

高速道路の保全業務システムのための XML データベースの試み

(株)ニュージェック 正会員 ○保田敬一 関西大学工学部 フェロー 三上市藏
(株)ニュージェック 正会員 三雲是宏 日本工営(株) 正会員 今井龍一

1. はじめに

構造物等の点検結果については、橋梁台帳や点検調書など紙や写真による整理・保管がこれまで実施されてきた。しかしこれでは、点検・補修・補強戦略の意志決定や損傷状況の確認にこの紙情報を有効利用することは困難とされてきた。また、膨大な点検報告書の保管にも苦慮している。このような状況をうけて、MICHl などに代表される道路管理データベース¹⁾や橋梁維持管理支援システムなどが開発されている。維持管理業務の中でも点検業務はその膨大な点検結果を整理して、今後の点検にどのように反映させていくかが課題である。

近年、構造化文書の作成、ならびにデータベースの構築において、XML (eXtensible Markup Language) が注目されてきており、建設 CALS/EC の取り組みにおいても適用されている。

本研究では、維持管理業務の中の点検業務に着目し、今後、維持管理業務プロセスの効率化・省力化を図るため、XML を用いた点検記録の DB 化のケーススタディを実施する。

2. 現状整理

近年、各管理者においては情報技術(IT)の積極的な活用を行い、様々な維持管理業務支援システムが構築されてきているが、点検員の点検能力の他に、情報リテラシーの向上も求められる。また、各機関は維持管理業務で参照するための基準類を多数策定している。しかし、新工法・新技術の開発や今までに発見されていない損傷の発生等、新たに発生する情報に対し、改訂が追いついていないという問題がある。基準類を電子化して、重大問題などが発生した場合などは即時に改訂できるようにし、Web 等を通じて提供すれば、書類管理などの負担が減ると考えられる。さらに、点検・補修に必要なデータは膨大であるので、データの検索に時間がかからず、かつデータを利用しやすい環境を作ることが必要である。

3. 問題点・効率化に繋がる箇所の抽出

データベースとしてはデータをテーブル形式で表現している RDB の方が普及している。例えば、点検データならば点検帳票というカテゴリがあるにもかかわらず、

それを再現するために複数のテーブルから持ち寄って再度作成するということは不自然である。点検帳票をカテゴリ分類し、また各データの主従関係を明確にして取り扱う場合は、XML を適用するのが有効である。また、点検帳票などでデータの単位ごとにその中の項目が異なったりする場合でも、XML では階層構造でデータを表現するので、帳票などのドキュメントをほぼそのままの形で格納できる。

従来の RDB による維持管理支援システムでは、例えば、現地調査結果を携帯端末から携帯電話を用いて、データベースサーバに送信するといった試みはなされている。この方法により緊急時には情報を迅速に送信することができるメリットがある。この携帯端末を用いた点検方法は、携帯端末機器の小型・軽量化に伴って今後主流となっていくと考えられる。しかし、現地で点検・判定する際に問題となるのが、点検員の見落とし、誤判定である。実際の現場点検は熟練技術者が行っているわけではないので、判定の際に参考となる判定事例を容易に参照できるシステムが求められる。過去の点検結果を現場のクライアントマシンから Web 上で参照することができれば、メリットがあると考えられる。これを実現するためにも Web 上で検索可能な XML によるデータベースを構築する必要がある。

4. 情報技術を用いた業務効率化へのアプローチ

維持管理・点検データを XML 化するにあたって、まずデータの主従関係などを整理し、構造化を行った。橋梁の点検には大きく分けて、径間と下部工と分類できる。径間とは主に上部工の主桁や床版、舗装、排水などを対象とし、下部工とは、橋台・橋脚、支承、伸縮装置などを点検対象としている。点検結果の項目ごとに、損傷の有無、目視結果、判定区分、写真を記述している。また、点検結果の項目および判定区分は、建設省土木研究所の橋梁点検要領(案)²⁾によった。径間部および下部工のデータ構造化の結果を図-1 に示す。そして、構造化したデータモデルから、XML の文書型定義 (Document Type Definition) を図-2 のとおり定義した。

XML 化した点検データベースの利用を考えた場合、

キーワード：XML、維持管理、点検、DB

連絡先：(株)ニュージェック 〒542-0082 大阪市中央区島之内 1-20-19 TEL.06-6245-4901 FAX.06-6241-8426

例えば、以下の検索例が考えられる。

過去の損傷履歴を全て table 形式で表示させる。

選定した部位の点検履歴、例えば、主桁の亀裂に関する点検履歴などを table 形式で表示させる。こうすることで、過去の点検部位における損傷状況を把握できる。また、判定結果と損傷状況とを見比べることで、判定の曖昧な場合に過去の点検結果を参照することにより点検の判定支援に使用できる。

