

網路導向的藝術機器開發——一個開放原始碼實作的洞察

(原文刊載於數位藝述第伍號 p110-121)

撰文 | 李炳曄

簡介

網際網路的發展在信息科學 (Informational science) 領域帶來新的工作方式——網路連結了電腦及軟體工程師，使他們發展出一套快速學習的工作模式：更有效率、也更自由。這是一種可追溯到 1980 年代美國社群駭客文化 (Communal hacker culture) 的現象，以一種模塊化分工 (Modular) 及線上共享的方式，強調工程師與同儕之間的相互學習搭配，分享知識、技術和電腦編碼，目的在於跨越社會、種族與地理的藩籬，尋求問題解決的最佳效率。這個方法被稱為「開放原始碼」 (Open Source code) 並逐漸被多數學者視為一種政治經濟 (Political economy) 的實驗——一個關於如何在群體中持續產生個人創意動機、維護群體創造價值和一套管理機制的實驗。開放原始碼推崇電腦代碼在開發過程的「開放性」，認為唯有同時賦予多個工程師在編碼開發過程中的「自由」，才能更有效地建構智慧產物。

史蒂芬·韋伯 (Steven Weber) 認為，在數位時代下合作和生產的社會組織模式，以及支撐它們的產權 (Property) 的討論是「一個關於社會組織如何能改變產權意義，和反之，產權概念的轉移，如何能也改變社會組織的可能性的故事¹。」反觀傳統產權關於如何「排除」他人使用的權利的概念，開放原始碼的產權觀念多數是關於如何「散佈」 (Distribute) 的權利。可見，這一源自信息科學領域的政治經濟實驗，同時也涉及各種關於創意者行為動機的討論，例如為何個人 (工程師) 自願於貢獻集體的、非競爭性的和利他性的專案開發？社群結構如何蛻變來應對新的、網路驅動的創意行為？這些關於人類在網路時代下「創造動機」的關注，被認為是此社群實驗的最終目標、同時也是它吸引眾多信息科學領域以外之關注的理由。

藝術與設計實踐與全球技術文化並行，因此當代藝術家及設計師對於此開放社群思潮的呼應也不應被小覷。採納了開放社群的工作模式、實踐着網路時代下的創造力，一種基於網路社群的藝術創作／設計方式也悄然成型，逐步影響眾多創作者思考、開發及作品價值的討論方式。學者認為這是網路所帶來的複製、混合與重新散佈 (Re-distribution) 的文化，與傳統獨特個人化藝術創作 (或設計商品) 的產權概念相互碰撞的結果。基於近年開放社群文化在藝術設計社群中的廣泛效應，以及其產生連帶藝術設計與社會、政治、經濟的討論，本文試圖從藝術實踐者的角度，談開放社群文化如何影響了創意物件的文化特性，而這些特性，又如何影響藝術設計實踐？這個討論並非要導向一種侷限想像力的「概念框架」，相反地，呼應英國人類學家提姆·英戈爾德 (Tim Ingold) 的「材料思維」 (Material thinking) 概念，是為了探索是否有新的創作可能：

人類在一生中，經歷著在豐富的想像力和材料阻力之間的張力。我們在某種程度上被夾在中間.....製造者（或透過製作來思考者）的藝術天賦，即是在從事臨近的材料勞動時，保持一種投射遠方的眼光ⁱⁱ。

如英戈爾德所言，唯有透過實作，我們才能投射出關於一個媒介的未來樣貌。因此，為了思考當下網路對藝術創作的影響，本文分為前後兩部分：首先，透過文獻歸納近期學者與部落客的撰述，具體描述開放社群文化的幾個現象。接著回到實作者的觀點，從一個開放原始碼實驗專題〈經驗轉換器〉（Experiential Converter, 2013-2014）的開發過程記錄：包含創作概念、技術說明、觀眾回饋等觀點，來試圖呼應前述現象。這個方法是為了從更接近實踐者的角度來探討未來的可能性。

一、開放社群下藝術設計物件的文化特性

社群導向的物件（Community-oriented Artefact）

開放原始碼最初作為一種電腦軟體開發的方式，是讓任何一位具備編碼能力的工程師，都能使用與修改其他工程師所撰寫的電腦編碼或設計藍圖ⁱⁱⁱ。每位工程師皆有原始碼（Source code）的免費授權（Free license），都可自主參與、選擇要處理的任務，也可在任何時間離開專案。參與者對專案所嘗試的成功與失敗記錄，透過線上分享，都可對專案產生貢獻。近來許多創作者採用了這樣的開發模式：線上公開設計藍圖或編碼、跟隨社群參與者的技術引導、也讓作品價值依附於社群的討論。如此開發模式下的創意物件，因此可被認為是「社群導向」的。

