

(I) 一般的性状・損傷の特徴

- ◆ 鋼部材が完全に破断しているか、破断しているとみなせる程度に断裂している状態をいう。
- ◆ 床組部材や対傾構・横構などの2次部材, あるいは高欄, ガードレール, 添架物やその取り付け部材などに多く見られる。



写真番号 4.1.1

説明

横構が破断した例



写真番号 4.1.2

説明

端横桁が、破断しているとみなせる程度に断裂した例
 (注: 亀裂に沿って赤くマーキングしている。)

(I) 一般的性状・損傷の特徴



写真番号 4.1.3

説明

車両用防護柵の支柱が破断した例



写真番号 4.1.4

説明

防護柵に破断が生じた例



写真番号 4.1.5

説明

伸縮装置のフェイスプレートが破断した例

(Ⅱ) 他の損傷との関係

- ◆ 腐食や亀裂が進展して部材の断裂が生じており、断裂部以外に亀裂や腐食がない場合には「破断」としてのみ扱い、断裂部以外にも亀裂や腐食が生じている場合にはそれぞれの損傷として扱う。
- ◆ ボルトやリベットの破断、折損は、「破断」ではなく、「ゆるみ・脱落」として扱う。
- ◆ 支承も対象とし、この場合は「支承の機能障害」としても扱う。



写真番号 4.2.1

説明

腐食が進展して高欄に破断が生じた例

「破断」と「腐食」の2項目で扱う。



写真番号 4.2.2

説明

吊り材に破断しているとみなせる程度の断裂と変形が生じた例

「破断」と「変形・欠損」の2項目で扱う。

(Ⅱ) 他の損傷との関係



写真番号 4.2.3

説明

斜材に破断と変形が生じた例

「破断」と「変形・欠損」の2項目で扱う。



写真番号 4.2.4

説明

ボルトが折損した例

「ゆるみ・脱落」として扱う。



写真番号 4.2.5

説明

支承のサイドブロックが破断した例

ボルトで取り付けしたサイドブロックがボルトの破断によって外れている場合は、「ゆるみ・脱落」で扱い、溶接などで一体化された構造の場合に「破断」で扱う。

なお、「支承の機能障害」としても扱う。

(Ⅲ) 損傷程度の評価

- ◆ 損傷程度の評価は、「破断」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	破断している

(Ⅲ) 損傷程度の評価

(2) 評価例(1/2)	評価 e								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">写真番号</td> <td>4.3.1</td> </tr> <tr> <td>部材名</td> <td></td> </tr> <tr> <td>対傾構 (S-Gs-S-Cf)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>備考</td> <td>対傾構が破断している。</td> </tr> </table>	写真番号	4.3.1	部材名		対傾構 (S-Gs-S-Cf)		備考	対傾構が破断している。
写真番号	4.3.1								
部材名									
対傾構 (S-Gs-S-Cf)									
備考	対傾構が破断している。								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">写真番号</td> <td>4.3.2</td> </tr> <tr> <td>部材名</td> <td></td> </tr> <tr> <td>吊り材 (S-As-S-Ha)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>備考</td> <td>吊り材が破断している。</td> </tr> </table>	写真番号	4.3.2	部材名		吊り材 (S-As-S-Ha)		備考	吊り材が破断している。
写真番号	4.3.2								
部材名									
吊り材 (S-As-S-Ha)									
備考	吊り材が破断している。								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">写真番号</td> <td>4.3.3</td> </tr> <tr> <td>部材名</td> <td></td> </tr> <tr> <td>支承本体 (B-Be-S-Bh)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>備考</td> <td>支承のサイドブロックが破断している。</td> </tr> </table>	写真番号	4.3.3	部材名		支承本体 (B-Be-S-Bh)		備考	支承のサイドブロックが破断している。
写真番号	4.3.3								
部材名									
支承本体 (B-Be-S-Bh)									
備考	支承のサイドブロックが破断している。								

(Ⅲ) 損傷程度の評価

(2) 評価例 (2/2)

評価 e



写真番号	4.3.4
部材名	伸縮装置 (R-E-S-Ej)
備考	フェイスプレートが破断している。



写真番号	4.3.5
部材名	排水管 (D-D-S-Dp)
備考	排水管の溶接部が破断している。



写真番号	4.3.6
部材名	防護柵 (R-G-S-Gf)
備考	防護柵の継手部が破断している。

(IV) 対策区分の判定

(1) 一般

対策区分の判定は、構造上の部材区分あるいは部位毎、損傷種類毎に行なわれ、損傷程度の評価結果、その原因や将来予測、橋全体の耐荷性能へ与える影響、当該部位、部材周辺の部位、部材の現状、必要に応じて同環境とみなせる周辺の橋梁の状況等をも考慮し、今後道路管理者が執るべき処置を助言する総合的な評価であり、橋梁検査員の技術的判断が加えられたものである。

