

第三章 案例研究

透過先前文獻分析，發現數位媒材的確能激發發創造力，且與認知、社會、文化有絕對關係，以 Csikszentmihalyi (1988) 創造力之動態三角形為基本架構，並經由文獻的歸納整合，建立個案分析之研究模式與研究重點，依此模式對應到當前數位建築於整體建築文化的發展，透過個案分析，觀察目前數位化時代下建築的發展，詳細資料整理與推論後，提出具有創造力的現象，以修正或說明先前第一部分推論之結果。

再來，整合先前個案分析之現象與數據，檢驗就數位建築的領域發展，Csikszentmihalyi(1988)創造力之動態三角形模型架構是否需要修正，且基於媒材所佔設計領域的特殊性，將這個一般性的創造力模型重整為具特殊性；屬於數位時代中的建築創造力之先期模型。最後，基於個案分析的侷限性，以此模型套用於其他個案，用以檢視與驗證模型的可信度。

3.1 以 Frank Gehry 為案例

有關創造力的研究有許多不同的角度可以切入，先期心理學方面多以案例分析的方式，透過訪談、問卷整理出一個系統化的現象或結論，而後有人類行為的認知研究，可以口語分析(Protocol Analysis)、觀察實驗作理性的歸納，移植到運算的領域則利用其論述之現象、模型於電腦系統與媒材運用。

本文著重於社會性研究，因而選擇 Gruber、Gardener 以及 Csikszentmihalyi 等人先前針對創造力所採用之研究方法，也就是個案分析作為主要之研究方法，透過對先前相關研究的分析比較，提出在建築領域中符合創造力的特質與要素如：

- 創造力過程必須具備新奇、不可預測的特質。
- 需要在某種特殊領域有獨特敏銳的洞察力及大量專業知識。
- 是一種尋找問題及解決問題的過程。
- 要能提出前所未有的結果或答案。

- 要能帶動某個領域或社會的進步。
- 同時影響多個領域並獲得肯定。

Csikszentmihalyi (1988) 基於社會心理學研究建立：創造力在整體社會文化下以三個元素 (person、domain、field) 相互循環影響，其中個人-person 代表了創造性個體所成長的環境、性格養成並受到其身處領域的薰陶，範疇-field 意指當時有名望的評論家、報章雜誌以及具公信力的組織單位，而領域-domain 則涵蓋了從古到今該專業領域的所有知識。基於此三元素的互動架構，我將分三個軸向搜尋相關資料，列舉出個案具有創造力特質之事實，並觀察其個別及相互運作影響之現象、模式。

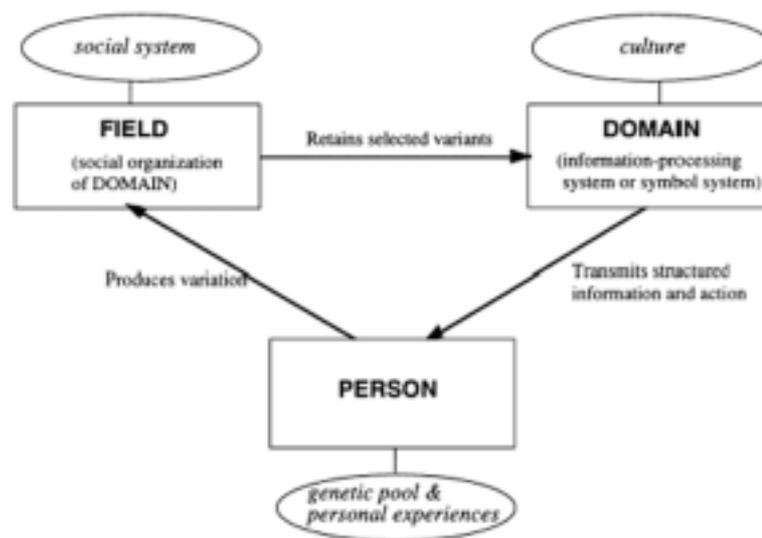


圖 3-1 創造力之動態架構 (取自 Csikszentmihalyi, 1988b)

進入實體案例分析前，先就案例的選擇做一簡短重申。如同 Csikszentmihalyi(1996) 選擇研究個案所述，創造力涵蓋範圍太廣，包括日常生活中思想不尋常者，以嶄新原創方式體驗世界者以及其成就廣為大眾界定者，談論第三種在條件上容易釐清，因而從我想要探究的建築領域中，使用數位媒材(也就是電腦)從事設計行為的佼佼者，選出 Frank Gehry，同時，基於 Csikszentmihalyi 所述 “時間扮演了創造力扮演了一個重要的角色”(“Time plays an important role in the creative process”)(Csikszentmihalyi, 1988b, P:332) ，我將以時間軸來逐次論述 Frank Gehry 個人整個創作歷程。

3.1.1 個人(person)

“個人生逢其時是大多數創造性人物的解釋，然而有敏銳的洞察力則是領悟機會的重要因素。”

“Being in the right place at the right time is an almost universal explanation to be a creative person.”

-Csikszentmihalyi, 1996

童年時代

Frank O. Gehry (1929-)，1954 年南加大建築系畢業，後於哈佛大學設計研究院唸都市計畫。Gehry 是猶太裔加拿大人，小時候，每個禮拜四，Gehry 都會跟著祖母，到猶太市場去買鯉魚，而年幼的 Gehry 就會在家跟魚玩上一整天。這項禮拜五吃魚的猶太傳統，雖然讓 Gehry 在童年時期遭受到同儕的嘲笑，之後因而將姓氏 Goldbery 改為 Gehry (和 Picasso 和 Le Corbusier 都改名)，然而魚的形狀、遊動和漂浮的情景，都深深烙印在 Gehry 的心中，成了感情上不可割捨的一部份，Gehry 曾表示當他想不到設計時，他會開始畫各式各樣魚遊動的姿態刺激思考，除了直接反映在其所創造的巴塞隆納魚、1983-86 年間的魚燈、蛇燈，亦間接反應在其所創作自由、奔放的建築曲線中，這符合了 Csikszentmihalyi (1996) 所提創造性人物往往與其童年有很密切的關係，且大多數從幼童時即可看出端倪，而魚的童年經驗，即成了他未來的創作思考的刺激來源。

