

# 鱒ヶ沢町橋梁長寿命化修繕計画

10箇年計画



平成31年3月



鱒ヶ沢町

# 目 次

1. 橋梁長寿命化修繕計画の背景	1
2. 鱒ヶ沢町橋梁アセットマネジメントの基本コンセプト	2
3. 鱒ヶ沢町の橋梁を取巻く現状	3
3-1 長寿命化計画の対象橋梁	3
3-2 橋梁架橋位置の環境	7
4. 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 橋梁の維持管理	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) 健全度の将来予測とLCC算定	16
(6) 予算の平準化	17
6. 橋梁長寿命化修繕計画の概要	18
(1) シナリオ別LCC算定結果	18
(2) 予算平準化	19
(3) 長寿命化対策工事リスト	21
7. 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	22
8. 事後評価	23

## 1. 橋梁長寿命化修繕計画策定の背景

---

我が国の管理する橋梁は、高度経済成長期以降に集中して供用され、近い将来において大量更新時代が到来することが予測されています。

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・平準化を図っていく取り組みとして、平成 16 年度より橋梁アセットマネジメントを構築し、平成 18 年 3 月には、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。

現在は新たに「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)を策定し、同計画に基づき事業を実施しています。

鱒ヶ沢町が管理する橋梁においても、橋長 2m 以上の橋を対象に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・平準化を図っていく取り組みとして「橋梁長寿命化修繕計画 10 箇年計画：平成 31 年度(2019 年)～平成 40 年度(2028 年)」を策定しました。

## 2. 鱒ヶ沢町橋梁アセットマネジメントの基本コンセプト

橋梁アセットマネジメント<sup>※1</sup>については、青森県の以下の基本コンセプトに基づき、進めることとします。

### (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」（平成26年4月）でも指摘されている通り、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。

### (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

平成18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：「青森県橋梁長寿命化修繕計画」

※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. 鱒ヶ沢町の橋梁を取巻く現状

#### 3-1 長寿命化計画の対象橋梁

長寿命化修繕計画対象の鱒ヶ沢町管理橋梁(全 86 橋)の内訳は以下の通りです。

橋長 15m 以上のコンクリート橋、橋長 2m 以上の鋼橋 . . . . . 36 橋  
 橋長 2m 以上 15m 未満のコンクリート橋 . . . . . 50 橋

また、2019 年現在、供用年数別の割合としては、40～49 年経過した橋梁の割合が最も多く、現在 50 年以上経過した橋梁の割合は全体の 17%となっているが、30 年後には 50 年以上経過の橋梁数が 90%以上を占めることから、近い将来大量更新時代が到来することが予測されています。

