

令和3年度新潟市橋梁アセットマネジメント検討委員会資料

2022年 3月 25日

新潟市 土木総務課

本日の委員会議事次第

本日の委員会議事次第は下記の通りです。

1. 橋梁長寿命化修繕計画の方針について

今年度改定する「新潟市橋梁長寿命化修繕計画（第3版）」では、管理橋梁の劣化状況や国から示された長寿命化計画に考慮すべき要件等を踏まえ、5年後（令和8年度末）の「あるべき姿」を本市の橋梁維持管理方針として示しています。本方針についてのご意見をお願いします。

2. 橋梁の集約化・撤去について

国土交通省の取組方針として、「人口減少、土地利用の変化など、社会構造の変化に伴う橋梁等の利用状況を踏まえ、必要に応じて橋梁等の集約化・撤去を実施」することが求められています。本市としても橋梁の集約化・撤去の検討・実施を行うにあたり、基本的な考え方を整理しましたので、ご意見をお願いします。

3. 新技術等の活用について

国土交通省の取組方針として、「今後の維持管理・更新費の増加や将来の人口減少が見込まれる中、老朽化が進行する道路施設に対応するため、新技術等の活用を促進するとともに、維持管理コストの縮減を図る必要」が求められています。本市の新技術等の活用の考え方とこれまでの取組みを報告させて頂き、今後の新技術等の活用方針や検討すべき新技術等についてのご助言をお願いします。

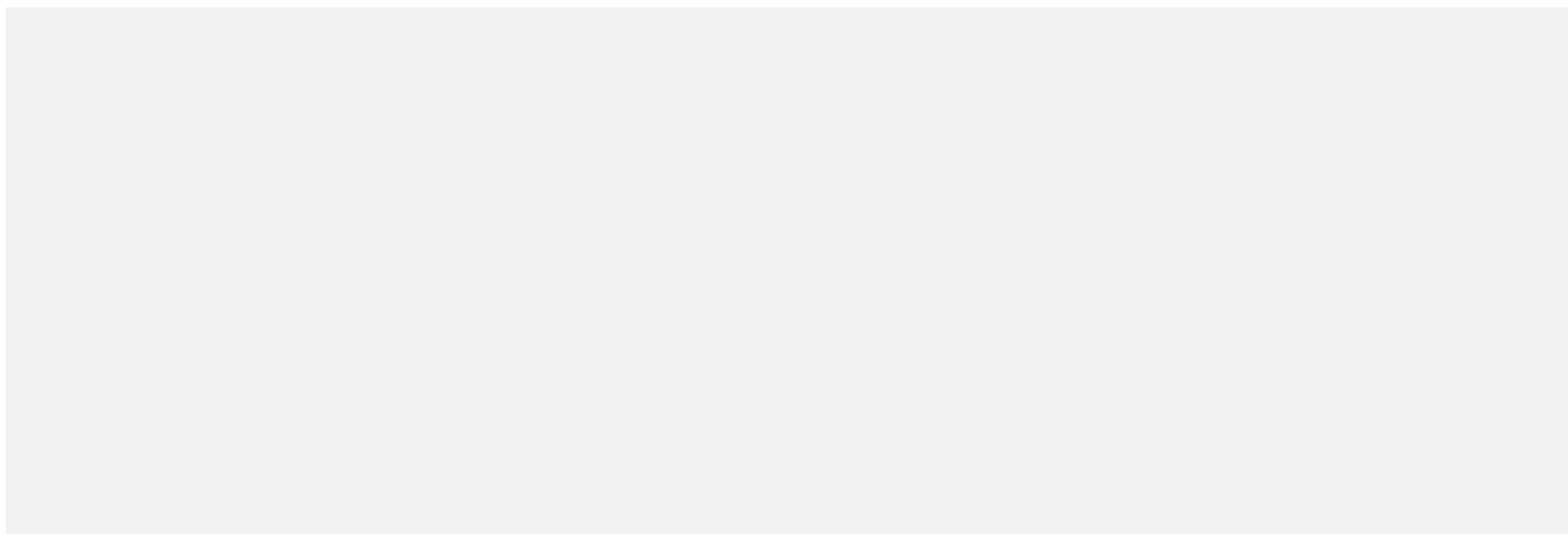
4. 点検・診断体制の強化について

長寿命化修繕計画の前提データとなる点検・診断結果の信頼性を向上させるため、本市は点検・診断体制強化を引続き行って参ります。本市の点検・診断体制のあり方、特に「健全度審査会議」の運営について、ご意見をお願いします。

5. 橋梁耐震補強計画の方針について

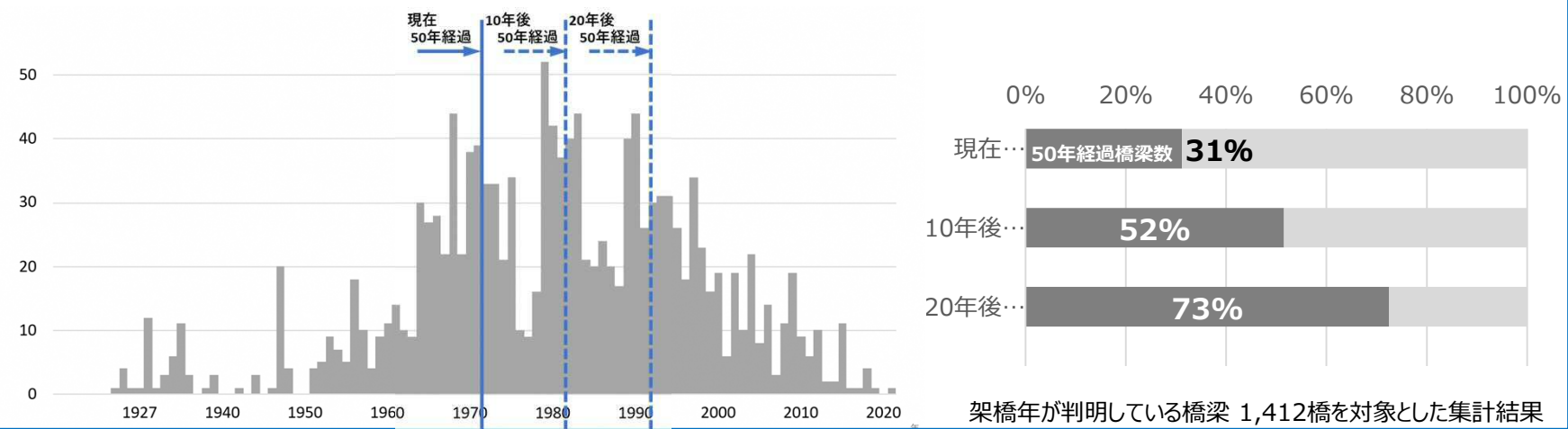
今年度策定する「新潟市橋梁耐震補強計画」では、本市管理橋梁の耐震補強状況を踏まえた耐震補強優先橋梁の選定や、今後の補強順位、補強内容に関する本市の方針を示しています。本方針についてのご意見をお願いします。

1 橋梁長寿命化修繕計画の方針について



1 橋梁劣化状況について (1/2)

架設年次ごとの橋梁数と架設後50年超の橋梁数の割合

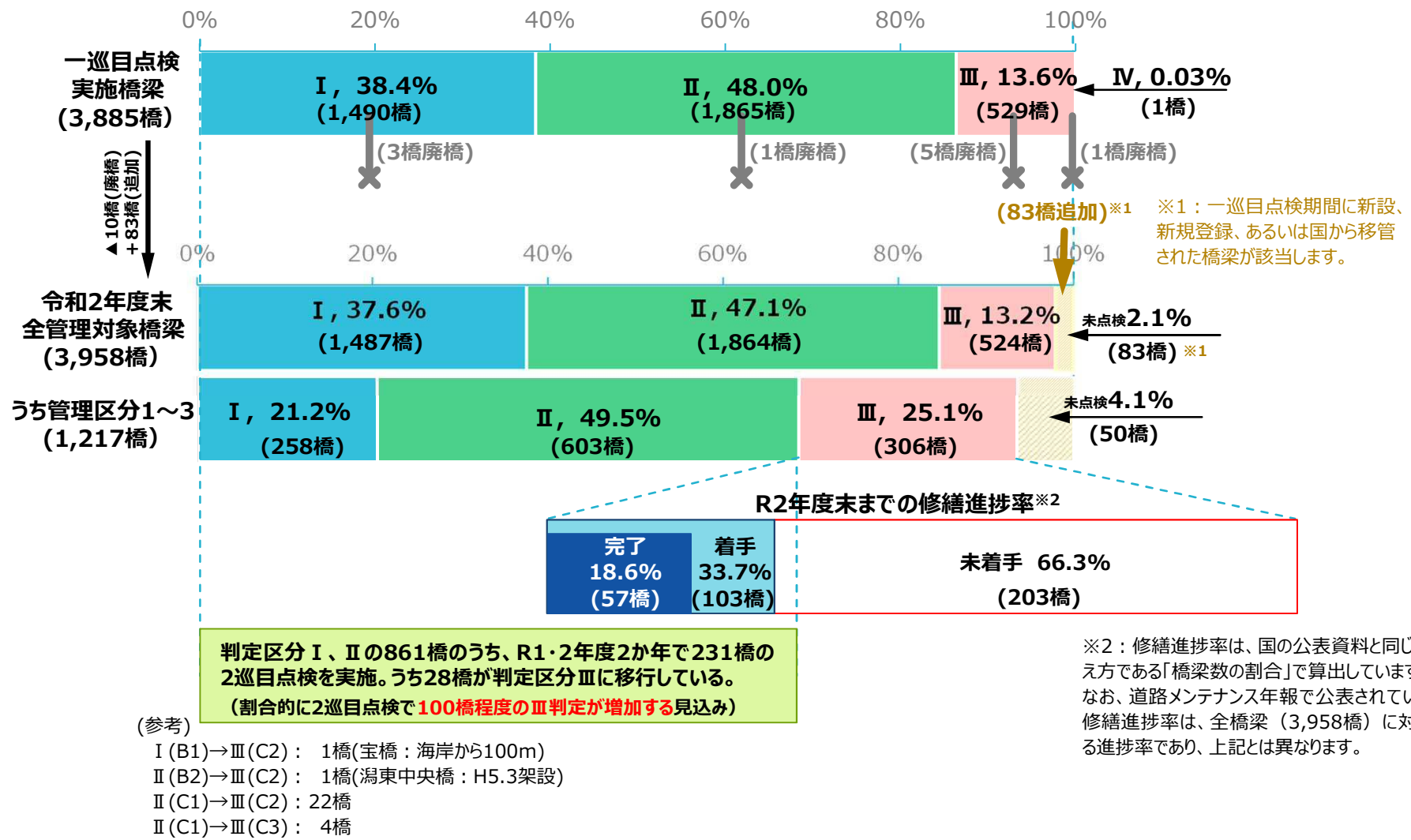


架設年代による判定区分の構成比と橋梁数 (令和3年3月末現在)

架設年代	I	II	III	IV	未	合計
2011~	92.3%	7.7%				2011~ 24 2 0 0 14 40
2001~	69.7%	28.3%	2.0%			2001~ 69 28 2 0 0 99
1991~	30.9%	61.8%	7.4%			1991~ 63 126 15 0 0 204
1981~	26.7%	59.9%	13.4%			1981~ 66 148 33 0 1 248
1971~	11.5%	47.8%	40.7%			1971~ 26 108 92 0 0 226
1961~	12.7%	44.8%	42.5%			1961~ 23 81 77 0 3 184
~1960	13.1%	52.3%	34.6%			~1960 14 56 37 0 0 107
(参)不明橋	43.2%	47.2%	9.6%			不明橋 1202 1315 268 0 65 2850

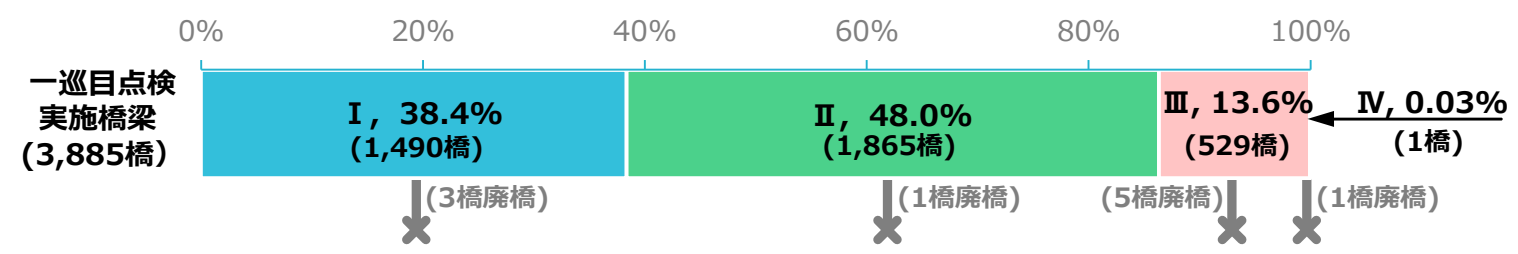
1 橋梁劣化状況について (2/2)

一巡目点検の判定結果と判定区分Ⅲ橋梁の修繕進捗率



1 一巡目点検以降の廃橋状況

一巡目点検以降の廃橋状況



撤去された橋梁10橋の一覧

橋梁名	路線名	地域 機関	橋長	総幅員	架設年 (西暦)	上部工 材料	廃橋前 判定区分	廃橋年 (西暦)	廃橋理由
御代泉橋	主要地方道 新潟五泉間瀬線	西部 土木	3	9.1	1966	RC橋	Ⅲ	2017	圃場整備事業に伴い廃橋
無名橋(20)	主要地方道 新潟寺泊線	東部 土木	3.9	14.35	不明	RC橋	I	2017	道路改良工事に伴い廃橋
北田中橋	主要地方道 新潟中央環状線	西部 土木	3.5	7.83	1973	RC橋	Ⅲ	2019	ボックス化工事(内空800×800)により廃橋
無名橋(1702)	市道巻 2-16号線	西蒲区	6.4	3.7	不明	RC橋	Ⅱ	2019	道路改良工事に伴い廃橋
中村橋	主要地方道 新潟中央環状線	西部 土木	4	8.5	1972	RC橋	I	2020	道路整備事業に伴い廃橋
高井橋	2級市道 北田中線	西部 土木	92.9	4.4	1966	鋼橋	Ⅲ	2020	架替えに伴い廃橋
塩俵橋	市道白根 2-316号線	西部 土木	75.1	4.8	1956	木橋	Ⅲ	2020	架替えに伴い廃橋
豊栄2-275号線 1号橋	市道豊栄 2-275号線	東部 土木	13	6.08	不明	RC橋	Ⅲ	2020	県河川事業により撤去
無名橋(25)	主要地方道 新潟港横越線	東部 土木	4.8	9	不明	RC橋	I	2020	桁下がエアモルタル充填されており、橋梁定義から外れたため
豊栄1-106号線 1号橋	市道豊栄 1-106号線	北区	7.2	6.9	不明	RC橋	Ⅳ	2020	老朽化に伴い撤去し、暗渠化

1 橋梁の補修優先度に関する新潟市の方針 (1/2)

本市は各橋梁に対して下記に示す管理区分や戦略的シナリオを設定し、維持管理に取り組んでいます。

管理区分の定義と対象橋梁数

管理区分	道路ネットワークの重要性に関する区分	区分対象橋梁数	橋梁特性による管理区分調整	調整後の区分対象橋梁数
1	緊急輸送道路1次 交通量2万台/日以上	62橋	→	62橋
2	緊急輸送道路2次・3次 交通量5千~2万台/日	345橋	A 11橋 B 52橋	408橋
3	重要市道 交通量1千~5千台/日	274橋	→	747橋
4	上記以外の道路橋 および歩道橋	3,277橋	C 484橋	2,741橋

管理区分調整詳細	A	B	C
橋梁特性	①塩害地域に位置するPC橋 ②トラス橋等の特殊橋梁、 ③第三者被害の影響が大きい跨線橋		④塩害地域に位置するRC橋 ⑤橋長14.5m以上の橋梁、 ⑥鋼橋 ⑦迂回距離3km以上の橋梁

管理水準を定義 (次頁参照)

管理水準維持の考え方

管理区分と維持管理戦略シナリオの関係

管理区分	維持管理戦略シナリオ				早期対策
	戦略				
1	a スーパーハイスベックメンテナンス	b ハイスベックメンテナンス			g 健全度回復
2			d ミニマムメンテナンス	e 更新	
3	c スタンドガードメンテナンス				
4	f 小規模橋梁				