專業知識養成

學生時代的 Gehry 也崇拜過 Harris (註 1)和 Schindler (註 2)，他也閱遍 Wright(註 3) 的作品，最後認為 Corbusier(註 4)是 20 世紀最偉大的建築師。Gehry 剛踏出校門，進入社會之際，也如常人般進入事務所工作。20 幾歲的 Gehry 花了很多時間學過建築表現法、建築透視圖等技法，此時他專為如 Portman(註 5)這類事務所畫透視圖，這是 Gehry 專業知識的養成時期，符合 Akin(1990)提出創造力人物必須具備專家知識的論點。

從傢俱的設計中嘗試自由曲線

根據 Gardner(1983)所述多重智慧 multiple-intelligences 理論，創造者同時擁有多種天賦，亦反映在 Gehry 身上，他同時從事雕塑及傢俱設計，就如同他的建築有令人意想不到的驚奇與刺激。

60年代晚期，Gehry 從瓦楞紙板中得到了創作靈感(新刺激)。Gehry 把這種便宜的紙板一層一層膠合起來成一大塊，然後用鋸刀切成各種實體形狀—桌子、椅子，檔案櫃、門、地板等等，又便宜又堅固。這種材料容許他在一天之內就可設計兼完工，還可測試、修正，第二天再完成另一件成品，便是有名的 Easy Edge 系列傢俱，在這一系的紙板傢俱當中，Gehry 尚不敢用在建築上的自由曲線出現了一雖然還是兩向度板狀的彎曲，第三向度仍舊拘謹的保持平直。

新材料刺激新創造

1961 年成立自己的事務所，Gehry 的作品在 60~70 年期間，偏向於當時的設計思潮—現代主義建築，作品量也不多(表 3-1)。這時候的 Gehry 依然沒有獲得建築界的認同，這個時期中，Gehry 替當地的開發商設計了一些商業建築，聖塔摩尼卡購物中心 (Santa Monica Place) 就是一個成功的例子。在這個外形方整的案子中，六層高的立體停車場的外牆，遮著一層漆上白字的藍金屬網，是那種常用在小學操場邊的便宜圍牆，卻讓人耳目一新，Gehry 反復地使用這種廉價金屬網在各個案子中，除了反應 Gehry 對材料嘗試的大膽，同時也預言了未來在透過數位媒材的刺激，激發他利用鈦金屬版所創作的無數自由曲線。

Gehry 曾說“尚未完工的建築遠比以完成的來得有趣……我喜愛速寫並迷戀那種矛盾與不規則系統所產生的美感”(“*buildings under construction look nicer than buildings finished.....I love sketching and fall for the incongruous and illegitimacy system.*”)(Gehry, 2001, p:43)，創造性人物勇於挑戰傳統激發衝突的先天性格 (Csikszentmihalyi, 1996)在此表露無疑。

由這部分了解，創造性的個體會吸收他所身處領域的既有知識，透過個人經驗、環境薰陶，來促進個人創造力的形成，在 Csikszentmihalyi 的創造力三角形中，個人受到專有領域知識的影響在此受到映證，我以圖 3-2 說明【現象一】：Frank Gehry 受到領域知識以及個人特質、環境的影響激發個人創造力。

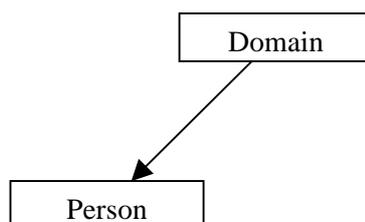


圖 3-2 領域知識影響個人

表 3-1. Frank Gehry 建築作品(1924-1978)

Year	Age	Project	Location
1968-72	39	Davis Studio and Residence	Malibu, California
1969-73	40	Easy Edges cardboard Furniture	
1977-78	48	Gehry Residence	Santa Monica, California
1978	49	Wagner Residence (unbuilt)	Malibu, California

70 年後，Gehry 開始引人注目，而這源自於自家居住住宅，這也是他設計的一個轉折點。當時 Gehry 的刺激來自於材料(刺激)，從體型的不規則，結合各種材料，包括鐵板、鐵絲網、木條、粗製木夾板、鋼絲網玻璃等等進行組合搭接，全都裸露呈現，預算、工期都由自己掌握，充分地以自己的要求與觀念來作，也是他之後所追求的理想創造方式。80 年代初期，Gehry 繼續追求自由曲線的表達，雖然他還不知道如何用在建築上，這時有一個新問題的發生(problem-solving)，促使 Gehry 有機會從材料中啓發新的創造力，當時材料廠商 Formica（富美家）請 Gehry 用新美耐板系列 Color Core 參加設計競圖，Gehry 不小心打破了原設計成的燈，卻意外發現邊緣不整齊的碎片美極了，於是疊起碎片，做成了鼎鼎大名的魚燈 (1983-86)(參見附錄 A-1 p:67)，進入魚的時期，除了魚燈，Gehry 接著還創作了蛇燈、老鷹燈、章魚燈、鱷魚燈等等，他逐漸摸索出如何用特定的材料去創造三向度扭轉的曲線。

數位媒材的刺激

在開始設計迪斯耐音樂廳(1989-2003)的前後，Gehry 已經多方嘗試著把他出神入化的魚燈，擴展到建築的尺度了。先是 1986 年明尼蘇達州 Walker 藝術中心內，約三層樓高的玻璃魚雕刻，繼而是隔年日本神戶的「魚躍餐廳」旁，約八層樓高的金屬網制魚雕刻，然後是 1987，替「望眼鏡業主」Chiat/Day 設計的魚腹會議室，18 公尺長的魚腹，外身覆以鱗狀鍍鋅金屬片，內露魚骨結構般的木料，最後是 1992 年，Gehry 在西班牙巴塞隆納奧運村中設計的巨型地標—54 公尺長，約 12 層樓高的沖孔金屬魚雕刻，在這個案子中，Gehry 首度使用法國航發公司 Dassault Systems 所發展出來的電腦軟體 CATIA 來輔助魚形設計(數位媒材所引起新刺激)，這時候的 Gehry 因為數位媒材的刺激將個人創造力推到新境界，並在轉向 field 的過程中得到極高的評價。

從上述幾段論述中可以看出，Gehry 因為兒時的影響，偏愛自由律動的曲線，並多方嘗試以各種材料來實驗，除了幾項創造性人格特質的驗證，如求新求變、多重智

慧之外，新刺激是另一項在 Gehry 創作生涯中，相當重要的因素。早期這樣的刺激來自於材料：瓦楞紙板、鐵絲網、破碎的美耐板都是他追求自由曲線的創新嘗試，然而將 Gehry 推向高峰的卻是數位媒材的刺激，並因此逐漸將彎曲的線條擴張至較大尺度的建築，我認為媒材介入 Gehry 的創作改變的除了設計過程，也實現了 Gehry 所追求的建築形式，並扮演著 Gehry 受到大眾肯定的推手。