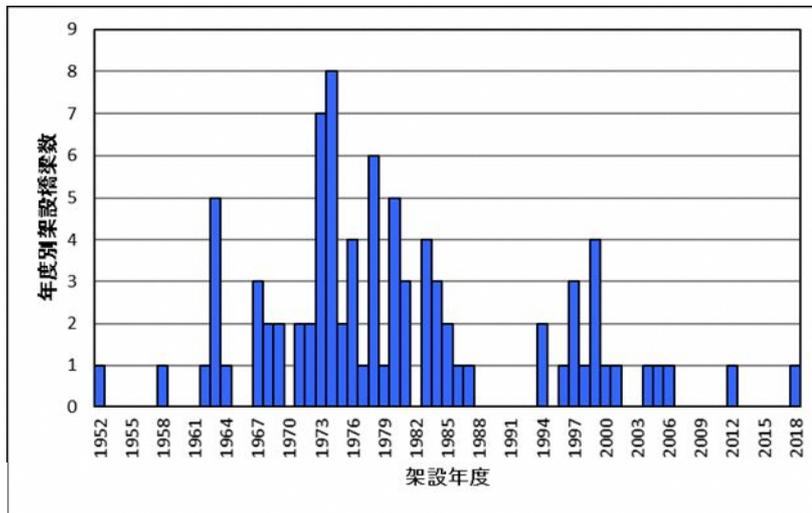


図 3-1 橋梁の架設年度の分布

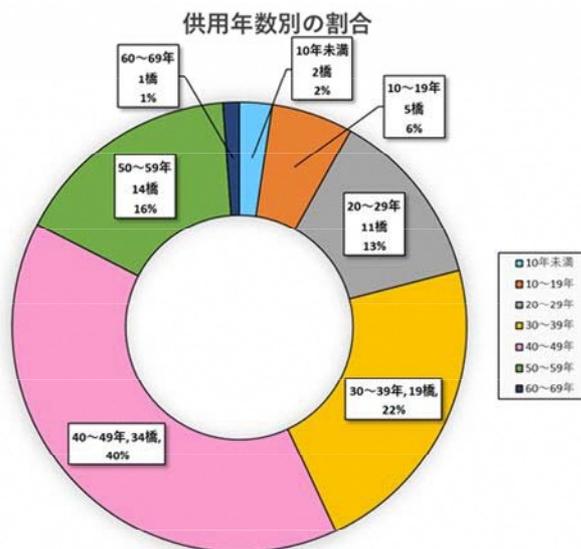


図 3-2 橋梁建設経過年別の割合

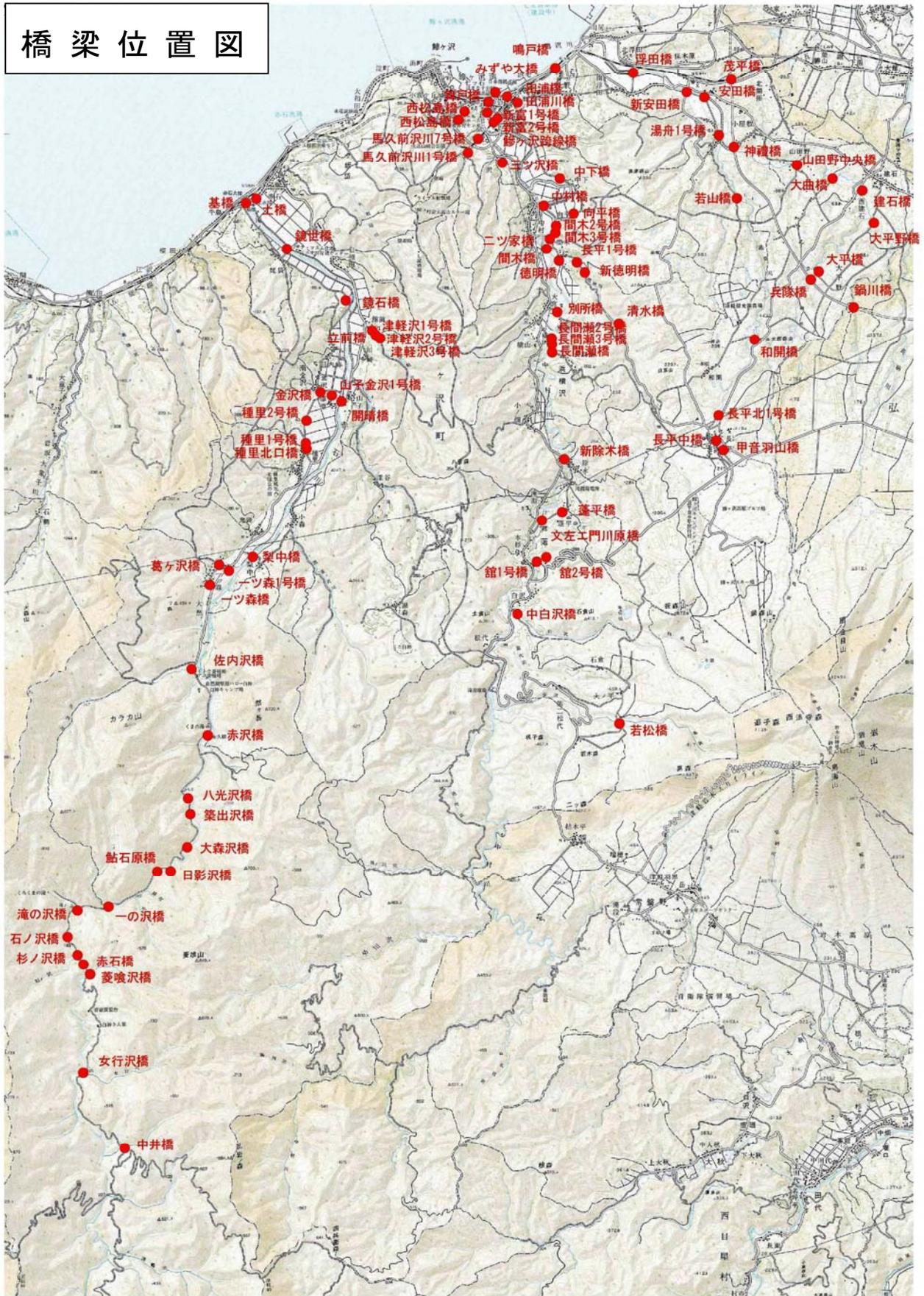
橋梁諸元(1/2) 計画策定対象橋梁 86 橋

	橋梁番号	橋梁名	路線名	橋長 (m)	径間数	全幅員 (m)	橋梁形式	供用開始 (年)	経過年数 (年)
1	321100201	馬久前沢川1号橋	イサ坂岱阿部野線	11.62	1	6.50	コンクリート橋	1981	38
2	321100314	中村橋	舞戸中村線	44.80	1	11.25	コンクリート橋	1997	22
3	321100601	鏡石橋	牛島種里線	2.47	1	3.62	コンクリート橋	1973	46
4	321100602	金沢橋	牛島種里線	3.30	1	6.50	コンクリート橋	1973	46
5	321100604	種里2号橋	牛島種里線	2.95	1	4.48	コンクリート橋	1973	46
6	321100605	種里1号橋	牛島種里線	2.00	1	4.42	コンクリート橋	1973	46
7	321100802	間木橋	中村長平線	42.70	2	7.80	鋼橋	1975	44
8	321100805	清水橋	中村長平線	14.74	1	9.70	コンクリート橋	2006	13
9	321100806	新徳明橋	中村長平線	29.50	1	9.20	コンクリート橋	2004	15
10	321101205	浮田橋	北浮田南浮田線	38.55	2	6.60	鋼橋	1986	33
11	321200501	津軽沢1号橋	館前小の畑線	5.48	1	4.35	コンクリート橋	1963	56
12	321200502	津軽沢3号橋	館前小の畑線	4.20	1	3.70	コンクリート橋	1963	56
13	321200601	山子金沢1号橋	山子金沢線	3.26	1	5.65	コンクリート橋	1973	46
14	321200901	梨中橋	小森一ツ森線	108.80	5	4.80	鋼橋	1972	47
15	321201001	間木2号橋	中下間木線	5.60	1	3.74	コンクリート橋	1980	39
16	321201002	間木3号橋	中下間木線	3.98	1	3.79	コンクリート橋	1980	39
17	321201101	向平橋	中村湯舟線	2.83	1	6.64	ボックス	1980	39
18	321201201	長間瀬2号橋	長間瀬線	3.40	1	3.98	コンクリート橋	1976	43
19	321201202	長間瀬3号橋	長間瀬線	4.34	1	3.95	コンクリート橋	1976	43
20	321201203	長間瀬橋	長間瀬線	36.89	2	6.17	コンクリート橋	1976	43
21	321201320	新除木橋	小野畑除木線	63.00	1	8.70	鋼橋	2005	14
22	321201406	文左工門川原橋	発電所蓬平線	45.00	2	5.80	鋼橋	1981	38
23	321201410	蓬平橋	発電所蓬平線	24.11	1	11.00	コンクリート橋	1998	21
24	321201601	和開橋	和開線	5.52	1	7.10	ボックス	1974	45
25	321201704	安田橋	安田橋小屋敷線	37.00	1	11.50	コンクリート橋	1999	20
26	321201708	湯舟1号橋	安田橋小屋敷線	38.80	2	6.00	コンクリート橋	1975	44
27	321201909	山田野中央橋	山田野中央線	20.50	1	5.20	鋼橋	1978	41
28	321202118	佐内沢橋	赤石溪流線	23.70	1	8.20	コンクリート橋	1997	22
29	321202213	開晴橋	山子線	93.35	4	5.76	鋼橋	1973	46
30	321202319	鱒ヶ沢跨線橋	古川線	156.00	8	12.80	コンクリート橋	1984	35
31	321202401	舞戸橋	駅前線	47.70	2	6.70	鋼橋	2012	7
32	321300201	神禮橋	保木原建石線	27.80	1	9.50	コンクリート橋	1984	35
33	321300202	鍋川橋	保木原建石線	16.90	1	8.70	コンクリート橋	1996	23
34	321300203	兵隊橋	保木原建石線	38.00	1	9.20	コンクリート橋	1994	25
35	321300204	茂平橋	保木原建石線	83.18	4	8.50	コンクリート橋	2000	19
36	321304201	田浦川橋	東町坂本線	5.97	1	4.50	コンクリート橋	1978	41
37	321306201	新富1号橋	新富町3号線	2.80	1	6.00	コンクリート橋	1978	41
38	321306301	新富2号橋	新富町4号線	2.82	1	4.00	コンクリート橋	1978	41
39	321309801	土橋	赤石水源池線	2.00	1	6.17	コンクリート橋	2018	1
40	321310701	津軽沢2号橋	館前裏通り線	3.89	1	4.02	コンクリート橋	1963	56
41	321312501	種里北口橋	種里北口線	2.20	1	5.05	ボックス	1973	46
42	321315001	二ツ家橋	二ツ家線	3.63	1	3.06	コンクリート橋	1980	39
43	321315111	徳明橋	間木狐子平線	21.60	1	6.20	コンクリート橋	1997	22
44	321315412	別所橋	大宮別所線	40.00	1	4.50	鋼橋	1981	38
45	321316202	館2号橋	一本杉館線	3.85	1	2.64	鋼橋	1974	45
46	321316207	館1号橋	一本杉館線	28.00	1	3.28	鋼橋	1974	45
47	321316401	中白沢橋	中白沢線	4.47	1	3.50	コンクリート橋	1974	45
48	321316901	若松橋	若松線	7.14	1	6.50	コンクリート橋	1983	36
49	321317101	長平中橋	長平中線	13.05	3	4.83	コンクリート橋	1974	45
50	321317401	長平北1号橋	長平北線	3.50	1	6.20	ボックス	1974	45

橋梁諸元(2/2) 計画策定対象橋梁 86 橋

	橋梁番号	橋梁名	路線名	橋長 (m)	径間数	全幅員 (m)	橋梁形式	供用開始 (年)	経過年数 (年)
44	321315412	別所橋	大宮別所線	40.00	1	4.50	鋼橋	1981	38
45	321316202	館2号橋	一本杉館線	3.85	1	2.64	鋼橋	1974	45
46	321316207	館1号橋	一本杉館線	28.00	1	3.28	鋼橋	1974	45
47	321316401	中白沢橋	中白沢線	4.47	1	3.50	コンクリート橋	1974	45
48	321316901	若松橋	若松線	7.14	1	6.50	コンクリート橋	1983	36
49	321317101	長平中橋	長平中線	13.05	3	4.83	コンクリート橋	1974	45
50	321317401	長平北1号橋	長平北線	3.50	1	6.20	ホックス	1974	45
51	321317501	甲音羽山橋	長平東通り線	2.90	1	6.00	ホックス	1974	45
52	321317901	中下橋	中下下通り線	2.69	1	5.04	コンクリート橋	1980	39
53	321318901	若山橋	湯舟和開線	4.52	1	3.70	コンクリート橋	1974	45
54	321320401	大曲橋	大曲山田野線	13.06	2	4.84	コンクリート橋	1983	36
55	321320501	大平橋	大平野山田野線	10.54	1	5.23	鋼橋	1978	41
56	321320601	大平野橋	建石大平野線	8.40	1	4.32	コンクリート橋	1962	57
57	321322701	馬久前沢川7号橋	阿部野線	10.42	1	6.53	コンクリート橋	1983	36
58	321326315	鏡世橋	赤石小学校姥袋線	121.00	4	8.05	鋼橋	1979	40
59	321327001	西松島橋	七ツ石西松島線	5.52	1	3.28	コンクリート橋	1983	36
60	321329816	みずや大橋	はまなす公園臨港線	125.00	2	10.75	鋼橋	1985	34
61	321329917	新安田橋	鳴沢駅湯舟線	35.00	2	8.20	コンクリート橋	1984	35
62	321330501	葛ヶ沢橋	一ツ森小路線	3.00	1	6.04	ホックス	1987	32
63	321330901	西松島橋	西松島団地2号線	3.61	1	6.75	コンクリート橋	2001	18
64	321331701	八光沢橋	赤石溪流線	7.60	1	4.91	コンクリート橋	1977	42
65	321331702	築出沢橋	赤石溪流線	36.60	1	8.20	コンクリート橋	1994	25
66	321331703	大森沢橋	赤石溪流線	7.30	1	4.50	コンクリート橋	1976	43
67	321331704	日影沢橋	赤石溪流線	8.40	1	4.20	コンクリート橋	1964	55
68	321331705	鮎石沢橋	赤石溪流線	5.50	1	4.73	コンクリート橋	1972	47
69	321331706	一の沢橋	赤石溪流線	10.47	1	4.70	コンクリート橋	1971	48
70	321331707	滝の沢橋	赤石溪流線	10.54	1	4.83	コンクリート橋	1971	48
71	321331708	石ノ沢橋	赤石溪流線	5.35	1	4.70	コンクリート橋	1968	51
72	321331709	杉ノ沢橋	赤石溪流線	8.48	1	4.72	コンクリート橋	1968	51
73	321331711	菱喰沢橋	赤石溪流線	10.53	1	4.80	コンクリート橋	1967	52
74	321331721	赤石橋	赤石溪流線	48.20	4	4.70	コンクリート橋	1967	52
75	321331722	女行沢橋(女行橋)	赤石溪流線	30.70	1	4.70	鋼橋	1969	50
76	321331733	中井橋	赤石溪流線	30.70	1	4.70	鋼橋	1969	50
77	321333801	長平1号橋	間木中央線	4.35	1	7.37	コンクリート橋	1985	34
78	321335401	建石橋	成沢雲雀野線	8.07	1	6.38	鋼橋	1963	56
79	321335501	一ツ森1号橋	一ツ森中央線	3.07	1	12.53	ホックス	1999	20
80	321335502	一ツ森橋	一ツ森中央線	5.40	1	8.47	ホックス	1999	20
81	321336001	立前橋	館前中央線	10.52	1	6.01	コンクリート橋	1963	56
82	321336301	三ツ沢橋	三ツ沢中央線	3.90	1	12.00	コンクリート橋	1999	20
83	321337301	鳴戸橋	鳴戸林町線	18.30	1	8.70	鋼橋	1967	52
84	321337302	田浦橋	鳴戸林町線	4.00	1	11.59	ホックス	1978	41
85	321338001	基橋	赤石牛島線	156.40	7	6.00	コンクリート橋	1958	61
86	321331734	赤沢橋	赤石溪流線	64.00	3	4.80	鋼橋	1976	43

