

# 網路虛擬實境展示中感性工學的視覺意象傳達 —以「下代基因」建築集群設計為例

\*許宏賓、徐文俊

南臺科技大學視覺傳達設計系

hsuhp@mail.stust.edu.tw

## 摘要

隨著網路虛擬實境的發展，逐漸在其中出現各種與真實世界相同的活動，例如設計教育、合作設計、設計成果展示等。而另一方面，全球化的浪潮導致跨國設計展覽變得更為頻繁，其中集群設計也成為最近建築設計領域的一種新興設計交流模式。然而過往在視覺意象研究中，以感性工學的觀點探討產品設計已經出現許多的研究。但是針對網路虛擬實境中的設計成果展示，卻尚未有設計溝通觀點的研究。因此當前設計溝通研究的領域中，網路虛擬實境中的視覺意象傳達已經成為刻不容緩的任務。本研究於網路虛擬實境中建構一個虛擬展示空間，期間展示台灣澳底的「下代基因 Next Gene」建築集群設計案，並分析設計師欲傳達的設計概念與參觀者所感受之視覺意象兩者之間的關係。透過本文的研究歷程，期望能補足對於視覺意象研究在網路虛擬實境展示中的知識缺口。

**關鍵詞：**網路虛擬實境、視覺意象、設計溝通、設計展示、集群設計、感性工學

## A Study on the Visual Image of the Exhibition in the Metaverse: Architectural Cluster Design Case

\*Hung-Pin Hsu, Wen-Chun Hsu

Department of Visual Communication Design, Southern Taiwan University of Science and Technology

### Abstract

With the development of Metaverse, various activities similar to the real world have gradually appeared in it, such as design education, cooperative design, and display of design results. On the other hand, the wave of globalization has caused transnational design exhibitions to become more frequent, among which cluster design has also become an emerging design communication model in the field of architectural design. However, there have been many studies on product design in visual image research from the perspective of perceptual engineering. Yet, there is still no research on design communication for design exhibitions in the Metaverse. Therefore, in the field of design communication research, the communication of visual images in the Metaverse has become an urgent task. This research constructs an exhibition space in the Metaverse to show the "Next Gene" architectural cluster design plan in Taiwan's Macao; it also analyzes the relationship between the design concepts of designers and the visual images of visitors. It is hoped that through the research process of this article, the knowledge gap in visual image research of design exhibitions in the Metaverse could be filled.

**Keywords:** Metaverse, Visual Image, Design Communication, Design Exhibition, Cluster Design, Kansei Engineering

## 壹、前言

人類對於事物的基本需求在獲得滿足之後，就會開始追求意義及情感的滿足[1]，進而開始對於有趣且富含美感之設計產生興趣，超越了原始對於設計機能的需求[2]，這是由於設計不僅是使用與滿足的對應關係，設計還可以帶給人們美感、意義、情感經驗等其餘的感官經驗[3]，因此當前人們對於設計偏好的論述，已經從過往的使用與需求，進階到對於其感官、美學、時尚的追求，而未來亦將更進一步，除了強調設計的表象外，將更重視使用者整體的愉悅經驗。

而其中美感是常被提及之重要考量[4]，其是人們在判斷一件設計作品好壞的訊息溝通上，總是扮演著重要的角色[5]，其被用於描述設計時，可以被區分為兩種概念：一是人們對設計美感的判斷，也就是設計外觀的美感判斷；而另一個則是美感經驗，係關於設計對於人們產生知覺的一段歷程[6]。

針對人們對於設計產生情感（emotion）的過往研究，常針對設計所產生的意象（image）進行探討，其是指人類透過感官接受設計的刺激之後，對於設計的型態產生的直覺聯想反應[7]；而在心理學中，意象所指的是人們的一種心理特質，其是事物刺激人們的記憶後，所再現的過往經驗（experience）與感覺（feeling）[8]；而人們對於事物的意象並非是靜止不變的，而是具有動態性、會隨時空環境變遷的，所以人們在意象形成的過程中，亦會隨著階段的不同而產生不同的意象[9]；另一方面，設計所產生的意象也可以來自外顯與內顯的元素，外顯元素包含設計的造形、結構、材質、色彩等[10]，而內隱元素則主要是受到設計者自身的背景與經驗，以及在設計過程中操作文化元素時所產生的意義[11]；Schadewitz 更進一步認為，設計者可以透過設計操作技法，將材質、符號、色彩在設計的溝通傳達過程中分享其中的文化的意義，也就是設計者得以透過操作設計技法，將外顯元素以內隱元素進行設計意象的傳達[12]。

其中設計所產生的意象中最明顯的是以視覺意象聯想，其同樣關乎於人們生活經驗與文化背景[7]，當人們在設計體驗的過程當中，其腦中的認知運作便開始產生一些特徵圖象，人們再此喚起記憶中相關的物體型態，並反覆不斷的運作著。當設計特色對應於人們需求時的訊息處理過程有越高的適配性，人們對於該設計的偏好度也就越高，進而接受該設計的機率也就愈高。

藉由前述的研究背景，本研究之動機在於理解，人們對於設計所產生的視覺意象為何？設計師所欲透過設計傳達之意象又為何？前述兩者之間又有何相同與相異之處？綜合以上研究動機，本研究之目的在於，理解設計師的設計概念與參觀者的視覺意象感知之間的關係。

## 貳、文獻探討

### 一、感性工學中的意象研究

針對設計意象進行研究的領域，是以感性工學（Kansei Engineering）為研究的大宗，這個概念最早可以推源於1970年，由長町三生所提出的「情緒工學」（Emotion Technology）研究學門，而隨著長町三生相關研究成果的發展，使得該領域逐漸受到國際學術界的重視，於1988年確立為「感性工學」；其中的感性（Kansei）一詞，較偏向哲學領域，其主要著重於「人與物的相互關聯」，是人們對事物之間產生感知、感覺、印象、情緒、動機的一種心理歷程與意象[13]；而工學則是將人們對於事物所產生的感覺與意象的期望，透過科學的研究方法將其轉化為物理性設計要素的技術程序[7, 14]，也由於感性工學是一種「將人們期待的感性或意象轉化賦予具象設計要素」之技術，因此感性工學受到以創造「物」為本職的設計師的重視[15]。

