

付録－2 健全度算出基準

目 次

1. 健全度評価の基本的な考え方	1
1-1 健全度算出の手順	1
2. 健全度の算出手法	2
2-1 部材別の損傷評価点	2
2-2 工種・径間の損傷評価点	3
2-3 損傷種類の重み(補正係数)	4

1. 健全度評価の基本的な考え方

部材の健全度評価は、多数の損傷を対象として「損傷の進み具合」と「損傷種類の重大性」、「部材の重要性」を総合し、定量的な評価値として求めるものであり、橋梁点検の結果を基にして算出する。

1-1 健全度算出の手順

全く損傷がなく、健全な状態を《健全度=100》とし、損傷等級から算出される損傷評価点の合算値を100から減じたものを対象となる部材の健全度とする。

①点検で得られた損傷等級を基に「損傷種類の重大性」を評価した重み係数を考慮し損傷評価点(DG ; Damage Grade)を算出する。

②全く損傷がなく健全な状態を100とし、100から損傷評価点を減点したものを部材の健全度(HI ; Health Index)とする。

$$\text{健全度(HI)} = 100 - \Sigma \text{損傷評価点(DG)}$$

③部材別の損傷評価点および部材・工種の重要性を評価した重み係数を基に、統合法により橋梁／径間／工種／部材の健全度を段階毎に算出する。

表付 2-1 損傷等級と損傷点

等級	概念	一般的な状況	損傷点
A	〔良好〕	損傷が特に認められない	0
B	〔ほぼ良好〕	損傷が小さい	25
C	〔軽度〕	損傷がある	50
D	〔顕著〕	損傷が大きい	75
E	〔深刻〕	損傷が非常に大きい	100

表付 2-2 部材別の補正係数と評価単位ごとの統合

部位	径間別評価		工種別評価		部材別評価	
	上限値	補正係数	上限値	補正係数	上限値	
上部工	床版	1.00	100	100	0.80	100
	主部材				1.00	100
	二次部材				0.20	100
下部工	躯体	0.60	100	100	0.67	100
	基礎				1.00	100
支承部	本体	0.40	100	100	1.00	100
	モルタル				0.25	100

主部材と二次部材は、橋の耐荷力・耐久性に考慮する部材を以下のように区別している。

【主部材】 主桁、横桁、縦桁、床版、橋脚、橋台、基礎、支承、落橋防止装置

【二次部材】 横構、対傾構

2. 健全度の算出手法

2-1 部材別の損傷評価点

点検で得られた損傷等級を基に、「損傷種類の重大性」を評価した重み係数(補正係数)を考慮し、損傷評価点(DG ; Damage Grade)を算出する。

【部材の損傷評価点算出例】

下図のように主桁に腐食のみが発生し、B等級 ; 90%、D等級 ; 10%と記録された場合。

主桁 (G1)	B	B	B	B	横桁, 対傾構
主桁 (G2)	B	B	B	B	
主桁 (G3)	D	B	B	B	

$$\text{損傷評価点 [DG]} = 0.67 \times (25 \times 0.9 + 75 \times 0.1) = 20.1$$

損傷の種類		補正係数	損傷等級および損傷評価点				
			A	B	C	D	E
			0	25	50	75	100
01	腐食	0.67	◎	◎	◎	◎	◎
02	亀裂	1.00	◎	—	◎	—	◎
03	ゆるみ	0.00	◎	—	◎	—	◎
04	脱落	0.17	◎	—	—	—	◎
05	破断	1.00	◎	—	—	—	◎
14	異常な音・振動・たわみ	0.17	◎	—	—	—	◎
15	変形・欠損	0.00	◎	—	◎	—	◎

$$\text{部材の健全度 [HI]} = 100 - 20 = 80$$

2-2 工種・径間の損傷評価点

部材別の損傷評価点および部材・工種の重要性を評価した重み係数(補正係数)を基に、統合法により工種・径間の損傷評価点を算出する。

表付 2-3 損傷評価点の算出例

部位		径間別評価		工種別評価		部材別評価		損傷
		損傷評価点	補正係数	損傷評価点	補正係数	損傷評価点		
上部工	床版	38	1.00	31	0.80	8	床版ひびわれ[A:80%, C:20%]	
	主部材				1.00	20	腐食[B:90%, D:10%]	
	二次部材				0.20	22	腐食[B:50%, D:50%]	
下部工	躯体		0.60	3	0.67	5	ひびわれ[A:80%, C:20%]	
	基礎				1.00	0	損傷なし	
支承部	本体		0.40	13	1.00	8	腐食[A:70%, C:30%]	
	モルタル	0.25			22	ひびわれ[C:100%]		