したがって、構造特性や架橋条件、利用状況などにより異なる判定となるため、定型的な判定要領や目安は用意されていない。また、要素毎に記録される損傷程度の評価や損傷写真のみで形式的に評価してはならない。

橋梁検査員の判定は、あくまでも道路管理者への一次的な評価としての所見、助言的なものであり、最終的に道路管理者は、これらを参考として、当該橋や部材の維持管理等も考慮し、道路管理者による評価や詳細調査によって対策区分の見直しを行い、意思決定を行うこととなる。

(2) 破断の判定の参考

判定区分	判定の内容	備考
E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応が必要な損傷	アーチ橋の支材や吊り材、トラス橋の斜材、PC橋のケーブル、ペンデル支承のアンカーボルトなどが破断し、構造安全性を著しく損なう状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。
E2	その他、緊急対応が必要な損傷	高欄が破断しており、歩行者あるいは通行車両等が橋から落下するなど、道路利用者への障害のおそれがある状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。
S	詳細調査が必要な損傷	アーチ橋の支材や吊り材、トラス橋の斜材や鉛直材、対傾構、横構、支承ボルトなどで破断が生じており、風や交通振動と通常の交通荷重による疲労、腐食など原因が明確に特定できない状況においては、詳細調査を実施することが妥当と判断できる場合がある。
M	維持工事で対応が必要な損傷	添架物の支持金具が局部的に破断しているなど損傷の規模が小さい状況においては、維持工事で対応することが妥当と判断できる場合がある。
B, C	補修等が必要な損傷	一般には、破断が生じている場合には補修等の必要があると判断することが妥当であることが多い。

(3) 事例

関連する事例写真を示す。

備考欄には、

各写真毎に、

- ①部位・部材に関する補足説明・判定の参考となる情報
- ②状況に関する補足説明・判定の参考となる情報
- ③その他の事項

を、

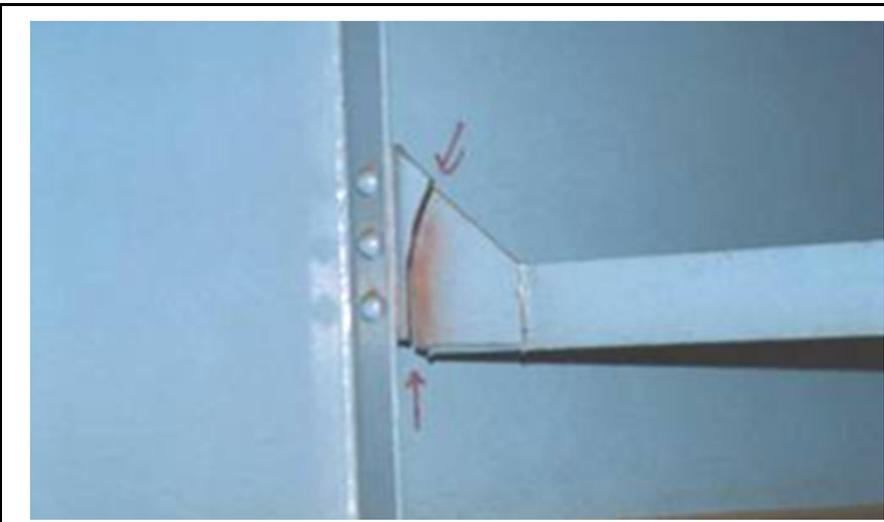
各頁毎に、

- ④共通する留意事項

を示す。

(IV) 対策区分の判定

(3) 事例(1/6)



写真番号	4.4.1
部材名	
対傾構	(S-Gs-S-Cf)
備考	<p>① 対傾構</p> <p>② 対傾構に破断が見られる。</p> <p>③ 対傾構が破断すると、風や地震などの大きな水平力の作用に対して、桁の面内剛性確保の点で影響が生じる。</p>



写真番号	4.4.2
部材名	
対傾構	(S-Gs-S-Cf)
備考	<p>① 端対傾構</p> <p>② 対傾構に破断が見られる。</p> <p>③ 部材の破断により、ボルトの緩み、変形等、他部材に影響を及ぼすことがある。</p>



