

新潟市橋梁耐震補強計画

令和 4 年 3 月

新潟市土木部土木総務課

目次

第 1 章 橋梁耐震補強計画の背景と目的.....	1
1-1 背景と目的.....	1
1-2 管理する橋梁の現状.....	2
第 2 章 橋梁耐震補強対策の対象橋梁と対策方針.....	3
2-1 準拠する耐震基準.....	3
2-2 これまでの耐震補強対策の実施状況.....	4
2-3 基礎工の耐震補強.....	4
2-4 耐震補強対象橋梁の抽出.....	5
2-5 耐震補強基本方針.....	6
2-6 耐震補強事業の進め方.....	7
2-7 耐震補強対策の概算事業費.....	8
2-8 耐震補強対策橋梁の一覧.....	8

第1章 橋梁耐震補強計画の背景と目的

1-1 背景と目的

1964年6月、新潟市沖合を震源とする新潟地震では、供用からわずか1か月の昭和大橋が落橋するなどの大きな被害が生じました（写真1-1.1）。

また、1995年1月に発生した兵庫県南部地震では、阪神高速道路の橋脚が破壊され、高架橋が横倒しになるなどの甚大な被害が発生し、さらに2011年3月の東北地方太平洋沖地震では、地震による橋梁の倒壊に加えて津波による橋桁の流出が起こり、近年2016年4月の熊本地震でも橋梁の落橋被害が生じています。



写真 1-1.1 新潟地震による被害

橋梁の落橋は被災地域への道路アクセスを寸断し、被害拡大を引き起こします。特に、地震災害直後から、避難・救助をはじめ、物資供給等の応急活動のために、緊急車両の通行を確保すべき重要な路線である、高速自動車国道や一般国道及びこれらを連絡する基幹的な道路は「緊急輸送道路」に位置付けられ、その緊急輸送道路を構成する橋梁には、平時のみならず、災害時にも大きな役割が存在します。しかし、これら橋梁の中には、架設年度が古く、現在の耐震設計基準で設計されていない橋梁も多く含まれており、現在の耐震設計基準を満たすような耐震対策を実施する必要があります。

国でも、2016年の社会資本整備審議会において、高速道路や直轄国道上の橋梁は大規模地震の発生確率（今後30年間に震度6弱以上の地震の発生確率）等を踏まえ、耐震補強の対策を、地方自治体の緊急輸送道路も含めて対策を推進することとしています。

このような背景から、災害時の交通の確保や利用者の安全を確保するため、耐震対策が未実施および現行基準を満たしていない橋梁に対して、今後耐震対策を進める必要があります。