正由於感性工學能透過工學手法探索人們的心理層面，再將其對於設計的意象轉化為具體可操作的設計要素，因此設計研究者認為感性工學其能夠協助設計師找出符合人們意象需求之設計要素[16]。而Höök認為當前研究情感與設計的研究，可以分成情感運算（affective computing）、情感互動（affective interaction）、科技經驗（technology as experience）等三種觀點的設計方法[17]：首先「情感運算」是由Rosalind Picard帶領其美國麻省理工學院的研究團隊，開創與命名的設計方法[18]，強調以認知主義導向的視野，主要關注人類的訊息處理，著重在以電腦技術偵測人類情緒的相關訊號，例如表情、姿勢等人類生物特徵，這個設計方法的目的，主要是讓電腦主動理解人類情緒並且提出適應的回饋；其次是以「科技經驗」

為主要觀點的設計方法，其強調若是從整體互動中僅挑選部分進行設計，則可能會對於情感產生誤解；這是因為經驗具有統一的整體性，某個經驗是由各種不同的區塊組構而成，而每個區塊也都有其相互之間的差異，因此必須將情感視為是更大的經驗整體的一部分進行設計，也就是應該創造出整體的體驗，而其中包含某種特殊的情感[19]。

而「情感互動」不同於過去從認知與生物學的研究視角出發，而是著重在情感上的建構與文化決定的觀點；設計的感性互動觀點並不在乎找出人們正確或真實的情感，並不像典型的情感運算要將人們的情感傳達反饋給他們，他們更重視的是這些情感可以跟日常的生活體驗結合，創造可以與人們的社會與文化結合的反思；這類型的設計早期如 *Affector*[20]以及 *eMoto*[21]，其中 *Affector* 是一個由影片構成的視窗，其連結兩個朋友之間的相鄰辦公室，透過擷取並模糊化彼此的影像並相互傳送，他們可以傳達彼此之間的心情；而 *eMoto* 則是早期透過手機傳遞簡訊時於背景增加色彩與動態形體的設計，而在當前我們已經能在智慧型手機中透過各種動態圖示傳遞情感了。

## 二、網路虛擬實境

網路虛擬實境 (Metaverse) 是一個虛構於網路空間當中的虛擬世界，使用者可以在其中透過角色化身 (avatar) 的扮演從事真實世界當中的活動。而當前的網路虛擬實境環境，又以 Linden 實驗室在 2003 年推出的「第二人生 (Second Life, SL)」的使用性最為普及，在第二人生的網路虛擬實境當中，使用者可以自由創建虛擬物品，並透過虛擬貨幣—林登幣進行交易，此是當前較接近設計實業環境的網路虛擬實境環境。而在過往網路虛擬實境作為新型態設計空間，較多的研究皆在探討其中的合作學習會議的媒體空間；例如 Sutcliffe 和 Alrayes 調查 Second Life 用於合作學習時，作為虛擬學習會議的功能，以取代數位教學平台 Blackboard 與 Facebook 的社群即時通訊等線上討論功能，並比較 Second Life 與 Blackboard 兩者之間的效益與使用者體驗，結果證實 Second Life 對於合作學習者提供了較佳的使用者體驗，並有助於學習者之間的社交及學習動機，但該研究主要是利用實驗法，比較不同媒體空間的效益，因此仍缺乏對於網路虛擬實境用於合作學習脈絡中的實際證據[22]；Mørch 等人利用 Second Life 建構了一個外型如教室或會議室的合作會議空間，並在該空間中配置桌椅與投影片，讓參與的合作學習者可以利用空間進行討論與學習[23]；此外這項研究還設計了一個放置在桌上的箱子來提供學習者分享資訊，研究證實這類空間為學習者提供了多樣性與靈活性的互動機會，並隨時間的演進逐漸提高了學習者的知識程度。

## 三、小結

感性工學中情感互動類型的設計，說明了人際之間的情感交流，但先前的設計都較關注於兩個角色相對應的個體，就如同 *Affector* 以及 *eMoto* 皆是在連結朋友或同事等對應角色的使用者，但缺乏非對應角色之間的情感傳達，例如設計師與使用者或顧客，因此當前設計師在設計過程中仍然較難以理解使用者或顧客對於其設計的情感反應。

另外，雖然網路虛擬實境在當代的發展與應用已經相當成熟及廣泛，然而當前針對網路虛擬實境中的設計溝通，及其中的視覺意象研究，仍尚未受到研究學者關注，並且針對其中設計展覽的討論仍尚缺乏，因此研究網路虛擬實境中視覺意象研究，也是當前相當重要的設計研究議題；因此未來應該透過感性工學的研究方法，探討在網路虛擬實境中設計對於參觀者所產生之視覺意象，與設計師所欲傳達的設計概念兩者之間的關係。

## 參、研究方法與步驟

本研究首先以建築集群設計案例進行個案研究，先整理出建築設計師所欲表達的設計意象形容詞，再利用語意差異法 (Semantic Differential, SD) 對於網路虛擬實境中的參訪者，進行設計的視覺意象調查，再將實驗所得的資料以集群分析 (Cluster Analysis) 彙整出相似的視覺意象群，最後利用因子分析 (Factor Analysis) 對應出不同的集群所表現的意象，以呈現出網路虛擬實境中的觀展者的視覺意象與設計師的設計概念之間的關係。

在選取研究樣本的階段，本研究於研究樣本與意象形容詞對的蒐集階段，本研究邀請 3 位受過 4 年以上建築專業訓練的建築設計師，以 2009 年於台灣澳底的「下代基因 Next Gene」建築設計案[24]，作為挑選視覺意象研究的設計展覽作品，其原因是考量到展品的空間尺度、使用方式、基地環境關係等可能會影響受測者對於設計展品的視覺意象判斷，因此選取於相同基地中相同尺度的住宅設計案作為研究樣本群，再根據敘述資料的完整性與外觀造型的差異性，挑選出 10 個最適合本研究的研究樣本。

