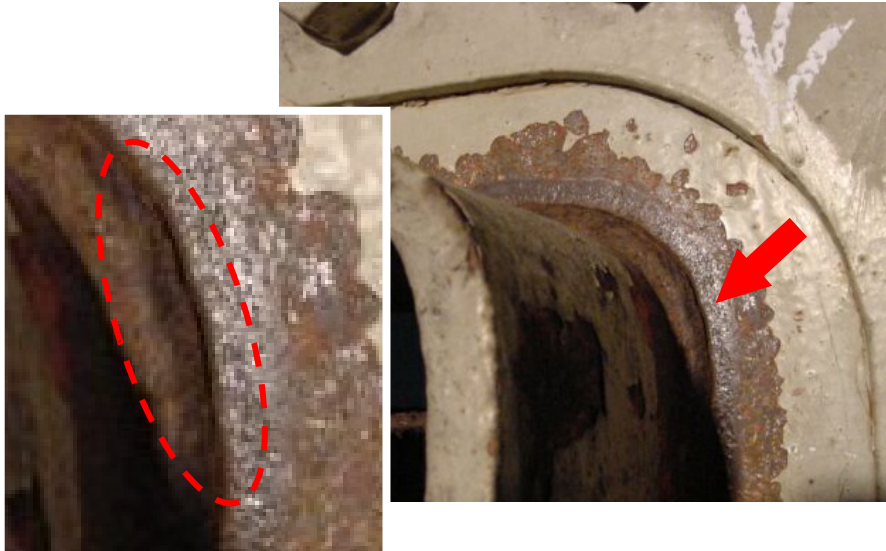
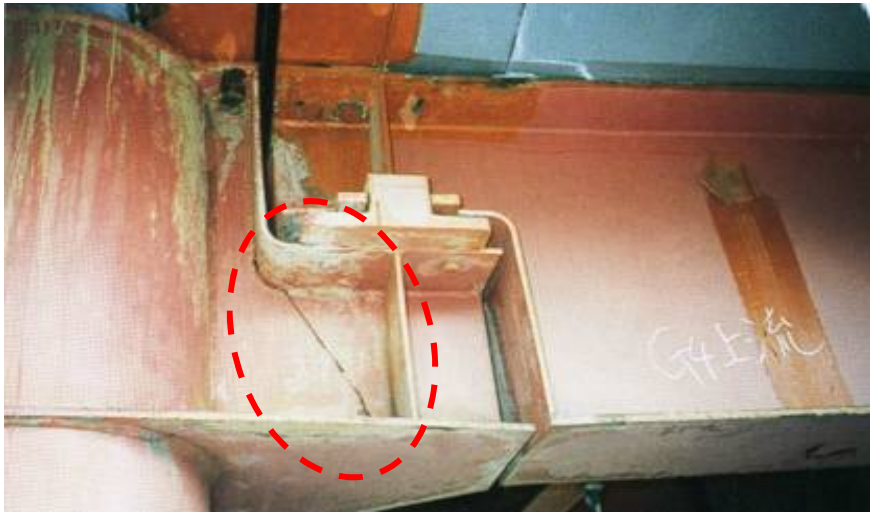


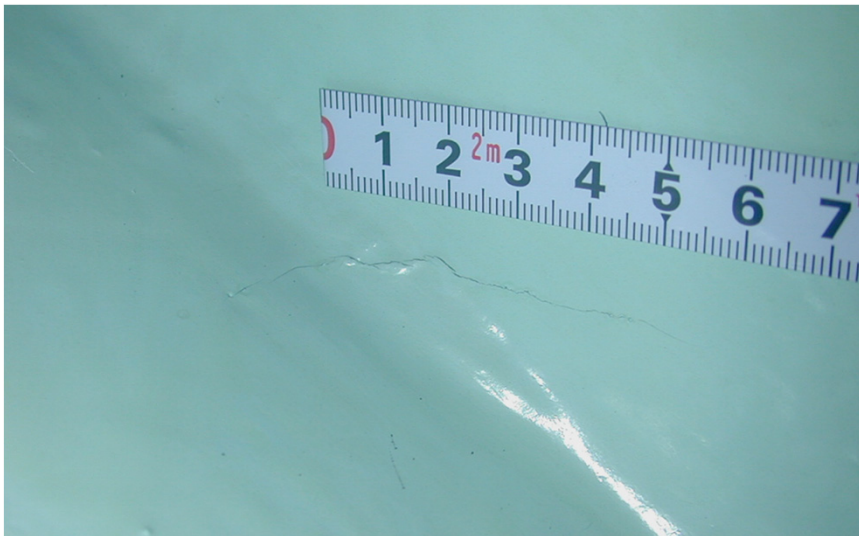
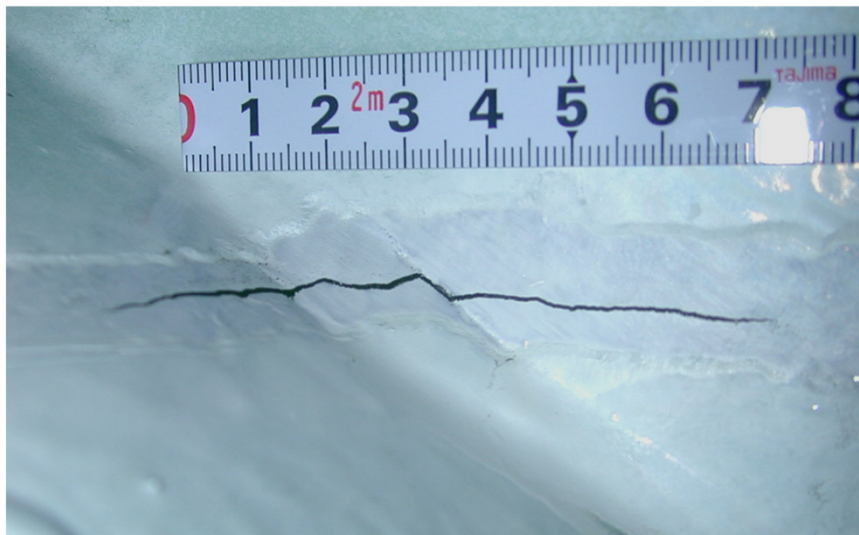
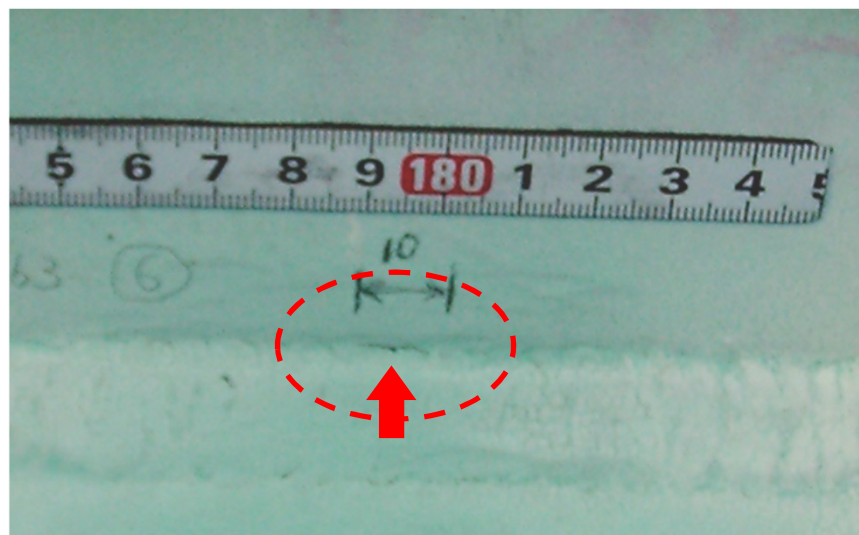
鋼部材の損傷	② 亀裂	1 / 28
--------	------	--------

(I) 一般的性状・損傷の特徴

- ◆ 鋼材に生じた亀裂である。鋼材の亀裂は、応力集中が生じやすい部材の断面急変部や溶接接合部などに多く現れる。(注:鋼材の場合、一般に「ひびわれ」とはわず、「亀裂」と称している。)
- ◆ 亀裂は鋼材内部に生じる場合もあり、この場合は外観性状からだけでは検出不可能である。
- ◆ 亀裂の大半は極めて小さく、溶接線近傍のように表面性状がなめらかでない場合には、表面きずや錆等による凹凸の陰影との見分けがつきにくいことがある。なお、塗装がある場合に表面に開口した亀裂は、塗膜われを伴うことが多い。

	写真番号	2.1.1
	説明	ゲルバー桁端切欠きR部に亀裂が生じた例
	写真番号	2.1.2
	説明	ゲルバーヒンジ部橋脚側主桁ウェブの切欠き部から、線状の亀裂が生じた例

鋼部材の損傷	② 亀裂	2 / 28
--------	------	--------

(I) 一般的性状・損傷の特徴		
	写真番号	2.1.3
	説明 磁粉探傷試験 (MT) による亀裂の確認 (注: 亀裂の有無や範囲の正確な把握には、塗膜を除去しての湿式磁粉探傷が行われる。下の写真は、写真撮影用に乾式磁粉を行ったものである。) (1) MT前	
	(2) MT後	
	写真番号	2.1.4
	説明 中間ダイアフラムの溶接線近傍に亀裂が生じた例 (注: この例では、塗膜を除去して詳細な調査を行った結果、亀裂が確認された。)	

鋼部材の損傷	② 亀裂	3 / 28
--------	------	--------

(I) 一般的性状・損傷の特徴		
	写真番号	2.1.5
	説明 腐食と同時に亀裂が生じた例 (注: 亀裂をチョークでマークしている。)	
	写真番号	2.1.6
	説明 鋼床版の縦リブと横リブのすみ肉溶接部に亀裂が生じた例	
	写真番号	2.1.7
	説明 ソールプレート部に亀裂が生じた例	

鋼部材の損傷	② 亀裂	4 / 28
--------	------	--------

(I) 一般的性状・損傷の特徴		
	写真番号	2.1.8
	説明 垂直補剛材とデッキプレート の溶接部に亀裂が生じた例	
	写真番号	2.1.9
	説明 ウェブギャップ板周りの溶接 箇所塗膜にひびわれが生 じ、錆が見られる例	
	写真番号	2.1.10
	説明 垂直補剛材のデッキプレート との連結部のスカーラップに 亀裂が生じた例	

鋼部材の損傷	② 亀裂	5 / 28
--------	------	--------

(I) 一般的性状・損傷の特徴		
	写真番号	2.1.11
	説明 アーチリブと吊材の接合部に亀裂が生じた例	
	写真番号	2.1.12
	説明 中路アーチ橋の床組と吊材との接合部に生じた亀裂の例	
	写真番号	2.1.13
	説明 ウェブとフランジの境界部に錆が発生している例	

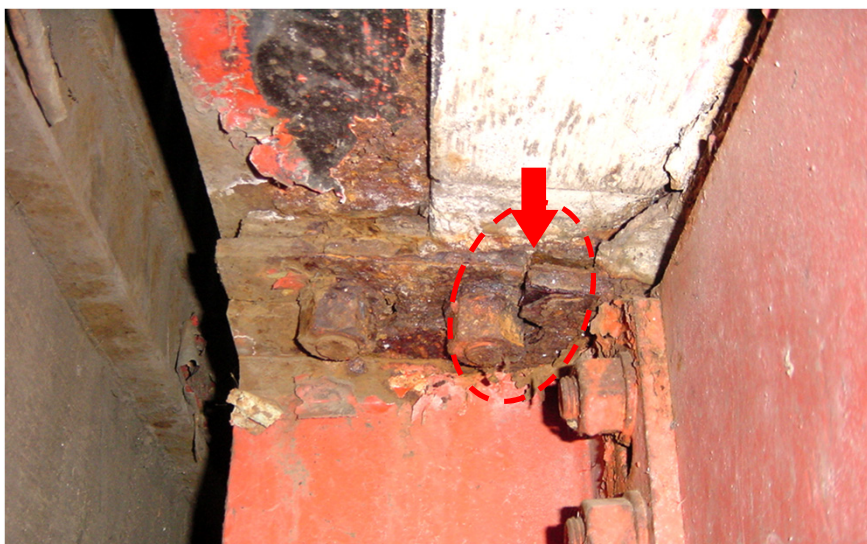
鋼部材の損傷	② 亀裂	6 / 28
--------	------	--------

(Ⅱ) 他の損傷との関係

- ◆ 鋼材の亀裂損傷の原因は外観性状からだけでは判定できないことが多いので、位置や大きさなどに関係なく鋼材表面に現れたわれは全て「亀裂」として扱う。
- ◆ 鋼材のわれや亀裂の進展により部材が切断された場合は、「破断」として扱う。
- ◆ 断面急変部、溶接接合部などに塗膜われが確認され、直下の鋼材に亀裂が生じている疑いを否定できない場合には、鋼材の亀裂を直接確認していなくても、「防食機能の劣化」以外に「亀裂」としても扱う。
(なお、直接確認できていないことを点検結果には明記して、塗膜除去や非破壊検査などで亀裂と判断されたものとの区別がつくようにしておくのがよい。)

