

コンクリート桁（床版橋）（滞水）

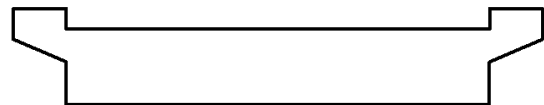
目 次

0. 概要	3
1. 滞水【プレテン中空床版橋】	4
2. 滞水【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】	9

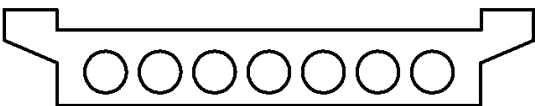
床版橋上部構造の代表的な形式

< RC構造 >

中実床版橋

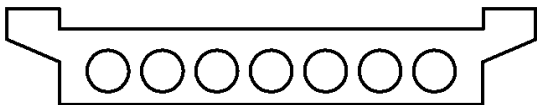


中空床版橋



< PC構造 >

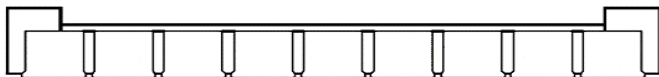
ポステン中空床版橋



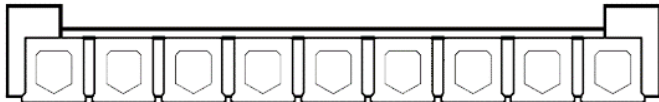
プレテンI桁床版橋 (旧JIS桁※H3廃止)



プレテン中実床版橋



プレテン中空床版橋



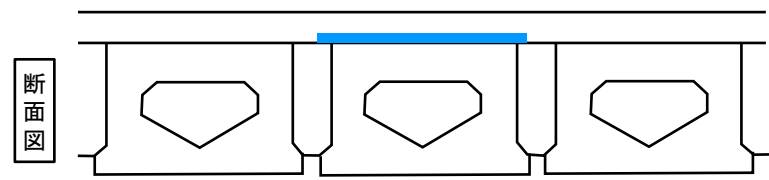
		5	10	15	20	25	30m	床版厚と 支間の比
RC 構造	中 実 床 版 橋	—						1/13~1/17
	中 空 床 版 橋		—					1/16~1/18
PC 構造	ポステン （一方向PC 他RC構造）				—			1/18~1/20
	プレテンション （二方向PC構 造）	—						1/16~1/22
			—					1/22~1/27

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. 滞水【プレテン中空床版橋】

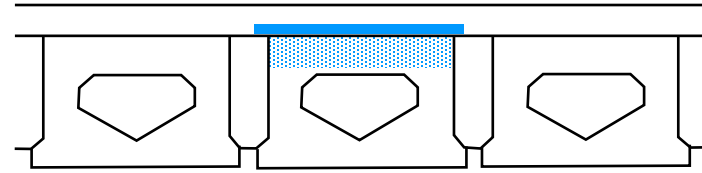
・進展のメカニズム

1. 舗装下の滞水 外観変状無し



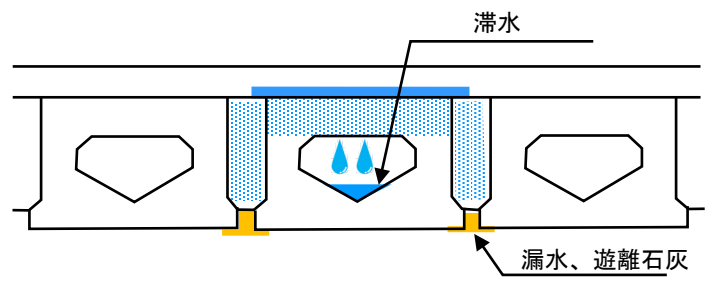
- ・舗装下に滞水
- ・凍結防止剤散布地域は、塩化物イオンを含んだ水が滞水（桁上面で塩害や土砂化が発生している可能性がある）