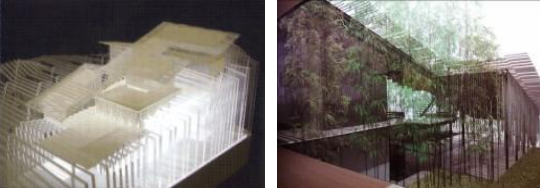


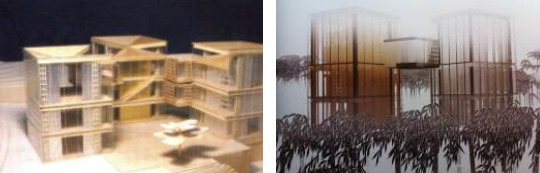
在形容詞對收集的階段，本研究是由「下代基因建築」的宣傳品、作品集、書籍等出版物，饋及設計者對其自身作品的描述文字作為形容詞的來源，在邀請專家進行形容詞對的編寫與整併。首先，在形容詞搜集的部分，本研究以編號 1 研究樣本為例說明，其設計者描述作品的文字為：

…建築的輪廓變得模糊，讓整座建築物融入周圍環境…即使運用了玻璃等透明材質，輪廓卻依然存在，甚至更加堅硬得令人吃驚，根本無法使輪廓模糊化…




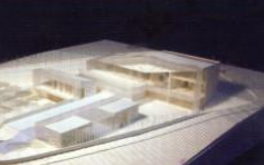

上段文字中雖含有模糊的、透明的、堅硬的等形容詞，但依據作者使用形容詞須以形容建築設計為目的，因此選出形容詞「模糊的」至本研究的形容詞堆中。透過上述方式，可以由設計者描述案例作品的文字得到「模糊的」、「簡單的」、「怡然的」、「自由的」、「穿透的」、「和諧的」、「生態的」、「彎曲的」、「公共的」、「柔軟的」、「內聚的」、「寬敞的」、「自然的」等共 13 個形容詞。本研究之研究樣本及其對應之設計者形容詞，如表 1 所示。

針對上述 13 個由設計者描述的形容詞，本研究再請在 3 位專家進行意象形容詞對的編寫與整併。其中專家認為形容詞「自然的」意象與「生態的」相似，因此併為「自然的」，而「自由的」較「彎曲的」更能準確的表達對於建築意象的感受，而不只是形容建築外型，因此合併為「自由的」，由此最後共得到 11 個意象形容詞對：「模糊的—清楚的」、「簡單的—複雜的」、「怡然的—拘謹的」、「自由的一方正的」、「穿透的一封閉的」、「和諧的一跳脫的」、「自然的一人造的」、「公共的一私密的」、「柔軟的一剛強的」、「內聚的一開闊的」、「寬敞的一狹窄的」等。

表 1 研究樣本及其所對應之設計者形容詞

編號	研究樣本	設計者形容詞	設計者	設計作品
1		模糊的	隈研吾	曖昧
2		簡單的、怡然的	MVRDV	觀察者
3		自由的	劉育東	水墨狂草
4		穿透的	張永和	三聯畫宅

(下頁續)

編號	研究樣本	設計者形容詞	設計者	設計作品
5		和諧的	龔書章	磊落
6		生態的	IaN+	帕拉底歐之屋
7		彎曲的、公共的、柔軟的、內聚的	姚仁喜	禪簡
8		寬敞的	森俊子	山靈別莊
9		自然的	曾成德	敞地

在實驗方法的設計上，本研究採以問卷調查方式進行實驗操作，共邀集 50 名作為實驗的受測者，其中男性 33 人、女性 17 人，平均年齡 25.8 歲。本研究將做為樣本的設計視覺意象作品，成對的出現在本研究所建構之網路虛擬實境展覽空間當中，研究過程中會先由研究者於網路虛擬實境展覽中，向受試者說明研究步驟（如圖 1 左），再由受試者自由再空間當中進行參訪 9 個設計作品（A1 至 A9），每個設計作品均以 2 張建築設計外觀的彩色圖像展出，參觀的過程中並透過 11 對形容詞（J1 至 J11）以 7 階尺度的李克特量表進行評估。實驗結果的得分計算方式是以設計者提供之形容詞端作為最高得分 6 分，對應形容詞端作為最低得分 0 分，以 J1 為例：得分越高越趨於「模糊的」意象；在問卷設計中僅呈現研究樣本圖片 2 張與意象形容詞量表，且並不告知作品名稱與作者，以避免可能出現的對於設計者或案例的認識使受測者在意象判斷上產生影響。

