

路面損傷の主な要因と

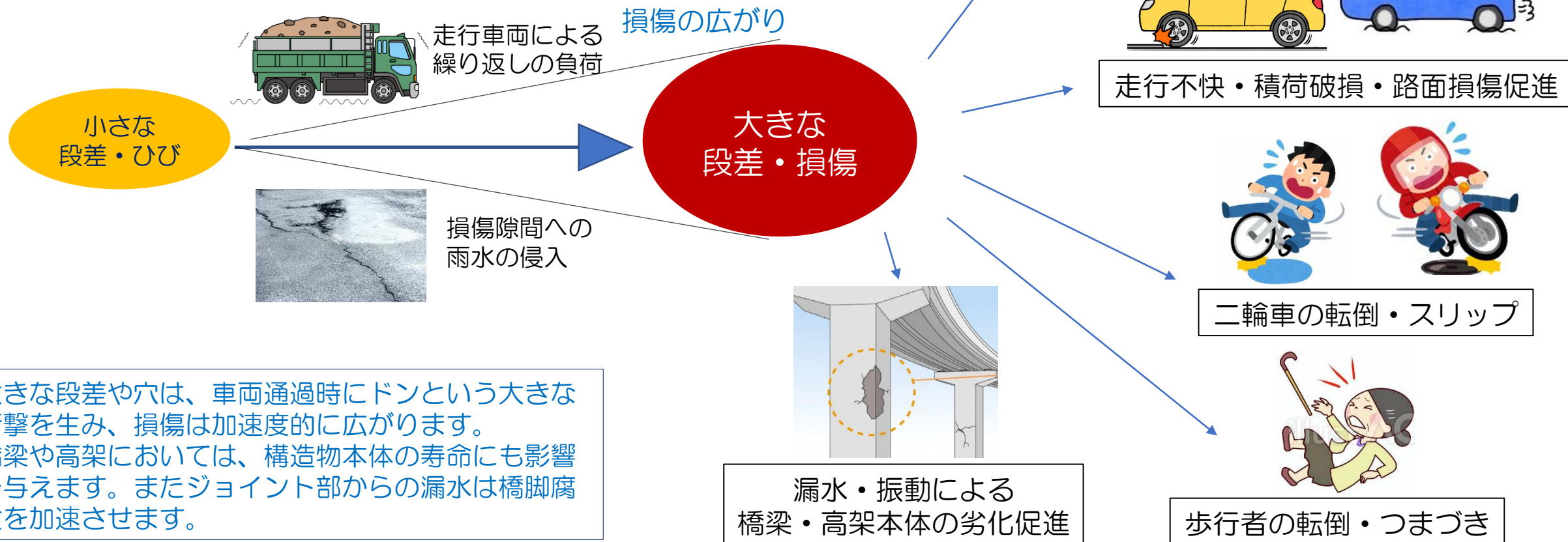
弾性加熱合材ファルコンによる
高耐久な路面補修工法のご紹介



路面損傷の発生と広がり

走行の障害になるような大きな段差や穴も、最初は小さな段差やひび割れです。しかし、車両走行による繰り返し負荷や、損傷隙間への雨水の侵入が、損傷を広げ、大きな段差・損傷に発展します。

様々な問題の発生



大きな段差や穴は、車両通過時にドンという大きな衝撃を生み、損傷は加速度的に広がります。橋梁や高架においては、構造物本体の寿命にも影響を与えます。またジョイント部からの漏水は橋脚腐食を加速させます。

ファルコンの得意分野



繰返し補修箇所・マンホール



重交通路



縦目地



上関大橋(日経新聞より)

橋梁段差



弾性加熱合材
ファルコン



効果：段差や穴のない安全安心な路面の長期維持

段差のない連続舗装

長期ひび割れ抑制効果

重交通路での耐久性

縦目地での連続舗装

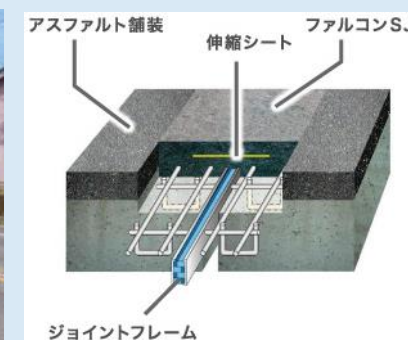
水密性・漏水防止

走行安定性
二輪車スリップ低減
歩行安全
騒音振動低減
漏水防止
長期補修コスト低減

ファルコンの工法/オペレーション



システム車(路面補修)



