

## 道路ユーザーの視点に立った舗装性能評価法に関する研究

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平 22～平 25

担当チーム：道路技術研究グループ（舗装）

研究担当者：久保和幸、寺田 剛、藤原 栄吾

### 【要旨】

設計の自由度を高め、新技術、新工法等を採用しやすくするため、従前の仕様規定から性能規定化に移行され、塑性変形輪数、透水性、騒音値など統一的な評価法が作成されている。これらの評価法は、性能規定発注を支援するために既存の舗装技術を想定して作成されたものである。今後、道路財源の増額が期待できないことから、道路ユーザー（道路利用者や沿道住民）の要望をよりの確に反映させ、同等のコストで維持管理しながら舗装に対する道路ユーザーの満足度を向上させるような舗装性能評価法が必要である。本年度は、道路ユーザーのなかでも道路利用者が要求する性能に着目し、昨年度の調査で道路利用者の関心が高いことが判明した乗り心地、振動および段差と関係のある平坦性の評価法に関する文献調査を行った。さらに、この結果をふまえて特定の路線にて路面性状調査を実施し、乗り心地、段差と振動に関するユーザー被験者調査も同時に行った。

その結果、振動、段差、乗り心地の全ての項目で被験者調査結果と RN（ライドナンバー）の相関が最も高く、道路利用者の立場から見た舗装の性能を評価するものとして RN が望ましいことが判明した。

キーワード：被験者調査、道路ユーザー、要求性能、路面性状、乗り心地

### 1. はじめに

設計の自由度を高め、新技術、新工法等を採用しやすくするため、従前の仕様規定から性能規定化に移行され、塑性変形輪数、透水性、騒音値など統一的な評価法が作成されている。これらの評価法は、性能規定発注を支援するため既存の舗装技術を想定して作成されたものである。

今後、道路財源の増額が期待できないなか、道路ユーザー（道路利用者と沿道住民：以降、ユーザーと称す）の視点に立ち、ユーザーの要望に合致するような舗装の維持管理を行うことにより従来と同等のコストで舗装への満足度を向上させるような舗装性能評価法が必要である。そこで本研究ではユーザーの視点に立った舗装性能評価法を提案する。

昨年度に実施したアンケート調査結果から、道路利用者は“走行時の振動”、“乗り心地”、“段差等の衝撃”ならびに“水たまり”、沿道住民は“水はね”、“騒音”と“振動”への関心が高いことが判明した。本年度は、道路利用者に着目して、振動、乗り心地、段差と関係のある平坦性の評価法の文献調査を行った。また、これをふまえて特定の路線にて路面性状調査と被験者調査を実施し、被験者（道路利用者）の視点に立った舗装性能評価法について検討した。

### 2. 検討方法

#### 2.1 平坦性評価法に関する文献調査

道路利用者の要望と関係のある平坦性の評価法については、国内外で多く検討されている。ここでは、振動、乗り心地、段差と平坦性の関係について、以下の点に着目して文献調査を行う。

##### 2.1.1 路面のテクスチャとの関係

路面のテクスチャは波長により分類されており、特定の波長の振幅が乗り心地に影響することが知られている。ここでは PIARC（Permanent International Association of Road Congress）におけるテクスチャの定義をふまえ、乗り心地等に影響するテクスチャの範囲、影響を与える項目等について整理する。

##### 2.1.2 面的な路面の評価法

国内で用いられている平坦性の指標  $\sigma$  や IRI は、1本の縦断プロファイルから算出される。一方、乗用車は任意の2つの縦断プロファイル上を走行していることから、路面を平面的に評価すれば道路利用者が感じる乗り心地をより詳細に説明できると考えられる。

そこで、2つの縦断プロファイルを評価する手法や路面を3次元的に評価する手法について整理する。

##### 2.1.3 局所的な路面の変状の評価法

一般的な平坦性の評価法は、ある区間全体の平均値を求めるものが多く、局所的な路面の変状が反映さ

れにくい。こうした局所的な変状を道路利用者が不快に感じる可能性があるため、これを評価する手法について整理する。

## 2.2 平坦性に関する路面性状調査

道路利用者が舗装に求める性能は定性的なものと考えられることから、舗装の維持管理に反映させるためにはこれを定量的な指標で表現する必要がある。そこで、道路利用者が要求する性能ならびに前節の文献調査結果をふまえ、茨城県内の市・県道ならびに国土技術政策総合研究所の構内道路から調査区間（200m）を選定し、表-1の項目で路面性状調査を実施する。縦断プロファイルの計測位置は、振動加速度ならびに後述の被験者調査に用いる車両の走行軌跡と一致する2測線とした。なお、調査区間は路面の状態が良好な道路から段階的に損傷が顕著に見られる道路を対象とし、調査に伴う交通規制に起因する交通への影響や安全性に配慮して、見通しが良く、かつ比較的に通量の少ない路線を選定することとした。路面性状調査区間の特長を表-2に示す。

表-1 路面性状調査項目

項目	使用機器	摘要
縦断プロファイル	MRP	左右輪跡部 (2測線)
横断プロファイル	MRP	約50m間隔 (4断面)
振動加速度	加速度計	乗用車取り付け (前輪軸)
路面の振動レベル	振動計	約50m間隔 (路肩部)

表-2 路面性状調査区間

区分	路面の状態
No.1 構内道路	一部で段差があるが良好
No.2 構内道路	路面の凹凸が僅かに見られる
No.3 構内道路	わだち掘れや段差が一部で見られる
No.4 市道	わだち掘れや段差が顕著に見られる
No.5 県道	舗装後それほど時間が経っていない

