

コンクリート桁（床版橋）（土砂化）

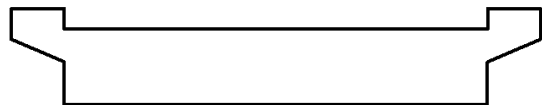
目 次

0. 概要	3
1. 土砂化_輪荷重【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】	4
2. 土砂化_凍害【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】	9
3. 土砂化_凍結防止剤による塩害【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】	15
4. 土砂化_ASR（アルカリシリカ反応）【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】	21

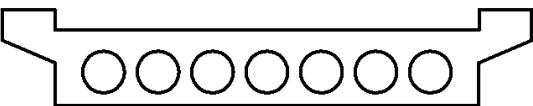
床版橋上部構造の代表的な形式

< RC構造 >

中実床版橋

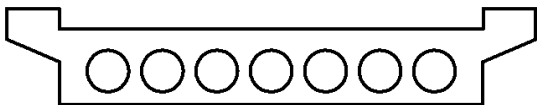


中空床版橋



< PC構造 >

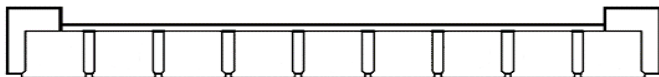
ポステン中空床版橋



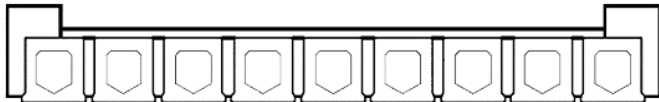
プレテンI桁床版橋 (旧JIS桁※H3廃止)



プレテン中実床版橋



プレテン中空床版橋



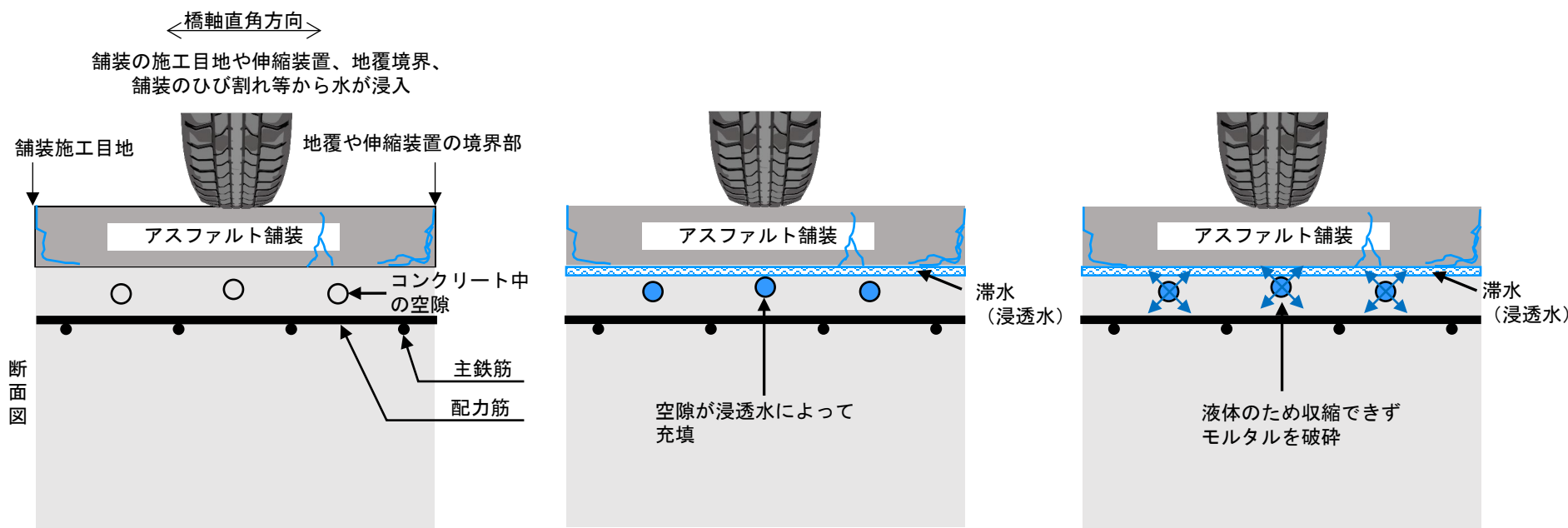
		5	10	15	20	25	30m	床版厚と 支間の比
RC 構造	中 実 床 版 橋	—						1/13~1/17
	中 空 床 版 橋		—					1/16~1/18
PC 構造	ポステン （一方向PC 他RC構造）				—			1/18~1/20
	プレテンション （二方向PC構 造）	—						1/16~1/22
			—					1/22~1/27

出典：コンクリート道路橋設計便覧、H6.2、日本道路協会※一部修正

1. 土砂化_輪荷重【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

・進展のメカニズム ※メカニズムの解明に向けた研究が進行中であり、以下に示すメカニズムは1つの仮説である。

1. 舗装の継目やひびわれ部から
舗装下に滞水
2. 舗装下の滞水・
表層コンクリート湿潤
3. 表層コンクリート湿潤
+ 初期劣化



状態

- ・降雨後に路面から水が浸透

留意点

- ・変状未発生
- ・路面水が適切に排水されれば、床版橋上面は乾燥しやすい

状態

- ・排水不良により路面からの浸透水が常時あると、空隙が水で満たされる。

留意点

- ・排水不良により路面水が適切に排水されないと、飽水状態が続き、次の状態に進みやすい

状態

- ・水が充填された空隙に生じる水圧で周囲のモルタルが破砕され、土砂（砂利）化が始まる。

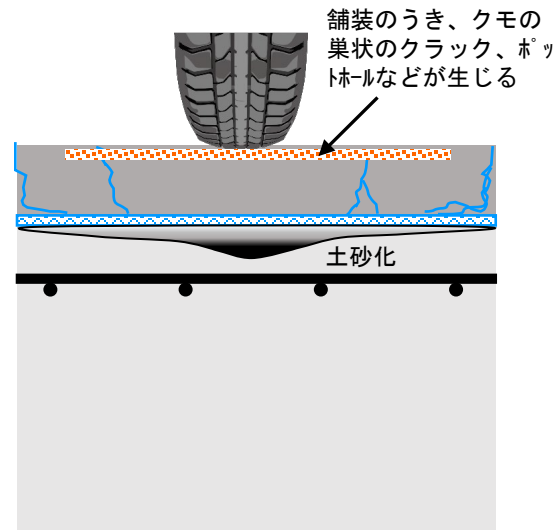
留意点

- ・表面的な劣化や水平ひびわれとして現れる

1. 土砂化_輪荷重【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

・ 進展のメカニズム ※メカニズムの解明に向けた研究が進行中であり、以下に示すメカニズムは1つの仮説である。

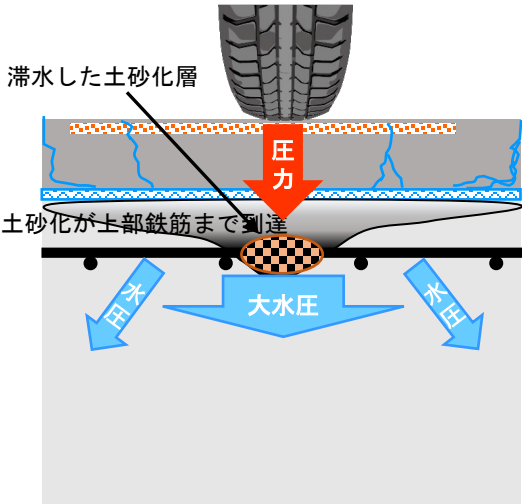
4. 水たまり+かぶり土砂化



※) 土砂化層に隣接して中間層の存在が指摘されている

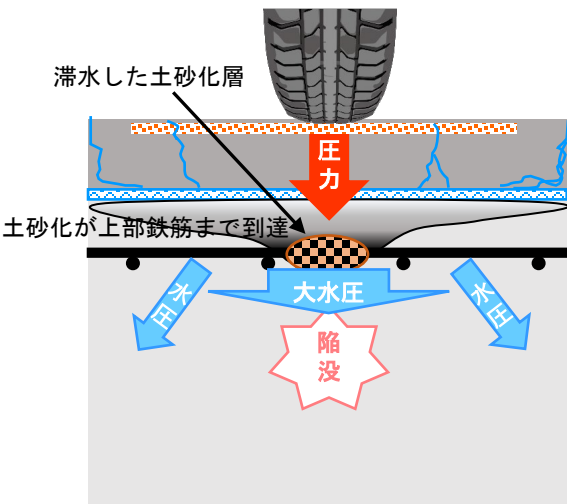
- 状態
- 床版橋上面付近に土砂(砂利)化した層が広がる
 - 舗装のうき、ポットホール、蜘蛛の巣状クラックとして損傷が顕在化する。
- 留意点
- 土砂化層の周辺に水平ひびわれが発生してる場合がある。

