

3D 列印之發展及相關智慧財產權問題研究  
Intellectual Property Issues in 3D Printing Development



指導教授：李治安 博士

研究生：張倚瑄 撰

中華民國 103 年 6 月

## 3D 列印之發展及相關智慧財產權問題研究

### 中文摘要

3D 列印技術讓使用者數位化並複製實體物品，而成為帶來重要性突破的技術。本文不僅介紹 3D 列印之技術，更探討與其科技發展相關的法律議題，尤其強調智慧財產權之層面。

第二章主要是對 3D 列印整體做介紹，近日有越來越多自造者組成社群，使用數位製造機具設法解決各種問題，並利用開放軟、硬體的資源持續的創新提出新的想法。此外，市場上也如雨後春筍般的出現新的商業模式，本文最後提出 3D 列印發展中之展望，包括產業、教育等層面及可能面臨的經濟、社會、環境等衝擊。

第三章探討與 3D 列印相關潛在的法律問題，並著重於著作權及專利權之議題。立於先驅者的觀點，討論列印立體設計圖及成品是否受到著作權及專利之保護，並觀察現存的 3D 列印檔案分享平台，發現其多採用創用 CC 授權模式，以確保授權人得獲取應有之回饋。本章最後提出未來可能發生的侵權議題。

第四章為結論部分，為兼顧智慧財產權人之權利保護及公眾利益，本研究提供建議，以尋求智慧財產權之法律制度與 3D 列印社群之間的平衡。

關鍵字：3D 列印、個人數位製造、自造者社群、開放軟體、開放硬體、創用 CC

# Intellectual Property Issues in 3D Printing Development

## Abstract

Three-dimensional printing (3D printing) is now described as the next potentially disruptive technology because it allows users to digitize and replicate objects. This article describes not only how 3D printing works but also what legal issues, especially intellectual property, may involve in the development of the technology.

In chapter 2, the article makes brief introduction to 3D printing technology. Nowadays, more and more communities formed by makers who are interested in solving problems by using digital fabrications tools have come up with new ideas and set forth to the development of 3D printing. Also, numbers of companies in the marketplace are now commercializing 3D printing technology as their new business models. Lastly, the article analyzes the pros and cons of the development of 3D printing from economic, industrial, social, environmental, educational, and legal aspects.

In chapter 3, the article introduces and analyzes legal issues in 3D printing from copyright and patent perspectives. From the perspective of pioneer, the article explains whether copyright and patent law protects the 3D blueprints and objects. Then, the article finds that the existing online file-sharing platforms mostly use the Creative Commons licenses to ensure licensors getting the credit for their works. Finally, the article raises some infringement issues that may occur in the future.

In chapter 4, in order to protect both owner of intellectual property right and public interests, this research provides certain suggestion and tries to keep the balance between intellectual property law and 3D printing community.

Key word: 3D printing, personal digital fabrication, maker, open source software, open source hardware, Creative Commons

## 目 錄

<b>第一章 緒論</b> .....	<b>1</b>
<b>第一節 研究動機與目的</b> .....	<b>1</b>
<b>第二節 研究方法</b> .....	<b>2</b>
<b>第三節 論文架構</b> .....	<b>3</b>
<b>第二章 3D 列印介紹</b> .....	<b>4</b>
<b>第一節 3D 列印與製造</b> .....	<b>4</b>
壹、製造業之定義 .....	4
貳、數位個人製造 .....	6
參、適切生產與客製化 .....	7
肆、本文論述範圍 .....	8
<b>第二節 3D 列印的技術內容</b> .....	<b>9</b>
壹、3D 列印興起背景 .....	10
貳、列印流程 .....	10
參、列印流程中所涉之技術 .....	11
肆、3D 列印技術之現況與發展 .....	15
<b>第三節 自造社群平台與 3D 列印相關之商業模式</b> .....	<b>20</b>
壹、自造者力量—社群與分享平台 .....	20
貳、3D 列印的商業模式 .....	28
參、小結 .....	31
<b>第四節 3D 列印之影響與展望</b> .....	<b>32</b>
壹、3D 列印帶來的影響 .....	32
貳、展望 .....	34
<b>第五節 小結</b> .....	<b>36</b>
<b>第三章 3D 列印潛在的法律議題</b> .....	<b>38</b>
<b>第一節 智慧財產權爭議之發展</b> .....	<b>39</b>
壹、3D 印表機商涉訟 .....	39

貳、自造與電影、遊戲相關的公仔及道具.....	40
參、3D 列印的智慧財產權爭議將反增不減.....	40
<b>第二節 著作權之爭議 .....</b>	<b>41</b>
壹、3D 列印設計圖與立體成品受著作權保護之類型及要件.....	41
貳、列印成品在著作權法上之地位.....	45
參、與 3D 設計檔案相關之著作議題.....	49
肆、相關侵權問題探討.....	59
<b>第三節 3DPDF 之開放式授權模式 .....</b>	<b>72</b>
壹、創用 CC 授權條款之緣起及意義.....	73
貳、創用 CC 之共通特性.....	74
參、創用 CC 的四種授權要素及六種核心授權條款.....	74
肆、開放式授權在 3D 列印相關平台之授權概況.....	76
伍、小結.....	80
<b>第四節 3D 列印與專利權 .....</b>	<b>81</b>
壹、印表機本體.....	81
貳、3D 列印檔案、成品與專利權.....	84
參、3D 列印零件與「修理與重建原則」之適用關係.....	89
肆、小結.....	92
<b>第五節 其他法律議題 .....</b>	<b>92</b>
壹、商標之侵權責任.....	92
貳、契約內容之發展—以專利物零件為例.....	95
<b>第六節 小結 .....</b>	<b>95</b>
<b>第四章 結論與建議 .....</b>	<b>98</b>
<b>第一節 結論 .....</b>	<b>98</b>
<b>第二節 建議 .....</b>	<b>99</b>
壹、法律規範.....	101
貳、社群內部潛規則.....	101
<b>參考文獻 .....</b>	<b>103</b>

## 圖目錄

圖 1	數位製造體系圖.....	9
圖 2	3D 列印流程示意圖.....	11
圖 3	FabLab 的 Logo 理念.....	23
圖 4	台灣自由開放軟硬體社群列表.....	26
圖 5	Shapeways 的服務流程.....	29
圖 6	Ponoko 的製造系統.....	30
圖 7	3D 設計檔案所涉及著作權議題之要素.....	51



## 表目錄

表 1 與 3D 列印相關之衍生著作類型.....	60
表 2 四種創用 CC 授權要素.....	75



## 第一章 緒論

### 第一節 研究動機與目的

3D 列印是利用積層製造(Additive Layer Manufacturing, ALM, 亦簡稱 AM)的技術原理,早於 1980 年代起便開始發展快速成型技術(Rapid Prototyping, RP),其中一門分支—3D 列印技術也並非新的發明。然而,隨著多項關鍵技術的專利權之期限將屆或已到期,且在開放軟、硬體文化結合社群平台的推動下,使得 3D 列印的議題近年備受全球各界關注。

回溯第一次工業革命發生在英國,18 世紀因為動力機器的發明,讓生產方式從農業、手工業移轉到機器製造,工廠也隨之湧現。1900 年代由於福特汽車公司提出裝配線<sup>1</sup>及大量生產<sup>2</sup>,從而在美國引發第二次工業革命。當時採用的製造系統較為大型且昂貴,這系統持續發展至 1940 年代達到極盛,如:大型自動化材料搬運設備。這樣的生產流程影響了成本、物流、人力等資源的運用,也是現今多數製造業的主要生產方式。

《Forbes》雜誌發行人 Rich Karlgaard 認為拜 3D 印表機之賜,製造活動的經濟考量可能徹底改變,從大規模生產再度回到小型工作坊的經濟模式。換言之,製造實體物不再資本密集,如今也能看成是藝術品或軟體。美國總統歐巴馬亦於國情咨文中提到,美國將成為下一波製造業革命的基地,3D 列印的發展具有革命性改變製造型態的潛能<sup>3</sup>。2012 年由行政機關扶植成立積層製造創新機構(National Additive Manufacturing Innovation Institute, NAMII),持續將積層製造之優點(如:縮短前導時間、減少材料浪費、因應更複雜的零件及商品外型需求等)發揮最大功效<sup>4</sup>。經濟學人雜誌也連載數期與 3D 列印發展與機會相關的議題,使原有的製造方式走向個人化、數位化,對原有的製造模式產生影響而稱之為「第三次工業革命」的來臨。

---

<sup>1</sup> 裝配線(Assembly Line),是一種工業上的生產概念,讓某一生產單位每次僅專注處理某一段工作,有別於一個生產單位從頭到尾貫穿整個生產流程,此種方式的生產是促使二次工業革命大樣生產的關鍵。

<sup>2</sup> Ford's website, *The Evolution of Mass Production*, <http://www.ford.co.uk/experience-ford/Heritage/EvolutionOfMassProduction>

<sup>3</sup> Doug Gross, *Obama's Speech Highlights Rise of 3D Printing*, CNN, Feb.13 2013. Available at: <http://edition.cnn.com/2013/02/13/tech/innovation/obama-3d-printing/>, last visited March 07, 2014.

<sup>4</sup> Advanced Manufacturing National Program Office (AMNPO)—Manufacturing.gov, American Makes: National Additive Manufacturing Innovation Institute, [http://www.manufacturing.gov/nami\\_pilot\\_institute.html](http://www.manufacturing.gov/nami_pilot_institute.html), last visited June 6, 2014.



曾提出「長尾效應」的 Chris Anderson 在 2013 年出版的《自造者時代》一書提及「自造者」一詞<sup>5</sup>，認為事業可以是小規模而國際化，同時追求工藝及創新，高科技而低成本，當產品能另闢蹊徑，不落入主流經濟的框架，這正是自造者運動的寶貴契機。同年，日本地區的 Fablab 發起人田中浩也出版《FabLife》，帶領讀者領略世界各地 Fablab 的成立、運作狀況，強調一種未來物品的製造模式，探討數位製造技術的未來。2014 年出版的《印出新世界》採訪數名相關的專家、業者及社群等，讓我們更了解 3D 列印廣泛應用於各產業且發展出各種形態的商業模式。

從企業角度出發，印表機製造商、零售商等均在 3D 產業中佔重要角色，它們所提供的商品與服務，對市場的影響及與現行法律制度之互動，將隨著商業模式而改變。若從個人角度出發，3D 列印所衍生的「自己製造」概念，除了得滿足個人需求外，透過網路與他人分享更能有豐富收穫，其管道包括在實體空間的聚會、虛擬平台的交流、活動會議的舉辦等。其中一部分開始走向商業化經營模式，提供諮詢服務，或將實現想法之成品商品化再為運用。

本文筆者對於 DIY 之成品感到興趣，在結合數位科技後使展演作品之形式更加生動有趣，隨著 3D 列印的興起，相關的商業模式推陳出新，開始了數位自造的風潮。筆者選擇從社群開始了解此技術及其應用，得知其對於開放文化的支持及一直以來從中獲得的正面效益。與開放文化相關的自由軟體，一直持續有法律專家之參與，然而，3D 列印結合軟、硬體技術，並加入有別於自由軟體的開源硬體，我國尚未有論著深入討論其潛在智慧財產權及相關法律爭議。

目前各國法院尚未有 3D 列印成品之侵權之判決，即使現存多篇與 3D 列印相關法律議題之外國文獻，但台灣目前尚未有全面介紹與分析 3D 列印與法律爭議的論文。因此，筆者期望透過本研究，使我國大眾對於整體 3D 列印產業及社群之發展更加認識，透過發掘潛在的法律爭議問題提出討論，引發我國產官學各方對因應此科技之制度議題產生興趣，並為進一步之研究，有利於我國法制之發展。

## 第二節 研究方法

---

<sup>5</sup> 作者 Chris Anderson 為前 Wired 雜誌總編輯，現為小型無人飛行載具 (UAV) 公司 3D Robotics 的共同創辦人。

基於全球對 3D 列印之高度關注，在介紹其技術及發展時，相較於法規無需受到地理區域之限制，本文研究方法包括：蒐集中外學術文獻、科普及新聞資料，並分析國外所發生與 3D 列印相關之案例。同時亦前往拜訪 3D 印表機之使用者，了解其如何自組及運用 3D 印表機，並釐清自身對 3D 列印運作之疑惑。此外，筆者於今年 5 月參與在華山文創園區舉辦之 Maker Faire: Taipei 2014（自造者馬拉松競賽），更深刻地體會 3D 列印如何被運用在這波自造者運動中。

本文在探討與 3D 列印相關的智慧財產權議題及其他法律問題時，囿於各國法規制度之相異性，原則上以蒐集台灣及美國相關之文獻、案例及平台作為研究對象。另外，3D 印表機的再次興起與網路發展及開放文化的倡導有密不可分的關係，故有關授權模式之探討係透過查看相關數位檔案傳輸平台及其使用者條款，再為進一步之分析。由於 3D 列印牽涉的法律議題甚多，本文限於時間和篇幅無法逐一探討，故選擇以著作權及專利權為主軸，其他法律議題則待日後更多相關論文再為深入研究。

### 第三節 論文架構

本論文共有四章，第一章為緒論，說明研究動機與目的、方法及架構。第二章為 3D 列印現在及未來發展之介紹，首先提出數位製造之概念，並引出在其概念下，3D 列印與其他數位製造機具間之互動關係，接著說明 3D 列印技術之類型及應用。此外，與此技術相關的商業模式、社群不勝枚舉，本文謹就常見於中、英文文獻者加以介紹。第三章進入法律議題，並以智慧財產權為討論重心，主要分為著作權及專利權，透過多則實務判決、新聞爭議引出現有或潛在爭議。第四章為結論，總結 3D 列印產業在美國、台灣的發展狀況及相關智慧財產權議題，並就法制層面提出未來應如何因應此產業之發展，尤其關注於智慧財產權爭議之解決。

## 第二章 3D 列印介紹

3D 列印技術是數位製造的一環，它在工業上的應用早已存在，但當時機器的機身較為龐大，其運用層面著重在快速成型設計及研究等。近期內提出自造者 (maker) 之概念，係相異於傳統工業製造之意義。3D 印表機係自造活動不可或缺之設備，本章首先說明 3D 列印與製造之關係，接著介紹其技術內容、推動之現況、開放文化之影響及相關社群與商業模式，最後探討此技術之影響與未來展望。

### 第一節 3D 列印與製造

3D 列印技術是數位製造的一環，它在工業上的應用早已存在，但當時機器的機身較為龐大，其運用層面著重在快速成型設計及研究等。傳統製造業由工廠大量生產，雖然有規模經濟之成本優勢，但往往是遵循 80/20 法則，以迎合大眾需求為取向，而忽略個別消費者或小眾市場之需求。再者，以量為目標的生產模式，使原料到成品之供應鏈產生高度分工的現象，進而導致終端價格與原料成本之價格差距甚大。

隨著網路時代的來臨，2004 年克里斯安德森提出長尾效應理論，其所帶動的市場又被稱為利基市場 (Niche)，所謂利基有彌補缺口、見縫插針的意義。參照一名歐洲設計師對生產模式之見解，他認為大量製造就像是一棵棵的大樹，供應主流市場的需求，而小眾市場（如：個人化需求）則是大樹間的縫隙，若要填滿這些縫隙，則需找到利基市場。利基市場則可透過最佳解決之道便是「自造」，若依字面解釋係指「自己製造」，但若更為精確的闡述，本文藉以《自造者時代》對「自造者」(Maker) 一詞之解釋，作者認為其定義很廣，從手工藝到科技電子，只要懂得用新作為創造出解決或改善人類生活的產品，人人都能是自造者。

#### 壹、製造業之定義

自上述可知自造與一般所稱製造業之意義並不同，國際、地域性及各國均對製造業提出定義，雖然 3D 與平面列印依字面意義均係一種執行列印工作之過程，但兩者應用之技術及流程並不相同。本文先整理國際、我國及北美產業分類標準對製造業之定義，其中若對製造中之列印相關產業之意義進一步說明者，亦一併列出，再與自造之意義相較。

## 一、國際標準

由 United Nations Statistics Division 針對經濟活動所做的國際產業分類標準 3.1 版 (簡稱 ISIC, Rev.3.1)，將製造業屬於 D 類，其中又分為 23 類<sup>6</sup>。D 類的備註中特別指出：「製造的範圍與其他分類之界線某種程度是模糊的，一般而言，製造是物料變成新產品的轉換過程，其產出須為新產品。然而，定義何謂新產品有時是主觀的，因此為澄清有相類情形特表列於此。<sup>7</sup>」該文件之備註將「列印及相關活動」列入 ISIC 的製造業範圍。

與本文相關之列印，較相近之類別為第 22 類—出版、列印及錄音媒體之重製 (Publishing, printing and reproduction of recorded media)，該標準進一步解釋列印及其相關服務的產業內容：「列印活動包括印刷報紙、書籍、卡片等其他材料，與其相關的裝訂、製版服務、影像處理及其產品，如：印刷版、裝訂書、電腦硬碟或檔案，均屬於整體列印產業之一部份。列印的程序將圖版、網版、電腦檔案的影像移轉至介質 (如：紙、塑膠、金屬或木頭)，方式頗為多樣，而隨著新興科技的發展，更能利用電腦檔案直接驅動列印設備產生影像、靜電以及數位或無版印刷<sup>8</sup>。」

## 二、中華民國行業標準分類

行政院主計處之行業標準分類，參照國際產業標準制定，製造業在該系統分類表上劃為 C 類，其中又分為 27 個中類 (編號 08 至 34 號)，再細分為各小類。分類中將製造業定義為：「從事以物理或化學方法，將材料或物質轉變成新產品，不

<sup>6</sup> United Nations Statistics Division, International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (Rev.3.1), <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcs.asp?Cl=17&Lg=1&Co=D>, last visited March 17, 2014.

<sup>7</sup> 原文：Remark: The boundaries of manufacturing and the other sectors of the classification system can be somewhat blurry. As a general rule, the units in the manufacturing sector are engaged in the transformation of materials into new products. Their output is a new product. However, the definition of what constitutes a new product can be somewhat subjective. As clarification, the following activities are considered manufacturing in ISIC: Printing and related activities.

<sup>8</sup> 原文：The printing activities print products, such as newspapers, books, periodicals, business forms, greeting cards, and other materials, and perform support activities, such as bookbinding, plate-making services, and data imaging. The support activities included here are an integral part of the printing industry, and a product (a printing plate, a bound book, or a computer disk or file) that is an integral part of the printing industry is almost always provided by these operations.

Processes used in printing include a variety of methods for transferring an image from a plate, screen, or computer file to some medium, such as paper, plastics, metal, textile articles, or wood. The most prominent of these methods entails the transfer of the image from a plate or screen to the medium (lithographic, gravure, screen, and flexographic printing). A rapidly growing new technology uses a computer file to directly "drive" the printing mechanism to create the image and new electrostatic and other types of equipment (digital or non-impact printing).

論其使用動力機械或人力，在工廠內或在家中作業，均歸入製造業。產品之大修、改型、改造作業、產業機械及設備之維修及安裝、組件之組裝視同製造業。機械設備之專用零組件與其所屬之機械設備主體之製造歸入同一類別<sup>9</sup>。」其中第 16 類，亦有與國際標準相類的印刷及資料儲存媒體複製業，但並未進一步說明該類製造業之運作內容。

### 三、北美產業分類系統

美國早期使用的產業標準分類 (SIC)，是為了確認商業活動中產業的主要業務類型及內容，之後與加拿大、墨西哥聯合發展的北美產業分類系統 (NAICS) 取代之。目前製造業前兩碼為 31-33，依據製造過程中材料投入、生產工具、人力技能的不同，再產生子分類項目。

本系統對於製造業之定義為：「透過機器、物理或化學方法將原料、元件、物質轉換成產品，以工廠、磨坊等以動力驅動機械之製造者為常見，然倘若是以手工或是家庭工廠的形式生產並販售，如：烘焙坊、糖果店、服裝裁縫等亦屬於製造業。」並且進一步解釋，製造業所生產之產品，某種程度上是可以直接利用甚至具有市場性，但也可能只是準備投入下一段製造過程之零組件<sup>10</sup>。

### 四、小結—製造與自造

3D 印表機是數位個人製造的重要工具之一，字面意義而言其所執行者為「列印」工作，但其成品卻不同於傳統分類中的印刷業—以紙為載體，墨水為材料。反之，隨著各式材料的開發、技術的發展，再加上客製化的理念，未來 3D 列印之成品，將打破過去製造業子分類的藩籬，使各產業都能藉此技術找到新的可能性。自造者使用的生產工具係利用數位製造機具製作物品，不再受限於工業生產，反而可以提供個人製造之所需，此時「數位個人製造」之概念便與自造者運動相互呼應。

## 貳、數位個人製造

<sup>9</sup> 行政院主計處，中華民國行業標準分類（第九次修訂），

<http://www.dgbas.gov.tw/public/Attachment/342210594471.pdf>（最後瀏覽日期：2014/3/17）

<sup>10</sup> U.S. Census Bureau, North American Industry Classification System, 2012 NAICS Definition, available at:

<https://www.census.gov/cgi-bin/sssd/naics/naicsrch?code=31&search=2012%20NAICS%20Search>, last visited March 20, 2014.

相較傳統生產製造是利用機械的動力使製造工具運轉，當今談論的數位製造 (digital fabrication) 是指軟體與硬體的結合，將無形的位元與有形的原子整合。麻省理工大學媒體實驗室中的位元與原子實驗中心 (MIT's Center for Bits and Atom, 簡稱 CBA)，有一群研究人員對於物理及電腦科學之間存在明顯界線的说法並不認同，反而認為「位元」及「原子」是雙向可互相轉換的關係<sup>11</sup>。該中心教授葛申菲爾德 (Neil Gershenfeld) 正是倡導個人化製造之先驅，在 1998 年開設「如何製作任何東西」(“how to make anything”) 的課程，更創立數位製造工廠 (digital fabrication laboratory) 推廣此概念，以下簡稱為 Fab Lab<sup>12</sup>。他強調：「數位製造的極端應用是個人化製造，不是讓你製造出可以在商店可購得的東西，而是製作一個獨一無二、無法在市場買到的東西<sup>13</sup>。」其 2005 年出版的著作《Fab: The Coming Revolution on Your Desktop》<sup>14</sup>，詮釋他長期以來的研究，過去的電腦革命與網路的蓬勃發展，在物理世界將有另一場桌上革命即將展開—從個人電腦到個人製造。

另一位在日本推動自造者運動不遺餘力的田中浩也先生，同時也是《FabLife》一書的作者，他認為數位製造是指：「利用工具機及加工法，就有可能讓電腦裡的數位資料與紙張、木頭、金屬等材料，產生直接或間接的連結，而在透過電腦搭起素材與加工方式之間的關係，及探索兩者間的加乘效果之際，同時製造『資料』與『物品』的手法也就油然而生。讓抽象的資料與具體的材料這兩種看似極端的東西產生連結，並在兩者之間建立雙向交流的關係，從此生產手法的涵義所衍生的技術稱為『數位個人製造』<sup>15</sup>。」

### 參、適切生產與客製化

若以生產觀點，數位製造與手工生產存在無數差異，亦與講究效率的工廠所採用的大量生產不同，如：無需「最低生產批量」的概念。數位製造是一種在適

<sup>11</sup> 影片：Neil Gershenfeld X TED, *Unleash your Creativity in a FabLab*, available at [http://www.ted.com/talks/neil\\_gershenfeld\\_on\\_fab\\_labs](http://www.ted.com/talks/neil_gershenfeld_on_fab_labs), last visited Feb. 26, 2014

<sup>12</sup> Fab Lab 的發展將在本章第四節再詳細介紹

<sup>13</sup> Neil Gershenfeld, *How to Make Almost Anything*, Foreign Affairs, (Nov./Dec. 2012), available at: <http://www.foreignaffairs.com/articles/138154/neil-gershenfeld/how-to-make-almost-anything>, last visited June 18, 2014.

<sup>14</sup> Neil A. Gershenfeld. *FAB: THE COMING REVOLUTION ON YOUR DESKTOP—FROM PERSONAL COMPUTERS TO PERSONAL FABRICATION*. (Basic Books 2005)

<sup>15</sup> 田中浩也，*FabLife*—衍生自數位製造的「製造技術的未來」，頁 13，2013 年 10 月初版。

當時刻生產適量產品的機制，得依照產品需求進行少量、中量等適量生產，而稱之為「適切生產」或「變量生產」<sup>16</sup>。回顧歷史上，電話與電腦網路等傳播因為經歷數位化而使資訊的傳遞更有效率，相似的歷程在物理世界中正逐步地實現中，「製造」一詞的解釋也出現變化—具有個人化、桌上型化的時代意義。過去 Dell 電腦曾推出客製化電腦，甚至在汽車業也掀起一場論辯，現在常見能客製化的商品多半侷限在生活上的小東西，如：鞋子、首飾、食品等。《自造者時代》一書的作者提到：「在新的製造模式下，利基產品享有大眾市場...量產講究生產的重覆與標準化，3D 列印則大異其趣，重視個體化與客製化。<sup>17</sup>」

自造者之特色便是使用數位桌上型工具，設計、製作原型，可看做是一場 DIY 的數位化，但個人製造並不局限於技術面。尤以 3D 印表機、裁切機都不是新發明的情況下，透過實體或虛擬平台的交流，如：線上社群分享、實際與他人合作，整合各界人才、新舊機具。在這波自造運動中，重新思考孕育新的商業模式，開創出跨領域的實驗場域，有利於加速解決問題、提供人們更好的生活品質。

此外，在 3D 印表機消費型機種大量生產、銷售的同時，除考量客製化的發展外，對於傳統製造業是否造成衝擊也是個備受討論的議題。目前此技術在產業中確實已經在設計、生產前端發揮功效，但未來是否能夠擴大至大量生產的應用，值得持續觀察<sup>18</sup>。

## 肆、本文論述範圍

以目前之製造業結構觀察，由電腦軟體所創造的位元透過 3D 列印後轉換成

<sup>16</sup> 田中浩也，同前註，頁 174-176。

<sup>17</sup> 克里斯·安德森，自造者時代，頁 127，2013 年 5 月 1 版。

<sup>18</sup> 與大量生產應用有關的，可參酌知名印表機商 Stratasys 對於直接數位製造 (Direct Digital Manufacturing, 下簡稱 DDM) 的定義，係指有製造以下其一功能產品的過程：製造可銷售給終端使用者的產品、生產製造終端產品者所需的物件或創造產品模型、鑄件的工具。在此提及 DDM 係因為這種製造模式有能力達到 1987 年 Stan Davis 所提出的「大規模客製化(mass customization)」，其主要目的是滿足顧客多變的需求，期待能提高顧客的忠誠度。依照需求設計再為生產，典型的例子如戴爾電腦利用網路允許顧客大量訂做電腦。要辨識出大規模客製化與自造者運動中的客製化理念是否相同，須觀察與 3D 列印技術相關之商業模式，若係多鎖定在需求分散的利基市場，反而以小量生產為主且重質更勝於重量，且有了點子自行或交付生產服務業者製造，亦無需高度配合企業生產時間，此種類型確實與過去大規模客製化相去甚遠。雖然不可否認未來自造者的客製化能發展為大規模製造，便與大規模客製化之概念相互呼應。(See Scott Crump, *Direct Digital Manufacturing Part One: What is Direct Digital Manufacturing?*, available at [http://www.stratasys.com/~media/Main/Secure/White%20Papers/Rebranded/SSYS\\_WP\\_direct\\_digital\\_manufacturing\\_part\\_one\\_what\\_is.pdf](http://www.stratasys.com/~media/Main/Secure/White%20Papers/Rebranded/SSYS_WP_direct_digital_manufacturing_part_one_what_is.pdf); Christopher Barnatt, *3D Printing – The Next Industrial Revolution* (2013). Available at: [http://explainingthefuture.com/3dp\\_chapter1.pdf](http://explainingthefuture.com/3dp_chapter1.pdf))

實體物，相對於傳統的減法製造，3D 列印是加法製造的代表。數位製造過程中，減法製造是加法製造在列印後具有商業價值之重要因素，例如：3D 列印後之成品仍須仰賴 CNC 工具機才能達成一定之精細程度。兩者間相輔相成，各有其重要性，以下依據數位製造之成型原理所使用工具之分類，本文整理如下：

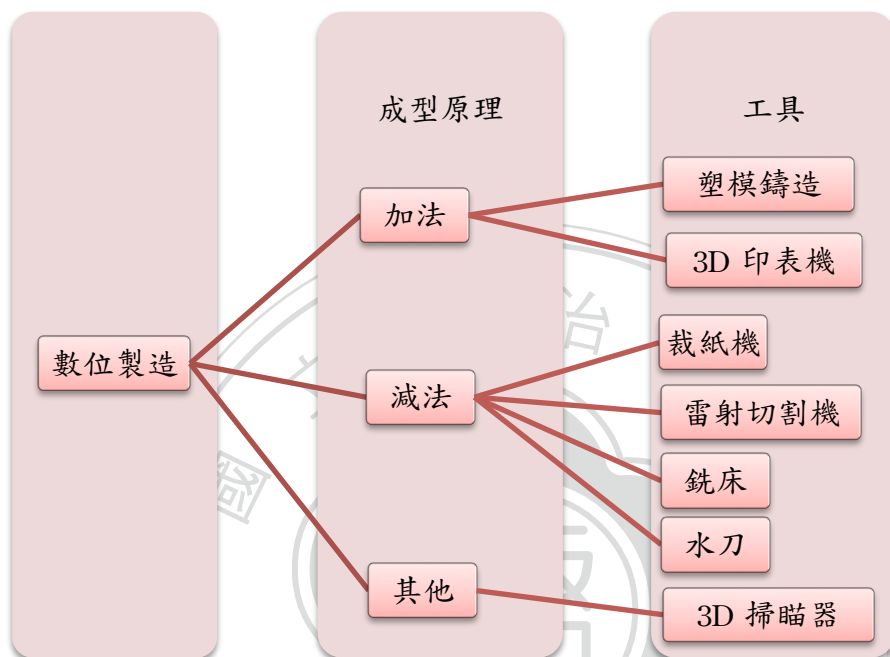


圖 1 數位製造體系圖（田中浩也，FabLife—衍生自數位製造的「製造技術的未來」，頁 91，2013 年 10 月初版）

本文除本章以數位製造較廣義的觀點談論對各層面之影響，基於本研究之議題，下一章節將以加法製造代表的 3D 列印為核心，進一步探討智慧財產權及其他法律議題。

## 第二節 3D 列印的技術內容

「積層製造」(additive manufacturing，簡稱 AM) 意指以連續堆疊的方式成型，從早期作為生產前置作業的快速成型技術 (rapid prototyping，簡稱 RP)，逐漸進步到能適用於直接作為生產的快速製造 (rapid manufacturing，簡稱 RM)。相較於當今十分普及的平面列印，以墨水為材料，僅以 X、Y 軸方向印刷。為了列印立體物件，印表機之設計增加 Z 軸之移動方向以逐層堆積的方式製造，而此正是我們現今所熟知的 3D 列印。



## 壹、3D 列印興起背景

此技術發跡於美國並可追溯至 1974 年，David Jones 在 *New Scientist* 期刊的專欄上發表一篇與 3D 列印原理相關的文章。三年後 Wyn Kelly Swaison 便取得與文章中技術相符的專利，雖該技術在當時未能商業化，但卻為積層製造日後的發展奠定了基礎<sup>19</sup>。

目前市場上與 3D 列印相關的企業為數眾多，若以印表機的發明為起點，不得不提 3D Systems 及 Stratasys 這兩家公司，他們對 3D 列印業舉足輕重的影響值得我們進一步追溯其發展歷史。

3D Systems 的創始人 Charles Hull，他發明以光聚合原理為基礎的「光固化成型法」技術 (Stereo-Lithography Apparatus，以下簡稱 SLA)，在 1986 年獲得專利後，以「連孩童都能使用的 3D 印表機」為訴求，在 1988 年發表第一台具商業價值的印表機，除大力推動商業化外，更促進日後 3D 列印技術的研究及發明。

Stratasys 的創辦人 Scott Crump 則發明另一種熱熔式疊加成型的技術 (Fused Deposition Modeling，以下簡稱 FDM)，在 1992 年獲得專利後也成功的商業化。上述兩位不只是優秀的發明人，能成為今日 3D 列印業之巨頭，是因為他們了解申請專利、技術商業化的重要性。

## 貳、列印流程

3D 列印是軟體與硬體間的結合，大致可分為以下步驟：

### 一、建立數位立體設計圖 (digital blueprint)

設計圖之形成，可以選擇使用電腦輔助程式 (computer-aided design，下簡稱 CAD) 直接繪製，或者是運用掃瞄器材，掃描立體物傳輸至電腦中。設計圖完成後，須將設計細節轉換成 3D 列印專用的 stl 檔案格式<sup>20</sup>。

### 二、以切片 (slicing) 軟體產生 G 碼 (G-code)

<sup>19</sup> Dinusha Mendis, *The Rise of 3D Printing and its Implications for Intellectual Property Law – Learning Lessons from the Past?*, 35(3) E.I.P.R. 155, 157 (2013).

<sup>20</sup> STL (Standard Tessellation Language)，多翻譯為標準鑲嵌語言，此原本是 3D System 公司為 CAD 而開發，但由於支援廣泛的軟體而成為應用於快速成型技術上的主流檔案格式。

產生 stl 檔案格式後，必須將它轉換為印表機使用的 G 碼，G 碼過去運用於 CNC 切割技術控制鑽頭之移動位置等要素，而加法製造的 3D 列印也使用，產生 G 碼的常見軟體有 Slic 3r、KISSlicer 等，基於塑料特性、內部填充的安排等因素。透過軟體設定噴頭移動方向、次序及速度，其原理是將數位藍圖中的立體物切割形成平面層，產生作為控制指令之參數後，該 G 碼再經印表機韌體讀取後進入列印工作<sup>21</sup>。

### 三、列印與修正

配合印表機之技術原理及搭配的耗材，依據 G 碼逐層列印，堆疊成立體型。成品部分，就外觀上之細膩程度倘有需要修飾則再進一步加工<sup>22</sup>。下圖為一般 3D 列印流程：

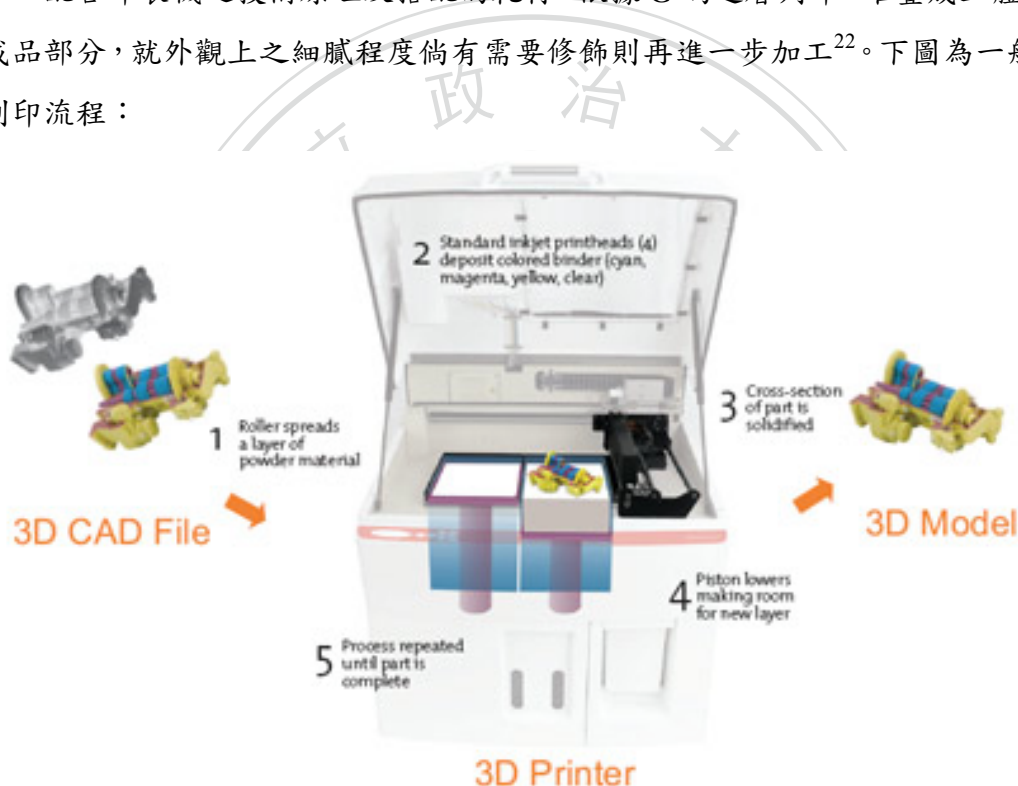


圖 2 3D 列印流程示意圖（圖片來源：

<http://www.nbr.co.nz/article/neville-newcomb-launches-3d-printing-service>）

### 參、列印流程中所涉之技術

隨著技術的發展與創新，3D 列印的實現方式十分多樣，本文參照相關資料

<sup>21</sup> 韌體(firmware)是指嵌於硬體中可直接執行的軟體程式，通常認為是介於硬體與軟體之間的重要角色。

<sup>22</sup> Catherine Jewell, *3D Printing and the Future of Stuff*, WIPO Magazine (Feb. 2013)  
[http://www.wipo.int/wipo\\_magazine/en/2013/02/article\\_0004.html](http://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2013/02/article_0004.html), last visited March 20, 2014.