Bruce Lindsey(2002) 在 *Digital Gehry* 一書中曾說明，在 Gehry 的作品中，反覆的模型操作是為避免單一形式的陷入，他總是在一件案子上同時用兩組不同設計的模型工作，這個部份數位媒材扮演了很重要的角色，而 Gianni Ranaulo(2002)則進一步肯定 Frank Gehry 是使用新式數位語言的新典範，他藉由實驗與對新造型及其運用的可能性的了解，將電腦變成設計的思考材料。對 Gehry 來說建築就像是藝術，他需要借助電腦來幫他生產各式各樣的模型，透過思考與觀察，不斷修改、討論，並在設計定案時，配合電腦科技做實際施工上的估算、輸出，新媒材在 Gehry 工作中所扮演的角色，是幫助他實現純類比構想的重要工具，也節省很多時間和經費，將力學、材料和預算的誤差減至最低，可以說，沒有數位媒材 Gehry 很難達到他對建築的理想，包括從曲線、形式、材料、到施工，每一個環節都需要電腦，因此基於 Gehry 的個案，我推論出兩個有別於 Csikszentmihalyi 創造力三角形的兩個新發現，一是證明新刺激這個新元素存在，二是證明數位媒材在創造力中對個人產生最直接的影響，以圖 3-3 說明【現象二】：基於 Gehry 的個案，證明新刺激這個新元素存在，而這個新元素—數位媒材在創造力中對個人產生最直接的影響。

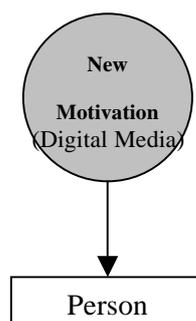


圖 3-3 新刺激直接影響個人

註 1 Harwell Hamilton Harris，50 年代南加州建築師，作品充滿地域主義

註 2 Rudolf Schindler，20 年代洛杉磯建築師，作品表現國際樣式

註 3 Frank Lloyd Wright，1869~1959，美國建築之父

註 4 Le Corbusier，1887~1965，法國建築師

註 5 John Portman，當時美國名建築師

3.1.2 範疇(field)

“範疇至少有三種方式可以影響創造力的速度：1. 贊助人要求領域創新(獎項與獎金)。2. 取捨新事物時選擇了寬或窄的標準。3. 良好的社會制度引導到領域也能鼓舞創新。科學上領域 (domain) 跑在範疇(field) 前頭，藝術上範疇(field) 則決定了哪些作品可以納入領域(domain)。”

“Field can affect the rate of creativity in least three ways. The first way is by being either reactive or proactive. The second way is choosing either a narrow or a broad filter in the selection of novelty. Finally, field can encourage novelty with good social system.”

-Csikszentmihalyi, 1996

從 Csikszentmihalyi 對創造力模型中領域的分析，藝術受到期結構分散的影響，範疇對其影響重大，必須經過專業評估者的反覆測試，才可能成為影響重大的社會性創造力，這也是為什麼藝術家的出頭往往較科學家來得緩慢，建築也是。Gehry 的發跡，前 40 年幾乎可說一無所成，一直到年近 50 的自宅設計才有一點激起社會的討論，雖然負面的聲浪居多，但已經引起輿論的注意。對 Gehry 來說，他並非到 50 歲才開始有創造力，而是一直到了這個階段範疇這個守門員才開始要接受他，Gardner (1986) 以 Freud 為例，說明創造者的養成在前期往往是不被肯定的，而 Gehry 的遭遇驗證了 Gardner 的論述。

獲獎與展覽

1974 年 Frank Gehry 得到他人人生第一座建築專業獎項，開啓了範疇守門員的關卡，並陸陸續續在 10 年間逐漸嶄露頭角 (表 3-2)。Gehry 的大膽表現，恰與 80 年代的時代脈動契合，於是他開始走出西部，到美國各地，甚至日本、歐洲各國都相繼注意到這位怪傑。到 80 年代中期，Gehry 已完成了一百多件案子(附錄 A-1)，不管在生產量，或者媒體曝光量都無人能出其右。1990 年早期，Gehry 的合作夥伴 James Glymph 將數位化的飛機設計、汽車設計、動態卡通和建築結合起來，創造出巴塞隆納魚紀念雕塑 (monumental Fish Sculpture, 1989-92)，首次將數位媒材所輔助的設計作品，實際地落實在世界注目的焦點。

表 3-2 獲獎與榮譽講座/學位(1974-1989)

Year	Age	Award and Honor	Sponsorship
1974	45	College of Fellow	American Institute of Architecture
1977	48	Arnold W. Brunner Memorial Prize in Architecture	American Academy of arts and letters
1987	58	College of fellow	American Academy of arts and letters
1987	58	Honorary Doctorate of Visual Arts	California Institute of the Arts
1987	58	Honorary Doctorate of Fine Arts	Rhode island School of design
1989	60	Pritzker Architecture Prize	Hyatt Foundation

1984 年之後，Gehry 陸陸續續在世界各地公開展覽（詳見附錄 A-4）。1989 年 Gehry 60 歲，該年他獲得建築的最高榮 Pritzker Architecture Prize，他獨樹一格的設計作風，贏得了範疇的大大贊同，1990 年之後至今，他所獲得的獎項更是無以數計（附錄 A-3）。1997 年在西班牙畢爾包開幕的 Guggenheim Museum Bilba 成爲 Gehry 創作中最具代表性的作品。施工期間，Gehry 不只一次地望著那婀娜多姿的建築輪廓，發出喟歎：「my curve, my curve, I drew that」，在這個案子裏，Gehry 使用了稀有的鈦金屬來包覆外表，這種每片厚僅 0.38mm，大小約 60cmx90cm 的材料單價本來是很貴的，但是因爲它輕，所需的結構支撐不必太多，整體計算下來，反而比用其他類金屬板還來得划算。畢爾包古跟漢美術館的成功，主要除了歸功 CATIA 軟體創造出的動感曲線，還端賴當地鋼鐵文化的秉賦，並再一次證明數位化媒材對 Gehry 創造力不可或缺的關鍵性影響。

守門員的肯定

根據調查結果，顯示目前在網路上與 Frank Gehry 相關的資料約有 57,300 筆，其中 30% 爲其個人網站，40% 爲掛在其他大網站下之專屬網頁，另剩下 30% 則爲文字上或者討論區有提及其人或作品，相較於其他建築師（Peter Esinman 31,000 筆）不論在數量上或者比例上都略高，平面媒體亦幾乎平均每個月都會曝光一次，並分布在不同語言不同國家。Mitchell (2001) 在對於 Gehry 作品的描述說：「他創造了一種新的建築語言，而這種建築語言是由電腦所建構的彎曲表面…… (He has created a powerful new architectural language of computer-constructed curved surface……)」。Schindler (2002) 在「數位蓋瑞：探索材料極限的數位化建構」(「Digital Gehry: Material Resistance Digital Construction」)一書序言中談到，Frank Gehry 是繼 1996 年紐約時報網路搜尋引擎開張後最重要的建築師，其點擊率 458 次超過 Richard Meier 的 312 次，以及 Peter Eiseman 的 128 次，僅僅落後已過世的 Frank Lloyd Wright 的 618 次。

2001 年在紐約古根漢美術館所舉辦的 Frank Gehry 回顧展，囊括了五個國家、24 個城市的 36 件作品，為 Gehry 的作品劃下重要的里程碑，而目前，光從 amazon 網路書店可以找到關於 Frank Gehry 的英文專門書籍就多達 802 本，相關產品也達三十多項。1998 年出版的“Frank O. Gehry, The complete works”引用了自 1963 年到 1997 年間知名建築師、評論家與文化觀察者的 1668 篇文章、出版品與書籍，這些具有權威性的守門員包括了 Jean-Louis Cohen、Beatriz Colomina、Kurt Forster、Charles Jencks、Herbert Muschamp 以及 Micahel Sorkin，2000 年九月號的時代雜誌中 Philip Johnson 更公開表示“Gehry 的設計是當前時代中最重要的作品”，這些相關專業者的評論與肯定，是 Gehry 成功的關鍵之一，而實體作品的完成，亦是對社會整體的宣告。可以確定的是，Frank Gehry 在目前人類社會中是被肯定看似具有創造力的建築師，而這其中數位媒材的影響，則是將他推入設計高峰的關鍵。在這個階段中 Gehry 通過了範疇的考驗幾乎完全被肯定，如同圖 3-3 所示，數位媒材扮演推動 Gehry 創造力的角色，也是因為數位媒材所引發的特殊建築，吸引了範疇的目光而注意到 Gehry，並漸漸從撻伐聲中轉為讚許，這當然也是因為數位媒材影響了範疇的想法所至，這部分會在下幾段作詳細的論述，於是，Gehry 從個人的創造力走向了被範疇所肯定的創造力，該現象符合 Csikszentmihalyi 創造力三角形的一部份，也就是圖 3-4。【現象三】：Gehry 通過範疇的考驗，從個人創造力走向社會性的創造力。



圖 3-4 個人創造力走向社會創造力的範疇部份。

數位媒材對範疇的影響

Csikszentmihalyi (1996) 對範疇的解釋為：當時有權威或有地位的人、組織以及團體的肯定。以建築領域來說，我列舉幾本較知名的雜誌 Dialogue (台灣)、A+U (日本)、Architecture record (美國)，觀察這幾年他們對於數位化媒材或者數位化建築的報導，來確認數位媒材對於範疇的影響，我將這些相關資料整理於表 3-3。從 1997 年開始 Dialogue 雜誌開始有專門主題探討數位建築，如 1997 年 11 月的“電腦與建築”以及 2001 年 1、2 月合刊的“數位建築”，其他月份即使在主題上並沒有數位的敘述，在內容作品選擇皆逐漸轉向自由、曲線化的建築形式，期間更不乏許多關於數位化媒材與建築的相關報導。A+U 雜誌找到最新的資料是從 2002 年開始有專門對於數位化團隊或設計者有整本完整的報導，如 MVRDV 以及最新一期對於 Pritzker 得主

ZAHA 的專訪，而 ZAHA 的得獎又是範疇對使用電腦操作設計者的另一項肯定。Architecture record 從 2002 年開始每個月份幾乎都有 1-2 篇的專業報導，描述關於當前數位化建築的改變與創新，報導期數與內容整理於表 3-4 (2002-2003 的文章詳見附錄 B-1)，今年 10 月 Architecture record 更舉辦了一個名為”innovation”的研討會，專門探討新科技、新材料、新方法對於建築的影響。

表 3-3 從知名建築類雜誌中選取其主題與數位科技相關的期數

	1997 NOV 電腦與建築 /Peter Eisenman 專訪 Computer and Architecture /Interview with Peter Eisenman		1998 NOV 建築結構 1998 Dialogue Structures 1998
	2001 JAN / FEB 數位建築 Digital Architecture		2002 JUN 世界盃足球賽場館 / 企業總部 World Cup Football Stadiums / Corporate Headquarters
	2004 05 currents: Zaha Hadid receives the Pritzker Architecture Prize /		2002 11 MVRDV FILES Projects 002-209
	May 2004 Digital Practice With the advent of computers, the process of architecture has forever changed.		Innovation: On October 8 and 9, we hosted Record's first Innovation Conference.

表 3-4 Architecture record 雜誌中數位化建築相關的報導 (2004)

期數	篇名
05/2004	The Art Institute of Chicago examines how best to archive digital design data —Tech Briefs
	In the lab, paint makes NOx gases harmless—but can field trials make the same claim? —Tech Briefs
04/2004	Nanometers? Tiny sensors embedded in concrete will collect physical and chemical data —Tech Briefs
	Companies can build a power plant for free right in your backyard ... if the price is right —Tech Briefs
03/2004	In the U.S., architects are ramping up the design power of photovoltaics Solar power is on the rise, and designers are using it to make a statement Six new tools for today's architects —Tech Products
	The Times banks on a mock-up to try out systems for its new building —Tech Briefs
	For improving indoor air quality, is UV treatment the light at the end of the duct? —Tech Briefs
	Don't blow off steam—microturbines make cheap, clean energy from waste heat —Tech Briefs
02/2004	As codes change, is automation the answer? —The Digital Architect
01/2004	In museums, no stodginess on display —The Digital Architect

