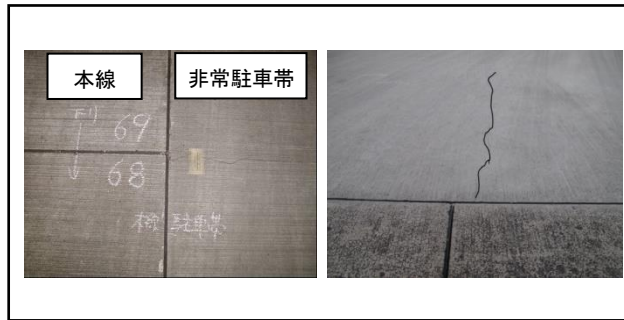


発生箇所	①縦目地, ②横目地
分類	設計
参考箇所	コラム 11 目地割りの注意点①

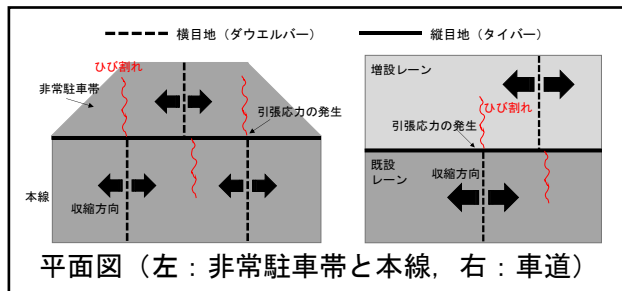
●内容

- トンネル内の普通コンクリート舗装本線と接する非常駐車帯において、横目地位置が一致しない箇所（T型の目地）でひび割れが生じた。
- 既設コンクリート舗装に隣接した増設レーンで、横目地位置が一致しない箇所（T型の目地）でひび割れが生じた。



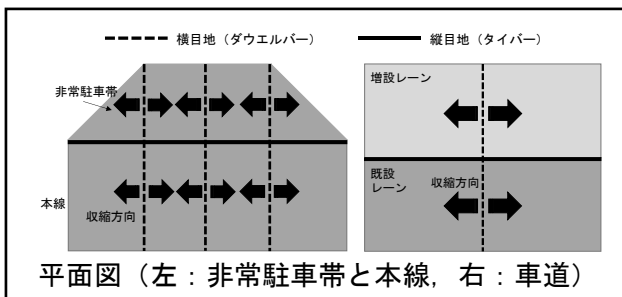
●原因

- 隣接するコンクリート版の目地位置が不一致な場合、それぞれの版が異なる伸縮挙動を示し、目地位置以外に引張応力が作用するため、横断方向のひび割れが発生した。



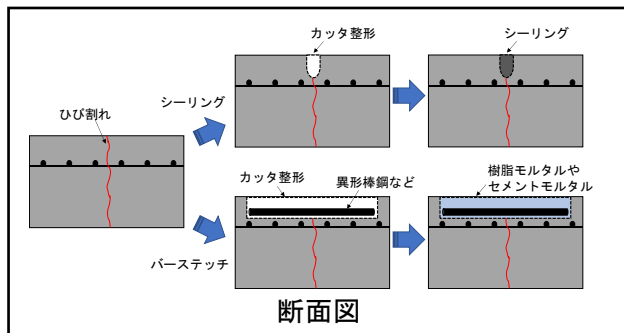
●発生防止策

- 本線と非常駐車帯の目地位置を一致させて T 型の目地割りを避ける。
- 増設レーンの目地位置と目地間隔を既設レーンと一致させる。



●発生した場合の対応策

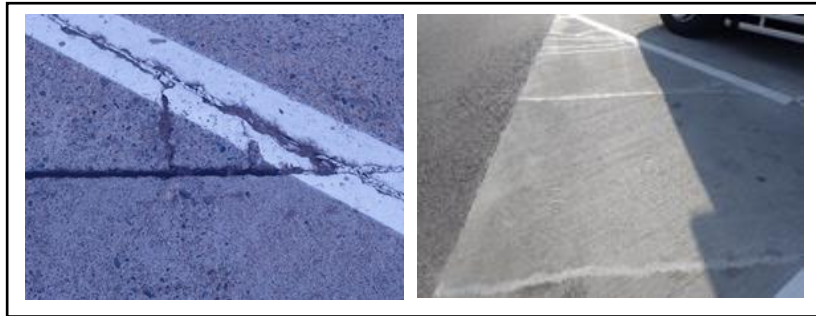
- 瀝青材や樹脂材を用いたシーリングを行う。
- バーステッチを行い、ひび割れ箇所を連結する。



発生箇所	①縦目地, ②横目地
分類	設計
参考箇所	4-4-5 コンクリート版の補強, 9-3-1 ひび割れ

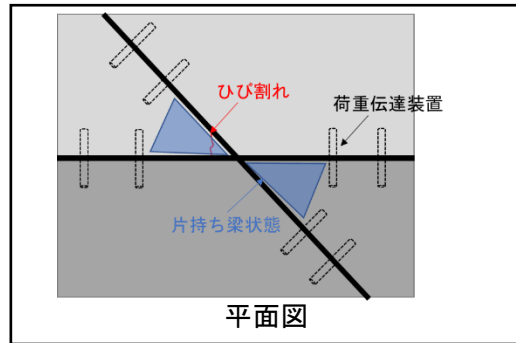
●内容

- 縦目地と横目地が鋭角に交差する鋭角部にひび割れが生じた。



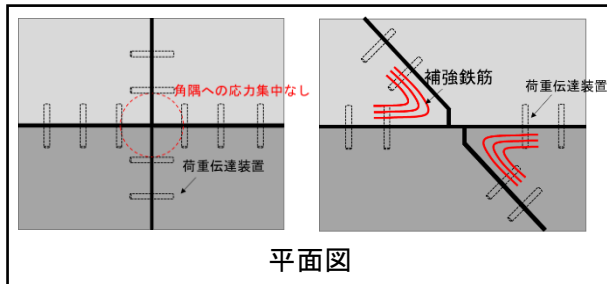
●原因

- 鋭角部では縦横方向のバーアセンブリの設置が不可能であり, 片持ち梁の構造となるため荷重伝達効果が得られなかった。



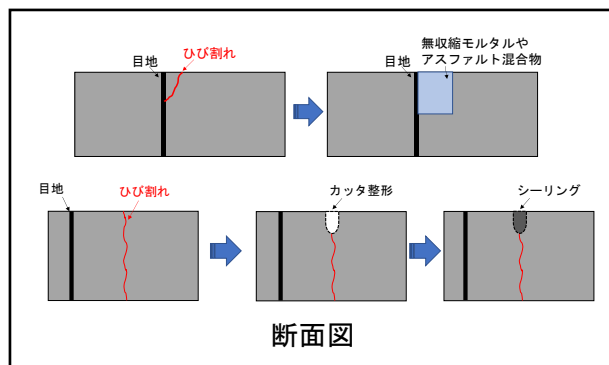
●発生防止策

- 目地を設計する際に鋭角部ができないように設計する。
- やむを得ず鋭角部となる場合には, 交差部で直角となる目地設計にし, 補強鉄筋 (D13) を配置して補強する。



●発生した場合の対応策

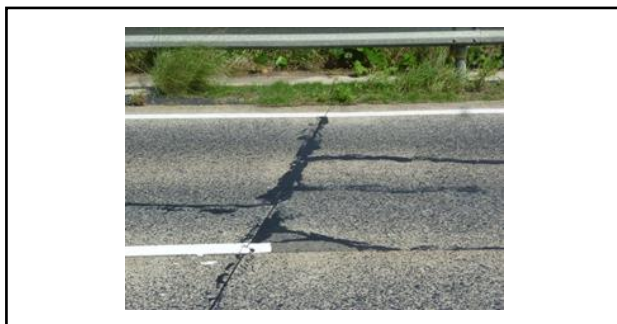
- ひび割れ部が飛散して角欠けに進行する可能性がある場合は, 損傷部分を取り除いてコンクリートや無収縮モルタル, アスファルト混合物等でパッチングを行う。
- ポットホール等に進行する恐れがない場合は, 瀝青材や樹脂材を用いたシーリングで対策を行う。
- 損傷が著しい場合は, 局部打換えを行う。



発生箇所	①縦目地, ②横目地
分類	設計
参考箇所	6-3-1 目地の分類, 9-3-1 ひび割れ

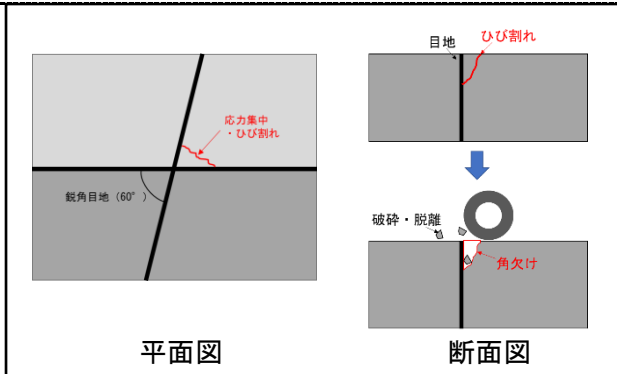
●**内容**

- ・転圧コンクリート舗装の鋭角目地の箇所に隅角ひび割れおよび角欠けが生じた。



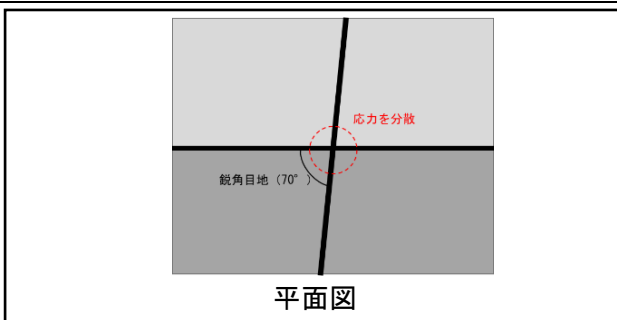
●**原因**

- ・転圧コンクリート舗装では荷重伝達装置がないため、60°の鋭角目地としたため、縦目地と鋭角な横目地が交差する隅角部に応力が集中したことでひび割れが生じた。
- ・ひび割れが進展することで角欠けが生じた。



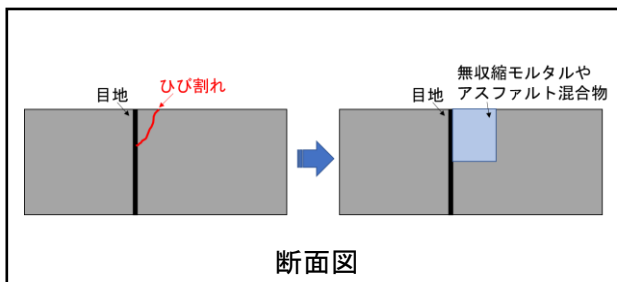
●**発生防止策**

- ・鋭角目地の角度を緩くして、隅角部の応力集中を緩和する。



●**発生した場合の対応策**

- ・ひび割れ箇所に瀝青材や樹脂材を用いたシーリングを行う。
- ・角欠けに進行する可能性がある場合は、損傷部分を取り除いてコンクリートや無収縮モルタル、アスファルト混合物等でパッチングを行う。
- ・損傷が著しい場合は、局部打換えを行う。



発生箇所	④コンクリート版端部
分類	設計
参考箇所	4-4-1 目地の分類と構造

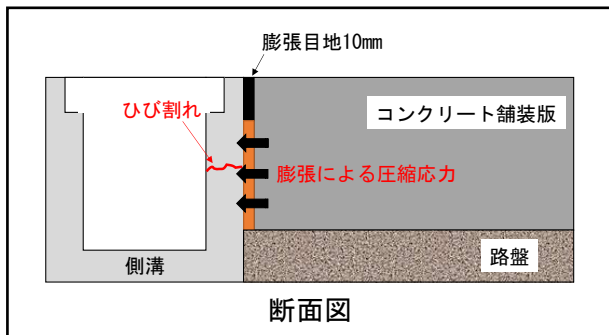
●内容

- ・約 100m 間隔で横断側溝を配置する設計の普通コンクリート舗装工区を厳冬期に施工したが、夏季になり横断側溝にひび割れが生じた。
- ・側溝の側面には厚さ 10mm の目地板設置が設計されており、設計通り施工された。



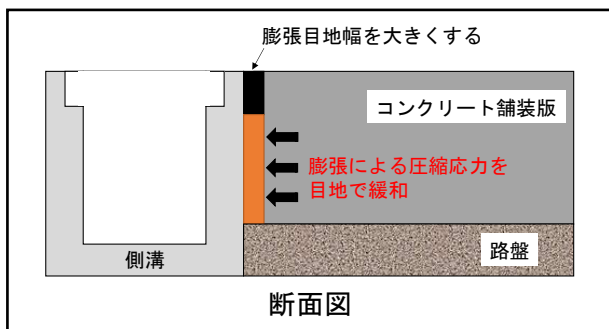
●原因

- ・横断側溝の側面に設置された厚さ 10mm の目地板では、厳冬期から夏季にかけてのコンクリート版の膨張を吸収しきれなかった。



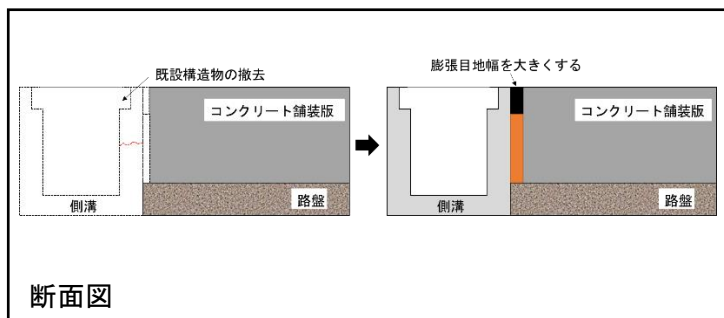
●発生防止策


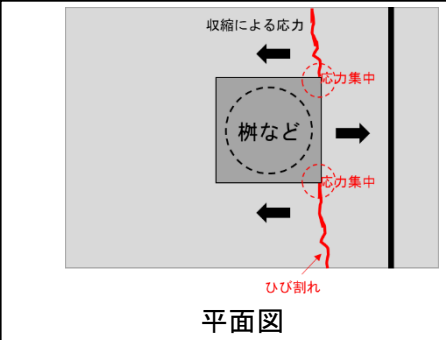
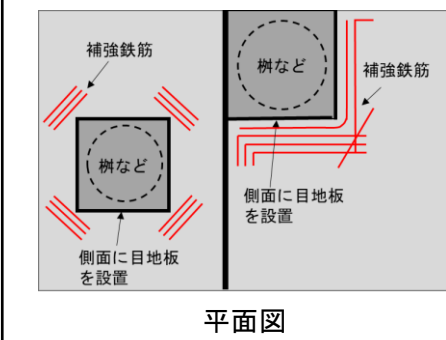
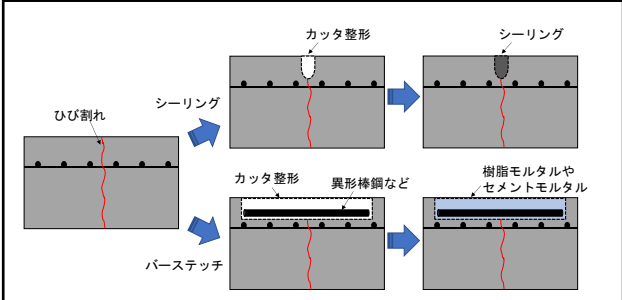
- ・厳冬期の施工から夏季にかけてのコンクリート版の膨張で構造物の破損が予想される場合には、目地幅が広くなるよう設計変更を行う。