試將生產流程中所涉及之各個要素類型化。

### 一、設計檔之形成

設計檔必須與3D印表機中的內建軟體相容，故須將設計檔案轉換成stl檔，現在是3D列印檔案之標準通用格式。欲將物品之設計細節轉為數位形式之立體圖，在電腦端形成設計圖的方式有二：

#### (一) 直接以電腦軟體繪製設計圖

隨著更多的桌上型、個人化製造需求增加，廠商嘗試開發初學者也易為上手的繪圖軟體，例如：Google提供的SkepchUp、AutoDesk開發一系列的AutoCAD、Meshmixer或雲端式的123D Design、TinkerCAD及Pixologic的雕刻軟體Sculptris等。

#### (二) 透過其他裝置形成圖像

##### 1. 以相機360度環狀拍攝

國內、外均有以架設相機環狀式地擷取立體物件，透過電腦拼合後，再以3D印表機列印之服務模式。2013年台灣藝術大學3名學生利用11台相機，架設起高畫質的人體掃描機，而美國有一名攝影師動用60台單眼相機成立工作室<sup>23</sup>，以遙控裝置同時觸發快門拍攝立體物件。另外，日本公司也推出只需要將四張不同角度照片上傳，即可享有列印立體物件之服務<sup>24</sup>。

##### 2. 紅外線掃描

以Light Coding技術為例，利用連續光對測量空間進行編碼，交由晶片運算進行解碼，產生一張具有深度的圖像<sup>25</sup>。3D印表機商MakerBot所販售的桌上型3D掃描器，亦使用雷射掃描技術，若依照其教學指示的步驟操作，最終將獲得與原物幾乎相同的複製品<sup>26</sup>。再者，我國亦有照相館利用相類的技術360度掃描

<sup>23</sup> 由Jordan Williams創立的工作室名稱叫做Captured Dimensions (<http://captureddimensions.com>)

<sup>24</sup> 參照Fotofig網站：<http://fotofig.izanagi3d.com>

<sup>25</sup> Light Coding技術的關鍵是Laser Speckle雷射光散斑，當雷射光照射到粗糙物體、或是穿透毛玻璃後，會形成隨機的反射斑點，稱之為散斑。散斑具有高度隨機性，也會隨著距離而變換圖案，空間中任何兩處的散斑都會是不同的圖案，等於是將整個空間加上了標記，所以任何物體進入該空間、以及移動時，都可確切紀錄物體的位置。資料來源：

<http://www.techbang.com/posts/2936-get-to-know-how-it-works-kinect> (最後瀏覽日期：2014/4/30)

<sup>26</sup> 可參見MakerBot網站：<http://www.makerbot.com/blog/category/scanner/3d-scanning/> (最後瀏覽日期：2014/4/30)

人像，建立與真人幾乎一樣的 3D 模型圖。

## 二、與印表機相關之概念

在印表機的銷售市場裡，最耳熟能詳的領導廠商包括 Stratasys、3D Systems 及 MakerBot 等，隨著桌上型數位製造的普及、社群也投入研發 3D 印表機的行列，依照技術、使用目的之不同需求，而發展出各種不同的類型的印表機甚至成為新型商業模式的起點。

### (一) 是否利用開放原始碼硬體組裝印表機

開放原始碼與否涉及開放原始碼文化的發展，從軟體到硬體，印表機屬於硬體，依照其開放與否可分為開放式及封閉式兩種類型。在「開放」(open) 此概念下的硬體產生「開放原始碼硬體」及「開放硬體」兩個名詞，兩者之定義及差異於本章節參、3D 列印技術之現況與發展中有關開放原始碼文化之內容中，再為說明此分類意義下之印表機類型。

### (二) 依印表機技術原理區分

#### 1. 光聚合成型

光固化技術，又稱為立體光學技術 (stereolithography, 簡稱 SLA 或 SL)，採用液狀的光硬化樹脂為材料 (光敏聚合物)，經紫外光照射後硬化，形成光聚合物層，隨著平台的向上或向下移動，反覆上述步驟直到成型，此種技術之成品精密度頗高<sup>27</sup>。同時，它也是市場上常被討論的類型，其主因是與此技術相關的重要專利已經到期，當技術成為公共財後，廠商紛紛加入生產行列。除機器本身的普及度大為提昇外，又因為其成品細膩度高，可以預見此技術對於高精密度之產業將具有產業利用價值。

#### 2. 粉粒狀物料成型

常見的技術為選擇性雷射燒結 (selective laser sintering, 簡稱 SLS)，其原理與前者相似，但其材料為粉末。以高功率鐳射光束在粉之表層掃描，經照射者的粉層熔化後，降低列印台由機器內部建置之滾筒再刷上一層新粉末。

<sup>27</sup> 3D System, *Anatomy of the SLA Process*, <http://www.3dsystems.com/quickparts/learning-center/sla-anatomy> (Last visited March 10, 2014)

此類型相較於光聚合成形技術，其成型的精密度高，已融化部分的周圍透過未融化之粉末增強其支撐架構。此外許多物質都可製成粉末，故材料之選擇較為廣泛，如：尼龍、金屬粉末，因此有認為此為當前最具商業價值之技術。然而，粉末的飄散可能對環境造成汙染及引發爆炸，且甫成型的物體溫度高、表面也不甚光滑，因此尚需等待冷卻並修正外型，後續之作業頗為耗時<sup>28</sup>。

### 3. 熱塑性擠出型

此技術與上述兩類完全不同，它使用半液體材料，而通常是熱塑性塑料，機器以線性軸的方式送料，在電腦軟體的設定及輔助下，由印表機經讀取檔案後計算出機械路徑及規劃動作，以噴嘴擠壓出經加熱熔化的軟質材料而後固化。此類型中最知名之技術，莫過於上文中提到 Stratasys 創辦人 Scott Crump 所發明的 FDM 技術。該技術使用工業級熱塑膠作為材料，故成品具有耐高溫、耐腐蝕性之優點，且製造過程較簡便、成本也較低廉，目前以 PLA 及 ABS 塑料之使用最為普遍<sup>29</sup>。基於加熱半液體材料成型的原理，衍生出各種材料之應用，如：食材中的巧克力、奶酪。不過相對於 SLA 及 SLS 技術，其劣勢在於難以精確控制出料形態與成型效果。

#### (三) 使用的材料

3D 列印的市場中，除印表機製造、銷售及售後維修服務等相關服務後，材料更是不可或缺的一環，目前以塑料之使用最為頻繁，以消費型印表機為例多使用熱塑性塑料，且有多種顏色可供選擇。金屬則為最堅固之材料，應用於工業上之程度高包括：鋼、鈦、銀、鐵、鋁等，但因為本身的價格較高，且利用雷射技術之成本高，故僅多限於高端應用。另外，與生物相容之聚合材料，因為投入研發之成本高，且往往受到法規之拘束（如：FDA），此仍屬於目前開發醫療保健市場遇到的主要挑戰。至於陶瓷、尼龍、木頭等其他材料正持續發展中，未來應能成為主流之 3D 列印耗材。

<sup>28</sup> 激光製造網，3D 列印即將解禁的核心專利技術—雷射燒結技術，

[http://www.laservalley.org.tw/i\\_technology\\_detail.php?id=6](http://www.laservalley.org.tw/i_technology_detail.php?id=6)（最後瀏覽日：2014/3/23）

<sup>29</sup> ABS 強度較高，但是有毒性，製作時臭味嚴重，必須擁有良好通風環境，此外熱收縮性較大，影響成品精度；PLA 是一種生物可分解塑料，成品形變也較小，經營個人使用者之列印服務商 3D HUBS 之網站統計，2014 年 5 月的消費者選用 PLA 佔 37.8%，ABS 則佔 33.85%，其次為尼龍佔 4%，其他材質均低於 4%。

3D 列印材料之銷售市場仍以北美洲、亞太地區及歐洲為主，且北美洲及亞太地區經估計將於未來大幅成長，而材料之主要製造與供應商亦為分散，由美國 3D Systems、Stratasys、瑞士 Arcam AB 及德國 ExOne GmbH 佔有市場 75%<sup>30</sup>。

## 肆、3D 列印技術之現況與發展

3D 列印的技術雖然早已存在，但數位化時代的來臨，伴隨著電子檔的傳輸、3D 掃描技術的不斷進步，多樣化、個人化的工具機將逐漸普及。另外，相關社群平台的興起、商業模式的運作與創新，使得 3D 印表機不再只是一台生產工具，在開放原始碼文化的影響下，伴隨著產業標準的形成，3D 列印產業若能創造出更多附加價值，將更凸顯其在數位製造潮流下的重要性。

### 一、產業標準之建立

積層製造之方法，可製作出內部特殊的結構及複雜的表面，該技術從快速原型（rapid prototyping, RP）轉變成快速製造（rapid manufacturing, RM），2009 年由美國材料試驗協會（American Society for Testing and Materials, ASTM）正名為積層製造（AM）。該組織為非營利性之國際標準組織，同年針對積層製造技術成立 F42 委員會<sup>31</sup>，為技術命名與分類<sup>32</sup>，並持續進行訂立產業標準。

### 二、各國政府推動情況

美國總統歐巴馬在國情諮文提到的國家疊層製造技術創新研究所（National Additive Manufacturing Innovation Institute, NAMI），早就在 2012 年 8 月便設立於俄亥俄州 Youngstown，並且由國家製造和機械中心（National Center for Defense Manufacturing and Machining, NCDMM）負責管理<sup>33</sup>。其他國家也加緊推

<sup>30</sup> MarketsandMarkets, *3D Printing Materials Market by Plastics (ABS, PLA, Nylon & Others), By Metals (Steel, Titanium, Gold & Others), by Ceramics (Silica, Glass & Others), by Others (Laywood & Others), by Forms & by End-User Industries – Global Trends & Forecasts to 2018*, Dec. 6, 2013. Available at:

<http://www.rnmarketresearch.com/3d-printing-materials-market-by-plastics-abs-pla-nylon-others-by-metals-steel-titanium-gold-others-by-ceramics-silica-glass-others-by-others-laywood-others-by-forms-by-end-u-market-report.html>, last visited June 3, 2014.

<sup>31</sup> Committee F42 on Additive Manufacturing Technology, <http://www.astm.org/COMMITTEE/F42.htm> (Last visited Mar 07, 2014)

<sup>32</sup> 目前分為七類，包括：光聚合固化技術（VP）、材料噴塗成型技術（MJ）、黏著劑噴塗成型技術（BJ）、材料擠製成型技術（ME）、粉體熔化成型技術（PBF）、疊層製造成型技術（SL）、直接能量沉積技術（DED）。

<sup>33</sup> 陳瑞霖，3D 列印專題（三），科技新報，<http://technews.tw/2013/05/23/3dprinting-3/>（最後瀏覽日期：2014/5/21）

動 3D 列印，如：南非在 2011 年 5 月啟動的航太「Aeroswift 國家研究計畫」；澳洲則開始實施的「金屬積層製造策略藍圖」；中國大陸的 3D 列印產業發展，除了由科技部的「國家技術發展研究計畫」，預計在 3D 列印產業投入 4,000 億人民幣，各地方市政府也都投入大量資金興建 3D 列印產業園區或創新中心<sup>34</sup>。

我國政府與相關法人單位，亦持續推動與產業鏈連結，2011 年工業研究院南分院成立積層製造與雷射應用中心，並引進國內第一台金屬材料雷射積層製造設備，以製程技術和應用，結合國內外產學研三十餘家廠商，共同推動 3D 列印的應用和發展關鍵技術，欲將南台灣打造為先進雷射技術及衍生應用產業群聚的「雷射光谷」<sup>35</sup>。

### 三、開放原始碼文化之影響

開放原始碼(open source)涉及的層次包括精神(mind)、空間(space)、軟體(software)及硬體(hardware)，且開放設計(open design)的興起，與開源軟、硬體之實現更加相關。

談到開放原始碼文化，通常會探討是否剝奪保護創新，進而影響商業利益。然而此開放浪潮未必與商業模式的建立勢不兩立，在開放理念下的一層意義是知識的分享，技術上產生「站在巨人肩膀上看得更高更遠」的精進效果，經濟利益也可透過授權制度來實現。首先介紹早期受到關注的「開放原始碼軟體」，再進而討論與實體物相關的開放原始碼硬體及開放設計。

#### (一) 開放原始碼軟體

軟體的基本構成是程式語言寫成的程式原始碼，所謂的自由或開源，其特性是取得這些軟體的使用者，一定能獲得該軟體的原始程式碼。該程式碼可能是伴隨著軟體存在，亦可能置於該軟體官網中，或放在軟體開發網站中，如：SourceForge、Github、Google Code 等。此與封閉式的商業軟體有很大的不同，而此良性循環的關鍵係在自由軟體運動發展時，由自由軟體基金會創始者

<sup>34</sup> 劉麗惠，3D 列印讓你我都是創新實踐者，貿易雜誌，第 270 期，頁 37-38，2013 年 12 月，<http://www.ieatpe.org.tw/magazine/ebook270/b5.pdf>（最後瀏覽日期：2014/6/3）

<sup>35</sup> 工業技術研究院，雷射積層製造產業群聚搶進 3D 列印市場，工業技術與資訊月刊，2012 年 8 月，<https://www.itri.org.tw/chi/publication/publication-content.asp?ArticleNBR=4263>（最後瀏覽日期：2014/5/22）

Richard Stallman 率先提出著佐權(copyleft)<sup>36</sup>。著佐權是一種轄於現行著作權法體制之下，但反向運用而不同於傳統的公眾分享方式，授權人要求使用者重製原作或就原作產出衍生作品後，亦必須採用相同容許後手使用、修改的授權方式<sup>37</sup>，來進行該作品日後的使用與散布。此授權的拘束特性，在作品被改作與再散布之後，並不會隨之消失，如：GNU 公共授權條款 (GNU General Public License, GPL)<sup>38</sup>。

名詞使用上，除「自由軟體 (free software)」外，為避免英文 free 之用語遭誤認免費而阻礙商業化，而發展出「開放原始碼軟體 (open source software)」一詞，以及將兩者合一的「自由開放源碼軟體 (free/open source software, FOSS)」<sup>39</sup>。自由軟體與開放源碼軟體有各自的定義，略有不同，由於本文所談論的數位製造，其特色係「開放分享文化」，故傾向採用「開放原始碼軟體 (簡稱開源軟體)」的用語。

## (二) 開放原始碼硬體

開放原始碼硬體是立於自由開源軟體之基礎，事實上，若僅有開源軟體並不足以驅動自造者運動，運動興起的關鍵是開源硬體的蓬勃發展，近年來分享與硬體相關知識之概念也越加盛行，如：開放 Arduino 電路板之電路配置、元件及規格、自行列印 3D 印表機零組件組裝。

### 1. 「開源硬體」與「開放硬體」之區別

在此分享的概念下有人稱之為「開放原始碼硬體 (以下簡稱開源硬體)」，亦有稱為「開放硬體」(open hardware)，究竟前、後者之差異是否具有實益，本文參照開源硬體協會 (Open Source Hardware Association，以下簡稱 OSHWA) 對

<sup>36</sup> copyleft 的概念是，授權人要求使用者重製原作或就原作產出衍生作品後，亦必須採用相同容許後手使用、修改的授權方式，來進行該作品日後的使用與散布，且此授權拘束特性在作品被改作與再散布之後，並不會隨之消失。進一步探討該機制之特性可歸納為以下四點：(一) 為了實現四大自由—執行使用、研究修改、散布、修改後散布 (二) 以著作權為基礎 (三) 著作權權利預先授與出去 (四) 修改著作之人也必須採用相同方式再授權修改出來衍生著作。(轉引自葛冬梅，泛談 copyleft 機制與創用 CC 的「相同方式分享」授權要素，自由軟體鑄造場電子報，第 125 期，更新日期：2012 年 2 月 6 日)

<sup>37</sup> 著作權人將其源碼開放不收取授權金，使用者 (被授權人) 享有使用、修改、散布權利、其後手將依授權條款規定，可能負有提供程式源碼的義務。

<sup>38</sup> GPL 3.0 授權條款於 2007 年頒佈，制定有關軟體之專利授權。

<sup>39</sup> 另有 FLOSS(Free Libre Open Source Software)之用語，在歐陸發展下加入 Libre 一字，強調其自由的理念。



開放原始碼硬體定義為<sup>40</sup>：「任何人都能對設計圖進行製作、變更、公布與利用，而開放原始碼硬體本身所代表的是可直接觸摸的人工製造品—機械、裝置或是其他實體。」本文並參照國內學者之見解試說明如下：

- 「開放」是兩個名詞之共同用語，其意涵是指主動且允許他人接近使用（access），並供人閱覽，使參與者得以吸收所需知識，提升未來從事群體創作的可能性。
- 開放硬體：以提供開放規格與設計資訊為前提，使參與者能依該開放規格或資訊，自行製造得與既存的硬體裝置互動、相關的輔助器材或衍生設備。
- 開源硬體：除將硬體的設計藍圖以開放規格的形式來提供，強調擁有設計藍圖者，還能自行研究、重製、修改該設計，並依原設計或修改後的藍圖製成物品，加以商業利用<sup>41</sup>。

經釐清開放及開源之差異後，為呼應社群、個人化製造及自造者運動之理念，本文將以得讓參與者擁有自由修改、引用權利之「開源硬體」作為本文論述用語。

## 2. 實現開源硬體之 3D 印表機

在 3D 列印中具代表性的 RepRap 專案同時也是一個社群組織，其所研發的印表機標榜能印出各種物件<sup>42</sup>，舉例而言家庭中若擁有一台 Reprap 印表機，平均一年印出 20 樣物件，預計可省下 \$300 至 2000 美元之花費<sup>43</sup>。另外又有「自我複製機」之稱，此機款從硬體到軟體的資料都開放予人使用。在專案持續進行下，近期內團隊已推出以達爾文、孟德爾或赫胥黎等為名的 3D 印表機，此外尚有 Fab@Home 計畫在開放模式團隊之列。

2009 年創立的 MakerBot 原先與 Reprap 社群合作關係緊密，互相分享回饋，然而，自從 2013 年以色列 3D 列印製造商 Stratasys 併購 MakerBot 後，便開始走向高度商業化之經營模式。如今兩者之合作景象已不復見<sup>44</sup>，但 Reprap 的專案仍

<sup>40</sup> Open Source Hardware Association Website: <http://www.oshwa.org/definition/>

<sup>41</sup> 林誠夏，再論開放硬體及其授權方式，OpenFoundry 法律專欄，2013 年 9 月 24 日，<http://www.openfoundry.org/tw/legal-column-list/9074-rethink-about-open-hardware-and-its-licensing-mechanism>（最後瀏覽日期：2014/4/24）

<sup>42</sup> Reprap Website: <http://reprap.org/wiki/RepRap>

<sup>43</sup> B.T. Wittbrodt et al., *Life-cycle Economic Analysis of Distributed Manufacturing with Open-source 3-D Printers*, 23 *Mechatronics*, 713, 713 (2013)

<sup>44</sup> MakerBot 推出 Replicator 2 的印表機型號後，基於商業利益之考量，便不再公開硬體設計之開源碼。

持續進行中，並透過 Github 作為分享平台<sup>45</sup>。在該平台上的使用者，若選擇上傳封閉式的源碼則需付費，反之若願意開放分享則無需支付任何金錢。

相較於開源硬體的印表機類型，市場上較常見的工業用途或開發成熟的消費型機種，多半仍為封閉式的印表機。然而，本文也觀察到有越來越多受開放分享文化影響的社群，因不滿足於現有之封閉式機種，而集結各領域之好手，從軟體到硬體逐步研究創新、自行組裝其所需之 3D 印表機。

### (三) 開放設計

開放設計(open design)，係指原創作者同意將其設計作品自由傳播，並接受衍生改作。近年來，這種將實物產品、機器和製造系統等「設計資料」公開的運動，網際網路與自由文化運動、開放源碼軟、硬體的發展息息相關，正是促進開放設計的幕後功臣，使設計師與使用者得「共同創作」。

1999 年時美國麻省理工學院三位教授共同創立「開放設計基金會」(Open Design Foundation, ODF) 推動機械設計方面的開放應用，並逐步概念化和定義開放設計。3D 印表機之緣起與數位製造機具緊密連結已如前述，然而這些機器之運用應是建立在數位設計之上，才能發揮其最大效益<sup>46</sup>。

大量生產是工業化的意義之一，但隨著數位時代的來臨，「消費者參與設計」理念透過網路平台被實現，而有各種共同創作(co-create)、共同設計(co-design) 的即時互動，將使用者的個人化需求帶入設計、製造、傳播的生產系統中。在此生產循環中得再區分為：輸入、製作過程及輸出共三個層面。

「開放設計」在各層面的實踐，以「輸出」為最常見，拜 3D 列印等數位製造技術所賜，數位設計圖透過網路讓大眾得直接利用製作出成品，且顏色、尺寸、材質亦有更多樣的選擇。相關的設計素材、消息分享與教育資源，由於係以電子形式存在，故更易於分享。在「製作過程」方面，設計師樂見其他人善用軟體或平台進行改作及創作，例如：Thingiverse、Open Design Contest<sup>47</sup>。最後，就「輸入」層面而言，則是希望擁有共同理念、不同領域專業人士利用網站平台（如：

<sup>45</sup> Github 是一個軟體開發者的協作平台，提供付費用戶，但同時也為開源專案提供免費帳戶。Reprap 在 Github 的分享平台：<https://github.com/reprap>。附帶一提，去年 Github 新創了一個 choosealicense.com 網站，讓使用者更能簡易所需的自由開放源碼授權條款。

<sup>46</sup> 羅凱云，什麼是「開放設計」？台灣創用 CC 計畫，<http://creativecommons.tw/node/738>（最後瀏覽日：2014/5/29）

<sup>47</sup> See website: <http://opendesigncontest.org>, last visited May 29, 2014.

Open source ecology)<sup>48</sup>，進行交流、協作成為共同設計者，跨越時空的合作以達成改善世界之目標<sup>49</sup>。以 Nokia 開發手機為例，2013 年發起的 3D 列印社群計畫中發佈「3D 列印開發組合」讓大眾能夠設計及個人製造其特定 Nokia 手機的保護殼。

上述分享形態將產生智慧財產權之疑慮，將於下一章詳述，在此僅就可能使用的授權模式說明，設計業與創用 CC 的結合涉及層面甚廣，包括工業設計、建築、時尚和媒體等產業，將「數位設計圖」釋出，對於科技進步、產業生態、甚至改良社會帶來重要的影響。在科技進步趨勢中智財權也隨之因應，原作者保留所有權時卻也視其意願採用不同的創用 CC 授權組合<sup>50</sup>，釋出作品的散播、分享、改用等權利，這種「保留部分權利 Some Rights Reserved」的概念，係試圖在著作權保障與開放創新之間取得平衡<sup>51</sup>。

#### 四、小結

上文中除介紹 3D 列印之技術外，更應重視其現況及未來發展，國際產業標準積極發展而成立積層製造技術之委員會，未來亦持續訂立產業標準。各國也為了因應此技術蓄勢待發之勢，無不制定相關政策、推廣其應用，期望帶來經濟效益。最後，基於分享理念的開放文化，3D 印表機本身之複製便是開放硬體之體現，同時結合開放軟體，在開放設計中進一步地實現理想，使知識的分享與交換在解決生活問題上產生正面的效果。

### 第三節 自造社群平台與 3D 列印相關之商業模式

#### 壹、自造者力量－社群與分享平台

組織由個人發展而成，自造者可以是個人也可以是群體，本文試以「市民工

<sup>48</sup> Open source ecology Website: <http://opensourceecology.org/3d-printer-workshop/>，除舉辦 3D 列印工作坊外，希望能開發一系列模組化的機械元件，用來組成一些更大的機器。

<sup>49</sup> 柯俊如，開放設計的各種可能，台灣創用 CC 計畫，<http://creativecommons.tw/node/745>（最後瀏覽日：2014/5/29）

<sup>50</sup> 創用 CC 授權方式(Creative Commons license)及其運作將在下一章詳細說明。

<sup>51</sup> 羅凱云，同前註 46。

程師(citizen engineer)」一詞為開端<sup>52</sup>。在此工程師意義非侷限於科學研究者，而是勇於發掘、假設及解決各種問題的理想實踐者。「市民」之字面意義是某一群體的成員（member of community），同時擁有權利與義務，更意指透過經濟上參與及公共服務，提昇社群及整體社會的福祉。市民與工程師兩者結合的重要意義是，賦予工程師對世界、環境發展及善用智慧財產權的使命，並留意產品的影響力（尤其是負面）隨時尋找新出路。

當今社會的確需要有領導者引領我們解決迫切的眼前問題，如：環境改變、資料保密、個人隱私等，所需的人才擁有各種專長，如：技術、商業、智慧財產權、環境保護、公共政策及整合合作之能力。然而，個人能力有限而無法要求一人同時具備多項專長，故身為市民工程師應了解在何時、何地得尋找適當之人協助解決問題。

在數位製造下，製造不再是唯一目的，解決問題的背後伴隨的是潛在的社會需求或危機，與上述的市民工程師的意義不謀而合。長期以來製造者與使用者的高度對立，在實體或虛擬社群平台的形成後，透過網路將個人創意位元化，得與眾人分享，並與數位製造機具連結，將個人創意轉化為實體與大眾分享。此等自造者運動之風潮，實能夠提高雙方經驗、資源交流的機會、淡化兩者間之界線，如此將有利於創造出身邊人、事、物的最大價值。

### 一、實體自造社群的發源

創客空間(makerspace) 係指人人皆可用來設計和工作的空間，在 2005 年《MAKE》雜誌創刊前幾乎沒人聽過，直到 2011 年初，Dale 與《MAKE》雜誌開始使用 makerspace.com 當網址名，這個詞才逐漸普遍。該空間的目標是讓所有人在任何時間，使用所有的材料，從頭製造任何東西，而非改變既有的事物。空間需要精心佈置，好能處理所有工作，要整頓高壓電力與通風等基礎設施，還要湊足專用工具應付任何的工作，實現各種專題。每個區域都要開放給業餘愛好者和專業的工匠使用，一視同仁，當各種工作在同一個地方進行後，就會產生凝聚人心的力量。創客空間的實例包括工匠庇護所，如：MakerWorks 和 Columbus

<sup>52</sup> 此名詞借用 Citizen Engineer 一書第一章對市民工程師的定義：擔任科學與社會的橋樑，介於單純的知識以及應用之間，市民工程師是具有科技責任、環境責任、經濟責任的參與者。參照：[http://citizenengineer.org/sites/default/files/CEFinal\\_Chapter1.pdf](http://citizenengineer.org/sites/default/files/CEFinal_Chapter1.pdf)

Idea Foundry 等<sup>53</sup>。

## 二、實體社群的實現

由創客空間所衍生的 Techshop 及 Fablab，均是提供開放式工作區域及齊全的設備予大眾使用，視各該空間之規劃決定營業時間及是否採會員制。目前 Techshop 仍集中於美國地區，其固定以會員制的方式運作<sup>54</sup>。反觀 Fablab 遍及各地，以免費或收取些微會費的方式開放給一般大眾，本文以下試就遍佈較廣的 Fablab 之設立宗旨、運作模式分析。

### (一) Fab Lab 宗旨

Fab 這個字所代表的意義不只是「製造」(fabrication)，另有一個意義是「美好的、愉快的 (fabulous)」溝通。理想上，Fab Lab 所扮演的是製造與溝通的橋樑角色，提供空間作為創意發想、分享的基地，而後蒐集資料或在全球資源共享的情況下，透過軟、硬體工具生產為成品。

再者，Lab 除了具備發現、解決當地問題或提供教育的功能，另一方面，原本在社會上沒有交集的領域，也可能因為 Fab Lab 的網絡而串接起來，擦撞出前所未見的火花。

### (二) Fab Lab 成立過程

Neil 教授自 1998 年開設課程後，便發起 Fab Lab (Fabrication Laboratory) 這個跨領域的教育推廣計畫，不久後開始全世界遍地開花。「自發性」或許是對 Fab Lab 這個組織最適切的形容詞，這個快速拓展的組織直到 2010 年才經 Fab6 會議決議成立「國際 Fab Lab 協會」(International Fab Lab Association)，並在 2011 年 7 月正式成立，由 CBA 全力支持<sup>55</sup>。

起初在美國成立，目前在世界各地創立 Fab Lab 的形式可分為兩類：其一是 Neil 教授以波士頓及印度為起點，一邊遊歷世界各地與當地人一同創立，如：阿

<sup>53</sup> Make 國際中文版雜誌網站，這是 Hackerspace、Makerspace、Techshop 還是 FabLab？，2013 年 7 月 4 日，<http://www.makezine.com.tw/make-2599131456/hackerspacemakerspacetechshopfablab> (最後瀏覽日期：2014/6/9)

<sup>54</sup> TechShop 是 2006 年創立於在美國加利福尼亞州門洛帕克的營利用空間。他們自稱為「美國第一間全國性的開放式公共工作坊」，目前坐落於 8 個地點，提供完善高級的機具供會員使用。欲了解更為深入，可參考 Techshop 官網：<http://techshop.ws/index.html>。

<sup>55</sup> The International Fab Lab Association, <http://www.fablabinternational.org/fab-association/why-we-are-here>

富汗、南非等地，而該機構成立目的主要是解決當地問題及推廣教育。另一種則是基於對 Fab Lab 創立宗旨的認同，而由各地有興趣之人自發性地組成（如：藝術家、電腦玩家等）或將原有的工作坊轉型走向 Fab Lab 形式<sup>56</sup>。

Fab Foundation 是為了促進各地 Fab Lab 的成長及整合，Neil 教授目前仍為該協會重要成員。經該協會統計目前 FabLab 的分佈已超過 40 個國家，大約有 200 多間<sup>57</sup>。



圖 3 FabLab 的 Logo 理念—上方的紅色代表學習(Learn)、右方的藍色代表製造(Make)、左方的綠色則代表分享(Share)。

（圖片來源：Fab Foundation 網站首頁 <http://www.fabfoundation.org/fab-labs/>）

### （三）運作模式與社群目標—共同創作、分享及解決問題

世界各地紛紛成立 Fab Lab，但其運作建立實體的知識網絡，傳播數位設計、製造的理念，一般而言其配置的設備以桌上型機種為主，例如：3D 掃描機、雷射切割機、3D 印表機、CNC 切割機等。通常各地的 Fab Lab 會自行發展出專題，如以教育、造鎮、藝術運動、小鎮工廠活化等為起點，依不同特色而打造出不同的 Fab Lab 空間及作品成果<sup>58</sup>。

機器個人化趨勢下，機器與空間的互動產生轉變，Fab Lab 的營運模式，大型機具縮小進駐 Lab，來自各方的人、物料等資源投入該空間後，不再只是純粹生產，而是形成對某議題有共識性的解決方案後，才開始製造並持續回饋、改進。Fab Lab 將網路服務與物理性的工作坊連結，實有別於過去的生產製造，亦有別

<sup>56</sup> 田中浩也，同揭註 15，頁 37-38。

<sup>57</sup> Fab Lab Foundation, <http://www.fabfoundation.org/about-us/>

<sup>58</sup> 田中浩也，同揭註 15，頁 49。

於電腦網路服務。

### 三、台灣社群的現況

本文試以開放軟、硬體之概念為中心之觀點，架構出由其衍生的社群類別（參見圖 4），其中自造者為其中一類，自造者（maker）為開放自由軟硬體社群中之一類，與其他社群間相得益彰。數位製造處於實驗與實用的交叉口，該社群之空間又被稱為「創客空間(makerspace)」。該空間提供一個實踐想法的場域，其運作過程與其他社群關係甚為密切，包括：成員間的疊合與交流、資源的流通、資訊的共享等。目前仍以北部的社群群聚密度較高<sup>59</sup>，如：Fablab Taipei<sup>60</sup>、FabCafe Taipei<sup>61</sup>、MakerBar Taipei<sup>62</sup>、Openlab. Taipei<sup>63</sup>及 Fablab Dynamic<sup>64</sup>等。

Maker Faire 係由《Make》雜誌所發起<sup>65</sup>，當初係為了讓自造者能將展示在

<sup>59</sup> 其他相關社群介紹，如：Fablab Tainan、Taipei Hackerspace 及 2014 年 5 月在大同大學內盛大開幕的 FutureWard 未來產房，可參見黃雅信，Maker 最前線，2014 年 4 月 25 日，<http://yahsinhuangtw.wordpress.com/2014/04/25/maker-news-the-state-of-maker-movement-in-taiwan/>（最後瀏覽日：2014/6/2）

<sup>60</sup> 致力於推廣數位製造(digital fabrication)，以提供創客數位工具(digital tools)和空間促進交流和創新，其創辦人為 Ted Hung，該社群於 2013 年 5 月開幕，引進國外 Fablab 社群空間模式，2014 年 4 月舉辦成立大會，現已採取會員制度。官網：<http://www.fablabtaipei.org>（最後瀏覽日期：2014/6/2）

<sup>61</sup> 由日本 Loftwork 公司、港人黃駿賢與台灣 Gabee 咖啡館負責人林東源三方合資，起源於東京的營運模式，結合設計、科技、工藝、自造者精神和其他相關跨領域主題，提供創意人聚集連結的國際交流平台。與 FabLab 不同之處在於，無需受到設備齊全之限制。其主要收入來源分為三部分：飲食、設計及活動收入，飲食金流較快，但曲線很快飽和；設計上，顧客可以選擇現成的商品或自行攜帶圖檔來切割；活動方面，舉辦講座、實作工作坊，如：每月一回的 Fab MeetUp 邀請不同領域的創意人發表有關「製造 x 互動」的經驗。官網：<http://taipei.fabcafe.com/about>（最後瀏覽日期：2014/6/2）

<sup>62</sup> 自 2013 年 10 月開幕起，即實施會員制，由 Jason (TEDxTaipei)、Kamm 關凱宇(Fabraft)以及 Monica Shen 三位共同創辦，鼓勵跨界創新，國際創新資源的平台，期望打造一個創造精神的 makers 創意空間，一起學習與實作，並持續舉辦工作坊。官網：<http://makerbartaipei.com>（最後瀏覽日期：2014/6/2）

<sup>63</sup> 2009 年創立，重要成員為鄭鴻旗，目前位址於公館寶藏巖國際藝術村，該社群持續推廣 Floss+Art（使用自由軟體與開放原始碼的軟體、硬體）進行創作<sup>63</sup>，定期辦理聚會、工作坊，如：週三晚上來碗 Arduino。此外，社群的成果包括 3D 印表機的組裝、8x8 鋁罐 LED 矩陣、寫字鐘及 108 大眼仔計畫等，基於多方嘗試之精神，其作品面向十分廣泛。詳細動態可直接追蹤其粉絲專頁。

<sup>64</sup> 由數位藝術家李柏廷主持，為 2013 年與台北數位藝術中心合作創立的自製實驗室，以社會設計（social design）為發展核心，希望透過數位製造技術，針對社會需求而提出改善、改造的創新專案，發展在地特色。如：Fab xEco 計畫下的寄居蟹造家、狗輪椅作品。官網：<http://www.fablabtaiwan.org.tw/about/>（最後瀏覽日期：2014/6/2）

<sup>65</sup> 《Make：Technology on your time》英文版創刊於 2005 年 2 月，《Make》雜誌的國際中文版由馥林文化於 2011 年引進台灣，是一本結合雜誌與書籍（又稱為 Mook）型態的季刊。其出版者為 O'Reilly，它以出版電腦資訊書籍聞名於世，該公司既是出版開放原始碼書籍的先驅之一，也時常承辦許多開放源始碼社群的研討會議。可參考：<http://www.oreilly.com>。

書中的作品實際出現在公眾面前，因而於 2006 年第一次舉辦此活動，成為世界上最大的 DIY 創意盛會。Maker Faire 是一個平台，讓來自各地的 Maker 有機會將自己的創意與創作展現在世人面前；更藉由這個機會，觀摩其他 Maker 的作品，在互相交流中激盪出更多可能性。每年在美國灣區及紐約都吸引上萬人參加，世界各地的 Maker 們也開始舉辦自己的 Maker Faire，光是在亞洲就有韓國、日本、深圳、香港、台灣等地舉辦 Maker Faire<sup>66</sup>。



---

<sup>66</sup> Make Faire: Taipei 2014 活動簡介，Make 國際中文版與 Maker Faire，  
<http://www.makerfaire.com.tw/make222833855520013259912925633287maker-faire.html>



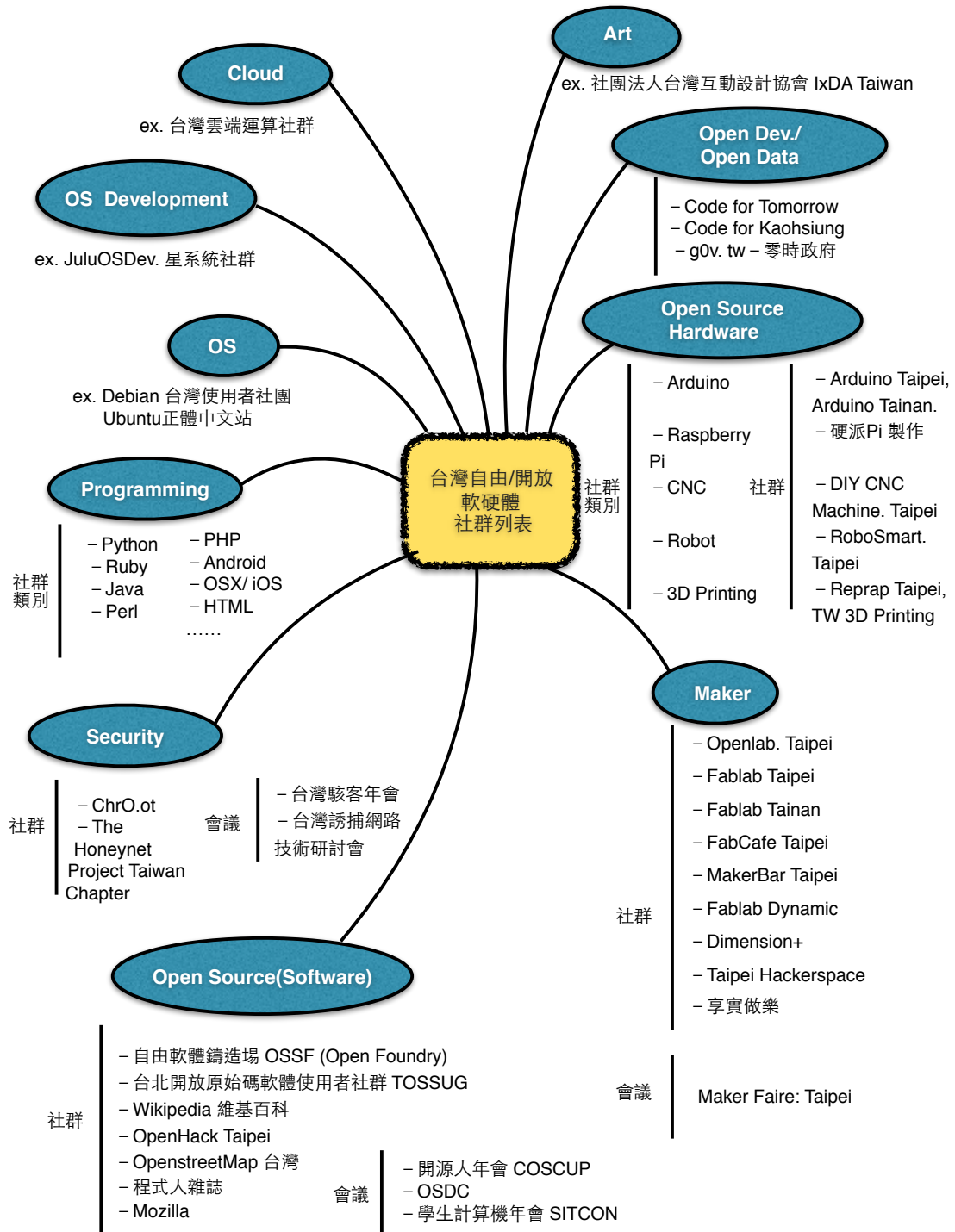


圖 4 台灣自由開放軟硬體社群列表 (資料來源：陳幸延

<http://www.mindmeister.com/303031964/open-source-community-map-in-taiwan>)

(本研究自行整理後繪製)

## 四、虛擬分享平台

### (一) 設計資料共享

首先以知名 3D 列印檔案分享平台 Thingiverse 為例，Zach Smith 於 2008 年 10 月創立，附屬於 3D 印表機公司(MakerBot)，以製作、分享、探索 (make, share and discover) 為核心理念，基於開放分享平台的性質鼓勵設計 (圖) 的分享，並根據不同產品之性質的選擇以創用主要以 CC、GPL 方式授權<sup>67</sup>。平台除具有促進自造者相互交流之功能之外，也使該印表機公司得在分享過程中，獲取改良技術之建議。

相類的平台尚有 Cubehero、Youmagine、Cubify、Autodesk 123D，且後兩者尚與其他列印服務業者合作，提供線上購買商品之服務。此外，成立於 2004 年的海盜灣(Pirate Bay)是一個分享檔案的平台<sup>68</sup>，在 2012 年時新稱一個新分類命名為 Physibles<sup>69</sup>，亦成為 3D 列印社群交流的管道之一。

### (二) 分享製作過程

上述分享平台有些創作者也會註明作品的製作過程，但若是專以分享製作過程作為其主要服務的平台，則以 Instructables 最為知名。此網站始於 MIT 媒體實驗室(Media Lab)，在 2005 年 8 月由 Eric Wilhelm 和 Saul Griffith 創造，得讓大眾上傳和下載 DIY 專案的網站，透過數位相機和社會軟體增加戶動，使 DIY 更容易也更完整的能被大眾分享，其專案類型從生活中的小物到獨木舟、3D 印表機等均有其蹤跡<sup>70</sup>。

<sup>67</sup> Zach Smith, *Thingiverse—How the Internet, Sharing and Digital Fabrication Are Enabling a New Wave of Open Source Hardware*, Open Design Now, <http://opendesignnow.org/index.php/case/thingiverse-zach-smith/>, last visited 2014/6/2.

