

多種道路施設に対応する 普及型維持管理戦略決定支援システムの構築

岐阜大学工学部社会基盤工学科 教授 高木 朗義
 岐阜大学工学部社会基盤工学科 教授 倉内 文孝

概要：

現在我が国では、道路施設を効率的に維持管理するための取り組みに注力している。しかし、中小自治体は国と比較して予算や人的資源が限られている。そのため、国や大規模自治体同様の手法をとるのは困難であり、中小自治体でも取り組めるような効率的な維持管理戦略が必要である。

岐阜県は「社会資本メンテナンスプラン」という複数種類の道路施設を総合的に取り扱う維持管理手法を採用している。これにより効率的な維持管理を目指している。これは多種の道路施設の修繕必要性をリスク(単位は円)で評価することで、複数種類の社会資本における修繕順位を一元的に与えるものである。しかしながら、リスク評価には多くのデータが必要であり、中小自治体に適用するのは困難である。本研究では、必要なデータ数、計算負荷を軽減させるべく先行研究で検討されたリスク評価を簡易化した普及版モデルを、実在する小規模自治体が管理する道路施設へ適用した。適用結果を管理者に示し、意見照会することにより妥当性を検証した。

キーワード: 道路施設維持管理, 修繕計画, リスク評価, 小規模自治体

1. はじめに

現在わが国の自治体が管理する多くの道路では、平成26年度末までに「道路ストック総点検」(以下、総点検という)による点検が実施され、特に橋梁は長寿命化計画を策定されるなど実務での展開が進められている。しかしながら、舗装など他の構造物については取り組みが遅れている。岐阜県は「社会資本メンテナンスプラン」(以下メンプラという)と呼ばれる維持管理戦略において先進的な取り組みを採用している。これは劣化状態と供用環境を考慮した「リスク」により、道路施設の修繕の優先順位を決定するものである。しかし、中小自治体は国と比較して予算や蓄積データが限られておりメンプラで用いられる算出手法をそのまま適用するのは困難である。筆者ら¹⁾の先行研究では、岐阜県内の複数の市へヒアリング調査を行い、市の維持管理における現状を把握した。また、岐阜県で実施されているリスク評価結果と8種類のリスクの寄与度を分析することで、表1のようなリスク項目の見直しを行った。その結果に基づき、リスク算出を市町村がもつデータで行えるよう評価式を簡易化した普及版モデルを構築した。本研究では普及版モデルが小規模自治体で適用可能か検証する。具体的には、市町村が管理する橋梁、舗装のデータを借用し、普

表1 先行研究によるリスク項目の見直し結果

	舗装	橋梁
① 道路事故	×	×
② 救急救命アクセス	○	×
③ 観光産業	×	×
④ 孤立集落	×	×
⑤ 雨天時通行止め	×	×
⑥ 情報提供	×	×
⑦ 事後対策工事	○	○
⑧ 渋滞迂回	○	○



図1 普及版モデルシミュレータの
インターフェイス

及版モデルを適用した結果を管理者に提示して、意見照会することで、モデルの妥当性検証と課題の抽出を行った。抽出された課題をもとに、改善方法についても検討を加えた。

2. 普及版モデルの検証方法

普及版モデルの検証のため、複数の構造物を対象として、3種類の優先順位決定法を考える。1つは普及版モデルで算出されたリスクに基づくもの、2つは AHP²⁾ (Analytic Hierarchy Process)で決定する方法、3つは管理者判断による方法で決定した順位である。これらの3種類の優先順位決定方法を同一の構造物群に対して適用する。各評価法の優先順位を比較し、道路管理者へ意見照会を経ることにより普及版モデルのリスク評価による修繕計画の妥当性の検証を行う。本研究では、中津川市の道路施設を対象に検証を行った。普及版モデルの計算を

容易にするために、図1に示すような道路施設リスク評価ソフトウェアを開発した。これにより、中津川市からデータを借用、整理することで簡単にリスクが算出できる。

AHP 調査では、先行研究で行った市へのヒアリング結果をもとに評価項目を抽出し、アンケート用紙を作成した。これを中津川市の道路管理担当者に提示し、回答を得る。この調査により、中津川市の管理者が道路施設の維持管理戦略を行う上で何を重視しているかという、項目間の主観的加重が明らかになり修繕の優先順位を決定できる。

管理者判断による方法において、具体的な道路構造物を直接提示し、劣化状態や供用環境の情報を提供する。これにより、管理者の従来の方法での優先順位を明らかにすることができる。

