

# インフラメンテナンス国民会議 九州フォーラム 第4回 マッチングイベント

コンクリート舗装が施された橋梁に

**CAMシールNEOプラス**  
(浸透防水型薄層表面処理工法)

 **東亜道路工業株式会社**

- ◆ 橋面舗装の実態
- ◆ CAMシールNEOプラスとは  
概要、構成材料、施工フロー
- ◆ CAMシールNEOプラスの特徴  
適用効果と工法性能
- ◆ CAMシールNEOプラスの適用事例

- ◆ 橋面舗装の実態
- ◆ CAMシールNEOプラスとは  
概要、構成材料、施工フロー
- ◆ CAMシールNEOプラスの特徴  
適用効果と工法性能
- ◆ CAMシールNEOプラスの適用事例

## 建設後50年を経過する社会資本の割合

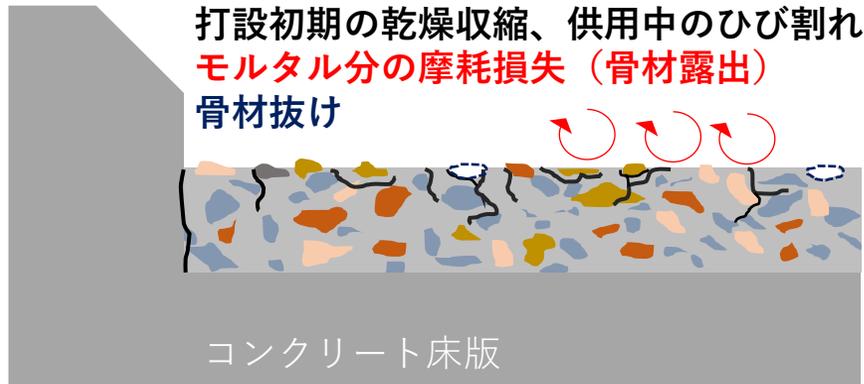
	2023年3月	2030年3月	2040年3月
道路橋 [約73万橋（橋長2m以上の橋）]（うち72%が市町村道）	約37%	約54%	約75%
トンネル [約1万2千本]	約25%	約35%	約52%
河川管理施設（水門等） [約2万8千施設]	約22%	約42%	約65%
水道管路 [約74万km]	約9%	約21%	約41%
下水道管きよ [総延長：約49万km]	約8%	約16%	約34%
港湾施設（水域施設、外郭施設、係留施設、臨港交通施設等） [約6万2千施設]	約27%	約44%	約68%

国土交通省：社会資本の老朽化対策情報ポータルサイト 社会資本の老朽化の現状と将来

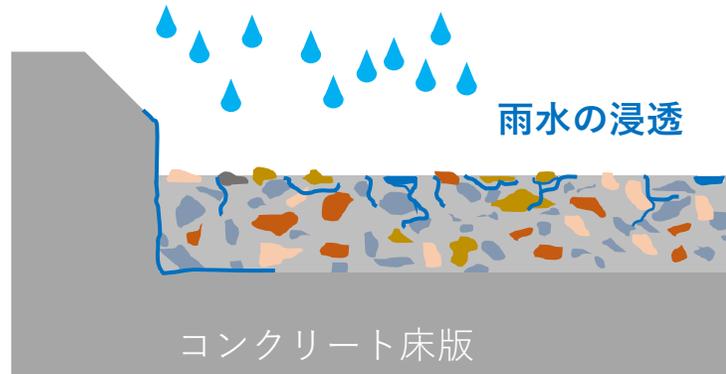
# 橋面コンクリート舗装の 破損進行例



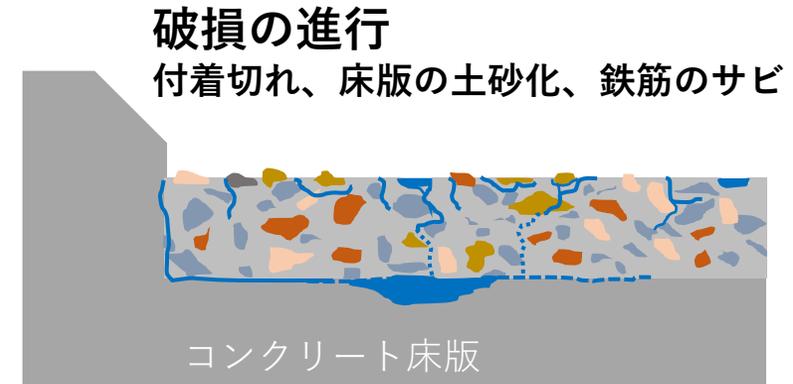
長期供用された橋面コンクリート舗装（40年供用）



- 打設後の水和熱降下時に生じる収縮ひび割れ（地覆、継目）
- 供用後の交通荷重の繰返し作用によるモルタル分の摩耗損失や骨材抜け、ASRなどに起因する微細なひび割れ

