

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 應用決策球模式測量視覺偏好研究－以 CRBP 為例 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型  
計畫編號：NSC 97-2410-H-009-044-  
執行期間：97年08月01日至98年07月31日  
執行單位：國立交通大學應用藝術研究所

計畫主持人：莊明振

計畫參與人員：博士班研究生-兼任助理人員：許雯婷  
博士班研究生-兼任助理人員：陳勇廷

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 99 年 01 月 05 日

# 應用決策球模式測量視覺偏好研究---以 CRBP 為例

(計畫編號：NSC-97-2410-H-009-004)

計畫主持人：莊明振 教授 (國立交通大學應用藝術研究所)

計畫參與人員：許雯婷 (國立交通大學應用藝術研究所博士生)

## 一、緒論

### 1.1 研究背景與動機

#### 1.1.1 CRBP 在視覺研究上的重要性

設計的工具與技術近年來隨著科技日益急遽進步，透過電腦繪圖迅速方便的特性，對設計相關科系學生而言更親近，設計科技工具的轉化使得學生具有強烈的技術優勢，於此同時，許多設計相關教育者開始擔憂過於炫目的數位效果，使得基礎設計教育容易被忽略，以致設計基礎不夠紮實，學者開始思考設計教育上的問題—「設計教育的基礎為何？」，「設計可以被教授嗎？」。

Stebbing (2004)在其〈A Universal Grammar for Visual Composition?〉一文中，振筆疾呼基礎設計教育的重要性。他認為處在資訊超載的日常生活中，設計教育要教導學生如何從中獲取有用的訊息，並更進一步組織成為有意義的創作，就必須透過傳統基礎訓練。Stebbing 所謂的傳統基礎訓練就是以 CRBP 為框架的傳統基礎訓練，亦即對比(Contrast)、韻律(Rhythm)、平衡(Balance)、比例 (Proportion)。透過對於對比、均衡、律動、比例不斷的練習，增加設計學習者對於這些特質的敏感性，更進一步變成重要的視覺知覺經驗。當學習者接收到外界的資訊時，能篩選出好的、有用的部份，作為形成個人設計風格的基礎。

國內外皆有學者提出呼籲 CRBP 等造形理論在設計師的養成教育以及在設計上運用的重要性不容忽視(Stebbing, 2004; 陳振甫, 1996)。惟，探討視覺圖像的相關研究雖多，卻尚未針對 CRBP 的實際傳達效果及視覺對其偏好程度做進一步

的確認與分析，除此之外，也未討論 CRBP 不同組合的圖像設計對視覺偏好是否有影響。

### 1.1.2 決策球在視覺傳達研究上的應用

以往應用在視覺圖像研究上的方法種類繁多，主要在找出視覺上的最佳方案為何。然，卻無法完全顯示各個視覺方案間被偏好的程度及相互關係。本研究計畫預計引進決策模式中，能反映出所有方案間的偏好程度的「決策球模式(Decision Ball Models)」(黎漢林、馬麗菁、黃芸珊，2004)，來進行 CRBP 的視覺偏好分析，以進一步探討各因素的相互影響。

決策球模式主要應用決策者在面對問題情境的大量背景資訊時，不知如何處理，此模式則旨在消除資訊衝突現象的方法，除顯示出決策者之偏好程度最高的方案外，更計算出決策者對所有方案間的偏好程度。此模式可被應用在各專業研究領域中，不論是企業經營管理、財務投資、工業工程管理等等問題方案的決策中，都可以藉由不同的決策方式成功地解決傳統無法解決的問題，其理論與處理資訊的過程，更是一種新興的應用科學。

目前探討視覺圖像的研究文獻很多，而探討決策模式的研究文獻也相當多，但將此二領域合而為一來探討的研究文獻並未發現，此研究為視覺設計領域開啟新方法，亦拓展決策球模式的運用領域。本研究以 CRBP 造形要素的不同組合作為測試樣本，不分性別，測試受試者，排除造形、色彩因素與其他會干擾圖像視覺感受之相關因素，做 CRBP 視覺圖像的偏好測試，將運用決策球模式計算所得之偏好結果進行比較分析。

## 1.2 研究目的

本研究計畫的目的有四：

1. 分析 CRBP 不同組合之最佳視覺方案。

2. 研究 CRBP 各因素交互影響之關係。
3. 透過 CRBP 不同視覺圖像組合測試，確立 CRBP 中的視覺偏好程度，作為設計教學或應用參考之依據。
4. 將決策球模式應用於視覺圖像研究，研究結果可作為視覺傳達相關研究方法應用之參考。

## 二、文獻探討

### 2.1 造形相關理論與設計教育

#### 2.1.1 基礎設計教育—造形課程

Stebbing 重新提及基礎設計教育的重要性，並認為處在資訊超載的日常生活中，設計教育應教導學生如何從中獲取有用的訊息，並更進一步組織成為有意義的創作，就必須透過傳統基礎訓練。其實這類的問題不僅在設計教育界被提出，如 Victor Pasmore 宣佈藝術教育沒有東西可以教授；Philip Ball 認為新事物使古物失色，並改寫全部的規則(Stebbing, 2004)，在在可見基礎課程的教授岌岌可危。

基礎設計教育在國內數位化的設計課程漸失其重要地位，但反觀鄰國日本的設計教育體系中，基礎的設計教育課程卻是相當受到重視的，如構成教育列為設計教育的基礎教學項目，除發展為專門研究領域外，更向下紮根於中小學的美術教育中，讓人民從小接受造形訓練，並培養美感經驗，推行設計的根本(日野永一，1995)。日本更有設計教育者如朝倉直己(2002)致力於推動設計教育的基礎造形學，並將藝術與設計比擬為醫學般，雖有各個不同類型之發展，但卻都有共同之基礎，生理學、病理學此類基礎醫學之於婦產科、內科等臨床醫學，猶如形、色、造形構想等基礎造形學之於繪畫、設計、建築等造形藝術(見圖 1)。