# 橋梁位置図



### 3-2 橋梁架橋位置の環境

鱒ヶ沢町は、青森県津軽地方の西部(西津軽郡)、日本海岸部に位置し、「道路橋示方書・同解説」により[塩害区分B]の地域に該当します。

冬期期間の強い季節風による飛来塩分や、冬期に散布される凍結防止剤の影響による塩害環境下となっています。また、冬期期間における気温の低下上昇の繰り返しによる凍害を引き起こす環境にあります。



図 3-3 鱒ヶ沢町の地理的特徴



図 3-4 塩害の影響度合いの地域区分

#### 地域区分Bとする地域

北海道のうち、宗谷総合振興局の稚内市・猿払村・豊富町・礼文町・利尻町・利尻富士町・幌延町、留萌振興局、石狩振興局、後志総合振興局、檜山振興局、渡島総合振興局の松前町・八雲町（旧熊石町の地域に限る。）

青森県のうち、今別町、外ヶ浜町（東津軽郡）、北津軽郡、西津軽郡、五所川原市（旧市浦村の地域に限る。）、むつ市（旧脇野沢村の地域に限る。）、つがる市、大間町、佐井村

秋田県、山形県、新潟県、富山県、石川県、福井県

出典：「道路橋示方書・同解説」

[塩害地域区分該当橋梁]



図 3-5 塩害環境下橋梁位置図

表 3-1 塩害区分該当橋梁一覧

橋 梁 名	塩害対策区分
鱒ヶ沢跨線橋	B-III
舞戸橋	B-I
田浦川橋	B-II
新富1号橋	B-II
新富2号橋	B-II
土橋	B-I
西松島橋	B-II
みずや大橋	B-I
西松島橋	B-II
鳴戸橋	B-S
田浦橋	B-I
基橋	B-I

表 3-2 塩害地域区分 B

地域区分	地域	海岸線からの距離	塩害の影響度合いと対策区分	
			対策区分	影響度合い
A	沖縄県	海岸部及び海岸線から100mまで	S	影響が激しい
		100mを超えて300mまで	I	影響を受ける
		上記以外の範囲	II	
B	図及び表に示す地域	海岸部及び海岸線から100mまで	S	影響が激しい
		100mを超えて300mまで	I	影響を受ける
		300mを超えて500mまで	II	
		500mを超えて700mまで	III	
C	上記以外の地域	海岸部及び海岸線から20mまで	S	影響が激しい
		20mを超えて50mまで	I	影響を受ける
		50mを超えて100mまで	II	
		100mを超えて200mまで	III	

出典：「道路橋示方書・同解説」

#### 4. 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。

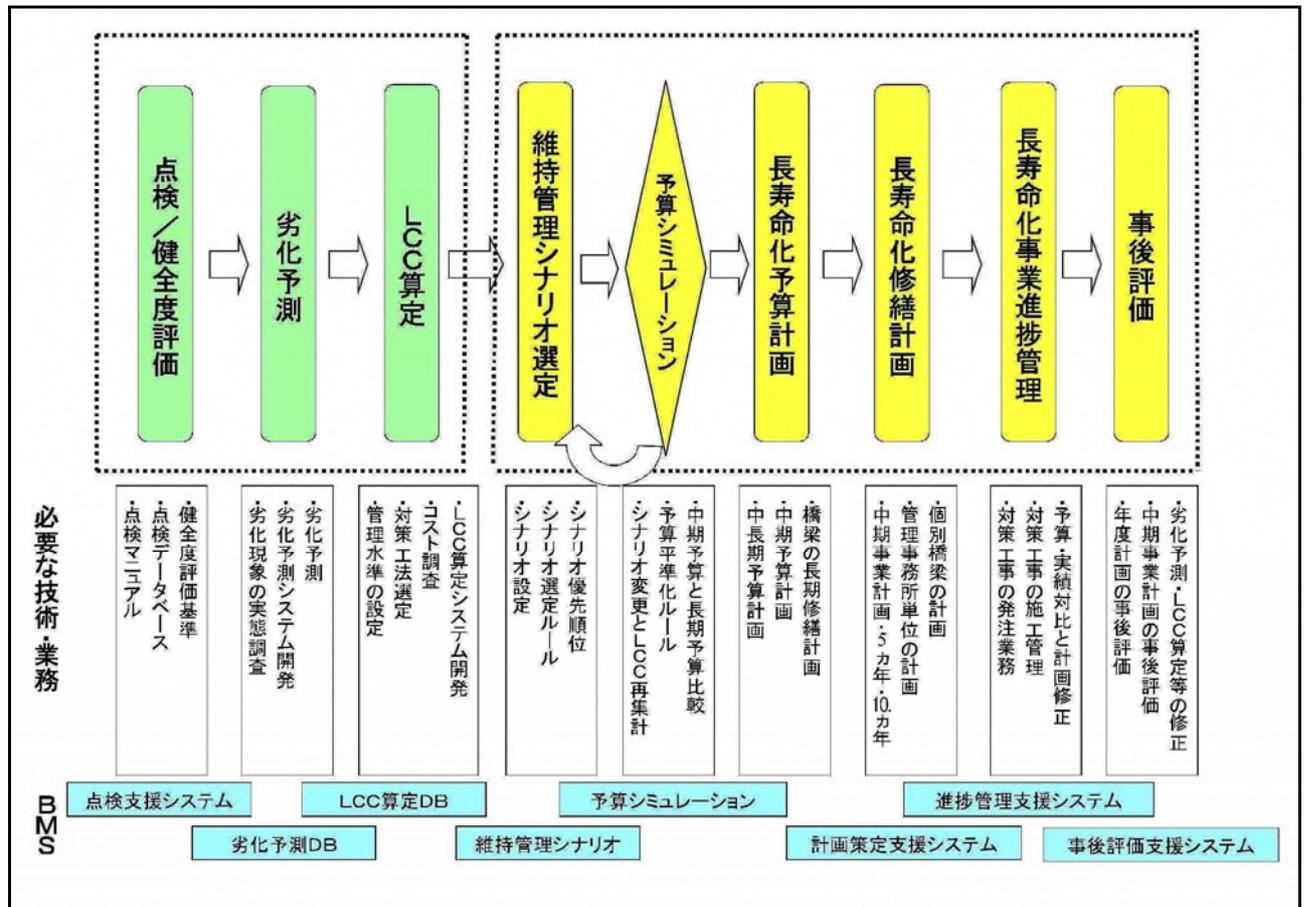


図 4-1 橋梁長寿命化修繕計画の基本フロー

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、「日常管理」、「計画管理」、「異常時管理」から構成され、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。