2. コンクリート内への水の浸透 外観変状無し



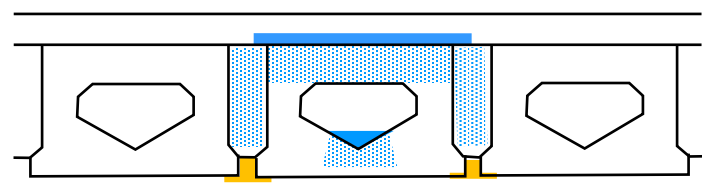
- ・舗装下に常時滞水した水が、コンクリート内部を浸透
- ・凍結防止剤散布地域は、塩化物イオンを含んだ水が浸透
- ・桁上面が土砂化していると、水の浸透が容易に行われる

3. ホロー桁内に滞水 外観変状有り



- ・ホロー桁内に滞水
- ・凍結防止剤散布地域は、塩化物イオンを含んだ水が滞水
- ・間詰部から漏水、遊離石灰が析出

4. 桁下面のコンクリートに浸透 外観変状有り



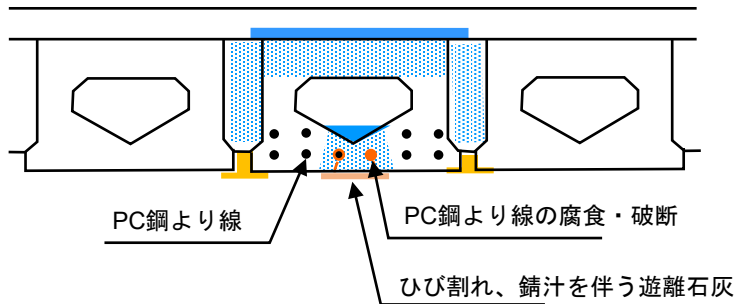
- ・ホロー桁内の常時滞水した水が、コンクリート内部を浸透
- ・凍結防止剤散布地域は、塩化物イオンを含んだ水が浸透

1. 滞水【プレテン中空床版橋】

• 進展のメカニズム

5. 鋼材の腐食・破断

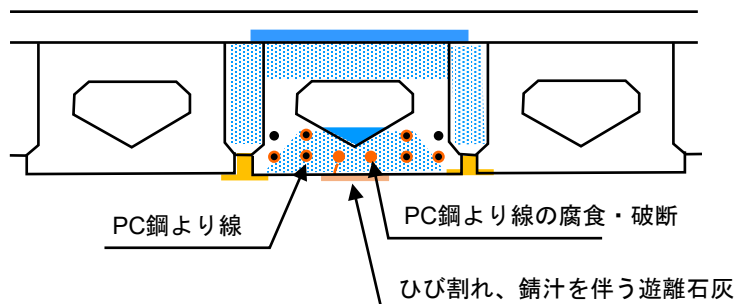
外観変状有り



- 桁下面に設置された鋼材の腐食・破断
- 橋軸方向のひび割れ
- ひび割れから錆汁を伴う遊離石灰

6. 鋼材の腐食・破断の進行

外観変状有り



- 複数本の鋼材の破断が発生
- 桁下面に設置された鋼材の腐食・破断が進行
- 部材の耐荷力低下が懸念される
- 鋼材破断によりプレストレスが損失し、支間中央に曲げひび割れが発生したり、たわみが増加

