

小規模鋼橋の簡易点検マニュアル

2019年10月

鋼橋技術研究会

小規模鋼橋の維持管理・更新に関する研究部会

【目次】

	頁
1. 本マニュアルの使い方 -----	1
2. 小規模鋼橋の損傷マップと《桁端部》損傷の詳細 -----	16
3. 橋面上側の点検 -----	18
(1) チェックリスト① 「地域・地形環境」「局部環境」の評価	19
(2) チェックリスト② 「橋面上側の点検」と橋面下側の劣化損傷予測	20
(3) 損傷程度の基準および写真事例集（橋面上側）	21
①舗装の異常	22
②路面の凹凸	24
③遊間の異常	26
④変形・欠損	28
⑤漏水・滞水	30
⑥土砂詰まり	32
4. 橋面下側の点検 -----	34
(1) チェックリスト③ 「橋面下側の点検」と劣化損傷予測との照合	35
(2) 損傷程度の基準および写真事例集（橋面下側）	37
⑦防食機能の劣化	38
⑧腐食	42
⑨変形・欠損	46
⑩支承の機能障害	48
⑪床版ひびわれ	50
⑫漏水・遊離石灰	52
⑬漏水・滞水	54
5. 記入用チェックリスト①②③ -----	56

1. 本マニュアルの使い方

本マニュアルは小規模鋼橋の点検において、その損傷の大半を占める鋼部材の腐食に着目して、環境要因を踏まえた腐食による劣化を予測し、これにより見落としをすることなく腐食による劣化状態を適切に判定できるように構成した。

点検においては、対象とする橋の環境要因を踏まえ、「地域環境」、「地形環境」、「局部環境」を明確にし、そこから腐食による劣化状態を予測することが重要である。

この手法によるメリットは、以下の通りである。

- ・腐食による劣化の部位を予測することにより、精度の高い点検が可能となる
- ・『橋全体』の腐食劣化と『局部的』な腐食劣化のさび方の違いを明確にして、そのそれぞれのさび方を照合できるよう工夫した。

これにより主として腐食による劣化状態の明確な判定を可能とした。

(1) 【マニュアルの使い方】

後述する、図 1.1.2 の「点検フローチャート」に従い、以下を実施する。

- ① 台帳調査：橋梁台帳により「地域・地形環境」による劣化を予測する。
- ② 局部環境の確認：架橋現地において、「局部環境」による劣化を予測する。
⇒予測結果を『チェックリスト①』に記入する。
- ③ 実橋点検橋面上側：橋面上側の点検後、橋面下面の橋固有の劣化を予測する。
⇒点検結果を『チェックリスト②』に記入する。
- ④ 実橋点検橋面下側：点検の前に、『チェックリスト③』の左側の「橋梁下面の劣化損傷予測」欄に『チェックリスト①』、『チェックリスト②』評価及び予測内容を転記しておく。
次に、橋面下側の点検結果を『チェックリスト③』に記入する。
- ⑤ 劣化の照合：『チェックリスト③』の右側の「橋面下面の点検後の評価」欄の評価を記述し、予測との照合を行う。なお、コメント欄には予測が外れた理由や申送り事項等を記載する。
また、特にさび方においては『橋全体』、『局部的』の分類と同時に一様なさびであるのか、層状剥離に進展する錆びであるのか、そのさび方を照合評価する。

(2) 【マニュアルの適用範囲】

本マニュアルは橋長 15m以下の地方公共団体が管理する鋼橋（以下、小規模鋼橋と称する）の簡易点検に用いる。

(3) 【小規模鋼橋の特徴】

- ・橋長、幅員：橋長が短く、幅員の狭い橋梁が多い（舗装形式はコンクリート舗装が多く見られた）。
- ・交通量：日交通量が少なく、大型車がほとんど通行しない橋梁が多いと推測される。
- ・作業スペース：桁高が低いなど小規模な構造のため、作業スペースの確保が困難な橋梁が多い。
- ・部材構成：主構造が形鋼で構成され、添接がなく、主桁応力に余裕がある場合が多い。
- ・床版形式：RC床版を使用している橋梁が多いが、一部波型鋼板（デッキプレート）も見られる。
- ・支承形式：支承板支承・線支承（鋼製）あるいは鋼板・ゴム板で構成されていることが多い。
- ・伸縮装置形式：簡易ゴムジョイント・シールゴム・隠し目地で構成されていることが多い。

(4) 【小規模鋼橋の劣化・損傷の特徴】

- ・桁の防食機能の劣化及び腐食が劣化の大半を占めている。
- ・疲労による鋼桁のき裂はほとんど見られない（大型車両の通行量が多い場合には、注意を要する）。
- ・橋面から見た伸縮部位（舗装・遊間異常・伸縮機能）の劣化・損傷が多い。
- ・橋面（特に伸縮部）からの漏水による桁端部及び支承の防食機能の劣化や腐食が激しい。

(5) 【環境区分】¹⁾

環境区分は、「地域環境」「地形環境」「局部環境」に分けられ、表 1.1.1 のように表される。

表 1.1.1 環境区分の定義

環境区分	定義	環境因子
地域環境	架橋地点の地域特性により決まり、橋全体に影響する環境	飛来塩分 [海塩粒子・凍結防止剤]・湿度・気温
地形環境	架橋地点の地形と橋との関係によってつくり出される環境	飛来塩分 [海塩粒子・凍結防止剤]・湿度・気温
局部環境	橋の部位・部材固有の局部的な狭い範囲の環境	桁と近接する地山との位置関係、護岸や橋台との位置関係、桁の形状や床版・その他部材との関係 [雨がかりの有無、通気性の差異、飛来塩分・結露水等の滞留の有無]、植生 ¹⁾

環境区分は、特に腐食による劣化を予測する上で非常に重要である。本マニュアルでは、「地域環境」と「地形環境」の環境因子が同一であり（架橋地点の地域特性と架橋地点の地形と橋の関係についてはその判別が難しく、環境因子が同一であることから）、さらに、小規模鋼橋の場合には、「地域環境」と「地形環境」の環境因子は、海塩粒子、凍結防止剤、川風の影響と考えられるため、「地域・地形環境」として扱うことにした。

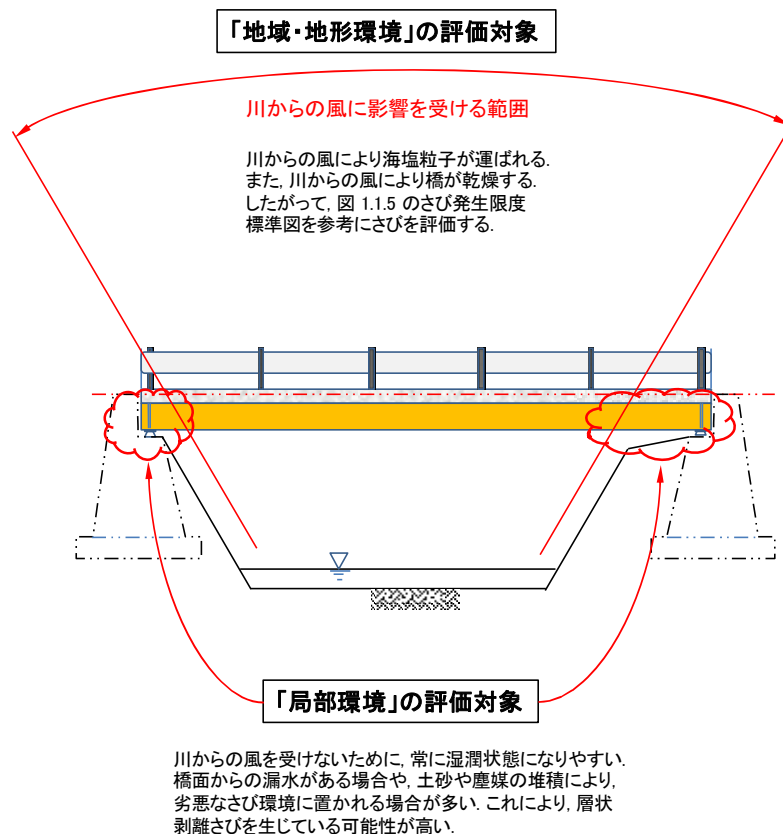


図 1.1.1 「地域・地形環境」と「局部環境」

図 1.1.1 に「地域・地形環境」と「局部環境」の評価対象区分を示す。

「地域・地形環境」では、河川橋では、護岸に沿った風の影響で橋の中間部分（本マニュアルでは、《支間部》と称す）が一様に腐食すると考えられる。

「局部環境」では、桁が近接する地山や河川等の狭い範囲の影響で、橋座や護岸上側に囲まれ湿潤状態になりやすい部分（本マニュアルでは《桁端部》と称す）の腐食が進みやすい。

1.1 点検の実際

図 1.1.2 に点検のフローチャートを示す。

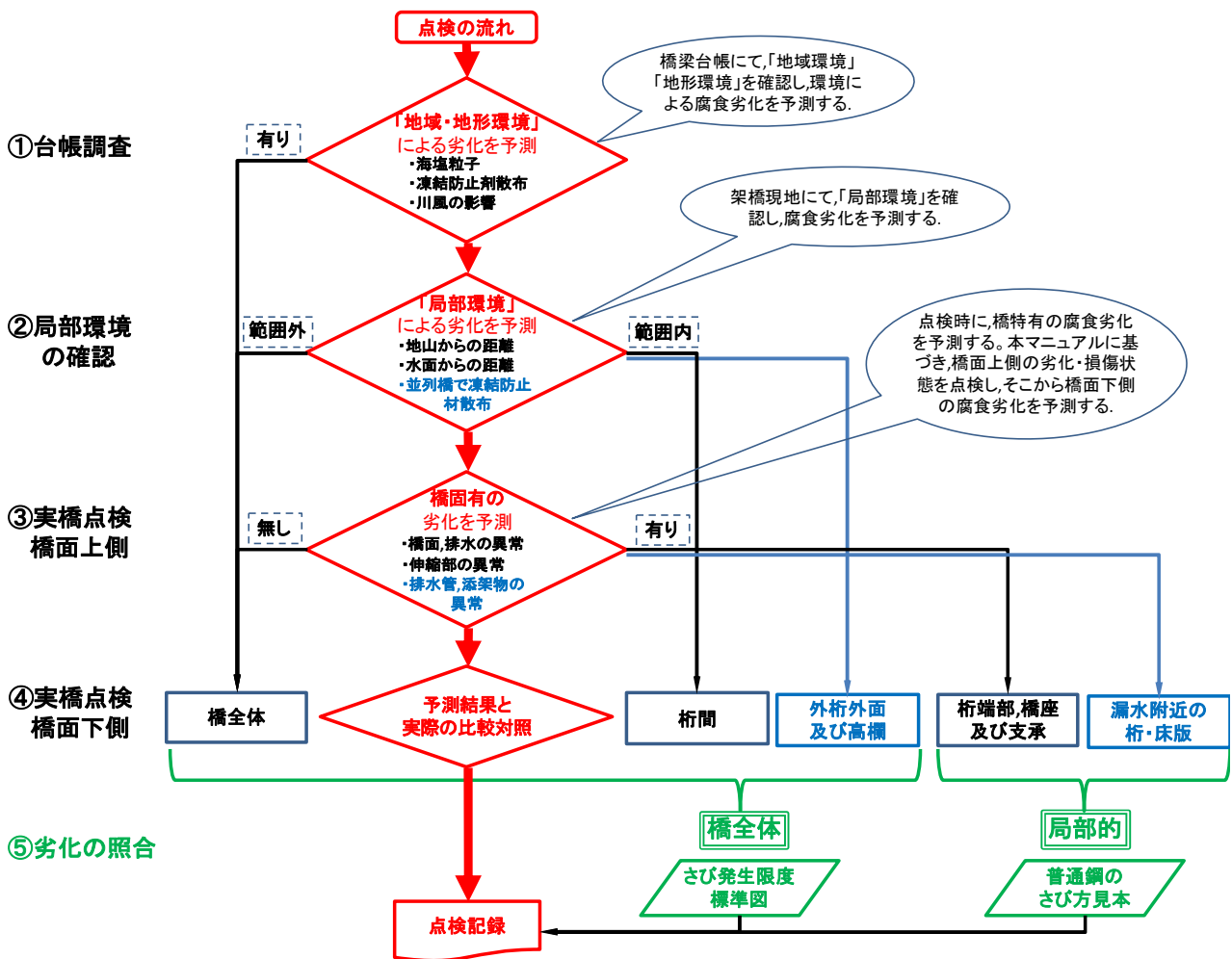


図 1.1.2 点検フローチャート

1.2 台帳調査

「地域・地形環境」による劣化を予測する。

橋梁台帳から以下の確認を行う。

- ・海塩粒子の影響の有無：腐食環境分類の例としては、**一般環境**（飛来塩分の影響を受けず、かつ、自動車排気ガスや工場煤煙の影響を強く受けない環境）、**やや厳しい環境**（飛来塩分の影響を受ける環境。または自動車排気ガスや工場煤煙の影響を強く受ける環境）、**厳しい環境**（潮風が強く、飛来塩分の影響を強く受ける環境）がある。影響「有り」とは、上記の**やや厳しい環境・厳しい環境**を示す²⁾。
- ・凍結防止剤散布の有無：路線の管理記録より判定する。
- ・川風の影響の有無：一般的に河川に沿って風が流れるが、その風が護岸に沿って流れるため、その範囲が乾燥状態に置かれると考えている。したがって、影響「有り」とは、体を感じる風を指している。

