

◇深浦町橋梁長寿命化修繕計画
(10 箇年計画：公表用)

深浦町橋梁長寿命化修繕計画

10 箇年計画



令和 5 年 3 月



深

浦

町

目 次

	頁
1. 橋梁長寿命化修繕計画策定の背景	1
2. 深浦町橋梁アセットマネジメントの基本コンセプト	2
3. 深浦町の橋梁を取り巻く現状	3
3-1. 橋梁の現況(橋梁数の内訳)	3
3-2. 長寿命化修繕計画の対策橋梁	5
3-3. 橋梁架橋位置の環境	7
4. 橋梁アセットマネジメントに基づく橋梁長寿命化修繕計画の基本フロー	9
5. 橋梁長寿命化修繕計画の策定	10
5-1. 橋梁の維持管理体系	10
5-2. 橋梁長寿命化修繕計画の概要	11
(1) 維持・管理点検	12
(2) 維持管理シナリオ	14
(3) 更新対象の選定	15
(4) 長寿命化シナリオの絞込み	15
(5) 更新シナリオの検討	16
(6) 長寿命化対策橋梁の検討	16
(7) 健全度の将来予測と LCC 算定	17
(8) 予算の平準化	18
(9) シナリオ別 LCC 算定結果	19
(10) 予算シミュレーション	20
(11) 長寿命化対策工事リスト	22
6. 橋梁長寿命化修繕計画により見込まれるコスト縮減効	25
7. 新技術の活用や費用の縮減に関する今後の取組	26
8. 事後計画	27
9. 計画策定担当部署	27

1. 橋梁長寿命化修繕計画策定の背景

我が国は現在、高度経済成長期に大量に建造された橋梁が老朽化し始め、今後 20 年間に大規模な補修や更新を行わなければならないといわれています。しかしながら、これまで通りのスクラップ・アンド・ビルドとすることはコストや環境面、社会資本整備の観点から非常に厳しい状況となっています。

そのような状況を踏まえ青森県では、長期的な視点から橋梁を効率的・効果的に管理し、維持更新コストの最小化・平準化を図って行く取り組みとして、平成 16 年度より橋梁アセットマネジメントシステムを構築し、平成 18 年 3 月には、橋長 15m 以上の橋梁を対象とした 5 箇年のアクションプラン(平成 18 年度～平成 22 年度)を策定しました。

その後、橋長 15m 未満の橋梁に関しても点検が完了したことを受け、県が管理する全ての橋梁を対象とした「橋梁長寿命化修繕計画(10 箇年計画:平成 29 年度～平成 38 年度)」策定し、現在、同計画に基づき事業を実施しているところです。

深浦町が管理する橋梁においても、長期的な視点から合理的な維持管理・更新コストの最小化・平準化を図って行く取り組みとして「橋梁長寿命化修繕計画(10 箇年計画:令和 6 年度～15 年度)」を策定しました。

深浦町橋梁概要(橋長 2.0m 以上、対象橋梁 70 橋)

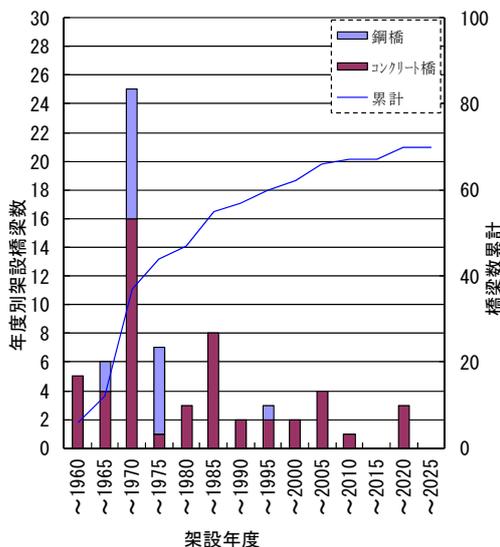


図 1-1 深浦町の橋梁の状況

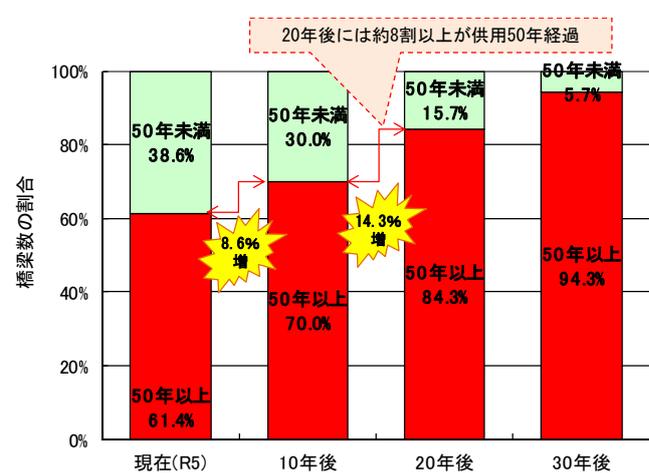


図 1-2 供用開始後の割合

2. 深浦町橋梁アセットマネジメントの基本コンセプト

深浦町としては、青森県の基本コンセプトに基づき、橋梁アセットマネジメント※¹をすすめることとする。

<青森県の基本コンセプト>

(1) 県民の安全安心な生活を確保するため、健全な道路ネットワークを維持します

これまで県民の生活を支え続けてきた多くの道路や橋梁などの高齢化が進行しており、「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」（2014年4月）でも指摘されているとおり、適切な投資による維持管理が行われなければ、近い将来に大きな負担が生じることとなり、県民の生活に影響を及ぼす恐れや、事故や災害等を引き起こす可能性が懸念されます。県民の安全・安心な生活を確保するため、健全な道路ネットワークの維持に取り組んでいきます。

関係計画

- ・青森県基本計画「選ばれる青森への挑戦」（2019年3月）
- ・青森県公共施設等総合管理方針（2016年2月）

(2) 全国に先駆けて導入した橋梁アセットマネジメントシステムによる維持管理を継続していきます

2006年度に橋梁の維持管理手法として、ひと（人材育成）、もの（ITシステム）、仕組み（マニュアル類）を含むトータルマネジメントシステムとして「青森県橋梁アセットマネジメントシステム」を全国に先駆けて導入しました。今後も「青森県橋梁アセットマネジメントシステム」による維持管理を継続していきます。

(3) 対症療法的な維持管理から予防保全による維持管理を一層進めます

橋梁アセットマネジメントシステムを導入する以前の維持管理は、「傷んでから直すまたは作り替える」という対症療法的なものでしたが、劣化・損傷を早期発見し早期対策する予防保全による維持管理への転換を更に進め、将来にわたるLCC（ライフサイクルコスト）を最小化します。

(4) 橋梁の維持更新コストの大幅削減を実現します

「いつ、どの橋梁に、どのような対策が必要か」を橋梁アセットマネジメントシステムにより適切に計画し、橋梁の長寿命化、将来にわたる維持更新コストの大幅な削減を実現します。

(5) 社会資本の維持管理のあり方を全国に向けて発信します

本県は、橋梁アセットマネジメントにおける自治体のパイオニアとして、その取り組みやアセットマネジメント導入の効果を広く公表するなど、社会資本の維持管理のあり方を発信します。

出典：「青森県橋梁アセットマネジメント基本計画」

※¹アセットマネジメント：道路を資産としてとらえ、構造物全体の状態を定量的に把握・評価し、中長期的な予測を行うとともに、予算的制約の下で、いつどのような対策をどこに行うのが最適であるかを決定できる総合的なマネジメント【「道路構造物の今後の管理・更新等のあり方提言（平成15年4月）」国土交通省道路局HPより】

3. 深浦町の橋梁を取り巻く現状

3-1. 橋梁の現況(橋梁数の内訳)

現在、深浦町で管理する橋梁は、令和 5 年 3 月現在で 70 橋であり、橋長別の内訳は以下のとおりです。

橋長 15m 以上 …………… 26 橋
 橋長 15m 未満 …………… 44 橋

表 3-1 橋梁データ集計表(橋長 2.0m 以上)

	町道	農道	その他	合計
全管理橋梁数	70	0	0	70
うち、計画の対象橋梁数	70	0	0	70
うち、これまでの計画策定橋梁数	70	0	0	70
うち、令和 4 年度 計画策定橋梁数	70	0	0	70

○長寿命化修繕計画の対象:管理する橋長 2.0m 以上の橋梁

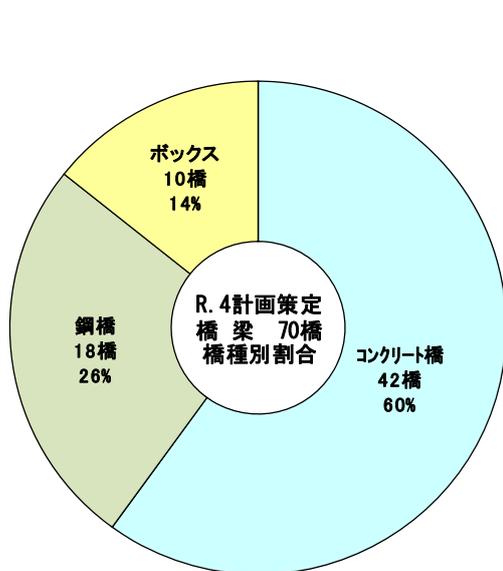


図 3-1 橋種別橋梁の割合

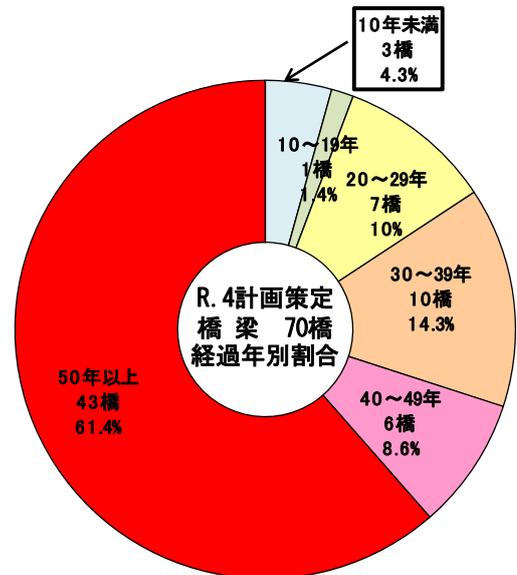


図 3-2 建設後経過年数別の割合

管理する橋種別の内訳は、コンクリート橋 42 橋(60%)、鋼橋 18 橋(26%)、ボックスカルバート 10 橋(14%)の計 70 橋となっています。

建設後経過年数の割合としては、50 年以上経過した橋梁の割合が最も多く、全体の 61.4%(43 橋/70 橋)を占めています。20 年後には 50 年以上経過の橋梁数が約 8 割以上(59 橋/70 橋)を占めることが、これより判ります。