維持管理戦略シナリオの定義と対象橋梁数

	シナリオ名称	シナリオ概要	対象橋梁数
戦略	スーパーハイスベックメンテナンス	主に管理区分1,2の橋梁のうち、特に重要な橋梁であり、フルメニューの補修に加え、現在の基準を満たす耐震補強を実施する。	14
	ハイスベックメンテナンス	管理区分1,2の橋梁のうち、重要な橋梁であり、フルメニューの補修に加え、予防保全を実施。	352
	スタンダードメンテナンス	従来の事後保全型の維持管理。主に管理区分3の橋梁が分類される。フルメニューの補修を行う。	480
	ミニマムメンテナンス	管理区分2,3の橋梁のうち、スベック(設計荷重や耐震性)が低く、補修による健全度を回復しても、延命化が期待できない橋梁。通行規制とならないよう最低限の維持管理と重点監視を行い、寿命がきたら架替えを行う。	362
	更新	架替え事業中や架替えの検討が必要な橋梁。必要最低限のメンテナンスとするが、架替えスケジュールや健全度により内容は個別対応とする。	9
	小規模橋梁	管理区分4に属する小規模橋梁。必要最小限の維持管理とし、通行規制も許容する。利用者が少ない橋梁は更新に伴う集約や廃橋を検討する。	2,741
対早期	健全度回復	管理区分1~3の橋梁のうち、管理水準を下回っている橋梁。(ミニマムメンテナンス、更新を除く) 修繕の優先度は最も高く、早期に健全度を回復する。	(内数143)

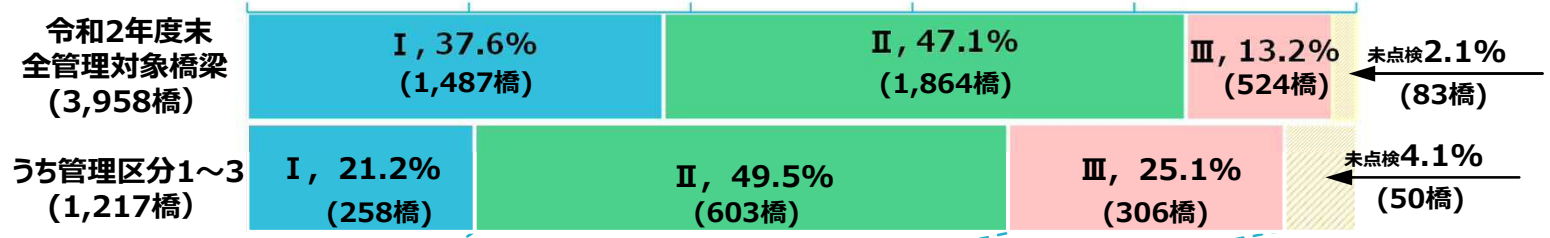
1 橋梁の補修優先度に関する新潟市の方針 (2/2)

管理区分ごとの健全度区分と健全度回復シナリオの定義

国の判定区分		I		II		III		IV		維持する健全度
新潟市の健全度区分		A	B1	B2	C1	C2	C3	E		
管理区分	1									健全度 B2以上
	2									健全度 C1以上
	3									健全度 C2以上
	4									-

本市では、管理区分に応じた「健全度区分」を設定し、「ミニマムメンテナンスシナリオ」と「更新シナリオ」以外の維持管理戦略シナリオに属する橋梁が、一巡目点検において維持する健全度区分を下回っている場合、**健全度回復シナリオ（対策を実施する健全度）**として優先的に補修を行うこととしています。

- その結果
- 1) 判定区分IIでも優先的に補修する橋梁が存在します。
 - 2) 判定区分IIIでも補修が優先されない橋梁もあります。



一巡目点検の結果

判定区分		II	III
管理区分	1	28	18
	2	191	106
	3	284	182
合計		603	306

令和2年度末 (2021年度末) の点検結果

判定区分		II		III	
シナリオ	判定区分	健全度回復シナリオ		健全度回復シナリオ	
		×	○	×	○
管理区分	1	17	28	1	5
	2	219	0	33	85
	3	398	0	154	25
合計		634	28	188	115

健全度回復シナリオ (対策を実施する健全度) 143橋

判定区分IIでも優先的に補修する橋梁が存在 判定区分IIIでも補修が優先されない橋梁も存在

1 新潟市の橋梁に関する予算・決算について

橋梁に関する年度当初予算と決算額（単位：千円）

平成30年度から当初予算が(除雪費確保により)大きく減少するも、令和2年度より道路メンテナンス補助制度により修繕費は改善されつつある。

橋梁年度当初予算

	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
維持管理・応急対応	440,816	436,959	403,109	409,397	274,521	284,672	211,408	174,563
点検	113,000	344,000	461,000	379,000	382,000	236,396	221,000	268,000
修繕	1,799,870	1,657,850	1,664,115	1,438,500	714,899	493,362	1,026,496	1,256,200
耐震	112,000	196,000	66,000	67,000	26,462	0	0	0
合計	2,465,686	2,634,809	2,594,224	2,293,897	1,397,882	1,014,430	1,458,904	1,698,763

耐震補強費は、近年当初予算ゼロで推移している。

橋梁年度決算

	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
維持管理・応急対応	391,079	360,105	211,752	142,380	166,334	111,609	60,480	
点検	99,807	277,040	400,755	347,812	305,023	209,037	220,318	
修繕	1,587,099	1,560,625	1,951,118	2,046,594	1,054,870	1,812,349	1,781,412	
耐震	81,591	95,818	56,851	28,393	38,083	19,185	61,845	
合計	2,159,576	2,293,588	2,620,476	2,565,180	1,564,310	2,152,179	2,124,055	

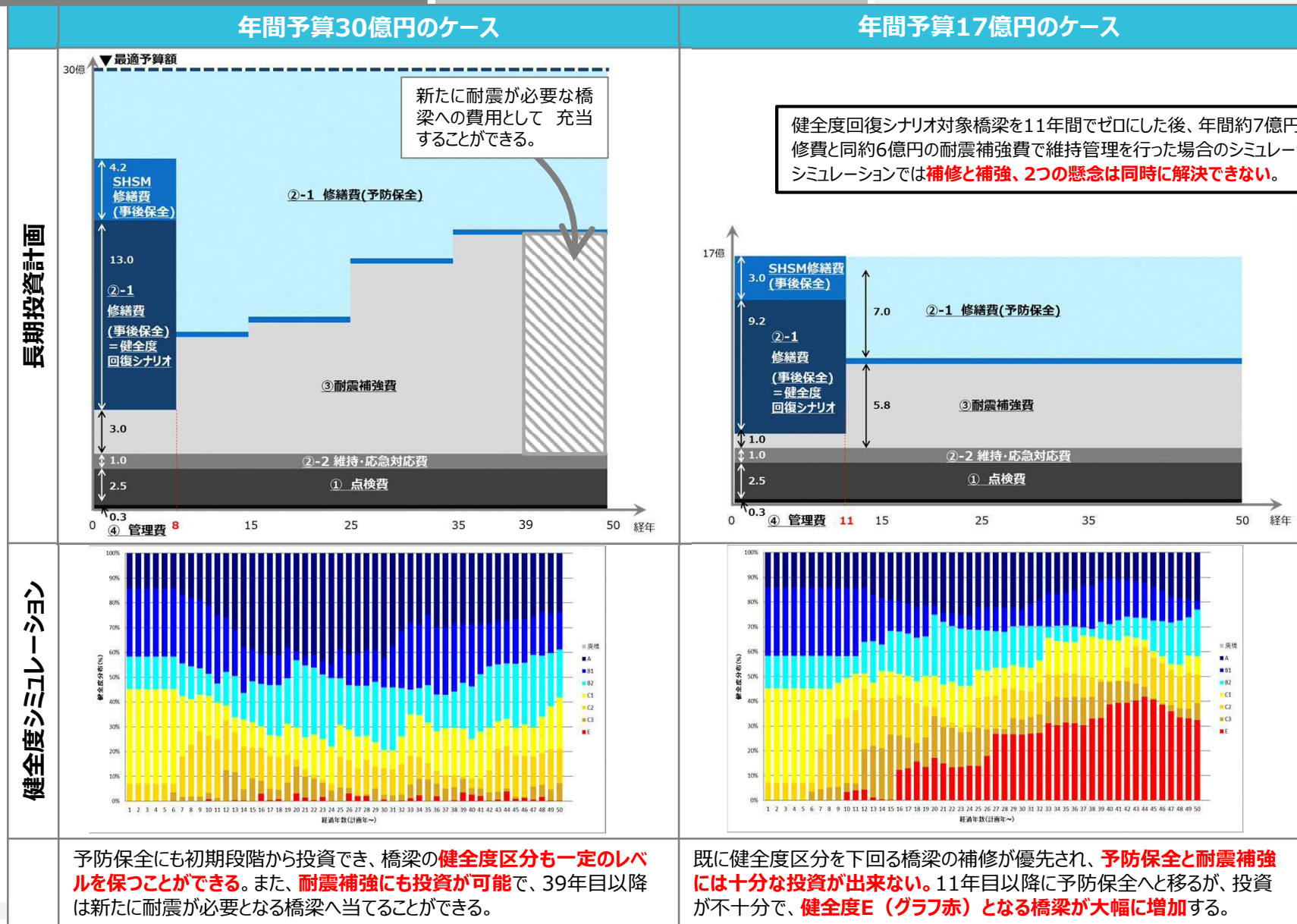
平成30年度以降、積雪が少ないことから決算ベースでの修繕費は過去の平均に近づいている。

決算のうち、小規模橋梁点検に要した費用（単位：百万円）

	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3(見込み)
小規模橋梁点検	40	73	113	100	101	3	9	8

定期点検二巡目からのタブレット点検導入により約90%（5年間で約4億円）の費用削減を実現する見込み。

1 新潟市の長期投資シミュレーションからのまとめ (令和2年度成果より)



1 国からの示された橋梁長寿命化計画に考慮すべき要件

事務連絡
令和3年3月31日

北海道開発局 地域事業管理官 様
各地方整備局 地域道路課長 様
沖縄総合事務局 道路建設課長 様

道路局国道・技術課
道路メンテナンス企画室 課長補佐

道路メンテナンス事業補助制度における優先支援の実施について

今後の維持管理・更新費の増加や将来の人口減少が見込まれる中、老朽化が進行する道路施設に対応するためには、新技術等の活用促進および実効性のある長寿命化修繕計画の策定促進を図る必要があることから、道路メンテナンス事業補助制度において下記の通り優先支援を実施することとする。

各地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局においては、貴管内の都道府県及び政令指定市、市区町村に対しても周知されるようお願いいたします。

記

■ 道路メンテナンス事業補助制度における優先支援の実施について

新技術等の活用とより実効性ある長寿命化修繕計画の策定を促進するため、以下に該当する事業に対しては道路メンテナンス事業補助制度において優先的な支援を実施するため、積極的な活用や検討を図られたい。

(1) コスト削減や事業の効率化等を目的に新技術等を活用する事業のうち、試算などにより効果を明確にしている事業

(2) 長寿命化修繕計画において「集約化・撤去」や「新技術等の活用」、「費用削減」に関する短期的な数値目標を策定した自治体の事業

なお、(2)における短期的な数値目標は具体的な取り組み内容や期間、目標数値が記載されるよう、下記や別紙などを参考に検討を図られたい。

(集約化・撤去)

- 令和〇年度までに、管理する〇〇橋のうち約半数程度について、施設の撤去に伴う迂回路整備や、機能縮小、複数施設の集約化などの検討を、社会経済情勢や施設の利用状況の変化、施設周辺の道路の整備状況、点検・修繕・更新等に係る中長期的な費用等を考慮し実施することを目標とする。

(新技術等の活用)

- 令和〇年度までに、管理する〇〇橋全てについて、修繕や点検等に係る新技術等の活用の検討を行うとともに、約〇割程度の橋梁で費用の削減や事業の効率化等の効果が見込まれる新技術等を活用することを目標とする。

(費用削減)

- 令和〇年度までに、管理する〇〇橋のうち、橋長が短く構造が単純な〇〇橋については直営点検を実施し、1巡目点検において従来技術を使用した〇〇橋に対しては新技術等を活用した点検を実施することで、費用を約〇割程度削減することを目標とする。

以上

「集約化・撤去」や「新技術等の活用」による「費用削減」の明確化

目標期限や目標数値の定量的表現

国土交通省の道路メンテナンスに関する取組みでは、新技術等の活用と橋梁等の集約化・撤去について具体的な取り組み内容・期間・目標数値を示すことが求められています。

(令和3年3月31日付け及び令和3年7月28日付け事務連絡)

1 新潟市橋梁長寿命化修繕計画の方針（1/3）

橋梁長寿命化修繕計画改定方針の要点

- ▶ 長寿命化修繕計画の計画年を5か年（令和8年度）に設定し、5年後の「あるべき姿」を示します。
- ▶ 一巡目点検で判定区分Ⅲの橋梁（管理区分4を除く）の補修を可能な限り実施します。
 - ◆ 一巡目点検で判定区分Ⅲの橋梁数（管理区分4を除く）は **306橋**で推定総補修費は **250～280億円**です。
 - ◆ 二巡目点検での新たな判定区分Ⅲの橋梁よりも、基本的に一巡目点検で判定区分Ⅲの橋梁を優先して補修します。
 - ◆ R8年度末までに橋数ベースで着手率69%、完了率67%を目指します。（橋面積ベースでは着手率84%、完了率82%）
- ▶ 集約化・撤去や新技術等の活用による費用削減を図ることとします。
- ▶ タブレット点検の導入による 5年間で4億円の費用削減や、既に検討している2橋の集約化・撤去対象橋梁について、計画書に記載します。
- ▶ 新潟市橋梁アセットマネジメント検討委員会の存続と、同会による長寿命化修繕計画の履行に関するモニタリングの実施を記載します。

次ページに具体的な長寿命化修繕計画の記載を示します。

1 新潟市橋梁長寿命化修繕計画の方針（2/3）

橋梁長寿命化修繕計画における5年後(令和8年度末)のあるべき姿

本市における5年後（令和8年度末）の「あるべき姿」を下記に設定します。

戦略的な修繕を実施し、一巡目点検（平成26年度～30年度）における判定区分Ⅲの橋梁に対する修繕着手率を69%、完了率67%を目指します。

- ① 令和2年度末時点で着手率34%、完了率19%の状況に対して、本市で定める維持管理戦略に従い、補修工事の実進を進めます。特に健全度区分を下回っている健全度回復シナリオに属する橋梁は、LCC縮減のために少しでも早く予防保全へ移行すべく、優先して補修工事を実施します。

集約化・撤去が可能な橋梁の検討・実施、および点検業務を中心とした新技術等の活用により、今後5年間で4億円の維持管理費用縮減を目指します。

- ① 橋梁の有する機能や劣化・損傷状況等を鑑みて、可能と思われる集約化・撤去を検討します。今後5年間で少なくとも2橋の集約化・撤去を実現します。
- ② 管理区分「4AR」に該当する728橋について、定性的な判定を踏まえた上で、集約化・撤去を含めた具体的な手法を検討します。
- ③ タブレット点検の導入による小規模橋梁シナリオの対象橋梁（2,741橋）の点検費用を、従来と比較して90%削減する運用を継続します。タブレット点検以外でも、点検における新技術等の活用を検討します。