回顧傳統設計觀點，設計者個人對於開發過程有絕大多數的掌控。當下依附於網路的「社群導向」開發，和傳統開發觀點有何不同呢？韋伯對此的看法為，傳統所謂的「創新」，多是由個人或企業財團的願景來推動，相反地，當下為了確保集體「自由和免費」的代碼散佈的理想，將自由和權利賦予在建立知識產權的產品的「過程」上，而這個獨特的、過程導向的理想，被韋伯稱為一種「技術性美學」^{iv}（Technical aesthetic）。據筆者之理解，韋伯所謂「技術性美學」應是指作品開發過程本身體現了一種「製造方法的理想模型」，這個模型聚焦在社群參與者、他們的角色和動機、合作解決問題及衝突的過程，以及強調「群體化」對於技術突破的優勢，而非全然聚焦在完成物件上。在此技術性美學下的物件，沒有過去既定的（如以公司、市場或個人評斷為核心的）評價模式和體制化的（如層級指揮和價格機制的）工作模式，其開發價值、分享價值及知識價值皆由社群來取捨。新興的取捨標準包含：一、物件的「開放性」（Openness），即專案編碼、藍圖或技術細節是否「共有」。開放社群平臺上有待進一步修正的開放物件（Open-ended pieces）被更新、關注與實驗的潛力，總是高於開發過程加密的物件。二、物件的「線上記錄」（Online traces）是否可循，相對於傳統公司及個人監督的專案，開放社群專案在線上留下的，不僅有技術細節、開發過程，更有不同時空背景下之開發者對於問題的

見解、以及更明確的開發限制和缺陷分享。這些線上記錄讓世界各地的創作者能隨時擷取、更有效率地產生創意產物。這些新興的「社群導向」價值，就如同露斯·克特洛（Ruth Catlow）和馬克·加勒特（Marc Garrett）在「自由和開放原始碼的藝術世界」（World of Free and Open Source Art）平臺所言，為一種藝術物件和藝術家／參與者／觀眾之間提升的「潛在社會性」（Potential sociality），也體現著一種利他主義（Altruism）的動機。

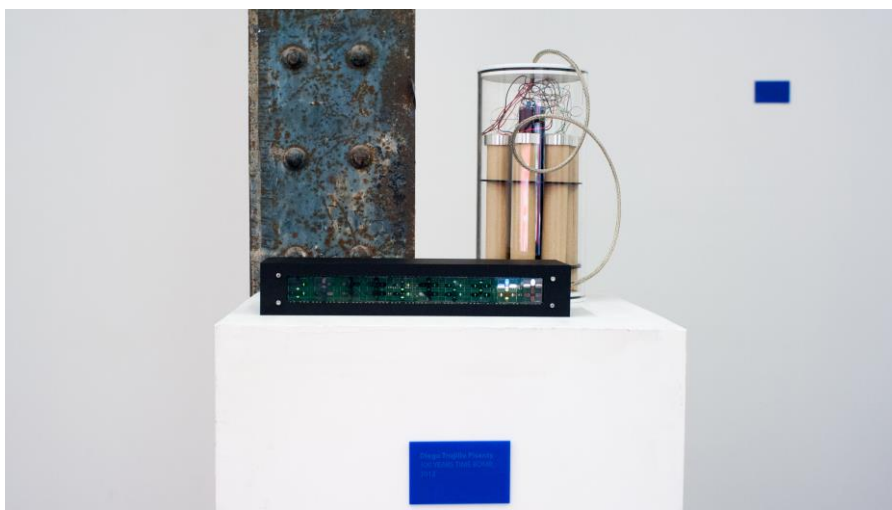
原型甚於成品（Prototype over Product）

開放社群文化下，也潛在著一種「原型」價值甚於「成品」的現象。如同夏洛特·佛羅斯特（Charlotte Frost）所言，開放社群並不期待所有參與者都擁有「專家」的能力——依據事先擬定好的設計流程圖，在社群上分享如何實現作品；相反地，更鼓勵一種「集體實驗」的態度，亦即在群體活動中經歷學習與開發。在開放原始碼社群（如 Github）上所常見的，往往非完整設計的呈現，而是尚待更新與優化的版本——無論是概念或技術上。即使原創者認為已經達到開發目標、或已經解決設計問題，其它社群參與者依然能夠修正、挪用專案原創者的編碼或設計，藉此發現未發現的問題，或是發展出作品的嶄新面貌。換句話說，在開放社群文化下的創意物件，體現著「成品概念模糊」的特性——無論原創者認為完成與否，在社群參與者的眼中，作品有不同的發展意義和潛力，這使得開放原始碼創意物件，在概念上更接近「原型」。

