

# 積雪寒冷地における道路舗装の長寿命化と 予防保全に関する検討委員会

## 【第12回】

令和8年 3月17日(火) 15:00 ~

場所 TKP札幌駅カンファレンスセンター ホール3A

# 積雪寒冷地における道路舗装の長寿命化と 予防保全に関する検討委員会【第12回】

日時：令和8年 3月17日(火) 15:00～

場所：TKP札幌駅カンファレンスセンター ホール3A

## 議 事 次 第

1. 開 会

2. 挨拶

3. 審 議

(1) 前回の検討委員会の議事概要について

・・・資料1

(2) 耐久性の高い舗装を設計・施工する技術について

・・・資料2 (1～3)

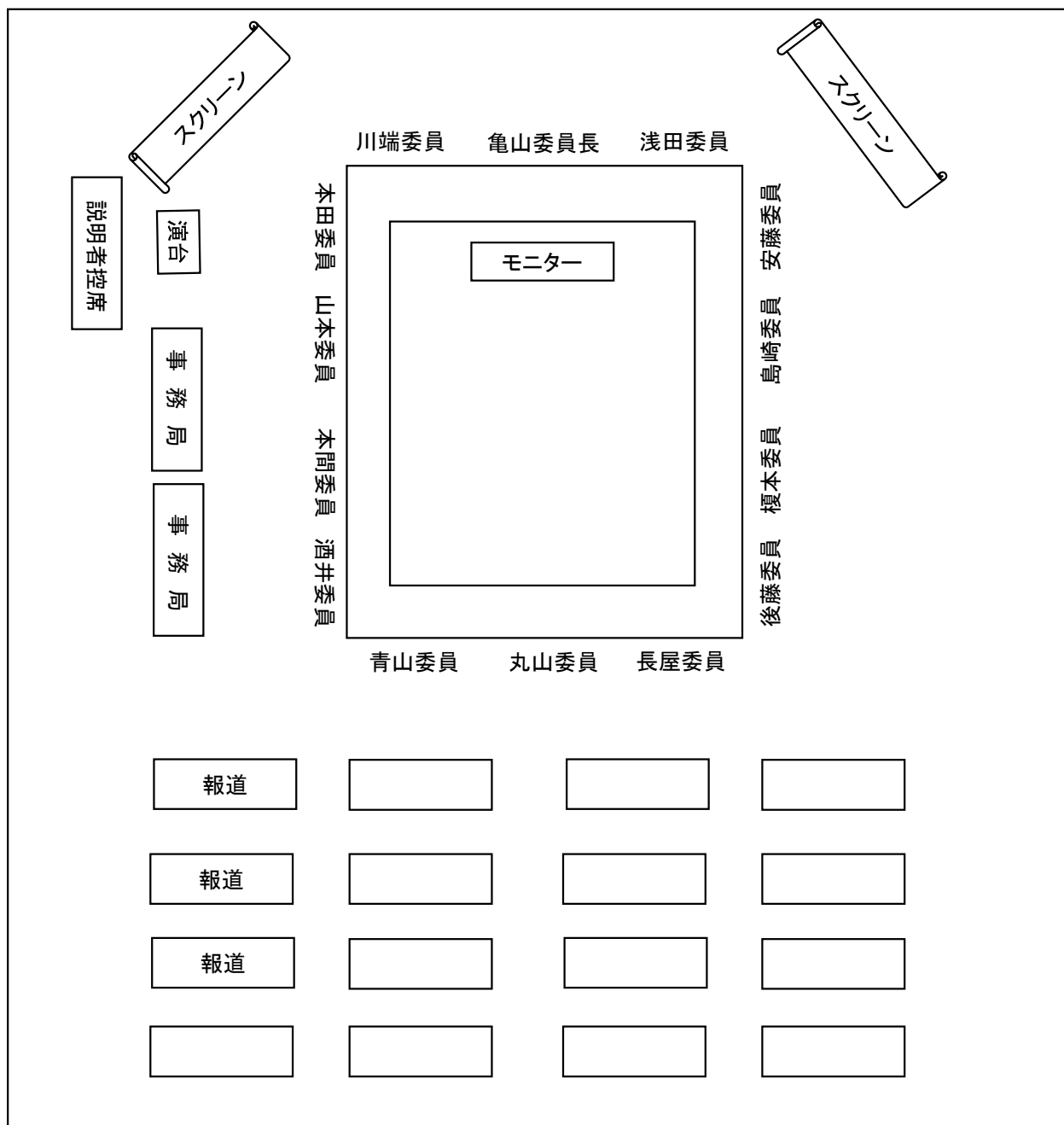
(3) 効率的な点検・診断技術について

・・・資料3

4. その他

5. 閉 会

# 座席表



受付 出入り口

# 「積雪寒冷地における道路舗装の長寿命化と 予防保全に関する検討委員会」規約

## (趣 旨)

第1条 本規約は、「積雪寒冷地における道路舗装の長寿命化と予防保全に関する検討委員会」(以下「委員会」という。)の設置に関する必要な事項を定めるものである。

## (目 的)

第2条 委員会は、積雪寒冷地特有の凍結融解や老朽化による損傷等の現在抱えている舗装に関する問題点に対して、AIによる損傷状況の把握や新たな舗装技術の確立など、より耐久性の高い舗装技術、より効率的な補修方法等について技術的な検討を行うことを目的とする。

## (組 織)

第3条 委員会は、別表に掲げる委員により構成する。

2 委員長が必要と認めるときは、新たに委員を加えることができる。

3 委員長は、必要に応じて委員以外の出席を求めることができる。

## (委 員 長)

第4条 委員会は委員長を置く。

2 委員長は、事務局の推薦により委員の確認によってこれを定める。

3 委員長は、委員会の議長となり、議事の進行に当たる。

## (委員会の開催)

第5条 委員会の開催は、委員長が必要と判断した場合は随時開催することができるものとし、事務局が招集する。

2 委員会は原則として公開とする。ただし、特別の理由があるときは非公開とすることができる。会議の概要は事務局から公開する。

## (事 務 局)

第6条 委員会の事務局は、北海道開発局建設部道路建設課、北海道開発局建設部道路維持課、寒地土木研究所寒地道路保全チーム、北海道建設部建設政策局維持管理防災課、北海道建設部土木局道路課、札幌市建設局土木部道路維持課、北海道舗装事業協会、北海道道路管理技術センター、北海道開発技術センターに置く。

## (雑 則)

第7条 この規約に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、委員長が委員会に諮ってこれを定める。

## (中 立 性)

第8条 委員等は、委員会の設置目的に照らし、公正中立な立場から審議等にあたらなければならない。

## (守秘義務)

第9条 委員等は、委員会で知り得た情報について、委員会の許可なく第三者に漏らしてはならない。また、委員等の職を退いた後も同様とする。

## 附 則

### (施行期日)

この規約は、令和3年12月7日から施行する。

一部改訂 令和4年4月27日、令和5年8月24日、令和5年12月25日、  
令和7年10月20日

別 表  
 第3条の委員 学識経験者および民間企業

あさだ たくみ 浅田 拓海	室蘭工業大学大学院 工学研究科 准教授
あんどう まさひろ 安藤 政浩	(一社)日本道路建設業協会 技術委員会
えのもと ひでき 榎本 英樹	(一社)北海道アスファルト合材協会 合材技術委員会 委員長
◎ かめやま しゅういち ◎ 亀山 修一	北海道科学大学 工学部 都市環境学科 教授
かわばた しんいちろう 川端 伸一郎	北海道科学大学 工学部 都市環境学科 教授
ごとう あきお 後藤 明雄	(一社)北海道舗装事業協会 舗装技術合同委員会 委員長
しまざき まさる 島崎 勝	(一社)日本道路建設業協会 技術員会 委員
ながや ひろし 長屋 弘司	北海道土木技術会 舗装研究委員会 委員
まるやま きみお 丸山 記美雄	寒地土木研究所 寒地保全技術研究グループ 寒地道路保全チーム 上席研究員

 別 表  
 第3条の委員 行政関係機関等
 名前は、敬称略、五十音順 ◎は委員長

あおやま せいじ 青山 誠司	東日本高速道路(株) 北海道支社 技術部 技術企画課 課長
さかい ふみとし 酒井 文敏	札幌市 建設局 土木部 道路維持課 課長
ほんだ はじめ 本田 肇	北海道開発局 建設部 道路建設課 課長
ほんま ひろゆき 本間 広行	北海道 建設部 土木局 道路課 課長
やまもと せいじ 山本 清二	北海道開発局 建設部 道路維持課 課長

名前は、敬称略、五十音順

## (1) 第11回検討委員会の議事概要について

---

「積雪寒冷地における道路舗装の長寿命化と予防保全に関する検討委員会」  
【第12回 検討委員会】

## 積雪寒冷地における道路舗装の長寿命化と予防保全に関する検討委員会

■ 第11回検討会：令和7年10月20日（月） 15:00～17:00

### 【議事概要】

事務局より今年度を実施している現場実証技術の状況と今後の予定、舗装点検におけるAI活用の試行計画、常温合材の客観的評価方法について報告し、質疑応答を行った。

### ◇耐久性の高い舗装を設計・施工する技術について

- 北海道型SMA舗装の高耐久化技術として、水平振動ローラは寒冷期の施工、狭小部の施工など非常に効果を発揮するのではないかと思う。
- 高耐久舗装の実現には、材料品質だけでなく施工方法そのものも留意することが必要になってくると思う。
- 今年度を実施している現場実証技術の調査結果は、過年度現場実証技術の追跡調査結果とあわせて、次回の委員会で報告したい。

