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4回】

令和4年12月22日（木） 15：00 ～
場所 TKP札幌ビジネスセンター赤レンガ前 ホール5C

国土交通省
北海道開発局

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４回】

日時：令和4年12月22日(木)　15:00 ～
場所：ＴＫＰ札幌ビジネスセンター赤レンガ前　ホール５Ｃ

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）各委員からの技術提案・情報提供

１）北海道の舗装点検の取り組みについて　・・・資料２

２）ＡＩ活用の舗装点検・診断について　・・・資料３

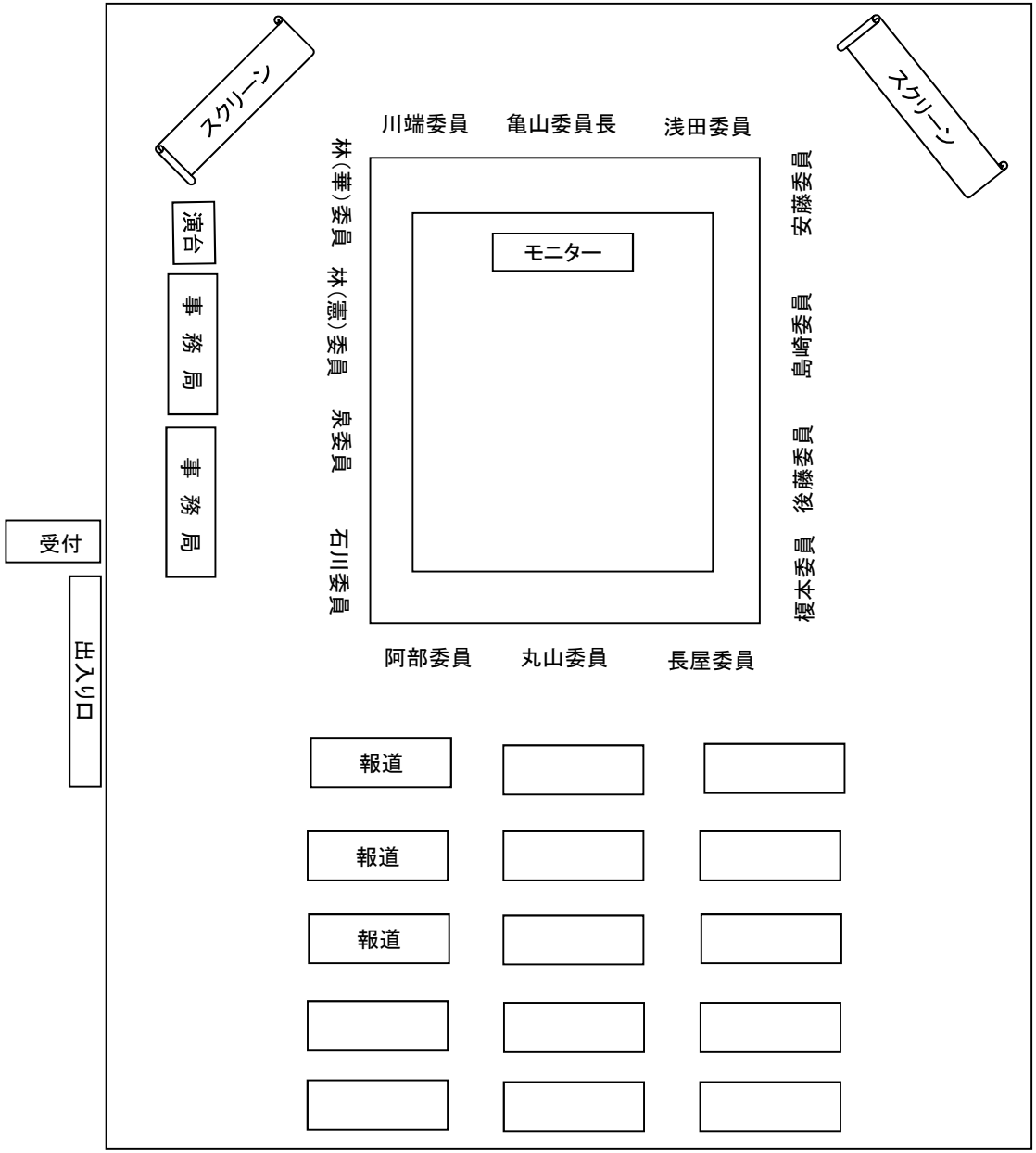
３）現場実証（試験施工）について　・・・資料４
①　高耐久性弾力性アスファルト舗装　・・・資料４－１
②　特殊ポリマー改質アスファルト　・・・資料４－２
③　粘弾性調整系アスファルト　・・・資料４－３
④　北海道型ＳＭＡの高耐久化技術　・・・資料４－４
⑤　コンクリート舗装の断熱材工法　・・・資料４－５

（３）低温ひびわれ詳細調査について　・・・資料５

４．その他

５．閉　会

座 席 表


スクリーン
スクリーン
川端委員
亀山委員長
浅田委員
林(華)委員
林(憲)委員
泉委員
石川委員
安藤委員
島崎委員
後藤委員
榎本委員
モニター
阿部委員
丸山委員
長屋委員
演台
事 務 局
事 務 局
受付
出入り口
報道
報道
報道

「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業務課、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

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　助教
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　副委員長
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

名前は、敬称略、五十音順　◎は委員長

別　　表
第３条の委員　行政関係機関等

あべ　かつよし 阿部　勝義	東日本高速道路(株)　北海道支社　技術部　技術企画課　課長
いしかわ　ひでとし 石川　英俊	札幌市　建設局　土木部　道路維持課　課長
いずみ　ともお 泉　智夫	北海道　建設部　土木局　道路課　課長
はやし　かなこ 林　華奈子	北海道開発局　建設部　道路建設課　課長
はやし　としひろ 林　憲裕	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

資料1

（1）第3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4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3回検討会：令和4年8月2日（火）　15:00～17:00

【議事概要】
各委員より積雪寒冷地に対応した舗装技術に関する情報提供、現場実証（試験施工）、低温ひび割れ詳細調査（案）について報告を行った。

◇積雪寒冷地に対応した『3本柱』の舗装技術に関する情報提供

- 北海道の地方のプラントは、新しい材料が開発されても将来を見据えた設備投資は決断が難しい。
  新しい技術を汎用的に進める必要がある。
- 脱炭素に向けた取組も見据えて、技術を進めていく必要がある。
- AIを活用した舗装点検・診断の次のステップをどのように維持管理していくのかが重要である。

◇現場実証（試験施工）について

- 試験施工自体が目的ではなく、新しい材料を使用することにより従来技術とどのように変わるのかを調査することが重要である。
- そのため、長期的な調査項目を開発した会社と打合せし、予め検討する。MMS（モービルマッピングシステム）や3Dレーザースキャナーなどのデータを残してほしい。
- 積雪寒冷地に対応できる技術が多くあると思うので、委員会で紹介し、現場実証できるように進めていく。

◇低温ひび割れの詳細調査（案）について

- 若手の技術者に現場視察をしてもらい、意見交換等を行うことでモチベーションをあげるような取り組みが重要
- AIを活用して判定するなど、計画的に調査を行う必要がある。

過去の検討委員会の議事概要

検討方針	R2(2020)	R3（2021）	R4(2022)	R5（2023）	R6(2024)	R7(2025)
①コンクリート舗装の断熱材工法	現場実証 調査・検証	現場実証 調査・検証	要領改訂 調査・検証	本格運用 調査・検証	調査・検証	
②北海道型SMAの高耐久化に関する技術	試験道路 調査・検証	調査・検証	現場実証 調査・検証	調査・検証	手引き改訂 調査・検証	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（承諾・技術提案等）	現場実証 調査・検証	現場実証 調査・検証	HB改訂 調査・検証	本格運用
④積雪寒冷地に対応した舗装技術（中温化技術等）			現場実証 洗い出し ヒアリング	現場実証 調査・検証	HB改訂 調査・検証	本格運用
⑤AIを活用した舗装点検・診断	ひび割れ	導入検討 ひび割れ	現場実証 わだち IRI	本格運用 わだち IRI	本格運用 わだち IRI	
⑥積雪寒冷地に対応した常温合材			現場実証 洗い出し ヒアリング	現場実証 調査・検証	HB改訂 調査・検証	本格運用

資料２

北海道の舗装点検の取り組みについて

ケンセツミライ HOKKAIDO

北海道建設部土木局道路課

今までの経緯

●北海道では、快適で円滑な交通を守り続けるとともに、維持管理コストの縮減と平準化を図っていくことを両立するため、平成30年3月に「北海道舗装長寿命化修繕計画」を策定。

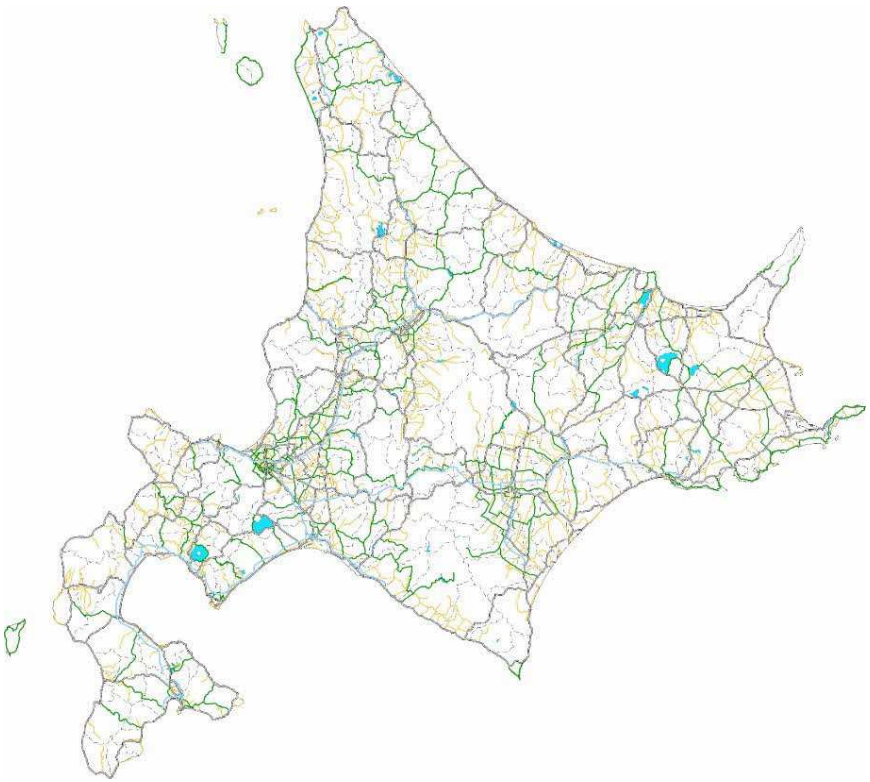
●上記計画の実施にあたり、国の舗装点検要領（平成28年10月）を踏まえ、舗装点検に関する基本的な事項を示す「舗装点検要領（案）」（平成30年3月）や舗装点検業務の点検手法や考え方を取りまとめた「舗装点検ガイドライン（案）」（令和元年6月）を策定した。

「舗装点検要領（案）」（平成30年3月）　北海道建設部土木局道路課

〇損傷の進行が早い道路等（分類B）の点検方法
・目視もしくは機器を用いた手法により舗装の状況を把握する
〇損傷の進行が緩やかな道路等（分類C）の点検方法
・目視により舗装の状況を把握する
・簡易な測定機器を用いた点検方法も妨げない
点検関係の技術開発は多方面で進められており、新技術の開発が期待されているため、点検技術の開発動向の情報も収集し、採用の是非について検討する。

目視調査による舗装点検の試行

【試行目的】
北海道では約11,000kmの舗装を管理しており、従来の路面性状測定車による点検は、費用負担が大きい。
　点検コストの削減を目的とし、路面性状測定車に代わる手法である『目視調査』として、ビデオデータを活用する手法について、その可能性を検証するための試行的取組を平成30年度・令和元年度に実施した。



約6億円のコストが必要

路面性状測定車

目視調査による舗装点検の試行

【試行内容】
「ひび割れ」「わだち掘れ」については目視点検（近接目視及びビデオ目視）、「平坦性」についてはスマートフォンに内蔵される加速度センサーによる調査を行い、路面性状測定車による測定結果を正として比較を行った。

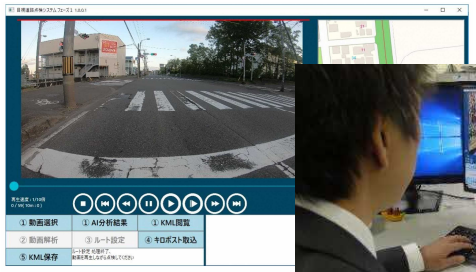
ひび割れ・わだち掘れ（近接目視/ビデオ目視）

近接目視

現地にて近接目視による判定

ビデオ目視

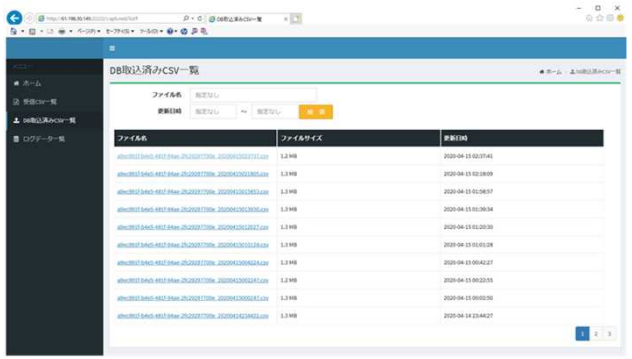
車載カメラによる撮影



事務所内モニタでの判定

平坦性（スマートフォン計測）

車両にスマートフォンを設置し、GPSデータ・加速度のデータを取得



スマートフォンからデータをサーバーに送信

目視調査による舗装点検の試行

【試行結果】

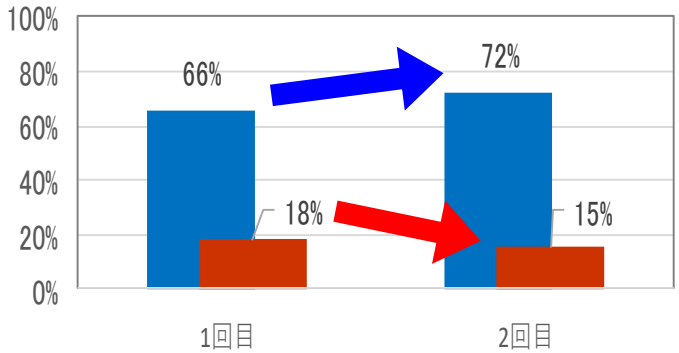
＜ひび割れ、わだち掘れ＞

「近接目視」と「ビデオ目視」ともに適中率は1回目より2回目の方が上昇し7割以上であった。
また、経験により適中率が向上し、過小評価率が下がる傾向が確認された。

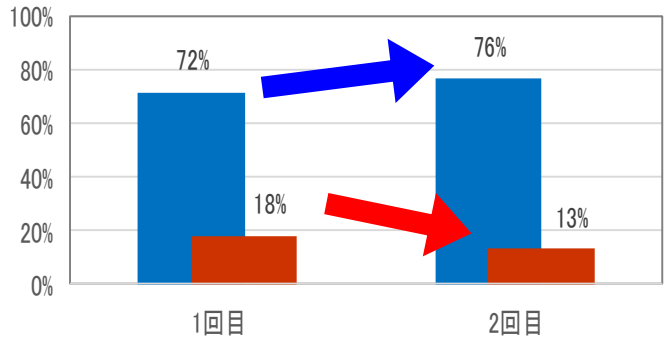
1回目・・・舗装点検要領（案）の写真による調査
2回目・・・他路線における点検結果など、事例を追加しての調査

