

正面感性評價的造形構成與眼球注視位置研究

* ** ***
范士誠 莊明振 許峻誠

國立交通大學應用藝術研究所

*fann72515@gmail.com

**cming0212@gmail.com

國立交通大學傳播與科技學系

***chuncheng@mail.nctu.edu.tw

摘要

造形能否吸引消費者的目光，往往是影響設計成品在市場上成功與否的關鍵因素，有著正面感性評價的造形設計，往往也較容易被消費者接受與喜愛，因此，引導設計師發展出「正面感性評價」的造形設計，在設計發展的過程中扮演著十分重要的角色，引起正面感性評價的造形構成與其相關資訊，也成為必要探討的議題。本研究主要在探討引起受測者正面感性評價造形的構成特性及其觀察時的眼球注視位置；同時利用 SD 調查法搭配眼動實驗輔助，再藉由造形原理來進行內容分析，萃取出其造形構成，並以感性空間中的環形模型進行分析，從正面感性評價造形中，瞭解受測者觀察正面感性評價造形構成的視覺注意力分佈。研究結果發現：1.能夠引起最顯著正面感性評價的造形構成，整體而言是一種「放射狀的動態性造形構成」。2.其視覺注意力分佈呈現出在整體造形中的各放射構成都有視點分佈；視點分佈於造形構成中的放射中心與放射路徑上；且放射中心構造越明顯，其視點分佈越密集；視覺熱區呈現出由放射中心向外的扇形分佈，且扇形的弧邊皆彼此相鄰；無論是平面造形或立體造形，都可發現此眼球注視位置的現象。本研究目的不在於限制設計師的創意，而在提供設計師從事造形設計時的基礎素材，以把握正面感性評價的造形構成，降低造形設計負面評價感性的發生率，提供設計企劃或市場調查時的重要參考資訊。

關鍵詞：感性工學、眼動追蹤、正面評價、造形構成

論文引用：范士誠、莊明振、許峻誠（2013）。正面感性評價的造形構成與眼球注視位置研究。《設計學報》，18（3），63-84。

一、研究動機與目的

造形能否吸引消費者的目光，往往是影響設計成品在市場上成功與否的關鍵因素，而有著正面感性評價的造形設計，也較容易被消費者接受與喜愛，甚至進一步去購買。故而引導設計師發展出「正面感

性評價」的造形設計，在設計發展的過程中扮演著十分重要的角色，引起正面感性評價的造形構成與其相關資訊，也成為必要探討的議題。

雖然人們對造形的感性是屬於個人的主觀判斷，但 Takahashi (1995) 的研究曾提出，人們的審美感其實是一種「共同經驗」(sharing experiences)，因此人們對於造形構成的感性會有某些共識；在許多感性工學研究中，顯示感性是可以測量的；利用主觀性的 SD 調查法，發現人們只要藉由觀察整體造形上的重點部分，就能對造形進行感性的判斷，且運用特定的造形元素，可構成不同感性的整體造形。Schimmack 與 Derryberry (2005) 對感性圖片所產生的注意力干擾進行了研究，發現最具喚起性的圖片，對受測者最具有吸引力。而 Russell (1980) 在研究中提出了感性空間中的環形模型概念，在此感性空間可由「愉悅/不愉悅程度」與「喚起程度」兩軸，分為四種基本的感性象限。由以上概念，本研究將其感性空間中「愉悅的與高喚起的」象限中的感性，定義為「正面感性評價」感性。

Osgood (1961) 曾提出，所有的感官都是連繫的，外部感官與內部心理是呈現交叉網狀的複雜傳輸模式，人們可利用視覺的感知，引發近似其他感官的感性，這樣的現象稱之為「共感覺」(synesthetic)，此一現象突顯視覺感知在感官聯繫上的關鍵性。在眼動研究方面，亦同樣發現人們觀察圖片時注意力是偏重於重點特徵上；而人們在觀察造形時，會先觀察整體造形，隨後才是觀察造形構成中的細節部分。且人們面對相似的造形時，會以相似的眼動模式進行觀察 (Babcock, Pelz, & Fairchild, 2003; Berlyne, 1958; Buswell, 1935; Mackworth & Morandi, 1967; Nelson & Pernice, 2010; Noton & Stark, 1971; Stratton, 1902, 1906; Yarbus, Haigh, & Riggs, 1967; 陳晉玄, 2003; 范士誠, 2007)。因此，利用眼動實驗輔助，除了能瞭解人們在觀察造形時，視覺注意的區域外，更能歸納出人們在觀察整體造形構成時的視覺感知狀態，以進一步瞭解正面評價造形構成與眼動模式的相關性。

此外，許多研究者 (De Lucio-Meyer, 1973; Duchting, 1999; Pipes, 2003; Valentine, 1962; Wallschlaeger, Busic-Snyder, & Morgan, 1992; 林品章, 2009; 陳文龍、李俊明, 2008) 在對於造形美學的研究，雖曾提出了如「美的形式」等的造形構成規則供設計師參考，但對於這些構成規則會引起何種感性方面並未提及；而此關係卻正是發展「正面感性評價」設計造形的必要條件。

本研究主要在探討引起受測者正面感性評價造形的構成特性及其觀察此造形時的眼球注視位置；利用語意差異調查搭配眼動實驗輔助，進行造形構成的內容分析，並以 Russell (1980) 所提出的感性環形模型為分析架構，對刺激樣本進行感性分群，以萃取出正面感性評價造形的構成特徵，並瞭解受測者觀察正面感性評價造形構成的眼球注視位置。此研究目的不在於限制設計師的創意，而在提供設計師從事造形設計的基礎素材，以把握正面感性評價的造形構成，來降低設計出負面評價感性造形的發生率，更可提供作為設計企劃或市場調查時的重要參考。

二、文獻探討

2-1 造形的感性量測與形態辨識

感性工學是由日本學者長町三生所提出的一種以消費者導向的產品開發技術，其定義為：「將消費者對產品所產生的感覺與意象，予以轉化成設計要素之技術」(Nagamachi, 1995, 2002)，在本研究中，參考相關學者的研究，無論是由日文而來的「Kansei」或英文的「Emotion」，皆以中文「感性」一詞稱之 (陳國祥、管偉生、鄧怡莘、張育民, 2001)。在心理學調查中，對於應如何去定義感性，抱持著許

多不同的觀點，而目前多數提出的定義是，感性可視為一種多面相的現象，我們可以這些面相，來瞭解人對感性的反應。而感性是可測量的，感性測量又可分為「主觀式」與「客觀式」兩種測量方式 (Desmet, 2005a, 2005b)。目前較常被使用的主觀式感性調查方式為語意差異法 (簡稱 SD 法)，而客觀式的感性測量，則如記錄腦波等生理反應等方法。Chan (2000) 的研究發現，只要確定重要的造形元素後，將這些元素進行排列或是數量的增減，則在一定參數的元素組合下，觀看者能輕易感覺到設計師設定的造形風格。施懿芳 (2005) 則以汽車車頭造形為樣本進行形態分析，研究結果發現只要改變車頭水箱護罩與頭燈兩種特徵，就能改變整體造形風格與感性，Chan (2000) 與施懿芳 (2005) 等的研究，充分說明感性或風格是可以被量測及操作的。

所謂形態辨識指的是對於外界物體、圖形與文字的辨識。人類在接觸新的物體時，會對此物體進行辨識與分類，感知其形狀意義，再將新資訊與記憶中原有的資訊作比較並加以歸類。在心理學方面的認知上，形態的辨識需要具備兩個條件，第一是外界的形態刺激，第二是關於對於此形態刺激的過去知識與經驗，且人對於形態的辨識能容忍一定程度的物理變異 (physical variation; 鄭昭明, 1993)。許峻誠 (2007) 將自然物與人造物造形簡化，探討造形簡化與形態辨識間的關係，研究發現無論是簡化的造形或未簡化的造形，人們只需利用 2 至 3 個重要的特徵就能夠辨識物體。

