

## 保全情報システム

保全施設部	保全企画課	一海	茂
同部	同課	井口	齊
管理技術センター	技術一部	人谷	良弘

### 要 約

保全情報システムは、公団を取り巻く様々な社会情勢の変化に伴い、近年益々困難の度を増している保全事業に対処するため、昭和58・59の両年度においてこの構想化がなされた。

この構想の内容は、「技報・第7号（保全情報システムの構想化）」にてその概要を紹介済みであるが、昭和60年度よりデータベースの構築を開始し、平成元年度からは、これを各個別の業務で利用するための、資産情報・点検情報・補修情報の各サブシステム（複数の業務支援システムで構成される）をはじめ、保全部門共通で利用されることとなる竣工図書等管理システム（光ファイリングシステムによる）などの開発を進め、平成4年度より部分的ではあるが、この運用を開始することとなった。本稿は、システム構想化以後順次具体化された各情報システムについて、限られた誌面ではあるが、データベース構築状況・システム構成・ネットワーク構成・システム機能等の他、現状で抱える問題点等を紹介するものである。

### まえがき

阪神高速道路は、昭和39年環状線の一部を供用開始して以来約28年を経過し、平成3年10月現在、その総延長は157.9kmに達している。

この構造物の大部分は都市内を通過する高架構造物（145.7km）<sup>1)</sup>であるが神戸地区に一部山岳道路（土工及びトンネル構造12.2km）を擁している。これらの構造物を維持管理面から見ると、構造形式の多様化並びに様々な周辺環境への対応から複雑化する傾向にある。一方、交通量の増加、構造物の老朽化に伴う損傷も増加の傾向にあり、構造物を修繕するための補修工事の実施については、今後ますます困難となることが予想される。

このような状況の中で、保全施設部門では効率

的（集約的）に補修工事を行うことを目的として、従来より通行止めまたは、ロング規制による大規模補修工事を行っている。また、渋滞対策の一環として短時間で且つ夜間作業の可能な補修工法の開発及び渋滞の中でも工事が可能なミニウェイの開発等様々な試みを実施している。保全情報システムは、このようにますます困難が予想される保全事業の遂行に対し、事業運営上、必要な情報を一元的に管理することにより、効率的な業務の実施を実現するために構想された。

注1) 上下分離部を平均した本線延長

## 1 開発の目的

近年維持管理業務は、供用路線の拡大と既存施設の老朽化等による量的な拡大に加え、構造物に発生する損傷がその機能を阻害しない早い段階で発見し、機能低下を積極的に防止する予防型の管理体制が要求されるようになってきた。一方では行財政改革が進む中で、事業拡大に対応した組織や人員の増強は望めない状況が続いている。

保全情報システムは、このように拡大化し複雑化する一方の業務に対処するため、効率的かつ確実な業務の遂行を図ることを目的としている。

## 2 開発の経緯

保全情報システムは昭和58・59年度の2年間をかけて、その全体構想が立案され、開発当初は予算も少なくデータベースの構築に5年間に要した。また、これを利用するための各種業務支援システムの開発は平成元年度より進めている。なお、平成2年度からは改築費による予算化が図られ、システムの完成が平成5年度末と定まったことから、現在急ピッチで作業を進めているところである。

以上のような経緯により、平成4年度から点検情報システム（上部工・下部工）・補修情報システム・竣工図書管理システム・工事情報システム

が、部分的な単独システムあるいはオンラインシステムとして試験運用を開始する予定となっている。

## 3 保全データベースの現状

### 3-1 保全データベースの全体構成

保全部門の業務に関係するデータをおおまかに捉えると、各構造物についての資産・点検・補修実績データとそれら構造物をとりまく環境データ（路下状況や交通量）や維持補修に関する予算や進捗といった計画管理データに分類される。

保全情報システムの基盤となるデータベースも以上のようなデータで構成され、図-1に示すように、すべてのデータは管理番号によって相互に関連づけられている。このことによって、任意の管理番号の構造物についての多面的な情報を即座に検索したり、逆に特定の条件に合致する構造物を検出したりすることが可能となる。以下はこれら各々のデータが実際にどのような形でシステムに取り込まれているかをより具体的に述べるものである。

