

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

「超空間」案例與理論之研究

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC93-2211-E-032-018-

執行期間：93年08月01日至94年07月31日

執行單位：淡江大學建築學系

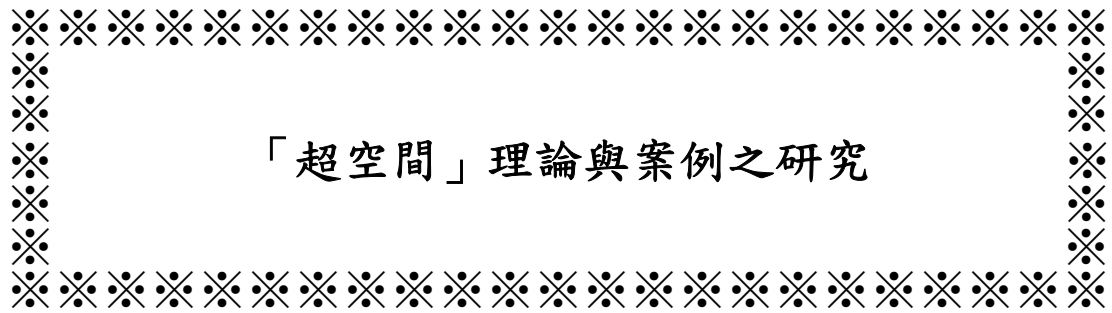
計畫主持人：陳珍誠

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 8 月 1 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告



「超空間」理論與案例之研究

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫
計畫編號： NSC 93-2211-E-032-018-
執行期間： 93年 8月 1日至 94年 7月 31日

計畫主持人： 陳珍誠

- 本成果報告包括以下應繳交之附件：
- 赴國外出差或研習心得報告一份
 - 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
 - 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
 - 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：淡江大學建築學系

中華民國 94 年 7 月 31 日

「超空間」理論與案例之研究

An Investigation on Cases and Theories of Hyper-Space

計畫編號：NSC 93-2211-E-032-018
執行期限：93年8月1日至94年7月31日
主持人：陳珍誠 淡江大學建築學系
E-mail: 097016@mail.tku.edu.tw
計畫參與人員：倪順成 陳宏銘

一、中英文摘要

不同時代、社會、或文化背景對於空間都有不同的認知，設計與空間都可以視為文化與社會的產物。文藝復興時期以達文西的「維楚魯威斯人」為空間之表徵，現代主義則以科比意的「模術表」為「標準化」之依據。今日，資訊技術改變了我們對於空間的感知與定義。舊的建築類型開始改變或消失，新的空間機能需求同時產生，「虛擬實境」提供了一種新的空間經驗方式。「網際網路」的發展打破了傳統工作、居住、與遊憩空間的區隔，「隨處運算」則改變了人類「遷就空間」的習性。

非靜態、可變動與多樣化等特質將構成後現代空間中的獨特性，身體、建築物、地景與城市的界線逐漸模糊。關於資訊時代「超空間」（介於靜態與動態之間的空間）的探討，可以想像出更自然、更自由與更多元的空間型態，也說明了空間的另一種「中介」（in-between）的特性。然而，「虛擬空間」不是本研究所欲探討的主題，而介於「真實空間」與「虛構空間」之間的「超空間」才是本研究主要探討的課題。

本研究擬藉由相關文獻、建築理論與案例回顧，來探討「超身體」、「超建築」、「超地景」與資訊時代空間之關聯，展望新崛起的資訊文化以及資訊社會中新空間的可能。也希望藉由對於當代科學、藝術、與哲學相關理論之討論，了解「超空間」的時代意義與當代電腦科技與建築間的交互影響關係。

關鍵詞： 超空間，資訊技術，隨處運算，
超身體，超建築，超地景。

Abstract

Different era, society, and culture have different perception of "space", as well as, design and space are the representations of culture and society. For example, Leonardo da Vinci's "Vitruvius Man" was the representation of space for Renaissance; Le Corbusier's "Modulor" was the tool for standardization of Modernism. Today, information technologies have changed our cognition and definition of space -- traditional architecture typologies have been modified or gone, new requirements of spatial function are emerged. Besides, virtual reality provides a new approach for perceive space. Internet breaks the categories of spaces among work, living, and entertainment, "ubiquitous computation" changes the relationships between human and space.