## 2.3 道路利用者による被験者調査

路面性状調査と同じ区間で被験者調査を実施する。被験者調査は、振動加速度の計測に使用した乗用車に同乗した被験者に1回の走行毎にアンケートに回答してもらい、これを各区間で3回（3速度）、計15回行う。被験者調査の概要を以下に示す。

調査区間：路面性状調査区間と同じ（5路面）  
 調査時期：路面性状調査とほぼ同時期  
 車 両：路面性状調査で使用した乗用車と同じ  
 走行速度：3速度（制限速度を考慮し、10km/h ずつ変化）  
 被験者数：31人（20～50代）  
 基本情報：年齢、性別、免許の有無、乗車位置、体調  
 評価基準：アンケートによる5段階評価  
 （アンケート内容）  
 Q1：走行中に「振動」や上下の揺れを感じたか？  
 （かなり感じた～ほとんど感じない）  
 Q2：走行中に段差通過時のような「衝撃」を感じたか？  
 （かなり感じた～ほとんど感じない）  
 Q3：走行中に「横揺れ」、「傾き」を感じたか？  
 （かなり感じた～ほとんど感じない）  
 Q4：乗り心地はどうか？（悪い～良い）  
 Q5：この状態が長時間（1時間以上）続くとどうか？  
 （疲れる～問題なし）  
 Q6：この舗装は補修した（直した）方が良いか？  
 （早急に補修～補修した方が良い～補修の必要なし）

## 3. 調査結果

### 3.1 平坦性評価法に関する文献調査結果

国内外の文献から収集した平坦性評価法について以下にまとめる。

#### 3.1.1 路面のテクスチャ

PIARCにおけるテクスチャの定義と影響する供用性は次のとおりである。

（マイクロテクスチャ）

水平方向で0.5mm未満の波長を有する路面の変位。ピーク間の振幅は、通常0.001～0.5mmの範囲で変動する。

影響される供用性：すべり摩擦抵抗

（マクロテクスチャ）

水平方向で0.5～50mmの波長を有する路面の変位。ピーク間の振幅は、通常0.01～20mmの範囲で変動する。

影響される供用性：すべり摩擦抵抗、車内外騒音（メガテクスチャ）

水平方向で50～500mmの波長を有する路面の変位。ピーク間の振幅は通常0.1～50mmの範囲で変動する。

影響される供用性：車内外騒音

（ラフネス）

500mm以上の波長を有する路面の変位。

影響される供用性：車内騒音、乗り心地

PIARC ではラフネスを乗り心地に影響するテクスチャとしているが、メガテクスチャの一部から乗り心地に影響すると指摘する文献<sup>1), 2), 3)</sup>もある。一方、振動に影響を与えるテクスチャについては、PIARC では明確な定義が存在しない。

路面の振動と路面テクスチャを調査した文献<sup>4), 5)</sup>によると、同調査箇所卓越した周波数が確認されたテクスチャの範囲は波長 500~5000mm のラフネスであり、局所的な段差や波長の短い路面凹凸を大型車が通過したときに振動が発生しているとされる。ただし、これらの文献では波長帯別の振動の状況や計測した道路の原地盤の支持力が明確でない点に留意する必要がある。

### 3.1.2 面的な路面の評価法

面的に路面を評価する手法として、左右両輪の走行位置のプロファイルから評価する方法、3次元データを用い、シミュレーションにより車両の挙動等を評価する方法がある。

前者は、車輪走行位置の縦断プロファイル、横断勾配（左右車輪の標高差による）を測定し、乗り心地や車軸の傾き、ねじれを評価するものである。代表的なものとして、左右2つの縦断プロファイルのデータから供用性を評価するライドナンバ(RN)、車両の前軸が横断方向になす角度と後軸が同方向になす角度の差であるRR(Rolling Roughness)<sup>6)</sup>がある。後者は、ドライビングシミュレータを用いて車両の挙動を評価する方法<sup>7)</sup>、シミュレータに乗車した被験者による乗り心地や走行安心感のアンケート調査で評価する方法<sup>8)</sup>がある。

### 3.1.3 局所的な路面の変状の評価法

局所的な路面変状の評価法は、縦断プロファイルから評価するものと車両が受ける衝撃（加速度）を評価するものの2つに分類される。

縦断プロファイルから評価するものとして、個々の地点の振動を抑制すれば結果的に全体の乗り心地を向上させることが可能であるとの考えから、25cm 間隔で IRI の評価を行う「地点 IRI」<sup>9)</sup>、段差等の局所的な凹凸を評価するために 10m 間隔で IRI の評価を行う「区間 IRI」<sup>10)</sup>が提案されている。

車両が受ける衝撃を評価するものとして、車両のバネ上の振動加速度を計測する手法<sup>9)10)</sup>がある。加速度による局所的な路面の変状の評価方法では、概ね 0.5G 程度、動的重量による評価では静止重量の 2.2 倍程度（試験に用いた車両荷台部分の場合）を目標値としている。

## 3.2 平たん性に関する路面性状調査結果

路面性状調査結果を以下に示す。

### (1) $\sigma$ (1.5, 0.25)

調査区間の縦断プロファイルのデータから  $\sigma$  (1.5, 0.25) を舗装調査・試験法便覧に示されている方法に準じて算出した結果を図-1 に示す。なお、(1.5, 0.25) は路面プロファイルのデータ間隔 (m) を表している。また、図の OWP、IWP は Outer Wheel Path、Inner Wheel Path の略で、それぞれ外側輪跡部と内側輪跡部を表す。

図-1 より、全ての調査区間で IWP よりも OWP で  $\sigma$  の値が大きい。また、各調査区間をみると No. 1 と No. 5 で  $\sigma$  の値が小さく、No. 4 で大きい。No. 4 では  $\sigma$  0.25、 $\sigma$  1.5 の差が他の区間と比較して大きい。これは、 $\sigma$  (0.25) が 50cm 台車に搭載した MRP、 $\sigma$  (1.5) は 3m 台車に搭載した MRP で計測した路面プロファイルから求めており、3m 台車が路面凹凸の影響を 50cm 台車よりも大きく受けていることが原因と考えられる。

### (2) わだち掘れ量

調査区間で計測した横断プロファイルのデータから、わだち掘れ量を算出した結果を図-2 に示す。図より、No. 3 の一部断面の路肩側ならびに No. 4 において他の区間よりわだち掘れ量が大きいことが分かる。

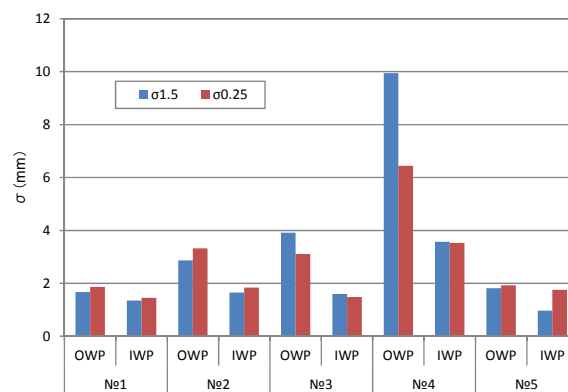


図-1 各調査区間の  $\sigma$  (1.5, 0.25)

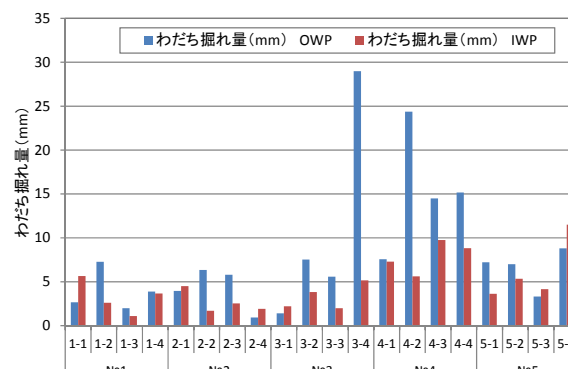


図-2 各調査区間のわだち掘れ量

(3) 加速度

被験者調査に使用する車両の前輪軸のバネ上に加速度計を取り付け、上下、左右方向の加速度を計測した。各調査区間の平均加速度、最大加速度を図-3、図-4に示す。図の横軸の数値は走行速度である。図より、加速度には走行速度依存性があり、左右加速度よりも上下加速度の方が大きく、 $\sigma$ やわだち掘れ量と同様にNo. 4で最大となっている。

(4) 路面の振動レベル

路面の振動レベルの計測は、横断プロファイル計測位置の路肩に振動計を設置し、加速度測定と併せて実施した。全調査区間共通の時速40kmで走行したときの結果を図-5に示す。図より、路面の振動レベルは $\sigma$ やわだち掘れ量とは異なりNo. 5を除き大きな差は無い。路面の振動の大きさは、路面の凹凸だけでなく地盤の支持力も影響していると考えられる。

(5) 国際ラフネス指数 (IRI)

各調査区間のIRIは、50cm台車に搭載したMRPで計測した縦断プロファイルのデータを用い、同解析のフリーソフトProVALにて算出した。結果を図-6に示す。図より、(1)の $\sigma$  (1.5, 0.25)と同様、IWPよりもOWPでIRIの値が大きく、No. 4で最大となっている。

次に、3.1.3の局所的な路面の変状の評価法に示した「地点IRI」と「区間IRI」をOWPの縦断プロファイルデータを用いて算出した。「地点IRI」は、文献と同様に25cm間隔の縦断プロファイルから地点のIRIを求め、これが10mm/m以上となる数をカウントした。また、「区間IRI」は、10m間隔でIRIを求め、これが5mm/m以上となる数をカウントした。結果を図-7に示す。どちらも、 $\sigma$ 、IRIと同様、No. 4で最も値が大きく、他の区間についても大小関係が同じである。なお、「地点IRI」は時速40km、「区間IRI」は時速80kmの走行を想定したものであり、それぞれ評価尺度が異なることに留意する必要がある。

