

## 7 まとめと課題

本資料では、国が管理する道路橋の橋梁定期点検の記録のうち、要素単位での損傷程度の記録を統計的に処理することで、部材の損傷実態の分析や劣化特性の把握を試みた。

まず、代表的な部材の損傷実態を把握した。鋼部材、コンクリート部材と共に、架設後初期の点検と直近に実施した点検とを比較することで、経年的に劣化が進行する傾向を有する損傷が確認できた。また、それらの損傷について、経年による損傷発生状況を確認し、経年毎に損傷程度の比率が異なり、同じ損傷程度に至るまでの時間には非常に大きなばらつきがあることを確認した。

次に、国が管理する道路橋の代表的な部材種別の損傷に対して、損傷程度の遷移傾向を把握するため、2004年以降に2回以上橋梁定期点検が実施された橋を対象に損傷程度の遷移状況を整理した。あわせて、本資料で用いるような点検データから、状態遷移確率行列や状態確率分布、期待値曲線を作成する手法について検討した。その結果、状態遷移確率の作成方法によって、状態確率分布の概形及び期待値曲線は大きく異なり、劣化予測の結果に大きく影響を及ぼすことがわかった。また、架設環境や塗装仕様などの属性情報の違いによっても劣化予測の結果に影響を及ぼすことがわかった。

状態遷移確率行列を作成する際のサンプルデータの取り扱いについて、データ数やデータ処理の方法の違いに着目し、これらが予測結果に与える影響について検討した。その結果、状態確率分布から期待値曲線を作成し、本来あるばらつきの特徴も表現する劣化曲線を作成するときには、劣化過程のばらつきの着目の仕方や離散値を回帰する関数の選択によっても予測結果に影響を与えることがわかった。また、本研究と類似の構成データ群で状態遷移確率を作成するときであっても、予測しようとする対象数が少ないときには、予測結果のばらつきが大きくなることがわかった。サンプルデータの抽出や処理方法については、利用目的に応じて異なり、正解がないため、使用目的を慎重に定めて結果を解釈する必要がある。例えば、劣化予測をしようとする対象数を十分多くした上で、かつ、個々の予測対象の劣化特性に着目するのではなく、予測対象全体の平均的傾向を捉えることであれば、ある程度の信頼性が得られそうなことが期待される。

本資料で作成した状態遷移確率行列や劣化曲線等を利用し、さらに、補修を行うと判定する状態指標、補修を行う範囲、補修単価を仮定しさえすれば、将来の状態、維持修繕行為の時期や将来費用について何らかの計算値は得られる。しかし、橋梁の劣化過程は、本来ばらつきが大きく、将来状態や修繕の必要時期の計算結果を用いる場合には、その計算値を確定的に扱うことができず、計算結果の取り扱いに注意を要する可能性が高い。また、計算時に補修を行うと判定するサブルーチンを作成するための状態指標やその範囲、補修単価の仮定方法には正解はない。そこで、劣化の特徴について、劣化の拡がり方と進行の早さに着目した指標を提案した。提案した指標を用い、損傷種類毎に早期劣化型と晚期劣化型、又は、2極化型や均等型の劣化特性を分類し、解決の方向性を研究することを提案

した。今後は、劣化のばらつき特性の違いとそのモデル化が個々の橋梁や管理橋梁の集合としての将来状態予測結果に与える影響を包括的に検討するなどし、劣化モデルの利用に関する留意点の具体化を図っていく研究が必要と考えられる。

最後に、本資料でおこなった状態遷移確率行列の作成やそれに基づく状態確率分布での将来予測は、あくまでも2時点間の傾きを基に予測をしているに過ぎない。点検を行うたびに劣化し続けていることが確認される部材や状態が急変するような部材に着目した詳細な分析を行うためには、3巡目までの点検データを含めた大量のデータ群からこれらの傾向を有する要素や部材を抽出する努力が必要になる。また、今後、補修補強が増えることを鑑みれば、補修補強材の損傷程度の評価、そこに用いられる補修補強材の損傷種類と区分の追加も課題として挙げられる。