
群馬県橋梁長寿命化計画



(一)南新井前橋線 上毛大橋

令和2年3月

群馬県県土整備部 道路整備課

令和2年3月版の主な改定内容

■見直し箇所①：対策の優先順位の設定方法

健全性Ⅱ（状況に応じて修繕）の修繕は、橋梁の主要部材の劣化予測に重きを置き、優先順位を再設定しました。

■見直し箇所②：修繕工法の単価

平成28年度の計画改定以降、労務単価や資材単価が上昇しているため、建設工事デフレーター（令和元年）を用いて、修繕工法別の単価を再設定しました。

■見直し箇所③：長寿命化等による効率化の効果の算出

予防保全による「長寿命化等による効率化の効果」を示すため、「事後保全」の考え方による試算を行い、「予防保全」による維持管理・更新費と比較しました。

令和4年3月の一部改定内容

■追記箇所：新技術等活用方針の設定

点検、修繕の検討にあたり、コスト縮減と効率化を図るため、新技術等の活用方針を設定しました。

令和5年3月の一部改定内容

■追記箇所①：新技術等活用によるコスト縮減効果の設定

点検、修繕にあたり、新技術等を活用することによるコスト縮減効果を記載しました。

■追記箇所②：集約化等の方針の設定

構造体が分離する橋梁の集約化の方針を記載しました。

改定履歴

平成22年10月	策定
平成28年12月	改定
令和2年3月	改定
令和4年3月	一部改定
令和5年3月	一部改定

目 次

1. 橋梁長寿命化計画策定の背景と目的	1
1.1. 背景	1
1.2. 管理橋梁の現状	2
1.3. 目的	3
2. 修繕計画の作成	4
2.1. 基本方針と計画期間	4
2.2. 策定の流れ	4
2.3. 修繕計画	4
3. 健全性の把握	5
3.1. 健全性の把握方法	5
3.2. 健全性の把握結果	6
4. 対策の優先順位	7
4.1. 対策の優先順位の設定方針	7
4.2. 優先順位を決定する評価項目	7
4.3. 劣化予測の方法	8
4.4. 劣化予測モデル	9
4.5. 優先順位の決定	10
5. 修繕工法・単価	11
5.1. 工法・単価の設定方針	11
5.2. 部材毎・損傷別の工法及び単価	12
6. 中長期的な維持管理費用の推計と予算の平準化	17
6.1. 推計期間	17
6.2. 維持管理・更新費推計の考え方	17
6.3. 修繕費用の平準化	18
7. 長寿命化計画による効率化の効果	19
7.1. 効果算出の考え方	19
7.2. 長寿命化等による効率化の効果	19
8. 橋梁長寿命化計画のPDCA	20
8.1. 2つのPDCAサイクル	20
9. 新技術等の活用方針	21
10. 集約化等の方針	22
11. 有識者からの意見聴取	23

1. 橋梁長寿命化計画策定の背景と目的

1.1. 背景

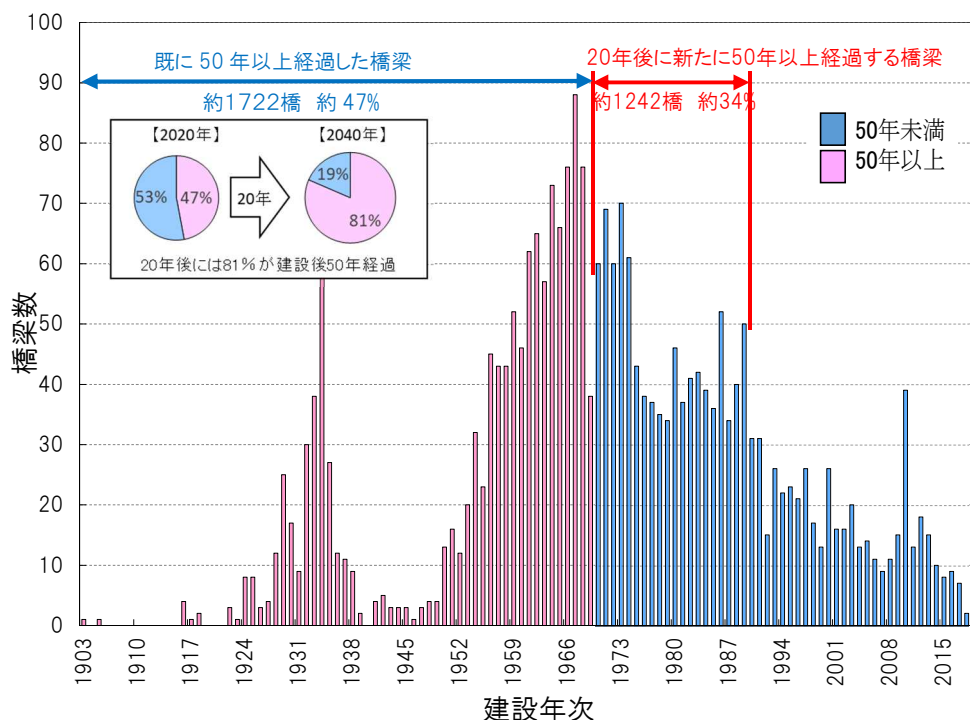
群馬県では高度成長期に整備された多くの橋梁が、近い将来に更新時期を迎えることとなり、今後、これらに対する維持・修繕・架け替えに多くの費用を必要とすることが懸念されます。

群馬県が管理する橋梁は、現在、3,665橋（2020.3現在）（表1-1）であり、このうち、建設後50年を経過する高齢化橋梁は47%を占めていますが、20年後には、この割合が81%となるなど、高齢化の割合が加速度的に増加していきます（図1-1）。

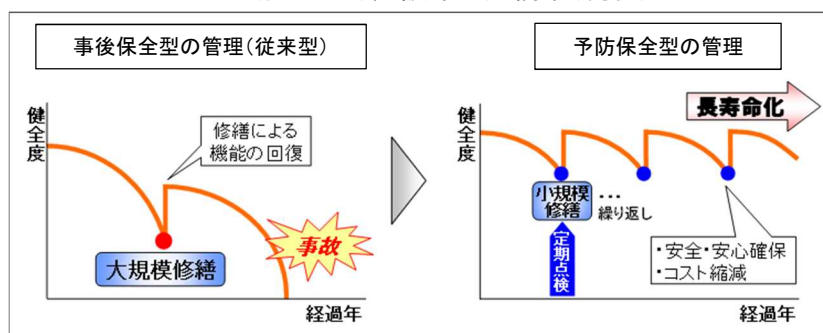
このため、橋梁を長期にわたって安全に使用し続けるためには、限られた予算で継続かつ効率的に管理し、維持管理費を縮減するとともに、平準化することが必要です。

群馬県では平成22年度に「群馬県橋梁長寿命化計画」を策定（平成28年度第1回改定）し、定期的な点検による橋梁の状況確認と、小規模な修繕を繰り返す「予防保全型管理」を計画的に行ってきました（図1-2）。

今回、平成26年度から実施してきた、道路法に基づく5年に一度の法定点検が一巡したため、この点検結果に基づき、「橋梁長寿命化計画」を改定しました。



(図1-1) 建設年次別橋梁(現状)



