

課題番号 : F-20-KT-0022
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 加工面の表面性状に基づく官能評価指標の定量化
 Program Title(English) : Development of vibration-powered generators
 利用者名(日本語) : 井原基博, 河野大輔
 Username(English) : M. Ihara, D. Kono
 所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科
 Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Kyoto University
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察, 切削, 官能評価, マテリアルサイエンス

1. 概要(Summary)

機械加工の現場では、加工条件を決定するために、加工面の良否判定がおこなわれる。良否の判定基準には、形状精度や表面粗さといった定量的な指標だけでなく、光沢や色味、違和感といった人の感覚に基づいた指標(官能指標)もある。このため、加工面を完全に定量的に評価することができない。本研究では、官能指標を調査し、これに基づいて加工面を定量的に評価することを目的としている。

本報告書では、見え方の異なる旋削加工面を、3D 測定レーザー顕微鏡を用いて観察・測定した結果について報告する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

3D 測定レーザー顕微鏡

【実験方法】

(i) 自機関でおこなった内容

加工条件の異なる加工面の官能評価をおこなうため、Fig. 1 に示すセットアップでアルミニウム合金 A2017 丸棒を旋削した。Table 1 に加工条件を示す。すべての条件について、評価者 A, B が目視による官能評価をおこなった。評価者 A は工学系の大学院生で加工歴は 1 年程度、評価者 B は工学系の大学に勤める技術職員で、加工歴は 30 年程度である。

(ii) 貴機関でおこなった内容

3D 測定レーザー顕微鏡を用いて旋削加工面を観察し、表面形状を測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Table 2 に官能評価の結果を示す。評価者 A の評価に

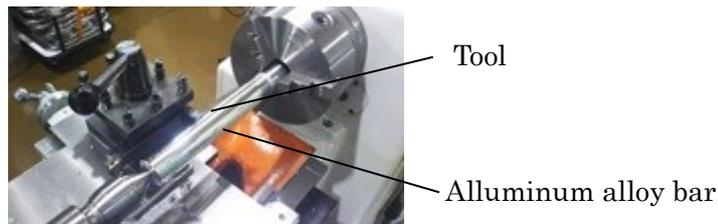


Fig. 1 Setup of turning.

Table 1 Cutting conditions.

ワーク材質	アルミニウム合金 A2017
ワーク直径 mm	40
工具	単結晶ダイヤモンド, フラット
回転数 rpm	83, 155, 270, 560, 1030, 1800
送り mm/rev.	すべての回転数について 0.08 1800 rpm について 0.1, 0.2
切り込み深さ μm	推定で 20-25
切削油	ドライ

Table 2 Result of the sensory evaluation.

条件	回転数 rpm	送り mm/rev.	コメント	
			評価者 A	評価者 B
1	1800	0.08	きれいな光沢	-
2	1030	0.08	きれいな光沢	-
3	560	0.08	きれいな光沢	-
4	270	0.08	きれいな光沢	-
5	155	0.08	少し白っぽい	-
6	83	0.08	一番白っぽい	-
7	1800	0.2	きれいな光沢. 送りが大きい	あ、切れてない
8	1800	0.1	きれいな光沢	まあ、こんなもんかな(推奨条件)

は主に「きれいな光沢」と「白っぽい」の 2 種類があることがわかる。また、評価者 B は「推奨条件」と「切れてない」

を判別したが、初心者には判別できなかった。本報告では、「きれいな光沢」と「白っぽい」の違いについて詳細に述べることで、条件 1 と 6 を比較する。

Fig. 2, 3 に、それぞれ条件 1, 6 の顕微鏡写真および測定した形状を示す。両者ともに工具の刃先形状が転写されている様子がわかる。条件 1 については、刃先形状が整って転写されているのに対し、条件 6 では、サブミクロンスケールのノイズのような凹凸が比較的多くみられる。

表面に強い正反射光が見えるとき、人は光沢があると知覚することが知られている [1]。条件 1 の加工面には微小な凹凸が少なく、正反射光の強度が比較的大きいため、評価者 A が「きれいな光沢」と評価したと考えられる。また、条件 6 の加工面には微小な凹凸が比較的多いため、照明光が拡散反射し「白っぽい」と評価したと考えられる。

今後は、加工面における光の反射を計算し視覚シミュレーションをおこなうことにより、官能評価の理由について説明を試みる予定である。

・関連文献:井原基博 日本機械学会関西支部 第 20 回秋季技術交流フォーラム 設計製図教育研究懇話会, 大阪市立大学 杉本キャンパス, 大阪, 2019. (口頭発表)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)
なし

6. 関連特許(Patent)
なし

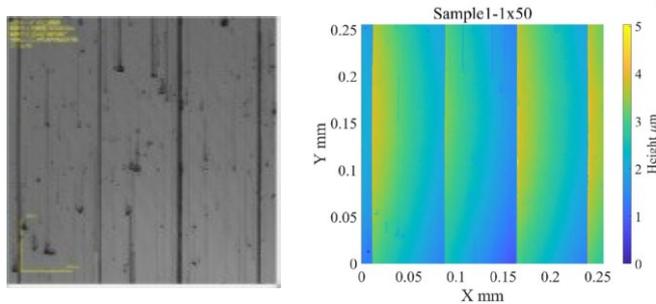


Fig. 2 Microscope image (left) and measured surface profile (right) of condition 1

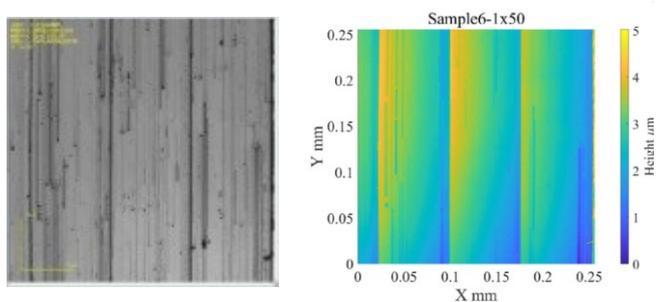


Fig. 3 Microscope image (left) and measured surface profile (right) of condition 6.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:小松英彦編 『質感の科学』朝倉書店, 2016.