1.3 局部環境の確認

「局部環境」による劣化を予測する。

架橋現場での点検前に、「局部環境の確認を行う」。

- (1) 地山からの湿気・路面水の巻き上げ：桁が図 1.1.3 の範囲内にあると、地山からの湿気や路面水からの湿気が桁間に滞留しやすく、絶えず湿潤状態に置かれる。特に、川風が無く無風状態であると、環境はさらに悪化する。
- (2) 凍結防止剤を散布する下側の橋からの巻き上げ：凍結防止剤を散布する並列橋が図 1.1.3 の範囲内に有る場合には、並列橋の車両の通行により、凍結防止剤が巻き上がる。この飛来塩分により、高欄や外桁の外側に塩分が滞留し腐食の進行が激しくなる。外桁の外側は雨水がかかる場合には、塩分は洗い流されるが、風の影響も考慮すると外桁の下フランジ上面（地覆側ならびに内桁側）およびウェブ下縁側は塩分の滞留に注意が必要である。

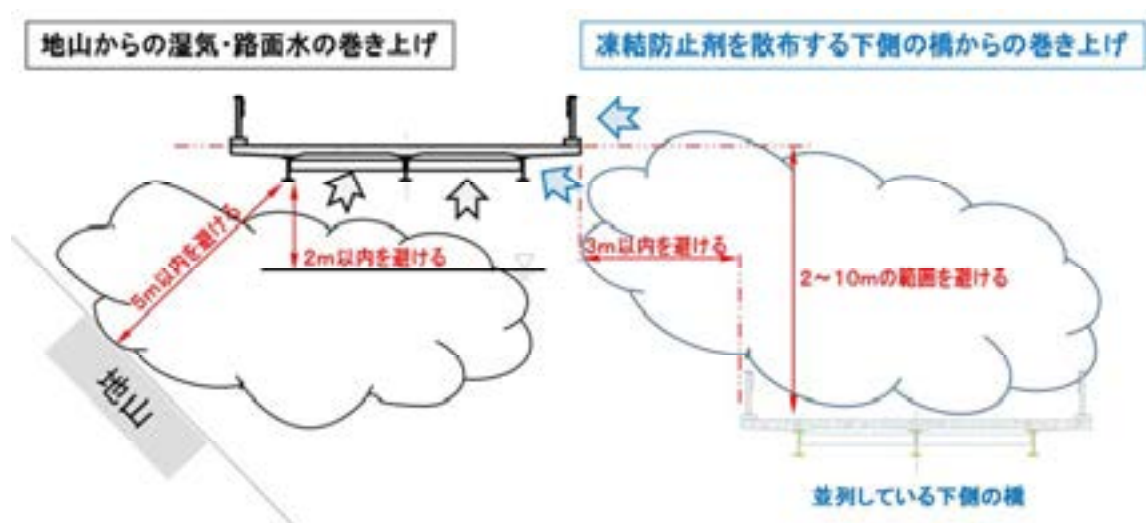


図 1.1.3 「局部環境」の確認¹⁾

図 1.1.2 の点検フローチャートにおける、フロー『「局部環境」による劣化を予測』では、以下のように扱う。

- ・地山からの距離：5m 以上の場合は「範囲外」へ、5m 以内の場合には、「範囲内」へ。
- ・水面からの距離：2m 以上の場合は「範囲外」へ、2m 以内の場合には、「範囲内」へ。
- ・並列橋で凍結防止剤散布：並列橋との水平距離 3m 以内・鉛直距離 2～10m 以内の場合は「範囲内」へ、それ以外は「範囲外」へ。

この部分のフローを図 1.1.4 に示す。

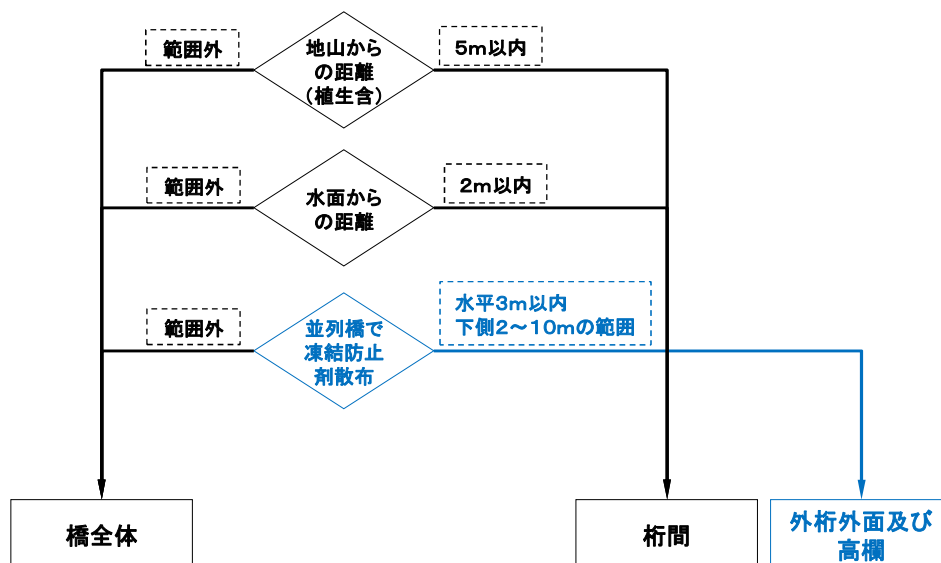


図 1.1.4 「局部環境」の扱い方

以上の、「地域・地形環境」と「局部環境」の評価結果を『チェックリスト①』に記入する。

- ① 『チェックリスト①』 P.19 の「地域・地形環境」欄に結果 (✓) を記入する。
- ② 『チェックリスト①』 P.19 の「局部環境」欄に結果 (✓) を記入する。
- ③ 『チェックリスト①』 P.19 の矢印方向の評価欄 (それぞれ《「地域・地形環境」「局部環境」の評価》, 《腐食速度の評価》欄) に評価 (✓) を記入する。

1.4 実橋点検 (橋面上側)

橋固有の劣化を予測する

ここからは、本マニュアルの『チェックリスト②』橋面上側の点検と橋面下側の劣化損傷予測 P.20 に従い点検を進める。

- ① 『チェックリスト②』の仕様に従い、橋面上側の《支間部》の項目を点検する。
- ② 次に、同様に、橋面上側の《桁端部》の項目を点検する。
- ③ 『チェックリスト②』において、矢印右側の「橋面下側の劣化損傷予測」欄に劣化損傷の予測 (✓) を記入する。

1.5 実橋点検（橋面下側）

予測結果と点検後の劣化損傷状態を照合する

橋面下側の点検では、『チェックリスト③』橋面下側の点検と劣化損傷予測との照合 P.35 に従い点検を進める。

- ① 『チェックリスト③』の左側の欄（橋面下側の劣化損傷予測）に『チェックリスト①』と『チェックリスト②』の評価と予測を転記する。
- ② 次に、同様に、『チェックリスト③』の中央の欄（橋面下側の点検）に従い「支間部」「桁端部」の点検を行う。
- ③ 『チェックリスト③』の評価（点検結果）欄に評価（✓）を記入する。
- ④ 『チェックリスト③』の右側の欄（橋面下側の点検後の評価）に総合評価を記入（✓）する。
- ⑤ コメント欄には、橋面上側の点検後の予測と橋面下側の点検結果との照合を行った結果を記入する。

この予測が本マニュアルのポイントである。「地域・地形環境」、「局部環境」そして「橋梁点検（橋面上側）」を行って、劣化・損傷の大半を占める腐食による劣化を予測する。

特に腐食による劣化においては、予測が的中しているかを常にフィードバックすることにより、点検の精度向上につながると思われる。

1.6 劣化の照合

1.6.1 塗装仕様の場合

橋全体のさびと局部的なさびのそれぞれをさび見本と照合する。

ここでは、「点検のフローチャート」の「橋全体」、「桁間」、「外桁外側及び高欄」の三つの項を『橋全体』のさび方、「桁端部、橋座及び支承」、「漏水附近の桁・床版」の二つの項を『局部的』なさび方として扱う。

この『橋全体』と『局部的』のさび方を照合する前に、歴史的な防錆塗料の材料について、若干の理解が必要である。日本では 1960 年頃からジンクリッジプライマーが実用化されたが、それ以前の橋では、1955 年頃からは、鉛丹および鉛系さび止め塗料が、さらに、戦前の防錆は油性さび止め塗料が主流であった。また、ジンクリッジプライマーは厳しい腐食環境で採用される場合が多く、既存の小規模鋼橋では、そのほとんどが鉛系さび止め塗料を用いていると考えてよいであろう。

(1) 『橋全体』のさび方の照合

『橋全体』のさび方では、まず「防食機能の劣化」（すなわちさびの評価）の状態を判定してから、「腐食」の判定を行うべきである。まず、「防食機能の劣化」を判定する。

表 1.6.1 及び図 1.6.1 に防食機能の劣化状態を示す。ここでは、防食機能の劣化をさびの等級で表している。

表 1.6.1 JSS IV 03-2006 におけるさびの評価点³⁾

評価点 (RN)	発生状態		JIS K 5600-8-3 さびの等級 (さびの面積%)
	発生面積 (%)	外観状態	
0	$X < 0.05\%$	さびが認められず、塗膜は健全な状態	Ri1 (0.05%)
1	$0.05\% \leq X < 0.5$	さびが僅かに認められるが、塗膜は防食性能を維持している状態	Ri2 (0.5%)
2	$0.5\% \leq X < 8.0$	さびが顕在化し、塗膜は一部防食性能が損なわれている状態	Ri3, Ri4 (1.0%, 8.0%)
3	$8.0\% \leq X$	さびが進行し、塗膜は防食性能が失われている状態	Ri4 以上 (8.0%以上)