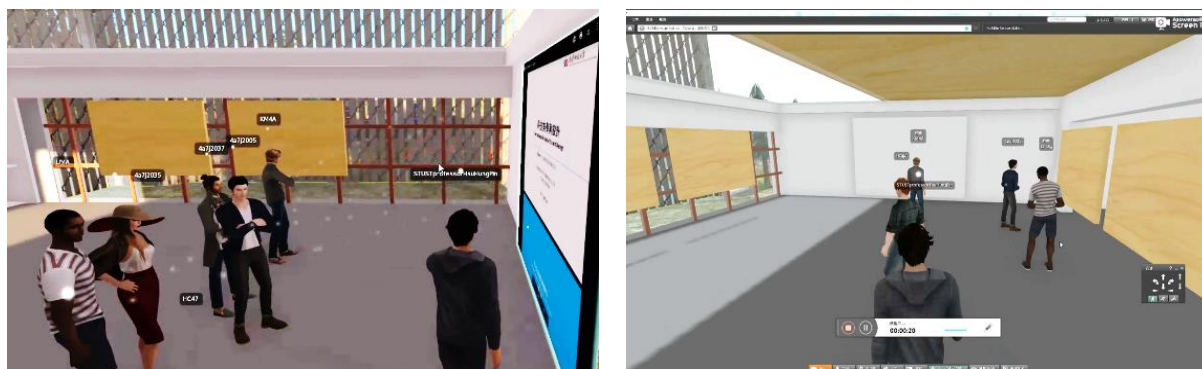


圖 1 網路虛擬實境設計展示空間



## 肆、研究分析與討論

### 一、意象分析

本研究透過前述實驗所得的設計展品之視覺意象評估如表 2 所示，其是分析受測者對於設計展品的意象評估結果，其中每個設計案例的形容詞意象得分中被灰色框起的數字是為該設計案之設計者對於該案的設計意象。受測者對於設計展品的視覺意象的平均數值如表 2 所示。根據上述的結果，設計案例與設計者形容詞個別得分及其平均則如表 3 所示，並可製出圖 2 的設計者意象形容詞平均得分折線圖。而藉由表 3 與圖 2 的資料可以看出，幾乎所有參觀者對於展覽中的設計案例的視覺意象都與該設計案的設計師相似，9 個案例中有 6 個案例的意象平均得分都高於 7 尺度的李克特量表的中間值 3.5 分，案例得分越高即表示該設計者對於自身設計意象的形容詞用語描述，與受測者的視覺意象感受越為接近。而意象得分平均低於中間值的設計案例有編號 4、5、9 等三個作品，如表 3 中標示為灰色框住的數字顯示，設計者描述作品 4 的「穿透的」(2.3)、作品 5「和諧的」(1.4)、作品 9「自然的」(2.3)的意象形容詞得分都較低，顯示受測者分別在這幾項作品的圖片中，所感受到的視覺意象與設計者本身用於描述自身作品時所用的意象形容詞有所差距。相對的，受測者認為編號 4 作品較具有「簡單－複雜」(4.7)與「內聚－開闊」(4.2)的意象，編號 5 作品同樣較具有「簡單－複雜」(5.2)與「內聚－開闊」(5.2)的意象，而編號 9 的作品則是較具有「簡單－複雜」(5.8)的意象。又其中，受測者在作品 7 的意象得分平均為 4.475

表 2 設計展品之視覺意象評估

形容詞 個案	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	6   0
	模糊   清楚	簡單   複雜	怡然   拘謹	自由   方正	穿透   封閉	和諧   跳脫	自然   人造	公共   私密	柔軟   剛強	內聚   開闊	寬敞   狹窄	
A1	5.2	4.8	4.3	1.1	3.9	4.7	4.9	2.1	3.2	3.7	2.8	
A2	2.1	5.2	5.4	5.6	2.3	5.3	5.5	3.1	4.9	3.2	4.4	
A3	2.9	1.8	4.7	5.8	5.5	2.9	1.3	5.2	5.5	2.3	4.2	
A4	1.3	4.7	2.2	0.8	2.3	2.6	1.7	1.3	1.2	4.2	2.5	
A5	0.9	5.2	3.6	2.0	0.7	1.4	0.9	2.1	1.3	5.2	3.1	
A6	2.3	4.8	5.2	4.5	2.9	4.9	4.1	2.7	5.4	3.5	3.2	
A7	4.6	3.9	4.7	5.2	2.9	4.8	3.6	2.6	4.9	5.2	3.0	
A8	1.9	5.4	5.6	0.4	5.7	5.6	5.0	4.8	4.6	4.9	5.3	
A9	0.4	5.8	2.4	0.2	1.3	2.5	2.3	3.1	3.5	2.9	4.1	

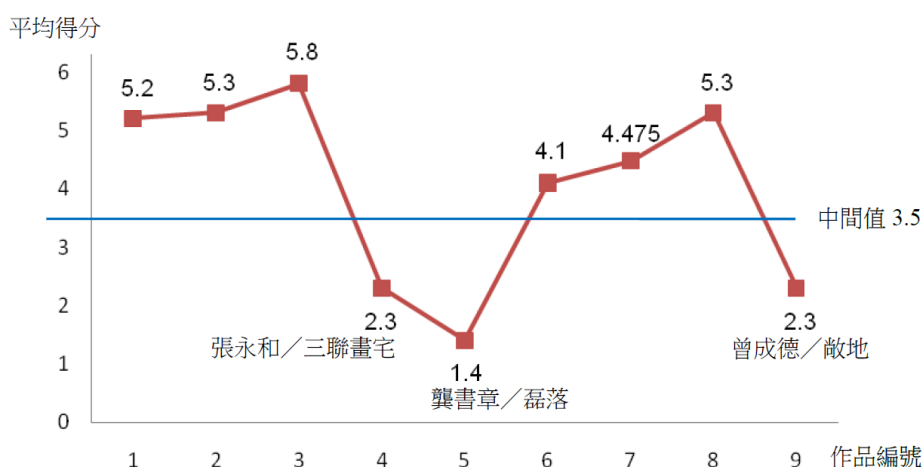


圖 2 設計者意象形容詞平均得分折線圖

表 3 受測者於設計者形容詞之意象得分

編號	設計者形容詞	設計者	設計作品	平均
1	模糊的 (5.2)	隈研吾	曖昧	5.2
2	簡單的 (5.2)、怡然的 (5.4)	MVRDV	觀察者	5.3
3	自由的 (5.8)	劉育東	水墨狂草	5.8
4	穿透的 (2.3)	張永和	三聯畫宅	2.3
5	和諧的 (1.4)	龔書章	磊落	1.4
6	生態的 (4.1)	IaN+	帕拉底歐之屋	4.1
7	彎曲的 (5.2)、公共的 (2.6)、柔軟的 (4.9)、內聚的 (5.2)	姚仁喜	禪簡	4.475
8	寬敞的 (5.3)	森俊子	山靈別莊	5.3
9	自然的 (2.3)	曾成德	敞地	2.3

