

## 光切断法による路面形状データを活用したすべり抵抗性評価の検討

西日本高速道路エンジニアリング四国(株) 正会員 ○ 廣永厚友, 橋爪謙治, 橋本和明, 松田靖博

## 1. はじめに

高速道路において安全安心な走行環境を持続するには、路面のすべり抵抗性の確保が重要である。トンネル内のコンクリート舗装では、コンクリート表面が緻密で、かつタイヤの摩擦によるセメントペーストの損失が生じにくいいため、すり磨きによりテクスチャが滑らかになり、すべり抵抗性が経年により低下することが知られている<sup>1)</sup>。NEXCOでは、大型すべり抵抗測定車を用いてすべり抵抗性を定期的に計測し、近年、粗面処理工の出来形が基準化<sup>2)</sup>され、必要に応じて対策を行っている。しかし、膨大な調査対象数に対し細やかな評価対応には至っていないのが現状である。そこで、著者らが提案している<sup>3)</sup>、光切断法による高精細な路面表面形状データ（以下、路面形状データという）を活用した表面きめ深さ（以下、MPD: Mean Profile DePTHという）を用いることにより、路面性状調査と同時にすべり抵抗値を推定できると考えた。

本論は、すべり摩擦係数の低下が顕著なコンクリート舗装を対象に、路面形状データによるMPDを用いたすべり抵抗性評価への適応性とその活用方法について述べる。

## 2. 現状のすべり抵抗性評価の課題と対応策

すべり抵抗性評価の現状と課題を表-1に示す。大型すべり測定車による評価は、進行方向に連続して評価できるが右車輪部（以下、IWP）の測定ができないことが課題と考える。その他の方法は、車線規制を伴う現場調査となるだけでなく、点での評価となり区間を連続的に評価できない。

粗面処理工を施工する場合、実際にはすべり抵抗性が低下した区間が短くとも、大型すべり測定車では、最小評価長が200mであるため、細かく低下区間を絞り込むことができない。また、出来形評価は、DFテストとCTメータによる確認であり、現地で全てを評価ができないことが課題となっている。

筆者らは、CTメータによる算出方法<sup>4)</sup>を参考に、路面形状を三次元情報として抽出し、MPDを推定する表面テクスチャ評価手法<sup>3)</sup>を提案している（図-1）。そこで、すべり抵抗性評価への活用と、路面形状データによる効果的な粗面処理工の施工計画及び管理手法について検討することとした。

## 3. すべり抵抗性評価への活用

大型すべり抵抗測定車はすべり抵抗性評価の一般的な測定方法であるが、測定位置が左車輪部（以下、OWP）に限定される。そこで、7トンネルを対象に大型すべり抵抗測定車による $\mu(80)$ の200mデータ平均値と、本MPD値の200m区間の平均値の関係を図-2に整理した。図中の換算式に本評価を代入すれば、OWPだけでなく、車線全面のすべり摩擦係数の換算が可能となる。なお、すべり摩擦係数の補修管理目標値0.25に対応する本MPD値は、0.34以下となり、注意を要する箇所を目安となる。

表-1 すべり抵抗性評価の課題

| 分類      | 現状                | 課題                         |
|---------|-------------------|----------------------------|
| すべり摩擦係数 | 大型すべり抵抗測定車による測定   | ・保有台数が少ない<br>・測線がOWPに限定される |
|         | DFテストによる計測        | ・点評価となる<br>・車線規制が必要となる     |
| テクスチャ   | CTメータによる計測及びBPN評価 | ・点評価となる<br>・車線規制が必要となる     |

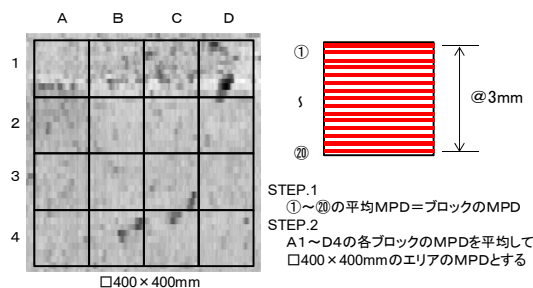


図-1 路面形状からMPDを算出する方法

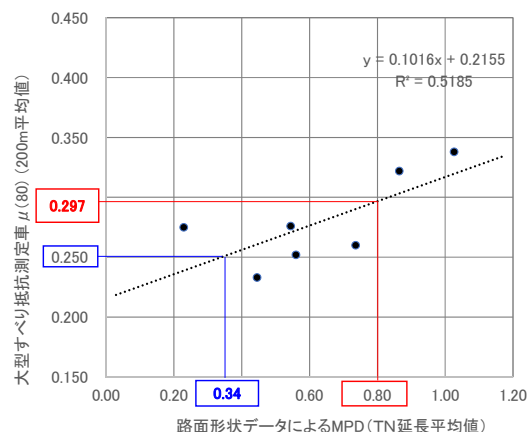


図-2 すべり抵抗測定車の値との関係

キーワード：コンクリート舗装，すべり抵抗性評価，粗面処理工，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

