

5. アスファルト舗装の損傷事例

損傷別に、写真や図を活用し解説

- 損傷の特徴 …… 実際の損傷写真を活用し解説
- 発生原因 …… イメージ図による発生原因の解説
- 措置の考え方 …… 表層の供用期間等を踏まえ解説

5.1. 概説

5.2. ひび割れ

5.2.1. 線状のひび割れ

5.2.2. 亀甲状のひび割れ

5.2.3. その他のひび割れ

5.3. わだち掘れ

5.4. 縦断方向の凹凸

5.5. その他の損傷

5.6. 緊急補修が必須の損傷

5.1. 概説

アスファルト舗装の損傷の種類(1/2)

損傷の種類		発生原因などによる細分類
ひび割れ	線状のひび割れ	疲労ひび割れ
		わだち割れ
		凍上によるひび割れ
	亀甲状のひび割れ	路床・路盤の支持力低下(不足)によるひび割れ
		融解期の路床・路盤の支持力低下によるひび割れ
		路床・路盤の沈下によるひび割れ(不等沈下によるひび割れ)
		アスファルトの劣化・老化によるひび割れ
		基層の剥離によるひび割れ
	その他のひび割れ	リフレクションクラック
		施工継目のひび割れ
		温度応力ひび割れ
		構造物周辺のひび割れ

5.1. 概説

アスファルト舗装の損傷の種類(2/2)

損傷の種類	発生原因などによる細分類
わだち掘れ	路床・路盤の圧縮変形によるわだち掘れ
	アスファルト混合物の塑性変形によるわだち掘れ
	アスファルト混合物の摩耗によるわだち掘れ
縦断方向の凹凸	単路部等における縦断方向の凹凸
	交差点部等における縦断方向の凹凸(コルゲーション)
その他	寄り
	くぼみ
	すべり抵抗値の低下
	ポーラスアスファルト舗装の骨材飛散
	ポーラスアスファルト舗装の空隙づまり, 空隙つぶれ
	ポーラスアスファルト舗装の部分的な寄り(側方流動)
	剥離
緊急補修が 必須の損傷	ポットホール
	段差

5.2. ひび割れ

ひび割れの種類と発生位置など

種類	発生原因などによる細分類	発生位置など
線状の ひび割れ	疲労ひび割れ	車輪走行部
	わだち割れ	車輪走行部
	凍上によるひび割れ	施工継目部や BWPなど様々
亀甲状の ひび割れ	路床・路盤の支持力低下(不足)によるひび割れ	車輪走行部
	融解期の路床・路盤の支持力低下によるひび割れ	車輪走行部
	路床・路盤の沈下によるひび割れ (不等沈下によるひび割れ)	車輪走行部
	アスファルトの劣化・老化によるひび割れ	舗装面全域
	基層の剥離によるひび割れ	部分的 (車輪走行部)
その他の ひび割れ	リフレクションクラック	間隔が均等
	施工継目のひび割れ	部分的
	温度応力ひび割れ	間隔が均等
	構造物周辺のひび割れ	部分的

■ひび割れの評価の例



ひび割れ率 5%程度の例



ひび割れ率 20%程度の例



ひび割れ率 35%程度の例

ひび割れの評価の目安

【5%程度】

ひび割れが縦断方向に1本散見される程度:連続的な場合は10%

【20%程度】

ひび割れが縦断方向(左右両輪の通過位置)に2本発生

【35%程度】

左右両輪の通過位置にひび割れが発生し、かつ片側では亀甲状のひび割れが発生

■表層の供用期間・診断区分に応じた措置の基本的な考え方 (ひび割れ)

舗装の 状態	表層の供用期間		
	早期	中期	長期
診断 区分Ⅰ	基本的に 措置は不要 であるが、使用目標年数を意識し 必要に応じて補修	基本的に 補修は不要	目標以上の耐久性 を有している。診断区分Ⅲ到達時に切削オーバーレイを中心とした工法による修繕
診断 区分Ⅱ	過去に 補修を行っていない場合は補修 。過去に行っており効果が乏しい場合は経過観察とし、診断区分Ⅲ到達時に修繕設計に基づく修繕	使用目標年数までの供用ができるように 補修	目標以上の耐久性 を有している。診断区分Ⅲに到達時に切削オーバーレイを中心とした工法による修繕
診断 区分Ⅲ	早期劣化の 原因を調査 し修繕設計に基づく 修繕	早期劣化の 原因を調査 し修繕設計に基づく 修繕	表層等の切削オーバーレイ を中心とした工法による修繕が基本となるが、 路盤の損傷が懸念 される場合は詳細調査および 修繕設計 に基づく 修繕

5.2.1. 線状のひび割れ ① 疲労ひび割れ

■ 損傷の特徴

- ・アスファルト混合物層の下面から上方に向かって進展
- ・初期には、車輪通過部左右に1本ずつ縦方向に発生
- ・ひび割れが貫通した場合は、路盤材中の細粒分が噴出
- ・噴出跡は、雨天後、路面が乾燥状態になった直後に確認しやすい



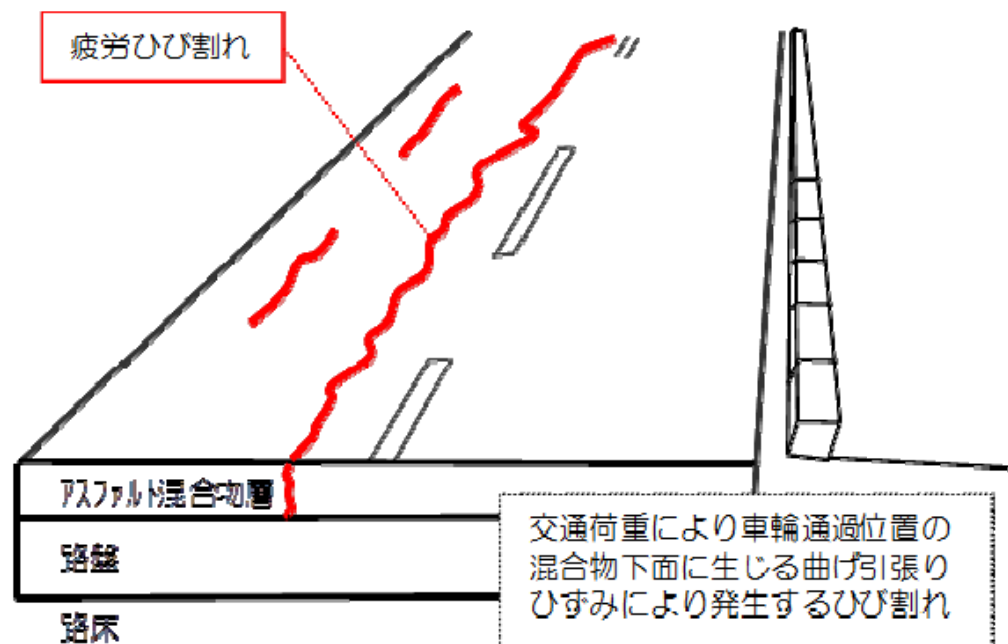
疲労ひび割れ(初期)の例



疲労ひび割れ(終期)の例

■発生原因

- ・輪荷重による曲げ引張り応力に伴うひずみが発生し、それが蓄積してアスファルト混合物層下面から縦方向のひび割れが発生



疲労ひび割れのイメージ

■措置の考え方(抜粋)

- ・すみやかにシール材注入工法等により雨水の浸入を抑制
- ・面的に広がっている場合は、パッチング工法等により、雨水の浸入を抑制
- ・診断区分Ⅱの場合、わだち部オーバーレイ工法等による措置
- ・修繕では、路盤も損傷している可能性が高いため、詳細調査を実施し、修繕設計を行う

5.2.2. 亀甲状のひび割れ

① 路床・路盤の支持力低下(不足)によるひび割れ

■ 損傷の特徴

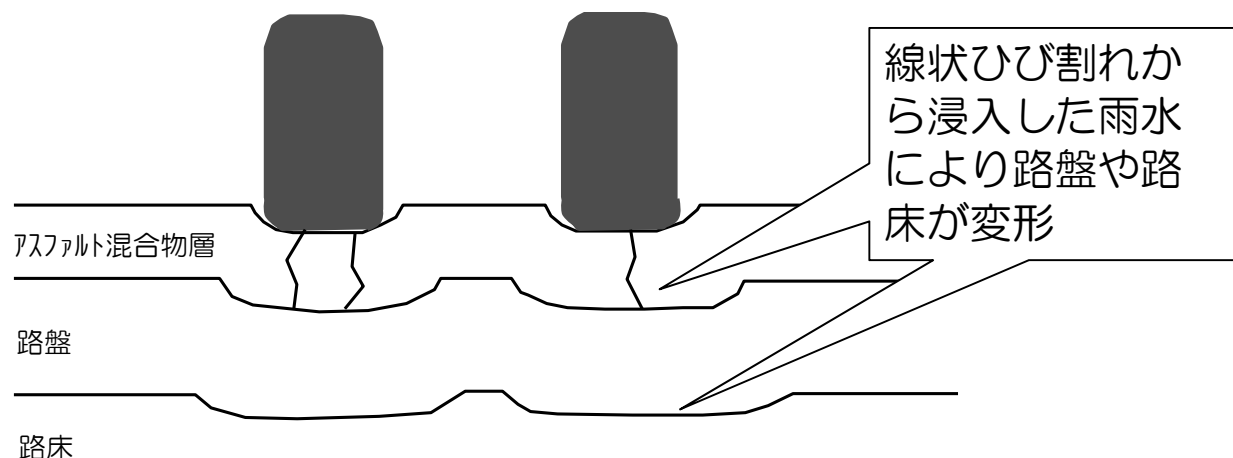
- ・アスファルト混合物層の沈下を伴う場合が多く、車輪通過部に沿って発生
- ・大型車交通量に対して舗装厚の薄いアスファルト舗装でみられる



路床・路盤の支持力低下による亀甲状ひび割れの例

■発生原因

- ・ひび割れが、アスファルト混合物全層に貫通すると、雨水がそのひび割れを伝わり、路床・路盤に浸透することによって、路床・路盤の支持力が低下し亀甲状ひび割れが発生



路床・路盤の支持力低下(不足)による亀甲状ひび割れのイメージ

■措置の考え方(抜粋)

