

## 参考資料 2

### 道路橋の損傷事例

## 参考資料 2. 道路橋の損傷事例

道路橋の定期点検では、次回の定期点検で再度状態の把握が行われるまでの間に想定する状況に対して、構造物としての物理的状态として、耐荷性能に着目した道路橋が通常又は道路管理者が想定する交通条件での利用が適切に行うかどうかという主に交通機能に着目した状態と構造安全性の評価、道路橋の予防保全の必要性や長寿命化の実現などの観点からの経年的劣化に対する評価、及び道路橋本体や付属物等からの部材片や部品の落下などによる道路利用者や第三者への被害発生の可能性の観点からの評価などを、点検時点で把握できた情報による定期点検時点での技術的な評価として行うこととなる。

この技術的な評価は、法定点検を行うに足ると認められる程度の知識と技能を有する者が、近接目視を基本として得られる情報の程度から主観的な評価を行うものである。

そして、定期点検で得られた情報から推定した道路橋に対する技術的な評価に加えて、当該道路橋の道路ネットワークにおける位置づけや中長期的な維持管理の戦略など、その他の様々な情報も総合的に勘案して道路管理者の意思決定としての措置方針を検討することとなる。

本参考資料は、道路管理者の意思決定である健全性の診断の区分の決定にあたって、その主たる根拠となる技術的な評価について、必要な知識と技能の例の参考となるよう、部材毎の損傷の種類や原因、損傷の進行性に加えて、部材の耐荷力の低下や橋に求められる機能に与える影響等に関する損傷事例を示している。

なお、想定する状況に対してどのような状態になると見込まれるのかの推定にあたっては、橋の上部構造、下部構造、上下部接続部それぞれについてまず推定することとなる。これらそれぞれが求められる役割を果たせる状態であるかどうか推定するにあたっては、それぞれの役割を果たすために、求められる機能を担える状態であるかどうかから推定することとなる。その機能を担えるかどうかについては、その機能を担う部材群が、想定する状況に対して、荷重を支持・伝達できる状態であるかどうかから推定することになる。

そのため、同じ損傷の種類であったとしても、橋の部材配置や材料など多くの要因が複雑に影響するため、どのような状況に対してどのような状態になる可能性があるのかは一概に言えないことに留意する必要がある。

なお、「道路橋の定期点検に関する参考資料（2013 年版）—橋梁損傷事例写真集—（国土技術政策総合研究所資料 No748, 2013, 国土交通省国土技術政策総合研究所）」には、より広範な損傷が収められているので適宜参考にされたい。

本参考資料では，表-1 に示す変状の種類別に，道路橋の損傷事例を示す。

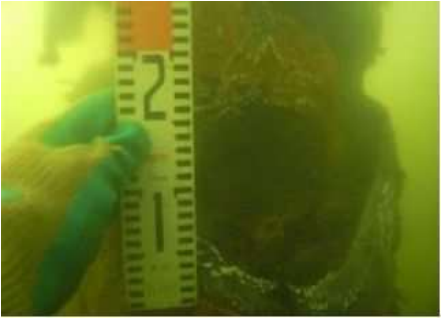
表－１ 変状の種類

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

| 鋼部材の損傷                                                                              | ①腐食 | 1 / 6                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |     | <p>例</p> <p>板厚減少はほとんど生じていない場合でも、広範囲に防食被膜の劣化が進行している場合には、防錆機能が著しく低下しているため、放置すると急速に腐食が進行する場合もある。</p>    |
|   |     | <p>例</p> <p>部分的に著しい防食被膜の劣化や腐食の進行が生じている場合、確認時点では部材の耐荷力への影響は限定的であっても、原因によっては短時間で局部腐食が著しく進行することもある。</p> |
|  |     | <p>例</p> <p>耐候性鋼材に異常腐食が生じている場合、原因によってはそれが改善されないままに放置すると深刻な板厚減少を生じることもある。</p>                         |
|  |     | <p>例</p> <p>漏水や滞水のような特定の要因が影響して生じている腐食の場合、環境が改善されないままに放置されると、急速に塗装の劣化や腐食の拡大が生じる可能性もある</p>            |
| <p>備考</p> <p>■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。</p>         |     |                                                                                                      |

| 鋼部材の損傷                                                                                                                                                                      | ①腐食                                                                                                        | 2 / 6 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                            | <div>例</div> <p>主桁の下フランジとウェブの境界部のように構造的な要因によって塗膜の劣化や腐食の発生が助長されているような場合には、局部的に著しく板厚が減少したり、断面欠損に至ることもある。</p> |       |
|                                                                                           | <div>例</div> <p>支承部や支点部は環境的に腐食が生じやすく、支承としての機能に影響が生じていることもある。</p>                                           |       |
|                                                                                          | <div>例</div> <p>耐候性鋼材では、全体的には保護性錆が生じる条件でも、環境不適合が生じている部位で異常腐食が進行して局部的に断面欠損を生じるなど部材の性能に深刻な影響が及ぶこともある。</p>    |       |
|                                                                                          | <div>例</div> <p>箱桁内部や閉断面部材内部では、雨水の浸入に起因する、漏水や滞水によって、部材外部からは確認できないままに深刻な腐食の進行が生じていることもある。</p>               |       |
| <div>備考</div> <p>■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。<br/>■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る。特に凍結防止剤を含む浸入水は腐食を激しく促進する場合がある。</p> |                                                                                                            |       |