健全性の判定区分の割合は、判定区分Ⅰ：31橋(44%)、判定区分Ⅱ：27橋(39%)、判定区分Ⅲ：12橋(17%)の計70橋であります。

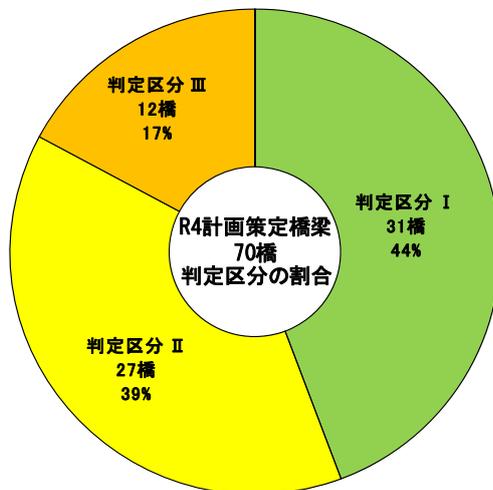


図 3-1 健全性の判定区分の割合

3-2. 長寿命化修繕計画の対策橋梁

深浦町の「令和4年度橋梁長寿命化修繕計画」の対象橋梁は、管理する橋長2.0m以上の70橋とします。

表 3-2 橋梁諸元(1/2) : R4 計画策定対象70橋

橋梁番号	橋梁名	供用年月日	供用年数	橋長(m)	径間	有効幅員(m)	全幅員(m)	判定区分	上部工形式	交差条件	点検年次
1001	ハクサンバス 白山橋	1971年	51年	15.50	1	4.0	4.7	Ⅲ	鋼単純合成H桁	東股沢川	2020
1002	オオリンジバス 大林寺橋	1969年	53年	16.50	1	4.0	4.7	Ⅲ	鋼単純合成H桁	東股沢川	2020
1003	チョウケイバス 長慶橋	1969年	53年	16.50	1	4.0	4.7	Ⅲ	鋼単純合成H桁	東股沢川	2020
1004	モチツネバス 望月橋	1970年	52年	15.50	1	4.0	4.7	Ⅲ	鋼単純合成H桁	東股沢川	2020
1005	ヨコイチバス 横市橋	1970年	52年	15.50	1	4.0	4.7	Ⅲ	鋼単純合成H桁	東股沢川	2020
1006	ウスツキバス 薄月橋	1970年	52年	15.50	1	4.0	4.7	Ⅲ	鋼単純合成H桁	東股沢川	2020
1007	サクラバス 桜橋	1973年	49年	23.00	1	4.0	4.7	Ⅱ	鋼単純合成H桁	東股沢川	2020
1008	シロタキバス 白滝橋	1973年	49年	16.00	1	4.0	4.7	Ⅱ	鋼単純合成H桁	東股沢川	2020
1009	タタラバス 多々羅橋	1970年	52年	15.50	1	4.0	4.8	Ⅱ	鋼単純合成H桁	東股沢川	2020
1010	オサナメバス オサナメ橋	2003年	19年	18.30	1	7.0	8.2	I	ポストテンション方式PC単純中空床版橋	おさなめ沢川	2020
1011	ツバチバス 津花橋	1983年	39年	17.64	1	4.0	5.0	Ⅱ	プレテンション方式PC単純中空床版橋	脇ノ沢川	2020
1012	ツバイリンドウバス 津梅林道橋	1965年	57年	16.46	1	4.0	4.7	Ⅱ	鋼単純合成H桁	津梅川	2020
1013	ツバイバス 津梅橋	1957年	65年	25.10	2	6.0	6.7	Ⅲ	RC単純T桁	津梅川	2020
1015	カメガサキバス 亀ヶ崎橋	1985年	37年	20.40	1	7.0	8.2	I	ポストテンション方式PC単純中空床版橋	JR五能線	2021
1016	ふれあいバス ふれあい橋	1992年	30年	90.00	3	7.0	8.2	Ⅱ	鋼上路ローゼ橋	下浜松沢	2020
1017	ツバキヤマコセンキョウ 樟山跨線橋	1992年	30年	15.70	1	7.0	8.2	Ⅱ	プレテンション方式PC単純中空床版橋	JR五能線	2021
1018	シンサザナイバス 新笹内橋	1990年	32年	46.80	2	5.0	6.2	I	ポストテンション方式PC2径間連続T桁橋	笹内川	2020
1019	シンヤザワバス 新谷沢橋	1996年	26年	48.00	1	5.0	6.2	I	ポストテンション方式PC単純箱桁橋	新谷沢	2020
1020	トドロキバス 轟木橋	1967年	55年	15.55	1	4.0	4.7	I	鋼単純合成H桁	母沢川	2020
1021	チクボウサワバス 築棒沢橋	1967年	55年	29.70	4	4.7	5.5	Ⅲ	プレテンション方式PC単純I桁橋	大童子川	2020
1022	トリイザキコセンキョウ 鳥居崎跨線橋	2002年	20年	19.20	1	7.0	8.2	I	ポストテンション方式PC単純中空床版橋	JR五能線	2021
1023	ツガルダイラバス 津軽平橋	2002年	20年	17.06	1	7.0	8.2	I	ポストテンション方式PC単純中空床版橋	東股沢川	2020
1024	ヨコイノバス 横磯橋	1985年	37年	4.82	1	2.0	2.2	Ⅱ	単純RC床版橋	川	2020
1025	ノサワバス 湯野沢橋	1965年	57年	3.33	1	4.1	5.0	I	単純RC床版橋	川	2020
1026	モトフカウラバス 元深浦橋	1965年	57年	12.25	1	3.6	4.2	Ⅱ	単純鋼合成H桁橋	磯崎川	2020
1027	ショウワバス 昭和橋	1975年	47年	9.88	1	4.0	5.2	Ⅲ	単純鋼非合成I桁橋	磯崎川	2020
1028	サクラザワバス 桜沢橋	1965年	57年	4.32	1	5.3	6.1	Ⅱ	単純RC床版橋	中沢川	2020
1029	フタガタバス 双肩橋	1985年	37年	2.30	1	6.5	21.0	Ⅱ	プレキャストボックス	川	2020
1030	ハウドヤマバス 白山土橋	1985年	37年	3.40	1	6.4	60.1	Ⅱ	プレキャストボックス	川	2020
1031	サクラザワニコウキョウ 桜沢2号橋	1966年	56年	8.17	1	5.5	6.5	I	単純プレテン中空床版橋	中沢川	2020
1032	ナカザワサンゴウキョウ 中沢3号橋	2010年	12年	5.00	1	2.1	3.1	I	単純プレテンI桁床版橋	中沢川	2020
1034	ナワシロザワバス 苗代沢橋	1966年	56年	2.95	1	4.9	4.9	I	単純RC床版橋+現場打ちボックス	水路	2020
1035	ユキアイバス 行合橋	1977年	45年	10.70	1	7.0	8.0	Ⅱ	単純プレテン中空床版橋	JR五能線	2021
1036	ヒロトバス 広戸橋	2019年	3年	11.00	1	5.4	6.6	I	現場打ちボックス	広戸川	2020
1037	ヒロトカダバス 広戸高田橋	1969年	53年	6.91	1	5.0	5.8	I	現場打ちボックス	広戸川	2020
1038	ヒガシマタバス 東股橋	1970年	52年	14.44	1	4.0	4.7	Ⅱ	単純鋼非合成H桁橋	東股沢	2020
1039	フカザワバス 深沢橋	1972年	50年	12.57	1	4.0	4.7	Ⅲ	単純プレテンI桁床版橋	東股沢	2020
1040	フタマタバス 二股橋	1970年	52年	14.48	1	4.0	4.7	I	単純鋼非合成H桁橋	東股沢	2020

表 3-3 橋梁諸元(2/2) : R4 計画策定対象 70 橋

橋梁番号	橋梁名	供用年月日	供用年数	橋長(m)	径間	有効幅員(m)	全幅員(m)	判定区分	上部工形式	交差条件	点検年次
1041	サルコバシ 猿の湯橋	1994年	28年	12.56	1	7.5	8.7	Ⅱ	単純プレテン中空床版橋	南股沢	2020
1042	ツガルダイラダイニバシ 津軽平第2橋	1966年	56年	4.63	1	5.0	5.5	Ⅰ	単純RC床版橋	川	2020
1043	ヤマカゲバシ 山陰橋	1970年	52年	2.30	1	7.1	10.1	Ⅰ	プレキャストボックス	川	2020
1044	ネカフバシ 根株橋	1959年	63年	2.51	1	5.5	7.0	Ⅰ	単純RC床版橋	川	2020
1045	ハハザフバシ 母沢橋	1973年	49年	10.27	1	4.0	4.7	Ⅱ	単純鋼非合成H桁橋	母沢川	2020
1047	キヨタキバシ 清滝橋	1966年	56年	8.64	1	5.0	6.2	Ⅲ	単純プレテン中空床版橋	清滝川	2020
1049	シモキヨタキバシ 下清滝橋	1969年	53年	6.21	1	3.5	4.6	Ⅰ	単純プレテン中空床版橋	清滝川	2020
1050	オダサワバシ 小田沢橋	1969年	53年	3.98	1	3.6	4.0	Ⅰ	単純RC床版橋	川	2020
1051	オイトバシ 追立橋	1977年	45年	2.86	1	7.3	10.6	Ⅱ	プレキャストボックス	町道	2020
1052	シオミガタバシ 塩見形橋	1977年	45年	13.04	1	7.0	7.8	Ⅱ	単純プレテン中空床版橋	JR五能線	2021
1053	キリアイサワバシ 切合沢橋	1971年	51年	14.44	1	4.0	4.7	Ⅰ	単純鋼非合成H桁橋	切合沢	2020
1054	ヤナギダバシ 柳田橋	1982年	40年	4.52	1	1.9	2.2	Ⅱ	単純RC床版橋	水路	2020
1055	キタカネガサワバシ 北金ヶ沢橋	1958年	64年	5.07	1	6.1	6.6	Ⅰ	単純RC床版橋	川	2020
1056	シオミバシ 塩見橋	1959年	63年	2.36	1	6.0	7.2	Ⅱ	単純RC床版橋+現場打ちボックス	栃沢	2020
1057	コトキバシ 寿橋	1985年	37年	4.32	1	5.5	6.1	Ⅱ	単純RC床版橋	川	2020
1058	ハハザフバシ 母澤橋	1957年	65年	24.06	2	7.6	8.8	Ⅰ	単純プレテンI桁床版橋+単純プレテン中空床版橋	母沢川	2020
1059	ワセダバシ 早稲田橋	1963年	59年	3.74	1	4.8	5.5	Ⅱ	単純RC床版橋	早稲田川	2020
1060	サワベバシ 沢辺橋	1987年	35年	6.04	1	4.0	4.8	Ⅱ	単純プレテン中空床版橋	沢辺川	2020
1061	フロノサワバシ 風呂ノ沢橋	1967年	55年	6.09	1	3.3	3.8	Ⅰ	単純RC床版橋	風呂沢川	2021
1062	ワキノサワバシ 脇ノ沢橋	1967年	55年	5.51	1	4.0	4.8	Ⅱ	単純RC床版橋	脇ノ沢川	2021
1063	タマサカマルヤマバシ 玉坂丸山橋	1967年	55年	5.32	1	2.9	3.4	Ⅰ	単純RC床版橋	風呂沢川	2021
1064	キュータマサカバシ 旧玉坂橋	1967年	55年	5.93	1	4.0	4.8	Ⅰ	単純RC床版橋	玉坂川	2021
1065	モリヤマバシ 森山橋	2020年	2年	5.00	1	5.0	6.2	Ⅱ	現場打ちボックス	根滝川	2020
1066	クロサキバシ 黒崎橋	1967年	55年	8.82	1	5.0	5.6	Ⅰ	単純プレテン中空床版橋	黒崎川	2021
1067	クロサキリンカイバシ 黒崎臨海橋	1996年	26年	9.67	1	5.3	6.5	Ⅰ	単純プレテン中空床版橋	黒崎川	2020
1068	オウドウバシ 御不動橋	1985年	37年	9.27	1	4.0	5.2	Ⅰ	単純プレテン中空床版橋	松神川	2020
1069	カマヤバシ 釜谷橋	1967年	55年	8.50	1	6.5	7.3	Ⅰ	単純RCT桁橋	釜谷川	2020
1070	ケイトウババシ 鶏頭場橋	1966年	56年	3.60	1	5.1	9.0	Ⅲ	現場打ちボックス	水路	2021
1071	リンカイバシ さわやか臨海橋	2002年	20年	15.60	1	5.0	6.2	Ⅰ	単純プレテン中空床版橋	泥沢川	2020
1072	ガワバシ ほたさ川橋	1948年	74年	3.00	1	6.4	6.8	Ⅰ	単純RC床版橋	ほたさ川	2021
1073	タノサワバシ 田野沢橋	1963年	59年	16.10	2	8.0	8.8	Ⅱ	プレテンション方式PC単純I桁橋	清滝沢川	2021
1074	コドウジバシ 小童子橋	2016年	6年	22.60	1	6.0	7.2	Ⅱ	単純プレテン中空床版橋	小童子川	2021
合計	70橋										