診断セット【コンクリート桁（床版橋）_滞水（プレテン中空床版橋）】

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.舗装下の滞水	—	- 電磁波レーダー (共研の研究成 果の利用) - 舗装開削	舗装下の滞水を確認		C1	長寿命化 (遮水)	橋面防水
	2.コンクリート内への水の浸透					C1		
外観変状 有り	3.ホ-桁内に滞水	間詰部からの漏水跡、 遊離石灰	削孔+内視鏡や ファイバースコープによるホ-桁内調査	- 間詰部から漏水跡や遊離石灰が発生 - ホ-桁内の滞水を確認		C1	延命 (遮水、損傷抑制)	橋面防水、ホ-桁内の水抜き
	4.桁下面のコンクリートに浸透					C1		
	5.鋼材の腐食・破断	- 鋼材の腐食・破断 - 橋軸方向のひび割れ - ひび割れから錆汁を伴う遊離石灰	はつり調査	- 鋼材の腐食・破断を確認 - 橋軸方向のひび割れが発生 - ひび割れから錆汁を伴う遊離石灰が発生		C2	延命 (遮水、損傷抑制)	橋面防水、ホ-桁内の水抜き
	6.鋼材の腐食・破断の進行	- 鋼材の破断 - 曲げひび割れ	はつり調査	- 複数本の鋼材の破断が発生 - 支間中央に曲げひび割れが発生		E1	危機管理	モニタリング、ベント設置、交通規制、架替え
						E1	緊急措置（損傷が複数本の桁に発生等）※調査調査を行い個別に検討	通行止め、ベント設置、架替え

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）_滞水（プレテン中空床版橋）】

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〉 ・定期点検で知りうる範囲では、変状が認められない状態。 〈例〉 ・変状がない状況。	
(B)※	〈理由〉 ・変状があり補修の必要があるものの、直ちに補修するほど緊急性はなく、次回定期点検まで放置しても構造物の安全性が著しく損なわれることはない状況。 〈例〉 ・前回点検結果と比較して変化が小さい	
C1	〈理由〉 ・鋼材の腐食は生じていない。一方で次回点検まで放置すると、耐久性が低下することが懸念される。予防保全的な観点から塩分の侵入または鉄筋の腐食を防止する対策を行うことで耐久性を確保できる可能性が高い。 〈判定条件の例〉 ・鋼材位置の塩分量が1.2kg/m^3以上であっても、腐食が発生していない状態。	
C2	〈理由〉 ・既に鋼材の腐食が生じているため、耐荷力の低下が生じている。又は、腐食が生じている可能性が高く、耐荷力の低下が懸念される。次回点検まで放置すると、部材の機能や安全性の低下が著しいと考えられる。 〈判定条件の例〉 ・鋼材位置の塩分量が1.2kg/m^3以上であり、既に塩分浸透による鋼材の腐食が確認されている。	
E1	〈理由〉 ・鋼材の腐食が著しく進行しており、損傷の進行の確実な制御が困難な状態である。 〈判定条件の例〉 ・複数本の鉄筋の破断又は曲げひび割れの発生。	—
E2	—	—

※基本的に、外観変状が有ること、もしくは塩害特定点検が行われ塩分が判明している場合にはその結果から、飛来塩の塩害の診断スタートとなる。このため、現状では、AやBに判定されるケースはほぼ無く、架け替えまでの期間を考慮すると、措置の必要性が低い場合等が該当するのみとなる。

1. 滞水【プレテン中空床版橋】

< 診断上の留意点 >

- 橋面の水とともに凍結防止剤に含まれる塩化物イオンが浸入する場合がある。
- ベント設置にあたっては、構造系が大きく変わらないよう配慮が必要。
例) 支間中央にベントで突き上げると、支間中央に負曲げが発生してしまうため逆効果

< 前々頁『点検、診断の着目点と措置の方針』に記載の出典 >

※1 コンクリート橋・複合橋保全マニュアル、2018、P.48,58、プレストレストコンクリート工学会

< 損傷及び原因の特定のために必要な情報 >

- 舗装の変状
- 間詰部からの漏水、遊離石灰、錆汁
- 排水孔付近の滞水
- 橋軸方向のひび割れ
- 橋軸方向のひび割れから錆汁を伴う遊離石灰
- 防水層の有無

