

実務に即した橋梁アセットマネジメントシステムの開発

1) パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○横山 知生
パシフィックコンサルタンツ株式会社 田中 慎一
2) 愛知県建設部道路維持課 正会員 西川 武宏
愛知県建設部道路維持課 長坂 剛^{*)}

1. はじめに

愛知県では、高度経済成長期に整備された社会資本が、今後、高齢化を迎えるにあたり、社会資本の長寿命化を図り、ライフサイクルコストの最小化や予算の平準化に配慮した計画的な修繕を目指し、橋梁と舗装を対象に、『社会資本長寿命化基本計画』¹⁾を平成18年に策定した。また、同計画に基づき平成19年橋梁と舗装のアセットマネジメントシステムを含む「愛知県統合道路管理システム」を開発した。このシステムは、庁内イントラネットを通じ土木の技術職員が利用するWebシステムであり、道路維持に関わる各種情報を一元管理している。

システム開発により情報の一元化と共有化が実現できたことで、日常業務の効率化・迅速化が図られる。さらには、日常点検や5年ごとの定期点検といった現場業務から、中長期の予算シミュレーションといった施策の立案業務まで包括的にシステム化したことで、業務に即したPDCAサイクルの実現化を進めている。

2. PDCAサイクルとシステム

橋梁の維持管理に関連するシステムとこれらの連携を図-1に示す。橋梁台帳システムの諸元データをもとに橋梁アセットマネジメントシステムで補修の予算計画(plan)を策定し、補修(DO)履歴を記録し、日常の道路パトロールや5年サイクルの定期点検で評価・検証(Check)し、その検証結果を予算編成へ反映(Act)させる、県庁の施策立案のプロセスから建設事務所の実務までの一連のサイクルである(図-2)。

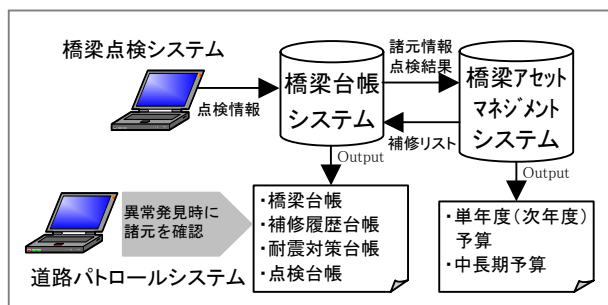


図-1 橋梁維持関連のシステムとその連携

橋梁維持を担当する県職員がひとり一台パソコン

からこれらシステムを利用できるようにしたこと、予算編成や予算の精算調書まで実務に即した一連の流れをシステム化したことで、ともすれば作っただけで使われないこともあるシステムの利用が促進されるようにした。このシステムを中心としたPDCAサイクルが確立できた。

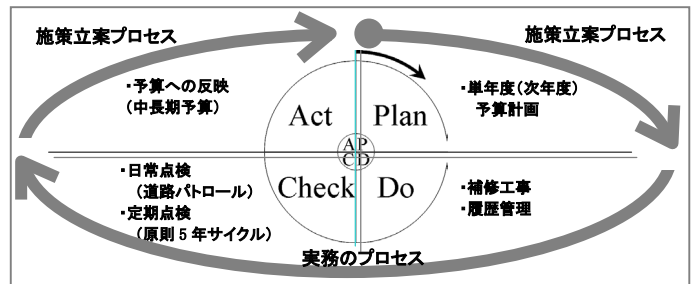


図-2 システムとPDCAサイクル

3. 各システムの処理概要

実務における利用を中心に各システムの処理概要を以下に示す。

(1) 橋梁台帳システムによるデータ管理

橋梁台帳システムでは、橋梁台帳・補修履歴・耐震対策台帳・点検台帳など、橋梁に関する全ての情報が一元管理されている。橋梁名・路線・構造形式などの様々な条件で検索することが可能である。