ひび割れ（目視）

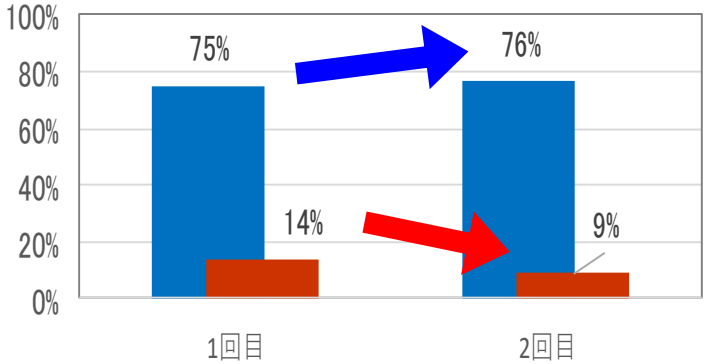
【近接目視の適中率】

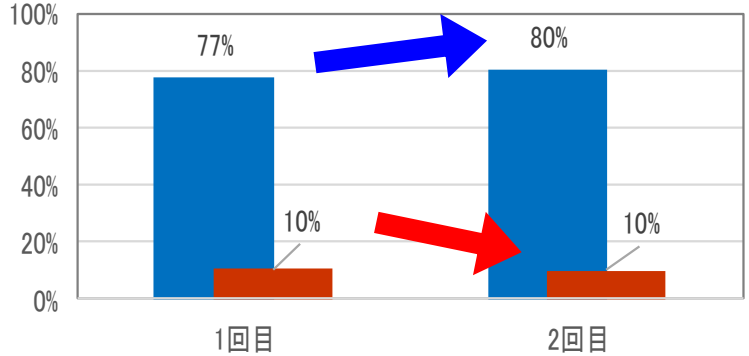


【ビデオ目視の適中率】



わだち掘れ（目視）

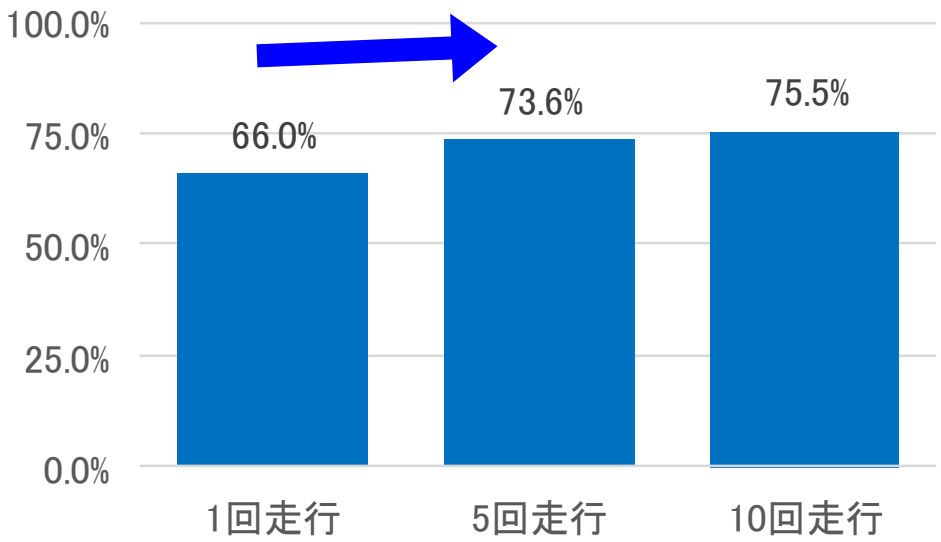




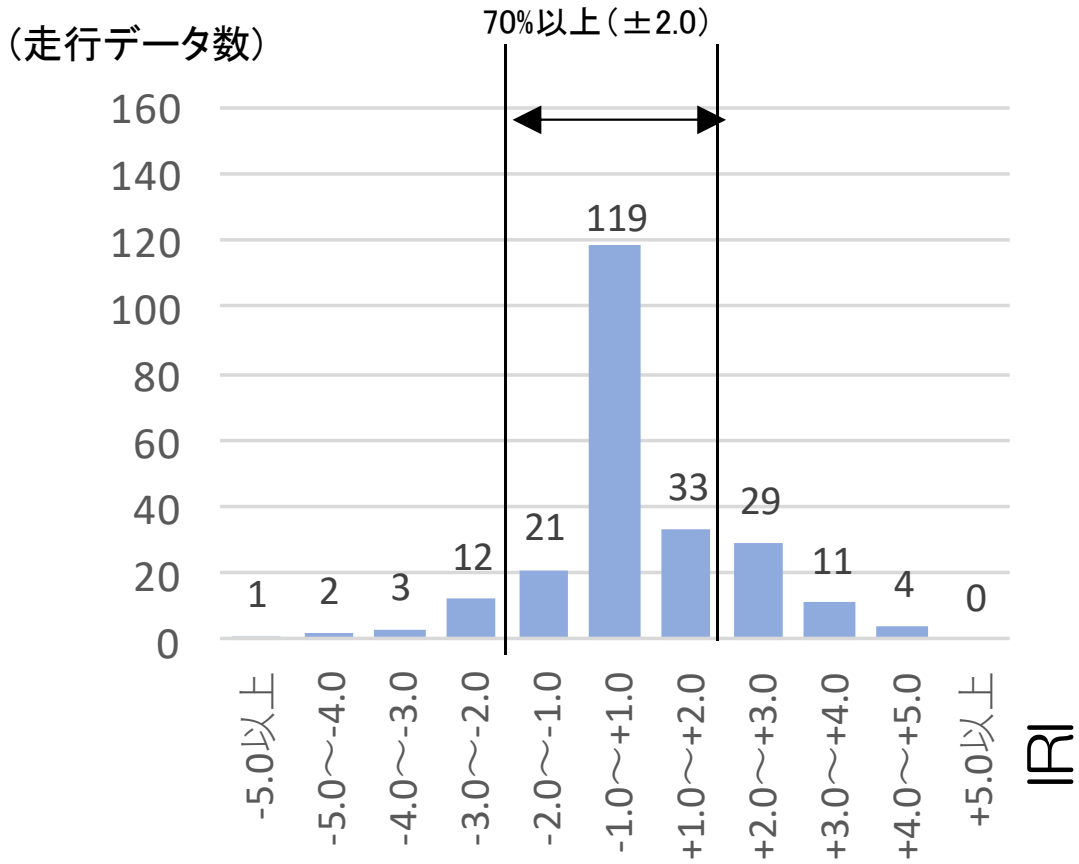
■適中率　■過小評価率

目視調査による舗装点検の試行

【試行結果】
＜平坦性＞
「スマートフォンを用いた計測」とし計5回以上走行することで適中率は、7割以上(IRI±2.0)であった。



【平坦性計測の走行回数によるIRIランク適中率比較】



【5回走行時の精度分布】

試行結果のまとめ

精　度

●目視点検は、ビデオ目視、近接目視ともに「ひび割れ」、「わだち掘れ」の適中率は、70%以上であったことから、どちらも適用可能と判断

●「平坦性」は、スマートフォンに内蔵されているセンサを用い計測し、適中率は70%以上（IRI±2.0）であったことから適用可能と判断

運　用

●目視点検は、作業の効率性の面から「ビデオ目視点検」で実施

●スマートフォンを用いた平坦性の計測は、5回以上の走行を基本とする。

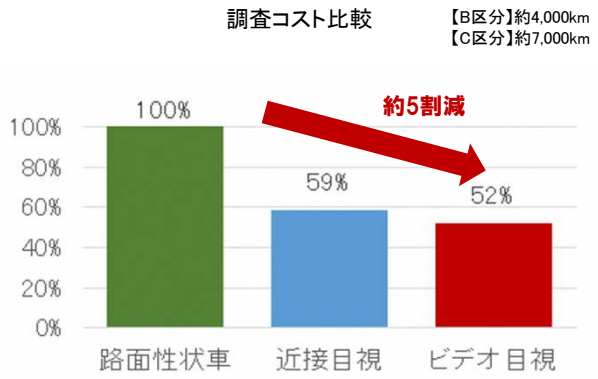
●運用に向け以下の内容についてガイドラインの改訂

・舗装判定の精度向上と判定を容易にすべく、掲載するサンプル画像を増やし、判断しにくい状況の写真と実測値を記載する。

・スマートフォンによる平坦性の計測方法の追記を行う。

コスト

●ビデオ目視点検のコストは、路面性状測定車による点検に比べ、半減となることから経済性にも優れている。



舗装点検要領及びガイドラインの改正

平成30年度から令和元年度までの2年間において、効率的な舗装点検手法の試行検討の結果、ビデオ撮影による目視点検やスマートホンを用いた平坦性計測の妥当性が確認されたことから、舗装点検要領及び舗装点検ガイドラインを改正し、令和2年度から舗装点検を本格実施。

【舗装点検要領の改訂】 ＜令和2年7月（令和3年7月一部改訂）＞

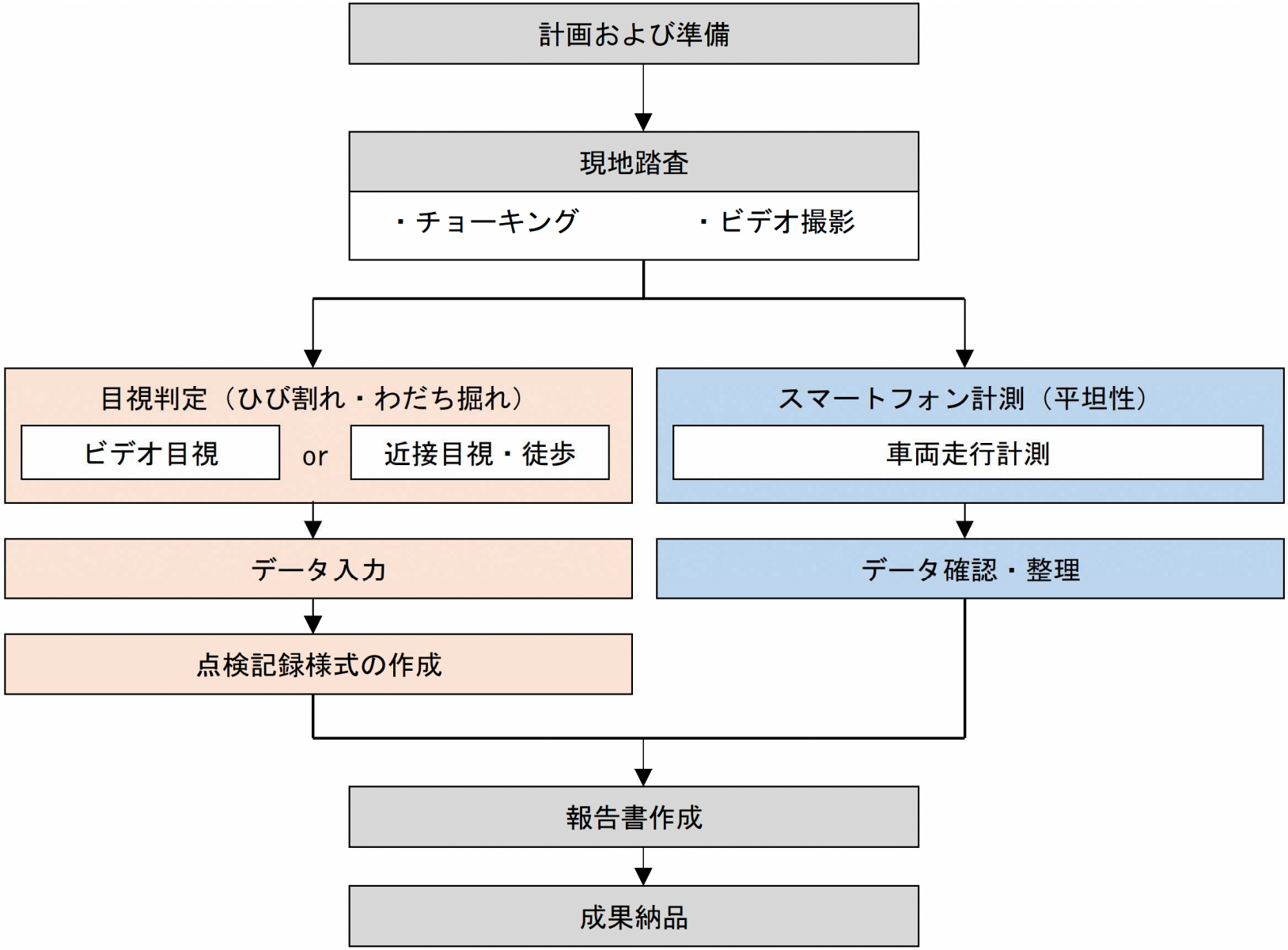
・損傷の進行が早い道路等（分類B）の点検方法についても、簡易な測定機器を用いた点検方法も妨げないことを記載（改訂前は損傷の進行が緩やかな道路等（分類C）のみ）
・点検記録様式の修正（路面状況写真帳の廃止など）

【舗装点検ガイドライン】 ＜令和2年7月（令和3年7月一部改訂）＞

・目視判定（ひび割れ・わだち掘れ）は、「ビデオ目視」での判定を基本とすることを記載
・平坦性の計測は、車両にスマートフォンを固定し走行して計測することを記載
　※走行速度、走行回数など車両走行計測時の留意点について記載
・点検記録様式の作成について記載
・舗装判定の精度向上と判定を容易にすべく、判定用のサンプル画像例を増やして記載

舗装点検のながれ

「舗装点検ガイドライン」（令和3年7月）　北海道建設部土木局道路課



ビデオ目視による舗装点検

＜目視判定（ひび割れ、わだち掘れ）＞

【現地踏査】

・ビデオ撮影を行う前に、舗装点検の対象となる起点と終点の路面にチョーキングを行う。

・舗装点検対象区間を、ビデオカメラを搭載した車両で走行し、ビデオ撮影を行う。（解像度1920×1440）

・ビデオ撮影の際は、現地に設置するキロポストや主要構造物等を画角に収め、映像上で測点が把握できるように配慮する。

・道路台帳の測点の把握が難しいと判断される区間においては、現場状況に応じ概ね500m程度でチョーキングを行うなど柔軟に対応する。

▲チョーキング作業

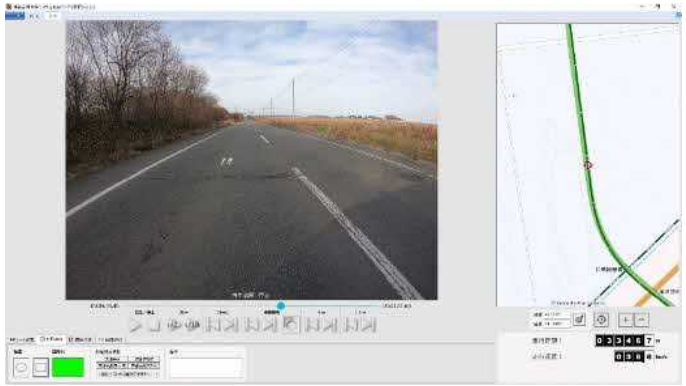
▲カメラ

【目視判定】

・目視判定は、現地踏査時に撮影したビデオ画像を動画再生ソフトにより判定する。

・5m区間毎に評価を行う。判定にあたっては、動画像を一時停止しながら、「ひび割れ」、「わだち掘れ」について3区分で判定し、その結果を調査票に記入する。

・点検項目は、「ひび割れ」、「わだち掘れ」の2項目のほか、「縦断クラック」、「路肩沈下」、「パッチング」、「縁石の倒壊」などについても、画像から判断できる範囲内で備考欄に記載する。



▲動画再生ソフト

スマートフォン計測・今後の検討事項

＜スマートフォンによる計測（平坦性）＞

【車両へのスマートフォン設置】

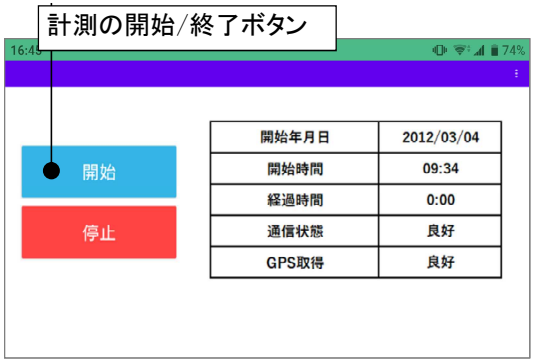
・スマートフォンの取付は、車両のダッシュボード上に設置し、揺れやガタツキの無いようがっちりと固定する。