初期の段差・ひび発生リスク箇所

初期の発生パターン

パターン① 路面への負荷が大きい道路

次のような道路は、走行車による路面への負荷が大きく、うね、わだち、初期損傷等が発生しやすい傾向があります。

- 1) 重交通路線 : 交通量が非常に多い路線
- 2) 大型車両が多い路線 : バス・トラック・ダンプ等 (特に過積載車)
- 3) 交差点・信号下・カーブ・傾斜 : 停止・発進・カーブ時のタイヤの荷重負荷が大きい



パターン② マンホール、歩道との境界ブロック、側溝

マンホール外周部、境界ブロック等とアスファルトの境目、等は、ひび・割れ・段差が生じやすい箇所です。施工時点で小さな段差や隙間がしやすい構造であり、またアスファルト舗設時の転圧不足による浮き上がり・境界剥離も発生しやすい箇所です。



パターン③ 施工品質の問題

施工の仕上り具合が悪く、舗装面に凸凹や傷がある場合は、大きな損傷のきっかけになります。

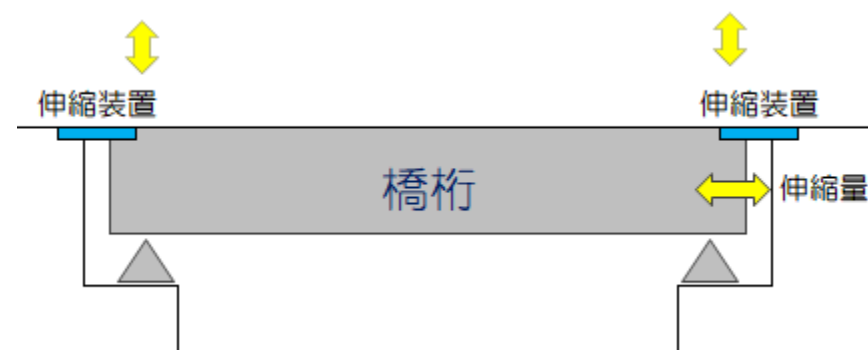
初期の段差・ひび発生リスク箇所

初期の発生パターン

パターン④ ひび・段差が発生しやすい、橋梁・高架のジョイント部

橋梁や高架のジョイント部は、走行車による振動や、温度変化による橋桁の伸縮の影響を常に受ける高負荷箇所です。

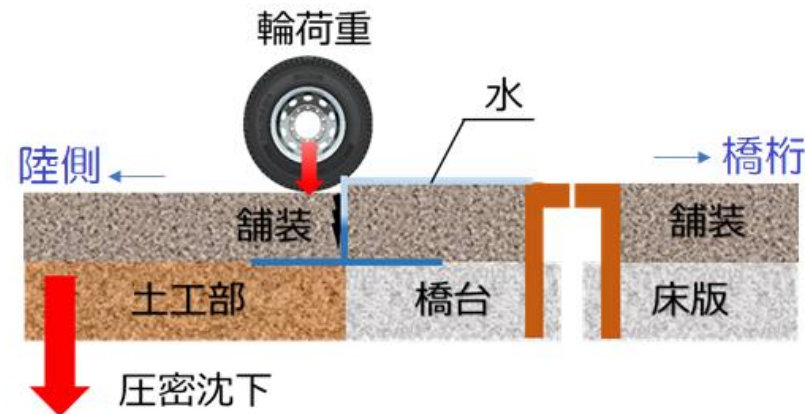
1) 橋梁の伸縮量に対応した伸縮装置が設置されない場合、ひびや段差発生の原因になります。
ジョイントレス(伸縮装置なし)、設計検討が不十分な伸縮装置、弾性のない埋設型ジョイント、等では、ひび・段差の早期発生リスクがあります。