5. 深層土砂化



- 状態
- 土砂化の深さは、床版橋上側鉄筋位置に及ぶこともある
 - 滞水層があると、輪荷重により大きな水圧が生じる
- 留意点
- 水平ひびわれにより脆弱化した層が版厚の1/2程度まで広がっている場合がある

6. 陥没



- 状態
- 床版橋上面に陥没が発生

診断セット【コンクリート桁（床版橋）_土砂化_輪荷重（RC中空床版橋・ポステン中空床版橋）】

点検、診断の着目点と措置の方針

<点検における着目点の凡例>
◇初回点検時など1回だけ確認が必要な内容

メカニズム		点検における着目点 (定期点検)	診断に必須な 詳細調査	診断の決め手となる情報 (措置方針の判断根拠) ※留意事項は次頁参照	追加情報	対策区分判定 (案)	措置の方針	工法例
外観変状 無し	1.舗装の継目やひびわれ部から舗装下に滞水	・舗装の異常や床版下面、排水ます周辺からの漏水が生じる場合がある ・舗装下の滞水（電磁波レーダ調査）	・電磁波レーダ縦断図の確認	・縦断図の舗装と床版の境界が一様ではない		C1	長寿命化（遮水＋排水）	橋面防水
	2.舗装下の滞水・表層コンクリート湿潤							
	3.表層コンクリート湿潤＋初期劣化							
外観変状 有り	4.水たまり＋かぶり土砂化	・舗装の異常や床版下面、排水ます周辺からの漏水が生じる場合がある ・舗装の異常（うき、蜘蛛の巣状のクラック、ポットホール） ・舗装の異常箇所からの土砂噴出	・電磁波レーダ縦断図の確認 ・削孔＋孔内観察	・縦断図の舗装と床版の境界が乱れている ・舗装の異常（うき、蜘蛛の巣状のクラック、ポットホール） ・舗装の異常が発生している箇所で土砂が噴出	—	C2	延命（遮水＋舗装更新または床版橋上面の補修 ^{注3)}	橋面防水、断面修復 ^{注1、注2、} 切削 ^{注4、} オーバーレイ
	4'.水たまり＋かぶり土砂化（舗装の補修箇所に再劣化）					C2	延命＋走行性の確保 ^{注5} （舗装更新または床版橋上面の補修）	橋面防水、断面修復 ^{注1、注2、} 切削 ^{注4、} オーバーレイ、床版橋上面の部分打換え
	5.深層土砂化	・舗装の異常 ・床版下面、排水ます周辺からの漏水 ・舗装下の滞水（電磁波レーダ調査）	・電磁波レーダ縦断図の確認 ・外観で判別できない場合、削孔＋孔内の観察	・縦断図の舗装と床版の境界が乱れている ・床版橋上側鉄筋程度までの深い土砂化		C2		
	6.陥没	・路面の陥没	—	・床版橋上面の陥没		E1	緊急措置 ^{注6}	規制、敷鉄板、遮水、床版橋上面の補修

注1 床版橋上面から断面修復を実施する際には、ウォータージェットによりはつり、断面修復部の変形性能を既設コンクリートに合わせることが重要である。
注2 床版橋上面への断面修復は応急措置と考え、早期に再劣化の可能性がある。なお、早期の再劣化を防止するためには、はつり範囲の設定が重要だが、その目安は今後の研究にて検討予定である。
注3 補修箇所の再劣化が頻発し、路線重要度も高い場合には、比較的広範囲な断面修復、架替えが望ましい。
注4 舗装切削時に床版橋上面のかぶりコンクリートを切削しないように注意する。
注5 走行性に影響を与える舗装の異常が発生している場合には通行規制が必要となる。
注6 上側鉄筋下面まで土砂化が進行している中空床版橋などの場合には、抜け落ちまでの猶予がなく、緊急対応が必要となる。
※措置は原則床版橋の補修補強の実施によらず水の浸入を止めることが基本であり遮水対策を行う必要がある。

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【コンクリート桁（床版橋）_土砂化_輪荷重（RC中空床版橋・ポステン中空床版橋）】

※輪荷重、凍害、凍結防止剤による塩害、ASR(アルカリシリカ反応)共通

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	〈理由〉 ・ 損傷が認められない状態 ・ 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。	-
B	〈理由〉 ・ 電磁波レーダ調査結果等により舗装と床版上面の境界部に滞水が生じていないと推定され、ポットホールからの土砂の噴出など、舗装の滞水が疑われる症状も確認されないことから、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。	-
C1	〈理由〉 ・ 電磁波レーダ調査結果等により舗装と床版上面の境界部に滞水が生じていると推定されている状態。次回点検までの期間の中で構造安全性の観点から直ちに補修するほどの緊急性はない。ただし、滞水が生じている状態は土砂化が発生・進行しやすい状態であるため、予防保全の観点から早めの措置が必要である。	・ 桁下空間の使用状況
C2	〈理由〉 ・ 電磁波レーダ調査の結果等により、舗装と床版上面の境界部に劣化、破砕が確認され、ポットホールからの土砂噴出や床版下面の漏水など、土砂化の進行が疑われる症状が見られる状態。5年間放置すると抜け落ちが発生する恐れがあるため、早急な措置が必要である。	・ 桁下空間の使用状況
E1	〈理由〉 ・ 土砂化の進行により、当該箇所における耐久性、耐荷性が著しく低下していることが懸念される状態。抜け落ちが発生する可能性が非常に高いので早急な措置が必要である。	・ 桁下空間の使用状況
A	〈理由〉 ・ 損傷が認められない状態 ・ 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。	-

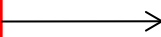
1. 土砂化_輪荷重【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

< 診断上の留意点 >

- 土砂化は凍害、塩害、ASRによって生じることもあるが、遮水対策により損傷の進行を遅らせることができる。
- 凍害、塩害、ASRにより生じる土砂化は、輪荷重が乗らない箇所でも発生する。
- 床版上面の断面修復は輪荷重で割れが生じ、橋面防水層を損傷させる恐れがあるため、施工方法に注意が必要である。
- 補修箇所の早期再劣化が頻発し、路線重要度も高い場合には部分打替or架替が望ましい。
- 舗装の異常が発生している床版橋下面に漏水跡や遊離石灰が発生していると、土砂化が進行してる可能性がある。
- 上面に土砂化・滞水が生じている場合、RC中空床版橋、ポステン中空床版橋、プレテン中空床版橋では中空部に滞水が生じる可能性がある。（「滞水」の診断セット参照）
- 桁の上に横断勾配調整用として低強度のコンクリートが施工されており、橋面に土砂化の変状が見られても、調整コンクリートの劣化のみで桁自体は健全な場合があるため、調整コンクリートの変状を床版橋の土砂化と混同しないよう留意が必要である。（舗装構成を事前に把握することが必要）