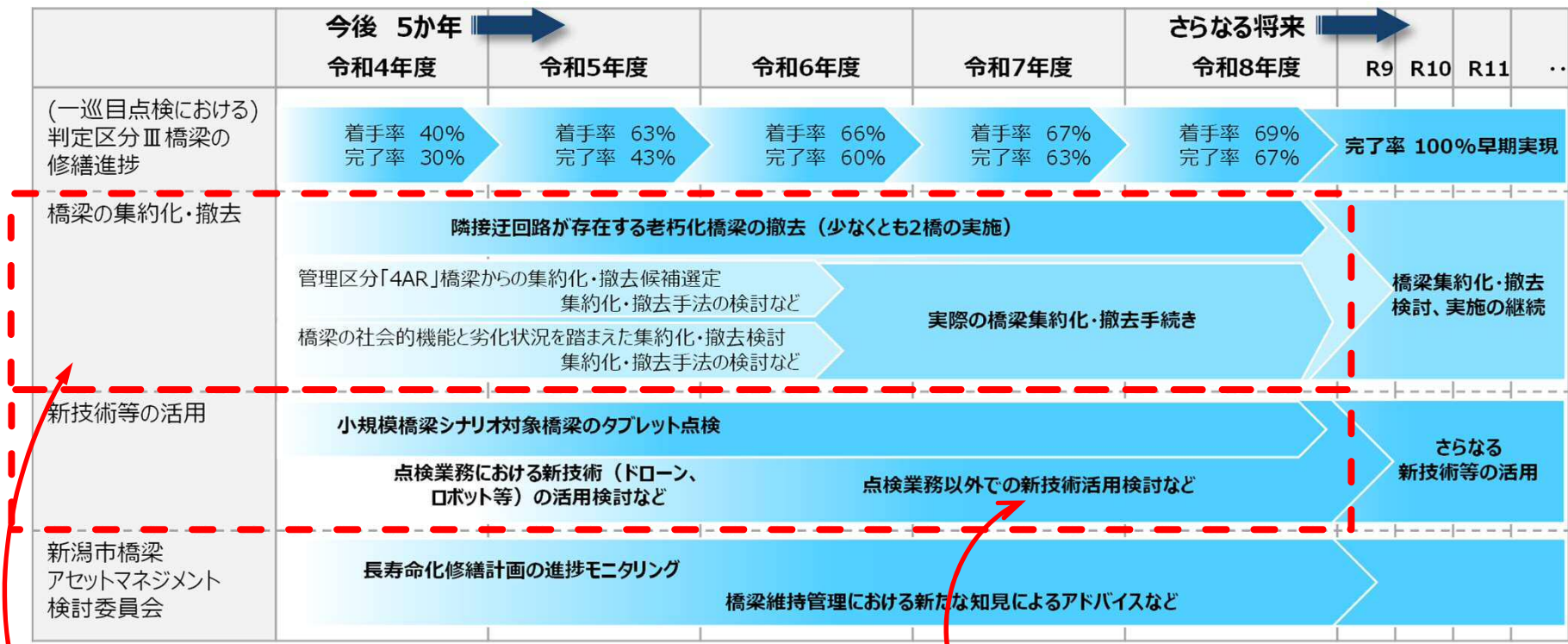
新潟市橋梁アセットマネジメント検討委員会を継続し、橋梁維持管理における戦略性を、最新の知見に基づいて、常に更新して実践する体制を維持します。

- ① 毎年実施される定期点検結果を整理し、また本計画の実進状況を把握して、必要な修正や変更を加えるなどのフォローアップを行います。
- ② 委員の皆様から集約化・撤去の実進における市民との合意形成や、新技術等の活用等に関するアドバイスをいただきながら、計画を推進していきます。

1 新潟市橋梁長寿命化修繕計画の方針（3/3）

今後5か年のロードマップ

「あるべき姿」を実現するために、令和4年度から5年間の橋梁維持管理アクションロードマップを策定しました。



・ 管理橋梁の維持管理のみならず耐震補強についても、早期耐震補強工事を着手、完了していきます。

- 2 集約化・撤去**
- ① 管理区分4のさらなる区分
 - ② 具体的な撤去候補ほか

- 5 耐震補強**
- ① 耐震補強優先順位付け

- 3 新技術等の活用**
- ① タブレット点検の継続
 - ② 点検における新技術等の活用
 - ③ 点検以外での新技術等の活用検討

2 橋梁の集約化・撤去について

2 橋梁の集約化・撤去に関する新潟市の方針（1/2）

本市は各橋梁に対して下記に示す管理区分や戦略的シナリオを設定し、維持管理に取り組んでいます。

管理区分の定義と対象橋梁数

管理区分	道路ネットワークの重要性に関する区分	区分対象橋梁数	橋梁特性による管理区分調整	調整後の区分対象橋梁数
1	緊急輸送道路1次 交通量2万台/日以上	62橋		62橋
2	緊急輸送道路2次・3次 交通量5千～2万台/日	345橋		408橋
3	重要市道 交通量1千～5千台/日	274橋		747橋
4	上記以外の道路橋 および歩道橋	3,277橋		2,741橋

管理区分調整詳細	A B	C
橋梁特性	①塩害地域に位置するPC橋 ②トラス橋等の特殊橋梁、 ③第三者被害の影響が大きい跨線橋	④塩害地域に位置するRC橋 ⑤橋長14.5m以上の橋梁、 ⑥鋼橋 ⑦迂回距離3km以上の橋梁

管理区分と維持管理戦略シナリオの関係

管理区分	維持管理戦略シナリオ				早期対策
	戦略				
1	a スーパーハイスベックメンテナンス	b ハイスベックメンテナンス			g 健全度回復
2			d ミニマムメンテナンス	e 更新	
3	c スタダードメンテナンス				
4	f 小規模橋梁				

維持管理戦略シナリオの定義と対象橋梁数

	シナリオ名称	シナリオ概要	対象橋梁数
戦略	スーパーハイスベックメンテナンス	主に管理区分1,2の橋梁のうち、特に重要な橋梁であり、フルメニューの補修に加え、現在の基準を満たす耐震補強を実施する。	14
	ハイスベックメンテナンス	管理区分1,2の橋梁のうち、重要な橋梁であり、フルメニューの補修に加え、予防保全を実施。	352
	スタンダードメンテナンス	従来の事後保全型の維持管理。主に管理区分3の橋梁が分類される。フルメニューの補修を行う。	480
	ミニマムメンテナンス	管理区分2,3の橋梁のうち、スベック(設計荷重や耐震性)が低く、補修による健全度を回復しても、延命化が期待できない橋梁。通行規制とならないよう最低限の維持管理と重点監視を行い、寿命がきたら架替えを行う。	362
	更新	架替え事業中や架替えの検討が必要な橋梁。必要最低限のメンテナンスとするが、架替えスケジュールや健全度により内容は個別対応とする。	9
		小規模橋梁	管理区分4に属する小規模橋梁。必要最小限の維持管理とし、通行規制も許容する。利用者が少ない橋梁は更新に伴う集約や廃橋を検討する。
対早期	健全度回復	管理区分1～3の橋梁のうち、管理水準を下回っている橋梁。(ミニマムメンテナンス、更新を除く) 修繕の優先度は最も高く、早期に健全度を回復する。	(内数143)

2 橋梁の集約化・撤去に関する新潟市の方針（2/2）

管理区分「4」に属する橋梁（即ち 小規模橋梁シナリオ）は定義上、**集約化・撤去の対象**となっています。

しかし、橋梁の位置によっては、**重要施設への唯一のアクセス**であったり、**徒歩では迂回が困難**な場合もあります。

そこで、管理区分「4」に属する橋梁の中から**更に集約化・撤去の優先的な検討対象となり得る橋梁群**を抽出することとし、それ以外の橋梁群は、例えば、地元主体で管理していくなど、**管理手法検討の対象橋梁**として位置付けます。

一方、管理区分「1～3」に属する橋梁は、基本的に補修や更新を実施しますが、**橋梁の機能（利用状況や近接迂回路の存在等）と劣化・損傷状況**によっては、**集約化・撤去が望ましい**場合も考えられます。

橋梁の補修や更新に際しては、橋梁周辺の道路整備の実施などにより、**集約化が可能か否かを考慮**して、常に将来にわたる **LCC 縮減に資する措置を検討**します。

上記により、集約化・撤去の検討対象橋梁抽出手法として大きく2つのアプローチを想定することとしました。

- | | |
|----------|---|
| A | 管理区分「4」に属する小規模橋梁シナリオの中から、明確な集約化・撤去を検討するグループを形成する。 |
| B | 管理区分にかかわらず、橋梁の有する機能や劣化状況等を勘案して個別に抽出する。 |

2-A 管理区分「4」橋梁からの集約化・撤去検討対象抽出（1/8）

A 管理区分「4」から定量的な判定により集約化・撤去の検討グループを形成した後、定性的な条件を踏まえて集約化・撤去の具体的実施手法を検討します。（下図に検討フローを示します。）

Step-1 定量的な判定

①周辺の人口密度、②人口密度に沿った迂回距離、③橋梁の「見た目」の3つの要素にある程度の閾値を設定し、管理区分「4」から定量的に対象を抽出（右図参照）

Step-2 定性的な判定

病院や公共施設、避難所等の施設アクセス機能に大きな影響を与える橋梁を除外する

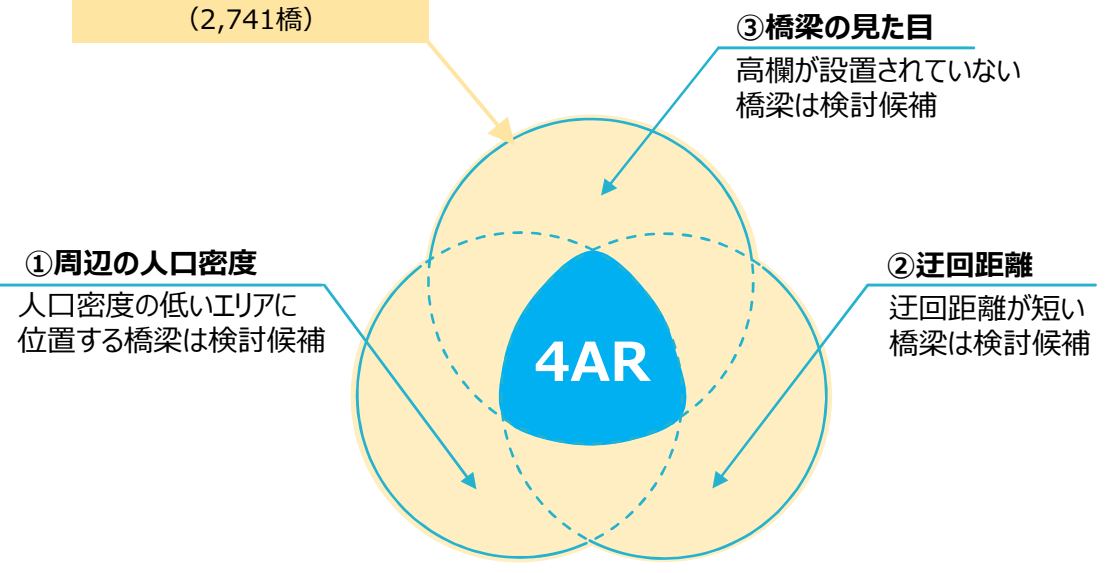
Step-3 個別案件の検討

橋梁の社会機能的視点および劣化状況等を勘案し、集約化・撤去を具体的に進める個別案件を選定、意見交換等を開催して実施を目指す

Step-1 定量的な判定

管理区分「4」から定量的な判定により集約化・撤去の検討グループは、名称を「4AR」(Aggregation & Removal)として、3つの要素から抽出を行います。

管理区分「4」対象橋梁
(2,741橋)

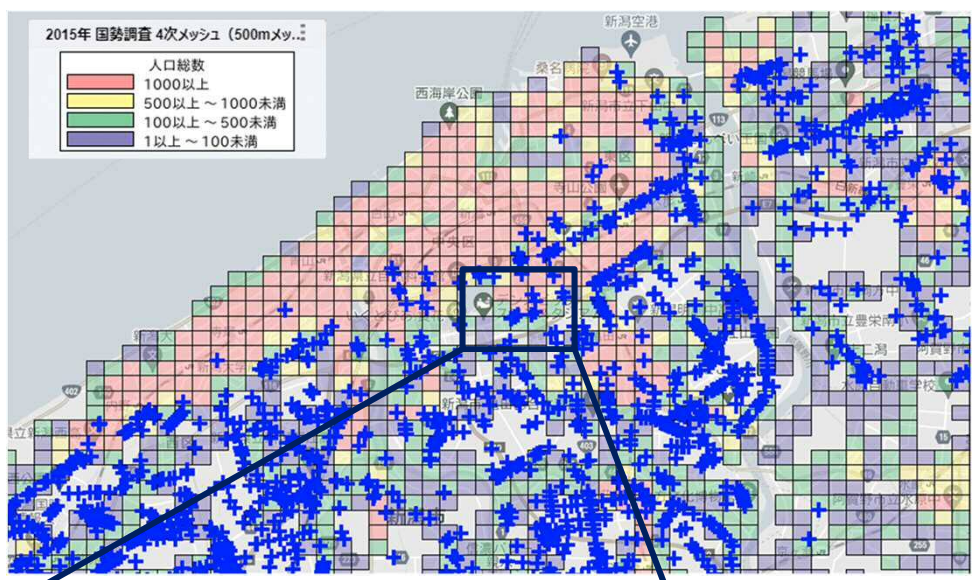


管理区分「4」の橋梁中、定量的な上記の3つの指標が重なった橋梁を管理区分「4AR」として集約化・撤去の検討対象とします。

2-A 管理区分「4」橋梁からの集約化・撤去検討対象抽出 (2/8)

Step-1 定量的な判定

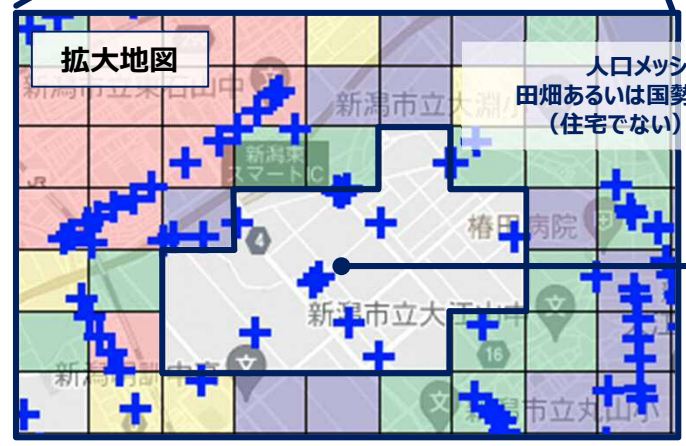
① 人口メッシュと管理区分「4」橋梁位置について



管理区分「4」橋梁の位置と周辺の人口密度の関係を整理した。人口密度の低い場所に位置する橋梁は、集約化・撤去検討の可能性があります。

条件

- 政府統計の総合窓口(e-Stat) (<https://www.e-stat.go.jp/>)
- 管理区分「4」橋梁の位置情報(緯度経度)を基にプロット
- 2015年 国勢調査の総人口を利用した人口メッシュ
- 4次メッシュ(500m)を任意の4段階に区分
※国勢調査の結果が得られない部分はメッシュ無し
- 任意の4段階に区分し、人口密度がゼロの領域・密度の低い領域に位置する、管理区分「4」橋梁は、集約化・撤去検討の可能性があると判断



人口密度の低い領域(≒メッシュ無し領域)に位置する橋梁

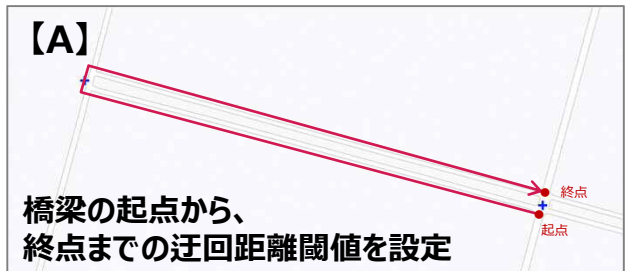


2-A 管理区分「4」橋梁からの集約化・撤去検討対象抽出 (3/8)

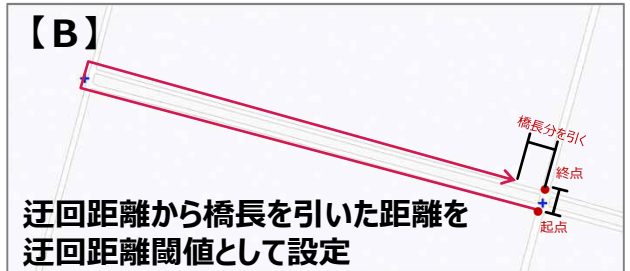
Step-1 定量的な判定

② 集約化・撤去の検討迂回距離閾値設定

(1)集約化・撤去の検討迂回距離の計測
 これまでの計測は【図A】の考え方で橋梁の起点から終点までの迂回距離を計算していました。



実際の迂回距離は橋長を考慮し【図B】の考え方とする。橋梁が存在していれば起点から終点までの橋長分、移動距離が生じるため、橋梁が存在せずに起点から終点まで移動する場合との正確な差は【図B】の通り、対象橋梁の橋長は迂回距離から除外する必要がある。特に、橋長が長くなるとその影響は大きくなります。



