

付録 5

.....

健全度判定概要及び健全度事例写真集

「広島市農林道橋梁点検マニュアル」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紹介するものである。なお、各部材の状態の判定は、橋の構造形式や架橋条件によっても異なるため、実際の点検においては、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。「広島市農林道橋梁点検マニュアル」における部材毎の判定の区分を表5. 1に示す。

表5. 1 判定区分

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。

※点検時に、うき・はく離等があった場合は、第三者被害予防の観点から応急的に措置を実施した上で上記I～IVの判定を行うこととする。

※詳細調査を行わなければ、I～IVの判定が適切に行えない状態と判断された場合には、その旨を記録するとともに、速やかに詳細調査を行い、その結果を踏まえてI～IVの判定を行うこととなる。



(その場合、記録表には、要詳細調査の旨を記録しておくこと。)


本資料では、下表に示す変状の種類別に、参考事例を紹介している。





表2-2 変状の種類

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



鋼部材の損傷	①腐食	1 / 4
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	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に見込まれる場合
	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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 	





鋼部材の損傷	①腐食	2 / 4
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、広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	<ul style="list-style-type: none"> ■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侵入水は腐食を激しく促進する。 	


鋼部材の損傷	①腐食	3 / 4
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。(自動車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、重車両の通行、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。	

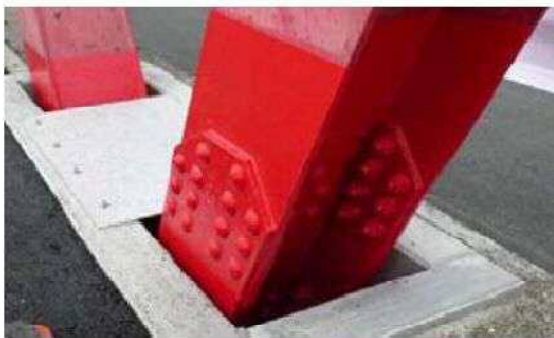

鋼部材の損傷	①腐食	4 / 4
<p>詳細調査が必要な事例</p>		
	<p>例</p> <p>外観目視できない埋込み部や部材内部で、著しく腐食が進行している可能性が疑われる場合。</p> <p>(埋め込み部内部で破断直前まで腐食が進行していることがある)</p>	
	<p>例</p> <p>耐候性鋼材に明確な異常腐食の発生が認められる場合。</p> <p>(板厚計測など詳細な調査をしなければ、耐荷力への影響が推定できないことがある)</p>	
	<p>例</p> <p>桁内部など、外観目視できない部位での滞水や漏水による著しい腐食が生じている可能性が疑われる場合。</p> <p>(桁内部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)</p>	
	<p>例</p> <p>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。</p> <p>(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)</p>	
<p>備考</p> <p>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み部などに著しい腐食が疑われる場合には、詳細調査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。</p>		


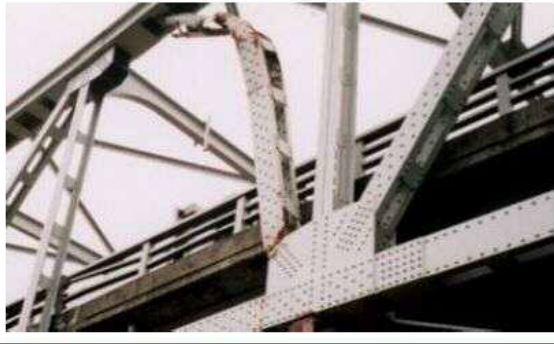


鋼部材の損傷	②亀裂	1 / 4
判定区分 II	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。 (予防保全段階)	
	例	進展しても主部材が直ちに破断する可能性は少ないものの、今後も進展する可能性が高いと見込まれる場合
	例	進展しても亀裂が直ちに主部材に至る可能性は少ないものの、今後も進展する可能性が高いと見込まれる場合。
	例	進展しても亀裂が直ちに主部材に至る可能性は少ないものの、今後も進展する可能性が高いと見込まれる場合。
	例	対傾構や横構などに明らかな亀裂が発生しており、その位置や向きから進展しても直ちに主部材に至る可能性はないものの、放置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。	

鋼部材の損傷	②亀裂	2 / 4
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	あき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	あき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	あき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	あき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	

鋼部材の損傷		②亀裂	3 / 4
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。		

鋼部材の損傷	②亀裂	4 / 4
詳細調査が必要な事例		
	<p>例</p> <p>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</p> <p>(亀裂の有無の確実な判断の為には、塗膜を除去した上で、専門技術者による非破壊検査や削り込みなどの詳細調査が必要である)</p>	
	<p>例</p> <p>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</p>	
	<p>例</p> <p>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。</p>	
	<p>例</p> <p>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</p>	
<p>備考</p> <p>■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調査が必要となる。</p>		

鋼部材の損傷		③破断	1 / 3
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。		

鋼部材の損傷	③破断	2 / 3
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	吊橋におけるケーブル定着部において、ケーブルが破断しており、落橋に至る恐れがある場合。
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。	

鋼部材の損傷	③破断	3 / 3
詳細調査が必要な事例		
	<p>例</p> <p>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。</p>	
	<p>例</p> <p>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</p>	
	<p>例</p> <p>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</p>	
	<p>例</p> <p>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</p>	
<p>備考</p> <p>■部材の破断要因が不明な場合は、詳細調査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。</p>		