

新都市社会技術セミナー
2016年10月11日

舗装アセットマネジメント高度化に 関する研究

京都大学 松島格也

1. 概要

■研究の目的

- 中長期的なライフサイクルコストの最小化に資する道路舗装維持更新戦略の立案を目指して、点検データを活用した統合的なデータベースを構築し、高度化された道路舗装アセットマネジメントシステムを提案する

■研究の内容

- 道路舗装に関する統合データベースシステム構成の検討
- 道路舗装維持修繕費用に関する中長期的予算の推計
- 舗装状態と道路構造との関係の分析
- 道路舗装アセットマネジメントの高度化に資する統合データベースシステムの構築
- PDCAサイクル実現のためのロジックモデルの構築
- 意思決定主体の階層性に対応したマネジメントモデルの提案

■研究期間

- 平成26年-平成29年3月

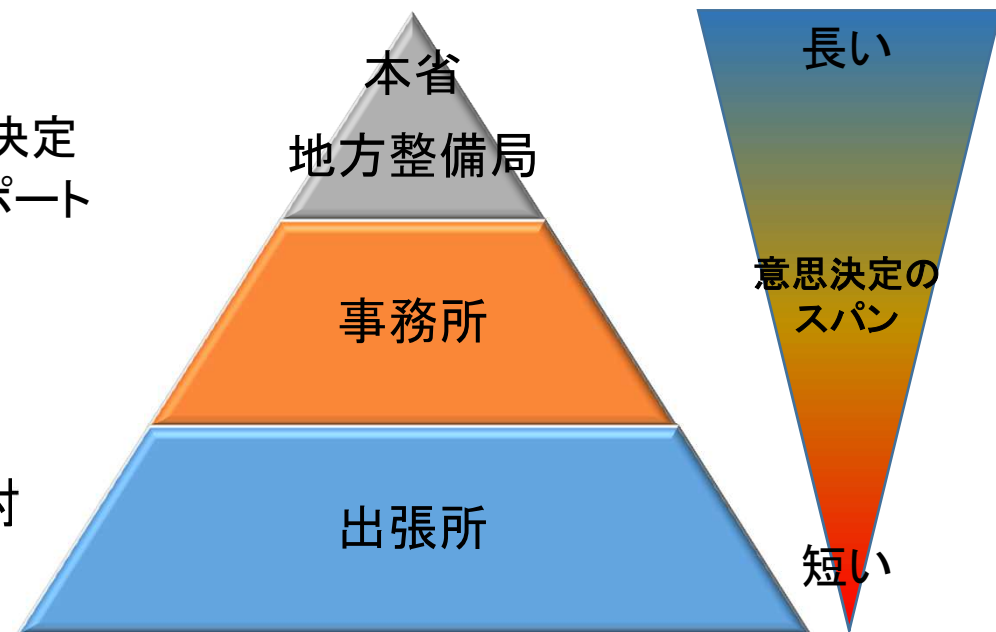
■参加予定メンバー

- (株) パスコ (株) オリエンタルコンサルタンツ
- 京都大学, 大阪大学
- 土木研究所・道路部・近畿技術事務所・滋賀国道事務所

項目	H26年度	H27年度	H28年度
道路舗装に関する統合データベースシステム構成の検討			
道路舗装維持修繕費用に関する中長期的予算の推計			
舗装状態と道路構造との関係の分析			
道路舗装アセットマネジメントの高度化に資する統合データベースシステムを構築			
PDCAサイクル実現のためのロジックモデルの構築			
意思決定主体の階層性に対応したマネジメントモデルの提案			

26年度と27年度の視点

- 26年度：マクロレベルの分析
 - 本省・地方整備局レベルの意思決定
 - 年間維持補修予算額，特性毎に異なる劣化過程などが想定されるアウトプット
- 27年度：ミクロレベルの分析
 - 事務所・出張所レベルの意思決定
 - 維持補修実施箇所決定のサポート
- 大規模更新を念頭においた
アセットマネジメント戦略
- 路面性状調査のあり方を検討



2. 路面性状と補修実施箇所に関する分析

路面性状調査データの概要

(H20, H22～H26)

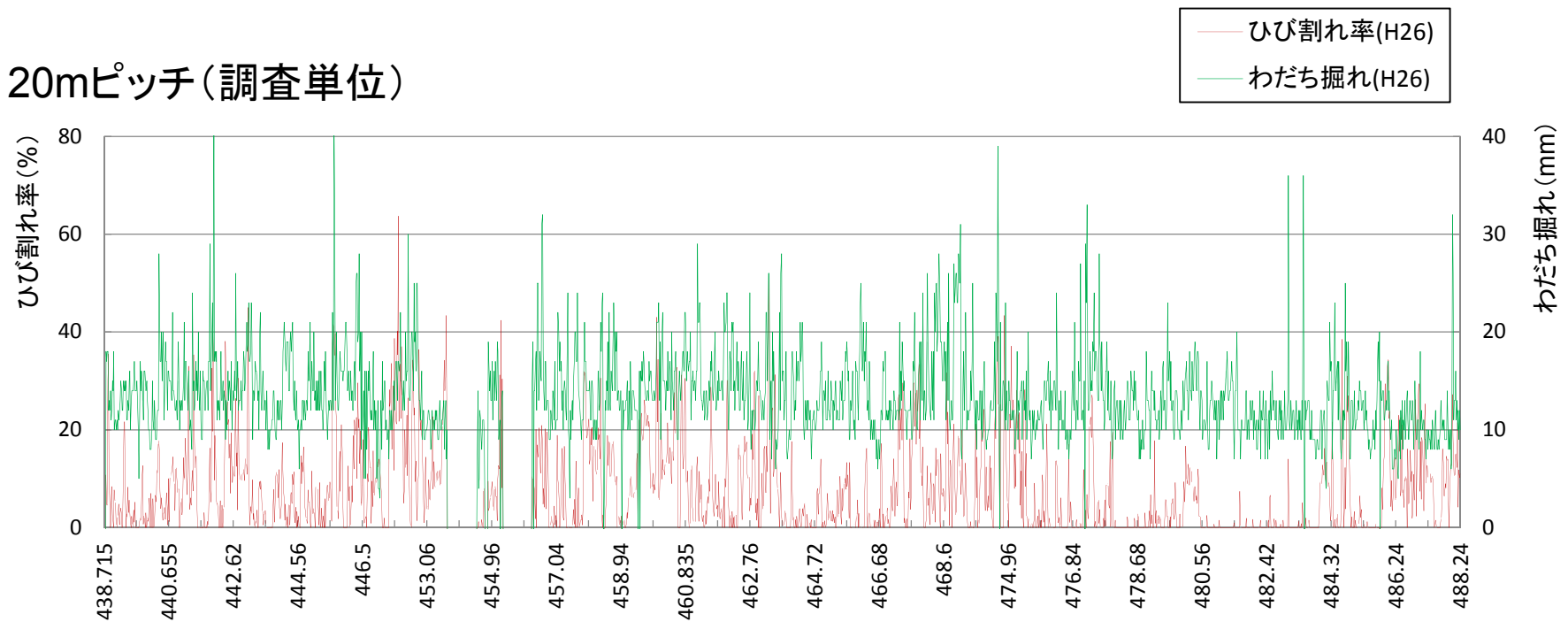
→ひび割れ率, わだち掘れ, 補修履歴

滋賀国道事務所(国道1号, 8号, 21号, 161号)に関する調査データ

路線 番号	上下 区分	調査区間数(20mピッチ)							
		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
1	上	788	0	-	0	908	0	0	873
1	下	1,959	0	-	0	1,937	0	0	1,976
8	上	0	0	-	385	0	0	386	0
8	下	0	0	-	3,761	0	0	3,744	0
21	上	0	0	-	0	0	0	0	0
21	下	0	0	-	0	629	0	0	632
161	上	0	0	-	136	0	0	135	0
161	下	0	0	-	629	0	0	632	0

