

路面性状測定車 Road Tiger による 高速道路の保全管理

中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京株式会社
来島 輝武



- 1978年3月 日本大学理工学部土木工学科卒業
- 1978年4月 東京道路エンジニア株式会社入社
(現 中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京株式会社)
- 1978年4月 日本道路公団試験所 試験管理員
- 1981年4月 日本道路公団横浜管理事務所 施工管理員
- 1986年4月 調査設計部
- 1989年4月 調査設計部 課長代理
- 1992年4月 調査設計部 課長
- 1994年7月 東京湾横断道路(TTB)出向
- 1996年7月 舗装技術部 課長
- 2005年4月 舗装技術部 次長
- 2009年10月 横浜道路事務所 所長
- 2011年7月 中央高速事務所 所長
- 2012年7月 土木技術部 舗装担当部長(現職)



土木学会 選考規定

『長年にわたり人目につきにくい業務に従事し、地道な実務の積み重ねを通じて土木工学の進歩発展に功労のあった者に授与する』

- ・ 13年間、夜間実施の路面性状測定業務に従事
- ・ 交通規制不要の路面縦横断計測技術を開発
- ・ 発展途上国の土木技術発展に寄与



はじめに

- ・ 自己紹介
- ・ 技術功労賞と評価内容

1 路面性状調査

- ・ 路面性状調査は、なぜ必要か？
- ・ 調査によって得られるもの
- ・ 路面性状測定車の歴史
- ・ 調査技術とその特徴

2 新しい調査技術の紹介

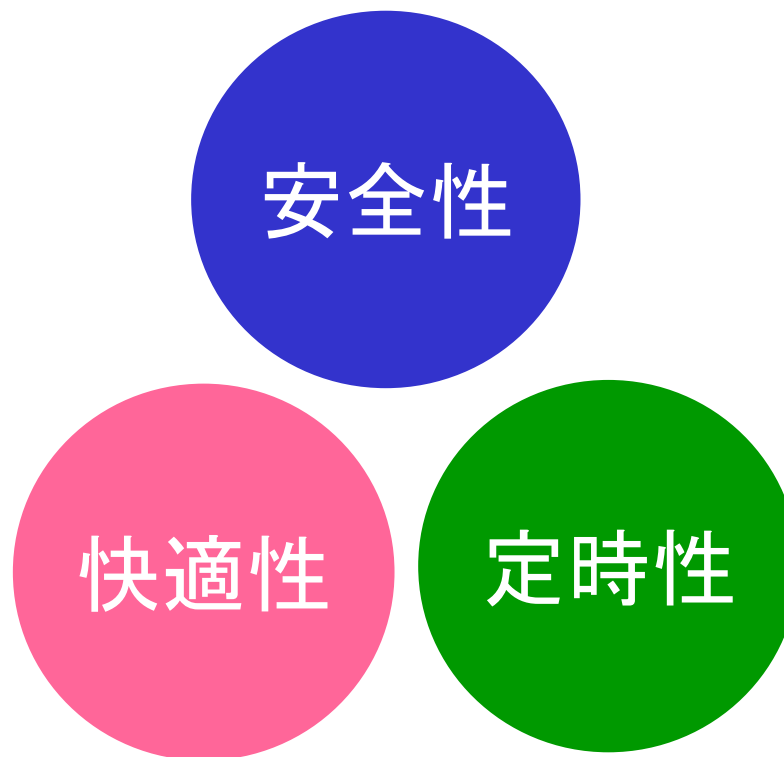
- ・ 段差評価技術
- ・ 縦横断計測技術

3 海外技術協力

- ・ ベトナム国高速道路 運営管理体制強化プロジェクト
- ・ ベトナム国高速道路 建設事業従事者養成能力強化プロジェクト

路面性状調査は、なぜ必要か？

高速道路に求められるもの(お客さま)

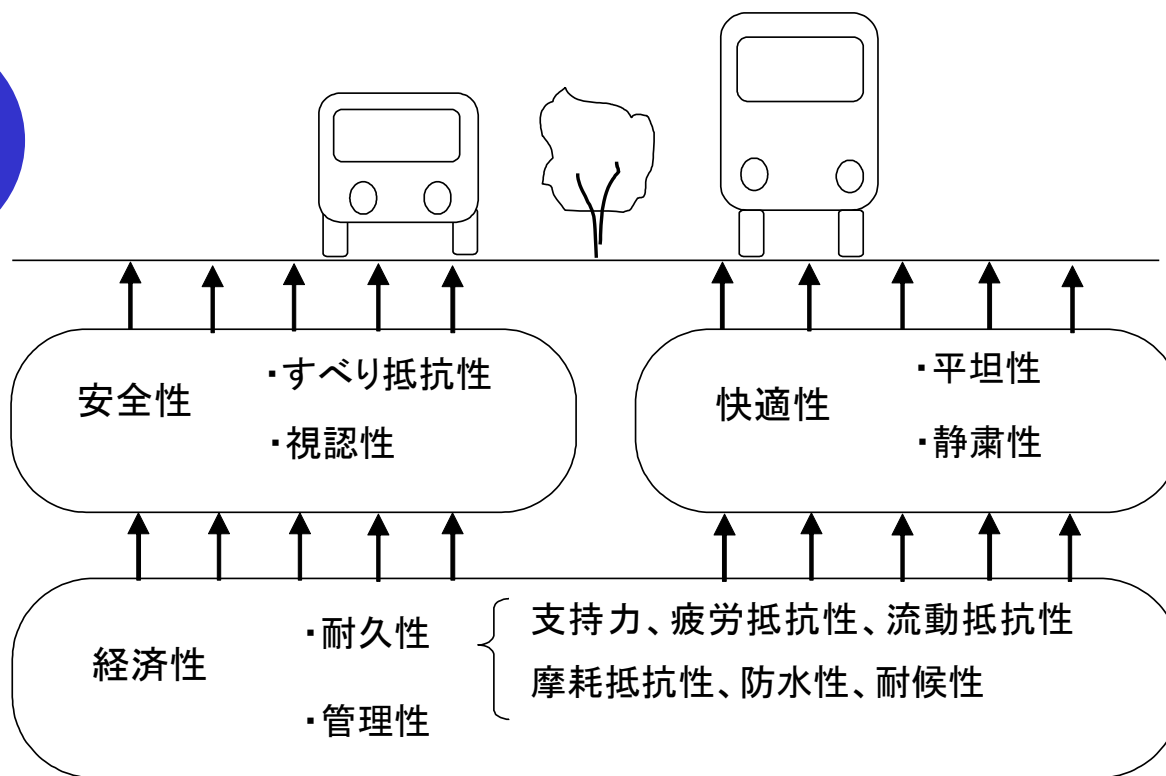


高速道路に求められるもの
(お客さま側の視点)

舗装路面に求められる機能(道路管理者)

NEXCO

安全性



快適性

経済性

舗装路面に求められる機能
(道路管理者側の視点)

阻害要因

損傷



わだち掘れ(流動)



わだち掘れ(摩耗)



ひび割れ

NEXCO



平坦性不良

NEXCO



段 差



その他の損傷

NEXCO



路面性状調査は、なぜ必要か？

NEXCO

交通事故

地形地質

施工条件

路面損傷

経過年数

気象条件

- ・わだち掘れ
- ・ひび割れ
- ・平坦性

補修優先度

損傷の発生
がバラバラ

高速道路では
2～3年に一度の
計測が一般的

計測が

調査によって得られるもの

補修目標値

NEXCO

わだち掘れ (mm)	段差(mm)		すべり摩擦係数 (μV)	平坦性 IRI(mm/m)	ひび割れ率 (%)
	橋梁の取付部	横断構造物 取付部			
25	20	30	0.25	3.5	20

※補修目標値は、損傷の各項目がこの値

※平坦性の評価についてはIRI(国際ラ
プロフィールメータによる評価によっても良い



通 保全(平成24年7月)

ことを示す値である。

な区間の評価には3m
3.5mmとする。

路面性状調査で評価できる損傷と補修目標値



損傷項目	路面性状調査	補修目標値	備考
わだち掘れ	○	25mm	
ひび割れ	○	20%	
平坦性(IRI)	○	3.5	
平坦性(3mσ)	○	3.5	
段差	○	20mm／30mm	IRI算出用路面プロフィール
すべり抵抗性		0.25 μV	ネクスコ総研
ポットホール			日常点検
ラベリング	△		わだち掘れ／平坦性(IRI)
コルゲーション	△		平坦性(IRI)
ブリストリング			日常点検
ポンピング	△		平坦性(IRI)
骨材飛散	△		平坦性(IRI)
滞水			日常点検

路面性状調査とPMS入力項目



損傷項目	路面性状調査	PMS入力項目	備考
わだち掘れ	●	●	2～3年周期で定期調査
ひび割れ	●	●	同上
平坦性(IRI)	●	●	同上
平坦性(3mσ)	○		
段差	○		
すべり抵抗性		○	ネクスコ総研
たわみ量(FWD)		○	50m間隔
日常点検		○	損傷判定回数
小補修数量		○	ポットホール、パッチング
舗装履歴		○	建設時
補修履歴		○	改良時

PMS： ネクスコ総研が開発した舗装マネジメントシステム

ビデオをご覧ください

Road Tiger

<u>T</u> ake	(捕える)
<u>I</u> nspect	(検査する)
<u>G</u> aze	(熟視)
<u>E</u> xact	(正確)
<u>R</u> apid	(すばやい)

路面性状測定車の歴史

路面性状測定の新と昔



エンジ東京 路面性状測定車の歴史

NEXCO

Ver.1 1982～1989

(昭和57年)

旧通産省の補助業務として開発
旧建設省の技術評価認定を受ける



Ver.1

Ver.2 1989～2002

(平成元年)



Ver.2

Ver.3 1996～2006

(平成8年)



Ver.3

Ver.4 2003～

(平成15年)



Ver.4

Ver.5 2010～

(平成22年)



Ver.5

調査技術とその特徴

測定項目と精度

NEXCO

GPS/IMU路面縦横断

	計測方式	検出装置	計測範囲 (横断)	計測間隔 (縦断)	計測速度	計測精度	備考
わだち掘れ	多点変位計測法	CCDライン センサカメラ	5.2m (0.1m間隔)	0.5m、1.0m、 10m、20m	10～100km/hr	±3mm以内	横断プロフィルメータ との比較
ひび割れ	ラインスキャン方式	CCDイメージ センサカメラ	4.5m	連続	10～100km/hr	幅1mm以上	目視判定との比較
平坦性(σ 3m)	非接触3m プロフィルメータ	非接触型 レーザ変位計	1側線 (OWP)	1.5m	10～100km/hr	±30%以内	縦断プロフィルメータの 標準偏差との比較
平坦性(IRI)	加速度 2重積分法	非接触型 レーザ変位計	1側線 (OWP)	0.1m	30～100km/hr	±30%以内	水準測量によるIRIとの 比較
路面縦横断	衛星位置情報 ／慣性測定装置	GPS／IMU	5.2m (0.1m間隔)	0.5m、1.0m、 10m、20m	60～100km/hr	鉛直誤差 平均±11mm	衛星の最良状態にて 水準測量との比較

レーザ変位計(特許第3422618号)

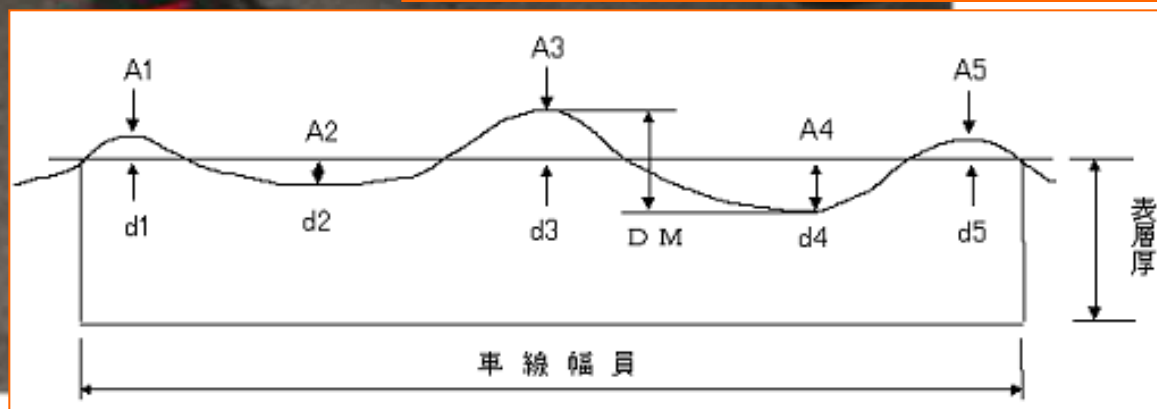
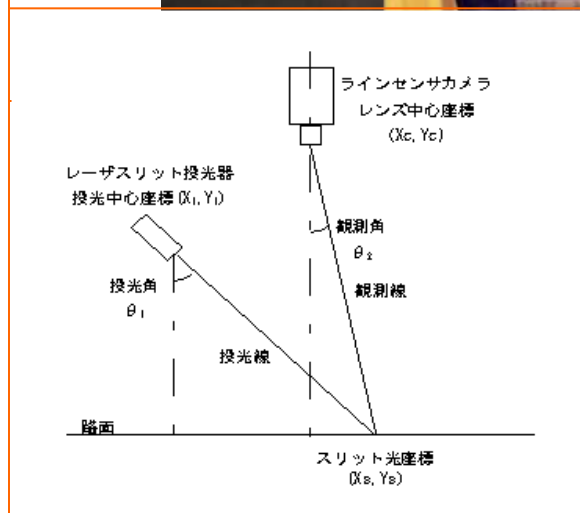
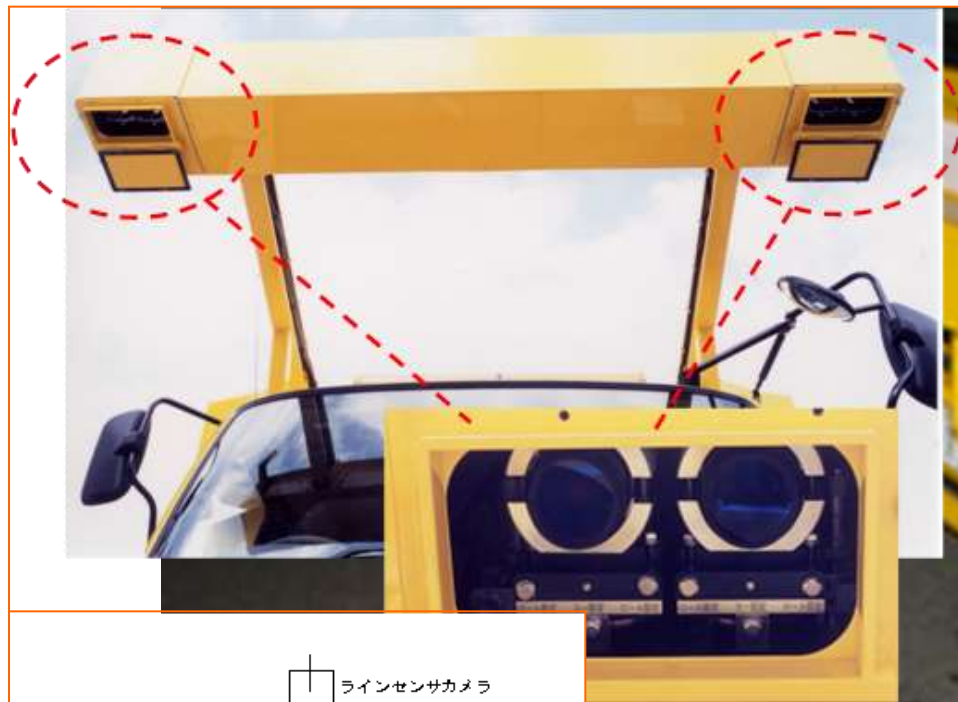
わだち掘れ

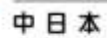
平坦性

ひびわれ

わだち掘れ

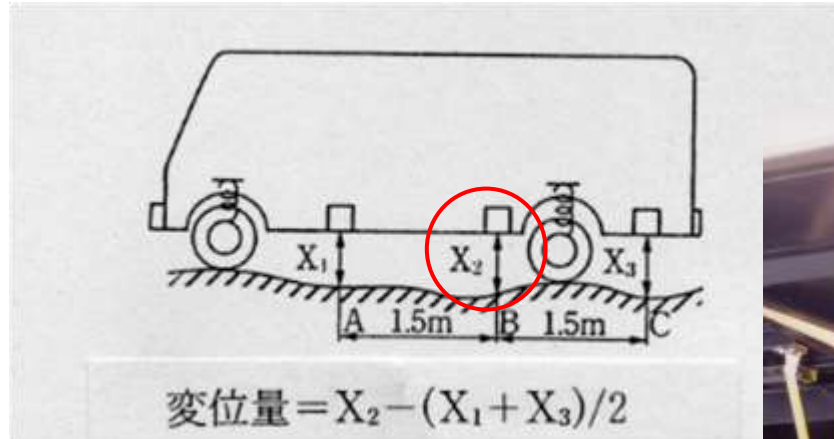
NEXCO



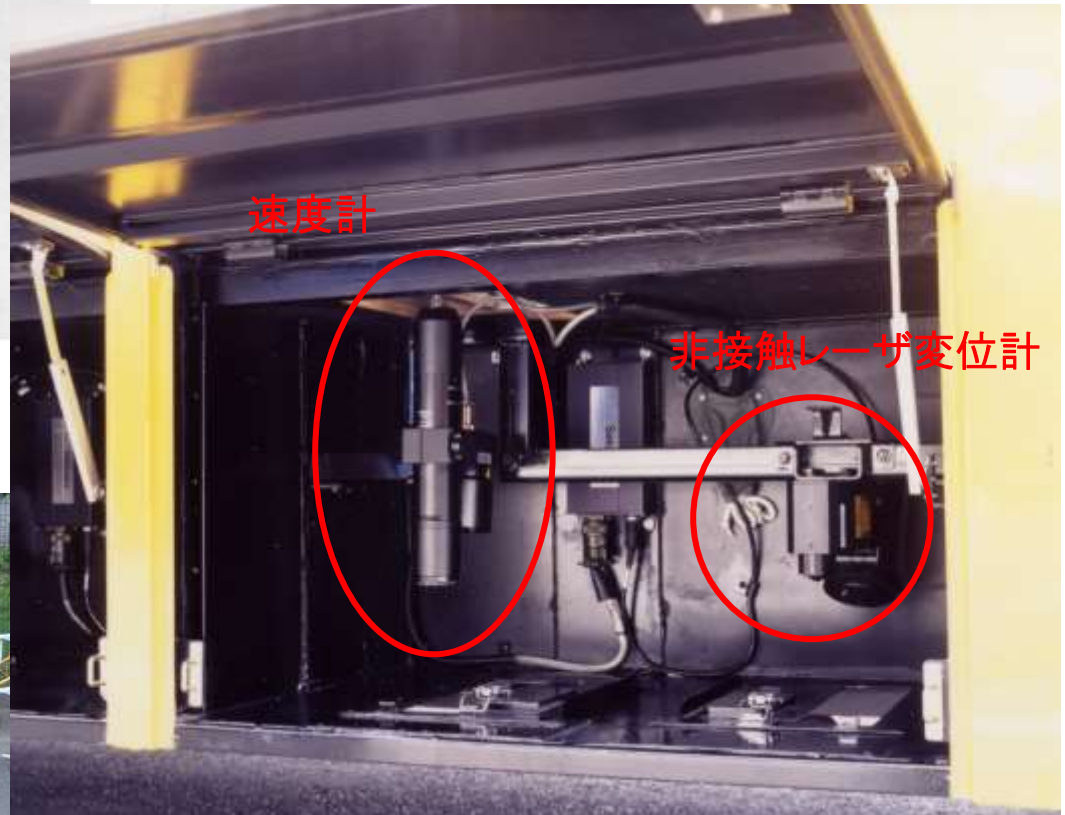


平坦性 (σ3m)

