

IV-101 道路維持管理データベースにおけるデータの蓄積方法とデータ量の検討について

東京理科大学 正会員 大林成行

東京理科大学 正会員 小島尚人

○東京理科大学 学生員 森 明

東京理科大学 正会員 高桜裕一

（ 研究生：東関東道路エンジニア（株））

1. はじめに 近年、道路延長の増大や既存道路の老朽化の進行がクローズアップされ、道路維持管理の重要性に対する認識が非常に高まっている。こういった状況の中、現行の維持管理業務で取り扱われる情報をデータベース化することにより、効率的、効果的な維持管理を支援するためのシステムを構築しようとする動きが各研究機関において見られるようになった。しかし、一口に維持管理業務で取り扱われる情報といっても、各種台帳・調書類、図面、写真といった非常に多岐にわたる大量の情報を取り扱っているため、それらの情報を如何にして効率的、効果的にコンピュータの記憶媒体の中に取り込んでいくか、といったことが問題点として指摘されている。

2. 研究の目的 道路維持管理業務に関する情報の効率的、効果的な蓄積といったものを考えた場合、①データベースの蓄積形式、②情報の蓄積アルゴリズム、③データの質と量といったシステムが具備すべき要件を明確にしておくことが大切となる。そこで本研究では次の2つの目的を設定した。

①大量に発生する維持管理情報を効率的、効果的にデータベース内に取り込むための蓄積方法をデータベースの蓄積形式、情報の蓄積アルゴリズムの2点から検討を行う。

②蓄積されるデータ量の検討を行い、①で得られた蓄積方法の評価を行なう。

3. 蓄積方法の検討 上述の目的に従って蓄積方法の検討を行なうに当たり、①管理事務所単位で情報の一括管理を行なう、②道路構造物の管理に関する情報を対象情報とする、③リレーショナル型式のデータベースを用いる、④データのセキュリティを考慮に入れ、システム管理者がデータベースの管理を行なうといった4点をシステム要件として定義した^{1)・2)}。

(1) データベースの蓄積形式 維持管理業務で発生する情報は数値や文字としてコンピュータの蓄積媒体に取り込むことが可能である「数値・文字情報」と図面や写真といった「イメージ情報」に大別することができる。このうちの「数値・文字情報」については、データベース内において目的ごとにリレーション（関係表）を設定することにより情報の一元化を図り、効率的、効果的な蓄積、利用を可能とする。リレーションを設定するに当たっては、データベースで取り扱う情報項目の整理が確実に行なわれていることが必要条件となる¹⁾。こういったリレーションの設定を橋梁や舗装といった13工種²⁾にわたって行ない、設定したリレーションに対しての効果を表-1に示すように整理することによって明確化し、更に不足部分を補うことにより最適化していくことが必要となる。また、コード対応リレーションを設けることにより入力作業の軽減やメモリー容量の節約を促す。さらに各リレーションに属する項目のデータ型式を

表-1 リレーションの設定効果

中核リレーション名	設定理由および設定による効果	関係リレーション名
橋梁基本情報リレーション	現在、橋梁台帳、各種の補修記録調査、一般図や支保図などの図面類といった情報を相互に対応付けて利用することが容易でない状況にあるが、本リレーションを中心として統一的に管理、運用できる。	橋梁-図面対応リレーション 上部工概要情報リレーション 各補修情報リレーション
橋梁-図面対応リレーション	各橋梁とそれに付随する様々な図面情報を容易に関連付けることができる。	橋梁基本情報リレーション 図面インデックスデータリレーション
図面インデックスデータリレーション	データベースに蓄積されている図面情報の効率的な検索・表示を可能とする。	橋梁-図面対応リレーション
上部工概要情報リレーション	現状においては、上部工の補修情報は台帳に数値・文字情報として記載されているが、本リレーションを用いることにより、補修履歴を絵柄で表現することができ、視覚的に情報を把握することが可能となる。	橋梁基本情報リレーション 上部工補修情報リレーション
各補修情報リレーション	個々の橋梁の各項目におけるそれぞれの箇所ごとの経年的な補修履歴を容易に把握することができる。	橋梁基本情報リレーション