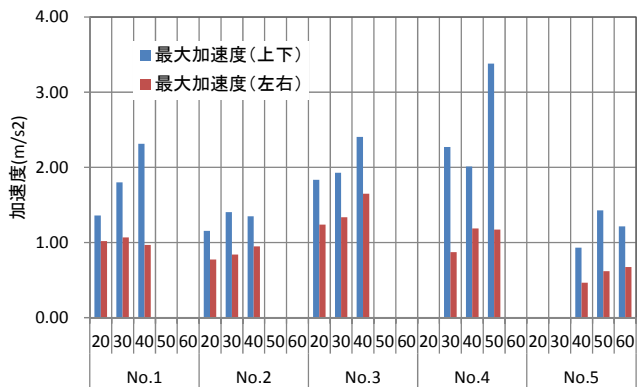


図-4 各調査区間の最大加速度

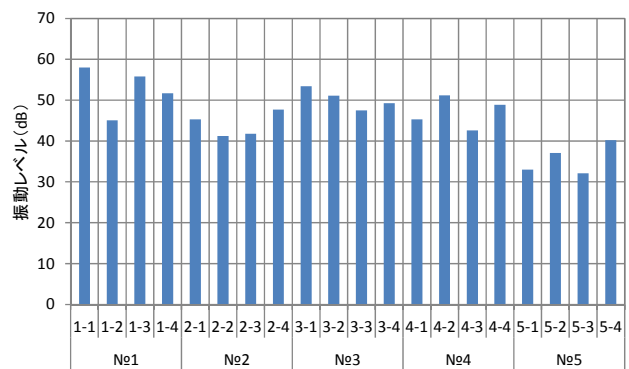


図-5 時速40km 走行時における振動レベル最大値

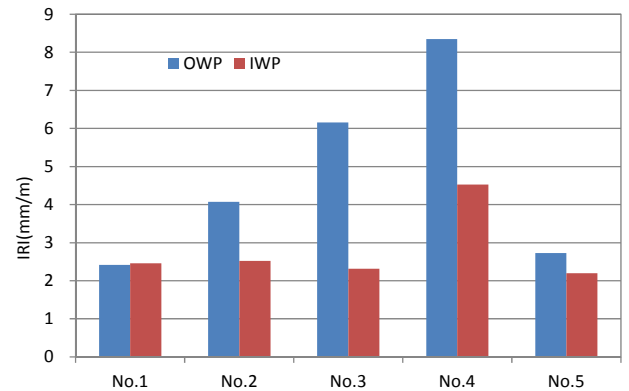


図-6 各調査区間のIRI

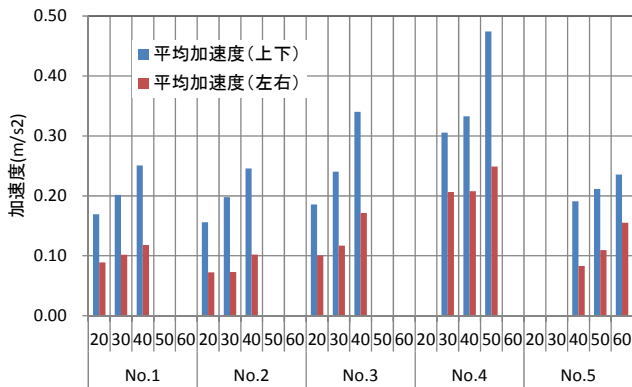


図-3 各調査区間の平均加速度

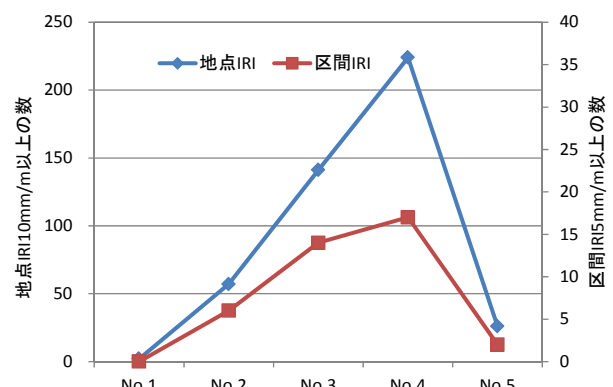


図-7 各調査区間の地点IRIと区間IRI

(6) 路面テクスチャとパワースペクトル密度 (PSD)

縦断プロファイルのデータを用い、IRI と同様に ProVAL で各区間のパワースペクトル密度 (PSD) を求めた。結果を図-8a から図-8e に示す。なお、図中の A ~ H の補助線は IS08608 による路面性状の評価区分を示したもので、A ランクに近づくほど良好な路面であるとされる。各区間の OWP の PSD の分布に着目すると、図-8a と図-8e より No.1 および No.5 ではほとんどの周波数帯域で A から B ランクの評価であることが分かる。また、図-8b と図-8c より、No.2、No.3 では周波数 0.4 ~ 0.2 cycle/m (波長 2.5 ~ 5m) で C ランク相当、No.3 では 3 ~ 1 cycle/m (波長 0.3 ~ 1m) においても C ランクとなっており、これらの周波数帯域の波が顕著である。さらに図-8c より、No.3 では 0.4 ~ 0.2 cycle/m (波長 2.5 ~ 5m) で D ランク相当となっている。

以上より、本調査区間の路面テクスチャは、3 ~ 0.2 cycle/m (波長 0.3m ~ 5m) の範囲に特徴を有しており、他の路面性状測定結果や後述の被験者調査結果から、同範囲の波長を有する路面凹凸が乗り心地に影響している可能性がある。

(7) ライドナンバ (RN)

IRI、PSD と同様に ProVAL で RN を算出した。なお、ライドナンバの算出にあたっては、OWP、IWP 2つの縦断プロファイルデータを用いた。各区間の RN を図-9 に示す。RN の値は 0 (考えられる最大ラフネス) から 5 (完璧に滑らか) の範囲の値をとり、実験データなどによればデータの有効範囲は 1 から 4.5 程度までとされる<sup>11)</sup>。図より、調査区間で最も RN の値が小さいのは No. 4、最も大きいのは No. 5 である。

