「網路 ‧ 人類學」專號（一）
考古人類學刊‧第 85 期‧頁 83-108‧2016
DOI:10.6152/jaa.2016.12.0004

實體與虛擬的並置參與：
當代自造者運動的社群集結與想像

邱 誌 勇*

摘 要

在二十一世紀生活的普遍狀況中，人類文明出現兩種極具創意的議題，一是關注一種可能的當代文化與社會；另一則是關注於媒體系統的劇烈變遷，而「自造者運動」（Maker Movement）如火如荼的開展正是鏈結兩議題的趨力。這股由下而上的「自造者—創客」創新力量，透過社群連結、實體與虛擬的並置參與，被預言將在未來十年間顛覆傳統產業、社會、科技與教育等領域。「自造導向的創客世代」不僅使創客得以參與式文化（participatory culture）的風格，讓人類與數位科技的交會之處存在著科技空間的實踐，並體現於社群與科技互動之中。有鑑於此，本文以人類學為方法，輔以科技現象學理論觀點，以及參與式文化論述，以「動態自造實驗室」（FabLab Dynamic）為例，探究開放原始碼運動、網絡社群連結、社會設計的集體想像，與創客技術之間的並置體現，並描繪當代自造者運動的文化底蘊。

關鍵字：創客運動、社群、參與式文化、動態自造實驗室、製造實踐主義

* 北京師範大學—香港浸會大學聯合國際學院，文化與創意學部署理院長、媒體藝術與設計系教授暨主任。

臺灣大學學術期刊資料庫

Journal of Archaeology and Anthropology • 85 : 83-108 • 2016

The Juxtaposed Involvement of the Real and the Virtual: The Networks and Inventiveness of the Contemporary Maker Movement

Chih-Yung Aaron CHIU*

ABSTRACT

Looking at people's quotidian existence in the 21st century, we see two remarkably innovative issues arising. The first involves the exploration of a possible contemporary culture and society, and the second deal with drastic changes in the media system. Within this context, the wildfire-like Maker Movement has become the momentum which links up these two issues. By virtue of social networks and the juxtaposed involvement of the real and the virtual, the bottom-up innovative power of the Maker Movement is predicted to completely alter the structure of traditional industries as well as the social, technological and educational dimensions of the world within the next decade. The Maker generation embraces the participatory culture, introducing technological practice into the intersection of human beings and technologies, and also embodying it in the interaction between communities and technologies. Against this background, this article applies anthropological methodology together with the phenomenology of technology, and the discourse of the participatory culture, to the case of FabLab Dynamic as a strategy for the investigation of the open source movement, connections within social networks, the collective imagination of social design, and the juxtaposed embodiment of Maker technologies. This article also aims to establish a clear picture of the cultural heritage underlying the Maker Movement.

Keywords: Maker Movement, community, participatory culture, FabLab Dynamic, maktivism.

* Professor Interim Dean, Division of Culture and Creativity, Director-designate, Media Arts and Design Programme, Cinema and Television Programme BNU-HKBU United International College

臺灣大學學術期刊資料庫

在二十一世紀生活的普遍狀況中，人類文明出現兩種極具創意的議題，一是關注一種可能的當代文化與社會；另一則是關注於媒體系統的劇烈變遷，如阿帕杜萊（Appadurai 1996: 295-310）所言，當前晚期資本主義全球化流動的現實中，可分析出媒體景觀、科技景觀、金融景觀、種族景觀與意識形態景觀五種景觀，這些流動的景觀重新界定了人們的日常生活空間與形態，同時也促使在地文化與外來文化相互交融，並衍生出新的全球文化形態。無論人們是否意識到這個被稱為「數位文化」時代的來臨，無所不在的網路訊息科技、數位數據、資訊儲存與運算，以及電訊傳播已經使我們深刻地依賴在電腦網絡之上。體積小而功能強大的資訊與通訊科技不僅涉入商品製造與再生產的面向，更成為促使消費活動興盛的社會知識與日常生活的中介。其中，利用「開放原始碼」（open source）作為最新近的資訊科技應用與網絡社群鏈結的機制，在此新資訊結構的組織模式裡，開放資訊已逐漸滲透於文化領域，更進而在當代科技文化中扮演如同中樞神經系統的角色。

「自造者運動」（Maker Movement）[1]的開展正是鏈結上述兩議題的趨力。這股由下而上的「自造者—創客」創新力量，透過社群連結、實體與虛擬的並置參與，被預言將在未來十年間顛覆傳統產業、社會、科技與教育等領域。更重要的是，數位製造已然成為人類文明史中的第三次工業革命，不僅大大提升自主性創造的能力，更降低產製的技術性門檻。與科技與時俱進發展的「自造者運動」（maker movement）不僅結合開放原始碼向社會創新設計的實踐邁進，讓科技藝術的本質和人們日常生活諸多面向相互鏈結，更結合虛擬社群的知識分享與實體社群的實作操演。此一獨特的「自造導向的創客世代」不僅使創客得以參與式文化（participatory culture）的風格，讓人類與數位科技的交會之處存在著科技空間的實踐，並體現於社群與科技互動之中。

在台灣，由李柏廷與一群年輕的科技藝術家所成立的「動態自造實驗室」（FabLab Dynamic）可謂是鮮明的代表。實驗室透過空間開放、社群連結、集體智慧與協作共創的精神，目的在與一般民眾交流，協助個人或團隊完成作品與相關計畫內容。動態自造實驗室透過創客精神也已經成功開發出動物輔具、身障輔具等具備社會功能的作品。有鑑於此，本文將以人類學方法論為基底，援引科技現象學理論觀點，輔以參與式文化論述，以「動態自造實驗室」（FabLab Dynamic）為例，如同克利弗德・紀爾茲（Geertz 2002[1985]）所言以「深描」（thick description）來接近片面的社會真實，透過深度訪談探究開放原始碼運動、網絡社群連結、社會設計的集體想像，與創客技術之間的並置體現，並描繪當代創客運動的文化底蘊。

臺灣大學學術期刊資料庫

背景：動態自造實驗室的發展

自造者運動起源於擁有設備完善的 FabLab（fabrication laboratory）的創立，主要是提供人們將創意概念轉換成現實的能力，其目標是製造所有東西。FabLab 也是一個強化知識且相互分享的國際性社群，為麻省理工學院位元與原子中心（Center for Bits and Atoms, MIT）主任尼爾・格申斐德（Neil Gershenfeld）教授自 1998 年起所推動的延伸計畫，以開放原始碼為基礎，提供開放、設備完善的實驗室，逐漸發展成為鼓勵實作，知識分享的國際性虛擬社群與自造者實體空間（Gershenfeld 2005）。隨著《Make》雜誌在 2005 年的創辦發行、Maker Faire 的逐漸盛行，創客文化衍生出一套獨特的生態系統，從創意想法到產品設計與開發，甚至延伸出商品及服務，至今成為一股新興的社群力量，稱之「自造者運動」（藍鈺樺 2014：120）。

在台灣，儘管自造者運動比國際發展慢了幾年，但這幾年來也陸續發展出 FabLab Taipei、FabLab Tainan、Fabcafe、FabLab Dynamic、Openlab.Taipei、Makerbar 與 Taipei Hackerspace 幾個重要的實驗室，雖然各個實驗室發展的目的宗旨不一，發展程度不同，但只有 FabLab Taipei、FabLab Dynamic、FabLab Tainan、Fabcafe 與 Makerbar 五個實驗室實質登錄於全球名單之內，且與國際有實質的交流與合作（鄭鴻旗 2016）。

