

高 畠 町

橋梁長寿命化修繕計画



(最上川に架かる平柳橋)

令和3年10月

山形県東置賜郡高畠町

1. 長寿命化修繕計画の背景・目的とこれまでの経緯

1) 背景

高島町は、人口 2.3 万人を擁し、奥羽山脈の奥地に源流を持つ、最上川の支流である屋代川、和田川が形成した扇状地に拓けた町であり、稲作や梨・ぶどう等の果樹栽培を主体とする農業や観光業を主な産業とする。

標高が高い米沢盆地にあるため、夏は真夏日や夏日が暑く冬は氷点下となる日が多く、日本海越え季節風の影響により最深積雪は 1m を越えることもある比較的過酷な環境の下、近隣道路としては、一般国道である国道 13 号、113 号、399 号の他、高速道路である米沢南陽道路が走り、主要地方道として、県道 1 号、7 号が通る。町管理橋梁は、これらを保管するべく走る道路に架かり、農業用地や果樹園内を走る道路にも多く架けられている。冬季には山間地の一部区間が閉鎖され、主要な町道には凍結防止剤が散布される。

先の東日本大震災を省みて、地震や水害に対して住民の生活を守ることは、第一に優先されるべきであり、橋梁の維持管理においても当然ながら反映するべきである。また、今後さらに厳しくなることが予想される財政事情を考慮して、既存施設を効率よく維持管理するために、長期的視点に立った橋梁マネジメントシステム構築も必要なことである。

高島町が管理する橋梁 307 橋の多くは今後急速に高齢化が進み、供用する上での安全性が懸念される状況に到ることが予測される。これに対処するために橋梁の延命化が重要となり今後の橋梁維持更新費用の増大が予測される一方で、町の財政状況は今後も更に厳しさを増すことは確実である。

こうした状況において、橋梁の利用者である町民に確かな「安全・安心」を提供しながら、橋梁を「健全に、より長く」使い続けることが、喫緊の課題となり、「橋梁の劣化・損傷が軽微なうちに補修対策等を計画的に実施して、維持更新の費用を縮減するという予防保全的修繕に基づく「長寿命化修繕計画」の策定を急ぐ必要があると判断され、平成 30 年度の「高島町橋梁長寿命化修繕計画」を策定し、公表した。



四方を山々に囲まれる高島町

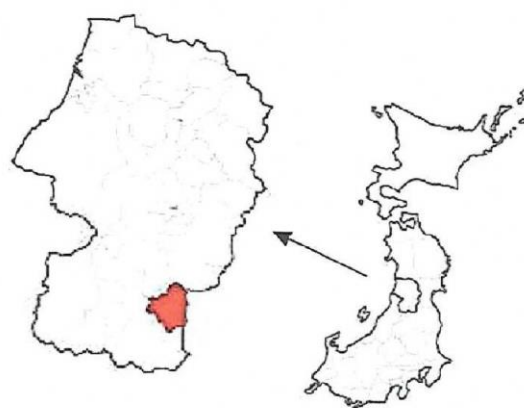


図 1 位置図

2) 目的

点検や補修を定期的にかつ計画的に実施して、町民生活に不可欠な道路ネットワークを恒久的に提供する。また、橋梁の傷みが小さなうちに対策を講じてできるだけ長く使うという“予防保全型管理”を基本とした点検・補修・更新等の計画を策定し実行することにより、従前の対策を実施してきた場合に生じると予測される対策費用を縮減し、町財政の更なる健全化を実現する。

3) 高島町としての橋梁長寿命化修繕計画策定の方針

高島町として、「地震等自然災害に強い町づくり」のために、

- ①町民の安全・安心の保証を第一とする交通路線の提供
- ②将来の厳しい財政事情を考慮した効率的かつ確実な橋梁維持管理の実現
- ③今後長期的に継続的改善を行うシステムに基づいた橋梁維持管理及び修繕計画を基本的な柱とする。

社会基盤の安全性に課題が投げられた東日本大震災を教訓に、危険な橋梁の撤去ないし供用制限を先行して行い、膨大な費用を伴う架替は最小限に抑えて健全な橋梁は可能な限り使い続けることを前提に長寿命化修繕計画を策定する。