決定する際には、実際に取り扱われている情報の検討を詳細に行なった上でデータベースを構築しデータを投入していく過程の中で最適化していくといった流れをとる。次に「イメージ情報」の蓄積に関しては、インデックスデータとイメージデータを別々の記憶部に分割した画像データベースの概念を採用した¹⁾。このことにより「イメージ情報」と「数値・文字情報」を同一のデータベース内に取り込むことが可能となり、情報の一元化を更に充実させることができる。ただし、インデックスデータとイメージデータを別々に蓄積する形態を取るの、実利用を想定した場合には、それらデータ間の整合性が取れるような入力システムの開発といったものが必要となる。また、「数値・文字情報」と「イメージ情報」の双方に共通して、データベースの蓄積構造に合わせたデータ登録用のシートを作成することが不可欠である。すなわち、業務に直接携わる人間が、発生した時点での情報をダイレクトにまとめることにより、必要となる情報の欠損を防ぎ、システムに対する信頼性を増すことになる。

(2) 蓄積アルゴリズム 維持管理情報の基本的な蓄積手順¹⁾は、業務に伴って発生した情報のうちデータベースに蓄積すべき情報を選定し、それらを「数値・文字情報」と「イメージ情報」に区分する。このうち「数値・文字情報」と前述のインデックスデータはDBMS（データベースマネジメントシステム）の機能を用いてデータベースに蓄積する。また、イメージデータそのものを取り込む際には、スキャナ等を用いてA/D変換（アナログ/デジタル変換）し、更にデータ圧縮を行なう。A/D変換を行なう場合にはデータの読み込み精度の決定が必要となるが、この際、データの質や量、使用目的を十分考慮に入れる必要がある。また、データ圧縮に関しては様々な手法を挙げることができるが、イメージデータの入力時における劣化を出来る限りおさえ、なおかつ圧縮率の高い手法を選択することが必要となる。また、維持管理業務で発生する情報をこういった流れで処理していくためには、①処理内容が単純であること、②大量の情報を扱うためデータの入力コスト、といったものを考慮に入れる必要がある。

4. データ量の検討 以上述べてきた蓄積方法を用い、特にそのデータ量の膨大さから取り扱いが困難とされてきたイメージデータに焦点を絞り、実際にコンピュータの蓄積媒体にデータを投入した場合のデータ量を表-2にとりまとめた。図面類についてはA3サイズの縮小版を用いているが、全体的に良好な圧縮効果が得られている。特に余白部分の割合が多い種類の図面に関しては、用いた圧縮手法（ランレングス圧縮法）の性質¹⁾から効率のよい圧縮を実現している。このことより、近年開発が進んでいる大容量の記憶媒体を効果的に利用すれば、工事等で発生する膨大な数の図面の蓄積についても十分可能となる。一方、写真類については図面類と比較しても分かるようにデータ容量がかなり大きくなるため、今後圧縮手法を初めとした蓄積概念の検討を更に進めていくことが必要となる。

5. まとめ 以上、維持管理に関わる情報を効率的、効果的にデータベースへ蓄積するために、蓄積方法とデータ量といった2つの観点から検討を行ってきた。しかし、実利用を想定した場合システムの運用体制も含めた種々の問題が発生してくると予想される。そこで今後は、ここでの検討の結果を実際の現場にフィードバックし、問題を抽出、整理するとともに、取り上げたアプローチに反映させることによって現場と整合のとれたシステム構成としていくことが必要となる。

表-2 データ量の検討例

	イメージ情報種別	1枚あたりの容量
図面・台帳類	平面図	104 (KB)
	縦断面図	81
	排水系統図	115
	地質縦断面図	27
	地質推定縦断面図	40
	橋梁一般構造図	101
	橋梁伸縮装置図	41
	橋梁支承図	72
	橋梁台帳	70
写 真 類	30×21cm サイズ	1502
	16×12cm サイズ	558
	12×8 cm サイズ	229

【参考文献】1)大林成行、小島尚人、橋本和記、森明、石田栄司；道路維持管理のための情報提供システムの構築、第14回土木情報シンポジウム講演集査読論文部門、PP.141～ PP.148、1989年10月

2)大林成行、小島尚人、森明、高桜裕一；EWSによる道路維持管理支援システムのアルゴリズム開発、第17回関東支部技術研究発表会講演概要集、PP.294～ PP.295、1990年3月