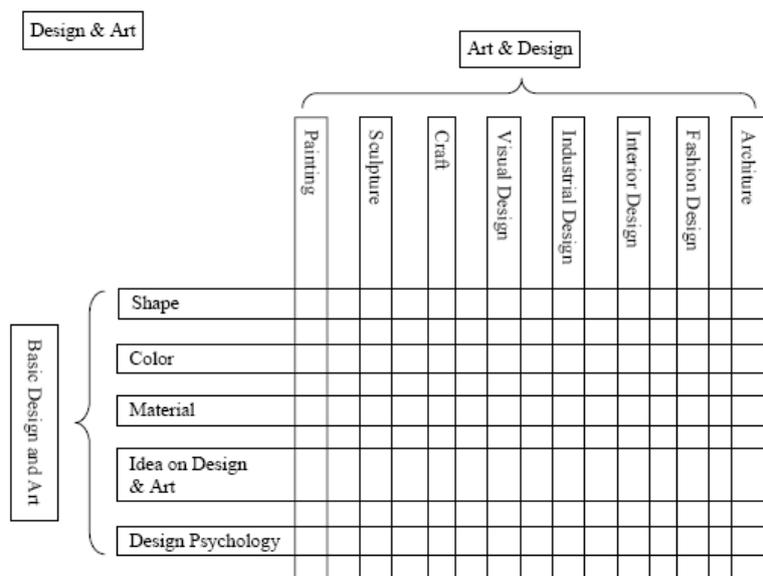


圖 1 The situation of “Basic Design & Art” in field of Design & Art(轉引自朝倉直己，2002)

### 2.1.2 形式原理

基礎造形要素和生活中的視覺經驗息息相關，也許外形較為抽象但它卻能以無數的形式組合出現在設計與生活之中，故想成為優秀的設計者造形的創造能力是不可或缺的一部份。現代基礎設計教育中的構成課程概念源自於 Bauhaus 的教學系統，以訓練學生的造形能力與美感。又在形、色、造形素材與構想等基礎造形理論中，形式原理是在設計教育課堂中經常教授，也為國內外許多學者所重視 (Barratt, 1980; Wong, 1993; 林品章, 1986; 呂清夫, 1987)，茲將形式原理簡述如下：

1. 重覆(Repetition)
2. 漸層(Gradation)
3. 對稱(Symmetry)
4. 調和(Harmony)
5. 均衡(Balance)
6. 對比(Contrast)
7. 比例(Proportion)
8. 律動(Rhythm)
9. 統調(Unity)
10. 單純(Simplicity)

然而，「為什麼形式原理在視覺中可佔有重要的一席之地？」，可能很多人都會有過類似的疑問，Stebbing 也是其中一員。因此，Stebbing (2004)調查了 50 本視覺構成相關書籍分析形式原理的詞彙在這些書籍出現的頻率發現，結果顯示支持他的假說 CRBP 的確是最通常用於視覺組成的那些條件。他的研究也證明了構成 CRBP 和協調(harmony)是在構成中最容易被融為一體的成分，也因為感性系統適當的呼應 CRBP，促使我們更喜愛這些形式原理。

值得注意的是，在 Stebbing (2004)的研究中有另一項發現說明 CRBP 和協調(harmony)，平均而言，在 5 個詞彙中的 2.4 個在 50 本書的內容的任一頁中就會出現，亦即自詞彙出現的次數統計中，間接指出構成的組成部分產生不一致的知覺。故，本研究計畫欲針對形式原理中最經常出現的 CRBP，以實徵方式透過決策球模式研究 CRBP 被人類視覺所偏好的程度。

## 2.2 決策球模式(Decision Ball Models)之原理及其應用

偏好的非遞移性是一種普遍存在於選擇行為中的矛盾，它容易造成決策上的困境，且決策者的偏好會受到背景資訊的影響。以往學者如 De 與 Meister 利用圖形方法來呈現偏好資訊，可自二維圖形中看出各替選方案間的偏好關係，但圖形中僅表達了決策者的偏好傾向，而無呈現出其偏好程度(黎漢林、馬麗菁、黃芸珊，2004)。

交通大學黎漢林教授等人(2004)發展出決策球模式，是由以立體球形結構的圖示法，將資訊置於三維決策球中，將資訊視覺化，提供決策者視覺化資訊及相似性分析，並將替選方案間依決策者的偏好程度加以分群，輔助決策者將替選方案依喜好值排序。改良以往的決策模式只能顯示最佳方案，而無法表達決策者對所有方案間的偏好程度，可廣泛應用各類型之偏好決策中。