Dynamic, transformable and diversified are unique factors of post-modern space, and the demarcations among body, architecture and landscape become blurred. The discussions of "hyper-space" (a space which is both static

and dynamic) for the information era may reveal different natures for vary types of space, which illustrates another aspect of space -- in-between. However, "Cyberspace" will not be the main issue for this study, instead of a space between "real space" and "virtual space" -- the "hyper-space" will be emphasized. Defining the emerging of these essential factors for hyper-space will be the major efforts of this research.

This research will go through literature review, case studies and research of architectural theories, along with the metaphor of "information culture and society" to examine the new growths of "hyper-body", "hyper-architecture", and "hyper-scape". Furthermore, the relationships between *Zeitgeist* of contemporary architecture and information technologies will be comprehended through survey of related contemporary science, art, and philosophy theories.

Keywords: Hyper Space, Information Technology, Ubiquitous computation, Hyper-Body, Hyper-Architecture, Hyper-Scape.

二、緒論

人類以各種方法和手段不斷地擴張，以使其自身能夠在世界中更好地存在。……建築也是一樣，它是人類身體擴張出去的一部份，是覆蓋著身體的軀殼，呈封閉的狀態。現在它已經開始朝著更高層次的體系發展，即從內部環境與外部環境相互分離的狀態，向內外環境相互滲透，界線模糊的狀態轉變。建築起著一種能夠靈活地把內部和外部空間結合起來的媒介作用，而不是像一道僵硬的界線，把內部環境與外部環境截然分開。

-- 《不斷的建造》，阿部仁史 (Hitoshi Abe)

資訊時代的建築以有別於現代主義之「空間之表徵」來解讀空間，與傳統的空間類型與典範在定義上開始產生了差異。因此，本研究對於相關「超空間」的討論，將有助於新空間「典範」(Paradigm)之了解。主要的研究子題分述如下：

1. 定義「超身體」、「超表面」、「超地景」：由變動中的身體、建築、與地景，由小而大的尺度，討論不同尺度規模中「超空間」的可能。
2. 跨領域之探討：嘗試結合科學、藝術、與哲學領域的論述以了解「超空間」的形成背景。
3. 討論「超空間」的前置理論與相關案例，討論新設計工具、介面、材料對於操作新建築空間的方式。

4. 探討關於與「超空間」相關用語：根據以上理論，對於「超空間」常用術語提出整理。希望藉由以上的探討，整理出相關建築案例與各個空間論述之關聯性，將藉由這樣的模型定義出「超空間」的可能向度。歸納出單一的空間模型並非本研究的最終目的，重點是如何了解不同向度的空間觀點，以開拓空間的新視野。本研究屬於整理、檢視與展望方面的研究，並希望討論出如何藉由結合資訊科技操作此類設計；最後，由研究結果中進一步討論「超空間」的潛力與展望。

三、研究背景

超表面建築的出現：1997年美國建築師法蘭克·蓋瑞(Frank Gehry)於西班牙的畢爾包(Bilbao)完成了古根漢博物館(Guggenheim Museum)。畢爾包的古根漢博物館對於當代建築至少在以下三方面產生的影響：一、對於拓普表面(Topological Surfaces)的強調與使用，在建築界蔚為風潮。借助於具有生產NURBS(非制式理性貝茲曲線，Non-Uniform Rational B-Spline)「不規則曲面」功能的電腦動畫軟體如：卡蒂雅(CATIA)、艾麗絲(Alias)、與馬亞(Maya)，使得建築設計者在建築設計過程中有較大的自由度，並允許建築設計者處理層次更複雜的建築表面。二、藉由電腦繪圖的技術，迅速達成NURBS非線性的造型，並且結合電腦輔助製造(CAD/CAM)的技術，產生三維的電腦與實體模型，甚至應用於實體建築物之施工，使得營建技術與飛機的設計與構造相結合，並且對於新世紀的施工工地有著新的想像。三、有趣的是，加上其他形態「超表面建築」(Hyper-Surface Architecture，或是「超建築」Hyper-Architecture)的出現 [Paglisi 1999]，使得世紀之交的建築產生了許多設計上嶄新的可能性。第一點與第二點的技術大致上已經可行，數個後續的類似方案也正由蓋瑞或其他建築事務所執行當中或完成。本研究所關注是關於上述所提到的第三點——「超空間」——的理論背景與後續可能發展的方向提出探討。