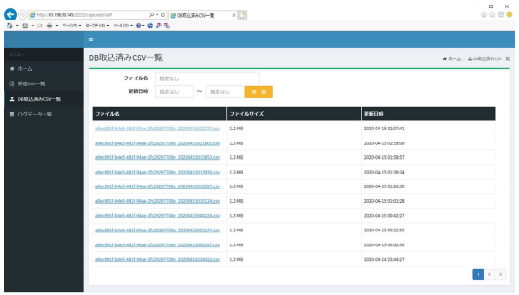
【パトロール車両での平坦性計測】

・計測時における車両の走行速度は、30km/h～40km/hの範囲とする。
・走行回数は、同方向5回以上の走行を基本とし、スマートフォンに内蔵されているGPSデータ、加速度センサーのデータを取得し、サーバへ送信。
・サーバーに保存されたデータは、スマートホンからの位置情報をもとに路線や測点と紐付けをおこない、点検対象区間でのIRIを算出。

▲パトロール車両での計測

▲計測状況





▲取得データ管理サーバ　イメージ

＜今後の検討事項＞

■ ビデオ撮影による目視点検からAIなどを活用した舗装点検・診断の高度化

■ 舗装点検の結果、舗装に関する補修箇所などを一元管理し、舗装修繕計画に反映できるような仕組みの構築

資料3

AI活用の舗装点検・診断について

「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4回　検討委員会】

国土交通省
北海道開発局
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

AI活用による舗装点検・区画線診断の試行概要

国土交通省 北海道開発局

- AIを活用した舗装点検技術（以下、AI点検）について判定の3要素のうち、「ひびわれ率」「IRI平坦性」について実用化の目処が立ったことから、令和5年度からのAI活用による舗装点検・診断の本格運用に向け、今年度舗装点検システムHibiMiru（仮称）を全道の各開発建設部で試行
- 本格運用開始に向けた課題を抽出するとともに、残る1要素「わだち掘れ量」のAI評価実用化に向けた精度検証を実施
- また、舗装点検システムの区画線判定機能を活用した、撮影動画の共有による区画線診断の効率化も合わせて検証

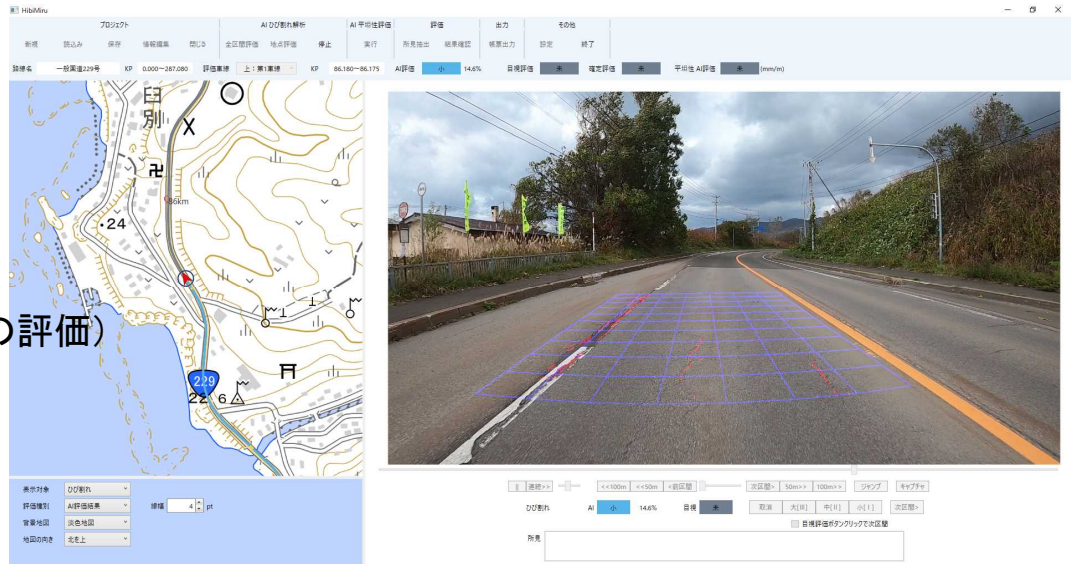
試行内容

①路面の動画撮影・保存

②撮影動画によるAI点検（健全性の診断）

③撮影動画による区画線診断

（既設区画線の消失状況及び消失区間の評価）



＜参考＞北海道開発局　舗装点検対象延長

点検対象区間延長：約6，900km

点検対象延べ車線延長：約15，700km

AI活用による舗装点検・区画線診断の試行フロー

国土交通省 北海道開発局

今回の試行

1. 動画撮影
点検対象となる道路の路面を「ウェアラブルカメラ」で撮影・保存

※全道の各開発建設部で実施

2. 舗装点検システムによるAI診断
撮影動画を舗装点検システム「HibiMiru」に取り込み自動評価

※全道の各開発建設部で実施

3. 舗装点検システムによる区画線診断
撮影動画を「HibiMiru」の区画線判定機機能を活用して自動評価

※全道の各開発建設部で実施

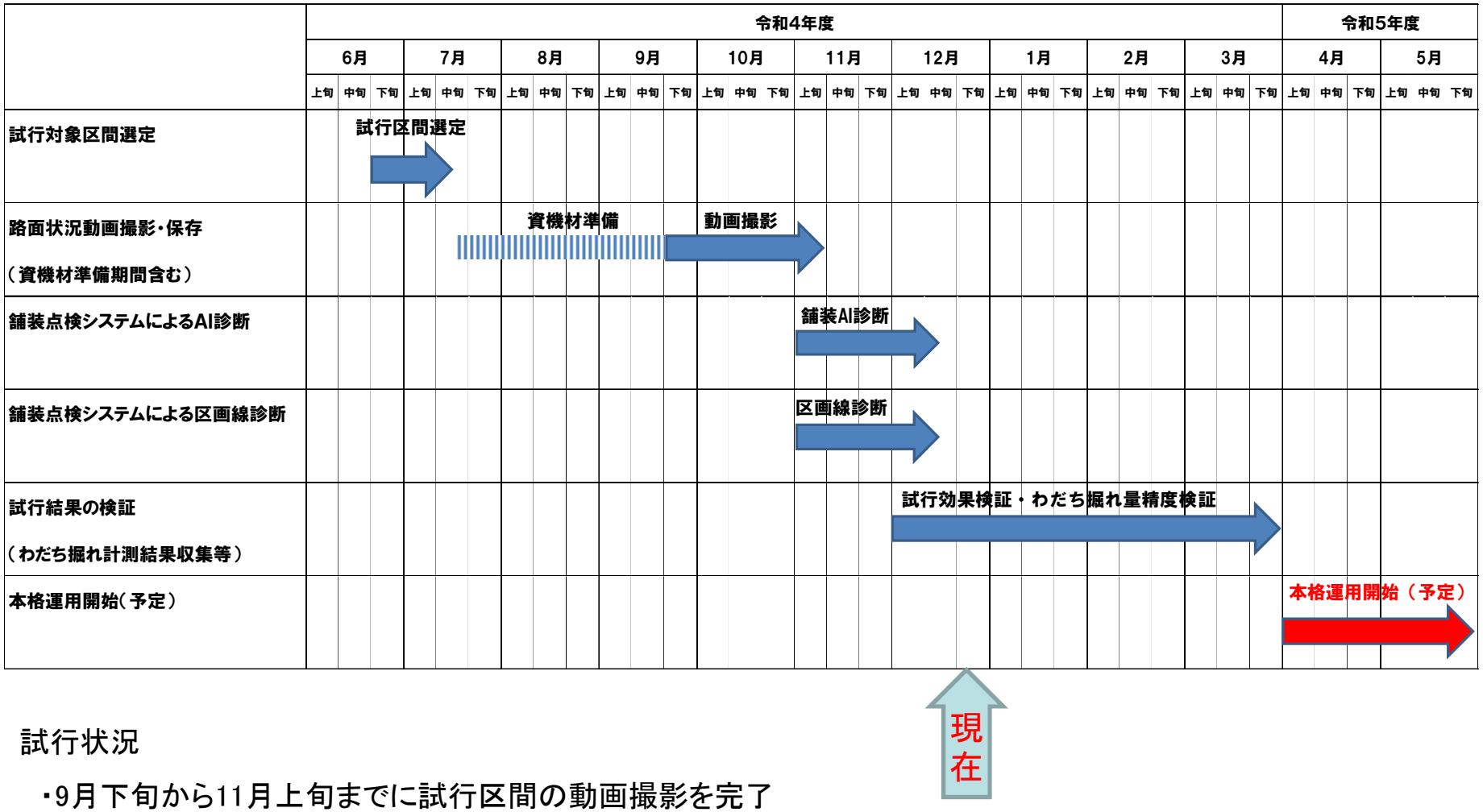
4. 試行結果の検証
・本格運用に向けた課題抽出
・わだち掘れ検知機能の精度検証
・効果検証（省力化・コスト縮減）

※全道の各開発建設部からの提供資料を基に本局で実施

令和5年度より本格運用（予定）

AI活用による舗装点検・区画線診断の試行スケジュール

国土交通省 北海道開発局



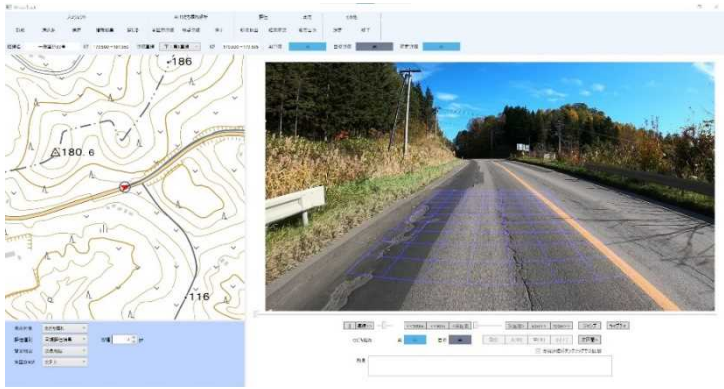
試行状況

- 9月下旬から11月上旬までに試行区間の動画撮影を完了
- 撮影動画を用いてAIによる舗装点検・区間線診断を12月中旬までに概ね完了
- 試行にあたって確認された本格運用に向けた課題を整理するとともに、
  わだち掘れ量のAI評価実用化に向けた精度検証を実施予定

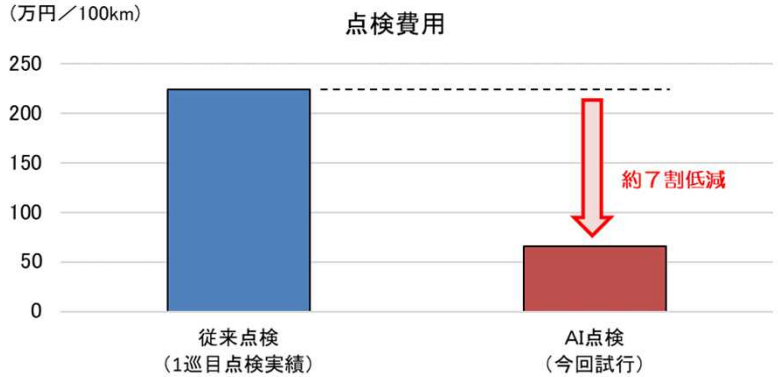
AI活用よる舗装点検・区画線診断の試行概要（１／２）

試行概要

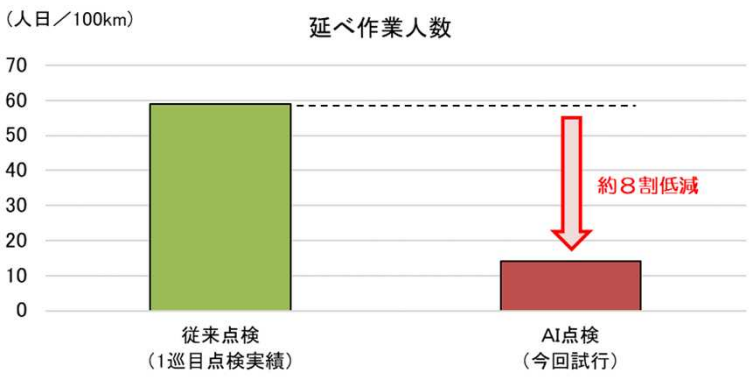
対象路線：15路線
対象区間：約695km
車線延長：約1,400km



コスト低減



省力化



※機械点検、目視点検は1巡目点検（H29～R3）の実績値平均
※AI点検は今回試行箇所の平均値

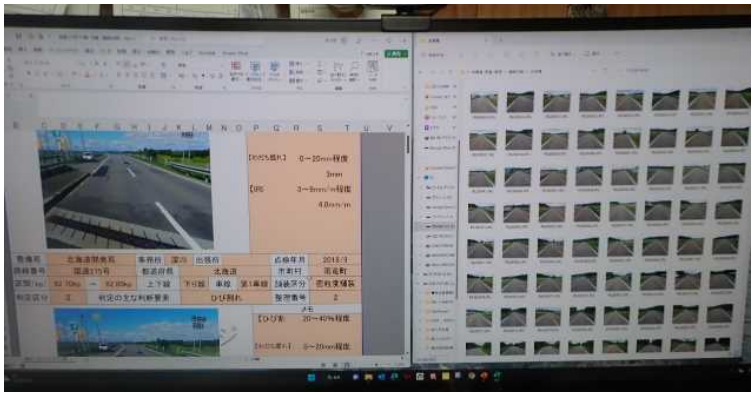
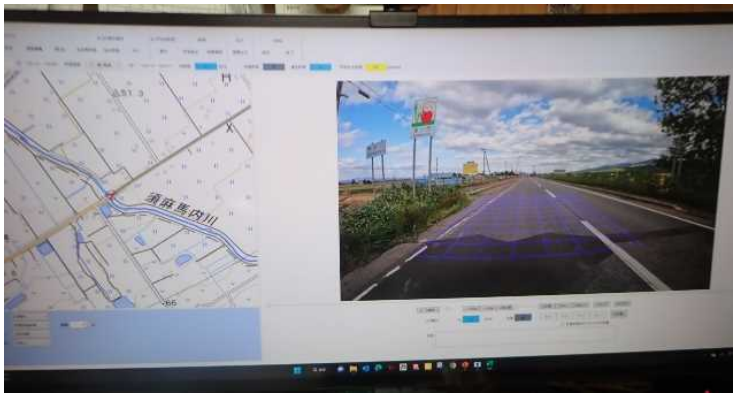
項目	従来技術	点検支援技術	新技術の具体的な効果や活用にあたっての課題
外業	目視または機械を用いた点検	車載カメラ撮影	・路上での作業がないため、安全性が高い ・現地調査作業がないため、外業時間の短縮が可能
内業	点検資料作成	画像のAI診断	・AIによる解析・帳票出力機能により内業時間の短縮が可能 ・パソコンの性能により解析時間に差が出る

AI活用よる舗装点検・区画線診断の試行概要（２／２）

国土交通省 北海道開発局

「世界の北海道」を目指して
―北海道総合開発計画―

試行概要　《対象路線》15路線 《対象区間》:695km 《車線延長》:1,400km

項目	従来点検	AI点検
点検状況（内業）	 撮影した写真を基に点検資料を作成	 撮影動画を基にAIによる解析・帳票自動出力
点検状況（外業）	 現地調査作業	 車載カメラによる 動画撮影
運用上の課題	・システムに登録されている路線（KP・緯度経度）情報により判定するため、新規供用区間等がある場合はシステムへの反映が必要となる。	

