

客製化 3D 列印技術在醫療上的應用

★ 臺中榮總醫學研究部副研究員 蘇國誌

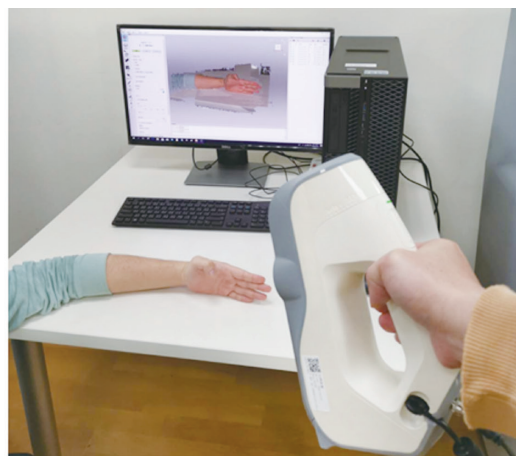
概要

3D 列印技術概念從 20 世紀 80 年代提出至今，也發展了快 40 年，從早期工業界產品外型呈現到今日的客製化醫療應用，3D 列印的進步相當快速，目前至少有七種不同類型成形列印技術，因此 3D 列印可以在醫療應用上是相當多元。不過為了要確保 3D 列印在醫療應用上安全性，台灣衛生福利部在 107 年發佈「積層製造 (3D 列印) 醫療器材管理指引」，對於 3D 列印的製程、機台、軟體、材料、與最終成品需要合乎安全性、科學性、有效性作相關的規範要求，並且針對技術與產品屬性歸類兩大類，列屬醫療器材、不以醫療器材管理兩大類。本院在

106 年經許惠恒院長、呂炳榮副院長大力推動下，在醫學研究部成立 3D 列印研究發展小組，主要針對臨床、教學、研究需求，列印客製化之模型。本文主要針對不以醫療器材管理的項目（主要為手術模型與解剖構造模型之列印）在本院之發展與應用作初步的介紹。

3D 列印流程簡介

3D 列印的流程主要可以分為電腦模型的建立與列印機列印兩個主要步驟。由於人體外型與器官是相當不規則的，所以建立的電腦模型不能像工業界，使用電腦輔助 CAD 軟體直接繪製。因此人體的電腦模型必須依賴醫學影像（電腦斷層 (CT)、核磁共振成像 (MRI)）作重建並建立電腦模型，或是利用非接



本院 3D 列印機與非接觸掃描設備





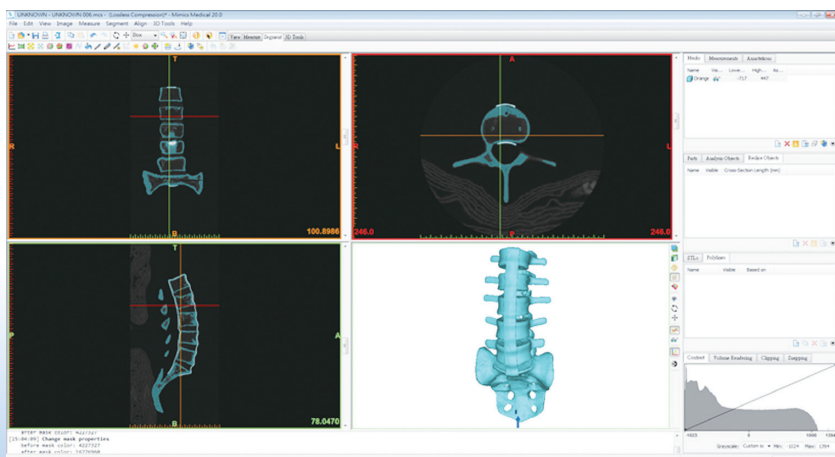
3D 列印研究發展小組 3D Printing Research and Development Group

觸式掃描機掃取人體表面不規則外型。利用 CT 或 MRI 醫學影像建立的電腦模型可以清楚重建人體內部的結構。使用非接觸式掃描機除了可以取得人體外部之外形模型外，另外還可以針對人體的表面顏色作掃描與紀錄的動作。經由醫學影像重建或掃描機掃描建立電腦模型後，將電腦模型檔案傳入至 3D 列印機內，即可經由 3D 列印機將人體電腦模型的實體列印出來。

本院 3D 列印醫療應用

本院 3D 列印研究發展小組可以依據院內各部科需求，列印出臨床、教學、研究...等相關之模型，協助院內特殊模型需求。在臨床方面，3D 列印主要可以協助骨

科、整形外科、牙科醫師，針對不同患者的情況，配合電腦模型作復位的預覽，列印出理想的實體手術模型。臨床上使用之手術模型，除了可以讓臨床醫師在手術開刀前做骨板預彎時，有參考的手術模型依據，得到較對稱的結果，並且也可以縮短開刀的時間。另外 3D 列印也可以依據本院護理人員的需求，製作特殊的輔具，例如協助兒科製作兒童靜脈注射固定板。由於嬰幼兒血管較為細小，施打部位不易選擇，如手肘內側或手腕內側血管，則尚未有固定板可使用，因此可以利用 3D 列印技術協助兒童靜脈注射固定板製作，符合臨床客製化需求。



利用醫學影像建立脊椎電腦模型並列印出實體



另外在教學方面，3D 列印技術可以列印出臨床上罕見病例之模型，供教學使用。因目前市售教具多為正常型態之模型，特殊案例教具較難取得，因此如果醫師如果可以提早熟悉罕見特殊案例，對於患者的治療有一定相當程度的幫助。在研究發展方面，3D 列印可以協助針對研究人員的需求，製作特殊的模型實體，達到研究或創新的目的。另外本院 3D 列印研究發展小組也協助臨床人員可以在醫療器材專利設計或參加院外創意競賽時，把想法與概念模型實體化，製作所需要的模型。利用客製化的模型呈現，除了可以提供臨床研究的使用的需求，方便改良進化，也可以達到美觀的效果，使產品可以更接近理想設計構造。

結尾

3D 列印為目前相當成熟的技術，可以針對臨床上各種不同的情況，製作所需要的實體模型。但是因為 3D 列印的不同製程、不同列印材料、產品安全性、人體相容性…等因素，因此目前本院在 3D 列印醫療應用發展上，雖已可達到在院內完成完整流程，增進院內人員需求取得模型之效率，不過礙於台灣法規，目前本院發展的主題，主要還是以手術模型與解剖構造模型建構為主，並醞釀本院 3D 列印技術能力之能量。等待未來台灣有更詳盡的醫療 3D 列印法規規範發佈後，本院有可以直接執行之能力，與發展更多醫療 3D 列印新領域應用，並提供患者得到更好的服務，提升本院的醫療品質。 



提供手術開刀前骨板預彎的參考模型，與客製化靜脈注射固定板