4) これまでの経緯

平成 23 年度策定の修繕計画においては、短期 10 年間ならびに中長期 50 年間程度の計画期間において、高島町が供出できる予算額を設定し、管理橋梁の重要性や供用状況からグルーピングを行い、維持管理レベルに差異を設けることにより効率的な修繕計画の策定を目指した。また、高島町の重要施設や基幹産業に直接関与する路線に架かる橋梁に対しては、利用者の災害時救済、生活利便を反映したものとした。

比較的広範囲に及び分布する管理橋梁は、日常の維持管理に相当な人的資源の投入が必要であることから、より効率的な点検と維持・補修工事を行うためのマネジメントシステムを確立して、恒久的な社会基盤の維持管理システムを構築することとし、地域コミュニティへの周知を行い住民と密着した維持管理体制の確立を目指すこととした。

(前回計画と補修工事の実績と知見を反映)

高島町は、平成 23 年度策定「橋梁長寿命化修繕計画」の修繕計画に従って、緊急性の高い橋梁から順次補修などの対策を講じてきた。その間国土交通省は平成 26 年 6 月に「道路橋定期点検要領」(道路局)を発行、5 年ごとに近接目視による点検を義務化し、山形県もこれに合わせて平成 27 年 2 月に「橋梁長寿命化総合マニュアル」(山形県県土整備部)を改訂した。従来の遠望目視を基本とするものに比べて点検と健全性診断の精度は数段向上したと考えられ、補修や架け替え等の対策の要否判定もより適切に行われることが期待される。

こうした状況から、高島町としても、前回策定された計画を「より精度が高い」ものとすることを目的に、また厳しい財政状況下で最適な修繕計画となるべく見直しを行うこととする。

また、橋梁維持管理費用の縮減や事業の効率化のために、点検や補修における新技術の活用を推進するとともに、橋梁の撤去・集約化についても積極的に検討していくこととする。

高畠町の管理橋梁の代表的なものを示す。



PCT桁橋



RC床版橋



鋼桁橋

2. 長寿命化修繕計画の対象橋梁

(対象橋梁の抽出と維持管理レベル設定)