維持管理におけるそれぞれの内容は以下の通りです。

(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

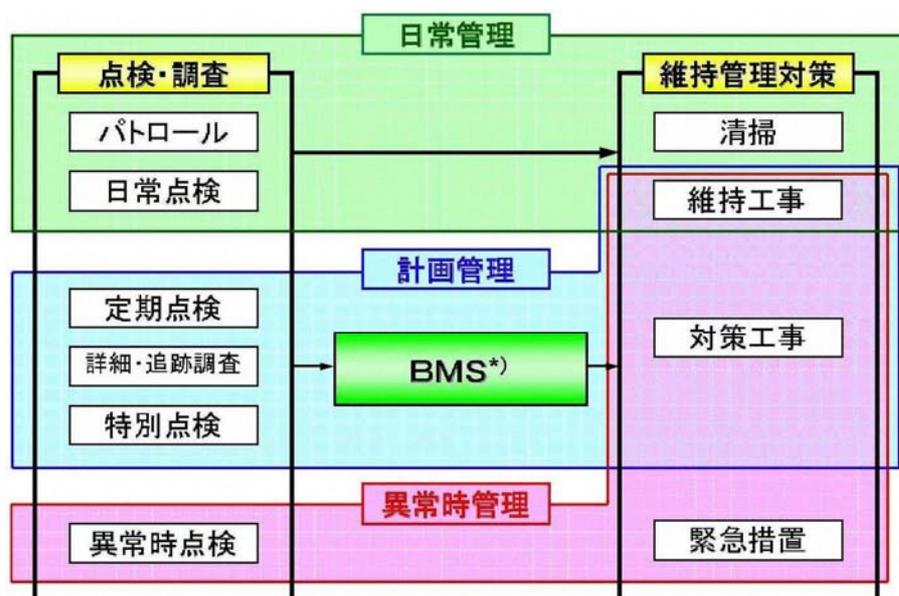
交通安全性の確保、第三者被害の防止、劣化・損傷を促進させる原因の早期除去および構造安全性の確保を目的として、パトロール、日常点検、清掃、維持工事等を実施します。

(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

## 5-2 橋梁の維持管理

橋長 2m 以上の橋梁は、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で構成されてます。

STEP1は橋梁の維持管理に関する基本戦略を構築します。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、個別橋梁ごとに、維持管理戦略を立てて維持管理シナリオの1次選定を行い、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、中期予算計画を策定します。STEP4は対策工事等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。

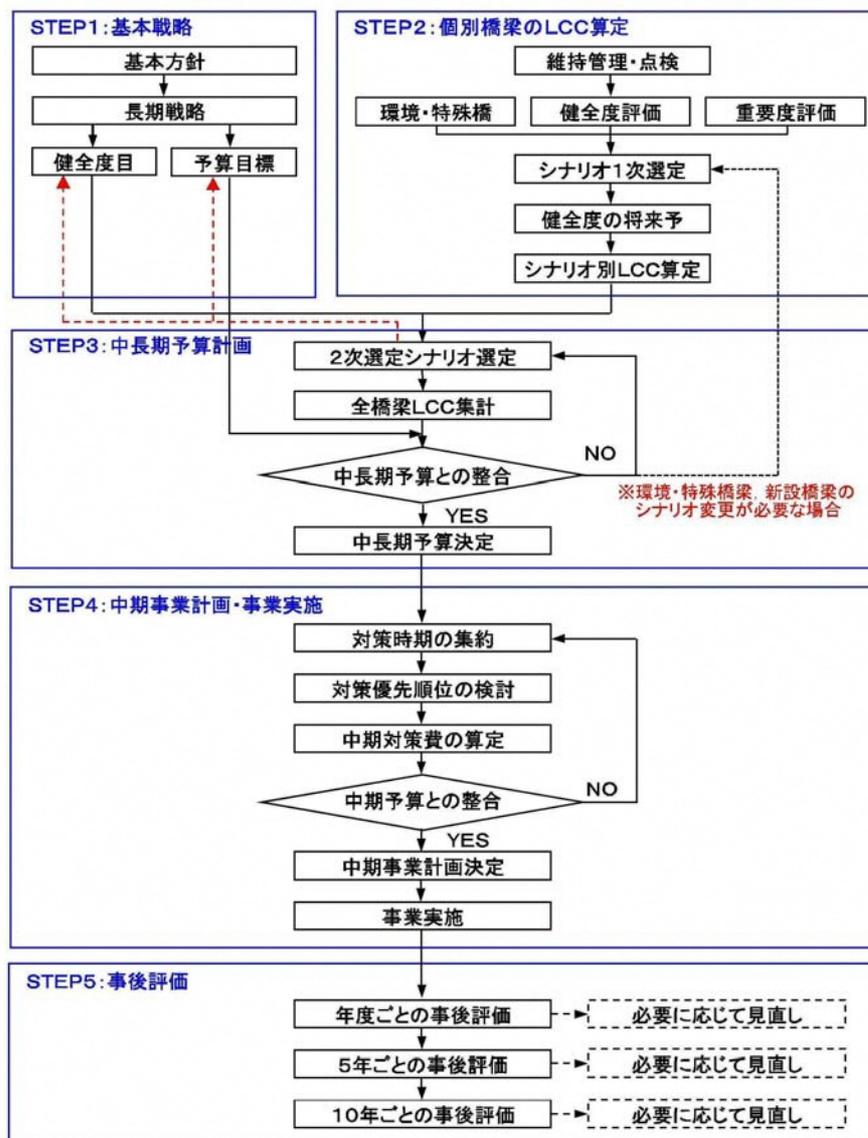


図 5-2 BMSを用いたブリッジマネジメントのフロー

(1) 維持管理・点検

青森県では、独自の「橋梁アセットマネジメント運営マニュアル(案)」を策定し、定期点検を効率的に行うための「BMS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ました。鱒ヶ沢町でも同様のシステムやマニュアルを用いて橋梁点検を実施しています。

●BMS橋梁点検支援システム

「BMS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予めインストールし、点検現場において点検結果や損傷状況写真を直接PCに登録してい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写真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。

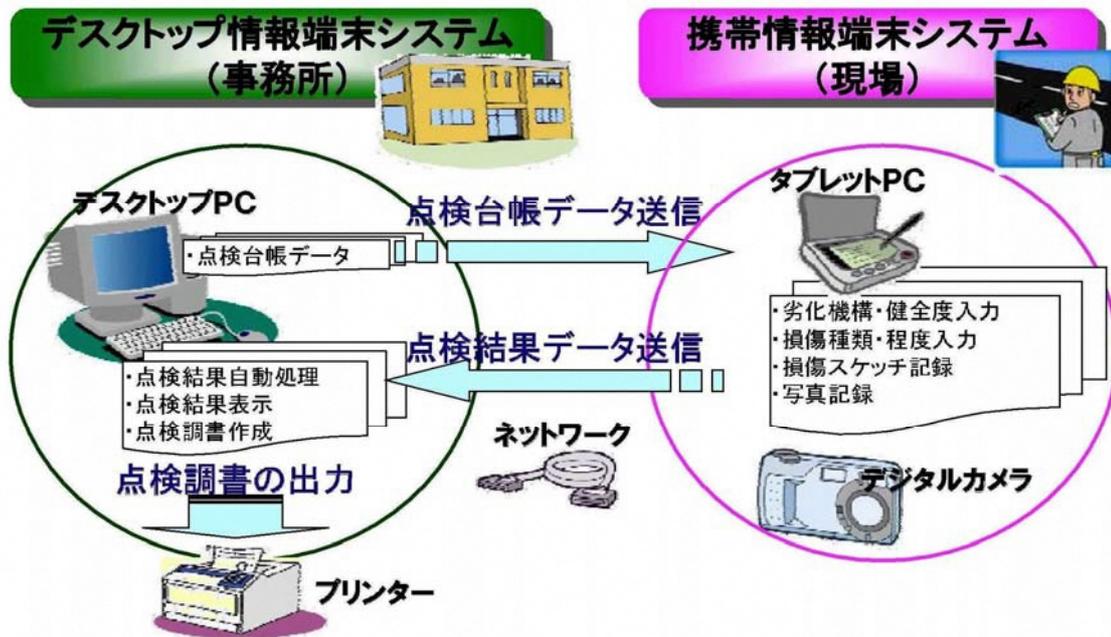


図 5-3 BMS 橋梁点検支援システム

●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下表に示します。

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、緊急処置が必要。

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」としてとりまとめ、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(鋼道路橋検査便覧より)

