

自動車用射出成形部品の外観品質の定量評価手法

日大生産工(院) ○田中 栄貴 日大生産工 前田 将克
日大生産工 鈴木 康介

1. 緒言

近年、自動車には軽量化や成形の容易性より、ダッシュボード、ドアトリムなどの内装樹脂部品を中心に樹脂材料が用いられている¹⁾。これらの樹脂部品の多くは射出成形で生産されている。また、内装樹脂部品は着色剤を混合した材料を用いており、射出成形した表面がそのまま製品表面となる。しかし、ガラス繊維を配合した色の濃い部品においては、製品表面に白いもやのような外観の不具合が発生する。これを白もやという。自動車メーカーでは、白もやの評価を熟練の技術者が目視で行っている場合が多く、検査精度の向上、検査の自動化や人件費の削減などの課題がある。

本報告では、白もやの自動計測を目標に小型表面粗さ計を用いて、定量評価手法の検討を行った。また、白もやを定量評価した結果と白もやを目視評価した官能結果との一致率を確認した。

2. 実験方法および測定方法

使用した成形品を図1に示す。材料はポリプロピレンとガラス繊維の複合材料であり、ガラス繊維の配合量は30~40wt%である。成形品の寸法は縦200mm、横400mm、厚さ2mmの長方形である。射出成形時に加熱されて熔融した材料が、図1の赤丸のゲートのみから金型へ流入され、成形される。



Fig.1 Plastic parts

Used gate

成形品の一部の拡大写真を図2に示す。白色の部分が外観不良の白もやである。白もやが無い正常な部分は黒色となっている。

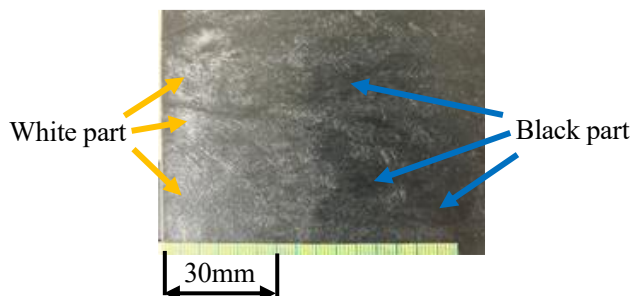


Fig.2 Poor appearance of plastic parts surface

成形品の表面状態の計測には、図3に示すMitutoyo社製の小型表面粗さ計測機 SJ-210 を使用し、検出器は図4に示す Mitutoyo 社製の 178-296 を使用した。検出器のスタイラス先端形状は先端半径が $2\mu\text{m}$ 、先端角度が 60° である。計測条件は、計測速度 0.5mm/s 、計測ピッチ $1.5\mu\text{m}$ で行った。また、成形品は反っていたため、強制的に成形品を平面にし、成形品の上に直接計測機を置いて計測を行った。



Fig.3 Small surface roughness measuring instruments



Fig.4 Detector

3. 実験結果および考察

成形品の白もや部を表面粗さの計測結果から判断可能かを検討した。表面粗さと白もやとの関係を確認するために、成形品の黒色部（白もや無部）と白色部（白もや有部）の2カ所で表面粗さの計測を行った。黒色部と白色部の計

Quantitative evaluation method for appearance quality of injection molded parts for automobiles

Eiki TANAKA, Masakatsu MAEDA, Kosuke SUZUKI

測結果を図5にそれぞれ示す。

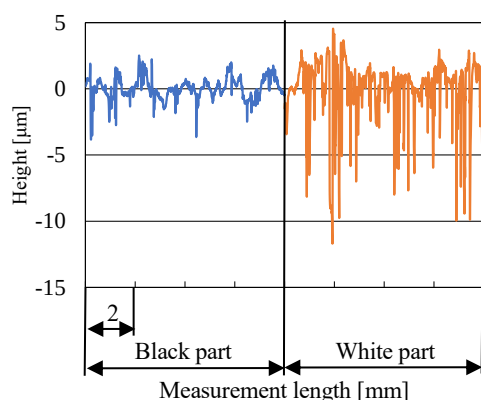


Fig.5 Raw measured data of black and white parts

計測結果より、黒色部は表面形状の変化が比較的小さいのに対して、白色部は表面形状の変化が比較的大きいことが分かる。しかし、これらの結果だけでは白もやを定量的に評価することが難しい。そこで、黒色部と白色部の表面粗さの生測定データから、表面形状の変化量の算出方法を図6(a)に示す。AからBやBからCなどの隣り合う山と谷(ピーク)との差の絶対値を算出し、その絶対値を形状の変化量とした。表面形状の変化の差を比較した結果を図6(b)に示す。