- ・損傷が面的に広がっており段差を伴うこともあるため、パッチング工法や段差すり付け工法等を検討
- ・修繕では、路盤以下が損傷しているため、詳細調査を実施し、路盤を含めた修繕設計を行う

5.2.3 その他のひび割れ ① リフレクションクラック

■ 損傷の特徴

- ・アスファルト混合物層の下面にひび割れや目地等がある場合に発生
- ・コンクリート版の横目地に起因する場合は、5～10m程度（下層にあるコンクリート版の目地間隔と同じ）の等間隔に発生
- ・セメント安定処理路盤等の収縮ひび割れに起因する場合は、3～5mの等間隔に発生



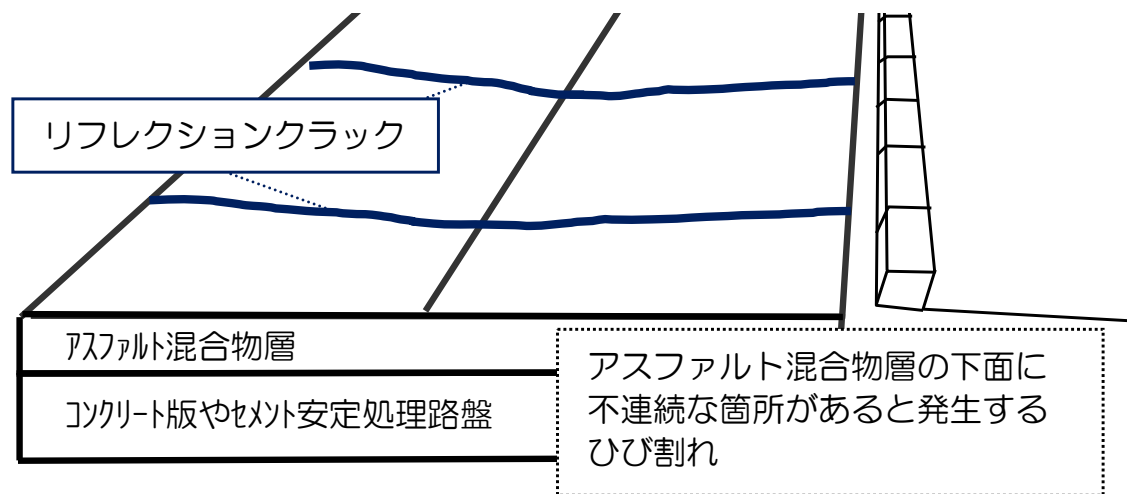
コンクリート版上の例



縦断方向に発生した例

■発生原因

- ・アスファルト混合物層の下面にひび割れや目地等がある場合に、その部分が交通荷重の作用や温度変化に伴い、不連続に動くことによって発生



リフレクションクラックのイメージ

■措置の考え方(抜粋)

- ・補修では、シール材注入工法等による雨水の浸入を防止
 - ・修繕では、オーバーレイ工法, じょく層工法, リフレクションクラック抑制シート貼り付け工法等を検討
- ⇒ Con舗装上のオーバーレイ厚は, 8cm以上が望ましい

5.3. わだち掘れ

わだち掘れの種類と主な損傷の特徴

種類	主な損傷の特徴
路床・路盤の圧縮変形	わだち部にひび割れを伴う, 構造的な損傷
アスファルト混合物の塑性変形	ダブルタイヤの形状のへこみや, その外側への盛り上がりが見られる
アスファルト混合物の摩耗	タイヤチェーンによる摩耗により, 車輪通過部にへこみが見られ, その外側に盛り上がりはほとんど見られない

わだち掘れの主な発生原因

分類	発生要因
外的要因	交通荷重等: 交通量, 大型車混入率, 交通渋滞, 交差点 気象条件: 夏期の高温
内的要因	路床・路盤の圧縮変形 アスファルト混合物の塑性変形, 摩耗, 舗装構造

■わだち掘れの評価の例



わだち掘れ量15mm程度の例



わだち掘れ量30mm程度の例



わだち掘れ量40mm程度の例

わだち掘れの評価の目安

【15mm程度】

雨天時にうっすらと水膜ができる程度で、水しぶきが発生

【30mm程度】

雨天時に部分的な滞水が認められ、軽い水はねが発生

【40mm程度】

雨天時に明らかな滞水が確認でき、隣接車線や歩道に大きく水はねが発生

※ 40km/h走行の場合

■表層の供用期間・診断区分に応じた措置の基本的な考え方 (わだち掘れ)

舗装の 状態	表層の供用期間		
	早期	中期	長期
診断 区分Ⅰ	基本的に 補修は不要	基本的に 補修は不要	目標以上の耐久性 を有している。診断区分Ⅲ到達時に切削オーバーレイを中心とした工法による修繕
診断 区分Ⅱ	過去に 補修を行っていない場合は補修 。過去に行っており効果が乏しい場合は経過観察とし、診断区分Ⅲ到達時に修繕設計に基づく修繕	使用目標年数までの供用ができるように 補修	目標以上の耐久性 を有している。診断区分Ⅲに到達時に切削オーバーレイを中心とした工法による修繕
診断 区分Ⅲ	早期劣化の 原因を調査し修繕設計に基づく修繕	早期劣化の 原因を調査し修繕設計に基づく修繕	表層等の切削オーバーレイ を中心とした工法による修繕が基本となるが、 路盤の損傷が懸念 される場合は詳細調査および 修繕設計に基づく修繕


5.3. わだち掘れ

① 路床・路盤の圧縮変形によるわだち掘れ

■ 損傷の特徴

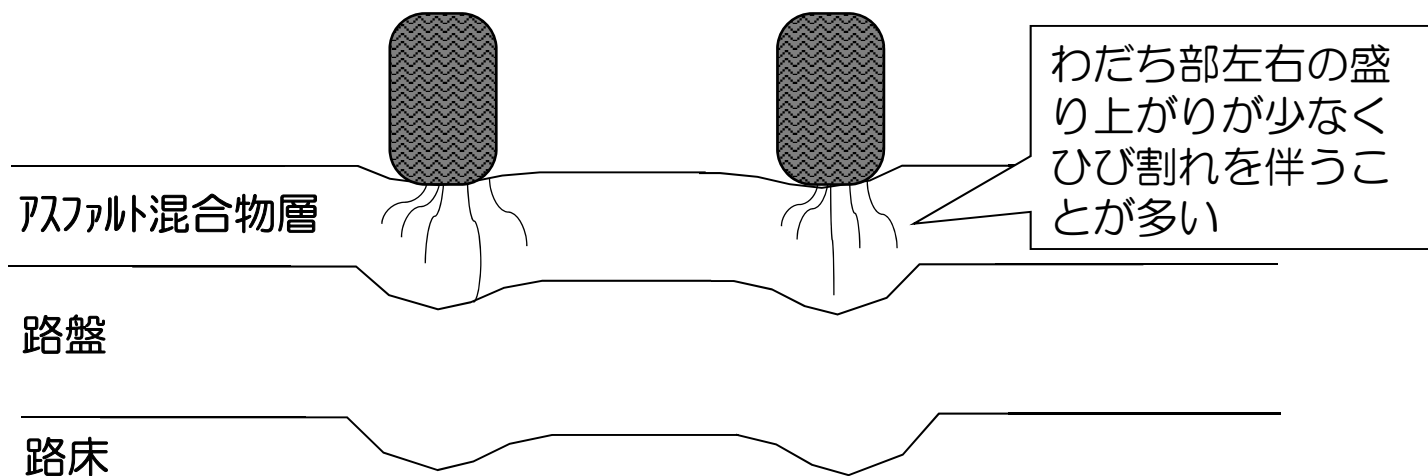
- ・通行車両の影響により路床・路盤の圧縮変形が促進され、これにアスファルト混合物が追従することで車輪通過部がへこむ
- ・わだち掘れの形状は、わだち部外側への盛り上がりが少なく、車輪通過部がへこみ、ひび割れを伴う損傷となることが多い



路床・路盤の圧縮変形によるわだち掘れの例  (公社)日本道路協会

■発生原因

- ・舗装構造に対する交通量の増加や、地下水の影響などによる路床・路盤の支持力の低下、締固め不足などにより発生



路床・路盤の圧縮変形によるわだち掘れのイメージ

■措置の考え方

- ・診断区分Ⅰの場合、基本的に措置は不要であるが、わだち部にひび割れが発生している場合には、シール材の注入やパッチング工法等による補修を実施
- ・診断区分Ⅱの段階では、わだち部オーバーレイ工法等による措置
- ・修繕は、詳細調査を実施した上で、路床・路盤の打換え工法や安定処理工法、路上路盤再生工法などを検討

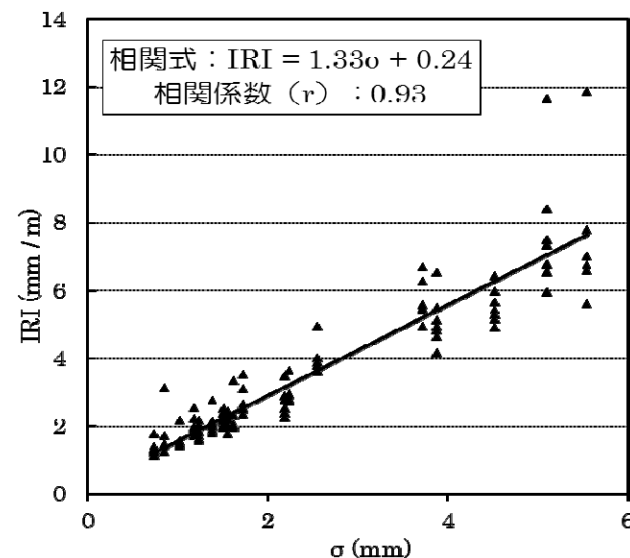
5.4. 縦断方向の凹凸

縦断方向の凹凸の発生個所とその要因

発生個所	主な損傷の要因
主に単路部	<ul style="list-style-type: none"> ・供用に伴うひび割れ, わだち掘れや路床・路盤などの支持力の低下による不等沈下 ・構造物と舗装の接合部における段差 ・補修箇所の路面凹凸 など
主に交差点部	<ul style="list-style-type: none"> ・通行車両の繰返しの制動, 停止作用