< 損傷及び原因の特定のために必要な情報 >

- 舗装下の滞水
- 表層コンクリートの湿潤状態
- 土砂化深さ



詳細調査

- 床版橋上面の電磁波レーダー画像
- 舗装の異常が発生している箇所でのコンクリート削孔+孔内観察

- 舗装の異常およびその繰り返し（うき、ポットホール、蜘蛛の巣状のクラック）
- 舗装の異常部からの土砂噴出
- ボイド管内の滞水
- 床版橋下面に漏水跡や遊離石灰の発生
- 床版橋上面の陥没

青字：近接目視で確認 赤枠：詳細調査で確認

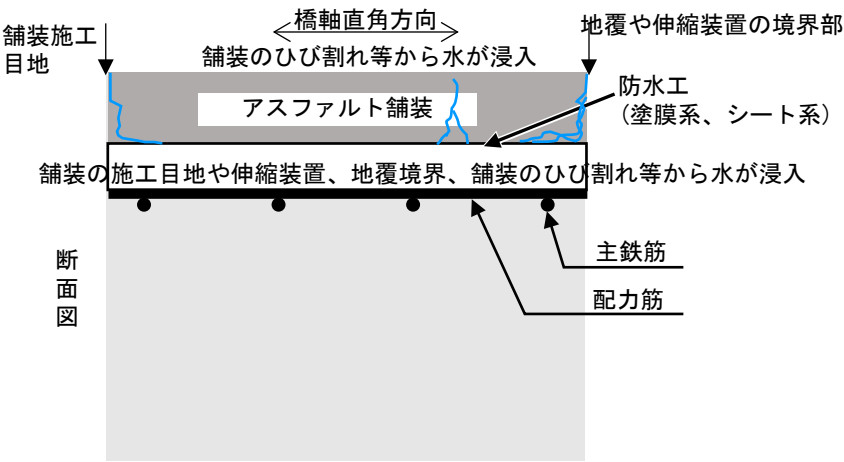
< 矛盾が無いことを確認するための台帳情報 >

- 舗装の補修履歴（切削オーバーレイ、パッチング）
- 橋面防水の有無（義務化2002年[道示]） + 前回実施からの年数
- 橋面防水の仕様

2. 土砂化_凍害 【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

・ 進展のメカニズム ※メカニズムの解明に向けた研究が進行中であり、以下に示すメカニズムは1つの仮説である。

1. 舗装の継目やひびわれ部から舗装下に滞水



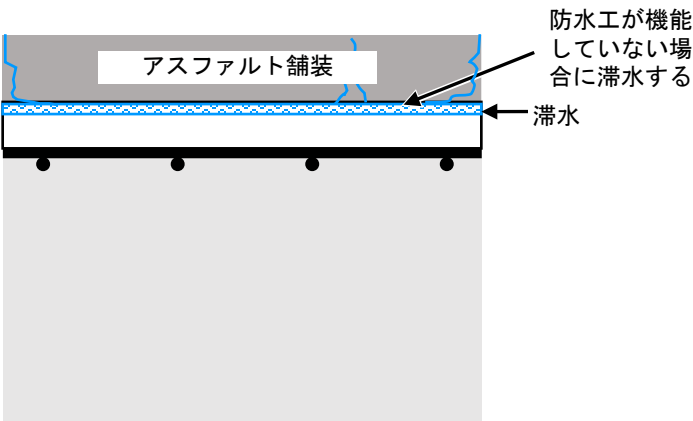
状態

- ・ 降雨後に路面から水が浸透

留意点

- ・ 変状未発生
- ・ 路面水が適切に排水されれば、床版橋上面は乾燥しやすい

2. 舗装下の滞水・表層コンクリート湿潤



状態

- ・ 路面からの浸透水により、床版橋上面が常時滞水

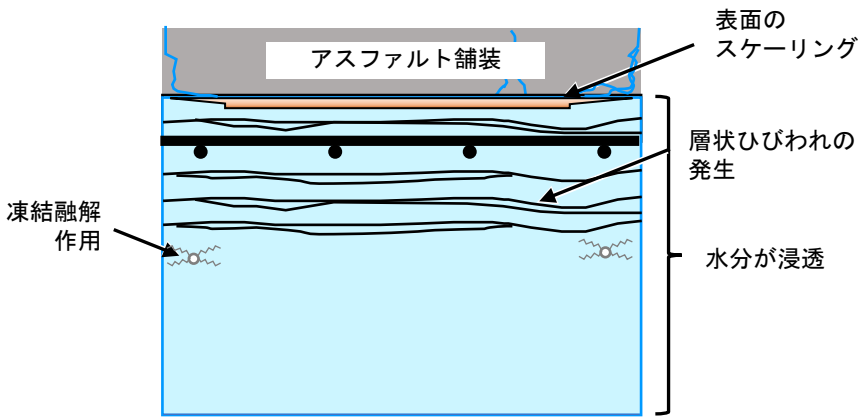
留意点

- ・ 滞水箇所は水が乾きにくく、早期に初期劣化の段階に進行

2. 土砂化_凍害【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

- 進展のメカニズム ※メカニズムの解明に向けた研究が進行中であり、以下に示すメカニズムは1つの仮説である。

3. 表層コンクリート湿潤+初期劣化



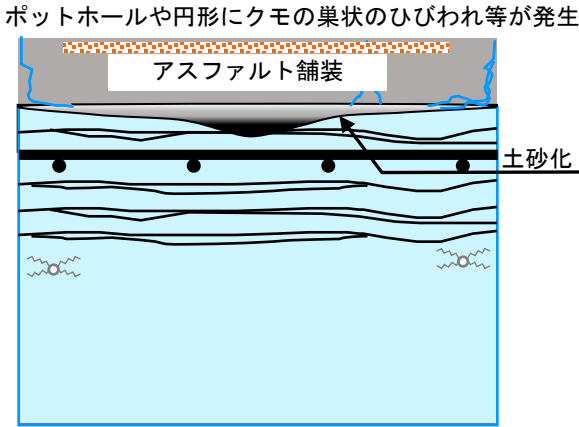
状態

- 凍結融解によりコンクリート組織が破壊
- 床版橋上面にスケーリング、内部には層状のひびわれが発生

留意点

- 凍害の発生しやすさは他部材の変状も参考となる。

4. 水たまり+かぶり土砂化



状態

- 層状のひびわれが進展し、床版橋上面付近に土砂化した層が拡大
- 舗装の異常として損傷が顕在化

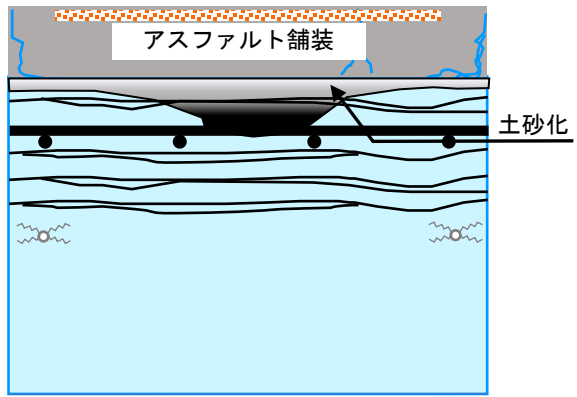
留意点

- 舗装の補修箇所に再劣化が生じていると、早期に次の状態へ進行

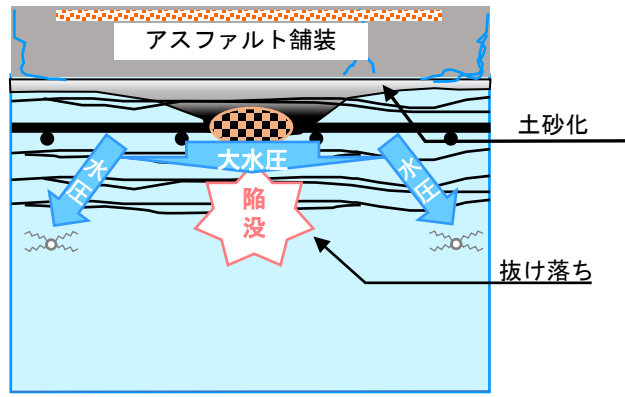
2. 土砂化_凍害 【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