(本文提及其授權亦有 LGPL, BSD, and Public Domain 之形式。)

<sup>68</sup> 利用 BitTorrent 技術，當數個用戶端下載的同個 Torrent 檔，幾乎只會在兩三個 Tracker 伺服器中集中交流，相較於分享檔案一多時就會產生下載緩慢排隊的現象，此技術更有效率。

<sup>69</sup> “Physibles”為 Pirate Bay 創設的新名詞，意即「3D 印表機之設計及計畫」，欲進一步了解可參照：<http://en.wikipedia.org/wiki/User:Physibles> (最後瀏覽日：2014/5/31)

<sup>70</sup> 柯俊如，*Instructables—輕易和世界分享五花八門的 DIY 專案*，台灣創用 CC 計畫，2014 年 2 月 1 日，<http://creativecommons.tw/blog/20140201> (最後瀏覽日期：2014/6/9)

在Instructables上分享專案的人有各種授權方式可以選擇，其中創用CC授權是最多人採用的授權方式，大多數作品都是以創用CC「姓名標示—非商業性—相同方式分享」授權<sup>71</sup>。

## 貳、3D 列印的商業模式

創客空間有時會採取會員制的運作方式，提供場地設備、諮詢及工作坊課程等服務。然而，本文發現亦有明顯以營利為導向的服務模式，以下介紹較頻繁被提及之服務業者，包括：線上製造服務中心、新創工廠、設計師工作室。

### 一、線上製造服務中心

#### (一) 雲端工廠

##### 1. 3D Hubs—比鄰列印服務

標榜結合在地社群製造，提高印表機使用率，一方面鼓勵印表機擁有者能有效利用其機具，另一方面也能使消費者透過在地製造而在短時間內滿足其需求。其提供之服務流程為：上傳檔案—選擇列印地—尋找媒合在地 3D 列印社群—取貨<sup>72</sup>，若不想自行設計，此平台有提供禮物選購指南，得直接選擇按下列印鍵，但目前並無自造者上傳檔案分享之服務。

##### 2. i.materialize—設計師工廠

以設計師的工廠自居，提供全面的解決方案及製造、運送等服務，與 1000 名專家合作並擁有完善的列印設備。在建構模型、檔案自動修正均提供協助，甚至若有想法欲付諸於實體，該公司亦提供諮詢，並得選取設計師享有客製化服務。同時，該網站也經營部落格、論壇，並有購物中心提供消費者直接購買商品<sup>73</sup>。

##### 3. Shapeways

2007 年成立的 Shapeways，自其服務流程應可推測該平台的核心競爭力集中於 3D 列印技術服務<sup>74</sup>，其製造基地位於紐約，自稱同時具備市集及社群的特色，

<sup>71</sup> Instructables' s Forums, *Open-source Hardware License - Creative Commons-Like License for Stuff*, <http://www.instructables.com/community/Open-source-Hardware-License---creative-commons-li/>, last visited June 9, 2014.

<sup>72</sup> 3D HUBS website: <http://www.3dhubs.com/how-to-hub>

<sup>73</sup> i.materialise website: <http://i.materialise.com>

<sup>74</sup> Shapeways website: <http://www.shapeways.com/about>

一方面提供客製化製造的服務，另一方面也提供交易的平台，致力成為提供完整個人化製造服務，穿梭於虛擬與實體世界之間替他人實現設計夢想。

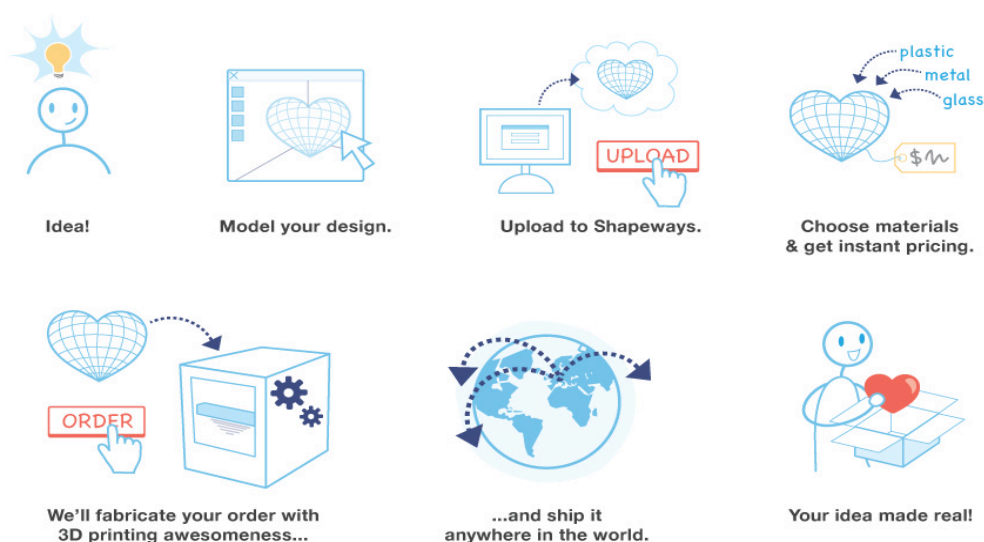


圖 5 Shapeways 的服務流程（圖片來源：Shapeways 網站—About-How it works）

### 3. Ponoko

於紐西蘭以雷射切割起家的 Ponoko 公司，現今提供之服務項目包括雷射機切割、3D 列印以及數位切削等，就服務類型分為四大類：製造、分享、購買、販售。同時，公司標榜其運作系統十分簡便，就製造及購買而言，僅需在自己的電腦上設計，再將檔案上傳至網站，經由內建軟體負責檢查圖檔之可行性<sup>75</sup>。此外，亦提供多樣化的製程及不同的材質供顧客選擇<sup>76</sup>，如上傳 3D 圖檔後，物件則會以 3D 列印或數位切割作為製造方式。另一方面，就分享與販售部分，可選擇將自己的設計圖檔以 CC 授權之方式公開分享，供他人下單製造。

Ponoko 主要提供軟體與平台分享的服務，這對於自造經驗不足的使用者帶來益處，由該公司教導他們繪圖之設計及修正、上傳具可行性的圖檔，並同時提供選材諮詢、價格估算的服務並處理交易事項。然而，其生產設備大多非屬於公司內部所有，他們將使用（消費）者介紹給閒置的小工廠，採取互利共生之模式。

<sup>75</sup> 若上傳之檔案不可行，公司會利用軟體或人工方式，主動地輔助修正。

<sup>76</sup> 克里斯·安德森，同前揭註 17，頁 292-293。



圖 6 Ponoko 的製造系統（圖片來源：Ponoko 網站—About—Be part of the world's easiest making system）

## （二）原有 3D 列印產業鏈業者之創新服務

### 1. 印表機商—Cubify

Cubify 是由 3D Systems 公司提供的網路服務，讓使用者設計產品後，可以選擇自行以 3D 列印機輸出，或傳送到 3D 列印服務商家。除了設計外，Cubify 還提供了線上銷售的平台，製作出來的產品可以直接在 Cubify 上販售<sup>77</sup>。

### 2. 3D 設計軟體—Autodesk123D

Autodesk 是 3D 設計、工程和娛樂軟體之領導品牌公司，因應 3D 列印之興起，推出 Autodesk123D 之服務平台及相關配套之應用程式。利用其提供的設計應用程式繪製立體圖像後，得自行在家列印，亦有標註以何種軟體應用程式設計之各種模範作品可供參考。此外，使用者亦可訂購自己設計或網站上特定類型之成品，設定規格後傳送給合作之列印商（3D HUBS, Sculpteo, i.materialize, Shapeways）。

值得注意的是，此公司除提供線上列印服務，更與 MakerBot 合作，網站上另開設銷售印表機之專區，展現軟、硬體結合之商業模式。

<sup>77</sup> Cubify website: <http://cubify.com/en/Info/FAQ>, last visited June 3, 2014. 有文章提及其獲利 Cubify 的獲利中，60% 是給設計者及開發者，30% 歸 3D 列印系統業者，剩下的 10% 是稅金，參考：科技報橘，有了Cubify，讓你在家也能輕鬆3D列印，2012年1月，[http://techorange.com/2012/01/09/3d\\_printing\\_draws\\_closer\\_to\\_mainstream\\_with\\_cubify/](http://techorange.com/2012/01/09/3d_printing_draws_closer_to_mainstream_with_cubify/)

## 二、新創工廠－以 Quirky 為例

Quirky 是一家總部位於紐約的創意產品社群與電子商務網站，由 Ben Kaufman 於 2009 年創辦。使用者可於網站上提出新點子，並同時可對他人之產品或想法投票、評分或給予評價，網站將於每週四聚集產業界專家挑出幾項最佳的創意，後續投入各方資源將點子付諸實現。

有別於傳統生產流程，Quirky 的商業模式是將商品的點子交由群眾提出，並非完全仰賴公司內部機構，如：研發部門。這種聚集群眾資源或想法的商業模式使得發明人得更有機會以低成本的方式實現其理想，透過網路平台萃取出公眾之喜好，再經由專家的角度審視想法之可實現性，發明人後續也能持續參與研發工作。事實上，該公司仍擁有自己的設計師與工程師團隊，並擁有完整的工作室將點子轉為產品，研發時期，他們會使用 3D 印表機做出產品模型，但終端產品則仍是透過大規模的生產線來製造。其產品進入大眾市場銷售後，將與發明人共享獲利。

## 三、設計師工作室

3D 列印運用於設計領域，包括：藝術品、首飾、家具等，在世界各地的家具、首飾展覽，近期也增設了 3D 列印專區。設計師運用 3D 列印的在我國的著名例子，如：知名度大增的「地下連雲企業社」<sup>78</sup>其中一員 ALT 設計工作室，其最早發表一款 ATOM 3D 印表機，其開發過程受惠於開放硬體資源，尤其是 Reprap，發展出精密結構、特殊噴頭，提昇列印物件之品質，最後透過群眾募資平台取得訂單後開始量化生產<sup>79</sup>。

## 參、小結

本節提出社群、平台或各類商業模式，以及設計師工作室，上述均促使產品設計富含自由化及開放分享的意義。其中社群與平台採取協作與回饋機制，如：

<sup>78</sup> 地下連雲由數個獨立設計工作室組成，是聯合辦公室，也是以設計師為核心的活動與人際實驗室，由設計師自發性地發想與規畫活動，共同的調配配方是主辦人對於活動主題的熱愛和關注。

<sup>79</sup> 顏雅娟，兩個台灣青年力推「小製造」革命，今周刊，第 878 期，2013 年 10 月 17 日  
<http://www.businesstoday.com.tw/article-content-80394-102959?page=3>（最後瀏覽日期：2014/6/9）

上傳檔案分享後，經他人修改提昇原有功能，再為上傳供眾人討論持續改善，此現象與開放文化理念相互呼應。創新工廠與設計師工作室，雖然係以營利為目的，然而，其亦曾利用 3D 印表機或開放源碼之資源進行開發，並建立在開放創新之基礎上集資而獲利，抱持熱情參與、樂於交流的心態，成為一個良性循環的獲利商業模式。

## 第四節 3D 列印之影響與展望

### 壹、3DP 列印帶來的影響

#### 一、產業衝擊

3D 列印技術使的產品從設計雛形到生產完成的時間縮短，產品更易於精益求精，因此上市與下架之間隔可能大幅縮短，相對地產品生命週期將更短暫，此時相關行業則需重新思考其經營策略，因應此技術帶來的挑戰。

一般商品需經過原料、製造、成品的歷程，直至銷售予消費者，本文在此將未來 3D 列印成品之使用者分為兩類，其一為透過網路訂購商品，另一則是自行製造。若係透過網路訂購產品之情況，零售商在供貨與商家販賣商品時的角色，將與傳統實體商家不同，進而促使物流業及電子商務之發展更加繁盛。

因為 3D 列印使各類產品供需發生改變，而影響各產業之分工模式，如：，在一般量產商品的後續維修服務，替換率高之零件，零件供應商得利用 3D 列印之特性發揮其優勢，減少零件之庫存量，且不需為特定規格被迫保留少數生產線，仍能提供客製化服務。消費者若遇上商品損壞時，無需重新購買，反而得利用此技術訂製或自製與原規格相當之零件替換。

#### 二、技術限制

塑料之使用已為普遍，但仍時常受到關注有無列印彩色成品之可能性，此為目前技術上障礙，且各類型機種所能因應之材料，十分有限，均尚需持續研發。此外，金屬之運用似較具有工業應用價值，現多為粉末雷射燒結等固態成型技術，去年出現利用鎂、鈦合金液態金屬成型的技術，可望成為具商業化潛力之技術，但若考量與塑膠材料的成本差距，短時間內恐不受大眾親睞。綜上述，材料或技術受限時，將導致 3D 產品的品質不及利用傳統製造方法的成品，因此利用 3D

列印達到量產各式產品，且具備相當程度的品質水準，仍有待一段時間的發展。

### 三、法制問題

與 3D 列印有關的法律議題，以槍枝管制最受關注，數位設計圖透過平台之散布速度極快，恐將造成社會安全問題<sup>80</sup>。再者，智慧財產權法係本文之探討重心，有關著作、專利等權利議題，將於下一章詳細說明。然而，值得注意的是。一直以來用於分享 3D 列印檔案的平台上發生侵權爭議，2014 年 5 月一則由 MakerBot 美國 USPTO 申請的「快速送料器(quick release extruder)」專利經核准<sup>81</sup>，但卻遭到 Thingiverse 平台使用者 Whosa whatsis 強烈的異議，認為該專利之想法係源自其過去所上傳之設計，MakerBot 不應作為申請專利之內容，此事件目前仍爭論不休。

### 四、列印材料的環保問題

3D 列印積層製造技術，相較於減法製造，可避免產生不必要的切割殘餘物，但另一方面觀察目前多以塑膠或有害人體及環境的粉末為主要列印材料。根據研究報告，該材料製造過程中所產生的微小粒子或氣體對人類是有危害的<sup>82</sup>。目前仍以塑料之取得為便利、成本較低，因此 3D 列印成品含有之成分丟棄後對環境造成的污染，將會是未來環境保護須面對的問題<sup>83</sup>。

### 五、生物列印的道德隱憂

所有的科技發展背後都存在著道德隱憂，3D 列印技術亦不例外，目前全球多個列印腎臟、心臟瓣膜的生物列印專案持續進行，使用人類的活體細胞複製成為組織、器官。若未來能夠成熟地應用，或許得以培養(grow)取代移植(trasplant)，而有望解決器官短缺之問題<sup>84</sup>。過去以捐贈方式為器官移植之來源，未來可能因

<sup>80</sup> Andy Greenberg, *How 3-D Printed Guns Evolved Into Serious Weapons in Just One Year*, Wired, May 15, 2014, available at: <http://www.wired.com/2014/05/3d-printed-guns/>, last visited June 12, 2014.

<sup>81</sup> Patent's Pub. No. US 2014/0120196 A1. See: <http://www.freepatentsonline.com/20140120196.pdf>

<sup>82</sup> Brent Stephens, Parham Azimi, Zeineb El Orch, and Tiffanie Ramos. *Ultrafine Particle Emissions from Desktop 3D Printers*. 79 *Atmospheric Environment*, 334-339 (2013).

<sup>83</sup> 本文認為目前常用的 PLA 塑料係標榜微生物可分解性之材料，其後續生物分解之強度應持續追蹤，至於 ABS 對環境造成的負面影響甚鉅，應減少其使用。

<sup>84</sup> See Anthony Atala, *Printing a Human Kidney*, TED Talk Video (Mar. 2011) [http://www.ted.com/talks/anthony\\_atala\\_printing\\_a\\_human\\_kidney](http://www.ted.com/talks/anthony_atala_printing_a_human_kidney), last visited June 8, 2014.



3D 列印而降低捐贈者之意願，加重數量不敷需求之現象。退步言之，在器官無數量不足的情況下，器官販售及其交易市場之運作爭議將隨之而浮現。

## 貳、展望

3D 印表機一再被強調僅是數位製造下的工具機之一，但此技術所引發的「自己動手做」思潮越趨盛行，結合網路後聚集來自不同領域的人，在世界各地展開行動、投入參與。無論是實體的創客空間或虛擬的平台，其潛在或實際上對商業營運模式及人們生活方式帶來的影響，不僅是產業內技術之再現與革新，更可能是影響廣泛的社會革命。

### 一、實體世界的變化—長尾效應持續發酵

過去出版、廣播、通訊都因網路而大眾化，提昇數位參與程度，參與者更加多元，形成「位元長尾效應 (the Long Tail of Bits)」<sup>85</sup>，而且長尾效應不只出現在網路，更將實體物品市場的長尾拉到消費者身上。在實體商品原本種類選擇性低，係受限於商品是否暢銷到足以讓製造商願意生產、零售商願意鋪貨、消費者注意。以 Amazon 或 eBay 的經營模式可知，它們打破傳統通路的限制，使消費者得找到個人所需、製造商也願意推出更多利基產品，網路讓人看到實體利基商品的需求長尾<sup>86</sup>。

現今，3D 桌上型印表機的出現，世界各地大小工廠、生產基地紛紛敞開大門，提供網路製造服務，如上文所述的雲端工廠或線上製造服務。現在擁有生產能力的是普羅大眾，即市民工程師，在生產工具逐漸大眾化之後，供應也開始露出長尾<sup>87</sup>，如：可以在 Etsy 網站上買到金屬藝術家手工打造的項鍊，甚至達到 A 地創作或發明，B 地製造的完美結合。

試想若能利用數位製造機具便能客製化，縱使製程複雜的物品，由於無傳統製造上開模成本的考量，所以生產成本不會大幅增加，另一方面也能減少庫存。此時，產量將不再是影響成本的重要因素，利基實體商品的創作人、生產者不須再遵守規模經濟的要求。

<sup>85</sup> 長尾理論所談論的事，利基商品逐漸在市場文化抬頭，主要發生在數位世界中，更詳細的論述可以參考《長尾理論》一書。

<sup>86</sup> 克里斯·安德森，同前揭註 17，頁 97-101。

<sup>87</sup> 克里斯·安德森，同前揭註 17，頁 102-104。

## 二、產業應用

3D 列印可以使商品少量多樣而能彈性製造，且積層製造技術相異於原有製造方式，基於其本身能夠減少材料浪費的特性，而得降低生產成本，促使產業運用此技術生產的興趣提高。《經濟學人》雜誌曾訪問的 Shapeways 執行長列舉出三個 3D 列印技術的創新價值<sup>88</sup>，包括：快速<sup>89</sup>、市場風險降低<sup>90</sup>、特定設計商品化<sup>91</sup>。

本文認為現行 3D 印表機所執行之列印工作，其成品應具有以下幾個共同的特性：以展示性、裝飾性之用途居多，具有示範的功能及因應客製化或特定目的之需求。再者，目前應用層面甚廣，包括食品、時尚產業、設計業、汽車、航太業及建築<sup>92</sup>等。

## 三、教育推廣

在學習歷程中講求多元學習、動手做，由於 3D 列印跨足軟、硬體，因此安排相關的課程指日可待，且目前各大印表機公司亦積極推廣在教育上之應用，如：3D Systems 與 Level Up Village(LUV)之合作計畫<sup>93</sup>，提供孩童科學、工程、數學

<sup>88</sup> 科技報橘，經濟學人封面故事：第三次工業革命來了，製造業的社群化（2012/4/25）  
<http://techorange.com/2012/04/25/economist-the-third-manufacturing-revolution/>（最後瀏覽日：2014/3/31）

<sup>89</sup> 以 Shapeways 為例，2010年 ipad 上市後的第四天，即運用 3D 列印技術，生產上市第一個 ipad 保護套。

<sup>90</sup> 搭配社群媒體的擴散效應與使用者互動機制，商品上市前利用模型先做市場調查，上市後可以依照消費者回饋調整商品設計，將大幅降低因預估錯誤而造成的庫存風險。

<sup>91</sup> 執行長認為此技術將促使部分因特殊設計而無法開模製造或開模成本過高的產品，在利用 3D 列印的積層式製造方法下能順利地完成。

<sup>92</sup> 建築模型以 3D 列印是無庸置疑的，但實體可居住的建築應該需要十分龐大的列印機具，過去一直認為有實現之困難。然而，2014 年起陸續在世界各地展開，一面牆的成形並非難事，但若是整棟建築物均以 3D 列印技術完成想必會令人大開眼界。今年初位於荷蘭的 DAS 建築事務所，其三位設計師在阿姆斯特丹運河旁，正推動一個的 Canal House 實驗性計畫，目前該計畫正逐步實行中，估計加上之後組裝工程的進行，共需耗時 3 年利用 KamerMaker 印表機建造房屋，KamerMaker 是目前全世界第一台移動式六公尺高的印表機，它使用由德國公司 Henkel 所生產的一種塑料（80%生物性可熔），能夠印出約 3 公尺高，2 公尺寬的房間（"rooms"）。計畫網頁：3D Printing Canal House, <http://3dprintcanalhouse.com>，並可參見：Michael Molitch-Hou, *The World's "First" 3D-Printed House Begins Construction* (Jan 22, 2014). Available at: <http://3dprintingindustry.com/2014/01/22/worlds-first-3d-printed-house-begins-construction/>, last visited Apr 20, 2014.

<sup>93</sup> Shane Tylor, *3D Printing Global Learning Partnerships by 3D Systems & LUV* (May 22, 2014). <http://3dprintingindustry.com/2014/05/22/3d-printing-global-learning-partnerships-by-3d-systems-luv/>, last visited June 9, 2014.

等課程，並得夠過 3D Systems 之設備學習使用技能<sup>94</sup>，另外 Stratasys 亦在網站中開設教育專區（如：個案分享）<sup>95</sup>。本文認為 3D 列印操作之課程初期可能出現在電腦相關課堂上，然而不久後便會在藝術、生物課程中被採用，進而在印表機普及後，或許可以想像孩童在家自製玩具之盛況。

#### 四、醫療應用

3D 印表機可「列印」人體骨骼，做為手術移植之用，舉凡骨骼重建、義肢、人工關節，均是醫療科學上的一大突破，且期望未來能落實個人化醫療之願景，即為個人量身訂做特定尺寸、形狀之醫療器具或生物材料<sup>96</sup>。另一種常見的應用係在牙科齒模、透明牙套等方面，3D 列印在牙科應用技術發展甚快，包括透明矯正牙套、齒模、金屬牙冠，甚至人工牙根，都已經有實際的應用。目前全世界每天至少有 1 萬 6 千顆金屬牙冠，以 3D 列印技術製造成形，其產值不容小覷。

### 第五節 小結

許多與 3D 列印技術相關的專利已到期或屆期不遠，對於新創公司而言或許是個好消息，因為除了降低訴訟風險，更多創新的點子將能儘快地實現、散播。伴隨社群的蓬勃發展，全球對於 3D 列印或數位製造的熱烈討論，都顯示此技術對未來生活、產業發展造成不容小覷的影響力<sup>97</sup>。3D 列印帶來的某種意義是量產下標準化的終點，客製化生產的起點，因此在商業社會裡自然出現了不同的商業模式，其類型不勝枚舉，雖然諸多文獻均預期未來 3D 印表機將普及大眾（目前仍以 FDM 技術之機型為主流），但仍不能忽略一般消費者購入消費行印表機之考量及周邊創客空間所提供之服務，均可能影響未來個人與列印業者間之互動關係。

<sup>94</sup> See 3D Systems, *3DS Education: Advancing Digital Literacy in K-12 Steam Education*, available at: <http://www.cubify.com/Education/Index>, last visited June 9, 2014.

<sup>95</sup> See Stratasys, *3D Printing in Education*, <http://www.stratasys.com/industries/education>, last visited June 9, 2014.

<sup>96</sup> Meribah Knight, *3-D Printing is Revolutionizing Surgery*, *Chicago Business* (March 24, 2014). Available at: <http://www.chicagobusiness.com/article/20140322/ISSUE01/140229904/3-d-printing-is-revolutionizing-surgery?r=1884E1252467C4V>, last visited June 9, 2014.

<sup>97</sup> John Hornick & Dan Roland, *Many 3D printing Patents Are Expiring Soon: Here's a Round up & Overview of Them* (Dec. 19, 2013). Available at: <http://3dprintingindustry.com/2013/12/29/many-3d-printing-patents-expiring-soon-heres-round-overview/>, last visited Apr. 6, 2014.

在獲利為導向的商業服務模式之外，另有一群自造者運動的參與者，利潤非其核心動機，時常是憑藉著強烈的興趣，在無需面對龐大的消費者、供應鏈之下發揮其核心精神：透過社群的力量解決問題<sup>98</sup>。隨著不同社群之發想歷程、營運模式，也能一邊探索創新產物的市場潛力，而成為新創事業的起點。相較於過往的創業須背負員工、資金、供應鏈的壓力，如今因為社群聚集之模式將能降低創業的成本與風險，有利於社會多元化及經濟發展。

社群之存在應歸功於不走傳統智財權路線者對開放文化的倡導，在企業方面的運用，可將開放源碼視為大幅降低研發成本的功臣。就個人而言是基於相互尊重、學習的信任基礎上讓他們願意分享，給的越多會激發越多人參與、無償提供回饋，持續分享、提昇技術內容，而有助於推廣甚至達到行銷的效果，無不是一種累積社會資本的好方法。

上文述及 3D 列印將對產業造成衝擊，此亦是社會不斷關注之議題，然而依照目前技術發展，短期內尚無法成熟地運用於量產製造或達成大規模客製化，尤其是非工業用之消費型印表機，產生成品時間甚長且單位時間之產量亦無法勝於一般工廠之製造。此時，無論是時間或材料之花費，所占整體成本仍居高不下，對於一般消費者而言，更係欠缺購買之吸引力。所幸現有各類商業服務模式，盡量滿足不同需求之消費者或使用者，也同時刺激產品開發者之創新思維，鼓勵大眾參與解決問題之 DIY 歷程，走向體驗經濟、市場導向之方向。

---

<sup>98</sup> 3D 列印在我國的參與者，除積極引進消費行印表機機種的廠商以外，還有一群認真投入的自造者社群，不斷嘗試擴展各種數位製造機具的應用層面，解決生活中的問題。目前各大專院校工業設計、建築、藝術等系所，亦會利用數位製造之技術與機具，持續創新與自造者運動一同並進。

### 第三章 3D 列印潛在的法律議題

法律的修訂速度往往無法追上日新月異的科技發展，在所難免地將面臨新興的法律議題與挑戰，諸如各類犯罪型態或侵權行為無法與現行法律條文。回顧過去十年，網際網路的發展使資料的傳輸達到無遠弗屆的境界，這些技術的提昇在帶來便利與效率之餘，同時也產生新態樣的脫法行為。

就 3D 列印而言所涉及之法律議題頗為廣泛，如：與刑法相關的槍枝問題，與 3D 列印之發展息息相關<sup>99</sup>，只要在搜尋引擎鍵入「3D 列印/製造槍枝」之關鍵字，將能在網路上輕易地搜尋到詳盡的製作影片，在低成本的誘因下，此新興技術將浮現另一波嚴重的槍枝管制問題<sup>100</sup>。槍枝製造是 3D 列印發展中備受討論的社會安全議題，同時就保護消費者安全的面向，將可預見因列印成品所生之產品責任，與消費者之權益息息相關，所牽涉者係民法上的契約、侵權責任及消費者保護法上之權利義務<sup>101</sup>。

然而，本文認為與 3D 列印相關之重要議題係智慧財產權問題，首先回顧音樂著作（MP3）在網路興起的年代裡的 Napster 案例，由 Napster 以 P2P 形式提供交換檔案的平台，但之後遭法院命令停止其服務，並在 2008 年被他公司收購。如今 3D 列印的風潮帶動個人製造、網路分享文化的盛行，以 Thingiverse 為例，

<sup>99</sup> 美國的 Solid Concepts 公司擁有聯邦武器製造許可證，而得合法製造槍枝，該公司參考 M1911 手槍來建立 3D 模型圖，以金屬粉末射出成形，進行雷射加熱後，固化成製作武器的堅實零件再為組裝，已經完成超過 50 次的試射。

<sup>100</sup> 追溯自 2012 年，因為 3D 列印塑膠槍枝的出現而在美國引起軒然大波。由 MakerBot 所經營的知名交流平台 Thingiverse 第一次出現槍枝的扳機護弓的設計圖檔，但平台業者基於網站的條款規定將之移除。此行動激起非營利組織 "Defense Distributed"（以下簡稱 D.D.）製造塑膠手槍的企圖心並欲將設計圖公開。2013 年 5 月該組織將其命名為 Liberator 的手槍公告在網站上，此行徑受到政府的重大關注，然而在主管機關強制移除前，該手槍設計圖已有高達十萬多次的下載次數，此事件促使美國積極審視相關法規，如：國際武器交易管理條例（International Traffic in Arms Regulations，簡稱 ITAR）及《無法受偵測武器之法案》（Undetectable Firearms Act）。此法案於 1988 年制定，原先明文規定無法受到偵測的槍枝為禁止製造、進口或販賣，自實施以來歷經兩次延期預計於 2013 年 12 月停止適用。如今面對具有殺傷力塑膠槍的問世，恐將造成社會大眾對社會安全的疑慮，國會部分議員積極推動延期法案，最後於同年 12 月 9 日通過再延長十年。

<sup>101</sup> 依我國消保法，因商品之瑕疵致損害，若所追究之責任主體為商品製造人時，倘若其不合於第 7 條前兩項之規定，則應負賠償責任。無論是現已存在的 3D 列印服務商或未來消費型印表機的普及，均可能因為其所列印之商品未經標準流程檢測其品質，使用後不幸造成財產、生命、身體等損害。再者，往後 3D 列印產業鏈日趨完整，所涉及之產品責任亦將擴及從事經銷、輸入商品及媒體經營者。然而，傳統消保法之責任劃分與歸屬，係建立在傳統製造流程之基礎上，因此有認為為確保商品之安全性，得在 3D 列印領域制定生產標準以進一步確立責任界限，如：印表機製造商將促使其商品經認證程序，供應原料之廠商也會盡其所能的達到材料應有的品質水準<sup>101</sup>。如此將可減少損害發生時，因製造流程的不同，致使消費者與所涉之經營者對於適用消保法之規範，產生責任劃分之疑義。（參見：霍德·利普森、梅爾芭·柯曼，印出新世界—3D 列印將如何改變我們的未來，頁 212-2213，2014 年 3 月。）

提供分享數位設計檔案交流平台，讓使用者得自行透過 3D 印表機輸出成品。此種傳輸檔案分享模式不禁讓人擔憂未來是否造成歷史重演，而重蹈 Napster 的覆轍。

然而，3D 列印產業與 Napster 所影響的音樂產業仍有不同之處，3D 列印從設計圖到成品完成，其生產流程較為繁複、技術門檻較高，各階段影響整體智慧財產權之法制架構，並非僅侷限在著作權之範圍中，故本文之論述尚包括專利法之議題，並提出商標權潛在之爭議及未來授權契約內容之發展。

由於本文架構係依照權利內容區分節次，在整體論述過程可能出現相關案例中之同一系爭標的，同時該當數個權利之現象，故各節中部分案例將重複引用，以期能完整詮釋法規之適用。另外亦須說明的是，以下各節討論各國法規制度異同及適用時，所引用的國家未必完全相同，其挑選之考量是依據不同權利，在各該國法規具代表性的程度，代表性較高者則優先納入討論範圍。

## 第一節 智慧財產權爭議之發展

如今 3D 列印技術與軟體、網路的發展速度並駕齊驅，兩者的結合讓原本只能在電腦、網路間傳輸的資訊，在連接硬體後便能輕易地將想法轉化成實際立體的物品，從設計圖到輸出的成品均有潛在的法律爭議。再者，這波個人化製造的趨勢，更透露出未來需面對法律問題者不再僅限於企業，個人恐怕也將無法迴避。與 3D 列印相關之爭議在國外文獻逐漸受到重視，尤以各類智慧財產權利之觀點切入分析，該文獻皆為本文重要參考來源，包括：專利、著作權、商標等討論。

### 壹、3D 印表機商涉訟

目前曾進入法院程序之案例，並以印表機之專利為訴訟標的者，多為企業間之訴訟。早期於 20 世紀末 3D 列印技術甫發展時，EOS GmbH 曾與 3D Systems 發生以印表機技術為訴訟標之爭執，但該案最終以和解畫下句點。

近兩年來則以 3D Systems v. Formlabs/ Kickstarter (2012) 及 Stratasys v. Afinia (2013) 之訴訟較受到關注<sup>102</sup>，他們以 3D 印表機之專利為侵權訴訟標的，但目前尚未有具體的判決結果。上述 3D 列印業的專利訴訟主體均為企業，若觀察周邊相關報導則會發現，隨著 3D 列印產業規模、架構逐漸成形，潛在的訴訟

<sup>102</sup> 此兩案例將於「第四節 3D 列印與專利權」進一步說明。

主體將越加拓展至委託代工製造商 (OEM)、募資平台等情況<sup>103</sup>。

## 貳、自造與電影、遊戲相關的公仔或道具

近年有遊戲迷或影迷設計公仔玩偶、道具，利用 3D 列印技術成形。2013 年初 HBO 電影公司對某自造者發出警告函，警告不得將其拍攝的影集「冰與火之歌：權力遊戲」(Games of Thrones)中之鐵王座(iron throne)，以 3D 列印製作為 iPhone 底座並加以販售<sup>104</sup>。

不久後，日本電子遊戲公司 Square Enix 也面臨類似的情況，Final Fantasy VII (遊戲名稱)的粉絲，決定將遊戲中重要角色，設計成高品質的公仔透過 Shapeways 銷售。遊戲公司得知此消息後，便基於 DMCA 對 Shapeways 發出「通知取下 (takedown notice)」函<sup>105</sup>，要求立即撤下檔案<sup>106</sup>。

## 參、3D 列印的智慧財產權爭議將反增不減

2014 年 4 月在美國一則涉及 3D 列印與專利之案件受到國際貿易委員會 (International Trade Commission, 以下簡稱 ITC) 的關注，一家名為 Align 的牙科系統製造商，聲稱 ClearCorrect 侵犯其公司的隱形牙套專利 (佔該公司營收 93%)，要求 ITC 阻止 ClearCorrect 將電子檔從巴基斯坦辦公室傳輸至美國的行為<sup>107</sup>，ITC 初步判定該傳輸行為不合法<sup>108</sup>，其後續之發展尚需持續追蹤。在 3D 列印的數位資訊量快速增長的趨勢下，可預見有關列印檔案數位傳輸與專利權或其他權利之爭議在未來將與日俱增。

<sup>103</sup> 請參見本論文第 83 頁，(三)之內容。

<sup>104</sup> Nathan Hurst, *HBO Blocks 3D printed Game of Thrones iPhone Dock*, WIRED (Feb 13, 2013). Available at: <http://www.wired.com/2013/02/got-hbo-cease-and-desist/>, last visited Apr 6, 2014.