NEXCO



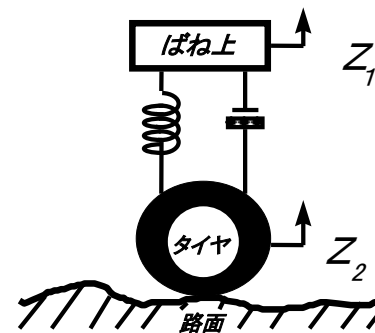
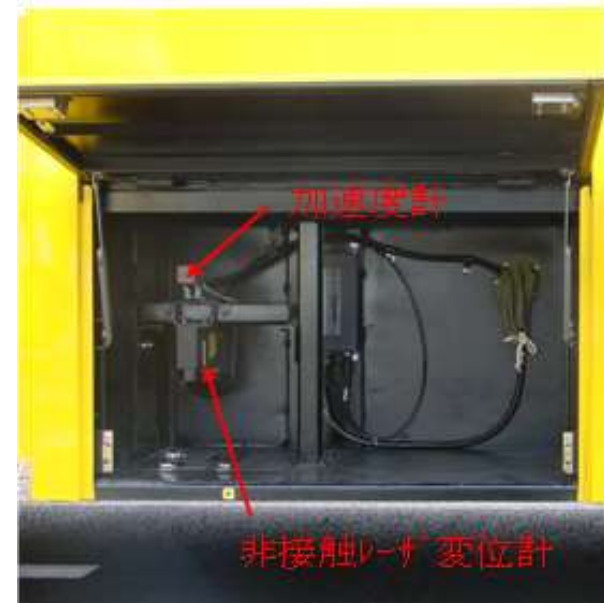
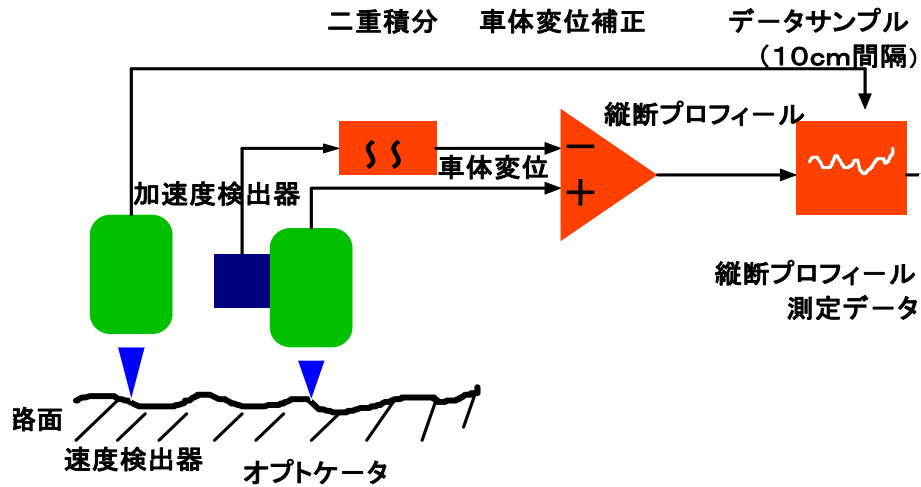
X_2 の標準偏差で評価



平坦性(IRI)

International Roughness Index

NEXCO



$$IRI = \sum \Delta Z / L$$

$$\bullet Z' = Z_1 - Z_2$$

$$\bullet \Delta Z = |Z'_i - Z'_{i+1}|$$

- $\sum \Delta Z$: 運動変位の累積値
- L : 走行距離
(データの評価する間隔)
- Z_1 : 車体の動き
- Z_2 : 路面の凹凸

平坦性(IRI)

International Roughness Index

NEXCO

RoadRuf: Software for Analyzing Road Profiles

developed for the Federal Highway Administration by the University of Michigan Transportation Research Institute

This software is free. Copyright 1995-1996 The Regents of the University of Michigan. All rights reserved. The United States Government and the University of Michigan assume no liability for its use. The United States Government does not endorse this software or any of its commercial derivatives.

Settings for Profile Analyses

Data set: 0-10
Category: [Empty]

☒ Show All Settings
Un-check the above button to see instructions for the analysis that is currently selected on the Analysis screen.

Summary Indices From Filtered Profiles
All analyses except PSD/RMS print a table showing roughness indices for constant-length sections of road.

Quarter-Car Custom Filter

Speed: 72.90755 L/s
Ks/Ms: 63.3 sec⁻²
Cs/Ms: 6 1/sec
Mu/Ms: .15
Kt/Ms: 653 sec⁻²

Initialization distance for a custom filter: 36.0892

The output of the custom filter is reduced to a single number. The power p used to reduce the data should be set to 2 for root-mean-square or 1 for mean absolute. Other values can also be used.

Butterworth Custom Filter

A 4-pole Butterworth band-pass filter is defined by the two wavelengths where the filter gain is 0.707:

Long: 50 Short: 6

Wave number = 1/wavelength

$$PI = \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |F_i|^p \right)^{1/p}$$

PI = profile index
FI = filtered profile

Settings for PSD and RMS Analysis

Weighting for RMS Summary: Flat
Type of spacing: Bands / octave
Interval: .01 Bands/Oct
Bands/Oct: 6

☒ Convert Profile to Slope
Numerical output format: BINARY

9-10-90

Road Roughness Analyses

Data set: IRI and RN Default
Analysis: IRI / RN Filter

List of Profiles to Process: Y:\ghh\ZIPS\0\ERD\04130102.ERD

Run IRI / RN Filter
View Table of Results
☒ Show More Options

Profiler and Units Settings
Default (SI Units)

Analysis Settings
0-10

☒ Create Output Plot Files
Directory for writing output files: c:\roadruf\output
Browse to Locate Directory...

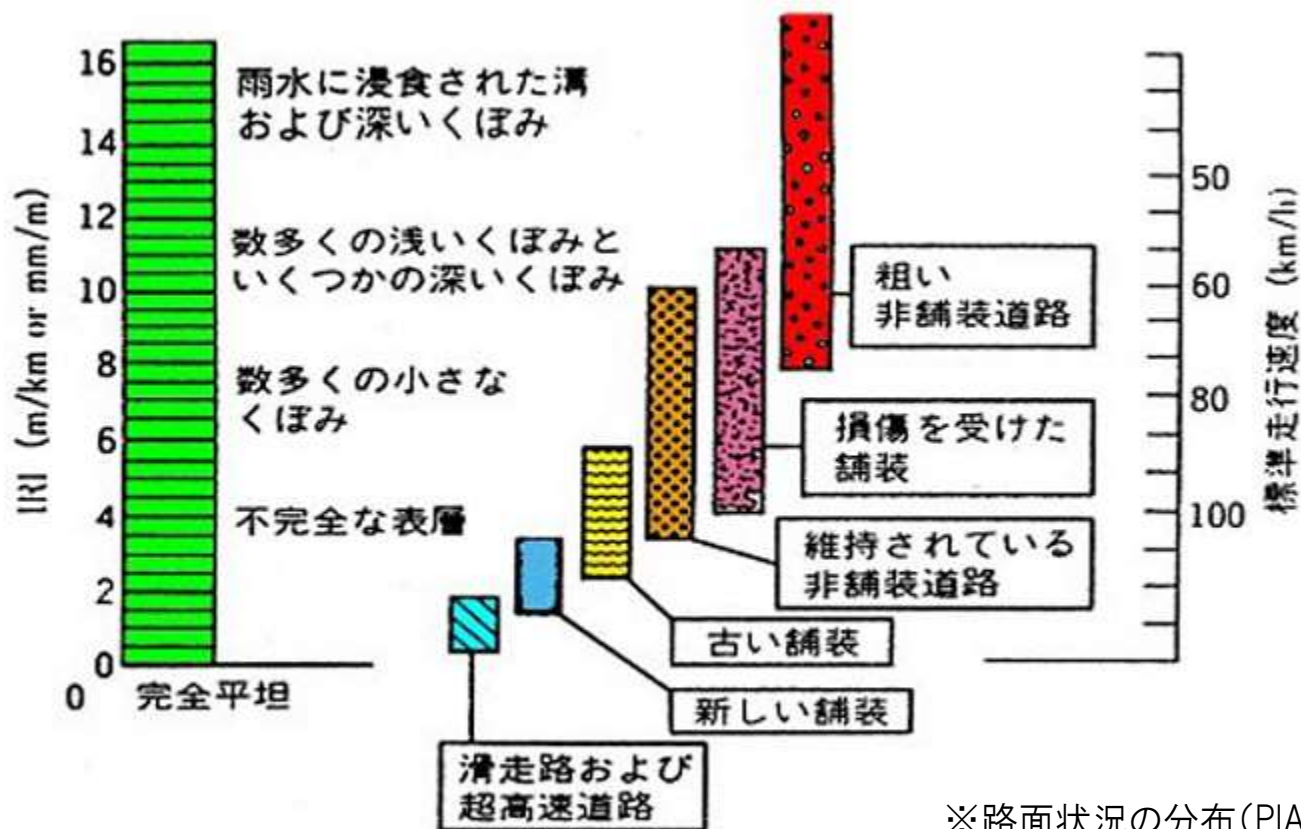
Plot Analysis Outputs
Plot Setup for Outputs: IRI (Both: 100-ft interval)
☐ Overlay Output Plots

9-10-90

平坦性(IRI)

International Roughness Index

NEXCO



解説 表 6.4.1 IRIの限界値

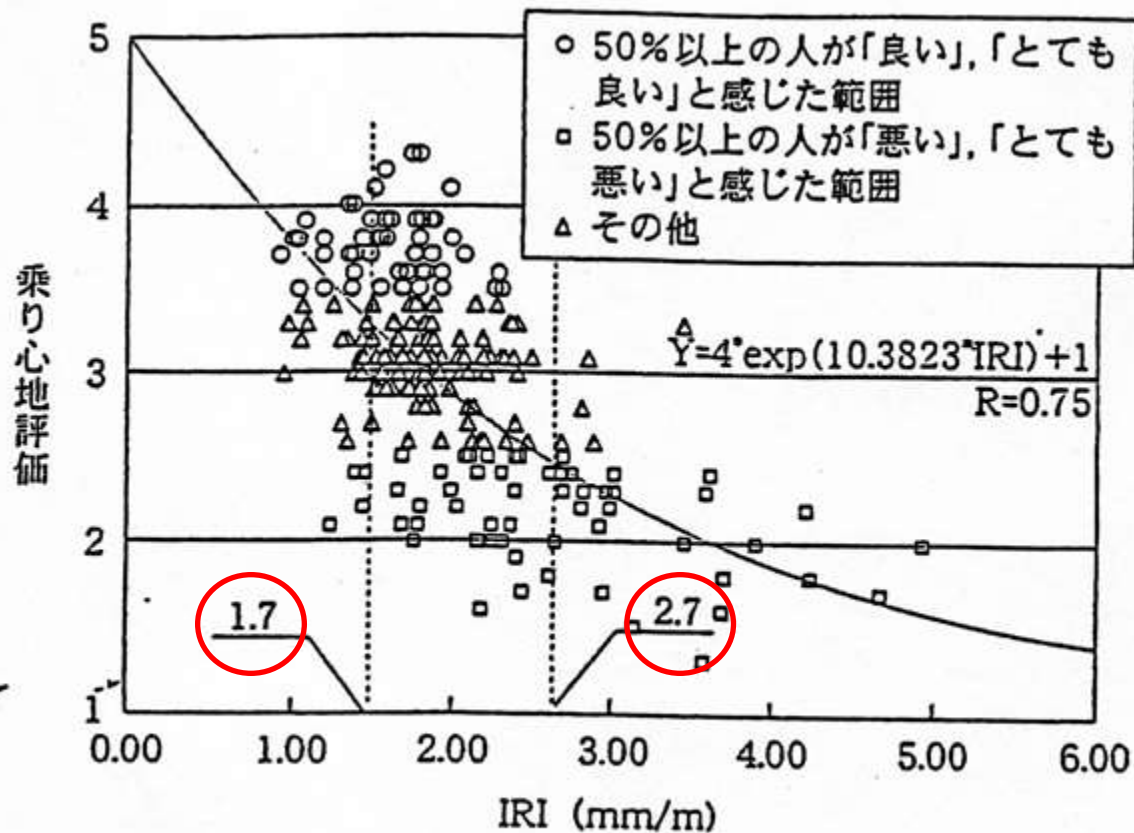
検討する舗装	ヤード 市内道路	一般道路	自動車専用道路	高速自動車道路	空港滑走路
標準速度(km/h)	40	60	80	100	250
IRIの限界値	11.0	7.0	5.0	3.5	1.5

※コンクリート標準示方書(土木学会) 第6章 性能照査

補修目標値

わだち掘 れ (mm)	段差(mm)		すべり摩擦係 数 (μV)	平坦性 IRI(mm /m)	ひび割 れ率 (%)
	橋梁の取 付部	横断構造 物取付部			
25	20	30	0.25	3.5	20

※NEXCO設計要領 第一集 舗装編 保全(平成24年7月)



● 図 2 —— IRI と乗り心地評価

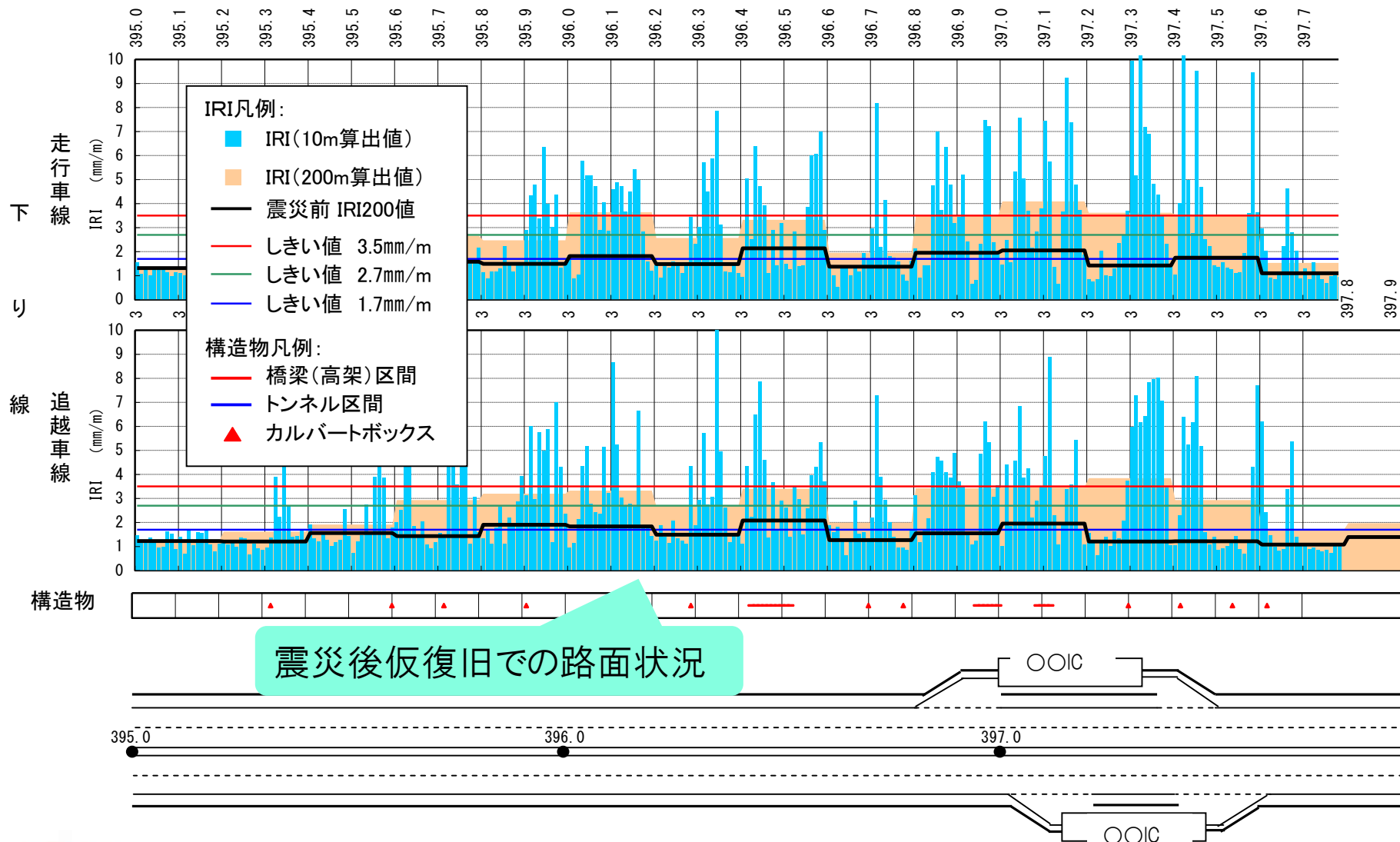
ハイウェイ技術 No.29(2005.2)P.96

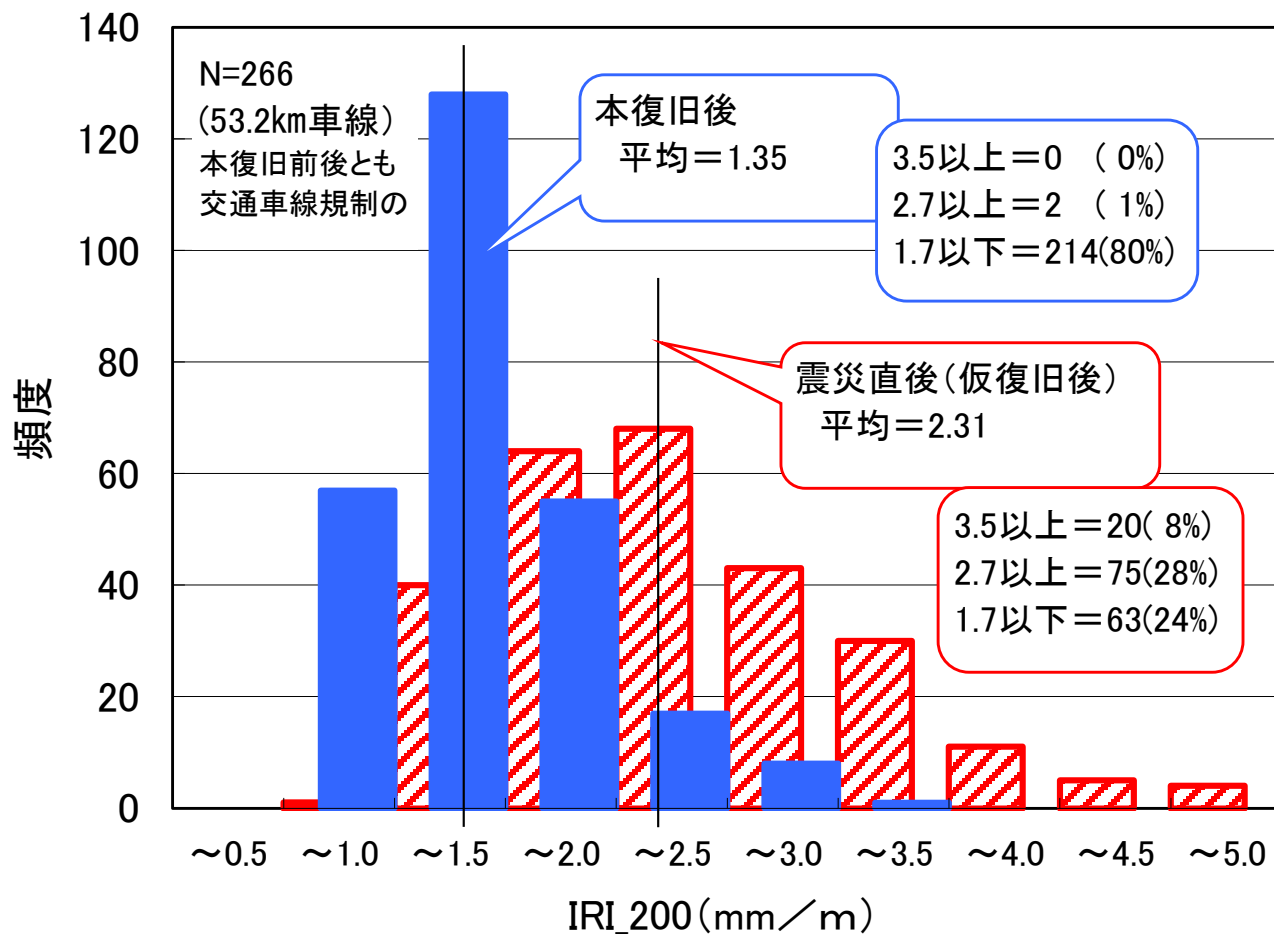
舗装 Vol.43(2008.7)P.28

平坦性(IRI)