番号は深浦町橋梁管理番号を示す。

【現状の問題点】

建設後 50 年以上経過した橋梁が 43 橋と集中しています。更に 20 年後には、建設後 50 年以上の橋梁が 59 橋と全体の 84.3%を占め、巨額な更新費用が想定されます。

現在においても、鋼材の腐食やコンクリートのひび割れ、はく離など老朽化が進行している状況であります。

3-3. 橋梁架橋位置の環境

深浦町は、青森県の西端(日本海沿岸)に位置します。

橋梁は、冬期間における日本海からの強い季節風による飛来塩分の影響や、除雪時に散布される凍結防止剤による塩害、気温の低下上昇による凍害の損傷が懸念される環境にあります。

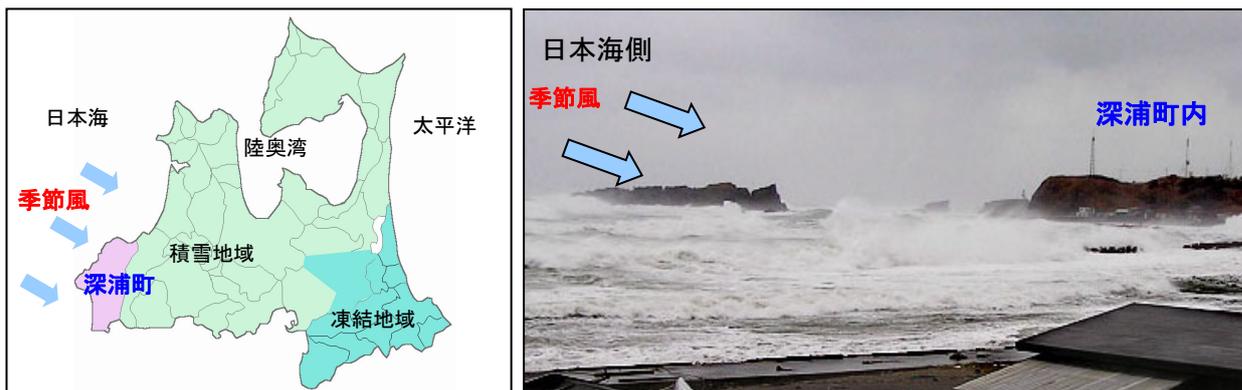


図 3-3 青森県の地理的特徴図



写真 3-1 塩害による損傷状況



写真 3-2 凍害による損傷状況

4. 橋梁アセットマネジメントに基づく橋梁長寿命化修繕計画の基本フロー

橋梁長寿命化修繕計画は、下図に示す基本フローに従って策定します。

計画策定にあたっては、ブリッジマネジメントシステム（以下、BMS）を用いて、劣化予測、LCC算定や予算シミュレーション等の分析を行います。

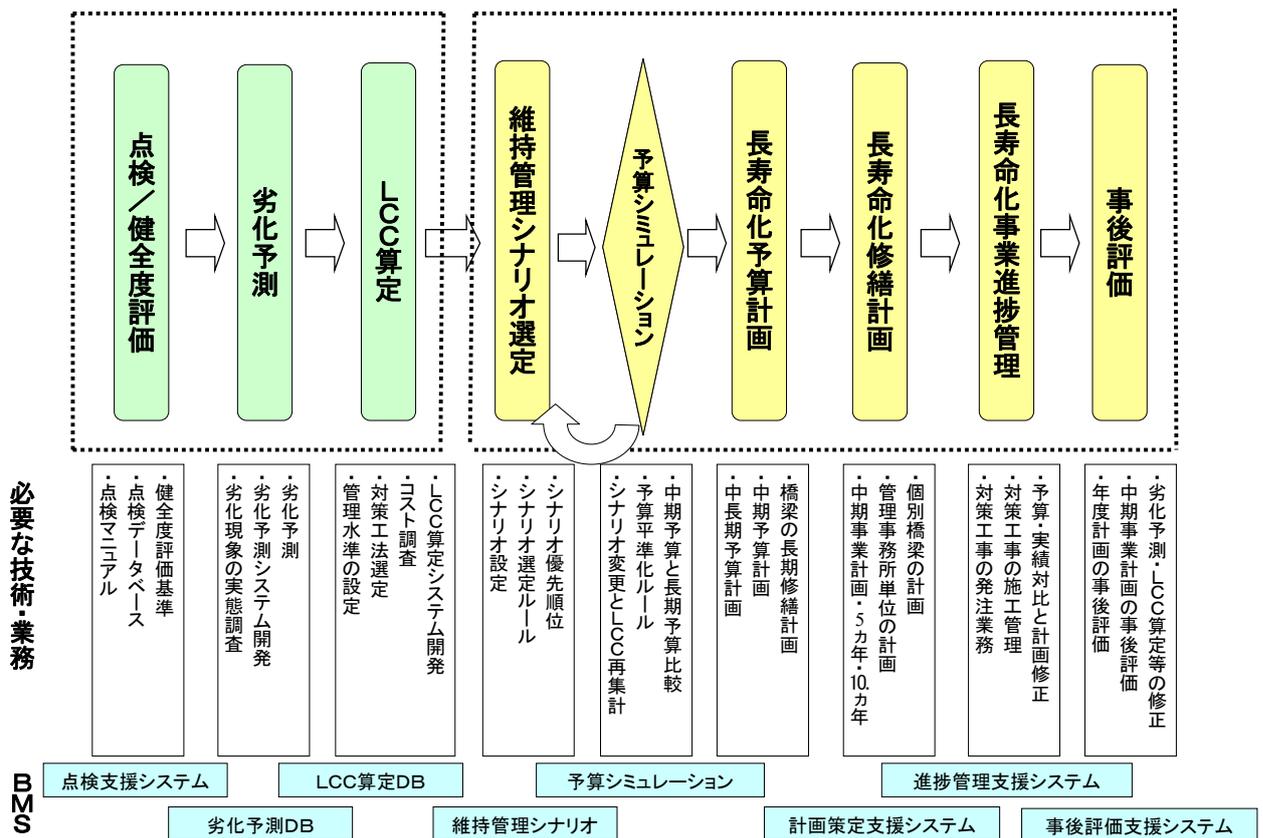


図 4-1 橋梁長寿命化修繕計画の基本フロー

出典：「青森県橋梁長寿命化修繕計画」

5. 橋梁長寿命化修繕計画の策定

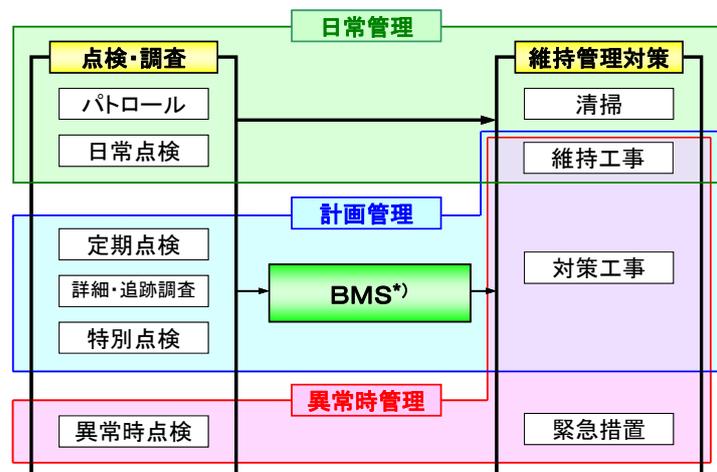
5-1. 橋梁の維持管理体系

橋梁の維持管理は、その業務内容から「点検・調査」と「維持管理・対策」に大別され、「点検・調査」から得られる情報を「維持管理・対策」に反映させる際に、劣化予測・LCC算定・予算シミュレーションなどの意思決定の支援を行う「ブリッジマネジメントシステム(BMS)」と「点検・調査」および「維持管理・対策」の各種情報を管理蓄積する「橋梁データベースシステム」という二つの IT システムがあります。

橋梁の維持管理は、「日常管理」、「計画管理」、「異常時管理」から構成されており、それぞれの管理において、「点検・調査」と「維持管理・対策」を体系的に実施します。

維持管理体系におけるそれぞれの内容は以下のとおりです。

- (1) 【点検・調査】 橋梁の状態を把握し、安全性能・使用性能・耐久性能といった主要な性能を評価するとともに、アセットマネジメントにおける意思決定に必要な情報を収集します。
- (2) 【維持管理・対策】 橋梁の諸性能を維持または改善します。
- (3) 【日常点検】 交通安全性の確保、第三者被害の防止、劣化・損傷を促進させる原因の早期除去および構造安全性の確保を目的として、パトロール、日常点検、清掃、維持工事等を実施します。
- (4) 【計画管理】 構造安全性の確保、交通安全性の確保、第三者被害の防止、ならびに BMS を活用した効率的かつ計画的な維持管理を行うことを目的に、定期点検、各種点検・調査、対策工事などを実施します。
- (5) 【異常時管理】 地震、台風、大雨などの自然災害時、ならびに事故等の発生時に、交通安全性の確保、第三者被害の防止および構造安全性の確保を目的として、異常時点検、緊急措置、各種調査などを実施します。



