

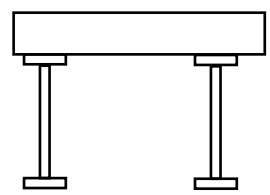
RC床版（疲劳）

目次

0. 概要	-----	3
1. 疲労	-----	4

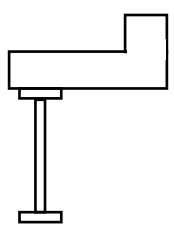
0. 概要

床版一般部



- 1. 疲労
- 2. 土砂化
 - 2.1 輪荷重
 - 2.2 凍害
 - 2.3 凍結防止剤による塩害
 - 2.4 アルカリ骨材反応
- 3. 飛来塩による塩害
- 4. 海砂による塩害

床版張出し部



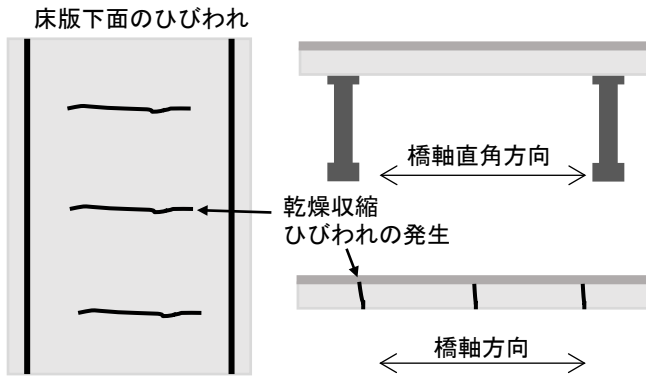
- 1. 鉄筋の腐食（塩分無し）
 - 2. 凍害
 - 3. 土砂化
 - 3.1 輪荷重
 - 3.2 凍害
 - 3.3 凍結防止剤による塩害
 - 3.4 アルカリ骨材反応
 - 4. 飛来塩による塩害
 - 5. 海砂による塩害
- ※赤枠部は床版一般部と共通

※損傷は、措置の方法の違いに着目して分類した
※土砂化は、輪荷重の影響の他に凍害、凍結防止剤による塩害、アルカリ骨材反応など複合的な因子により損傷が進行すると考えられるが措置方法は床版上面からの水や塩分等の侵入の防止が基本となるため、土砂化としてまとめその中で細分化した
※張出し部は、力学的に格子状のひび割れは生じないと考えられるため疲労は除いている

1. 疲労

メカニズム(1)