2-2 抽象造形的造形元素分析

為了要進行感性調查或形態辨識實驗，需要將造形依據功能或構造，進行造形特徵或造形元素的拆解，在具像的造形上 (如產品造形)，可以很容易地進行造形元素的拆解；但抽象造形則較難進行。雖然元素拆解不易，但抽象造形卻有著不受功能性等因素影響感性判斷的優點。因此 Takahashi (1995) 以抽象造形做為樣本，嘗試找出不同感性的抽象造形中，含有那些特定的造形元素，並討論造形與感性兩者之間的關係。其實驗過程分為「創作」與「認知」兩階段，針對「憤怒」(angry)、「愉快」(joy)、「平靜」(tranquility)、「沮喪」(depression)、「活力」(human energy)、「女性化」(femininity) 與「病懨懨」(illness) 等七項描述基本人性特質與情感因素的語彙做為實驗目標。由創作實驗的研究結果，整理出 7 項語彙與抽象造形間，相互對應的關聯性。圖 1 為其研究結果，顯示每一項語彙，受測者較有共識的 3 張圖形，共 21 張圖。下頁表 1 為其研究中對於上述 7 項感性字彙歸納出的個別造形元素。

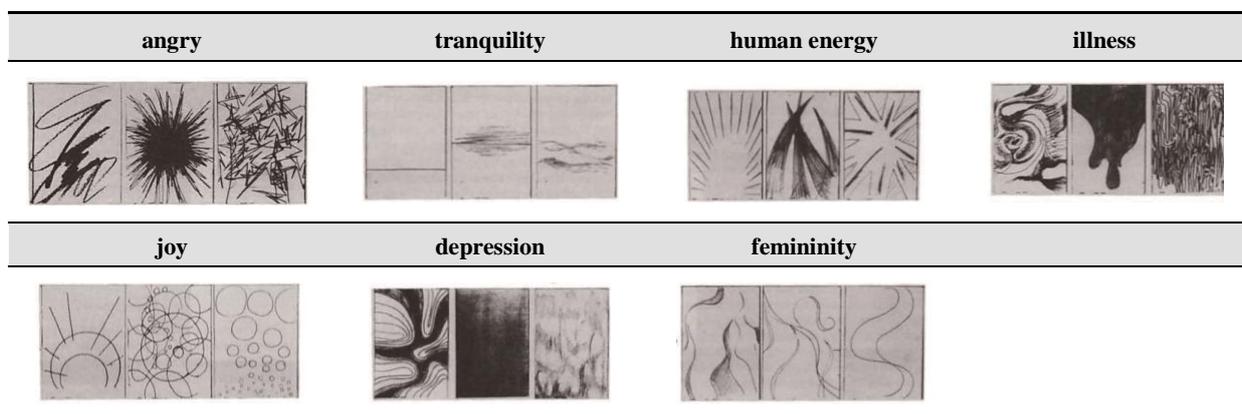


圖 1. 7 種感性語彙與抽象圖形之對應 (Takahashi, 1995)

表 1. 7 種感性語彙與造形元素之對應 (Takahashi, 1995)

語彙	造形元素
1. 憤怒	鋸齒狀、尖銳的形態、反覆的線條、粗的線條。
2. 愉快	曲線、圓弧的形態、反覆的圖形、圓形的質感、細的線條。
3. 平靜	水平線、沒有造形元素反覆現象、柔順的質感、細的線條。
4. 沮喪	整個形態充滿著細密的平行線、曲線、傾斜線、粗的線條。
5. 女性	曲線、交叉形態、沒有明顯的反覆現象、柔順的質感、細的線條。
6. 活力	爆炸的意象、上揚的三角型形態、反覆的線條、粗的線條。
7. 病懨懨	一種形式重疊於另一種形式上、沒有明顯反覆現象、柔順的質感。

Chuang、Hsu 與 Fann (2012) 的研究則以 Takahashi (1995) 的研究方式作為參考，將 Takahashi (1995) 研究中的 7 種感性詞彙全數調整為形容詞後，並加入相對性的感性形容詞：冷靜的 (calm)、悲傷的 (sorrowful)、喧鬧的 (noisy)、興奮的 (excited)、男性的 (masculine)、怠惰的 (idle)、健康的 (healthy)，形成 7 組完整的感性形容詞對尺度，並以 Takahashi (1995) 提出的造形元素作為參考資料，交由專家對每組感性的極端值與中間值 (如李克七階量表中-3、0 與 3 這 3 種數值) 繪製 3 張圖片，並以 SD 調查與專家問卷的方法，提出 7 組感性中 14 種相對感性的特定造形元素，發現在表達相對感性的圖片中，其造形元素也有明顯的相對性。圖 2 為 Chuang、Hsu 與 Fann (2012) 研究中 21 張實驗樣本，下頁表 2 為其 14 種感性的造形元素。

上述的研究都是利用抽象造形進行感性調查與造形元素分析，雖然對於造形元素進行了分析，但對這些元素是如何架構出整體造形，則皆未提及。本研究所要討論的，則是其中正面感性評價造形的造形構成，與受測者觀察與其造形時視覺注意力分佈的眼球注視位置為何。

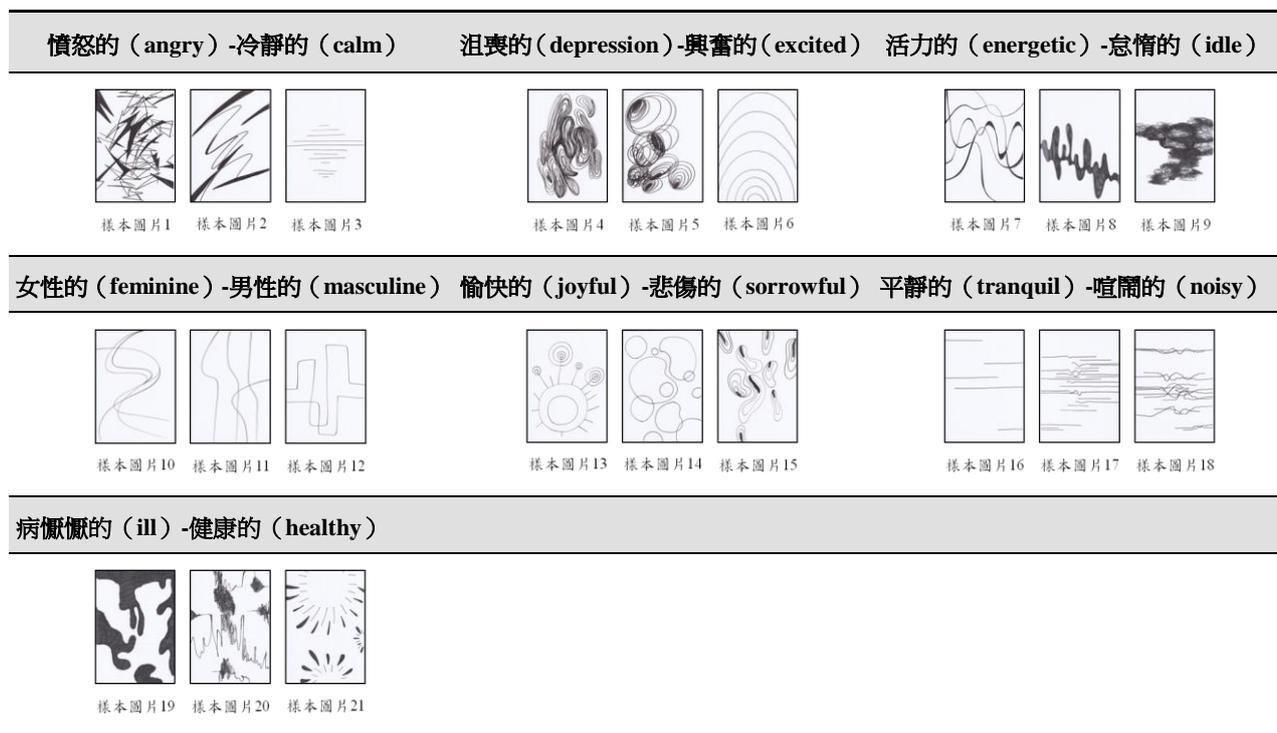


圖 2. 表達 7 組感性的抽象圖形樣本 (Chuang, Hsu, Fann, 2012)