<sup>105</sup> DMCA(Digital Millennium Copyright Act 1998)，被稱為數位千禧年著作權法案，為了規範著作權的網路利用，美國率先在 1998 年 10 月 28 日配合 WIPO 所通過的 WIPO 著作權條約(WCT)與 WIPO 表演暨錄音物條約(WPPT)之規範，通過數位千禧年著作權法案，除對新型態的侵害類型加以規範(例如：反規避條款，我國則稱為防盜拷措施)以外，亦對網路著作權之利用與服務提供者(ISP)的責任加以規範。

<sup>106</sup> Nick Statt, *Print Chop: How Copyright Killed a 3D-printed Final Fantasy Fad*, CNET (Aug 26, 2013). Available at: <http://www.cnet.com/news/print-chop-how-copyright-killed-a-3d-printed-final-fantasy-fad/>, last visited Apr 6, 2014.

<sup>107</sup> Susan Decker, *Movie Industry to Google Weigh on Dental Patent Case*, Bloomberg. (Apr. 4, 2014). Available at: <http://www.bloomberg.com/news/2014-04-03/movie-industry-to-google-weigh-in-on-dental-patent-case.html?cmpid=street>, last visited May 4, 2014.

<sup>108</sup> U.S. International Trade Commission (ITC), Investigation No. 337-TA-833. (Issued:Apr. 3, 2014)

由於目前並無法院針對 3D 列印設計圖、成品相關爭議做出判決，而得作為研究其推論過程及影響之對象，因此，本文僅運用過去有關設計圖或立體設計物等案例，試圖挖掘未來潛在爭議，並討論 3D 列印設計圖及其成品，在智慧財產權法上得主張之權利及受保護之程度。

## 第二節 著作權之爭議

與 3D 列印相關的著作權爭議，可分為「列印設計圖」及「成品」兩大部分。本文首先釐清兩者分別是否受著作權保護，若為肯定則進一步探討其受保護之類型及範圍，透過美國法之發展作為借鏡及我國法院之適用情形，試分析歸納其所屬類型，所涉及者包括：圖形、美術、攝影及電腦程式著作之認定。在受保護之範圍內，探討潛在的侵權問題，如：衍生著作、平面與立體間之轉換、合理使用。

### 壹、3D 列印設計圖與立體成品受著作權保護之類型及要件

由於著作權所保護之類型眾多，了解《伯恩公約》中與 3D 列印設計圖與立體成品相關之類型，並比較與我國著作權法所列之類型不同之處。由於後面節次將探討設計圖與成品是否得受著作權保護，因此著作權之保護要件、著作類型的差異將影響後文的分析與判斷，故在此先行說明。

#### 一、《伯恩公約》相關規定

國際間最早且重要的《伯恩公約》係基於保障著作人於文學與藝術著作之權利，且為各國著作權立法之重要參考依據。公約第 2 條明文規定保護著作之類型包括文學、藝術及科學範圍內之作品，不問其表現方式及形式，並例示多種類型著作<sup>109</sup>。

有關文學及美術著作之內容，依公約第 2 條(1)規定（節錄）：「稱『文學及美術著作』者，應包括以任何方式或形式表達之文學、科學及藝術範圍之製作物，諸如：書籍、小手冊及其他撰著……；素描、繪畫、建築、雕塑、雕刻及版畫之著作；攝影著作及其他藉由與攝影技術類似之程序表達之同類著作；應用美術著

<sup>109</sup> Bern Convention, Article 2: “Protected Works: 1. “Literary and artistic works”; 2. Possible requirement of fixation; 3. Derivative works; 4. Official texts; 5. Collections; 6. Obligation to protect; beneficiaries of protection; 7. Works of applied art and industrial designs; 8. News.”



作；圖形、地圖、設計圖、素描及地理、地形、建築或科學相關立體著作。<sup>110</sup>」

我國著作權法之規定，並未將應用美術及工業設計著作例示於第 5 條，但未列入並不代表不受保護。觀諸國際公約中著作類型，與 3D 列印成品與電腦中設計圖相關者包括：攝影著作、美術著作、圖形著作、應用美術著作及工業設計、設計圖或建築科學相關立體著作及衍生著作，以上類型之探討本文將以我國法為主軸，並參照美國法之相關規定<sup>111</sup>。

## 二、受著作權法保護之基本原則

著作權法之基本原則包括：原創性、創作保護主義、思想與表達區分原則、著作權與著作物分離原則等。其中創作保護主義之原則對此議題之影響並不大<sup>112</sup>，故在此不贅述，以下僅就原創性、思想表達區分原則討論分析。

### （一）具原創性之作品

我國法並無使用「原創性」之文字，但無論學說或實務皆肯認著作受保護之前提，係以具備原創性為必要。實務判決詮釋此概念時有區分為「原始性」及「創作性」<sup>113</sup>，前者強調獨立創作未抄襲，後者則在縱有雷同或近似之情況時，基於精神作用表達思想感情，最低程度的創意成分，而仍屬自行創作而受保護。國內有學者亦肯認此區分，認為原始性是獨立創作，創作性則是具有微量程度的創意，

<sup>110</sup> Bern Convention, Article 2 (1): “The expression “literary and artistic works” shall include every production in the literary, scientific and artistic domain, whatever may be the mode or form of its expression, such as books, pamphlets and other writings; lectures, addresses, sermons and other works of the same nature; dramatic or dramatico-musical works; choreographic works and entertainments in dumb show; musical compositions with or without words; cinematographic works to which are assimilated works expressed by a process analogous to cinematography; works of drawing, painting, architecture, sculpture, engraving and lithography; photographic works to which are assimilated works expressed by a process analogous to photography; works of applied art; illustrations, maps, plans, sketches and three-dimensional works relative to geography, topography, architecture or science.”

<sup>111</sup> 探討 3D 列印相關之智慧財產權議題之文獻，不僅限於美國，尚有歐陸國家（如：英國）亦熱烈探討。然而由於英國法制對於設計之保護，特設以設計權之制度，其包括註冊設計法（Registered Designs Act 1949, RDA）及著作權、設計及專利法（Copyright, Designs and Patents Act 1988, CDPA），採行雙軌保護制度，相較於我國及美國制度大為相異。因此，雖然英國法之設計權與著作權法規範之交錯時常受到討論，如：知名星際大戰頭盔案(LucasFilm, v. Ainsworth)之訴訟標的一頭盔與 3D 列印成品性質相似，似值得探討，然而其涉及設計權之內涵，本文在此不加以探討。

<sup>112</sup> 近年來國內不少呼聲倡導應改採全面自願登記制度，其可能有效減少授權時搜尋資訊的時間及成本、也可降低日後爭訟上之舉證困難等。倘若日後制度往此發展，相關 3D 列印之業者及著作權人本身，當面臨授權等商業利用時，登記制度所帶來之影響值得關注。有關改採全面自願登記制度之深入探討可參見：章忠信，全面恢復著作權登記制度此其時也，著作權筆記

<http://www.copyrightnote.org/cnote/bbs.php?board=2&act=read&id=287>

<sup>113</sup> 最高法院 102 年台非字第 24 號、100 年台上字第 2178 號。

需足以表現作者之個性或特色<sup>114</sup>。然而，另有採廣義見解者認為，原創性即包含創作性，或者創作性是原創性之附屬要件<sup>115</sup>。

比較法上，美國著作權法 102(a)明文規定著作應具備原創性(“original works”)<sup>116</sup>，原創性又可分為原始性及創作性，前者要求係由著作權人獨立創作(independent creation)，後者則指著作應具有「微量創意」(modicum of creativity)。換言之，縱使具創作性的作品也可能是抄襲而來，故法律明文強調其原始性(original)<sup>117</sup>。

本文判定各類作品是否為著作權法上之著作時，將立於原始性及創作性非相互隸屬之觀點。此外，原創性是決定攝影作品(照片)能否列入攝影著作的關鍵要素，在 3D 掃描設計圖相關議題甚為重要(詳見後述)；同時也是判斷衍生著作的關鍵因素。

## (二) 思想與表達區分原則

著作權法第 10-1 條：「依本法取得之著作權，其保護僅及於該著作之表達，而不及於其所表達之思想、程序、製程、系統、操作方法、概念、原理、發現。」此又稱為觀念表達二元論，其強調著作權法僅保護表達而不及於思想、觀念等，此規定是為了避免產生獨占現象，而抑制創作與文化發展。區分表達與觀念之實益在於之後判斷是否構成實質近似、成立侵權時，無論是 3D 成品或設計圖，其構想、觀念均不受著作權法保護。除法規明文規定外，我國法院在眾多判決中亦肯認此原則<sup>118</sup>。

觀諸美國著作權法 102(b)之規範與我國第 10-1 條相當<sup>119</sup>，同時也構成對 102(a)有關著作權保護客體範圍之限制<sup>120</sup>。實務上則以 Baker v. Selden 一案最具代表性

<sup>114</sup> 羅明通，著作權法論(一)，頁 154-165，2009 年第 7 版。

<sup>115</sup> 蔡惠如，「原創性」概念於著作權訴訟之運用，智慧財產權期刊，149 期，頁 98-117，2011 年 5 月。

<sup>116</sup> 17 U.S. Code § 102(a): Copyright protection subsists, in accordance with this title, in original works of authorship fixed in any tangible medium of expression, now known or later developed, from which they can be perceived, reproduced, or otherwise communicated, either directly or with the aid of a machine or device.

<sup>117</sup> 參照：章忠信，著作的原創性，著作權法筆記(103 年 1 月 24 日)，

<http://www.copyrightnote.org/crnote/bbs.php?board=9&act=read&id=108>

<sup>118</sup> 參見最高法院 94 年台上字第 1530 號判決；最高法院 99 年台上字第 2109 民事判決；高等法院 92 年度上易字第 399 號民事判決。

<sup>119</sup> 17 U.S. Code § 102(b): “In no case does copyright protection for an original work of authorship extend to any idea, procedure, process, system, method of operation, concept, principle, or discovery, regardless of the form in which it is described, explained, illustrated, or embodied in such work.”

<sup>121</sup>，針對觀念與表達間如何區別，該案在歷經實務與學術多次的引用後，逐漸發展出多種類型的測試法，目前「抽象測試法」是普遍受學術及實務界所接受<sup>122</sup>。

3D 列印之設計圖及成品，多半屬於美術、圖形等著作類型，大多屬於本質上難以解構的設計作品。因此，若採用抽象測試法分析解構著作之事件，恐有其困難性，故應改為適用「整體觀念及感覺測試法」較為妥適<sup>123</sup>。

### (三) 思想表達合併原則

1989 年美國的 Sherman 教授提出此合併原則(merger doctrine)，係指當思想與表達不可分辨、不可分離，或當表達特定構想之方法僅有一種或極其有限時，縱然他人表達方式有所相同或近似，此為同一思想表達有限之必然結果，則屬於觀念表達合一之情形<sup>124</sup>。由於有限的表達本身，無論任何人完成其結果均相同，不具備著作權法所保護的創作性，且若保護這些有限的表達，實質上會保護到其所蘊涵之觀念，我國法院判決中亦有採用此原則<sup>125</sup>。

審視 3D 列印作品或檔案時，若表達某觀念之方式有限，在判斷是否受著作權保護時應注意此原則，如：某汽車零件因運作上的原理，致其外觀上必須有既定之組織排列方法，此時若授與該零件或其設計圖著作權法之保護，將使該零件背後之觀念遭獨佔，造成對觀念不當保護之情況。

### 三、著作權法之限制—原則上排除具有實用功能性之作品

在 3D 列印技術下其設計圖或作品，類型十分多樣，可能包括建築設計、飛

---

<sup>120</sup> 17 U.S. Code § 102(a) 摘錄: Works of authorship include the following categories: (1) literary works; (2) musical works, including any accompanying words; (3) dramatic works, including any accompanying music; (4) pantomimes and choreographic works; (5) pictorial, graphic, and sculptural works; (6) motion pictures and other audiovisual works; (7) sound recordings; and (8) architectural works.

<sup>121</sup> Baker v. Selden, 101 U.S. 99 at 102 (1879)

<sup>122</sup> 抽象測試法(Absstractions Test): 將著作中之事件逐一抽離，隨著抽離事件的增加，便會浮現越趨普遍或高度抽象性的模式，而該模式可能得適用於其他作品，即是所謂觀念。如：文學著作中非屬普遍性之模式，該表達即受著作權保護。

<sup>123</sup> 整體概念及感覺測試法(Total Concept and Feel Test): 指表達的範圍包括兩著作間自整體觀察後所得之觀感或著作所給人的意境。此種測試法特別適合用以判斷圖形著作、視聽著作、美術著作等視覺藝術，因為該類的作品較難以傳統抽象測試法加以分析解構。

<sup>124</sup> 章忠信，甚麼是「觀念與表達合一原則」？，著作權筆記，

<http://www.copyrightnote.org/crnote/bbs.php?board=3&act=read&id=1321> (最後瀏覽日期: 2014/6/17)

<sup>125</sup> 參見智慧財產法院 98 年度民著上易字第 5 號民事判決; 最高法院 99 年度台上字第 2314 裁判; 智慧財產法院 100 年度民著字第 35 號、101 年民著訴字第 39 號。

機、汽車零件、首飾玩具，甚至到生物器官。為了進一步確認設計圖及作品是否具備著作權保護之適格，當作品具備實用性時是否仍受著作權保護，具有討論之實益。

自我國著作權法第 10-1 條可看出端倪，將程序、製程、系統及操作方法排除在著作權保護範圍之外，而具備程序或製程者，其背後通常存在實用或功能性之本質。另一方面，若某技術或製程欲申請發明專利，其審查要件之一即為實用性。綜上所述，相對於專利權對實用性的要求，創作主義的著作權制度下，「實用性」似乎成為區別作品應受著作權或專利權保護的關鍵。

然而，實用性與美術性作品之界線，隨著工業發展逐漸與藝術結合而不再明顯，導致具實用性之作品絕對不受保護之見解受到挑戰。由於手繪美術作品創作之目的，便是創作作品本身以及表達自身想法，反觀 3D 列印之 CAD 繪圖，不只是創造圖像、傳達訊息，更可能具有製造實用物品之目的，因此下文將探討具實用性之列印成品在著作權法上之地位。

## 貳、列印成品在著作權法上之地位

### 一、列印成品所屬著作類型—以美術著作為探討重心

#### (一) 美術與圖形著作之區別

3D 列印成品與電腦中之設計圖分別屬於何種著作類型，可能是美術著作或圖形著作，基於我國過去對於此兩類之區分標準存在爭議，而透過主管機關公布「著作權法第五條第一項各款著作內容例示」，以進一步說明第 5 條各款之內容<sup>126</sup>：

1. 圖形著作包括地圖、圖表、科技或工程設計圖及其他圖形著作。
2. 美術著作則包括繪畫、版畫、漫畫、素描、書法、雕塑、美術工藝品及其他美術著作。

兩種著作間不同之處在於，美術著作的保護客體是針對有美學內涵的創作，無論平面或立體形式，而圖形著作則是美術著作以外，利用圖之形狀、線條等製圖技巧，以學術或技術之表現為特徵而表現思想或感情之創作<sup>127</sup>。兩者之間曾存在爭議，以漫畫、卡通圖為例，早期認為屬於圖形著作，但現行法因基於其具有

<sup>126</sup> 參見中華民國 81 年 6 月 10 日台(81)內著字第 8184002 號公告

<sup>127</sup> 參照智慧財產局 99 年 4 月 15 日智著字第 09900032610 號

美術的創作性質在內，而將之劃歸於美術著作之範疇。因此，未來 3D 列印成品之權利人在授權或訴訟時，須表彰作品所屬之著作權類型時，可參照上述標準。

## （二）美術著作與實用性物品之界線

3D 列印之立體物件是否必然受美術著作之保護，仍須仔細地觀察該作品整體及其構建組成，在此試將作品分為幾種類型：（1）僅具實用性（2）僅具美術性，以及（3）同時兼具實用性與美術性。

首先，若設計時便以實用性為目的，且不包含任何美術成分，則該作品非受著作權保護，可能劃歸專利權之保護範疇。再者，美術著作常被區分為：純粹美術著作、應用美術著作。前者作品之目的僅單純的美術意涵，實用性功能並非創作時的考量因素，其受著作權之保護應係毫無疑問。反之，應用美術著作則同時有美術性及實用性，應進一步判斷是否落入著作權保護範圍內。

## 二、實用性作品受著作權保護之程度

### （一）美術工藝品與應用美術

我國「美術工藝品」一詞的出現是由主管機關針對美術著作範圍之解釋所發佈的函示，對美術工藝品加以定義：「包含於美術之領域內，應用美術技巧以手工製作與實用物品結合而具有裝飾性價值，可表現思想感情之單一物品之創作<sup>128</sup>。」然而，該爭議存在背景是為了討論美術工藝品與工業產品之差異，甚至從函示中可得知其強調手工製作再與實用物品結合，應屬於最狹義之美術著作。

我國所稱之美術工藝品相對於本文欲探討的實用性作品，較為狹隘，且本文對美術工藝品相關爭議在此不贅述。另值得注意的是，我國法並無應用美術的用語，但本文試就「應用美術」一詞解釋其意義，應可認為係利用於產業的美術作品，而將應用美術劃歸在「其他美術著作」此概括類型中。

比較法上，參照美國著作權法第 102 條(a)，著作權所保護之客體包括繪畫、版畫及雕塑著作，並由第 101 條加以定義：「包括美術、版畫、應用藝術 (applied art)、攝影、藝術印刷品、地圖、地球儀、航海圖、科技圖形、圖表及模型等之

<sup>128</sup> 中華民國 81 年 11 月 20 日 台 (81) 內著字第 8124412 號公告，令函要旨為：台端函請釋示著作權法第五條第一項第四款 (美術著作) 之「美術工藝品」與「工業產品」之差異性及識別性一案。

平面或立體著作。美術工藝品（works of artistic craftsmanship）亦包含在此類著作內，但其保護僅及於外型而不及於其所含技巧或實用觀點；至於實用物品的造型設計方面，應該被認為是美術、版畫或雕塑類著作，且保護範圍僅及於與該物品之實用性觀點相分離而能獨立存在的造型要素。」其中同時提及美術工藝品及應用美術一詞，但均未進一步下定義。因此兩者之意義是否相同之疑義，有認為是刻意的區別，但大多數學者以為概念是一致的，僅是為了明確區別應用美術與工業設計，而有關應用美術與工業設計之區別在後文中再為討論<sup>129</sup>。

## （二）實用性物品與可分性原則

3D 列印作品之外觀及內涵，往往兼具實用功能及美感，此時應如何處置，值得探討。若一成品擁有實用性但亦不乏美感，則需判定是否受著作權保護。本文以下基於論述上之統一，將同時兼具實用性與美術性之物品，以「應用美術」論述。

由於美國早期對實用性物品採取嚴格審視之態度<sup>130</sup>，卻因為設計理念的興起，帶動工藝與藝術的結合，導致過去美術或實用性二分法的見解受到挑戰，進而在實務上發展出「可分性原則」（severability）（另有稱之為「分離檢驗標準」），此原則又可區分為「物理上」及「概念上」的可分性，只須符合其一便可被認為有獨立美學要素而受著作權保護。然而，可分性原則在我國實務上尚未被提出適用及討論，以下僅就美國法之觀點討論 3D 列印可能適用之情形。

首先，物理上可分性能較輕易地判斷，以 1954 年之 Mazer v. Stein 案（以下簡稱 Mazer 案）最具代表性，該案系爭物品為「裝飾用燈具」<sup>131</sup>，被告認為大量工業製造的燈座，僅得申請專利權之保護，但最高法院探討實用性物品上的藝術表達能否受著作權保護時，指出著作權以保護原創性為原則，若燈座上的設計得以藝術品之表達形式呈現，將不礙於其取得著作權保護。本案具美術特性的燈座可與電線、燈罩等分離，並不影響該物品的實用性功能，故法院認定燈座上的設計取得著作權。

<sup>129</sup> 深入討論請參見本文第 85-87 頁。

<sup>130</sup> 實用性物品之定義是指該物品具有實用性功能，而不僅是描繪物品的外觀或傳達訊息。參照：17 U.S. Code § 101 “A useful article” is an article having an intrinsic utilitarian function that is not merely to portray the appearance of the article or to convey information. An article that is normally a part of a useful article is considered a “useful article.”

<sup>131</sup> Mazer v. Stein, 347 U.S. 201 (1954)

嗣後國會為了避免日後對此判決結果產生誤解，而認為著作權保護同時具實用性及美術性之物品，故於再次修正著作權法時於第 101 條的定義中再次重申：「本著作權法保護之實用性物品的美術設計應依照該設計是否具有圖畫或雕塑特徵，若該特徵得獨立分離自實用性部分，則該分離部分仍得為著作權之保護客體<sup>132</sup>。」以釐清著作權對實用性功能作品仍採排除保護之原則。

另一方面，有關「概念上」可分性的適用範圍較廣，但其缺點乃涉及較抽象之判斷，因此無統一適用原則，反而會因個案認定標準不同而有相異的判決結果。

### (三) 實務在「概念上」可分性原則的發展

美國實務中所適用的概念上可分性判準十分多樣，然基於本文重點非以此為核心，故僅以三個代表性案例說明法院在概念上可分性所採的標準：

#### 1. 皮帶扣環案－Kieselstein-Cord v. Accessories by Pearl, Inc.

原告是一名服飾配件設計師，其所設計的皮帶扣環同時具有實用性、美術性，由於被告生產相同的扣環致原告提起侵權訴訟<sup>133</sup>。初審法院認為原告著作基於著作權法第 101 條並無可分性原則的適用，若使原告取得著作權將可能有壟斷實用性物品之虞。

然而，美國聯邦第二巡迴上訴法院推翻原審見解，主張應考量物體的主要及次要元素，使用皮帶之人通常以裝飾為主要用途，功能性則為次要，皮帶扣環的造型設計，可與皮帶扣環此一實用物品，在概念上作分離，而被當作是單純的配戴飾品，且此見解亦經由專家證明，擁有獨立的美感價值在概念上是可與功能性分開的。

#### 2. 單車支架－Brandir Int'l, Inc. v. Cascade Pac. Lumber Co.

系爭作品的理念取自線狀雕塑，將管子彎曲呈現波浪狀以「彩帶」命名，作

<sup>132</sup> 17 U.S. Code §101, “Pictorial, graphic, and sculptural works” include two-dimensional and three-dimensional works of fine, graphic, and applied art, photographs, prints and art reproductions, maps, globes, charts, diagrams, models, and technical drawings, including architectural plans. Such works shall include works of artistic craftsmanship insofar as their form but not their mechanical or utilitarian aspects are concerned; the design of a useful article, as defined in this section, shall be considered a pictorial, graphic, or sculptural work only if, and only to the extent that, such design incorporates pictorial, graphic, or sculptural features that can be identified separately from, and are capable of existing independently of, the utilitarian aspects of the article.

<sup>133</sup> 632 F.2d 989 (2d Cir. 1980)

為停放腳踏車的支架，原告認為既是源自於雕塑之理念，且該支架令人賞心悅目，應受著作權保護<sup>134</sup>。然而，本案法院引用 1983 年 Robert Denicola 教授在期刊上所發表的檢驗標準，檢視本案單車支架是否存在得與實用功能具有概念上可分的美學要素，最終認定停車架屬於工業設計而不受著作權保護<sup>135</sup>。

此檢驗標準著重在影響成品的創造過程中，其設計元素是基於美學與功能結合的考量，那麼美學部分的作品仍不能被認為有概念上與功能性分離的情形，反之若設計元素顯現出設計師在美學上的判斷且非受功能性之影響，則該美學部分的設計元素便屬於著作權保護之範疇。

### 3. 美髮用輔助教具—Pivot Point Int'l, Inc. v. Charlene Prods.

原告主張被告所製作的人頭模特兒（"Liza"），與其所生產的人頭模特兒（"Mara"）幾近相同而侵害其著作權<sup>136</sup>。首先，釐清該模型是否受著作權保護，係討論侵權與否之前提問題，由於原告主張模特兒非實用性物品，而是展現時尚舞台上形象的美感設計，應受著作權保護。本案法院參酌過去案例之判準，經考量後認為模特兒面相所傳達的"hungry look"特徵，與模特兒的頭髮展示、化妝訓練的功能性，自概念上可分性的觀點 Mara 是經過不受實用性影響的創意過程所產生之作品，其中含有的美學判斷得獨立於功能性，因而認定 Mara 之臉部設計應受著作權之保護。

綜上，目前法院對概念上可分之標準並無統一見解，在概念可分性原則下，有判決將兼具實用性及美術性之作品排除於著作權保護之外，另亦有給予著作權保護者。上述三案例之系爭標的之共通之處是，雖非利用 3D 技術列印之物件但均為立體之成品，因此在未來 3D 列印領域中，若成品具實用性，除檢視有無物理上可分之外，若須適用觀念上可分性，以上實務見解及推論具參考價值。最後，有些成品若以工業之觀點而屬工業設計之概念，此具實用性之作品應以著作權或專利權何者保護較為恰當，將於下一節次中探討。

## 參、與 3D 設計檔案相關之著作議題

<sup>134</sup> 834 F.2d 1142, 1145 (2d. Cir. 1987)

<sup>135</sup> Thomas M. Byron, *As Long as There's Another Way: Pivot point v. Charlene Products as an Accidental Template for a Creativity-Driven Useful Articles Analysis*, 49(2) IDEA The Intellectual Property Law Review, 176, 176-177 (2009).

<sup>136</sup> 372 F.3d 913 (7th Cir. 2004)



輸出至 3D 印表機前的設計檔，通常是運用電腦輔助設計（computer aided design，以下簡稱 CAD）軟體，模擬實物設計展現新開發商品的外型、結構、色彩、質感等特色的過程，完成後再轉出為 stl 檔，其詳細流程已於上一章介紹。

數位加法製造以機器作為傳遞資訊之媒介及生產工具，其 3D 列印成品形成的程序必定經過電腦設計圖之建構，依照目前的技術發展，設計圖有兩種產生方式：其一是：「掃描」，利用紅外線技術掃描或攝影器材 360 度拍攝立體物，再傳輸至電腦裡形成設計圖；另一種則是「直接透過電腦軟體設計」。無論使用何種技術，最終均產生設計圖此共通要素。然而，這種利用 CAD 形成的設計圖是否受著作權保護，若為肯定則進一步探討其所屬著作權類型。最後再探討若使用不同技術產生設計圖，可能成立的其他著作類型。

用於 3D 列印之檔案在相關文獻中，常被稱為 3D 設計檔案（printing design file，以下簡稱 3DPDF），其是否受著作權保護將影響衍生著作之判定、侵權行為及合理使用之主張。就其所屬著作類型有認為屬於圖形著作或美術著作，亦有認為係電腦程式著作<sup>137</sup>。本文以為有此不同見解的原因在於，使用 CAD 的設計成果，在一般人認知下存在顯示於電腦的「設計圖樣（design drawing）」，另一方面基於電腦之運算及讀取是建立在 0、1 編碼之基礎上，可想見其背後存在的「程式碼（code）」是列印時的必備要素。

---

<sup>137</sup> 由於英國著作權制度傾向歐陸制度，我國之著作權制度多以美國為借鏡，因此本文在此僅就英國之著作權、設計及專利法(Copyright, Designs and Patents Act 1988，簡稱CDPA)中與3DPDF有關者提出第51條，該條係有關設計檔案之規定：「設計檔案係指任何形式為圖畫、手寫的描述、照片、儲存於電腦中之資訊或其他任何有關設計之記錄。」在此定義下3DPDF應得依本條之規定受到保護。參照Simon Bradshaw, Adrian Browyer and Patrick Haufe, *The Intellectual Property Implications of Low-cost 3D Printing*, 7 SCRIPTed (Apr. 2010). Available at: <http://www2.law.ed.ac.uk/ahrc/script-ed/vol7-1/bradshaw.pdf>, last visited May 18, 2014.

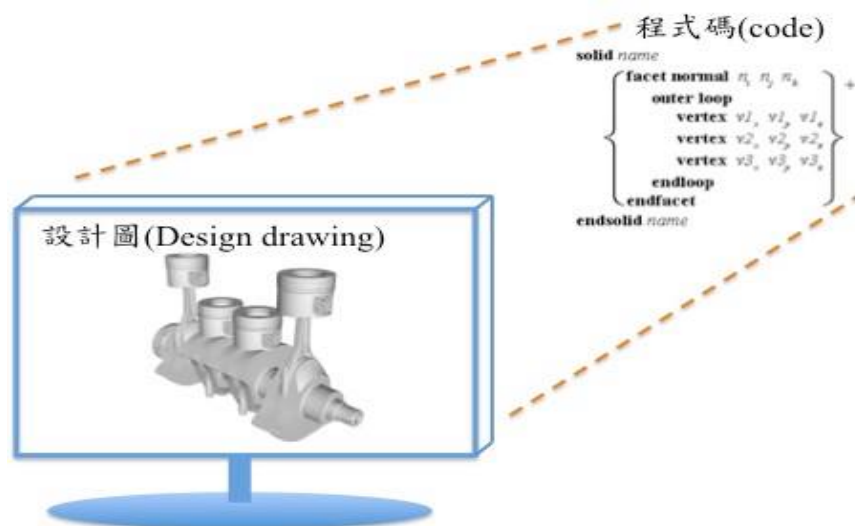


圖 7：3D 設計檔案所涉及著作權議題之要素（本文自行繪製）

3D 列印之成品及 3DPDF 均可能面臨非法重製，著作類型的歸屬將影響其所適用判斷侵權之標準，前文已探討立體實體成品所屬著作類型，故以下就設計圖樣及程式碼兩方面，探討是否受著作權法保護以及其所屬著作權之類型。

## 一、電腦上呈現的設計圖之著作權議題

### （一）可能成立圖形及美術著作

當 3D 列印成品在不屬於建築著作之前提下<sup>138</sup>，則其他可能成立之著作類型包括美術或圖形著作。至於設計圖是否亦同理而得如此推論，相關文獻中有認為應屬於圖形著作，因為其與工程設計圖相同，或有關實用物品之設計，倘若符合概念上可分性原則，仍享有美術著作之保護<sup>139</sup>。但另有認為縱使設計圖所呈現之物品受著作權保護，則該由 CAD 所生的 3DPDF 未必能取得著作權，蓋當設計圖為生產該物品的唯一方法時，給予設計者排除他人散佈、製造之權利，將造成

<sup>138</sup> 著作權對建築及其設計圖之保護有其特殊性，圖形著作中有一種類型是科技或工程圖，但參照我國主觀機關對於我國著作權法第 5 條第 1 項第 9 款之建築著作之解釋，其包括建築設計圖、建築模型、建築物及其他建築著作，故可由主管機關之公告內容之明示得知，建築設計圖為建築著作，而非圖形著作。

<sup>139</sup> Matt Simon, *When Copyright Can Kill: How 3D Printers are Breaking the Barriers Between "Intellectual Property and the Physical World"*, 3 Pace. I.P. Sports & Ent. L.F.59, 69 (2013). Available at: <http://digitalcommons.pace.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1019&context=pipself>

壟斷之現象<sup>140</sup>。

當電腦設計圖具有美學概念時，則可能成立美術著作，因此圖形著作與美術著作在此相提並論，係以兩者之區別為基礎並已於前文中說明，在此不贅述。電腦上顯示之設計圖樣無論是圖形或美術著作，應特別注意該圖樣是否非純然地展現既存的實用性物品、無思想表達合一之情形，且必須具備原創性。此外，若繪製出與受著作權保護之物件相同的設計圖樣，除非該物件已經落入公共領域，否則將因欠缺原創性而不受著作權保護，且存在侵權之爭議。

## （二）潛在的侵權議題

在設計之圖樣係受著作權保護之情況下，若有他人以任何手段非法重製之，將可能成立侵權。一般而言係以兩要件檢驗是否成立侵權：其一係被告對原告之著作是否有接觸，所謂接觸是指依社會通常情況，被告有合理機會得聽聞、閱讀原告之著作，並不以實際接觸為限，此非本文所關注故不再贅述；其二則是兩著作間是否構成實質近似，此要件依照著作類型不同，判準亦隨之調整，本文試探討之。

我國最高法院對於實質近似之判斷，認為應綜合質與量之情況判斷，不應單獨為之，尤其判斷圖形、攝影、美術等具藝術性或美感的著作是否抄襲時，如使用與文字著作相同之分析解構方法為細節比對，往往有其困難。因此在判斷質之相似性時，尤其應特別注意著作間之「整體觀念與感覺」，不對兩著作以割裂方式，單獨抽離元素為比對分析<sup>141</sup>。

## （三）由電腦產生的作品

電腦所產生之作品(computer-generated works)是一個概括的概念，未明文規定於我國著作權法中，然而英國著作權、設計及專利法（CDPA）第9條（3）規定享有由電腦產生的作品權利之人應具備要件<sup>142</sup>。另外，美國為因應技術發展

<sup>140</sup> Michael Weinberg, *What's the Deal with Copyright and 3D Printing?* Public Knowledge (2013). Available at: [http://www.publicknowledge.org/files/What's%20the%20Deal%20with%20Copyright\\_%20Final%20version2.pdf](http://www.publicknowledge.org/files/What's%20the%20Deal%20with%20Copyright_%20Final%20version2.pdf)

<sup>141</sup> 最高法院 97 年台上 6499 號刑事判決參照。

<sup>142</sup> 原文：In the case of a literary, dramatic, musical or artistic work which is computer-generated, the author shall be taken to be the person by whom the arrangements necessary for the creation of the work are undertaken.

突飛猛進，成立「新科技利用著作國家委員會」(National Commission on New Technological Uses of Copyrighted Works, CONTU)，其曾提出電腦程式、輸入電腦的資料與電腦輸出者，其著作權歸屬係完全不同<sup>143</sup>。

電腦程式是當今產生著作的重要工具之一，程式本身不得成為著作財產權的歸屬主體。當人們透過電腦創造時，如：使用電腦中的 word 文字編輯軟體創作語文著作，我們通常認為電腦僅是輔助工具，該語文著作之著作權仍屬於創作人。反觀利用 CAD 創作立體圖像，與使用文字編輯軟體相較，除了空間（平面或立體）、著作類型的差別之外，CAD 設計圖之形成是否與鍵入文字一樣單純，在此種透過電腦產生設計圖的情況下，其所含有人類創作精神（原創性的來源）成分究竟有多少，均值得在個案中探究。

## 二、利用 CAD 形成的設計圖，其背後的程式碼受著作權保護之合理性

有關 CAD 形成的設計圖所對應的程式碼，是否受著作權保護，本文將程式碼與電腦程式著作比較，故以下先定義電腦程式著作並探討兩者之關係後，試圖找出該程式碼在法律上之地位。

### （一）電腦程式著作之定義

電腦程式著作之意義，依據我國主管機關公告<sup>144</sup>，著作權法第 5 條所例示第 10 款之電腦程式著作，包括直接或間接使電腦產生一定結果為目的所組成指令組合之著作，且參照美國著作權法 101 條亦有類似規定<sup>145</sup>。電腦程式碼在某種程度上與文字著作相類，除了程式碼(code)外，尚有非純粹文字部分如：程式結構(structure)、排序(sequence)、組織(organization)、微程式(macros)及模組(module)等，皆有可能納入電腦程式著作保護之範疇。

電腦程式係由人所編輯的原始碼(source code)組成，而後透過編譯(compiler)過程轉換為目的碼(object code)供機器讀取。無論原始碼或目的碼，均受著作權之保護，如：我國於 1985 年時將電腦程式著作納入著作權保護之範疇，美國雖於 1980 年修正著作權法時，於第 101 條中定義電腦程式著作，但未獨立將之列

<sup>143</sup> National Commission on New Technological Uses of Copyrighted Works, *Final Report of the National Commission on New Technological Uses of Copyrighted Works*, 45 (1978). Available at <http://digital-law-online.info/CONTU/contu17.html>, last visited June 18, 2014.

<sup>144</sup> 同前揭註 126。

<sup>145</sup> 17 U.S. Code § 101, A “computer program” is a set of statements or instructions to be used directly or indirectly in a computer in order to bring about a certain result.

為一類，而劃歸為語文著作及視聽著作。

電腦、網路的蓬勃發展，使得「應如何解決侵權案件中爭訟之問題」也隨之浮現，當涉及重製權之侵害時，縱使未逐字重製編碼，而係重製電腦程式著作之非純粹文字部分元素，仍可能有實質近似而構成侵權。在此基礎上又可分為文義侵害與非文義侵害，前者是指在未經著作權人授權下，逐字重製原始碼或目的碼一部或全部；所謂非文義侵害則是抄襲原始碼所組合之結構、排序及組織等<sup>146</sup>。有關侵害之認定，勢必須先釐清哪些與電腦程式相關之部分係受著作權保護，本文以下參酌美國法院發展的測試法則，界定受著作權保護之範圍<sup>147</sup>。

## （二）對於設計圖之程式碼是否為電腦程式著作有不同見解

CAD 設計圖之程式碼是否受著作權保護，可從不同觀點分析，有反對者認為，若將設計圖與電腦軟體相較，創造軟體的過程中，有關如何撰寫程式碼以展現該軟體之特色工程師是有選擇的，此正是顯現「表達」的方式之一，且其產出的原始碼是人可理解與閱讀。反觀 CAD 設計圖，程式碼是由 CAD 軟體所創造，設計者並無實際撰寫，應不構成著作權法上所謂表達<sup>148</sup>，故在美國法下非屬語文著作，而在我國則非電腦程式軟體著作。

然而，另有認為在設計圖程式碼著作類型尚未有定論的情況下，可觀察設計者對設計圖程式碼之貢獻，並參照美國實務所發展的「抽象—過濾—比較」測試法(Abstraction-Filtration-Comparison，以下簡稱 AFC)<sup>149</sup>，以下試以此脈絡檢驗 CAD 之設計圖。

### 1. 設計者對設計圖程式碼之控制程度

目前主要有兩類設計軟體，第一類稱為「實體建模」，其為使用者提供一個由現成的立方體、圓柱體、球體和其他標準物體形狀組成的形狀庫，只需點擊滑鼠挑選、剪裁、拉伸及組合，即可將預設的形狀調整或改變，多半是工程師或工

<sup>146</sup> 楊益昇，著作權合理使用制度之侷限，頁 12，2006 年 5 月 16 日，<http://www.openfoundry.org/of/download/ossfbooks/1.0.0/著作權合理使用制度之侷限%20網路版.pdf>（最後瀏覽日期：2014/4/29）

<sup>147</sup> See Marshall A. Leaffer, UNDERSTANDING COPYRIGHT LAW 427-430 (LexisNexis 5<sup>th</sup> Ed. 2010) (1943) (2010)

<sup>148</sup> Matt Simon, *supra* note 139, at 75-78

<sup>149</sup> See Marshall A. Leaffer, *supra* note 147, at 427-430; Kyle Dolinsky, *CAD's Cradle: Untangling Copyrightability, Derivative Works, and Fair Use in 3D Printing*, 71 Wash. & Lee L. Rev. 591, 646-647 (2014). Available at: <http://scholarlycommons.law.wlu.edu/wlulr/vol71/iss1/14/>, last visited Apr 29, 2014.