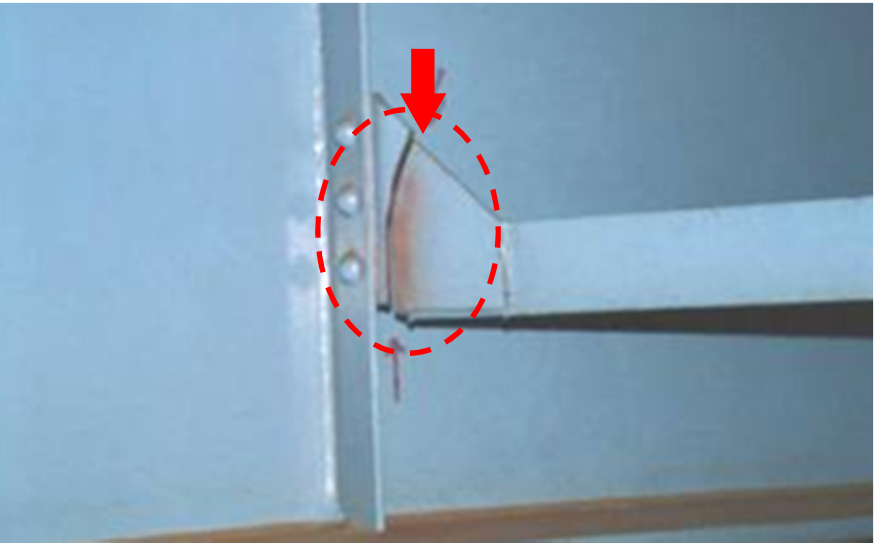
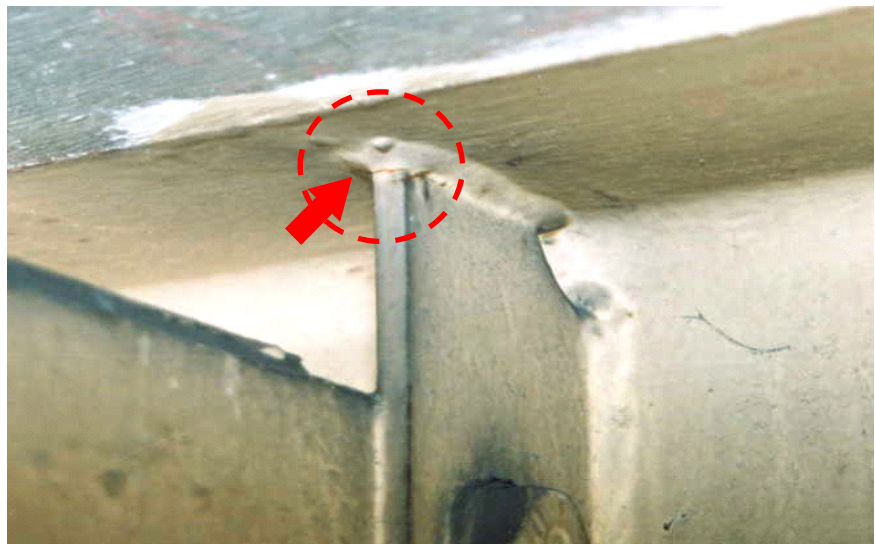


写真番号	2.2.1
説明	
発錆した鋼材に亀裂が生じた例	
「亀裂」と「防食機能の劣化」の2項目で扱う。	



写真番号	2.2.2
説明	
発錆し板厚減少が見られる鋼材に亀裂が生じた例	
「亀裂」と「腐食」、「防食機能の劣化」の3項目で扱う。	

鋼部材の損傷	② 亀裂	7 / 28
--------	------	--------

(Ⅱ) 他の損傷との関係		
	写真番号	2.2.3
	説明	
	腐食による著しい板厚減少と同時に亀裂が生じた例	
	「亀裂」と「腐食」, 「防食機能の劣化」の3項目で扱う。	
	腐食とは別に疲労などによる亀裂が生じていたのか, あるいは腐食による断面欠損のみで疲労亀裂として進展する状況にはないといった区別は, 詳細な調査によらなければ断定できない。	
	写真番号	2.2.4
	説明	
	亀裂が進行して破断に至った例	
	部材単位で完全に断裂しているものは, 「亀裂」ではなく, 「破断」で扱う。	
	写真番号	2.2.5
	説明	
	塗膜割れが生じた例	
	明らかに亀裂が発生していないと確認できないものは, 「亀裂」として扱う。	
	また, 塗膜上からの外観による判断である旨がわかるように記録することが, 重要である。	

鋼部材の損傷	② 亀裂	8 / 28
--------	------	--------

(Ⅲ) 損傷程度の評価

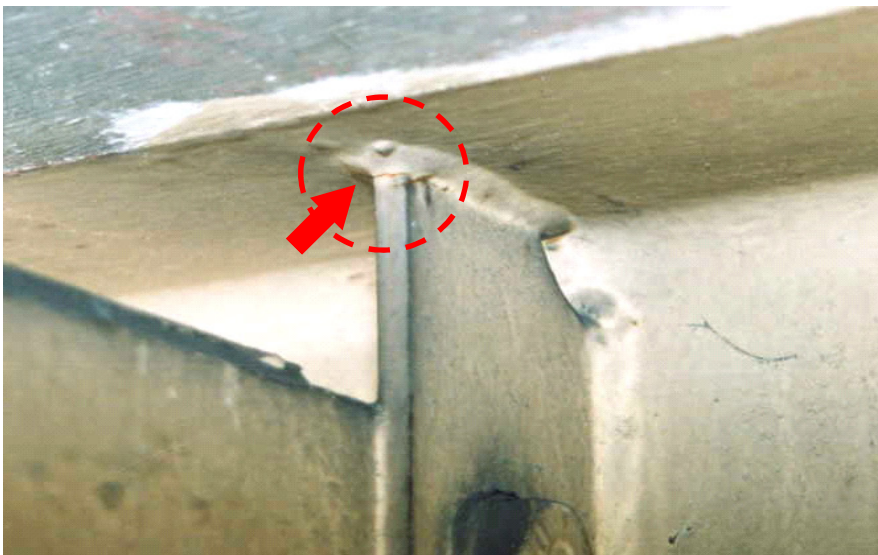
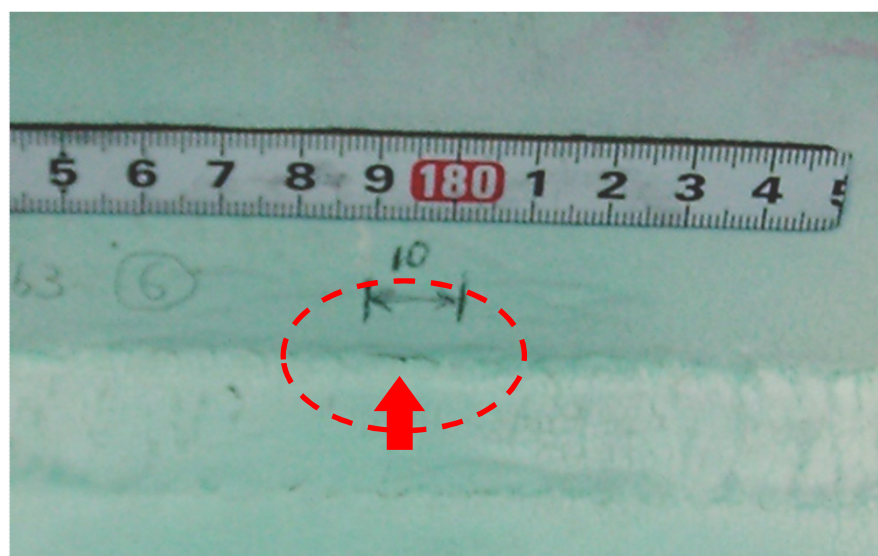
- ◆ 損傷程度の評価は、「亀裂」の損傷評価基準に基づいて行う。

(1) 損傷評価基準

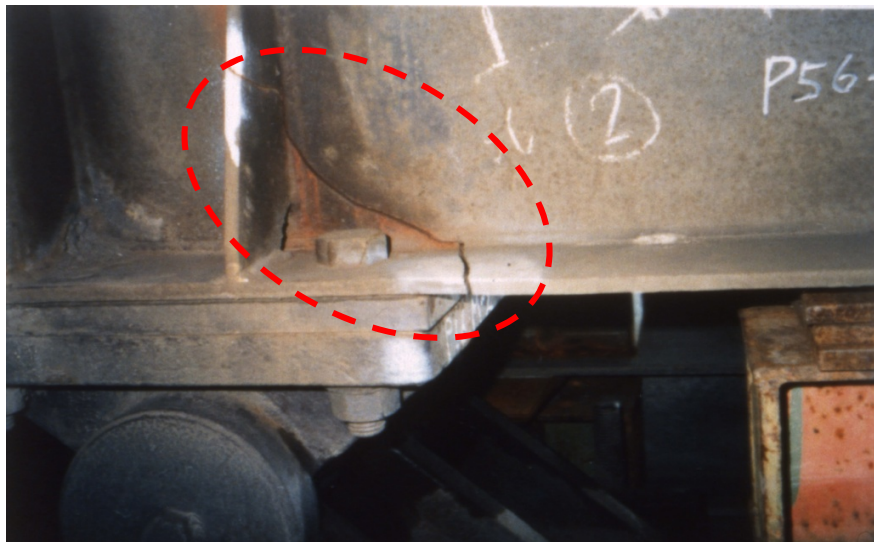
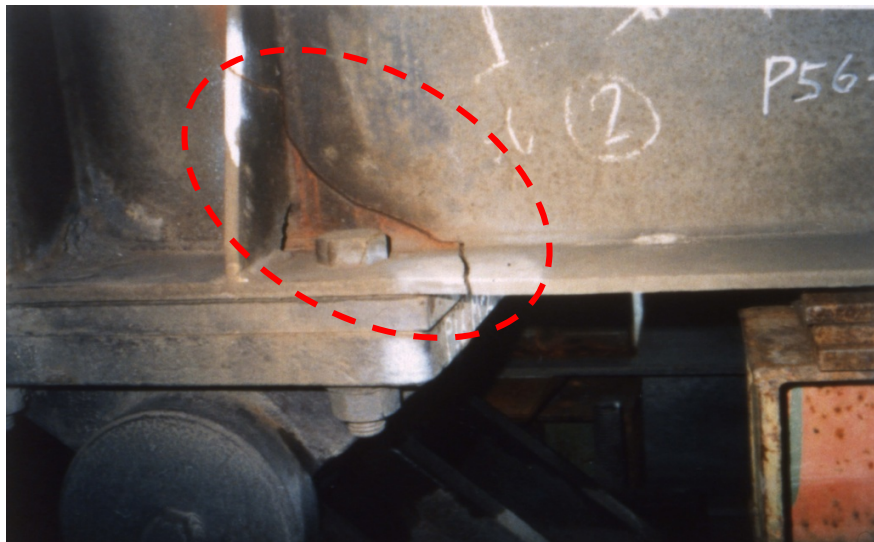
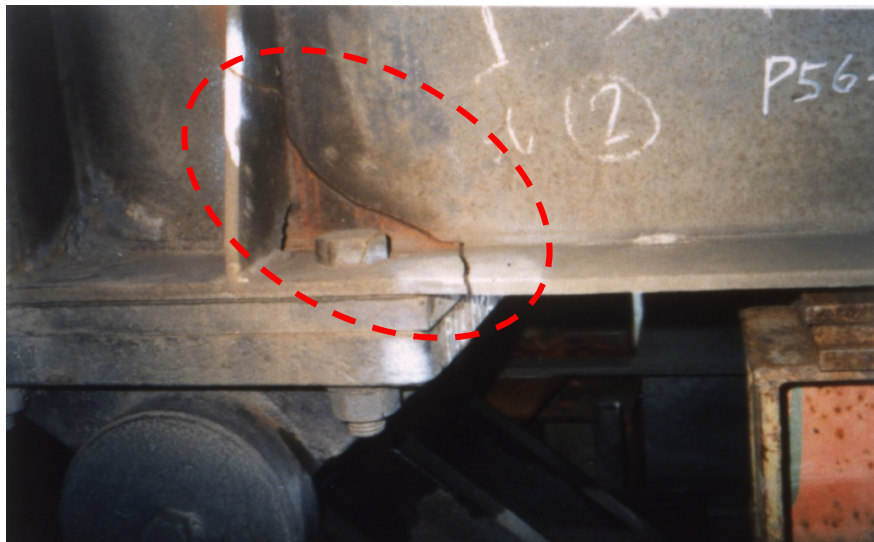
1) 損傷程度の評価区分

区分	一般的状況
a	損傷なし
b	—
c	断面急変部、溶接接合部などに塗膜われが確認できる。 亀裂を生じているが、線状でないか、線状であってもその長さがきわめて短く、さらに数が少ない場合。
d	—
e	線状の亀裂が生じている。または、直下に亀裂が生じている疑いを否定できない塗膜われを生じている。