●発生した場合の対応策

- ・目地幅の変更を検討して、構造物の撤去および再設置を行う。



発生箇所	③コンクリート版表面, ⑤コンクリート版内部
分類	設計
参考箇所	4-4-5 コンクリート版の補強, 9-3-1 ひび割れ
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 普通コンクリート舗装版中に設置された集水柵の角から舗装にひび割れが生じた。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> 集水柵と舗装の間に縁切りの目地板が設置されておらず（設計上）、集水柵の部分で伸縮が拘束され応力が集中した。 	 <p>平面図</p>
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> 集水柵などで断面欠損が大きくなる部分には目地を設置する。 基本的にはコンクリート版の中には構造物を設置しないよう設計変更などを行う。 やむを得ず設置する場合には、構造物隅角部周辺に補強鉄筋（D13）を設置し、ひび割れ幅の拡大を防止する。 構造物側面に目地板を設置する。 	 <p>平面図</p>
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ひび割れ箇所に瀝青材や樹脂材を用いたシーリングを行う。 バーステッチを行い、ひび割れ箇所を連結する。 	 <p>断面図</p>

発生箇所	③コンクリート版表面, ⑤コンクリート版内部
分類	設計
参考箇所	コラム 12 目地割りの注意点② ~駐車場への適用~

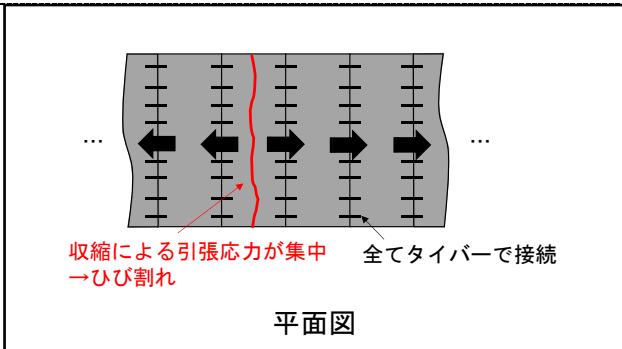
●**内容**

- ・コンクリート版が複数レーン隣接する現場において、中央レーン付近のコンクリート版中央に幅の広い縦方向ひび割れが生じた。(右の写真は15レーン以上隣接した中央レーンのコンクリート版に生じたひび割れ)



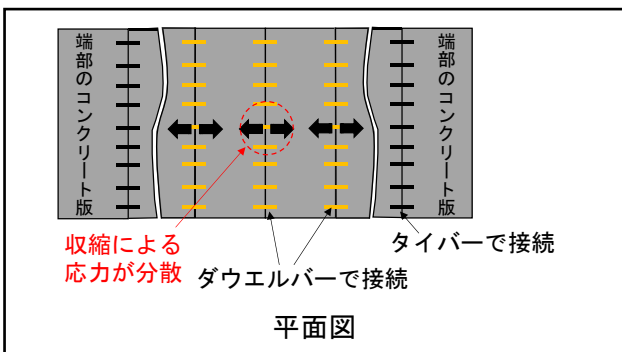
●**原因**

- ・複数レーンのコンクリート版の縦目地を全てタイバーで連結して拘束したため、温度応力や乾燥収縮による作用が中央付近のレーンに応力集中し、幅の広い縦方向ひび割れが生じた。



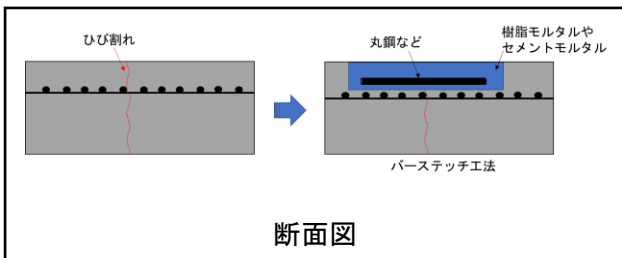
●**発生防止策**

- ・端部の版との縦目地以外はすべてダウエルバーで連結し、端部の版のみタイバーで連結する。



●**発生した場合の対応策**

- ・ひび割れ幅が広い場合は、ひび割れが生じたレーンの打換えを行う。その際、隣接するレーンとはダウエルバーで連結する。
- ・ひび割れ幅が狭い場合には、パーステッチを行い、補修する。



発生箇所	②横目地
分類	設計
参考箇所	4-8-9 特殊箇所の施工

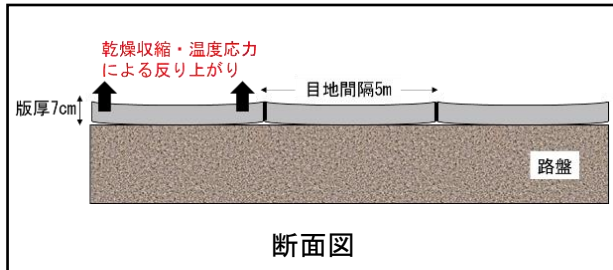
●内容

- ・トンネル内の歩道（普通コンクリート舗装）端部にそり上がりによる段差が生じた。



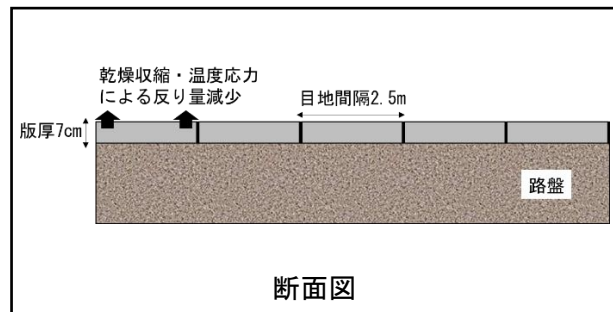
●原因

- ・歩道舗装なので厚さ7cmと薄層であった。
- ・目地間隔が5mと長かった。
- ・湿度が低かったため、表面側の乾燥収縮量が大きくなった。
- ・単位水量の多い構造物用レディミクストコンクリートを使用したため、収縮量が大きくなった。



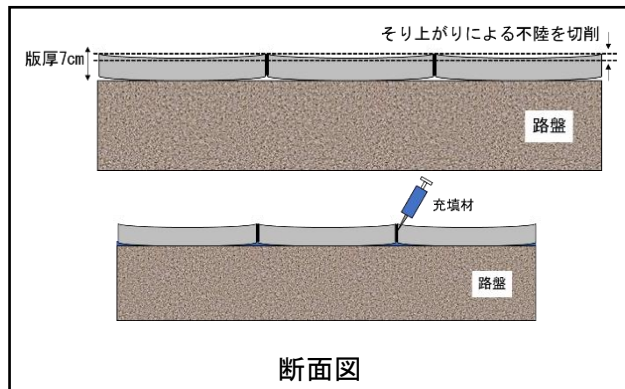
●発生防止策

- ・トンネル内では目地間隔を2.5m程度とし、相対的なそり量を小さくする。
- ・十分な湿潤養生を行う。
- ・石灰岩の使用や1.0%程度の鉄筋比になるよう鉄網設置を検討する。石灰岩を使用する場合はすべり抵抗性の確保に配慮する。



●発生した場合の対応策

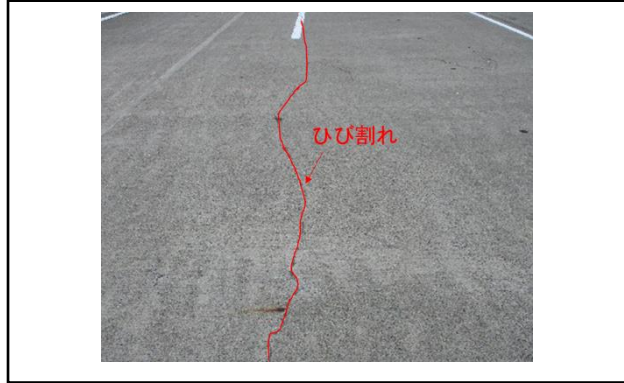
- ・目地間隔が2.5m程度になる位置にソーカットによって横目地を追加して、相対的なそり量を小さくする。
- ・研削機などによって凸部分を切削する場合は、版厚減少による応力増加に配慮する。
- ・そり上がりによって路盤とのすき間が生じ、バタつく場合は注入工法（アンダーシーリング）による空隙充填を行う。



発生箇所	③コンクリート版表面, ⑤コンクリート版内部
分類	設計
参考箇所	5-4-1 目地の分類と構造, 9-3-1 ひび割れ

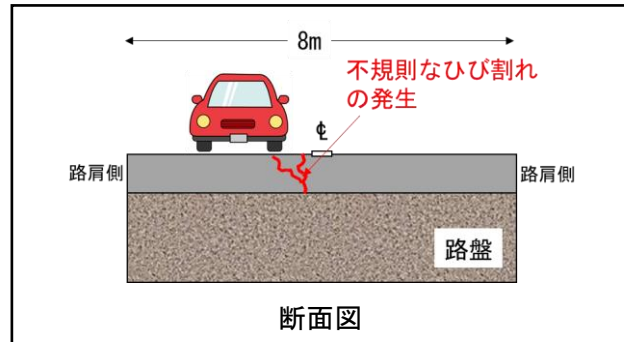
●**内容**

- ・2車線同時に施工した幅員8mの連続鉄筋コンクリート舗装版の, 車道中央部付近に, 不規則な縦ひび割れが生じた。



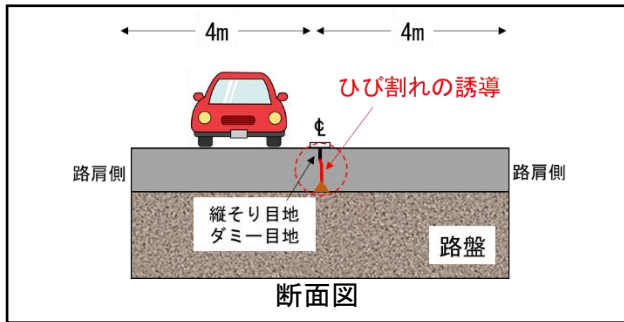
●**原因**

- ・2車線間にそり目地を設けてなく, 版幅が広がった。



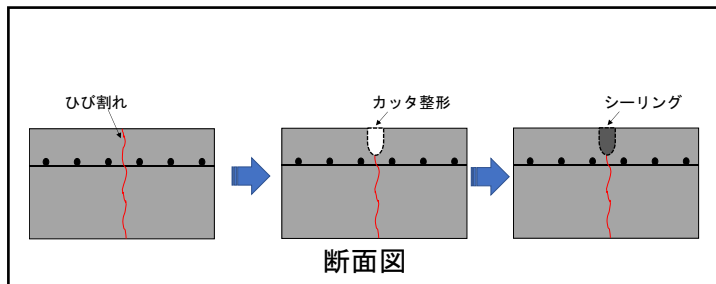
●**発生防止策**

- ・中央部に縦そり目地を設置して, ひび割れを誘導する。



●**発生した場合の対応策**

- ・ひび割れ箇所に瀝青材や樹脂材を用いたシーリングを行う。



発生箇所	③コンクリート版表面, ⑤コンクリート版内部
分類	設計
参考箇所	3-4-3 環境条件, 4-3-3 理論的設計方法 4-5-1 構築路床用材料

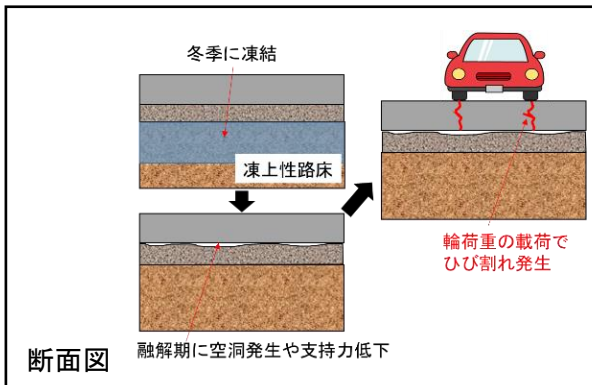
●**内容**

- ・寒冷地の普通コンクリート舗装に縦断方向ひび割れ, 横断方向ひび割れが生じた。



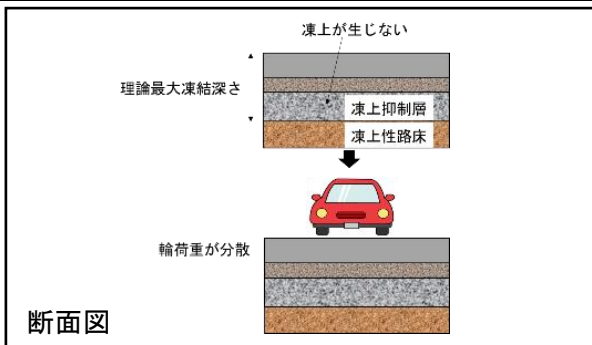
●**原因**

- ・冬季に路床まで凍結が生じることで, 融解期に路盤の不陸や路床の支持力低下が生じた。
- ・不陸箇所ではコンクリート版下面に空洞が存在し, 車両の繰り返し荷重によって大きな疲労が生じた。
- ・不陸の方向に影響を受けるため不規則な縦断方向ひび割れおよび横断方向ひび割れが発生した。



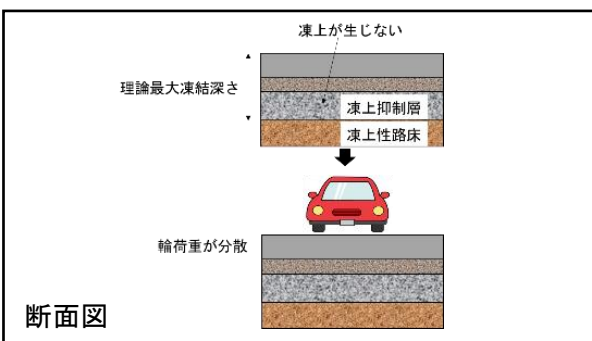
●**発生防止策**

- ・設計期間における理論最大凍結深さを考慮して, 凍上抑制層を設ける。
- ・路床上面に断熱材を敷設する。



●**発生した場合の対応策**

- ・コンクリート版の打換えを実施する。
- ・非凍上性材料による路床の置き換えを行う。



発生箇所	③コンクリート版表面, ⑤コンクリート版内部
分類	設計
参考箇所	9-3-1 ひび割れ

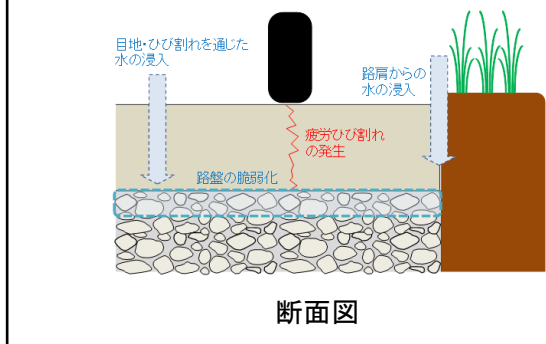
●内容

- ・コンクリート版の縦断方向および横断方向に複数のひび割れが生じた。



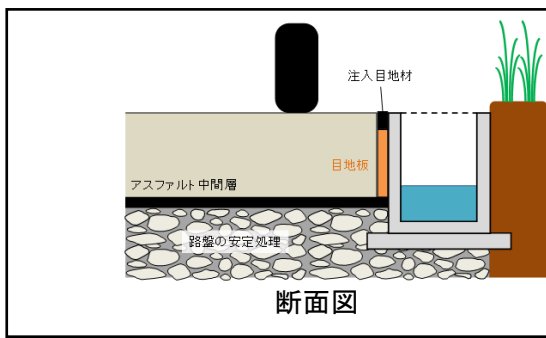
●原因

- ・目地部や路肩からの雨水の浸入により、路盤が脆弱化したことで交通荷重載荷時に生じる曲げ応力が大きくなったことが考えられ、コンクリート版の疲労破壊によるひび割れが多く箇所が生じた。



●発生防止策

- ・路盤に水が入らないための排水構造やアスファルト中間層を設ける。
- ・路盤の脆弱化を防ぐ目的で安定処理路盤を適用する。
- ・雨水の浸入を防止するため、定期的に目地材の再注入等の維持を行う。