表 2.14 種語彙與造形元素之對應 (Chuang, Hsu, Fann, 2012)

語彙	造形元素	語彙	造形元素
憤怒的	鋸齒狀的形態、尖銳的形態、反覆的線條、重疊的線條、轉折的線條、粗的線條。	冷靜的	平行的形態、平順的線條、規律的形態、連續的線條、線條較少交疊、細的線條。
愉快的	曲線、圓弧的形態、圓形的質感、向上的形態、放射狀的圖形、細的線條。	悲傷的	堆疊的形態、彎曲的線條、重複的線條、水滴狀的圖形、下垂的形態。
平靜的	水平線、平行線、沒有圖形元素反覆現象、柔順的質感、細的線條、畫面留白比例較高。	喧鬧的	起伏的線條、重複的線條、堆疊的形態、外擴的形態、線條密度較高。
沮喪的	曲線、傾斜線、向下的形態、粗細交替的線條、塊狀的形態。	興奮的	起伏的線條、爆炸的形態、發散的質感、線條無明確的方向性。
女性的	曲線、交叉形態、柔順的質感、細的線條。	男性的	多角形的形態、鋸齒狀的形態、堆疊的形態、起伏不均的形態、直線居多、粗細夾雜的線條。
活力的	爆炸的意象、交叉起伏的形態、曲線、粗細不均的線條、發散的形態。	怠惰的	彎曲向下的形態、同心圓內凹的形態、糾結的形態。
病懨懨的	一種形式重疊於另一種形式上、糾結狀的線條、內凹的形態、不定的方向性。	健康的	外擴發散的形態、起伏擺動的線條、塊狀的形態、無重疊的形態、無水平線條、細的線條。

2-3 感性空間中的環形模型

Russell (1980) 提出了感性空間中的環形模型概念，他認為感性具有「愉悅程度」(pleasure)、「喚起程度」(arousal) 2 個軸向，「愉悅程度」表示樣本對人情感狀態的正負特性，如 Desmet 於研究中提出的「正向」/「負向」的價位「valence」概念(Desmet & Hekkert, 2002)；「喚起程度」度表示樣本讓人感受到的喚起的水準。利用 P、A 兩個軸向建立的感性空間中(以下稱 P-A 空間)，可以有效地解釋人類的情感，並在研究中提出了 28 種基本感性在 P-A 空間中環形模型上的位置，且 Russell 在 2003 的研究中，更進一步將環狀模型上的感性空間以每 45° 劃分，共劃為成 8 種主要感性分類，稱為「核心感性(core affect)」(Russell, 2003)，如下頁圖 3 所示。

在 P-A 空間中，「愉悅程度」可分為正向的「愉悅的」與負向的「不愉悅的」；「喚起程度」可分為「高喚起的」與「低喚起的」。由此形成了四種基本的感性類型：「愉悅的與高喚起的」(高興的)、「愉悅的與低喚起的」(輕鬆的)、「不愉悅的與高喚起性」(悲傷的)、「不愉悅的與低喚起性」(無聊的)。這四種感性類型，組成了 Russell 所提出的情感環型模型。

對照 Russell (1980) 研究中所提出在 PA 空間環形模型中的 28 種感性，可發現許多與 Takahashi (1995) 研究中相同或相似的感性皆名列其中(如圖 3 中橘框所標示)，因此，本研究在進行語意差意調查後，將以 PA 空間環形模型來分析樣本在感性空間中的分佈。而本研究「正面評價」之感性定義即為空間中「愉悅的與高喚起的」象限中的造形。

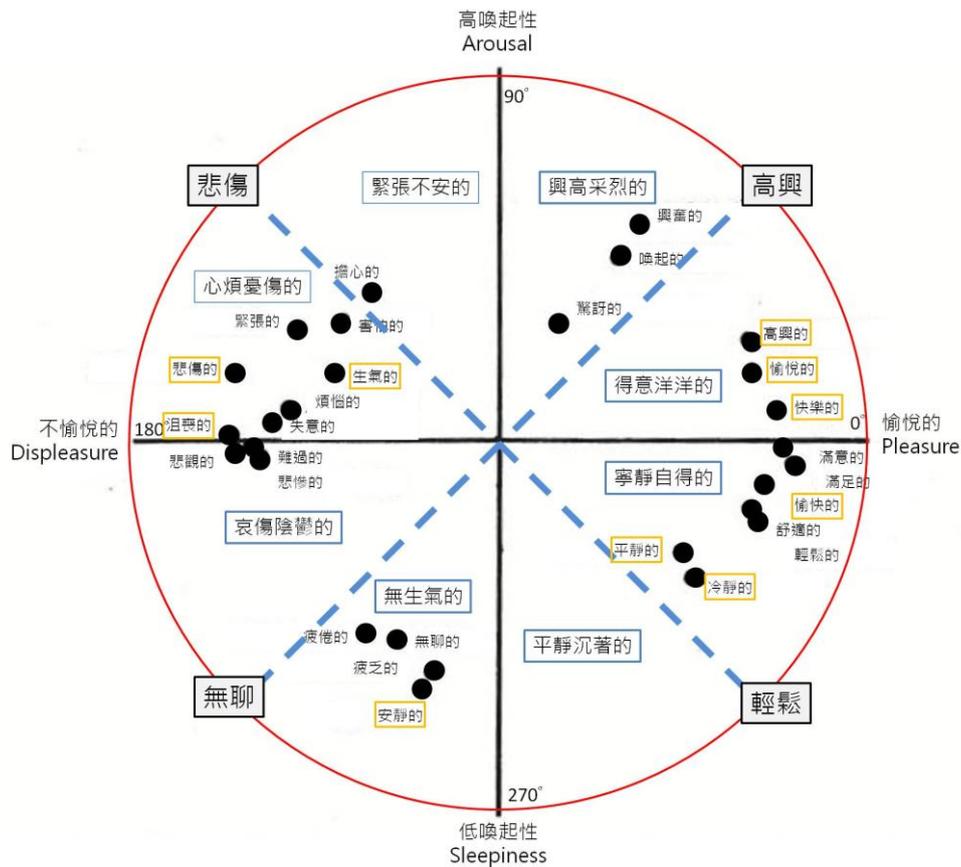


圖 3. 感性空間中的環形模型 (Russell, 1980, 2003)

2-4 人類觀看圖畫的視覺模式

許多的研究者使用了眼動儀，對人類觀看圖片時的視覺模式進行研究，Farley (1976) 與 Antes (1974) 發現，觀看線條畫時，注視時間並不是平均分佈在畫面上的；而主要是集中分佈於重要造形特徵處，且人們可以在很短時間內，找到圖畫中有趣與重要的區域。根據 Berlyne (1958) 以及 Mackworth 與 Morandi (1967) 的研究發現，受測者觀看圖畫時，眼睛注視的位置相對集中於圖畫中信息量大的區域。Stratton (1902, 1906) 以及 Yarbus、Haigh 與 Riggs (1967) 則記錄了受測者觀看造形時的眼動軌跡，發現眼動軌跡並不是平滑的直線或曲線；而是由許多停頓與注視所組成的。Buswell (1935) 則進行了有關觀看圖畫的實驗，他發現過程中出現了兩階段的知覺模式階段 (patterns of perception)，第一階段為一般查詢模式 (general survey)，在這種模式下，人們在圖畫的數個部分有一些短暫的注視停留；第二階段模式 (quality metrics) 此為，一系列持續時間較長的注視，通常是集中在圖片中的一小部分區域，說明受測者在詳細觀察圖中的細節部分。在人們只能利用很短的時間觀察圖片的情況下，則主要會出現的是第一階段的一般查詢模式。這表示在第一時間內，人們會先觀察造形的整體結構，有足夠時間時，才會接著對於造形的細節 (如造形元素、造形特徵) 進行觀察。