• 進展のメカニズム ※メカニズムの解明に向けた研究が進行中であり、以下に示すメカニズムは1つの仮説である。

5. 深層土砂化



6. 陥没



状態

- 土砂化の厚さは上側鉄筋下面にまで達する場合あり
- 滞水層があると、輪荷重により大きな水圧が生じる

状態

- 床版橋上面に陥没が発生

診断セット【コンクリート桁（床版橋）_土砂化_凍害（RC中空床版橋・ポステン中空床版橋）】

点検、診断の着目点と措置の方針

<点検における着目点の凡例>
◇初回点検時など1回だけ確認が必要な内容

メカニズム		点検における着目点 (定期点検)	診断に必須な 詳細調査	診断の決め手となる情報 (措置方針の判断根拠) ※留意事項は次頁参照	追加情報	対策区分判定 (案)	措置の方針	工法例
外観変状 無し	1.舗装の継目やひびわれ部から舗装下に滞水	• 舗装の異常や床版下面、排水ます周辺からの漏水が生じる場合がある • 冬期平均最低気温 • 舗装下の滞水（電磁波レーダ調査）	• 電磁波レーダ縦断面図の確認	• 縦断面図の舗装と床版の境界が一致していない • 表層コンクリートの湿潤状態		C1	長寿命化（遮水＋排水）	橋面防水
	2.舗装下の滞水・表層コンクリート湿潤							
	3.表層コンクリート湿潤＋初期劣化							
外観変状	4.水たまり＋かぶり土砂化	• 舗装の異常や床版下面、排水ます周辺からの漏水が生じる場合がある • 舗装の異常（うき、蜘蛛の巣状のクラック、ポットホール） • 舗装の異常箇所からの土砂噴出 • 舗装下の滞水（電磁波レーダ調査）	• 電磁波レーダ縦断面図の確認 • 土砂化深さ	• 縦断面図の舗装と床版の境界が乱れている • 凍害劣化の進行 • 舗装の異常が発生（うき、蜘蛛の巣状のクラック、ポットホール） • 舗装の異常が発生している箇所で土砂が噴出		C2	延命（遮水＋舗装更新または床版橋上面の補修 ^{注3} ）	橋面防水、断面修復 ^{注1、注2} 、切削 ^{注4} 、オーバーレイ
	4'.水たまり＋かぶり土砂化（舗装の補修箇所に再劣化）					C2	延命＋走行性の確保 ^{注5} （舗装更新または床版橋上面の補修）	
有り	5.深層土砂化	• 舗装の異常 • 床版下面、排水ます周辺からの漏水 • 舗装下の滞水（電磁波レーダ調査）	• 電磁波レーダ縦断面図の確認 • 外観で判別できない場合、削孔＋孔内の観察	• 縦断面図の舗装と床版の境界が乱れている • 床版橋上側鉄筋程度までの深い土砂化		C2		
	6.陥没	• 路面の陥没	—	• 床版橋上面の陥没		E1	緊急措置 ^{注6}	規制、敷鉄板、遮水、床版橋上面の補修

注1 床版橋上面から断面修復を実施する際には、ウォータージェットによりはつり、断面修復部の変形性能を既設コンクリートに合わせることが重要である。

注2 床版橋上面への断面修復は応急措置と考え、早期に再劣化の可能性がある。なお、早期の再劣化を防止するためには、はつり範囲の設定が重要だが、その目安は今後の研究にて検討予定である。

注3 補修箇所の再劣化が頻発し、路線重要度も高い場合には、比較的広範囲な断面修復、架替えが望ましい。

注4 舗装切削時に床版橋上面のかぶりコンクリートを切削しないように注意する。

注5 走行性に影響を与える舗装の異常が発生している場合には通行規制が必要となる。

注6 上側鉄筋下面まで土砂化が進行している中空床版橋などの場合には、抜け落ちまでの猶予がなく、緊急対応が必要となる。

※措置は原則床版橋の補修補強の実施によらず水の浸入を止めることが基本であり遮水対策を行う必要がある。

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【コンクリート桁（床版橋）_土砂化_凍害（RC中空床版橋・ポステン中空床版橋）】

※輪荷重、凍害、凍結防止剤による塩害、ASR(アルカリシリカ反応)共通

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	〈理由〉 ・ 損傷が認められない状態 ・ 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。	-
B	〈理由〉 ・ 電磁波レーダ調査結果等により舗装と床版上面の境界部に滞水が生じていないと推定され、ポットホールからの土砂の噴出など、舗装の滞水が疑われる症状も確認されないことから、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。	-
C1	〈理由〉 ・ 電磁波レーダ調査結果等により舗装と床版上面の境界部に滞水が生じていると推定されている状態。次回点検までの期間の中で構造安全性の観点から直ちに補修するほどの緊急性はない。ただし、滞水が生じている状態は土砂化が発生・進行しやすい状態であるため、予防保全の観点から早めの措置が必要である。	・ 桁下空間の使用状況
C2	〈理由〉 ・ 電磁波レーダ調査の結果等により、舗装と床版上面の境界部に劣化、破砕が確認され、ポットホールからの土砂噴出や床版下面の漏水など、土砂化の進行が疑われる症状が見られる状態。5年間放置すると抜け落ちが発生する恐れがあるため、早急な措置が必要である。	・ 桁下空間の使用状況
E1	〈理由〉 ・ 土砂化の進行により、当該箇所における耐久性、耐荷性が著しく低下していることが懸念される状態。抜け落ちが発生する可能性が非常に高いので早急な措置が必要である。	・ 桁下空間の使用状況
A	〈理由〉 ・ 損傷が認められない状態 ・ 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。	-

2. 土砂化_凍害【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

<診断上の留意点>

- 水平ひびわれは様々な原因で発生するため、水平ひびわれの有無だけで凍害と判定することはできない。
- 補修箇所の再劣化が頻発し、路線重要度も高い場合には、部分打替or架替が望ましい。
- 凍結防止剤の散布が凍害を促進する場合がある。（ソルトスケーリング）
- 舗装の異常が発生している床版橋下面に漏水跡や遊離石灰が発生していると、土砂化が進行してる可能性がある。
- 上面に土砂化・滞水が生じている場合、RC中空床版橋、ポステン中空床版橋、プレテン中空床版橋では中空部に滞水が生じる可能性がある。（「滞水」の診断セット参照）
- 桁の上に横断勾配調整用として低強度のコンクリートが施工されており、橋面に土砂化の変状が見られても、調整コンクリートの劣化のみで桁自体は健全な場合があるため、調整コンクリートの変状を床版橋の土砂化と混同しないよう留意が必要である。（舗装構成を事前に把握することが必要）

<損傷及び原因の特定のために必要な情報>

- 劣化範囲・水平ひびわれの有無
- 舗装下の滞水
- 他の部位で凍害に特徴的な損傷
（ポップアウト・スケーリング）の有無
- 舗装の異常およびその繰り返し
（ポットホールや円形にクモの巣状のひびわれ等が発生）
- 舗装の異常部からの土砂噴出
- ボイド管内の滞水
- 床版橋下面に漏水跡や遊離石灰の発生
- 床版橋上面の陥没