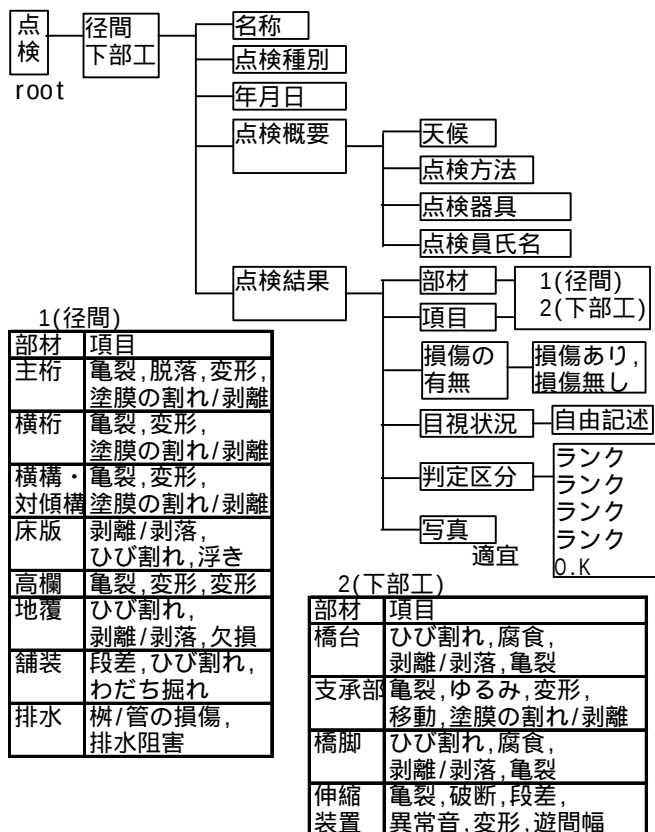


図-1 データ構造

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS"?>
<!-- ELEMENT 点検 (径間) -->
<!-- ***** 径間 ***** -->
<!-- ELEMENT 径間 (名称?, 点検種別?, 年月日?, 点検概要*, 点検結果*) -->
<!-- ELEMENT 名称 (#PCDATA) -->
<!-- ELEMENT 点検種別 (#PCDATA) -->
<!-- ELEMENT 年月日 (#PCDATA) -->
<!-- ***** 点検概要 ***** -->
<!-- ELEMENT 点検概要 (天候?, 点検方法?, 点検器具?, 点検員氏名?) -->
<!-- ELEMENT 天候 (#PCDATA) -->
<!-- ELEMENT 点検方法 (#PCDATA) -->
<!-- ELEMENT 点検器具 (#PCDATA) -->
<!-- ELEMENT 点検員氏名 (#PCDATA) -->
<!-- ***** 点検結果 ***** -->
<!-- ELEMENT 点検結果 (部材?, 項目?, 損傷の有無?, 目視状況?, 判定区分?, 写真?) -->
<!-- ELEMENT 部材 (#PCDATA) -->
<!-- ELEMENT 項目 (#PCDATA) -->
<!-- ELEMENT 損傷の有無 (#PCDATA) -->
<!-- ELEMENT 目視状況 (#PCDATA) -->
<!-- ELEMENT 判定区分 (#PCDATA) -->
<!-- ELEMENT 写真 (#PCDATA) -->
```

図-2 DTD リスト(N_br_06.DTD)

検索画面と「損傷あり」を選択した場合の抽出結果の例を図-3 に示す。この検索と表示は XSL と

DOM(Document Object Model)を用いて行っている。



図-3 検索画面とその抽出結果の例

5. おわりに

今後、建設 CALS/EC が進んでいくなかで、建設物のライフサイクルにおける情報の管理は、交換・連携・共有・再利用を可能にするための方法として XML は非常に有効である。XML はデータ構造やその作成、アプリケーションの構築、技術仕様など全てがオープンであり、情報共有の仕組みに誰でも容易に参加できる可能性が出てきた。特に維持管理プロセスは数十年間と非常に期間が長く、その間に構築したシステムの仕様変更やプロトコルの変更が何回も生じる可能性がある。そうなった場合でも、XML はタグ付きのテキスト文書であるので、安定したデータの取り扱いが可能であり、他システムへのデータの移行や更新が極めて容易に行えるのが特徴である。また、現状では予想しなかった損傷が将来的に発生した場合、点検帳票そのものが変更になり、データ構造が変わってしまうことになる。このように、長い維持管理期間を考えると、将来的にデータ構造の変更などにも容易に対応できる XML は向いていると考えられる。また、今後の展開においては、XML Schema への移行も念頭に置く必要がある。

参考文献

- 1) 牧田 哲, 笠井利貴, 桜井和弘: 橋梁点検データベースを用いた補修計画支援システムの構築, 第 24 回土木情報システム講演集, -38, pp.149-152, 1999.10.
- 2) 建設省土木研究所: 橋梁点検要領(案), 1988.7.