

§ 4.長寿命化修繕計画（大型ボックスカルバート編）

4-1 計画対象施設の現状

4-1-1 対象施設（大型ボックスカルバート）の概要

本計画にて対象とする大型カルバート（内空に2車線以上の道路を有する程度の規模）は、以下に示す4施設である。

表 対象大型カルバート一覧

No.	施設名	路線名	道路種別	延長(m)	幅員(m)
1	高坂（アンダーパス）	八反田・四方木田線	その他	67	17.2
2	玉露（アンダーパス）	渚・滝尻線	一級	55	12.0
3	滝ノ沢第1	泉・黒須野線	二級	50	8.3
4	滝ノ沢第2	泉・黒須野線	二級	60	8.3



写真 高坂（アンダーパス）



写真 玉露（アンダーパス）



写真 滝ノ沢第1



写真 滝ノ沢第2

(1) 構造別割合

大型カルバート … RC 構造 (全ての対象施設：全 4 施設)

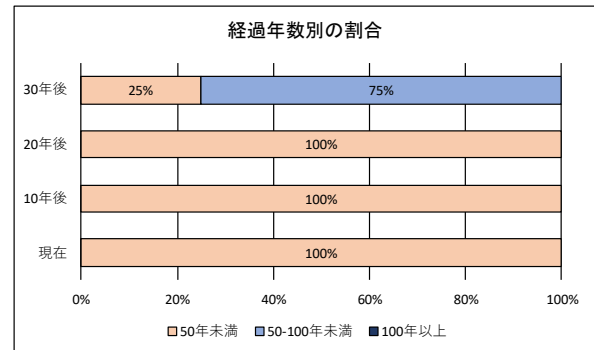
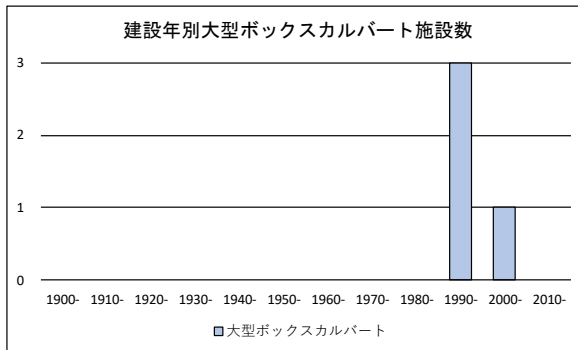
(2) 施設規模割合

大型カルバート

延長	50～67m
幅員	8.3～17.2m

(3) 建設年割合

1990 年代から 2000 年代にかけて建設された。比較的、近年に建設された施設が多く建設後 50 年を経過した大型カルバートは、現時点では 0%である。30 年後に建設後 50 年を経過する施設が現れてくる。



4-1-2 点検結果の整理

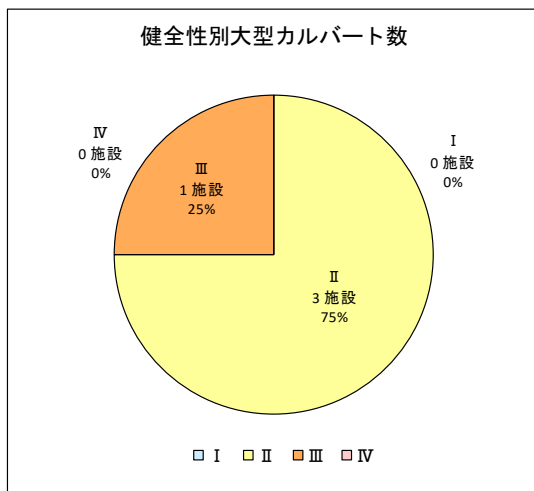
(1) 定期点検の概要

いわき市では対象とする大型カルバートに対して「シェッド、大型カルバート等定期点検要領(平成26年6月)」に基づき定期点検を実施し、施設の健全性を確認している。定期点検は、対象施設の損傷状況を把握し損傷の判定を行うために、近接目視を基本としながら、目的に応じて必要な点検機械・器具を用いて実施している。

(2) 点検結果の把握

定期点検の結果、健全性の判定区分Ⅳの緊急措置を講ずべき大型カルバートは無く、健全性の判定区分ⅡまたはⅢの大型カルバートが全体を占めている。健全性の判定区分Ⅱと判定された大型カルバートは75%(3施設)となっており、大部分の大型カルバートで軽微な損傷に留まっていることから、管理施設は健全な状態であるといえる。

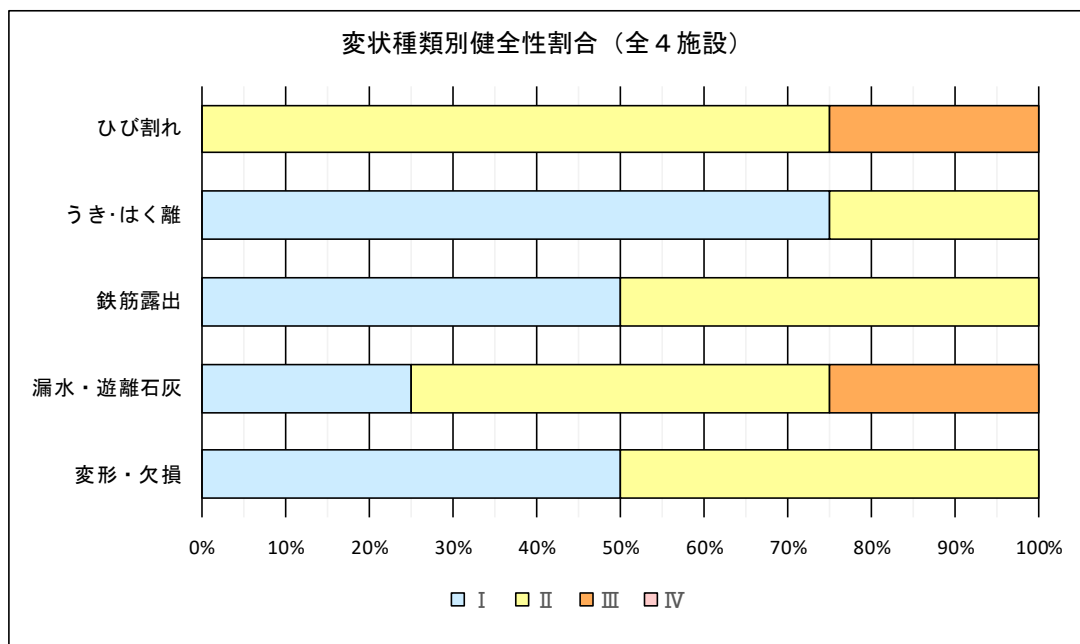
また、損傷別の健全性割合をみると、損傷の多くはひび割れに起因するものであることが伺える。



判定区分

判定区分	状態
I 健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
II 予防保全段階	構造物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	構造物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	構造物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。