1-2 管理する橋梁の現状

本市が管理する橋梁は令和2年度末（2021年3月末）時点で3,958橋あります。

信濃川、阿賀野川といった大河に架かる長大な橋梁や、農業用の水路に架かる小規模な橋梁など、多くの橋梁によって市内の重要な道路ネットワークを形成しています。

そのうち、架設年次を把握あるいは推定している橋梁1,412橋の架設年次ごとの橋梁数は図1-2.1に示す通りです。

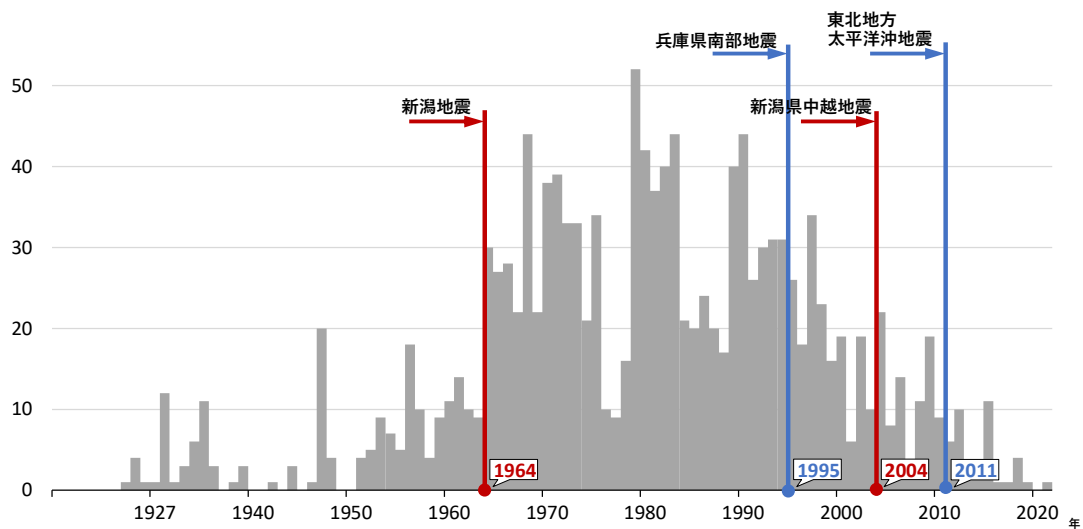


図 1-2.1 架設年次ごとの橋梁数（N=1,412 橋）

1995年1月に発生した兵庫県南部地震や2011年3月の東北地方太平洋沖地震によって、橋梁の耐震設計基準は見直されており、近年架設された橋梁には高い耐震性能が備わっていますが、1995年以前に架設された橋梁の設計耐震性能は低く、かつ経年による劣化によって実際の耐震性能は更に低下している可能性があります。

第 2 章 橋梁耐震補強対策の対象橋梁と対策方針

2-1 準拠する耐震基準

本市における耐震補強対策は、道路橋示方書（平成 24 年 3 月）を基準として、同示方書が定める耐震補強対策を実施します。なお、対策の基準は道路橋示方書（平成 24 年 3 月）としますが、道路橋示方書（平成 8 年 12 月）以降を設計に適用して架設された橋梁は、兵庫県南部地震と同程度の地震においても軽微な損傷に留まり、速やかな機能回復が可能と判断し、新たな耐震補強対策対象からは除外します。

道路橋示方書（平成 24 年 3 月）では、橋梁の重要度を表 2-1.1 に示す通りに定めています。本市で耐震補強対策は全て「B 種の橋」を対象に実施します。

表 2-1.1 橋梁の重要度と区分

重要度区分	対象となる橋
A 種の橋	下記以外の橋
B 種の橋	<ul style="list-style-type: none">• 高速自動車国道、都市高速道路、指定都市高速道路、本州四国連絡道路、一般国道の橋• 都道府県道、市町村道のうち、複断面、跨線橋、跨道橋及び地域防災計画上の位置付けや当該道路の利用状況等から特に重要な橋

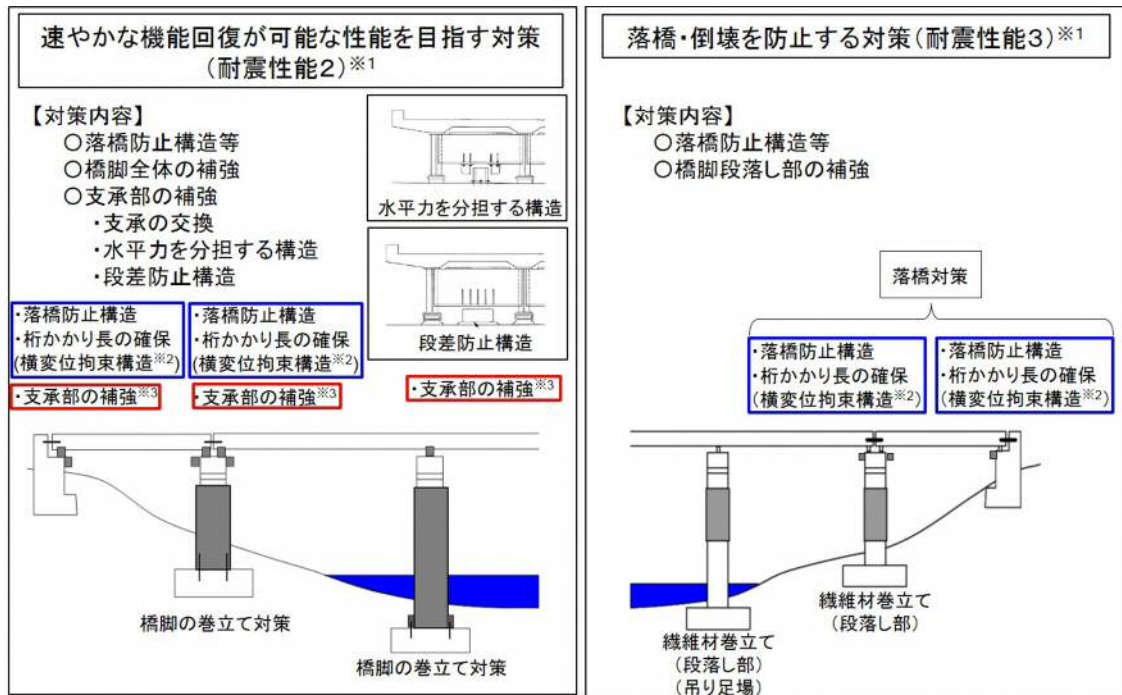
次に「B 種の橋」が満たすべき耐震性能を把握します。同示方書では耐震性能を表 2-1.2 に示す通り、3 つに分類しています。