International Roughness Index

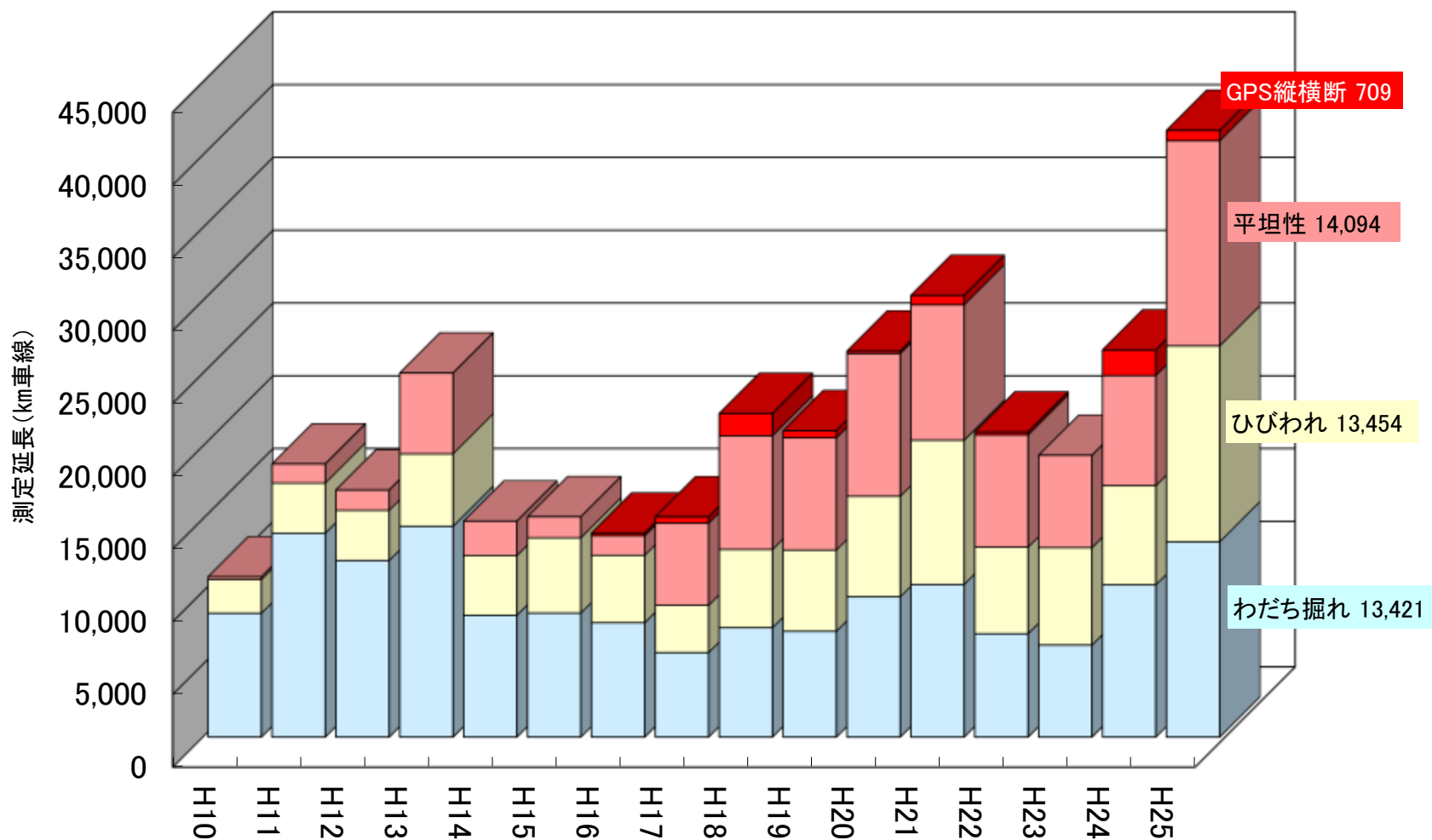
NEXCO





測定実績

NEXCO



路面性状測定車 Road Tiger による 高速道路の保全管理

Part.2 新しい調査技術の紹介

- 段差評価技術
- 縦横断計測技術

中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京株式会社
来島 輝武



段差評価技術

補修目標値とNEXCO試験法

NEXCO

わだち掘れ (mm)	段差(mm)		すべり摩擦係数 (μV)	平坦性 IRI(mm/m)	ひび割れ率 (%)
	橋梁の取付部	横断構造物 取付部			
25	20	30	0.25	3.5	20

↑
NEXCO試験法
225 2005

↑
NEXCO試験法
227 1992

↑
NEXCO試験法
223 1992

↑
NEXCO試験法
226 2008

NEXCO試験方法

↑
NEXCO試験法
247 2005

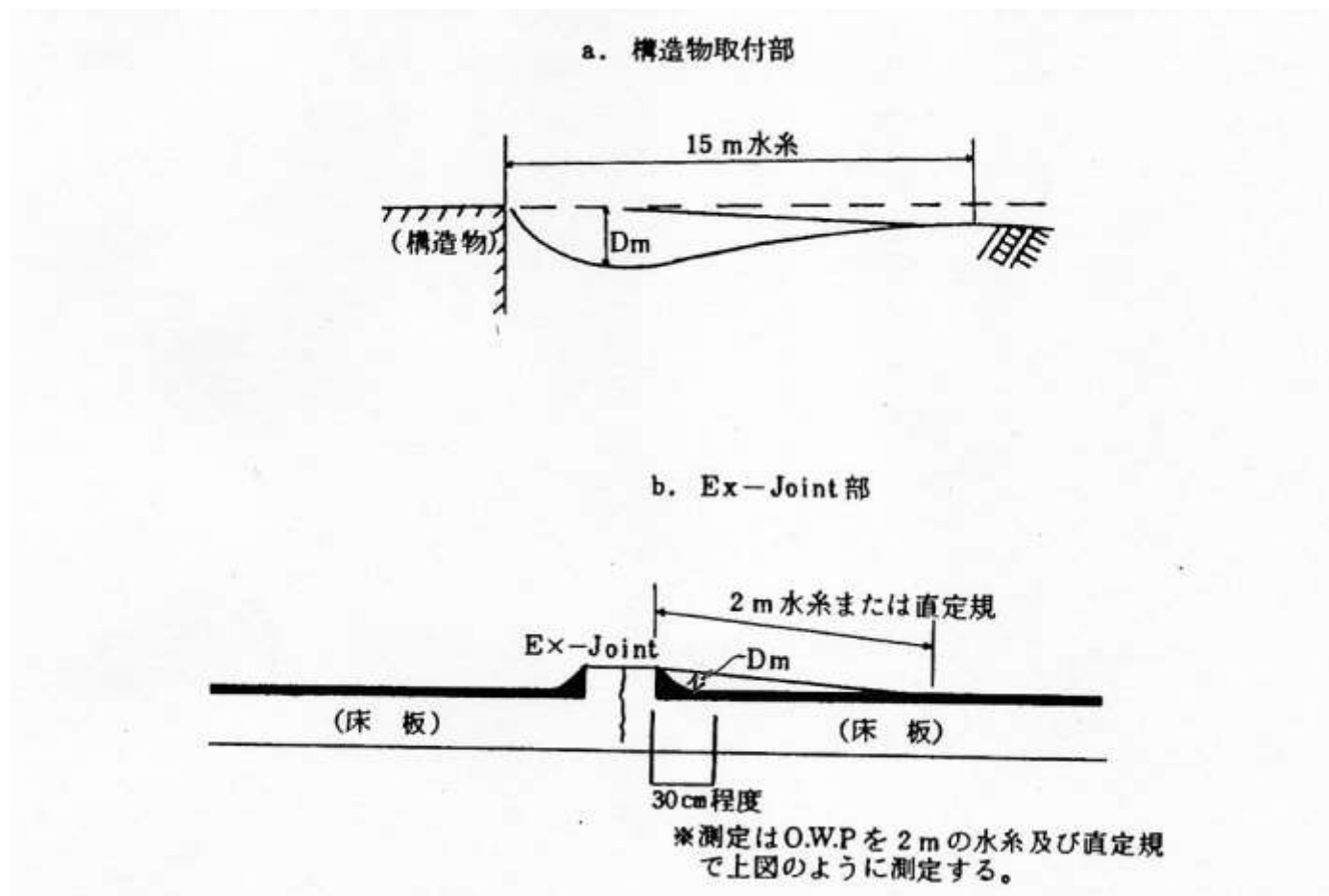
↑
NEXCO試験法
222 2008

↑
NEXCO試験法
248 2005

↑
NEXCO試験法
226 2008

測定車による NEXCO試験方法

NEXCO試験法の段差計測方法

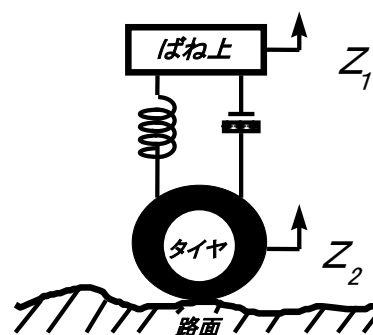
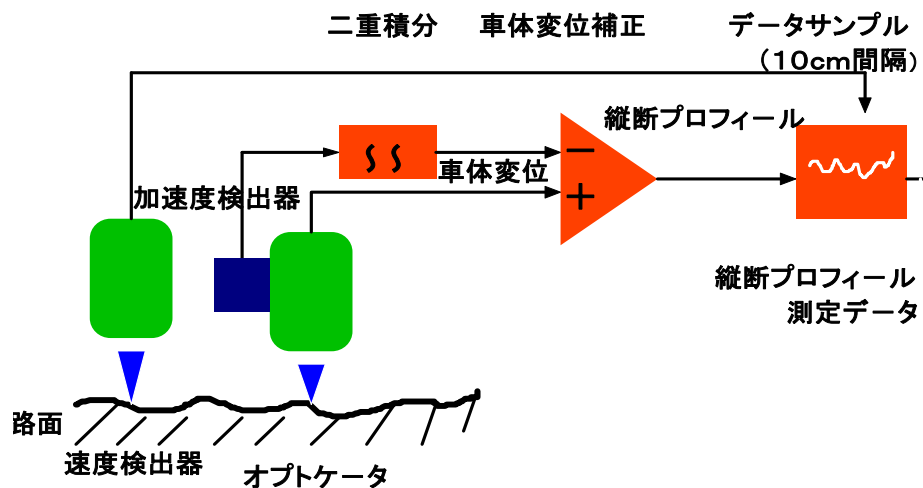


NEXCO試験法 227(1992) 段差計測方法

平坦性(IRI)

International Roughness Index

NEXCO



$$IRI = \sum \Delta Z / L$$

$$\bullet Z' = Z_1 - Z_2$$

$$\bullet \Delta Z = |Z'_i - Z'_{i+1}|$$

- $\sum \Delta Z$: 運動変位の累積値
- L : 走行距離
(データの評価する間隔)
- Z_1 : 車体の動き
- Z_2 : 路面の凹凸

IRIの算出方法

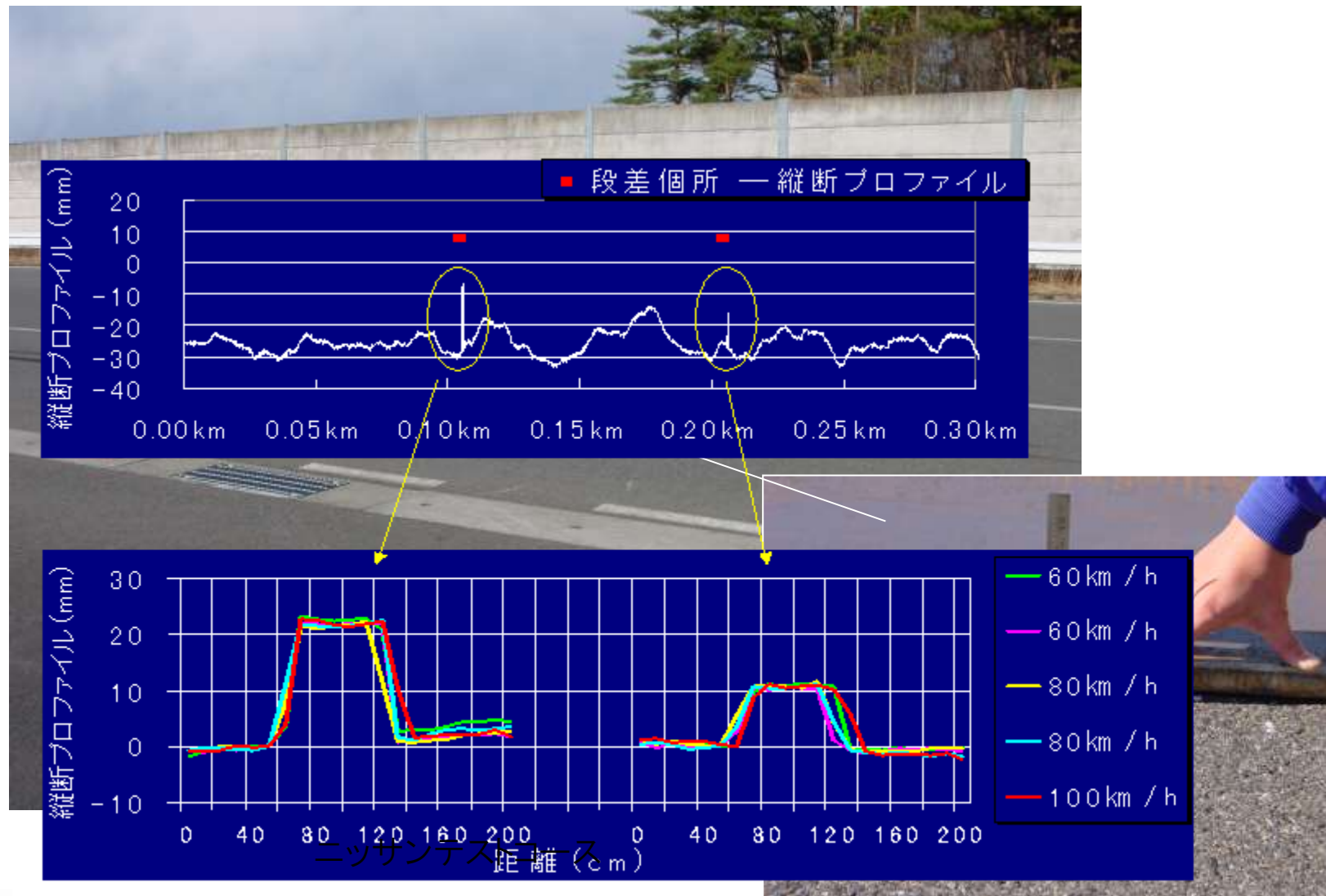
クラス	算出方法
1	間隔250mm以下の水準測量で縦断プロファイルを測定し、QCシミュレーションによりIRIを算出する。
2	任意の測定装置で縦断プロファイルを測定し、QCシミュレーションによりIRIを算出する。
3	RTRRMS(レスポンス型道路ラフネスシステム)で任意尺度のラフネス指数を測定し、相関式によりIRIを算出する。
4	パトロールカーに乗車した監査員の体感や目視によりIRIを推定する。