公開競圖獎項的舉辦亦是數位媒材對範疇的影響之一（參見附錄 B-2），北美洲電腦輔助建築設計學會（ACADIA）分別在 1998 年與 2001 年公開辦了兩次以電腦輔助設計為議題的國際競圖，第一屆的遠東數位建築獎（FEIDAD）也自 2000 年開始舉辦，以鼓勵數位媒體發展新的設計創作為目標，目前共舉辦了四屆，並於舉辦期間邀請國際建築師針對數位媒材議題發表公開演說，也陸陸續續替該獎項得獎作品出版國際專輯，對於提昇數位化建築有相當大的助益。除了報導、國際獎項的推動，有許多國際性的公共建築案皆採用了以數位化媒材介入設計的建築案，Frank Gehry 2004 年在洛杉磯開幕的迪士尼音樂廳、2000 年渡邊誠在東京建構的地鐵站，都是數位化建築逐漸吸引不論是執政者或者當前大眾目光的實證，因此作者認為以 Frank Gehry 的案例，在 Csikszentmihalyi 的創造力社會三角形中，範疇因為受到數位化媒材的影響，而對 Gehry 的創作抱持更加肯定的態度，這樣的影響是間接而非直接的，兩者間相輔相成，Gehry 利用電腦輔助設計的創作，因為範疇受到數位媒材潛移默化的影響而加速了其被肯定為創造力的價值與速度，而 Gehry 建築在廣大社會引起的迴響與成功，亦帶領著數位媒材繼續進入建築範疇，影響到最後終於會進入建築領域成為知識的一部份，我將範疇受到數位媒材影響以下列圖 3-5 表示。

【現象四】：數位媒材間接影響範疇，肯定他是有創造力的建築師。



圖 3-5 新刺激間接影響範疇。

3.1.3 領域(domain)

“領域的結構有別可以解釋其中的差異：一般來說，物理天才可在30歲到達巔峰，哲學家則多要到晚年。數學、電腦程式屬於結構較佳的領域，哲學、心理學則屬於結構分散的領域，但並不表示科學、物理遠比道德、智慧來得有價值。”

“Math and computer programming are very clearly structured domains, which philosophy and psychology are structure- distributed domains. However, it dose not mean that the science and physics would have to be considered more advances than morality or wisdom.”

-Csikszentmihalyi, 1996

數位化建築的擴張

1979年 Gehry 開始在 Yale 的建築系任教，這時他已經 50 歲了，相對於其他的領域如數學、電腦，藝術的從業者達到顛峰往往是在晚年 (Csikszentmihalyi, 1996)，從 1979 年到 1999 年，Gehry 分別在 4 所知名大學的建築系作短期或長期的教學 (表 3-5)，回饋給他所屬的建築領域，這說明了兩件事，1.Gehry 受到範疇的肯定請他回到學界任教，2.Gehry 將其所學與思想傳遞到建築領域中，在這個從範疇走向領域的過程中，我認為後者比前者來得重要，因為投身於學校——也就是傳遞領域知識的場所，這些受到他教學的學生就直接接受到他的影響，進而能夠透過改變後的領域知識產生新的創造力。然而 Gehry 最鍾愛的依然是實際建築的落成，附錄 A-1 指出 1989 年之後 Gehry 的業務量有增無減，其中更有許多是跨國際的大案子，而每當他完成一件作品，必能在當時、當地、甚至全球引起大篇幅的報導，以設計著名的 apple computer 甚至以巨幅的廣告——Gehry 肖像搭配宣傳文字“think different”來顯示該品牌與 Gehry 的設計理念吻合 (圖 3-6)，走到這個階段，Gehry 儼然已經成為在建築領域中賦予有創造力的象徵，只要任何人一想到建築領域中新思想、新思維的代名詞，那就非 Gehry 莫屬，而他本身就是領域知識 (domain knowledge) 一部份。

Gehry 的影響不只限於建築，他的建築就像是一種宣告式的標誌，矗立在不同的國家、城市，讓這種自由曲線如同漣漪一般，慢慢擴張，改變了自工業化現代主義以來，垂直水平的地景風貌，改變了人類以前對空間的感知，1999 年，Gehry 得到美國建築界的最高肯定——美國建築師協會金獎 (1999 AIA Gold Medal)，到此，Csikszentmihalyi 所指大寫 C 的創造力，在 Frank Gehry 身上因為數位媒材的突破，

達到一個相當完整的運作，從 CATIA 軟體對草模進行的計算、評估，到之後以 BOCAD 軟體精準的估價與施工，這一系列流暢的設計過程，將 Gehry 推向世界的頂端，不但影響了整個建築文化，更改變了我們身處的世界。

表 3-5 Frank Gehry 教學經歷

Year	Gehry's age	Teaching Position
1979	50	The William Bishop Chair, Yale University
1982	53	Charlotte Davenport Professorship in Architecture, Yale University
1984	55	Eliot Noyes Chair, Harvard University
1985-89	55-60	Charlotte Davenport Professorship in Architecture, Yale University
1996	67	Visiting Scholar, Federal Institute of Technology, Zurich
1998	69	Visiting Professor, University of California at Los Angeles
1999	70	Charlotte Davenport Professorship in Architecture, Yale University



圖 3-6 "think different" (取自 Gehry talks, 2002)

這樣的改變透過範疇的一再肯定、推廣變成領域的一部份，一方面來自於 Gehry 本身對教學的熱忱，另一方面則因為大量數位化建築的實際座落在我們生活四周，迫使建築領域不得不接受，當然這其中以電腦輔助建築設計為主軸的思想理論，同時間累積與成形，間接的影響建築原有領域，改變了領域知識（這部分會在下一節詳細討論），因此作者認為上述推論，就 Gehry 在 Csikszentmihalyi 的創造力模型中，

從範疇到領域的過程已經證實，以圖 3-7 表示【現象五】：Gehry 因為不斷被範疇肯定，且透過個人的教學經驗，他的個人知識與作品成為建築領域知識的一部份。



圖 3-7 Gehry 從範疇走向領域。

學術與研究單位的提倡

數位媒材改變了建築的形體與思維，並紮實地融入了建築長久建立的領域知識，澳洲雪梨大學 (U. of Sydney)、墨爾本大學 (Melbourne U.)、荷蘭得夫特大學 (TU Delft)、美國卡內基美侖大學、西雅圖華盛頓大學、紐約哥倫比亞大學、哈佛大學、麻省理工學院，到上海同濟大學、北京清華以及台灣交通大學、成功大學等各校，皆在改變學程，嘗試著將數位媒材或者電腦輔助設計這樣的課程加入，雪梨大學建築系目前正進一部規劃虛擬學園的課程 (Virtual Campus)，麻省理工學院 MIT 的開放式網頁課程 (2004)，不但讓全球有興趣的學生皆能了解其課程，也歡迎有意者將網頁中文化來縮短語言上的差距。這樣的改變確實帶動了設計工作室電腦化與網路化的趨勢，也增加了許多媒材實驗室如 MIT media LAB、Sony Media LAB，卡內基美侖大學的智慧型工作室 (Intelligent Workplace Penthouse, IWP)，學術型單位如英國史特勞克來德大學的建築電腦輔助單位 (Architecture & Building Aids Computer Unit, Strathclyde 簡稱 ABSCUS)、澳洲雪梨大學建築系設計運算與認知研究中心 (Key Center of Design Computing Cognition 簡稱 KCDCC)，皆以不斷研發新技術、新理論來促進設計電腦化。