詳細調査

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">➤ 舗装下の滞水➤ ホロー桁内の滞水➤ 横締め鋼棒の腐食・破断➤ 鋼材の腐食・破断 | ➔ | <ul style="list-style-type: none">➤ 電磁波レーダー（共研の研究成果の利用）➤ 舗装開削➤ 削孔＋内視鏡やファイバースコープによる調査➤ はつり調査 |
|--|---|--|

青字：近接目視で確認可能 赤枠：詳細調査で確認

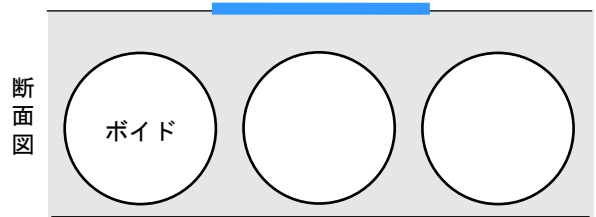
< 矛盾がないことを確認するための台帳情報 >

- 架設年代
橋面防水義務化：2002年
- ホロー桁に対する水抜きパイプの有無
- 傾斜や排水柵の設置状況により水の集中する部分がないか
- 凍結防止剤の散布の有無、種類、散布量

2. 滞水【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

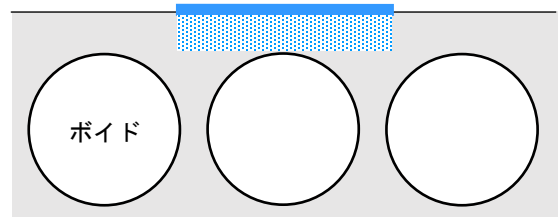
・進展のメカニズム

1. 舗装下の滞水 外観変状無し



- ・舗装下に滞水
- ・凍結防止剤散布地域は、塩化物イオンを含んだ水が滞水（桁上面で塩害や土砂化が発生している可能性がある）

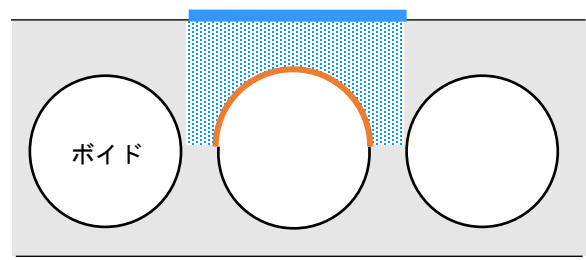
2. コンクリート内（ボイド管上側）への水の浸透 外観変状無し



- ・路面上に常時滞水した水が、コンクリート内部を浸透
- ・凍結防止剤散布地域は、塩化物イオンを含んだ水が浸透
- ・桁上面が土砂化していると、水の浸透が容易に行われる

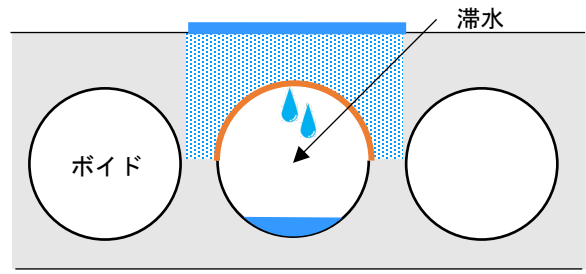
※ボイド管内の滞水は、メカニズム3,4のボイド管腐食の過程を経ずに、ボイド管の継ぎ目から滞水することもある。