●発生した場合の対応策

- ・コンクリート版の打換えを実施する。その際、路盤についても安定処理路盤へ打換えを実施することが望ましい。



発生箇所	③コンクリート版表面
分類	材料・施工
参考箇所	普通コンクリート舗装 4-6 ～ 4-8 連続鉄筋コンクリート舗装 5-6 ～ 5-8
<p>●内容</p> <p>・施工において良好な平坦性を確保できなかった。</p>	
<p>●原因</p> <p>平坦性を確保できなかった原因は複数存在し、以下に代表的なものを、セットフォーム工法の場合〔セット〕とスリップフォーム工法の場合〔スリップ〕に分けて記述する。</p> <p>(a) 施工機械が型枠に上載したことで、型枠下の締固め不足の路盤が沈下した、あるいは型枠やレールの固定が不十分であったため型枠やレールがずれてしまった。〔セット〕</p> <p>(b) コンクリートの現場への搬入間隔が短すぎて現場での待機時間が延長した、あるいは搬入間隔が長すぎて施工が中断したことなどにより、コンクリートのワーカビリティの変化が大きく施工に支障をきたした。〔セット〕,〔スリップ〕</p> <p>(c) 適切な厚さ（余盛り高さ）での敷きならしではなかったため、締固め後の高さが適切でなく施工機械や人力により何度も高さの修正を行った。〔セット〕〔スリップ〕</p> <p>(d) 1日の施工区間の終点部と翌日の起点部において、機械施工が困難であり、人力施工（敷きならし、締固め、仕上げ）となったため、高さ調整に失敗し写真のような凹凸が発生した。〔セット〕,〔スリップ〕</p> <div data-bbox="900 1214 1353 1550" data-label="Image"> </div> <p>(e) 急な横断勾配、縦断勾配箇所において、コンクリートに流動が発生した。〔セット〕〔スリップ〕</p>	

- (f) 横膨張目地を挟んでの連続施工時や、横収縮目地の打込み目地で仮挿入物を挿入した際に、目地付近の余剰なコンクリートを除去せず仕上げたことで、写真のように目地板や仮挿入物の容積分が盛り上がった。
[セット], [スリップ]



- (g) 夏季施工でのモルタル厚の不足や、冬季の過振動による過大なモルタル厚などにより締固め後のコンクリート舗装表面のモルタル厚さが不均一であった。
[セット], [スリップ]

- (h) 仕上げ作業において、型枠工法の仕上げ機のプロート、SF工法のプロートは、表面のモルタルを掻き取りながら仕上げを行うため、型枠付近に余剰なモルタル（写真の点線部）が生じる。このモルタルを除去しなくてはならないところ、人力によるコテ作業でならして仕上げてしまった。 [セット], [スリップ]



- (i) 型枠付近およびSF工法におけるエッジ部は、仕上げ機のプロートによる仕上げが届かない範囲で人力による仕上げとなる。仕上げ時の高さ確認が不十分で凹凸が発生した。 [セット], [スリップ]

- (j) コンクリートのスランプが大きいため、写真のように版端で肩ダレが発生した。 [スリップ]



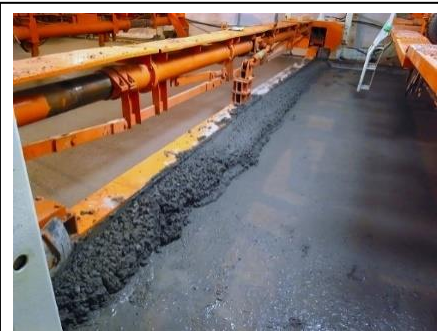
●発生防止策

- (a) コンクリート打設中に型枠が沈下しない剛性の高い路盤を構築するとともに、型枠設置前にプルーフローリング等により路盤のたわみ等を確認する。型枠設置後、施工機械を走行させ、型枠のたわみや沈下がないことを確認する。コンクリート打設中に型枠が移動あるいは傾斜しないように、型枠固定ピンの埋め込みを深くするとともに、ピンの数を増やす。

(b) コンシステンシーの安定したコンクリートを
使用できるよう、連続施工が可能で施工が中
断することのないようなコンクリートの搬入
計画を策定する。何らかの要因（コンクリ
ート搬入の中断、施工機械の故障等）で施工が
中断した場合は、施工待機、中止を速やかに
判断し、レディーミクストコンクリート工場
へ連絡する。さらに、再開までの間、コンク
リートが乾燥しないように写真のように養生
マット等で覆う。また、コンクリート舗装ガ
イドブック等に記載の時間を超過したコンクリ



(c) コンクリートのスランプに応じた適切な敷き
ならし厚さを確保するため、施工機械のオペ
レータ（スプレッダ、フィニッシャ、レベラ
ー担当の3名）は、次工程の状態を十分に確
認し、問題がある場合は直ちに修正する。（写
真はスプレッダの敷きならし時の余盛りが過
大であったため、フィニッシャのスクリード
で除去した例。）特に、スプレッダのオペレ
ータは、フィニッシャの締固め後の高さ確認を
行う。個別の作業工程で修正できない場合
には全機械を後退させてスプレッダから施工をやり直す。

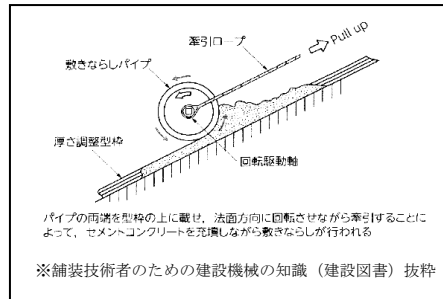
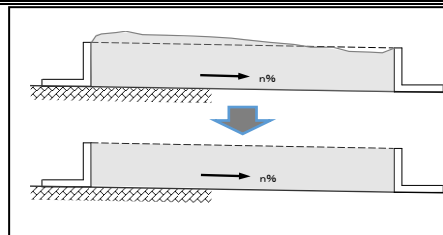


(d) 写真のように前日の施工区間の終点部と起点
部のコンクリートに3m定規等を当てて、高
さ、凹凸の状態を確認し、問題があれば直
ちに修正する。



(e) 横断勾配が急な箇所のコンクリート敷きならしでは、締固め時の流動を考慮し、高い側の敷きならし高さを高く、低い側の敷きならし高さを低くし、締固め後の過不足を防止する。締固め後に、高さが低い箇所が発生した場合には、安易にモルタルを充填せず、フレッシュコンクリートを充填して仕上げる。

機械施工が困難となる縦断勾配が急な箇所では、締固めを棒状バイブレータから平面バイブレータに変更する、粗面仕上げ用のトラススクリードの振動数を低減させる、粗面仕上げの施工タイミングを遅延させることにより、コンクリートのダレを極力抑える。
(米国では右図のような回転するシリンダーによる成形機を使用する例もある。)



(f) 写真のように人力による仕上げで余剰なコンクリートを除去するとともに、仕上げ後に定規等で凹凸のないことを確認し平坦性を確保する。



(g) 締固め後のモルタル厚さが5mm程度となるよう、フィニッシャ通過後のモルタル厚さを適宜確認し、バイブレータの強さ、走行速度等を調整する。締固め後、モルタル厚さが不足し高さが低い箇所が発生した場合には、安易にモルタルを充填せず、フレッシュコンクリートを充填して仕上げる。

(h) フロートにより型枠付近に集まった余剰なモルタルを確実に除去する。

(i) 型枠付近は型枠の高さと機械仕上げ高さが一致するように写真のように定規等で高さを確認し、高さの過不足が生じた場合は修正する。高さが低い箇所が発生した場合には、安易にモルタルを充填せず、フレッシュコンクリートを充填して仕上げる。



- (j) 肩ダレが生じないようなコンシステンシーのコンクリートを使用する。肩ダレを確認した場合は、写真のように側面に面木等をあてて、肩ダレの修正を行う。



●発生した場合の対応策

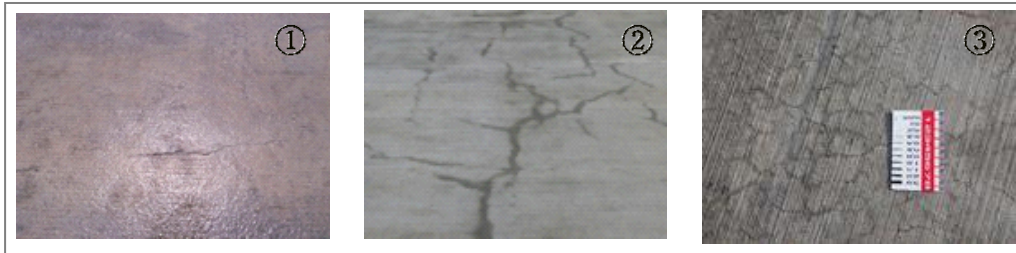
- ・ 出来形管理基準を満足している場合は、その後、さらに平坦性が悪化しないか経過観察を行う。部分的に平坦性を改善する必要がある場合は、かぶりを考慮しながら研削し、平坦性の改善を図る。出来形管理基準を満足していない場合は打換えにより回復処置を実施する。

発生箇所	③コンクリート版表面
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-3 セットフォーム工法(13)表面仕上げ
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 粗面仕上げでのほうき目の施工において、適切な粗面に仕上がらない。 	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>↑ほうき目が浅く、路面が粗面になっていない状態</p> <p>↓ほうき目が適切に入り、路面が粗面となっている状態</p> </div> <div style="flex: 2;">  </div> </div>	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> 施工時の気温が想定より低く、凝結が遅延し、ブリーディング水が増えているにもかかわらず、通常のタイミングでほうき目を入れてしまった。 ほうきや刷毛にモルタルなどが付着したまま、粗面仕上げを行った。 粗面仕上げ開始のタイミングが遅延した場合も、仕上がりが不良となる。 	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> コンクリートの硬化具合を指触等により確認し、コンクリートが柔らかすぎる場合はほうき目を入れるタイミングを遅らせ、硬くなっている場合には重いほうきで仕上げるか、硬めのほうきを強く押し付けて仕上げる。 均一で良好な粗面を得るために、ほうきや刷毛は適宜水洗いをして清浄に保つ。 	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> グレーピング、ダイヤモンドグラインディング、ショットブラスト等により路面の改善を図る。 	
	

発生箇所	③コンクリート版表面
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-11 初期ひび割れ対策

●内容

- ・コンクリート舗装表面に構造上は問題ない微細なひび割れが発生した。



- ・①は水セメント比の小さいコンクリートを使用したコンクリート舗装の施工中に発生したひび割れである。
- ・②は連続鉄筋コンクリート舗装に発生したひび割れである。
- ・③は亀甲状に発生しており、幅が非常に狭く深さ数 mm のひび割れである。

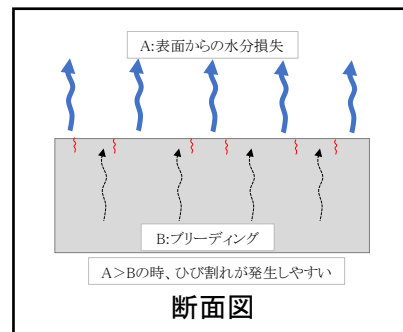
●原因

- ・一般的に、施工中および養生初期に発生するひび割れは、表面からの蒸発速度がブリーディング速度を上回り、フレッシュコンクリートの表面が乾燥し収縮することが原因で発生する「プラスチック収縮ひび割れ」が多い。

①については、水セメント比の小さいコンクリートを使用しブリーディング水が少ないことで発生した。

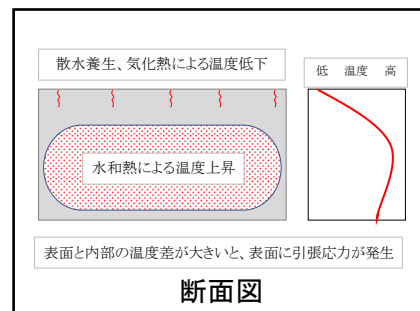
②については、強風下での養生の遅れ、養生マットの飛散等が原因で、急激な表面の乾燥で発生した。

③については、過剰なコテ仕上げを行ったため表面に水分が集まることで発生した。



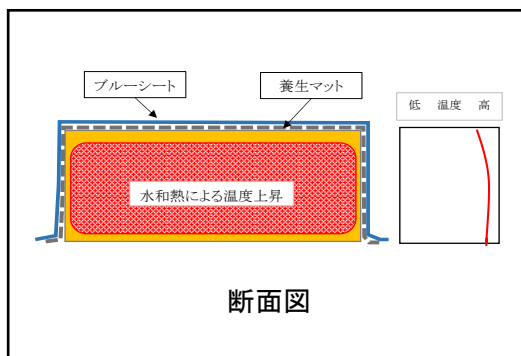
- ・また、プラスチック収縮ひび割れとは別に、発生時期が比較的早期で同様な形態である「内部拘束による温度ひび割れ」が発生する場合もある。

単位セメント量の多いコンクリートは水和熱により版内温度が上昇するが、後期養生中に表面温度が低下し、内部に温度勾配が発生する。その際、表面部には収縮応力が発生し、ひび割れが発生する。施工初期の内部拘束による温度ひび割れの深さは一般的に数 cm と浅い。



●発生防止策

- ・プラスチック収縮ひび割れを防止するためには、コンクリート表面からの水分損失を最小限に抑える必要があり、①～③のいずれの場合も以下を実施するとよい。
 - ・初期養生においては、被膜養生剤を散布するとともに、日よけ、防風対策等を行い、初期養生終了後、速やかに後期養生に移行する。
 - ・後期養生期間中は、確実に湿潤状態を保つよう適宜散水するとともに、養生マットの吹き飛び防止対策を講じる。
 - ・ブリーディング水の状態を確認し、適切な段階での仕上げを行う。
 - ・単位セメント量の多いコンクリートを使用する場合は、パラフィンワックス系の仕上げ助剤等を散布しながらの仕上げを行う。ただし、コンクリート表面の強度低下の原因となるので、過剰な散布とならないよう留意する。
 - ・強風下の後期養生では、養生マットの急速な乾燥あるいは吹き飛びが懸念されるので、散水の頻度を高めるとともに、必要に応じて乾燥防止シートや、養生マット吹き飛び防止のネット等を使用する。
- ・内部拘束による温度ひび割れを防止するためには、単位セメント量の低減や発熱の少ないセメントを使用する。さらに、養生マットの乾燥を防止し、コンクリート表面からの放熱を抑制するため、散水養生中のブルーシート等による保湿、保温養生を実施する。なお、温度ひび割れ発生の可能性を検討する場合には、「舗装標準示方書（2014年改訂）」Ⅲ-1.2.4.2 施工段階のひび割れに対する照査を参照するとよい。

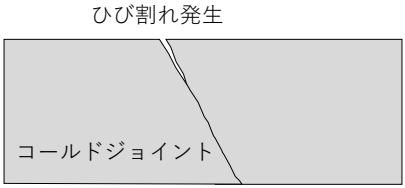

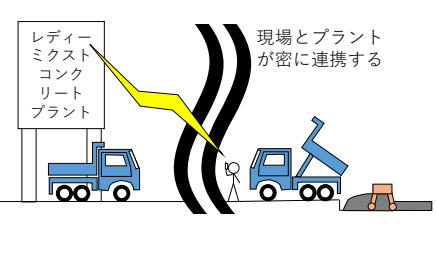
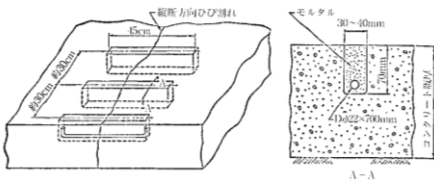


