

# 構造性能簡易評価による橋梁維持管理の効率化に関する一提案

法政大学大学院 正会員 ○伊藤 均  
法政大学 正会員 溝渕 利明

## 1. 研究背景

日本では、近年、過去に建設された多くの道路橋梁の一部において、劣化による性能低下に起因する利便性の低下や事故の発生等が問題となっている。したがって、安全・安心な社会構築のため、橋梁の健全性維持が求められており、劣化による性能低下に対し、対策（補修や補強）が実施されている。ここで、橋梁維持管理を効率的に実施するためには、対策を劣化進行の早期に行うことが望ましく、そのためには劣化進行、性能低下の予測が必要となる。したがって、調査により劣化進行を把握したうえで、解析により構造性能を把握することが実施されるが、調査、解析には費用、時間を要するため、実施できる橋梁数には限りがある。特に、日本国内の橋梁の約70%弱の橋梁数を管理する市町村では、橋梁維持管理に携わる人員も少なく、費用、時間不足の問題は顕著であることから、構造性能把握を積極的に実施することは難しい。しかしながら、そのような状況下でこそ、橋梁維持管理の効率化は要求されると考えられることから、費用、時間を多く必要とせず、かつ構造性能評価が可能となる手法について考え、本論文ではその活用による効果について述べる。

## 2. 構造性能簡易評価

### 2.1 構造性能簡易評価の概要

現在、日本国内の橋梁においては5年に1回、近接目視を基本とする点検が規定され、この橋梁定期点検により、橋梁の健全性は評価されている。しかしながら、橋梁定期点検の結果のみでは構造性能の低下度合いは把握できず、また、損傷が顕在化していない潜伏期は健全と判断される。予防保全として劣化進行の早期に対策を実施するためには、構造性能および潜伏期における劣化進行も評価できる手法が必要であるが、多くの費用、時間を要する調査、解析を行うことは困難な場合がある。本論文で考え

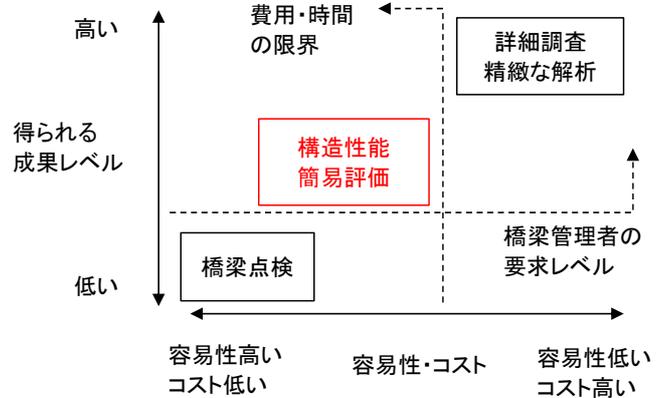


図-1 構造性能簡易評価の位置付け

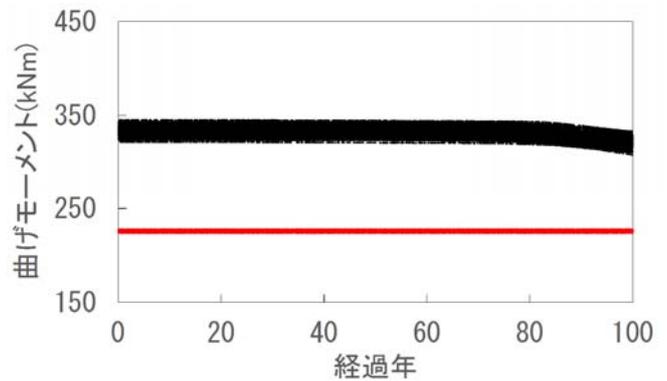


図-2 構造性能簡易評価結果例 (No.62)

る構造性能簡易評価は、これらの課題を解決することを目指すものであり、図-1に示すとおり、得られる成果レベル、容易性・コストとも橋梁点検と調査・解析の中間に位置するものである。構造性能簡易評価では、適用する調査、解析手法とも簡易なものとし、調査は電磁波レーダーによる塩分量調査<sup>2)</sup>、蛍光X線による手法<sup>3)</sup>など、橋梁定期点検に併せて実施可能な調査を基本と考え、解析は道路橋示方書・同解説による手法を適用する。

### 2.2 構造性能簡易評価事例

構造性能簡易評価を行った事例を図-2に示す。対象構造(No.62橋梁)は竣工から87年経過した支間長4.0mのRC床版橋で、河口部に位置し、飛来塩分の影響を受ける地域に位置している。損傷状況は図

-4 に示す評価時点 (t=87年) の図の通りである。図-2 における黒点は構造性能として曲げ耐力の経年変化を示したものであるが、曲げ耐力の算出においては、その算出条件となる鉄筋の断面減少量が橋梁点検結果における損傷状況(うき発生範囲)と適合する断面減少量としている。図-2 における赤点は想定活荷重より算出した曲げ耐力の制限値であり、本橋梁の供用期間として設定する 100 年経過時点まで曲げ耐力が制限値を下回することは無い結果となった。