1956 年在美國 Dartmouth College 舉行的研討會中，Minsky, McCarthy, Newell, Simon 等人提出了人工智慧 (Artificial Intelligence) 一說，Negroponte (1972) 指出電腦可以協助設計程序自動化、改變設計程序成為可運算的條件，以及讓人與機器一起工作。70 年代末期，Mitchell(1977)將電腦圖學與資料庫的概念帶入當時電腦輔助設計的主流，並陸續有許多的書籍問世，如 Schmitt (1987)、Kalay (1987)以及 Radford 和 Gero (1988)等等所著之電腦輔助設計相關書籍。另一方面，從學術研究的角度著手，一些著名期刊如 Design Studies、Automation in construction 以及 Environment and planning B 多年來不斷有許多從電腦輔助角度探討設計的論文發表，而交流互動性質較強的研討會也陸續增設，成立於 1981 年的北美洲電腦輔助建築設計學會 (ACADIA)、1985 年成立的電腦輔助設計未來研討會 (CAAD Futures)、1987 年成立的歐洲電腦輔助建築設計教育學會 (eCAADe)以及 1995 年的亞洲電腦輔助設計研

討會 (CAADRIA)，都致力於將電腦輔助設計的各种理論逐漸延伸成較具體的研究成果，近幾年將電腦媒材化的趨勢更顯而易見，成爲一種多媒體的互動模式、網際網路、無線傳輸、資訊建築 (Information Architecture) 或網絡城市 (Cyber City) 的發展。

上述關於電腦對設計的衝擊，改變了原有建築領域的結構，在 Gehry 的案例中雖然不是直接影響其創造力被肯定的事實，卻不可否認佔有推波助瀾的重要地位，因爲有這些學術論文的发展，這些新媒材單位的研發，原建築領域的一些教育者開始正視這樣的改變，學校也因而跟進，並透過當時範疇的肯定，領域中一些勇於創新且佔有領導地位的先趨，逐漸傾向將建築帶領到以電腦媒材輔助設計的方向，雖然這些學術發表比較偏向理論性的研究，但假使不介入實質的設計思想，而當成設計媒材來輔助每一個設計階段，卻有許多相當成熟且建構出來的建築實例，Gehry 就是這樣的例子，他的成功不但證明了電腦輔助設計的可行性，亦強化了數位媒材與建築領域的關係。因而我認爲數位化媒材在這部分間接影響了建築領域 (圖 3-8)，並進一步將這些建築領域的新養分提供給新的創作個體。**【現象六】**：數位媒材間接影響領域，讓數位化建築成爲建築領域的新部分。

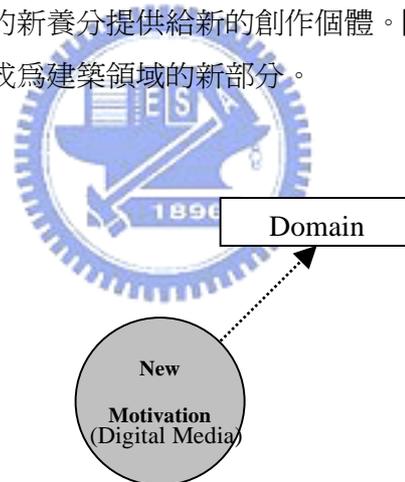


圖 3-8 新刺激間接影響領域。

後續者的再發展

必須要被提及的是，Gehry 的影響確實帶動了創造者的思維，有許多新一代設計者產生，Greg Lynn、渡邊誠、UN Studio/Ben van Berkel、Asymptote/Rashid+Couture、NOX、Neil Denari，加上建築專業期刊、研討會及相關研究報告，皆肯定數位媒材對建築設計的正面看法，等於是帶動這一波引用電腦輔助設計的建築師，走上國際的舞台。雖然他們所設計的手法，呈現的結果不甚相同，但利用電腦輔助設計，打破原有建築形式，走向高度曲線化、自由化的空間經驗，卻是一致的，電腦媒材的刺激改變建築領域，新創造者從改變後的領域中吸收，加上個人的創新、其他的新刺激，產生新的創造。邱茂林 (2003) 曾將近幾年受到國際肯定的一些新生代建築

師的數位化作品作一列表整理 (表 3-7)，這些工作團隊大致成立於 50 年代，其中經過 40 年的努力與轉變，致力於朝數位化的建築發展，並已經小有成就。

表 3-7 新生代建築師之數位作品(取自邱茂林, 2003)

Name	Birth	Projects
Asymptote		The Virtual Guggenhiem Museum, 1998
Lise-Anne Couture	1959 USA	GrazMusic Theater, 1998
Hani Rashid	1958	Virtual NYSE, 1998
Shigeru Ban	1957 Japan	Paper Dome, 1998 Paper House, 1995 Paper Lighthouse, 1995
DECOi		
Mark Goulthorpe	1963 France	Pallas House
Yan Pin Tan	1962	ECO Taal Ecological Centre, 1997
Zainie Zainoul		
Greg Lynn / Form	195 USA	Korea Presbyterian Church, 1995-99 Embryologic House, 1998 Port Authority Gateway, 1995 Cardiff Bay Opera House, 1994
Neil M. Denari	1977 USA	Massey residence, 1995 Kansai-Kan National Library, 1996 Gallery MA, 1996
MVRDA		Data Town, 1998
Winy Maas	1959 Netherlands	Light Urb, 1995
Jacob van Rijs	1964	
Nathalie de Vries	1965	
Nox		Blow Out Toilet Block, 1997
Lars Spuybroek	1959 Netherlands	Warter Pavilion V2 Lab, 1998
Oosterhuis Associates		Garbage Transfer Station, 1995
Kas Oosterhuis	1951 Netherlands	Saltwater Pavilion, 1997 Trans_Ports 2001, 1999-2001
Objectile		
Patrick Beauce	1960 France	Pavilion Semper, 1997
Bernard Cache	1958	
Jesse Reiser	1958 USA	Graz Music Theater, 1998
Nakano Umedmoto	1959 Japan	Kansai Library, 1996 Yokohama Port Terminal, 1995
Unstudio		
Ben van Berkel	1956 Netherlands	Mobius House, 1993
Caroline Bros	1959 Netherlands	Graz Music Theatre, 1998
Ushida Findlay Partnership		Truss Wall House, 1993
Kathryn Findly	1953 Japan	
Eisaku Ushida	1954	
Makota Sei Watanabe	1952 Japan	Aoyama Technical College K Museum, 1996
West 8		
Adriaan H. Geuze	1960 Netherlands	Borneo Sporenburg, 1993-97
Karl S. Chu	1950 USA	X-Kavya