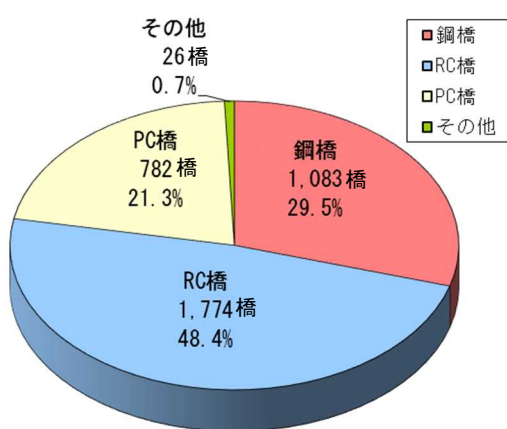
(図1-2) 橋梁長寿命化計画イメージ

1.2. 管理橋梁の現状

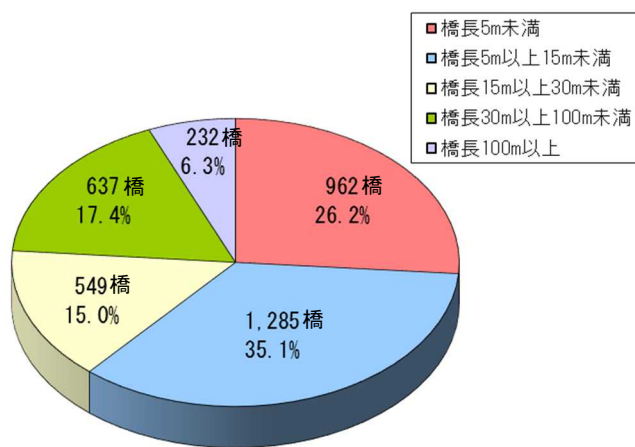
群馬県が管理する橋梁は令和2年3月現在で3,655橋です（橋梁数は拡幅部や分離構造を分けて集計）。平均橋長が30.4m、橋長15m未満の小規模橋梁が約6割、コンクリート橋の割合が約7割となっており、全国の都道府県・政令指定都市の平均に近い数値です（表1-1）。

区分	橋梁箇所数	橋梁延長(km)	平均橋長(m)	小規模橋割合
群馬県	3,665	111.3	30.4	60%
全国	132,079	4262.1	32.2	62%

（表1-1）群馬県管理橋梁と全国との比較



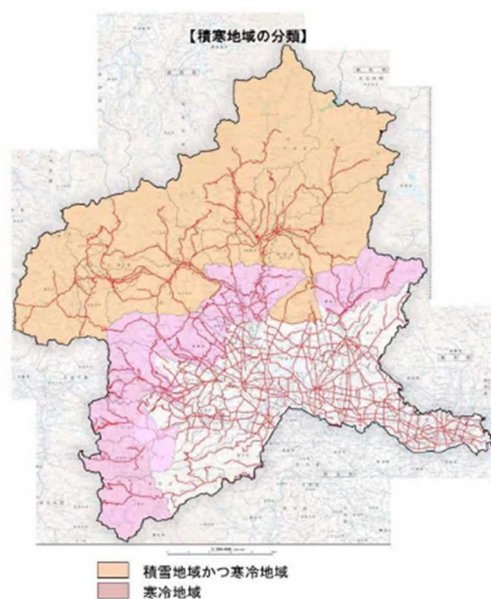
（図1-3）橋梁別の割合



（図1-4）橋長の割合

1.2.1. 環境

群馬県内には、「豪雪地域対策特別措置法」で定める豪雪地帯及び特別豪雪地帯、「積雪寒冷地特別地域における道路交通の確保に関する特別措置法」で定める積雪地域・寒冷地域に該当する地域（図1-5）があり、これらの地域では冬期には日常的に凍結防止剤の散布が行われています。



（図1-5）積雪地域の分類

1.2.2. 交通状況

群馬県は工業立地件数が全国トップクラスであり、県央・東毛地域を中心に多くの企業が集中しており、これらを背景に高速道路や直轄国道、東毛広域幹線などの幹線道路では多くの大型車が通行しています。平成27年度全国道路・街路交通情勢調査結果では、国道354号や国道407号などの県央・東毛地域の幹線道路では日交通量が3万台を超えるところや、大型車混入率が25%を超える路線も多くあります（表1-2）。

路線番号	路線名	交通量観測地点地名 市 区 丁目 郡 町 字 村	24時間自動車類交通量 (上下合計)			昼夜率	昼ピ 間 12 ク 時 比 間 率 (%)	昼大 間型 12 車 時 混 間 入 率 (%)
			小型車 (台)	大型車 (台)	合計 (台)			
122	一般国道122号	明和町大字矢島258-3	11,548	4,494	16,042	1.41	9.5	27.3
122	一般国道122号	明和町大字大佐貫559	13,072	5,002	18,074	1.42	9.5	27.0
354	一般国道354号	邑楽町大字篠塚2785地先	26,012	7,602	33,614	1.36	11.5	23.0
354	一般国道354号	館林市赤生田町2201	14,105	4,332	18,437	1.34	11.6	24.9
354	一般国道354号	邑楽町大字篠塚2785地先	26,012	7,602	33,614	1.36	11.5	23.0
407	一般国道407号	太田市西矢島町305	27,033	5,008	32,041	1.39	10.0	12.0
9	佐野古河線	板倉町大字海老瀬5852地先	7,018	4,124	11,142	1.31	10.3	43.3
20	足利邑楽行田線	邑楽町大字中野3040	8,420	2,549	10,969	1.31	9.4	25.2
20	足利邑楽行田線	足利市羽刈町166-3	8,882	3,948	12,830	1.40	10.7	29.3
39	足利伊勢崎線	太田市丸山町1041	10,083	3,232	13,315	1.30	10.7	26.8
101	四ツ塚原之郷前橋線	前橋市富士見町横室916	8,364	2,538	10,902	1.29	11.3	25.3

(表1-2) 出典:平成27年度全国道路・街路交通情勢調査 一般交通量調査 集計結果整理表(抜粋)

1.3. 目的

- 予防保全型管理によるメンテナンスサイクルにより橋の安全を確保し続け、長寿命化による維持管理・更新費の平準化と中長期的なトータルコストの縮減を図ります。

厳しい財政状況や、老朽化する橋梁が加速的に増加するなどの状況の中で、橋の安全を確保し続け、持続可能なメンテナンスを構築することが重要な課題です。

本県の現状や特性を踏まえた、実効性の高いメンテナンスサイクルを構築し、戦略的な維持管理・更新を行うため、県が取り組む対応を「群馬県橋梁長寿命化計画」として取りまとめました。この「群馬県橋梁長寿命化計画」では、以下の3つを柱としています。

(1) ミニмумメンテナンス橋の構築

耐久性の高い構造や部材の取替を容易にする工夫を行うなど、最小限の維持管理で最大限の長寿命化を図る『ミニмумメンテナンス化』を積極的に実施し、トータルコストの削減を目指します。

(2) 健全性に加え耐荷性・地域性に配慮した長寿命化計画の策定

現時点での健全性だけで修繕計画を決定するのではなく、大型車交通量や凍結防止剤の使用量など、架橋条件の違いによる劣化進行速度の違いを考慮した計画を策定します。

(3) 群馬県内市町村へも提供できるメンテナンスシステムの構築

橋梁長寿命化計画の基礎となる、定期点検要領や橋梁情報管理データベースシステムは、群馬県内各市町村でも活用できるものとします。

2. 修繕計画の作成

2.1. 基本方針と計画期間

- 県が管理する全橋梁（3,665橋）を対象に、予防保全の考え方を基本とし、今後10年間の維持修繕・更新時期等を明示した修繕計画を作成します。

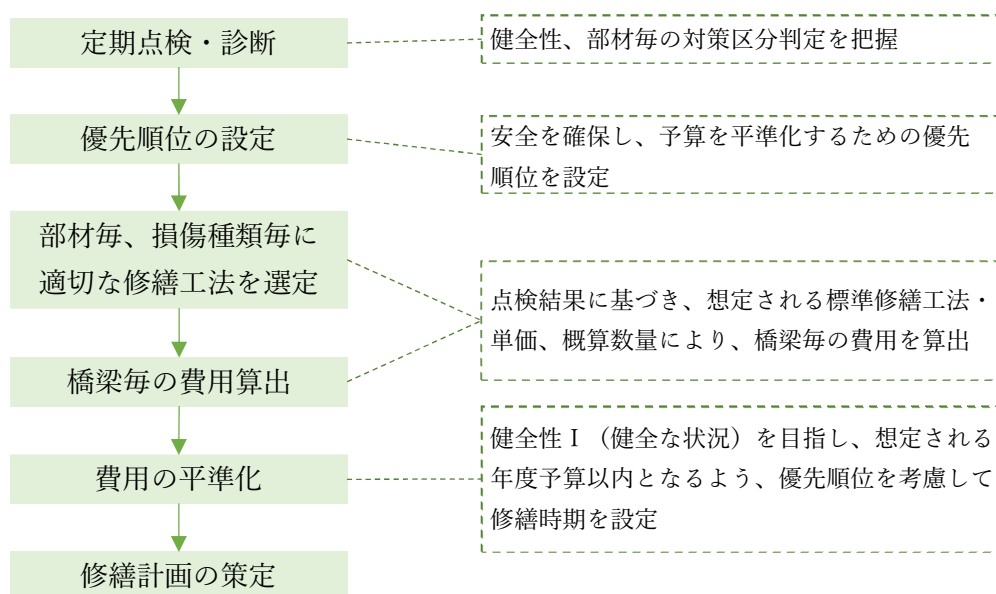
安全で安心な道路ネットワークを維持するため、施設規模の小さい土被り1m未満で橋長2m以上の溝橋（カルバート）も含めた全管理橋梁を対象に、予防保全の考え方を基本とした修繕計画を作成します。