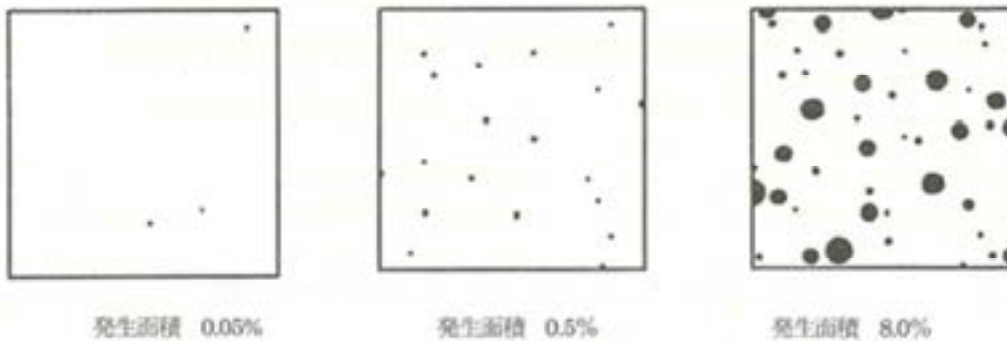


図 1.6.1 JSS IV 03-2006 におけるさびの発生限度標準図³⁾

照合に際しては、本マニュアルの「防食機能の劣化」の項目中の「損傷程度の評価区分」の評価との対照表を表 1.6.2 に示した。これにより、「防食機能の劣化」の評価区分と照合されたい。

表 1.6.2 表 1.6.1 及び図 1.6.1 評価の目安

損傷程度の評価区分		JSS IV 03-2006 におけるさびの評価点 ³⁾			
防食機能の劣化	腐食	評価点 (RN)	発生状況		さびの等級 (さびの面積)
			発生面積	外観状態	
a	a	0	$X < 0.05\%$	さびが認められず、塗膜は健全な状態	Ri1 (0.05%)
c		1	$0.05\% \leq X < 0.5$	さびが僅かに認められるが、塗膜は防食性能を維持している状態	Ri2 (0.5%)
d		2	$0.5\% \leq X < 8.0\%$	さびが顕在化し、塗膜は一部防食機能が損なわれている状態	Ri3, Ri4 (1.0%, 8.0%)
e	b	3	$8.0\% \leq X$	さびが進行し、塗膜は防食性能が失われている状態	Ri4 以上 (8.0%以上)

また、「腐食」では、同様に表 1.6.2 に参考として評価区分を例示したが、この総合的な評価においては、表 1.6.3 に国交省点検要領における対照表を示したので、参照されたい。

損傷程度の評価区分(国交省点検要領)		
区分	⑤防食機能の劣化 (分類 1:塗装)	①腐食
a	損傷なし	損傷なし
b	—	損傷の深さ：小 損傷の面積：小
c	最外層防食皮膜の変色, 局部的なうき	損傷の深さ：小 損傷の面積：大
d	部分的な防食皮膜の剥離, 下塗り露出	損傷の深さ：大 損傷の面積：小
e	防食皮膜が広く劣化, 点さびが発生	損傷の深さ：大 損傷の面積：大

表 1.6.3 防食機能の劣化と腐食 損傷程度の評価区分 対照表

なお、板厚減少等を伴うさびの発生は、「腐食」として扱い、板厚減少等を伴わないと見なせる程度の軽微なさびの発生は「防食機能の劣化」として扱う。

「防食機能の劣化」と「腐食」のそれぞれの劣化程度の評価区分を判定する際の参考のために、以下に示す図 1.6.2 の評価写真例を参考としてもらいたい。

一般的には、『橋全体』の場合のさび方は、さびの進行速度が遅く、塗装の塗替えで対策が可能な場合がほとんどである。ただし、海塩粒子や凍結防止剤の影響を受ける橋では、『橋全体』のさびの進行が早く注意を要する。

評価区分	防食機能の劣化(塗装)	腐食																								
b		<table border="1"> <tr> <td>損傷評価区分</td> <td>b</td> <td>健全性の診断</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td colspan="4">  </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> 表面的な腐食が局部的に生じているのみであるため、当面は問題なし。 </td> </tr> </table>	損傷評価区分	b	健全性の診断	I					表面的な腐食が局部的に生じているのみであるため、当面は問題なし。															
損傷評価区分	b	健全性の診断	I																							
																										
表面的な腐食が局部的に生じているのみであるため、当面は問題なし。																										
c	<table border="1"> <tr> <td>損傷評価区分</td> <td>c</td> <td>健全性の診断</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td colspan="4">  </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> 最外層の防食皮膜が変色を生じている。 </td> </tr> </table>	損傷評価区分	c	健全性の診断	I					最外層の防食皮膜が変色を生じている。				<table border="1"> <tr> <td>損傷評価区分</td> <td>c</td> <td>健全性の診断</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td colspan="4">  </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> 表面的な腐食が全体的に生じているが、断面減少には至っていないため、当面は問題なし。 </td> </tr> </table>	損傷評価区分	c	健全性の診断	I					表面的な腐食が全体的に生じているが、断面減少には至っていないため、当面は問題なし。			
損傷評価区分	c	健全性の診断	I																							
																										
最外層の防食皮膜が変色を生じている。																										
損傷評価区分	c	健全性の診断	I																							
																										
表面的な腐食が全体的に生じているが、断面減少には至っていないため、当面は問題なし。																										
d	<table border="1"> <tr> <td>損傷評価区分</td> <td>d</td> <td>健全性の診断</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td colspan="4">  </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> 部分的に防食皮膜が剥離し、下塗りが露出している。 </td> </tr> </table>	損傷評価区分	d	健全性の診断	I					部分的に防食皮膜が剥離し、下塗りが露出している。				<table border="1"> <tr> <td>損傷評価区分</td> <td>d</td> <td>健全性の診断</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td colspan="4">  </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> 橋梁の耐力力には影響ないものの、局部的に断面減少を伴う腐食が発生している。 </td> </tr> </table>	損傷評価区分	d	健全性の診断	II					橋梁の耐力力には影響ないものの、局部的に断面減少を伴う腐食が発生している。			
損傷評価区分	d	健全性の診断	I																							
																										
部分的に防食皮膜が剥離し、下塗りが露出している。																										
損傷評価区分	d	健全性の診断	II																							
																										
橋梁の耐力力には影響ないものの、局部的に断面減少を伴う腐食が発生している。																										
e	<table border="1"> <tr> <td>損傷評価区分</td> <td>e</td> <td>健全性の診断</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td colspan="4">  </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> 防食皮膜の劣化範囲が広く、点錆が発生しているが、当面は対応の必要なし。 </td> </tr> </table>	損傷評価区分	e	健全性の診断	I					防食皮膜の劣化範囲が広く、点錆が発生しているが、当面は対応の必要なし。				<table border="1"> <tr> <td>損傷評価区分</td> <td>e</td> <td>健全性の診断</td> <td>III</td> </tr> <tr> <td colspan="4">  </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> 主部材に断面減少が伴う腐食が広範囲に発生しており、周辺環境から今後の急速な進行が予測される。 </td> </tr> </table>	損傷評価区分	e	健全性の診断	III					主部材に断面減少が伴う腐食が広範囲に発生しており、周辺環境から今後の急速な進行が予測される。			
損傷評価区分	e	健全性の診断	I																							
																										
防食皮膜の劣化範囲が広く、点錆が発生しているが、当面は対応の必要なし。																										
損傷評価区分	e	健全性の診断	III																							
																										
主部材に断面減少が伴う腐食が広範囲に発生しており、周辺環境から今後の急速な進行が予測される。																										

図 1.6.2 防食機能の劣化と腐食の損傷程度の評価区分 参照写真⁴⁾

(2) 『局部的』なさび方の判定

図 1.6.3 では、厳しい環境における層状剥離さびの状態とその進展した状態を示す。塩分が多く絶えず湿潤状態に置かれた場合には、さびの腐食速度が速く層状剥離さびに進展しやすい。さらの鋼材素地とさびの境界面では塩化物イオンが濃縮され（右図のように）、さらに鋼材素地へ急速に層状剥離さびが進展する。

このような場合には詳細点検が必要である。

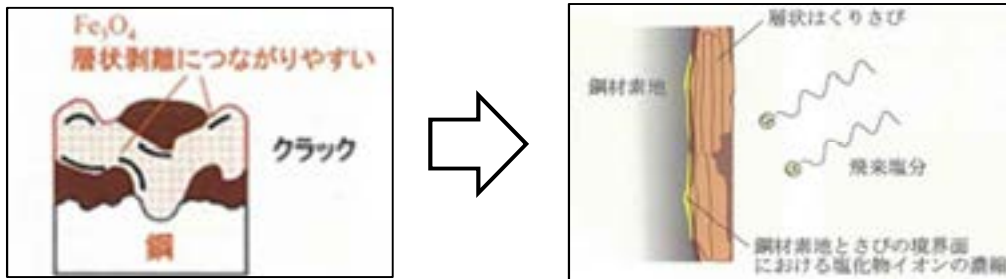


図 1.6.3 普通鋼のさび方見本（層状はくりさび）⁵⁾⁷⁾

図 1.6.2 の評価区分と同時に、本マニュアルでは ⑧「腐食」の項で『腐食（桁端部腐食イメージ）』（P.43）を示したので、それを参照して照合してもらいたい。以下に桁端部の局部腐食の事例を示す。



写真 1.6.1 橋台部の漏水による腐食⁷⁾



写真 1.6.2 橋脚部の漏水による腐食⁷⁾



(a) 桁端部腹板 (その 1)



(b) 桁端部腹板 (その 2)

真 1.6.3 プレートガーダー橋の桁端部腹板の局部腐食と断面欠損⁷⁾



(a) 桁端下フランジ上面の状態



(b) (a) の裏面の状態

写真 1.6.4 桁端部の土砂堆積による腐食⁷⁾

一般的に塗装された鋼板では、塗膜劣化とともに点状のさびが発生し、塗装の鋼板との付着作用が弱いために、発生したさびは平面状に広がる。したがって、さびの進行速度は比較的遅いが、塩分濃度が高く常に湿潤状態に置かれた環境では、さびの進行速度が速く層状剥離さびに進展する。この場合には、詳細点検が必要である。さらに早急に現状復旧を行う必要がある。

一方、重防食塗装や溶融亜鉛めっき仕様では、鋼板との付着作用が強いために、点状に発生したさびが、広がらずに深く板厚方向に進行する特徴がある。したがって、このような防食法では、点状のさびが見られた段階で、詳細点検を行う必要がある。

1.6.2 耐候性仕様の場合

耐候性仕様では、その表面に緻密なさび層が形成されるまでの期間は、普通鋼材と同様にさび汁が生じるため、初期さびの生成抑制や、緻密なさび層生成促進を目的として開発された耐候性鋼用表面処理が併用される場合もある。なお、これらの耐候性鋼用表面処理は適切な条件で使用しないと初期の段階でさびむらやさび汁が流出する場合があるが、通常の場合には時間の経過とともに鋼材表面には緻密なさび層が形成されて暗褐色となりさび汁の流出もなくなる。

緻密なさび層の生成には、鋼材の表面が大気中にさらされ適度な乾湿の繰り返しを受けることが必要である。また、塩分が多い環境にさらされると緻密なさび層が生成せず層状剥離さびが生成することから、飛来塩分量が適用範囲を超えない環境下で使用する必要がある¹⁾。

表 1.6.4 さび外観評点とさびの状態²⁾

評点	さびの状態 (例) (表層さびの粒子の大きさと外観)
5	1) さび粒子は細かいが、均一性に欠ける。 2) さびの色は、明るい色相で、むらがある。 3) <u>若いさびの状態。腐蝕が非常に早い場合には長期間にわたりこの状態が続く。</u> 4) さび層の厚さは 200 μm 程度未満である。
4	1) さびの平均外観粒径は 1 mm 程度で細かく均一である。 2) さびの色は、暗褐色でむらが無い。 3) <u>腐食速度は微小の領域に達している。</u> 4) さび層の厚さは 400 μm 程度未満である。
3	1) さびの平均外観粒径は 1~5 mm 程度である。 2) さびの色は、褐色~暗褐色でむらは少ない。 3) <u>腐食速度は微小の領域に達している。</u> 4) さび層の厚さは 400 μm 程度未満である。
2	1) さびの平均外観粒径は 5~25 mm 程度のうろこ状である。 2) さびの色は、環境によって様々である。 3) さび層の厚さは 800 μm 程度未満である。
1	1) さびが層状で厚いか、はくりがある。 2) さびの色は、環境によって様々である。 3) さび層の厚さは 800 μm 程度を超える。

