

山陽小野田市 橋梁等長寿命化修繕計画

令和5年3月

山陽小野田市



山陽小野田市

目 次

1. 山陽小野田市橋梁等長寿命化修繕計画の概要	1
1.1 背景	1
1.2 目的	2
1.3 基本方針	2
2. 山陽小野田市の管理橋の現状	3
2.1 橋種ごとの橋梁数	3
2.2 橋長ごとの橋梁数	4
2.3 幅員ごとの橋梁数	5
2.4 供用年数ごとの橋梁数	5
2.5 橋梁の損傷状態	6
3. 長寿命化修繕計画の策定	7
3.1 長寿命化修繕計画の基本条件	7
3.2 点検計画	7
3.3 診断	8
3.4 措置	9
3.5 集約化・撤去の方針	10
3.6 新技術の活用方針	11
3.7 事業効果	12
4. 計画策定担当部署及び意見聴取した学識経験者	13

別紙 計画対象橋梁一覧表

1. 山陽小野田市橋梁等長寿命化修繕計画の概要

1.1 背景

- 我が国の社会資本は、1945年～1955年の戦後復興期を経て、経済が飛躍的に成長を遂げた1955年～1973年の高度経済成長期を中心に急速に整備されました。近年、これら高度経済成長期に整備された社会資本の老朽化が進行し、本市においても同様に、高度経済成長期に建設された多くの道路橋が高齢化を迎えています。（図-1.1 参照）
- 現在、本市が管理する橋梁は233橋（橋梁231橋、横断歩道橋2橋）であり、そのうち建設後50年を経過した橋梁は166橋（約71%）ですが、今後20年経過時点で214橋（約92%）が高齢化橋梁（橋齢50年以上）となります。（2022年度末現在）（図-1.2 参照）
- 本市は山口県の南西部に位置し、瀬戸内海に面した市街地地域の橋梁は、飛来塩分による塩害環境下であり、急速な劣化が懸念され、橋梁の維持管理を取り巻く環境は特に厳しく、急を要する状況となっています。
- 全国的に橋梁の老朽化に伴い、自治体が管理する橋梁の通行規制などが年々増加している状況にあり、予防保全型の維持管理による長寿命化を図るのみではなく、将来的に橋梁及び横断歩道橋（以下「橋梁等」という。）の更新、集約化・撤去に取り組む必要性が高まっています。

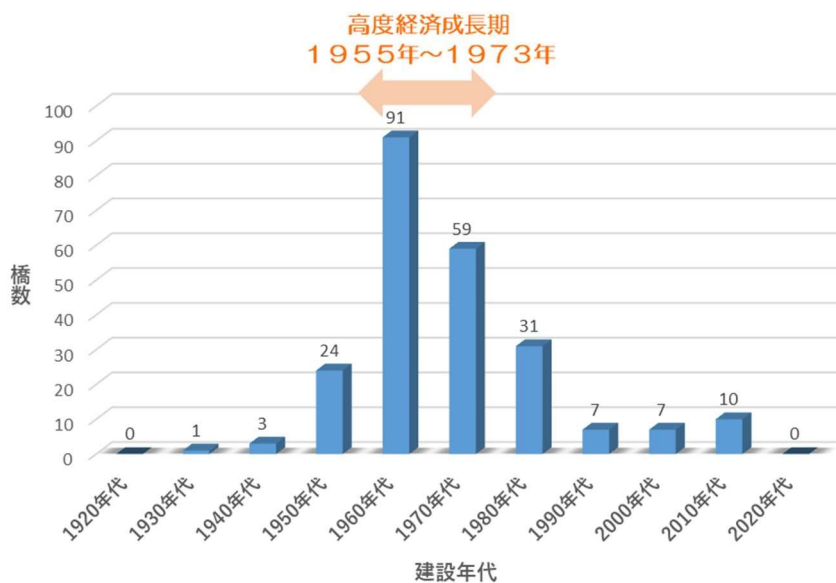


図- 1.1 山陽小野田市における橋梁整備の状況

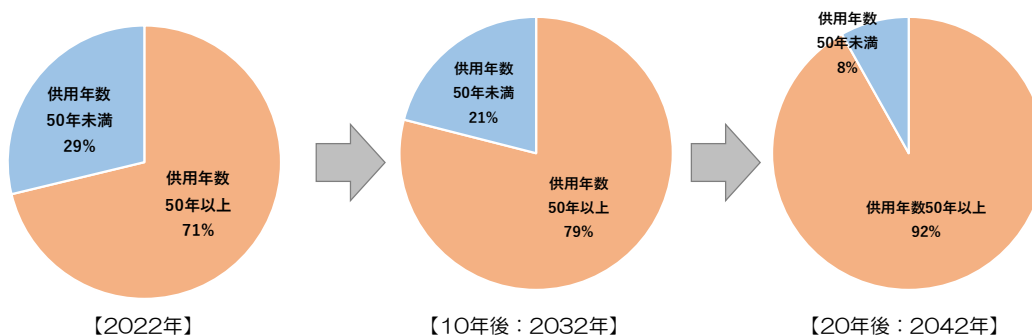


図- 1.2 高齢化橋梁の状況・推移

1.2 目的

- 本市では、平成 25 年度に最初の橋梁長寿命化修繕計画を策定し、「事後保全型管理」と「予防保全型管理」を併用した橋梁の維持管理を行っていましたが、令和元年度に橋梁の定期点検結果を反映させた長寿命化修繕計画の見直しを行い、全橋梁に対して「予防保全型管理」による維持管理を行っています。
- この度の長寿命化修繕計画は、令和元年度に策定した計画に加え、橋梁等の集約化・撤去や点検・修繕に新技術を活用することで、更にコスト縮減を図り、市民の財産（社会資本）である橋梁等を健全な形で後世に残していくことを目的としています。

