

小金井市 橋りょう長寿命化計画



令和4年10月改定

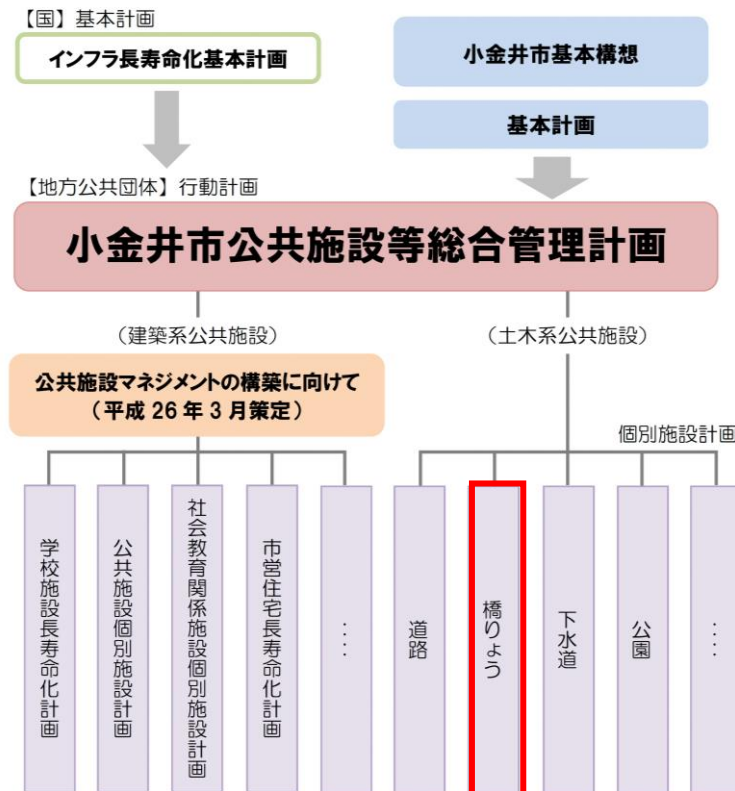
小金井市 都市整備部 道路管理課

1.はじめに

小金井市では、橋りょうの「安全」「安心」を持続的に確保していくため、計画的な管理を行うことによって維持管理費の縮減や平準化を目指し、平成27年度に「橋りょう長寿命化計画」（以下「第1期計画」という）を策定しました。

その後、インフラの維持管理をとりまく環境は刻々と変化しています。このような変化に柔軟に対応していくために、本計画で「第1期計画」の見直しを行います。

なお、本計画は、令和4年3月に改定された「小金井市公共施設等総合管理計画」の個別計画とし、小金井市のインフラを支える施策のひとつとして位置付けています。



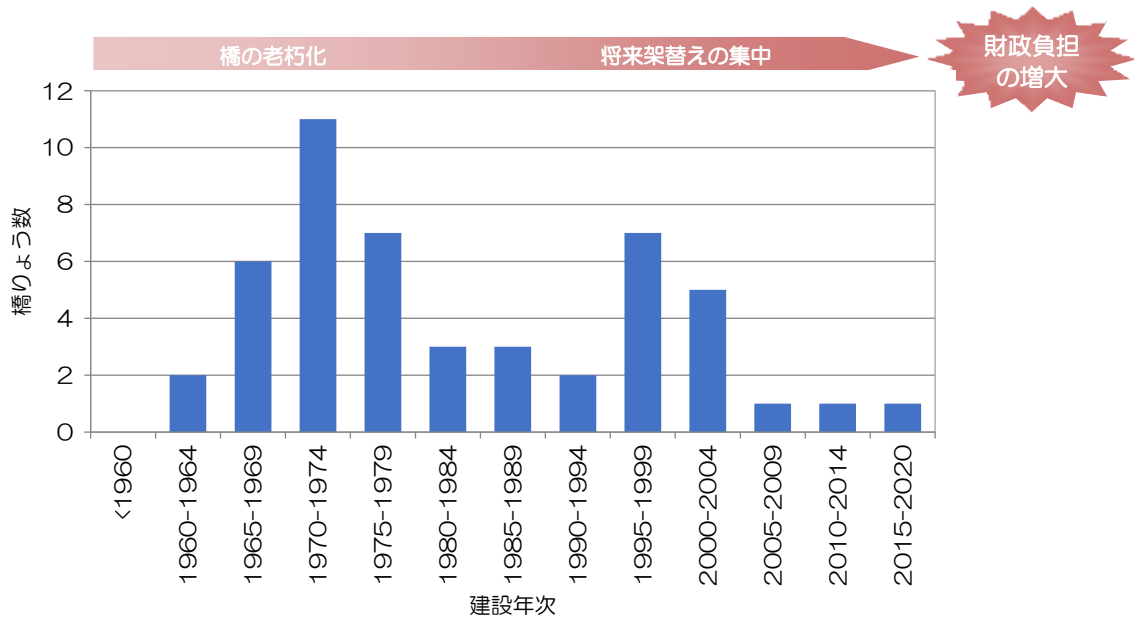
〔計画の位置付け〕

(令和4年3月改定小金井市公共施設等総合管理計画より)