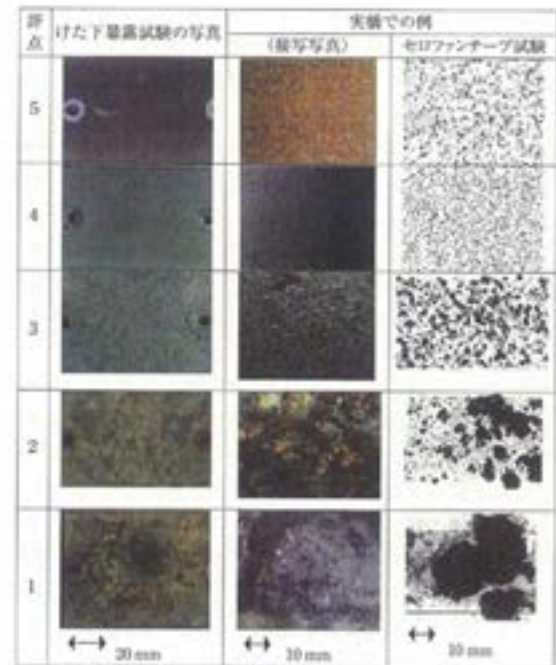


図 1.6.4 さび外観評点と写真見本²⁾

表 1.6.4 および図 1.6.4 には、耐候性鋼材のさび外観評点と写真見本を示す。これは鋼構造協会が例示しているさびの評点を示しているが、本マニュアルにおける「防食機能の劣化」の損傷程度の評価区分との対照表を表 1.6.5 に示す。また、同表に国土技術政策研究所における「耐候性鋼橋の防食に対する要求性能」⁸⁾も参照できるようにしたので、評価の参考にしてもらいたい。

表 1.6.5 では、「防食機能の劣化」の損傷程度の評価区分が、評点 5・評点 4 では a，評点 3 では c，評点 2 では d，評点 1 では e，としたが、評点 5・評点 4 は、保護性さびの形成過程と考えられる。評点 3 では、保護性さびが形成されるか、層状剥離さびが生成されるか経過観察が必要である。これに対して、評点 2 および評点 1 では、主として局部的ではあるが、保護性さびが形成されずに腐食が進行している状態である。

なお、耐候性鋼材においては、板厚減少を伴う異常さびが生じた場合に「腐食」として扱い、粗いさびやうろこ状のさびが生じた場合は「防食機能の劣化」として扱う。

表 1.6.5 耐候性鋼橋の損傷程度の評価区分（目安）

損傷程度の評価区分	さび外観評点とさびの状態 ²⁾		国土技術政策総合研究所資料No.777 ⁷⁾	
防食機能の劣化	評点	さびの状態(例) (表層さびの粒子の大きさと外観)	耐候性鋼橋の防食に対する要求性能	耐腐食性能レベル
a	5	1) さびの粒子は細かいが均一性に欠ける。 2) さびの色は、明るい色相でむらがある。 3) 若いさびの状態、環境が非常に良い状態では長期間にわたりこの状態が続く。 4) さび層の厚さは200 μ m程度である。	さびの量は少なく、比較的明るい色調を呈する。 今後の処置の目安: 不要 さび層の厚さ: 約200 μ m未満	レベル I 設計供用期間中の腐食減耗量が設計上の耐荷性能に影響がない範囲に留まる性能レベル。腐食減耗量が片面当たり平均 0.5mm/100年以下であることを目標とする。一般に耐候性鋼橋では、この性能レベル I を満足させることが目標になる。
		1) さびの平均外観粒径は1mm程度で細かく均一である。 2) さびの色は暗褐色でむらがない。 3) 腐食速度は微小の領域に達している。 4) さび層の厚さは400 μ m程度未満である。		
c	3	1) さびの平均外観粒径は1~5mm程度である。 2) さびの色は、褐色~暗褐色でむらは少ない。 3) 腐食速度は微小の領域に達している。 4) さび層の厚さは400 μ m程度未満である。	さびの大きさは1~5mm程度で粗い。 今後の処置の目安: 不要 さび層の厚さ: 約400 μ m未満	
		1) さびの平均外観粒径は5~25mm程度のうご状である。 2) さびの色は、環境によって様々である。 3) さび層の厚さは800 μ m程度未満である。		
d	2	1) さびが層状で厚いか、剥離がある。 2) さびの色は、褐色~暗褐色でむらは少ない。 3) さび層の厚さは800 μ m程度を超える。	さびは層状の剥離がある。 今後の処置の目安: 板厚測定 さび層の厚さ: 約800 μ m超	
		レベル III 一般に取替えを前提とする部材に適用する。		

1.6.3 添接部および高力ボルト（リベット）

本マニュアルでは鋼材のさび方を、『橋全体』と『局部的』に区分して、そのさび方の違いに注目したが、一般的に腐食の形態から、さび方は全面腐食と局部腐食に分けられる。全面腐食は、本マニュアルにおける『橋全体』と同等であるが、局部腐食は、孔食とすき間腐食等に分けられる。図 1.6.5 に腐食の種類を示す。

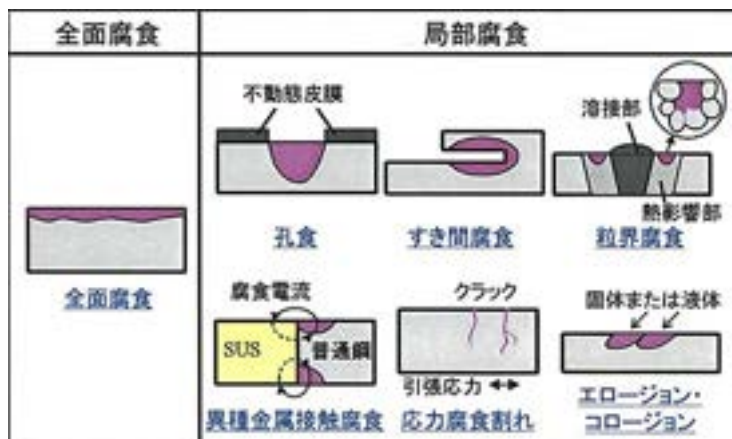


図 1.6.5 腐食の形態⁵⁾

孔食は、腐食速度が速く、板厚方向に半円形に進み、層状剥離さびへと進展する。特に重防食塗装や溶融亜鉛めっき仕様の場合に発生しやすい。本マニュアルの『局部的』な場合には、狭隘部で絶えず湿潤状態という劣悪な状態に置かれた場合には、層状剥離さびへと進展する可能性が高いといえる。

すき間腐食は、部材間のすき間において発生する。絶えず湿潤状態に置かれ、塩分も蓄積しやすいため、腐食速度も速く層状剥離さびへと進展しやすい。

添接部では、特にすき間腐食が発生しやすい。したがって、母材と添接板との間やボルトナットと添接板の間、母材と母材の間の腐食に注意を払う必要がある。写真 1.6.5 に添接部の腐食を示す。



(a) 添接部全体の腐食



(b) 添接板のすき間腐食

写真 1.6.5 添接部の腐食⁹⁾

同様に、塗装やめっきでは、板の角にあたる部分とその膜厚が薄くなる。すき間腐食の原因は、すき間の環境にあるが、塗装された板やボルト等の面の角では、膜厚が薄くなることにより腐食が早く進む傾向がある。したがって、添接板の角やボルトナットの角が腐食しやすい。

ボルトナットの腐食が進展すると、一般的にボルトの頭は鍛造加工されている（図 1.6.6 参照）ため、バラの花が咲いたように層状剥離さびに進展する。写真 1.6.6 では、ボルトの角がさび始めた状態を示しているが、さびが進展してバラの花のように錆びた状態では、軸力が抜けていると判断してよい。

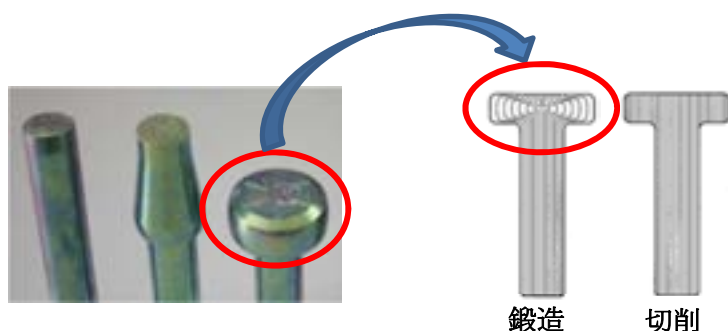


図 1.6.6 ボルトの鍛造加工⁶⁾



写真 1.6.6 ボルトのさび⁹⁾

また、F11T を使用している場合には、ボルトを締め付ける張力が強いために、腐食ピットなどの応力集中部から発生したき裂が時間とともに進行し、急速に破断（遅れ破壊）するケースがある。この場合にも、詳細な調査が必要である。写真 1.6.7 にボルトの破断の例を示す。



写真 1.6.7 ボルトの破断⁹⁾

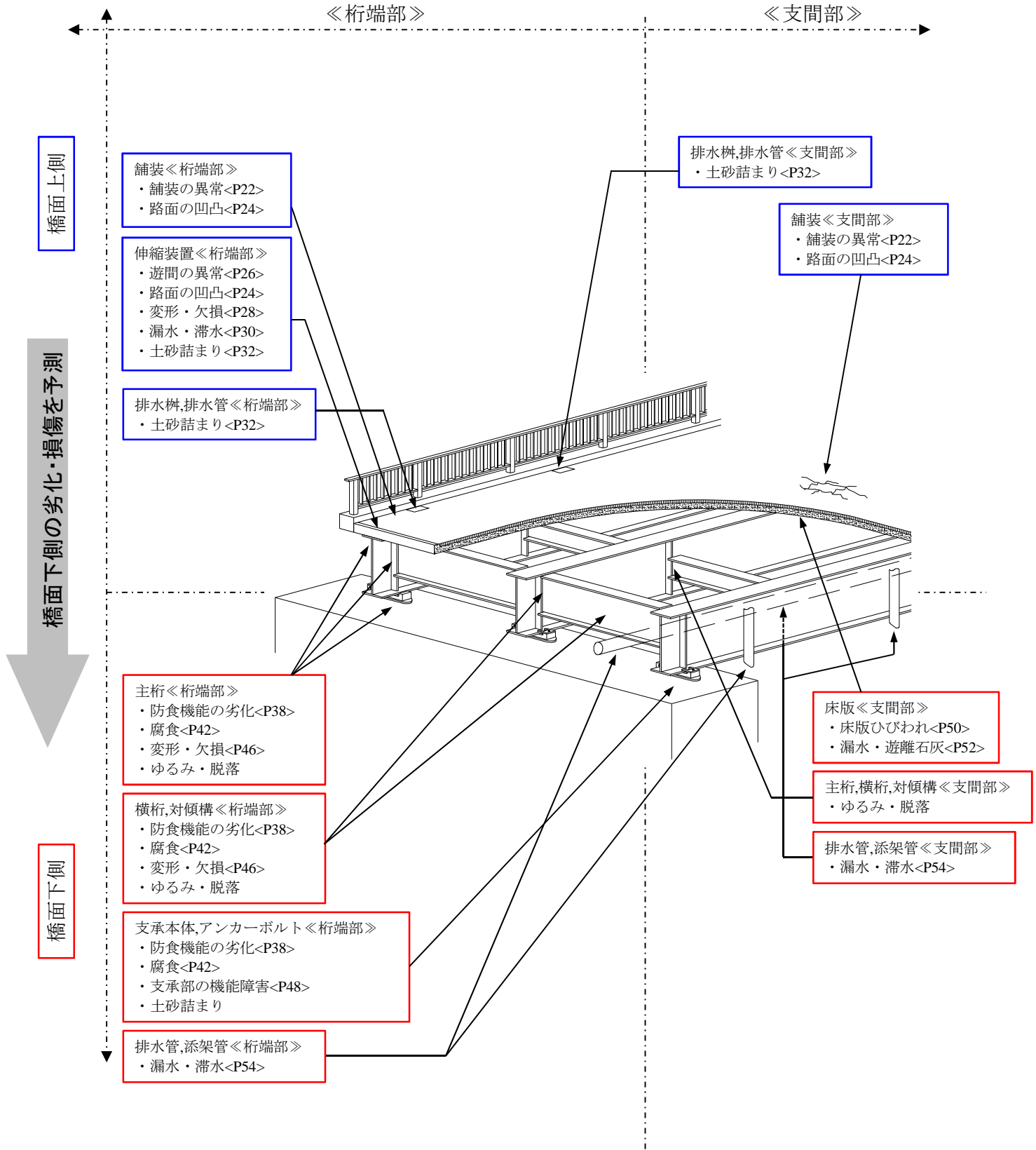
一方、リベットの場合では、リベットの軸は板の開孔部に密着しているために、リベットの頭が完全に腐食しても、十分に添接効果を発揮している。したがって、このような場合でもボルトに交換するべきではない。ただし、リベットに緩みが見られる場合には、詳細点検を行う必要がある。