資料4

（4）現場実証（試験施工）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4回　検討委員会】

現場実証の調査計画（案）

舗装技術	製品名	追跡調査期間	追跡調査頻度	調査項目					
				点群データ	すべり抵抗性	きめ深さ	平坦性（IRI）	ひび割れ	わだち掘れ
高耐久型弾力性アスファルト舗装	エラスペーブ	施工後５年間	１回／年（秋）	３Ｄレーザースキャナー	－	－	１測線／工区（OWP）	試験工区・比較工区の全面	５側線／工区
特殊ポリマー改質アスファルト	リラクスファルト	施工後５年間	１回／年（時期調整）	横断形状測定（MMS）	－	－	1側線（OWP）	試験工区・比較工区の全面	５側線／工区
粘弾性調整系アスファルト	ビスコミックス	施工後５年間	１回／年（時期調整）	横断形状測定（MMS）	－	－	1側線（OWP）	試験工区・比較工区の全面	５側線／工区
北海道型SMA舗装の高耐久化技術		施工後５年間	１回／年（時期調整）	横断形状測定（TLS）	20m毎	2側線（IWP及びOWP）	2側線（IWP及びOWP）	試験工区・比較工区の全面目視確認	５側線／工区 TLS計測

点群データ　：3Dレーザースキャナー、MMS、TLSによる計測を実施
すべり抵抗性：通常の混合物と数値が異なる場合は計測を実施
きめ深さ　　：SMA舗装の試験施工に際に実施
平坦性（IRI）：IWP及びOWP（１～２側線）による計測を実施
ひび割れ　　：試験工区及び比較工区におけるMMSによる計測、通常のスケッチ法による計測を実施
わだち掘れ　：横断形状測定（５側線）による計測を実施

資料4-1

（4）現場実証（試験施工）について
①　高耐久型弾力性アスファルト舗装

「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4回　検討委員会】

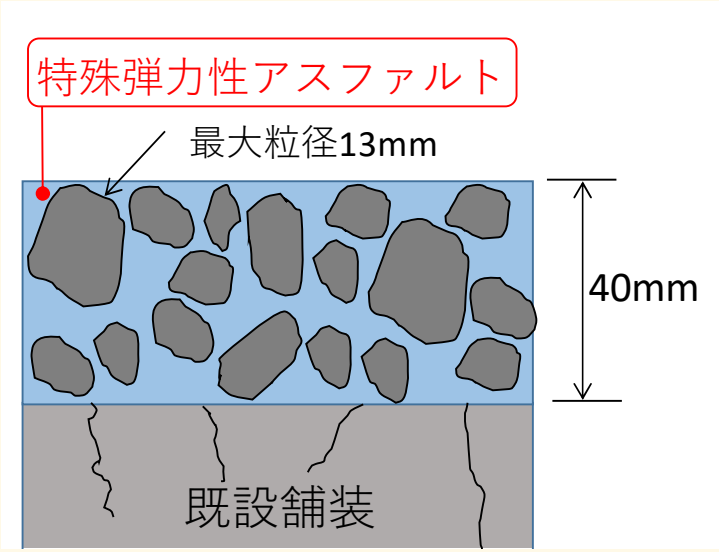
高耐久型弾力性アスファルト舗装
(エラスペーブ)

試験施工の結果概要

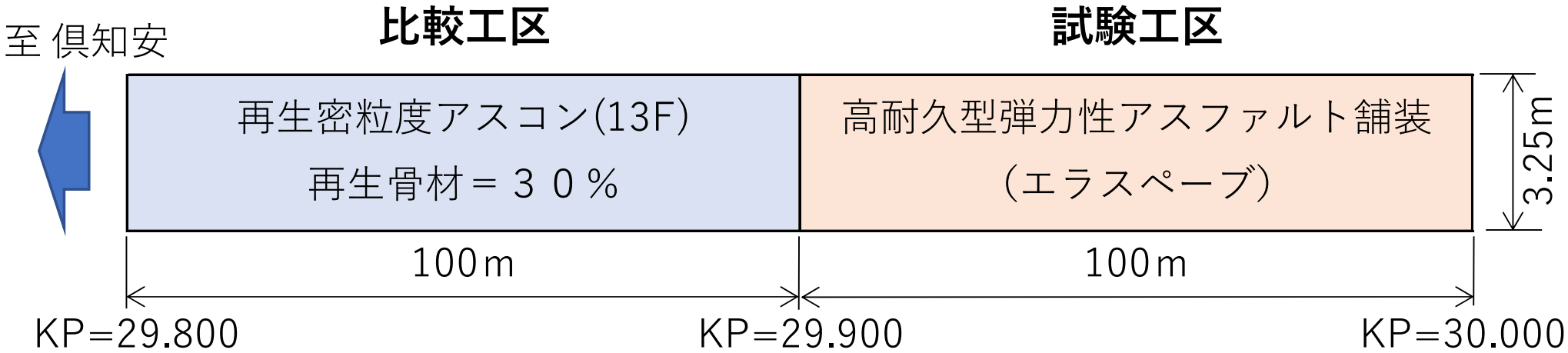
1．工事概要と工法概要

■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

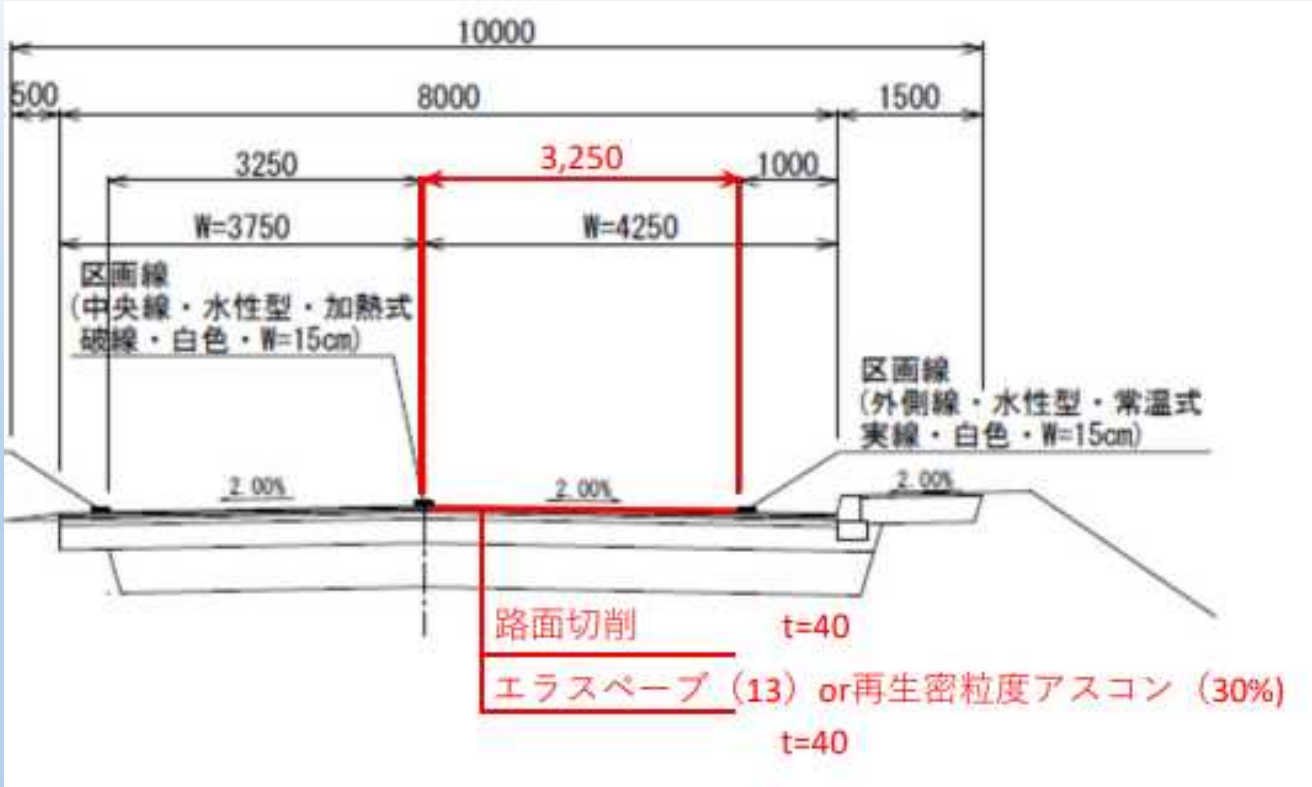


2. 試験施工箇所

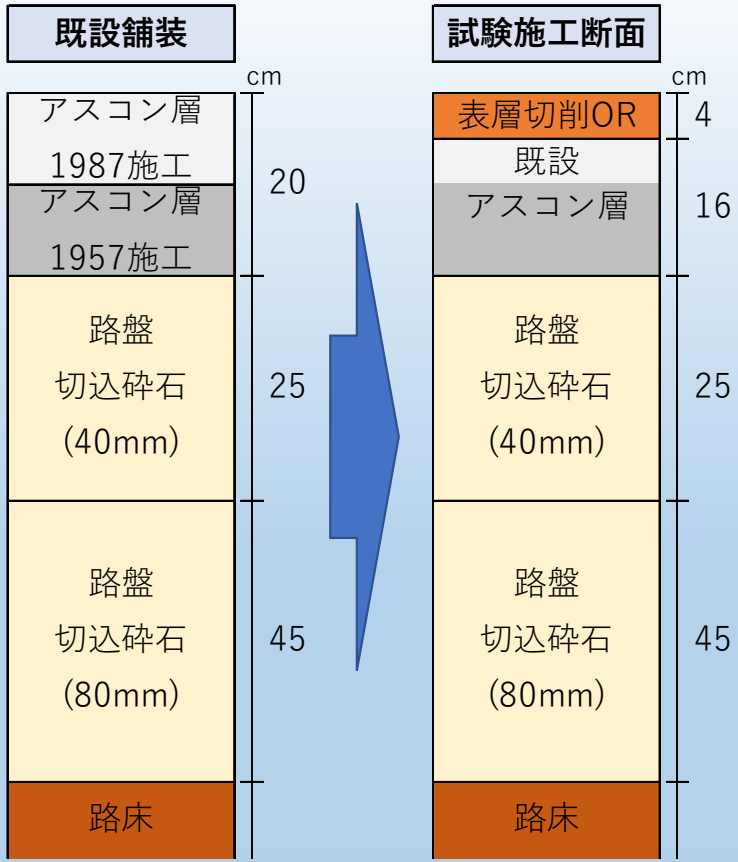

至 倶知安
比較工区
試験工区
再生密粒度アスコン(13F)
再生骨材＝３０％
高耐久型弾力性アスファルト舗装
(エラスペーブ)
3.25m
100m
100m
KP=29.800
KP=29.900
KP=30.000

3. 交通量および舗装構成

■交通量＝N５交通(2015年センサスより)

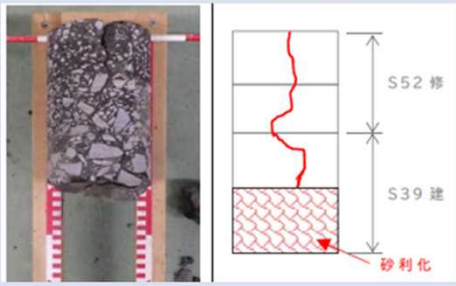
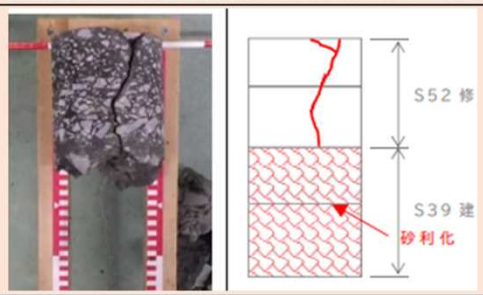


施工個所の横断形状と施工厚



舗装構成（既設と試験施工）

4. 既設路面の状況

調査項目	比較工区 密粒度(13F)再生30%	試験工区 エラスペーブ
平坦性 (mm)	2.95	2.99
IRI (mm/m)	4.39	4.72
ひび割れ率 (%)	51.2	49.8
わだち掘れ量 (mm)	13	11
現 場 状 況		
コア採取状況		

■道 路 の分 類 B (直轄国道)

- ひび割 れ率 20～40%
- わだち掘 れ量 20 ～40mm
- IRI 8mm/m

■診断区分

区分		状態
I	健全	損傷レベル小：管理基準に照らし、劣化の程度が小さく、舗装表面が健全な状態である。
II	表層機能保持段階	損傷レベル中：管理基準に照らし、劣化の程度が中程度である。
III	修繕段階	損傷レベル大：管理基準に照らし、それを超過している又は早期の超過が予見される状態である。
	（III－１表層等修繕）	表層の供用年数が使用目標年数を超える場合（路盤以下の層が健全であると想定される場合）
	（III－２路盤打換等）	表層の供用年数が使用目標年数未満である場合（路盤以下の層が損傷していると想定される場合）

■切削面の状況

5. 混合物の配合および製造条件

■混合物配合と混合条件

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	目標値
再生骨材	30.0	-	-	-
６号砕石	30.0	-	38.0	-
７号砕石	11.0	-	23.0	-
砕　　砂	11.0	-	16.0	-
細　　砂	11.0	-	16.0	-
石　　粉	7.0	-	7.0	-
アスファルト	6.1	6.1	6.0	6.0
混合時間　(秒)	Dry15　Wet45		Dry15　Wet45	
混合温度　(℃)	166	160±10	182	170～185

■プラントの仕様

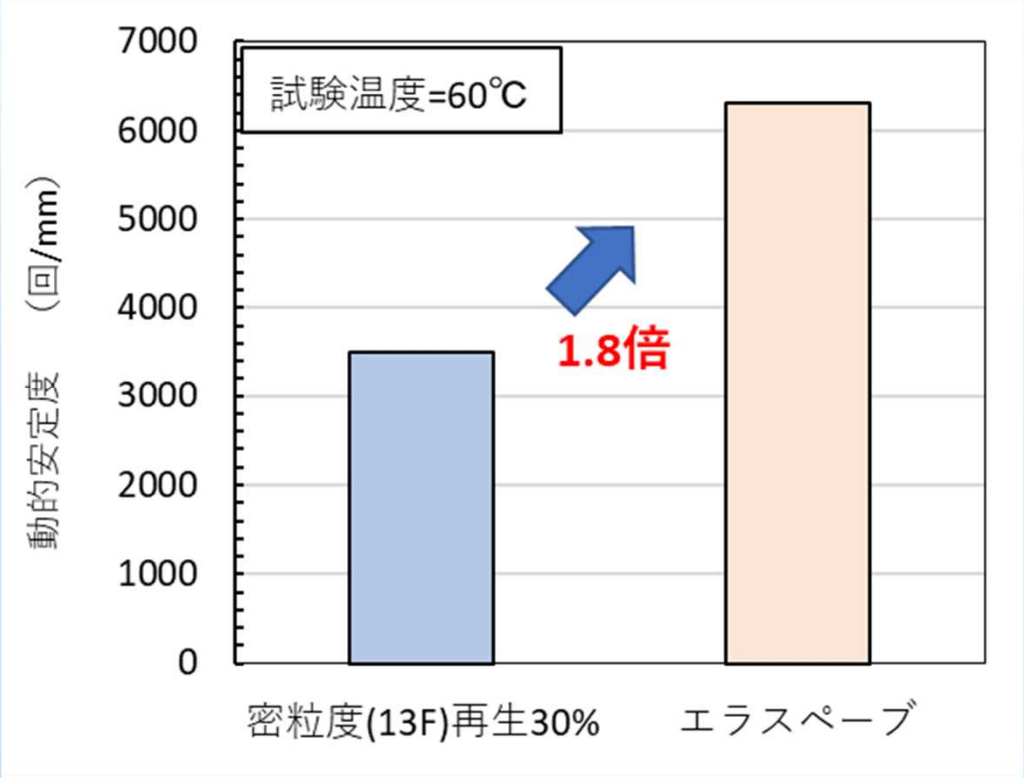
項　　目	仕　様　等
プラント	羊蹄アスコン共同企業体
所 在 地	虻田郡ニセコ町里見２番４号
バ ッ チ	2.0t/バッチ
運搬距離	30～40分

