

付録—3 判定の手引き

判定の手引きについて	1
1. 鋼部材の損傷	
① 腐食	2
② 亀裂	7
③ 破断	11
2. コンクリート部材の損傷	
④ ひびわれ	15
⑤ 床版ひびわれ	21
3. その他	
⑥ 支承の機能障害	26
ゆるみ・脱落	30
防食機能の劣化	31
うき・剥離・鉄筋露出	32
漏水・遊離石灰	33
補強部材の損傷	35
遊間異常	36
路面の凹凸	37
舗装の異常	38
定着部の異常	39
変色・劣化	40
漏水・滞水	41
変形・欠損	42
土砂詰まり	43
沈下・移動・傾斜	44
洗堀	47
吸い出し	48
その他の異常	49
その他	50

付録3 判定の手引き

「道路橋定期点検要領」に従って部材単位での健全性の診断を行う場合の参考となるよう、典型的な変状例に対して、判定にあたって考慮すべき事項の例を示す。なお、各部材の状態の判定は、定量的に判断することは困難であり、また橋の構造形式や架橋条件によっても異なるため、実際の定期点検においては、対象の橋の条件を考慮して適切な区分に判定する必要がある。

本資料では、付表 3-1 に示す変状の種類別に、参考事例を示す。

付表 3-1 変状の種類

鋼部材	コンクリート部材	その他
①腐食 ②亀裂 ③破断 ⑦その他	④ひびわれ ⑤床版ひびわれ ⑦その他	⑥支承の機能障害 ⑦その他

判定区分 II

建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。
(予防保全段階)



例

母材の板厚減少はほとんど生じていないものの、広範囲に防食被膜が劣化が進行しつつあり、放置すると全体に深刻な腐食が拡がると見込まれる場合



例

橋全体の耐荷力への影響は少ないものの、局部で著しい腐食が進行しつつあり、放置すると影響の拡大が確実と見込まれる場合



例

耐候性鋼材で、主部材に顕著な板厚減少は生じていないものの、明らかな異常腐食の発生がみられ、放置しても改善が見込めない場合



例

塗装部材で、主部材に顕著な板厚減少には至っていないものの、放置すると漏水等による急速な塗装の劣化や腐食の拡大の可能性のある場合

備考

- 腐食環境（塩分の影響の有無、雨水の滞留や漏水の影響の有無、高湿度状態の頻度など）によって、腐食速度は大きく異なることを考慮しなければならない。
- 次回定期点検までに予防保全的措置を行うことが明らかに合理的となる場合が該当する。

判定区分 III

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。
(早期措置段階)



例

主部材に、拡がりのある顕著な腐食が生じており、局部的に明確な板厚減少が確認でき、断面欠損に至ると構造安全性が損なわれる可能性がある場合



例

支承部や支点部の主桁に、明らかな板厚減少を伴う著しい腐食がある場合



例

耐候性鋼材で、明らかな異常腐食が生じており、拡がりのある板厚減少が生じている場合



例

漏水や滞水によって、主部材の広範囲に激しい腐食が拡がっている場合

備考

- 腐食の場合、広範囲に一定以上の板厚減少が生じたり、局部的であっても主部材の重要な箇所では断面欠損が生じると部材の耐荷力が低下していることがある。
- 桁内や箱断面部材の内部に漏水や滞水を生じると、広範囲に激しい腐食が生じることがあり、特に凍結防止剤を含む浸入水は腐食を激しく促進する。

判定区分 IV

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。
(緊急措置段階)



例

ゲルバー桁の受け梁など、構造上重要な位置に腐食による明らかな断面欠損が生じている場合



例

トラス橋やアーチ橋で、その斜材・支柱・吊材、弦材などの、主部材に明らかな断面欠損や著しい板厚減少がある場合
(大型車の輪荷重の影響によっても突然破断することがある)



例

主部材の広範囲に著しい板厚減少が生じている場合

(所要の耐荷力が既に失われていることがある)



例

支点部などの応力集中部位で明らかな断面欠損が生じている場合

(地震などの大きな外力によって崩壊する可能性がある)

備考

■腐食の場合、板厚減少や断面欠損の状況によっては、既に耐荷力が低下しており、大型車の輪荷重の通行、地震等の大きな外力の作用に対して、所要の性能が発揮できない状態となっていることがある。

判定区分 IV

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。
(緊急措置段階)



例

鋼製パイルベント橋脚に腐食孔が発生したり、明かな肉厚の減少が生じたりしている場合

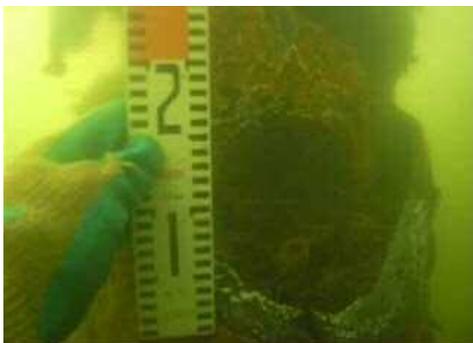
(軸力や曲げモーメントの影響により突然座屈することがある)



例

鋼製パイルベント橋脚の腐食による断面欠損が発生している場合

(軸力や曲げモーメントの影響により突然座屈することがある)



例

干潮河川の水没部の鋼製パイルベント橋脚で局部的に腐食が進行した場合

(軸力や曲げモーメントの影響により突然座屈することがある)