「原型」的概念，對於藝術創作者而言想必並不陌生：原型可以是創作者最初的創作動機，也可能是創作者對於可行性和非熟悉向度的摸索——版畫的試作；音樂、戲劇表演前的排練；互動裝置的機械藍圖等皆可為原型。音樂／藝術家如同約翰·凱吉（John Cage）、馬賽爾·杜象（Marcel Duchamp）和福魯克薩斯（Fluxus）都曾強調即興和原型作為創作的理念。而文藝復興時代李奧納多·達文西（Leonardo da Vinci）的想像機器手稿，僅礙於當時的技術限制未能實現，在今日都被證明有劃時代的前瞻性。

對應近來的創客文化、實驗性的藝術表演、新媒體創作，開放社群所引發的對於原型的關注，似乎以一個嶄新的角度，引導原型在藝術觀點中的回歸。例如，義大利籍獨立策展人加布里艾拉·阿瑞葛尼（Gabriella Arrigoni）於英國新堡（Newcastle）策畫的《Betagrams—創客文化和原型製作的美學》（*Betagrams: Maker Culture and the Aesthetics of Prototyping*）（圖一），透過多位藝術家／設計師作品探討原型設計作為藝術物件的潛力。原型在展覽中被認為是創作者對於尚未實現的夢想的陳述：發明的理想、無法實現的技術、物件隱含的敘事性等，皆是本展覽在概念上的焦點，例如迪亞哥·特魯希略皮森提（Diego Trujillo-Pisanty）的〈三百年定時炸彈〉（300 Years Time Bomb）（圖一）。同時，原型也提供觀眾對創作實踐的洞察（Insight），凸顯

創作並非某種快速的進路或解答，而是一個在製作和思考間反覆交織的過程，而原型更能深化觀眾對此過程的理解。



圖一：《Betagrams——創客文化和原型製作的美學》展覽作品：迪亞哥（Diego Trujillo-Pisanty）〈三百年定時炸彈〉（300 Years Time Bomb）。圖片來源：Karolina Maciagowska。

顛覆性日常科技（Provocative Everydayness of Technology）

開放社群文化間接延續了人類對於科技的「日常性」（Everydayness）的關注。如同「藝術是開放原始碼的」（Art is Open Source）平臺所言，數位科技與網路產生廣泛且無處不在的存取和可用性，一種跨越藝術、科學、通信、表演與設計的接合正在發生，這個接合並未強調前衛、昂貴科技設備的必然性，相反地讓日常化、人人可為的創意實作方法更具顛覆性，例如從日常數據得到對社會問題的洞察、或從園藝來探討更廣泛的生態問題等。近來在創客開放社群平臺 Instructables 上分享的設計專案也可見類似的樣貌，多數設計是用隨手可得的材料及電子元件拼湊而成，也和生活緊密相關，例如〈培根鬧鐘〉^v（Bacon Alarm Clock）（圖二）、〈植物細語機〉^{vi}（The Plant Whisper）及〈自動孵蛋器〉^{vii}（The Arduino Chicken Incubator）等。此類作品隱含着一種鼓勵實踐者進行諸多日常化的科技實驗和想像的趨勢，也更進一步透過更多元的藝術設計或表演，產生具思考性的、和生活密切相關的議題。



圖二：〈培根鬧鐘〉（Bacon Alarm Clock）。圖片來源：網站

<http://www.instructables.com/id/Bacon-Alarm-Clock-Arduino/>

例如，在一篇名為〈英國媒體實驗室文化〉的網誌文^{viii}中，佛羅斯特描述了當下開放社群文化如何影響英國各媒體實驗室的營運和空間型式。他談近來物理和虛擬參半的實驗空間的設置、強調以開放社群模式協助創作者以低成本、高效率組織媒體工作室的“GYOML”計畫^{ix}，以及在英國雪菲爾德（Sheffield）的「接駁空間」