雖高於中間值，但設計者用於描述自身作品的 4 個形容詞中，「公共的」意象形容詞僅得分 2.6，同樣可以看出受測者對於設計者在設計案例之公共性意象的傳達上，存有一定程度的差距。而這個作品其他得分較高的意象為「模糊—清楚」(4.6)、「怡然—拘謹」(4.7)、「和諧—跳脫」(4.8)。

## 二、集群分析

本研究先以 SPSS 統計軟體對於受測者在設計案例的意象評估進行集群分析，首先將 9 個設計案例進行分群，再找出各集群中較高的意象得分，以獲設計展品的視覺意象中的共同特徵。在分群的階段，本研究是採用組間連接的統計方式，並設定 9 組建築設計案例作為階層觀察值，集群結果如圖 3 的階層樹狀圖所示。為了解各集群共同的意象特徵，本研究透過觀察意象得分的最高值，以及得分的最低值，兩者之間的差距小於 1，表示為意象集中現象的方式：在集群 1 中的 A2、A6、A7、A3 等四個設計案例中，形容詞「怡然—拘謹」與「柔軟—剛強」的評分較為集中且得分偏高，因此具有「怡然與柔軟」的意象特徵；以此相同方式，可以由集群 2 得到「簡單、方正、自然」的意象特徵，由集群 3 獲得「清楚」的意象特徵。各集群中受測者於設計者形容詞之意象得分如表 4 所示。

\*\*\*\*\* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \*\*\*\*\*

Dendrogram using Ward Method

Rescaled Distance Cluster Combine

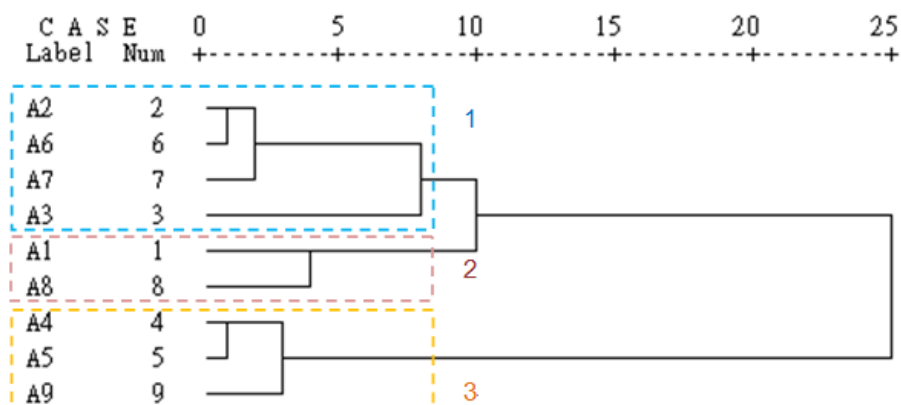


圖 3 階層樹狀圖

表4 各集群中受測者於設計者形容詞之意象得分

形容詞 個案	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	6 0
	模糊   清楚	簡單   複雜	怡然   拘謹	自由   方正	穿透   封閉	和諧   跳脫	自然   人造	公共   私密	柔軟   剛強	內聚   開闊	寬敞   狹窄	
A2	2.1	5.2	5.4	5.6	2.3	5.3	5.5	3.1	4.9	3.2	4.4	
A6	2.3	4.8	5.2	4.5	2.9	4.9	4.1	2.7	5.4	3.5	3.2	
A7	4.6	3.9	4.7	5.2	2.9	4.8	3.6	2.6	4.9	5.2	3.0	
A3	2.9	1.8	4.7	5.8	5.5	2.9	1.3	5.2	5.5	2.3	4.2	
A1	5.2	4.8	4.3	1.1	3.9	4.7	4.9	2.1	3.2	3.7	2.8	
A8	1.9	5.4	5.6	0.4	5.7	5.6	5.0	4.8	4.6	4.9	5.3	
A4	1.3	4.7	2.2	0.8	2.3	2.6	1.7	1.3	1.2	4.2	2.5	
A5	0.9	5.2	3.6	2.0	0.7	1.4	0.9	2.1	1.3	5.2	3.1	
A9	0.4	5.8	2.4	0.2	1.3	2.5	2.3	3.1	3.5	2.9	4.1	

### 三、因子分析

在探討受建築設計教育者對於數位建築的視覺意象的第二個階段中，本研究同樣使用 SPSS 統計軟體進行視覺意象的因子分析，其中採用主成份分析萃取法獲得特徵值大於 1 的因子，並以最大變異法選出 11 組意象形容詞對在因子空間中的分佈情形。藉由觀察因子分析所得之因子陡坡圖（圖 4），可以得知在第 6 個成份後坡度漸趨平緩，而特徵值變異量大於 1 則共有 3 個因子，因此取兩個共同因子，所得到的形容詞對因子負荷量如表 5 所示，其中因子 1 可解釋的變異量為 44.541%，因子 2 有 19.986%，因子 3 有 16.654% 共可以解釋的累積變異量達 81.181%，並可由三個因子共同組成感知空間如圖 5 的左上所示，因子 1 及因子 2 所組構的感知地圖為圖 5 的右上，因子 2 及因子 3 所組構的感知地圖為圖 5 的左下，因子 1 及因子 3 所組構的感知地圖為圖 5 的右下所示。考慮每個因子其中的形容詞意涵，可將因子作出以下的定義：因子 1：其中顯著的形容詞有：跳脫與和諧、拘謹與怡然、清楚與模糊、剛強與柔軟的意象感受，都來自於受測者對於數位建築與外在事物所產生的互動觀感。因此可以將因子 1 定義為「互動因子」：對於數位建築的視覺意象給予受測者「互動性」的感受。因子 2：其中顯著的形容詞有：私密與公共、狹窄與寬敞、封閉與穿透、開闊與內聚，都來自於受測者對於數位建築的空間觀感。因此可以將因子 2 定義為「空間因子」：對於數位建築的視覺意象給予受測者「空間性」的感受。因子 3：其中顯著的形容詞有：複雜與簡單、方正與自由，都來自於受測者對於數位建築的形式觀感。因此可以將因子 3 定義為「形式因子」：對於數位建築的視覺意象給予受測者「形式性」的感受。