1.コンクリート打設～乾燥収縮ひびわれ



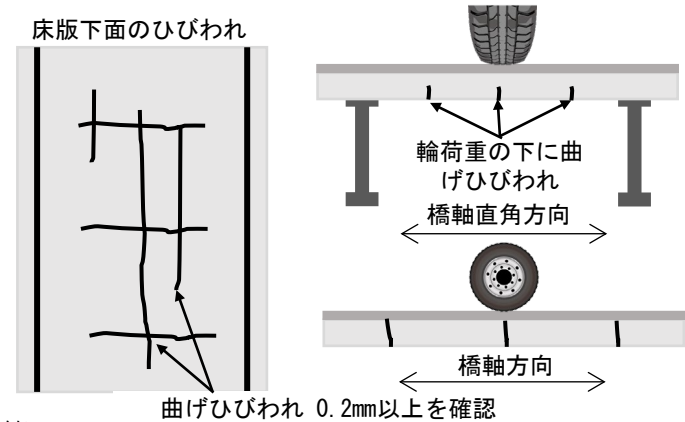
状態

- 床版下面のひびわれは橋軸直角方向のみ（乾燥収縮）

留意点

- 乾燥収縮によるひびわれ。舗装前の雨水の浸透で出た漏水・遊離石灰は舗装後乾けば問題ない

2.供用開始～橋軸方向曲げひびわれ



状態

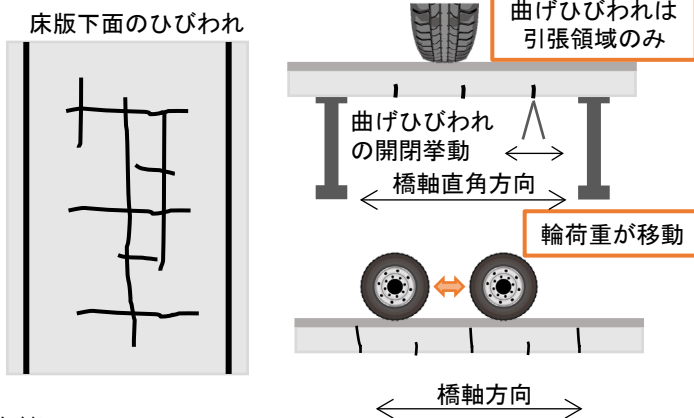
- 床版下面に橋軸方向に幅0.2mm以上のひびわれ（格子は形成されていない）

留意点

- 輪荷重の曲げによるひびわれ

※曲げによる橋軸方向又は橋軸直角方向のひび割れについて、どちらが先に生じるかは条件による

3.橋軸直角方向曲げひびわれ



状態

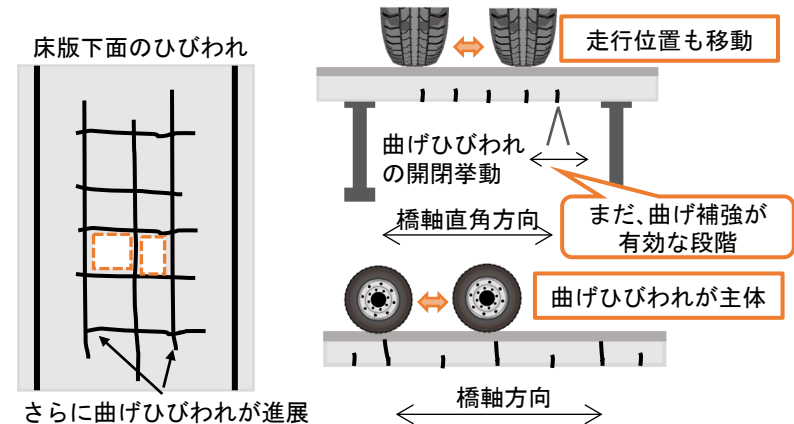
- 橋軸直角方向に幅0.2mm以上のひびわれ（格子は形成されていない）

留意点

- 輪荷重の曲げによるひびわれ

※曲げによる橋軸方向又は橋軸直角方向のひび割れについて、どちらが先に生じるかは条件による

4. 曲げひびわれの進展(格子の形成)



状態

- 幅0.2mm以上のひびわれが複数の格子を形成し、格子の大きさは床版厚程度より大きい（約0.2～0.5m）

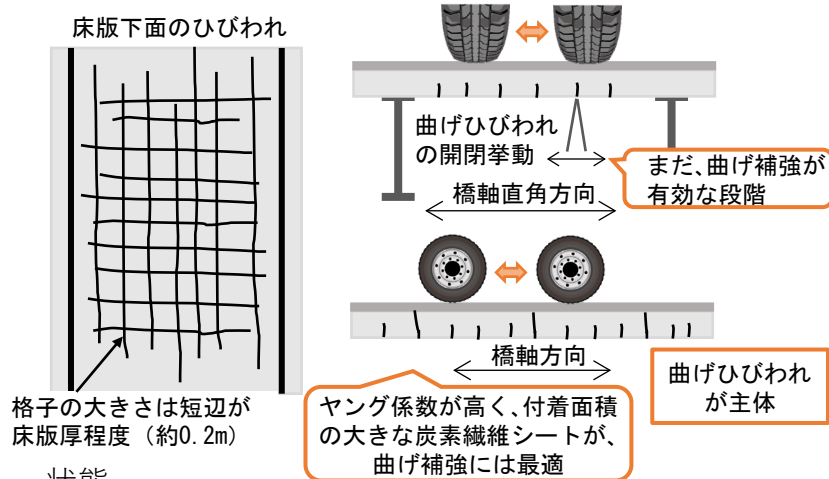
全面的：疲労による損傷と確定

局所的：疲労でなく施工品質等の局所的な原因の可能性

1. 疲労

メカニズム(2)