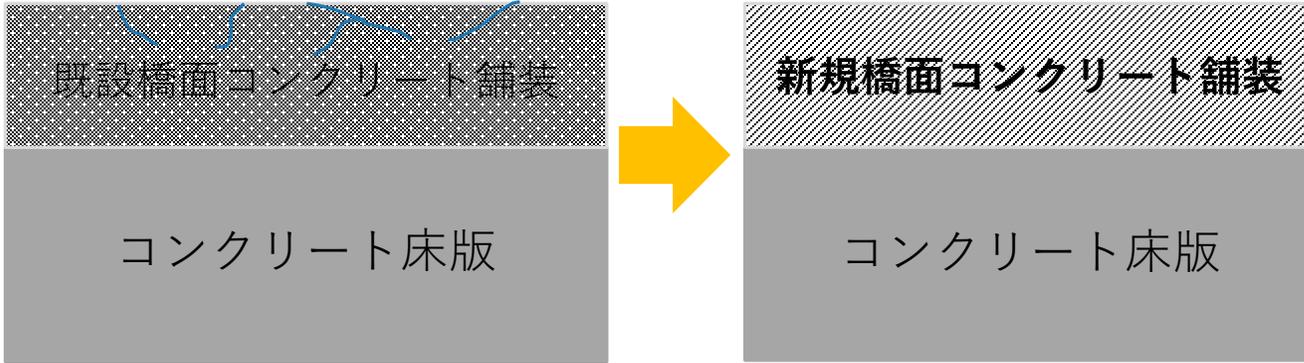


- ひび割れ部からの雨水の浸透
- 摩耗や骨材抜けにより生じた不陸への滞水、水の浸透

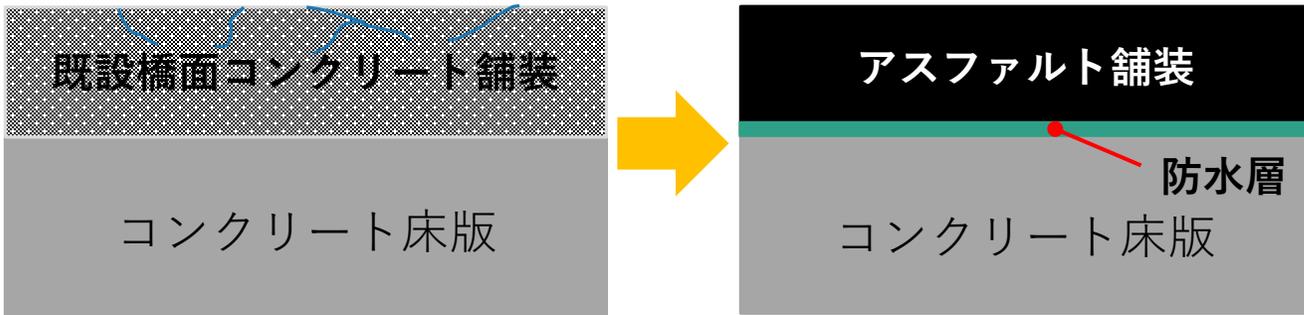


- コンクリート床版とコンクリート舗装界面のはく離や水平ひび割れの発生
- さらなる雨水の侵入や交通荷重の繰返し载荷によりはく離の進行と床版の土砂化

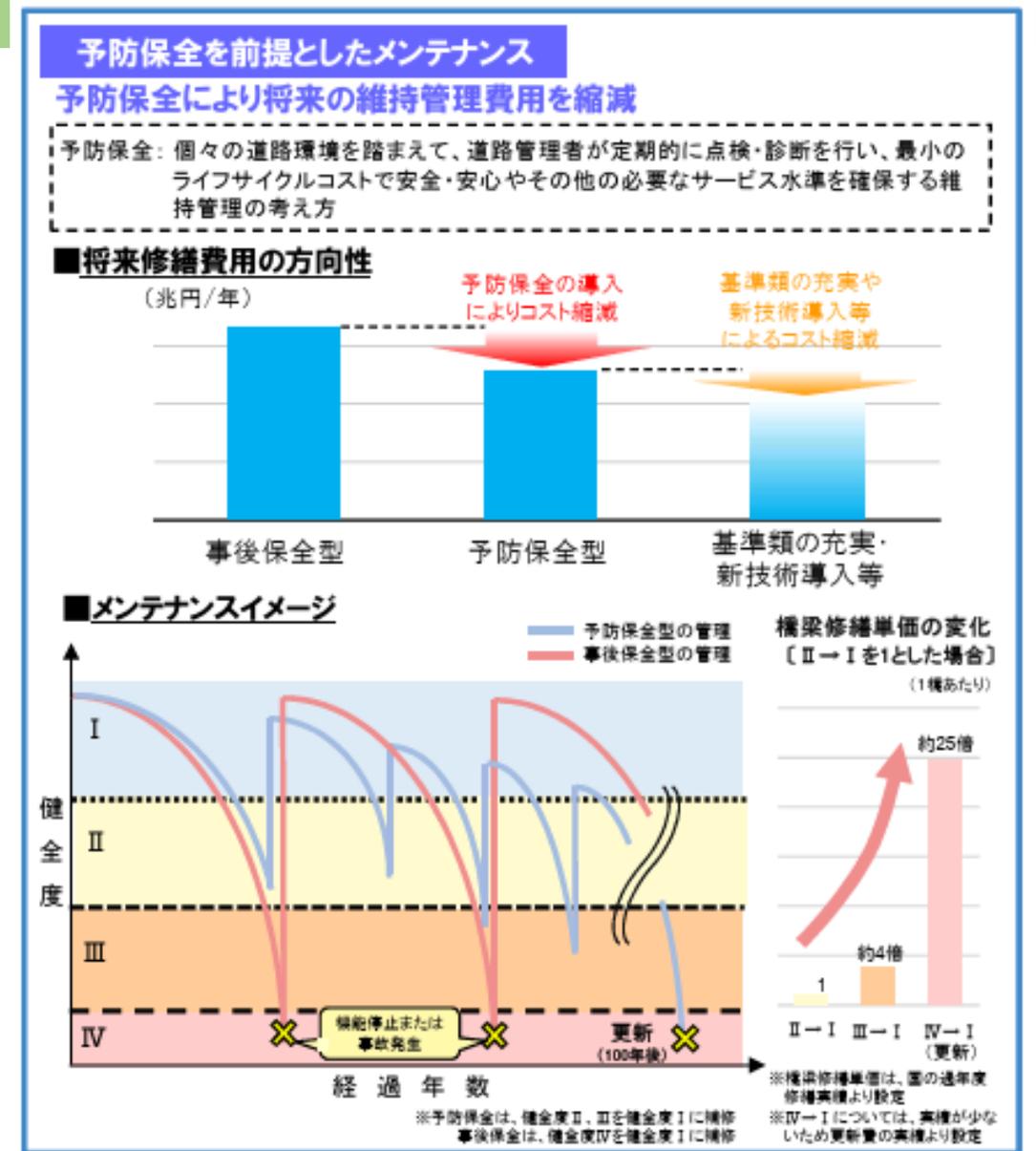
## ■ 橋面コンクリート舗装を新設するケース



## ■ 橋面アスファルト舗装に変更するケース



- ・ 施工機械による **振動・騒音**
- ・ **死荷重**の増加
- ・ 作業員の **熟練度**の必要性 (やけどのリスク)
- ・ 施工が**大規模かつ高コスト** (**事後保全型**)



- ◆ 橋面舗装の実態
- ◆ CAMシールNEOプラスとは  
概要、構成材料、施工フロー
- ◆ CAMシールNEOプラスの特徴  
適用効果と工法性能
- ◆ CAMシールNEOプラスの適用事例