(桁材等)

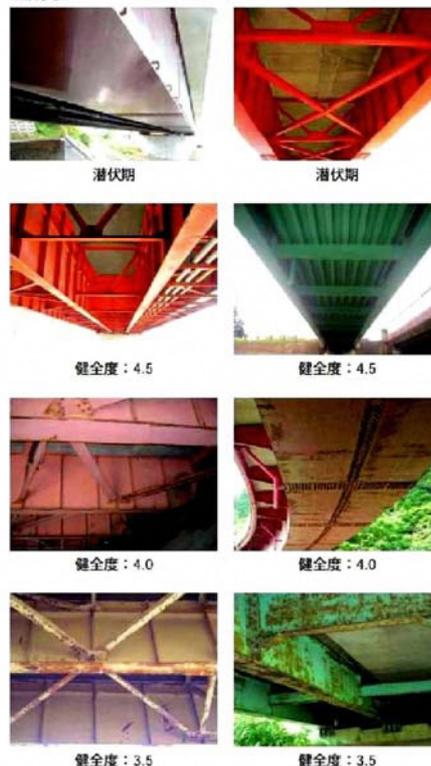


図 5-4 健全度評価基準の例(点検ハンドブック)

(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1つまたは複数選定します。

維持管理シナリオは下図に示す通り、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。

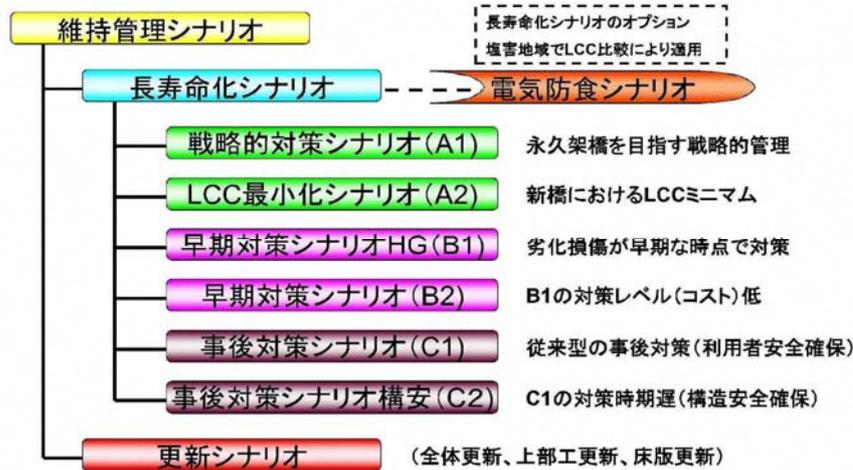


図 5-5 維持管理シナリオ

●戦略的シナリオ(A1)

アーチやトラス特殊橋梁、橋長 200m 以上の超長大橋梁、塩害対策区分 S に該当する橋梁などを対象に、戦略的な予防対策を行うシナリオ。

●LCC最小化シナリオ(A2)

新設橋梁の 100 年間の維持管理において LCC が最小となるシナリオ。すべてのシナリオの LCC を比較して LCC が最も小さいシナリオを選択する。

●早期対策シナリオハイグレード型(B1)

劣化・損傷が顕在化し始める加速期前期の段階で早期的な対策を行うシナリオ。信頼性の高い対策工法を選択することで初期コストは大きくなるが、事後対策シナリオよりも抑制することができる。

●早期対策シナリオ(B2)

B1 シナリオと同様に加速期前期の段階で早期的な対策を B1 シナリオと比較して、初期コストを抑制した廉価や対策を選択するが、事後対策シナリオよりも LCC を抑制することができる。

●事後保全型シナリオ(C1)

劣化・損傷が加速期後期まで進展した段階で事後的な対策を行うシナリオ。利用者の安全性に影響が現れる前の段階で対策を行う。

●事後保全型シナリオ構造安全確保型(C2)

劣化・損傷が劣化期に移行した段階で事後的な対策を行うシナリオ。構造安全性に影響が現れる前の段階で対策を行う。

●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う。

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う。

シナリオ候補の選定には、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。下図にシナリオの選定フローを示します。

### (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、更新シナリオを選定します。更新シナリオは、橋梁全体更新、上部工更新、床版打替から選定します。

### (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、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及びトラス橋・鋼アーチ橋並びに塩害対策区分に位置する橋梁のうち健全な橋梁は戦略的シナリオ(A1)を選定します。