（Access Space）。「接駁空間」從創立以來多次推廣〈零元電腦〉（Zero Dollar Laptop）計劃^x，引導群眾利用回收的電腦硬體、免費的開放原始碼軟體來產生創意圖像、音樂、影片等。接駁空間設立的目標不僅是將學者、藝術家、工程師湊在一起，而是邀請佔其使用者一半以上、身處社會邊緣的人群：如失業者、殘疾人士、精神疾患等，在近乎零成本的開放空間聚集，一起思考新的創價契機。透過這些案例，佛羅斯特在描述一種顛覆昂貴科技的概念：創意應該甚於對設備的渴求、電腦科技應被「去神秘化」，而藝術設計不必然依賴花俏昂貴的科技設備，而可以在一個充斥著回收機件、免費軟硬體組件的空間進行。

觀眾作為開發貢獻者（Audience as Contributor）

開放社群文化無形間也推崇著一種新興的創作者—作品—群眾關係。多數藝術設計者在社群上公開設計藍圖和編碼時，所預期得到的，不僅是觀眾對作品的欣賞和理解，而是更具體關於作品技術或概念上的支援和回饋。亦即觀眾在物件開發初期就可介入實驗過程，而形成一種觀眾亦參與開發的微妙關係。這與近年來設計學界所發展的，以使用者為中心的開發生態似乎有所呼應。如學者帕洛特等（Pallot, Trousse, Senach, Scapin）所言，新設計典範如開放式創新（Open innovation）、Web 2.0 和「活實驗室」（Living Labs）都以一種「以用戶為中心的開放式創新生態」（User-centred Open Innovation Ecosystem）之方式運行。這個方式提倡使用者／用

戶在研發過程中採取更積極的姿態，或直接參與創新的過程。被廣泛討論的專有名詞如「以用戶為中心的設計」（User-centred Design）、「用戶創造的內容」（User-created Content）以及「用戶共同創造」（User Co-creation）等。簡而言之，相對於過去使用者／觀眾限於被動使用、理解物件的角色，當下 Web 2.0 的使用者隨時可透過社交媒體的對話成為創意內容的「創造者」，或「貢獻者」，就如同 YouTube、Flickr 或 Twitter 由使用者來創造內容和價值的典範，或如同 Wikipedia 由公民來協同創造知識內容來利益廣泛社會的案例。

如此觀眾－創造者－開發貢獻者的身份同一，在開放原始碼活動中十分重要：線上觀眾介入了創造者的思考過程、而創作者也不自覺地成為其它專案開發的貢獻者。回顧多年前談論互動藝術時，學者常談到「交互主體性」（Intersubjectivity）——認為互動藝術強調人與人之間的社會存有（Social being），實踐了將群眾與創作者拉到更近距離的夢想。反觀當下開放社群下的創作者－作品－群眾關係的交錯牽連，是否有更多討論的可能？例如，若當下作品的技術開發依賴觀眾／使用者之支援、創作概念也即時受到網路社群的影響，如此創意物件在社會脈絡下的角色，是否更加鮮明？

小結：一種社會賦權的創作

基於上述開放社群創意物件之特性：社群導向、原型甚於成品、顛覆性日常科技、觀眾作為開發貢獻者等，足見開放社群文化除了強調網路帶來的「社會賦權力量」（Social empowerment）、更挑戰着創意產生的群體實驗過程、關於日常科技的顛覆性思考、以及新的觀眾認同。德國行為藝術家約瑟夫·波伊斯（Joseph Beuys）早於 1973 年即提倡社會雕塑（Social sculpture）作為「通用藝術理型」^{xi}（Gesamtkunstwerk）的想法，他闡述「人人是藝術家」的宣言，提倡藝術的延伸定義和作品可以改變社會，而藝術應包含「任何塑造社會與環境」的人類活動：

唯有將藝術的定義延伸，才能讓所有藝術及藝術相關的活動，提供藝術具備的社會進化革命力量（Evolutionary-revolutionary power）的證明。唯有藝術能夠拆解老舊的社會制度下的壓迫[...] 拆解是為了建造社會有機體的藝術品[...] 人人都是藝術家，從他的自由狀態－第一人稱的自由經驗－學習判斷未來社會秩序的藝術品的其他可能。^{xii}