### ◇効果的な点検・診断技術について

- 令和7年度、北海道ではAIを活用した点検を約400kmで試行中。引き続き合致率を検証していく。

### ◇耐久性の高い舗装を設計・施工する技術について

- 常温合材の評価項目として、「低温カンタブロ試験(5℃)」を設けることで、積雪寒冷地の条件に適した性能を評価できる可能性が高いことが確認された。

## (2) 耐久性の高い舗装を設計・施工する技術について

- ~~~~ ①コンクリート舗装の設計・施工、高耐久化に関する技術 ~~~~
- ~~~~ ②北海道型SMAの高耐久化に関する技術 ~~~~
- ~~~~ ③積雪寒冷地に対応した舗装技術(合材・乳剤・工法) ~~~~

「積雪寒冷地における道路舗装の長寿命化と予防保全に関する検討委員会」  
【第12回 検討委員会】



## R7年度の現場実証の実施状況

令和7年度は4現場で試行を実施

- ①コンクリート舗装の設計・施工、高耐久化に関する技術 <<1>>
- ②北海道型SMAの高耐久化に関する技術 <<1>>
- ③積雪寒冷地に対応した舗装技術（合材・乳剤・工法） <<2>>

※<<>>は試行の現場数



実証年度  
○ R7現場実証

検討方針	記号	施工年度	開建名	地名	試行内容	技術名	資料番号	備考
①コンクリート舗装の設計・施工、高耐久化に関する技術	①-F	R7	札幌	一般国道231号 石狩市	コンクリート舗装目地部における防錆対策の強化		【資料2-1】	
②北海道型SMAの高耐久化に関する技術	②-H	R7	旭川	音中道路 音威子府村	水平振動ローラを用いた高耐久化技術		—	第11回委員会【資料2-2】参照
③積雪寒冷地に対応した舗装技術（合材・乳剤・工法）	③-I	R7	室蘭	一般国道36号 苫小牧市	高たわみ性ポリマー改質アスファルト	FRバインダー	【資料2-3-1】	
	③-J	R7	帯広	一般国道242号 陸別町	ひび割れ抑制オーバーレイ工法	ハイフレックス工法		

## ①コンクリート舗装の設計・施工、高耐久化に関する技術について

---

「積雪寒冷地における道路舗装の長寿命化と予防保全に関する検討委員会」  
【第12回 検討委員会】

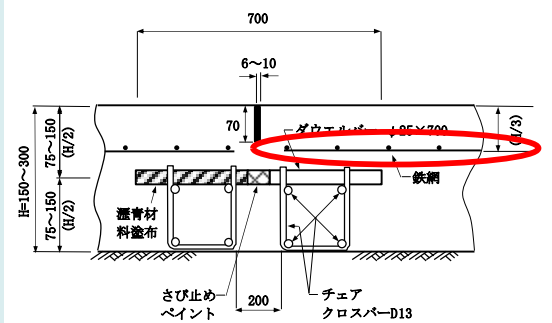
### 現場実証の具体的な実施計画(R7)

#### 試行\_コンクリート舗装内部の鋼材腐食に伴う損傷の抑制

##### 【課題】

長期供用に伴い舗装版の損傷が顕在化している  
(コンクリート舗装版のひび割れおよび穴あき)

#### コンクリート舗装内部の鋼材の省略に関する検討



#### 試験施工技術の特徴

- ・鉄網・縁部補強鉄筋の省略。これにより、鋼材の腐食に伴うC<sub>o</sub>舗装版のひび割れおよび剥がれを抑制
- ・省略に伴い施工速度の向上、施工ヤードの縮小、品質の向上(2層打ちの解消)

過去の実施: R5(苫小牧:片側1車線)、R6(北斗:片側2車線)

試験施工箇所: 一般国道231号石狩市生振(片側3車線)

試験施工日: 令和7年7月23~24日、9月8日

### 耐久性の高い舗装を設計・施工する技術

長期供用されたコンクリート舗装の損傷(一般国道231号浜益)  
昭和45~58年施工 供用後約45年経過



開削調査およびコアを採取し調査を実施



採取したコアから取り出した鋼材1

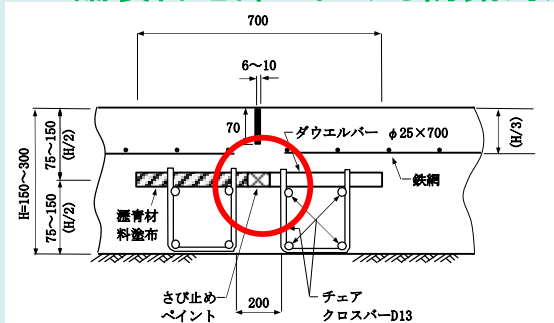
# 現場実証の具体的な実施計画(R7)

## 試行\_コンクリート舗装目地部における防錆対策の強化

### 【課題】

長期供用に伴う目地部の損傷が顕在化している  
(目地部の段差・Co舗装版のひび割れおよび沈下)

## コンクリート舗装目地部における防錆対策の検討



### 試験施工技術の特徴

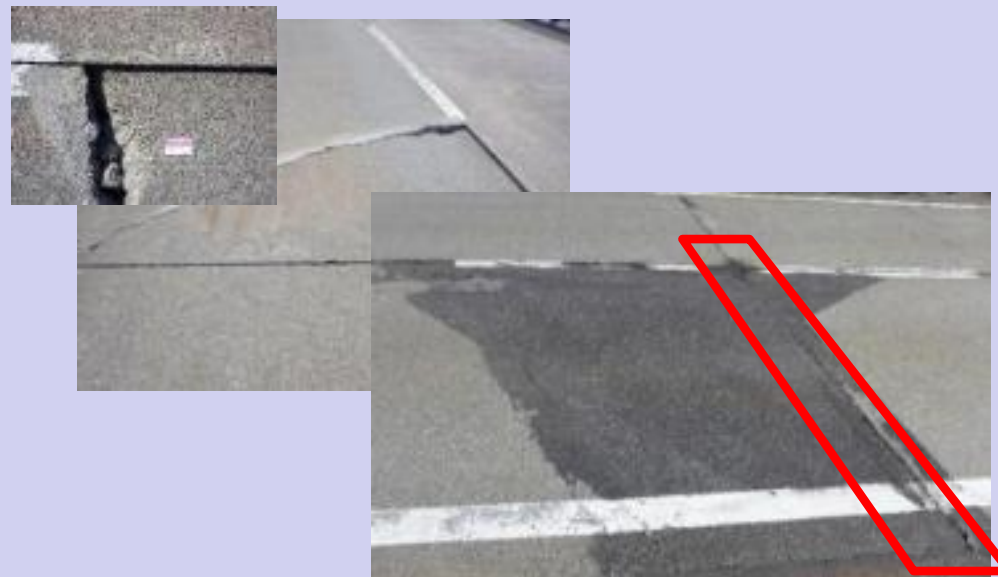
- ・ダウエルバーの材質を変更
- ・これにより防錆性を向上
- R5実施のステンレスバーは高価(鉄製の12倍)
- ⇒ 目地部の耐久性が向上

試験施工箇所: 一般国道231号石狩市生振(片側3車線)

試験施工日: 令和7年7月23~24日、9月8日

## 耐久性の高い舗装を設計・施工する技術

長期供用されたコンクリート舗装の損傷(一般国道231号増毛)



目地部の段差



丸鋼 (さび止めペイント)



腐食・破断

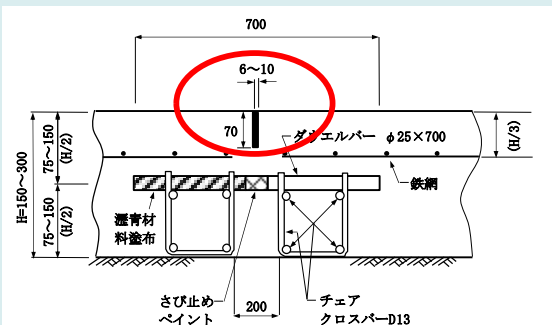
### 現場実証の具体的な実施計画(R7)

#### 試行\_コンクリート舗装目地部の構造の改善

##### 【課題】

明かり部に施工したコンクリート舗装の目地材のはみ出し。(目地部の止水性能の低下)

#### コンクリート舗装の目地部に関する検討



- ・明かり部のコンクリート舗装の目地部において、春期から夏期にかけて注入目地材のはみ出しを確認。
- ・R234岩見沢、R241音更、R229瀬棚、R227北斗、R276苫小牧
- ・走行性の低下、除雪等の作用による抜け出しが発生
- ・止水性能の低下による損傷の要因となるため、要因の解明、対策が急務

試験施工箇所：一般国道231号石狩市生振(片側3車線)  
 試験施工日：令和7年7月23～24日、9月8日

### 耐久性の高い舗装を設計・施工する技術

注入目地材のはみ出し

はみ出し



はみ出すことにより、走行性の低下、防水性能の低下・目地材の逸脱につながる



注入前の目視調査



注入後の目視調査

ひび割れ部に注入目地材を確認

現場実証の実施(試験施工報告)

耐久性の高い舗装を設計・施工する技術

試行\_コンクリート舗装内部の鋼材腐食に伴う損傷の抑制

鉄網・縁部補強鉄筋の省略



R6施工 L=100m  
鉄網・縁部補強鉄筋あり

R7施工 L=200m  
鉄網・縁部補強鉄筋省略



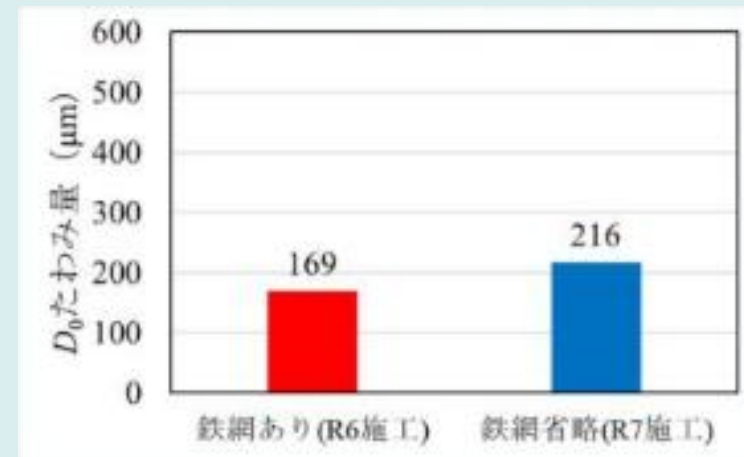
今後、追跡調査を実施し鉄網の有無によるCo版の損傷状況・支持力の推移を比較

施工状況



鉄網の仮置き  
不要

調査結果(舗装版中央のたわみ量)



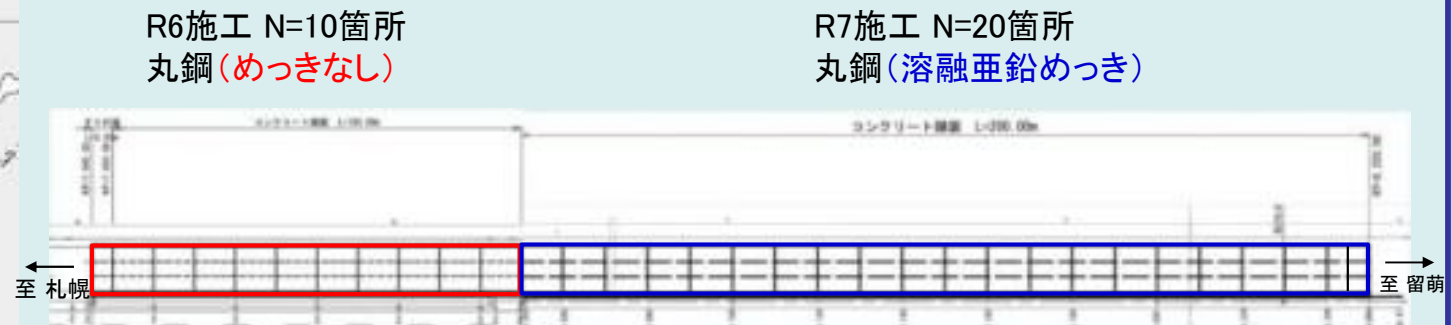
調査結果

現場実証の実施(試験施工報告)

耐久性の高い舗装を設計・施工する技術

試行\_コンクリート舗装目地部における防錆対策の強化

ダウエルバーの防錆対策の検討 ⇒ 亜鉛溶融めっきダウエルバーを用いた検討



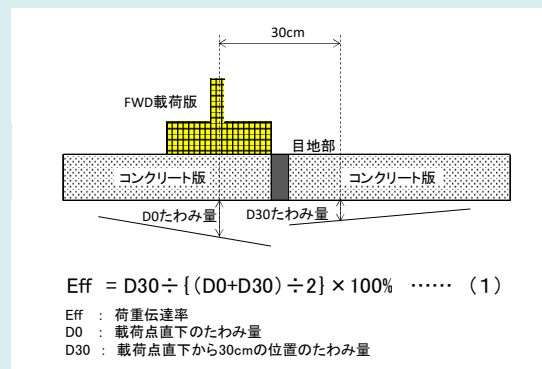
今後、追跡調査を実施し鉄網の有無によるCo版の損傷状況・支持力の推移を比較

施工状況

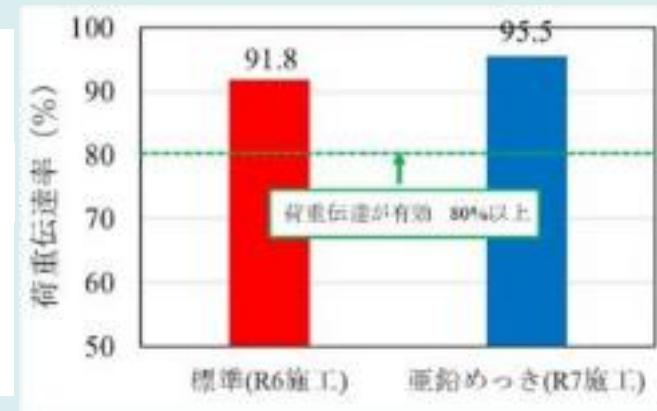


亜鉛メッキを施したダウエルバー

調査結果(目地部の荷重伝達率)



追跡調査(荷重伝達率)



調査結果

現場実証の実施(試験施工報告)

耐久性の高い舗装を設計・施工する技術

試行\_コンクリート舗装目地部の構造の改善

バックアップ材の施工状況

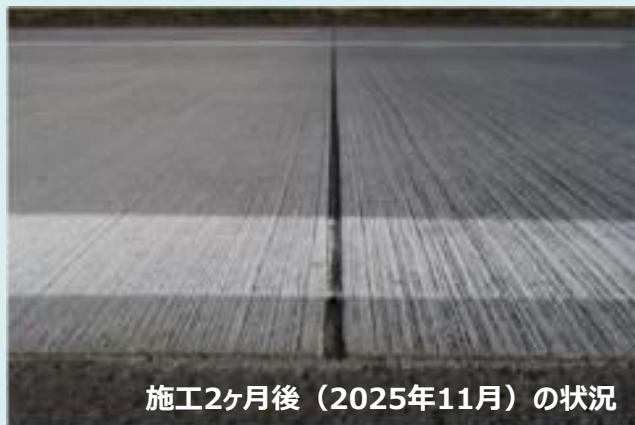


専用のローラーを用いて施工



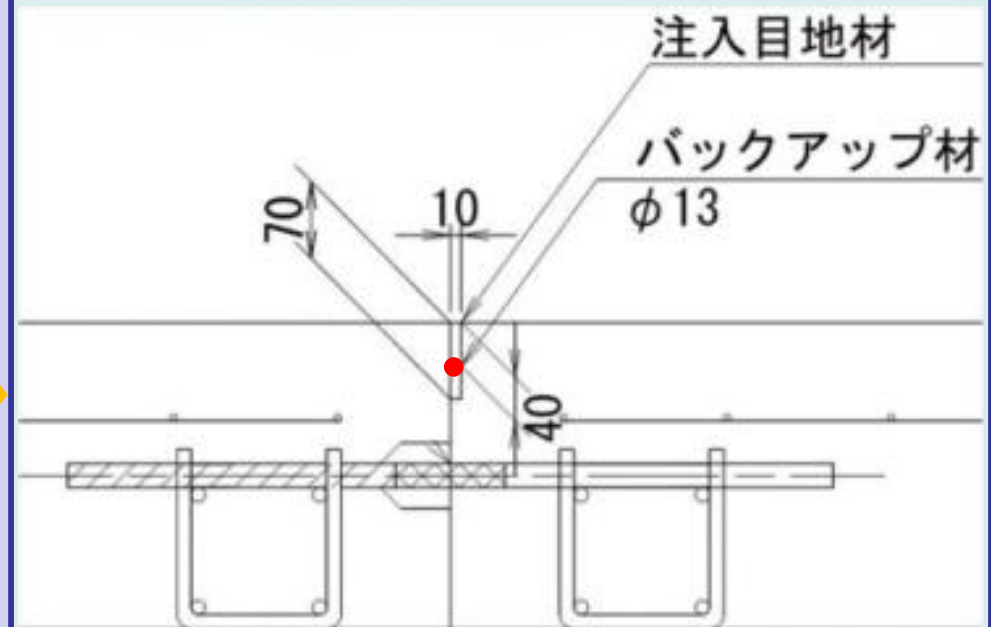
バックアップ材の外観

供用後の状況



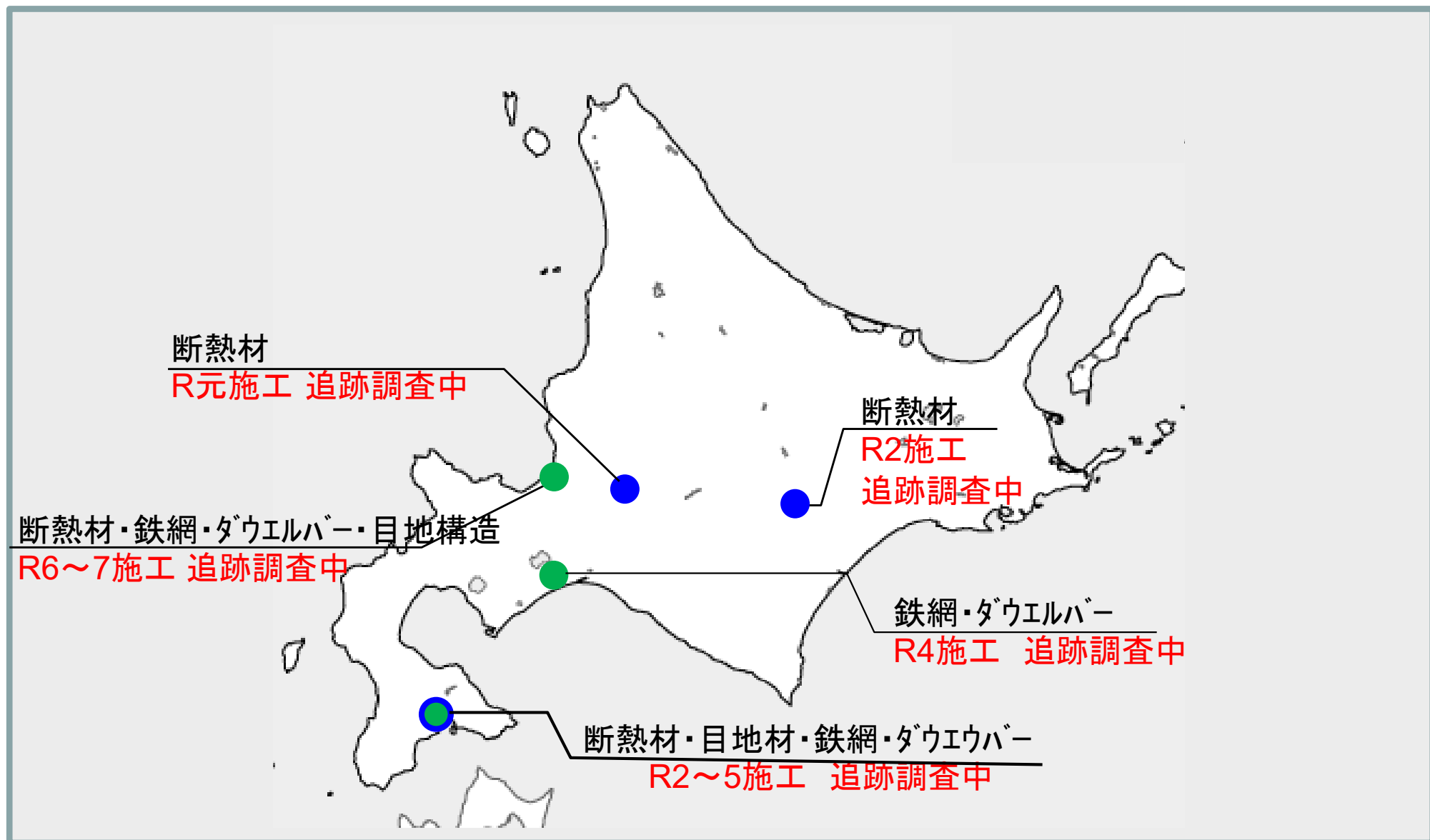
施工2ヶ月後(2025年11月)の状況

北海道開発局道路設計要領への反映  
(令和8年4月版より)



バックアップ材の設置について、  
北海道開発局道路設計要領に反映予定  
【令和8年度版】記載

## 高耐久化に向けた検討における試験施工箇所一覧図(令和元～7年実施)



現場での適用に向け、試験施工結果・追跡調査結果(供用初期)をとりまとめ、随時、北海道開発局道路設計要領等へ反映していく予定

## ②北海道型SMAの高耐久化に関する技術について

---

「積雪寒冷地における道路舗装の長寿命化と予防保全に関する検討委員会」  
【第12回 検討委員会】

# 現場実証の実施報告

# 耐久性の高い舗装を設計・施工する技術

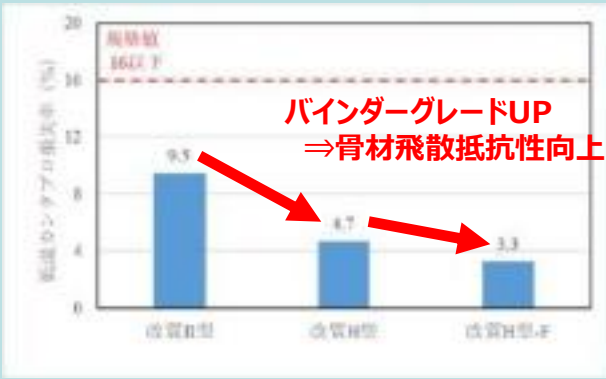
北海道横断道(釧路市)

試験施工技術の特徴  
北海道SMAのバインダの変更  
・ポリマー改質アスファルトH型F  
⇒ 舗装の耐久性を向上

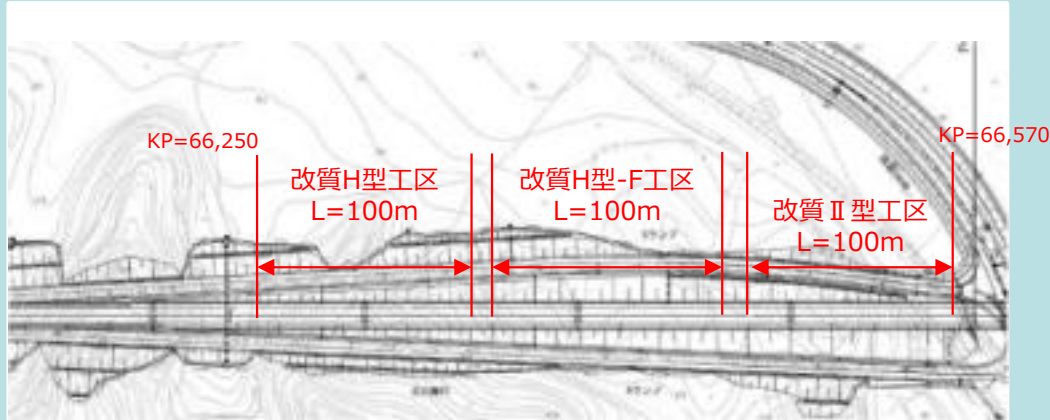
試験施工箇所: 釧路開発建設部  
試験施工時期: 令和6年7月22日実施



## アスファルトバインダーの変更による高耐久化



配合設計時の低温カンタブロ試験結果



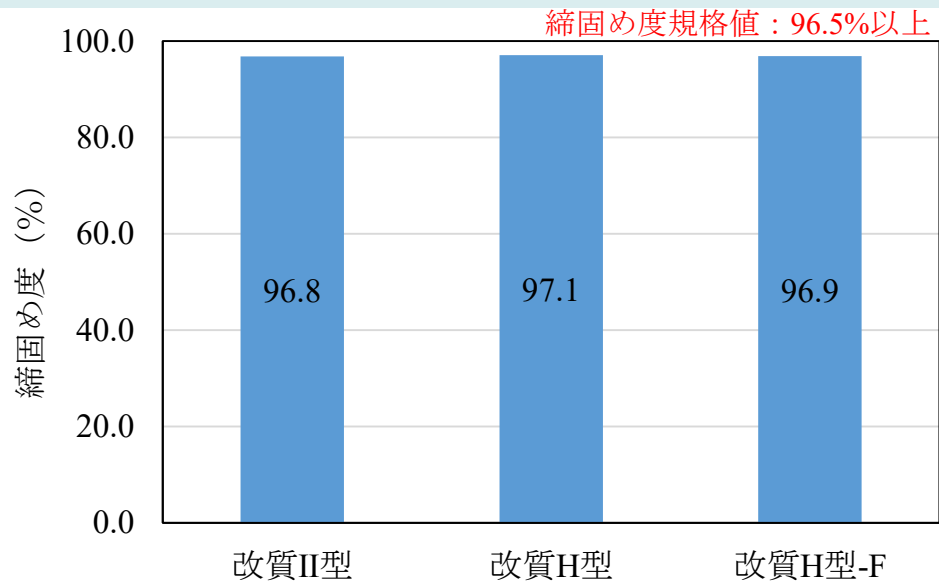
試験施工の工区割

## 現場実証の実施(試験施工報告)

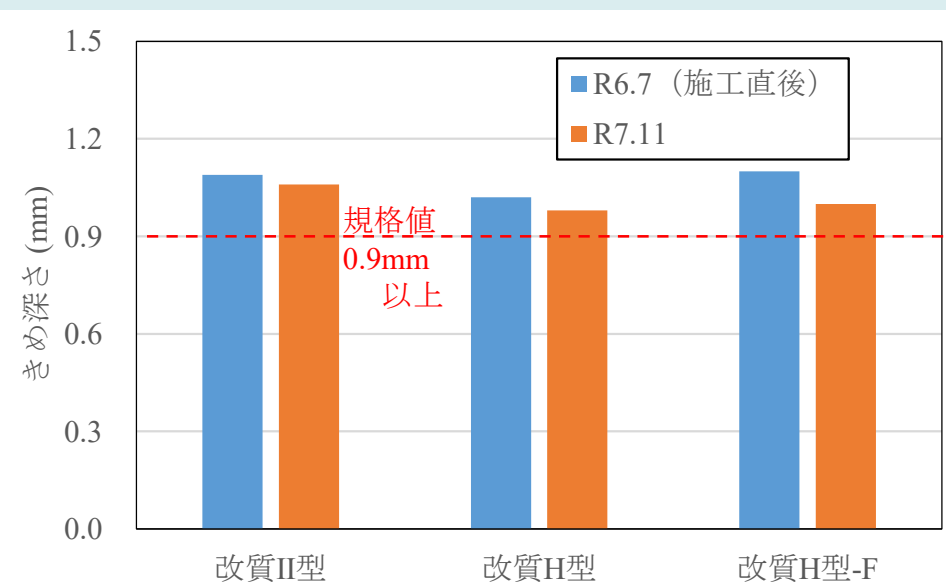
## 耐久性の高い舗装技術

## 改質アスファルト種類の変更による高耐久化

## 締固め度(工事)



## きめ深さ



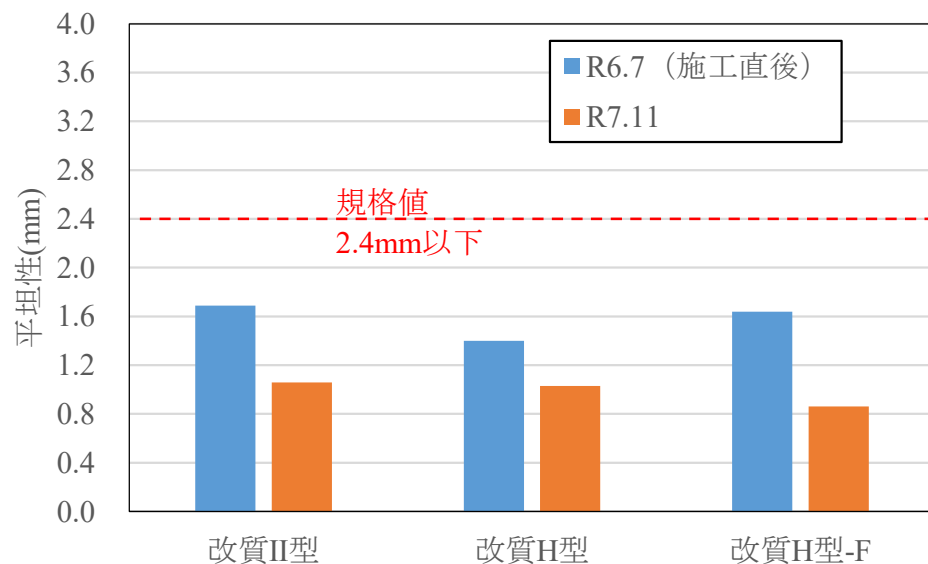
- ・ ポリマー改質アスファルトの種類にかかわらず、規格値以上の締固め度を確保。
- ・ いずれの工区も規格値以上のきめ深さを確保。供用1年後においても良好なきめ深さを維持。

現場実証の実施(試験施工報告)

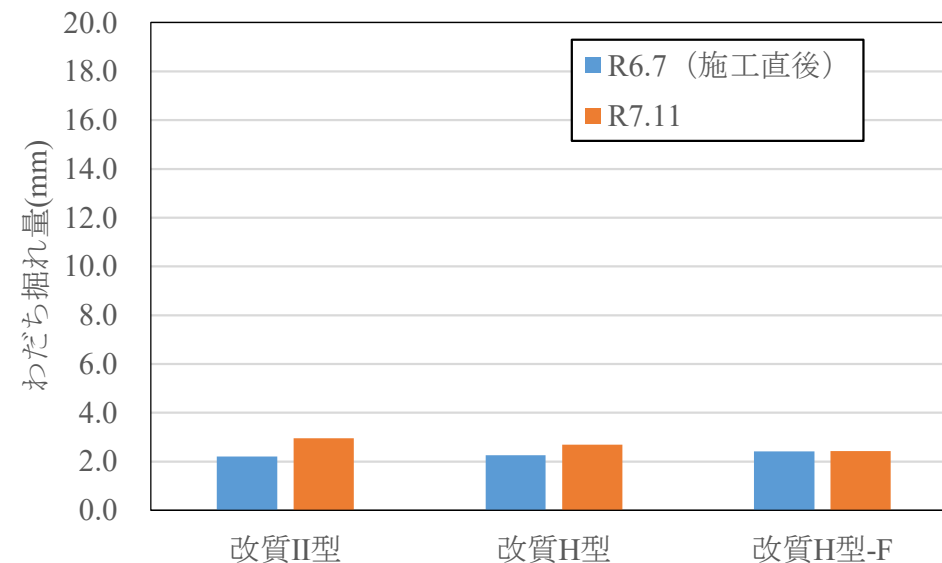
耐久性の高い舗装技術

改質アスファルト種類の変更による高耐久化

平坦性



わだち掘れ量



- ・いずれの工区も平坦性の規格値を満たし差は見られない。供用1年後も良好な性状を維持。
- ・いずれの工区も供用初期においてわだち掘れはほとんど見られない。

# 現場実証の実施報告

# 耐久性の高い舗装技術

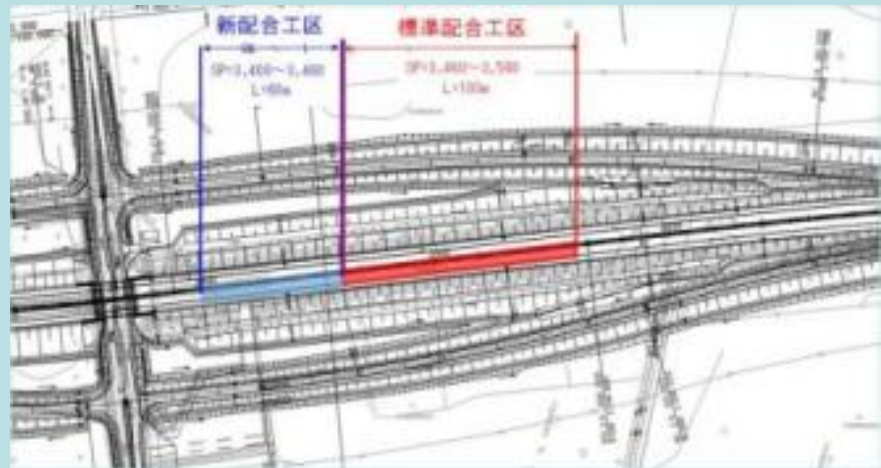
幌富バイパス(幌延町)

- 試験施工技術の特徴
- ・骨材粒度を細かくする、及びアスファルト量を多くする
  - ・優れた骨材飛散抵抗・遮水性
- ⇒ 舗装の耐久性を向上

試験施工箇所: 稚内開発建設部  
 試験施工時期: 令和4年12月20~21日実施



## アスファルト量の多い新配合による高耐久化

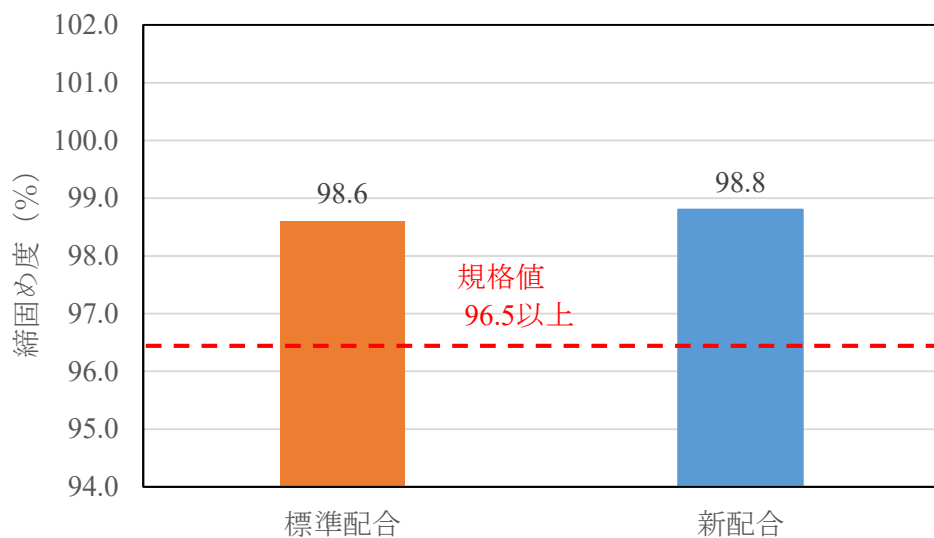


現場実証の実施(試験施工報告)

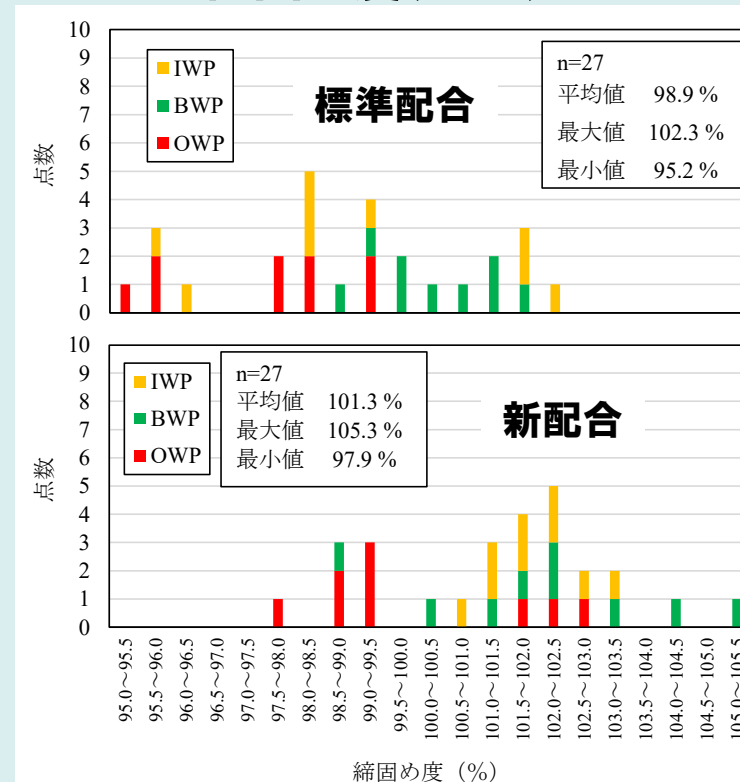
耐久性の高い舗装技術

アスファルト量の多い新配合による高耐久化

締固め度(コア採取:工事)



締固め度(PQI)



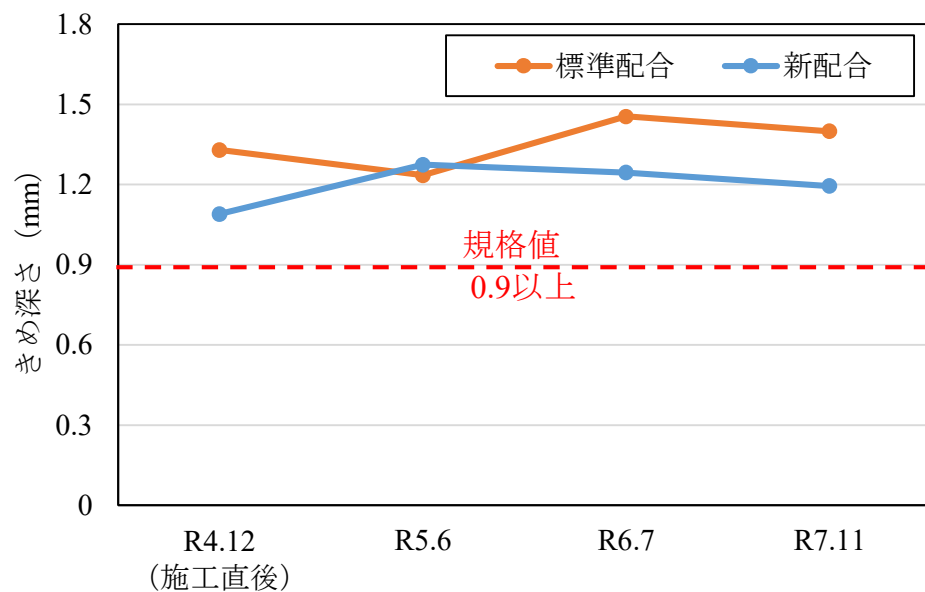
- ・ コア採取により、新配合においても規格値以上の締固め度が確保できていることを確認。
- ・ PQIにより新配合の方がより高い締固め度を得やすい傾向→高耐久化に寄与

現場実証の実施(試験施工報告)

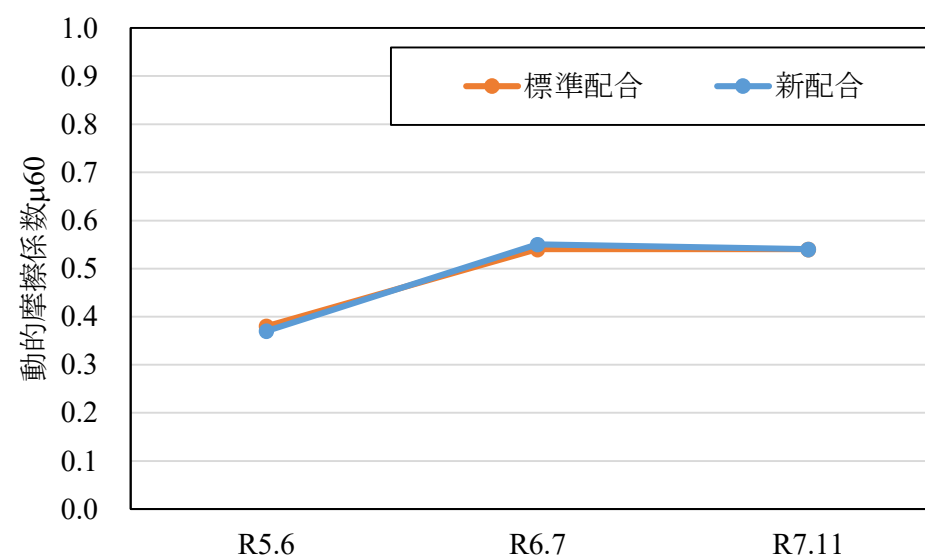
耐久性の高い舗装技術

アスファルト量の多い新配合による高耐久化

きめ深さ



動的摩擦係数



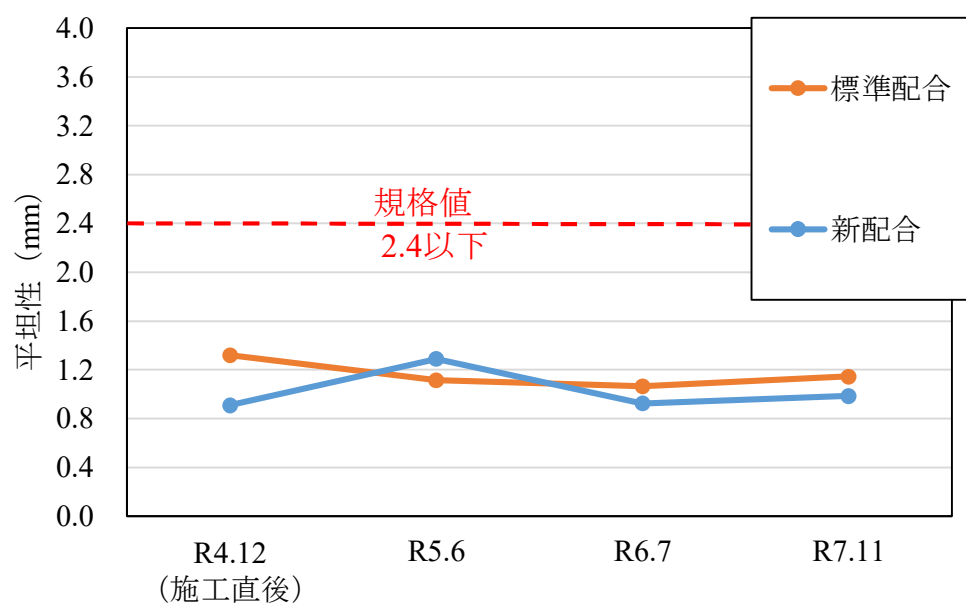
- ・いずれの工区も規格値以上のきめ深さを確保。供用3年後においても良好なきめ深さを維持。
- ・動的摩擦係数に差は見られない。

現場実証の実施(試験施工報告)

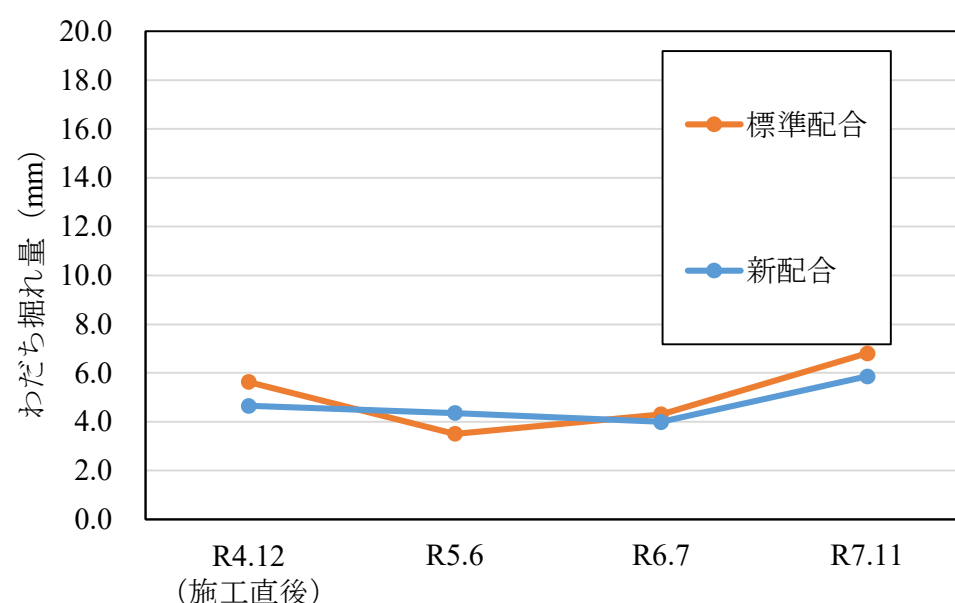
耐久性の高い舗装技術

アスファルト量の多い新配合による高耐久化

平坦性

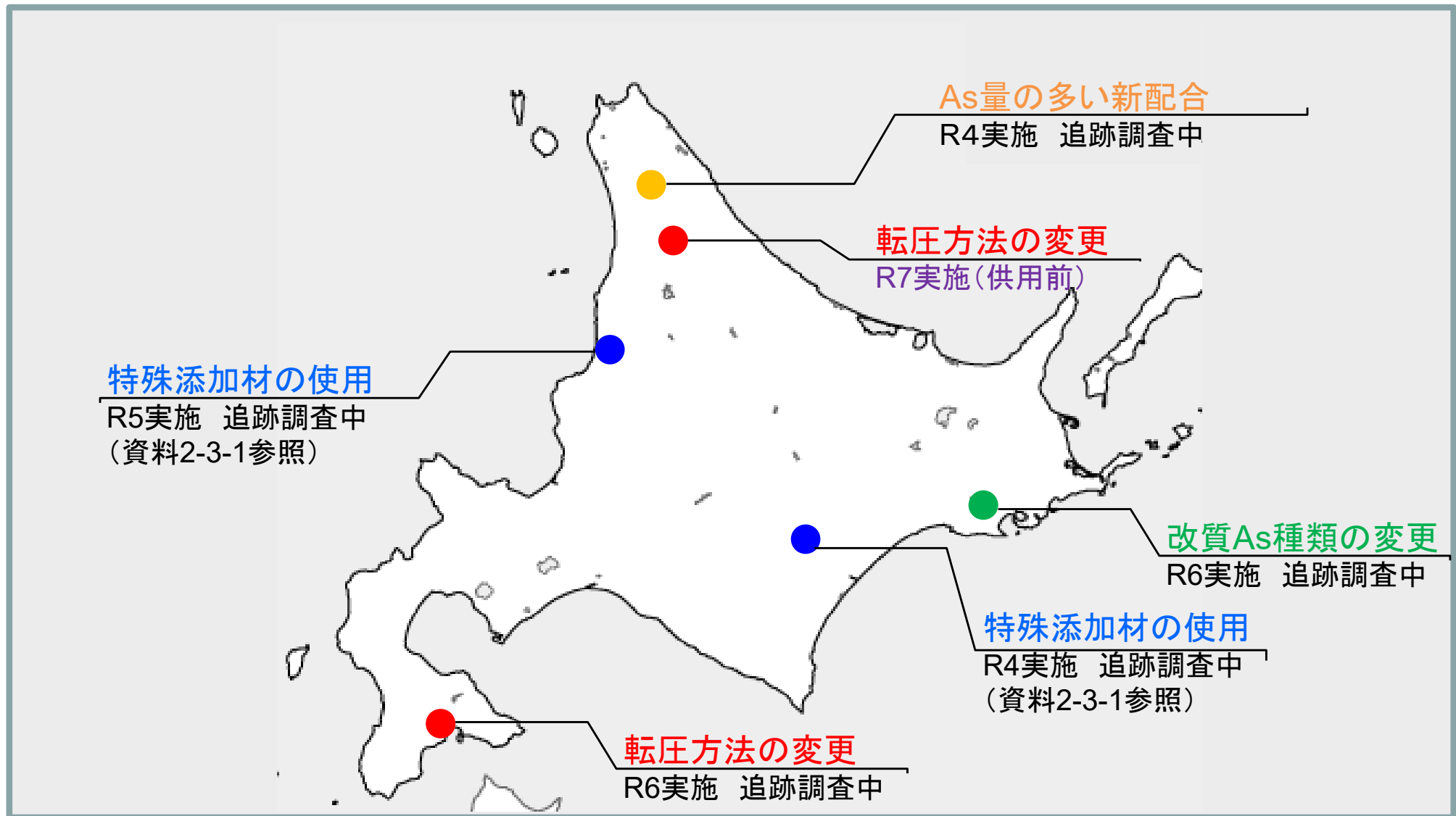


わだち掘れ量



- ・いずれの工区も供用3年後において良好な平坦性を維持。
- ・両工区のわだち掘れ量に明確な差は見られていない。