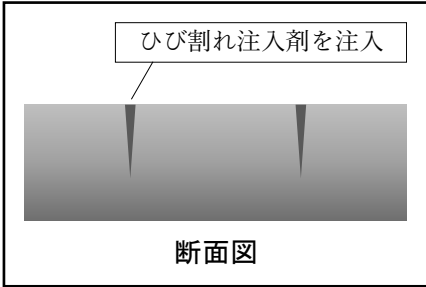
●発生した場合の対応策



- ・まだコンクリートが変形しやすいプラスチックな状態であれば、木ごて等で再仕上げを行い、ひび割れを塞ぎ修復する。
- ・コンクリートが硬化した場合、構造的な損傷ではないため、基本的には経過観察を行い、ひび割れの進行が認められた場合はひび割れ注入等を行う。この場合、ひび割れの進行やひび割れ部の挙動が小さいため、比較的剛性の高い材料（セメントスラリーや含浸タイプの樹脂系材料等の樹脂系材料等）を用いるとよい。
- ・内部拘束による温度ひび割れも、ひび割れの形態はプラスチック収縮ひび割れと類似しており、同様の措置となる。


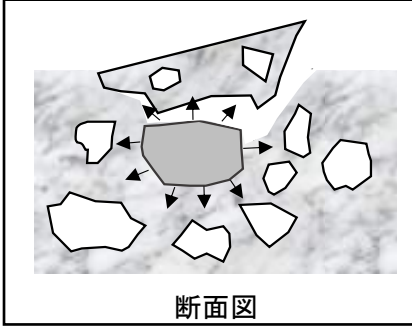
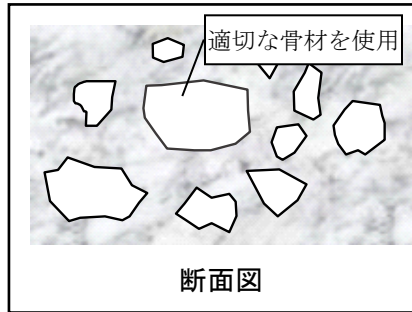
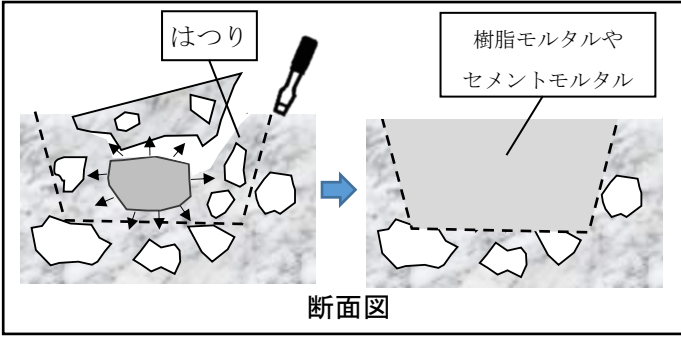



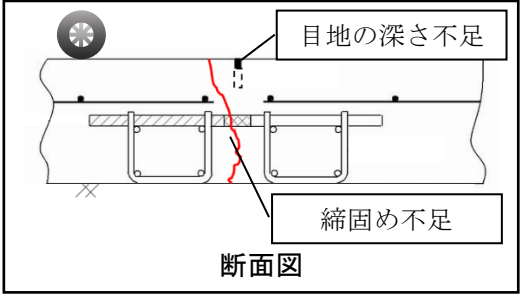
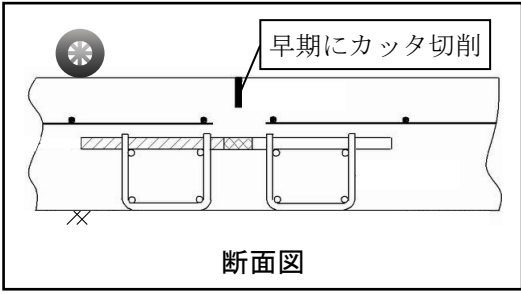
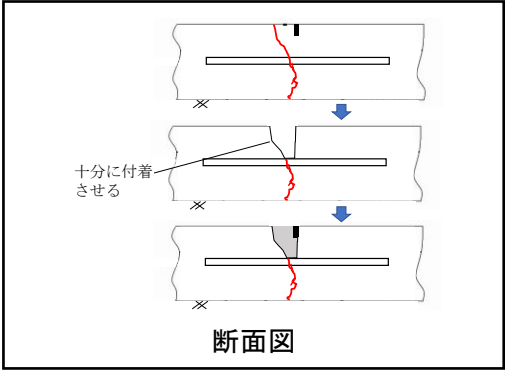
発生箇所	④コンクリート版端部
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-3 セットフォーム工法(14)型枠の取りはずし
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・冬季の施工において、型枠の取りはずし時に角欠けが発生した。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・養生時間を要する寒冷期の低温環境下での打設や、強度発現の遅い高炉セメントやフライアッシュセメントを使用したコンクリートを打設したにもかかわらず、通常の養生期間で脱型をした。 ・型枠側面が写真のように養生マットで覆われていなかった。 ・型枠脱型作業においてコンクリートの端部・角に型枠が接触した。 	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用するセメントの特性を理解した上で適切な養生期間で脱型する。 ・20時間以上経過後に取りはずす。気温が10℃以下の場合にはさらに1日程度延ばして取りはずす。 ・型枠側面は外気温により温度が低下しやすいため、型枠側面も養生マットにより覆う。 ・コンクリート打設前に型枠に離型剤を塗布しておく。 ・コンクリート舗装の角に衝撃を与えないよう、慎重に脱型する。 	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・樹脂モルタルあるいは無収縮モルタルなどにより断面修復を行う。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>

発生箇所	③コンクリート版表面、⑤コンクリート版内部
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-2 コンクリートの製造と運搬
<p>●内容</p>	
<p>・ 施工中に機械トラブルが発生し、施工が一時中断した箇所において、コンクリートの先行打設部と後打部の間にコールドジョイントが発生した。</p>	 <p>ひび割れ発生</p> <p>コールドジョイント</p> <p>断面図</p>
<p>●原因</p>	
<p>・ 施工機械の故障による中断や、レディーミクストコンクリート工場からのコンクリート運搬が、施工計画通りに運搬できないことなどの理由で、施工中断時間が長くなった。(待機時間・施工中断時間が長くなると、スランプロス等、コンクリートのワーカビリティが悪くなり打継ぎ部の一体化が不十分となる。)</p>	 <p>想定外の待機等でスランプロスが発生、コールドジョイントが発生</p> <p>待機ダンプトラック</p>
<p>●発生防止策</p>	
<p>・ 施工計画に基づく、レディーミクストコンクリート工場との配車計画の事前打合せ及び施工当日の施工状況・現場状況など密な連絡を行う。</p> <p>・ スランプ・空気量が目標範囲内であっても目視によるコンクリートの確認を行い、状態に応じて締固め条件の変更や、使用可否の判断を行う。</p>	 <p>レディーミクストコンクリートプラント</p> <p>現場とプラントが密に連携する</p>
<p>●発生した場合の対応策</p>	
<p>・ 荷重伝達機能が低下している場合はバーステッチなどにより荷重伝達機能の回復を図る。さらに、段差などが発生している場合は局部打換えを行う。</p>	 <p>縦断方向のひび割れ</p> <p>15cm</p> <p>20~40mm</p> <p>コンクリート断面</p> <p>A-A</p> <p>バーステッチ</p>

発生箇所	③コンクリート版表面
分類	材料・施工
参考箇所	5-4-2 配筋, 5-6 コンクリートの配合
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 連続鉄筋コンクリート舗装に 0.5mm 以上の幅の広いひび割れが生じた。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> コンクリートのセメント量が多いなどの理由により、コンクリートの強度が過剰となり、ひび割れ発生時の鉄筋の応力が高くなり過ぎてしまった結果、ひび割れを制御できなくなりひび割れ幅が開いた。 鉄筋の配置位置が通常よりも低い位置になっていたため、適切なひび割れ制御効果が得られずひび割れ幅が開いた。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> 連続鉄筋コンクリート舗装は、ひび割れを分散させるために、鉄筋比とコンクリート強度のバランスを適切にする必要がある。セメント量過多による過剰な配合強度とならないよう、レディーミクストコンクリート工場と事前に協議を行う。 鉄筋の配置位置を設計通りの高さになるように留意して配筋する。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> 雨水などの浸透が予測されるひび割れの場合は、ひび割れ注入などにより補修する。 ひび割れから水が浸入し、中の鉄筋が腐食し錆汁が路面に確認された場合などは、局部打換えを行う。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>

発生箇所	②横目地
分類	材料・施工
参考箇所	4-5-3 コンクリート版用素材
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 目地付近に目地に平行なひび割れが集中して発生した。 目地付近を開削調査したところ、目地からコンクリート版に水平クラックが広がっていた。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細調査の結果、アルカリ骨材反応（ASR）によって骨材が異常膨張したことが原因であった。（骨材のアルカリ骨材反応について試験を実施していない時期に建設されていた。） 凍結防止剤として使われる塩化ナトリウム溶液が目地部より浸透することで、アルカリ骨材反応が促進した。 	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> 適切なアルカリ骨材反応抑制対策（①コンクリート中のアルカリ総量規制，②抑制効果のある混合セメント等の使用，③安全と認められる骨材の使用）を実施する。 塩化ナトリウムや塩化カリウムなどからなる，アルカリ骨材反応を促進する可能性がある凍結防止剤や融雪剤などを使用する場合は，無害な骨材を使用する。 	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> アルカリ骨材反応の進展を確実に止めることは困難である。 損傷が著しい目地付近の局部打換えを実施するのが1つの方法である。（タイバーを切除し，目地を左右に新たに設ける。新しく設けた横目地はダウエルバーにより荷重伝達機能を確保する。） 	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(a) 補修状況</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b) 補修後</p> </div> </div>	

発生箇所	③コンクリート版表面
分類	材料・施工
参考箇所	4-5-3 コンクリート版用素材
<p>●内容</p> <p>・路面凍結防止のためにエチレングリコールを主成分とする融氷剤を使用する道路において、コンクリート表面が薄い皿状にはく離するポップアウトが発生した。</p>	
<p>●原因</p> <p>・エチレングリコールを主成分とする融氷剤が、コンクリート中の骨材に含まれる蛇紋岩や粘土鉱物（モンモリロナイト等が代表的）と反応し、膨張したことでポップアウトが生じた。</p>	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生防止策</p> <p>・維持管理においてエチレングリコールを含む融氷剤は基本的に使用しない。融氷剤を粗骨材との反応が少ないタイプ(例えば酢酸系カマグなど)に変更する。</p> <p>・エチレングリコールを含む融氷剤を使用する事が想定される道路では、蛇紋岩や粘土鉱物を含まない骨材を使用する。なお、凍結融解試験を付加した有機溶剤試験を実施し、適切な骨材を選定している事例がある^{1) 2)}などのので、参考にするとうい。</p> <p>1) 久保宏・鈴木哲也：融雪剤による舗装用骨材の崩壊，土木学会第41回年次学術講演会公演概要集，V-17，pp. 33～34，1986. 11</p> <p>2) 山西信雄・熊谷茂樹・上田正昭・塚原和昭：碎石の有機剤反応試験方法改訂案，土木試験所月報，No. 402，pp. 8～14，1986. 11)</p>	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生した場合の対応策</p> <p>・電動ピックにて残存している骨材を撤去し、ポリマーセメントモルタルや樹脂モルタルなどで修復する。</p>	 <p style="text-align: center;">断面図</p>

発生箇所	②横目地
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-6 目地の施工
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施工後早期に、横収縮目地から数 cm 離れた箇所に、目地に沿って幅 1~5mm 程度のひび割れが発生した。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート硬化時の温度応力や乾燥収縮によってコンクリートのひび割れが発生する時期より、カッタ切削が遅かった。 ・目地の溝の深さが不足していた。 ・バーアセンブリ周辺のコンクリートの締固めが不足していた。 	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート版に有害な角欠けが生じない範囲で、できるだけ早期にカッタ切削を行う。カッタブレード1枚で早期にカットすることも有効である。 ・寒暖の気温差が大きいときは、施工直後の収縮量が大きいことに留意して保温対策等を講じる。 ・施工中は、バーアセンブリ付近は人力により丁寧に締固めを行うなど、バーアセンブリが移動しないように注意する。 	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カッタ切削点とひび割れ点が離れているので、樹脂モルタルやポリマーセメントモルタルなどによる部分的なパッチングを行い、設計位置に目地を戻す。 	

発生箇所	②横目地
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-6 目地の施工

●**内容**

- ・施工後早期に、横収縮目地から数十 cm 離れた箇所
に、目地に沿って幅 1~5mm 程度のひび割れが発生
した。

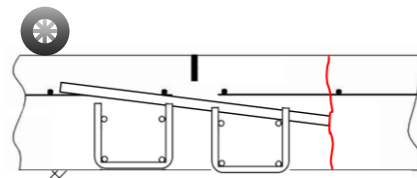


●**原因**

- ・ダウエルバーの設置方
向が道路軸に平行また
は路面に平行になって
いなかった。



平面図



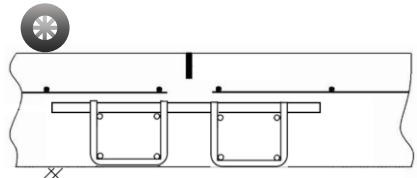
断面図

●**発生防止策**

- ・ダウエルバーが適切に
設置されるよう、施工
時に十分確認を行う。



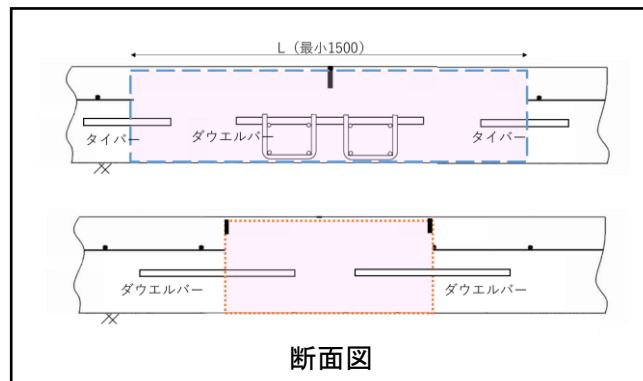
平面図




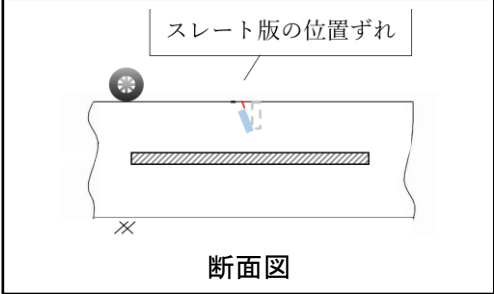
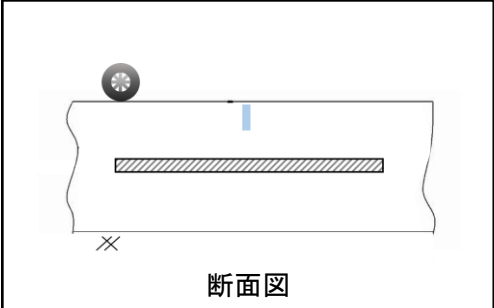
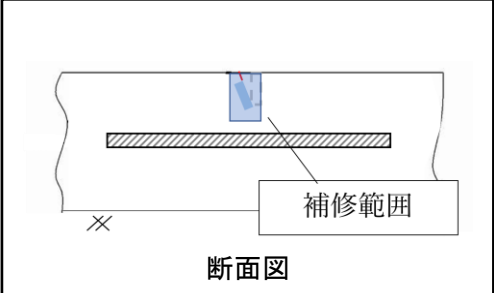
断面図

●**発生した場合の対応策**

- ・局部打換えを行う。
- ・目地位置を正規の位置に戻す必
要がある場合、打換え部と既設
コンクリート版の境界部にはタイ
バーを、打換え部の新たに目
地を設ける箇所にはダウエルバ
ーを設置する。
- ・目地位置を正規の位置に戻す必
要がない場合、打ち換えにより
ダウエルバーを新たに二箇所設
置する。