Road Tiger

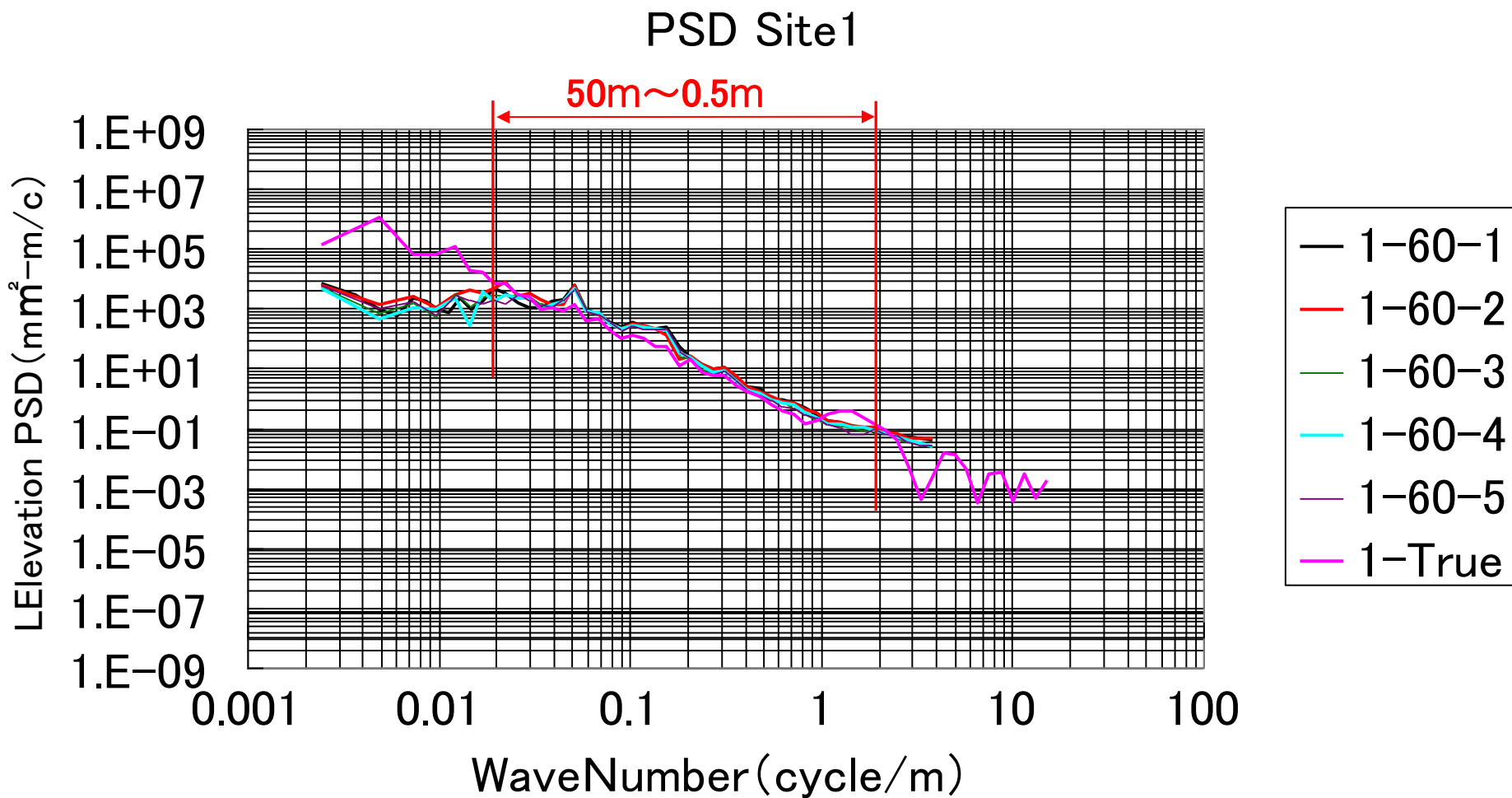
テストコースでの段差量測定

NEXCO



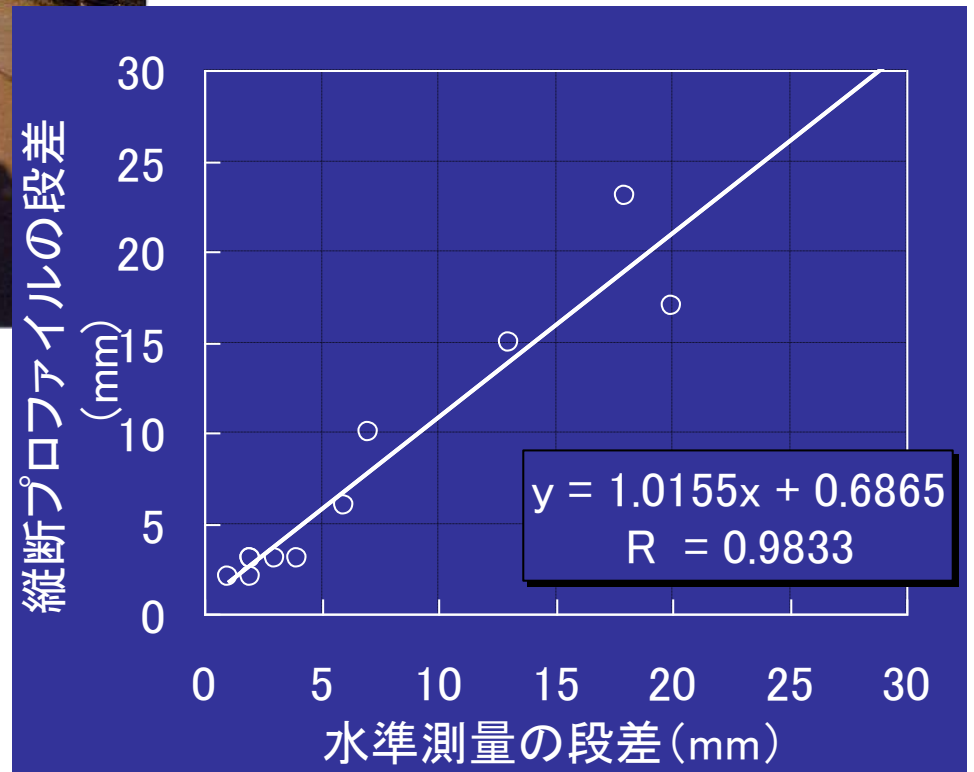
路面波状特性と計測プロフィール

NEXCO

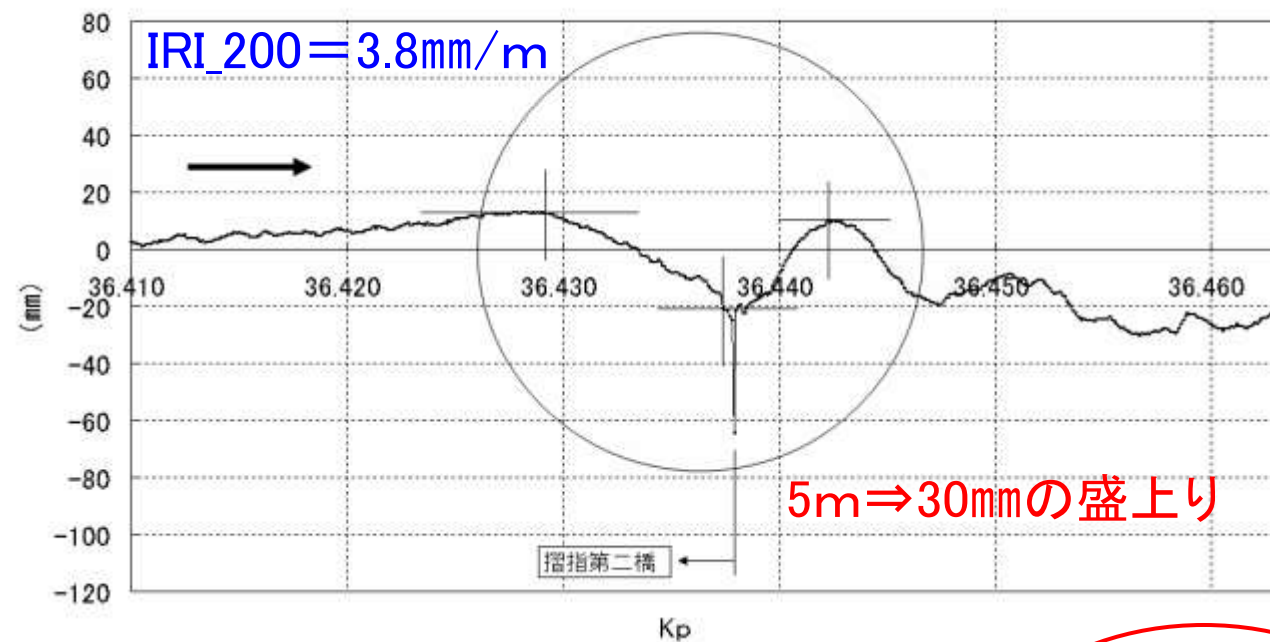


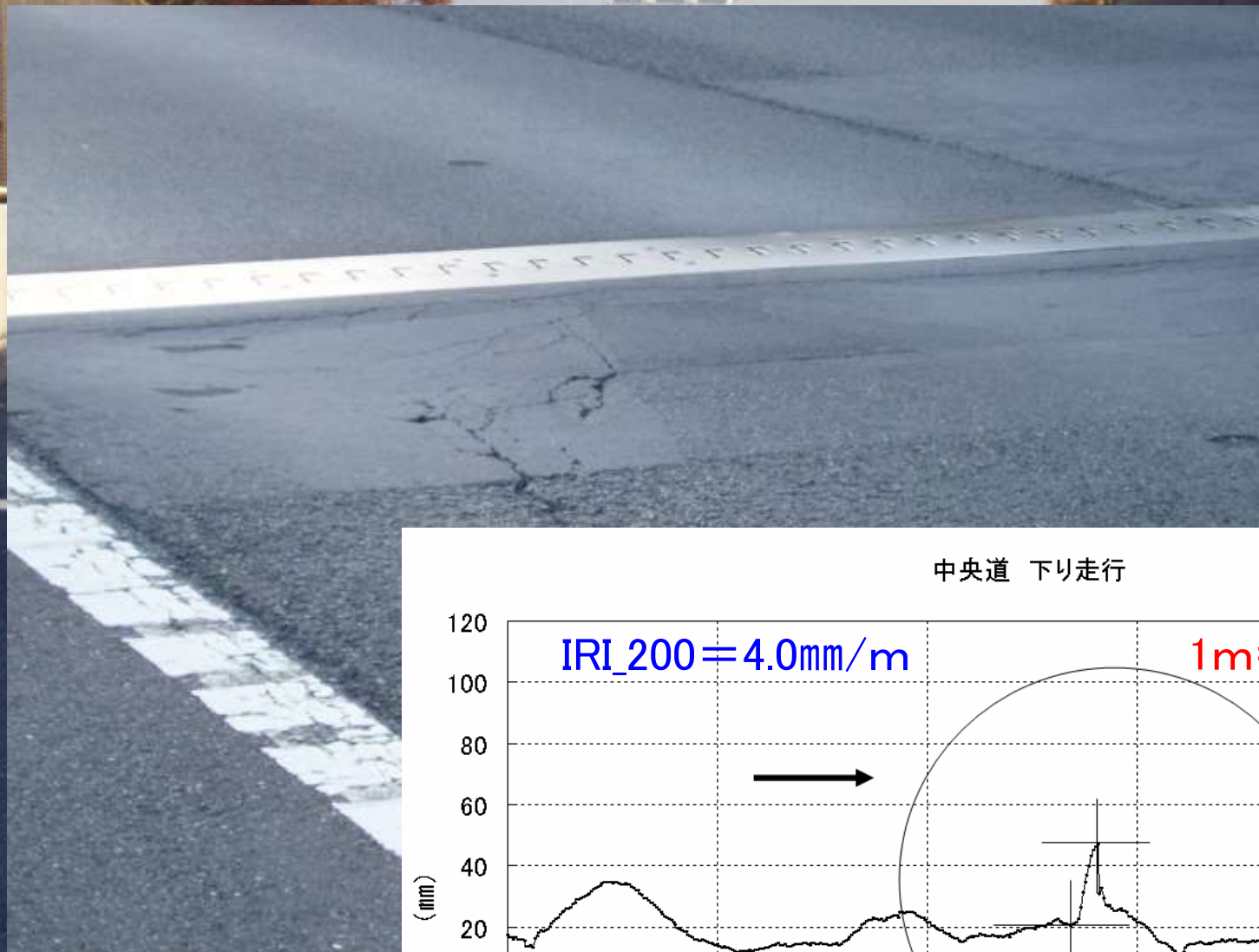
※H10 PIARC国際試験における Road Tigerの計測データ

測定車による計測段差量と水準測量の比較

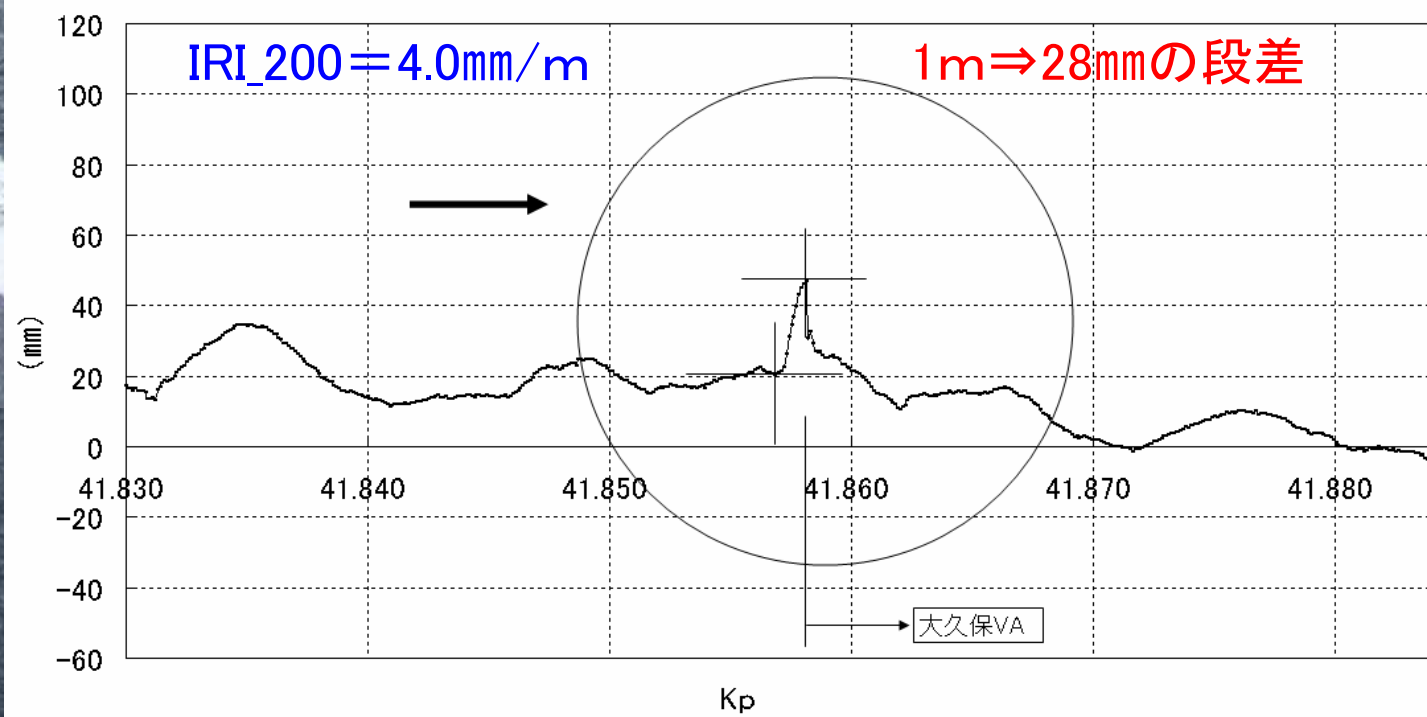


中央道 下り走行

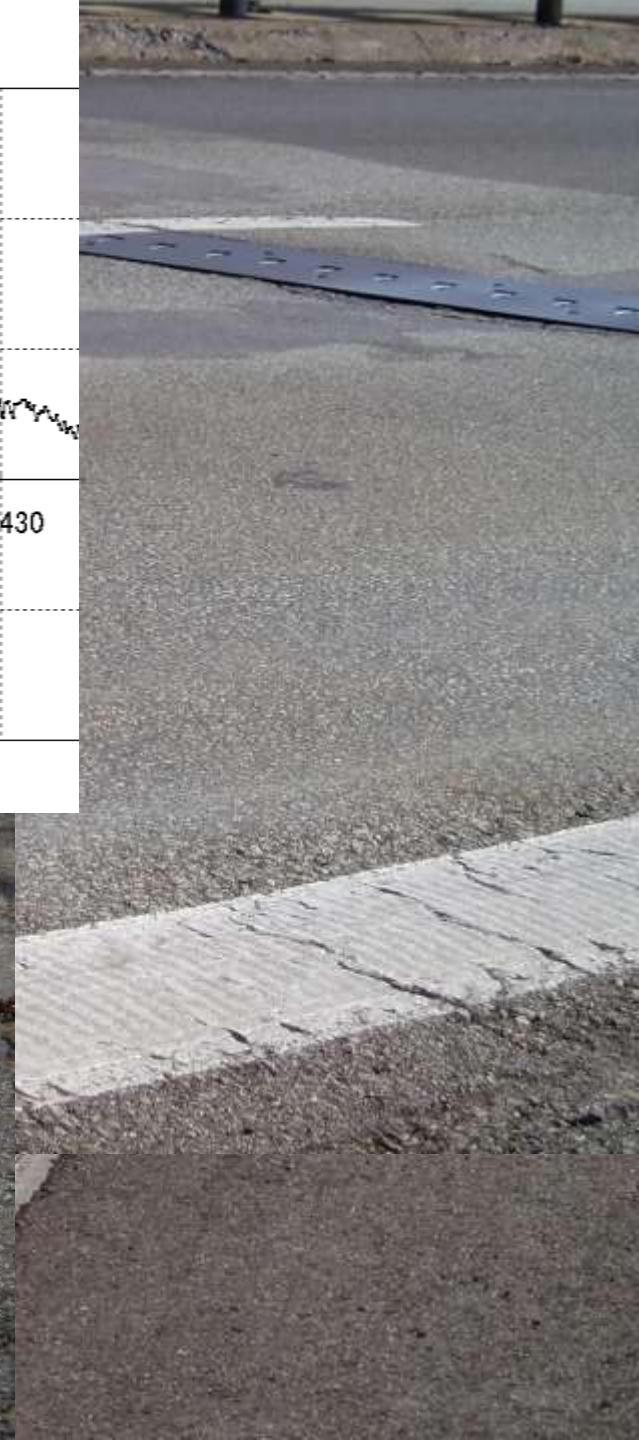
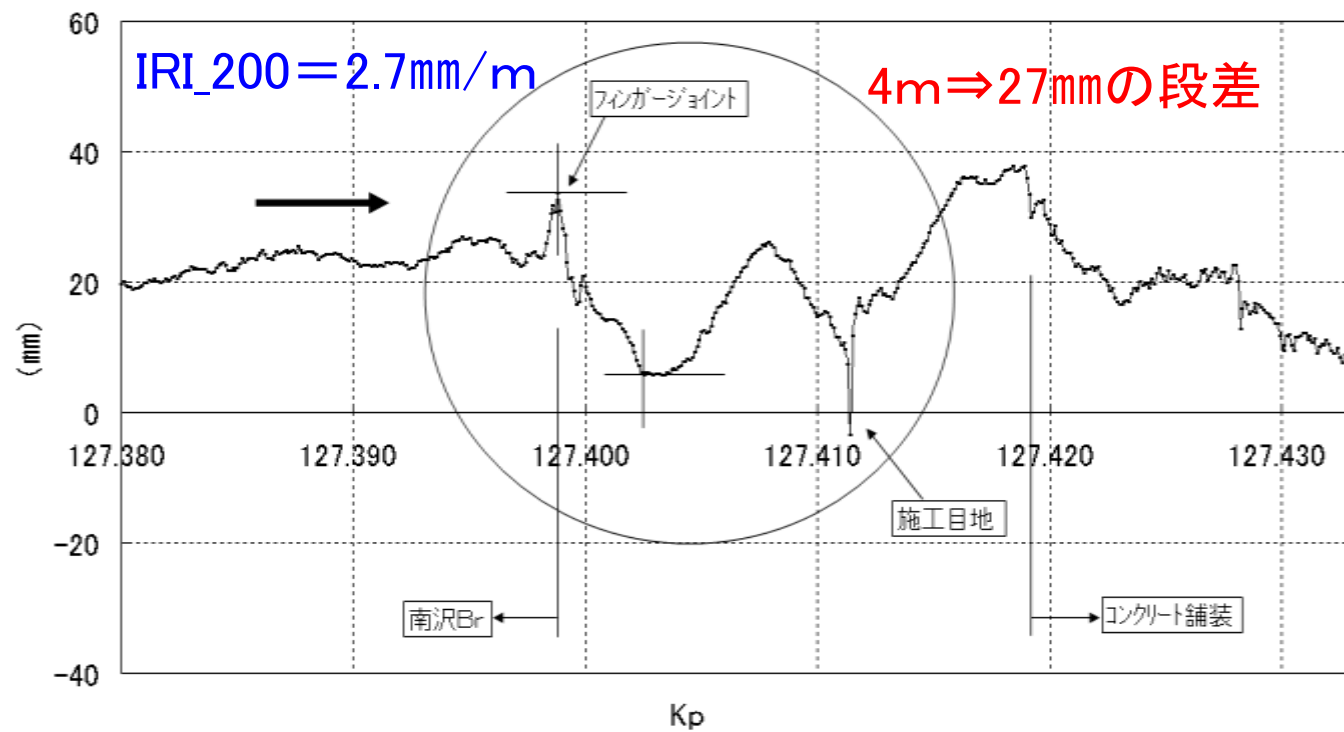