例

備考

■水中部のパイルベント橋脚で部材は、局所的な腐食で欠損したりすることで、軸圧縮力に対して構造体として不安になる場合がある。

詳細な状態の把握が必要な事例



例

外観目視できない埋込み部や部材内部で、著しく腐食が進行している可能性が疑われる場合

（埋め込み部内部で破断直前まで腐食が進行していることがある）



例

耐候性鋼材に明確な異常腐食の発生が認められる場合

（板厚計測など詳細な状態の把握をしなければ、耐荷力への影響が推定できないことがある）



例

桁内部など、外観目視できない部位での滞水や漏水による著しい腐食が生じている可能性が疑われる場合

（桁内部で著しい腐食が生じ、深刻な影響が生じていることがある）



例

外観目視できない部材内部で、著しく腐食が進行している可能性が疑われる場合

（内部からの板厚減少によって部材の耐荷力が低下していることがある）

備考

■腐食は、環境条件によっては急速に進展するため、外観目視では全貌が確認できない部材内部や埋込部などに著しい腐食が疑われる場合には、詳細な状態の把握により原因を究明する必要がある。漏水や滞水が原因の場合、急速に進展することがある。

判定区分 II

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。
(予防保全段階)



例

進展しても主部材が直ちに破断する可能性は少ないものの、今後も進展する可能性が高いと見込まれる場合



例

進展しても亀裂が直ちに主部材に至る可能性は少ないものの、今後も進展する可能性が高いと見込まれる場合



例

進展しても亀裂が直ちに主部材に至る可能性は少ないものの、今後も進展する可能性が高いと見込まれる場合



例

対傾構や横構などに明らかな亀裂が発生しており、その位置や向きから進展しても直ちに主部材に至る可能性はないものの、放置すると部材の破断に至る可能性が高い場合

備考

■亀裂の発生部位によっては、直ちに主部材に進展して橋が危険な状態になる可能性は高くないと考えられる場合がある。しかし確実に亀裂の進展が見込まれる場合には、亀裂が拡大すると補修が困難になったり大がかりになることも考えられる。

判定区分 III

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。
(早期措置段階)



例

明らかな亀裂が鋼床版のデッキプレートに伸びており、さらに進展すると路面陥没や舗装の損傷につながるが見込まれる場合



例

明らかな亀裂が鋼床版のデッキプレートに伸びており、さらに進展すると路面陥没や舗装の損傷につながるが見込まれる場合



例

明らかな亀裂が鋼製橋脚の隅角部に発生している。さらに進展すると梁や柱に深刻な影響がでることが見込まれる場合

(発生位置によっては、IVとなることも多い)



例

明らかな亀裂が鋼床版のトラフリブに伸びており、さらに進展すると路面陥没や舗装の損傷につながるが見込まれる場合

備考

■亀裂は、突然大きく進展することがあり、また連続している部位のどこに進展するのかは予測できないのが通常であり、主部材に発生している場合や、主部材に進展する恐れのある場合には、早期に対策を実施する必要がある。

判定区分 IV

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。
(緊急措置段階)



例

大きさに関係なく、ゲルバー桁の受け梁に亀裂が発生している場合



例

大きさに関係なく、アーチ橋やトラス橋の支柱・吊材・弦材などに明らかな亀裂がある場合



例

主げたのフランジからウェブに進展した明確な亀裂がある場合



例

主桁や横桁のウェブに大きな亀裂が進展している場合

備考

■応力の繰り返しを受ける部位の亀裂では、その大小や向きによって進展性（進展時期や進展の程度）を予測することは困難であり、主部材の性能に深刻な影響が生じている場合には、直ちに通行制限や亀裂進展時の事故防止対策などの緊急的な対応を行うべきと判断できることがある。

詳細な状態の把握が必要な事例



例

溶接線付近に明確な塗膜割れが生じているものの、亀裂の全体が外観からは確認できない場合（亀裂の有無の確実な判断の 위해서는、塗膜を除去したうえで、専門技術者による非破壊検査や削り込みなどの詳細な状態の把握が必要である）



例

鋼床版に深刻な亀裂が生じている疑いのある塗膜割れや発錆が見られるものの、外観目視のみでは断定できない場合



例

鋼製橋脚の隅角部やラーメン橋の部材交差部で亀裂が生じているか、またはその疑いがあり、同様の部材交差部が他にも存在している場合



例

アーチ橋の支柱下端に錆が生じており、一方で疲労亀裂の生じやすい箇所であることから、疲労亀裂の発生の可能性も否定できない場合

備考

■鋼部材の亀裂は、塗装や錆によって外観目視だけでは全貌が確認できないことも多く、その場合には塗膜や錆の除去、磁粉探傷試験や超音波探傷試験などの非破壊検査などによる詳細な状態の把握が必要となる。

判定区分 I

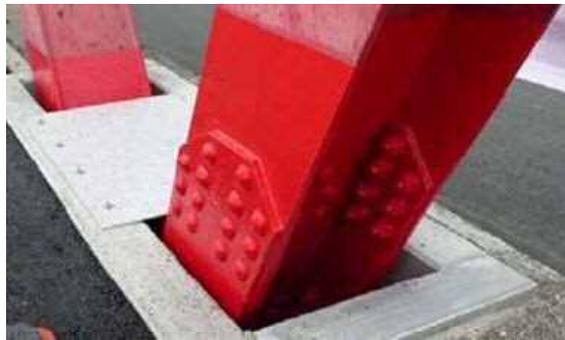
構造物の機能に支障が生じていない状態。
(健全)

判定区分 II

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。
(予防保全段階)

判定区分 III

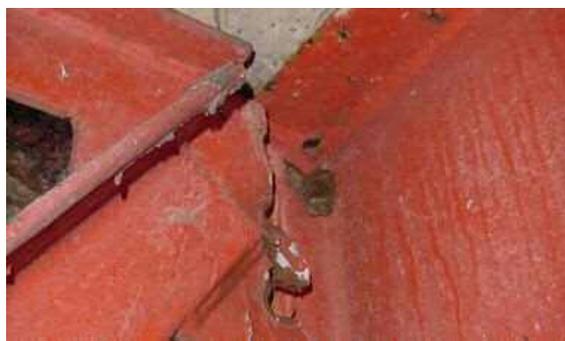
構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
(早期措置段階)



