

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9回】

令和6年10月25日(金) 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9回】

日時：令和6年10月25日(金) 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

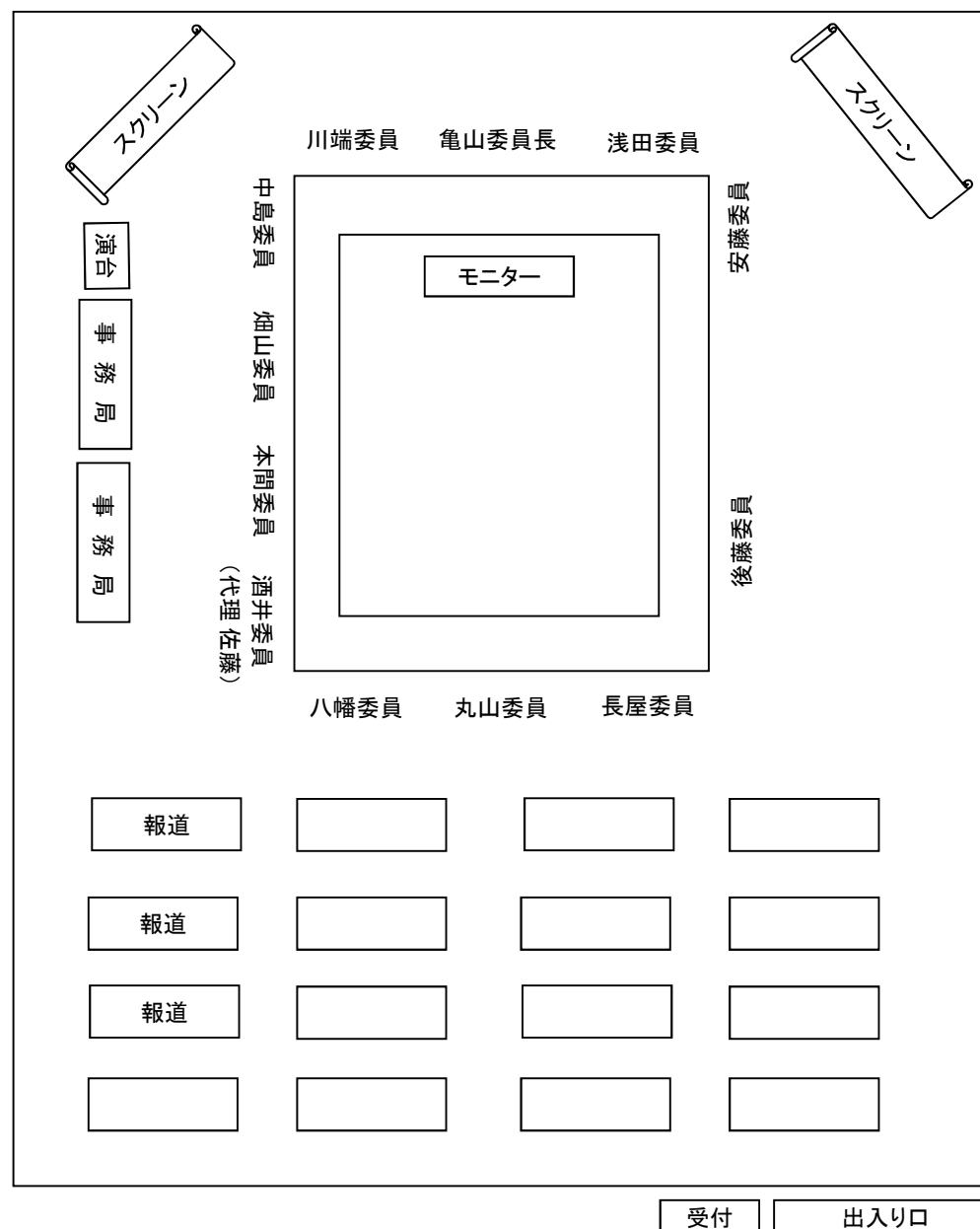
3. 審 議

- | | |
|----------------------------|--------------|
| (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) 効果的な補修技術について | ・・・資料4 |
| (5) その他 | ・・・資料5 |

4. その他

5. 閉 会

座 席 表



「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。

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

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

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
なかじま しゅういち 中島 州一	北海道開発局 建設部 道路建設課 課長
はたけやま あきら 畑山 朗	北海道開発局 建設部 道路維持課 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
やはた かずお 八幡 一夫	東日本高速道路(株) 北海道支社 技術部 技術企画課 課長

名前は、敬称略、五十音順

(1) 第8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9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8回検討会：令和6年3月26日（火） 15:00～17:00

【議事概要】

事務局及び技術開発者より今年度に試験施工を実施した技術の状況報告を行い、質疑応答を行った。また、新たな舗装技術のとりまとめに関する検討案について説明し、質疑応答を行った。

◇今年度に試験施工を実施した技術の状況報告について

②北海道型SMAの高耐久化に関する技術

- ・ 高規格道路でもポットホールが問題となっているため、長寿命となる新たな材料については、現場実証した結果を長期的に観測することが重要である。

④AIを活用した舗装点検・診断

- ・ AIを活用した舗装点検・診断については、学習を続けることで精度も上がってくるので、引き続き、調査を続けていくことが重要である。

⑤積雪寒冷地に対応した常温合材

- ・ 常温合材については、再生合材としてリサイクルが可能な材料なのか、その上から表層を施工して問題ないのか、表層を施工する場合は撤去すべきかなど、それぞれの材料の特性を確認する必要がある。
- ・ 常温合材の試験については、客観的な評価方法として、室内試験についても検討する必要がある。
- ・ 常温合材については、長期保存が可能な材料や作業効率など、どのような材料を求めているかアンケートを取って検証することが重要である。

◇新たな舗装技術のとりまとめに関する検討案について

③新たな舗装材料 及び ⑤積雪寒冷地に対応した常温合材

- ・ 応募された技術の開発者にどのような室内試験により耐久性が高いという根拠となっているのかを検証し、統一的な試験により評価する必要がある。
- ・ とりまとめ方法については、グラフとカタログの整合が取れるような様式に見直す必要がある。

※上記は公表済みの議事概要をロードマップに合わせ掲載順を修正し対応するロードマップ番号を追加したものです

見直し後のロードマップ (第8回検討委員会より)

検討方針	R2 (2020)	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)
①コンクリート舗装の断熱材工法	現場実証	現場実証	要領改訂	本格運用				
②北海道型SMAの高耐久化に関する技術	試験道路			現場実証		手引き改訂		本格運用
③新たな舗装材料(合材・乳剤)		現場実証(承諾・技術提案等)		現場実証		HB改訂		本格運用
④AIを活用した舗装点検・診断	導入検討		現場実証	本格運用				
⑤積雪寒冷地に対応した常温合材				現場実証		HB改訂		本格運用

第9回検討委員会

(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断熱材工法 ~~~~

~~~~ ②北海道型SMAの高耐久化に関する技術 ~~~~

~~~~ ③新たな舗装材料(合材・乳剤) ~~~~

「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9回 検討委員会】

R5までの現場実証の実施状況とR6予定

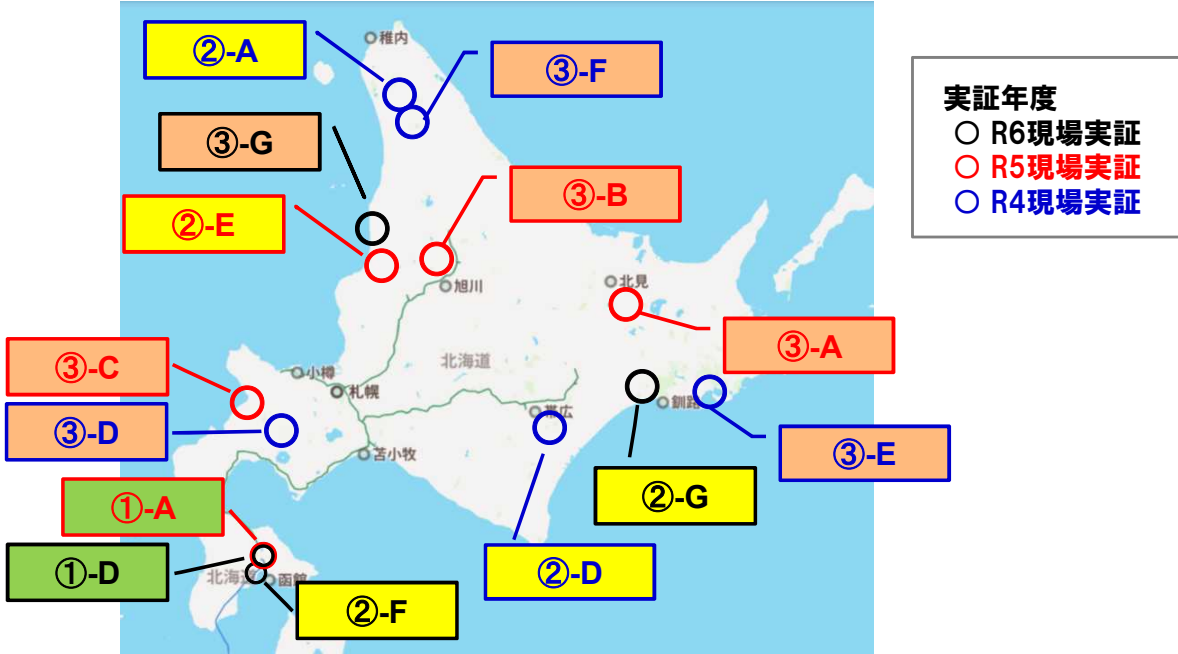
令和5年度は5現場で試行を実施

- ①コンクリート舗装の断熱材工法 <<1>>
- ②北海道型SMAの高耐久化に関する技術 <<1>>
- ③新たな舗装材料(合材・乳剤) <<3>>

令和6年度は5現場で試行を予定

- ①コンクリート舗装の断熱材工法 <<1>>
- ②北海道型SMAの高耐久化に関する技術 <<2>>
- ③新たな舗装材料(合材・乳剤) <<2>>

※<<>>は試行の現場数  
※令和5年度はコンクリート舗装の断熱材なし区間でコンクリート舗装の高耐久化に向けた試行を1現場で実施(苫小牧市)



