

第四章 模型重整與驗證

4.1 數位化建築之創造力先期模型

經過案例研究發現，建築數位化的發展確實已經通過人類社會文化的考驗，呈現極具創造價值的新產物，卻也因為新媒材的介入，引入了其他元素與因子，最明顯的莫過於數位科技的影響與回饋，在此先將前一節所得之 7 個創造力運作的重要現象詳列於下：

- 【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。
- 【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。
- 【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。
- 【現象四】： 數位媒材間接影響範疇，加速範疇接受 Gehry，肯定他是有創造力的建築師。
- 【現象五】： Gehry 因為不斷被範疇肯定，且透過個人的教學經驗，最後成為領域知識的一部份。
- 【現象六】： 數位媒材間接影響領域，加速領域接受 Gehry，讓數位化建築成為建築領域的新部分。
- 【現象七】： 改變的領域知識影響新一代個人創作，產生新的個人創造力作品。

因此，基於媒材所佔設計領域的特殊性，我認為當數位科技快速發展，設計者得以借用其為媒材影響設計行為與設計結果，導致在數位時代下的創造力不再只是從三個角度相互運作的架構，而應該在中心處加入數位媒材這一環，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模型。當數位媒材這一環愈形擴大時，它對於其他三個圈圈影響越大，並基於它對個人（建築師）、文化（從事該領域之專業人士）及整體大環境（新聞、大眾、追隨者）產生的雙向溝通，創造力在數位時代的建築領域中才會日趨蓬勃。

我推論出在數位建築的社會文化創造力模型(圖 4-1)如下：

- 本模型保留了 Csikszentmihalyi(1988)的社會性創造力三角型中原來的三個元素——「個人」、「範疇」、「領域」，他們的位置不變，三者之間的關係，也就是圖 4-1 上的線條 1 (對應現象一)、線條 3 (現象三)、線條 5 (現象五)也不變。
- 本模型在中心加了一個新元素：「新刺激」在本案中是數位媒材。新刺激這個新元素位居於三角形的中心位置，它直接影響了個人 (線條 2 對應現象二)，並在個人創造力轉向被範疇(field)認同的同時，間接影響了範疇，也就是圖 4-1 中的線條 4 (現象四)，加速了範疇的接受度，同樣的數位媒材也在個人創造力從範疇要被納入領域(domain)的過程產生間接影響，圖 4-1 的線條 6 (現象六)，使得領域更容易將其納入成為知識系統的一部份。

