

判定区分を用いた寒冷地橋梁の劣化評価手法の提案

東北工業大学 ○須藤 敦史

土木研究所寒地土木研究所 佐藤 京

関西大学 兼清 泰明・檀 寛成

東京都市大学 丸山 収

1. 目 的

平成 25 年度に国土交通省は道路構造物（橋梁・トンネルなど）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，平成 26 年度にはこれらの具体的な取組みとして道路構造物を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実施¹⁾している．一方，自治体における道路橋梁の健全度評価は，レーティング値（ランク）で成される場合多く，連続的な劣化評価を行うライフ・サイクル・コストの概念³⁾などが適用しにくいのが現状である．そこで本研究は北海道開発局と北海道が管理する道路橋梁を対象として国交省や他の自治体との統一的な劣化評価を目的として，レーティング値（判定区分）を連続値に変換する手法を検討し，さらに橋梁タイプ別の劣化特性を求め，今後の道路橋梁におけるライフ・サイクル・コストの向上に対する適応性の検証を行った．

2. 判定区分の数量（連続値）化

道路橋梁の点検は旧建設省の点検要領(案)で点検箇所20項目に区分されており，更に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は表-1に示す各部材の損傷判定（レーティング値）で評価しているが，これらを式(1)に示す北海道開発局が用いているBridge Health Index : BHI^{5),6)}に基づいて式(2)に示す簡易的BHIへ変換している．

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

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，道路橋梁における定期点検値から個々の部材（主桁，床版，舗装など）の損傷判定（5段階）を求め，それぞれの損傷判定に応じた影響度(Wfi)を乗じて評価値の簡易BHIを式(2)より求める．

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

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．

表-1 道路橋梁の損傷度判定区分表

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

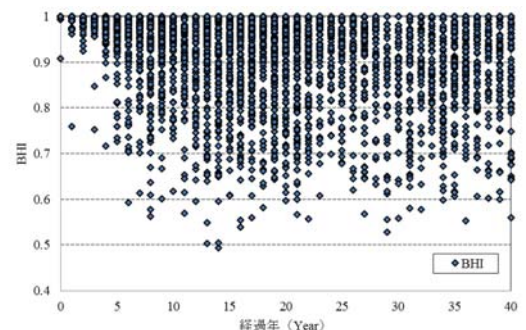


図-1(a) 全道路橋梁の BHI（開発局管理）

3. 判定区分による簡易 BHI へ変換

北海道開発局と北海道が管理する道路橋梁（開発局:3,942橋道:6,822橋）における損傷判定区分（レーティング値）から簡易BHI（連続値,[0,1.0]）に変換した劣化の経時変化を図-1(a),(b)に示す．

キーワード 寒冷地構造物，道路橋梁，劣化推移モデル，ライフサイクルコスト

連絡先 〒982-8577 仙台市太白区八木山香澄町 35-1 [Tel:022-305-3507](tel:022-305-3507) E-mail : atsu-sutoh@tohtech.ac.jp

図-1(a),(b)より、開発局と北海道管理の道路橋梁において同じような傾向を示すことより、自治体管理の橋梁においても損傷判定から簡易BHIへの変換は可能である。

したがって、他の自治体における道路橋梁の点検評価値においても簡易BHIへの変換が可能であり、統一的な劣化推移の連続値による比較評価が可能になる。

4. 橋梁タイプ別の劣化特性（北海道管理）

北海道が管理する道路橋梁においてタイプ（鋼・PC・RC）別の簡易 BHI の経時変化を図-2,3,4 に示す。

ここで鋼橋梁（図-2）では 9344 径間、PC 橋梁（図-3）では 8731 径間、RC 橋梁（図-4）では 4091 径間の定期点検値（損傷判定）を簡易 BHI に変換した値を用いている。