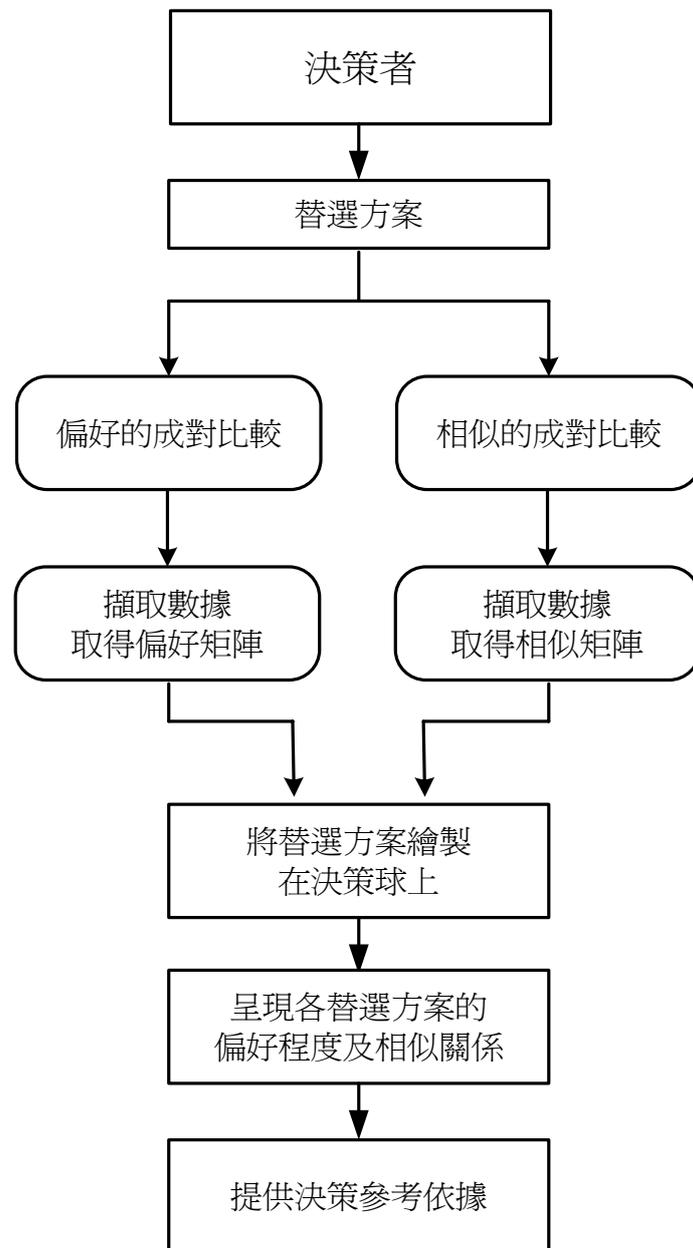


圖 2 決策球模式的基本施行步驟(研究者繪製)

茲將前述研究結果之決策球施行步驟簡述如下：

1. 偏好的成對比較：決策者將不同替選方案做偏好的成對比較如有六個替選方案，即  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$ 、 $C_5$  及  $C_6$ ，請決策者作「 $C_1$  與  $C_2$ 」、「 $C_1$  與  $C_3$ 」、「 $C_1$  與  $C_4$ 」以此類推的成對比較可得出偏好矩陣。
2. 偏好方案的相似性：利用相似矩陣，所得數據進一步繪製出決策球，此相

似矩陣可判斷決策者的偏好方案是否出現相似群組，標示出決策者對各替選方案是否有相似的看法，幫助決策者看出自己在作決策時是否出現個人特殊的偏好傾向。

3. 繪製決策球：當偏好矩陣顯示決策者的偏好以及相似群組時，此時則可將其對替選方案的偏好傾向與偏好程度，繪製於決策球，並於球面上呈現出優先順序，在決策球上，決策者可以清楚看出不同替選方案在決策球上的優先順序以及替選方案之分群狀態，以提供決策者做決定的參考依據。

決策球模式的基本施行步驟如圖 2 所示，決策者從替選方案中作偏好及相似測試，取得相關數據後，再繪製在決策球上呈現各替選方案的偏好程度及相似關係，作為決策依據。

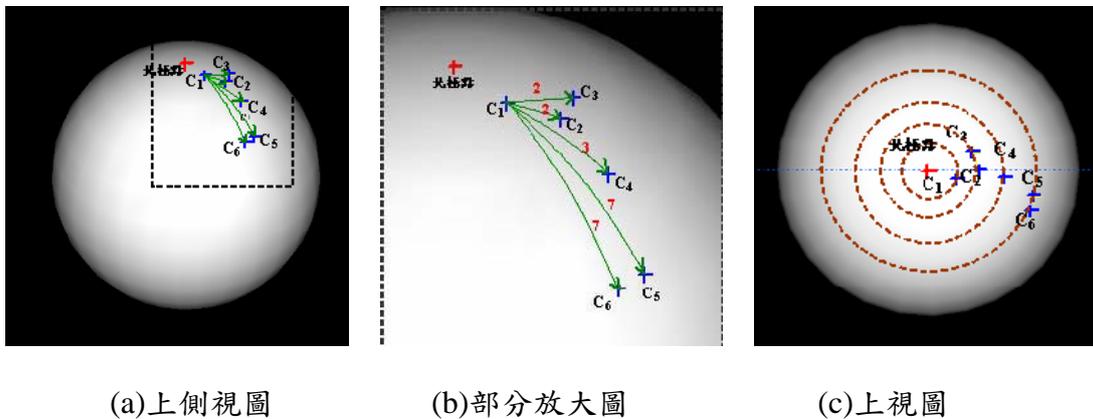


圖 3 不同替選方案( $C_1$ - $C_6$ )在決策球上的結果(轉引自黎漢林等人，2004，p.119)

圖 3 為黎漢林教授等人(2004)在文中的決策球範例，將替選方案繪製在決策球上的結果。圖中替選方案距離北極點越近者，則代表該替選方案的偏好分數越高。

馬麗菁(2006)則進一步發展出不同型式的決策球模式，法蘭克運算模式是用於單一方案取捨的決策問題；對等交換及成對比較模式主要是解決多個替選方案的

排序問題；群集分析模式是應用於替選案的分群問題等四個模式。

透過前述討論，可發現決策球模式，能幫助消除資訊衝突與矛盾的現象，測量出決策者的喜好、各個方案間決策者的偏好程度，以及方案間的關係。此最佳組合的概念應用在 CRBP 的視覺分析上，能找出最容易受到喜愛的視覺造形元素，也能看見不同組合間的差異關係，改良以往的視覺研究只能顯示最佳圖像，而無法表達所有方案間的關係。

### 三、研究方法與步驟

#### 3.1 研究方法與步驟

本研究第一階段從坊間造形構成的相關書籍中<sup>1</sup>，就 CRBP 四種造形要素抽出 85 個樣本，請造形專業領域的專家評定每個樣本其中的 CRBP 各個要素的比重，分別選出 CRBP 數值分別屬於高或者全數均低、中間等，代表不同 CRRBP 數值意義的 30 個樣本類型。此次共有 30 位專家者參與本階段樣本評定調查，詳細說明如下表 1：