また、供用開始10年以内の橋梁については、LCC最小シナリオ(A2)を基本とし、それ以外の橋梁は、A2及びB1～C2より適切なシナリオを選定します。

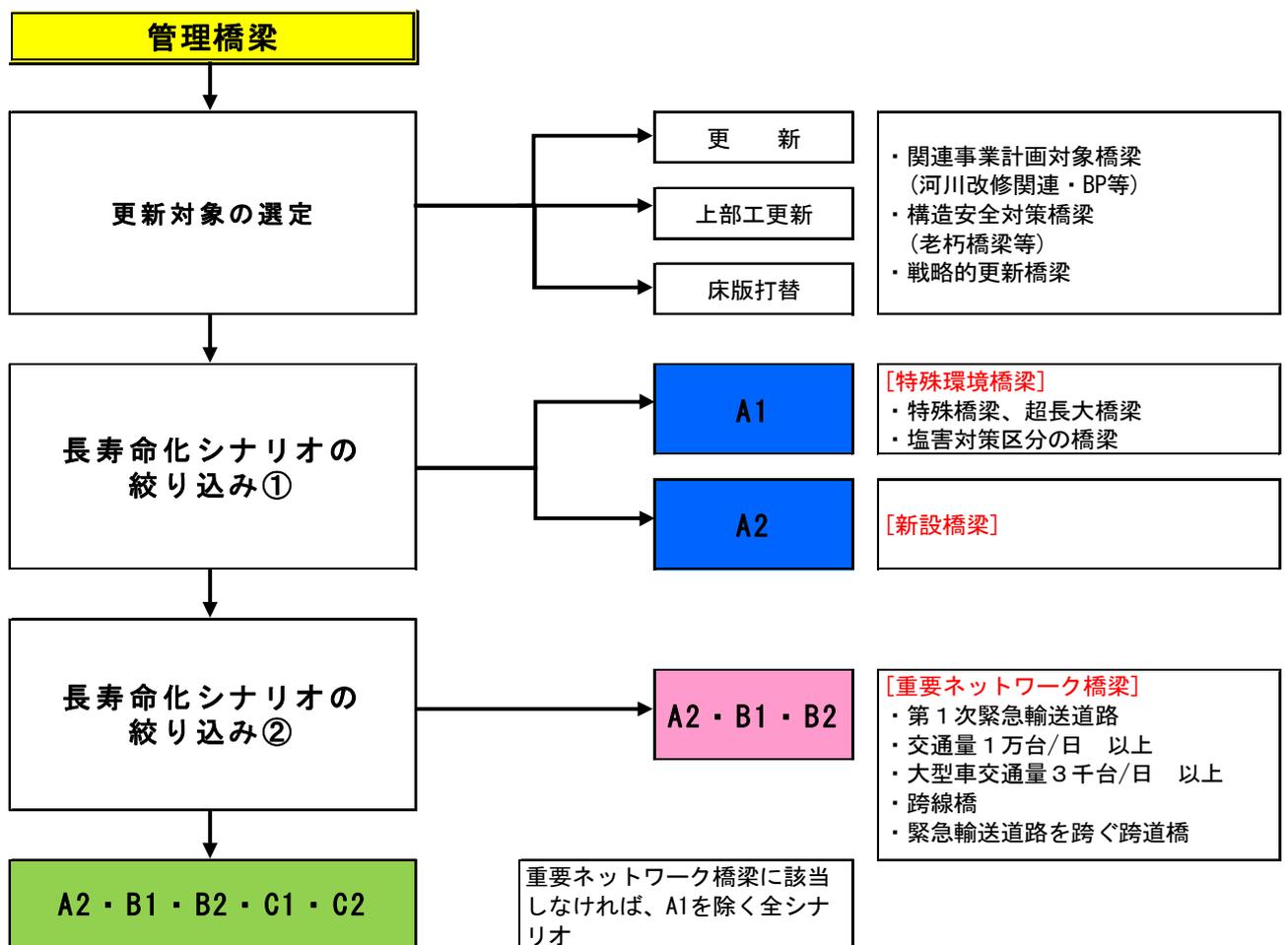


図 5-6 維持管理シナリオの選定フロー

(5) 健全度の将来予測と L C C 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。

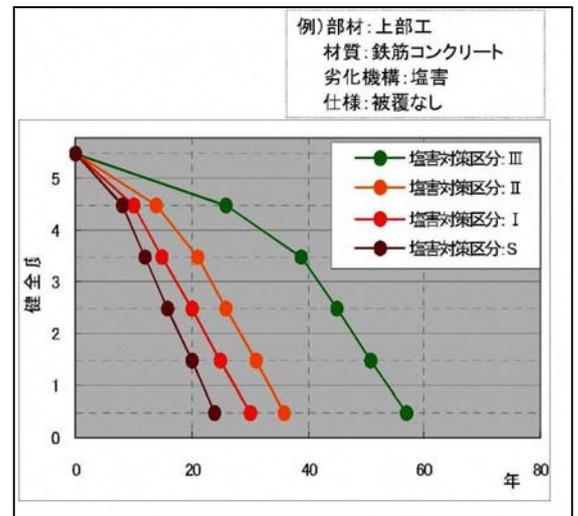


図 5-7 劣化予測式の例(塩害)

●劣化予測式の自動修正

数多くのデータを基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、劣化は劣化予測式通りには進行しません。

そこで、点検した部材要素ごとに、点検結果を考慮した劣化予測式の自動修正を行い、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、L C C 算定精度を大幅に向上させることができます。

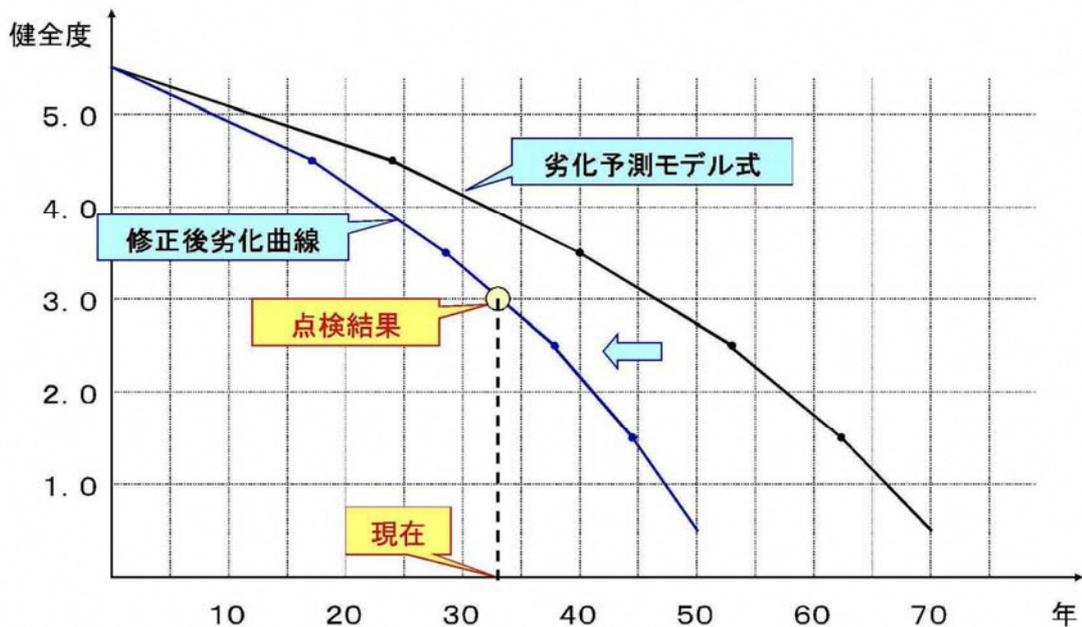


図 5-8 劣化予測の自動修正

● L C C 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L C Cを算定することができます。

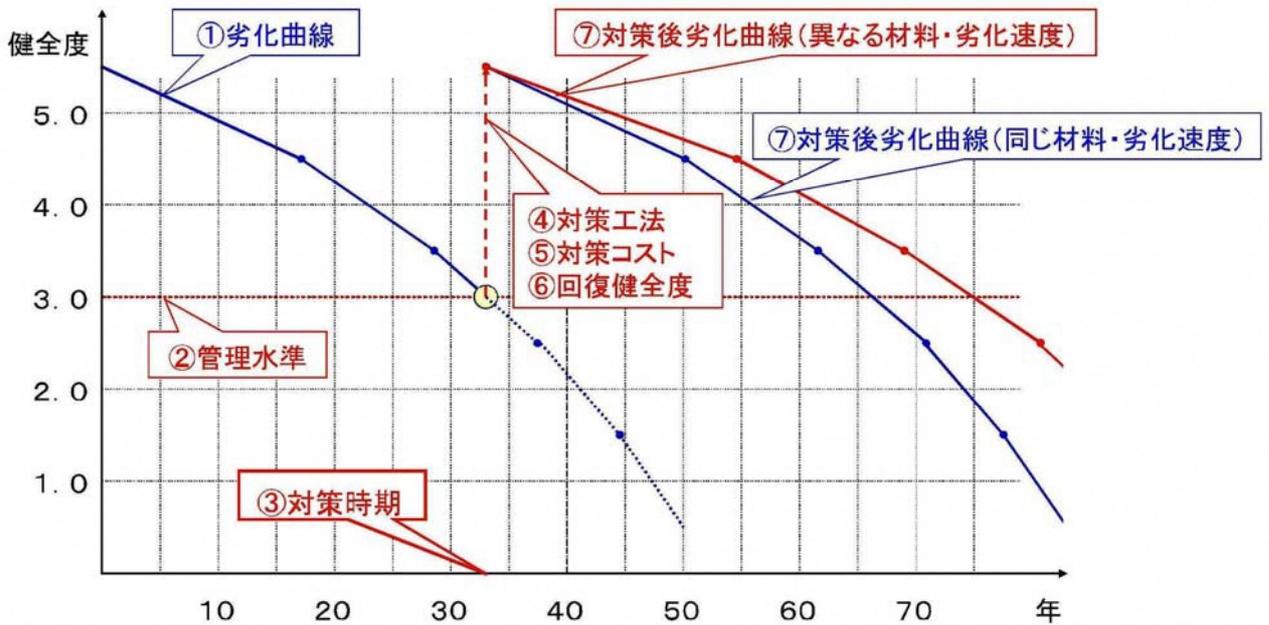


図 5-9 L C C 算定

(6) 予算の平準化

- 算定した全橋梁のL C C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L C Cの増加の少ない橋梁から優先して行います。

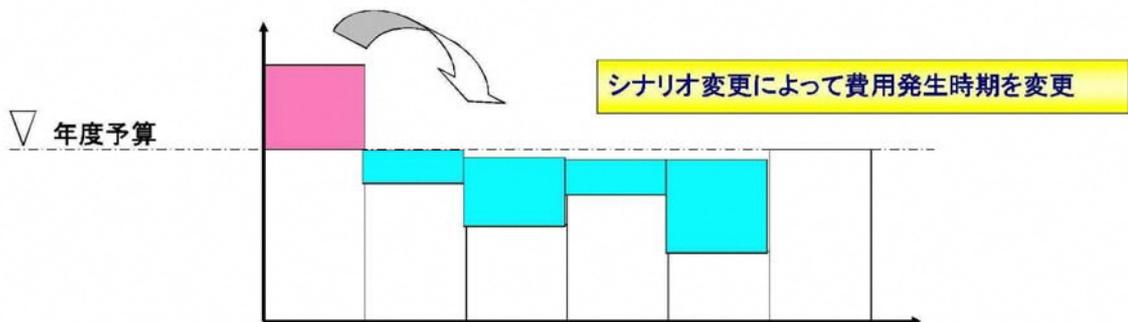


図 5-10 予算の平準化

## 6. 橋梁長寿命化修繕計画の概要

### (1) シナリオ別LCC算定結果

下図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。

全橋梁を事後対策シナリオ(C2)で維持管理した場合の50年間のLCCは129億円、LCC最小シナリオ(A2)で維持管理した場合の50年間のLCCは46億円となり、その差額は83億円となりました。