Noton 與 Stark (1971) 的研究中提出一種視覺模式的認知理論，稱為「特徵環」 (feature ring) 概念，它指的是受測者對物體的固定掃描路線。當受測者對一張圖在學習階段形成了掃描軌跡特徵環，到了再次辨認同張圖片的時，會使用特徵環與圖片相比較，使學習階段與再辨認階段表現出大致相同的掃描軌跡。而由 Furst (1971) 的研究發現可知，當要求受測者觀看同一幅畫好幾次時，會出現慣化現象，

注視次數會減少，且實驗者逐漸可以預測受測者注視圖面中的物體與位置和注視物體的順序為何。

熱區圖 (heat map) 可呈現眼動實驗結果中多元且重要的眼動資訊。熱區圖中視點較密集且注視時間較長處會呈現紅色，並根據參數的高低以漸層的方式由紅轉綠，因此只要觀察熱區圖的分佈，便可清楚地瞭解受測者在畫面上的注意力分佈區域，與各區域注意力分佈的高低等資訊。Nelson 與 Pernice (2010) 進行了一系列以眼動儀分析網頁觀看過程的實驗，並有效的使用熱區圖來分析受測者觀看網頁的視覺行為，而 Babcock、Pelz 和 Fairchild (2003) 也同樣使用熱區圖分析受測者觀看圖畫的視覺行為。

由上可知，受測者的視覺注意力除了會集中在整體造形中的重點部分之外，也會對於造形產生固定的視覺觀察模式，且利用熱區圖可獲得多元性的眼動資訊。因此，若能利用這些資訊，掌握受測者判斷造形感性時的視覺模式，則便有可能預測受測者對於造形的感性判斷為何。

2-5 造形原理：造形構成與基礎的造形元素

造形原理是構成美的條件最基本的原理，為了要分析影響不同感性造形的構成規則，就必須先要瞭解造形原理中的造形構成與基礎的造形元素。哥德 (Gothic) 認為每一件作品，都是一個結構，一般稱為「構圖」(composition)，「構圖」一詞非局限於視覺藝術，平面與立體都可組成構圖。產品設計的「構圖」，是由造形元素的構成，產生視覺刺激，使觀察者形成感性的知覺。無論是平面設計或產品設計中的造形元素與構圖，都是觀察者形成視覺美感，與判斷感性的重要關鍵 (Chuang & Chen, 2004; De Lucio-Meyer, 1973)。而 Takahashi (1995) 的研究中提到，人們的審美 (aesthetic appreciation) 是一種「共同經驗」，人類有著「美感」的共通性；自然萬物讓人類建立了審美的共識，這都是人類依據過往經驗直覺推斷的結果 (De Lucio-Meyer, 1973; Duchting, 1999; Pipes, 2003; Valentine, 1962; Wallschlaeger, Busic-Snyder, & Morgan, 1992; 林品章, 2009; 陳文龍、李俊明, 2008)。

近代的心理美學學者經過各種分析、檢討，把美的原理形式整理成反覆、交替、漸變、律動、對稱、對比、均衡、比例、調和、支配和從屬、統一等項目，這些美的形式可適用於許多藝術與造形的表現上。康丁斯基 (Wassily Kandinsky) 則將造形的基本元素分為點、線、面。這 3 個基本元素均具有不同的特性，產生的造形感覺也各有不同。點、線、面 3 要素雖是各種形態的基本架構，但在設計幾何學上的解釋卻不相同；藉由不同方式的設計編排、配置、方位、構成等等可得到不同的設計效果。(De Lucio-Meyer, 1973; Duchting, 1999; Pipes, 2003; Valentine, 1962; Wallschlaeger, Busic-Snyder, & Morgan, 1992; 林品章, 2009)。

三、研究方法

本研究主要採用語意差異法 (SD 法)，同時使用眼動實驗做為輔助，紀錄受測者在判斷造形感性時的視覺注意力分佈，並由內容分析調查造形的構成，瞭解受測者判斷正面感性評價造形的造形特徵與視覺注意力分佈的眼動行為。

3-1 SD (語意差異法) 調查與眼動實驗

為了記錄受測者在判別造形感性時的視覺動作，本研究同時以 SD 法與眼動儀進行感性調查。而為避免受功能性等因素影響感性判斷，本研究延續使用 Chuang、Hsu 與 Fann (2012) 研究中的 21 張抽象

3-2 樣本造形構成內容分析調查

本研究為了對圖片樣本進行造形架構的分析，聘請三位工業設計專家（專家背景如表 3 所示），實驗者首先告知專家本次實驗的目的為：「對於造形原理中的眾多項目進行分類，以供本研究中造形構成內容分析調查使用」。由專家們依本研究的需求，進行共同討論，找出構成規則。由造形原理的眾多項目中，將代表整體造形構成架構的「構成規則」部分，分為三類：（1）美的形式，共 7 個項目。（2）構成方式/手法，共 6 個項目。（3）構成形態/外形，共 4 個項目。其分類與項目如表 4 所示，共計 3 個分類、17 個項目。

表 3. 本研究專家背景

專家	性別	職業	職業年資	專長
1	男	工業設計系講師	5年	產品設計
2	女	工業設計系講師	4年	產品設計
3	女	工業設計師	5年	產品設計

表 4. 本研究造形構成分析項目（本研究整理）

(1) 美的形式 (The form of beauty)						
律動	對稱	對比	均衡	比例	調和	統一
(2) 構成方式 (Manner)						
疏的構成	密集的構成	動態的構成	方向性構成	立體化構成	空間感構成	
(3) 構成形態 (Outline)						
延展與彎曲		重覆並擠壓	綻放(放射)	平衡形態		

接著，本研究以問卷的方式，請三位專家對「構成規則」共 17 個選項，對圖 2 的 21 個樣本圖片進行造形構成分析。以圖 6 為例，為其中一位專家對樣本圖片 21 所做的造形構成分析，以「美的形式」中的「律動」項目為例，此樣本中含有「律動」，故在此項目填入「1」，若未含有，則填入「0」。本分析目的在得知每張樣本的基本構成。

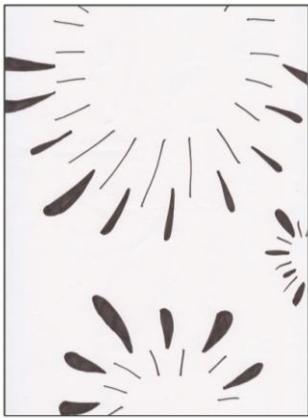
	(1) 美的形式						
	律動	對稱	對比	均衡	比例	調和	統一
	1	0	0	0	0	0	1
	(2) 構成方式						
	疏的構成	密集的構成	動態的構成	方向性構成	立體化構成	空間感構成	
	0	0	1	1	0	0	
	(3) 構成形態						
	延展與彎曲		重覆與擠壓	放射	平衡形態		
	0		0	1	0		