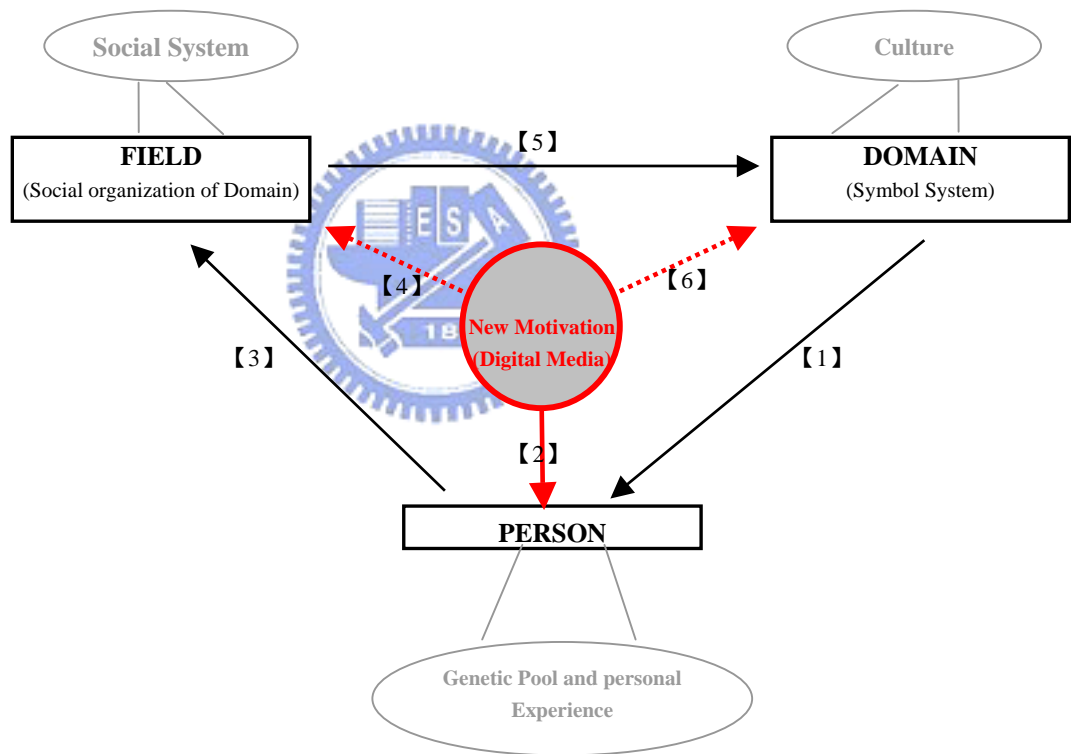


圖 4-1 數位建築的社會創造力模型

本研究的第二步驟「初期模型重整」已經有一個初步的結果，但是由於該模型僅為單一個案分析所得，未避免過於偏頗，故選擇另一個與原案差異較大的個案，以此模型套用，作為檢驗。

4.2 模型驗證

本模型的驗證對象，一如先前案例選擇之條件，所驗證之對象必須符合 1. 建築領域之專業者。2. 使用數位媒材從事設計。3. 基於 Csikszentmihalyi 所界定廣為大眾認定的創造者。並為了與 Frank Gehry 有所區分，傾向挑選新一代設計者，甚至在創作手法其設計過程都與 Gehry 有很大出入為佳，因而選擇了亞洲背景、以撰寫程式的方式為主要設計過程的新一代建築師—渡邊誠，也就是說，渡邊誠是以電腦為主要建築設計的方法，並且就過程而言相異於 Gehry、Eisenman 等以媒材方式介入設計，同時也是當前唯一一個獲得大眾認同以人工智慧方式從事創作的建築師，以他為模型驗證的對象，以求更客觀公正的方式檢驗模型的可信度。

驗證方法基於上述之七個現象，分個人、範疇、領域三個部分進行資料彙整與分析，每個部分分析二到三個現象，例如存在於個人的現象一與現象二、存在範疇中的現象三與現象四以及存在於領域中的現象五、現象六與現象七。一旦有足夠資料可以證明某一現象存在即成立該現象，逐一確認至七個現象完全吻合，即完成驗證。證明所挑選的驗證對象—渡邊誠的確符合本文 4.1 節所推論的數位建築之創造力模型

4.2.1 個人(Person)

渡邊誠 (Makoto Sei Watanabe)，生於 1952 年，1974 年畢業於橫濱大學，之後並繼續於該校攻讀碩士學位。他從 1976 年開始進入建築界執業，1984 年，32 歲時成立了自己的事務所—makoto Sei Watanabe/Architects' Office。孩提時代的渡邊誠，會有許多對大自然的疑問，如天空為什麼會藍？花為什麼會開？等質疑的觀察態度，也因此引發了他後來對事物所抱持著一體兩面的看法，影響了他的建築創作，他說“我眼中的一切都是以兩種面像呈現的”(遠東數位建築獎：創造力對談, 2002, p:38)，童年對於平常事物抱以不平常態度所面對的思想，延續到後來對建築的創新與突破，這也是為什麼在渡邊誠的作品中，常呈現一種魔幻而異於常人的空間經驗，這一點與 Gehry 對魚的依戀有某種程度的相似。大學時代的渡邊誠就已經開始嘗試以電腦做設計，並使用與 Gehry 和 Eisenman 完全不同的方式介入設計，他撰寫程式並利用電腦的學習能力，產生一種人工智慧的自動化生成機制，在渡邊誠的說法裡：這是一種機器與人的互動與合作。

就如同所有有創造力的設計者，渡邊誠在藝術方面的才華也相當多元，他除了建築

設計，也涉獵展場、家具、裝置藝術、都市設計甚至汽車設計，當然他也是一位程式語言的好手，這方面的天份幫助他在藝術領域的創作能夠開創一個新的局面，展現與其他設計者不同的設計手法，就如同之前分析 Gehry 所述，具有創造力者同時擁有多重智慧 (Gardner, 1983)，渡邊誠也在跨領域的部份獲得很好的成績，如 1988 年為 TOTO 衛浴所設計的展示空間、1997 年為 TOYOTA 所做的 Naked-Car 以及各式各樣基於特殊材質所設計的椅子 (圖 4-2)，其中最廣為人熟知的就是他利用光纖模擬出風的波動，經過儀器測量讓風的形狀透過網路資訊傳輸，讓各地的都能感受到該地區風的擺動 (圖 4-3)，該案並獲得 2000 年的國際數位藝術競賽。對渡邊誠來說，良好的專業訓練加上強烈的好奇心，讓他年紀輕輕不僅僅在亞洲，也在國際上獲得一定的地位。因此作者認為以渡邊誠的個案，在專業知識與童年養成部份已經符合之前 Gehry 個案分析所提出的【現象一】論述：領域知識以及個人特質、環境的影響激發個人創造力。



