

V-34

路面性状指標「ねじれ」を利用した路面の評価手法

日本大学理工学部 正会員 関口英輔

日本大学理工学部 正会員 阿部頼政

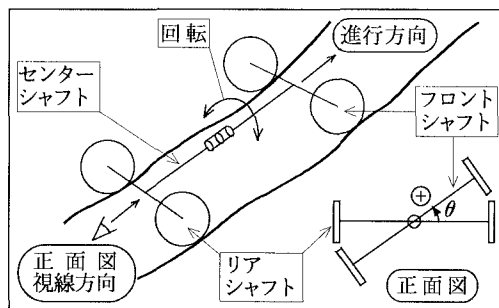
1. はじめに

舗装の維持修繕基準や供用性評価式の因子として用いられている縦断凹凸、わだち握れ、ひびわれなどの路面性状指標は、路面の局所的な性状を表すもので、面としての性状を表すものではない。ところが、自動車は4つの車輪によって路面に接地しているので、4地点の相互関係、すなわち面の性状を表す指標も、路面を評価する上で必要なものであると考えられる。

そこで前回、路面の「面」としての性状を捉えることができる指標「ねじれ」を提案した¹⁾。本文は、そのねじれを利用した路面評価について述べたものである。

2. ねじれ概念

図-1に示すモデル¹⁾は、センターシャフトが回転することで、不陸のある路面上においても車輪を浮かせることなく（つまり全車輪を接地させて）走行できるものである。4車輪の接地位置が同一平面上にない場合、フロントシャフトとリアシャフトの間に図のような角度 θ が生じる。この角度 θ が「ねじれ」である。 θ の符号は、リアシャフトに対してフロントシャフトの回転が左回りの時をプラス、右回りの時をマイナスと定める。

図-1 ねじれ概念¹⁾

3. ねじれの測定

日本大学理工学部駿河台校舎9号館前の道路（路線A）、およびその南手を平行に走る隣の道路（路線B）のねじれを測定した。いずれも、道路線形は直線、測定区間長は102.2m、測定点数は512点（20cm毎に測定）である。測定結果を図-2、3に示す。両者を比較してみると、明らかに路線Aよりも路線Bの方が良好な路面であることがわかる。なお、路線Aの測定結果については前回その一部を報告した。