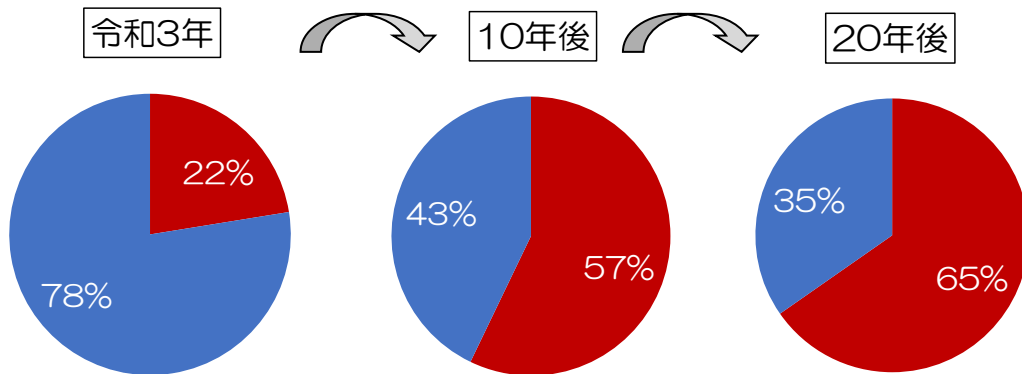
2. 橋りょう長寿命化計画の目的

小金井市が管理する橋りょうは、全部で75橋あります。その多くが、1960年代から1970年代に建設されており、今後、老朽化による架替えが集中し、財政負担が大きくなることが懸念されています。

「橋りょう長寿命化計画」は、予防的な修繕を行うことで、橋りょうの延命化、予算の平準化、維持管理コストの縮減を図り、次世代に大きな負担をかけることなく、道路交通の安全性と信頼性を、将来にわたり確保することを目的とします。



小金井市の橋りょうの建設数



建設後50年以上の橋りょう数の推移

3. 橋りょう長寿命化計画の対象橋りょう

橋りょう長寿命化計画の対象は、小金井市が重要と判断する主要な道路やバス路線上に架けられた橋りょうとしています。

	1級市道	2級市道	その他市道	市道以外の道路※	合計
全管理橋りょう数	4	10	50	11	75
橋りょう長寿命化計画対象の橋りょう数	2	4	15	0	21

※市道以外の道路とは、施設管理用道路や市が管理する私道などを指す。

◇ インフラの老朽化がもたらすもの

「荒廃するアメリカ」（1980年代）

アメリカは日本よりも早く道路整備が進んでいましたが、1980年代までは維持管理に十分な予算がとられていませんでした。そのため、道路橋の老朽化によって崩落や損傷、通行止めが相次ぎました。最近では、ミネアポリス橋りょう崩落事故等が発生し、大きな問題になっています。