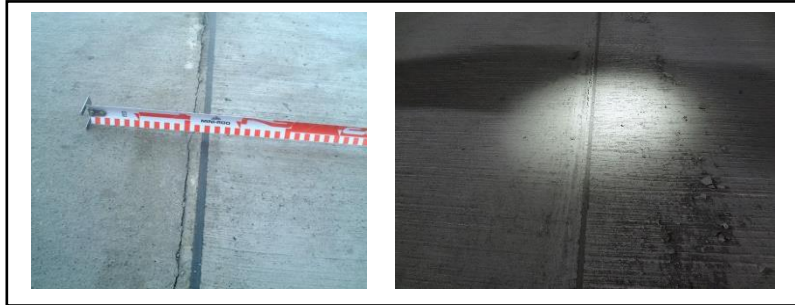
断面図

発生箇所	②横目地
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-6 目地の施工
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダミー目地付近に角欠けが発生した。 	
	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・打込み目地としてスレート版を設置しているが、仕上げ時のフロート、ブラシ作業により、スレート版がずれた。 ・施工時の過度なコテ仕上げなどにより部分的に材料分離が生じた。 	
 <p style="text-align: center;">断面図</p>	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・打込み目地のスレートを、所定の位置に正確に入れる。 ・スレートの高さに注意して設置する。(スレートの高さは必ず仕上がり高さから5mm程度低く設置する、低すぎた場合も、ひび割れに影響するので注意する。) 	
 <p style="text-align: center;">断面図</p>	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れと目地に挟まれたコンクリート片(深さ5cm程度)を除去し、周辺の脆弱部を取り除き、無収縮モルタルなどを用いて断面修復を行う。 	
 <p style="text-align: center;">断面図</p>	

発生箇所	①縦目地
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-6 目地の施工

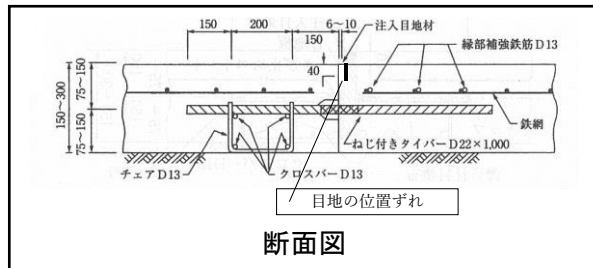
●**内容**

- 縦目地から 1～5cm 程度離れた箇所に、目地に沿ってひび割れが発生した。



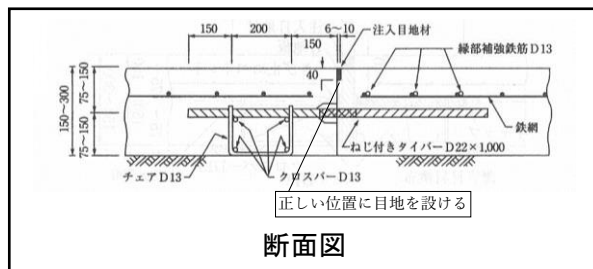
●**原因**

- コンクリート打設時の側圧等により型枠のずれ等が生じた結果、突合せ位置が設計からずれた位置となっていたところ、突合せ位置を確認せず目地の位置出しを行ったことで、カット目地が実際の突合せ位置からずれてしまった。



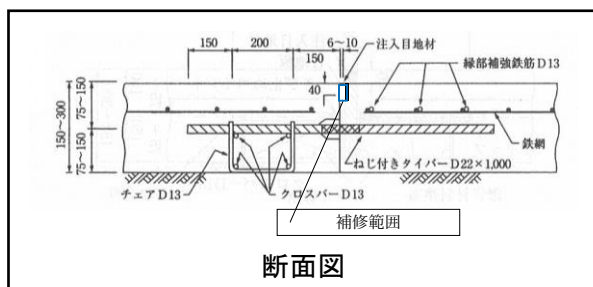
●**発生防止策**

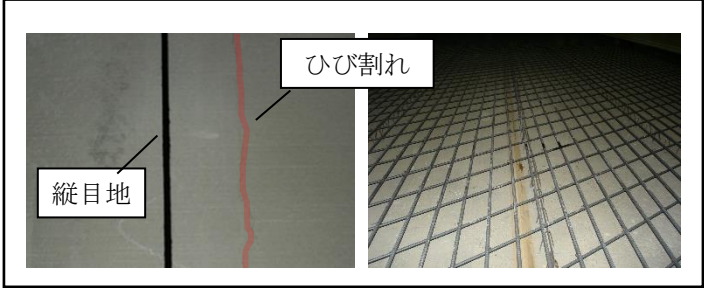
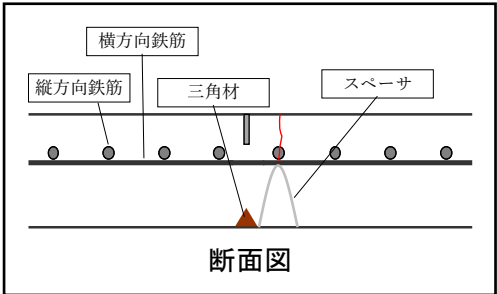
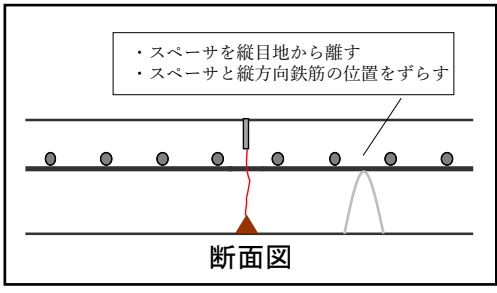
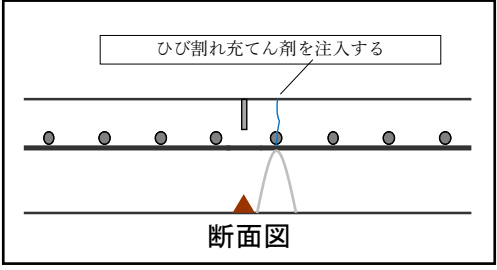
- 設計通りの目地位置ではなく、実際の突合せ位置をカットで切削し、目地材を注入する。打継ぎ位置が確認できるように、養生マット敷設前に打継ぎ部および隣接版の清掃を実施する。




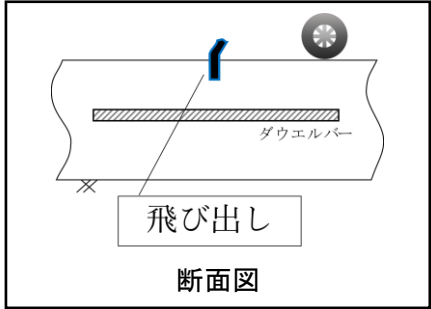
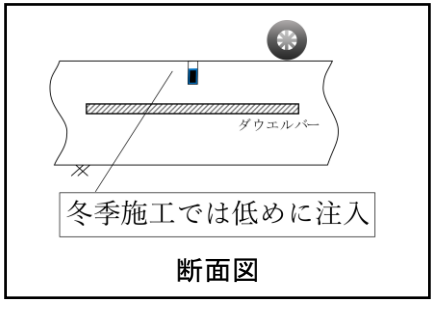
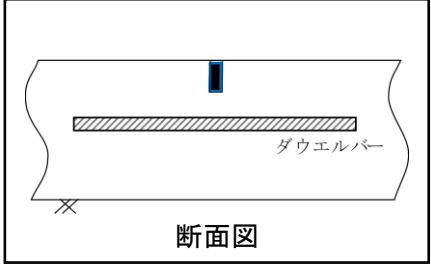
●**発生した場合の対応策**


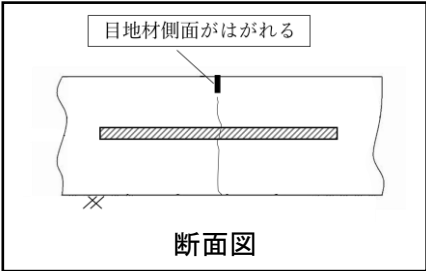
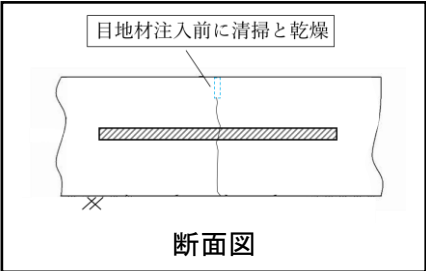
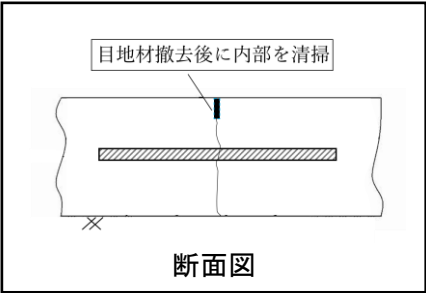
- 打継ぎ面が目地として挙動するため、ひび割れ位置をカット切削し、脆弱部の撤去を行った後、新たに目地注入を行う。
- 目地とひび割れ位置が離れている場合は、誤った目地部を撤去して断面修復等の補修を行う。


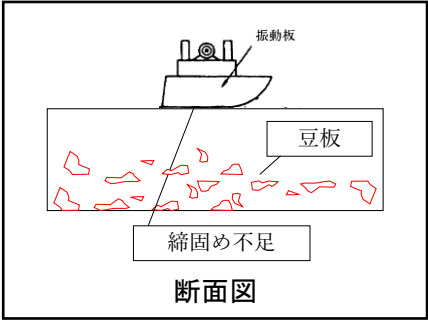

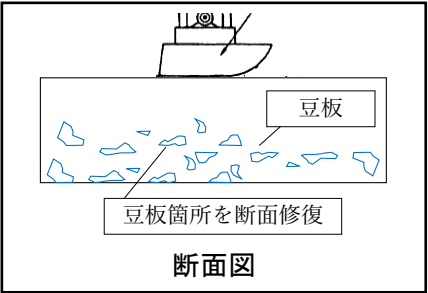


発生箇所	①縦目地
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-6 目地の施工
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 幅約 8m の連続鉄筋コンクリート舗装の縦カット目地において、三角材の上部ではなく、縦方向鉄筋の上部に打設数時間後に縦ひび割れが発生した。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> 縦目地位置と連続スペーサ位置が近かったことや縦筋位置と連続スペーサの位置が一致していたことで、連続スペーサの上部にひび割れが生じた。 縦カット目地の深さが不足していることも原因として考えられる。 	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> 連続スペーサを斜めに設置するなど、連続スペーサの位置は縦筋の位置に合わせないようにする。 縦目地の位置で設計の深さまで確実にカットを入れる。 	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ひび割れ注入により補修を行う。その後、ダミー目地とひび割れの間が脆弱部となる可能性があるため、経過観察を行う。 	


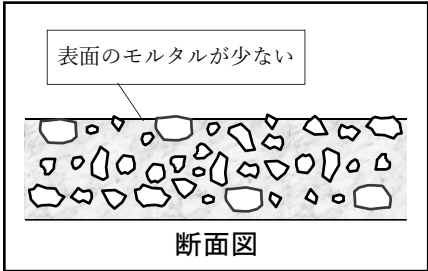

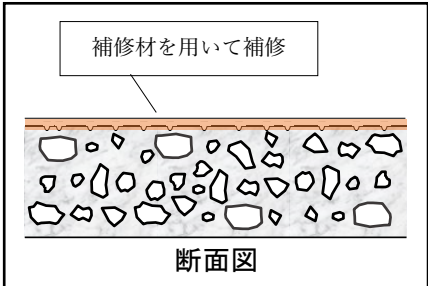
発生箇所	②横目地, ④コンクリート版端部 横目地の端部
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-6 目地の施工
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 縁部付近の目地付近に横クラックが発生した。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> 目地は構造物と接しており, ダミー目地施工時に構造物に傷を付けないように, カッタのブレードを上げたためカッタ深さが不足しており, ダミー目地から外れた位置にひび割れが生じた。 同様の現象は, 型枠を使用した先行レーンの打設にも該当するので注意が必要である。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> 確実に打設レーン全幅に設計深さのソーカット目地を設けるためには, ダミー目地の端部はハンドカッター等の小型のカッタを使用する。打設時に仮挿入物 (スレート板) を挿入するのも有用である。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ひび割れ部をU字やV字にカットし, シール材を充填する。 カッタにより設けた目地と, ひび割れ間のコンクリートを撤去し, ひび割れ側に接着剤, 目地側にはく離剤を塗布して, 無収縮モルタルなどにより断面修復を行う。 	 <p style="text-align: center;">平面図</p>

発生箇所	②横目地	
分類	材料・施工	
参考箇所	4-8-6 目地の施工, 9-3-2 目地部の破損	
●内容	<ul style="list-style-type: none"> ・供用中に注入目地材のはみ出しが生じた。 	
		
●原因	<ul style="list-style-type: none"> ・夏季にコンクリート版の膨張により目地幅が狭くなるため、注入目地材がはみ出し、これをタイヤが引きずり出した。 ・注入目地材の温度管理が不十分であり、過加熱による樹脂の変質により、弾性や付着力の低下を招いたことも要因として考えられる。 	
	 <p style="text-align: center;">断面図</p>	
●発生防止策	<ul style="list-style-type: none"> ・注入目地材の充填の原則として、コンクリート打設が夏季であれば、ほぼ表面まで充填し、冬季ではやや低めに充填する。 	
	 <p style="text-align: center;">断面図</p>	
●発生した場合の対応策	<ul style="list-style-type: none"> ・目地材を撤去し、内部を清掃し、再度目地材の注入を行う。 ・版厚が厚く、目地溝が深い場合は、夏季における注入目地材を少なくするためにバックアップ材を用い、上部深さ 40mm に注入目地材を充填してもよい。 	
	 <p style="text-align: center;">断面図</p>	

発生箇所	①縦目地 ②横目地
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-6 目地の施工
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・供用前の目地部において，注入目地材とコンクリート版の間に隙間が生じた。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目地材充填前の目地溝内の清掃不足，乾燥不足によりはく離が生じた。 ・目地注入材施工前のプライマーの塗り忘れや塗布量の不足なども原因として考えられる。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目地溝内の清掃と乾燥を十分に行い，コンクリートの含水状態が低い状態で目地材の注入を行うことが望ましい。 ・目地注入前にプライマーを適量塗布する。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目地材を撤去し，内部を清掃し，プライマーを塗布した後に，再注入を行う。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>

発生箇所	④コンクリート版端部
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-3 セットフォーム工法(12)締固め
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・夏季に施工された普通コンクリート舗装の脱型後の断面において、豆板の発生を確認した。 	
	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・打設初日の施工箇所では、低スランプのコンクリートを使用したことや、端部の施工であったことにより締固めが不足していた。 	
	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・夏季施工時のコンクリート運搬によるスランプ低下を考慮し、現場到着時のスランプが適正になるようにレディーミクストコンクリート工場と密に連絡を行う。 ・端部に人力締固めの人員を配置する。 	
	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・補修方法としては、打換えや無収縮モルタル等による断面修復がある。 	
	

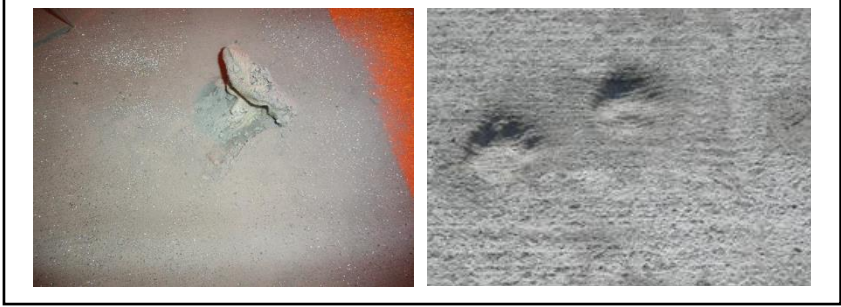


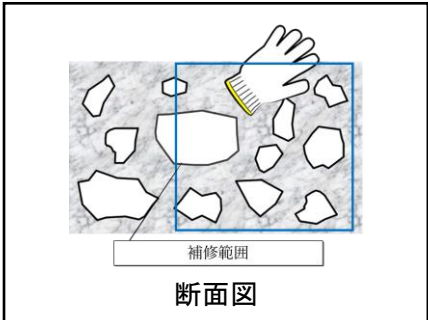
発生箇所	①縦目地
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-3 セットフォーム工法(12)締固め
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 突合せ目地の近傍に、角欠けが発生した。角欠け部分を目視調査した結果、内部に空隙があることが確認された。 	
	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> 突合せ目地近傍の締固めが不足しており、内部に空隙が生じた。 	
 <p style="text-align: center;">断面図</p>	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> 型枠付近の締固めに専属の作業員を配置する。特に、夏季施工のようにコンクリートの硬化が早い場合には締固めは特に入念に行う。 	
	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> コア採取等で締固めが不足している箇所を調査する。締固め不足が発生した箇所は、打換えまたは局部打換えを行う。 	
 <p style="text-align: center;">断面図</p>	