*BMS:ブリッジマネジメントシステム

図 5-1 維持管理体系

出典:「青森県橋梁長寿命化修繕計画」

5-2. 橋梁長寿命化修繕計画の概要

橋梁長寿命化修繕計画対象橋梁は、BMSにより劣化予測・LCC算定・予算シミュレーションを実施し、その結果に基づいて事業計画の策定を行います。BMSは大きく5つのSTEPで構成されます。

STEP1は橋梁の維持管理に関する全体戦略を構築します。STEP2は、環境条件、橋梁健全度、道路ネットワークの重要性等を考慮して、橋梁ごとに、維持管理シナリオに基づく維持管理戦略を立て、選定された維持管理シナリオに対応するLCCを算定します。STEP3は、全橋梁のLCCを集計し、予算シミュレーション機能によって予算制約に対応して維持管理シナリオを変更し、中長期予算計画を策定します。STEP4は補修・改修の中期事業計画を策定し事業を実施します。そしてSTEP5で事後評価を行い、マネジメント計画全体の見直しを行います。

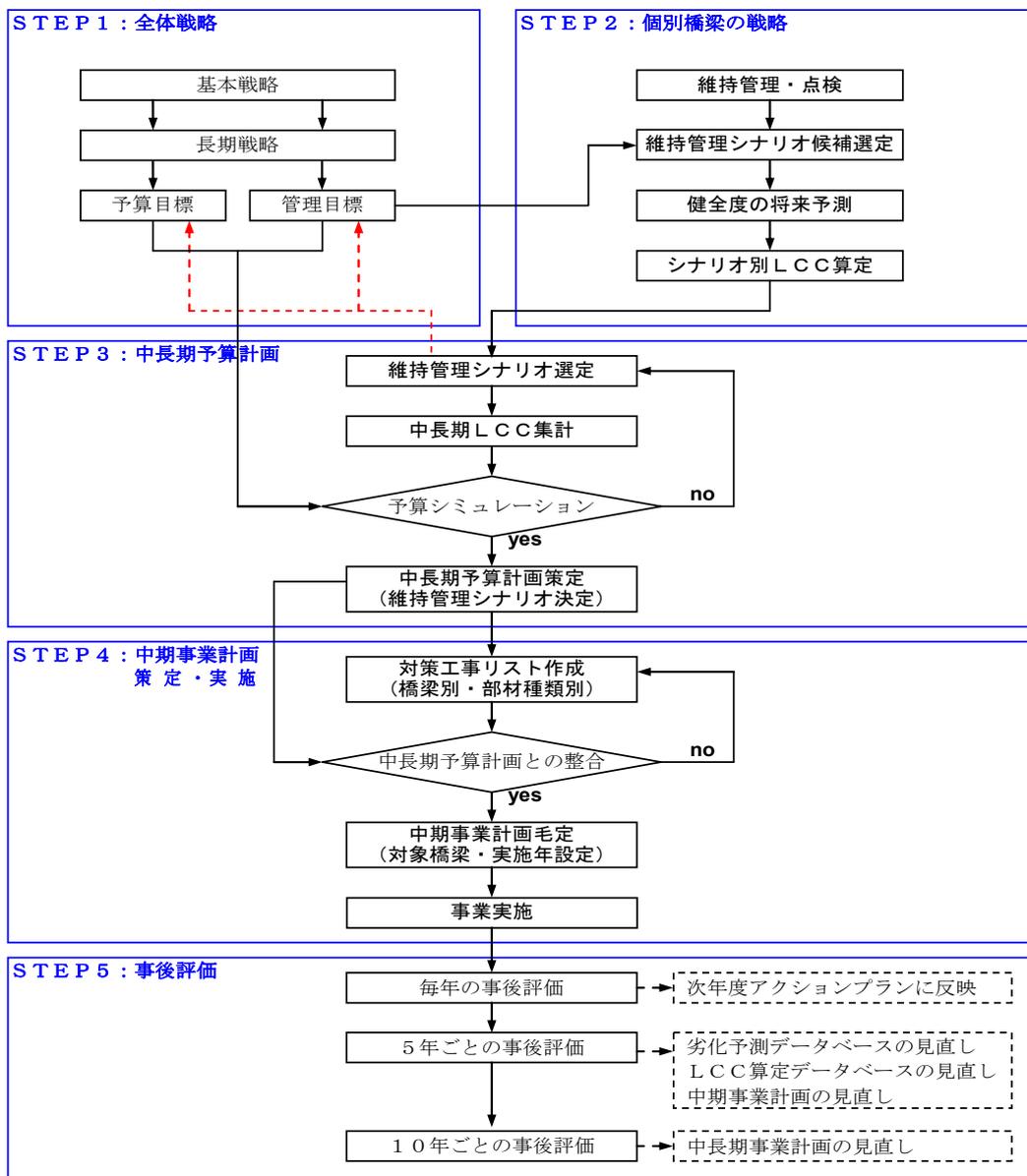


図 5-2 BMS を用いたブリッジマネジメントのフロー

出典：「青森県橋梁長寿命化修繕計画」

(1) 維持・管理点検

青森県では、独自の橋梁点検マニュアルを策定し、定期点検を効率的に行うための「橋梁点検支援システム」を開発して、点検コストを大幅に削減した実績があります。深浦町としても同様のシステムやマニュアルを用いて橋梁点検を行いました。

● 橋梁点検支援システム

「橋梁点検支援システム」は、タブレット PC に点検に必要なデータをあらかじめインストールし、点検現場において点検結果や損傷状況写真を直接 PC に登録して行く仕組みとなっています。現場作業終了後は、自動的に点検結果を出力することが可能であり、これにより点検後の作業である写真整理や点検調書の作成が不要となり、大幅な省力化につながっています。

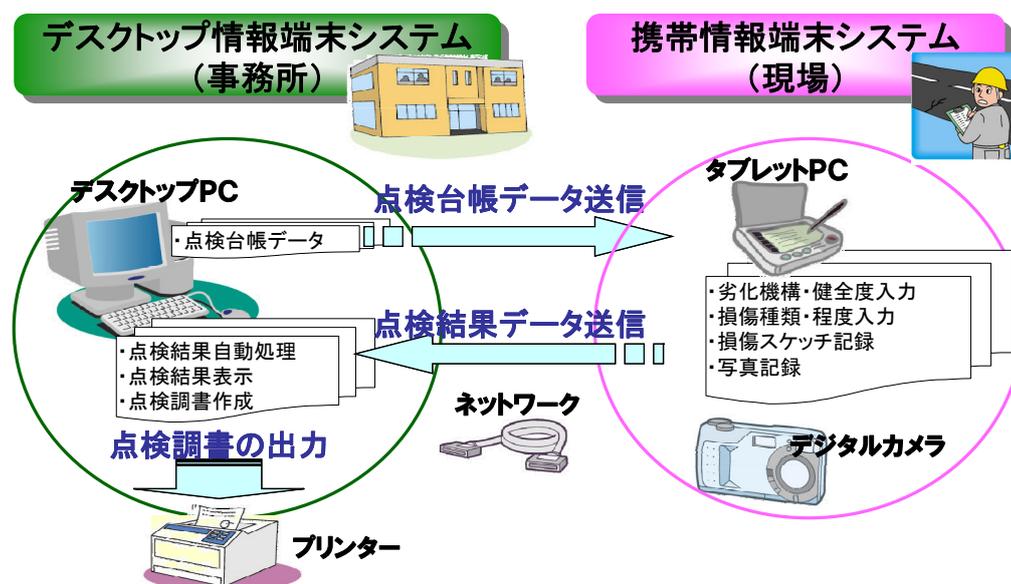


図 5-3 橋梁点検支援システム

出典：「青森県橋梁長寿命化修繕計画」

● 健全度評価

橋梁の健全度は、潜伏期、進展期、加速期前期・後期、劣化期の5段階で評価します。全部材・全劣化機構に共通の定義を表 5-1 に示します。

表 5-1 全部材・全劣化機構に共通の健全度評価基準

健全度	全部材・全劣化機構に共通の定義
5 潜伏期	劣化現象が発生していないか、発生していたとしても表面に現れない段階。
4 進展期	劣化現象が発生し始めた初期の段階。 劣化現象によっては劣化の発生が表面に現れない場合がある。
3 加速期前期	劣化現象が加速度的に進行する段階の前半期。 部材の耐荷力が低下し始めるが、安全性はまだ十分確保されている。
2 加速期後期	劣化現象が加速度的に進行する段階の後半期。 部材の耐荷力が低下し、安全性が損なわれている。
1 劣化期	劣化の進行が著しく、部材の耐荷力が著しく低下した段階。 部材種類によっては安全性が損なわれている場合があり、緊急措置が必要。

また、部材・劣化機構ごとに評価基準を設定しています。評価基準は健全度の定義や標準的状态、および参考写真とともに「点検ハンドブック」として取りまとめ、それらを点検現場に携帯することにより、点検者によって点検結果が異なることのないようにしています。

【1 鋼部材 防食機能劣化・腐食 塗装】

健全度	定義	標準的状态
5:潜伏期 (5.5-4.5)	塗膜の防食機能が保たれている期間	変色や光沢の減少が局部的に見られる。
4:進展期 (4.5-3.5)	塗膜の防食機能が徐々に低下し、塗膜下で腐食が発生する期間	光沢の減少が進行し、上塗り塗膜の消失が局部的に見られる。 点錆、塗膜のひび割れ、はがれが局部的に見られる。
3:加速期前 (3.5-2.5)	腐食が顕著になり、腐食量が加速度的に増大する期間	発錆面積が2割程度である。 局部的に断面欠損が見られる(エッジ部など)。
2:加速期後 (2.5-1.5)		全体的に錆が見られる。 板厚の減少が見られる。
1:劣化期 (1.5-0.5)	腐食による耐荷力(静的引張、座屈、疲労)の低下が顕著になる期間	全体的に板厚が減少しており、局部的には1/2以下になっている。

※)発錆面積2割程度:点錆がかなり点在している状態をいう(鋼道路橋塗装便覧より)

(桁材等)



図 5-4 健全度評価基準の例(点検ハンドブック)

出典:「青森県橋梁長寿命化修繕計画」

(2) 維持管理シナリオ

橋梁アセットマネジメントにおいては、橋梁の置かれている状況(環境・道路ネットワーク上の重要性)や劣化・損傷の状況(橋梁健全度)に応じて、橋梁ごとに、適用可能な維持管理シナリオ候補を一つまたは複数選定します。