詳細調査

- 床版上面の電磁波レーダー画像
- 舗装の異常が発生している箇所での
コンクリート削孔+孔内観察

青字：近接目視で確認 赤字：詳細調査で確認

<矛盾が無いことを確認するための台帳情報>

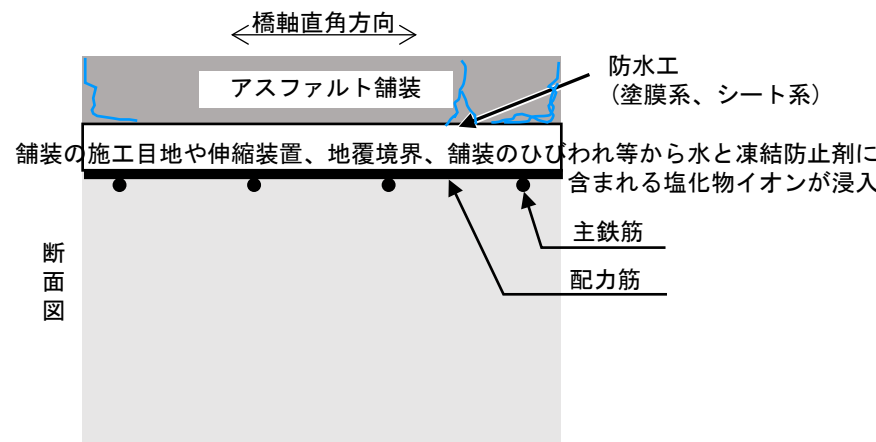
- 冬期最低気温、凍結融解回数
- AEコンクリート使用原則化：1978年[道示]
- 橋面防水の有無（義務化2002年[道示]） + 前回実施からの年数
- 橋面防水の仕様