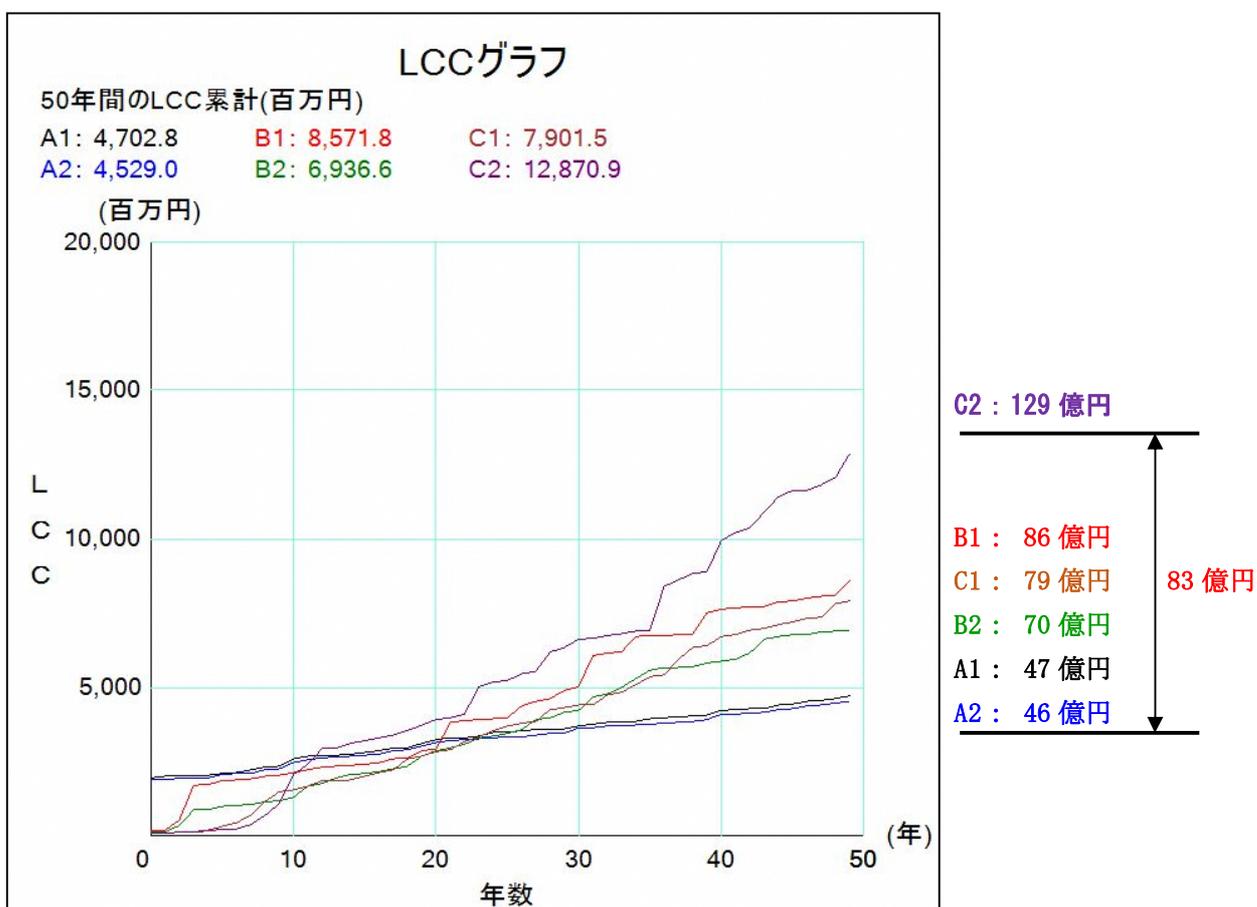
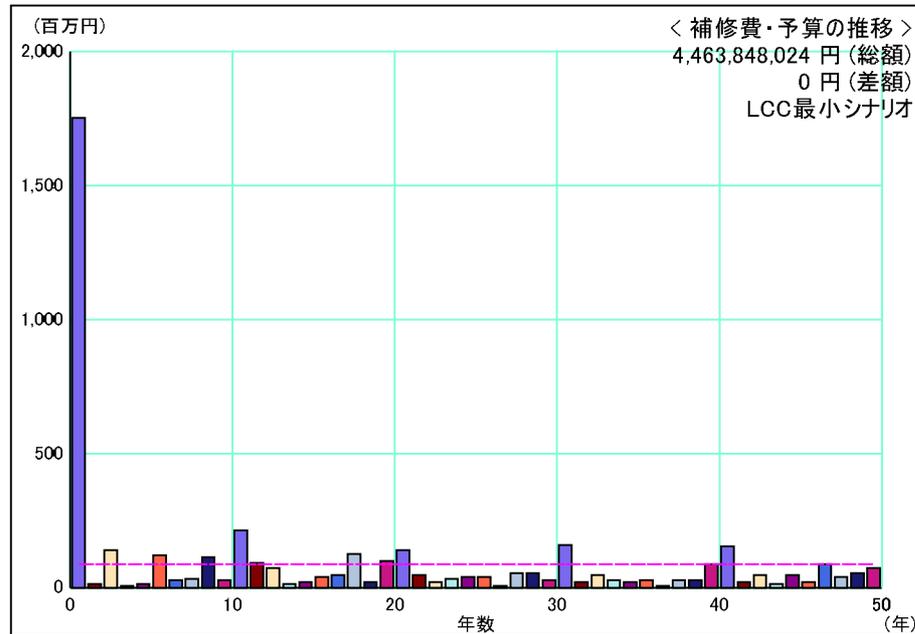


図 6-1 シナリオ別LCC算定結果

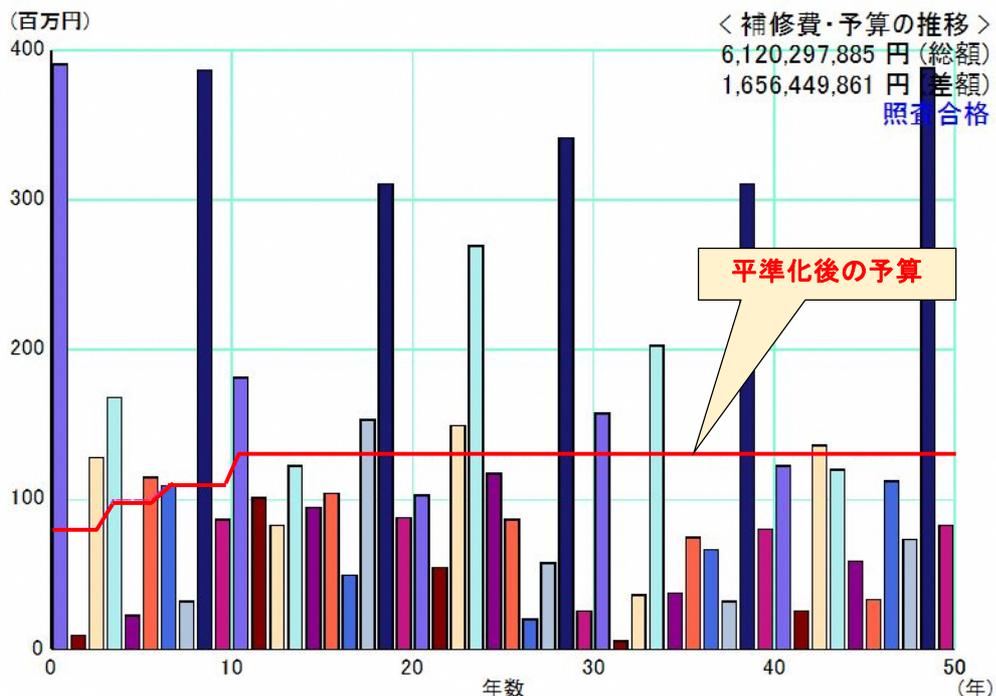
(2) 予算平準化

50年間LCCが最小となるシナリオの組合せを採用して、全橋梁の50年間LCCを集計した結果、毎年必要となる対策費の推移は下図の通りとなりました。

[LCC総額：4,463,848,024円]



平成18年度から構築されたアセットマネジメントシステム内の労務費や材料費、対策工法等の見直しを行い、予算平準化を実施しました。「劣化予測に基づいて計算された対策実施年から5年以内に対策を実施すること」を条件として予算平準化を実施した結果、下図に示す通り、50年間のLCCは61.2億円となりました。



予算平準化の前後で、シナリオ別橋梁数は下表に示す通り変化しています。初期の予算額を制約したために、A2, B1 シナリオが減り、B2, C1 シナリオが増えました。

