

1. はじめに

中長期的な維持管理の合理化のために、道路構造物の維持管理に関わるデータを収集・蓄積し、分析することが期待されている。そのためには、収集データの質・量が重要であり、分析に資するデータが収集できるように、データの取得方法も考えるのがよい。国が管理する道路橋では、平成 16 年に効率的な予防保全を行うための知見を得ることも目的に、昭和 63 年に制定された橋梁点検要領(案)¹⁾を全面的に見直した。橋梁定期点検要領(案) (以降、「H16 点検要領」)²⁾では、データの取得法について新たな方法を導入しており、従来の部材単位での診断に加え、さらに細かく分けた要素単位での客観的かつ詳細な状態記録を蓄積するものとした。診断は、技術者が近接目視を行い、工学的判断によって部材毎の健全性や措置の必要性などについての助言(対策区分の判定)をするものであるのに対して、要素単位での状態記録とは、H16 点検要領では、損傷程度の評価と呼んでいるものであり、変状の有無や規模についての外観を技術者毎の独自の判断を混入させず、予め指定した方法によって区分し記録するものである。損傷程度の評価は、定められた記録単位(要素)の状態を統一的な方法で定期的に記録、追跡することで道路橋の劣化特性を把握して科学的なアセットマネジメントに活用することも目的にしているものである。なお、平成 26 年に橋梁定期点検要領が改定³⁾されたが、技術的な内容は H16 点検要領から変わっていない。

H16 点検要領の導入後、国が管理する道路橋の約 24,000 橋で 5 年に 1 度の定期点検が 2 回以上行われている。これにより、要素ごとの損傷程度と経年の状況や、同一要素の損傷程度の遷移を統計的に整理することができるようになった。2 回以上定期点検された橋の損傷程度の評価を集計することで、架設環境や部材の平面的な位置などの条件毎にその進行や損傷の空間的な拡がり方などの傾向の特徴に代表される損傷の実態や劣化特性の把握、そして、部材種別、損傷種類毎の劣化の遷移確率及び劣化曲線モデルの作成ができると考えられる。そして、このような特徴を定量的に得られれば、アセットマネジメントを行う上で有益な情報となる可能性がある。

そこで、本研究では、客観的かつ詳細な損傷状態データである要素単位の損傷程度の評価データを分析し、主要部材の損傷実態および劣化特性の把握を行う。また、実際の劣化を再現するものではないが、アセットマネジメントにおける 1 つの劣化予測ツールとしても活用できるような統計的な劣化モデルの作成方法について検討する。しかし、統計的劣化モデルは、データの大局的な性質を表すのみであり、個々の橋梁の実際の劣化過程を再現するものではないので、劣化モデルの作成と利用にあたっては、モデルの有する不確実性の特徴も予め把握しておくことが必要である。そこで、劣化モデルの作成方法や用いるデータの個数などに着目した劣化モデルの有する不確実性に関する検討も行う。そして、劣化モデルについて、損傷の進行と空間的な損傷の拡がり方に着目した劣化の特徴を定量的に示す指標を提案し、得られた劣化モデル毎の統計的な不確実性をアセットマネジメン

トにおいてどのように取り扱うべきかを考察した。

なお、本研究を行う過程において、詳細かつ客観的な状態データを取得している利点を生かし、架設環境、構造形式、部材の平面的な位置などの条件を組み合わせた合計 272 通りの条件で統計的劣化モデルを作成している。読者の参考となるように、巻末にマルコフ遷移確率行列、状態確率分布、劣化曲線のデータ集として収録した。

当研究室でこれまでに行ってきた点検データの分析の結果については、文献⁴⁾⁻⁸⁾も適宜参考にされたい。

参考文献：

- 1) 「橋梁点検要領（案）」昭和 63 年 7 月 建設省土木研究所 土木研究所資料 2651 号
- 2) 「橋梁定期点検要領（案）」平成 16 年 3 月 31 日 国土交通省道路局国道・防災課
- 3) 「橋梁定期点検要領」平成 26 年 6 月 国土交通省道路局国道・防災課
- 4) 玉越隆史，横井芳輝，石尾真理：全国規模の実測データによる道路橋の劣化特性とその定量的評価，土木学会論文集 F4，Vol. 70, No. 4, pp. 61-72, 2014
- 5) 玉越隆史，横井芳輝，石尾真理：全国規模の道路橋点検データに基づく鋼橋の劣化の特徴，鋼構造論文集，Vol. 21, No. 82, pp. 99-113, 2014.6
- 6) 玉越隆史，横井芳輝，石尾真理：全国規模の点検データに基づく道路橋のコンクリート部材の劣化の特徴，コンクリート工学論文集第 25 巻，pp. 167-180, 2014
- 7) 玉越隆史，横井芳輝，山崎健次郎，水口知樹，松村裕樹：リスク評価手法を用いた道路橋の維持管理，土木学会論文集 F4 (建設マネジメント)，Vol. 71, No. 4, pp. I_35-I_72, 2015
- 8) Takashi Tamakoshi, Masahiro Shirato, Toshiro Kamada, Steel bridge deterioration data in Japan and modelling, Bridge Engineering Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Volume 170 Issue 2, June, 2017, pp. 133-146