當然廣義的「超空間」並不是畢爾包的古根漢博物館出現後才可以被討論，其他時代的建築中亦有「超空間」的可能(譬如：巴洛克建築與音樂的關係)，只是在這個資訊時代討論「超空間」應該有較多的想像。狹義上來說，「超空間」只是1980年代「解構建築」之延伸，或只是「數位建築」精緻化的必然結果。然而，本研究認為：一、「超表面建築」並不僅僅是前一波「形式解構」風潮的尾聲，而是正引導著下一波對於新的設計工具、設計方法、材料構築、建築表面、形式空間、建築計劃、與藝術美學的全面嘗試。二、我們僅僅處於「前資訊時代」的開端，畢爾包是建築設計與「資訊技術」(IT, Information Technology)結合的成功案例，但應該不是空前絕後的案例，後續應該將有許多有趣的「資訊建築」將等待著建築師們去發掘。因此，本研究的觀點旨在探討廣義的「超空間」與其他跨領域的知識之相互指涉，這些知識先後在二十世紀末「乍現」(Emergence)的歷史與理論背景，以及「超空間」未來可能的走向以及可以特別關注的發展。

四、「超空間」的定義

「Hyper-」這個英文字眼，在中文字義上代表著「多」、「過」、「超」...等意思，「Hyper」在中文字義上代表著「過度、過敏、興奮、緊張」等意思，在本研究裡我們將Hyper-Space翻譯成為「超空間」。Hyper這字頭被引用的原因，部份源自於電腦多媒體技術Hyper-Text(「超文件」，亦有人翻譯為「多向文本」，泛指早期蘋果電腦的HyperCard軟體，或微軟Office軟體系列中的PowerPoint，意指超越一般傳統的文件格式，而可以將聲音、影像等多媒體加入文章之中)，與Hyper-Link(翻譯為「超連結」，泛指網際網路或Internet上可與任何網站產生連結的行為，例如：IE)。常與Hyper-Space同時出現的字眼還有Hyper-Surface與Hyper-Architecture。如果以多向文本與超連結的想法看待「超空間」，當代建築應該可以更開放、非線性、視覺化、流動性與無限深度的閱讀。

以往，設計者在建構一個人造環境的過程中，都是以一個線性的方式對於空間進行揣測，因此對於空間所產生的是序列關係；都是以一種固定的型態存在，造成設計者習慣用以固定的觀點去決定空間中的佈局。所以絕大部分的人們都是居住在相同空間組態與固定序列的房子之中。如果將「超連結」(Hyperlink)所造就的「多向選擇」概念，類比到「超空間」的討論時，將會產生動態、暫時、互動、不確定、不連續、與多向拼貼等的空間經驗。相對的，數位環境中的不連續空間特點，提供了更多的空間組合機會，強調非線性的模式，創造出更多前所未有的感官經驗，這種經驗也反應出數位化時代的環境特質。

五、研究目的

近期的「解構」建築師，例如：彼得·艾森曼(Peter Eisenman)與法蘭克·蓋瑞(Frank Gehry)嘗試以強力的電腦輔助繪圖工具，以扭曲的造型達到空間的解構。伯納·屈米(Bernard Tschumi)亦嘗試以「轉計劃」(Cross-Programming)、「跨計劃」(Trans-Programming)、與「非計劃」(Dis-Programming)等方法來達到所謂的「解構『計劃』的建築」。然而，對於建築最重要的「解構」應該是來自於由機械時代邁進資訊時代的衝擊。