(2)迂回距離の閾値設定
 人口メッシュ領域によって、主要な移動手段が異なると設定。迂回距離設定の考え方を【表】に整理しました。また、人口メッシュ領域に応じて、迂回距離検討閾値を設定しました。



人口メッシュ領域	迂回距離設定の考え方	迂回距離検討閾値
1000人以上	高齢者の歩行速度を60m/分とし、迂回時間は3分を設定	180m
500~1000人未満	高齢者の歩行速度を60m/分とし、迂回時間を5分と設定	300m
100~500人未満	農作業車(トラクター等)の時速を15km/hとし、迂回時間を2分と設定	500m
0人, 1~100人未満	農作業車(トラクター等)の時速を15km/hとし、迂回時間を5分と設定	1250m

迂回距離が閾値を下回る橋梁は**1807橋**あります。内訳を以下の表に示します。

人口メッシュ領域	橋梁数
1000人以上	8
500~1000人未満	23
100~500人未満	358
1~100人未満	671
メッシュなし	747

2-A 管理区分「4」橋梁からの集約化・撤去検討対象抽出（4/8）

Step-1 定量的な判定

③ Appearance調査

管理区分4の橋梁2,741橋※のうち、点検調書から全景写真を抽出。高欄の有無で分類しました。

高欄無し

無名橋(1457) 無名橋(974) 無名橋(975)

1018橋 → 集約化・撤去検討の可能性がある

高欄有り

無名橋(1831) 無名橋(1455) 無名橋(976)

渦東476号線1号橋 無名橋(1456) 無名橋(977)

渦東476号線3号橋 渦東476号線4号橋 無名橋(1458)

1714橋 → 高欄の形状等を確認し、集約化・撤去検討の可能性を定性的に判断する必要もある

無名橋(1696) 副川橋(1)

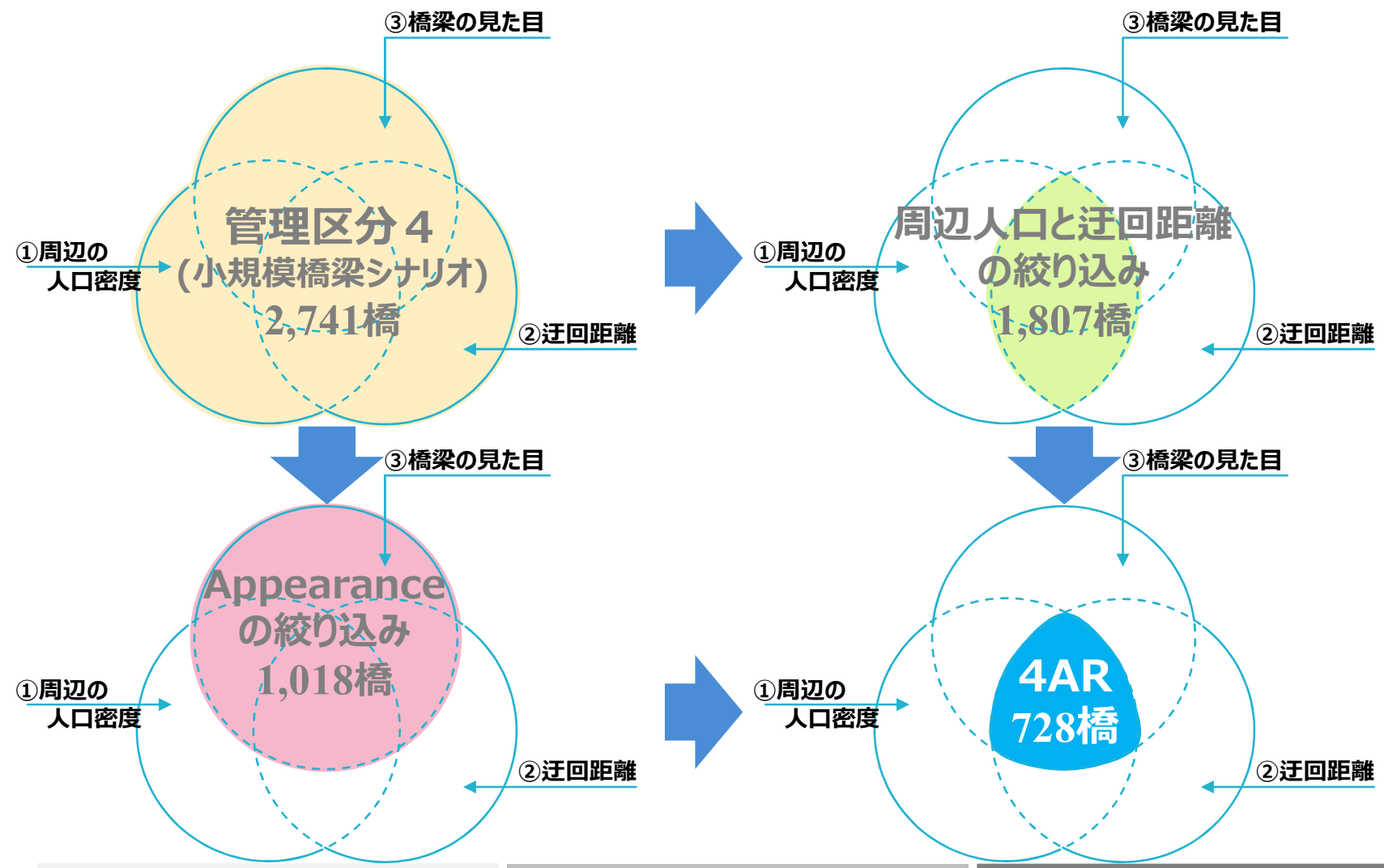
無名橋(474) 大曽根横戸2号橋

※調書に写真がなく、分類不可の橋梁あり(9橋)

2-A 管理区分「4」橋梁からの集約化・撤去検討対象抽出 (5/8)

Step-1 定量的な判定 管理区分4 対象橋梁2,741橋から集約化・撤去の検討対象728橋を抽出しました。

④ 定量的判定のまとめ



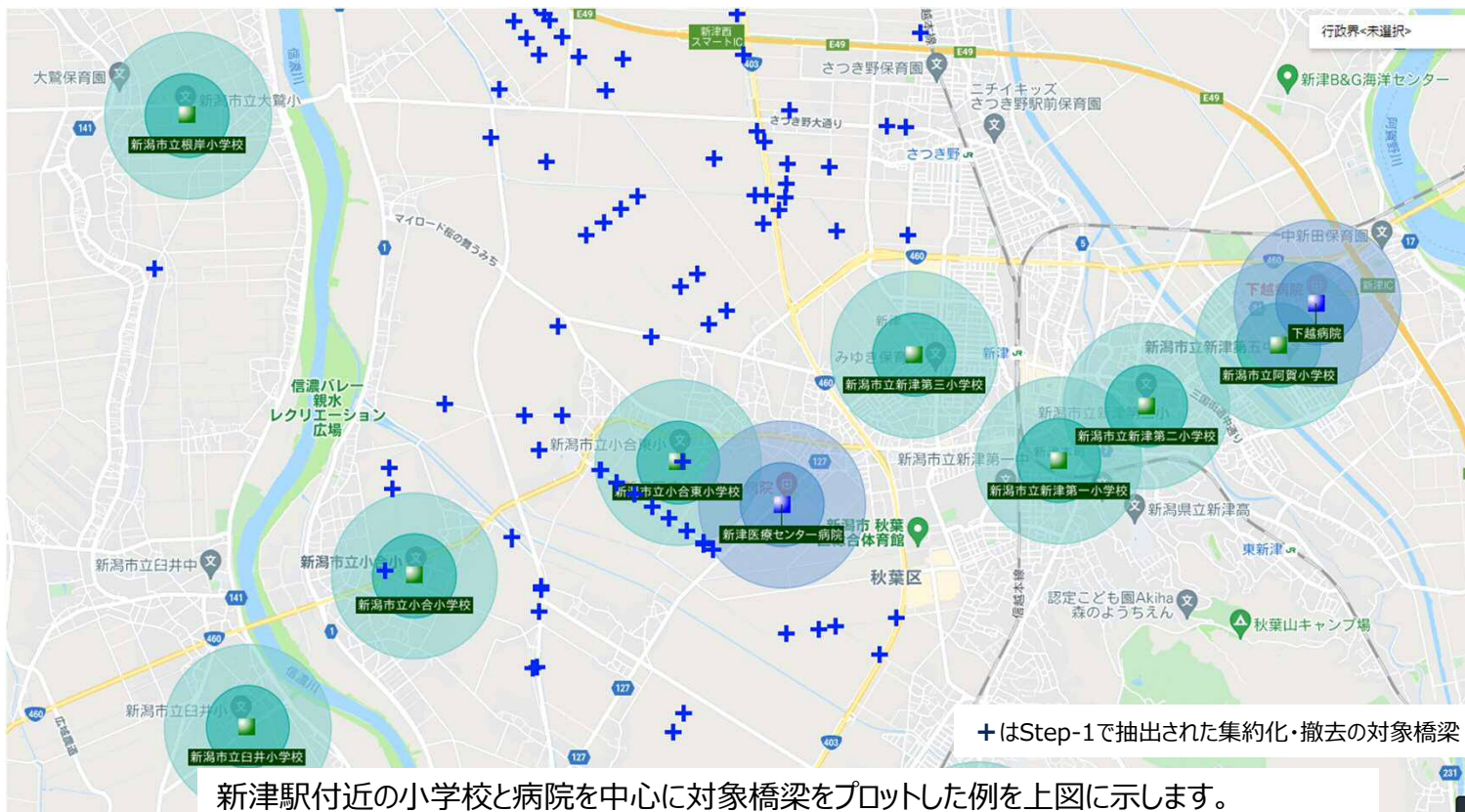
2-A 管理区分「4」橋梁からの集約化・撤去検討対象抽出（6/8）

Step-2 定性的な判定

定量的な判定により「4AR」として抽出した橋梁と、周辺施設(公共施設、病院、避難所等)との位置関係をもとに、定性的な判断で集約化・撤去の対象から除外します。

除外するおおよその考え方

- 政府統計の総合窓口(e-Stat) (<https://www.e-stat.go.jp/>) で施設の位置を確認
- 施設を中心とした300m圏内(徒歩5分)と600m圏内(徒歩10分)のエリアを設定
- 施設から300m圏内、600m圏内に該当した橋梁の位置と周辺からのアクセスを考慮して定性的に除外を判断

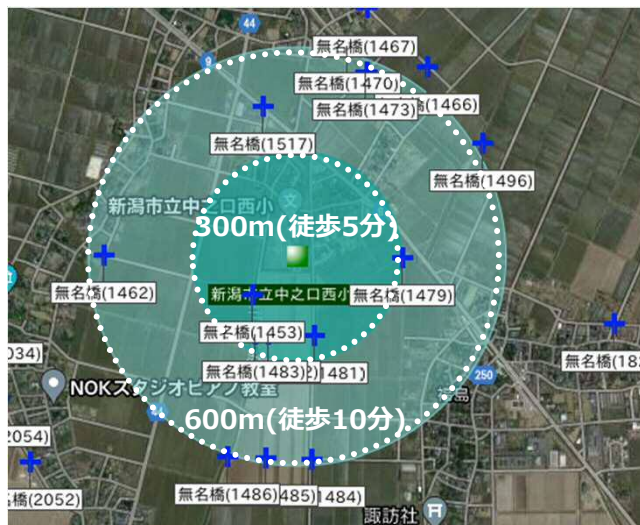


2-A 管理区分「4」橋梁からの集約化・撤去検討対象抽出（7/8）

Step-2 定性的な判定

さらに具体的に、小学校と病院を中心とした対象橋梁の位置関係の事例を下記にお示します。

小学校



市内小学校107校で調査

病院



市内の救急指定病院19施設含む31施設で調査

(参考) 市内107の小学校と31の病院施設を中心とした半径600mの円内に存在する対象橋梁は**87**橋

今後は、**対象とする施設（公共施設、病院、避難所等）の抽出**を行い、上記の具体例同様に施設周辺の集約化・撤去の対象橋梁を確認します。その後、**施設へのアクセシビリティや橋梁周辺状況、近接回路環境などを定性的に評価**し、総合的判断によって、集約化・撤去の対象橋梁からの除外を行います。

2-A 管理区分「4」橋梁からの集約化・撤去検討対象抽出 (8/8)

Step-3 個別案件の検討

Step-1、2を経て抽出された橋梁の劣化状況を勘案し、近い将来通行止め等の処置が必要と予測される橋梁は、集約化・撤去を具体的に進めるべく、簡易交通量調査の実施や、周辺住民や利用者などの意見交換等を開催して合意形成を図ります。

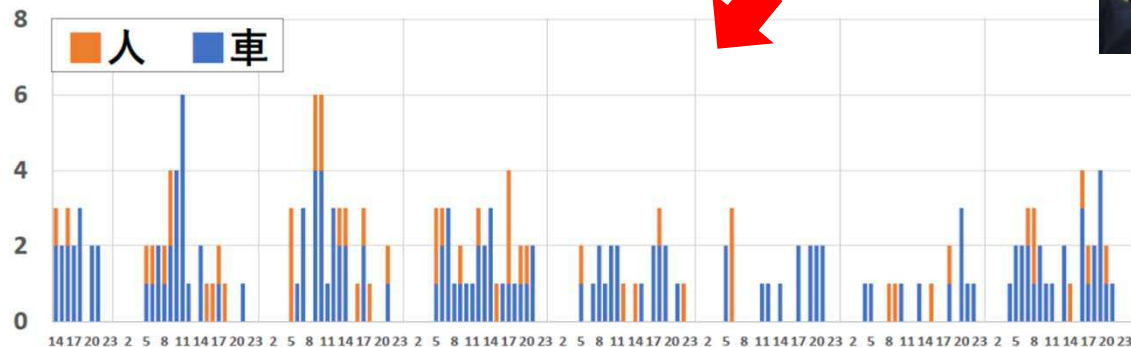


簡易交通量
測定の実例

一週間の簡易交通量
調査結果の実例



住民との合意形成を図るため
の意見交換会の実施例



2-B 橋梁の有する機能や劣化状況等から集約化・撤去検討対象抽出 (1/3)

B 管理区分にかかわらず、橋梁の有する機能や劣化状況等を勘案して撤去を検討します。

国土交通省では、集約化・撤去を検討に値する状況を例示しており、それら事例にも照らし合わせ、対象橋梁に何らかの対策が必要となった場合に集約化・撤去を選択肢として検討します。

番号	事例内容
例 1	撤去 + 隣接橋に接続する道路の改良（迂回路の「交差点改良」や「道路拡幅」を実施し、通行止めとなっている老朽橋を「撤去」）
例 2	撤去 + 隣接橋にアクセスする付替え道路を整備（隣接橋を有する路線への「付替え道路」を整備し、通行止めとなっている老朽橋を「撤去」）
例 3	隣接する2橋を1橋に集約（老朽化が著しい隣接した2橋を「撤去」し、「迂回路整備」と併せて1橋を「新設」して渡河機能を集約）



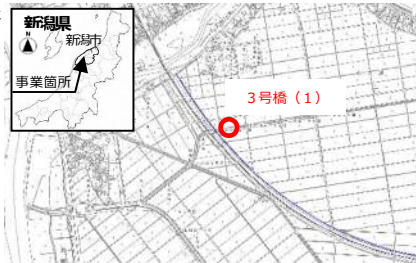
本市には次ページ以降に示す**2橋の撤去計画があり、着実に実施**する予定です。
 概算で算定した撤去費用が多額であることから、**撤去費用削減に向けた検討**を今後進めて参ります。
 また、**長大橋の上下流両側に存在する歩道橋の集約化**や**廃線した鉄道跡地を跨ぐ跨線橋のあり方**についても検討を進める予定です。

2-B 橋梁の有する機能や劣化状況等から集約化・撤去検討対象抽出 (2/3)

【撤去事業】^{にいづ}新津1-90号線 ^{ごきょう}3号橋 (1)

～ 概要 ～

- その他市道新津1-90号線は、新潟市秋葉区を流れる荻川幹線排水路を渡河する生活道路です。
- 3号橋 (1) は、昭和57年に架橋 (橋令37年) の橋梁であり、主構造や床版 (覆工板) の損傷が著しく進行していることから、集約化・撤去を行い道路の安全性を確保します。



