

橋梁用埋設型伸縮装置
シームレスジョイント工法について
(技術資料)



東京ベルト株式会社

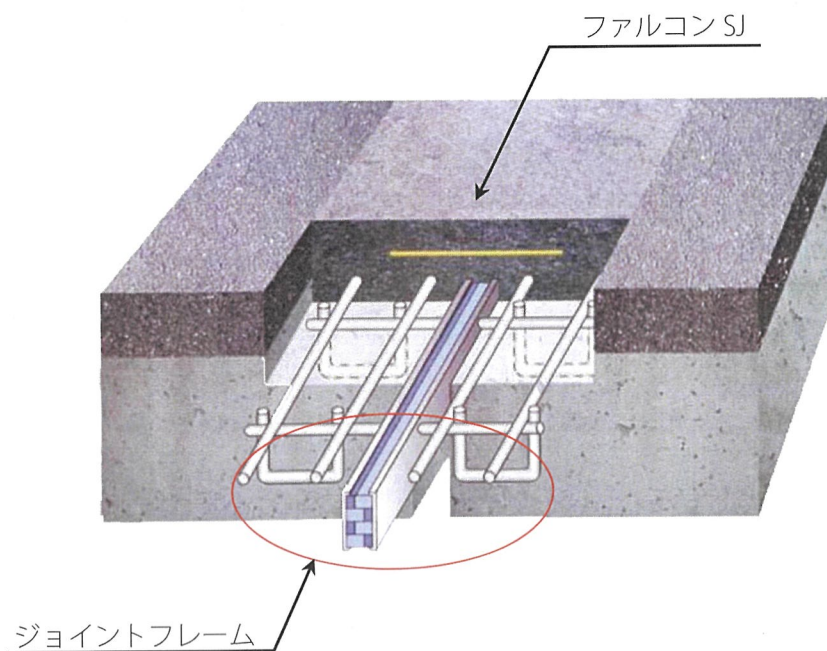
(出典：ヒートロック工業(株) 技術資料より)

はじめに

埋設型伸縮装置「シームレスジョイント工法」とは・・・

前後の舗装と同程度の性状を有する高弾性舗装材「ファルコンSJ」と埋設された簡易な機構「ジョイントフレーム」によって、路面連続化を図り、伸縮部の変形を吸収する工法です。

構造例：SJ-M型



シームレスジョイント工法は、近年の橋梁ノージョイント化の対策として

- 振動・騒音対策による沿道環境対策
- 橋梁長寿命化対策におけるジョイント目地部からの漏水対策
- 縦目地部での走行安全性（2輪車等の転倒防止）
- ライフサイクルコスト削減（維持管理費の縮減）

上記のような観点からご採用いただく機会が多くなっております。

また近年、交通量の増加から渋滞・停滞のある重交通路線でご採用いただくケースも多く、伸縮装置にとっては、過酷な現場状況ではありますが、そのような状況下においても「シームレスジョイント工法」を安心してご採用いただけるよう、材料及び施工方法の両面から改良を加えてまいりました。現在では、全国の名立たる重交通路線におきまして数多くの良好な施工実績を残しております

埋設ジョイントの推移

下記は、日本道路ジョイント協会が公表している各ジョイントにおける年間出荷量です。

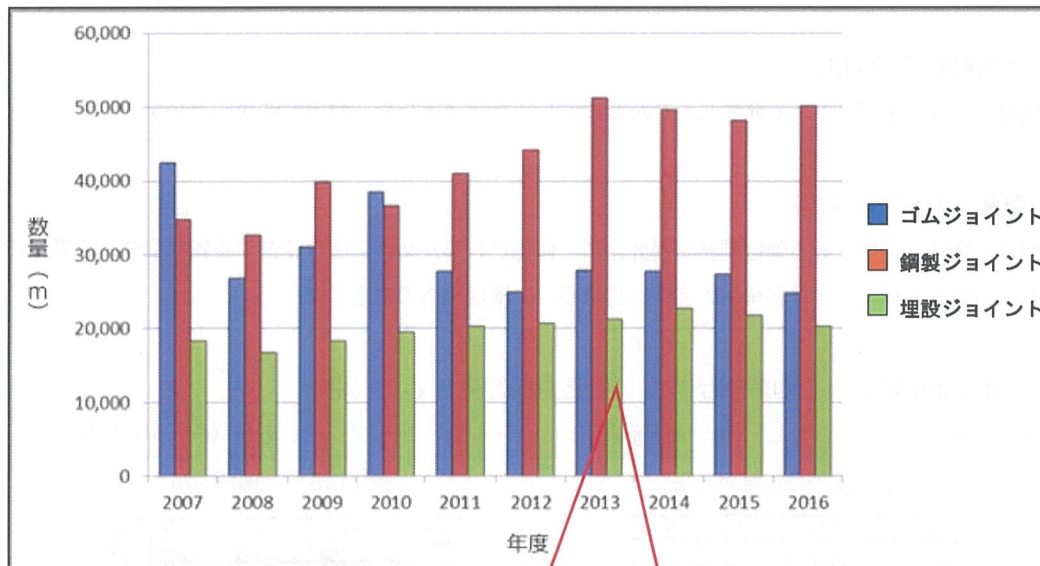
ゴム製ジョイントは、10年前と比較すると全体的にその出荷量は低下していますが、埋設ジョイントに関しては、近年の沿道環境対策や橋梁長寿命化を背景として年々微増し、2011年には20,000mを超えました。このことから橋梁ジョイントの中でも埋設ジョイントのニーズが高まっている事が分かります。

シームレスジョイントは、2004年現在では約10,000m程度の出荷量でしたが、時代のニーズや日々の製品改良により、2013年現在では、約18,000mの出荷量（約85%のシェア）を記録しております。

単位：m

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ゴムジョイント	42,396	26,837	31,084	38,425	27,705	24,949	27,932	27,768	27,403	24,800
鋼製ジョイント	34,792	32,672	39,808	36,658	41,053	44,165	51,270	49,667	48,180	50,184
埋設ジョイント	18,396	16,756	18,372	19,583	20,274	20,726	21,320	22,666	21,756	20,298
合計	95,584	76,265	89,264	94,666	89,032	89,840	102,535	100,101	97,339	95,282

(注) 合計の会社数は、2007年度までは11社、2008年度からは10社、2013年度からは11社。



埋設ジョイント内訳

全数=21,320m

他社 J

SJ

85%

SJ 出荷数量

約 18,000m

(約 85%シェア)

シームレスジョイント工法の製品と施工

埋設型伸縮装置における破損事例の多くは、弾性舗装材の破損であります。

シームレスジョイントにおきましては、

日々、「施工面」と「製品面」の両面から弾性舗装材の耐久性向上を図っております。

【1】製品面について

製品面においては、ジョイントフレームを設置することにより、耐久性の向上と他社埋設ジョイントとの差別化を図っております。ジョイントフレームの設置による効果は以下の事項が挙げられます。