## 浸透防水型プライマー

都市高速道路等で適用されている  
複合防水のプライマー



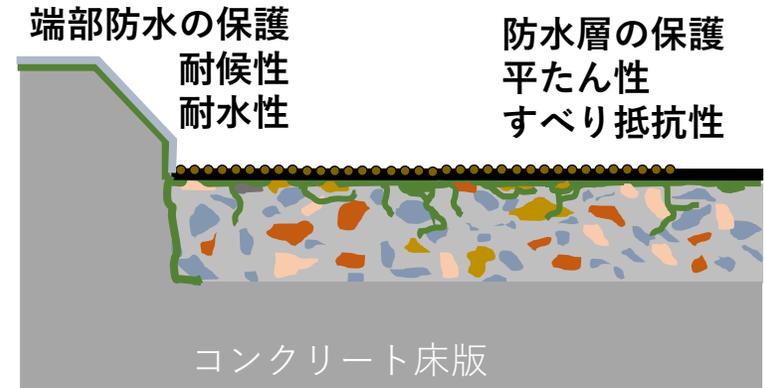
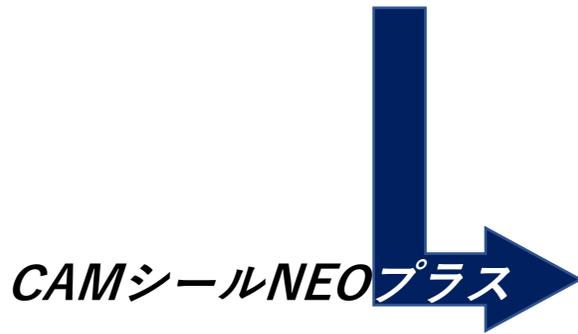
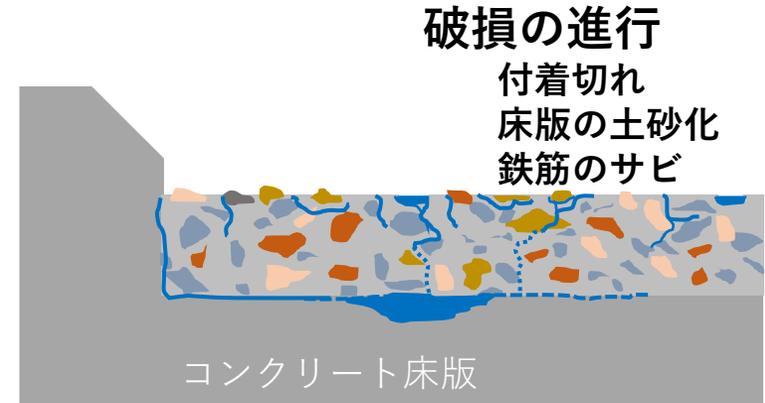
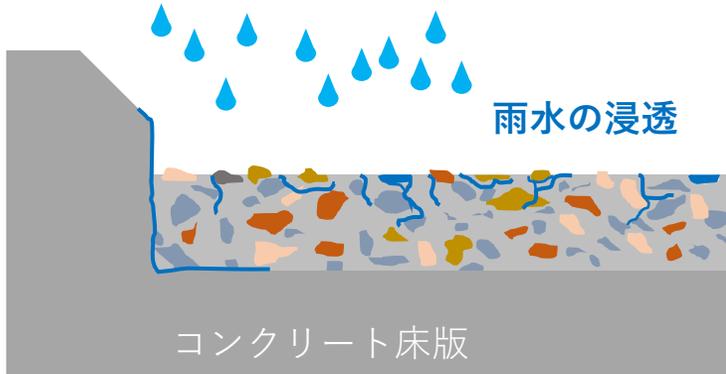
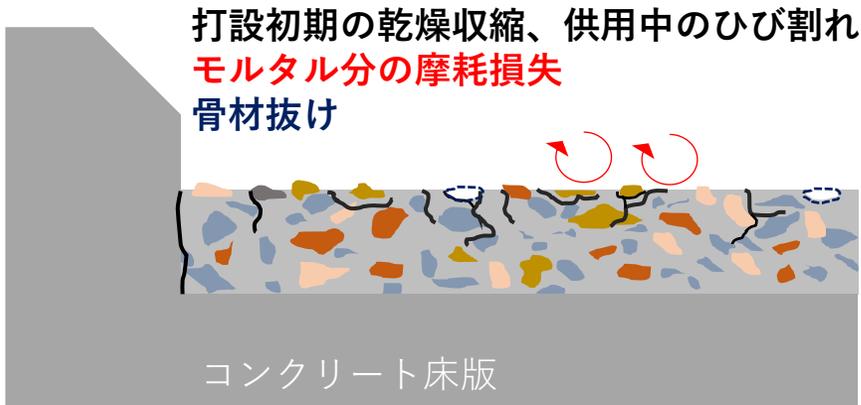
## 薄層表面処理材料

不陸調整やすべり抵抗性の向上  
下層保護（劣化・摩耗）等の路面機能改善

### 浸透防水型 薄層表面処理工法



**既設コンクリート舗装**はそのままに、舗装厚や静止荷重を極端に増加させることなく、**コンクリート舗装の防水性能と路面機能を向上**させることができる**補修（延命）技術**です



- 破損箇所には防水プライマーが浸透充填するため、効率的に**コンクリート舗装寿命の延命化**、**床版保護**が可能
- 薄層表面処理による舗装機能（**走行性・歩行性の快適さ**）の改善
- 切削を必要としないため、**騒音・振動の発生しない維持工法**

## 浸透防水型プライマー シビルスターR

- ・ 2液混合材料
- ・ ひび割れへの浸透充填
- ・ 常温、人力施工
- ・ NEXCO規格合格



シビルスターR混合



シビルスターR塗布 (0.4kg/m<sup>2</sup>)  
+ 珪砂散布 (0.4kg/m<sup>2</sup>)

## 薄層表面処理材 CAMシールNEO

- ・ As乳剤と粉体を混合
- ・ 不陸改善、機能向上
- ・ 常温、人力施工
- ・ 橋梁への負荷少



CAMシールNEO混合



CAMシールNEO塗布  
(2.0~4.0kg/m<sup>2</sup>)



清掃



断面修復



浸透防水型プライマー  
(シビルスターR) 塗布



珪砂散布



薄層表面処理材  
(CAMシールNEO) 塗布



完了

- ◆ 橋面舗装の実態
- ◆ CAMシールNEOプラスとは  
概要、構成材料、施工フロー
- ◆ **CAMシールNEOプラスの特徴**  
適用効果と工法性能
- ◆ CAMシールNEOプラスの適用事例

## 不陸調整効果の例

キメ深さ1.6mm

浸透防水工

キメ深さ0.98mm

薄層表面処理工

キメ深さ0.55mm

- シビルスター-R 0.4 L/m<sup>2</sup>
- 5号珪砂 0.4 kg/m<sup>2</sup>
- CAMシールNEO 2.5 kg/m<sup>2</sup>

