

舞鶴クレーンブリッジ長寿命化修繕計画

平成 27 年 3 月

舞鶴市 建設部 土木課

1.長寿命化修繕計画の背景と目的

1) 背景

舞鶴クレインブリッジは、海上に架かる鋼3径間斜張橋（橋長 672.2m、中央径間 350m）と2径間連結PCポステンT桁橋（橋長 62.5m）で構成された全長約 735mに及ぶ長大橋梁である。舞鶴火力発電所建設のための工事用道路として 1999年に完成し、現在は市道として管理しており、通勤・通学路や舞鶴火力発電所への資材運搬ルートとして利用されると共に、舞鶴市のシンボリックな橋梁として重要な橋梁に位置づけられている。

現在の致命的な損傷が生じてから対策を行う「対処療法型」では大規模補修や架替えでは莫大な工事費用が必要になることが予想される。そのため、致命的な損傷が生じる前に計画的に対策を行う「予防保全型」による維持管理を行うことで、維持管理費用の縮減と橋梁の長寿命化を図ることが必要な状況である。

舞鶴クレインブリッジでは、建設時に疲労や塗装などの耐久性に配慮した設計がなされており、平成 22年には、「市道大波下浦入線（舞鶴クレインブリッジ）健全度評価と維持管理マニュアル整備の調査研究 舞鶴工業高等専門学校」により中間時の点検・調査が実施されている。加えて、平成 26年に「橋梁定期点検要領（案）」により近接目視点検を実施し、国土交通省及び財橋梁調査会を迎えて「舞鶴クレインブリッジ健全度判定会」により直近の健全度について確認したところである。これらの情報を基に、本橋の耐久性に関する事項、今後の必要な点検・調査、劣化状況の分析や予想、ライフサイクルコストについて検討し、今後の適切な維持管理を実施することが重要である。

2) 目的

➤ 『維持管理費用の縮減』と『橋梁の長寿命化』

致命的な損傷が生じてから対策を行う「対処療法的型」では大規模補修や架替えでは莫大な工事費用が必要になる。そのため、致命的な損傷が生じる前に計画的に対策を行う「予防保全型」による維持管理を行うことで、『維持管理費用の縮減』と『橋梁の長寿命化』を図る。

➤ 予算の平準化

本橋梁は特殊橋梁であり、単年度に補修が集中し莫大な費用が必要になることが予想される。そのため、予算規模に応じた適切な補修時期を計画する。

➤ 次世代へ繋ぐ舞鶴クレインブリッジ

市民が安心・安全に橋梁を通行できるよう適切な維持管理を実践し、シンボリックな「舞鶴クレインブリッジ」を次世代に繋いでいく。

3) 長寿命化修繕計画の概要

長寿命化修繕計画は、「長寿命化修繕計画策定事業費補助制度要綱」に基づき策定する。補助要綱の目的は、長寿命化修繕計画を策定することにより、橋梁の長寿命化、並びに修繕や架替え等に係る費用の縮減を図りつつ、道路網の安全性・信頼性を確保することであると示されており、損傷が顕在化した後に対策を行う従来の事後的な維持管理から、損傷が軽微なうちに対策を行う予防的な維持管理へと円滑な政策変換を図るために策定する計画のことである。