年次	事業内容
R 2	詳細設計
R 3	う回道路改良
R 4	橋梁撤去

～ 撤去事業が必要な理由 ～

- 対象橋梁は、架橋後37年が経過し、**主桁及び覆工板の損傷が著しく、点検・診断結果は『Ⅲ (早期に措置を講ずべき状態)』**となっていることから、**早急な対策が求められています。**また本橋は、**隣接する磐越自動車道建設時に工事中道路として簡易的に建設された仮橋構造であり、点検結果を受けて平成28年10月から4 t 以上通行止めの交通制限を実施しています。**
- 上記を踏まえ、地域住民の合意も得られたことから、市道新津1-18号線の道路改良に合わせて橋梁撤去を実施します。

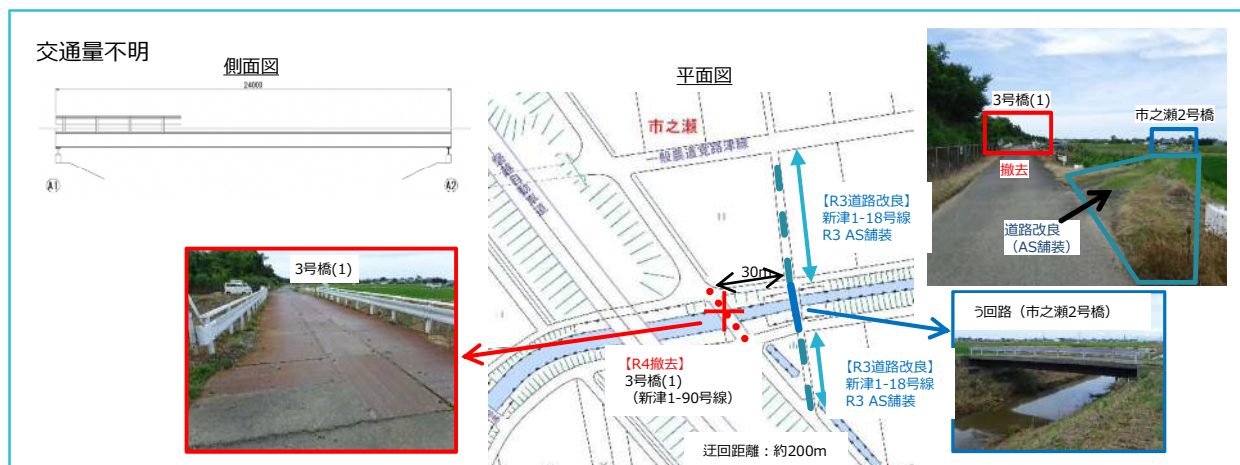
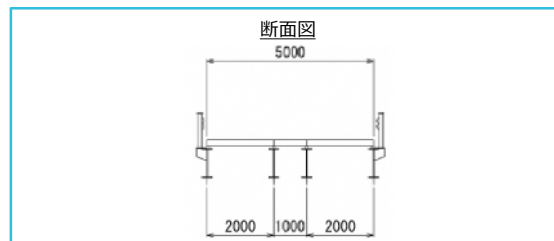
～ 要件 ～

- インフラ長寿命化計画 (行動計画) **“平成27年度策定・公表済み”**
- 個別施設計画 **“新潟市橋梁長寿命化修繕計画 (平成29年10月策定・公表済み) ”**
- 点検・診断結果 **“Ⅲ”**
※平成30年10月点検 (近接目視)、道路メンテナンス年報により診断結果を公表
- 事業費 **“266万円”**
※詳細設計 66万円、う回路道路改良 200万円、橋梁撤去 180万円



～ 諸元 ～

項目	撤去橋梁	集約橋梁
形式	H桁橋 (仮橋)	H桁橋
橋長	24.0m	15.5m
幅員	5.6m (2車線)	4.8m (1車線)
健全度	Ⅲ	Ⅱ



2-B 橋梁の有する機能や劣化状況等から集約化・撤去検討対象抽出 (3/3)

【撤去事業】2級市道 他門・須戸・松潟線 下土地亀橋

～ 概要 ～

- 市道他門・須戸・松潟線は、新潟市北区を流れる新井郷川を渡河する生活道路です。
- 下土地亀橋は、パイルベント橋脚の損傷が著しいため、撤去を行い隣接橋との集約化を図ります。

年次	事業内容
R 3	詳細設計
R 4	橋梁撤去、道路拡幅



～ 撤去事業が必要な理由 ～

- 対象橋梁は、**橋脚の損傷が著しく、点検・診断結果は『Ⅲ（早期に措置を講ずべき状態）』**となっていることから、早急な対策が求められています。
- 上記を踏まえ、耐震性能を照査した結果、所定の耐震性能を満足していないことが判明したため、R元年度より通行止めをしています。
- 地域住民の合意も得られたことから撤去を図るとともに、迂回路となる市道の拡幅を行い、施設の集約化を図ります。

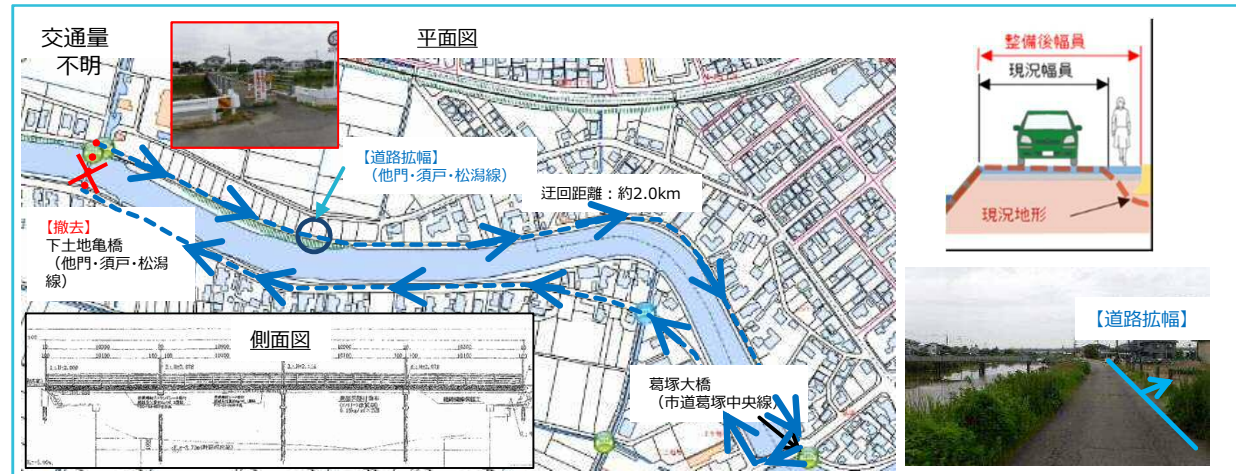
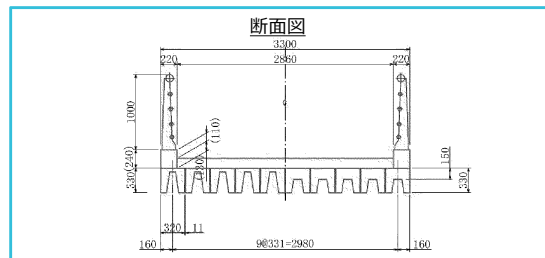
～ 要件 ～

- インフラ長寿命化計画（行動計画） **“平成27年度策定・公表済”**
- 個別施設計画 **“新潟市橋梁長寿命化修繕計画（平成29年10月策定・公表済）”**
- 点検・診断結果 **“Ⅲ”**
※平成30年7月点検（近接目視）、道路メンテナンス年報により診断結果を公表
- 事業費 **“160百万円”**
※撤去費 140百万円、迂回路道路改良費 10百万円、その他 10百万円（詳細設計）



～ 諸元 ～

項目	撤去橋梁	集約橋梁
形式	4径間PCn桁 パイルベント橋脚	2径間単純PCT桁 壁式橋脚
橋長	42.5m	55.5m
幅員	2.86m (1車線)	14.0m (2車線)



3 新技術等の活用について

3 新技術等の活用の考え方（1/2）

■ 国土交通省の新技术導入促進方針

国土交通省の新技术導入促進方針では、導入目的を①安全、高品質、低コストな道路サービスの提供、②道路事業関係者のプロセス改善、③産業の活性化としており、これに沿った導入計画とする必要があります。
 （国土交通省の新技术カタログは新技术を下記に分類しています）

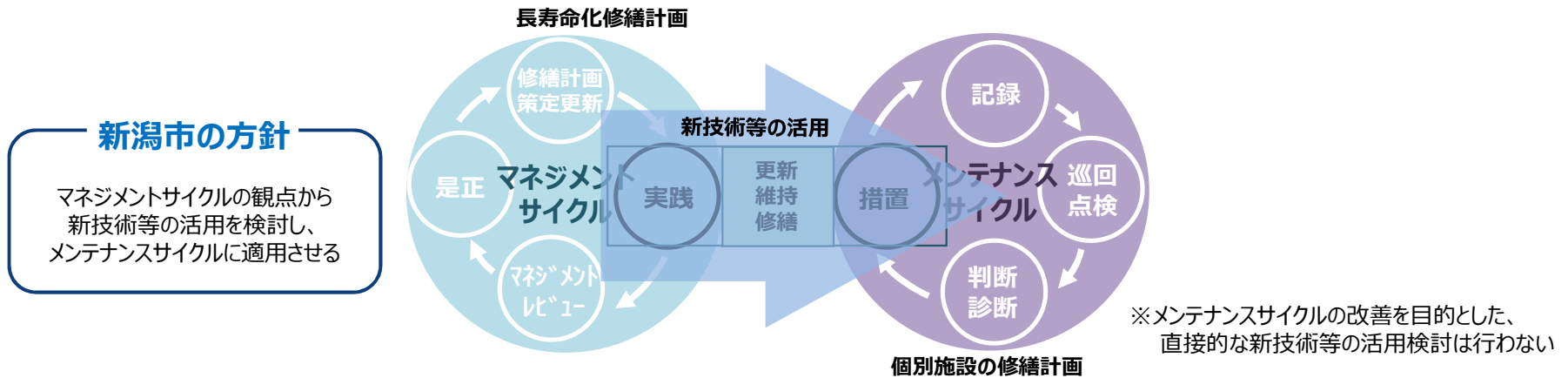
画像計測技術	非破壊検査技術	計測・モニタリング技術	データ収集・通信技術
--------	---------	-------------	------------

■ 本市の新技术等の活用の考え方

新技术等の活用する際の留意点として下記を考えます。

- 新技术等の活用は手段であり、活用により得たい効果（目的）も橋梁によって異なっている。
- 適用による効果度合いが対象となる橋梁によって大きく異なる場合が多い。

目的と手段、ニーズとシーズが合致する新技术等の活用によって、本来の戦略的維持管理が実現できるよう、**マネジメントサイクルでの効果検証を重視した検討**を行います。



本市が定義・実践する橋梁の**維持管理戦略シナリオとメンテナンスサイクル要素ごとに注目される代表的な新技术の関係性を整理し、効率的に新技术等の活用を進めます。**（次ページに詳細を示します）

さらに、橋梁メンテナンスに関する**様々なシーズに対して実証フィールドを提供し、積極的な新技术の活用検討、導入から運営への流れを加速**させます。

3 新技術等の活用の考え方 (2/2)

■ 本市の維持管理戦略シナリオとメンテナンスサイクル要素における各新技術の関係

実証実験中の新技術

近接目視点検困難箇所での活用や比較的良好な橋梁点検の一次スクリーニングとしての利用に期待し、次の導入ターゲットとして実証実験を開始。

既に導入された新技術

数度の実証実験を踏まえ、二巡目点検から本格導入済み。小規模橋梁を対象に従来の点検に比べ90%の費用削減を実現。

	スーパーハイスペックメンテナンス	ハイスペックメンテナンス	スタンダードメンテナンス	ミニマムメンテナンス	小規模橋梁	健全度回復
点検		ドローン&ロボット			タブレット点検	
	常時モニタリング					
	効果的な点検の実施と、頻度の高い日常的監視による異常早期発見	効果的な点検の実施により、費用の削減期待		可能な限りの低コストで点検精度を確保		
診断		劣化予測・余寿命推定	AI診断			
		損傷に対し、精度ある健全性判定を行ない劣化進行予測からの余寿命を推定		危険な損傷を確実に発見		損傷に対し、精度ある健全性判定を行ない劣化進行予測からの余寿命を推定
措置		予防保全的工法・材料		コスト縮減工法・材料		工期短縮工法
	予防保全による劣化進行の遅延と、LCCに有利な措置の実施	予防保全による劣化進行の遅延で、従来よりコストが抑えられる、あるいは工期が短縮できる、新工法		低コストで実施可能な措置		工期を圧縮できる技術活用
記録		BIM/CIM	データプラットフォーム			
	個別橋梁の全情報を一元的に管理。点検や診断結果、措置情報を基に維持管理戦略を展開		各橋梁の情報が閲覧可能なデータベース情報には、点検、診断結果、措置（補修、補強等）の履歴を網羅し、維持管理マネジメントに供給			

今後検討する新技術領域

今後、事例研究や導入効果推定等を経て、効果が期待できる新技術を実証実験、効果が確認できた新技術から本格活用を実施。

実証実験フィールドの積極的提供

3 これまでの新技術等の活用の取組み（1/9）

令和元年度：ドローン撮影とAI診断の技術を活用した「コンクリート構造物の損傷箇所自動検出システム」の実証実験

ドローン・AIの活用により損傷箇所を自動に検出できるようにするため、実橋で損傷箇所の教師画像データ（AI学習用データ）を取得するなど、「**コンクリート構造物損傷箇所自動検出システム**」の実証実験を実施しました。

■ 実証実験の概要

撮影場所	大阿賀橋、横雲橋
撮影手法	カメラ搭載ドローンを飛行させて、以下のポイントを撮影 ① 橋脚の近接撮影（3～5メートル程度離れたところからの撮影） ② 鋼構造部分（高力ボルト等）の撮影（8メートル程度離れたところからの撮影） ③ 橋梁全体の撮影（全体が撮影可能な距離を確保しての撮影）
実施日	1回目：令和元年11月 7日（木）…主にデータ収集としての撮影 2回目：令和元年12月12日（木）…主に作成システムの実証実験
取得情報	① 橋脚のひび割れ箇所の位置および、ひび割れの状態（幅、長さ） ② 高力ボルト等の錆および、欠損箇所の位置 ③ 橋梁全体の形状
取得情報の利用目的	① AI開発時の教師データ（学習データ） ② システムの検証データ ③ システムのデモンストレーションデータ（損傷検出箇所・橋梁の全体図の表示）



使用機材：
DJI社製 MATRICE210 RTK V2 ほかに2機

3 これまでの新技術等の活用の取組み (2/9)

■ 実証実験の結果

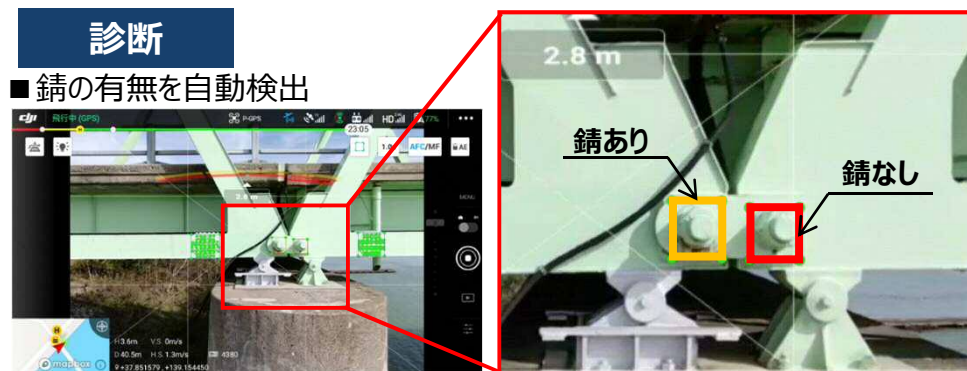
点検、診断、記録それぞれの維持管理プロセスにおけるドローン点検とAI診断の結果を示します。