参考文献

- 1) 公益社団法人日本道路協会「鋼道路橋防食便覧」2014.3
- 2) 一般社団法人日本鋼構造協会「土木鋼構造物の点検・診断・対策技術，土木鋼構造診断士テキスト」2017
- 3) 土木学会鋼構造委員会：腐食した鋼構造物の耐久性照査マニュアル，鋼構造シリーズ 18，2009.3
- 4) 高知県 土木部 道路課：高知県道路橋定期点検要領（案），2015.3
- 5) 川重テクノロジー株式会社：技術レポート，腐食の形態と腐食試験
<https://www.kawaju.co.jp/rd/material/report/corrosion-form.html>, 2019.9.23（アクセス確認）
- 6) 株式会社寺内製作所：ボルトが出来るまで，
<https://www.terauti-mfg.co.jp/product/pdf/bolt.pdf>, 2019.9.23（アクセス確認）
- 7) 社団法人日本道路協会「鋼道路橋塗装・防食便覧資料集」2010.9
- 8) 国土交通省国土技術政策総合研究所，一般社団法人日本鉄鋼連盟，一般社団法人日本橋梁建設協会：
「耐候性鋼橋の適用環境評価手法の高度化に関する研究（Ⅰ），-耐候性鋼材の適用環境評価手法に関する
検討-， 国土技術政策研究所資料共同研究報告書 No.777，2014.1 」
- 9) 公益社団法人日本道路協会「道路橋点検必携」～橋梁点検に関する参考資料～，2015.4

2. 小規模鋼橋の劣化損傷マップと《桁端部》劣化損傷の詳細

小規模鋼橋の劣化損傷マップ



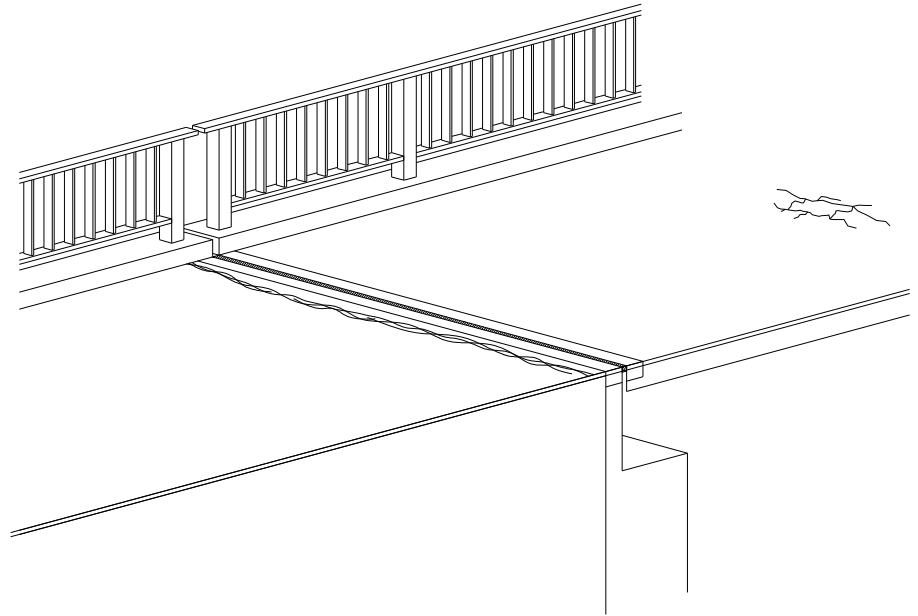
《桁端部》劣化損傷の詳細



※桁端部伸縮装置後打ち
コンクリート部舗装写真-1



※桁端部伸縮装置後打ち
コンクリート部舗装写真-2

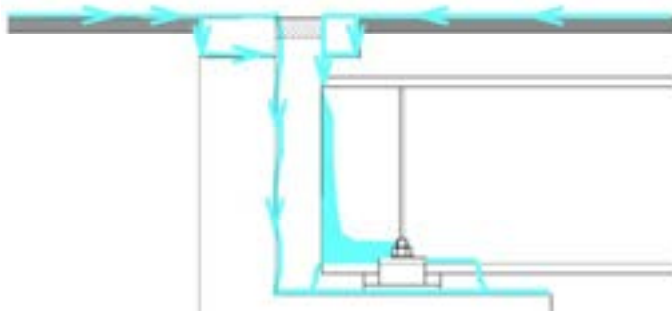


伸縮装置の後打ちコンクリートへの浸水により、
背面側の舗装のひびわれなど変状が現れる

床版コンクリートへの浸水により、
上側の舗装のひびわれなど変状が現れる

雨水等（地域により凍結防止剤も含む）

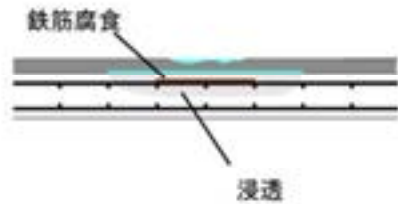
《桁端部》の漏水イメージ



※桁端部支承部写真

支点周りは湿潤環境となり、
塗装劣化、腐食の原因となる

《支間部》の漏水イメージ



※支間部床版下側写真

床版コンクリートへの浸水は鉄筋の腐食、
コンクリートのひびわれ、角落ちの原因となる

※出展 点検結果の提供を受けた自治体の点検調書

3. 橋面上側の点検

	頁
(1) チェックリスト① 「地域・地形環境」「局部環境」の評価	19
(2) チェックリスト② 「橋面上側の点検」と橋面下側の劣化損傷予測	20
(3) 損傷程度の基準および写真事例集（橋面上側）	21
①舗装の異常	22
②路面の凹凸	24
③遊間の異常	26
④変形・欠損	28
⑤漏水・滞水	30
⑥土砂詰まり	32

(1) チェックリスト① 「地域・地形環境」「局部環境」の評価

記入例

チェックリスト① 「地域・地形環境」と「局部環境」の評価（『橋全体』の一様な錆び方の評価を行う）

! 表で該当する○の位置に✓をつけて下さい!

地域・地形環境と局部環境の評価		注意を要する場所	
環境区分	項目	腐食速度が速い	腐食速度が穏やか
地域・地形環境	海塩粒子	有	橋全体
	凍結防止剤散布	有	橋全体
		無	局部的（防止剤の流出箇所）
	川風の影響	有	橋全体
		無	局部的（風溜りに注意）
局部環境	地山からの距離	5m未満	橋全体
	水面からの距離	5m以上	橋全体（桁内側側）
		2m未満	橋全体（桁内側側）
	2m以上	橋全体（桁内側側）	
	並列橋での凍結防止剤散布	水平3m及び下側2～10m未満	橋全体（桁外側側+高欄）
		水平3m及び下側2～10m以上	橋全体

腐食速度の評価

腐食の速度	速い	穏やか
	✓	

「地域・地形環境」「局部環境」の評価

腐食の注意を要する箇所	橋全体	✓
局部的（防止剤の流出箇所）*2	橋全体	✓
局部的（風溜りに注意）*3	橋全体	
橋全体（桁内側側）*4	橋全体	
橋全体（桁外側側+高欄）*5	橋全体	

*1) 橋全体が一様に錆びる

*2) 特に凍結防止剤が流れ落ちる箇所は局部的に錆びの進行が早い

*3) 橋梁の上流下流側河川が蛇行している場合には、水蒸気が桁内に溜りやすい

*4) 地山や水面が近接している場合には、水蒸気が桁内に溜りやすい

*5) 凍結防止剤の差き上がりにより取分が付着しやすい

- 19 -

(2) チェックリスト② 「橋面上側の点検」と橋面下側の劣化損傷予測

記入例

チェックリスト② 橋面上側の点検と橋面下側の劣化損傷予測

！表で該当する○の位置に✓をつけて下さい！

点検項目	橋面上側の点検		評価	
	評価基準	c	e	有
①舗装の異常	5mm以上のひびわれ・亀甲状のひびわれ	:e		
②路面の凹凸	橋軸方向の凹凸 段差量 (20mm未満) 橋軸方向の凹凸 段差量 (20mm以上)	:c :e		
④変形・欠損	部材の局部的な変形・欠損 部材の著しい変形・欠損 高欄の通り	:c :e :有		✓
⑤漏水・滞水	路面の滞水の痕跡に注意	:有		
⑥土砂詰まり	排水柵周辺の土砂詰まり	:e		✓

橋面下側の劣化損傷予測	
「橋固有の劣化損傷」《支間部》	劣化損傷予測
床版下面の異常	✓欄
橋体の変状	✓
下部工の沈下・洗堀	✓
滞水部・排水柵周辺の床版異常	

「橋固有の劣化損傷」《桁端部》	
劣化損傷予測	✓欄
桁端部の局部的腐食	✓
漏水部の局部的腐食	
支承の腐食	✓
上部工の移動	
下部工の沈下・傾斜・洗堀	✓
桁とパラペットの衝突	
支承の機能障害	✓
床版下面の異常	

点検項目	橋面上側の点検		評価	
	評価基準	c	e	有
①舗装の異常	5mm以上のひび割れ・亀甲状のひび割れ	:e		
②路面の凹凸	橋軸方向の凹凸 段差量 (20mm未満) 橋軸方向の凹凸 段差量 (20mm以上) 伸縮継手の段差	:c :e :有		✓
③遊間の異常	左右の遊間量が著しく異なる, 橋軸直角方向のずれ 遊間量が異常に広い, 又は遊間が無い	:c :e	✓	
④変形・欠損	部材の局部的な変形・欠損 部材の著しい変形・欠損 橋と取付道路のずれ (地覆が分かりやすい)	:c :e :有		✓
⑤漏水・滞水	添加物からの結露・漏水 伸縮装置, 排水柵取付位置からの漏水	:c :e		
⑥土砂詰まり	伸縮装置, 排水柵周辺の土砂詰まり	:e		

損傷程度の基準および写真事例集（橋面上側）

橋面上側の項目	① 舗装の異常	
---------	---------	--

損傷程度の評価

- ◆ 損傷程度の評価は、「舗装の異常」の損傷評価基準に基づいて行う。

(1) 損傷評価基準

(1) 損傷程度の評価区分

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	—
c	—
d	—
e	舗装のひびわれ幅が5mm以上であり、舗装直下の床版上面のコンクリートが土砂化している、あるいは鋼床版の疲労亀裂により過度のたわみが発生している可能性がある