表 6-1 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		平準化前の 橋梁数	平準化後の 橋梁数
A2	LCC最小シナリオ	59	51
B1	早期対策シナリオハイグレード型	7	4
B2	早期対策シナリオ	8	14
C1	事後対策シナリオ	5	10
C2	事後対策シナリオ構造安全型	7	7
計		86	86

初期の予算制約を受けて、いくつかの橋梁のシナリオが変更され、50年間の予算としては、16.6億円増加して総額61.2億円となりました。

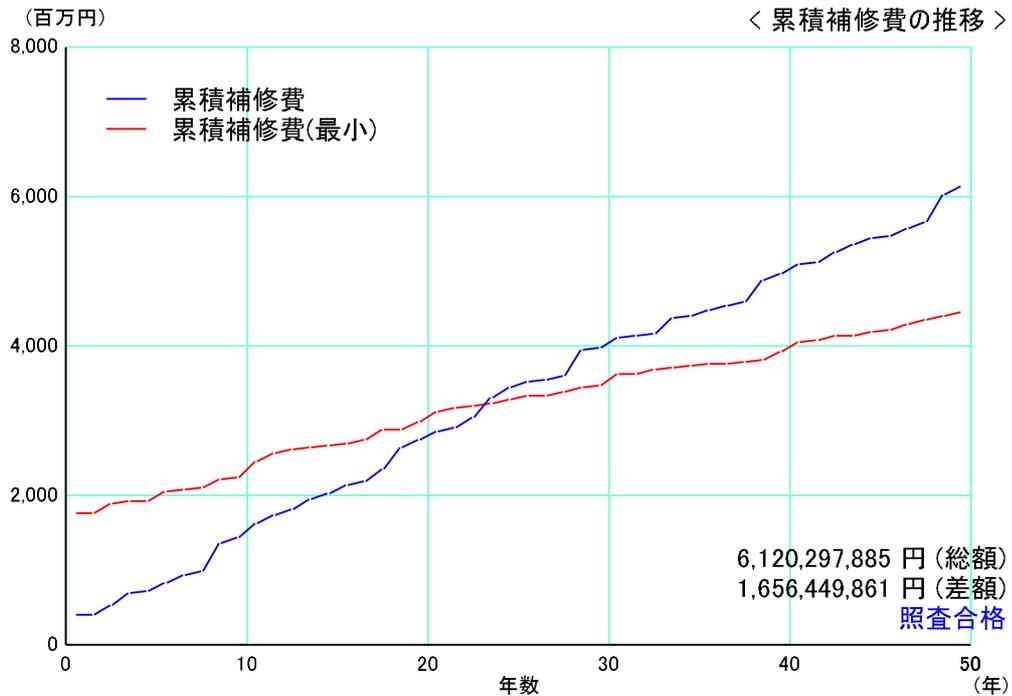


図 6-4 予算平準化前後の累計補修費の比較

(3) 長寿命化対策工事リスト

予算平準化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 年間に実施予定の長寿命化対策工事リストの概要を、下表に示します。

表 6-2 長寿命化対策工事リストの概要

年度	橋 梁 名	事 業 内 容
平成31年度 (2019)	浮田橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
	赤沢橋	橋梁付属物補修工事
平成32年度 (2020)	赤沢橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
	茂平橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
平成33年度 (2021)	建石橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
	みずや大橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
平成34年度 (2022)	みずや大橋	上部工補修工事
平成35年度 (2023)	鳴戸橋	下部工・橋梁付属物補修工事
	鱒ヶ沢跨線橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
平成36年度 (2024)	新安田橋	上部工・下部工補修工事
	文左工門川原橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
	山田野中央橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
	大平橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
平成37年度 (2025)	鏡世橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
	鏡石橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
	立前橋	上部工補修工事
	女行沢橋（女行橋）	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
平成38年度 (2026)	中井橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
	開晴橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
	別所橋	上部工補修工事
平成39年度 (2027)	神禮橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
	赤石橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
	長間瀬橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
平成40年度 (2028)	舘1号橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
	津軽沢3号橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
	滝の沢橋	下部工・橋梁付属物補修工事
	杉ノ沢橋	下部工・橋梁付属物補修工事
	中白沢橋	上部工・下部工・橋梁付属物補修工事
	馬久前沢川1号橋	下部工・橋梁付属物補修工事

## 7. 橋梁長寿命化修繕計画により見込まれるコスト削減効果

予防保全型の維持管理を中心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、従来の事後保全型と比較し、50年間で67.5億円のコスト削減を図ることが可能であると試算されました。

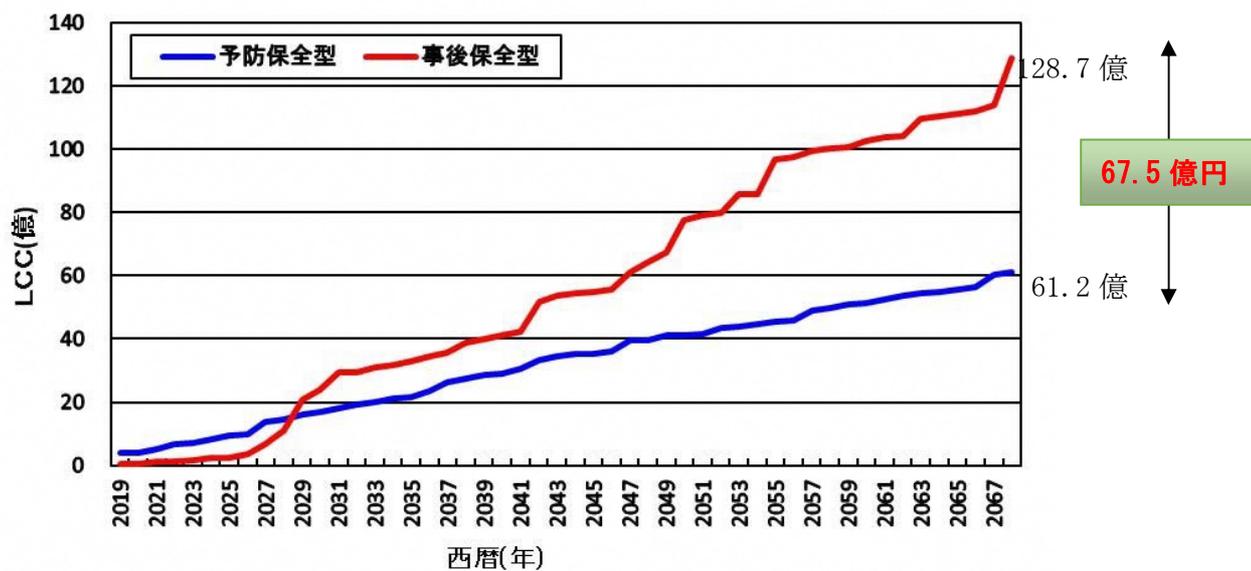


図 7-1 コスト削減効果

## 8. 事後評価

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。

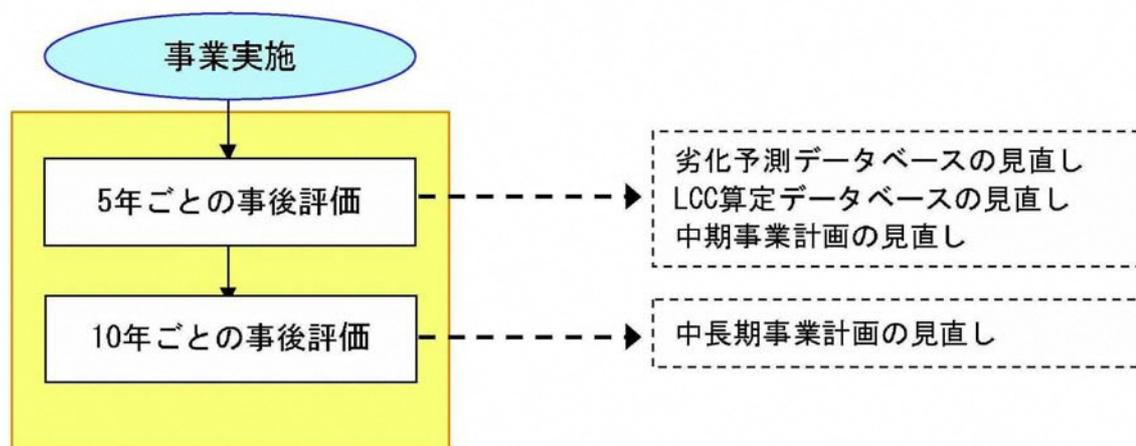


図 8-1 事後評価