開発を進める場合には、撮影方法を明確に区分し、標準化しておかなければならない。システム化 (データベース化を含む) する上で、ビデオテープをはじめ関連情報の散逸等の支障をきたすだけでなく、逆に点検業務そのものの非効率化を招くことにもなりかねないからである。そこで、本研究では、①走行撮影、②徒歩撮影、③定点撮影といった3つの撮影方法に区分し、工種別に適切な撮影方法を設定した。

5.2 工種別ビデオ撮影条件の検討

(1) 撮影条件検討上の留意点

前述した撮影方法の検討と並行して、ビデオ装置の

設置方法や撮影角度、撮影範囲等といった工種別に必要となる固有の撮影条件について検討を進めることも必要となる。検討上の留意点は次の2点である。

①対象構造物そのものの視認性について：大きな構造物を撮影する際には問題はないが、標識、照明等の道路上に点在する施設を走行撮影する際には注意を要する。対象工種別に絶対に守らなければならない撮影条件を入念に検討し標準化する。

②必要となる点検情報の抽出可能性について：工種別に必要となる点検情報はほぼ整理されている<sup>2)</sup>。ビデオ映像から確認できる点検情報の精度について、あらかじめ把握しておくことはシステムを稼働させる上で不可欠な要件となる。H I - F I S の効用と限界に関わる問題であり、今後とも工種別の継続的な検討課題となる。

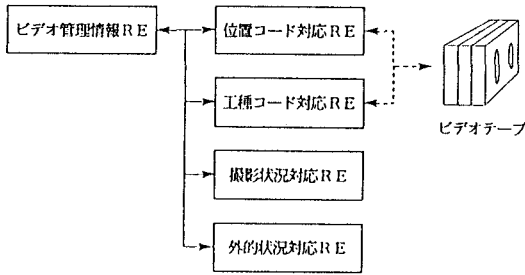


図-5 ビデオ管理情報リレーションの一例

(2) 工種別のテスト撮影の実施とその重要性

ビデオ映像の画質は、気象条件や撮影時間帯、走行車線等、様々な条件に左右される。出来る限り良好な映像を採用することが望ましいことは言うまでもないが、現実問題として最適な撮影条件というものには存在し得ない。点検者には、テスト撮影の結果をもとに最低限守らなければならない撮影条件を提示することが重要となる。本研究では、まず始めに検討すべき撮影条件を入念に整理し、その後にテスト撮影に赴いた。

常磐自動車道・柏IC～谷和原ICまでの区間内でテスト撮影を実施し、工種別の撮影条件を整理している。例えば、標識に書かれている比較的大きい文字の読み取りが可能であり、標識の傾きや塗装の劣化等の点検情報を得ることができるような撮影条件等である。現在もすべての工種を対象として検討を進めているが、ビデオ映像を点検支援に利用していく上で、テスト撮影は必要不可欠な事前検討項目に位置付けられる。

6. ビデオ映像の検索方式

6.1 検索の流れ

複雑多岐にわたる道路点検情報から、必要とする情報を的確に得るためには、工種、路線、位置、構造物別等の多くのパラメータを必要とする。また、工種別に関連する維持管理情報をすべて同一レベルで扱いデータベース化することは現実問題として不可能であり、しかもこれらの情報を検索する手順も共通化することはできない。そこで、本研究では実際に点検を行っている状況を想定し、ビデオ映像を検索媒体として各種データベースへアクセスする検索方式を考える。具体的にはビデオライブラリからビデオテープを検索する「共通検索プロセス」と、ビデオに写し出されている情報を検索パラメータとして、工種別の情報検索へと

展開する「工種別詳細情報検索プロセス」といった2つの流れを持つ検索手順を設定した。

6.2 共通検索プロセス

本研究では、5.1節で述べたように3つの撮影方法を設定していることから、それぞれに対応した共通検索プロセスが必要となる。以下、①走行撮影ビデオ・共通検索プロセス、②徒歩撮影ビデオ・共通検索プロセス、③定点撮影ビデオ・共通検索プロセスと呼ぶ。

(1) 走行撮影ビデオ・共通検索プロセス：ビデオ映像から構造物の損傷や異常を発見した箇所ので静止画像（フリーズ状態）にし、映し出されている対象構造物に関する情報の検索へと展開する。ビデオのタイムコードとキロポストを同期させることによって、フリーズ状態におけるキロポストを自動算出し、これを検索パラメータとする。具体的な検索手順は図-6に示す5つのステップから成る。

①STEP1：12種類の工種が表示されているメインメニュー画面から目的とする工種の一つを選択すると、図-7に示すようなビデオテープの一覧表が画面に表示される。参照したいビデオテープをセットし、マウスを用いて「実行キー」をクリックすると図-8の画面に移り、ビデオ管理情報が表示される。このビデオテープでよければさらに「実行キー」をクリックして次のステップに移る。このステップの処理は、ビデオデータベース管理機能が受け持っている。

