

北海道BMSにおける優先順位付けの検討

Study on priority decision of bridge repair for Hokkaido BMS
(Bridge Management System)

(独) 北海道開発土木研究所 正 員 ○國松 博一 (Hirokazu Kunimatsu)
 (独) 北海道開発土木研究所 正 員 石川 博之 (Hiroyuki Ishikawa)
 (独) 北海道開発土木研究所 正 員 佐藤 京 (Takashi Satoh)
 (株) ドーコン 正 員 加藤 静雄 (Shizuo Kato)

1. はじめに

北海道開発局では約 3,500 の橋梁を管理しているが、そのうちの多くが高度経済成長期に建設され、現在では建設後数十年を経過している。今後、多額の維持補修費を必要とする老朽化した橋梁の割合が急激に増加することは明らかであり、橋梁の寿命を延命化し、維持補修費の低減を行うことが出来る仕組みを早急に構築する必要がある。また近年、長期的視点に立った維持管理計画の立案や、国民に対する説明責任を果たすべく、事業の透明性が求められている。

また、北海道開発局は、過去 15 年 (S63～H14) の間、「橋梁点検要領 (案)」(S63 建設省土木研究所) により毎年約 300 橋の橋梁点検を実施し、その点検結果をデータベースにしている。このような背景を受けて、独立行政法人北海道開発土木研究所では、北見工業大学と共同研究^{1)～3)}を実施すると共に、これまでに蓄積された橋梁点検結果を活用した BMS (Bridge Management System) のシステム構築に関する研究を進めている。

本研究では、構築を進めているBMSにおいて、補修補強の事業計画を策定する際の橋梁の優先順位付けについて検討し、報告するものである。

2. 橋梁の優先順位付けの必要性

橋梁の長寿命化やLCCの低減に対して、予防的な補修補強の実施が有効と考えられる。これまでは、橋梁部材の劣化度により悪い順に補修補強が実施されてきたと考えられるが、今後、限られた公共事業予算に対し、補修費の増大が予想されることから、予防的な補修への取り組みが必要となる。しかしながら、予防的な補修は長期的な観点からLCC低減や長寿命化につながると考えられるが、事業予算が十分に確保されない場合には、補修事業に対して何らかの指標により優先順位付けを行い、事業計画を立案することが必要となる。

3. 橋梁の優先順位付けの検討

本検討では、著者らの既往の研究⁴⁾において整理してきた優先度評価項目 (図-1) を参考として、優先順位付け指標を検討した。

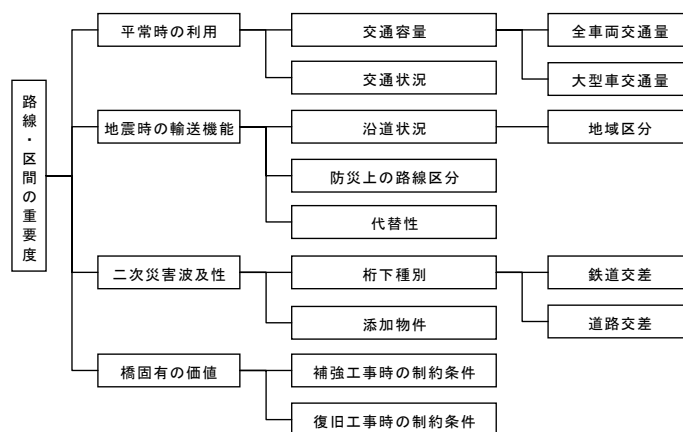


図-1 優先度評価項目

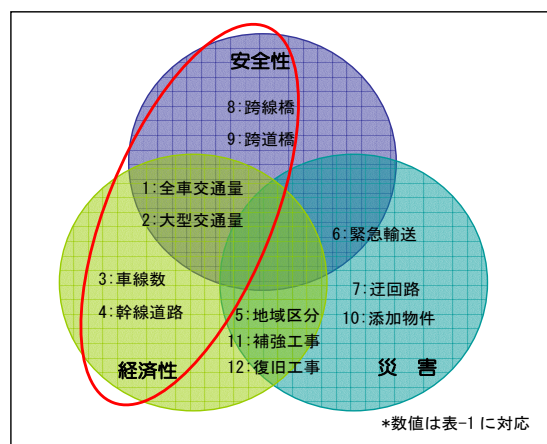


図-2 優先順位指標のグループ化イメージ図

表-1 優先順位付け指標項目一覧表

項 目	No	評価指標	大項目	適用
交通状況	1	全車両交通量	安全性、経済性	◎
	2	大型交通量	安全性、経済性	◎
交通容量	3	車線数	経済性	◎
	4	幹線道路	経済性	◎
沿道状況	5	地域区分 (DID地区)	災害、経済性	—
防災上の路線区分	6	緊急輸送道路ネットワーク機能区分	災害、安全性	—
代替性	7	迂回路	災害	—
桁下種別	8	跨線橋	安全性	○
	9	跨道橋	安全性	○
添加物件	10	添加物件	災害	—
補強工事時の制約条件	11	桁下の交差条件	災害、経済性	—
復旧工事時の制約条件	12	桁下の交差条件	災害、経済性	—

