

課題番号 : F-13-GA-0020
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : プレス加工による剣山形マイクロ微小針金型孔形状評価
 Program Title (English) : Estimation of die and device for micro-needle array formed by press forming
 利用者名 (日本語) : 塩田大輔¹⁾, 福頼雄太²⁾, 吉村英徳²⁾
 Username (English) : D. Shiota¹⁾, Y. Fukuyori²⁾, H. Yoshimura²⁾
 所属名 (日本語) : 1) 香川大学大学院工学研究科, 2) 香川大学工学部
 Affiliation (English) : 1) Graduate school of Engineering, Kagawa University
 2) Faculty of Engineering, Kagawa University

1. 概要 (Summary)

経皮投薬用樹脂製マイクロ剣山針の製造法確立をテーマとしており、2種類の製造方法について検討している。第1製造法として引下げ法を提案し、板材からワイヤー放電切断によって安価に作られた剣山形金属製工具およびそれをを用いた被加工樹脂デバイスの形状を測定し、実用化に資する製品精度が付与されているかを検討する。第2製造法としてプレス法を提案し、板材に微細な平行貫通孔をドリルにて開け、それをパンチにて孔を加工して作製した金型の断面形状およびそのプレス転写加工後の樹脂デバイスの形状を測定し、加工可能性を探る。

2. 実験 (Experimental)

ナノインプリント装置にて、引下げ法の剣山形金属製工具の加熱および樹脂の加工を高精度に行った。10 μ m以下の初期工具位置合わせおよびストローク制御、工具先端の温度、樹脂への押し込み深さ、保持時間、樹脂からの離脱速度の条件を変えて針形状を作製し、その形状を上記装置にて測定し、加工条件の影響を比較した。

また、プレス法の金型工具製造についても、厚み1mmのSUS304板材に0.1mmのドリルにて複数の平行貫通孔を開けたものを外注し、金属パンチを数10 μ m精度押し込んで貫通孔の片側を変形させ、その先端テーパの孔形状に加工されたものを縦断面で切断して、高倍率デジタルマイクロスコープ(ハイロックス社製 KH-7700)にて形状を測定した。また、その金型にてプレス加工して、樹脂デバイスを作製し、針形状を確認した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

(1)引下げ法において、剣山型工具のアレイ状突起の高さおよび太さの分布を与え、針高さへの影響を調べ

た。結果を Fig.1 に示す。樹脂試験片の初期厚み分布等により誤差が生じ、厳密な面内針高さのコントロールはできなかったが、突起部の高さによってはあまり高さの変化がなかったが、突起部太さによって加工された樹脂剣山針の高さ、太さは大きくなった。今後は誤差を減らし、コントロールができるようにする予定である。

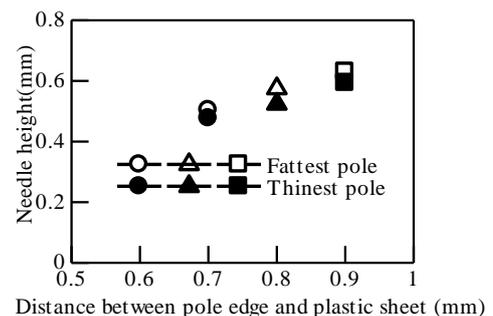


Fig.1 Trend of the fabricated needle height

(2)プレス法において、金型の孔型にテーパ形状を付与できることが分かった。しかしながら、金属結晶粒の影響により表面荒れが生じ、転写されたデバイス内のマイクロ針を高精度に作る事ができておらず、今後は中子を入れるなどの方法にて改善を試みる予定である。

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし