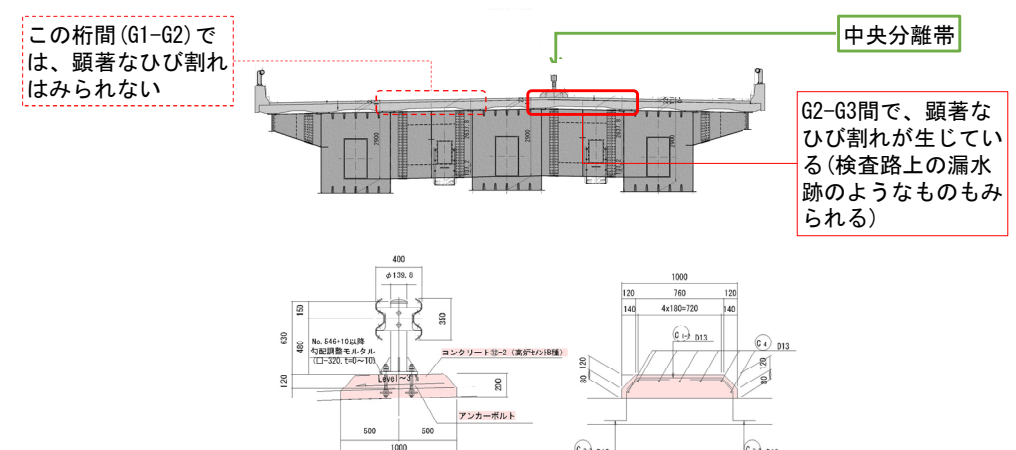


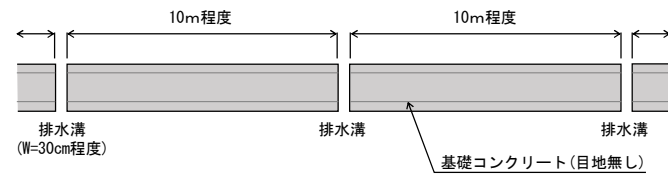
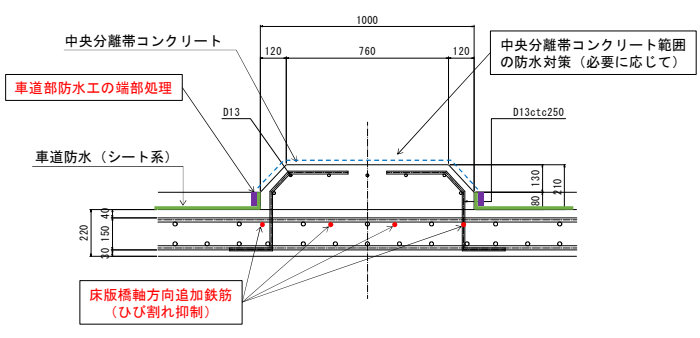



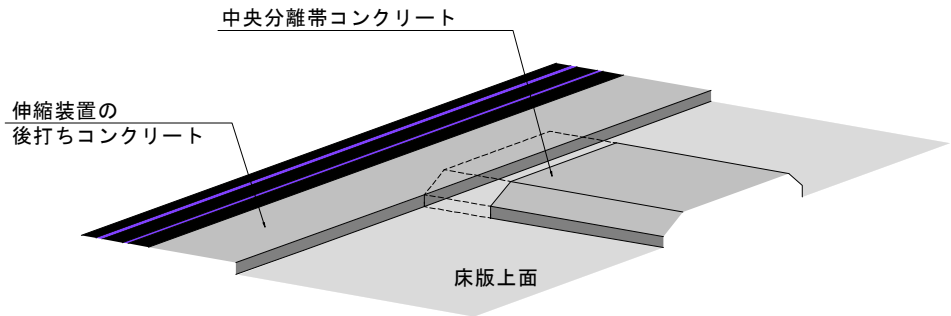
項目	旧版		改訂版		適用
	頁	内容	頁	内容	
3章 品質・耐久性確保のための留意点		<ul style="list-style-type: none"> 改訂版であらたに追加した内容であり、旧版には該当する内容はなし。 	24	<ul style="list-style-type: none"> 品質確保の手引き（案）（橋脚、橋台、函渠、擁壁編）の2022年7月の改訂にあたり、コンクリート構造物の品質確保の試行工事を行う上で、品質が施工段階で決まることを認識し、受発注者が品質法の理念に基づき、それぞれの役割分担に応じて、協働して品質確保を目指すべく、「品質確保のための留意点」を新たな章として追加。今回、東北地方におけるRC床版の耐久性確保の手引き（案）の改訂にあたり、品質確保の手引き（案）と同様の趣旨で、「品質・耐久性確保のための留意点」を新たに章立てした。表現はRC床版に対応した形に変更し、「品質」を「品質・耐久性」に修正。 <p>3章 品質・耐久性確保のための留意点</p> <ol style="list-style-type: none"> 品質・耐久性確保を図る試行工事を行う監督員および施工者は、コンクリート構造物の品質が施工段階、特に打込み・締固めを行う日の施工方法の良否でほとんど決定され、品質の低下が、設計段階で確保しようとした耐久性も低下させる場合があることを認識しなければならない。 監督員および施工者は、品質・耐久性確保を図る試行工事の意義を理解し、品質・耐久性確保上の課題に対して、公共工事の品質確保の促進に関する法律の基本理念に基づき、それぞれの役割分担に応じて、受発注者が協働して解決にあたるように努めなければならない。 監督員は、施工者に対して品質・耐久性を求めている姿勢を明確に示すとともに、コンクリート構造物の品質・耐久性確保のため、施工者に、施工段階で品質や耐久性の低下をまねかないように施工中に生じる不具合の抑制を促すように努めなければならない。 コンクリート構造物の品質・耐久性確保のため、施工者は施工中に生じる不具合の抑制に向けて、施工方法の改善に努めなければならない。 <p>【解説】</p> <p>1) について</p> <p>コンクリート構造物の目標とする耐久性は設計段階で、品質は施工段階で決定される。東北地方のように凍結抑制剤散布環境下では、既設構造物で確認されている「凍害」「塩害」「ASR」「床版の土砂化」などが発生しないように設計段階で耐久性を確保する必要がある。一方で床版の土砂化は、床版表面に滞水した水の上を車両が走行すると、床版内部の細孔空隙内に非常に大きな水圧が発生し、これによりモルタル分が破壊されて、床版コンクリートが「土砂状」または「砂利状」になることによって生じると言われている。このことは、滞水の原因となった床版の平坦性の低下や防水工の不具合、かぶりコンクリートの締固め不足による密実性の低下など、施工段階での品質の低下が耐久性も低下させる場合があることを示している。</p> <p>このように、コンクリート構造物の品質・耐久性は、コンクリートを打込み・締固めする日の施工方法の良否でほとんど決定され、品質の低下が設計段階で確保しようとした耐久性も低下させる場合があり、監督員も施工者も、このことを十分認識しておくことが、コンクリート構造物の品質・耐久性確保において重要である。</p>	

項目	旧版		改訂版		適用
	頁	内容	頁	内容	
3章 品質・耐久性確保のための留意点		・改訂版であらたに追加した内容であり、旧版には該当する内容はなし。	24	<p>2) について</p> <p>現状、多くの既設のコンクリート構造物において、品質・耐久性が確保されていないという実態の改善を目指すのが、品質・耐久性確保を図る試行工事の目的である。コンクリート構造物の品質・耐久性は、施工方法の良否でほとんど決まると言っても、施工者の努力だけでは限界がある。例えば、工期内では施工が夏期となり、凝結時間が早くなることから、スランプの増大や凝結遅延剤の使用、施工時期を夏期から外すなど、監督員の判断を必要とする場合が少なくない。公共工事の品質確保の促進に関する法律第三条基本理念第1項には「公共工事の品質は、公共工事が現在及び将来における国民生活及び経済活動の基盤となる社会資本を整備するものとして社会経済上重要な意義を有することに鑑み、国及び地方公共団体並びに公共工事等（公共工事及び公共工事に関する調査等をいう。以下同じ。）の発注者及び受注者がそれぞれの役割を果たすことにより、現在及び将来の国民のために確保されなければならない。」と規定されている。この法律の趣旨に鑑み、コンクリート構造物の品質・耐久性確保を図るためには、受発注者がそれぞれの役割に応じて、課題解決に向けて協働で取り組むように努める必要がある。</p>	
			25	<p>3) について</p> <p>品質・耐久性確保を図る試行工事は、品質・耐久性確保に向けて様々な試行を行なうために発注者が設定した工事である。したがって、監督員が品質や耐久性に関心がないと施工者が感じてしまうと、施工者も苦勞して品質・耐久性確保を図ろうとは思わなくなるため、品質・耐久性確保を図る試行工事がうまくいかなくなる場合が多い。このため、品質・耐久性確保を図る試行工事の監督員は、施工者に対して品質・耐久性を求める姿勢を明確に示すことが重要である。例えば施工前に元請けの施工者と協力業者の技能者が集まって、事前に施工方法の確認を行う周知会に監督員も参加して、監督員から品質・耐久性確保の意義や重要性を話す等の積極的な姿勢を示す必要がある。その上で、監督員は、コンクリート構造物の品質・耐久性確保に向けて、施工中に生じる不具合の抑制を促すように努めなければならない。</p>	
			25	<p>4) について</p> <p>施工者は、監督員から示された施工中に生じる不具合の抑制という目標に向けて、施工の基本事項の遵守の徹底や不具合を無くすための施工上の工夫を、実際に施工を行う技能者に周知し、施工当日の役割分担を明確にするため、施工日の前日等に関係者を集めて周知会を行うことが重要である。また、脱型後に改善を要する不具合が確認された場合には、協力業者とともにそのリフトの施工の振り返りを行い、問題点を探り、改善策を検討し、次のリフトの施工に改善策を反映するなどして、不具合の抑制に努め、品質の低下による耐久性の低下をまねかないようにすることが重要である。</p>	

項目	旧版		改訂版		適用
	頁	内容	頁	内容	
4.5 壁高欄等の設計	47	<p>・3.5 壁高欄等の設計 (中央分離帯施工範囲の床版のひび割れ抑制対策については改訂版で新たに追加した項目であり、旧版には該当する内容はなし)</p> <p>3.5 壁高欄等の設計</p> <p>1) 壁高欄・地覆コンクリートの耐久性確保のために、適切な対策を行わなければならない。床版に有害なひび割れを発生させないことも考慮して、適切なひび割れ抑制対策を行わなければならない。</p> <p>2) 伸縮装置の後打ちコンクリートには、耐久性確保のために、床版本体と同等以上の仕様の高炉セメントB種、または普通セメントにフライアッシュを混入したコンクリートを用いなければならない。</p> <p>3) 壁高欄・地覆コンクリート・伸縮装置のコンクリートに対しては、適切な養生を行わなければならない。</p>	49	<p>・2車線の中央分離帯ありの床版で、たわみ性の防護柵を使用している場合は、中央分離帯部の床版の橋軸直角方向の遊離石灰を伴うひび割れが入っている橋梁が複数確認された。想定される原因としては中央分離帯の乾燥収縮、および中央分離帯部の床版の締固め不足の2点があり、これに防水工がないことにより、遊離石灰を伴うひび割れが発生したと考えられる。これらの想定原因に対して、ひび割れが発生しないように今回、設計細目を追加。</p> <p>4.5 壁高欄等の設計</p> <p>1) 壁高欄・地覆コンクリートの耐久性確保のために、適切な対策を行わなければならない。床版に有害なひび割れを発生させないことも考慮して、適切なひび割れ抑制対策を行わなければならない。</p> <p>2) 伸縮装置の後打ちコンクリートには、耐久性確保のために、床版本体と同等以上の仕様の高炉セメントB種、または普通セメントにフライアッシュを混入したコンクリートを用いなければならない。</p> <p>3) 中央分離帯を設けることによって、床版に有害なひび割れを発生させないように、適切なひび割れ抑制対策を行わなければならない。</p> <p>4) 壁高欄・地覆コンクリート・伸縮装置のコンクリート・中央分離帯のコンクリートに対しては、適切な養生を行わなければならない。</p> <p>【解説】</p> <p>3) について（全文を新たに追加）</p> <p>①中央分離帯が設けられるRC床版のひび割れ</p> <p>図5-⑥は、令和2年に供用を開始した橋であるが、供用後わずか2年で写真5-④のように、中央分離帯が施工されている範囲の下床版に漏水を伴うひび割れが確認されている。このひび割れは、中央分離帯のたわみ性防護柵の基礎コンクリートに配置されている鉄筋と同程度の間隔で発生しており、一部では錆汁の滲み出しも確認されている。なお、中央分離帯がないG1～G2間の床版下面にはこのようなひび割れは確認されていない。</p> <p>中央分離帯の基礎コンクリートには、写真5-⑤のように、収縮によると思われるひび割れが発生しており、床版下面に見られたひび割れは、中央分離帯の収縮が要因の一つと考えられる。</p>  <p>この桁間(G1-G2)では、顕著なひび割れはみられない</p> <p>中央分離帯</p> <p>G2-G3間で、顕著なひび割れが生じている（検査路上の漏水跡のようなものもみられる）</p>	55