写真番号	4.4.3
部材名	
対傾構	(S-Bs-S-Cf)
備考	<p>① 箱桁内対傾構</p> <p>② 対傾構の取り付け部に破断と腐食が見られる。</p> <p>③ 格点部は、雨水の滞留、滴下、塵埃の堆積などで著しく腐食が進行することがある。また、構造条件によっては、大きな応力が繰り返されることもある。</p>

備考④	二次部材の主桁との取付け部などでは疲労亀裂の発生事例が多く、亀裂は急激に進展し、破断に至る場合がある。
-----	---

(IV) 対策区分の判定

(3) 事例(2/6)



写真番号	4.4.4
部材名	支承本体 (B-Be-S-Bh)
備考	① 支承のサイドブロック ② 支承のサイドブロックが破断している。 ③ 破断が地震による場合には、同支承線の支承も同様に損傷していることがある。また、上部工と下部工とにずれを生じていることがある。



写真番号	4.4.5
部材名	支承本体 (B-Be-S-Bh)
備考	① 支承の下沓 ② 沓座モルタルが欠損し、支承本体の下沓が破断している。 ③ 支承の機能障害により、伸縮装置部では、段差を生じていることがある。



写真番号	4.4.6
部材名	支承本体 (B-Be-S-Bh)
備考	① 支承のサイドブロック ② 支承のサイドブロックが破断している。 ③ 支承に著しい腐食が生じていると、地震時に支承各部の耐荷力不足から所要の耐震性能が発揮されない危険性がある。

備考④ 支承に著しい腐食が生じ、何らかの衝撃が加わることにより、破断にまで至る場合がある。

鋼部材の損傷	④ 破断	11 / 14
--------	------	---------

(IV) 対策区分の判定

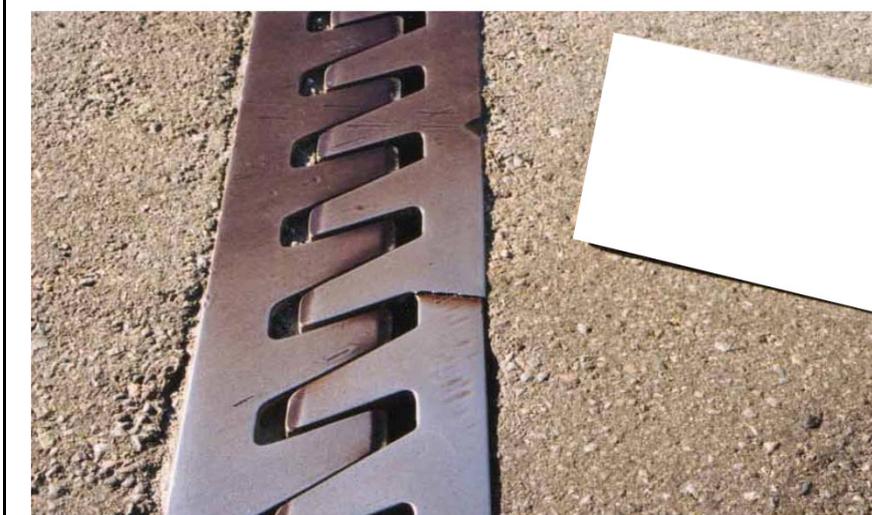
(3) 事例 (3/6)



写真番号	4.4.7
部材名	トラス斜材 (S-Ts-S-Dt)
備考	① トラス橋の斜材 ② 斜材が破断している。 ③ トラス橋の斜材やアーチ橋の吊り材では、風による渦励振が生じ、高頻度の振動繰り返しによって疲労亀裂が生じることがある。



写真番号	4.4.8
部材名	トラス斜材 (S-Ts-S-Dt)
備考	① トラス橋の斜材 ② 斜材の穴あき鋼板が破断している。 ③ 円孔を設けたり、切り欠きのある部材では、表面の凹凸や傷状の不整部が亀裂の起点となることがある。



写真番号	4.4.9
部材名	伸縮装置 (R-E-S-Ej)
備考	① 鋼製伸縮装置 ② フェイスプレートが破断している。 ③ 伸縮装置のウェブプレートとの溶接部に亀裂を生じていることがあり、その場合は車両通行時に異常音を発することがある。

備考④ 自動車荷重の繰り返し以外に、風による振動によっても疲労亀裂が生じることがある。その場合、振動回数が膨大となるため、短期間に亀裂の発生や部材の破断に至ることがある。