5. 格子密度が飽和状態



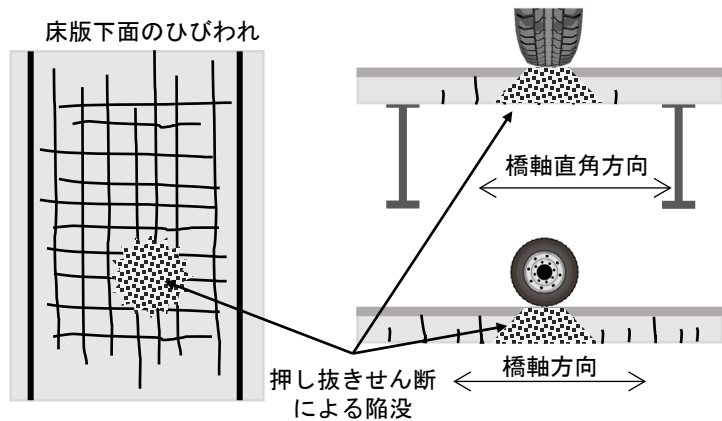
状態

- 幅0.2mm以上のひびわれが格子を形成し、格子の大きさは短辺が床版厚程度以下(約0.2m)の箇所を複数確認

留意点

- 曲げ補強による予防保全が有効である限界
- 局所的な場合、施工品質等の局所的な原因の可能性

7. 押し抜きせん断破壊 (陥没)



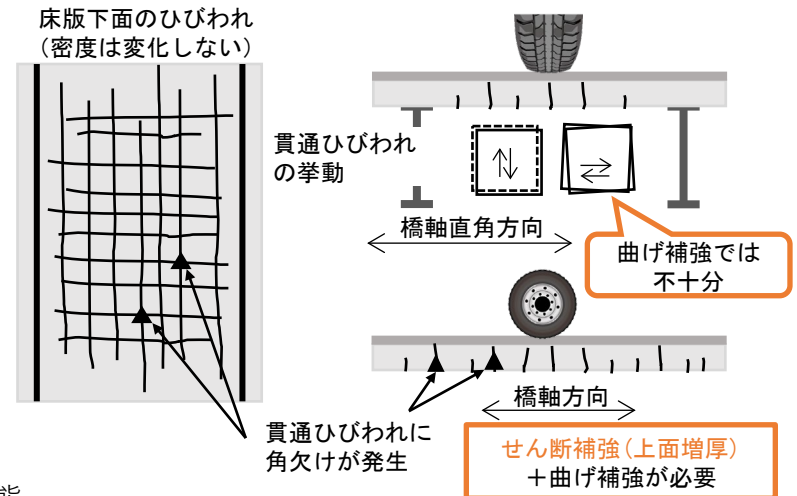
状態

- 抜け落ちの発生

留意点

- 橋の上下で第三者被害の可能性あり

6. 貫通ひびわれの増加



状態

- 幅0.2mm以上の格子状のひびわれに連続した角欠け(角落ち)
- 留意点
- せん断耐力が低下しているため、曲げ補強の他、せん断補強が必要

漏水・遊離石灰が確認された場合の留意点

- 床版下面から漏水・遊離石灰が確認された場合、雨水が床版上面から浸透していること、また、貫通ひび割れが生じていることが疑われる。
- 床版下面において、ひび割れの本数が少ない中で遊離石灰が生じている場合には、乾燥収縮による貫通ひび割れや打継ぎ目部への水の侵入、土砂化が原因として疑われる。
- 漏水・遊離石灰がひびわれ以外からも発生している場合には、土砂化を併発している可能性についても注意する。
- 桁端部の床版では、伸縮装置の劣化や伸縮装置の取り換え後に遊離石灰が生じる場合がある。

診断セット【RC床版_疲労】

【対象：桁間の床版】
(張出床版を含まない)