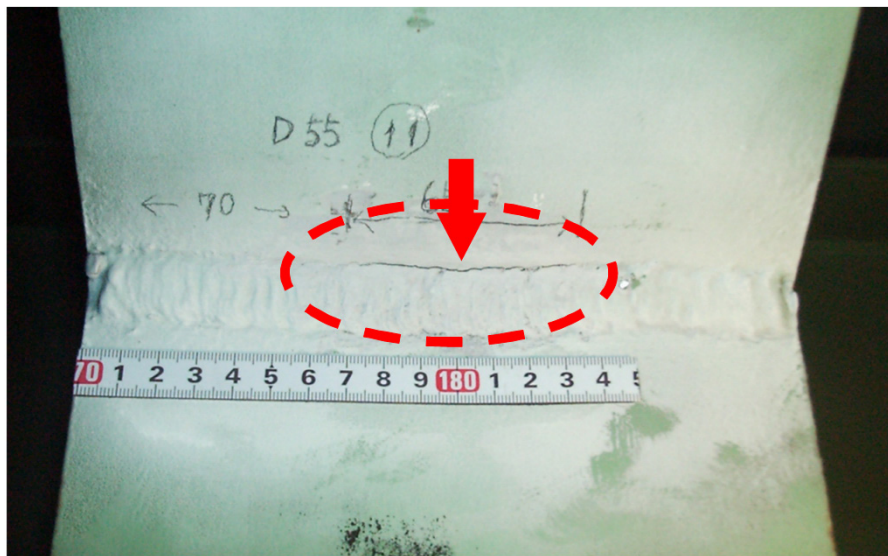
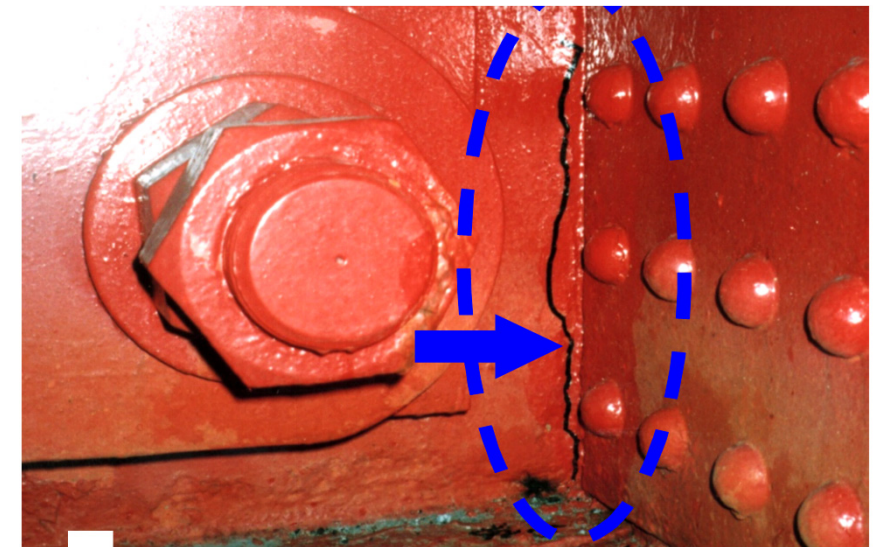
鋼部材の損傷	② 亀裂	9 / 28
--------	------	--------

(Ⅲ) 損傷程度の評価		
(2) 評価例(1/3)	評価 c	
	写真番号	2.3.1
	部材名	
	主桁 (S-Gs-S-Mg)	
	備考 垂直補剛材と上フランジとの溶接接合部に短い亀裂が生じている。	
	写真番号	2.3.2
	部材名	
	主桁 (S-Gs-S-Mg)	
	備考 垂直補剛材と上フランジとの溶接接合部に塗膜われが確認できる。	
	写真番号	2.3.3
	部材名	
	横桁 (S-Bs-S-Cr)	
	備考 中間ダイアフラムの溶接線近傍に塗膜われが確認できる。	

鋼部材の損傷	② 亀裂	10 / 28
--------	------	---------

(Ⅲ) 損傷程度の評価	
(2) 評価例 (2/3)	評価 e
	写真番号
	2.3.4
	部材名
	主桁 (S-Gs-S-Mg)
	備考
	垂直補剛材上端に、直下に亀裂が生じている疑いを否定できない塗膜われが生じている。
	写真番号
	2.3.5
	部材名
	主桁 (S-Gs-S-Mg)
	備考
	横桁下フランジ貫通部から主桁ウェブに、線状の長い亀裂が生じている。
	写真番号
	2.3.6
	部材名
	主桁 (S-Gs-S-Mg)
	備考
	主桁下フランジのソールプレート前面からウェブに進展した亀裂が生じている。
	写真番号
	2.3.6

鋼部材の損傷	② 亀裂	11 / 28
--------	------	---------

(Ⅲ) 損傷程度の評価		
(2) 評価例 (3/3)		
評価 e		
	写真番号	2.3.7
	部材名	
	横桁 (S-Bs-S-Cr)	
	備考	
	中間ダイアフラムのコーナー部に、線状の亀裂が生じている。	
	写真番号	2.3.8
	部材名	
	その他 (S-Ts-S-Sx)	
	備考	
	桁連結装置の溶接接合部に、線状の亀裂が生じている。 (注: 亀裂に沿って黒くマーキングしている。)	
	写真番号	2.3.9
	部材名	
	主桁 (S-Gs-S-Mg)	
	備考	
	主桁下フランジのソールプレート前面からウェブに、亀裂が進展している。	

(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) 亀裂の判定の参考

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	亀裂が鈑桁形式の主桁ウェブや鋼製橋脚の横梁のウェブに達しており、亀裂の急激な進展によって構造安全性を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	鋼床版構造で縦リブと床版の溶接部から床版方向に進展する亀裂が輪荷重載荷位置直下で生じて、路面陥没によって交通に障害が発生す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	亀裂が生じた原因の推定や当該部材の健全性の判断を行うためには、表面的な長さや開口幅などの性状だけでなく、その深さや当該部位の構造的特徴や鋼材の状態(内部きずの有無、溶接の種類、板組や開先)、発生応力などを総合的に評価することが必要である。したがって、亀裂の原因や生じた範囲などが容易に判断できる場合を除いて、基本的には詳細調査を行う必要がある。 塗膜われが亀裂によるものかどうか判断できない場合には、仮に亀裂があった場合の進展に対する危険性等も考慮して、できるだけ詳細調査による亀裂の確認を行う必要がある。
M	維持工事で対応が必要な損傷	
B, C	補修等が必要な損傷	一般には、損傷程度にかかわらず、亀裂の進展防止の措置や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、

各写真毎に、

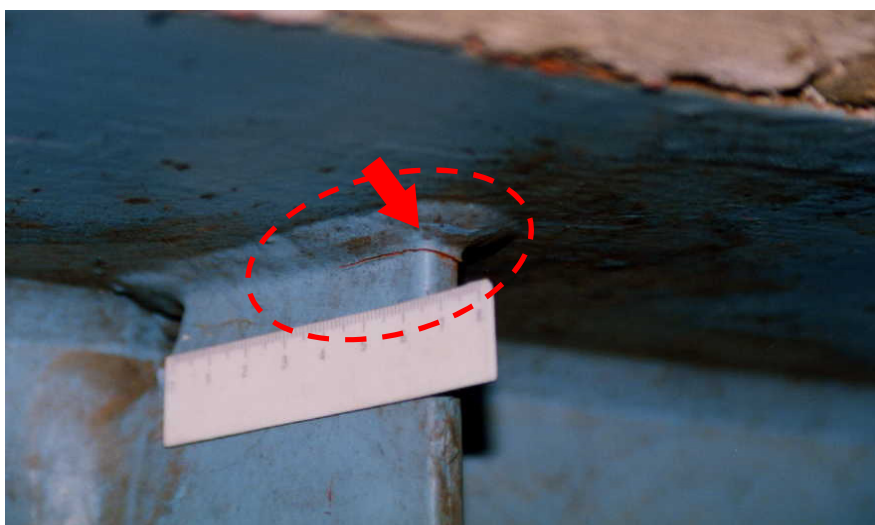
- ④共通する留意事項

を示す。

鋼部材の損傷	② 亀裂	13 / 28
--------	------	---------

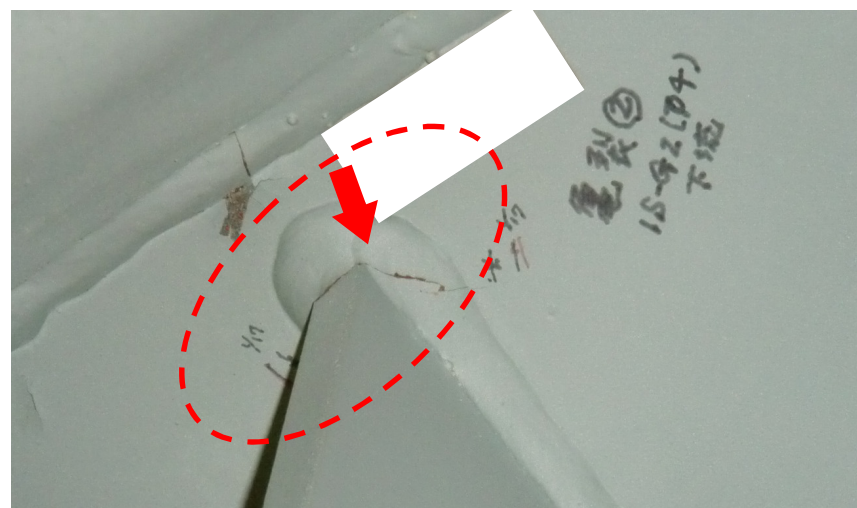
(Ⅳ) 対策区分の判定

(3) 事例(1/14)

	写真番号	2.4.1
	部材名	
	主桁 (S-Gs-S-Mg)	
	備考	① 垂直補剛材上端の溶接部 ② 垂直補剛材上端の溶接接合部に亀裂が見られる。 ③ 横桁がウェブのみで主桁と連結されている構造では、大きな局部応力が生じることで亀裂が生じることがある。
	写真番号	2.4.2
	部材名	
	主桁 (S-Gs-S-Mg)	
	備考	① 垂直補剛材上端の溶接接合部 ② 垂直補剛材上端の溶接接合部に亀裂の疑いを否定できない塗膜われが見られる。 ③ 塗膜に線状の割れが生じている場合には、亀裂が生じていることがある。
	写真番号	2.4.3
	部材名	
	主桁 (S-Gs-S-Mg)	
	備考	① 垂直補剛材上端の溶接接合部 ② 垂直補剛材上端の溶接接合部に亀裂の疑いを否定できない塗膜われが見られる。 ③ 垂直補剛材上端の亀裂は、同じ車線上にあるなど条件が同じ他の箇所でも見つかることがある。

備考④ 垂直補剛材と上フランジとの溶接部，特に輪荷重直下は，疲労による亀裂の発生例が多い箇所である。

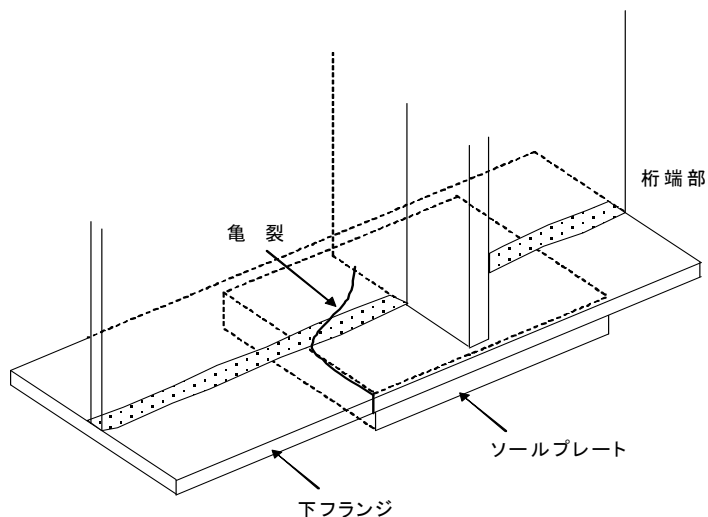
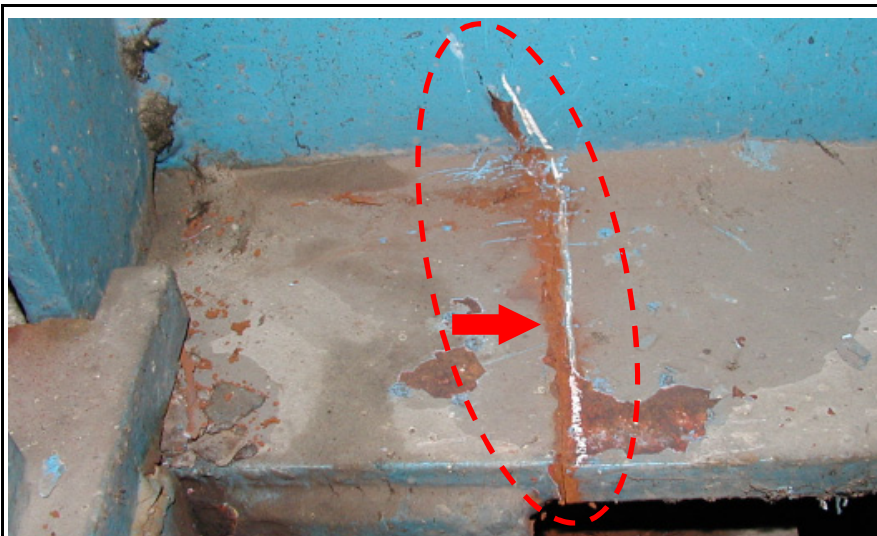
鋼部材の損傷	② 亀裂	14 / 28
--------	------	---------