計画期間は、県土整備部の最上位計画である「県土整備プラン」の計画期間が10年間であること及び、定期点検サイクルが5年であることを踏まえ点検間隔を明らかとするため、10年間とします。

なお、各橋梁の点検・修繕等は、この修繕計画に基づき実施することを予定していますが、点検結果や予算措置状況等に応じて、適宜見直しを行います。

2.2. 策定の流れ

精度の高い実効性のある計画とするため、定期点検により得られた劣化・損傷の方法に基づき、以下のフロー（図2-1）に修繕計画を策定します。



（図2-1）修繕計画フロー

2.3. 修繕計画

修繕計画には、10年間に実施する維持管理に関する以下の事項を、橋梁毎に記載します。

- ・ 点検結果（健全性）
- ・ 点検・診断の時期
- ・ 修繕・更新の時期
- ・ 耐震補強の時期
- ・ その他

3. 健全性の把握

3.1. 健全性の把握方法

- 道路利用者や第三者への被害の回避、落橋など長期にわたる機能不全の回避、長寿命化への対応などの橋梁に係る維持管理を適切に行うための必要な情報を得るため、群馬県橋梁定期点検要領に基づき点検を実施します。
- 道路橋毎、部材毎の健全性の診断を、下表3-1の区分により行います。

(表3-1) 判定区分

区分		状態
IV	緊急措置段階 (緊急的に措置が必要)	道路橋の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。
III	早期措置段階 (補修が必要)	道路橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
II	予防保全段階 (状況に応じて補修)	道路橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
I	健全 (健全な状況)	道路橋の機能に支障が生じていない状態。

3.1.1. 群馬県橋梁点検要領

群馬県では平成18年に「群馬県橋梁点検要領」を策定し、定期点検を実施してきました。平成26年には5年に一度の近接目視点検が道路法令で義務化され、法令に基づいて行う定期点検について、道路管理者が遵守すべき事項や最低限配慮すべき事項を記載した技術的助言として、「道路橋定期点検要領」が国土交通省において策定されました。

県では、適切に法令点検を実施するとともに、長寿命化に対応するために必要な情報を合理的に得るために、「道路橋定期点検要領」および直轄国道の定期点検で使用される「橋梁定期点検要領」を参考に、「群馬県橋梁定期点検要領」を平成28年度に改定したところです。

3.1.2. 健全性の診断

道路法施行規則の一部を改正する省令（平成26年国土交通省令第39号）及び、トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示（平成26年国土交通省令告示第426号）が平成26年3月31日に公布され、同年7月1日より施行されました。

これにより橋梁点検は近接目視により5年に1回の頻度を基本とし、その健全性は4段階（IV, III, II, I）に区分すること（表3-1）になったので、道路橋毎の健全性診断を行います。また、点検時点で損傷の措置範囲をある程度把握できるよう、部材単位で対策の必要性について「対策区分の判定」を行うと同時に、部材単位の健全性の診断も行います（表3-2）。

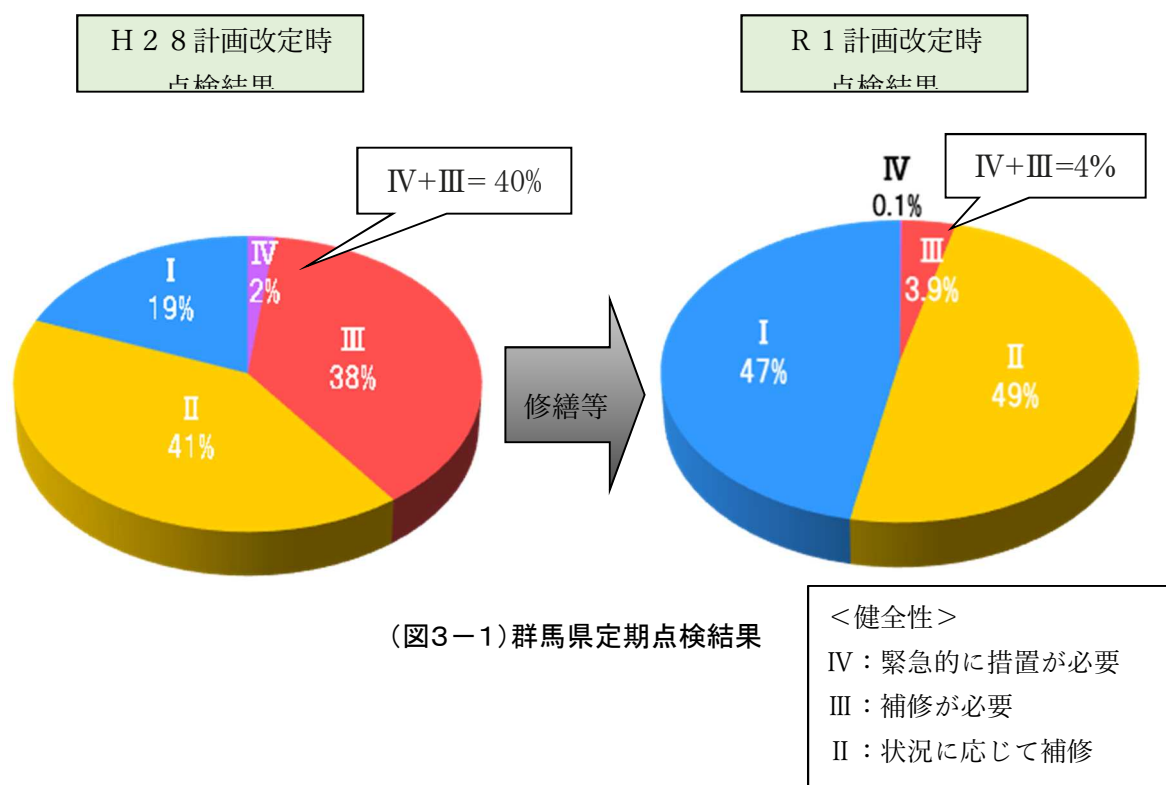
平成22年度改定版			平成28年度改定版		
判定区分	判定の内容	健全性	判定区分	判定の内容	健全性
E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある	IV	E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある	IV
E2	その他、緊急対応の必要がある		E2	その他、緊急対応の必要がある	
C	速やかに補修等を行う必要がある	III	C2	橋梁構造の安全性の観点から、速やかに補修等を行う必要がある	III
M	維持工事に対応する必要がある		C1	予防保全の観点から、速やかに補修等を行う必要がある	
B	状況に応じて補修を行う必要がある	II	M	維持工事に対応する必要がある	II
A	損傷が軽微で補修を行う必要がない		B	状況に応じて補修を行う必要がある	
A0	損傷が認められない	I	A	損傷が軽微で補修を行う必要がない	I
			A0	損傷が認められない	

※判定区分と健全性の関係はおおむねの目安を示しています。

(表3-2) 部材単位の対策区分の判定と健全性

3.2. 健全性の把握結果

平成28年度から令和元年度までに計画的に修繕を行ったことや、健全性の判定基準が改定（表3-2）されたことから、健全性Ⅰ（健全な状況）の橋梁は19%から47%に増加し、健全性Ⅲ・Ⅳ（緊急的な措置・補修が必要）の橋梁は40%から4%に減少しました（図3-1）。