3. ボイド管（上側）の腐食 外観変状無し



- ・ボイド管の上側が腐食

4. ボイド管内に滞水 外観変状無し

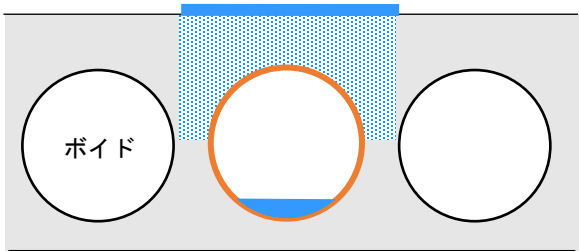


- ・ボイド管（上側）の孔食部からボイド管内に水が浸入、滞水

2. 滞水【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

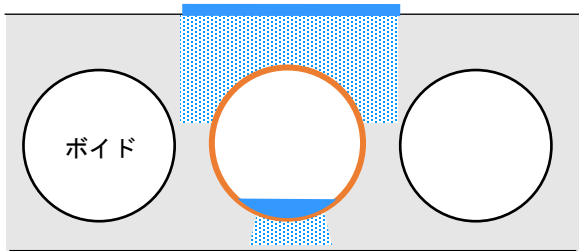
・進展のメカニズム

5. ボイド管（下側）の腐食 外観変状無し



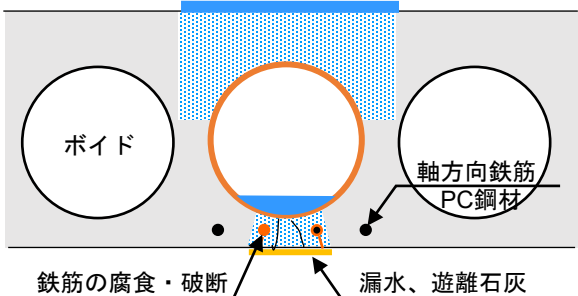
- ボイド管内の滞水により、ボイド管（下側）が腐食

6. コンクリート内（ボイド管下側）への水の浸透 外観変状無し



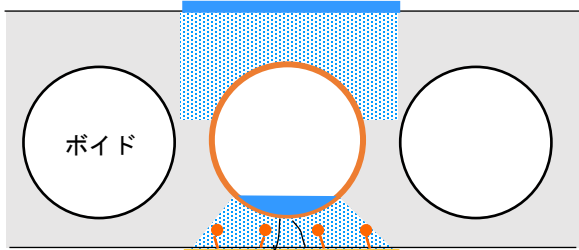
- ボイド管内の常時滞水した水が、ボイド管腐食部よりコンクリート内部を浸透
- 凍結防止剤散布地域は、塩化物イオンを含んだ水が浸透

7. 鋼材の腐食・破断 外観変状有り



- 桁下面に設置された鋼材の腐食・破断
- 橋軸方向のひび割れ
- ひび割れから錆汁を伴う遊離石灰

8. 鋼材の腐食・破断の進行 外観変状有り



- 複数本の鋼材の破断が発生
- 桁下面に設置された鋼材の腐食・破断が進行
- 部材の耐荷力低下が懸念される
- 鋼材破断によりプレストレスが損失し、支間中央に曲げひび割れが発生したり、たわみが増加

診断セット【コンクリート桁（床版橋）_滞水（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.舗装下の滞水	・舗装の異常	・電磁波レーダー (共研の研究 成果の利用) ・舗装開削	・舗装下の滞水を確認 ・桁上面で土砂化が発生		C1	長寿命化 (遮水)	橋面防水
	2.コンクリート内（ボルト管上側）への水の浸透					C1		
	3.ボルト管（上側）の腐食					C1		
	4.ボルト管内に滞水	－	・削孔＋内視鏡 やファイバースコープによる ボルト管内部調査	・ボルト管内の滞水を確認		C1	延命 (遮水、損傷抑制)	橋面防水、ボルト管内の水抜き
	5.ボルト管（下側）の腐食					C1		
	6.コンクリート内（ボルト管下側）への水の浸透					C1		
外観変状 有り	7.鋼材の腐食・破断	・鋼材の腐食・破断 ・橋軸方向のひび割れ ・ひび割れから錆汁を伴う遊離石灰	・はつり調査	・鋼材の腐食・破断を確認 ・橋軸方向のひび割れが発生 ・ひび割れから錆汁を伴う遊離石灰が発生		C2	延命 (遮水、損傷抑制)	橋面防水、ボルト管内の水抜き
	8.鋼材の腐食・破断の進行	・鋼材の破断 ・曲げひび割れ	・はつり調査	・複数本の鋼材の破断が発生 ・支間中央に曲げひび割れが発生		E1	危機管理	モニタリング、ベント設置、交通規制、架替え
						E1	緊急措置（損傷が複数の桁に発生等）※調査を行い個別に検討	通行止め、ベント設置、架替え

