

光切断法による路面形状データを活用した新たな路面評価法の検討

西日本高速道路エンジニアリング四国(株) ○正会員 山本達哉, 正会員 橋本和明, 正会員 松田靖博
西日本高速道路(株) 技術本部 技術環境部 正会員 本松資朗, 正会員 洲崎尚樹

1. はじめに

NEXCO では、表層に高速走行の安全性を確保するため、雨天時の路面上の水膜や、重交通量区間に顕在化する流動わだち掘れを抑制する排水性舗装（以下、高機能舗装Ⅰ型という）が表層工の標準工種として採用されている。しかし、本舗装は耐流動性に優れる反面、基層以深の損傷が路面に表れ難く、路面にひび割れ等の変状が生じて、目視やカメラ撮影では発見しづらいのが現状である。路面性状調査のひび割れ評価は、予防保全を行う上で重要であるが、現状のカメラ撮影ではひび割れ形状や本数など二次元情報となり、ひび割れ深さは把握されない。

本文は、効率的かつ効果的な維持管理を実現するため、光切断法による高精度な路面の表面形状データを用いた新たな路面評価法の検討結果を報告するものである。

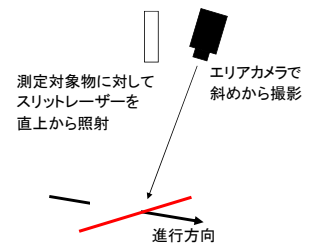


図-1 光切断法の概念図

2. 光切断法を用いた路面形状データの有用性

2. 1. 光切断法の原理

光切断法は撮影対象物に対して直上からレーザーにより線状のマーカ（以下、スリットレーザーという）を照射し、カメラで斜めから撮影する（図-1）。撮影対象物が平坦な場合、マーカは直線として映るが、凹凸の場合は歪んで映る。この原理で計測された結果は、高精度に高さ情報を面的に取得することができる。

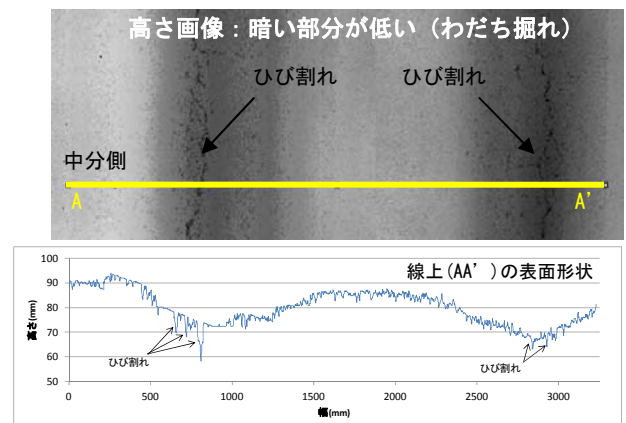


図-2 表面形状データ例

2. 2. 光切断法による路面形状データ

図-2 に測定した高さ情報による二次元画像と AA' 断面プロファイルを示した。高さ画像の黒色は高さが低いことを表し、わだち掘れやひび割れが確認できる。取得できる路面形状データの分解能は、横方向が 1.7 mm, 縦（進行）方向は時速 100km 測定時で 5.7mm, 高さ精度は ±1.0 mm である。

3. 路面形状データから見る劣化進行

3. 1. 局所沈下領域の特定

高機能舗装Ⅰ型は、排水基面となる基層上面の滞水がひび割れなどから路盤へ浸入し、ひび割れを通じて路盤の細粒分が路面に噴出することで局所沈下が生じる¹⁾。この局所沈下領域は、雨水等の介在で表層や基層部の更なる脆弱化を助長させる。図-3 は各月モニタリング区間においてポットホールが確認できた箇所の可視画像と高さ画像の推移である。沈下量が 15 mm 以上の領

