

## 表面性状がアクリル樹脂板のヘーズと光沢度に与える影響

若林祐次<sup>\*,\*\*†</sup>・米原牧子<sup>\*\*\*</sup>・山辺秀敏<sup>\*\*\*\*</sup>・吉田 瞬<sup>\*\*\*\*\*</sup>・杉林俊雄<sup>\*</sup>

\*拓殖大学大学院工学研究科 東京都八王子市館町815-1 (〒193-0985)

\*\*㈱アトラス 神奈川県相模原市中央区田名塩田1-13-10 (〒252-0245)

\*\*\*近畿大学次世代基盤技術研究所 広島県東広島市高屋うめの辺1 (〒739-2116)

\*\*\*\*東京理科大学理工学部先端化学科 千葉県野田市山崎2641 (〒278-8510)

\*\*\*\*\*職業能力開発総合大学校 東京都小平市小川西町2-32-1 (〒187-0035)

† Corresponding Author, E-mail: wakabayashi@atrus.co.jp

(2019年5月31日受付, 2019年9月25日受理)

### 要 旨

透明なアクリル樹脂板を試験片材料として取り上げ、表面の凹凸形状が透過率、ヘーズおよび光沢度に与える影響を実験的に調査した。アクリル樹脂板の表面には球状のガラスビーズを用いたショットブラスト加工により、その投射圧力を変化させて種々の表面粗さを片面および両面にそれぞれ付与した。表面性状の特徴を三次元表面性状パラメータにより総合的に評価した。その結果、算術平均高さの値が増加するに従い、ヘーズの値は増加し、光沢度の値は減少した。また、ショットブラスト加工を片面および両面に施した試験片間で、全光線透過率の低下の傾向とヘーズの増加の傾向が異なっていた。さらに、ショットブラスト加工面からの測定と未加工面からの測定はヘーズの値には影響を及ぼさないが、光沢度の値に大きく影響することを実験により示した。すなわち、光沢度の値を変えずにヘーズの値のみを調整可能な加工方法を提示した。

キーワード：アクリル樹脂, ショットブラスト加工, 三次元表面性状, ヘーズ, 光沢度

### 1. 緒 言

近年、多くの工業製品はその性能のみならず、外観の見栄え(テクスチャ)と同時に視覚や触覚等も加味した機能の設計(高付加価値)が重要視されている<sup>1)</sup>。高付加価値を有する製品には、人間の勘や閃き、感性など定量化しにくい設計因子が数多く含まれている<sup>2)</sup>。従来のテクスチャに関する研究では、感覚量による評価がほとんどであり<sup>3-5)</sup>、定量的な評価の多くは、物理的に凹凸形状を評価している<sup>6-10)</sup>。著者らはこれまでに表面性状を定量的に伝達する際の評価指標として、表面粗さ、光沢度および表面色の3因子を組み合わせた評価指標を提案している<sup>11-23)</sup>。

本研究では、透明なアクリル樹脂板における視覚のテクスチャの設計指標について検討するため、表面の算術平均高さ $S_a$ が約 $1.0\ \mu\text{m}$ 以下となる微小凹凸領域を対象として、表面の凹凸が視覚のテクスチャに与える影響について調べた。前報<sup>23)</sup>では、透過率およびヘーズと関連の高い三次元表面性状パラメータが二乗平均平方根傾斜 $S_dq$ であることを示した。そこで、本報では、試験片表面に投射圧力を変化させてショットブラスト加工を行い、種々の表面粗さを片面または両面にそれぞれ付与し、前報の結果と比較を行った。

まず、アクリル樹脂表面の凹凸形状を定量化するため、面領域の評価が可能な三次元表面性状パラメータ<sup>24)</sup>について検討した。次に、各三次元表面性状パラメータが視覚のテクスチャ

を構成する因子のうち透過率、ヘーズおよび光沢度に与える影響について調査した。これらの結果を基に、微小凹凸が付与された透明なアクリル樹脂板における視覚のテクスチャ評価指標について検討した。

### 2. 実験方法

#### 2.1 試験片の作製

試験片材料は透明なアクリル樹脂板(住友化学㈱製)とし、試験片形状は $70 \times 70\ \text{mm}^2$ の正方形、板厚は $5\ \text{mm}$ とした。試験片表面には任意の凹凸を付与するため、片面および両面にショットブラスト加工を施した。ショットブラスト加工で使用するメディアはガラスビーズとした。ガラスビーズの投射量と吹付圧力を任意に変化させ、算術平均高さ $S_a$ が $0.1 \sim 1.2\ \mu\text{m}$ の範囲で段階的に変化するように凹凸加工を施した。なお、両面に加工する際、表面と裏面の加工条件は同一とした。

#### 2.2 測定方法

表面性状の測定には、超精密非接触三次元表面性状測定機 Talysurf CCI-MP (Taylor Hobson製)を用いた。測定方式は白色光干渉方式である。面空間分解能は $0.3 \sim 5.4\ \mu\text{m}$ 、高さ方向の分解能は $10\ \text{pm}$ で微細な粗さを高精度に測定することができた。倍率は20倍とし、Mirau方式を用いた。測定面積は $0.865 \times 0.865\ \text{mm}^2$ 、画素数は $1048 \times 1048$ とし、三次元表面性状パラメータの値を算出する際の面積は測定面積中央部の $0.81 \times 0.81\ \text{mm}^2$ とした。三次元表面性状パラメータの値は、ISO 25178-2で定義されている高さパラメータ、空間パラメータおよび複合パラメータを用いた。

【図表について】電子ジャーナルサイト「J-STAGE」ではカラーでご覧いただけます。https://www.jstage.jst.go.jp/browse/shikizai-char/ja/