（図3-1）群馬県定期点検結果

4. 対策の優先順位

4.1. 対策の優先順位の設定方針

- 各橋梁の状態（劣化・損傷の状況や要因等）や、各橋梁が果たしている役割、機能、利用状況、重要性の他、各橋梁について架橋条件に基づく劣化予測を行い、予防保全型管理を基本とした適切な時期に対策が実施できるよう優先順位を設定します。

点検で損傷が確認された橋梁は、構造安全性の観点、耐久性確保の観点から対策を行う必要があります。しかし、予算の制約もあり、全ての橋梁の対策を一斉に実施することは困難です。

このため、交通の安全を確保しつつ合理的に対策を実施するために、優先順位を付けて対策を実施します。

4.2. 優先順位を決定する評価項目

健全性がIV（緊急的に措置が必要）、III（補修が必要）と判定された橋は、優先的に対策を実施します。健全性が同一の橋において、予算制約等の理由により対策の優先順位を設定する必要がある場合は、リスクの影響度の観点から、「交差条件」や「緊急輸送道路」などの路線の条件を評価項目とします。

健全性II（状況に応じて補修）の修繕は、健全性I（健全な状況）を目指し、予防保全対策として橋の耐久性を確保することを主な目的として行うものであることから、橋梁の主要部材の劣化予測により優先順位を設定します。

(1) 橋の健全性

橋梁を安全に使用するために、橋の健全性に着目します。

IV（事後保全） ⇒ III（事後保全） ⇒ II（予防保全）

(2) 交差条件（第三者被害への影響）

老朽化によるボルトやコンクリート片の落下等による被害の影響が大きくなる、鉄道等の線路を跨ぐ「跨線橋」と道路を跨ぐ「跨道橋」を対象とし、「新幹線・高速道路」と「一般鉄道・道路」を区分して着目します。

(3) 緊急輸送道路（孤立支援道路含む）

災害時の道路ネットワークを確保するため、緊急輸送道路及び孤立集落対策路線に着目します。

(4) 部材単位の健全性

点検では、橋の部材単位の健全性の診断（対策区分の判定）を行いますので、部材単位での健全性に着目します。

(5) 主要な部材の劣化予測

橋の主要な部材のうち、損傷の進行が道路機能や橋の安全性に与える影響が大きい「主桁」と「床版」及び、「支承」の健全性（対策区分の判定）に着目します。これら部材について健全性の劣化予測を行い、優先順位を設定します。

4.3. 劣化予測の方法

主要部材の劣化予測は、部材の機能や安全性が低下し修繕等が必要になるまでの耐用年数及び、健全性の遷移率を既存の資料等を参考に設定し、モデルにより実施します（図4-2・表4-1）。

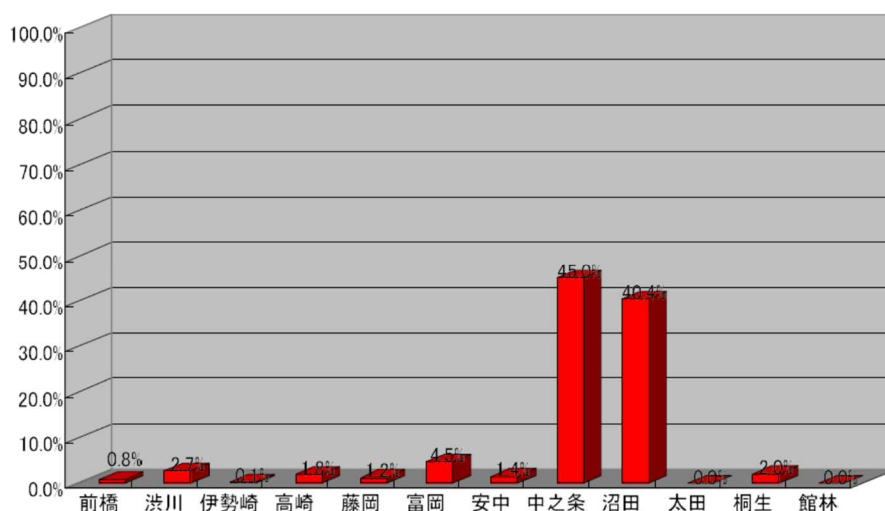
部材の劣化進行は環境・使用条件により大きく異なり、また、これまでの県内の点検結果や既存の資料から、「交通量」と「凍結防止剤の散布量」が橋梁の劣化に大きな影響を及ぼすことが明らかとなっているため、この2つの項目を健全性の遷移率に反映させたモデルを部材毎・損傷の種類毎に設定し、劣化予測を行います。

今後は、5年毎の定期点検において、損傷進行状況、再劣化の発生状況などのデータを把握・蓄積し、より適切な修繕時期の設定等ができるよう、劣化予測モデルを修正する予定です。

4.3.1. 凍結防止剤の散布量

鋼部材の腐食については、凍結防止剤に含有する塩分が大きく影響するため、凍結防止剤の散布量が多い2つの事務所（中之条・沼田）に該当するもの（図4-1）は、劣化が早く進行する劣化予測モデルを適用します。

なお、部材として評価するものは、腐食することで道路機能や安全性に大きな影響を及ぼす「鋼橋の主桁」、凍害や塩害等に影響する「コンクリート橋の主桁」及び、「支承」とします。



（図4-1）凍結防止剤の散布実績（2009.5）

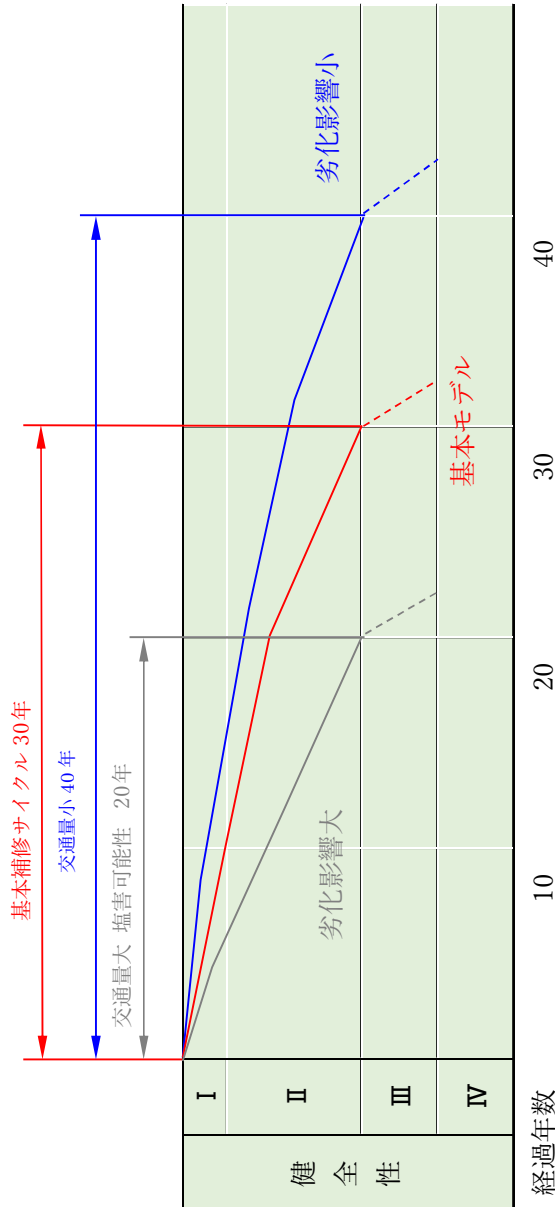
4.3.2. 大型車交通量

既存の資料等によれば、大型車交通量が10,000台/日を越えるような箇所では、繰り返しの活荷重たわみが、床版ひびわれに大きく影響すると考えられます。環境条件として1,000台/日未満と1,000～10,000台/日、10,000台/日以上との区分けを行い、劣化予測のモデルを適用します。