6. アスファルト混合物の基本性状

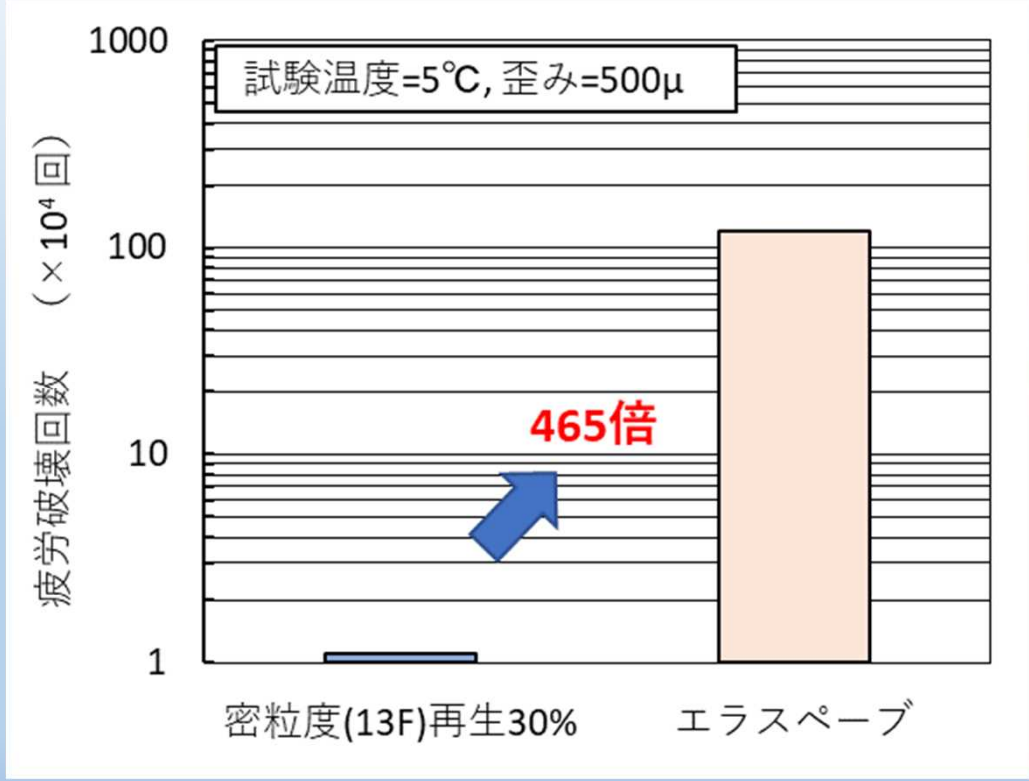
項　　目	比較工区		試験工区	
	密粒度(13F)再生30%	目標値	エラスペーブ	社内目標値
最大粒径 (mm)	13		13	
突き固め (回)	50		50	
密　度 (g/cm^3)	2.379	－	2.392	－
空隙率 (%)	3.6	3～5	3.2	3～6
飽和度 (%)	79.4	75～85	81.3	70～85
安定度 (kN)	11.66	4.9以上	13.3	4.9以上
フロー値 (1/100mm)	27	20～40	36	20～50
動的安定度(回/mm)	3,500	－	6,300	3,000以上
疲労破壊回数 (回) 5℃　500μ	2,579	－	100万回以上	100万回以上

7. 混合物の耐久性比較

塑性流動抵抗性



疲労抵抗性



8. エラスペーブの施工状況

項　　目	転圧機種	転圧回数	転圧温度		
			項目	比較工区	試験工区
				密粒度(13F)再生30%	エラスペーブ
初期転圧	マカダムローラ	3回	目標	150±10℃ ※	170±10℃ ※
			実測	150℃	171℃
二次転圧	タイヤローラ	5回	目標	80℃以上(表面温度)	80℃以上(表面温度)
			実測	80℃以上	80℃以上

※．初期転圧の温度は初期転圧前温度を示す。

施工時の天候＝曇り
気温＝12℃、路面温度＝18℃

敷き均し

締固め

一般的な施工機械で施工が可能

9. 舗装仕上がり面の状況

比較工区
密粒度(13F)
再生30%

試験工区
エラスペーブ

10. 施工後の路面性状

調査項目	比較工区	試験工区
	密粒度(13F)再生30%	エラスペーブ
舗装厚 (mm)	42	42
締固め度 (%)	98.7	98.6
平坦性 (mm)	1.60	1.29
IRI (mm/m)	1.99	2.30
ひび割れ率 (%)	0	0
わだち掘れ量 (mm)	3	2
完成状況		

11. 今後の予定(追跡調査)

追跡調査計画

項　　目	実　施　内　容	
追跡調査期間	施工後５年間	
追跡調査頻度	１回／年（秋）	
調査項目	すべり抵抗性	５箇所／工区
	平坦性	１測線／工区（OWP）
	ひび割れ	試験工区・比較工区の全面
	わだち掘れ	５測線／工区

資料4-2

（4）現場実証（試験施工）について
②　特殊ポリマー改質アスファルト

「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4回　検討委員会】

現場実証・試験施工の実施

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

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＞ストアス**

※**応力緩和性・変形追従性：リラクスファルト＞改質Ⅱ型≒ストアス**

◎混合物概算単価⇒**リラクスファルト：35,600円/t**

※密粒度アスコン(13)，100t/日出荷，プラント引き取り札幌単価

技術概要　リラクスファルトHT

リラクスファルトHTとは・・・

リラクスファルトの**低温域での応力緩和性能やたわみ性を保持しながら改質Ⅱ型相当の塑性変形抵抗性(流動わだち掘れ抵抗性)**を付与

※**塑性変形抵抗性：リラクスファルトHT≒改質Ⅱ型＞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**

◎混合物概算単価⇒**リラクスファルトH：T36,300円/t**

※密粒度アスコン(13)，100t/日出荷，プラント引き取り札幌単価

用途

リラクスファルトの適用箇所に加えて、以下の条件にも適用できます

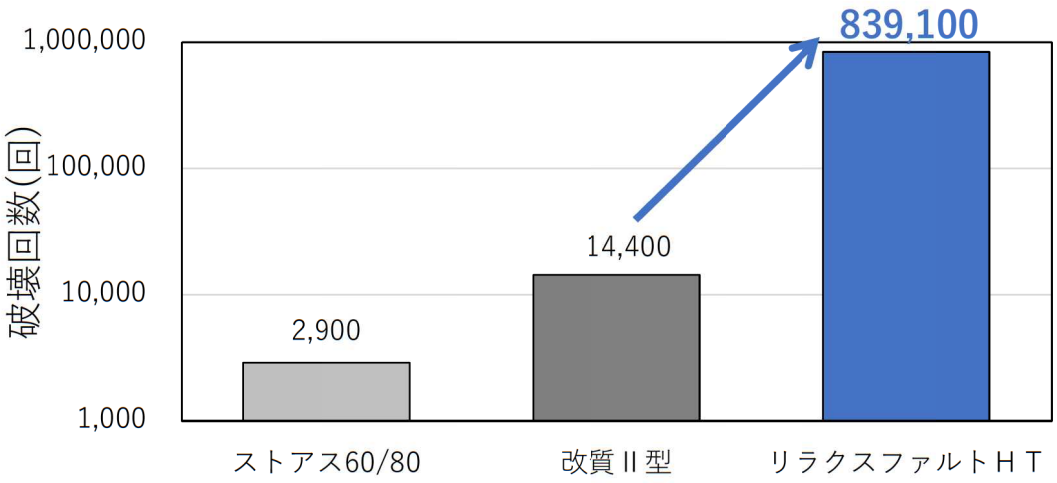
- ひび割れに加え、流動わだち掘れの対策が必要な**重交通道路の舗装**
- コンテナヤードや物流倉庫内の舗装などのひび割れ・わだちぼれ対策として

今回は、リラクスファルトHTの試験施工を実施

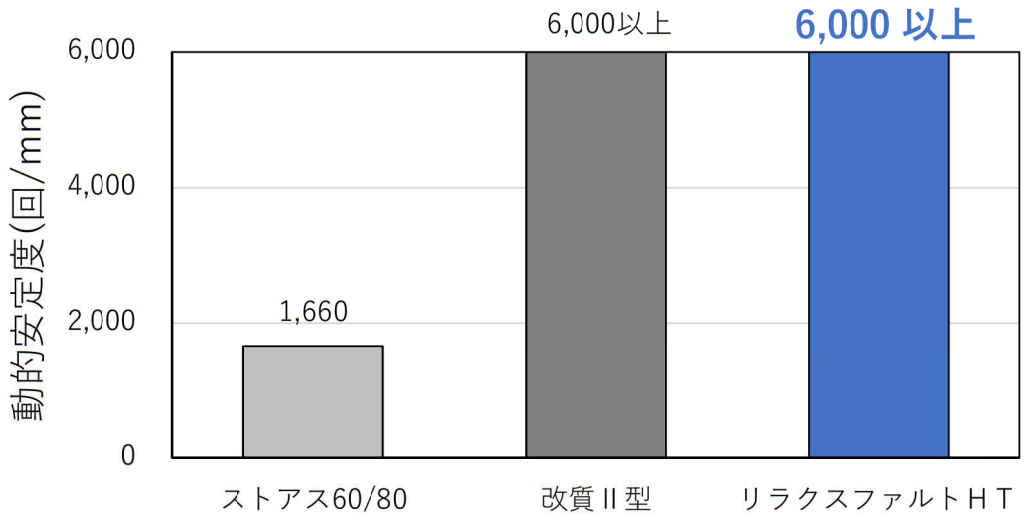
混合物性状例　リラクスファルトHT

曲げ疲労試験結果例　密粒(13)

試験条件	
載荷方法	両端固定２点載荷
供試体寸法	40×40×400mm (スパン長300mm)
試験温度	5 ℃
載荷条件	ひずみ制御　周波数５Hz
ひずみ	400μ



WT試験結果例　(密粒13)



リラクスファルトHTは優れた
疲労抵抗性と塑性変形抵抗性を両立
⇒重交通路線の舗装の長寿命化に寄与

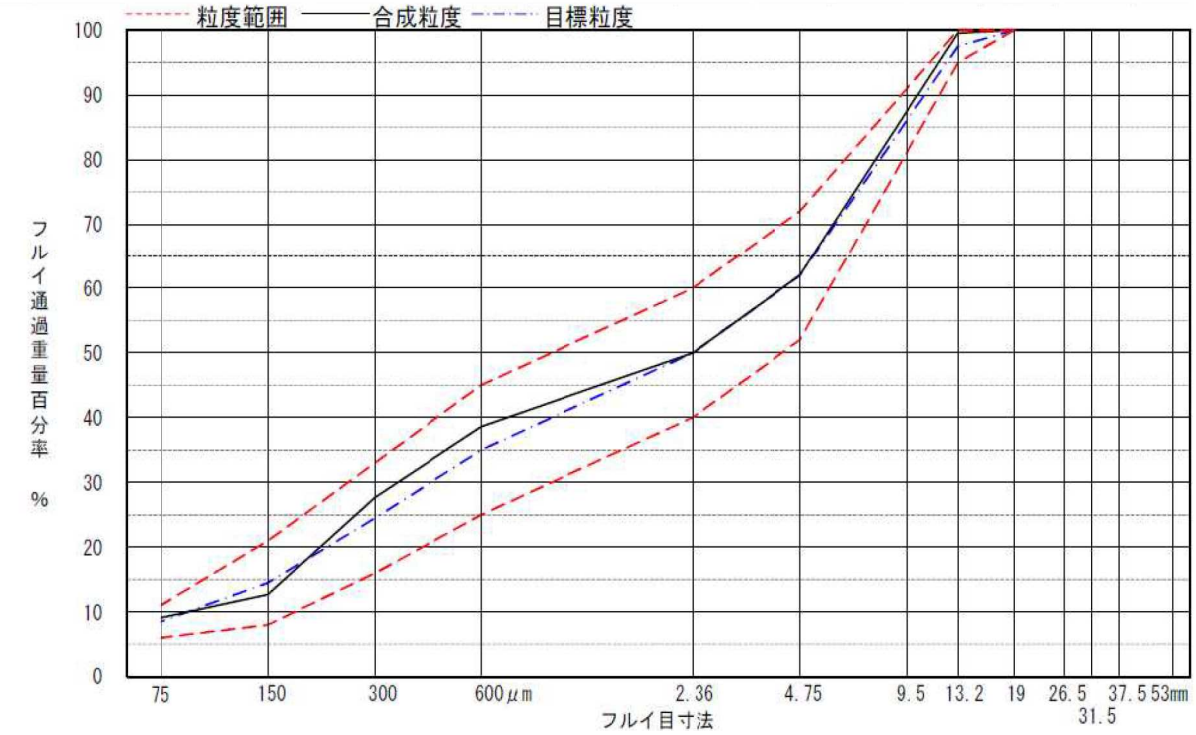
試験施工概要

・工事名　：一般国道44号　厚岸町　上尾幌舗装工事
・施工箇所：25,970 KP ～26,070 KP　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：t=4cm）
・施工日　：2022年7月22日

適用路線の損傷状況

試験施工概要

・混合物　：密粒度アスコン13F（リラクスファルトHT）　OAC＝5.8%
・工場名　：丹頂アスコン共同企業体



合成粒度

運搬時間：約 40 分
出荷温度：181～178℃

月 日	運搬車台数	温 度 (℃)
07/22	1	180
〃	2	181
〃	3	178
〃	4	180
〃	5	179

試験施工

施工前（切削面）

試験施工

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

完了

密粒13F
リラクスファルトHT

再生密粒13F
ストレートアスファルト

試験施工

※混合物性状試験

項目	試験結果	目標値
空隙率（%）	3.5	3～5
マーシャル安定度（kN）	9.43	4.9以上
フロー値（1/100cm）	30	20～40
動的安定度（回/mm）（n=3の平均）	**5,433**	-
破壊回数※（回）	**1,000,000以上**	-

※試験温度5℃　周波数5Hz　ひずみ400μ

疲労抵抗性と塑性変形抵抗性を両立

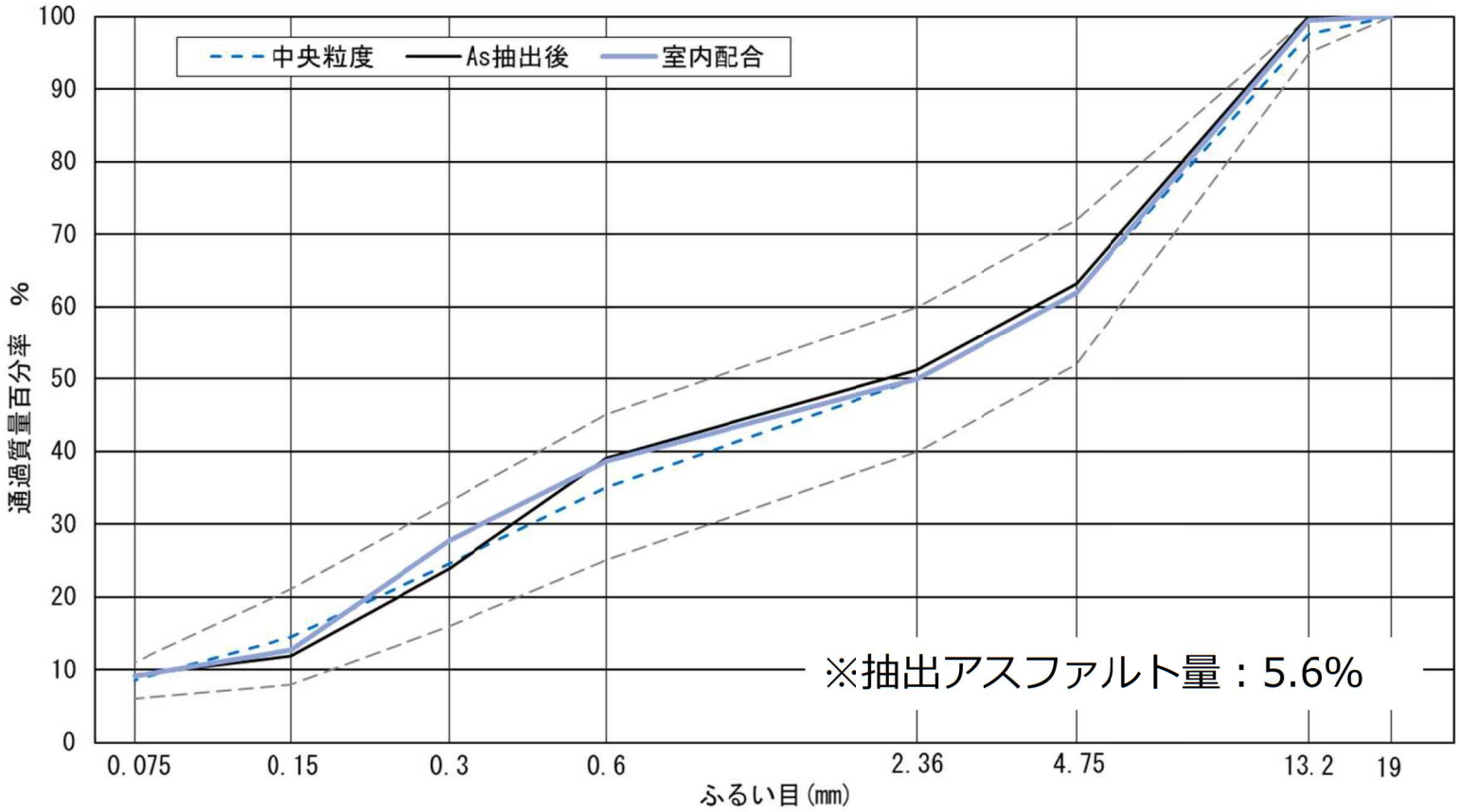
※コア採取による締固め度確認

測点	密度（g/cm^3）	締固め度（%）
KP25980 C	2.369	99.0
KP26040 L	2.373	99.1
KP26080 L	2.379	99.4

