

道路構造物の保全事業のためのデータ管理のあり方

京 都 大 学 春 名 攻
阪神高速道路公団 関 惟 忠
日本電子計算（株） 相 原 憲 二

1. はじめに

道路や橋梁等の土木構造物は、老朽化と近年の自動車交通量の増加に伴う劣化や損傷に対処するため多大の努力が必要となっている。増大する自動車交通に対応して拡大した施設と、これに関する情報を如何に管理し、維持するかが重要な課題として取り上げられるようになってきた。ここで課題としては、まず道路構造物に対する各種の資料の管理が挙げられる。量的な拡大に伴う膨大なデータの検索や整理に係わる作業は、近年繁雑化している。次に道路構造物の維持管理の基本という点において、異常や欠陥を発見した後、補修、修繕する従来の業務体制に対して、道路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体制が必要となってきている。こうした予防型の体制では、予測のための技術と、必要かつ十分な情報をうる事が前提条件となる。以上のことから、道路構造物の維持管理データを効果的に管理し、システムチックな維持管理技法を確立することが、これからの保全事業において必要不可欠であるといえる。本稿ではこのような状況のもとで、阪神高速道路公団が行っている「都市高速道路建設・保全事業のマネジメントシステム研究」の一環として検討されている維持管理システムの構想の中から、まず保全事業の業務内容の特徴を示し、これに対応したデータベースシステムとデータ管理のあり方について以下に取りまとめて述べることにする。

2. 保全事業のサイクリックな流れ

システム構想では、まず阪神高速道路公団で実施されている保全事業の業務内容と維持管理に関する資料の実態調査を行なった。保全事業の目的は道路の機能を常に正常な状態に保持することである。このため建設部門等から引き継いだ施設データをもとに道路構造物の現状を正確に掌握する点検業務が発生する。一般に点検業務はその目的に応じて目視または車上感覚を主とした日常点検と、点検計画に基づき構造物の細部に到るまで詳細に調査する定期点検とに分けられている。こうして収集された点検結果をもとに必要なに応じて補修工事が実施される。これは、

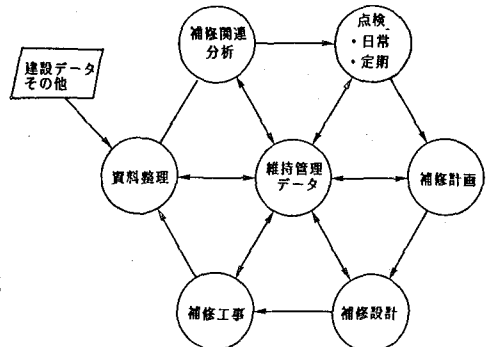


図-1 保全事業のサイクル

損傷を受けた構造物を応急補修する維持工事と、経年老朽するものの補修や構造物の改善、改良する補修工事があり、原則として前者は緊急的に、後者は計画的に実施される。補修工事に関するデータは実績として記録され、施設データとともに各種の補修関連分析に利用される。以上のような保全事業の業務プロセスを機能的に分類すれば、図-1のようなサイクリックな流れをもったものとなる。このように、建設事業が業務プロセスとして一過性であるといえるのに対して、保全事業では各業務がサイクリックに繰り返され、その都度、データも更新あるいは追加されていく。

3. 保全事業に対応したデータベースシステムのあり方

先述した維持管理の重要性と保全事業の業務内容を踏まえて、関連するデータを統合化し、各種の処理機能を持たせた情報システムの構想化を図る。保全事業における各種の資料を効率的かつ機能的に管理し、より有効に利用しようとする場合、各種の情報をデータベース化して統合しこれを共用する情報システム、すなわちデータベースシステムを構築することが維持管理の課題の対応策として考えられる。図-2はデータベースシステムと保全事業の業務プロセスとの概略的な関連を示したものである。この図では先述したサイ

クリックな流れをもつ保全業務プロセスを外枠に示し、その中に図示したデータベースシステムとの各々の関連を表している。また、中心のデータベースシステムの図は、統合化されて一元的に管理されたデータと必要と考えられる情報処理機能を示している。情報処理機能としては端末機から会話形式の容易な操作で、データ入出力や更新を可能とする編集機能に加えて、各種統計処理機能、グラフィック機能、補修工事等の設計業務に対応した積算機能、さらに損傷要因分析等、補修関連分析に対応した分析予測機能等の整備が考えられる。また将来的には、管理図面、路下状況等の画像情報も同様に整備していくことが考えられる。