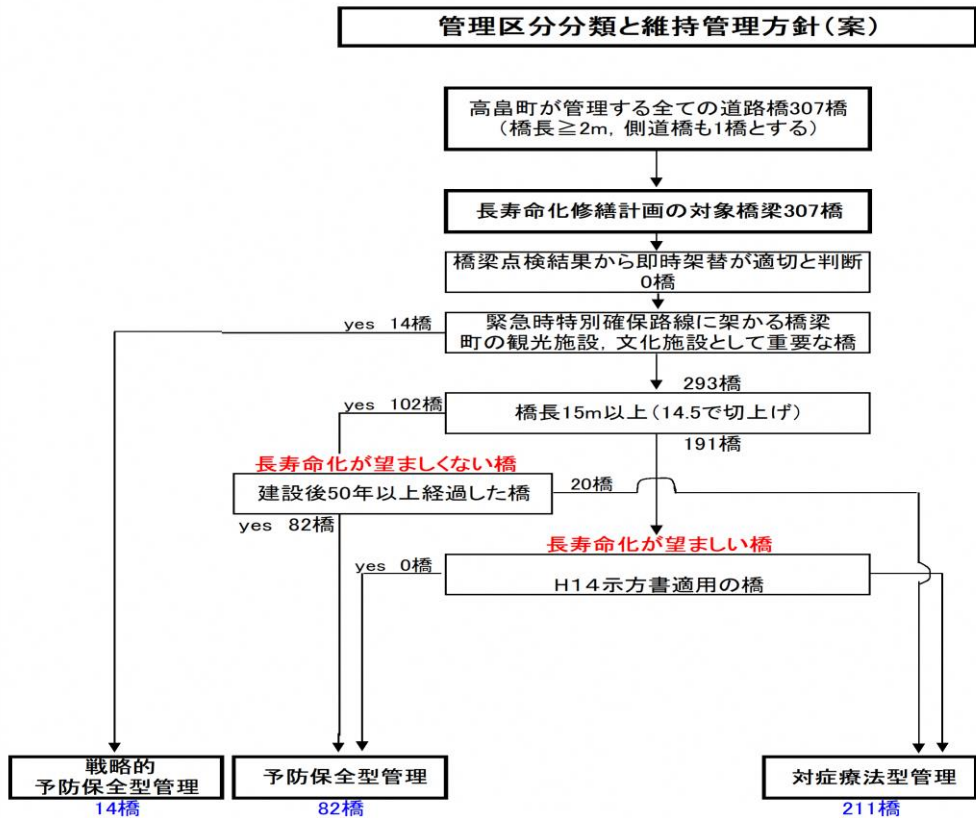
- ・ 全管理橋梁 307 橋を長寿命化修繕計画の対象橋梁とした。

	一般国道	主要地方道	町道	農道	林道	合計
全管理橋梁数	0	0	307	0	0	307
うち計画の対象橋梁数	0	0	307	0	0	307
うちこれまでの計画策定橋梁数	0	0	189	0	0	189
うちH30年度計画策定橋梁数	0	0	307	0	0	307

307 橋について、橋梁規模や橋令、交差条件による第 3 者被害への影響度、緊急時の交通路線確保面、町民生活との関連度合い等に着目、3 グループに管理区分分けした。

維持管理方針(案)

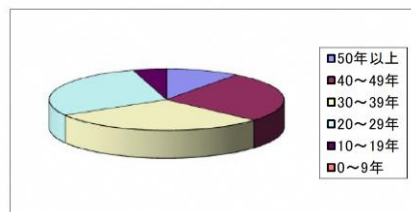
予防保全型管理	<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁部材の劣化損傷が軽微な段階で補修等対策を実施し、結果的に橋梁を長く使い続けることとなる。対策タイミングについては、各部材の劣化要因と規模、健全度等を考慮し、劣化予測に基づいて決定する。 ・架替時期は90年を基本とする。 ・点検は5年間隔で実施し、近接目視点検とする。
戦略的 予防保全型管理	<ul style="list-style-type: none"> ・特に重要な橋梁に対して、点検の頻度や精度を上げ高機能の対策工事を行う予防保全型管理。 ・点検は5年間隔で近接目視点検とし、部材配置断面図、損傷分布図等を恒常的に管理。
対症療法型管理	<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁の各部材の劣化損傷が顕著となった段階で大規模修繕ないし部材更新(架替含む)を実施するもので、従来行われてきた方式。 ・架替時期は60年を基本とする。 ・点検は5年間隔での近接目視点検とする。



(対象橋梁の高齢化)

対象橋梁 307 橋中の橋令判明 218 橋についての橋令分布は以下の通りである。

橋令	50年以上	22
	40~49年	58
	30~39年	65
	20~29年	63
	10~19年	10
	0~9年	0
	計	218



現時点で約 10%が 50 歳以上、10 年後には 40%に、20 年後には 70%の橋梁が、高齢橋梁となって劣化損傷が懸念される時期を迎える。

直近の点検による健全度判定結果は後述するように全体的には健全度が高いという結果となったが、今後は定期的な点検と的確な診断により長寿命化を目指さねばならない。

3. 健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本方針

高畠町においては、平成 22 年度までに第 1 回目の橋梁点検を 189 橋について実施し、健全度調査結果等についてとりまとめた。さらに平成 27 年度までに 118 橋を追加して、第 2 回目の橋梁点検を実施した。健全度把握の基本的な方針及び日常的な維持管理の基本方針については以下の通りである。

1) 健全度の把握の基本的な方針

- ・点検方法は、「山形県橋梁点検要領(案)」(平成 26 年 7 月)による。
- ・点検結果をもとに、「橋梁長寿命化総合マニュアル(案)」(平成 27 年 2 月)に従って、橋梁の劣化・損傷状況を把握、その進行を予測して、長寿命化のための修繕計画を策定した。
- ・長寿命化修繕計画は、橋梁を利用する町民の安全と安心の確保を目的に、今後継続運用してゆく橋梁点検や維持管理のための「橋梁マネジメントシステム」に組み込み、その要点である健全度については、今後実施する定期点検や対策の実施結果を蓄積・反映して、健全度評価の精度向上を図る。
- ・健全度把握と評価は、後述する維持管理区分ごとの維持管理シナリオに基づき特性を考慮したものとする。
- ・点検、診断、補修履歴に関するデータは、「山形県道路メンテナンス統合データベースシステム(DBMY)」に記録する。また、データの活用により、より効率的な維持管理の検討を行う。
- ・点検と健全度把握に際しては、新技術や新工法の活用についても検討することとする。