### 3-2 各データの内容と整備状況

資産データは、表-1のようなTABLE（表）に格納される。（図-2は、1つのTABLEの内

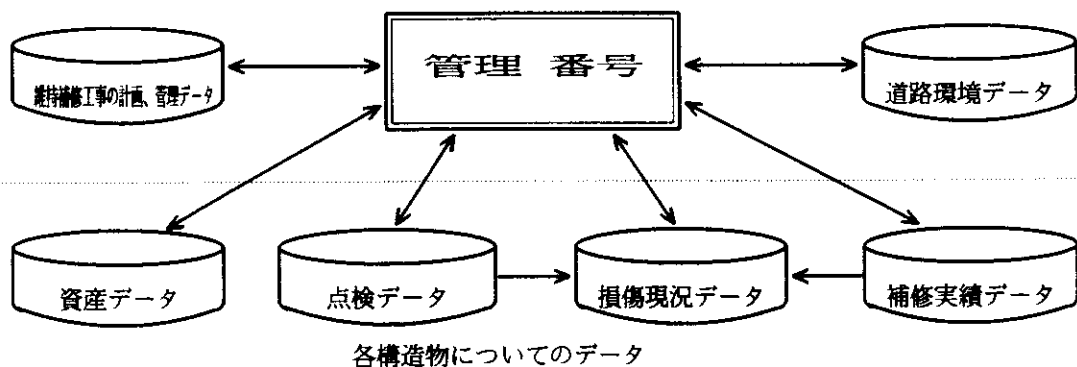


図-1 保全データベースの全体構造

KEY 管理番号	管理番号				DISPLAY 管理番号	道路区分								線形								区間数量			都道府県市区町村名		
	公路管理番号		キロポスト			1方向又は下り線				上り線				平面線形		縦断勾配		横断勾配				橋長又は区間長 (m)	幅員 (m)	橋面積又は区間面積 (m <sup>2</sup> )			
	路線	ランブ・渡り線名	管理番号	キロポスト		車線構成		すりつけ・駐車帯	すりつけ・駐車帯	車線構成		すりつけ・駐車帯	すりつけ・駐車帯	平面線形区分	曲線半径(m)	縦断勾配区分	勾配(%)	1方向又は下り線		上り線							
						本線入車線数	ランブ・渡り線			すりつけ	非常駐車帯							本線入車線数	ランブ・渡り線	すりつけ	非常駐車帯	横断勾配区分	1	2		横断勾配区分	1
16	28	24	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	1	9	1	3	1	3	3	1	3	3	7	4	6	6

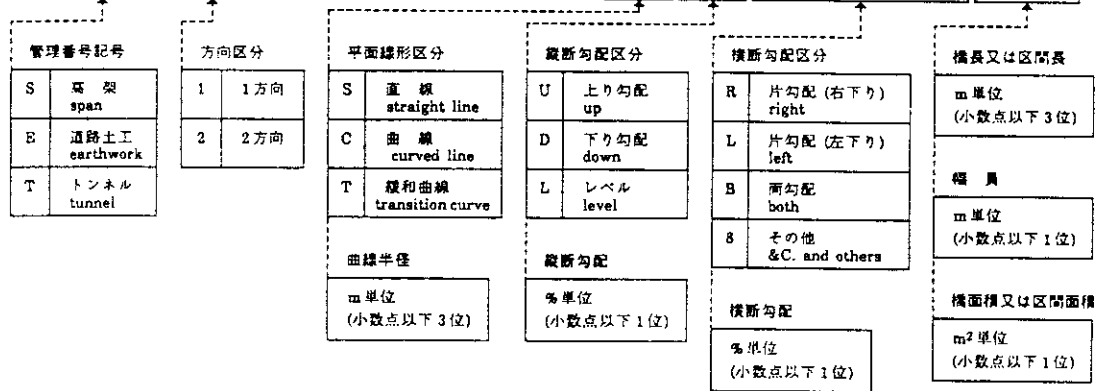


図-2 道路構造テーブル

容を例示したものであるが、全ての管理番号に対してこのような形でデータベース化されている。) これらのデータは建設部において各々の工事が竣工した時点で作成される各種データシートに基づき、保全部門にて入力されるものである。現在これらのデータは、過去のものにさかのぼって入念なデータチェックを施しながら順次整備中であるが、エラーデータの修正作業等に手間取っており、現状では表-1に示すような整備状況である。なお、資産データについては、このような数値としての諸元データだけでなく、竣工図書類も光ファイリングシステム(4-4参照)に登録・保管し、イメージデータとして提供される。近い将来、これらの数値データと図面データが同一の端末機上の画面で同時に表示することが可能となる。構造物についての点検データや補修実績データも、資産データと同様、点検や補修業者によりデータシートが作成され、表-2・表-3に示す多数のTABLEに分けて、管理番号をキーとして格納される。また、システム内では、損傷現況データベースが自動的に生成され、点検・補修実績データが