■縦断方向の凹凸の評価

- ・IRIによる評価することが基本
- ・やむなく従前の平坦性(σ)で測定し評価する場合には, 相関式によりIRIへの換算を行ってもよい



■縦断方向の凹凸の評価の例



IRI 2mm/m程度の例



IRI 4~5mm/m程度の例



IRI 9~10mm/m程度以上の例

縦断凹凸の評価の目安

【2mm/m程度】

ひび割れ等の影響による路面の凹凸が目立たない良好な状態

【4~5mm/m程度】

ひび割れ等の劣化がみられる状態で、高速走行すると車両が振動、うねりを感じる状態

【IRI 9~10mm/m程度以上】

50~60km/hで走行すると強い揺れを認識でき、明確な損傷が発生している状態

■表層の供用期間・診断区分に応じた措置の基本的な考え方 (縦断方向の凹凸)

舗装の 状態	表層の供用期間		
	早期	中期	長期
診断 区分Ⅰ	基本的に 補修は不要	基本的に 補修は不要	目標以上の耐久性 を有している。診断区分Ⅲ到達時に切削オーバーレイを中心とした工法による修繕
診断 区分Ⅱ	過去に 補修を行っていない場合は補修 。過去に行っており効果が乏しい場合は経過観察とし、診断区分Ⅲ到達時に修繕設計に基づく修繕	使用目標年数までの供用ができるように 補修	目標以上の耐久性 を有している。診断区分Ⅲに到達時に切削オーバーレイを中心とした工法による修繕
診断 区分Ⅲ	早期劣化の 原因を調査し修繕設計に基づく修繕	早期劣化の 原因を調査し修繕設計に基づく修繕	表層等の切削オーバーレイ を中心とした工法による修繕が基本となるが、 路盤の損傷が懸念 される場合は詳細調査および 修繕設計に基づく修繕

5.4. 縦断方向の凹凸

① 単路部等における縦断方向の凹凸

■ 損傷の特徴(抜粋)

- ・交通荷重の影響や供用に伴う舗装の劣化等によるひび割れ、わだち掘れや、路床・路盤の支持力低下による縦断凹凸の悪化
- ・補修箇所の路面凹凸および施工継目やアスファルト混合物の安定性不足等



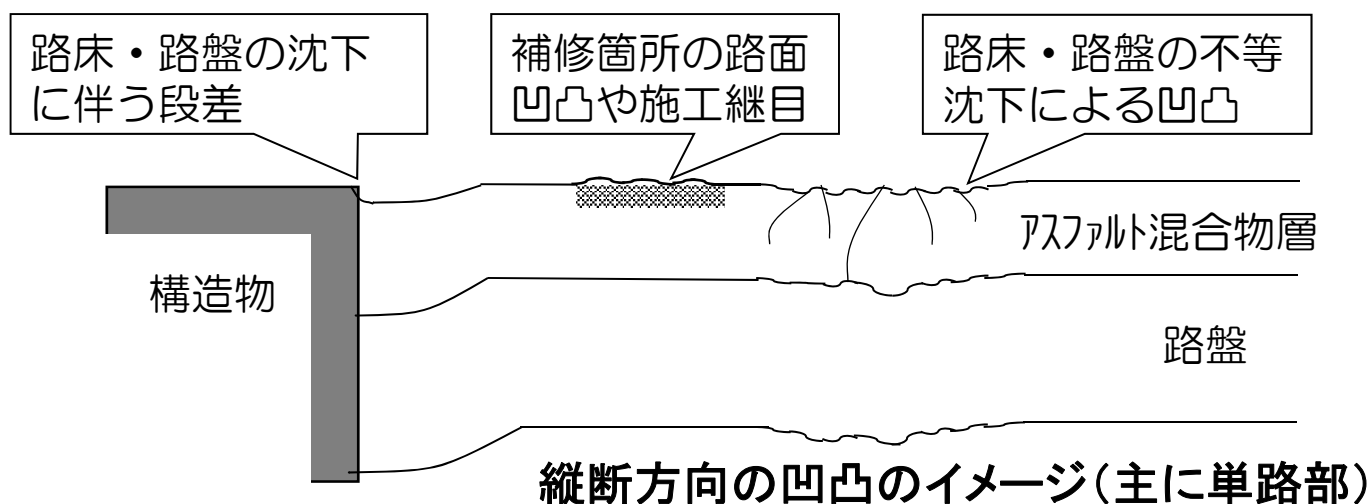
沈下ひび割れによる縦断方向の凹凸
(抜粋)



補修箇所の路面による縦断方向の凹凸

■発生原因

- ・交通荷重や舗装の劣化等の影響による沈下を伴うひび割れやわだち掘れ
- ・凍上や湧水等の影響による路床・路盤の支持力低下に伴う舗装の不等沈下
- ・構造物付近の路床・路盤の締固め不足，土工（盛土）部の不等沈下
- ・補修箇所の路面凹凸や施工継目および構造物との接合部の段差



■措置の考え方(抜粋)

- ・段差すりつけ工法やパッチング工法，オーバーレイ工法等による補修
- 舗装の沈下が再発する際は，詳細調査による発生原因の究明，修繕設計
- ・ひび割れが発生している場合には，シール材注入工法を検討
- ・修繕は，切削オーバーレイが基本となるが，詳細調査を実施した上で，修繕設計を行う

5.5. その他の損傷

本図書で取り上げている損傷

- ① 寄り
- ② くぼみ
- ③ すべり抵抗値の低下
- ④ ポーラスアスファルト舗装の骨材飛散
- ⑤ ポーラスアスファルト舗装の空隙づまり, 空隙つぶれ
- ⑥ ポーラスアスファルト舗装における部分的な寄り
(側方流動)

コラム⑤:アスファルト混合物の剥離

5.5. その他の損傷 ① 寄り

■ 損傷の特徴

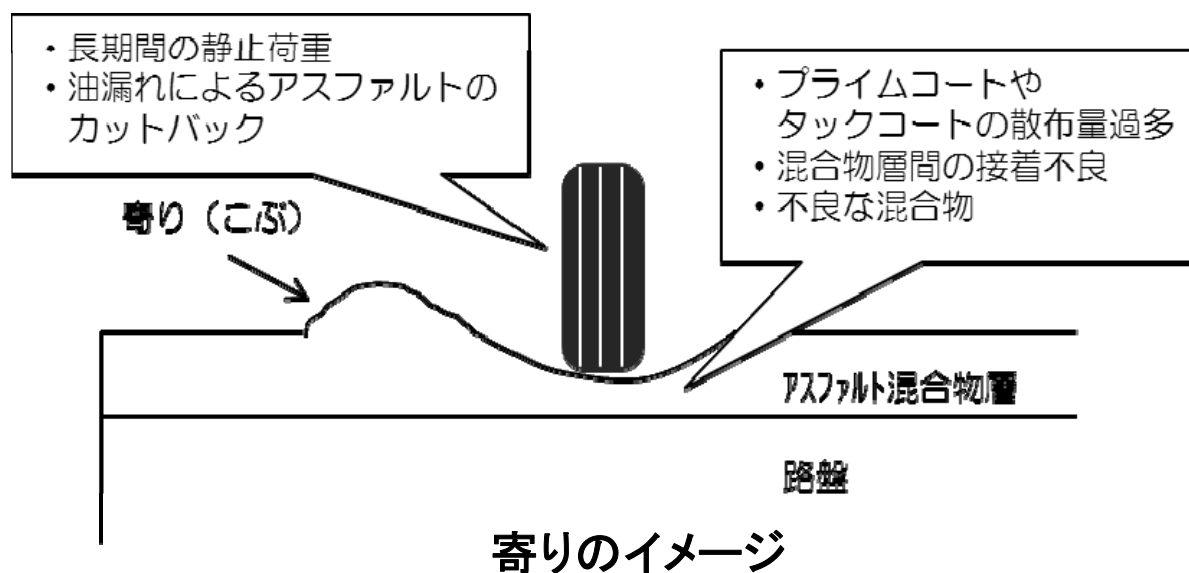
- ・ 寄りは、局所的に盛り上がっている箇所であり、こぶと呼ぶ場合もある
- ・ 車輪通過部にその外側への盛り上がりが見られる
- ・ 発生場所は、交差点流入部、曲線部、下り坂、渋滞路線など、通行車両が頻繁に制動、停止を繰り返す場所に生じやすい
- ・ くぼみと併発することが多い



寄りの例

■発生原因

- ・プライムコートやタックコートの散布量過多，アスファルト混合物の品質不良等
- ・長時間の静止荷重，すえ切り，および油漏れによりアスファルトのカットバックなどに起因するアスファルト混合物の塑性変形
- ・雨水の浸入などによる混合物層間の接着不良



■措置の考え方

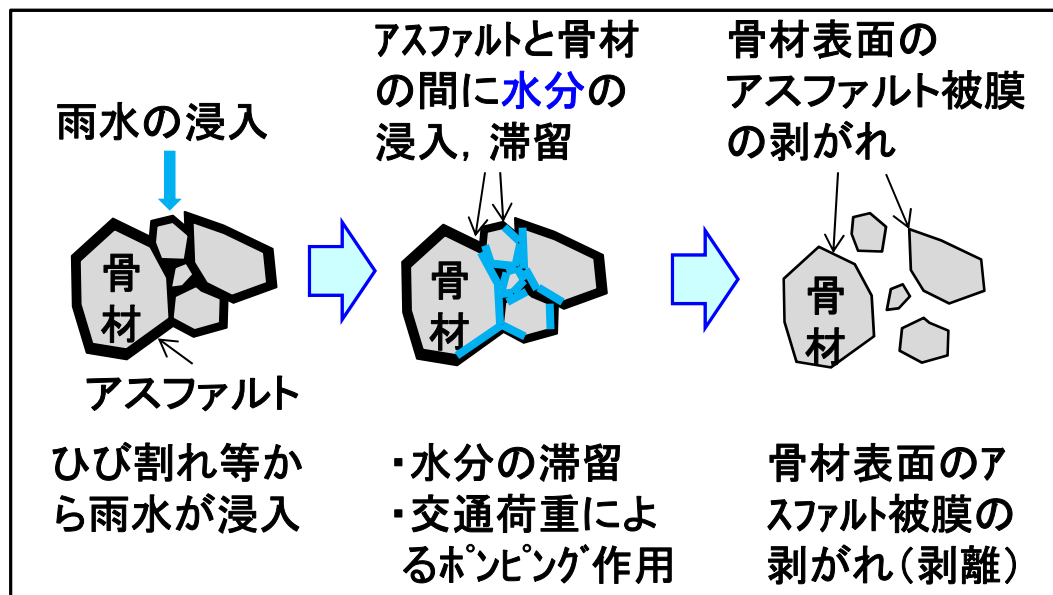
- ・寄りが大きく，走行安全性を阻害するおそれのある場合は，切削工法により盛り上がり部を除去する