| 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    |
|---------------------|-----|------|-----|----------------|------------------------|--------------|---------|
| ①コンクリート舗装の断熱材工法     | ①-A | R5   | 函館  | 一般国道227号 北斗市本郷 | コンクリート舗装目地部における止水対策の強化 |              | 【資料2-1】 |
|                     | ①-C | R5   | 小樽  | 一般国道229号 積丹町神岬 |                        |              |         |
|                     | ①-D | R6   | 函館  | 一般国道227号 北斗市   | コンクリート舗装目地部における防錆対策の強化 |              |         |
|                     | ①-E | R6   | 小樽  | 一般国道229号 積丹町   |                        |              |         |
|                     | ①-F | R6   | 札幌  | 一般国道231号 石狩市   |                        |              |         |
| ②北海道型SMAの高耐久化に関する技術 | ②-A | R4   | 稚内  | 幌富バイパス 幌延町     | 北海道型SMAの耐久性向上技術        |              | 【資料2-2】 |
|                     | ②-D | R4   | 帯広  | 帯広広尾自動車道 帯広市   | 北海道型SMAの耐久性向上技術        | SMA舗装用As改質剤  |         |
|                     | ②-E | R5   | 留萌  | 深川留萌自動車道 留萌市   |                        |              |         |
|                     | ②-F | R6   | 函館  | 函館江差自動車道 北斗市   | 水平振動ローラを用いた高耐久化技術      |              |         |
|                     | ②-G | R6   | 釧路  | 北海道横断自動車道 釧路市  | ポリマー改質Asを使用した高耐久化技術    |              |         |
| ③新たな舗装材料(合材・乳剤)     | ③-F | R4   | 留萌  | 一般国道40号 天塩町    | 粘弾性調整系アスファルト           | ビスコミックス      | 【資料2-3】 |
|                     | ③-E | R4   | 釧路  | 一般国道44号 厚岸町    | 特殊ポリマー改質アスファルト         | リラクスファルト     |         |
|                     | ③-D | R4   | 小樽  | 一般国道230号 倶知安町  | 高耐久性弾力性アスファルト舗装        | エラスペーブ       |         |
|                     | ③-A | R5   | 網走  | 一般国道39号 津別町    | 長寿命化舗装用改質アスファルト        | シナヤカファルト     |         |
|                     | ③-B | R5   | 旭川  | 一般国道40号 剣淵町    | 寒冷地に対応したひび割れ抑制舗装       | 特殊改質アスファルト   |         |
|                     | ③-C | R5   | 小樽  | 一般国道229号 岩内町   | ポリマー改質Ⅱ型舗装             | HRバインダーECO-W |         |
|                     | ③-G | R6   | 留萌  | 一般国道239号 小平町   | リフレクションクラック抑制舗装        | じょく層工法       |         |
|                     | ③-H | R6予定 | 調整中 | 調整中            | クラック抑制舗装               | クラック抑制舗装CSP  |         |

## ①コンクリート舗装の断熱材工法について

「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9回 検討委員会】

耐久性の高い舗装技術

## 令和5年度 コンクリート舗装(断熱材工法)の実績

- ① 一般国道227号 北斗市(本郷)
- ② 一般国道229号 積丹町(神岬)

上記2箇所において、コンクリート舗装を施工

## 令和6年度 コンクリート舗装(断熱材工法)の実績

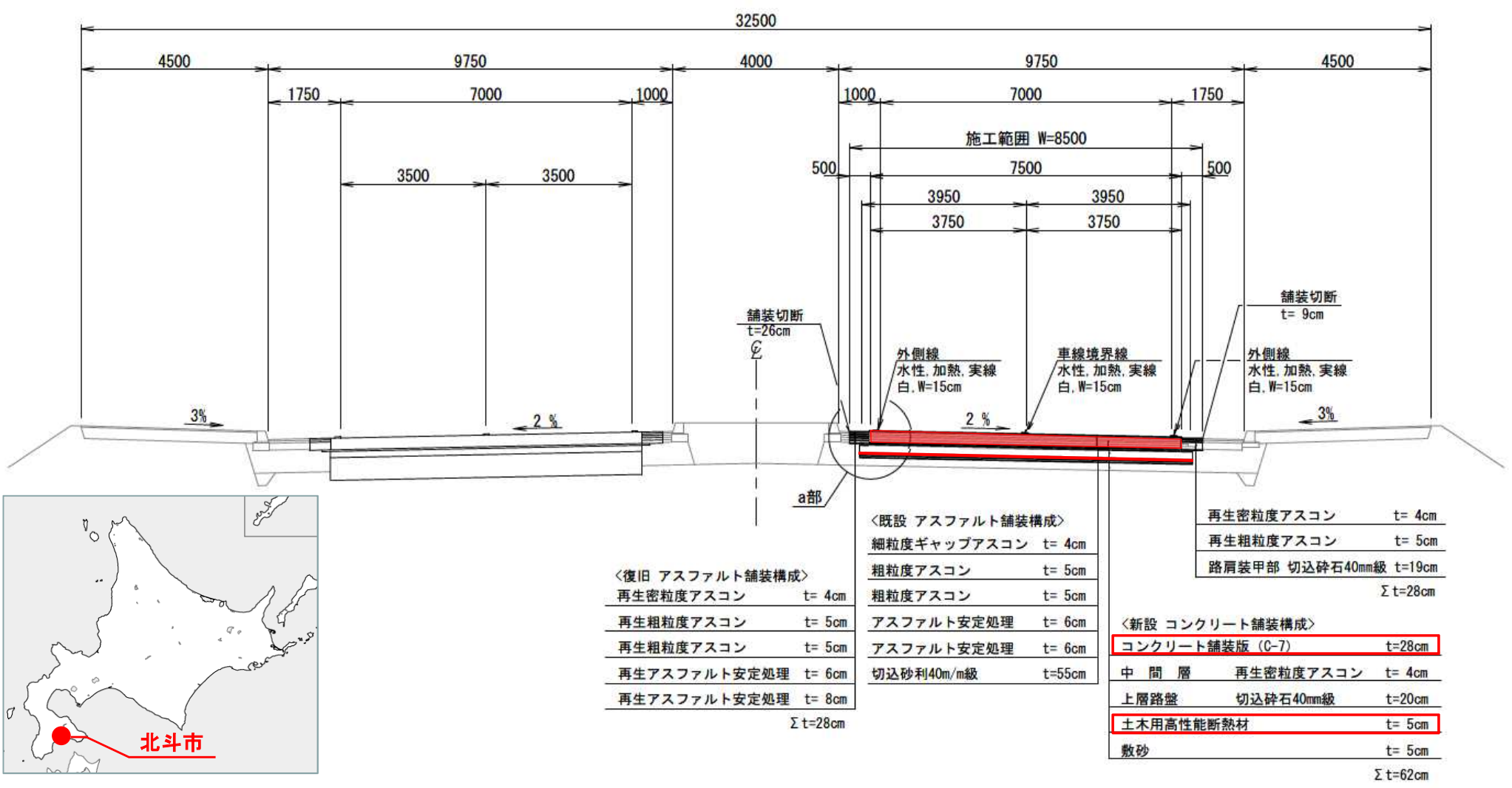
- ① 一般国道227号 北斗市 ※R6現場実証箇所
- ② 一般国道229号 積丹町
- ③ 一般国道231号 石狩市

上記3箇所において、コンクリート舗装を予定

令和5年度 コンクリート舗装(断熱材工法)の実績

耐久性の高い舗装技術

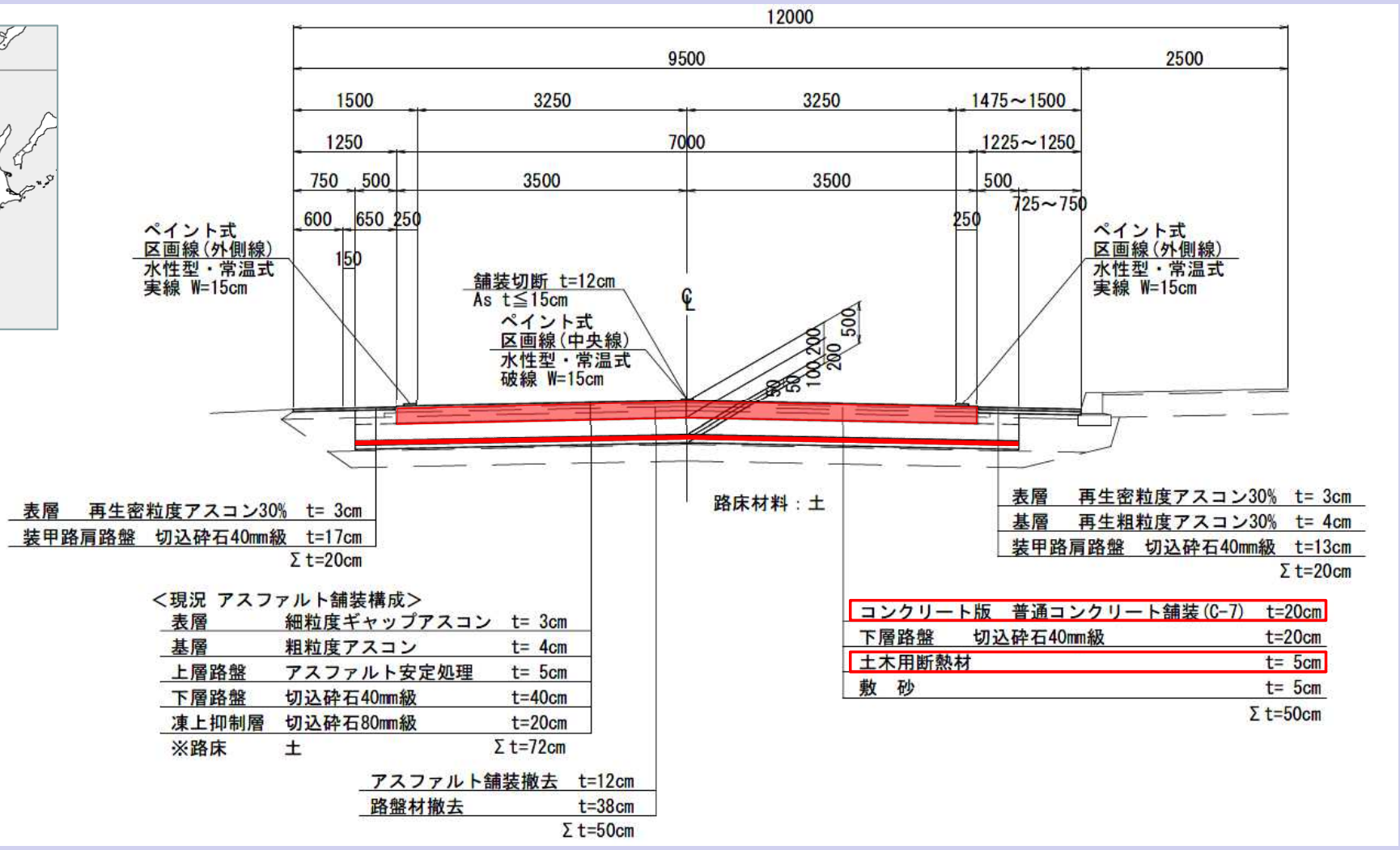
① 一般国道227号 北斗市(本郷)



令和5年度 コンクリート舗装(断熱材工法)の実績

耐久性の高い舗装技術

② 一般国道229号 積丹町(神岬)



## 耐久性の高い舗装技術

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)

Technical drawing of a bridge deck cross-section showing reinforcement details. The drawing includes dimensions for the deck height ( $H=150\sim300$ ), reinforcement bar spacing ( $75\sim150$ ), and reinforcement bar diameter ( $\phi 25 \times 700$ ). A red circle highlights the area where the reinforcement bar is bent and secured with a wire (鉄網). Labels include 'さび止めペイント' (rust prevention paint), 'チエアクロスバーD13' (chairs D13), and 'アスファルトコンクリート' (asphalt concrete).