※基準密度　2.394

試験施工

※アスファルト抽出試験後の混合物粒度



試験施工

・MMSによる追跡調査・・・施工前（6月）、施工後（9月）に実施

試験施工

・MMSによる追跡調査（施工区間別）

MCI	
5≧MCI>4	修繕を行うのが望ましい
4≧MCI>3	修繕が必要
MCI≧3	早急に修繕が必要

診断区分	
I	健全
II	表層機能保持段階
III	修繕段階

施工前

区間（KP）	延長（m）	MCI	ひび割れ率		わだち掘れ量		IRI		平たん性（mm）
			%	診断区分	mm	診断区分	mm/m	診断区分	
24,650 ～ 25,970	1,320	4.0	19.5	I	14	I	3.37	II	2.35
25,970 ～ 26,070	100	3.6	26.8	II	15	I	3.02	II	2.09

施工後

区間（KP）	延長（m）	MCI	ひび割れ率		わだち掘れ量		IRI		平たん性（mm）
			%	診断区分	mm	診断区分	mm/m	診断区分	
24,900 ～ 25,970	1,070	8.1	0.0	I	6	I	2.00	I	1.32
25,970 ～ 26,070	100	8.1	0.0	I	6	I	1.94	I	1.28

再生密粒度アスコン13F　施工区間

リラクスファルトHT　施工区間

資料4-3

（4）現場実証（試験施工）について
③　粘弾性調整系アスファルト

「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4回　検討委員会】

現場実証・試験施工の実施

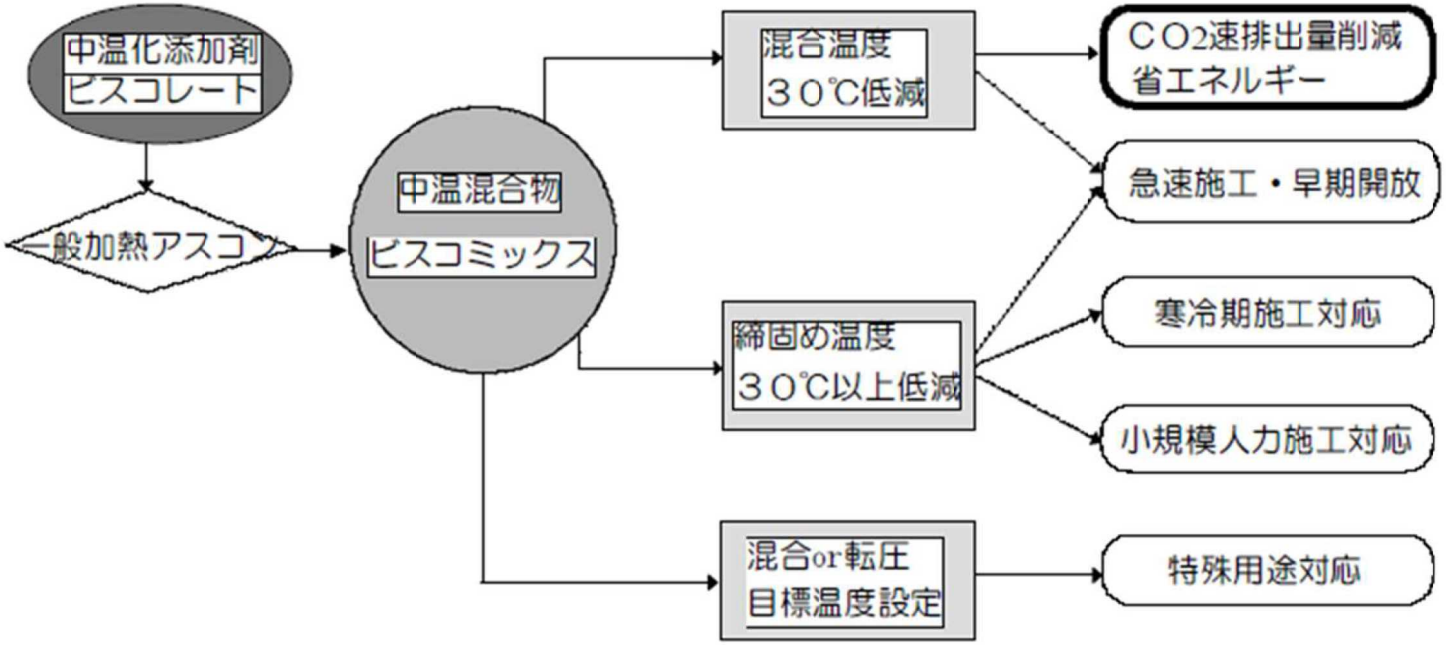
中温化技術（1）（粘弾性調整系）

ビスコミックス

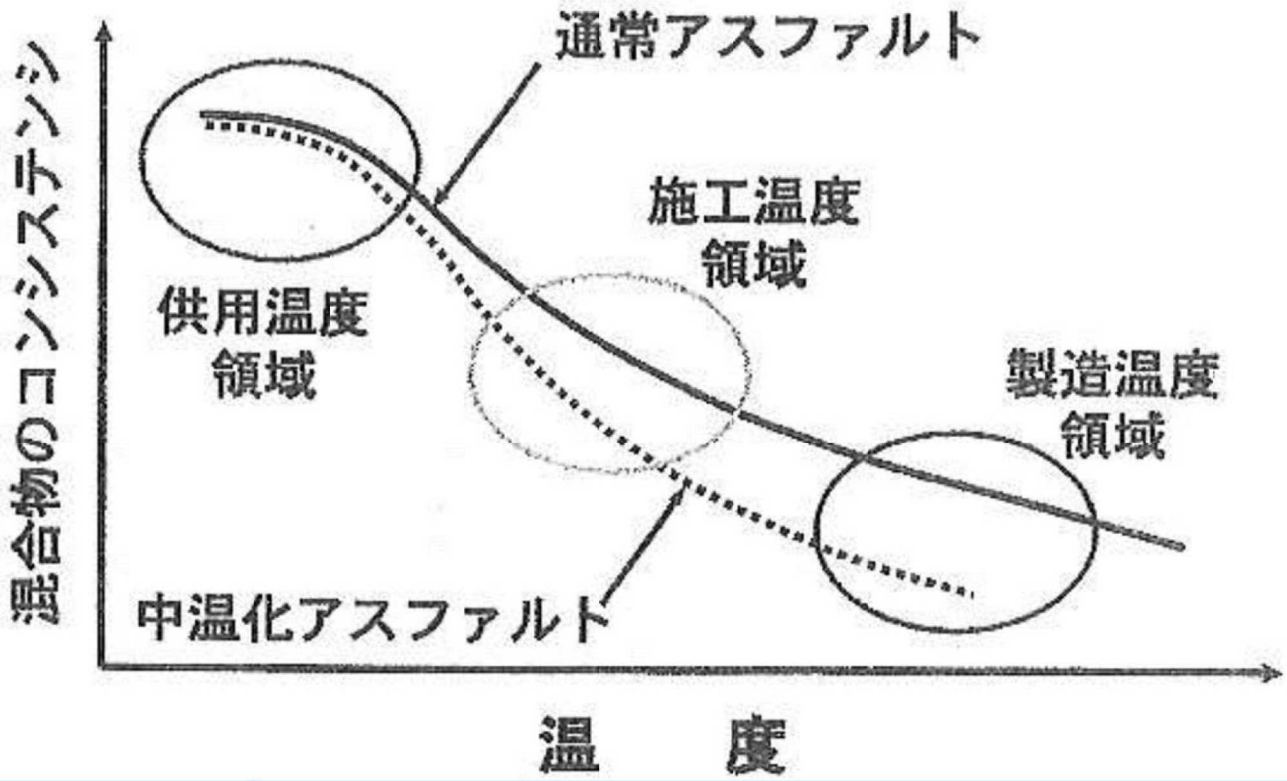
技術概要

◎ビスコミックスとは

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

主な用途

1.中温化技術

製造・施工温度を30℃低減させても所定の品質を確保

・**CO_2削減（14～15%削減）**

・**早期交通開放**

2.施工性改善

通常温度で製造⇒施工温度が30℃低下しても所定の品質を確保

・**寒冷期の施工や長距離運搬に適用**

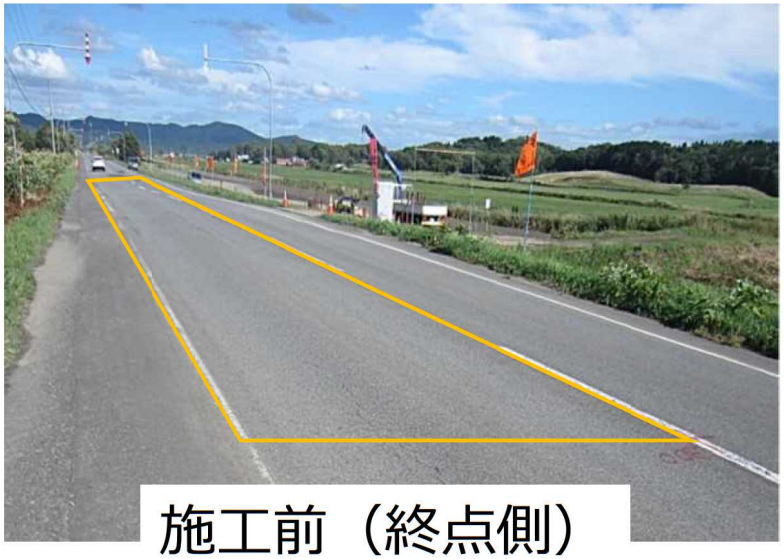
➡ **管理目標温度を、通常混合物-20℃として試験施工を実施**

※施工時期等を考慮

試験施工概要

・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：北海道天塩　国道40号線　185,190 KP ～185,290 KP　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：t=3cm）
・施工日　：2022年10月13日

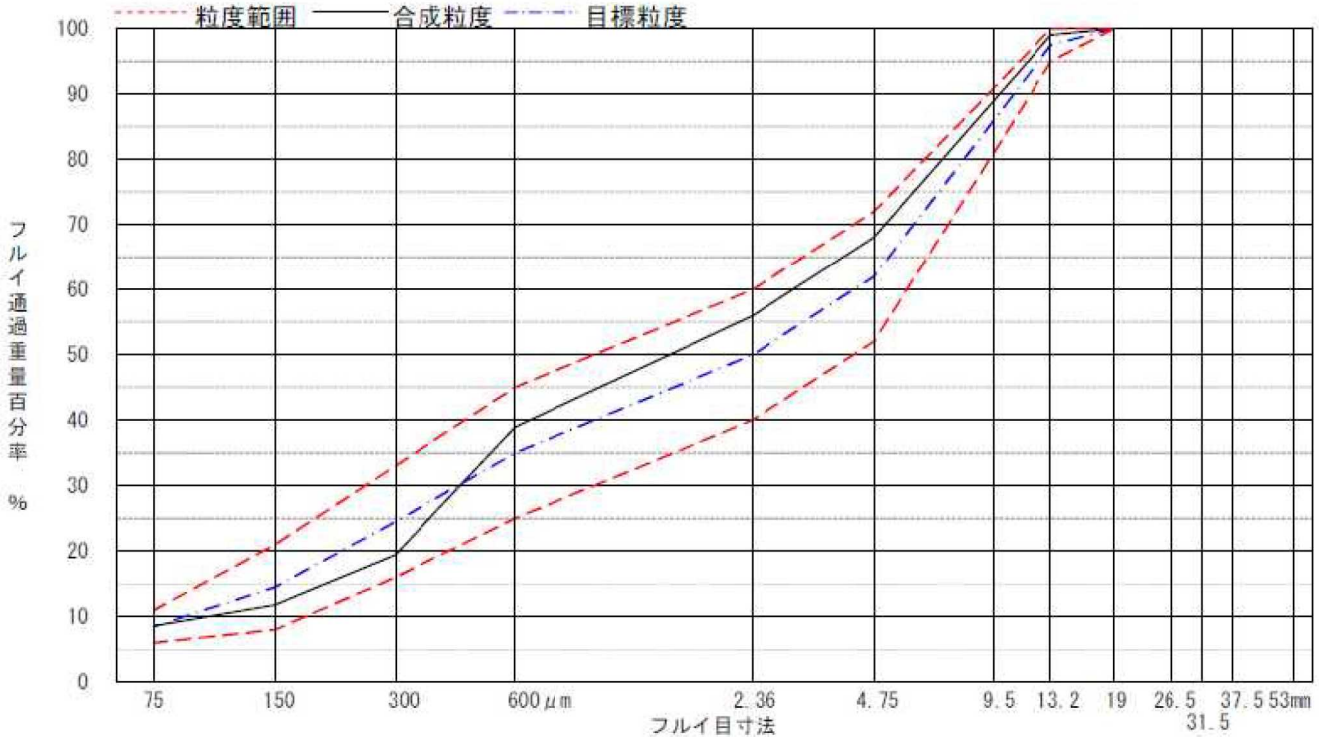
施工前（起点側）


施工前（終点側）

試験施工概要

・混合物　：密粒度アスコン13F（ビスコミックス）　OAC=5.5%

・工場名　：大成ロテック㈱　遠別合材工場



合成粒度

運搬時間：約 80 分

出荷温度：142～144℃

（通常混合物－20℃目標）

月 日	台数	練上温度
10月13日	1	144℃ 最高
	2	144℃ 最高
	3	142℃ 最低

試験施工

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

完了（起点側）

完了（終点側）

試験施工

※混合物性状試験

項目	試験結果		目標値
	締固め 140°C	締固め 110°C	
空隙率（%）	3.7	4.2	3～5
マーシャル安定度（kN）	6.23	5.30	4.9以上
フロー値（1/100cm）	26	26	20～40
締固め度（%） ※140°C供試体に対して	–	99.5	100±0.5