業設計師使用。另一類為「曲面建模」<sup>150</sup>，過去多用於卡通動畫師，現在電玩公司亦有採用此種軟體，其能擺脫原始塊狀、球狀的限制，而關注如何表現曲面而非形狀、零件的組裝。

依據上述不同軟體之類型，若軟體工程師在實體建模(solid modeling)軟體中，已經為預設圖像寫入相應的程式碼，此時設計者之操作而產生的程式碼僅是「必要伴隨(necessarily incidental)」之結果，而不受著作權保護。反之，若以曲面建模(surface modeling)軟體繪製，設計者操作軟體使圖像的畫素被獨特地排列、結合，則該程式碼可能同時含有設計者高度的表達在其中。因此，當設計者對程式碼有明顯之貢獻時，則應進一步適用美國實務發展的「抽象—過濾—比較」測試法中之「過濾」檢驗是否享有著作權之保護<sup>151</sup>。

## 2. 美國實務判斷軟體程式是否享有著作權保護之標準

電腦程式著作之性質，無論是原始碼或是目的碼在某種程度上與文字著作相類，撰寫程式本身是一種抽象到具體的過程，撰寫前會首先界定程式之目的及功能，再依據該功能逐一拆解形成各部分組成元素，因此區分各部分係思想或表達，以判斷是否受著作權保護，及確認後續侵權訴訟中之客體為何。美國實務針對電腦程式更深化地發展出「結構、次序及組織測試法」<sup>152</sup>、Lotus 測試法及「抽象—過濾—比較測試法」(AFC) 等檢驗標準。

本文欲討論之 AFC 係由美國第二巡迴法院提出<sup>153</sup>，電腦程式須經三步驟檢驗：首先將軟體程式解構，並建立階層化的比較基礎，該階層中自最下位之程式碼(code)，逐步往上建構各該上位程式結構之設計，直至達到最上位得出該軟體之目的或功能為止。第二步是為了界定著作權保護範圍，逐一審視各層級中之內容是否屬於應受著作權保護之創作，若不屬之則應濾除。此時法院應判斷有無思

<sup>150</sup> 曲面模型軟體相較於傳統的線性模型軟體，它更進一步提供線與線之間的連結，以形成一個曲面的資料。

<sup>151</sup> Kyle Dolinsky, *supra* note 149, at 648.

<sup>152</sup> Structure-Sequence-Organization, 簡稱 SSO 測試法，透過分析電腦軟體著作之目的或功能，其可解讀為該著作之思想，而其他與該目的或功能無必要關聯之其他內容，則可能屬於該思想之表達部分。倘有多種可達到該目的之手段，而受到特別選定的手段非與該目的有直接必要關聯，此時，該手段即為思想之表達。然而，此方法之後並未被廣泛接受反而遭到批評，因為在此見解下，所有與程式目的無直接相關之著作內涵，皆可被認定屬於表達而受著作權保護，將產生電腦軟體著作權之範圍有過分擴張之虞。參見 Whelan Associates, Inc. v. Jaslow Dental Laboratories, Inc., 797 F2d 1222 (3d Cir. 1986).

<sup>153</sup> See Computer Associates International, Inc. v. Altai, 982 F2d 693, 702 (2d Cir.1992)

想與表達合一的情形、是否存在外部因素（如表達之選擇是否係基於軟體所安裝之硬體規格或相容性之要求，更甚者是為因應業界之規格或使用慣習等），以及表達之內容是否屬於公共領域，分別做出判斷。當濾除不符著作權保護之表達內容後，最後將剩餘的部分互相比較其相似的比例程度、近似部分占整體受保護部分的重要性<sup>154</sup>。在此測試法中「過濾」步驟將不受著作權保護者排除，具有劃定著作權保護範圍之功能，並於第三步驟進行侵權之比對分析，AFC 係一種可同時達成兩個目的之測試法。

測試法中之「過濾」步驟檢視設計圖之程式碼，辨認該程式碼有無思想表達合一之情況，是否受到外部因素的影響及有無落入公共領域，似為可行，倘上述情況任一為肯定，則該程式碼不受著作權法保護。

### （三）設計圖程式碼適用 AFC 測試法之妥當性

立體數位設計圖的形成，先由使用者透過軟體工程師設計的介面繪製立體圖像之編輯行為，此時軟體內建的圖像既已存在程式碼，經由使用者的翻轉、堆疊而調整原有程式碼之設定值，形成其所需之圖像。接著以工程師所撰寫的整套 CAD 軟體程式為基礎，基於其設計將資訊傳送至印表機執行列印工作。綜上可知，若非 CAD，設計者將無以產出所需的設計圖，反之無設計者之操作亦無法發揮 CAD 繪製設計圖之功能，此兩部分相輔相成。

以 Tinkercad 為例，它是一個網路雲端編輯設計軟體（適合入門者使用），進入使用者編輯介面後，可利用預設的立體圖樣繪製所需的物件，並且可自行調整其大小、方向後輸出<sup>155</sup>。該物件背後所對應的程式碼，也是由軟體工程師於設計軟體時即已預設，設計者僅得在軟體設置得固定範圍內調整圖樣。在此情形下，設計者既無法讀到程式碼，亦對程式碼之修改及設定無認知，故不可謂該設計圖對應的程式碼係由繪圖使用者所撰寫而具有原創性。

當檢視 CAD 軟體本身是否受著作權之保護時，利用 AFC 測試法係毫無疑義，而設計圖所對應的程式碼看似可利用 AFC 的過濾步驟界定出著作權的保護範圍。然而，若觀察法院發展上述測試法的需求背景，應是為了因應日益複雜且多樣化的電腦程式，透過將龐大的軟體程式各部要素進行解構、抽象化之程序，再為檢

<sup>154</sup> 廖嘉成，自美國實務檢視我國電腦程式著作實質近似之判斷原則，聖島國際商標專利事務所—智產新聞，2012 年 10 月，<http://www.saint-island.com.tw/news/shownewsb.asp?seq=507&stat=y>

<sup>155</sup> Tinkercad website: <https://tinkercad.com>

驗各層級之內容是否受著作權保護，而非直接斷定某電腦程式是否受著作權保護。故此，設計圖的程式碼是否能與電腦程式相提並論，而得作為 AFC 測試法之客體，本文認為有其爭議性。

#### (四) 自程式碼與圖形之互動探討受著作權保護之範圍

本文認為探討設計圖的程式碼是否受著作權保護時，應考量不同的建模軟體、使用者習慣。使用 CAD 軟體者多半目的明確，即係為了方便、準確地繪製設計圖，再進一步傳輸或列印，至於 stl 檔案中圖樣所對應的程式碼較不受重視。

然而，對軟、硬體結構感興趣者或精通者，仍會深入研究設計圖之程式碼組成，甚至非以圖像為創作基礎直接撰寫之<sup>156</sup>，在此應再區分設計者完成程式碼之撰寫後，是否就設計之圖樣進行調整。若略過調整步驟，可認為創作者對圖像部分完全不具原創性，而僅得享有語文著作之保護，而無法受到圖形或美術著作之保護。反之，若將程式碼輸出成圖像再為修正，或一邊編輯程式碼一邊對照相應之圖像修正程式碼，此種創作方式下之原始碼、圖像應均具原創性，且若無思想表達合一之情形，應得同時受語文著作、圖形或美術著作之保護。

在以 3D 列印為目的而利用軟體設計圖像者，本文認為即使原來係以撰寫程式碼之方式成圖，但對成品外觀、結構稍有要求之人，無不希望成品符合原先預定之品質及需求，故應會仔細檢視電腦上之圖像而為調整。在 3D 列印講求客製化、個人化之特性下，上文提及忽略檢視圖樣，不就圖樣進行調整之情況發生機率應屬不高。

### 三、依設計圖產生方式的不同而可能成立其他類型之著作

#### (一) 紅外線（雷射）掃描

直接使用 CAD 繪圖所生的著作權法議題，已於上文中分析闡述，另一種方式則是紅外線掃描立體物轉換為設計圖，該設計圖與實體物若無技術上之錯誤，應會幾近相同<sup>157</sup>。紅外線掃描物件能精確的抓取物件細節，在電腦上呈現與原物極為相似的虛擬立體模型圖，相較於攝影有角度、光度的調校，此掃描過程中原則上無人類思想之投入。因此，此技術掃描而得的設計圖欠缺獨立創作性，而不

<sup>156</sup> See The STL Format: Standard Data Format for Fabbers, FABBER.COM, <http://www.ennex.com/~fabbers/StL.asp>, last visited Apr. 29, 2014.

<sup>157</sup> 有關技術之說明，可參照第二章一貳、列印流程之說明。



受著作權保護。因此無論是掃描物件或人像，在設計圖未經調整前，該圖應不具有原創性。

## （二）以相機 360 度環狀拍攝可能形成攝影著作

目前市面上以此技術拍攝者人像佔多數，有文獻探討民法上肖像權與攝影著作權之爭議，但在此著重於拍攝後之作品是否得為攝影著作及結合後設計圖之性質，與肖像權（民法上人格權）之隱私權議題相關，本文在此不贅述。

在此欲探討所拍攝之相片是否屬於著作權法所保護之攝影著作，爭議將回歸攝影作品是否具備原創性，我國實務與學說對攝影著作所具備之創意高度頗有爭議，尤以重現原物為目的之攝影著作是否具原創性見解更為分歧，故本文一併參酌美國法之發展作為參考。

我國主管機關對於攝影著作進一步之解釋，包括照片、幻燈片及其他攝影之製作方法所創作之著作<sup>158</sup>。以3D列印為目的的拍攝乃期望能「精確地重現原物」，但攝影著作究竟是機器操作之結果或人為創造之產品，在判斷其原創性時著重之客體應是攝影著作產生的過程，並非作品本身。目前司法實務針對此類作品是否具備原創性，有認為拍攝之照片若僅是忠實地呈現實物原貌樣，未有任何人類思想與感情之創作，採取否認之見解<sup>159</sup>。然另有採肯定見解，認為攝影著作拍攝時為了呈現物品之厚度與特色，在物品擺設、攝影器材、打光、角度之選擇及裁切、修圖、去背、調色、後製等設定過程，因而認為該攝影著作具原創性<sup>160</sup>。

2005年美國聯邦紐約南區一審法院在 *Mannion v. Coors Brewing Co.*一案<sup>161</sup>，將攝影著作分為三種類型：原物重現、瞬間捕捉及主題創造。其中與3D列印相關之原物重現類型，強調著作權保護的是攝影技巧所呈現之「效果」，故不得禁止他人拍攝同一主題、亦不得禁止他人以同一技巧拍攝同一主題。在美國實務長期發展下確立了一個原則<sup>162</sup>—當攝影目的係精確重現原物，只要呈現足以與原物

<sup>158</sup> 中華民國 81 年 6 月 10 日台(81)內著字第 8184002 號公告

<sup>159</sup> 最高法院92年度台上字1424號刑事判決

<sup>160</sup> 智慧財產法院97年度刑智上易字第41號刑事判決

<sup>161</sup> *Mannion v. Coors Brewing Co.*, 377 F. Supp.2d 444 (S.D.N.Y. 2005)

<sup>162</sup> 參照美國 2005 年 *Mannion* 一案，法院認定將原物重現攝影著作，係因為攝影過程所呈現之效果而受到保護，如：拍攝較度、曝光、快門、光影等技巧，僅需具備微量的創意即可滿足原創性的要求。

有所區別之「表達差異」（例如：其原創性表現在拍攝角度、光影、曝光、濾鏡以及沖洗技術等攝影技巧之運用），即受著作權保護<sup>163</sup>。

以拍攝人像 3D 列印之「公仔」服務為例，攝影過程中所使用之器材及其擺放位置、光線及角度的設定與事後調整等技巧，是為了使拍攝結果能細膩地展現人像之輪廓、細節，故難謂該攝影著作無表達之差異及原創性的存在。基於上述理由，本文以為不應因為攝影著作精確的詮釋原物，而一概否認其原創性，而是應考量拍攝過程中所運用之技巧及其有創意的選擇，若「公仔」製作服務流程中具備之，則應給予拍攝作品著作權之保護，但尚須注意若作為公開展示之用者，應釐清該攝影著作之權利歸屬，視有無契約之約定。

## 肆、相關侵權問題探討

### 一、衍生著作

衍生著作係以獨立的著作保護之，依我國著作權法第 6 條之規定，衍生著作之保護，對原著作之著作權不生影響。再者同法第 28 條規定，著作人專有將其著作改作成衍生著作或編輯成編輯著作之權利。在此之改作係指以翻譯、編曲、改寫、拍攝影片或其他方法就原著作另為創作<sup>164</sup>，衍生著作既為著作權保護之客體，應須具備原創性之要件，但同時亦須存在原著作之痕跡。

#### （一）3D 列印可能產生的衍生著作類型

有關 3D 列印檔案相關的衍生著作爭議，以 Penrose Triangle 案為例，設計師 Ulrich Schwanitz 設計一個立體錯視模型圖，以公開影片的方式發佈。不久後一位看過此影片的 Thingiverse 平台使用者（帳號名稱：artur83）對於原模型稍加修改後，將該檔案上傳至同一平台供眾人下載，原設計師 Schwanitz 對此行為提出異議。首先必須釐清 artur83 所設計之檔案，是否屬於原設計師模型圖的衍生著作，這也暗示了未來 3D 列印涉及的侵權訴訟，衍生著作將占重要一席之地，且被告得以合理使用作為抗辯之理由。因此，本文認為衍生著作問題甚為重要，將可能的類型整理如下表，並探討在 3D 列印在上述三種類型下，成立衍生著作之可能性及其所應具備之要件<sup>165</sup>。

<sup>163</sup> 黃心怡，論攝影著作之原創性，東吳法律學報，第 24 卷第 3 期，頁 137，2013 年 1 月。

<sup>164</sup> 參照我國著作權法第三條第一項第十一款。

<sup>165</sup> Kyle Dolinsky, *supra* note 149, at 657-665.

表 1 與 3D 列印相關之衍生著作類型

(表格來源：本研究自行繪製)

類型一	有著作權之作品	衍生	3DPDF
類型二	3DPDF		列印成品
類型三	有著作權之作品		列印成品

類型一、三均係利用有著作權之作品創作，其中類型一，欲判斷設計檔案是否為衍生著作，應依據檔案形成過程判斷，若為 3D 掃描或攝影方式，應注意原物體是否為著作權保護之客體，倘因實用性原則而不受保護，則無論以衍生著作之餘地。若檔案中含有原著作的實質要素並經改作、轉換<sup>166</sup>，如：3D 模型中加入電腦程式碼指令，此時 3DPDF 應足以構成衍生著作<sup>167</sup>。若為使用者直接繪製 (user-rendered<sup>168</sup>)，應視其是否具備原創性而為判斷<sup>169</sup>。至於未經原著作權人授權而為改作之侵權爭議，則應另為論之<sup>170</sup>。

類型二則係以 3DPDF 為探討衍生著作之起點，此時必須回歸衍生著作之基礎，首先以原著作享有著作權保護為前提，並須確定 3DPDF 是否獨立受著作權保護，故在此應套用類型一之區分判斷方法。3DPDF 中不以全體受著作權保護為必要，然而列印成品若由 3DPDF 中不受著作權保護內容(如：一部分程式碼)中衍生，此時應不受著作權保護，因為該成品並非源自原有著作物。再者，一般而言，3DPDF 顯現的是原著作物之實質圖像，依照該 3DPDF 列印之成品多半不具有內容之轉換，亦不存在原創性，而無法獨立受著作權之保護。

最後，類型三係在列印成品具備原創性的前提下，始有成為衍生著作之可能，

<sup>166</sup> SHL Imaging, Inc. v. Artisan House, Inc., 117 F.Supp.2d 301 (2000).

<sup>167</sup> 在此情形下可能產生未經原著作權人同意而改作之衍生著作，是否得受著作權法保護之爭議。長期以來對違法改作之衍生著作，是否給予保護，同時存在肯、否見解。同時，有關衍生著作之權利歸屬問題，本文認為亦應值得進一步探討。

<sup>168</sup> Render 一詞在 3D 軟體中出現，其常見的翻譯是「算圖或算繪」，按維基百科之定義，指透過電腦程式製作出立體模型影像的一道程序。這道程序主要有兩個步驟，一是電腦計算模型的材質紋理如何與光照、光影著色法...等設置交互影響，二則是將成果以像素一點一點地呈現成影像給使用者。可參考：<http://breezymove.blogspot.tw/2013/12/render.html>

<sup>169</sup> 衍生著作應達何種程度，才能屬於具備原創性，由於此議題之討論將因不同著作類型，所涉及之案例及爭議甚廣，若欲深入了解可參考：李怡貞，衍生著作及其相關議題之研究，台北大學法律研究所碩士論文，頁 42-68 (2014)。

<sup>170</sup> 有關衍生著作之著作人享有衍生著作之著作權，是否以衍生著作適法改作為前提，長期存在肯定與否定見解之爭議，深入討論可參考：蕭雄淋，衍生著作擁有著作權，是否以適法改作為前提？，蕭雄淋說法@YLib Blog，2010 年 5 月 19 日，<http://blog.ylib.com/nsgrotius/Archives/2010/05/19/15421> (最後瀏覽日期：2014/6/3)

如：將原為邊長 3 公分的正四面體，經修正為邊長 10 公分的正四面體。除大小外，立體物之角度無任何改變，此無重大改變的作品，尚不具有原創性並不足以構成衍生著作<sup>171</sup>。因此，區別重製與改作之界線，應在於判斷列印成品僅僅是全然地再現原著作物，抑或對原著作物之部分增加具原創性的表達。

再假設列印成品所依據之 3DPDF 係受著作權保護之衍生著作（其改作自現存的著作物），成品在未經授權之情況下製作而侵害之改作權，究竟係屬於原著作物或 3DPDF，甚或是兩者。本文參照 Nimmer 教授在其論著中所論及此議題之見解後<sup>172</sup>，認為基於列印成品必然係衍生自檔案中之相同元素，3D 列印成品將只會侵害原著作物之改作權而不包括 3DPDF。

## （二）衍生著作與第三人之利用關係

原著作權人及衍生著作權人以外之第三人，欲利用該衍生著作時，此時牽涉原著作權人及衍生著作權人之權利關係，如：第三人 C 欲利用乙之衍生著作 B（原著作人 A）進一步改作，我國法律並無明文規定是否尚須經 A 之同意，以下試從國際公約及我國實務見解觀察。

伯恩公約第 14 條：「文學或藝術著作之著作人專有授權為下列行為之權利：上開著作之改作及重製成電影，以及經此改作或重製後著作之散布。（第 1 款）……；將源自文學或藝術著作之電影製作物改作成其他藝術形式者，於不損害電影製作物著作人授權的範圍內，仍須取得原著作各著作人之授權（第 2 款）。」本條係有關藝術及文學著作之改作，但就其第 2 款之原則可推知，縱然原著作人同意將其原著作改編為電影，不等於容許所有人得竊取其構思、情節及角色等，故第三人欲利用原著作之衍生著作為改作，應經原著作人之同意<sup>173</sup>。

我國智慧財產權電子郵件函謂：「改作係著作權人專有之權利，因此改作他人著作（包括已成為獨立著作之衍生著作）仍須獲得衍生著作及原著作之著作財產權人之授權。至於經層層改作而與原著作毫無任何實質相似處之多次衍生著作，若該著作已無原著作之成分，似應認為該多次衍生著作與原著作已無關連，二者

<sup>171</sup> Kyle Dolinsky, *supra* note 149, at 664.

<sup>172</sup> “[to] the extent that the nature of the underlying work dictates that any slight change made by one copier must be the same as that made by another copier, that fact in itself should immunize the second copier from liability[to the first copier].” Melville B. Nimmer & David Nimmer, NIMMER ON COPYRIGHT §3.03 [A] (Matthew Bender & Co. Ed. 2009) (1978)

<sup>173</sup> 李怡貞，同前揭註 169，頁 75。

係各自獨立之著作，惟該衍生著作究竟與原著作有無實質相似，仍屬個案事實認定問題<sup>174</sup>。」

綜上，伯恩公約所規範者雖然是藝術、文學著作及電影間之改作，但該規定中第 2 款之原理，應可類推適用於未來 3D 列印所生之爭議。再者，實務函示亦採相同之見解，故為了保護原著作人之權利，當某 C 欲就網路平台上之 B 物（A 之衍生著作）為改作行為時，應須取得 A 之授權始得為之。

## 二、平面與立體間之轉換

過去常因為平面著作之重製（如：影印機）或掃描平面著作，而對出版業產生衝擊的時空背景下，探討著作權之重要性。如今，隨著科技發展及商業需求，使平面的圖樣走向立體化，而當設計圖屬於圖形或美術著作時，空間的轉換行為在法律層面上便有探討的實益。若僅就製作相同立體物的情況下，在著作權法上論以重製故無疑問，因為成品與原著作間並未改變其表達形式。但在未經授權而利用他人之平面著作轉換成立體成品的過程中，將之轉換成立體幾何圖形，係顯然相異於原平面著作之表達形式，該轉換行為之性質應值得深究。

### （一）圖形或美術著作之平面圖轉換為立體設計圖

目前已有得將平面轉成 3D 物件之軟體（如：Blender），故應當考量 3D 列印者若將平面的美術或圖形著作轉換為立體的設計圖時，其可能產生的著作權爭議。雖然我國著作權法一直以來並未對平面與立體轉作之問題為一般性規定，但因涉及重製或改作之認定，因此早期無論學說、實務對於美術及圖形著作「平面轉立體」之議題頗有著墨。

早期主管機關的函示均認為，就一般圖形著作與美術著作等平面著作以立體物呈現之情形，屬於對平面著作之重製。然而，民國 83 年時一則具代表性的解釋函謂<sup>175</sup>：「將平面之美術或圖形著作轉變為立體形式究屬重製或改作？自需就該平面之美術或圖形著作與轉變後之立體物加以比較認定」，並強調立體物除以立體形式單純性質再現平面美術或圖形著作之著作內容外，尚另有新的創意表現，且此有創意之立體物又屬於著作權法第 5 條第 1 項所例示保護之著作，即屬改作行為，該立體物則為著作權法第 6 條第 1 項之衍生著作，之後法院判決及學說也

<sup>174</sup> 智慧財產局解釋令函電子郵件 1000301c。

<sup>175</sup> 參照台（83）內著字第 8303793 號

陸續肯認此見解<sup>176</sup>。因此若涉及重製或改作圖形或美術著作而形成立體物時，均應獲得原著作權人之同意或授權，以免構成侵權。

另外，有關將圖形著作類型中的科技或工程設計圖，轉換為立體製成品，內政部早於民國 76 年時的函釋就已經指出<sup>177</sup>：「將科技或工業設計圖形產製成品，係屬『實施』而非『重製』，自非著作權法保護範圍，亦即著作權保障著作，但製成品不受著作權法之保護。」而後在 82 年另有解釋函說明，按圖施工將概念製成製成品應屬實施，且製成品不受著作權法保護，故將他人之科技或工程設計圖，以平面變立體方式製作製成品，非著作權法第 3 條第 1 項第 11 款所謂「以其他方法」就原著作另為創作<sup>178</sup>。在此所提及之實施概念，明顯地與重製及改作不同，無論實務或學說均肯定「實施之行為不受著作權法保護」，因此可知著作權法保護「表達」，專利法則以保護「實施」為主，此為立法政策上之區隔考量<sup>179</sup>。

## （二）按圖施工—「實施」行為之意義

著作權議題中之實施行為，並不相當於專利法中實施的意義<sup>180</sup>，在此合先敘明。因此著作權中所討論的「實施」行為意義，參照我國主管機關之函釋，若屬於平面之美術或圖形著作，製成立體物之利用行為，可能是重製或實施，其中所謂實施係指「依著作標示之尺寸、規格或器械結構圖等以按圖施工之方法將著作表現之概念製作成立體物，其外型在客觀上已使一般人無法認知係同一者，此則非著作權保護之標的<sup>181</sup>。」並於 99 年發佈的函示中補充，若實施行為所形成之立體物如未顯示器械結構圖之著作內容（即圖形）者，自不屬本法保護之著作<sup>182</sup>。

再者，在建築之平面設計圖轉換成實體建物，因我國著作權法第三條第一項第五款後段明定：「依建築設計圖或建築模型建造建築物者」係屬於「重製」之

<sup>176</sup> 例如：最高法院 86 年台上字第 5222 號刑事判決

<sup>177</sup> 內政部 76 年 7 月 23 日台（76）內著字第 515282 號函

<sup>178</sup> 台（82）內著字第 8218816 號解釋函

<sup>179</sup> 章忠信，為何對於科技圖型按圖施工不受著作權法保護？，著作權筆記

<http://www.copyrightnote.org/crnote/bbs.php?board=3&act=read&id=960>

<sup>180</sup> 以我國專利法第 58 條 2 項為例：「物之發明之實施，係指製造、為販賣之要約、販賣、使用或為上述目的而進口該物之行為。」

<sup>181</sup> 參見智慧財產局（90）智著字第 0900006365 號函

<sup>182</sup> 參見智慧財產局 99 年 04 月 15 日智著字第 09900032610 號函釋

行為，並不屬於單純的「按圖施工」行為，與圖形或美術著作並不相同。

### （三）3D 列印之空間轉換議題

3D 列印在空間上的轉換，從設計圖到成品，由於設計圖可以是透過平面轉為立體，或直接繪製立體圖，這兩者更可由網路平台之分享直接自外界取得。再者，因為 3D 印表機日漸普及，將使個人實施能力提昇。觀察 3D 印表機之執行方式，涉及平面轉立體之情況，通常是利用軟體直接將平面圖轉換為立體圖，逐步轉換、切片成最終所需之 G 碼，並得直接連接電腦或儲存於記憶卡中傳輸至印表機，經讀取後執行列印工作。此流程究應認定為重製或實施，需進一步分析。

我國智慧局針對重製與實施行為認為，若僅將平面附著於立體物上，或將小鴨卡通圖製成小鴨玩具（立體物）而僅再現原圖形著作之內容，上述兩種情形均為重製。但若以按圖施工方法將著作表現的概念製成立體物，該物並無圖形的內容，且立體物本身不屬於著作權保護之各類型著作，該行為則屬實施，如：依機車引擎設計圖製造機車引擎<sup>183</sup>。

無論運用掃描或技術將平面圖樣轉化為立體設計圖，首先觀察圖之性質，傳統上在探討按圖施工時，由於該圖本身之目的即係「施工」之用，故實施行為不受著作權保護。本文探討由圖形或美術平面著作，所衍生受著作權保護之 3D PDF，再利用 3D 印表機依圖上所標示之尺寸、規格為按圖製造（施工）。將其表現之概念製成立體物，僅係將一般製造器材更換為 3D 印表機，判定是否為實施行為，或許可依據過去實務見解，即就其外型在客觀上是否使一般人無法認知為同一而為判斷。

然而，試想 3D 列印整個流程中可能產生爭議之情況，本文假設某 A 所設計之平面圖樣受著作權保護，經 B 利用軟體轉換為可執行列印之立體圖，再轉交予 C 執行列印行為。此時 B 與 C 之行為之性質將產生判斷之困難。首先需判斷該 B 行為所生之立體設計圖是否具有原創性，倘若僅透過單純軟體轉換或掃描，其中不存在原創性而不受著作權保護，但 B 交付設計圖給 C 列印，此時得否認為構成重製。觀諸一般所稱之重製係指製作出與原物相同之物，在 3D 列印中雖

<sup>183</sup> 經濟部智慧財產局，著作權 FAQ—著作權 Q&A—五、平面的美術著作或平面的圖形著作，有無保護到立體重製之情形，<http://www.tipo.gov.tw/ct.asp?xItem=284766&ctNode=7194&mp=1>（最後瀏覽日期：2014 年 6 月 3 日）

然可透過立體圖列印出相同之物，但此時的設計圖似具有施工之用途，故縱然 B 之行為可能構成侵權，卻因為 C 主張其係按圖施工，對 A 不構成侵害，而導致 A 得對 B 主張侵權，卻無以對真正執行列印的 C 主張權利，似有失公平。

此外，本文亦關注直接以軟體繪製 3DPDF 之情形，其雖非自平面圖轉換，但該檔案經網路或其他方式由他人取得後，仍利用 3D 印表機依據檔案中之尺寸執行列印，此時得否基於該檔案之設計圖係為列印而設計，而主張列印行為是按圖施工非屬重製，有待未來實務發展持續觀察。

綜上可知，設計圖性質及重製行為時間點之認定，將是 3D 列印技術下產生的新議題，雖不排除直接修法保護 3D 列印設計圖之可能性，且得明定構成重製之時點（成圖時或列印時），但為避免過度擴張原有著作權法之保護客體，本文傾向在不改變既有法制的前提下解決此問題。囿於目前實務見解尚未考量 3D 列印流程所生的平面轉立體爭議，故筆者期待日後有相關實務或學說見解，對此議題提出新見解。

### 三、侵權責任之認定

著作權侵權案例中，過去多以語文、音樂著作為論述主軸，而上文所提及之成品及設計圖亦無可避免地探討侵權問題。本文從 3D 列印技術、商業模式發展之觀點出發，當個人化需求與日俱增或足以達到大量生產之規模時，侵權之主張也會隨之增長。其中有關非法重製後之責任歸屬，3D 列印與傳統的紙本影印之相似處在於均存在「交付檔案者」及「列印服務商」。

我國智慧局曾就影印他人書籍而構成重製行為做出解釋，並指出學生自行拿書到影印店內使用店內的機器自行影印，由於店家營業用之影印機係屬公眾使用之機器，因此學生並不適用本法第 51 條之規定<sup>184</sup>。至於影印店提供影印機予人非法重製書籍，可能會牽涉侵害著作權的問題<sup>185</sup>。

觀諸 3D 列印現有商業模式之發展，亦有服務商提供機器或進一步的代客影印。上述智慧局之函示說明當商家提供機器，學生自行影印之情況，若無法構成合理使用，且未經原權利人同意而為重製，應由何人負擔直接侵權責任，本文認

<sup>184</sup> 著作權法第 51 條：「供個人或家庭為非營利之目的，在合理範圍內，得利用圖書館或非供公眾使用之機器重製已公開發表之著作。」

<sup>185</sup> 智慧財產局電子郵件 951123b 解釋函令



為應先釐清此問題，才有未來探討間接侵權之實益。

首先，自助列印係對照智慧局函示中所建議僅提供影印機之經營模式，倘若係由客戶自行攜帶檔案前往列印，認定直接侵權者並無疑義。再者，3D 列印常見的代客列印商業模式下，由購買服務之客戶將列印檔案傳輸至服務業者，如：A 將著作物之檔案（著作權人為 C）交付給列印服務商 B，由 B 為 A 列印。相較於書籍多有明確標示著作權歸屬，此時 3D 列印服務業者自網路收受 3D PDF，該檔案是否受著作權保護，及客戶是否經原權利人授權，均難以得知。若不知情之服務商僅因執行列印，而遭認定構成重製行為，似乎過於嚴苛，且亦對提供此服務之商業發展造成阻礙<sup>186</sup>。因此，本文認為在代客列印之情況下，需先判斷服務業者對此檔案之非法列印是否有所認識，不應斷然直接地認定實施列印者即為直接侵權者。

#### 四、合理使用之適用

在 3D 列印中掃描立體物件、使用設計圖並列印之過程，是否成立侵權已於上文討論。一般在侵權訴訟中，在成立侵權之情況下，被告將進一步主張合理使用，而免於負擔侵權責任。

##### （一）合理使用之規範目的

著作權法之立法意旨有二，其一是提供著作權之保障以鼓勵創新，另外則是追求經濟發展並實現公共利益。為了平衡著作人與著作利用人之權利，達成公共利益及文化發展之目的，各國著作權法乃特別規定在特定情況下，著作利用人縱使未事先徵得著作權人之同意或授權，仍然可以利用他人受著作權保護之著作，而不會構成著作權之侵害。

不論國內國外，合理使用限制著作權行使之範圍，通常作為侵權訴訟中最後的抗辯手段，但就合理使用著作之程度、範圍及判斷標準有不少爭議，如何衡平著作權人及其他利用人間之利益衝突，一方面保護著作權人，卻也能兼顧公共利益，在 3D 列印的議題中是值得探討的議題。

##### （二）我國之法定合理使用規定及與 3D 列印相關者

<sup>186</sup> Michael Weinberg, *It Will be Awesome if They Don't Screw It Up? Public Knowledge* (Nov. 2010). Available at: <https://www.publicknowledge.org/files/docs/3DPrintingPaperPublicKnowledge.pdf>

我國著作權法第 44 條至第 63 條通常被稱為法定合理使用規定，其與第 65 條概括規定之適用關係，過去對於符合未規定「在合理範圍內」之部分條文，是否應再考量第 65 條第 2 項之 4 款判準多有爭議，然而於 103 年 1 月修正後之著作權法確立了「一旦符合各該條文之行為，直接即屬於合理使用之概念，無需再依第 2 項之基準進行第二次的判斷」<sup>187</sup>。

### 1. 因個人目的所為之 3D 列印是否得作為侵權行為之免責事由

第 51 條規定：「供個人或家庭為非營利之目的，在合理範圍內，得利用圖書館及非供公眾使用之機器重製已公開發表之著作。」各國著作權法制下均對此種利用行為設置為較容易成立合理使用之免責規定，或直接以之為著作權之法定例外，我國則以法定合理使用之方式規範之<sup>188</sup>。

在進入 3DPDF 之討論前，本文先就美國 1970 年代錄影機逐漸普及後，所引發知名訴訟 Sony Corporation of America v. Universal Studios Inc. 案為例（以下簡稱 Sony Betamax），原告主張被告因販售錄影機使消費者得錄下電視台之電影，構成對電影著作之輔助侵權。經三年後地院判原告敗訴，其一理由係美國著作權法就非商業性之個人使用，一向都以之為合理使用。本案最終上訴至最高法院，該院捨棄「私人重製必定免責」之觀點，認為因產品的功能是預錄節目在其他時段收看，應屬於「非侵權式的利用行為」<sup>189</sup>。

由於自造者之宗旨係自行製造，本文所探討之 3D 印表機，隨著桌上型機種、其使用材料取得及操作便利性的快速發展，未來產生個人使用目的之重製情形將越加普遍。此時若自造者未經著作權人之同意，自網路上下載他人受著作權保護之 3DPDF，此時法院則應得依第 51 條「個人目的之重製」判斷被告得否依此主張合理使用。承上述，依現行法已無須檢驗第 65 條之四款判準，故法院僅就「合理範圍內」而為判斷即可。

### 2. 其他可能成立合理使用之情形

<sup>187</sup> 章忠信，第六十五條（合理適用之效果與認定基準），著作權法筆記，103 年 3 月 3 日，資料來源：<http://www.copyrightnote.org/cnote/bbs.php?board=11&act=read&id=76>（最後瀏覽日期：2014/5/18）

<sup>188</sup> 馮震宇，整體著作權法制之檢討—合理使用，經濟部智慧財產局八十九年度研究報告，頁 335。

<sup>189</sup> 賴文智，數位時代個人利用著作合理使用範圍之再調整，益思科技法律事務所，頁 1-2，<http://www.is-law.com/old/NEW/PDF/CR0030LA.pdf>（最後瀏覽日期：2014/5/17）

3D 列印其一應用之處在於基於學校授課之目的，因應教育所需而下載 3D PDF 而為示範操作相關流程，在此應得依著作權法合理使用規定<sup>190</sup>，得重製他人已公開發表之著作。再者，若有 3D 列印成品相關展覽中之美術著作、攝影著作原件或合法重製物之所有人或經其同意之人，得公開展示該著作原件或合法重製物且該公開展示之人，為向參觀人解說著作，得於說明書內重製該著作<sup>191</sup>。最後，近日 3D 列印除美術著作外，亦跨足建築物之建構，因此在街道等向公眾開放展示利用 3D 列印所形成之美術或建築著作，除法定排除之四種情形外，得以任何方法利用之<sup>192</sup>。

### (三) 概括合理使用之規定及適用

法定合理使用之規定似已限縮不少權利人得行使之權利，但行為人除仰賴上述規定主張合理使用外，第 65 條乃獨立之合理使用概括條款，法院得單獨審酌同條第 2 項之判斷標準而認定構成合理使用<sup>193</sup>，並明文例示以下四項判斷標準：

- 利用之目的及性質，包括係為商業目的或非營利教育目的。
- 著作之性質。
- 所利用之質量及其在整個著作所占之比例。
- 利用結果對著作潛在市場與現在價值之影響。

以上列出四個判斷基準係援引自美國著作權法第 107 條而來<sup>194</sup>，自其立法過

<sup>190</sup> 第 46 條第 1 項：「依法設立之各級學校及其擔任教學之人，為學校授課需要，在合理範圍內，得重製他人已公開發表之著作。」

<sup>191</sup> 參照第 57 條第 1 項及第 2 項：「美術著作或攝影著作原件或合法重製物之所有人或經其同意之人，得公開展示該著作原件或合法重製物。前項公開展示之人，為向參觀人解說著作，得於說明書內重製該著作。」

<sup>192</sup> 參照第 58 條：「於街道、公園、建築物之外壁或其他向公眾開放之戶外場所長期展示之美術著作或建築著作，除下列情形外，得以任何方法利用之：一、以建築方式重製建築物。二、以雕塑方式重製雕塑物。三、為於本條規定之場所長期展示目的所為之重製。四、專門以販賣美術著作重製物為目的所為之重製。」

<sup>193</sup> 著作權法第 65 條第 2 項之全文：「著作之利用是否合於第四十四條至第六十三條規定或其他合理使用之情形，應審酌一切情狀，尤應注意下列事項，以為判斷之標準：一、利用之目的及性質，包括係為商業目的或非營利教育目的。二、著作之性質。三、所利用之質量及其在整個著作所占之比例。四、利用結果對著作潛在市場與現在價值之影響。」最高法院刑事 94 年度台上字第 7127 號判決參照及智慧財產法院 102 年度民著上字第 1 號判決。

<sup>194</sup> 美國著作權法第 107 條原文：「In determining whether the use made of a work in any particular case is a fair use the factors to be considered shall include—

(1) the purpose and character of the use, including whether such use is of a commercial nature or is for nonprofit educational purposes;  
 (2) the nature of the copyrighted work;  
 (3) the amount and substantiality of the portion used in relation to the copyrighted work as a whole;  
 and

程觀之，四款間並無孰輕孰重，應逐一檢驗。然各國對該四款發展出不同的衡量標準，因此本文僅就在 3D 列印情況下，利用他人著作之行為人，是否得構成其他合理使用之情形，試著加以說明其可能的適用情況：

### 1. 利用之目的及性質，包括係為商業目的或非營利教育目的。

在此類型下，並非為商業目的之利用必然不成立合理使用，而基於非營利教育目的而為利用，則必定得主張合理使用。應將本款解釋為，為商業目的之利用比較不容易成立合理使用，非營利教育目的之利用則較容易成立合理使用<sup>195</sup>。有關是否單純以營利與否作為唯一區分標準，國內、外均長期存在爭議<sup>196</sup>。如：美國最高法院早期於 Sony 確立此二分法，但於 2004 年之 *Campbell v. Acuff-Rose Music, Inc* 案件中，推翻單純二分法之適用，並提出二階檢驗方法。該方法係指在判斷有無營利目的之前，應先探討被告對原著作「轉化」(transformative) 程度之高低，法院必須決定新的著作是否僅係單純的取代原著作，還是另行賦予原作新意，使其具有特別的目的或不同的性質，或以新的表達方式、意義或訊息改變了原著作。

我國實務對於本款之適用，近年法院認為利用人若將著作為轉化性、生產性之使用，而其目的及性質亦對社會公益或國家文化發展有所助益，則無須再以商業利益之觀點作為構成合理使用與否的區別標準<sup>197</sup>。過去相關案件，本款往往係成立合理使用與否的關鍵因素，然基於合理使用規範目的在於鼓勵知識、資訊之傳遞交流與共享，促使人類智識文化資產之永續性、優質化<sup>198</sup>，並考量本法立法意旨，本文認為不應單純就營利與否而為判定，導致利用人構成合理使用之機會相對有限。

運用 3D 列印技術之商業行為，以 360 度攝影取得物品之平面攝影著作，經轉化後印製成公仔販售為例，雖然屬於商業或營利利用目的之類型，但基於著作權係為促進公益提昇文化發展之，鼓勵科學、藝術之進步，若僅因商業目的之使用，而認為無成立合理使用之可能並不妥適。此外若同時考量美國實務發展，最高法院以「轉化之程度」優先於商業利益之判斷原則，在使用上將照片轉換成

---

(4) the effect of the use upon the potential market for or value of the copyrighted work.”