## 高耐久化に向けた検討における試験施工箇所一覧図(令和4~7年実施)



今後、現場での適用に向け、試験施工結果をとりまとめ、  
『北海道型SMAの施工の手引き(案)』\*へ施工事例を追加記載していく予定

\*積雪寒冷地における舗装技術検討委員会 平成28年3月(北海道開発局道路設計要領の道路関係技術基準図書)

## ③積雪寒冷地に対応した舗装技術（合材・乳剤・工法）

「積雪寒冷地における道路舗装の長寿命化と予防保全に関する検討委員会」  
【第12回 検討委員会】

### 《追跡調査結果報告》

- エラスペーブ
- リラクスファルト
- ビスコミックス
- HRバインダーECO-W
- じょく層（応力緩和層）
- FRバインダー
- 北海道型SMAの高耐久化技術
- クラック抑制舗装CSP
- シナヤカファルト
- Hiフレックス工法
- 寒冷地に対応したひび割れ抑制舗装

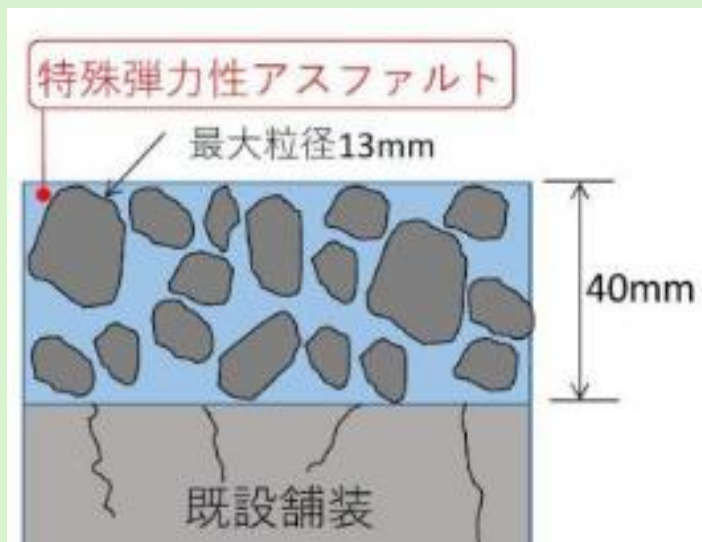
＜積雪寒冷地に対応した舗装技術＞

# 高耐久型弾力性アスファルトを用いた 試験施工の追跡調査報告

# 1. 工事概要と工法概要

- 工事名：一般国道230号 留寿都村中央帯設置外一連工事
- 工事場所：北海道虻田郡倶知安町
- 施工日：切削 2022年10月17日（月）  
舗装 2022年10月20日（木）

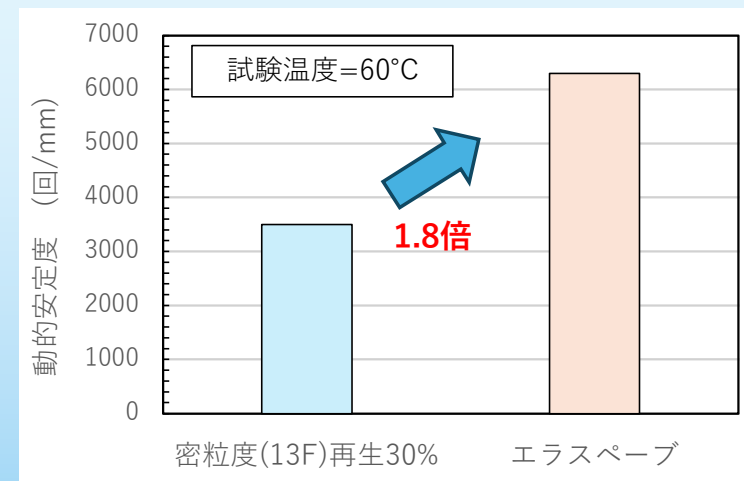
- エラスペーブとは  
伸縮性に優れた特殊弾力性アスファルトにより  
既設舗装のひび割れを表面に上げない舗装



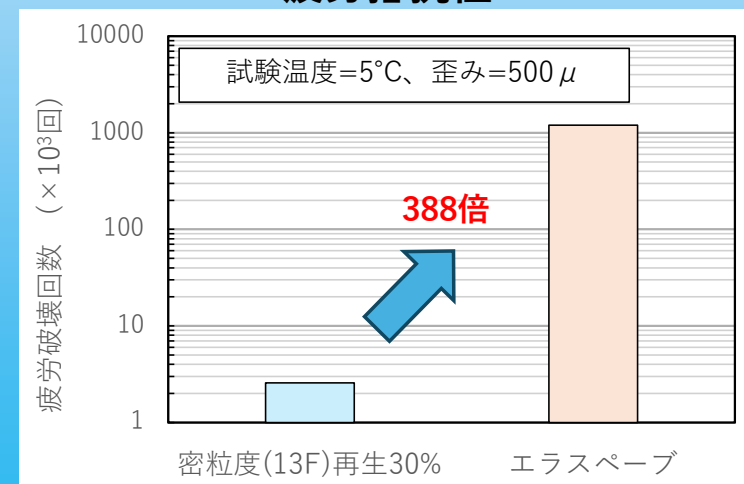
## 2. 特殊弾力性アスファルト混合物の基本性状

項目	比較工区		試験工区	
	密粒度(13F) 再生30%	目標値	エラスペーブ	社内目標値
最大粒径 (mm)	13		13	
突き固め (回)	50		50	
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	2.379	—	2.392	—
空隙率 (%)	3.6	3~5	3.2	3~6
飽和度 (%)	79.4	75~85	81.3	70~85
安定度 (kN)	11.66	4.9以上	13.3	4.9以上
フロー値(1/100mm)	27	20~40	36	20~50
動的安定度 (回/mm)	3,500	—	6,300	3,000以上
疲労破壊回数 (回) 5℃ 500μ	2,579	—	100万以上	100万以上

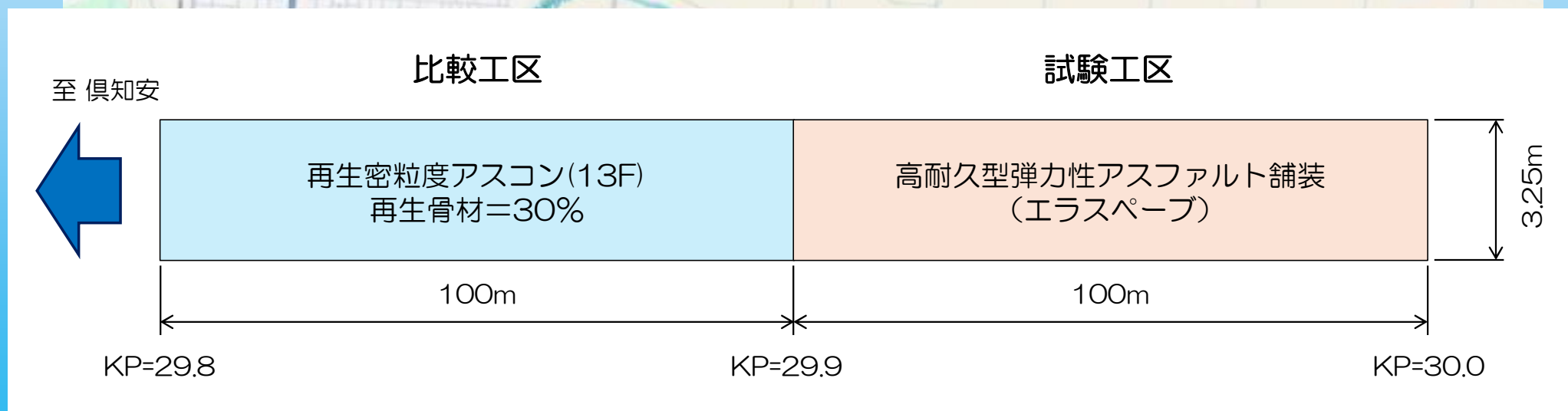
塑性流動抵抗性



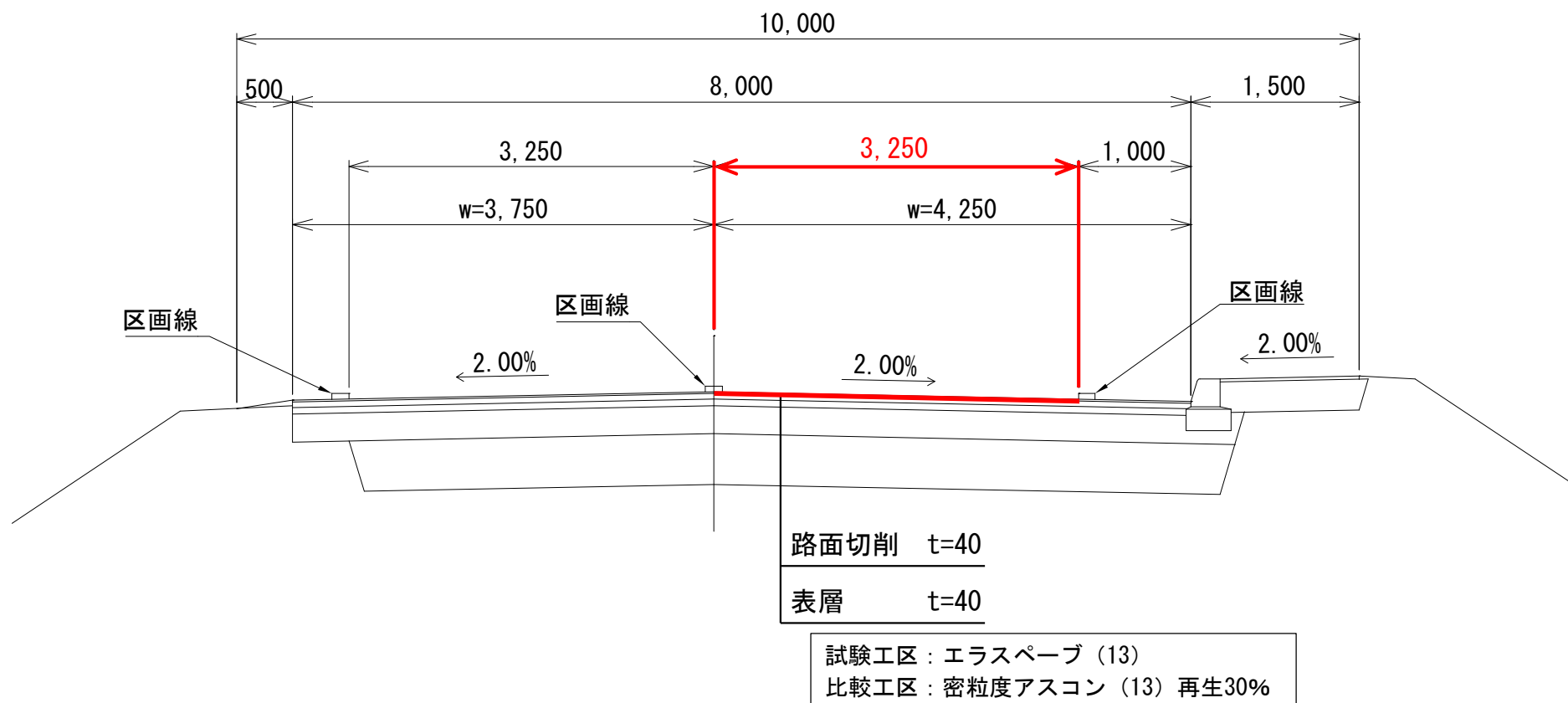
疲労抵抗性



### 3. 施工位置図と施工断面



### 3. 施工位置図と施工断面

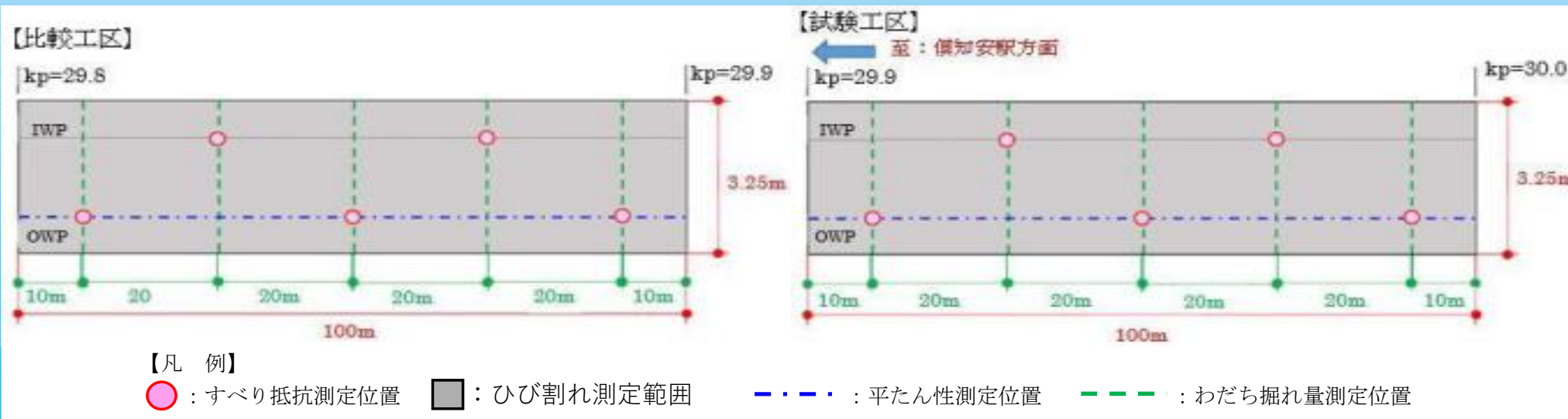


# 4. 調査項目と調査位置

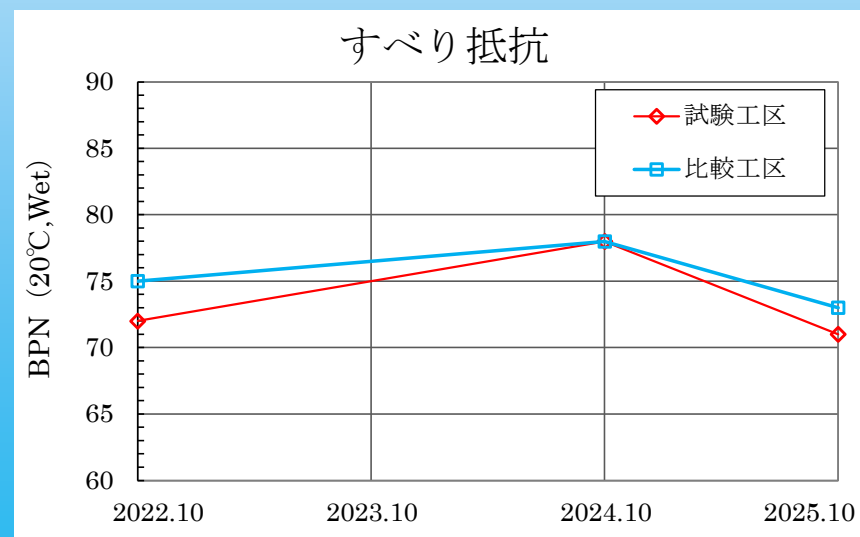
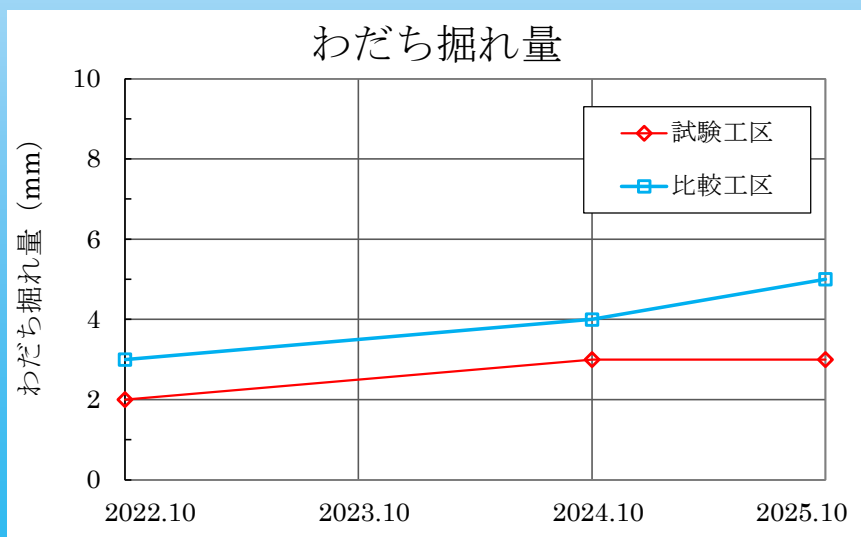
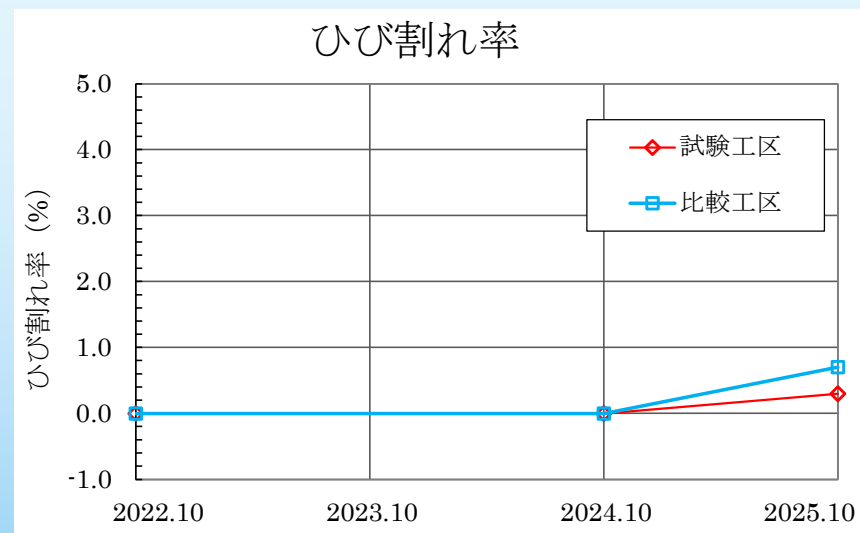
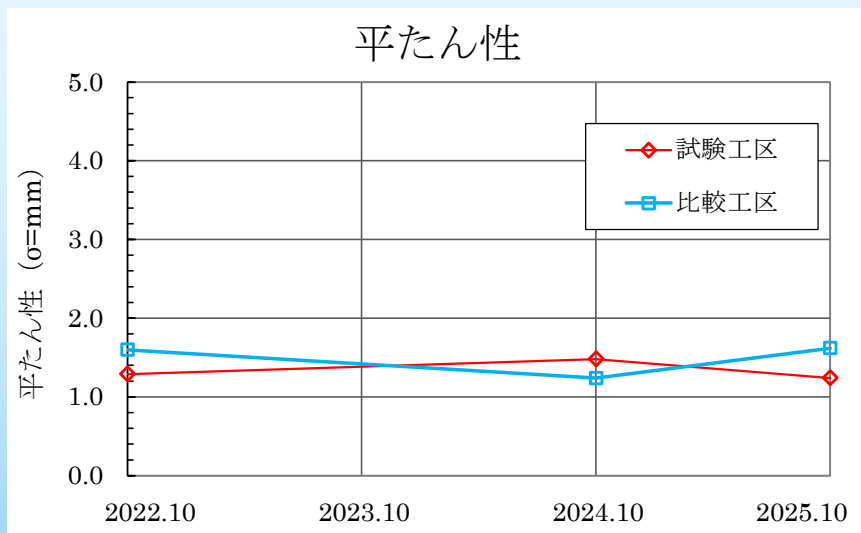
## 【調査項目】

調査項目	調査方法
平坦性測定	舗装調査・試験法便覧 S028 準拠
ひび割れ率測定	舗装調査・試験法便覧 S028 準拠
わだち掘れ量測定	舗装調査・試験法便覧 S028 準拠
すべり抵抗測定	舗装調査・試験法便覧 S021-2 準拠

## 【調査位置】



# 5. 追加調査結果



## 6. 路面の経過状況（試験工区：起点）



## 6. 路面の経過状況（試験工区：KP29.97）



## 6. 路面の経過状況（試験工区：KP29.94）



## 6. 路面の経過状況（比較工区：起点）



## 6. 路面の経過状況（比較工区：KP29.87）



## 6. 路面の経過状況（比較工区：KP29.83）

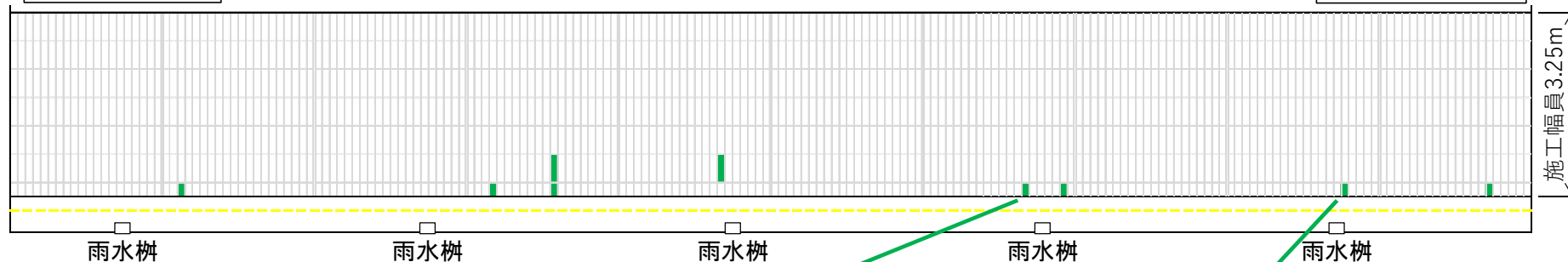


# 7. ひび割れの発生状況（試験工区）

← 倶知安駅方向  
センターライン側

ひび割れ調査 展開図【試験工区】

■ ひび割れ2本  
■ ひび割れ1本

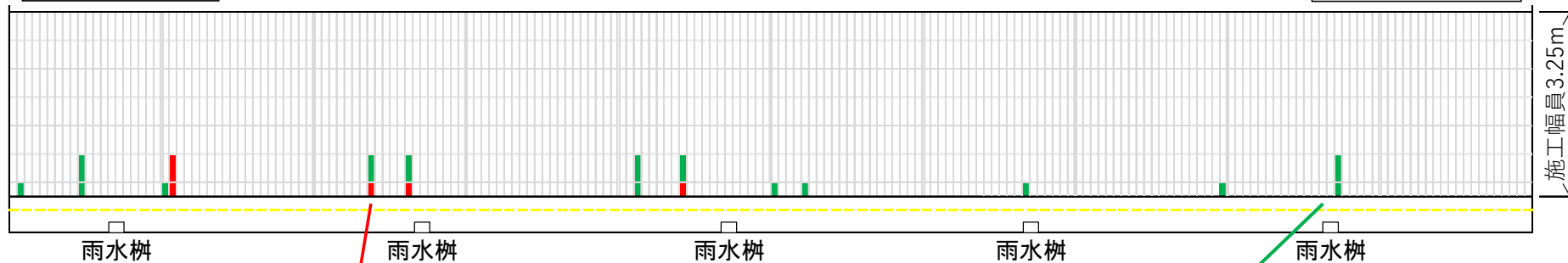


# 7. ひび割れの発生状況（比較工区）

← 倶知安駅方向  
センターライン側

ひび割れ調査 展開図【比較工区】

■ ひび割れ2本  
■ ひび割れ1本



## 8. 調査結果のまとめ

### 【現状の評価】

◎**経年変化は軽微**で、性状・供用性ともに**施工直後と概ね同等**

※ひび割れの発生状況

- ・比較工区：既設舗装・構造物に起因し、昨年より進展
- ・試験工区：今年度初めて発生を確認（比較工区の半分以下）

### 【今後の想定】

◎路面性状は経年により変化する可能性がある

◎継続的な経過観察が必要

### 【次年度の調査予定】

◎2026年10月頃

# 積雪寒冷地に対応したアスファルト舗装技術 の追跡調査結果

- ①ひび割れ抵抗性・塑性変形抵抗性に優れた特殊改質アスファルト
  - ・リラクスファルト、リラクスファルトHT
- ②中温化技術（1）（粘弾性調整系）
  - ・ビスコミックス

①ひび割れ抵抗性・塑性変形抵抗性に優れた特殊改質アスファルト

# リラクスファルト リラクスファルトHT

## 技術概要 リラクスファルト

### リラクスファルトとは・・・

アスファルトが持つ応力緩和能力やたわみ性を低温域においても保持し得るよう改良し、同時に供用高温域における塑性変形抵抗性を有する特殊アスファルト

※リラクスファルトHTは、塑性変形抵抗性を向上

### 特長

- ①低温域においても優れた応力緩和能力を保持
- ②低温時・高速変形時の破壊ひずみが大きく変形追従性に優れる
- ③脆化点が低く、低温域でも良好なたわみ性を有する
- ④塑性変形抵抗性（流動わだち掘れ抵抗性）に優れる

※塑性変形抵抗性：改質Ⅱ型≒リラクスファルトHT > リラクスファルト > ストアス

※応力緩和性・変形追従性：リラクスファルト≒リラクスファルトHT > 改質Ⅱ型≒ストアス

◎リラクスファルトHT（Heavy Traffic）：リラクスファルトの耐流動性を向上



## 試験施工概要－リラクスファルトHT

- 工事名 : 一般国道44号厚岸町上尾幌舗装工事
- 施工箇所 : 25,970kp ~ 26,070kp 片側車線
- 施工規模 : 幅員4.25m×延長100m
- 施工方法 : 切削オーバーレイ (表層 : 4cm)
- 施工日 : 2022年7月22日



適用路線の損傷状況

# 試験施工ーリラックスファルトHT

---



施工前（切削面）

# 試験施工ーリラクスファルトHT



敷均し  
アスファルトフィニッシャ  
敷均し温度  
170~175℃



初転圧  
マカダムローラ  
締固め目標温度  
155~165℃



二次転圧  
タイヤローラ  
締固め目標温度  
100±10℃

# 試験施工ーリラックスファルトHT

---



完了



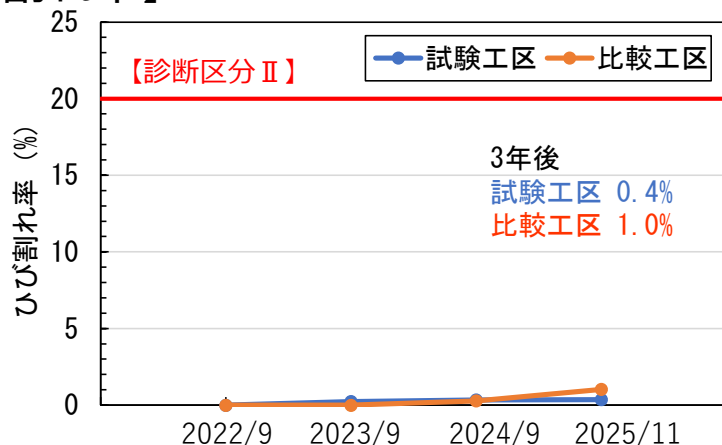
密粒13F  
リラックスファルトHT



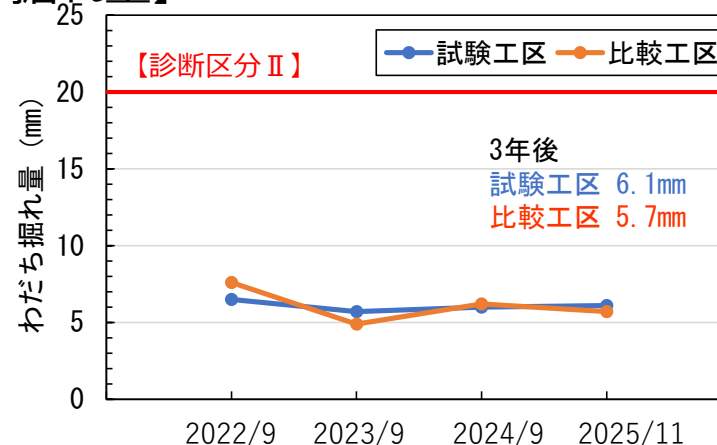
密粒13F  
ストレートアスファルト

# 追跡調査結果－リラクスファルトHT

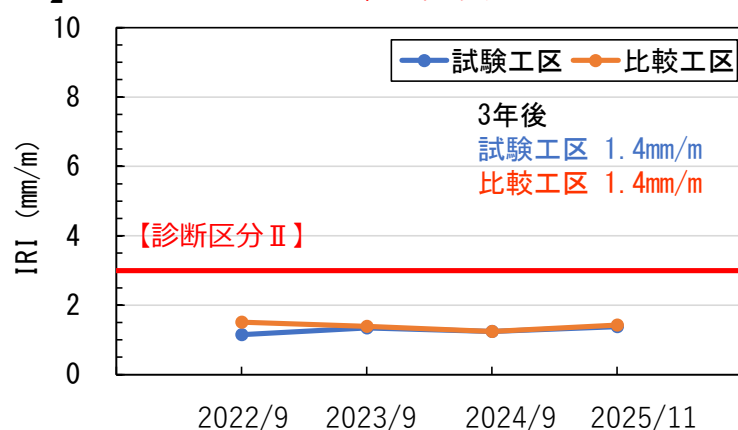
【ひび割れ率】 比較1.0%に対して0.4%と小さい



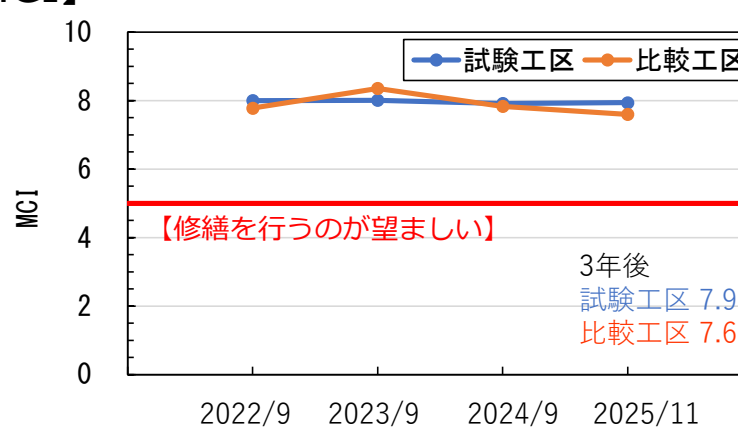
【わだち掘れ量】 比較5.7mmに対して6.1mmとほぼ同程度



【IRI】 どちらも1.4mm/m程度



【MCI】 比較7.6に対して7.9とほぼ同程度



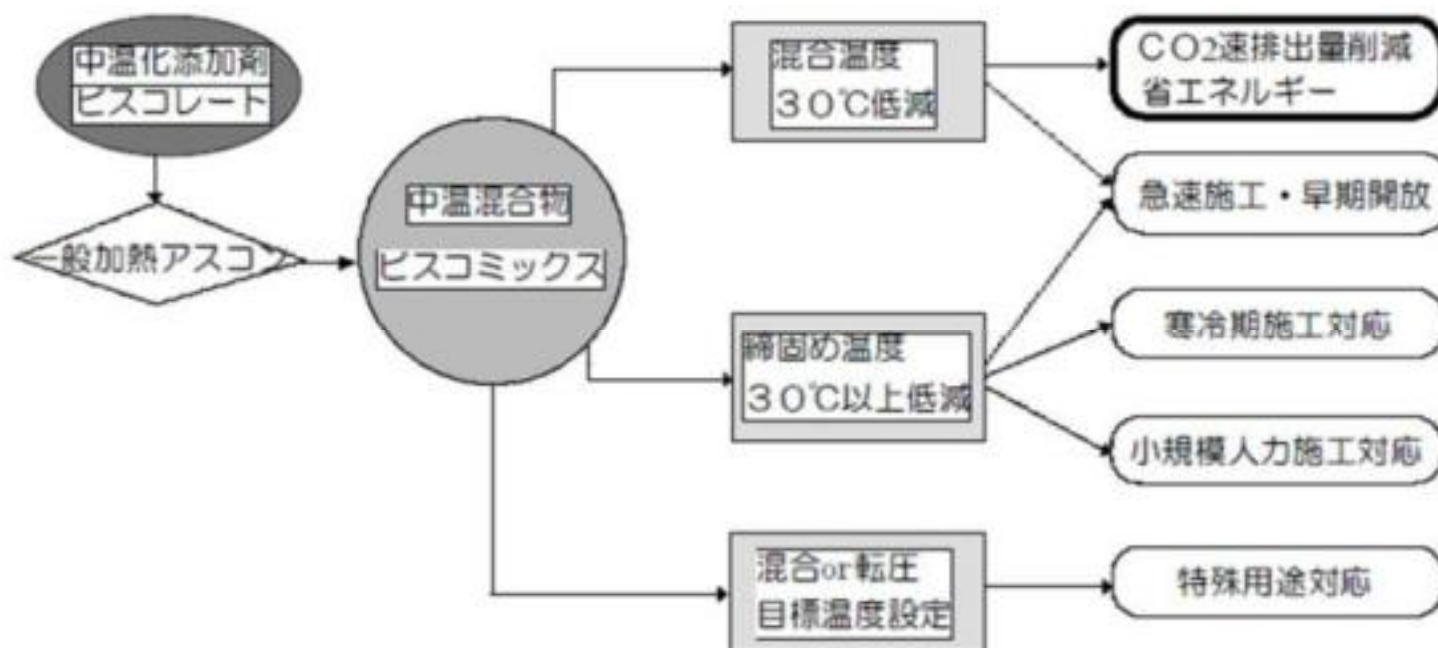
②中温化技術（1）（粘弾性調整系）

# ビスコミックス

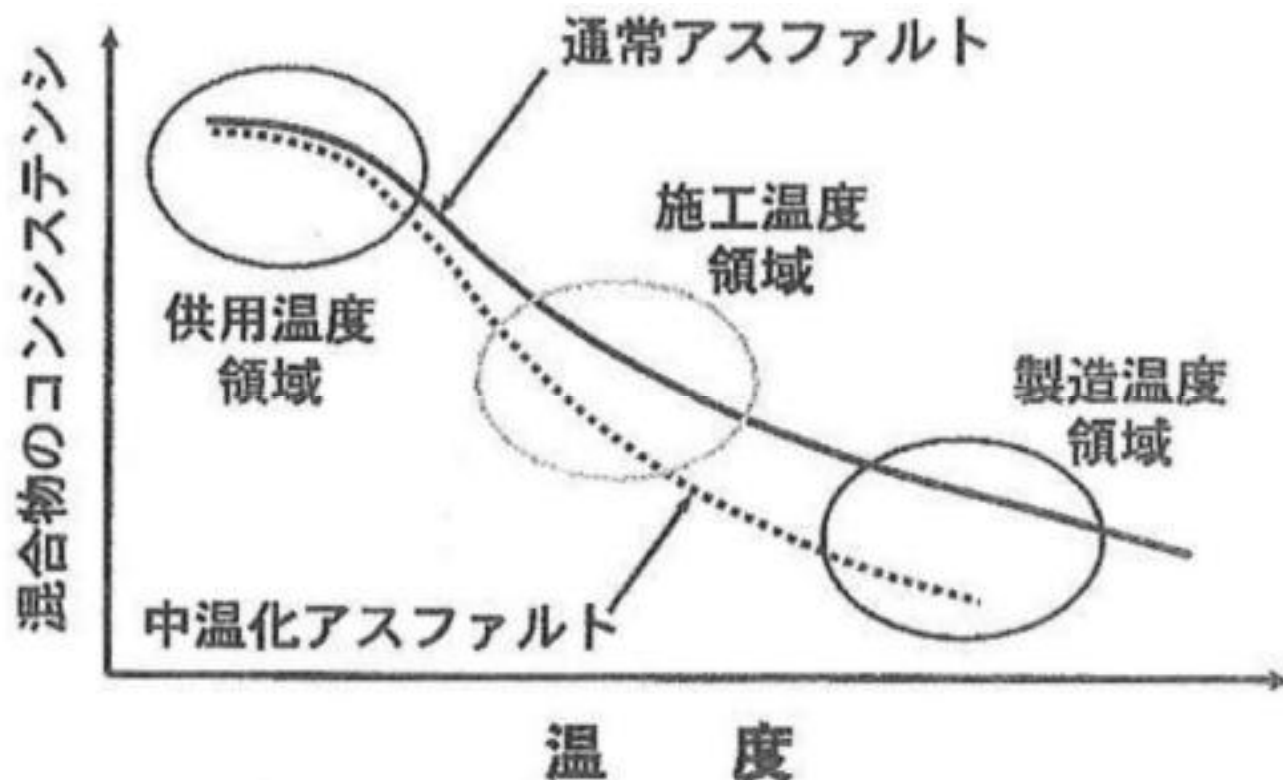
# 技術概要

## ◎ ビスコミックとは

加熱アスファルト混合物の製造・施工温度を**30℃低減**させることができる技術（**中温化技術**）を用いた混合物



# 技術概要



特殊添加剤を添加し、高温域におけるアスファルトのコンシステンシを低下させることで混合性、締固め性を調整（粘弾性調整系の中温化技術）

※供用温度領域では、通常アスファルトと同等となり、品質を確保

## 試験施工概要－ビスコミックス

- 工事名 : 令和3年度施行 一般国道40号天塩町雄信内舗装外一連工事
- 施工箇所 : 国道40号185,190kp ~ 185,290kp 上り線
- 施工規模 : 幅員3.25m×延長100m
- 施工方法 : 切削オーバーレイ (表層 : 3cm)
- 施工日 : 2022年10月13日



# 試験施工ービスコミックス



敷均し  
アスファルトフィニッシャ  
敷均し温度  
136℃



初転圧  
マカダムローラ  
締固め目標温度  
125±10℃



二次転圧  
タイヤローラ  
締固め目標温度  
80±10℃

# 試験施工ービスコミックス



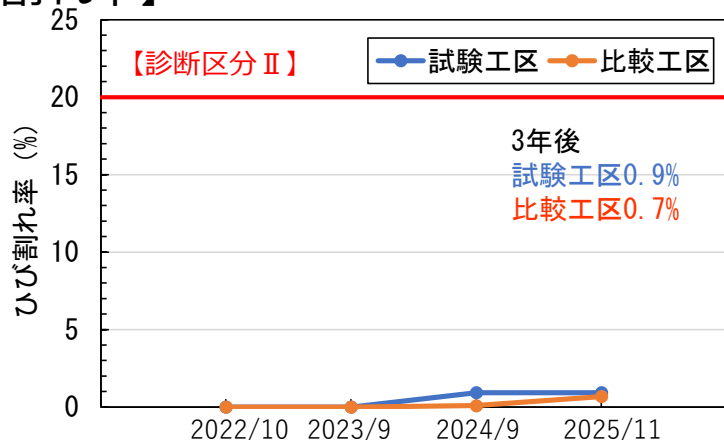
完了（起点側）



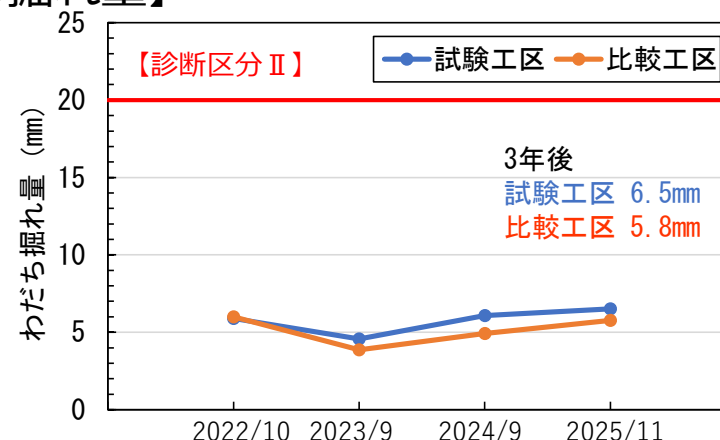
完了（終点側）

# 追跡調査結果－ビスコミックス

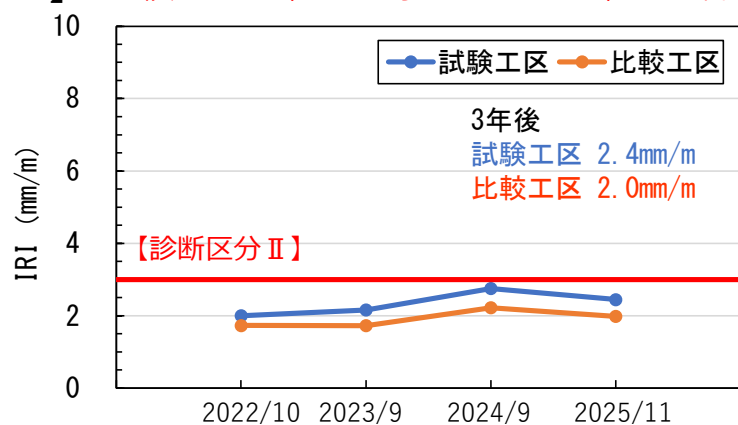
【ひび割れ率】 比較0.7%に対して0.9%とほぼ同程度



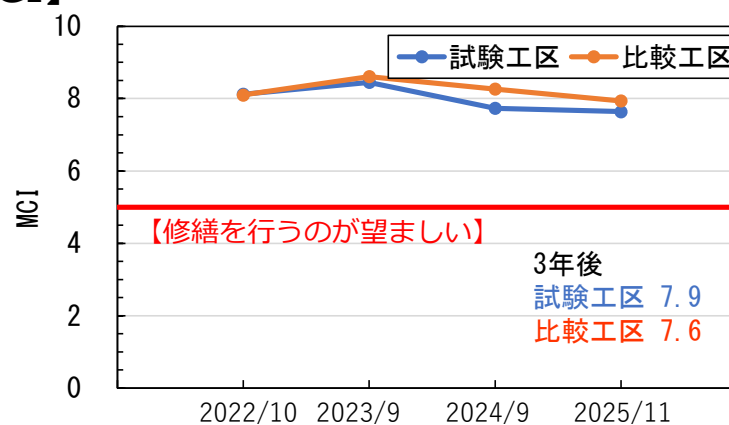
【わだち掘れ量】 比較5.8mmに対して6.5mmとほぼ同程度



【IRI】 比較2.0mm/mに対して2.4mm/mと若干大きい



【MCI】 比較7.9に対して7.6とほぼ同程度



# 積雪寒冷地に対応したアスファルト舗装技術

- ✓ HRバインダー-ECO-W
- ✓ じょく層 (応力緩和層)
- ✓ FRバインダー

# 施工箇所



# HRバインダーECO-W(付着改善型中温化ポリマー改質Ⅱ型)について

## 【特長】

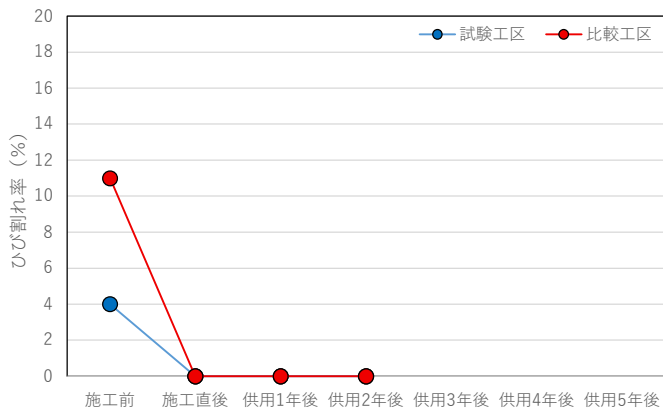
- ① ポリマー改質アスファルトⅡ型相当の混合物性状（ひび割れ抵抗性や塑性変形抵抗性など）を発揮
- ② 使用可能な温度領域が広く、ポリマー改質アスファルトⅡ型相当品の通常の締固め温度から30℃程度低下しても、所定の締固め度を確保
- ③ 骨材との接着性に優れているため、高い骨材飛散抵抗性やはく離抵抗性を発揮し、ポットホール等の発生を大幅に低減

試験項目		HRバインダーECO-W	ポリマー改質アスファルトⅡ型
針入度(25℃)	1/10mm	40以上	
軟化点	℃	56.0以上	
タフネス(25℃)	N・m	17.0以上	8.0以上
テナシティ(25℃)	N・m	12.0以上	4.0以上
伸度(15℃)	cm	30以上	
粗骨材の剥離面積率	%	5以下	—

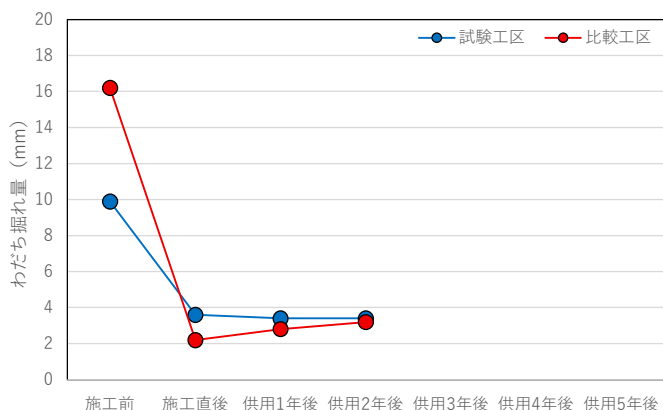


はく離しやすい6号砕石を用いた静的剥離試験の一例  
左：HRバインダーECO-W、右：ポリマー改質アスファルトⅡ型

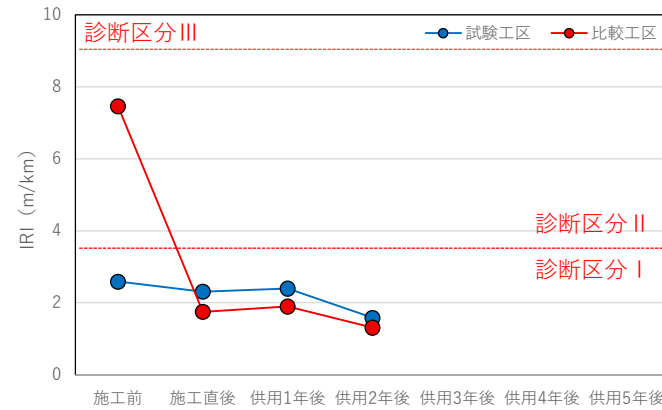
# 追跡調査結果と施工箇所全景;HRバインダーECO-W



ひび割れ率



わだち掘れ量



IRI



施工前



施工直後



供用1年後(供用13か月後)



供用2年後(供用22か月後)