維持管理シナリオは、図 5-5 に示すとおり、長寿命化シナリオと更新シナリオに大別され、長寿命化シナリオは以下の 6 種類を設定しています。

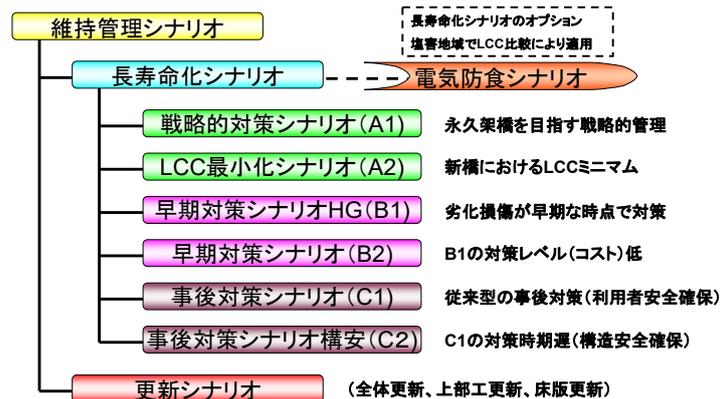


図 5-5 維持管理シナリオ

出典：「青森県橋梁長寿命化修繕計画」

- 戦略的対策シナリオ (A1)
特殊環境橋梁等を対象に、鋼部材の定期的な塗装塗替など戦略的な予防対策を行います。
- LCC 最小化シナリオ (A2)
新設橋梁の維持管理を想定した場合に、部材種類ごとに LCC が最も小さくなる対策を行います。
- 早期対策シナリオハイグレード型 (B1)
劣化・損傷により部材性能に影響が出始める初期段階で対策を実施するが、長寿命化の効果が高い工法・材料を採用します。例えば、鋼部材の塗装塗替において上位塗装に変更するなど。
- 早期対策シナリオ (B2)
B1 シナリオ同様、健全度 3.0 において早期的な対策を実施するが、B1 シナリオと比較して対策コストの小さい工法・材料を採用します。例えば、鋼部材の塗装塗替において同等塗装を行うなど。
- 事後保全型シナリオ (C1)
劣化・損傷により利用者の安全性に影響が出始める前に、事後的な対策を行います。例えば、鋼部材の当て板補強を伴う塗装塗替など
- 事後保全型シナリオ構造安全確保型 (C2)
C1 と同様の対策を行うが、予算制約から健全度 1.5～1.0 において対策を行います。
- 電気防食シナリオ (オプション)
コンクリート橋の桁材に対して、劣化・損傷の進行を抑制することを目的に電気防食を行います。その他の部材については A1～C2 のいずれかのシナリオの対策を行います。

シナリオ候補の選定は、橋梁の健全度や架設されている環境条件、特殊性などを考慮して行います。図 5-6 にシナリオの選定フロー(青森県管理橋梁を参考)を示します。

(3) 更新対象の選定

主要部材の劣化・損傷が著しく進行している老朽橋梁や、日本海側に多く見られるような塩害の進行が著しい重度の劣化橋梁は、高価な補修工事を繰り返すよりも架け替える方が経済的となる場合があります。これらの条件に当てはまる橋梁については、LCC 評価と詳細調査によって更新した方がコスト的に有利と判断される場合は、更新型シナリオを選定します。

(4) 長寿命化シナリオの絞り込み

仮橋の設置など架け替えが環境的・技術的に非常に困難な橋梁や、大河川や大峡谷に架設されていて架け替えに際して莫大な費用が発生する橋梁は、A1 を選定します。

それ以外の橋梁は、A2 および B1 ~ C2 より適切なシナリオを選定します。

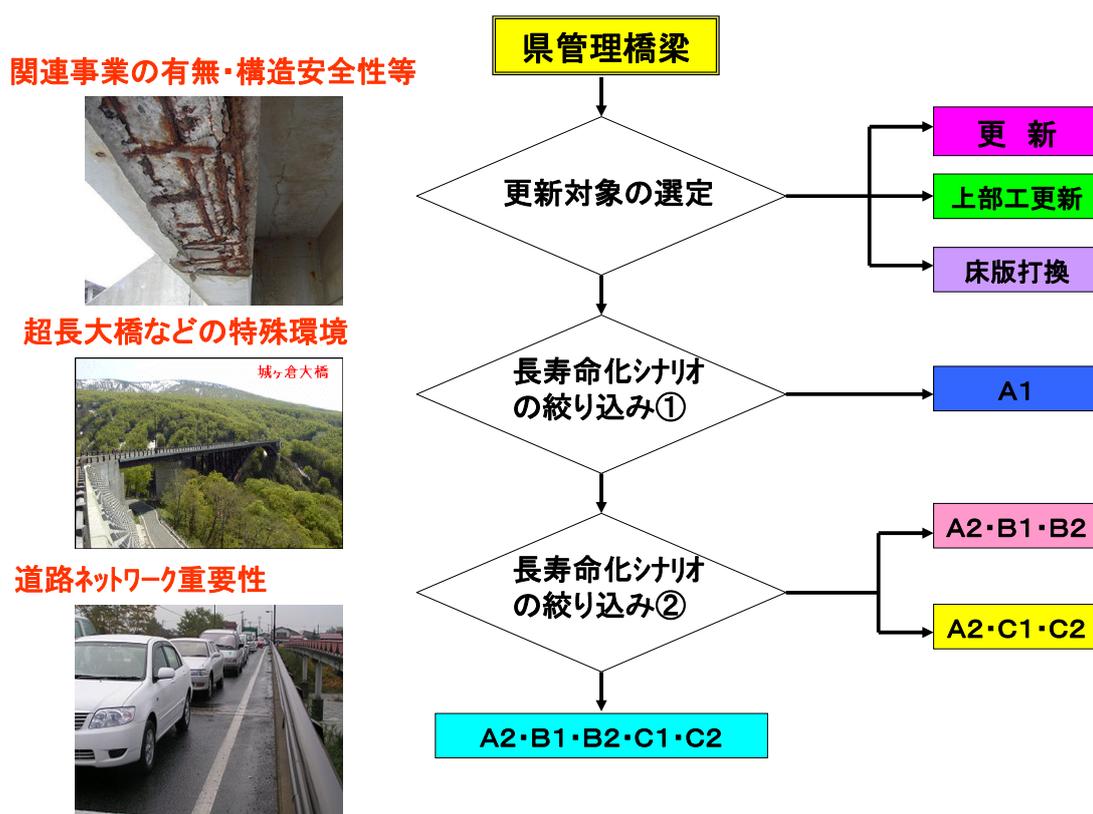


図 5-6 維持管理シナリオ候補の設定フロー(青森県管理橋梁を参考)

出典:「青森県橋梁長寿命化修繕計画」

(5) 更新シナリオの検討

橋梁定期点検を行った結果、重度な劣化・損傷が発生している橋梁がないことから、橋梁架替えが必要な橋梁はないため、更新シナリオは該当しませんでした。

(6) 長寿命化対策橋梁の検討

対象橋梁 70 橋について長寿命化対象橋梁とします。

(7) 健全度の将来予測と LCC 算定

● 劣化予測式の設定

健全度の将来予測は、劣化速度を設定した劣化予測式を用いて行います。

劣化予測式は、青森県の点検データや過去の補修履歴、および既存の研究成果や学識経験者の知見などをもとに、部材、材質、劣化機構、仕様、環境条件ごとに設定しました。

例)部材:上部工
材質:鉄筋コンクリート
劣化機構:塩害
仕様:被覆なし

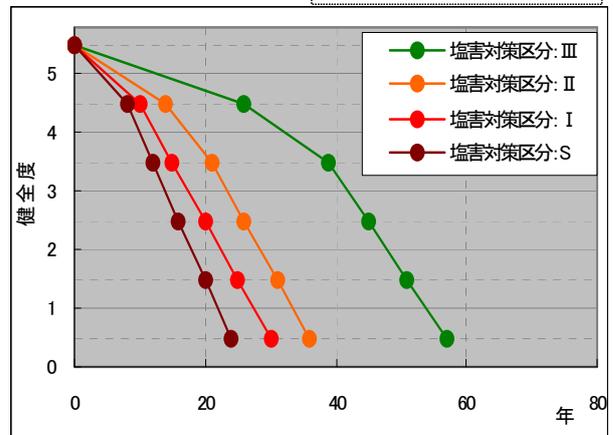


図 5-7 劣化予測式の例 (塩害)

出典:「青森県橋梁長寿命化修繕計画」

● 劣化予測式の自動修正

数多くのデータをもとに劣化予測式を設定しても、実際の橋梁においてはローカルな環境条件や部材の品質の違いなどがあるために、劣化は劣化予測式どおりに進行しません。そこで、点検した部材要素ごとに、点検結果を通るように劣化予測式を自動修正します。これによって、点検した部材要素の劣化予測式は現実に非常に近いものとなり、LCC算定精度を大幅に向上させることができます。

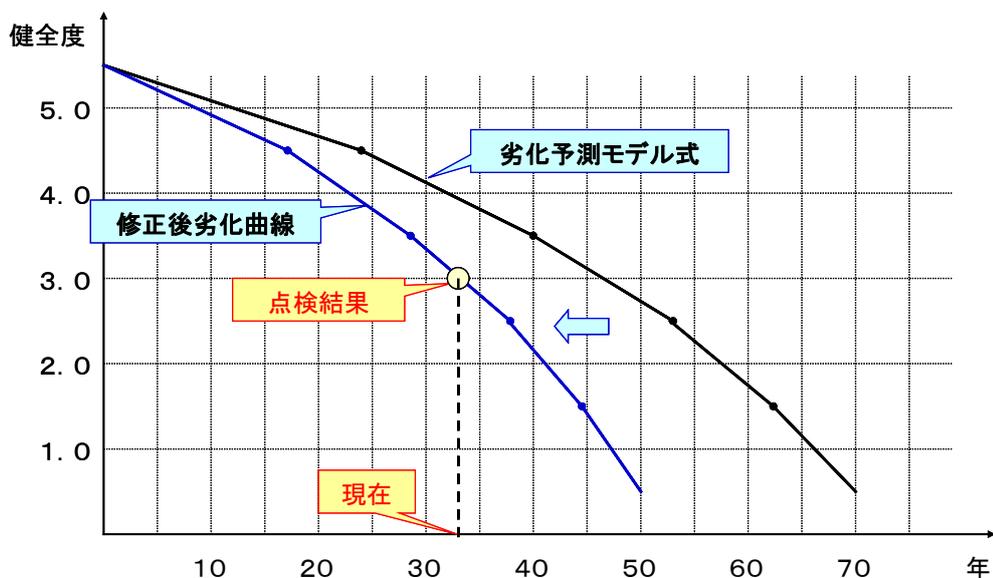


図 5-8 劣化予測式の自動修正

出典:「青森県橋梁長寿命化修繕計画」

● LCC の算定

あらかじめ対策を実施する健全度(「管理水準」という)を設定し、対策の種類や対策コスト、回復健全度、対策後の劣化予測式等の情報を整備することによって、繰り返し補修のLCCを算定することができます。