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

舗装の異常

損傷写真事例

評価区分 e を示す



備考メモ：【コンクリート床版】舗装に亀甲状のひびわれが見られる



備考メモ：【コンクリート床版】舗装のひびわれ幅が5mm以上である

※1 出展：点検結果の提供を受けた自治体の点検調書

橋面上側の項目	② 路面の凹凸	
---------	---------	--

損傷程度の評価

- ◆ 損傷程度の評価は、「路面の凹凸」の損傷評価基準に基づいて行う。

(1) 損傷評価基準

1) 損傷程度の評価区分

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	—
c	橋軸方向の凹凸が生じているが段差量は小さい(20mm未満)
d	—
e	橋軸方向の凹凸が生じており、段差量が多い(20mm以上)

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

路面の凹凸

評価区分
c
を示す



備考メモ：橋軸方向に20mm未満の段差が生じている

損傷写真事例

評価区分
e
を示す



備考メモ：橋軸方向に20mm以上の段差が生じている

※1 出展：点検結果の提供を受けた自治体の点検調書

橋面上側の項目	③ 遊間の異常	
---------	---------	--

損傷程度の評価

- ◆ 損傷程度の評価は、「遊間の異常」の損傷評価基準に基づいて行う。

(1) 損傷評価基準

1) 損傷程度の評価区分

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	—
c	左右の遊間が極端に異なる, または, 遊間が橋軸直角方向にずれているなどの異常がある
d	—
e	遊間が異常に広く伸縮継手の櫛の歯が完全に離れている。または, 桁とパラペットあるいは桁同士が接触している(接触した痕跡がある)

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

遊間の異常

評価区分
c
を示す



備考メモ： ゴム製伸縮装置の遊間が橋軸直角方向にずれている。伸縮装置のゴムは破断している。

損傷写真事例

評価区分
e
を示す



備考メモ： 遊間が異常に広くもしくは狭くなっている。鋼製伸縮（上段写真）に異常が発生している。

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

橋面上側の項目	④ 変形・欠損	
---------	---------	--

損傷程度の評価

◆ 損傷程度の評価は、「変形・欠損」の損傷評価基準に基づいて行う。

(1) 損傷評価基準

1) 損傷程度の評価区分

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	—
c	部材が局部的に変形している その一部が欠損している
d	—
e	部材が局部的に著しく変形している その一部が著しく欠損している

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

変形・欠損

評価区分
C
を示す



<伸縮装置目地材の欠損>



<防護柵の変形>



<伸縮装置目地材の欠損>



<地覆の欠損>

備考メモ：伸縮装置目地材の一部に欠損が見られる。

損傷写真事例

評価区分
e
を示す



<伸縮装置目地材の抜け落ち>



<防護柵の変形>



<地覆の欠損>

備考メモ：伸縮装置目地材に著しい欠損が見られる。（抜け落ちている）

※1 出展：点検結果の提供を受けた自治体の点検調書

橋面上側の項目	⑤	漏水・滞水	
---------	---	-------	--

損傷程度の評価

◆ 損傷程度の評価は、「漏水・滞水」の損傷評価基準に基づいて行う。

(1) 損傷評価基準

1) 損傷程度の評価区分

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	—
c	—
d	—
e	伸縮装置, 排水柵取付位置などからの漏水, 支承付近の滞水, 又は箱桁内部の滞水がある

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

漏水・滞水



備考メモ：伸縮装置の欠損が見られる。漏水の原因となっている可能性がある。



備考メモ：伸縮装置の後打材にひびわれが見られる。漏水の原因となっている可能性がある。



備考メモ：伸縮装置から漏水が見られる。橋面下側からの写真だが橋面上から見える範囲で確認する。

損傷写真事例
評価区分 e を示す

※1 出展：点検結果の提供を受けた自治体の点検調書

共通の損傷	⑥	土砂詰まり
-------	---	-------

(Ⅲ) 損傷程度の評価

- ◆ 損傷程度の評価は、「土砂詰り」の損傷評価基準に基づいて行う。

(1) 損傷評価基準

1) 損傷程度の評価区分

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	—
c	—
d	—
e	排水桝, 支承周辺等に土砂詰まりがある

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

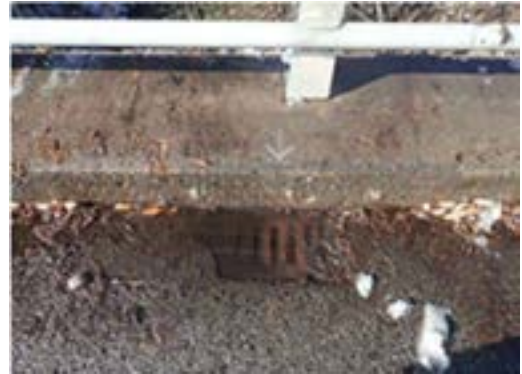
土砂詰まり

損傷写真事例

評価区分 e を示す



※1



※1



※1



※1

備考メモ：排水ますに土砂詰りが見られる。



※1

備考メモ：伸縮装置に土砂詰りが見られる。



※2

備考メモ：伸縮装置に土砂詰りが見られる。

※1 出展：点検結果の提供を受けた自治体の点検調書

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

4. 橋面下側の点検

	頁
(1) チェックリスト③ 「橋面下側の点検」と劣化損傷予測との照合	35
(2) 損傷程度の基準および写真事例集（橋面下側）	37
⑦防食機能の劣化	38
⑧腐食	42
⑨変形・欠損	46
⑩支承の機能障害	48
⑪床版ひびわれ	50
⑫漏水・遊離石灰	52
⑬漏水・滞水	54

チェックリスト③ 「橋面下側の点検」と劣化損傷予測との照合

橋面下側の点検		評価基準					評価					橋面上側の点検後の劣化損傷予測 【橋固者の劣化損傷】《支間部》	橋面上側の点検後の劣化損傷予測 【橋固者の劣化損傷】《桁端部》	コメント欄 (予測が外れた理由)
点検項目	評価基準	a	b	c	d	e	有							
橋面下側の劣化損傷予測 【地域・地形環境】「局部環境」の評価 腐食の注意を要する箇所 橋全体 局所的 (防止剤の浸出箇所)*2 局部的 (風雨りに注意)*3 橋全体 (桁内面側)*4 橋全体 (桁外面側+高欄)*5 腐食速度の評価 腐食の速度	⑦防錆機能の劣化 (塗装)	最外層の劣色、局所的うき 皮膚の部分剥離、下層の塗膜露出 皮膜の劣化範囲が広く、点び発生 さびの大きさは1~5mm程度で粗い	:c									腐食の進行速度は遅いと 思われるが、桁端部は要注意。		
	⑧腐食 (橋体)	損傷の深さ 小 小 小 大	:b :c :d :e									川原の影響は無かったが、橋台 付近は局所的に腐食進行。		
	⑨変形・欠損	* 損傷の深さ大：明らかに板厚減少 * 損傷の面積大：全体に発錆、広がりのある発錆塊 部材 (橋体) が局所的に変形、その一部が欠損	:c									腐食の進行速度は遅いと 思われるが、桁端部は要注意。		
	⑩床版ひび割れ	ひびわれ間隔1.0~0.5m、1方向、0.1mm以下 ひびわれ間隔0.5m~0.2m、格子状、0.2mm以上、部分的角落ち	:b :c									高欄の通りが不自然であったが、 橋体、下部工に移調は無い。		
	⑪漏水・遊離石灰	ひびわれからの漏水 ひびわれからの漏水+遊離石灰+錆汁	:c :d :e									高欄の通りが不自然であったが、 橋体、下部工に移調は無い。		
	⑫漏水・遊水	ひびわれからの漏水+遊離石灰+錆汁 伸縮装置・排水側付近からの漏水+支承桁の遊水	:c :d :e									高欄の通りが不自然であったが、 橋体、下部工に移調は無い。		
	⑬漏水・遊水	伸縮装置・排水側付近からの漏水+支承桁の遊水	:c									高欄の通りが不自然であったが、 橋体、下部工に移調は無い。		
	⑭漏水・遊水	伸縮装置・排水側付近からの漏水+支承桁の遊水	:c									高欄の通りが不自然であったが、 橋体、下部工に移調は無い。		
	⑮漏水・遊水	伸縮装置・排水側付近からの漏水+支承桁の遊水	:c									高欄の通りが不自然であったが、 橋体、下部工に移調は無い。		
	⑯漏水・遊水	伸縮装置・排水側付近からの漏水+支承桁の遊水	:c									高欄の通りが不自然であったが、 橋体、下部工に移調は無い。		
	⑰漏水・遊水	伸縮装置・排水側付近からの漏水+支承桁の遊水	:c									高欄の通りが不自然であったが、 橋体、下部工に移調は無い。		
	⑱漏水・遊水	伸縮装置・排水側付近からの漏水+支承桁の遊水	:c									高欄の通りが不自然であったが、 橋体、下部工に移調は無い。		

チェックリスト③ 橋面下側の点検と劣化損傷予測との照合

記入例
「地域・地形環境」と局部環境」の評価及び橋面下側の劣化損傷予測より転記して下さい

損傷程度の基準および写真事例集（橋面下側）

橋面下側の項目	⑦-1 防食機能の劣化	(塗装)
---------	-------------	------

損傷程度の評価

- ◆ 損傷程度の評価は、「防食機能の劣化」の損傷評価基準に基づいて行う。
- ◆ 損傷程度の評価区分は、「塗装」、「メッキ・金属溶射」、「耐候性鋼材」の3分類による。
メッキ・金属溶射は該当が少ないため記載しない

(1) 損傷評価基準

1) 損傷程度の評価区分

分類 塗装

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	—
c	最外層の防食皮膜に変色を生じたり、局所的なうきが生じている。
d	部分的に防食皮膜が剥離し、下層の塗膜が露出する
e	防食皮膜の劣化範囲が広く、点錆が発生する

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

防食機能の劣化（塗装）

損傷写真事例	評価区分 c を示す	
	備考メモ：表面の塗膜が色褪せて変色している。局部的なうきが見られる。	
	評価区分 d を示す	
備考メモ：部分的な表面の塗膜が剥離している。		
評価区分 e を示す	 <p style="color: yellow; font-size: small;">※防食層の喪失までは見られないため「腐食」としては取り扱わないので注意。</p>	
備考メモ：全体的に塗膜が剥離している。点錆が広く発生している。		

※1 出展：点検結果の提供を受けた自治体の点検調書

橋面下側の項目	⑦-2 防食機能の劣化	(耐候性鋼材)
---------	-------------	---------

損傷程度の評価

- ◆ 損傷程度の評価は、「防食機能の劣化」の損傷評価基準に基づいて行う。
- ◆ 損傷程度の評価区分は、「塗装」、「メッキ・金属溶射」、「耐候性鋼材」の3分類による。
メッキ・金属溶射は該当が少ないため記載しない

(1) 損傷評価基準

1) 損傷程度の評価区分

分類 耐候性鋼材

区分	代表的状況
a	損傷なし（保護性錆は均一に分布し、黒褐色を呈す） （保護性錆の形成過程で黄褐色、赤褐色、茶褐色を呈す）
b	—
c	錆の大きさが1～5mm程度で強い
d	錆の大きさが5～25mm程度のうちこぼれである
e	錆は剥離の現象がある

注）一般に、錆の色は黄褐色・赤褐色・黒褐色へと変化して安定していくが、錆色からは保護性錆の量を判断することはできない。
また、保護性錆の形成される過程では、安定化処理を施した場合に、皮膜の残っている状態が錆付くことがある。

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

防食機能の劣化（耐候性鋼材）

損傷写真事例	評価区分 c を示す	<p>※錆の大きさは1～5mm程度で粗い。</p> <p>※錆の大きさは3mm程度で粗い。</p> <p>※錆の大きさは3mm程度で粗い。</p>
	評価区分 d を示す	<p>※錆の大きさは5～25mm程度のうろこ状である。</p> <p>※錆の大きさは5～15mm程度のうろこ状である。</p> <p>※錆の大きさは6mm程度のうろこ状である。</p>
	評価区分 e を示す	<p>※錆の層状剥離がある。</p> <p>※漏水・滞水の有る箇所において、錆の層状剥離がある。</p> <p>※こぶ状や層状の剥離錆が発生している。</p>
		備考メモ：錆の大きさは1～5mm程度で粗い。
		備考メモ：錆の大きさは5～25mm程度のうろこ状である。
		備考メモ：錆の層状剥離がある。