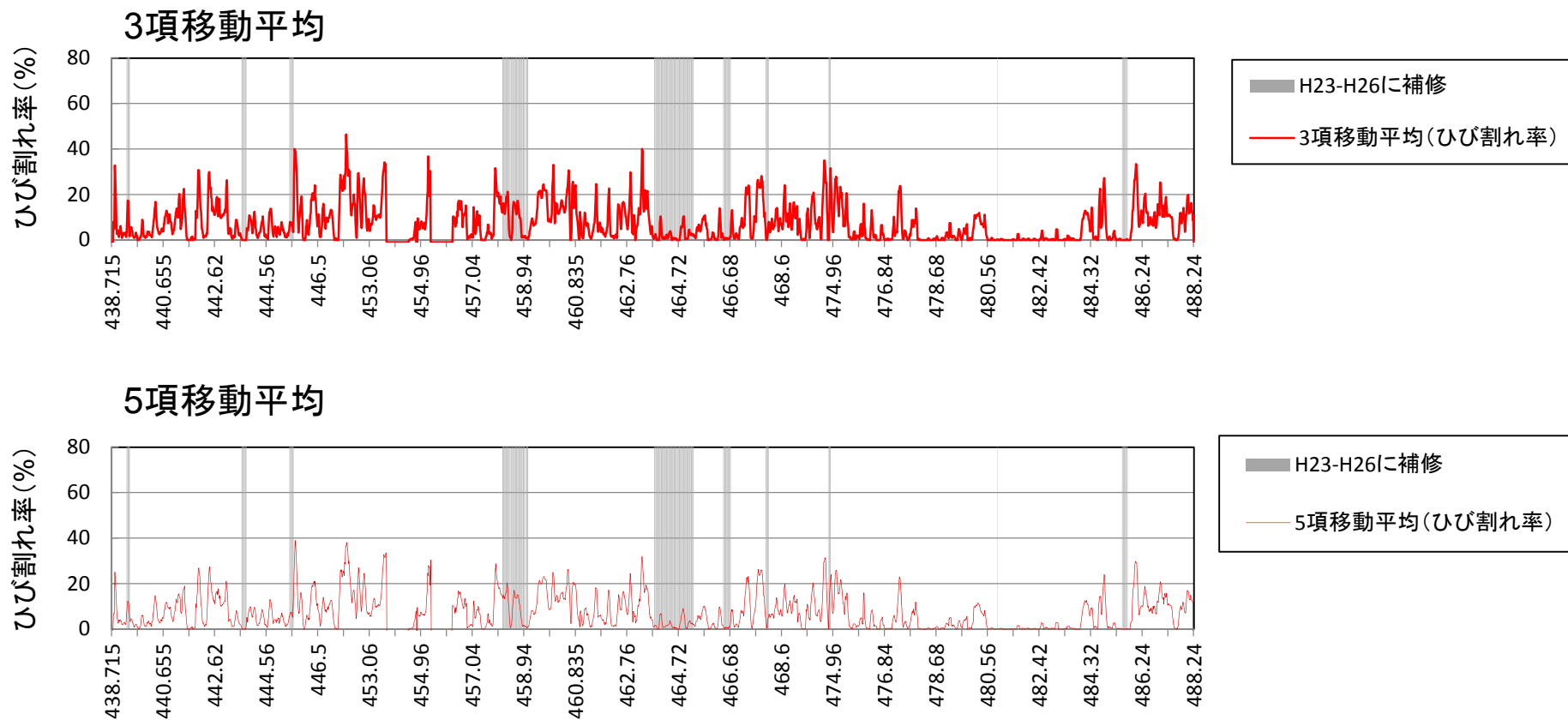
劣化評価(20mピッチ)

20mピッチ(調査単位)