アスファルト混合物の剥離

- ・アスファルト混合物の剥離とは、長期間の滞水の影響等により、アスファルト被膜が骨材から剥がれる現象をいう。
- ・アスファルト混合物の剥離は、骨材とアスファルトの機械的な結合力より水と骨材の親和力が大きくなったときに発生する。



剥離の例



アスファルト混合物の剥離のイメージ

■剥離の発生しやすい箇所

【橋面舗装】

- ・床版や伸縮装置および地覆部で囲まれている橋面舗装は、アスファルト舗装内に水が滞水しやすいため、剥離が発生しやすい

【排水性舗装】

- ・雨水を基層上面の勾配で排水する排水性舗装は、排水勾配が小さく、基層に滞水しやすく剥離が発生しやすい
 - ・カーブや交差点手前など車両が制動、停止する箇所
- ⇒ 基層や表層の下面が剥離すると、支持力低下に伴うひび割れや沈下、表層の側方流動の他、ポットホール等の損傷へ進行することもある

■剥離の対策と措置

- ・雨水が滞水しないよう勾配を確保するなどの排水対策
- ・剥離抵抗性に優れた材料、混合物の適用 など
- ・ポットホールへ進行した場合は、走行性の確保の観点から、損傷箇所に直接あるいは、不良部分を除去した後に、パッチング工法による措置を講ずる

5.6. 緊急補修が必須の損傷

本図書で取り上げている損傷

- ① ポットホール
- ② 段差



ポットホールの例



段差の例

5.6. 緊急補修が必須の損傷 ① ポットホール

■ 損傷の特徴

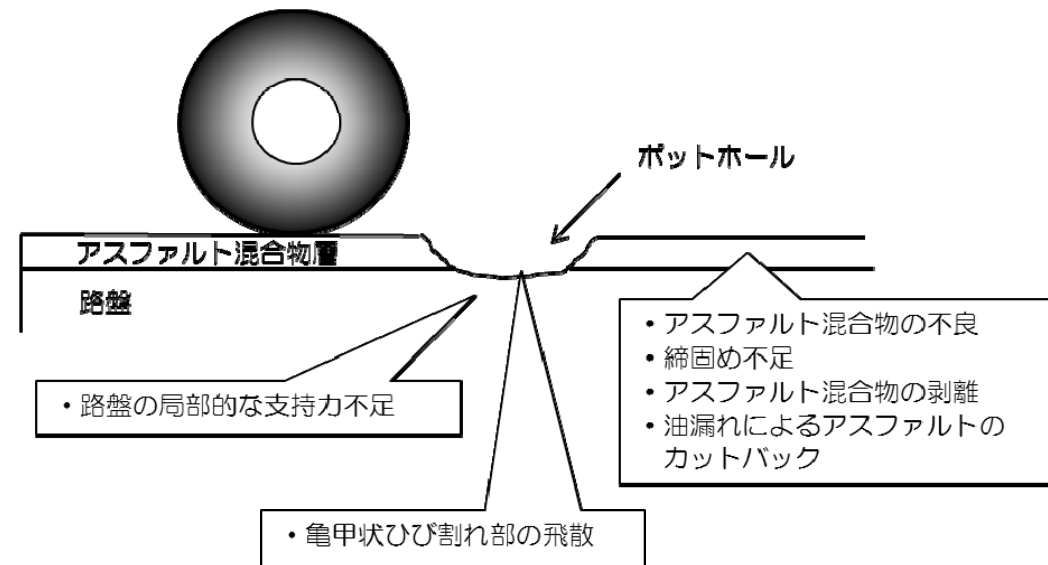
- ・ポットホールは、アスファルト舗装表面に生じた直径0.1～1m程度の穴
- ・梅雨期など雨の多い時期に発生しやすい
- ・通行車両の走行安全性を著しく低下させる
- ・ポットホールを車両が走行する時に、騒音や振動が生じ、沿道環境に影響をおよぼすおそれがある



ポットホールの例

■発生原因(抜粋)

- ・アスファルト混合物の品質不良
- ・施工時の締固め不足
- ・土工部における, 路盤の局所的な支持力低下(不足)
- ・橋梁部における, 基層混合物や表層混合物の剥離 など



ポットホールのイメージ

■措置の考え方

- ・補修材を直接あるいは損傷の影響範囲をはつり取った後にパッチングし, 走行安全性を確保する
- ・損傷の規模, 緊急性, 交通条件, 経済性, 既設舗装の種類等を勘案し, 現場条件にあった材料を選定し補修

6. コンクリート舗装の損傷事例

損傷別に、写真や図を活用し解説

- 損傷の特徴 …… 実際の損傷写真を活用し解説
- 発生原因 …… イメージ図による発生原因の解説
- 措置の考え方 …… 損傷別に説明

6.1. 概説

6.2. 目地部の損傷

6.3. 段差

6.4. ひび割れ

6.5. その他の損傷

6.1. 概説

コンクリート舗装の損傷の種類(1/3)

損傷の種類		発生原因など
目地部の損傷	目地材のはみ出し, 飛散	供用時の気象や走行荷重の影響
	目地部の角欠け	施工不良, 維持管理不足, 走行荷重の影響
段差	版と版との段差	エロージョン, 走行荷重の影響
	隣接構造物との段差	材質の相違
	埋設構造物による段差	不等沈下, 施工不良
	アスファルト舗装との段差	アスファルト混合物の流動, 圧密, 走行荷重

6.1. 概説

コンクリート舗装の損傷の種類(2/3)

損傷の種類		発生原因など
ひび割れ	横ひび割れ	供用による疲労、設計不良、施工不良
	縦ひび割れ	供用による疲労、沈下
	Y型・クラスタ型ひび割れ	設計不良、施工不良
	隅角ひび割れ	供用による疲労
	Dクラック	材料不良、凍結融解
	面状・亀甲状ひび割れ	供用による疲労
	プラスチック収縮ひび割れ	施工不良
	円弧状ひび割れ	施工不良
	沈下ひび割れ	材料不良
	不規則ひび割れ	設計不良

6.1. 概説

コンクリート舗装の損傷の種類(3/3)

損傷の種類		発生原因など
その他の損傷	わだち掘れ	供用時の気象や走行荷重の影響
	ポットホール	材料不良、タイヤチェーン走行
	スケーリング	硬化不良(養生不足)、凍結融解
	ポリッシング	材料不良、車両走行

6.1. 概説

コンクリート舗装の点検、措置の考え方

コンクリート舗装の高耐久性能をより長期間にわたり発現させることを目的として、以下の視点で点検し、必要な措置を講ずる。

- ① 目地部を中心に点検を実施し、目地部の飛散や角欠け、段差等の損傷がある場合に適切な措置の実施が必要かどうか
- ② 目地部の損傷状況により荷重伝達機能が確保されているかの判断、横断ひび割れが入った際の版の機能復旧の判断に向けた、詳細調査の実施が必要かどうか

6.1. 概説

各診断区分に対する一般的な工法

区分Ⅰ：健全	—
区分Ⅱ：補修段階	<p>【対目地損傷】シーリング工法（目地部に土砂詰りがある場合は、それを撤去した上で実施）</p> <p>【対目地部角欠け】パッチング工法，シーリング工法</p>
区分Ⅲ：修繕段階	<p>詳細調査・修繕設計を実施した上で以下の措置を行う</p> <p>【荷重伝達機能の低下】バーステッチ工法，目地部の局部打換え</p> <p>【コンクリート版と路盤との間の隙間】注入工法</p> <p>【版の構造的な終焉】コンクリート版打換え工法，アスファルト混合物によるオーバーレイ（要既設版処理，リフレクションクラック対策）</p>

6.2. 目地部の損傷 ① 目地材のはみ出し、飛散

■ 損傷の特徴

- ・目地部に注入されている目地材がはみ出し、飛散した状態
- ・目地材の老化やはみ出しが通行車両により剥脱、飛散した場合、目地部から雨水等が浸入し、ポンピング、エロージョンにつながり、路盤支持力の低下を招き、コンクリート版の損傷が進行する



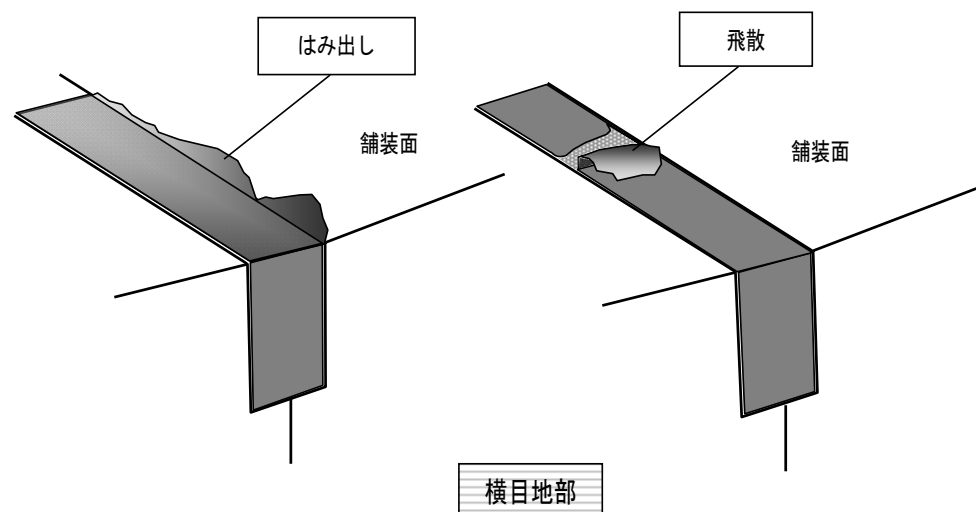
目地材のはみ出し、飛散の例



目地材の飛散の例

■発生原因

- ・夏期など高温時にコンクリート版が膨張し、目地材が押し出されてはみ出し、通行車両等の影響で剥がれて飛散する



■措置の考え方(抜粋)