1) 弾性舗装材の剥離抑制効果

ジョイントフレームを床版・橋台に固定した後に弾性舗装材に流し込むことで、配置された鉄筋に絡み付き、弾性舗装材と床版・橋台とが一体化されます。これにより、発生した変位（伸縮や回転等）が、スムーズ且つ効率的に弾性舗装材に伝達・分散・吸収されるため、床版・橋台及び前後アスファルト舗装との剥離を著しく低減することができます。※下図Ⅰ・Ⅱ参照

2) 耐流動性能の向上

輪荷重や活荷重等によって発生したせん断に対して抵抗するため、耐流動性が向上します。

3) 急激な変位への対応

躯体と変位吸収体である弾性舗装材が完全に一体化されるため、急激な変位や複雑な変位への追従にも対応可能となりました（斜角への完全対応ならびに縦目地への対応など）。

図Ⅰ.温度変化によって伸縮部が伸長（引張力が発生）した場合

- ・ジョイントフレームなし（例：舗装厚内型）
- ・ジョイントフレームあり（例：SJ-M型）



図Ⅱ.温度変化によって伸縮部が収縮（圧縮力が発生）した場合

- ・ジョイントフレームなし（例：舗装厚内型）
- ・ジョイントフレームあり（例：SJ-M型）



【2】 施工面について

施工時において耐久性を低下させる要因として考えられる因子は、

○現場での材料の計量・配合ミス

○弾性舗装材を現場にて加熱熔融する際に、過加熱による製品の劣化・変状

上記2項目が挙げられ、以下の通りの対策を施し耐久性の向上を図っております。

1) 弾性舗装材をプレミックス化

弾性舗装材の主材料構成は、基本的に砕石等の骨材とバインダーの2種類となります。

一般的には、骨材とバインダーを別々にした状態で現場納入し、使用時に計量・配合を行います。それに対して、弊社の弾性舗装材ファルコンは、計量・配合時のミスによる品質の劣化を防止するため、機械的に管理された工場プラントで計量・配合した骨材及びバインダーを熔融・混合し、完全に混ざり合ったものを冷却時に粒状化して袋詰めします。これにより、いかなる現場におきましても要求されるべき材料品質が確保されます。



2) 専用熔融機 FC クッカーの導入 (自動温度管理の導入)

弾性舗装材の熔融作業に関しましては、ヒューマンエラーによる過加熱を防止するため、自動的に熔融温度の管理を行うことのできる専用熔融機 FC クッカーを開発・導入しました。

導入以前は、弾性舗装材をハンドバーナー等で直接的に加熱を行っておりました。熔融作業は、繊細な温度管理が要求されることから、常に過加熱による材料劣化の危険性がありましたが、これを導入することにより、いかなる現場におきましても要求されるべき品質を確保することが可能となりました。



FC クッカー



舗設状況

シームレスジョイント工法の耐久性

重交通路線の採用事例及び経過を中心に説明致します。

また、以下の採用事例はごく一部であり、その他の重交通路線における採用事例も多々御座います。

1) 重交通路線における採用事例（全て現在も問題なく供用中）



地 域：東京都 首都高速 11 号線
件 名：有明 JCT
施工時期：平成 13 年
内 容：SJ-M 型（縦目地）
交 通 量：55,858 台/日 センサス調べ



地 域：東京都 都道 418 号線
件 名：谷山橋
施工時期：平成 25 年 3 月
内 容：SJ-M 型（横目地、縦目地）
交 通 量：31,444 台/日 センサス調べ



地 域：東京都 環状 8 号線
件 名：上野毛陸橋
施工時期：平成 23 年 8 月
内 容：SJ-M 型（横目地、縦目地）
交 通 量：47,064 台/日 センサス調べ



地 域：東京都 国道 20 号
件 名：松原陸橋跨線橋
施工時期：平成 14 年 2 月
内 容：SJ-M 型（横目地、縦目地）
交 通 量：55,325 台/日 センサス調べ



地 域：大阪府 大阪中央環状線
件 名：山田上高架橋
施工時期：平成 19 年
内 容：SJ-MD 型（横目地）
交 通 量：96,553 台/日 センサス調べ



地 域：福岡県 国道 3 号線
件 名：蓼原栈道橋
施工時期：平成 15 年
内 容：SJ-M 型（横目地）
交 通 量：75,919 台/日 センサス調べ



地 域：福岡県 国道 3 号線
件 名：佐山池栈道橋
施工時期：平成 15 年
内 容：SJ-M 型（横目地）
交 通 量：75,919 台/日 センサス調べ



地 域：大阪府 阪神高速道路
件 名：阪神高速東大阪線
施工時期：平成 21 年 10 月
内 容：SJ-M 型（横目地）
交 通 量：132,837 台/日 センサス調べ



地 域：大阪府 阪神高速道路
件 名：15 号 リフレッシュ工事
施工時期：平成 19 年 10 月
内 容：SJ-M 型（横目地）
交 通 量：58,100 台/日 センサス調べ



地 域：大阪府 国道 43 号線
件 名：辰巳橋
施工時期：平成 18 年 2 月
内 容：SJ-M 型（横目地）
交 通 量：85,293 台/日 センサス調べ

2) 重交通路線における経過事例

前項の採用事例に挙げております“住吉橋”の経過を御説明致します。

○施工位置

縦目地及び横目地にて SJ-M 型を設置済み

○路線条件

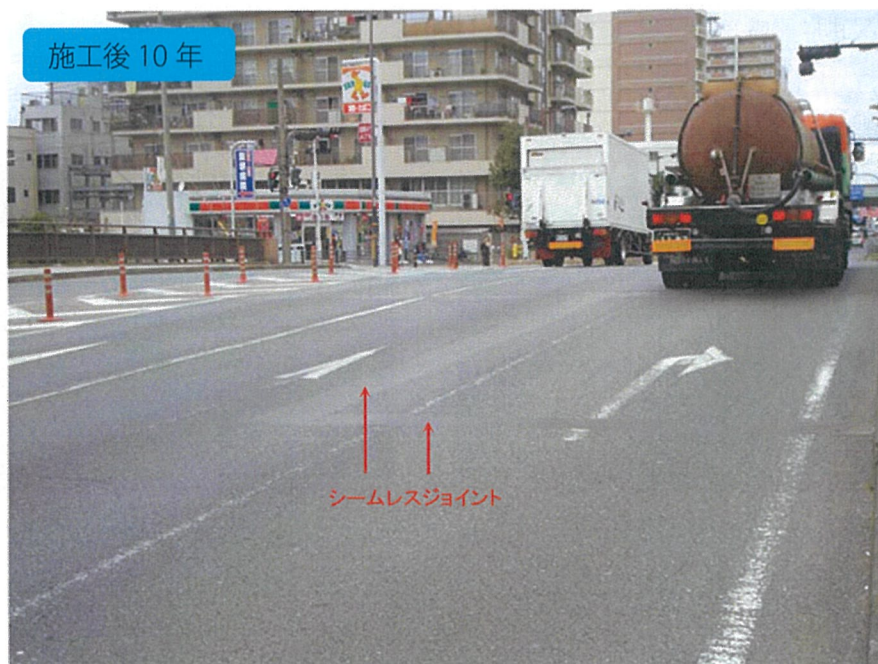
本橋が架かる路線は、大阪府堺市内にて臨海工業地帯と市街地及び阪神高速を結ぶ重交通路線となっており、前項の通り交通量が 40,530 台/日であり、また大型交通量の混入率も 12.2%と非常に高く、大阪府を代表する重交通路線であります。