発生箇所	③コンクリート版表面
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-3 セットフォーム工法(13)表面仕上げ
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート版施工時に、コンクリート版の表面仕上げが不良となる個所が生じた。 	
	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・夏季のためコンクリートの硬化が早く、粗面仕上げが困難であった。 ・コンクリート表面のモルタル厚さが薄いため、粗面が形成できなかった。 	
 <p style="text-align: center;">断面図</p>	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・夏季施工時のコンクリート運搬によるスランプ低下を考慮し、現場到着時のスランプが適正になるように出荷する。 ・コンクリートの現場待機時間の短縮、配合の見直し、打設計画の見直しを行う。 ・仕上げまでの施工時間を短縮する。 ・コンクリートの締固め不足も考えられるため施工機械の確認・調整をする。 	
 <p style="text-align: center;">断面図</p>	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート舗装用表面補修材等で補修する。このとき、ショットブラスト等で補修箇所をすべて除去し、十分な下地処理を行ったうえで再度補修を実施するとともに、コンクリート版との付着性に問題のない表面補修材を使用する。・すべり抵抗値の規格を満足しない場合は、ショットブラストやダイヤモンドグライディングを実施し、表面を粗面にし、すべり抵抗の規格を確保する。 	
 <p style="text-align: center;">断面図</p>	

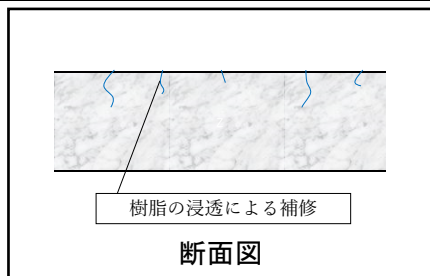
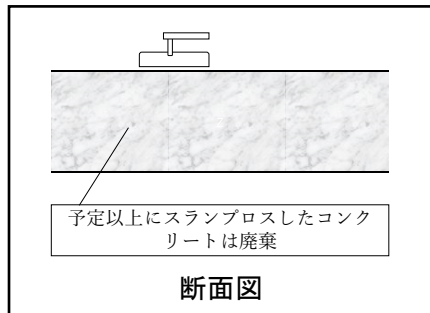
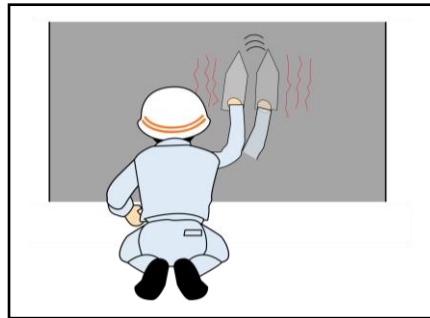
発生箇所	③コンクリート版表面	
分類	材料・施工	
参考箇所	4-8-3 セットフォーム工法(13)表面仕上げ	
●内容	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート表面に、縦断方向に写真のような縞模様が発生した。表面を調査した結果、凹凸は殆ど存在せず光の加減により縞模様に見える状態である。 	
●原因	<ul style="list-style-type: none"> ・粗面仕上げの施工時に、ほうきのガイドとなる足場板とブラシの摩擦が大きかったことや、硬く厚めのブラシでコンクリート面に対して直角にほうきを引いたことで、ほうきが振動した（跳ねた）。 ・セメント量が多く粘性が高い配合の場合、人力フロートによる仕上げ時にコテ離れが悪く、凹凸が発生する場合がある。 	
●発生防止策	<ul style="list-style-type: none"> ・ほうきをガイドに沿って滑らかに動かす。 ・ほうきのブラシとコンクリート面とのなす角が大きくなるように、傾けてほうきを引く。 ・ほうき目仕上げ後に仕上がり状況を入念に確認し、問題があれば再度粗面仕上げを行う 	
●発生した場合の対応策	<ul style="list-style-type: none"> ・すべり抵抗値の規格が示されており、それを満足しない場合は、ショットブラストやダイヤモンドグライディングなどを実施し、表面を粗面にし、すべり抵抗の規格を確保する。 	

発生箇所	③コンクリート版表面
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-8 養生
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート表面に荒れが生じている。 	
	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・打設中に降雨により表面のモルタルが変形した。 	
	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気象予報を確認し、施工直後に降雨が予想される場合は施工を中止することや降雨対策を講じる。 ・突発的な降雨の場合には、乾いた養生マット、ブルーシート等で施工面を保護する。 	
	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・すべり抵抗値の規格が示されており、それを満足しない場合は、ショットブラストやダイヤモンドグライディングなどを実施し、表面を粗面にし、すべり抵抗の規格を確保する。 	
	

発生箇所	③コンクリート版表面	
分類	材料・施工	
参考箇所	4-8-3 セットフォーム工法(12)締固め	
●内容	<ul style="list-style-type: none"> 交通開放後、部分的に沈下し破損した。コアを採取し確認したところ、下部に締固め不足が発見された。 	
		
●原因	<ul style="list-style-type: none"> 施工中に施工機械が故障停止し、コンクリートのコンシステンシーが低下した。 	
		
●発生防止策	<ul style="list-style-type: none"> 施工機械の故障など予定通りに施工できない場合は、人力による締固め、写真のように既にコンクリートを打設した箇所についてシート養生などでコンシステンシー低下の抑制を図る。コンシステンシーが低下し施工が困難になった場合は、コンクリートを廃棄する。 施工機械の故障停止を防止するため事前に点検整備を徹底する。 	
		
●発生した場合の対応策	<ul style="list-style-type: none"> 打音検査やコア採取等により締固め不足範囲を特定し、当該箇所を打換えまたは局部打ち換えを行う。 	
		

発生箇所	③コンクリート版表面
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-3 セットフォーム工法, 4-8-8 養生
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート表面に異物の混入や動物の足跡がある。 	
	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施工中に施工機械から工具等が落下した。 ・レディーミクストコンクリートの製造時に異物が混入していた。 ・養生中に動物が侵入した。 	
 <p style="text-align: center;">断面図</p>	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現場内に持ち込む荷物は必要最小限にする。 ・不測の事態で、施工中に工具等を落下させた場合は即座に回収，断面整形を行う。 ・レディーミクストコンクリート工場に異物混入対策を講じるよう注意喚起する。 ・動物類の侵入が予想される箇所は侵入防止対策を講じる。 	
 <p style="text-align: center;">断面図</p>	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・異物が混入した場合は，当該箇所を部分的に打ち換える。 ・足跡などの表面の問題であれば，部分的なパッチングまたは表面処理を行う。 	
 <p style="text-align: center;">断面図</p>	

発生箇所	③コンクリート版表面
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-2 コンクリートの製造と運搬
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・暑中に施工されたコンクリート舗装の表面に、写真のような細かなひび割れ（しわ）が発生した。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施工時の気温が高くスランプの低下が想定よりも大きく、フィニッシュビリティが低下したコンクリートをコテで無理に仕上げようとした。 	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・夏季施工によるスランプ低下を考慮し、単位水量や単位セメント量の配合調整や、混和剤として凝結遅延剤の使用を検討する。 ・コンクリートの運搬は現場と連携を緊密にとり、敷きならしから仕上げまで円滑に施工できるように注意する。 ・仕上げ中にしわを確認した場合はフレッシュなコンクリートなどを用いて仕上げなおす。 	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートが硬化した場合、構造的な損傷ではないため、基本的には経過観察を行い、ひび割れの進行が認められた場合はシーリング等を行う。この場合、ひび割れの進行やひび割れ部の挙動が小さいため、比較的剛性の高い材料（セメントスラリーや含浸タイプの樹脂系材料等）を用いるとよい。 	



発生箇所	③コンクリート版表面 ⑤コンクリート版内部
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-11 初期ひび割れ対策

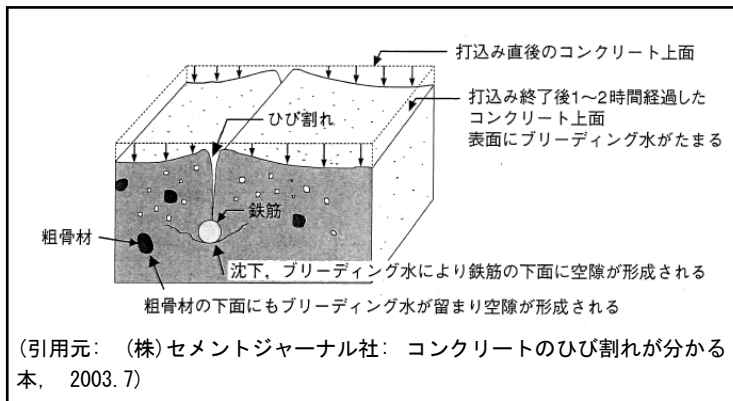
●内容

- ・連続鉄筋コンクリート舗装の縦方向鉄筋の直上にひび割れが発生した。



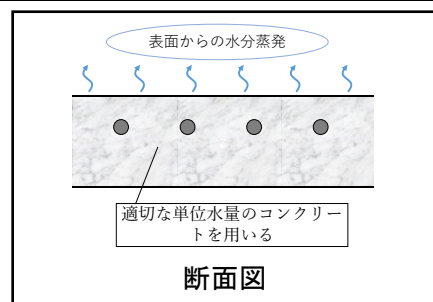
●原因

- ・縦方向鉄筋のかぶりの不足や、スランプが大きく、ブリーディングが多く、凝結の遅いコンクリートを打設したことで沈下ひび割れが発生した。
- ・コンクリートの荷おろし時に鉄筋がたわんだ場合や、締固めが不十分な場合に発生する場合もある。



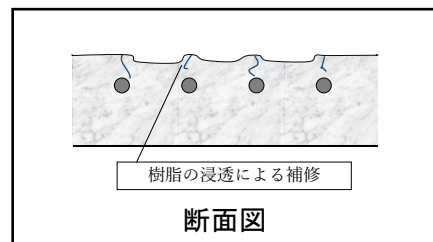
●発生防止策


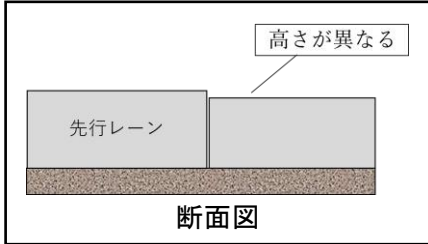

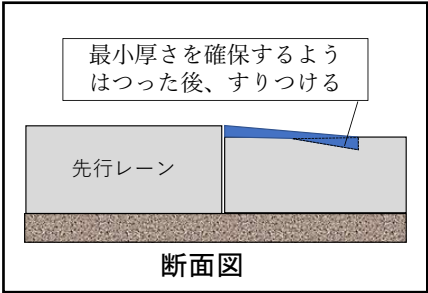
- ・端部にモルタルが集中しないように打設する。
- ・タンピングなどの再振動の処理により仕上げる。
- ・適切な単位水量のコンクリートを使用する。
- ・鉄筋の配置位置を設計通りの高さになるように留意して配筋する。
- ・スランプの適正化と均一な材料の敷きならしを行う。

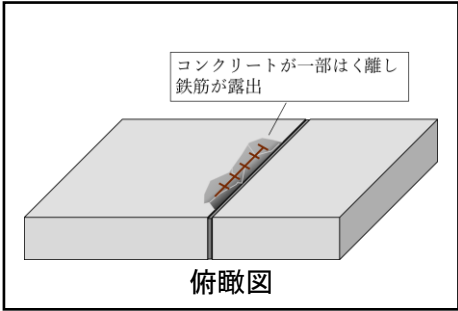

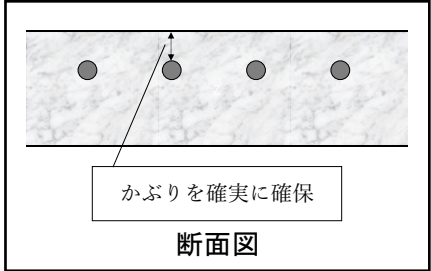
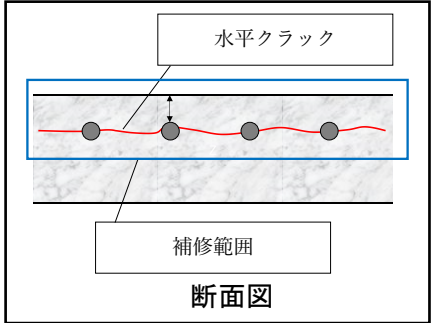



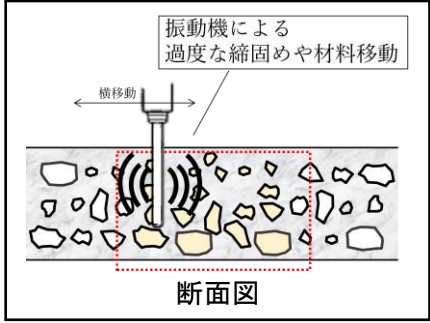
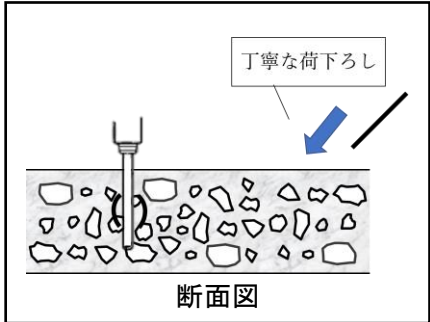
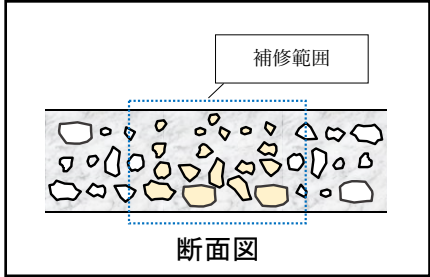
●発生した場合の対応策


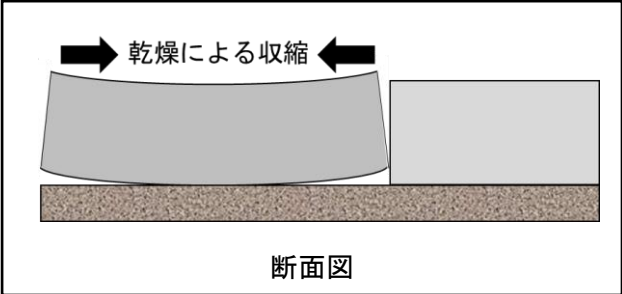
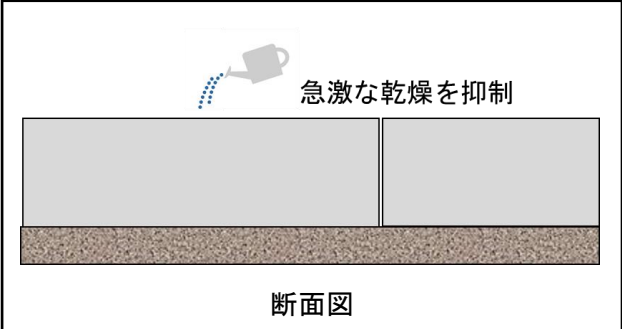
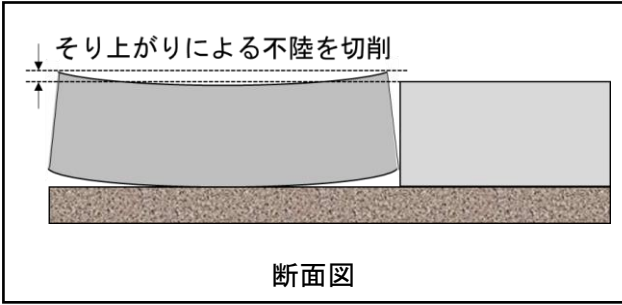
- ・コンクリートがフレッシュな状態で沈下ひび割れが確認されたら、速やかにコテ等で修復する。
- ・コンクリート硬化後に沈下ひび割れが確認された際は、シーリングによりひび割れを充填する。