項目	旧版		改訂版		適用
	頁	内容	頁	内容	
4.5 壁高欄等の設計		<p>・3.5 壁高欄等の設計 (中央分離帯施工範囲の床版のひび割れ抑制対策については改訂版で新たに追加した項目であり、旧版には該当する内容はなし)</p>	55	 <p>[床版下面のひび割れ(1)] [ひび割れからのさび汁] [直下の漏水跡]</p>	
			56	<p>写真5-④ 中央分離帯下の床版下面の漏水を伴うひび割れ</p>  <p>写真5-⑤ 中央分離帯の基礎コンクリートのひび割れ</p> <p>東北地方整備局が、平成8年道路橋示方書以降の基準で施工した鋼橋RC床版の初回点検結果を分析した結果、中央分離帯がある橋は47橋となっている。このうちガードレール形式は31橋、剛性防護柵形式は16橋となっている。</p> <p>これらの内、ガードレール形式では約3割(9橋)の橋で、中央分離帯の下に集中してひび割れが生じている。一方で、剛性防護柵形式の橋では、中央分離帯下に集中してひび割れが生じている橋は見られなかった。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1792 1245 2041 1465"> <p>剛性防護柵形式 16橋, 34%</p> <p>ガードレール形式 31橋, 66%</p> </div> <div data-bbox="2089 1224 2427 1472"> <p>剛性防護柵形式 4橋 12橋</p> <p>ガードレール形式 11橋 11橋 9橋</p> <p>(橋数)</p> <p>□ ひび割れなし □ 全般的にひび割れが発生 ■ 中央分離帯下に集中して発生</p> </div> </div>	
			57	<p>中央分離帯が施工される範囲は、直接輪荷重が作用することはないが、ひび割れを介して凍結抑制剤混じりの水が床版本体内部に浸入することで、床版の耐久性を著しく低下させることになる。したがって、少なくともひび割れの発生事例が多いたわみ性防護柵形式の中央分離帯となっている橋では、床版本体のひび割れを抑制するための対策が必要となる。</p> <p>床版のひび割れを抑制するためには、発生の要因の一つとして中央分離帯が施工される範囲の締固め不足が考えられることから、「4.7 施工の基本事項の遵守」に従い、この範囲の締固めを適切に実施する必要がある。</p> <p>さらに、次の②以降に示す方法により、床版の有害なひび割れの発生を抑制するのがよい。</p>	

項目	旧版		改訂版		適用
	頁	内容	頁	内容	
4.5 壁高欄等の設計		<p>・ 3.5 壁高欄等の設計 (中央分離帯施工範囲の床版のひび割れ抑制対策については改訂版で新たに追加した項目であり、旧版には該当する内容はなし)</p>	57	<p>②基礎コンクリートのブロック割 これまでは、たわみ性防護柵の基礎コンクリートの目地配置は、10m間隔に伸縮目地、その中間に誘発目地が設けられている。伸縮目地部には貫通鉄筋が配置されていないため、ここに発生するひび割れは拡大しやすくひび割れの幅も変動しやすい。また誘発目地にひび割れが発生すると、その下の床版本体に進展しやすい。 したがって、中央分離帯の基礎コンクリートには原則としてこれらの目地は配置せず、排水溝により区切られた延長10m程度のブロック長さとするのがよい。このとき、排水溝部分の路面は、床版コンクリート施工時の煩雑さを避けるためと、防水工の連続性を確保するため車道舗装と同様にアスファルト舗装により処理するのがよい。このとき、排水溝の幅は舗装の転圧作業に必要な幅として30cm程度とするのがよい。</p>  <p>図5-⑧ たわみ性防護柵による中央分離帯の基礎コンクリートのブロック割</p>	
			58	<p>③床版本体のひび割れ抑制 前述の②の対策を実施したとしても、床版本体のひび割れを抑制するため、中央分離帯基礎コンクリート施工範囲の床版上面には、橋軸方向にひび割れ抑制鉄筋を追加配置するのがよい。一般的な構造の場合、床版上面の橋軸方向鉄筋は床版下面に比べ粗な配置となっているため、鉄筋の追加にあたっては、床版下面の橋軸方向と同程度の間隔で密に配置するのがよい。</p>	
			58	<p>④車道部防水工の端部処理 一般に、中央分離帯の基礎コンクリートが施工される範囲は防水工が施工されないため、万が一床版本体にひび割れが生じた場合は、ひび割れを介して床版内部に凍結抑制剤混じりの路面排水が浸入することになる。したがって、中央分離帯と車道の境界部は適切に防水工の端部処理を行う必要がある。 なお、基礎コンクリート施工後に、基礎コンクリートに水が浸入する可能性があるひび割れが生じた場合は「3.10 ひび割れが発生した場合の措置」により、適切に対応するものとする。また、竣工時に中央分離帯下に漏水を伴うひび割れが生じていない場合でも、中央分離帯の収縮によってひび割れが生じる可能性も考えられる。したがって、供用後には当該範囲の点検を行い、ひび割れが生じていないことを確認し、漏水を伴うひび割れが生じている場合は、適切な防水対策を実施する必要がある。</p>  <p>図5-⑨ 床版軸方向鉄筋の追加と防水処理</p>	

項目	旧版		改訂版		適用
	頁	内容	頁	内容	
4.5 壁高欄等の設計		<p>・3.5 壁高欄等の設計 (中央分離帯施工範囲の床版のひび割れ抑制対策については改訂版で新たに追加した項目であり、旧版には該当する内容はなし)</p>	58	<p>⑤コンクリート 中央分離帯の基礎コンクリートは、壁高欄等と同じく、床版コンクリートと同じ配合を用いるのがよい。またひび割れが発生した場合の措置も、壁高欄等と同じく「3.10 ひび割れが発生した場合の措置」により、適切に対応するものとする。</p>	
		<p>3) について 壁高欄・地覆コンクリート・伸縮装置のコンクリートに対しては、床版本体と同様に緻密性を高めるため、必要な養生期間を確保しなければならない。具体的養生についての留意事項は本手引き「3.8 養生による緻密性の向上」に準ずるものとする。</p>	59	<p>⑥滞水対策 中央分離帯の基礎コンクリートと伸縮装置の後打ちコンクリートが接していると、橋面の勾配によっては中央分離帯の端部に滞水が生じる(写真5-⑥)。このような滞水は、舗装の早期劣化や床版の耐久性低下を招くため、図5-⑨のように、滞水が生じないように排水溝を設けるなどして適切な排水処理を行う必要がある。</p>  <p>写真5-⑥ 伸縮装置の後打ちコンクリートと中央分離帯の基礎コンクリートが接している場合の滞水事例</p>  <p>図5-⑨ 伸縮装置の後打ちコンクリートと中央分離帯の基礎コンクリートの処理</p> <p>59 4) について 壁高欄・地覆コンクリート・伸縮装置のコンクリート・中央分離帯の基礎コンクリートに対しては、床版本体と同様に緻密性を高めるため、必要な養生期間を確保しなければならない。具体的養生についての留意事項は本手引き「3.8 養生による緻密性の向上」に準ずるものとする。</p>	

項目	旧 版		改訂版		適用
	頁	内容	頁	内容	
4.7 施工の基本事項の遵守		<ul style="list-style-type: none"> 改訂版であらたに追加した内容であり、旧版には該当する内容はなし。 	106	<ul style="list-style-type: none"> 2車線の中央分離帯ありの床版で、たわみ性の防護柵を使用している場合は、中央分離帯部の床版の橋軸直角方向の遊離石灰を伴うひび割れが入っている橋梁が複数確認された。想定される原因としては中央分離帯の乾燥収縮、および中央分離帯部の床版の締固め不足の2点があり、これに防水工がないことにより、遊離石灰を伴うひび割れが発生したと考えられる。たわみ性防護柵を使用する中央分離帯部分の鉄筋が、床版本体施工時の作業員用の通路として使用される場合があり、この場合、締固めパイプレータがこの部分にかからないケースがあることから、施工状況把握チェックシートの締固めの項目に「中央分離帯部を含む」を追記。また、【施工事例3】に中央分離帯部の床版施工時に、適切に締固めを行うように追記。 <p>【施工事例3】 中央分離帯がある床版では、床版コンクリート打設時に中央分離帯の鉄筋が組み上がっている。したがって、中央分離帯範囲の締固めは鉄筋等が支障となり、施工しにくく締固め不足が生じやすい。</p>  <p>写真7-㉔ 中央分離帯がある場合の床版の施工状況</p> <p>また、中央分離帯がある床版コンクリートの締固めは、中央分離帯を境に2班編成により締固め作業が行われることが多い。</p> <p>写真7-㉓の事例では、作業員Aが壁高欄側から中央分離帯方向に締固めを行い、作業員Bは中央分離帯から壁高欄方向に締固めを行っている。この場合、中央分離帯を挟んで配置されている締固め作業員のどちらかが中央分離帯を締固めるか指示されていないと、作業員Aは作業員Bが中央分離帯範囲の締固めを行ったと思ひ込み、中央分離帯範囲の床版の締固めが不十分となる可能性がある。</p>  <p>写真7-㉓ 中央分離帯がある場合の床版の締固め状況（その1）</p>	

項目	旧版		改訂版		適用																	
	頁	内容	頁	内容																		
4.7 施工の基本事項の遵守		<p>・改訂版であらたに追加した内容であり、旧版には該当する内容はなし。</p>	107	<p>中央分離帯範囲の締固めを確実にを行うためには、写真7-〇のように、片側車線に配置した作業員それぞれが、端部からスタートして中央で合流する、もしくは中央からスタートして端部まで締固めを行うなど、締固め作業の進行方向を決めておくのがよい。また、打設計画書で中央分離帯の締固め担当者を明確にし、作業前には打設計画書をもとに周知徹底する必要がある。</p>																		
		<p>【施工状況把握チェックシート】 施工段階の締固め（番号1）に中央分離帯下の締固めは明記されていない</p> <p>現行の施工状況把握チェックシート</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>施工段階</th> <th>番号</th> <th>チェック項目</th> <th>記述</th> <th>確認</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>締固め</td> <td>1</td> <td>パイプレーターを鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下となるよう管理されているか。 (管理手法の参考：マーキングロープまたは柵箱等の使用)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	施工段階	番号		チェック項目	記述	確認	締固め	1	パイプレーターを鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下となるよう管理されているか。 (管理手法の参考：マーキングロープまたは柵箱等の使用)			<p>91 ～93</p> <p>【施工状況把握チェックシート】 施工段階の締固め（番号1）に中央分離帯下の締固めを明記 (通常期用、寒中コンクリート用、暑中コンクリート用共通)</p> <p>改訂後の施工状況把握チェックシート</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>施工段階</th> <th>番号</th> <th>チェック項目</th> <th>記述</th> <th>確認</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>締固め</td> <td>1</td> <td>パイプレーターを鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下となるよう管理されているか。 (管理手法の参考：マーキングロープまたは柵箱等の使用) (締固め範囲は、中央分離帯設置予定範囲を含む)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	施工段階	番号	チェック項目	記述	確認	締固め	1	パイプレーターを鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下となるよう管理されているか。 (管理手法の参考：マーキングロープまたは柵箱等の使用) (締固め範囲は、中央分離帯設置予定範囲を含む)
施工段階	番号	チェック項目	記述	確認																		
締固め	1	パイプレーターを鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下となるよう管理されているか。 (管理手法の参考：マーキングロープまたは柵箱等の使用)																				
施工段階	番号	チェック項目	記述	確認																		
締固め	1	パイプレーターを鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下となるよう管理されているか。 (管理手法の参考：マーキングロープまたは柵箱等の使用) (締固め範囲は、中央分離帯設置予定範囲を含む)																				

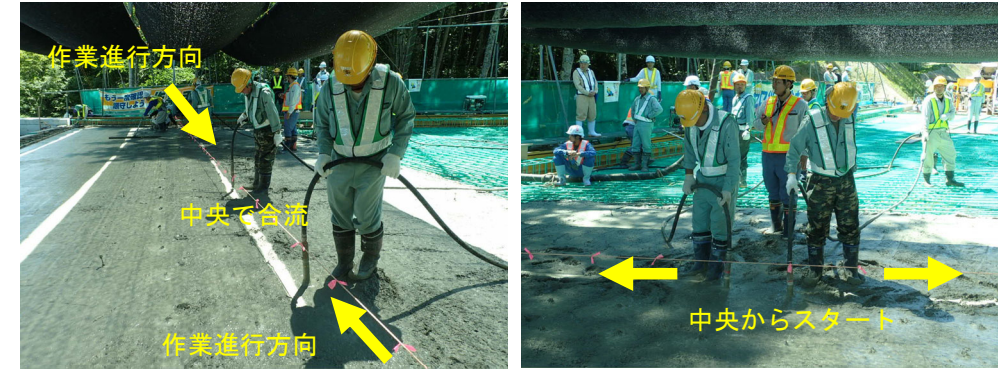


写真7-③ 中央分離帯がある場合の床版の締固め状況（その2）

項目	旧 版		改訂版		適用
	頁	内容	頁	内容	
4. 8 養生による緻密性の向上	99	<p>3. 8 養生による緻密性の向上</p> <p>RC床版のコンクリートの緻密性を高めるため、床版上面は湿潤マットや散水などの給水養生を行う。また、床版下面は封かん養生が望ましく、それぞれ1ヶ月間行うものとする。</p> <p>1) 通常時の養生 RC床版のコンクリートの緻密性を高めるため、必要な養生期間を確保する必要がある。そのため、床版上面については、標準的な湿潤養生期間（打込みから7～12日）の追加養生として、合計で1ヶ月程度の期間は湿潤マットや散水などの給水養生を行うものとする。床版下面については、散布された凍結抑制剤が直接接触する部位でないことから、1ヶ月程度の封かん養生を行えばよい。なお、本手引きによる養生と同程度の緻密性が確保される養生方法であれば、十分な検討を踏まえた上で、他の養生方法を採用してもよい。 床版上面については、表面仕上げを行ってすぐにコンクリート表面が乾燥しないように湿潤養生に移行することが望ましい。これはRC床版内部の水分が抜ける際の経路が、その後劣化因子の浸入路となることを可能な限り抑制するためである。また、養生期間終了後に湿潤マット等をすぐに撤去すると、床版コンクリート上面が急激に乾燥し主桁の拘束によりひび割れが発生する可能性がある。このため、養生期間終了の1週間程度前には給水を終了し、マットなどを敷いた下でコンクリート上面が乾くのを確認した後に上面のマットをはがすことで、床版上面のコンクリートが急激に乾燥するのを避けるのがよい。 なお、床版下面の封かん養生は、型枠存置による方法も有効である。</p>	108	<p>・現状、この手引きでは、床版の養生期間を上面は湿潤マットや散水などの給水養生、下面は封かん養生をそれぞれ1ヶ月行うこととしている。全体の事業工程等の関係から、養生期間を短くできないかとの現場からの要望を受けて、養生期間を2週間まで短縮できるものとした。ただし、今までよりも若材令で養生を終了するため、含水率が高く、強度発現も十分ではない場合があることから、ひび割れ等が発生しないように、養生終了時点で配慮しておくべき点を解説に記載した。</p> <p>4. 8 養生による緻密性の向上</p> <p>RC床版のコンクリートの緻密性を高めるため、床版上面は湿潤マットや散水などの給水養生を行う。また、床版下面は封かん養生が望ましく、それぞれ1ヶ月間行うことを基本とする。ただし、やむを得ず養生期間を短縮する場合には、養生終了時点では強度発現等が十分ではないことに配慮した対応をとるものとする。また、養生期間を短縮する場合でも2週間までは養生をすることが望ましい。</p> <p>1) 通常時の養生 RC床版のコンクリートの緻密性を高めるため、必要な養生期間を確保する必要がある。そのため、床版上面については、標準的な湿潤養生期間（打込みから7～12日）の追加養生として、合計で1ヶ月程度の期間は湿潤マットや散水などの給水養生を行うことを基本とする。床版下面については、散布された凍結抑制剤が直接接触する部位でないことから、1ヶ月程度の封かん養生を行えばよい。なお、本手引きによる養生と同程度の緻密性が確保される養生方法であれば、十分な検討を踏まえた上で、他の養生方法を採用してもよい。 床版上面については、表面仕上げを行ってすぐにコンクリート表面が乾燥しないように湿潤養生に移行することが望ましい。これはRC床版内部の水分が抜ける際の経路が、その後劣化因子の浸入路となることを可能な限り抑制するためである。また、養生期間終了後に湿潤マット等をすぐに撤去すると、床版コンクリート上面が急激に乾燥し主桁の拘束によりひび割れが発生する可能性がある。このため、養生期間終了の1週間程度前には給水を終了し、マットなどを敷いた下でコンクリート上面が乾くのを確認した後に上面のマットをはがすことで、床版上面のコンクリートが急激に乾燥するのを避けるのがよい。 なお、床版下面の封かん養生は、型枠存置による方法も有効である。</p>	