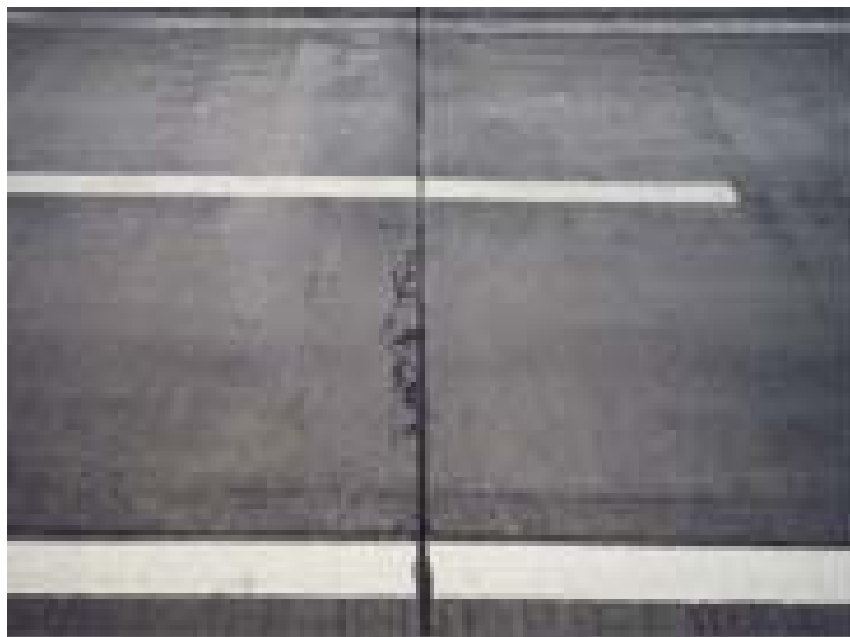
目地材のはみ出し、飛散のイメージ

- ・雨水の浸入を防ぐ目的で注入目地材等の シール材を早期に再注入する。
- ・ダウエルバー等については、防錆処理はされているものの鋼材であるため腐食を促進させ、荷重伝達機能を低下を通じてコンクリート版の高耐久性能を発揮できなくなるおそれもある。

6.2. 目地部の損傷 ② 目地部の角欠け

■ 損傷の特徴

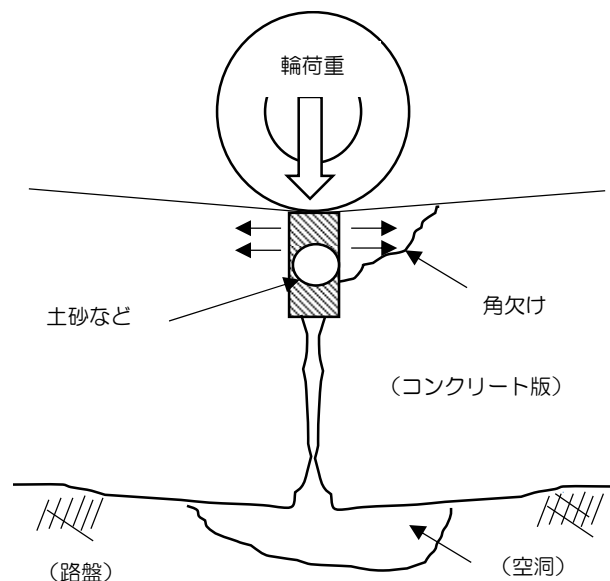
- ・目地部の角がコンクリート片またはひび割れとして欠けている状態
- ・角欠けが生じた場合、車両の走行性や安全性・快適性を損ない、振動や騒音で沿道環境に影響を及ぼすおそれがある



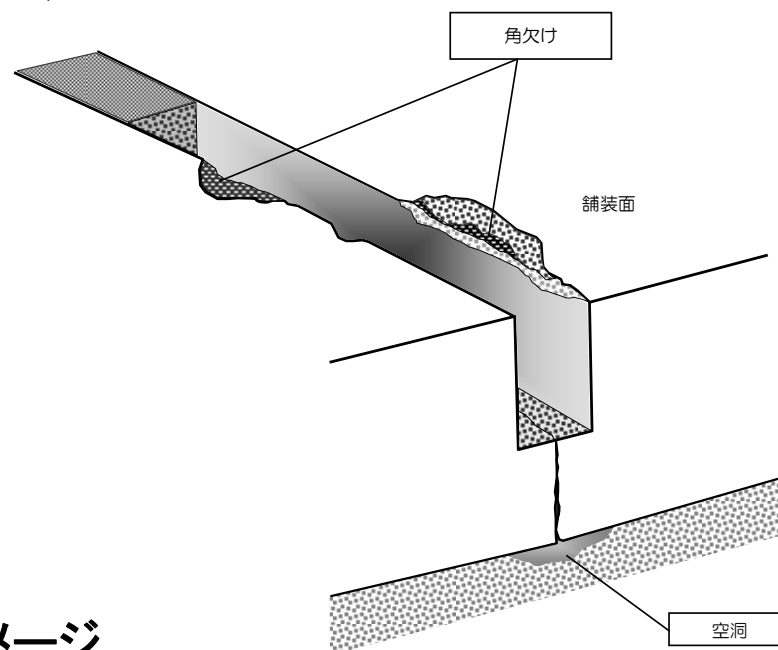
目地部の角欠けの例

■発生原因

- ・施工不良、維持管理不足、走行荷重の影響
- ・施工時の過度な仕上げにより部分的な弱点部が角欠けとなる
- ・維持管理不足による異物混入により発生する



角欠けのイメージ



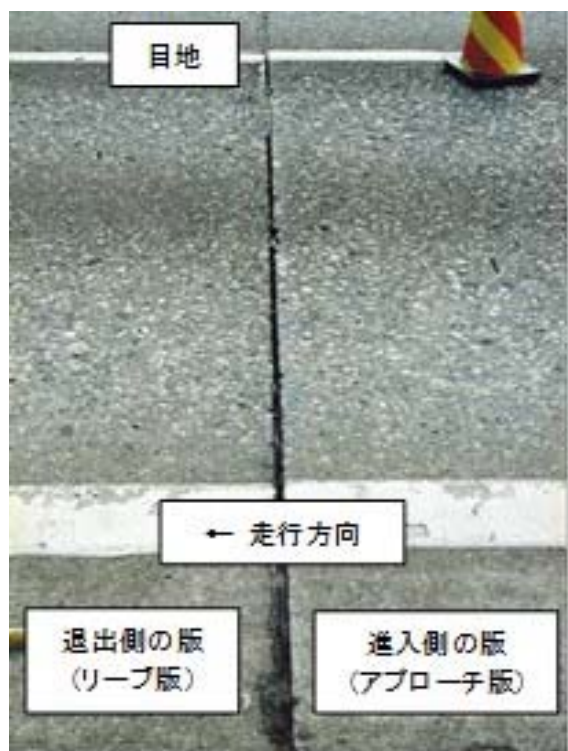
■措置の考え方(抜粋)

- ・角欠け部を除去して超速硬セメント系や樹脂系などの材料で補修する
- ・角欠けに伴う段差が生じた場合は、パッチングなどの補修が必要

6.3. 段差 ① 版と版との段差

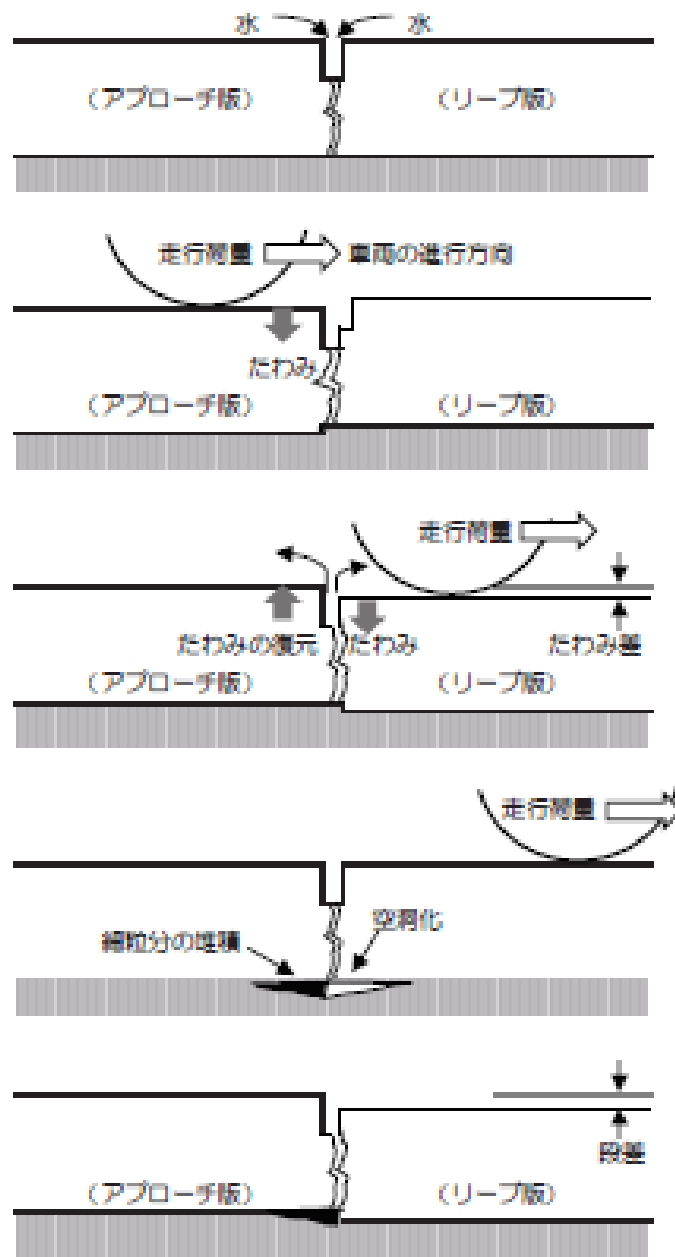
■ 損傷の特徴

- ・版と版との段差はリーブ版(車両の退出側の版)側が沈下するように発生する。
目地部 付近から路盤などの細粒分の表面への噴出みられる場合もある。



コンクリート舗装版に生じた目地部の段差の例

■発生原因



①目地材が飛散・剥奪した目地部あるいはひび割れ部に雨水等が浸入し、路盤の支持力が低下する。

②アプローチ版（車両の進入側の版）とリープ版のたわみ（沈下）とその復元によるポンピング作用によって、路盤上面の水が圧縮して吐き出されるように急速に移動する。その際、路盤表面の細粒分も水と一緒に移動するが、細粒分の一部は水と一緒に目地からコンクリート版表面に移動する。