\* 試験工区：密粒度アスファルト混合物13F (HRバインダーECO-W) t=3cm

\* 比較工区：再生密粒度アスファルト混合物13F 再生骨材混入率30% (ストレートアスファルト) t=3cm

# SD層を適用したじょく層工法について

1

北海道における舗装事例と要因—舗装の損傷事例と要因

## 一般的な舗装損傷事例(3)

### リフレクションクラック

損傷形態

- 既設舗装上のオーバーレイなどにおいて、下の層のひび割れ部の直上にひび割れが発生するもの。
- コンクリート舗装上のオーバーレイなどにおいて、下の層の目地部などのスレ等が上の層にひび割れを発生させるもの。

対策法

- オーバーレイ等の舗装補修時にひび割れ抑制シートを敷設。(p.50参照)
- じょく層(応力緩和層)工法
- 誘導目地の設置。(コンクリート舗装の場合)

既設舗装のひび割れや目地部の動きにより直上にひび割れが発生

リフレクションクラックの発生メカニズム

既設アスファルトが軟弱・収縮する際に、じょく層により応力が緩和され、その動きはオーバーレイ層に伝わりにくくなる。

じょく層工法

7 リフレクションクラック

2

## (1) アスファルト混合物によるオーバーレイ (アスファルトオーバーレイ)

タックコート、アスファルト混合物層の施工は「舗装施工便覧」にもとづいて施工する。以下、修繕工事特有の留意事項等を示す。

### 1) オーバーレイの厚さ

アスファルト混合物によるオーバーレイ厚の設計は、アスファルト舗装のオーバーレイの設計によるものとする。ただし、オーバーレイ厚の最小厚は8cm とすることが望ましい。オーバーレイ厚が10cm 以上になる場合には、コンクリート版の上に砕石マスタック(5cm厚)を用いると、リフレクションクラックの抑制に効果がある。

### 2) リフレクションクラック対策工法

オーバーレイを実施した場合に、その厚さが薄いと既存のコンクリート版の目地やひび割れが影響してアスファルト表層にリフレクションクラックが生じることが多い。このため、オーバーレイしたアスファルト表層にカット目地を設けて、無秩序にクラックが発生しないようにする対策などを行う。カット目地を設けない場合は、リフレクションクラックを抑制する工法を適用することが望ましい。

リフレクションクラック抑制工法には、誘導の応力緩和層を敷設する工法、砕石マスタックを基層に用いる工法などがあり、コンクリート版のひび割れ部分にバーステッチ工法を併用するこ

— 134 —

(公社) 日本道路協会 維持修繕ガイドブック p.134

3

## 【措置の考え方】

- ・補修では、シール材注入工法等を検討するとよい。
- ・修繕では、リフレクションクラックの発生原因を取り除くことや、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するとよい。なお、コンクリート舗装上にオーバーレイ工法を適用する場合のオーバーレイ厚は、8cm 以上にすることが望ましい。

74

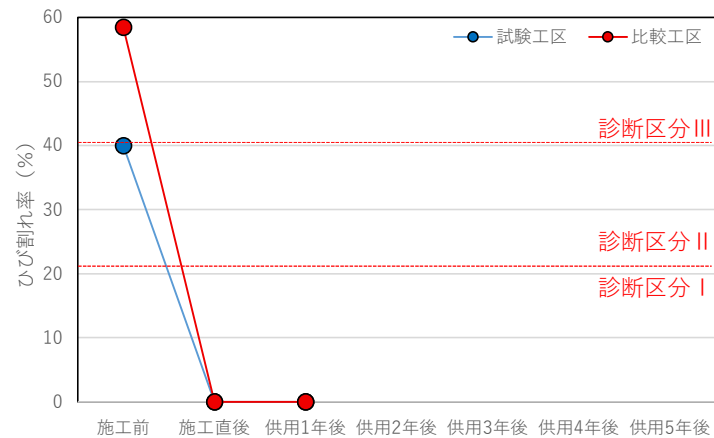
(公社) 日本道路協会 平成29年度版 舗装点検必携 p.74

北海道における  
道路舗装の耐久性向上と  
補修に関する  
技術ハンドブック

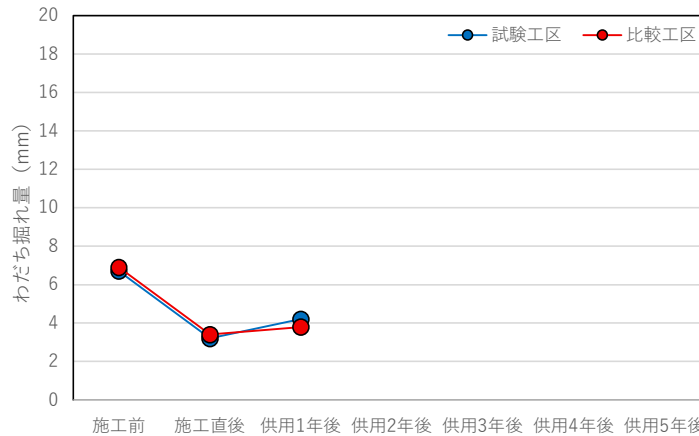
平成25年12月

北海道における道路舗装の耐久性  
向上と補修に関する検討委員会

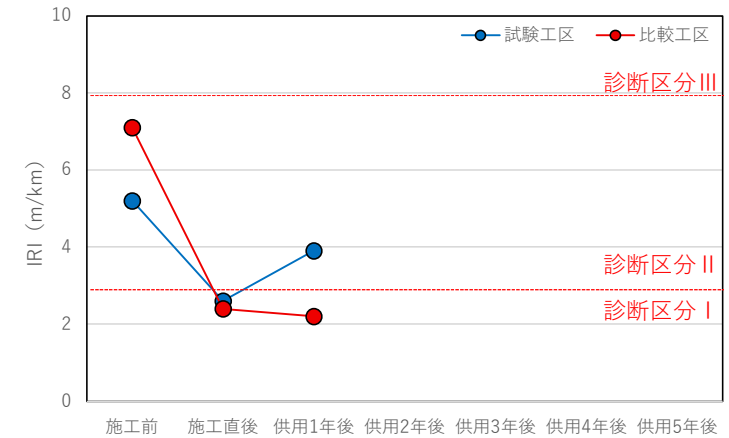
# 追跡調査結果と施工箇所全景;じょく層



ひび割れ率



わだち掘れ量



IRI



施工前



切削後



施工直後



供用1年後(供用10か月後)

\* 試験工区：じょく層 1cm + 北海道型SMA t=4cm

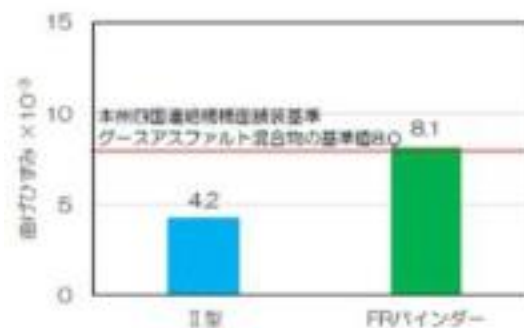
\* 比較工区：北海道型SMA t=4cm

# FRバインダーについて

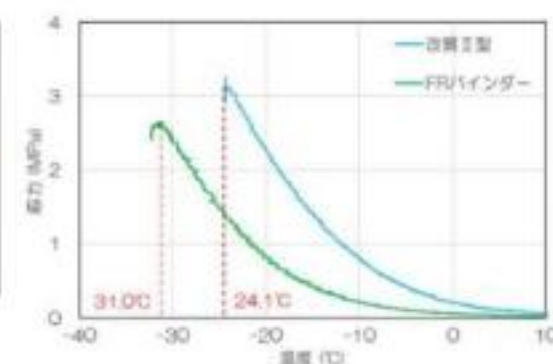
## 【特長】

- ① 疲労破壊抵抗性は、ポリマー改質アスファルトⅡ型の約100倍
- ② 局所的な変形に対するひび割れ抵抗性やリフレクションクラック抑制効果に優れる
- ③ 高い応力緩和性能を発揮し、低温ひび割れを抑制
- ④ ポリマー改質アスファルトⅡ型と同程度の塑性変形抵抗性

試験項目		FRバインダー	ポリマー改質アスファルトⅡ型
針入度(25℃)	1/10mm	105	40以上
軟化点	℃	98.0	56.0以上
タフネス(25℃)	N・m	—	8.0以上
テナシティ(25℃)	N・m	—	4.0以上
伸度(15℃)	cm	90	30以上
フラス脆化点	℃	-27	-16
複素弾性率 $G^* \sin \delta$ (25℃)	MPa	0.12	1.81

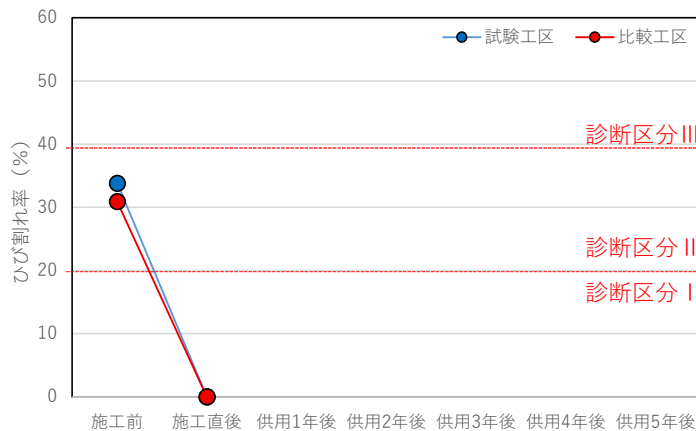


静的曲げ試験結果の一例  
(試験温度：-10℃)

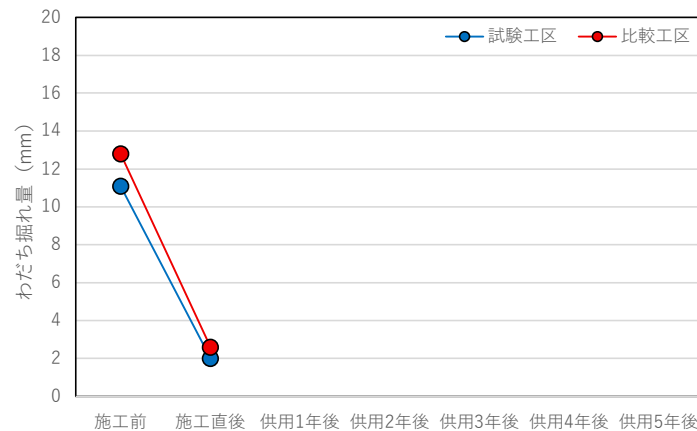


温度応力試験結果の一例  
(温度勾配：10℃/h)

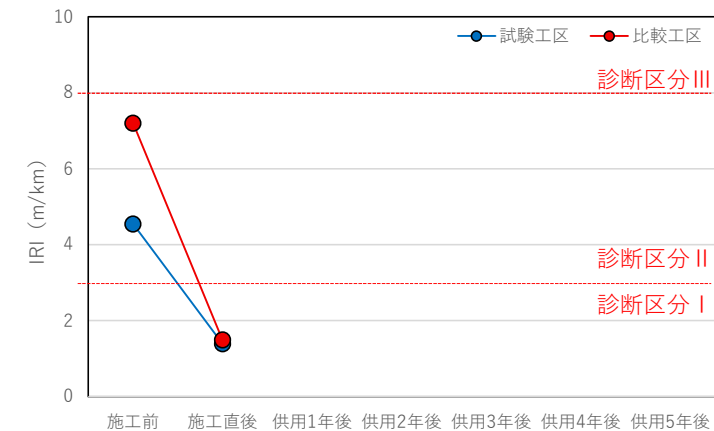
# 追跡調査結果と施工箇所全景;FRバインダー



ひび割れ率



わだち掘れ量



IRI



施工前



施工



施工直後

\* 試験工区：細密粒度ギャップアスファルト混合物13F55 再生骨材混入率 30% (FRバインダー) t=4cm

\* 比較工区：細密粒度ギャップアスファルト混合物13F55 再生骨材混入率 30% (II型) t=4cm



以上で、報告を終わります。

ご静聴、ありがとうございました。

# 北海道型SMA舗装の高耐久化技術

SMA:  
Stone Mastic Asphalt



廃PETを原料としてアスファルト改質剤へ“アップサイクル”

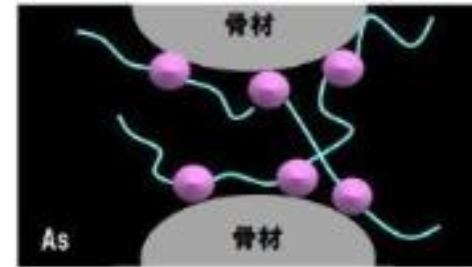
# ・特殊アスファルト改質剤の特徴・効果

## 【特徴】

・分子鎖内に疎水基と極性基を有する

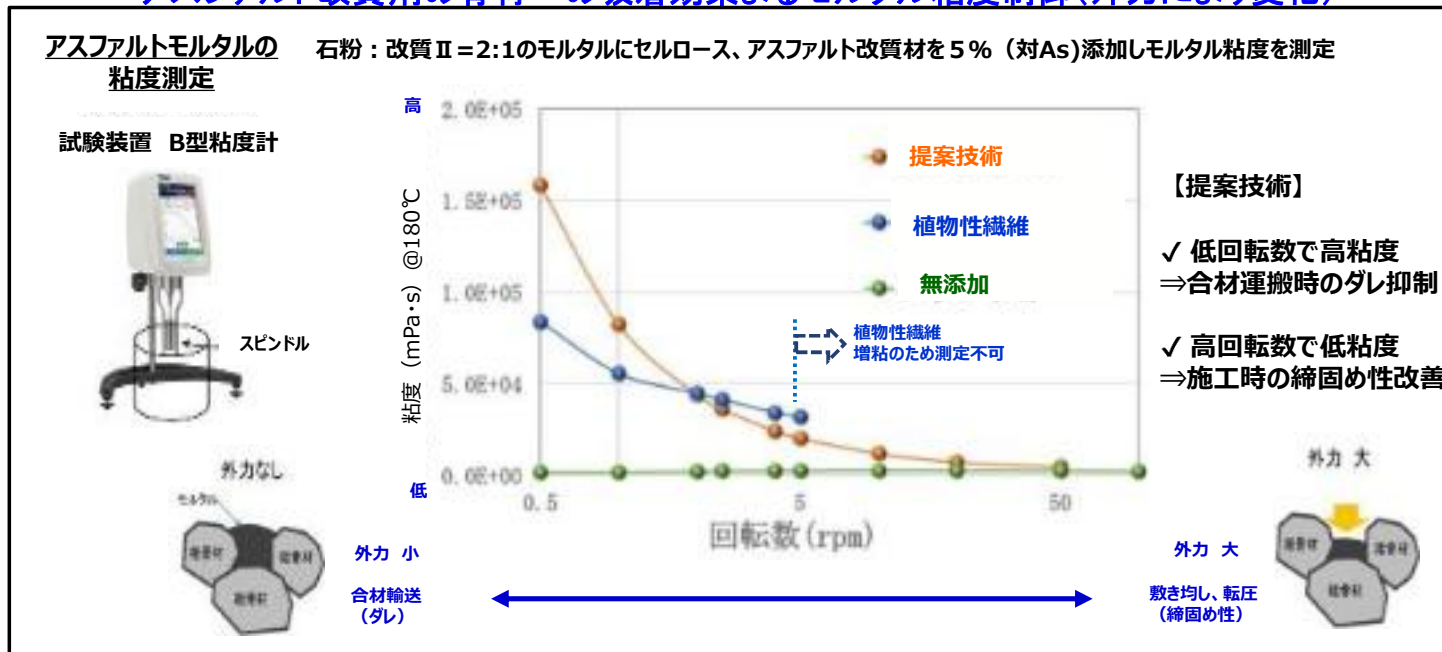


・極性基が骨材に吸着し、疎水基がAsに相溶する



・分子鎖が絡み合うことで耐水性向上とダレ抑制効果を発現

## アスファルト改質剤の骨材への吸着効果によるモルタル粘度制御(外力により変化)



## 【効果】

- ① アスファルトと骨材の吸着効果により耐水性と剥離抵抗性が向上する
- ② 運搬時のダレを抑制し、転圧時にアスモルを下部に充填して緻密な混合物を生成する
- ③ 粗骨材の倒れを抑制し、キメ深さ、すべり抵抗性が向上する

# ・追跡調査(帯広広尾自動車道:3年経過)

## 概要

日時：令和 5年 7月 4日 (火) : 1年後

令和 6年 7月10日 (水) : 2年後

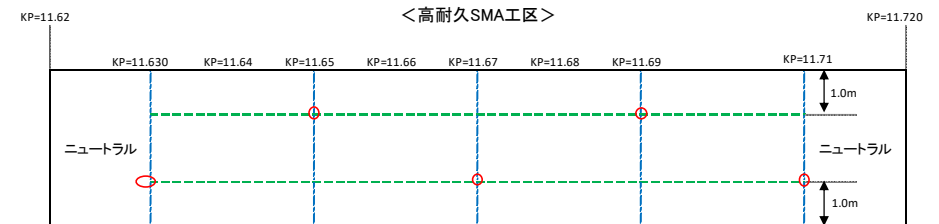
令和 7年 6月10日 (火) : 3年後

場所：帯広広尾自動車道

施工幅：3.7(m) 施工厚さ：4(cm)



施工箇所



--- : IRIの測定およびきめ深さ測定 (MRP)    --- : 横断形状測定 (MLS)  
○ : すべり抵抗測定

# ・追跡調査(深川留萌自動車道:2年経過)

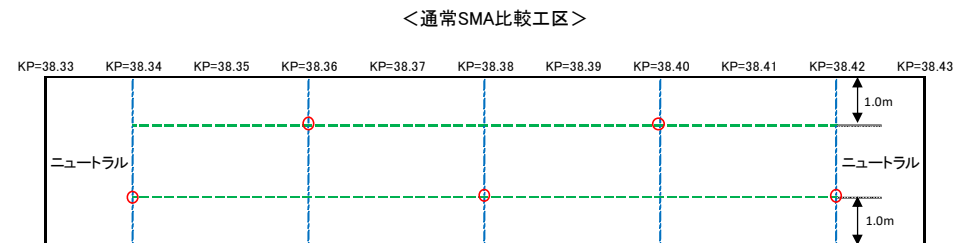
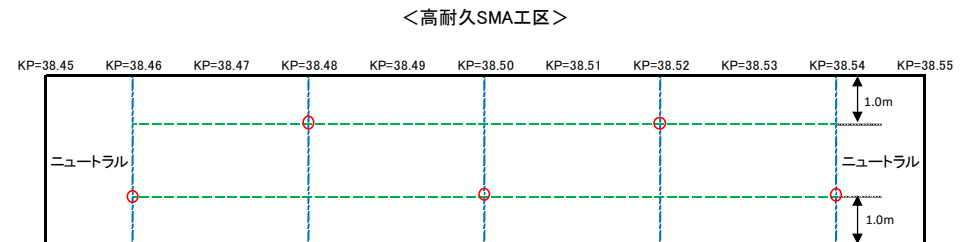
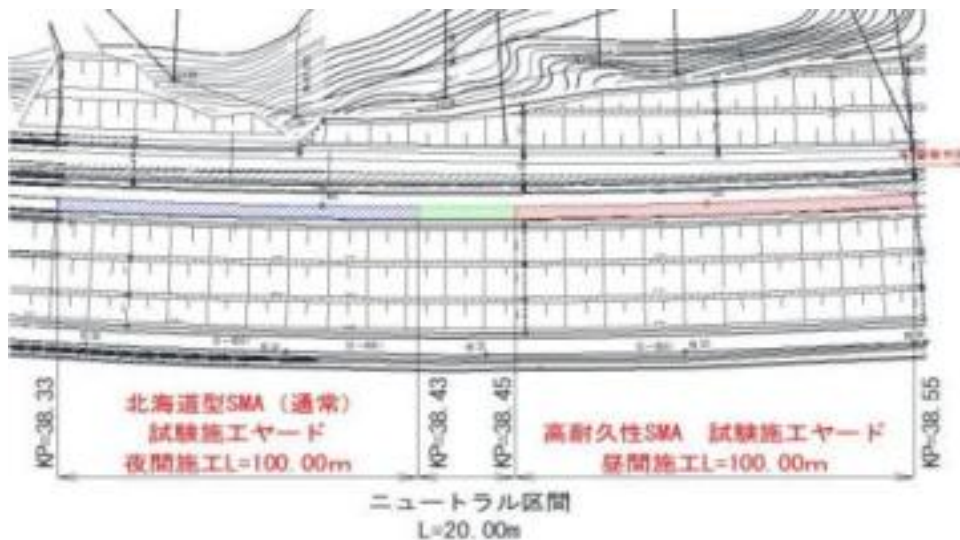
## 概要

日時：令和 6年10月 3日 (水) : 1年後

令和 7年 9月30日 (火) : 2年後

場所：深川留萌自動車道

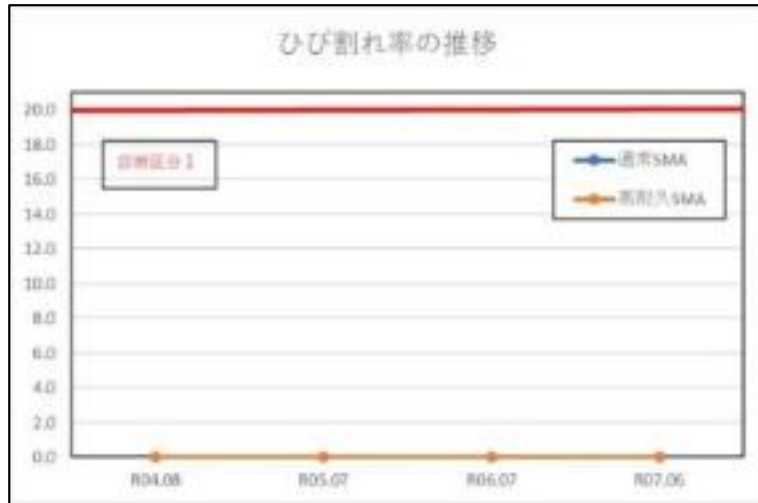
施工幅：4.00(m) 施工厚さ：4(cm)



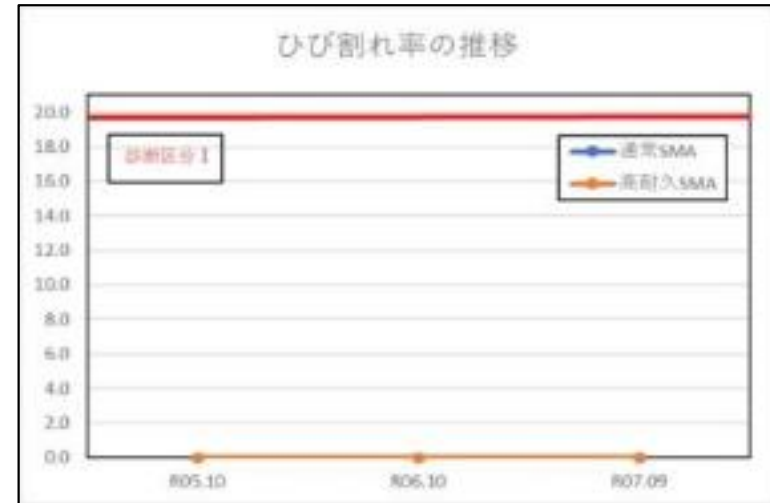
---: IRIの測定および表面きめ深さ      - - - : 横断形状測定  
○ : すべり抵抗測定

# ・追跡調査結果(ひび割れ率・IRI)

## 【ひび割れ率】



帯広広尾自動車道

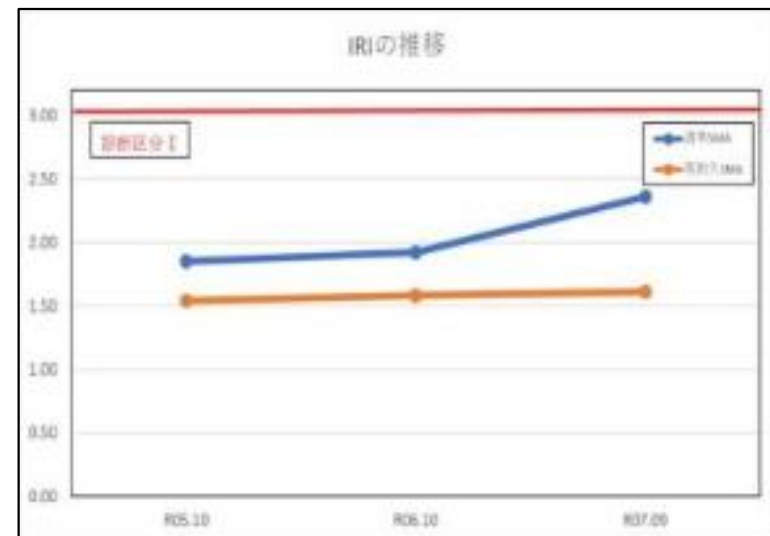


深川留萌自動車道

## 【IRI】



帯広広尾自動車道



深川留萌自動車道

# ・追跡調査結果(わだち掘れ量)

## 【わだち掘れ量】



帯広広尾自動車道



深川留萌自動車道

# クラック抑制舗装 C・S・P (Crack Suppression Pavement)

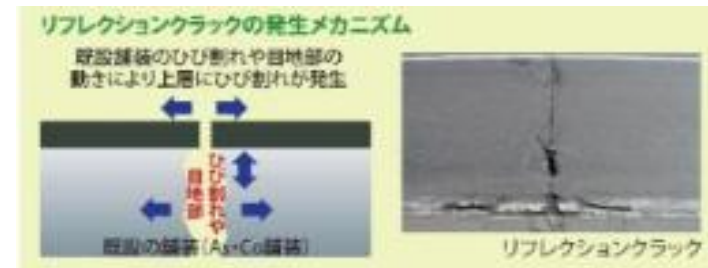
## 【特長・効果】

### ① 疲労ひび割れ



疲労抵抗性

### ② リフレクションクラック



クラック貫通抵抗性

### ③ わだち掘れ



塑性変形抵抗性

### ④ 骨材飛散(凍結融解)



骨材飛散抵抗性

# ・追跡調査(R37号伊達市舟岡町:1年後)

## 概要

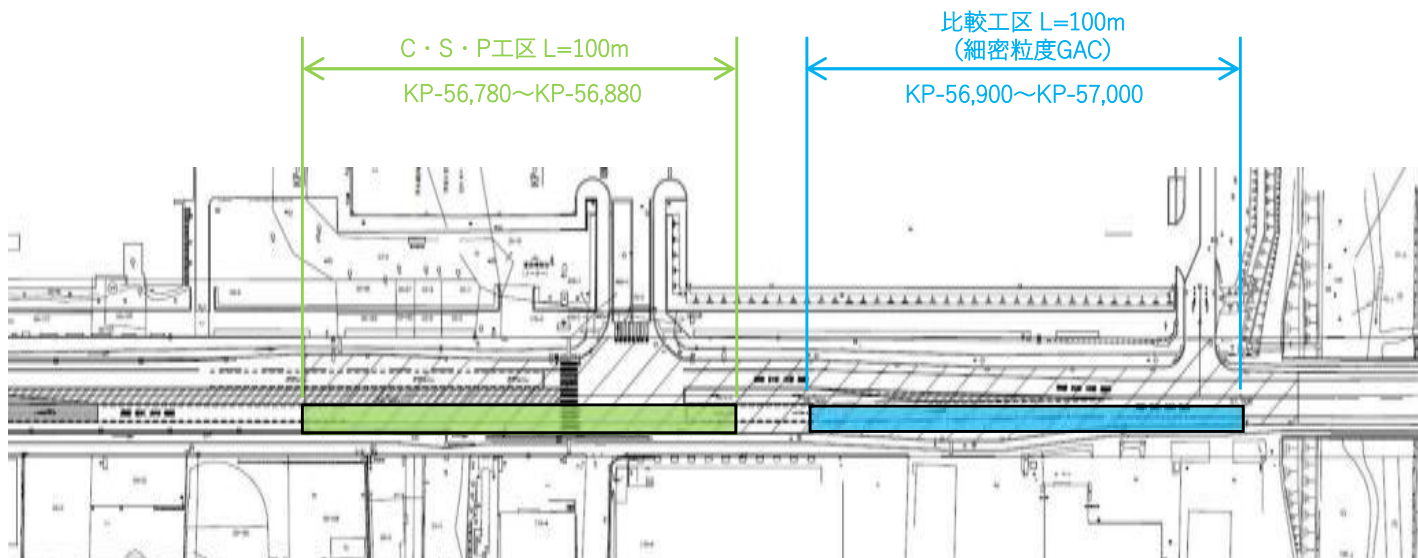
日時：令和 7年 9月29日 (月) : 1年後

場所：国道37号 伊達市 舟岡町

施工幅：7.0(m) 施工厚さ：4.0(cm)



施工箇所



# ・追跡調査(R275号札幌市空港通り:3年後)

## 概要

日時：令和 5年 7月20日 (木) : 1年後

令和 6年 8月28日 (水) : 2年後

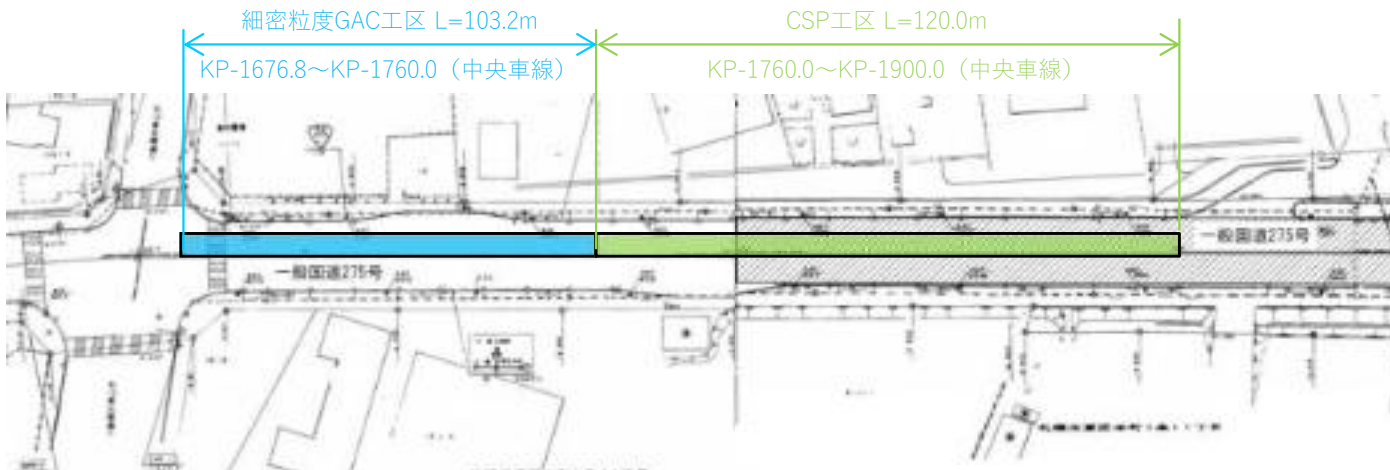
令和 7年 9月 4日 (水) : 3年後

場所：国道275号 札幌市 空港通り

施工幅：3.5(m) 施工厚さ：4.0(cm)



## 施工箇所



# ・試験結果(疲労抵抗性)



## 曲げ疲労試験

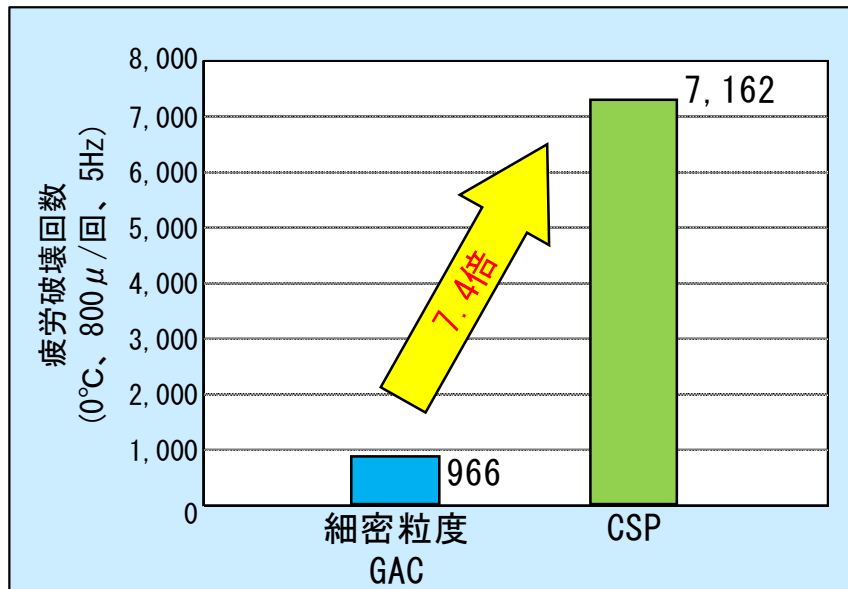
### 【試験条件】

試験温度: 0°C

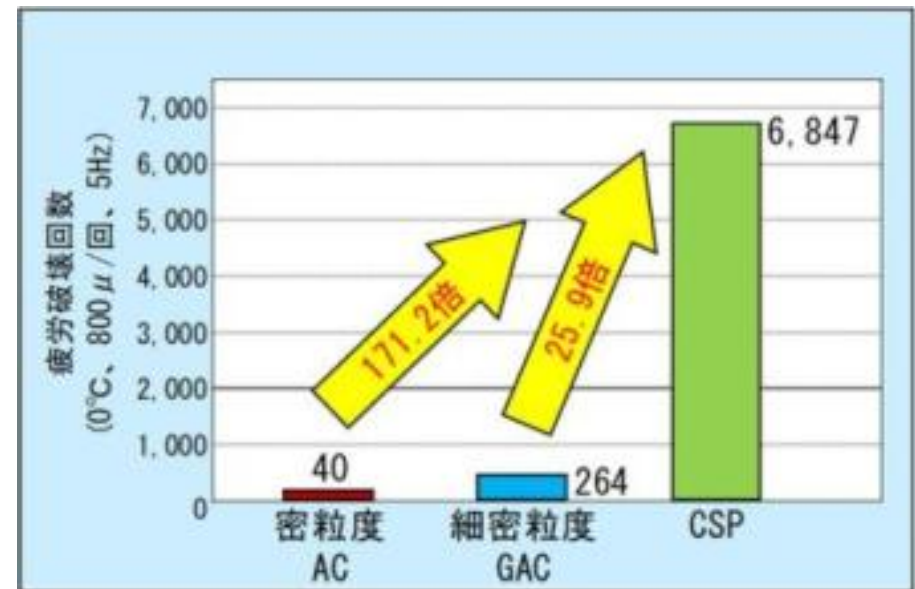
試験ひずみ: 800  $\mu$  / 回

載荷周波数: 5Hz

R6\_R37号伊達市舟岡町



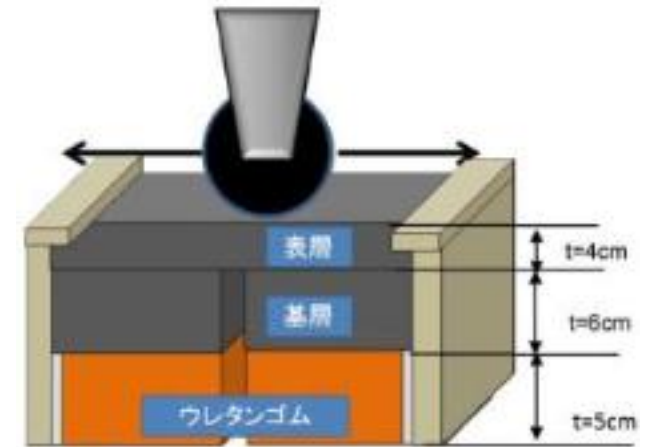
R4\_R275号札幌市空港通り



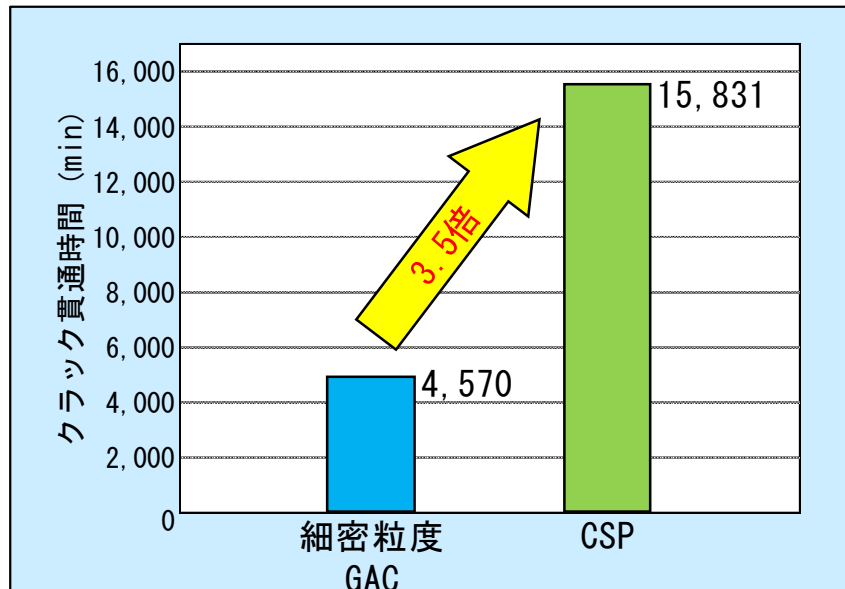
# ・試験結果(クラック貫通抵抗性)



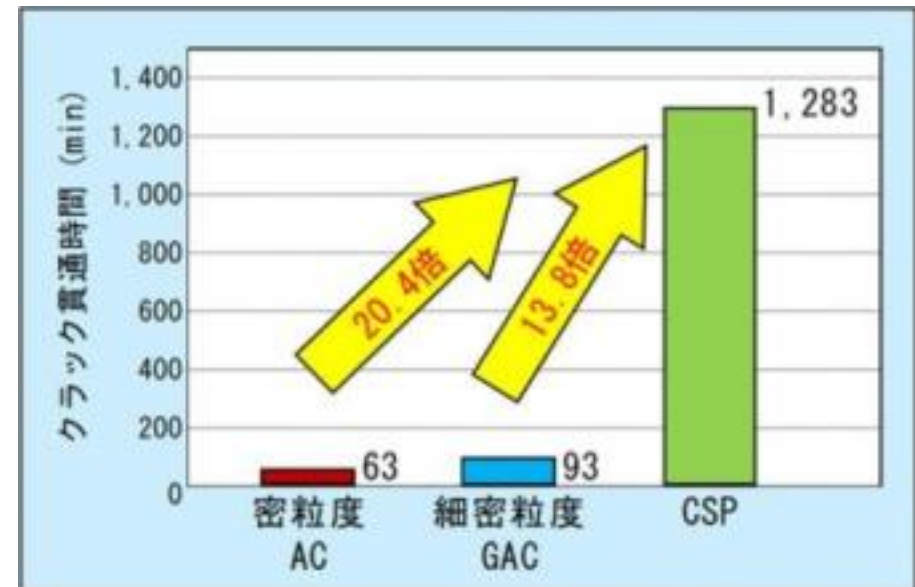
クラック貫通試験  
 (メーカー独自試験)  
**【試験条件】**  
 試験温度: 15°C  
 試験載荷: 686N  
 トラッキング速度: 42回/分



R6\_R37号伊達市舟岡町



R4\_R275号札幌市空港通り



# ・試験結果(塑性変形抵抗性)



## ホイールトラッキング試験

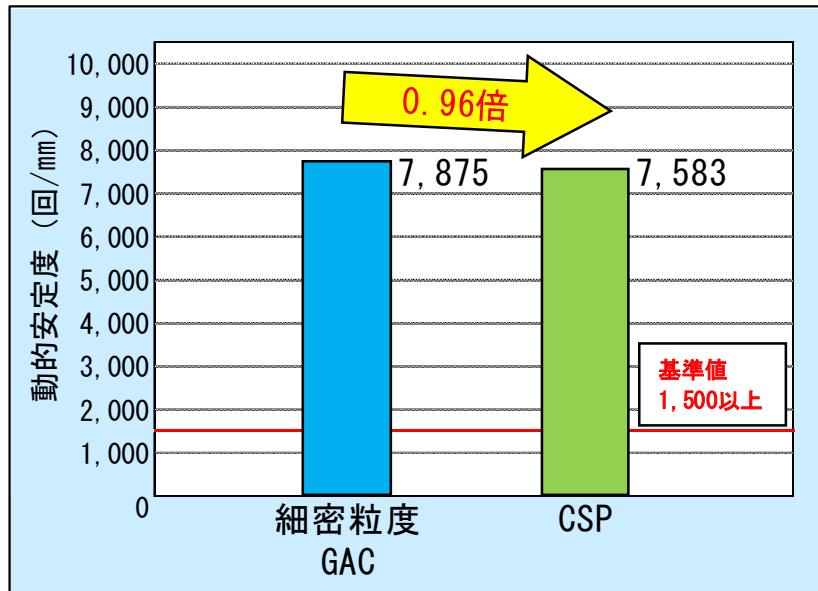
### 【試験条件】

試験温度: 60°C

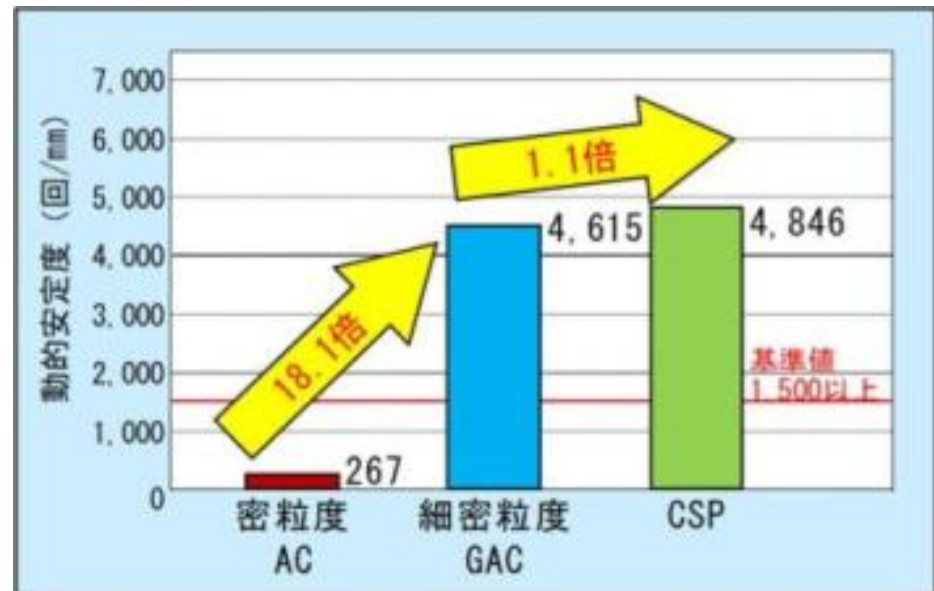
試験載荷: 70kgf

トラッキング速度: 42回/分

R6\_R37号伊達市舟岡町



R4\_R275号札幌市空港通り

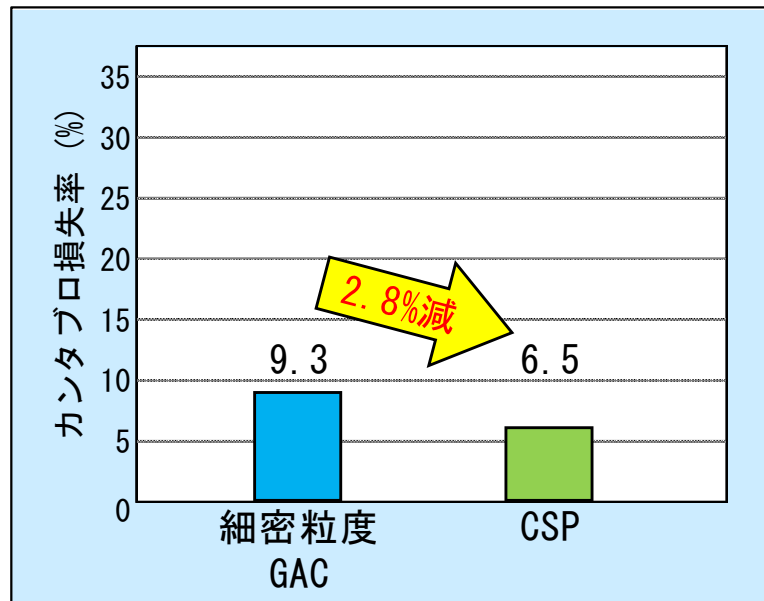


# ・試験結果(骨材飛散抵抗性)

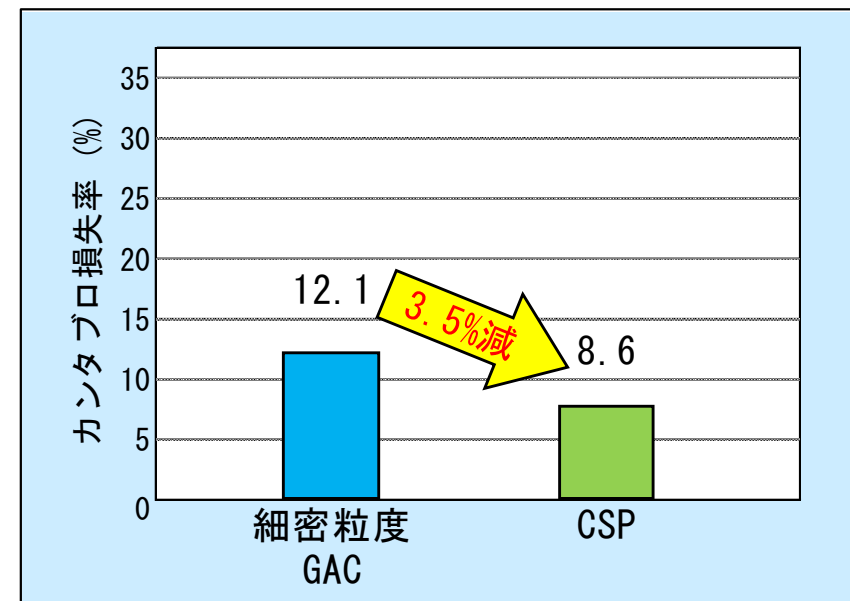


低温カンタブロ試験  
【試験条件】  
試験温度:-20°C

R6\_R37号伊達市舟岡町

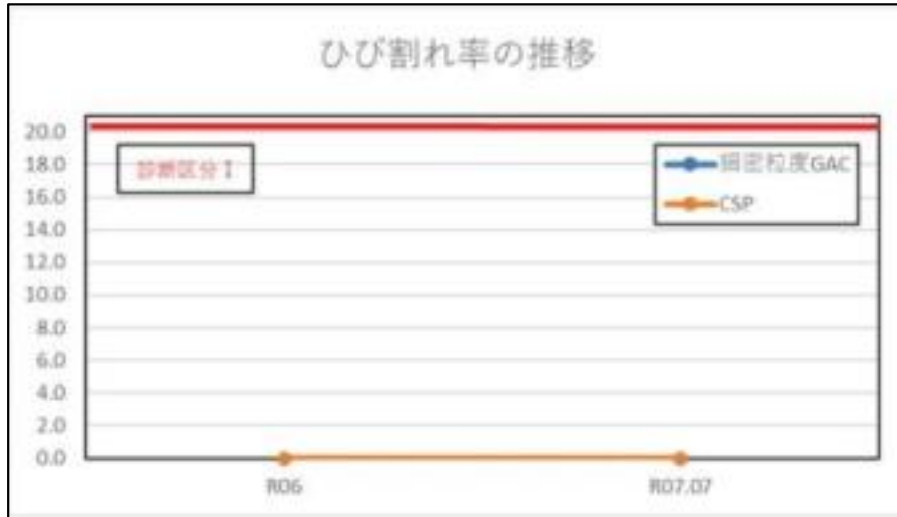


R4\_R275号札幌市空港通り

