

持続可能な道路維持管理のための適正課税水準の検討

山梨大学 学生会員 ○遠山 寛人 山梨大学 正会員 武藤 慎一

1. はじめに

日本の道路は新規建設時代から維持更新時代へと移行してきており、国や地方公共団体が管理する一般道路でも、維持・修繕費用は増加傾向にある¹⁾。その一方で、予算は国、地方公共団体でともに減少または横ばいの状態である。

これに対し、大幅な道路費用削減を目的として維持管理方法を事後保全型から予防保全型へと移行する動きが全国的にみられる。しかし、この予防保全に取り組むためには将来の維持・更新費用の把握とその精緻化が課題となっていた。

さらに、維持管理に必要な道路財源の調達方法にも課題がある。現在、一般道路の道路費用は主に燃料税で賄われているが、予算確保がより一層難しくなることを考慮すると、将来は維持・修繕が必要となるすべての道路を適切に管理できなくなる。しかし、これからの時代に対応した具体的な財源調達手法が確立していないのが現状である。

そこで本研究では、甲府都市圏の道路を対象に橋梁劣化予測モデルを構築し、予防保全型管理における将来の維持・修繕費用推計を行う。さらに、現在の財源調達方法を見直したうえで、修繕費用を持続的に賄うことが可能となるような最適な道路費用負担方法を提案する。

2. 劣化予測モデルの構築と維持修繕費用の推計

図-1 の劣化曲線は、橋梁の損傷ランクの遷移確率をマルコフ過程で表すことによって導出されたものであり、通過交通量別に作成している。これを甲府都市圏の橋梁 938 橋に適用し、それぞれの建設年度に当てはめ、各橋梁の劣化予測を行った。その予測結果と実際の点検データを示したものが図-2 である。点検精度の問題もあり、完全に整合しているとは言えないものの、ある程度の劣化状態を予測することはできると判断した。そこで、図-1、2 の劣化予測モデルを用いて、予防保全型管理における修繕時期を推計した。ここで、予防保全型の修繕では、健全度

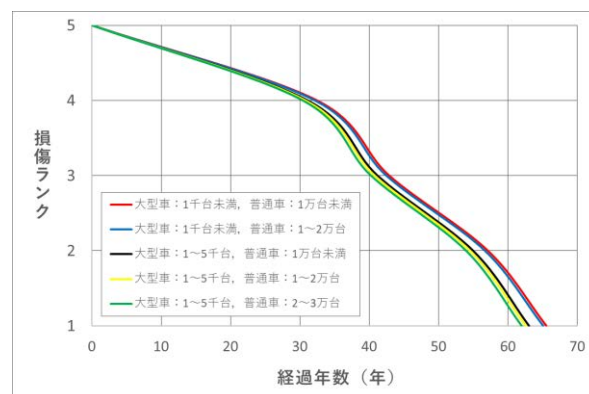


図-1 交通量別劣化曲線²⁾

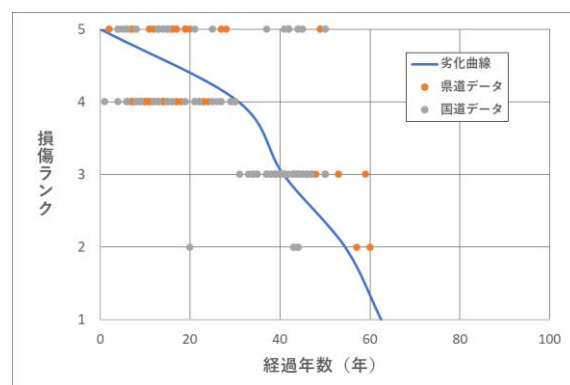


図-2 劣化曲線と点検データとの関係の一例^{2) 3)}

(交通量が大型車 1~5 千台/日、普通車 1~2 万台/日の場合)

表-2 修繕費用の推計条件

対象構造物	甲府都市圏内の橋梁938橋
管理方法	予防保全型管理
修繕時期	損傷ランク3に推移する年度に修繕を施し、ランク5まで回復させると仮定
修繕単価	2,712(万円/橋) ⁴⁾

がランク 3 に移行したときにランク 5 へ回復させるものとし、そのときの修繕単価は、貝戸ら⁴⁾が示す平均単価を参考に、1 橋あたり 2,712 万円と設定した。なお、健全度とはランク 5 が健全であり、ランクが下がるにつれ劣化が進行していることを表す指標である。図-3 は、予防保全型における修繕費用の推移を表したものであり、2011 年から 2110 年までの 100 年間でみると、総費用は 756 億円と推計された。

キーワード 持続可能な維持管理、劣化予測、適正課税水準

連絡先 〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11 山梨大学工学部土木環境工学科 TEL:055-220-8599 E-mail:t17ce041@yamanashi.ac.jp