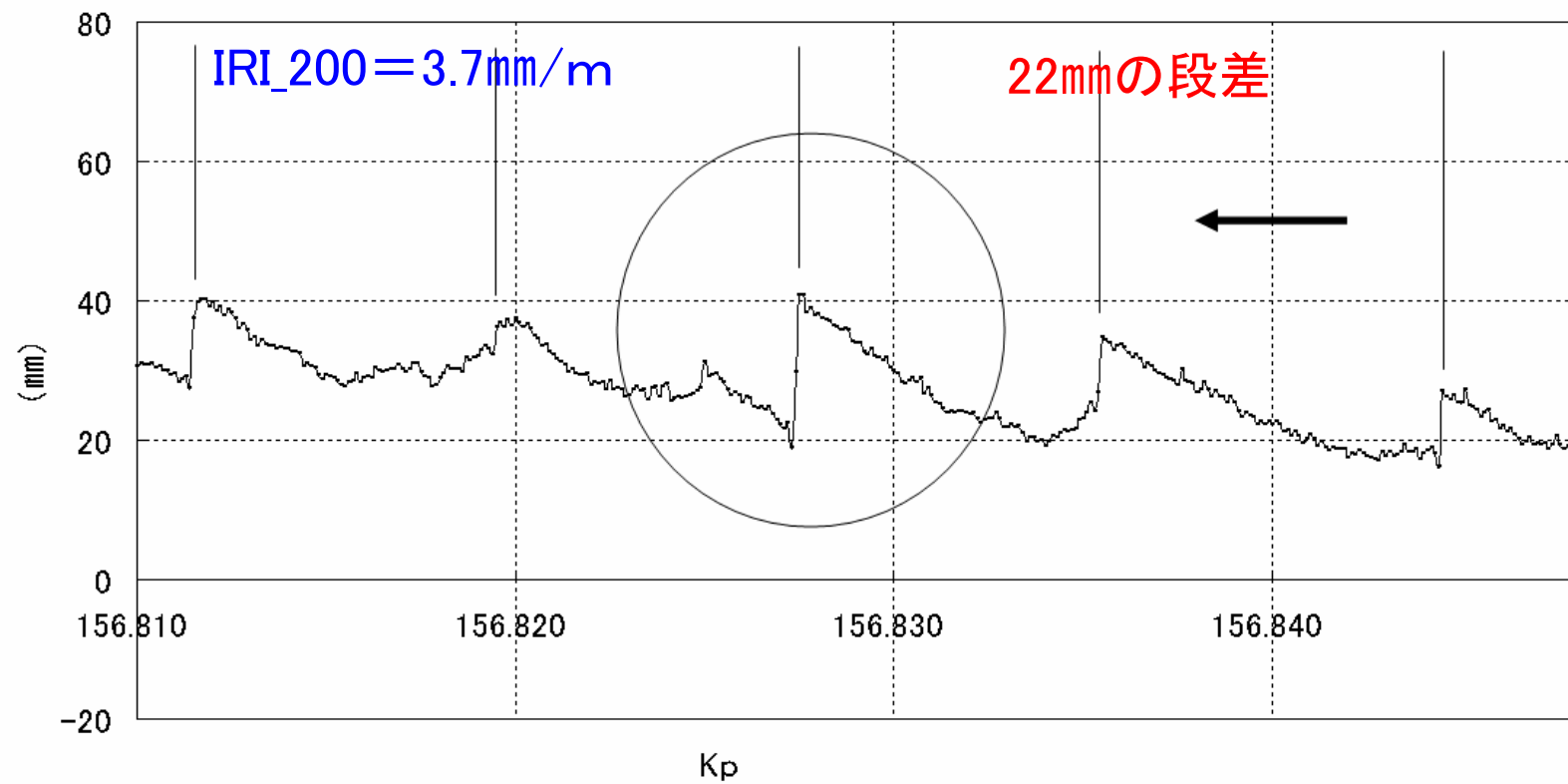
中央道 下り走行



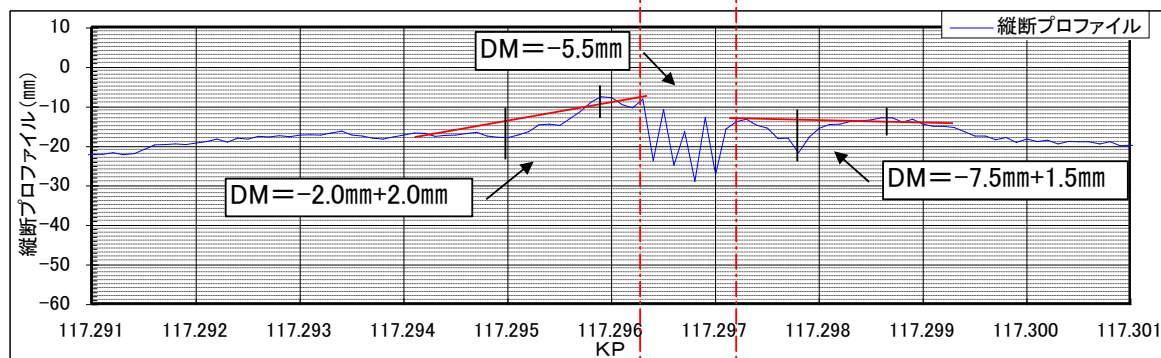
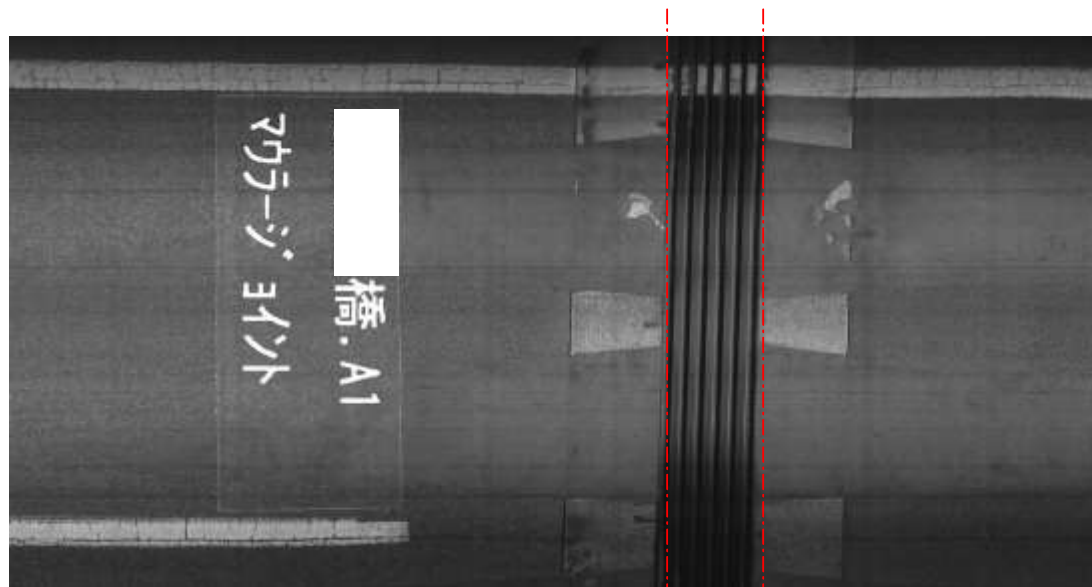
中央道 下り走行



中央道 上り走行



ひび割れ画像との組み合わせ



ジョイント台帳として活用

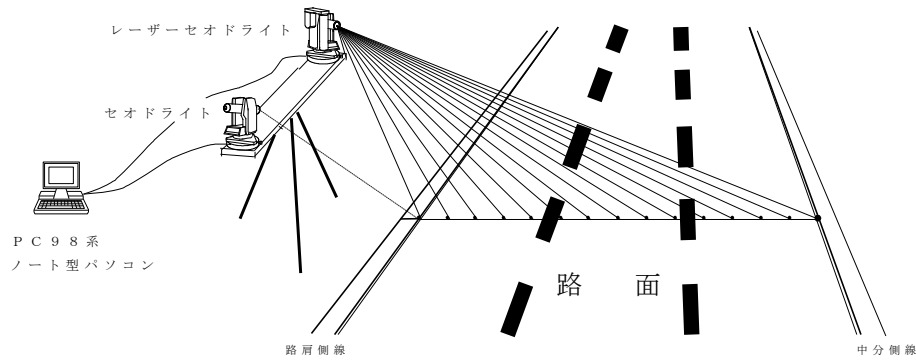


伸縮装置の 基本 状況	路線名	中央自動車道		
	区間	八王子JCT ~ 相模湖IC		
	橋梁名／分類	底沢大橋 / 本線橋		
	上下線	上り線	ルート区分	無し
	車線	走行車線	KP	40.965
	橋台・脚No	P2	支承種別	不明
	施工年月	平成2年3月		
	伸縮装置種別	フィンガージョイント		
	施工業者名	△△建設		
	メーカー名	〇〇〇〇〇		
商品名	〇〇〇〇〇			
図 面 等	測定日 平成22年 8月 9日			
	撮影日 平成22年 8月 9日			
	伸縮装置状況写真			
	備考（点検結果等）			
	補修年月日			
	補修方法			
	補修年月日			
	補修方法			
伸縮装置 経歴	補修年月日			
	補修方法			
	補修年月日			
	補修方法			
	補修年月日			
	補修方法			
	補修年月日			
	補修方法			
	補修年月日			
	補修方法			

縦横断計測技術

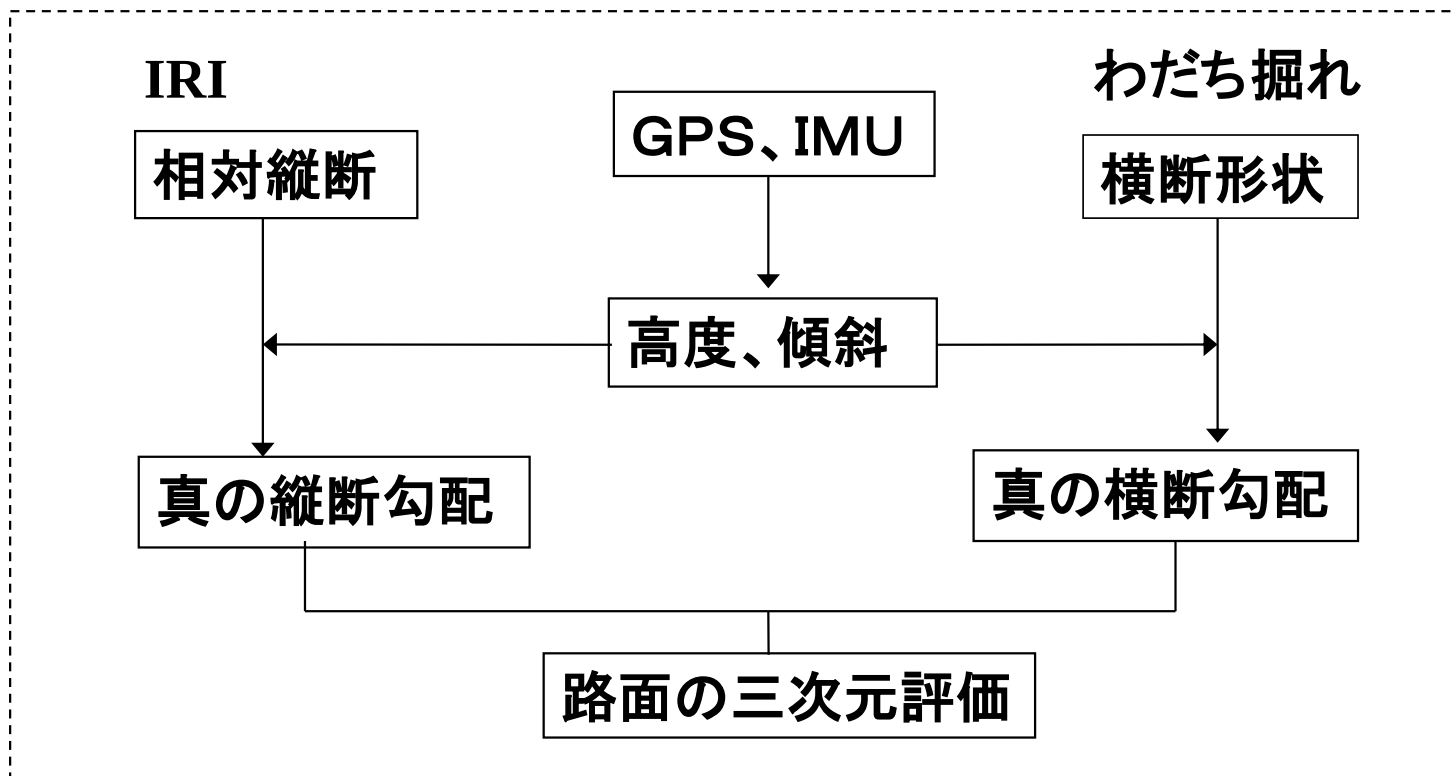
非接触プロフィール計測システム

NEXCO





(縦横断測定システム)



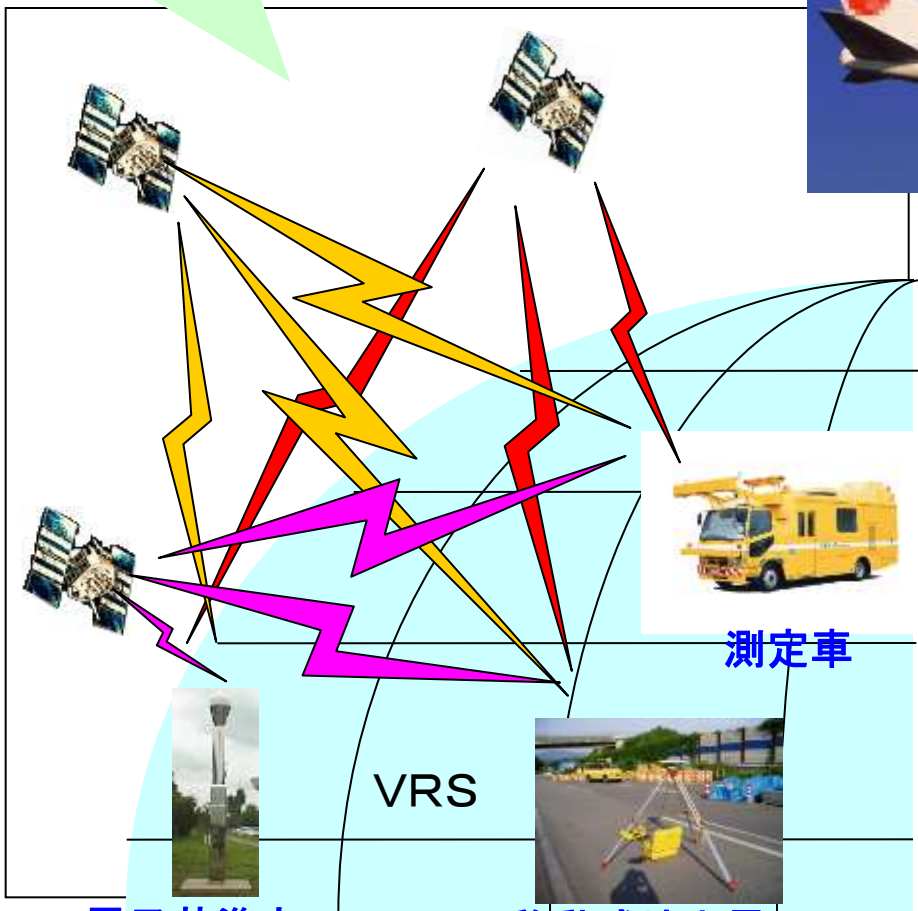
GPS : Global Positioning System

IMU : Internal Measurement Unit

縦横断計測技術

NEXCO

全地球測位システムGPS

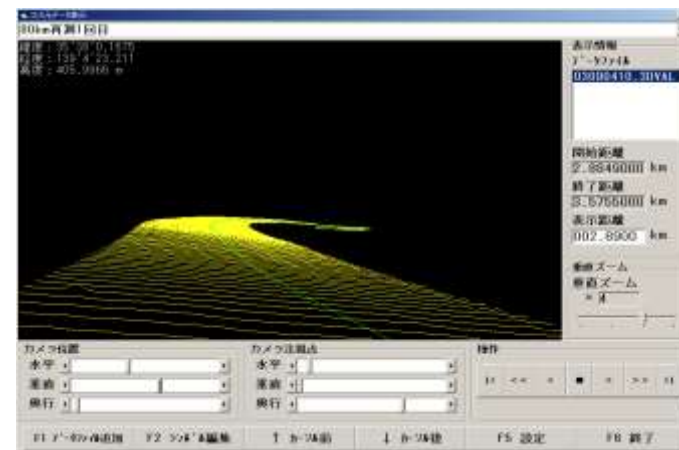


慣性測定装置IMU



200Hz

路面の3次元評価



電子基準点

移動式地上局

慣性測定装置

NEXCO

慣性測定装置 IMU

3軸光学ジャイロと3台のシリコン加速度計により構成される慣性航行ユニット(IMU)により受信劣化の時間帯を補強



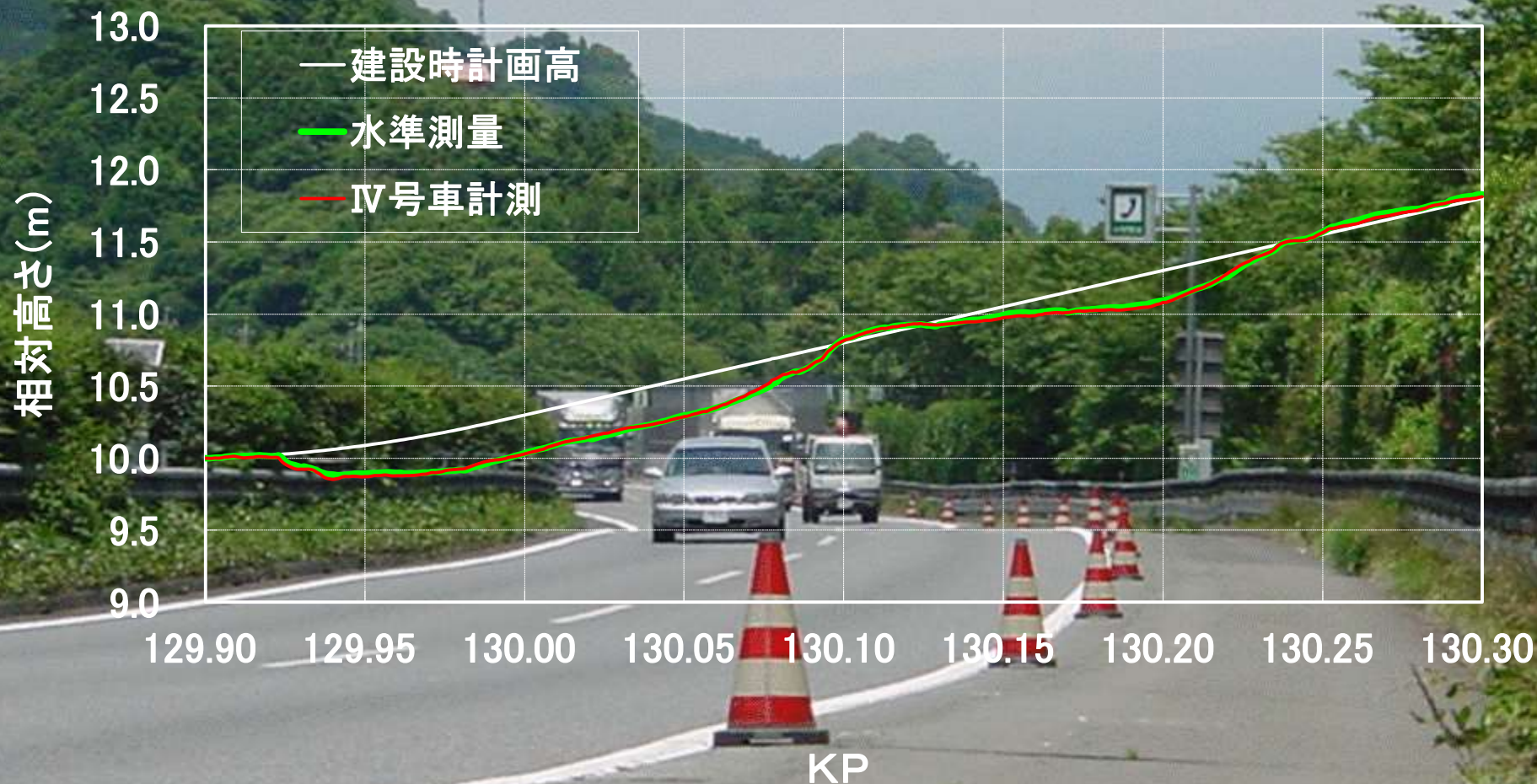
GPS信号遮断時も、200Hz(時速100kmの場合約14cm毎)で車両の姿勢データと位置データを出力し、後処理で逆解析