4.4. 劣化予測モデル

この長寿命化計画で用いる劣化予測モデルと、部材別・損傷別の修繕サイクル及び健全性推移年数は、下図4-2・3とおりです。

■ 劣化予測モデル（図4-2）



■ 部材別・損傷別の修繕サイクル及び健全性遷移年数（表4-1）

部材名	損傷	基本			大型車影響あり						塩害影響あり		
		補修サイクル		II→III	1,000台未満		1,000台以上～10,000台未満		10,000台以上		中之条、沼田		
		I→III	II→III	I→III	II→III	I→III	II→III	I→III	II→III	I→III	II→III		
主桁	コンクリート(RC)	30	30	20							20	20	15
	⑥ひび割れ												
	⑦剥離・鉄筋露出、⑧うき	30	30	20							20	20	15
床版	コンクリート(PC)	30	30	20									
	⑦剥離・鉄筋露出、⑧うき												
	①腐食、⑤防食機能の劣化	20	20	15							15	15	10
支承	鋼	30	30	20	40	40	25	30	30	20	20	20	15
	⑩床版ひび割れ												
	⑩床版ひび割れ	30	30	20	40	40	25	30	30	20	20	20	15
RC桁	①腐食、⑤防食機能の劣化	30	30	20									
	①腐食、⑤防食機能の劣化												
	①腐食、⑤防食機能の劣化	30	30	20							20	20	15

4.5. 優先順位の決定

対策の優先順位を、下図4-3に基づき設定します。

橋毎の健全性	交差条件	緊急輸送道路指定	部材単位の健全性	優先順位
IV		—	—	①
III	跨線橋・跨道橋 (新幹線,高速道路)	—	—	②
	跨線橋・跨道橋 (上記以外)	—	—	③
	一般橋梁	1次	—	④
		2次	—	⑤
		3次	—	⑥
		孤立支援	—	⑦
	指定なし	—	⑧	
II	—	—	早期に措置が必要な部材がある	⑨
	—	—	劣化影響が大きい 交通量大・ 塩害可能性)	⑩
	—	—	標準的な環境※	⑪
	—	—	劣化影響が小さい (交通量少ない)	⑫

劣化予測により
健全性IIIへ遷移
する年数が早い

※標準的な環境とは、交通量が1,000～10,000台/日で積雪寒冷地域に該当しない環境条件

(図4-3) 対策の優先順位の設定

5. 修繕工法・単価

5.1. 工法・単価の設定方針

- 長寿命化計画において使用する修繕工法および修繕単価は、部材毎・損傷の種類毎に設定します。
- 修繕工法は、ミニマムメンテナンス化を図り、信頼性が保証された合理的な工法を標準とします。

橋梁長寿命化計画の策定で想定する修繕工法・単価は、部材毎・損傷の種類毎に、過去の実際の工事内容や費用を確認・分析したほか、既存の出版物を参考に設定し、近年の労務や資材単価等の上昇を反映させるため、建設工事費デフレーターを考慮しました（表5-1）。

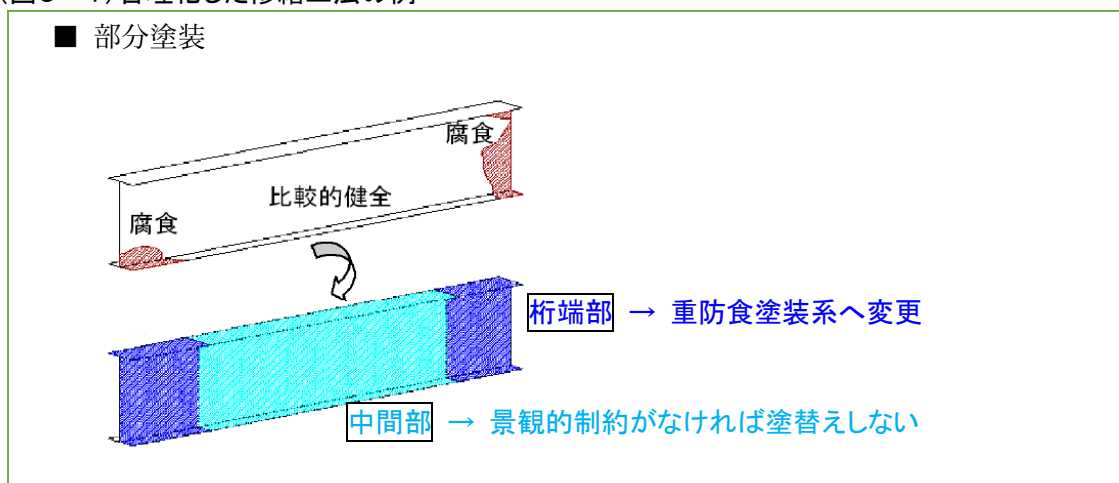
この計画では修繕によりミニマムメンテナンス化を図れるよう、耐久性が高く一般化している工法を標準として設定しました。

しかし、予算制約のある中で、維持管理を行い橋梁の安全性を確保するためには、費用の低減を図りつつ信頼性の確認された新技術等を導入する必要があります。

修繕で大きな金額割合を占める塗装塗替えについて、これまでに実施したモニタリング調査の結果、腐食環境の厳しい桁端部のみを塗り替える「部分塗装」が有効であることが確認されたので、重防食塗装系による「部分塗装」を標準工法とします（図5-1）。

なお、この計画での標準工法は、概算金額を算出するために設定したものであり、実際の修繕にあたっては、橋梁毎に適切な方法を選定するものとします。

（図5-1）合理化した修繕工法の例



■ 下部工検査路設置



支承、伸縮装置、桁端部は損傷の多い場所である。損傷箇所の修繕に合わせて点検や鋼橋桁端部の部分塗替えに有効な下部工検査路を整備する。

5.2. 部材毎・損傷別の工法及び単価

5.2.1. 単価の設定

近年の労務や資材単価等の上昇を考慮するため、国土交通省ホームページに公表されている「建設工事デフレーター令和元年9月」（表5-1）を用いて、修繕単価を再設定しました。

土木工事コストは、平成23年度（2011年度）を100とすると、平成28年度では105.7、令和元年度では115.0となっており、約9%程度上昇しています。

この上昇率を考慮して単価を設定しました。

（表5-1）「建設工事デフレーター：令和元年9月」抜粋

工事種別	土木総合												
	土木総合	公共事業	土木Ⅰ (含む 災害 復旧)	土木Ⅰ (除く 災害 復旧)	道路 総合	一般 道路	道路Ⅰ					道路Ⅱ	街路Ⅱ
							道路 改良	道路 舗装	道路 橋梁	道路 補修	(再掲)	(再掲)	
年月 (年度)													
2011年度	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2012年度	99.5	99.6	99.6	99.6	99.4	99.5	99.5	99.5	99.9	99.2	99.5	99.4	99.7
2013年度	101.8	101.9	101.8	101.8	101.9	101.8	101.8	101.8	102.0	102.1	103.0	101.3	101.9
2014年度	105.2	105.5	105.5	105.4	105.5	105.4	105.4	105.5	105.4	108.8	104.3	105.4	105.7
2015年度	105.5	105.8	105.8	105.8	105.6	105.9	105.9	105.3	104.9	110.5	105.6	105.6	105.9
2016年度	105.7	106.1	106.2	106.1	106.0	106.3	106.3	105.7	104.7	111.3	106.2	105.9	106.3
2017年度 (暫定)	108.0	108.5	108.6	108.5	108.4	108.6	108.7	108.2	106.8	114.7	107.9	108.4	108.4
2018年度 (暫定)	111.7	112.2	112.3	112.2	112.4	112.4	112.6	112.1	110.7	120.0	111.6	112.5	111.9
2019年度 9月	115.0	115.5	115.6	115.5	115.9	116.0	116.2	115.3	113.5	123.8	115.9	116.0	115.1

