



積層製造的產業發展現況與未來

工研院南分院 積層製造與雷射應用中心 業務經理
文/邱慶龍

關鍵詞(Keywords)

- 雷射 Laser
- 積層製造 Additive Manufacturing
- 產業 Industry

摘要(Abstract)

積層製造的快速發展，除了原先具備之數位設計、節省製作時間及快速生產之優勢外，近年來，因為雷射技術的成熟，已可應用於金屬產業之積層製作。本文從積層製造的由來談起，介紹積層製造的過去重要發展、積層製造產業狀況、重要國家發展策略，最後介紹目前雷射積層製造的主要應用，期盼能夠帶領大家對積層製造有進一步的瞭解。

The rapid development of additive manufacturing with advantages of digital design, low fabrication time and rapid production had been recognized as a powerful process for manufacturing in industry. In recent years, with advances in laser technology, additive manufacturing could be applied to the metal industry. This article will introduce the importance of laser additive manufacturing including technologies, application, and strategy of major countries and regions.



1. 發展簡史

2013 年可以說是積層製造(Additive Manufacturing)大爆發的一年，無論是台灣、甚至是美國、中國、日本、歐洲各個國家，無不在競相討論、研究積層製造這個議題。美國材料試驗協會(American Society for Testing Materials; ASTM)之定義，為一種材料接合的製程，利用電腦輔助設計軟體(CAD)處理三維模型資料，將材料層層疊印後產出立體物件，此種製造方法有別於傳統的切削加工方式，使用的材料可以是液態或粉末狀，最後產出的成品會是 3D 實體，稱之為加法製造，有別於傳統的減法製造。ASTM 在 2009 年正式成立積層製造委員會，針對積層製造的知識、技術研發制定標準，並且明定正式名稱為前述的製程定義為積層製造(Additive manufacturing)。對於近來大家熟悉的 3D 列印(3D Printing)，ASTM F42 委員會定義為，利用印頭、噴嘴或是其他列印技術，將材料堆積起來的製造方式。因此有別於積層製造，3D 列印指的是單價較低、功能較簡單的加法製造。

積層製造通常使用金屬、塑膠、陶瓷、玻璃及複合材料等製造出立體模型、原型品、工具零組件等，透過將 CAD 模型、3D 掃描系統、醫療用掃描儀器或電腦 3D 繪圖的立體模型切割成許多薄層後進而堆疊出來。1984 年查爾斯·W·赫爾(Chuck Hull)首先提出透過建立多個截面的方式，以雷射照射對紫外光(UV)敏感的液態材料生成三維物體物件，稱之為立體光刻造型技術(Stereolithography；SL)，同時他也是 3D System 公司的創辦人，後來該公司在 1987 年推出最受歡迎的 SLA250 設備。日本的 NTT Data CMET 及 Sony/D-MEC 分別在 1988 年及 1989 年推出 SL 設備，1990 年德國 EOS 公司也推出 SL 設備，這些設備分別有相對應的材料供應商提供光敏材料[1]。

在 1980 年代中期，美國德州大學奧斯汀分校的卡爾(Deckard)博士開發出以熱塑性塑料、金屬粉末、陶瓷粉末為材料的選擇性雷射燒結(Selective Laser Sintering; SLS)技術，在 1995 年由麻省理工學院的 Jim Brecht 和 Tim Anderson 利用舊的 hp 噴墨印表機進行改裝，不將墨水噴在紙上，而是改成把約束溶劑擠壓到粉末床，而將粉末固化逐層印出立體的造型，後來進而創立 Z Corp 公司，將這個想法投入商品化。

1991 年開始 Stratasys 公司的 Fused Deposition Modeling (FDM)、Cubital 公司的

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】371期・103年2月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw