

《資料1》アンケート調査結果

本小委員会では、維持管理マニュアルを作成するにあたり、道路橋床版に関する維持管理の実態について2009年に各道路機関（国土交通省、公団、市町村）に対して、以下の項目についてアンケート調査および聞き取り調査を実施した。

【アンケートの調査項目】

- ①床版の維持管理について問題となっている事項
- ②今後必要な維持管理項目
- ③床版の劣化損傷実態と損傷の主たる原因
- ④床版の劣化損傷グレードを判定する際の評価指針、および点検、補修・補強工事での新たな詳細調査、モニタリング技術などの取組状況
- ⑤床版の使用限界状態に関する管理者の判断指標
- ⑥管理する道路の特徴を踏まえた対策工法の設計・施工上の留意点
- ⑦対策工法のコスト、維持管理コスト、社会的コスト等）および算出手法
- ⑧舗装補修時に見られる床版上面の劣化損傷実態（舗装補修に合わせた床版補修の実態）
- ⑨床版の点検手法など、維持管理の実態
- ⑩床版の補修・補強に対する対策工法の種類、採用比率、選定理由
- ⑪床版の補修・補強後の状況、再劣化とその対策事例
- ⑫長寿命化（アセットマネジメント）の実施状況の有無、事例
- ⑬床版の維持管理（健全性評価、対策工法選定）に関して当委員会に求めるもの
- ⑭道路橋床版の維持管理全般に関する自由意見

【アンケート調査のまとめ】

備 考	県庁町村など	公園など	国土交通省など	国土交通省など	
<p>床版の抜け落ち、鋼板接着部張り出し部、凍結防止剤による上面の劣化、劣化度判定と補修工法選定のリンク付けに集約される。</p>	<p>耐荷補強部の再補強 <ul style="list-style-type: none"> 一定の対策を行っており、特に問題となっていない事項は少ないという回答が多い。 </p>	<p>床版上面では、劣化損傷がポットホールの誘発など、路面の平坦性に影響を及ぼしている。 <ul style="list-style-type: none"> 床版上面からの対策では交通規制が必要である。 床版下面ではコンクリートの剥離、抜け落ちの問題が懸念される。 凍結防止剤による塩害による床版上面の劣化、凍害に起因するスケーリング、ポットホール、砂利化（寒冷地の問題） </p>	<p>床版上面では、劣化損傷がポットホールの誘発など、路面の平坦性に影響を及ぼしている。 <ul style="list-style-type: none"> 床版上面からの対策では交通規制が必要である。 床版下面ではコンクリートの剥離、抜け落ちの問題が懸念される。 凍結防止剤による塩害による床版上面の劣化、凍害に起因するスケーリング、ポットホール、砂利化（寒冷地の問題） </p>	<p>床版の抜け落ちが解消されにくい。 <ul style="list-style-type: none"> 凍結防止剤による塩害による床版上面の劣化、凍害に起因するスケーリング、ポットホール、砂利化（寒冷地の問題） </p>	<p>①床版の維持管理について問題となっている事項</p>
<p>点検技術の向上、効率的な点検手法・補修工法、鋼板付き床版部の状態確認、橋面舗装の維持管理の改善、健全性評価手法の確立に集約される。</p>	<p>効率的な点検、補修工法の開発 <ul style="list-style-type: none"> 各種床版の健全性点検手法の確立 </p>	<p>目視点検を補完する効率的な点検手法 <ul style="list-style-type: none"> 下面に加え、舗装面からの点検 床版の耐荷安全性および使用性を定量的に評価する指標とその点検・調査手法 床版の補修工法選定に関する LCC 評価手法 検査診断技術の高度化や点検員の技能向上 </p>	<p>橋面舗装の維持管理の改善 <ul style="list-style-type: none"> 積雪寒冷地に特化した点検手法 </p>	<p>橋面舗装の維持管理の改善 <ul style="list-style-type: none"> 積雪寒冷地に特化した点検手法 </p>	<p>②今後必要な維持管理項目</p>
<p>舗装損傷部のひび割れ、ポットホール 下面：遊離石灰を有するひび割れ</p>	<p>舗装損傷部から侵入した水による疲労損傷、抜け落ち、塩害 <ul style="list-style-type: none"> 床版上面：舗装のひび割れ、ポットホール 床版下面：遊離石灰を伴うひび割れ（重交通路線）、鉄筋腐食に伴うコンクリートの剥離 </p>	<p>独自の点検要領による。 <ul style="list-style-type: none"> 新たな詳細調査、モニタリング技術としては、画像複合法による損傷判定（記録写真をデジタル化した後、撮影角度、倍率を同一になるよう補正し重ね合わせる）、ポータルカメラ（狭大な部分に搬入可能な簡易型高所用軽量カメラ）を活用した点検技術、床版上面の浮き、剥離の非破壊検査手法として赤外線法、多配列レーダなどの回答があった。 </p>	<p>独自の点検要領による。 <ul style="list-style-type: none"> 新たな詳細調査、モニタリング技術としては、画像複合法による損傷判定（記録写真をデジタル化した後、撮影角度、倍率を同一になるよう補正し重ね合わせる）、ポータルカメラ（狭大な部分に搬入可能な簡易型高所用軽量カメラ）を活用した点検技術、床版上面の浮き、剥離の非破壊検査手法として赤外線法、多配列レーダなどの回答があった。 </p>	<p>橋梁定期点検要領（案）（国土交通省 H16.3）による点検を実施</p>	<p>③床版の劣化損傷実態と損傷の主たる原因</p>
<p>直轄、地方自治体は橋梁定期点検要領（案）、その他は独自の各道管理機関の要領を用いている。</p>	<p>国土交通省の橋梁定期点検要領（案）に基づき判定している。</p>	<p>独自の点検要領による。 <ul style="list-style-type: none"> 具体的な指標は整備されたいという回答が多かった。 少数の回答として、格子状のひび割れ、床版下面のコンクリート剥離が大きき場合、ポットホールの多発、定期点検により対策の必要ありと判断された場合などがあった。 </p>	<p>独自の点検要領による。 <ul style="list-style-type: none"> 具体的な指標は整備されたいという回答が多かった。 少数の回答として、格子状のひび割れ、床版下面のコンクリート剥離が大きき場合、ポットホールの多発、定期点検により対策の必要ありと判断された場合などがあった。 </p>	<p>橋梁定期点検要領（案）（国土交通省 H16.3）による点検を実施</p>	<p>④床版の劣化損傷グレードを判定する際の評価指標、および点検、補修・補強工事での新たな詳細調査、モニタリング技術などの取組状況</p>
<p>直轄、地方自治体は橋梁定期点検要領（案）、その他は独自の各道管理機関の要領を用いている。</p>	<p>国土交通省の橋梁定期点検要領（案）に基づき判定している。 <ul style="list-style-type: none"> 具体的な指標は整備されたいという回答が多かった。 </p>	<p>独自の点検要領による。 <ul style="list-style-type: none"> 具体的な指標は整備されたいという回答が多かった。 少数の回答として、格子状のひび割れ、床版下面のコンクリート剥離が大きき場合、ポットホールの多発、定期点検により対策の必要ありと判断された場合などがあった。 </p>	<p>独自の点検要領による。 <ul style="list-style-type: none"> 具体的な指標は整備されたいという回答が多かった。 少数の回答として、格子状のひび割れ、床版下面のコンクリート剥離が大きき場合、ポットホールの多発、定期点検により対策の必要ありと判断された場合などがあった。 </p>	<p>橋梁定期点検要領（案）（国土交通省 H16.3）による点検を実施</p>	<p>⑤床版の使用限界状態に関する管理者の判断指標</p>
<p>基本的には通行止めできないことが問題で、このような制約条件から、原則として床版下面からの対策工法を採用している道管理機関もある。</p>	<p>橋梁ごとに検討しているのが実情である。</p>	<p>通行止めでの施工が困難で、夜間の集中工事にならざるを得ない場合が多い。</p>	<p>通行止めでの施工が困難で、夜間の集中工事にならざるを得ない場合が多い。</p>	<p>国道の交通条件、架橋条件（正回路の有無）により制約条件が異なるため、橋梁ごとに検討しているのが実情である。 <ul style="list-style-type: none"> その他制約条件として、死荷重増の問題がある。 </p>	<p>⑥管理する道路の特徴を踏まえた対策工法の設計・施工上の留意点</p>