R元年度労務単価

この長寿命化計画で用いる修繕工法及び単価は、下表5-2・3のとおりです。

■ 健全性Ⅰ・Ⅱにおける工種別単価表（表5-2）

部材名	損傷	補修サイクル	Ⅲに達する年数		工種	単位	概算 工事費単価 (千円)	概算工事費 単価(上昇率込) (千円)	推定補修数量の 計算方法
			Ⅰ→Ⅲ	Ⅱ→Ⅲ					
主桁	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出、⑧うき ⑨剥離・鉄筋露出、⑩うき	30	30	20	樹脂注入	千円/m	21.5	23.6	橋面積×0.05
		30	30	20	断面修復	千円/m ²	85.0	93.3	橋面積×0.01
		30	30	20	断面修復	千円/m ²	85.0	93.3	橋面積×0.04
床版	①床版ひびわれ ②床版ひびわれ	20 (a塗装系)	20	15	塗装塗替え(Rc-Ⅰ)	千円/m ²	35.5	39.0	塗表面積
		30	30	20	樹脂注入	千円/m ²	21.5	23.6	橋面積×0.05
		30	30	20	樹脂注入	千円/m ²	21.5	23.6	橋面積×0.05
下部工	⑦剥離・鉄筋露出、⑧うき ⑨剥離・鉄筋露出、⑩うき	30	30	20	樹脂注入	千円/m	21.5	23.6	下部工基数×5.54
		30	30	20	断面修復	千円/m ²	85.0	93.3	下部工基数×2.24
		30	30	20	金属溶射	千円/基	237.0	260.0	支承基数
支承	①腐食、⑤防食機能の劣化 ④破断、23 変形・欠損	15	15 (RC桁、PC桁)	10	取り替え(非排水化)	千円/m	200.0	219.4	有効幅員
		30	30 (鋼桁)	20	取り替え(非排水化)	千円/m	400.0	438.8	有効幅員
		20	20	15	橋面防水+打ち替え	千円/m ²	17.0	18.7	有効幅員×橋長
伸縮装置	④破断、23 変形・欠損 ⑤舗装の異常	30	30	20	部分取替	千円/m	118.0	129.5	橋長×列数×10%
		30	30	20	断面修復(RC壁式に適用)	千円/m ²	85.0	93.3	橋面積×0.004
		30	30	20	部分取替	千円/m	148.0	162.4	橋長×列数×10%
地覆	⑥ひびわれ、⑦剥離・鉄筋露出、⑧うき、23 変形・欠損	30	30	20	断面修復	千円/m ²	85.0	93.3	橋面積×0.0055
		30	30	20	部分塗替	千円/箇所	35.5	39.0	橋長×10%
		30	30	20	部分塗替	千円/箇所	35.5	39.0	橋長×10%

■ 健全性Ⅲにおける工種別単価表（表5-3）

部材名	損傷	補修サイクル	工種	単位	概算 工事費単価 (千円)	概算工事費 単価(上昇率込) (千円)	推定補修数量の 計算方法
主桁	⑦剥離・鉄筋露出、⑧うき ⑨剥離・鉄筋露出、⑩うき	30	断面修復	千円/m ²	85.0	93.3	橋面積×0.01
		30	断面修復	千円/m ²	85.0	93.3	橋面積×0.04
		20 (a塗装系)	塗装塗替え(Rc-Ⅰ)	千円/m ²	35.5	39.0	桁端部塗装
床版	①床版ひびわれ ②床版ひびわれ	30	PC床版取替工	千円/m ²	330.0	380.0	橋面積×20%
		30	炭素繊維接着	千円/m ²	67.5	78.0	橋面積
		30	樹脂注入	千円/m	21.5	23.6	下部工基数×5.54
下部工	⑦剥離・鉄筋露出、⑧うき	30	断面修復	千円/m ²	85.0	93.3	下部工基数×2.24
		30	取替工	千円/基	1000.0	1150.0	支承基数
		15	取り替え(非排水化)	千円/m	200.0	219.4	有効幅員
伸縮装置	④破断、23 変形・欠損	30	取り替え(非排水化)	千円/m	400.0	438.8	有効幅員
		20	橋面防水+打ち替え	千円/m ²	17.0	18.7	有効幅員×橋長
		30	部分取替	千円/m	118.0	129.5	橋長×列数×10%
高欄	①腐食、⑤防食機能の劣化	30	断面修復(RC壁式に適用)	千円/m ²	85.0	93.3	橋面積×0.004
		30	部分取替	千円/m	148.0	162.4	橋長×列数×10%
		30	断面修復	千円/m ²	85.0	93.3	橋面積×0.0055
防護柵	①腐食、⑤防食機能の劣化	30	部分塗替	千円/箇所	35.5	39.0	橋長×10%
		30	部分塗替	千円/箇所	35.5	39.0	橋長×10%
		30	部分塗替	千円/箇所	35.5	39.0	橋長×10%

5.2.2. 修繕数量の設定

(1) 塗装数量

塗装の工事費算出には、主構の塗装塗替数量を用いますが、点検データに記載がないため、想定数量を用います。なお、想定数量は、「道路橋計画設計資料 H17.5 東北地方整備局」に記載されている多主桁形式と箱桁形式の塗装面積算出式を用いて算出します。

また、塗装面積算出にあたっては、橋梁毎の鋼重が別途必要となるため、「デザインデータブック2016 日本橋梁建設協会」より鋼重を算出します。

鋼重算出する橋梁形式は、以下の多主桁形式と箱桁形式としました。

■橋梁形式と鋼重算出式

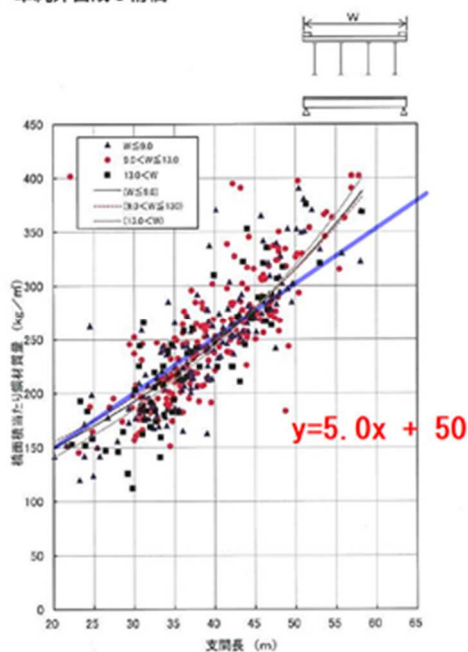
- ①単純鋼非合成I桁 $y=5.0x + 50$
- ②単純鋼非合成箱桁 $y=5.33x + 93.4$
- ③連続鋼非合成I桁 $y=3.33x + 83.4$
- ④連続鋼非合成箱桁 $y=4.0x + 93.4$