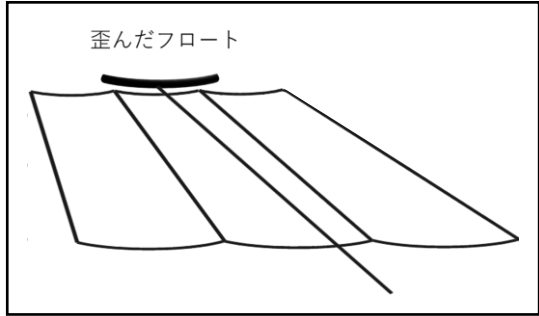
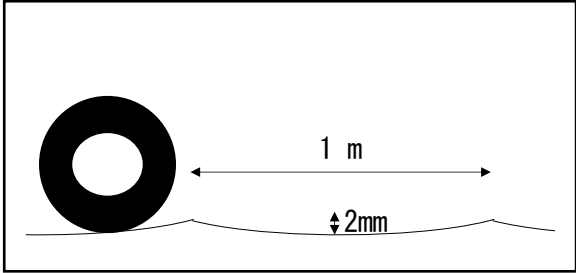
発生箇所	①縦目地
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-3 セットフォーム工法(4)舗設の準備
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施工直後に縦目地部に段差が発生していた。 	
	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・後打ちレーンの施工高さが、先行レーンの高さと異なっていた。 	
	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・縦目地部においては、定規や水糸を用いて先行レーンの高さを確認しながら作業を行う。 	
	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・段差が一定以上ある場合は、低い側の表面に付着したレイトランス等を除去し、樹脂系、ポリマーセメント系のモルタルですり付ける。ただし、ゼロすりつけでははく離する可能性があるため、最小厚さを確保できるようにすりつけ部をはつる。また必要に応じて、接着剤の使用も検討する。 ・段差が極端に大きい場合は局部打換えを行う。 	
	

発生箇所	①縦目地, ④コンクリート版端部
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-7 鉄網および縁部補強鉄筋の設置
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 目地部において、コンクリート版がはく離し、鉄網や鉄筋が露出した。 開削調査により、コンクリート舗装版の中央分離帯側もしくは路肩側の端部で、目地を中心に水平ひび割れ、端部補強筋に著しい腐食が確認された。 	 <p>俯瞰図</p>
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> かぶり厚が不足していた。 目地部から浸入した水が起因となる発錆・腐食膨張により鉄筋位置で水平ひび割れが発生した。 	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> 鉄網や鉄筋のかぶりを確保する。 適切な時期に点検を行い、目地材のはみ出し・飛散が見られた際は、確認次第速やかに再充填を行い、雨水の浸入を防ぐ。 	 <p>断面図</p>
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ひび割れ発生深さまで、既設コンクリートを撤去し、鉄筋の錆除去と防錆処理を行った後、コンクリートを打設する。この際、新旧コンクリートが確実に付着するよう施工する。 損傷の程度によっては打換えを行う。 	 <p>断面図</p>

発生箇所	⑤コンクリート版内部
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-2 コンクリートの製造と運搬
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 現場でコアの採取を行った結果、断面において写真のように材料分離が発生していた。 	 <p>材料分離断面の事例</p>
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> 荷下ろし時に材料分離が生じた。 パイプレタによる過度な締固めや材料の移動などにより施工中に材料分離した。 	 <p>振動機による過度な締固めや材料移動</p> <p>横移動</p> <p>断面図</p>
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> スランプの大きいコンクリートを使用する場合は過度な締固めにならないよう注意する。 荷下ろしは、高さをできるだけ低くし連続して丁寧に行う。 材料の無駄な移動を少なくする。 パイプレタ通過後、仕上げ前の段階において表面のモルタル厚さを確認する。材料分離が確認された場合は、スコップなどで混合するか廃棄する。 	 <p>丁寧な荷下ろし</p> <p>断面図</p>
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> 路面に生じたひび割れなどの不具合に応じて適宜対応する。 	 <p>補修範囲</p> <p>断面図</p>

発生箇所	②横目地
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-8 養生
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋内の目地金物がないコンクリート舗装版において、湿潤養生を一ヶ月以上行い水和反応により十分な強度は発現していると思われるが、養生終了後に目地部の端部にそりが生じた。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・養生終了後にコンクリート表面側の水分が乾燥蒸発したことでコンクリート版表面が収縮し、コンクリート版にそりが生じた。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・湿潤養生終了時には急速な養生マットの撤去はせず、適度に散水等を行いながら時間をかけて乾燥させる。 ・コンクリート版端部は、特に乾燥しやすいので注意する。 ・設計段階で目地の構造を見直すことも有効である。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・切削厚に配慮して、応力を考慮した設計照査をした後に、研削機などによって凸部分を切削する。 ・研削機などによって凸部分を切削する場合は、版厚減少による応力増加に配慮する。 ・そり上がりによって路盤とのすき間が生じ、バタつく場合は注入工法（アンダーシーリング）による空隙充填を行う。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>

発生箇所	③コンクリート版表面
分類	材料・施工
参考箇所	4-8-3 セットフォーム工法(13)表面仕上げ
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施工後、コンクリート舗装上を乗用車が時速 50km 程度で走行したところ、異音が発生した。 ・平坦性等の出来高管理基準は満足していたが、路面を詳しく調査したところ、約 1m 間隔で、規則的に中央部の高さが 2mm 程度凹んだ波状になっていた。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・幅 1m のフロートを使用しコンクリート版の表面を仕上げていたが、フロートが下に凸に 2mm 程度歪んでいた。 ・フロートの幅に合わせて 1m 程度の間隔で規則的に表面仕上げをしていたため、等間隔で路面に微小な凹みが生じ、走行時に異音が生じた。 	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用するフロートは、作業前に歪みがないか確認をする。 ・ほうき目による粗面仕上げを行う際も、使用前にほうきに歪みがないか確認すると良い。 	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・舗装の供用性を損なう不具合ではないことから補修は必要ないが、変状が進行しないか経過観察を行う。 	



発生箇所	③コンクリート版表面, ⑤コンクリート版内部
分類	維持修繕
参考箇所	9-3-1 ひび割れ

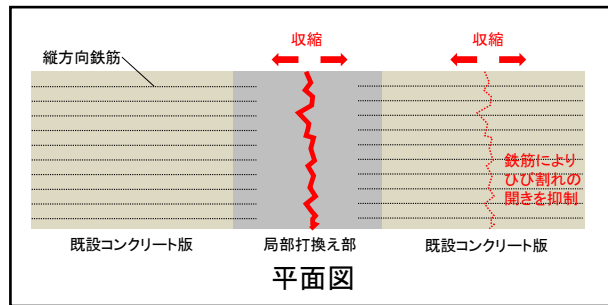
●**内容**

- ・連続鉄筋コンクリート舗装の局部打換えを実施した箇所において、打換え部の中央に幅の広いひび割れが発生した。



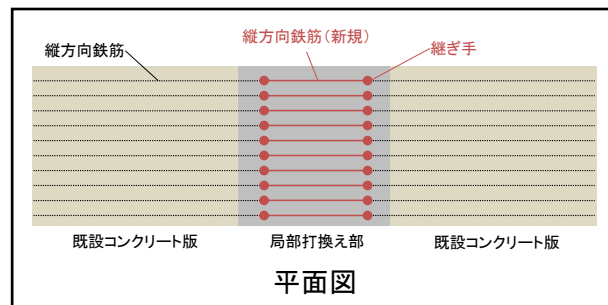
●**原因**

- ・既設のコンクリート版と局部打換え部が一体となっており、局部打換え部には鉄筋が入っていないため、収縮ひび割れの開きを抑制することができず、幅の広いひび割れが発生した。



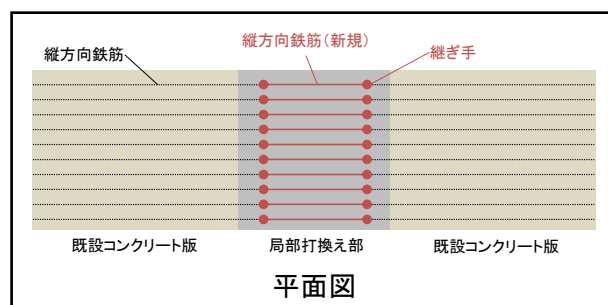
●**発生防止策**

- ・局部打換え部について、打ち換える前の鉄筋構造と同様の構造となるよう、新たに鉄筋を配置し、元の鉄筋と継ぎ手によりつなぐ。


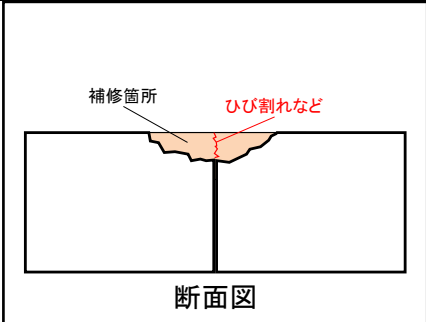
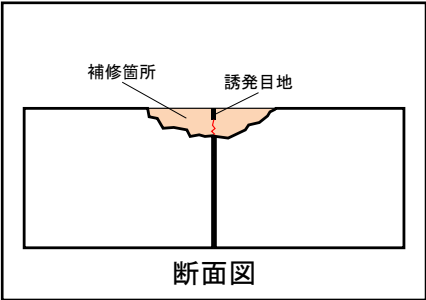
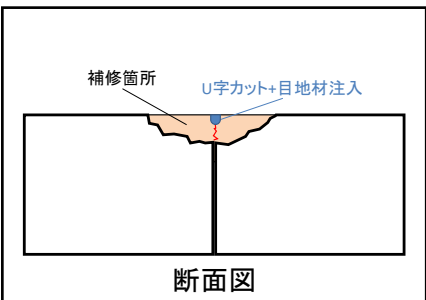


●**発生した場合の対応策**

- ・局部打換え部について、打ち換える前の鉄筋構造と同様の構造となるよう、新たに鉄筋を配置し元の鉄筋と継ぎ手によりつなぐ。



発生箇所	②横目地
分類	維持修繕
参考箇所	9-3-3(1) 版と版との段差
<p>●内容</p> <p>・横目地部に段差が生じており、目地部から砂が噴出した跡があった。</p>	
<p>●原因</p> <p>・目地部からの雨水浸透によりダウエルバーが腐食・破断し、さらにポンピング作用により水と一緒に路盤の細粒分の一部が目地部から噴出することで版下に空洞が生じた。</p>	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生防止策</p> <p>・目地材のはみ出し・飛散がみられた際は確認次第速やかに再充填を行い、雨水の浸入を防ぐ。</p>	
<p>●発生した場合の対応策</p> <p>・段差が小さい場合には、FWD 調査により荷重伝達機能と版下の空洞について確認する。</p> <p>・FWD 調査の結果、荷重伝達機能が確保されており、版下に空洞が発生している可能性が低い場合は、すりつけによる補修を行う。</p> <p>・FWD 調査の結果、荷重伝達機能が低下している場合はバーステッチなどにより荷重伝達機能の回復を図る。</p> <p>・FWD 調査の結果、版下に空洞が存在する可能性が高い場合は、アンダーシーリングによる空洞充填を行う。</p> <p>・段差が大きい場合は路盤を含めた局部打換えを行う。</p>	

発生箇所	①縦目地, ②横目地
分類	維持修繕
参考箇所	9-3-1(4) 隅角ひび割れ
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート版隅角部の角欠けをパッチングにより補修した箇所について, 目地に沿ってひび割れが生じた。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目地を跨いだ補修材が縦目地部の反りや横目地部の伸縮に追従できずに破損した。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・隅角部の目地を跨いだ角欠け補修を行う場合は, コンクリート版の目地に沿ってカットなどで予め誘発目地を設け, 目地を跨いで独立させる。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・補修箇所のひび割れが軽度である場合は, ひび割れ箇所をU字またはV字にカットし, 目地材を注入する。 ・補修箇所のひび割れが重度(全面に入っている)である場合は, 再度パッチングによる補修を行う。この際, コンクリート版の目地に沿ってカットなどで予め誘発目地を設け, 目地を跨いで独立させる。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>

発生箇所	②横目地 目地部のパッチング補修箇所
分類	維持修繕
参考箇所	9-6 維持修繕工法の種類と破損の程度に応じた工法の選定

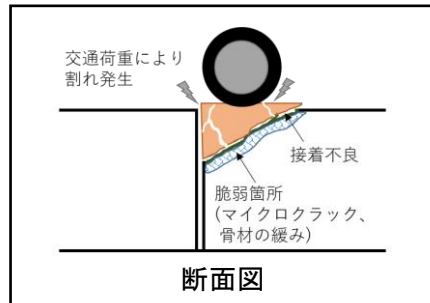
●内容

- 目地部の角欠け発生箇所について補修材によるパッチングを実施したが、はく離やひび割れなどの損傷が早期に生じた。



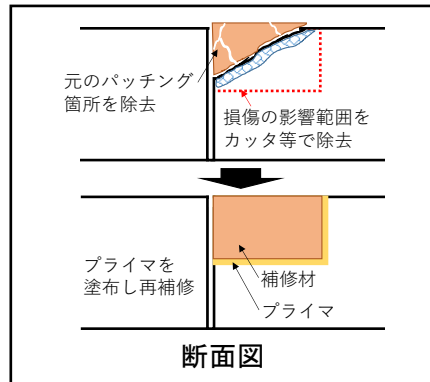
●原因

- 既設コンクリート版に脆弱箇所が残っていたため、補修材がコンクリート版からはく離した。
- あるいは既設コンクリート面と補修材料の接着不良により、補修材がコンクリート版からはく離した。
- はく離した箇所に交通荷重が作用することで、ひび割れが生じた。



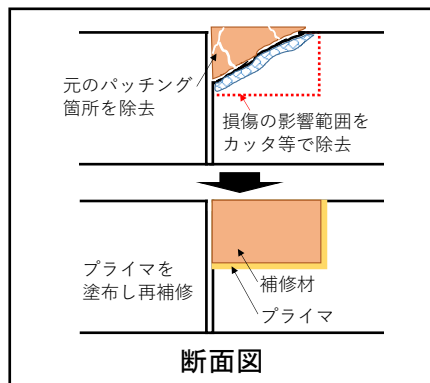
●発生防止策


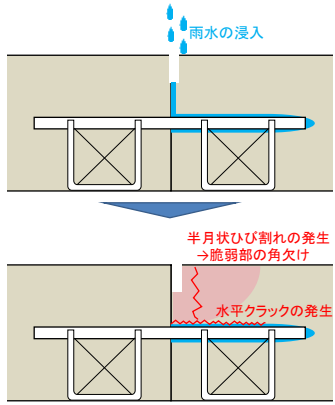

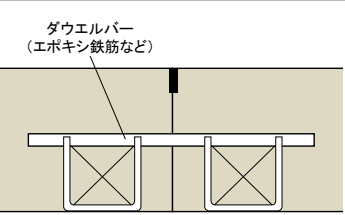
- 損傷の影響範囲を広く除去し、既設コンクリート版の脆弱部を除去したうえで補修材を施工する。
- 既設コンクリート版との付着を考慮し、マイクロクラック浸透性プライマを塗布するなど付着力を確保することが望ましい。