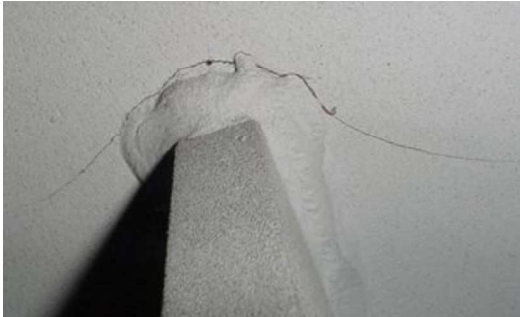
| 鋼部材の損傷                                                                                                               | ①腐食 | 3 / 6                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |     | <p><b>例</b></p> <p>ゲルバー桁の受け梁などの腐食では、複雑な応力状態となっていることもあり、腐食による断面減少や可動機能の低下などで構造安全性に大きな影響が生じることがある。</p>                                                       |
|                                    |     | <p><b>例</b></p> <p>コンクリート床版を貫通して設置されているトラス橋やアーチ橋の斜材や吊材などで、埋め込まれた内部で著しく腐食が進行していることもある。</p> <p>なお、局部的に著しい断面減少が生じた部材では、大型車の通行に伴う衝撃的な荷重の影響によって破断に至る可能性もある。</p> |
|                                   |     | <p><b>例</b></p> <p>耐候性鋼材でうろこ状の異常錆が広範囲に広がっている場合、層状剥離で錆の脱落が生じていなくても、既に有効な板厚が大きく減少して耐荷性能に影響を及ぼしている可能性もある。</p>                                                 |
|                                   |     | <p><b>例</b></p> <p>支点部などの応力集中部位での腐食による断面減少や断面欠損では、その範囲や位置によっては、耐荷性能が大きく低下していることもあり、地震などの作用によって、その位置で部材が破壊したり、部材に座屈が生じて耐荷性能の喪失することもある。</p>                  |
| <p><b>備考</b></p> <p>■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。</p> |     |                                                                                                                                                            |

| 鋼部材の損傷                                                                              | ①腐食 | 4 / 6                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |     | <div>例</div> <p>河川に設置された鋼製パイルベント橋脚では水面近傍部で著しい腐食の進行が生じて、局部的に断面減少を生じたり孔食状に断面欠損することもある。その場合、ベントには大きな軸力が作用しており、地震や洪水の影響によっても突然座屈したり倒壊する危険性もある。</p> |
|   |     | <div>例</div> <p>水中部での腐食は、水面上からは視認できないことがある。また貝殻などの付着物によって、腐食範囲や断面減少の程度あるいは断面欠損しているかどうかは外観では把握できないこともある。</p>                                    |
|  |     | <div>例</div> <p>干潮河川では、塩水の影響によって没水部のある範囲で集中的に腐食が進行していることがある。</p>                                                                               |
|                                                                                     |     | <div>例</div>                                                                                                                                   |
| <div>備考</div> <p>■水中部のパイルベント橋脚は、局部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定になる場合がある。</p>    |     |                                                                                                                                                |

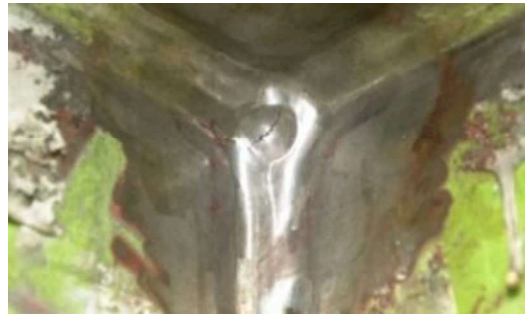
| 鋼部材の損傷                                                                                                                                                                                                                                   | ①腐食 | 5 / 6                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         |     | <div>例</div> <p>歩道部の床版デッキプレートのように、上部からの雨水の浸入の可能性があります。かつ下面に腐食の可能性が疑われる漏水や変色・錆汁の痕跡などがある場合、裏面（上）側から既に腐食が著しく進行し手、板厚がほとんどなくなっているなど危険な状態となることがある。</p> |
|                                                                                                                                                        |     | <div>例</div> <p>歩道部の床版デッキプレートのように、上部からの雨水の浸入の可能性があります。かつ下面に腐食の可能性が疑われる漏水や変色・錆汁の痕跡などがある場合、裏面（上）側から既に腐食が著しく進行して、板厚がほとんどなくなっているなど危険な状態となることがある。</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                          |     | <div>例</div>                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                          |     | <div>例</div>                                                                                                                                     |
| <div>備考</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>■歩道部の床版と舗装の間には碎石、砂が充填されていることが多い。</li> <li>■歩道部の床版のデッキプレートと舗装の間には、コンクリートが充填される場合があるが、ひびわれを通じて、床版上面から水がデッキプレート上面に浸入する可能性がある。</li> <li>■歩道部の床版のデッキプレートは板厚が3mm程度とかなり薄いことがある。</li> </ul> |     |                                                                                                                                                  |