圖 6. 樣本造形構成調查問卷

進行造形構成分析調查後，需瞭解其信度是否達到顯著標準，必須以「相互同意值」與「信度 R 值」進行檢驗（Weber, 1989／林義男譯；Earl, 1998／李美華譯），其計算公式如表 5 所示。而 Kassarian (1977) 認為信度若高於 85% 即可接受，若低於 80% 則研究的信度會遭受懷疑。經由此造形構成分析，可得知 21 張樣本圖片的個別構成資料，以作為樣本分類後統計各類造形構成規則的依據。

表 5. 「相互同意值」與「信度 R 值」計算公式 (Robert, 1989; Earl, 1998; Kassarian, 1977)

相互同意值計算公式	
總項目數：	項目數 x 樣本數
完全同意數目：	(總項目數) - (非完全同意項目數)
相互同意值：	(2 x 完全同意數目) / (總項目數 + 總項目數)
信度 R 值計算公式	
信度 R 值：	(專家數 x 相互同意值) / (1 + (專家數 - 1) x 相互同意值)。大於 85% 表示顯著

3-3 萃取感性評價之代表樣本

本研究為後續的分析，須萃取出代表正面感性評價的圖片。為此目的，首先將 SD 調查所得的感性評分資料，使用 SPSS 軟體，以因素分析中的主成分分析法，抽取出 2 種因素，並採用變異數最大法 (varimax) 做為因素轉軸方法，將 7 組意象語彙歸納出兩個因素向度，如表 6 所示。

表 6. 本研究感性形容詞因素分析因子負荷表

形容詞對	因素負荷		共同性
	1	2	
健康的-病懨懨的	0.971	-0.159	0.967
悲傷的-愉快的	-0.946	0.283	0.975
活力的-怠惰的	0.887	0.434	0.976
興奮的-沮喪的	0.832	0.453	0.897
女性的-男性的	0.585	-0.318	0.444
喧鬧的-平靜的	0.133	0.964	0.947
憤怒的-冷靜的	-0.275	0.936	0.952
特徵值	3.752	2.406	
變異量%	53.593	34.378	
累積變異量%	53.593	87.971	

另參考 Russell (1980)；Russell 與 Mehrabian (1975) 研究所提出的 P-A 環形模型中的兩軸將因素命名，抽取出的主要因素有：

1. 因素 1，愉悅性因素 (pleasure)

樣本圖片使受測者感到愉悅與不愉悅的判斷，顯著的愉悅形容詞語彙有「健康的」、「愉快的」、「活力的」、「興奮的」、「女性的」意象感受，不愉悅的形容詞語彙有「病懨懨的」、「悲傷的」、「怠惰的」、「沮喪的」、「男性的」意象感受，這樣的現象均來自於樣本圖片給予受測者感到愉悅的感受與不愉悅的感受所造成的差異，對受測者來說是一種較為直覺性的感受。

2. 因素 2，喚起性因素 (arousal)

樣本圖片使受測者感到某些有喚起性強弱差異的感性，高喚起性的形容詞語彙有「喧鬧的」、「憤怒的」等意象感受；低喚起性的形容詞語彙有「平靜的」、「冷靜的」等意象感受，這樣的現象均來自於樣本圖片使受測者感受所到喚起性高低所造成的差異，表示這些造形能夠喚起受測者感性的高低起伏。兩種因素經過轉軸後，各占變異數百分比為因素 1 (53.593%)、因素 2 (34.378%)，累積解釋變異量達 87.671%。

在藉此因素分析所得各感性形容詞的因素負荷，可建立感性空間，瞭解 7 組感性在感性空間中的各別分佈後，便可建立本研究的 P-A 感性空間環形模型，如圖 7 所示。

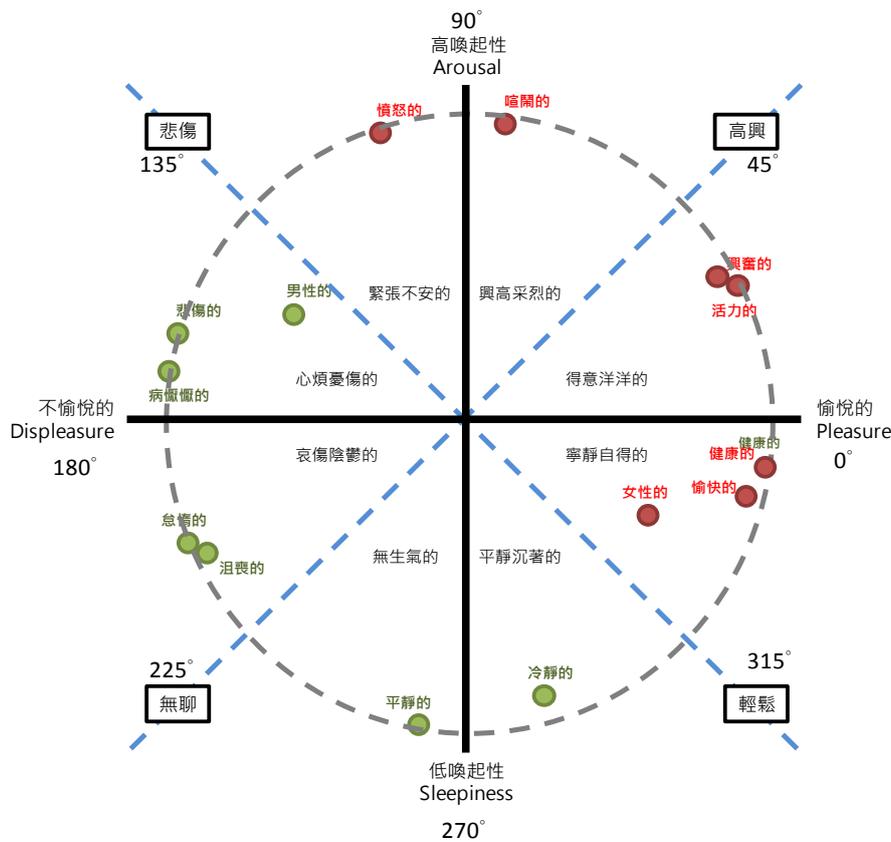


圖 7. 本研究所建立的 P-A 空間環形模型

在此環形感性空間，理想上各感性點應落在環上；即其共同性 (communality) 為 1。而圖 7 顯示，除了「女性—男性的」之感性之外，其他 6 組感性也大致座落在環圈附近 (communality 都在 0.89 以上，如 6 表最後一欄所示)。在此空間各感性雖以點的方式呈現，但其座標值 (因素負荷量) 為此感性與軸向意義之相關性 (係數)，因此其較接近向量的性質；意即當長度接近 1 時，方向性的意義大於長度。以方向而言，從圖 7 中 315° 到 45° 之間所涵蓋的感性為正面評價 (愉悅) 的感性，包含有「健康的」、「愉快的」、「活力的」、「興奮的」、「女性的」5 種感性。相對的從 135° 至 225° 間則為負面評價感性，包含「病懨懨的」、「悲傷的」、「急情的」、「沮喪的」、「男性的」5 種感性。

另一方面，因素分析也可得到各評估圖片的因素得分，如下頁表 7 所示。並可將其繪成如圖 8 所示之感性空間散佈圖。因素得分是經標準化 (standardization) 的程序，各得分值大致分佈在 -2 與 +2 之間，平均值為 0。因此若因素得分小於 1，代表在 1 個標準差之內，並未具強烈的因素特性。

因此本研究以 1 為半徑，將圖 8 的圖片分成強因素特性圖片(圓圈外)及弱因素特性圖片(圓圈內)。而強因素特性圖片落在正面感性評價範圍(315° ~ 45° 間)的包含樣本 7、10、13 與 21，如圖 9 所示，將做為「正面評價的感性」的代表性樣本。而相對的，在 135° 至 225° 間的強因素特性圖片樣本 4、9 與 19，則做為「負面評價的感性」的代表性樣本，如圖 10 所示。這些樣本的造形構成特性，與受測者在觀看評估感性時，眼球注視位置資料間的關係，將作進一步分析。將圖 9 與圖 10 的樣本圖片對照表 2 可知，樣本 7、10、13 與 21 分別是作為代表活力的、女性的、愉快的與健康的等正面感性之圖片樣本；樣本 4、9 與 19 則沮喪的、怠惰的病懨懨的等負面感性之圖片樣本。這表示本研究所使用的樣本，的確能夠使受測者感受到繪製者對於樣本圖片所設定的感性。

表 7. 本研究圖片樣本之因素得分表

圖片樣本因子得分表											
樣本	因子一	因子二	樣本	因子一	因子二	樣本	因子一	因子二	樣本	因子一	因子二
圖片1	-0.25	-1.92	圖片7	-1.44	0.05	圖片13	-1.48	-0.09	圖片19	1.39	0.38
圖片2	-0.61	-0.69	圖片8	0.38	0.36	圖片14	-1.00	0.22	圖片20	0.85	-1.25
圖片3	0.84	1.57	圖片9	1.46	-1.10	圖片15	0.43	0.34	圖片21	-1.84	-0.28
圖片4	1.09	-0.25	圖片10	-1.21	1.00	圖片16	0.76	2.05			
圖片5	0.19	-1.18	圖片11	-0.13	0.39	圖片17	0.60	0.37			
圖片6	-0.96	0.13	圖片12	0.22	1.18	圖片18	0.70	-1.30			

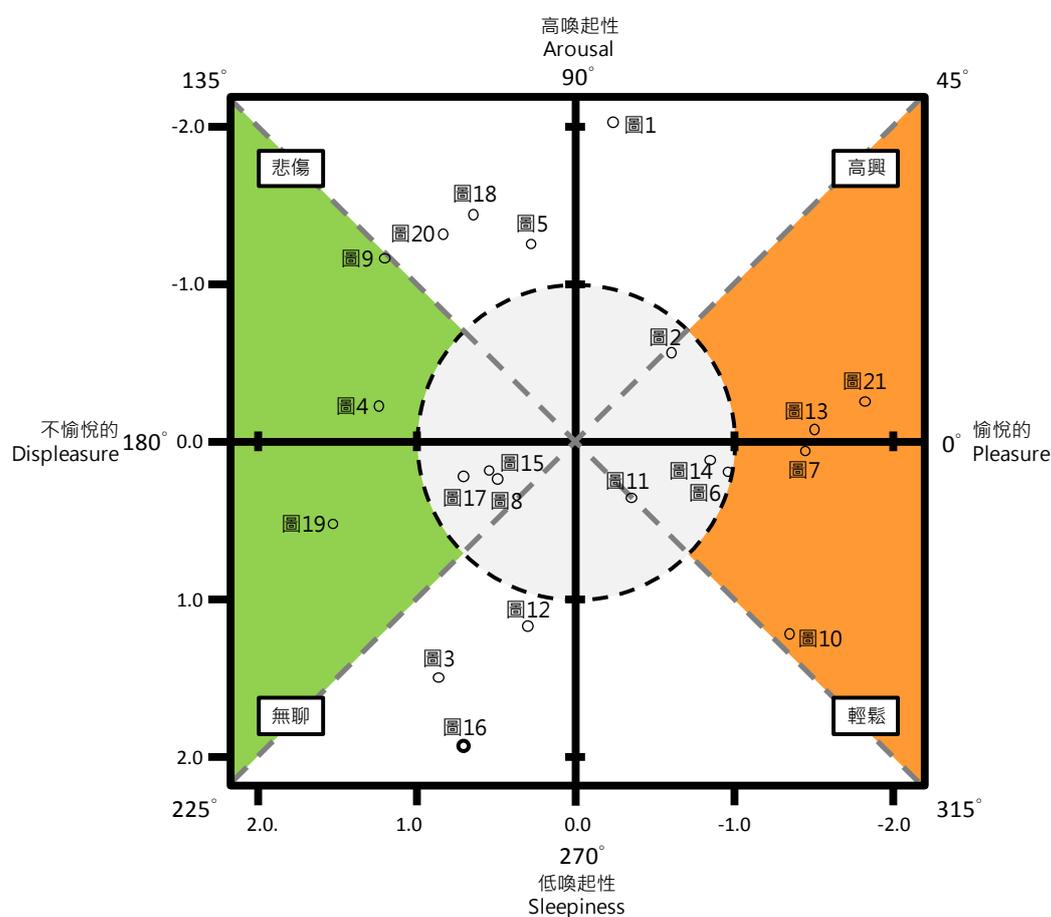


圖 8. 樣本於 P- A 空間環形模型上的分佈圖

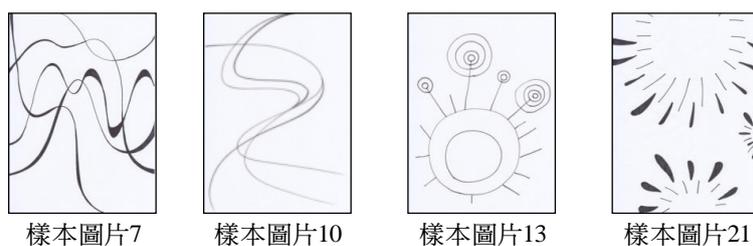


圖 9. 「正面評價的感性」代表樣本

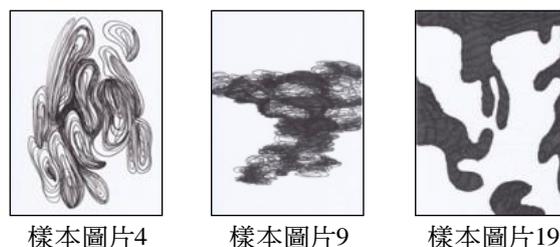


圖 10. 「負面評價的感性」代表樣本

四、結果與分析

4-1 正面感性評價造形的構成特性

本研究經由此造形構成分析問卷來探討各個圖片的造形構成。首先檢驗本次調查信度是否達到顯著標準，計算後發現，其相互同意值為 0.94，信度 R 值為 0.97，皆大於 85% (0.85)，如表 8 所示。由此造形構成分析，可得知 21 張樣本圖片的個別基本構成資料，並作為樣本分類後，統計各類造形構成規則的依據。

表 8. 本研究造形構成問卷之「相互同意值」與「信度 R 值」

相互同意值計算公式
總項目數：17 (項目數) x 21 (樣本數) = 357
完全同意數目：357 (總項目數) - 22 (非完全同意項目數) = 335
相互同意值： $(2 \times 335 \text{ (完全同意數目)}) / (357 \text{ (總項目數)} + 357 \text{ (總項目數)}) = 0.94$
信度 R 值計算公式
信度 R 值： $(3 \text{ (專家數)} \times 0.94 \text{ (相互同意值)}) / [1 + (3 \text{ (專家數)} - 1) \times 0.94 \text{ (相互同意值)}] = 0.97$

本研究接著針對正面感性評價圖片樣本 7、10、13、21 的造形構成問卷結果進行統計，發現：在美的形式部份，群組中所有的樣本圖片都有「律動」的形式 (100%)，半數的樣本圖片帶有「統一」的形式 (50%)，可見群組中以「律動」與「統一」這兩種美的形式為主。構成方式的部份，則是全數都有「律動感構成」(100%)，半數的樣本圖片帶有「方向性構成」(50%)。在構成形態方面，全數的樣本有著「放射形態」(100%)，半數的樣本圖片帶有「延展與彎曲」(50%)的形態，詳細如表 8 所示。

由此可知，能引起「正面評價的感性」的造形構成特性為：有著美的形式中的「律動」與「統一」；構成方式為「律動感構成」與「方向性構成」；構成形態是呈現出「放射」與「延展與彎曲」的形態，整體而言是一種「放射狀的動態性造形構成」。此研究結果能與 Chuang、Hsu 與 Fann (2012) 的研究

結果互相印證，如「興奮的」、「活力的」造形元素中，都包含了如「爆炸的造形」、「放射狀的圖形」、「發散的形態」等放射狀的造形元素，表 2 所示。且更由此造形構成分析法，能呈現如表 9 之更為詳細的造形構成特性。

表 9. 正面的與負面的感性評價圖片群組的造形構成分析統計表

構成規則	正面的感性評價圖片群組						負面的感性評價圖片群組				
	圖 7	圖 10	圖 13	圖 21	總計	百分比	圖 4	圖 9	圖 19	總計	百分比
(1) 美的形式											
律動	1	1	1	1	4	100%	1	0	0	1	33%
對稱	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0%
對比	0	0	0	0	0	0%	0	0	1	1	33%
均衡	0	0	1	0	1	25%	0	0	0	0	0%
比例	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0%
調和	0	1	0	0	1	25%	0	0	0	0	0%
統一	0	0	1	1	2	50%	1	1	0	2	67%
(2) 構成方式											
疏的構成	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0%
密集的構成	0	0	0	0	0	0%	1	1	1	3	100%
律動感構成	1	1	1	1	4	100%	1	0	0	1	33%
方向性構成	0	1	0	1	2	50%	0	0	1	1	33%
立體化構成	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0%
空間感構成	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0%
(3) 構成形態											
延展與彎曲	1	1	0	0	2	50%	0	1	1	2	67%
重覆並擠壓	0	0	0	0	0	0%	1	1	1	3	100%
放射	1	1	1	1	4	100%	0	0	0	0	0%
平衡形態	0	0	1	0	1	25%	0	0	0	0	0%

在「負面感性評價」的造形構成特性分析部分，將造形構成問卷結果進行統計後，發現：群組中超過半數的樣本有「統一」的形式（67%）。而構成方式部份則是全數樣本都有「密集的」構成（100%）；在構成形態方面，半數以上的樣本有著「延展與彎曲」（67%），而全數樣本有著「重覆與擠壓」（100%）的形態，如表 9 所示。

由此可知，能引起「負面感性評價」的造形構成特性為：有著美的形式中的「統一」；構成方式主要為「密集的構成」；構成形態是呈現出「重覆與擠壓、延展與彎曲」的形態，整體而言是一種「統一密集性的重覆與擠壓、延展與彎曲的造形構成」。

由以上的分析發現，「正面感性評價」與「負面感性評價」的造形構成特性，在「美的形式」、「構成方式」與「構成形態」部分都有著明顯的不同。在美的形式部分，其差異為「律動」與「統一」，「正面感性評價」較強調「律動」，而「負面感性評價」則較強調「統一」。在「構成方式」部分，「正面感性評價」的樣本中，同樣較強調「律動感構成」與「方向性構成」，而「負面感性評價」的樣本則是強調「密集的構成」。在「構成形態」部分，「正面感性評價」的樣本較強調「放射」形態，而「負面

感性評價」的樣本則較強調「重覆並擠壓」與「延展與彎曲」的形態。

由兩種感性評價的造形構成特性比較，可初步得知，「放射狀的動態性造形構成」是受測者判斷「正面感性評價」的關鍵造形構成特性；而「統一密集性的重覆與擠壓、延展與彎曲的造形構成」則是受測者判斷「負面感性評價」的關鍵造形構成特性。由此可知「正面感性評價」與「負面感性評價」的造形構成特性的確有相異的獨特性存在。

4-2 正面感性評價造形的眼球注視位置

本研究接著利用眼動熱區圖來探討「正面評價的感性」群組中的視覺注意力分佈，本研究將群組中所有樣本 7、13、21，七次眼動實驗的熱區圖重疊後，進行觀察，如圖 11 所示。

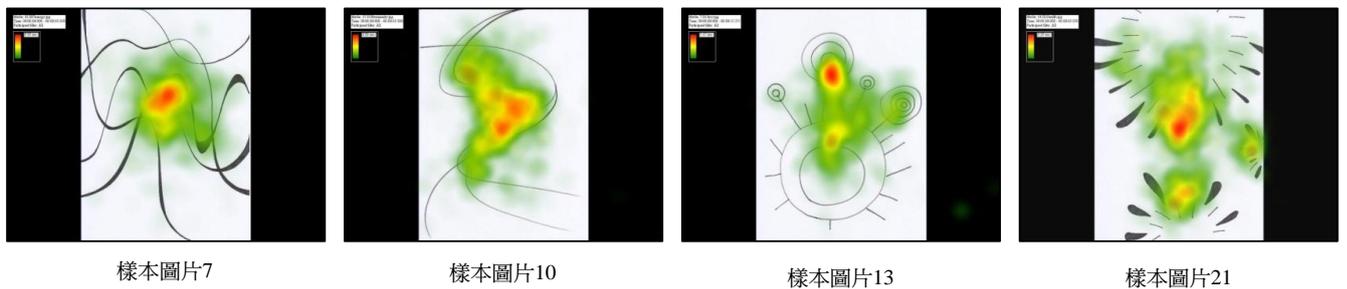


圖 11. 「正面評價的感性」樣本圖片眼動熱區圖

本研究進一步分析圖 11 中所有樣本的視覺注意力分佈情形，以瞭解受測者在判斷屬於正面評價感性造形構成時的視覺動作情況，首先能夠注意到，正面感性評價群組中的大部分圖形都呈現出爆炸狀或是拋物線般的律動狀。而本研究可由樣本 7、樣本 10 和樣本 13 與 21 觀察到兩種造形影響視覺注意力分佈的眼動行為：

1. 受測者視覺注意力將線條較密集的交錯處，看作圖中的放射中心點，視覺注意力由此中心點，如同心圓般，向外分佈於放射中心四周：

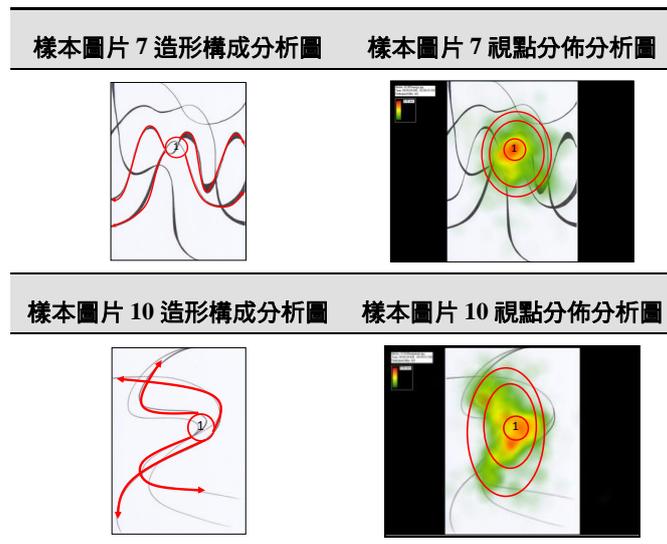


圖 12. 樣本圖片 7 與樣本圖片 10 造形構成與眼球注視位置分析

首先觀察樣本 7 與樣本 10，在造形構成分析中可知，其構成形態除了「放射」外，還有著「延展與彎曲」的形態，圖片的造形未呈現出標準的放射造形，而是呈現出許多交錯的拋物線狀，而受測者的視覺注意力似乎將線條較密集的交錯處，看作圖中的一個放射中心點，使視覺注意力由此中心點，如同心圓般向外分佈於放射中心四周的不規則觀察線條，如圖 12 所示，歸納其視覺注意力分佈模式如圖 13 所示。