表 1 參與第一階段 CRBP 要素樣本評定的專家資料

年齡分佈	25 ~ 38 歲
教育程度	造形相關科系畢業~博士班五年級
專業背景	美術教師、設計師、藝術工作者

<sup>1</sup> 第一階段專家樣本圖片，轉引自林崇宏(1995)。造形基礎。臺北市：藝風堂。  
林崇宏(1997)。平面造形基礎。台北市：亞太圖書。  
林崇宏(2007)。設計基礎原理 造形與構成的創意思考。臺北縣：全華圖書。  
青木正夫(1999)。平面設計構成研究。臺北市：武陵。  
馬場雄二(1981)。美術設計的點、線、面。台北市：大陸。

第二階段，共有 32 位受測者參與本階段實驗問卷調查，其教育程度為普通高中一年級學生，男女生各半。此階段請受測者兩兩成對作偏好及相似比較，取得相關數據後，進而繪製決策球，經由決策球模式探討 CRBP 不同組合受到視覺所偏好及其程度。惟，此階段問卷調查分為偏好測試及相似測試二部分，受測者皆須完成此二部分測試。完成此二部分測試，取得相關數據，始得繪製決策球。

最後，探討出 CRBP 造形要素實際的視覺偏好，以供設計教學者及設計師應用之參考，其步驟詳述如下：

1. CRBP 造形要素樣本挑選：從造形構成的專業書籍中，CRBP 的範例說明圖中隨機挑選 85 組作為第一階段樣本。
2. 確定第二階段的樣本的代表性：從 CRBP 造形要素的樣本集合中，經造形專家評定各個樣本所含的 CRBP 要素的比重，取得相關數據後，擇 30 組各代表不同 CRBP 比重的圖案作為第二階段的測試樣本。
3. 偏好矩陣與相似矩陣的比較：樣本確立後，進入第二階段由受測者就樣本—30 個 CRBP 不同組合的視覺方案，作視覺偏好及相似的成對之相互比較，以取得偏好矩陣所需之數據。
4. 繪製 CRBP 視覺偏好之決策球：當視覺偏好矩陣顯示受測者的視覺偏好，可將受測者對 CRBP 視覺方案的偏好傾向與偏好程度，繪製於決策球上。在球面上將可呈現出 CRBP 被觀者偏好的優先順序及群組分佈。在視覺偏好決策球上，將可以清楚看出不同視覺方案在偏好上的優先順序以及視覺方案之分群狀態，亦即 CRBP 等造形要素整體偏好程度及不同組合之間的關係，以提供應用參考。

## 四、結果與討論

### 4.1 第一階段專家評定樣本結果分析

針對本階段所收集的實驗數據數據分析與解析。首先，計算造形專家評定 85 個樣本圖案所含 CRBP 要素比重的「平均數」，目的是要確認「樣本」確實會含有「CRBP」的等各項要素。專家先分別判斷有無各項要素，若無該項要素則不予評定比重；若含有該項要素，則可就七格尺度量表，供專家勾選(如表 2)。

表 2 第一階段專家評定樣本舉例—樣本 N0.1

001		<b>C</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
		<b>R</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
		<b>B</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
		<b>P</b>	0	1	2	3	4	5	6	7

透過數值分析來說明樣本圖形確實含有 CRBP 等造形要素。其次，依不同數值( $low \leq 3$ ,  $3 < medium < 5$ ,  $high \geq 5$ )，區分標示為高(H)、中(M)、低(L)。以下表樣本 5 為例，P 值高(H)，其餘為中間值(M)。選出能代表不同 CRBP 要素比重的樣本，共 30 個樣本，以供第二階段偏好測試使用，其結果顯示於下表 3。

表 3 第二階段 CRBP 視覺偏好樣本

1	2	3	4	5
C R B P	C R B P	C R B P	C R B P	C R B P
H L M M	M H L M	M M H H	M M H M	M M M H
6	7	8	9	10
C R B P	C R B P	C R B P	C R B P	C R B P
M L H M	L L L L	M H M M	H L H M	M M M M
11	12	13	14	15
C R B P	C R B P	C R B P	C R B P	C R B P
L L L L	M H M M	L H H M	M M M M	M M M H
16	17	18	19	20
C R B P	C R B P	C R B P	C R B P	C R B P
M M H M	L H M M	L L L L	M M M H	M M M H
21	22	23	24	25
C R B P	C R B P	C R B P	C R B P	C R B P
H M M M	L L L L	M H M H	H L M M	L L H L
26	27	28	29	30
C R B P	C R B P	C R B P	C R B P	C R B P
L H M L	M M M M	H L M L	M M M M	M M M M