1.3 基本方針

- 予防保全型の維持管理は、長寿命化修繕計画を作成し「PDCA サイクル」に基づき、計画の策定・運用・改善を継続的に実行します。
「PDCA サイクル」は、Plan（橋梁点検結果及び重要度に応じて作成した修繕計画）を基に Do（点検・診断・措置・記録）を実行し、Check（予算や計画の進捗確認）により事業内容の確認を行い、Action（フィードバックにより次に繋がる計画改善を図る）することを繰り返し行い、確実な「予防保全型」の維持管理を実行します。（図-1.3 参照）
- 管理橋梁を削減するため、機能を維持するコストが大きい橋を対象として、集約化・撤去の検討を進めます。
- 新技術等の活用を促進し、点検や措置のさらなる効率化、省力化を進めます。

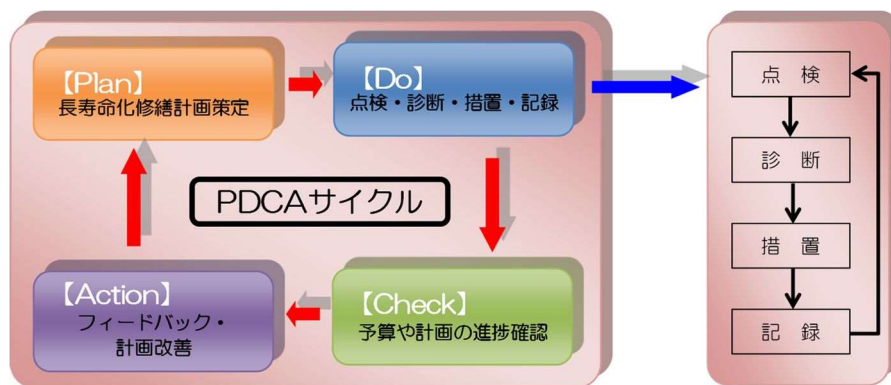


図- 1.3 維持管理の流れ

- 点検は、定期的（5年に1度）に実施し、橋梁等の状態を継続的に把握します。
診断は、橋梁等の健全度を評価し、対策の必要性を適切に判断します。
措置は、健全性の回復を図るとともに劣化要因を除去するための対策を実施します。
記録は、実施した結果を継続的に蓄積・管理します。
- ※ 「予防保全型」維持管理：損傷が軽微である早期段階に、予防的な修繕（軽微な補修）を実施することで、機能の保持・回復を図る管理手法。
- ※ 「事後保全型」維持管理：施設の機能や性能に関する明らかな不都合が生じてから修繕（大規模修繕）を行う管理手法。

2. 山陽小野田市の管理橋の現状

2.1 橋種ごとの橋梁数

- 本市が管理する橋長 2.0m 以上の橋梁は、2022 年（令和 4 年）12 月時点で 233 橋（橋梁 231 橋、横断歩道橋 2 橋）あります。

橋種別にみると、アーチ橋 1 橋、RC 床版橋 124 橋、RC-T 桁橋 29 橋、PC 床版橋 23 橋、PC-T 桁橋 15 橋、溝橋 23 橋、鋼橋 10 橋、石橋 8 橋 となっています。コンクリートで作られた橋梁が全体の約 90%を占めています。（図-2.1 参照）