有別於其他 FabLab，動態自造實驗室由數位藝術家李柏廷於 2013 年 9 月，邀集同好，並與台北數位藝術中心（Digital Art Center）合作創立，在已成熟發展的國際架構下，該實驗室以社會設計（Social Design）為主軸核心發展，透過跨領域合作，建立跨文化、藝術、設計、工業、建築、製造、環境等多元領域平台，針對社會實際需求而提出改善、改造的創新計畫，發展在地特色（王冠婷 2014：132）。

動態自造實驗室的創立過程可以從李柏廷自身在歐洲時，對當地 FabLab 的觀察開始，他看到國外 FabLab 的運作情形，以及創客在當中扮演的角色。同時他也觀察到 3D 列印對當地人們日常生活的影響，即便是孩童都自己使用 3D 列印製作、設計自己的玩具，才能跳脫工業主義大量生產的框架。由於這些觀察，促使李柏廷在回到台灣後，開始思考如何著手進行數位製造，以及透過提供數位製造機具與空間，讓一般民眾可以自己進行製造。因為 FabLab 很重要的精神在於共享，而數位藝術中心的空間特質正符合這個精神，因此，李柏廷開始與台北數位藝術中心合作。動態自造實驗室一開始由李柏廷、徐榕徽與藍鈺樺共同創立，之後隨著 Fablab 游動性的特質，有人離開，有人加入，目前由黃聖傑、王若鈞、朱韻璇、蔡宗廷與李柏廷共同執行，透過政府創業

臺灣大學學術期刊資料庫

計畫獲得微薄經費，憑藉著成員們的熱情與各界的幫助，開始開設工作坊，接洽執行民間和政府計畫。

動態自造實驗室成立三年以來，以開放設計概念，輔以開放原始碼，搭配各種工作坊、講座等教育推廣活動，達到和國際接軌、創新研發製造等目標，提供台灣創客社群更多實現創意思考的可能性。其結合眾人之智、聚集社群力量，開創了四件計畫，包含：〈Fab × Eco 生態守護計畫：狗輪椅〉（以下簡稱狗輪椅計畫）、〈Fab × Eco 生態守護計畫：寄居蟹造家〉（以下簡稱寄居蟹計畫）、〈魚菜共生計畫〉與〈機械手臂計畫〉。之所以關注人文生態的議題（或更廣泛地說是關注生命的議題）乃是出自於其自身的生命經驗，李柏廷因有重度地中海貧血症，其創作的作品皆以疾病經驗為基礎。因為生病的關係，李柏廷必須週期性的返回醫院輸血，其疾病讓他必須要依賴他人、依賴社會，才能夠持續生存，也因此更使其想利用具前瞻性的「社會設計」理念來關注人文生態環境議題，或生命議題。

〈狗輪椅計畫〉主要是利用參數化的方式生成輪椅的設計模型，以及使用容易取得的材料，為肢體障礙的狗提供客製化的輔具。〈寄居蟹計畫〉則是結合生態學家、環境科學家、材料學家、工程師與設計師，採用掃描的方式建模、列印，利用 3D 列印，共同為寄居蟹打造生存的空間。〈魚菜共生計畫〉乃是結合水產養殖與水耕栽培的生物循環系統與新興農耕法，提供一個可建置於都市建築物內的生態循環裝置，減少食物運送所產生的碳足跡，節省能源並降低環境負擔。而〈機械手臂計畫〉目的在於為身障者提供造價便宜的義肢，其設計是透過數個不同的金屬電極，感測手腕於不同運動狀態下的肌肉電壓訊號，進而產生連動反應，控制機械手臂的行為變化。

此外，該實驗室亦承接政府專案—〈實驗貨櫃車計畫〉，並自募資金舉辦〈創客擂台百萬競賽〉。〈實驗貨櫃車計畫〉是將貨櫃車改裝成移動實驗室，巡迴全省高中職學校定點三天，學生可以自由參觀並可在貨櫃屋中進行實作，提升高中職學生對自造的創意觀念與構想（嚴珮華 2016）。而〈創客擂台百萬競賽〉則是透過競賽的形式搭建創意平台，網羅潛伏在台灣各處的創客，連結不同領域人才，從「自造」中實踐社會設計的目的。

目前動態自造實驗室的創客們正著手進行〈Fab × Eco 生態守護計畫：自由螢火〉，由黃聖傑發起，因其對自由能源的興趣與關注，促成這個計畫的開始（2014 年開始）。這項計畫有點類似於〈土壤發電〉實驗計畫的擴大與延伸，希望將它延伸製作成一個裝置，放置在螢火蟲保護區，一方面不會破壞螢火蟲的生態環境；一方面提供遊客照

臺灣大學學術期刊資料庫

明，之後更希望將這個裝置轉變為路燈或家用照明燈。

製造實踐主義：參與式文化與創客運動的社群集結

製造實踐主義（Maktivism）可從「實踐」（praxis）、「存在性」（existentiality）與「質疑／詢問／批評／學習」（questioning/inquiry/critique/study）三個面向來理解（Mann 2014: 43）。製造實踐主義可謂是創客運動社群集結中顯著的特徵之一，也是體現參與式文化的具體表徵。

參與式文化

參與式文化將焦點從個人的表現轉換至社群的參與，此新文化形式再現了一種理想卻非正式的學習環境，其最重要的特徵在於：它的藝術表現與公民參與具有相對低的門檻，而且極力支持創作以及創意的分享，以及某種資訊師徒制，也就是由老手將知識傳遞給新人。在參與式文化裡，每個成員都相信自己的貢獻是非常重要的，而且成員之間感受得到某種社會連結（至少他們會關心其他人如何看待自己的創作）（Jenkins 2009: 5-6）。紀（James Gee）稱此環境為具有高度生成性環境（generative environments）的「親和性空間」（affinity spaces），強調新美學實驗的「體驗」與「創新」，為學習提供更強而有力的創造力根基，因為它們跨越各種年齡、階級、族種、性別與教育程度的差異分野，由成員間彼此共同努力目標所支持，並可依據自己的技能、興趣來參與，更因成員間仰賴同儕對同儕的傳授方式，激發每個成員對於新知識的主動學習動機（Jenkins 2009; Heinrich 2014）。

瓦夫爾與亨德森（Delwiche and Henderson 2013: 4-7）則綜整參與式文化研究的階段發展。在初始時期（1985-1993），個人電腦開始進入家庭、學校、工作場所，網路、BBS、雷射印表機等開始出現，更因為這些科技上的轉變，許多研究開始挑戰質疑傳統公民與被動媒體閱聽人的觀點。隨後的網路崛起時期（1994-1998）則因網路科技出現，媒體景觀轉變迅速，吸引不同領域學者的關注。例如：社會學家柯司特（Castells 2000）就從鉅觀的角度出發，描繪出極速變遷的全球性結構。他指出，去中心化的參與式網絡已經轉變了我們工作、學習與遊戲的方式。第三個階段的按鈕出版時期（Push-button Publishing, 1999-2005）則出現了質性案例研究，以及探討參與式文化的鉅觀模式、交互連結與科技基礎的兩股參與式文化的研究潮流。最後在 2005 年開始的無

臺灣大學學術期刊資料庫

所不在連結時期，研究者對於參與式文化的正向潛能開始抱持著較為和緩的態度，他們也意識到當中出現了許多挑戰，這些挑戰不斷的標記出我們逐漸被網絡化的存在感。在這個時期裡，詹克斯（Jenkins 2009）更進一步發展探討了媒體匯流、參與式文化與集體智慧之間的交互關係，也讓一般民眾得以了解這些概念，雖然仍有許多人對此抱持著懷疑的態度。