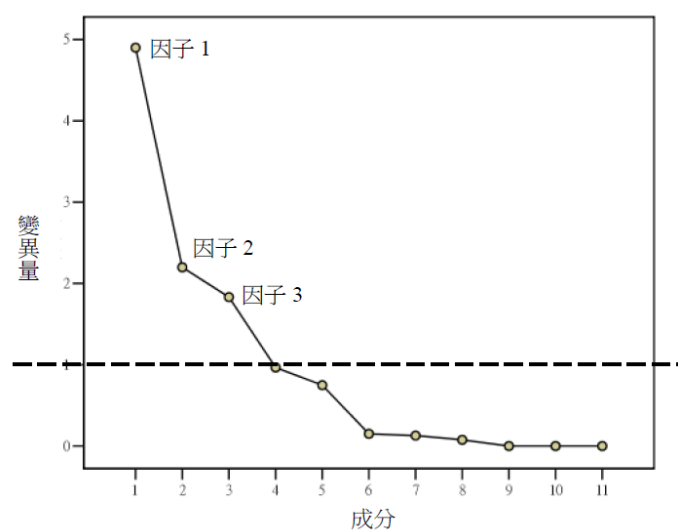


圖4 因子陡坡圖



表 5 意象形容詞對的因子負荷量

編號	意象形容詞對	因子 1	因子 2	因子 3
J6	跳脫的－和諧的	0.968	0.138	0.045
J7	人造的－自然的	0.942	0.061	-0.174
J3	拘謹的－怡然的	0.792	0.357	0.294
J1	清楚的－模糊的	0.597	-0.338	0.596
J9	剛強的－柔軟的	0.564	0.556	0.475
J8	私密的－公共的	0.158	0.923	0.252
J11	狹窄的－寬敞的	0.258	0.914	-0.228
J5	封閉的－穿透的	0.435	0.530	0.394
J10	開闊的－內聚的	-0.220	0.490	0.351
J2	複雜的－簡單的	-0.172	0.204	0.933
J4	方正的－自由的	0.221	0.113	0.770
初始特徵值總和		4.900	2.198	1.832
變異數的%		44.541	19.986	16.654
累積%		44.541	64.527	81.181

註: 1. 萃取方法: 主成分分析。2. 旋轉方法: 含 Kaiser 常態化的 Varimax 法。

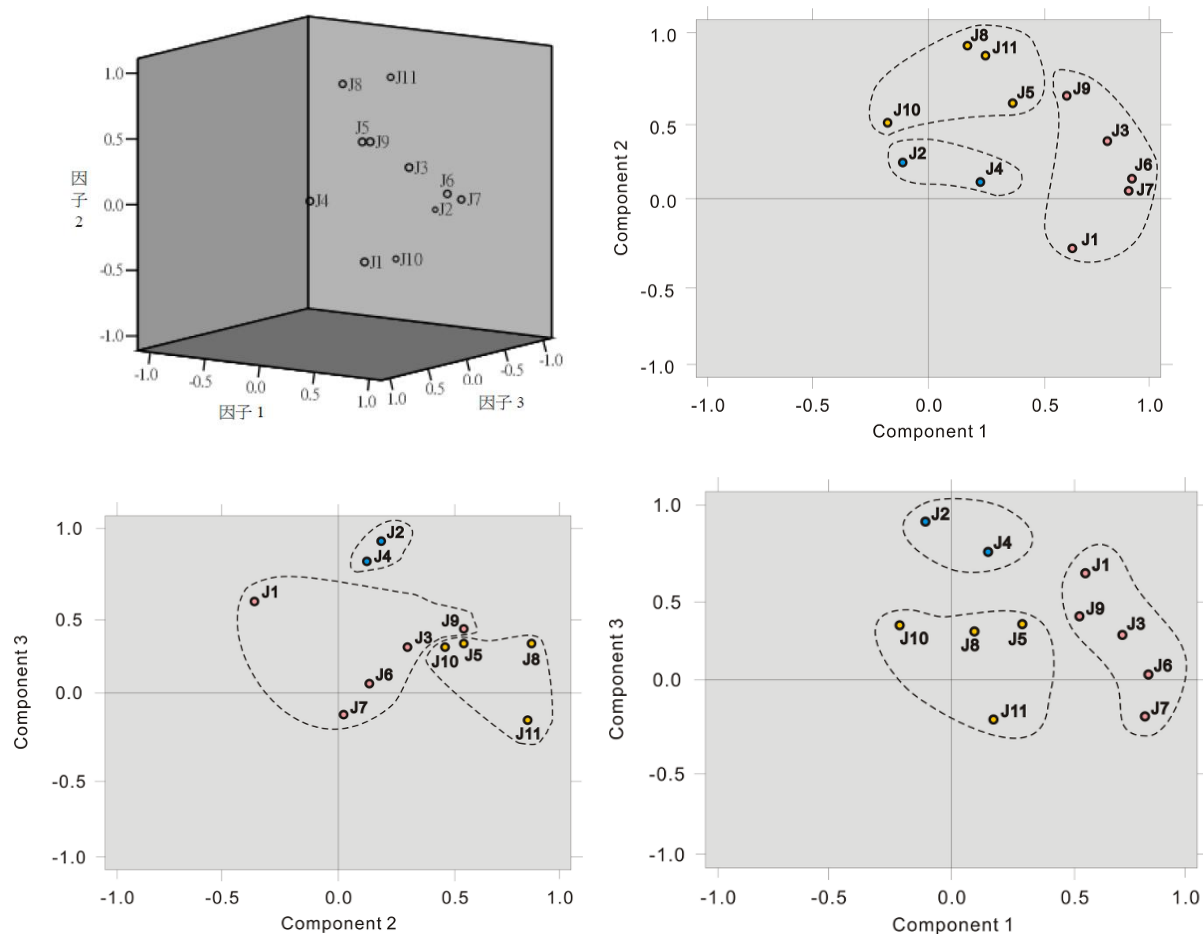


圖 5 因子的感知空間圖與感知地圖

互動因子形容詞對於 9 個建築案例的意象得分，如表 6 所示。在集群 1 當中，除了形容詞 J3 與 J9 是原本集群 1 當中特徵較集中的意象形容詞外，其餘的 J1、J6、J7 在集群 1 當中的意象得分仍屬離散，因此集群 1 於互動因子中的意象為「怡然且柔軟的」。以此相同的方式觀察，集群 2 於互動因子中的意象為