如果以資訊技術中的資料結構(Data Structure)來比喻，農業時代的空間關係比較像是關聯式(Relational)的空間結構，工業時代的空間關係比較像是階層式(Hierarchical)的空間結構，而今日資訊時代的空間關係比較像是網絡式(Network)的空間結構。網絡式的空間結構容許從網絡的任何節點進出，就有如悠遊(Surfing)於全球資訊網際網路般的自由自在，可以是匿名、隱藏性別、開放、非官方且可以隨時準備斷線的，也就是說網絡上的節點可以隨時出現與消失。網絡式的空間結構對於現代主義所強調的「均質化空間」(Universal Space)賦予個性化的考量，以適應不同的族群與文化。

此外，許多新工業設計產品的機能以微電子晶片運作，設備不再佔用大量的空間，使得空間

的邊界不再明顯，也使得空間具有較佳的流動性；此外，「形隨機能」不再是設計的基本原則，亦釋放出許多新的空間觀點。資訊的交換與溝通已經成為今日社會之重要「結構」元件，對於當代文化的討論很難能夠對於資訊避而不談。一棟建築並不僅止於它是保護人的軀殼，可提供空間讓人們工作與居住而已，它有時又可能與一些非實質的想像有關。建築的新目地在於發現與達成新的過渡地景或者是人與自然之間的新關係——「相互連結」。在另外一方面，跨越其他領域（Inter-Discipline）的知識，譬如：媒體，科技，藝術，哲學，...等都開始與建築互動，而媒體設計、工業設計、室內設計、建築設計、地景設計、與都市設計等設計的分野亦日趨模糊。因此，以下四點將是本研究主要的研究方向：

A、「超身體」、「超建築」與「超地景」的新連結

今天，電腦這個新工具傳達出更微觀與更巨觀的世界來到我們的眼前，藉由這樣的技術，「表」與「裡」的概念不再是二分的，我們可以看到我們身體的內部組織，也可以觀測到遙遠的星球。這樣的技術也成為了人與人、事、物與大自然對話的新工具。我們「身體」的感覺逐漸被新科技所擴張與入侵，成為某種新形態的「建築」。相對的，甚至可以將「建築物」類比成我們的「身體」組織，而不再只是具有固定秩序或是可以測度的僵硬軀殼，將成為更具敏感、有彈性、有智慧。也就是說，我們的身體藉由資訊科技之助而擴張了對於空間的定義，而建築正往更具智慧與更具有感覺的方向上發展，甚至將與地景密切結合。因此，新的身體、建築、與地景的空間體驗，將以前所未有的方式緊密連結著。

B、當代科學、藝術、哲學與空間的跨領域關係

本研究主要著重在以下幾個領域相關的理論探索：

科學—關於愛德華·勞倫茲（Edward Lorenz）等學者於1963年後所發展出的「渾沌」與「複雜」科學，以及班諾依特·曼德柏（Benoit Mandelbrot）的「碎形幾何」等，探討「非線性科學」對於空間之影響 [Jencks 1995]。

藝術—探討由杜象的「達達主義」、後現代的「極限藝術」、「觀念藝術」、「行動藝術」，與近期的「媒體藝術」等新形態的藝術所發展出的觀念如何為空間設計所引用。

哲學—關於身體：吉勒斯·德勒茲（Gilles Deleuze）的「游牧性」（Nomadism）與「無組織的身體」（Body without Organ）；關於空間：米歇·傅科（Michel Foucault）的「異質空間」（Heterotopia）；關於地景：曼威·柯司特（Manuel Castells）的「流動空間」（Space of Flow）等。其他包括：「移置」（Displacement）、「再畛化」（Re-territorialization）、「去畛化」（De-territorialization）等「後結構主義」理論對於空間的嶄新認知與想像。

技術—1990年代後所興起的行動電話、個人電腦、數位助理、與網際網路等技術，揭示了隨處運算（Ubiquitous Computation）的可能性，改變了傳統工作、居住、與遊憩空