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

橋面下側の項目	⑧	腐食
---------	---	----

損傷程度の評価
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 損傷程度の評価は、「腐食」の損傷評価基準に基づいて行う。 ◆ 損傷程度の評価区分は、損傷程度に関する「損傷の深さ」と「損傷の面積」の一般的状況から判断した規模の大小の組合せによる。

(1) 損傷評価基準

1) 損傷程度の評価区分

区分	一般的状況		備考
	損傷の深さ	損傷の面積	
a	損傷なし		
b	小	小	
c	小	大	
d	大	小	
e	大	大	

2) 要因毎の一般的状況

a) 損傷の深さ

区分	一般的状況
大	鋼材表面に著しい膨張が生じているか、または明らかな板厚減少が視認できる。
中	—
小	錆は表面的であり、著しい板厚の減少は視認できない。

注) 錆の状態(層状、孔食など)にかかわらず、板厚(断面)減少の有無によって評価する。

b) 損傷の面積

区分	一般的状況
大	着目部分の全体に錆が生じている。または着目部分に拡がりのある発錆箇所が複数ある。
小	損傷箇所の面積が小さく局部的である。

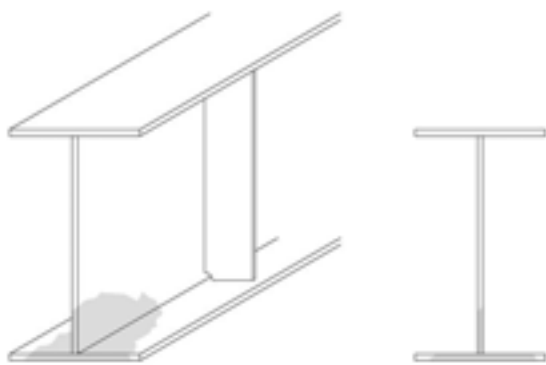
補足) 大小の区分の閾値の目安は、評価単位の50%である
 小規模鋼橋の主桁の評価単位は下記とする
 ・桁端から橋座前面または護岸上側までの範囲
 ・それ以外の範囲

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

腐食（桁端部腐食イメージ）

損傷写真事例

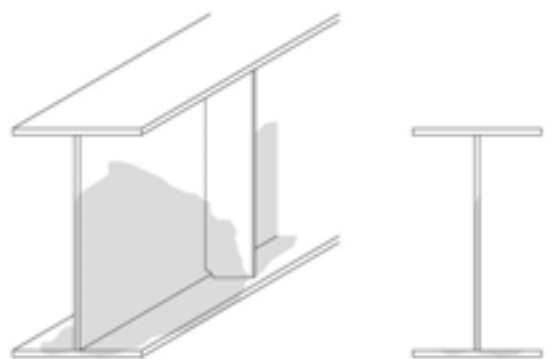
評価区分
b
を示す



凡例	
薄いグレー	表面的な腐食
グレー	板厚減少はないが進展した腐食
濃いグレー	板厚減少をともなう腐食

備考メモ：表面的な錆びにとどまり、範囲は局所的である。

評価区分
c
を示す



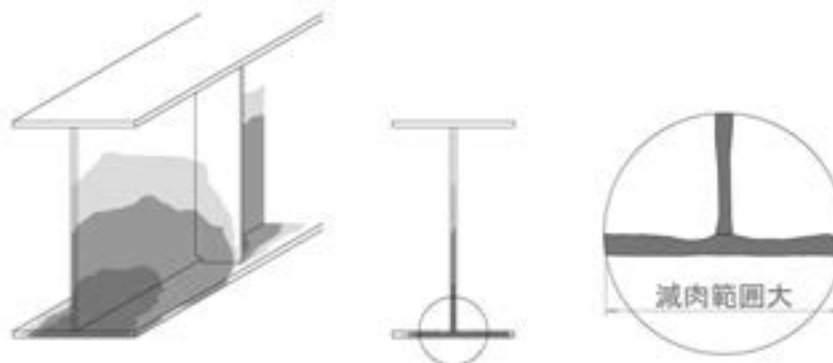
備考メモ：板厚減少は見られないが、部材全体^{*}に錆が発生している。

評価区分
d
を示す



備考メモ：錆びの発生範囲は局所的であるが、明らかな板厚減少が見られる。




評価区分
e^{*}
を示す



備考メモ：著しい腐食による膨張および板厚減少が、部材全体に発生している。

*『全体』とは、主桁の場合“桁端から橋台前面までの範囲”、“それ以外の範囲”で評価単位の分けの目安とする。

腐食（橋体）

損傷写真事例	評価区分 b を示す	 ※1  ※1	備考メモ：表面的な錆びにとどまり、範囲は局所的である。
	評価区分 c を示す	 ※1  ※1	備考メモ：板厚減少は見られないが、部材全体※に錆が発生している。
	評価区分 d を示す	 ※1 <耐候性鋼材>  ※1 <普通鋼材>	備考メモ：錆びの発生範囲は局所的であるが、明らかな板厚減少が見られる。
	評価区分 e を示す	 ※2  ※2	備考メモ：著しい腐食による膨張および板厚減少が、部材全体に発生している。

* 『全体』とは主桁の場合“桁端から橋座前面または護岸上側までの範囲”“それ以外の範囲”で評価単位区分の目

※1 出展：点検結果の提供を受けた自治体の点検調書

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

腐食（支承）

※指標 a は無し

損傷写真事例

評価区分
b
を示す



※1



※1

備考メモ：表面的な錆びにとどまり、範囲は局所的である。

評価区分
c
を示す



※1



※1

備考メモ：板厚減少は見られないが、部材全体に錆が発生している。

評価区分
d
を示す



※1



※1

備考メモ：錆びの発生範囲は局所的であるが、明らかな板厚減少が見られる。

評価区分
e
を示す



※2



※2

* 支承の機能障害も損なわれている可能性があるので注意。

備考メモ：著しい腐食による膨張および板厚減少が、部材全体に発生している。

※1 出展：点検結果の提供を受けた自治体の点検調書

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

橋面下側の項目	⑨ 変形・欠損	
---------	---------	--

損傷程度の評価

◆ 損傷程度の評価は、「変形・欠損」の損傷評価基準に基づいて行う。

(1) 損傷評価基準

1) 損傷程度の評価区分

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	—
c	部材が局部的に変形している その一部が欠損している
d	—
e	部材が局部的に著しく変形している その一部が著しく欠損している

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

変形・欠損

評価区分
c
を示す



<接触痕>



<フランジの変形>

備考メモ：橋体の変形やコンクリートの欠損が見られる。

損傷写真事例

評価区分
e
を示す



備考メモ：橋の機能性に関わる大きな変形やコンクリートの著しい欠損が見られる。

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

橋面下側の項目	⑩ 支承の機能障害	
---------	-----------	--

損傷程度の評価

◆ 損傷程度の評価は、「支承の機能障害」の損傷評価基準に基づいて行う。

(1) 損傷評価基準

1) 損傷程度の評価区分

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	—
c	—
d	—
e	支承の機能が損なわれているか、著しく阻害されている可能性のある変状が生じている。

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

支承の機能障害

損傷写真事例

評価区分 e を示す



※1

<ピンチプレートの外れ>

* ピンチプレートの外れ、ボルトの抜けにより水平力の支持機能が損なわれている。



※1

<セットボルトの抜け、土砂詰まり>



※1

<ピンチプレートの回転が見られる>

* 「支承の機能障害」に加え「ゆるみ・脱落」として扱う。



※2

<傾斜>

* 「支承の機能障害」に加え「沈下・移動・傾斜」として扱う。



※1

<著しい腐食>

* 著しい腐食により、本来の支承の機能が発揮しない恐れがある。



※1

<著しい腐食>



※1

<モルタルの割れ>

* 明らかに支承の機能が損なわれていないと判断できる場合は、「腐食」「防食機能の劣化」「ひび割れ」として扱う。



※1

<モルタルの割れ>

備考メモ：橋体の変形やコンクリートの著しい欠損が見られる。

※1 出展：点検結果の提供を受けた自治体の点検調査書

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

橋面下側の項目	⑪ 床版ひびわれ
---------	----------

損傷程度の評価

◆ 損傷程度の評価は、「床版ひびわれ」の損傷評価基準に基づいて行う。

(1) 損傷評価基準

1) 損傷程度の評価区分

区分	ひびわれ幅 に着目した程度	ひびわれ間隔 に着目した程度
a	[ひびわれ間隔と性状] ひびわれは主として1方向のみで、最小ひびわれ間隔が概ね1.0m以上 [ひびわれ幅] 最大ひびわれ幅が0.05mm以下(ヘアークラック程度)	
b	[ひびわれ間隔と性状] 1.0m~0.5m, 1方向が主で直交方向は従、かつ格子状でない [ひびわれ幅] 0.1mm以下が主であるが、一部に0.1mm以上も存在する	
c	[ひびわれ間隔と性状] 0.5m程度、格子状直前のもの [ひびわれ幅] 0.2mm以下が主であるが、一部に0.2mm以上も存在する	
d	[ひびわれ間隔と性状] 0.5m~0.2m, 格子状に発生 [ひびわれ幅] 0.2mm以上が目立ち部分的な角落ちもみられる	
e	[ひびわれ間隔と性状] 0.2m以下、格子状に発生 [ひびわれ幅] 0.2mm以上がかなり目立ち連続的な角落ちが生じている	

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

床版ひびわれ

損傷写真事例	評価区分 b を示す		
	備考メモ：【性状】主として1方向のみ【間隔】1.0m~0.5m【幅】0.1mm以下が主、一部0.1mm以上も存在		
	評価区分 c を示す		
	備考メモ：【性状】格子形状直前のもの【間隔】0.5m程度【幅】0.2mm以下が主、一部0.2mm以上も存在		
評価区分 d を示す			
備考メモ：【性状】格子状【間隔】0.5~0.2m【幅】0.2mm以上が主、部分的に角落ちもみられる			
評価区分 e を示す			
備考メモ：【性状】格子状【間隔】0.2m以下【幅】0.2mm以上が主、連続的な角落ちが生じている			

※1 出展：点検結果の提供を受けた自治体の点検調書

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

橋面下側の項目	⑫ 漏水・遊離石灰	
---------	-----------	--

損傷程度の評価

◆ 損傷程度の評価は、「漏水・遊離石灰」の損傷評価基準に基づいて行う。

(1) 損傷評価基準

1) 損傷程度の評価区分

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	—
c	ひびわれから漏水が生じているが、錆汁や遊離石灰はほとんど見られない。
d	ひびわれからの遊離石灰が生じているが、錆汁はほとんど見られない。
e	ひびわれから著しい漏水や遊離石灰が生じている。あるいは漏水に著しい泥や錆汁の混入が認められる。

注) 打ち継ぎ目や目地部から生じる漏水・遊離石灰についても、ひびわれと同様の評価とする。

漏水・遊離石灰

評価区分
c
を示す



※2

備考メモ：ひびわれから漏水は生じているが、錆汁や遊離石灰はほとんど見られない。

評価区分
d
を示す



※1



※1

備考メモ：ひびわれから遊離石灰は生じているが、錆汁はほとんど見られない。

評価区分
e
を示す



※2

備考メモ：ひびわれから遊離石灰が生じており、錆汁の混入が認められる。

※1 出展：点検結果の提供を受けた自治体の点検調書

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

橋面下側の項目	⑬	漏水・滞水
---------	---	-------

損傷程度の評価

◆ 損傷程度の評価は、「漏水・滞水」の損傷評価基準に基づいて行う。

(1) 損傷評価基準

1) 損傷程度の評価区分

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	—
c	—
d	—
e	伸縮装置, 排水柵取付位置などからの漏水, 支承付近の滞水, 又は箱桁内部の滞水がある

