

第VI部門

リニューアル (3)

2023年9月14日(木) 13:00 ~ 14:20 VI-1 (広島工業大 五日市キャンパス三宅の森Nexus21 501)

[VI-23] 長寿命化支援ツールの開発および実用化に向けた機能拡充 Development of long life support tool and functional expansion for practical application

*畑中 大地¹、西口 裕之²、中島 道浩³、廣井 幸夫¹ (1. IHI、2. IHIインフラ建設、3. 八千代エンジニアリング)

*Daichi Hatakenaka¹, Hiroyuki Nishiguchi², Michihiro Nakajima³, Yukio Hiroi¹ (1. IHI Co., Ltd., 2. IHI Construction Service Co., Ltd., 3. Yachiyo Engineering Co., Ltd.)

キーワード：データベース、長寿命化、維持管理、ライフサイクルコスト

data base, long life, maintenane, life cycle cost

2023年には橋梁の定期点検が2巡目の最終年を迎え、橋梁に関する情報はますます増加してくるが、予防保全への転換は進んでいない。IHIが開発した BMSSとは、橋梁の諸元情報を保存する一括管理 DBに加え、長寿命化計画などの様々な維持管理業務を支援する支援ツールがある。この度、橋梁諸元および定期点検の結果から LCCなどの長寿命化修繕計画の検討が可能な BMSS長寿命化支援ツールを開発した。さらに条件や出力面において業務での実用化につながるよう機能拡充を実施した。

長寿命化支援ツールの開発および実用化に向けた機能拡充

(株)IHI 正会員 ○畑中 大地
 (株)IHI インフラ建設 正会員 西口 裕之
 八千代エンジニアリング(株) 正会員 中島 道浩
 (株)IHI 正会員 廣井 幸夫

1. はじめに

2023年には橋梁の定期点検が2巡目の最終年を迎え、橋梁に関する情報はますます増加してくるが、予防保全への転換は進んでいない。IHIが開発したBMSSとは、橋梁の諸元情報を保存する一括管理DBに加え、長寿命化計画などの様々な維持管理業務を支援する支援ツールがある(図1)。長寿命化支援ツールは2022年リリースしたものであり、現在も機能拡充を行っている。本稿は、BMSS長寿命化支援ツールの概要と機能拡充した内容について記載する。

2. BMSS 長寿命化支援ツール

2.1 概要

BMSS長寿命化支援ツールは、対策優先順位の設定やライフサイクルコスト(以後:LCC)の計算および予算の平準化等の検討ができるツールである。本ツールは橋梁諸元と連動しており、長寿命化修繕計画の対象橋梁を選択することで、関係する諸元情報は自動的に取り込むことが可能である(図2)。

2.2 特徴

本ツールの特徴の一つとして、橋梁諸元と定期点検結果である各部材の健全度を用いていることである。健全度は、道路法施行規則、告示に示された共通指標であり、橋梁の規模によらず道路管理者が共通して記録・保管するものであるため、本ツールでは健全度を用いている。

長寿命化修繕計画を検討する際、劣化曲線を設定し、対象橋梁の劣化予測を行うが、本ツールではこれを『健全度推移曲線』と呼ぶ。健全度推移曲線は2次曲線により算定する。健全度推移曲線は、A点およびB点の2点を通り、Y軸が0となる点としてC点を算定する。3点は、建設時を最も健全としたA点、健全度IIの橋梁の平均橋歴であるB点、通行止めや架け替えの対応が必要となる健全度が0のC点としている(図3)。この時、B点の健全度IIの点については、①地方自治体管理の健全度II橋梁をヒストグラムにて平均値を求めた結果、最も多くなった橋歴45年の点、②健全度推移曲線を検討する対象橋梁の平均橋歴の2種類から選択することができる。また、C点については、下に凸とならない範囲内で自由に変更できる仕様となっている。なお、健全度推移曲線は部材ごとに算定する。