○現場条件

写真から見てとれるように、前後に信号機があるため、常に制動荷重及び静止荷重が作用しており、また、交差点もあることから、タイヤの据え切り等の影響も常に受けております。特に縦目地部は車輪走行位置にある為、前述の影響のほか輪荷重も常に作用する非常に過酷な条件であります。

○経過状況

設置から 13 年程度経過しておりますが、未だ補修等の計画もなく現在におきましても特に問題なく良好な経過を示しております。



○経過写真



3) シームレスジョイントの交通量からみる耐用年数について

埋設型伸縮装置施工事例

施主：国土交通省近畿地方整備局

大阪国道事務所

施工場所：国道 43 号線 辰巳橋

形式：シームレスジョイント SJ-M 型

施工日：平成 18 年 2 月

交通量：85,293 台/日（大型混入率 31.0%）

※平成 22 年度道路交通量センサスより



辰巳橋（新規設置後 8 年）

設置後 10 年以上が経過しておりますが、何ら問題なく供用しております。この路線は大型混入率 10%を超え、伸縮装置にとっては、非常に過酷な重交通路線であり、10 年間経過時の累計交通量は、
交通量 85,293（台/日）×365（日）×経過年数 8（年）＝249,055,560（台）
となっております。

これに基づき SJ-M 型における交通量/日毎におおよその耐久年数表を作成しました。

交通量		実績に基づく推定耐用年数
10000 台	$249,055,560 \text{ 台} \div (10,000 \text{ 台/日} \times 365 \text{ 日}) =$	約 68 年相当の交通量に対応
20000 台	$249,055,560 \text{ 台} \div (20,000 \text{ 台/日} \times 365 \text{ 日}) =$	約 34 年相当の交通量に対応
30000 台	$249,055,560 \text{ 台} \div (30,000 \text{ 台/日} \times 365 \text{ 日}) =$	約 22 年相当の交通量に対応

※交通条件や気象条件により、実際の数値は変化すると考えられますので、参考値として御認識下さい。

※通常は舗装修繕のサイクルに合わせて 15 年～20 年程度でメンテナンスを行うのが一般的です。

シームレスジョイントの止水性

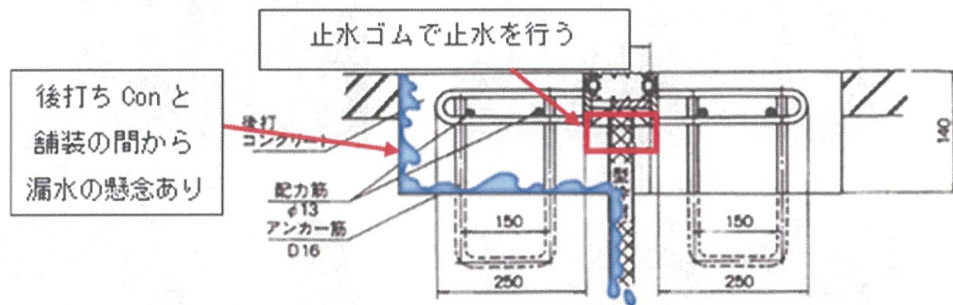
シームレスジョイント工法はその構造上、高い止水性を有します。

ここでは、そのメカニズムを一般的なジョイントと比較しながらご説明致します。

1) 止水構造について

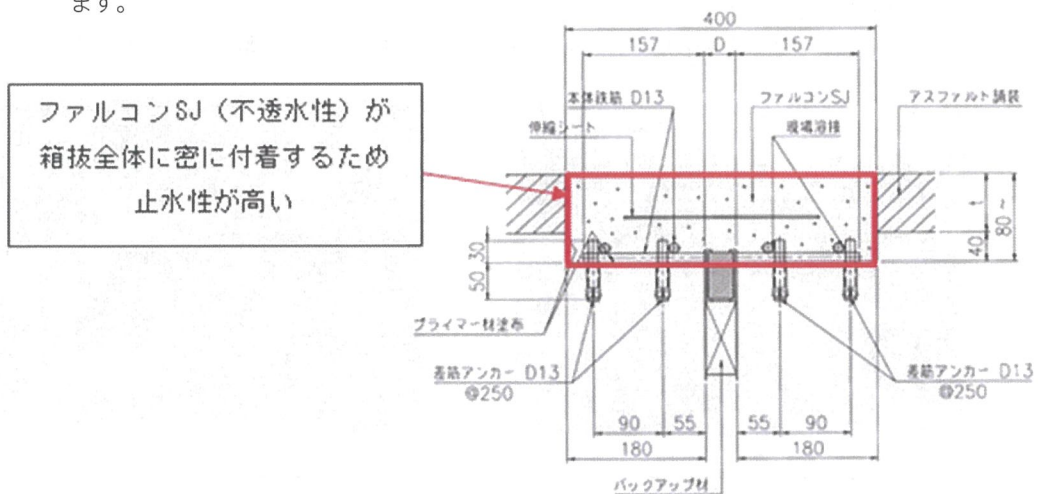
① ゴムジョイント・簡易鋼製ジョイントの場合

止水機能は全て止水ゴムで行っており、止水ゴムが劣化・損傷した場合には、止水機能が低下します。また、床版防水がない又はできない場合には、後打ちコンクリートと舗装の間からの漏水も懸念されます。ここからの漏水は止水ゴムで止水することはできません。



② シームレスジョイントの場合

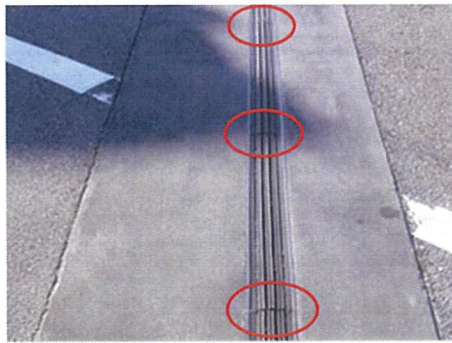
シームレスジョイントで使用されている弾性舗装材（ファルコン SJ）は、空隙率 1.5%以下の不透水性材質です。それを専用熔融機で熔融・流し込み舗設を行うことで、箱抜全体（赤線部）が水密構造となります。さらにジョイントフレームにて弾性舗装材ファルコン SJ と床版面を強固に固定することで、伸縮による界面剥離を抑制し、長期に亘り高い止水性を保持することができます。