- ・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

Figure 1 shows an aerial view of a road network. A red rectangle highlights a specific area of interest, which is the focus of the subsequent images in the figure.



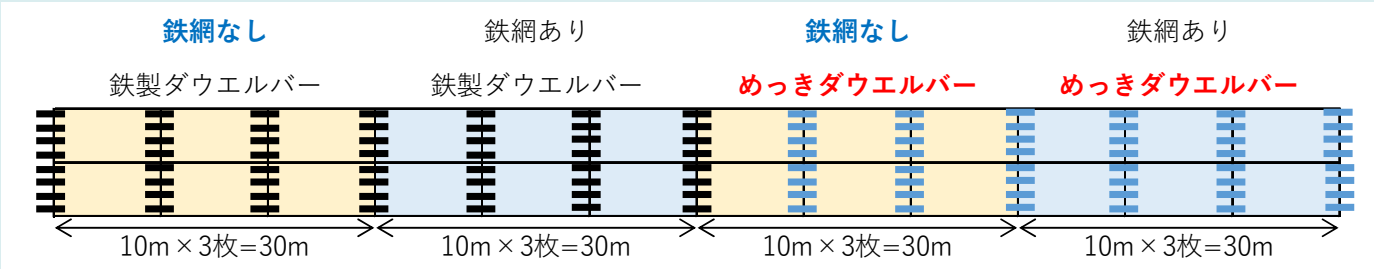
## ダウエルバーの腐食・破断

現場実証の実施(試験施工報告)

耐久性の高い舗装技術

試行\_コンクリート舗装目地部における防錆対策の強化

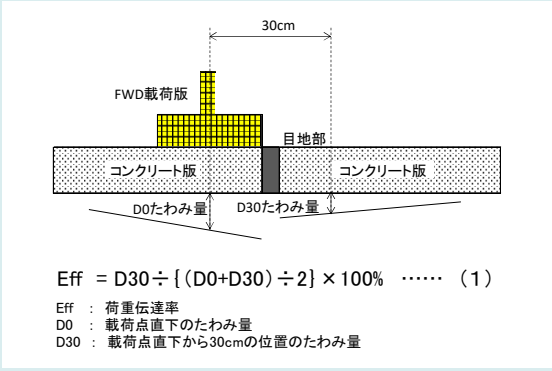
ダウエルバーの防錆対策の検討 ⇒ ステンレスバー(R5実施済)より安価な材料を用いた検討



従来型 : 丸鋼 (さび止めペイント)



亜鉛メッキを施したダウエルバー



追跡調査 (荷重伝達率)



## 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9回 検討委員会】

現場実証の具体的な実施計画(R6)

試行\_北海道型SMA舗装の高耐久化技術

【課題】  
北海道型SMA舗装の水密性とキメ向上の両立  
(更なる高耐久化による劣化、損傷の抑制)



水平振動ローラを使用した施工技術の検討

従来の締固め機械

- ・初期転圧：マカダムローラ
- ・2次転圧：タンデムローラ
- ・仕上げ転圧：タイヤローラ

試験施工：水平振動ローラ





試験施工技術の特徴

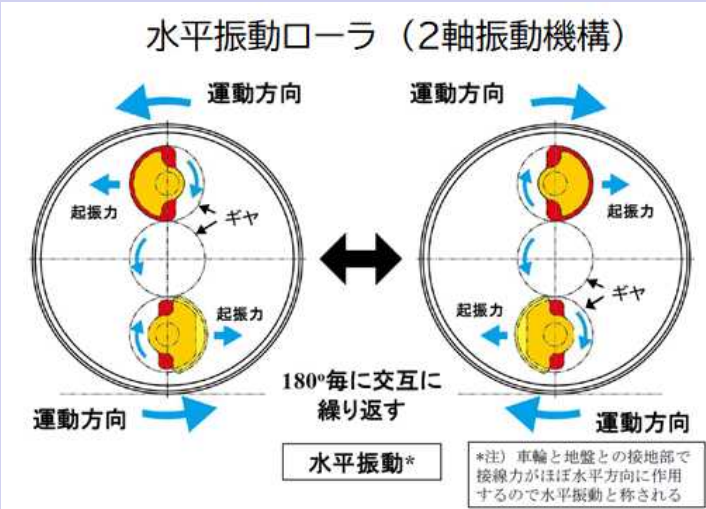
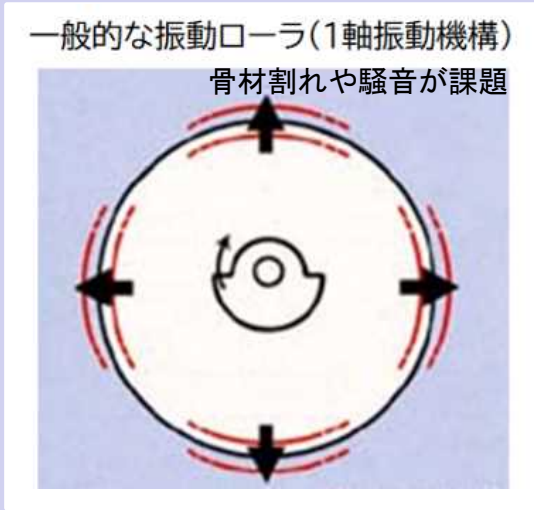
- ・自重に加えて水平振動による動荷重を付加
- ・少ない転圧回数で高い締固め度が得られる

施工速度が向上し合材温度が高いうちに締め固めを終えることが可能 ⇒ 舗装の耐久性が向上

試験施工箇所: 函館江差道北斗市押上  
試験施工日 : 令和6年7月16日

耐久性の高い舗装技術

水平振動ローラ:  
ローラ内に取り付けてある水平振動起振装置で発生させた振動エネルギーを利用して締固めを行う機械で、自重に加えて水平振動による動荷重を付加することにより、高い締固め効果を期待することができる。

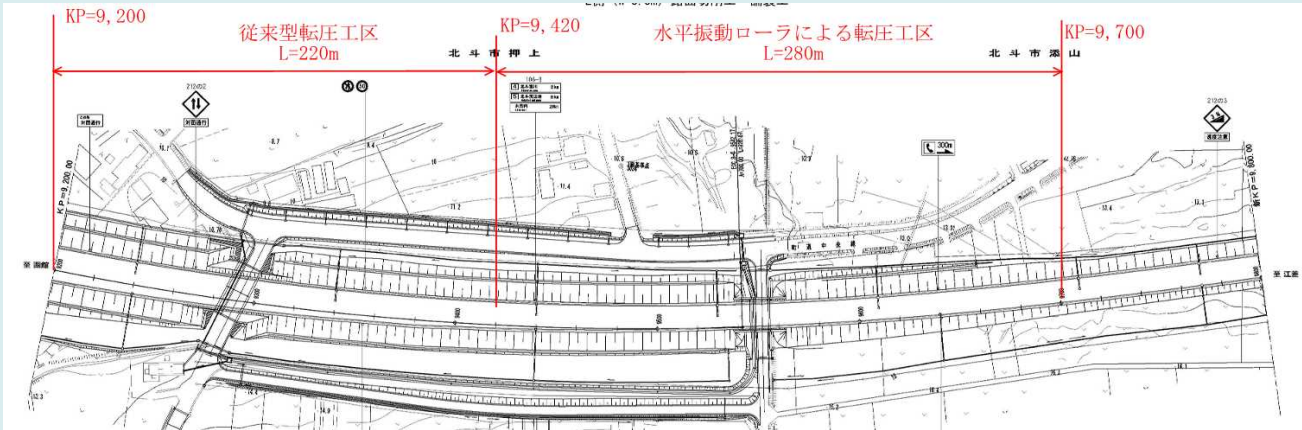


現場実証の実施(試験施工報告・予定)

耐久性の高い舗装技術

試行\_北海道型SMA舗装の高耐久化技術

水平振動ローラを使用した施工技術の検討



- ・初期転圧：マカダムローラ（3往復）
- ・2次転圧：タンデムローラ（3往復）
- ・仕上げ転圧：タイヤローラ（2往復）

- ・初期転圧：マカダムローラ（3往復）無振
- ・2次転圧：タンデムローラ（3往復）有振（水平振動）

施工時調査：施工温度  
サイクルタイム  
施工性アンケート

初期調査：締固め度  
きめ深さ  
平坦性 など

追跡調査：ひび割れ率  
きめ深さ  
平坦性  
わだち掘れ量 など



マカダムローラ



現場実証の具体的な実施計画(R6)

試行\_北海道型SMA舗装の高耐久化技術

【課題】  
より耐久性を求められる箇所での耐久性向上  
(重交通道路の交差点前、カーブ区間、勾配区間)

排水性舗装の試験施工結果より  
(H20札幌市八軒)  
ポリマー改質アスファルトH型Fを用いることで、H型よりも  
長期耐久性に優れることを把握 ※F : Flexible