如波伊斯所言，當下開放社群參與者之駭客編碼、電子物件橋接、技術共享，也應被視為一種「群體藝術行為」。不分種族、階級、年齡，人人皆對科技的日常性提出個人化、民主化的修正、對未來提出推測、也討論藝術設計的新問題。到目前為止，上述四種現象已勾勒出某種理型，但關於實踐者如何能在第一人稱實作中「回應」^{xiii}這個網路群體的現象，包含在此群體活動中如何產生創意與洞見？以及如何思考個人意圖和群體意圖的平衡／衝突？本文將透過以下實踐專題來洞察。

二、實驗性藝術機器〈經驗轉換器〉—— 一個開放社群導向的開發

動機

英戈爾德認為對於藝術設計實踐者而言，創作是「從內而外」（Knowing from the inside）的理解過程。實踐者所需的，是一種對世界開放的認知下，在實作中回應世界的洞察，而非對於世界的「客觀描述或再現」。英戈爾德提出「探勘的藝術」（The art of inquiry）方法，認為透過如「實驗」般的藝術創作，我們能得到不同於文字脈絡間的知識。此「實驗」並非自然科學中驗證假設的實驗，也並非在理出腦海中「想法」與世界「事實」間的方程式，而是讓思考伴隨材料的流動和導引，在實作中「靜觀材料想告訴我們什麼」。採納英戈爾德「探勘的藝術」意圖，〈經驗轉換器〉是作者於 2013 年 10 月至 2014 年 8 月間，於博士論文架構下執行的實驗專題，為一臺由開放社群軟硬體（Arduino、Processing 和 PureData）架構的藝術機器，並於 Github^{xiv}及個人網站^{xv}分享開發過程和編碼，意圖從第一人稱實作的角度，理解開放社群文化對創作概念及技術的影響。

概念成型

創作初期在找尋概念時，作者在線上瀏覽到德國互動設計師丹尼斯·保羅（Dennis P. Paul）的「轉換日常物件的超聲處理機器^{xvi}」。這是一臺能將物體體積轉換為聲音的電子儀器。受到保羅應用數位媒介資訊轉化的特質在某種發生性、表演性的行為上之啟發，產生了一個大致上想作「物理色彩」與「音樂」之間轉換的想法，而隨著在開放社群上的查詢，這個概念進一步成為一個「技術問題」：「我們能不能透過開放原始碼的開發方法，製作出將物理影像轉換成音樂表演的機器？」

開放原始碼社群對於技術開發過程的導引

在硬體開發上，為了實現將物理色彩轉換為數據的想法，〈經驗轉換器〉首先需要「色彩感測器」。此感測器在市面上已有銷售，但在 Instructables 社群上能找到以彩色發光二極體（RGB LED）及光敏電阻來作顏色探測的作法^{xvii}，這個作法有不同於市面上感測器的好處：每讀一次色彩，二極體就必須閃爍紅、藍、綠各一次，因此觀眾能清楚感知顏色讀入的節奏性。另外，在創客個人網站 Dreamdealer 上以 Arduino 控制液晶螢幕的簡易方法^{xviii}，使作者產生讓觀眾即時理解機器之表演狀態的想法。當思考如何讓色彩能夠依序讀入機器時，作者實驗了各開放社群平臺的馬達控制參考，最後使用在 Adafruit 平臺上的簡易步進馬達控制技巧^{xix}，這個技巧的好處是，機器將能透過「色盤旋轉」的方式依序讀入色彩。社群上所討論的、同時驅動多個馬達的技術，也讓〈經驗轉換器〉產生新的開發方向：不只將色彩轉換為聲音，同時也轉換為動態的色光表演。為了達成此新目標，作者使用三組馬達完成機器手臂，在基座與手臂前端分別放置大、小各一個彩色二極體燈箱，這個

動態機制可以將當下讀取的色彩以彩光燈箱和轉動手臂指示出來。最後，在 Arduino 支援官網上有能讓兩塊 Arduino Uno 控制板相互溝通的 I2C 編碼庫^{xx}，這讓色彩讀取機制和動態表演機制得以串聯成為完整的〈經驗轉換器〉（圖四）。

