

「印」出自在手足

3D列印輔護具 護膝護腕好輕鬆

曾經掀起創客（Maker）風潮的3D列印，不僅實現了人類的奇思異想，現在也進入醫療領域，成為復健病人的好幫手。小至滑鼠手、媽媽手，大至足踝矯形器和義肢，3D列印技術所展現的客製化與貼合度，應用到輔護具上，大幅縮短製作時間，量身訂做更讓病患穿得舒適，復健更有效！



小至滑鼠手、媽媽手，大至足踝矯形器和義肢，工研院與新竹馬偕紀念醫院合作建置「3D列印設計服務共創平台」，列印出客製化醫療輔護具，成為病患生活中不可或缺的貼心「手足」。

撰文／劉映蘭

3D 列印技術正夯，但你能想像這項技術，除了可以幫助腕隧道症候群（俗稱滑鼠手）患者復健外，還能印出幼兒義肢，協助爬坐平衡，進而跨出人生的第一步！工研院與

新竹馬偕紀念醫院合作建置「3D列印設計服務共創平台」，列印出客製化醫療輔護具，成為病患生活中不可或缺的貼心「手足」。

將3D列印技術運用在醫療輔護具上的起心



動念，其實是來自研發人員的「切身之痛」。工研院雷射與積層製造科技中心副執行長洪基彬致力於研發、推廣3D列印技術，直到有一天，困擾他的椎間盤突出問題又復發時，突然靈光乍現：「何不用3D列印來印輔護具？」

現代人長時間使用滑鼠，壓迫腕神經而罹患滑鼠手；長期抱小孩、做家務，導致手部肌腱發炎而，變成「媽媽手」，這些操勞過度的關節，不小心處於特定姿勢時就會疼痛不已，一旦施力不當，不僅疼痛加劇，甚至有可能造成不可逆的傷害。新竹馬偕紀念醫院復健科醫師陳建鵬指出，滑鼠手、媽媽手等治療方式都需要適當輔具協助腕部固定、矯正姿勢，避免造成問題的重複性動作繼續帶來傷害。

快速、舒適 大幅改善輔護具製程

然而，傳統的輔護具是採用「熱塑」的方式製作，治療師需先以約攝氏60度的熱水軟化材料，再將材料套入病患的手部等待模具冷卻成形，方能建立個人的手部專屬模型，過程中患者必須維持固定姿勢並忍受熱塑材料包裹住患部。

當洪基彬將「3D列印設計服務共創平台」推薦給新竹馬偕醫院，工程師與醫師都有種如獲至寶的感覺。在醫院這端，復健治療師只需開啟3D掃描儀，8秒完成患部360度掃描，將資料上傳雲端，再透過AI系統導入相關症狀的病例數據，15分

鐘就能完成建模。建模資料回傳醫院，加入醫師和復健治療師的專業意見，共同參與模擬製程，原本模擬需要3到4天的時間，現在只需1小時，大幅縮短輔護具製造流程，病患很快就能復健進程。

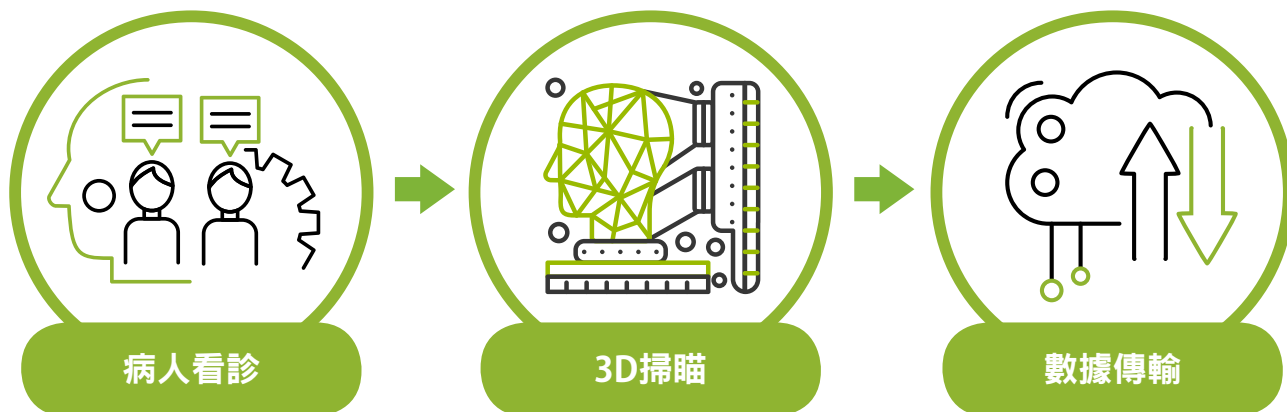
在臨床上，陳建鵬也強調，舒適性是復健的關鍵，如果輔護具戴起來不舒適，病患就不會常戴，復健效果自然有限，因此輔護具的材質就顯得十分重要。經過工研院3D列印團隊與新竹馬偕醫院不斷溝通、修正，針對不同功能的輔護具，已經找出最適化的材質與透氣設計，提高病患穿戴的舒適性。