また、計画の策定にあたっては要綱に定められた項目を満たすとともに、学識経験者への意見聴取と計画の公表が必要である。

<p>第1 目的</p> <p>この要綱は、地方公共団体が管理する、今後老朽化する道路橋（以下「橋梁」という。）の増大に対応するため、地方公共団体が長寿命化修繕計画を策定することにより、従来の事後的な修繕及び架替えから予防的な修繕及び計画的な架替えへと円滑な政策転換を図るとともに、橋梁の長寿命化並びに橋梁の修繕及び架替えに係る費用の縮減を図りつつ、地域の道路網の安全性・信頼性を確保することを目的とする。</p>
<p>第2 定義</p> <ol style="list-style-type: none">1 この要綱において「健全度の把握」とは、国又は地方公共団体が定めた手法に従い、地方公共団体が計画的に行う点検等により、橋梁の各部材の損傷状況を把握することをいう。2 この要綱において「事後的な修繕及び架替え」とは、健全度の把握を行わず、損傷が顕在化した段階になって行う橋梁の修繕及び架替えをいう。3 この要綱において「予防的な修繕」とは、健全度の把握を行い、損傷が顕在化する前の軽微なうちに計画的に行う橋梁の修繕をいう。4 この要綱において「長寿命化修繕計画」とは、地方公共団体ごとに策定する、橋梁の長寿命化並びに橋梁の修繕及び架替えに係る費用の縮減に関する事項を定めた計画をいう。
<p>第3 長寿命化修繕計画の策定</p> <ol style="list-style-type: none">1 長寿命化修繕計画には、次に掲げる事項を定めるものとする。<ol style="list-style-type: none">(1) 長寿命化修繕計画の目的(2) 長寿命化修繕計画の対象橋梁(3) 健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的な方針(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(5) 対象橋梁ごとの概ねの次回点検時期及び修繕内容・時期又は架替時期(6) 長寿命化修繕計画による効果2 地方公共団体は長寿命化修繕計画の策定に当たっては、学識経験者等の専門的な知識を有する者の意見を聴くものとする。3 地方公共団体は、長寿命化修繕計画を策定したときは、これを遅滞なく公表するものとする。4 2及び3の規定は、長寿命化修繕計画を変更した場合にも適用する。

図－1 長寿命化修繕計画策定事業費補助制度要綱(抜粋)