※大型カルバート毎の健全性は、大型カルバートの性能に影響を及ぼす主部材に着目して、最も厳しい健全性の診断結果で代表させる。



施設一覧表（大型ボックスカルバート）

作業用番号	施設名	読み	路線番号	路線名	道路種別	建設年度(設定値)	完成年度	道路認定年月日	道路供用開始年月日	延長(設定値)	延長(m)	調書記載延長	幅員(設定値)	幅員(m)	調書記載幅員	上り・下り線	緊急輸送道路
1	高坂（アンダーパス）	カサアンダーパス	050414	八反田・四方木田線	その他	2006	2006	2006/3/16	2006/3/31	67.0	274.1	67.0	17.2	9.2	17.2	上下線	指定無し
2	玉露（アンダーパス）	タマツユアンダーパス	150106	渚・滝尻線	一級	1999	1999	1981/9/21	1999/7/18	55.0	360.0	55.0	12.0	7.0	12.0	上下線	指定無し
3	滝ノ沢第1	タキノザイイチ	160085	泉・黒須野線	二級	1991	不明	1981/9/21	1991/3/25	50.0	22.5	50.0	8.3	50.0	8.3	上下線	指定無し
4	滝ノ沢第2	タキノザイニ	160085	泉・黒須野線	二級	1991	不明	1981/9/21	1991/3/25	60.0	22.0	60.0	8.3	60.0	8.3	上下線	指定無し

着色なし：国システム登録内容

作業用番号	施設名	代替路の有無	自専道/一般道	通行規制	点検年度	点検実施年月日	判定区分
1	高坂（アンダーパス）	有	一般道	無し	H30	2019/1/15	II
2	玉露（アンダーパス）	有	一般道	無し	H30	2019/1/16	II
3	滝ノ沢第1	有	一般道	無し	H30	2019/1/11	II
4	滝ノ沢第2	有	一般道	無し	H30	2019/1/12	III

滝ノ沢第1、滝ノ沢第2の完成年：高坂と玉露の完成年が道路認定調書の供用年と一致することから、道路供用年を完成年と設定する。

4-2 路線の重要性の評価

4-2-1 計画対象施設の路線状況

計画対象施設の路線状況（幹線道路・緊急輸送路・通学路・バス路線等への該当）を以下に示す。

幹線道路に架かるトンネル等施設

施設種別	No	施設名	路線名	幹線道路	路線番号
トンネル	1	三崎トンネル	迎・網取線		
トンネル	2	大沢トンネル	榎株・大沢線		
トンネル	3	江名トンネル	四倉・永崎線		
トンネル	4	三沢トンネル	関船・三沢線	○	040645
トンネル	5	八仙トンネル	下浅貝・亀ノ尾線		
トンネル	6	湯本トンネル	上荒川・台山線	○	150051
トンネル	7	不動山トンネル	白水・高野線	○	150057
トンネル	8	末続トンネル	上長沢2号線		
トンネル	9	堀坂トンネル	内郷・平線	○	150054
大型カルバート	1	高坂(アンダーパス)	八反田・四方木田線	○	050414
大型カルバート	2	玉露(アンダーパス)	渚・滝尻線	○	150106
大型カルバート	3	滝ノ沢第1	泉・黒須野線		
大型カルバート	4	滝ノ沢第2	泉・黒須野線		
横断歩道橋	1	松が台歩道橋	上・下湯長谷線	○	150067
横断歩道橋	2	好間小前歩道橋	御台境町・北好間線	○	050388
横断歩道橋	3	原木田歩道橋	花畑町・相子島線	○	021573
横断歩道橋	4	にじの橋	荒神作・勝負作	○	150047
横断歩道橋	5	ふれあい橋	荒神作・勝負作線	○	150047
横断歩道橋	6	飯野1号歩道橋	荒神作・勝負作線	○	150047
横断歩道橋	7	鹿島歩道橋	荒神作・勝負作線	○	150047
横断歩道橋	8	飯野2号歩道橋	西作・大日作線	○	150048
門型標識	1	小名浜-02-7	渚・滝尻線	○	150106
門型標識	2	勿来-03-20	東田町・佐糠町線	○	031103
門型標識	3	勿来-03-21	東田町・佐糠町線	○	031103
門型標識	4	勿来-03-22	東田町・佐糠町線	○	031103
門型標識	5	勿来-03-23	東田町・佐糠町線	○	031103
門型標識	6	6	八仙1号線		
門型標識	7	7	八仙1号線		
門型標識	8	内郷-05-17	御台境町・北好間線	○	050388
門型標識	9	9	平北部39号線		
門型標識	10	10	平北部39号線		
門型標識	11	11	城東二丁目・禰宜町線		
門型標識	12	12	城東二丁目・禰宜町線		
門型標識	13	13	下浅貝・亀ノ尾線		
門型標識	14	14	下浅貝・亀ノ尾線		

幹線道路一覧

番号	都市計画道路			市道	
	路線番号	路線名	備考	路線番号	路線名
1	3.3.1	常バイパス	国		
2	3.4.2	国道6号	国・県		
3	3.5.3	菱川北好間線		050388	御台境町北好間線
4	3.5.4	勿来泉線	県		
5	3.6.5	国道6号	国・県		
6	3.3.6	上矢田北好間線	国		
7	3.3.101	平磐城線	県		
8	3.3.102	内郷駅平線		150054	内郷平線
9	3.3.103	内郷湯本線		150054	内郷平線
10	3.3.104	渚滝尻線		020100	本谷洞線
				020981	江添定田線
				150106	渚滝尻線
11	3.3.105	泉駅前八帆入線		150104	萱手上谷地線
12	3.4.106	渚林ノ上線		160099	林ノ上渚廻線
13	3.4.107	駅前蜷川第1号線		160023	駅前停車線
14	3.4.108	駅前天王崎線	なし		
15	3.4.109	住吉三沢線		150101	住吉岩出線
16	3.4.110	川原石塚線		160080	南町東荒田線
17	3.4.111	勿来小浜線(勿来岩間線)	県		
18	3.4.112	正内町北目線		150038	正内町北目線
19	3.4.113	田町正内町線		160033	田町新川町線
20	3.4.114	小太郎町尼子線		160036	三倉尼子線
21	3.4.115	長橋町小島線		150036	好間町小島線
22	3.4.116	操車場線		160045	番匠地下馬場線
23	3.3.117	下船尾藤原線	県		
24	3.4.118	渚港線		160100	林ノ上吹松線
				020849	芳浜吹松線
25	3.4.119	林ノ上港線		020880	渚高山線
26	3.4.120	仁井田佐糠線		160082	本町碓田線
27	3.3.121	馬場土取線		160082	本町碓田線
28	3.5.122	植田町前佐糠線		160079	駅前洪川線
				031103	東田町佐糠線
29	3.4.123	関田江栗線		150091	関田大島線
30	3.4.124	須賀三枚箴線		030531	鷺内1号線
				030920	錦中央1号線
				030936	糠塚4号線
				150085	川部錦線
31	3.4.125	勿来停車場川部線		150090	浜田寺下線
				031007	窪田関田線
				080336	町通青柳線
				031006	川部窪田線
32	3.5.126	播植小路谷川瀬線		160034	田町谷川瀬線
33	3.4.127	三函台山線		150064	八仙舟場線
34	3.5.128	久之浜港線	県		
35	3.5.129	上仁井田戸田線		150018	上仁井田戸田線
36	3.5.130	樋口独古内線		150035	上川原樋口
37	3.5.131	(播植小路幕ノ内線)播植小路懸岡線		150029	播植小路・上柳生線
38	3.5.132	三町目鎌田線		150037	塩紺屋町線
39	3.5.133	田町上荒川線		012042	十五丁目若葉台線
40	3.5.134	下川原南白土線		150040	五色町南白土線
41	3.5.135	三町目紺屋町線		150037	塩紺屋町線