【新旧対比表】東北地方におけるRC床版の耐久性確保の手引き（案）

項目	旧 版		改訂版		適用
	頁	内容	頁	内容	
4. 8 養生による緻密性の向上	100	<p>3. 8 養生による緻密性の向上</p> <p>2) 寒中時の養生</p> <p>寒中コンクリートは打込み後の初期に凍結させないように十分に養生し、風対策を含めた適切な管理が必要である。また、コンクリート温度（表面・内部）や外気温、養生囲い内の気中温度（以降、「気中温度」）を測定し、図8-②に示すような、養生囲い内において給熱・保温養生を行う必要がある。</p> <p>給熱養生は、外気温が低く保温のみでは凍結温度以上の適温に保つことが困難な場合に、外部から熱を供給し養生する方法である。保温養生は、断熱性の高い材料でコンクリートの周囲を覆い、セメントの水和熱を利用して養生する方法である。</p> <p>給熱養生では、供給した熱が放散しないように、コンクリート打込み箇所の外周をブルーシートで囲うなどの保温養生と組合せるのがよい。このときの養生温度（気中温度）は、2017年度制定コンクリート標準示方書[施工編]を参考に、コンクリート強度が15N/mm²に達するまで、養生温度（気中温度）（5～10℃）を保つ必要がある。なお、コンクリートの打込みの際には、まだ固まらないコンクリートが凍結などの初期凍害を受けないように、施工箇所の囲いを必要以上に開閉せずに打込みを行うのがよい。</p> <p>また、ジェットヒーターなどにより給熱を行う場合は、局所的な加熱によるひび割れの発生を防ぐため、コンクリート表面に直接温風をあてないように留意する必要がある。</p> <p>床版上面の給水養生中に保温養生を行う場合は、外気温と養生温度（コンクリート床版上面の温度）を測定し、給水養生面を保温材などで覆い、養生温度（コンクリート床版上面の温度）が0℃以上となるように管理する必要がある。</p> <p>このとき、送水ホース等の給水設備の凍結に留意し、養生水の確保のために別途貯留水槽が必要な場合はこれらも含め、電熱線ヒーターや保温材などによる凍結防止対策を行う必要がある。</p> <p>給熱養生や保温養生の効果を把握するために、緻密性を適切に評価できる非破壊試験を行うことが望ましい。近年、表層透気試験や表面吸水試験など、コンクリートの表層品質が計測できる機器が開発され、橋脚やトンネル覆工の品質評価に利用されている。ただし、これらの機器の計測値は含水状態の影響を受けやすいことから、RC床版の場合は降雨や流水によって、コンクリート表面の含水率が日々変動しやすい部材であることに留意する必要がある。</p>	109	<p>2) 寒中時の養生</p> <p>寒中コンクリートは打込み後の初期に凍結させないように十分に養生し、風対策を含めた適切な管理が必要である。また、コンクリート温度（表面・内部）や外気温、養生囲い内の気中温度（以降、「気中温度」）を測定し、図8-②に示すような、養生囲い内において給熱・保温養生を行う必要がある。</p> <p>給熱養生は、外気温が低く保温のみでは凍結温度以上の適温に保つことが困難な場合に、外部から熱を供給し養生する方法である。保温養生は、断熱性の高い材料でコンクリートの周囲を覆い、セメントの水和熱を利用して養生する方法である。給熱養生では、供給した熱が放散しないように、コンクリート打込み箇所の外周をブルーシートで囲うなどの保温養生と組合せるのがよい。このときの養生温度（気中温度）は、2017年度制定コンクリート標準示方書[施工編]を参考に、コンクリート強度が15N/mm²に達するまで、養生温度（気中温度）（5～10℃）を保つ必要がある。なお、コンクリートの打込みの際には、まだ固まらないコンクリートが凍結などの初期凍害を受けないように、施工箇所の囲いを必要以上に開閉せずに打込みを行うのがよい。</p> <p>また、ジェットヒーターなどにより給熱を行う場合は、局所的な加熱によるひび割れの発生を防ぐため、コンクリート表面に直接温風をあてないように留意する必要がある。</p> <p>床版上面の給水養生中に保温養生を行う場合は、外気温と養生温度（コンクリート床版上面の温度）を測定し、給水養生面を保温材などで覆い、養生温度（コンクリート床版上面の温度）が0℃以上となるように管理する必要がある。</p> <p>このとき、送水ホース等の給水設備の凍結に留意し、養生水の確保のために別途貯留水槽が必要な場合はこれらも含め、電熱線ヒーターや保温材などによる凍結防止対策を行う必要がある。</p>	