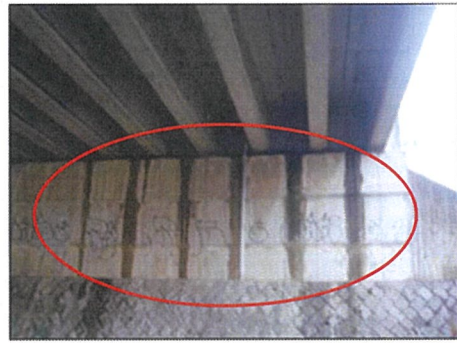
2) 構造セクションからの漏水

① ゴムジョイント・簡易鋼製ジョイントの場合

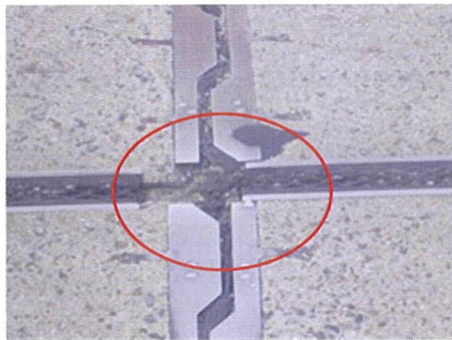
ゴムジョイント及び簡易鋼製ジョイントは、表層に鋼材・ゴム等が露出しております。表層の部材には、定尺があり、現場で道路幅員分の金具を突合せ設置します。鋼・ゴム製品は、現場でそれらを接続（一体化）する有効な術がなく、製品と製品の繋ぎ目部分（セクション部分）がシール処理のみの対応となり、構造的な弱点となります。シール処理は紫外線にさらされると早期に劣化することが多いため、セクション部からの漏水が発生します。



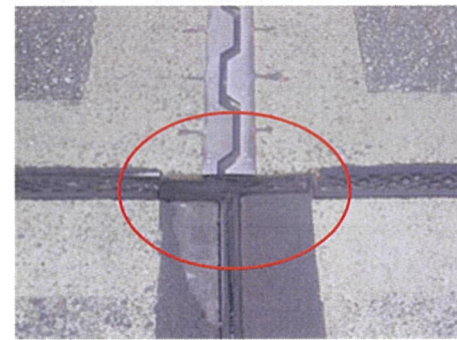
セクション部詳細



セクションからの漏水



縦目地と横目地の取り合い詳細①



縦目地と横目地の取り合い詳細②

② シームレスジョイントの場合

シームレスジョイントの表層部材である弾性舗装材ファルコンは、繋ぎ目が発生しません。



シームレスジョイント①



シームレスジョイント②

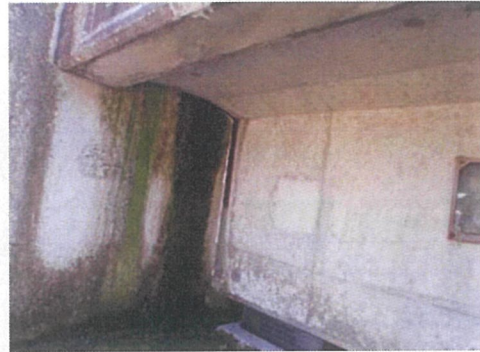
3) 地覆遊間からの漏水

① ゴムジョイント・鋼製ジョイントの場合

ゴム製・簡易鋼製ジョイントは、地覆部のシール材を保護することが難しく、伸縮装置本体が健全であっても桁下への漏水が発生してしまうケースが多くみられます。



地覆シールの損傷

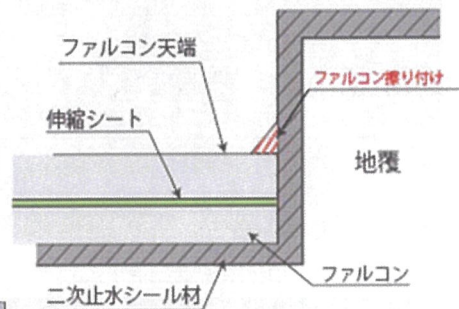


桁下への漏水状況

② シームレスジョイントの場合

シームレスジョイントは、ファルコン SJ の「打継ぎが簡易にできること」や「いかなる形にも成形できる」という特徴を活かして、ファルコン SJ を地覆部等に擦り付け“堰”を形成することで桁下への漏水を抑制する対策を講じております。

当該対策の施工後には、雨天時に経過観察も行いました。下写真のように、橋面水の流れてみても地覆シール部からの逸水がなく、桁下への漏水も確認されないことから当該対策は一定の効果を得られると考えられます。



地覆・縁石端部処理概略図



施工後経過観察状況

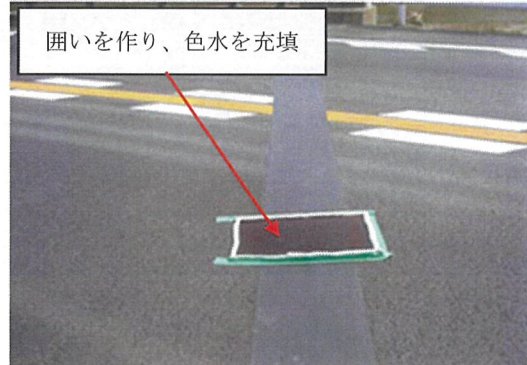
4) シームレスジョイントの止水性の実証

シームレスジョイントでの止水性を実証するために、施工後2年以上供用した実橋をサンプリングして、水張り試験を実施し確認を行いました。

試験方法：シームレスジョイント上に色水を流して一定時間経過させ、桁下への漏水がないかを確認することでシームレスジョイントの不透水性の評価を実施。



色水流し込み状況



不透水試験



不透水試験（歩道）



肌別れ部



肌別れ部詳細



桁下への漏水なし

実橋にて不透水確認試験を行うことにより、シームレスジョイントの止水性を確認できました。肌別れ部においても漏水試験を行いましたが無漏水が確認できなかったため、肌別れと漏水には相関性はないものと評価できると考えられます。

騒音・振動対策

埋設型伸縮装置は、舗装の連続化が図られるため騒音・振動対策に用いられるのが一般的です。その効果は沿道環境への対策のみならず、維持コストの縮減効果も発揮します。

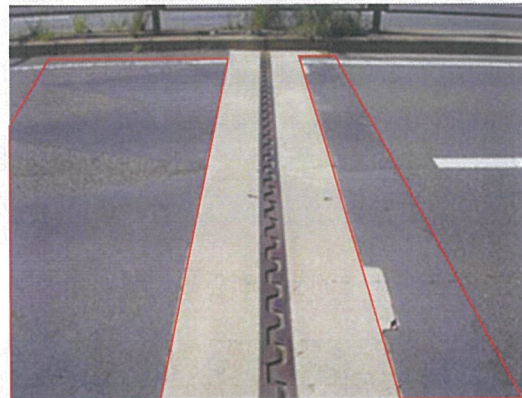
1) 騒音・振動対策

① 簡易鋼製ジョイント、ゴムジョイントの場合

簡易鋼製及びゴム製ジョイントはその構造上、後打ちコンクリートを使用します。コンクリートと前後アスファルトの摩耗度に差異があることから、経年とともにコンクリートと前後アスファルトとの境界に段差が発生し、車両の通過による騒音・振動が発生します(写真①)。これらを解消するためには、定期的な周辺アスファルトの擦り付け補修や部分打ち換え補修が必要となり、計画時に考慮されていない維持・補修コストが発生します(写真②)。