表 2-1.2 橋梁の耐震性能

性能区分	耐震性能
耐震性能 1	地震によって橋としての健全性を損なわない性能
耐震性能 2	地震による損傷が限定的なものに留まり、橋としての機能の回復が速やかに行い得る性能
耐震性能 3	地震による損傷が橋として致命的とならない性能

本市が管理する「B 種の橋」は、「確率は低いが大きな強度をもつ地震動」に対して耐震性能 2 を確保することが道路橋示方書（平成 24 年 3 月）で基準とされています。

なお耐震性能 2 および耐震性能 3 を確保するための対策参考例を図 2-1.1 に示します。



※1 平成24年道路橋示方書より
 ※2 曲橋、斜橋のみ
 ※3 支承部の補強(支承の交換、水平力を分担する構造、段差防止構造)

図 2-1.1 (参考) 耐震性能確保のための対策例
 出典：国土交通省(<https://www.mlit.go.jp/road/bosai/measures/index1.html>)

2-2 これまでの耐震補強対策の実施状況

これまで本市では緊急輸送道路を構成する橋梁や跨線橋に対して、耐震性能3（落橋に対する安全性）の確保を目的とした対策を重点的に実施し、20橋の対策を完了しています。

平成30年度までに緊急輸送道路や跨線橋の耐震性能3の確保が概ね完了しています。

2-3 基礎工の耐震補強

耐震補強対策は最大限の耐震性能を確保するために、本来、上部工、支承工、下部工の他に、基礎工に対しても耐震性能照査の結果により補強が必要となる場合があります。

しかし、地震時における基礎工の損傷や変位が上部工被害に直接的につながる可能性が低いことや、基礎の補強には多額の費用や施工の制約を受ける場合があることなどを考慮し、基礎工以外の耐震補強対策よりも優先度を下げ、実施は個別の状況に応じて判断することとします。

2-4 耐震補強対象橋梁の抽出

本節では、耐震補強対策が必要な橋梁を、図 2-4.1 のフローに従って抽出します。



図 2-4.1 要耐震補強対策対象橋梁の絞込みフロー

図 2-4.1 にて示す通り、耐震補強対策が必要な対象橋梁は 2 つの要件（①緊急輸送道路を構成する橋梁、②第三者被害が想定される跨線橋及び緊急輸送道路を跨ぐ跨道橋）にわけ、橋梁の規模や構造特性、設計時に適用した道路橋示方書などを条件に絞込んでいます。

特に【Step-6】の絞込みでは、橋梁長寿命化修繕計画における維持管理戦略シナリオを、耐震補強対策でも適用条件としています。

橋梁維持管理戦略¹は、すべての橋梁を一律に維持修繕することは予算的、また維持修繕に関わる担い手不足などから困難であることから、橋梁の機能重要性や規模などから、管理水準を決定する「管理区分」と管理水準の維持手法を決定する「維持管理シナリオ」を定義し、限られた予算にメリハリをつけた維持管理の実践を意味しています。この橋梁維持管理戦略を耐震補強対策に対しても適用し、「維持管理シナリオ」に沿った絞込み条件を設定します。具体的には、「更新シナリオ」（近い将来に架替えを実施する予定の橋梁）対象橋梁 4 橋は耐震補強対策を行わず、また「ミニマムメンテナンスシナリオ」（設計荷重や耐震性などのスペックが著しく低い橋梁）対象橋梁 4 橋は耐震補強対策の優先性を下げるものとします。