(Ⅳ) 対策区分の判定		
(3)事例(2/14)		
	写真番号	2.4.4
	部材名	
	鋼床版 (S-Gs-S-Ds)	
	備考	
	① デッキプレートと垂直補剛材との溶接部	
	② 溶接接合部に生じた亀裂から錆汁が出ている。	
	③ 亀裂部から漏水痕が見られる場合、上面に貫通した亀裂である可能性が高い。	
	写真番号	2.4.5
	部材名	
	鋼床版 (S-Gs-S-Ds)	
	備考	
	① デッキプレートと垂直補剛材との溶接部	
	② 溶接接合部に亀裂が生じている。	
	③ デッキプレートと垂直補剛材との溶接部の亀裂は、デッキプレートに向かって進展することがある。	
	写真番号	2.4.6
	部材名	
	主桁 (S-Gs-S-Mg)	
	備考	
	① 主桁上フランジと垂直補剛材との溶接部	
	② 溶接接合部に亀裂が生じている。	
	③ 桁内の塗装仕様によっては、塗膜われや亀裂の確認が困難な場合がある。	
備考④	垂直補剛材と上フランジとの溶接部、特に輪荷重直下は、疲労による亀裂の発生例が多い箇所である。	

鋼部材の損傷	② 亀裂	15 / 28
--------	------	---------

(Ⅳ) 対策区分の判定

(3)事例(3/14)



写真番号	2.4.7
部材名	主桁 (S-Gs-S-Mg)
備考	① 主桁下フランジのソールプレート前面 ② 下フランジからウェブに進展した亀裂が見られる。 ③ 支承ソールプレートと下フランジの溶接部では、大きな応力が生じるなどにより亀裂が進展し、主桁ウェブに至ることがある。



写真番号	2.4.8
部材名	主桁 (S-Gs-S-Mg)
備考	① 主桁下フランジのソールプレート前面 ② 下フランジに線状の亀裂が見られる。 ③ 支承ソールプレートと主桁フランジの境界部では、大きな応力が繰り返し生じることで亀裂が発生することがある。

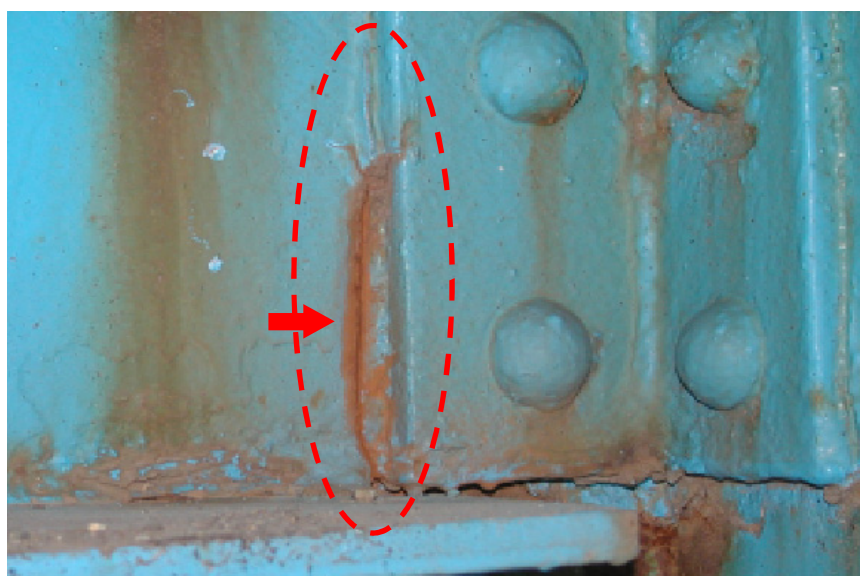
備考④

支承ソールプレート前面の主桁下フランジとの接合部付近は、支承機能の不全や板厚の急変などによって大きな応力が発生することが多く、亀裂の発生例も多い。下フランジを進展した亀裂が主桁ウェブに達すると、ウェブの亀裂に進展することが多く、その場合主桁が破断するなど危険な状態となる危険性がある。

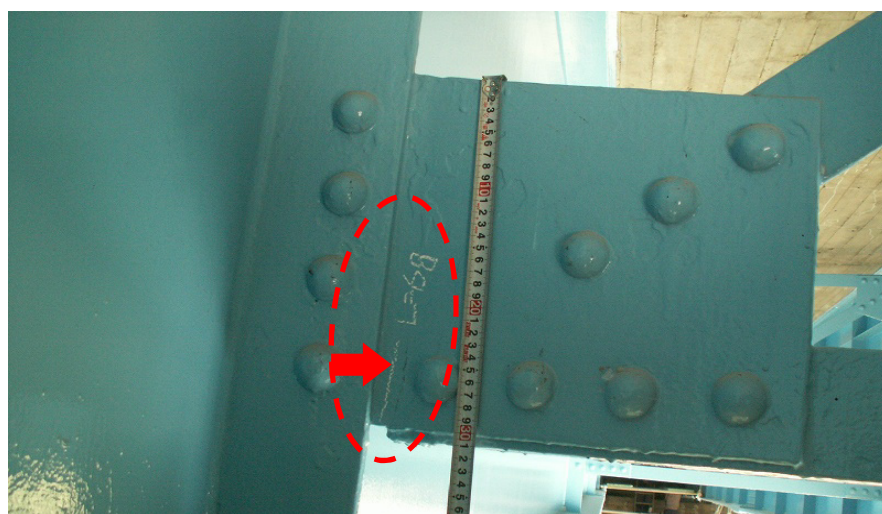
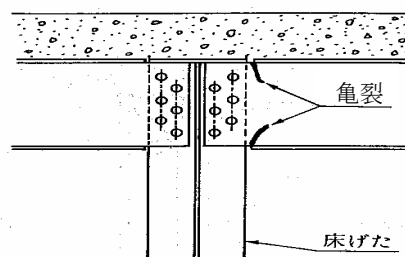
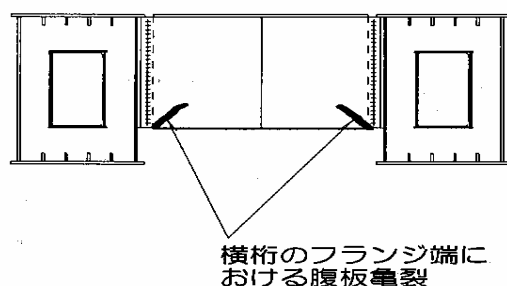
鋼部材の損傷	② 亀裂	16 / 28
--------	------	---------

(Ⅳ) 対策区分の判定

(3) 事例(4/14)



写真番号	2.4.9
部材名	横桁
横桁	(S-Gs-S-Cr)
備考	① 端横桁接合部 ② 横桁のフランジ切欠き部からウェブに進展した亀裂が見られる。 ③ 横桁を主桁のウェブのみで連結した構造では、横桁フランジ端部から亀裂が進展することが多い。

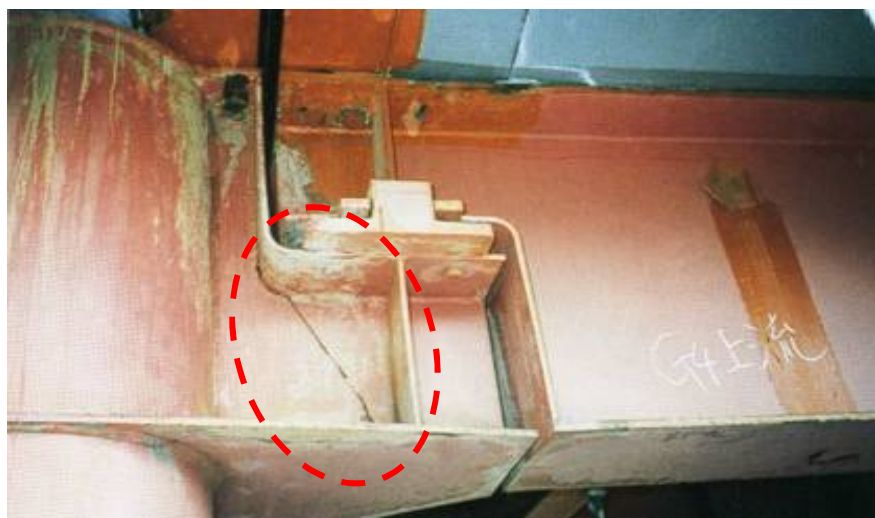
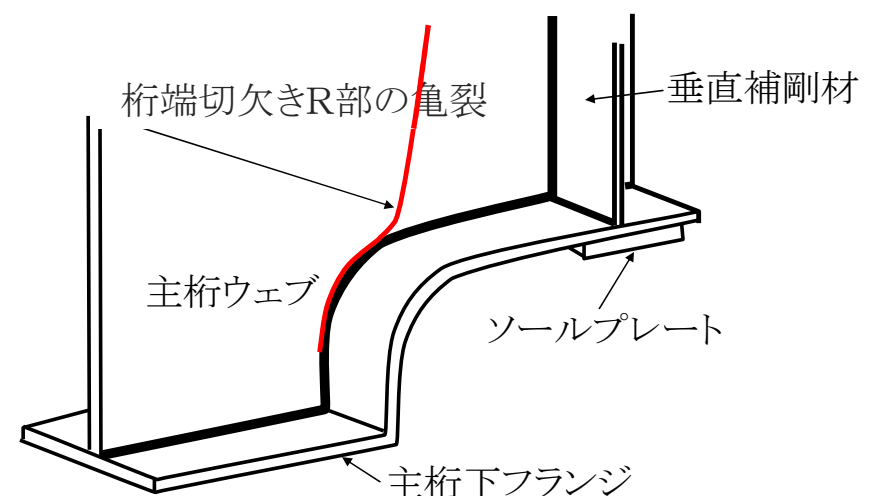


写真番号	2.4.10
部材名	対傾構
対傾構	(S-Gs-S-Cf)
備考	① 対傾構接合部 ② 対傾構接合部のガセットプレートに、亀裂が見られる。 ③ ガセットプレートには、位置や構造によって大きな局部応力が発生することがある。

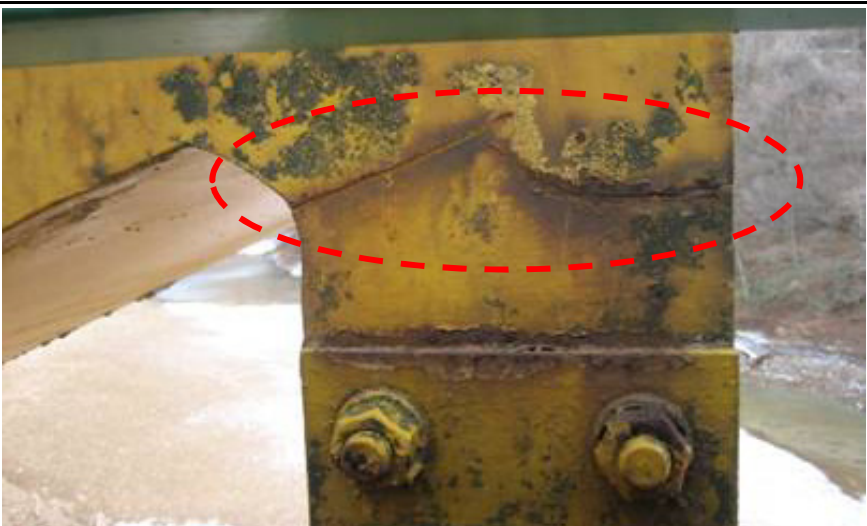
備考④

構造によっては、設計上考慮されていない局部応力が生じる場合がある。特に耐荷力設計において二次部材として扱われるものや、実構造と設計上の仮定が異なる部材や部位では、注意が必要である。

鋼部材の損傷	② 亀裂	17 / 28
--------	------	---------

(Ⅳ) 対策区分の判定		
(3)事例(5/14)		
	写真番号	2.4.11
	部材名 ゲルバー部(主桁) (S-As-S-Gb)	
	備考	
	① ゲルバーヒンジ部橋脚側主桁ウェブ ② 切欠き部から線状の亀裂が生じている。 ③ ゲルバー構造では、桁を切り欠いた構造部分が応力集中箇所となり、疲労上の弱点となることがある。	
	写真番号	2.4.12
	部材名 ゲルバー部(主桁) (S-As-S-Gb)	
	備考	
	① ゲルバー部橋桁側主桁ウェブ ② 切欠き部から線状の亀裂が生じている。 ③ ゲルバー部の亀裂は落橋に繋がる危険性があり、特に注意が必要である。	
備考④	疲労亀裂の進展速度・方向を予測することは一般に困難であり、急速に進展する場合がある。断面急変箇所では、適切な配慮をしないと、応力集中が生じることがある。	

鋼部材の損傷	② 亀裂	18 / 28
--------	------	---------

(Ⅳ) 対策区分の判定		
(3)事例(6/14)		
	写真番号	2.4.13
	部材名	
	吊り材 (S-As-S-Ha)	
	備考	
	写真番号	2.4.14
	部材名	
	吊り材 (S-As-S-Ha)	
	備考	
	写真番号	2.4.15
	部材名	
	吊り材 (S-As-S-Ha)	
	備考	
備考④	吊り材とアーチリブが剛結された格点部では、大きな応力変動が生じることがある。	

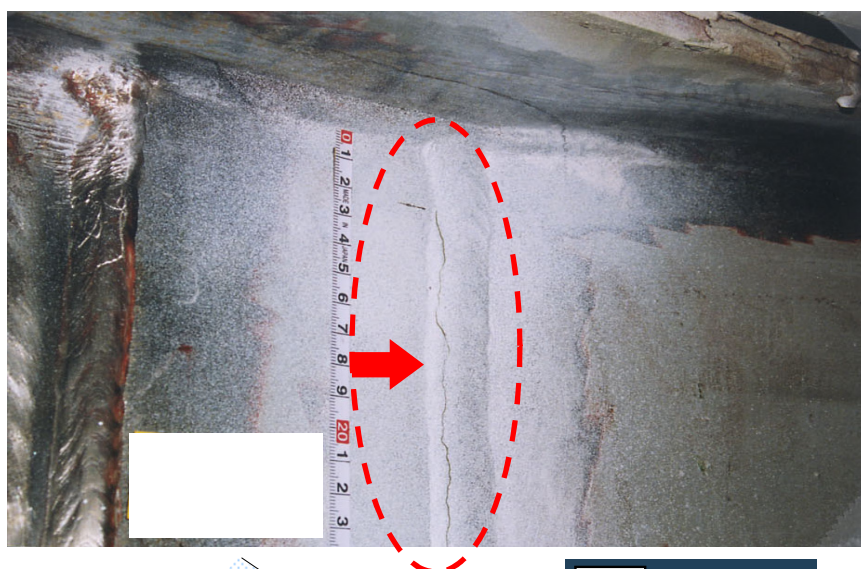
鋼部材の損傷	② 亀裂	19 / 28
--------	------	---------

(Ⅳ) 対策区分の判定

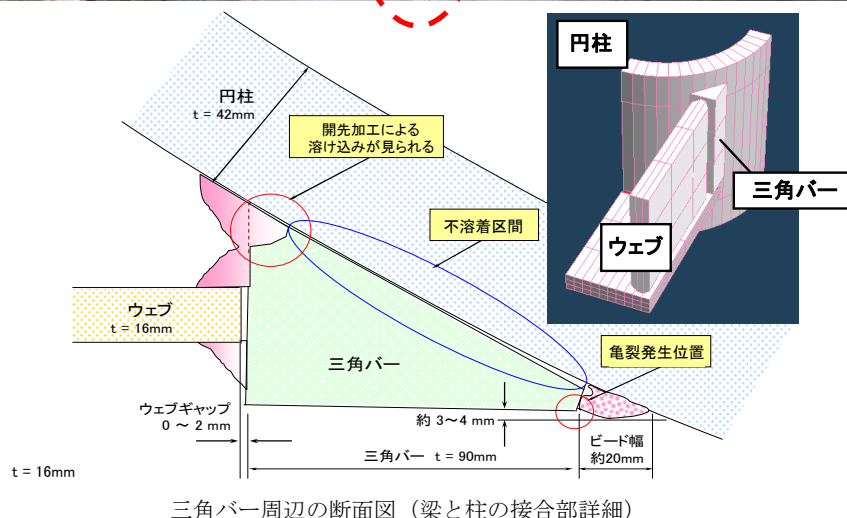
(3) 事例 (7/14)



写真番号	2.4.16
部材名	支柱 (S-As-S-Ca)
備考	① 上路式アーチ橋の支柱と主桁下フランジとの溶接部 ② 線状の亀裂が生じている。 ③ 橋脚と主桁が剛結された部位では、応力集中が生じ、亀裂が発生することがある。



写真番号	2.4.17
部材名	横梁 (P-Rp-S-Pc)
備考	① 横梁と橋脚柱部との接合部 ② 接合部の溶接線に沿って亀裂が生じている。 ③ 鋼製橋脚の隅角部では、応力の急変から大きな応力集中が生じることがある。また、構造的に十分な疲労耐久性を有する良好な溶接品質とならないことが多く、亀裂が多く発見されている。



板組構造については、「道路橋の鋼製橋脚隅角部構造に関する資料」(国総研資料229号 平成17年1月)が参考にできる。

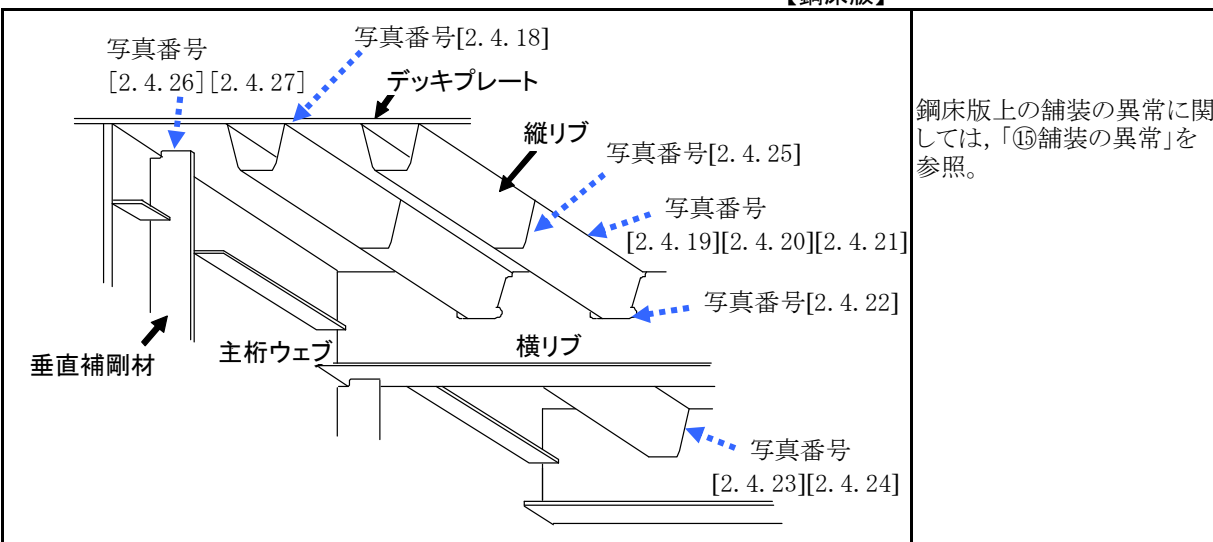
備考④	鋼製橋脚の隅角部など大断面の鋼部材の交差部では、板組構造や溶接方法によっては、疲労耐久性の観点からは適当な溶接品質や継手構造となっていないことがある。接合部の板組によっては、亀裂発生時に致命的な破壊に至る場合がある。
-----	--

鋼部材の損傷	② 亀裂	20 / 28
--------	------	---------

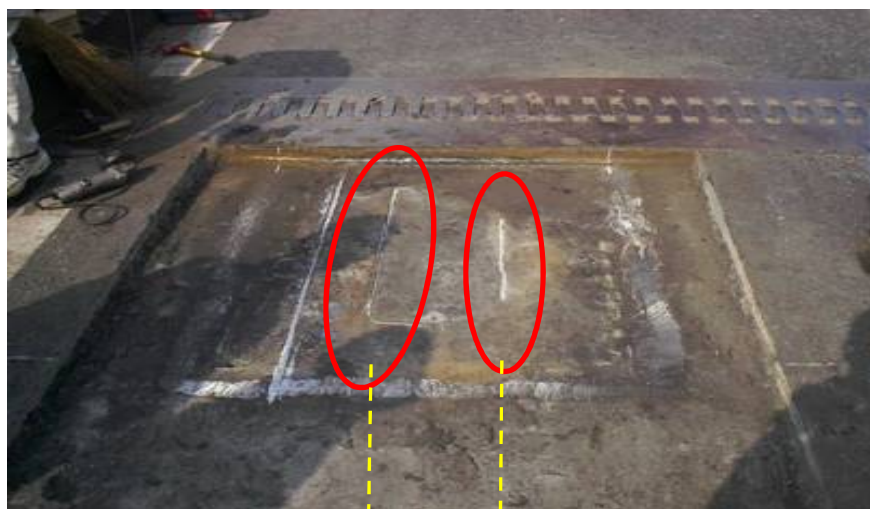
(Ⅳ) 対策区分の判定

(3) 事例(8/14)

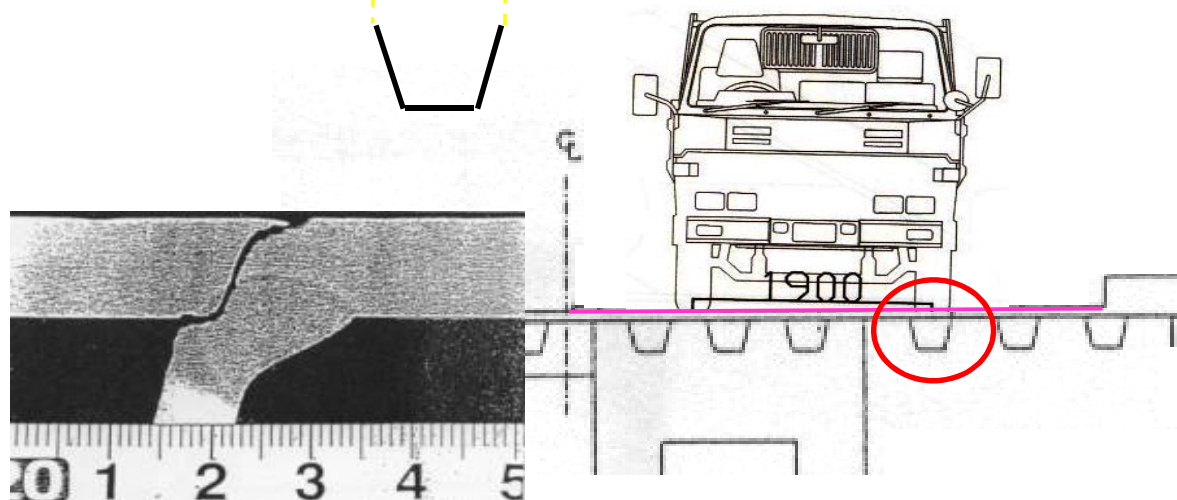
【鋼床版】



鋼床版上の舗装の異常に関しては、「⑮舗装の異常」を参照。

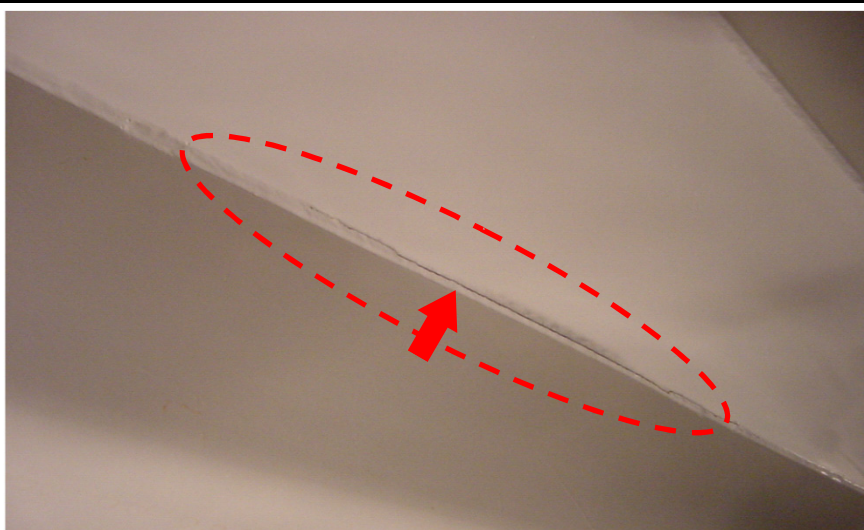
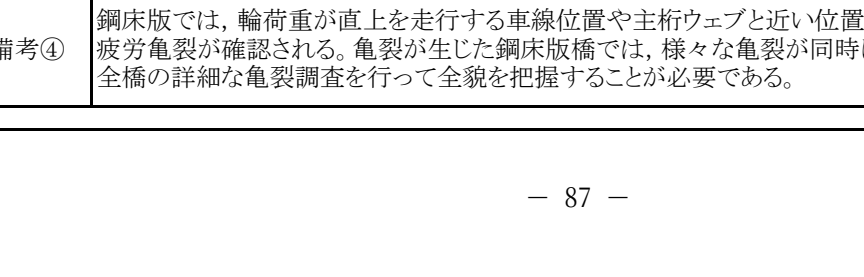