例

【判定区分 I】

破断を当て板等により補修することによって、機能回復し、新たな破断も生じていない場合



例

【判定区分 III】

耐荷力に影響が少ない部材に破断が生じている。地震などの大きな外力に対しては構造安全性が損なわれる可能性がある場合



例

【判定区分 III】

耐荷力に影響が少ない部材に破断が生じている。地震などの大きな外力に対しては構造安全性が損なわれる可能性がある場合

備考

■主部材以外の部材が破断している場合、通常の供用状態に対して構造安全性が大きく損なわれていなくても、地震等の大きな外力に対する橋の性能が低下している可能性があることに注意が必要である。

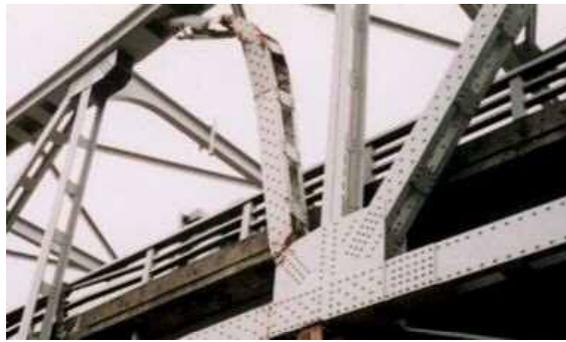
判定区分 IV

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。
(緊急措置段階)



例

応力集中点にある垂直補剛材に破断が見られ、主桁の座屈等、重大事故につながる恐れがある場合



例

トラス橋の斜材など、主要部材が破断しており、落橋に至る恐れがある場合



例

トラス橋の床版コンクリートに埋め込まれた斜材が破断しており、落橋に至る恐れがある場合



例

トラス橋の斜材の一部で破断が生じている例

備考

■主部材の破断は、部位に限らず構造安全性に深刻な影響を与えていることが一般である。

詳細な状態の把握が必要な事例



例

アーチ橋の吊材の一部で腐食による破断が生じており、同条件の他の吊材にも腐食が進行していることが疑われる例



例

PC鋼材が腐食の進展により破断が生じており、他の個所でも同様の腐食が生じている可能性が疑われる例



例

トラス橋の斜材の一部が破断しており、同条件の他の斜材にも亀裂の発生や破断が生じていることが疑われた例



例

PC鋼材が突出し、添架設備に衝突している例

備考

- 部材の破断要因が不明な場合は、詳細な状態の把握により要因を特定し、その他の部材にも同様な損傷が発生する可能性を確認する必要がある。
- 保護管や留め具などにステンレスなどを用いている場合には、異種金属接触による著しい腐食が鋼材に生じる恐れがある。この場合、同構造の他部材にも同時多発的に腐食が生じる可能性があるため注意するのがよい。

詳細な状態の把握が必要な事例



例

PC鋼材の破断が生じ、突出した例
 (他のPC鋼材でも同様の損傷が進行している場合がある)



例

支点横桁の横締めPC鋼材定着部のコンクリートが剥離し、PC鋼材も抜け出している例。
 (他のPC鋼材でも同様の損傷が進行している場合がある)



例

PC鋼材の破断が生じ、突出した例
 (他のPC鋼材でも同様の損傷が進行している場合がある)



例

PC鋼材に破断が生じており、他のPC鋼材の劣化や桁内への雨水の浸入による部材の劣化が疑われる例

備考

- 部材の破断要因が不明な場合は、詳細な状態の把握により要因を推定し、その他の部材にも同様な損傷が発生する可能性を確認する必要がある。
- 既に抜け出しが見られる場合には、他のPC鋼材の突出による第三者被害、また、定期点検の作業中の被害にも注意する必要がある。

判定区分 II

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。
(予防保全段階)



例

近接目視で容易に視認できるひびわれがあるものの、進展する可能性が低いと考えられる場合
例えば、
・応力の繰り返し変動がないか小さい位置
・雨水の浸入による内部鋼材の腐食に至る可能性がないか、低いと考えられる位置・性状



例

目視で容易に視認できる顕著なひびわれがあり、放置すると雨水の内部への浸入などにより確実に劣化が進展することが見込まれる場合



例

目視で容易に視認できる顕著なひびわれがあり、放置すると雨水の内部への浸入などにより確実に劣化が進展することが見込まれる場合



例

目視で容易に視認できる顕著なひびわれがあり、上側からの桁内への雨水の浸入も疑われるなどにより、確実に劣化が進展することが見込まれる場合

備考

■ひびわれの進展によって、耐荷力に重大な影響を及ぼす可能性がある部位に発生している場合は、進展性について慎重に判断しなければならない。(例えば、張出し部材の付け根、せん断ひびわれ、部材貫通の疑い)

判定区分 III

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。
(早期措置段階)



例

近接目視で容易に視認できるひびわれがあり、内部の鉄筋やPC鋼材の腐食が進行している場合



例

桁に多数のひびわれ、剥離・鉄筋露出が生じており、内部鋼材の腐食が広範囲で進行している場合



例

PC橋の桁端部の定着部で内部鋼材の腐食が疑われる顕著なひびわれが多発している場合



例

近接目視で容易に視認できるひびわれがあり、顕著な漏水が継続しているなどにより、急速に劣化が進展すると見込まれる場合

備考

■ひびわれの発生位置やひびわれ種類によっては、耐荷力に重大な影響を及ぼす可能性があるため、詳細な状態の把握またはIVと評価しなければならない（例えば、張出し部材の付け根、せん断ひびわれ、部材貫通の疑い）。

判定区分 IV

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。
(緊急措置段階)