在軟體開發上，透過 Processing 網站和其它創客的支援，完成將影像轉換為色盤的程式（圖三），這讓任何一幅影像都可依照其色彩出現的比例，事先被轉換為一個〈經驗轉換器〉可讀取的色盤。最後，使用 PureData 透過 OSC（Open Sound Control）與 Processing 溝通來產生聲音。基本方法為將 Arduino 端控制的色彩感測器讀入的紅、綠、藍三個數值轉換成一個三音和弦（數值愈高音調愈高），以和弦來表現每一個色彩，當影像色盤被轉動一圈，〈經驗轉換器〉即可演奏出與影像色彩比例相對應的曲子，以及一段動態的色光表演（圖五）。最後於展出前，依據機器的體積和佈線，以雷射切割混合壓制木板（MDF）拼湊出可容納機器的外殼（圖四），其他技術細節因篇幅無法詳述，請參考網站連結^{xxi}。

從技術問題到實體化

在此開放社群的開發過程中，作者得到許多意料未及的收穫。例如在實驗以前，作者對上述技術並不熟悉。因此〈經驗轉換器〉的開發，可被視為開放社群導引作者思考「技術問題」，並逐步走向「實體化」的過程。社群參與者對於〈經驗轉換器〉技術上的建議，例如色彩感測器的誤差值、測量色彩的最短時間間距、PureData 轉換數據技巧等，都影響了作品的開發方向。而在概念上，從最初預想的核心技術「色音轉換」開始，〈經驗轉換器〉之概念受到社群影響，延伸為產生多種經驗相互轉換的可能性，而發展出更接近古典音樂盒般的表演設置。



圖三：Processing 程式將影像轉換為色盤的前後對照圖。圖片來源：作者。



圖四：〈經驗轉換器〉展出設置，文化實驗室第七空間，新堡大學。圖片來源：作者。



圖五：〈經驗轉換器〉影像—色盤—動態軌跡對應圖。左方影像以延遲曝光拍攝。圖片來源：作者。

主要觀眾回饋

〈經驗轉換器〉在 2013 年 12 月、2014 年 7 月及 8 月在新堡大學分別以不同型式展出及表演，在此僅節錄與本文題旨相關的觀眾回饋。

呼應前述「原型甚於成品」的文化特性，觀眾回饋顯示〈經驗轉換器〉作為一個創意物件，凸顯的並非完整的設計概念，而是透過展出，呈現一種在製作和思考之間反覆交織的可能性的對話。例如，部分觀眾認為此作品在材質上有計劃淘汰（Planned obsolescent）的特性，實現著一種「臨場性」（On-site）的表演概念——

這樣的拼裝機器可能在其他空間被拼湊為其他形式。其它觀眾討論到，此作品可以延伸到對自然界各種歷史物件的經驗轉換：將古老建築轉換為聲光表演；或將岩石的表面資訊轉換為音樂等。亦有觀眾認為，將〈經驗轉換器〉誇張放大或縮小，對於作品本身概念傳達或體驗上可能更有意思。一位觀眾表明：「或許有一天，我不想『看』梵谷，而是想『聽』梵谷能為我唱什麼？」。觀眾聚焦於對未來續作的建議和遐想，以及關於未來科技可能性的臆測，讓〈經驗轉換器〉更接近某種「原型」，而此原型不僅指涉某種「未完成」之意，而是物件的意義積極地「指向未來可能性」。

在展出及表演當天，作者也試圖和觀賞者討論作品在藝術上的意義，然而似乎有所困難：若就作品的展出的設定和經驗來界定〈經驗轉換器〉的品質，則欠缺了它意圖在線上社群之技術或概念上作出貢獻的美意。而相反地，若僅討論作品在線上對開放社群的貢獻，那麼似乎又忽視了〈經驗轉換器〉作為一個物件所能產生的現場經驗。這個在討論上的困難，讓此作是否能作為一臺「藝術機器」模糊不清。雖然這尚待解決，但作者認為這些回饋對於創作者而言已具啟發性：觀眾提到了當代機器開發的意義及形式，似乎引發某種「難以理解的複雜關係」^{xxii}。而此複雜關係，正可用前述「社群導向」的文化特性來理解：社群導向的開發沒有既定的價值體系，當物件在開放社群中的社會性、現實性被透過一種「技術性美學」提升了，同時也是對物件本身美學意義討論的「問題化」（**Problematize**）。這隱射開放社群導引下機器開發的意義，必然要在某種程度上反映作品在網路社群上對技術、概念的影響和回饋才得以稱為完整——而弔詭的是，創意物件的線上價值又要如何估量？

