

熱ナノインプリント法による生分解性樹脂製中空マイクロニードルの作製

ナノ・マイクロデバイス研究グループ

山本実夢*1、越智晟*2、寺嶋真伍*3、鈴木昌人*4、高橋智一*4、青柳誠司*5

(*1学部生) (*2院生) (*3早稲田大学) (*4システム理工学部 機械工学科 准教授) (*5システム理工学部 機械工学科 教授)

研究概要・成果

研究背景

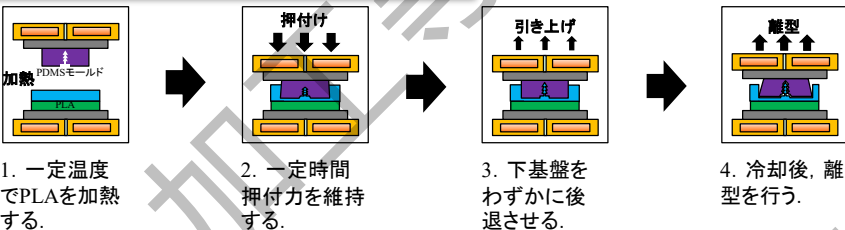
近年、糖尿病患者の増加により注射針の需要が増加

Si基板を用いて針を作製、高精度3Dプリンタで針を作製

脆弱性のある材料を使用、量産性が低い、体に害のある樹脂を使用

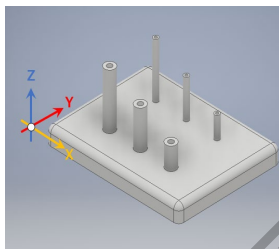
熱ナノインプリント法を用いてマイクロニードルを成形
量産性の向上、生分解性樹脂であるポリ乳酸(PLA)を使用

熱ナノインプリント法による成形方法



円筒の作製

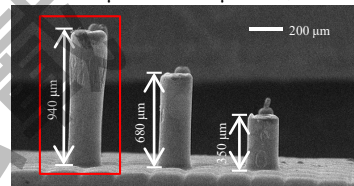
～マスターの設計～



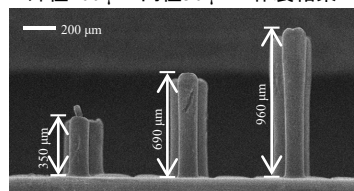
マスター 設計値

中空全長	
手前(X軸・方向)	400 μm
中央	700 μm
奥側(X軸・方向)	1000 μm
中空外径、内径	
太い針	外径 200 μm 内径 100 μm
細い針	外径 100 μm 内径 50 μm

～外径200 μm 内径100 μm 作製結果～



～外径100 μm 内径50 μm 作製結果～



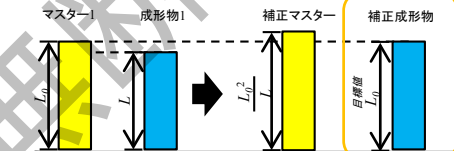
問題点

- ・成形物の全長が設計値よりも短い。
- ・成形物の直径が円筒の長さの位置によって異なる。

マスターの全長、直径の補正を行い、成形物が目標値に一致するように補正を行う。

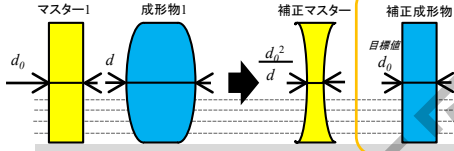
補正針の作製

～マスターの全長の補正方法～



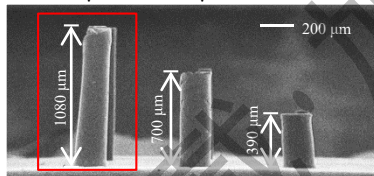
補正により、マスター1と補正成形物の全長が等しくなるようにする。

～マスターの直径の補正方法～

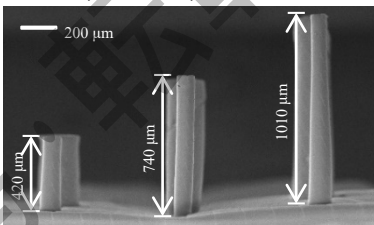


補正により、マスター1と補正成形物の直径が等しくなるようにする。

～外径200 μm 内径100 μm 作製結果～



～外径100 μm 内径50 μm 作製結果～



外径200 μm 内径100 μm 全長の拡大縮小率

設計値(μm)	補正前		補正後	
	全長(μm)	縮小率	全長(μm)	拡大縮小率
400	350	0.88	390	0.98
700	680	0.96	700	1.00
1000	940	0.94	1080	1.08
	平均	0.92	平均	1.02

外径100 μm 内径50 μm 全長の拡大縮小率

設計値(μm)	補正前		補正後	
	全長(μm)	縮小率	全長(μm)	拡大縮小率
400	350	0.88	420	1.05
700	690	0.99	740	1.06
1000	960	0.96	1010	1.01
	平均	0.94	平均	1.04

成形物の全長は目標値を超えたが、補正前の針よりも目標値に近いことが確認できた。

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、イノベーション創生センター