義肢、足踝矯形器也難不倒

除了改善媽媽手與滑鼠手的復健效果，工研院的3D列印技術也曾幫助過一名出生時手部感染而截肢的獨臂男嬰，待小男嬰長到開始坐立、爬行的年紀時，因為缺少一隻手臂的孩子少了施力點，不僅很難平衡，甚至連行走都不方便。

陳建鵬表示，傳統義肢的價格依照材質、使用功能和患者本身的狀況，價差甚大；加上嬰幼兒成長速度快，更換義肢的頻率也高，傳統製造方式跟不上孩子成長的速度。現在有了3D列印技術製造的義肢輔具，可以隨孩子成長速度更換，質地輕巧更便宜，減輕病患家庭的經濟負擔。

此外，醫療輔護具還有另一個廣大應用族群——銀髮族。隨著年紀老邁開始退化的足踝，讓



年長者困難於行，台灣已邁入高齡化社會，輔護具需求逐年增加，與手部輔護具一樣，醫師和復健治療師經常面臨患者因穿戴不適而降低穿戴意願，導致治療效果欠佳的困境。

為了增加病患的舒適度，工研院也與交通大學合作建置「步態研究」實驗場域，透過觀察、感測病患走路姿勢，加上問卷調查，深度了解使用者的真實感受和經驗，將蒐集回來的資料數據加以分析和實驗，打造最適合銀髮族的足踝矯形器。

未來醫療領域應用更廣

工研院打造的「3D列印設計服務共創平台」，結合掃描、3D建模、結構及積層製造製程設計分析技術，透過雲端服務平台，醫療團隊可遠端即時回饋意見，完成3D列印輔護具的最佳化設計，讓多方參與的輔護具製作流程得以無縫銜接，一氣呵成。

洪基彬表示，未來「3D列印設計服務共創平台」的商業模式，會參考IC設計公司與晶圓代工廠的上下游關係，「醫療院所只需提供列印前期設計，即可將數據經由雲端傳輸給醫材供應商生產所需輔護具。」目前該平台正積極累積更多輔護具列印案例，儘早完成法規所要求的場域驗證。

由於3D列印輔護具現階段仍屬體外醫療器材，洪基彬期待有朝一日，能用這項技術研發出改善椎間盤突出的矯形器，但這一類型醫療器具植入人



工研院雷射中心副執行長洪基彬期待有朝一日能用3D列印技術研發出改善椎間盤突出的矯形器、人工骨釘或協助醫師開刀時的手術導板等。

體，需要更多實證，工研院研究團隊現在除了和新竹馬偕醫院合作手、足輔護具外，也積極和台北醫學院附設醫院、高雄醫學院附設醫院、台北榮總等多家醫院合作，嘗試在難度更高的體內植入3D列印醫材，例如椎間盤或人工骨釘，或協助醫師開刀時的手術導板等。

「期待有一天，能看到工研院3D列印的人工心臟或腕關節問世，造福更多病患，」洪基彬充滿信心地說。■

精彩影音請
掃描QR code

