

精密加工を応用した風合いを有するプラスチック成形品の開発

加工技術課 川堰宣隆 材料技術課 住岡淳司 富山大学 高野登, 山田茂

(株) タカギセイコー 藤井美里

1. 緒言

近年、製品の付加価値を高めることを目的として、プラスチック成形品においても、見た目や触り心地などの感性的な機能の付与が求められている。プラスチック成形品の感性機能を高める例としては、シボ加工などが挙げられる。しかし従来の手法では、感性的な機能を制御するうえで限界がある。一方、近年、固体表面に微細なテクスチャを作製することで様々な表面の機能を制御する“機能性表面”が注目されている¹⁾。これを応用することで、プラスチック成形品の触感を変化させることが可能になると考える。

本研究では、マイクロ加工を利用した風合いのよいプラスチック成形品の開発を目的としている。既報^{2),3)}では、機械加工を利用して、マイクロメートルオーダの微細なテクスチャを有するプラスチック成形品を作製した。これによって、触感が大きく変化することを明らかにした。本報では、各種形状のテクスチャを作製し、その形状が触感に及ぼす影響について検討した。

2. テクスチャ先端形状の影響

これまでの研究では、図 1(a)に示すような先端が三角形状のテクスチャ形状について検討してきた。ここでは同図(b)に示す先端に半径 20 μm の丸みを有する形状（ラウンド形状）および幅 40 μm の平坦部を有する形状のテクスチャ（フラット形状）を作製し、その形状が触感に及ぼす影響について検討した。樹脂には摩擦特性の異なる 2 種類の PP を使用し、その影響についても検討した。

図 2 は、官能評価より得られた各種テクスチャの“引っかかる”感である。テクスチャのピッチは 120 μm である。ラウンド形状のテクスチャの場合に、最も“滑らかな”触感となる。さらに指との接触面積の増大によって、材料による差が強く表れる。すなわち、ラウンド形状のテクスチャによって、さらなる滑らかさを発現させることができる。さらに、材料特性を生かしたテクスチャとなることがわかる。一方、フラット形状では引っかかりが生じやすく、滑らかさが現れにくい結果となった。

図 3 は、官能評価より得られた“引っかかる”感のテクスチャのピッチ依存性である。テクスチャは、ラウンド形状である。材料がいずれの場合でも、ピッチが 100 μm 前後で最も滑らかな触感となった。潤滑性のある材料の

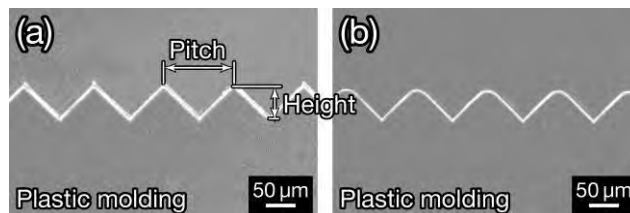


Fig. 1 SEM images of the texture with (a) sharp and (b) round shape.

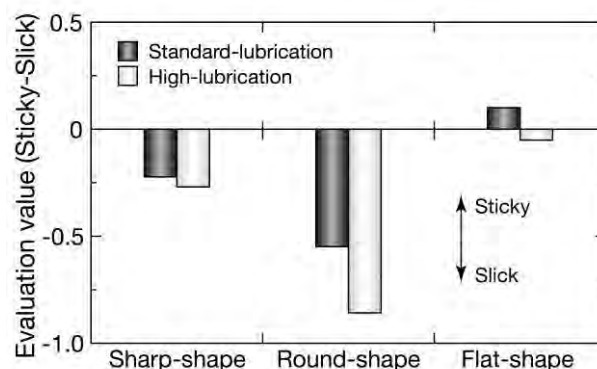


Fig. 2 Evaluation results for the “Sticky – Slick” sensation at various texture shapes and materials.

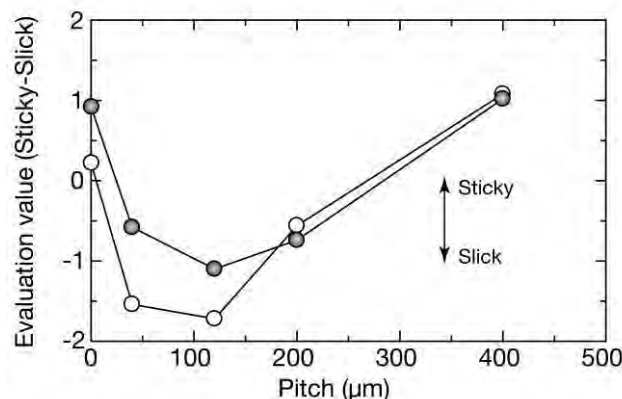


Fig. 3 Evaluation results for the “Sticky – Slick” sensation, plotted as a function of the pitch of texture.