写真-1 マイアナス橋の落橋 写真-2 I-35W橋の落橋（ミネアポリス橋りょう）
（国立研究開発法人 土木研究所 構造物メンテナンス研究センターHPより）

「笹子トンネル天井板崩落事故」（2012年12月2日）

日本国内においては、2012年12月2日に中央自動車道笹子トンネルにおける天井板の崩落事故が発生しています。



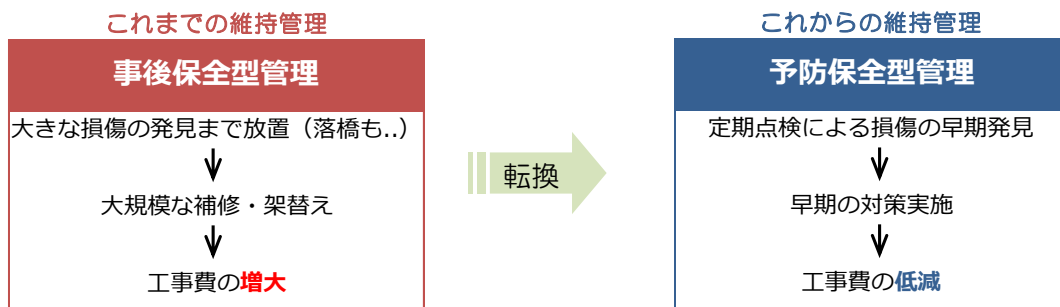
写真-3 天井板崩落状況①



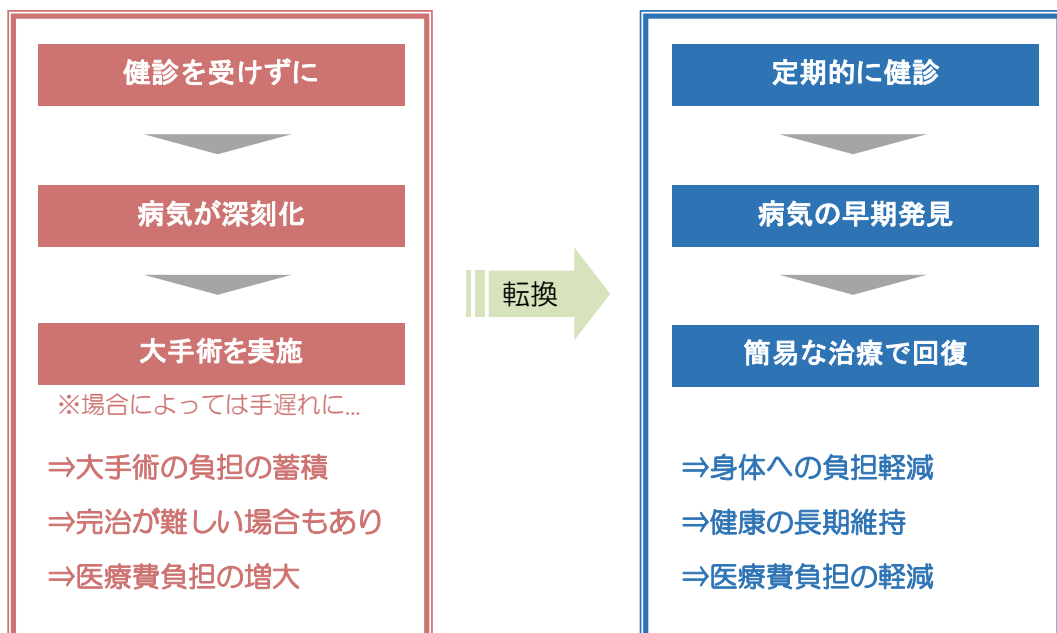
写真-4 天井板崩落状況②

4. 橋りょう長寿命化計画の内容

- 小金井市では、道路法に基づき平成26年度から令和元年度にかけて橋りょうの点検を行い、今後も5年間隔で点検を行うことで安全確保に努めていきます。
- 点検結果より、橋りょうの健全性の評価を行い、交差条件や路線の状況等に応じて橋りょうの重要性を定め、計画的な修繕が行えるよう優先順位を決めます。
- 橋りょうの損傷が深刻化してから大規模な修繕や架替え更新を行う対症的な**事後保全型管理**から、損傷が深刻化する前に計画的な修繕を行う**予防保全型管理**へ転換し、橋りょうの長寿命化を図るとともに、修繕に係わる費用の縮減を図ります。
- 点検や補修工事の品質およびコスト縮減の確保のため、橋りょうの点検や補修工事を行う際は、新技術導入の検討を行います。また、長期的なコスト縮減を目指して利用者数が著しく少なく迂回路がある橋りょうの集約化・撤去の検討も行っています。
- 一定期間の橋りょうの維持管理にかかる費用であるライフサイクルコスト（LCC）の試算を行い、予防保全型の維持管理へ転換した場合の効果を確認します。



◇ 人間に例えると・・・



【これまでに実施した橋りょう補修工事】

■主桁の塗替え (二枚橋)

実施前



実施後



■橋面の補修 (丸山橋)

実施前



実施後

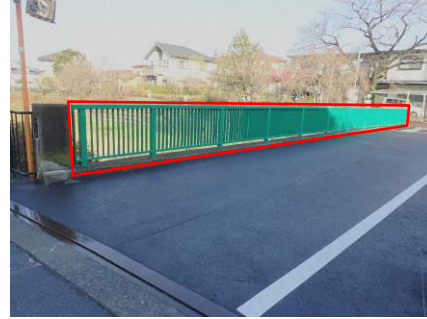


■防護柵塗替え (中前橋)

実施前



実施後



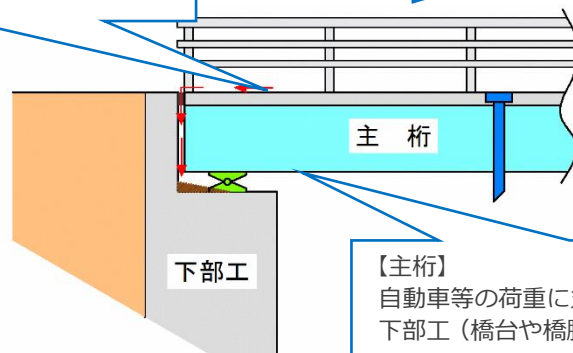
【補修した部材についての補足説明】

【舗装】

自動車や歩行者の安全および快適な通行を確保することや、主桁、床版などへの雨水の浸透を防ぎ、劣化を抑える目的がある部材です。

【防護柵】

歩行者や自動車等の転落防止を目的として設置されている柵です。



【主桁】

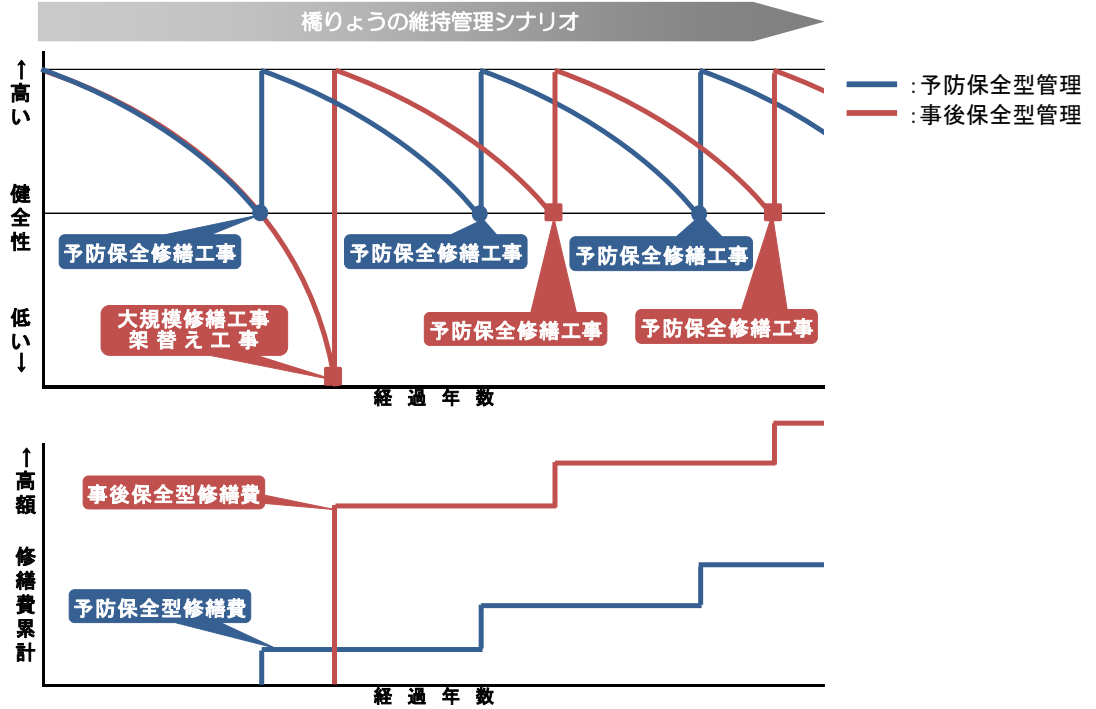
自動車等の荷重に対して抵抗し、受けた力を下部工（橋台や橋脚）に伝える主要部材です。