圖 4-2 渡邊誠所設計特殊形式的椅子

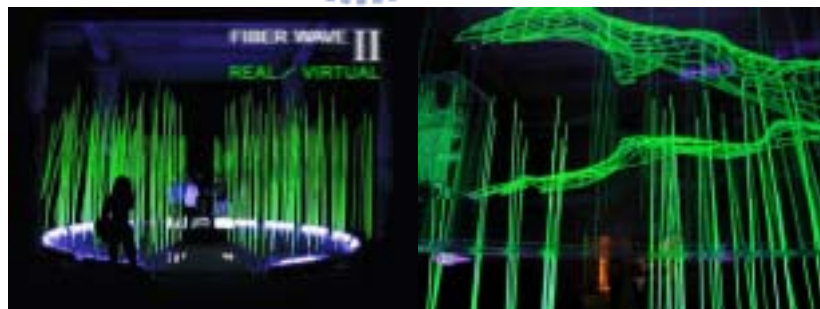


圖 4-3 渡邊誠作品—Fiber Wave.

在渡邊誠的作品裡，數位媒材或說電腦佔了很重要的位置，Liu (2002)針對與渡邊誠針對「數位創造力」訪談中提及：「我對電腦非常著迷，它就像是為我開啟了一到通往新世界的門。」渡邊誠認為傳統的設計流程取決於一種線性的決定，過程是無法重來的，但是使用電腦，設計建築變成是一種可以被修正的過程，而這種過程就像是生物演化或者生成的過程。從 1984 年自己成立事務所以來，渡邊誠一直致力於以電腦程式自動化設計的理想，早期(1987-1990 年間)他所做的都是一些尺度較小的案

子，類似展示空間，或著裝置藝術、公共藝術，1987 年的”A Skin of Earth”紀念碑，以一種薄膜式具有張力的表面表達出地底的力量將地球表面撐起的概念，接著 1988 年”Mix”，以一個埋葬餘於地底的城市縮影描繪出地下舞廳的頹廢，以及同年所發表顏色鮮豔有如生物般會不斷成長於空間中的”Mercian”裝置藝術，從這些作品中可以看出渡邊誠對於設計的想法相當有故事性，即使尺度不大，他也會從一個相當有趣的觀念開始發想，這有助於他想要將設計變成一個可以用程式來結構化，並將之賦予某些參數而自動生成的意圖。他說：「我想要做的是一種假如沒有電腦就無法實現的設計。」渡邊誠(2000) 於藝術家雜誌的專訪中表示”有些人先用黏土作模型，然後再用圖紙畫圖；另外一些人則是一開始就用電腦化設計效果圖，但是實際上是一樣的。所以我認為應該再往前推一點，也就是創造一個不用電腦絕對作不出來的世界”，渡邊誠的堅持在後來的一些實際案例或者獲獎作品中可以看到。