このような絞込みの結果、要耐震補強対象橋梁として 55 橋を抽出しました。

2-5 耐震補強基本方針

- ◆ 耐震補強対策は、緊急輸送道路 248 橋に加え緊急輸送道路以外の跨線橋 16 橋、緊急輸送道路を跨ぐ橋梁 2 橋の合計 266 橋のうち道路橋示方書（平成 8 年 12 月）以降で架設、または補強対策済、単径間橋、ボックスカルバート、さらに本市が定義する「更新」と「ミニマムメンテナンス」シナリオ対象橋梁を除いた 55 橋とする。
- ◆ 上記 55 橋は耐震性能 3 の確保がほぼ終了し、今後は、耐震性能を上げて耐震性能 2 に向けて取り組む。
- ◆ 耐震補強対策の推定事業費が膨大であることから、緊急輸送道路ではない跨線橋は第三者被害が大きい跨線部のみを耐震対策対象とし、跨線部は鉄道管理者との協議が必要なことから別計画として協議が整ったものから取り組む。
- ◆ 対策内容は、上部構造対策は落橋防止システム（桁かかり長・落橋防止構造・横変位拘束構造）とする。支承構造対策は既設支承が健全であれば、安価な外付けの水平力分担構造²の設置を基本とし、損傷していれば長寿命化の観点と合わせて取替を行う。また下

¹ 橋梁維持管理戦略：新潟市の管理区分および維持管理シナリオ等に関する橋梁維持管理戦略の詳細は、別紙「新潟市橋梁長寿命化修繕計画（第 3 版）令和 4 年 3 月」を参照。

² 地震時の揺れにより生じる水平力に対して、通常の支承機能だけではなく、別途水平力に対して抵抗する補強部材。

部構造対策は巻き立て対策¹を基本とする。

- ◆ 基礎構造対策は、兵庫県南部地震でも基礎構造より下部構造が先に破壊したことなどを踏まえ、また耐震対策の早期対応も考慮して優先度を下げた対応とする。
- ◆ パイルベント橋脚²（11 橋）は、新潟地震で落橋した昭和大橋に代表されるように、剛性が小さく変位が大きいため落橋しやすい。そのため橋脚の補強が理想であるが、対象橋梁数が多いため、耐震性能 2 の確保を目標とした橋脚補強は行わず、下部構造に影響しない桁連結構造の落橋防止装置の設置を基本とした耐震性能 3 の確保を行う。



写真 2-5.1 パイルベント橋脚の例（昭和大橋）

- ◆ 耐震補強対策の当面の優先順位は、橋梁の重要度（緊急輸送道路 1 次、2 次、3 次）および交通量によって決定する。また下部構造に関しては対策しやすい陸上部などから対策を実施する。

2-6 耐震補強事業の進め方

耐震補強対策 55 橋の対策実施は、地震発生時における緊急輸送道路の重要性から、表 2-6.1 に示す緊急輸送道路区分を構成する橋梁順で行ないます。

表 2-6.1 緊急輸送道路区分

緊急輸送道路区分	利用特性
第 1 次緊急輸送道路	県庁所在地、地方中心都市及び重要港湾、空港等を連絡する道路
第 2 次緊急輸送道路	第 1 次緊急輸送道路と市町村役場、主要な防災拠点（行政機関、公共機関、主要駅、港湾、ヘリポート、災害医療拠点、自衛隊等）を連絡する道路
第 3 次緊急輸送道路	その他の道路