③リープ版下面の細粒分が洗掘、移動して、空洞が生じる。

④空洞ができることで段差が発生する。あるいは、リープ版の表面に引張応力が働きひび割れが発生する。段差は、リープ版側が沈下するように発生する

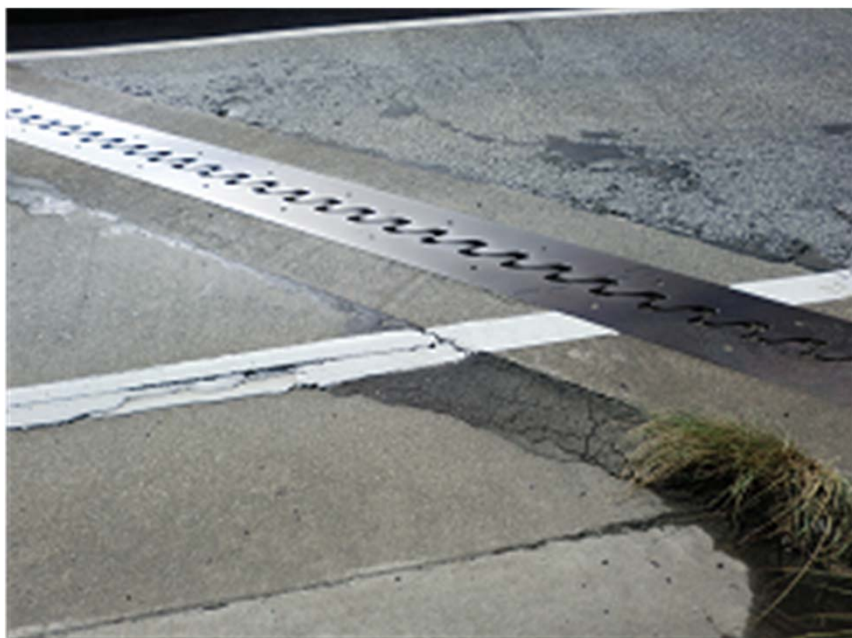
■措置の考え方(版と版との段差)

- ・目地部の段差は構造的な損傷につながりやすく早期発見が大切である。
- ・段差が生じた後での修繕は労力を要することから、版のたわみ差の拡大、目地部付近からの細粒分の噴出などの現象を早期発見することが重要である。
- ・発見次第早期に目地部のシーリングを施し、段差すりつけ工法による措置を講ずる。
- ・ポンピングの痕跡やエロージョンによる空洞の存在が示唆された場合、または版が沈下している場合は、注入工法による空洞の充填を行うことが望ましい。路盤以下まで損傷が進行している場合は打換え工法、局部打換え工法となる。

6.3. 段差 ② 隣接構造物と版との段差

■ 損傷の特徴

- ・隣接構造物とコンクリート版の境界に段差が生じる。



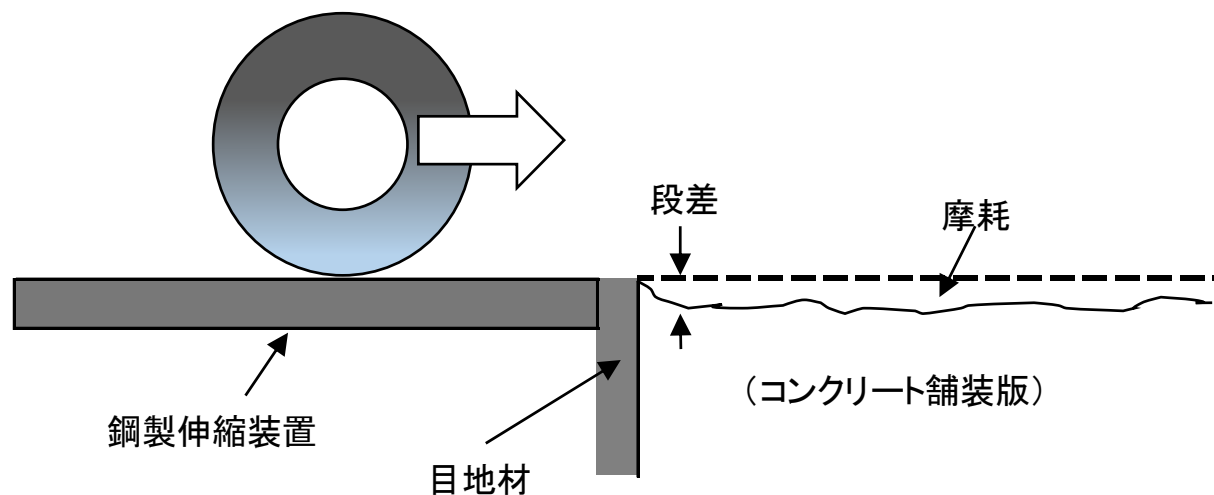
橋梁とコンクリート版との段差の例



踏掛版とコンクリート版との境目の段差の例

■発生原因

- ・構造や材質の相違により発生するものであり、橋台背面の盛土等の不等沈下や経年変化によって発生することが多い。
- ・コンクリート版表面の摩耗により発生する場合もある。



橋梁の伸縮装置とコンクリート舗装版とに生じる段差のイメージ

■措置の考え方(抜粋)

- ・通常はアスファルト混合物や樹脂系モルタルですりつけを行う
- ・路盤以下に変状が認められた場合は局部打変え等を行う

6.3. ひび割れの分類と発生原因

コンクリート版に生じるひび割れの分類と主な原因

ひび割れの分類		主な原因
①	横ひび割れ	供用による疲労, 設計不良, 施工不良
②	縦ひび割れ	供用による疲労, 沈下
③	Y型, クラスタ型ひび割れ	設計不良, 施工不良
④	隅角ひび割れ	供用による疲労
⑤	Dクラック	材料不良, 凍結融解
⑥	面状・亀甲状ひび割れ	供用による疲労
⑦	プラスチック収縮ひび割れ	施工不良
⑧	円弧状ひび割れ	施工不良
⑨	沈下ひび割れ	材料不良
⑩	不規則ひび割れ(拘束ひび割れ)	設計不良

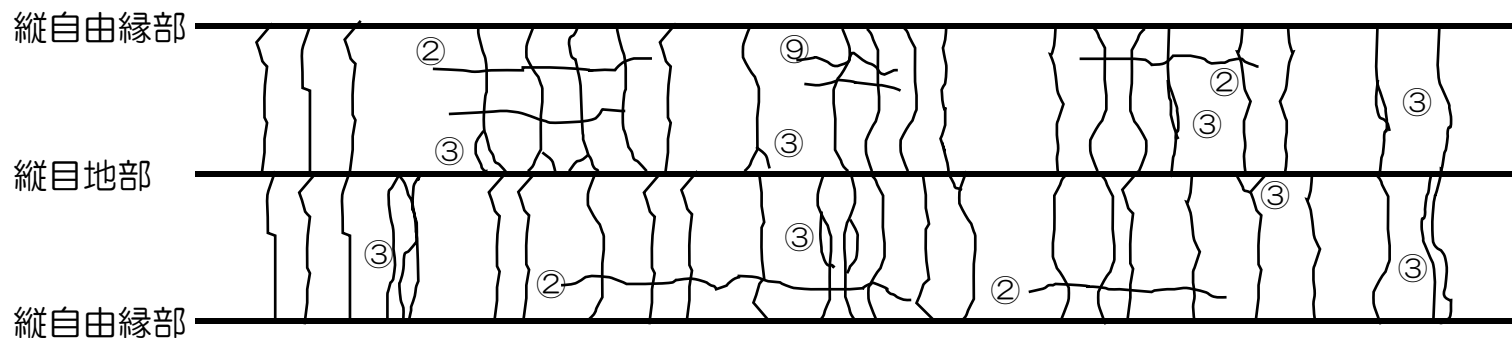
6.3. ひび割れの分類と発生原因

ひび割れ発生の原因は様々あるが、独立である場合は少なく、いくつかの要因が相互に影響して発生する

■ 普通コンクリート、転圧コンクリート



■ 連続鉄筋コンクリート



コンクリート舗装版に生じるひび割れパターンの例

6.4. ひび割れ ① 横ひび割れ

■ 損傷の特徴

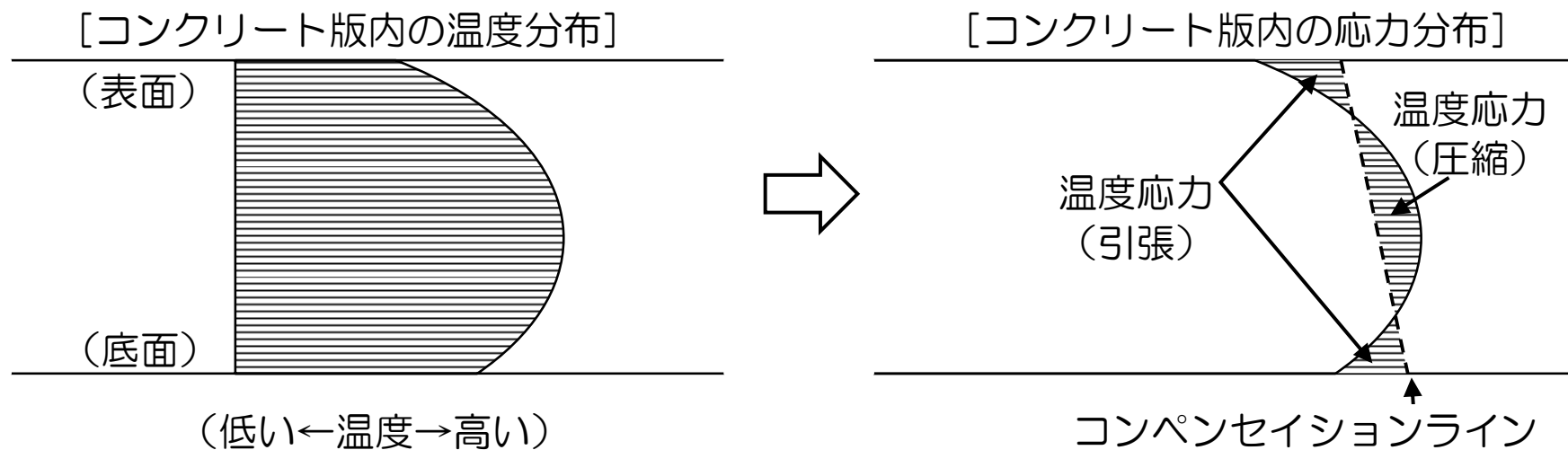
- ・横ひび割れは、車両の走行方向に対して概ね直角方向に入ったひび割れである。
- ・横ひび割れは、初期ひび割れや疲労ひび割れ、温度応力ひび割れがある



