

計畫名稱:人工角膜之積層製造技術研發

一、計畫目的

角膜是位於眼球最外圍之一種無血管且高度透明組織，但角膜因受傷、感染或病變而造成白化或是透光度下降等問題，全球有超過上千萬人因角膜問題而失明。本計畫利用積層製造之技術，透過生物列印技術製造人工角膜，使其具備有三度空間立體開放性之外圍襯裙結構，以及具優良光學性質之中心仿角膜光學區。由於角膜平整度之要求，積層製造設備上之噴嘴設計和改良也會在考量中。

積層製造(additive manufacturing)又稱 3D 列印(3D Printing)，其相關技術已經發展多年，近年來也在不斷創新，可列印之材質已經有金屬、高分子材料、無機陶瓷甚至活體細胞，相關產業之應用也已經越來越多樣化。隨著電腦輔助設計(CAD)、電腦輔助製造(CAM)以及材料科技的發展，使得其精度與實用性不斷提升，應用面也越來越廣泛。

積層製造技術之成型方法許多不同方式，亦有不同的機台與其適用之成型材料與成型機制，如熔融型沉積成型(FDM)、立體光刻成型技術(SLA)、選擇性雷射燒結(SLS)、選擇性雷射熔融(SLM)、噴墨列印技術(Inkjet printing)等。

現階段我們已經完成自製之 3D 列印機台(如下圖所示)，原理上我們是使用 robotic dispensing 作為主要的積層製造開放方式。至目前為止，我們製作出 3D 列印機台，測試許多人工角膜材料，之後預計會持續改善機台之相關參數，並與其他子計畫探討，改良製作出之人工角膜。

此外，除了實作方面，也會嘗試使用模流軟體如 Comsol 以及 Ansys Fluent 來模擬印製成品之過程，在不同實驗條件下，探討其形狀隨時間推進之變化。

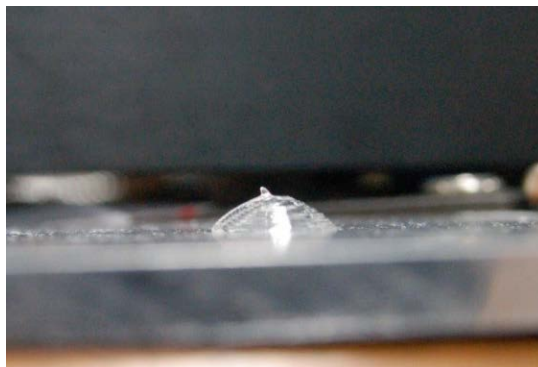
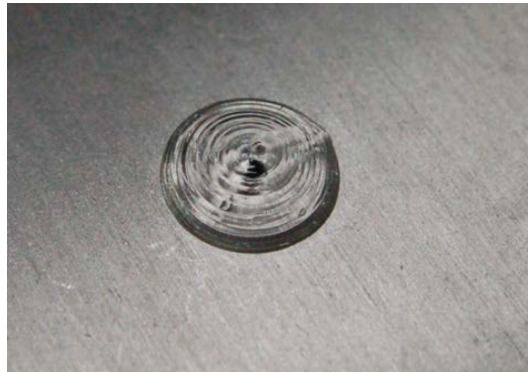
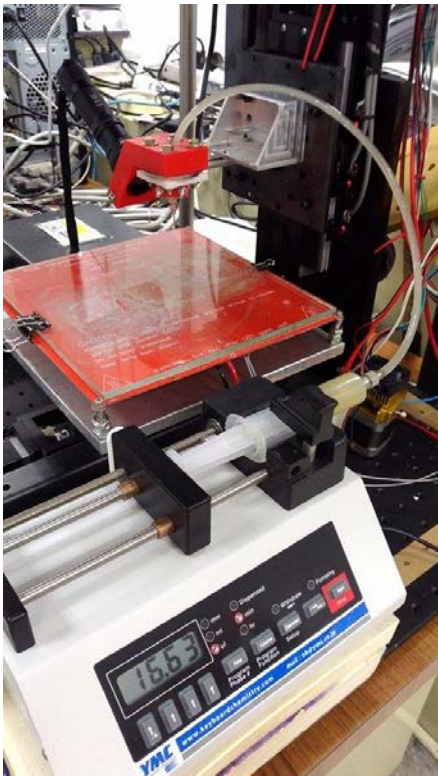


圖 自製 3D 印表機以及列印出之眼角膜