例

主桁の支点部近傍に顕著なひびわれが生じており、支承部としての機能も著しく低下している場合



例

主部材に多数のひびわれが生じており、各所で内部鋼材の破断が生じていると考えられる場合



例

主部材の受梁など、その破壊が落橋に直接つながる部位で、顕著なひびわれが生じている場合

例

備考

■ひびわれの原因や部材への影響が容易に判断できない場合には、詳細な状態の把握を行う必要がある。

判定区分 IV

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。
(緊急措置段階)



例

パイルベントの軸方向に顕著なひびわれが生じており、偏心荷重の作用によりパイルベントの破壊、さらには落橋するに至る可能性も疑われる場合



例

下部工の梁や柱に顕著なひびわれが生じており、進展すると落橋する可能性も疑われる場合

例

例

備考

■ひびわれの原因や部材への影響が容易に判断できない場合には、詳細な状態の把握を行う必要がある。

詳細な状態の把握が必要な事例



例

過去に補修・補強した部位からひびわれが生じており、原因の究明が必要と考えられる場合（再劣化によるひびわれでは、変状の全貌が外観目視では判断できないことが多く、内部で劣化が進行している場合、危険な状態となっていることがある。）



例

過去に補修・補強した部位からひびわれが生じており、原因の究明が必要と考えられる場合（再劣化によるひびわれでは、変状の全貌が外観目視では判断できないことが多く、内部で劣化が進行している場合、危険な状態となっていることがある。）



例

主部材に進展すると耐荷力上深刻な影響が否定できないひびわれが生じている場合で、危険性について外観からだけでは判断が困難な場合
例えば、

- ・ゲルバー構造の支点部
- ・支承の支持力を負担する位置
- ・せん断ひびわれ



例

塩害やアルカリ骨材反応を生じている疑いがある場合

備考

■塩害やアルカリ骨材反応を生じている場合、深刻化すると補修補強が困難となり、更新を余儀なくされる危険性がある。そのため塩害やアルカリ骨材反応を生じている可能性がある場合には、専門家の助言を受けるなどし、調査とそれらを踏まえた維持管理計画を検討するのがよい。

詳細な状態の把握が必要な事例



例

構造の詳細が不明であり、原因の把握が難しい場合



例

顕著な遊離石灰などが無いものの、規則的なひびわれが広範囲に生じており、原因の把握が必要な場合



例

顕著な遊離石灰などが無いものの、不規則に二方向にひびわれが生じている場合。(骨材のポップアウトなどが見られる場合には、アルカリ骨材反応を生じていることも疑われる)



例

塩害やアルカリ骨材反応を生じている疑いがある場合

備考

■塩害やアルカリ骨材反応を生じている場合、深刻化すると補修補強が困難となり、更新を余儀なくされる危険性がある。そのため塩害やアルカリ骨材反応を生じている可能性がある場合には、専門家の助言を受けるなどし、調査とそれらを踏まえた維持管理計画を検討するのがよい。

判定区分Ⅱ 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。
(予防保全段階)



例
顕著な漏水はないものの、床版全体に広く格子状のひびわれが発達している場合



例
ひびわれは比較的少ないものの、明らかな貫通ひびわれ（漏水、石灰分の析出）がある場合



例
床版内部への雨水の浸入が顕著に生じており、放置すると急速に劣化が進むと見込まれる場合



例
ひびわれは比較的少ないものの、明らかな貫通ひびわれ（漏水、石灰分の析出）がある場合

備考
 ■床版に貫通ひびわれが生じている場合、放置すると急速に劣化が進行する可能性が高い。また雨水の浸入は床版の劣化を著しく促進する。
 ■うきや剥離があると、コンクリート片が落下する危険性がある。

判定区分Ⅲ 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。
(早期措置段階)



例
漏水を伴う密に発達した格子状のひびわれが生じている場合
あるいは、床版下面に広く湿ったひびわれ集中箇所がある場合



例
漏水を伴う密に発達した格子状のひびわれが生じている場合
あるいは、床版下面に広く湿ったひびわれ集中箇所がある場合



例
床版内部に雨水が浸入し、広く鉄筋の腐食が進んでいる場合



例
間詰め部に顕著なひびわれが生じている場合
(間詰め部が脱落することがある)

備考
■床版に広くひびわれが発達したり、雨水の浸入により鉄筋の腐食が進むと広範囲に床版コンクリートが脱落したり、輪荷重によって抜け落ちを生じることがある。

判定区分Ⅳ 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。
(緊急措置段階)



例

床版コンクリートがある範囲で一体性を失っている場合
(輪荷重などの作用で、容易に抜け落ちる状態)



例

顕著な漏水を伴うひびわれがあり、床版下面に明らかなうきや剥離が生じている場合



例

顕著な漏水を伴う格子状のひびわれが密に発達している場合



例

床版下面の一部で石灰分の析出した白いひびわれの発達と浸潤による変色が広がっている場合
(直上の舗装に陥没やセメント分の噴出痕が見られる場合には、床版上面が土砂化している可能性が高い)

備考

- 床版内部に広く雨水の浸入がある場合、床版コンクリートの劣化により突然の抜け落ち事故に至ることがある。
- 舗装の陥没やセメント分の噴出痕が見られる場合、床版が上面から土砂化するなど著しく劣化している事があり、判断が困難な場合は、詳細な状態の把握を行う必要がある。

詳細な状態の把握が必要な事例



例

不規則なひびわれが発達したり、全面に顕著な変色が拡がっている場合
 (アルカリ骨材反応の併発など複合的な劣化が生じていることがある)



例

床版下面に顕著な浮き・剥離・鉄筋露出が見られる場合
 (床版内部で劣化が進行している事がある)