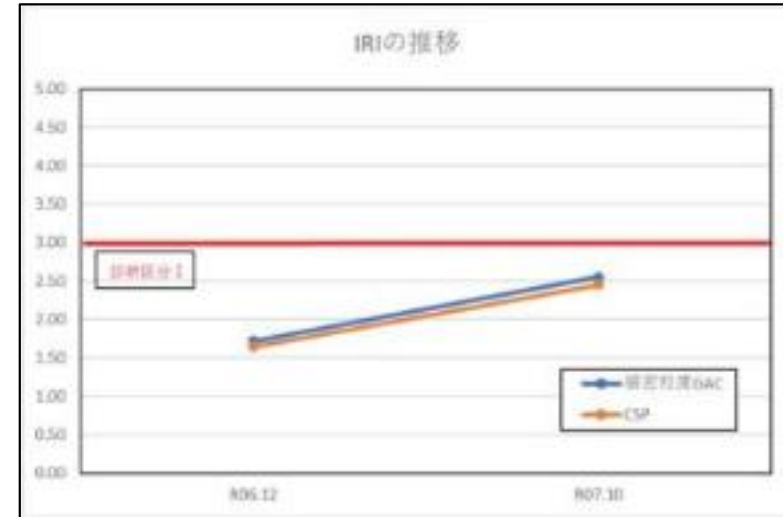


# ・追跡調査結果(R37号伊達市舟岡町:1年経過)

## 【ひび割れ率】



## 【IRI】

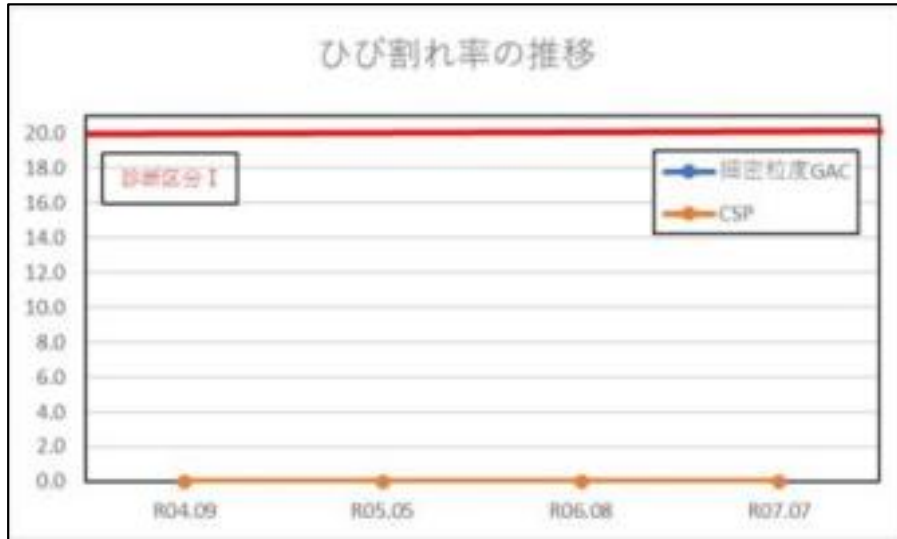


## 【わだち掘れ量】

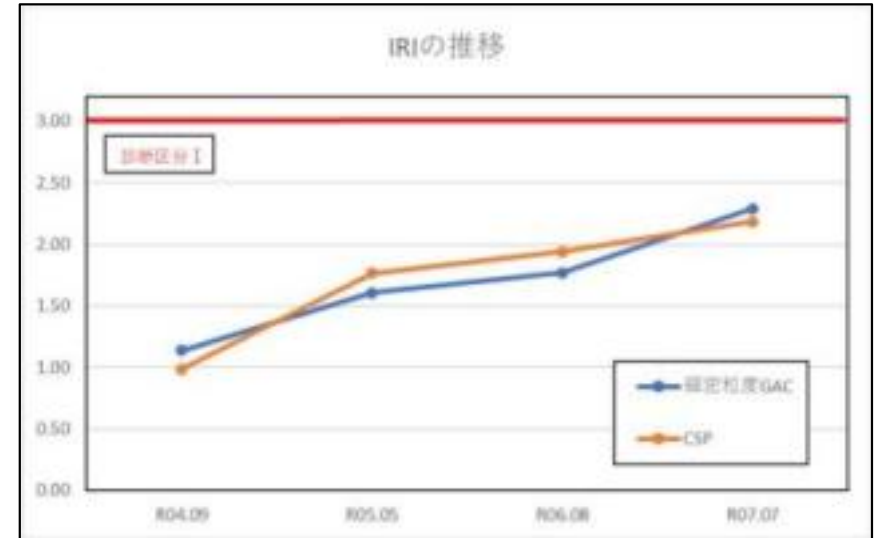


# ・追跡調査結果(R275号札幌市空港通り:3年経過)

## 【ひび割れ率】



## 【IRI】

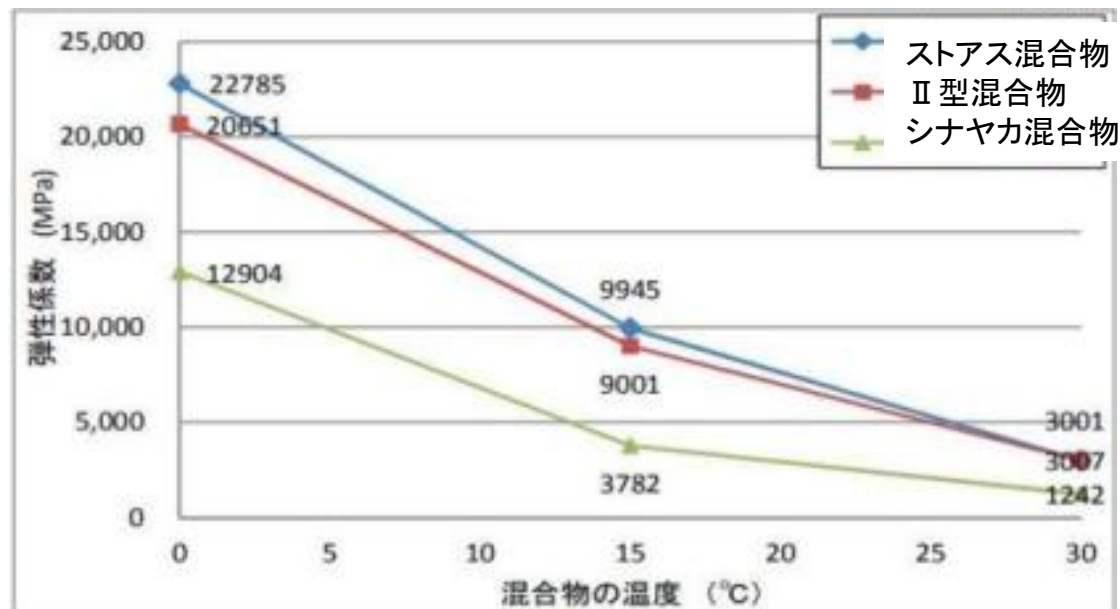


## 【わだち掘れ量】



# 長寿命化舗装用改質アスファルト シナヤカファルト

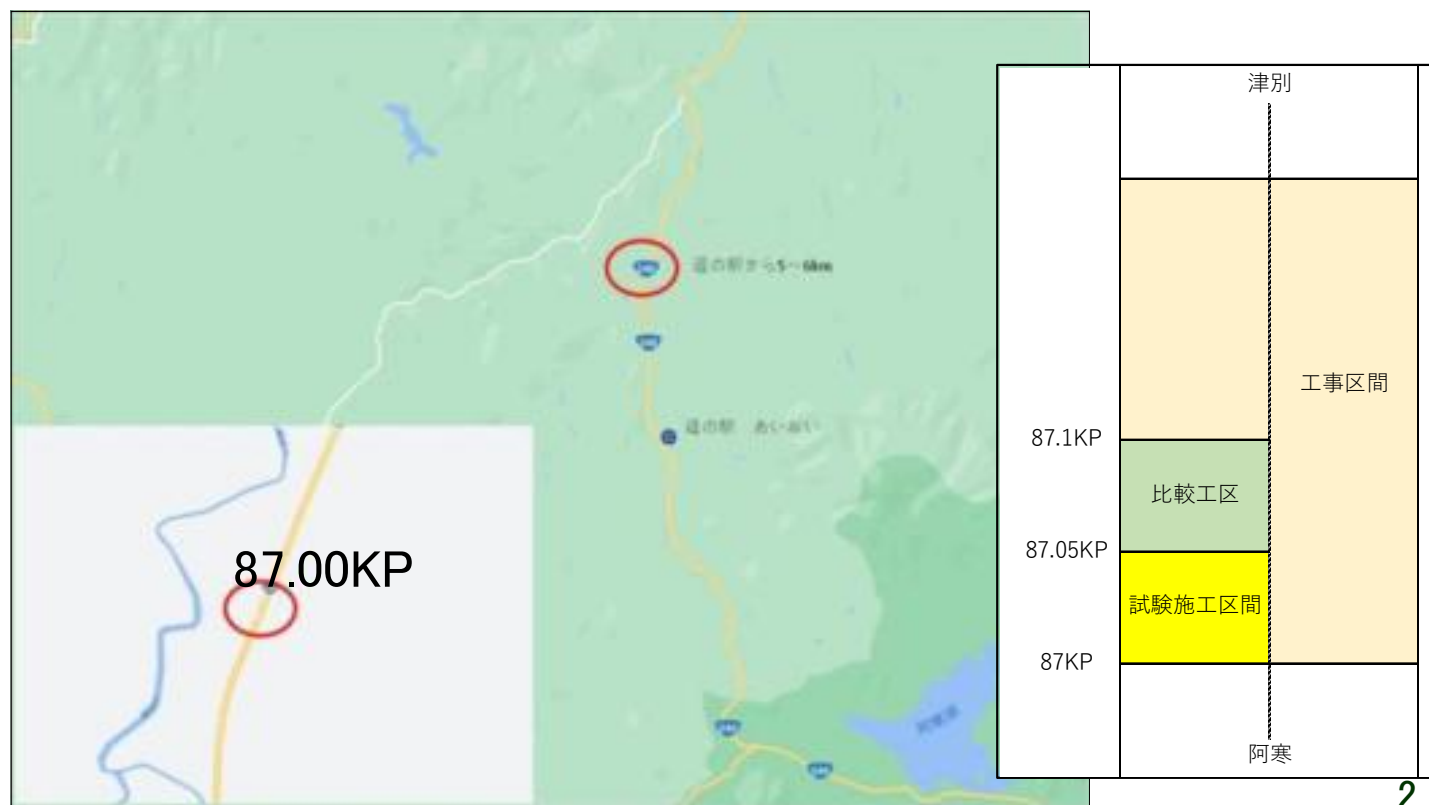
- ・疲労抵抗性に優れる
- ・塑性変形抵抗性は改質Ⅱ型と同等以上
- ・リフレクションひび割れ抵抗性に優れる
- ・低温でも柔軟性を保持→凍上ひび割れを抑制



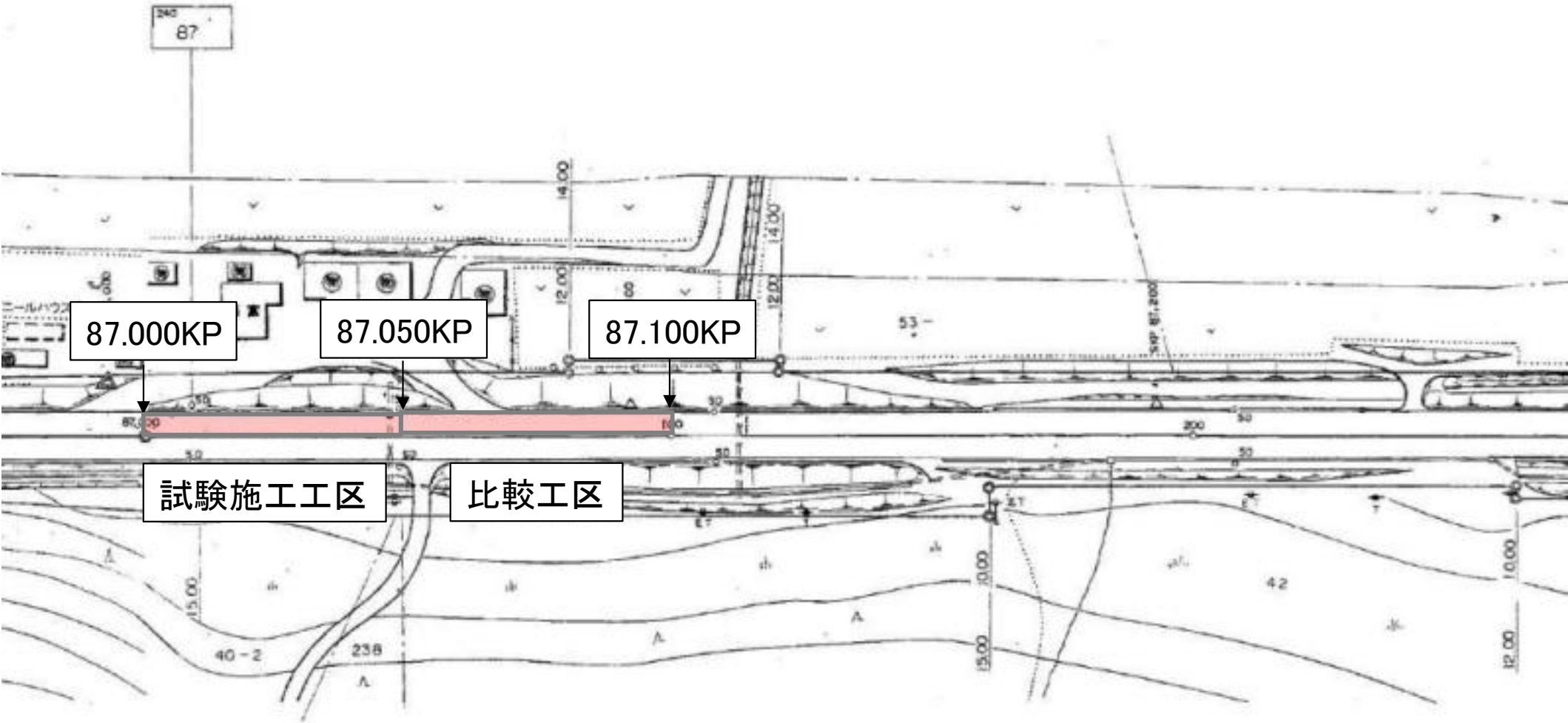
# 施工概要

- ・工事名 : 一般国道39号美幌町高野北舗装外一連工事
- ・工事場所 : 北海道網走郡津別町 国道240号線 87.00KP~87.05KP(下り)
- ・施工日 : 2023年10月9日
- ・工種 : 切削オーバーレイ(t=3cm)
- ・試験施工箇所

・交通量区分N5  
(令和3年交通センサス)



# 施工箇所図面



# 既存アスコンの横断クラック（施工直後）

---



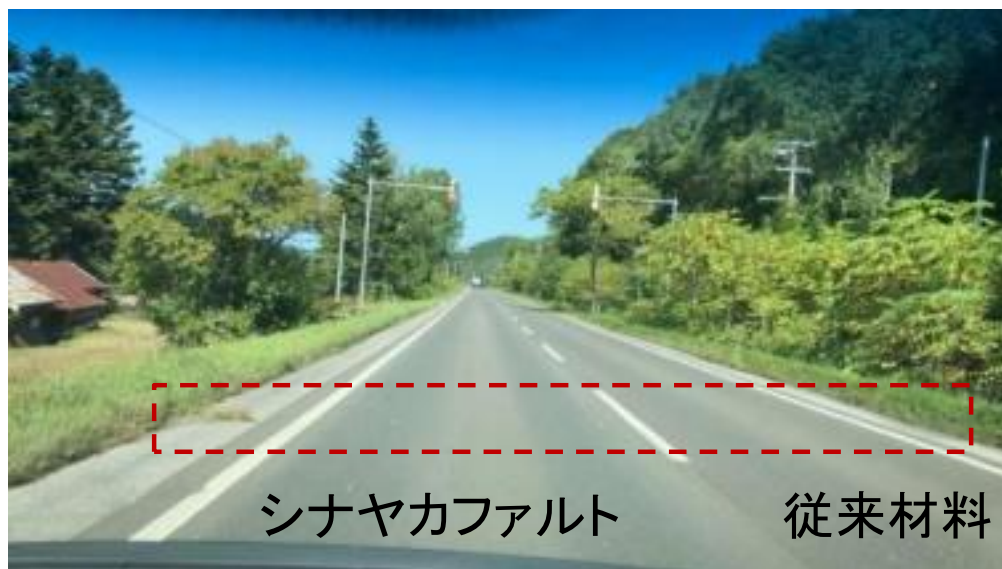
横断クラック上のシナヤカファルト  
（起点から5m付近）



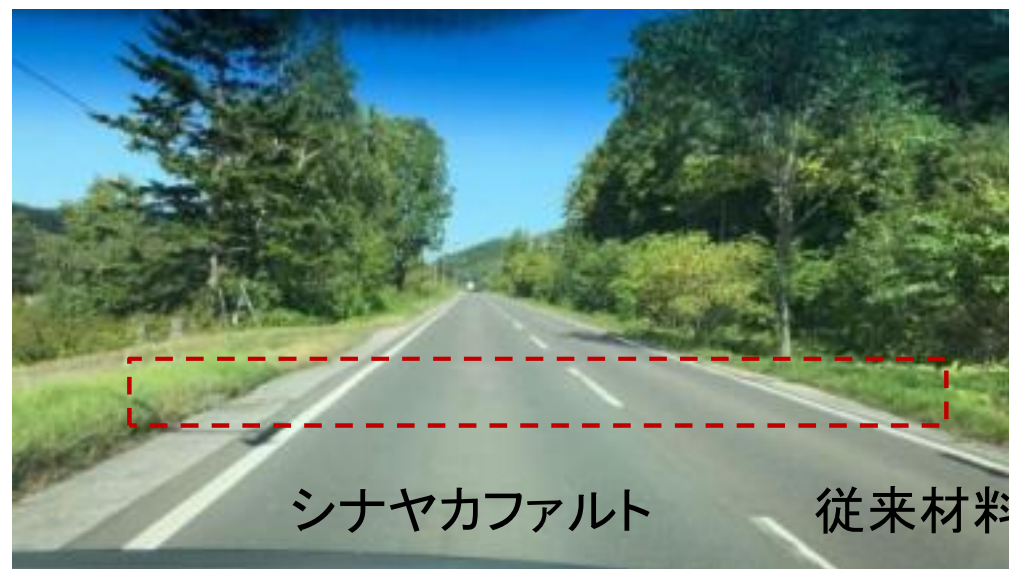
横断クラック上のシナヤカファルト  
起点から40m付近）

- ・基層に疲労クラックはほぼなし、横断クラックが工区内に2本存在
- ・横断クラックはクラック抑制シートで処理

# 同箇所での施工2年後の状況(2025年10月)



横断クラック上のシナヤカファルト  
(2年後 起点から5m付近)



横断クラック上のシナヤカファルト  
(2年後 起点から40m付近)

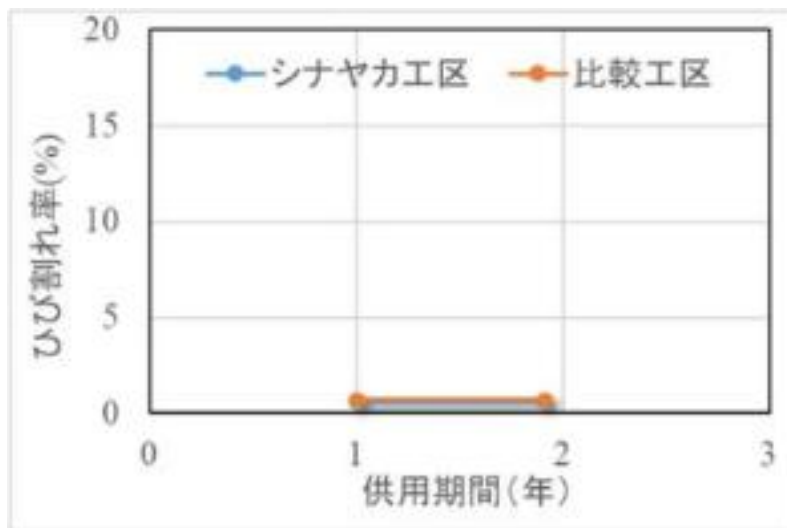
- ・横断クラックがあった箇所にリフレクションクラックが発生(1年後)
- ・疲労ひび割れ・新たな横断クラックの発生はなし

# 路面性状調査結果

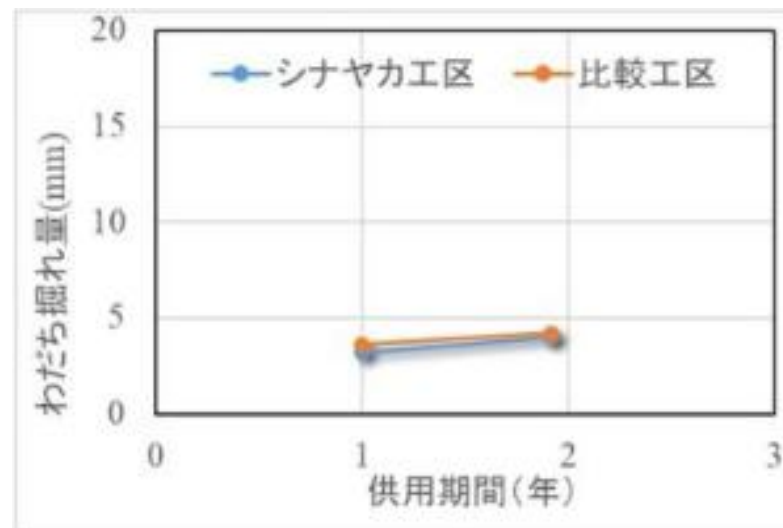
項目	施工1年後		施工2年後	
	シナヤカ工区	比較工区	シナヤカ工区	比較工区
調査時期	2024年11月		2025年10月	
ひび割れ率(%)	0.6	0.7	0.6	0.7
わだち掘れ量(mm)	3.2	3.6	4.0	4.2
平たん性(mm)	1.8	1.2	2.0	1.4
IRI(mm/m)	2.6	1.9	3.0	2.1

- ・施工2年で横断クラックが再発、角欠け・ポットホールはなし
- ・わだち掘れ量・平たん性・IRIは良好
- ・比較工区(再生密粒度アスコン)も目立った損傷はなし

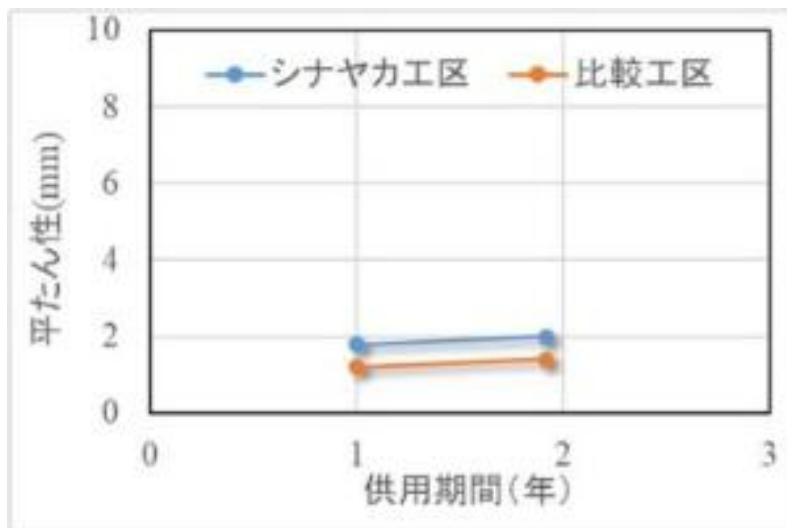
# 路面性状調査結果



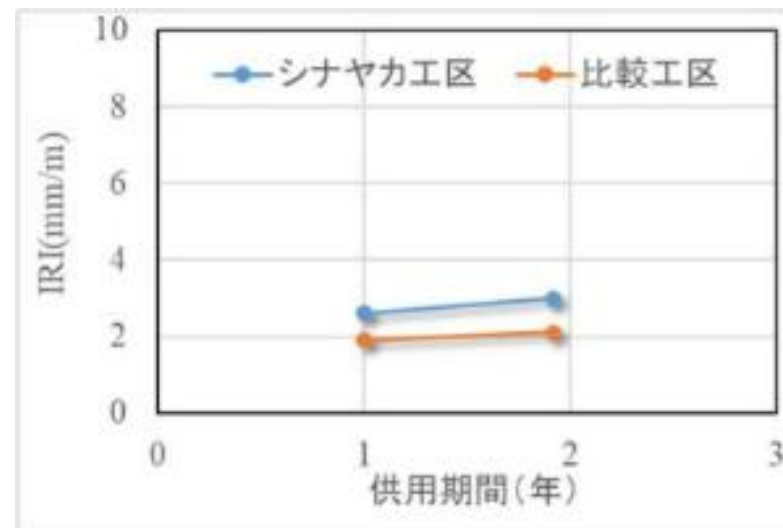
ひび割れ率



わだち掘れ



平たん性

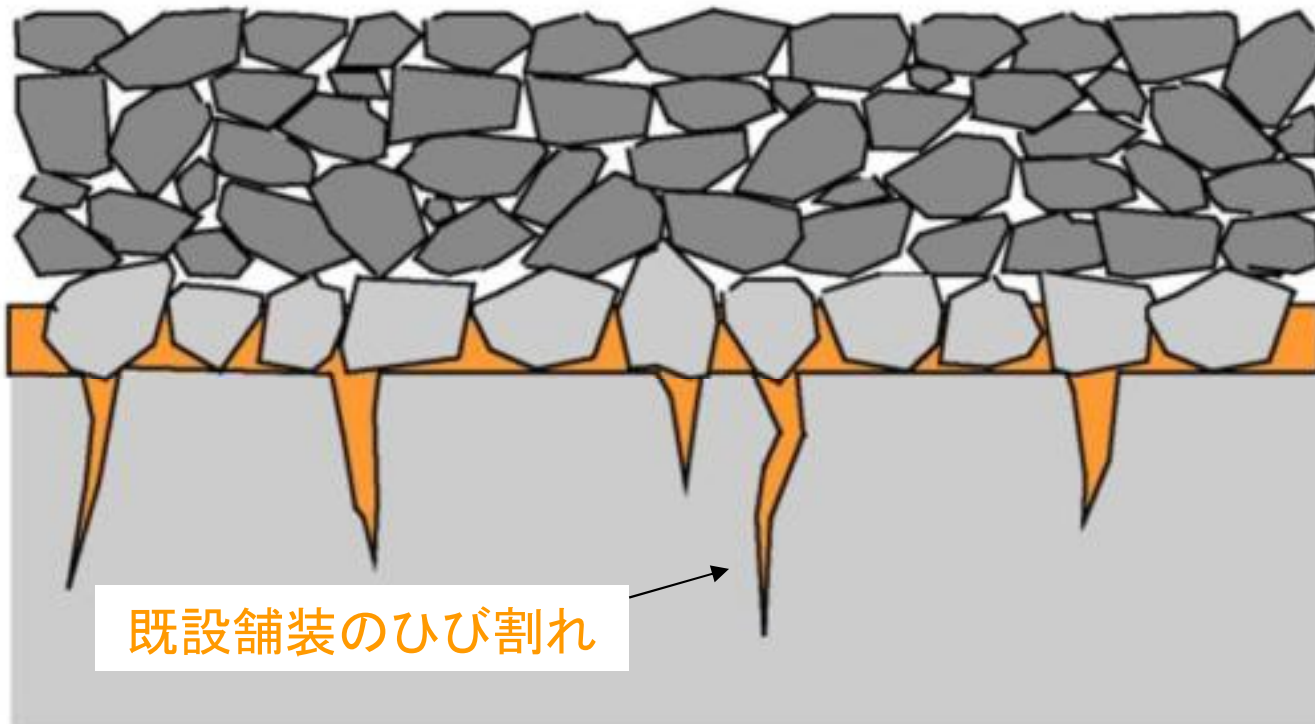


IRI

# ひび割れ抑制 Hiフレックス工法

## Hiフレックス工法とは

Hiフレックス工法は、高いたわみ性を有する「フレックス合材」とリフレクションクラックを抑制する応力緩和層「SAMI層」を併せたひび割れ抑制長寿命化オーバーレイ工法です。  
(温度ひび割れの再発を抑制する工法です)



フレックス合材

SAMI層

既設舗装

既設舗装のひび割れ

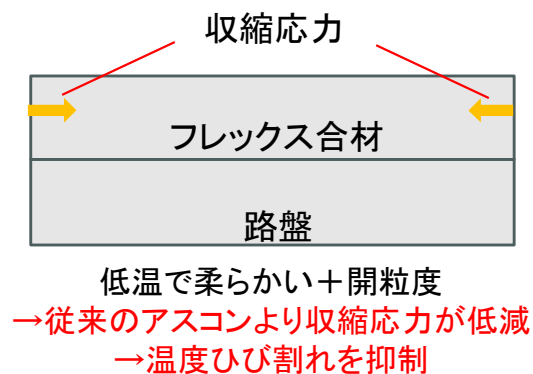
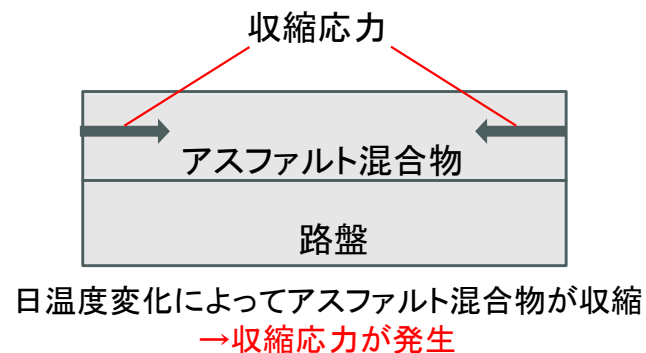
# Hiフレックス工法の効果

## Hiフレックス工法の効果

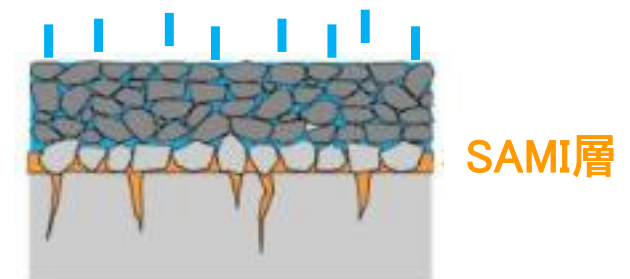
- ①リフレクションクラックの抑制
- ②温度ひび割れの抑制
- ③基層・アスファルト安定処理の保護



①リフレクションクラックの抑制



②温度ひび割れの抑制

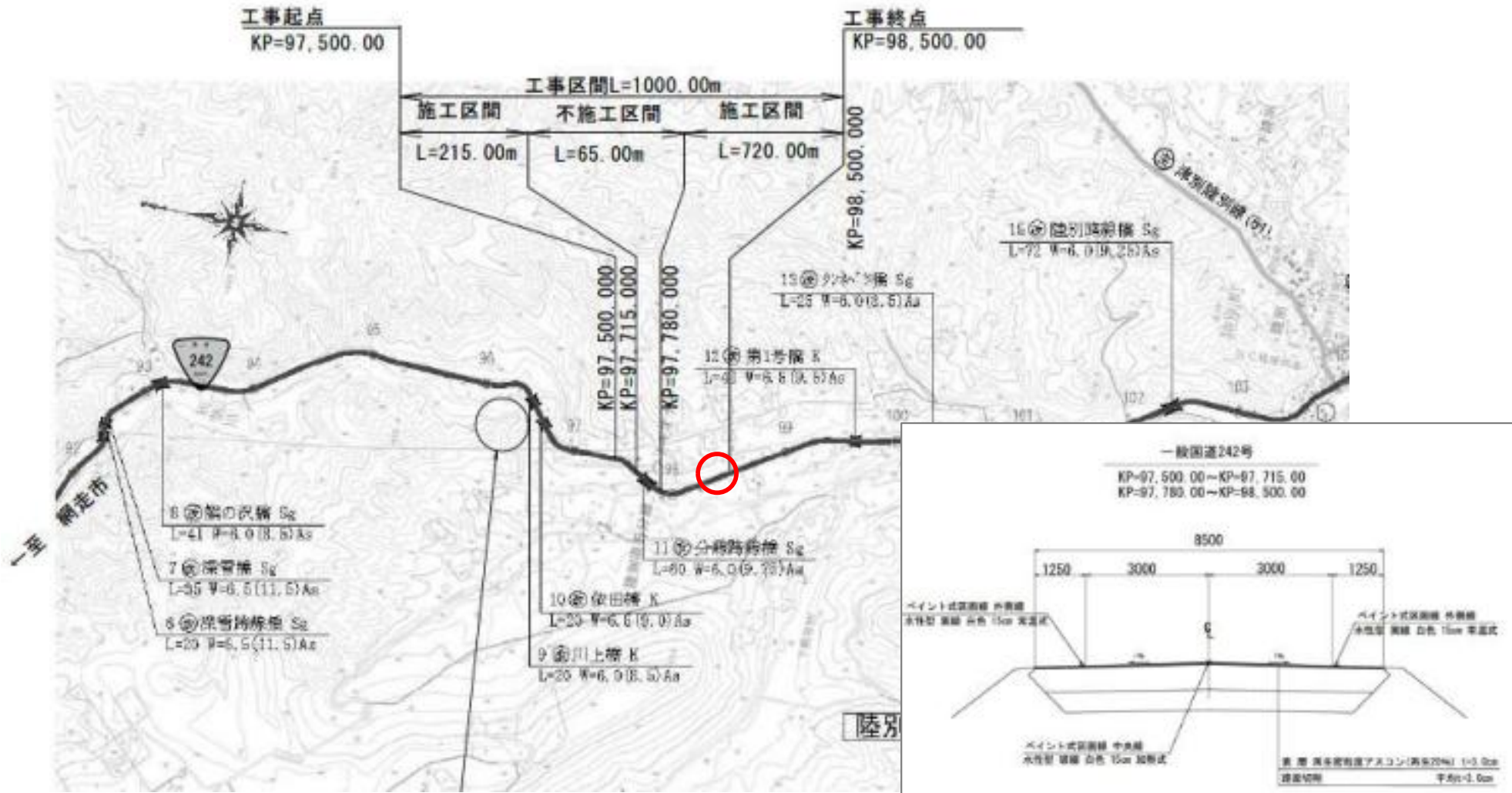


③基層・アス安の保護

# 試験施工概要

国道242号 陸別町分線 KP98.348~98.440上り

L=92m、W=3.2m 切削3.7cm+じょく層+フレックス合材3cm



# 既設舗装の損傷状況

---



約5m間隔で横ひび割れ  
(ひび割れの原因は温度ひびわれ)



輪跡部が亀甲状ひび割れとなり、  
ポットホールに進行  
→パッチングで補修

# 既設舗装(切削面)の状態

---



横断クラック(温度ひび割れ)は切削面(基層)にも発生している状況

# 施工4か月後の状況(2025年11月)

---



施工起点から10m付近



施工起点から80m付近

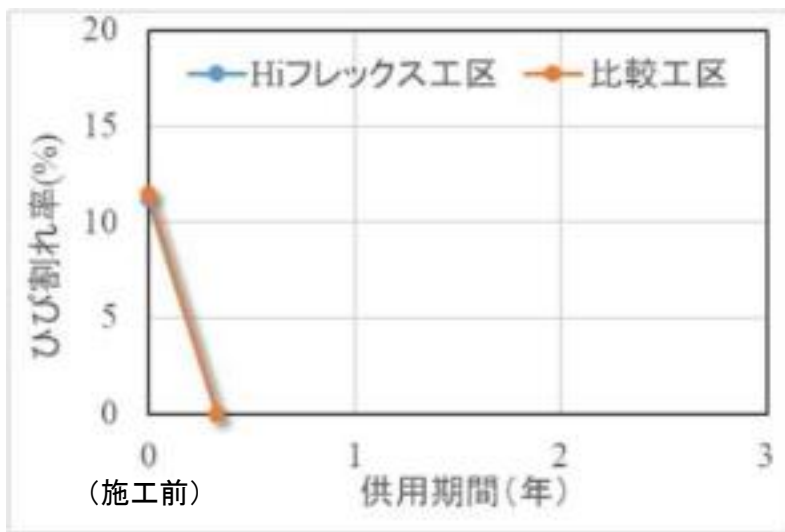
- ・施工4か月でクラックの再発はなし
- ・比較工区(再生密粒度アスコン)もクラック発生なし

# 路面性状調査結果

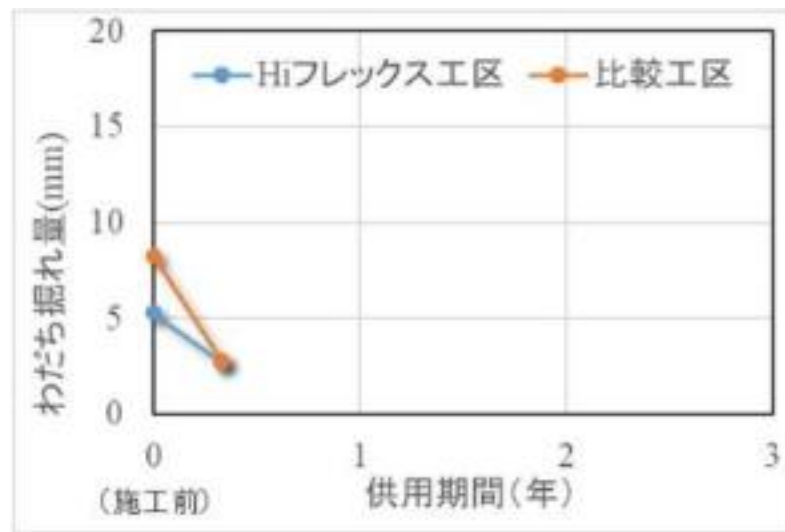
項目	施工前		施工4か月後	
	Hiフレックス工区	比較工区	Hiフレックス工区	比較工区
調査時期	2025年7月		2025年11月	
ひび割れ率(%)	11.2	11.5	0.0	0.0
わだち掘れ量(mm)	5.3	8.3	2.7	2.8
平たん性(mm)	4.9	4.8	1.6	1.5
IRI(mm/m)	6.8	6.7	2.4	2.3

- ・施工4か月ではひび割れの発生はなし
- ・わだち掘れ量・平たん性・IRIは良好
- ・比較工区(再生密粒度アスコン)も目立った損傷はなし

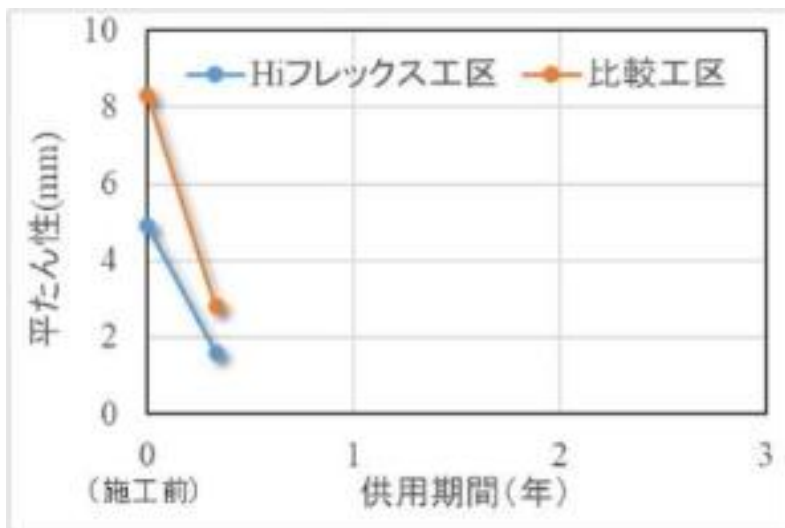
# 路面性状調査結果



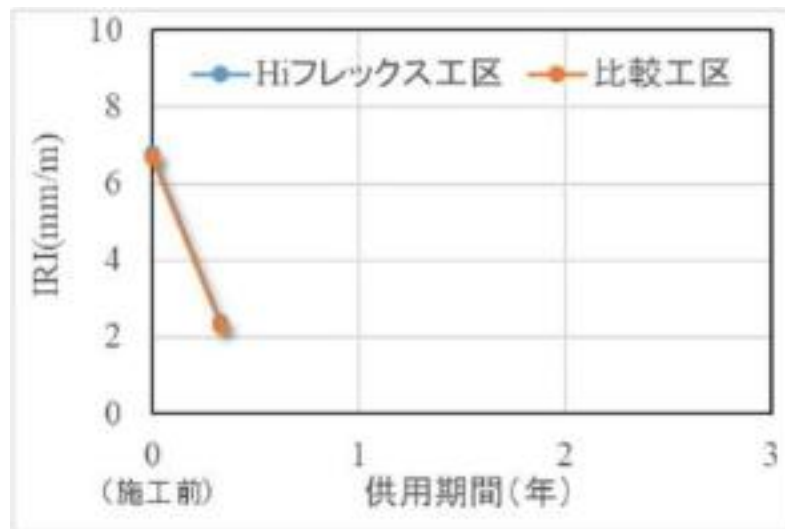
ひび割れ率



わだち掘れ



平たん性



IRI

～寒冷地に対応したひび割れ抑制舗装～  
実道試験施工の追跡調査結果（施工後2年）

# 寒冷地に対応したひび割れ抑制舗装について

「積雪寒冷地特有の道路損傷（凍上ひび割れ、低温ひび割れ等）を抑制することで長寿命化が図られるアスファルト舗装技術」として提案した

- ・低温性状を改善した**特殊改質アスファルト**を使用
- ・そのアスファルト混合物は**低温**における**曲げ変形量が大きく、疲労抵抗性に優れる**特長を有す

## アスファルトの性状(改質Ⅱ型との比較)

本技術で使用している特殊改質アスファルトの特長は

- ・高弾性 → 針入度と軟化点 → 高い
- ・低温性状改善 → フラース脆化点 → 低いほど低温域の可撓性に優れる
- ・ひび割れ抵抗性 →  $|G^*| \sin \delta$  → 低いほど疲労ひび割れ抵抗性に優れる

バイнда種類		改質Ⅱ型	特殊改質
試験項目	単位	測定値	
軟化点	°C	64.0	98.0
針入度 ( 25 °C )	1/10mm	63	97
フラース脆化点	°C	-13	-36
$ G^*  \sin \delta ( 25 °C )$	$\times 10^{-5} \text{Pa}$	10.3	0.6

DSR試験 ( $|G^*| \sin \delta$ ) 条件: 平行円盤直径8mm 試料厚1mm ひずみ量1.0% 角速度10rad/s

# アスファルトの性状 (DSR試験による $|G^*| \sin \delta$ )

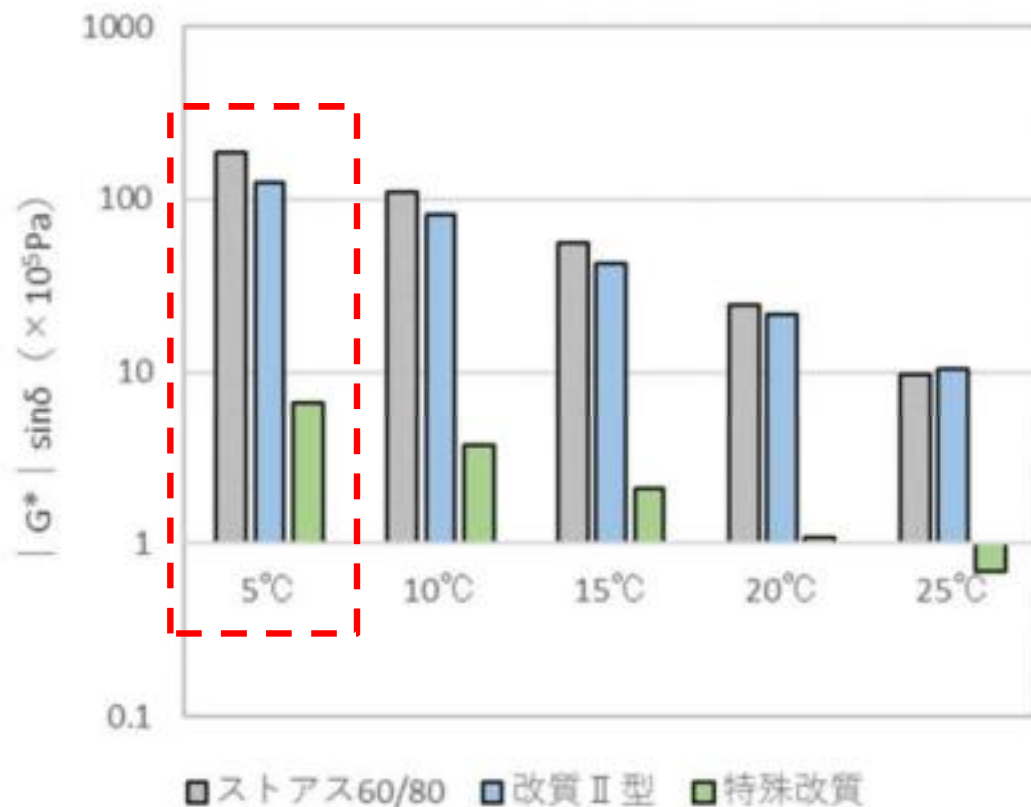
試験温度 (5~25°C) と  $|G^*| \sin \delta$  の関係

$|G^*| \sin \delta \rightarrow$  低いほど疲労ひび割れ抵抗性に優れる

全ての温度で特殊改質が低い値を示した  
特殊改質 < ストアス60/80 ≒ 改質Ⅱ型

実施した中で最も低温の条件 (5°C) でも特殊改質が低い値を示した

低温域でのひび割れ抵抗性に期待



# 混合物の性状

- ・動的安定度DS(夏期の耐流動性): 一般的に高いDSと言われる**6000以上**
- ・脆化点: 低い方が低温性状に優れる **特殊改質** << 改質Ⅱ < ストアス
- ・曲げひずみ: 大きいほどたわみ性に優れる ストアス < 改質Ⅱ < **特殊改質**
- ・疲労抵抗性(破断回数): 多いほど疲労抵抗性に優れる ストアス < 改質Ⅱ < **特殊改質**

項目		ストアス	改質Ⅱ	特殊改質
動的安定度(60°C)	回/mm	800	9000	7000
脆化点	°C	15	5	-15
曲げひずみ(-15°C)		0.004	0.005	0.012
破断回数(0°C)	回	800	11000	200万以上

曲げ疲労試験条件(破断回数): ひずみ400 $\mu$ m、試験温度0°C、周波数5Hz

# 実道試験施工(切削オーバーレイ工 t=3.0cm)

## ○施工概要

- ・施工日:令和5年8月9日
- ・施工場所:一般国道40号  
(上川郡剣淵町地内)
- ・試験施工工区:  
KP44.920~44.970
- ・比較工区(再生密粒13F):  
KP44.970~45.020

## ○施工条件(構内試験施工により決定)

舗設 厚さ	仕上がり厚	30mm
	敷均し厚	34mm
	余盛率	12%
転圧 回数	初期転圧	マカダムローラ5回以上
	二次転圧	タイヤローラ7回以上
目標 温度	出荷温度	170°C~185°C
	到着温度	165°C~185°C
	敷均し温度	150°C~180°C
	初期転圧温度	140°C~160°C
	二次転圧温度	100°C±10°C

# 路面の状況

施工前



試験工区(ひび割れ抑制技術:密粒13F)



車線内にひび割れ無し  
路肩に1か所のみ

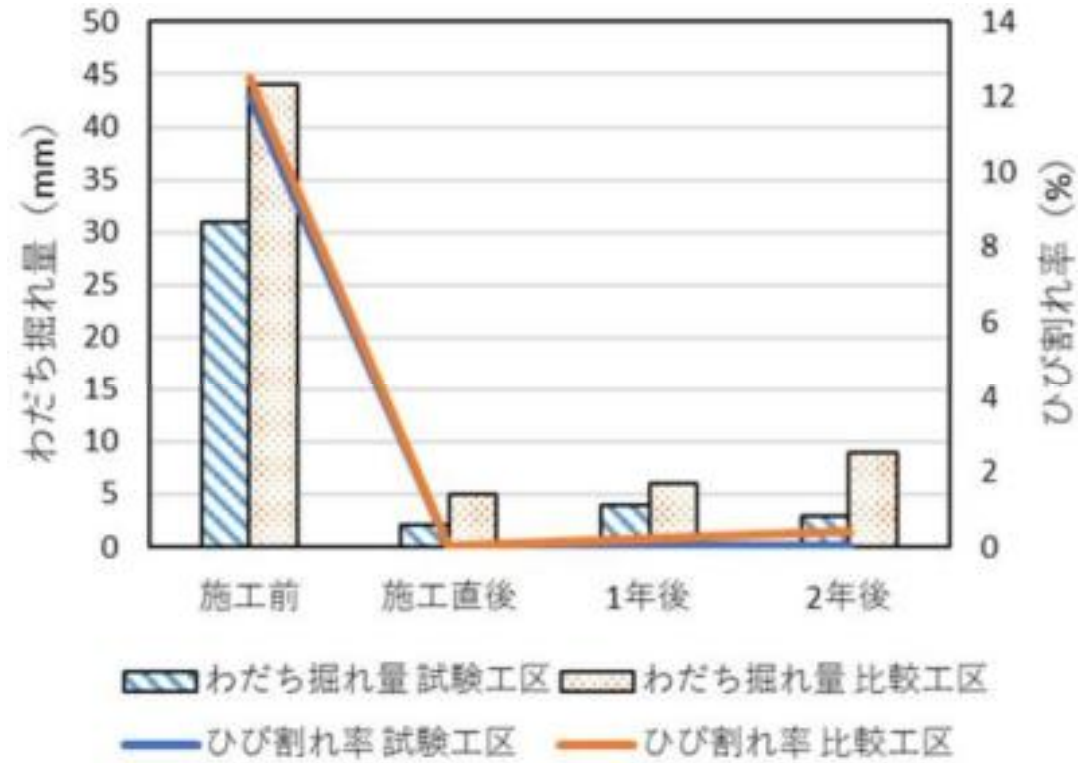
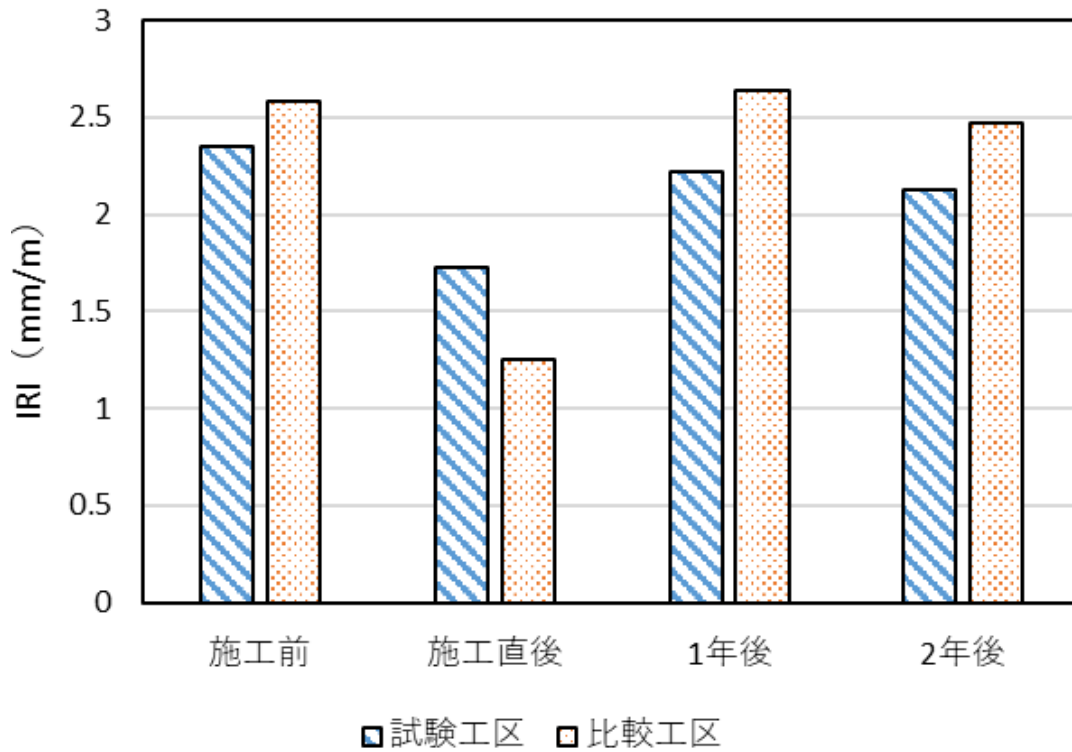
比較工区(従来技術:再生密粒13F)

施工直後



車線内に数か所のひび割れが発生

# 路面性状



平坦性 (IRI) : 試験工区 < 比較工区 大きな差は無いが試験工区の方が良好な状態

ひびわれ割れ率 : 試験工区 < 比較工区 試験工区はゼロ 比較工区では数か所で車線内にひび割れ発生

わだち掘れ量 : 試験工区 < 比較工区 試験工区ではほとんど変化がないが、比較工区では約1cmまで悪化

## 今後の予定

追跡調査(3年後、4年後、5年後<R10年まで>)

○路面性状調査(毎年8月を目標に実施、1回/年)

- ・平坦性:低速プロファイラ(OWPで実施)
- ・ひび割れ率:スケッチ法
- ・わだち掘れ量:TLSの点群データから取得

その他、不定期で変状の有無を目視確認予定

## ③積雪寒冷地に対応した舗装技術（合材・乳剤・工法）

「積雪寒冷地における道路舗装の長寿命化と予防保全に関する検討委員会」  
【第12回 検討委員会】

### 《第2回技術募集結果》

- 薄層エスマックCを用いたひび割れ対策
- ネオシール(フォグシール工法)による表面処理
- タフシャットRA工法(樹脂防水一体型アスファルト舗装)
- 積雪寒冷地のポットホール発生を抑制する舗装材料および施工技術
  - (1) 表基層界面の付着切れの抑制
  - (2) 縦継目の開きへの対策
  - (3) As混合物の締固め不足への対策
  - (4) リフレクションクラックおよび目地近傍のひび割れ抑制