■主桁本数の想定

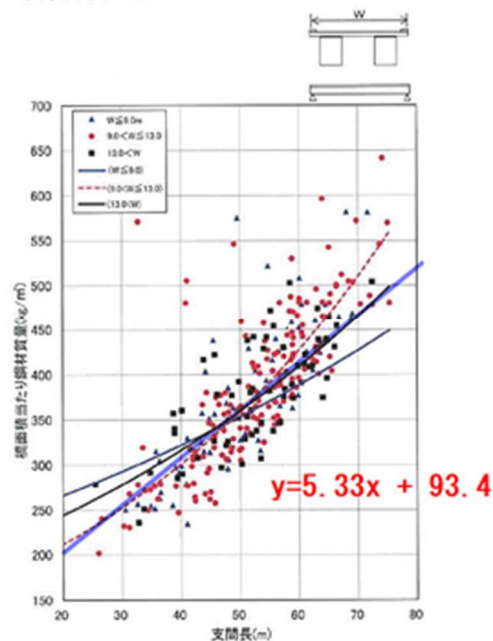
- 鈑桁 ⇒ 4主桁想定
- 箱桁 ⇒ 2箱 想定

「デザインデータブック 2016 日本橋梁建設協会」抜粋

(2) 単純非合成I桁橋



(3) 単純非合成箱桁橋



「道路橋計画設計資料 H17.5」東北地方整備局 P2-24 抜粋

ハ) 塗装面積

塗装面積は橋梁形式毎に下記に示す値を用いて算出するものとする。

多主桁	14~19	m ² /tf 程度
2主桁	8.5~12	m ² /tf 程度
箱桁形式	10~18	m ² /tf 程度

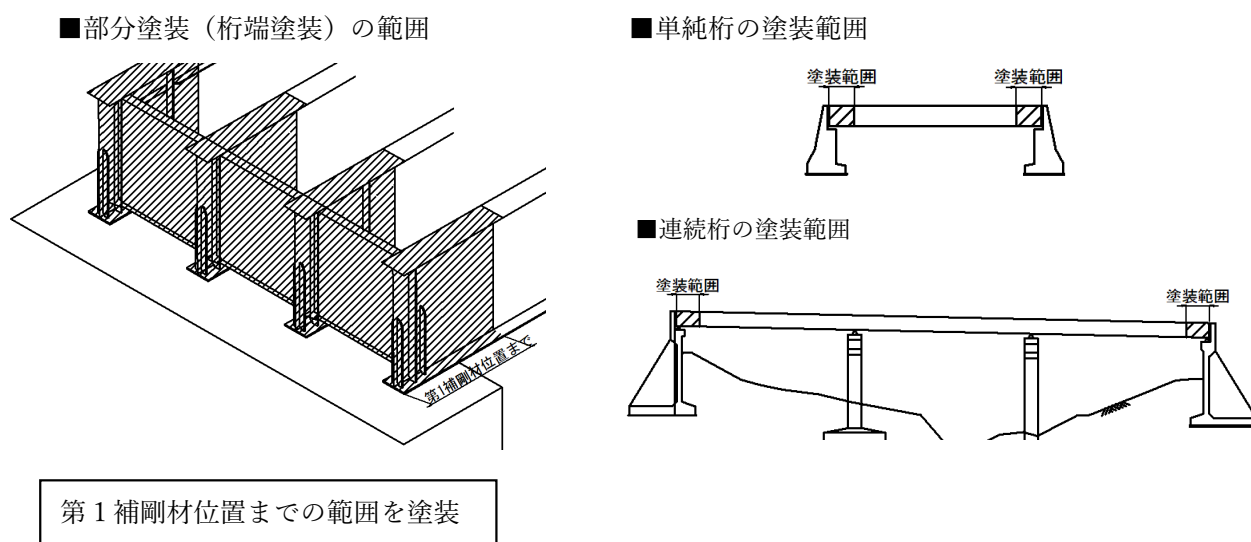
多主桁形式と2主桁形式は鈑桁として同程度の数量とする。

多主桁形式：16.5m²/t（平均値を採用）

箱桁形式：14.0m²/t（平均値を採用）

■ 部分塗装の設定

部分塗装による工事費用算出については、「道路橋計画・設計要領 H28. 11 群馬県県土整備」に準拠し、鋼橋桁端部の外面塗装範囲を第1補剛材までの範囲（橋台+1パネル範囲）として設定しました（図5-2）。



（図5-2）部分塗装範囲

(2) 付属物数量の設定

■ 防護柵・高欄

防護柵・高欄については、過年度点検結果を基に想定数量を算出しました。

点検結果では、防護柵及び高欄の損傷は概ね局所的な損傷（変形・点錆）（写真1）であり、「取替工」とするには過大なため、防護柵・高欄の想定数量は全体の10%程度の部分取替として算出します。

（写真1）過年度定期点検結果抜粋（防護柵・高欄）

H30 中之条土木事務所定期点検
道木平橋
部材対策区分判定A



H30 館林土木事務所定期点検
渡良瀬大橋
部材対策区分判定B



■ 排水管

過年度定期点検結果より、排水管の損傷は概ね縦引管箇所でした（写真2）。排水管の修繕工法としては塗装塗替としているが、修繕範囲としては、縦引き管箇所（横引管塗装範囲の約10%程度）として算出します。

（写真2）過年度定期点検結果抜粋（排水管）

H30前橋土木事務所定期点検
赤城大橋
部材対策区分判定A



H30前橋土木事務所定期点検
神沢橋
部材対策区分判定B



6. 中長期的な維持管理費用の推計と予算の平準化

6.1. 推計期間

- 中長期的に必要な維持修繕・更新費用を把握するために、予防保全の考え方を基本として、今後100年間の維持管理・更新費を推計します。

老朽橋の増加に伴い、増大が見込まれる維持管理・更新費について、中長期的に必要な費用を把握し、橋梁の長寿命化対策検討の参考とするため、今後100年間の維持管理・更新費を推計しました。

但し、推計の算出にあたっては、様々な仮定をおいたものであり、将来実際に必要となる額とは差が生じると思われまます。

6.2. 維持管理・更新費推計の考え方

H26年度～H30年度の法定点検結果に基づき、今後100年間の維持管理費用を推計しました。

推計においては、まず、健全性Ⅲ（補修が必要）の修繕を令和3年度までに完了させ、その後、健全性Ⅱ（状況に応じて補修）について修繕を行う方針としました。

定期点検で健全と判定された橋や修繕を実施した橋についても、経年に伴い劣化・損傷が進行すると考えられるため、主要な部材の健全性の劣化予測を行い、健全性Ⅱとなった段階で修繕を行うために必要な費用を計上しました。

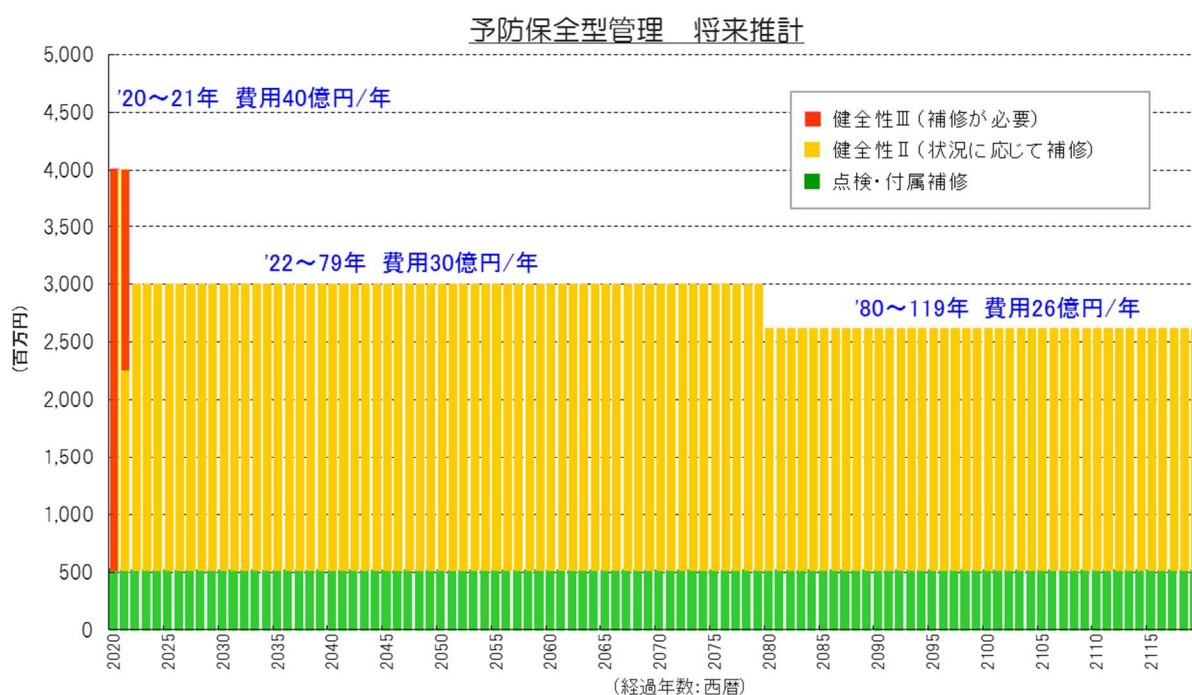
維持費として、定期点検に要する費用、高欄等付属物の修繕費について、これまでの実績に基づき年間5億円を計上しました。

また、小規模な橋梁を健全性Ⅲとなった時点でボックスカルバートへ更新する等の計画的な更新（架け替え）費用や、災害時にも安定して機能する道路ネットワークを確保するための耐震補強も考慮しました。

6.3. 修繕費用の平準化

道路橋の機能に支障を生じない健全性Ⅰを目指す予防保全型管理をしつつ、想定される年度予算以内となるように修繕時期を設定し、維持管理・更新費用の平準化を図った場合の推計を行いました（図6-1）。

令和3年度までに健全性Ⅲの橋梁の対策を40億円/年で完了させた後、健全性Ⅱの橋梁の対策及び経年による健全性の低下に伴う対策として30億円/年～26億円/年を投入することで、今後100年間は目標とする予防保全型管理が可能となる見込みです。