另一方面，使用簡易電子材料拼裝完成的〈經驗轉換器〉，似乎也對應了前述「顛覆性日常科技」的現象。觀眾關於此作的討論，幾乎圍繞當代人的現實生活本身：我們如何自創生活中有趣的經驗？如何把在博物館裡的大師作品帶到我們的桌邊？不同的跨文化的影像，如何透一個簡易的機器，產生不同的敘事？這些回饋說明〈經驗轉換器〉作為一項藝術實驗，尚有許多與現實生活交集的可能性及顛覆性。

三、結論

本文第一段落陳述開放社群下創作物件的理想模型，這個模型聚焦於群體創意價值和社會賦權的創作：強調社群參與者的角色和動機、合作解決問題的過程，以及群體化對於技術突破的優勢。然而，第二段落中的實踐記錄意圖進一步凸顯，看似「利他主義」、聚焦「集體自由」的開放原始碼開發現象，對於創作者自身而言，反而隱含更多「個人」技術提升的可能，以及新的美學討論契機：開放原始碼的藝術設計開發，更具「臨場性」、「日常顛覆性」、「美學意義問題化」、「指向未來可能」等潛力，而藝術設計者透過開放社群創作實踐，也能站在一個更優勢的位置，提出藝術設計在社會脈絡下新的可能：

敘事機具 — 原型開發作為技術與社會夢境的描繪

一直以來，藝術與設計物件都可以被視為「群體」而非「個人」夢境的實現。創作或多或少反映了社會的夢想，以及人對未來生活的想像。然而，當網路即時性地強化了群體製作意識，社群導向的設計開發引領了創作者更有效率地吸取他人的經驗、追求開放性的創作過程、也更直接介入新興的社會及群眾議題。此開發方式突顯了創意物件作為一種社群的集成和追尋，不但可以日常化、個人化，也可以用想像、敘事性的手法，描繪出諸多在科技的當下、歷史和未來，以及個人和群體之間被忽略的隱藏問題。

以網路串連的開放社群，同時對於創作者也有新的期待，包含公開化的媒體工作室、創作過程中緊密的社群連結、觀眾更積極參與的姿態，以及更重要的、一種普適（Ubiquitous）而符合社會現況的美學討論——人人皆可貢獻的、進行式的美感參與，而非昂貴科技打造的神祕工件或艱澀的哲學論述。這些期望也帶動著對新社群平臺技術的渴求：如何讓世界各個角落的人們，無分空間地域，都能更臨場般地經驗每一個創意物件、並回饋他們最直接的看法或技術支援。

延伸而論，本文也試圖提醒不同領域的實踐者，在網路的驅動下，掌握更優勢的姿態，透過不同媒介忠實地傳達出全球化信息傳遞對於個體思考過程及創意表達的影響，也更清楚反映在網路時代下世界公民的積極態度：在群體中思考一種利他主義和個人信念的衝突／平衡，以及批判性、探索性的學習、合作和創價模式。網路社群導向的藝術設計隱含著無限可能：何必一定要個人「原創」呢？試試開放社群「共創」如何？

參考書目

1. Access Space. "Access Space", 2001, accessed 4 June 2015. <http://access-space.org/>.
2. Art is Open Source. "Art is Open Source", 2013, accessed 8 June 2015. <http://www.artisopensource.net/>.
3. Frost, Charlotte. "Media Lab Culture in the UK." Furtherfield, 2012, accessed 28 May 2015. <http://www.furtherfield.org/features/articles/media-lab-culture-uk>.
4. Furtherfield. "Zero Dollar Laptop Workshops." Furtherfield, 2010, accessed 4 June 2015. <http://www.furtherfield.org/outreach/zero-dollar-laptop-workshops>.
5. Gerber, Aurna, Onkgopotse Molefe, and Alta van der Merwe. "Documenting open source migration processes for re-use." In *Proceedings of the 2010 Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists*, 75-85. ACM, 2010.
6. Ingold, Tim. *Making: Anthropology, archaeology, art and architecture*. Routledge, 2013.

7. Pallot, Marc, Brigitte Trousse, Bernard Senach, and Dominique Scapin. "Living lab research landscape: From user centred design and user experience towards user cocreation." In First European Summer School "Living Labs", 2010.
8. P2P Foundation, "World of Free and Open Source Art." P2P Foundation, 2011, accessed 4 June 2015. http://p2pfoundation.net/World_of_Free_and_Open_Source_Art.
9. Tisdall, Caroline. *Art into Society, Society into Art*. ICA, London, 1974.
10. Weber, Steven. *The Success of Open Source*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2004.