5. 橋りょう長寿命化計画による効果

橋りょうの長寿命化と安全性の確保

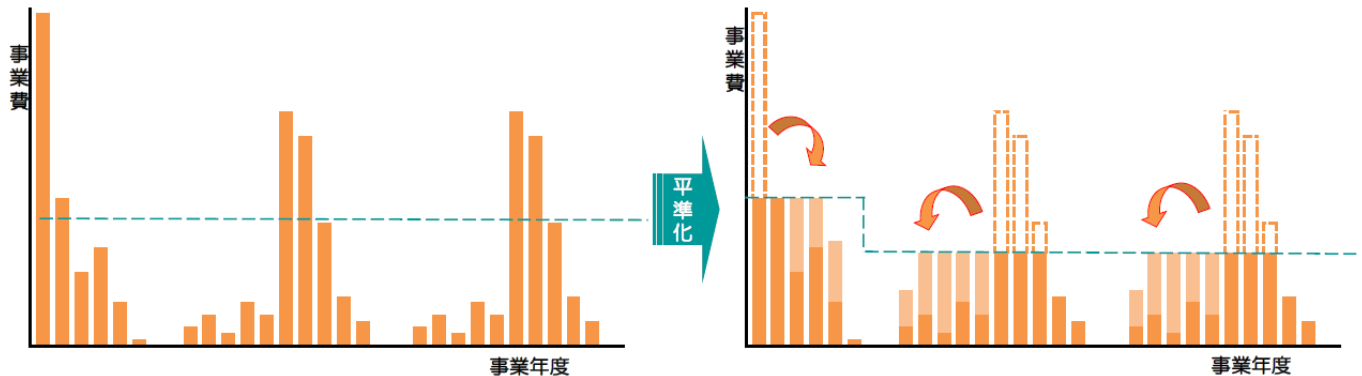
橋りょうの損傷が深刻化してから修繕や架替え更新を行う事後保全型管理の橋りょうは、大きな損傷が発見されるまで放置されるため、危険な状態が続きます。

計画的な修繕を行う予防保全型管理に転換することで、**安全性の確保と長寿命化**が図れます。



予算の平準化

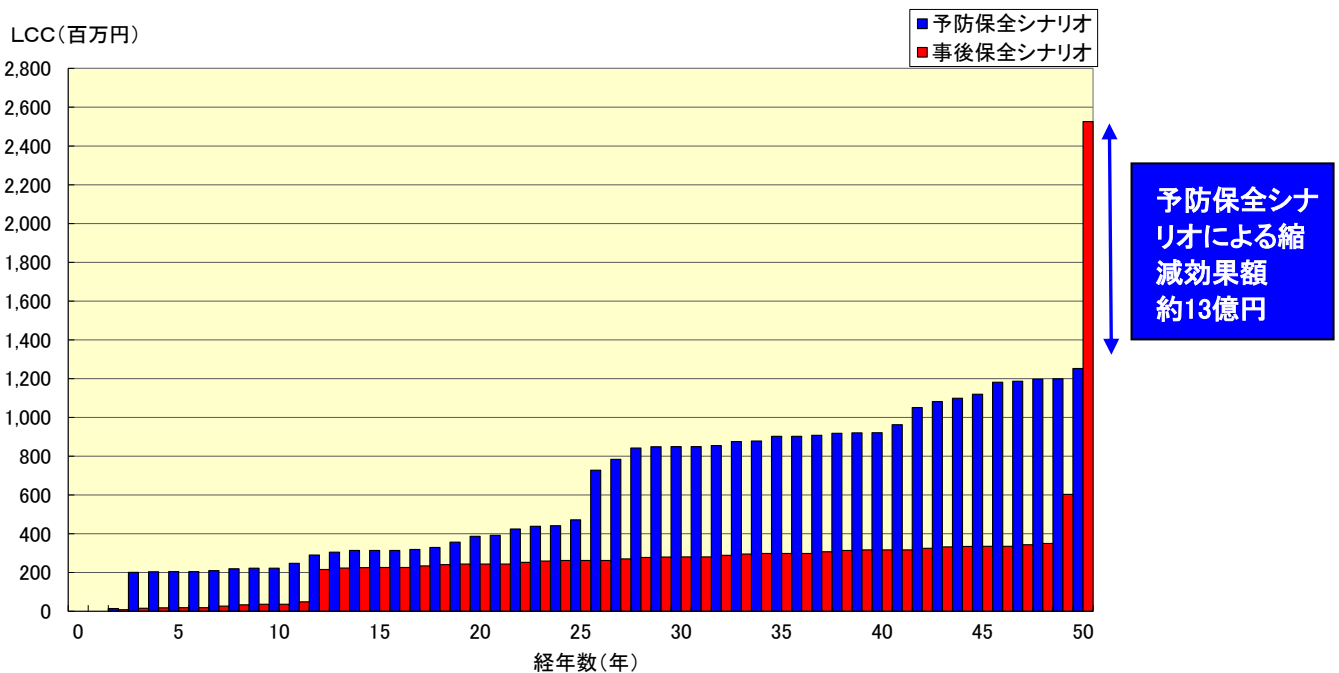
対症的な事後保全型管理では大規模な修繕・架替え更新を行うため、単年度の事業費が大きくなります。予防保全型管理により計画的に修繕を行うことで、**予算の平準化**が図れます。



ライフサイクルコストの縮減

今後、50年間を対象としたライフサイクルコスト（LCC）の試算では、予防保全型管理の累計額と事後保全型管理の累計額の差は約13億円になり、非常に大きな**縮減効果**が見込めます。

予防保全・事後保全(架替え更新)のライフサイクルコスト(LCC)



このまま放置していくと、大規模な対策工事を行うことは避けられません。

今から対策を行い、「橋りょうの長寿命化と安全性の確保」「予算の平準化」「ライフサイクルコストの縮減」を図ります。

6. 新技術の活用の検討

橋りょうのより良い長寿命化を図るため、コスト縮減や維持管理の高度化、効率化の観点から「橋りょう定期点検」および「補修工事」について、新技術の活用が見込まれる橋りょうで、新技術の導入検討を行います。