3. 土砂化_凍結防止剤による塩害【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

• 進展のメカニズム ※メカニズムの解明に向けた研究が進行中であり、以下に示すメカニズムは1つの仮説である。

1. 凍結防止剤を含む路面からの滞水

2. 上側鉄筋の腐食発生

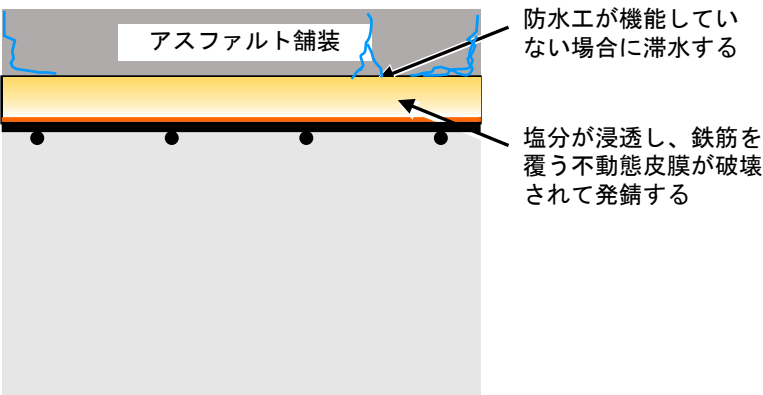


状態

- 凍結防止剤を含む橋面水の浸透

留意点

- 変状未発生



状態

- 上側鉄筋位置での塩化物イオン濃度が発錆限界を超過し、鉄筋腐食発生

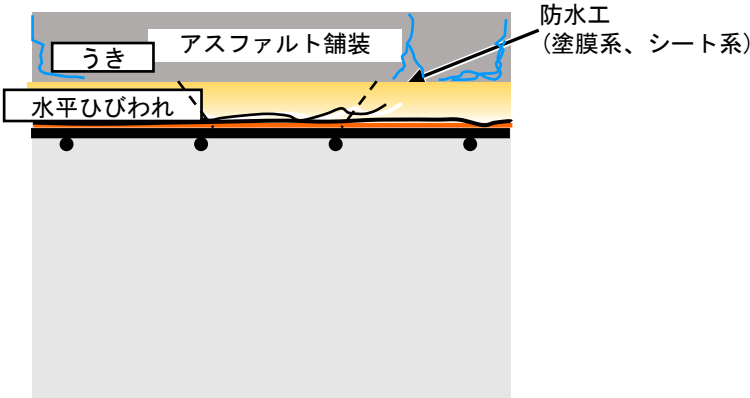
留意点

- 外観目視では状態確認困難だが、損傷が進行すると舗装面に錆汁が確認されることがある。

3. 土砂化_凍結防止剤による塩害【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

・ 進展のメカニズム ※メカニズムの解明に向けた研究が進行中であり、以下に示すメカニズムは1つの仮説である。

3. かぶりコンクリートの剥離



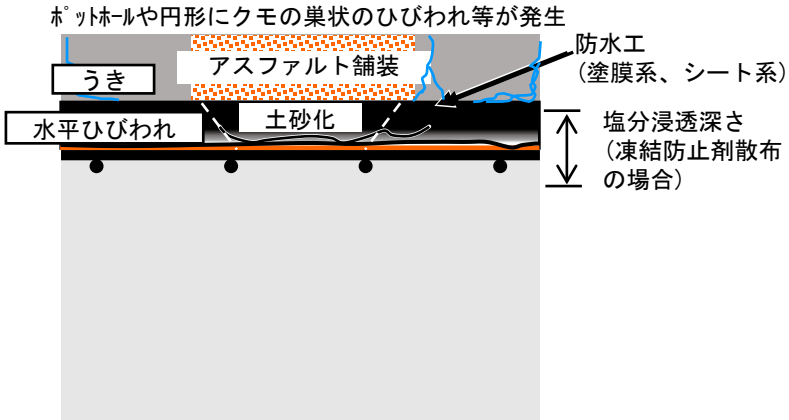
状態

- ・ 上側鉄筋位置で水平ひびわれやうきが発生

留意点

- ・ 路面に変状が発生する場合がある。

4. かぶりコンクリートの土砂化



状態

- ・ 上側鉄筋かぶりの土砂化により舗装の異常の頻発

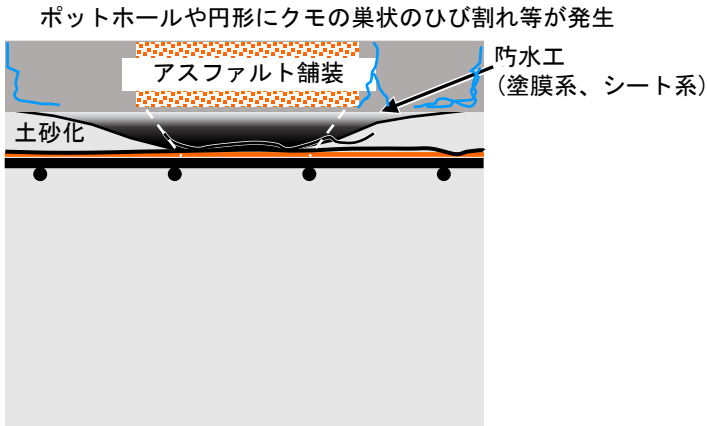
留意点

- ・ 舗装の補修箇所にも再劣化が生じたりしていると、早期に次の状態へ進行

3. 土砂化_凍結防止剤による塩害【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

- 進展のメカニズム ※メカニズムの解明に向けた研究が進行中であり、以下に示すメカニズムは1つの仮説である。

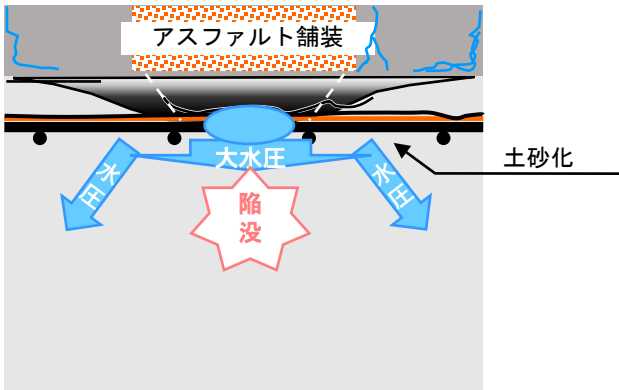
5. 深層土砂化



状態

- 土砂化の厚さは上側鉄筋下面にまで達する場合あり
- 滞水層があると、輪荷重により大きな水圧が生じる

6. 陥没



状態

- 床版橋上面に陥没が発生

診断セット【コンクリート桁（床版橋）_土砂化_凍結防止剤による塩害（RC中空床版橋・ポステン中空床版橋）】

点検、診断の着目点と措置の方針

<点検における着目点の凡例>
◇初回点検時など1回だけ確認が必要な内容

メカニズム	点検における着目点 (定期点検)	診断に必須な 詳細調査	診断の決め手となる情報 (措置方針の判断根拠) ※留意事項は次頁参照	追加情報	対策区分判定 (案)	措置の方針	工法例
状態無観し変	1.凍結防止剤を含む路面からの滞水	・舗装下の滞水 (電磁波レーダ調査)	・電磁波レーダ縦断図の確認	・凍結防止剤散布有り ・縦断図の舗装と床版の境界が一様ではない	C1	長寿命化 (遮水)	橋面防水
外観変状有り	2.上側鉄筋の腐食発生	・舗装面に錆汁(損傷が進行している場合) ・舗装下の滞水 (電磁波レーダ調査)	・電磁波レーダ縦断図の確認	・舗装面に錆汁を確認(損傷が進行している場合) ・縦断図の舗装と床版の境界が一様ではない	C2	延命(塩分の除去または更新 ^{注3})	橋面防水、断面修復 ^{注1、注2} 、床版橋上面の部分換え
	3.かぶりコンクリートの剥離	・舗装下の滞水 (電磁波レーダ調査)	・電磁波レーダ縦断図の確認	・水平ひびわれの発生 ・縦断図の舗装と床版の境界が一様ではない	C2		
	4.かぶりコンクリートの土砂化	・舗装の異常が生じる場合がある ・舗装の異常(うき、蜘蛛の巣状のクラック、ポットホール) ・舗装の異常箇所からの土砂噴出(錆汁を伴う場合がある) ・舗装下の滞水 (電磁波レーダ調査)	・電磁波レーダ縦断図の確認 ・舗装開削 ・削孔+孔内観察	・舗装の異常(うき、蜘蛛の巣状のクラック、ポットホール) ・上側鉄筋に著しい腐食 ・舗装の異常が発生している箇所です砂が噴出(錆汁を伴う場合がある) ・縦断図の舗装と床版の境界が乱れている	C2	延命(遮水+舗装更新または床版橋上面の補修 ^{注3})	橋面防水、断面修復、床版橋上面の部分打換え
	4'.かぶりコンクリートの土砂化(舗装の補修箇所に再劣化)				C2	延命+走行性の確保 ^{注4} (舗装または床版橋上面の補修)	
	5.深層土砂化			・床版橋上側鉄筋程度までの深い土砂化 ・縦断図の舗装と床版の境界が乱れている	C2		
				・氷柱状の遊離石灰が析出している場合は更なる進行が懸念されるためより緊急性が高い	E1		
	6.陥没	・路面の陥没	—	・床版橋上面の陥没	E1	緊急措置 ^{注5}	規制、敷鉄板、床版橋上面の補修

注1 床版橋上面から断面修復を実施する際には、ウォータージェットによりはつり、断面修復部の変形性能を既設コンクリートに合わせることが重要である。
注2 床版橋上面への断面修復は応急措置と考え、早期に再劣化の可能性がある。なお、早期の再劣化を防止するためには、はつり範囲の設定が重要だが、その目安は今後の研究にて検討予定である。
注3 補修箇所の再劣化が頻発し、路線重要度も高い場合には、比較的広範囲な断面修復or架替えが望ましい。
注4 走行性に影響を与える舗装の異常が発生している場合には通行規制が必要となる。
注5 上側鉄筋下面まで土砂化が進行している中空床版橋などの場合には、抜け落ちまでの猶予がなく、緊急対応が必要となる。
※措置は原則床版橋の補修補強の実施によらず水の浸入を止めることが基本であり遮水対策を行う必要がある。

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【コンクリート桁（床版橋）_土砂化_凍結防止剤による塩害（RC中空床版橋・ポステン中空床版橋）】

※輪荷重、凍害、凍結防止剤による塩害、ASR(アルカリシリカ反応)共通

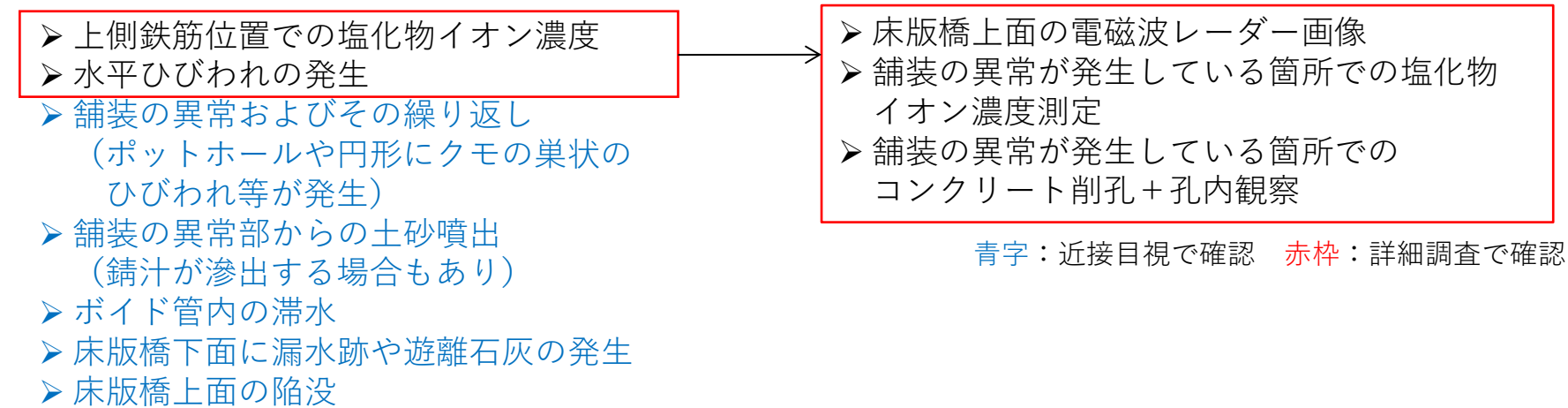
対策区分判定（案）	各損傷の進行度（メカニズム）に対して対策区分を当てはめた理由	不足する情報
A	〈理由〉 ・ 損傷が認められない状態 ・ 5年間放置しても大きな変状の変化（進行）は想定されない ・ 5年間放置しても、構造安全性、耐久性に影響する可能性はなく、また、他の損傷の進行要因にもならない。	-
B	〈理由〉 ・ 電磁波レーダ調査結果等により舗装と床版上面の境界部に滞水が生じていないと推定され、ポットホールからの土砂の噴出など、舗装の滞水が疑われる症状も確認されないことから、5年間放置しても、構造安全性、耐久性に影響する可能性はない。	-
C1	〈理由〉 ・ 電磁波レーダ調査結果等により舗装と床版上面の境界部に滞水が生じていると推定されている状態。次回点検までの期間の中で構造安全性の観点から直ちに補修するほどの緊急性はない。ただし、滞水が生じている状態は土砂化が発生・進行しやすい状態であるため、予防保全の観点から早めの措置が必要である。	・ 桁下空間の使用状況
C2	〈理由〉 ・ 電磁波レーダ調査の結果等により、舗装と床版上面の境界部に劣化、破砕が確認され、ポットホールからの土砂噴出や床版下面の漏水など、土砂化の進行が疑われる症状が見られる状態。5年間放置すると抜け落ちが発生する恐れがあるため、早急な措置が必要である。	・ 桁下空間の使用状況
E1	〈理由〉 ・ 土砂化の進行により、当該箇所における耐久性、耐荷性が著しく低下していることが懸念される状態。抜け落ちが発生する可能性が非常に高いので早急な措置が必要である。	・ 桁下空間の使用状況
A	〈理由〉 ・ 損傷が認められない状態 ・ 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。	-