場合に、より滑らかな触感となることがわかる。ラウンド形状のテクスチャの場合、テクスチャのピッチを小さくすることでテクスチャによる効果に加えて、テクスチャの材料特性が表れやすい。これによって、より滑らかな触感が得られる。一方、テクスチャのピッチが大きくなると、指紋内部へのテクスチャの入り込みが“引っか

かる”感を決定するうえで支配的となる。これらの条件では材料特性による違いが現れず，“引っかかる”感に差が生じにくいと考える。

3. 厚みを持たせたテクスチャの作製

これまでの研究³⁾において、作製したプラスチック成形品を布や革製品と比較すると、“厚みのある”の点で触感が大きく異なることがわかった。そこで、より厚みを感じるテクスチャを作製するため、図4に示すような表面にピッチがミリメートルオーダーのうねり状のテクスチャを適用した。このテクスチャを用いて官能評価を行い、テクスチャの形状が触感に及ぼす影響について検討した。

図5と図6は、それぞれ官能評価より得られた“厚みのある”感と“硬い”感のうねりの高さ依存性である。高さ40 μm以上で、厚みのある触感となった。また指とテクスチャの接触面積の変化が誘起され、柔らかいと感じられることがわかる。一方、ピッチを小さくした場合でも厚みのある触感が得られるものの、硬く、好まれない傾向となる。このため、厚みを持たせた触感を実現するためには、ピッチを大きくし、高さ40 μm以上のうねりを作製する方法が有効であると考えられる。

4. 結 言

本報では、各種テクスチャ形状が触感に及ぼす影響について検討した。これより、その形状や大きさの異なるテクスチャを組み合わせることで、各種触感を制御できることがわかった。

参考文献

- 1) C. J. Evans and J. B. Bryan: *Annals CIRP*, **48** (1999) 541.
- 2) N. Kawasegi *et al.*: *Prec. Eng.*, **37** (2014) 433.
- 3) 川堰ほか: 精密工学会誌, 採録決定.

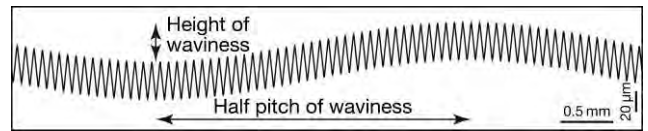


Fig. 4 Shape of the microtexture with waviness.

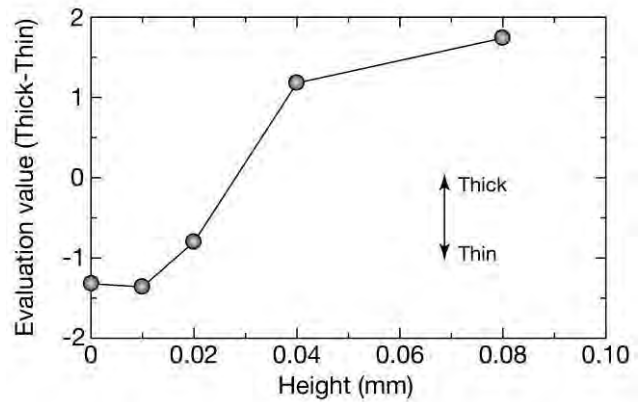


Fig. 5 Evaluation results for the “Sticky – Slick” sensation at various texture shapes and materials.

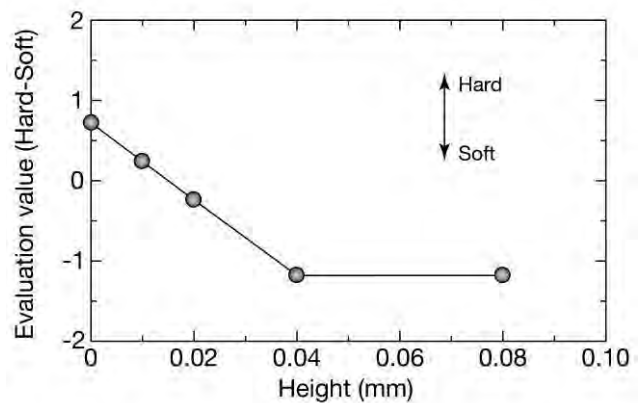


Fig. 6 Evaluation results for the “Hard – Soft” sensation, plotted as a function of the height of the waviness.

キーワード：テクスチャ、触感、プラスチック成形品、官能評価

Development of a Plastic Molding with a Distinguishing Tactile Sense Induced by Micromachining

Processing Technology Section; Noritaka KAWASEGI, Material Technology Section; Junji SUMIOKA, University of Toyama; Noboru TAKANO, Shigeru YAMADA and Takagi Seiko Corporation; Misato FUJII

The purpose of this study was to develop a plastic molding with a distinguishing tactile character for various industrial applications. Grooved textures with pitches and depths ranging from several micrometers to several hundred micrometers were fabricated on plastic molding surfaces by first micromachining aluminum alloy molds, and then utilizing a vacuum hot-press procedure. To investigate the effect of apex shape of the texture, rounded and flat shaped textured were fabricated, and sensory evaluation was conducted using these textures. The rounded textures led material properties due to its large contact area. In addition, to express the “Thick” and “Soft” sensations by texturing, waviness with a pitch of several millimeters was fabricated on the textured surface. As a result it was found that the thicker and softer sensations were obtained by higher waviness rather than smaller pitch of waviness.