| 鋼部材の損傷                                                                                                                                                           |  | ①腐食 | 6 / 6                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 |  | 例   | 部材の埋め込み部周囲や地際に腐食が見られる場合、既に部材内部や埋め込み部あるいは地中部で著しく腐食が進行していることがある。                                                        |
|                                                                                |  | 例   | 耐候性鋼材に異常腐食が生じている場合、外観からは健全な残存断面の推定が困難なことも多い。                                                                          |
|                                                                               |  | 例   | 箱桁や閉断面部材では、漏水や塗膜の変色、局所的な錆の発生などによって外観目視できない内部での腐食発生の可能性が疑えることもある。なお、内部の腐食に起因する変状が外観に現れている場合には、内部では既に著しく腐食が進行していることも多い。 |
|                                                                               |  | 例   | 箱桁や閉断面部材では、漏水や塗膜の変色、局所的な錆の発生などによって外観目視できない内部での腐食発生の可能性が疑えることもある。なお、内部の腐食に起因する変状が外観に現れている場合には、内部では既に著しく腐食が進行していることも多い。 |
| 備考                                                                                                                                                               |  |     |                                                                                                                       |
| <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部などに著しい腐食が疑われる場合には、必要に応じて、詳細な状態の把握により原因を究明することで、より適切に耐荷力等への影響を推定することができる。</p> <p>■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 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                | <div>例</div> <p>鋼部材の亀裂は、その新旧や発生原因によらず、急遽進展が再開したり、進展が加速することもある。また亀裂は必ずしも溶接線に沿って進むわけではなく、突如分岐したり、母材に進展し始めるなど、今後の推移を予測できないことが多い。</p>                 |       |
|                                                                               | <div>例</div> <p>鋼部材の亀裂は、その新旧や発生原因によらず、急遽進展が再開したり、進展が加速することもある。また亀裂は必ずしも溶接線に沿って進むわけではなく、突如分岐したり、母材に進展し始めるなど、今後の推移を予測できないことが多い。</p>                 |       |
|                                                                              | <div>例</div> <p>鋼桁の亀裂は、輪荷重が直上を移動するなど応力振幅が大きい部位、応力集中が生じる断面急変部、溶接線の交差箇所で見やすい。このとき確認時点では圧縮側でしか応力変動しない条件でも、溶接部の引張残留応力によって、実際には引張応力の変動になっていることも多い。</p> |       |
|                                                                              | <div>例</div> <p>リベットやボルトで接合された部材に生じた亀裂では、進展しても当該部材の破断にとどまると想定されることもある。ただし、部材が破断すると構造系が変化するため橋全体の構造安全性には大きな影響が生じることもある。</p>                        |       |
| <div>備考</div> <p>■亀裂の発生部位によっては、主部材に進展する危険性がない場合もあるが、亀裂によって部材が破断すると、構造系が変化することで、思わぬ所に大きな応力が発生したり、他の部位で疲労損傷のリスクが高まることもあるなど、構造安全性や耐久性の観点で様々な影響が生じることに注意が必要である。</p> |                                                                                                                                                   |       |

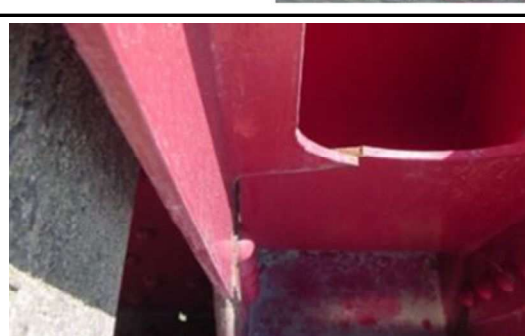
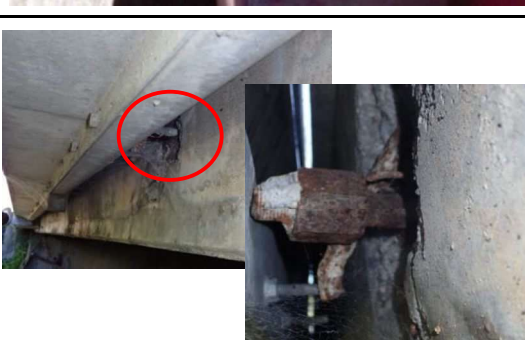
| 鋼部材の損傷                                                                                                                          | ②亀裂                                                                                                                                                  | 2 / 4 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                | <div>例</div> <p>鋼床版のデッキプレートや床版を直接受ける鋼主桁の上フランジに亀裂が生じた場合、それが進展すると路面陥没や舗装の損傷による交通への支障が生じることもある。またこのような位置の亀裂は輪荷重の影響を直接受けるため、確実に進展し、かつその進展が加速することがある。</p> |       |
|                                               | <div>例</div> <p>閉断面形式リブの鋼床版では、リブとデッキプレートの溶接部に亀裂が生じることがある。亀裂は活荷重の影響で進展しやすく、補剛効果の低下によって進展が加速したり、鋼床版を貫通して路面陥没や舗装の飛散を生じたり、他の部位の亀裂を誘発する可能性もある。</p>        |       |
|                                              | <div>例</div> <p>鋼製橋脚の隅角部では、溶接品質確保の難しさと構造的に応力が集中しやすく亀裂が多く発生している。亀裂が進展すると梁や柱に深刻な影響が生じるため、早期に発見して直ちに対策しなければならないことが多い。亀裂の発見は難しく疑わしい場合には非破壊検査も必要となる。</p>  |       |
|                                              | <div>例</div> <p>鋼床版裏面は、溶接線の交差部が多く輪荷重の影響を直接的に受けることから様々な部位で多様な亀裂が確認されてきている。亀裂は活荷重の影響で進展しやすく、さらに他の亀裂の発生を誘発することもあり、無対策では着実に状態は深刻化していくことが多い。</p>          |       |
| <div>備考</div> <p>■亀裂は、その新旧や発生原因によらず、急遽進展が再開したり、進展が加速することもある。また亀裂は必ずしも溶接線に沿って進むわけではなく、突如分岐したり、母材に進展し始めるなど、今後の推移を予測できないことが多い。</p> |                                                                                                                                                      |       |

| 鋼部材の損傷                                                                                                                                                                                               | ②亀裂                                                                                                                                               | 3 / 4 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                                     | <div>例</div> <p>支承部など荷重集中点では大きな横応力変動が繰り返されていることが多く、ゲルバー桁の受け梁のような構造上重要な部位で亀裂が発生すると、急速に進展して橋が致命的な状態になる可能性もあり、注意が必要である。</p>                          |       |
|                                                                                                                    | <div>例</div> <p>構造安全性上特に重要な、アーチ橋やトラス橋の支柱・吊材・弦材などに亀裂が発生している場合、その新旧や大きさに関係なく、急遽進展する可能性があることを念頭に、その影響を見極める必要がある。</p>                                 |       |
|                                                                                                                   | <div>例</div> <p>支承部などの荷重集中点やその近傍では、設計上の仮定と実際の応力状態が一致しない部位も多く、拘束の影響や断面急変の影響による大きな応力集中で亀裂が生じやすい条件であることも多い。主桁に進展した亀裂は桁端部の崩壊など極めて深刻な影響を及ぼすおそれもある。</p> |       |
|                                                                                                                   | <div>例</div> <p>確認時点で主桁や横桁のウェブ等に既に大きな亀裂が進展している場合、構造安全性に深刻な影響が生じている可能性が高い。<br/>なお、部材を貫通させた交差部など現在は採用されない疲労耐久性に劣る構造や溶接のものも多くあり、これらは特に注意が必要である。</p>  |       |
| <div>備考</div> <p>■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がある。また、亀裂の発生によって確実に有効断面は減少しており、その影響でさらに亀裂が進展しやすいという悪循環であることに注意しなければならず、大きな作用により突如急速に進展する危険性がある。</p> |                                                                                                                                                   |       |

| 鋼部材の損傷                                                                                                                                                | ②亀裂                                                                                                                                              | 4 / 4 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                      | <div>例</div> <p>溶接線付近に明確な塗膜割れが生じている場合、内部で亀裂が進展していることもある。外観だけでは亀裂に起因する塗膜割れかどうかの判別は困難なことが多く、構造の条件や部位等も考慮して、塗膜の一部除去や非破壊検査による確認の必要性を検討しなければならない。</p> |       |
|                                                                     | <div>例</div> <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であっても、亀裂が進展しており、既に部材の性能に影響を及ぼしている可能性もある。</p>                                 |       |
|                                                                    | <div>例</div> <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は、既に部材の性能に影響を及ぼしている可能性もある。</p>                                     |       |
|                                                                    | <div>例</div> <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もある。構造の条件や部位等も考慮して、塗膜の一部除去や非破壊検査による確認の必要性を検討しなければならない。</p>          |       |
| <div>備考</div> <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い。亀裂の有無の確実な判断の為や部材の性能に及ぼす影響を推定するためには、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な場合もある。</p> |                                                                                                                                                  |       |

| 鋼部材の損傷                                                                                                                                                                                                   | ③破断                                                                                                                                             | 1 / 4 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                 |       |
|                                                                                                                         | <div>例</div> <p>対傾構に破断が生じている例。対傾構は主に水平荷重作用時に上部構造全体の立体的挙動に寄与するものであり、破断により機能喪失すると主桁や支承が適切な荷重分担できないなど、地震や風のような大きな横方向の作用に対して構造安全性が確保できない可能性がある。</p> |       |
|                                                                                                                        | <div>例</div> <p>対傾構に破断が生じている例。対傾構は主に水平荷重作用時に上部構造全体の立体的挙動に寄与するものであり、破断により機能喪失すると主桁や支承が適切な荷重分担できないなど、地震や風のような大きな横方向の作用に対して構造安全性が確保できない可能性がある。</p> |       |
|                                                                                                                                                                                                          | <div>例</div>                                                                                                                                    |       |
|                                                                                                                                                                                                          | <div>例</div>                                                                                                                                    |       |
| <div>備考</div> <p>■供用中の橋では、設計上の仮定や扱いによらず、ほとんどの部材が荷重分担しており、破断して一部でも機能喪失すると、他の部材の応力分担も変化して構造安全性や疲労耐久性に様々な悪影響が生じることがある。また対傾構や横構のような上部構造の立体的挙動を確保する部材の機能低下は地震や風などの横方向の大きな作用に対する橋全体の構造安全性に深刻な影響を及ぼす可能性がある。</p> |                                                                                                                                                 |       |

| 鋼部材の損傷                                                                                                                                      |   | ③破断                                                                                                                        | 2 / 4 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                                                             |   |                                                                                                                            |       |
|                                                            | 例 | 支点部などの応力集中点にある垂直補剛材に破断が見られる場合、その範囲や位置によっては、既に耐荷性能が低下しており、大型車の通行に伴う衝撃的な荷重の影響や地震の作用などによって主桁の座屈等、重大事故につながるおそれがある。             |       |
|                                                           | 例 | トラス橋の斜材が破断している場合、既に耐荷性能が低下しており、大型車の通行のみならず地震や風など様々な作用に対して上部構造の崩壊やそれに伴う落橋などに至る危険性もある。                                       |       |
|                                                          | 例 | トラス橋の床版コンクリートに埋め込まれた斜材の破断例である。外観できない位置でも腐食や亀裂によって部材が破断に至ることもある。そのような危険性がないかどうかは構造の条件や環境条件なども考慮して慎重に判断する必要がある。              |       |
|                                                          | 例 | トラス橋の格点部やリベットで小部材が組み合わされている部材では、部材の状態が把握しにくく、破断していても確認しづらいこともある。また死荷重状態では橋全体に大きな変形などが生じないままに耐荷性能が大きく低下していることもあるため注意が必要である。 |       |
| 備考                                                                                                                                          |   |                                                                                                                            |       |
| ■主桁や主構のような橋全体の耐荷性能に大きな役割を担っている部材では、それに重要な役割を果たす部材や部位で破断が生じると、死荷重状態で橋全体に大きな変形などが生じなくても耐荷性能が大きく低下し、小さな外力の作用によっても直ちに致命的な事態に至る可能性もあるため注意が必要である。 |   |                                                                                                                            |       |

| 鋼部材の損傷                                                                                                                                                                                              | ③破断                                                                                                                                          | 3 / 4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                                    | <p>例</p> <p>鞘管に覆われたアーチ橋の吊材が内部で破断した例である。構造部材が保護管などで覆われている場合、内部で構造部材が腐食したり、疲労損傷を生じたりすることもある。そのような異常が生じている可能性を疑うべき情報がないかどうかにも注意しなければならない。</p>   |       |
|                                                                                                                   | <p>例</p> <p>外観から漏水や変色等が確認されなくとも、PC鋼材が腐食の進展により破断が生じていることもある。またそのような変状が生じた橋では、構造条件や施工方法、仕様など同条件にある他の個所でも同様の変状が生じている可能性について考えることが重要である。</p>     |       |
|                                                                                                                  | <p>例</p> <p>トラス橋の斜材の一部が破断している例である。部材の破断は、溶接部や加工傷などの応力集中部が起点となった亀裂の進展が原因となることも多い。破断が確認された場合、原因の推定から他の箇所に既に生じていないか、今後発生する可能性がないかも検討するのがよい。</p> |       |
|                                                                                                                  | <p>例</p> <p>PC鋼材の破断が生じ、突出した場合、桁内部への雨水の浸入など、腐食環境が同条件の他のPC鋼材でも同様に損傷が進行している可能性がある。</p>                                                          |       |
| <p>備考</p> <p>■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おそれがある。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。</p> <p>■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ことも効果的である。</p> |                                                                                                                                              |       |

| 鋼部材の損傷                                                                                                                                             |  | ③破断 | 4 / 4                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   |  | 例   | 床版の横締めPC鋼材の破断例である。上面からの雨水の浸入、グラウト不良など様々な原因で腐食して破断に至ることがある。破断位置によっては鋼棒が相当距離を飛んで近隣まで第三者被害のおそれがある。また調査中に人身事故になる危険性もあり注意が必要である。          |
|                                                                  |  | 例   | 横締めPC鋼材定着部のコンクリートや被覆の異常から内部の腐食や破断の可能性が疑えることもある。また横締めPC鋼材は同じ上部構造にある他の横締めPC鋼材も同条件になっている可能性も高く、いずれかで異常が確認されたりその疑いがある場合には、他の鋼材も確認するのがよい。 |
|                                                                 |  | 例   | 横締めPC鋼材定着部のコンクリートや被覆の異常から内部の腐食や破断の可能性が疑えることもある。また横締めPC鋼材は同じ上部構造にある他の横締めPC鋼材も同条件になっている可能性も高く、いずれかで異常が確認されたりその疑いがある場合には、他の鋼材も確認するのがよい。 |
|                                                                 |  | 例   | 床版の横締めPC鋼材の破断例である。上面からの雨水の浸入、グラウト不良など様々な原因で腐食して破断に至ることがある。破断位置によっては鋼棒が相当距離を飛んで近隣まで第三者被害のおそれがある。また調査中に人身事故になる危険性もあり注意が必要である。          |
| 備考                                                                                                                                                 |  |     |                                                                                                                                      |
| <p>■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ことも効果的である。</p> <p>■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。</p> |  |     |                                                                                                                                      |

|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <p><b>例</b></p> <p>コンクリート部材のひびわれは、耐荷性能に関わる部材の応答など、その原因に応じた特徴を示すことが多い。また、ひびわれの発生には複数の異なる原因が関わっていることも多い。ひびわれ原因の推定とその影響の評価にあたっては、必要に応じて外観性状以外の情報なども考慮することになる。</p> |
|                                     | <p><b>例</b></p> <p>ひびわれ部に水が確認される場合、その経路によっては内部鋼材の腐食が生じていたり、外観できるひびわれ位置とは離れた場所のひびわれ等の損傷が影響していることもあることに注意が必要である。</p>                                             |
|                                    | <p><b>例</b></p> <p>部材下面に漏水を伴うひびわれがある場合、部材を貫通したひびわれが生じている可能性があり、その場合、内部鋼材の腐食が著しく進展していることもある。さらに環境が改善されないまま放置されると、内部の鋼材の腐食等の劣化がさらに進展して急速に危険な状態になっていくこともある。</p>   |
|                                    | <p><b>例</b></p> <p>部材下面に漏水を伴うひびわれがある場合、部材を貫通したひびわれが生じている可能性があり、その場合、内部鋼材の腐食が著しく進展していることもある。さらに環境が改善されないまま放置されると、内部の鋼材の腐食等の劣化がさらに進展して急速に危険な状態になっていくこともある。</p>   |
| <p><b>備考</b></p> <p>■耐荷力に重大な影響を及ぼす可能性がある部位にひびわれが発生している場合は、その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）</p> |                                                                                                                                                                |

|             |       |       |
|-------------|-------|-------|
| コンクリート部材の損傷 | ④ひびわれ | 2 / 6 |
|-------------|-------|-------|

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | <p><b>例</b></p> <p>コンクリート部材で耐荷性能に大きな役割を果たしている部分での断面欠損や鉄筋の腐食を生じると、部材としての性能が大きく低下している可能性がある。確認時点では影響は限定的であっても、鋼材の腐食やひびわれの進展が確実に進行するような状況では徐々に劣化が加速することもあり注意が必要である。</p> |
|                                                           | <p><b>例</b></p> <p>コンクリート部材で耐荷性能に大きな役割を果たしている部分での断面欠損や鉄筋の腐食を生じると、部材としての性能が大きく低下している可能性がある。特に過去に被覆や断面修復などの措置された部材の再劣化では、措置効果が失われていたり、措置前よりも状態が悪化していることもある。</p>        |
|                                                          | <p><b>例</b></p> <p>PC橋の桁端部の定着部でのひびわれの発生は、内部鋼材の腐食に起因することもある。また支承アンカーボルトが埋め込まれている場合には、桁端部で耐荷性能が低下していると、地震時に桁端部が大きく破壊して致命的な状態となることもあり注意が必要である。</p>                      |
|                                                          | <p><b>例</b></p> <p>橋台表面のひびわれから顕著な漏水が見られる場合、貫通ひびわれが生じ背面盛土部からの雨水等が継続的にでてきていることもある。その場合ひびわれの劣化、内部鋼材の腐食、アルカリ骨材反応の助長などによって耐荷性能の低下が加速する可能性もあることに注意が必要である。</p>              |
| <p><b>備考</b></p> <p>■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、耐荷力への影響を推定するにあたっては、詳細な状態の把握を行うことも有効である。（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）</p> |                                                                                                                                                                      |

|             |       |       |
|-------------|-------|-------|
| コンクリート部材の損傷 | ④ひびわれ | 3 / 6 |
|-------------|-------|-------|

|                                                                                     |                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>例</b></p> <p>主桁の支点部近傍に顕著なひびわれが生じている場合、支点部としての耐荷性能が不足していたり、支承部の反力に抵抗できずに桁の破壊に至るなどの危険性もあり、供用中に想定される状況に対してどのような状態になる可能性があるのかを慎重に評価しなければならない。</p>             |
|   | <p><b>例</b></p> <p>主桁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ような場合には、既に桁部材としての耐荷性能が大きく低下している可能性がある。また他主桁と適切に荷重分担ができなくなっている場合、他の主桁などの安全余裕が不足していることも考えられる。</p>             |
|  | <p><b>例</b></p> <p>ゲルバーの受梁のような構造では、ひびわれ発生やその原因によっては、落橋に至るなど致命的な状態になる可能性もある。その一方で、ひびわれなど部材の変状が外観できる位置に限られる場合、外観できない部位の状態の推定したり調査を行ったりすることも必要に応じて検討しなければならない。</p> |
|                                                                                     | <p><b>例</b></p>                                                                                                                                                 |
| <p><b>備考</b></p> <p>■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ことも有効である。</p>          |                                                                                                                                                                 |

|             |       |       |
|-------------|-------|-------|
| コンクリート部材の損傷 | ④ひびわれ | 4 / 6 |
|-------------|-------|-------|

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <div data-bbox="770 443 863 477">例</div> <p>柱部材は常に圧縮力に対して抵抗しており、それらに軸方向に顕著なひびわれが生じている場合、支持力が大きく低下していたり、大型車の通行や地震の作用の影響などによって破壊が急速に進行する危険性もある。またひびわれ内部に雨水に浸入することで鉄筋が既に腐食していることも考えられる。</p> |
|                     | <div data-bbox="770 772 863 806">例</div> <p>下部構造の梁や柱に顕著なひびわれが生じている場合、下部構造としての耐荷性能のみならず、支承部への影響にも注意が必要である。特に支承直下につながるひびわれが生じている場合、支承部に大きな作用があった場合に支承部を支持できない事態に至ることも考えられる。</p>            |
|                                                                                                       | <div data-bbox="770 1102 863 1135">例</div>                                                                                                                                               |
|                                                                                                       | <div data-bbox="770 1444 863 1478">例</div>                                                                                                                                               |
| <div data-bbox="225 1787 317 1821">備考</div> <p>■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ことも有効である。</p> |                                                                                                                                                                                          |

| コンクリート部材の損傷                                                                                                                            |  | ④ひびわれ | 5 / 6                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       |  | 例     | 過去に補修・補強した部位からひびわれが生じている場合、変状の全貌が外観目視では判断できないことが多く、内部で鋼材の著しい腐食が生じているなど危険な状態となることがある。また措置前よりも状態が悪化していることもあるため注意が必要である。                                                          |
|                                                      |  | 例     | 過去に補修・補強した部位からひびわれが生じている場合、変状の全貌が外観目視では判断できないことが多く、内部で鋼材の破断等が生じているなど危険な状態となることがある。また措置前よりも状態が悪化していることもあるため注意が必要である。                                                            |
|                                                     |  | 例     | 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あっても、危険性について外観からだけでは判断が困難な場合も多い。<br>例えば、 <ul style="list-style-type: none"><li>・ゲルバー構造の支点部</li><li>・支承の支持力を負担する位置</li><li>・せん断ひびわれ</li></ul> |
|                                                     |  | 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、ひびわれによって部材内部への雨水の浸入が助長されると急速に劣化が進行することもあり、注意が必要である。                                                                                                   |
| 備考                                                                                                                                     |  |       |                                                                                                                                                                                |
| ■塩害やアルカリ骨材反応を生じている場合、着実に劣化が進行することが多く、場合によっては急速に状態が変化することもある。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。 |  |       |                                                                                                                                                                                |