<sup>195</sup> 章忠信，同前揭註 187。

<sup>196</sup> 我國最高法院刑事 94 年度台上字第 7127 號判決，明確揚棄商業營利與非商業營利利用二分法之適用，改從能否有助於調和社會公共利益或國家文化發展為判斷基準。

<sup>197</sup> 參照最高法院刑事 94 年度台上字第 7127 號判決；智慧財產法院 100 民著訴字第 55 號。

<sup>198</sup> 參照智慧財產法院 98 年度民著訴字第 8 號判決。

具有美學設計感之公仔，新的表達方式使其與原攝影著作相異。綜言之，本文認為利用此款判定合理使用時，基於有助於調和社會公共利益或國家文化發展之立法目的，且國內、外判決均有揚棄營利與否二分法之趨勢，未來在適用上不應過度重視營利與否而忽略合理使用規範之本旨。

## 2. 著作之性質

本款之分析重點是被利用著作是否屬於受著作權法所保護之種類，且其受保護之程度為何，以「對某些種類之著作為利用行為，較容易成立合理使用」之觀點，觀察被利用的原著作性質。我國實務對此款之判斷較無著墨，故本文參酌美國法院考量之內容，包括被利用著作「創作性之高低」及「公開發表之程度」<sup>199</sup>。

首先若原著作之創作性越高通常亦受到高程度之保護與關注，而較不易成立合理使用，此乃係對於創新之鼓勵。另一方面著作權之最終目的，係讓社會大眾能易於接觸到各類不斷創新的著作，以增進整體智識之發展。若著作僅為努力辛勤之結果，如：事實型、資訊型或促進公益等性質之著作，僅含有微少的創作性，以公益的角度而言，應讓大眾能更自由的接觸該等著作，故較容易成立合理使用。然而，3D 列印之 3DPDF 或成品在此較無明顯的類型區分，應大多屬於創作型之著作。

被利用之著作若已公開發表，雖然是傾向不利成立合理使用的情況，然而美國著作權法第 107 條明定「著作未公開發行之事實本身，不應排除合理使用之認定」，故不應以被利用之著作尚未公開，即一概拒絕合理使用之成立。因此，在分析此款時，不應將著作是否已公開發表作為視為最重要的考量，即使被利用之著作係屬於未公開發表之性質，仍應視該未公開著作之創作目的，究竟是為公開發表而創作之，或純粹基於私人目的而完成，再做不同之衡量<sup>200</sup>。

反觀 3DPDF 之散布，當設計者自願地將其美術或圖形著作上傳至網路分享平台上，此行為應屬公開發表並得預見作品遭他人利用之機率很高，使成立合理使用之可能性大為增加。反之，若原創作人之作品遭惡意流出或剽竊，此時縱然可能已有「公開發表」之情事，但與上述主動公開發表之情形並不相同，故被告在此主張合理使用時，應審酌其情狀而降低合理使用成立之可能性。

<sup>199</sup> See *Kelly v. Arriba Soft Corp.*, 336 F.3d 811, 820 (9<sup>th</sup> Cir. 2003).

<sup>200</sup> 馮震宇，同前揭註 188，頁 288。

### 3. 所利用之質量及其他整個著作所占之比例

此款除強調利用之數量外，也重視所使用部分佔全體著作之重要程度，一般而言，若利用人挪用被利用著作中之表達數量越多，成立合理使用之可能性就越低。縱使利用著作之量不多仍應注意「質」之利用，若被利用部分為該著作之核心內容，也將使法院判定不成立合理使用之結果<sup>201</sup>。

在 3D 列印可能發生特定受著作權保護之物件，第三人未經該物件著作權人之同意或授權形成設計檔案，且檔案之內容為改作原物件或加以融入其他元素而創造出新的作品。該檔案並未全部地挪用原物件之內容，原物件之著作權人應得主張其改作權受到侵害，被告則得抗辯合理使用。此時，法院除可利用第 1 款營利目的及「轉化」之判準外，法院更應就質與量之部分進行檢視。

### 4. 利用結果對著作潛在市場與現在價值之影響

本款之保護內涵係有關保護權利人之經濟利益及利益平衡，適用時法院應就被告之利用行為對原著作現行及潛在市場，所造成的經濟損失及影響進行評估及判斷，美國最高法院 Harper & Row 案中，法院認為進行第 4 款之判斷是判斷合理使用與否最重要的基礎。然而，此款除了與第一款相關，亦有在社會大眾利益與權利人之利益間取其平衡之意義，更涉及著作權立法目的之一——提供誘因鼓勵創作。因此，一般而言，若原告與被告係在同一市場上競爭，或侵權行為有明顯影響現有或潛在市場之情況，往往會被認為無合理使用之適用<sup>202</sup>。

依據上述推論，若現存一個受著作權保護之物件，第三人將該物件之 3DPDF 分享於平台，且無需以金錢方式購買即可下載。此時欲判斷合理使用之主張是否成立，得由兩部分觀察：一、當人們自行印製時是否導致原販售此物件之人之獲利減少。二、若原著作物之權利人欲將該物轉換為 3DPDF 檔案，透過網路販售該檔案，此時第三人所散布之 3DPDF，便成為原權利人進入市場的障礙。綜上，倘若第三人未經原著作物之權利人授權或同意，而設計該檔案並於網路上分享，直接或間接地對著作之現有市場或潛在市場之發展造成影響，不成立合理使用。

<sup>201</sup> 蘇郁雅，我國合理使用判斷基準之實證研究分析，國立政治大學智慧財產研究所碩士學位論文，頁 14，101 年 7 月。

<sup>202</sup> 蘇郁雅，同前註。

另一方面，社群利用網路交換、散布 3DPDF 之情形十分頻繁，應肯任其帶來的正面效益，如：技術進步、聲譽提昇等，故縱然未經著作權人之同意而為使用，在衡平公益與權利人之利益後，應認為有合理使用之情形。

#### （四）小結

3D 列印未來潛在的著作權爭議類型將難以預期，知名的 Napster 案及一般訴訟案件進行時，若被控侵權者主張其利用之行為係合理使用時，其目的是使自己之利用行為免於構成侵害著作權之責任，此種免責之抗辯主張應屬法律所賦予之「特權」而非「權利」，因此主張合理使用之前提，係當侵權行為已經存在，若不能構成合理使用時，則該利用人即須負侵權責任。

本文認為當被告提出合理使用之抗辯時，法院除審酌有無符合第 44 條至第 63 條及依第 65 條 4 項判準判定之情形外，尚應考量第 65 條第 2 項所稱之「一切情狀」，如：利用人是惡意或善意及其行為之妥當性、利用著作之人是否企圖借用其本身著作與被利用著作之強力關聯，而銷售其著作（而非以其本身著作所具有之想像力與原創性為重點）、公共利益及著作權之本質目的等。合理使用之判斷，不宜單取一項判斷基準，應以人類智識文化資產之公共利益為核心，以利用著作之類型為判斷標的，綜合判斷著作利用之型態與內容<sup>203</sup>。以分享平台上之美術或圖形著作 3DPDF 為例，若原創作人之作品係遭惡意流出或剽竊，此時縱然可能已有「公開」之情事，但與上述主動公開發表之情形並不相同，故被告在此主張合理使用時，應審酌其情狀而降低合理使用成立之可能性。

### 第三節 3DPDF 之開放式授權模式

有關合理使用之主張，四個要件在實務上爭論不休，在全世界不同情況下發展出不同的標準。究竟是否能將 A 地之標準適用於 B 地，實難以斷言，且一旦進入法院審理階段，無論是對權利人或利用人均需考量訴訟成本<sup>204</sup>。

著作權之立法目的包括著作權權利人之保護、社會公益的調和及促進國家文化發展，雖法律上有強制授權、合理使用等機制作為限制著作權人權利範圍之機

<sup>203</sup> 參照智慧財產法院 102 年度度民著上字第 1 號判決

<sup>204</sup> 余佳恩，開放教育資源之理論與實踐，政治大學智慧財產研究所碩士學位論文，頁 69-70，2013 年 6 月。

制，但此種先劃定著作權之具體範圍再為限制之規範方式，將使人誤認僅有權利人之權利才是著作權保護的核心，而忽視社會大眾及國家利益與其並重。合理使用常作為侵權訴訟中被告的最後防線，因而利用人可能選擇限縮自己的利用行為，以免合理使用之免則主張不被法院採納，使權利人之著作權有外溢的現象 (copyright overspill)<sup>205</sup>。

基於上述合理使用之困境及著作權之外溢現象，使的利用人之利益遭到侵蝕，故著作權領域開始嘗試公眾、開放授權之模式，使著作權人不再享有全部的權利，反而僅保有部分權力，將不保留的部份分享給第三人。就此，本文在觀察 3D 列印發展時也深感此趨勢之蔓延，本文試說明可能的授權模式及其實踐。

各該與 3D 列印相關之程式碼、圖像是否享有著作權保護以如前述，本文觀察到與 3D 列印相關的平台若涉及授權時，仍以創用 CC 之授權條款(Creative Commons Licenses)為主流，雖亦有以 GPL 方式授權<sup>206</sup>，但相較於創用 CC 顯得微少，故以下僅探究創用 CC 授權之緣起、類型，以及在 3DPDF 相關平台上之實踐。

## 壹、創用 CC 授權條款之緣起及意義

著名法律學者 Lawrence Lessig 與具相同理念的先行者，於 2001 年在美國成立 Creative Commons 組織，是一個全球性的非營利組織。2004 年引進台灣，在我國被譯為「創用 CC」。此組織發展 CC 授權條款國際化計畫，讓 CC 授權條款得依不同國家著作權規範為本地化的調整，其發佈一套供公眾自由使用的授權條款，稱為「創用 CC 授權條款」。

目前著作權法規定，使用未經他人授權之著作物，必須事先取得著作權人同意；然而若採用創用 CC 授權，在遵守授權條款的前提下，所有人均得自由的重製、散布與利用這項著作，無需另行取得著作權人之同意。著作採用創用 CC 授權，可以降低它在流通、使用上的法律障礙；經由創用 CC 的授權方式，眾

<sup>205</sup> 李治安，著作權法中的灰姑娘：利用人地位之探討，台大法學論叢，41 卷 3 期，頁 938，2012 年 9 月。

<sup>206</sup> 開源軟體之授權條款最初係由 Richard Stallman 所主導的開放源碼組織「自由軟體基金會 (free software foundation, FSF)」所擬定，原文為 GNU General Public License (簡稱 GPL 授權)。在 GPL 授權下允許程式碼作為開源之使用、引用、修改或衍生改作，但不得將修改後或衍生的程式碼作為封閉式的商業軟體應用，進而散布及銷售，因而認為此條款具有「開放延續性」之特徵。



人可以更方便的使用彼此的著作。

## 貳、創用 CC 之共通特性

使用者縱然採用不同種類之 CC 授權條款，但均有以下共通點<sup>207</sup>：

- 授權之權利範圍

被授權人遵守著作人選擇創用 CC 授權條款之規範，則每個創用 CC 授權條款皆允許被授權人為：重製原著作或將原著作編輯成編輯著作、散布或出租、公開口述及公開展示、公開演出、公開上映、公開播送及公開傳輸原著作及將原著作原封不動地轉換成另一種格式之重製物。

- 創用 CC 授權條款，原則上皆適用於全世界，且其有效期間持續至著作的著作權保護期間屆滿為止，皆不得撤回。
- 創用 CC 授權條款皆不會影響著作人行使其未釋出的著作權，及使用人原依著作權法所能進行之合理使用行為。
- 每個創用 CC 授權條款皆要求，在著作人原著作的所有重製物中，必須完整保留所有著作權聲明，並能連結到其所採用的創用 CC 授權條款。再者，不得改變創用 CC 授權條款及不得使用科技措施來限制其使用人對原著作的合法使用<sup>208</sup>。

## 參、創用 CC 的四種授權要素及六種核心授權條款

### 一、四種授權要素

- 姓名標示 (Attribution)

必須按照著作人或授權人所指定的方式，表彰其姓名。此要素為授權條款中預設的必備要素，其與著作人格權之姓名表示權相當，即對創作者而言其重視的未必係經濟利益，而是大眾是否注意到其為作品付出之心血。

- 非商業性 (Noncommercial)

不得因獲取商業利益或私人金錢報酬為主要目的來利用作品，若是與人以無償之方式交換作品則非商業性利用。倘創作者期待作品會做商業利用，以保有商

<sup>207</sup> See Creative Commons, Baseline Rights, [http://wiki.creativecommons.org/Baseline\\_Rights](http://wiki.creativecommons.org/Baseline_Rights), last visited May 30, 2014.

<sup>208</sup> 創用 CC 授權條款簡介，[http://www.ocac.gov.tw/OCAC/File/Attach/7150/File\\_6036.pdf](http://www.ocac.gov.tw/OCAC/File/Attach/7150/File_6036.pdf) (最後瀏覽日期：2014/6/3)

業上之價值，則可選擇此授權條款。由於本條涉及商業利益，應如何認定其商業性之範圍，素有爭議。

- 禁止改作 (No Derivatives)

僅可重製作品不得變更、變形或修改，即利用人利用著作之界限在於依原樣利用，不得改作<sup>209</sup>。

- 相同方式分享 (Share Alike)

若變更、變形或修改著作，則僅能依同樣的授權條款來散布該衍生作品，使分享的理念得不斷循環。

表 2 四種創用 CC 授權要素

(表格來源：本研究自行繪製)

姓名標示	非商業性	禁止改作	相同方式分享
 BY	 NC	 ND	 SA

## 二、六種核心授權條款

四個要素共可組成六種授權條款，以下略為介紹<sup>210</sup>：

- 姓名標示

允許使用者重製、散布、傳輸以及修改著作（包括商業性利用），惟使用時必須按照著作人或授權人所指定的方式，表彰其姓名。

- 姓名標示—相同方式分享

允許使用者重製、散布、傳輸以及修改著作（包括商業性利用），修改該著作時，僅得依本授權條款或與本授權條款類似者來散布該衍生作品。使用時必須按照著作人指定的方式表彰其姓名。

- 姓名標示—非商業性

允許使用者重製、散布、傳輸以及修改著作，但不得為商業目的之使用。使

<sup>209</sup> 台灣創用 CC 計畫：創用 CC 是什麼？，參見 <http://creativecommons.tw/explore>（最後瀏覽日期：2014/5/31）

<sup>210</sup> 若需更詳細的介紹亦可參考余佳恩，前揭註 204，頁 73-74。

用時必須按照著作人指定的方式表彰其姓名。

- 姓名標示—非商業性—相同方式分享

允許使用者重製、散布、傳輸以及修改著作，但不得為商業目的之使用。若使用者修改該著作時，僅得依本授權條款或與本授權條款類似者來散布該衍生作品。使用時必須按照著作人指定的方式表彰其姓名。

- 姓名標示—禁止改作

允許使用者重製、散布、傳輸著作（包括商業性利用），但不得修改該著作。使用時必須按照著作人指定的方式表彰其姓名。

- 姓名標示—非商業性—禁止改作

允許使用者重製、散布、傳輸著作，但不得為商業目的之使用，亦不得修改該著作。使用時必須按照著作人指定的方式表彰其姓名。

#### 肆、開放式授權在 3D 列印相關平台之授權概況

由於開源文化，使檔案分享、授權之互動更加頻繁，間接的催生網路平台的服務，本文前一章所提及之平台試探討與授權相關之規定與運作方式。

##### 一、Thingiverse

此平台為重要 3DPDF 檔案分享平台，使用者眾多，其與著作權及授權相關之使用者條款內容，本文整理如下<sup>211</sup>：

##### （一）條款 3.—使用者之作品內容（user content）

首先，網路平台業者要求會員應確保並保證其所上傳之內容，無侵害他人權利（如：著作權、專利權、商標權、營業秘密等）之情事，更包括暴力、色情、侵害他人隱私等內容。上傳、散布病毒意圖破壞電腦系統及資料、廣告及垃圾郵件亦在禁止之列<sup>212</sup>。

在確認上開事項後，該平台需要會員將其作品內容，以不得撤回、非專屬、免權利金、全球的授權條件，授權予該平台（包括其子公司、合作夥伴），使他們在認為適當之情況下，得重製、散布、公開展示及演出、改作或予其他著作合

<sup>211</sup> See MakerBot Thingiverse, Terms of Use, <http://www.thingiverse.com/legal>

<sup>212</sup> 在同條規定中之 3.3 Acceptable use policy 有對內容的詳細規範，請參考前揭註 207。

併。同時提出應再授權(sublicense)前述權利<sup>213</sup>，並同意放棄著作之著作人格權<sup>214</sup>

## (二) 條款 4.—第二次授權 (secondary license for Thingiverse designs)

除規範平台會員及業者間之授權關係外，在將著作與公眾分享的層面上，平台提供使用者創用 CC 之授權模式之選擇，即會員可以選擇六種授權條款之一，而利用人則依循該條款利用該著作。另一方面，會員也可以選擇保留所有權利(all rights reserved)，這代表平台業者僅得將會員之作品公開展示於網站上供瀏覽，若利用人有進一步使用需求，則須聯繫該作品之著作權人以取得授權。針對二次授權，業者將無法保證利用人均會遵守會員所設定之授權條款，且亦非其所需負

<sup>213</sup> 再授權模式究非著作權法例中的常態，是以若非授權條款中明示允許再授權，否則在法律解釋上多半推定為不允許。那麼不論是專屬授權或非專屬授權的模式，均有可能再授權，差別僅在於後者必須經過著作財產權人的同意（參照我國著作權法第三十七條第三項），而專屬授權的被授權人在法律上的地位是相當於授權人，如果未約定不得再授權，自可自行決定是否以授權人之地位再授權給第三人利用。在自由軟體授權條款的情形，幾乎所有的條款預設均為非專屬授權，考慮到使用者利用上的便利性，有些授權條款（例如 MIT、MPL、CPL）明文規定被授權人（使用者）得再授權，讓使用者再授權第三人利用時不需要經過原始著作人的同意。（參見 OpenFoundry，法律小辭典一再授權，<http://www.openfoundry.org/tw/glossary/749-sublicense>）；另有學者以姓名標示—相同方式分享為例，當採用創用 CC 公眾授權的模式下之著作，可以被自由地複製與散布，若在網站服務之使用者條款中同時並存「再授權」是否妥當，有學者認為這會使事情變得複雜，故認為使用公眾授權，就不需要再授權。（參見莊庭瑞，網站服務條款應該蓋過公眾授權條款嗎？，台灣創用 CC 計畫，2010 年 5 月 15 日，<http://creativecommons.tw/blog/20100515>）；創用 CC 組織，法律條款—姓名標示—相同方式分享 3.0 台灣之授權條款 4.a（摘錄：您不得對本著作再授權），<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/tw/legalcode>（最後瀏覽日期：2014/5/31）

<sup>214</sup> Thingiverse 授權條款 3.之原文：“You hereby grant, and you represent and warrant that you have the right to grant, to Company and its affiliates and partners, an irrevocable, nonexclusive, royalty-free and fully paid, worldwide license to reproduce, distribute, publicly display and perform, prepare derivative works of, incorporate into other works, and otherwise use your User Content, and to grant sublicenses of the foregoing, solely for the purposes of including your User Content in the Site and Services. You agree to irrevocably waive (and cause to be waived) any claims and assertions of moral rights or attribution with respect to your User Content.” Available at: <http://www.thingiverse.com/legal>, last visited May 31, 2014.

擔之責任範圍<sup>215</sup>。

## 二、Cubehero

本文觀察到此分享平台上，所使用之授權方式除 GPL 與創用 CC 以外，明顯地尚有 PDM 標誌<sup>216</sup>，相較於 GPL，仍以創用 CC 授權之數量為多。網站中與授權相關者有兩大部分，其一係以授權為標題說明「著作權與內容歸屬」，強調本平台對上傳之作品不主張任何智慧財產權，其歸屬仍為原創作者，會員只須同意平台得將其作品及素材庫公開<sup>217</sup>。其二則是解釋何謂創用 CC 授權及其運用方式，綜觀其網站之政策，似未論及會員是否須同意將作品之著作權授予該平台。

## 三、Cubify

本網站之使用者條款中<sup>218</sup>，與Thingiverse、Cubehero相較之下，有關智慧財產權之規定內容甚多，其主要包括對於上傳內容之限制<sup>219</sup>、與網站業者間之授

<sup>215</sup> Thingiverse 使用條款 4. 第二次授權之原文：“When you upload certain User Content to the Site or Services, you will be asked to select a secondary copyright license, which is additional to the license you grant to Company and its affiliates and partners in Section 3.2. This license will govern how other Site or Services users may use your User Content. You can designate this license to be one of the Creative Commons Licenses (see <http://www.creativecommons.org>) listed in the pull-down menu on the Site. You agree that Company may make your User Content available to other Site or Services users, subject to such other Site or Services users abiding by the terms of this secondary license; however, if you select the "All Rights Reserved" secondary copyright license, you agree that it means Company may display your User Content for public viewing on the Site and other Site or Services users must contact you to obtain additional rights, as necessary. While Company will advise other Site or Services users of the secondary license you select and request that the terms of such license be observed, you acknowledge that it is not Company's responsibility to enforce this secondary license and Company cannot guarantee that your secondary license will in fact be observed by other Site or Services users.” Available at: <http://www.thingiverse.com/legal>, last visited May 31, 2014.

<sup>216</sup> 在 2010 年，Creative Commons 公布「公共領域標誌 (Public Domain Mark)」，它是一種「標示」著作並無任何著作權限制、可讓大家自由使用，並於網路上可以輕易搜尋到該著作的「工具」。PDM 工具不是一種授權，也不是著作人拋棄著作權的法律宣告。加入 PDM 這個標示，並不會改變著作本身的法律狀態。它只是一種「標示」著作權已存續期間屆滿，進入公共領域狀態的「工具」與「資訊」。因此 PDM 的標示可以讓人們輕易地加入標籤(tag)、並且找到已經在公共領域的著作。(轉引自 Peitta Wang, CC 發佈標示公共領域的新工具—Public Domain Mark, 台灣創用 CC 計畫, 2010 年 8 月 16 日, <http://creativecommons.tw/blog/20100816>) (最後瀏覽日期: 2014/5/31)

<sup>217</sup> Cubehero website, Copyright and Content Ownership, <https://cubehero.com/info/licensing>, last visited 2014/5/31.

<sup>218</sup> 使用者條款: <http://cubify.com/en/Info/TermsOfService>

<sup>219</sup> 網站會員所上傳之檔案，必須係對該物有所有權、經授權之合法適格之物，且不得包含第三人之專利、商標或著作權內容或其他第三人之隱私權及營業秘密等，除非已經合法授權。(原文：“Content licensors (or, if applicable, their licensors) retain all of their ownership rights, or other rights, in Content that is posted, offered for license, or licensed to others through the Service, except for the licenses granted herein.”)

權範圍及內容<sup>220</sup>。

同時也授與所有利用此網站服務之使用者非專屬之權利—得瀏覽作品內容、依據本網站之服務及使用條款所允許之內容進行下載，使用於個人、非商業性之用途<sup>221</sup>。在某些特定的服務下（如：AppCreate）允許使用者修改、儲存會員上傳的立體模型，而若上傳至該應用服務則同時授予該公司及其他使用者對於作品內容為修改及創作衍生著作之權利<sup>222</sup>。

然而，無論是網頁上或使用者條款中，均未提及以創用CC之授權方式，但特別在條款中強調僅得為個人、非商業之使用，並同意在取得網站服務中授權之內容後，不得將該內容貼到其他網站或為再授權之利用<sup>223</sup>。

#### 四、Autodesk 123D

雖非以提供立體模型下載平台為主要經營內容，然而若觀察其設置之立體模型圖庫及3D 列印展示(3D model library and 3D printing showcase)專區，其中提供可列印之物件旁均有標示創用CC 授權條款，並得下載該3DPDF 列印之。使用者條款中之授權部分規定，使用者上傳、電子郵件發送、張貼、發佈或其他傳送內容之方式至論壇或網站之內容時，必須了解該傳送行為係非機密且自動授予

<sup>220</sup> 上傳檔案之授權人，對於其上傳及供授權之內容保有所有權及其他權利，但透過本服務上傳之內容，會員授予3D Systems及其未來的關係企業，一個與此服務相關且不論何種媒介之全球、非專屬、免權利金、可再授權及可移轉的重製、展示、表演、散佈、數位傳輸、修改、使用、廣告及列印之權利。上開授權包含不得撤銷、永久、免權利金之展示及使用3D 列印物品之照片，並作為行銷、廣告與該公司及其關係企業服務相關之用途。（原文：“By posting Content on the Service, you grant 3D Systems and its present and future affiliated companies a worldwide, non-exclusive, fully paid up, royalty-free, sublicenseable, and transferable license to copy, display, perform, distribute, digitally transmit, modify, use, advertise, and print such Content, in whatever medium, whether now known or hereafter created, in connection with the Service. The foregoing license includes, without limitation, the irrevocable, perpetual, royalty-free right of 3D Systems’ (and its successors’ and affiliates’) to display and use photographs of 3D objects printed from the Content in its marketing materials and on the Service for the purpose of promoting and advertising the Service and related services offered by 3D Systems and its affiliates.”）

<sup>221</sup> 原文：“You also grant each user of the Service a non-exclusive license to: view Content that you upload for license through the Service; license and download such Content as permitted through the functionality of the Service and under these Terms of Service and print 3D object from such Content, all for personal, non-commercial use.”

<sup>222</sup> 原文：“Certain applications on the Service (e.g., AppCreate) allow users to modify and save Content such as 3D models that you upload into the Service. By uploading Content into such applications, you also grant Us and other users of the Service a license to modify and create derivative works from such Content.”

<sup>223</sup> 原文：“Each user licensing Content from the Service agrees that use of such Content and 3D printed objects made therefrom is limited to the licensed user’s personal, non-commercial use; Each user licensing Content from the Service agrees not to post such Content on any other web site or sublicense such Content to any other person.”

Autodesk 公司一個不拘形式、媒介的永久、免權利金、不可撤回、非專屬、可再授權之使用、修改、改編、出版、展示與表演、傳送及散佈之權利。此外，使用者應保證所有著作之人格權均應放棄<sup>224</sup>。

## 五、Ponoko

此為一個同時提供 3D 列印檔案上傳，也是買賣交易媒合的平台，有關平台與會員間的授權規定，其使用者條款規定創作人仍保有上傳作品之權利，但會員必須授予平台一個非專屬、全球、可移轉的展示權，且該授權範圍及於促銷其電子、列印等素材時的廣告。針對授權期間亦有規定，自上傳之日起至移除後六個月<sup>225</sup>。創作人與其他利用人之間，Ponoko 聲明提供上傳檔案者選用創用 CC 授權條款。任何作品若有侵害智慧財產權利之情事者，將視情況移除之<sup>226</sup>。

## 伍、小結

上述平台中包括原有 3D 列印產業鏈之服務業者之創新服務企業，如：Cubify、Autodesk123D，另有重要印表機商 MakerBot 所成立的 Thingiverse，亦有專門提供列印服務之線上平台。眾多分享 3DPDF 檔案的平台業者<sup>227</sup>，在規範與會員間的授權關係，各不相同。

首先，本文觀察到由印表機商、繪圖軟體公司具規模之企業組織所成立之平台，其使用者條款中有關授權之條款十分詳細，通常會員之授權範圍相較於其他平台較為廣泛，利用作品者所受限制較少。其次，提供列印服務業之使用者條款，除提及 CC 授權外，更著重於會員將作品授權予平台作為展示之用，利於向瀏覽

<sup>224</sup> 原文摘錄：“By uploading, emailing, posting, publishing or otherwise transmitting content to any Forum or submitting any content to Autodesk (each, a “Submission”), you acknowledge that such Submission is non-confidential and automatically grant (or warrant that the owner of such rights has expressly granted) to Autodesk a perpetual, royalty-free, fully paid-up, irrevocable, nonexclusive, sublicenseable (through multiple tiers) right and license to use, reproduce, modify, adapt, publish, perform and display (whether publicly or otherwise), transmit and distribute such Submission in any form, medium, or technology now known or later developed. In addition, you warrant that all so-called moral rights in the content have been waived.”

<sup>225</sup> Ponoko Website, *Terms of use*, <http://www.ponoko.com/about/terms-and-conditions>, last visited May 31, 2014.

<sup>226</sup> Ponoko website, *About us – the big idea*, <http://www.ponoko.com/about/the-big-idea>; See also: <http://www.ponoko.com/about/copyright>, last visited May 31, 2014.

<sup>227</sup> 其他功能相類之平台包括：Youmagine 是源於一家 3D 印表機商—Ultimaker 推出產品後，決定建置一個線上社群免費提供同好者交流，本文觀察此平台仍以創用 CC 授權為主流。另外，海盜灣 (PirateBay) 本身即是則無使用者條款或與授權相關之規定。本身即是分享檔案的平台，鼓勵公眾互相交流分享與 3D 列印相關的檔案及資訊<sup>227</sup>。

網站之潛在消費者公示其服務內容及成果。最後，單純提供檔案交流之平台(如：Cubehero)，其授權條款並未明確規範會員是否應授予平台其作品之權利，或其他利用人間之關係。

傳統上與製造相關之授權契約內容多與技術相關，3D 列印所生的新製造形態，使 3DPDF 成為製造時不可或缺的關鍵要素，進而讓設計者與製造業者間的授權契約內容產生變化，此部份將於第五節再為探討。

## 第四節 3D 列印與專利權

專利制度是兩面刃，其一方面透過國家公權力給予專利權人強而有力的獨占權<sup>228</sup>；另一方面又要求經核准之專利必須公開其技術內容，使他人得據以知悉技術發展狀況，提昇產業技術。

在 3D 列印涉及專利權之客體，本文以下分為兩部分探討，第一部分討論印表機本身之技術取得之專利權，此種附著於印表機之專利權從過去之訴訟有跡可尋，且近年「開放文化」對印表機本身技術之衝擊，亦將影響 3D 列印之技術發展。第二部分則是本文探討之重心，對於 3D 列印成品授予專利權與提供著作權保護，兩者相較之下，前者的規範程度較高。權利人除得尋求著作權之保護外，專利制度亦影響其經濟利益，本節除找出 3D 列印成品與專利權之連結外，並透過自行假設之案例探討相關權利人之權利義務關係。

### 壹、印表機本體

#### 一、3D 列印核心技術之專利權到期

目前全球掌握列印技術者包括美國 3D Systems<sup>229</sup>、Stratasys<sup>230</sup>、德國 EOS<sup>231</sup> 等主要廠商，除了他們持續發展多樣的 3D 印表機機種外，在 2D 印表機有相當

<sup>228</sup> 參見我國專利權法第 58 條第 1 項：「發明專利權人，除本法另有規定外，專有排除他人未經其同意而實施該發明之權。」

<sup>229</sup> 3D Systems 公司以 SLA 為其強項，自 2009 年起收購多加企業，包括：耗材生產商、3D 設計公司、軟體發展商、掃瞄器製造商、涵蓋範圍幾乎遍佈整條價值鏈。並於 2012 年時收購 Z Corporation、Vidar 兩家公司，Z Corp. 是多色噴墨 3D 列印技術的領導者，Vidar 則是專門服務於醫療及牙醫市場，這些併購使 3D Systems 公司成為 3D 列印技術領域之要角。

<sup>230</sup> 靠 FDM 技術起家的 Stratasys 原本主攻高端市場，於 2012 年 4 月宣佈與以色列著名 3D 列印系統供應商 Objet 合併，其擁有光敏樹脂、光固化之技術得充實中端產品線市場。更在 2013 年 6 月砸下重金收購於 2009 年成立的 MakerBot，藉以打入個人 3D 列印市場。

<sup>231</sup> 德國的 EOS 成立於 1989 年，是全球最大的 SLS 技術設備製造商，得使用之耗材包括塑膠、金屬和矽砂，其顧客廣布各行業別，其擁有高端製造最親睞之技術。



市佔率的惠普公司（簡稱 HP），在 2014 年公開宣佈即將踏入商用 3D 印表機領域，其主要理由亦係因為核心專利到期，能節省不少研發成本<sup>232</sup>。近年來 3D 列印備受討論，係因為印表機技術之專利到期，技術落入公共領域後便不再享有專利法所賦予的排他權，使其應用更為廣泛且減少授權之困擾，然而在此之前仍有相關技術之專利訴訟案件，並可從其訴訟主體觀察 3D 印表機產業之發展動向。

## 二、相關訴訟案例

### （一）EOS GmbH v. DTM/3D

早於 1980 至 1990 年代間即有雷射燒結(laser sintering)與光固化成型（SLS）兩種列印技術。3D Systems 公司（下簡稱 3DS）在歐洲數國專利局對總部位於德國的德芮達公司（以下簡稱 EOS）之專利提出異議，最終在 1997 年時以移轉、授權及競業禁止等協議達成和解，其中授權契約中 EOS 取得 3DS 部分專利在全球約定範圍內之專屬授權<sup>233</sup>。

2000 年起，總部於德國的 EOS 公司與 DTM 公司<sup>234</sup>間產生有關 SLS 專利技術的糾紛，而後 3DS 併購 DTM，此後 EOS 更主張過去與 3DS 所簽訂的授權契約範圍應包括 DTM 之專利<sup>235</sup>。2004 年雙方達成和解，EOS 支付權利金取得雷射燒結技術之授權，而 3DS 則向 EOS 購買相關技術之產品<sup>236</sup>。

### （二）3D Systems v. Formlabs/ Kickstarter

2012 年底 3DS 向 Formlabs 以及 Kickstarter（簡稱 K 公司）提起訴訟，主張被告販售 Form1 的桌上型 3D 印表機中的 SL 技術侵害其專利<sup>237</sup>。原告為知名印表機商，被告 Formlabs 是製造 3D 印表機之新創公司，但令人驚訝的是其中一名

<sup>232</sup> Trefis Team, *Why is HP Entering the 3D Printing Industry?* Forbes. (Mar. 24, 2014). Available at: <http://www.forbes.com/sites/greatspeculations/2014/03/28/why-is-hp-entering-the-3d-printing-industry/>, last visited May 24, 2014.

<sup>233</sup> EOS GmbH v. DTM Corp., C.A. No. 00 C 1230 (C.D.Cal.)