（図6-1）予防保全型管理による中長期的な維持管理・更新費の推計（平準化考慮）

6.3.1. 平準化設定

維持管理費の平準化については以下の設定で実施しました。

(1) 2年目までの設定

健全性Ⅲの橋梁（補修が必要：対策区分C2・E1・E2の部材があるもの）は、早期装置を必要とするため、2ヶ年で修繕工事を行う計画としました。健全性Ⅲの橋梁は全体の4%程度ですが、予防保全型ではないため工事費用が高く、40億円/年となります。

(2) 60年目までの設定

健全性Ⅱの橋梁（状況に応じて補修：対策区分C1の部材があるもの）を優先的に行います。健全性Ⅰを目指し、予防保全型管理を行う計画としています。

小規模橋梁（橋長5m未満）のボックスカルバート架替えも60年の間に概ね実施するため、60年目までの費用は30億円/年の投入が必要です。

(3) 61年目以降の設定

健全性Ⅰの橋梁を目指し予防保全型管理を行うことにより、小規模橋梁架替・事後保全型の修繕工事等は発生せず、年間投資費用は26億円/年まで抑えることが可能となります。

7. 長寿命化計画による効率化の効果

7.1. 効果算出の考え方

「長寿命化等による効率化の効果」を示すため、「事後保全」の考え方による試算を行い、「予防保全」による維持管理・更新費との比較を行いました（表7）。

<事後保全>

大規模な修繕が必要（健全性の判定区分Ⅲ）になってから修繕を実施することを「事後保全」と定義し、修繕の時期と工法を想定しました。修繕サイクルは長くなりますが1橋あたり多額の費用を要します。

<事後保全と予防保全のイメージ>

予防保全と事後保全の具体的な事例として、「床版ひび割れ」に対する修繕のイメージは以下のとおりです。



7.2. 長寿命化等による効率化の効果

「予防保全」を基本とする推計と、「事後保全」の考え方の試算との比較を行ったところ、「予防保全」の考え方を基本とすることで、今後10年間、30年間、50年間で維持管理・更新費がそれぞれ約3%、21%、42%減少し、この減少幅が「事後保全」によるメンテナンスを「予防保全」へ切り替えることによる「長寿命化等による効率化の効果」を示しています（表7）。

（表7）長寿命化等による効率化の効果

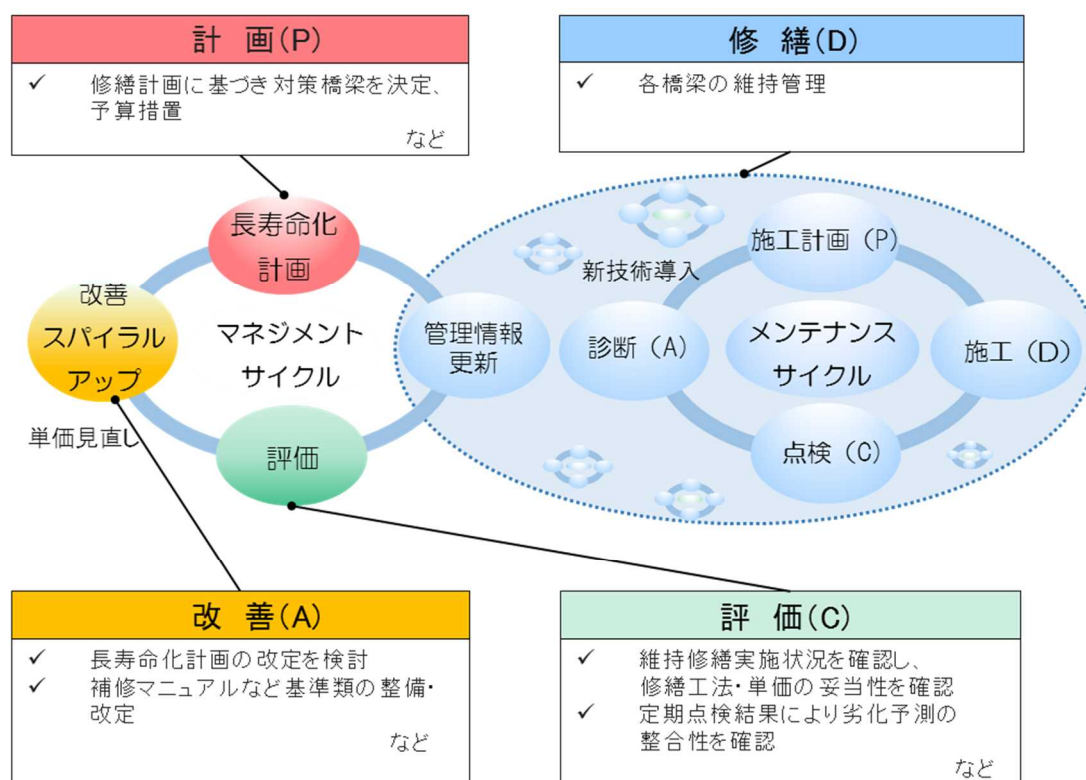
管理方法	10年間 ('20～29年度)	30年間 ('20～49年度)	50年間 ('20～69年度)
①予防保全型管理推計	320億円	920億円	1,520億円
②事後保全型管理試算	330億円	1,159億円	2,631億円
長寿命化等による効率化の 効果（(①-②) / ②）	▲3%	▲21%	▲42%

8. 橋梁長寿命化計画のPDCA

8.1. 2つのPDCAサイクル

予防保全型管理を継続するため、橋梁長寿命化計画全体のPDCA（マネジメントサイクル）と、各橋梁の維持管理・更新段階の個別（施工計画、施工、点検、診断）のPDCA（メンテナンスサイクル）の2つのPDCAサイクルを実行することで、より効率的な維持管理体制へとスパイラルアップを図ります。予防保全型管理を継続するためには、橋梁長寿命化計画全体のPDCA（マネジメントサイクル）と、各橋梁の維持管理・更新段階の個別（施工計画、施工、点検、診断）のPDCA（メンテナンスサイクル）の2つのPDCAサイクルを構築し、確実に実行する必要があります（図8）。

橋梁の確実かつ戦略的な維持管理を行うため、この2つPDCAサイクルにより、より効率的な維持管理体制へとスパイラルアップを図ります。



（図8）2つのPDCAサイクル

9. 新技術等の活用方針（令和4年3月、令和5年3月：追加）

9.1 新技術等の活用方針

点検、修繕に係るコスト縮減及び効率化を図るため、すべての該当橋梁において、現場条件等にあった新技術等の活用の検討を行うこととする。

9.2 点検における新技術の活用

点検業務にあたり、「点検支援技術性能カタログ」等を参考に、橋梁形式、架橋位置、橋齢、補修・補強履歴、直近の点検結果、従前の点検方法等を考慮したうえで、新技術等の活用の検討を行い、コスト縮減及び効率化が見込まれる新技術等を活用することとする。

(1) 短期的数値目標及びコスト縮減効果

令和9年度までの定期点検において、40橋以上の橋梁で新技術を活用し、約74百万円のコスト縮減を目指す。

9.3 修繕における新技術の活用

修繕の工法、材料等の検討にあたり、「NETIS登録技術」等を参考に、コスト縮減及び効率化が見込まれる新技術・新材料を活用することとする。

(1) 短期的数値目標及びコスト縮減効果

令和11年度までの修繕対象橋梁数のうち2割以上で新技術を活用し、約48百万円のコスト縮減を目指す。

10. 集約化等の方針（令和5年3月：追加）

維持管理費用削減のため、上下線が分離している橋、拡幅橋、側道橋など構造体が分離している橋梁の更新が必要となった場合は、一体的な橋梁構造とする集約化を図り、管理橋梁数を削減するとともに点検費用及び修繕費用の削減を図ることとする。

11. 有識者からの意見聴取

本計画の改定は、有識者の方からのご助言を踏まえて策定しました。

【ご助言をいただいた有識者】

氏名	所属
舌間 孝一郎	前橋工科大学 工学部 社会環境工学科 准教授
谷口 望	前橋工科大学 工学部 社会環境工学科 准教授

令和2年3月 群馬県 県土整備部 道路整備課

尋表命外信画

371-8570
前橋市大手町 1-1-1
電話: 027-226-3585
FAX: 027-243-0250
douseibi@preg.gunma.lg.jp
www.pref.gunma.jp/06/h3410121.html