¹ 既設橋脚の周囲に鉄筋コンクリートを増し厚して、橋脚のじん性、曲げ耐力およびせん断耐力の向上を図る補強工法。

² パイルベント橋脚：基礎杭を所定の高さまで立ち上げ、頭部を鉄筋コンクリート等の横梁で結合した橋脚。非常に揺れやすい構造であり耐震性能に劣る場合が多く、かつては数多く採用されていた形式ながら現在は採用されていない。（写真 2-5.1 を参照）

同一の緊急輸送道路区分内に存在する橋梁の耐震補強対策は、基本的に交通量の多い橋梁から実施します。一方、跨線橋および緊急輸送道路を跨ぐ跨道橋の耐震補強対策は、そのほとんどを占める跨線橋を鉄道管理者との協議を踏まえて実施しなければならないため、協議が整った橋梁から耐震補強対策を実施します。

2-7 耐震補強対策の概算事業費

前節で抽出した耐震補強対策橋梁 55 橋の対策に掛かる概算事業費は、約 260 億円程度と推定しています。各橋の上部工、支承工、下部工それぞれの耐震対策状況を確認するとともに、未対策の構造部位は、その特性を踏まえた補強対策を想定し、その概算工事費を算定しています。

本市の予算を鑑みた場合、全 55 橋の耐震対策を集中的に実施することは困難と言わざるを得ません。地震はいつ発生するか判りませんが、優先順位を決めて耐震補強対策を進めていきます。

2-8 耐震補強対策橋梁の一覧

表 2-8.1 耐震補強対策 55 橋一覧

	所在区	橋梁名	緊急輸送道路	路線名	橋長	架設年(西暦)	上部工材料	特殊橋脚有無	交通量(台/日)	交差物
1	中央区	みその橋(Aライン)	1次	新潟亀田内野線	74.5	1991	PC橋		11,629	水路
2	中央区	みその橋(Bライン)	1次	新潟亀田内野線	74.5	1993	PC橋		11,629	水路
3	中央区	高架橋ランプ部	1次	113号	769.6	1974	鋼橋		---	河川,道路,その他
4	中央区	西跨線橋	2次	白山停車場女池線	130.5	1968	鋼橋	有	31,754	鉄道,道路,公園
5	中央区	昭和大橋	2次	白山停車場女池線	303.9	1964	鋼橋	有	31,441	河川,道路,その他
6	秋葉区	小阿賀野橋	2次	403号	251	1980	鋼橋	有	27,862	河川,道路
7	秋葉区	車場高架橋	2次	403号	108	1981	鋼橋		27,862	道路
8	西区	関屋大橋	2次	新潟亀田内野線	278.7	1971	鋼橋		25,525	水路,道路
9	中央区	両新橋	2次	新潟新発田村上線	42.4	1965	RC橋	有	20,000	河川
10	東区	大石橋	2次	新潟新津線	17	1939	RC橋		19,734	水路
11	西区	有明大橋	2次	曾和イカ-信濃町線1号	252.1	1970	鋼橋		19,572	水路,道路
12	西区	槇尾大橋	2次	曾和イカ-信濃町線1号	77.7	1969	鋼橋		19,002	河川
13	西区	高山小橋	2次	曾和イカ-信濃町線1号	46	1969	鋼橋	有	19,002	河川
14	東区	泰平橋	2次	新潟新発田村上線	938	1951	鋼橋	有	18,877	河川,道路,その他
15	北区	松浜橋	2次	新潟村松三川線	921.3	1965	鋼橋	有	15,237	河川
16	秋葉区	真木野大橋	2次	460号	156	1994	鋼橋		15,068	河川
17	西区	三日月橋	2次	新潟寺泊線	58.6	1975	鋼橋	有	15,054	河川
18	北区	大正橋	2次	新潟村松三川線	86.4	1967	鋼橋	有	13,940	水路,道路
19	中央区	馬越跨線橋	2次	新潟新発田村上線	268	1938	混合橋	有	13,564	道路,公園,その他