<sup>234</sup> DTM 公司致力於發展雷射燒結技術（SLS），於 2001 年與 3DS 合併。合併前曾遭到美國反壟斷部門（U.S. Department of Justice Antitrust Division, 簡稱 DOJ）阻止，因為 3DS 長期發展 SLA 技術，合併後將使 3DS 同時掌握 SLS 及 SLA 技術，有壟斷快速成型技術市場之虞而不利於自由競爭。但最終 3DS 提出至少會授權其中一項技術與 DOJ 達成協議而完成併購。

<sup>235</sup> Allcia Pounds, *German Company Claims Access to DTM Patents*, Austin Business Journal (Nov 21, 2001). Available at: <http://www.bizjournals.com/austin/stories/2001/11/19/daily20.html>

<sup>236</sup> Alicia Pounds, *EOS and 3D Systems Announce Settlement Agreement*, PR Newswire (2011). Available at: <http://www.bizjournals.com/austin/stories/2001/11/19/daily20.html>

<sup>237</sup> Joseph Flaherty, *3D Systems Sues Formlabs and Kickstarter for Patent Infringement*, Wired (Nov. 21, 2012). <http://www.wired.com/2012/11/3d-systems-formlabs-lawsuit/>

被告 K 公司是協助募資的社群平台，其一直以來提供預售商品的管道而獲得很大的迴響，但目前此訴訟既未和解亦無確切之判決結果<sup>238</sup>。

### （三）Stratasys v. Afinia

2013 年 11 月以企業為訴訟主體的 Stratasys 訴 Afinia 的 H 系列印表機侵害其四項專利<sup>239</sup>，但並未涉及設計圖或作品，此訴訟將對消費型印表機市場產生影響。此外，協助被告生產印表機的 OEM 廠商是北京的太爾時代公司，雖然目前原告尚未將代工製造商列為被告，但可以預期整條供應鏈將因訴訟而受到影響。

被告於 2014 年初提出抗辯，認為原告試圖壟斷市場、未充分揭露已適用之技術，並同時主張原告專利無效<sup>240</sup>，被告破壞原告專利之行動，使原告不敢輕忽此訴訟所帶的影響，本案後續發展應值得持續追蹤。

## 三、專利制度對 3D 列印業發展的影響

進入訴訟階段的案件，因為專利具有排他權之特性，更使得 3D 印表機技術之專利成為各廠商間作為角力鬥爭的工具。上述案件中之訴訟主體，多為長期致力於商用機型的製造商，值得注意的是 Afinia 此等消費型機種製造商也加入了訴訟之爭，可見隨著市場需求之變動，未來的專利侵權爭議將不再僅限於工業用印表機。

然而，各家廠商握有的印表機專利將在近兩年內陸續到期，在已發展成熟的開放原始碼軟體的基礎及持續推廣的開放文化意識下，有著名的 Reprap 作為開源硬體的重要幕後推手，社群群聚力量及世界各地舉辦 Maker Faire 等交流活動。這一連串的開源運動不禁讓人思考，專利制度是否真的有利於經濟發展及作為創新之誘因，或只是阻礙產業發展的絆腳石，引起無謂的訴訟耗費社會資源。近期，知名的軟體公司 Autodesk 宣布跨入 3D 列印市場，推出”Spark”軟體平台並發表

<sup>238</sup> Bryan J. Vogel, *IP: 3D Printing Patent Litigation Now: The Shape of Things to Come?* (Jan. 7, 2014). Available at: <http://www.insidecounsel.com/2014/01/07/ip-3d-printing-patent-litigation-now-the-shape-of>, last visited May 7, 2014.

<sup>239</sup> 分別是美國專利 925、058、124、239 號，依序是有關填充密度、加熱架構平台、進料器及隱藏各層縫合處之方法。

<sup>240</sup> Michael Weinberg, *Afinia Responds to Stratasys II: You Failed to Disclose Old Patents*, Printers, Make (Jan. 31, 2014). Available at: <http://makezine.com/2014/01/31/afinia-responds-to-stratasys-ii-you-failed-to-disclose-old-patents-printers/>, last visited May 25, 2014.

一台印表機作為該平台的參考設計，同時也將和軟體一樣開放其硬體設計<sup>241</sup>。

專利制度看似係利用授予專利權人一段期間之獨占權作為交換條件，為了達到鼓勵發明及創新而促進產業發展之目的。申請專利固然是傳統上用來保護技術的方法之一，但近日基於分享概念而生的開源軟、硬體之應用整合及社群活動，為創新帶來的正面效益應不亞於特權掌握在少數人手中之情況。尤其若進一步衡量以下：

1. 專利增進社會之財富是否大於專利制度所生的社會成本支出
2. 專利之公開性能否絕對的減少重複研發
3. 取得專利後可能只專注於取締侵權、獨占市場之行為，而忽視持續創新<sup>242</sup>。

以上專利制度可能帶來的負面效益，在社群逐漸成形後更為顯要，在某些情況下，若無以對社會產生利大於弊之貢獻時，則應重新審視專利法在 3D 列印發展中所扮演的角色及其存在價值。

## 貳、3D 列印檔案、成品與專利權

### 一、3D 列印受專利保護之類型

#### (一) 成品

專利分為三大類型，發明、新型及設計專利，須向主管機關申請始得取得權利。發明與新型專利重視產品內部結構、功能性方面之創新，設計專利則是保護產品之外觀及色彩<sup>243</sup>，3D 列印與原有的平面列印不同之處在於，既涉及產品的外型，也可能同時涉及產品的內在結構、功能性，因此 3D 列印與三種專利類型關係十分緊密。再者，任何發明經實質審查後<sup>244</sup>，若具備新穎性、進步性、產業

<sup>241</sup> 參見 Autodesk 官網有關 spark 的介紹：<http://www.autodesk.com/campaigns/spark>（最後瀏覽日期：2014/5/28）

<sup>242</sup> 以瓦特所發明第一代蒸汽機為例，在取得專利後，並沒有進一步提出更好得改良，相反地，瓦特和他的合夥人將精力都花在取締侵權跟操作獨佔市場等法律行動，由於該專利權範圍廣泛，新一代的機器很難迴避設計，使得更好、效率更高的蒸汽機，只能在瓦特的專利過期後才開始大鳴大放。（參見吳莉瑋，反對！專利與著作權，莉瑋工作室，轉引自 Michele Boldrin and David K. Levine, *Against Intellectual Monopoly*, CH3 (Jan. 22, 2007), available at: <http://levine.sscnet.ucla.edu/papers/anew03.pdf>, last visited May 28, 2014.）

<sup>243</sup> 依我國專利法第 121 條之規定，設計專利之設計，係指對物品之全部或部分之形狀、花紋、色彩或其結合，透過視覺訴求之創作，即強調保護外觀，而非功能性。

<sup>244</sup> 發明專利之類型又可分為物之發明及方法之發明，參見我國專利法第 58 條第 2 項：「物之發明之實施，指製造、為販賣之要約、販賣、使用或為上述目的而進口該物之行為。」及同條第 3 項：「方法發明之實施，指下列各款行為：一、使用該方法。二、使用、為販賣之要約、販賣或為上述目的而進口該方法直接製成之物。」

利用性及可實施性<sup>245</sup>，均應由主管機關授予專利權<sup>246</sup>，至於新型及設計專利則僅需形式審查。3D 列印之成品與一般商品在判斷是否合於專利法之保護要件時，並無太大不同，故在此不贅述。

## (二) 3DPDF 在專利法上之地位

3D 成品為實體物，與其他商品並無太大不同，一旦符合專利申請之要件經審查後即取得權利。在此值得深究的是，某 A 專利申請範圍包括物品本身及其方法，某人繪製該專利物之 3DPDF 販售用於 3D 列印使用，但尚未列印成形，此舉是否構成專利侵權。參酌韓國在設計專利上之發展，為配合產業所需，該國智慧財產局自 2010 年起允許申請人以 3D 圖檔申請設計專利，為全球首例<sup>247</sup>。

反觀我國專利法，並未明定 3D 圖檔得作為申請設計專利之客體，僅在第 124 條列出四款不予設計專利之排除要件<sup>248</sup>。觀諸 3D 列印生產流程，本文認為 3DPDF 係成品完工的必要要素，在無檔案即無成品的原則下，應使 3DPDF 有受專利法（設計專利）保護之可能性，以符合未來 3D 列印技術發展或相關產業所需。

## 二、專利權與著作權間之重疊關係

首先就著作權與設計專利之差異說明，觀諸我國著作權法，其保護之客體係著作之表達，雖然通常附著於一定之媒介或載體，惟僅須以一定方法或形式表達呈現其創作內容，使他人得以知悉該著作之存在及其內容即可，並不以「附著」或「固著」（fixation）為保護要件<sup>249</sup>。然而，依我國設計專利之規定，申請設計專利應指定所施予之物品，係以認為須以固著為要件之一<sup>250</sup>。

<sup>245</sup> 參見我國專利法第 22 條。美國法上則係須符合新穎性(novelty)、非顯而易知性(non-obvious)及產業利用性之要件，其中非顯而易知性在我國被稱為進步性(參照美國專利法第 102、103 條)。

<sup>246</sup> 新型專利所保護者係利用自然法則之技術思想，對物品之形狀、構造或組合之創作。

<sup>247</sup> 經濟部智慧財產局，韓國智慧財產局受理以 3D 圖檔申請設計專利之發展現況，101 年 7 月 5 日，<http://www.tipo.gov.tw/ct.asp?xItem=318744&ctNode=7124&mp=1> (最後瀏覽日期：2014/6/12)

<sup>248</sup> 我國專利法第 124 條：「下列各款，不予設計專利：一、純功能性之物品造形。二、純藝術創作。三、積體電路電路布局及電子電路布局。四、物品妨害公共秩序或善良風俗者。」

<sup>249</sup> 值得注意的是，美國著作權法係以「附著」為保護要件，參照 17 U.S. Code § 120 (b) 之原文：「Copyright protection subsists, in accordance with this title, in original works of authorship fixed in any tangible medium of expression, now known or later developed, from which they can be perceived, reproduced, or otherwise communicated, either directly or with the aid of a machine or device.」(斜體由本文作者加註)

<sup>250</sup> 參見我國專利法第 129 條第 3 項。

再者，著作權因採取創作保護主義，無需經申請及審查著作人自創作完成之日起即取得保護，反觀專利法則需經申請及註冊之程序。就保護期間而言，著作財產權保護之期間原則上存續於著作人之生存期間及其死亡後 50 年，而專利法則依不同類型之專利有不同之保護期間，在此設計專利之保護期間為申請日起 12 年，有上可知兩者之差異十分懸殊<sup>251</sup>。因此，當規範適用於 3D 列印時，若成品被認為屬於應用美術或工業設計，此時應受何種智慧財產權類型保護，本文接下來分析之。

應用美術著作及工業設計之保護方式，伯恩公約第 2 條第 7 項之規定：「除本公約第 7 條第(4)項另有規定者外，本聯盟各會員國之法律對應用藝術著作、工業設計及模型之適用圍，及上開著作、設計、模型應受保護之情形，依其法律定之。於源流國僅以設計或模型受保護之著作，於本聯盟其他會員國內，僅享有該他國對設計或模型所定之特別保護程度；但如該他國未有上開特別保護者，以藝術著作保護之。<sup>252</sup>」另外，根據《與貿易有關的智慧財產權協定》，規定會員國應對智慧財產權有基本的保護，其中包含工業設計保護，但並未規定以何種形式保護，所以國際間對於工業設計的保護方式並不一致<sup>253</sup>，有些國家透過專利法保護，像是美國、中國，亦有專為保護工業設計而立法，例如歐盟、英國、澳洲等。至於台灣則係透過專利法。綜上可知，目前各國對於伯恩公約中之應用美術著作及工業設計之保護規範並不一致，並存在諸多爭議。

應用美術係基於實用目的之創作行為，若應用於工業產品上，仍不能忽視其原有之美學內涵，就工業產品之觀點，有人稱之為工業設計，因此應用美術之概念應比工業設計更為廣泛。應用美術經我國實務見解之發展下，近年在判斷應用美術之可著作性時，已跳脫機具量產即不受著作權保護之迷思，而重新回歸原

<sup>251</sup> 參見我國著作權法第 30 條第 1 項及專利法第 135 條之規定。

<sup>252</sup> Bern Convention, Article 2 (7): "Subject to the provisions of Article 7(4) of this Convention, it shall be a matter for legislation in the countries of the Union to determine the extent of the application of their laws to works of applied art and industrial designs and models, as well as the conditions under which such works, designs and models shall be protected. Works protected in the country of origin solely as designs and models shall be entitled in another country of the Union only to such special protection as is granted in that country to designs and models; however, if no such special protection is granted in that country, such works shall be protected as artistic works."

<sup>253</sup> 參見 WIPO 官網：<http://www.wipo.int/designs/en/>（最後瀏覽日：2014/5/26）

創性之要求<sup>254</sup>。比較法而言，美國法早在 1976 年修正著作權法美術著作相關規定時，即特別強調應用美術作品，係體現於實用物品且具原創性之繪畫、圖形及雕塑作品，不論是否有大量生產、商業使用或取得設計專利之可能，均得成為著作權保護客體<sup>255</sup>。

工業設計概念除能夠劃歸於著作權之保護範疇，基於其實用性之特徵，亦可能符合我國專利法設計專利之定義，現行法第 124 條經修正後<sup>256</sup>，將「或美術工藝品」之文字刪除後，應可認為工業設計作品只要非屬純藝術創作，而具有最低標準之工藝與實用性，即符合設計專利之消極要件，而得申請主管機關審查。

著作權與專利權之規範目的並不同，專利權與著作權在應用美術著作或工業設計之交錯，應否給予雙重保護，基於實用性並不會排除可著作性，若自造者期望創作之作品受到較完善之保護，除基於作品本身之原創性而受著作權法保護外，亦得同時申請受設計專利之保護。

### 三、3D 列印所涉專利侵權責任之歸屬

以消費者為核心之商業模式及平台出現，使自造者得透過平台即時的傳遞其想法，搭配服務業者能在極短時間內列印而實現其設計。此時除了涉及著作權之議題外，當自造者所設計之物品具有功能性時，專利法上侵權將成為潛在的爭議。

本文試擬一案例以探討此議題，假設自造者 A 在不知情的情況下獨立創作一個侵害 B 專利權之設計（作品），該作品是一個由多個 3D 列印的零件所組成用於輔助行動不便者之器具。A 接著將設計檔案同時上傳至 Thiniverse 及 Shapeways，C 消費者下載該檔案後利用 3D 印表機列印實體成品，並在 Shapeways

<sup>254</sup> 我國實務早期依據內政部函釋及最高法院 84 年台上字第 5520 號刑事判決之見解，認為若係透過手工方式表達作者思想感情製作具有美術性之單一作品，應屬於應用美術中之美術工藝品，反之若以機器或模具製作，或手工業量產之產品，則不屬著作權保護範圍。然而，法院在數年後對此見解產生改變，認為有無大量生產並非判斷是否屬美術著作之標準。（參照智慧財產法院 100 年度民公訴字第 5 號民事判決）

<sup>255</sup> 早期美國著作權法受到「實用物品原則」的嚴格限制，當時的著作權和專利法並不會發生競合，但隨著工業發展藝術結合美術之情況更為普遍，透過案例的累積產生分離檢驗標準，並在具體案例中適用，使目前美國在立法及實務上之運作，均承認以應用美術著作權保護或設計專利，兩者保護之客體並無本質上之差異，僅係不同的立法目的而有不同的保護標準，一旦符合個別的保護要件，分別可享有著作權法及專利法之保護。參見謝銘洋、張桂芳，著作權案例彙編（5）—美術著作篇，頁 21-25，2006 年 2 版。

<sup>256</sup> 我國專利法第 124 條係受設計專利保護之排除規定，第 2 款修正前為「純藝術創作或美術工藝品」，修正後刪除「或美術工藝品」。

網站上訂購以該檔案為基礎之客製化商品<sup>257</sup>。

案例中主要涉及侵權責任者包括網路平台業者及個人（A 及 C）。首先專利侵權態樣之分類，一般可分為直接侵權及間接侵權，我國法律已明確規範直接侵權責任，但無類似外國法上之間接侵權，其概念係源自美國，又分為誘引侵權（induced infringement）及輔助侵權（contributory infringement）<sup>258</sup>。本案中 Thingiverse 應不構成直接侵權，但 A 於設計過程中為列印行為及 C 自行在家中之列印，均可能成立直接侵權<sup>259</sup>，而 Shapeways 則須就其製造、販賣予 C 之產品負責<sup>260</sup>。

間接侵權部分，當 A 所設計之物品侵害了 B 專利，若 C 所列印之零件若被認定為重建而非修理<sup>261</sup>，此時 A 可能該當輔助侵權，在此需注意者係 A 及 Thingiverse 若無特定的意圖，在美國法下此時擁有 B 專利權之原告，須建立成立輔助侵權之證據確鑿的論點，反之原則要能證明間接侵權者具備該專利之知識及對其行為將導致之侵權有所認識。以本案 A 為例，若其行為被認定屬於非法重建時，原告應得對 A 主張基於對專利實質的了解，且係有意無視修理與重建原則，故應負擔間接侵權責任。

專利權人在決定應對何人提告時，應會考慮被告之經濟能力，以達到訴訟之最大效益，因此可以推測就間接侵權而言，原告未必會以個人為對象，反而會選擇各方面資源較豐厚的網路平台作為目標。然而，若依照上述原告舉證之標準，

<sup>257</sup> 改編自 Davis Doherty, *Downloading Infringement: Patent Law as a Roadblock to the 3D Printing Revolution*, 26(1) Harv. J.L. & Tech. (2012), <http://jolt.law.harvard.edu/articles/pdf/v26/26HarvJLTech353.pdf>

<sup>258</sup> 美國專利法第 271 條(a)至(c)項之侵權規定，(a)項屬於直接侵權，(b)及(c)項則為間接侵權，包括誘引及幫助侵權。首先，間接侵權責任係以成立直接侵權為前提，其中誘引侵權成立要件有二：其一客觀上行為人要有積極誘引他人侵害專利權之行為；其二，行為人主觀上亦知悉其行為構成專利侵害，自應負侵權責任，即行為人主觀上須知悉其行為結果可能構成專利侵害，否則不成立誘引侵害。再者，(c)項之輔助侵權係指在美國境內為販賣之要約或販賣經授與專利權之機器、製品、組合物、化合物或用以實施方法專利之材料或裝置之構成發明重要部分之構件，或由外國輸入上揭構件至美國境內，且明知上揭構件係特別製造或專門用以作為侵害該專利權，而非適用於實質上無侵害用途之主要品目或商品。其成立要件包括：一、該重要部分之構件為實施物之專利或方法專利不可或缺之部分。二、明知該重要部分之構件係特別製造或專門用以作為侵害該專利權。（轉引自陳昭明，專利侵權行為之研究—以間接侵害為中心，東吳大學碩士論文，頁14-15，2007年）

<sup>259</sup> A 設計過程中列印之物品可能構成直接侵權，然而，假如 A 之列印並無商業使用之目的，基於判例法發展的「實驗性之使用」（experimental use），得作為 A 阻卻違法之事由。

<sup>260</sup> 此時，若 A 與 Shapeways 間存在事先約定之使用者條款，A 恐將負擔部分訴訟費用。

<sup>261</sup> 「修理與重建原則」將於下一本節「參、3D 列印零件與『修理與重建原則』之適用關係」說明。

原告對平台之訴訟勝訴機率也未必高，以 Thingiverse 為例其經營模式是對網站上之內容採被動管控，對上傳在平台之零件是否有受專利權保護或有意忽視，且要求原告提出實際受侵害之證據證明侵權，實有相當難度。

### 參、3D 列印零件與「修理與重建原則」之適用關係

當物件發生部分損壞，過去習慣於尋求原物件製造商之修繕服務，同時消費者亦須付出相當費用，甚至索性直接購入全新者。然而，3D 列印個人化的發展使生產便利性提高，人們有能力自行製造家用品之替代物或零件（如：拉鍊<sup>262</sup>），或更為精密的交通工具零組件，在此技術下將易於產生物品之替代零件，以列印遙控器為例，若僅列印電池殼部分，因屬於該物件之一小部分，直覺地會認為是修理，但消費者若同時替換多個零件，如：裝上電池殼、一組新的按鍵以及指示燈泡等，究竟屬於修理或重建？當消費者所購買之物件受專利法之保護，此時製造零件更替損壞部分之行為是否合法，將與專利法上「修理與重建原則（repair-reconstruction doctrine）」相關。

專利權人對其專利物之使用及販售之權利已耗盡，為了有利於受專利法保護物品的流通與使用，專利法賦予消費者使用物品之權利，更進一步為維持其使用下，允許消費者對該物品進行修復，而該修理（repair）行為並不構成專利侵害。然而，若該物品毀損或壽命耗竭，若再賦予產品壽命，則稱之為產品的重建（reconstruction），此行為將構成專利侵害<sup>263</sup>。一般而言，購買受專利法保護物件之消費者，在專利法下享有使用及修繕物品之權利，以維持其使用壽命。一旦該物品達不堪使用之程度，專利法則會要求消費者購買新產品，因為重製或重建該物不屬於消費者之權利範圍<sup>264</sup>。上述看似簡單的原則，法院在適用上卻產生難以劃分合法修繕與非法重建之界線，「維修」是法律允許的行為，「重建」則是法所不許的侵權行為。由於不同性質之物品，消費者所為之組裝、改裝、更換零件

<sup>262</sup> 在分享平台 Thingiverse 上，有各種不同的家庭用品、玩具等物品零件之檔案供下載列印，本文所提及的拉鍊可參照此：<http://www.3d-printing.net/content/print-yourself-new-zip>（最後瀏覽日期：2014/5/22）

<sup>263</sup> 葉雪美，解析美國法院區分專利產品的維修與在造的原則（上），智慧財產權月刊，第 112 期，頁 67，2008 年 4 月。

<sup>264</sup> Mark D. Janis, *A Tale of the Apocryphal Axe: Repair, Reconstruction, and the Implied License in Intellectual Property Law*, 58 MD. L. Rev. 423, 430 (1999), available at: <http://digitalcommons.law.umaryland.edu/mlr/vol58/iss2/5>, last visited May 22, 2014. (本文不贊同以權利耗盡為論理基礎，而傾向默示授權之方式。)



或重新組裝，究竟是屬於「維修」抑或「重建」不易區別。因此，如何劃分「維修」與「重建」之界線是值得探究之議題，故以下分析兩者之區分標準及適用於3D列印成品之情形：

### 一、合法修理與非法重建之界線

修理與重建原則未明文規定於我國法中，本文藉比較法之觀點，就美國實務適用此原則時，對於合法修理行為及非法重建行為所採之見解討論之。

早期美國法院判決建立了一個原則<sup>265</sup>，當機器產品中暫時性或可更換的零件耗損時，依據販賣者（專利權人）之意圖該零件具有可更替性，並為了確保機器得維持其運作，無論該零件是否為專利產品之重要部分，維修或更換該零件屬於修復行為，並非重建一個新機器<sup>266</sup>。

聯邦法院在1961年知名的汽車車頂組合專利案件中，援引修理與重建原則<sup>267</sup>，強調兩概念之區別，不應著眼於被置換之元件是否為專利之核心——即不應該被置換者為專利核心部分便認定構成不合法之重建。反而應就專利物本身是否「耗竭」（spentness）而為判斷，倘若已經耗竭，則再為製造之行為無異係再實施該專利之內容，在未經原專利權人之同意前，應屬於非法之重建行為<sup>268</sup>。然而，有關「專利物之耗竭」法院並未在判決中進一步闡釋，該不確定性亦使此原則之適用上產生困難<sup>269</sup>。近期的美國實務分別於1996年及2001年作出兩則判決<sup>270</sup>，擴張此原則下合法修理行為之範圍，前者之聯邦法院認為「修理與重建原則」中合法修理行為，不僅包括對物理上已損耗元件的修復行為，更包含物理上雖未損耗，但功效上已用盡之原件<sup>271</sup>，後者之立場亦趨近於前者。

<sup>265</sup> *Wilson v. Simpson*, 50 U.S. (9 How.) 109, 13 L.Ed. 66 (1850)

<sup>266</sup> 本案法院強調專利物應被視為一個整體，唯有整體均報廢後，實質上製造一個新的物品，才會構成重建之行為，本案 Brennan 法官補充的意見，並不完全同意上述見解，其認為若採上述標準似有過度狹隘之虞，事實上並非各個案件均能一體適用此單一標準，反而需要考量很多因素，如：更換的元件其壽命與整個產品壽命的關係，更換元件對整體發明的重要性、更換的元件其費用與整體價值之關係，專利權人之意圖以及消費者對產品中亦損壞元件之認知等。

<sup>267</sup> *Aro Mfg Co. v. Convertible Top Replacement Co.*, 365 U.S. 336 (1961).

<sup>268</sup> 聯邦最高法院最終認為，本案客戶所置換之車頂結構雖為系爭組合專利之一部分，但車頂結構本身未單獨申請專利，且置換已用盡但未受單獨專利保護之元件，在法律評價上應屬合法之修理行為，不構成對專利之侵害。參照前註 *Aro Mfg Co. v. Convertible Top Replacement Co.*, 365 U.S. 336 (1961)，頁344-346。（轉引自沈宗倫，由權利耗盡原則論合法專利物之使用界限：以專利物組裝與修復為中心，台大法學論叢，39(1)，頁308，2010年3月）

<sup>269</sup> 沈宗倫，同前註，頁308，2010年3月。

<sup>270</sup> See *The Kendall Co. v. Progressive Med. Tech. Inc.*, 85 F.3d 1570 (Fed. Cir. 1996); *Surfco Hawaii v. Fin Control Sys. Pty., Ltd.*, 264 F.3d 1062 (Fed. Cir. 2001)

<sup>271</sup> 沈宗倫，同前揭註268，頁310，2010年3月。

上述判決係有關專利物耗損後修理之界限<sup>272</sup>，此議題受到長期關注，有主張以權利耗盡原則解決此議題<sup>273</sup>，另有認為得以默示授權處理此議題。觀察上述個案系爭專利物品雖非透過3D列印成形，但就更換零件此議題，即足以作為未來潛在爭議之借鏡。

## 二、利用 3D 列印技術列印零件對法制之影響

在修理與重建原則下，消費者對於專利物中不受專利法保護之零件，應得合法的重製替代已耗損者。3D 列印伴隨重製的便利性大幅提昇，使消費者一次即安裝數個替代零件，進而減少其重新購買專利物之機會，此時可以預見原專利權人將對「3D 列印專利物之替代零件」採取限制之行動。

當專利權人之專利物，應可分為擁有專利權之零件及不受專利權保護之零件，對於前者權利人將擴張其受保護範圍，並透過創造授權或其他機制以保護後者，如此將能有效促使消費者以購買替代修繕<sup>274</sup>。然而，過去法院之見解仍強調，專利之保護效力不及於個別且不受專利保護之零件<sup>275</sup>，故上述措施是否得成功地說服法院而實現其目的尚有疑義。

針對未來 3DPDF 於平台上分享之爭議，為了強調著作權與專利權之區別，本文先以網路平台分享音樂之紛爭作為類比，1999 年 RIAA 對 Napster 提起訴訟並獲得勝訴，但個別使用者卻移動到 Grokster 這樣的平台下非法散布音樂，迫使 RIAA 對個別的使用者提告<sup>276</sup>。下載一份音樂檔之行為係對音樂著作權人構成直接侵害，但就專利法而言，3DPDF 之內容可能僅為專利物之一部分構件，下載行為並非直接侵害專利物本身<sup>277</sup>，此時權利人若提起訴訟，將使當事人難以預期訴訟結果。

此外，若將修理專利物之零件方法或其相關 3DPDF 上傳至網路分享平台，有時專利權人在輕微的情形下會容忍該行為，因基於成本考量而認為不值得提起

<sup>272</sup> 美國實務尚有其他認定非法重建之判決，參照 Cotton-Tie Co. v. Simmons, 106 U.S. 89 (1882).

<sup>273</sup> 以權利耗盡原則之發展觀察合法專利物之使用界限，可分為組裝、續製及修護，由於本文將 3D 列印之成品用於「修護」之功能範圍內，故有關組裝與續製所涉及之重要特徵原則、必要侵害原則，深入討論可參見前揭註 268，頁 320-323，2010 年 3 月。

<sup>274</sup> Kelsey B. Wilbanks, *The Challenge of 3D Printing to the Repair-reconstruction Doctrine in Patent Law*, George Mason L. Rev. 1147, 1166 (2013). Available at: [http://www.georgemasonlawreview.org/doc/Wilbanks\\_Website.pdf](http://www.georgemasonlawreview.org/doc/Wilbanks_Website.pdf), last visited May 25, 2014.

<sup>275</sup> See Sage Prods., Inc. v. Devon Indus., Inc., 45 F.3d 1575, 1579 (Fed. Cir. 1995).

<sup>276</sup> See A&M Records, Inc. v. Napster, Inc., 239 F.3d 1004, 1028-29 (9<sup>th</sup> Cir. 2001).

<sup>277</sup> Kelsey B. Wilbanks, *supra* note 274, at 1169.

訴訟，然而若遇上欲嚴格實現其專利權者或該零件對其收益影響重大之情況，將會以訴訟方式主張權利。

## 肆、小結

相較於著作權法，3D 列印與專利法間之爭議較少，本文挑選較為重要之議題包括：印表機專利權訴訟及開放文化對印表機本身專利之影響，進而討論 3D 列印檔案與成品在專利法上得受保護之類型及範圍，以及侵權責任之歸屬。考量 3D 列印未必能直接重製印出獨立的專利物，反而列印專利物中之部分零件之可行性較高，故引發探討修理與重建原則在此之適用，作為判定成立侵權行為與否之方法。

## 第五節 其他議題

本文以著作權及專利權為探討核心，然而 3D 列印下尚有其他潛在的法律問題存在，然因篇幅有限故以下僅就商標權、未來相關契約內容之發展稍作說明。

### 壹、商標之侵權責任

#### 一、3D 列印與立體商標

商標存在之目的是為了表彰商品或服務之來源，防止消費者對商品來源產生混淆，確保消費者基於商標所購買的商品，符合其所期待的品質及特性。因此，若使用近似他人商標販賣仿冒品者，使消費者對商品來源產生混淆誤認，誤導其購買行為，而導致商標權人權利受到侵害，此時商標法將提供保護。商標權就法律所賦予之權利期間與其他智慧財產權相較，其並無期限，過去多以文字、圖案作為商標，如今顏色、立體形狀、聲音等均得為商標之類型。

商標雖屬於智慧財產權之議題，但在 3D 列印下，無論商品或設計圖上若印有已受註冊之商標，所涉及「商標之使用」與傳統商標之爭議並無太大不同，本文認為在此值得注意之處係，設計檔之交流平台提供更為廣泛傳輸與散布檔案之場域，因此本文將探討重心著重於立體商標之侵權議題。

雖然立體商標在一般商標爭議中並非主要類型，然論及 3D 列印技術時，此類型之商標將成為主角，舉例而言，可口可樂公司之瓶身形狀經美國、日本認可得為註冊立體商標，若自造者掃描或以軟體繪製等比例且外觀一致之瓶身，並將檔案上傳至網路平台，此時恐將引發侵權訴訟。此外，輝瑞藥廠所生產的威而剛

藥丸，目前已於世界多地申請獲准立體商標<sup>278</sup>，如今出現可以列印藥丸的 3D 列印技術<sup>279</sup>，雖然個人取得藥品之原料可能有困難，但不排除以組成小型商業團隊之方式製造受立體商標保護且獲利高之威而剛。

## 二、侵權責任認定

在成品或設計檔案均以家用(Home-based)為唯一目的之情況下，縱使作品上存在已註冊商標，既然無商業使用之可能，更未散布於公眾，因此並不存在導致消費者有混淆誤認之虞，應無侵害商標權之情事。然而，自造者在網路上透過網路平台相互分享(上傳、下載)設計檔案，若某自造者被認定構成商標之直接侵權，此時該網路平台業者是否得以僅純粹提供平台，作為推托承擔責任之理由，亦或應負擔間接侵權責任。

無論我國或美國有關商標侵權責任，直接侵權部分均有明文規定，如美國除商標法第 32 條以外，更包括第 43 條第(a)項<sup>280</sup>，任何人對於商品或服務之虛偽或不真實之描述、廣告或對原產地為虛偽表示等行為。另外，第 44 條第(h)項規定除一般侵害行為外，若使用商標欺騙消費者，致使其誤認產生混淆時，係以不公平的商業上搭便車(Commercial Hitch Hiking) 手段，竊取他人營業信譽者，則

<sup>278</sup> 以我國為例，可參照智慧財產局之商標註冊 01195779 號，  
[http://tmsearch.tipo.gov.tw/TIPO\\_DR/servlet/InitLogoPictureWordDetail?sKeyNO=092068266](http://tmsearch.tipo.gov.tw/TIPO_DR/servlet/InitLogoPictureWordDetail?sKeyNO=092068266)  
(最後瀏覽日：2014/5/26)

<sup>279</sup> 美國大學教授 Nikki Olson 與 Lee Cronin 發表他們的專案，是利用 3D 印表機建造一個小型化學實驗室，其中「反應器皿」是利用高分子凝膠，內部包含一些容器，如同玻璃試管，當內部發生化學反應時，外部之器皿並不受影響。參見 Chris Gayomali, *Can you 3D Print Drugs?*, The Week (June 23, 2013), available at: <http://theweek.com/article/index/246091/can-you-3d-print-drugs>, last visited May 26, 2014.

<sup>280</sup> 美國商標法第43條(a)項：

(1)任何人在商業上，使用任何文字、用語、姓名或名稱、記號、圖形或其聯合式，或對於原產地標示不實，或對事實為錯誤或不實描述，或對事實為錯誤或不實之陳述在任何商品或服務或其商品容器上，導致他人遭受損害或有受損害之虞者，得向其提起民事訴訟：

(A)有使人對該使用人與他人間之關係產生混淆、誤認或造成欺罔行為，或有使人對其商品、服務或所從事之商業活動之原產地產生混淆、誤認或造成欺罔行為，或誤認為係經他人贊助或核准，或

(B)於商業廣告或促銷活動中，對於其本身或他人之商品、服務或所從事之商業活動之性質、特性、品質或原產地為不實之陳述。

(2)本條第(1)項條款所稱之「任何人」包括美國任一州、州屬機構，或具備代表州或州屬機構之權限之職員。任何州或其所屬機構、官員或職員應與非屬政府機關之團體同樣的於相同範圍內遵守本法之規定。」

加以限制之<sup>281</sup>。

就間接責任部分之規範，我國目前商標法尚未存在間接侵權之明文，幸而學理上透過民法第 185 條共同侵權責任規範之。然而，美國商標法雖不若專利法均以明文規定直接與間接侵權責任，但其沿用侵權行為法則來處理間接侵權責任之問題結合實務判例之累積，塑造出商標侵權間接責任之法規範<sup>282</sup>。美國法下間接侵權是建立在防止不公平競爭之基礎上，縱然非直接侵權者，但直接促成他人侵權行為者，則屬此類型，並且此類型下又區分為：輔助侵權責任(contributory liability)及代位侵權責任(vicarious liability)。

輔助侵權責任以美國 2004 年時的 Tiffany v. eBay 案為例，其涉及網路拍賣服務提供者<sup>283</sup>，法院援引 Inwood 法則作為判決標準<sup>284</sup>，指出若製造者或經銷者有意誘使他人為侵害商標權之行為，或持續提供其產品予直接侵權行為人，而其知悉或有理由知悉該侵權行為之存在者，該製造者或經銷者對於該侵權之結果，須負間接侵權之責者<sup>285</sup>。另外值得注意的是本案被告 eBay 抗辯，其早已施行一套權利認證機制（Verified Rights Owner，以下簡稱 VeRO 機制），讓商標權人得以向 eBay 投訴仿冒品的系統，除此之外 eBay 尚提供其他機制供商標權人行使其權利，故法院最終肯定被告已善盡防堵仿冒品之注意義務，而做出較利於被告判決結果。

依照 3D 列印相關網路平台服務業者之服務內容，應可區分為單純提供分享服務之平台者（如：Thingiverse），其類似於上述美國案例之情況，故判斷平台是否成立輔助侵權時，應得參酌美國 Inwood 法則。另一種則為提供列印、交易服務之平台（如：Shapeways），其可能成立代位侵權責任，蓋其要件有二，一

<sup>281</sup> 原文：Trademark Act of 1946, §44 (h) (15 U.S.C. §1126 (h)): Any person designated in subsection (b) of this section as entitled to the benefits and subject to the provisions of this Act shall be entitled to effective protection against unfair competition, and the remedies provided herein for infringement of marks shall be available so far as they may be appropriate in repressing acts of unfair competition.