点検

ドローンで橋脚に近接して搭載したカメラで撮影を行い、比較的詳細なデータを取得。上部工は周辺より撮影。

- 鋼構造部分（高圧ボルト等）の撮影
- 赤外線カメラによる橋脚の撮影
- 損傷箇所検出のための近接撮影

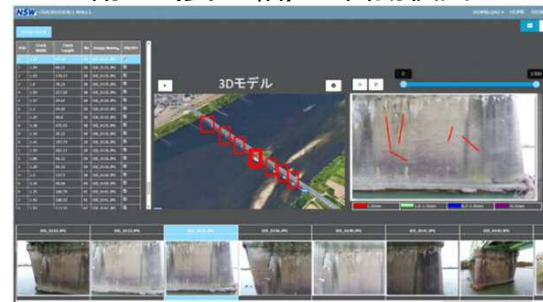
記録



■ うきの自動検出



■ ひび割れ（長さ・幅）の自動検出



■ 遊離石灰・漏水の自動検出



ドローン点検とAI診断は長大橋の橋脚について効率的で、橋面上空を飛行できない・外面のみの点検となるなどの制約はありますが、点検の一次スクリーニングとして有効と評価するとともに、将来さらに発展し、点検・診断などを効率化する技術であると判断しました。

3 これまでの新技術等の活用の取組み (3/9)

令和2年度：橋梁点検を実施する建設コンサルタントへの新技術等の活用に関するヒアリング調査の実施

■ 点検困難箇所とその対処方法

点検が困難だったところ		対処方法
上部工	張り出し部への点検車両の乗り入れ (小阿賀野橋) …①	安全面を考慮し、反対側より点検。 (点検車から延長棒+カメラで目視点検)
	伸縮装置を確認する際のスペースが狭い (夕映えの跨線橋)	(未解決)
	遠隔カメラで梁下面が確認できなかった (関屋大橋) …①	ボートからの点検
	床版下面部 …①	ポールカメラによる遠望目視
	トラス部 …①	高所作業車を駆使
	幅員が広い …①	BT200からBT400へ変更
	添架物の干渉により、点検ができなかった (八千代橋) …②	(未解決)
	添架物により点検スペースが確保できない …②	ロープアクセスとカメラアシスト
支承部	橋座面のはくりやうきの近接目視が困難 …②	(未解決)
下部工	水上部の橋脚 …①	ドローンを使用 ※却下の場合はロープアクセスを考えていた
	水中部パイルベント …②	(未解決、水中ドローンを提案したが実現せず)
	周囲に柵があり点検する上で障害 …①	取り外した
	点検車両が入ることが難しい箇所 (陸上部) …①	キャタピラー式のブームを使用
	交通量が多く規制ができない …③	夜間点検

原因： ① 点検車両・人のアクセスが困難 ② 障害物や狭隘部により、近接目視が困難 ③ 関係者との調整が困難

建設コンサルタントは、点検が困難な箇所（状況）を様々な工夫で克服している。

3 これまでの新技術等の活用の取組み（4/8）

■ ドローンやロボットなど点検における新技術等の活用についての意見

- ✓ **一次スクリーニング**を点検に採用することは、効果的だと考えられる
- ✓ 新技術 = 費用削減ではない。技術の活用や画像の解析など、費用増加の部分もある
- ✓ 交通に影響がでない非接触式の技術を期待する
- ✓ 点検一次スクリーニングにおいて、**ドローンは大変有効だ**
- ✓ アーム付き遠隔カメラは、風には弱いものの、**操縦者のそばで必要な点検写真を確認できる**ため、ロープアクセスより確実性が高い
- ✓ モニタリング技術は、部材の損傷が致命的に至る前の損傷状態を確認できる技術であれば大変有用だ
- ✓ アーム型の遠隔カメラについては、点検と診断を行うため**モニターからリアルタイムで目視できることが魅力的**。**全部一度スクリーニングを掛けた後に点検車両を持っていき、必要な箇所を絞って点検することが効率的**だと思う。
- ✓ ドローンは橋脚周りなど、**対象部位を絞った場合**、効率的な点検となる
- ✓ 点検前の一次スクリーニングは、撮ってきた写真を確認する手間は増えるものの、一次スクリーニングをすることにより大幅な点検時間の短縮が見込まれる。感覚的におよそ**2～3割程度の削減**となるのではないかと

建設コンサルタントからのドローンやロボット(ここでは遠隔カメラ)等の導入に対する意見は、一次スクリーニングや対象部位の絞り込みなど、点検全てに置き換わずとも利用価値があり、かつ、点検効率向上に寄与すると考えている。

3 これまでの新技術等の活用の取組み (5/8)

令和3年度：大正橋歩道橋の点検におけるドローンの活用実証実験

■ 令和3年10月21日 実証実験



■ 点検における従来の課題

- 上流側に設置されているNTT専用橋との離隔が狭く、橋梁点検車のバケットを桁下へ進入させることが出来ない。
- 従来の点検方法は船外機付きボートを用いているが、
 - ✓ 桁下空間が広いので、船の上でポールカメラを併用して可能な限り被写体にカメラを近接させて写真撮影を実施
 - ✓ 撮影する角度がきつくなり、支承、桁端部、下フランジ上面等は思うような写真が撮影できない。
 - ✓ 船の揺れによって写真にブレが生じ、近接目視と同等の診断が困難である。

前回より、「橋梁点検支援ロボット」(遠隔カメラ)を活用した点検を実施
今回は更に、「全方向衝突回避センサーを有する小型ドローンを活用した
点検を行い、両者を比較検討しました。

3 これまでの新技術等の活用の取組み (6/8)

■ 大正橋歩道橋を対象としたドローンと遠隔カメラによる点検の概要と比較検討

	A案 (ドローン)	B案 (遠隔カメラ：当初の点検方法)																						
点検方法 (技術名)	技術番号：BR010009-V0020 全方向衝突回避センサーを有する小型ドローン技術	技術番号：BR010018-V0020 橋梁点検ロボット+橋梁点検調書作成支援システム(スタンダードタイプ)																						
概要図	<p>Technical drawing showing dimensions for the drone inspection area. Key dimensions include 3,200, 2,500, 350, 400, 8,800, 8,000, 400, 1,400, 1,900, 650, 1,100, and 3,300. A red arrow points to the '点検用ドローン' (inspection drone). Photos show a drone in flight and a close-up of the bridge structure.</p>	<p>Technical drawing showing dimensions for the bridge inspection robot. Key dimensions include 3,200, 700, 8,800, 8,000, 400, 350, 2,500, 350, 400, 1,400, 950, 1,900, 650, 650, 1,100, 3,300, and 7,000. A red arrow points to the '点検用ロボット' (inspection robot). Photos show the robot on the bridge and a close-up of the bridge structure.</p>																						
技術概要	本技術は狭小部に進入可能なインフラ点検用ドローンであり、計測機器は飛行中、画像処理によって構造物をリアルタイムで3次元空間として把握し、画像処理機能によって一定の離隔を確保しながら障害物との衝突を自動的に回避する。1回の飛行は20分以下（飛行可能時間23分）であるが、バッテリーを交換して飛行を繰り返す。 (狭小部進入性能：1.2m以上であり歩道橋桁内空への侵入・撮影が可能)	橋梁点検支援ロボットは、橋面上に設置した幅0.95m～1.25mの自走式クローラー台車をベースマシンとし、多段式鉛直ロッドに吊られた長さ7～10mの水平アーム上に搭載した高精細ビデオカメラを、遠隔操作して橋梁のひびわれ幅の測定を行う技術である。 (狭小部進入性能：0.5m以上であるため、歩道橋の桁内空の撮影が可能)																						
交通規制	不要（但し、地覆より下方にて飛行）	歩道橋の交通規制が必要。また、支援ロボット組立・機器装着場所から歩道橋までの移動に誘導が必要																						
点検条件 (周辺条件)	<ul style="list-style-type: none"> 桁下に人が進入できること。 係留ロープは不要であるが、機体と操縦者の離隔は200m以内。 照明を搭載していないため、暗闇では撮影できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 桁高3.0m未満であること。 支間長5.0m以上であること。 周辺に支援ロボットの組立スペース：3m×10mは確保。 																						
概算費用 (諸経費含まず)	<table border="0"> <tr><td>橋梁点検</td><td>48,300円</td></tr> <tr><td>点検調書作成</td><td>66,700円</td></tr> <tr><td>UAV運転費</td><td>440,000円</td></tr> <tr><td>旅費交通費(県外からの旅費)</td><td>180,000円</td></tr> <tr><td>UAVの許可申請に関わる費用</td><td>100,000円</td></tr> <tr><td>合計</td><td>835,000円</td></tr> </table>	橋梁点検	48,300円	点検調書作成	66,700円	UAV運転費	440,000円	旅費交通費(県外からの旅費)	180,000円	UAVの許可申請に関わる費用	100,000円	合計	835,000円	<table border="0"> <tr><td>橋梁点検</td><td>96,600円</td></tr> <tr><td>点検調書作成</td><td>66,700円</td></tr> <tr><td>車両運転費</td><td>350,000円</td></tr> <tr><td>交通規制費(1日、誘導員含む)</td><td>45,000円</td></tr> <tr><td>合計</td><td>558,300円</td></tr> </table>	橋梁点検	96,600円	点検調書作成	66,700円	車両運転費	350,000円	交通規制費(1日、誘導員含む)	45,000円	合計	558,300円
橋梁点検	48,300円																							
点検調書作成	66,700円																							
UAV運転費	440,000円																							
旅費交通費(県外からの旅費)	180,000円																							
UAVの許可申請に関わる費用	100,000円																							
合計	835,000円																							
橋梁点検	96,600円																							
点検調書作成	66,700円																							
車両運転費	350,000円																							
交通規制費(1日、誘導員含む)	45,000円																							
合計	558,300円																							

結果：経済性に劣るが、健全性診断の確実性、交通規制が不要、事前準備等を含む点検作業省力化の観点でA案を優位と評価

3 これまでの新技術等の活用の取組み (7/8)

■ ドローン点検の有意点と課題のまとめ

ドローンが有意な点	ドローン点検の課題
<ul style="list-style-type: none"> ● 狭陰部への侵入・撮影が可能（全方位衝突回避センサーにより、1.2m以上の空間内侵入可能） ● 点検時間の短縮（バッテリー交換の必要はあるがドローンの移動速度が速いため、遠隔カメラや橋梁点検車に比べ、点検時間の短縮が可能） ● 規制が不要（規制工に付随する準備、手続き、現場管理が無く、点検実務が省力化。また交通規制が無く、開始時間の制約なし） ● 使用する器材が軽量、コンパクト（使用資器材は点検員4名を含めワゴン車1台で移動可能。また、機器の持ち運びも容易） ● 河口付近の長大橋でのボート併用（操縦者乗船）による、点検の効率化に期待（外観撮影〈予備点検〉による要近接箇所の抽出に有効） 	<ul style="list-style-type: none"> ● 画像計測技術全体の課題として、腐食や孔食、コンクリートのうき等の損傷程度を判断できない。 ● 機体と操縦者の離隔は200m以下で、1回の飛行時間は、20分以下（飛行時間は23分）である。 ● 天候による制約が大きく、雨天、降雪は点検出来ない。（機体が防水設計ではない） ● 風速も、安全面を考慮すると5m/sec以下が実施目安。 ● 照明搭載がなく、暗闇や日照のない時間帯の点検（撮影）は避ける必要あり。 ● ドローンチームによる点検前の現地踏査が必須。（今回は点検実施日前日に踏査実施。〈概算費用に含む〉）

■ ドローンを用いた点検に関する評価

大正橋歩道橋の実証実験を通じたドローン点検の一般橋梁への適用、展開に関する評価は下記の通りです。

- ドローン点検は**専門業者に依頼**する必要があり、ドローン機材費やオペレータ費用などが**高額**となる。（直接作業費ベースで最低約70万円/日、遠隔カメラ35万円/日、橋梁点検車13万円/日、高所作業車3.5万円/日）
- 日当たり作業量は、今回試行のケースでは橋梁点検車による点検より早い感じではあったが、聞き取りによる実績ベースとしては従来からの**橋梁点検車による点検と同程度**の500m²/日～600m²/日だった。

【評価結果まとめ】現状では積極的な採用は行わない。交通規制が困難、BT-400のような特殊橋梁点検車の使用時など、特殊なケースのみ採用を検討する。しかし、将来的には経済性が優位となる可能性も考えられるため、日々注視していくこととする。

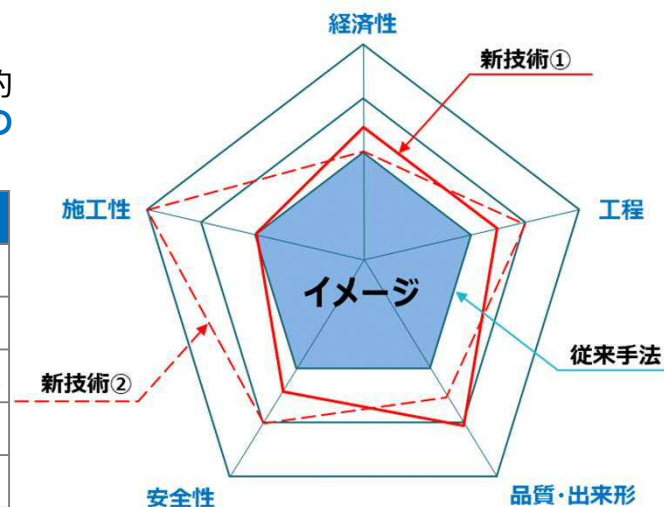


3 これまでの新技術等の活用の取組み (8/8)

■ 今後の新技術に関する評価方法の検討

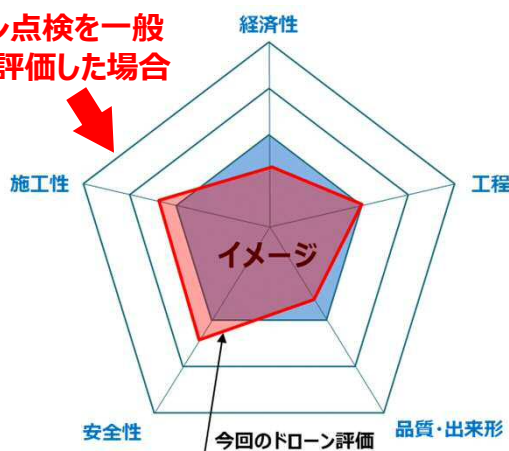
本市では、今後も橋梁維持管理の効率化に資する新技術等の実証実験を積極的に行い、実験後の評価を(国土交通省にならい) **5つの評価軸を用いて、従来工法との比較を評価**し、活用検討への移行を可否を判断します。

評価項目	
経済性	費用削減効果进行评估する。
工程	時間の短縮効果进行评估する。
品質・出来形	従来手法で得られる成果はもちろん、それ以上の付加価値について評価する。
安全性	作業者および通行者、周辺住民などへの安全性进行评估する。
施工性	資機材の規模やハンドリング、実施における手続きの簡便性等进行评估する。

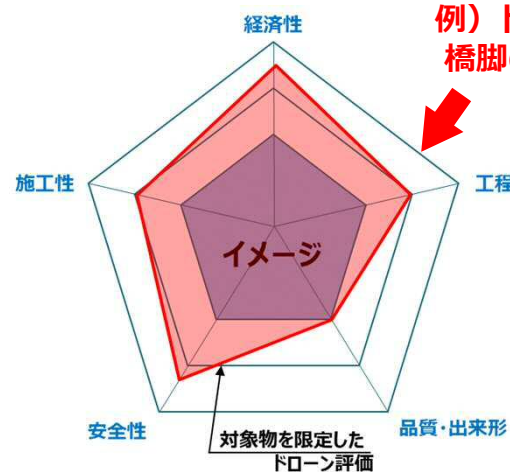


また、評価においては新技術等を一般橋梁群を対象に適用した場合のみではなく、**新技術特性の最大限の活用により評価が最大化する「対象物」の特定**など、新技術等の活用の可能性を様々な角度から検討します。(下図はドローン点検に関する事例のイメージ)

例) ドローン点検を一般橋梁適用で評価した場合



例) ドローン点検を脚高の高い橋脚のみ適用で評価した場合



4 点検・診断体制の強化について

4 点検・診断体制に関する方針

① 健全度の把握の基本的な方針

橋梁維持管理に関する予算や人員等の制約条件の下、本市が管理する多くの橋梁に対して定期的かつ効率的に健全度を把握するために、道路ネットワーク機能及び橋梁の特性に応じた方法や頻度を定めて点検を実施し、橋梁損傷の早期発見に努めます。

本市では、建設コンサルタントが実施した定期点検結果により判定された健全度において①発注者の見解と相違した橋梁、②判定に躊躇する要素があった橋梁、③健全度がC3,Eと低く判定された橋梁について、専門家の意見を伺い最終判定を行うことを目的とする「健全度審査会議」を平成30年度から実施しています。

