

橋梁諸元データから見た対策優先度決定要因の分析について

東京都市大学工学大学院 学生会員 〇川西 寛
東京都市大学工学部 正会員 丸山 収
東京都市大学総合研究所 フェロー会員 三木 千壽

1. はじめに

地方自治体の橋梁長寿命化対策を促進するため、昨年6月国は「道路橋定期点検要領」を公表した。この要領は道路橋の定期点検に関する統一的な項目や方法、診断について定めており今後地方自治体が管理する道路橋についても比較できる橋梁データが蓄積されていくものと考えられる。また要領では補修補強対策についても「健全性の診断結果に基づいて最適な対策方法を道路橋の管理者が総合的に検討する」と定めているが、その具体的内容は明らかでない。これに関して、国は概ね部材の健全度判定に基づき対策優先度を判定している一方、都道府県は橋梁の健全度判定結果の他に、施設規模や機能、路線の重要性や利用度など様々なデータを活用して対策の優先度を決定している。一方で小規模地方自治体はこの分野のノウハウが少なく、優先度決定要因やその決定過程に対する情報ニーズは高い。

本研究は、都道府県橋梁長寿命化修繕計画で前期五カ年間に修繕を計画している橋梁と後期五カ年間に修繕を計画している橋梁諸元データを比較分析し、地方自治体の対策優先度の決定要因を明らかにすることを目的とする。

2. 研究方法

都道府県橋梁長寿命化修繕計画で修繕を計画している橋梁のデータを収集するため、都道府県に対して橋梁点検データを調査した。具体的には、都道府県橋梁長寿命化修繕計画の前期五カ年間に修繕対策実施の優先順位が高い鋼製及びコンクリート製の橋梁（以下「前期橋梁」と言う）と後期五カ年間に対策実施の優先順位が高い鋼製及びコンクリート製の橋梁（以下「後期橋梁」と言う）をそれぞれ10橋ずつ最大40橋まで自治体に選定して頂いた。選定した橋梁の諸元や路線条件等19項目、部材別点検結果並び

に関連する評価基準などを収集した。

調査の概要は以下の通りである。

調査対象：47都道府県
調査期間：2013年10月31日～同年11月29日
調査方法：調査票による郵送調査
回答数：20都道府県より707橋のデータを収集

3. 新たな変数の作成について

本研究では都道府県毎に優先度決定の影響要因を分析するだけでなく、地区内の複数の都道府県データを組み合わせたケースについても分析するため、原データに基づき収集した707橋の対策優先度、施設規模、機能、路線の重要性や利用度を代表する指標を作成した。作成した対策優先度決定要因項目を表1に示す。

表1.対策優先度の決定要因項目

変数	項目	作成方法
y	対策時期ダミー変数	対策優先度を代表する変数。 前期橋梁を1に後期橋梁を0とするダミー変数
x1	橋長	施設規模を代表する変数。調査データ数値を採用。
x2	幅員	施設規模を代表する変数。調査データ数値を採用。
x3	建設後経過年数	施設の機能を代表する変数。 橋梁完成年から2013年間の数値を計算。
x4	適用示方書ダミー変数	施設の機能を代表する変数。調査データから適用示方書の策定年度が昭和55年度以前を1に同56年度以降を0とするダミー変数。
x5	都道府県道ダミー係数	路線の重要度を代表する変数。調査データから橋梁の存する道路が都道府県道の場合1に一般国道の場合0とするダミー変数。
x6	雪害道路ダミー変数	路線の重要度を代表する変数。調査データから橋梁のある道路区間が雪害道路指定区間の場合1に未指定の場合0とするダミー変数。
x7	緊急輸送路ダミー変数	路線の重要度を代表する変数。調査データから橋梁のある道路区間が緊急輸送路指定区間の場合1に未指定の場合0とするダミー変数。
x8	交通量小ダミー変数	路線の利用度を代表する変数。都道府県毎の調査データを三分類し、最も交通量の少ないグループを1にその他のグループを0とするダミー変数。
x9	交通量中ダミー変数	路線の利用度を代表する変数。都道府県毎の調査データを三分類し、交通量が中間のグループを1にその他のグループを0とするダミー変数。

4. 対策優先度の決定要因の分析結果

先ず優先度決定要因項目の概要を把握するため、

キーワード 対策優先度，決定要因，橋梁長寿命化修繕計画，ロジスティック回帰分析
連絡先 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 世田谷キャンパス（都市工学科） TEL03-5707-0104 ex.3269

都道府県の鋼橋及びコンクリート橋毎に優先度決定要因項目の t 検定又は X 二乗検定を行った。この結果、最も多い県の鋼橋では 3 変数、コンクリート橋では 4 変数に有意差がみられたが、9 県では有意差が全くみられなかった。9 県には前期橋梁のデータしかない県や前期 10 橋、後期 1 橋などデータに偏りがあるため検定できない県もあった。