新技術については、国土交通省の「性能カタログ」や「新技術情報提供システム（NETIS）」で公表されている技術を参考に、従来点検と新技術を活用した場合のコスト比較をして導入検討を行います。下記に参考とする新技術を記載します。

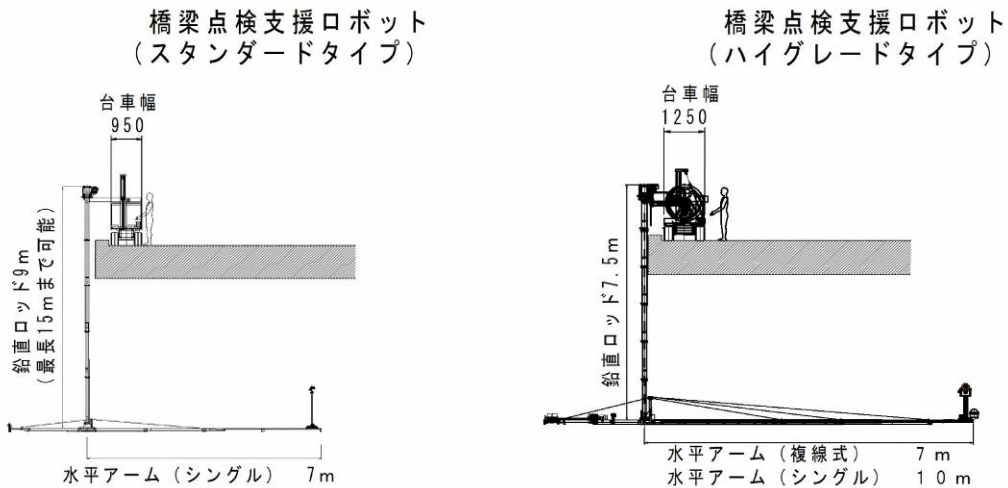
【参考技術】

参照先	技術番号	技術名
国土交通省「性能カタログ」	BR010034-V0021	遠望撮影システムを用いた コンクリート床版点検支援 技術
	BR010003-V0121	構造物点検調査ヘリシステ ム (SCIMUS：スキームス)
	BR010009-V0121	全方向衝突回避センサーを 有する小型ドローン技術
	BR010017-V0221	マルチコプタ点検システム 「マルコ」
	BR010029-V0021	非GNSS環境型UAVを用い た橋りょう点検支援システ ム
	BR020006-V0221	橋りょう点検支援ロボット+ 橋りょう調書作成支援シス テム
新技術情報提供システム（NETIS）	CB-100047-VE	循環式エコクリーンブラ スト工法
	KT-170015-A	タフガードクリヤー
	KT-190047-A	FF-TCC工法 V2仕様
	QS-150024-A	ヒノダクタイトルジョイント

【新技術活用事例】

■橋りょう点検支援ロボット+橋りょう調書作成支援システム（技術番号：BR020006-V0221）

橋りょう点検支援ロボットの非破壊検査技術は、橋りょう定期点検においてコンクリート表面に発生する浮きの検出を目的として、高精細なビデオカメラを用いた近接撮影と赤外線サーモグラフィによる温度異常部の検出により抽出し回転式打診機構を用いた直接打診でうきを検出する技術です。



シビル調査設計株式会社、有限会社インテス、福井大学開発 性能カタログ（令和3年10月_国土交通省）より抜粋

■遠望撮影システムを用いたコンクリート床版点検支援技術（技術番号：BR010034-V0021）

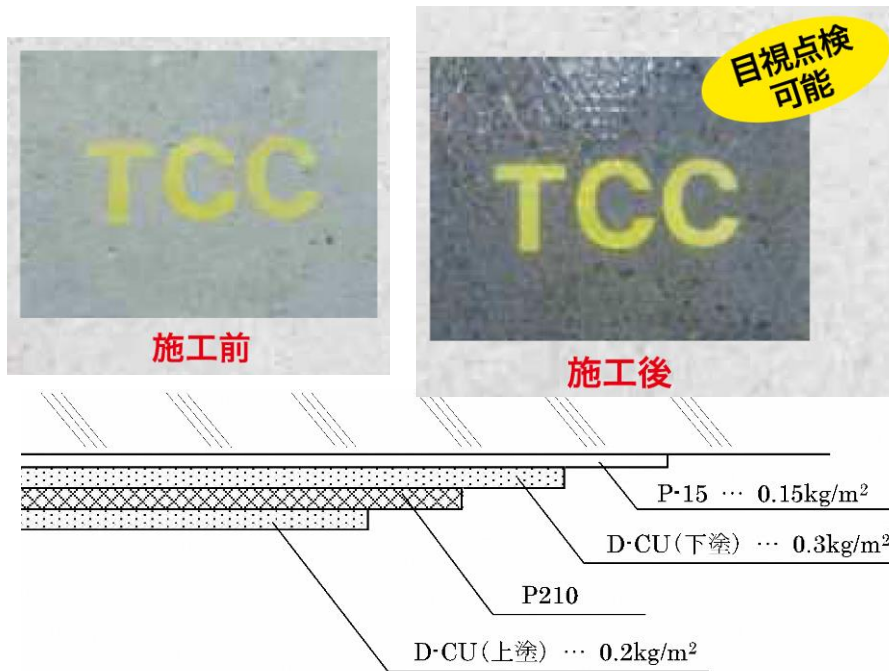
地上から望遠カメラとビームライトを搭載した遠望撮影システムを用いて、コンクリート床版や桁下面の点検を行う技術です。