番号	都市計画道路			市道	
	路線番号	路線名	備考	路線番号	路線名
42	3.5.136	小太郎町三倉線		160036	三倉尼子線
43	3.5.137	高坂綴町線		160046	川原田八反田線
44	3.5.138	一之坪堤田線	県		
45	3.5.139	内郷御台境線		150053	新町前磐堰線
46	3.5.140	三函吹谷線		150063	三函吹谷線
47	3.5.141	白鳥藤原線	県		
48	3.5.142	船引場原木田線		160096	船引場原木田前線
49	3.5.143	中町境山神北線		160098	中町境山神北線
50	3.5.144	船引場館ノ腰線		150111	永崎栄町線
51	3.5.145	駅前後宿線		160081	金畑本町線
52	3.6.146	八仙上浅外線	なし		
53	3.6.147	南富岡橋本線		150107	南富岡元分線
54	3.6.148	永崎泉駅前線	県		
55	3.5.149	船引場相子島線		021573	花畑町相子島線
				160095	花畑船引場線
56	3.6.150	愛宕町大原線(隼人大原線)		150108	隼人大原線
57	3.4.151	林ノ上下川線		150105	小名浜林ノ上線
58	3.6.152	明治町下平窪線(三崎下平窪線)		160035	田町三崎線
59	3.6.153	第二港線	なし		
60	3.6.154	傾城高倉線		040528	宝海斑道線
61	3.6.155	三函線	なし		
62	3.4.156	栄田下浅貝線		040730	栄田下浅貝線
63	3.6.157	停車場北線	なし		
64	3.6.158	停車場南線	なし		
65	3.6.159	駅前中町線		130076	南荒蒔中町線
66	3.6.160	後原南町線	なし		
67	3.6.161	賤川田線(賊北田線)		160020	賤北田線
68	3.6.162	志津線	なし		
69	3.6.163	新町田戸前(線新町戸田線)	県		
70	3.6.164	駅前蜷川第2号線		160022	駅前海岸線
71	3.6.165	原田地引線		160021	原田地引線
72	3.6.166	長橋町北目線		150036	好間町小島線
73	3.4.167	新川町谷川瀬線		010999	新川町谷川瀬線
74	3.6.168	御殿下好間線		150052	前田鬼越線
75	3.6.169	高坂白水線		160047	高坂白水線
76	3.6.170	竹の内代線	なし		
77	3.6.171	滝町田線	なし		
78	3.6.172	榎下平太郎線		050118	堤田榎下線
79	3.6.173	一之坪金坂線		150057	白水高野線
80	3.6.174	豊間四倉線(小名浜四倉線)	県		
81	3.6.175	元分下町線		150107	南富岡元分線
82	3.7.176	下平窪愛谷線	県		
83	3.7.177	久保町下好間線		150036	好間町小島線
84	3.7.178	上ノ台小野田線	なし		
85	3.7.179	湯台堂長倉線	なし		
86	3.7.180	三函山ノ神線		040054	山ノ神3号線
				040062	三函9号線
				150062	三函・山ノ神線
87	3.4.181	台山水野谷町線		150051	上荒川・台山線
88	3.7.182	千代鶴滝ヶ沢線		150065	上浅貝・亀ノ尾線
89	3.7.183	関船水野谷線		040645	関船・三沢線

番号	都市計画道路			市道	
	路線番号	路線名	備考	路線番号	路線名
90	3.7.184	湯台堂下湯長谷線		150067	上下湯長谷線
				150062	三函山ノ神線
91	3.4.185	矢田神下線		040062	三函9号線
				040054	山ノ神3号線
92	3.2.186	ニュータウン環状線		150047	荒神作勝負作線
93	3.2.187	ニュータウン幹線		150048	西作大日作線
94	3.4.188	北好間愛谷線		150031	北町田・松坂
				150031	北町田松坂線
95	3.5.189	下好間愛谷線		150034	鬼越花輪線
96	3.4.190	玉露前原線		021408	泉玉露24号線
97	3.3.191	小名浜港御代坂線	県		
98	3.5.192	禰宜町鎌田線		010979	駅前第二区画1号線
				040134	上湯長谷町1号線
99	3.5.193	上湯長谷白鳥線		040155	桜ヶ丘1号線
100	3.3.194	御代坂下船尾線	県		
101	3.4.195	関船鹿島線	県		
102	3.5.196	ニュータウン飯野1号線		012081	中央台飯野58号線
103	3.5.197	ニュータウン飯野2号線		012082	中央台飯野59号線
104	3.5.198	ニュータウン鹿島線		012092	ニュータウン鹿島
105	3.5.199	泉町下谷地線		021169	泉町3号
				021565	泉町下谷地線
106	3.5.200	境ノ町横山線		021125	境ノ町沖線
107	3.3.201	上荒川水野谷町線		150051	上荒川台山線
108	3.5.202	ニュータウン高久1号線		012179	ニュータウン高久1号線
109	3.4.203	ニュータウン高久2号線		012252	ニュータウン高久2号線
110	3.4.204	錦東幹線		030495	前原四沢洪町線
111	3.4.205	錦西幹線		なし	
112	3.5.206	ニュータウン飯野3号線		011981	中央台飯野50号線
113	3.7.207	竜ヶ沢上浅貝線	なし		
114	3.3.208	八反田四方木田線		050414	八反田四方木田線
				060788	栗木作小山田線
115	3.4.209	栗木作小山田線		150015	田之網田戸線