入力されるたびにこのデータベースが更新されて、最新の構造物の状況が把握できる仕組みになっている。

### 3-3 検索システムの現状と将来

以上述べてきたようにデータの入れものとしてのシステムは、大半が用意できているものの、中身の充実にはまだまだ今後の多大な労力が必要とされているところである。

一方、これらのデータを利用するための検索システムについては、現在のところ暫定的なものでしかない。このシステムを利用する本社及び大阪・神戸の両管理部に設置されている端末機(日立2050)から、通信回線(電話回線)を介して、外部の計算センターのホストコンピューター上のデータベースにアクセスして、自由に検索することが可能となる。ただし、現在のシステムはメーカーから提供された汎用検索システムであるため、事前にその使い方を習得しておく必要がある。将来的には、このシステムの代わりに新しく使い易いシステムを用意するとともに、現在のように限ら

表-1 資産データベース一覧表

分類	TABLE名	入力状況	データ整備状況
道路 上部工	道路構造TABLE	完了	完了*
	上部工TABLE	完了	完了*
	高欄TABLE	完了	整備中
梁上 構造物	遮音壁TABLE	完了	完了
	伸縮継手TABLE	完了	整備中
	支水TABLE	完了	完了
下部工	落橋防止設置TABLE	完了	完了
	非常口TABLE	完了	完了*
	下部工TABLE	完了	完了*
基礎	柱TABLE	完了	完了*
	梁TABLE	完了	完了*
	基礎TABLE	完了	整備中
道路土 工	杭TABLE	完了	整備中
	道路土工TABLE	完了	整備中
	のり面TABLE	完了	整備中
トンネル	擁壁TABLE	完了	整備中
	トンネルTABLE	完了	整備中
	トンネル全体TABLE	完了	整備中
舗装	高架部舗装TABLE	完了	整備中
	土工部舗装TABLE	完了	整備中
	土工部舗装TABLE	完了	平成5年以降
排水 設備	高架部排水施設TABLE	完了	平成5年以降
	土工部排水施設TABLE	完了	平成5年以降
	のり面排水施設TABLE	完了	平成5年以降
標識	トンネル部排水施設TABLE	完了	平成5年以降
	流末施設TABLE	完了	平成5年以降
	阪神高速道路部標識TABLE	完了	平成5年以降
工事	平面部標識TABLE	完了	平成5年以降
	阪神高速道路部標識TABLE	完了	平成5年以降
	平面部標識等標識TABLE	完了	平成5年以降
工事	道路周辺整備TABLE	完了	平成5年以降
	塗装TABLE	完了	平成5年以降
	図面TABLE	完了	平成5年以降
工事	工事・設計TABLE	完了	平成5年以降

\*は見直し中

表-2 点検データテーブル一覧表

分類	TABLE名	入力状況	データ整備状況
橋脚 点検	欄間総合点検TABLE	開発中	平成4年度から
	R/C欄間点検TABLE	開発中	平成4年度から
	P/C欄間点検TABLE	開発中	平成4年度から
	鋼製欄間点検TABLE	開発中	平成4年度から
	欄間支承点検TABLE	開発中	平成4年度から
梁上 構造物 点検	梁上総合点検TABLE	開発中	平成4年度から
	伸縮継手点検TABLE	開発中*	完了*
	支承・ダンパー点検TABLE	開発中*	完了*
桁 点検	落橋防止設置点検TABLE	開発中*	完了*
	桁総合点検TABLE	開発中	完了*
	鋼桁点検TABLE	開発中*	完了*
	P/C桁点検TABLE	開発中*	完了*
	R/C桁点検TABLE	開発中*	完了*
高 点 検	床版点検TABLE	開発中*	完了*
	高欄総合点検TABLE	開発中*	完了*
日 常 点 検	高欄点検TABLE	開発中*	完了*
	点検日報データ	平成4年度予定	平成5年度から
	点検結果データ	平成4年度予定	平成5年度から
	維持補修工事データ	平成4年度予定	平成5年度から