	国土交通省など	公団など	県市町村など	備考
①対策工法のコスト、維持管理コスト、社会的コスト等)および算出手法	・各機関の要領に基づき積算されているが、要領によらないものも多く、その部分は見積による。			
③舗装補修時に見られる床版上面の劣化損傷実態(舗装補修に合わせた床版補修の実態)	・舗装補修時に床版補修を実施する例はない。あるいは、定量的データがないという回答が大半であった。			
⑩床版の点検手法など、維持管理の実態	・橋梁点検車に床版下面の点検目視点検 (1回/5年) 機関A: 床版下面の点検目視点検・打音点検 (1回/5年) 機関B: 巡回点検 (道路上巡回: 2~3回/週, 高架下巡回: 1回/月), 徒歩点検 (道路上 1回/5年, 高架下 2回/年または 1回/2年), 点検点検: 1回/5年 機関C: 日常点検: 年6回, 定期点検 1回/5~8年 機関D: 路下の徒歩点検 (1回/年)、床版下面の点検目視点検: 1回/5~7年 (第三者被害優先)	・大半は国土交通省の点検要領(案)に準拠し定期点検は5年に1回が圧倒的に多かった。その他、以下に示す回答もあった。近接目視: 1回/10年を基本として損傷状態等により1回/3~5年	直轄、地方自治体は概算定期点検要領(案)、その他は独自の各道路管理機関の要領を用いている。	
⑩床版の補修・補強に対する対策工法の種類、採用比率、選定理由	・床版防水: シート接着: 部分打換: 取替=4:3:2:1	機関A: 取替: 下面増厚: 上面増厚: 補強材接着=1:1:2:5 機関B: 床版防水: 断面修復: 炭素繊維接着=2:4:4	対策工法としては、取替、部分打換、上面増厚、下面増厚、補強材接着(炭素繊維、鋼板接着)であるが、採用比率は各機関で異なっている。また、回答者の主観による部分も大きいと思われる。	
⑪床版の補修・補強後の状況、再劣化とその対策事例	・統計化されたデータはないが、鋼板接着された床版の抜け落ち、カーボンシート補強された床版の劣化、抜け落ち箇所を部分打ち換えした後、その打継目付近で再び抜け落ちなどの事例あり。 ・凍害で膨張、スケールリング(寒冷地)、ただし床版自体補修せず、舗装のみ補修(パッチング補修)しているのが現状である。	・部分打換箇所周辺でも打継目付近での漏水により再劣化 ・上面増厚と床版上面部の打継目での付着汚れにより再劣化 ・上面増厚後10年以内にポットホールが発生する事例あり。 ・一部の鋼板接着床版(補修後10~20年程度)に対して、樹脂再注入の実績あり。	補修部そのものの再劣化、鋼板の浮きなどが多い; また、把握できていない機関も多いようである。	
⑫長寿命化(アセットマネジメント)の実施状況の有無、事例	・実施状況に基づく劣化予測を、LCCを考慮した橋梁マネジメントシステムを導入することを検討中。(一部機関)	機関A: 点検データから損傷箇所を抽出し、劣化傾向を把握の上、現時点での補修の優先度を決定。 機関B: BMSを用いた長寿命化計画は今後の取り組み課題。また、中長期的補修計画について現在作成中。	・把握していないという回答が多かった。 機関A: NW型のアセットマネジメントを適用。 機関B: 橋梁の長寿命化計画作成の中で、床版の劣化曲線等を用いて将来の維持管理費を算出し、橋梁全体でLCCを最小化。 機関C: 主要橋梁と一般橋梁とに区分して優先付けを行い、修繕計画を作成	各機関で積極的に検討されている。

	国土交通省など	公団など	県市町村など	備考
<p>⑬床版の維持管理（健全性評価、対策工法選定）に関し、関係機関に求めるもの、その他道路橋床版の維持管理全般に関する自由意見</p>	<p>国土交通省など</p> <ul style="list-style-type: none"> 各工法の設計・施工に関する留意点や現時点での再評価、また劣化現象の事実関係の共有とその原因に関する意見交換 積雪寒冷地に特化した対策（特に凍害）について整理したマニュアル 健全度評価指針、対策工法の選定フロー 	<p>公団など</p> <p>機関A：</p> <ul style="list-style-type: none"> 床版の健全性評価を定量的に行う上での点検方法（着目点）について整理した資料 床版の健全性評価（維持管理水準）と対策工法選定について整理したマニュアル 床版の補修・補強工法（注入、増厚、CFRP接着、打換）と床版の状態とのリンク （どのような床版の状態ならどのような工法が適当かの判断基準） 床版のマネジメント（ライフサイクル）について具体的に整理した資料（事例集） 床版の維持管理計画（点検・調査、補修、補強、取替）について整理した技術資料 床版（上・下面）の劣化状態と健全性の評価、対策工法の選定について整理した資料（マニュアル） 各補修工法の耐久性評価（仮設床版の劣化状態、環境条件等別） <p>機関B：</p> <ul style="list-style-type: none"> 床版の維持管理水準について整理した資料 床版の健全性評価を行ううえでの日常点検時の留意点や着目点を整理した資料 <p>機関C：</p> <ul style="list-style-type: none"> 床版の健全性評価を行ううえでの床版全体の評価項目や評価指標について整理した資料 LCCを考慮した最適な補修・補強工法の選定と施工時期について整理した資料 床版防水の最適補修サイクルや工法選定について整理した資料 	<p>県市町村など</p> <p>機関A：</p> <ul style="list-style-type: none"> 各種床版の耐用年数等に係る指標、各種床版の特性、性能の整理、補修補強事例など <p>機関B：</p> <ul style="list-style-type: none"> 劣化メカニズム、健全性評価指標、対策工法の選定、補修事例に関するもの <p>機関C：</p> <ul style="list-style-type: none"> 床版の健全性評価を行ううえでの日常点検時の留意点や着目点について整理した資料（マニュアル） 床版の維持管理水準や対策工法選定について整理した資料（マニュアル） 全国的な健全性評価に関する統計的データ 	