緊急輸送路・通学路・バス路線等一覧

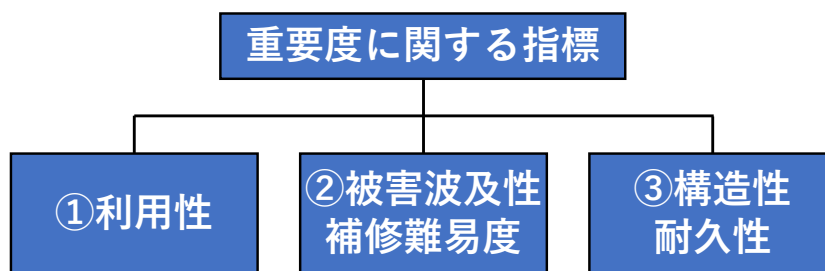
施設名	フリガナ	路線名	道路種別	緊急輸送道路	該当する案件を選択					備考
					重要物流道路	地域防災計画	通学路指定	バス路線 (コミュニティバス等含む)	迂回路の有無(大型車)	
高坂(アンダーパス)	タカサカアンダーパス	市道八反田・四方木田線	市町村道	指定無し			○		有	
玉露(アンダーパス)	タマツユアンダーパス	市道渚・滝尻線	市町村道	指定無し				○	有	
滝ノ沢第1	タキノサワダイチ	市道泉・黒須野線	市町村道	指定無し					有	
滝ノ沢第2	タキノサワダイニ	市道泉・黒須野線	市町村道	指定無し					有	

4-2-2 路線の重要性の評価（諸元重要度）

維持管理を行っていく上では、予算の平準化とコスト削減を考慮しなければならないため、補修等の優先順位を設定する必要がある。優先順位設定の指標のひとつとして、施設の立地条件や橋長、利用者への影響等を評価した「諸元重要度」を用いる。

（1）諸元重要度の設定

諸元重要度は次頁に示す諸元項目毎の重み係数と評価項目毎の評点を設定し、加重平均により諸元重要度を100点満点で算出する。橋梁と同様の考え方に基づき、緊急輸送路・幹線道路等の路線利用状況「①利用性」、施設の交差状況「②被害波及性、補修難易度」及び施設の構造状況「③構造的性、耐久性」の指標を用いる。



(2) 諸元重要度の項目と重み

本計画では、「利用性」と「被害波及性、補修難易度」の路線の利用状況に即した重みを設定した。重み付けでは、緊急輸送路・幹線道路等の「①利用性：路線利用状況」及び鉄道等への「②被害波及性、補修難易度：交差状況」を重視して設定した。

路線利用状況では、緊急輸送路や幹線道路、バス路線等組合せも考えられるため、利用状況に応じて評点を分けた。

交差状況では、鉄道、道路（緊急輸送路、その他）、その他で区分した。

構造的、耐久性では、大型カルバートの延長や適用基準によって、頂版や側壁部材の構造特性に差は生じないことから、「構造的、耐久性」の評価は行わないものとした。

諸元項目		重み	評価項目	評点
利用性		0.50		
沿道状況	人口集中地区(DID)	0.01	区域内	100
			区域外	0
代替性	迂回路の有無	0.05	無し	100
			有り	0
路線利用状況	緊急輸送路 幹線道路 バス路線 通学路	0.44	緊急輸送路	100
			幹線+バス+通学	100
			幹線+バス	99
			幹線+通学	81
			バス+通学	20
			幹線道路	80
			バス路線	19
			通学路	1
	その他	0		
被害波及性,補修難易度		0.50		
交差状況		0.50	鉄道、人家	100
			道路(緊急輸送路)	100
			道路(その他)	95
			その他	45
構造的、耐久性		0.00		

参考資料：車道橋と大型カルバートの諸元重要度配点の対比

- ・車道橋の諸元重要度の考え方に準じて、大型カルバートの諸元重要度を設定した。
(赤字箇所は、車道橋の評価項目の見直し箇所を示す。)

諸元項目		重み	評価項目	評点
利用性		0.50 0.40		
沿道状況	人口集中 地区(DID)	0.01	区域内	100
			区域外	0
代替性	迂回路 の有無	0.05	無し	100
			有り	0
路線利用状況	緊急輸送路 幹線道路 バス路線 通学路	0.44 0.34	緊急輸送路	100
			幹線+バス+通学	100
			幹線+バス	99
			幹線+通学	81
			バス+通学	20
			幹線道路	80
			バス路線	19
			通学路	1
その他	0			
被害波及性,補修難易度		0.50		
交差状況		0.50	鉄道、 人家	100
			道路(緊急輸送路)	100
			道路(その他)	95
			その他	45
構造的、耐久性		0.00 0.10		
橋長		0.00 0.07	$50m \leq L$	100
			$30m \leq L < 50m$	95
			$10m \leq L < 30m$	90
			$L < 10m$	30
適用示方書		0.00 0.02	～S53道示	100
			S55道示～H2道示	50
			H6道示～	20
下部工形式	躯体構造形式	0.00 0.01	パイルベント橋脚	100
			その他	0

4-3 維持管理方針

いわき市で管理している、道路構造物（トンネル、大型カルバート、横断歩道橋、門型標識）の施設数が少なく、管理が比較的容易であることから「**予防保全型維持管理**」を基本として、施設の長寿命化及び維持管理コストの縮減を目指すものである。

健全性としては、予防保全段階での維持管理を目指し、現状と同程度の健全性を確保していくこととする。

健全性

判定区分		状態
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	構造物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	構造物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	構造物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。

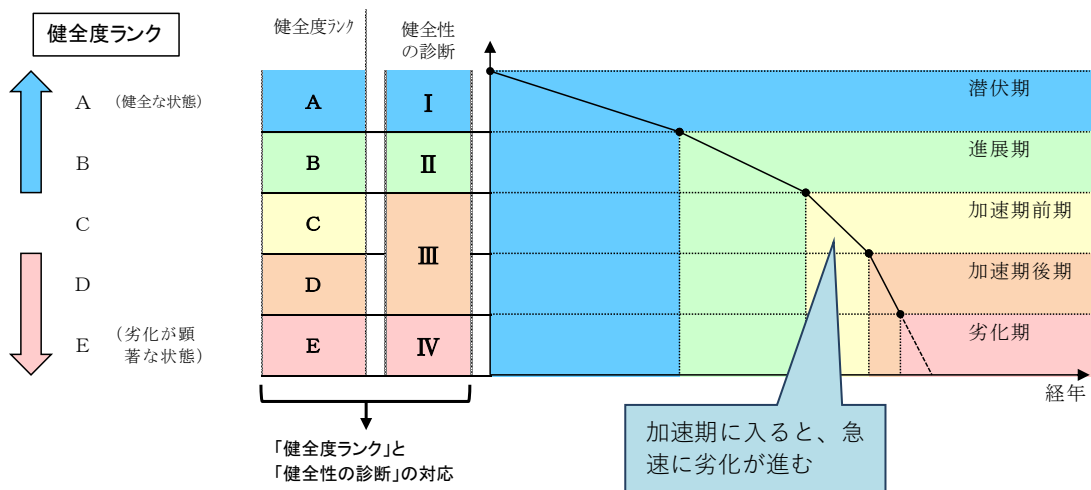
4-4 健全度の設定方法

健全度とは、点検結果をもとに橋梁の部材の健全性を表す指標である。

4-4-1 健全度ランクの設定

部材ごとの劣化予測を行うため、健全度を設定する。健全度のランクは、良好な状態から潜伏期、進展期、加速期前期、加速期後期、劣化期の5段階で設定する。

健全度は、経過年数にしたがって徐々に低下する。



◆ 「健全度ランク」と「健全性の診断」の対応

平成27年度以降から実施してきた定期点検結果は健全性をⅠ～Ⅳの4段階で診断を行っている。さらに健全度を細分化するため、定期点検要領の「健全性の診断」と「対策区分の判定」を参考に、「健全度ランク」と「健全性の診断」の対応を下表のとおり設定する。（Ⅲ判定を細分化して、A～Eの5段階評価とする。

