

光切断法を用いた路面形状の測定

西日本高速道路エンジニアリング四国(株) ○正会員 青木 勝哉
 西日本高速道路エンジニアリング四国(株) 正会員 橋本 和明
 西日本高速道路エンジニアリング四国(株) 正会員 明石 行雄

1. はじめに

道路舗装を計画的・効率的に管理していく上で舗装の状態を的確に把握することは重要である。高速道路における舗装状態の評価は、わだち量、平坦性、ひび割れ率の3要素を計測して管理している。特に、局部的に発生する路面段差は、調査員が車上にて目視と体感で日常点検し、路面段差を発見した場合は、現地で直接測量して応急処置を行っているのが現状である。

筆者らは、路面の横断と縦断を計測する際、光切断法を用いると高精度で路面形状を捉えることを確認している¹⁾。

本文は、時速100kmで走行しながら、路面の縦横断形状を高精度に測定する手法を提案するものである。

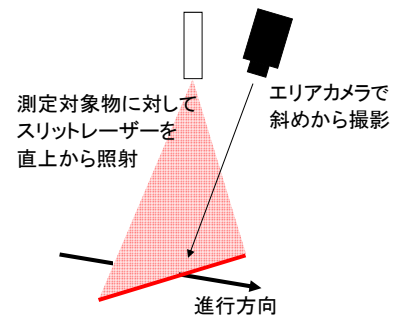


図-1 光切断法の概念図

2. 光切断法を用いた縦断形状測定

2. 1. 光切断法

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）。

撮影対象物が平面の場合、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。

2. 2. 光切断法を用いた横断形状測定

光切断法の原理を利用して、スリットレーザーのマーカを車両進行方向に直角に配置して測定する。本線横断方向の高さ測定ピッチは1.68mm、誤差は±1mm以下となり、図-2のように、ひび割れも撮影することが可能である。

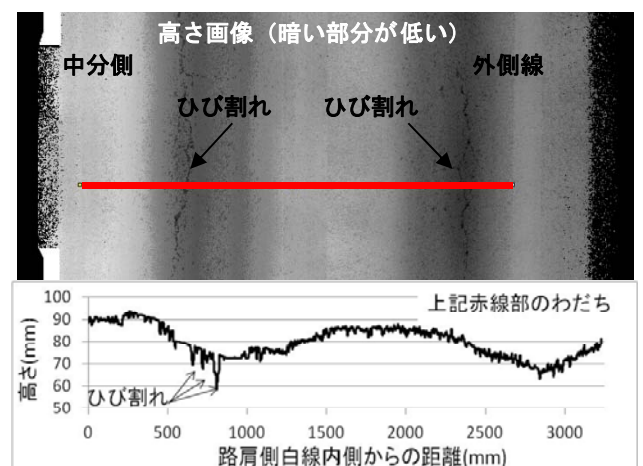


図-2 わだちの測定例

路面のMPD計測も面的に計測することが可能となる¹⁾。ただし、この手法では縦断形状の高さ情報を計測することはできない。

2. 3. 光切断法を用いた縦断形状測定

従来の加速度計とレーザー変位計を用いて平坦性を計測する手法は、低速時、および加減速や段差の影響により測定精度が大きく左右される。本文はスリットレーザーのマーカを車両進行方向に平行に配置して測定した表面形状の断片をつなぎ合わせるにより、路面の縦断形状を計測する手法である。

この計測方法により、低速時、および加減速や段差の影響を受けることなく、正確な路面形状を計測することが可能となる。本文では、この手法で得られた結果を縦断プロファイリングという。

3. 縦断形状測定 と測定精度

50m区間を対象に光切断法にて3回計測した。この区間には、意図的に段差（ $t=12\text{mm}, 24\text{mm}$ ）を2箇所、

キーワード：路面性状調査、平坦性、路面縦断プロファイリング、路面段差、舗装管理

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

設けた。

さらに、精度検証のためレベルを用いて 100mm 間隔で路面高さを計測した。光切断法による 3 回の計測は、レベルの計測結果と比較して、誤差 10mm 程度である (図-3)。

段差部分を拡大すると、縦断方向の分解能が高いため、段差形状を正確に測定できていることが確認できる (図-4)。ただし、段差形状が若干歪んでいる。これは、走行速度や測定車両のタイヤの影響と推測しているが、今後の課題である。

評価区間 10m で IRI (図-5) と平坦性測定 (図-6) の精度比較では、高い再現性が確認できた。平坦性では性能確認試験基準の $\pm 30\%$ 以下の精度を満足している。

4. 段差部の計測結果

高松自動車道にて路面性状調査を試行した (平成 24 年 12 月)。その結果から段差が確認できる範囲を 3D で表示した事例を紹介する。図-7 に示した例は光切断法にて横断と縦断形状を計測して 3D 化したものである。