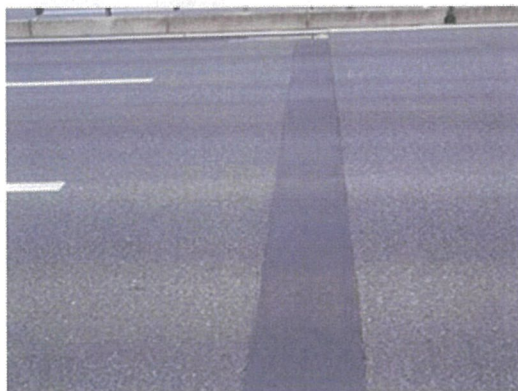
写真① (施工後約5年)



写真② (施工後約3年)

② シームレスジョイントの場合

シームレスジョイントは表面部材を前後舗装と同程度の摩耗性能を有する弾性舗装材で構成しているため、前後舗装と同じように轍が進行していきます(写真③、④)。この効果により次期舗装改修までの段差発生リスクがなく、段差修正の手間暇及びコストが縮減できます。



写真③ (施工後約5年)



写真④ (施工後約8年)

2) ジョイントにより発生する騒音の比較

ゴムジョイントとシームレスジョイントの2製品が使用されている実橋で車両通過時の騒音値比較実験を行いました。この実験によりシームレスジョイントの静音性が実証されています。

試験条件

測定機器 デジタル騒音計

測定場所 宮城県仙台市内橋梁上 路面より測定マイク高 50cm

測定時間 通常時、ゴムJ通過時、シームレスジョイント通過時 各4分間



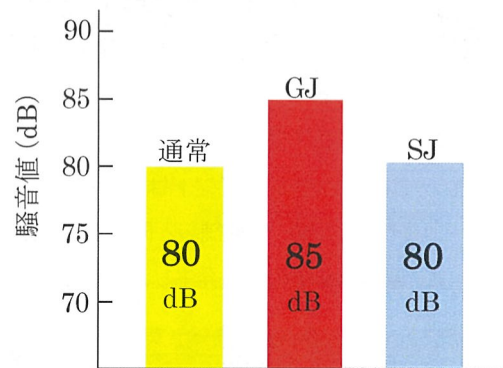
騒音測定状況 (①通常時)



騒音値測定状況 (②ゴムジョイント)



騒音値測定状況 (③シームレスジョイント)



騒音値の比較

実験結果からシームレスジョイントの騒音値は、通常時と全く変わらないことが分かりました。それに対し、ゴムジョイント（後打ちコンクリート使用）は、通常に比べ5dBほど高い騒音値を示しました。右表から体感騒音に換算してみるとシームレスジョイントと比べ、「約2倍の騒音」を発生していることになります。このことからシームレスジョイントは騒音対策として有効であることが分かります。

比率	音圧比	備考
1倍	0dB	通常時、SJ
1.4倍	3dB	
2倍	6dB	ゴムJ、鋼製J
4倍	12dB	

騒音値比率換算表

シームレスジョイントの走行安全性

一般的に埋設型伸縮装置は、市街地の騒音対策に使用されるイメージですが、近年では、走行安全性の高さから市街地以外の場所での使用事例が増加しております。

1) 縦目地での安全性

① 簡易鋼製ジョイント・ゴムジョイントの場合

写真①のゴムジョイントの場合、表層には、ゴム（及び鋼材）、コンクリート、アスファルトと3～4種類の素材が存在し、それぞれすべり抵抗値が異なります。走行中のスリップは、すべり抵抗値の高いところから低いところに移行した際に最も誘発しやすくなります。したがって縦目地部にすべり抵抗値の低い素材を使用することは、2輪車等のスリップを誘発する懸念があります。また、既設橋と拡幅橋にたわみによる段差が生じる事があり走行安全性が低下します。



簡易鋼製ジョイントの縦目地例



既設橋と拡幅橋の段差発生

② シームレスジョイントの場合

シームレスジョイントは道路表面に鋼材やゴム材が露出することなく、ジョイント表面はアスファルト系の弾性舗装材ファルコン SJ で構成されます。ファルコン SJ は、アスファルト舗装と同程度のすべり抵抗値（BPN 値=60 以上）を有しており、ジョイント部でのスリップの危険性もなく走行安全性が向上します。また、たわみ量も 20mm まで追従が可能となっており、既設橋との拡幅橋との段差もなくすることができます。



シームレスジョイント更新後



福岡都市高速 貝塚 JCT

シームレスジョイントのメンテナンス性

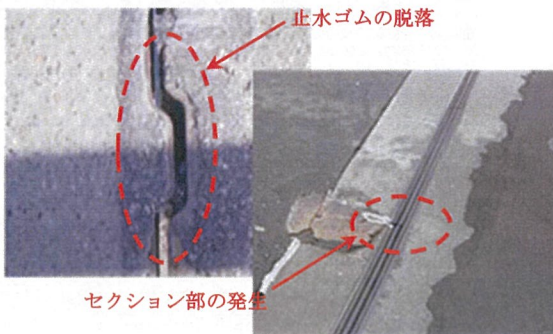
シームレスジョイントのメンテナンス優位点として、部分補修ができる事が挙げられます。ジョイントメンテナンス方法としては下記の3点があります。

- (1) 肌別れのメンテナンス方法
- (2) 舗装修繕に伴うメンテナンス（ライフサイクルコストの縮減工法）
- (3) ジョイント部だけのメンテナンス方法

1) 肌別れ部のメンテナンス方法

①簡易鋼製ジョイント・ゴムジョイントの場合

止水ゴム部分が損傷を起こすと漏水が発生します。止水ゴム部分のみの部分交換ができないので、漏水が生じた場合には伸縮装置の全体交換が基本となります。



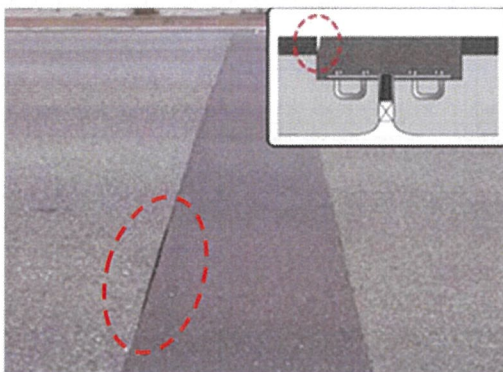
簡易鋼製・ゴムジョイント



補修方法=全体交換

②シームレスジョイントの場合

舗装と弾性舗装材ファルコンに肌別れが生じるケースが稀に見受けられます。このケースには肌別れ部にクラック注入材を流し込むことで機能回復が可能となります。



肌別れ部



メンテナンス方法

2) 舗装修繕に伴うメンテナンス (ライフサイクルコストの縮減工法)