点検，診断の着目点と措置の方針

メカニズム	点検における着目点 (定期点検)	診断に必要な 詳細調査	診断の決め手 となる情報	追加情報		措置の方針	工法例	対策 区分判定 (案)	
外 観 変 状 有 り	1.乾燥収縮によるひびわれが発生	床版下面のひび割れ	—	• ひびわれは橋軸直角方向のみ	—	—	損傷無し	損傷無し	A
	2.乾燥収縮によるひびわれに加え、橋軸方向に曲げひびわれが発生	床版下面のひび割れ	—	• 橋軸方向に幅0.2mm以上のひびわれ(格子は形成されていない)	—	早急な措置は不要または長寿命化(遮水 ^{注5})	床版防水等の遮水対策 ^{注5}	B	
	3.乾燥収縮や橋軸方向の曲げモーメントによるひびわれに加え、橋軸直角方向に曲げひびわれが発生	床版下面のひび割れ	—	• 橋軸直角方向に幅0.2mm以上のひびわれ(格子は形成されていない)	—				
	4.ひびわれが格子状(亀甲状)に進展	床版下面のひび割れ、漏水・遊離石灰	—	• 幅0.2mm以上のひびわれが複数の格子を形成し、格子の大きさは床版厚程度より大きい(約0.2~0.5m) ^{注6}	局部的 ^{注8}	前回点検から格子状のひび割れが進行(増加・進展)していない	長寿命化(曲げ補強)+遮水 ^{注5}	部分的な炭素繊維接着 ^{注2} +床版防水 ^{注5}	B
			前回点検から格子状のひび割れが進行(増加・進展)		C1				
			全面的		格子状のひび割れ位置で漏水・遊離石灰を併発していない	C1			
			格子状のひび割れ位置で漏水・遊離石灰を併発している		延命(曲げ補強+せん断補強)または床版更新 ^{注1} +遮水 ^{注5}	炭素繊維接着 ^{注2、注3} +上面増厚 ^{注4} or床版部分打替え ^{注7} or床版全面取替え ^{注7} +床版防水 ^{注5}	C2		

注の凡例は次項に示す

診断セット【RC床版_疲労】

【対象：桁間の床版】
(張出床版を含まない)

- 点検，診断の着目点と措置の方針

メカニズム		点検における着目点 (定期点検)	診断に必要な 詳細調査	診断の決め手 となる情報	追加情報		措置の方針	工法例	対策 区分 判定 (案)
外 観 変 状 有 り	5.格子密度が飽和状態	床版下面のひび割れとその間隔(密度)	—	幅0.2mm以上のひびわれが格子を形成し、格子の大きさは短辺が床版厚程度以下(約0.2m)の箇所を複数確認	局部的 ^{注8}		延命(曲げ補強+せん断補強)または床版更新 ^{注1} +遮水 ^{注5}	部分的な炭素繊維接着 ^{注2、注3} +上面増厚 ^{注4} or床版部分打替え ^{注7} +床版防水 ^{注5}	C2
					全面的				炭素繊維接着 ^{注2、注3} +上面増厚 ^{注4} or床版部分打替え ^{注7} or床版全面取替え ^{注7} +床版防水 ^{注5}
	6.貫通ひびわれの増加	ひび割れの角欠け(角落ち)	外観で判別できない場合、削孔+孔内の観察	幅0.2mm以上の密な格子状のひびわれに連続した角欠け(角落ち)	密な格子状のひびわれ発生位置で漏水・遊離石灰が生じていない	<ul style="list-style-type: none"> 前回点検からひび割れの角欠け(角落ち)が進行していない 	危機管理(規制+敷鋼板+床版更新)	床版部分打替え ^{注7} or 床版全面取替え ^{注7}	C2
					<ul style="list-style-type: none"> 前回点検時からひび割れの角欠け(角落ち)が進行している 床版下面の角欠け(角落ち)が著しく、ある範囲で一体性を失っている 	緊急措置(規制+敷鋼板+床版更新)			E1
7.抜け落ちの発生	—	—	押し抜きせん断による陥没の発生	—	床版下面の密な格子状のひび割れから顕著な漏水・遊離石灰が生じている				E1

注1 ひびわれ密度が飽和し貫通ひびわれが増加した段階で、路線重要度が高い場合には床版取替が望ましい。
 注2 炭素繊維接着と合わせてひびわれ補修が有効となるのは、ひびわれ補修によって一体化が可能な場合であることに注意する。※措置の方針と工法例は管理レベル：高の橋梁に対するものを示す
 注3 応急復旧として炭素繊維接着を実施する場合もあるが、部分打替えなどの本対策を別途検討する。
 注4 上面増厚実施時は、目地部の防水、既設床版との付着性、増厚部のコンクリートの変形性能に注意が必要である。
 注5 漏水・遊離石灰が確認された場合、床版防水がされていない場合
 注6 複数の格子状のひび割れ(閉じたブロック)が形成され、かつ、漏水・遊離石灰が確認された場合には、ひび割れが貫通している可能性があるため曲げ補強+せん断補強が必要(又は更新)。
 注7 主桁の桁形式(合成桁/非合成桁)によっては床版撤去時の応力度に注意が必要である。
 注8 疲労以外の原因の可能性があり、例えば、伸縮装置付近、歩車道境界付近など、どの部位に局所的に発生しているかに応じて原因が異なる場合がある。また、部分的に材料や施工品質が悪い等が原因の可能性もある。発生している部位に応じて、原因を推定した上で、措置方針や工法を選定することが望ましい。