移動平均【ひび割れ率】

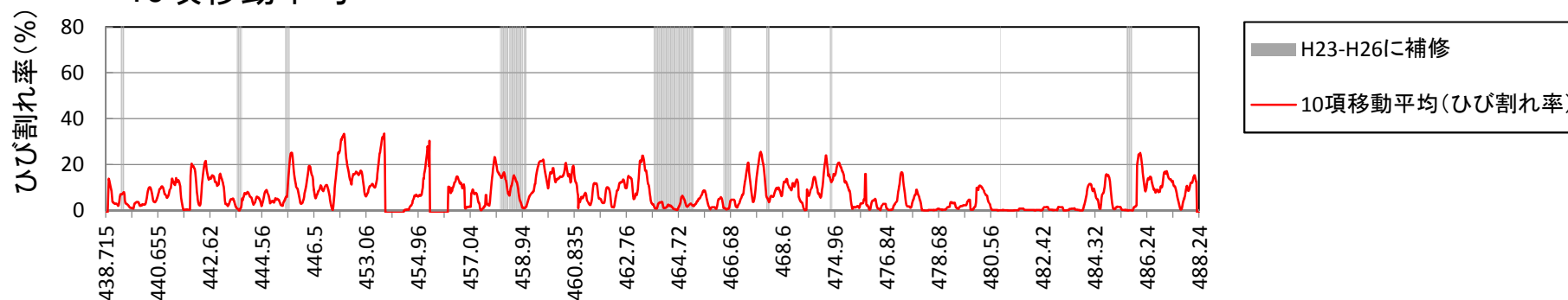
H26の路面性状調査結果



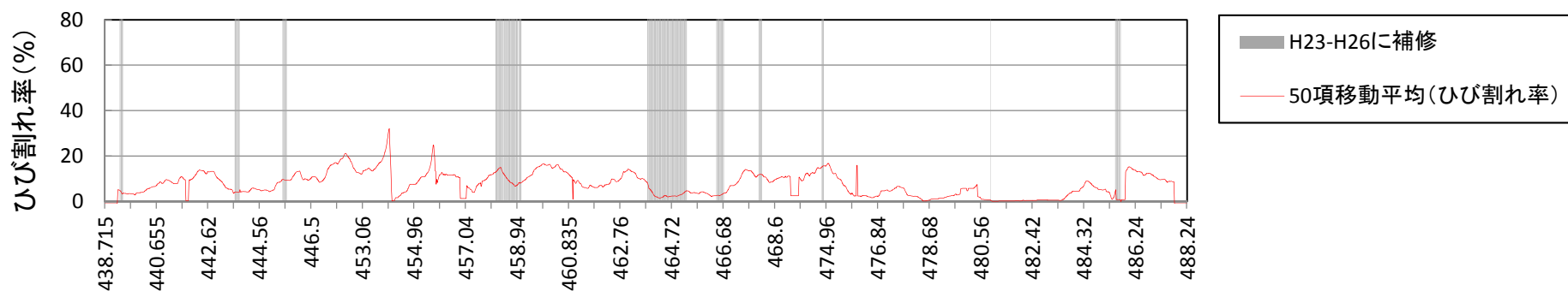
移動平均【ひび割れ率】

H26の路面性状調査結果

10項移動平均



50項移動平均



移動平均【わだち掘れ】

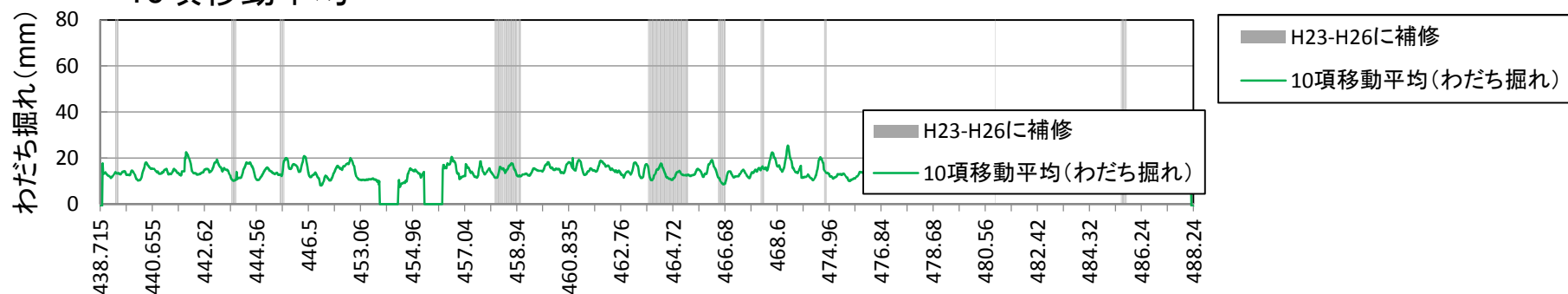
H26の路面性状調査結果



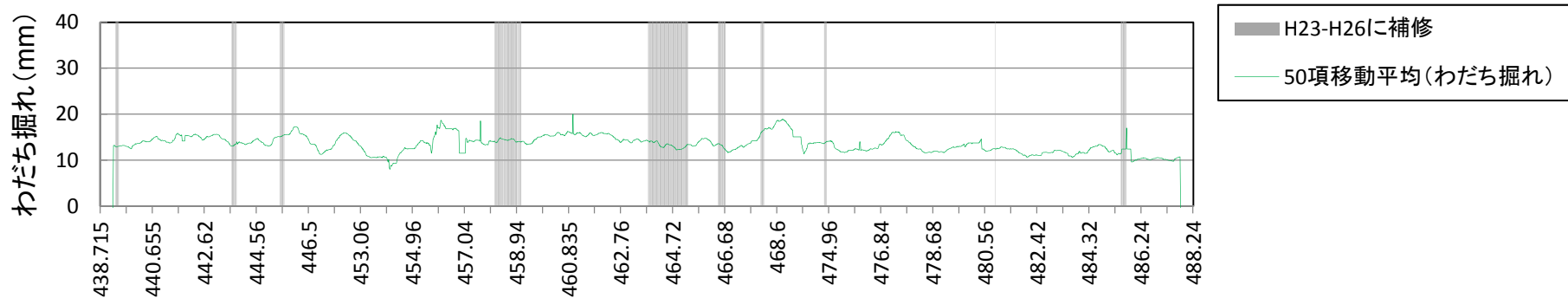
移動平均【わだち掘れ】

H26の路面性状調査結果

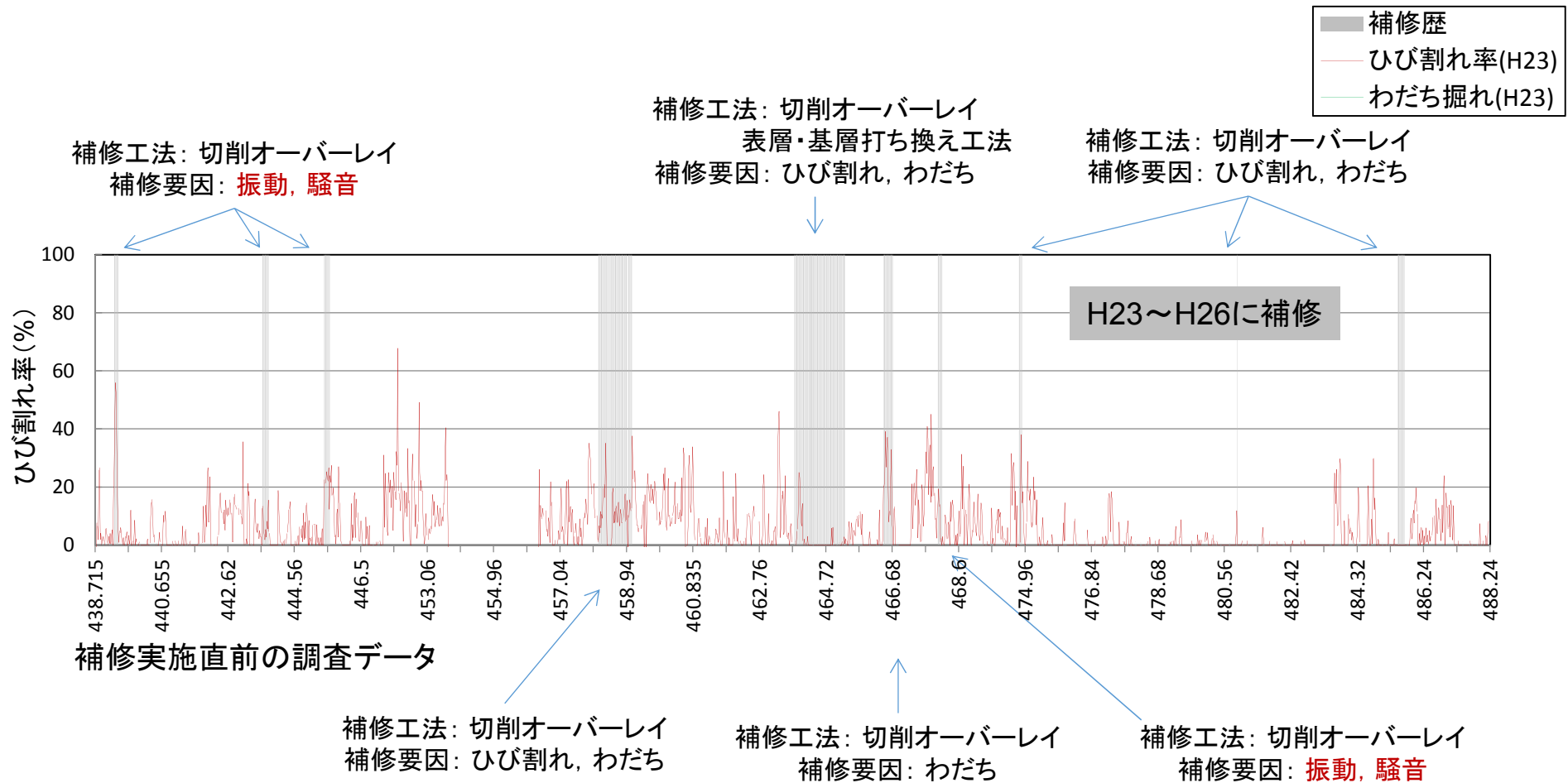
10項移動平均



50項移動平均

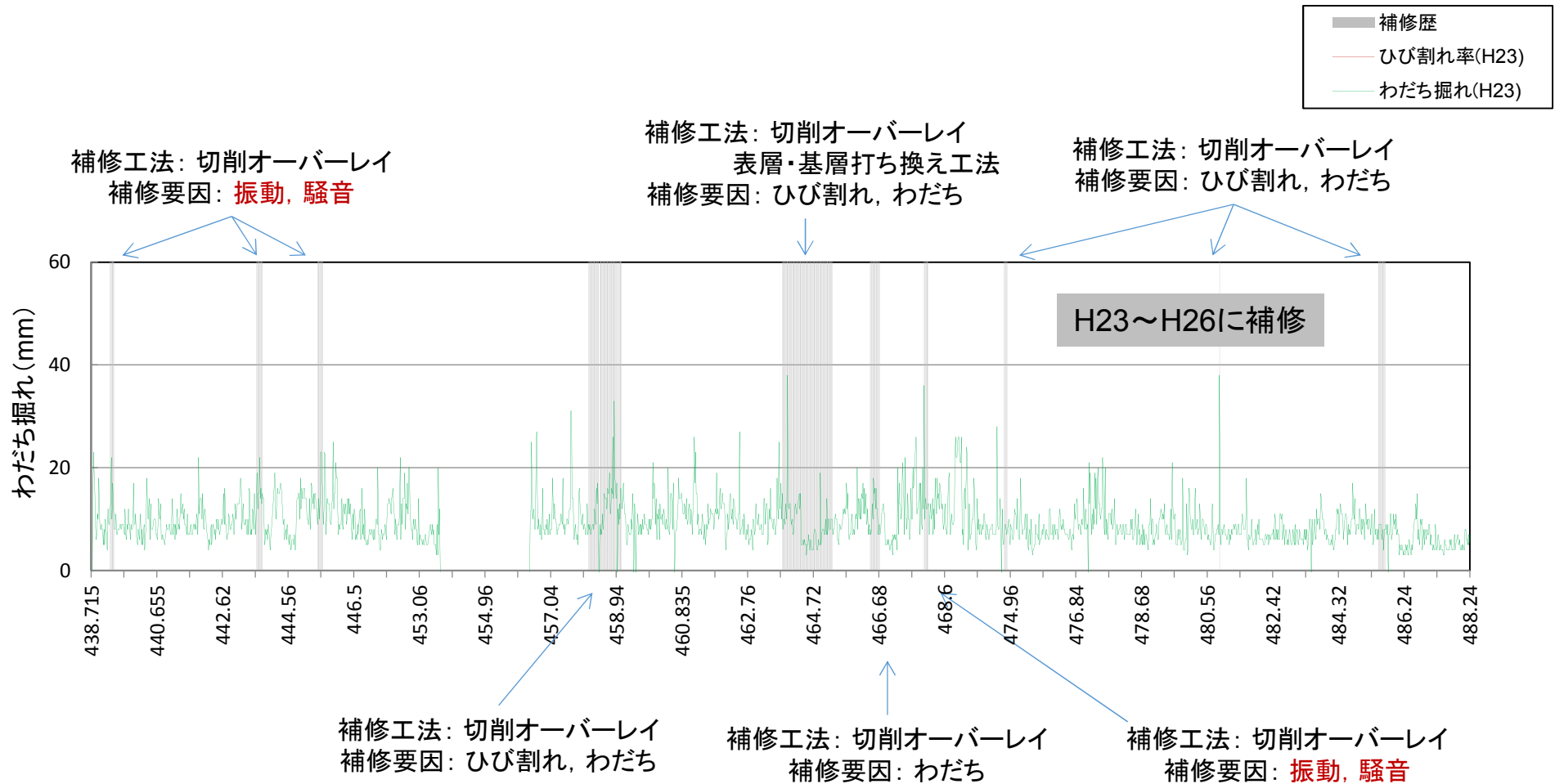