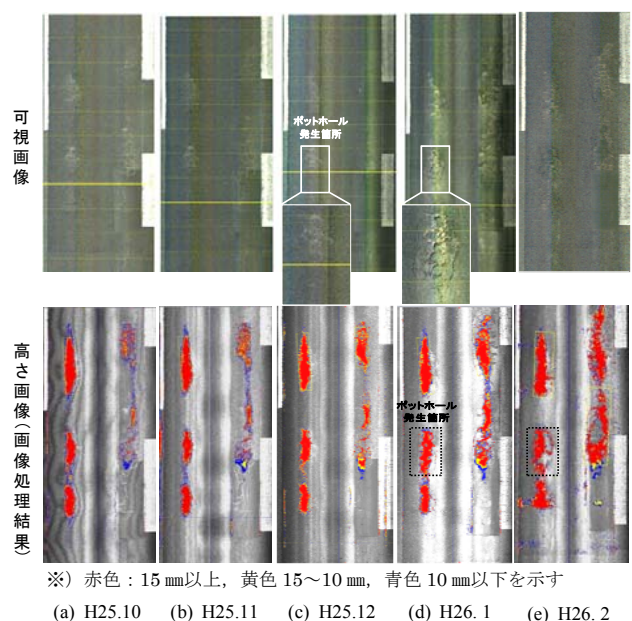


図-3 定期測定による損傷推移

キーワード：舗装管理, 評価手法, 高機能舗装Ⅰ型, 光切断法
連絡先 〒760-0072 高松市花園町三丁目1番1号

TEL 087-834-1121 FAX 087-834-0150

域を赤色に画像処理した高さ画像を見ると、ポットホール発生箇所は発生3ヶ月前の10月から存在することから、この局所沈下領域がポットホール発生の先行指標となることが窺える。

3. 2. 局所沈下領域とFWD 評価の関係

局所沈下領域は基層以深の劣化進行に起因すると仮定し、局所沈下量と舗装の構造評価の関係について検討した。図-4に示すとおり、FWDによるたわみ測定から算出するアスファルト損傷指標 $Di(AS)^{2)}$ が大きいほど、局所沈下量も大きくなる正の相関を確認した。

4. ひび割れ深さに着目した評価指標の検討

局所沈下量は、高機能舗装Ⅰ型にポットホールが発現する危険性を示す一つの指標であるが、局所沈下領域にある全箇所でポットホールが発現するとは限らない。ポットホールは、ひび割れが亀甲状に進展し、閉合部の下層付着力の低下に伴い部分的に混合物が逸脱する事象である。つまり、従来のひび割れ表面形状に加え、ひび割れ深さもポットホール発現の要因となり得ると判断し、特定箇所の局所沈下領域が進行する過程でのひび割れ深さを確認することとした。図-5に可視画像と路面形状データによるひび割れ進行状況を示す。局所沈下領域の拡大に伴い、ひび割れ本数が増え、ひび割れも深度化していることがわかる。このひび割れ深さによる評価は、現状の劣化状況把握に留まらず、大原らが報告している³⁾ 高機能舗装用クラックシール材の効果を最大限に発揮できる施工タイミングの検討に寄与するものと考えている。

5. まとめ

光切断法による高精細な路面の表面形状データを用いることで、高機能舗装Ⅰ型の局所沈下量とひび割れ深さが新たな路面評価法として活用し得ることが判明した。引続き、ポットホール発生の危険性の高い箇所の早期発見を目的とした、効率的かつ効果的な予防的維持修繕が可能な路面評価法について検討を進める予定である。

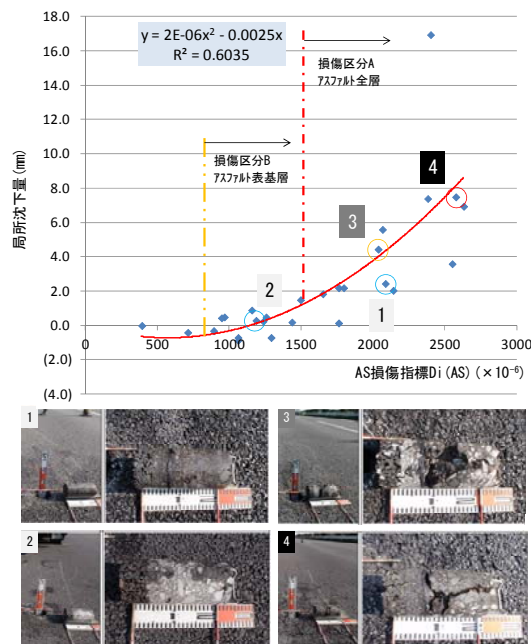


図-4 局所沈下量と $Di(AS)$ との関係

	カラー可視画像 (1.0×2.5m)	高さデータによるひび割れ評価			局所沈下部の形状特徴	
		高さ画像	平面形状	断面形状(A-A')		
stage I 5ヶ月前						
stage II 2ヶ月前						
stage III H26. 4						

図-5 可視画像と路面形状データによるひび割れ劣化進行

参考文献

- 1) 高橋茂樹, 高橋登, 高嶋卓造, 相馬正輝, 長田和之: 高速道路における長期供用中のアスファルト安定処理層の損傷報告, 土木学会第 67 回年次学術講演会, 平成 24 年 9 月
- 2) 東・中・西日本高速道路(株): 設計要領 第一集 舗装編, 2013. 7
- 3) 大原基憲, 足立明良, 本松資朗, 上坂憲一: 高機能舗装用クラックシール材の開発, 土木学会第 70 回年次学術講演会, 平成 27 年 9 月