

# ヒートアンドクール法を用いた射出成形による マイクロニードルの開発

(戦略基盤)3次元ナノ・マイクロユニット

○元彪(院生)、大石真久(院生)、高橋智一(システム理工学部 機械工学科 准教授)、鈴木昌人(准教授)、青柳誠司(教授)  
松本真一(三栄精機株式会社)、鈴木康一郎(株式会社武蔵野化学研究所)、植田浩之(株式会社武蔵野化学研究所)  
芳賀善九(株式会社メイホー)、都博之(株式会社メイホー)

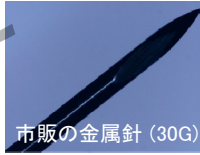
## 研究概要・成果

### 研究背景

近年、医療デバイスの研究が盛んに行われている

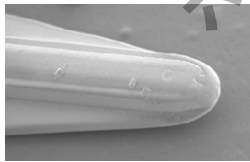
糖尿病患者は1日数回の採血により、  
多大な苦痛や恐怖を伴う

痛みの少ない低侵襲採血針が望まれている



市販の金属針 (30G)

### 過去の研究



作製方法: 射出成形技術

材料: ポリ乳酸

針の寸法:  $\phi 100 \mu\text{m}$

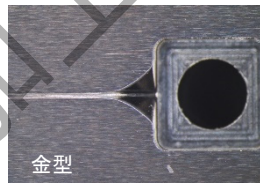
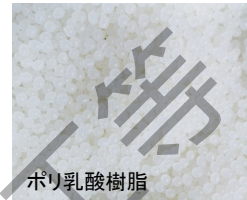
#### 問題点

- 微細な溝の先端まで樹脂が充填しにくい
- バリが出やすい
- 強度が弱い

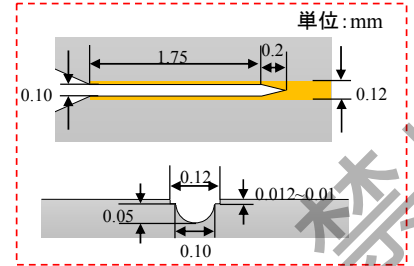
### ヒートアンドクール法による射出成形

#### ヒートアンドクール法

金型を高温に設定して樹脂の流動性を確保して射出成形を行い、保圧をかけながら金型を冷却した後、成形物を離型して取り出す

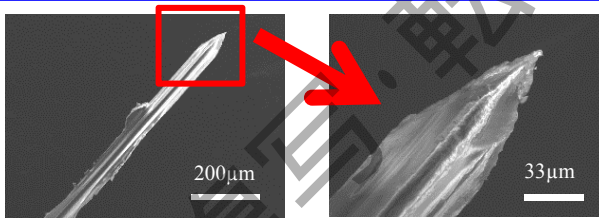


金型



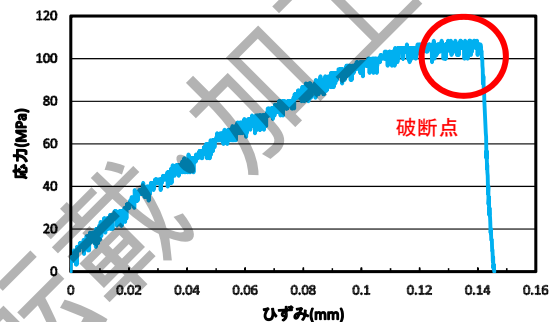
針の寸法

### ヒートアンドクール法による成形物



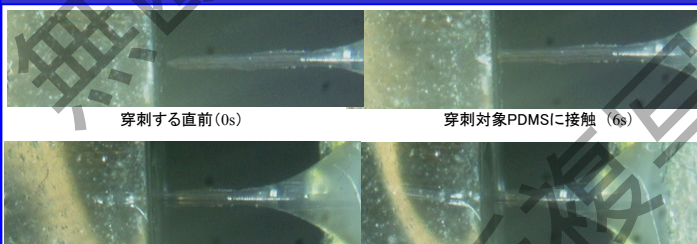
半径が  $50 \mu\text{m}$  の半円形状で、長さ  $2\text{mm}$  ( $L/D=40$ ) の高アスペクト比のポリ乳酸製マイクロニードル

### 引張実験



蚊の針に脾摘するような強度が得られた

### 穿刺試験



穿刺する直前 (0s)

穿刺対象PDMSに接触 (6s)

穿刺対象に穿刺する (12s)

穿刺成功 (19s)

マイクロニードルをシリコン樹脂 (PDMS) 製の人工皮膚 (ヤング率  $0.5\text{MPa}$ ) に屈服することなく、**穿刺することに成功した**

### 結論

- ヒートアンドクール法を用いた射出成形によるマイクロニードルの成形に成功した
- 引張試験を行った結果、破断応力は約  $110\text{MPa}$ 、ヤング率は約  $2\text{GPa}$  であり、人工皮膚への穿刺に成功した

## 応用分野、実用化可能分野

医療分野・特に糖尿病患者のための採血針を含む低侵襲性医療分野

問合せ先: 関西大学 システム理工学部 青柳誠司 E-mail: aoyagi@kansai-u.ac.jp

関大ORDIST

先端科学技術推進機構

社会連携部 産学官連携センター、知財センター