なお、径間が複数ある場合は、径間ごとに算出された健全度の最小値を対象橋梁の健全度とする。

2-3 損傷種類の重み(補正係数)

2-3-1 上部工

(a1)床版－鋼

注)表中の－は評価区分がないもの

損傷の種類		補正係数	損傷等級および損傷評価点				
			A 0	B 25	C 50	D 75	E 100
01	腐食	0.67	◎	◎	◎	◎	◎
02	亀裂	1.00	◎	—	◎	—	◎
03	ゆるみ	0.05	◎	—	◎	—	◎
04	脱落	0.17	◎	—	—	—	◎
05	破断	1.00	◎	—	—	—	◎
14	異常な音・振動・たわみ	0.17	◎	—	—	—	◎
15	変形・欠損	0.33	◎	—	◎	—	◎
重みの合計							

【亀裂の損傷評価点を 100 として補正係数を設定】

(a2)床版－コンクリート

注)表中の－は評価区分がないもの

損傷の種類		補正係数	損傷等級および損傷評価点				
			A 0	B 25	C 50	D 75	E 100
07	剥離・鉄筋露出	0.11	◎	—	◎	—	◎
09	床板抜け落ち	1.00	◎	—	—	—	◎
10	床板ひびわれ・遊離石灰	0.78	◎	◎	◎	◎	◎
11	コンクリート補強材の損傷	0.22	◎	—	◎	—	◎
13	変色・劣化	0.05	◎	—	—	—	◎
16	漏水・滞水・土砂詰り	0.11	◎	—	—	—	◎
重みの合計							

【抜け落ちの損傷評価点を 100 として補正係数を設定】

(b1)主部材－鋼

注)表中の－は評価区分がないもの

損傷の種類		補正係数	損傷等級および損傷評価点				
			A 0	B 25	C 50	D 75	E 100
01	腐食	0.67	◎	◎	◎	◎	◎
02	亀裂	1.00	◎	—	◎	—	◎
03	ゆるみ	0.05	◎	—	◎	—	◎
04	脱落	0.17	◎	—	—	—	◎
05	破断	1.00	◎	—	—	—	◎
14	異常な音・振動・たわみ	0.17	◎	—	—	—	◎
15	変形・欠損	0.33	◎	—	◎	—	◎
重みの合計							

【亀裂の損傷評価点を 100 として補正係数を設定】

(b2)主部材－コンクリート

注)表中の－は評価区分がないもの

損傷の種類		補正係数	損傷等級および損傷評価点				
			A 0	B 25	C 50	D 75	E 100
06	ひびわれ	0.40	◎	◎	◎	◎	◎
07	剥離・鉄筋露出	0.60	◎	—	◎	—	◎
08	遊離石灰	0.20	◎	—	◎	—	◎
11	コンクリート補強材の損傷	0.30	◎	—	◎	—	◎
13	変色・劣化	0.05	◎	—	—	—	◎
14	異常な音・振動・たわみ	0.30	◎	—	—	—	◎
15	変形・欠損	0.10	◎	—	◎	—	◎
16	漏水・滞水・土砂詰り	0.10	◎	—	—	—	◎
重みの合計							

【ひびわれ＋剥離・鉄筋露出の損傷評価点を 100 として補正係数を設定】

(c1)二次部材－鋼

注)表中の－は評価区分がないもの

損傷の種類	補正係数	損傷等級および損傷評価点				
		A 0	B 25	C 50	D 75	E 100
01 腐食	0.43	◎	◎	◎	◎	◎
02 亀裂	1.00	◎	—	◎	—	◎
03 ゆるみ	0.05	◎	—	◎	—	◎
04 脱落	0.14	◎	—	—	—	◎
05 破断	1.00	◎	—	—	—	◎
14 異常な音・振動・たわみ	0.14	◎	—	—	—	◎
15 変形・欠損	0.05	◎	—	◎	—	◎
重みの合計						