この事例は橋台背面の盛土が沈下している範囲であり、段差修正の必要がある区間である。従来の維持管理手順であると、調査員が現地で測量して段差を確認した後、補修を行う流れであったが、光切断法を利用すると段差形状を確認できるだけでなく、補修範囲を計画することができる。

5. まとめ

- (1) 光切断法は、横断計測及び、縦断形状 (縦断プロファイリング) の計測に利用できる。
- (2) 光切断法を利用すると詳細な段差形状を時速 100km で計測することが可能である。
- (3) 光切断法で縦断形状と横断形状を計測すると詳細な段差形状や補修範囲を明示することが可能となる。このため効率的な維持補修計画が立案できる。

参考文献

- 1) 林ほか：路面性状調査車による排水性舗装の骨材飛散評価手法の提案，土木学会第 68 回年次学術講演会，平成 25 年 9 月

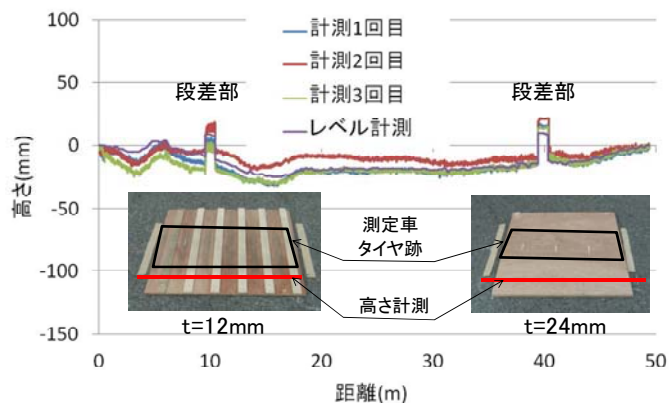
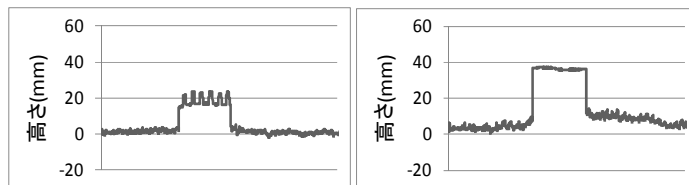


図-3 縦断計測結果



a) t=12mm
b) t=24mm
図-4 段差部の拡大

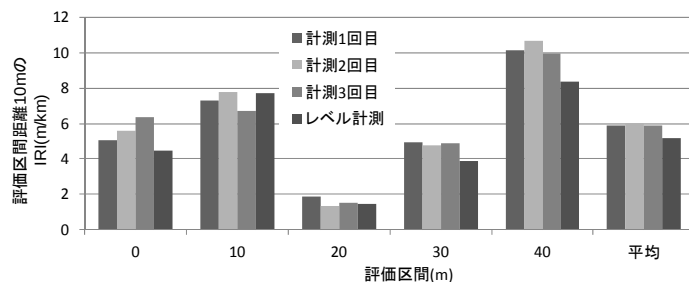


図-5 評価区間 10m での IRI 測定結果

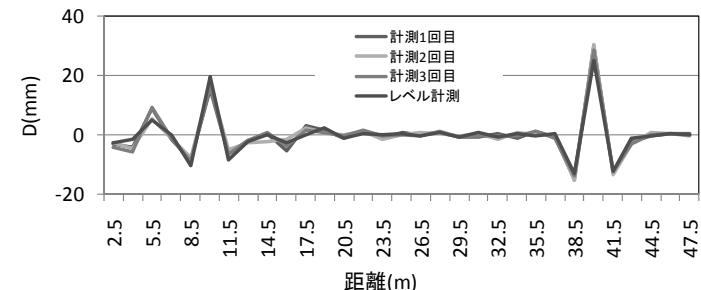


図-6 平坦性 D 値計測結果

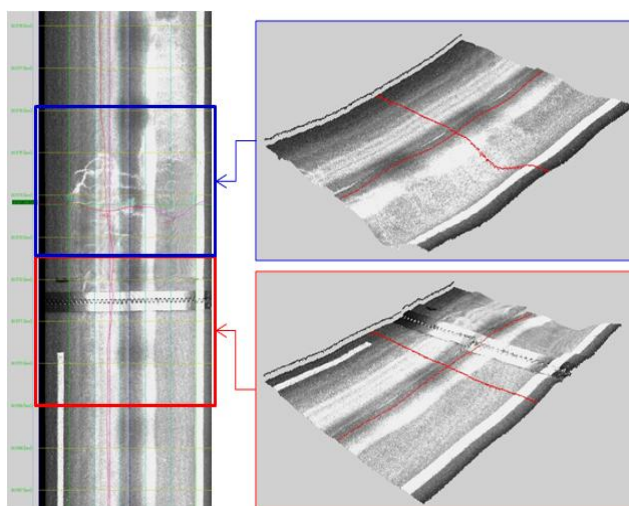


図-7 橋台背面の盛土沈下状況