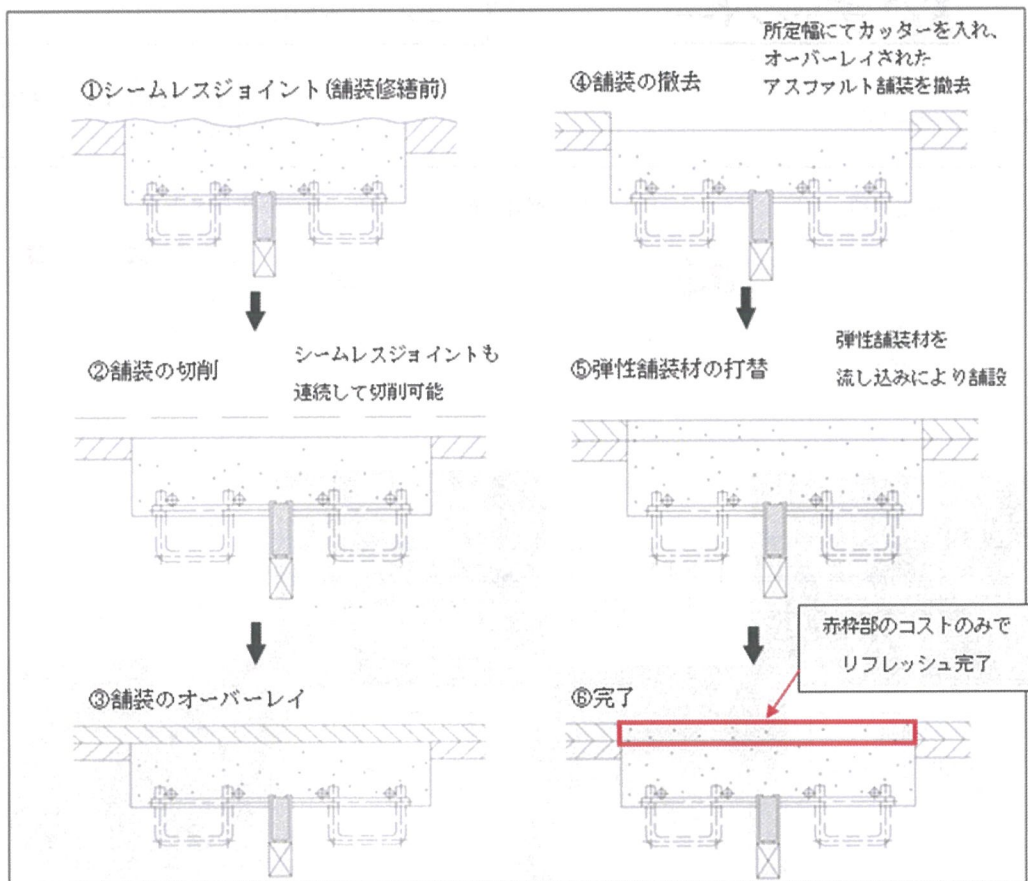
シームレスジョイントは、部分補修が可能のためライフサイクルコストの縮減が可能です。前後舗装と同等以上の耐久性を保有していることからメンテナンス周期は舗装改修サイクルと同時期になります。メンテナンスの方法としては下図に示すように表層の弾性舗装材の打ち換えのみとなります。表層のみの簡易な補修のため、修繕工期やコストの大幅な縮減が期待できます。



(イニシャルコストの 1/3 程度)

アスファルト舗装と同時切削も可能

舗装修繕時の表層補修フロー



※接着不良等を防止するためファルコン増打ちは舗装修繕後に行う必要があります。

3) ジョイント部のみのメンテナンス方法

アスファルト舗装の修繕を行わない際にもシームレスジョイントのメンテナンスを簡便にできるように小型チップングマシンを開発・導入しています。ジョイントのみの補修も可能とすることでメンテナンス性が向上しております。