2) 伸縮装置固定にコンクリートを使用するタイプの場合、コンクリートに接するアスファルト境界部は段差が生じやすい箇所です。これは素材の硬度差や施工時の転圧不足が主な原因です。

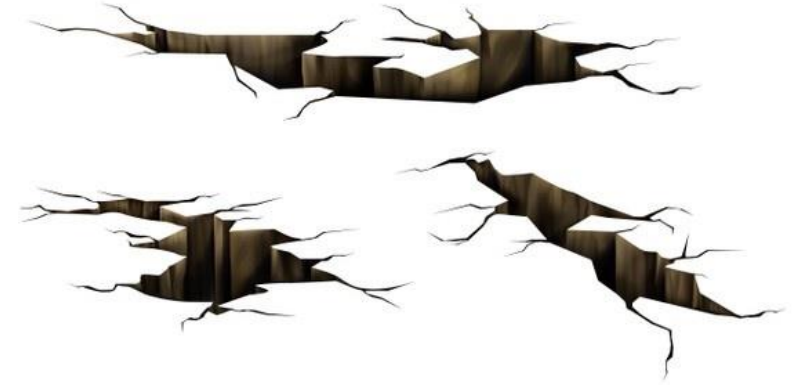


3) 橋台背面は、ひびや段差の発生頻度が高い箇所です。舗装面下層の硬度差が主原因です。具体的には、橋台(コンクリート)と土工部(陸側)に車両荷重による段差が生じ、路面にひび・段差を生じます。



路面補修に求められる2つの要素

- A) 初期のひび・段差が発生しにくいこと
- B) 損傷が広がりにくいこと



路面補修の際に、上記2点を実現できれば、良好な路面状態を長く維持できます。
また、補修の頻度が少なくなれば、維持管理に係わる長期的な費用を低減できます。

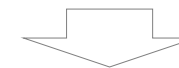
これらを実現する弾性加熱合材ファルコンと路面補修工法の特徴について、
一般道路、生活道路、高架・橋梁について、事例紹介をまじえて説明します。

一般道路・生活道路：ポットホール

バスターミナルのポットホール補修事例：常温合材に対する優位性

施工が簡易な常温合材は、路面損傷の応急補修に非常に有効です。
但し、恒久対策として耐久性が必要な場合はファルコンによる路面補修が有効です。

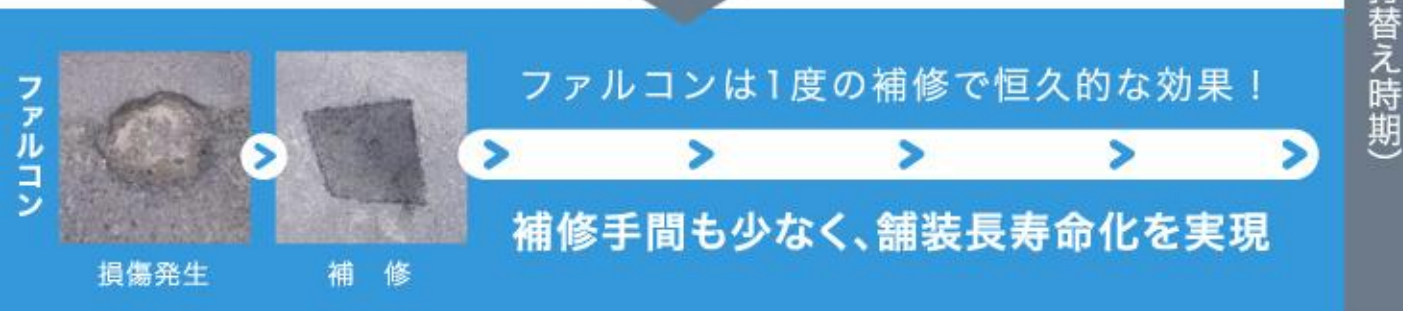
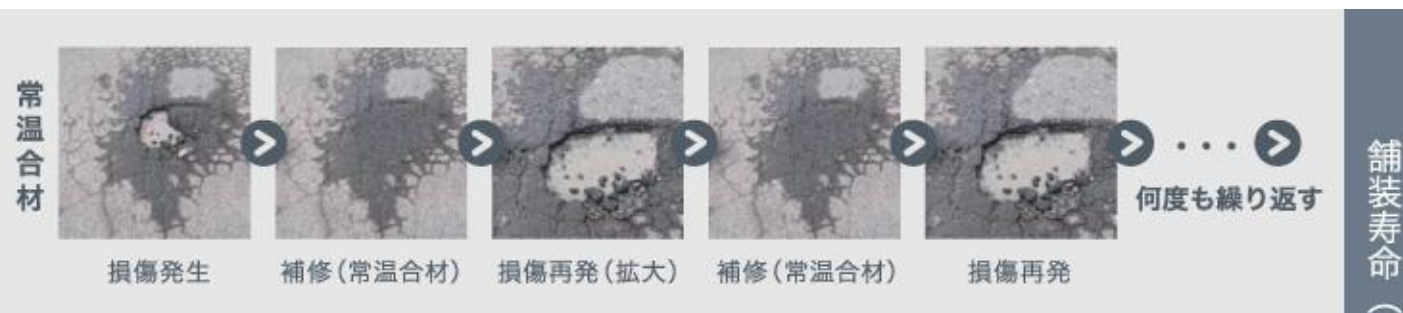
昼夜バスが停発車する高負荷箇所。ハンドルを切った状態で発車するため損傷拡大。
他社がポットホールを常温合材で繰り返し補修(早い場合は数週間で損傷)。
ファルコンを使用した路面補修により4年経過後も損傷なく供用中。