\*は見直し中

表-3 補修テーブル一覧表

分類	TABLE名	入力状況	データ整備状況
道路 上部工	桁補修TABLE	完了*	整備中
	床版補修TABLE	完了*	整備中
	高欄補修TABLE	完了*	整備中
点 検 施 工	遮音壁補修TABLE	完了*	整備中
	検査路設置TABLE	完了*	整備中
	連絡路設置TABLE	完了*	整備中
梁上 構造物	伸縮継手補修TABLE	完了*	平成5年以降
	支承補修TABLE	完了*	平成5年以降
	落橋防止工TABLE	完了*	平成5年以降
工事	欄間補修TABLE	完了*	平成5年以降
	欄間補修TABLE	完了*	平成5年以降
	塗装補修TABLE	完了*	平成5年以降

\*は見直し中

れた特定の端末からのみ利用できるというものでなく、維持事務所を含めてより多く職員にそのサービスを提供していくことになる。

#### 4 各種情報システム

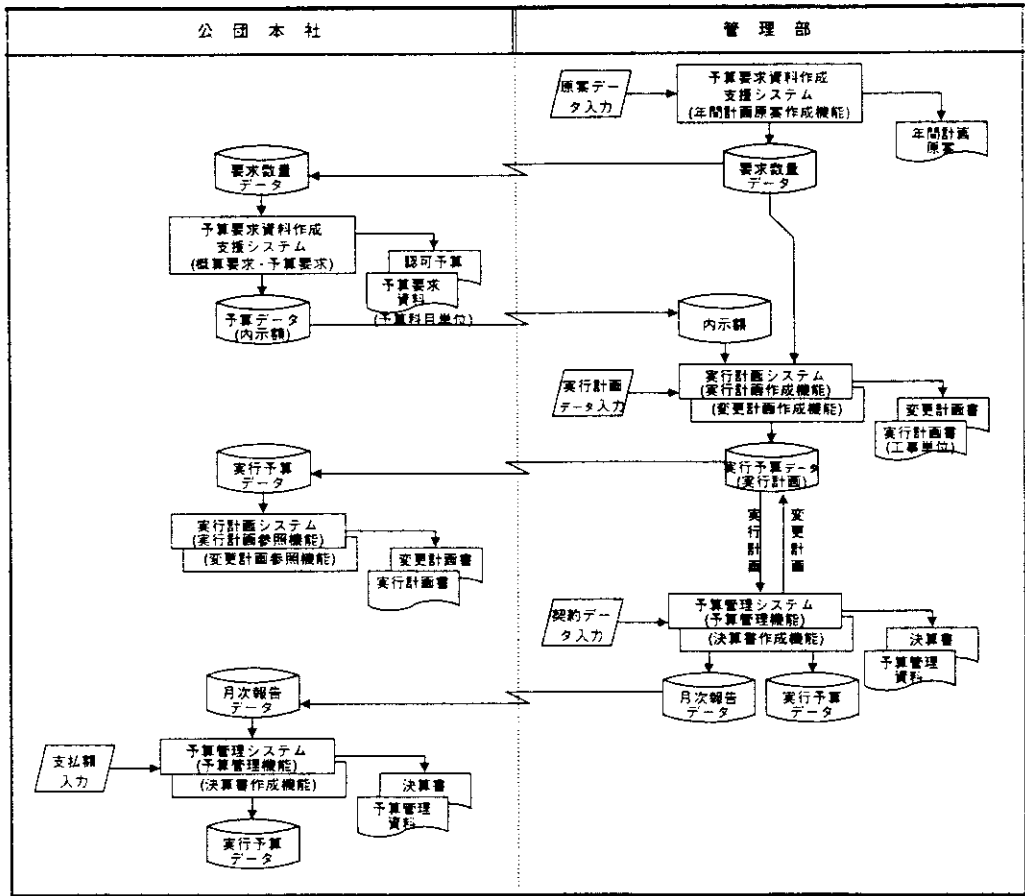
以上述べてきたように保全情報システムは、中核となるデータベース自身と、それを生成・更新・表示するための汎用の検索プログラムによって、保全情報システムの全体の骨格が形成されている。一方、保全事業は「点検」→「補修計画」→「補修設計」→「補修工事」という一連の業務によって構成されている。これらの業務は保全情報（データベース）を中心にサイクリックに流れており、保全事業の効率的執行のため、これらの基盤システムを中心にした各種の情報システムをはじめ、現場業務で利用される工事情報システム、保全業務全般で利用される竣工図書等管理システムの開発も順次進めている。以下にその機能の概要を示す。