| コンクリート部材の損傷                                                                                                                                                    |  | ④ひびわれ                                                                                                                                                            | 6 / 6 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                               |  | <p><b>例</b></p> <p>コンクリート部材に生じるひびわれによっては、その原因が容易には推定出来ないこともある。状態によっては、設計条件や構造の特徴など必要な情報を補ったり、必要に応じて詳細調査を行うなども検討しなければならない。</p>                                    |       |
|                                                                              |  | <p><b>例</b></p> <p>コンクリートのひびわれでは、コンクリート表面の応力状態のみならず、部材の外力に対する応答の特徴、配筋など内部の構造的要因など様々な要素が関わっていることがある。そのなかでひびわれの性状や発生箇所に規則性が見られる場合には、原因の推定や状態の評価に重要な情報となることがある。</p> |       |
|                                                                             |  | <p><b>例</b></p> <p>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で、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。</p>                                                         |       |
|                                                                             |  | <p><b>例</b></p> <p>コンクリート部材の表面に多方向に広がるひびわれが生じている場合、塩害による内部鋼材の腐食やアルカリ骨材反応による場合、既にひびわれが広範囲に及んでいたり、ひびわれ部に著しい石灰分の析出や漏水が見られる場合は、急速な状態の変化が生じる可能性もあるため注意が必要である。</p>     |       |
| <p><b>備考</b></p> <p>■塩害やアルカリ骨材反応を生じている場合、着実に劣化が進行することが多く、場合によっては急速に状態が変化することもある。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。</p> |  |                                                                                                                                                                  |       |

|             |         |       |
|-------------|---------|-------|
| コンクリート部材の損傷 | ⑤床版ひびわれ | 1 / 7 |
|-------------|---------|-------|

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | <p><b>例</b></p> <p>床版全体に広く格子状のひびわれが発達している場合、漏水はなくとも疲労によって床版コンクリートの耐荷性能が低下により更に急激に劣化が進行する危険性がある状態であることもある。</p>                                                  |
|                                                                                          | <p><b>例</b></p> <p>床版裏面に漏水、著しい浸潤、石灰分の析出がみられる場合、床版を貫通するひびわれが生じているため、局部的であっても、雨水の影響も関わって急速に劣化が進行して抜け落ちを生じたり、路面凹凸の発生、舗装の飛散なども生じる可能性がある。</p>                       |
|                                                                                         | <p><b>例</b></p> <p>床版裏面に漏水、著しい浸潤、石灰分の析出がみられる場合、床版を貫通するひびわれが生じているため、局部的であっても、雨水の影響も関わって急速に劣化が進行して抜け落ちを生じたり、路面凹凸の発生、舗装の飛散なども生じる可能性がある。</p>                       |
|                                                                                         | <p><b>例</b></p> <p>床版裏面に漏水、著しい浸潤、石灰分の析出がみられる場合、床版を貫通するひびわれが生じているといえるが、被膜は補強材によってそれらが確認しにくい場合や、実際の状態が正確に把握できないこともあり注意が必要である。また局部的であっても鉄筋の破断などその位置で深刻な状態が生じる</p> |
| <p><b>備考</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■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。</li> <li>■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。</li> </ul> |                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                          | <p><b>例</b></p> <p>漏水を伴う密に発達したひびわれが広がっている場合で、特に著しい浸潤箇所やひびわれ集中箇所がある場合、抜け落ちやブロック化したコンクリート塊の落下が突如発生する可能性もある。なお床版裏面のひびわれは、必ずしも格子状にならず様々な形で広がることもある。</p> |
|                                                                                         | <p><b>例</b></p> <p>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、ブロック化したコンクリート塊が落下する可能性もある。</p>                                           |
|                                                                                        | <p><b>例</b></p> <p>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、コンクリートの脱落が生じる可能性もある。</p> <p>なお、鉄筋の腐食が著しい場合、既に浮きや剥離、鉄筋露出が生じている箇所の周囲でも既に鉄筋腐食が進行していることも多い。</p>          |
|                                                                                        | <p><b>例</b></p> <p>コンクリート桁の桁間の間詰め部床版に顕著なひびわれが生じている例である。古い時代の間詰め部は接合面が垂直で横締力の低下が生じると大断面で間詰めコンクリートが脱落することがある。横締めの状態や鉄筋の状態に加えて構造仕様にも注意をはらうのがよい。</p>    |
| <p><b>備考</b></p> <p>■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。</p> <p>■コンクリート床版の裏面に変状が現れた場合、コンクリート床版の広範囲に既に様々な異常が生じていることもあり、注意が必要である。</p> |                                                                                                                                                     |