項目	旧版		改訂版		適用
	頁	内容	頁	内容	
4.8 養生による緻密性の向上	101	<p>3.8 養生による緻密性の向上</p> <p>・改訂版であらたに追加した内容であり、旧版には該当する内容はなし。</p> <p>・現行の手引きの 解説2) に記述していたものを、4) として別で記述</p> <p>給熱養生や保温養生の効果を把握するために、緻密性を適切に評価できる非破壊試験を行うことが望ましい。近年、表層透気試験や表面吸水試験など、コンクリートの表層品質が計測できる機器が開発され、橋脚やトンネル覆工の品質評価に利用されている。ただし、これらの機器の計測値は含水状態の影響を受けやすいことから、RC床版の場合は降雨や流水によって、コンクリート表面の含水率が日々変動しやすい部材であることに留意する必要がある。</p>	110	<p>3) 養生期間を短縮する場合の配慮事項</p> <p>工程上の制約などやむを得ない場合には、養生期間を短縮できることにした。ただし、養生期間を短縮した場合、養生終了時点では、コンクリートの含水率が高く、強度発現も十分ではない場合があることから、以下の点に配慮した対応をとる必要がある。</p> <p>給水養生1ヶ月の場合は、養生終了1週間前に給水を終了し、マットなどを敷いた下でコンクリート上面が乾くのを確認した後に上面のマットをはがすことで、床版上面のコンクリートが急激に乾燥するのを避ける対応を推奨していた。</p> <p>養生期間を短縮した場合には、養生中は給水を行い、養生終了後1週間程度はマットなどを敷いてコンクリート上面が急激に乾燥するのを避けるのがよい。これは、短縮した養生期間では強度発現が十分ではない場合があり、コンクリートの圧縮強度に比例して増大する引張強度も低い状態であることから、急激な乾燥によるコンクリートの収縮によってひび割れが発生することを抑制するための措置である。また、膨張材を使用し、コンクリートの膨張を鉄筋で拘束することで導入した、床版内のケミカルプレストレスが急激な乾燥で弱まると、長期に渡って乾燥収縮ひび割れを抑制する効果が損なわれることを防ぐ効果も期待している。同様に強度発現が十分ではない場合があるので、床版防水工のために、コンクリート表面を急激に乾燥させることも避けるのがよい。</p> <p>工程上の制約などで防水工や橋面舗装の施工開始を早めたい場合でも、床版の強度が設計基準強度以上に発現されていることを確認した上で施工機械を床版上に載せるなどの配慮が必要である。</p> <p>やむを得ず養生期間を短縮する場合でも、2週間までは養生することが望ましいものとした。これは、著しく若材令で養生を終了すると、望ましい緻密性を得ることが困難となり、強度発現も十分でないことからひび割れ発生リスクが高くなることを避けるためである。</p> <p>4) 表層品質の調査</p> <p>養生の効果を把握するために、緻密性を適切に評価できる非破壊試験を行うことが望ましい。近年、表層透気試験や表面吸水試験など、コンクリートの表層品質を計測できる機器が開発され、橋脚やトンネル覆工の品質評価に利用されている。ただし、これらの機器の計測値は含水状態の影響を受けやすいことから、RC床版の場合は降雨や流水によって、コンクリート表面の含水率が日々変動しやすい部材であることに留意して使用する必要がある。</p>	