

⇒ 研究ノート ⇐

新潟県内市町村管理の橋梁における維持管理の現況

—— 点検結果の健全度に基づいた評価 ——

中 東 雅 樹 *

要約

本稿は、国土交通省「道路メンテナンス年報」に掲載されている2014年度から2022年度までの9年間の点検結果を用いて、新潟県内市町村が管理する橋梁を対象にして、総合的な健全度に関する2回の点検結果からなる不完備パネルデータを構築し、新潟県内市町村管理橋梁の維持管理の実施状況を分析した。その結果、新潟県内全体としては橋梁の健全度は着実に改善方向にある一方で、市町村ごとにみると健全度の改善状況は大きく異なり、とくに新潟市や十日町市、妙高市、魚沼市、阿賀町などは改善する橋梁数に比べて悪化する橋梁数が相対的に多い状況にあることがわかる。

キーワード：橋梁，健全度，点検結果，老朽化，維持管理，パネルデータ

1. はじめに

道路インフラにおいて、2014年度以降、道路構造物では、5年に一度の点検が義務化されるようになった。点検結果は、総合的な健全度を国土交通省「道路メンテナンス年報」において全ての施設のもの公表されており、現在公表されている最新のものは、令和4（2022）年度（2023年8月23日公表）である。そして、現在の点検義務化の枠組みに基づけば、2023年度で2回目の点検を一通り終了することになる。

2022年度版として公表された「道路メンテナンス年報」によると、2014年度から2022年度にかけての点検における地方公共団体が管理する橋梁の都道府県別判定区分の割合において、新潟県は早期に監視や対策を行う必要があると判断される健全度Ⅲの割合が17%で、全国で一番高くなっている。したがって、地方公共団体が管理する新潟県の橋梁は、健全度の観点からみて修繕などを含む維持管理対策の必要性が高い状況にあるといえよう。

* 新潟大学経済科学部准教授 E-mail: m-nakahigashi@econ.niigata-u.ac.jp

一般的に、橋梁の健全度は、物理的には時間経過や自然環境を原因として悪化する一方で、修繕することで維持または改善すると考えられる。したがって、健全度分布は、架設時期の構成、自然環境と維持補修の実施の程度に依存することになる。先行研究では、橋梁の経年劣化の要因として、橋梁の構造物としての特性や時間経過、自然環境に着目することが多い。小林ほか(2022)ではコンクリート橋を対象にして塩害や凍害などの影響に着目した分析を、また小池・長井(2015)では新潟県内市町村の橋梁の劣化予測を時間経過に伴う劣化に着目した分析を行っている。一方で、中東(2019)では、橋梁の健全度が修繕対応の実施状況により影響を受ける可能性を考慮し、市町村管理橋梁の健全度の状況における財政要因に着目した分析を行っている。

ただし、これらの分析は一回の点検結果を用いた横断面データによる分析となっており、物理的要因による健全度の悪化と修繕による健全度の維持または改善の状況をみるためには、同一橋梁の複数時点の点検結果情報が必要である。

本稿は、健全度の観点から橋梁の維持管理が求められている新潟県内市町村が管理する橋梁の維持管理の状況を明らかにするため、国土交通省「道路メンテナンス年報」に掲載されている2014年度から2022年度までの9年間の点検結果に関する公表データに基づいて、総合的な健全度の2回の点検結果を反映したパネルデータを構築し、そのうえで異時点間の点検結果の推移から新潟県内市町村管理橋梁の維持管理の実施状況を明らかにする。

本稿の構成は以下の通りである。第2節では、本稿で構築するパネルデータの構築方法を説明する。第3節では、本稿で構築したデータに基づいて市町村管理道路の維持管理の状況を明らかにし、第4節では、本稿のまとめと構築したデータを用いた今後の展開について述べる。

2. 橋梁の健全度に関するパネルデータの構築

2014年度に始まった5年に一度の頻度で点検が義務化されたことに基づくと、2014年以前に架設した橋梁のうち多くの橋梁で橋梁ごとに2回の点検結果が存在することになる。具体的には、2014年度から2018年度までに公表されている点検結果は1回目の点検結果に対応し、2019年度から2022年度までに公表されている点検結果が2巡目の点検結果に対応しているといえる^{*1}。また、本稿で構築するデータには2023年度の点検結果は存在しないため、2018年度に1回目の点検を行った橋梁の2回目の点検データは存在していないといえる。

以上から、2023年度に2回目の点検を実施する橋梁を除き、これまでに公表されている点検結果を結合したうえで、橋梁ごとの1回目の点検結果と2回目の点検結果を特定すれば、橋梁ごとの総合的な健全度の推移を示した不完備パネルデータを構築できることになる。