| コンクリート部材の損傷                                                                                                                                                    |  | ⑤床版ひびわれ | 3 / 7                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               |  | 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、容易に抜け落ちる可能性がある。なお床版の状態が橋全体あるいは上部構造全体の耐荷性能に及ぼす影響はまちまちなので、設計の前提や構造条件なども考慮して評価する必要がある。         |
|                                                                              |  | 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、床版コンクリートの有効断面が減少していたり鉄筋が損傷しているなどで床版の耐荷性能そのものが大きく低下していることもある。                             |
|                                                                             |  | 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、突発的な大型車の通行などにより、突然の抜け落ち等が生じる可能性がある。特に顕著な石灰分の析出が広範囲に及ぶ場合ひびわれの劣化も著しくコンクリート塊の落下が生じやすい状態であることが多い。       |
|                                                                             |  | 例       | 床版下面では局所的な浸潤に留まっていたり、ひびわれの範囲が限定的であっても、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、床版上面が土砂化しているなど上側からも損傷が拡大しつつあり、抜け落ちを生じるなど深刻な状態となりやすい状態である可能性が高い。 |
| 備考                                                                                                                                                             |  |         |                                                                                                                                 |
| <p>■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。</p> <p>■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場合がある。耐荷力への影響を把握するのが困難な場合は、詳細な状態の把握が必要な場合もある。</p> |  |         |                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                          | <p><b>例</b></p> <p>コンクリート床版に、塩害による鉄筋の腐食やアルカリ骨材反応による変状の発生なども併発している場合、不規則なひびわれが発達したり、特異な変色や部分的な剥離が生じるなど活荷重による疲労に起因するひびわれのみの場合と異なる複雑な性状があらわれることがある。</p> |
|                                                                                                                         | <p><b>例</b></p> <p>床版下面に顕著な浮き・剥離・鉄筋露出が見られる場合、当初より鉄筋のかぶり不足であったり、特殊な条件が影響していることもある。そのような場合、まだ浮きや剥離を生じていない箇所でも今後急速に浮きや剥離、コンクリート片の落下が続発してくる事も考えられる。</p>  |
|                                                                                                                        | <p><b>例</b></p> <p>床版の一部で、特異な変色や漏水が見られる場合、外観からはその原因や内部の状態の推定が困難なこともある。そのような場合には、必要に応じて詳細調査なども検討しなければならない。</p>                                        |
|                                                                                                                        | <p><b>例</b></p> <p>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広がり、コンクリート内部に滞水が生じている可能性があり、内部のコンクリートが劣化している可能性がある。</p>                                       |
| <p><b>備考</b></p> <p>■塩害やアルカリ骨材反応を生じている場合、着実に劣化が進行することが多く、場合によっては急速に状態が変化することもある。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。</p> <p>■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広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広がっている可能性がある。</p> |                                                                                                                                                      |

|             |         |       |
|-------------|---------|-------|
| コンクリート部材の損傷 | ⑤床版ひびわれ | 5 / 7 |
|-------------|---------|-------|

|                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                     | <p>例</p> <p>補修補強材が設置されていると、上側からの雨水の浸入やそれに起因する劣化が生じても外観からは確認できないことも多い。また補修補強材に異常が現れた場合には既に床版の劣化が深刻化していたり、補修補強効果が失われている危険性もあるため注意が必要である。</p> |
|                                                                                                    | <p>例</p> <p>補修補強材が設置されていると、それらがいない場合とは、床版コンクリート等の破壊性状やひびわれ等の変状の現れ方が、それらがいない場合とは異なってくるため注意が必要である。</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。（写真は、床版の鉄筋位置に一致するような舗装ひびわれが生じている）</p>                                         |
|                                                                                                                                                                                      | <p>例</p>                                                                                                                                   |
| <p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■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。</li> <li>■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。</li> </ul> |                                                                                                                                            |

|             |         |       |
|-------------|---------|-------|
| コンクリート部材の損傷 | ⑤床版ひびわれ | 6 / 7 |
|-------------|---------|-------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                     | <p>例</p> <p>表面保護工やコンクリート塗装がされていると、上側からの雨水の浸入やそれに起因する劣化が生じても外観からは確認できないことも多い。また外観できる異常が現れた場合には既に劣化が深刻化していたり、保護効果等が失われている危険性もあるため注意が必要である。<br/>(注：写真はシェッド)</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>例</p> <p>表面保護工やコンクリート塗装がされていると、上側からの雨水の浸入やそれに起因する劣化が生じても外観からは確認できないことも多い。また外観できる異常が現れた場合には既に劣化が深刻化していたり、保護効果等が失われている危険性もあるため注意が必要である。</p>                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>例</p>                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>例</p>                                                                                                                                                     |
| <p>備考</p> <p>■落下防止対策は塊となったコンクリートの落下を防ぐだけの強度がない場合もある。また、上面側は水が浸入しつづけることで、細かいコンクリート片ではなく広範囲にわたって、落下防止対策とともにコンクリートが塊となって落下することがある。</p> <p>■コンクリート中またはコンクリートと落下防止対策の間に水が浸入し、鉄筋の腐食や凍結融解作用によるコンクリートの劣化が進んだ場合、コンクリート表面と落下防止対策が一体となって剥がれることもある。</p> <p>■コンクリートと落下防止対策の間に侵入した水によって落下防止対策自身の接着力が低下する恐れがある。</p> |                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>3年後</p>  <p>踏み抜き部分をはつり落とした後の床版下面の状況</p>                                                                                                                                       | <p><b>例</b></p> <p>床版下面に設置された補強材等に広がりをもつ腐食が生じている場合、コンクリート内部での滞水により既にコンクリートの劣化が進展し危険な状態となっていることがある。<br/>         (写真下は、鋼板ごとコンクリート床版が踏み抜かれた例。写真上はその踏み抜き前の状態。)</p> |
|  <p>1年後</p>  <p>床版下面の状況</p>                                                                                                                                                    | <p>床版下面に設置された補強材等に広がりをもつ腐食が生じている場合、コンクリート内部での滞水により既にコンクリートの劣化が進展し危険な状態となっていることがある。<br/>         (写真下は、鋼板ごとコンクリート床版が踏み抜かれた例。写真上はその踏み抜き前の状態。)</p>                 |
| <p><b>備考</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■補強材がある状態で橋面から水が浸入すると抜けにくく、かえってコンクリートの劣化に悪影響を与える可能性がある。橋面の状態や下面の腐食や水の浸入を疑う痕跡がある場合には、コンクリートの状態が悪化している可能性も考慮する必要がある。</li> <li>■アンカーは、設計上、健全なコンクリートに定着されることが強度の発揮の前提条件となる。</li> <li>■鋼板とコンクリートの間には接着層が設置されることも多いが、浸潤した状態での耐久性は明らかでなく、鋼板を打音した結果として浮きが見当たらない場合でも、床版上面から水の浸入が疑われることもある。</li> </ul> |                                                                                                                                                                 |