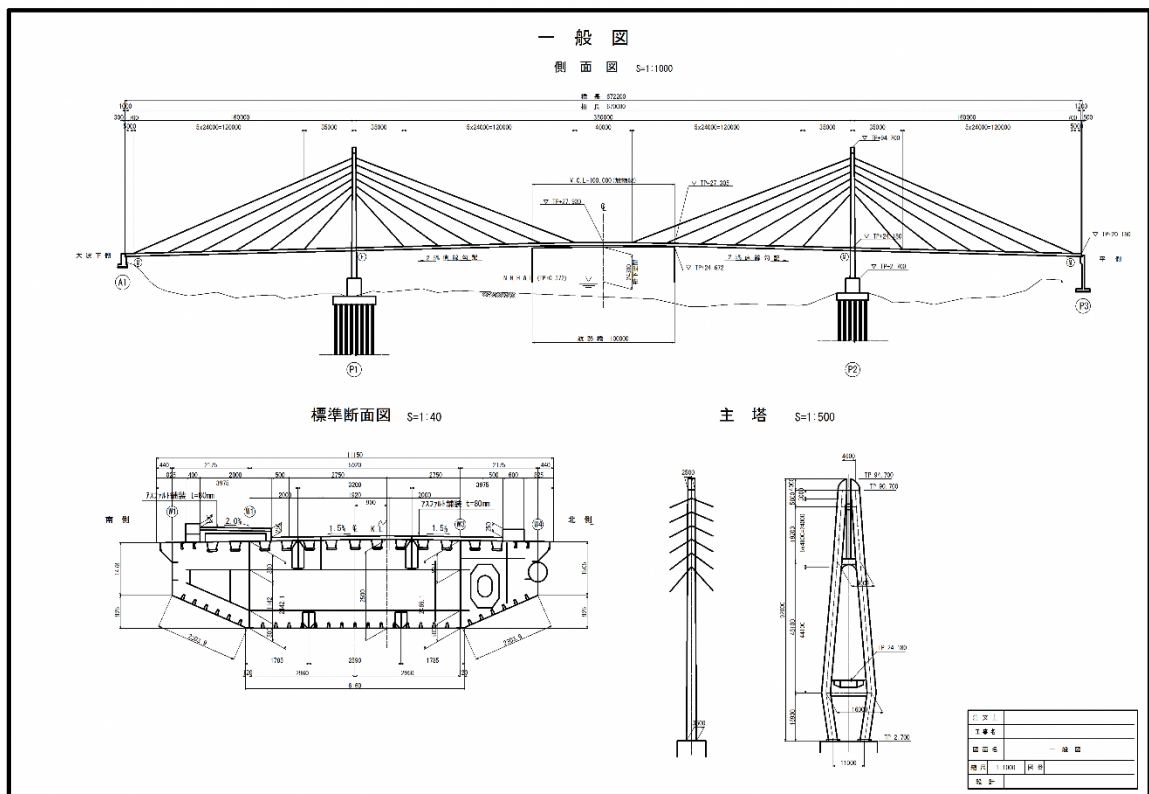
2.長寿命化修繕計画の対象橋梁と策定スケジュール

舞鶴市では、長寿命化修繕計画を策定する 835 橋のうち、舞鶴クレーンブリッジを除く 834 橋の橋梁長寿命化修繕計画を平成 25 年度に策定し、効率的な維持管理に向けて取り組んでいるところである。

本橋は特殊な長大橋ということから一般的な橋梁と管理方法を区別する必要があるとあり、単独での長寿命化修繕計画を策定した。

表－1 対象橋梁の概要

項目	内容
路線名	大波下浦入線
所在地	舞鶴市 字大波下地内
橋梁形式	3 径間鋼斜張橋 2 径間連結ポストテンションT桁
橋長	735m
幅員	全幅員 11.15m (有効幅員 6.20m、歩道 2.00m)
竣工	1999 年 4 月 (平成 11 年 4 月)



図－2 一般図

3.健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的な方針

1) 健全度の把握の基本的な方針

舞鶴クレインブリッジに対する点検は、『橋梁定期点検要領 平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局 国道・防災課』に基づき実施するとともに、『舞鶴クレインブリッジ維持管理要領』に基づいて日常点検や異常時点検を併せて実施する。

2) 日常的な管理の基本的な方針

橋梁を良好な状態に保つため『舞鶴クレインブリッジ維持管理要領』を策定し、それに基づいて日常的な道路パトロールや橋梁点検を行ったうえで必要に応じて修繕や清掃を行う。