#### 4. 粗面処理工の施工基準・計画の提案

ショットブラストによる粗面処理工を実施したトンネルの施工前後のMPDを図-3に示す。解析は図-1に準じて、施工幅1.0m内の2メッシュの平均値を施工前後で比較した。図に示すとおり、全体的に値が回復している。また、図-4は図-3中の画像比較個所の施工前と施工後を示しており、路面凹凸を白黒の濃淡で表示した路面形状画像にMPD結果を重合したものである。図中の緑破線は横断プロファイルを示しており、車輪通過部に幅1.0mで粗面処理による形状変化が確認できる。なお、図中の着色は、MPDが0.4以下を赤色、0.4~0.8を黄色、出来形基準である0.8以上を青色とした。施工後をみると、全体的にMPDが回復していることが確認できる。しかし、部分的に値が小さく、滑面の箇所が存在する(図-4b黄色領域)。このような事象は、点評価となる従来の現場測定では把握できない。

本評価を用いて施工前後の粗面処理工の回復効果を検証した。図-5は施工前のMPDを前述したグレード別に、施工後のMPDの平均値を示したグラフである。グレードによらず施工後のMPDが大幅に回復しており、注意を要する箇所の目安値0.34(図-2)を上回っていることが確認できる。

このように、本評価は車線を面的に細かく評価できることから、施工の要否判断を提案する。粗面処理工の施工最小ロットを目地単位とし、前述の閾値超過区間が連続して2.0mを含むスパンを要施工範囲と設定した。参考に本ケース(図-3参照)に適合した場合、全体スパン35スパンに対し、要施工範囲は22スパンとなり、13スパンの37%を施工対象外として識別することが可能となる。以上、本評価を活用することで、施工対象TNの選定など中長期的な基本計画の策定から、施工要否範囲の選定、施工範囲全面を対象とした出来形確認など施工完了に至るまで、粗面処理工の合理化に寄与できると考える。

#### 5. おわりに

本論では、コンクリート舗装を対象とした路面形状データによるMPDの活用方法について提案した。引続きデータを拡充し、使用骨材や、線形要素による違いを分析することで、適用性の拡大を図る予定である。

#### 参考文献

- 1) 中村和博, 松本大二郎, 佐藤正和, 神谷恵三: コンクリート舗装のすべり抵抗回復工法に関する研究, 土木学会論文集 E1, Vol.70, No.3, pp. I\_197- I\_204, 2014
- 2) 東日本高速道路(株), 中日本高速道路(株), 西日本高速道路(株): 舗装施工管理要領, p.52, 2013
- 3) 林詳悟, 橋本和明, 明石行雄: 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, p.67-678, 2013.9
- 4) (社)日本道路協会: 舗装調査・試験法便覧, p. [1] -140-146, 2020

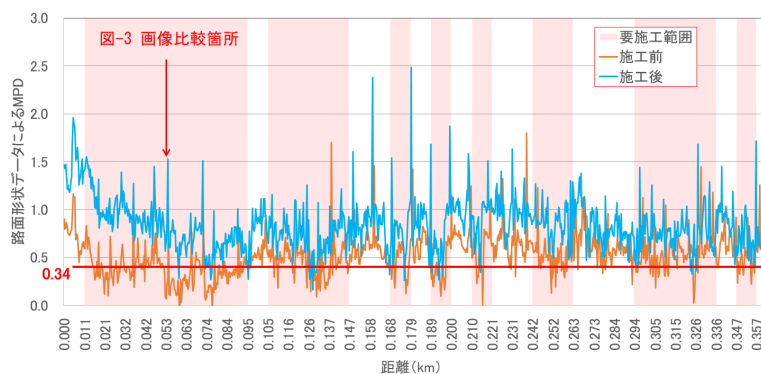


図-3 施工前後のMPD (IWP)

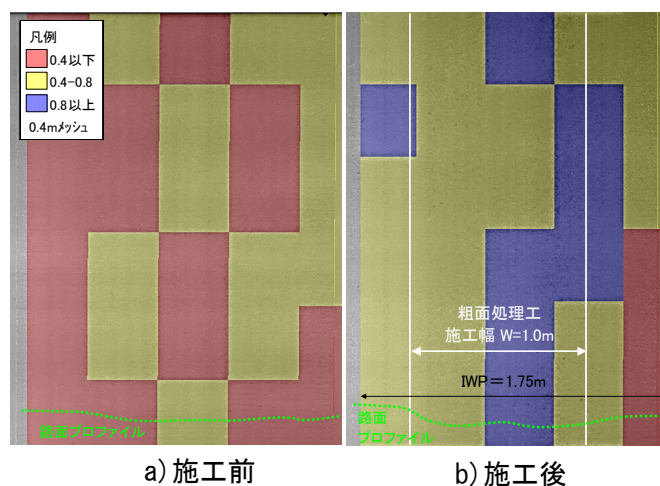


図-4 MPD解析画像の一例

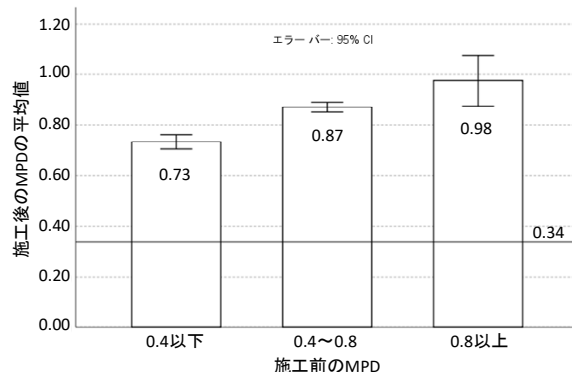


図-5 粗面処理工(SB)による回復効果