	所在区	橋梁名	緊急輸送道路	路線名	橋長	架設年(西暦)	上部工材料	特殊橋脚有無	交通量(台/日)	交差物
20	西区	浜浦橋	2次	402号	228.8	1971	PC橋		12,705	水路
21	南区	富月右岸取付橋	2次	460号	98.55	1973	鋼橋		12,361	道路
22	南区	富月橋	2次	460号	112	1973	鋼橋		12,361	河川
23	西蒲区	新大通川橋	2次	460号	98.5	1978	鋼橋		11,848	河川,道路
24	秋葉区	新津跨線橋	2次	新津村松線	195.9	1964	混合橋		11,000	鉄道,道路,その他
25	秋葉区	東雲橋	2次	新津村松線	175.5	1989	PC橋	有	11,000	河川,道路,その他
26	南区	大通川橋(2)	2次	新潟中央環状線	41.7	1972	鋼橋		9,678	河川
27	北区	高橋	2次	新潟五泉間瀬線	41	1981	鋼橋		9,586	河川
28	北区	内島見橋	2次	新潟新発田村上線	24.06	1931	RC橋		9,300	水路
29	北区	豊栄大橋	2次	新潟新発田村上線	101.2	1989	鋼橋		9,120	水路
30	北区	久平橋	2次	新潟新発田村上線	44.5	1932	RC橋		9,120	水路
31	北区	新鼻大橋	2次	新潟五泉間瀬線	40.4	1966	鋼橋		8,600	河川
32	西蒲区	間手橋	2次	新潟寺泊線	25.5	1960	PC橋		8,365	河川
33	西蒲区	鎧湖橋	2次	白根西川巻線	46.5	1961	PC橋		7,590	河川
34	西蒲区	夕栄橋	2次	新潟五泉間瀬線	21.2	1928	RC橋		6,820	河川
35	西蒲区	大通川橋(3)	2次	新潟五泉間瀬線	27.9	1966	PC橋		6,820	河川
36	江南区	ゆきよし跨線橋	2次	新潟亀田内野線	190.5	1974	鋼橋		6,600	鉄道,道路,公園,その他
37	北区	導水橋	2次	新潟長浦水原線	47	1970	鋼橋		5,900	河川
38	江南区	信濃川大橋	2次	新潟寺泊線	617.95	1967	鋼橋		4,300	河川,道路,その他
39	北区	他門大橋	2次	新潟長浦水原線	43.8	1969	鋼橋		3,303	河川
40	北区	兄弟堀橋	2次	新潟安田線	37	1969	鋼橋		1,800	河川
41	中央区	八千代橋	3次	新潟鳥屋野線1号	306.08	1962	鋼橋	有	11,815	河川,道路
42	西蒲区	新川橋(1)	3次	新潟中央環状線	72	1982	鋼橋		4,554	河川
43	西区	山田跨線橋	3次	小針線2号	206.6	1989	PC橋		---	道路,その他
44	東区	北山跨線橋	指定無	嘉瀬蔵岡線4号	235.8	1972	鋼橋	有	19,874	鉄道,道路
45	中央区	本馬越中山跨線橋	指定無	出来島上木戸線1号	339.3	1991	混合橋		---	鉄道,道路,公園
46	江南区	亀田新橋	指定無	新明町・袋津線	99.2	1954	RC橋		---	鉄道,道路,公園
47	東区	中島跨線橋	指定無	東5-94号線	397	1963	混合橋		---	鉄道
48	北区	松影跨線橋	指定無	中黒山・笠柳・笹山線	175.1	1971	鋼橋		---	鉄道,道路,その他
49	秋葉区	花ふる公園跨線橋	指定無	新津3-170号線	170.9	1989	RC橋		---	鉄道,道路
50	西区	内野五十嵐跨線橋	指定無	五十嵐町線	117.6	1992	PC橋		---	鉄道,道路,その他
51	東区	石山跨線橋左歩道橋	指定無	新潟新発田村上線	30.6	1948	鋼橋		---	鉄道
52	東区	石山跨線橋右歩道橋	指定無	新潟新発田村上線	30.6	1948	鋼橋		---	鉄道
53	東区	無名橋(7)	指定無	東5-161号線	17.26	1987	混合橋		---	道路
54	東区	下場橋	指定無	東6-158号線	17.26	1983	PC橋		---	道路
55	西区	青山跨線橋	指定無	関屋堀割町平島線	20	1970	鋼橋	有	---	鉄道