例

床版の一部で、特異な変色や漏水が見られる場合



例

顕著な漏水を伴う格子状のひびわれが現れていないものの、全面に顕著な変色が拡がり、コンクリート内部に滞水が生じていることが疑われる場合

備考

- 塩害やアルカリ骨材反応が深刻化すると補修補強が困難となり、更新せざるをえなくなることがある。専門家による状態の把握や維持管理計画の作成が必要である。
- ひびわれが顕著でないものの水染みや石灰分の析出が広範に拡がっている場合には、コンクリート内部で水平ひびわれが拡がっている可能性がある。

詳細な状態の把握が必要な事例

	<p>例</p> <p>間詰めコンクリートの抜け落ちが懸念される場合（写真は抜け落ちしている例）</p>
	<p>例</p> <p>間詰めコンクリートの抜け落ちが懸念される場合（写真は抜け落ちしている例）</p>
	<p>例</p> <p>舗装面に特徴的なひびわれや、白色の変色が見られる場合（舗装下の床版が著しく損傷していることがある）</p>
	<p>例</p>

備考

- 補修補強材が設置されている場合にもハンマーによる打音や触診を行うことが有効な場合もある。
- 補修補強材が設置されている場合、過去に損傷等が存在していた可能性があるため、事前に過去の補修履歴や経緯を調べることも有効である。

判定区分 II

建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。
(予防保全段階)



例

支承の塗装が劣化し、台座コンクリートの剥離が生じている。放置すると劣化が進行し、補修による支承機能の維持が困難となることが見込まれる場合



例

支承本体に腐食が見られ、支承機能が低下しており、放置するとさらに機能が急速に失われていくと考えられる場合



例

支承部の防食機能が著しく低下し、全体に腐食が進行しつつある場合
放置すると急速に機能回復が困難な状態になると見込まれる場合



例

腐食が進行しつつあり、ボルトにも緩みが生じている。放置すると腐食のさらなる進行や地震や温度の作用などにより着実に性能が低下することが見込まれる場合

備考

判定区分 III

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。
(早期措置段階)



例

支承本体全体が著しく腐食しており、板厚減少も進行している場合

(このまま腐食が進行すると、耐荷力の低下により、桁の脱落等の重大な災害に至る可能性がある。)



例

支承や取り付け部の主げた等に板厚減少を伴う著しい腐食が進行している場合



例

支承の取り付けボルトが破断しており、支持機能が低下している場合

地震などの大きな外力に対して所要の機能が満足できないと考えられる場合。



例

ゴム支承本体に顕著な亀裂が生じている場合

地震などの大きな外力に対して所要の機能が満足できないと考えられる場合

備考

■支承本体や取り付け部に顕著な損傷があると、通常交通荷重に対しては機能しても、大規模な地震の作用などに対して所要の機能が発揮されないことで、深刻な被害を生じることがある。

判定区分 IV

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。
(緊急措置段階)



例

ローラー支承のローラーが脱落するなど、支承の荷重支持機能が失われている場合

(大きな路面段差や桁の脱落等で危険な状態になる可能性がある)



例

台座モルタルの破損により、支承の荷重支持能力が大きく低下していると認められる場合

(大きな路面段差や桁の脱落等で危険な状態になる可能性がある)



例

支承部および取り付け部の桁や下部工本体が大きく損傷している場合

(支承の機能が喪失しており、落橋に至る可能性がある)



例

支承および主桁の取付け部で、著しい断面欠損を生じている場合

(輪荷重の影響や中小の地震によっても桁端部が崩壊する可能性がある)

備考

詳細な状態の把握が必要な事例



例

支承および桁端部に遊間の異常が認められ、原因の究明が必要と考えられる場合



例

支承近傍にも腐食が広がっており、亀裂の併発が疑われる場合



例

地震後の異常な残留変位により、支承本体の損傷が疑われる場合



例

支承取付部の損傷が支承機能に影響を与えている可能性があり、耐荷力の評価が必要な場合

備考

その他	ゆるみ・脱落	鋼
-----	--------	---

一般的性状	ボルトにゆるみが生じたり、ナットやボルト、リベットなどが脱落している状態。ボルト、リベットが折損しているものを含む。
-------	--



例	ボルトが抜け落ちている状態 (地震などの大きな外力によってボルトが破断することがある)
---	--



例	ボルトが折損している場合
---	--------------



例	高力ボルトが抜け落ちている場合
---	-----------------



例	支承のアンカーボルトや取り付けボルトが緩んでいる場合
---	----------------------------

備考	<ul style="list-style-type: none"> ■高力ボルト（F 1 1 Tなど）では、遅れ破壊が生じている可能性がある。
----	---

その他	防食機能の劣化	共通
-----	---------	----

一般的性状	鋼部材の、防食システム（塗装、めっき、金属溶射など）に変状がみられるもの。（耐候性鋼材の場合、腐食で評価する）
-------	---

	<table border="1"> <tr> <td style="width: 5%;">例</td> <td>発錆は見られないものの、上塗り塗装に顕著な劣化が見られる状態</td> </tr> </table>	例	発錆は見られないものの、上塗り塗装に顕著な劣化が見られる状態
例	発錆は見られないものの、上塗り塗装に顕著な劣化が見られる状態		

	<table border="1"> <tr> <td style="width: 5%;">例</td> <td>発錆は広がっていないものの、塗膜の劣化が進行しており、下塗り塗装が暴露している状態</td> </tr> </table>	例	発錆は広がっていないものの、塗膜の劣化が進行しており、下塗り塗装が暴露している状態
例	発錆は広がっていないものの、塗膜の劣化が進行しており、下塗り塗装が暴露している状態		

	<table border="1"> <tr> <td style="width: 5%;">例</td> <td>めっきの劣化や、めっき面塗装の劣化が見られる状態</td> </tr> </table>	例	めっきの劣化や、めっき面塗装の劣化が見られる状態
例	めっきの劣化や、めっき面塗装の劣化が見られる状態		