間的區隔，也改變場所與資訊之間的關係。視覺模擬與虛擬實境（Virtual Reality），影響了對於空間的想像，提供了一種新的空間經驗方式。機器人（Robotics）影響了我們對於對於營建自動化的想像。此外，在人工智慧的發展當中，關於模糊邏輯（Fuzzy Logic）與類神經網路（Artificial Neural Networks）的討論，使得我們重新思考與反省現代主義式的二元邏輯。這同時，舊的建築類型開始改變或消失（圖書館、銀行、與學校），新的空間需求（網路咖啡、電腦工廠）同時產生。

這部份的研究與討論希望同時透過人文與科技的角度，探討當代建築思潮中對於空間不同的理解。

C、相關建築案例之整理

本研究所討論的相關建築案例都是存在於真實空間當中，這些案例並非存在於「虛擬空間」（Cyberspace）當中。例如：近期日本建築師伊東豐雄（Toyo Ito）在他的作品「風之塔」（Tower of Wind）中，建築物的立面將隨著附近的噪音狀況，產生不同程度的透明與不透明度；或是荷蘭「諾克斯設計小組」（NOX Architects）所設計的「新鮮活水館」（Fresh H₂O Pavilion）方案，成功的將使用者的動作與行動合而為一，模擬了身體置於水底空間中被流動的物質所圍繞的感覺。

D、關於「超空間」常用術語之整理

「超空間」經常使用不同的新術語描述概念，這些名詞有些是我們耳熟能詳，但是有時卻又涵蓋其他特定的意義，例如：Abstract（抽象概念）、Blobs（泡泡狀）、Camouflage（偽裝）、Datascape（數據地景）、Emergence（乍現）、Fissure（裂縫）、Gesture（姿勢）、Heterotopia（異質空間）、Inflatable（充氣的）、Juxtaposition（並置）、Knowledge（知識）、Lightness（輕）、Mutation（突變）、Non-Places（非場所）、Organism（有機體）、Paradoxes（矛盾）、Quantum（量子）、Re-（再-）、Self-Similarities（自我相似性）、Surface（表面）、Territory（疆界）、Unfold（展開）、Versatility（多變的）、Wireframe（網狀）、XS（超小）、Y-（不確定的用法）、Zoom（變焦）、...等。對於這些術語的了解與釐清，將有助於對於這個領域發展的掌握。

六、超空間之系譜—以尺度為標準

本研究擬由超空間所涵蓋的尺度，做一個簡單的分類整理，以做為釐清超空間系譜的依據。概略是以五種尺度：超身體、超居住體、超表面、超地景、與群聚構築等五個方向對於為數頗豐的超空間案例加以整理。

A. 超身體

一方面受到通訊技術與網際網路進步的影響，一方面受到全球化的影響，每一個地球上的人們，不再是一個單一的個體，而是「被連結的身體」（Connected body）。另外一方面，每個人身上配備著進步的科技裝備，使得我們的身體變成「工具化的身體」（Instrumental body）。「被連結的身體」與「工具化的身體」分別與德勒茲所說的「游牧性」與「無組織的身體」相關；使得人類超越本來肉體的極限，有人說我們已經進化成

「後有機的人類」。這方面藝術家史戴拉克 (Stelarc)，以他自己的身體做了許多有趣的嘗試與隱喻 [Palumbo 2000]。關於「被連結的身體」，dECOi 這個團體的實驗性方案—「瞬間自我」 (Instant Ego)，回應了這樣的想法。法國團體 Studio Orta，則是以「帳棚衣」做了關於一些游牧性的探討。關於「被連結的身體」，荷蘭的飛利浦 (Philips) 電氣公司 [Philips 2000]，發展了許多有趣的衣服，將可由衛星定位與隨處運算等科技，將使得許多活動的安全性與趣味性提高。

B. 超居住體

從早期關於預鑄房屋與拖車屋之討論，加上前衛建築團體 Archigram 與 Future Systems 許多關於「紙上建築」的創作—想傳達出對於群居社會的一種叛逆式反應。近期許多書籍包括《House in Motion》[Kronenburg 1995]、《Living in Motion》[Allie 2002]、《Move House》[Topham 2004]、《Parasite Paradise》[NAi 2000]、與《XS》[Richardson 2001]、《Xtreme Houses》[Smith 2002] 等書籍又重新展開這樣的討論。近期的想法主要是以「微建築」(Micro Architecture) 的小尺度，嘗試以各個角度詮釋變動中的個人空間，而「可攜式」(Portable) 也成為風潮，多多少少與「游牧性」的討論相關。主要是針對於資訊社會與私人個性化空間兩個方向加以強調。