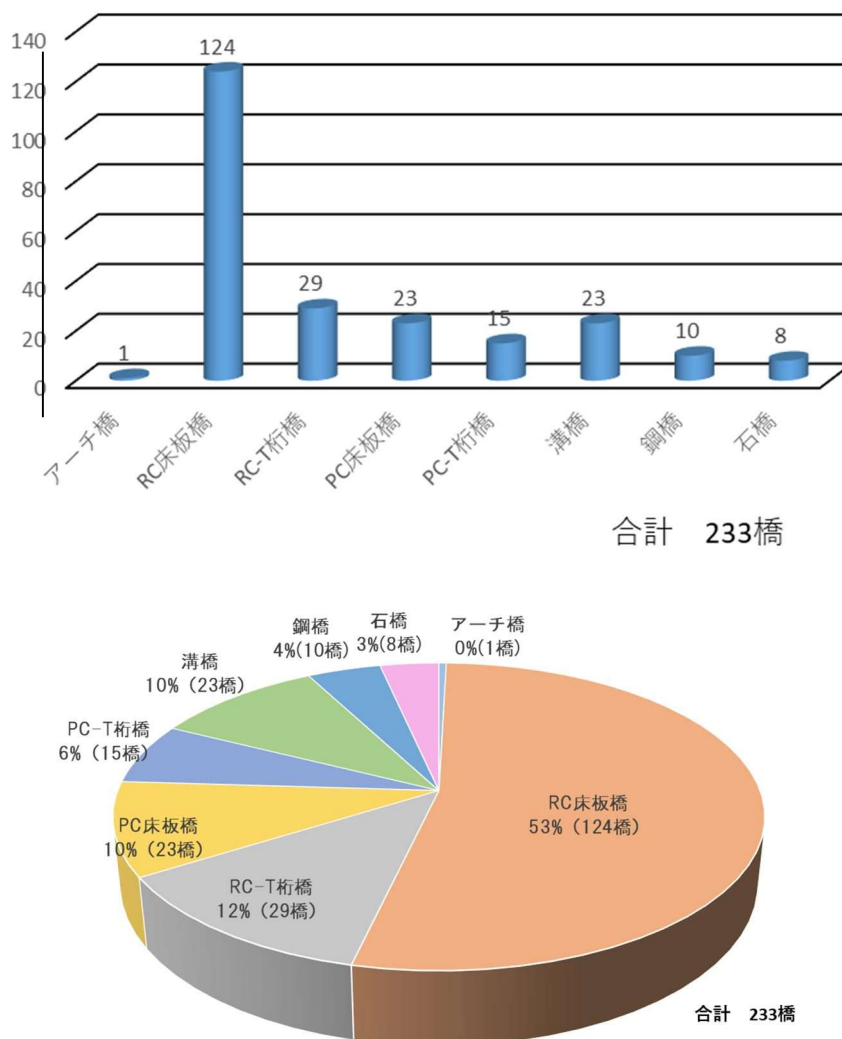


図- 2.1 橋種ごとの橋梁数

- ※ 溝橋 : 橋長 2m以上かつ土被り 1m未満のカルバート
- ※ RC 橋 : 主要構造（主桁）に鉄筋コンクリート（RC：Reinforced-Concrete）を用いた橋梁
- ※ PC 橋 : 主要構造（主桁）にプレストレストコンクリート（PC：Prestressed-Concrete）を用いた橋梁
- ※ 鋼 橋 : 主要構造（主桁）に鋼材を用いた橋梁
- ※ アーチ橋 : レンガを使用し、主要構造（主桁）をアーチ（曲線）構造とした橋梁

2.2 橋長ごとの橋梁数

- 橋長を基に分類すると、橋長が 5.0m 未満のものが約半分（51%：118 橋）を占め、橋長が 15.0m 未満とすると全体の 82%にあたる 190 橋が該当し、橋長 15.0m 以上の橋梁は全体の 18%（43 橋）となります。（図-2.2 参照）
- 橋長が 15.0m 未満の小規模橋梁に対しては、「RC 床版橋」が 64%（122 橋）を占め、「RC-T 桁橋」（13%：24 橋）、溝橋（11%：22 橋）と続きます。（図-2.3 (a) 参照）
- 橋長が 15.0m 以上の橋梁に対しては、「PC-T 桁橋」が 35%（15 橋）を占め、「PC 床版橋」（30%：13 橋）、「鋼橋」（16%：7 橋）と続きます。（図-2.3 (b) 参照）
- 最も長い橋梁は、橋長が 69.4m（3 径間）の PC-T 桁橋である下津橋です。