補修実施範囲と補修要因【ひび割れ】



- ✓ 路面性状調査データ以外の要因(騒音, 振動)の補修も確認される
- ✓ 局所的なわだち掘れの劣化が補修に繋がっている

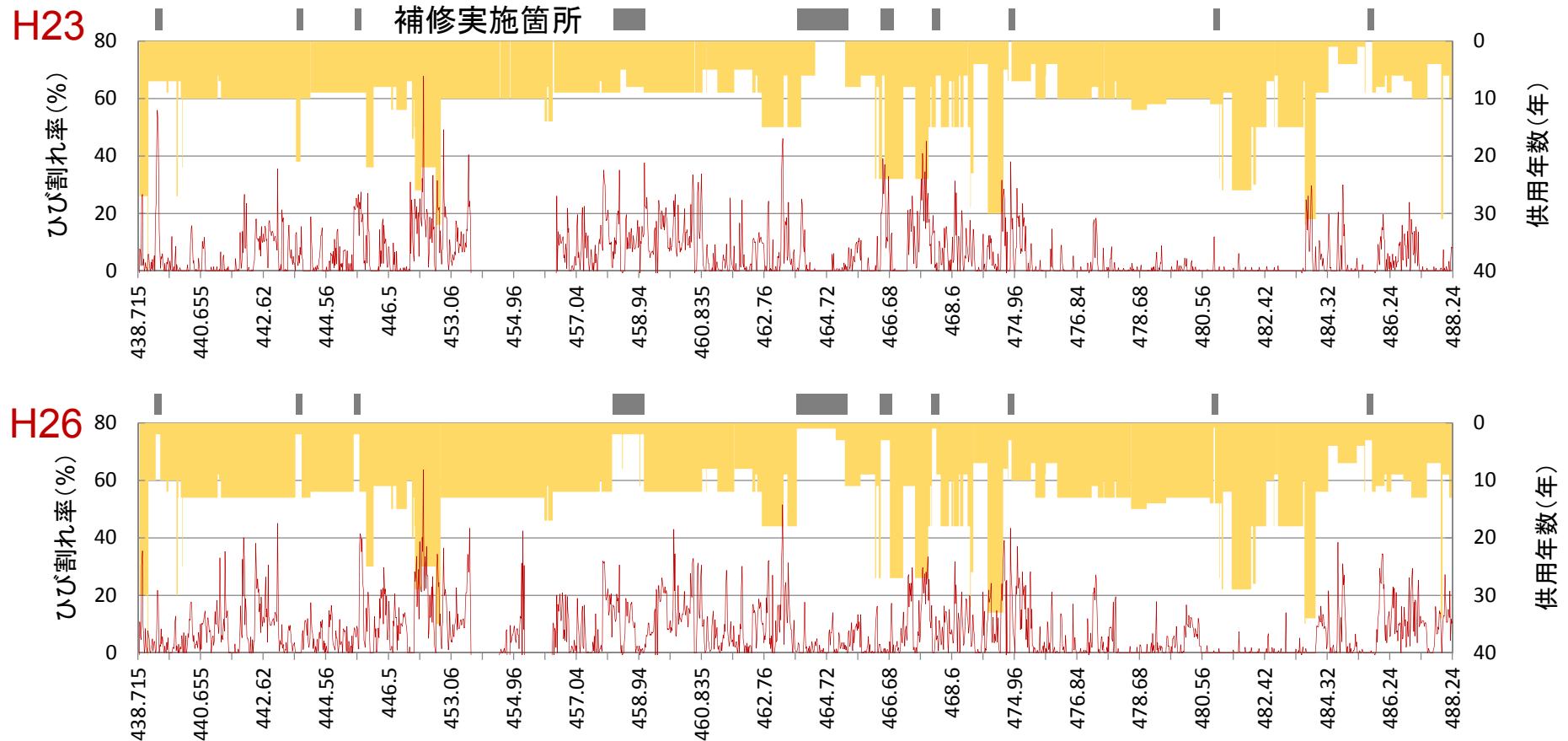
補修実施範囲と補修要因【わだち掘れ】



- ✓ 路面性状調査データ以外の要因(騒音, 振動)の補修も確認される
- ✓ 局所的なわだち掘れの劣化が補修に繋がっている

経年による補修の意思決定

直近の補修からの経過年数(供用年数)をひび割れ率(H23, H26)の分布と照合



- ✓ 供用年数が大きく、またひび割れ率が高い場合でも
補修優先度が高いとは限らない

経年による補修の意思決定

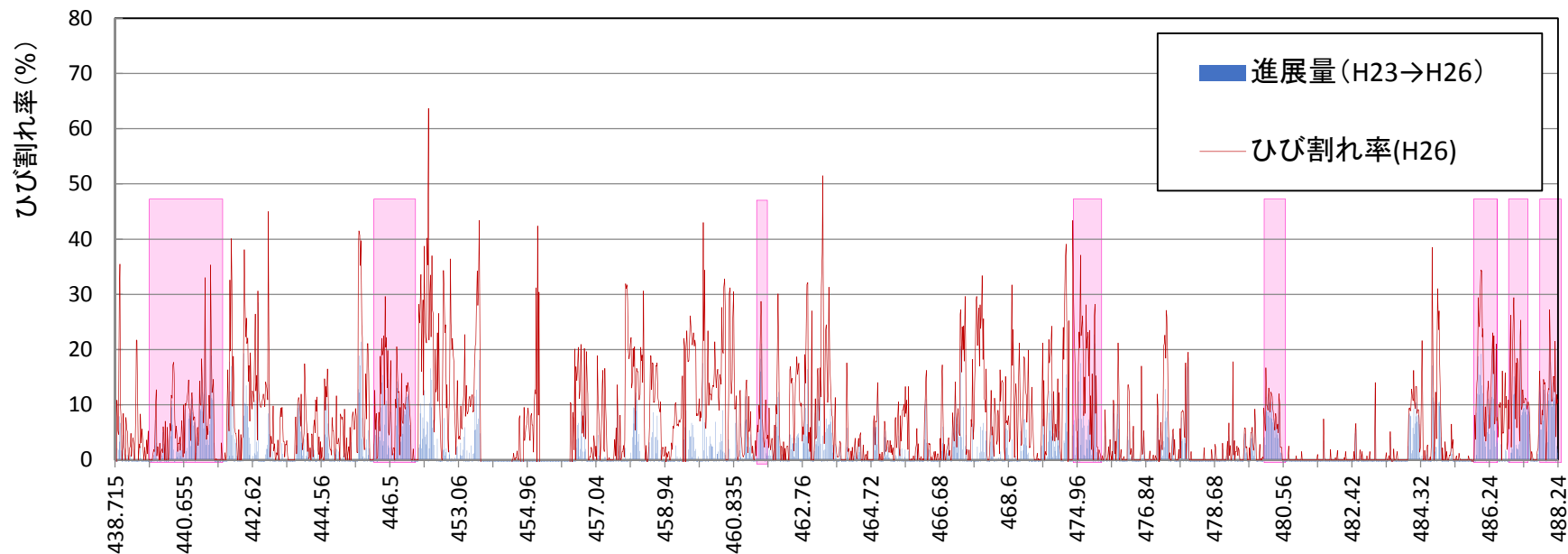
直近の補修からの経過年数(供用年数)をわだち掘れ(H23, H26)の分布と照合