維也納的 Awg_Alles Wird Gut 所創作的「都市壽司」(Urban Sushi) 方案，則是對於微建築與可攜式建築提供了絕佳的詮釋。阪茂 (Shigeru Ban) 的「紙筒建築」與 Wes Jones 以貨櫃為主要材料的微建築，則是對於居住體的材料提出了另類的實驗。另外，Rural Studio 則嘗試利用部份廢材，將居住體的實驗延伸到「在地建築」的方向。

C. 超表面

法蘭普頓 (Kenneth Frampton) 在他 1996 年的著作《營建文化之研究》(Studies in Tectonic Culture) 最後一章中提及 [Frampton 1996]：建築物的造型已經逐漸被「去物質化」，而建築結構體也漸趨非固定式。他舉出部分的數據：在部分新建築物中結構費用從 80% 下降到 20%，活動隔牆從 3% 增加到 20%，只有 12.5% 的費用花費在立面上，而有 35% 的費用花費在裝置設備上面。這也就是說，建築物的軀體逐漸變成為次要，而建築物的智慧型系統日趨重要。西方建築從羅馬時期厚重的牆壁演變到今天的輕質帷幕牆，以擬人化的說法：在西方建築初期的發展上，建築物在剛開始時只提供了骨骼與表皮；工業革命以來，建築物的軀體逐漸被賦予了血管與循環系統 (水電、電梯、空調... 等)；而資訊革命後，建築物開始被期望具有皮膚甚至具有神經系統的功能。在 1996 年紐約大都會博物館 (MoMA) 所舉辦的建築展「輕質建築」(Light Architecture)，似乎也透露出建築物的表面日益輕薄的訊息。「臨界表面」面對建築即將失去的表面的困境 (試想最後的建築表面僅剩一單薄「氣簾」)，建築設計嘗試以新的手法賦予建築表面新的定義。

從「超表面建築」的角度觀察，可以 De-formation (形變) 與 In-formation (資訊) 兩個主要的方向來探討新世代建築設計師對於建築物

表面設計所作的新詮釋。De-formation 藉著電腦繪圖的技術，迅速達成非線性的造型，並且結合電腦輔助製造 (CAM) 的技術，產生三維的電腦與實體模型，甚至應用於實體建築物之施工。畢爾堡的古根漢美術館的追隨者，更加鼓舞著新世代的建築師嘗試著建築前輩所未曾嘗試過的美學與空間探索。De-formation 在理論上主要借重德勒茲 (Deleuze) 的摺疊學說，德希達 (Derrida) 的解構哲學，曼德博 (Mandelbrot) 的碎形理論，與聖塔菲研究 (Santa Fe) 的混沌與複雜非線性科學，... 等其他學門的論述，嘗試建構客觀的建築理論的時代觀點。另一方面，以 In-formation 的手法嘗試將多媒體與資訊革命的觀念加諸於建築設計之中，我們可以從 1987 年靳·努維爾 (Jean Nouvel) 在巴黎所設計的阿拉伯文化中心看到些端倪。此外，透過電影蒙太奇、電視 MTV、電腦動畫、斷層掃描影像、衛星照片、... 等前所未見的影像，成熟的投射與液晶螢幕技術，加上可以任意縮放比例的電腦影像與三維模型，再加上影像合成與電腦剪接進步技術，有別於以往視覺經驗的建築觀念因此產生。

而由 De-formation 觀念的延伸，有部分建築師將自由形體再加以想像，與仿生建築產生聯想，因此藉助電腦輔助設計工具產生了模擬生物形態、與環境互動、或者是某種程度的生態建築。Greg Lynn 的「胚胎學住宅」就是希望設計一棟與環境互動的住宅。NOX 的 Fresh H₂O Pavilion 在實體的環境中，嘗試塑造在水中的感覺。而 In-Formation 的觀念的延伸，嘗試使用許多新的材料與介面於建築物的皮層，瑞士建築師 Herzog & de Meuron 將這樣的觀念發揮得淋漓盡致，使得建築物表面的材料不再只是使用傳統的建材，運用許多科技讓建築物的外觀有了更多的隱喻。