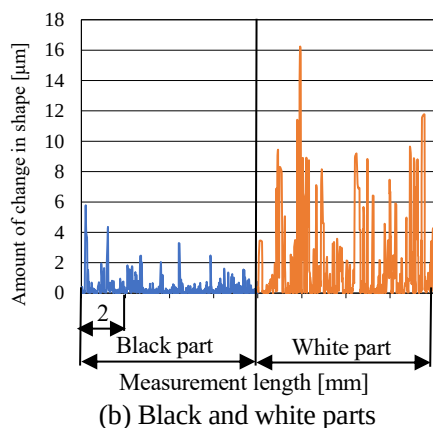
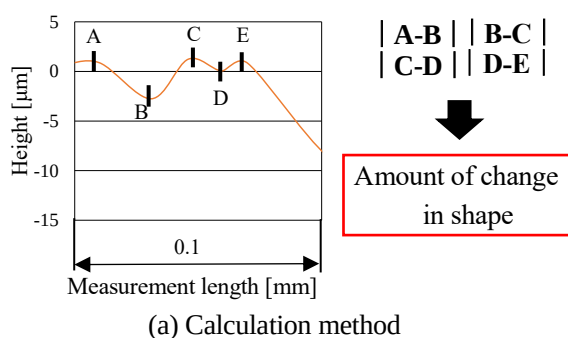


Fig.6 Amount of change in shape black and white parts

算出結果より、黒色部の形状の変化量は、白色部の形状の変化量より小さいことから、表面形状の変化量に差があることが分かる。したがって、表面形状の変化量と白もやは関係があることが分かり、表面形状の変化量で白もやを定量評価できる可能性があると考えられる。

図1の試験片の黒色部の表面粗さを8カ所計測し、各計測箇所の形状の変化量の最大値から白もやの閾値を設定した結果を図7に示す。

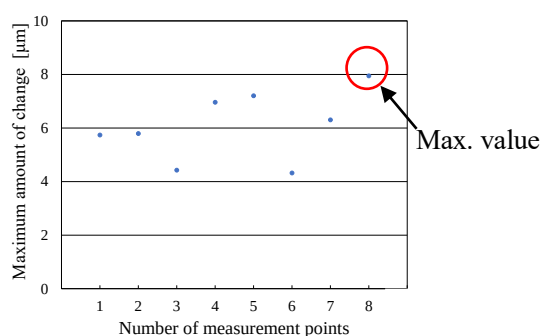


Fig.7 Maximum amount of change in shape of black part

計測結果より、8カ所の黒色部の最大値が7.9μmだったため、白もやの閾値を8μmと設定した。さらに、黒色部と白色部が接している境界部を目視による官能評価を行い、黒色部と白色部で二値化を行った。また、同じ箇所の境界部の表面形状を計測し、表面形状の変化量と先ほど設定した閾値8μmより、二値化を行った。そして、二値化した目視による官能評価と閾値による定量評価との整合性を確認した。4カ所の境界部を計測した結果、黒色部の評価に関しては、75%の一致度であった。

4. 結言

- ・白もや発生部における表面形状の変化量が白もや無し部と比較して、大きかった。
- ・表面形状の変化量を算出することで、白もや発生部の評価基準を8μmと設定することができた。
- ・官能評価と評価基準による定量評価を比較すると、黒色部の評価に関しては75%の一致度であった。

参考文献

- 1) 自動車の樹脂化の動向を解説！(2024年8月28日)

<https://www.tukada->

[riken.co.jp/column/automotive_resin_trends/](https://www.tukada-riken.co.jp/column/automotive_resin_trends/)