施工前



施工後



ファルコンの特徴

- 高弾性・伸縮追従性
- 長期ひび割れ抑制効果
- 隙間のない施工・平滑性
- コンクリート等の他素材への付着性
- 水密性 → ファルコン本体への浸水なし
- 高負荷箇所(重交通等)での高耐久性



ファルコンの機械化工法

現場配合不要の[工場配合済み材料] と [専用溶融機] FCクッカー

ファルコンによる補修工法は、施工現場での配合及び溶融作業を機械化・簡略化した点で革新的です。工場配合済み材料と専用溶融機FCクッカーにより、作業熟練度に左右されない施工品質と工程短縮化を実現しました。



配合済み材料
(配合比バラツキなし)



溶融：FCクッカー(温度管理付過加熱なし)



敷設：流し込み施工で隅々まで充填

【比較】従来工法の問題点/リスク

- ◇ 材料配合ミス
- ◇ 過加熱の影響
- ◇ 品質バラツキ
- ◇ 舗設までの準備時間



骨材



バインダー



現場での配合が必要



舗設作業

一般道路：ひび割れ

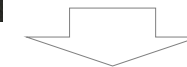
ひび割れ抑制補修事例：小さなひび割れ段階での補修(予防保全)

初期ひび割れは、雨水侵入と断続的な車両通行により損傷が進行・拡大し、将来的にはポットホールへと成長します。損傷の軽微な時期に予防保全的に補修を行った事例です。

路盤(アスファルト舗装の下層)の継目の拳動(たわみ)に対し、表層のアスファルト舗装体が追従できない事により発生したひび割れ。ファルコンを使用した路面補修により2年経過後も損傷なく供用中。