^{*1} 実際には、2018年度に点検が完了しなかったため点検結果の公表が2019年度になることも想定されるし、橋梁の新設などにより2014年度から2018年度までに点検結果が公表されていない橋梁も存在する。

このパネルデータの構築にあたっては、点検結果を橋梁単位で一意に紐づける必要がある。ただし、「道路メンテナンス年報」で公表されている情報を用いる場合、橋梁名だけでは、橋梁ごとの1回目の点検結果と2回目の点検結果を一意に特定することはできない。その理由として、まず、同一市町村内において同一名称の橋梁が存在^{*2}するだけでなく、新潟県内全体でも同一名称の橋梁が存在していることが挙げられる。また、1回目の点検時には名付けられていなかったが2回目の点検時には名付けられているなど、同じ橋梁であっても1回目の点検時の橋梁名と2回目の点検時の橋梁名が異なることも挙げられる^{*3}。

そこで、本稿では、「道路メンテナンス年報」で公表している「橋梁名」に加え、橋梁がある「路線名」、橋梁が架けられた「架設年次」、橋梁の構造を表す「橋長」および「幅員」の情報も用いて、可能なかぎり一意に特定することにした^{*4}。その際、点検対象となる橋梁は、2014年度から2018年度の5年間で少なくとも1回は点検を実施していることに基づいた特定化を行っている。たとえば、2014年度から2018年度の点検結果において特定の路線名に存在する橋梁が1つしかない場合、当該橋梁は、2019年以降の点検データにおいては路線名で特定することが可能になる。さらに「橋長」や「幅員」情報の同一性が確認できれば、高い確度で特定することができる。

また、本稿のデータ構築において、点検結果が1回のみとなる橋梁は、橋梁そのものは現存し、2回目の点検は全て2023年度以降に実施されるものとして取り扱っている。2014年度から2022年度の期間で橋梁の点検結果が1回のみとなる原因は、主なものとして5つ考えられる。一つは、本来2018年度までに完了予定だった点検が2019年度に実施せざるをえなかったことによるものである。二つ目として、2014年度から2022年度にかけて新設道路等の工事過程で付随的に改築等を行ったことによるものである。三つ目としては、本来であれば2018年までに行われるべき点検を全く行っていなかったことによるものである。四つ目として、橋梁と点検結果の紐づけの誤りによるものである。最後に、橋梁の撤去によるものである。とくに最後の2つの原因は、2023年度以降の点検結果の公表により判明するが、本稿のデータ構築段階では、全ての2回目の点検結果が終わっていないタイミングであるため、全て点検を初めて実施したもののみとしている。

以上のプロセスを経て整理、構築した橋梁の総合的な健全度のパネルデータは、全体では、

^{*2} 通常、市町村の橋梁において同一市町村内で同じ名前の橋梁は存在しないと考えられるが、架設後に市町村合併が行われれば合併後の市町村内で同一名称の橋梁が複数存在することはありえると考えられる。実際に、本稿で構築したデータでも、同一市町村内に同一の橋梁名が複数存在する事例は数多くあった。

^{*3} 今回のデータ構築において同一名称を原因として区別する必要があった橋梁は2292本あった。

^{*4} これらの情報は、国土交通省道路局国道・技術課が提供する「全国道路施設点検データベース～損傷マップ～」(URL: <https://road-structures-map.mlit.go.jp/>) においても無料で提供されている。このデータベースは、「全国道路施設点検データベース」(URL: <https://road-structures-db.mlit.go.jp/>) における橋梁の性能や点検結果等の情報(緯度経度情報も含む)に基づいたものである。ただし、2024年2月18日時点で、「全国道路施設点検データベース～損傷マップ～」において2017年度以前の点検結果の掲載は少なく、このデータベースを用いて2014年度から2022年度までの点検データに対して橋梁と点検結果の紐づけは困難であった。そのため、本稿は「道路メンテナンス年報」の公表データでデータ構築を行うことにした。

点検を1回でも実施した実施橋梁数は16603本、このうち、2回目の点検が完了している橋梁数は12652本で、全体の76.2%となっている。もちろん、集約や撤去により現存しない橋梁が含まれている可能性はあるものの、法定点検は5年に一度の頻度で実施することとしていることを考えると、2回目の点検が2023年度末までに終わることは難しい状況にあると判断できる。また、新潟県内市町村ごとの点検実施橋梁数に関する情報を表1に示している。表中の「1回目」は点検の義務化以降少なくとも1回は点検が実施され「道路メンテナンス年報」に点検結果が掲載された橋梁数を、「2回目未了」は「1回目」の橋梁のなかで2022年度までに2回目の点検が実施されていない橋梁数を、「実施率(%)」は、「1回目」の橋梁のうち2回目の点検も完了した橋梁の割合を示している。とくに市町村間でみると実施率のばらつきがみられることがわかる。市町村間で橋梁数に違いがあるため、実施率のみで評価はできないものの、維持管理の持続性の観点からは、実施率が著しく低い状況は好ましくないだろう。