夢想科学株式会社開発 性能カタログ（令和3年10月_国土交通省）より抜粋

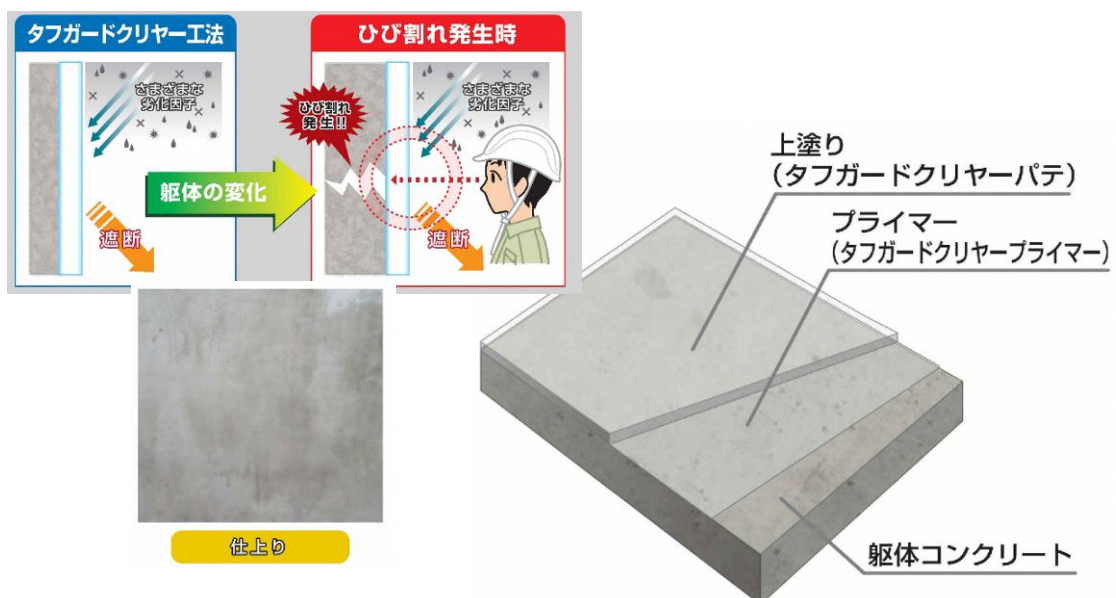
■FF-TCC工法 V2仕様 (NETIS番号 : KT-190047-A)

透明樹脂を使用したコンクリート構造物のはく落を防止する工法です。従来の断面修復工等の補修工法と比べて施工後の変状の確認が可能となり、維持・管理がしやすくなります。



■タフガードクリヤー (NETIS番号 : KT-170015-A)

コンクリートの保護性を付与するとともに塗装後のひびわれ等の変状を目視することが可能です。柔軟形の材料を用いることにより、4%の伸び性能が確保され、ひびわれの追従性が高い塗装工法であることから、狭隘部や複雑な形状でもコンクリートの一体化が可能となり、付着性に優れています。



【新技術活用事例】

橋りょうが腐食することを防ぐためには、定期的に塗替えを行う必要があります。しかし、古い塗装の中には有害な物質が含まれている場合があります、工事の際に特殊な養生が必要なことや、旧塗膜を処分するのに膨大なコストがかかります。

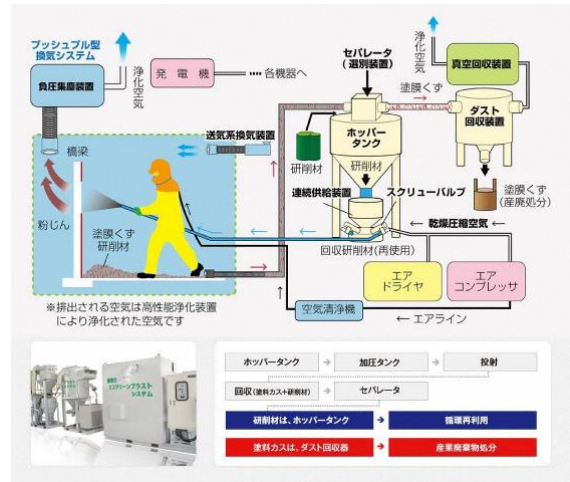
そのため、小金井市では、有害物質が含まれている塗装の塗替えにおいて、環境にやさしく効率的に塗替えることができる新技術の導入を進めています。

■循環式エコクリーンブラスト（CB-100047-VE）

【二枚橋】



作業状況



循環式エコクリーンブラスト研究会HPより

循環式エコクリーンブラストシステム図

【新技術活用検討】

橋りょうと道路をつなぐ伸縮装置からの漏水が近年問題となっており、補修対策を行っています。この伸縮装置についても、新技術を活用することで効率的な対策を図っていきます。

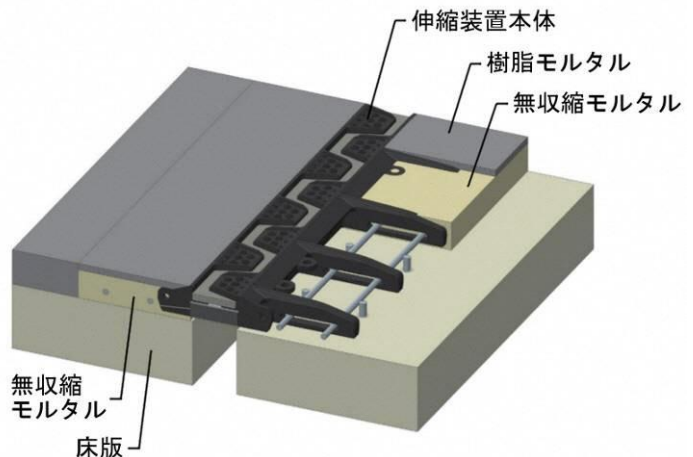
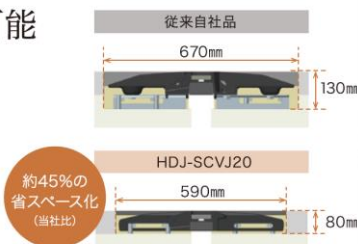
伸縮装置で新技術を活用する事例として、伸縮装置交換の際に一部の部材交換で済む工法を取り入れることを検討しています。従来、伸縮装置を交換する際には、橋りょうの一部を取壊して伸縮装置すべての部材を交換する必要がありましたが、新技術の導入によってコスト縮減も見込んでいます。