另一方面透過上述資料顯示，追隨者吸收了受到數位化媒材影響的領域知識以及 Gehry 實際建築的示範，逐漸傾向以數位媒材介入設計的操作方式，改變了從文藝復興時期傳統的透視法、模型的設計手法，這樣的改變因為數位媒材的刺激激發了所謂數位化建築的創造力，透過社會、領域的肯定完整地運作到最後一個階段，也就是新的創造者接受了改變的領域激發新的作品，作者認為從 Gehry 出發到新一代設計者的追隨，已經回到個人吸收領域知識結合個人天份的個人創造力原點，也就是 Csikszentmihalyi 的創造力三角形在本案中已經被證實，以圖 3-9 表示【現象七】：改變的領域知識影響新一代個人創作，產生新的作品。

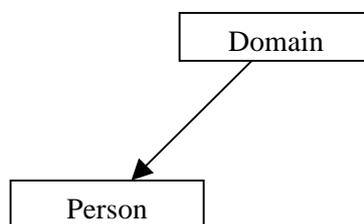


圖 3-9 改變的領域知識影響新一代個人創作。

3.2 創造力現象探討

基於先前所述，1986 年電腦媒材開始改變 Gehry 的設計過程與方法，相對影響其作品跳脫以往呈現更高度自由的型態，此為個人創造力的衍生，另一方面，Gehry 獎項與邀請不斷，1989 年普利茲建築獎、1998 年喧騰一時的西班牙畢爾包古根漢博物館，皆證明 Frank Gehry 以創新者的姿態，將建築從傳統推向新時代，並且引起大量追隨者與社會輿論的肯定，就 Csikszentmihalyi 分別從 person、domain、field 來探討創造力的形成，Frank Gehry 不但通過該創造力模型的檢視，更進一步點出數位媒材對於對當前時代的意義。然而，3.1 節所說的七個現象，主要是針對 Frank Gehry 在創造力模型中運作流程的分析，在整個 Gehry 案例中仍然存在一些其它與創造力相關的事實，因此在接下來，我想敘述一下整體案例中一些對於創造力的觀察。

首先就個人來說，早期 Gehry 的創造力就如同所有創造性人物(Garder, 1997)，歸咎於童年時期的養成，3.1.1 節關於 Gehry 個人的論述談到了幾點符合 Csikszentmihalyi 所說創造性人物的重要個人特質。包括有：

1. 同時擁有多種天賦。
2. 幼年時的生活經驗成爲之後創作的起源。
3. 具備大量專家知識。
4. 年輕時面臨不被 field 認同的困境。
5. 勇於打破當時傳統，嘗試新做法。
6. 其設計結果新奇，且前所未有的。

這些個人特質是主要造成 Gehry 具備有創造力的原因，也是大部份的創造性人物所共同擁有的特質。接著，當個人創作開始有某種程度的成熟，範疇——也就是 Csikszentmihalyi 所說領域的社會性組織(Social organization of Domain)會開始產生一些動作，幫助個人創作被社會大眾所接受，這些介入的動作我把它看成是幫助創造性人物(在此爲 Frank Gehry)從個人走向範疇這個現象的因子。包括：

1. 專業媒體包括：電視、書籍與雜誌的報導。
2. 競圖獲獎。
3. 個人展覽與參與展覽的舉辦。
4. 某單一事件造成社會的注目與震撼：巴塞隆納魚(problem-finding)結合新媒材(CATIA)的介入，產生突破性的創造力。
5. 商業界大量資金、獎金的贊助。

個人創造力要被範疇注意的當時，通常會有一個突破性的表現，而這個表現通常都會伴隨的一個新問題的解決跟一個新方式的產生，認知科學將其歸類爲尋找問題與解決問題的過程(Newell, Shaw and Simon,1962；Getzel and Csikszentmihalyi, 1976)，在 Frank Gehry 的案例中，則發生了兩次，一次是他將破碎的美耐版製作成具有三度曲線的魚燈，另外一次則是利用電腦軟體 CATIA 解決了大尺度的自由曲線——巴塞隆納魚，該雕塑也成爲社會接受他的重要一擊。當創作者開啓了守門員的關卡，並獲得越來越高的評價，領域知識也就是 Csikszentmihalyi 所說的文化符號系統(Symbol System)會因此而產生變化，這些變化有一部份是存在與符號系統本身，像知識以及掌管推動知識的人，而一部份則會影響到該領域的其他個體，在本案中，因爲 Frank Gehry 所造成建築領域改變的部份有：

1. 自由形體的大量發展。
2. 政府機關(文化局、教育部)的提倡。
3. 在專業學術單位任教直接影響當前建築領域的學生。
4. Greg Lynn、渡邊誠、UN Studio/Ben van Berkel、Asymptote/Rashid+Couture、NOX、Neil Denari 等新建築創作者，不論在形式、過程、施工上的突破及改造。
5. 學校課程規劃納入大量數位化教學。

因此，藉由瞭解 Frank Gehry 在 Csikszentmihalyi 所提出的創造力系統中的運作現象，我第一步先歸納出分別存在 Person、Field、Domain 的具體事實，接著從 3.1 節中的七個現象深入分析，並論述新媒材在這個過程中的重要性。

仔細從 3.1 節的 7 個現象來區分，可以發現現象一、現象三、現象五、現象七符合一開始我所設定的 Csikszentmihalyi 創造力三角形架構，對照 3.1 節的圖 3-2、3-4、3-7、3-9 可以清楚的將這個社會性的動態創造力模型組合起來(圖 3-10)，這部分印證了我一開始的問題” Frank Gehry 在當今社會是一位具備創造力的建築師”，既然 Frank Gehry 的確具有創造力，那他所做的這些作品，這些運用數位化媒材所設計的作品，也等同於有創造力的作品，於是本研究的主要問題”究竟這些因為數位媒材的介入而在過程與結構上被徹底地顛覆的新空間，站在社會文化的角度是否成為具有創造力的作品？”，經過本案例的分析呈現肯定的答案，並透過先前第三章的資料整理與分析，將我所專注的社會性創造力如何發生、從何而來的脈絡清楚地交代。