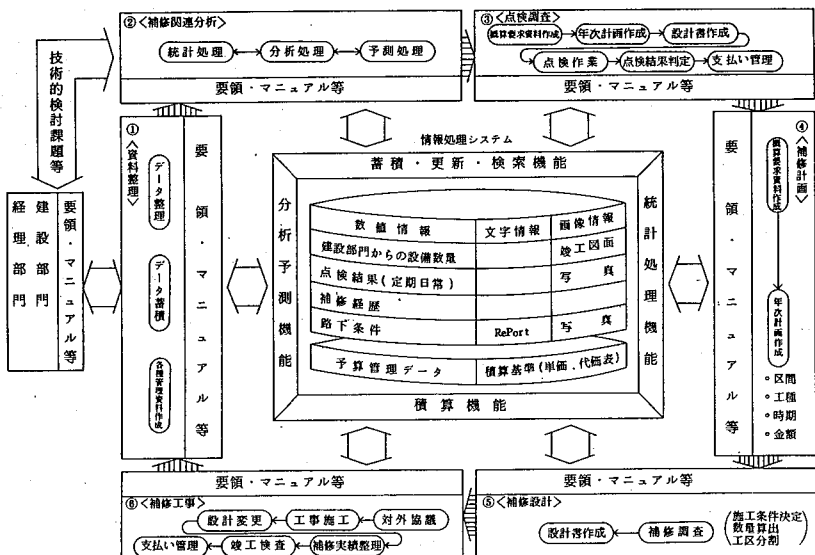


図-2 業務プロセスとデータベースシステムの概略関連

4. データ管理のあり方

先述したようなデータベースシステムに取り入れる維持管理に関する資料は、データの分類整理や処理面からの検討を加えてデータ構造を決定し、これをデータベースに実現させていくこととなる。これらのデータは、構造物の管理番号やキロポスト等各種の検索キーでアクセスでき、必要な箇所のデータの抽出や、更新、追加等の処理を可能としている。端末機からのデータ入力では、ディスプレイに点検結果等の報告書と同様のフォーマットを出力することで、データ入力の簡略化を考えている。さらに報告書自体をコンピュータシステムで直接入力可能として、データ入力作業を省力化していくことも考えられる。

以上のようなデータ構造を実現するデータベース管理システム(DBMS)は、各種の処理機能の対応を充分に考慮して選定する必要がある。DBMSはデータ表現方法として一般に、ツリー、ネットワーク、リレーショナルの各構造に分類され性能面で相異がある。さらに個々のDBMSでは各々機能的な特徴を持っている。この中でツリー及びネットワーク構造のDBMSは、検索速度が早くデータ更新等には適するが、検索キーが限定される。これに対してリレーショナル構造のDBMSは、データの更新面では弱い、レコードの検索キーを複数個持つことができ検索の自由度が高い。従って前者は定型的な業務、後者は非定型的な業務に適すると考えられる。道路構造物の保全事業を全体に渡ってサポートする情報システムでは、各々の業務に係わるセクションでのシステムに対する要件に相異があるため、各種データの特性を充分考慮し、データ構造とアプリケーションを設計していく必要がある。

5. おわりに

以上述べてきたような道路構造物の保全事業における新しい維持管理システムは、大規模情報システムとなることが予想される。この場合開発手順として、現段階で即刻システム開発に移行すると、完成時点での様々なニーズを満足したシステムの実現は大変困難なものとなり、且つ非常に大きなリスクが伴うと考えられる。従って現在、阪神高速道路公団では実験的試行を行うプロトタイプの開発を進めている。ここでは各業務担当者からシステム化に対する理解を得るとともに幅広く意見を収集し、最終的目標とするシステム構築上の課題をより明確にすることを目的としている。そしてこれらの結果を足掛かりとして将来のシステム構想を具体化し、早期実現を図る努力を払いつつある。