從歷史發展可發現，參與式文化需要以新的方式來談論資訊、新教育方法以及重新思考傳統所有權結構。李維（Pierre Lévy）便認為當參與者開始使用社群網絡時，他們正處於一種「集體智能」（collective intelligence）的運作過程裡，於此智能是被達成的，而非被持有的。當一群人因為某個共同原因同時聚集在線上，其所涉及的是資訊取用與處理的過程。在此一場域裡，每個人都知道某些事，卻沒有人是全知的；然而只要這個團體裡有一個人知道的知識，在線上就能成為這個團體的共同知識，而集體智能體現了一種草根性、自發性權力的另類權力來源，透過不斷嘗試、重新尋找可以維持這種社會性知識生產的技能與方法（Lévy 1997 轉引自 Jenkins 2009: 71-72）。

〈Fab × Eco 生態守護計畫〉的參與式創造

參與式藝術（participatory art）是參與式文化中的一部份，而且是極其重要的角色，尤其是在參與的發展與實驗性探索上極其重要，如今創作變成主動的參與於藝術品的製造過程裡，而過去使用者的角色如今化身為「製造—使用者」（produsage）或共同設計者（co-designers）（Heinrich 2014: 1194）。在參與式過程中一個相當重要的關鍵便是「共享」，共享彼此的想法、彼此互相支持。從動態自造實驗室的個案研究中可以發現，參與的創客透過「實作」（praxis）過程實踐參與式藝術的創造，此一過程類似於創作、發明，因為沒有人做過，亦沒有人知道最後答案是什麼，僅能透過實作之後，才能得知哪個部分可行、哪個部分不可行。李柏廷這樣描繪著社群及其互動：

> 這個虛擬社群之間有某些共同點，它們都不是開放的社群。一開始可能是因為某個創作計畫而起，某些參與者透過臉書或 Line，將他們的朋友拉進來一起討論，朋友再拉其他相關領域的朋友加入，然後社群開始長大。
>
> 這些參與者可能是激進派的，或是說比較具有反社會性的人格。他們會覺得其他人都做得不夠好，只有靠自己才能做到。
>
> 在社群裡自然而然會形成某些關係，在彼此接觸、聊天的過程當中，因為每個人有不同的專長，所以在對談的過程當中去感受、去確認這些關係，

臺灣大學學術期刊資料庫

如何確認、建立起一種非正式的師徒關係。

在一開始的討論過程當中，都是基於好玩的心態，這是創客一個很重要的價值，因為一開始並不是目的導向，而是自主發起的想像。到了中間可能會有一些實驗的過程是比較低迷的狀態，因為會一直失敗，但是到了最後，成功了，大家會很感動，我想這就是價值所在。



圖 1 〈寄居蟹計畫〉實驗過程

具體而言，〈寄居蟹計畫〉是動態自造實驗室的第一個計畫，從 2013 年開始至 2014 年，由幾個具有工業設計、生物科技、數位雕塑等背景所組成的設計團隊，同時也關注於生態議題。他們一直在思考：3D 列印如何應用到其他方面，尤其是生態，並非僅是興趣。〈寄居蟹計畫〉一開始是來自於幾篇相關報導，成員們決定要進行這個計畫後，便開始著手研究寄居蟹殼的種類，也開始在虛擬網路上尋求數個台灣寄居蟹社群，向他們借用寄居蟹。隨後開始進行殼的設計，一開始透過軟體 Grasshopper 來設計，但因為寄居蟹的殼非常薄而且結構相當複雜，很難以程式來設計，後來改以 3D 掃描，直接列印。在材質的選擇上，一開始以樹脂（ABS）製作。成功製造出幾個殼後，開始進行寄居蟹的實際測試，但效果不佳（寄居蟹住進新的殼後，幾個小時內又換回原本的殼），於是開始思考是否為重量的問題，也開始尋找其他材質（像是碳酸鈣或更為天然的材質，例如：木頭）進行製作。最終，透過網路社群的連結，成員們在法國尋獲以海藻製成的材料，方始這個計畫的雛形得以完成，因而獲得《國家地理雜誌》的詳細報導。

臺灣大學學術期刊資料庫

〈狗輪椅計畫〉是從 2013 年開始，一直持續至現在，已經累積了大約十餘個左右的成功案例。一開始並不是由動態自造實驗室既有成員們所發起，而是由來到這裡的一個創客們所發想的，他們所提出的想法，引發其他人的興趣，接著共同投入這個計畫。一開始的想法很簡單，只是從一張關於狗輪椅的照片開始，然後單純的把它複製出來。但是複製並不難，FabLab 的精神始終還是在於數位製造，所以困難點還是在於如何以數位製造的方法將它做出來。因此，成員們開始對此在網路平台上（Facebook, Line）進行討論，相互分享自己尋得的相關資料、連結、軟體或圖片，也因為面臨不同的問題，所以開始向外界、向不同領域的人尋求協助，類似於延伸性的設計。

動態自造實驗室的社群連結將觸角延伸至空間設計，第一個畫出狗輪椅雛形的創客也是來自於室內空間設計的背景。利用建築專家經常使用的「Grasshopper on Rhino」3D 軟體，連結外掛的程式，做出許多流線型與參數設計。計畫約莫經過一個月的時間，開始有個雛形出現。在實體的工作坊分享與虛擬社群討論的過程中，其他創客再根據這個雛形繼續發展、修改。儘管第一次的雛形失敗了，但創客們相信此計畫是充滿發展潛力。接著，一旦原型出現了，必須尋找一個實驗的對象。最後，透過在中途之家協助下選取一隻需要復健的狗，名為 Judy，並開始為她量身訂做符合她需求的輪椅。該案個所設計出的第一個狗輪椅其實是失敗的，經過修改後，改良的設計原型就成功了，Judy 成功的穿上它而且可以跑步。

Judy 的成功個案在網路發表並參與共創公域（DOIT, Delivering Open Innovations for Tomorrow）後，開始引人注目，並吸引愈來愈多人的加入，包括：許多獸醫師紛紛加入他們的專業意見，建議可以如何修改，如何設計。之後，這個計畫也加入了《圓夢計畫》（文化部的補助計畫），開始與各大醫院合作，也因此累積了愈來愈多的案例與經驗。因為數位製造可以很快速的製造完成而且成本較低，所以很適合用在狗的復健上，尤其是後肢癱瘓的狗的復健。因為《狗輪椅》這項計畫還在累積相關數據，因此，在執行每個案例時，只向合作對象收取材料費，其他費用則自行吸收。一方面是因為他們還在累積相關數據與案例，另一方面則是希望日後可將這些設計資料數據化為開放原始碼，開放給全球有需要的人使用。

〈魚菜共生計畫〉是 2014 年，有一名已退休的人士 Travis 來到實驗室，提出他想進行魚菜共生的計畫，希望能夠獲得共創協助，後來在台北數位藝術中心頂樓搭建實驗性空間進行。Travis 本身具有資訊相關背景，也透過網路社群分享的知識自學所需技能，再加上實驗室協助提供相關專業，因此這個計畫的基礎設備很快的就架設完成。

臺灣大學學術期刊資料庫





圖 2、圖 3 〈狗輪椅計畫〉雛形

此計畫同時也製作一個監測系統，隨時監控水質與相關指數。這個計畫所養殖的魚是吳郭魚，種植的蔬菜是經濟價值頗高的甜羅勒，後來還提供數位藝術中心咖啡館製成羅勒醬販售。這個計畫之所以獲得實驗室青睞，是因為它的社會設計精神，因為這套系統可以應用在城市裡，每個家庭都可在自家頂樓進行魚菜共生的養殖，城市也因此可以增加更多綠色植被，減低熱島效應、改善空氣品質，對城市有絕對的幫助。