# 薄層エスマックCを用いた ひび割れ対策技術

---

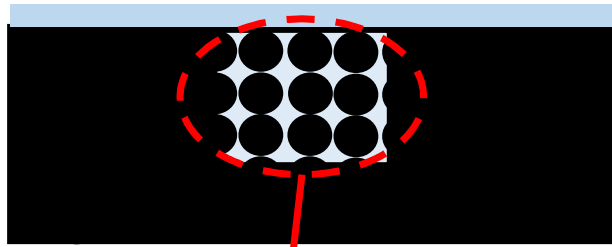
## 薄層エスマックCを用いたひび割れ対策

### 提案内容

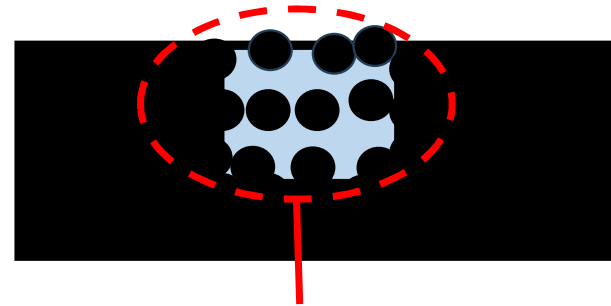
- ①凍結融解作用による舗装への影響について
- ②薄層エスマックCについて
- ③過去の施工実績について
- ④施工写真

# ①凍結融解作用による舗装への影響について

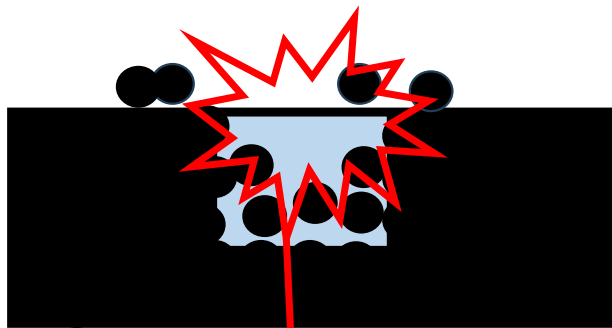
- ・凍結融解が舗装にもたらす影響



①舗装空隙内に水が浸入



②水の凍結により体積膨張し空隙率増加  
⇒混合物内の強度低下



③交通荷重による骨材飛散  
ひび割れ・ポットホールの発生

路床土の凍結による隆起（凍上）  
路盤、路床の水分量増加による泥濘化  
急激な温度低下による低温ひび割れ…等

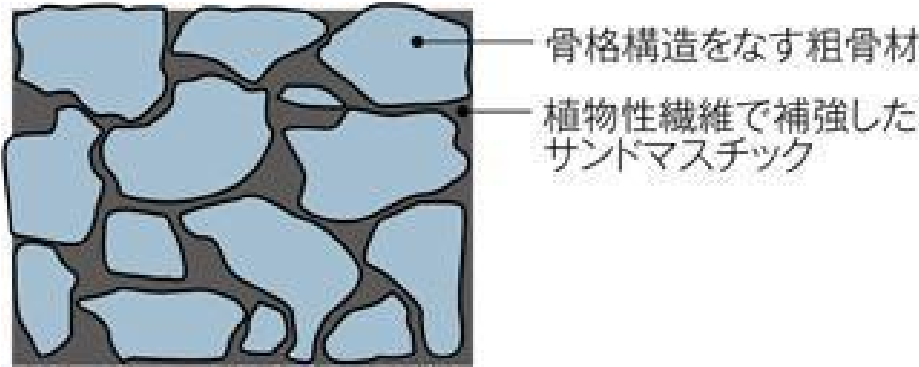
寒冷地における舗装への損傷を引き起こす原因となる

## ② 薄層エスマックCについて

薄層エスマックCとは

特殊添加剤によりひび割れ抵抗性と施工性を向上させた碎石マスチック混合物

通常の碎石マスチック舗装



骨格構造をなす粗骨材


植物性繊維で補強した  
サンドマスチック

特徴

- ・ すり減り抵抗力、骨材把握力が大きいいため耐摩耗性に優れる
- ・ 粗骨材のかみ合わせ効果と植物性繊維のバインダー改質効果で耐流動性に優れる
- ・ 空隙が少ない骨格構造であるため、水密性、たわみ性、ひび割れ抵抗性に優れる

薄層エスマックC

ひび割れ抵抗性と施工性を向上



薄層エスマックC

既設舗装

路盤

薄層オーバーレイ

密粒度アスコン

薄層エスマックC

既設舗装

路盤

応力緩和層

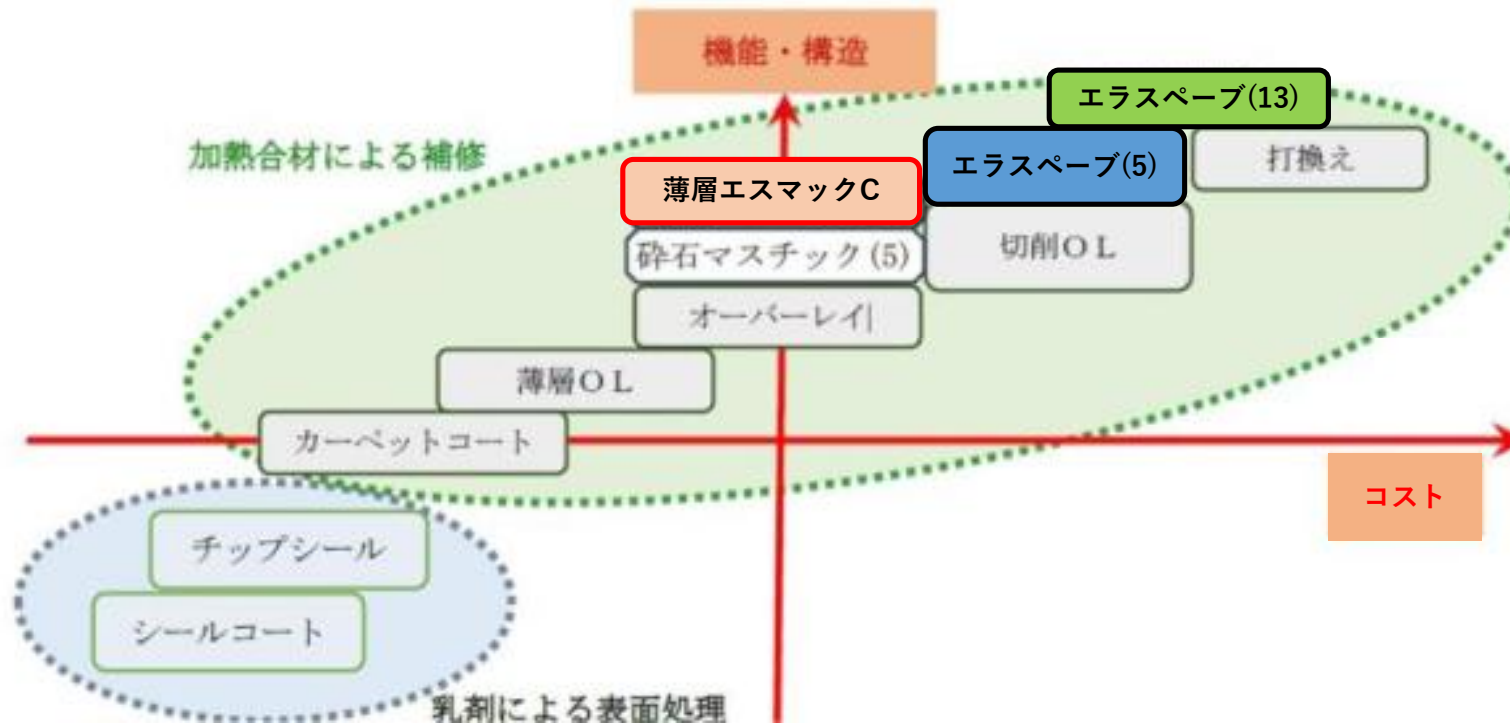
特徴

- ・ リフレクションクラックの発生を抑制
- ・ 最大粒径が5mmで、薄層オーバーレイや応力緩和層として適用可能
- ・ 疲労抵抗性、経済性に優れている
- ・ 一般的な機械編成で施工可能

適用区分：交通量区分N5以下 ひび割れ率50%以下

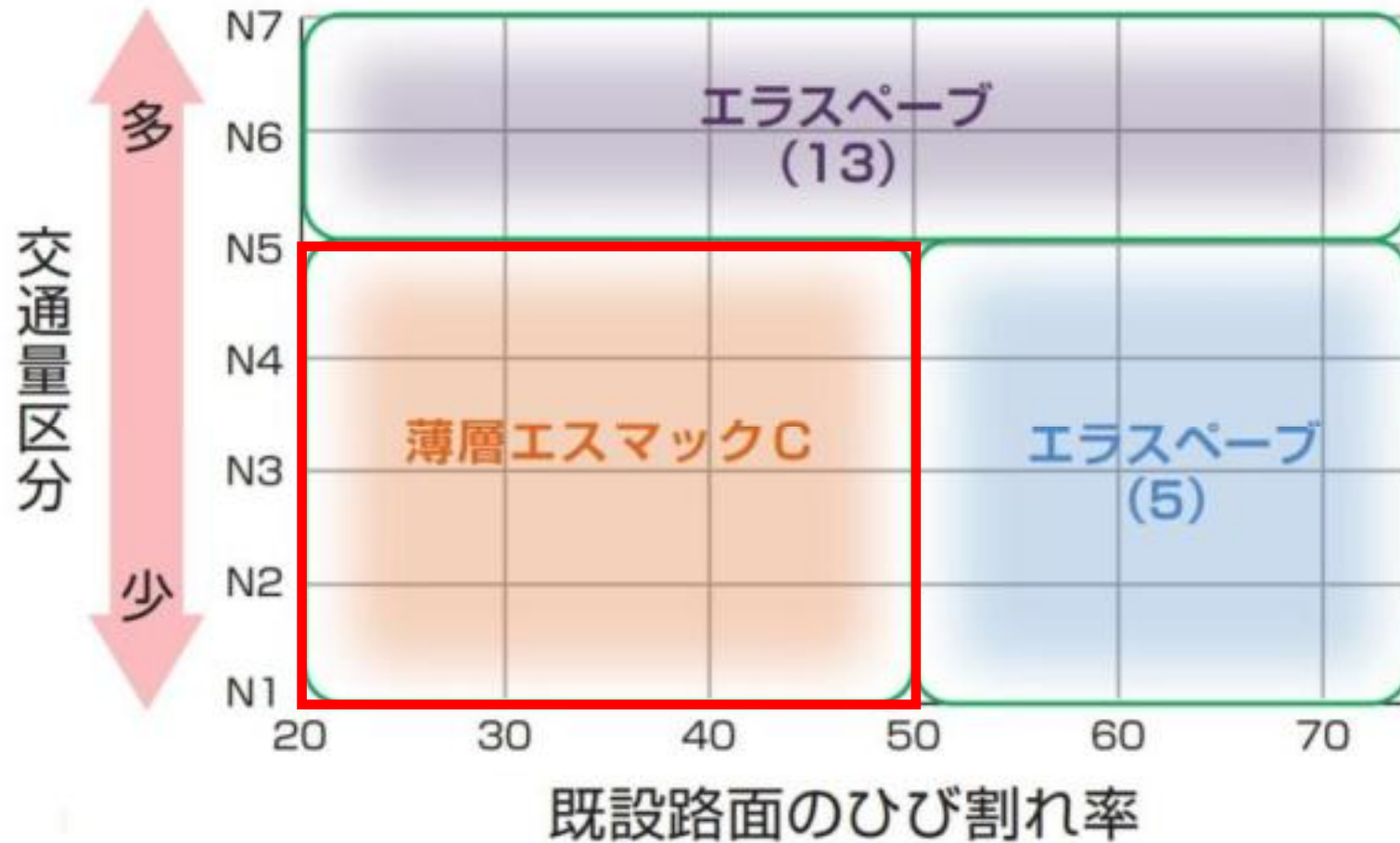
## ② 薄層エスマックCについて

- ・他工種との比較



## ② 薄層エスマックCについて

- 交通量及び路面状態別適用区分  
※路盤以下に損傷がないこと



## ② 薄層エスマックCについて

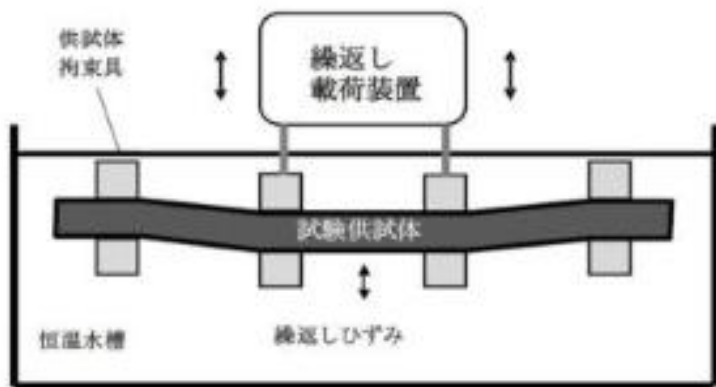
### ・混合物性状の比較（疲労抵抗性）

繰り返し曲げ試験

試験条件

温度：5℃

ひずみ：500μm



- ・ 薄層エスマックC⇒ポリマー改質アスファルト+特殊添加剤
- ・ 密粒度アスファルト混合物（13）の20倍
- ・ ポリマー改質II型アスファルトを用いた砕石マスチックの2倍

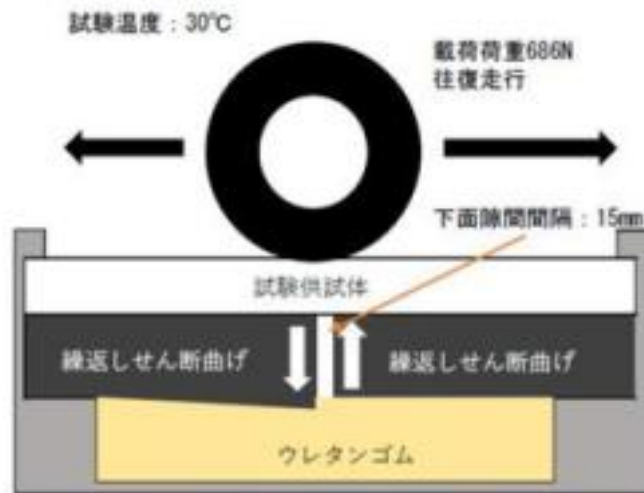
## ② 薄層エスマックCについて

### ・混合物性状の比較（ひび割れ抵抗性）

ひび割れ貫通試験

試験条件

項目		設定
試験温度	℃	30±1
下面ひび割れ幅	mm	15±1
ウレタンゴム硬度	ゴム硬度	5±1 (30℃)
走行荷重	N	686±10
走行速度	回/min	42

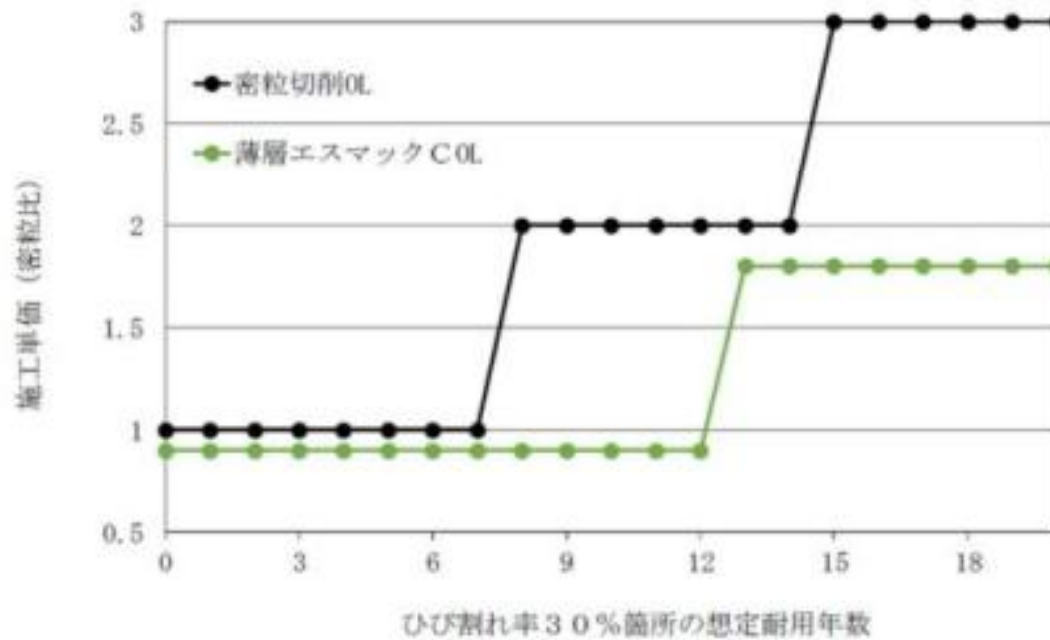


- ・薄層エスマックC⇒ポリマー改質As+特殊添加剤
- ・密粒度アスファルト混合物（13）の**1.8倍**
- ・ポリマー改質II型アスファルトを用いた砕石マスチックの**1.2倍**

## ② 薄層エスマックCについて

- ・ 想定耐用年数とコスト比較（薄層オーバーレイ適用）

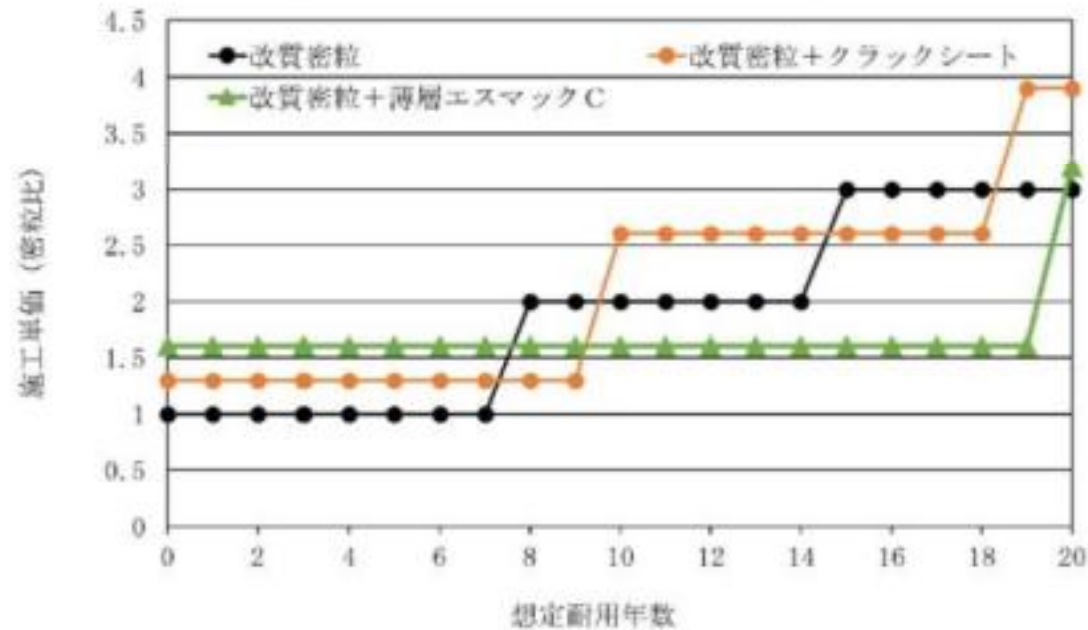
対象混合物	施工区別	性能評価 (倍)	既設ひび割れ率 による耐用年数 (年)
			30%
密粒度アスファルト混合物	切削オーバーレイ	—	7
薄層エスマックC	オーバーレイ	1.8	12.6



## ② 薄層エスマックCについて

- ・ 想定耐用年数とコスト比較（応力緩和層適用）

対象混合物	施工区別	性能評価 (倍)	想定耐用年数 (年)
改質密粒アスファルト混合物	切削オーバーレイ	1	7
	切削オーバーレイ+クラックシート	1.3	9
改質密粒アスファルト混合物+ 薄層エスマックC	切削オーバーレイ+応力緩和層	2.7	19



### ③ 過去の施工実績について

施工場所	施工日	面積	適用工種
北海道科学大学 駐車場	2024.9.4	875㎡	薄層オーバーレイ
網走市 向陽ヶ丘6号通線	2020.09.11	180㎡	薄層オーバーレイ
芦ノ湖スカイライン KP1.44～1.6	2019.10.31	150㎡	応力緩和層
一般国道36号線 千歳市美々地先	2018.10.24	175㎡	応力緩和層
津軽自動車道 (五所川原西地区)	2019.7～8	8,600㎡	応力緩和層
一般国道7号(ハツ役地区外舗装工 事)	2019.10 ～11	10,000㎡	薄層オーバーレイ

## ④ 施工写真

- ・ 着工前写真（損傷状態）



## ④ 施工写真

- ・ 施工状況写真



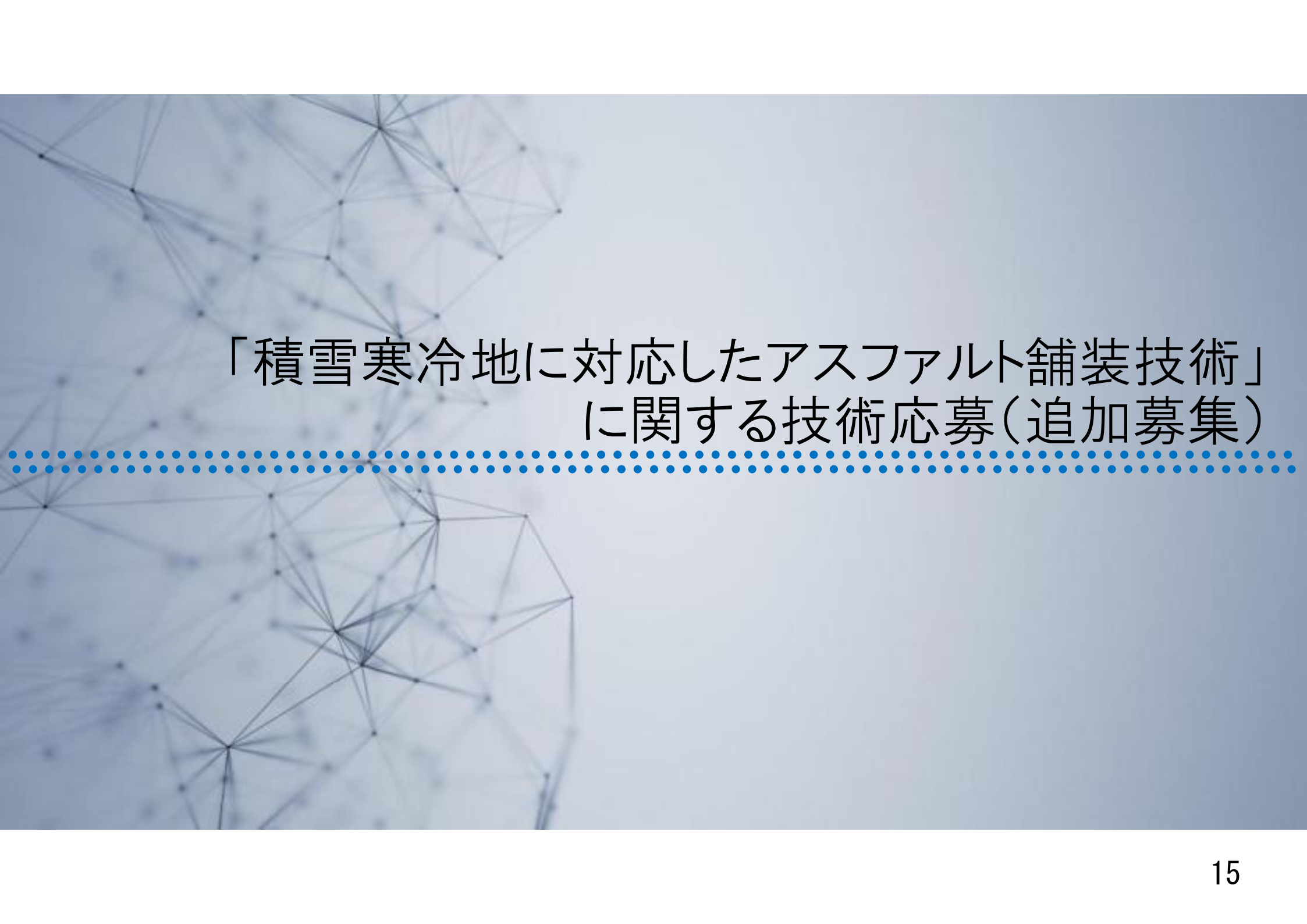
- ・ 一般的な機械編成で施工可能

## ④ 施工写真

- ・ 舗節完成写真



- ・ 薄層エスマックC 表面



「積雪寒冷地に対応したアスファルト舗装技術」  
に関する技術応募(追加募集)

---

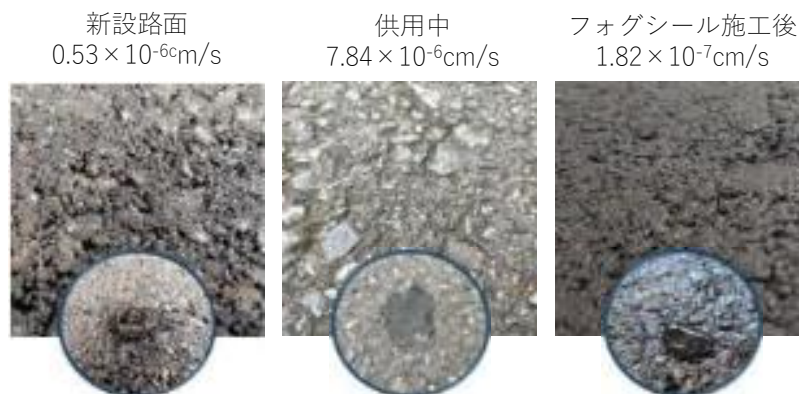
# No.1 ネオシール(フォグシール工法)による表面処理

## ネオシールの特長

- ① フォグシール専用の改質アスファルト乳剤
- ② 舗装表面の疎水性に起因して、水を弾くような路面を形成
- ③ 透気係数が低下するため、舗装内への水の浸入を防止
- ④ 紫外線や降雨などによる舗装の劣化・老化を抑制
- ⑤ ひび割れの進行を抑制
- ⑥ 最も簡便かつ安価（¥400～600/m<sup>2</sup>）な補修工法
- ⑦ **再生利用**：既設舗装の劣化が緩和されるため、再生利用しやすく、フォグシールに使用する改質アスファルト乳剤自体も再生可能

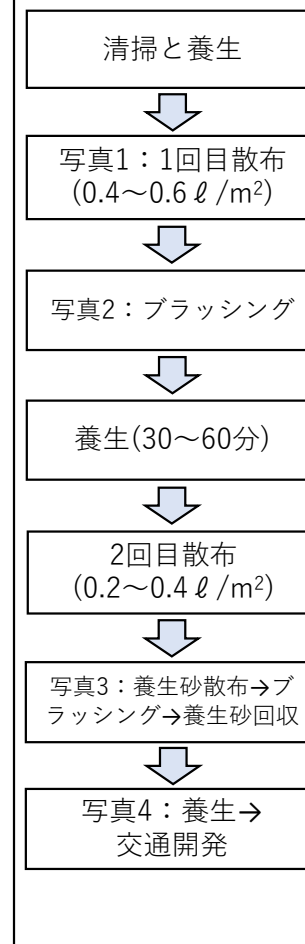
項目	フォグシール	PKM-T規格	
エングレー度	3	1～15	
付着度	2/3以上	2/3以上	
粒子の電荷	陽 (+)	陽 (+)	
蒸発残留分	質量%	36	50以上
蒸発残留物の針入度	1/10mm	27	5を超え 30以下
貯蔵安定度	質量%	-	1以下

ネオシールの一般的乳剤性状（抜粋）



路面状態による撥水状況と透気係数

## ネオシールの施工手順



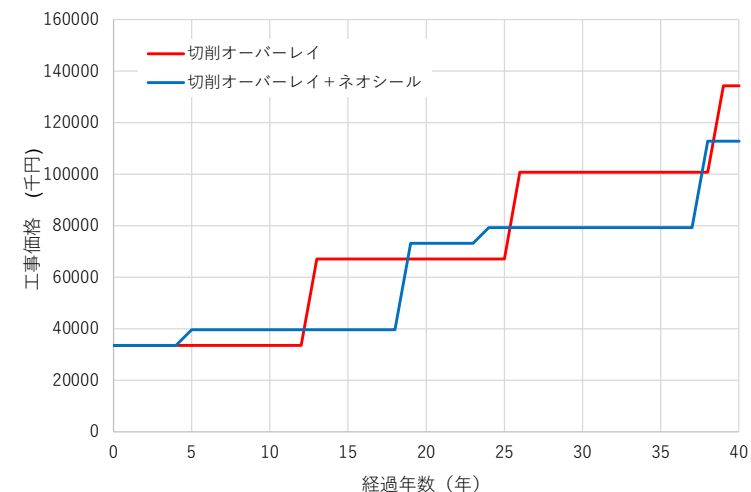
# No.1 ネオシール(フォグシール工法)による表面処理

リクワイアメント

- ① 従来技術よりも長寿命化が可能な技術（耐久性が高い技術）
- ② LCCの観点から既存技術よりも経済的な技術
- ③ 再生利用が可能な技術

## 【根拠資料】

- ① 佐々木 巖、新田 弘之、永原 篤：初期ひび割れ率ごとに整理した損傷進行速度と表面処理工法の効果 日本道路会議 2021  
\* 既設舗装のひび割れ率が10%を基準とすると、フォグシール工区のひび割れの増加速度は無処理の半分程度
- ② 塚本真也、渡邊一弘、村山雅人、藪雅行：フォグシールによるアスファルト舗装の延命化に関する実験的検討 舗装工学講演会 Vol.72 No.3 pp.133-140  
\* 疲労試験により求めた破壊回数結果から舗装供用5年目にフォグシールを散布することで3年間程度の舗装寿命延命効果
- ③ 佐々木 巖、新田 弘之、永原 篤：アスファルト舗装の表面処理とその延命効果 土木技術資料 Vol.66 No.3 pp.32-35  
\* 実地評価で得られた予測式および図-3より、フォグシール工法はひび割れ率5%の段階で散布すれば、舗装診断区分Ⅲ(40%)に至るまでの期間を無処理と比較して5年程度延命



項目	フォグシールなし	フォグシールあり
耐用年数 (年)	13	18
LCC (1年当りに換算した削減率(%))	-	14.7

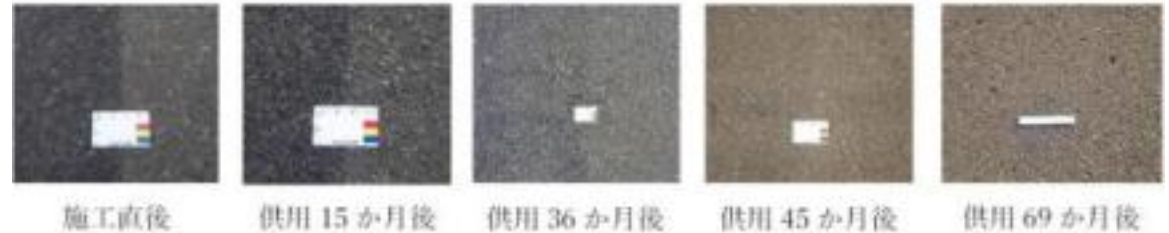
# No.1 ネオシール(フォグシール工法)による表面処理

アスファルト舗装における予防保全工法の選定(2000年、AAPT)

Table 2.2. Typical Unit Costs and Expected Life of Typical Pavement Maintenance Treatments

Treatment	Cost/m <sup>2</sup>	Cost/yd <sup>2</sup>	耐用年数 (予想寿命)		
			Min.	Average	Max.
Crack Treatment <sup>a</sup>	0.60	\$0.50	2	3	5
Fog Seals <sup>b</sup>	0.54	\$0.45	2	3	4
Slurry Seals <sup>c</sup>	1.08	\$0.90	3	5	7
Microsurfacing <sup>d</sup>	1.50	\$1.25	3	7	9
Chip Seals <sup>e</sup>	1.02	\$0.85	3	5	7
Thin Hot-Mix Overlay <sup>f</sup>	2.09	\$1.75	2	7	12
Thin Cold-Mix Overlay <sup>g</sup>	1.50	\$1.25	2	5	10

札幌市生活道路で実施したフォグシールの路面残存状況の経年変化



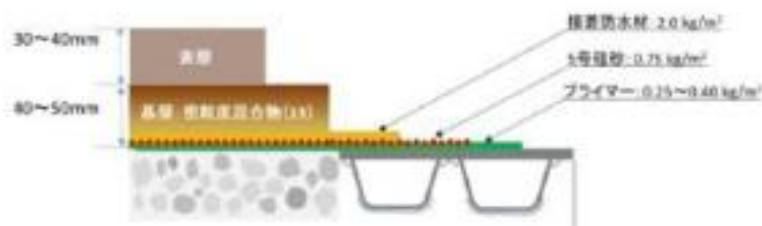
## ネオシールの施工条件

- ① 施工時期 : 6月～9月中の気温20°C程度以上
- ② 適用交通量区分 : ～N<sub>5</sub>程度まで
- ③ 既設舗装の供用年数 : 1～3年程度を希望
- ④ 既設舗装の損傷状況 : 診断区分Ⅰ（路床路盤の支持力不足による圧密沈下の損傷がないマンホール等の構造物がなく、舗装継目からのひび割れが生じていないひび割れ率5%前後、ひび割れ幅5mm程度以内）
- ⑤ 施工範囲 : 外側線と中央線の内側（交差点を除く）

# No.2 タフシャットRA工法(樹脂防水一体型アスファルト舗装)

## タフシャットRA工法の特長

- ① 鋼床版の基層に適用する「床板防水性能を有する舗装」
- ② グースアスファルト舗装と同等の防水性能、たわみ性能、そして鋼床版との接着性能
- ③ グースアスファルト舗装よりも優れた塑性変形抵抗性
- ④ グースアスファルト舗装用混合物よりも安定的な材料供給
- ⑤ 通常のアスファルト舗装と同様の機械編成で施工可能
- ⑥ 安価な施工費
- ⑦ 接着防水材料は植物系熱可塑性樹脂を使用し、カーボンニュートラルに貢献
- ⑧ **再生利用**：グースアスファルトよりも針入度が高いため、再生利用しやすく、タフシャットRA自体も再生できる



適用目的	鋼床版の防水 (グースアスファルト舗装 代替)	コンクリート新設の防水	鋼床版の補修*
表層	新設用途に応じ選択	新設用途に応じ選択	新設用途に応じ選択
基層	新設用途混合物(T1) セメント砂・プライマー	新設用途混合物(T2) セメント砂・セ	SMA(5、12) 高粘性プライマー
防水層	FRAC接着材	FRAC接着材	FRAC接着材
防水層	FRACプライマー+接着	FRACプライマー+接着	FRACプライマー+接着
基層材	鋼床版	コンクリート新設	鋼床版

タフシャットRA工法の標準構成

タフシャットRA工法のラインアップ

## タフシャットRA工法の施工手順

切削と清掃