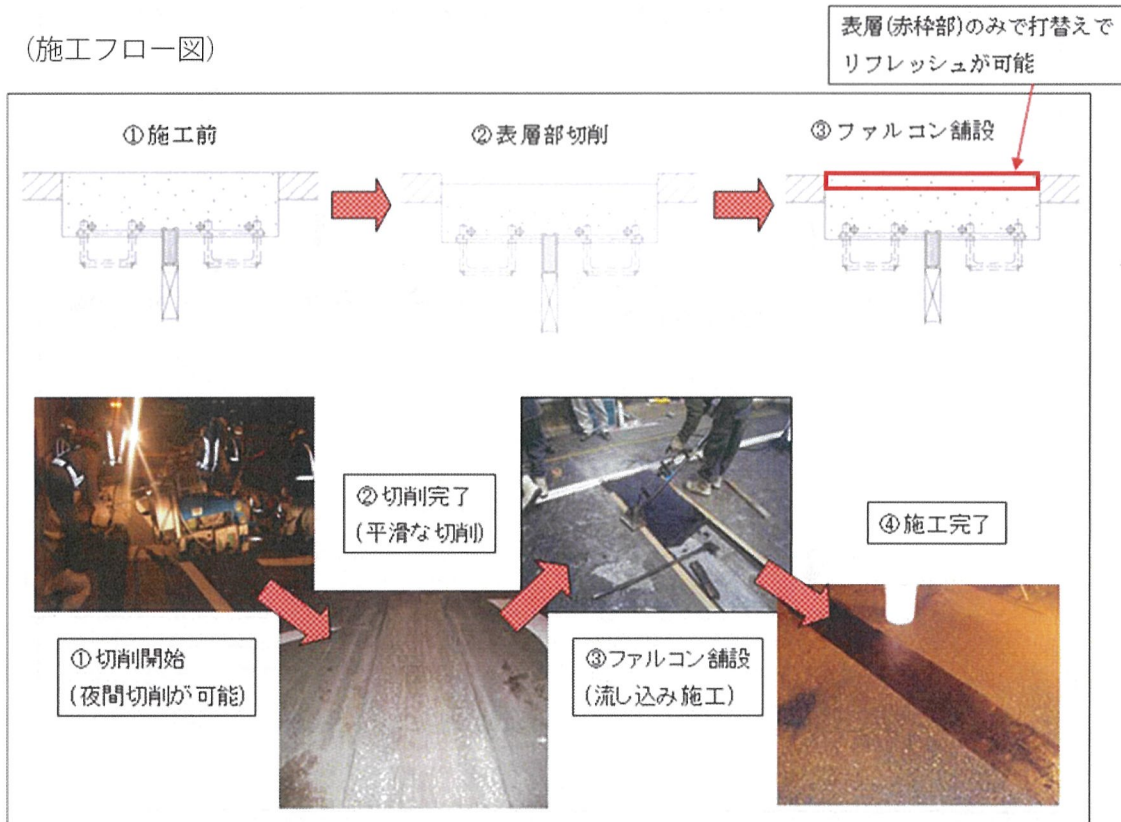


FC チッパー

特 長

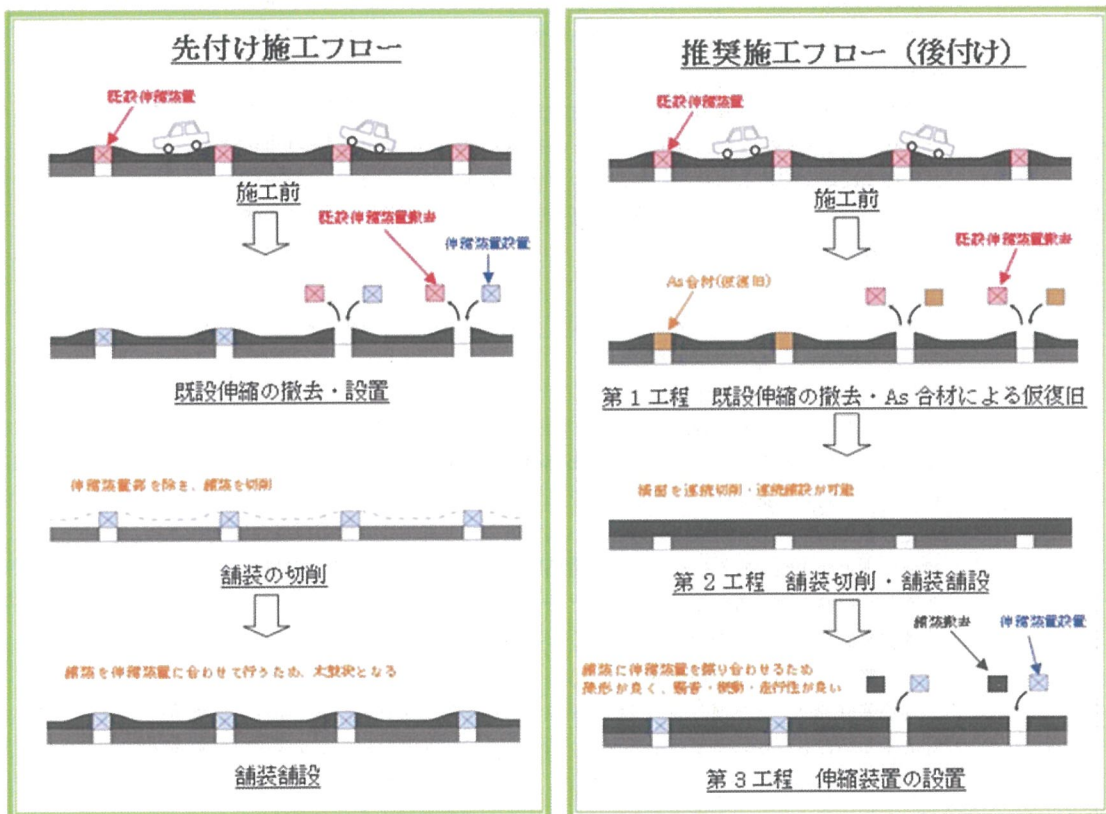
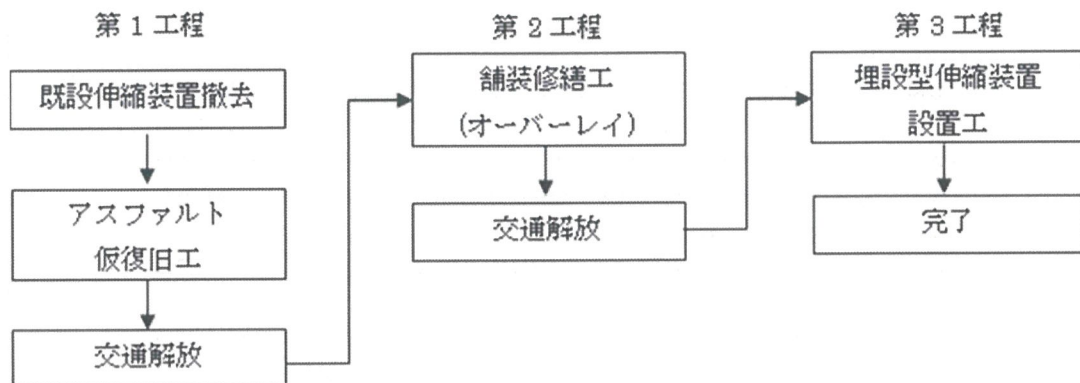
- ・ミリ単位のチップングが可能。
- ・極めて平滑な仕上がり面。
- ・As、CON はもちろん、ゴム系や樹脂系等の難削系材も容易に研削可能。
- ・ダイヤモンドブレード式チップングで下地を壊す事なく研削可能。
- ・小型、軽量なので交通規制内などの狭小箇所や重量制限のある現場でも機械による施工が可能。

(施工フロー図)



施工方法について

舗装面と伸縮装置部の段差が発生することにより、騒音・振動・走行性の低下等の弊害が発生しています。その対策として、路面全体の平坦性を確保するために下記の施工フローを用いて施工することを推奨致します。



※この施工方法は、平成24年に改定しました道路橋示方書にも「先に連続的に舗装を仕上げた後で必要部を切削して伸縮装置を設置する後付工法が望ましい」という文面が記載され、阪神高速道路をはじめとしたさまざまな重要路線で実施されており（別添資料①②参照）。