#### 4-1 補修情報システム

保全事業の予算管理の業務は、各管理部の年間計画の原案作成から最後の年度決算書の作成まで、一年を通して様々な一連の業務で構成され、このいずれの業務においても各種の情報を必要とする。補修情報システムでは、これらを支援するシステムとして図-3に示すような予算関連業務を支援するシステムの開発を進めてきた。これは、大きく分けて本社・管理部ともに、予算要求資料作成支援システム、実行計画書作成支援システム、予算管理支援システムの3つのサブシステムで構成されている。

##### 4-1-1 予算要求資料作成支援システム

まず各管理部では、前述のデータベースを使って当該年に補修すべき数量を算出し、これとその年の契約実績から算出された逆算単価等によって、年間の補修計画原案を作成する。その結果は、通信回線を通して本社に集約され、単価の見直し



図一三 予算関連業務支援システム

行われ、前年度実績等をベースに要求予算基礎表や概算要求資料が出力される。その後、認可予算枠が決定されると、このシステムではその要求予算基礎表をもとに、認可予算基礎表と認可予算資料を作成する。

#### 4-1-2 実行計画書作成支援システム

各管理部では、本社から認可予算額を受け、先の年間計画原案をベースにして補修対象を選出し、工区・工程を決定して実行計画書を出力する。この時決定された計画の内容は損傷現況データベースにいち早くフィードバックされて、それらの構造物が当該年に補修の対象となっていることが他のデータベース利用者に分かるようになっている。

このようにして補修が決定されて、実際に補修

が完了するまでのタイムラグによる誤ったデータの利用を防止することができるようになる。このようにして立案した実行計画は、再度本社に集約され本社用の管理資料としての実行計画書が出力される。また、毎年10月及び2月に見直しされる変更計画書もこのシステムを使って、各管理部で工事設計書や進捗状況を見ながら計画の見直しを行い、同様にこれを本社に集約して出力する。

#### 4-1-3 予算管理支援システム

このシステムでは、各管理部においてそれまでに立案した、実行計画や変更計画に対して契約実績や補修実績を入力して、月次報告書や決算書を作成する。ここで作成した月次報告データは、通信回線を介して本社に送られ、本社用の予算管理

用システムで集約され本社用資料として出力される。なお、このシステムは予算実績管理にも使用される。

現在のところ、これらの一連の予算管理のシステムは、部分的に開発の途中にあるものもあり、データベースの整備と合わせて、その完成を急いでいるところである。

#### 4-2 点検情報システム

点検業務は、道路の維持管理の根幹をなすもので、これを基に保全の各業務が進むと言っても過言ではない。したがって、点検結果を分かり易い形に加工し、関係者に迅速にしらしめる必要がある。

点検情報システムには、現在定期点検業務で定形化された各種報告書類の作成を支援する点検業務支援システムがあり、判定ランク集計表・損傷位置一覧表・損傷項目別集計表等を出力でき、必要に応じ集計結果をグラフ化し分かり易い報告書の作成が可能となる。なお、本支援システムは管理技術センターで開発（一期開発、月次報告分）

を進めており、平成4年度より試験運用を開始する予定となっている。

点検業務には、この他に日常点検があるが、日常点検は定期点検とは違い、第三者に及ぼす損傷を重点に行われており、その損傷については維持工事等により緊急補修となるものが大半となっている。したがって、必要とするデータ及びその更新等は、定期点検とは違ったものとなる。システムの開発は、平成4年度より開発に着手し、平成5～6年度の運用を目指し現在作業を進めている。

なお、これらのシステムは保全関係各部所に設置された端末機に組み込むことにより各端末機での利用が可能となる。

#### 4-3 工事情報システム

保全情報システムは、前述のように保全データベースを中心としたシステムのほかに、現場業務を支援するシステムとして、現在手作業により行われている補修工事実施に伴う工事調整並びに作業連絡票作成関連業務を効率的に行い、調整業務の標準化・工事実施状況の把握等を目的とした、