遮音壁、高層ビルのそば
Ov-Br下
トンネル内

計測可能

計測精度の確認

NEXCO



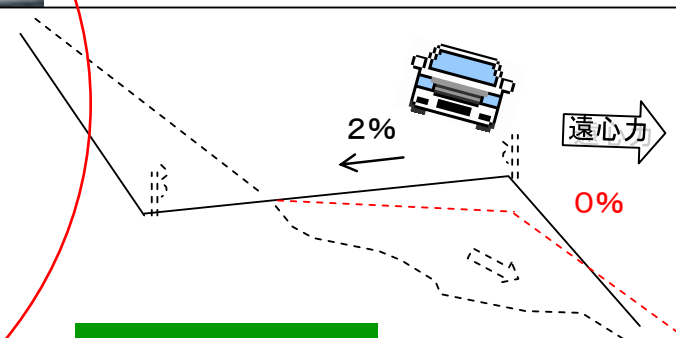
路面管理・改良重点箇所への抽出

NEXCO

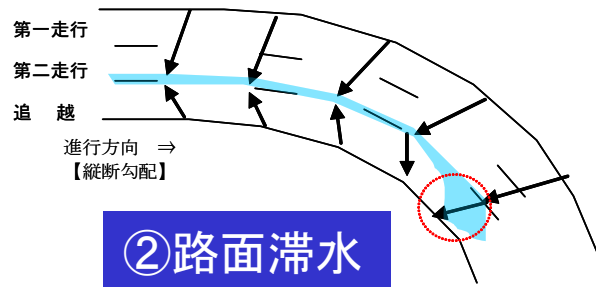
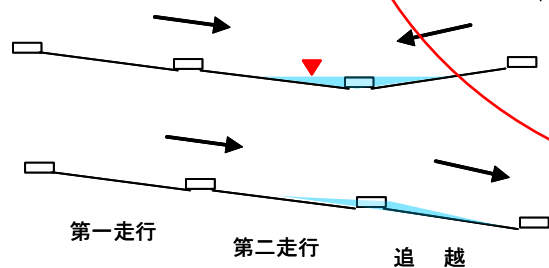
① 乗り心地／構造物への衝撃力