D. 超地景 (Landscape)

新興科技不僅止於允許發現、描述、分析和形象化高度複雜的系統，也可以產生一種在系統設計程序上基本的激烈變化，藉由資訊的位元它們之間所建立的關係的累積而帶來設計轉變的可能。今天，有一大部分建築的研究並不著重在形式與物件，反倒是較多著重在於狀態。在此狀態裏，這些形式與物體能夠反應到表面。因此穩定的結構不再存在於設計的過程之中，或者換句話說穩定性不是一個絕對的賦予—在系統的理論裏—穩定性比較是由動態平衡的狀態下所衍生而來的，而動態平衡的特色就是複合的與相互依賴的變動。

MVRDV 以 Diagram 傳達所謂「數據地景」(Dataspae) 的觀念 [MVRDV 1999]，作為他們建築設計過程中分析以及表現的工具。在 MVRDV 早期的設計《後設都市 / 數據城鎮》(Metacity / Datatown) 當中，他們將集體的使用行為轉換成為不同的「數據地景」模型，再將這些「數據地景」轉換成為真實的地景。在方案產生的最後，MVRDV 會將不同「數據地景」的組合呈現，他們最後並不會將這些組合做一致性的統合而產生折衷的設計方案，反而是採用較邊緣性的解讀，產生有些類似解構手法的作品。但是他們在每個設計早期所生產的「抽象系統」中似乎頗能取得

群眾的認可，似乎還帶著某種具有「教育意義」的數據模型。

漸進線 (Asymptote) 的那斯達克證券市場，則是先在虛擬環境中建立虛擬的資訊流動場景，再將虛擬的場景轉換成為真實世界中的場景，似乎與傳統處理地景的觀念反其道而行。

而 FOA 所設計的 Yokohama Terminal 則是將建築物以類似等高線的自由形體造型融入地景當中。將使得人們的身體、建築物的表面、與大地的景觀融合成為一體。

E. 群聚構築 (Swarm Tectonics)

dECOi 所製作的「宙斯之盾」應用許多的小單元，希望能夠產生互動式的牆面。渡邊誠 (Makoto Sei Watanabe) 於 i-Museum 所設置的 Fiber Wave，以及 Diller+Scofidio 於 2002 年瑞士博覽會所設計的「朦朧之屋」(Blur Architecture) 都是具有群聚構築想法的設計。而在德國媒體藝術家 Christian Moeller 的作品當中，也有許多類似的想法，他同時著有《Media Architecture》一書 [Moeller 2003]。這些以上的想法，都隱隱約約透露著，未來的建築表面在應力上不再是一整片的結構，而是由許多的微小的元件所構成，這些單元彼此之間有互相傳遞資訊的能力，並且能夠回應環境，與環境互動。這個觀念與細胞自動機與類神經網路想法有些關聯，並且與混沌科學中「自我組織」(Self-Organization) 的想法相關。

七、相關發展

「超空間」的發展為當代建築普遍接受大約只有十年的歷史，是一個正在發展中的領域。以下是其他關於「超空間」的現況發展：

數位設計工具：NOX 設計小組的拉斯·史派波伊克 (Lars Spuybroek) 提到：「現在的學生擁有新的工具，他們可以將數據分析的軟體如 Excel、影像處理軟體 Photoshop、影像剪接軟體 Premiere、與強力的超表面建構軟體 Maya 等軟體結合，並將這些軟體所生產的二維與三維影像相互結合，產生許多新的設計概念圖。甚至更進一步的可以應用動力系統 (Kinetics，製作電腦動畫中模擬的動物骨骼與關節運動之系統)、分子系統 (Particle System，製作電腦動畫中模擬風、雪、煙、... 等之系統)、非堅體動力系統 (Soft Body Dynamics，製作電腦動畫中模擬纖維、橡膠、果凍、... 等之系統) 等動態模擬系統，這些新的電腦繪圖工具將使新一代的建築工作者產生前所未有的設計視覺工具！」