昭和59年11月1日現在

(社)土木学会 土木計画学研究委員会 施工情報システム小委員会の構成・委員名簿						
< 役 員 >			(※) 幹事兼任			
(委 員 長) (アドバイザー) (副 委 員 長) (幹 事) (幹 事) (会 計 監 査)			川崎 健次 吉川 和広 梅園 輝彦(※) 森名 孝一 奥山 育英 奥山 平田 竹中 達夫(※)	河原畑良弘 比奈地信雄(※) (幹事長補佐) 北角 哲 太田 順 見波 潔 山本 幸司	田坂隆一郎 佐々木理一 大音 宗昭	
< 委 員 >			* 研究分科会主査			
勤 務 先	総 括	研 究 分 科 会				
		a. 工事マネジメント	b. 現場計測システム	c. 工事原価管理システム	d. 計画・管理技法	e. システム開発
京都大学	吉川 和広 森名 孝一			池田 将明	池田 将明, 荒井 清	池田 将明, 荒井 清
名古屋工業大学		山本 幸司			山本 幸司	山本 幸司
早稲田大学					嘉納 成男	
建設省・土木研究所					見波 潔	
運輸省・港湾技術研究所		奥山 育英, 佐藤 恒夫	奥山 育英		奥山 育英, 佐藤 恒夫	
阪神高速道路公団						野受 昌和, 近藤豊太郎 井阪 清, 中島 裕之 関 惟忠
(株)大林組		太田 順, 辻江 龍彦	土屋幸三郎	太田 順*, 足立 千次 辻江 龍彦	太田 順, 辻江 龍彦	佐藤 拓男, 島村 直幸
(株)奥村組	河原畑良弘	大谷 明彦	寺田 直直, 市原 義久	北崎 和博	中森 昌徳	北角 哲*, 五十嵐善一
鹿島建設(株)			高橋亮嗣郎	魚住 敏和	平田 義則*, 小森 一字	
(株)熊谷組		高田 利行, 本名 誠二				高田 利行, 本名 誠二
(株)浦池組	川崎 健次	西野久二郎, 安井 英二		田坂隆一郎	折田 利昭	田坂隆一郎, 折田 利昭 安井 英二
五洋建設(株)		竹内 信夫	結城 知史		滝口 康正, 洲上 隆秀	高階 実雄
佐藤工業(株)			植松 達, 福島 晴夫 伊東 良浩		工藤 昌直, 前川 滋夫 桐谷 祥治, 池田 滋	
清水建設(株)		比奈地信雄*, 斎藤 毅 長峰 洋, 中島 徳治		川西 広輝, 重元 智史		比奈地信雄, 川西 広輝
大成建設(株)	竹中 達夫	鈴木 健夫, 斎藤 頼隆 丹羽 啓祐	佐々木理一*, 大竹 公一 神崎 正	西村 舜治	今井 巨正之, 横田 保秀 横見 正之	守屋 重孝, 井丸 昌紀
東亜建設工業(株)		清水 計雄, 畑 久仁昭			清水 計雄, 畑 久仁昭	清水 計雄, 畑 久仁昭
東洋建設(株)		田中 裕作	鏡田 昌孝, 久保 滋			
飛島建設(株)				石崎 守國, 中村 祥一 宮田 修一		
西松建設(株)				斎藤 正忠, 細井 武 根本 隆栄		
(社)日本理立機産協会		大音 宗昭, 佐藤 敬 中桑 主也	坂本 峻二, 八木 英樹	三浦 一正, 橋元 良二	村上 聡, 岸川 剛史	大音 宗昭, 野間 美吾 関根 浩次
日本国土開発(株)			苦瀬 博仁, 石原 哲哉 指田 健次	苦瀬 博仁, 西村 岳		苦瀬 博仁, 横皮 憲男 裕
日本電子計算(株)		杉本 公二, 本間 良一				相原 憲二, 本間 良一 芦川 裕一
(株)間組		仲上 正伸	古賀 哲夫, 猪狩 哲夫		大屋 悟	大屋 悟, 山下 雅市 木下 寿昌
フジタ工業(株)		山田 敬三, 鈴木 康益 野崎 義行	小谷 勝昭, 斎藤 誠 岡野 幹雄	小田 勤, 土橋 勝則 河内 寛	大崎 康生	土橋 勝則, 土橋 広寛 中村 正博
前田建設工業(株)		広石 敏雄	笛木 正文, 浜崎 康児 佐々木 章			伊藤 正弘
三井建設(株)		梅園 輝彦, 中川 良文 酒入 修		河南 邦男, 井坪 武彦		中川 良文, 高田 知典 原内 康隆
山崎建設(株)				山崎 裕司, 上田 隆		山崎 裕司, 上田 隆
若菜建設(株)		豊竹 秀敏, 渡辺陽二郎				
大郡工業(株)		橋詰 文伯, 明石 恵介 坂元 清				橋詰 文伯, 明石 恵介
(株)東洋情報システム		伊藤 勝久, 加藤 茂樹				
日本海洋コンサルト(株)			井手 豊			岡里 操
合 計	5	41	28	27	28	48

オブザーバー

湯沢 昭 (東北大学)
古阪 秀三 (京都大学)