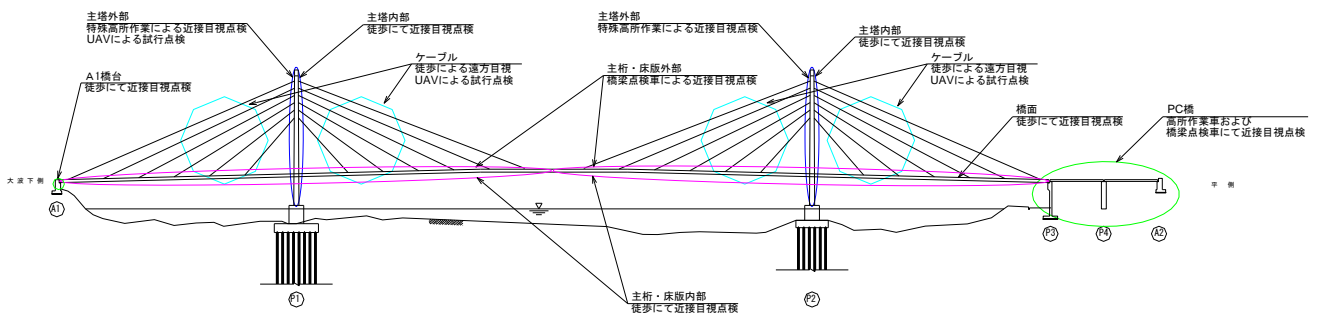
表－2 舞鶴クレインブリッジにおける点検種類

点検の種類	点検の概要	実施者
巡回パトロール	日常的な道路パトロールに併せて、目視で路面・路上施設のチェックを行う。主に、利用者や第三者の安全に係る損傷の早期発見を目的とする。	職員
1カ月点検	毎月、決められた部位を対象に、徒歩による近接及び遠方目視点検を行い、定期的に観察及び写真撮影を行い、不具合の早期発見を目的に実施する。また、排水枘・橋座面の清掃や橋梁に付着したコケ類の除去、路面・ケーブルカバー等の応急復旧も実施。	職員
定期点検	鶴クレインブリッジの保全を図るために定期的実施するものであり、主に近接目視及び点検機械・器具により行う点検である。橋梁の全ての部材に発生した損傷を詳細に把握することを目的に実施し、現状の状態評価や将来の予測に資する資料の収集を目的とする。	委託業者
異常時点検	大雨、強風、地震後など、自然災害の影響が懸念される場合に着目点における点検を実施。通行止め等が必要または調査が必要と判断された場合は、専門家へ調査等を依頼。	職員 有識者 委託業者
設備点検	舞鶴クレインブリッジを維持管理していくために必要な付帯設備を、健全な状態に維持することを目的に実施する。	委託業者

また、各点検の実施方法は、以下のとおりとする。

表－3 舞鶴クレインブリッジにおける点検の種類

点検の種類	点検手法	記録方法	頻度	点検対象
巡回パトロール	遠望目視	チェックシート	隔週	路上
1カ月点検	近接・遠方目視	チェックシート	毎月	路上・路下
定期点検	近接目視等	点検報告書	5年	路上・路下
異常時点検	近接目視	チェックシート	強風、地震後	路上・路下
機械点検	近接目視等	点検報告書	1~2年	各施設



点検箇所		点検方法
主桁・床版	内面	箱桁内部を徒歩により近接目視点検
	外面	橋梁点検車(BT-200及びBT-400)による近接目視点検
ケーブル関係	斜材	双眼鏡による遠方目視点検、または、UAVによる点検
	定着部	近接目視による点検、CCDカメラを使用した内部点検
主塔(P1,P2)	内面	検査路を利用した徒歩による近接目視点検
	外面	特殊高所作業(ロープアクセス)による近接目視点検、UAVによる試行点検(P1)
下部工(Co) A1,A2,P3,P4	A1	徒歩による近接目視点検
	P3,P4A2	橋梁点検車及び高所作業車による近接目視点検
支承	検査路を利用した近接目視点検	
伸縮装置	橋面及び桁下からの近接目視点検	
付属物	橋面からの近接目視点検(徒歩及び高所作業車)	
舗装	徒歩による近接目視点検	
総点検 (第三者被害を伴う箇所)		高所作業車、橋梁点検車による近接目視点検

図-3 定期点検方法



図-4 定期点検の状況

4.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方針

1) 計画策定のポイント

本施設の設計にあたり、一部の主要な部材については架橋条件から、ある一定水準の高い仕様が採用されている部材もある。ある一定水準の高い劣化対策が施されている部材や容易に部材の交換が出来ない部材については、大規模な維持補修を行わず、維持管理上の限界性能の範囲に損傷を留める。それ以外の部材は要求性能の範囲である程度の部材劣化を許容しながら、許容を超えるまでは使用する。これらの基本的な考え方に基づいて、本施設を構成する部材の特性に応じた『予防保全型部材』、『定期交換型部材』及び『その他部材』に区分して、適切な維持管理方針を設定する。

表-4 舞鶴クレーンブリッジにおける管理方針

保全タイプ	概要	参考図
予防保全型部材	<p>維持管理上の限界性能よりも低い状態にならないように計画段階、または、劣化が軽微な段階で性能の低下を予防する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ある一定の高い水準の劣化対策が施されている部材 長期の耐用年数が期待できる部材 予防保全によるコスト縮減効果が得られる部材 	
定期交換型部材	<p>劣化に起因する性能低下をある程度許容しながら、要求性能上の限界に至った時に部材交換等を行う等、ある一定の劣化が進んでから対処療法的な対応を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 耐用年数が計画目標期間に比して非常に短い部材 更新を実施することがコスト的に合理的な部材 	
その他部材	<p>橋梁の主要な部材ではないもので、維持工事で対応するような小規模なもの、突発的な事象など、適宜状況に合わせ対応する。</p>	