写真1：研掃



写真2：プライマ塗布



写真3：珪砂散布



写真4：接着防水材料塗布



基層打設



## No.2 タフシャットRA工法(樹脂防水一体型アスファルト舗装)

工法名		グースアスファルト	タフシャットRA
NETIS		なし	CB-250015-A
混合物の種類	表層	要求性能による(細密粒度ギャップなど)	
	基層 (バインダー)	グースアスファルト混合物 (StAs:天然As=2.5~3:1)	密粒度アスファルト混合物(13) (特殊改質アスファルト)
施工性	製造	輸入天然品を使用するため安定供給に懸念	国内生産が可能な改質アスファルト
	運搬	特殊施工機械(グースクッカー車)	通常のダンプトラック
	舗設	特殊施工機械(グースAF)	通常の施工機械編成で舗設
基層用混合物の諸性能	耐流動性	DS:200~300回/mm	DS:1,500~3,000回/mm
	たわみ追従性	曲げ破断ひずみ(-10°C): $8 \times 10^{-3}$ 以上	
	防水性	透水係数:0cm/sec(不透水)	
	疲労抵抗性	破壊回数:60回	破壊回数:26,200回
施工日数(参考)		<ul style="list-style-type: none"> <li>プライマ塗布:630m<sup>2</sup>/日</li> <li>基層(グースAs):640m<sup>2</sup>/日</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プライマ塗布:630m<sup>2</sup>/日</li> <li>接着材塗布:630m<sup>2</sup>/日</li> <li>基層(密粒13):2,300m<sup>2</sup>/日</li> </ul>
経済性(施工規模による)		¥25,000~35,000/m <sup>2</sup>	¥15,000~25,000/m <sup>2</sup>
施工実績		実績多数	札幌市、千歳市、旭川市ほか4,162m <sup>2</sup>

## No.2 タフシャットRA工法(樹脂防水一体型アスファルト舗装)

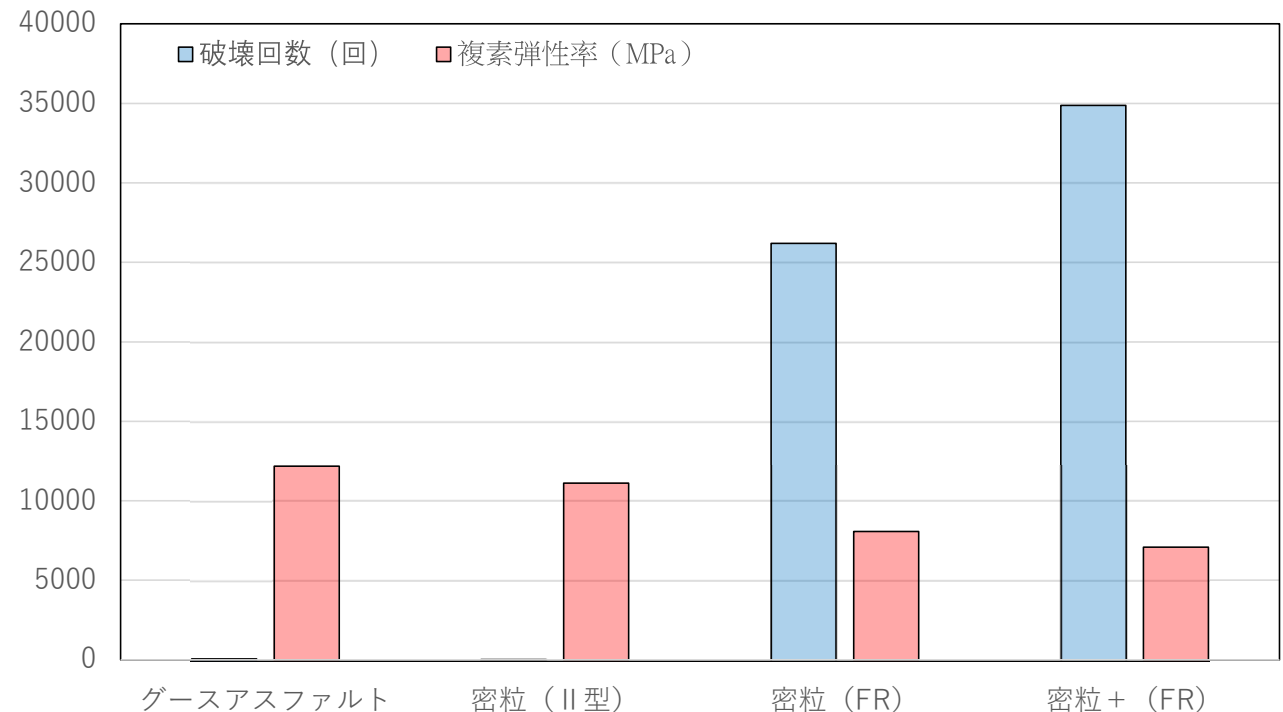
### リクワイヤメント

- ① 従来技術よりも長寿命化が可能な技術（耐久性が高い技術）
- ② LCCの観点から既存技術よりも経済的な技術
- ③ 再生利用が可能な技術

項目	試験条件
载荷方法	両端固定 2点载荷
供試体寸法	4cm × 4cm × 40cm
スパン	30cm
試験方法	ひずみ制御
試験温度	-10°C
载荷周波数	5Hz
载荷波形	サイン波
ひずみ	400 $\mu$

密粒 (FR) : FRバインダーを用いた密粒度アスファルト混合物13

密粒+ (FR) : 接着防水材1.2kg/m<sup>2</sup>塗布した上にFRバインダーを用いた密粒度アスファルト混合物13



# No.2 タフシャットRA工法(樹脂防水一体型アスファルト舗装)

**げんばから**  
 樹脂防水一体型アスファルト舗装の施工事例

本誌「げんばから」は、読者より建設現場の最新情報や技術革新に関する記事を掲載しています。今回は、北海道におけるタフシャットRA工法(樹脂防水一体型アスファルト舗装)の施工事例をご紹介します。

### 北海道における樹脂防水一体型アスファルト舗装の施工事例

**概要**  
 本記事では、北海道の主要幹線道路において、従来のアスファルト舗装に代わり、樹脂防水一体型アスファルト舗装が採用された事例を詳しく紹介します。この工法は、防水性と舗装強度を同時に確保し、メンテナンスコストを削減する効果が期待されています。

**1. 工事概要**  
 1-1 工事概要  
 工事概要表(表1)に示す通り、本工事は、北海道の主要幹線道路において、従来のアスファルト舗装に代わり、樹脂防水一体型アスファルト舗装が採用された事例です。

**2. 樹脂防水一体型アスファルト舗装の施工事例**  
 本記事では、樹脂防水一体型アスファルト舗装の施工事例を詳しく紹介します。この工法は、防水性と舗装強度を同時に確保し、メンテナンスコストを削減する効果が期待されています。



表1 工事概要表

項目	内容
工事名称	北海道主要幹線道路の樹脂防水一体型アスファルト舗装工事
工事概要	本工事は、北海道の主要幹線道路において、従来のアスファルト舗装に代わり、樹脂防水一体型アスファルト舗装が採用された事例です。
工事概要表(表1)	表1に示す通り、本工事は、北海道の主要幹線道路において、従来のアスファルト舗装に代わり、樹脂防水一体型アスファルト舗装が採用された事例です。



出典：株式会社 建設図書、雑誌、2025 No.9

**げんばから**  
 樹脂防水一体型アスファルト舗装の施工事例

本誌「げんばから」は、読者より建設現場の最新情報や技術革新に関する記事を掲載しています。今回は、東京都におけるタフシャットRA工法(樹脂防水一体型アスファルト舗装)の施工事例をご紹介します。

### 東京都における新技術を活用した橋梁舗装工事の施工事例

**概要**  
 本記事では、東京都の主要幹線道路において、従来のアスファルト舗装に代わり、樹脂防水一体型アスファルト舗装が採用された事例を詳しく紹介します。この工法は、防水性と舗装強度を同時に確保し、メンテナンスコストを削減する効果が期待されています。

**1. 橋梁舗装工事**  
 1-1 工事概要  
 工事概要表(表1)に示す通り、本工事は、東京都の主要幹線道路において、従来のアスファルト舗装に代わり、樹脂防水一体型アスファルト舗装が採用された事例です。

**2. 樹脂防水一体型アスファルト舗装の施工事例**  
 本記事では、樹脂防水一体型アスファルト舗装の施工事例を詳しく紹介します。この工法は、防水性と舗装強度を同時に確保し、メンテナンスコストを削減する効果が期待されています。



表1 工事概要表

項目	内容
工事名称	東京都主要幹線道路の樹脂防水一体型アスファルト舗装工事
工事概要	本工事は、東京都の主要幹線道路において、従来のアスファルト舗装に代わり、樹脂防水一体型アスファルト舗装が採用された事例です。
工事概要表(表1)	表1に示す通り、本工事は、東京都の主要幹線道路において、従来のアスファルト舗装に代わり、樹脂防水一体型アスファルト舗装が採用された事例です。



出典：株式会社 建設図書、雑誌、2025 No.12

# 積雪寒冷地に対応したアスファルト舗装技術

「積雪寒冷地のポットホール発生を抑制する舗装材料  
および施工技術の開発」

---

2026.3.17

# 積雪寒冷地のポットホール発生を抑制する舗装材料 および施工技術の開発

---

1. 技術の概要
2. リクワイヤメント(求める性能)と根拠に関する説明  
(耐久性、経済性、再生利用)
3. 縦継目部のポットホールの発生メカニズム
4. 対策方法

# 1. 技術の概要

---

- 舗装補修は1車線ずつの施工となるため、車線境界線部の縦断方向に打継目(縦継目)ができる
- 縦継目部はアスファルト混合物の季節変化および日温度変化によって打継目が開き、雨水や融雪水の浸透、浸入した水の凍結融解、車両の走行荷重の作用によりポットホールが多発しており、ポットホールの抑制および舗装の耐久性向上が求められている
- 本技術は、**既存材料や新材料および新たな施工技術**により、**縦継目部に生じるポットホールを減少**させ、舗装の耐久性向上を図るものである

## 2. リクワイヤメント(求める性能)と根拠に関する説明

### ■ 従来技術より長寿命化が可能な技術(耐久性)

#### (1)表基層界面の付着切れの抑制

基層面(切削面)の凹凸および表層下面のキャビティを平滑化するスラリー系タックコートにより、**表基層界面の接着性向上**

#### (2)縦継目の開きへの対策

伸び性能を有する成型目地材(I型止水テープ+L型止水テープ)の採用および側面を緻密にする施工技術により、**継目部の止水性を向上**

#### (3)As混合物の締固めの向上対策

水平振動タンデムローラと振動タイヤローラ、型枠の強固な固定による**締固めの向上**、薄層表面処理による**止水性向上**

#### (4)リフレクションクラックおよび目地近傍のひび割れ抑制

低温ひび割れ防止型改質アスファルトによりAs混合物の**ひび割れ抵抗性の向上**

## 2. リクワイヤメント(求める性能)と根拠に関する説明

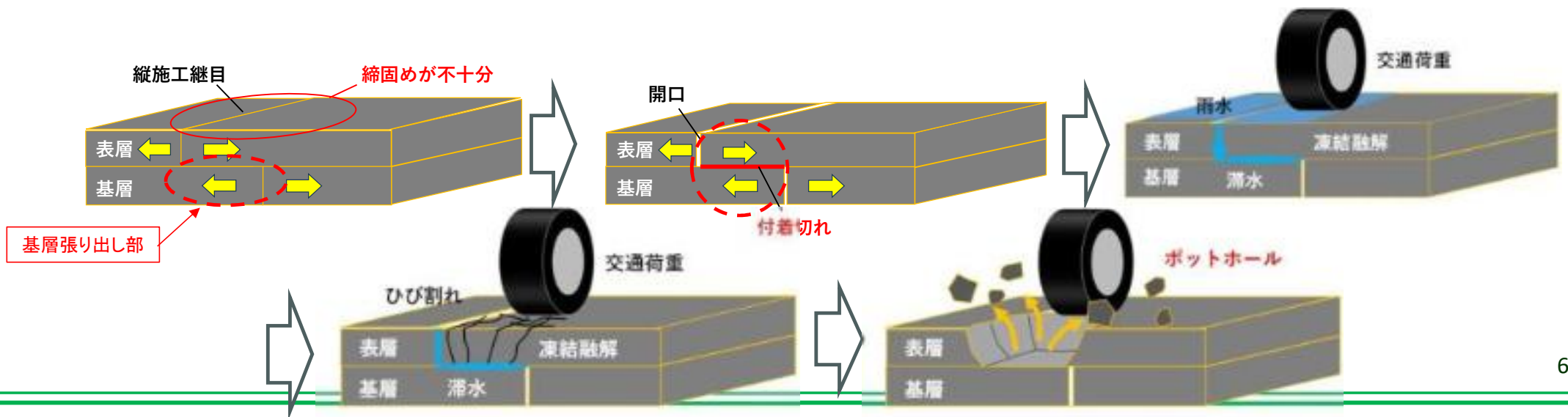
---

- LCC等の観点から既存技術よりも経済的な技術(経済性)  
⇒既存技術よりポットホール<sup>5</sup>の発生を抑制できるため、LCCおよび費用便益の観点から経済的となるが、現場実証の供用性により、今後検証する
- 再生利用が可能な技術(再生利用)  
⇒使用する材料は、全てアスファルト系であり、再生アスファルト混合物として再生利用が可能である

### 3. 縦継目部のポットホールが発生メカニズム

#### 【パターン1: 表基層界面の付着切れが起因となるポットホール】

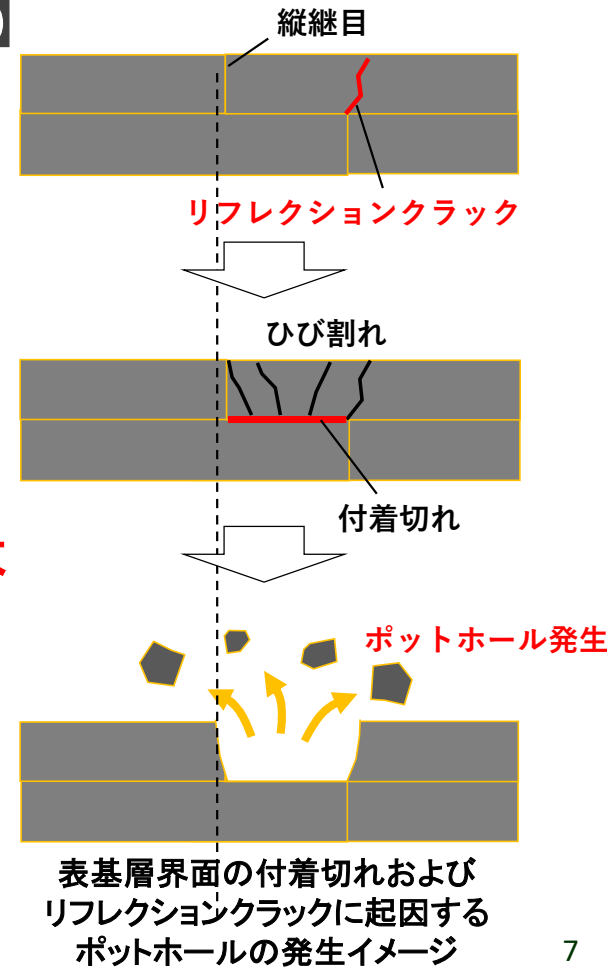
- 供用後、季節変化および日温度変化に伴うAs混合物の**収縮変形**により、表層と基層の界面部分には**相対変形**により**水平方向のせん断力と鉛直方向の引張力**が作用。これらの合成応力により、表層と基層の**付着界面には剥離が生じ、縦施工目地**(以下、縦継目と称する)が**開口**。なお、界面剥離は、**相対変形が最も大きい基層張り出し部**(下図上段中央, 点線の○部分)が生じ易い
- 雨水が**縦継目開口部から浸入**し、表層と基層の**界面剥離部にも浸透**、この浸透水により**交通荷重の繰り返し**作用および**凍結融解**作用によってAs混合物の空隙部を介して**舗装を破損**



### 3. 縦継目部のポットホール発生メカニズム

#### 【パターン2:パターン1およびリフレクションクラックに起因するポットホール】

- パターン1の発生要因に加え、交通荷重による**基層の張り出し部からのリフレクションクラック**あるいは**剥離部からのひびわれ**の影響によりポットホールが発生
- **リフレクションクラックと縦継目の間にひび割れ**等(亀甲状のひび割れに進展)が生じ、**雨水浸透、交通荷重**および**凍結融解**作用によりポットホールに至る
- **幅員規格が狭い**場合や除雪により幅員が狭くなる場合に**交通荷重が中央線付近に集中**し、**基層張り出し部付近からひびわれが生じる可能性大**
- ポットホールの発生位置の特徴はパターン1と同様

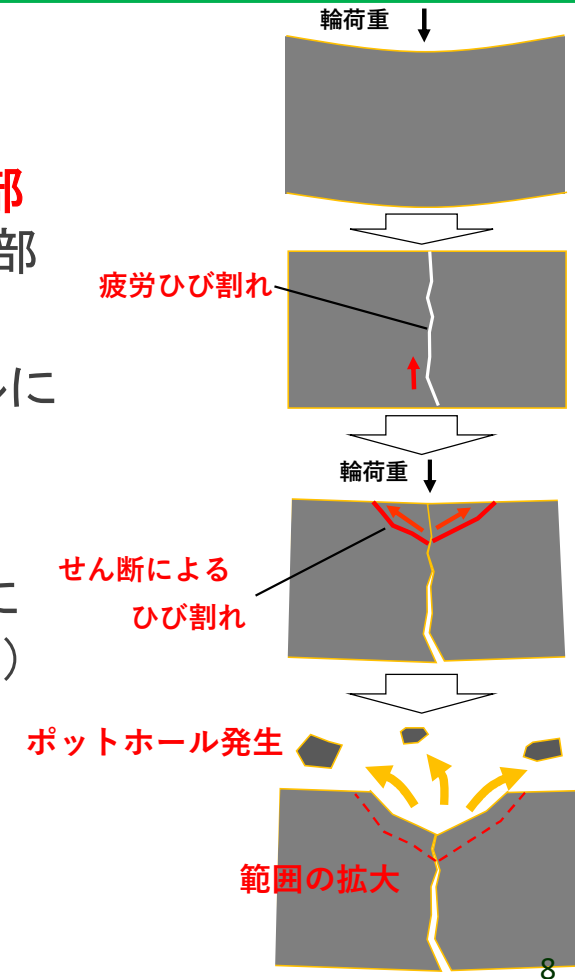


出展: 札幌市内撮影写真

### 3. 縦継目部のポットホールの発生メカニズム

#### 【パターン3:パンチングシェアが起因となるポットホール】

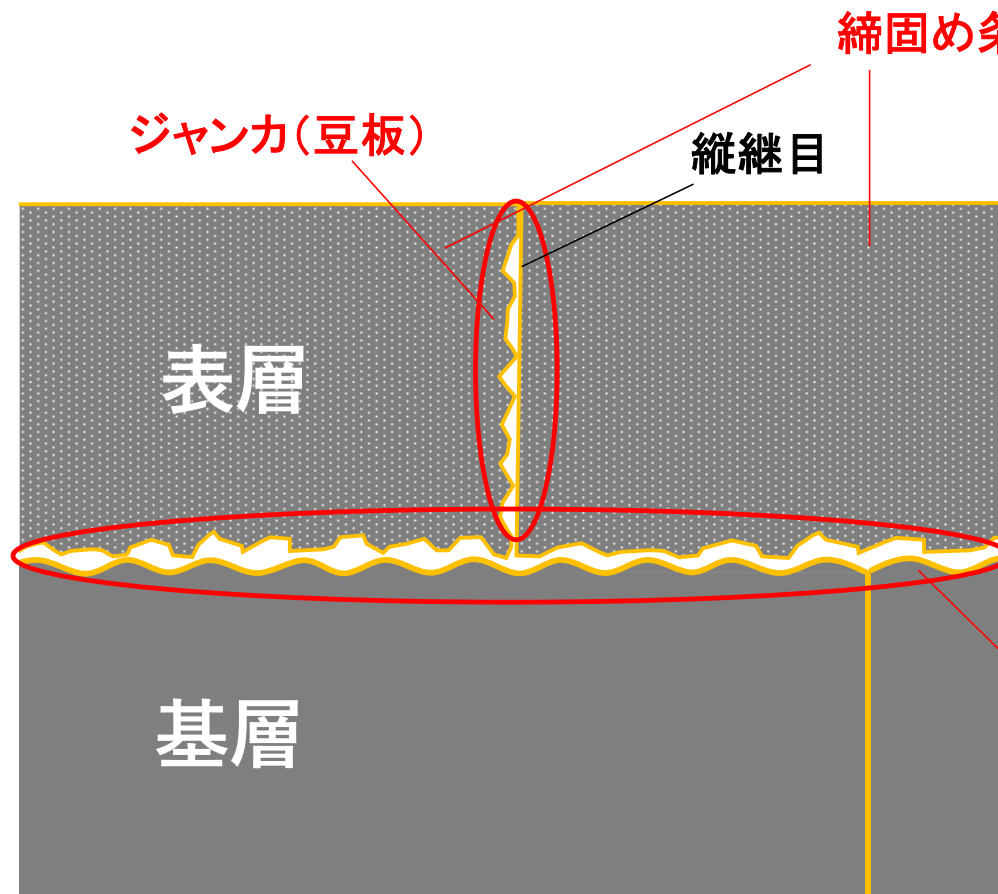
- 交通荷重の繰り返し作用により、**疲労ひび割れ**が発生
- ひび割れ部に交通荷重が作用すると、**曲げおよびせん断変形に伴い局部的**(表面部分)に比較的大きな**せん断力**が発生し、表面付近のひび割れ部が**V字型に角欠けする(パンチングシェア)**
- 雨水浸透、交通荷重**の繰り返しおよび**凍結融解**作用により、ポットホールに進展
- 曲げ変形に起因するため、**曲げ変形が大きい箇所に発生する可能性大**
- 交通量が多く、舗装厚が薄い場合、路盤以下の支持力が低下した場合**に発生しやすい(このような箇所は、輪跡部の路面が凹んでいる傾向にある)



出展:札幌市内撮影写真

### 3. 縦継目部のポットホールの発生メカニズム

【推定される縦継目と表層基層界面の状態】



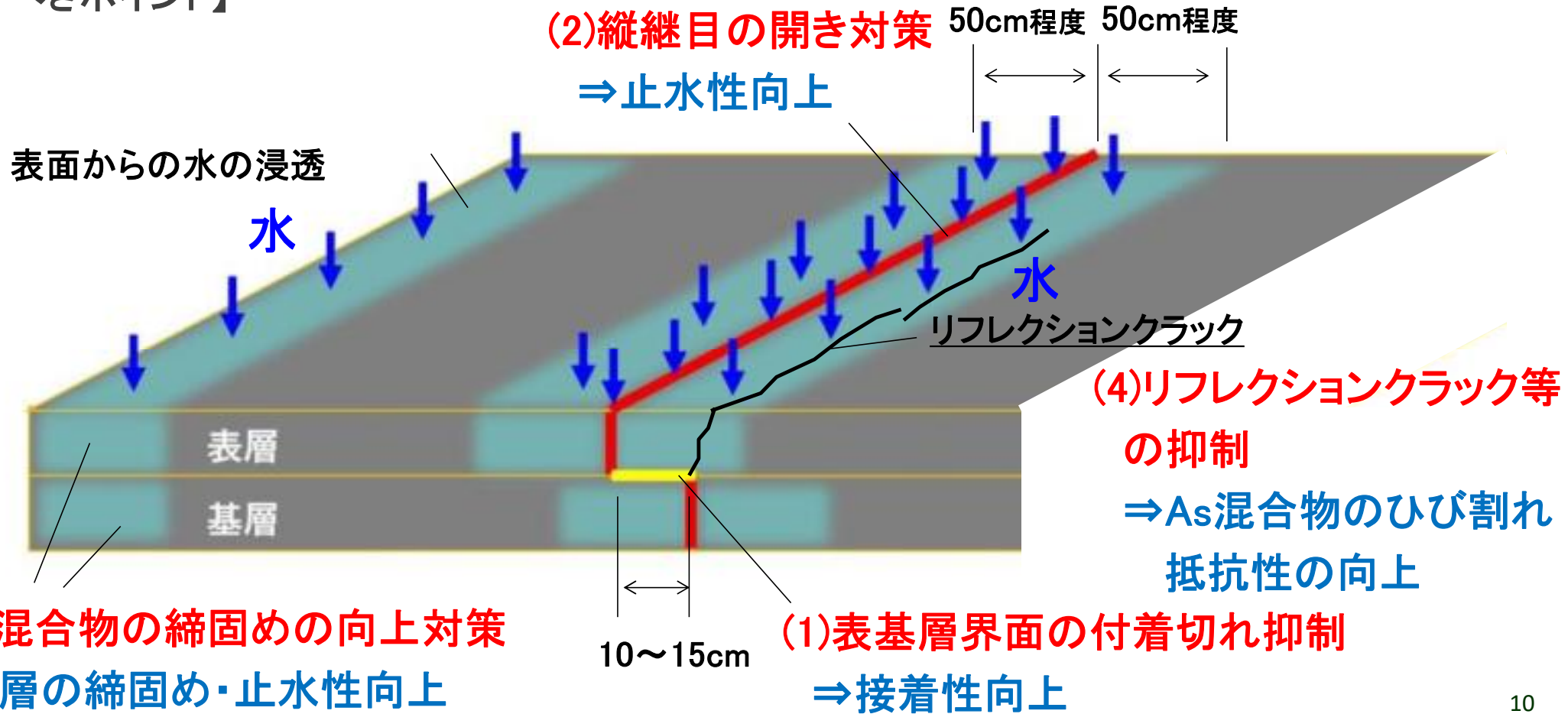
型枠撤去後の表層側面の例

基層の切削跡やCavity※による空隙