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）_滞水（RC中空床版橋・ポステン中空床版橋）】

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〉 ・定期点検で知りうる範囲では、変状が認められない状態。 〈例〉 ・変状がない状況。	
(B)※	〈理由〉 ・変状があり補修の必要があるものの、直ちに補修するほど緊急性はなく、次回定期点検まで放置しても構造物の安全性が著しく損なわれることはない状況。 〈例〉 ・前回点検結果と比較して変化が小さい	
C1	〈理由〉 ・鋼材の腐食は生じていない。一方で次回点検まで放置すると、耐久性が低下することが懸念される。予防保全的な観点から塩分の侵入または鉄筋の腐食を防止する対策を行うことで耐久性を確保できる可能性が高い。 〈判定条件の例〉 ・鋼材位置の塩分量が$1.2\text{kg}/\text{m}^3$以上であっても、腐食が発生していない状態。	
C2	〈理由〉 ・既に鋼材の腐食が生じているため、耐荷力の低下が生じている。又は、腐食が生じている可能性が高く、耐荷力の低下が懸念される。次回点検まで放置すると、部材の機能や安全性の低下が著しいと考えられる。 〈判定条件の例〉 ・鋼材位置の塩分量が$1.2\text{kg}/\text{m}^3$以上であり、既に塩分浸透による鋼材の腐食が確認されている。	
E1	〈理由〉 ・鋼材の腐食が著しく進行しており、損傷の進行の確実な制御が困難な状態である。 〈判定条件の例〉 ・複数本の鉄筋の破断又は曲げひび割れの発生。	—
E2	—	—

※基本的に、外観変状が有ること、もしくは塩害特定点検が行われ塩分が判明している場合にはその結果から、飛来塩の塩害の診断スタートとなる。このため、現状では、AやBに判定されるケースはほぼ無く、架け替えまでの期間を考慮すると、措置の必要性が低い場合等が該当するのみとなる。

2. 滞水【RC中空床版橋・ポステン中空床版橋】

<診断上の留意点>

- 橋面の水とともに凍結防止剤に含まれる塩化物イオンが浸入する場合がある。
- ベント設置にあたっては、構造系が大きく変わらないよう配慮が必要。
例) 支間中央にベントで突き上げると、支間中央に負曲げが発生してしまうため逆効果

<前々頁『点検、診断の着目点と措置の方針』に記載の出典>

※1 コンクリート橋・複合橋保全マニュアル、2018、P.48,58、プレストレストコンクリート工学会

<損傷及び原因の特定のために必要な情報>

- 舗装の変状
- 排水孔付近の滞水
- 橋軸方向のひび割れ
- 橋軸方向のひび割れから錆汁を伴う遊離石灰
- 防水層の有無

詳細調査

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">➤ 舗装下の滞水➤ ボイド管内の滞水➤ ボイド管の腐食➤ 鋼材の腐食・破断 | → | <ul style="list-style-type: none">➤ 電磁波レーダー（共研の研究成果の利用）➤ 舗装開削➤ 削孔＋内視鏡やファイバースコープによる調査➤ はつり調査 |
|--|---|--|

青字：近接目視で確認可能 赤枠：詳細調査で確認

<矛盾がないことを確認するための台帳情報>

- 架設年代
橋面防水義務化：2002年
- ボイド管に対する水抜きパイプの有無
- 傾斜や排水柵の設置状況により水の集中する部分がないか
- 凍結防止剤の散布の有無、種類、散布量