表 4 偏好矩陣—受測者 NO.1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	2	5	2	1	1/2	7	1/3	1/2	2	3	1/3	1	1	1/5	1/5	1/3	7	1/2	1/3	1/5	9	4	7	5	1/5	1/3	5	1	1/3
2	1/2	1	3	1/2	1/2	1/5	3	1/3	1/3	1/2	1	1/5	2	1/2	1/5	1/3	1/5	5	1/2	2	1/3	5	3	3	5	1/3	1	3	1/2	1/2
3	1/5	1/3	1	1/2	1/3	1/3	5	1/5	1/3	1/2	1/2	1/5	1/2	1/5	1/7	1/5	1/3	3	1/4	1/2	1/3	2	3	2	3	1/4	1/2	2	1/3	1/2
4	1/2	2	2	1	1/2	1/2	5	1/5	1/2	2	1/2	1/3	1	1/3	1/3	1/3	1/3	4	1/2	1	1/3	5	4	5	5	1/3	1/2	2	1/3	1/2
5	1	2	3	2	1	1/2	5	1/3	2	1	2	1/2	1/2	1/3	1/3	1/3	1/2	3	1/2	1	1/2	5	2	5	5	1/2	2	3	1/2	1
6	2	5	3	2	2	1	4	2	3	3	5	2	3	1/3	1/2	1/2	1/2	7	2	3	2	7	5	5	5	2	1	3	1/2	2
7	1/7	1/3	1/5	1/5	1/5	1/4	1	1/5	1/3	1/4	1/5	1/5	1/5	1/7	1/7	1/6	1/3	1/5	1/4	1/5	1/3	1/2	1	2	1/2	1/5	1/2	1/3	1/2	
8	3	3	5	5	3	1/2	5	1	2	2	3	1/2	3	2	1/3	1/2	1	5	2	2	1/2	7	5	9	6	4	2	2	2	2
9	2	3	3	2	1/2	1/3	3	1/2	1	2	2	1/2	2	1/2	1/5	1/5	1/3	5	1/2	2	1/2	5	3	7	5	2	2	2	1/2	1
10	1/2	2	2	1/2	1	1/3	4	1/2	1/2	1	1	1/2	2	1/3	1/5	1/4	1/3	5	1/3	1/2	1/3	3	2	2	3	1/2	1/3	2	1/3	1
11	1/3	1	2	2	1/2	1/5	5	1/3	1/2	1	1	1/3	2	1/2	1/6	1/5	1/5	2	1/3	1/2	1/3	2	2	2	3	1	1	2	1/3	1/2
12	3	5	5	3	2	1/2	5	2	2	2	3	1	3	1/2	1/3	1/2	1/2	5	2	2	1/2	6	5	7	7	2	2	3	1/2	2
13	1	1/2	2	1	2	1/3	5	1/3	1/2	1/2	1/2	1/3	1	1/5	1/5	1/3	1/3	2	1/3	2	1/3	3	1	4	5	1/2	2	2	1/3	1/2
14	1	2	5	3	3	3	5	1/2	2	3	2	2	5	1	1/3	1/2	1/3	5	2	3	2	7	5	8	5	2	4	3	1/2	2
15	5	5	7	3	3	2	7	3	5	5	6	3	5	3	1	1/2	2	5	4	5	2	7	7	5	6	4	4	5	2	2
16	5	3	5	3	3	2	7	2	5	4	5	2	3	2	2	1	2	9	4	4	2	9	9	9	6	4	4	5	1	2
17	3	5	3	3	2	2	6	1	3	3	5	2	3	3	1/2	1/2	1	5	3	5	1	5	9	7	6	2	2	5	2	1
18	1/7	1/5	1/3	1/4	1/3	1/7	3	1/5	1/5	1/5	1/2	1/5	1/2	1/5	1/5	1/9	1/5	1	1/5	1/2	1/5	1	2	1	1/3	1/7	1/5	1/2	1/5	1/3
19	2	2	4	2	2	1/2	5	1/2	2	3	3	1/2	3	1/2	1/4	1/4	1/3	5	1	2	1/2	4	3	5	5	1/2	2	3	1/2	2
20	3	1/2	2	1	1	1/3	4	1/2	1/2	2	2	1/2	1/2	1/3	1/5	1/4	1/5	2	1/2	1	1/3	4	3	7	2	1/3	1/2	2	1/4	1/2
21	5	3	3	3	2	1/2	5	2	2	3	3	2	3	1/2	1/2	1/2	1	5	2	3	1	5	4	7	5	1/2	3	3	1/2	2
22	1/9	1/5	1/2	1/5	1/5	1/7	3	1/7	1/5	1/3	1/2	1/6	1/3	1/7	1/7	1/9	1/5	1	1/4	1/4	1/5	1	1/2	2	1/3	1/5	1/3	1/2	1/5	1/4
23	1/4	1/3	1/3	1/4	1/2	1/5	2	1/5	1/3	1/2	1/2	1/5	1	1/5	1/7	1/9	1/9	1/2	1/3	1/3	1/4	2	1	2	1/3	1/5	1/2	2	1/5	1/3
24	1/7	1/3	1/2	1/5	1/5	1/5	1	1/9	1/7	1/2	1/2	1/7	1/4	1/8	1/5	1/9	1/7	1	1/5	1/7	1/7	1/2	1/2	1	1/5	1/3	1/5	1/2	1/7	1/5
25	1/5	1/5	1/3	1/5	1/5	1/5	1/2	1/6	1/5	1/3	1/3	1/7	1/5	1/5	1/6	1/6	1/6	3	1/5	1/2	1/5	3	3	5	1	1/5	1/3	2	1/5	1/5
26	5	3	4	3	2	1/2	2	1/4	1/2	2	1	1/2	2	1/2	1/4	1/4	1/2	7	2	3	2	5	5	3	5	1	3	5	1	2
27	3	1	2	2	1/2	1	5	1/2	1/2	3	1	1/2	1/2	1/4	1/4	1/4	1/2	5	1/2	2	1/3	3	2	5	3	1/3	1	2	1/3	1/2
28	1/5	1/3	1/2	1/2	1/3	1/3	2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	1/2	1/3	1/5	1/5	1/5	2	1/3	1/2	1/3	2	1/2	2	1/2	1/5	1/2	1	1/5	1/3
29	1	2	3	3	2	2	3	1/2	2	3	3	2	3	2	1/2	1	1/2	5	2	4	2	5	5	7	5	1	3	5	1	3
30	3	2	2	2	1	1/2	2	1/2	1	1	2	1/2	2	1/2	1/2	1/2	1	3	1/2	2	1/2	4	3	5	5	1/2	2	3	1/3	1