2) 長寿命化修繕計画運用フロー

長寿命化修繕計画を見直すことも視野に入れて、以下のようなフローで運用する。

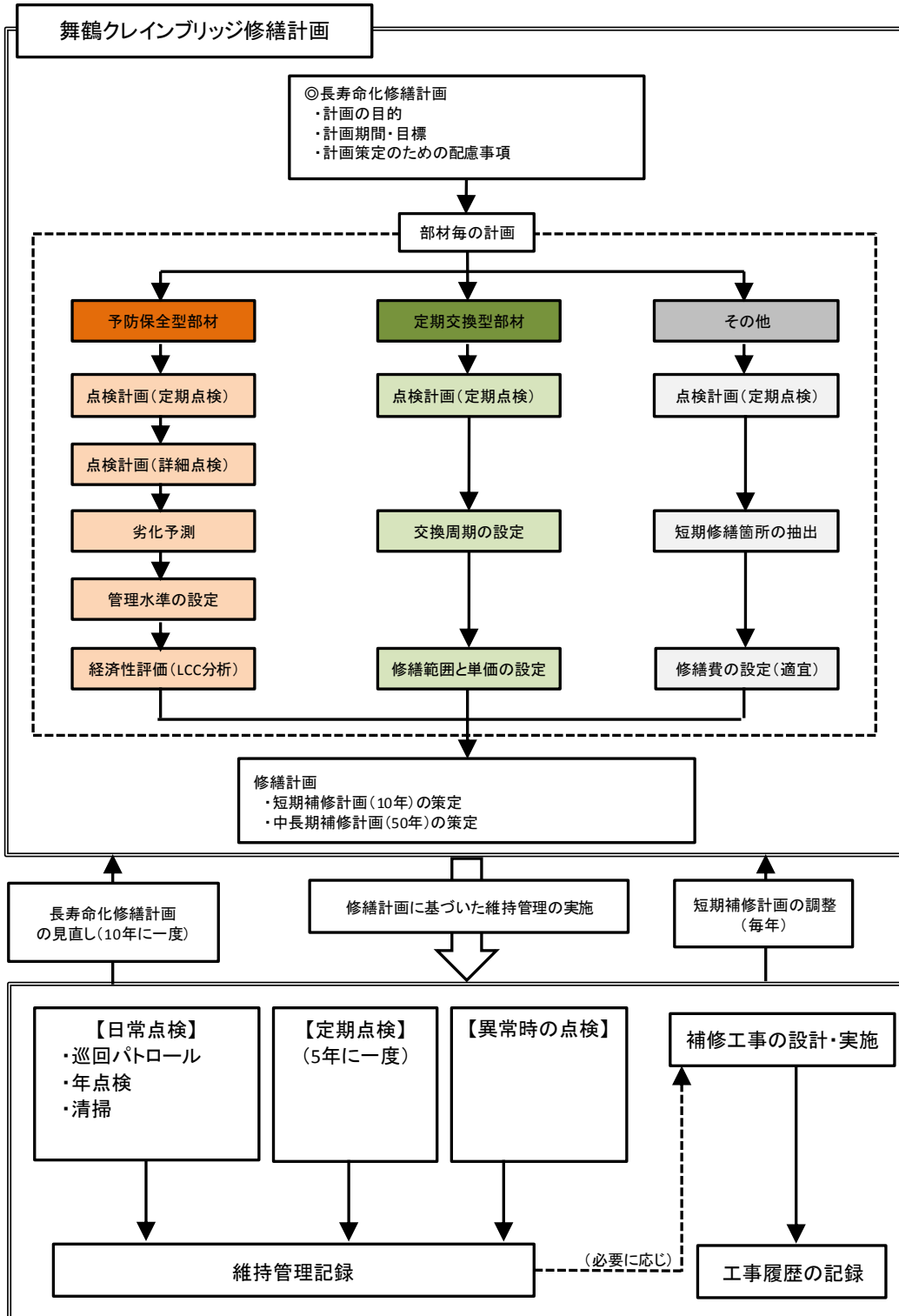


図-6 長寿命化修繕計画の策定フロー

5.長寿命化修繕計画による効果

今後50年間のライフサイクルコスト比較を行った結果を以下に示す。「予防保全型」による管理の場合の50年間の費用は1,267百万円となり、「対処療法型」による管理の場合に比べ、462百万円（27%）のコスト縮減が見込まれる。

しかし、「予防保全型」による維持管理の場合、単年度で補修時期が集中するため予算不足により、計画どおりの補修が出来ない事が想定される。そのため、補修時期を可能な限り「予防保全型」に則して補修を行うが、場合によっては、予算規模に応じて補修時期を分散させる「平準化」により維持管理を行う。