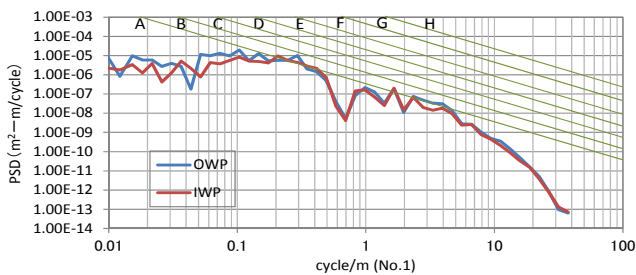


図-8a No. 1 路面のパワースペクトル密度

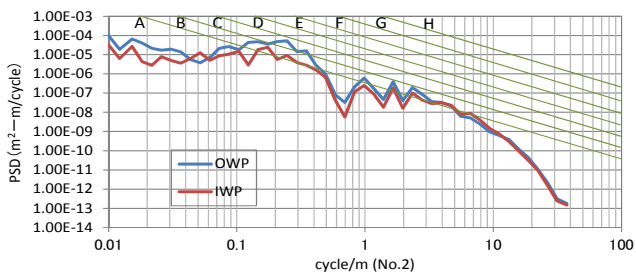


図-8b No. 2 路面のパワースペクトル密度

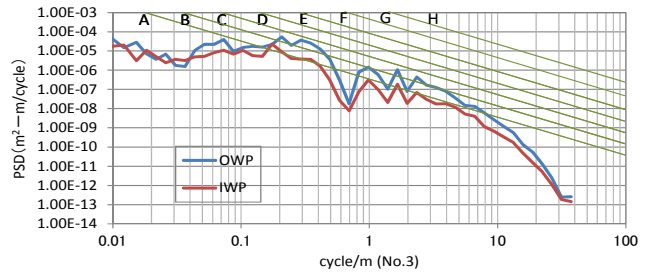


図-8c No. 3 路面のパワースペクトル密度

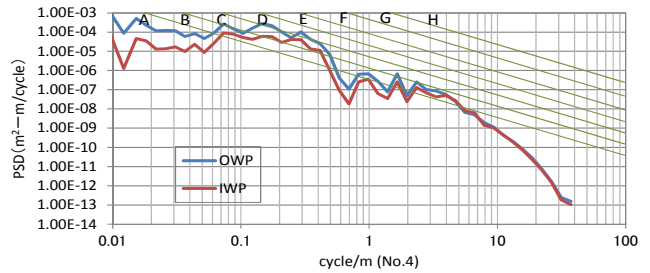


図-8d No. 4 路面のパワースペクトル密度

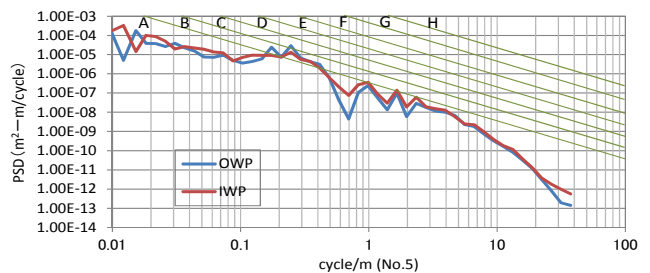


図-8e No. 5 路面のパワースペクトル密度

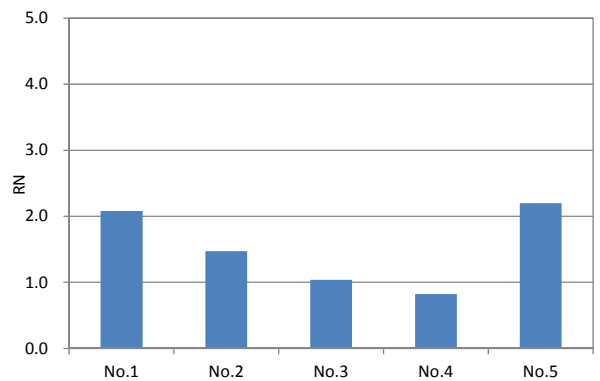


図-9 各調査区間の RN

3.3 道路利用者による被験者調査結果

3.3.1 調査条件と被験者調査結果の関係

(1) 速度条件

各調査区間の被験者調査結果を図-10a から図-10e に示す。図中の横軸の数字は被験者調査時の走行速度を表している。また、縦軸は、各評価値の回答数を全体の被験者数で除した割合の累計であり、評価値 5 が最も評価が高い。図より、No. 3 と No. 4 で全体的に評価が低く、走行速度が大きいほど一層低下が目立つ。



(2) 路面の状態

図-10 は各設問の評価値の割合を速度別に表したものである。被験者の評価が走行速度に依存していることから、各調査区間共通の時速 40km の速度条件で相対評価を行った。これを図-11 に示す。図より、同じ速度条件でも No. 3 と No. 4 は低く評価されていることが分かる。また、No. 1 と No. 5 の評価値の割合を比較すると、3.2 の  $\sigma$ 、IRI では大きな違いは見られないが、被験者調査では No. 5 で全体的に高い評価が得られている。

次に、調査区間と各設問の評価値の関係をより明確にするため、評価値とその割合から平均評価値を算出した。これを図-12 に示す。同図より、各調査区間の平均評価値は設問 1、4、5 でほぼ一致している。設問 1 は振動と上下の揺れ、設問 4 は乗り心地、設問 5 は疲れの度合いであり、設問 1 の振動や上下の揺れが全体的な乗り心地の判定に大きく影響していると考えられる。また、設問 6 の評価値も上記の設問と同様の傾向を示している。