2) 日常的な維持管理に関する基本的な方針

- ・管理橋梁の的確な健全度把握のために、橋梁マネジメントサイクルに従って職員または専門業者による「日常点検・パトロール」を実施し、外観的な異常を検出し、必要と判断された場合は、清掃や部分的維持工事を実施する。特に沓座周りや排水設備の状況について留意する。
- ・長寿命化修繕計画に基づき橋梁点検を実施する。点検は全橋梁について 5 年間隔で実施し、健全度を評価して修繕計画の遂行等について検討する。
- ・点検は近接目視を基本とする。
- ・長寿命化修繕計画の公開を機会に、「町民の声」を吸い上げることに努め、適宜、橋梁の維持管理に反映することとする。また、橋梁施設維持管理の重要性を、町ホームページや町内ネットワークを通じて周知し、異常時の報知、清掃工事などへの協力を得ることに努めることとする。

点検計画については、別紙に記載する。

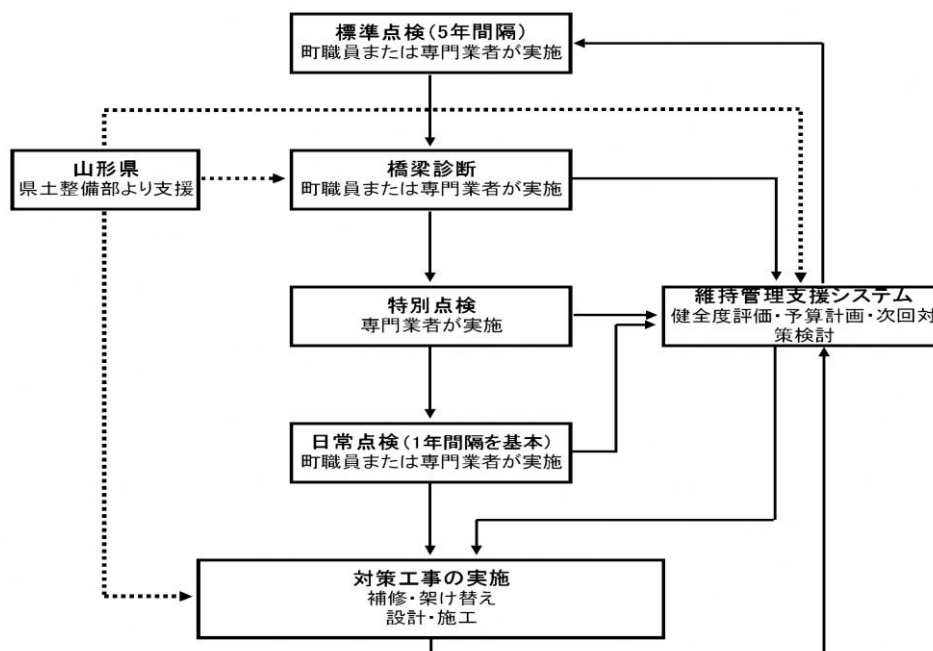
4. 対象橋梁の長寿命化及び修繕・架替えに係る費用の縮減に関する基本的な方針

以下の基本方針に従い、橋梁の長寿命化・修繕・架替えの費用の縮減を実現する。

- ・ 前述した管理区分に対応する対策シナリオに基づいた LCC 算定シミュレーションを実施し、費用面で最も有利な計画、対策工について検討し確定する。
- ・ 修繕計画策定期間は、管理橋梁の現在供用年数や耐用年数を考慮して、2020 年度からの 50 年と設定する。
- ・ 劣化予測は、既往の点検データの回帰分析結果を元とする「山形県橋梁長寿命化総合マニュアル(案)」に記載する予測式を用いることとし、修繕計画において設定される補修対策とその費用単価についても、同上マニュアル等を参考に設定する。
- ・ 橋梁の架け替えに際しては、その時点で最も経済的で合理的を判断される形式に架け替えるものとするが、撤去・集約化についても検討を行い、事業費の縮減を図ることとする。
- ・ 修繕計画は、町の維持管理予算計画を反映した予算制約の下で、工事費の突出を避けるための平準化を実施することとし、この場合、各橋梁の架橋条件や健全度評価結果より対策優先度評価結果を考慮する。
- ・ 橋梁マネジメントサイクルを策定・確立させて、効率的で合理的な維持管理を実現する。