	<table border="1"> <tr> <td style="width: 5%;">例</td> <td>めっき部材の表面に錆が見られる状態</td> </tr> </table>	例	めっき部材の表面に錆が見られる状態
例	めっき部材の表面に錆が見られる状態		

備考	<p>■被覆系の防食層は劣化が進むと母材の発錆リスクが急激に高まる。</p>
----	--

その他	うき・剥離・鉄筋露出	コンクリート
-----	------------	--------

一般的性状	コンクリート部材の表面にうきや剥離が生じた状態。剥離部で鉄筋が露出している場合を鉄筋露出という。（ひびわれを伴う場合、ひびわれでも評価する）
-------	--

	例 コンクリート部材に、剥離・鉄筋露出がある状態 （コンクリート片が落下することがある）
---	--

	例 コンクリート部材にうきや剥離がある場合 （内部で鋼材の腐食が進行している場合がある）
--	--

	例 コンクリート部材にうきや剥離がある場合 （地震等の大きな外力によって、部材内部にひびわれが進行している場合がある）
---	---

	例 コンクリート部材にうきや剥離がある場合 （補修部の再劣化により、うきや剥離が発生する場合がある）
---	--

備考	
----	--

その他	漏水・遊離石灰	コンクリート
-----	---------	--------

一般的性状 コンクリート部材の打ち継ぎ目部などから、水や石灰分の滲出や漏出が生じている状態。（ひびわれを伴う場合、ひびわれでも評価する）

	<p>例</p> <p>コンクリート部に埋め込まれた部材周囲から漏水が生じている状態</p> <p>（埋め込み部内部で著しく腐食していることがある）</p>
	<p>例</p> <p>床版から漏水が生じている状態</p> <p>（貫通ひびわれなどにより、同じ箇所から漏水が継続する場合、局部的劣化が顕在化することがある）</p>
	<p>例</p> <p>部材同士の境界部から漏水が生じている状態</p> <p>（間詰部が劣化していたり、部材内部に雨水が浸入し、部材が劣化していることがある。境界部を横断する横締め鋼材の腐食が生じていることがある）</p>
	<p>例</p> <p>プレキャスト部材の継目部から漏水と遊離石灰の析出が生じている状態</p> <p>（部材間のPC鋼材や鉄筋が腐食したり、鋼材に沿って部材内部に腐食が拡がることある）</p>

備考

■コンクリートに埋め込まれた部分で鋼材の腐食が疑われる場合には、打音検査やコンクリートの一部をはつるなどで除去し、コンクリート内部の状態を確認するのがよい。

その他	漏水・遊離石灰	コンクリート
-----	---------	--------

一般的性状	コンクリート部材の打ち継ぎ目部などから、水や石灰分の滲出や漏出が生じている状態。（ひびわれを伴う場合、ひびわれでも評価する）
-------	--



例	<p>プレキャスト中空床版の間詰部から遊離石灰の析出が生じている例。</p> <p>（横締めPC鋼材が雨水等の浸入により劣化が生じていることがある。）</p>
---	---

例	
---	--

例	
---	--

例	
---	--

備考	
----	--

その他	補強部材の損傷	コンクリート
-----	---------	--------

一般的性状	コンクリート部材を補修または補強した、鋼板、シート、塗装などの被覆材料に変状が生じている状態。（コンクリートによる補強部材は、本体の損傷として扱う）
-------	--

	<p>例</p> <p>床版裏面の補強鋼板に、床版内部への雨水の浸入が疑われる腐食が見られる場合</p> <p>（内部で床版の劣化が進み、突然の抜け落ちに至ることがある。）</p>
---	--

	<p>例</p> <p>補強部材（鋼板）の再劣化（腐食、うき）が見られる状態</p> <p>（補強効果が失われていたり、補強部材内部で劣化が進行していることがある）</p>
--	--

	<p>例</p> <p>補修した部材（表面保護工）の再劣化が見られる場合</p> <p>本例では、コンクリート桁にもひびわれが生じており、「コンクリートのひびわれ」でも評価する。</p>
---	---

	<p>例</p> <p>補修した部材の再劣化が見られる場合、外観から見えない内部で損傷が進行していることがある。</p>
---	--

備考	
----	--

その他	遊間異常	共通
-----	------	----

一般的性状	桁間の間隔や、伸縮装置及び支承、落橋防止システム等の変位や遊間に異常がみられる状態
-------	---

	<p>例</p> <p>桁端部が下部工と接触している状態</p> <p>(下部工が変位していることがある)</p>
---	---

	<p>例</p> <p>伸縮装置の遊間が異常に狭くなっている状態</p> <p>(地震の影響によって、下部工が変位していることがある)</p>
--	---

	<p>例</p> <p>伸縮装置の遊間が異常に狭くなっている状態</p> <p>(地震の影響によって、下部工が変位していることがある)</p>
---	---

	<p>例</p> <p>伸縮装置の遊間が不均等（橋軸直角方向）になっている状態</p> <p>(地震の影響による下部工の変位以外にも、上部工の異常や支承の損傷などで上下部工に異常な水平変位が生じていることがある)</p>
---	--

備考	
----	--

その他	路面の凹凸	路面
-----	-------	----

一般的性状	路面に特異な段差や凹凸が生じている状態。（伸縮装置部の段差を含む）
-------	-----------------------------------

	<p>例</p> <p>伸縮装置との境界で、凹凸が生じている状態</p> <p>（車両からの衝撃荷重により、部分的に損傷が進行することがある。）</p>
---	--

	<p>例</p> <p>土工部との境界で、明確な段差が生じている状態</p> <p>（地震によって、土工部が沈下していることがある）</p>
--	--

	<p>例</p> <p>径間の境界で、顕著な路面凹凸が生じている状態</p> <p>（下部工の沈下や傾斜、支承の損傷が生じていることがある。）</p>
---	---