②STEP2：ビデオ映像による点検走行を始めるキロポストを入力する。（これは検索条件ではない）

③STEP3：ビデオ映像が動き出すので、対象構造物の状態を点検する。このステップが点検支援に相

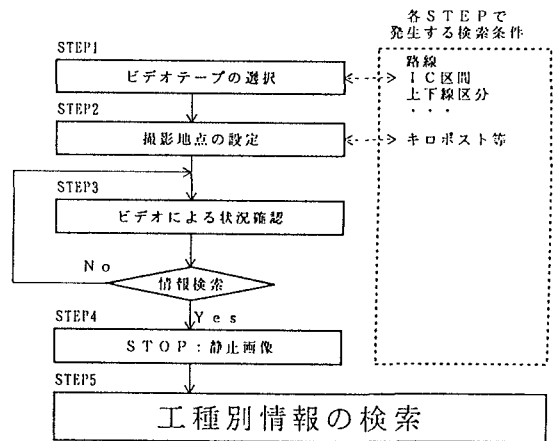


図-6 ビデオ共通検索手順

番号	路線名	管理事務所名	上下線	撮影日時
1	常磐自動車道	水戸管理事務所	上り線	H4. 9. 3
2	常磐自動車道	日立管理事務所	下り線	H4. 10. 28
3	東北自動車道	加須管理事務所	上り線	H5. 3. 12
4	東北自動車道	鹿沼管理事務所	下り線	H5. 3. 10
5	東関東自動車道	千葉管理事務所	上り線	H5. 4. 11
6	東関東自動車道	佐原管理事務所	上り線	H5. 1. 20
...	...	...	...	...

テープ番号を入力して下さい => 2  
 テープをセットした後、実行キーをクリックして下さい。

実行 中止

図-7 ビデオテープ一覧の表示画面

1.	路線名	: 常磐自動車道
2.	管理事務所名	: 水戸管理事務所
3.	撮影日時	: H5. 2. 10 AM10:00~AM11:00
4.	IC区間	: 土浦北IC~日立南太田IC
5.	撮影K P区間	: 80.5KP~110.6KP
6.	走行速度	: 70km
7.	天候	: 晴
8.	路面状況	: 乾燥
9.	上下線区分	: 上り線
10.	対象工種	: 交通管理施設
11.	撮影者	: 前嶋、平野

実行 中止

図-8 ビデオテープ管理情報の表示画面

当し、本システムの効果が発揮される場所である。

④STEP 4: 対象構造物の異常、損傷等を発見した箇所、または情報を把握したい位置でビデオをストップさせ静止画像にする。

⑤STEP 5: 静止画像の状態から点検台帳や関連図面等、目的とする詳細情報の検索へと展開する(6.3節参照)。キロポストによる情報の一元管理によって、このような検索形態が実現し、利用者は極めて簡便な操作で目的とする情報を入手することができる。点検支援業務から他の維持管理業務の範囲へと展開するステージである。情報の現状認識のみにとどまらず、問題発見/解決型の支援システムとして、H I - F I Sが担うもう一つの特徴と言える。

(2) 徒歩撮影ビデオ・共通検索プロセス: 検索手順は図-6と同じであるが、徒歩撮影は任意の場所を撮影していることから、検索条件であるキロポストはキー入力となる。ビデオ管理機能によって、ビデオ撮影方法の違いによるテープの識別がなされているので、ビデオの撮影種別について全く意識する必要はない。

(3) 定点撮影ビデオ・共通検索プロセス: 徒歩撮影ビデオと同様の検索プロセスであるが、定点撮影ビデオを利用する場合にはキロポストだけでなく、特にサービスエリアやパーキングエリア名も検索パラメータとして用意されている。

### 6.3 工種別詳細情報検索プロセスの設計

ビデオ映像を通して的確に現場の点検情報が把握できたとしても、データベースに蓄積されている種々の情報とリンクできなければ、具体的な維持修繕対策へと展開することはできない。本研究開発においては、工種別の詳細情報を入手するまでの検索手順について個別に設計を進めることとした。紙面の都合上、交通管理施設(標識)の工種別検索手順について説明する。

標識に対する詳細情報の検索プロセスは、図-9に示す5つのステップから成る。

①STEP 1: 標識の損傷等の異常が発見された段階で静止画像状態とする。前述した走行撮影ビデオ・共通検索プロセスのステップ4に対応する。この状態でシステム内部では、ビデオのタイムコードから当該標識の検索位置を自動算出している。

②STEP 2: このとき、システムの画面は図-10のようになっている。画面右側の表示の中から当該標識の種類を選択する。

③STEP 3: キロポストとビデオのタイムコードを同期させる方法だけでは、点在する標識のキロポストを正確に割り出すことは不可能であることは言うまでもない。そこで、STEP 1で設定したキロポストに一定の幅を持たせて検索する。つまり、ビデオには表示されていない近傍の標識も複数検索されてくることになるが、これにより目的とする標識を正確に絞り込むことができる。