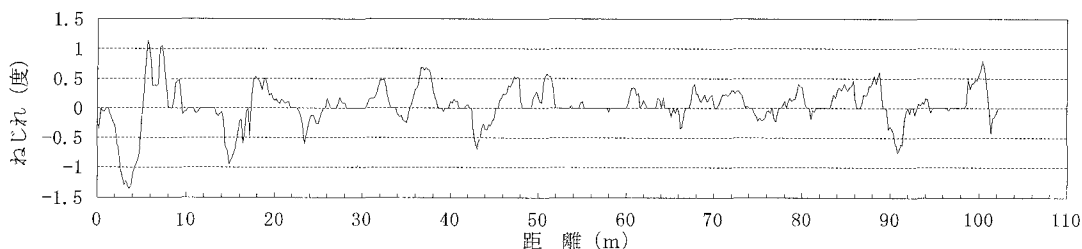


図-2 路線Aのねじれ

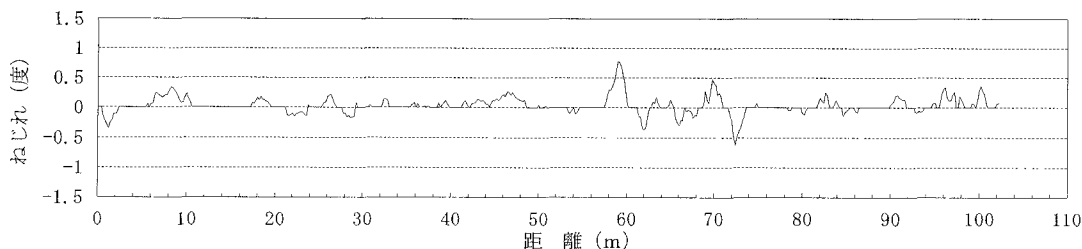


図-3 路線Bのねじれ

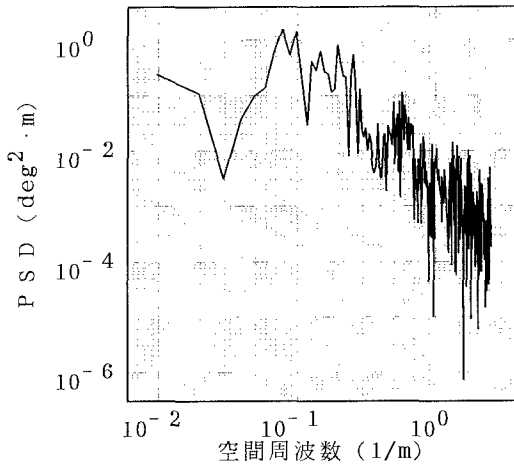


図-4 路線Aのパワースペクトル密度

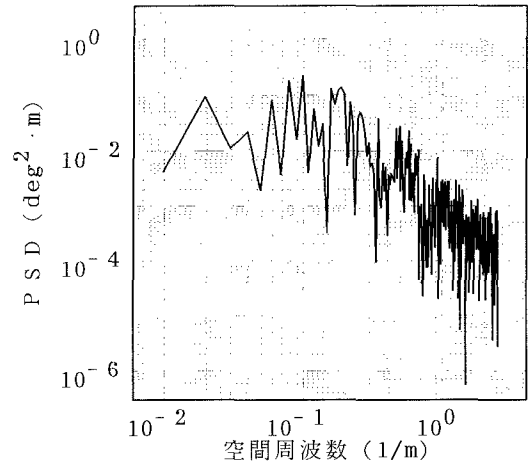


図-5 路線Bのパワースペクトル密度

4. ねじれによる路面評価

4.1 パワースペクトル密度（PSD）

路線A、Bのねじれ波形（図-2、3）のスペクトル解析を行い、PSDを算出した。その結果は図-4、5に示すとおりである。どちらも $10^{-1}(1/m)$ 付近でピークを示す右下がりの似かよった形状をしている。しかしながら、PSDの大きさを比較してみると、路線Aの方が路線Bよりも全体に10倍程度大きな値を示し、路線による周波数特性の違いを明確に表している。一般に、路面の縦断凹凸のPSDを求めるとねじれの場合と同様の形状を示すことが知られており、国際標準化機構ISOでは、そのPSD曲線の引かれる位置で道路路面を評価する手法が提唱されている。ねじれは縦断凹凸とは異なるので、当然その分類に当てはめることはできないが、同様の考え方をを用いた評価は可能であると考えられる。今回算出したねじれのPSDにその考え方を適用すれば、全体的に小さな値を示す路線Bの方が路線Aよりも良好な路面であると言える。このことは図-2、3で比較した結果とも一致する。

4.2 自己相関係数

ねじれ波形の周期特性を明らかにするために自己相関係数を求めた。その結果を図-6、7に示す。どちらも距離 $10m$ 付近で比較的自己相関係数が高い値を示している。このことはPSDによっても確認されている。しかしながら、全体的に際立った周期性は見られない。一般に路面凹凸は不規則で周期性がないと言われているが、ねじれについても同様のことが言えよう。

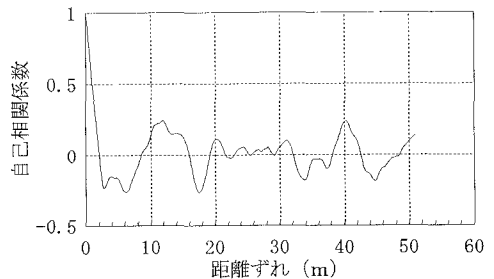


図-6 路線A ねじれの自己相関係数

5. まとめ

今回、ねじれのPSDを求めることにより、ねじれによる路面評価の可能性を示すことができた。今後、自動車の挙動や縦断凹凸などの既存の路面性状指標との関係についても明らかにし、ねじれの有用性を検討していきたい。

参考文献

- 1) 関口・阿部：新しい路面性状指標の開発、土木学会第50回年次学術講演会講演概要集、V-282、1995。

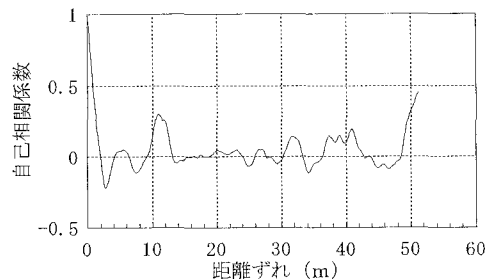


図-7 路線B ねじれの自己相関係数