

3D形状測定機を使用したアスファルト舗装の仕上がり評価に関する検討

前田道路株式会社 技術研究所 正会員 ○黒田 康照
 同上 非会員 牧野 幹
 同上 正会員 清水 泰成

1. はじめに

アスファルト舗装の品質の良否を判断する項目の1つとして、見た目としての表面の仕上がり評価がある。その要因としては、As量や粒度、施工温度や施工方法（機械施工、人力施工）などがあり、これらの要因により表面の仕上がりは、きめが潰れ緻密かつ綺麗、きめが潰れず粗く汚いなどと視覚的要素で評価される。しかし、排水性など一部の混合物を除けば、舗装の仕上がり特に指標はなく、具体的な判断基準も存在しない。本検討は、3D形状測定機を用いてアスファルト舗装の仕上りを数値化することを試み、それを報告するものである。

2. 既存の仕上がり評価試験

現在、舗装表面の粗さを評価する場合、回転式きめ深さ測定装置（以下、CTメータ）を用いて測定することが多い。そのため、表面の緻密な供試体（写真-1参照）と、表面の粗い供試体（写真-2参照）を意図的に作製し、CTメータでMPDを算出し評価した¹⁾。検討供試体の概要と測定結果を表-1に示すが、転圧温度が低くなることで表面は粗くなり、締固め度も低下している。しかし、MPDにほとんど差は見られず、視覚的な差を表現することはできなかった。CTメータは、円周上に路面凹凸を測定するため、あくまでも線状での評価であることが原因と考える。

3. 検証した評価方法

舗装表面の面的な評価を目的に、3D形状測定機を用いて検討を行った。1回の測定で80万点の3Dデータを取得し、ISO-25178に準拠した面粗さを測定でき、10cm×10cm程度までの大きさの供試体を測定可能である。本検討では、面粗さの評価指標であるSdr（展開面積比）とSa（面の算術平均高さ）で評価を行うこととした。詳細は表-2に示すとおりであり、数値が大きくなるほど表面が粗い、きめが潰れていないといえる。No.1とNo.2の表面を3D形状測定機で測定し、得られた3D画像を写真-3、写真-4に示すが、緻密な仕上がりであるNo.1は、表面の粗いNo.2と比べると表面の凹凸が少ないことが確認できる。次に、解析した

キーワード：表面粗さ、仕上がり、緻密さ、粗さ

連絡先：〒300-4111 茨城県土浦市大畑208 前田道路(株)技術研究所 TEL:029-833-4311 FAX:029-833-4312



写真-1 No.1 きめの潰れた緻密な仕上がり



写真-2 No.2 きめが潰れていない粗い仕上がり

表-1 検討供試体の概要と測定結果

項目	詳細	
混合物	再生密粒度アスコン(13)	
No.	1	2
転圧条件	140℃	100℃, 散水あり
締固め度 (%)	98.9	96.0
MPD(mm)	0.42	0.39
見た目	きめが潰れ緻密	きめが潰れず、粗い

表-2 検討した表面粗さ評価指標

項目	単位	詳細
Sdr	-	界面の展開面積比 Sdr=0 → 完全に平坦 Sdr=0.414 → 表面積が41.4%増加
Sa	μm	面の算術平均高さ 平均面に対する各点の高さの絶対値の平均 Sa=0 完全に平坦

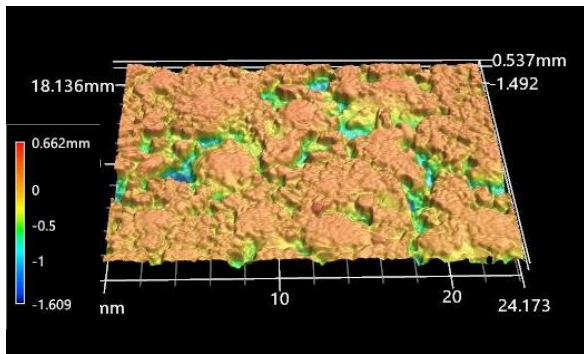


写真-3 3D画像(No.1, 緻密)

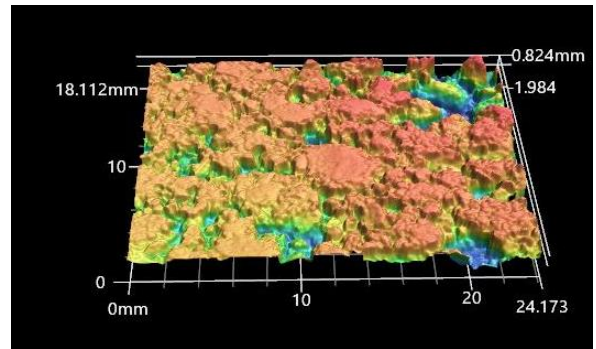


写真-4 3D画像(No.2, 粗い)