1990 年青山技術學院(Aoyama Technical College)是渡邊誠第一個建築實際作品，該作品所探討的主題是：一個屬於東京建築應該是什麼樣的形式？而將其設定為一棟東京城市縮影的建築，他利用電腦設定城市間物件與物間的邊界與關係，自動生成且取得平衡之後，將其建構出來(圖 4-4：a)，所呈現的結果竟然是相當混亂且無秩序，為此引起人們對居住環境與的省思。這個案例渡邊誠其實就已經希望能採用自動化生成設計，讓建築物本身可以自由的成長，可惜當年電腦軟體和大型建築公司以及工廠的軟體不相容，只好作罷，只在構想上採用該方式，然而他並不放棄，2000 年的地鐵站(IIDABASHI) (圖 4-4：b)，他使用電腦程式自動化生成設計，從條件限制、設定參數到人工智慧的評估過程，成功地產生了世界上第一個由電腦程式運算生成的建築設計，稱之為 PGA。他對自我作品的解讀：“我的設計是演繹的設計或說演繹的城市”(Developing Digital Architecture, 2002, p:38)，渡邊誠相信建築理論可以如科學理論般驗證並再推廣，而為了使建築更接近科學理論，他倡導不用手而以邏輯運作設計過程，電腦新工具的產生，實現了他不受設計個體訓練而以科學邏輯架構建築的理想，這也是他一直以來最中心的研究宗旨—演繹的城市(Induction City)(圖 4-5)，這一連串的研究發展與實踐過程貫穿了渡邊誠許多作品的中心思想，K-Museum 也是其中之一。1996 年，這個為展出東京灣臨海副都心的地下基礎設計而設計的博物館(又稱 K-Museum)，結合了波浪起伏的 Fiber Wave 裝置藝術以及博物館本體，受到了國內外報章雜誌的爭相邀請。該博物館以城市架構原理為基礎原型，產生一個以單一單元結合的複雜整體，主要是為了表達都市中多樣性的簡單，以及隱藏與可見之間的矛盾，對渡邊誠來說，城市是可變動的、城市是可以自由生長的、城市是多樣具有差異性，而這些都應該反映在建築上，電腦則幫助他讓建築可以動起來(Makoto, 2002)。

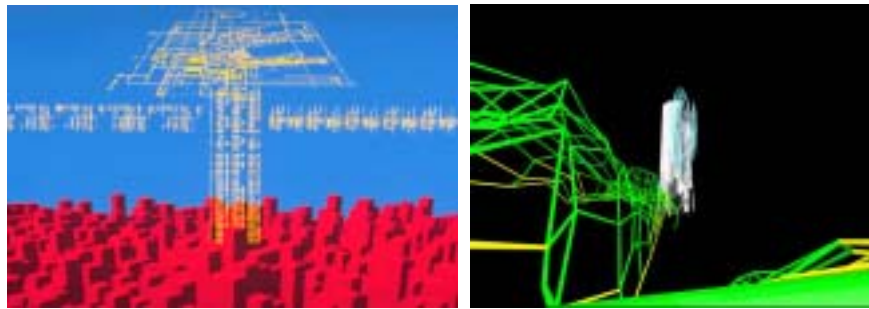


圖 4-4 (a)：青山技術學院電腦生成圖 (b)：IIDABASHI 地鐵站(2000)

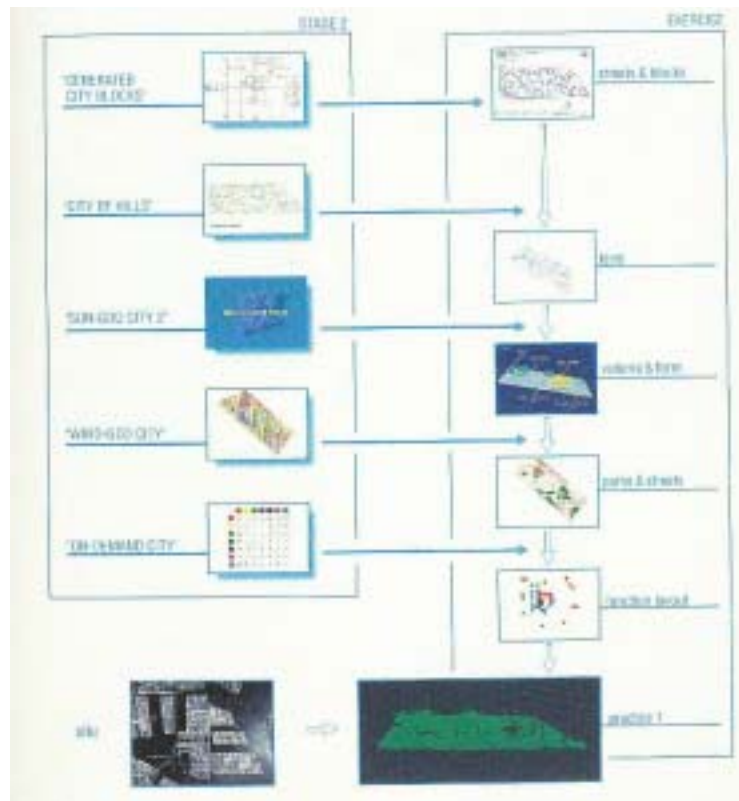


圖 4-5 演繹城市(Induction City)結構

與 Gehry 相同，渡邊誠致力於材料的創新，也對於新的設計方式有大膽的突破，從他個人的言論或者作品所呈現的方式，皆可清楚看出電腦這個數位媒材已經成為渡邊誠設計中另一個必要元素，甚至是合作者的角色，數位媒材對渡邊誠來說不但不只是工具，甚至已經變成設計的中心思想。電腦程式解決了一些人腦處理起來繁瑣不易的問題，人則主導每一個設計階段應該如何走下去，這樣的合作方式，雖然與 Gehry 有很大的差異，然而要不是電腦的刺激，渡邊誠無法實現他心中理想演繹式設計，就跟 Gehry 無法建造出他所想要的自由曲線一般，他們兩者的創造力都需要電腦這樣的新刺激來推動。