写真番号	2.4.18
部材名	鋼床版 (S-Bs-S-Ds)
備考	① デッキプレート ② デッキプレート上面に亀裂が見られる。 ③ デッキプレートと縦リブ(トラフリブ)との縦方向溶接継手のルート部から進展した亀裂は、デッキプレートを貫通することがある。

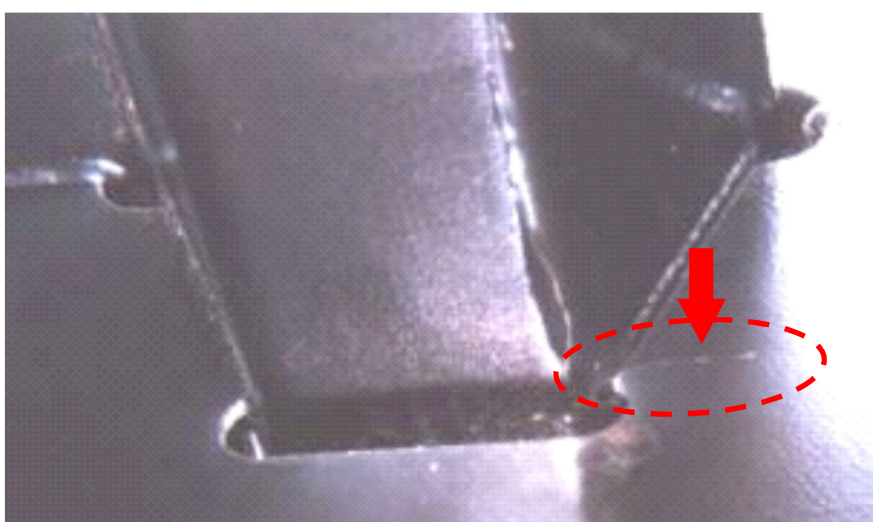
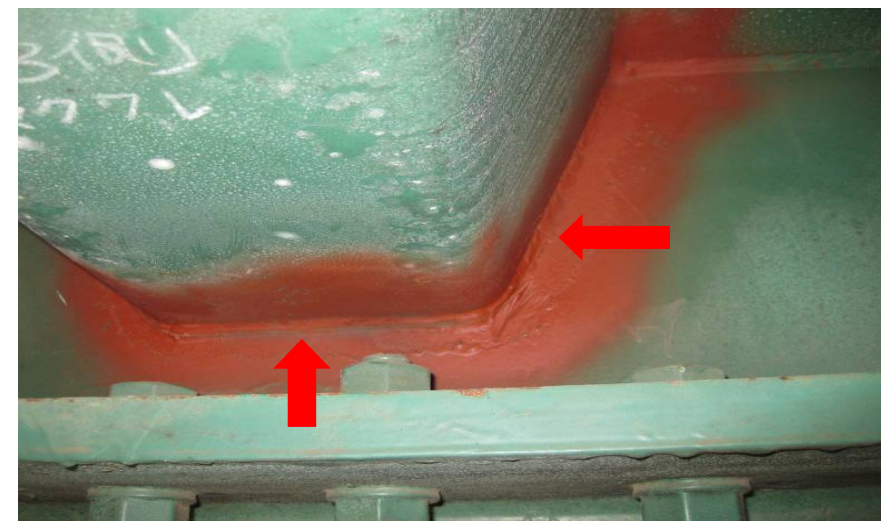


備考④ デッキ内進展亀裂は密閉されたUリブ内の溶接ルート部から発生・進展するため、目視点検では亀裂の状態を直接確認することが困難である。舗装のひびわれなどから、推定できることがある。

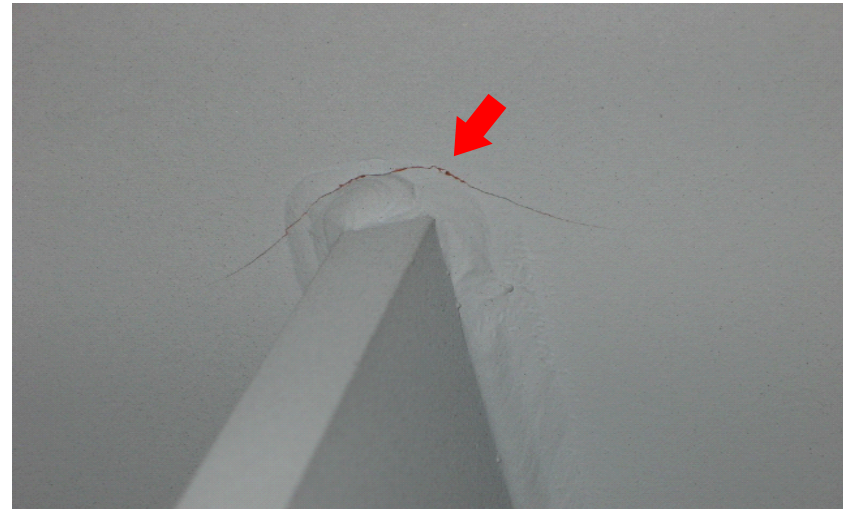
鋼部材の損傷	② 亀裂	21 / 28
--------	------	---------

(Ⅳ) 対策区分の判定		
(3)事例(9/14)		
【鋼床版】		
	写真番号	2.4.19
	部材名	鋼床版 (S-Bs-S-Ds)
	備考	① 鋼床版の縦リブとデッキプレートとのすみ肉溶接部 ② 溶接部に沿って線状の亀裂が見られる。 ③ デッキプレートと縦リブ(トラフリブ)の縦方向溶接継手では、溶接線に沿った亀裂が生じることが多い。
	写真番号	2.4.20
	部材名	鋼床版 (S-Bs-S-Ds)
	備考	① 鋼床版のデッキプレートと縦リブ(トラフリブ)との溶接部 ② 溶接部を貫通する亀裂が見られる。 ③ デッキプレートと縦リブ(トラフリブ)の縦方向溶接継手では、溶接線に沿った亀裂が生じることが多い。
	写真番号	2.4.21
	部材名	鋼床版 (S-Bs-S-Ds)
	備考	① 鋼床版のデッキプレートと縦リブ(トラフリブ)との溶接部 ② 亀裂先端部に開けた円孔(ストップホール)である。 ③ デッキプレートと縦リブ(トラフリブ)の縦方向溶接継手の亀裂は、リブのウェブに進展することがある。
	備考④	鋼床版では、輪荷重が直上を走行する車線位置や主桁ウェブと近い位置にあるトラフリブに、比較的多く疲労亀裂が確認される。亀裂が生じた鋼床版橋では、様々な亀裂が同時に発生していることが多いので、全橋の詳細な亀裂調査を行って全貌を把握することが必要である。

鋼部材の損傷	② 亀裂	22 / 28
--------	------	---------

(Ⅳ) 対策区分の判定		
(3)事例(10/14)		
【鋼床版】		
	写真番号	2.4.22
	部材名	
	鋼床版 (S-Bs-S-Ds)	
	備考	
	① 鋼床版の縦リブと横リブとのすみ肉溶接部 ② スクラップ部から線状の亀裂が見られる。 ③ スラップ部は、亀裂が見られることが多い箇所である。	
	写真番号	2.4.23
	部材名	
	鋼床版 (S-Bs-S-Ds)	
	備考	
	① 鋼床版の縦リブと横リブとのすみ肉溶接部 ② すみ肉溶接線に沿った亀裂が見られる。 ③ 横桁や主桁に突き当たった部材を片側からすみ肉溶接している箇所では、亀裂が発生していることがある。	
	写真番号	2.4.24
	部材名	
	鋼床版 (S-Bs-S-Ds)	
	備考	
	① 鋼床版の縦リブと横リブとのすみ肉溶接部 ② すみ肉溶接線に沿った亀裂が見られる。 ③ 横桁や主桁に突き当たった部材を片側からすみ肉溶接している箇所では、亀裂が発生していることがある。	
備考④	鋼床版においては、スクラップ部や突き当て構造(いわゆる「どんづけ」)のすみ肉溶接部で、亀裂が多く発見されている。	

鋼部材の損傷	② 亀裂	23 / 28
--------	------	---------

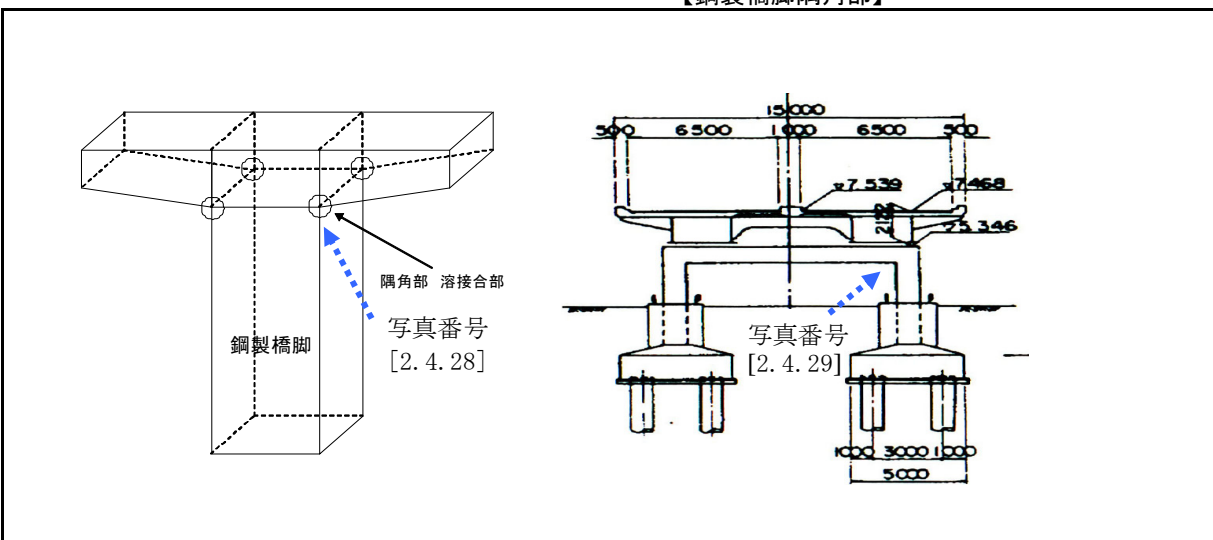
(Ⅳ) 対策区分の判定		
(3)事例(11/14)		
【鋼床版】		
	写真番号	2.4.25
	部材名	鋼床版 (S-Bs-S-Ds)
	備考	① 鋼床版の縦リブ突合せ溶接部 ② 線状の亀裂が見られる。 ③ 鋼床版の閉断面リブ(トラフリブ)の突きあわせ溶接は、裏当て金付き溶接となっていることが多く、亀裂が多く発見されている。
	写真番号	2.4.26
	部材名	鋼床版 (S-Bs-S-Ds)
	備考	① 鋼床版の垂直補剛材止端部 ② 線状の亀裂が見られる。 ③ 垂直補剛材とデッキプレートとの溶接部では、亀裂が見つかることが多い。塗膜の上からでは、塗膜われと亀裂の区別がつかないことが多い。
	写真番号	2.4.27
	部材名	鋼床版 (S-Bs-S-Ds)
	備考	① 鋼床版の垂直補剛材止端部のデッキプレート ② 線状の亀裂が見られる。 ③ 垂直補剛材とデッキプレートとの接合部の亀裂は、デッキプレートに向けて進展することがある。
備考④	垂直補剛材とデッキプレートとの溶接継手では、亀裂が多く発見されている。なお、この位置での亀裂はデッキプレート内を進展して、デッキプレート貫通亀裂となることがある。	

鋼部材の損傷	② 亀裂	24 / 28
--------	------	---------

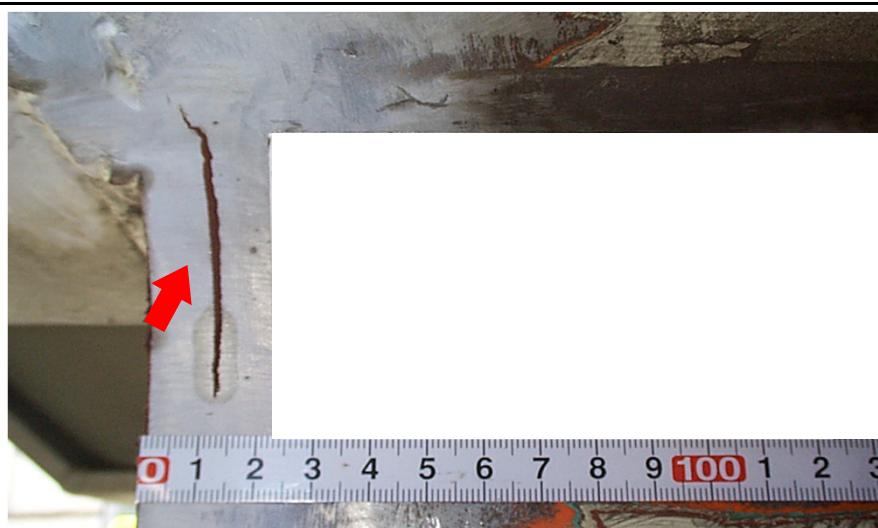
(Ⅳ) 対策区分の判定

(3) 事例(12/14)