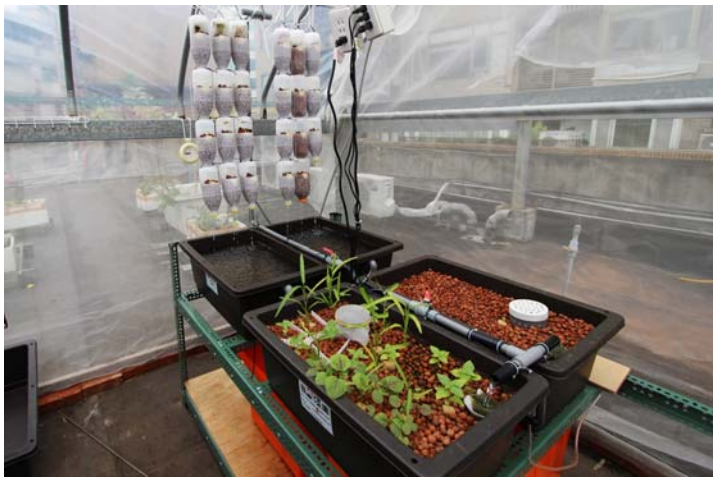


圖 4 〈魚菜共生計畫〉實體裝置

〈機械手臂計畫〉計畫則是在 2015 年由一位年約 40 歲，名為 Copper 的創客所發起，他原本是書架與閱讀燈的貿易商，因為熱愛 DIY，於是開始自製輔具，研發手臂吊架，幫助一位臺大醫院肌肉萎縮病童進行復健治療。為了增加病患進行復健時的樂趣，Copper 開始設計許多遊戲程式，幫助病患度過漫長且重複的復健過程。Copper 來到數位自造實驗室，希望透過數位製造技術研發機械手臂，因為當時 3D 列印製造機械

臺灣大學學術期刊資料庫

手臂主要是由香港與奧地利的公司所生產，費用相當昂貴（約一、兩百萬），所以，Copper 希望透過開放原始碼來製作成本較低的輔具。一開始，從複製手臂的基本功能（像是握、抓、觸）開始，還未設想到如何與患者的手臂連結。後來因為數位科技的互動裝置提供了設計靈感，並著手進行機械手臂的製作。這個計畫其實與《狗輪椅》有異曲同工之處，都能應用在復健治療上。這個計畫現在還未完成，也還在持續進行當中。

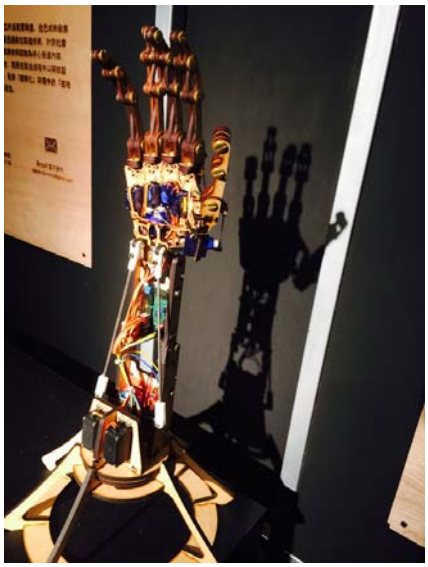


圖 5 〈機械手臂計畫〉設計原型

據此，動態自造實驗室所完成的幾件作品——〈狗輪椅計畫〉、〈寄居蟹計畫〉、〈魚菜共生計畫〉到〈機械手臂計畫〉都是採取這樣的模式。這種參與式創造跟傳統藝術創作不同，它是在一個開放的環境底下的產出物，這個產出物一開始可能只是某個想法，在彼此激烈的討論後，激發某些人做出些東西。在〈狗輪椅計畫〉中的確有很多獸醫師可以提供很多專業的建議，但是光靠他們仍無法做出成品，終究還是得等到真正做出成品來，他們才能根據成品提出建議。此外，進行〈寄居蟹計畫〉的時候，創客們先詢問網路上的寄居蟹社群，請生物學的社群支援一、兩隻寄居蟹以供研究。直到後來，因為《國家地理雜誌》的採訪，這些資源又回饋到原來的生物學社群裡，成為他們討論的素材，並成就參與式的創造。

臺灣大學學術期刊資料庫

虛實並置的社群集結：鏈結虛擬與現實的社群共創、共享

透過上述集體智能的參與式藝術創造，自造者運動實踐快速原型設計（Rapid prototyping）超越了原有的生產架構，並滲透至人們的日常生活中，柯琳妮・布沁（Büching 2014[2013]）便認為在 FabLabs 中，我們可將某種數位的東西變成實體，並藉此賦予電腦革命一項新特質，亦即讓「虛擬物進入真實的物質世界」，而在這鏈結虛擬物與真實物質世界之間主要的中介便是隱匿在數位介面後的虛擬社群，以及聚集於實驗室中的實體社群。於此，本段落將聚焦於從虛擬概念到實體物的數位工藝創製過程，實體與虛擬社群之間的辯證關係。

肇因於科技精進而不斷被強調的虛擬科技，主要在於強調其已經普及，甚至已經成為一種人們看待事物的方式，透過虛擬科技，讓人們「沈浸」於虛擬的環境，而生活中虛擬科技的滲透常常超乎我們想像。雪莉・特克（Turkle 1998）在《虛擬化身》（Life on the Screen）曾舉例電腦文化的迷人之處包含了介面的魅力、虛擬社群與偽裝地遊戲等，提供人們一些關於人類認知、本體和為什麼存在的實質分類概念。人們對於虛擬科技的接受度也如其他通訊科技，然而虛擬科技對人類生活的影響將更為全面性，因為虛擬科技對於真實的模擬，最終可能造成真實的消逝。

「社群」（community）在當代哲學思潮裡特別關注於「人」與「大眾」的角色，如今許多著名的當代思想家也開始將「社群」的觀點帶入當代媒體藝術與創新設計的討論當中，藉此探討合作、反抗、參與與批判等如何成為藝術形式、方法與政治的工具（Goriunova 2012: 90）。自造者運動最主要的特色便是結合了真實與虛擬的社群結構；然而，將真實與虛擬做一個簡單的對立，基本上是一種誤導，虛擬總是被視為「存在的缺席」；而真實則暗示著一種物質的具現。借用梅洛龐蒂（Merleau-Ponty 1962）理論中「身體在世界之中就如同心臟在有機體中」以及「知覺開啟了認識事物的窗口」的論點可知，透過身體各個感官的知覺，人們開始認識世界；也正因為身體的知覺，虛擬科技的空間得以成為身體空間的一部分。關於世界的意義與真實的意義也不再是固定不變，而是藉由人與世界相互溝通而獲得。當各種網路科技滲透至當今人類的生活中，並成為人類認識、知覺這個世界的主要依據時，這就意味著我們應該跳脫笛卡兒主義式的二元觀點，改以體現式（embodiment）的視野來看待世界、理解各種虛擬文化。