✓ わだち掘れは管理限界(40mm)を越える以前に補修される傾向

劣化進展量の評価【ひび割れ】

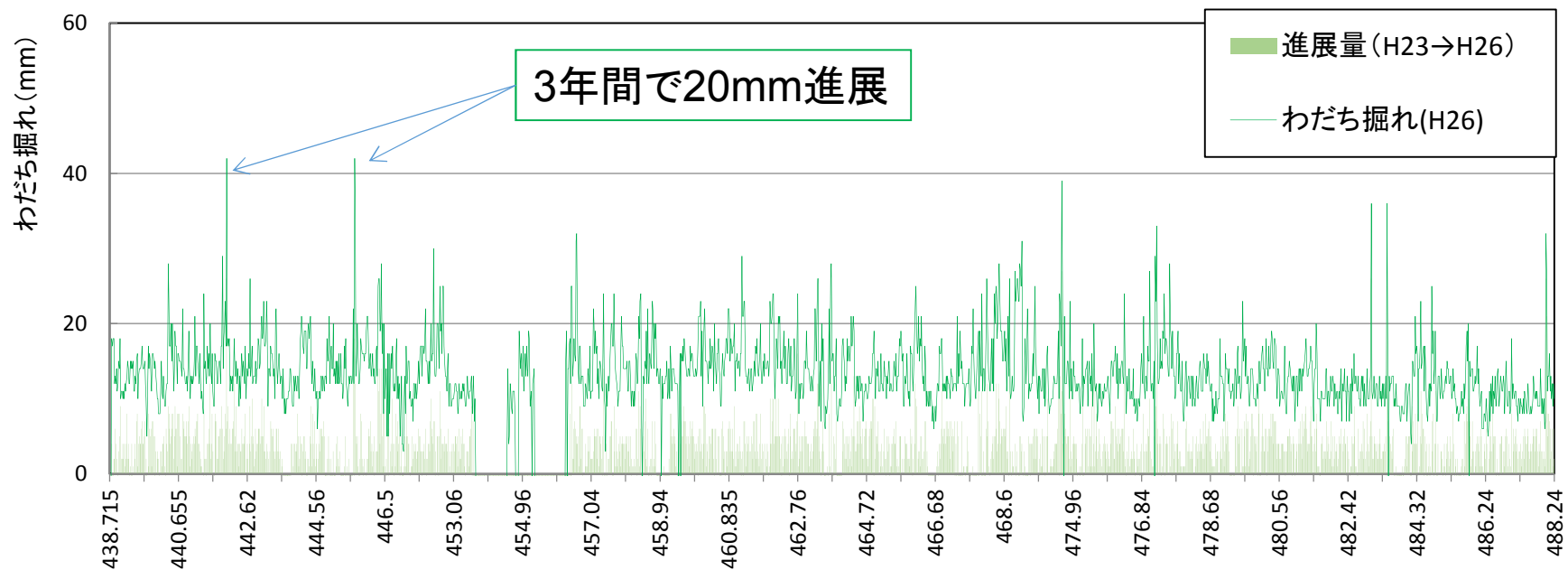
前回点検(H23)からのひび割れ率の進展量と最新点検結果(H26)を照合



- ✓ ひび割れ率は劣化進展がまばらである傾向
- ✓ 数km単位で急激に劣化が進展するケースも多い

劣化進展量の評価【わだち掘れ】

前回点検(H23)からのわだち掘れの進展量と最新点検結果(H26)を照合



- ✓ わだち掘れは均一な劣化傾向が見られる
- ✓ 局所的かつ急激な劣化も観測される

3. 補修実施要因の検討

パトロール項目現地入力システム全体の概念図

H22-25年度:道路巡回効率化システムに関する研究(プロジェクトリーダー:小林潔司教授)より



意思決定主体の階層性 ー求められるアウトプット例ー

● 本省・地方整備局

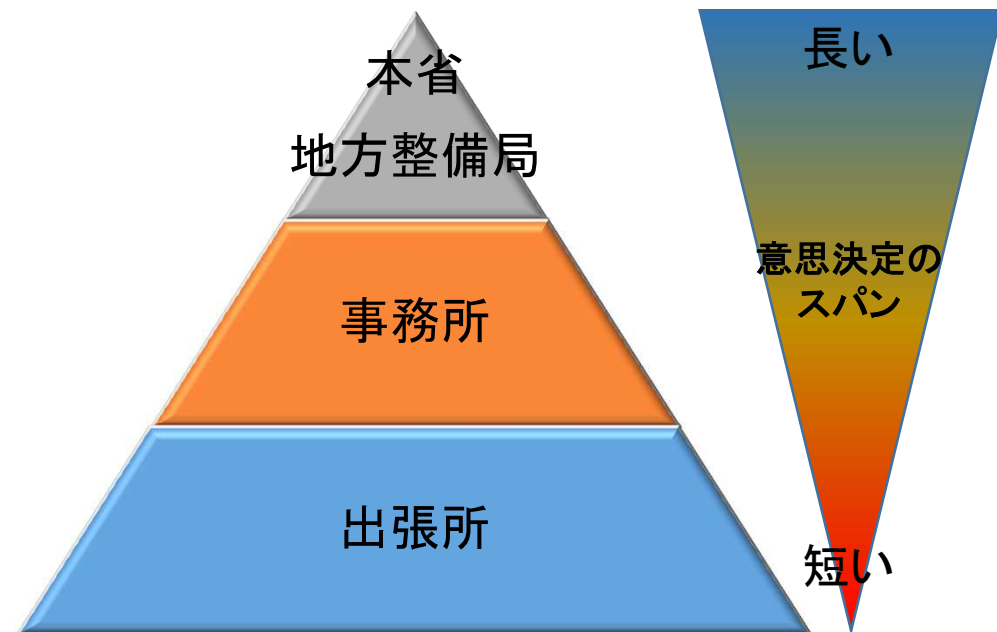
- ✓ ベンチマーク分析(ポアソン発生モデル)
- ✓ LCCの算出
- ✓ 補修優先順位の算出

● 出張所

- ✓ 巡回記録の検索
- ✓ 路面異常発生時データの抽出
- ✓ 苦情データの抽出
- ✓ 総括表(仮)の作成
- ✓ 備考の一覧

● 事務所

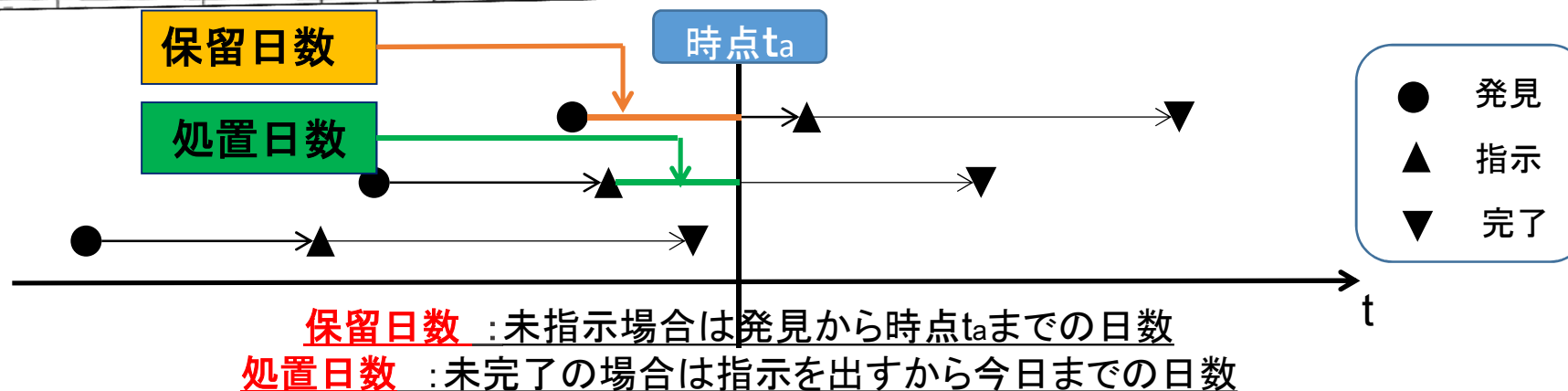
- ✓ 一次分析
- ✓ 重点管理地区の抽出
- ✓ 未対応道路区間の抽出
- ✓ 路線間の比較



H22-25年度:道路巡回効率化システムに関する研究(プロジェクトリーダー:小林潔司教授)より

事象対応進捗把握

管内道路構造物点検総括表															平成24年8月31日現在	
No.	日付	地名	距離標	出張所	巡視工	徒歩パト	巡回整備工	事後整備	不良内容	報告日	作業連絡・指示日	実施報告	完了日	備考		
63	1月19日	米原市柏原	93.59kp下				○	○	矢印反射板損傷。	1月20日		事故作業指示待ち。				
64	1月26日	東近江市五箇荘竜田	538.40kp下				○	○	距離標破損。	1月27日		事故作業指示待ち。				
65	1月30日	彦根市森堂町	527.85kp下		○				ゲリネーター破損。(ガードレール用)2個	1月31日	5月28日	巡回整備工にて補修。	5月28日			
66	1月30日	彦根市森堂町	527.998kp下		○			○	袖レール損傷。	1月31日		事故作業指示待ち。				
67	2月3日	近江八幡市千僧供町	546.64kp上				○	○	ガードレール損傷。	2月6日		事故作業指示待ち。				
68	2月7日	米原市梅ヶ原	517.90kp下				○		袖レール損傷。	2月8日	5月21日	別班にて補修。	6月5日			
69	2月7日	米原市醒ヶ井	97.03kp下				○	○	ゲリネーター損傷。	2月8日		事故作業指示待ち。				
70	2月7日	米原市醒ヶ井	97.01kp下				○	○	キングライト損傷。	2月8日		事故作業指示待ち。				
71	2月8日	米原市醒ヶ井	97.33kp下				○	○	歩道柵損傷。	2月9日		事故作業指示待ち。				
72	2月9日	彦根市高宮町	525.77kp上		○			○	ゲリネーター損傷。	2月10日	7月3日	別班にて事故損傷物補修。	7月30日	損23-98不		
73	2月9日	彦根市高宮町	525.80kp下		○			○	ゲリネーター損傷。	2月10日	7月3日			損23-99不		
74	2月13日	近江八幡市西宿町	545.29kp下		○				石垣崩れ有り。	2月14日						
75	2月13日	彦根市西沼波町	523.75kp上		○			○	歩道柵損傷。	2月14日		事故作業指示待ち。				
76	2月13日	米原市樋口	99.405kp下				○	○	ゲリネーター損傷。	2月14日		事故作業指示待ち。				
77	2月13日	米原市醒ヶ井	97.595kp上				○	○	キングライト、袖レール、ガードレール基礎、標識柱損傷。	2月14日		事故作業指示待ち。				