④STEP 4: 選択された標識に関連する保存文書、

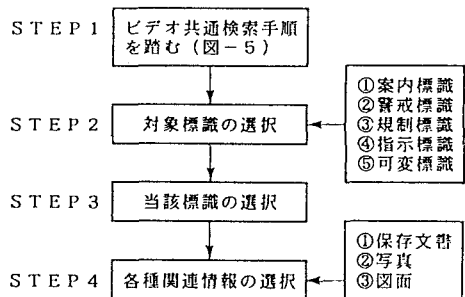


図-9 工種別詳細情報の検索プロセス(標識)

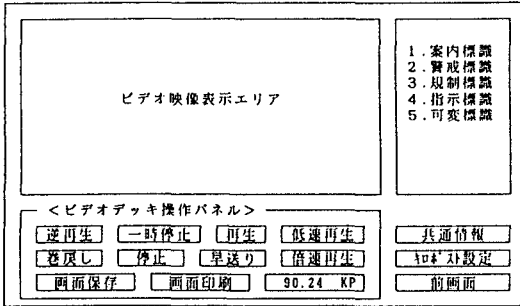


図-10 工種別検索プロセスの基本画面の一例(標識)

写真、図面等を検索・表示する。分散データベース構造となっていることから、これ以外の情報についてもデータベースの追加・拡張は容易である。

## 7. 研究の成果と今後の課題

### (1) 研究の成果

本研究開発の成果は次の3点にまとめられる。

①基本要件の整理：道路点検支援を目的とした既存のシステム、研究開発に関する調査を通して、ビデオ映像を導入した道路施設点検支援システム(HI-FIS)開発の意義と取り扱う範囲を明確にした。

②システム構成の検討：画像およびビデオ情報を扱う上で、システムの機能構成、データベース構造を含めて入念な検討を進めた。本研究開発の特徴であるビデオデータベース管理機能を含めた5つの基本機能を開発し、ビデオ映像による情報の一元管理を実現した。工種別に基本情報データベースと詳細情報データベースに区分し、特にビデオ情報データベースを基本情報データベースに位置付けたこともシステム設計上重要な点である。これらの基本設計に予期せぬ時間と労力を要したが、システム開発のライフサイクルを安定化することができ、個別の要素機能の開発段階における設計変更にも柔軟に対処できるようになった。

③ビデオ導入に関わる設計指針の整理：ビデオ撮影条件、ビデオ検索方式の検討等、工種別に多角的な視点からビデオ導入に関わる設計指針を整理した。ビデオ撮影条件については、工種別にテスト走行を進め、点検撮影において守るべき条件を提示した。点検精度の向上と作業の標準化の面で重要な事項の一つである。施設点検支援の範囲のみならず、道路維持管理全般におけるビデオ導入に関する参考指針ともなる。

### (2) 今後の課題

標識を含めて数工種のシステム開発が完了しているが、今後も継続的に詳細設計/開発を進めることが課題となる。また、ビデオ映像をフリーズした状態でもデジタル画像として保存することができるが、画質の問題が残る。今後はCCDカメラ等を導入することによって、より効率的に精度の高い点検支援情報の蓄積・管理を目指すことも興味ある課題となる。

維持管理業務のシステム化へのアプローチは、現状の管理業務体制に合わせたシステム化のニーズが強い。このようなシステムアプローチの場合、概して無理難題が多くなり、システムそのものの操作が煩雑になったり、情報の山に埋もれ身動きがとれない「肥大化したデータベース」にもなりかねない。図-11に示すように「現場の状況」と「人間の判断力」をリンクさせることができるマンマシンシステム、すなわち、人間とシステムの融合を念頭においたトータルシステムを指向することが今後益々重要となる。本研究開発の意義もまさにこの点にある。

維持管理論、システム論に関わる研究は数多い。本研究開発の内容は、点検支援のうちのそのほんの一部を扱うにすぎないものであるが、現状の点検業務支援とともに、今後の道路維持管理業務全体におけるシステム化における何等かの参考ともなれば幸いである。

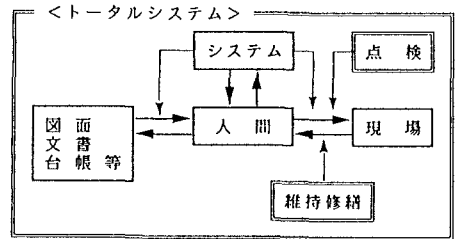


図-11 トータルシステムへの指向

### 【参考文献】

- 1) 岩松幸雄、早川裕史、原田隆郎：道路構造物の維持管理システムに関する研究、土木学会論文集、NO. 444/VI-16、pp.69~76、1992年3月
- 2) 大林成行、小島尚人、高桜裕一、森明：道路維持管理を目的とした技術情報提供システムのあり方について、土木情報システムシンポジウム論文集、NO. 15、pp.127~134、1990年10月
- 3) 日本道路公団：点検の手引、1985年3月