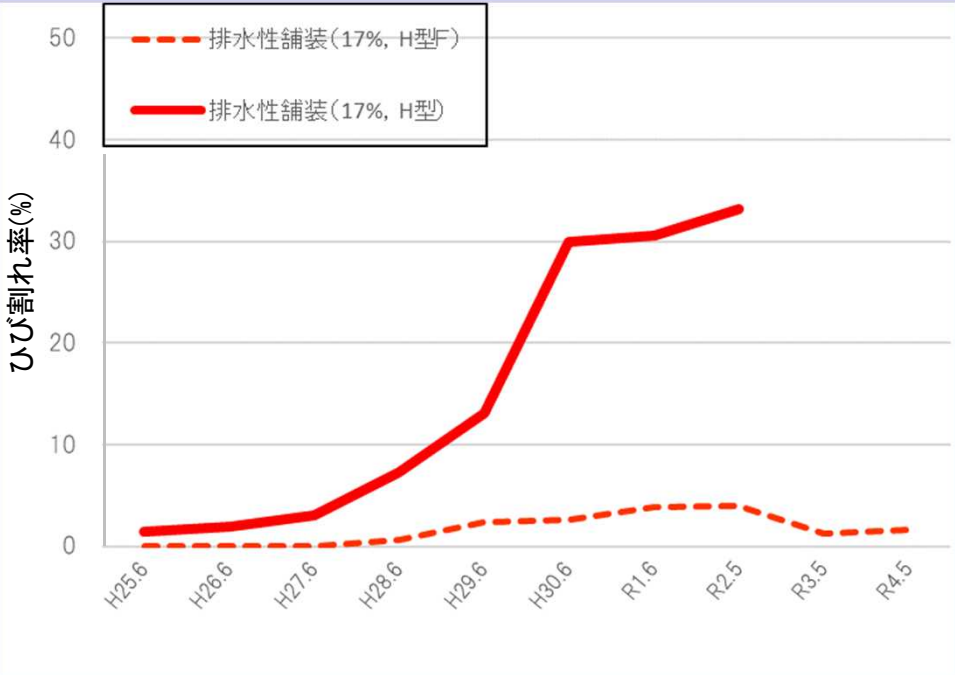
北海道SMAのバインダの変更に関する試験施工  
ポリマー改質アスファルトH型Fを使用

- 比較対象
- ・ポリマー改質アスファルトⅡ型
  - ・ポリマー改質アスファルトH型

試験施工箇所:北海道横断道 釧路市阿寒  
試験施工日 :令和6年7月22日

耐久性の高い舗装技術

ひび割れ率の追跡調査結果



ひび割れ率の測定(R2結果)

| 混合物種類             | ひび割れ率 (R2)   |
|-------------------|--------------|
|                   | 内側 (第 2 ) 車線 |
| 排水性舗装 (17%, H型 F) | 4.0          |
| 排水性舗装 (17%, H型)   | 33.2         |

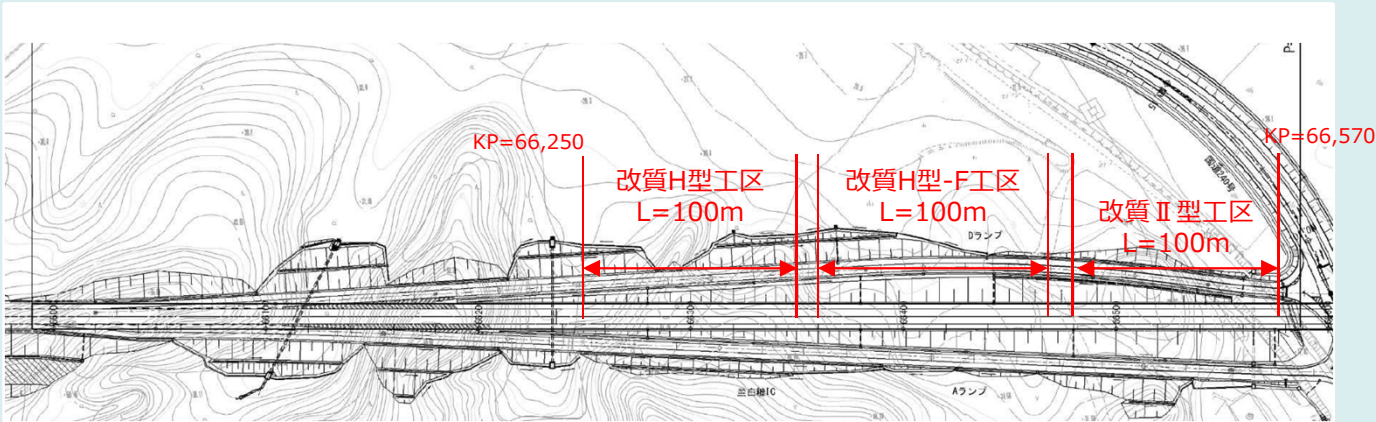
・排水性舗装(17%, H型F)のひび割れ率は12年経過後の測定結果が4.0%と良好。

現場実証の実施(試験施工報告)

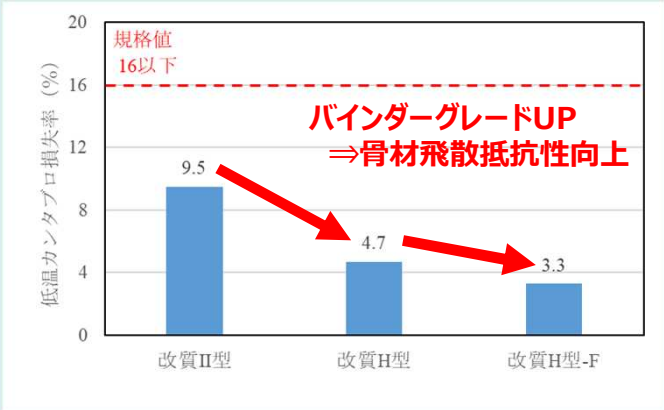
耐久性の高い舗装技術

試行\_北海道型SMA舗装の高耐久化技術

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



北海道型SMA舗設状況



施工時調査 : 施工温度  
施工性アンケート

初期調査 : 締固め度  
きめ深さ  
平坦性 など

追跡調査 : ひび割れ率  
きめ深さ  
平坦性  
わだち掘れ量 など

### ③新たな舗装材料について

「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9回 検討委員会】

現場実証の具体的な実施計画(R6)

試行\_新たな舗装材料（じょく層工法）

【課題】

オーバーレイ、切削オーバーレイ施工時に既設舗装のひびわれ状況によっては、リフレクションクラックによる舗装破壊が懸念。

クラック抑制シート設置に代わる、  
「応力緩和層」(じょく層)の施工を検討

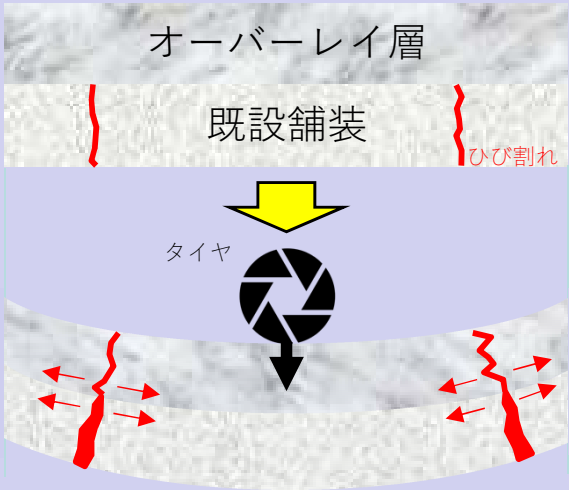
試験施工技術の特徴

- ・遮水性能や表基層間の層間接着性能が高い
- ・じょく層は低温でも脆化しにくく、寒冷地でも効果を発揮  
⇒ 舗装の耐久性が向上

試験施工予定箇所: 留萌開発建設部  
試験施工予定時期: 令和6年10月9日

耐久性の高い舗装技術

技術の説明



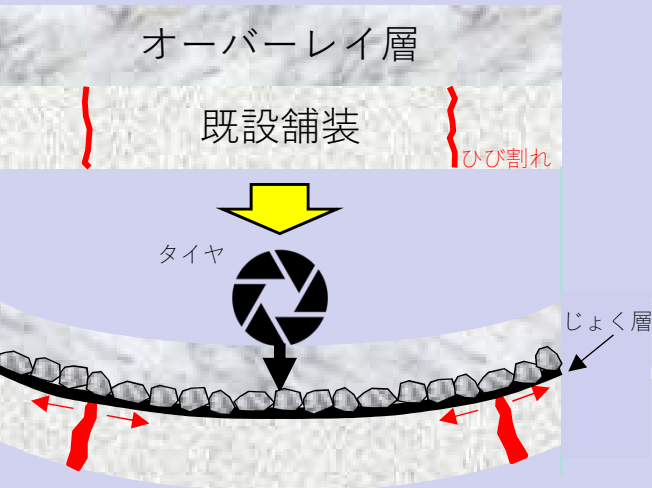
通常のオーバーレイ工法(じょく層なし)