「自然的」，集群3於互動因子中的意象為「清楚的」。

接續上述作法，由表7可以看出空間因子的意象特徵在所有的集群上皆未能集中，但仍可觀察出集群1的在J11的意象上表現應為「稍微寬敞」的，雖然A6與A7在寬敞感覺上表現並不明顯。而集群2在J10的意象上表現為「較為內聚」的，集群3則普遍表現出「封閉且私密」的。以上述同樣方式，由表8可以看出，集群1的形式因子普遍呈現出「自由」的形式，集群2與集群3則同樣呈現出「簡單而方正」的形式。

表6 互動因子形容詞的意象得分

形容詞 個案	J1	J3	J6	J7	J9	平均 6 0
	模糊 清楚	怡然 拘謹	和諧 跳脫	自然 人造	柔軟 剛強	
A2	2.1	5.4	5.3	5.5	4.9	4.64
A8	1.9	5.6	5.6	5.0	4.6	4.54
A7	4.6	4.7	4.8	3.6	4.9	4.52
A1	5.2	4.3	4.7	4.9	3.2	4.46
A6	2.3	5.2	4.9	4.1	5.4	4.38
A3	2.9	4.7	2.9	1.3	5.5	3.46
A9	0.4	2.4	2.5	2.3	3.5	2.22
A4	1.3	2.2	2.6	1.7	1.2	1.80
A5	0.9	3.6	1.4	0.9	1.3	1.62

表7 空間因子形容詞的意象得分



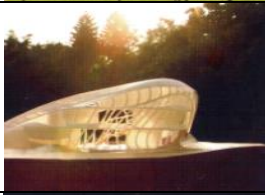





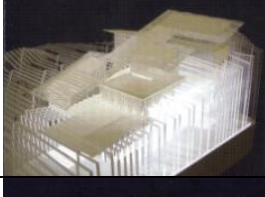



形容詞 個案	J5	J8	J10	J11	平均 6 0
	穿透 封閉	公共 私密	內聚 開闊	寬敞 狹窄	
A8	5.7	4.8	4.9	5.3	5.18
A3	5.5	5.2	2.3	4.2	4.30
A7	2.9	2.6	5.2	3.0	3.43
A2	2.3	3.1	3.2	4.4	3.25
A1	3.9	2.1	3.7	2.8	3.13
A6	2.9	2.7	3.5	3.2	3.08
A9	1.3	3.1	2.9	4.1	2.85
A5	0.7	2.1	5.2	3.1	2.78
A4	2.3	1.3	4.2	2.5	2.58

表8 形式因子形容詞的意象得分







形容詞 個案	J2	J4	平均 6 0
	簡單 複雜	自由 方正	
A2	5.2	5.6	5.40
A6	4.8	4.5	4.65
A7	3.9	5.2	4.55
A3	1.8	5.8	3.80
A5	5.2	2.0	3.60
A9	5.8	0.2	3.00
A1	4.8	1.1	2.95
A8	5.4	0.4	2.90
A4	4.7	0.8	2.75

整理上述 3 個集群的 3 種因子，並比對出其所對應的建築案例可得到表 9。藉由表 9 的比較，可以發現集群 1 的建築特徵較有曲線，在邊與角的處理上較為圓滑，且與接鄰環境或基地的關係較為開放，或是由頂端隨曲線向基地接連，這樣的特徵較能讓受測者在互動上感受到怡然且柔軟的感覺，形式上比較自由，在空間的感受上也較為寬敞。不同於集群 1 的圓滑曲線，集群 2 的建築特徵是由建築頂端俐落的傾斜向下的屋頂，利用大片格柵與植栽，與環境的關係顯的簡單且自然。這樣的設計手法讓受測者在互動上感受到自然，形式上也因為俐落的筆觸顯得簡單且方正，而傾斜向下的建築量體設計，也讓受測者感受到建築語彙在空間上的內聚。在集群 3 的建築特徵設計上，垂直水平的方正設計同樣讓受測者感受到建築形式的簡單，與環境的互動上顯得相當的清楚而不曖昧，然而不同於由頂端傾斜向下的設計，A5 建築外牆呈現筆直內縮的形式，同樣傾斜的設計，在方正的感受上，A5 顯的自由了許多。而在建築空間上，方正厚實的量體堆疊配置，也讓受測者感受到空間語彙的封閉與私密。

表 9 集群特徵及其對應之建築案例

集 群	互動 因子	空間 因子	形式 因子	建築案例	設計者	作品名稱	
1	怡然 柔軟	稍微 寬敞	自由			隈研吾	曖昧
						劉育東	水墨狂草
						IaN+	帕拉底歐之屋
						姚仁喜	禪簡
2	自然	較為 內聚	簡單 方正			隈研吾	曖昧
						森俊子	山靈別莊

(下頁續)

集 群	互動 因子	空間 因子	形式 因子	建築案例	設計者	作品名稱
3	清楚	封閉 私密	簡單 方正		張永和	三聯畫宅
					龔書章	磊落
					龔書章	磊落
					龔書章	磊落
					曾成德	敞地
					曾成德	敞地