3. 土砂化_凍結防止剤による塩害【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

< 診断上の留意点 >

- ひびわれや打継目から塩分を含む水が浸透することで鉄筋腐食が発生する場合は、床版橋下面に錆汁が漏出することもある。
- 補修箇所の再劣化が頻発し、路線重要度も高い場合には、部分打替or架替が望ましい。
- 舗装の異常が発生している床版橋下面に漏水跡や遊離石灰が発生していると、土砂化が進行してる可能性がある。
- 舗装の土砂噴出口から錆汁が滲出する場合がある。
- 上面に土砂化・滞水が生じている場合、RC中空床版橋、ポステン中空床版橋、プレテン中空床版橋では中空部に滞水が生じる可能性がある。（「滞水」の診断セット参照）
- 桁の上に横断勾配調整用として低強度のコンクリートが施工されており、橋面に土砂化の変状が見られても、調整コンクリートの劣化のみで桁自体は健全な場合があるため、調整コンクリートの変状を床版橋の土砂化と混同しないよう留意が必要である。（舗装構成を事前に把握することが必要）

< 損傷及び原因の特定のために必要な情報 >



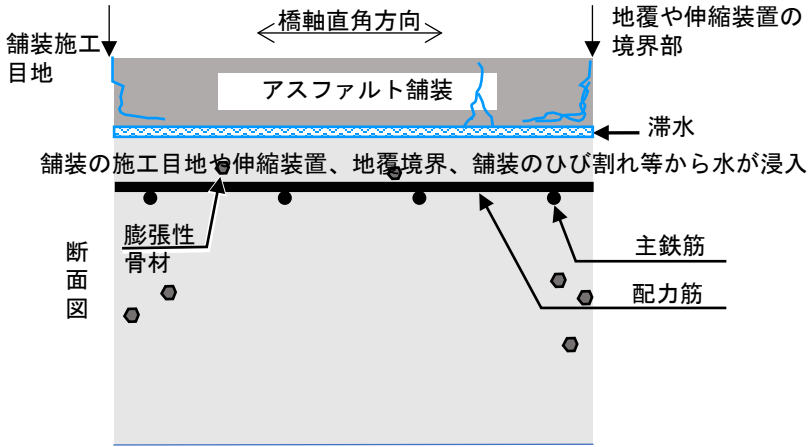
< 矛盾が無いことを確認するための台帳情報 >

- 凍結防止剤散布の有無
- 橋面防水の有無（義務化2002年[道示]） + 前回実施からの年数

4. 土砂化_ASR（アルカリシリカ反応）【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

• 進展のメカニズム ※メカニズムの解明に向けた研究が進行中であり、以下に示すメカニズムは1つの仮説である。

1. 膨張性骨材の使用+舗装下に滞水



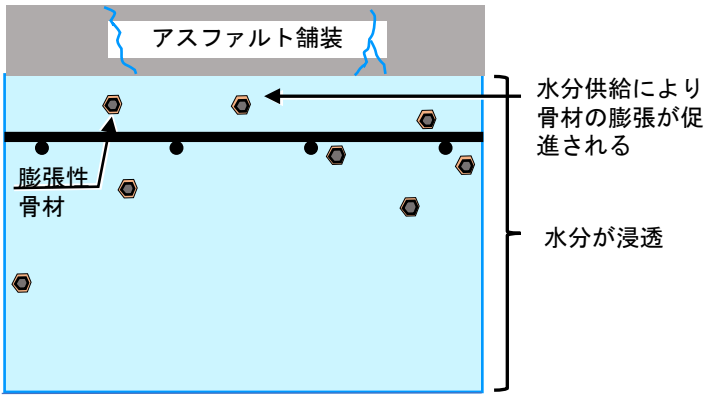
状態

- 路面水が舗装下に浸透

留意点

- 変状未発生

2. 白色析出物の発生



状態

- セメント中のアルカリ分と膨張性骨材の反応により、
- アルカリシリカゲル（白色析出物）が生成される

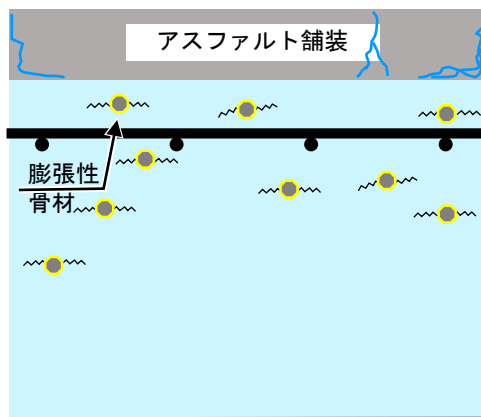
留意点

- 水分供給により反応が促進

4. 土砂化_ASR（アルカリシリカ反応）【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

- 進展のメカニズム ※メカニズムの解明に向けた研究が進行中であり、以下に示すメカニズムは1つの仮説である。

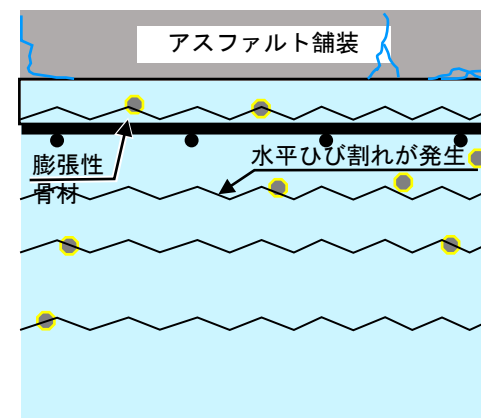
3. 白色析出物の膨張



状態

- 白色析出物が水を吸収し膨張
- 膨張性骨材周辺にひびわれが発生

4. 水平クラックの発生



状態

- 相対的に拘束度の低い水平方向にひびわれが進展

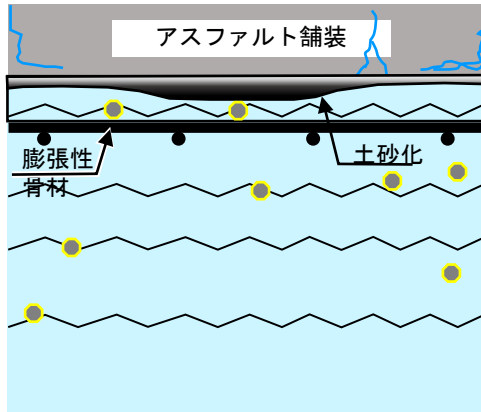
留意点

- 疲労とは異なり、ひびわれ間隔が鉄筋間隔より狭い場合がある

4. 土砂化_ASR（アルカリシリカ反応）【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

- 進展のメカニズム ※メカニズムの解明に向けた研究が進行中であり、以下に示すメカニズムは1つの仮説である。

5. かぶりコンクリートの土砂化



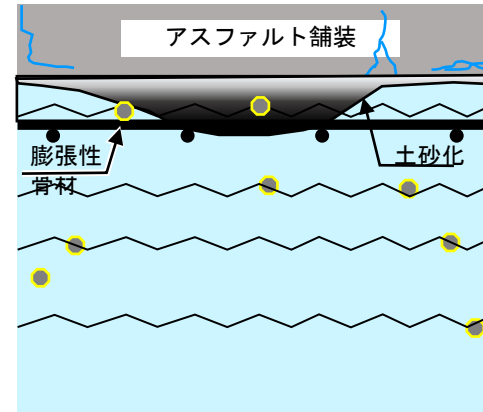
状態

- 水平ひびわれ発生箇所に輪荷重が載荷されることで、表層が土砂化

留意点

- 路面の異常を伴う場合がある
- 舗装の補修箇所に再劣化が生じていると、早期に次の状態へ進行

6. 深層土砂化



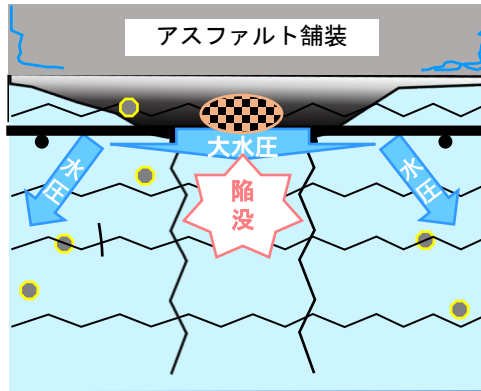
状態

- 土砂化の厚さは上側鉄筋下面にまで達する場合あり

4. 土砂化_ASR（アルカリシリカ反応）【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

- 進展のメカニズム ※メカニズムの解明に向けた研究が進行中であり、以下に示すメカニズムは1つの仮説である。

7. 陥没



状態

- 床版橋上面に陥没が発生

診断セット【コンクリート桁（床版橋）_土砂化_ASR（アルカリシリカ反応）（RC中空床版橋・ポステン中空床版橋）】

点検、診断の着目点と措置の方針

<点検における着目点の凡例>
◇初回点検時など1回だけ確認が必要な内容

メカニズム		点検における着目点 （定期点検）	診断に必須な 詳細調査	診断の決め手となる情報 （措置方針の判断根拠）※留意 事項は次頁参照	追加情報	対策区分判定 （案）	措置の方針	工法例
外観変状 無し	1.膨張性骨材の使用＋舗装下に滞水	・舗装下の滞水（電磁波レーダ調査）	・電磁波レーダ縦断図の確認	・反応性骨材有り ・下部構造や近接構造物にASRを原因とする変状 ・縦断図の舗装と床版の境界が一樣ではない		C1	長寿命化（遮水）	橋面防水
	2.白色析出物の発生			・反応性骨材有り ・白色析出物の発生 ・縦断図の舗装と床版の境界が一樣ではない				
	3.白色析出物の膨張			・反応性骨材有り ・白色析出物の増大、進展 ・縦断図の舗装と床版の境界が一樣ではない				橋面防水、断面修復 ^{注1、注2}
	4. 水平クラックの発生			・削孔による水平クラックの確認 ・反応性骨材有り ・白色析出物の増大、進展 ・縦断図の舗装と床版の境界が一樣ではない		C2	延命（劣化部除去）	橋面防水、断面修復 ^{注1、注2} 、床版橋上面の部分打換え