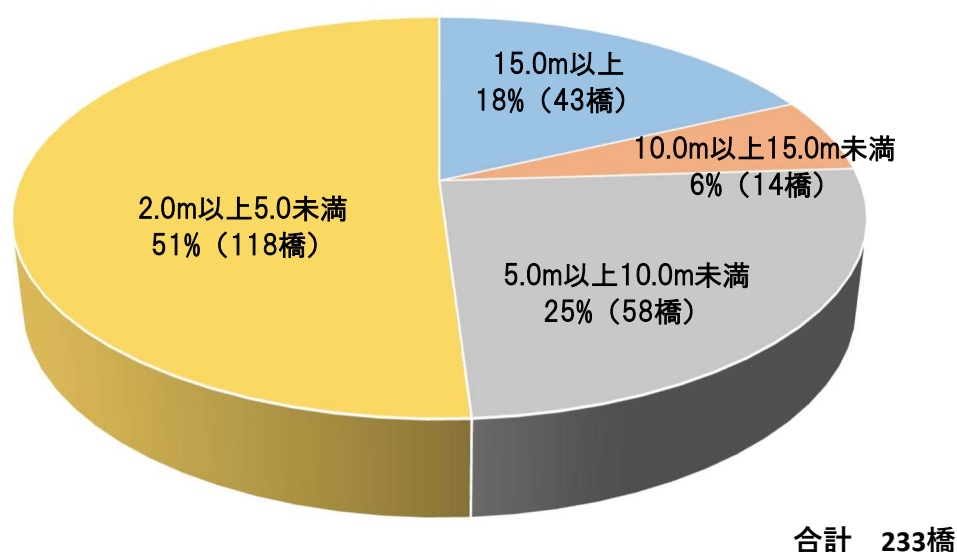


図- 2.2 橋長ごとの橋梁数と割合

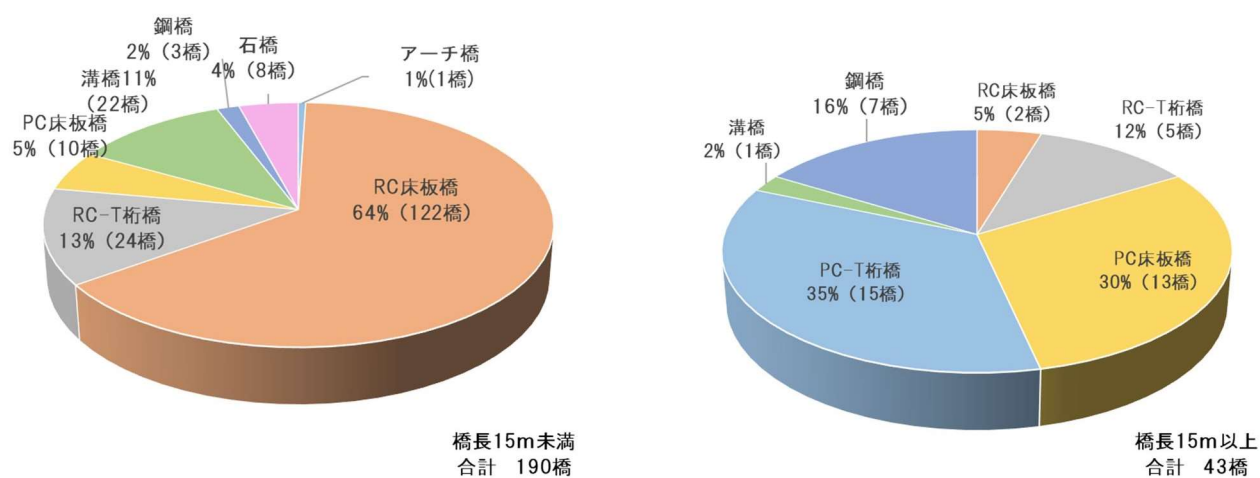


図-2.3 (a) 橋長ごとの橋種分布
(橋長 15m 未満)

図-2.3 (b) 橋長ごとの橋種分布
(橋長 15m以上)

2.3 幅員ごとの橋梁数

- 幅員ごとの橋梁数をみると、幅員 3.0m 以上 6.0m 未満（1 車線程度）が大半（58%：135 橋）を占めている状況です。次いで、幅員 6.0m 以上の橋梁が 34%（80 橋）、3.0m 未満の橋梁が 8%（18 橋）となっています。（図-2.4 参照）
- 最も幅員の大きい橋梁は、33.6m の溝橋である下村橋です。

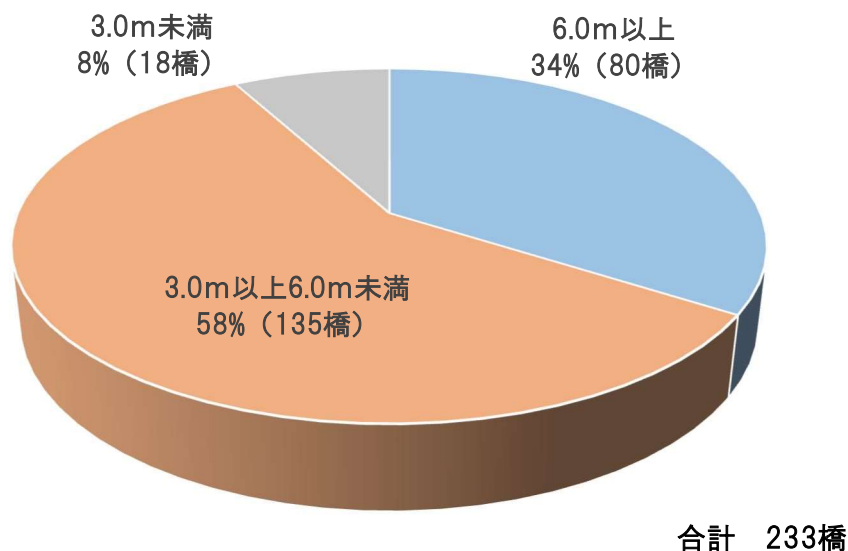


図- 2.4 幅員ごとの橋梁数と割合

2.4 供用年数ごとの橋梁数

- 供用年数別にみると、供用年数が 50 年以上となっている橋梁は全体の約 7 割（71%：166 橋）にのぼります。次いで、40 年以上 50 年未満（8%：18 橋）、30 年以上 40 年未満（13%：30 橋）となっています。（図-2.5 参照）