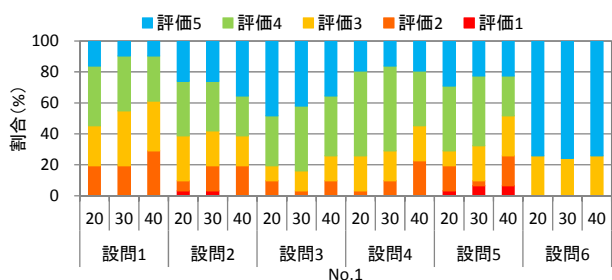


図-10a No. 1 の走行速度と評価値の関係

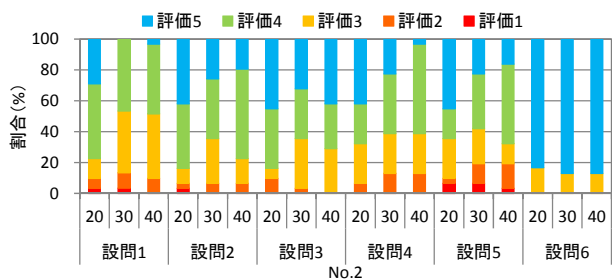


図-10b No. 2 の走行速度と評価値の関係

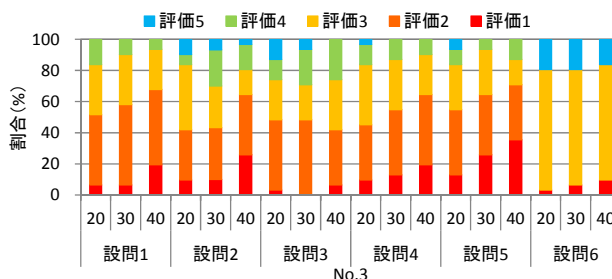


図-10c No. 3 の走行速度と評価値の関係

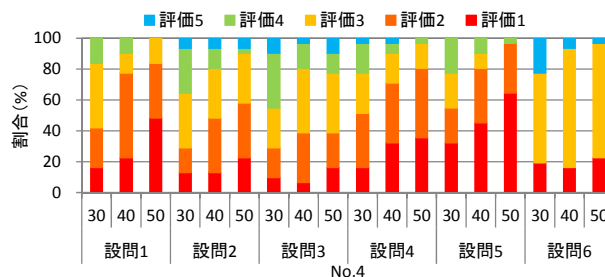


図-10d No. 4 の走行速度と評価値の関係

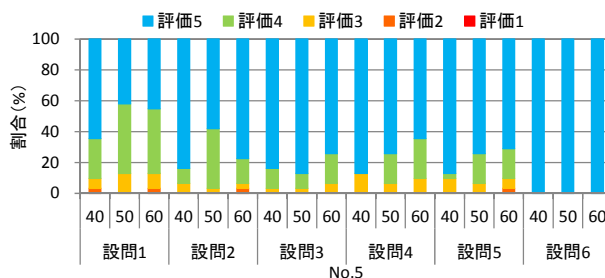


図-10e No. 5 の走行速度と評価値の関係

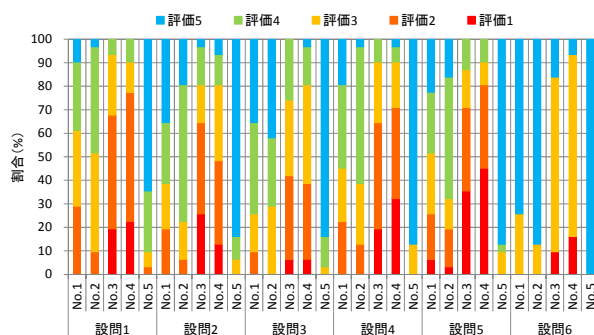


図-11 調査区間と評価値の関係(時速 40km 走行時)

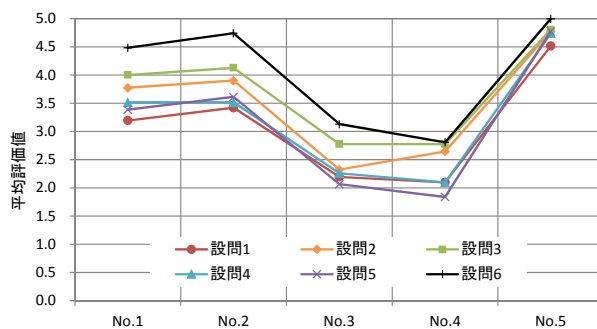


図-12 調査区間の平均評価値

3.3.2 路面性状と被験者調査結果の関係

図-11 の平均評価値は、道路利用者が感じる舗装の性能を数値化したものであるが、これをそのまま性能指標として道路管理に適用することは難しい。そこで、路面性状調査で得た各指標の値と評価値の関係から最も道路利用者の感覚に近い指標を検討した。各指標{ $\sigma$ 、振動レベル、IRI (地点 IRI、区間 IRI 含む)、上下加速度、左右加速度、RN} のうち、平均評価値と相関の高いものをそれぞれ図-13 から図-18 に示す。

