

## V-405

## 路面の総合的評価方法に関する一試案

- 乗り心地、サービス水準等を考慮して -

函館高専 正 員 川村 彰

## 1. はじめに

今日における路面と車の相互作用に起因する問題は、時代のニーズと共に過去のものに比して益々多様化し、複雑化してきている。このような道路交通環境にあつてその問題解決にあたつては、種々の要因が影響し合っていることから、それらの相関性を把握した総合的解決策が今後一層望まれる。本研究はこのような見地から行った路面の評価方法の一例を示したものであり、舗装の維持管理に係るサービス性能評価指標ならびに路面が車の振動乗り心地に及ぼす影響評価指標などを取り上げ、車の理論的振動モデル及び路面の凹凸のシミュレーションなどによりその相関性について考察を行った。

## 2. 車の乗り心地評価

路面上を走行する車両の乗員に対する振動乗り心地評価方法はこれまで幾つか発表され、実用に供されてきている。本研究では、解析を全て理論的に行うことから車の振動モデルとしてクォーターカーを用い、乗り心地の評価を定量的に行う指標として、K-value<sup>1)</sup>を採用した。

K-valueは、振動数で重み付けした乗り心地評価曲線Bと車の運動モデルから計算される路面の凹凸変位と車の振動加速度との周波数応答関数 $G(\omega)$ と路面の凹凸変位のパワースペクトルを用いて次式により計算される。

$$K^2 = \int_0^\infty B^2 \cdot G(\omega)^2 \cdot \phi(\omega)^2 \quad (1)$$

よつて、(1)式により路面の凹凸程度と乗り心地の善し悪しの相関が計算により求められる。図-1に計算結果の一例を示す。

## 3. 路面のサービス水準評価

路面の凹凸をシミュレーションによって再現することは、これまで数多く試みられている。路面のプロファイルに局所的な破損状況が無ければ、凹凸変位は定常確率過程で表現可能であるとこれまでされてきている<sup>2)</sup>。このような仮定によると路面の縦断プロファイルは、自己回帰モデルにより次式で記述できる。

$$z_i = \phi_1 \cdot z_{i-1} + \phi_2 \cdot z_{i-2} + a_i \quad (2)$$

ここで、

$z_i$  : i 番目の路面変位高、 $a_i$  : 一様乱数、

$\phi_1, \phi_2$  : 2次の回帰モデルにおける回帰係数

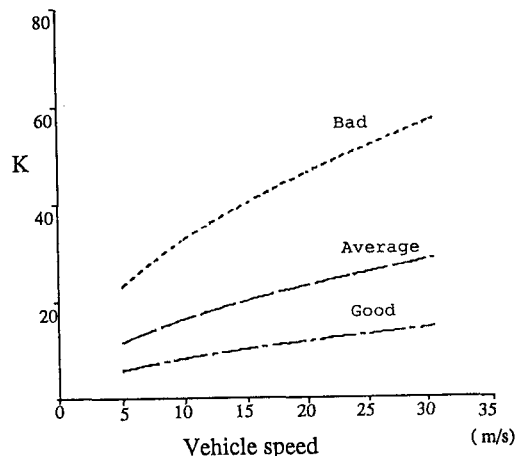


図-1 路面の凹凸とK-value

シミュレーションにより作成された路面の凹凸は、管理者側及び利用者側の双方で提案されている各

種の指標により、定量的に評価が可能となるが、ここでは路面のサービス水準評価指標として代表的なPSI (Present Serviceability Index) を用いて評価を行う。  
Stenschke<sup>3)</sup>によると路面の凹凸量のみからPSIを次式により計算している。

$$PSI = 3.27 - 1.37(\log SV - 0.78) \quad (3)$$

ここで、svは縦断凹凸度の分散であり、次式から計算される。

$$SV = -\frac{d^2 A(x)}{dx^2} \Big|_{x=0} \quad (4)$$

ここで、 $A(x)$ は、路面凹凸変位の位置 $x$ に関する自己相関関数である。

図-2にシミュレーションにより作成された路面プロファイルとPSI値との関係を示す。図より、PSIの低下に伴い路面凹凸が増す状況が判別できよう。

#### 4. 各指標間の総合的評価

路面の凹凸スペクトルを与えると2と3で示した計算手法により、 $K$ -value及びPSIの各指標が計算できる。それぞれの指標の相関を車速を考慮して総合的に図示したものを図-3に示す。

図により、車の走行状態 - 舗装の維持管理面 - 乗り心地の相互影響程度を同時に把握できることから、それぞれの指標を総合的に勘案しながら、路面の凹凸状況を評価することが可能となろう。

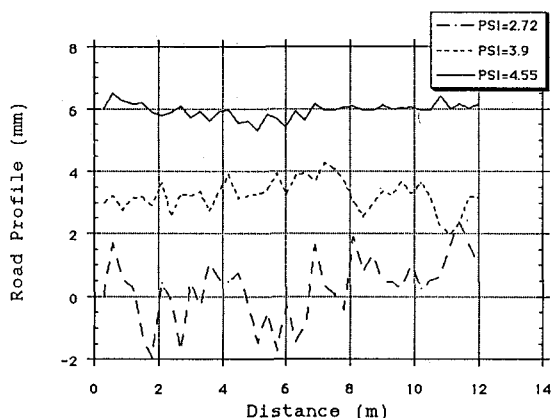


図-2 路面のプロファイルとPSI

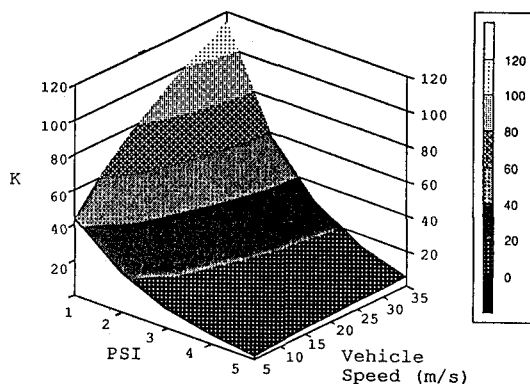


図-3 路面の総合的評価図

#### 参考文献

- 1) VDI: Beurteilung der Einwirkung mechanischer Schwingungen auf der Menschen, VDI Richtlinie 2057, 1983.
- 2) Ullidtz, P.: Predictive Design of Flexible Pavements, Report No.35, Institute of Roads, Transport and Town Planning, The Technical University of Denmark, 1982.
- 3) Stenschke, R.: Abhängigkeit des subjektiv empfunden Fahrkomforts und den dynamischen Radlasten von Straßenunebenheiten, Fortschritte der VDI Zeitschriften, Vol.12, No.32, 1978.