健全度ランク		健全性の診断	
A	潜伏期	Ⅰ	健全
B	進展期	Ⅱ	予防保全段階
C	加速期前期	Ⅲ	早期措置段階
D	加速期後期		
E	劣化期	Ⅳ	緊急措置段階

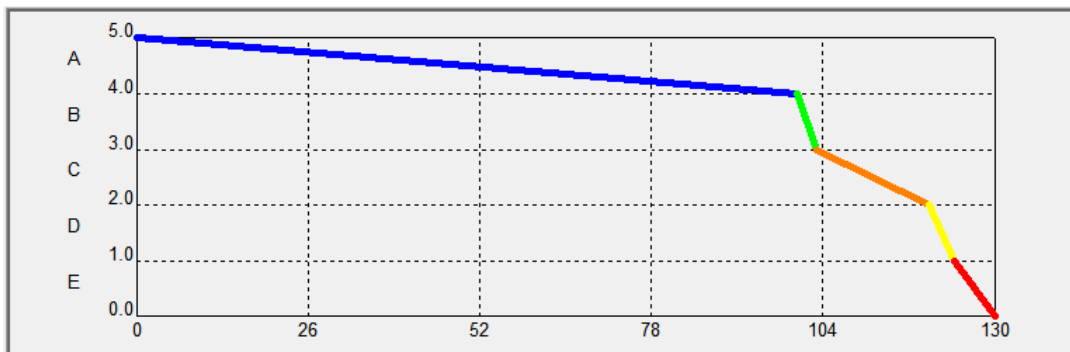
4-5 劣化予測方法

4-5-1 劣化予測モデル（劣化曲線）の設定

大型カルバートは、コンクリート部材で構成されているため、コンクリート部材の劣化曲線を使用する。また、いわき市では、凍結防止剤の散布量が少なく、塩害の影響はほぼないものと考えられる。このことから、主な損傷原因は中性化と考え、“車道橋 下部工(RC)”の劣化曲線を使用する。

滞留年数

架設環境	滞留年数				
	A	B	C	D	E
海岸から0.20km未満	100	3	17	4	6
市街地 (DID該当地域)	100	3	17	4	6
上記以外	100	3	17	4	6



劣化曲線

4-6 事業優先順位の設定

長寿命化修繕計画でのLCCを求めるための対策優先順位は、以下のような方針で決定する。

- ①大型カルバートの対策優先順位は、個々の健全度ランクより決定する。なお、健全度ランクは、大型カルバートの中で一番悪い値を代表値とする。
 - ・大型カルバートにおける対策の要否は、通行車両による劣化の影響が小さいことから健全度のみで決定される。
- ②同一健全度ランク内のトンネルの優先順位は、路線重要度等を考慮した“諸元重要度”より決定する。

実際の事業実施順位は、「諸元重要度」と「健全度評価値（総合評価指標）」より設定する。

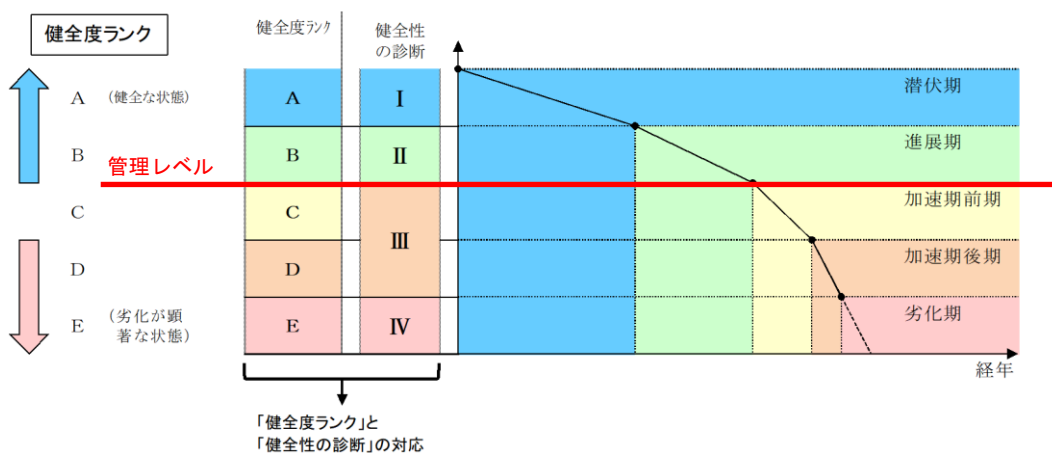
4-7 事業費の予測

4-7-1 計画期間

事業費予測の計画期間は、50年間とする。

ここで、定期点検のサイクルは5年に一度とする。

4-7-2 管理レベル



【初期の健全度ランクの設定】

点検の健全度	健全度ランク
I	Aの中間期
II	Bの中間期
III	Cの末期（Dの初期）
IV	Eの中間期

4-7-3 対策時期

予防保全型：劣化予測により健全度ランク B(進展期：末期)となった時点で補修を行う。
 事後保全型：劣化予測により健全度ランク D(加速期後期：末期)〔≒健全度ランク E(劣化期：初期)〕となった時点で補修を行う。

4-7-4 対策工法

大型カルバートは、コンクリート部材で構成されているため、“車道橋 下部工(RC)”の対策工法に準じて設定する。また、大型カルバート内空面積に補修割合を乗じて直接工事費を算出する。

定期点検費は、いわき市での点検実績を参考に 300 千円/1 施設 とする。(5 年に一度計上する。)

補修工法

健全度	工法	単価 (千円/m ²)	補修範囲	補修割合
A	表面被覆	12	部材表面積	1
B	表面被覆	12	部材表面積	1
	断面修復	1.4	部材表面積	0.02
C	表面被覆	12	部材表面積	1
	ひび割れ注入	5	部材表面積	0.2
	断面修復	1.4	部材表面積	0.05
D	断面修復	1.4	部材表面積	0.1
	炭素繊維シート接着	28	部材表面積	1
E	断面修復	1.4	部材表面積	0.2
	増し厚等	35	部材表面積	1