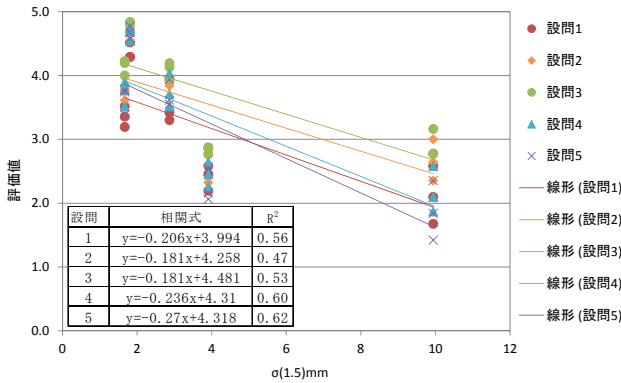


図-13  $\sigma(1.5)$  と平均評価値の関係

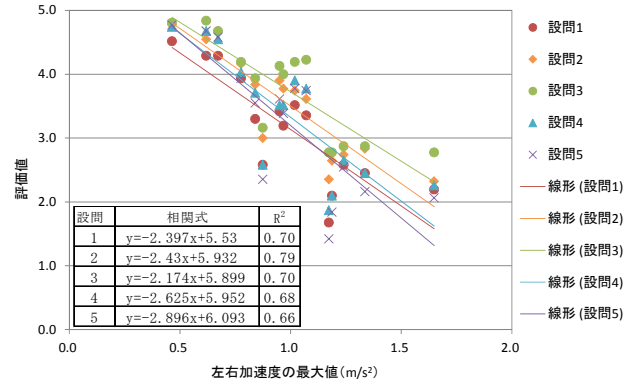


図-17 左右加速度の最大値と平均評価値の関係

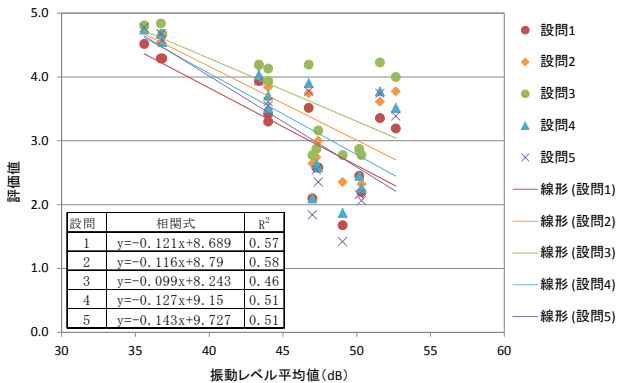


図-14 振動レベル平均値と平均評価値の関係

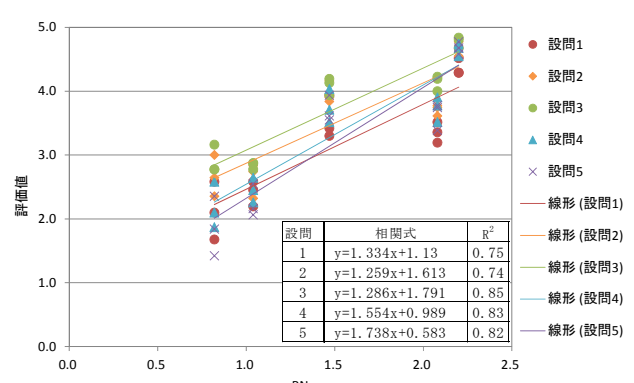


図-18 ライドナンバと平均評価値の関係

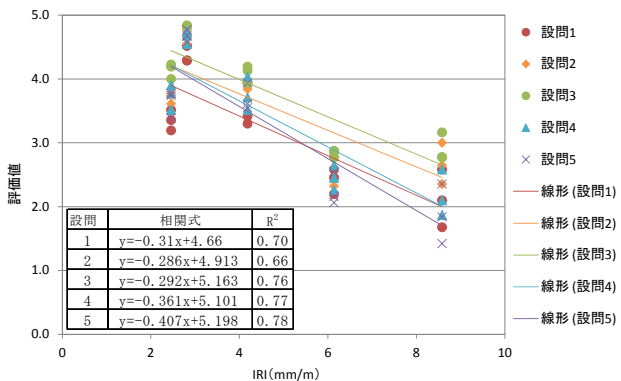


図-15 区間全体の IRI (OWP) と平均評価値の関係

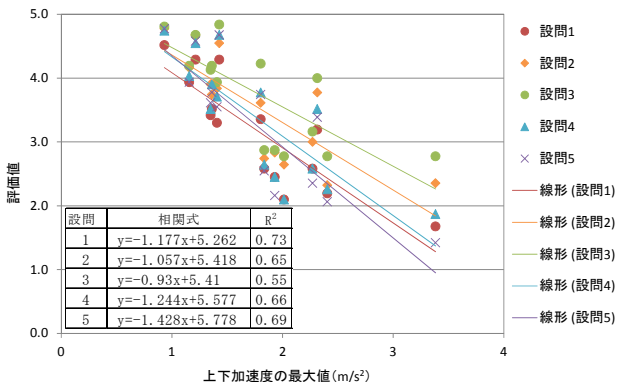


図-16 上下加速度の最大値と平均評価値の関係

(1)  $\sigma(1.5)$  と平均評価値との関係

現在用いられている平坦性指標  $\sigma(1.5)$  と平均評価値の関係 (図-13 参照) をみると、他の指標と比較して決定係数  $R^2$  は小さい。また、 $R^2$  の値から、設問 4、5 の乗り心地や疲れといった総合的な評価値と比較して、設問 1 から 3 の振動・上下の揺れ、段差・衝撃、横揺れ・傾きといった個別の評価値との相関が低い。

(2) 振動レベルの平均値と平均評価値の関係

他の指標と比較して設問 4 と 5 の  $R^2$  は小さい (図-14 参照)。  $R^2$  が大きい設問は設問 1 と 2 であり、振動や段差との相関が高い。車内で振動や段差を感じるような路面では、路面にも大きな振動が生じていると考えられる。ただし、路面の振動の大きさは路床の支持力も関係していることに留意する必要がある。

(3) 区間全体の IRI (OWP) と平均評価値との関係

本調査では、IWP よりも OWP、地点 IRI と区間 IRI よりも区間全体の IRI で  $R^2$  の値が大きい。そのなかで各設問の  $R^2$  をみると、設問 2 の値が小さい (図-15 参照)。 OWP の IRI は、No. 1 よりも No. 5 が大きい (図-6 参照)、設問 1 から 3 に関しては No. 1 の平均評価値が小さく (図-12 参照)、IRI と異なる評価がされている。 No. 1 は No. 5 よりも上下加速度、左右加速度が大

きく (図-3、図-4 参照)、これらの感度が IRI で小さいことが設問 2 の  $R^2$  の値が小さい原因と考えられる。

(4) 上下・左右加速度の最大値と平均評価値の関係  $\sigma$  や IRI の  $R^2$  の値が設問 4、5 よりも設問 1 から 3 で小さいのに対し、上下加速度は設問 1、左右加速度は設問 1 から 3 の方で同値が大きい (図-16 および図-17 参照)。

(5) RN と平均評価値の関係

他の指標と比較して全ての設問で  $R^2$  の値が最も大きく、特に横揺れや傾きを問う設問 3 で  $R^2$  が最大となっている (図-18 参照)。RN の算出にあたり、本調査では OWP と IWP の縦断プロファイルを用いており、2 つのプロファイルから間接的に横揺れや傾きを評価できたと考えられる。