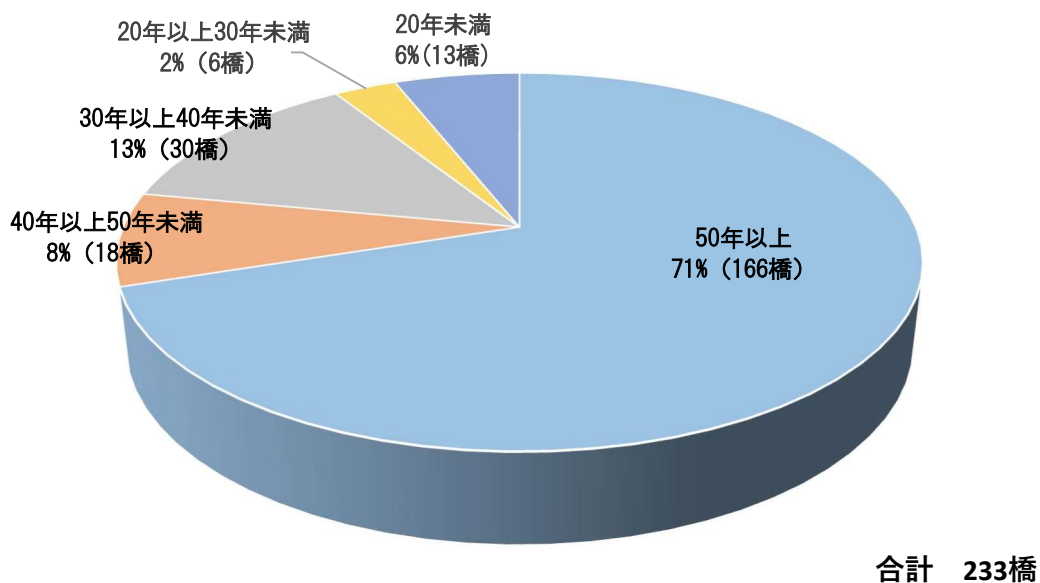


図- 2.5 供用年数ごとの橋梁数と割合

2.5 橋梁の損傷状態

- 「山口県橋梁点検要領（案）」及び「山口県横断歩道橋定期点検要領（案）」に基づき、過去5年間（2017年～2021年）において実施した点検・診断の結果、1橋が「健全度Ⅳ（緊急措置段階）」と判定され、現在通行止めを実施しています。また、全体の13%にあたる31橋が早期に措置が必要な「健全度Ⅲ（早期措置段階）」という結果となっています。（図-2.6 参照）
- 一方で、「健全度Ⅱ（予防措置段階）」に該当する橋梁は全体の43%にあたる101橋が該当し、このまま放置しておくで「健全度Ⅲ」へ移行することが懸念されるため、適切な維持管理が必要となります。（図-2.7 参照）
- 「健全度Ⅳ（緊急措置段階）」及び「健全度Ⅲ（早期措置段階）」と判定された橋梁のうち、1950年代～1970年代に建設されたものが約90%を占め、「高度経済成長期に建設された橋梁の老朽化」が現れています。（図-2.7 参照）