H22-25年度:道路巡回効率化システムに関する研究(プロジェクトリーダー:小林潔司教授)より

補修と路面変状との関係

路面の変状を日単位で記載，応急補修などの意思決定に用いられると考えられる

調査時期： H21(886件)，H22(143件)

調査単位： 100m

調査項目： 下表のように分類

留意事項： 同データには上下線，車線区分の情報がないため今回は上下線，
車線区分の区別していない

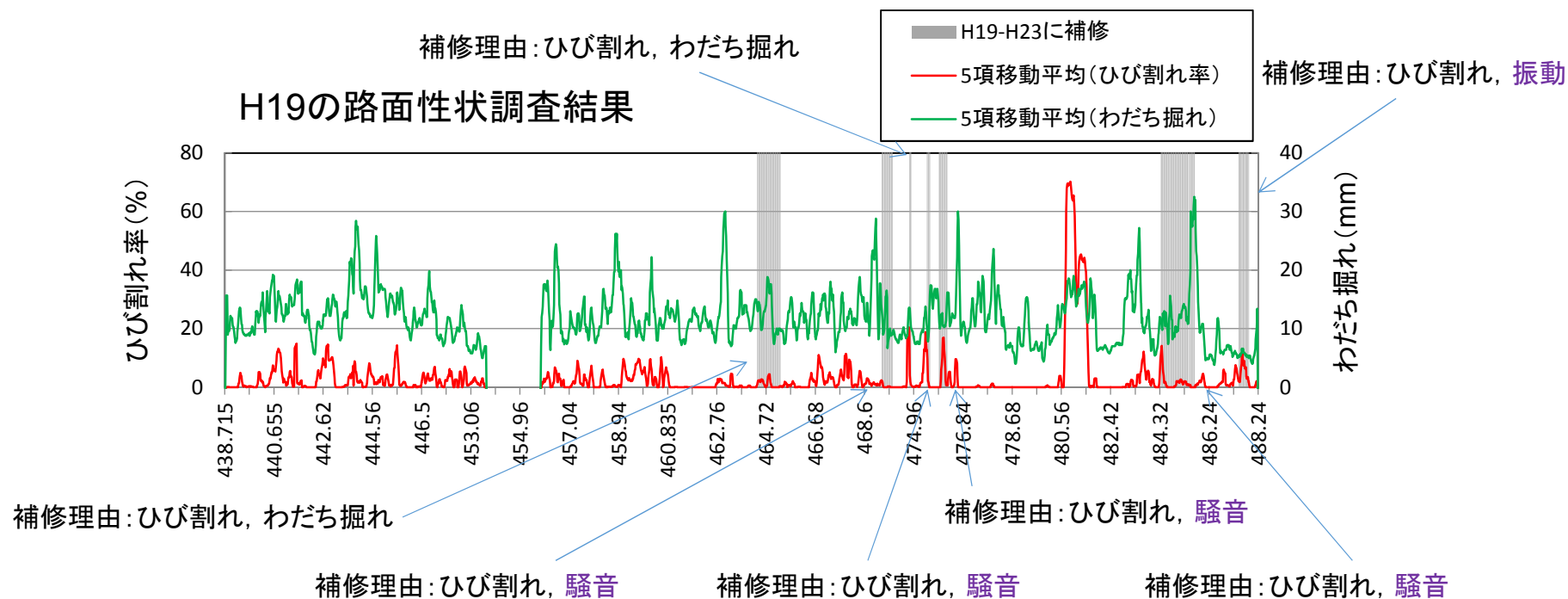
	変状分類	具体例	観測数(100m区間)
1	ひび割れ	亀裂，クラック，亀甲，・・・	29
2	ポットホール	ポットホール，剥離，・・・	14
3	わだち	わだち，こぶとり，・・・	4
4	段差，沈下	舗装段差，路面沈下，・・・	33
5	付属施設	ガードレール，標識，柵，・・・	479
6	歩道	歩道陥没，歩道クラック，・・・	106
7	排水，滞水	漏水，車道水たまり，・・・	54
8	その他	道路汚れ，土砂，流動，・・・	151
計			742

補修原因の列挙

- 日常巡回データの獲得年がH21, H22のみ
- 路面性状調査データの獲得年(1号線)がH19, H23, H26



H19～H23の間に実施された補修に関して、日常巡回での補修要因の検証をおこなう。



路面の変状との関係

日常巡回の結果

その他:「路面補修」と記載
詳細については不明

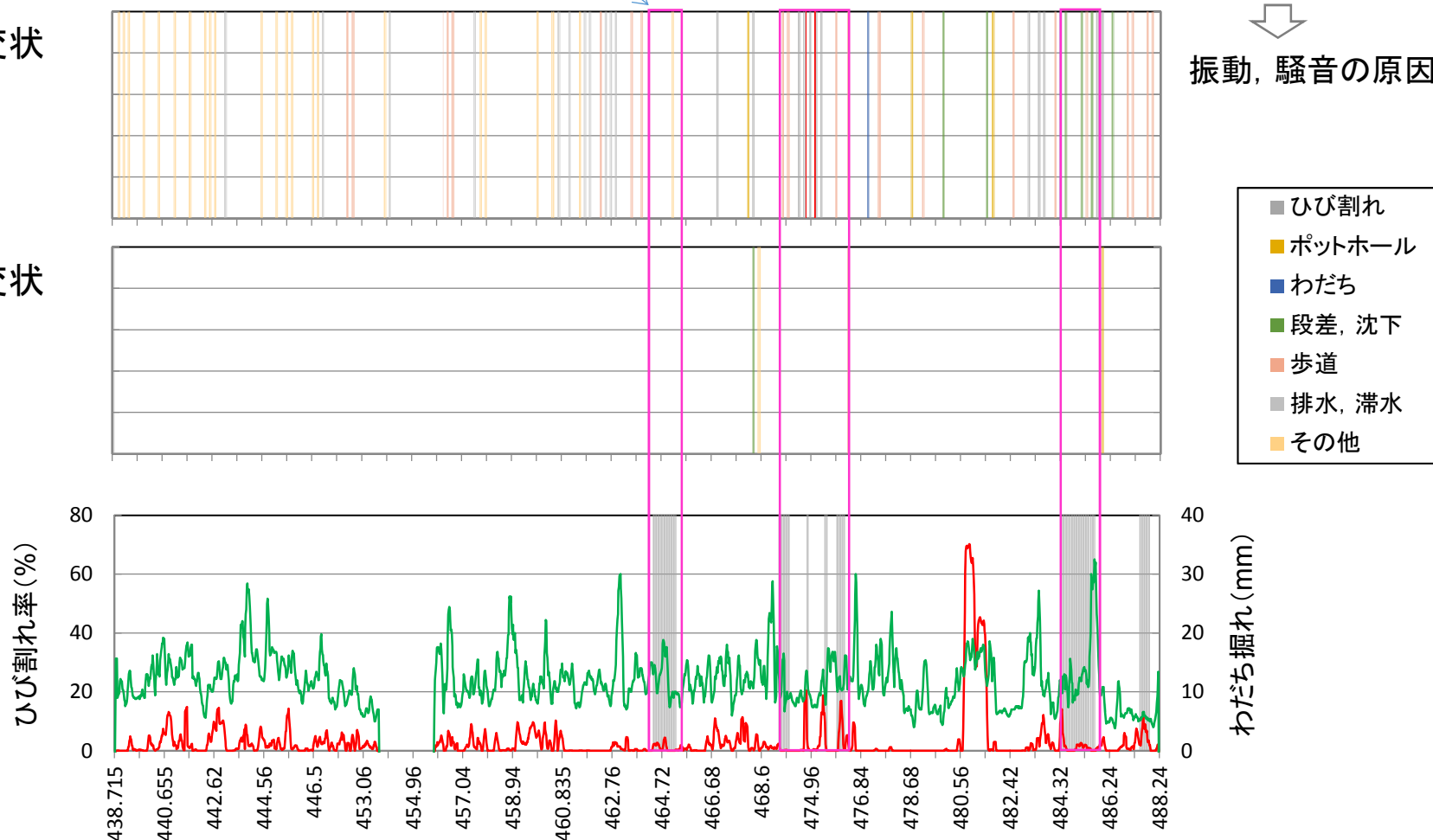
ひび割れ, 歩道が
複数箇所含まれている.