因此，在渡邊誠的社會性創造力中個人部份，符合【現象二】：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。

4.2.2 範疇(Field)

1988 年渡邊誠首度贏得日本青山技術學院—International Design Competition for Aoyama Technical College 競圖第一名(圖 4-6 : a)，之後並陸陸續續在一些國際性競圖或獎項上嶄露頭角，剛開始只侷限於日本地區，後來逐漸擴展至國際上，1993 年以紐約公共廁所一案打敗其它歐美設計師贏得競圖(圖 4-6 : b)，當時的 The Upper East Side resident 報紙、Daily News 報紙和 The New Yorker 雜誌，都報導過該消息，渡邊誠(2002)自己說到“比賽獲獎是設計獲得實現的機會，對一個建築師來說是相當重要的”，於是從 1988 年迄今，他所獲獎項就達 35 項之多(附錄 C-3)，其中大部份都是國際獲獎，得獎作品包括了實體建築：青山技術學院、東京的地鐵站，以及許多虛擬、紙上的設計案：1994 年美國威斯康辛州的密爾瓦基市紀念大門、2000 年米蘭中央車站，渡邊誠曾七度被邀請參加威尼斯國際雙年展，2000 年第七屆的威尼斯雙年展更以 Fiber Wave 得到評審的青睞，當年的雙年展策展人 Massimiliano Fuksas 即稱“渡邊誠為亞洲以人工智慧發展數位建築最有成就的建築師”，而 Fiber Wave 作品並獲得該年的國際大型數位藝術競賽(Art Future 2000, Taiwan)。渡邊誠的作品不只在建築上，在其他領域像裝置藝術或都市設計，也都受到相當的肯定，甚至在獲獎範疇上，比 Gehry 更廣、更多元，可說是一個跨領域的創作者。

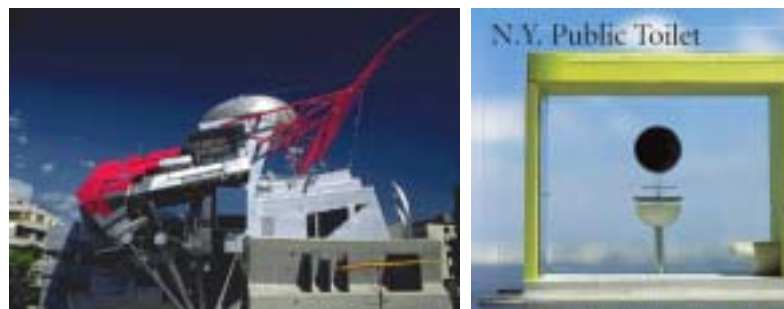


圖 4-6 (a)：青山技術學院 (b)：紐約公廁競圖

然而光是競圖的獲獎與展覽的邀請，並不足以證明渡邊誠的個人創造力通過範疇的考驗，還必須有相關學者與專業者的背書才算通過社會創造力的檢視，也就是守門員的認同，根據資料蒐集的結果(附錄 C-5)，報導過渡邊誠的專業建築雜誌與報紙從日本開始，遍及五大洲四大洋，包括有英國的 The Architecture Review、World Architecture、法國的 L'Architecture、Casa Vogue、德國的 Deutsche Bauzeitung、md、

美國 The New Yorker、LD+A 以及加拿大的 Inter 雜誌，不包括日本就將近有一百多篇的報導。義大利籍建築專業評論者 Maurizio Vitta(1998)在渡邊誠作品集裡表示“渡邊誠的作品是一種超越建築的形式”，他的建築靈感來自與城市的互動，並提出一個為城市複雜系統所提出的解決方法，也就是一個具有學習能力的運算系統—AIBO，1999 年在 NTT 多媒體交流中心展覽的《數位包浩斯—新世紀的教育和創造展望》聯展中展出的電腦裝置作品，也被當時的媒體評為跨越建築框架呈現新美學的個性建築，2002 年以公共藝術為主題的 *Public Art* 則以「破土而出的捷運花朵」形容渡邊誠所做的東京捷運飯田橋站(IIDABASHI)，透過本案例的觀察，渡邊誠從 1988 年開始就得到範疇的肯定，而些報導作品中又以青山技術學院(1988)最多，其次是 1996 的 K-Museum(圖 4-7)，再來則是實現了第一個以電腦程式演化的建築 IIDABASHI 地鐵站(2000)。