③ 走行安全

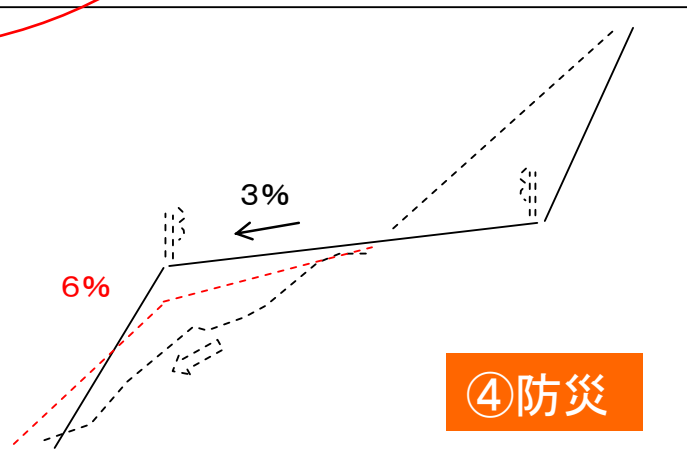


$i = -2.2 \sim -2.9\%$ $i = -0.1 \sim 1.0\%$



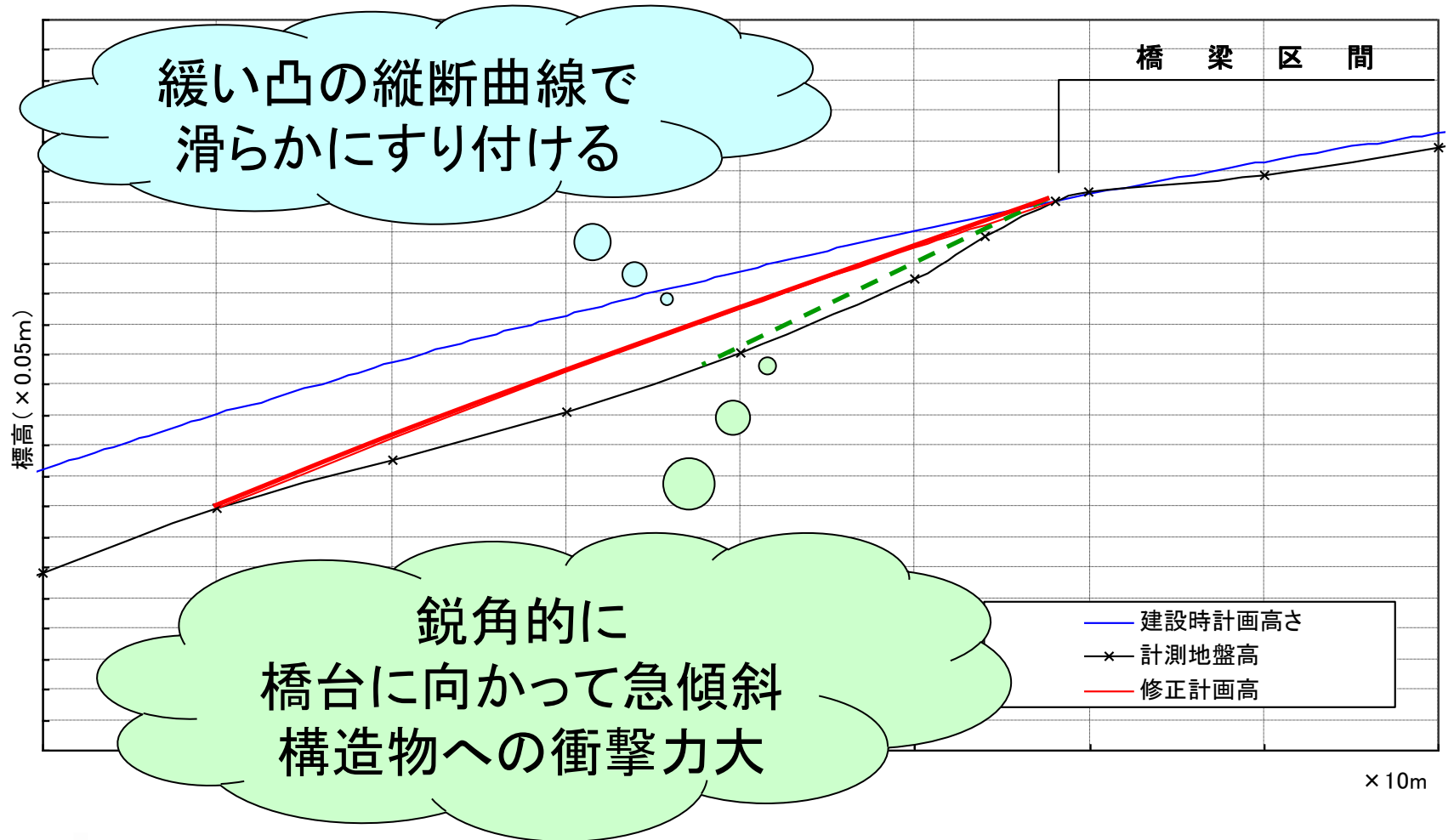
② 路面滞水

④ 防災



①乗心地不良／衝撃力発生箇所の抽出

NEXCO



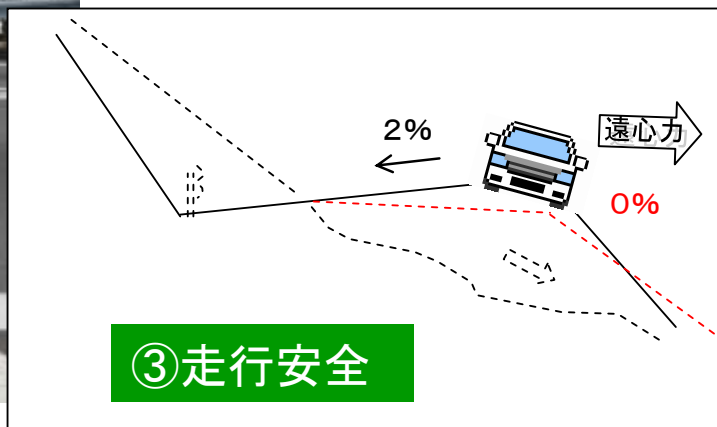
路面管理・改良重点箇所抽出

NEXCO

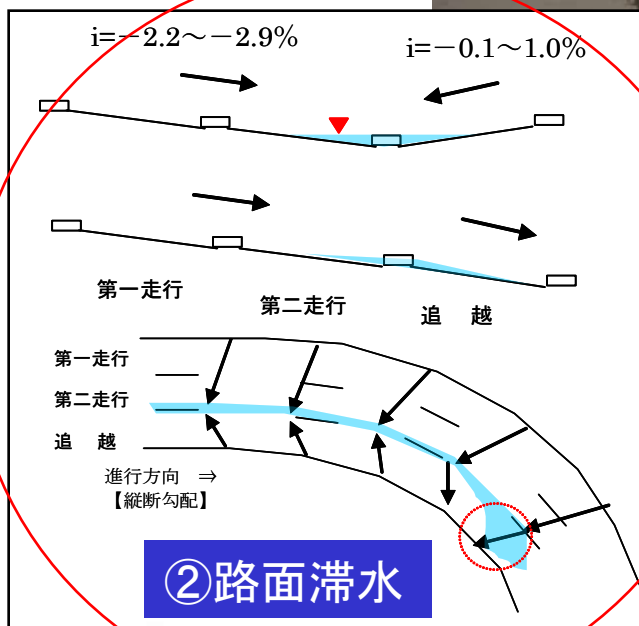
① 乗り心地／構造物への衝撃力



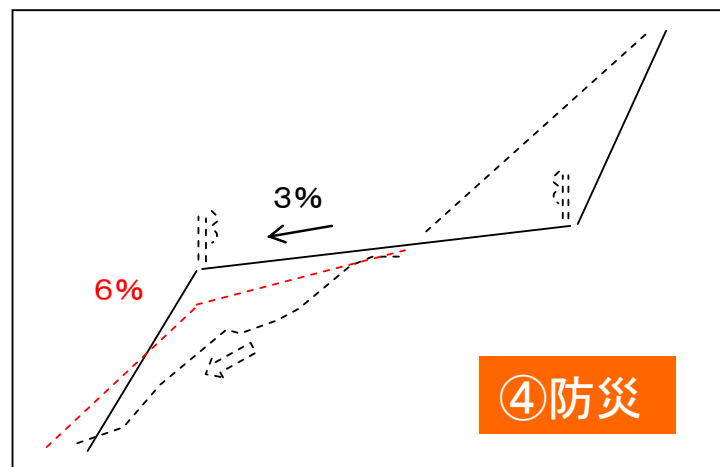
③ 走行安全



② 路面滞水



④ 防災

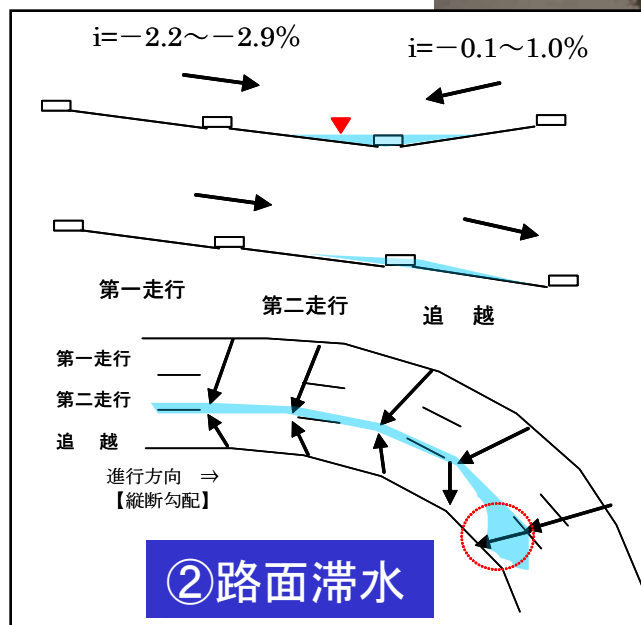




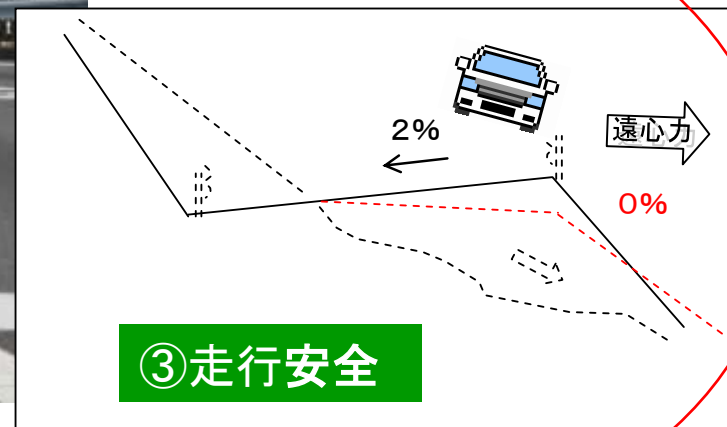
路面管理・改良重点箇所抽出

NEXCO

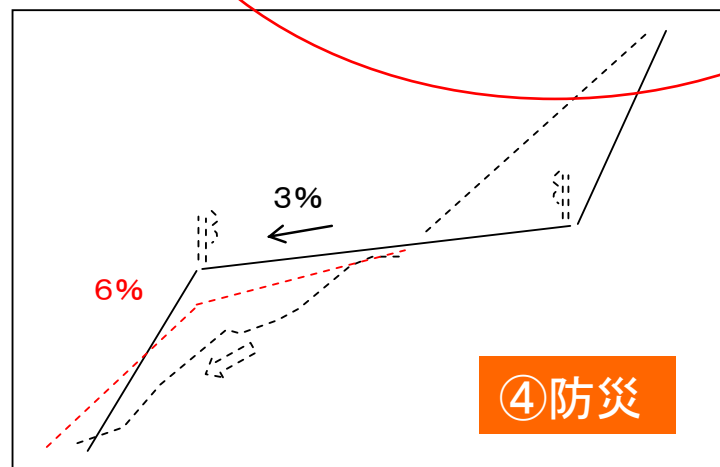
① 乗り心地／構造物への衝撃力



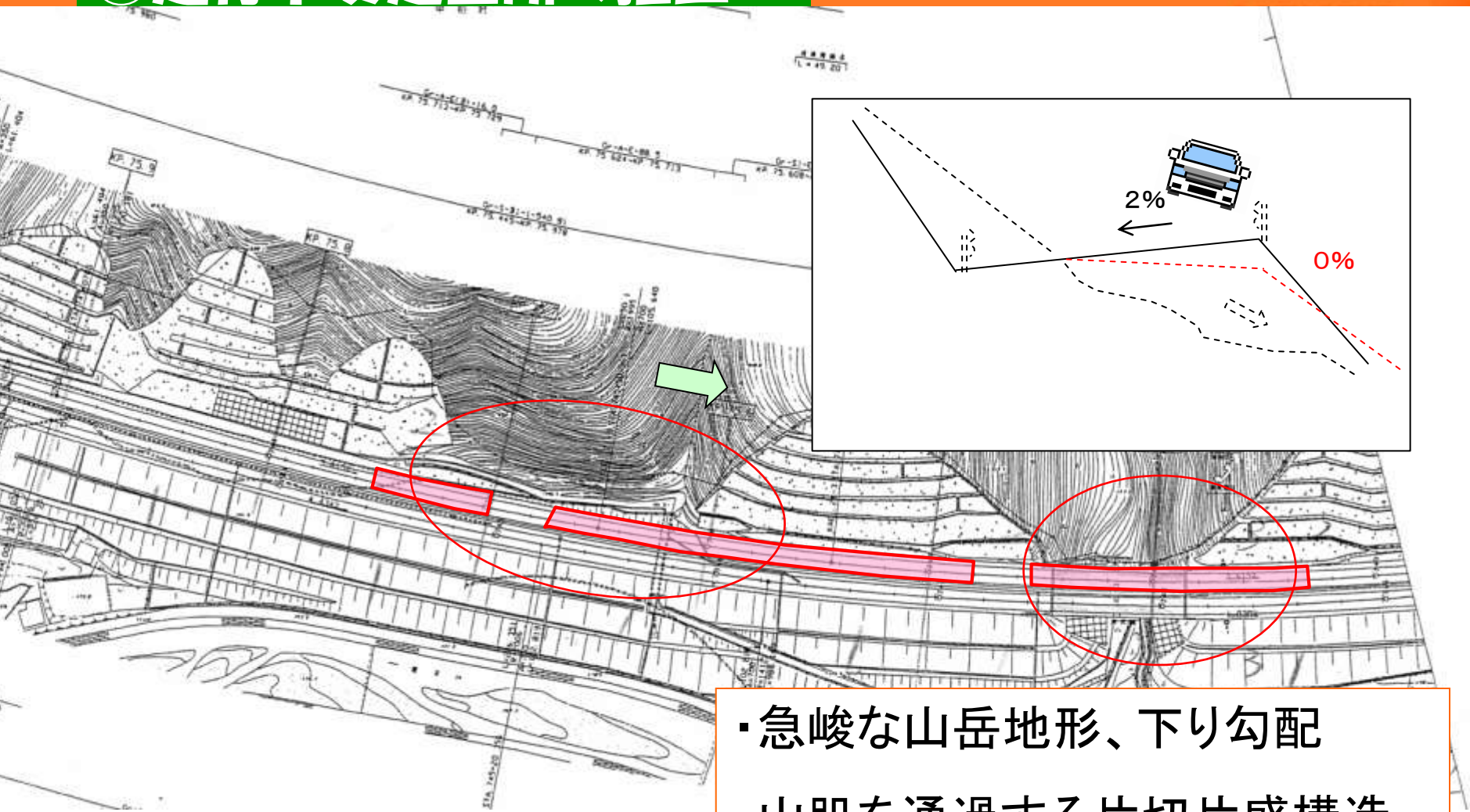
③ 走行安全



④ 防災



③走行不安定箇所への抽出



- 急峻な山岳地形、下り勾配
- 山肌を通過する片切片盛構造
- 沢地形盛土部

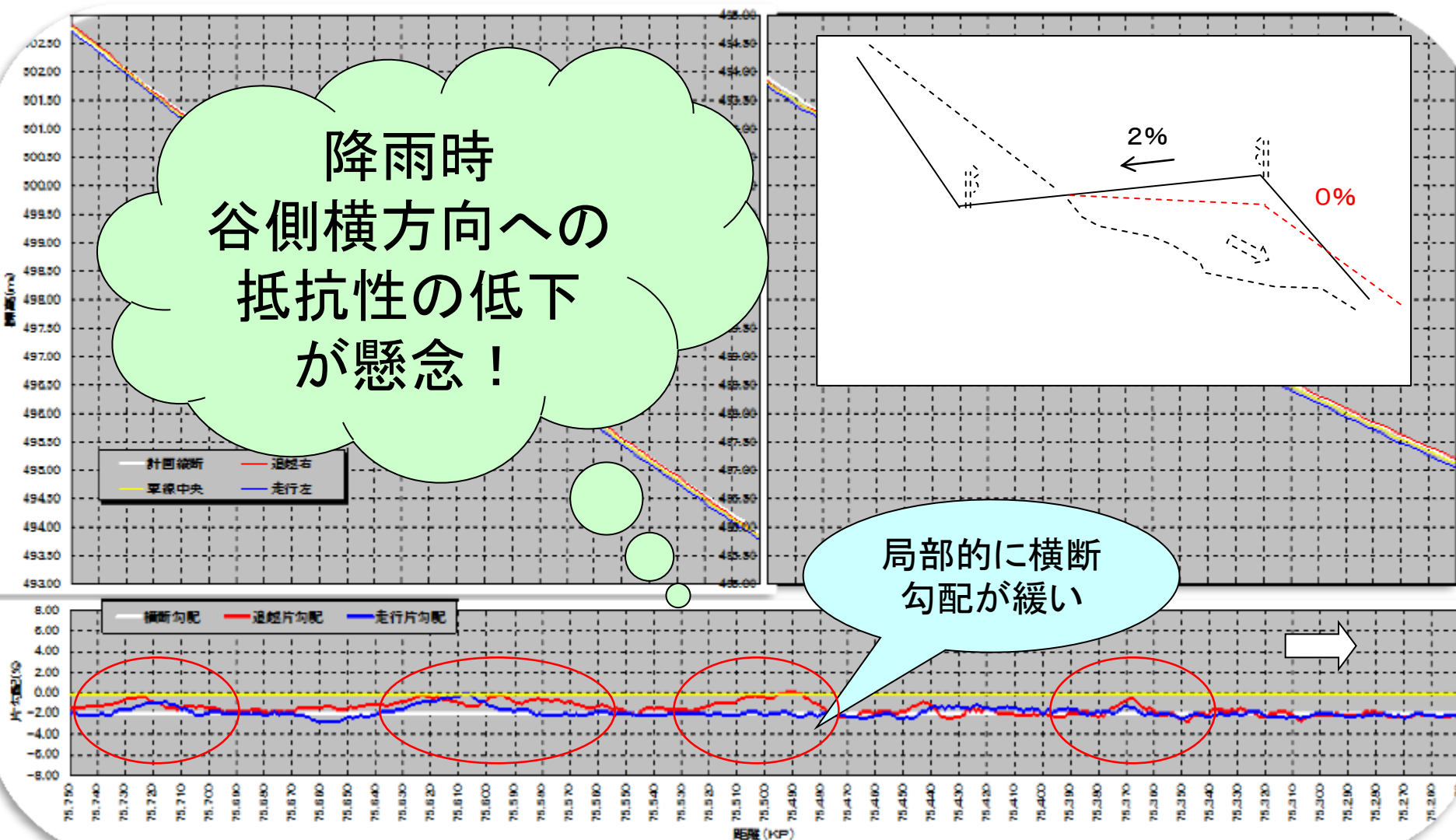
③走行不安定箇所の抽出

NEXCO

左カーブで横断勾配が緩い箇所の発生

降雨時
谷側横方向への
抵抗性の低下
が懸念！

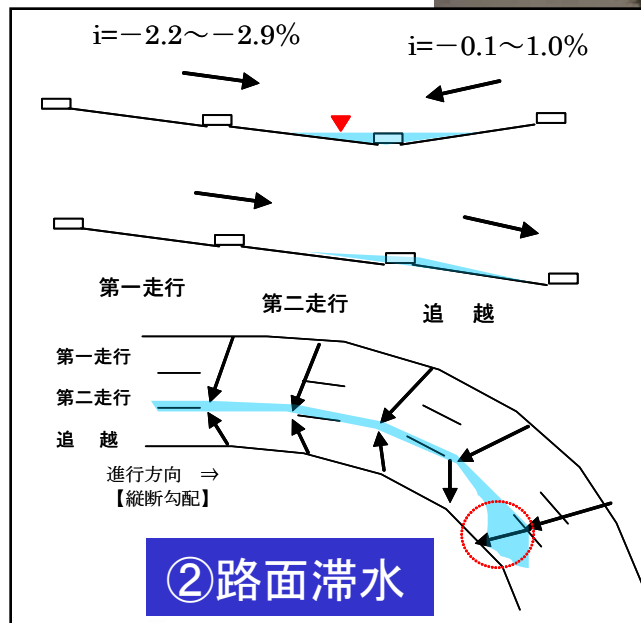
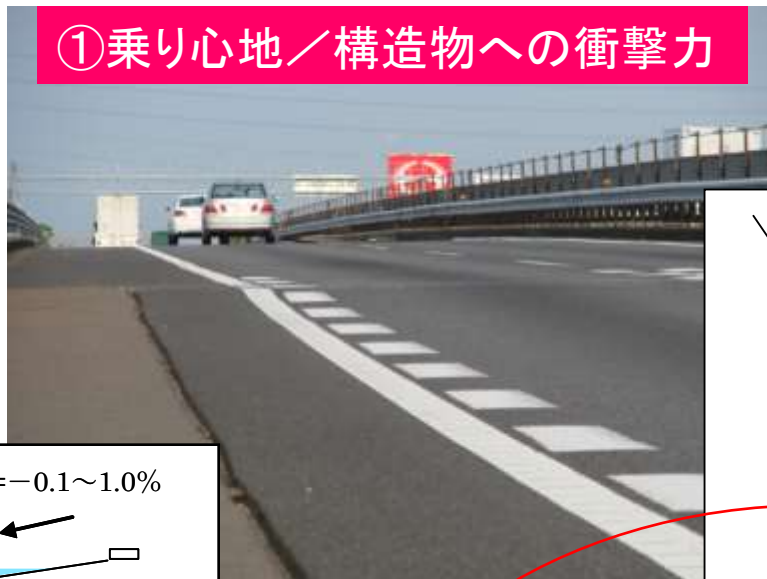
局部的に横断
勾配が緩い



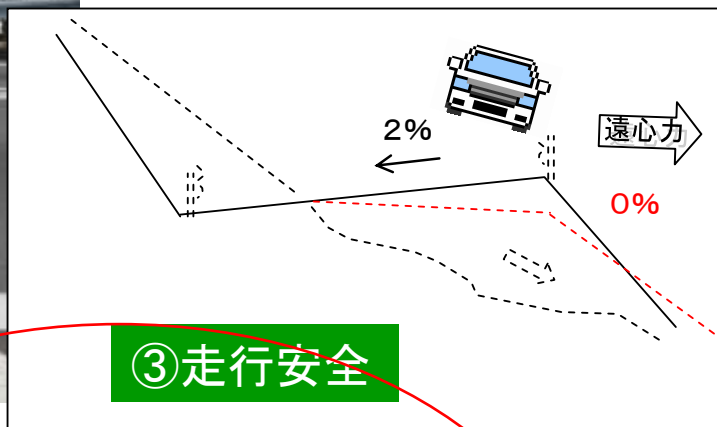
路面管理・改良重点箇所抽出

NEXCO

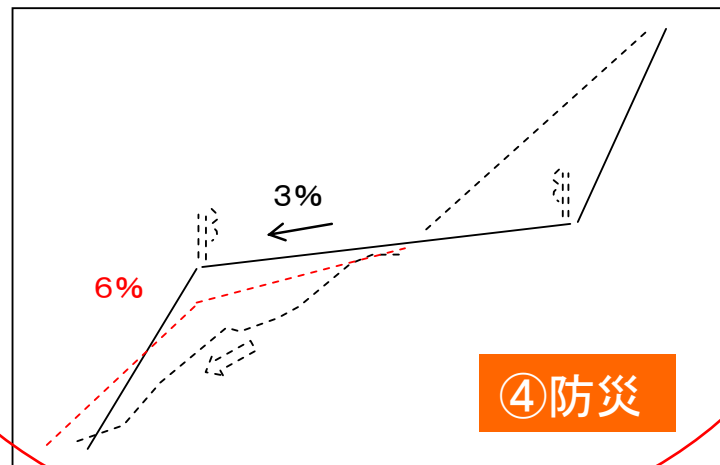
①乗り心地／構造物への衝撃力



③走行安全

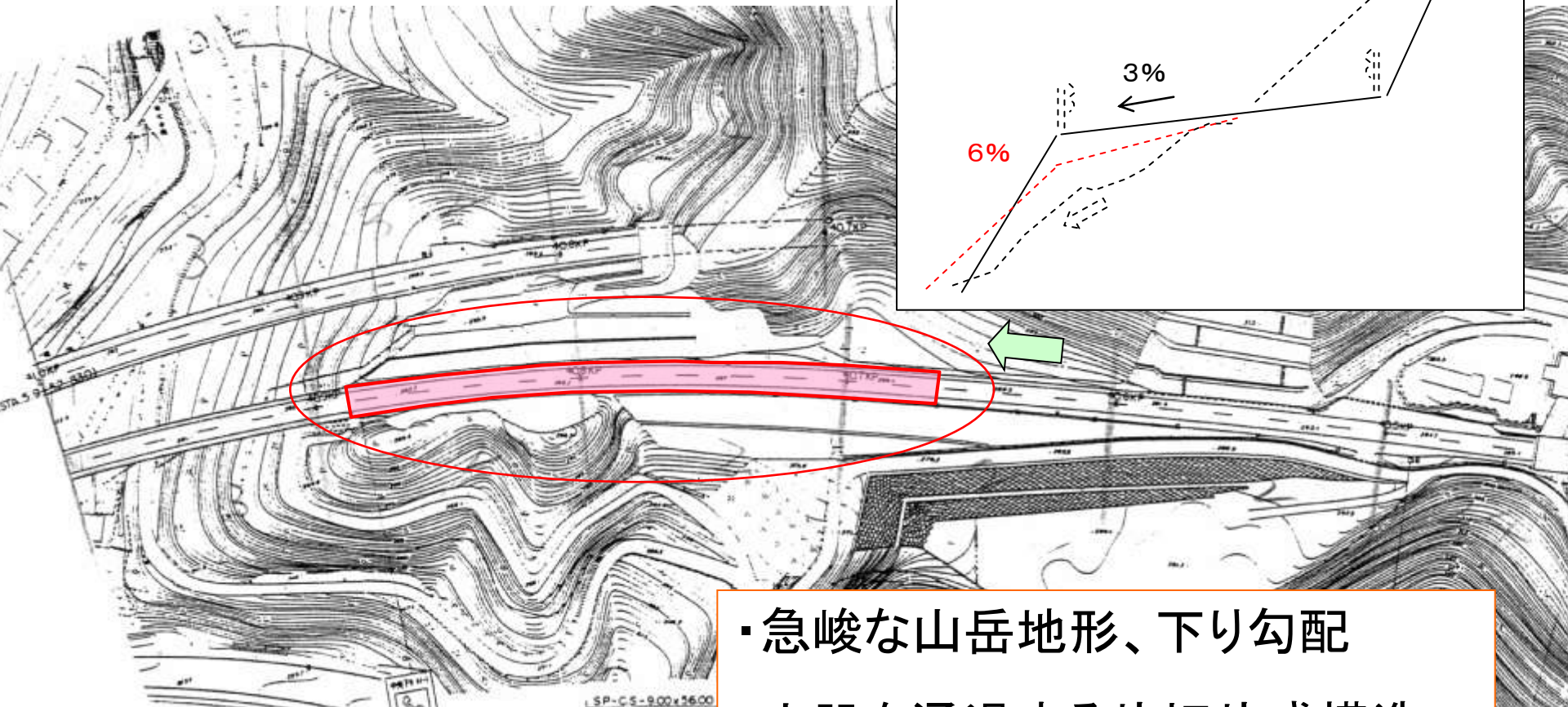


④防災



④防災／災害復旧箇所の抽出

NEXCO



- 急峻な山岳地形、下り勾配
- 山肌を通過する片切片盛構造
- 沢地形盛土部

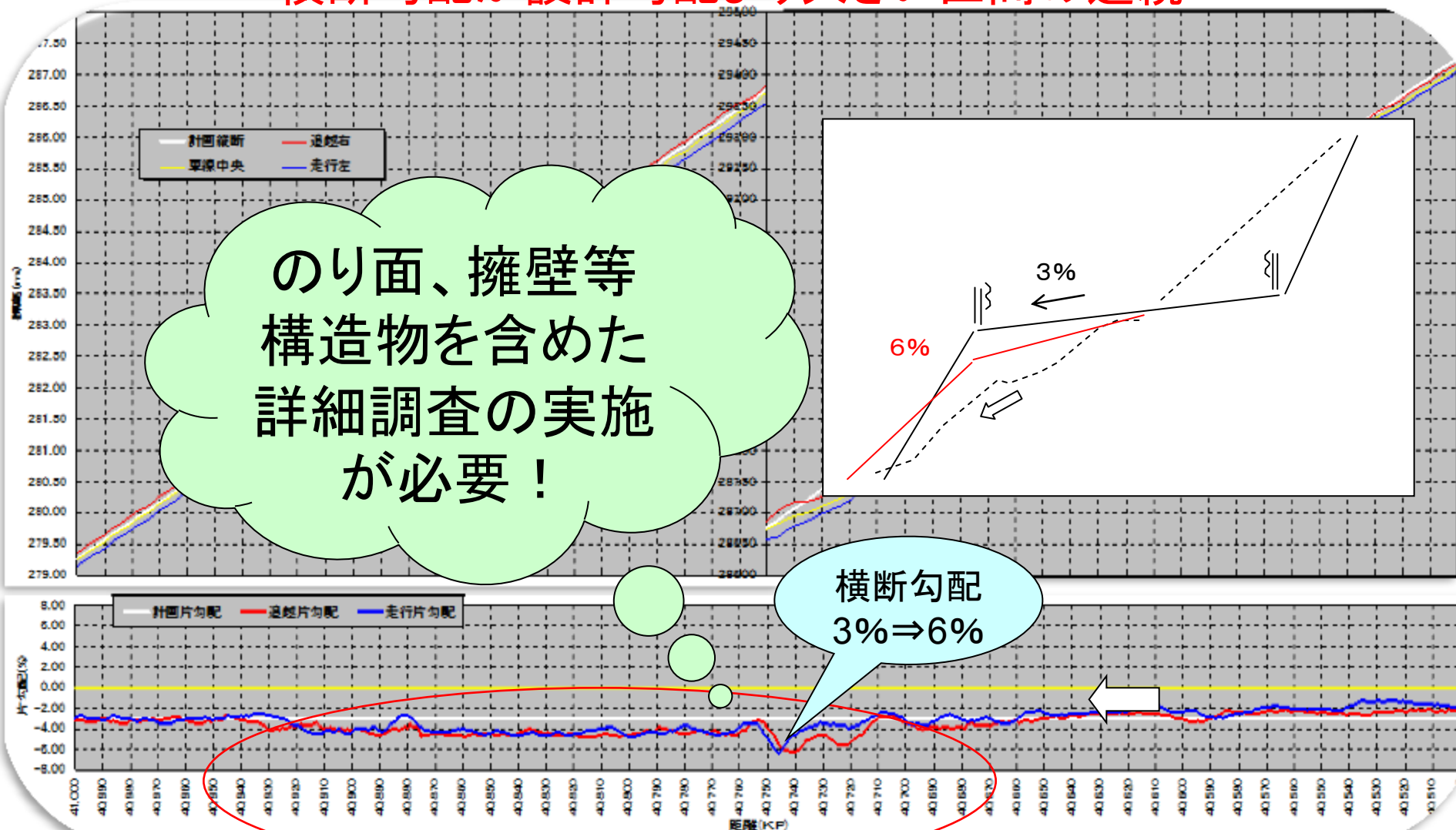
④防災／災害復旧箇所の抽出

NEXCO

横断勾配が設計勾配より大きい区間の連続

のり面、擁壁等
構造物を含めた
詳細調査の実施
が必要！

横断勾配
3%⇒6%



縦断断修正設計の支援

標高 (m)

標高 (m)

IRI (mm/m)





新潟中越沖地震

発生直後の状況(北陸道:吉井川橋)

H19.7.16 撮影(提供:NEXCO東日本新潟支社)



新潟中越沖地震

発生直後の状況(北陸道:大新田橋)

H19.7.16 撮影(提供:NEXCO東日本新潟支社)



新潟中越沖地震

仮復旧後の状況(北陸道下り線 大江橋401.1kp付近)

H19.8.14 撮影



設計の実施にあたって

NEXCO

地震発生

〔本復旧工事〕
・縦横断設計図
・数量関係書類

提出

仮復旧
(50km/h)

応急復旧
(80km/h)

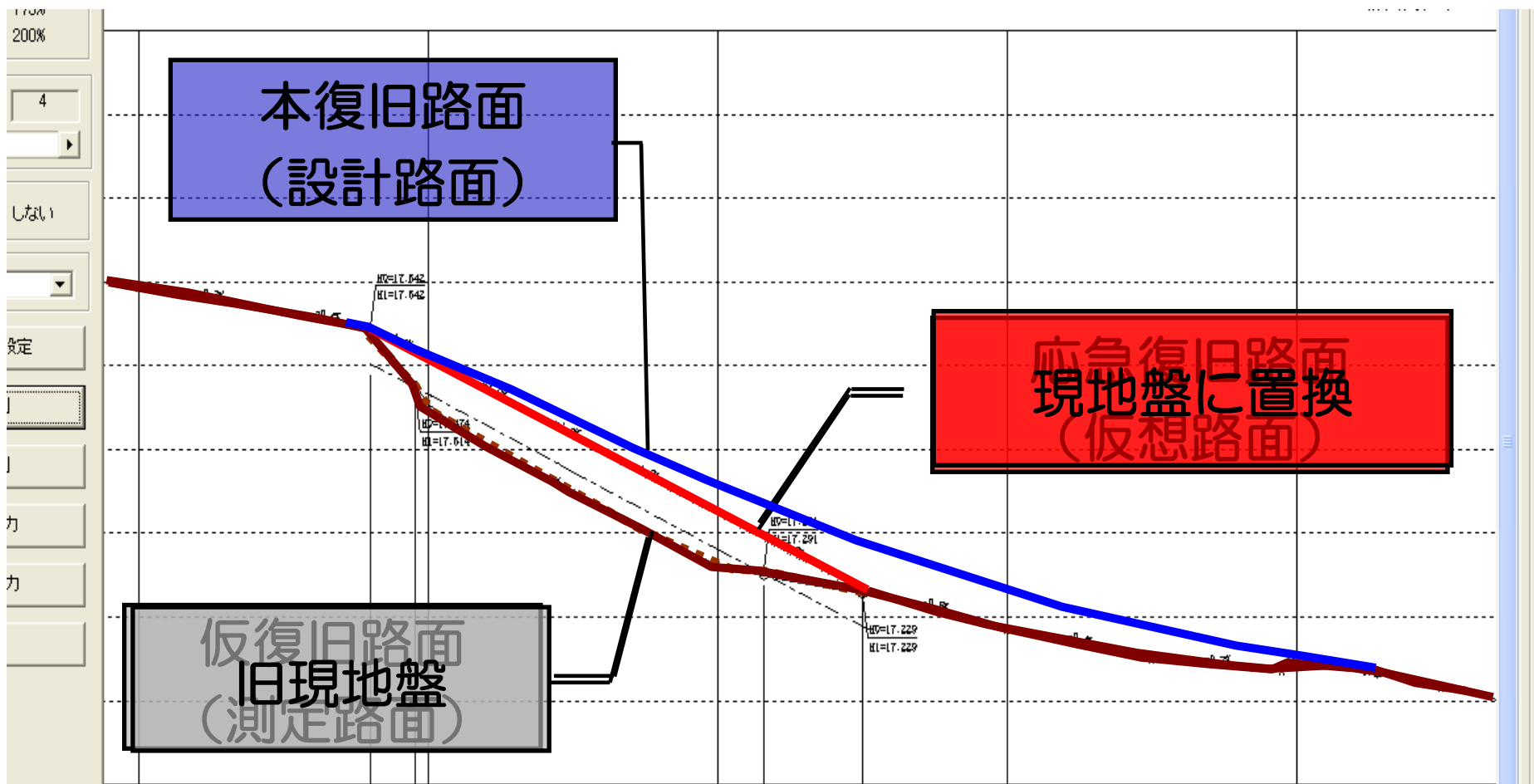
冬季休業
期間
本復旧(100km/h)
(H20.12完了)