	<p>例</p> <p>伸縮装置に明確な目違いが生じている状態</p> <p>（地震によって、土工部が沈下したり、支承の破壊が生じていることがある）</p>
---	--

備考	
----	--

その他	舗装の異常	路面
-----	-------	----

一般的性状	舗装面に、ひびわれやうき、ポットホール、水や石灰分の滲出などの異常が生じている状態
-------	---

	<p>例</p> <p>舗装表面に特異な損傷が見られる場合、床版が著しく損傷していることもある。</p> <p>(コンクリート床版の上面が土砂化していた例)</p>
---	--

	<p>例</p> <p>舗装表面に特異な損傷が見られる場合、床版が著しく損傷していることもある。</p> <p>例えば、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート床版の土砂化 ・鋼床版の疲労亀裂
--	---

	<p>例</p> <p>舗装表面に特異な損傷が見られる場合、床版が著しく損傷していることもある。</p> <p>例えば、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート床版の土砂化 ・鋼床版の疲労亀裂
---	---

	<p>例</p> <p>舗装表面に特異な損傷が見られる場合、床版が著しく損傷していることもある。</p> <p>(鋼床版にデッキ貫通の亀裂が生じていた例)</p>
---	---

備考	
----	--

その他	定着部の異常	共通
-----	--------	----

一般的性状	PC部材の緊張材、ケーブル部材などの定着部に異常がみられる状態
-------	---------------------------------

	<p>例</p> <p>ケーブル部材の定着部の防食が劣化していたり、定着部に雨水の浸入が疑われる場合</p>
---	--

	<p>例</p> <p>落橋防止のための桁連結装置の定着部に著しい発錆がみられる。</p>
--	---

	<p>例</p> <p>桁内のPC鋼材定着部に錆汁や石灰分の滲出がみられる例</p> <p>(床版上面など路面側から定着部またはケーブル部材に雨水が到達し、腐食が進んでいることがある)</p>
---	--

	<p>例</p> <p>横締めPC鋼材が抜け出している例</p> <p>(耐荷力低下の他、第三者被害を伴うことがある。)</p>
---	--

備考	
----	--

その他	変色・劣化	共通
-----	-------	----

一般的性状	コンクリートの特異な変色など部材の色に異常がみられる状態。ゴムや樹脂などの材質が変化している状態
-------	--

	例	<p>PC橋の表面に特徴的な変色が見られる場合</p> <p>(内部のPC鋼材が著しく腐食していることがある。)</p>
---	---	--

	例	<p>火災痕が見られる場合</p> <p>(部材の強度が低下している場合がある。)</p>
--	---	---

	例	<p>火災痕が見られる場合</p> <p>(部材の強度が低下している場合がある。)</p>
---	---	---

	例	<p>コンクリート部材の表面に異常な変色が見られる場合</p> <p>(骨材の変質などにより、浸潤状態で特異な色を呈することがある)</p>
---	---	--

備考	
----	--

その他	漏水・滞水	共通
-----	-------	----

一般的性状	伸縮装置や排水施設などの本来の雨排水機構によらず、漏出したり、部材上面や内部に異常な滞水が生じている状態。 (激しい降雨などによる異常でない一時的な滞水は除く)
-------	---

	<p>例</p> <p>桁間から顕著な漏水が見られる場合</p> <p>(下部工上面では、漏水などの水が速やかに排除されず、長期の滞水を生じる事がある)</p>
---	--

	<p>例</p> <p>箱桁内部などの部材内部に、滞水が生じている状態</p> <p>(部材の隙間や、排水施設の破損などにより部材内に漏水すると滞水することがある。)</p>
--	---

	<p>例</p> <p>箱桁内部などの部材内部に、滞水が生じている状態</p> <p>(部材の隙間や、排水施設の破損などにより部材内に漏水すると滞水することがある。)</p>
---	---

	<p>例</p> <p>箱桁内部などの部材内部に、滞水が生じている状態</p> <p>(ひびわれや排水施設の破損などにより漏水すると部材内に滞水することがある。)</p>
---	---

備考	
----	--

その他	変形・欠損	共通
-----	-------	----

一般的性状	車両や船舶の衝突などにより、部材が局部的に欠損したり変形している状態
-------	------------------------------------

	例
	<p>部材に大きな変形や欠損が見られる場合</p> <p>(車両の衝突や部材同士の干渉によって当該部位以外にも様々な変状が生じていることがある。)</p>

	例
	<p>主げたに顕著な変形が見られる場合</p> <p>(洪水や津波の際に、漂流物が衝突して部材を損傷させることがある)</p>

	例
	<p>上横構などに顕著な変形が見られる場合</p> <p>(地震時には、大きな水平力によって横方向の部材に変形や破断を生じる事がある)</p>

	例
	<p>トラス橋の鉛直材に顕著な変形が見られる場合</p> <p>(下路橋では、車両および積載物などの衝突により部材の変形や破断を生じる事がある)</p>

備考	
----	--

その他	土砂詰まり	路面
-----	-------	----

一般的性状	排水柵や排水管、伸縮装置などに土砂が堆積している状態
-------	----------------------------

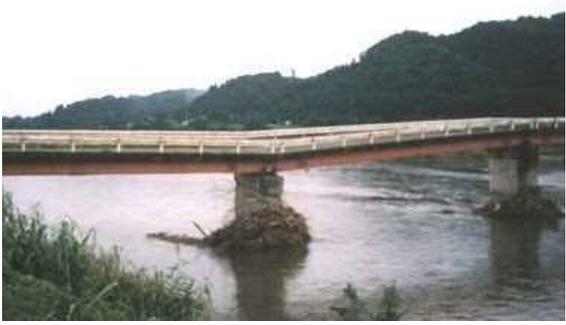
	<p>例</p> <p>支承部に土砂が堆積している場合</p> <p>(支承の腐食を促進するなど、機能障害に至る場合がある。)</p>
	<p>例</p> <p>伸縮装置に土砂が詰まっている状態</p>
	<p>例</p> <p>排水柵の土砂詰まりによる路面排水の不良を生じている場合</p>
	<p>例</p> <p>橋座面に土砂が堆積している場合</p> <p>(滞水しやすい環境となり、コンクリートの劣化を伴うことがある。)</p>