作為在線社群場域，動態自造實驗室的社群平台聚集各種物件、網絡、科技與欲望，進行文化與藝術創作。此般的集合平台猶如彼此緊密相連的實體；但它們的表現

臺灣大學學術期刊資料庫

卻也同時是其他整體或過程中的一部份。在某種程度上，實驗室平台整合起來自各方的人，人們也因藝術平台而得以成為社群或群眾的「狀態」，並進而建立彼此的「想像」機制。從中我們可以發現，虛擬社群與網路科技對於實在生活世界的滲透乃是作為一種存在性使用的科技，並在社群間虛擬成就了一種內在的關係，也就是此有（Dasein）的延伸，並幫助人們重新建構真實的意義以及對於世界的知覺。正如李柏廷所言，在每一次的計畫實作過程裡，社群是因為不同的主題發想而自主性的成長，也就是說，每一次的社群都會「長成」不同的樣子（創作目的不同、社群人數不同、社群成員背景不同），而且隨著計畫的完成，社群也可能暫時性的消失，但亦可能再次興起，因為此種社群的想像是建立在每一次所面臨的難題上，建立在必須解決的問題上，同時亦是建立在「共享」上。

換言之，自造者運動中的虛擬社群集結並不是去真實的過程，而是一種認同的改變，一種本體中心的轉變。亦即，為虛擬社群帶來的了一種「本質上的改變」[2]，其中最顯著的影響便是，它讓人們開始重新思考與理解所謂的「真實」，並引發廣泛社群成員間對實在化抽象概念與虛擬真實性的廣泛討論。

此種平台的場域聚集概念，相較於單一平台而言，必須放在多元的整合過程來理解，所有元素相互整合、彼此體現關聯，而非各自分開運作，正如同瓊斯（Jones 2014: 2-5）指出數位人文（digital humanities）的發展一方面架構在將實體物件（physical objects）隔絕在數位檔案之外；但另一方面卻也同時關注於如何將實體數位化成檔案。如今，新的數位人文思考模式的出現或多或少都與相關科技發展的新脈絡脫離不了關係。這些新的數位人文形式的崛起與文化上的變遷密切相關，同時也是數位人文對這些變遷的一種回應，尤其是關於人們如何理解、如何回應數位網絡的變化。然而，就某些面向而言，它們是整個大機器運作過程中的一部份，而且它們重組各種元素之間關係的潛能在根本上亦是源自於這種內在關係上。如此的自造美學（DIY aesthetic）機器，同時也涉及表現形式、社會關係、欲望等，它的政治潛力主要還是來自於它的藝術性。在此，美學的政治性未必是來自於反抗資本主義式的大量製造，而是透過獨特性的自造美學機器超越傳統思維，以跨領域的方式進行藝術產製。

此種共享想法的社群想像創造了「新主體性」（new subjectivities）的產生更呼應瓜塔里（Félix. Guattari）的美學與微革命（microrevolutions）觀點，指涉美學公眾（aesthetic publics）開創了自己的社會科技結構（sociotechnical infrastructures），在其中，創新的藝術與設計將開始製造、出現、散佈，同時也將產生一種擴及其他網絡、其他領域的

臺灣大學學術期刊資料庫

政治效果（political effect）（Goriunova 2012: 89-94）。例如：訪談中，李柏廷便舉例在動態自造實驗室的 Facebook 上，成員們將實體發表的成果上傳虛擬網路，號召更多網路社群上的朋友提供想法。

> Fab × Eco 我們的新計畫狗輪椅和寄居蟹 Prototype！上週末在 DOIT 年會首度發表，之後還會繼續發展改造，也歡迎有興趣或是有相關經驗的朋友給我們建議，大家一起共創與改造！（Fablab Dynamic Facebook 2013 年 11 月 18 日貼文）[3]

在〈狗輪椅計畫〉裡，來自不同背景的成員們，因為一個共同的目標而聚集在一起，在彼此共享創意與知識的過程裡，同時也形成了一種新的相互主體，有別於他們原本所屬的社會階層。就像是原本來自於空間設計領域的成員，卻能投入醫學輔具的設計，在跨領域的實踐過程裡也無形的建立了新的主體認同。

這種取用方法的建立即是一種設計，因為它必須提供觀點、隱喻、典範、以及將這些轉變成平台、工具與產品。此外，就設計導向的架構而言，共享（sharing）的邏輯不僅是應用在各種不同元素的共享上，更重要的是在於「不同設計階段」的共享。也就因此，構成了「共同設計」（co-design）、與「共製」（co-production）。從動態自造實驗室的個案研究中，我們可以歸納出三個「共享權力」（sharing-power）的面向：

首先是「作為自造者運動的共享權力」：立基於共享的社群自造者運動是一種合作性社群，共同學習、自由分享想法。自造者運動再現了產品設計與數位科技，以及 DIY 文化（小型製造與工匠技藝）之間的邂逅。如此的邂逅產生了對於實體空間的需求，他們需要可以取用、分享科技、工具、實務方法、技能與知識的空間，這個實體的空間即是「自造實驗室」（Fab Labs）。這空間已成為一種新穎的參與式文化中心，以製造服務社會為優先的價值，而非消費為主，是結合個人與在線製造的先驅，他們創造了新的共享知識模式，他們成就的不僅是一種自造者能力（maker-facility），更是一種文化能力（culture-facility）。就如同動態自造實驗室所進行的各項計畫一樣，這些計畫與其說是一種創客的自造活動，不如說其反倒更具「社會設計」的精神，體現一種當代的文化特質。因為這些計畫的宗旨並非僅止於實現創客自造的精神，他們更是基於社會公益而為的；亦即，將個別的自造者能力聚集起來，創造出更大、更廣的社會能力，乃至於文化能力。李柏廷即表示：

臺灣大學學術期刊資料庫

> 動態自造一直以來都有開設一些工作坊，尤其是關於 open data、open design 的工作坊。這些工作坊是關於如何下載網路上的資源，然後在工作坊裡進行腦力激盪，再發展、拼裝這些檔案，完成自己的想法，最後再將這些想法上傳回去成為開放原始碼。

當製造的門檻下降，檔案容易被複製、容易被修改，人們就更容易將自己的想法分享出去。同時，有更多的人可以看到自己的作品，並提供建議，可以下載你的檔案，修改創造出更好的版本，然後再放回開放原始碼的虛擬平台上，以致社群可以快速成長。

再者，「共享物件與社群網絡的未來」：此一共享物件與社群網路其實就是一種參與式文化的開展。過去藝術創作是屬於藝術家個人；而現在則是開放給全民來參與。動態自造實驗室便計畫將其發展的〈狗輪椅計畫〉的雷射切割檔案放到開放平台上。現階段實驗室成員正著手收集各種關於狗的資料，從全台各大動物醫院收集資料，到愈來愈多的飼主主動將狗的資料上傳，而得到相當好的共享回饋。其實一開始成員們只是單純的想要複製狗輪椅，後來發現有愈來愈多來自不同領域的人加入，像是工業設計、程式設計、獸醫系等等，大家加入後組構成一個網絡社群，之後開始進行實際的運作。李柏廷便表示：

> 數位製造本身就是一個虛擬的，然而虛擬的檔案在實驗室（Lab）裡變成實體的過程。一般而言，參與的創客們會先在社群上進行討論，有了想法後，才會來到實驗室來，而實驗室裡的工作人員則會提供協助、輔助運用設備器材；而來到實體實驗室空間的參與者，彼此之間也會互動唷，互相給予意見。

李柏廷亦從 Facebook 上的留言舉例說明：

> 分享這幾個月來樓頂的魚菜共生系統搭建過程記錄影片，感謝 Travis & Nick 的熱情提案與執行，感謝台北數位藝術中心的場地提供，感謝何紹源的焊接指導與 Jojo B. Peace 史萊姆的影片紀錄，有興趣的朋友可以來 FabLab Dynamic 看看，或我們 5 月 24-25 華山 Maker Faire 見囉:)（Fablab Dynamic Facebook 2014 年 4 月 27 日貼文）