(IV) 対策区分の判定

(3) 事例(4/6)



写真番号	4.4.10
部材名	コンクリート埋込部(斜材) (S-Ts-S-Em)
備考	<p>① トラス橋の斜材</p> <p>【写真上】</p> <p>② 床版コンクリートに埋込まれた斜材が破断している。</p> <p>③ 埋め込み部材では、外観からは確認できない内部で著しく腐食していることがある。</p>



備考	<p>【写真下】</p> <p>② コンクリート床版に埋め込まれたトラス斜材の埋め込み部下側に錆汁を伴う漏水が確認できる。</p> <p>③ 埋め込み部材の内部での腐食状態を外部から把握することは困難であるものの、錆汁の漏出などの兆候が確認できることがある。</p>
----	---



写真番号	4.4.11
部材名	コンクリート埋込部(斜材) (S-Ts-S-Em)
備考	<p>① トラス橋の斜材</p> <p>② 斜材が床版コンクリートに埋め込まれた部位で断面欠損を伴う著しい腐食が生じている。(はつり調査によって確認)</p> <p>③ 埋込部の鋼材腐食では、破断するまで外部には顕著な兆候が現れないことがある。</p>

備考④ コンクリート部材に鋼材を埋め込んだ構造では、コンクリートと鋼材との境界に隙間が生じて内部に水が浸入し、外観に大きな兆候がないまま内部で激しく腐食していることがある。外観には大きな損傷がなくても、破断直前の状態にまで腐食していることもあるので、「はつり」等調査の際には事故にならないよう注意が必要である。

(IV) 対策区分の判定

(3)事例(5/6)



写真番号	4.4.12
部材名	防護柵 (R-G-S-Gf)
備考	<ul style="list-style-type: none"> ① 歩行者自転車用柵のパイプ端部 ② パイプ端部に著しい腐食と断裂が見られる。 ③ 橋梁附属物では、特定の部位に雨水が滞水したり滴下するなどにより、激しい局部腐食となることがある。



写真番号	4.4.13
部材名	防護柵 (R-G-S-Gf)
備考	<ul style="list-style-type: none"> ① 防護柵の横棧 ② 伸縮装置部の高欄継手部に、著しい腐食と断裂が見られる。 ③ 部材の交差部や伸縮部・継手部などでは、雨水の滞水や隙間から部材内部へ水が浸入することにより、局部的に激しく腐食することがある。



写真番号	4.4.14
部材名	防護柵 (R-G-S-Gf)
備考	<ul style="list-style-type: none"> ① 防護柵の支柱基部 ② 支柱基部に著しい腐食と断裂が見られる。 ③ 支柱部では、部材内部に雨水が浸入することにより、内部から激しく腐食することがあり、目視だけでは発見が遅れることがある。

備考④	防護柵や高欄の横棧の継手部(伸縮部を含む。)や交差部は、凹凸などに雨水が滞留したり、同じ箇所からの雨水の滴下や滞水が生じて、局部的に腐食する場合がある。また、隙間から部材内部に雨水が浸入して内部で滞水し、部材内部から激しく腐食することがある。
-----	---

(IV) 対策区分の判定

(3)事例(6/6)

【その他】



写真番号	4.4.15
部材名	主桁 (S-Bs-C-Mg)
備考	<p>① 主桁内のPC鋼材</p> <p>② PC鋼材が腐食し、破断に至っている(写真は、コンクリートはつり調査の状況)。</p> <p>③ シース部がグラウト未充填や充填不良となっている場合には、定着部やひびわれなどから浸入した水分によって、PC鋼材が腐食することがある。</p> <p>なお、シース内部への水の浸入が主たる原因の腐食の場合、部材表面に腐食の兆候が現れることなくPC鋼材が破断に至ることがある。</p>



写真番号	4.4.16
部材名	PC定着部(吊橋ケーブル) (S-Xs-S-Pa)
備考	<p>① 吊橋(ケーブル定着部)</p> <p>② ケーブルソケット部で破断が生じている。</p> <p>③ 防食機能が劣化した被覆の内部で、ケーブル素線が破断していることがある。</p>

備考④ PC橋内部のPC鋼材は、グラウト不良により水が浸入すると、腐食して破断する場合がある。また、ひびわれなどを介して外部から浸入した水によって、シースが腐食し、更には内部のPC鋼材が腐食することもある。なお、PC鋼材の破断は、構造安全性に重大な影響を及ぼす危険性がある。