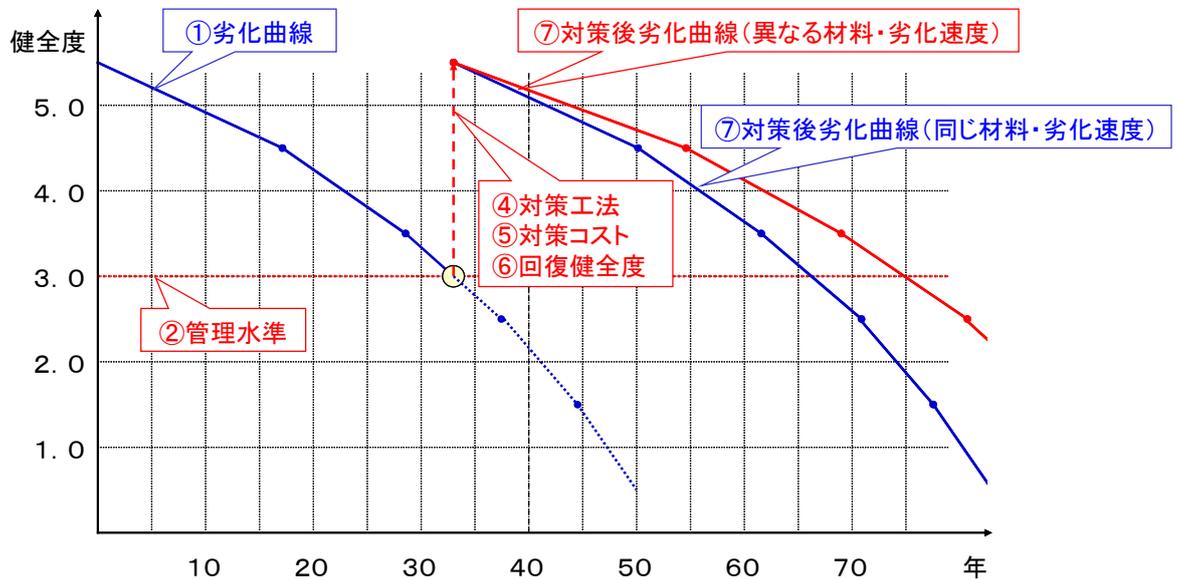


図 5-9 LCC算定

出典:「青森県橋梁長寿命化修繕計画」

(8) 予算の平準化

- 算定した全橋梁のLCCが年によって予算の目標値を超過する場合は、維持管理シナリオを変更し、対策時期を後の年度にシフトすることで、予算目標との調整を図ります。
- シナリオ変更の順序は、シナリオを変更することでLCCの増加の少ない橋梁から優先して行います。

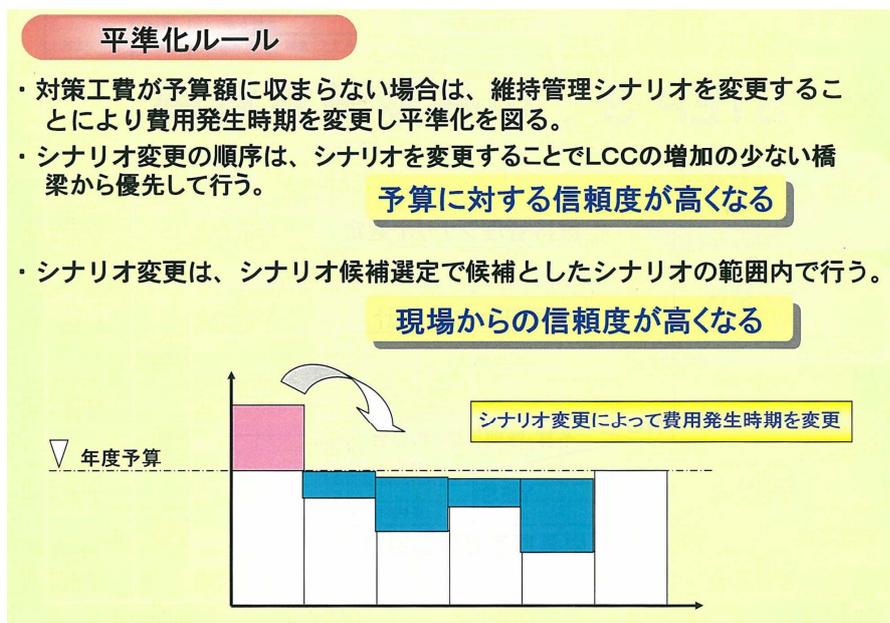


図 5-10 平準化のルール

出典:「橋梁点検技術研修会資料」

(9) シナリオ別 LCC 算定結果

図 5-11 は維持管理シナリオごとに全橋梁の LCC を集計したものです。
全橋梁 50 年間の LCC は、

・ 事後対策シナリオ構造安全確保型 (C2)	: 15,911.6 百万円
・ 事後対策シナリオ (C1)	: 10,443.8 百万円
・ 早期対策シナリオハイグレード型 (B1)	: 10,292.4 百万円
・ 早期対策シナリオ (B2)	: 9,929.2 百万円
・ 戦略的対策シナリオ (A1)	: 5,356.6 百万円
・ LCC 最小化シナリオ (A2)	: 5,310.5 百万円
・ 最小化 LCC	: 5,245.6 百万円

となり、その差額は最大で『10,734.5 百万円』となりました。

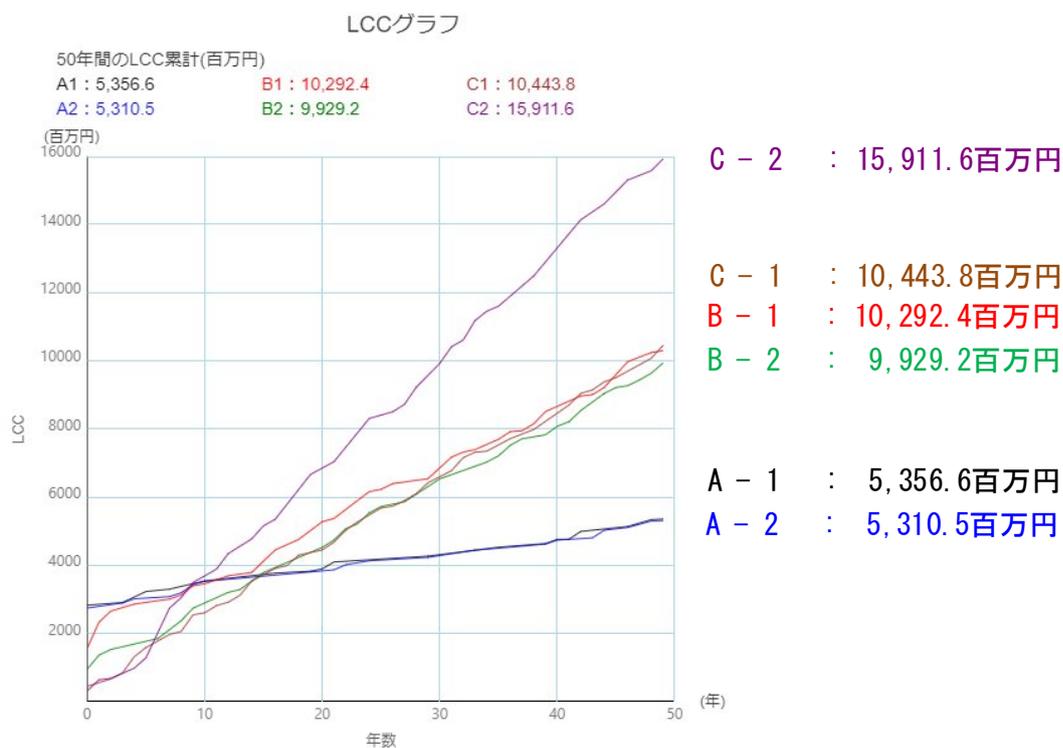


図 5-11 シナリオ別 LCC 算定結果

(10) 予算シミュレーション

- 50年間のLCCを抑えながら当初10年間の予算を抑制したシナリオを採用して、全橋梁の50年間LCCを集計した結果、毎年必要となる補修費の推移は図5-12のとおりとなりました。(LCC総額約6,234百万円)

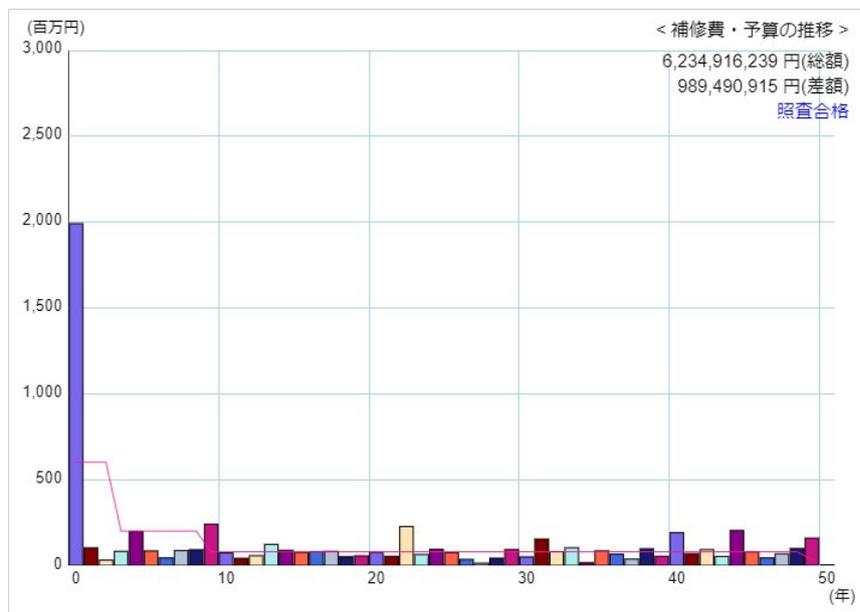


図 5-12 平準化前の補修費の推移

- 「深浦町の補修に対する財務計画」や「橋梁重要度を優先補修橋梁に位置づけ」などを予算平準化の条件として予算シミュレーションを実施した結果、図5-13に示すように50年間のLCC総額は約6,234百万円となりました。