図 1 はコンクリート橋で有意差のみられた変数の分布を示している。これによると、雪寒道路ダミー変数を除く 8 変数で有意差が見られた。例えば前期橋梁は全て緊急輸送路の指定路線(ダミー係数が 1)である一方、後期橋梁は全て未指定の路線(ダミー係数が 0)のように決定要因が明らかな事例も見られた。

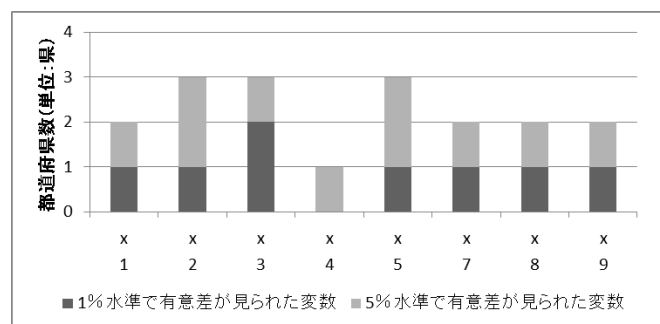


図 1.コンクリート橋の変数分布

5. ロジスティック回帰分析の結果

4.で優先度決定要因項目の概要を把握したが、検定結果では優先度決定に影響を及ぼす変数を特定し、その変数により優先度がどの程度正確に判定できるのかは分からない。また対策時期データに偏りある場合にも決定要因を特定できない問題がある。

できる限り多くの都道府県の決定要因を特定するため、20 都道府県を 5 つの地区グループに分割し、地区毎に都道府県データを組み合わせたモデル(以下「共同モデル」と言う)と都道府県毎のモデル(以下「単独モデル」と言う)でロジスティック回帰分析を行った。モデル適合度の判定には様々な指標が提案されているが、今回はモデルの P 値が 5%未満、説明変数の P 値が 0.3 未満及びモデル式による正解率が 75%以上であることを基準とした。

図 2 は、北海道東北地区 5 県を対象に構築したモデルで対策時期を判定した結果を示している。これによると、鋼橋とコンクリート橋共 3 県しか適合度の良い単独モデルを構築できなかったが、単独モデルの適合度が低い県を組み込んだ共同モデルは、いずれも良い判定結果を示している。さらに、適合度

の良い単独モデルの県同士を組み合わせた共同モデルでもより良い判定結果となるケースがある。

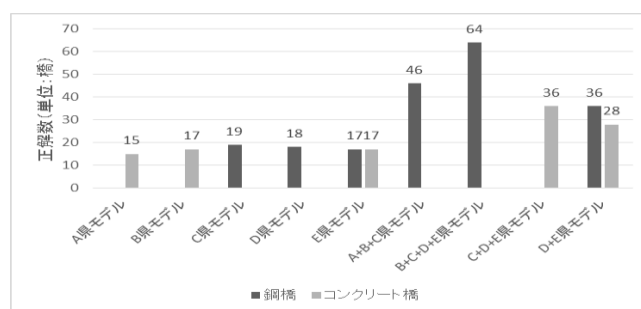


図 2.北海道東北地区 5 県モデル別対策時期判定結果

これは、複数の県を組み合わせることでより多様な変数を判定に使用できるためと考えられる(図-3)。

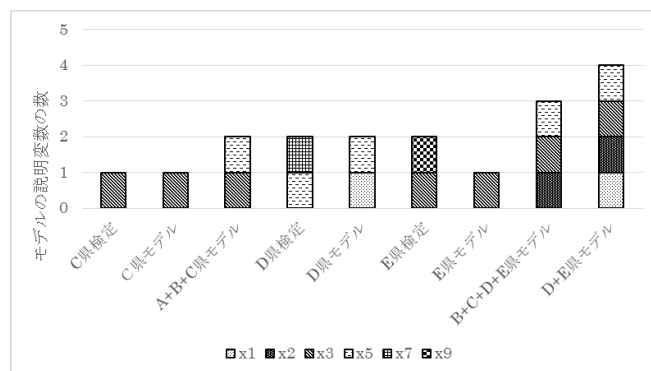


図 3.北海道東北地区鋼橋モデル別説明変数分布

6. まとめ

都道府県橋梁長寿命化修繕計画で修繕を計画している橋梁諸元データの分析から次の事項が分かった。

- 1) 検定の結果、8 変数に有意差がみられた。都道府県は対策優先度決定に際して多様な要因を考慮していることが分かる。一方で 9 県では全く有意差がなかった。データ上の課題も有るが、部材別健全度など優先度決定に重要な項目を今回分析の対象外としてためと考えられる。今後これらのデータを考慮した分析が必要である。
- 2) 回帰分析の結果、単独モデルによる優先度判定だけでなく適合度の低い県データを組み込んだ共同モデルで良い優先度判定ができることが分かった。これは複数のデータを組み合わせることで新たな変数を判定に活用できるためと考えられる。今後効率的で有効な優先度判定のため、自治体間で比較可能なデータを組み合わせた共同モデルの構築が進むことが期待される。

7. 謝辞

本研究に貴重なデータを提供頂いた地方公共団体の皆様に深く感謝申し上げます。