なお、維持管理業務全般について、山形県県土整備部より技術的な助言・指導を受けながら、適切な業務遂行を図る。

橋梁マネジメントサイクル



5. 修繕計画の概要

以下、策定した修繕計画の要点を記す。

① 橋梁点検による対策区分評価判定

過年度点検調査により、307 橋の対策区分は、以下の通り判定された。

判定区分	対策内容と時期	橋梁数
IV	緊急措置が必要(概ね 2 年以内)	0
III	早期に措置が必要(概ね 5 年以内)	22
II	予防保全の観点から措置が望ましい(概ね 10 年以内)	102
I b	状況に応じて措置もあり得る	11
I a	措置の必要はない	172

この結果は、精査の上で短期修繕計画に反映することとするが、「早急な対策が必要」な現状での耐荷性能が損なわれていると判断される橋は無く、全体的には健全度は高いと判断される。

② 劣化損傷の傾向分析

橋梁の規模と形式、構造材料についての整理・分類を行った結果、劣化損傷は、特に RC 床版橋や組立方式橋梁の比較的小型橋梁に顕著であり、その要因としては、コンクリートの中酸化等による経年劣化と地域気候による凍害であると推定される。

また、鋼橋については、防食機能の劣化とそれに続く腐食である。コンクリート主桁や下部工についても中酸化によるものが大きく、塩害やアルカリ骨材反応による損傷は顕著ではない。冬季の凍結防止剤散布による塩害については、影響が懸念される 7 橋について検討した結果、コンクリート主桁や下部工の劣化が他よりも早いと判断されるには至らなかった。今後さらに点検結果を蓄積して注視して行くことが重要であるとする。

③ 補修対策

補修対策は、中長期計画及び短期計画において、設定した維持管理水準を保持するべく決定した。これに際しては、「山形県橋梁長寿命化総合マニュアル」等を参考とした。

③ 架替の計画

架け替えについては、管理全橋について 5 年間隔での定期点検を実施するので、基本的に架替替え要否の判定はこれに委ねることとし、修繕計画では当該部材の劣化損傷が想定レベルに達した時点で補修ないし取替えを行うこととする。

橋長 5m 未満の橋梁の架替に際しては、ボックスカルバートへの架替を基本とすることとする。これは、架替費用と維持管理の容易さを考慮したものである。

架け替え対象橋梁については、撤去・集約化を検討し、事業費の縮減と合理化を図ることとする。

④ **中長期修繕計画**

計画期間の設定に際しては、管理橋梁の橋令分布や今後の架替時期、町としての予算計画等を考慮し、2020年度から2069年度までの50年間とした。

⑤ **短期修繕計画**

中長期修繕計画の策定結果に基づき、短期修繕計画は、当面の必要な対策を実施し、定期点検を実施しながら次の対策を検討に十分と判断される10年間（2020年度から2029年度）とした。

6. 対象橋梁ごとの概ねの次回点検時期及び修繕内容・時期または架替え時期

管理橋梁 307 橋についての短期修繕計画表（計画期間 50 年中の最初の 10 年間）を以下に示す。

予防保全型管理適用橋梁群については、総合健全度評価と橋梁条件から優先度評価を行い、予算平準化の条件の下で修繕計画を作成した。（別紙参照）

（補足）

- ・ 点検は、予防保全型管理適用橋梁群について 5 年間隔、対症療法型管理適用橋梁群についても 5 年間隔で実施することとする。
- ・ 様式 1-2 表には、設計委託費と修繕計画策定費も、町の実績をもとに計上する。

7. 長寿命化修繕計画による効果

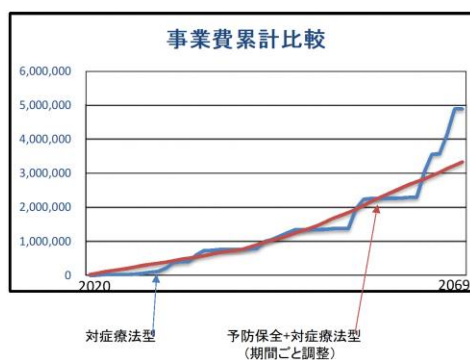
予防保全型管理と対症療法型管理を適用する橋梁 307 橋について、修繕計画での LCC を、従来の方式であった全橋対症療法型管理による LCC と比較してその差を明確にすることにより、長寿命化修繕計画による効果を示す。