表1 新潟県内市町村ごとの橋梁の健全度のパネルデータの概要

	1回目	2回目未了	実施率(%)		1回目	2回目未了	実施率(%)
新潟市	3960	834	78.9	阿賀野市	482	13	97.3
長岡市	1913	919	52.0	佐渡市	832	330	60.3
三条市	676	124	81.7	魚沼市	536	66	87.7
柏崎市	553	131	76.3	南魚沼市	582	145	75.1
新発田市	874	201	77.0	胎内市	290	70	75.9
小千谷市	173	9	94.8	聖籠町	88	29	67.0
加茂市	265	85	67.9	弥彦村	157	47	70.1
十日町市	329	72	78.1	田上町	179	1	99.4
見附市	225	4	98.2	阿賀町	181	44	75.7
村上市	829	91	89.0	出雲崎町	86	16	81.4
燕市	598	157	73.7	湯沢町	101	32	68.3
糸魚川市	534	175	67.2	津南町	66	18	72.7
妙高市	285	7	97.5	刈羽村	43	2	95.3
五泉市	396	85	78.5	関川村	199	42	78.9
上越市	1167	202	82.7	粟島浦村	4	0	100.0

なお、政令市である新潟市は、市町村道に加え、道路法17条により指定区間外の国道と都道府県道の道路管理者でもある。他の市町村と比較する場合には、必要に応じて指定区間外の国道と都道府県道、主要地方道を除外したものをを用いる。

3. 点検結果からみた新潟県内市町村管理橋梁の維持管理状況

次に、前節で構築した橋梁の健全度のパネルデータを用いて、新潟県内市町村管理橋梁の維持管理の実施状況を、異時点間の点検結果の推移から明らかにする。表2は、新潟県内市町村管理橋梁の1回目の点検による総合的な健全度と2回目の点検による総合的な健全度をクロス表にしたもので、(1)は市町村管理橋梁全体、(2)は市町村道に限定したものである。このクロス

表2 新潟県内市町村管理橋梁の維持管理状況

(1) 市町村管理橋梁全体

		2回目判定					総計
		I	II	III	IV	未実施	
1回目 判定	I	2977	653	63	3	1392	5088
	II	1748	4361	493	4	1831	8437
	III	190	723	1429	5	714	3061
	IV	1	2	0	0	14	17
総計		4916	5739	1985	12	3951	16603

(2) 主要地方道以外の市町村道の橋梁

		2回目判定					総計
		I	II	III	IV	未実施	
1回目 判定	I	2873	631	60	3	1369	4936
	II	1716	4180	464	4	1800	8164
	III	179	686	1354	5	688	2912
	IV	1	2	0	0	14	17
総計		4769	5499	1878	12	3871	16029

表でとくに着目すべきところは1回目と2回目の健全度が異なる要素である。ちょうど行列でいえば上三角行列の非対角要素にあたる部分は1回目の点検による健全度に比べて2回目の点検による健全度が悪化している橋梁の数を示し、下三角行列の非対角要素にあたる部分は、1回目の点検による健全度よりも2回目の点検による健全度が改善している橋梁の数を示している。2回目の点検が全て完了していないタイミングではあるものの、新潟県全体でみると、2回の点検の間に健全度が悪化した橋梁数は1221本（市町村道だけでは1167本）、健全度が良化した橋梁数は2664本（市町村道だけでは2584本）であることから維持補修が順調に実施されていることがわかる。

他方で、市町村別にみると維持管理状況は市町村によって大きく異なることがわかる。表3は、新潟県内30市町村それぞれにおいて、2回目の点検結果が1回目の点検結果に比べて悪化している橋梁数（前述の上三角行列の非対角要素の合計）と改善している橋梁数（前述の下三角行列の非対角要素の合計）を示している。それぞれの市町村における「悪化数」、「改善数」の橋梁数は、表1における橋梁数に依存して水準に大小はあるが、悪化数と改善数の相対的な大きさは市町村によって大きく異なっていることがわかる。もちろん、表3で示している結果は、2回目の点検が未実施および点検結果と橋梁の紐づけの誤りを原因とした橋梁が除外されてしまっていることに留意する必要があるが、長岡市や弥彦村、湯沢町、津南町、粟島浦村などのように、悪化した橋梁数よりも改善した橋梁数が圧倒的に多い市町村もある一方、新潟市や十日町市、妙高市、魚沼市、阿賀町などのように、悪化した橋梁数が改善した橋梁数よりも相対的に多くなっている市町村もある。