■ 水平変形に対して

既設路面が膨張・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ります。

■ 垂直変形に対して

交通荷重によるせん断力が、じょく層により緩和され、オーバーレイ層でのひずみが小さくなります。



じょく層工法+オーバーレイ工法

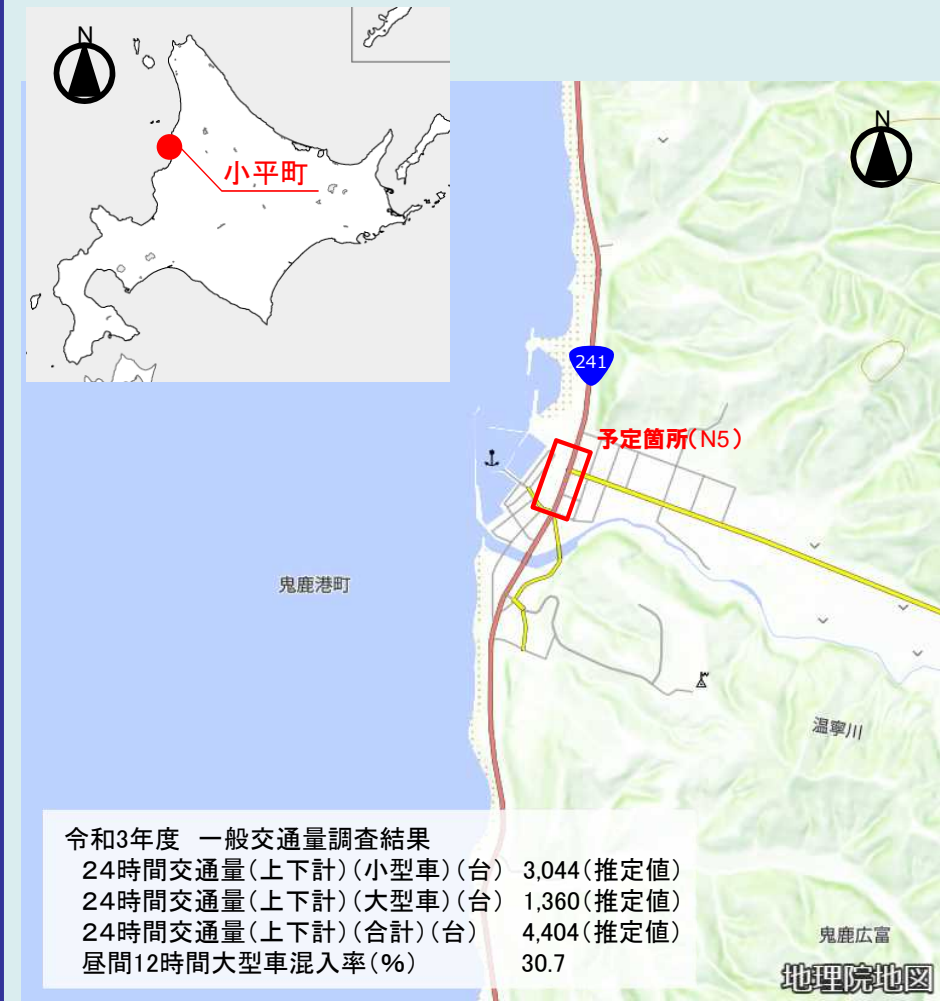
※資料提供：東亜道路工業株式会社

現場実証の実施(試験施工報告・予定)

耐久性の高い舗装技術

試行\_新たな舗装材料 (じょく層工法) 従来:応力緩和層無し

クラック抑制シート設置に代わる、「応力緩和層」(じょく層)の検討



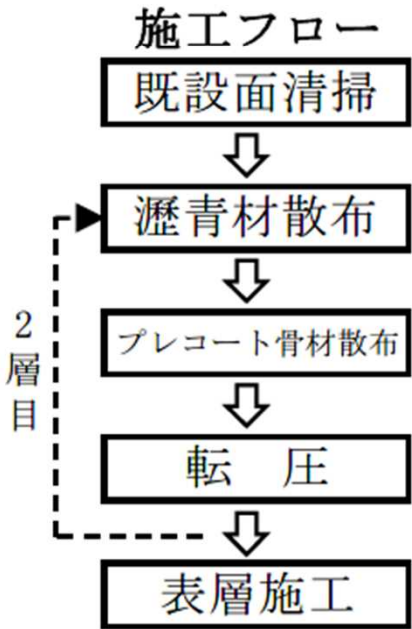
施工方法

施工フロー

施工方法・施工手順

留意事項

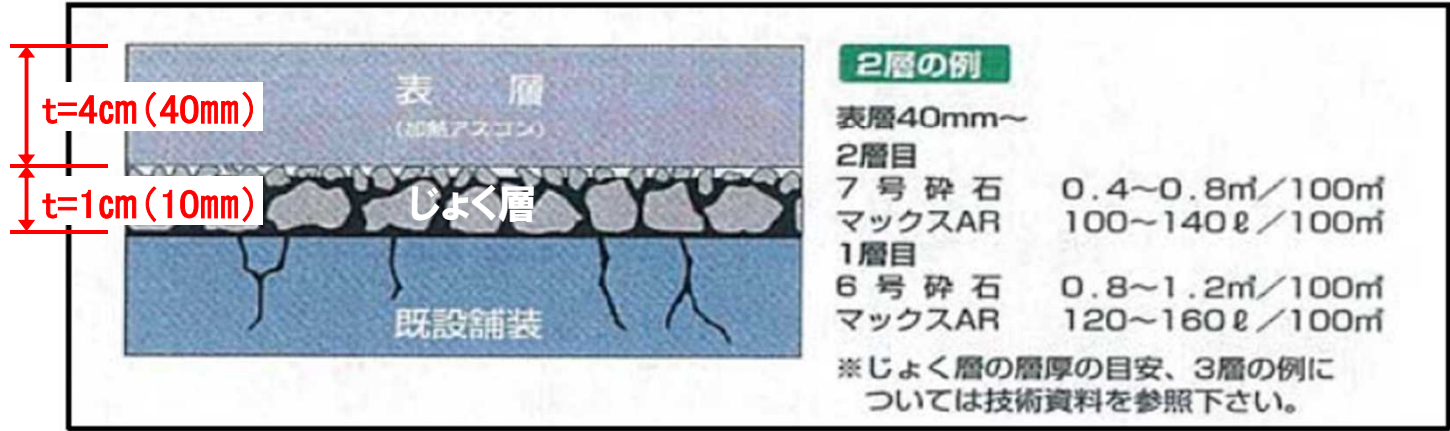
リフレクション  
クラック抑制  
(じょく層工法)



既設面をスィーパー及び人力にて清掃する。その後、加熱式特殊ディストリビューターにて瀝青材（マックスAR）を散布する。散布後すぐにチップスプレッダによりプレコート骨材（6号砕石）を散布しマカダムローラとタイヤローラにより転圧する。平滑を確認し再度スィーパーにて余分な骨材を人力にて除去を行い、再度上記作業を繰り返す。（2層施工）※2層目はプレコート骨材（7号砕石）を散布する。

既設面と瀝青材の接着不良が生じないため入念に清掃する

プレコート骨材の浮石等は供用後早期リフレクションの発生原因となり、余分な骨材は除去する。



#### 使用材料

- ・瀝青材：マックスAR(1、2層目)
- ・骨材：6号砕石、7号砕石



施工状況

じょく層工法の施工手順

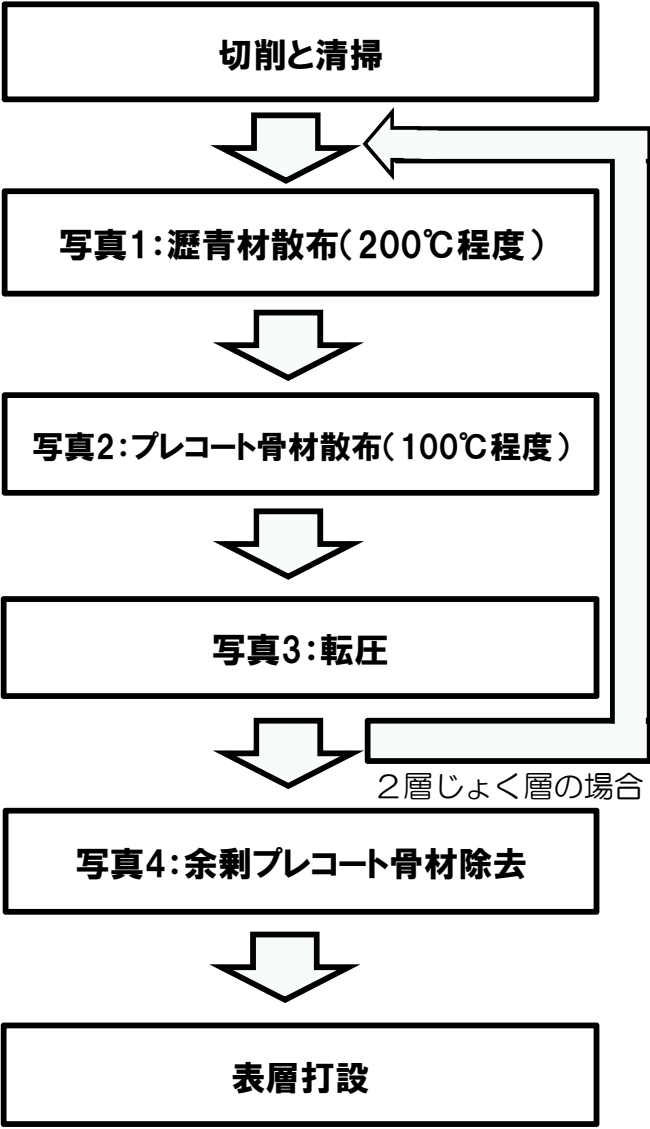


写真1 瀝青材散布



写真2 プレコート骨材散布



写真3 転圧



写真4 余剰プレコート骨材除去

現場実証の具体的な実施計画(R6)

試行\_新たな舗装材料 (クラック抑制舗装CSP)

【課題】  
積雪寒冷地における疲労ひび割れ、リフレクションクラックによる舗装破壊が懸念。

瀝青材をポリマー改質Ⅱ型から  
ノンクラックファルトDに変更することで、  
針入度と軟化点を向上させ、  
柔軟性と耐流動性の確保を検討

- 試験施工技術の特徴
- ・疲労抵抗性、クラック貫通抵抗性に優れる
  - ・重交通路線にも対応
  - ・低温時の骨材飛散抵抗性を有する  
⇒ 舗装の耐久性が向上