除了社群權力的共享、開放原始碼的知識的共享外，最後則是「共享實驗室的盛事」（mega events）：動態自造實驗室有很多國際上的連結，因為 FabLab 擁有自己的社

臺灣大學學術期刊資料庫

群連結，每週都有開放日（open day），每月有工作坊（workshop），每年也會舉辦年終大會（一人一菜年終大會）與年度研討會，所有的組織或個人都會將自己創造的物件成品進行展示。

> 這大概是 FabLab Dynamic 工作坊最常笑到肚子痛的一次，謝謝台大經濟、商設、資工、材料等系所的學生參與，希望這次從發想討論、模型設計、改良實作的經驗能帶給大家更多的想法。第一組的同學真的可以去找台北市政府提案了，第二組同學得到最後優勝，可以在 open day 來雷切皮革，第三組同學則要回來拿印好的模型！歡迎大家日後也多多來玩！

此外，這些創客會不斷在自己臉書上發佈各種消息，自己創作成果等等，進而引起很多留言、開始討論，於是觸發很多連結。李柏廷便指出：

> 就像是我們最近在計畫一種「在線工作坊」（online workshop），這個工作坊可能比較偏向於教育與國際交流，讓小朋友們可以知道世界上還有其他人與自己一樣有相同的想法，大家彼此之間也可在上面做討論、腦力激盪，因為不同的文化，所以可能會有不同的衝擊、不同的結果產生。

依此，儘管社群共享的邏輯在自造者運動上扮演著極為關鍵的角色，但其集結與社群想像的方式超越了傳統固定的實體社群。正如安德森（Anderson 1983）所提出，社群作為一種想像的觀點。假如社群是想像的，並藉由象徵的方式傳達成員之間成為共同體的特質，便無須以成員內部的內會關係或組織形式來呈現。對創客社群而言，虛擬集結社群成員之間的創意想像有著類似任務導向的特質，且其社群關係亦並非建立在真實世界之外的另一個領域；相反的，創客社群跳出虛擬世界的任務導向集結，其資訊、功能與實現已覆蓋至實體自造實驗室場地與實體物件上。在實驗室內，他們不僅實現其想像的創意概念，更透過即時性的網絡社群連結全球，創造出一種融合實體與虛擬的環境。這種整合虛擬性與實在性（actuality）的真實又被稱之為混成真實（mixed reality），此模式強調人與科技處於複雜環境中的角色，資訊與數據全面性的滲透其中。換言之，曾經被認為是相互分離的兩個世界，如今已全面散佈在實體世界裡，資訊與數據也被視為是複雜的物質現象，全面體現在每一個角落裡（Jones 2014: 23），而此混成的體系之所以被實現出來，原因在於他們是真正的「文化系統」，提供具啓發性的視野，以及提供與「合作」、「開放」、「由下而上」等相關的價值體系。創客建立起取用開放原始碼、技能、空間、服務的方法，而非對這些事物的所有權。

臺灣大學學術期刊資料庫

物的虛擬性與現實化

如上所述，創客時代的自造者運動從虛擬的想像中實現其創意想像，並透過虛擬網絡社群彼此間的知識貢獻連結全球，創造出一種融合實體與虛擬的環境，而這種整合虛擬與實在的新空間形式猶如柯司特（2000）所言的「流動空間」，指涉著經由流動而運作的共享時間之社會實踐的物質組織。結合實體場域（實驗室）與虛擬社群（社群網路平台）的流動空間作為資訊社會中支配性過程與功能的支持的物質形式，透過電子脈衝構成物質性基礎（Facebook）、經由結點（全球各地的實驗室）與核心（動態自造實驗室）建構社群連結，並結合社群團體的空間組織，滲透到網絡社群成員的社會經驗裡，使得創客們生活在地方，並且感知到他們的空間是以地方為基礎的空間，卻因數位化的網絡社會而產生感知的轉變，並實踐社群共創的成果。易言之，隨著網際網路的崛起，人們逐漸生活在物性思考、物質性、實體性讓位給抽象概念，像是網路空間或賽博空間的後物質（post-material）世界，但是現在，一切又回到最初，回到所謂的「後—後—物質時代」（post-post-material age）或「後賽博時代」（post-cyborg age），回到這個必須結合物質世界與非物質世界的時代（Ratto 2014: 41）。

動態自造實驗室所完成的〈狗輪椅計畫〉、〈寄居蟹計畫〉、〈魚菜共生計畫〉到〈機械手臂計畫〉等作品，便是體現創客的在線製造空間促成某種類似於虛擬社群的概念產生，這種社群概念強調某種透過社會意義的創造與共享經驗而獲得的認同感與歸屬感。這些計畫透過 3D 列印、特殊設計軟體（尤其是 Grasshopper on Rhino）、原型試驗、網路發表、修正再試驗等過程，讓創造物（狗輪椅、寄居蟹殼、魚菜共生循環系統與機械手臂裝置）從虛擬的想像概念，實體化為具體的物件。

對李柏廷與其社群成員而言，數位科技連結起在地不同的知識社群、模糊了在線／離線之間的界線與地域、同時也促成虛擬的（網路連結、臉書社群），以及面對面（實驗室內實體空間）的事件與活動。數位媒介化的環境已經創造了諸多創意實踐，這些活動主要是透過科技的媒介與再現，而且當代的製造實踐已逐漸開始以一種新的混合在線與離線的製造景觀呈現。在線的製造網站已經為特定的製造參與、消費與產製創造出新的空間形態，數位科技與網絡活動讓他們的成員得以創造屬於自己的作品，他們可以共享資源、交換知識、參與社群與論壇並與之互動。如同其他社群網站的成員，動態自造實驗室的成員彼此間的連結與交流亦是透過對他人的計畫或活動提出「交友邀請」、瀏覽、排序、「按讚」、「喜好」來達成（Beer and Burrows 2010; Ritzer and Jurgenson 2010）。

臺灣大學學術期刊資料庫

> 感謝建佑老師為我們錄製的犀牛蚱蜢 Grasshopper 網路教學版，在大家放年假的時候，也可以持續精進自己吻！https://vimeo.com/84671868（Fablab Dynamic Facebook 2014 年 1 月 28 日貼文）

依此，各種網路科技，像是 Flickr、臉書、部落格網絡等各種平台的崛起，被視為是促使在地與全球創意、政治與公民參與的催化劑。同樣的，動態自造實驗室內的創客，以及伴隨而起的在線自造活動，也激發了各種離線的製造活動，像是積極參與 FabLab faires。在線與離線、虛擬網站與實體場地之間的結合，為參與式製造提供了一種共享的、合作的、公開的製造活動。因為實驗室成員的在線製造實踐與再現，使得製造被視為是一種數位與社會性的循環實踐，將傳統物質活動與社會網絡連結起來，同時也促成面對面的互動方式。這些虛擬與實體、在線與離線之間的重疊提供我們一種新的思考方式，一種思考源自於「製造者」（maker）這個身份的「創意」、「製造」社群的新方式。換言之，這個「製造者身份」可以被概念化為一種數位媒介下的「製造實踐主義」（maktivism）、DIY 公民（Orton-Johnson 2014: 149-175）。

這些在地的與全球的參與者們共享一種「社群」，同時也推翻了過去以地域、疆界的界定方式，以及資本主義社會中對物生產邏輯的定律。雖然虛擬社群的概念不斷強調在線社群的建構過程與全球的地域無關，但是這種由高度「在地化」計畫而出現的全球性參與者之間的合作關係，與實踐產製出的物件，徹底轉變了這種定義方式，同時也引發了諸多關於創客身份，以及虛擬社群與在地／全球製造網絡社群之間互動的有趣議題。