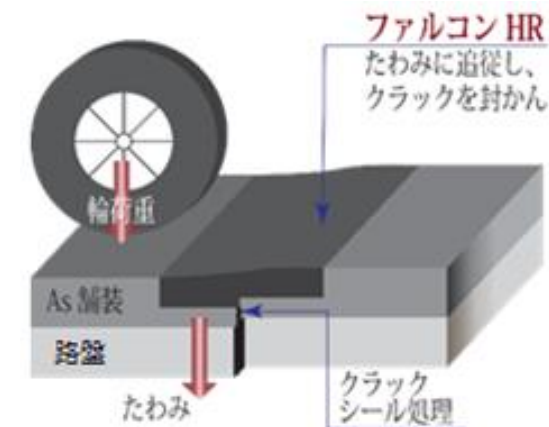
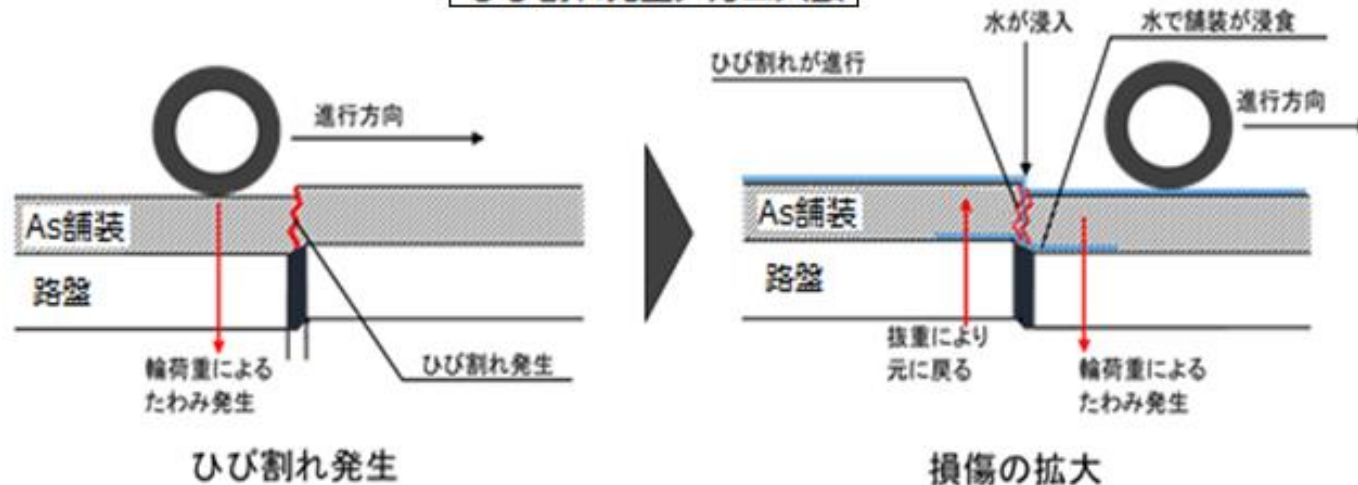


施工前



施工後

ひび割れ発生メカニズム



システム車による初期損傷補修

ミニクッカー搭載車での複数箇所補修：効率的な予防保全

常温合材は施工が簡便で緊急補修に適している一方、耐久性の点では弾性加熱合材ファルコンの方がはるかに秀でています。愛知県では、常温合材は応急補修に使用し、数週間以内に恒久対策として加熱合材による補修を行うことをルール化しています。