近年は、定期点検が二巡目に入ったことで、上記①～③に該当する橋梁がないとの理由から、「健全度審査会議」は実施されていません。

今後は、上記の①～③に加え、④供用開始後20年未満で判定区分Ⅲの橋梁、⑤供用開始後10年未満で判定区分Ⅱの橋梁、⑥前回点検は判定区分Ⅰ・Ⅱで今回の点検でⅢと判定された橋梁を審査対象橋梁として検討します。



健全度審査会議の様子

橋梁健全度の把握は、補修のタイミングや補修工法にも影響します。また、健全度が低下した理由の推定は、今後の橋梁の補修計画にも重要な要素となります。健全度が低下した理由を推定可能とするためには、**記録とその分析が重要**であることから、**前回点検との比較や補修後の状況（再劣化の有無）等の情報が容易に検討できる環境の構築**を目指します。

② 日常的な維持管理に関する基本的な方針

日常的なパトロールの実施により橋梁の状況把握をするとともに、必要に応じて清掃などの処置を行い、橋梁を良好な状態に保ちます。特に、排水柵の土砂による目詰まりや、排水管損傷による構造物への激しい雨がかりが橋梁を劣化させる要因となるため、**橋面や支承部の堆積土砂等の排除**を行います。こうした清掃活動など**市民の皆さまに参加いただく取り組みについても今後検討**していきます。

5 橋梁耐震補強計画の方針について

5 橋梁耐震補強計画の策定フロー

耐震補強計画の策定は以下のフローに従って実施しています。

耐震補強の方針検討

- 耐震補強に関するこれまでの計画の整理
- 緊急輸送道路や跨線橋、緊急輸送道路を跨ぐ橋梁の優先性の検討
- 同一路線上の橋梁群と耐震補強状況の把握
- 統一した耐震補強とするための耐震性能の考え方

耐震補強対象橋梁の選定

- 全管理橋梁から耐震補強対象の絞り込み ➡ 対象橋梁55橋を選定

耐震補強対象橋梁の耐震状況の把握&整理

- 現状の耐震補強状況の把握 ➡ 耐震カルテのアップデートを実施
 - ★ 必要補強内容の把握
 - ★ 補強方法の想定
 - ★ 概算補強費用の推定

耐震補強対象橋梁の補強方針

- 対象55橋全橋の概算補強費用と予算の現状
- 耐震補強方法に関する基本的な考え方の整理
- 対象55橋の耐震補強優先順位の設定

市民公表用の橋梁耐震補強計画書の作成

5 橋梁耐震補強計画における基準となる耐震性能

2.2 耐震設計一般

全対象橋梁は道路橋示方書（平成24年度版）の耐震性能を適用して補強計画を立案します。

- (1) 橋の耐震設計においては、橋の供用期間中に発生する確率が高い地震動（以下「レベル1地震動」という。）と橋の供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度をもつ地震動（以下「レベル2地震動」という。）の2段階のレベルの設計地震動を考慮しなければならない。レベル2地震動としては、プレート境界型の大規模な地震を想定したタイプⅠの地震動及び内陸直下型地震を想定したタイプⅡの地震動の2種類を考慮しなければならない。
- (2) 橋の重要度は、道路種別及び橋の機能・構造に応じて、重要度がな橋と特に重要度が高い橋（以下それぞれ「A種の橋」及び「B種」という。）の2つに区分する。

耐震性能の定義

(3) 橋の耐震性能は、橋全体系の挙動を踏まえ、次のとおりとする。

- 1) 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
- 2) 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
- 3) 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

(4) 橋の耐震設計においては、設計地震動のレベルと橋の重要度に応じて、次のように設計しなければならない。

- 1) レベル1地震動に対しては、A種の橋、B種の橋ともに、耐震性能1を確保するように耐震設計を行う。
- 2) レベル2地震動に対しては、A種の橋は耐震性能3を、また、B種の橋は耐震性能2を確保するように耐震設計を行う。

(5) 橋の複雑な地震応答や地盤の流動化に伴う地盤変位等が原因による支承部の破壊が生じた場合においても、上部構造が落下することを防止できるように配慮しなければならない。

(1) 耐震設計で考慮する地震動としては、橋の供用期間中に発生する確率が高い地震動（レベル1地震動）と橋の供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度をもつ地震動

耐震性能2は、「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」と定義している。すなわち、耐震性能2には、落橋に対する安全性を確保するとともに、地震後に橋としての機能が応急修復程度で速やかに回復でき、また、長期的に必要な修復も比較的容易に行うことができることを盛り込んでいる。なお、応急修復するためには、損傷発生の有無を速やかに把握することが必要であるため、これには地震後に点検を比較的容易に行うことができることも求められる。

耐震性能2の補足

耐震性能3は、「地震による損傷が橋として致命的とならない性能」と定義している。すなわち、耐震性能3は、落橋に対する安全性を確保することが必要であり、耐震設計上の供用性や耐震設計上の修復性の観点から必要とされる性能は含んでいない。ここで、致命的な状態には、上部構造が下部構造から逸脱して落下した状態だけでなく、例えば鉄筋コンクリート橋脚がせん断破壊により上部構造の死荷重を支持する能力を失うような状態も含まれている。また、落橋や倒壊には至っていないが、落橋に至る可能性がある変状が生じたために安全性への懸念から長期に通行止めせざるを得ないような状態も、ここでいう致命的な状態に相当する。

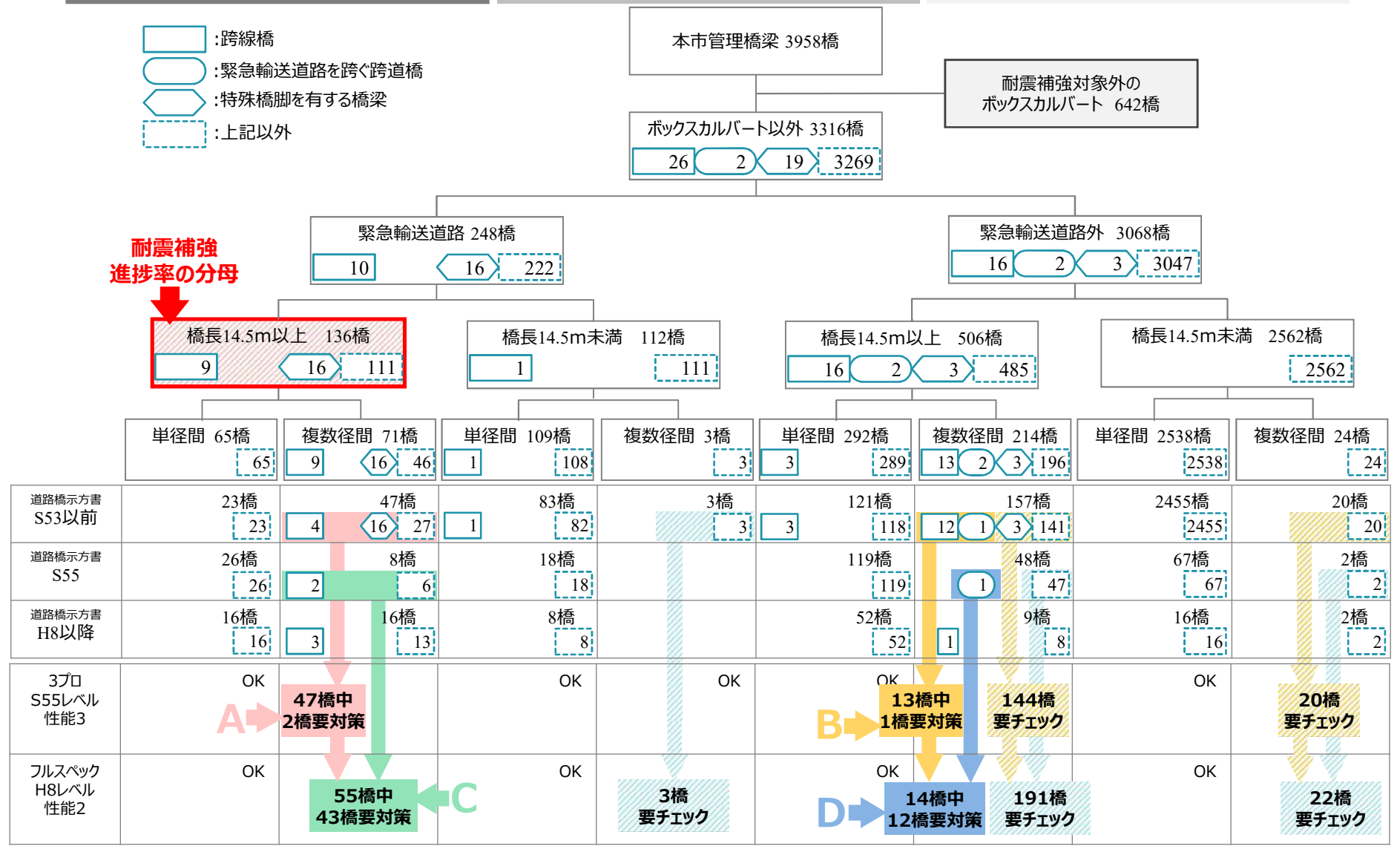
耐震性能3の補足

表-解2.2.1 耐震性能の観点

橋の耐震性能	耐震設計上の安全性	耐震設計上の供用性	耐震設計上の修復性	
			短期的修復性	長期的修復性
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	落橋に対する安全性を確保する	地震前と同じ橋としての機能を確保する	機能回復のための修復を必要としない	軽微な修復でよい
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	落橋に対する安全性を確保する	地震後橋としての機能を速やかに回復できる	機能回復のための修復が応急修復で対応できる	比較的容易に恒久復旧を行うことが可能である
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	落橋に対する安全性を確保する	—	—	—

5 優先的耐震補強対象橋梁の選定

- : 跨線橋
- : 緊急輸送道路を跨ぐ跨道橋
- : 特殊橋脚を有する橋梁
- : 上記以外



平成8年度以前の道路橋示方書で設計された①緊急輸送道路、②緊急輸送道路を跨ぐ跨道橋、③跨線橋を優先して耐震補強を行う。

5 耐震補強対象橋梁55橋 (1/3)

前ページで示したフロー図によって、緊急輸送道路を構成する橋梁で55橋、跨線橋および緊急輸送道路を跨ぐ跨道橋で14橋の合計69橋が耐震補強対象として抽出されました。このうち、緊急輸送道路構成橋で2橋、跨線橋で1橋の合計3橋は、耐震性能3を満足させる必要があります（下表のフロー欄でAまたはBの橋梁）。また抽出された69橋中①既に耐震補強対策実施済み8橋と②維持管理戦略シナリオが「ミニムメンテナンス」「更新」シナリオの6橋を除いた55橋が耐震補強対象橋梁となりました。詳細情報を下記に示します。

最左列のA～Dは、前ページに示した選定フローチャートの位置を示しています。
 表中橋梁の並びは、「緊急輸送道路」の回数と交通量によるソート結果を示しています。

No.	フロー	橋梁名	緊急輸送道路	路線名	地域機関	橋長	総幅員	架設年(西暦)	上部工構造形式	上部工材料	下部工基礎	径間数	交通量	交差物件名	重さ指定	交通制限	管理区分	維持管理シナリオ	概算工事費(百万円)
1	C	みその橋(Aライン)	1次	新潟亀田内野線	東部土木	74.5	24.15	1991	桁橋(T桁)	PC橋	場所打ち杭	2	11,629	鳥屋野湯放水路	あり		1	ハイスベック	153
2	C	みその橋(Bライン)	1次	新潟亀田内野線	東部土木	74.5	13.75	1993	桁橋(T桁)	PC橋	場所打ち杭	2	11,629	鳥屋野湯放水路	あり		1	ハイスベック	127
3	C	高架橋ランプ部	1次	1 1 3号	東部土木	769.6	16.5	1974	桁橋	鋼橋	既成鋼杭	26	0	通船川,南1-53号線他, 駐車場			1	ハイスベック	1,463
4	C	西跨線橋	2次	白山停車場女池線	東部土木	130.5	18.8	1968	桁橋(I型(合成))	鋼橋	既成RC杭	7	31,754	JR越後線,南3-16号線,公園	あり		1	スーパーハイスベック	199
5	C	昭和大橋	2次	白山停車場女池線	東部土木	303.9	24.8	1964	桁橋(I型(合成))	鋼橋	既成鋼杭	12	31,441	信濃川,道路,その他	あり		1	スーパーハイスベック	5,661
6	C	小阿賀野橋	2次	4 0 3号	東部土木	251	12	1980	桁橋(I型(合成))	鋼橋	既成鋼杭	8	27,862	小阿賀野川,2級市道割野酒屋町線	あり		1	スーパーハイスベック	363
7	C	車場高架橋	2次	4 0 3号	東部土木	108	12	1981	桁橋(H桁(合成))	鋼橋	既成鋼杭	5	27,862	その他市道新津1-309号線,2級市道結市之瀬線	あり		1	ハイスベック	138
8	C	関屋大橋	2次	新潟亀田内野線	西部土木	278.7	17.5	1971	桁橋(I型(合成))	鋼橋	既成鋼杭	7	25,525	関屋分水路,関屋堀割平島線, 新光町堀割町線			1	スーパーハイスベック	1,502
9	C	両新橋	2次	新潟新発田村上線	東部土木	42.4	7.5	1965	桁橋(T桁)	RC橋	既成鋼杭	4	20,000	栗ノ木川	あり		1	ハイスベック	150
10	C	大石橋	2次	新潟新津線	東部土木	17	6.8	1939	桁橋(T桁)	RC橋	既成RC杭	2	19,734	大石排水路			2	ハイスベック	69
11	C	有明大橋	2次	曾和ヶ-信濃町線1号	西部土木	252.1	18.8	1970	桁橋(I型(合成))	鋼橋	既成鋼杭	6	19,572	関屋分水路,市道中央1-188号線,西2-125号線	あり		2	ハイスベック	1,055
12	C	槇尾大橋	2次	曾和ヶ-信濃町線1号	西部土木	77.7	16.8	1969	桁橋(I型)	鋼橋	既成鋼杭	3	19,002	新川	あり		2	ハイスベック	191
13	C	高山小橋	2次	曾和ヶ-信濃町線1号	西部土木	46	16.8	1969	桁橋(I型(合成))	鋼橋		2	19,002	西川	あり		2	ハイスベック	379
14	C	泰平橋	2次	新潟新発田村上線	東部土木	938	8.1	1951	トス橋	鋼橋	ニューマチックケーソン	14	18,877	阿賀野川,道路,その他			2	スーパーハイスベック	4,073
15	C	松浜橋	2次	新潟村松三川線	東部土木	921.3	6.6	1965	トス橋	鋼橋	オープンケーソン	14	15,237	阿賀野川	あり	あり	2	スーパーハイスベック	4,073

5 耐震補強対象橋梁55橋 (2/3)