試験施工予定箇所:調整中  
試験施工予定時期:調整中

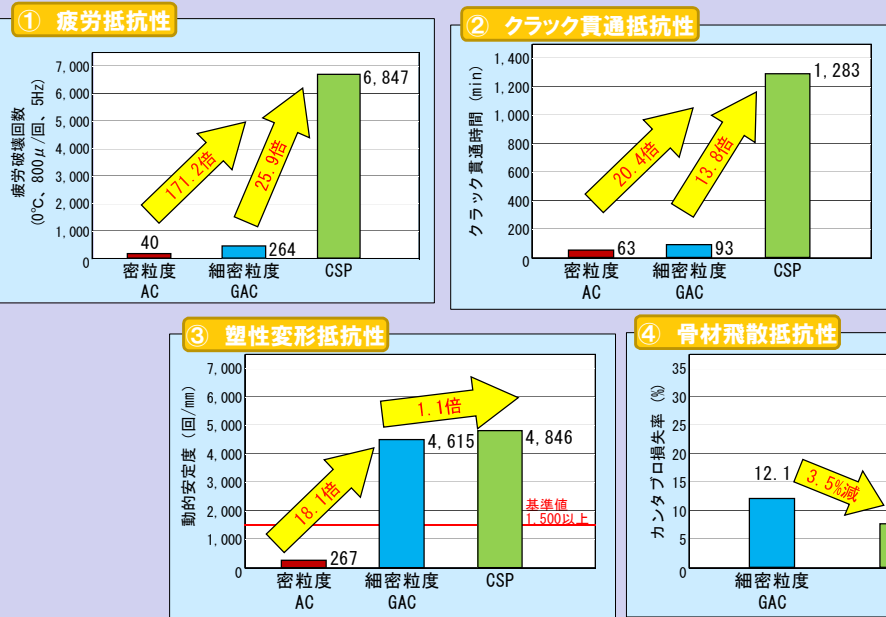
耐久性の高い舗装技術

技術の説明

■ アスファルト混合物の性状

| 比較項目                       |                           | 密粒度アスコン<br>(ストレートアスファルト) |      | 細密粒度Gアスコン<br>(改質Ⅱ型) |       | CSP<br>(ノンクラックファルトD) |       |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------|------|---------------------|-------|----------------------|-------|
|                            |                           | 基準値                      | 試験値  | 基準値                 | 試験値   | 社内基準値                | 試験値   |
| AS<br>性<br>状<br>値          | 針入度(1/10mm)               | 80～100                   | 90   | 40以上                | 58    | 80以上                 | 101   |
|                            | 軟化点(℃)                    | 42～50                    | 46.0 | 56以上                | 65.5  | 75以上                 | 91.5  |
|                            | アスファルト量(%)                | 5.0～7.0                  | 6.0  | 5.0～7.0             | 6.0   | 5.0～7.0              | 6.0   |
| 混<br>合<br>物<br>性<br>状<br>値 | 空隙率(%)                    | 3～5                      | 3.29 | 3～5                 | 3.48  | 3～5                  | 3.39  |
|                            | 飽和度(%)                    | 75～85                    | 80.8 | 75～85               | 79.9  | 75～85                | 80.2  |
|                            | 安定度(kN)                   | 4.9以上                    | 8.04 | 7.35以上              | 14.68 | 7.35以上               | 16.16 |
|                            | フロー値(1/100cm)             | 20～40                    | 31   | 20～40               | 31    | 20～40                | 35    |
|                            | 残留安定度(%)                  | －                        | －    | 75以上                | 87.8  | 75以上                 | 89.7  |
|                            | すりへり抵抗性(cm <sup>3</sup> ) | －                        | －    | 1.3以下               | 0.640 | 1.3以下                | 0.448 |

針入度と軟化点を向上させ、柔軟性と耐流動性の確保が期待される



※出典：クラック抑制工法CSP (道路工業株式会社)

## (3) 効率的な点検診断技術について ~~~~④AIを活用した舗装点検・診断~~~~

「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9回 検討委員会】

- ・北海道開発局でのAIによる舗装点検・診断は令和3年度より舗装点検システムHibiMiruの導入を検討し、令和4年度に全道の開発建設部において試行を経て、令和5年度より本格的に運用開始。これまで約4,500kmの点検を行い、今年度は約3,700kmを点検予定
- ・これまで点検した経験から、更なる精度向上のため撮影マニュアルを改訂

## 【北海道開発局におけるAIによる舗装点検実績・予定】

(単位:km 延長は車線延長)

| 実績合計<br>①+② | ①R4年度 | ②R5年度 | R6年度(予定) |
|-------------|-------|-------|----------|
|             | 4,500 | 3,100 |          |

## 【主なマニュアル改訂箇所】

## ■■■ 7. GoProの落下防止 ■■■ 9

車両取付器具 (GoPro) と車両を固定します。

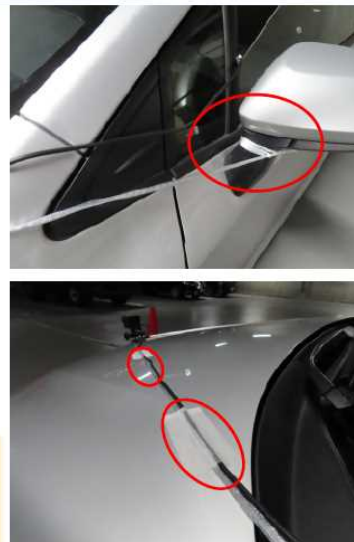
走行中に車両取付器具が外れた場合に備えて、取付器具と車両をロープ等で結び、GoProの落下を防止します。



ポイント  
ケーブルはテープなどで仮止めして、  
支障とならないようにします。

今回改訂

動画の撮影中は、30km/h～制限速度以下で走行してください。  
特に、森林部等の暗がりや夕方の曇り状況では、明るさ不足により画質が悪くなるため、30km/h程度で走行してください。  
(※R4のみに30km/h以上)



走行速度について注意事項を追記

## ■■■ 8. 評価範囲の設定 ■■■ 10

評価範囲を設定するための目印を設置します。

カメラ設置位置を中心に、横幅3.5m×奥行5.0mとなる4箇所にコーン等で目印を設置します。  
また、下辺には白線・ポール・巻き尺などで目印を設置します。

今回改訂

撮影画面の2/3ほどの範囲（上記の網掛け部分）に、目印の4箇所と下辺（巻き尺）が可能な限り目印に収まるよう調整します。

注意

この目印の4箇所と下辺（巻き尺）が適正な範囲より上方に外れたり、画面外に外れた場合は、正しく評価できませんので注意してください。



画角調整時の注意事項を追記

# 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



## ■R5年度の試行結果（旭川・網走・帯広管内の約340kmで、ビデオ目視とAI診断の判定結果を比較）

- ひび割れ率の判定については目視判定の結果と概ね合致している。
- わだち掘れ量・平坦性(IRI)については、AIが良い方に判定する傾向が認められ、損傷が大きい路線ほど合致率が低くなる。
- 点検に要する時間は、ビデオ目視より約8割減少し、点検の省力化が期待出来る結果となった。

### ビデオ目視とAIの判定結果比較

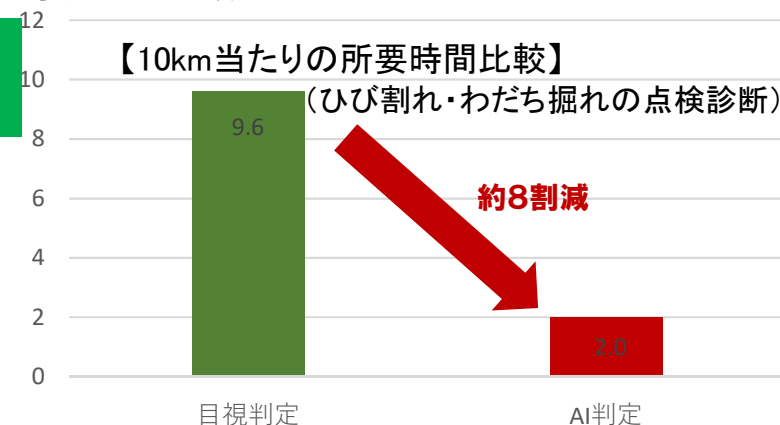
ひび割れ率は、目視判定との合致率が高いが、わだち掘れ量・平坦性については合致率が低い区間が認められた

|           | AIが良い判定 | 合致    | AIが悪い判定 |
|-----------|---------|-------|---------|
| ひび割れ率     | 7.0%    | 90.8% | 2.2%    |
| わだち掘れ量    | 44.4%   | 55.6% | 0.0%    |
| 平坦性 (IRI) | 36.9%   | 62.7% | 0.4%    |

### ビデオ目視とAI判定の所要時間比較

点検・診断の所要時間  
約8割減

ビデオ目視では、10km当たり9.6時間を要していたが、AI判定では2.0時間で行うことが可能



### AI判定の試行結果をうけて(当委員会意見)

- 国道と道道では、わだち掘れ・平坦性が違うので、道道のデータを今後も蓄積することが有効的である。
- AIが学習を続けることで精度も上がってくるので、引き続き、調査を続けていくことが重要である。

## ■R6年度の取組

- 舗装点検を実施する区間の一部で、引き続き試行を行う。
- 試行箇所は、小樽・函館・室蘭・釧路管内で、試行延長は、約400Km。
- R5年度の判定結果を踏まえて、わだち掘れ量・平坦性が、比較的良くないことが想定される区間として、大型車交通量が多い区間を抽出。