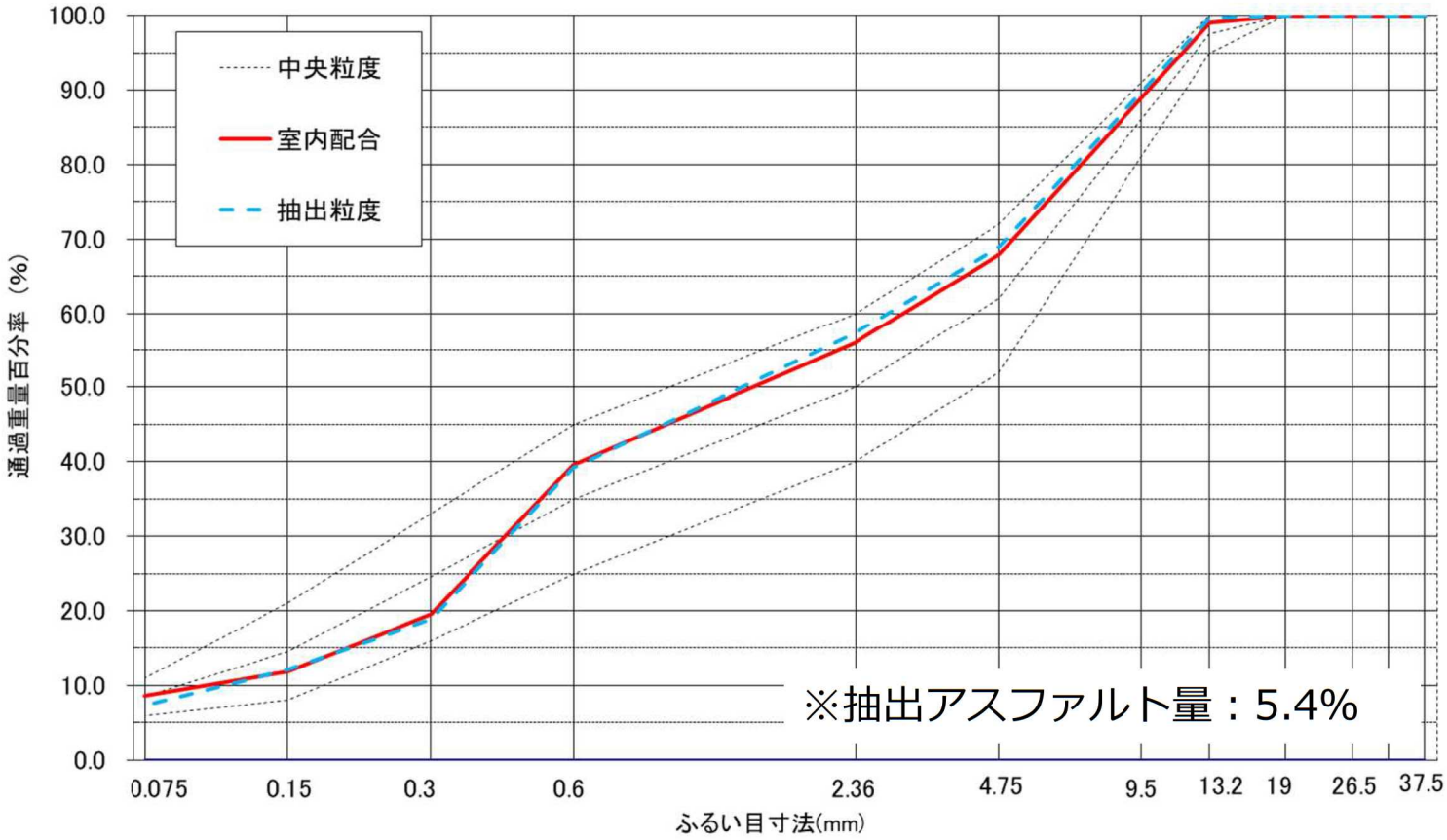
※コア採取による締固め度確認

測点	密度（g/cm^3）	締固め度（%）
KP185,200 R	2.383	99.1
KP185,240 R	2.385	99.2
KP185,280 R	2.379	98.9

※基準密度　2.405

試験施工

※アスファルトの抽出試験による混合物粒度



試験施工

・MMSによる追跡調査

試験施工

・MMSによる追跡調査（施工区間別）

MCI	
5≧MCI>4	修繕を行うのが望ましい
4≧MCI>3	修繕が必要
MCI≧3	早急に修繕が必要

診断区分	
I	健全
II	表層機能保持段階
III	修繕段階

施工前

区間（KP）	延長（m）	MCI	ひび割れ率		わだち掘れ量		IRI		平たん性（mm）
			%	診断区分	mm	診断区分	mm/m	診断区分	
184,200 ～ 185,190	990	3.7	14.1	I	22	II	3.96	II	2.80
185,190 ～ 185,290	100	4.1	11.9	I	18	I	4.64	II	3.31

施工後

区間（KP）	延長（m）	MCI	ひび割れ率		わだち掘れ量		IRI		平たん性（mm）
			%	診断区分	mm	診断区分	mm/m	診断区分	
184,200 ～ 185,190	990	8.2	0.0	I	5.8	I	2.46	I	1.67
185,190 ～ 185,290	100	8.1	0.0	I	6.0	I	2.57	I	1.75

再生密粒度アスコン13F　施工区間

ビスコミックス　施工区間

資料4-4

（4）現場実証（試験施工）について
④　北海道型SMAの高耐久化技術

「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4回　検討委員会】

北海道型SMA舗装の高耐久化技術

北海道型SMA舗装の高耐久化技術の特徴・効果

【技術概要】

植物性繊維からアスファルト改質材への置き換えにより水密性とキメ向上を両立

植物性繊維

SMA舗装用As改質材

【特徴】

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

【効果】

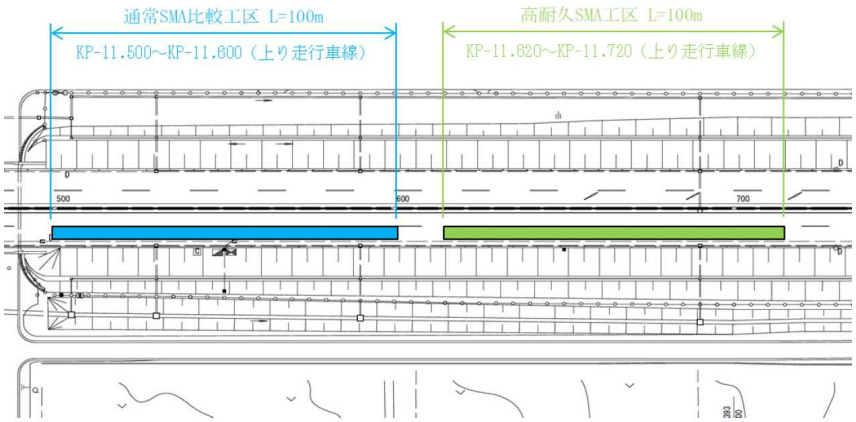
① 耐水性の向上による高耐久化

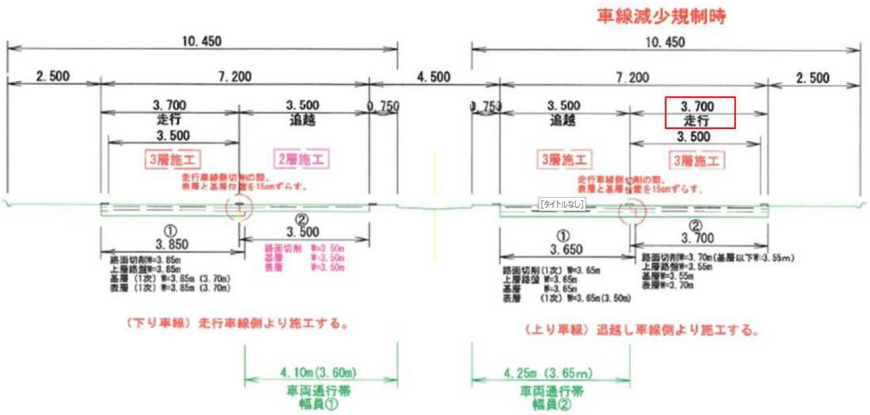
② 安全性の向上

③ リサイクル材の有効活用

現道での実証

概要
日時：2022年8月24日（水）9:00～
場所：帯広広尾自動車道
KP-11.620～KP-11.720　上り走行車線（高耐久SMA工区）
KP-11.500～KP-11.600　上り走行車線（通常SMA工区）
施工幅：3.7(m)　施工厚さ：4(cm)

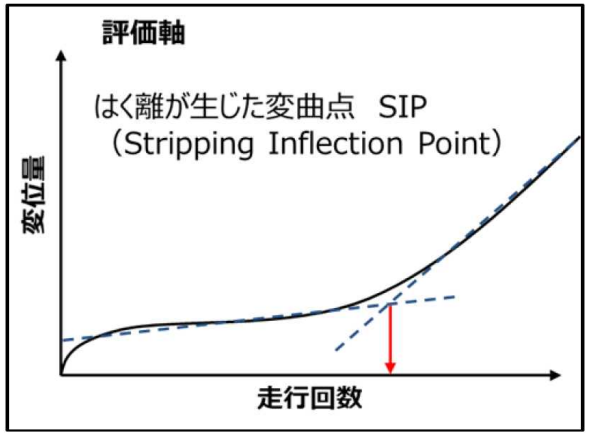


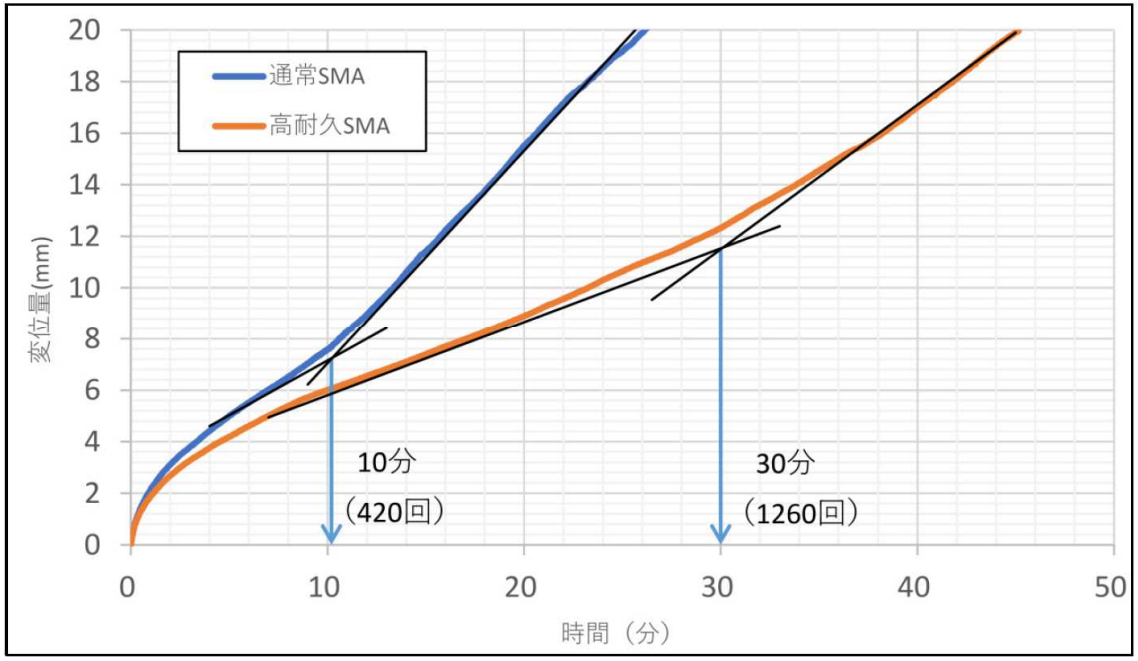


・試験結果比較一覧表

試　験　項　目	測定項目	通常SMA	高耐久SMA
マーシャル安定度試験	空隙率	4.0%	4.0%
	飽和度	77.7%	76.7%
	安定度	7.27kN	7.27kN
	フロー	30	31
水浸マーシャル安定度試験	残留安定度	93.3%	97.0%
低温カンタブロ試験	損失率	11.6%	13.2%
改良型水浸ホイールトラッキング試験	SIP	10分	30分
締固め度		98.5%	99.2%
低温カンタブロ試験（切取供試体）	損失率	40.6%	35.5%
表面テクスチャ評価	Rp（最大山高さ）	1,167μm	1,400μm
きめ深さ		1.07㎜	1.21㎜
すべり抵抗	動的摩擦係数（μ）	0.30	0.31

試験方法	ホイールトラッキング試験	改良型水浸ホイールトラッキング試験
恒温室温度	60℃	
タイヤ	Solid（ゴム）	Steel
荷重	686N （70kgf）	1370N （140kgf）
走行回数	42 回/分	
評価軸	DS（回/mm）	最終変形量





低温カンタブロ試験（切り取り供試体）

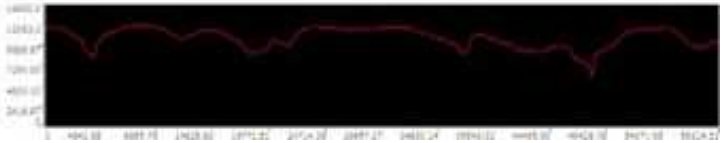
種別	測点	ｱｽﾌｧﾙﾄ量 (%)	損失量 (%)	平均値 (%)	標準偏差 (%)
高耐久 SMA	KP=11.68	5.7	37.0	35.5	1.1
	KP=11.66		34.9		
	KP=11.64		34.5		
通常 SMA	KP=11.56	6.0	51.6	40.6	8.7
	KP=11.54		40.1		
	KP=11.52		30.2		

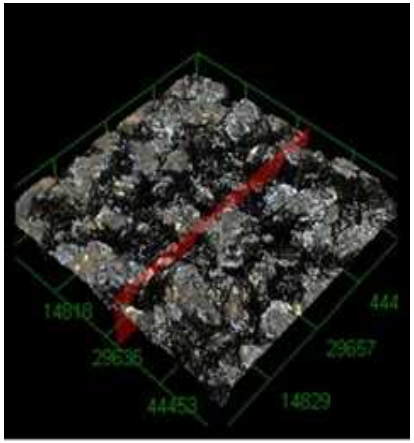
試験後供試体写真

高耐久SMA

通常SMA

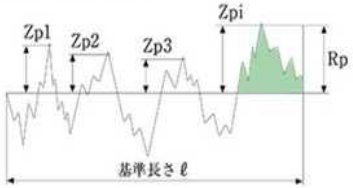
測定断面曲線





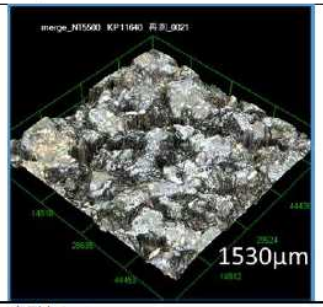
Rp（最大山高さ）

$$Rp = \max(Z(x))$$

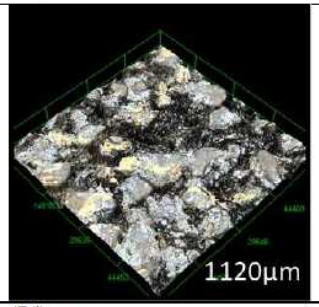


	高耐久SMA			通常SMA		
	KP=11.64	KP=11.66	KP=11.68	KP=11.52	KP=11.54	KP=11.56
Rp（最大山高さ）（μm）	1,530	1,260	1,410	1,120	1,110	1,270
平均値（μm）	1,400			1,167		

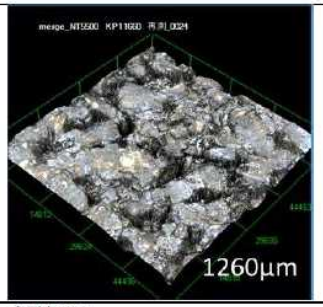
種 別 ： 高耐久SMA
測 点 ： KP=11.64
Rp ： 1530 μm



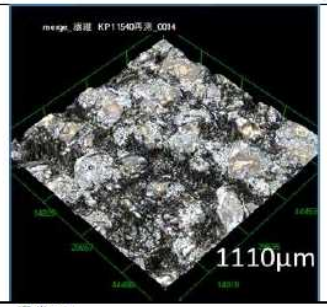
種 別 ： 通常SMA
測 点 ： KP=11.52
Rp ： 1120 μm



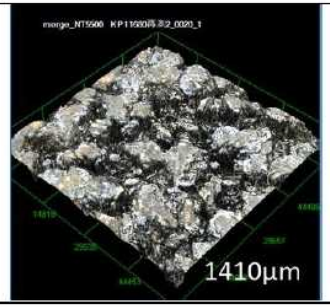
種 別 ： 高耐久SMA
測 点 ： KP=11.66
Rp ： 1260 μm