同県では道路パトロール車を毎日走らせ1日5件程度の損傷を発見し、舗装機動隊に連絡する仕組みができています。

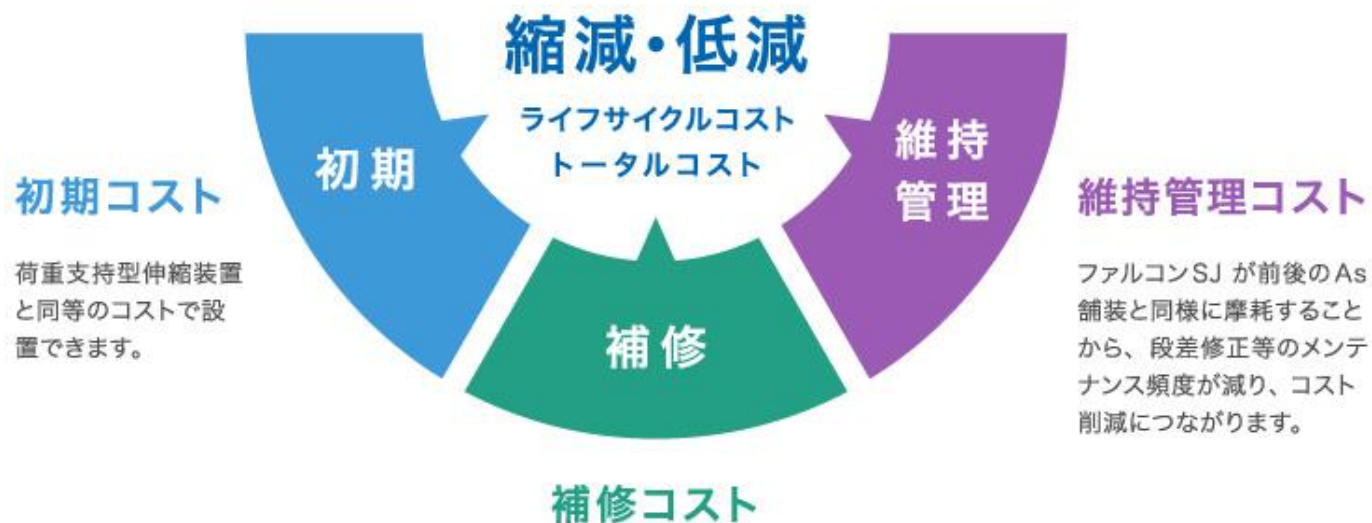
小型の専用溶融機FCミニクッカー搭載のシステム車により、小規模損傷を1日7か所程度補修しています。移動中にファルコンの溶融を行うことにより、施工現場での溶融待ち時間を節約できます。施工時間は1か所1時間(交通規制～開放まで)程度となっています。



高架・橋梁：段差補修

立体交差の伸縮装置事例：騒音振動低減、漏水防止

既存のゴムジョイントの後打ちコンクリート部とアスファルト間の段差で騒音・振動が発生し、橋脚に漏水跡もある状況。
ファルコンを使用した伸縮装置への全交換で、平滑性と止水性が保たれ、騒音・振動・漏水が解決しました。



漏水跡



施工前



施工後

ファルコンを使用したシームレスジョイントは、周辺路面との段差がない連続舗装型の橋梁伸縮装置です。
ファルコンの優れた伸縮追随性により、他の埋設ジョイントとは異なり境界剥離を起こしにくく、重交通路線等の高負荷箇所でも秀でた耐久性を発揮します。また、その水密性から橋脚への漏水による腐食を防止します。

他工法とシームレスジョイントの比較

埋設ジョイントの中でも「床版箱抜型」に分類されるシームレスジョイント工法（ファルコンを使用した橋梁伸縮装置）は、中小橋梁のひび・段差対策、騒音振動低減などに最適な高耐久なジョイントです。他工法における次のような問題点解消に有効です。

後打コンクリートで伸縮装置を固定するタイプ(下記)との比較

荷重支持型	鋼製ジョイント
	ゴムジョイント
突合せ型	突合せジョイント



鋼製(モジュラー形式)



鋼製(簡易式)



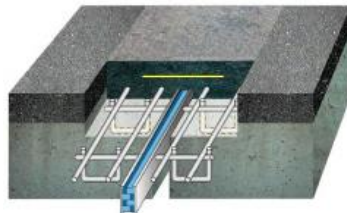
突合せジョイント



コンクリートに接するアスファルト境界部は段差が生じやすい箇所です。これは素材の硬度差や施工時の転圧不足が主な原因です。騒音振動対策や、段差・ひびを抑制したい場合は、シームレスジョイントへの全交換が有効です。

他の埋設ジョイントとの比較

埋設型	舗装厚内型
	床版箱抜型



弾性加熱合材ファルコンには、たわみ追従性があり、他の埋設ジョイントに比べ境界剥離が生じにくく、長期ひび割れ抑制効果があります。また配合・溶融工程の機械化・簡略化により作業者の熟練度によらず品質が安定します。表層補修が可能で、補修コスト・ライフサイクルコストが低減されます。