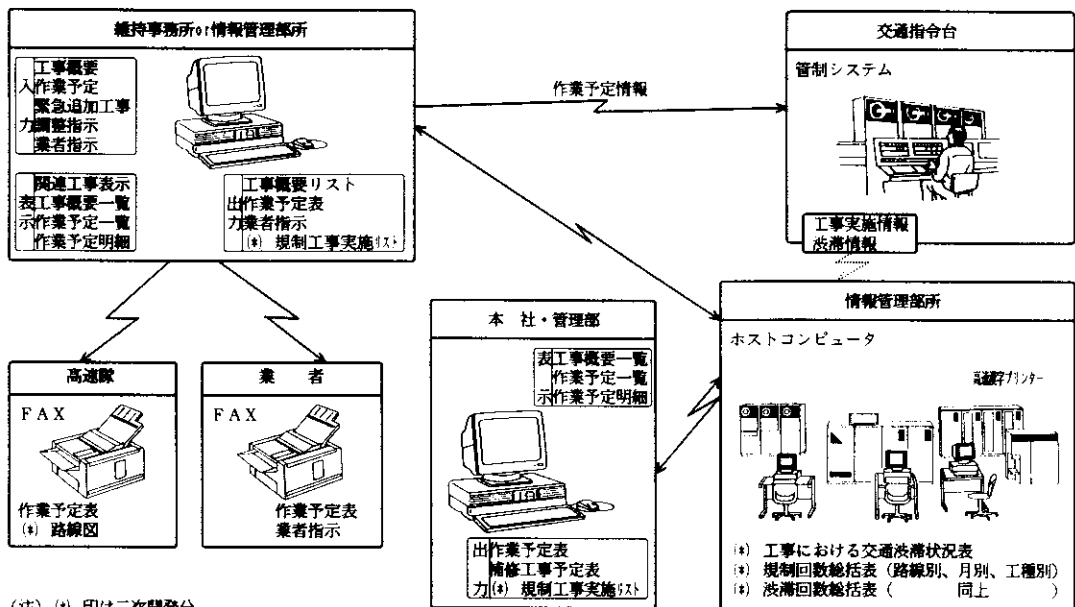


図-4 工事情報システム構成

工事情報システムを現在開発中である。

平成4年度よりその第1期システムの運用を開始する予定となっているが、本システムは交通管制システムとのデータやりとりも考えており、これにより工事に関する情報が効率的に伝達・管理されることとなる。

本システムの主要機能は、以下のとおりである。

- (1) 工事概要、作業予定の登録・更新・照会
- (2) 調整対象工事の自動検索
- (3) 工事調整対象業者へのFAX自動送信  
(2期開発)
- (4) 工事概要リスト、作業予定票の作成
- (5) 補修工事予定表、取消規制工事リストの作成
- (6) 交通指令台との工事、渋滞情報のやりとり
- (7) 規制回数、工事による渋滞回数の統計表作成  
(2期開発)

システム構成の概要を図-4に示す。

#### 4-4 竣工図書管理システム

このシステムは、これまでマイクロフィルムとして保存されてきた竣工図書の中から、管理番号と図面の種別等を指定すると、居ながらにしてその図面がFAXに送られて来るというシステムで

ある(図-5)。

現在、本社及び大阪・神戸両管理部に設置されている保全情報システム用のWS(ワークステーション)上で、管理番号を入力し必要な図面を検索したのちFAX配信を指定すると、その図面番号は自動的に、電話回線を通して管理技術センターに設置されたWSに送られ、ここから光ファイリングシステムに検索指令が出され、検索された結果は、FAX配信装置から自動的にダイヤルされて手元のFAXに出力される。

平成3年度中にはマイクロフィルムから光ファイルへの移し換えを完了し、同時にシステムのサービスも開始される予定である。なお、公衆回線に代わり、より高速の通信網が利用できるようになれば、FAXへの出力でなく、検索に利用したWSの画面上に直接表示することも可能となる。そうなれば、WS上で作成した様々な書類に、取り出した図面を編集して切り貼りしたりすることも可能となる。

なお現在導入しているシステムの概要を表-4に示すが、ライブラリー装置にはまだ14枚分の空きがあることから、今後は管理図を初めとした保全関連資料のほか技術資料の保管にもこれを利用