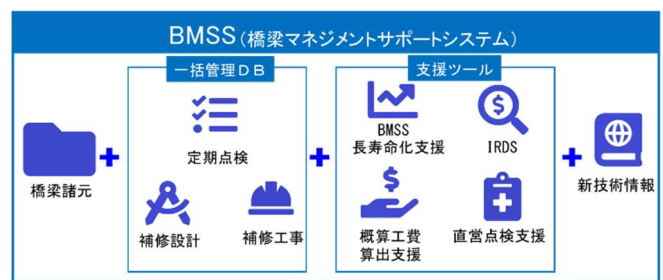


図1 BMSS 概要

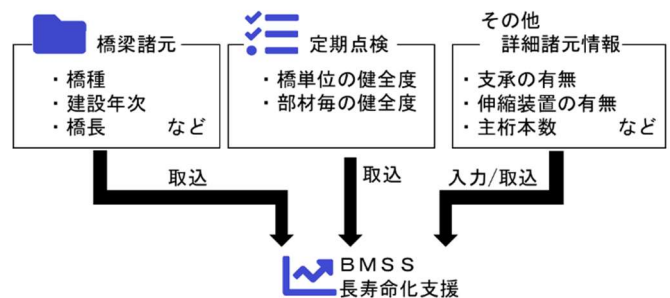


図2 長寿命化支援ツールへの取込

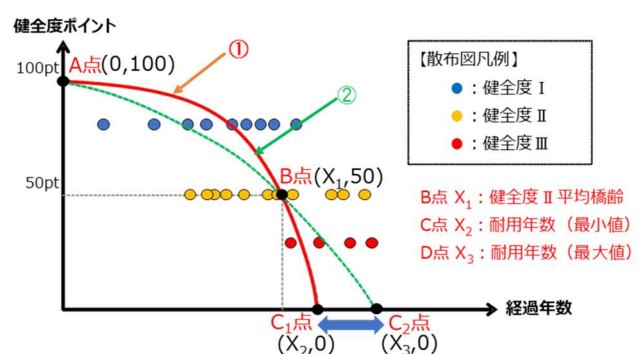


図3 健全度推移曲線

キーワード データベース, 長寿命化, 維持管理, ライフサイクルコスト

連絡先 〒135-8710 東京都江東区豊洲3-1-1 豊洲IHIビル (株)IHI TEL03-6204-8686

3. 機能拡充について

3.1 ロジック定義の追加

長寿命化修繕計画は、予防保全と事後保全のように複数の管理方針にて比較検討を行う。ただし管理方針策定において、橋梁規模や架橋位置等により劣化速度が異なることや、架け替えの検討を行わないなど様々な条件がある。本ツールではそのような条件ごとのグループ設定ができる仕様とした。グループごとに設定できる項目としては、架け替えの有無、期間の設定、部材毎の健全度推移曲線および工法設定などがある（図4）。

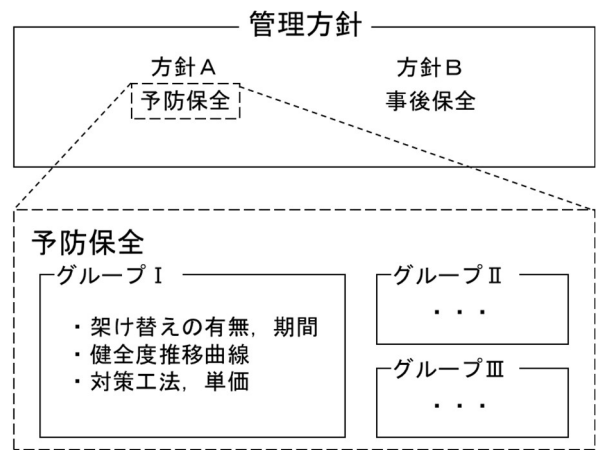


図4 ロジック定義の設定

3.2 優先順位指標の自由度

本ツールの対策優先度は、①橋梁の健全度、②橋梁の健全度が同値の場合、部材ごとの健全度による『健全性指標』と路下条件などの項目による『重要度指標』の2項目の合計により順位付けする仕様としている。この重要度指標については、当初5項目としていたが、地域により様々な特性があることが想定されたため、バス路線などの数項目を追加し、使用者が地域特性を反映できるよう自由度を持たせる仕様に変更した（図5）。