【鋼製橋脚隅角部】



写真番号	2.4.28
部材名	隅角部・接合部 (P-Tp-S-Pc)
備考	① 鋼製橋脚隅角部 ② 隅角部の溶接線に沿った線状の亀裂が見られる。 ③ 複雑に鋼板が溶接で組み合わされた隅角部では、応力集中による大きな応力振幅と溶接品質の確保の難しさなどから、亀裂が多く見つかっている。

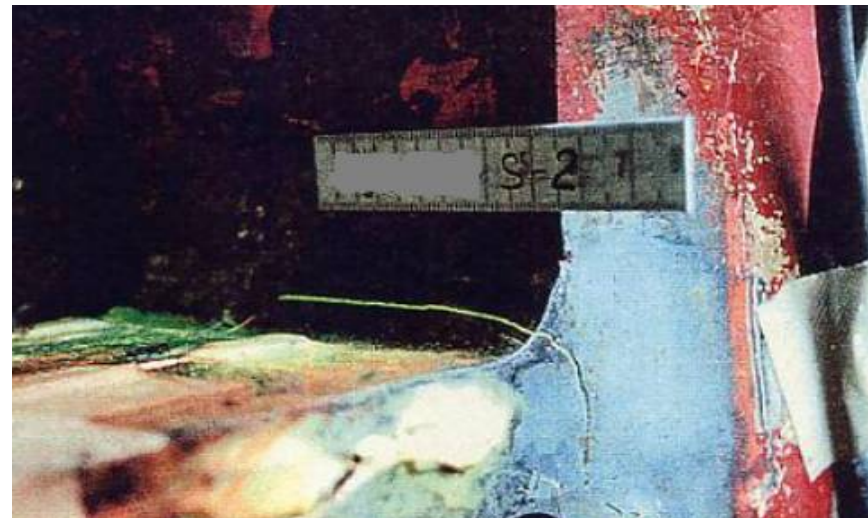
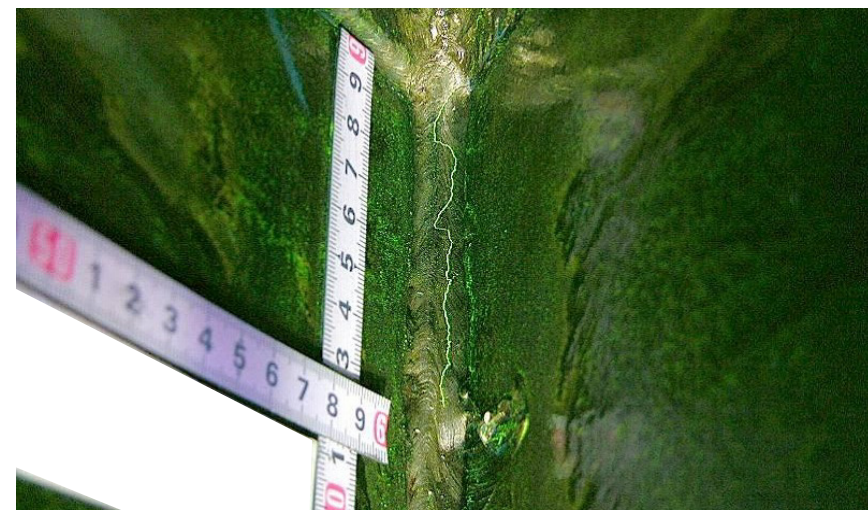


写真番号	2.4.29
部材名	隅角部・接合部 (P-Tp-S-Pc)
備考	① 鋼製橋脚隅角部 ② 隅角部の溶接線に沿った線状の亀裂が見られる。 ③ 複雑に鋼板が溶接で組み合わされた隅角部では、応力集中による大きな応力振幅と溶接品質の確保の難しさなどから、亀裂が多く見つかっている。

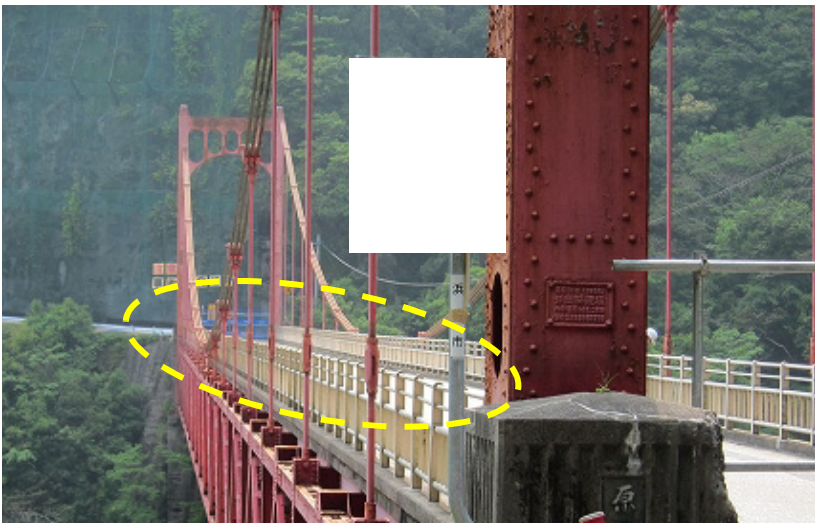
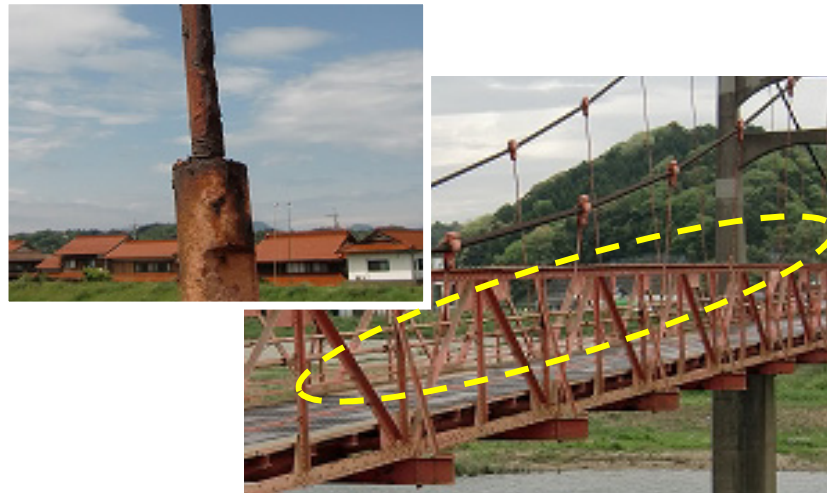
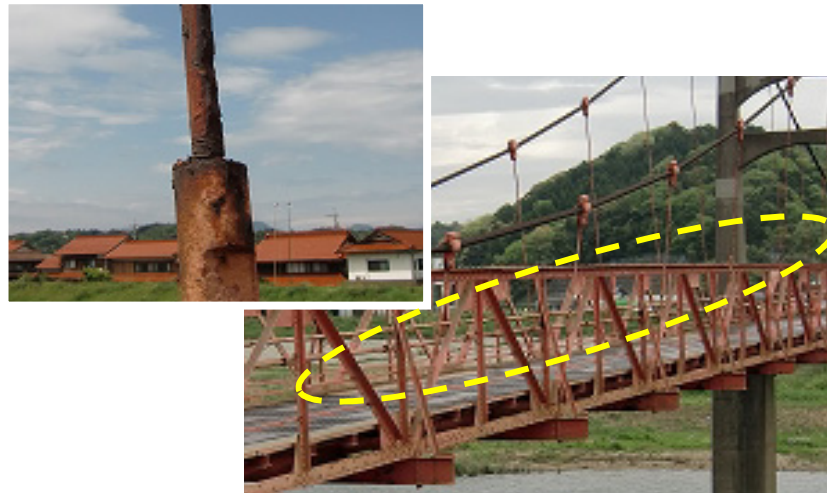
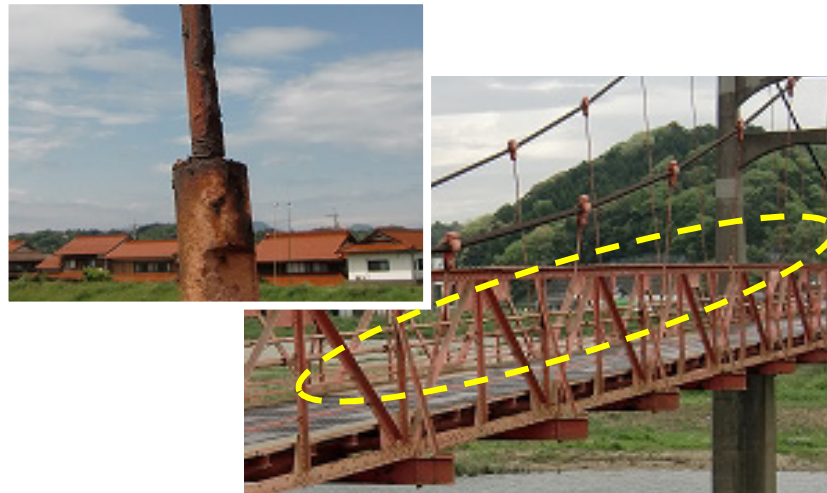
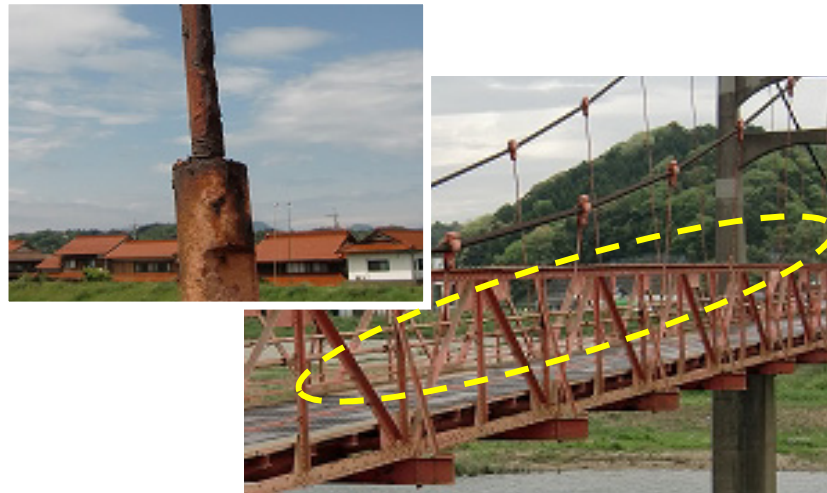
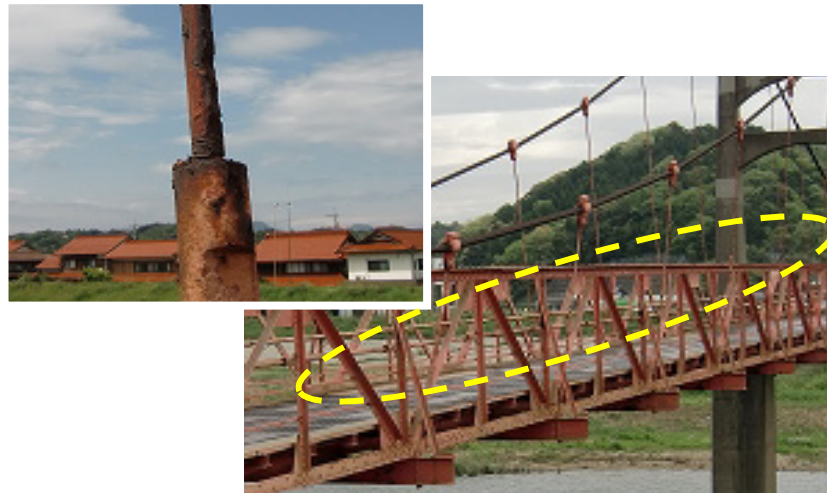
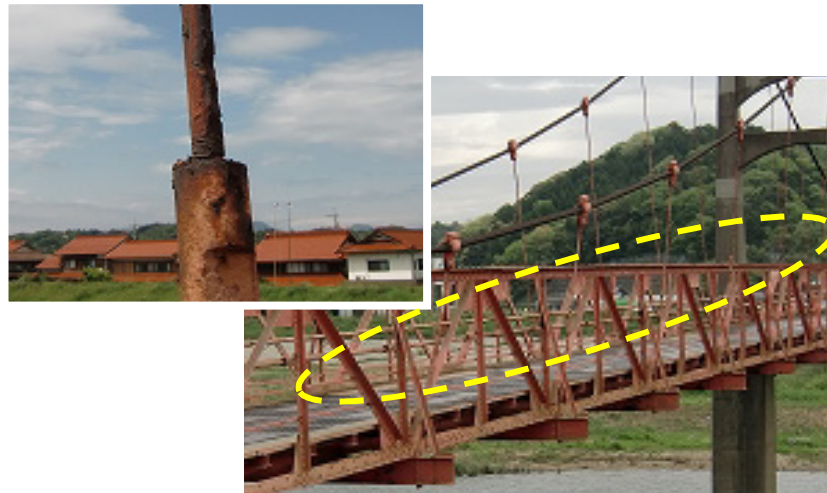
備考④