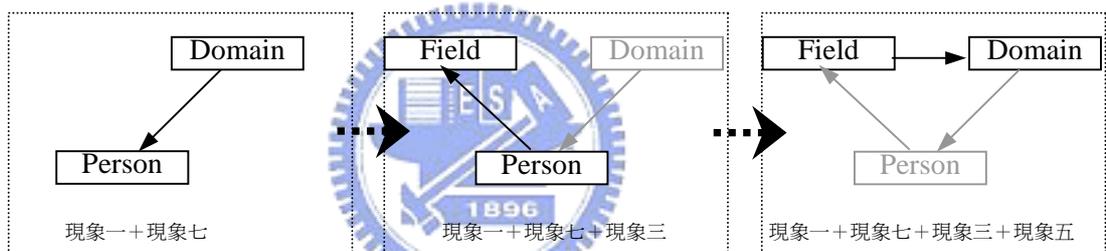


圖 5-1 組合四個現象圖示，呈現一個完整的 Csikszentmihalyi 社會創造力模型

然而，有趣的是在的過程中卻出現了三個 Csikszentmihalyi 所沒有提到的現象，也就是現象二、現象四、現象六，這三個現象都具體說明了一件事—「數位媒材的出現」，它的出現顛覆了原本三足鼎立的社會創造力系統，並直接或間接地影響到原本存在的三個元素。

因此，回到原本 Csikszentmihalyi 社會創造力系統重新檢視，我認為就時間軸來看，Csikszentmihalyi 雖提及時間在社會性創造力的地位，包括 Field、Domain 的肯定都需要時間的養成，卻沒有具體點出因為時間的前進，會有某種新的刺激物產生，而該刺激物有可能來自別的領域，且對該領域本身卻是全然不同的新觀念，而激發了從個人、範疇、領域顛覆性的變革。本研究案例 Frank Gehry 在個人養成時期經歷了材料以及數位媒材的刺激，而又以數位媒材成就了其最終的志業，這不單方面歸咎於個人創造力的激發，還牽扯到當前建築領域受到數位化媒材或說電腦的影響，也就是說，建築的領域受到了數位科技的刺激，產生了從現代主義之後建築不論在

形式、過程、材料上的重大改變，Sasada(1999)、Liu(2001)等學者，甚至當前一些著名的建築師 Peter Eisenman(1999)、Greg Lynn(1999)都曾發表論文或演說，肯定數位媒材-電腦對建築的新突破，也提到它對新一代設計者的創造性與新刺激，至此，我認為以目前這個階段來說，建築因為數位媒材介入所引發的創造力正呈現開花結果的影響，這樣的淺移默化從 1961 年開始有電腦輔助設計時就深了根，將近 50 年的努力，Csikszentmihalyi 的社會創造力系統將個人的創造力推向社會性的大寫創造力。

這樣的發現回應了作者一開始提問：當知識系統大量被「數位」元素入侵，有沒有可能連帶影響到 Csikszentmihalyi(1988)所提出的創造力模型架構？在本案中結果相符，而這個介入的因子無庸置疑的就是「數位媒材」。

然而，數位媒材僅是當前衝擊建築領域的一種新刺激物的代名詞，它本身的性質應該是一種會刺激創造力發生的元素，這個元素會因為時間的流逝演變成不同的東西，Csikszentmihalyi(1996)創造力一書中曾舉文藝復興舊羅馬文物重新被喚起，來推論創造力需要當時整體文化社會的配合，而不僅僅來自個人，現在我重新解釋，文藝復興固然需要當時的社會、文化推動，但是最主要的驅動力則來自「古羅馬文物的發掘」，這個刺激對比到後來「工業化大量生產刺激現代主義的產生」，都說明了創造力系統的確需要新刺激(new motivation)推動，來提高創造力，這種以刺激物提高創造力的說法並非作者單一說法，早在之前心理學方面的創造力研究學者，如 Torrance(1966)、Freud(1970)以及 Miller, Couger and Higgin(1995)就已經肯定新刺激物對創造力的影響，並有大量文獻提及這樣的刺激時，都強調其對「個人」的影響 (Rogers, 1954; Amabile, 1983)，這回應了本文 3.1 節的推論，數位媒材也就是我所謂的刺激物，直接影響了個人，間接影響了範疇與領域。

基於上述，就建築設計領域的發展來說，社會創造力元素除了個人、範疇以及領域，還多了一個數位媒材的因子，現象二的直接影響(圖 3-3)，加上現象四、現象六的間接影響(圖 3-5、圖 3-8)，三者結合呈現出一個居於創造力三角形架構中心的另一個元素—新刺激(圖 3-11)，不論是文藝復興時期、現代主義興盛到目前數位媒材對建築的衝擊，創造力都會因為時間而有質與量的消長，這樣的消長來自於中心刺激物的消長，當刺激物影響愈大，創造力愈繁盛。

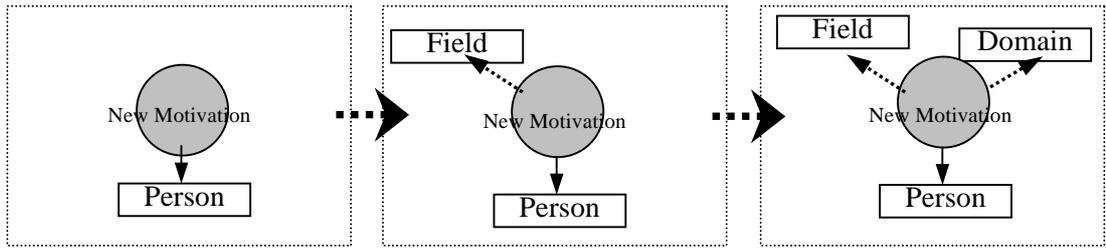


圖 3-11 組合現象二、四、六圖示，說明新刺激(數位媒材)站在社會創造力模型的中心。

經過上述討論，作者認為在 Frank Gehry 這個研究案例中，數位媒材也就是目前我所謂的新刺激不斷地顯現出來，證明了 1.新媒材相當重要。2.它必然與社會性創造力有某種關聯，因此這個位居於個人、範疇、領域三元素中心的新元素，將會改變 Csikszentmihalyi(1988)所提出的社會創造力模型，在接下來的第四章會將這些現象重整為數位建築的社會創造力先期模型。