なお、政令市である新潟市は、他の市町村と異なる種類の道路を管理しているため、管理す

表3 健全度が変化した橋梁数の市町村別比較

	悪化数	改善数		悪化数	改善数		悪化数	改善数
新潟市	328	330	燕市	25	124	聖籠町	2	27
長岡市	70	318	糸魚川市	48	110	弥彦村	1	33
三条市	62	115	妙高市	24	20	田上町	22	42
柏崎市	41	61	五泉市	32	115	阿賀町	28	29
新発田市	68	102	上越市	65	204	出雲崎町	13	16
小千谷市	12	52	阿賀野市	43	94	湯沢町	4	16
加茂市	9	8	佐渡市	22	176	津南町	5	12
十日町市	32	33	魚沼市	52	60	刈羽村	1	1
見附市	17	51	南魚沼市	32	113	関川村	17	27
村上市	70	233	胎内市	18	60	粟島浦村	0	3

る道路の種類により区分してみる。表4は、新潟市が管理している橋梁の点検結果の推移を(1)指定区間外の国道、都道府県道および主要地方道、(2)主要地方道以外の市町村道に区分して示している。表4の(1)と(2)を比べると、国道や都道府県道、主要地方道は、主要地方道以外の市町村道よりも健全性の観点から適切に維持管理されているといえる。これは、政令市が管理する国道や都道府県道、主要地方道が地域間連関で主要なものとして扱われており、必然的に維持補修を優先している状況にあるといえる。

表4 新潟市管理橋梁の点検結果の推移

(1) 国道・都道府県道・主要地方道

	2回目判定						総計
	I	II	III	IV	未実施		
1回目 判定	I	101	21	3	0	15	140
	II	30	176	29	0	23	258
	III	9	36	65	0	25	135
	IV	0	0	0	0	0	0
総計	140	233	97	0	63	533	

(2) 主要地方道以外の市町村道

	2回目判定						総計
	I	II	III	IV	未実施		
1回目 判定	I	844	199	29	0	322	1394
	II	217	935	99	1	372	1624
	III	10	103	219	0	76	408
	IV	0	0	0	0	1	1
総計	1071	1237	347	1	771	3427	

今回は、現状で収集可能な点検結果に基づいてデータを構築し、基本的な分析を行うに留まったが、橋梁の維持管理状況が市町村間で異なる点は着目に値する。もちろん橋梁の架設時期の構成による影響は無視できないが、維持補修の実施が健全度の維持や改善に寄与しているはずであり、その差異の原因を明らかにすることは必要であると考えられる。

4. まとめと今後の展開

本稿は、橋梁に対する適切な維持管理の実施による健全度の維持または改善がなされているかを明らかにすることを目的にして、国土交通省「道路メンテナンス年報」に掲載されている2014年度から2022年度までの9年間の点検結果に関する公表データに基づいて、新潟県内市町村が管理する橋梁の同一橋梁の複数時点の点検結果からなるパネルデータを構築したうえで、異時点間の点検結果の推移から新潟県内市町村管理橋梁の維持管理の実施状況を明らかにした。

データ構築においては、橋梁と点検結果の紐づけの誤りと橋梁の撤去といった全ての橋梁の点検が2回実施されていないことを原因として橋梁の存否を適切に捉えられていないところはあるものの、現段階で行っている本稿で構築したデータによる結果からは、新潟県内全体として維持管理状況は着実に改善の方向にあることがわかる。他方で、新潟県内市町村ごとにみると健全度の改善状況からみた維持管理状況は市町村によって大きく異なり、とくに新潟市や十日町市、妙高市、魚沼市、阿賀町などは他の市町村に比べて健全度が悪化した橋梁数が改善した橋梁数より相対的に多いことがわかる。

今回、本稿によるデータ構築と基礎的な分析は2回目の点検が完了していないゆえに数多くの限界はあったものの、パネルデータの構築は維持管理の改善状況を捉え、市町村単位で維持管理状況が大きく異なっていることを明らかにできた。ただし、維持管理状況が大きく異なる原因の特定には至っておらず、その分析は必要である。とくに自然要因、環境要因と財政要因の寄与を特定することは、社会生活に不可欠な橋梁を適切に維持管理し続けるための施策の選択において重要な論点であり、次の段階で行われるべきことといえよう。

謝辞

本研究はJSPS科研費JP22K01751の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 小池真登・長井宏平（2015）「新潟県市町村における橋梁点検データを用いた経年劣化傾向分析」『コンクリート工学年次論文集』37（2），1339-1344ページ
- [2] 小林巧・佐藤純弥・山本和利・石田雅博（2022）「点検データ分析に基づくコンクリート橋の全国耐久性調査」『インフラメンテナンス実践研究論文集』1（1），461-470ページ
- [3] 中東雅樹（2019）「日本における橋梁の維持管理の適正性評価—市町村管理の橋梁における健全性の点検結果を用いて—」『財政研究』15，144-162ページ