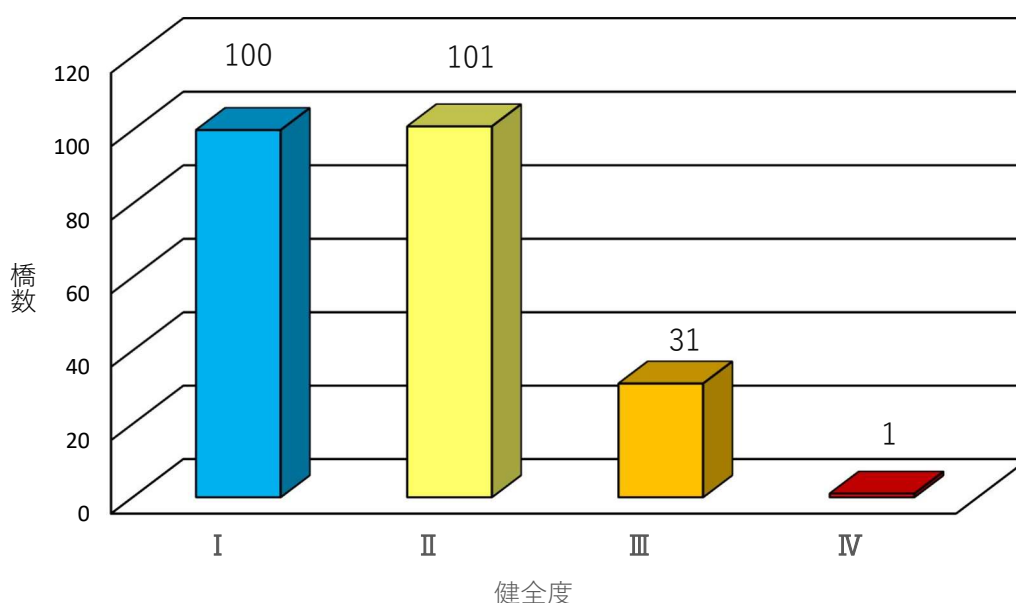


図- 2.6 健全度評価区分ごとの橋梁数

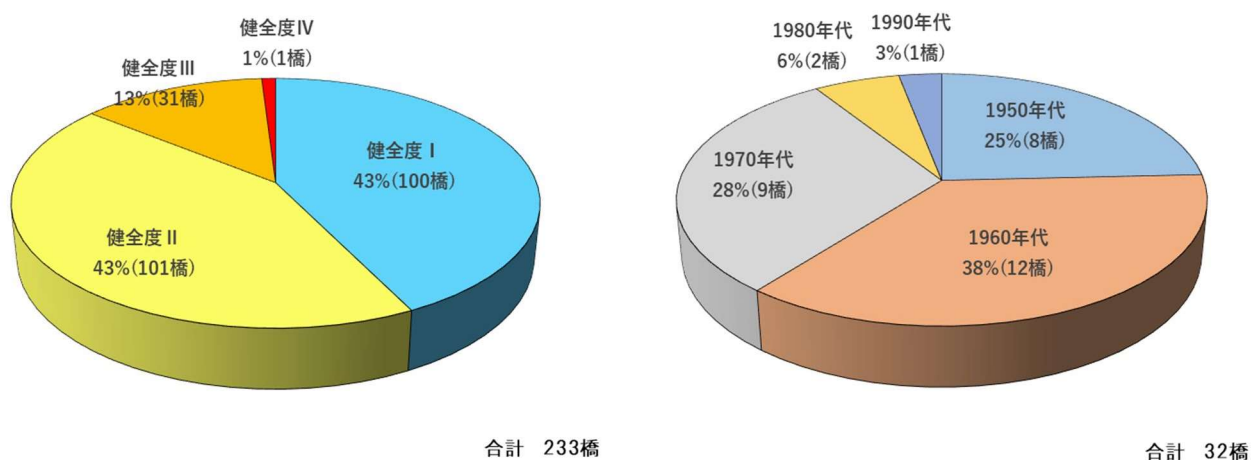


図- 2.7 （左）健全度評価区分ごとの割合，（右）健全度Ⅳ・Ⅲの建設年次内訳

※健全度の定義は表-3.3 を参照

3. 長寿命化修繕計画の策定

3.1 長寿命化修繕計画の基本条件

- 計画対象施設は、本市が管理する道路橋 233 橋（橋梁 231 橋、横断歩道橋 2 橋）を対象とします。
- 計画期間は今後 10 年間とします。5 年ごとに行う定期点検結果を基に見直しを行います。
- 本市では、限られた予算及び少子高齢化・人口減少によって想定される将来への負担軽減を目的として、全橋梁に対し「予防保全型管理」を導入します。
- 予防保全型管理により、従来の事後的な対応（大規模な補修）を避けるとともに、こまめな補修を繰り返すことで橋梁等の長寿命化を図ります。
- 健全度ⅣやⅢの橋梁等について、維持管理費用や損傷状況、劣化の進行性、利用実態、周辺環境を考慮し、集約化・撤去を選択肢としての検討を進めます。
- 限られた予算や人材で橋梁等を持続的かつ効率的に維持管理していくために、点検・修繕に係る新技術の活用を進めます。
- 多種多様な橋梁について、一律で検討することは効率的ではないため、橋梁等の特性や地域特性などを考慮し、以下のように保全区分を設定します。（表-3.1 参照）

表一 3.1 橋梁の保全区分の設定内容と該当数

保全区分	特性	摘要	該当橋梁数
1	特殊橋（アーチ橋）		1
2	跨線橋・跨道橋・横断歩道橋	保全区分 1 を除く	7
3	橋長 $L \geq 10\text{m}$ の橋梁	保全区分 1, 2 を除く	50
4	橋長 $L < 10\text{m}$ の橋梁	保全区分 2 を除く	152
5	溝橋	保全区分 3, 4 に優先	23
計			233

3.2 点検計画

- 定期点検は、「山口県橋梁定期点検要領（案）」及び「山口県横断歩道橋定期点検要領（案）」に基づき、必要な知識及び技能を有する者が、近接目視により 5 年に 1 回の頻度で実施することを基本とします。
- 保全区分に応じて点検の種類・実施者を分類します。（表-3.2 参照）

表一 3.2 山陽小野田市における橋梁点検の種類と実施者

点検区分	保全区分	点検手法	調査対象	記録単位
職員点検	3, 4, 5	近接目視	全径間	橋
委託 B 点検	2, 3, 4, 5	近接目視	全径間	径間
委託 A 点検	1, 2	近接目視	全径間	部位・部材

3.3 診断

- 定期点検による、各点検対象部位（表-3.4 参照）の変状（表-3.5 参照）結果を踏まえ、橋梁としての健全度を4段階（Ⅰ～Ⅳ）で判定・診断します。（表-3.3 参照）

表－ 3.3 健全度評価区分

区 分		定 義
Ⅰ	健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態。
Ⅱ	予防保全段階	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。
Ⅲ	早期措置段階	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。
Ⅳ	緊急措置段階	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。

表－ 3.4 点検対象部位

評価対象部材	部材の解説図	
上部構造		
		主桁
		横桁
床版		
下部構造		
支承部		
その他		

【出典；橋梁定期点検要領（国土交通省，平成 26 年 6 月）】

表－ 3.5 変状の種類

材料の種類	変状の種類
鋼部材	腐食、塗装劣化、防食機能の劣化、亀裂、破断、変形、ボルトの腐食、ゆるみ、脱落
コンクリート部材	ひびわれ、うき、剥離、欠損、鉄筋露出、遊離石灰、漏水、異常な音、振動、たわみ、補強・補修材の損傷、抜け落ち、変色
その他	滞水、洗堀、沈下・移動・傾斜、路面の凹凸、異常な音・振動、たわみ

3.4 措置

- 橋梁ごとの重要度と損傷の深刻度を考慮した対策優先度を評価した上で、計画的かつ効率的に対策を実施します。(図-3.1 参照)
- 計画は、点検や補修だけではなく、架替も視野に入れ、ライフサイクルコスト（LCC）分析により措置方針を検討し、計画的に取り組んでいきます。
- 今後の人口推移や予算状況を踏まえ、橋梁等の集約化・撤去も視野に入れて取り組んでいきます。
- 限られた予算で効率的な維持管理を行うため、設定した対策優先度に沿って計画的に対策を実施し、橋梁等の長寿命化を図っていきます。また、点検の結果、損傷・劣化が著しく、直ちに措置すべき段階（健全度Ⅳ：緊急措置段階）または早急に措置すべき段階（健全度Ⅲ：早期措置段階）と判定された橋梁等に対しては、優先的に修繕を行っていきます。