從上述得知，這時的範疇已經接受了渡邊誠，如【現象三】所言：渡邊誠通過範疇的考驗，從個人創造力走向社會性的創造力。

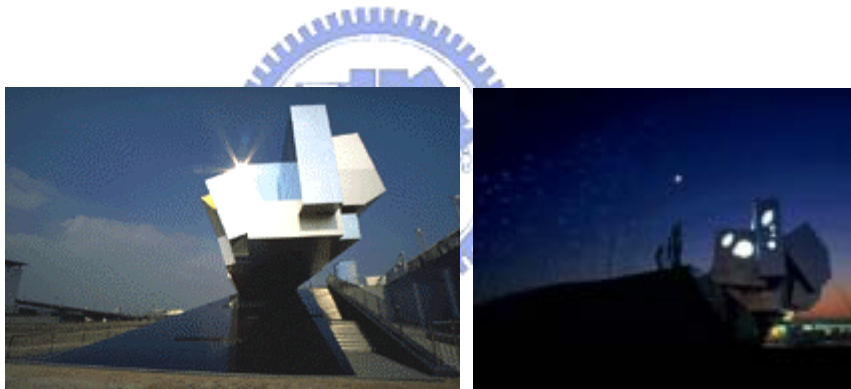


圖 4-7 K-Museum(渡邊誠, 1996)

關於現象四：數位媒材間接影響範疇。在第三章 Frank Gehry 的案例已經有詳細的論述(參閱第三章 3.1.2 範疇：數位媒材對範疇的影響)，這些影響同樣會刺激範疇使其更容易接受渡邊誠，比較特別的是因為渡邊誠的作品有部份涉獵到屬於裝置藝術的部份，而不單單存在於建築，因此，為避免重複，我在驗證現象四也就是這個段落，僅補充不同於建築但是卻同樣是因為數位媒材影響到一些藝術創作，而渡邊誠剛好也確實涉獵其中。

從上述渡邊誠作品中看出，他對於都市和公共藝術都有相當程度的涉獵，就公共藝術、裝置藝術的領域，這幾年有舉辦一些以數位藝術為名的獎項，鼓勵、支持這些以數位媒材創作的設計者，有虛擬以網路社群形式的競賽方式：Digital Art

Competition(OZZU)，有實際以作品參賽的模式：Annual Digital Art Competition 2004 Art Future 國際大型數位藝術競賽 TAACCL's (The Arts Alliance Center at Clear Lake) SCIENCE & TECHNOLOGY Digital Art Competition，以及 2003 首屆中國數位藝術獎(CDAA)，這些獎項有的是網頁設計、有的是平面設計、有的是裝置藝術設計，不論是什麼樣的藝術形式，都確定了一件事，數位化媒材入侵了藝術的範疇，不但社會支持它、輿論接受它，更進一步的以獎項來鼓勵它，因此建築應用電腦來實現，變得更加理所當然，而渡邊誠的設計理念也因為當前的環境而轉而從個人的創造力，進入到範疇的部份。而符合：

【現象四】：數位媒材間接影響範疇，促使範疇接受渡邊誠，肯定他是有創造力的建築師。

4.2.3.領域(Domain)

1988 年，渡邊誠開始在日本橫濱大學研究所授課，1994 到 1995 年間曾至京都精華大學授課，1997 年後從橫濱大學的教職轉至東京電機大學一直到現在(詳見附錄 c-1)，16 年的教學生涯將渡邊誠從一個創作者的角色，轉變成一個領域知識傳授者的角色，甚至變成領域知識的一部份，不但如此，1995 年之後，渡邊誠連續在日本的建築期刊上發表了 4 篇技術性論文，內容包括以電腦模擬生成建築設計，或者是以撰寫程式語言的方式創造出具有生命可學習的城市(表 4-1)，這些都足以證明渡邊誠逐漸從範疇的肯定轉向領域的認同，成為建築領域中佔有一席之地之創作者。