(2) 道路パトロールシステムによる日常管理

日常管理は、道路パトロールシステムを用い、舗装の損傷、高欄やガードレールの破損、ジョイント部の段差などを記録する。また、道路パトロールシステムはモバイル型のシステムで、現場で確認した損傷状況を写真登録し、損傷や破損の状態、処置・未処置の状況を記録することができる。

(3) 橋梁点検システムによる定期点検

愛知県では、原則5年に1回の頻度で橋梁の定期点検を行っている。

橋梁点検システムを用い、橋長や幅員など諸元情報を橋梁台帳システムからダウンロードし、構造一般図を登録した後、部材と部材の構成要素および材質を登録して、点検の準備を行う。

次いで「愛知県橋梁定期点検要領(案)・平成19

キーワード 橋梁アセットマネジメントシステム、橋梁点検システム、橋梁台帳システム、システム開発、Webシステム、システム連携

連絡先 ¹⁾ 〒206-8550 東京都多摩市関戸1丁目7番地5 E-mail: tomoo.yokoyama@ss.pacific.co.jp

²⁾ 〒460-8501 愛知県名古屋市中区三の丸3丁目1番地2

^{*)} 現 名古屋高速道路公社 建設部 工事第一課

年4月」²⁾に基づき、点検者が損傷程度をa～eの5段階で入力すると、損傷の程度と対策必要性フロー(図-2)に応じ、対策区分が決められる(表-1)。システムで対策区分が定められるため、点検者の判断によるバラツキが軽減できるようになっている。

また点検者は、対策区分で対策が必要となった場合、補修工法を定め、補修の概略の数量と工事費を入力する。

橋梁点検システムは、職員ばかりではなく点検業者も利用できるようスタンドアロン型のシステムで構築した。点検結果はサーバーへアップロードし、橋梁台帳システムで一元管理する仕組みとした。

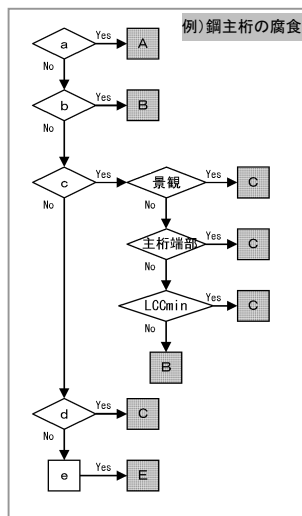


図-2 対策必要性フロー

表-1 対策区分

区分	対策の概要
A	補修を行う必要がない。
B	状況に応じて補修を行う。
C	次の定期点検までに補修を行う必要がある。
E	まず緊急対応が必要で、その後必要に応じて詳細調査を行い損傷原因等を明らかにした上で、補修を検討する。
S	詳細調査により損傷原因等を明らかにした上で、補修を検討する。

(4) 短期(次年度)および中期予算の管理(橋梁アセットマネジメントシステム)

点検システムで補修が必要となった橋梁は、橋梁アセットマネジメントシステムで、補修対象部材とその補修工費を確認した上で、全県で必要な補修工費を集計する。

補修する橋梁は、損傷程度・路線や橋梁の重要度などの指数を用い優先順位が計算され、順位の高い橋梁から予算付けし、5年以内に補修を終えるように平準化する。平準化の初年度が短期(次年度)の予算計画となり、その後の5年目までを中期予算となる。

短期予算は予算書として作成され、工事実施後には補修履歴に記録する。

(5) 長期予算の計算(橋梁アセットマネジメントシステム)

県全体の長寿命化をマクロ的に把握し、今後100年間の施策の立案に資することを目的に、上部工による架け替え理由の多くを占める主桁(鋼桁・コンクリート桁)と床版³⁾を対象に長期予算シミュレーションを行う。