3. 普及版モデルの検証結果と改善案

名前	桃山橋	睦橋	倉前橋	中橋	三管橋
写真					
損傷	小	小	中	小	中
市道	1	1			
迂回	有	有	有	有	有
バス	×	×	×	×	×
緊急	×	×	×	×	×
交通	小	小	大	中	中
幅員	○	○	○	○	○
被害	×	×	×	×	×
橋長	60.2	18.5	21.5	21.2	18.55
普及版モデル	5位	5位	1位	3位	2位
AHP	2位	2位	1位	5位	4位
管理者判断による方法	5位	5位	1位	3位	2位

図4 各方法による優先順位の一例

普及版モデルと AHP, 管理者判断による方法の結果の一例をそれぞれ図 2, 図 3, 図 4 に示す。検証の結果, 普及版モデルを用いた優先順位は, AHP を用いた方法と比較して, 管理者判断による方法により近い結果を得ることができた。しかし, 普及版モデルの結果では, 著しくリスクの差が存在していながら, 優先順位が逆転することもあった。例えば, 「迂回路が有る」という施設同士でも迂回路にあたる道路が狭い, 近くに避難所や小学校があるなどの理由により優先順位が上がることもあった。同じように「交通量中」という施設同士でも, 実際には交通量には差異があり, 「交通量中」の中の交通量の差が順位の決め手になることもあった。「交通量小」同士でも, 極端に交通量の少ない施設の優先順位は下がった。

優先順位の差を踏まえて, 中津川市の管理者に普及版モデルへの意見を聴取すると, 「大体あっている」, 「緊急輸送道路について考慮した方がよさそう」, 「交通量をより詳しくできれば信用できそう」といった意見を得た。普及版モデルの課題として, 「緊急輸送道路の考慮」と「交通量の精度」があげられる。この改善案として, 2 段階に分けて修繕計画を提案する。1 段階目として, 「必ず健全に管理しなければならない対象」を抽出する。この抽出対象は, 緊急輸送道路や近くに避難所が存在しているなど, 管理者判断による方法で重要視していた構造物を指す。抽出された構造物については, 優先的に修繕する。2 段階目として, 1 段階目に選別されなかった構造物に対して, 普及版モデルを適用する。この 2 段階目に選別された構造物は普及版モデルで考慮していない緊急輸送道路が選別されず, 現在の交通量区分の精度でも十分な結果が得られると予想される。

4. おわりに

本研究では, 普及版モデルを中津川市の道路施設に適用し, 普及版モデルの妥当性を検証した。これにより, 普及版モデルの実用化に向けた課題を明らかにした。また, 改善案として 2 段階に分けた修繕計画を提案した。

本研究の課題として, 普及版モデルの検証数が少なかったことがあげられる。修繕計画の 1 段階目で中津川市が重要視している「緊急輸送道路」を優先したが, 他の自治体では異なる項目を重視する必要となる可能性がある。また, 他の自治体では, 普及版モデルの妥当性は不明である。さらに, 2 段階に分けた修繕計画を中津川市に実際に適用して, 効率的な維持管理が実現できるかも不明である。結果として, 普及版モデルを適用した自治体が中津川市のみであったため, 他の自治体における普及版モデルの精度が不明瞭であることが課題となった。

図 1 普及版モデルシミュレータのインターフェイス

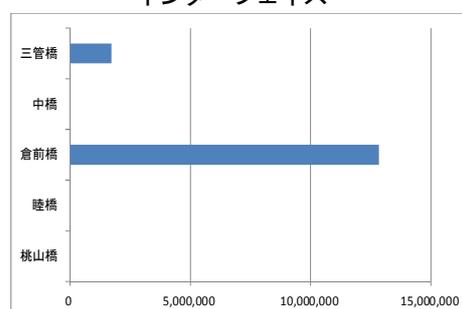


図 2 普及版モデル結果の一例

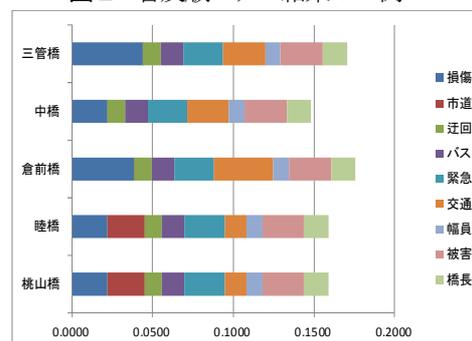


図 3 AHP 結果の一例

これは, より多くの自治体に対して普及版モデルを適用することで解決できるものと考えられる。

参考文献

- 1) 衣斐友良, 高木朗義, 杉浦聡志: 多種道路施設に対応する普及型維持管理戦略決定支援システムの構築, 平成 27 年度土木学会中部支部研究発表会・講演概要集, pp.517-518, 2016.
- 2) 高萩栄一郎, 中島信之, Excel で学ぶ AHP 入門, オーム社, 2005.