## すべり抵抗性

延長方向BPN 50



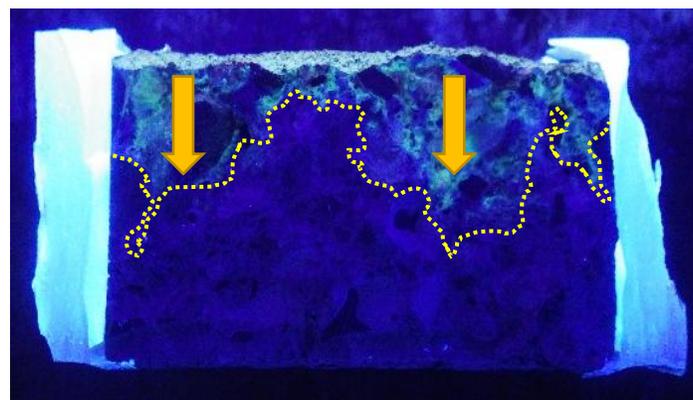
延長方向BPN 65

道路橋床版防水便覧、構造物施工管理要領グレードII性能照査試験など

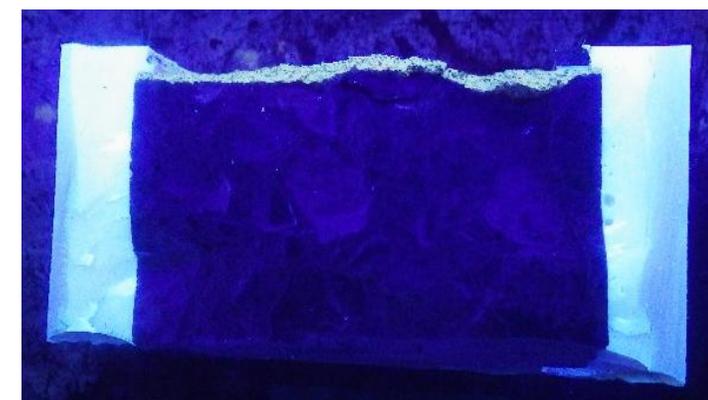


水圧：0.5MPa  
加圧試験時間：24時間

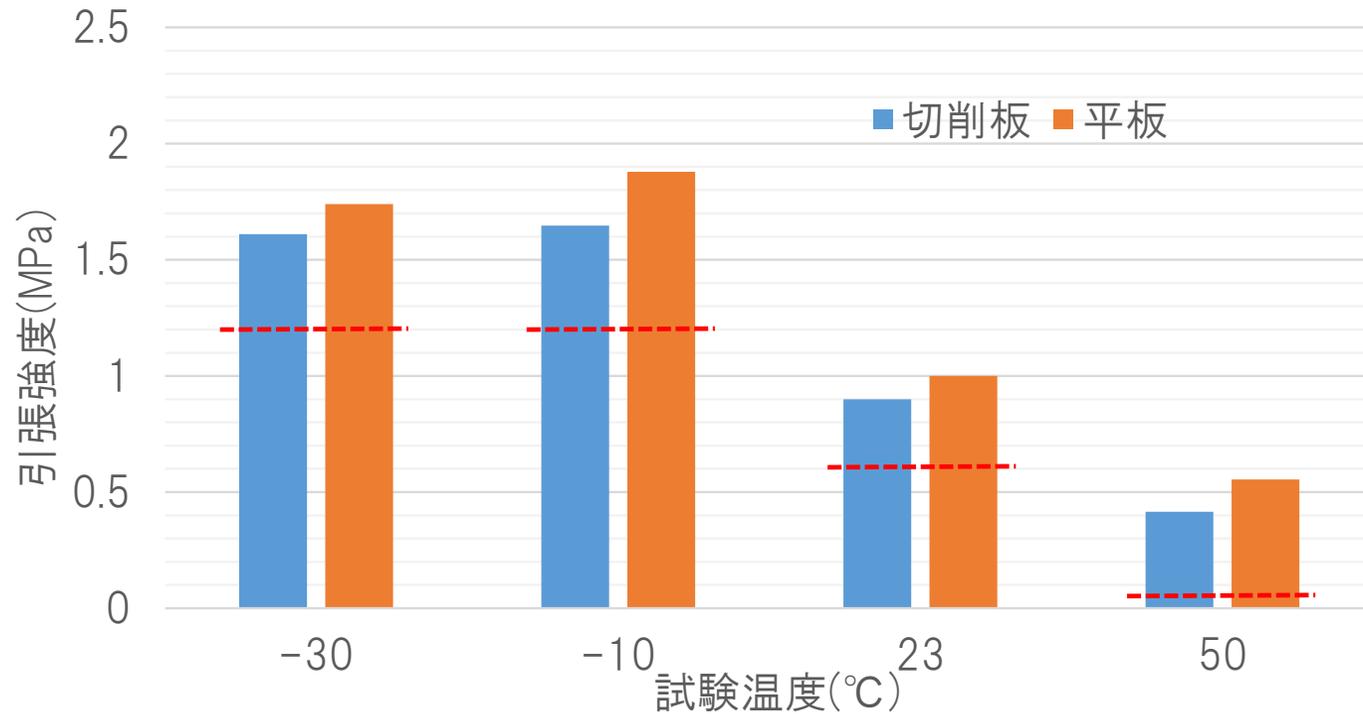
蛍光液による漏水の目視評価



薄層表面処理のみの断面  
【漏水】



CAMシールNEOプラスの断面  
【漏水なし】



23°C平板  
CAM凝集破壊



-30°C切削板  
コンクリート板破壊

※破断形態

23、50°C : CAM(一部プライマー)凝集破壊

-10、-30°C : コンクリート板破壊

- -30°C~50°Cの温度条件において、道路橋床版防水の引張強度基準を満足
- 長期供用による荒れた路面を模した切削コンクリート板においても大きな強度低下は認められない

- ◆ 橋面舗装の実態
- ◆ CAMシールNEOプラスとは  
概要、構成材料、施工フロー
- ◆ CAMシールNEOプラスの特徴  
適用効果と工法性能
- ◆ CAMシールNEOプラスの適用事例

特集 **A** 道路点検の今とこれから

## 小さな町の橋守奮闘記

『道路橋管理の高度化に関する研究』(島根プロジェクト)



安部 俊光  
ABE Toshimitsu  
島根県奥出雲町  
建設土木グループ



写真-2 代表的な橋 (橋梁9.0m, RC床版橋)

このような中で、2014年、道路施工工期の改正により5年に1度の近接目視による点検が義務化となった。近接目視での業者委託による道路橋の点検費用は、1橋あたり30万円必要であると想定し試算してみると、5年間で1億3,200万円、年間2,640万円の点検費が必要となり、委託費確保が課題となった。加えて補修費用も必要である。また、過去の委託した点検結果に対して妥当性を検証する技術力の不足が課題であった。

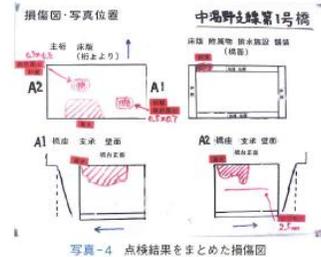