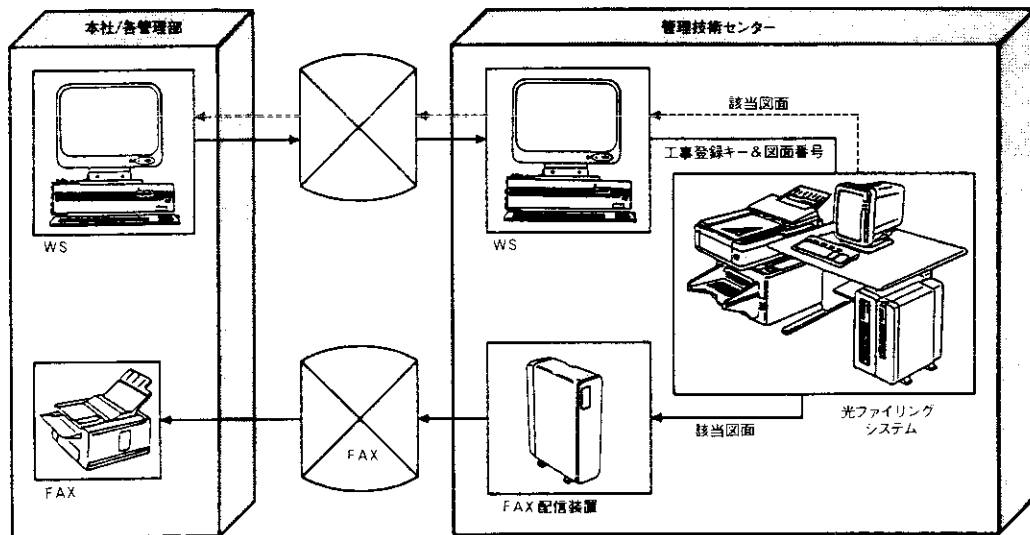


図-5 竣工図書管理システム運用形態

することが出来、竣工図同様、オンラインによる利用が可能となる。

表一 4 光ファイリングシステムの概要

システム本体機種	H.V. HIT FILE 650E
周辺機器 (入出力装置)	最大A3サイズ読み、出力
(ライトリ-装置)	12インチディスク32枚装着可能
(その他)	ファックス配信装置
竣工図登録必要ディスク枚数 (今後6~7年を想定)	建設工事14枚 (現在使用 12枚) 補修工事 4枚 (現在使用 2枚)
ディスク1枚当り図面登録枚数	建設約25,000枚、補修約33,000枚
現竣工図保有枚数 (想定)	25万枚 (平成3年度迄)

注) ディスク枚数はいずれもバックアップ用を除く

## 5 保全情報システムの運用計画

### 5-1 保全情報システムのネットワーク構成

保全情報システムをネットワーク的側面から見ると、データ及び機器類を集中的に管理する部署(以下、情報処理部門と呼ぶ)と、利用者サイドとしての本社、各管理部、各維持事務所が、図-6のような構成で通信回線によって接続される。

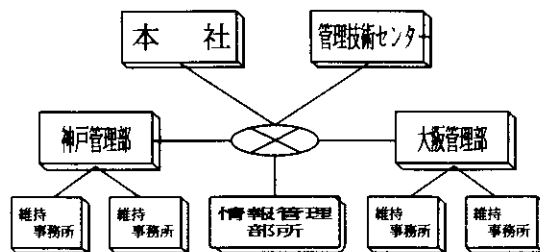


図-6 保全情報システムのネットワーク構成

### 5-2 情報処理部門の役割

情報処理部門は、保全情報システムだけの運用のためだけではなく、既に稼働中の建設情報システムや積算システム等の運用と合わせた総合的な情報処理部門としてその役割を担うことが理想であり、保全情報システムの運用においては、以下の3つの機能を担うことになる。

- ①「3-1」で示した基幹データの更新処理を行う。すなわち、竣工時に建設部から受け取った資産データや、補修工事の完了時に作成さ

れる補修実績データおよび点検作業の結果として生成される点検データ等は、その都度この情報処理部門に持ち込まれて新しく入力され十分にチェックされた後、既存のデータベースが更新される。

- ②「①」で更新されたデータを本社および各管理部のサーバーマシン上に配信する機能。この機能により、各現場部門は受け取ったデータに基づいて、それぞれ持っているデータを更新し、最新のデータを利用しながら各業務を処理することができる。