備考	
----	--

その他	沈下・移動・傾斜	共通
-----	----------	----

一般的性状	基礎や下部工に特異な沈下・移動・傾斜が生じている状態。 (支承の場合、支承の機能障害で評価する)
-------	---

	例 橋全体に変形が見られる場合 (下部工の傾斜や沈下などにより橋全体が危険な状態になっていることがある)
---	--

	例 河川内の橋梁で、橋全体の変形が見られる場合 (洗掘や下部工の沈下などにより危険な状態となっていることがある)
--	--

	例 下部工が変位している疑いのある場合 (下部工周辺の地盤の変状がある場合、橋全体が危険な状態になっていることがある)
---	---

	例 下部工周囲に、土砂の噴出痕が見られる場合 (液状化が生じた場合、下部工が沈下や傾斜を生じていることがある) 注) 写真の例の異常の有無は不明
---	---

備考	
----	--

その他	沈下・移動・傾斜	共通
-----	----------	----

一般的性状	基礎や下部工に特異な沈下・移動・傾斜が生じている状態。 (支承の場合、支承の機能障害で評価する)
-------	---

	例
	<p>河川内の橋梁で、橋脚の沈下により橋全体の変形が見られる場合</p> <p>(洗掘や下部工の沈下などにより危険な状態となっていることがある)</p>

	例
	<p>河川内の橋梁で、橋脚の傾斜により橋全体の変形が見られる場合</p> <p>(洗掘や下部工の沈下などにより危険な状態となっていることがある)</p>

	例
	<p>背面盛土の崩壊により橋台が沈下・移動・傾斜している疑いのある場合</p> <p>(下部工周辺の地盤の変状がある場合、橋全体が危険な状態となっていることがある)</p>

	例
	<p>洗掘により下部工を保護する擁壁が沈下した場合</p>

備考	
----	--

その他	沈下・移動・傾斜	共通
-----	----------	----

一般的性状	水中部のパイルベント橋脚で部材が座屈により変形している状態
-------	-------------------------------

	例
	<p>鋼製パイルベント橋脚の座屈により上部工の沈下が発生している場合</p> <p>(下部工の安定が損なわれ、橋が危険な状態となっていることがある)</p>

	例
	<p>鋼製パイルベント橋脚が座屈している場合</p> <p>(急速に変形が進行する危険性がある)</p>

	例

	例

備考	<p>■鋼製パイルベント橋脚の状態を直接確認できないときには、潜水夫による直接目視あるいは水中カメラ等で把握することも効果的である。</p>
----	--

その他	洗掘	下部構造
-----	----	------

一般的性状	基礎部に洗掘が生じている状態
-------	----------------

	<p>例</p> <p>基礎部が洗掘され杭が露出している場合</p> <p>(津波後に発見された損傷。)</p>
	<p>例</p> <p>基礎部が流水のため著しく洗掘されている場合</p>
	<p>例</p> <p>基礎部が流水のため著しく洗掘されている場合</p>
	<p>例</p> <p>洪水によって洗掘が進行した場合</p> <p>(洗掘が進むと、橋脚に沈下や傾斜が生じることがある。)</p>

備考	<ul style="list-style-type: none"> ■ 洗掘部に堆積物が堆積するとき、地盤抵抗として期待できないことが多い。 ■ 基礎部の状態を直接確認できないときには、必要に応じてカメラ等で把握する必要がある。
----	---

その他	その他の異常	共通
-----	--------	----

一般的性状	
-------	--

	<p>例</p> <p>基礎の近傍の地盤に顕著な変状がある場合</p> <p>（下部工の安定が損なわれているなど、橋全体が危険な状態になっていることがある）</p>
---	--

	<p>例</p> <p>大規模な落書きが見られる場合</p> <p>（落書きにより、塗装などの防食被膜に悪影響を与えたり、耐候性鋼材の保護性錆の形成を阻害するなどの影響が懸念される）</p>
--	---

	<p>例</p> <p>排水管が腐食により断面欠損している場合</p> <p>（排水管の破損は、排水の飛散により橋本体に深刻な影響を与えることがある）</p>
---	---

	<p>例</p> <p>桁端部が下部工に衝突している場合</p> <p>（桁と下部構造の遊間がなくなると、両者に大きな力が作用するため桁の座屈や橋台の破損に至ることがある）</p>
---	--

備考	
----	--

その他	その他	鋼
-----	-----	---

詳細な状態の把握が必要な事例

 <p style="text-align: center;">ガセットプレートの変形</p> <p>出典: 国家運輸安全委員会 (NTSB) 事故報告書 https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/HAR08</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;">例</td> <td>ガセットプレートの損傷により落橋に至った場合 (米国I-35W橋の落橋事故では、事故前にガセットに変形があったことが確認されている)</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;">例</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;">例</td> <td></td> </tr> </table>	例	ガセットプレートの損傷により落橋に至った場合 (米国I-35W橋の落橋事故では、事故前にガセットに変形があったことが確認されている)	例		例	
例	ガセットプレートの損傷により落橋に至った場合 (米国I-35W橋の落橋事故では、事故前にガセットに変形があったことが確認されている)						
例							
例							

備考	
----	--