外観変状 有り	5.かぶりコンクリートの土砂化	・舗装の異常(はがれ、蜘蛛の巣状のクラック、ポットホール) ・舗装の異常箇所からの土砂噴出 ・舗装下の滞水（電磁波レーダ調査）	・舗装開削 ・削孔＋孔内観察 ・電磁波レーダ縦断図の確認	・舗装の異常(はがれ、蜘蛛の巣状のクラック、ポットホール) ・反応性骨材有り ・舗装の異常が発生している箇所で土砂が噴出 ・縦断図の舗装と床版の境界が乱れている		C2		
	5'.かぶりコンクリートの土砂化（舗装の補修箇所に再劣化）					C2		
	6.深層土砂化			・床版橋上側鉄筋程度までの深い土砂化 ・縦断図の舗装と床版の境界が乱れている		C2		延命＋走行性の確保 ^{注3} （舗装更新または床版橋上面の補修）
	7.陥没	・路面の陥没	—	・床版橋上面の陥没		E1	緊急措置 ^{注4}	規制、敷鉄板、床版橋上面の補修

注1 床版橋上面から断面修復を実施する際には、ウォータージェットによりはつり、断面修復部の変形性能を既設コンクリートに合わせることが重要である。
注2 床版橋上面への断面修復は応急措置と考え、早期に再劣化の可能性がある。なお、早期の再劣化を防止するためには、はつり範囲の設定が重要だが、その目安は今後の研究にて検討予定である。
注3 走行性に影響を与える舗装の異常が発生している場合には通行規制が必要となる。
注4 上側鉄筋下面まで土砂化が進行している中空床版橋などの場合には、抜け落ちまでの猶予がなく、緊急対応が必要となる。
※措置は原則床版橋の補修補強の実施によらず水の浸入を止めることが基本であり遮水対策を行う必要がある。

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【コンクリート桁（床版橋）_土砂化_ASR（アルカリシリカ反応）（RC中空床版橋・ポステン中空床版橋）】

※輪荷重、凍害、凍結防止剤による塩害、ASR（アルカリシリカ反応）共通

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	〈理由〉 ・ 損傷が認められない状態 ・ 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。	-
B	〈理由〉 ・ 電磁波レーダ調査結果等により舗装と床版上面の境界部に滞水が生じていないと推定され、ポットホールからの土砂の噴出など、舗装の滞水が疑われる症状も確認されないことから、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。	-
C1	〈理由〉 ・ 電磁波レーダ調査結果等により舗装と床版上面の境界部に滞水が生じていると推定されている状態。次回点検までの期間の中で構造安全性の観点から直ちに補修するほどの緊急性はない。ただし、滞水が生じている状態は土砂化が発生・進行しやすい状態であるため、予防保全の観点から早めの措置が必要である。	・ 桁下空間の使用状況
C2	〈理由〉 ・ 電磁波レーダ調査の結果等により、舗装と床版上面の境界部に劣化、破砕が確認され、ポットホールからの土砂噴出や床版下面の漏水など、土砂化の進行が疑われる症状が見られる状態。5年間放置すると抜け落ちが発生する恐れがあるため、早急な措置が必要である。	・ 桁下空間の使用状況
E1	〈理由〉 ・ 土砂化の進行により、当該箇所における耐久性、耐荷性が著しく低下していることが懸念される状態。抜け落ちが発生する可能性が非常に高いので早急な措置が必要である。	・ 桁下空間の使用状況
A	〈理由〉 ・ 損傷が認められない状態 ・ 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。	-

4. 土砂化_ASR（アルカリシリカ反応）【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

<診断上の留意点>

- 補修箇所の再劣化が頻発し、路線重要度も高い場合には、部分打替or架替が望ましい。
- 架設年が古い橋梁では、架設されている地域に関わらずASRが発生する恐れがある。
- 舗装の異常が発生している床版橋下面に漏水跡や遊離石灰が発生していると、土砂化が進行してる可能性がある。
- 上面に土砂化・滞水が生じている場合、RC中空床版橋、ポステン中空床版橋、プレテン中空床版橋では中空部に滞水が生じる可能性がある。（「滞水」の診断セット参照）
- 桁の上に横断勾配調整用として低強度のコンクリートが施工されており、橋面に土砂化の変状が見られても、調整コンクリートの劣化のみで桁自体は健全な場合があるため、調整コンクリートの変状を床版橋の土砂化と混同しないよう留意が必要である。（舗装構成を事前に把握することが必要）

<損傷及び原因の特定のために必要な情報>

- 水平ひびわれの有無
- 反応性骨材の使用の有無
- 下部構造にASRを原因とする変状
- 近隣構造物でASRと思われる損傷がある場合、架設年次や材料の種類を考慮の上、ASRの発生環境にあることが想定される
- 舗装の異常およびその繰り返し（ポットホールや円形にクモの巣状のひびわれ等が発生）
- 舗装の異常部からの土砂噴出
- ボイド管内の滞水
- 床版橋下面に漏水跡や遊離石灰の発生
- 床版橋上面の陥没

詳細調査

- 床版橋上面の電磁波レーダー画像
- 舗装の異常箇所でのコンクリート削孔＋孔内観察

青字：近接目視で確認 赤字：詳細調査で確認

<矛盾が無いことを確認するための台帳情報>

- アルカリ総量規制：1986年[建設省通達]
- 橋面防水の有無（義務化2002年[道示]）＋前回実施からの年数
- 橋面防水の仕様