算定した直接工事費に、諸経費を乗じて工事費とする。諸経費は、試算結果(右表)に基づき 230%と設定する。

(諸経費は、直接工事費 10,000 千円と 50,000 千円の平均値とした。)

今後、補修実績を収集したうえで、工法や単価の再検討を行うこととする。

道路維持工事

直接工事費	工事価格	諸経費率
800,000	2,750,837	344%
1,000,000	3,438,546	344%
2,000,000	6,662,565	333%
3,000,000	9,243,926	308%
4,000,000	11,692,986	292%
5,000,000	14,058,207	281%
6,000,000	16,354,604	273%
7,000,000	18,603,387	266%
8,000,000	20,804,190	260%
9,000,000	22,973,890	255%
10,000,000	25,112,860	251%
20,000,000	45,400,535	227%
30,000,000	64,526,265	215%
40,000,000	82,958,240	207%
50,000,000	100,938,194	202%
60,000,000	118,569,385	198%
70,000,000	135,917,011	194%
80,000,000	153,024,140	191%
100,000,000	187,776,951	188%
200,000,000	370,139,152	185%
300,000,000	550,433,904	183%
500,000,000	907,380,758	181%
1,000,000,000	1,787,687,771	179%

大型カルバート 工事費

基本諸元

	延長(設定値)	周長(m)※1	天井部総面積(m2)※2
玉露アンダーパス	55	40.242	2,213
高坂アンダーパス	67	33.242	2,227
滝ノ沢第1	50	17.714	886
滝ノ沢第2	60	17.714	1,063

※1 作成図面上での計測 ※2 周長×延長(設定値)

対策費用

ランク	工種	単価	補修割合
B	表面被覆	12	1
	断面修復	1.2	0.02
C	表面被覆	12	1
	ひび割れ注入	5	0.2
	断面修復	1.4	0.05
D	断面修復	1.4	0.1
	炭素繊維シート接着	28	1

施設ごとの対策費用

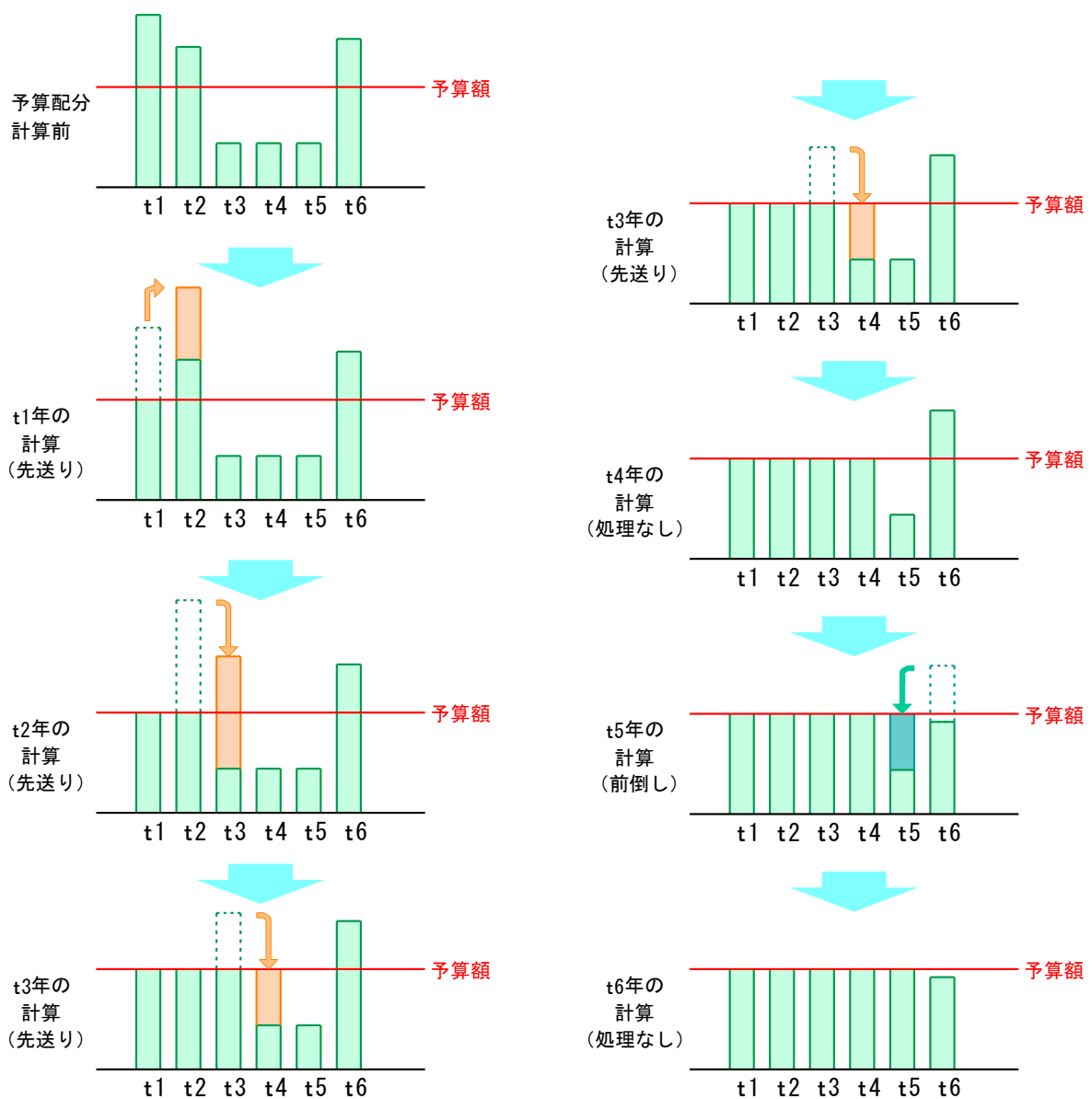
施設名	ランク	直接工事費	諸経費(%)	工事費(設定値)	直接工事費内訳 ※3
玉露アンダーパス	B	26,613	230	61,000	(表面被覆)2,213×12×1 + (断面修復)2,213×1.2×0.02
	D	62,283	230	143,000	(断面修復)2,213×1.4×0.1 + (炭素繊維シート接着)2,133×28×1
高坂アンダーパス	B	26,780	230	62,000	(表面被覆)2,227×12×1 + (断面修復)2,227×1.2×0.02
	D	62,674	230	144,000	(断面修復)2,227×1.4×0.1 + (炭素繊維シート接着)2,227×28×1
滝ノ沢第1	B	10,650	230	24,000	(表面被覆)886×12×1 + (断面修復)886×1.2×0.02
	D	24,924	230	57,000	(断面修復)886×1.4×0.1 + (炭素繊維シート接着)886×28×1
滝ノ沢第2	B	12,780	230	29,000	(表面被覆)1,063×12×1 + (断面修復)1,063×1.2×0.02
	C	13,891	230	32,000	(表面被覆)1,063×12×1 + (ひび割れ注入)1,063×5×0.2 + (断面修復)1,063×1.4×0.05
	D	29,908	230	69,000	(断面修復)1,063×1.4×0.1 + (炭素繊維シート接着)1,063×28×1

