

構造物管理システムの技術開発

国土交通省山口工事事務所 特別会員 安部 文雄
同 上 特別会員 ○山崎 隆洋

1. はじめに

今日、我が国の社会資本整備は戦後、積極的に推進され充実とともに、道路整備に伴う道路施設のストックは膨大なものとなっている。

これら、施設の保全・管理にあたっては、日常巡回や定期点検等を行い、施設の健全度により維持補修に努めているところである。また、これら施設の老朽化が進む中で維持管理の負担を軽減するためには、既設構造物の適切な維持管理を計画的に効率良く、効果的に行う管理システムが必要であることから、ライフサイクルコスト・投資費用等の総合的な視点に基づく構造物の維持管理を支援するシステムの技術開発を行ったものである。

2. 管理システムの概要

(1) 管理システムの基本方針

管理システムの目的は以下の2点を主眼としている。

- ①施設点検結果を踏まえて、施設の劣化時期から要求性能と耐荷性能を判断し、最適な補修、補強または再構築（案）方法の選定を支援する。
- ②全施設（函渠）に対して、効率的、効果的な観点から補修方法等の優先度を評価し、施設保全の平準化を支援する。

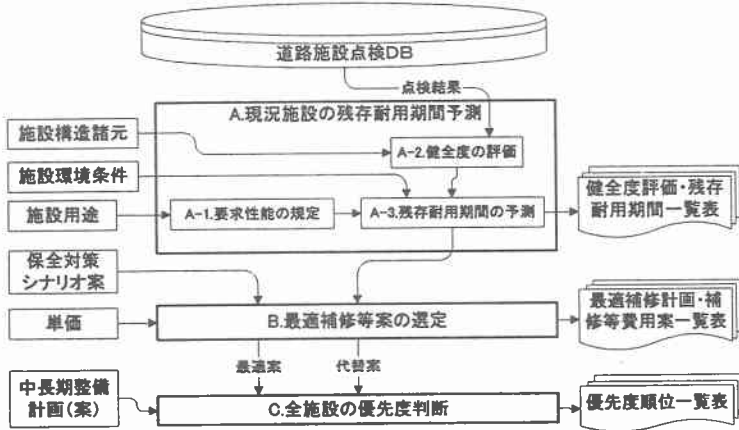


図 1 施設管理システムの基本構成

活用にあたっては、ある程度予測可能な施設の自然劣化（材料特性、周辺環境 等の影響）に対して、適切な時期に適切な補修等を計画的に効率的、効果的な劣化対策を図るシステムとした。また、コンクリートの剥落等による第三者影響度等については、施工不良、災害等による局所的な事象も考えられることから予測は非常に困難であり、現段階では点検等の技術的判断により対応する。

(2) 管理システムの処理内容

管理システムの構成と主な機能を図 1 に示す。

A. 現況施設の残存耐用期間予測, B. 最適補修等案の選定, C. 全施設の優先度判断 の3つのモジュールから構成する。以下に、各モジュールの処理内容を示す。

A. 現況施設の残存耐用期間予測

A-1. 要求性能の規定

路下通行者の有無等、施設の用途に応じて要求性能を規定した。施設の保有する性能は耐力保持率により評価し、要求性能に応じて限界値を設定する。

A-2. 健全度の評価

点検結果にもとづき、鉄筋腐食グレード、剥離・剥落面積率等から、推定した耐力保持率を算定する。

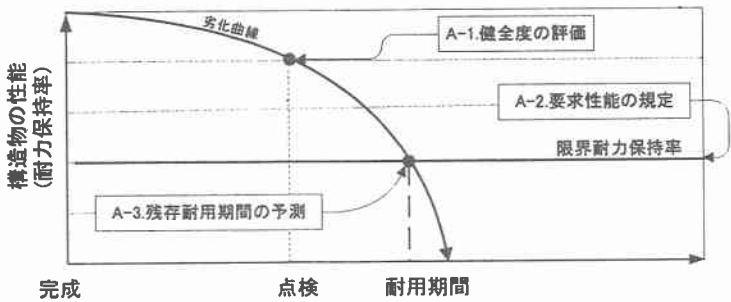


図 2 現況施設の残存耐用期間予測の概念図

A-3. 残存耐用期間の予測

環境条件毎に施設を区分し、算定値により時間と耐力保持率低下の関係を求め、標準劣化曲線を設定する。劣化曲線が限界耐力保持率を下回る時点を耐用期間とした。従って、同じ構造条件でも、施設の用途により耐用期間は異なってくる。