### 3. 構造性能簡易評価結果の橋梁維持管理への活用

#### 3.1 構造性能算出結果による維持管理時期の設定

図-2 および鉄筋の断面減少予測結果をもとに、潜伏期では損傷発生確率、進展期以降では制限値に対する曲げ耐力の比が 0.70, 0.75 のケースの発生確率を算出した結果を図-3 に示す。これにより、潜伏期から劣化期まで構造性能の確率変化が把握でき、たとえば性曲げ耐力が低下し始める t=80 年時点以前での対策実施を行うといった維持管理計画の立案が可能となる。

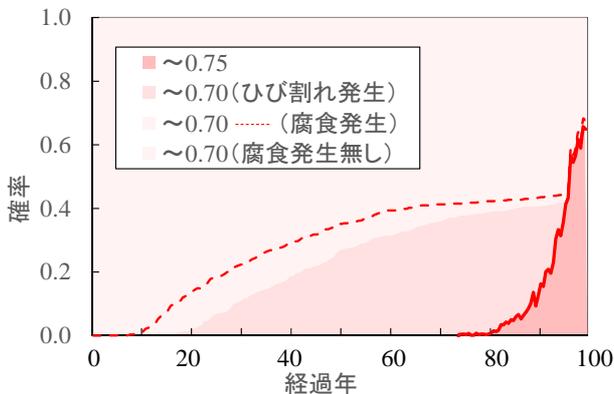


図-3 劣化による性能変化確率の推移 (No.62)

### 3.2 橋梁点検結果の予測

2.2 で述べたとおり、構造性能簡易評価では、橋梁点検結果と劣化条件より推定される鉄筋の断面減少量の適合を評価したうえで鉄筋断面減少量の将来予測を行い、曲げ耐力を予測する。図-4 は、評価時点と、仮定した 5 年後の損傷に対して、鉄筋の断面減少量予測を行ったものである。たとえば、評価時点で得られる 5 年後の鉄筋断面減少量予測より、それに適合する損傷状況を推定し、5 年後の点検は予測との対比を行う等、点検作業軽減や、5 年後の橋梁点検時に得られる点検結果との比較により損傷進展速度を評価することも可能と考える。

### 4. まとめ

本論文では、橋梁維持管理に要する費用・時間の低減を目指し、構造性能簡易評価の必要性、活用方法を示した。本論文は評価手法を示したものであるため、今後、実構造物への適用結果を蓄積し、妥当性確認および手法の最適化を行っていく予定である。

### 参考文献

- 1) 国土交通省道路局, 道路構造物のメンテナンスの現状, 2013.05 : [http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000497036.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000497036.pdf)
- 2) 野嶋潤一郎, 池田大樹, 内田真未, 溝渕利明: 電磁波による塩化物イオン量推定手法を用いた塩害の劣化進行予測に関する研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.35, No.1, 2013.
- 3) 渡部瑠依子, 溝渕利明: 蛍光 X 線を用いた塩化物イオン量推定に関する研究, 土木学会第 72 回年次学術講演会, 2017.9.

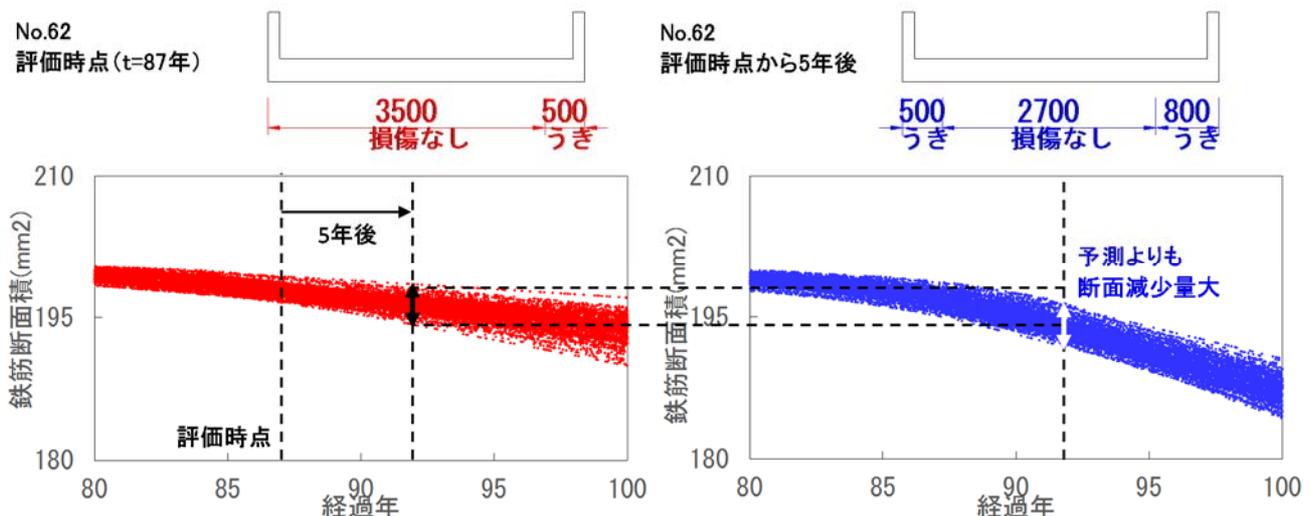


図-4 鉄筋の断面減少量比較