(千円)

(千円) ※3 直接工事費 = (天井部総面積)×(単価)×(補修割合)

4-8 事業費平準化の考え方

事業費の平準化（予算制約）を行う方法は、計算年の対策費用の総額が予算額を超過する場合、優先順位の高い橋梁順に対策を決定し、検討年度の事業費を決定する。逆に、計算年の予算が余剰する場合は、次年度以降に予定されている対策で、計算対象年の予算額に収まるものを前倒しして対策を決定し、検討年度の事業費を決定する。



予算平準化イメージ図

4-9 長寿命化修繕計画の効果

4-9-1 事業費予測結果

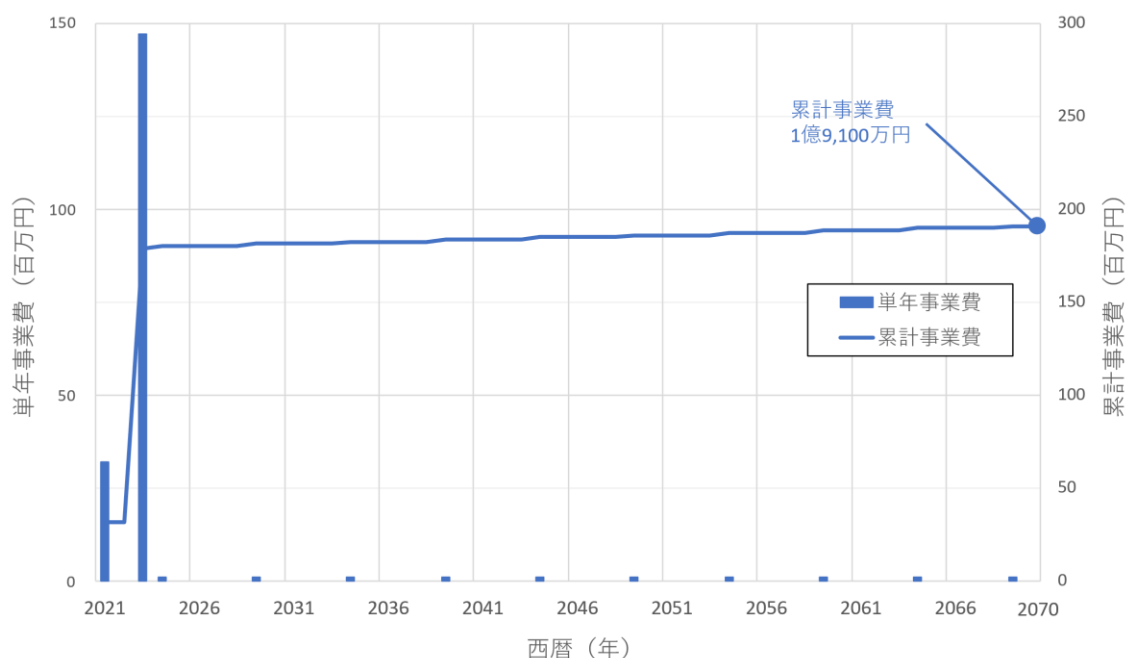
(1) 予算平準化前の事業費予測

大型カルバートの事業費予測結果（予算平準化前）を以下のグラフに示す。

本グラフは予防保全型の単年事業費と累計事業費の推移を示したものである。劣化予測に基づき将来事業費を算出しているため、年度ごとに必要となる事業費は、ゼロから1億4千万円とバラつきが生じ、計画期間（50年間）の事業費は合計1億9千万円となる。

実際に維持管理を行う事業費は限られていることから、本計画をより実効性のあるものとしていくために予算制約を設け、事業費の平準化を行う。

大型カルバートの予測（50年間・平準化なし）

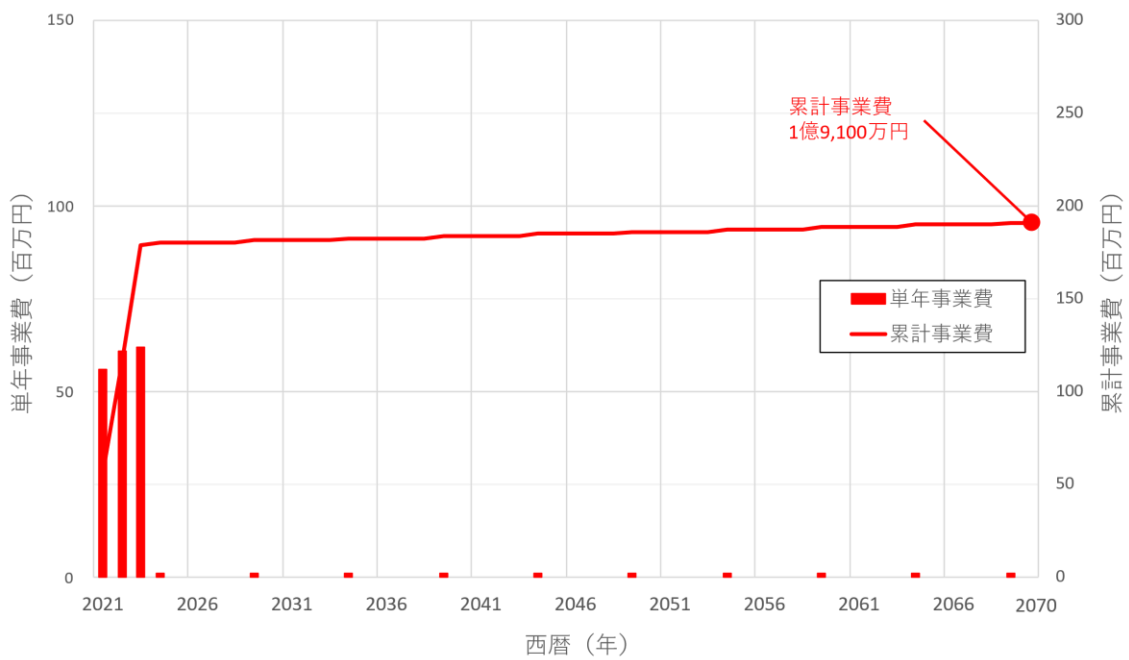


4-9-2 長寿命化修繕計画の効果

「計画初期に対策実施：6千万円/年（3年間）」の単年事業費推移及び累計事業費の予測結果を以下のグラフに示す。

大型カルバートでは、初期段階で対策を行い、点検にて状態を把握しながら維持管理を行う方針とする。累計事業費に差は無いが、健全な状態を維持することが可能と考えられる。なお、施設数が少ないため、点検のみを行う時期がある。