### 2. 職員自ら橋の点検

研究では、まず橋長10m程度の床版橋を選定し、実際に職員自ら脚立を担いで現場に行き、橋の損傷をスケッチし、写真に収めることから始めた。橋梁調査会や県職員の方の同行のもとで、点検のポイントの指導を受けることで、変状箇所を見落とすこともなく、効率的に確認することができるようになってきた(写真-3)。また、診断においても、「橋の置かれている“周辺環境”は」、「損傷に至った“原因”は何か」、「どの程度の“期間”を経てこうなったのか」、「今後どの程度の“速度”で状況が進行していくのか」など、橋全体の状況を踏まえた診断評価が必要であると助言を受けた。



写真-3 専門家の方に点検のポイントの指導を受ける橋

当初の点検は、すべての橋について外部に委託する考えであった。しかし、専門家の方からのアドバイスを受けながらはあるが、経験を積むことで職員自ら点検を行うことが可能であると考えようになった。この経験を生かし、翌年度には点検を予定している橋梁104橋について、町の職員が点検をし、健全度の判定結果の検証を専門家の方に行った。判定にバラつきはあったが、我々が点検時撮影した写真と損傷図(写真-4)で損傷の程度を説明することで判定することができることもわかった。これは、後述する健全度判定会という仕組みづくりのヒントとなった。また、この研究において、職員自らの点検に要する外業・内業の時間の検証も行い、得られたデータは委託点検をする場合の費用に活用されたと聞いている。



### 3. 研究の成果

これらの検証結果を踏まえ、島根県は県内の自治体の小規模橋梁について道路橋定期点検要領を国が示した技術的助言を参考にして、策定し、試行された。この点検要領は、点検・記録の効率化と健全度判定の整合を図ることを目的としており、県内自治体も県が示した要領に基づき点検することとした。結果、直管点検の推進と点検コストの縮減、技術力の向上にも繋がるものと評価を受けている。

また、検証の結果、点検に慣れるまでは、点検の実務経験を有した専門家の指導を得てポイントを学びながら行うことが重要であることが分かった。そのため、島根県では点検・診断において橋梁やコンクリートの専門家と協定を締結し(写真-5)、自治体が専門家の派遣を要請できる仕組み(以下、アドバイザー協定)が構築された。さらに、島根県は県及び市町の診断結果を検証する機会として施設管理者が参加し、専門家の方の

管理する道路橋 **446橋** (令和6年3月)  
内、**15m未満** 337橋 (**76%**)  
**築50年以上** 186橋 (**42%**)



維持管理費の増大、技術者不足

官学共同プロジェクト  
『道路橋管理の高度化に関する研究  
島根プロジェクト』



紹介 **CAMシールNEOプラス**

管理道路橋のうち、  
山ノ神橋を選定

1974年架橋 (築後47年)