3.1. 優先順位付け指標

BMSでは経年劣化を対象としていることから、路線別重要度に着目し、指標をグループ化したイメージ図を図-2に示す。また、グループ化イメージ図を踏まえて、BMSは経年劣化を視点においていることから、災害に関する項目は省き、安全性と経済性に関わる指標評価項目（表-1の適用欄に示す◎、○）を適用した。

3.2. 評価区分

著者らの既往の研究⁴⁾を参考にして、評価指標毎の評価区分を表-2に示す。また、BMSで対象としている橋梁の経年劣化に関して、評価指標に「健全度」を追加する。

①全車両交通量

平日12時間ではその橋の夜間の走行車輛を含めた総交通量が考慮されないため、24時間交通量とした。道路構造令の道路等級分類に使う交通量を区分に用いるが、北海道の国道は、3種1・2級が主体であるため、「500台未満」となる橋梁数が少ないことを考慮し、「1500台未満」を最低区分とした。

②大型車交通量

平成13年度道路交通センサス⁵⁾を使用しているため、「平日24時間上下線合計値」となっている。準用している道路橋示方書・同解説⁶⁾による区分については、1方向の1日の台数として区分がされているため、【1方向台数×2=上下線合計台数】と仮定し大型車交通量の評価区分とした。

③車線数

片側の車線数を評価区分とした。

④幹線道路

主要な都市圏域の骨格を構成するとともに地方生活圏相互を連絡する道路であることから、その重要性を評価区分とした。

⑤桁下状況

鉄道及び道路との橋下交差条件で安全性を評価区分とした。

⑥健全度

既往の研究³⁾で整理している橋梁の健全度評価結果（以下、BHI）を用いることとした。

4. 優先順位付け結果

設定した評価指標（表-2）を用いて実橋梁の優先順位付けを行った。ここで、対象とする橋梁は、北海道の国道橋約3,500橋のうち表-2中の◎BHIが評価されている橋梁とし、約2,300橋とした³⁾。

既往の研究⁴⁾を基に、評価指標毎の重みと評価区分毎の評点を設定し、優先順位付けを行った。その結果の一例を表-3に示す。

5. おわりに

今後の課題としては、評価区分毎の評点・重みを変えて、数ケースの優先順位付けの比較検討を行い、最適な評点・重みを設定し、開発を進めているBMSに優先順位を取り込み、事業シミュレーションを行い、橋梁の補修・補強計画の検討を行う予定である。

表-2 評価指数と評価区分一覧

項目	評価指標	大項目	評価区分
交通状況	①全車両交通量	安全性経済性	20,000台以上
			10,000台以上 20,000台未満
			4,000台以上 10,000台未満
			1,500台以上 4,000台未満
			1,500台未満
	②大型車交通量	安全性経済性	4,000台以上
			2,000台以上 4,000台未満
			1,000台以上 2,000台未満
			1,000台未満
交通容量	③車線数	経済性	(片側)3車線以上
			(片側)2車線
	④幹線道路	経済性	(片側)1車線
			主要幹線道路 幹線道路
桁下種別	⑤桁下状況	安全性	鉄道上または道路上
			上記以外
健全度	⑥BHI	安全性	20未満
			20以上40未満
			40以上60未満
			60以上80未満
			80以上

表-3 優先順位結果一覧表

優先順位	建設部	事務所・事業所	路線	橋梁名	総合評点
1	E開発建設部	a道路事務所	0037	A橋	170
2	B開発建設部	b道路事務所	0228	B橋	165
3	B開発建設部	c道路事務所	0229	C橋	160
4	A開発建設部	d道路事務所	0012	D橋	160
5	B開発建設部	b道路事務所	0227	E橋	160
6	C開発建設部	e道路維持事業所	0237	F橋	155
7	D開発建設部	f道路事務所	0005	G橋	155
8	A開発建設部	g道路事務所	0230	H橋	155
9	E開発建設部	h道路事務所	0235	I橋	155
10	A開発建設部	g道路事務所	0337	J橋	155
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

参考文献

- 1)丹波郁恵，大島俊之，三上修一，佐々木聡，次村英毅，池田憲二：橋梁の健全度指数評価に用いる部材単価の積算方法の検討，土木学会北海道支部論文報告集，第57号，pp.182-183，2001.
- 2)大島俊之，三上修一，山崎智之，丹波郁恵：橋梁健全度評価に用いる評価方法の検討と影響要因の解析，土木学会論文集，No.675/I-55，pp.201-217，2001.
- 3)大島俊之，三上修一，丹波郁恵，佐々木聡，池田憲二：橋梁各部材の資産的評価と橋梁健全度指数の解析，土木学会論文集，No.703/I-59，pp.53-65，2002.
- 4)杉本博之，池田憲二，國松博一，川神雅秀，吉沢努：既設道路橋の耐震補強優先度評価手法と優先度評価支援システムの構築に関する検討，土木学会北海道支部論文報告集，第60号，pp.10-13，2004.
- 5)北海道開発局：平成13年度 全国道路交通情勢調査（道路交通センサス） 北海道版，2000.
- 6)道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編，日本道路協会，2002.3.