

1. はじめに

平成25年度に国土交通省は道路構造物（橋梁・トンネル・舗装など）に対して、本格的なメンテナンスサイクルを回すための取組みに着手し、国土交通省（社会資本整備審議会道路分科会）では「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」¹⁾をまとめている。さらに平成26年度には各自治体に対して道路構造物に対して国の定める監視および統一的な尺度で健全度の判定区分による診断を求めている²⁾。しかし、一般的には自治体においては独自の維持管理システムを構築³⁾しているのが現状である。

そこで本研究では、統一的な道路橋梁の劣化評価を行う橋梁維持管理システムBHS（Bridge Management System）を構築するために、北海道開発局と北海道が管理する道路橋梁の点検データに対して連続的な劣化評価値による検証を試みている。

2. 道路橋梁における損傷評価（北海道開発局・北海道）

道路橋梁の点検は、旧建設省の点検要領(案)では点検箇所は20項目に区分されており、それらに対して材質を考慮した損傷種類が32項目選定されている⁴⁾。北海道が管理する道路橋梁では、表-1に示すように各部材の損傷度判定をレイティング値（ランク）で評価している。

表-1 道路橋梁の損傷判定区分表

損傷判定	一般的状況	損傷点
i	損傷が著しく、交通の安全確保の支障となる恐れがある	5
ii	損傷が大きく、詳細調査を実施し補修するかどうかの検討が必要	4
iii	損傷が認められ、つい調査を行う必要がある	3
iv	損傷が認められ、その程度を記録する必要がある	2
OK(v)	点検の結果から、損傷は認められない	1

(1) 北海道開発局における劣化評価

式(1)に示す開発局におけるBridge Health Index:BHI⁵⁾から以下に示す簡易的BHIへの変換を試みている。

$$BHI = \frac{\text{現在資産価値}}{\text{初期資産価値}} \quad (1)$$

初期資産価値:建設当初の橋梁全体の建設費

現在資産価値:部材の損傷状態の橋梁全体の建設費

具体的には、橋梁における定期点検データから個々の部材（主桁、床版、舗装など）の損傷判定（5段階）を求め、それぞれのランクに応じた影響度(Wfi)を乗じて連続的な評価値の簡易BHIを式(2)より求める。ここで影響度はi=0.0,ii=0.25,iii=0.50,iv=0.75,OK(v)=1.0としており、また簡易BHIは健全な状態1.0から劣化の状態に従って0.0に進行する連続値となる。

$$\text{簡易}BHI = \frac{1}{V} \sum_{i=1}^V (\text{損傷判定}i\text{の総数} \times Wf_i) \quad (2)$$

ここで北海道開発局が管理する道路橋梁（5,394橋）における損傷判定（レイティング値）から簡易BHIの経時変化を図-1に示す。図-1より、北海道開発局が管理する道路橋梁では供用期間に伴って劣化が進行している。

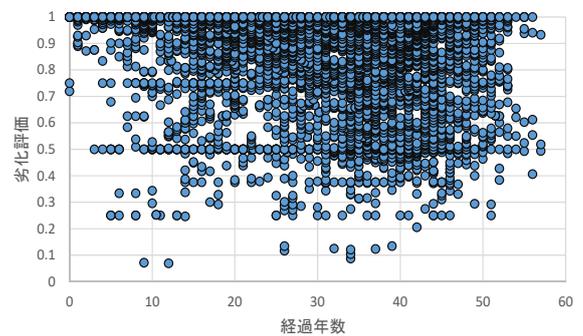


図-1 道路橋梁の BHI（国交省）

(2) 北海道における劣化評価表

次に、北海道管理の道路橋梁において各部材の損傷度判定に対応する重み係数は、表-2に示すように規定

されている。表-2より、各部材に対してその重要度ごとの重みが規定⁶⁾されている。

表-2 部材別重み係数

部材		重み係数
上部工	主桁	3
	副部材	1
	床版	3
下部工, 基礎		2
本体		2
伸縮装置		2
落橋防止装置		1
舗装		1
排水装置		1
その他部位		1

3. 道路橋梁における損傷評価（損傷評点）の算出

(1) 損傷評点の算出方法

北海道が管理する道路橋梁の（連続値による）損傷度評価の計算例を表-3に示す。ここで表-1,2より、道路橋梁の損傷度判定評価および各部材の重み係数をもとめ、損傷評価（評点）を式(3)より算出する。ここで式(3)に損傷評点の算定式を示す。

$$\text{損傷評点} = \sum \text{損傷度判定評価} \times \text{重み係数} \quad (3)$$

(2) 北海道が管理する損傷評点

算出した北海道が管理する道路橋梁の損傷評点（連続値）による劣化の経時変化を図-2に示す。

図-2より、北海道が管理する道路橋梁においても同様に供用期間に伴って劣化が進行がしている。

表-3 損傷評点（算出例）

重要部位	部材	損傷度判定区分	損傷度判定評価	重み係数	損傷評価
重要部位	上部工	主桁	iii	3	9
		副部材	ii	4	4
		床版	ii	4	12
	下部工	躯体	iii	3	9
		基礎	iii	3	9
	本体		IV	3	9
伸縮装置		iii	2	4	
その他	落橋防止装置	OK	1	1	
	舗装	ii	4	4	
	排水装置	ii	4	4	
損傷評価合計					65

4. 結論

北海道開発局および北海道が管理する道路橋梁において、損傷判定区分（レーティング値）から連続的な劣化評価（評点）への変換が行える。また、供用期間に伴って劣化現象の進行傾向が双方に見られた。

したがって、これらの予測手法の確立されれば、ライフ・サイクル・コストの最適化を図るライフ・サイクル・マネジメントの構築が可能となると考える。

参考文献

- 1) 国土交通省（社会資本整備審議会道路分科会）：道路の老朽化対策の本格的実施に関する提言，平成26年4月14日。
- 2) 特集，インフラの状態評価と将来予測の最前線，土木学会誌，Vol.98, No.11, 2013。
- 3) 北海道建設部土木局道路課道路計画グループ：北海道橋梁長寿命化修繕計画，平成22年12月。
- 4) 建設省土木研究所：橋梁点検要領(案)，土木研究所資料，第2651号，1988。
- 5) 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。
- 6) 北海道建設部土木局道路課：橋梁点検・維持管理要領，平成27年5月。

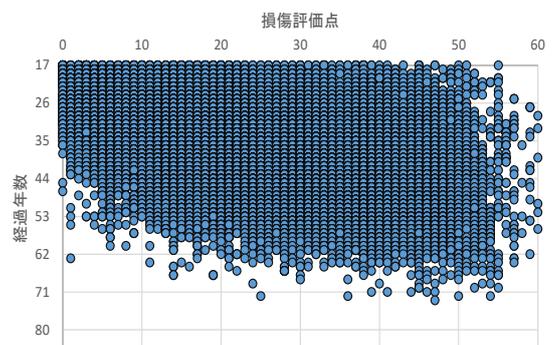


図-2 道路橋梁の劣化経時変化（北海道）