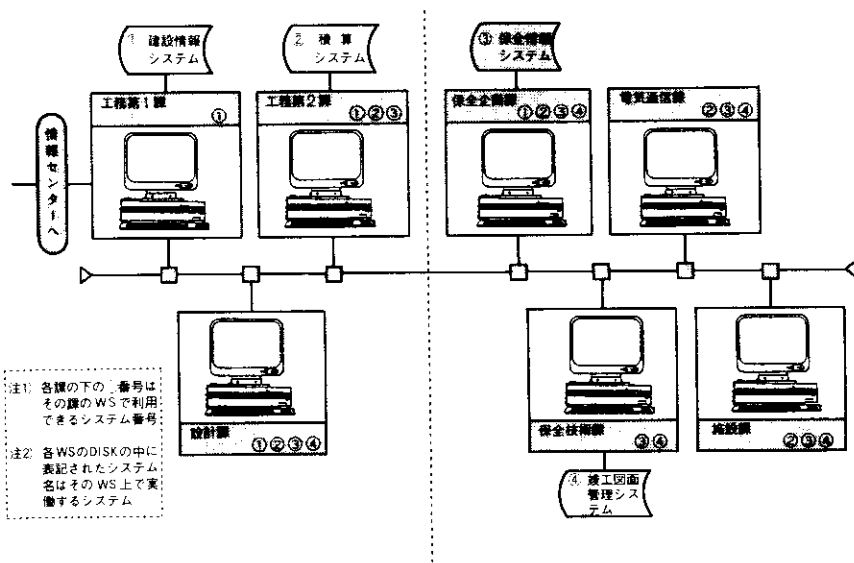
- ③各現場部門に置かれた端末機でそのデータベースを利用して大量のアウトプットが伴う各種報告書を作成する場合には、これを情報処理部門で行う。つまり、端末機やサーバーマシンに接続しているプリンターではどうしても無理が生じるため、その出力内容を情報処理部門に送って高速のプリンターを使って一括出力する。

以上のように情報処理部門は、利用者がシステムを利用するために必要となる各種作業を実施し、保全情報システムの運用を支えることになる。

### 5-3 利用者側の運用イメージ

一方利用者側では、情報処理部門から受け取ったデータを使って「3-3」や「4」で述べたシステムが実行される。図-7は本社工務部および保全施設部に設置されているワークステーションがサーバーとして機能し、工務部や保全施設部内で、他のシステムのために各課に設置された、ワークステーションやパソコンが端末機となって、このシステムに自由にアクセスできるようにネットワークで接続される。又、一方で保全企画課に設置された保全情報システムのワークステーションも、ある時は積算システム等の他のシステムの端末としても機能し得る。このように利用者は、そのアクセス権さえ持っていれば、任意の端末から任意のシステムにアクセスすることが可能となる。





図一七 端末側運用イメージ

## 6 今後の課題

保全情報システムは、これまで述べてきたようにその規模・機能から汎用マシンの導入を考えている。

一方、公団内部では現在各種の業務システムが開発され、稼働中または稼働を予定している。これらシステムの中には保全情報システムと関連するシステムもあり、今後はこれら他部門のシステムと連携をとることにより、保全業務のより一層の効率化を図ることができる。

また、これまでに入力してきたデータには元データの問題から相当数のエラーデータが含まれており、現在基本的なデータを中心にチェック・更新作業を進めているが、保全情報システムがその機能を十分に発揮するためには、すべての登録データの精度の確保に務めなければならない。

平成5年度からの本格的な運用を控えて、今後は公団職員へのシステム利用に関する研修及びPR等に力を注ぐ必要がある。

### あとがき

保全情報システムの開発は冒頭でも述べたよう

に、昭和60年度開発に着手して以来、早や7年目を迎えようとしています。

本文にも示すとおり、平成4年度から補修情報システムをはじめとした業務支援システムを、部分的ではあるが運用を開始し、関連部所にて利用していただく運びとなっております。

運用開始当初は、利用者の方々には迷惑をかけることがあると思いますが、保全情報システムの発展のため、協力の程よろしく願います。

また、既存資料のデータ精度の問題から、現在登録されている各種のデータについては、基本データを除き、そのデータの大部分がチェックの必要なものとなっており、これらのデータについては、今後あらゆる手段によりデータ収集を行い、チェック・修正作業を進める必要があり、これには大変な費用と労力が必要となり、関係各位の御協力を合わせてお願いする次第です。

### 参考文献

- 1) 情報管理システム開発業務報告書
- 2) 光ファイリングシステム導入検討業務  
昭和63年11月 (財) 阪神高速道路管理技術センター