表 4-1 技術性論文(Architectural Institute of Japan)

Year	Age	Title	Journal
1995	43	To find a free order in housing design-using computer simulation	Annual Meeting-Summaries 5266
1996	44	Induction cities: accessibility and fun to walk-using computer programs	Annual Meeting-Summaries 5279
1997	45	On Demand City: planning of functions – using computer programs	Annual Meeting-Summaries 5283
1997	45	To find a free order in housing design2- using computer simulation	Annual Meeting-Summaries 5284

渡邊誠寫過許多跟建築領域相關的書籍，”Evolutionary Design”(Induction Design 日文版)、“Induction Design”、“Liquid Crystal”和”MAKOTO SEI WATANABE 作品集 conceiving the city”，而這些書籍也成為了目前以演化式設計、生成設計為方向的學生所效仿的對象，這些新的設計方式、設計理論納入建築成為領域知識的一部份，Catherine Ingeham(1988)就曾提出，”近年來各學科之間的疆界不斷的被破除與進行整合，成為一種奇特的現象，而建築依存在許多其他的學科之上，而成為建築之中

到處可見的複雜狀況，使得建築學成為許多各種不同領域的知識結合體”，換句話說，建築師必須是個具有廣泛知識，集各種學科訓練於一身，這也導致建築演變成一種獨特的學科——保持未完成的創態，永遠都在進行之中，因此，我認為當電腦資訊大量入侵建築時，建築學科易受衝擊的特性，成就了現在建築大量引用電腦媒材介入的盛況，並很快的將其納為領域知識的一部份。Gianni Ranaulo(2002)在建築的資訊革命系列叢書中：Light Architecture 談到了渡邊誠的作品，他以 1997 年日本國會大廈為例，說明該作品有著生物般的行為，能夠隨著不同需求改變其外貌(圖 4-8：b)，並將其納入了從 1964 年 Ron Herron 開始倡導的移動式建築(圖 4-8：a)，這一派強調隨時空改變造型的建築從先前僅僅是一種概念的發想，隨著電腦媒材介入變得更為可行，而渡邊誠操作電腦程序以為建築設計核心的方式，等於延續了運動式建築的一部份，換言之他的作品也是建築領域的一部份。

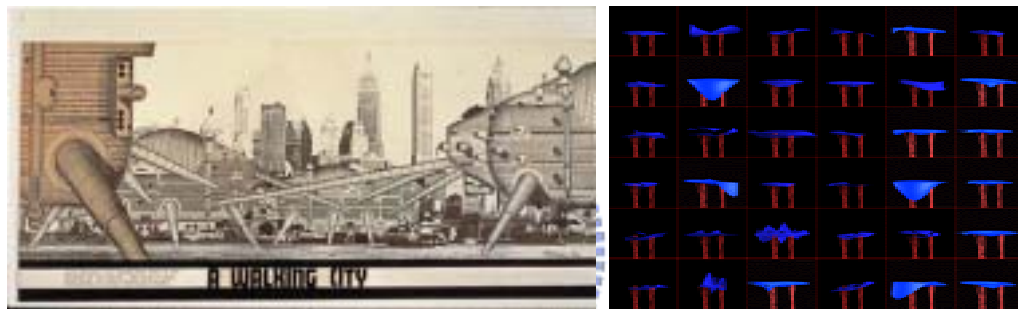


圖 4-8 (a)：Ron Herron(1964)—運動式城市。 (b)：渡邊誠(1976)—國會大廈

上述分析說明渡邊誠透過教學、學術發表、以及大量著作通過了領域的門檻，最後並納入了建築歷史的一支，呈現：

【現象五】：渡邊誠不斷被範疇肯定，且透過個人的教學經驗，成為領域知識的一部份。

在驗證現象六之前，我必須說明在 Frank Gehry 的案例中數位媒材影響領域，已經被證實，影響所及不單單只有針對 Frank Gehry 個案，而是任何一個在數位時代具有創造力的設計者，都會因為數位媒材對領域的入侵，而加速領域對他的接受度，渡邊誠當然也不例外。然而，數位媒材也就是電腦有許多方式可以介入設計，領域也有許多關於電腦輔助設計的不同研究，基於渡邊誠的設計模式，主要來自於人工智慧的範圍，下一個段落我會深入探討在建築領域中，有哪些關於人工智慧的應用，以驗證數位媒材在渡邊誠這個案例中確實影響領域，並間接影響到渡邊誠的社會性創造力。

