

## 運転手に加わる力による路面評価の検討—高速道路の例

西日本高速道路(株) 正会員 天雲 宏樹  
 西日本高速道路エンジ中国(株) 正会員 鈴木 正範  
 (株)アクト・ファクトリーフェロー会員 ○山本 武夫

## 1. はじめに

高速道路の平坦性は国土経営の要である。山陽道広島—五日市間(日交通量46,400台/日、大型車混入率31%)の土工部(6km)走行車線の路面は、舗装の小補修が繰り返され、その小補修による凹凸で平坦性が悪くなっている区間である。この区間において平成25年6月 西日本高速道路(株)広島高速道路事務所が平坦性評価を計画し、11区域(延長200m~400m)を選定し、実施した。平坦性の測定は①調査員のアンケート調査、②S-Das(60kgの錘に加わる力で平坦性を測定評価する方法)③IRI(10m)により行った。本稿は①アンケート調査を基に解析した評価と、②S-Dasによる測定値の相関を解析し、S-Dasの測定値から路面評価をする方法を検討したものである。

## 2. 調査員による評価

調査員はNEXCO社員20名とした。測定車の選定にあたっては、当該区間のお客様の声が大型車のドライバーからが多いことを勘案し、条件を合わせた調査することを目指して、大型散水車とした。速度は80km/hとした。アンケート調査における調査員の判定の内容は表-1に示した。各区間の判定を20人分

表-1 判定の内容

|      |    |
|------|----|
| 悪い   | 4点 |
| 多少悪い | 3点 |
| 多少良い | 2点 |
| 良い   | 1点 |

集計し、平均点が3点以上であれば悪いと評価した。各区域の評価結果を表-2に示した。区域番号9(評価4:悪い)の路面状況を写真-1に示した。

表-2 各区域の評価結果

| 下り    |     |     |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 区域番号  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |     |
| 延長(m) | 200 | 300 | 400 | 300 | 300 |     |
| 評価(点) | 2.0 | 1.6 | 3.0 | 4.0 | 1.7 |     |
| 上り    |     |     |     |     |     |     |
| 区域番号  | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  |
| 延長(m) | 300 | 200 | 300 | 200 | 200 | 200 |
| 評価(点) | 1.4 | 3.1 | 3.7 | 4.0 | 3.4 | 3.5 |

## 3. S-Dasによる測定

S-Das(Smoothness Detection and Assessment System 平坦性診断方法の略)とは路面の凹凸により、車両を通し、積載した平坦性センサー(60kgfの錘+ロードセル)に加わる力を測定し、その



写真-1 区域9評価4



写真-2 平坦性センサーの設置

法である。この方法はセンサーを載せる測定車、センサーを測定車のどの位置に置くかを、何を測定するかで変えるが特徴である。乗用車の人を対象にするときは、乗用車の座席上に、トラックの貨物を対象にするときは、トラックの荷台上にセンサーを置く。今回のようにトラックの助手席の人を対象にするときは、トラックの助手席上にセンサーを置く(写真-2)。今回はトラックのバネ特性に合わせ、2Tonアルミカーゴ車を測定車にした。荷台後輪軸上に調整荷重として、総積載重量の1/4の0.5Tonを載せた。

センサーは、1/100秒間隔で錘にかかる力 $f_d$ を測定した。静止時に錘に加わる力を $f_s$ とすると、 $f_d/f_s$ は静止時の何倍になったかと言う事を表す。1秒間100データ $f_d/f_s$ の最大値を

キーワード 路面評価, 平坦性, 高速道路, 舗装, 国土経営

連絡先 〒340-0807 埼玉県八潮市新町184-2 (株)アクト・ファクトリー東京支店 TEL048-969-4408

Ds (Degree of Smoothness :

平坦度) とする。Ds は衝撃のように1時的局所的に加わる力の、1セグメント (1秒間の走行距離 22m) の代表値である。今回の測定領域のように大きな凸凹が長く続く場合は、時間要素を取り入れる必要がある。そこでIRIの考え方を参考に1/100秒間の $f d / f s$ の変化

$\Delta (f d / f s)$  の絶対値を100m分集計した値を

SI (Smoothness Index 平坦性指数)

とし、連続的平坦性の指標とした (図-1)。この時

$f d / f s$  の測定値を観察すると、平坦な路面でも常時微動的に小さな $f d / f s$ が続いていることが分かった。この部分を集計に入れるとノイズを入れることになりかねないと考え、実効のある力として、 $f d / f s$  が1.1以下は1.1と考えることにした (図-2)。

式でいえば SI は  $(f d / f s - 1.1) > 0$  の時  $SI = \sum ABS (\Delta (f d / f s))$  式-1

但し  $(f d / f s - 1.1) \leq 0$  の時  $\Delta (f d / f s) = 0$  式-2

#### 4. Ds助、SI助の測定結果 及び評価基準

通常測定車の荷台上に平坦性センサーを置いた場合をDsと言ひ、荷台上に置いた場合と、助手席上では異なると言うのが基本である。(文献

一1) 今回は助手席上にセンサーを置いたのでDsをDs助と記すことにする。SI助も同様である。調査領域で2回繰り返し測定を行った。その結果を図-3に示す。

アンケートの評価は「3点以上が悪い」と言う事であるが、遷移区間の状況を知るため、評価 2-3.5 を入れた。その結果明らかにDs助 1.3 以上、又はSI助 3 以上が「悪い」評価の基準である。この基準を基に今回の測定区間全体を評価してみた結果を図-4に示す。今回の11区間以外にも多数の評価「悪い」箇所があることが分かる。

#### 5. まとめ

大型車の運転手の立場で路面評価を行った。その評価をDs助、SI助と関連付け、評価基準を作成した。その評価基準は「良い路面はDs助、1.3以下かつSI助3以下」である。「悪い路面はDs助1.3以上又はSI助3以上」である。この基準は初出であり今後測定例を増やし、基準として確立されることが望まれます。以上

1 文献：長江進他「貨物への衝撃特性による路面平坦性評価の検討」第30回日本道路会議論文集 (平成25年10月) 論文番号 3099