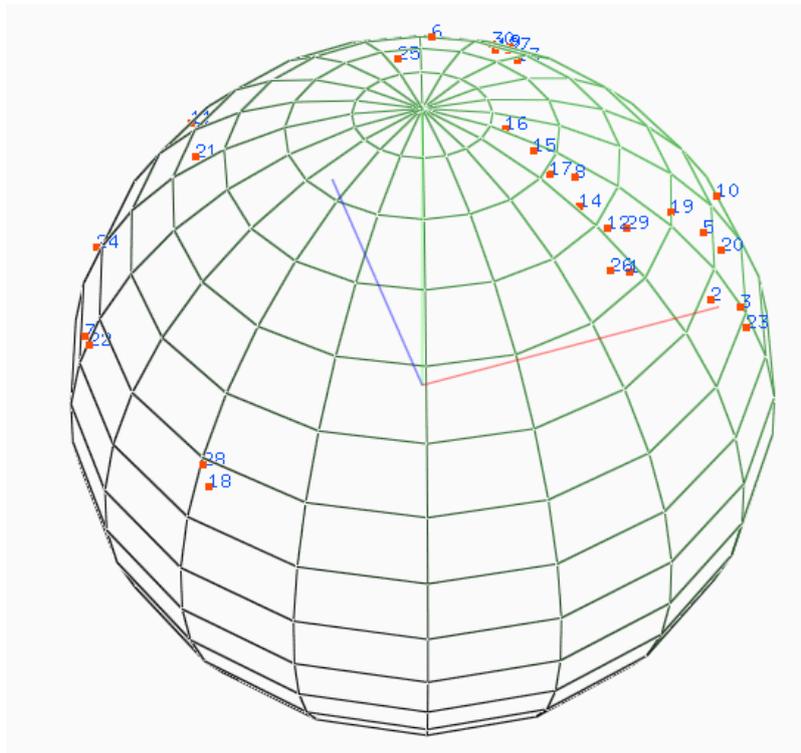
表 5 相似矩陣—受測者 NO.1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1		
2	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1		
3	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1		
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1		
5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1		
9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1		
10	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1		
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
12	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	
13	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	
14	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	
15	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	
16	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	
17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	
18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	
19	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	
20	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	
21	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
22	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
23	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
25	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	
26	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
27	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
28	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	
29	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	
30	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	

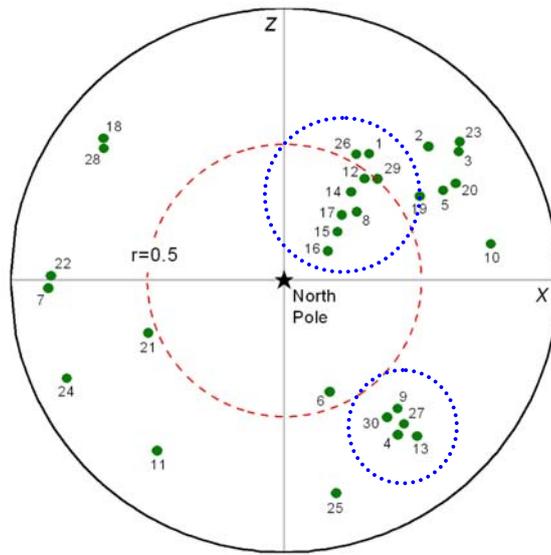
### 3. 決策球繪製

在調查出受測者對於樣本的相似程度與偏好後，可利用此二矩陣數據來繪製決策球。從決策球可知受測者對於樣本的偏好程度以及對於樣本相似程度的感覺，可進一步瞭解受測者是否特別偏好某一類型的樣本亦或者並不特定喜好某類型的樣本。因此，決策球除可顯示樣本被偏好的順序，更可以從被偏好樣本的群聚情形看出受測者對於樣本相似程度的感覺。

以受測者(Subject) No.1 為例，決策球將偏好結果顯現在球體上，各樣本被偏好的順序與程度標示如下圖 5a。而由其上視圖(圖 5b)可更清楚看出其對樣本的偏好依序為：16、15、17、8、14...22、7、24。受測者 No.1 認為樣本 30、9、4、27、13 屬相似類型，且較不偏好此類型的樣本；同時認為樣本 16、15、17、8、14 相似，且較偏好此類型樣本。受測者 No.8 對樣本的偏好依序為：23、29、24、15...17、30、20，且不認為其所偏好的類型是相似的(圖 6)。