> 2015 年對動態自造實驗室來說，是個重要的一年！在各界的協助之下，我們舉辦了首屆創客擂台大賽，也以 open source 和共創的核心價值，策劃「2015 第十屆台北數位藝術節」的國際數位藝術邀請展。在為 2016 年全面衝刺之前，我們要先來完成長久以來的小小心願：Fab Kitchen！所以～考驗大家廚藝的時候到啦！（Fablab Dynamic Facebook 2016 年 1 月 28 日貼文）

數位媒介化的虛擬環境實然提供了動態自造實驗室的創客們諸多創意實踐的可能性，這些活動透過科技媒介與再現，且讓當代的創新設計與製造實踐已逐漸開始以一種新型混合在線與離線的製造景觀呈現。在線的製造網站已經為特定的製造參與、消費與產製創造出新的空間形態，數位科技與網絡活動讓成員們彼此得以創造屬於自己的作品，更使他們共享資源、交換知識、參與社群與論壇並與之互動。

臺灣大學學術期刊資料庫

綜上所述，創客所創製的物件（objects）在動態自造實驗室裡大致可分為兩種：供下載物件與自製物件。前者是指被蒐集放在網站（例如：實驗室即將開放製作狗輪椅的資源）上供所有人下載的物件。這種數位化的自我建構模型與資料被上傳至分享網站上供大眾使用，並在開放源碼的相關許可協議下與使用者分享。這些供下載物件通常會再被使用者改造為符合個人化風格與需求的第二種「自製物件」，而此類「自製物件」代表著傳統資本主義式生產過程的去中心化。這樣融合虛擬世界與實體世界的轉換過程正是使一些無實體的資訊轉化成為有形物，這些創作的實體物是一個特別的時刻，它「表達」出之前的思考、隨後發展的想法，以及抽象的演算法，而表達就資訊科技的觀點而言，指涉的是一個被列印或切割而成的實體物；就語言學的觀點而言，則是某種可被察覺的符號組合（Büching 2014[2013]: 43），以致所有生態守護計畫的創作物（狗輪椅、寄居蟹殼等）所表意的不僅是一個抽象資訊的集合，或是單純實體的物件，更是一個具有文化意義的符號。

如同自造者運動的一貫精神，動態自造實驗室孕生的新設計美學是當藝術家或設計者透過共同想像、資訊分享與集體共創，將虛擬的設計思潮與概念帶入真實世界中，關注從各種文化再現中崛起的事物，以及某些正在成形的事物。這兩個世界曾經一度被視為是二分的，如今數位世界已急劇充斥實體世界（Jones 2014: 47）。易言之，真實與數位、實體與虛擬、人類與機器之間界線逐漸模糊，這個新的「面貌」是用來理解新數位設計美學從中而生之世界的隱喻。從自造者運動的全球風靡開始，人們認識了數位網路正在消弭其與實體世界之間的疆界，闖進人們日常生活的實體面向，但是結果卻是一種入侵、翻轉、正在形成之新的混成真實，這種新的混成真實仍舊帶著先前各種不同面向的隱喻的影子（ibid.: 48）。

在動態自造實驗室中被運用最為廣泛的 3D 列印與雷射切割機本身即是一個顯著的例子。這些自造的工具機可謂是「能力之門」（portal of power），能將每種虛擬的數位資訊轉變成實體世界的物件，把狗輪椅的元件、機械手臂的技術、魚菜共生的系統實現出來。這個實現化的過程將位元轉變成原子，這是一種將軟體物件轉變成實體物件的方法，雖然此一基礎科技早已存在，但開放原始碼、DIY 以及關於這些製造機器的電腦版式卻是因為開放原始碼的 CAD 軟體與列印硬體以及設計檔案標準的出現而存在。就「製造」（fabrication）而言，由李柏廷帶領的動態自造實驗室將 DIY 文化與網路文化的相遇，致使短短幾年間，愈來愈多的數位資訊被實體化形式實現出來。格申斐德曾指出，對他而言，「個人化製造」所涉及的不僅是「3D 結構的創造，同時也包括

臺灣大學學術期刊資料庫

邏輯、感測、活化與展示之間的整合，所有這一切都必須相互整合成一個完整的功能系統」（Jones 2014: 142）。在動態自造實驗室中，創客們便是實踐著將抽象概念實體化、虛擬物件實體化的創造，李柏廷認為物與真實化的意念是「有點類似雞生蛋、蛋生雞的問題，因為很難說明是先從虛擬到實體還是實體到虛擬，但我可以確定的是，這兩者之間若是互相搭配，那麼它成長的速度會很快」。

在動態自造實驗室的幾項計畫中，從原型到修改的過程，虛擬社群上的討論與在實體工作坊上實際討論兩者之間約略各占一半。虛擬的社群其實無所不在，是一個溝通頻道、一種對話方式，而且溝通持續存在。李柏廷便表示：

> 因為有虛擬的平台，才讓溝通沒有間斷。但是，修改的過程一定是有個人先做出一個粗糙的原型，可能是一張照片、可能是參與的人加以延伸做出其他東西，所以它可能會有很多不同的版本，甚至可能是水平的發展（同時有很多人做出很多東西），然後再互相結合，截取其中的優點，捨棄某些缺點等等，最後變成某些新的東西。所以〈寄居蟹計畫〉、〈狗輪椅計畫〉、〈魚菜共生計畫〉、到現在正在深化的〈機械手臂〉都是採取這樣的模式。

這個製造實踐主義式的創製跟傳統藝術創作的邏輯有些不同，它是在一個開放的網路虛擬環境底下的產出物，這個產出物一開始只是抽象的想法或意念，在社群成員彼此激烈討論後，激發某些人做出些東西。依此，程式化、模組化與列印模糊了藝術家、工程師、建築師、設計者、開發者之間的界線，不僅將他們的工作拉攏在一起，更將他們的思考方式整合在一起。

依此，自造者運動標記著一次重大的科技轉變，重大的文化上的變遷不僅是數位化所帶來的結果，更是因為整合工具與界面所帶來的結果，更進一步體現從「數位至實體」（digital-to-physical）之間轉化的「真實的虛擬文化」（Jones 2014: 192-196; Castells 2000: 333-336）。如柯司特（2000）所言，在所有人類生存在象徵環境中，環繞著從印刷、到多重感應信號裝置，將不同溝通模式以電子整合的新溝通系統之歷史特殊性，並非是誘發虛擬實境，反而是建構了真實虛擬化的文化（construction of real virtuality）。

臺灣大學學術期刊資料庫

結　語

媒體環境的變遷正在改變人們的理解方式，同時也意味著人們需要新的思考模式、新的處理文化的方式、以及與世界互動的方式。當一個文化開始接受與回應新媒體科技湧現時，尤其是這些科技讓一般民眾可用有力的新方式來歸檔、標註、取用、流通媒體內容，那麼參與式文化即從此之中崛起。倘若我們只是關注於如何取得這些新科技，而不同時加速增進使用這些工具來達成自身目標的技巧與文化知識，那麼我們永遠無法有更進一步的成就。

就動態自造實驗室而言，平台本身並非因為機器或其他機器的加入而促成、強化了他們的美學表現；反之，他們的藝術來自於他們所集結起來的一切，諸如群眾、平台、美學等；透過科技來運作一個實體與虛擬並置參與的平台，維繫一個社群，透過科技，社群得以成形並進行社會設計的創作。正如李柏廷描繪出動態自造實驗室中成員的參與、集結與成長：