初期項目	追加項目
a. 路下条件 ・緊急輸送道路 ・国道 など b. 緊急輸送道路 ・一次 ・二次 など c. 代替路 ・あり ・なし	d. 橋長 ・50m以上 ・5m未満 e. 占有物件 ・上水道 ・通信関係 など f. バス路線 ・あり ・なし g. 通学路 ・あり ・なし h. 塩害地域 ・あり ・なし i. 防災面への影響 ・あり ・なし j. 予備項目 ・あり ・なし

図5 重要度指標項目の追加

3.3 出力機能

長寿命化修繕計画では、過去の業務履歴や計画策定後の点検結果等を考慮するため、これらの機能も、システム内でのデータ連携により追加した。過去の業務履歴については、一括管理DBとの連動により、点検・補修設計・補修工事の一覧を作成するようにした（図6）。さらに長寿命化修繕計画後の業務においても、具体的にいつどのような処置を行うかを一覧にて出力可能とした。諸元情報はいくつかの項目から任意選択する形式としている。点検計画は、一括管理DBに登録されている最新の点検年度から5年毎の計画となるよう自動で設定する。対策年度については、本ツールが部材ごとに対策工法を設定するため、平準化検討した時期の対策年度を部材名称がわかる形で設定されるようにした（図7）。

橋梁名	種別	路線名	橋長	架設年度	供用年数	対策の内容・時期				
						2018	2019	2020	2021	2022
0001橋	鋼橋	A路線	50	1979	44	点検	設計	工事		
0002橋	RC橋	A路線	5	1970	53	点検				
0003橋	PC橋	A路線	40	1990	33	点検				
0004橋	RC橋	A路線	12	1974	49		点検			
0005橋	鋼橋	A路線	60	2001	22		点検	設計		
0006橋	PC橋	A路線	60	2000	23		点検			
0007橋	鋼橋	A路線	150	2010	13				点検	
0008橋	PC橋	A路線	30	1981	42				点検	
0009橋	鋼橋	A路線	75	1978	45				点検	
0010橋	PC橋	A路線	18	1995	28				点検	設計

図6 業務履歴

橋梁名	橋長	架設年度	最新点検年次	対策の内容・時期			
				2023	2024	2025	2026
0008橋	30	1981	2021	対策(床版(PC)) 対策(主桁(PC))			点検
0009橋	75	1978	2021	対策(主桁(鋼)) 対策(床版(RC))			点検
0011橋	2.6	1972	2016	対策(床版(RC))			点検
0023橋	21.8	1971	2018	点検 対策(主桁(PC)) 対策(床版(PC))			
0013橋	75	1970	2016	対策(床版(RC))			点検
0001橋	50	1979	2021	点検 対策(主桁(鋼))			
0017橋	26	1979	2014	対策(床版(PC))	点検		
0016橋	36.4	1992	2018	点検			
0007橋	150	2010	2021				点検

図7 対策一覧

4. おわりに

橋梁諸元および定期点検の結果からLCCなどの長寿命化修繕計画の検討が可能なBMSS長寿命化支援ツールを開発した。さらに条件や出力面において業務での実用化につながるよう機能拡充を実施した。BMSSは各ツールが内部で連動しているため、DB内に記録されている情報を更新していくことで常に最新の情報で検討が可能である。DBと連動することで情報整理に要する時間の削減にもつながるため、リソース不足に対して支援できるツールであり維持管理業務に貢献できるツールであると考えられる。

参考文献

道林純, 廣井幸夫, 永岡雅也, 上杉勇人, 西口裕之: 一括管理DB(橋梁維持管理データベース)の開発, 土木学会第76回年次学術講演会, VI-276, 2021