## (4) 効率的な補修技術について

### ~~~~ ⑤ 積雪寒冷地に対応した常温合材 ~~~~

「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9回 検討委員会】

## 昨年度までの試行結果と委員会の審議を踏まえ見えた課題

## 昨年度の常温合材現場実証結果

|      |   | 製品名       | 試験箇所 |                   | 発生箇所の条件            | 耐久性        |                 |         |           |                 |         | 作業効率                                  | 適用範囲 |     |              |              |
|------|---|-----------|------|-------------------|--------------------|------------|-----------------|---------|-----------|-----------------|---------|---------------------------------------|------|-----|--------------|--------------|
|      |   |           |      |                   |                    | 1ヶ月後       |                 |         | 3ヶ月後      |                 |         | 施工業者からの<br>意見                         | 深い穴  | 浅い穴 | 広いポット<br>ホール | 狭いポット<br>ホール |
| 応募技術 | ① | レスキューパッチ  | 市街地  | R275<br>KP=6.15R  | 第1車線、<br>左タイヤ走行部   | 2023/12/15 | 曇<br>気温 (-1.9℃) | ひび割れ発生  | 2024/3/8  | 晴<br>気温 (-3.3℃) | 半分程度破損  | 他に比べて粘度<br>があった                       | ○    | －   | －            | ○            |
|      |   |           | 郊外部  | R275<br>KP=11.02R | 第1車線、<br>右タイヤ走行部   | 2023/12/15 | 曇<br>気温 (-1.6℃) | 異状無し    | 2024/2/28 | 晴<br>気温 (-7.8℃) | 異状無し    |                                       | －    | ○   | －            | ○            |
|      | ③ | スイグーミックス  | 市街地  | R275<br>KP=6.20R  | 第2車線、<br>左タイヤ走行部   | 2023/12/15 | 曇<br>気温 (-1.9℃) | 異状無し    | 2024/3/8  | 晴<br>気温 (-3.3℃) | 異状無し    | 粒子が細かく、<br>余盛を多くしな<br>いと平らになら<br>なかった | ○    | －   | －            | ○            |
|      |   |           | 郊外部  | R275<br>KP=12.55R | 交差点部<br>(大型車頻繁に右折) | 2023/12/15 | 曇<br>気温 (-1.6℃) | 飛散が見られる | 2024/2/28 | 晴<br>気温 (-7.8℃) | 飛散が見られる |                                       | －    | ○   | ○            | －            |
|      | ④ | アルファミックス  | 市街地  | R275<br>KP=6.36R  | 第2車線、<br>右タイヤ走行部   | 2023/12/15 | 曇<br>気温 (-1.9℃) | 異状無し    | 2024/2/28 | 晴<br>気温 (-3.1℃) | 異状無し    | 従来品と同等の<br>使いやすさ                      | －    | ○   | －            | ○            |
|      |   |           | 郊外部  | R275<br>KP=11.01R | 第1車線、<br>右タイヤ走行部   | 2023/12/15 | 曇<br>気温 (-1.6℃) | 異状無し    | 2024/2/28 | 晴<br>気温 (-7.8℃) | 異状無し    |                                       | －    | ○   | ○            | －            |
|      | ⑤ | TRミックスアクア | 市街地  | R275<br>KP=5.95R  | 第1車線、<br>左タイヤ走行部   | 2023/12/15 | 曇<br>気温 (-1.9℃) | 異状無し    | 2024/3/8  | 晴<br>気温 (-3.3℃) | 飛散が見られる | 仕上がり綺麗<br>であった                        | －    | ○   | －            | ○            |
|      |   |           | 郊外部  | R275<br>KP=12.55R | 交差点部<br>(大型車頻繁に右折) | 2023/12/15 | 曇<br>気温 (-1.6℃) | 異状無し    | 2024/2/28 | 晴<br>気温 (-7.8℃) | 飛散が見られる |                                       | －    | ○   | ○            | －            |
|      | ⑥ | レミファルトECO | 市街地  | R275<br>KP=6.80R  | 第1車線、<br>左タイヤ走行部   | 2023/12/15 | 曇<br>気温 (-1.9℃) | 異状無し    | 2024/2/28 | 晴<br>気温 (-3.1℃) | 異状無し    | 従来品と同等の<br>使いやすさ                      | －    | ○   | ○            | －            |
|      |   |           | 郊外部  | R275<br>KP=12.65R | 第1車線、<br>右タイヤ走行部   | 2023/12/15 | 曇<br>気温 (-1.6℃) | 異状無し    | 2024/2/28 | 晴<br>気温 (-7.8℃) | 異状無し    |                                       | －    | ○   | －            | ○            |
|      | ⑦ | タビストックLL  | 市街地  | R275<br>KP=4.40R  | 第1車線、<br>左タイヤ走行部   | 2023/12/15 | 曇<br>気温 (-1.9℃) | 異状無し    | 2024/2/28 | 晴<br>気温 (-3.1℃) | 異状無し    | さらさらして使<br>いやすかった                     | －    | ○   | －            | ○            |
|      |   |           | 郊外部  | R275<br>KP=13.00R | 第1車線、<br>左タイヤ走行部   | 2023/12/15 | 曇<br>気温 (-1.6℃) | 異状無し    | 2024/2/28 | 晴<br>気温 (-7.8℃) | 異状無し    |                                       | ○    | －   | －            | ○            |

※注)上表は現場実証箇所における施工結果に基づく評価の一例です。

他の地域、施工箇所では製品の耐久性や作業効率、適応範囲を保証するものではありません。

- ・現場実証した常温合材は一定程度の耐久性を有することを確認
- ・現場状況が異なることから、個別製品について現場条件下での客観的評価は難しい
- ・指標が無いので客観的な評価が困難



- ・常温合材の客観的な評価方法を検討する必要がある
- ・常温合材に求める性能を把握するため、ヒアリングを実施する必要がある

## 常温合材の客観的な評価方法の検討 室内試験事例

## 近畿地方整備局(H22年頃～)

| 必要な性能   | 室内試験         | 試験方法                                | 規格値                  |
|---------|--------------|-------------------------------------|----------------------|
| 初期安定性   | 常温 WT 試験     | 舗装調査試験法便覧による(D005T)<br>(20℃)        | 20mm 沈下時の走行回数 50 回以上 |
| 供用時の耐久性 | 一軸圧縮試験       | 同上(D001)<br>(20℃)<br>[20℃, 24hr 養生] | 残留ひずみ率 1.0%以上        |
| 降雨時の耐水性 | 簡易ポットホール走行試験 | ポットホールに水を満たし材料を詰め、WT 試験する           | 3mm 沈下時の走行回数 30 回以上  |

## 東京都(H19年頃～)

| 必要な性能   | 室内試験         | 試験方法                                | 規格値                       |
|---------|--------------|-------------------------------------|---------------------------|
| 初期安定性   | 常温 WT 試験     | 舗装調査試験法便覧による(D005T)<br>(20℃)        | 20mm 沈下時の走行回数 50 回以上      |
| 供用時の耐久性 | 一軸圧縮試験       | 同上(D001)<br>(20℃)<br>[20℃, 24hr 養生] | 残留ひずみ率 1.0%以上             |
| 降雨時の耐水性 | 簡易ポットホール走行試験 | ポットホールに水を満たし材料を詰め、WT 試験する           | 3mm 沈下時の走行回数 30 回以上(水浸試験) |

## 首都高速(H20頃～)

| 要求性能    | 試験名                                  | 評価値             | 規格値                               |
|---------|--------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| 初期の安定性  | 常温ホイールトラッキング試験(20℃)<br>[20℃, 15 分養生] | 20mm 沈下時の走行回数   | 100 以上(2012年時点)<br>50 以上(2017年時点) |
| 供用時の耐久性 | カンタプロ試験(5℃)<br>[5℃, 1 日養生]           | 損失率(%)          | 20 以下                             |
|         | 一軸圧縮試験(20℃)<br>[60℃, 7 日養生]          | 残留ひずみ率          | 1.5 以上                            |
| 降雨時の耐久性 | 簡易ポットホール走行試験(20℃)<br>[20℃, 15 分養生]   | 8mm 沈下時の走行回数(回) | 100 以上                            |

同じ

カンタプロ  
試験あり

## 石川県の性能評価検討(H29)

| 評価項目 |         | 試験方法     | 試験温度<br>(材料温度)             | 評価指標                       | 値                   |           |
|------|---------|----------|----------------------------|----------------------------|---------------------|-----------|
| 施工性  | 選びやすさ   | －        |                            | 一袋の重さ                      | 10, 20, 30kg        |           |
|      | 開けやすさ   | －        |                            | 開封時の状況                     |                     |           |
|      | 敷き均しやすさ | フロー試験    | 0℃、20℃、30℃<br>(0℃、20℃、30℃) | フロー値                       | 50, 100sec          |           |
|      | ほぐれやすさ  | 貫入抵抗試験   |                            | 貫入抵抗値(N)                   | 35, 70kN            |           |
| 耐久性  | 初期の耐久性  | 初期の耐流動性  | 常温 WT 試験                   | 0℃、20℃、60℃<br>(0℃、20℃、30℃) | 20mm 沈下時<br>走行回数(回) | 50, 200回  |
|      | 供用時の耐久性 | 骨材飛散抵抗性  | カンタプロ試験                    | 0℃、20℃<br>(0℃、20℃)         | 損失率(%)              | 10, 20%   |
|      |         | 衝撃抵抗性    | 衝撃抵抗性試験                    | 20℃<br>(20℃)               | 損失率(%)              | 0.1, 0.5% |
|      |         | 粘り強さ     | 一軸圧縮試験                     | 0℃、20℃、40℃<br>(0℃、20℃、30℃) | 残留歪率(－)             | 1.0, 1.5  |
|      |         | 長期強度     | マーシャル安定度試験                 | 60℃<br>(20℃)               | 安定度(kN)             | 2.45kN    |
|      | 滞水時の耐久性 | 滞水時の耐流動性 | 簡易ポットホール試験                 | 0℃、20℃、60℃<br>(0℃、20℃、30℃) | 3mm 沈下時<br>走行回数(回)  | 30, 100回  |
| 経済性  | 材料単価    | －        |                            | kg 当たりの単価                  | 100, 150 円/kg       |           |

## NETIS掲載の常温合材における評価試験

- ・ 常温ホイールトラッキング試験
- ・ 一軸圧縮試験
- ・ 簡易ポットホール走行試験
- ・ カンタプロ試験 など

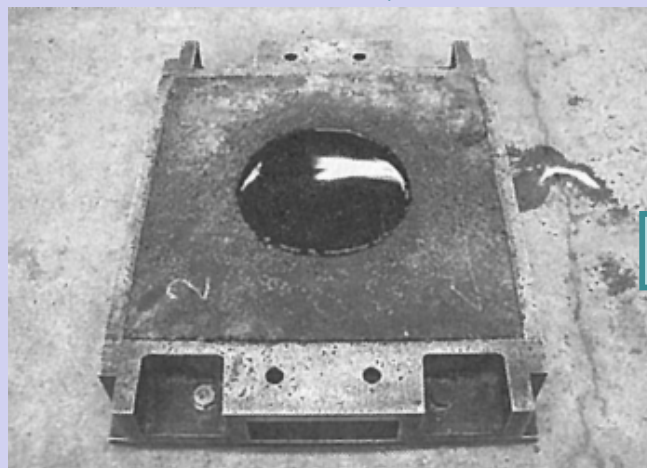
## 常温合材の客観的な評価方法の検討 室内試験事例

### ・簡易ポットホール走行試験 概要

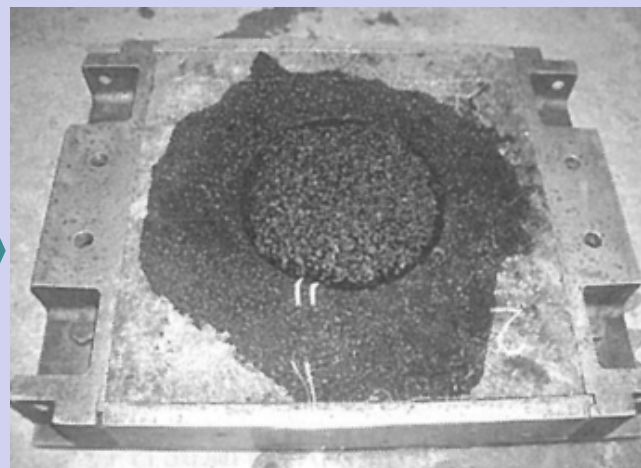
母体アスファルト混合物供試体の作成



Φ148mm×厚33mmの円柱板を用いて疑似ポットホールを作成

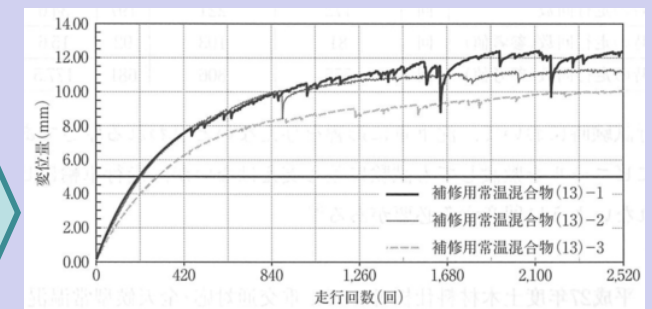


疑似ポットホール部分に水を張る



常温混合物を投入して転圧する

### ホイールトラッキング走行試験



・20℃で60分間ホイールトラッキング走行試験を実施。

・5mm沈下時の走行回数を読み取る

写真・グラフ出典：舗装調査・試験法便覧(平成31年度版)