No.	種別	橋梁名	緊急輸送道路	路線名	地域機関	橋長	総幅員	架設年(西暦)	上部工構造形式	上部工材料	下部工基礎	径間数	交通量	交差物件名	重さ指定	交通制限	管理区分	維持管理シナリオ	概算工事費(百万円)
16	C	真木野大橋	2次	460号	東部土木	156	18.8	1994	桁橋(I型)	鋼橋	既成鋼杭	5	15,068	能代川	あり		2	ハイスベック	284
17	C	三日月橋	2次	新潟寺泊線	西部土木	58.6	19.14	1975	桁橋(I型)	鋼橋	既成RC杭	3	15,054	新川			2	ハイスベック	501
18	C	大正橋	2次	新潟村松三川線	東部土木	86.4	8.8	1967	桁橋(I型(合成))	鋼橋	既成鋼杭	3	13,940	新井郷川分水路,三菱ガス化学 私道	あり		2	ハイスベック	324
19	C	馬越跨線橋	2次	新潟新発田村上線	東部土木	268	8.1	1938	桁橋	混合橋		31	13,564	市道南1-85,1-86号線, 町内集会場、公園	あり		2	ハイスベック	488
20	C	浜浦橋	2次	402号	西部土木	228.8	11	1971	桁橋(T桁)	PC橋	既成鋼杭	5	12,705	関屋分水路			2	ハイスベック	829
21	C	富月右岸取付橋	2次	460号	西部土木	98.55	10.3	1973	桁橋(I型(合成))	鋼橋	既成鋼杭	4	12,361	市道 白根1-403号線	あり		2	ハイスベック	168
22	C	富月橋	2次	460号	西部土木	112	10.55	1973	桁橋(I型(合成))	鋼橋	既成鋼杭	3	12,361	中ノ口川	あり		2	ハイスベック	41
23	C	新大通川橋	2次	460号	西部土木	98.5	11.5	1978	桁橋(I型(合成))	鋼橋	場所打ち杭	3	11,848	大通川,市道巻1-175号線,市 道巻1-212号線	あり		2	ハイスベック	53
24	C	新津跨線橋	2次	新津村松線	東部土木	195.9	9.95	1964	桁橋	混合橋	場所打ち杭	20	11,000	JR信越線,道路, 駐輪場・歩道・歩道橋			2	ハイスベック	729
25	C	東雲橋	2次	新津村松線	東部土木	175.5	9.9	1989	桁橋(箱桁)	PC橋	既成RC杭	4	11,000	能代川,道路,その他			2	ハイスベック	584
26	C	大通川橋(2)	2次	新潟中央環状線	西部土木	41.7	8.7	1972	桁橋(H桁)	鋼橋	既成鋼杭	2	9,678	鷲ノ木大通川			2	ハイスベック	94
27	C	高橋	2次	新潟五泉間瀬線	東部土木	41	10.8	1981	桁橋(H桁)	鋼橋	既成鋼杭	2	9,586	大通川			2	ハイスベック	154
28	C	内島見橋	2次	新潟新発田村上線	東部土木	24.06	8	1931	桁橋(T桁)	RC橋	直接基礎	2	9,300	水路			2	ハイスベック	41
29	C	豊栄大橋	2次	新潟新発田村上線	東部土木	101.2	12	1989	桁橋(I型)	鋼橋	オープンケーソン	3	9,120	福島潟放水路			2	ハイスベック	421
30	C	久平橋	2次	新潟新発田村上線	東部土木	44.5	8.1	1932	桁橋(T桁)	RC橋	その他	4	9,120	新井郷川分水路	あり		2	ハイスベック	247
31	C	新鼻大橋	2次	新潟五泉間瀬線	東部土木	40.4	6.2	1966	桁橋(H桁)	鋼橋	既成鋼杭	3	8,600	新井郷川			2	ハイスベック	124
32	C	間手橋	2次	新潟寺泊線	西部土木	25.5	7.2	1960	床版橋	PC橋	既成RC杭	3	8,365	矢川			2	ハイスベック	100
33	C	鎧湖橋	2次	白根西川巻線	西部土木	46.5	6.75	1961	床版橋	PC橋	既成RC杭	4	7,590	新川			2	ハイスベック	125
34	C	夕栄橋	2次	新潟五泉間瀬線	西部土木	21.2	6.2	1928	桁橋(T桁)	RC橋	既成RC杭	2	6,820	西川			2	ハイスベック	100
35	C	大通川橋(3)	2次	新潟五泉間瀬線	西部土木	27.9	7	1966	桁橋(T桁)	PC橋	既成RC杭	3	6,820	大通川			2	ハイスベック	164

5 耐震補強対象橋梁55橋 (3/3)

No.	種別	橋梁名	緊急輸送道路	路線名	地域機関	橋長	総幅員	架設年(西暦)	上部工構造形式	上部工材料	下部工基礎	径間数	交通量	交差物件名	重さ指定	交通制限	管理区分	維持管理シナリオ	概算工事費(百万円)
36	C	ゆきよし跨線橋	2次	新潟亀田内野線	東部土木	190.5	18.5	1974	桁橋(I型(合成))	鋼橋	既成鋼杭	8	6,600	JR信越線,道路,公園・駐輪場			2	ハイスベック	134
37	A	導水橋	2次	新潟長浦水原線	東部土木	47	8.3	1970	桁橋(H桁)	鋼橋	既成鋼杭	2	5,900	新井郷川			2	ハイスベック	62
38	C	信濃川大橋	2次	新潟寺泊線	東部土木	617.95	6.8	1967	桁橋(I型(合成))	鋼橋	既成鋼杭	18	4,300	信濃川,道路,その他			2	スーパーハイスベック	2,437
39	C	他門大橋	2次	新潟長浦水原線	東部土木	43.8	9.3	1969	桁橋(I型(合成))	鋼橋	既成鋼杭	2	3,303	新井郷川			2	ハイスベック	111
40	A	兄弟堀橋	2次	新潟安田線	東部土木	37	6.2	1969	桁橋(H桁(合成))	鋼橋	直接基礎	2	1,800	新井郷川			2	ハイスベック	40
41	C	八千代橋	3次	新潟鳥屋野線1号	東部土木	306.08	14.1	1962	桁橋(I型)	鋼橋	既成RC杭	12	11,815	信濃川,川岸町下大川前通線,八千代幸西線			2	スーパーハイスベック	2,868
42	C	新川橋(1)	3次	新潟中央環状線	西部土木	72	12.3	1982	桁橋(I型)	鋼橋	既成鋼杭	2	4,554	新川			2	ハイスベック	260
43	C	山田跨線橋	3次	小針線2号	西部土木	206.6	14	1989	桁橋(T桁)	PC橋	既成PC杭	10	0	市道(7路線),歩道地下道			2	ハイスベック	496
44	D	北山跨線橋	指定無し	嘉瀬蔵岡線4号	東部土木	235.8	8.8	1972	桁橋(I型(合成))	鋼橋	既成鋼杭	10	19,874	JR信越線,2級市道石山北山線1号,市道			2	ハイスベック	276
45	D	本馬越中山跨線橋	指定無し	出来島上木戸線1号	東部土木	339.3	12	1991	桁橋	混合橋	場所打ち杭	12	0	JR白新線,信越本線,東4-99号線,東4-100号線,公園・歩道			2	スーパーハイスベック	594
46	D	亀田新橋	指定無し	新明町・袋津線	東部土木	99.2	7.6	1954	桁橋(T桁)	RC橋	既成PC杭	11	0	JR信越線,道路,公園			2	ハイスベック	162
47	B	中島跨線橋	指定無し	東5-94号線	東部土木	397	4.6	1963	トラス橋	混合橋	既成RC杭	16	0	JR白新線		あり	2	ハイスベック	537
48	D	松影跨線橋	指定無し	中黒山・笠柳・笹山線	東部土木	175.1	5.8	1971	桁橋(H桁)	鋼橋	既成PC杭	8	0	JR白新線,道路,駐車場		あり	2	ハイスベック	62
49	D	花ふる公園跨線橋	指定無し	新津3-170号線	東部土木	170.9	8	1989	床版橋	RC橋	場所打ち杭	10	0	JR信越線,一般県道新津小須戸線,その他市道新津3-166号線			2	ハイスベック	163
50	D	内野五十嵐跨線橋	指定無し	五十嵐町線	西部土木	117.6	9.4	1992	床版橋	PC橋		6	0	JR越後線,道路,歩道			2	ハイスベック	115
51	D	石山跨線橋左歩道橋	指定無し	新潟新発田村上線	東部土木	30.6	2.8	1948	桁橋(I型)	鋼橋	既成鋼杭	3	0	JR臨港貨物線		歩道橋	2	ハイスベック	61
52	D	石山跨線橋右歩道橋	指定無し	新潟新発田村上線	東部土木	30.6	2.8	1948	桁橋(I型)	鋼橋	既成鋼杭	3	0	JR臨港貨物線		歩道橋	2	ハイスベック	61
53	D	無名橋(7)	指定無し	東5-161号線	東部土木	17.26	22.25	1987	床版橋	混合橋	直接基礎	2	0	主要地方道新潟港横越線		歩道橋	2	ハイスベック	71
54	D	下場橋	指定無し	東6-158号線	東部土木	17.26	10.04	1983	床版橋	PC橋	直接基礎	2	0	主要地方道新潟港横越線			2	ハイスベック	46
55	D	青山跨線橋	指定無し	関屋堀割町平島線	西部土木	20	7.8	1970	桁橋(I型)	鋼橋	既成鋼杭	3	0	JR越後線			2	ハイスベック	378

5 耐震補強対象橋梁の補強部位

耐震補強対象橋梁の要対策部位を下表に示します。(ただし基礎は含まず)

3プロ対策（S55レベル）で性能3を確保していない橋梁**3橋**（兄弟堀橋、導水橋、中島跨線橋）が存在する。
フルスペック対策（H8レベル）で性能2を確保するために、**上部工・支承と下部工それぞれ耐震化する橋梁が多い。**

3プロ S55レベル 性能3	カッコ書きされた3橋（兄弟堀橋、導水橋、中島跨線橋）以外は 3プロ対策実施済み				
フルスペック H8レベル 性能2	下部工のみ 対策未実施	下部工+上部工・支承 両者とも対策未実施		上部工・支承のみ 対策未実施	
緊急輸送道路 1次		高架橋ランプ部	みその橋(Aライン)	みその橋(Bライン)	
緊急輸送道路 2次	鎧湖橋 間手橋 新大通川橋 大石橋 両新橋	新津跨線橋 大通川橋(3) 内島見橋 馬越跨線橋 三日月橋 泰平橋 東雲橋 久平橋 松浜橋 真木野大橋	大通川橋(2) 夕栄橋 他門大橋 有明大橋 高山小橋 関屋大橋 車場高架橋 ゆきよし跨線橋 信濃川大橋 大正橋	高橋 榎尾大橋 昭和大橋 新鼻大橋 小阿賀野橋 豊栄大橋 富月右岸取付橋 西跨線橋 (兄弟堀橋) (導水橋)	富月橋 浜浦橋
緊急輸送道路 3次		新川橋(1)	山田跨線橋	八千代橋	
跨線橋	石山跨線橋左歩道橋 石山跨線橋右歩道橋	青山跨線橋 亀田新橋	内野五十嵐跨線橋 北山跨線橋	花ふる公園跨線橋 本馬越中山跨線橋 (中島跨線橋)	松影跨線橋
緊急輸送道路を 跨ぐ跨道橋		下場橋	無名橋(7)		

橋梁名

で表される橋梁は特殊橋脚を有することを示す

5 耐震補強対象橋梁の概算工事費

耐震補強対象橋梁の概算工事費での分類を下表に示します。

対象55橋の概算工事費の総額は（基礎の補強を含まず）約**341億円**と推計されます。

なお、後述するパイルベント橋脚の対策方針を考慮すると約**258億円**となります。

概算工事費	0.5億円未満	0.5～1億円	1～3億円	3～5億円	5～10億円	10億円以上
緊急輸送道路 1次			みその橋(Aライン)(153) みその橋(Bライン)(127)			高架橋ランプ部(1463)
緊急輸送道路 2次	兄弟堀橋(40) 内島見橋(41) 富月橋(41)	新大通川橋(53) 大通川橋(2)(94) 導水橋(62) 大石橋(69)	高橋(154) 夕栄橋(100) 榎尾大橋(191) 大通川橋(3)(164) 他門大橋(111) 鏡湖橋(125) 新鼻大橋(124) 間手橋(100) 真木野大橋(284) 車場高架橋(138) 富月右岸取付橋(168) 両新橋(150) ゆきよし跨線橋(134) 西跨線橋(199) 久平橋(247)	馬越跨線橋(488) 小阿賀野橋(363) 豊栄大橋(421) 大正橋(324) 高山小橋(379)	新津跨線橋(729) 東雲橋(584) 三日月橋(501) 浜浦橋(829)	信濃川大橋(2437) 昭和大橋(5661) 松浜橋(4073) 泰平橋(4073) 関屋大橋(1502) 有明大橋(1055)
緊急輸送道路 3次			新川橋(1)(260)	山田跨線橋(496)		八千代橋(2868)
跨線橋		松影跨線橋(62) 石山跨線橋左歩道橋(61) 石山跨線橋右歩道橋(61)	北山跨線橋(276) 亀田新橋(162) 花ふる公園跨線橋(163) 内野五十嵐跨線橋(115)	青山跨線橋(378)	本馬越中山跨線橋(594) 中島跨線橋(537)	
緊急輸送道路 を跨ぐ跨道橋		無名橋(7)(71) 下場橋(46)				

橋梁名末尾のかつ書き数値は概算工事費（単位は百万円）

橋梁名

で表される橋梁は特殊橋脚を有することを示す

5 耐震対策基本方針（案）まとめ

【耐震対策の現状】

- 管理橋梁 3,958橋のうち、ボックスカルバートを除く**緊急輸送道路に架かる橋梁は 248橋**
- 緊急輸送道路の橋梁の耐震性能3（落橋防止レベル）の確保は、2橋を除き完了**

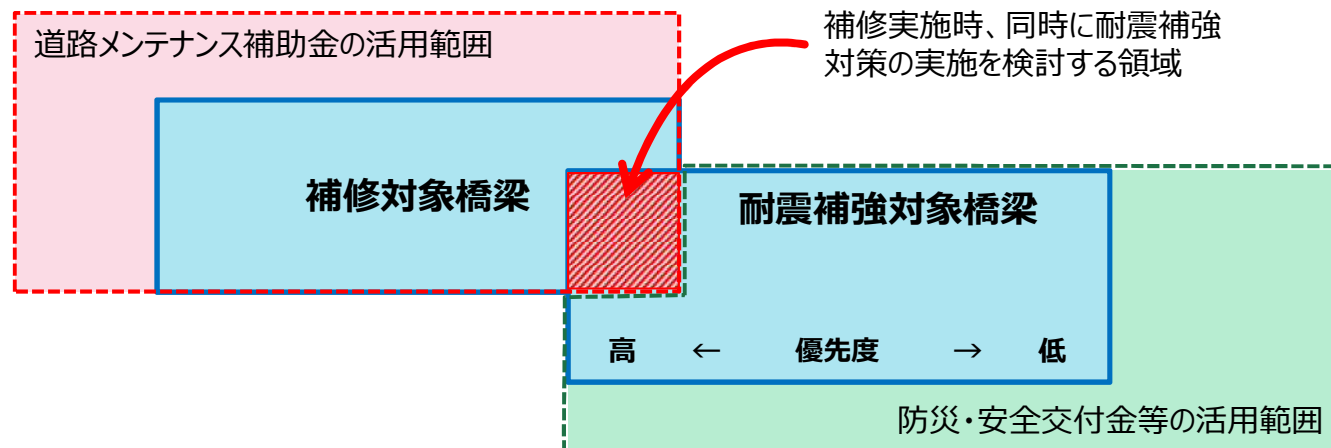
【今後の耐震対策基本方針（案）】

- 緊急輸送道路**の橋梁の耐震性能3確保が終わり、今後は、耐震性能を上げて**耐震性能2に向けて取り組む**。
- 対象橋梁は、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H 8道示以降で架設または対策済、単径間、ボックスなどを除いた **55橋**とする。
- 対象橋梁数（事業費）が多いため、**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協議が必要なことから別計画とし、協議が整ったものから取り組む。
- 対策内容は、**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）、**支承対策、橋脚対策**とする。
基礎対策（フーチング含む）は、阪神淡路大震災でも基礎破壊より橋脚破壊が先行していることを踏まえ、また耐震対策速度の早期対応も考慮して、**優先度を下げた対応**とする。（但し、**建設時の基礎の設計図書がある場合は、詳細設計の際に耐震性能2に対して照査を行うものとする**。）
- 支承は、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の設置を基本とする。損傷していれば、長寿命化の観点と合わせて取替を行う。橋脚は、R C 巻き立てを基本とする。
- パイルベント橋脚**（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、支承で破壊するようにし、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。落橋防止装置は、橋脚に作用しない桁連結構造に置き換える。
- 耐震対策橋梁の当面の優先度は、耐震レベルにかかわらず橋梁の重要度（緊急輸送道路1次、2次、3次）と交通量、及び、当面確保できる除雪の残予算での予算執行を考慮した上で、**陸上部など**から設定する。

5 耐震対策と補修対策の同時性

【補修・耐震補強と補助金および交付金との関係】

- 道路メンテナンス補助金は、橋梁補修に対して適用が可能であるが、**耐震補強のみへの適用は出来ない**。
- **橋梁補修と同時に耐震補強対策を実施**する場合は、道路メンテナンス補助金は**適用可能**である。



【耐震対策と補修対策の同時性に関する方針】

- 基本的に**道路メンテナンス補助金は橋梁「補修」に対して活用**し、より多くの橋梁補修を実施する。
- ただし、耐震補強対策を高い優先度で行う必要がある橋梁を補修場合は、**補修と耐震補強の同時対策実施を検討**する。
- 防災・安全交付金は、当初予算で主に除雪費用に充てられるが、暖冬により除雪費が予算を下回った場合に、橋梁耐震補強費用への振替実施を検討する。