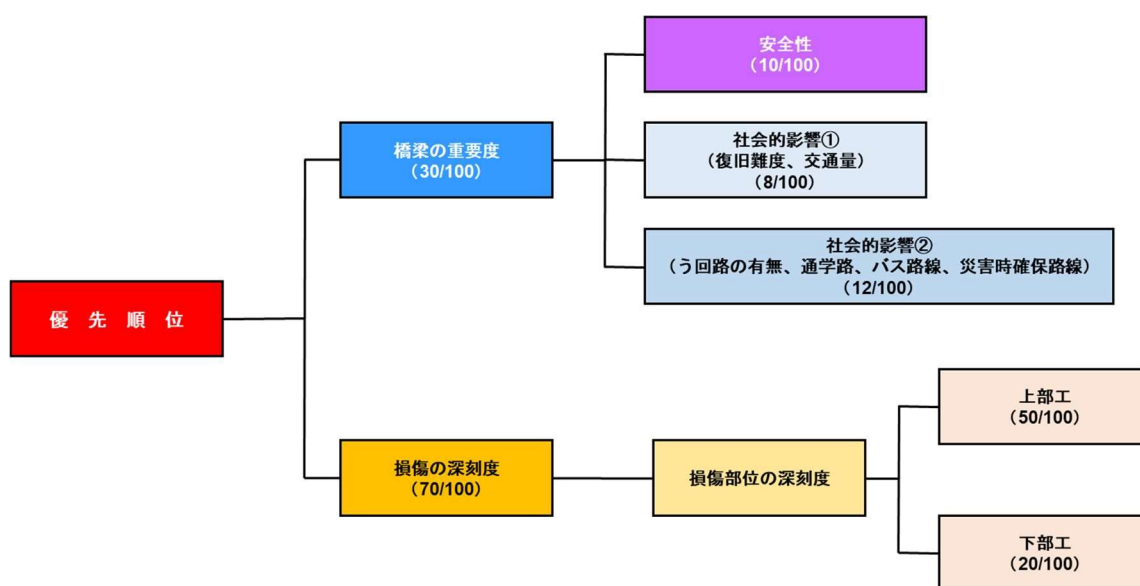


図- 3.1 対策優先度評価の方法

※ 復旧難度：橋長 15mを区分とする復旧が困難な度合い

※ 災害時確保路線：病院前や国道・県道への接続など災害時に通行確保が優先される路線

- 橋梁の「架替」「集約化・撤去」または「延命」を判断する橋齢を設定します。(表-3.6 参照)

表- 3.6 橋梁の架替判断橋齢

橋種	予防保全実施年	架替判断橋齢
鋼橋・その他橋	予防保全を実施しない	60年
	架設後41～59年に予防保全を実施	70年
	架設後40年以内に予防保全を実施	100年
RC橋・PC橋	予防保全を実施しない	75年
	架設後41～74年に予防保全を実施	85年
	架設後40年以内に予防保全を実施	100年
塩害環境のRC橋・PC橋	予防保全を実施しない	50年
	架設後41～49年に予防保全を実施	60年
	架設後40年以内に予防保全を実施	100年

※山口県長寿命化修繕計画より引用

3.5 集約化・撤去の方針

1) 基本方針

- 管理する橋梁及び横断歩道橋について、老朽化対策の一つとして、施設の利用状況の変化や周辺道路の整備状況、将来的な維持管理コスト縮減などを考慮し、集約化・撤去を進めます。

2) 具体的な取り組み内容

- 道路ネットワーク上の重要な橋を除く健全度ⅣやⅢの橋梁等を対象とし、橋梁間の距離が近い橋梁で集約化・撤去の可否について検討します。
- 具体的には交通量が少ない、道路が荒廃しているなどの利用状況の変化や、架替工事費・補修費が高額であるなどの機能を維持するコストが大きい橋を対象として、移動経路の変更による道路利用者の通行安全性や地元の利便性への影響などを検討します。(図-3.2 参照)
- 集約化・撤去が可能な橋梁については、利用者・住民との合意形成を図り、将来的に1橋以上集約化・撤去することを目指します。

「隣接橋の対策」や迂回路となる「道路の改良」等を実施し、老朽橋を「撤去」



図- 3.2 山陽小野田市で実施する集約化・撤去イメージ

3.6 新技術の活用方針

1) 基本方針

- 定期点検や修繕工事の際に新技術の活用について検討を行い、有効な技術を積極的に取り入れます。
- 本市では、管理する全橋梁において、点検や補修に係る新技術などの活用を検討し、点検の効率化や事業費用の縮減の効果が見込まれる橋梁等において、新技術の活用を推進します。

2) 具体的な取り組み内容

- 新技術情報提供システム（NETIS）や点検支援技術性能カタログ（案）などを参考に、新技術の活用を積極的に検討します。
- 山口県で取り組んでいる橋梁点検作業を効率化するタブレットシステムを活用し、点検作業の効率化を図ります。（図-3.3 参照）