註釋

-
- ⁱ Weber, Steven. *The Success of Open Source*. (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2004), 1.
 - ⁱⁱ Ingold, Tim. *Making: Anthropology, Archaeology, Art and Architecture*. (Routledge, 2013), 7.
 - ⁱⁱⁱ Gerber, Aurona, Onkgopotse Molefe, and Alta van der Merwe. "Documenting open source migration processes for re-use." In *Proceedings of the 2010 Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists* (ACM), 2010, 75-85.
 - ^{iv} Weber, Steven. *The Success of Open Source*. (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2004), 238.
 - ^v 能用煎培根的香氣喚醒使用者的時鐘。"Bacon Alarm Clock - Arduino", Instructables, 2014, <http://www.instructables.com/id/Bacon-Alarm-Clock-Arduino/> (Accessed 2 June 2015)
 - ^{vi} 用語音提醒栽培者植物狀態的花盆設計。"The Plant Whisperer", Instructables, 2011, <http://www.instructables.com/id/The-Plant-Whisperer/> (Accessed 2 June 2015).
 - ^{vii} 可自動調節溫度的簡易孵蛋裝置。"The Arduino Chicken Incubator", Instructables, 2014, <http://www.instructables.com/id/The-Arduino-Chicken-Incubator/> (Accessed 2 June 2015).
 - ^{viii} Charlotte Frost. "Media Lab Culture in the UK." Furtherfield, 2012, <http://www.furtherfield.org/features/articles/media-lab-culture-uk>. (Accessed 28 May 2015).
 - ^{ix} "Grow your own media lab": "Folly", "Access Space"和"Polytechnic"三個實驗空間的合作專案，目的在於幫助藝術家設立個人媒體實驗室。
 - ^x Furtherfield. "Zero Dollar Laptop Workshops." Furtherfield. 2010. <http://www.furtherfield.org/outreach/zero-dollar-laptop-workshops>. (Accessed 4 June 2015).
 - ^{xi} 德文單詞，廣泛被接受為美學討論時之術語，意指一種包含許多藝術型式的作品，可譯為總體藝術作品 (Total work of art)、藝術理型 (Ideal work of art) 或通用藝術 (Universal artwork)。

-
- ^{xii} 波伊斯於 1973 年陳述，首次在英文著作中出現為 1974 年之 Tisdall, Caroline. *Art into Society, Society into Art* (London: ICA, 1974), 48.
- ^{xiii} Ingold, Tim. *Making: Anthropology, Archaeology, Art and Architecture*. (Routledge, 2013), 7.
- ^{xiv} 詳見作者 Github 編碼庫 <https://github.com/pingyehli/ExperientialConverter>
- ^{xv} Ping-Yeh Li, "Experiential Converter." PING-YEH LI, 2013, <http://www.pingyehli.com/DM/2013/12/16/experiential-converter/>. (Accessed 28 May 2015).
- ^{xvi} "Instrument for the sonification of everyday things" at: WIRED. CO. UK. "Artist turns objects into music using lasers." 2012, <http://www.wired.co.uk/news/archive/2012-09/19/sound-scanning> (Accessed 28 May 2015)
- ^{xvii} "Using an RGB LED to Detect Colours", Instructables, 2012, <http://www.instructables.com/id/Using-an-RGB-LED-to-Detect-Colours/?ALLSTEPS> (Accessed 24 May 2015).
- ^{xviii} Johan van Tongeren, "Connecting a 1602A LCD display and a light sensor to arduino uno." Dreamdealer, 2012, http://www.dreamdealer.nl/tutorials/connecting_a_1602a_lcd_display_and_a_light_sensor_to_arduino_uno.html (Accessed 24 May 2015).
- ^{xix} "Arduino Lesson- Stepper Motors", Adafruit, 2015, <https://learn.adafruit.com/adafruit-arduino-lesson-16-stepper-motors/overview> (Accessed 24 May 2015).
- ^{xx} "Wire Library", Arduino, 2015, <http://www.arduino.cc/en/Reference/Wire> (Accessed 24 May 2015).
- ^{xxi} Ping-Yeh Li, "Experiential Converter." PING-YEH LI, 2013, <http://www.pingyehli.com/DM/2013/12/16/experiential-converter/>. (Accessed 28 May 2015).
- ^{xxii} 〈經驗轉換器〉於 2014 年七月展出之觀眾回饋，實際描述為：產生超越人類知識和控制的關係 (Creating relationship far exceeding human intellectual capacity and control)。