A-2 によって現時点の耐力保持率が得られると、その結果を用いて劣化予測を更新する。

B. 最適補修案の選定

点検結果をふまえて、将来的に、施設を補修や補強を行いながら再構築に至るまでの施設保全対策は、損傷ランクに応じて対策シナリオを複数案用意し、任意に追加設定できるものとした(図3)。管理システムでは、劣化予測にもとづき、各シナリオで想定する補修工事を行う時期と発生コストを推定し、社会的割引率を考慮したライフサイクルコスト(LCC)を算定する。対策シナリオ案の中で、最もLCCの小さいものが最適補修案となる。

C. 全施設の優先度評価

A, B から、現在の各施設毎の健全度評価に応じた最適補修等案が選定される。全施設の対策費については、全体を集計することで把握できる。さらに、中長期整備計画(案)は、発生コストを5ヶ年毎に区分し、今後5ヶ年以内に想定される工事の中で、保全対策を先送りした場合の経済的損失の大きい順に優先順位を評価することで、計画の立案ができる。

3. 管理システムの運用方法

管理システムと、施設維持管理プロセスとの支援関係を図4に示す。施設の健全度に応じた点検精度差により、効率的な点検を行うことができる。

管理システムから得られる最適補修案、補修等対策費用案の一覧表をもとに、既存施設の損傷状況や施工性等を詳細検討し、中長期整備計画を策定し、年度毎の補修計画を作成する。補修計画は、実施予算によって優先度の高いものから実施詳細設計を行い対策工事を行っていく。

4. まとめ

管理システムを有効に利用していくためには、施設維持管理のプロセス全体を体系化し、管理システムの情報と既存施設状況との関連を具体的に把握しておく必要がある。また、劣化予測式や補修費用等、管理システムで仮定している部分については、データの蓄積や新たな知見によって更新できる手順をシステム化しておく必要がある。今後は、活用しながらよりよい管理システムに改良し、充実を図っていくつもりである。

最後に、本管理システムの技術開発にあたり、貴重な助言とご指導を頂きました、山口大学工学部中川教授、浜田教授、古川教授、宮本教授、山本教授の各先生方には厚く深謝を表します。

【参考文献】

- 1) 佐藤弘史, 荻原勝也: 橋梁マネージメントシステム, 土木技術資料, 38-1, 1996
- 2) 竹之内ら: 健全度評価の役割と参考事例, 社会資本のメンテナンスに関するシンポジウム資料集, 2000.11
- 3) コンクリート構造物のリハビリテーション研究委員会報告書, 1998.10
- 4) 土木学会: コンクリート標準示方書【維持管理編】, 2001

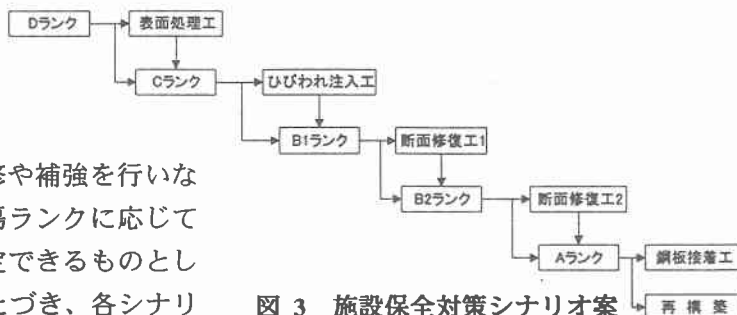


図3 施設保全対策シナリオ案

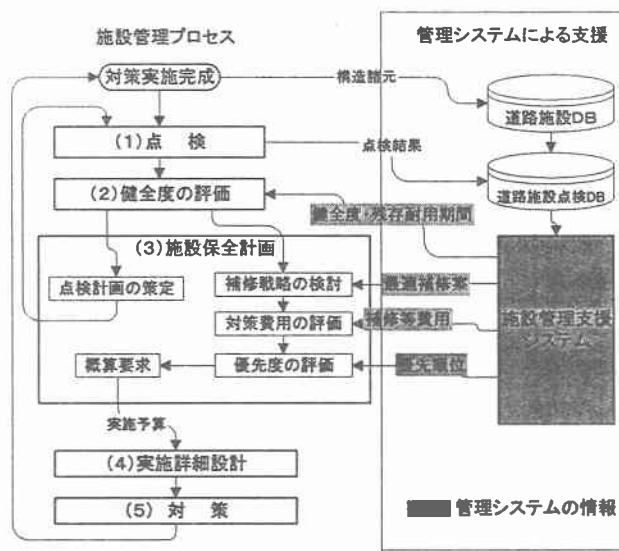


図4 施設維持管理プロセスと管理支援システム