建築設計學院：「超空間」的限制、潛力與哲學，廣為世界各國的建築學院所探討，電腦於 90 年代初期開始被嘗試應用於建築設計教學過程中。例如美國的 Carnegie-Mellon University、Columbia、與 Harvard 等與歐洲瑞士的 ETH-Z，澳洲的建築學院都設有類似的課程。

建築團體：年輕的建築師集結組織成團體，如：FOA (Foreign Office Architects)，MVRDV，NOX，UN Studio [UN Studio 1999] 等，發表了關於超空間的前衛作品。

建築理論：伴隨著科技與電腦科學新理論的發展，如：非線性、自身相似性、碎形幾何、象變、

超弦、渾沌、與複雜科學等，已改變傳統柏拉圖式的哲學觀、宗教觀與宇宙觀等，相對的也改變了人類對空間的認知與對建築的看法，使得建築有了新的理論基礎。在哥倫比亞大學所出版的《Index Architecture》與西班牙的《Metapolis》，非常特殊的整理了這些新的建築用語。

建築著作：新的建築著作如 Charles Jencks 的《The Architecture of the Jumping Universe》，羅馬大學教授 Antonino Sagio 所編輯的《IT Revolution in Architecture》系列叢書等，都以超空間的角度去闡釋建築設計。

國際會議：例如 ArchiLab 的年度會議 [ArchiLab 2001]，出版過《Future Houses》、《Earth Buildings》。或是德國網站 [Http://www.a-matter.com](http://www.a-matter.com) 可以發現許多關於超空間的嘗試，並且集結成《Digital Real》一書。

八、結論

本研究旨在透過超空間的討論，思考新設計工具、新設計媒體、新建築形式、與新建築空間之交互影響。另外一方面將嘗試經由本研究的進行，促進數位建築研究者與設計者的對話，進而提昇本土數位建築設計之討論。此外，在台灣許多獨具創意的建築與都市空間中，也有許多超空間的案例等待我們去發掘。

九、參考文獻

- [Allie 2002] Manfred Allie, *Living in Motion—Design and Architecture for Flexible Dwelling*, Vitra Design Museum, 2002.
- [ArchiLab 2001] Frederic Migayrou & Marie-Ange Brayer (editors), *ArchiLab*, Thames & Hudson, New York, NY, 2001.
- [Jencks 1995] Charles Jencks, *The Architecture of The Jumping Universe*, Academy Editions, 1995.
- [Frampton 1996] Kenneth Frampton, *Studies in Tectonic Culture. The MIT Press*, Cambridge, MA, 1996.
- [Kronenburg 1995] Robert Kronenburg, *Houses in Motion*, Wiley-Academy, Massachusetts, 1995.
- [Moeller 2003] Christian Moeller, *A Time and Place—Media Architecture*, Lars Muller Publisher, Switzerland, 2003.
- [MVRDV 1999] MVRDV, *Metacity / Datatown*, Rotterdam, 1999.
- [NAi 2000] *Parasite Paradise*, NAI Publishers, Rotterdam, 2003.
- [Paglisi 1999] Luigu Prestinzenza Paglisi, *Hyper Architecture: Spaces in the Electronic Age*, Birkhauser, Switzerland, 1999.
- [Palumbo 2000] Maria Luisa Palumbo, *New Womb: Electronic Bodies and Architectural Disorders*, Birkhauser, Switzerland, 2000.
- [Philips 2000] Koninklijke Philips Electronics, *New Nomads—An Exploration of Wearable Electronics by Philips*, 010 Publisher, Rotterdam, 2000.
- [Richardson 2001] Phyllis Richardson, *XS: Big Ideas, Small Buildings*, Thames & Hudson, London, 2001.
- [Smith 2002] Courtenay Smith, *Xtreme Houses*, Prestel, Munich, 2002.
- [Topham 2004] Sean Topham, *Move House*, Prestel, Munich, 2004.
- [UN Studio 1999] UN Studio, *Move*, Goose Press, Amsterdam, 1999.