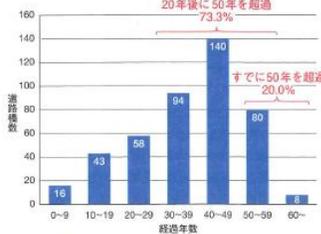
2020年度 橋梁点検調査の結果  
**健全度判定区分III (早期措置段階)**

小規模な自治体は、老朽化するインフラの維持管理を着実に進めていくことに対して、予算・技術力・人材を確保することが難しい。専門の技術職員の不足、人事異動による他部署への配置換えなど、技術力の継承について多くの不安を抱えている。こうした中、奥出雲町は5年前(2014年4月)から島根県と東京大学・東北大学(一財)橋梁調査会、江津市と共同で『道路橋管理の高度化に関する研究』(島根プロジェクト)に取り組み、様々な不安を抱える市町が喫緊の課題である道路橋の維持管理を効率的、計画的かつ持続的に進めていくための方法、仕組みづくりを具体的に検討してきたので、その内容を紹介させていただきたい。

町内の道路は、町の中心部で交わる2本の国道(314号・432号、56.0km)を軸に、主要地方道5路線(63.4km)、一般県道9路線(47.7km)、町道853路線(542.3km)の道路網で構成されている。また、道路橋439橋に加え、法面、舗装、道路標識、道路照明など多くの道路施設を有している。

### 1. 現状と課題

本町が管理する道路橋のうち、建設から50年が経過している橋は現在88橋(全体の20.0%)、今後10年後には228橋(51.9%)、20年後には322橋(73.3%)となり(図-1)、急速に老朽化が進行し、今後、大規模な修繕や更新といった集中的な投資が予測されることから、維持管理コストの増大が大きな負担となることが懸念される。



管理している橋の規模は、橋長15m未満の橋が340橋(77.4%)、その内、RCの床版橋及び桁橋が193橋と小規模な橋が多い(写真-2)。また、およそ8割の橋が脚立を用いた近接目視点検が可能な橋であることも分かった。点検車や足場が必要となる桁下5m以上の道路橋や跨線橋、特殊な橋は2割程度である。

### はじめに

奥出雲町は、島根県の南東に位置し、中国山地を隔てて広島県と鳥取県に接する人口約1万3,000人の小さな町で、特産品には仁多米や奥出雲牛などがある。また、古くから「たたら製鉄」で栄え、今でも世界で唯一、古来からの「たたら製鉄」(写真-1)を行い、日本刀の原料となる「玉鋼」を生産している町である。



写真-1 たたら製鉄 (提供: (公財)日本美術刀剣保存協会 日刀保たたら)

1974年架橋（築後47年）  
2020年度 橋梁点検調査の結果  
健全度判定区分Ⅲ（早期措置段階）



きめ深さ  
最大3.0mm

除雪等による路面の荒れ

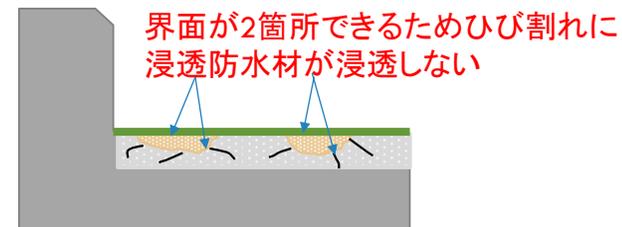
道路橋コンクリート床版  
水の浸入による劣化速度100~300倍に早まる  
⇒防水性の付与、向上が重要

## 浸透防水モルタルによる断面修復

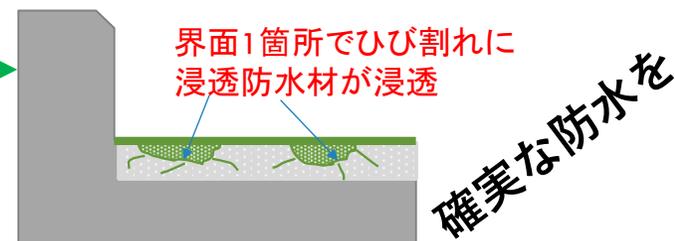
5号珪砂とシビルスターR，重量比 4：1で混合



【通常の断面修復】



【浸透防水モルタルによる断面修復】



試験項目	単位	結果	試験方法	基準値	規格
圧縮強さ	N/mm <sup>2</sup>	39.5	JIS R 5201	35N/mm <sup>2</sup> 以上	繊維補修補強協会技術基準値 断面修復剤基準値参照
最大ひずみ	%	3.4		—	