	ファルコン(床版箱抜型)	他社埋設型(舗装厚内型)
高負荷箇所適用	重交通、縦目地、カーブ、傾斜等 ◎	高負荷箇所には向かない ×
境界剥離/耐久性	弾性・接着性・たわみ追従性あり ◎	浮上り・境界剥離発生しやすい ×
施工品質	配合/溶融工程標準化で品質安定 ◎	作業者の熟練度で品質ばらつき ×
工期	工程簡略化で工期短縮 ○	配合・溶融等は施工現場にて △
ライフサイクルコスト	表層補修可能で補修コスト低減 ◎	全交換補修で補修コスト高い △
止水性	止水性高く橋梁下部への漏水防止 ◎	漏水により橋梁下部腐食の恐れ △

高架・橋梁：縦目地

縦目地の伸縮装置事例：二輪車のスリップ・転倒対策

高速道路ICの進入進出路等の道路拡幅部のジョイントは、車両進行方向の延長方向に伸縮装置があります(縦目地)が、次の点に注意が必要です。

1) 異なる材質のすべり抵抗値

埋設ジョイント以外は、表層にゴム(鋼材)、コンクリート、アスファルトと複数の異なる材質が露出しています。材質ごとのすべり抵抗値が違いは、二輪車のスリップ事故を誘発します。

2) 既設橋と拡幅橋たわみによる段差

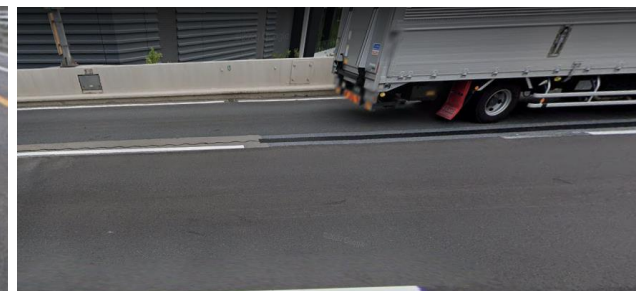
縦目地は、拡幅橋と既設橋のたわみが生じやすく、段差や損傷が生じやすい箇所です。段差は走行安全性を低下させます。

3) 後打ちコンクリート境界部の段差

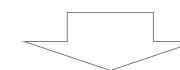
埋設ジョイント以外は後打ちコンクリート部分があり、アスファルト境界部は段差が生じやすい箇所です。

4) 漏水対策

高架下施設への漏水防止、橋脚の腐食防止の観点から止水は非常に重要です。複数部品を接合する伸縮装置では止水材でシールする構造の為、外的衝撃による破損による漏水リスクがあります。また他の埋設ジョイントでは伸縮追従性に劣る為、止水性に限界があります。



縦目地(例)



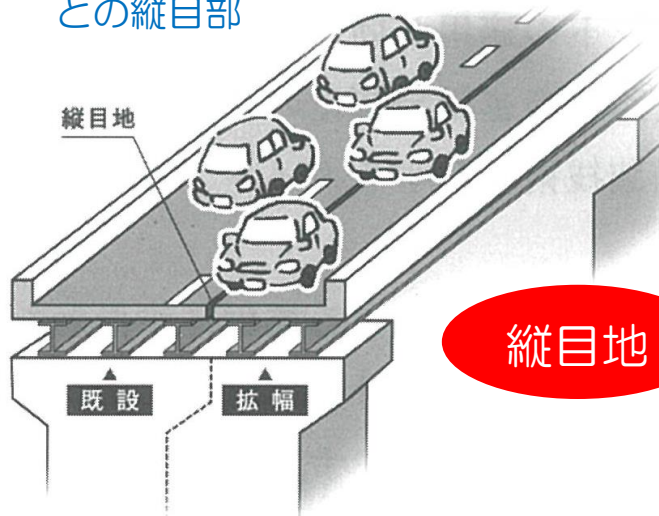
施工後(例)

ファルコンによるシームレスジョイントの優位性

- 1) アスファルト舗装と同程度のすべり抵抗値を有し、表層には他の材質は露出しない。
- 2) 伸縮追従性があり、ひび・段差が生じにくい。
- 3) コンクリート部がなく、アスファルト舗装と連続的に施工可能。
- 4) 弾性を有し水密性の高いファルコンは、それ自体が止水材の機能を持つ。