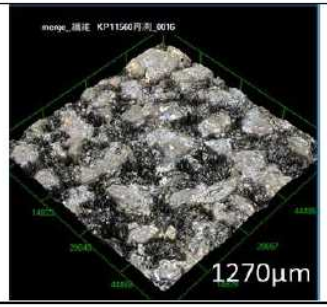
種 別 ： 通常SMA
測 点 ： KP=11.54
Rp ： 1110 μm



種 別 ： 高耐久SMA
測 点 ： KP=11.68
Rp ： 1410 μm



種 別 ： 通常SMA
測 点 ： KP=11.56
Rp ： 1270 μm



・追跡調査

高耐久北海道型SMAと通常の北海道型SMAの追跡調査を行い、路面性状および耐久性の比較検証を行う。

・追跡調査の期間 ： 5年間
・追跡調査の頻度 ： 年１回（通行止めの期間で調整）

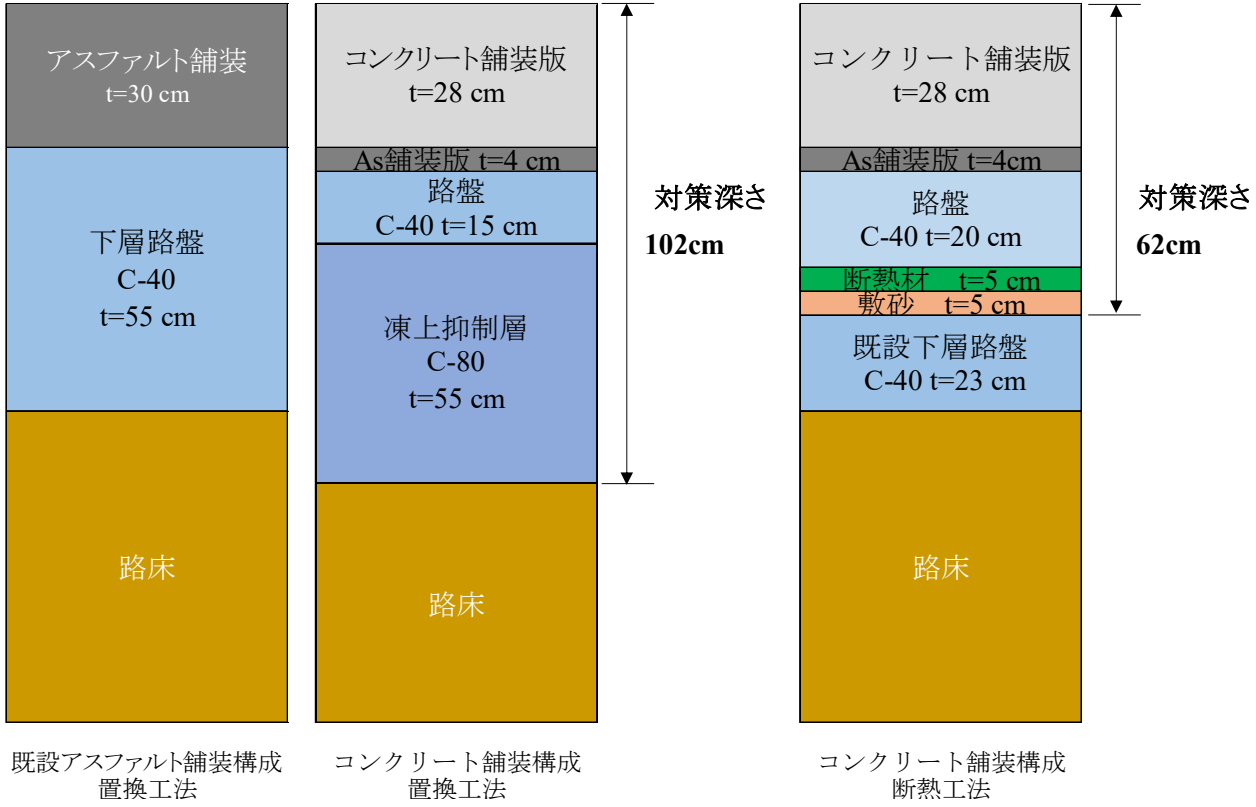
調査項目	頻度
すべり抵抗測定（DFテスタ）	20m毎
きめ深さ測定（MRP）	2測線（IWP及びOWP）
IRIの測定	2測線（IWP及びOWP）
横断形状測定（TLS）	20m毎

資料4-5

（4）現場実証（試験施工）について
⑤　コンクリート舗装の断熱材工法

「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4回　検討委員会】

・一般国道272北斗市本郷において試験施工を実施。(KP=13,766～14,546：L=780 m)
・R3に凍上対策として置換工法を用いた工区を施工。今年度、断熱工法を用いた工区を施工。

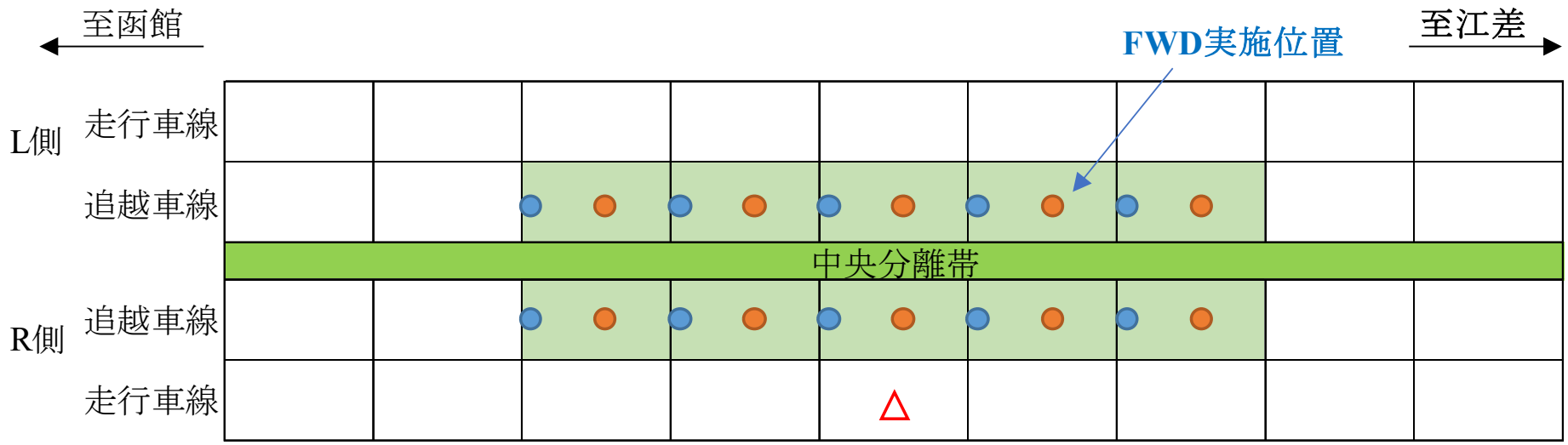


既設舗装および試験舗装の断面

断熱材の敷設状況

・断熱工法を用いることにより、置換工法よりも対策深さを低減（本現場条件では40cm）
・これにより、工期短縮、コスト縮減が図られた。（工期１９日短縮、コスト４％縮減）

・断熱効果の検証
・各工区の支持力、荷重伝達率を比較



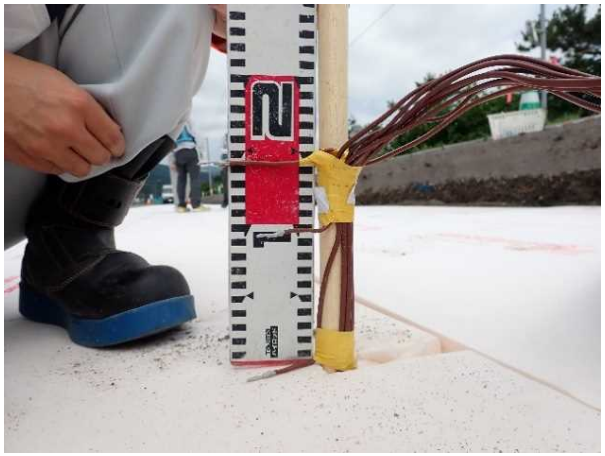
	凍上対策	FWD調査		温度計測
L側	置換工法	版央5点	目地部5点	―
R側	断熱工法	版央5点	目地部5点	1箇所

●	FWD目地部計測位置
●	FWD目地部計測位置
△	温度計埋設位置

調査位置および調査数量

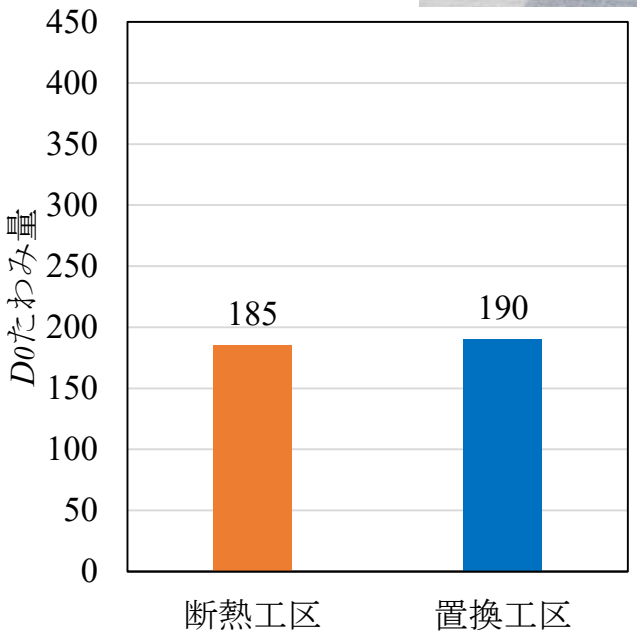
・熱電対温度計を用いた舗装体温度計測を本冬より実施
・FWD調査を実施し、央における*D0*たわみ量、目地部における荷重伝達率を計測

・実施状況

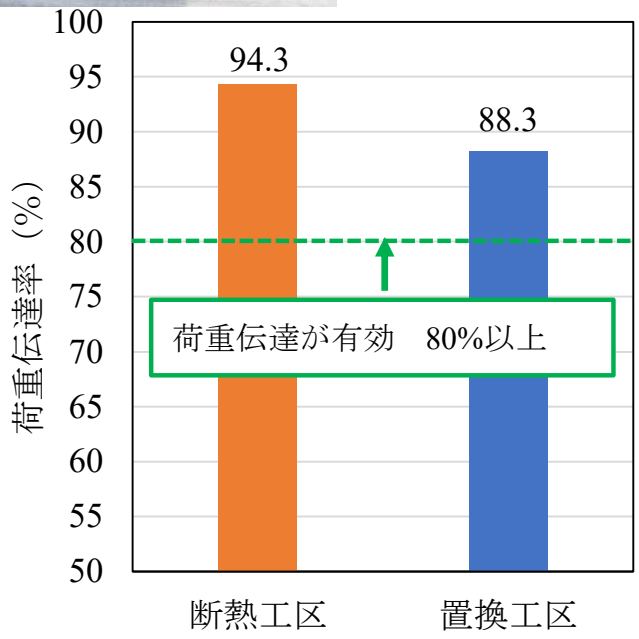


熱電対温度計の設置状況

FWD調査（10/28）



版央におけるD0たわみ量



目地部の荷重伝達率

・熱電対温度計を用いた舗装体温度計測を本冬より実施
・版央のD0たわみ量は、両工区に差は見られない
・目地部の荷重伝達率は、両工区とも「荷重伝達が有効」とされる80%以上

資料5

（5）低温ひび割れ詳細調査について

「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4回　検討委員会】

◆ 低温ひび割れ（横断方向） 詳細調査

調査目的

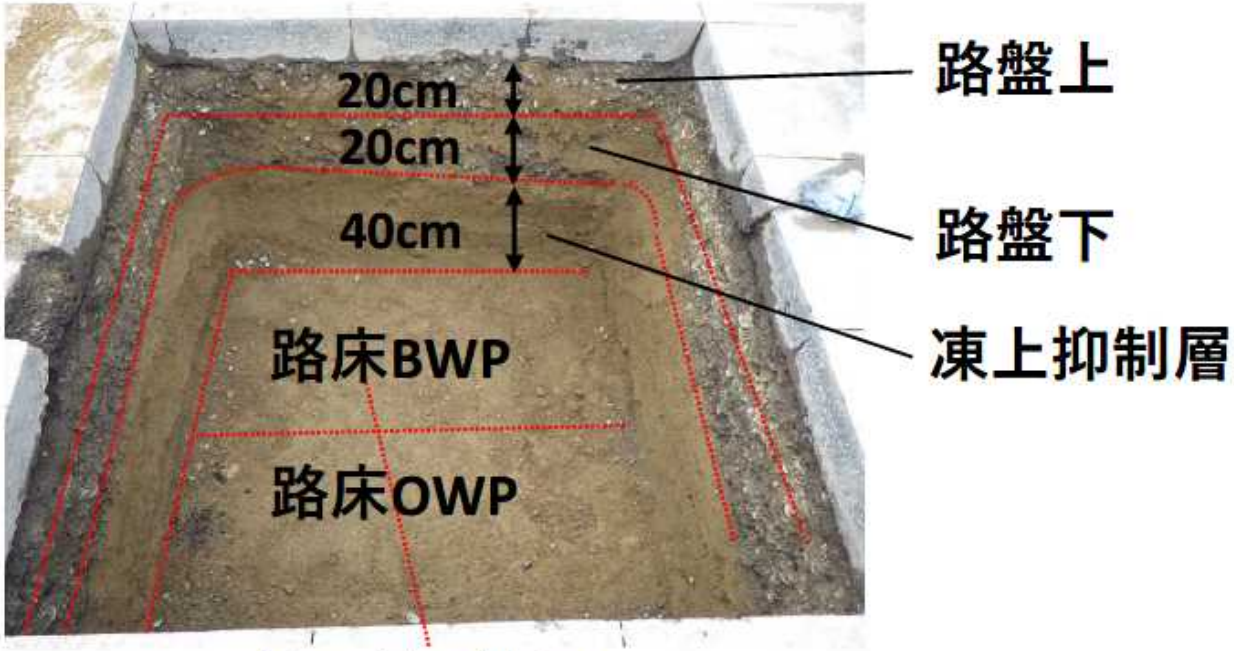
低温ひび割れだけでは舗装点検要領上の早期劣化に区分されることは考えにくいが、車両走行の快適性が損なわれるだけでなく、雨水の浸入経路となり、後に早期劣化を引き起こす原因となることも考えられる。そのため、低温ひび割れの部分に対して詳細調査を行い、健全部と比較することで損傷の進行過程等を整理する。

実施日及び実施箇所

・詳細調査：10月12日、13日
・一般国道274号　白糠町左股　KP＝303付近

◆ 低温ひび割れ（横断方向） 詳細調査

- ✓ 詳細調査は、非破壊調査と破壊調査を実施.
- ✓ 非破壊調査は、路面性状、FWD、電磁波、熱画像を実施.
- ✓ 破壊調査は、コア採取、開削、小型FWD、材料採取を実施.
- ✓ 採取した材料にて、凍上、CBR、アスファルト性状等を試験予定.



採取箇所断面

コア採取状況

小型FWD試験状況

◆ 低温ひび割れ（横断方向） 詳細調査

コア調査結果

- ✓ 低温ひび割れは路面に発生し、徐々に下方向に進行していくことを確認.
- ✓ 低温ひび割れが深さ方向に進展するとアスファルト安定処理層の土砂化が発生していることを確認.

低温ひび割れの発生状況

アスファルト安定処理層の土砂化

◆ 低温ひび割れ（横断方向） 詳細調査

開削調査結果

✓ 開削は低温ひび割れによる損傷が大きい２箇所と健全の計３箇所で実施.

損傷大

損傷中

健全

◆ 低温ひび割れ（横断方向） 詳細調査

開削調査結果

✓ 損傷が大きい箇所ほど、低温ひび割れが発生している箇所のアスファルト安定処理層の土砂化が進行していることを確認.

損傷大

（上：路盤表面　下：ブロック側面）

損傷中

（上：路盤表面　下：ブロック側面）