常温合材に求める性能について（維持工事で使用している常温合材）

◇使用材料と主な理由

道央地域

使用材料 マイルドパッチ、ロードリペアW

理 由 滞水箇所でも有効、冬期施工性が悪くない、納品が早い

道南地域

使用材料 ロードリペアWなど

理 由 経験的に剥がれにくい

道北地域

使用材料 マイルドパッチ、エムコール、レスキューパッチ、TRミックスアクアなど

理 由 雨天時・冬期に施工しても剥がれにくい、条件の良い時期に施工すれば長持ちする など

道東地域

使用材料 マイルドパッチ、ロードリペアW

理 由 施工性が良く剥がれにくい。長期保存できる。

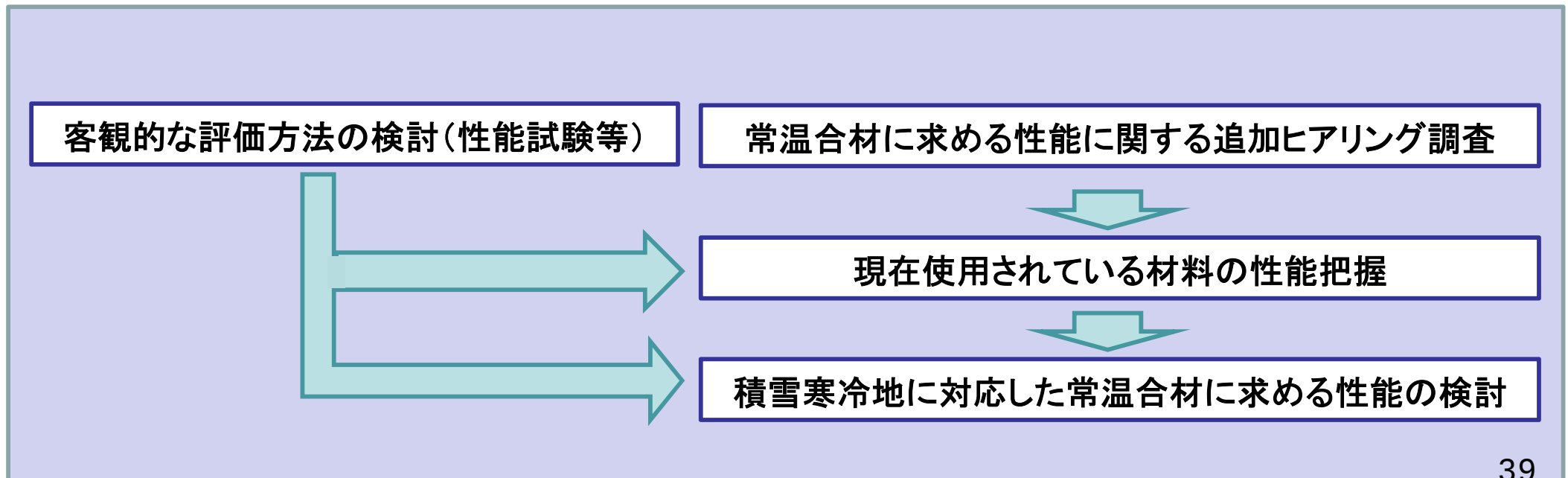
維持工事へのヒアリングの結果、現場では経験的に

- ・施工性が良く剥がれにくい、
- ・雨天時・冬期の施工性について良い材料を使用している

### 常温合材に求める性能について(追加ヒアリング)

- 現場では市場に流通しているものから、耐久性、施工性で材料を選択しているが、どのような材料(性能や特性)を望んでいるか、現在使用している材料の性能を把握するとともに、今後追加でヒアリングを実施し調査する予定。

### 今後の検討の流れ(フロー)



## (5) その他

- 断熱工法を用いたアスファルト舗装の設計・施工マニュアル(案)

「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9回 検討委員会】

## 現場実証の実施(試験施工報告)

### 試行\_既設アスファルト舗装における断熱工法の適用

#### 【課題】

既設の舗装で凍上に苦慮している自治体がある  
(除雪方法・積雪量等の変化による凍結深さの変化)



#### 試験施工技術の特徴

断熱工法: 凍結を凍上性の路床まで到達させない

置換工法: 凍結が入る深さまで非凍上性の材料で置換

※比較のため凍上対策を施さない断面も施工

試験施工箇所: 苫小牧寒地試験道路

試験施工日 : 平成27年9月

#### 試験施工断面

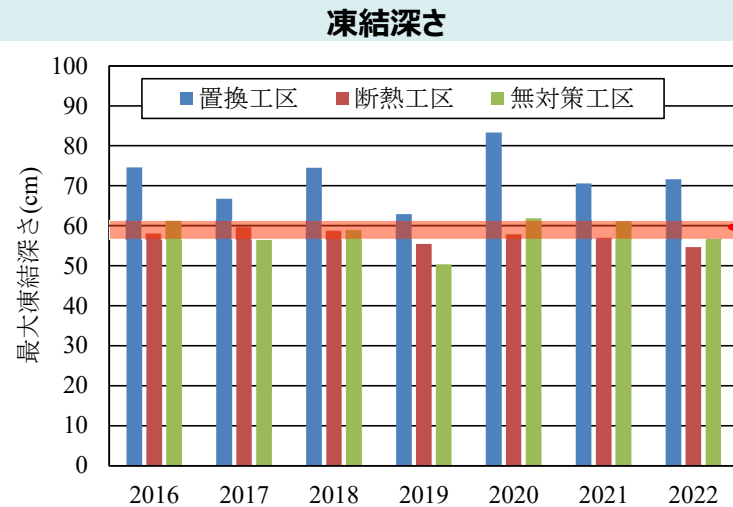
| 置換工区                          | 断熱工区                               | 無対策工区                        |                                          |
|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|
| アスファルト混合物層<br>t=12cm          | アスファルト混合物層<br>t=12cm               | アスファルト混合物層<br>t=12cm         | h=12 cm                                  |
| 下層路盤<br>切込碎石40 mm級<br>t=40cm  | 下層路盤<br>切込碎石40 mm級<br>t=40cm       | 下層路盤<br>切込碎石40 mm級<br>t=40cm |                                          |
| 凍上抑制層<br>切込碎石80 mm級<br>t=30cm | 砂 t=5 cm<br>断熱材 t=5 cm<br>砂 t=5 cm |                              | h=52 cm<br>h=57 cm<br>h=62 cm<br>h=67 cm |
| 路床土<br>火山灰質砂<br>(凍上性)         | 路床土<br>火山灰質砂<br>(凍上性)              | 路床土<br>火山灰質砂<br>(凍上性)        | h=82 cm                                  |

#### 断熱材敷設状況



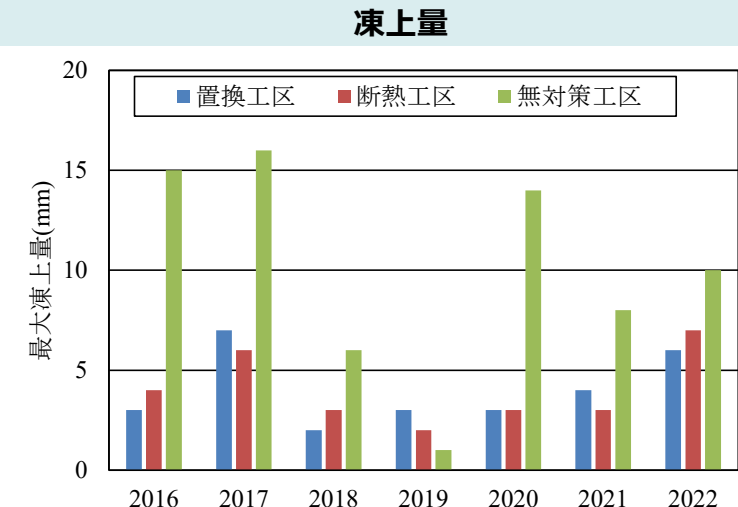
## 現場実証の実施(試験施工報告)

### 試行\_既設アスファルト舗装における断熱工法の適用



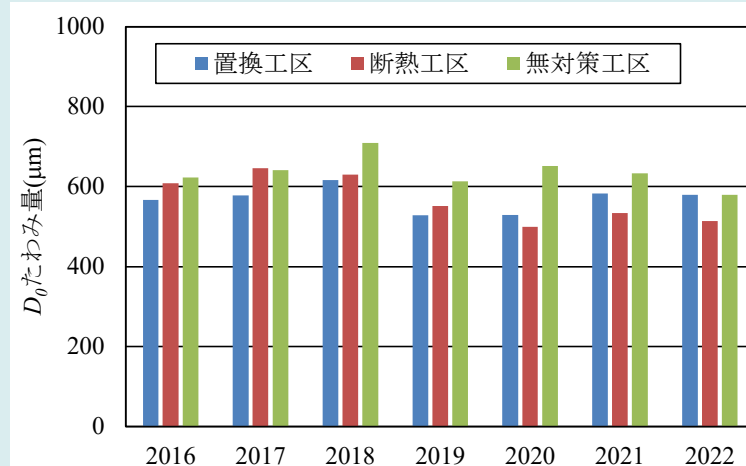
凍結を断熱層 (-57~-62cm) までに抑制

断熱材  
設置深さ



凍上量を置換工区と同程度の数mmに抑制

### 支持力評価



支持力は長期的にも置換工区と同程度を維持