図-2,3,4 より、北海道が管理する道路橋梁においてタイプが異なる橋梁においても同様に供用年数に伴い劣化が進行する傾向を示している。

5. 結 論

本研究では、北海道が管理する道路橋梁において損傷判定値から提案する簡易BHIへの変換が可能であることより、国や他の自治体との統一的評価が可能となるとの結果が得られた。今後も道路橋梁においては劣化予防保全を前提とした維持管理には多くの情報が不可欠であるため、

今後も多くの点検データの蓄積と解析が必要である。最後に貴重な点検データの提供を頂いた北海道開発局および北海道の関係各位に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 社会インフラ維持管理・更新の課題についての対処戦略（案）、(公社)土木学会，社会インフラ維持管理・更新検討タスクフォース，平成 25 年、3 月。
- 2) 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。
- 3) 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。
- 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) Shepard, R. W. and Johnson, M. B.: California Bridge Health Index -IBMC-005, Technical Report, Caltrans, 1999。

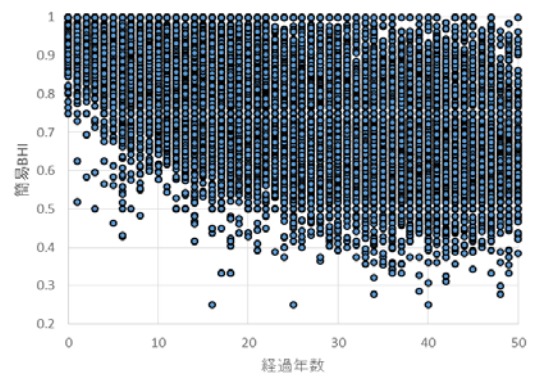


図-1(b) 全道路橋梁の簡易 BHI（北海道管理）

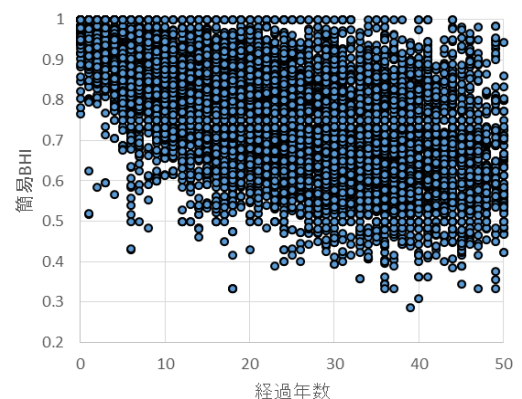


図-2 鋼橋梁の簡易 BHI

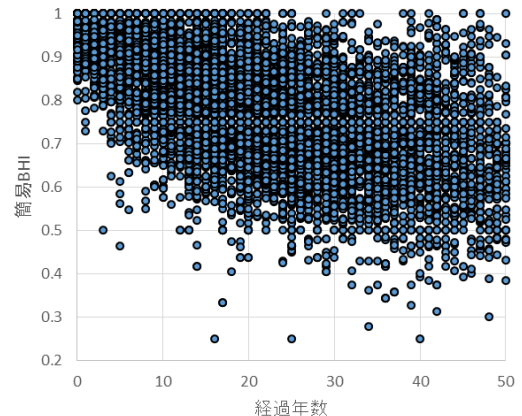


図-3 コンクリート橋梁（PC）の簡易 BHI

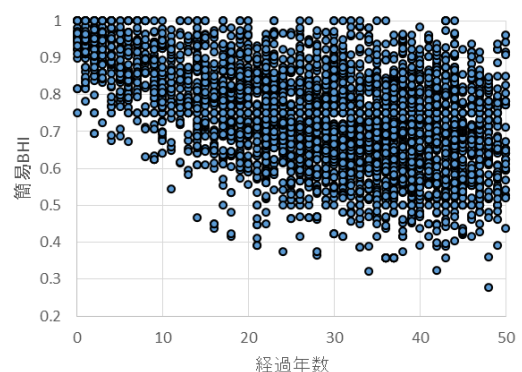


図-4 コンクリート橋梁（RC）の簡易 BHI