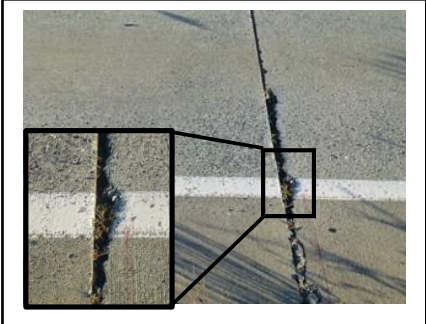
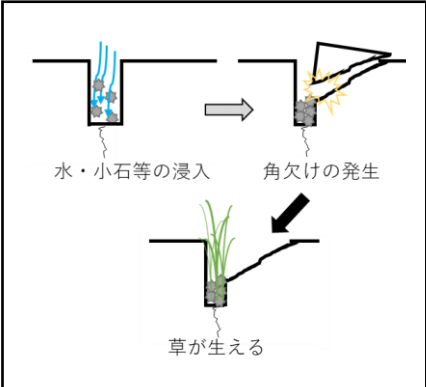

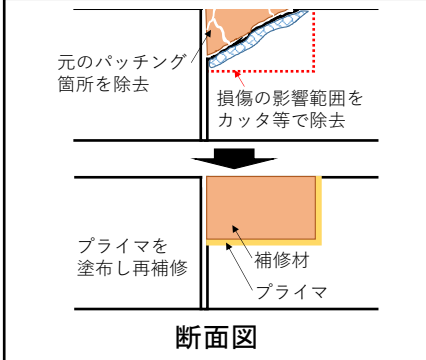


●発生した場合の対応策

- 再度パッチングによる補修を行う。この際、元のパッチング箇所は全て取り除くとともに損傷の影響範囲を広く除去し、脆弱部を除去したうえで補修材を施工する。
- 既設コンクリート版との付着を考慮し、マイクロクラック浸透性プライマを塗布するなど付着力を確保することが望ましい。



発生箇所	②横目地
分類	維持修繕
参考箇所	9-3-2(2) 目地部の角欠け
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 目地部において、半月状の大きな角欠けが生じた。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> 目地材が飛散した箇所から浸入した水により、ダウエルバーが腐食・膨張し、バー周辺に生じた水平クラックに浸入した水が凍結融解を繰り返すことで、水平クラックが発達して半月状のひび割れが発生した。 ひび割れが生じた箇所周辺が脆弱部となり、コンクリート片が飛散することで、大きな角欠けへと進展した。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> 目地材のはみ出し・飛散がみられた際は、速やかに再充填を行い、目地部からの水の浸入を防ぐ。 凍結防止剤を散布する地域では、エポキシ樹脂塗装鉄筋などの腐食に強い鋼材をダウエルバーに使用する。 	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> 目地部の局部打換えを実施する。その際、エポキシ樹脂塗装鉄筋などの腐食に強い鋼材をダウエルバーに使用する。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>

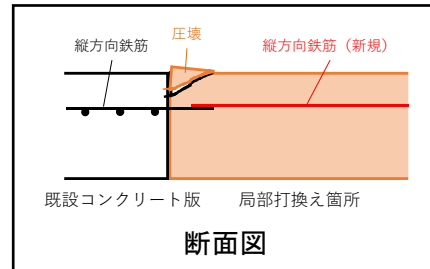
発生箇所	②横目地
分類	維持修繕
参考箇所	9-3-2(1) 目地材のはみ出し・飛散
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 車輪走行部分の目地材が飛散し、若干の角欠けが発生している。また、目地材が消失している部分の一部には、草が生えている。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> 目地材が飛散した目地において再充填が不十分であったため、水・小石等が目地部に浸入し、角欠けが発生した。 	
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> 適切な時期に点検を行い、目地材のはみ出し・飛散がみられた際は、確認次第速やかに再充填を行い、雨水の浸入を防ぐ。 	
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> 角欠け部について、脆弱部の除去やカッタ等により損傷の影響範囲を広く除去したうえでパッチングによる補修を行う。 この際、既設コンクリート版との付着を考慮し、マイクロクラック浸透性プライマを塗布するなど付着を確保することが望ましい。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>

発生箇所	③コンクリート版表面
分類	維持修繕
参考箇所	9-6 維持修繕工法の種類と破損の程度に応じた工法の選択
<p>●内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表面の摩耗したコンクリート版について、樹脂モルタルで補修したが、1ヶ月程度で補修材のはく離が生じた。 ・残存している補修材についても浮きが確認された。 	
<p>●原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・補修材の施工箇所について、清掃するなど下地処理が不十分であったため、補修材とコンクリート版が十分に付着せず、浮きが生じたところに交通荷重が作用することで、はく離が発生した。 ・コンクリート版との付着性の低い補修材料を使用した場合にも、はく離が生じる。 	 <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生防止策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・補修箇所の清掃やプライマの塗布など十分な下地処理を行ったうえで、コンクリート版との付着性に問題のない表面補修材を使用して補修する。 	 <p>コンクリート版と付着性の良い材料の採用 プライマの塗布</p> <p style="text-align: center;">断面図</p>
<p>●発生した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ショットブラスト等で補修箇所をすべて除去し、十分な下地処理を行ったうえで再度補修を実施する。このとき、コンクリート版との付着性に問題のない表面補修材を使用する。 	 <p>コンクリート版と付着性の良い材料の採用 プライマを塗布し再度補修</p> <p style="text-align: center;">断面図</p>

発生箇所	③コンクリート版表面, ⑤コンクリート版内部
分類	維持修繕
参考箇所	-

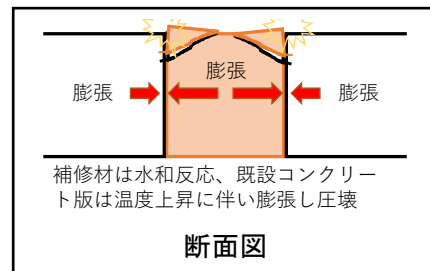
●内容

- ・夜間に局部打換えを実施した翌日に, 打換え箇所と既設コンクリート版の境界部で圧壊が生じた。



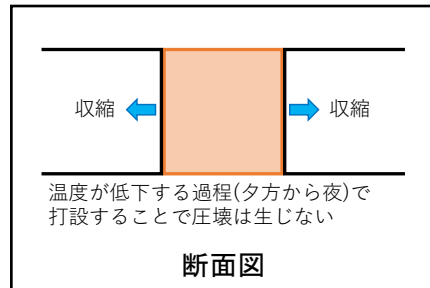
●原因

- ・既設連続鉄筋コンクリート版の一部が撤去されたことで軸方向の拘束がなくなり, かつ夜から昼にかけて温度が上がる時間帯に施工したため, 既設コンクリート版が水平方向に膨張すると同時に, 新たに打設したコンクリートの膨張も加わることで圧壊が生じた。



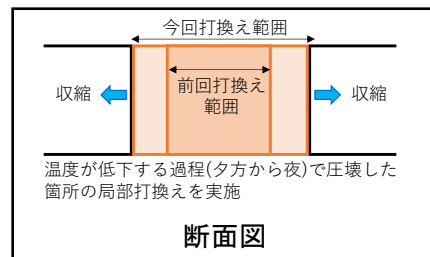
●発生防止策

- ・既設コンクリート版の温度が低下していく時間帯(夕方から夜にかけて)に打換え箇所のコンクリートを打設する。



●発生した場合の対応策

- ・圧壊した箇所付近のコンクリート版について広い範囲を局部的に打ち換える。その際, 夕方から夜にかけてのコンクリートの温度が低下する時間帯に打換え箇所の打設を実施する。



発生箇所	⑤コンクリート版内部
分類	維持修繕
参考箇所	4-4-5 コンクリート版の補強

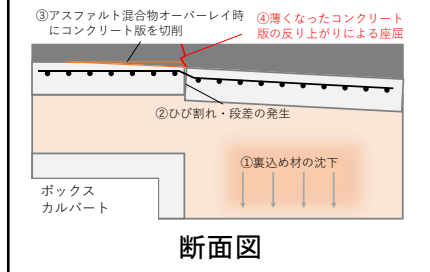
●内容

- ・ボックスカルバートの裏込め材の上に施工されたコンクリート版の中央にひび割れが生じ段差が生じた。
- ・アスファルト混合物によるオーバーレイを実施する際、上記の箇所でコンクリート版の表面を切削することで段差を修正した結果、座屈が生じ路面が30cm程度隆起した。



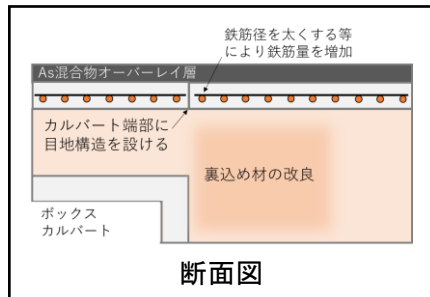
●原因

- ・ボックスカルバート周辺の裏込め材の沈下に伴い、コンクリート版にひび割れ・段差が生じた。
- ・段差箇所を切削した結果、コンクリート版厚が減少し、日中の膨張量が増加したことで座屈が生じた。アスファルト混合物をオーバーレイしたことによりコンクリート版の温度が上昇しやすくなったことも原因と考えられる。



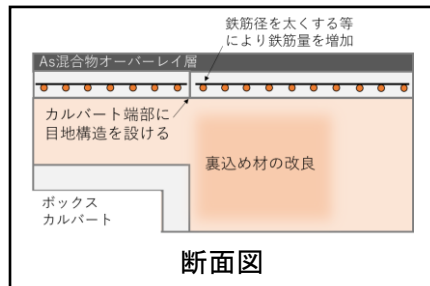
●発生防止策

- ・設計時に、ボックスカルバートの端部上に目地を設ける、鉄筋量を増加させるなど、コンクリート版が破損しないための措置を行う。
- ・適切な頻度で構造物付近の路肩で沈下が発生していないか確認し、変状があれば開削調査により空洞を確認する。空洞が発生している場合は速やかに充填を行う。
- ・アスファルト混合物でオーバーレイする際、大きい段差が生じていた場合、コンクリート版を削らずに局部打換え等の適切な措置を行う。オーバーレイすることでコンクリート版の温度が上昇し膨張しやすくなるため、局部打換えにあたっては膨張目地の間隔に留意する。



●発生した場合の対応策

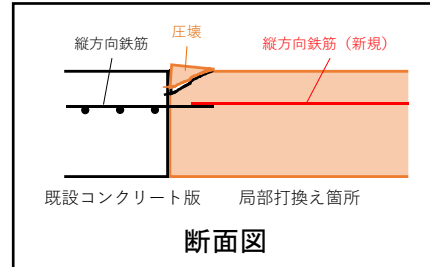
- ・座屈が生じた箇所の局部打換えを実施する。その際、カルバート上の裏込め材の改良を行う。
- ・上記に加え、カルバートの端部上に目地を設ける、コンクリート版の鉄筋量を増やすなど、コンクリート版が破損しないための措置を行う。また、膨張目地の間隔にも留意する。



発生箇所	③コンクリート版表面, ⑤コンクリート版内部
分類	維持修繕
参考箇所	-

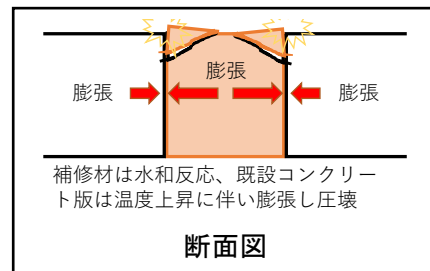
●内容

- ・夜間に局部打換えを実施した翌日に、打換え箇所と既設コンクリート版の境界部で圧壊が生じた。



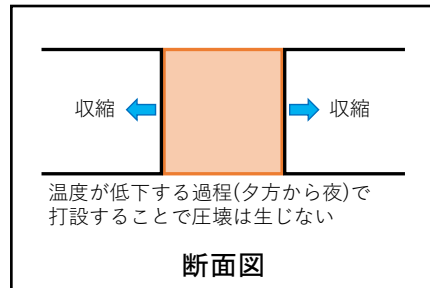
●原因

- ・既設連続鉄筋コンクリート版の一部が撤去されたことで軸方向の拘束がなくなり、かつ夜から昼にかけて温度が上がる時間帯に施工したため、既設コンクリート版が水平方向に膨張すると同時に、新たに打設したコンクリートの膨張も加わることで圧壊が生じた。



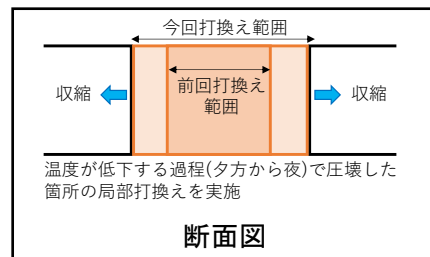
●発生防止策

- ・既設コンクリート版の温度が低下していく時間帯（夕方から夜にかけて）に打換え箇所のコンクリートを打設する。



●発生した場合の対応策

- ・圧壊した箇所付近のコンクリート版について広い範囲を局部的に打ち換える。その際、夕方から夜にかけてのコンクリートの温度が低下する時間帯に打換え箇所の打設を実施する。



発生箇所	⑤コンクリート版内部
分類	維持修繕
参考箇所	4-4-5 コンクリート版の補強

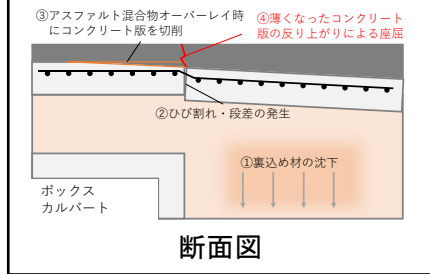
●内容

- ・ボックスカルバートの裏込め材の上に施工されたコンクリート版の中央にひび割れが生じ段差が生じた。
- ・アスファルト混合物によるオーバーレイを実施する際、上記の箇所でコンクリート版の表面を切削することで段差を修正した結果、座屈が生じ路面が30cm程度隆起した。



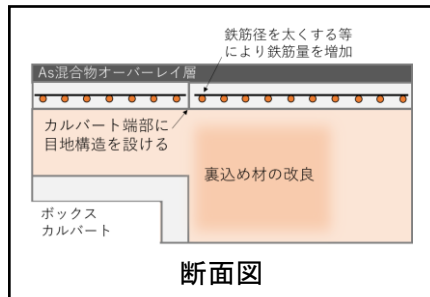
●原因

- ・ボックスカルバート周辺の裏込め材の沈下に伴い、コンクリート版にひび割れ・段差が生じた。
- ・段差箇所を切削した結果、コンクリート版厚が減少し、日中の膨張量が増加したことで座屈が生じた。アスファルト混合物をオーバーレイしたことによりコンクリート版の温度が上昇しやすくなったことも原因と考えられる。



●発生防止策

- ・設計時に、ボックスカルバートの端部上に目地を設ける、鉄筋量を増加させるなど、コンクリート版が破損しないための措置を行う。
- ・適切な頻度で構造物付近の路肩で沈下が発生していないか確認し、変状があれば開削調査により空洞を確認する。空洞が発生している場合は速やかに充填を行う。
- ・アスファルト混合物でオーバーレイする際、大きい段差が生じていた場合、コンクリート版を削らずに局部打換え等の適切な措置を行う。オーバーレイすることでコンクリート版の温度が上昇し膨張しやすくなるため、局部打換えにあたっては膨張目地の間隔に留意する。



●発生した場合の対応策

- ・座屈が生じた箇所の局部打換えを実施する。その際、カルバート上の裏込め材の改良を行う。
- ・上記に加え、カルバートの端部上に目地を設ける、コンクリート版の鉄筋量を増やすなど、コンクリート版が破損しないための措置を行う。また、膨張目地の間隔にも留意する。