普通コンクリート舗装の横ひび割れの例

■発生原因(初期ひび割れ)

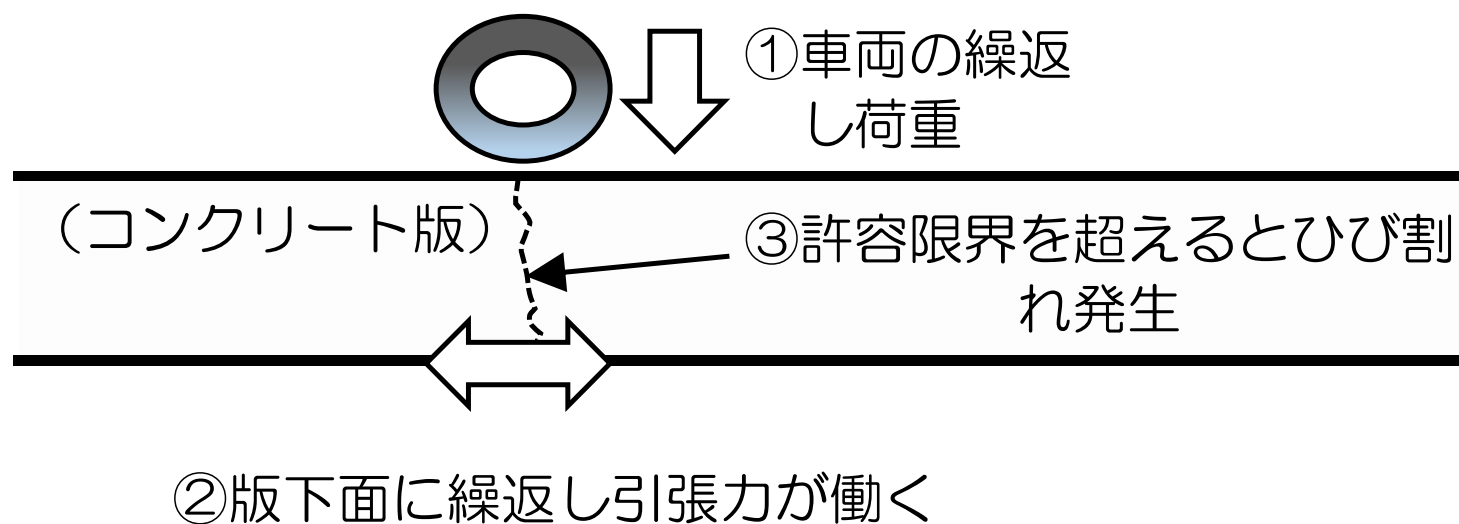
- ・初期ひび割れはコンクリート打設後の初期養生が不適切であった場合などに硬化に伴って発生するセメント水和熱に起因する



初期ひび割れのイメージ

■発生原因(疲労ひび割れ)

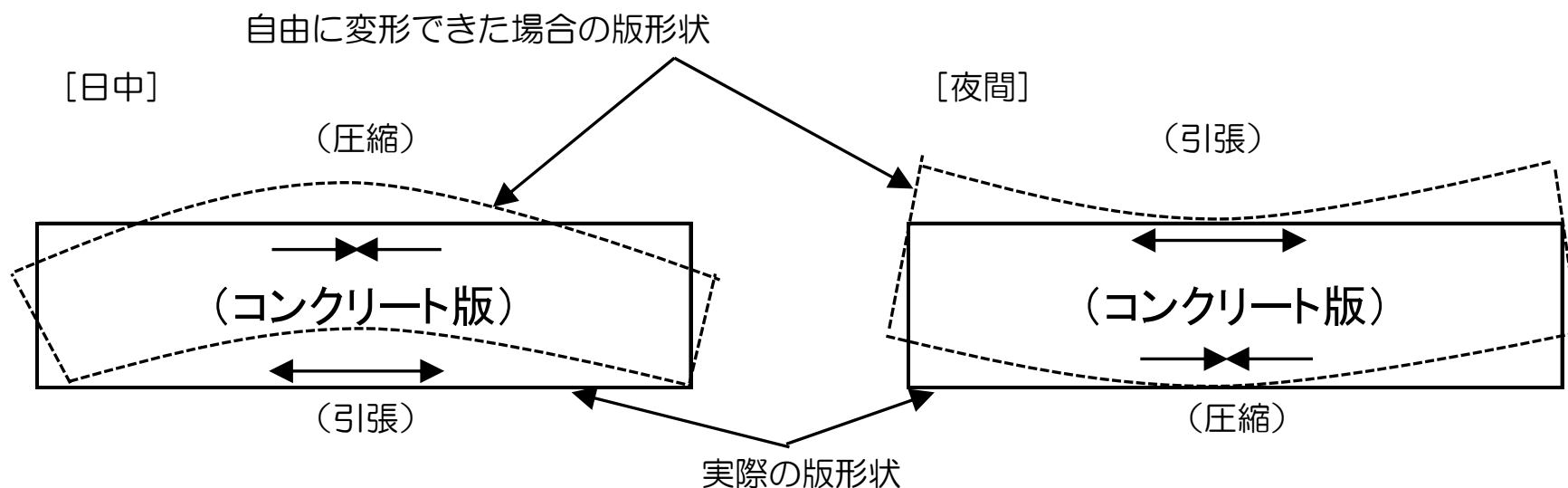
- ・疲労ひび割れは、供用に伴う車両の繰返し荷重による疲労によって生じる



疲労ひび割れのイメージ

■発生原因(温度応力ひび割れ)

- ・温度応力ひび割れは、目地間隔が不適切で、コンクリート版内の温度差による変形(そり)を版の自重などによって拘束し生じる内部応力や路盤との境界面に生じる拘束応力に耐えられず発生する



温度応力ひび割れのイメージ

■横ひび割れの措置の考え方

- ・横ひび割れが発生した場合、ひび割れの状態を定期的に観察、その損傷程度を把握し、進行程度に応じた補修を行うとよい。
- ・ひび割れ幅が3mm程度以下でひび割れの進行が見られない場合、定期的なシーリング工法により、ひび割れの進行を抑制、版内部への水の浸入を防止する。
- ・ひび割れ部に角欠けが生じた場合、その程度に応じてシーリング工法やパッチング工法などの処置を施す。
- ・ひび割れ部に段差が生じた場合、軽度であれば、パッチング工法等で経過観察を行う。
- ・ひび割れ幅が3mm～6mm程度で進行がみられる場合は、詳細調査を実施し荷重伝達機能の回復が必要かどうか判断する。機能回復が必要な場合は、バーステッチ工法でひび割れをはさんだ両側の版を連結させ、ひび割れ前後の版の一体化を図る。
- ・ひび割れ部の段差が大きくなったり、損傷の進行が著しい場合は、詳細調査を実施し、局部打換えなどの修繕を行う。

6.4. ひび割れ ⑨ 沈下ひび割れ

■損傷の特徴

- ・沈下ひび割れは、コンクリート表面に多少浮き水が残っている舗設直後の時期に、ブリーディングが生じ、その影響で表面が沈下する現象に伴い、沈下量の差から生じる鉄筋などの上面に発生するひび割れである。

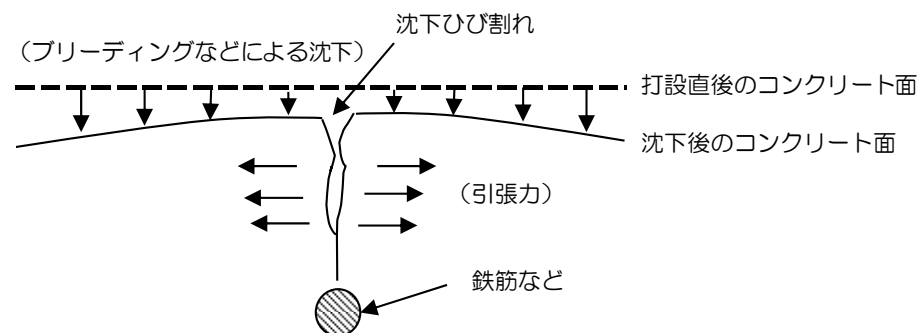


コンクリート舗装版に生じた沈下ひび割れの例

■発生原因

・発生原因は、ブリーディング量が多いこと、または不等沈下を生じやすい鉄筋や拘束条件の存在などであり、以下の場合に生じやすい。

- 版厚が厚い。
- コンクリートの温度が低い(ブリーディング量が多く、凝結も遅い)
- 締固めが不十分である。
- コンクリートのスランプが大きい。
- 径の大きな鉄筋を使用している(直径6mmの鉄網ではほとんど生じない)。



沈下ひび割れのイメージ

■措置の考え方

- ・ひび割れ幅が比較的大きい場合には、高分子系材料やセメント系材料等でシーリングするなど、適切な措置を講ずる。
- ・ひび割れの状態は、定期的に観察してその損傷程度を把握し、進行程度に応じた補修を行うとよい。