システムには、表-2に示す損傷に影響する要因でグルーピングし劣化予測が登録されている。

表-2 劣化予測表

部材	損傷の種類	劣化予測				
		a	b	c	d	e
鋼主桁	腐食	海岸地帯(沿岸部系)	～15年	16年～20年	21年～25年	26年～29年
		(都市・工業地帯(大規模系))	～13年	14年～18年	19年～23年	24年～27年
コンクリート主桁	RC桁	標準(下記以外)	～100年	～40年	～60年	～80年
		下桁橋の1/3	～9年	10年～20年	21年～40年	41年～60年
	PC桁	床版橋の1/5	～9年	10年～20年	21年～40年	41年～60年
		標準(下記以外)	～100年	～40年	～60年	～80年
RC床版	ひびわれ・遊離石灰	標準(下記以外)	～9年	10年～20年	21年～40年	41年～60年
		床版橋の1/11	～9年	10年～20年	21年～40年	41年～60年
	S31道示まで(現40年以上経過)	標準	～40年	～50年	～60年	～80年
		(下記以外)	～32年	～35年	～40年	～50年
	S39道示(現32年以上経過)	標準	～32年	～35年	～40年	～50年
		(下記以外)	～25年	～28年	～32年	～35年
RC床版	剥離・鉄筋露出	標準	～5年	6年～10年	11年～20年	21年～30年
		大型車交通量1000台以上	～5年	6年～10年	11年～20年	21年～30年
	S47道示以降	標準(下記以外)	～5年	6年～10年	11年～20年	21年～30年
		満水(遊離石灰)あり	～5年	6年～10年	11年～20年	21年～30年

部材	損傷の種類	区分	損傷時期	損傷面積
コンクリート主桁	剥離・鉄筋露出	RC桁	40年	20%
		下記以外	20年	20%
RC床版	剥離・鉄筋露出	PC桁	30年	20%
		RC床版	25年	20%

グルーピングごとに補修工法を組み合わせ100年間の維持補修シナリオを任意に作成することができる。複数のシナリオの中からLCC最小型、初期補修費最小型および事後保全型の3タイプをシステムで抽出し、ライフサイクルコストを比較することができる(図-3)。

ユーザは3タイプの中からシナリオを選択し、鋼桁、コンクリート桁(RC・PC)、床版の予算上限額を入力し、長期予算のシミュレーションを実施する(図-4)。

図中のC*は予算が不足し平準化により5年の定期点検サイクル以内に補修できない橋梁が発生していることを示しており、図-4は予算不足を示す試算例となっている。

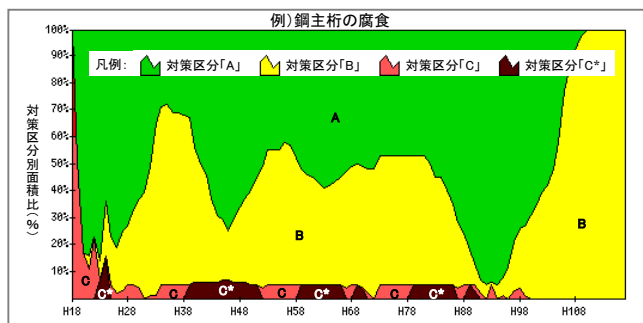
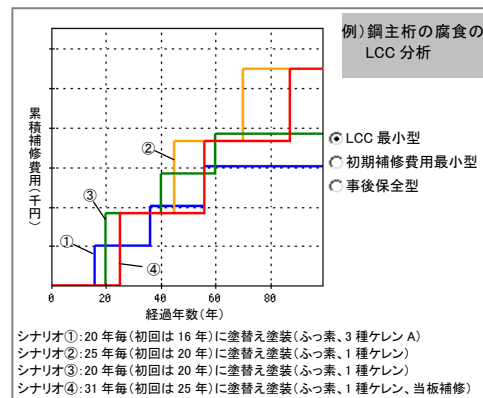


図-4 長期予算のシミュレーション

4. まとめ

愛知県では約4,000橋を管理するため、実務に即したPDCAサイクルを実施できるようなシステムを開発した。県では、平成19年度、約600橋の定期点検を実施している。結果を確認した後、予算シミュレーションを実行する予定である。

参考文献: 1) 愛知県社会資本長寿命化基本計画 H18年3月
2) 愛知県橋梁定期点検要領(案) H19年4月
3) <http://www.mlit.go.jp/road/current/kouzou/4-2.html> (国土交通省道路局ホームページより)