> 一開始是從粉絲團的經營開始，從朋友與朋友之間的連結、到網路上認識的人以及他們的朋友……，經過三年的經營與累積，剛好有些朋友面臨創業的問題，於是我們開始盡可能的提供他們協助、扶植他們進行創業。慢慢的，經過大家口耳相傳，有愈來愈多的實習生、使用者開始加入，也開始與學校合作（例如透過工作坊），所以開始有愈來愈多的學生來這裡做作業，直到他們畢業，就開始在這裡創業。

動態自造實驗室所體現的實體與虛擬並置參與的新美學價值可從專案計畫的生成來理解，這種美學並非以製造某種藝術品為目的，而且它的結構雖然是內在化的（embedded），但是在美學的產製過程中卻不斷的被彰顯（unfold）出來，透過社群集結所觸發的創意與實現的文化。

在集合各種社會設計實踐生態的組織化美學裡，開放原始碼、虛擬社群平台與實體實踐場域不僅僅是一種中介媒體（agency），它更是一種事件（event-like），能夠造成社會設計美學運動，以及社會與政治形態的轉變。也就是說，它被賦予了一個新的可以產生權力、價值與感知性（sensibility）的角色，社群的集結與想像被視為一種可能性，一種可造成變異（mutation）的方法。

總體而言，「自造者運動」中的創客便是藉由數位工具、運用前衛的電腦設計，使用創客的雙手，透過機具，作出獨特產品的一群人。這些前衛創客藉由網路社群分

臺灣大學學術期刊資料庫

享、透過群聚智慧的共創精神，體現了科技現象學中「人類—科技—藝術」之間的互動關係，更讓當代的科技工具與人類文明更加地緊密結合。透過動態自造實驗室作為個案探索自造者運動可以發現，此運動皆是透過虛擬社群平台與實體實踐場域並置，而運動內的集體性（collectivity）、自我組織（self-organization）與集體創意，無可避免必須透過分享而得以實現，也因為分享才有可能將虛擬網絡、創意設計、社會服務目的、社群集結討論、創意產製實踐、生產工具等都連結起來。

附　註

1. 「Maker」在台灣常見的翻譯有「創客」與「自造者」，本文將基於文脈通順之便，以及書寫之需求，交互使用此兩個中譯名詞。

2. 數位科技對人類所造成的衝擊，並非如同一場無法預期的災難所帶來的威脅，數位科技之所以引發爭論是因為它所造成的影響是作用在人類的「根本」層面上：認知、知覺、認同等與人類存在、與真實概念相關的本體論層次上。換言之，面對數位科技的崛起及其衝擊，出現了樂觀與悲觀兩種觀點之間的對立關係，一方面樂觀於數位科技所帶來的全新感官體驗與全球網絡未來，而另一方面卻對此新科技之能耐感到徨徨不安，深怕人類歷史將被數位科技所改寫。如此的對立觀點其實是唯心論（Idealism）與素樸實在論（Naïve Realism）之間的戰爭，前者源自於笛卡兒主義的傳統，認為數位科技是理性的極致發展，甚至能使理性擺脫物質性的束縛，因為物質性的變化會造成不確定性或無法正確無誤地推導出真理；後者對於數位科技的不安與焦慮是因為數位科技所造成的虛擬經驗，威脅了「真實」（reality）的根基，或者應該說是威脅了「物質性真實」的基礎。素樸實在論認為真實是人們透過其眼、耳等感官所確實經驗到的事物，但是數位科技所產生的經驗卻是一種擬真實的、缺乏物質基礎的真實。

3. Facebook 貼文乃是在訪談之中，李柏廷所展示的社群討論實例，雖是直接引述自 Facebook 的內容，但實際上仍是訪談內容的一部分。

臺灣大學學術期刊資料庫

參考書目

王冠婷

2014 〈FabLab Dynamic：科技、創意與社會的動態連結〉。刊於《數位藝述第肆號》。邱誌勇編，頁 132-139。台北：數位藝術基金會。

藍鈺華

2014 〈從 Maker Movement 到 FabLab 的國際趨勢觀察〉。刊於《數位藝述第肆號》。邱誌勇編，頁 120-131。台北：數位藝術基金會。

嚴珮華

2016 〈台灣製造與藝術家有什麼關係？〉。「天下雜誌」，http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5076118，2016 年 7 月 19 日上線。

鄭鴻旗

2016 〈關於台灣 Maker 運動這幾年發展的看法〉。「教育窗」，http://www.eduwindow.tw/article.php?id=87，2016 年 3 月 10 日上線。

Anderson, Benedict

1983 Imagined Communities: Reflections on the Origin and Spread of Nationalism. London: Verso.

Appadurai, Arjun

1996 Modernity at Large: Cultural Dimensions in Globalization. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Beer, David and Roger Burrows

2010 Consumption, Prosumption and Participatory Web Cultures. Journal of Consumer Culture 10(3): 3-12. doi: 10.1177/1469540509354009

Büching, Corinne

2014 [2013] 〈物件的世界〉（A Universe of Objects）。王聖智譯。刊於《數位藝述第肆號：數位設計－創客與自造時代》。邱誌勇編，頁 36-51。台北：數位藝術基金會。

臺灣大學學術期刊資料庫

Castells, Manuel

2000[1996] 《網路社會之崛起》(The Rise of the Network Society)。夏鑄九、王志弘等譯。臺北：唐山出版社。

Delwiche, Aaron and Jennifer Jacobs Henderson, eds.

2013 The Participatory Cultures Handbook. NY: Routledge.

Geertz, Clifford

2002[1985] 《地方知識：詮釋人類學論文集》(Local Knowledge: Further Essays in Interpretive Anthropology)。楊德睿譯。台北：麥田出版。

Gershenfeld, Neil

2005 Fab: The Coming Revolution on Your Desktop--from Personal Computers to Personal Fabrication. New York: Basic Books.

Goriunova, Olga

2012 Art Platforms and Cultural Production on the Internet. London: Routledge.

Heinrich, Falk

2014 Performing Beauty in Participatory Art and Culture. New York: Routledge.

Jenkins, Henry

2009 Confronting the Challenges of Participatory Culture. England: The MIT Press.

Jones, Steven E.

2014 The Emergence of the Digital Humanities. NY: Routledge.

Mann, Steve

2014 Maktivism: Authentic Making for Technology in the Service of Humanity. *In* DIY Citizenship: Critical Making. Matt Ratto and Megan Boler, eds. Pp. 39-61. MA: MIT Press.

Merleau-Ponty, Maurice

1962 Phenomenology of Perception. London: Routledge.

Ratto, Matt and Megan Boler, eds.

2014 DIY Citizenship: Critical Making. MA: MIT Press.

臺灣大學學術期刊資料庫

Ritzer, George and Nathen Jurgenson

2010 Production, Consumption, Prosumption: The Nature of Capitalism in the Age of the Digital “Prosumer”. Journal of Consumer Culture 10(1): 13-36. doi: 10.1177/1469540509354673

Orton-Johnson, Kate

2014 DIY Citizenship, Critical Making, and Community. *In* DIY Citizenship: Critical Making. Matt Ratto and Megan Boler, eds. Pp. 149-163. MA: MIT Press.

Turkle, Sherry

1998 [1996] 《虛擬化身：網路世代的身份認同》(Life on the Screen: Identity in the Age of the Internet)。譚天、吳佳真譯。台北：遠流。

臺灣大學學術期刊資料庫

臺灣大學學術期刊資料庫