■ヒノダイクタイトルジョイント（QS-150024-A）

施工性

舗装厚内に設置可能

既設床版をはずすことなく、舗装厚内(切欠き深さ80mm)に設置可能な荷重支持型ジョイントです。従来は目地材や突合せ型ゴムジョイントでしか対応できなかった、床版厚が薄い中小規模橋梁への設置に対応しています。



特殊機材の手配が不要

ジェットモビル車などの特殊機材の手配が不要なため、急な施工日程の変更にも柔軟に対応可能です。

7. 集約化・撤去の検討

橋りょうの維持管理コスト縮減のため、著しい損傷が確認され近くに迂回ルートがあり、利用される方が少ない場合や平面交差が可能な場合など、状況に応じて橋りょうの集約化・撤去を検討し、維持管理コストの縮減を行っていきます。

8. 橋りょう長寿命化計画による事業計画

橋りょう長寿命化計画では、定期的な点検や計画の更新、計画的な補修及び架替えにより橋りょうの長寿命化を目指します。対象橋りょうごとの次回点検時期や補修時期、架替え時期については、下表に示す条件により決定します。

	事業の基本的な実施時期
点 検	点検は、事業計画見直しの前年に行う。補修工事と点検が同じ年度の場合は、補修工事の翌年に点検を行う。
事業計画見直し	事業計画は、点検と同様に5年ごとに見直しを行う。
補修設計	補修設計は、計画された補修工事を実施する前年度もしくは前々年度に行う。
補修工事	補修工事は、単年度に集中しないように複数年に振り分ける。