<sup>282</sup> 蘇月星，淺談美國對商標侵權行為之法律規範—以美國理論為中心，台一顧問通訊，第 160 期，2-9 頁（2012 年 2 月）。

<sup>283</sup> Tiffany (NJ) Inc. v. eBay, Inc., 576 F.Supp.2d 463 (S.D.N.Y., 2008.) ; Tiffany (NJ) Inc. v. eBay Inc., 600 F.3d 93 (2d Cir. 2010)。案例事實略為：高級珠寶公司 Tiffany 發現，在網路拍賣平台 eBay 上販賣的 Tiffany 商品中，仿冒品比例高達 73%，遂對 eBay 提起商標侵權訴訟，主張 eBay 採取的保護商標權措施效果不彰，並且從侵權商品交易中獲取利益，應負商標侵權責任。

<sup>284</sup> Inwood 法則是用來檢驗輔助侵權責任，主要以兩點為判別基準：

(1) 故意引誘(intentional inducement); (2) 明知或是有理由知悉，卻仍持續供應商品(continuing to supply products to one whom it knows or has reason to know)。

<sup>285</sup> 蘇月星，淺談美國法對商標間接侵權責任的類型，智慧財產權月刊，第 162 期（2012 年 6 月）。

為代位侵權人對直接侵權人有監督之權利及能力，二則是代位侵權人從侵權行為中獲有明顯且直接之經濟利益，且縱不知直接侵權人已實施侵權行為，被告仍對該侵權行為負代位侵權責任。觀察 Shapeways 之網站經營、列印服務，便發現他同時提供”SHOP”、”DESIGN”及”SELL”的服務，即可請它代為列印或是透過網路購買他人已完成之作品，在此情形下該平台對於已註冊商標構成侵權之物品或檔案，應具有監督之權利及能力，而獲有直接的經濟利益，故 Shapeways 上之使用者有侵害他人商標權之情事，該平台業者恐亦須負代位侵權責任。

## 貳、契約內容之發展—以專利物之零件為例

無論係著作物或專利物，均基於對價衡平而存在權利耗盡原則，我國明文規定於著作權法第 59 條之 1<sup>286</sup>，專利法下此原則係在專利權人擁有排除他人製造、使用、銷售其已取得專利保護的發明之情況下，對該排他權所為之限制。其中涉及維修與重建之認定，亦有默示授權原則之探討<sup>287</sup>。本文在專利部分述及零件維修之議題，故以下主要以專利物為例說明：專利物之零件透過 3D 列印技術，將更易於獲取並達成維修之目的，如販售專利物之一方，在買賣契約條款中載明附上特定零件之檔案予買方，使之得自行修繕，此條件將成為議價時決定價格之考量因素之一。抑或以授權方式提供零件之 3DPDF，亦將反應於較高額之授權金。

以上買賣或授權契約固然係取得維修所需零件的方法之一，然而觀諸前述與 3D 列印相關之技術，將發現自行找到零件檔案或直接掃描零件，並進而列印並不困難。有鑑於未來維修技術之門檻將大幅降低，過去之買賣、授權等各類契約中之條款，必須因應未來商品或服務態樣之不同型態，重新解釋及調整契約中之交付、付款、維修及通知等條件，以確保衡平契約當事人之權利。

## 第六節 小結

在說明了以上與 3D 列印相關的法律議題後，我們將發現智慧財產權除了在科技業、文創界作為主張權利之工具外，未來此議題將持續在自造的世界中發酵，成為核心議題之一。

相關文獻試圖將 3D 列印潛在的法律問題與過去音樂、電影在進入數位時代

<sup>286</sup> 著作權法第 59-1 條：「在中華民國管轄區域內取得著作原件或其合法重製物所有權之人，得以移轉所有權之方式散布。」此係採取國內耗盡原則之立場。

<sup>287</sup> See *Laserdynamics, Inc. v. Ouanta Computer, Inc.*, 694 F.3d 51, 73 (Fed. Cir. 2012)

後，因網路平台、傳輸所生之著作權爭議相較，尋找是否有共通之處。然而，音樂、影音之數位傳輸，僅係透過網路平台為媒介傳輸檔案，並不涉及實體世界之產物，因此本文認為 3D 列印跨足軟、硬體，無論 3D 掃描步驟、3DPDF 傳輸或是印表機本身之列印，雖有部分與數位傳輸相關，但從位元到原子的數位製造中，必將產生現在未發生或正在醞釀中之新興著作權爭議。

著作權採取創作保護主義，當探討有無著作權侵害之情事，若有爭議則直接由法院就具體個案依著作權之要件加以判斷，而無法仰賴智慧財產權主管機關之意見。相對地，專利及商標採申請註冊之模式，專利本身係投入大量時間、金錢而獲得，故專利權人主張其權利時，乃當然期待利用此權利產生利益。但在 3D 列印此數位製造即將普及的時代來臨時，列印成品本身欲申請受專利法保護並無困難，反而是 3DPDF 在法律上之地位並不明確，此將影響未來有檔案非法重製、散布等侵權爭議時，難以判斷責任歸屬。

上述各智慧財產權均涉及侵權行為之認定、直接或間接侵權責任範圍之劃定，早於 2011 年時，Thomas Valenty 設計了電玩遊戲 Warhammer 中的機械戰士及坦克模型，將該 3DPDF 上傳至 Thingiverse 供同好下載自行列印，而該遊戲公司 (Games Workshop) 基於 DMCA 向平台發出「通知—取下」函<sup>288</sup>，Thomas 在檔案遭移除後，主張其耗費心力之設計應屬於“fan-art”<sup>289</sup>。

本章之初介紹不少近期內的“fan-art”的案例，本文推測其原因是 3D 列印快速成形之特色，得在短時間滿足喜愛模型或對零件有需求者，且現存跨越時空的傳播管道—網路平台。因此，原享有著作權之業者面臨權利受侵害之虞時，除選擇寄送警告函給利用人或提出訴訟外，尚得利用現有的 DMCA 制度對線上服務業者提出通知，如：著名平台 Thingiverse 即有此項措施<sup>290</sup>，且顯然業者亦樂於遵守現行規範制度。然而，當面臨專利權爭議時則較為複雜，須先判定專利物或其零件之 3DPDF 在未製造成形前，是否受專利權保護。再者，若肯認檔案受專

<sup>288</sup> 美國於 1998 年通過的數位千禧年著作權法 (Digital Millennium Copyright Act, DMCA)，建立網路服務提供者之責任避風港規範。

<sup>289</sup> Annotations staff reporter, *Intellectual Property: 3D Printing and IP Right* (July 25, 2012). Available at

<http://annotations.jonesmclure.com/2012/07/25/intellectual-property-3-d-printing-and-ip-rights/>, last visited March 30, 2014.

<sup>290</sup> 該網站另闢一頁面說明有關智慧財產權之政策，除先表示尊重智慧財產權外，就現有之 DMCA 制度應如何是用於該網站，並詳列舉發人應提供平台之資訊。同時，若認為有非著作權以外之其他智慧財產權遭侵害之情事，亦得循該業者所提供之管道進行申訴；參見 <http://www.thingiverse.com/legal/ip-policy> (最後瀏覽日期：2014/5/31)

利權保護，則有無相應於 DMCA 之機制以移除涉侵權之檔案。最後，本文認為 3D 列印之檔案不如音樂、電影之著作權議題單純，因此應持續思考並試圖創設出適應此科技發展之法規或相關制度作為配套措施。





## 第四章 結論與建議

### 第一節 結論

3D 列印必須結合軟、硬體始能完成列印工作，而無論是自行在家列印或透過線上工廠之服務，均無可避免的自網路上獲取資訊（如：檔案資源、組裝知識等），亦得透過網路無遠弗屆的傳遞資訊。尤其周邊輔助工具之發展，如：紅外線掃描、擷取影像工具、繪圖軟體等，使實體物與數位資訊之界線越趨模糊，因此在判定何種階段、並區分何種內容是受智慧財產權法保護，實有難度。

智慧財產權下的著作權與專利權均代表合法獨占之權利，前者係保護思想之表達，後者則無論物品之內容表達為何，僅就某新的外觀形式或新方法是否具備各類型之專利要件以決定是否享有專利保護。

本文探討 3D 列印成品及設計檔案受著作權法保護之程度時，首先說明著作權基本原則（包括：思想表達區分、原創性），再透過實用性、可分性原則作為判斷成品是否享有著作權保護之標準。另外，3D 設計圖的檔案區分為圖像及程式碼分別討論，並依照相異的設計圖成形方式討論相關的攝影著作，因此，本文嘗試提出不同觀點為 3D 列印技術下潛在受著作權保護之客體尋找出路。最後，觀察傳統著作權法之衍生著作、平面與立體空間之轉換及合理使用等議題，找出 3D 列印與其關連性。在此請容筆者再次強調有關實施與重製之認定，在不改變既有法制之前提下，將成為未來爭議時之重要焦點，有待日後持續追蹤各界見解。

基於合理使用之困境，也避免權利人之著作權產生外溢現象，而產生開放式授權之模式。本文觀察常見的 3DPDF 檔案分享平台，均多以創用 CC 授權條款或 GPL 之方式授權。再為詳細瀏覽後網站後，發現使用創用 CC 授權方式者佔多數。平台上的檔案來源多係熱衷於自造之使用者所提供，其內容甚至包含製作方法，他們致力於不斷創新，期望持續與他人交流。依據哈佛大學法學教授 Yochai Benkler 提出「開放的同儕生產(common-based peer production)」概念<sup>291</sup>，指出此為數位網絡環境下之另一種生產模式，由於在資訊環境中，有廣泛的參與者從事資訊的體驗、產出與分享，廣泛參與及彼此連結，而得形成網路的財富，顯著的

<sup>291</sup> See Yochai Benkler and Helen Nissenbaum, *Commons-based Peer Production and Virtue*, 14(4) *The Journal of Political Philosophy*, 394, 394 (2006). Available at: [https://www.nyu.edu/projects/nissenbaum/papers/jopp\\_235.pdf](https://www.nyu.edu/projects/nissenbaum/papers/jopp_235.pdf), last visited May 30, 2014.;

例子包括：維基百科、開源軟體之開發協作平台<sup>292</sup>。相對於過去資源集中在企業，同儕生產是一種去中心化的生產模式，其生產決定及管理輸出之資訊非集中式，而是仰賴個別參與者的參與，不受制於集中管理制度或價格之誘因，進而造成科技發展、經濟組織及社會生產模式之轉變。與上述同儕生產相似的「同儕檔案分享(peer-to-peer file sharing)」，最早係出現在音樂、影音檔案上，如今 3D 列印檔案亦有此現象。此外，有關檔案分享之侵權責任歸屬，美國數位千禧年著作權法（Digital Millennium Copyright Act, 以下簡稱 DMCA），建立網路服務提供者之責任避風港規範，在須處理第三人著作權之網站多選擇採用此，3DPDF 的分享平台亦不例外，例如：Thingiverse、Shapeways。另一方面，創用 CC 授權條款在開放文化下可被認為係在創作者與利用人間達成共識，在創作人所選擇之授權條款內容下，利用人得自由利用之，係一利於公眾利益之良性循環現象。

專利部分，印表機之專利到期係此技術大放異彩的契機，製造商本身對於技術研發之成果，仍不遺餘力的申請相關技術之專利。然而列印檔案及成品部分，分別探討受專利保護之可能及範圍，然而對應第二章所提及之開放文化之影響，縱然具有實用性，為潛在的專利客體，自造者多抱持著開放分享的態度進行創作，期望能持續改善提昇功能，而無壟斷技術之心態。此外，考量到 3D 列印技術直接重製完整專利物之可能性較低，故本文特別提出重建與修理原則在列印零件之適用。

著作物及專利物均有權利耗盡原則之適用，本文認為 3D 列印技術，在未來在商業交易上契約條款內容之設計、檔案授權模式、交易價格等方面，均造成商業模式之變動與調整。尤其專利物除可能涉及零件之維修，其本身常為企業之重要獲利來源，隨著 3D 技術的發展，製作實體物或列印零件將不再掌握在少數人手中，因而當製造能力日趨走向民主化時，面臨契約之談判與內容之磋商，有關商品或服務內容及其範圍，將成為交易上的重要之點。

## 第二節 建議

在討論未來 3D 列印之商業模式之前，不得不提及音樂、電影等娛樂產業曾有的著作權爭議，高速網路發展下，在網路非法地為音樂檔案之分享及下載對唱

<sup>292</sup> 李治安，人性的美麗與哀愁：跨越時空的利人、利己基因，新聞學研究，第 111 期，頁 257-258，2012 年 4 月。可參見：<http://mcr.nccu.edu.tw/word/2157522013.pdf>（最後瀏覽日期：2014/5/30）

片產業產生衝擊，如：Napster 以 P2P 之方式散布音樂，打破傳統散布音樂之形式，他們強力譴責並進而提訴。此事件背後更深一層之意義在於，過去取得唱片之成本明顯高於運用 MP3 格式重製後在網路散布之代價，雖然唱片公司所具有的錄製音樂的技術仍具有重要價值，但就重製音樂之技術，已不再享有獨占之地位<sup>293</sup>。

生產者應享有三種壟斷類型，使其免受重製之侵害，分別為：技術 (technological)、法規(legal)、道德(moral)。當自行製作某產品之成本高於直接購買，一般理性之人會選擇後者，此時掌握技術者便具獨占之地位，歷史上大眾市場中壟斷技術者，往往能夠成為獨立的傳播主導者。以過去出版書籍、唱片的業者即為最佳例證，縱然大眾自行在家中錄製音樂，由於品質不佳而無法成為對獲利造成威脅之替代品。又如印表機與掃瞄器出現前，書商仍擁有技術壟斷之力量，此階段之侵權爭議仍係源自企業主體間之競爭關係，並不及於消費者<sup>294</sup>。

然而，當技術壟斷失其效用時，則僅剩法律與道德得保護著作物免於遭侵權。然而，在道德與法律之間，若衡量遵守及違反法律需付出代價之高低，如：購買原版音樂著作所付出之金錢代價大於自網路上下載非法 MP3，而導致使用者寧可選擇利用 Napster 等平台下載檔案，才符合理性選擇之成本效益。

3D 列印檔案分享平台扮演著中間者之角色，亦為網路服務提供者，參酌美國責任避風港的責任限制條款是在網路科技發展之所需而形成，目的是降低資訊服務者面臨的資訊不確定性，以健全資訊服務的產業發展<sup>295</sup>。在網路環境中，使用者往往散布在各個網路端點，對其一一控管較為複雜且困難，然而網路活動中的中介者卻可能是完成任務之要角，因此若欲控管網路行為，應可透過控管中介者來達成目的。

消費型 3D 印表機的普及化，將使製造實體物之技術障礙明顯地下降，此時若發生侵權行為，權利人應優先以法律規範主張權利，抑或有其他方法得制約違法行為，本文認為與後者相關而值得注意的是自造者社群之運作及互動關係。綜此，本文以下提出兩部分建議：法律規範、社群內部潛規則。

<sup>293</sup> Joseph C. Storch, *3D Printing your Way Down the Garden Path: 3D Printers, the Copyrightization of Patent, and a Method for Manufacturers to Avoid the Entertainment Industry's Fate*, 3 N.Y.U. JOURNAL OF INTELL. PROP. & ENT. Law, 249, 270. (2014)

<sup>294</sup> *Id.* at 255-259.

<sup>295</sup> 李治安，失衡的承諾：著作權法責任避風港規範之立法政策評析，台大法學論叢，43 卷第 1 期，頁 154-155，2014 年 3 月。

## 壹、法律規範

美國通過DMCA之網路著作權責任法，為網路服務提供者提供免責條款<sup>296</sup>，除避免服務提供者對於法律責任不明之疑義，影響網路服務之發展，同時也希望網路服務提供者有誘因與著作權人合作，解決網路環境中的侵權問題。發動「通知—取下」之程序相較於政府機關確實省下訴訟成本，且遏止侵權行為之效果立即可見，有其優勢之處。另一方面，取下之行為將涉及使用者之言論自由表達權利，未來因應科技之制度與網路均強調資訊的表達與溝通，未來如何兼顧資訊流通、言論自由及著作權，實需考量之政策行為。

隨著技術發展日新月異，新型態之法律問題亦不斷發生，此乃科技法律之本質。出現針對特定技術所為之立法，此乃快速變遷之技術無以避免之立法模式，但亦可能同時存在欠缺彈性之隱憂。3D 列印將同時在網路及實體世界產生侵權之爭議，與過去純粹就網路上傳輸音樂檔案有所不同。目前網路上分享檔案之平台係利用 DMCA 提出通知者而取下涉侵權之檔案，實體物部分則僅能仰賴原有智財法律之解釋適用，尚無與 3D 列印技術或平台商業模式整體發展相應之法律規範。因此，本文建議未來為科技立法時，應儘可能涵蓋未來可能出現的相類或衍生技術及商業模式<sup>297</sup>。

最後以我國規範為例，有關重製與實施之爭議智慧局曾做出多則解釋，然而如本文所述有關檔案與成品間之轉換，由於設計圖性質及重製行為時間點之認定，倘若僅適用過去之行政機關函示之內容將產生解釋上疑義，因而本文認為有必要重新研討該概念在此議題的解釋及可能的修法方向。

## 貳、社群內部潛規則

雖然法律之規範內涵會隨著科技發展而修正，但科技發展的腳步總是很快。規範新興科技發展之法制必須拿捏得當，始不致扼殺科技之發展，亦得兼顧權利人之權利及公共利益。然而，法律的適用往往無法即時因應技術快速的變化與發展，因此仍有待未來具體爭訟時，透過司法或立法機關之意見，而逐步修正。

3D 列印社群之力量不容低估，誠如第二章所談論的此社群多以開放文化為其運作宗旨，而脫離傳統智財權之範圍，反而利用創用 CC 授權條款，善用分享與

<sup>296</sup> 17 U.S.C. §512 (2006).

<sup>297</sup> 李治安，同前揭註 295，頁 169。

回饋機制，為社會帶來正面效益。本文樂觀的展望未來，在開放式的理念下形成 3D 列印社群之不成文潛規則<sup>298</sup>，而達到內部平衡、和諧共處的狀態，鼓勵群眾樂意創作，而得不斷提昇技術內涵，解決更多生活問題。

綜上，社群長期運作而逐漸成形的潛規則下，卻無法避免的存在規則破壞者，其在未經同意的情況下不當挪用，此時法律雖有其用武之地（如：DMCA 通知—取下制度），但本文對於擴展現有智慧財產法律制度特別予以保護，持保留態度，反之，建議將法制的概念引入不成文規範的既有架構上，如此可免於適應法律規範不良所造成的社會成本。



---

<sup>298</sup> Brian Rideout, *Printing the Impossible Triangle: The Copyright Implications of Three-Dimensional Printing*, 5 J. Bus. Entrepreneurship & L. 161, 176-177 (2011). Available at <http://digitalcommons.pepperdine.edu/jbel/vol5/iss1/6>, last visited June 16, 2014.

## 參考文獻

### 一、中文部分

#### (一) 專書

田中浩也，FabLife—衍生自數位製造的「製造技術的未來」，馥林文化，2013 年。

克里斯·安德森，自造者時代，天下，2013 年。

羅明通，著作權法論（一），三民，2009 年。

謝銘洋、張桂芳，著作權案例彙編（5）—美術著作篇，經濟部智慧財產局，2006 年。

霍德·利普森、梅爾芭·柯曼，印出新世界—3D 列印將如何改變我們的未來，馥林文化，2014 年。

#### (二) 期刊文章

劉麗惠，3D 列印讓你我都是創新實踐者，貿易雜誌，第 270 期，2013 年 12 月。

李治安，人性的美麗與哀愁：跨越時空的利人、利己基因，新聞學研究，第 111 期，2012 年 4 月。

李治安，著作權法中的灰姑娘：利用人地位之探討，台大法學論叢，41 卷 3 期，2012 年 9 月。

李治安，失衡的承諾：著作權法責任避風港規範之立法政策評析，台大法學論叢，43 卷第 1 期，2014 年 3 月。

蔡惠如，「原創性」概念於著作權訴訟之運用，智慧財產權期刊，149 期，2011 年 5 月。

黃心怡，論攝影著作之原創性，東吳法律學報，第 24 卷第 3 期，2013 年 1 月。

馮震宇，整體著作權法制之檢討—合理使用，經濟部智慧財產局八十九年度研究報告，2000 年。

葉雪美，解析美國法院區分專利產品的維修與在造的原則（上），智慧財產權月刊，第 112 期，2008 年 4 月。

沈宗倫，由權利耗盡原則論合法專利物之使用界限：以專利物組裝與修復為中心，台大法學論叢，第 39 卷第 1 期，2010 年 3 月。

蘇月星，淺談美國對商標侵權行為之法律規範—以美國理論為中心，台一顧問通

訊，第 160 期，2012 年 2 月。

蘇月星，淺談美國法對商標間接侵權責任的類型，智慧財產權月刊，第 162 期，2012 年 6 月。

### (三) 碩士論文

李怡貞，衍生著作及其相關議題之研究，台北大學法律研究所碩士論文，2014 年。

余佳恩，開放教育資源之理論與實踐，政治大學智慧財產所論文，2013 年 6 月。

蘇郁雅，我國合理使用判斷基準之實證研究分析，政治大學智慧財產研究所碩士論文，2012 年 7 月。

陳昭明，專利侵權行為之研究－以間接侵害為中心，東吳大學碩士論文，2007 年。

### (四) 網站資料

行政院主計處，中華民國行業標準分類（第九次修訂），

<http://www.dgbas.gov.tw/public/Attachment/342210594471.pdf>

激光製造網，3D 列印即將解禁的核心專利技術－雷射燒結技術，

[http://www.laservalley.org.tw/i\\_technology\\_detail.php?id=6](http://www.laservalley.org.tw/i_technology_detail.php?id=6)

陳瑞霖，3D 列印專題（三），科技新報，2013 年，

<http://technews.tw/2013/05/23/3dprinting-3/>

工業技術研究院，雷射積層製造產業群聚搶進 3D 列印市場，工業技術與資訊月刊，2012 年，

<https://www.itri.org.tw/chi/publication/publication-content.asp?ArticleNBR=4263>

葛冬梅，泛談 copyleft 機制與創用 CC 的「相同方式分享」授權要素，自由軟體鑄造場電子報，第 125 期，2009 年，

<http://www.openfoundry.org/news/2051>

林誠夏，再論開放硬體及其授權方式，OpenFoundry 法律專欄，2013 年，

<http://www.openfoundry.org/tw/legal-column-list/9074-rethink-about-open-hardware-and-its-licensing-mechanism>

羅凱云，什麼是「開放設計」？台灣創用 CC 計畫，

<http://creativecommons.tw/node/738>

柯俊如，開放設計的各種可能，台灣創用 CC 計畫，

<http://creativecommons.tw/node/745>

柯俊如，Instructables—輕易和世界分享五花八門的 DIY 專案，台灣創用 CC 計畫，2014 年 2 月，<http://creativecommons.tw/blog/20140201>

台灣創用 CC 計畫：創用 CC 是什麼？，<http://creativecommons.tw/explore>

創用 CC 組織，法律條款—姓名標示—相同方式分享 3.0 台灣之授權條款 4.a，

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/tw/legalcode>

Make 國際中文版雜誌，這是 Hackerspace、Makerspace、Techshop 還是 FabLab？，2013 年 7 月，

<http://www.makezine.com.tw/make-2599131456/hackerspacemakerspacetechshopfablab>

陳幸延，台灣自由/開放軟硬體社群列表，2014 年，

<http://www.mindmeister.com/303031964/open-source-community-map-in-taiwan>

賴文智，數位時代個人利用著作合理使用範圍之再調整，益思科技法律事務所，

<http://www.is-law.com/old/NEW/PDF/CR0030LA.pdf>

科技報橘，有了 Cubify，讓你在家也能輕鬆 3D 列印，2012 年 1 月

[http://techorange.com/2012/01/09/3d\\_printing\\_draws\\_closer\\_to\\_mainstream\\_with\\_cubify/](http://techorange.com/2012/01/09/3d_printing_draws_closer_to_mainstream_with_cubify/)

科技報橘，經濟學人封面故事：第三次工業革命來了，製造業的社群化，2012 年 4 月，

<http://techorange.com/2012/04/25/economist-the-third-manufacturing-revolution/>

顏雅娟，兩個台灣青年力推「小製造」革命，今周刊，第 878 期，2013 年 10 月，

<http://www.businesstoday.com.tw/article-content-80394-102959?page=3>

黃雅信，Maker 最前線，2014 年 4 月，

<http://yahsinhuangtw.wordpress.com/2014/04/25/maker-news-the-state-of-maker-movement-in-taiwan/>

章忠信，著作的原創性，著作權法筆記，2014 年 1 月，

<http://www.copyrightnote.org/cnote/bbs.php?board=9&act=read&id=108>

章忠信，甚麼是「觀念與表達合一原則」？，著作權筆記，



<http://www.copyrightnote.org/cnote/bbs.php?board=3&act=read&id=1321>

章忠信，為何對於科技圖型按圖施工不受著作權法保護？，著作權筆記

<http://www.copyrightnote.org/cnote/bbs.php?board=3&act=read&id=960>

章忠信，第六十五條（合理適用之效果與認定基準），著作權法筆記，2014年3月，<http://www.copyrightnote.org/cnote/bbs.php?board=11&act=read&id=76>

楊益昇，著作權合理使用制度之侷限，2006年，

<http://www.openfoundry.org/of/download/ossfbooks/1.0.0/著作權合理使用制度之侷限%20網路版.pdf>

廖嘉成，自美國實務檢視我國電腦程式著作實質近似之判斷原則，聖島國際商標專利事務所－智產新聞，2012年5月，

<http://www.saint-island.com.tw/news/shownewsb.asp?seq=507&stat=y>

蕭雄淋，衍生著作擁有著作權，是否以適法改作為前提？，蕭雄淋說法@YLib Blog，2010年5月，<http://blog.ylib.com/nsgrotius/Archives/2010/05/19/15421>

經濟部智慧財產局，著作權 FAQ－著作權 Q&A－五、平面的美術著作或平面的圖形著作，有無保護到立體重製之情形，

<http://www.tipo.gov.tw/ct.asp?xItem=284766&ctNode=7194&mp=1>

經濟部智慧財產局，韓國智慧財產局受理以 3D 圖檔申請設計專利之發展現況，2012年7月，<http://www.tipo.gov.tw/ct.asp?xItem=318744&ctNode=7124&mp=1>

莊庭瑞，網站服務條款應該蓋過公眾授權條款嗎？，台灣創用 CC 計畫，2010年5月，<http://creativecommons.tw/blog/20100515>

Peitta Wang，CC 發佈標示公共領域的新工具－Public Domain Mark，台灣創用 CC 計畫，2010年8月，<http://creativecommons.tw/blog/20100816>

自由軟體鑄造工廠，法律小辭典－再授權，

<http://www.openfoundry.org/tw/glossary/749-sublicense>

## 二、英文部分

### (一) 書籍

Gershenfeld, N. A., *FAB: THE COMING REVOLUTION ON YOUR DESKTOP—FROM PERSONAL COMPUTERS TO PERSONAL FABRICATION*. (Basic Books 2005)

Leaffer, M. A., *UNDERSTANDING COPYRIGHT LAW*. (LexisNexis 5<sup>th</sup> Ed. 2010) (1943)

Nimmer, M. B. & Nimmer, D., *NIMMER ON COPYRIGHT*. (Matthew Bender & Co. Ed. 2009) (1978).

### (二) 期刊論文

Benkler, Y. & Nissenbaum, H., *Commons-based Peer Production and Virtue*, 14(4) *The Journal of Political Philosophy* (2006).

Byron, T. M., *As Long as There's Another Way: Pivot Point v. Charlene Products as an Accidental Template for a Creativity-Driven Useful Articles Analysis*, 49(2) *IDEA The Intellectual Property Law Review* (2009).

Doherty, D., *Downloading Infringement: Patent Law as a Roadblock to the 3D Printing Revolution*, 26(1) *Harv. J.L. & Tech.* (2012). Retrieved from <http://jolt.law.harvard.edu/articles/pdf/v26/26HarvJLTech353.pdf>

Dolinsky, K., *CAD's Cradle: Untangling Copyrightability, Derivative Works, and Fair Use in 3D Printing*, 71 *Wash. & Lee L. Rev.* (2014). Retrieved from <http://scholarlycommons.law.wlu.edu/wlulr/vol71/iss1/14/>

Janis, M. D., *A Tale of the Apocryphal Axe: Repair, Reconstruction, and the Implied License in Intellectual Property Law*, 58 *MD. L. Rev.* (1999). Retrieved from <http://digitalcommons.law.umaryland.edu/mlr/vol58/iss2/5>

Mendis D., *The Rise of 3D Printing and its Implications for Intellectual Property Law —Learning Lessons from the Past?*, 35(3) *E.I.P.R.* (2013).

Rideout, B., *Printing the Impossible Triangle: The Copyright Implications of Three-Dimensional Printing*, 5 *J. Bus. Entrepreneurship & L* (2011).

Simon, M., *When Copyright Can Kill: How 3D Printers Are Breaking the Barriers Between "Intellectual Property and the Physical World"*, 3 *Pace. I.P. Sports & Ent.*

L.F. (2013). Retrieved from

<http://digitalcommons.pace.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1019&context=pipsself>

Stephens, B., Azimi P., El Orch, Z. & Ramos T., *Ultrafine Particle Emissions from Desktop 3D Printers*, 79 Atmospheric Environment (2013).

Storch, J. C., *3D Printing your Way Down the Garden Path: 3D Printers, the Copyrightization of Patent, and a Method for Manufacturers to Avoid the Entertainment Industry's Fate*, 3 N.Y.U. JOURNAL OF INTELL. PROP. & ENT. Law (2014).

Wilbanks, K. B., *The Challenge of 3D Printing to the Repair-Reconstruction Doctrine in Patent Law*, George Mason L. Rev. (2013). Retrieved from

[http://www.georgemasonlawreview.org/doc/Wilbanks\\_Website.pdf](http://www.georgemasonlawreview.org/doc/Wilbanks_Website.pdf)

Wittbrodt, B.T. et al., *Life-Cycle Economic Analysis of Distributed Manufacturing with Open-Source 3-D Printers*, 23 Mechatronics, (2013).

### (三) 網站資料

3D System, *Anatomy of the SLA Process*. Retrieved from

<http://www.3dsystems.com/quickparts/learning-center/sla-anatomy>

3D Systems, *3DS education: Advancing Digital Literacy in K-12 Steam Education*.

Retrieved from <http://www.cubify.com/Education/Index>

Advanced Manufacturing National Program Office (AMNPO)—Manufacturing.gov,

*American Makes: National Additive Manufacturing Innovation Institute*. Retrieved

from [http://www.manufacturing.gov/nmii\\_pilot\\_institute.html](http://www.manufacturing.gov/nmii_pilot_institute.html)

Annotations staff reporter, *Intellectual Property: 3D Printing and IP Right* (2012).

Retrieved from

<http://annotations.jonesmclure.com/2012/07/25/intellectual-property-3-d-printing-and-ip-rights/>

Barnatt C., *3D Printing — The Next Industrial Revolution* (2013). Retrieved from

[http://explainingthefuture.com/3dp\\_chapter1.pdf](http://explainingthefuture.com/3dp_chapter1.pdf)

Boldrin M. & Levine, D. K., *Against Intellectual Monopoly* (2007). Retrieved from

<http://levine.sscnet.ucla.edu/papers/anew03.pdf>

- Bradshaw, S., Browyer, A. & Haufe, P., *The Intellectual Property Implications of Low-Cost 3D Printing*, 7 SCRIPTed (2010). Retrieved from <http://www2.law.ed.ac.uk/ahrc/script-ed/vol7-1/bradshaw.pdf>
- Committee F42 on Additive Manufacturing Technology, <http://www.astm.org/COMMITTEE/F42.htm>
- Creative Commons, *Baseline Rights*, [http://wiki.creativecommons.org/Baseline\\_Rights](http://wiki.creativecommons.org/Baseline_Rights)
- Crump, S., *Direct digital Manufacturing Part One: what is Direct Digital manufacturing?* Retrieved from [http://www.stratasys.com/~media/Main/Secure/White%20Papers/Rebranded/SSYS\\_WP\\_direct\\_digital\\_manufacturing\\_part\\_one\\_what\\_is.pdf](http://www.stratasys.com/~media/Main/Secure/White%20Papers/Rebranded/SSYS_WP_direct_digital_manufacturing_part_one_what_is.pdf)
- Decker, S., *Movie Industry to Google Weigh on Dental Patent Case*, Bloomberg (2014). Retrieved from <http://www.bloomberg.com/news/2014-04-03/movie-industry-to-google-weigh-in-on-dental-patent-case.html?cmpid=street>
- Flaherty J., *3D Systems Sues Formlabs and Kickstarter for Patent Infringement*, Wired (2012). Retrieved from <http://www.wired.com/2012/11/3d-systems-formlabs-lawsuit/>
- Ford's website, *The Evolution of Mass Production*. Retrieved from <http://www.ford.co.uk/experience-ford/Heritage/EvolutionOfMassProduction>
- Gayomali, C., *Can you 3D Print Drugs?* The Week (2013). Retrieved from <http://theweek.com/article/index/246091/can-you-3d-print-drugs>
- Gershenfeld, N., *How to Make Almost Anything*, Foreign Affairs (2012). Retrieved from <http://www.foreignaffairs.com/articles/138154/neil-gershenfeld/how-to-make-almost-anything>
- Greenberg, A., *How 3-D Printed Guns Evolved Into Serious Weapons in Just One Year*, Wired (2014). Retrieved from <http://www.wired.com/2014/05/3d-printed-guns/>
- Gross D., *Obama's Speech Highlights Rise of 3D Printing*, CNN (Feb. 13, 2013). Retrieved from <http://edition.cnn.com/2013/02/13/tech/innovation/obama-3d-printing/>

- Hornick J. & Roland D., *Many 3D Printing Patents are Expiring Soon: Here's a Round up & Overview of Them* (2013). Retrieved from <http://3dprintingindustry.com/2013/12/29/many-3d-printing-patents-expiring-soon-heres-round-overview/>
- Hurst, N., *HBO Blocks 3D-Printed Game of Thrones iPhone Dock*, WIRED (2013). Retrieved from <http://www.wired.com/2013/02/got-hbo-cease-and-desist/>
- Instructables' s Forums, *Open-source Hardware License - Creative Commons-Like License for Stuff*, <http://www.instructables.com/community/Open-source-Hardware-License---creative-commons-li/>
- Jewell C., *3D Printing and the Future of Stuff*, WIPO Magazine (2013). Retrieved from [http://www.wipo.int/wipo\\_magazine/en/2013/02/article\\_0004.html](http://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2013/02/article_0004.html)
- Knight, M., *3D Printing is Revolutionizing Surgery*, Chicago Business (2014). Retrieved from <http://www.chicagobusiness.com/article/20140322/ISSUE01/140229904/3-d-printing-is-revolutionizing-surgery?r=1884E1252467C4V>
- MarketsandMarkets, *3D Printing Materials Market by Plastics (ABS, PLA, Nylon & Others), By Metals (Steel, Titanium, Gold & Others), by Ceramics (Silica, Glass & Others), by Others (Laywood & Others), by Forms & by End-User Industries – Global Trends & Forecasts to 2018* (2013). Retrieved from <http://www.rnrmarketresearch.com/3d-printing-materials-market-by-plastics-abs-pla-nylon-others-by-metals-steel-titanium-gold-others-by-ceramics-silica-glass-others-by-others-laywood-others-by-forms-by-end-u-market-report.html>
- Molitch-Hou, M., *The World's "First" 3D-Printed House Begins Construction* (2013). Retrieved from <http://3dprintingindustry.com/2014/01/22/worlds-first-3d-printed-house-begins-construction/>
- National Commission on New Technological Uses of Copyrighted Works, *Final Report of the National Commission on New Technological Uses of Copyrighted Works* (1978). Retrieved from <http://digital-law-online.info/CONTU/contu17.html>

- Pounds, A., *German Company Claims Access to DTM Patents*. *Austin Business Journal* (2011). Retrieved from <http://www.bizjournals.com/austin/stories/2001/11/19/daily20.html>
- Pounds A., *EOS and 3D Systems Announce Settlement Agreement*, PR Newswire (2001). Retrieved from <http://www.bizjournals.com/austin/stories/2001/11/19/daily20.html>
- Smith, Z., *Thingiverse – How the Internet, Sharing and Digital Fabrication Are Enabling a New Wave of Open Source Hardware, Open Design Now*. Retrieved from <http://opendesignnow.org/index.php/case/thingiverse-zach-smith/>
- Statt N., *Print Chop: How Copyright Killed a 3D-Printed Final Fantasy Fad*, CNET (2013). Retrieved from <http://www.cnet.com/news/print-chop-how-copyright-killed-a-3d-printed-final-fantasy-fad/>
- Stratasys, *3D Printing in Education*. Retrieved from <http://www.stratasys.com/industries/education>
- The STL Format: Standard Data Format for Fabbers, FABBER.COM. Retrieved from <http://www.ennex.com/~fabbers/StL.asp>
- Trefis Team, *Why is HP Entering the 3D Printing Industry?* Forbes (2014). Retrieved from <http://www.forbes.com/sites/greatspeculations/2014/03/28/why-is-hp-entering-the-3d-printing-industry/>
- Taylor, S., *3D Printing Global Learning Partnerships by 3D Systems & LUV* (2014). Retrieved from <http://3dprintingindustry.com/2014/05/22/3d-printing-global-learning-partnerships-by-3d-systems-luv/>
- United Nations Statistics Division, *International Standard Industrial Classification of All Economics Activities* (Rev.3.1). Retrieved from <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcs.asp?Cl=17&Lg=1&Co=D>
- U.S. Census Bureau, *2012 NAICS Definition*, North American Industry Classification System. Retrieved from

<https://www.census.gov/cgi-bin/sssd/naics/naicsrch?code=31&search=2012%20NAICS%20Search>

Vogel, B. J., *IP: 3D Printing Patent Litigation Now: The Shape of Things to Come?* (2014). Retrieved from

<http://www.insidecounsel.com/2014/01/07/ip-3d-printing-patent-litigation-now-the-shape-of>

Weinberg M., *It Will be Awesome if They Don't Screw It Up?* Public Knowledge (2010). Retrieved from

<https://www.publicknowledge.org/files/docs/3DPrintingPaperPublicKnowledge.pdf>

Weinberg M., *What's the Deal with Copyright and 3D printing?*, Public Knowledge (2013). Retrieved from

<http://www.publicknowledge.org/files/What's%20the%20Deal%20with%20Copyright%20Final%20version2.pdf>

Weinberg M., *Afinia Responds to Stratasys II: You Failed to Disclose Old Patents, Printers, Make* (2014). Retrieved from

<http://makezine.com/2014/01/31/afinia-responds-to-stratasys-ii-you-failed-to-disclose-old-patents-printers/>

#### (四) 影片

Atala, A., *Printing a Human Kidney*, TED Talk Video. (2011).

[http://www.ted.com/talks/anthony\\_atala\\_printing\\_a\\_human\\_kidney](http://www.ted.com/talks/anthony_atala_printing_a_human_kidney)

Gershenfeld, N., *Unleash Your Creativity in a Fab Lab*, TED Talk Video (2006).

[http://www.ted.com/talks/neil\\_gershenfeld\\_on\\_fab\\_labs](http://www.ted.com/talks/neil_gershenfeld_on_fab_labs)