## 伍、結論與建議

藉由本研究的結果顯示，建築設計師在網路虛擬實境中的設計概念傳達，與設計展品的參觀者對於展品的視覺意象建構結果，兩者之間是具有部分差距的。然而本研究之研究目的並非在於談討設計者的設計概念能否準確的傳達給設計展品的參觀者，而是建構一個設計溝通中的視覺意象建構的研究流程，期望能夠透過本研究，能夠展開對於網路虛擬實境中展覽作為設計視覺意象探討的開始，以便在網路虛擬實境環境於設計實業與教育運用普及的未來，能夠讓設計者與設計研究學者有知識與理論的基礎，理解設計概念傳達的效益。

然而由於本研究在調查資源上的限制，在實驗對象、形容詞對、樣本取用上都有強化的空間，也期望未來能有更多的研究可以投入在網路虛擬環境中不同展示空間、展示作品類型與數量、觀展者等之研究，以便能建構更完整的知識脈絡。而在本研究的研究範疇中，本研究所建構之研究流程，僅採用感性工學中關注於設計視覺意象建構的方法，所建構之方法皆是以受試者針對感知意象回饋進行量化的統計分析，然而若是在未來的研究當中，形容詞研究結果若能輔以設計者與觀看者在質化上的訪談資料，本研究結果也能變得更加完整。此外雖然第二人生作為本研究此次建構網路虛擬實境設計展覽的環境，是考量其普及性與適合性，但不同的網路虛擬實境環境所擁有的空間環境，以及使用者所能夠操作的動作與角色化身設定，皆可能會影響網路虛擬實境中的視覺意象溝通與建構，因此在未來也期望能更進一步地針對不同的網路虛擬實境空間，進行設計展覽視覺意象建構的調查。

面對未來頭戴式顯示器逐漸普及於家庭與教學環境當中，網路虛擬實境應能成為將來民眾參觀設計展品的一項重要的觀展方式，而本研究所提出的數量化方法，若是能在參觀者參訪完成之後進行填答並持續積累分析，也能夠同步地在展示與觀展過程當中，釐清展示設計概念與視覺意象建構之間的關聯，並主動地根據觀展者的偏好，在網路虛擬實境展示空間中的展品，會較於實體展覽在視覺溝通與概念傳達上更具有競爭性，因此也是未來值得發展的應用領域。

## 參考文獻

- [1] D.H. Pink (2005). *A whole new mind: moving from the information age to the conceptual age*. Riverhead Books.
- [2] W.C. Chang and T.Y. Wu (2007). Exploring types and characteristics of product forms. *Int. J. Des.*, 1(1), 3–14.
- [3] P. Desmet and P. Hekkert (2007). Framework of product experience. *Int. J. Des.*, 1(1), 57–66.
- [4] M.E. Creusen and J.P. Schoormans (2005). The different roles of product appearance in consumer choice. *J. Prod Innov Manage*, 22(1), 63–81.
- [5] S. Wilson (1997). The aesthetics of intelligent systems design. *IEEE Expert*, 12(3), 11–12.
- [6] N. Crilly, J. Moultrie, and P.J. Clarkson (2004). Seeing things: Consumer response to the visual domain in product design. *Des Stud*, 25(6), 547–577.
- [7] M. Nagamachi (1995). Kansei engineering: a new ergonomic consumer-oriented technology for product development. *Int. J. Ind. Ergon.*, 15(1), 3–11.
- [8] 張春興 (1992)。張氏心理學辭典。東華書局。
- [9] M.G. Gallarza, I.G. Saura, and H.C. García (2002). Destination image: Towards a conceptual framework. *Ann. Tour. Res.*, 29(1), 56–78.
- [10] T.M. Karjalainen (2007). It looks like a Toyota: Educational approaches to designing for visual brand recognition. *Int. J. Des.*, 1(1), 67–81.
- [11] T.M. Karjalainen and A. Warell (2005). *Do you recognize this tea flask? Transformation of brand-specific product identity through visual design cues*. International Association of Societies of Design Research (IASDR) 2005 Conference, Taiwan Yunlin.
- [12] N. Schadewitz (2009). Design patterns for cross-cultural collaboration. *Int. J. Des.*, 3(3), 37–53.
- [13] 長町三生 (1989)。感性工學。海文堂。
- [14] M. Nagamachi (2002). Kansei engineering as a powerful consumer-oriented technology for product development. *Appl Ergon*, 33(3), 289–294.
- [15] K.L. Huang, J. Chang, and K. Chen (2010). *Kansei Evaluation on the Visual and Hearing Image of Interface Design*. International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research 2010, France Paris.
- [16] 莊雅量與陳玲玲 (2007)。CAKE：擴充性感性意象調查與分析系統。設計學報，12(3)，63–80。
- [17] K. Höök (2013). Affective computing. In M. Soegaard, and R.F. Dam (Eds.), *The encyclopedia of human-computer interaction* (2<sup>nd</sup> ed. Ch.12). The Interaction Design Foundation.
- [18] R.W. Picard (1997). *Affective computing*. The MIT Press.
- [19] W. Gaver (2009). Designing for emotion (among other things). *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.*, 364(1535), 3597–3604. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0153>
- [20] P. Sengers, K. Boehner, S. Warner, and T. Jenkins (2005). *Evaluating affector: Co-interpreting what 'works'*. Computer-Human Interaction 2005 Workshop on Innovative Approaches to Evaluating Affective Interfaces. Oregon, United States.
- [21] P. Sundström, A. Ståhl, and K. Höök (2007). In situ informants exploring an emotional mobile messaging system in their everyday practice. *Int. J. Hum. Comput. Stud.*, 65(4), 388–403.
- [22] A. Sutcliffe and A. Alrayes (2012). Investigating user experience in second life for collaborative learning. *Int.*



*J. Hum. Comput. Stud.*, 70(7), 508–525.

- [23] A.I. Mørch, V. Caruso, and M.D. Hartley (2017). *End-user development and learning in second life: The evolving artifacts framework with application*. In F. Paternò and V. Wulf (eds), *New Perspectives in End-User Development* (333–358). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-60291-2\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-60291-2_13)
- [24] 楊鵬禎 (2008)。NEXT GENE 20 國際建築博覽會。捷年開發資產管理股份有限公司。