大型カルバートの予測（50年間・平準化）



4-10 修繕実施の優先順位

事業実施にあたっては、道路構造物の一環として橋梁と同時期に修繕を実施することとなる。橋梁との優先順位をより明確にするため、橋梁の優先順位付けを行っている「優先順位設定指標」に基づき、大型カルバート（4施設）の優先順位（案）を以下に示す。

ここで、「諸元重要度」は前述の値を使用する。なお、「健全度評価値（総合評価指標）」は、いわき市独自の算定値にて設定する。

【優先順位設定指標】

		重要度（諸元重要度） （高 ← → 低）		
		100 ≧ 評価値 ≧ 60	60 > 評価値 ≧ 30	30 > 評価値
健全性 （総合評価指標） ↑（低） ↓（高）	評価値 < 30	1	3	4
	30 ≦ 評価値 < 60	2	5	8
	60 ≦ 評価値 ≦ 100	6	7	9

※同順位内に、複数の橋梁が存在する場合は、優先係数（重要度/健全性）の大きい順で優先順位を設定する。

修繕実施の優先順位（案）：大型カルバート

グループ	順位	施設名	重要度	健全性	優先係数
6	第1位	玉露(アンダーパス)	94.56	88.0	1.075
6	第2位	高坂(アンダーパス)	86.64	88.0	0.985
7	第3位	滝ノ沢第1	50.00	76.0	0.658
7	第4位	滝ノ沢第2	50.00	88.0	0.568

【健全度評価値（総合評価指標）】

点検結果に基づき、各部材の健全度ランク、各部材の重み係数を考慮して、施設の健全度を算出する。

(1) 健全度の評点化

点検結果（Ⅰ～Ⅳ判定）を、A～Eの健全度ランクに当てはめ評点化を行う。

健全性の診断		健全度ランク		評点
Ⅰ	健全	A	潜伏期	0
Ⅱ	予防保全段階	B	進展期	10
Ⅲ	早期措置段階	C	加速期前期	20
		D	加速期後期	40
Ⅳ	緊急措置段階	E	劣化期	80

(2) 損傷度評価値の算出

各部材が施設全体に与える影響を加味した重み係数を設定し、計算対象施設の損傷度評価値を算出する。（重み係数は、複数ケースの検討の結果より設定したいわき市独自の考え方である。）

部材	重み係数
本体	1.2
ウイング	0.6
路面	0.5

(3) 健全度評価値（総合評価指標）の算出

健全度評価値（総合評価指標）は、100から損傷度評価値を引いて算出する。

(4) 損傷度評価指標の計算例

各部材の健全度

本体：C(20) ウイング：B(10) 路面：A(0)

損傷度評価値（損傷度が100を超える場合は100として取り扱う。）

$$\text{損傷度評価値} = 20 \times 1.2 + 10 \times 0.6 + 0 \times 0.5 = 30.0$$

健全度評価値（総合評価指標）：100-損傷度評価値

$$\text{健全度評価値（総合評価指標）} = 100 - 30.0 = 70.0$$

【健全度評価値（総合評価指標）算定結果】

健全性の診断	健全度ランク	評点
I	A	0
II	B	10
III	C	20
	D	40
IV	E	80

以下の赤枠内に着目した。
 本体の健全度ランクB,C,Dで健全性評価の区分がばらけるように設定した。
 また、本体とウイングの損傷がDの時、健全性評価値が30以下（評価の最も低い範囲）となるよう設定した。

大型カルバート

健全性(100-損傷度評価値)

第1案

部材	重み係数	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5	ケース6	ケース7	ケース8	ケース9	ケース10	ケース11	ケース12	ケース13	ケース14
本体	1.0	20	40	80	20	20	20	20	40	40	40	40	40	40	40
ウイング	0.5	-	-	-	10	20	20	20	10	20	10	20	40	-	10
路面	0.5	-	-	-	-	-	10	20	-	10	20	20	-	40	40
損傷度評価値		20.0	40.0	80.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	55.0	55.0	60.0	60.0	60.0	65.0
健全性		80.0	60.0	20.0	75.0	70.0	65.0	60.0	55.0	45.0	45.0	40.0	40.0	40.0	35.0

第2案

部材	重み係数	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5	ケース6	ケース7	ケース8	ケース9	ケース10	ケース11	ケース12	ケース13	ケース14
本体	1.1	20	40	80	20	20	20	20	40	40	40	40	40	40	40
ウイング	0.5	-	-	-	10	20	20	20	10	20	10	20	40	-	10
路面	0.5	-	-	-	-	-	10	20	-	10	20	20	-	40	40
損傷度評価値		22.0	44.0	88.0	27.0	32.0	37.0	42.0	49.0	59.0	59.0	64.0	64.0	64.0	69.0
健全性		78.0	56.0	12.0	73.0	68.0	63.0	58.0	51.0	41.0	41.0	36.0	36.0	36.0	31.0

第3案

部材	重み係数	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5	ケース6	ケース7	ケース8	ケース9	ケース10	ケース11	ケース12	ケース13	ケース14
本体	1.1	20	40	80	20	20	20	20	40	40	40	40	40	40	40
ウイング	0.6	-	-	-	10	20	20	20	10	20	10	20	40	-	10
路面	0.5	-	-	-	-	-	10	20	-	10	20	20	-	40	40
損傷度評価値		22.0	44.0	88.0	28.0	34.0	39.0	44.0	50.0	61.0	60.0	66.0	68.0	64.0	70.0
健全性		78.0	56.0	12.0	72.0	66.0	61.0	56.0	50.0	39.0	40.0	34.0	32.0	36.0	30.0

第4案 **選定案**

部材	重み係数	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5	ケース6	ケース7	ケース8	ケース9	ケース10	ケース11	ケース12	ケース13	ケース14
本体	1.2	20	40	80	20	20	20	20	40	40	40	40	40	40	40
ウイング	0.6	-	-	-	10	20	20	20	10	20	10	20	40	-	10
路面	0.5	-	-	-	-	-	10	20	-	10	20	20	-	40	40
損傷度評価値		24.0	48.0	96.0	30.0	36.0	41.0	46.0	54.0	65.0	64.0	70.0	72.0	68.0	74.0
健全性		76.0	52.0	4.0	70.0	64.0	59.0	54.0	46.0	35.0	36.0	30.0	28.0	32.0	26.0

健全度評価値(100-損傷度評価値) 算定結果

部材	重み係数	算定結果			
		1	2	3	4
部材	重み係数	玉露(アンダーパス)	高坂(アンダーパス)	滝ノ沢第1	滝ノ沢第2
本体	1.2	10	10	10	10
ウイング	0.6	-	-	-	20
路面	0.5	-	-	-	-
損傷度評価値		12.0	12.0	12.0	24.0
健全性		88.0	88.0	88.0	76.0