6.5. その他の損傷 ①わだち掘れ

■損傷の特徴

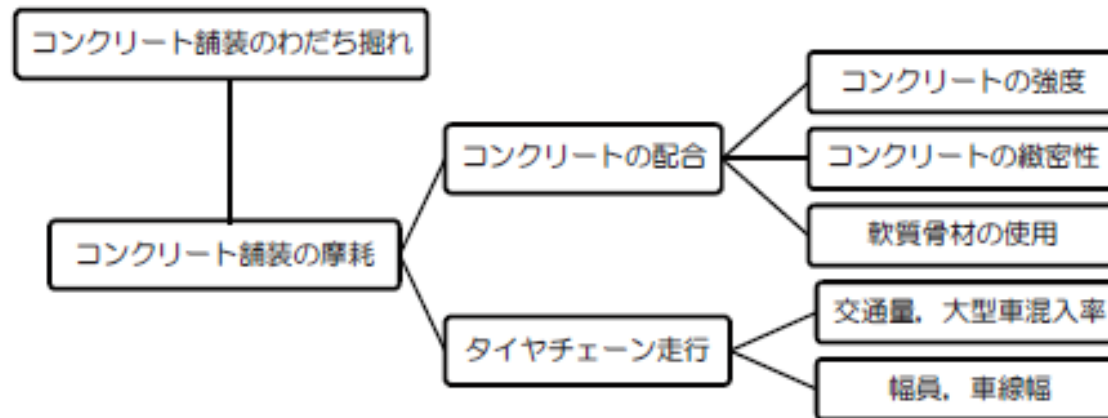
- ・わだち掘れは、車輪が通過する位置に連続的に生じる横断方向の凹凸である。
- ・わだち掘れが進行すると車両の走行性や安全性、快適性を損ない、振動や騒音によって沿道環境に影響を及ぼすおそれもある。



摩耗わだちの例

■発生原因

・タイヤチェーンの走行により、すり減り作用を受け、表面のモルタルがはく奪、粗骨材が摩耗して生じる摩耗わだちがほとんどである。その他、車線幅が狭いことによる交通集中に起因する自然摩耗も考えられる。



コンクリート舗装のわだち掘れ発生原因

■措置の考え方

- ・一時的な措置として、安全性の確保の観点から、アスファルト混合物などを用いたわだち部オーバーレイ工法などがある。
- ・根本的な解決としては、薄層に削って、床版増厚工法と同様に、繊維入りコンクリート薄層オーバーレイなどを面的な補修は望ましい。

付録1 補修工法の例

5章, 6章に記載されている補修工法のうち, 代表的な工法について, 概要や留意点を説明している

- ① シール材注入工法
- ② パッチングおよび段差すりつけ工法
- ③ 表面処理工法
- ④ 切削工法
- ⑤ 補修におけるオーバーレイ工法
- ⑥ 注入工法 (アンダーシーリング工法)
- ⑦ バーステッチ工法

① シール材注入工法

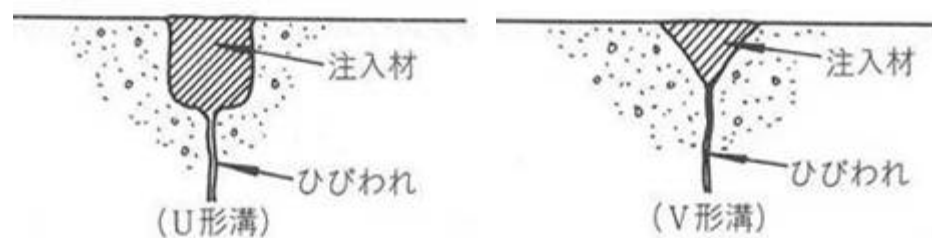
路面に発生したひび割れや、コンクリート舗装の目地材が飛散した箇所に、シール材を充填する工法

■ 留意事項

- ・ 注入を行う前に、ひび割れ周囲に緩んだ部分があれば取り除き、また、内部のゴミや泥を圧縮空気などで吹き飛ばして清掃する
- ・ コンクリート舗装のひび割れには、ひび割れ幅の狭い非進行性のものと進行性のものがあり、それぞれに施工方法が異なる



→ 進行性の場合はひび割れに沿ってU字型やV字型の溝を設けて注入



② パッチングおよび段差すりつけ工法

ポットホールや段差，局部的なひび割れや沈下などの凹部に対してパッチング材料で応急的に充填する工法

■ 留意事項

- ・ 損傷箇所材料を直接充填するか，損傷部分の影響範囲を除去して充填するかは，施工範囲や施工条件などを考慮して選択する
- ・ パッチング材料に加熱アスファルト混合物を用いる場合，充填箇所を乾かし，タックコートを実施することが望ましい

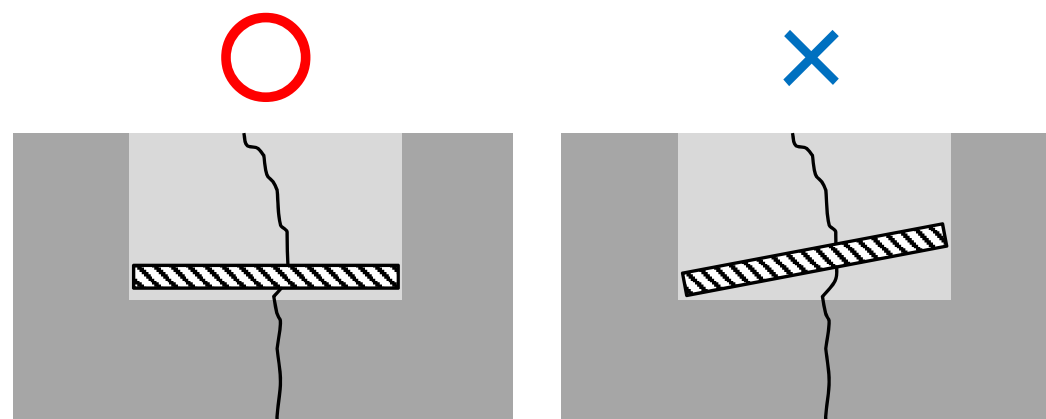


⑦ バーステッチ工法

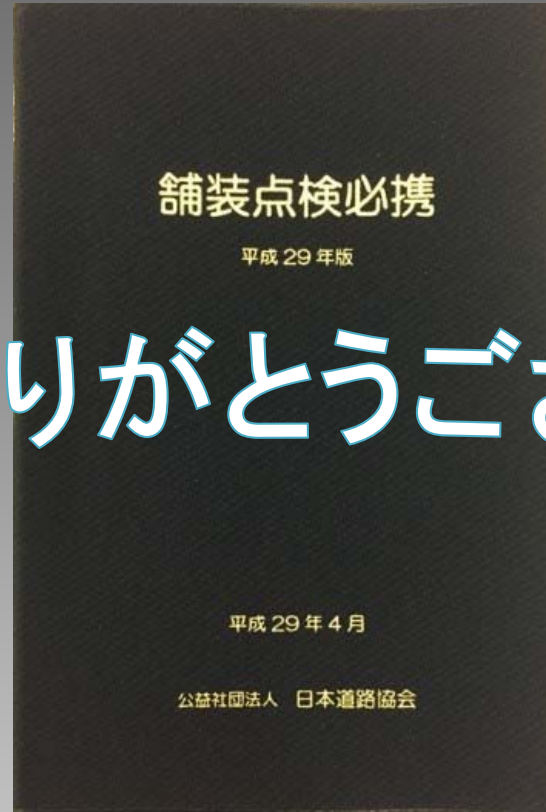
コンクリート舗装版のひび割れ部や荷重伝達機能の低下した目地部について、鉄筋等を用いて連結し、荷重伝達を確保する工法

■留意事項

- ・鉄筋の位置出しは、ひび割れを横断する方向でコンクリート版と平行になるように行う
- ・樹脂モルタルやセメントモルタルによる充填後は、硬化するまで荷重がかからないように養生する必要がある



舗装点検必携 平成29年版



ご清聴ありがとうございました

舗装委員会 舗装設計施工小委員会

④ 切削工法

切削工法は、アスファルト舗装表面に連続的あるいは断続的に凹凸が発生して平坦性が極端に悪くなった場合などに、その部分を機械によって削り取り、路面の平坦性とすべり抵抗性を回復する工法である。



留意事項

- ✓ あくまでも応急的な措置であるため、流動わだち掘れやコルゲーションなどアスファルト混合物層に原因がある路面では切削を行っても早期に凹凸が再発するおそれがある。
- ✓ 特に早期に発生した凹凸の切削では、基層や路盤以下に脆弱な箇所が残存しているおそれがあり再発の可能性が高いため、切削オーバーレイや打換えといった修繕工法を選択する方がよい。
- ✓ 舗装の劣化が進行した路面に切削を行うと、浸水による剥離を促進するおそれがあるため、施工後の経過に注意する必要がある。

⑤ 補修におけるオーバーレイ工法

オーバーレイ工法は、既設舗装の上に加熱アスファルト混合物などを舗設する工法である。補修におけるオーバーレイ工法には、わだち部オーバーレイ工法や薄層オーバーレイ工法などがある。

【わだち部オーバーレイ工法】

わだち部オーバーレイ工法は、路面のわだち掘れ部分だけをオーバーレイする工法である。その他のオーバーレイの事前処理のレベリング工として行われることも多い。主に積雪寒冷地域の摩耗わだちに対して行う工法である。

留意事項

わだち部オーバーレイ工法の場合、オーバーレイ端部には供用後の剥脱を防止するために、シールコートとしてアスファルト乳剤を塗布し砂を散布する等の対策を行うことが望ましい。



⑤ 補修におけるオーバーレイ工法

【薄層オーバーレイ工法】

薄層オーバーレイ工法は、既設舗装の上に厚さ3cm未満の加熱アスファルト混合物を舗設する工法である。



留意事項

- 薄層オーバーレイ工法では、既設舗装の路面の形状により薄い部分も生じることから、タックコートには接着力に優れるゴム入りアスファルト乳剤を使用することが望ましい。
- 薄層オーバーレイの適用に際しては、起終点、街きよ、マンホール部等において、段差が生じないような縦横断勾配を計画する必要がある。

⑥ 注入工法(アンダーシーリング工法)

注入工法は、コンクリート版と路盤との間にできた空隙や空洞を充填し、沈下を生じた版を押し上げて平常の位置に戻す工法である。アンダーシーリング工法やサブシーリング工法とも呼ばれる。注入する材料によって、アスファルト系の注入工法とセメント系の注入工法の2つに分けられる。

留意事項

アスファルト系の注入工法では高温のアスファルトを扱うため、以下の事項に十分注意する。

- ✓ 注入孔に水があると、注入と同時に孔内に蒸気が発生し、その圧力でアスファルトが噴出する可能性がある。
- ✓ 注入作業中は、注入中の孔や他の孔、ひび割れ、目地、路肩、地下埋設物などからアスファルトが噴出、流出することがある。
- ✓ 注入ノズルを抜く際にアスファルトが逆流する可能性がある。