(予防保全型管理と対症療法型管理との比較：50 年間の LCC 合計)

以下に示すように、今回策定した予防保全型管理及び対症療法型管理による修繕計画に従った維持管理を行うことにより、全橋について対症療法型管理を行った場合に比べて、約 33.9 %、金額にして約 16.6 億円の削減が可能となり、長寿命化修繕計画を策定することによる効果は明確である。

	予防保全+対症療法 型管理	対症療法型管理	比率
合計 (307 橋)	33.4 億円	49.0 億円	68.2 %

年度	事業費の推移(千円)		累計(千円)	
	対症療法型	予防保全+対症療法型 予算制約: 期間ごと調整	対症療法型	予防保全+対症療法型 予算制約: 期間ごと調整
2020	5,097	33,354	5,097	33,354
2021	10,800	37,654	15,897	71,008
2022	19,900	46,052	35,797	117,060
2023	0	31,978	35,797	149,038
2024	0	31,335	35,797	180,373
2025	0	34,910	35,797	215,283
2026	10,800	40,996	46,597	256,279
2027	19,900	45,539	66,497	301,818
2028	39,489	32,825	105,986	334,643
2029	18,625	31,903	124,611	366,546
2030	92,902	29,058	217,513	395,604
2031	166,409	40,901	383,922	436,505
2032	26,653	45,261	410,575	481,766
2033	0	30,439	410,575	512,205
2034	199,080	34,960	609,655	547,165
2035	124,829	34,261	734,484	581,426
2036	10,800	44,999	745,284	626,425
2037	19,900	52,010	765,184	678,435
2038	0	28,888	765,184	707,323
2039	0	29,867	765,184	737,190
2040	6,116	29,786	771,300	766,976
2041	11,947	69,576	783,247	836,552
2042	19,900	74,809	803,147	911,361
2043	205,863	62,153	1,009,010	973,514
2044	54,180	68,713	1,063,190	1,042,227
2045	103,717	57,496	1,166,907	1,099,723
2046	87,529	68,268	1,254,436	1,167,991
2047	95,864	89,460	1,350,300	1,257,451
2048	0	69,355	1,350,300	1,326,806
2049	0	66,823	1,350,300	1,393,629
2050	0	82,136	1,350,300	1,475,765
2051	10,800	103,312	1,361,100	1,579,077
2052	19,900	102,141	1,381,000	1,681,218
2053	0	80,682	1,381,000	1,761,900
2054	0	90,226	1,381,000	1,852,126
2055	579,040	99,901	1,960,040	1,952,027
2056	279,911	110,793	2,239,951	2,062,820
2057	27,278	119,881	2,267,229	2,182,701
2058	6,116	99,945	2,273,345	2,282,646
2059	0	99,909	2,273,345	2,382,555
2060	0	97,849	2,273,345	2,480,404
2061	10,800	100,653	2,284,145	2,581,057
2062	19,900	96,955	2,304,045	2,678,012
2063	0	80,292	2,304,045	2,758,304
2064	743,356	83,622	3,047,401	2,841,926
2065	518,428	99,831	3,565,829	2,941,757
2066	11,947	88,641	3,577,776	3,030,398
2067	582,041	114,586	4,159,817	3,144,984
2068	739,661	97,606	4,899,478	3,242,590
2069	0	98,461	4,899,478	3,341,051
合計	4,899,478	3,341,051		



8. 計画策定担当部署及び意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

1) 計画策定担当部署

山形県東置賜郡高畠町建設課 (TEL. 0238-52-1114)

2) 意見を聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

東北大学大学院工学研究科 土木工学専攻 久田 真 教授

(実施日： 下記の計2回)

平成31年2月15日： 長寿命化基本方針, 橋梁点検結果確認
長寿命化計画の具体的審査

平成31年3月 : 修繕計画策定業務最終成果品の審査