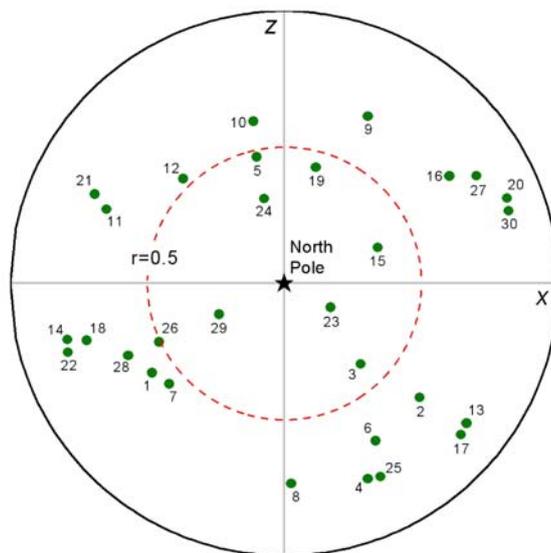
(a) 上視側圖



Subject no. 1

(b) 上視圖

圖 5 不同樣本偏好在決策球上的結果—受測者 NO.1



Subject no. 8

圖 6 不同樣本偏好在決策球上的結果—受測者 NO.8

表 6 受測者對樣本偏好程度統計表

Sample no.	Degree of the preference		
	High	Medium	Low
1	12 (37.5%)	19 (59.4%)	1 (3.13%)
2	11 (34.4%)	16 (50.0%)	5 (15.6%)
3	18 (56.3%)	8 (25.0%)	6 (18.8%)
4	12 (37.5%)	11 (34.4%)	9 (28.1%)
5	16 (50.0%)	7 (21.9%)	9 (28.1%)
6	18 (56.3%)	10 (31.3%)	4 (12.5%)
7	13 (40.6%)	11 (34.4%)	8 (25.0%)
8	4 (12.5%)	14 (43.8%)	14 (43.8%)
9	9 (28.1%)	17 (53.1%)	6 (18.8%)
10	6 (18.8%)	15 (46.9%)	11 (34.4%)
11	6 (18.8%)	14 (43.8%)	12 (37.5%)
12	11 (34.4%)	15 (46.9%)	6 (18.8%)
13	9 (28.1%)	7 (21.9%)	16 (50.0%)
14	6 (18.8%)	8 (25.0%)	18 (56.3%)
15	18 (56.3%)	10 (31.3%)	4 (12.5%)
16	8 (25.0%)	13 (40.6%)	11 (34.4%)
17	17 (53.1%)	7 (21.9%)	8 (25.0%)
18	4 (12.5%)	11 (34.4%)	17 (53.1%)
19	13 (40.6%)	13 (40.6%)	6 (18.8%)
20	8 (25.0%)	7 (21.9%)	17 (53.1%)
21	10 (31.3%)	6 (18.8%)	16 (50.0%)
22	2 (6.25%)	13 (40.6%)	17 (53.1%)
23	11 (34.4%)	7 (21.9%)	14 (43.8%)
24	16 (50.0%)	7 (21.9%)	9 (28.1%)
25	6 (18.8%)	12 (37.5%)	14 (43.8%)
26	15 (46.9%)	12 (37.5%)	5 (15.6%)
27	9 (28.1%)	10 (31.3%)	13 (40.6%)
28	6 (18.8%)	4 (12.5%)	22 (68.8%)
29	22 (68.8%)	5 (15.6%)	5 (15.6%)
30	4 (12.5%)	11 (34.4%)	17 (53.1%)

#### 4. 偏好結果分析

針對本研究所提出的 30 造形樣本而進行評價，探討受測者的偏好結果。對研究所收集的數據進行分析，先統計出含有造形要素不同比值的各樣本被受測者偏好情形，其詳細結果顯示於表 6，表列出受測者對 30 個樣本的喜好程度，受喜好程度亦分為高度偏好(high)、中度偏好(medium)以及低度偏好(low)三個階段。以樣本 1 為例，在 32 位受測者中，有 12 位(37.5%)將其分類在高度偏好、19 位(59.4%)將其分類在中度偏好、有 1 位(3.13%)將其分類在低度偏好。

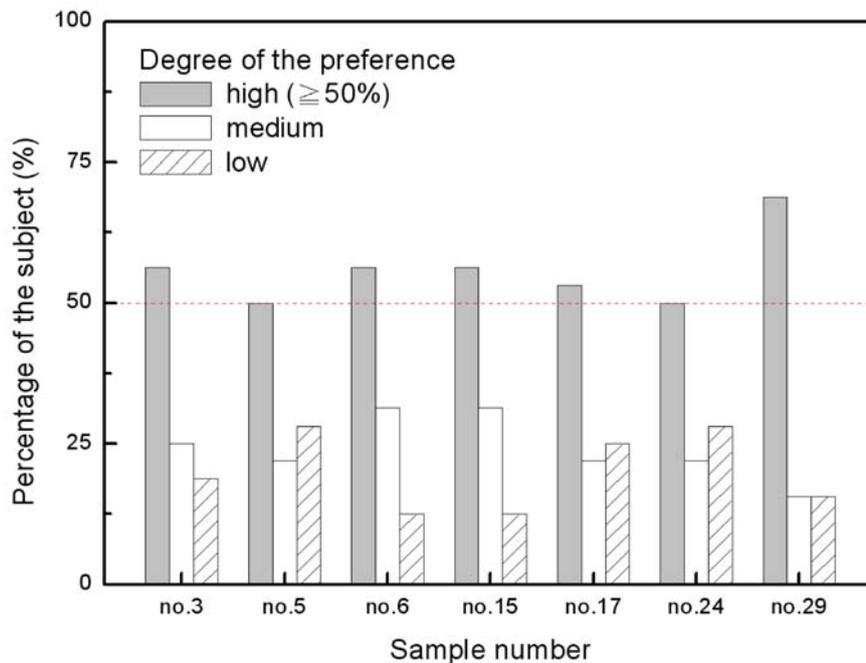


圖 7 高度偏好樣本

研究結果顯示受到高度偏好的樣本依序為：樣本 29(68.8%)、樣本 3(56.3%)、樣本 6(56.3%)、樣本 15(56.3%)、樣本 5(50.0%)、樣本 24(50.0%) (見圖 7，以上樣本受到受測者高度偏好的百分比高於或等於 50%)。而低度偏好的樣本依序為：樣本 22 (6.25%)、樣本 18(12.5%)、樣本 30(12.5%)...(見圖 8，以上樣本受到受測者高度偏好的百分比低於 20%)。