隅角部は、溶接施工の難しい部位であり、かつ、せん断遅れの影響等で大きな応力振幅が生じやすい部位でもある。過去には、疲労への配慮が不足した溶接構造(不溶着、未溶着、部分溶け込み溶接、裏当て金付き溶接など)や品質のものもあり、亀裂が多く見つかっている。なお、内部からの亀裂は、外観からでは確認できないことが多い。

鋼部材の損傷	② 亀裂	25 / 28
--------	------	---------

(Ⅳ) 対策区分の判定									
(3)事例(13/14)	【鋼製橋脚隅角部】								
	<table><tr><td>写真番号</td><td>2.4.30</td></tr><tr><td>部材名</td><td></td></tr><tr><td>隅角部・接合部</td><td>(P-Tp-S-Pc)</td></tr><tr><td>備考</td><td>① 鋼製橋脚隅角部 ② 磁粉探傷試験による亀裂の確認状況 ③ 隅角部の亀裂は、塗膜を除去した上で磁粉探傷試験を行わなければ、正確な位置や大きさなどが確認できない。</td></tr></table>	写真番号	2.4.30	部材名		隅角部・接合部	(P-Tp-S-Pc)	備考	① 鋼製橋脚隅角部 ② 磁粉探傷試験による亀裂の確認状況 ③ 隅角部の亀裂は、塗膜を除去した上で磁粉探傷試験を行わなければ、正確な位置や大きさなどが確認できない。
写真番号	2.4.30								
部材名									
隅角部・接合部	(P-Tp-S-Pc)								
備考	① 鋼製橋脚隅角部 ② 磁粉探傷試験による亀裂の確認状況 ③ 隅角部の亀裂は、塗膜を除去した上で磁粉探傷試験を行わなければ、正確な位置や大きさなどが確認できない。								
	<table><tr><td>写真番号</td><td>2.4.31</td></tr><tr><td>部材名</td><td></td></tr><tr><td>隅角部・接合部</td><td>(P-Tp-S-Pc)</td></tr><tr><td>備考</td><td>① 鋼製橋脚隅角部 ② 磁粉探傷試験による亀裂の確認状況 ③ 隅角部の亀裂は、塗膜を除去した上で磁粉探傷試験を行わなければ、正確な位置や大きさなどが確認できない。</td></tr></table>	写真番号	2.4.31	部材名		隅角部・接合部	(P-Tp-S-Pc)	備考	① 鋼製橋脚隅角部 ② 磁粉探傷試験による亀裂の確認状況 ③ 隅角部の亀裂は、塗膜を除去した上で磁粉探傷試験を行わなければ、正確な位置や大きさなどが確認できない。
写真番号	2.4.31								
部材名									
隅角部・接合部	(P-Tp-S-Pc)								
備考	① 鋼製橋脚隅角部 ② 磁粉探傷試験による亀裂の確認状況 ③ 隅角部の亀裂は、塗膜を除去した上で磁粉探傷試験を行わなければ、正確な位置や大きさなどが確認できない。								
	<table><tr><td>写真番号</td><td>2.4.32</td></tr><tr><td>部材名</td><td></td></tr><tr><td>隅角部・接合部</td><td>(P-Tp-S-Pc)</td></tr><tr><td>備考</td><td>① 鋼製橋脚隅角部 ② 磁粉探傷試験による亀裂の確認状況 ③ 複雑に鋼板が溶接で組み合わされた隅角部では、応力集中による大きな応力振幅と溶接品質の確保の難しさなどから、亀裂が多く見つかっている。</td></tr></table>	写真番号	2.4.32	部材名		隅角部・接合部	(P-Tp-S-Pc)	備考	① 鋼製橋脚隅角部 ② 磁粉探傷試験による亀裂の確認状況 ③ 複雑に鋼板が溶接で組み合わされた隅角部では、応力集中による大きな応力振幅と溶接品質の確保の難しさなどから、亀裂が多く見つかっている。
写真番号	2.4.32								
部材名									
隅角部・接合部	(P-Tp-S-Pc)								
備考	① 鋼製橋脚隅角部 ② 磁粉探傷試験による亀裂の確認状況 ③ 複雑に鋼板が溶接で組み合わされた隅角部では、応力集中による大きな応力振幅と溶接品質の確保の難しさなどから、亀裂が多く見つかっている。								
備考④	疲労損傷の発生が疑われる塗膜われを確認した場合は、当該箇所の塗膜を除去して磁粉探傷等の非破壊試験を行い、亀裂の有無を確認する必要がある。								

鋼部材の損傷	② 亀裂	26 / 28
--------	------	---------

(Ⅳ) 対策区分の判定		
(3)事例(14/14)		
【鋼製ロッド】		
	写真番号	2.4.33
	部材名	
	外ケーブル (S-Xs-S-Co)	
	備考	
	① 吊橋ハンガーロッド	
	② 鋼製のロッドのねじ部で塗装の割れ, 腐食が見られる。	
	③ ロッドのねじ部は腐食の弱点になりやすいとともに, 車両荷重や風荷重などの繰り返し荷重により, 疲労亀裂や破断が生じることがある。	
	写真番号	2.4.34
	部材名	
	外ケーブル (S-Xs-S-Co)	
	備考	
	① 吊橋ハンガーロッド	
	② 鋼製のロッドのねじ部で著しい腐食が見られる。	
	③ ロッドのねじ部は大きな引張力が常に作用しており, 疲労による亀裂や破断が生じることがある。	
備考④	ロッドのねじ部は腐食の弱点になりやすいとともに, 大きな引張力が常に作用しており, 疲労による亀裂や破断が生じることがある。	

(V) その他参考情報

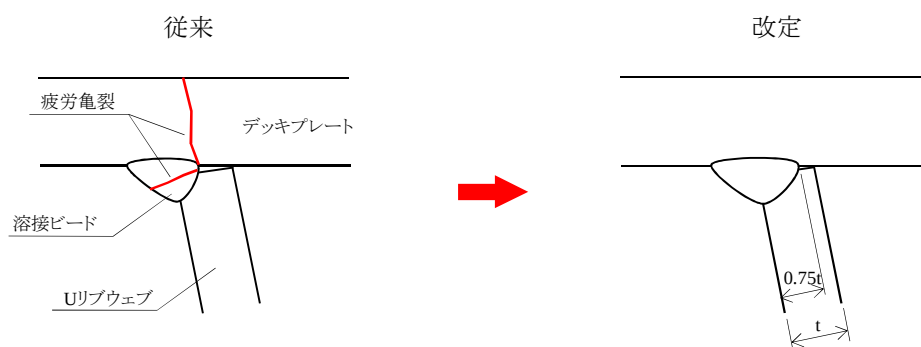
情報(1)

鋼床版

- ① 鋼床版の閉断面縦リブの構造詳細の変更例
(注:H14道路橋示方書改定による構造規定の変更内容)

(閉断面縦リブとデッキプレートの溶接)

- デッキプレートと縦リブの溶接では, 必要など厚を確保するとともに, ルート部の応力集中を緩和するため, リブ板厚の75%以上の溶込み量を確保する。



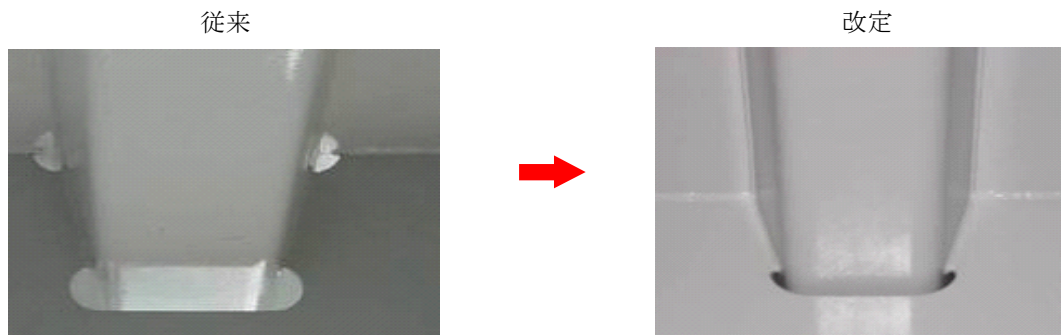
(縦リブの継手)

- 縦リブの継手は, 疲労耐久性を確保するために, 曲げモーメントがなるべく小さくなる位置に設ける必要があるので, 縦リブ支間中央部の縦リブ支間長の1/2の範囲には設けない。
- 縦リブの継手は, 高力ボルト摩擦接合継手が原則である。



(縦リブと中間横リブ又は横桁の交差部)

- 縦リブは, 横リブのウェブにスリットを設け, 貫通させる。
- 縦リブの横リブとの交差部縦ビード貫通部には, 疲労を考慮して, スカラップを設けない。

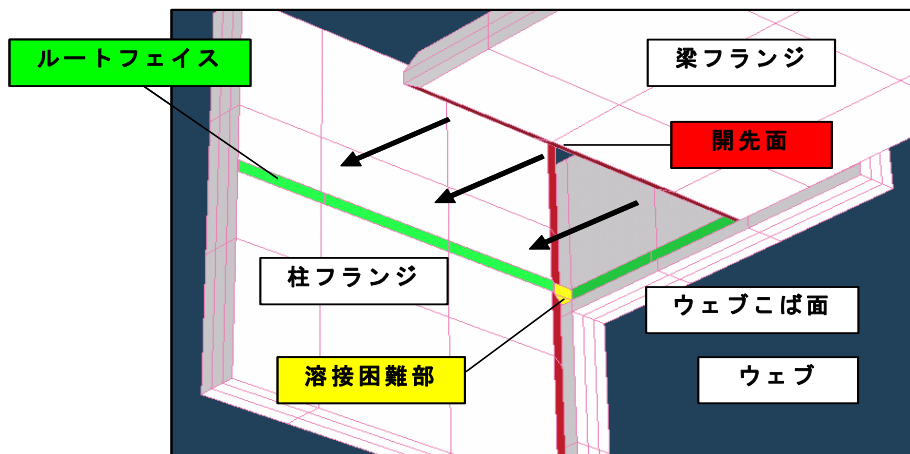


(V) その他参考情報

情報(2)

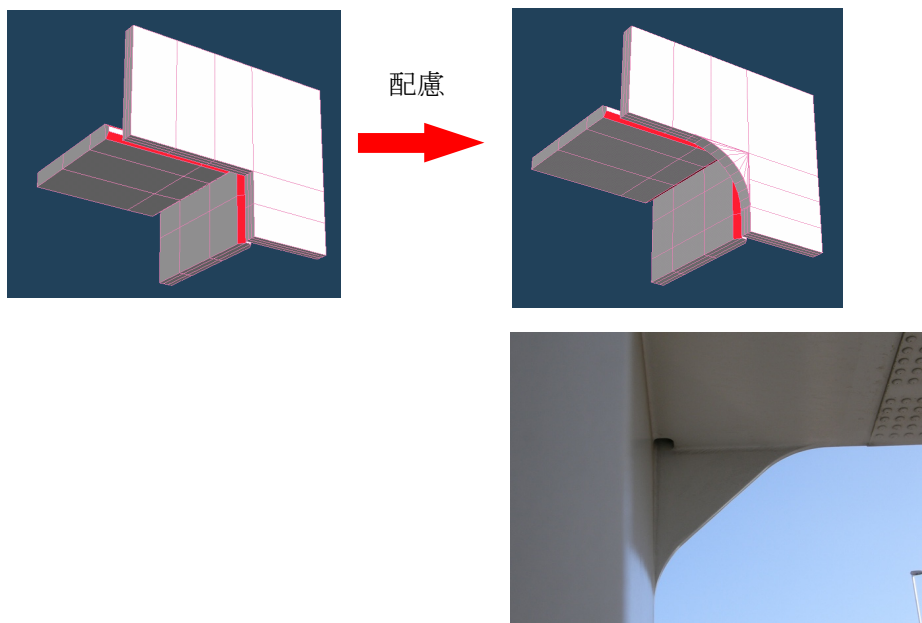
鋼製橋脚隅角部

①溶接接合の例



3方向からの溶接線が集中する鋼製橋脚隅角部では、せん断遅れによる応力集中部近傍に、溶接困難部が生じることがある。

②溶接困難部に対する配慮の例



柱と梁の角部のウェブにフィレットを設け、隅角部の柱と梁のフランジの交線となる溶接部でのせん断遅れによる応力集中を緩和させた構造例

③点検要領

鋼製橋脚隅角部の疲労損傷臨時点検要領(平成14年5月 道路局国道課)
が参考となる。