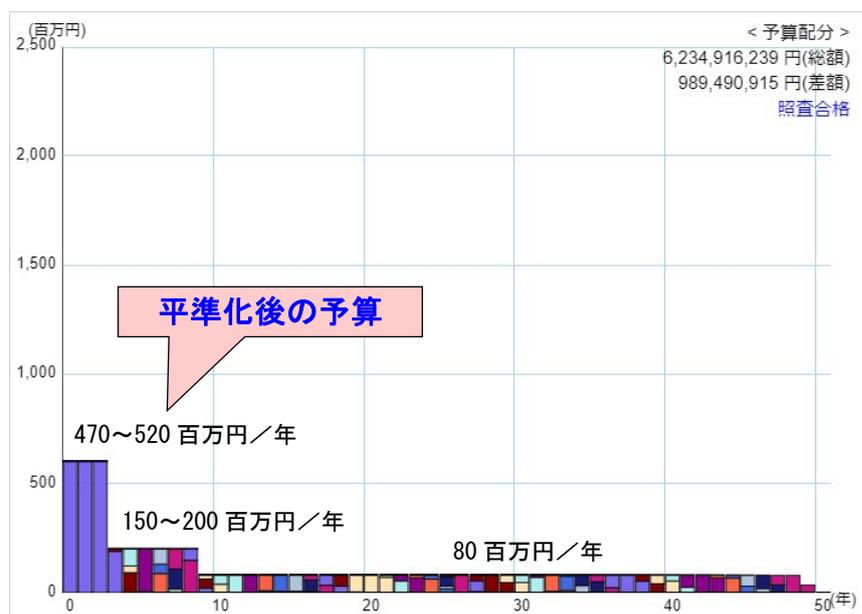


図 5-13 予算制約を考慮した予算シミュレーション結果

- シナリオ別橋梁は表 5-2 に示すとおりです。平準化予算の制約により、事後対策シナリオが増加した結果になりました。

表 5-2 予算制約の考慮によるシナリオ別橋梁数の変化

シナリオ	シミュレーション前の 橋梁数 (LCC最小)	シミュレーション後の 橋梁数
A1	7	6
A2	41	28
B1	10	10
B2	8	15
C1	4	11
C2		
計	70	70

- 予算シミュレーションの結果より、50 年間の補修費は総額約 6,234 百万円となり、最小 LCC に比べ約 989 百万円割高となる結果になりました。(図 5-14)

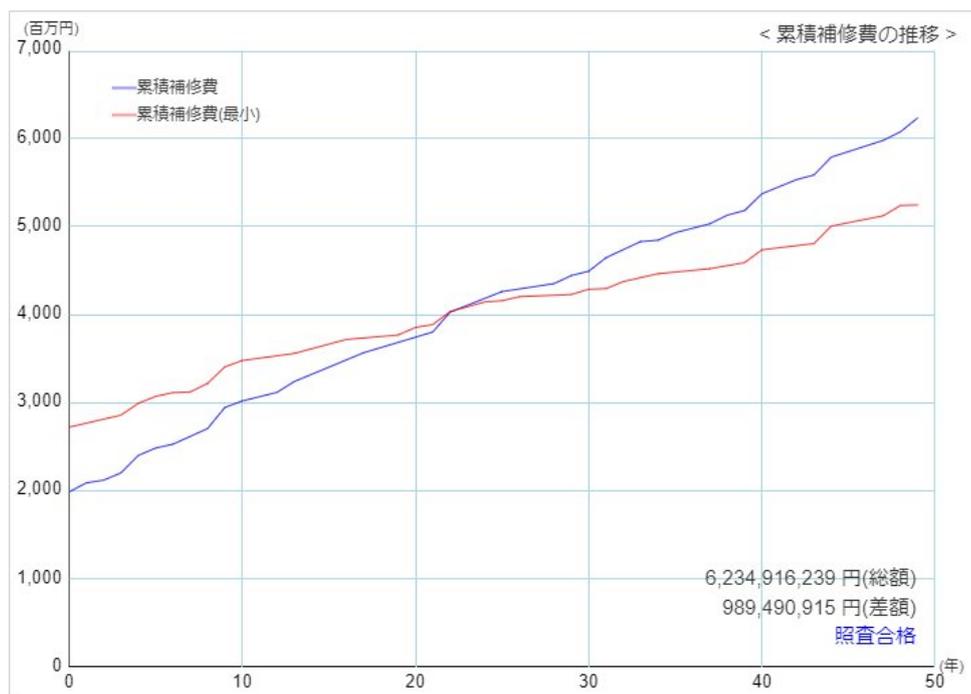


図 5-14 予算シミュレーション結果による累計補修費の推移

(11) 長寿命化対策工事リスト

予算シミュレーションにより決定した各橋梁の維持管理シナリオに基づき、今後 10 年間に実施する長寿命化対策工事リストの概要を、表 5-2 に示します。

【工事リスト条件(優先順位の考え方)】

- ・ 田野沢橋は 2024 年度に補修工事予定であるため、計画に反映する。
- ・ PCB 含有橋梁は 2027 年までに工事を終えるように計画に反映する。
- ・ 長慶 1 号線に架かる橋梁の防護柵について、第三者被害防止を図るため補修工事全般を優先させる。
- ・ 国土交通省様式の判定区分Ⅲに該当する橋梁は、優先して計画に反映する。
- ・ 2016 年に策定した長寿命化計画の優先順位を考慮する。

表 5-3 橋梁の長寿命化対策工事リストの概要

橋梁 番号	橋梁名	道路 種別	路線名	橋長 (m)	架設 年度	供用 年数	最新 点検 年次	対策の内容・時期								備 考			
								R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13		R14	R15	
1001	白山橋	町道	長慶平1号線	15.50	1971	51	2020	上部工補修	定期点検						定期点検				
1002	大林寺橋	町道	長慶平1号線	16.50	1969	53	2020		定期点検	上部工補修					定期点検				
1003	長慶橋	町道	長慶平1号線	16.50	1969	53	2020	上部工補修	定期点検						定期点検				
1004	望月橋	町道	長慶平1号線	15.50	1970	52	2020	上部工補修	定期点検						定期点検				
1005	横市橋	町道	長慶平1号線	15.50	1970	52	2020	上部工及び下部工補修	定期点検						定期点検				
1006	薄月橋	町道	長慶平1号線	15.50	1970	52	2020	上部工及び下部工補修	定期点検						定期点検				
1007	桜橋	町道	長慶平1号線	23.00	1973	49	2020		定期点検	上部工及び下部工補修					定期点検				
1008	白滝橋	町道	長慶平1号線	16.00	1973	49	2020		定期点検	上部工及び下部工補修					定期点検				
1009	多々羅橋	町道	長慶平1号線	15.50	1970	46	2020		定期点検	上部工補修					定期点検				
1010	オサナメ橋	町道	松原1号線	18.30	2003	19	2020		定期点検						定期点検				
1011	津花橋	町道	臨海線	17.64	1983	39	2020		定期点検			上部工及び付属物工補修			定期点検				
1012	津梅林道橋	町道	津梅林道線	16.46	1965	57	2020		定期点検				上部工及び付属物工補修		定期点検				
1013	津梅橋	町道	大間越線	25.10	1957	65	2020		定期点検						定期点検				
1013	津梅橋	町道	大間越線	25.10	1957	65	2020		定期点検	上部工及び下部工補修					定期点検				
1015	亀ヶ崎橋	町道	轟木15号線	20.40	1985	37	2021			定期点検					定期点検	下部工補修	下部工及び付属物工補修		
1016	ふれあい橋	町道	下浜松平線	90.00	1992	30	2020		定期点検	上部工及び付属物工補修					定期点検				
1017	椿山跨線橋	町道	船作13号線	15.70	1992	30	2021			定期点検					定期点検				
1018	新笹内橋	町道	十二湖新湯線	46.80	1990	32	2020		定期点検						定期点検				
1019	新谷沢橋	町道	十二湖新湯線	48.00	1996	26	2020		定期点検						定期点検				
1020	轟木橋	町道	轟木13号線	15.55	1967	55	2020	上部工及び下部工補修	定期点検						定期点検				
1021	築棒沢橋	町道	柳田8号線	29.70	1967	55	2020		定期点検						定期点検				
1022	鳥居崎跨線橋	町道	風合瀬22号線	19.20	2002	20	2021			定期点検					定期点検				
1023	津軽平橋	町道	長慶平1号線	17.06	2002	20	2020		定期点検				上部工及び付属物工補修		定期点検				
1024	横磯橋	町道	横磯6号線	4.82	1985	37	2020		定期点検					上部工及び付属物工補修	定期点検				
1025	湯野沢橋	町道	深浦2号線	3.33	1965	57	2020		定期点検					上部工及び付属物工補修	定期点検				
1026	元深浦橋	町道	深浦12号線	12.25	1965	57	2020		定期点検						定期点検	上部工及び下部工補修			
1027	昭和橋	町道	深浦15号	9.88	1975	47	2020	上部工及び下部工補修	定期点検						定期点検				
1028	桜沢橋	町道	深浦21号	4.32	1965	37	2020		定期点検					上部工及び下部工補修	定期点検				
1029	双肩橋	町道	深浦21号線	2.30	1985	37	2020		定期点検			上部工及び下部工補修			定期点検				
1030	白土山橋	町道	深浦21号線	3.40	1985	37	2020		定期点検						定期点検				
1031	桜沢2号橋	町道	深浦25号線	8.17	1966	56	2020		定期点検						定期点検				
1032	中沢3号橋	町道	深浦28号線	5.00	2010	12	2020		定期点検						定期点検				
1034	苗代沢橋	町道	深浦48号線	2.95	1966	37	2020		定期点検		上部工及び下部工補修				定期点検				
1035	行合橋	町道	広戸3号線	10.70	1977	45	2021			定期点検					定期点検				
1036	広戸橋	町道	広戸6号線	11.00	2019	3	2020		定期点検						定期点検				
1037	広戸高田橋	町道	広戸8号線	6.91	1969	53	2020		定期点検		上部工及び下部工補修				定期点検				
1038	東股橋	町道	長慶平1号	14.44	1970	51	2020	上部工補修	定期点検						定期点検				
1039	深沢橋	町道	長慶平1号線	12.57	1972	50	2020		定期点検						定期点検				
1040	二股橋	町道	長慶平2号	14.48	1970	52	2020		定期点検		上部工及び付属物工補修				定期点検				
1041	猿の湯橋	町道	長慶平3号線	12.56	1994	28	2020		定期点検						定期点検				
1042	津軽平第2橋	町道	長慶平5号線	4.63	1966	56	2020		定期点検						定期点検				
1043	山蔭橋	町道	松原1号線	2.30	1970	52	2020		定期点検						定期点検				
1044	根株橋	町道	轟木1号線	2.51	1959	63	2020		定期点検						定期点検				
1045	母沢橋	町道	轟木13号線	10.27	1973	49	2020		定期点検	上部工及び下部工補修					定期点検				
1047	清滝橋	町道	田野沢3号線	8.64	1966	56	2020		定期点検						定期点検				
1049	下清滝橋	町道	田野沢4号線	6.21	1969	53	2020		定期点検						定期点検				
1050	小田沢橋	町道	田野沢8号線	3.98	1969	47	2020		定期点検					上部工及び付属物工補修	定期点検				