透過不同造形樣本評估視覺偏好，容易受到造形因素的影響。故，本研究針對現階段研究結果進行分析，其餘問題將待後續研究進行評估。

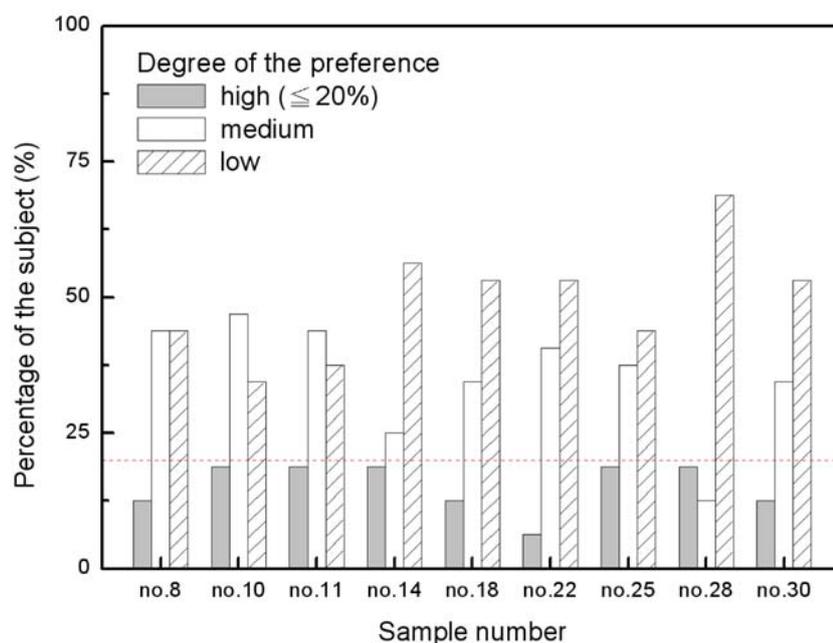


圖 8 低度偏好樣本

表 7 高度偏好樣本之造形要素值

Sample no.	The elements of sample			
	Contrast	Rhythm	Balance	Proportion
3	M	M	H	H
5	M	M	M	H
6	M	L	H	M
15	M	M	M	H
17	L	H	M	M
24	H	L	M	M
29	M	M	M	M

從表 7 可見在高度偏好的樣本中，只有極少數的造形要素值為 L(低)，亦即在高度偏好的樣本所含的 CRBP 值大多在中高程度以上，也就是說在較受到喜好的樣本都含有中高程度以上的 CRBP 要素。反之，在低度偏好的樣本中(表 8)，可以發現相對高度偏好的樣本而言，此區樣本的 CRBP 各造形要素值皆有偏低的傾向。

表 8 低度偏好樣本之造形要素值

Sample no.	The elements of sample			
	Contrast	Rhythm	Balance	Proportion
8	M	H	M	M
10	M	M	M	M
11	L	L	L	L
14	M	M	M	M
18	L	L	L	L
22	L	L	L	L
25	L	L	H	L
28	H	L	M	L
30	M	M	M	M

當 CRBP=H(高)，樣本落在低度偏好的機率 < 20%，尤其以 P 的機率最低，在調查中沒有 P=H(高)的樣本落在低度偏好區域。而且，P=H(高)的樣本，有 50% 的機率受到高度偏好。

當 CRBP=L(低)，樣本落在低度偏好的機率 > 50%，尤其以 P 為最，P=L(低)的樣本有高達 71% 的機會落在低度偏好區域。惟當 CRBP=M(中間值)，樣本落在高度、低度偏好的機率是相近的。

整體而言，從前述以及表 7、8 的比較可發現 CRBP 各要素有受到喜好的傾向；而在此四造形要素中，尤以 P 特別明顯受到偏好，其次為 B，C、R 的效果則不顯著。

## 五、結論

決策球模式在設計研究的應用上，除可顯現對欲測目標的偏好順序，更可顯現欲測目標各選項間的關係。因此，透過決策球模式研究出的結果可以「探討受測者對於各樣本的喜好」、「可瞭解受測者所喜好樣本是否具有相似性」、「可協助受測者未來作選擇時，從相似群組中作替選」。惟，目前本研究所使用的決策球模式的分析方式，一次僅能呈現單一受測者之結果，對於無法將所有受測者的作統整呈現，若能更進一步呈現整體受測者的視覺偏好在決策球上將更有助益。

由前述可知，本研究所提出 30 樣本透過決策球模式而進行 CRBP 造形要素的偏好調查，調查發現 CRBP 各要素有受到喜好的傾向。且，在四造形要素中，以 P 特別明顯受到偏好，其次為 B，C、R 的效果則不顯著。但在評價造形之視覺偏好所得結果，無法避免元素本身造形變化在此研究的影響。然而，本研究目前尚未確認這樣的差異結果，是來自不同的造形要素所致，還是造形本身的變化所影響？故此問題將待後續研究進行客觀性的驗證予以驗證。

## 誌謝

感謝國立交通大學資訊管理研究所黎漢林教授及其運籌管理研究室在決策球方法及實驗過程的諸多協助。

## 參考文獻

- Ball, P. (2000). "Science in Culture," a review of the exhibition More Than Meets the Eye, at the Victoria and Albert Museum, 6–30 September 2000, *Nature* 407, No. 6800 (7 September 2000) p. 20.
- Barratt, K. (1980). *Logic and Design: in art, science & mathematics*. London: George Godwin.
- De, M. & Meister, D. B. (1994). Graphical forms for preference representation:

considerations for practical application, *IEEE* 0-7803-2129-4/94.

Stebbing, Peter D. (2004). A Universal Grammar for Visual Composition?. *LEONARDO*, 37(1), pp. 63–70.

Wong, Wucius (1993). *Principles of form and design*. New York :John Wiley & Sons.

日野永一(1995)。談日本的視覺傳達設計教育。中日設計教育研討會，頁 1-4。雲林：雲林技術學院。

呂清夫(1987)。造形原理。台北：雄獅。

林品章(1986)。商業設計。台北：藝術家。

林崇宏(1995)。造形基礎。臺北市：藝風堂。

林崇宏(1997)。平面造形基礎。台北市：亞太圖書。

林崇宏(2007)。設計基礎原理 造形與構成的創意思考。臺北縣：全華圖書。

青木正夫(1999)。平面設計構成研究。臺北市：武陵。

馬場雄二(1981)。美術設計的點、線、面。台北市：大陸。

馬麗菁(2006)。決策球模式之建構與應用。國立交通大學資訊管理研究所博士論文，新竹。

陳振甫(1996)。造形理論與工業設計教學上階段性之應用。工業設計，25(1)，頁 2-9。

朝倉直己(2002)。基礎造形 造形の基礎—現代藝術的「基礎」之重要性。大葉大學學報，11(2)，頁 1-5。

黎漢林、馬麗菁、黃芸珊(2004)。決策方案的排序與分群—高爾圖及決策球的應用。中國工業工程學會學刊，21(2)，頁 113-120。