各損傷の進行度(メカニズム)に対して対策区分を当てはめた理由

診断セット【RC床版 疲労】

対策区分判定(案)	各損傷の進行度(メカニズム)に対して対策区分を当てはめた理由	不足する情報
A	<p>〈理由〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5年間放置しても大きな変状の変化(進行)は想定されない ・5年間放置しても、構造安全性、耐久性に影響する可能性はなく、また、他の損傷の進行要因にもならない。 <p>〈例〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾燥収縮による1方向ひびわれ(乾燥した遊離石灰を含む) ・豆板等拡大しない施工不良 	
B	<p>〈理由〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前回点検からの進行はあるが、5年間放置しても、構造安全性、耐久性に影響する可能性はない。 <p>〈例〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2方向ひびわれだが格子形成前であり、前回～今回の進行状況や交通量等の諸条件より、環境が変わらない前提であれば、5年間放置しても、構造安全性や耐久性に影響が生じる可能性は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変状の発生分布(全体か局部か) ・前回点検からの変状の進行性
C1	<p>〈理由〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・床版下面からの曲げ補強工法(鋼板接着、炭素繊維シート)採用の限界 ・5年間放置すると、損傷の進行により床版下面からの補強が困難になり、補強工法の選択肢が狭まる、コストが大幅に上昇するなどの状況。 <p>〈例〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・格子形成～格子密度飽和状態であり、次回点検まで放置すると、下面補強による曲げ補強では対応できなくなり、上面増厚や部分打替えが必要になるなど、補強工法が限定されるとともに交通規制を伴うなど、工事コストの上昇や社会的影響が増大する状況。 	<ul style="list-style-type: none"> ・同上
C2	<p>〈理由〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・せん断耐力が低下した状況 ・既に床版下面からの曲げ補強工法が適用できない状況 <p>〈例〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・貫通ひびわれや角欠けの増加 ・遊離石灰や錆汁を伴う格子状ひびわれ 	<ul style="list-style-type: none"> ・同上
E1、E2	<p>〈理由〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・床版の抜け落ち寸前の状態であり、走行性や第3者被害の観点等から緊急的な措置が必要 <p>〈例〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・貫通ひび割れが連続的に生じており、貫通ひび割れ発生位置で著しい漏水・遊離石灰が生じ湿潤状態となっている 	

1. 疲労

< 損傷及び原因の特定のために必要な情報 >

- ▶ 桁間の床版下面にひびわれ幅0.2mm以上の格子状（亀甲状）のひびわれ（メカニズム（進行度）4以降の状態が確認された場合）

ただし、局所的に格子状のひびわれが発生している場合は、その箇所特有な原因（例えば、コンクリートの品質、床版コンクリート上面の凹み、過去の補修の際の既設部位との弾性係数の差など）があるため、原因特定のための調査が必要となる場合がある。

< 診断上の留意点 >

- ▶ 舗装下面への漏水・滞水により床版下面に漏水・遊離石灰が生じている場合には、損傷の進行が速い。
- ▶ 前回点検時からの進行性（ひびわれの増加や進展、漏水・遊離石灰の発生や拡大）を合理的に把握するため、比較する床版の位置（格間）を予め決めておき、その位置の写真又は損傷図の比較により進行性を評価することを検討するのがよい。
- ▶ 前回点検時からコンクリートの色に変化がある場合には、漏水により損傷が進行している場合がある。
- ▶ ひびわれ密度が飽和し貫通ひびわれが増加した段階で、路線重要度が高い場合には床版取替が望ましい。
- ▶ 床版下面に遊離石灰が発生している場合には、床版上面の土砂化を伴っている可能性がある。

< 矛盾が無いことを確認するための台帳情報 >

- ▶ 適用基準（S42通達より前／以降、左記の通達の適用が不明確な場合はS47道示より前／以降）
 - ※舗装の切削オーバーレイの際に床版上面のかぶりが減り、床版厚が小さくなっているケースもあり。
- ▶ 大型車交通量の大小
- ▶ 床版防水工の有無＋前回実施からの年数
- ▶ 補修・補強履歴（上面増厚、炭素繊維接着、鋼板接着など）