表 5-4 橋梁の長寿命化対策工事リストの概要

橋梁 番号	橋梁名	道路 種別	路線名	橋 長 (m)	架設 年度	供用 年数	最新 点検 年次	対策の内容・時期								備 考				
								R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13		R14	R15		
1051	追立橋	町道	北金ヶ沢13号線	2.86	1977	37	2020		定期点検					上部工及び下部工補修	定期点検					
1052	北金ヶ沢橋	町道	北金ヶ沢17号線	5.07	1977	45	2021			定期点検						定期点検				
1053	切合沢橋	町道	関17号	14.44	1971	51	2020				上部工及び付属物工補修				定期点検					
1054	柳田橋	町道	柳田1号線	4.52	1982	40	2020			定期点検					定期点検					
1055	北金ヶ沢橋	町道	北金ヶ沢17号線	5.07	1958	64	2020			定期点検		上部工及び下部工補修			定期点検					
1056	塩見橋	町道	北金ヶ沢17号線	2.36	1959	37	2020			定期点検		上部工及び下部工補修			定期点検					
1057	寿橋	町道	北金ヶ沢21号線	4.32	1985	37	2020			定期点検					定期点検	下部工補修				
1058	母澤橋	町道	轟木18号線	24.06	1957	65	2020			定期点検					定期点検		上部工及び下部工補修			
1059	早稲田橋	町道	沢辺線	3.74	1963	59	2020			定期点検		上部工及び下部工補修			定期点検					
1060	沢辺橋	町道	沢辺線	6.04	1987	35	2020			定期点検					定期点検					
1061	風呂ノ沢橋	町道	風呂ノ沢線	6.09	1967	59	2021				定期点検			上部工及び下部工補修		定期点検				
1062	脇ノ沢橋	町道	脇ノ沢線	5.51	1967	55	2021				定期点検					定期点検				
1063	玉坂丸山橋	町道	玉坂丸山線	5.32	1967	55	2021				定期点検					定期点検				
1064	旧玉坂橋	町道	玉坂線	5.93	1967	59	2021				定期点検		上部工及び下部工補修			定期点検				
1065	森山橋	町道	黒崎臨海線	5.00	2020	2	2020				定期点検				定期点検					
1066	黒崎橋	町道	黒崎線	8.82	1967	55	2021				定期点検					定期点検				
1067	黒崎臨海橋	町道	黒崎臨海線	9.67	1996	26	2020				定期点検				定期点検					
1068	御不動橋	町道	御不動線	9.27	1985	37	2020				定期点検				定期点検					
1069	釜谷橋	町道	大間越	8.50	1967	55	2020			定期点検	上部工及び下部工補修				定期点検					
1070	鶏頭場橋	町道	十二湖新湯線	3.60	1966	56	2021				定期点検	上部工及び付属物工補修				定期点検				
1071	さわやか臨海橋	町道	臨海線	15.60	2002	20	2020				定期点検				定期点検					
1072	ほたさ川橋	町道	田野沢12号線	3.00	1948	59	2020				定期点検		上部工及び下部工補修		定期点検					
1073	田野沢橋	町道	田野沢12号線	16.10	1963	59	2021	上部工及び下部工補修			定期点検					定期点検				
1074	小童子橋	町道	北金ヶ沢17号線	22.60	2016	6	2021													

6. 橋梁長寿命化修繕計画により見込まれるコスト縮減効果

予防保全型の維持管理とした効率的な修繕計画を継続的に実施することにより、従来の事後保全型の維持管理と比較し、50年間で約94.22億円のコスト縮減を計ることが可能であると試算されました。

● 橋梁のコスト縮減効果

〈全橋を事後保全(C2シナリオ)した場合との比較〉

○ 全橋を事後保全(C2シナリオ)した場合のLCC総額(50年間)	159.11億円
○ 予防保全型維持管理によるLCCの総額(50年間)	62.34億円
コスト縮減額	96.77億円

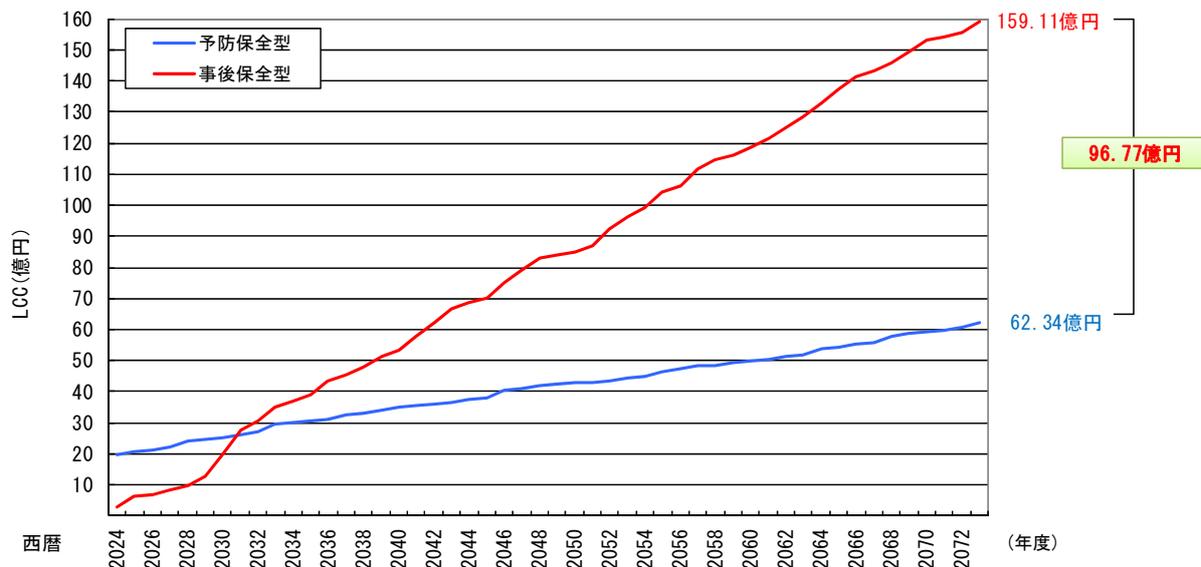


図 6-1 橋梁のコスト縮減効果

7. 新技術の活用や費用の縮減に関する今後の取組

(1) 新技術の活用方針

今後、深浦町が管理する全橋梁の定期点検や修繕を行うにあたり、点検支援技術性能カタログや新技術情報提供システム(NETIS)などを参考として、新技術等の活用を検討し、事業の効率化やコスト縮減を図ります。

1) 定期点検における新技術の活用

定期点検においては、点検支援技術性能カタログに掲載されている新技術を活用し、溝橋を中心に点検の効率化及び高度化を図ります。

2) 修繕における新技術の活用

修繕が必要とされる橋梁については、新技術情報提供システム(NETIS)に掲載されている新技術を活用し、修繕のコスト縮減を図ります。特に、コンクリートの保護を目的とした表面処理(浸透系)や鋼橋の塗装塗替えについて積極的に活用を検討し、2033年度までに約3,541千円のコスト縮減を目指します。

(2) 費用の縮減に関する方針

以下に示す架橋条件に該当する橋梁の機能縮小を実施することで、50年後で約56.1百万円の維持管理コスト縮減を目指します。

機能縮小の選定条件例

- 水路断面が小さく、橋梁対象外(橋長2m未満のボックス化)とすることが可能な橋梁。

※橋梁の定義

- ・ 橋長 2m 以上
- ・ 土かぶり 1m 未満

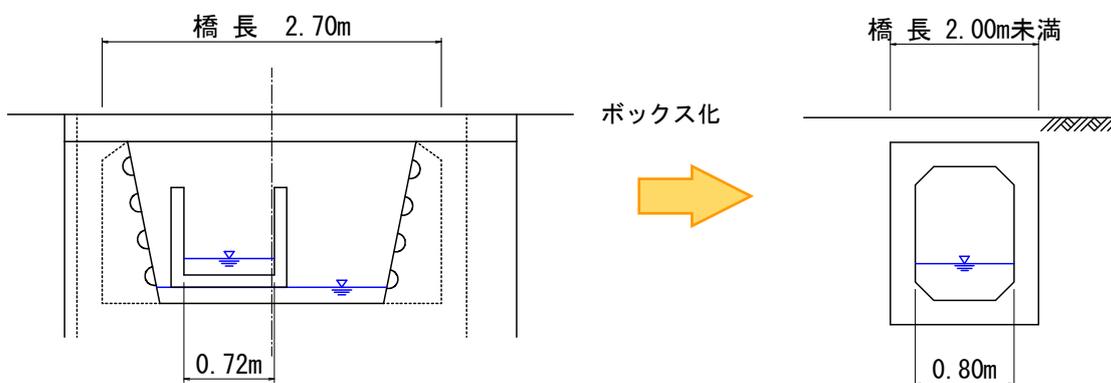


図 5-1 〈参考〉機能縮小の概要図

8. 事後計画

計画的維持管理のレベルアップを目的として、定期的に事後評価を行い、必要に応じて計画の見直しを行います。

5年ごとに実施する定期点検データを分析し、劣化予測データベースやLCC算定データベースの見直しを行うとともに、中期事業計画の見直しを行います。

また、10年ごとに事業実施結果を評価して、政策目標や維持管理方針の見直しを行うとともに、中長期事業計画の見直しを行います。

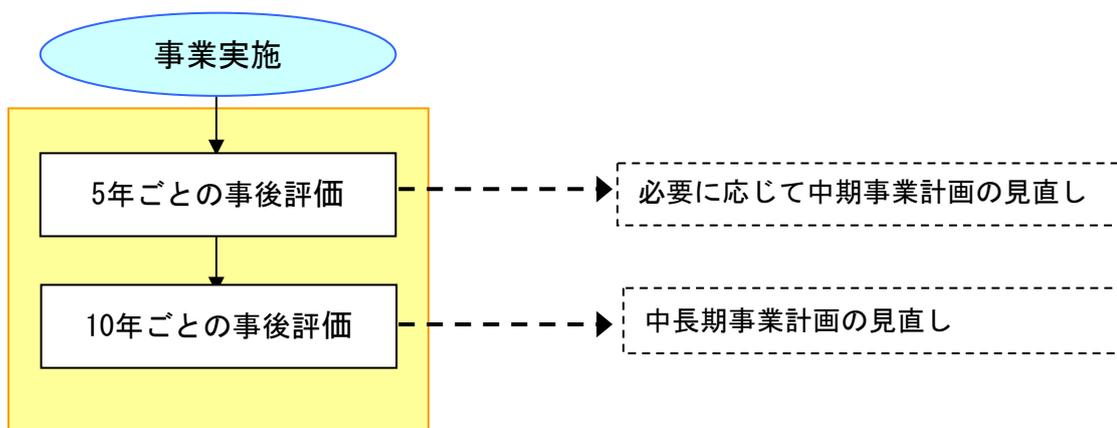


図 6-1 事後評価

9. 計画策定担当部署

1) 計画策定担当部署
深浦町 建設課 TEL 0173-74-2111 (代表)