その結果、50年間の費用は1,296百万円となり、「対処療法型」による管理の場合に比べ、433百万円（25%）のコスト縮減が見込まれる。

表-5 今後50年間のライフサイクルコスト比較（百万円）

項目	対処療法型	予防保全型 (平準化前)	予防保全型 平準化
50年間維持管理費用	1,729百万円	1,267百万円	1,296百万円
(比率)	(1.00)	(0.73)	(0.75)
(うち10年費用)	(124百万円)	(152百万円)	(162百万円)
50年間コスト縮減額	-	462百万円	433百万円
(50年間コスト縮減率)	-	(0.27)	(0.25)

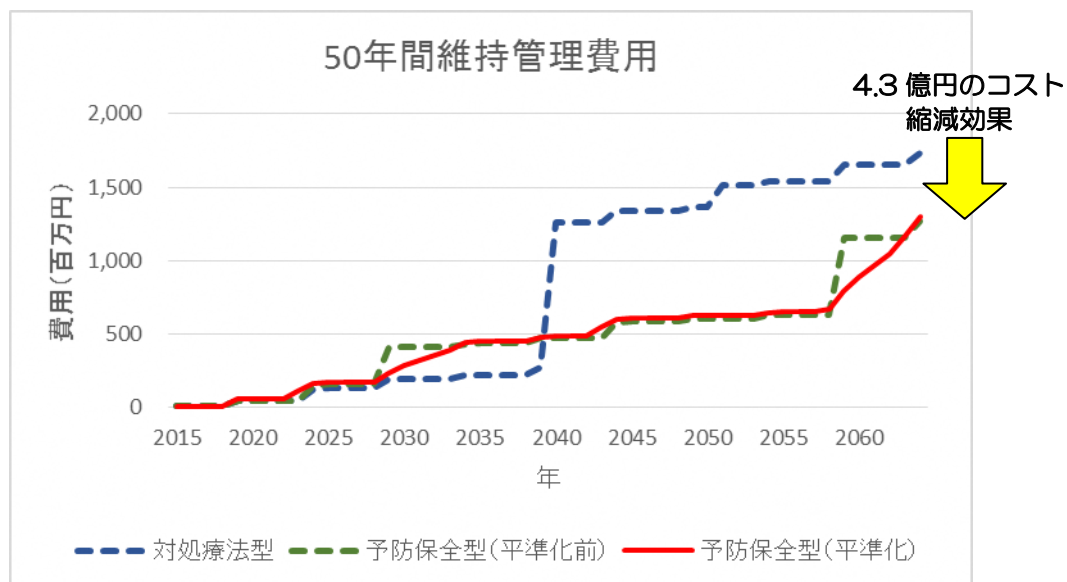


図-7 長寿命化修繕計画策定による事業効果