

長岡技術科学大学大学院 ○小野寺 剛

長岡技術科学大学 唐 伯明

長岡技術科学大学 丸山 暉彦

1. はじめに

近年、道路舗装に関する費用の増大とともに、長寿命化舗装の開発や効率的・経済的な舗装管理システム PMS が要求されている。このような中で維持管理に必要な供用性評価では、わだち掘れの改善に伴いラフネス(平坦性)の問題が取り上げられるようになってきた。そこで本研究ではコンクリート舗装において、道路利用者の主観的なラフネス評価指標である IRI と道路管理者による路面の客観的な評価で重要視されているひびわれの双方を考慮した、新たな評価手法およびそれに対応した維持修繕工法の提案をするものである。

2. IRI

国際ラフネス指数 IRI(International Roughness Index)は、各国や各機関によって異なるラフネス装置間に互換性を持たせ、共通化する目的で 1986 年に世界銀行から提案された評価指標である。

IRI は図-1 に示す 2 軸 4 輪の乗用車の 1 輪だけを取り出したクォーターカー・シミュレーションモデルを一定速度で路面上を走行させたときの車両が受ける上下方向の運動変位を加算し、走行距離で除した値である。したがって IRI は、1 本の縦断形状によって容易に算出でき、小さい値ほど良好な状態といえる。

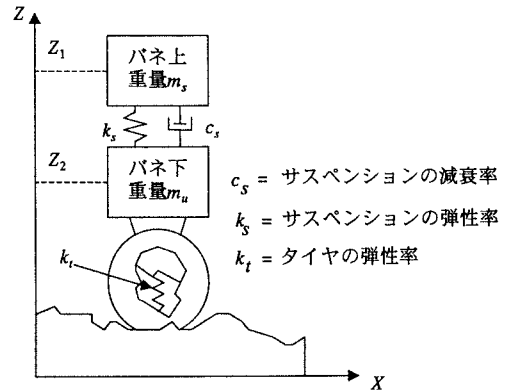


図-1 クォーターカー

$$IRI = \sum_{i=1}^{n-1} |Z'_i - Z'_{i+1}| / \text{走行距離} \quad (\text{単位 mm/m, m/km})$$

Z_1, Z_2 : 車体および車輪の変位

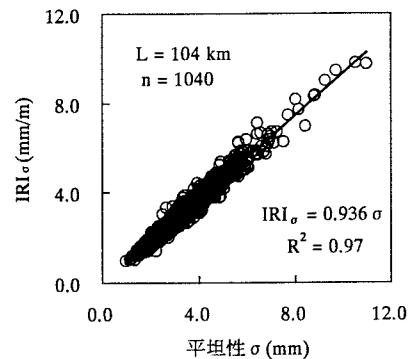
$Z' = Z_1 - Z_2$: 車体と車輪の相対変位

$Z'_i - Z'_{i+1}$: 車両の走行に伴って変化する Z' の絶対的な変位量

3. IRI の算出と評価基準の選定

現在のわが国における舗装路面のラフネスは、3m プロファイルメータもしくはこの原理に基づいた測定装置によって縦断凹凸量を計測し、一定区間毎に計算した標準偏差(以下、 σ とする)をその測定値としている。

しかし IRI の算出には実測の縦断形状が必要であり、現行の平坦性 σ をそのまま利用することはできない。そこで、この σ から目地部のみ段差が生じている縦断形状のシミュレーションを行って IRI を算出した。また、実際の縦断形状から求めた IRI と区別するため、このシミュレーション形状によって求めた IRI を以下 IRI_σ とした。

図-2 σ と IRI_σ の関係

Keywords : コンクリート舗装, IRI, ひびわれ度, 維持修繕, PMS

連絡先 : 〒940-2137 新潟県長岡市上富岡町 1603-1, TEL 0258-46-6000(内 8904), FAX 0258-47-9600

IRI σ の算出にあたって、 σ は新潟県内の一般国道7号、49号、富山および石川県内の一般国道8号におけるコンクリート舗装供用区間約104kmの100m毎に求められた測定値を用い、その計算長を100m、プロファイル入力間隔0.25m、目地間隔10m、100m地点の値をIRI σ とした。この σ とIRI σ の関係を図-2に示す。