※2 出展：国土技術政策総合研究所 道路橋の定期点検に関する参考資料（2013）

漏水・滞水

損傷写真事例

評価区分 e を示す



※1



※1



※3



※1

備考メモ：排水管の床版境界から漏水が見られる。



※1



※3

備考メモ：添架物の橋台境界から漏水が見られる



※1



※3

備考メモ：添架物から漏水が見られる。

※1 出展：点検結果の提供を受けた自治体の点検調書

※3 出展：ブラインドテスト実施時の写真

5. 記入用チェックリスト①②③

チェックリスト① 「地域・地形環境」「局部環境」の評価

チェックリスト② 「橋面上側の点検」と橋面下側の劣化損傷予測

チェックリスト③ 「橋面下側の点検」と劣化損傷予測との照合

チェックリスト① 「地域・地形環境」と「局部環境」の評価（「橋全体」の一様な錆び方の評価を行う）

！表で該当する○の位置に✓をつけて下さい！

地域・地形環境と局部環境の評価			
環境区分	項目	腐食速度が速い	腐食速度が穏やか
地域・地形環境	海塩粒子	有	橋全体
		無	橋全体
	凍結防止剤散布	有	局部的（防止剤の流出箇所）
		無	橋全体
	川風の影響	有	局部的（風溜りに注意）
無		橋全体	
局部環境	地山からの距離	5m未満	橋全体（桁内面側）
		5m以上	橋全体
	水面からの距離	2m未満	橋全体（桁内面側）
		2m以上	橋全体
	並列橋での凍結防止剤散布	水平3m及び下側2～10m未満	橋全体（桁外面側＋高欄）
水平3m及び下側2～10m以上		橋全体	

「地域・地形環境」「局部環境」の評価

腐食の注意を要する箇所	✓欄
橋全体 ^{*1}	
局部的（防止剤の流出箇所） ^{*2}	
局部的（風溜りに注意） ^{*3}	
橋全体（桁内面側） ^{*4}	
橋全体（桁外面側＋高欄） ^{*5}	

*1) 橋全体が一律に錆びる

*2) 特に凍結防止剤が流れ落ちる箇所は局部的に錆びの進行が早い

*3) 橋梁の上流下流側側河川が蛇行している場合は、錆びの進行が早い

*4) 地山や水面が近接している場合には、水蒸気が桁内に溜りやすい

*5) 凍結防止剤の巻き上がりにより塩分が付着しやすい

腐食速度の評価

腐食の速度	速い	穏やか

* 「腐食速度が速い」欄に一つでも✓が付いた場合は腐食速度が速いと評価、それ以外は腐食速度が穏やかと評価

チェックリスト② 橋面上側の点検と橋面下側の劣化損傷予測

！表で該当する○の位置に✓をつけて下さい！

橋面上側の点検		評価		
点検項目	評価基準	c	e	
支間部	①舗装の異常	5mm以上のひびわれ・亀甲状のひびわれ	:e	有
	②路面の凹凸	橋軸方向の凹凸 段差量 (20mm未満)	:c	
		橋軸方向の凹凸 段差量 (20mm以上)	:e	
	④変形・欠損	部材の局部的な変形・欠損	:c	
		部材の著しい変形・欠損	:e	
		高欄の通り	:有	
⑤漏水・滞水	路面の滞水の痕跡に注意	:有		
⑥土砂詰まり	排水柵周辺の土砂詰まり	:e		



橋面下側の劣化損傷予測	
「橋固有の劣化損傷」《支間部》	
劣化損傷予測	✓欄
床版下面の異常	
橋体の変状	
下部工の沈下・洗掘	
滞水部・排水柵周辺の床版異常	

橋面上側の点検		評価		
点検項目	評価基準	c	e	
桁端部	①舗装の異常	5mm以上のひび割れ・亀甲状のひび割れ	:e	有
	②路面の凹凸	橋軸方向の凹凸 段差量 (20mm未満)	:c	
		橋軸方向の凹凸 段差量 (20mm以上)	:e	
		伸縮継手の段差	:有	
	③遊間の異常	左右の遊間量が著しく異なる, 橋軸直角方向のずれ	:c	
		遊間量が異常に広い, 又は遊間が無い	:e	
④変形・欠損	部材の局部的な変形・欠損	:c		
	部材の著しい変形・欠損	:e		
	橋と取付道路のずれ (地覆が分かりやすい)	:有		
⑤漏水・滞水	添加物からの結露・漏水	:c		
	伸縮装置, 排水柵取付位置からの漏水	:e		
⑥土砂詰まり	伸縮装置, 排水柵周辺の土砂詰まり	:e		



「橋固有の劣化損傷」《桁端部》	
劣化損傷予測	✓欄
桁端部の局部的腐食	
漏水部の局部的腐食	
支承の腐食	
上部工の移動	
下部工の沈下・傾斜・洗掘	
桁とパラペットの衝突	
支承の機能障害	
床版下面の異常	

チェックリスト③ 橋面下側の点検と劣化損傷予測との照合

「地域・地形環境」の点検及び橋面下側の劣化損傷予測より記載して下さい

！表で該当する項目に✓をつけて下さい！

橋面下側の劣化損傷予測		橋面下側の点検		評価					橋面下側の点検後の評価		コメント欄 (予測が外れた理由)	
「地域・地形環境」「局部環境」の評価		評価基準		a	b	c	d	e	「地域・地形環境」「局部環境」の評価			
支間部	点検項目	⑦防錆機能の劣化 (塗装)	点検項目	⑦防錆機能の劣化 (塗装)	最外層の変色、局部的うき	:c						
		⑧防錆機能の劣化 (耐候性鋼材)	点検項目	⑧防錆機能の劣化 (耐候性鋼材)	皮膜の部分的剥離、下層の塗膜露出 皮膜の劣化範囲が広く、点さび発生 さびの大きさは1~5mm程度で粗い さびの大きさは5~25mm程度で、うろこ状 さびに層状剥離がある	:d :e :c :d :e						
		⑨腐食(橋体)	点検項目	⑨腐食(橋体)	損傷の深さ 小 小 大 大	:b :c :d :e						
		⑩変形・欠損	点検項目	⑩変形・欠損	* 損傷の深さ大：明らかな板厚減少 * 損傷の面積大：全体に発錆、広がりのある発錆複数 部材(橋体)が局所的に著しく変形、その一部が著しく欠損 下部工の沈下・洗掘	:c :有						
		⑪床版ひび割れ	点検項目	⑪床版ひび割れ	ひびわれ間隔1.0~0.5m、1方向、0.1m以下	:b						
		⑫漏水・遊離石灰	点検項目	⑫漏水・遊離石灰	ひびわれ間隔0.5m~0.2m、格子状、0.2mm以上、部分的角落ち ひびわれ間隔0.2m以下、格子状、0.2mm以上、総的角落ち ひびわれからの漏水 ひびわれからの漏水+遊離石灰 ひびわれからの漏水+遊離石灰+錆汁	:c :d :d :e						
		⑬腐食(橋体)	点検項目	⑬腐食(橋体)	損傷の深さ 小 小 大 大	:b :c :d :e						
		⑭変形・欠損	点検項目	⑭変形・欠損	* 損傷の深さ大：明らかな板厚減少 * 損傷の面積大：全体に発錆、広がりのある発錆複数 部材(橋体)が局所的に著しく変形、その一部が著しく欠損 下部工の沈下・洗掘	:c :有						
		⑮床版ひび割れ	点検項目	⑮床版ひび割れ	ひびわれ間隔1.0~0.5m、1方向、0.1m以下	:b						
		⑯漏水・遊離石灰	点検項目	⑯漏水・遊離石灰	ひびわれ間隔0.5m~0.2m、格子状、0.2mm以上、部分的角落ち ひびわれ間隔0.2m以下、格子状、0.2mm以上、総的角落ち ひびわれからの漏水 ひびわれからの漏水+遊離石灰 ひびわれからの漏水+遊離石灰+錆汁	:c :d :d :e						
	⑰漏水・滞水	点検項目	⑰漏水・滞水	損傷の深さ 小 小 大 大	:b :c :d :e							
桁端部	点検項目	⑦防錆機能の劣化 (塗装)	点検項目	⑦防錆機能の劣化 (塗装)	最外層の変色、局部的うき	:c						
		⑧防錆機能の劣化 (耐候性鋼材)	点検項目	⑧防錆機能の劣化 (耐候性鋼材)	皮膜の部分的剥離、下層の塗膜露出 皮膜の劣化範囲が広く、点さび発生 さびの大きさは1~5mm程度で粗い さびの大きさは5~25mm程度で、うろこ状 さびに層状剥離がある	:d :e :c :d :e						
		⑨腐食(橋体)	点検項目	⑨腐食(橋体)	損傷の深さ 小 小 大 大	:b :c :d :e						
		⑩変形・欠損	点検項目	⑩変形・欠損	* 損傷の深さ大：明らかな板厚減少 * 損傷の面積大：全体に発錆、広がりのある発錆複数 部材(橋体)が局所的に著しく変形、その一部が著しく欠損 下部工の沈下・洗掘	:c :有						
		⑪床版ひび割れ	点検項目	⑪床版ひび割れ	ひびわれ間隔1.0~0.5m、1方向、0.1m以下	:b						
		⑫漏水・遊離石灰	点検項目	⑫漏水・遊離石灰	ひびわれ間隔0.5m~0.2m、格子状、0.2mm以上、部分的角落ち ひびわれ間隔0.2m以下、格子状、0.2mm以上、総的角落ち ひびわれからの漏水 ひびわれからの漏水+遊離石灰 ひびわれからの漏水+遊離石灰+錆汁	:c :d :d :e						
		⑬腐食(橋体)	点検項目	⑬腐食(橋体)	損傷の深さ 小 小 大 大	:b :c :d :e						
		⑭変形・欠損	点検項目	⑭変形・欠損	* 損傷の深さ大：明らかな板厚減少 * 損傷の面積大：全体に発錆、広がりのある発錆複数 部材(橋体)が局所的に著しく変形、その一部が著しく欠損 下部工の沈下・洗掘	:c :有						
		⑮床版ひび割れ	点検項目	⑮床版ひび割れ	ひびわれ間隔1.0~0.5m、1方向、0.1m以下	:b						
		⑯漏水・遊離石灰	点検項目	⑯漏水・遊離石灰	ひびわれ間隔0.5m~0.2m、格子状、0.2mm以上、部分的角落ち ひびわれ間隔0.2m以下、格子状、0.2mm以上、総的角落ち ひびわれからの漏水 ひびわれからの漏水+遊離石灰 ひびわれからの漏水+遊離石灰+錆汁	:c :d :d :e						

腐食の注意を要する箇所

橋全体	✓	欄
局部的(防止剤の流出箇所)	*2	
局部的(風溜りに注意)	*3	
橋全体(桁内面側)	*4	
橋全体(桁外面側+高欄)	*5	

腐食速度の評価

腐食の速度	速い	穏やか
-------	----	-----

橋面上側の点検と橋面下側の劣化損傷予測

橋面上側の点検後の

「橋固有の劣化損傷」《支間部》

床版下面の異常	✓	欄
橋体の変状		
下部工の沈下・洗掘		
潜水部・排水樹周辺の床版異常		

錆び方の照合

橋全体の一般的な錆	局所的な層状剥離錆
-----------	-----------

橋面上側の点検後の

「橋固有の劣化損傷」《桁端部》

桁端部の局部的腐食	✓	欄
潜水部の局部的腐食		
支承の腐食		
上部工の移動		
下部工の沈下・傾斜・洗掘		
桁とパラペットの衝突		
支承の機能障害		
床版下面の異常		

錆び方の照合

橋全体の一般的な錆	局所的な層状剥離錆
-----------	-----------