#### 4. まとめ

本年度の研究結果を以下にまとめる。

- ・平たん性に関する文献調査の結果、PIARC ではラフネスを乗り心地に影響するテクスチャとしているが、メガテクスチャの一部から乗り心地に影響すると指摘する文献も見られた。
- ・同文献調査より、道路利用者の立場から舗装の性能評価に適用可能な評価方法として、2 つのプロファイルを用いる RN と RR、面的に路面を評価する方法 (シミュレーションによる車両の挙動の分析)、局所的な路面の評価法 (地点 IRI、区間 IRI、加速度) を示した。
- ・路面性状調査の結果、 $\sigma$ 、IRI、地点 IRI、区間 IRI の値の大小関係は同じであった。
- ・路面の振動レベル、車両のバネ上加速度の結果の一部は、IRI の結果と相違が見られる。
- ・路面プロファイルの周波数分析結果から、本調査区間の路面テクスチャの周波数帯は 3~0.2cycle/m (波長 0.3m~5m) の範囲に特徴を有する。
- ・RN は、No.1 と No.5 を除き、 $\sigma$ 、IRI の値と傾向が一致している。
- ・被験者調査の評価が低い区間では、走行速度が大きくなるにつれて評価値が一層低下する傾向がある。
- ・乗り心地や疲れに関する設問 (設問 4、5) と振動・上下の揺れに関する設問 (設問 1) の評価値がほぼ一致しており、本調査区間では、上下の揺れが全体的な評価に最も寄与していると考えられる。
- ・ $\sigma$  と IRI は乗り心地や疲れといった全体的な評価、振動レベルや加速度は上下の揺れ、衝撃や横揺れ等個別の評価との相関が高い。

- ・本調査区間において、最も被験者調査の平均評価値と相関の高い路面指標はライドナンバーであり、道路利用者の立場から見た舗装の性能を表す路面の指標として RN が最も望ましいと考えられる。

#### 5. おわりに

舗装の性能指標にユーザーの要求と直接的な関係のある乗り心地や安全性を設定すれば、舗装に関する専門的な知識を持たない一般人にも維持修繕の必要性について理解が得られやすい。その反面、こうした指標は舗装の耐荷力や細かい路面形状の変化を反映したものではないため、パフォーマンスの将来予測をすることが難しい。一方、路面のひび割れや凹凸の度合いのように路面を客観的な性状で示した指標は、路面の損傷程度に対する道路管理者の技術的な判断 (補修が必要かどうか) や将来予測に有効であるが、性能の判定に専門的な知識が必要なため、ユーザーの理解が得られにくい。本研究では、ユーザーの要望と最も関連のある評価指標を採用することにより、こうした問題を解決し、よりユーザーの要望を的確に維持管理に反映させることも目的としている。本年度は、ユーザーのなかでも道路利用者に着目した評価指標を検討するため、平たん性に関する路面性状調査と被験者調査を実施し、これらの結果からライドナンバーが被験者の評価値と相関が高いことを示した。次年度は、沿道住民に着目した性能評価法について検討を行う予定である。最後に、本研究にあたり、被験者調査にご協力いただいた方々に感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 中島, 川村, 富山: 波状路面の実態と形成メカニズム, 土木学会第 63 回年次学術講演会 5-123, 2008. 9.
- 2) 加納ほか: Tyre/Road Noise Reference Book の紹介, アスファルト No. 220, pp. 45-57, 2006. 10.
- 3) 川村, 後藤: Wavelet 関数を用いた路面特性の把握方法について, 土木学会北海道支部 論文報告集 第 52 号 (B), pp. 520-523, 1996.
- 4) 山脇, 因泥, 姫野: 路面プロファイルと交通振動に起因する輪荷重の関係, 第 28 回日本道路会議 32006, 2009. 10.
- 5) 郭, 阿部, 姫野: 路面プロファイルに着目した道路交通振動の評価法に関する検討, 第 12 回北陸道路舗装会議技術報文集 A-10, 2012. 6
- 6) 國枝, 阿部: 路面の凹凸が運転者の操舵へ与える影響に関する基礎的研究, 土木学会舗装工学論文集 第 8



卷, pp. 13-24, 2003.

- 7) 緒方, 郭, 姫野: 路面形状が車両挙動に及ぼす影響に関する一検討, 土木学会第 63 回年次学術講演会, pp. 241-242, 2008.
- 8) 石田・岳本・川村・白川: ドライビングシミュレーターによる舗装路面の乗り心地と走行安心感の評価, 北海道開発土木研究所月報 No. 630, 2005.
- 9) 白川, 川村, 富山: 車の地点乗り心地を考慮した道路利用者のための平坦性管理方法, 土木学会舗装工学論文集 第 10 卷, pp. 83-89, 2005.
- 10) 深田, 樺山, 岡田: 大型車ドライバーをモニターとした高速道路の路面評価, 土木学会第 66 回年次学術講演会, pp. 789-790, 2011.
- 11) 土木学会 舗装工学委員会路面性状小委員会 訳: 舗装工学ライブラリー1 路面のプロファイリング入門-安全で快適な路面をめざして-, 丸善, 2003.

## A STUDY ON PAVEMENT QUALITY ASSESSMENT METHOD A ROAD USER

**Budgeted** : Grants for operating expenses  
General account

**Research Period** : FY2011-2013

**Research Team** : Road Technology Research Group  
(Pavement )

**Author** : KUBO Kazuyuki  
TERADA Masaru  
FUJIWARA Eigo

**Abstract** :

In order for reservation of source of revenue to manage a road efficiently in being difficult, the quality assessment method of pavement in consideration of a wish of road user is required.

We carried out a road surface investigation and questionnaire survey to choose the pavement quality assessment method for road users and analyzed some existing road surface evaluation index and the relations of the questionnaire result. As a result, we found that there is a clear correlation between “RN” and road user’s ride comfort.

**Key words** : A questionnaire, road user, demand performance, condition of road surface, riding comfort