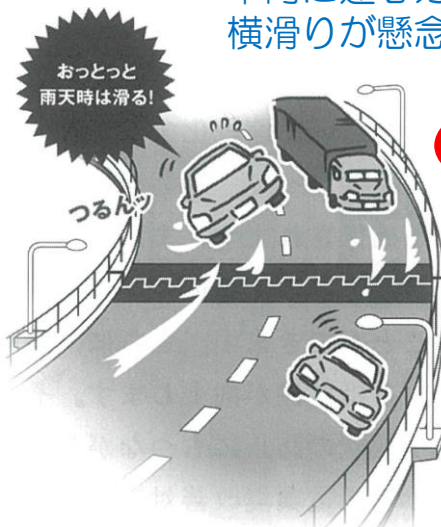
シームレスジョイントの得意分野

拡幅された橋梁の既設構造との縦目地



縦目地

車両に遠心力が作用し横滑りが懸念される橋梁

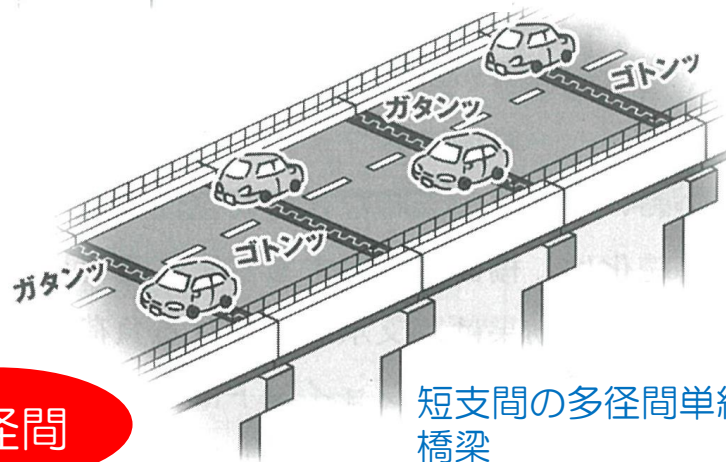


カーブ

車両走行時の振動や衝撃・騒音の抑制が求められる橋梁

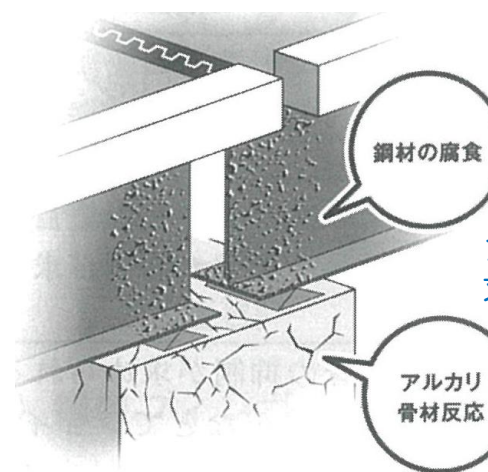


振動
騒音



多径間

短支間の多径間単純構造の橋梁



ジョイント部の水密性が求められる橋梁

漏水

その他の事例

生活道路橋の段差解消・漏水防止

既設のスライドジョイントに、段差・漏水があり、シームレスジョイントに全交換することで、路面平滑性・歩行安全性が向上しました。
漏水防止効果により、橋脚の早期劣化を防ぐ効果もあります。



その他



マンホール

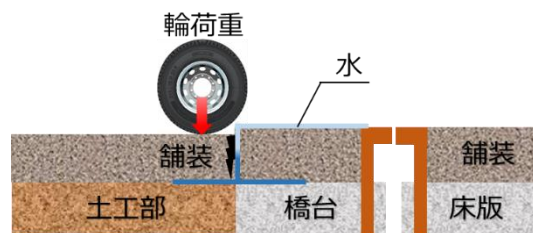


クラック補修



プラットフォーム

橋台背面の段差解消・長期ひび割れ抑制



土台となる橋台(コンクリート)と土工部(陸側)の境界は、車両荷重によるひび・段差が生じやすい箇所です。境界部をカバーする位置までファルコンを敷設し、将来的な段差の原因箇所を封かんしました。ファルコンのひび割れ抑制効果に加え、本工法により、長期ひび割れ抑制が実現しました。