段差, 沈下が
複数箇所含まれている.

H21の変状

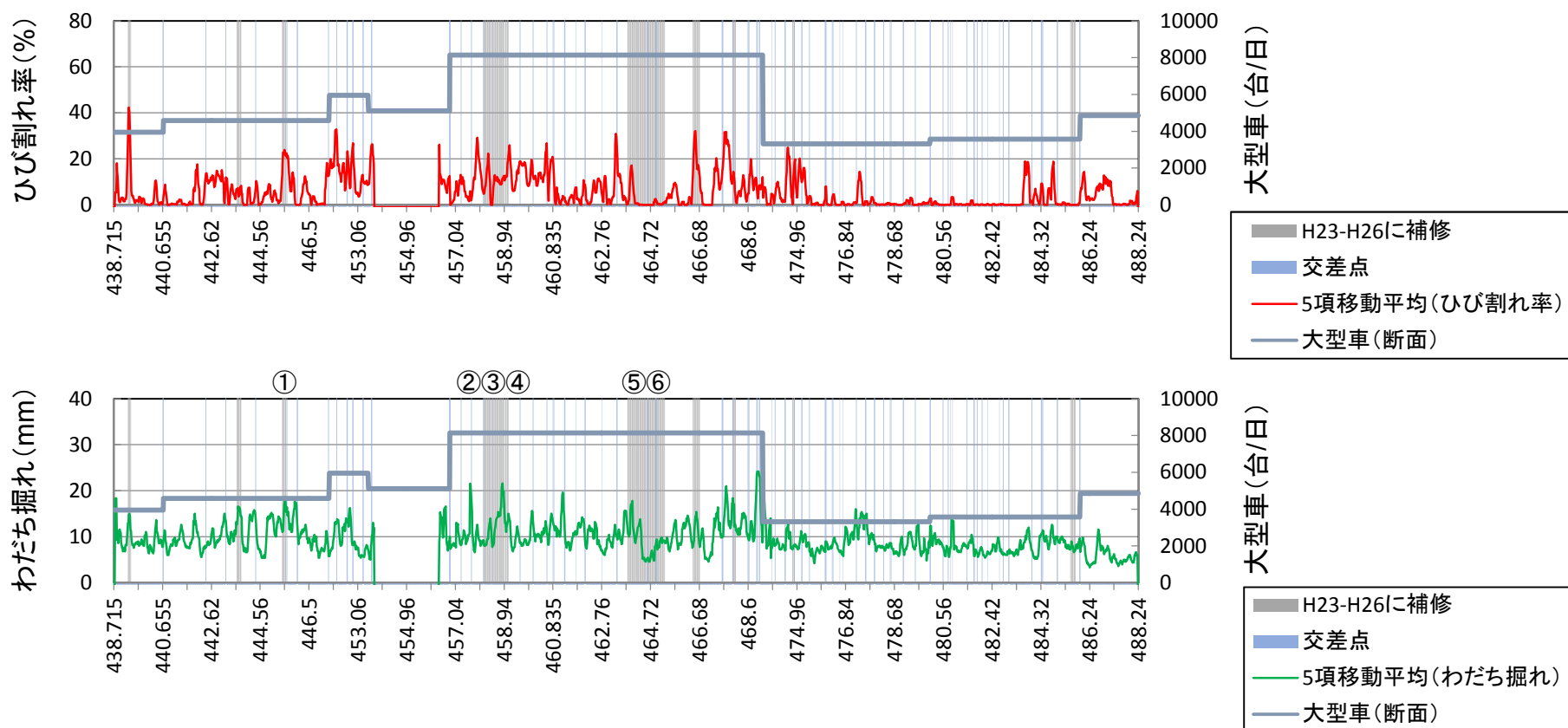
H22の変状

振動, 騒音の原因



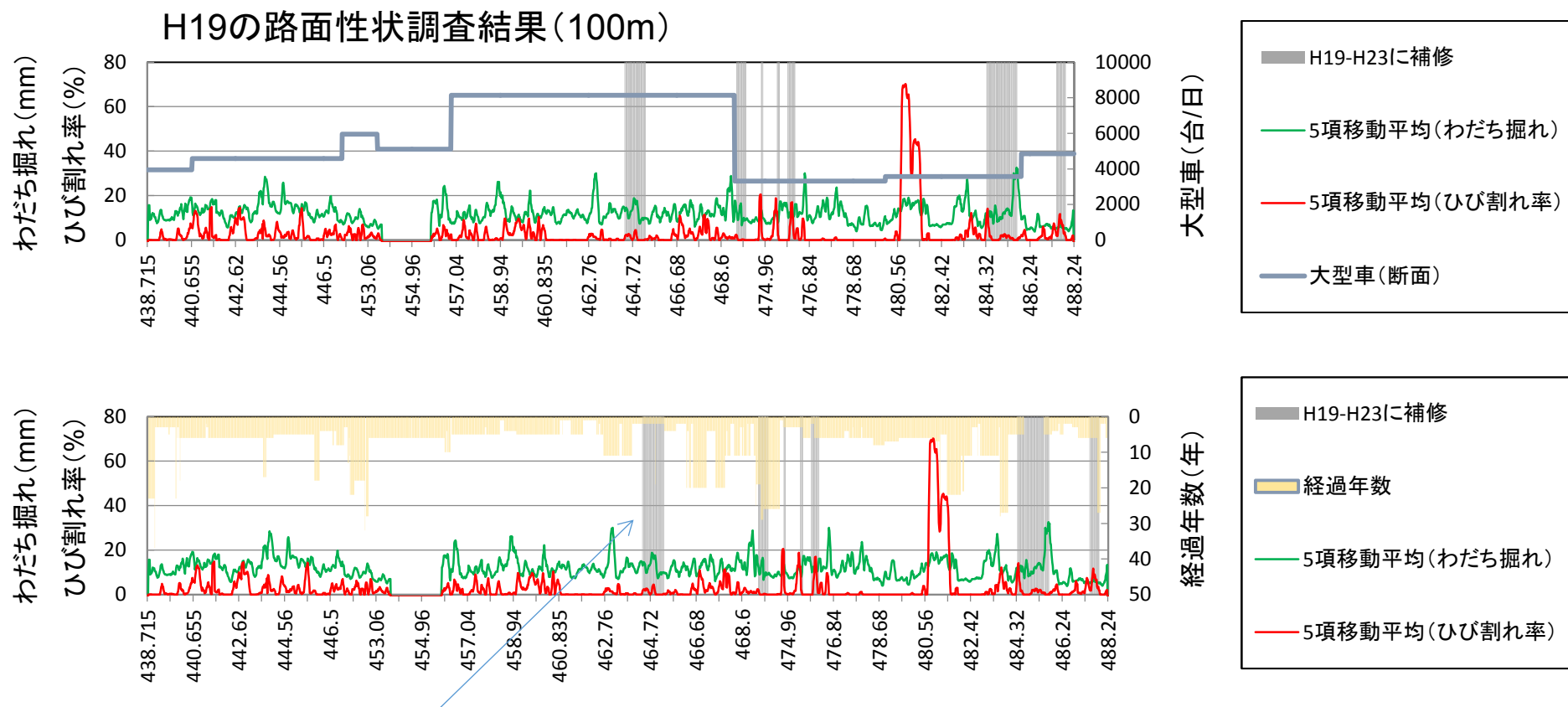
交差点，大型車交通量との関係

H23の調査結果



交差点の数が多く，交差点とそれ以外の比較を行う事は困難
大型車交通量が大きいほど大規模な補修が行われている印象を受ける。

大型車交通量，供用年との関係



2011年と2013年に補修されている

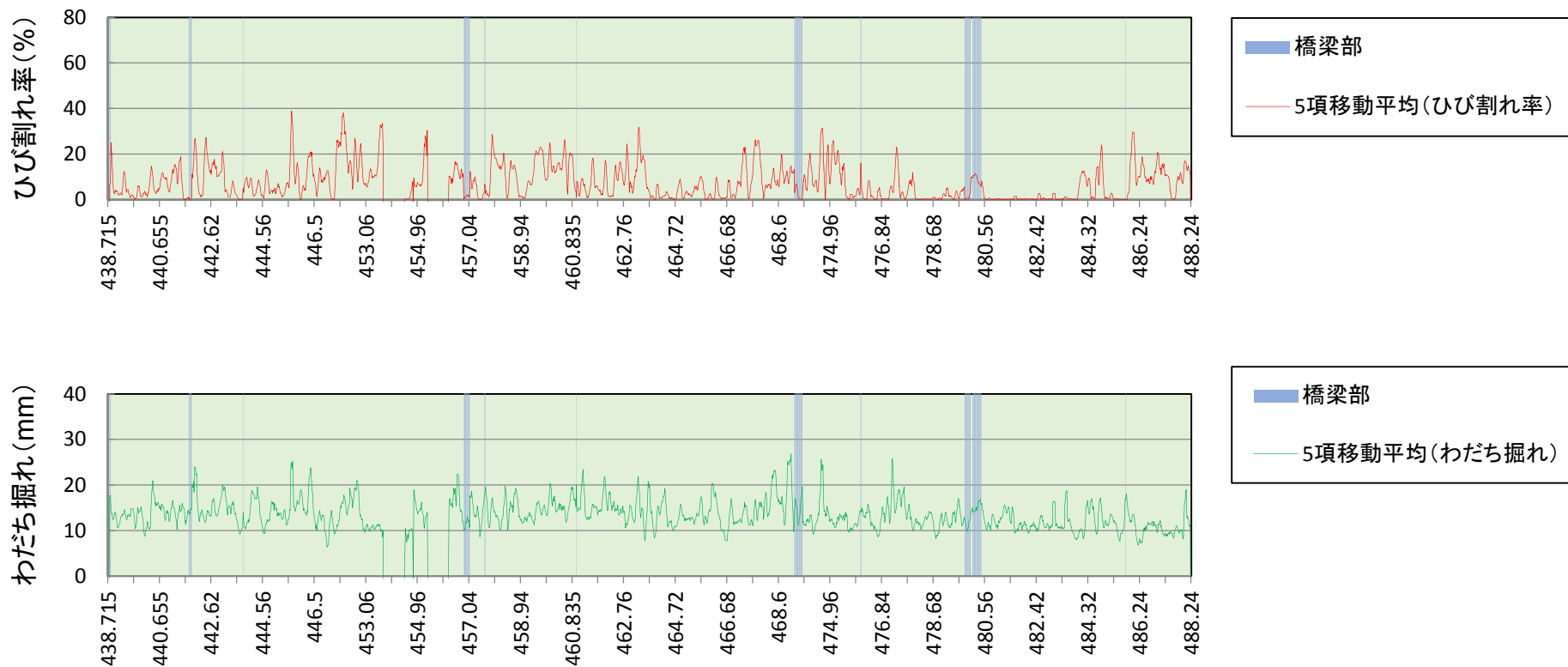
→歩道ブロック破損といった変状も確認されるが、重大な損傷は見られない。

交差点⑤，⑥を含む

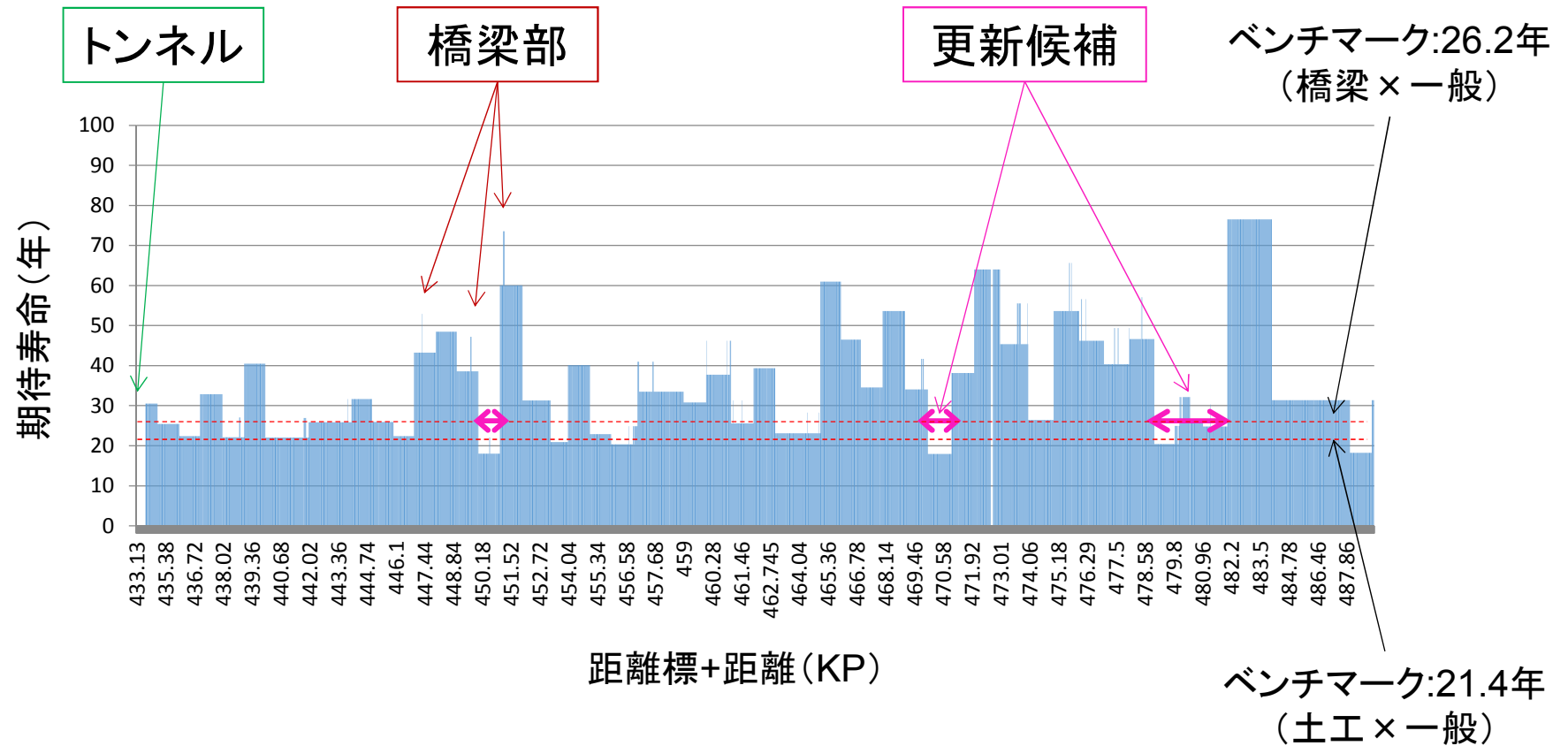
→人口密集域か否かや，苦情の件数など確認していく必要がある

構造特性との関係

H26の路面性状調査結果



期待寿命比較【国道1号】



劣化速度が大きい区間を大規模更新候補として抽出

まとめと今年度の予定

• 昨年度までの成果

- 統合データベースシステム構成の検討
 - 意思決定主体の階層性を考慮
 - ロジックモデルを通じたPDCAサイクルの推進
- 道路舗装維持補修に関する中長期予算の推計
 - 出張所、路線単位でのベンチマーク分析を行い、重点管理区間を抽出
 - 確率的なシミュレーションにより、現状の政策における必要費用、リスクの動向を分析
 - 予算、事務所体力の配分がリスク、必要費用に与える影響を定量的に評価し、より効率的な維持管理施策の検討
- ミクロレベルの路面性状調査データと、補修履歴・交通量・日常巡回結果・舗装構造などとの関係
 - 路面性状調査におけるひび割れと補修箇所との間には一定の関係
 - 他の要因を考慮したより詳細な分析が必要

• 今年度の方針

- 道路巡回情報(苦情発生、ポットホールなど)と、路面性状との関係の詳細な分析
- 現場における補修に関する意思決定をサポートする情報の提供
- ロジックモデルの構築し、既存業務やデータベースの整理
- 大規模更新を念頭においた舗装アセットマネジメント高度化の検討
- 路面性状調査の新たな展開を検討