Sdr と Sa を表-3 に示すが、MPD で評価しきれなかった表面の視覚的な差を数値化することができた。No.1 を基準値とし増加率を求めたところ、No.2 は Sdr が 122%、Sa は 66% 増加しており、表面が粗くなっているといえる。今回は、Sdr と Sa の数値が低い方が緻密で綺麗と評価したが、表面が緻密になり過ぎると滑りやすくなるなどの不具合が懸念される。そのため、すべり抵抗性との関係性を確認し、下限側にしきい値を設けていく必要はあると考えている。

表-3 Sdr と Sa の測定結果一覧

項目	No. 1	No. 2	増加率 %
Sdr	0.53	1.18	122.8
Sa μm	168.8	281.0	66.4
MPD mm	0.42	0.39	-7.1
備考	緻密	粗い	増加率 = $\frac{(No.2 - No.1)}{No.1}$

4. 実大舗装表面での評価

実大舗装面の中央部と端部で、切取供試体を採取し表面の仕上がり評価を行った。実施条件は表-4 に示すとおりであり、機械施工（以下、機械）と人力施工（以下、人力）、新規混合物（以下、新規）と再生混合物（以下、再生）について、比較を行った。目視で確認したところ、機械と人力を比べると人力の表面は全体的に粗く、端部は特に粗かった。次に、人力の新規と再生を比べると、中央部の粗さは同程度だが、再生の方が端部は粗かった。目視での確認結果を踏まえ、3D 形状測定機で測定を実施した。評価項目には表-3 で増加率の大きかった Sdr を用いた。機械と人力の比較結果を図-1 に示すが、機械と比べ人力は Sdr が中央部と端部ともに高い値を示し、中央部と端部の Sdr の差も大きくなった。次に、人力の新規と再生を比較した結果を図-2 に示すが、中央部の Sdr は同等だが、端部の Sdr は再生が高い値を示し、中央部と端部の Sdr の差も大きくなった。以上の結果から、表面の仕上がりの視覚的な差を数値化することができたと考える。

表-4 試験施工実施条件

項目	詳細	備考
混合物	密粒度アスコン(13)	-
再生率	0% (新規) 50%	-
施工方法	機械施工 人力施工	機械施工は再生のみ

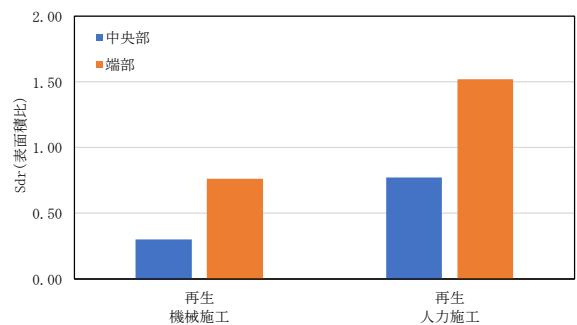


図-1 機械施工と人力施工の比較

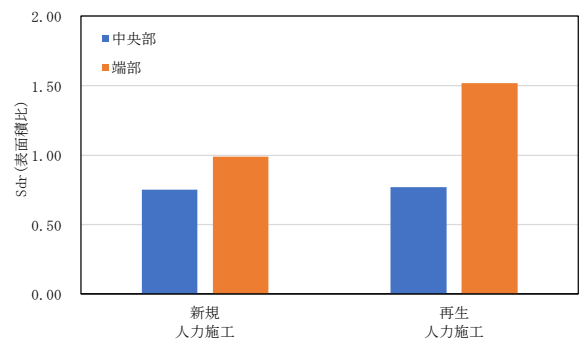


図-2 人力施工での新規混合物と再生混合物の比較

5. まとめ

3D 形状測定機を用いて、舗装の仕上がりの視覚的な差が数値化できることを確認した。本評価方法は非破壊でも測定可能であり、締固め度やすべり抵抗性の推定などに活用できる可能性もある。今後は、表面の粗さと混合物性状の関係性についても、検証を実施していく予定である。

【参考文献】1) (公社) 日本道路協会；舗装調査・試験法便覧