対象橋りょうごとの概ねの次回点検時期及び補修内容・時期および位置図を次頁以降に示します。

対象橋梁ごとの概ねの次回点検時期及び修繕内容・時期又は架替え時期

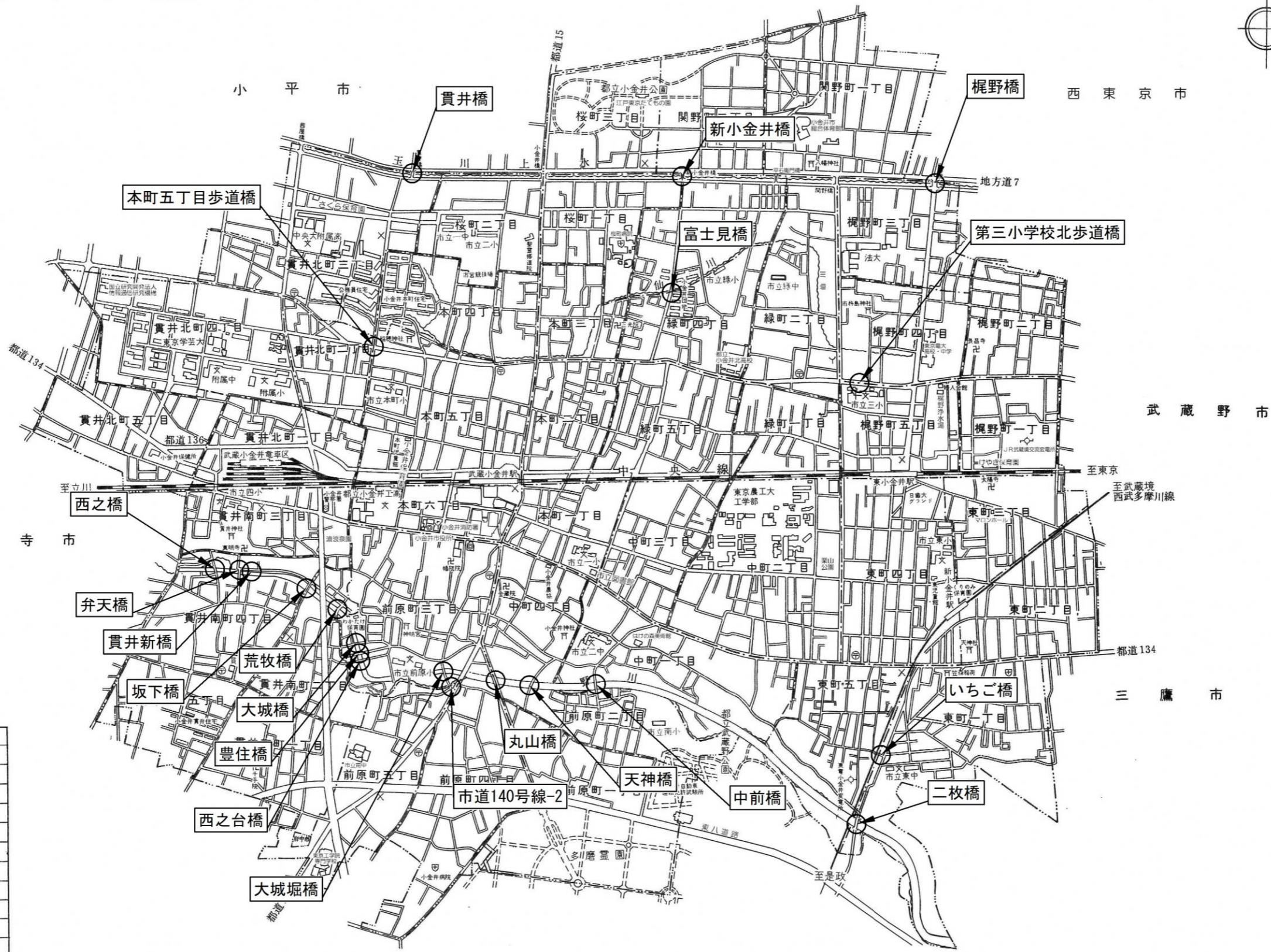
橋梁管理番号	橋梁名	構造形式	道路種別	路線名	橋長(m)	総幅員(m)	架設年次	供用年数(2021年を基準)	橋りょう所在地	最新点検年次	判定区分	対策の内容・時期										
												2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
												(R3)	(R4)	(R5)	(R6)	(R7)	(R8)	(R9)	(R10)	(R11)	(R12)	(R13)
—	いちご橋	鋼桁橋	その他	市道第582号線	21.00	2.60	1969	52	東町1-100-8	R03	III	○△		●		◇	△				◇	△
—	第三小学校北歩道橋	PCT桁橋	その他	市道第1号線	40.00	1.50	1970	51	梶野町5-1116	R01	II				○△	◇	●			△	◇	
—	本町五丁目歩道橋	鋼桁橋	その他	市道第1号線	37.80	1.90	1974	47	本町5-2743	R01	II				△	○○◇		●		△	◇	
13210100010	坂下橋	プレテンT桁橋	1級市道	市道第3号線	18.80	7.20	1997	24	貫井南町4-428	R01	II				△	◇	○		●	△	◇	
13210100080	梶野橋	プレテン床版橋	その他	市道第9号線	10.50	12.70	1965	56	梶野町3-357-1	H30	II			○△		●◇			△		◇	
13210100550	貫井橋	プレテン床版橋	その他	市道第9号線	10.44	9.68	1970	51	貫井北町3-1045-2	H30	II			△	○	◇	●		△		◇	
13210100560	新小金井橋	プレテン床版橋	その他	市道第9号線	10.42	9.70	1966	55	桜町1-418-1	H30	II			△		◇		○	△	●	◇	
13210100060	富士見橋	プレキャストRC床版橋	1級市道	市道第12号線	4.31	6.20	1980	41	緑町3-2922-2	H30	II			△		◇	○		●△		◇	
13210100330	丸山橋	H鋼桁橋	2級市道	市道第399号線	25.85	9.00	1979	42	前原町2-1091-4	H30	II			△		◇			△		◇	
13210100270	中前橋	H鋼桁橋	その他	市道第333号線	23.67	5.80	1977	44	前原町2-1305-4	H30	II			△		◇			△		◇	
13210100420	天神橋	H鋼桁橋	その他	市道第577号線	23.66	4.80	1978	43	中町4-1103-1	H30	II			△		◇			△		◇	
13210100260	大城橋	プレテンT桁橋	その他	市道第319号線	18.81	6.90	1995	26	前原町3-1054-50	R01	II				△	◇		○		●△	◇	
13210100410	二枚橋	鋼桁橋	2級市道	市道第573号線	28.35	6.70	1971	50	東町1-199-3	H30	II			△		◇			△		◇	
13210100210	大城堀橋	プレテン床版橋	2級市道	市道第140号線	22.53	7.95	1985	36	前原町3-1146-1	H30	II	○	●	△		◇			△		◇	
13210100390	荒牧橋	プレテン床版橋	その他	市道第561号線	19.06	5.20	1994	27	貫井南町2-444-17	R01	II				△	◇			○	△	●◇	
13210100180	西之橋	プレテン床版橋	その他	市道第96号線	15.50	6.20	2002	19	貫井南町4-175-5	R01	II	○	●		△	◇				△	◇	
13210100480	弁天橋	プレテン床版橋	その他	市道第625号線	15.10	7.20	2000	21	貫井南町4-190-1	R01	II	○	●		△	◇				△	◇	
13210100710	貫井新橋	プレテン床版橋	その他	市道第394号線	14.70	5.20	1999	22	貫井南町4-180-93	R01	II				△	◇				△	○○◇	●
13210100220	市道140号線-2	プレテン床版橋	2級市道	市道第140号線	6.32	6.00	1967	54	前原町3-1138-1	H30	II			△		◇			○△		●◇	
13210100520	豊住橋	プレテンT桁橋	その他	市道第666号線	18.78	5.20	1993	28	前原町3-1054-37	R01	I				△	◇				△	◇	
13210100250	西之台橋	プレテンT桁橋	その他	市道第312号線	18.72	7.20	1996	25	前原町3-358-20	H30	I			△		◇			△		◇	
事業費合計(百万円)(税抜き)												20	24	193	17	31	35	37	33	34	24	6

【凡例】

- △ : 点検
- ◇ : 計画見直し
- : 補修設計
- : 補修工事

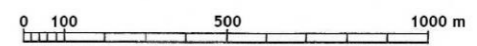
※本計画は、社会情勢の変化や予算の状況、将来の工事単価の上昇などにより、変更する場合があります。

小金井市全図



凡例

市界	— · — · — ·
町界	— · — · — ·
消防署	Y
交番	X
学校	文
神社	卍
寺院	卍
郵便局	⊕
病院	⊕
工場	☆
変電所	◇
鉄道	— — — — —
河川	~~~~~
道路	====



9. 短期的な数値目標

本計画の対象の橋りょうのうち、令和4年度から令和13年度までの10年間で約5割の橋りょうで伸縮装置の取替えや約1割の橋りょうで塗替え補修を予定し、本計画の対象橋りょう全体の約6割の橋りょうで新技術の活用を目指していきます。

修繕にあたっては、伸縮装置の取替え時に新技術を活用することで、部材すべての取替えではなく部分取替えとなるため、1橋あたりの伸縮装置の取替費が約40%の縮減が可能となります。また、塗装時に新技術を活用することで、1橋あたり約40%の縮減が可能となります。

点検にあたっては、多くの新技術が開発されていますが、基本的に規模の大きな橋りょうに適応した技術となっており、本市が管理する橋りょうに新技術を採用することは、従来の点検技術を採用することと比較してコスト縮減効果が得られない結果となります。このため、現時点では従来通りの方法を採用して点検を行う計画としています。

今後の技術の進展により、修繕や点検を行う際には、コスト縮減効果や施工性などを十分検討のうえ、積極的に新技術を活用していきます。