【亀裂の損傷評価点を 100 として補正係数を設定】

2-3-2 下部工

(d1)躯体－鋼

注)表中の－は評価区分がないもの

損傷の種類	補正係数	損傷等級および損傷評価点				
		A 0	B 25	C 50	D 75	E 100
01 腐食	0.67	◎	◎	◎	◎	◎
02 亀裂	1.00	◎	—	◎	—	◎
03 ゆるみ	0.05	◎	—	◎	—	◎
04 脱落	0.17	◎	—	—	—	◎
05 破断	1.00	◎	—	—	—	◎
14 異常な音・振動・たわみ	0.17	◎	—	—	—	◎
15 変形・欠損	0.33	◎	—	◎	—	◎
重みの合計						

【亀裂の損傷評価点を 100 として補正係数を設定】

(d2)躯体－コンクリート

注)表中の－は評価区分がないもの

損傷の種類	補正係数	損傷等級および損傷評価点				
		A 0	B 25	C 50	D 75	E 100
06 ひびわれ	0.45	◎	◎	◎	◎	◎
07 剥離・鉄筋露出	0.55	◎	—	◎	—	◎
08 遊離石灰	0.18	◎	—	◎	—	◎
11 コンクリート補強材の損傷	0.27	◎	—	◎	—	◎
13 変色・劣化	0.05	◎	—	—	—	◎
14 異常な音・振動・たわみ	0.27	◎	—	—	—	◎
15 変形・欠損	0.05	◎	—	◎	—	◎
16 漏水・滞水・土砂詰り	0.09	◎	—	—	—	◎
重みの合計						

【ひびわれ＋剥離・鉄筋露出の損傷評価点を 100 として補正係数を設定】

(e)基礎－コンクリート

注)表中の－は評価区分がないもの

損傷の種類	補正係数	損傷等級および損傷評価点				
		A 0	B 25	C 50	D 75	E 100
17 沈下・移動・傾斜	0.25	◎	—	—	—	◎
18 洗掘	1.00	◎	—	◎	—	◎
重みの合計						

【洗掘の損傷評価点を 100 として補正係数を設定】

2-3-3 支承部

(f1)本体－鋼

注)表中の－は評価区分がないもの

損傷の種類	補正係数	損傷等級および損傷評価点				
		A	B	C	D	E
		0	25	50	75	100
01 腐食	0.50	◎	◎	◎	◎	◎
02 亀裂	1.00	◎	—	◎	—	◎
03 ゆるみ	0.25	◎	—	◎	—	◎
04 脱落	0.25	◎	—	—	—	◎
05 破断	1.00	◎	—	—	—	◎
15 変形・欠損	0.05	◎	—	◎	—	◎
16 漏水・滞水・土砂詰り	0.50	◎	—	—	—	◎
17 沈下・移動・傾斜	0.75	◎	—	—	—	◎
重みの合計						

【亀裂の損傷評価点を 100 として補正係数を設定】

(f2)本体－ゴム部材

注)表中の－は評価区分がないもの

損傷の種類	補正係数	損傷等級および損傷評価点				
		A	B	C	D	E
		0	25	50	75	100
13 変色・劣化	0.07	◎	—	—	—	◎
15 変形・欠損	0.43	◎	—	◎	—	◎
16 漏水・滞水・土砂詰り	0.36	◎	—	—	—	◎
17 沈下・移動・傾斜	0.57	◎	—	—	—	◎
重みの合計						

【沈下・移動・傾斜＋変形・欠損の損傷評価点を 100 として補正係数を設定】

(g)沓座－コンクリート部材

注)表中の－は評価区分がないもの

損傷の種類	補正係数	損傷等級および損傷評価点				
		A	B	C	D	E
		0	25	50	75	100
06 ひびわれ	0.43	◎	◎	◎	◎	◎
23 変形・欠損	1.00	◎	—	◎	—	◎
重みの合計						

【変形・欠損の損傷評価点を 100 として補正係数を設定】