※出展: 加藤他; 新たな橋梁レベリング層用混合物の開発, 舗装工学論文集, 2014

## 4. 対策方法

### 【対策すべきポイント】



## 4. 対策方法：材料および施工による縦継目の対策

(1) 表基層界面の付着切れ抑制 ⇒ 基層面(切削面)の凹凸の平滑化および表基層界面の接着性向上

- ①(材料)縦継目付近はスラリー系タックコート、縦継目以外は速分解型タックコート(PKM-T-Q)
- ②(施工)スラリー系タックコートの施工には、専用の施工機械を使用

(2) 縦継目の開きへの対策 ⇒ 止水材料の採用と表層混合物側面の緻密化による止水性向上

- ①(材料)I型止水テープ+L型止水テープ
- ②(施工)型枠にI型止水テープを設置
- ③(施工)アスファルト混合物の端部への供給

(3) As混合物の締固めの向上対策 ⇒ 表層の締固め向上と表面からの浸水抑制による止水性向上

- ①(施工)水平振動タンデムローラと振動タイヤローラ
- ②(施工)型枠の強固な固定
- ③(材料)薄層表面処理

(4) リフレクションクラックおよび目地近傍のひび割れ抑制 ⇒ As混合物のひび割れ抵抗性の向上

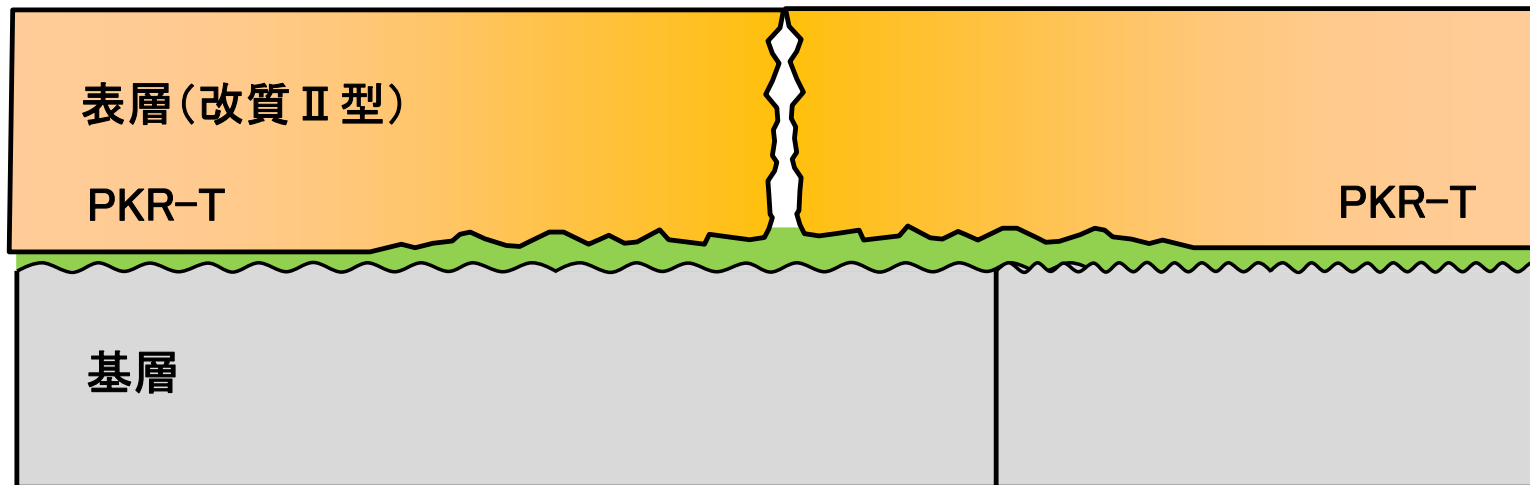
- ①(材料)低温ひび割れ防止型改質アスファルト(粒度は北海道仕様)

# 対策工法一覧

No	対策	内容	従来技術		提案技術	
			材料	施工	材料	施工
(1)	表基層界面の付着切れ抑制	継目部のタックコート	PKR-T	ディストリビュータ	①スラリータックコート	②専用の施工機械
(2)	縦継目の開きへの対策	縦継目の処理	PKR-T	—	① I型止水テープ + L型止水テープ	②型枠に I型止水テープを 設置
		端部の材料分離対策	—	なし	—	③アスファルト混合物の 端部への供給
(3)	As混合物の締固めの向上対策	転圧方法	—	マカダムローラ + タイヤローラ	—	①水平振動タンDEMローラ + 振動タイヤローラ
		型枠の固定方法	—	釘のみ	—	釘 + L型チャンネルで固定
		表面の止水処理	なし	—	③薄層表面処理	—
(4)	リフレクションクラックおよび目地近傍のひび割れ抑制	表層のAs混合物	改質II型	—	①低温ひび割れ防止型 改質アスファルト	—

## 4. 対策方法：材料および施工による縦継目の対策

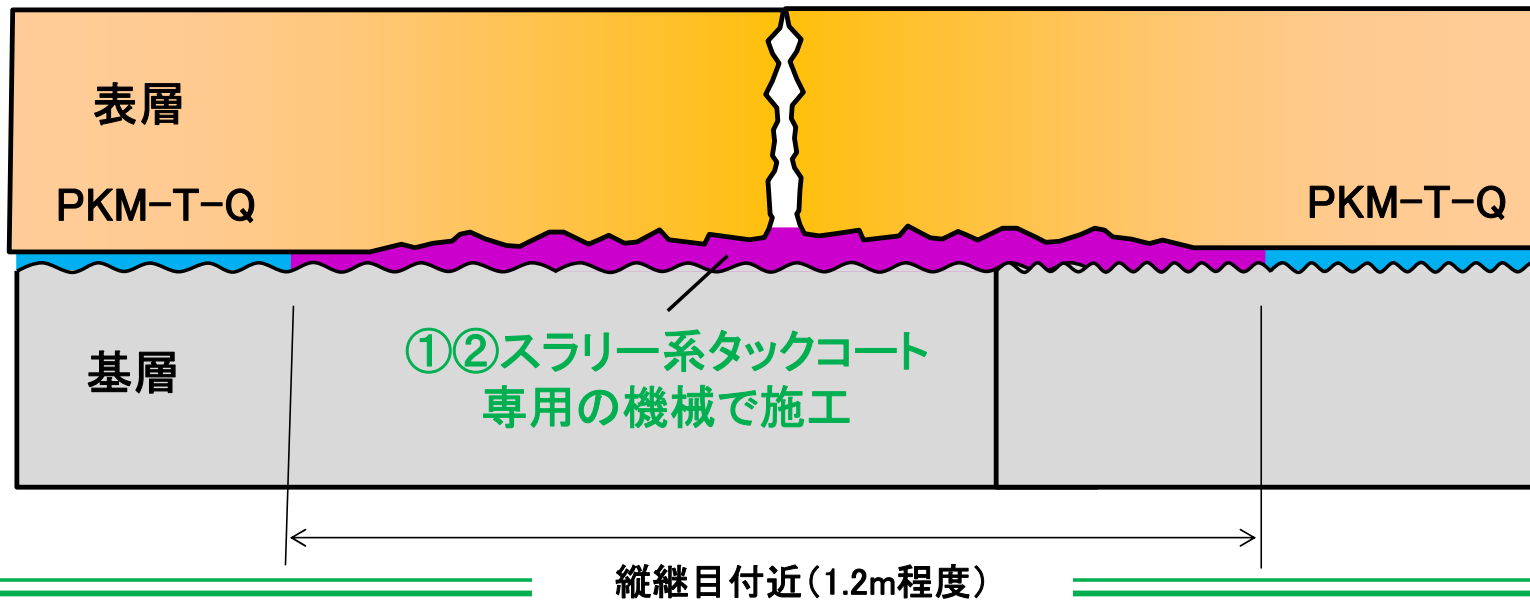
### (0) 従来工法



## 4. 対策方法：材料および施工による縦継目の対策

(1) 表基層界面の付着切れ抑制 ⇒ 基層面(切削面)の凹凸の平滑化および表基層界面の接着性向上

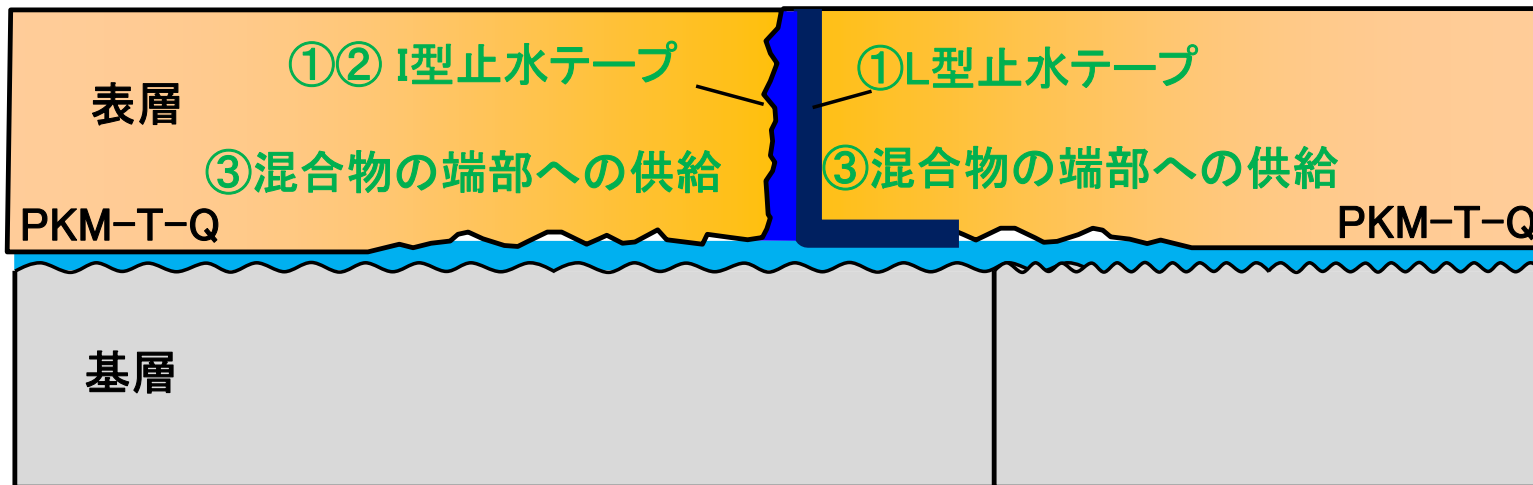
- ①(材料) 縦継目付近はスラリー系タックコート、縦継目以外は速分解型タックコート(PKM-T-Q)
- ②(施工) スラリー系タックコートの施工には、専用の施工機械を使用



## 4. 対策方法：材料および施工による縦継目の対策

(2) 縦継目の開きへの対策 ⇒ 止水材料の採用と表層混合物側面の緻密化による止水性向上

- ① (材料) I型止水テープ + L型止水テープ
- ② (施工) 型枠にI型止水テープを設置
- ③ (施工) アスファルト混合物の端部への供給



## 4. 対策方法：材料および施工による縦継目の対策

(3) As混合物の締固めの向上対策 ⇒ 表層の締固め向上と表面からの浸水抑制による止水性向上

①(施工)水平振動タンデムローラと振動タイヤローラ

②(施工)型枠の強固な固定

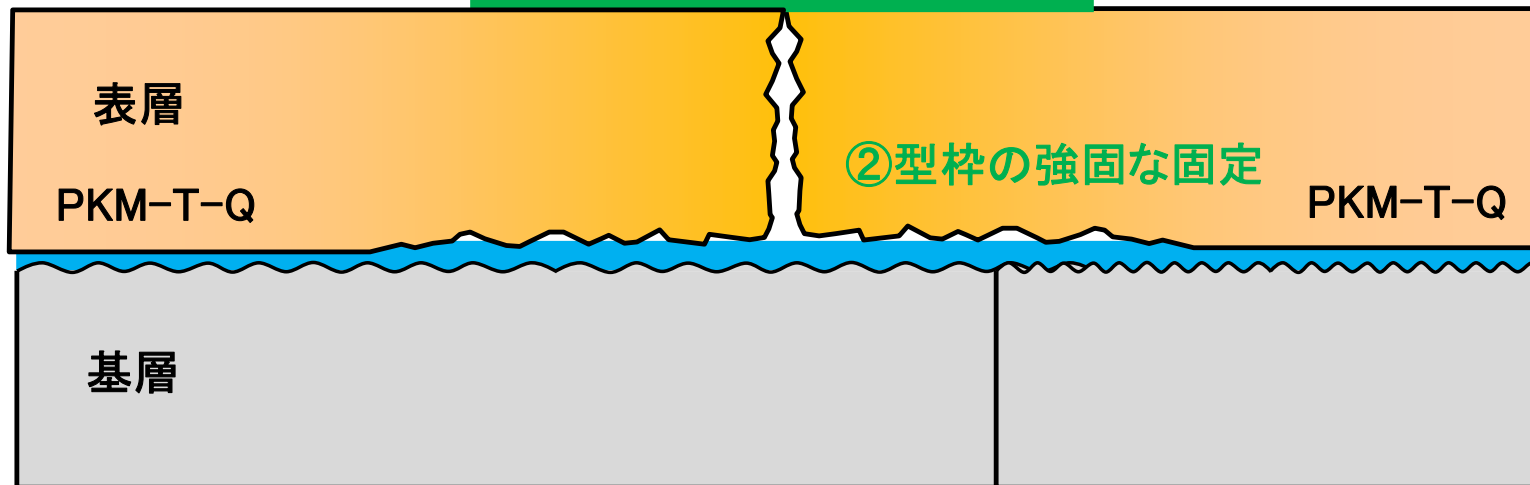
③(材料)薄層表面処理

①水平振動タンデム+振動タイヤ

締固めと止水性の向上を図る範囲(1m)

③薄層表面処理

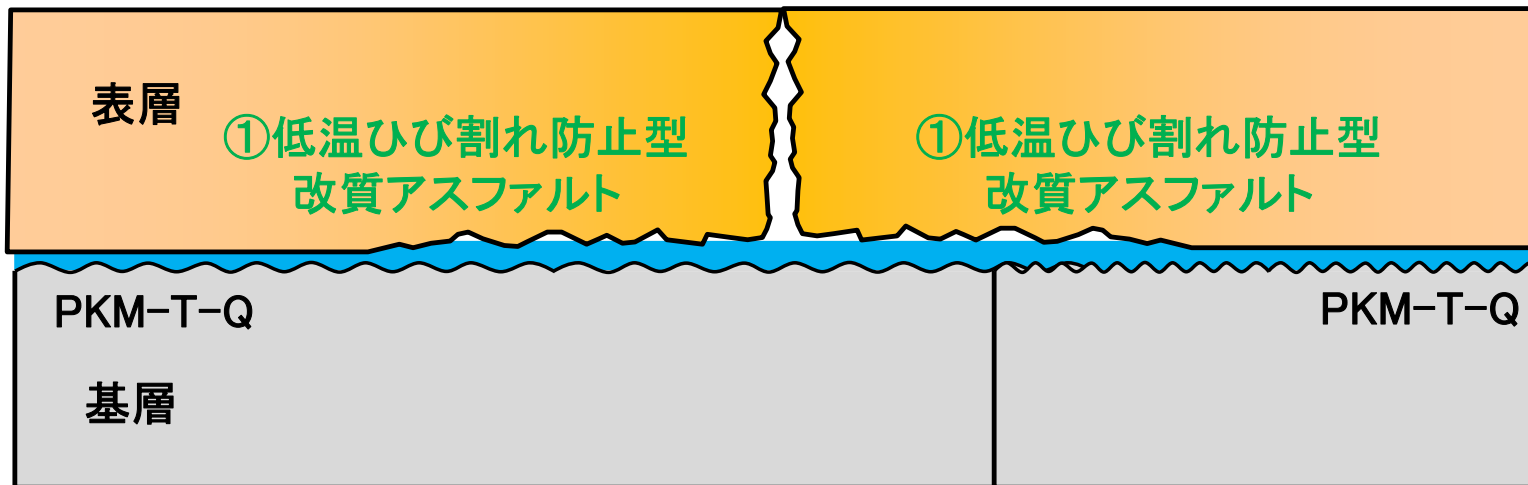
①水平振動タンデム+振動タイヤ



## 4. 対策方法：材料および施工による縦継目の対策

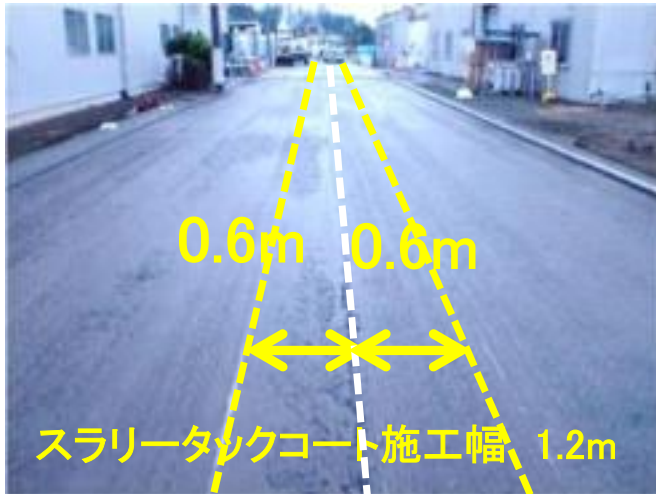
(4) リフレクションクラックおよび目地近傍のひび割れ抑制 ⇒ As混合物のひび割れ抵抗性の向上

① (材料) 低温ひび割れ防止型改質アスファルト (粒度は北海道仕様)



## 4. 1 基層面(切削面)の凹凸の平滑化 および表基層界面の接着性向上

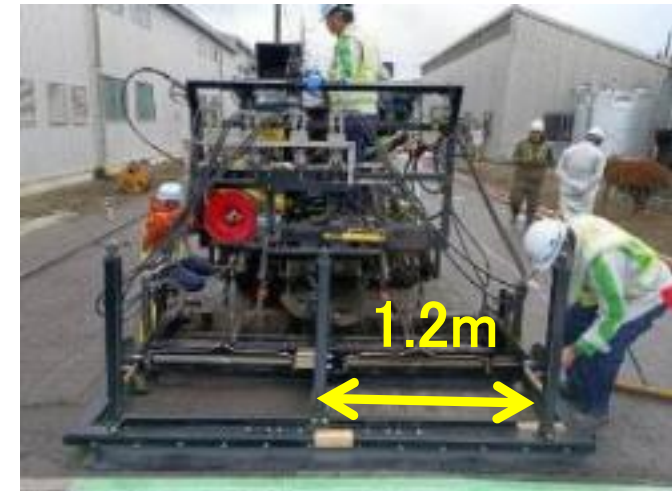
- ①(材料) 縦継目付近はスラリー系タックコート  
縦継目以外は速分解型タックコート(PKM-T-Q)
- ②(施工) スラリー系タックコートの施工には、専用の施工機械を使用



スラリー系タックコート施工範囲



専用の施工機械

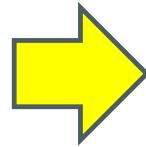


敷きならし幅1.2m

## 4.1 基層面(切削面)の凹凸の平滑化 および表基層界面の接着性向上



きめ深さ:約2mm



きめ深さ:0.7~1.0mm程度

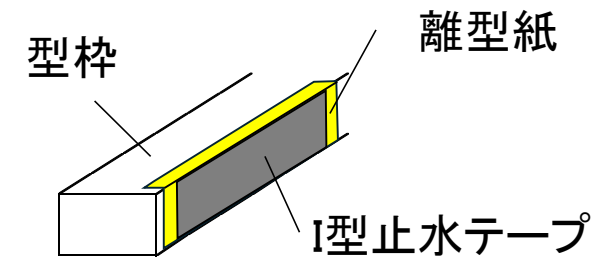
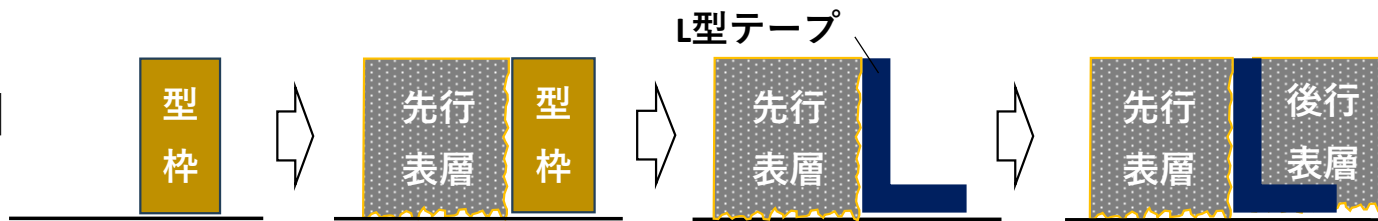
## 4.2 止水材料の採用と 表層混合物側面の緻密化による止水性向上

①(材料)I型止水テープ+L型止水テープ

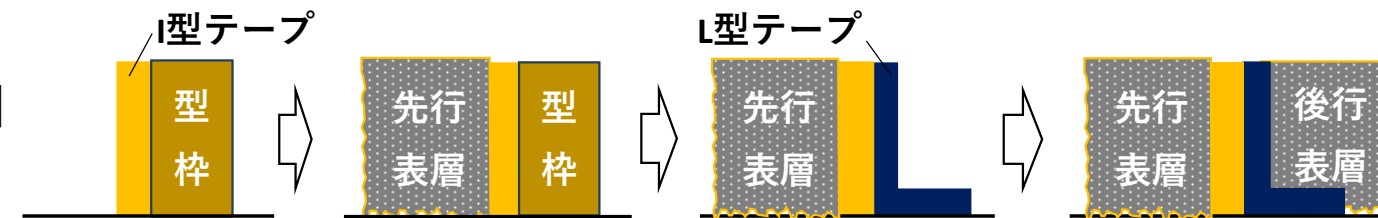
②(施工)型枠にI型止水テープを設置

⇒先行打設する表層側面にI型止水テープを設置、後行打設する表層側面にL型止水テープを設置し、ジャンカを排除

【従来】



【提案】



米田他, 施工継ぎ目の止水対策について, 第36回日本道路会議, 2025年 3P23

## 4. 2 止水材料の採用と 表層混合物側面の緻密化による止水性向上

型枠・離型紙撤去後



I型止水テープなし

I型止水テープあり



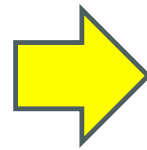
## 4. 2 止水材料の採用と 表層混合物側面の緻密化による止水性向上

### ③(施工) 材料分離していないアスファルト混合物の端部への供給

- 通常の施工では、合材敷きならし時に粗骨材が型枠側に転がるため側面が粗くなる
- 材料分離していない混合物をコテで端部に供給することで型枠面の緻密化を図る



型枠側に集まる粗骨材



コテによる混合物の供給

## 4. 2 止水材料の採用と 表層混合物側面の緻密化による止水性向上



コテ作業なし



コテ作業あり

**⇒コテ作業ありの方が緻密な面を形成**

## 4. 3 表層の締固め向上と表面からの浸水抑制による止水性向上

### ①(施工)水平振動タンデムローラと振動タイヤローラ

- 締固め性能が高い水平振動タンデムローラおよび振動タイヤローラで転圧



酒井重工業:SW 654

水平振動タンデムローラの施工状況



酒井重工業:GW 751

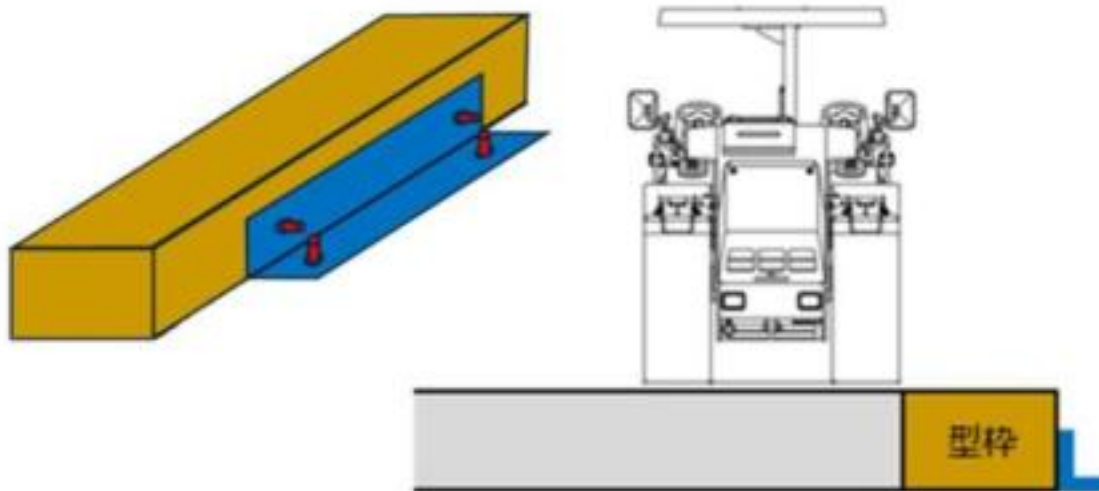
振動タイヤローラの施工状況

24

## 4. 3 表層の締固め向上と表面からの浸水抑制による止水性向上

### ②(施工)型枠の強固な固定

- 一般的な型枠の設置方法では、締固め時に型枠が動く
- 型枠をL型アンクルで固定し、締固め度の向上を図る



L型アンクルで型枠を固定

## 4. 3 表層の締固め向上と表面からの浸水抑制による止水性向上

### ③(材料)薄層表面処理

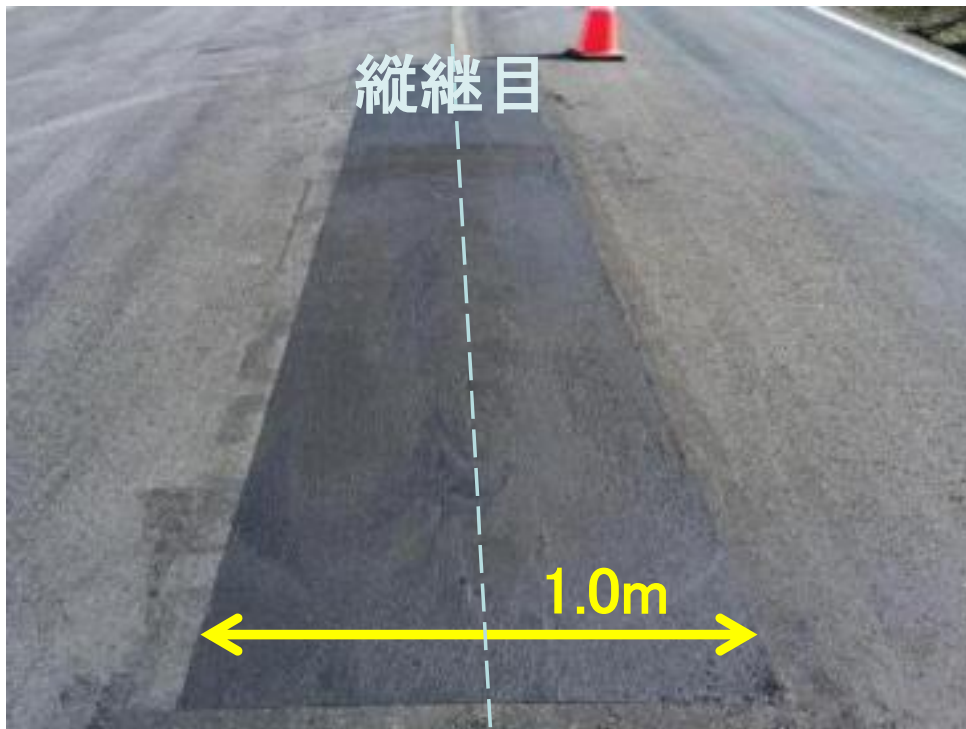
- 締固め度が低い表層端部にアスファルト乳剤系表面処理を塗布し、表面からの浸水を抑制



### 薄層表面処理「スーパーサーフトリートS」

## 4. 3 表層の締固め向上と表面からの浸水抑制による止水性向上

### ③(材料)薄層表面処理

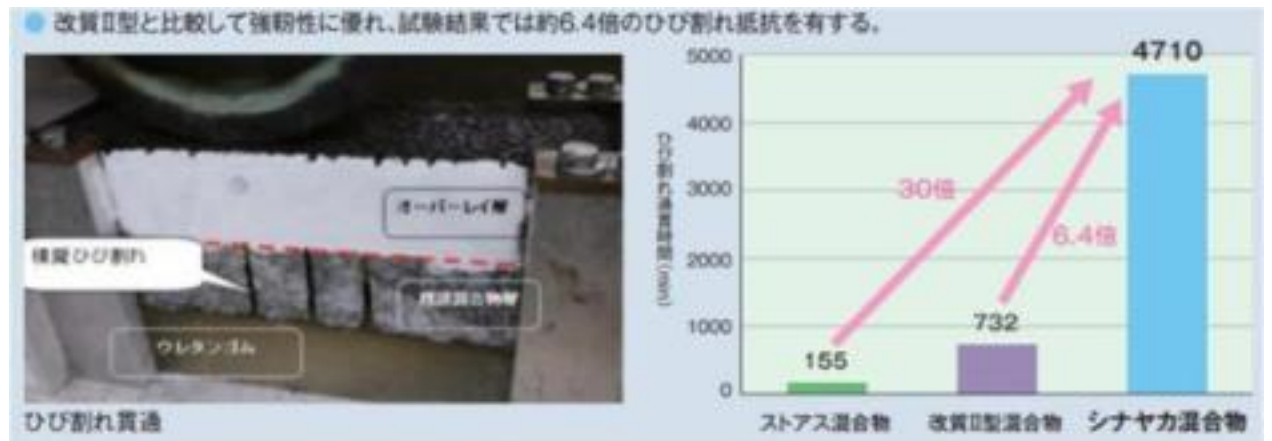


薄層表面処理「スーパーサーフトリートS」

## 4. 4 As混合物のひび割れ抵抗性の向上

### ①(材料)低温ひび割れ防止型改質アスファルト(粒度は北海道仕様)

- 低温ひび割れ防止型改質アスファルト(粒度は北海道仕様)により、リフレクションクラックおよび目地近傍のひび割れを抑制
- ひび割れ抵抗性が高い改質アスファルト「シナヤカファルト」をベースに寒冷地の環境に対応できる改質アスファルトを開発



# 北海道における舗装点検でのAI活用の試行について



北海道建設部土木局道路課



- 北海道の舗装点検は、H25から専用装置を搭載した路面性状測定車による点検を開始。
- R2より車載カメラにより撮影したビデオデータやスマートフォンを用いた効率的で低コストの点検方法に移行。
- R5より更なるコスト削減・効率化に向け、舗装の健全性診断にAI(HibiMiru)の活用を試行中。

## 路面性状測定車による点検(H25～)



▲専用装置により高精度の定量的データ収集が可能

全道約11,000kmの点検費用は約6億円

## ビデオデータやスマートフォンを用いた点検(R2～)

### ひび割れ・わだち掘れ判定 (ビデオ目視)



▲車載カメラによるビデオ撮影



▲モニタでの判定作業  
点検・診断記録の作成

### 平坦性判定 (スマートフォンによる計測)



▲パトロール車両に設置したスマートフォンの加速度計を用いて平坦性を算出

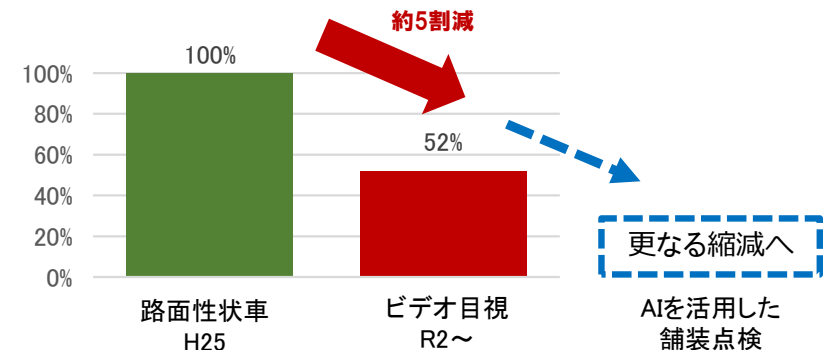
人力によるモニタでの判定作業の効率化が課題

## 舗装の健全性診断にAIを活用(R5から試行)



▲撮影動画を基にAIによる解析・帳票自動出力

### 【点検コスト比較】

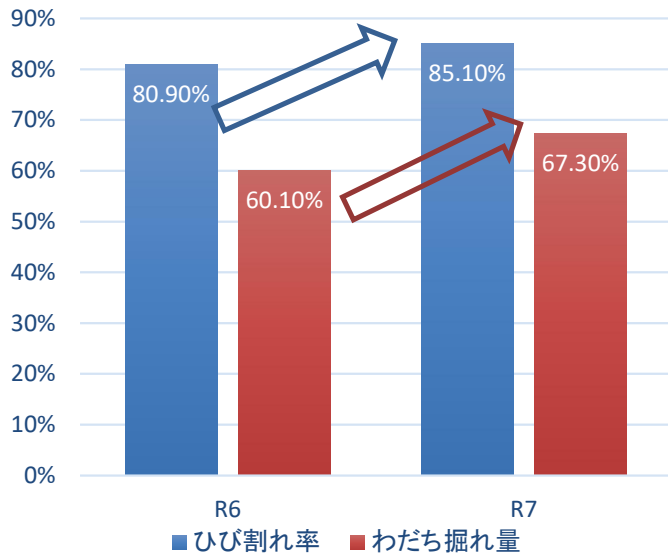


<参考> 北海道開発局は、R5年度からAIを活用した舗装点検・診断を本格運用している。

# AI判定の試行概要

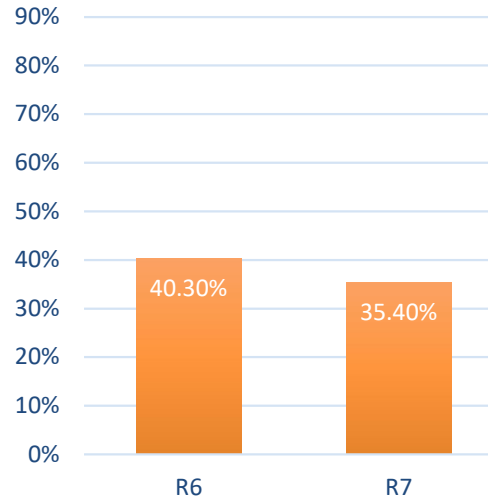
- これまでの試行結果では、損傷の大きい路線で合致率が低い結果となっており、AI判定を用いる際の課題であった。
- R6とR7年度は、大型交通量が比較的多く、損傷が大きいと想定される路線からのデータで、従来手法とAI診断の比較を実施。
- R7年度は、4建管(札幌・旭川・稚内・帯広)、延長約L=460kmで試行を実施。
- 試行結果の傾向としては、ひび割れ率およびわだち掘れ量の合致率が上昇。
- 平坦性(IRI)の合致率が低く、バラツキが生じているが、道が取り組む「スマートフォン」での計測とHibiMiruに用いる「GoPro」との計測方法の違いによるものと推測。

## ビデオ目視とAIの判定結果(合致率)



- ・ひび割れ率は、目視判定との合致率が高い。
- ・ひび割れ率、わだち掘れ量ともに合致率は上昇した。

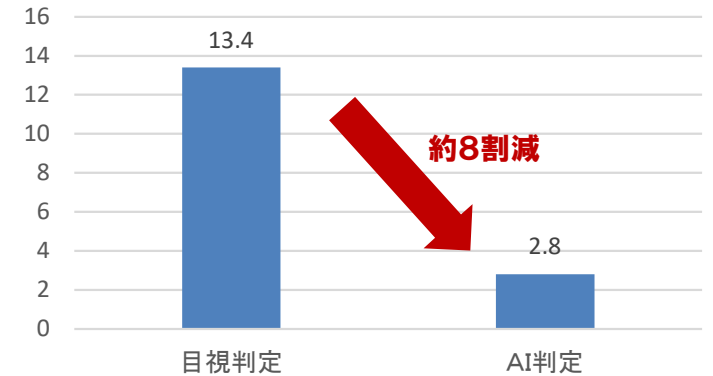
## 【参考】平坦性(IRI)の合致率 スマートフォンとGoPro判定結果



計測の仕方により判定結果に差が生じていると推測。(設置場所、固定器具等)

## ビデオ目視とAI判定の所要時間比較

### 【10km当たりの所要時間比較】



### 所要時間が約8割減

ビデオ目視では、10kmあたり13.4時間を要していたが、AI判定では2.8時間で行うことが可能

## 目視判定とAI判定の比較結果

### 【ひび割れ率】

高い合致率で推移している。

### 【わだち掘れ量】

合致率が60%台にとどまるものの、合致率が上昇した。

## R8年度の予定

- R8年度は、4建管(小樽・函館・網走・釧路)、延長L=400kmで実施予定。
- 引続き、わだち掘れ量の状況が比較的悪い区間の路面データを蓄積出来れば、合致率のさらなる上昇が期待できると推察。
- R8年度も舗装の損傷が大きいと思われる路線を抽出しデータを蓄積するとともに、目視判定との合致率を検証する予定。