別添資料□

平成 24 年改定「道路橋示方書 4.2 伸縮装置-4.2.1 一般」より抜粋

- (1) 伸縮装置の型式には、ゴム材、鋼材等で構成された一般的なジョイントや比較的大きな伸縮量に対応したフィンガージョイント、大変位吸収システム、埋設ジョイント等がある。また、荷重の支持構造から分類すると、床版遊間で T 荷重を支持する荷重支持型と支持しない突き合わせ型に大別できる。伸縮量が比較的小さい場合は突き合わせ型及び埋設ジョイントが使用される。伸縮量の大きい場合は荷重支持型の伸縮装置が一般的に使用されている。伸縮装置の型式は、まず伸縮量でその型式を選定し、さらに設置箇所において要求される性能を総合的に判断して決定する必要がある。
- 1) 伸縮装置の遊間は、一般に橋の伸縮量に応じて変化する。伸縮装置はこうした橋の変形に対応して伸縮するとともに、車両が安全に通行できるものとする。
- 伸縮装置を含めた舗装面の施工精度は、車両の走行方向に伸縮装置を含む 3m の長さに対し路面の凹凸が $\pm 3\text{mm}$ 以内とするのが一般的である。このため、可能な場合は伸縮装置の施工においては、**先に連続的に舗装を仕上げた後で必要部を切削して伸縮装置を設置する後付工法が望ましい。**また、通行車両が伸縮装置に衝撃を与えるような段差が現れないよう施工時に定着を十分行うとともに、橋の変形の経時変化による影響を考慮して必要な初圧縮量を確保した状態で伸縮装置を設置する必要がある。なお、初圧縮量を定める場合の伸縮装置の標準温度は $+15^{\circ}\text{C}$ が用いられている。
- 2) 伸縮装置は、衝撃を伴う輪荷重が直接載荷されることから、十分な疲労耐久性が確保できるように設計を行う必要がある。ただし、伸縮装置に対する疲労の影響について応力照査等による方法で正確に把握することは一般に困難であるため、疲労耐久性の確保には構成部材に十分な板厚を確保する等、細部構造や構造形式そのものにおいて十分な配慮を行うことが必要である。
- 3) 伸縮装置部から雨水や塵埃が侵入すると、桁端部の腐食や支承部の損傷を引き起こすおそれがある。このため伸縮装置部は水密性を有するよう十分な配慮が必要である。また伸縮装置部が滞水しないように、橋面の排水計画において配慮する必要がある。伸縮装置の補修、更新作業は交通規制を必要とし、渋滞の発生等円滑な交通に影響を与えるので、2) に記した疲労も考慮し、高い耐久性を有する装置の採用が望ましい。橋面の排水や床版の防水については「道路橋床版防水便覧」(日本道路協会、平成 19 年 3 月) も参考にするのがよい。
- 4) 伸縮装置は、騒音、振動の発生源の一つであるため、車両が伸縮装置上を通行したとき、路面と平坦で段差が小さく、騒音、振動が発生しにくい伸縮装置が望ましい。
- 5) 伸縮装置部は、支承部と同様に橋の構成部材の中でも比較的滞水や塵埃等の堆積が生じやすいにもかかわらず、維持管理が行いにくい場所となることが多く、輪荷重が直接載荷されることから不測の損傷が生じることも考えられる。また大規模地震の際には遊間異常を生じたり構造そのものに大きな損傷を受けることも避けられないことがある。このため、通常は橋の主構造と同等の耐久性を確保することが困難であり、

阪神高速道路高架部における路面補修時の振動・騒音対策

Countermeasure of Noise and Vibration during Repair on the Hanshin Expressway Viaduct

Kikumura Kamihiro Hasegawa Tomooki Wakatuki Kouko
北村 和寛* 長谷川 智昭** 若槻 晃 右**

はじめに

現在、阪神高速道路供用路線のうち高架構造区間は、約208 kmで全供用延長の約85%を占めている。そのうち、1号環状線を中心に各都市部へ放射状に延びる路線の多くが店舗や居住地を通過し、側壁から数メートルに近接しているような地域もある。このような条件下では車両の通過による沿道への振動・騒音影響が少なからず発生しており、その主原因は舗装面と伸縮継手部の段差や不陸によるもので、大型車両通過時には数ミリの段差でもその影響は顕著となる。その対策として従来から、桁連結工法や床版連結工法によるノージョイント化、また埋設ジョイントへの改良などを実施している。しかしながら、すべての伸縮継手を無くすることは不可能であるため、補修の際には舗装面と伸縮継手部の段差や不陸を極力減らすとともに伸縮継手を含む路面全体の平坦性を確保するための施工法の採用や施工管理に取り組んでいる。

本稿では、沿道への振動・騒音対策として阪神高速道路高架部で取り組んでいる路面全体の平坦性向上に留意した補修工事（主に舗装補修と伸縮継手補修）の概要について報告する。

1. 舗装と伸縮継手の一体補修

1-1 施工概要

阪神高速道路では近年、大規模補修工事（通行止め工事）にて舗装と伸縮継手を補修する際に伸縮継手先行撤去工法を採用している。伸縮継手をはさんで両側の舗装を補修する箇所では、伸縮継手が設置された状態での施工は、アスファルトフィニッシャーが同一高さで連続走行できず、伸縮継手回りは人力施工となる。このため平坦性の確保が難しい。そこで、**舗装面と伸縮継手面を段差なく平坦に仕上げるために、まず伸縮継手を撤去しアスファルト合材による埋戻し（仮理め）を行う。次に埋戻し部分を含めた舗装の切削および舗装を連続して行い、最後に伸縮継手を設置する工法を採用している。**これにより、舗装の際に伸縮継手への擦付けが生じないため舗装に凹凸が発生せず、伸縮継手も平坦性が確保された舗装に対して設置することが可能となる。また、この工法では複数径間を連続して舗装することが可能であり、伸縮継手部も含めた広範囲にわたる路面の縦断修正を併せて実施することで施工区間内における路面

全体の平坦性・走行性が向上する。この工法は、数年前から主に大規模補修工事にて採用しており具体的には図-1に示すとおり、第1日目に伸縮継手の撤去および合材による埋戻し、第2日目に舗装の施工、第3日目に伸縮継手の施工という工程により実施した。

1-2 縦断修正

振動・騒音対策は、連続した径間にて対策する必要がある。路面の不陸が広範囲にわたる場合は事前に測量を実施し、縦断修正を実施している。縦断修正計画の策定にあたっては、縦断勾配の変化点を極力少なくなることを目標とする。平成22年度における14号松原線の大規模補修工事で施工した際には、まず、図-2に示す測定ポイント（走行方向に10mごとと伸縮継手部の前後3m）において実施した縦断測量の結果に基づき、センターライン部（以下、センター）の現況縦断図を作成した。そして、現況の線形に対し区間全体の平坦性・走行性を鑑み、各ポイントの路面の計画高さ（以下、路面計画高さ）をセンターの現況高さに対して±10mm程度以内の変更に取まる範囲で調整し、センターの縦断修正計画を策定し縦断曲線を導入した（図-3）。

センターの縦断修正計画を仮決定した後、横断勾配（路肩・中分の縦断線形）を検討した。縦断修正区間の横断勾

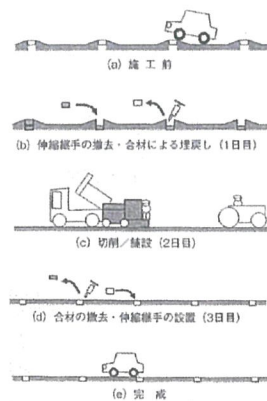


図-1 舗装・伸縮継手補修の施工フロー

キーワード：路面の平坦性、伸縮継手先行撤去工法、縦断修正

* 阪神高速道路(株) 保全交通部 保全企画課
** 大阪管理部 保全工事課

まとめ

シームレスジョイント開発から約30年。長年に亘って試行錯誤を重ね、施工面や材料・構造面において耐久性を低下させる因子を排除することに成功しました。現在においては、交通量や勾配及び交差点近傍か否かなどの現場条件に左右されることなくご採用いただくことが可能であり、数多くの重交通路線における実績・経過がそれを裏付ける結果となっております。

よりまして今後も、橋梁長寿命化対策や沿道・走行環境対策におきまして効果的であります埋設型伸縮装置「シームレスジョイント工法」のご検討をいただけるよう何卒宜しくごお願い申し上げます。