測定の実施
旧盆・繁忙期

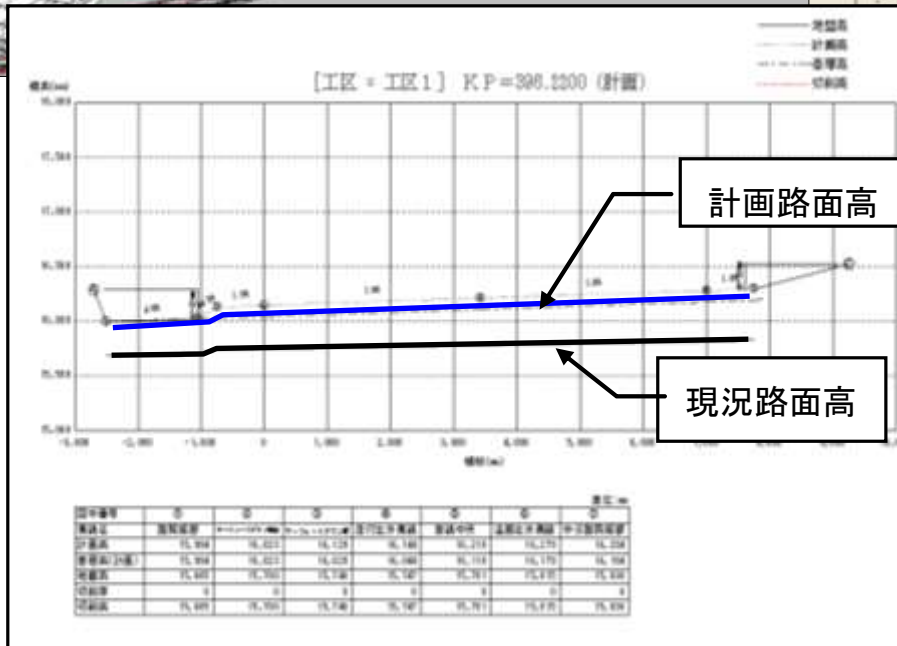
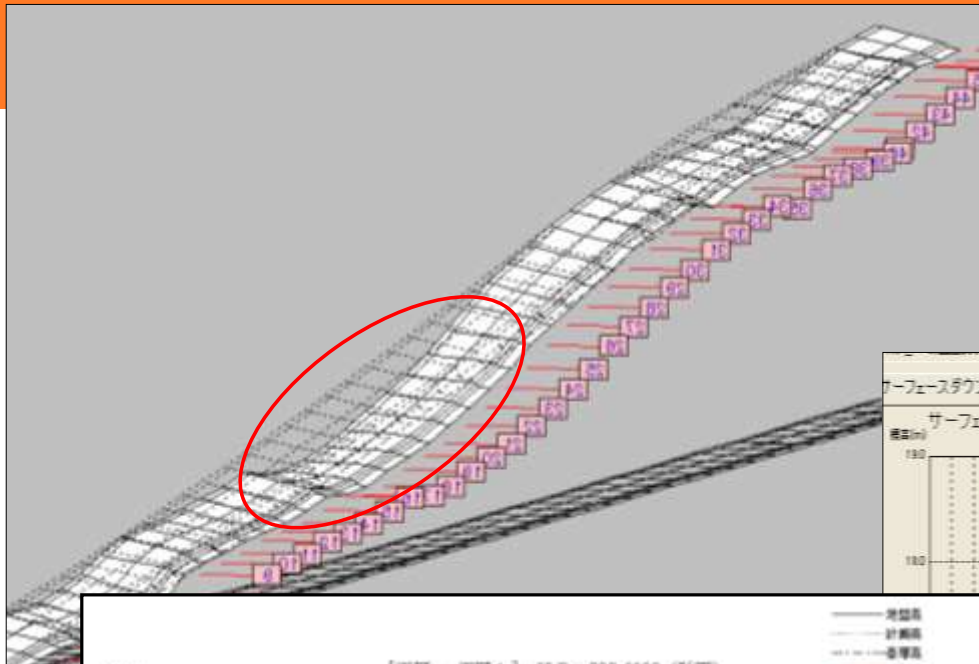
本復旧工事発注準備

修正設計支援システムの概要

NEXCO



設計支援システム画面例



計測・設計実績

NEXCO

年度	対象路線	測定延長(km・車線)	設計箇所数
H16	高知	55	12
H17	高知、日東道、常磐道	118	31
H18	高知、東名、名神、中央、関越、東九州	1,085	37
H19	高知、北陸、東名、中央、長野	859	131
H20	高知、中央、長野	165	9
H21	高知、中央、長野	642	4
H22	高知、秋田	107	3
H23		0	0
H24	秋田、東名、新東名、小田原厚木	1,757	9
H25	紀勢、東名	709	2
H26	紀勢、(圏央)	(83)	6
合計		5,580	244

()書きは未測定分

安全

交通規制不要、測量作業不要

高速

お客さまの迷惑低減、定時制確保

**高
精度**

仮ベンチにより直接設計が可能

**汎用
性**

座標による仮想設計が可能

路面性状測定車 Road Tiger による 高速道路の保全管理

Part.3 海外支援プロジェクト（ベトナム）

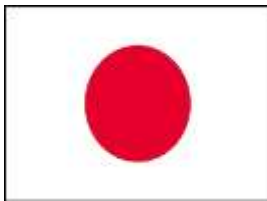
- 運営管理体制強化
- 建設事業従事者養成能力強化

中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京株式会社
来島 輝武



ベトナムの現状



基礎データ		備考
正式名称	ベトナム社会主義共和国	日本
国旗		
公用語	ベトナム語	日本語
首都	ハノイ(Hanoi)	東京(Tokyo)
面積	329,560km ² (世界第65位)	377,835km ² (世界第60位)
人口	約8400万人(世界第13位)	約1億2700万人(世界第10位)
通貨	ドン(VND)	円(JPY)
高速道路 供用路線 延長	167km(現在) 500km(2年後) 1,800km(2020年)	約8,800km(現在)
実質GDP	138.07×10億US\$ 世界第58位 (全178ヶ国中:2012年データ)	5,963.97×10億US\$ 世界第3位

ベトナムの地理・地形

NEXCO



ハノイ近郊の道路網

NEXCO



ビデオをご覧ください

ベトナム国**高速道路** **運営管理体制強化プロジェクト** (JICA)

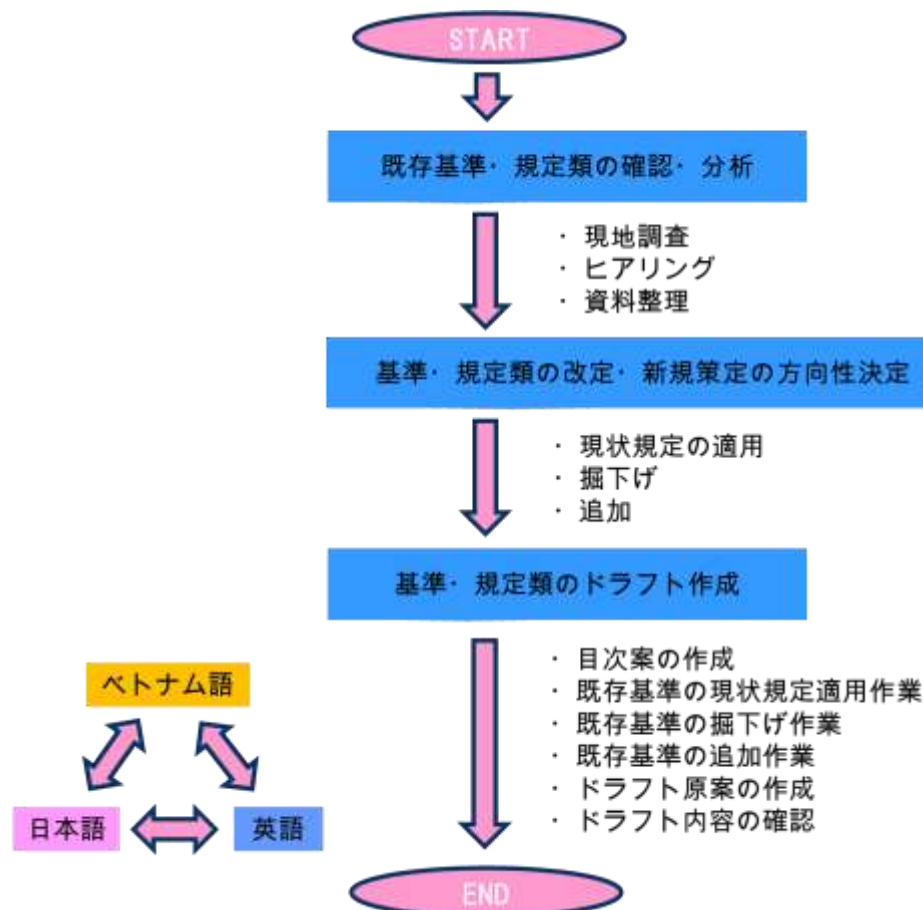
目的	高速道路運営維持管理に係るマニュアル類の策定と、それらを活用した運営維持管理のOJTおよび試行運用を通じて技術移転を支援する業務
調査対象地域	ハノイ近郊。ただしOJTおよび試行運用はCau Gie-Ninh Binh間（高速区間）
実施機関（C/P）	運輸交通省（MOT）、ベトナム道路総局（DRVN）、ベトナム高速道路管理室（VEMO）、ベトナム高速道路公社（VEC）
プロジェクト編成	大日コンサルタント（株）（PM）とNEXCO中日本のJV 補強：エンジ東京、パト東京、（株）アンジェロセック
期間	2012年7月～2013年6月 2週間または3週間で計6回渡航（延べ13週間）
主な成果	①現地調査結果に基づくTSG（Technical Specification Guideline：技術指導書～管理要領の原案）の作成 ②OJT（On-the-Job Training）の実施

主な成果①(TSG:技術指導書)

NEXCO

第4章 舗装（アスファルトコンクリート舗装）

4.1	概説	4-1
4.1.1	舗装に要求される機能	4-1
4.1.2	損傷と原因	4-2
4.1.3	舗装保全の必要性（ライフサイクルコスト）と目的	4-14
4.1.4	補修の定義	4-15
4.1.5	補修の流れ	4-16
4.2	点検・調査	4-18
4.2.1	種別と頻度	4-18
4.2.2	日常点検	4-18
4.2.3	定期点検	4-20
4.2.4	緊急点検	4-21
4.2.5	詳細調査（路面性状、構造、混合物）	4-22
4.2.6	路面に関する損傷別の主な調査方法	4-24
4.2.7	舗装構造の調査方法	4-33
4.3	診断と維持・修繕計画	4-35
4.3.1	評価と判定	4-35
4.3.2	維持・修繕計画	4-35
4.4	補修作業	4-40
4.4.1	主な日常補修作業	4-40
4.4.2	定期的な補修作業	4-45
4.4.3	補修履歴	4-53
4.4.4	建設への提言	4-55
4.5	交通安全対策	4-56
4.5.1	交通安全対策	4-56
4.5.2	交通安全対策用設備	4-60
4.6	<付録>コンクリート舗装の補修	4-62
4.6.1	コンクリート舗装の損傷種別	4-62
4.6.2	損傷の主な発生原因とメカニズム（コンクリート舗装）	4-63
4.6.3	損傷別の主な調査方法（コンクリート舗装）	4-63
4.6.4	評価判定と修繕計画（コンクリート舗装）	4-64
4.6.5	補修方法（コンクリート舗装）	4-64



主な成果②(0JTの実施)

NEXCO

舗装の0JT内容

期間	研修内容	場所	教材	受講者数
第1週	開校式、オリエンテーション 座学(TSG、その他)	Hanoi市内 会議室	TSG(越語)、PCプロジェクター、 ホワイトボード	16名
第2週	計測機器の操作説明、補修作業 の概要説明、計測結果の整理と 評価	VEC O&M会議室 (Vuc Vong IC)	操作説明書(越語)、 PCプロジェクター、ホワイトボード	14名
	損傷個所の調査と評価、 車上目視による路面評価 小補修作業	Vuc Vong IC ～ Cao Bo IC	横断プロフィルメータ、水系、 コンベックス、クラックスケール、 常温合材、クラックシール機、 シール材、転圧機	
第3週	損傷個所の調査と評価、 車上目視による路面評価 小補修作業 (受講生主体で実施) 閉講式	Vuc Vong IC ～ Cao Bo IC		14名

※実施期間は2013年4月2日から4月18日の約3週間

主なプロジェクトメンバー

NEXCO



第2回渡航時（プロジェクトのオフィス前）

主要環状線: Ring Road 3



70～80mmのわだち掘れ

ゴムジョイントは
舗装合材で永久補修？



準高速：Phap Van ~ Cau Gie



沈下を伴う
亀甲状のひびわれが連続



準高速: Phap Van ~ Cau Gie



補修部の再損傷発生

横断構造物付近の平坦性不良



高速：Cau Gie ~ Ninh Binh



横断構造物付近の平坦性不良



高速: Ho Chi Minh City ~ Trung Luong



横断構造物付近の平坦性不良

NOVACHIP(t=22mm)の損傷



OJT (Classroom learning) at Apollo English Center

NEXCO



Age: 25-41 Average: 32

OJT (On-site Training)

at VEC O&M, Vuc Vong

NEXCO



OJT (On-site Training) at VEC O&M, Vuc Vong

NEXCO



OJT(On-site Training)

at Vuc Vong IC ~ Cao Bo IC

NEXCO



OJT(On-site Training)

at Vuc Vong IC ~ Cao Bo IC

NEXCO



OJT (On-site Training) at Vuc Vong IC ~ Cao Bo IC

NEXCO



OJT (Closing Ceremony) at Hanoi

NEXCO



ベトナム国高速道路 建設事業従事者養成能力強化 プロジェクト（JICA）

目的	UTT (University of Transport Technology: 交通技術大学)において、道路・橋梁建設分野の選定された科目について、 <u>教材の内容</u> ならびに <u>講義および実習方法を改善</u> することにより、現場のニーズに対応した教育の実施能力が向上することを目的とする。
調査対象地域	ハノイ市内UTT校舎内
実施機関(C/P)	UTT
プロジェクト編成	(株)建設技研インターナショナル(PM)、NEXCO中日本、(株)グローバルのJV
期間	2013年8月～2013年12月 1ヵ月単位で計2回渡航(延べ60日間)
主な成果	①シラバス(授業計画の概要)の作成(共同作業) ②教材の作成(共同作業) ③教材を使った授業・実習の実施支援 ④試験の実施とそれに基づく教材の見直し支援

プロジェクトメンバー(ネクスコグループ関係)



氏名	所属	担当	期間(分割)	MM
宮内 秀敏	NEXCO環境技術部(当時)	構造点検補修(スチール)	2011.11～2012.10(3)	1.87
市岡 隆興	NEXCO海外事業部(当時)	構造点検補修(コンクリート)	2011.11～2012.6(2)	1.73
高橋 秀喜	NEXCO環境技術部(当時)	道路建設(付帯設備)交通安全	2011.12～2012.11(4)	2.0
岡 利幸	NEXCO海外事業部	構造点検補修(スチール)	2012.9～2014.2(4)	2.37
来島 輝武	エンジ東京・土木技術部	道路建設(付帯設備)舗装保全	2013.8～2013.12(2)	2.0

<科目リスト>

1) 建設材料、2) 測量学、3) 鉄筋コンクリート、4) 橋梁点検補修、5) 道路建設(路体)、6) 道路建設(舗装)、7) 道路維持運営(道路建設(付帯設備))、8) 現場管理、9) 職業倫理、10) 土木英語、11) 地質学、12) 土質力学、13) 材料力学、14) 橋梁建設、15) 基礎力学、16) 構造力学、17) 労働安全、18) 基礎と地盤、19) 橋梁設計、20) 道路設計、21) カルバート設計・施工



大学(UTT)校舎全景

講師のNam氏(左)とDr.Khoa氏(右)
(JICA提供機材のある試験棟前で)



担当講師(C/P)との面談風景

NEXCO



UTT幹部との懇談／本邦研修



手前左：学長のDr. Vien

手前右：副学長のDr. Khiem



JICA提供の試験機材(舗装保全)

NEXCO



着脱式IRI測定装置

ベンケルマンビーム

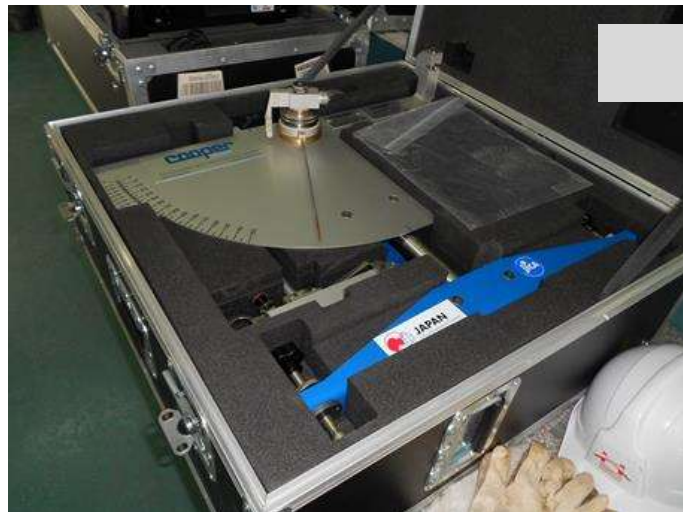


JICA提供の試験機材(舗装保全)

小型FWD



BPN



手動式IRI測定器機



3mプロフィールメータ

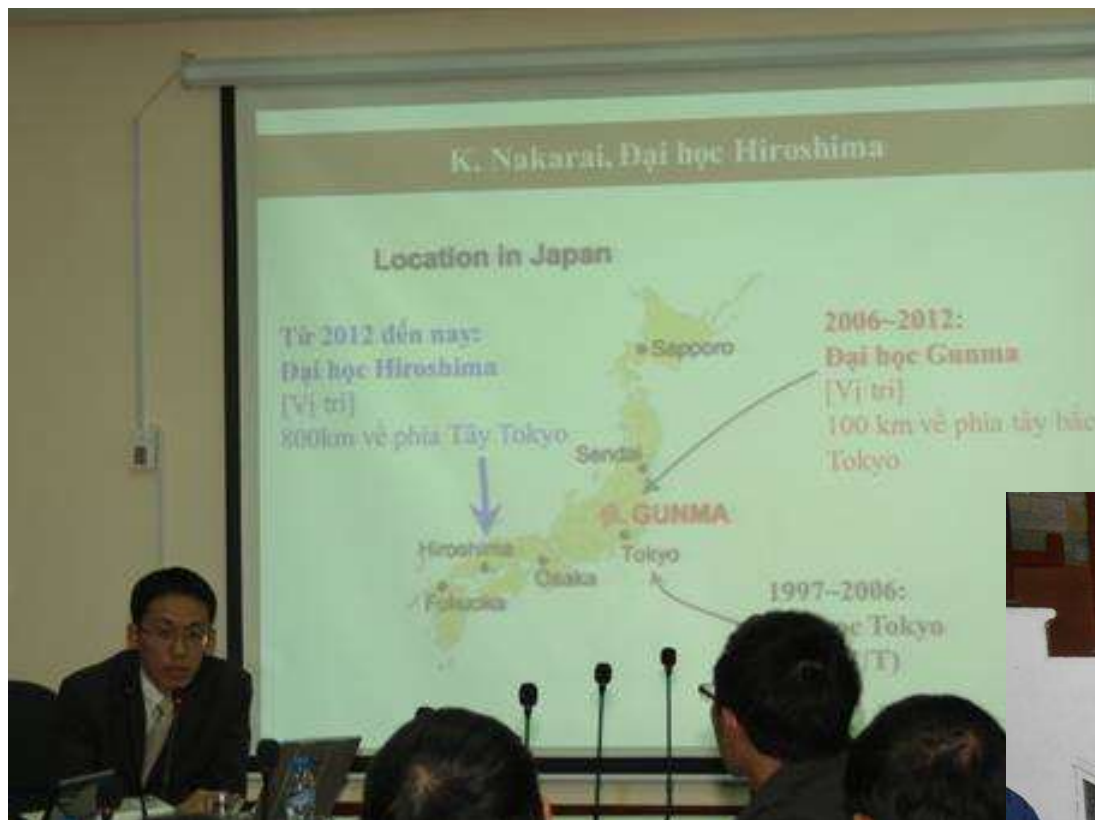


ベ駐在日系企業との連携(技術交換、研修協定調印)



広島大学半井准教授による講演会

NEXCO



UTT講師と現場見学(ニャットン橋)

NEXCO



おわり