ひび割れ含浸後の曲げ強度（NEXCO試験法426）  
2.2N/mm<sup>2</sup>（規格2.0N/mm<sup>2</sup>以上）



透気係数  
 $4.3 \times 10^{-7}$



透気係数  
 $3.8 \times 10^{-7}$

供用1年後

1974年架橋（築後48年）

2020年度 橋梁点検調査

**健全度判定区分Ⅲ（早期措置段階）**

⇒

2021年3月

**区分Ⅰ**

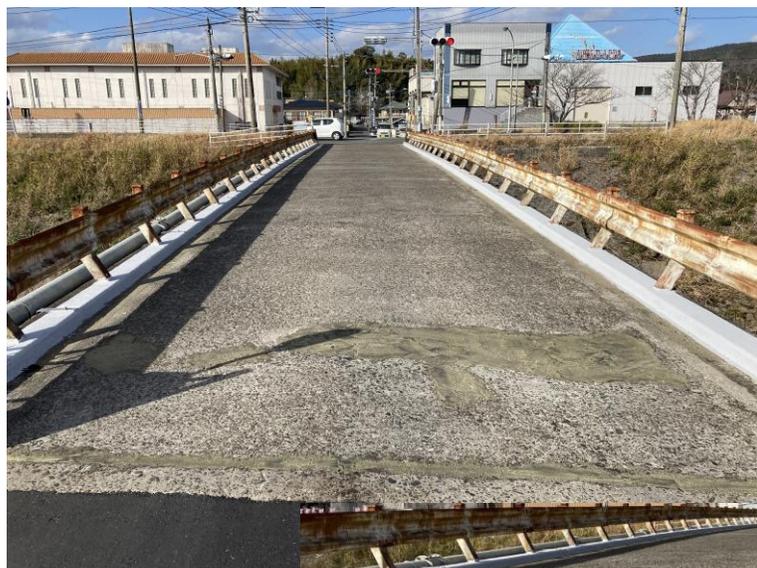
第34回日本道路会議で報告  
鳥取県、島根の近隣自治体から奥出雲町へ問合せが来ている

【奥出雲町】一定のご評価をいただいております、今後も発注検討

## 鹿児島県内での事例

路面機能低下に対する工法提案

施工規模：W4.5m×L31m≒140m<sup>2</sup>



施工前  
(断面修復済み)



施工後



施工6ヶ月後

性能値	施工前	施工後
きめ深さ (mm)	2.0	1.0
透気係数 (cm/s)	10 <sup>-5</sup> レベル	10 <sup>-7</sup> レベル

## 熊本県内での事例

橋梁への負荷軽減工法として提案

施工規模：W4.5m×L31m≒140m<sup>2</sup>



施工前



施工後



施工7ヶ月後

小規模橋梁へ適用可能な、橋面コンクリート舗装への**予防保全型のメンテナンス技術**として**浸透防水型薄層表面処理工法（CAMシールNEOプラス）**を紹介させていただきました。

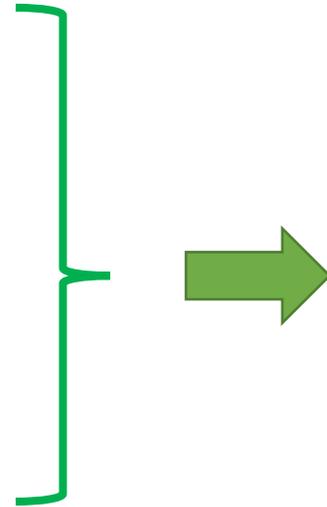
- **橋面コンクリート舗装の防水性を高める**  
⇒ 寿命の延命化、床版保護
- **薄層表面処理による舗装機能（走行性・歩行性の快適さ）の改善**  
⇒ すべり抵抗・きめの改善
- **大型重機や切削を必要としない**  
⇒ 騒音・振動の発生しない維持工法（橋梁への振動負荷を与えない）
- **即日交通開放が可能**  
⇒ 打換工法と比較し工期縮減
- **環境にやさしい工法**  
⇒ 常温施工・廃材が発生しない



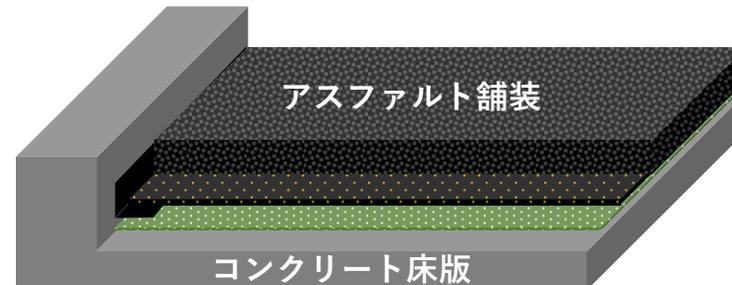
薄層表面処理 (CAMシールNEO)



アスファルト舗装表面の機能改善



浸透防水型プライマー + 塗膜防水  
(タフシールプラス)



コンクリート床版自体の強化機能と防水性能の向上



ご清聴ありがとうございました

コンクリート舗装が施された橋梁に

**CAMシールNEOプラス**  
(浸透防水型薄層表面処理工法)