人工智慧起源於 50 年代，其中心思想是如何寫電腦程式讓機器變得像人一樣有智慧，它有兩個方向，1.發展電腦程式產生有智慧的運作。2.將人腦結構假設是一種象徵符號系統(physical symbol system)，因此產生了一個新的學科—認知科學(cognitive science)，其目的是為了模擬人類思考的過程並將這種思考過程轉化成電腦。Simon (1969) 提出設計學科是一門知性、分析性，半可形式化；半可實驗化，並可以傳授的設計過程的學問，這與渡邊誠的想法不謀而合。因此，從 1960 年代設計自動化之理想興起 (generation system)，1970 年代資料庫被大量地應用於建築上，資料庫模式中之階層式(hierarchy)、關聯式(relation)到最近的物件導向(object-oriented-system) 等也先後被應用在建築結構、材料計算、能源計算等 (Mitchell, 1977)，1980 年代電腦走進圖像與視覺的領域，而有了從形式語言 (formal language)。1990 年代之後，以案例推導 (case-based reasoning)為導向的設計與推理開始展開，設計者運用以前的案例 (cases) 以解決複雜的問題是一種通常的策略，這種推理邏輯在問題明確化前，並不將設計知識一般化及編輯整理，而是依從前的結果儲存案例，使其成為能夠找尋答案的捷徑，這與傳統以規則導向 (rule-based system)的方式大不相同，也更接近設計者的認知思考過程。在這方面應用於建築的系統有 Domeshek 的 Archie Faltings and Schmit 的 CADRE, 以及 Flemming 的 SEED 系統。SEED (Software Environment to support Early Phases in building Design)研究案主要目的在開發一個輔助建築設計初期的軟體環境不僅希望用電腦協助視覺模擬、分析及評估，並進一步希望能用電腦產生設計，透過簡單的使用者介面，讓建築設計者能快速發展替選方案，有效管理以使每個構想能進一步發展，這也是能夠將衍生式設計輔助系統推進實務界的關鍵 (簡聖芬, 2003)。

這些強調以電腦程式、運算自動生成設計概念來輔助設計的理论，間接在建築領域產生了作用，有的甚至已經可以為建築師實際設計時操作，對渡邊誠來說是一種助力，幫助他更快成為領域知識的一部份。符合：

【現象六】：數位媒材間接影響領域，促使領域接受渡邊誠，讓數位化建築成為建築領域的新部分。

這種新方法、新觀念引發了許多新創作者的追隨，從這三年遠東數位國際競圖獎的得獎者來看，2002 年的首獎—荷蘭後農業，在整體環境生成採用演繹的方式，設計者運用基地上的特定參數作為環境生成的因子，將光線、氣候、公共建設等不同變因結合不同結構系統，演化為一個高度清晰的後農業地景。同年，台灣設計者以分子溯流建築—類比式設計演算，強調建築是一種自然演繹的建築，而不讓設計師以不自然的人為方式建構，利用電腦演算法讓建築變成是一種自然環境對於人類生活的反應與再演化。接下來我將 2000 年到 2002 年遠東數位競圖獎中與設計演算相關幾個的獲獎作品整理於下(表 4-2)。

表 4-2 遠東數位競圖獎與演繹式設計相關作品

Year	Project	Designer
2002	Stream in Field-Analogue Calculating Design	Ying-Chang Yu + Wen-Yu Tu
2002	Postagriculture	Achim Menges
2002	Negotiate my boundary!- Mass-customisation and responsive environments	+RAMTV
2002	Flex-H Flexible Housing Research Project	JOSE' PEDRO SOUSA
2001	Dynamic Forming- A Computer Generated Design Process	Ke Liu
2000	Animation Building	Chiafang Wu + Stephm Roe
2000	Borgesian Borges Center	<i>i.b.</i> Bong
2000	Customizing Mass Housing: the Virtual Siza	Jose Pinto Duarte+ Ferreira and Rodrigues
2000	DynaForm- Cablecar Station	Kuo-chien Shen

可知，在以電腦輔助設計或說數位設計的領域中，有越來越多人致力於以電腦幫助人類思考，以撰寫程式的方式生成更多設計，這種從根本觀念上的改變，來自於領域知識的改變，而領域知識的改變則來自於設計先趨的推動與努力，於是新的創造方式、創造力因應而生。符合：

【現象七】：改變的領域知識影響新一代個人創作，產生新的個人創造力。