σ の要補修判断値¹⁾は5mm以上とされており、これを得られた推定式に代入するとIRI σ = 4.7mm/mとなる。この値は、図-3に示したIRIラフネス尺度によると損傷した舗装の初期段階に区分されることから、4.7mm/mをそのまま要維持修繕判断の限界値として採用した。また、修繕不要の限界値をラフネス尺度の古い舗装に区分されるその下限2.5mm/mとした。

4. ひびわれによる評価基準の選定

現在のわが国におけるコンクリート舗装のひびわれ評価には、調査対象面積とひびわれの長さの比で表すひびわれ度(cm/m²)が用いられている。評価基準の選定は、ひびわれ度の大きさとその発生主要原因である累積大型車交通量の関係を調査して行った。図-4に全国の一般国道の版厚25cmにおけるこの2つの関係を示す。調査の結果、どの版厚においても1,000万台を超えて著しくひびわれ度の大きい点があることや、10cm/m²未満のひびわれ度が調査箇所全体の約92%、5cm/m²未満が約79%を占めていることがわかった。維持修繕の限界値はこれらの値を考慮して20cm/m²、修繕不要の限界値は5cm/m²とした。また、ひびわれはいったん破損が生じると、その後急激に破損が進行する場合があるので、10cm/m²以上を注意点として維持修繕工法の選定に考慮した。

5. 維持修繕工法選定法の提案

維持修繕工法の選定法は、その工法をIRI σ 算出に考慮した段差のみが発生している場合にはパッチング、またひびわれのみが発生している場合にはシーリング、そして双方発生している場合には、注入工法、オーバーレイ、注入工法後オーバーレイおよび打換えとし、破損の程度に応じて図-5のように提案した。

6. あとがき

本研究は、乗り心地に対する評価指標であるIRIと、破損において特に重要視されるひびわれを結び付けて維持修繕工法を提案したものである。IRIは σ と比較して、測定精度が良いだけでなく測定速度も大きくなることから、今後は実測IRIとの比較を行って実用性を向上させる必要がある。

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路維持修繕要綱，丸善，1978。
- 2) Sayers, M. W. etc. : Guidelines for the Conduct and Calibration of Road Roughness Measurements, World Bank Technical Paper 46, World Bank, Washington, D.C., 1986.
- 3) 中村・久保・小森谷：普通コンクリート舗装(鉄網入り)のひびわれ調査結果，舗装30-9，1995。

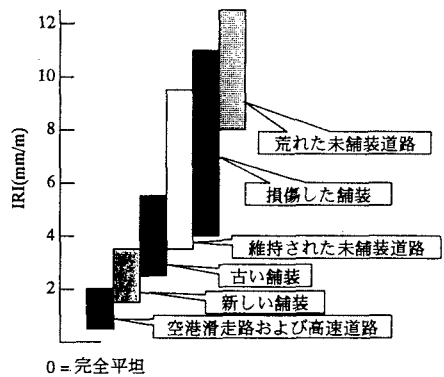


図-3 IRIラフネス尺度²⁾

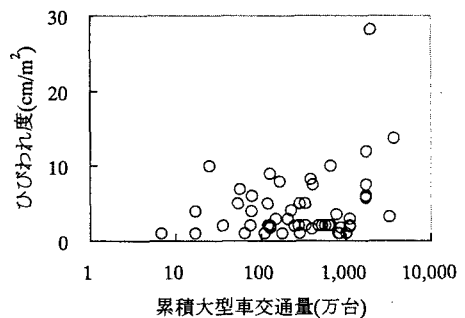


図-4 ひびわれ度と累積大型車交通量³⁾

IRI σ (mm/m)		ひびわれ度(cm/m ²)	
4.7	薄層オーバーレイ	オーバーレイまたは注入工法後オーバーレイ	注入工法後オーバーレイまたは全面打換え
	パッチング	注入工法	オーバーレイまたは注入工法後オーバーレイ
2.5	修繕不要	シーリング	
		5	10
		20	

図-5 維持修繕選定法