3) 短期的なコスト縮減目標

- 有効な新技術を活用することで、令和8年度までに掛かる事業費を橋梁で1%程度、横断歩道橋で2%程度縮減することを目指します。



図- 3.3 新技術の活用 具体例（点検作業の省力化タブレット）

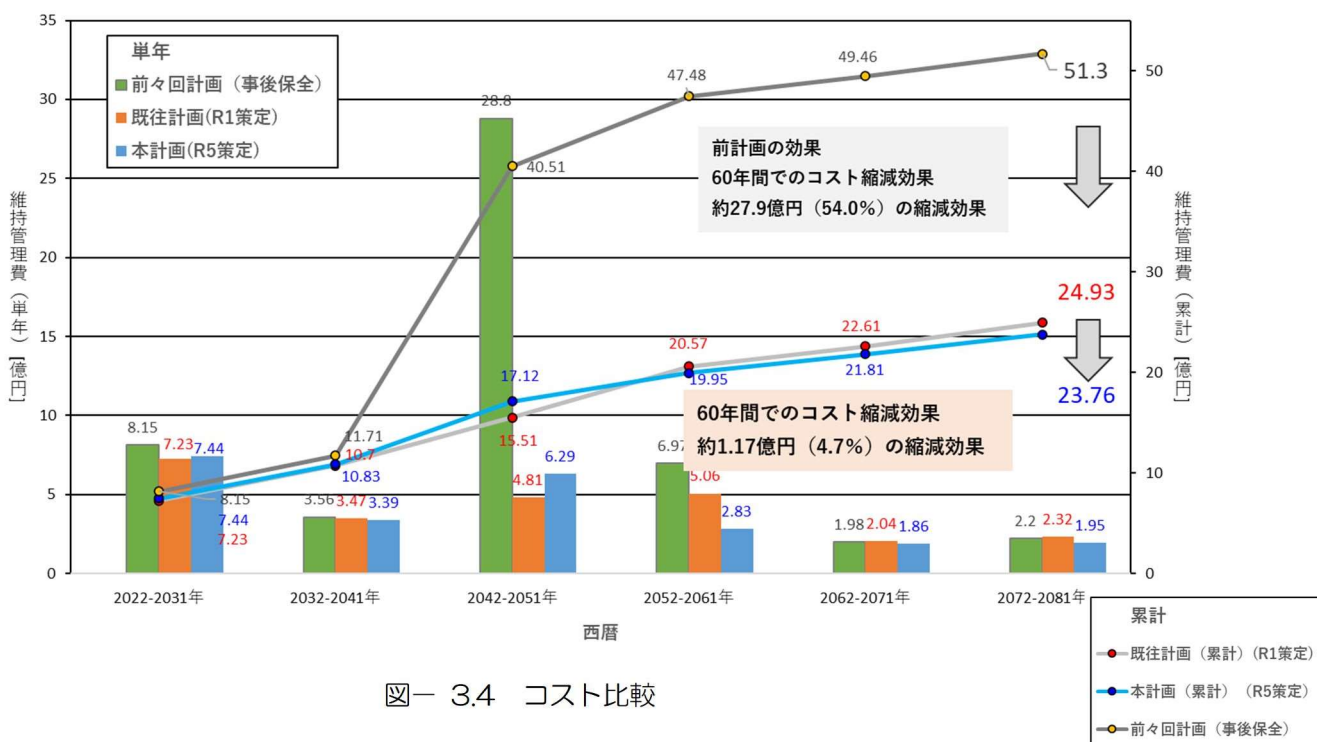
3.7 事業効果

- 前回（令和元年度）策定した長寿命化修繕計画では、事後保全型と予防保全型を併用する維持管理から全て予防保全型の維持管理へ移行した結果、今後 60 年間で点検・補修・架替に掛かる費用は 1 橋あたり約 2,230 万円から約 1,080 万円への縮減となりました。（表-3.7 参照）
- この度の計画見直しでは、新たに 3.5「集約化・撤去」と 3.6「新技術の活用」を取り入れたことにより、今後 60 年間で要する費用は、1 橋あたり約 1,020 万円となり、更にコスト縮減（1 橋あたり約 60 万円の縮減→60 年間総額約 1.17 億円の縮減 4.7%）が見込まれる計画となります。（図-3.4 参照）

表-3.7 既往計画との比較表

	1-10年	11-20年	21-30年	31-40年	41-50年	51-60年	累計	1橋あたり
本計画（予防保全+集約化・撤去）…233橋	7.44	3.39	6.29	2.83	1.86	1.95	23.76	0.102
前回計画（予防保全）…231橋	7.23	3.47	4.81	5.06	2.04	2.32	24.93	0.108
前々回計画（事後保全と予防保全を併用）…190橋	8.1	3.5	28.8	6.9	1.9	2.1	51.3	0.223
							縮減(億円)	1.17
							(%)	4.7

※既往計画では、全ての橋梁に対し、補修及び更新を行う計画でした。本計画では、周辺状況の変化や橋梁の健全度を考慮し、「集約化・撤去」を実施することで、点検費用及び架け替え費用を縮減する計画としました。



4. 計画策定担当部署及び意見聴取した学識経験者

- 計画策定担当部署

山陽小野田市 建設部土木課
電話番号 0836-82-1161

- 意見聴取した学識経験者

山口大学 名誉教授（工学博士）

みやもと あやほ
宮本 文穂 氏