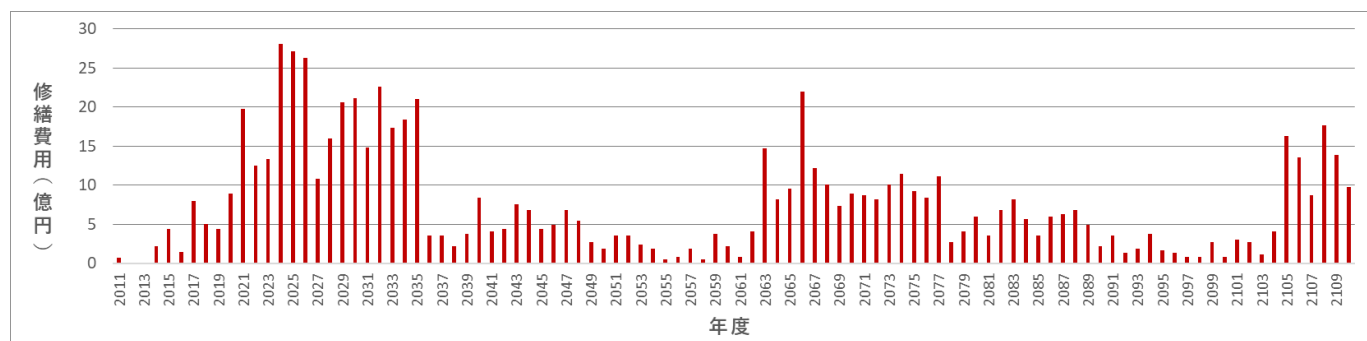


図-3 修繕費用の推移

なお、比較対象とした事後保全型の場合は、ランク 2 に移行してからランク 5 まで回復させるものとして、1,186 億円の修繕費用が必要と推計された。これより、予防保全型管理は事後保全型管理と比較して約 36% の費用が削減できると見込まれる。

3. 適正課税水準の検討⁵⁾

上記の予防保全型管理における修繕費用をもとに、その費用を持続的に調達できるよう、燃料税等の適切な課税水準を設定する。ここで、本研究が目標とする最適な費用負担とは、現在の燃料税による負担のみではなく、複数の税を組み合わせた負担方法を取り入れることである。費用を 1 つの徴収手段で賄う場合、課税している対象の需要と供給が減少するという経済損失（死荷重損失）が発生する。すなわち、納税者の厚生減少により、実質的な納税者の負担は、実際の納税額以上となることが明らかになっている⁶⁾。そのため、複数の財源調達方法の設定により、死荷重損失の推計が求められる。その死荷重損失を求めるために、本研究では応用一般均衡型都市経済（CGEUE）モデルを用いる。CGEUE モデルは、都市内交通整備の便益評価などに適用するために開発された都市経済モデルである。各ゾーンの OD 交通量などが推計できるとともに、一般均衡モデルとなっていることから、税や料金がもたらす経済損失を正確に計測できるという利点がある。

4. おわりに

本研究では、甲府都市圏内の橋梁を対象に橋梁劣化予測モデルを構築し、劣化曲線から予防保全型管理における修繕時期を導出した。そして、維持修繕費用を推計し、予防保全型管理を導入すると事後保全型管理と比較して 100 年間で約 36% もの費用が削減可能であることを示した。さらに、その費用を将

来にわたり持続的に調達していくための適切な費用負担方法について、経済学的な面からも評価を行った。

今後は、劣化予測のさらなる精緻化を検討する。今回の推計では、将来の交通量が不変であると仮定しているが、将来の甲府都市圏では、新山梨環状道路（地域高規格道路）の整備などで、所要時間の短縮や渋滞解消などにより各道路の交通量が大きく変化することが予測される。そのため、そのような変化を劣化曲線に反映させることでより正確な予測が期待できる。また、今回は交通量を劣化要因として取り入れたが、塩害など、構造物の劣化の進行に多大な影響を与える他の要因について十分に考慮できていない点が課題である。

さらに、費用負担についても課題が残されている。実際に CGEUE モデルを用いた適正な課税水準を明らかにする必要がある。

参考文献

- 1) 国土交通省：インフラメンテナンス情報 国土交通省所管分野における社会資本の将来の維持管理・更新費の推計（2018 年度），2018
- 2) 小松保亮：橋梁の劣化予測モデル構築と維持修繕費用推計，山梨大学卒業論文，2020
- 3) 国土交通省：道路メンテナンス年報（平成 30 年度・一巡目）3.道路メンテナンス年報データ集（平成 30 年度点検実施施設名），2019
- 4) 貝戸清之，保田敬一，小林潔司，大和田慶：平均費用法に基づいた橋梁部材の最適補修戦略，土木学会論文集 No.801/ I -73, 83-96, 2005
- 5) 有働友哉：高規格道路の持続的な維持管理・更新のための適正料金水準の導出，山梨大学大学院修士論文，2020
- 6) Auerbach, A.J. and J.R. Hines Jr. : *Taxation and Economic Efficiency*, in A.J. Auerbach and M. Feldstein eds. *Handbook of Public Economic*, 3, 1347-1421, North-Holland., 2002