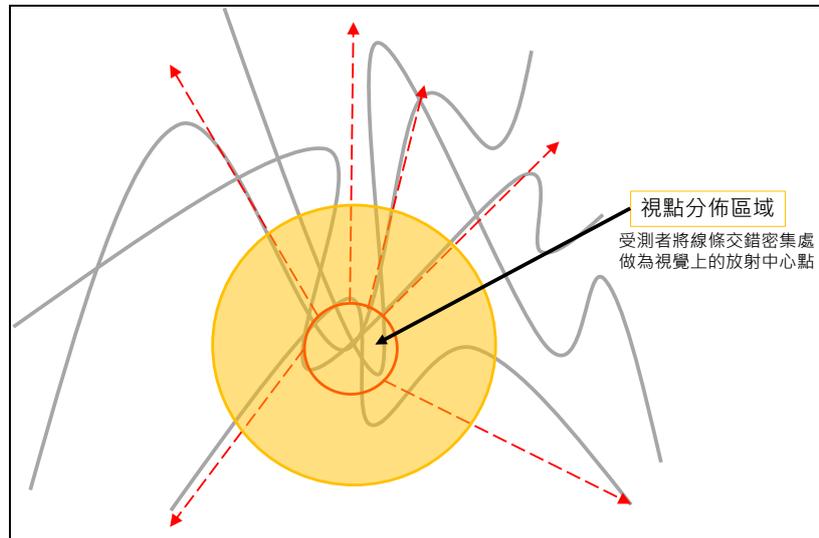


圖 13. 正面感性評價造形構成的視覺注意力分佈模式之一

2. 造形呈現出標準的放射狀時，受測者視覺注意力分佈於放射中心位置，並朝著一條放射路線前進，若圖上有多個放射狀造形，則受測者的視覺注意力分佈會呈現扇形狀，且扇形的弧邊皆彼此相鄰：

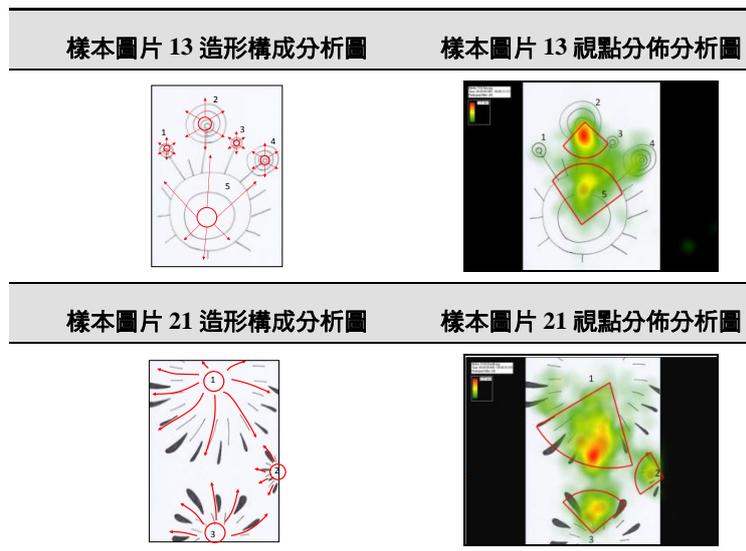


圖 14. 樣本圖片 13 與樣本圖片 21 造形構成與眼球注視位置分析

觀察樣本 13 與 21，兩者的造形構成，皆非常明確的呈現出標準的放射狀，且受測者最關注的紅色區域明顯在放射造形的中心位置，並且朝著一條特定的放射路線前進，圖上幾乎每一個放射中心點，都能夠發現受測者的注意力集中於此，若圖上有多個放射狀造形，則受測者的視覺注意力分佈會呈現扇形狀，且扇形的弧邊皆彼此相鄰，如圖 14 所示，歸納其視覺注意力分佈模式如下頁圖 15 所示。

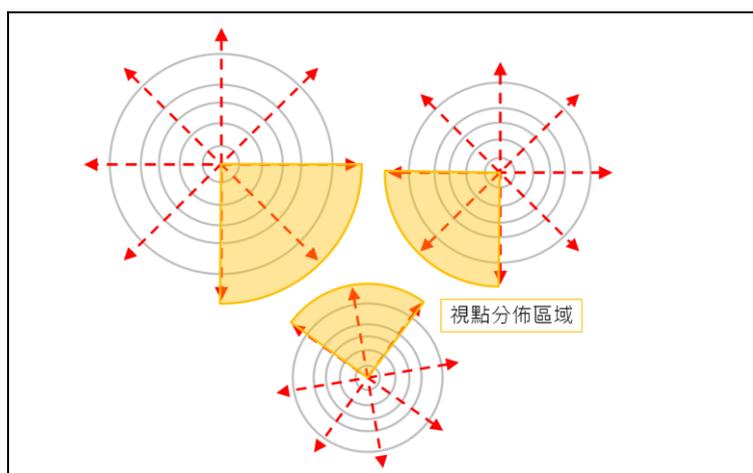


圖 15. 正面感性評價造形構成的視覺注意力分佈模式之二

本研究觀察將群組中所有樣本的視覺注意力分佈情形，並參考造形分析結果後，可推論「正面評價的感性」造形隨著造形的不同，其視覺注意力分佈雖然會有兩種不同的眼動行為模式，但仍可明顯發現其共同的特性：「圖中造形放射中心越明顯的區域，其視覺注意力分佈也越明顯」。

由以上分析可發現，受測者視覺熱區中所含有的造形元素，亦皆與 Chuang、Hsu 與 Fann (2012) 的研究結果互相印證。表 2 中「興奮的」、「活力的」感性對應的造形元素，如「曲線」、「圓弧的形態」、「放射狀造形」等，皆可在受測者的視覺注意力分佈區域中發現，由本實驗結果可知，受測者視覺注意力判斷造形感性時，其關注的造形特徵，可與 Chuang、Hsu 與 Fann (2012) 研究中所提出的特定造形元素相互驗證，如表 2 所示。

4-3 綜合分析

在造形構成方面，由形態辨識理論來解釋本研究結果，可發現前述這種「放射狀的動態性造形構成」會引起最強烈的正面感性評價。評價對受測者而言，是一種直覺性的反應，這樣的反應其實與我們的生活經驗有關。Valentine (1962) 曾提出，單是線條的特徵和方向性就可以使人感覺到感性，這些線條以某種方式模仿了感性的動態表現，如垂直線看來像在努力向上；而曲線好像是彎曲了自己的腰身，我們將這種感知稱為移轉作用 (transference)。「放射的造形」如同生活中所見的「綻放的花朵」、「綻開的煙火」，甚至是「耀眼的陽光」等等的自然造形。諸如此類的造形經驗，經年累月形成了某些認知，使這樣的造形構成加入合適的造形元素後，在大眾的認知中表達出「愉快的」、「健康的」與「活力的」正面感受，且這樣的現象不但影響了人們心理上對於造形的感性判斷，也影響了人們生理上對造形的視覺感知。

在感性認知與眼動模式的研究方面，Plumhoff 與 Schirillo (2009) 以蒙德里安 (Mondrian) 的畫作為樣本，探討眼球運動與傾斜效應之間的關係，他將蒙德里安的畫作，以原始的與七種不同的角度呈現，並要求受測者以李克尺度量表評估每個樣本的愉悅程度，實驗結果發現，如果能增加視覺的流暢度（如增加造形上的傾斜線），可以增加受測者觀看時的愉悅程度。而本研究所發現的「放射狀的動態性造形構成」，其造形幾乎全部都是由傾斜線所組成，此結果也驗證了 Plumhoff 與 Schirillo (2009) 的研究發現；傾斜線較多的造形，的確能給予受測者較高的愉悅感受。

除了本研究中使用的平面造形外，綜觀日常生活中所接觸的許多產品造形的設計中，我們似乎亦能在一些知名的產品設計中，見到這樣的造形構成。如 Gaetano Pesce 所設計的 I Feltri 椅，如圖 16，與 Nokia 暢銷的 3310 手機，如圖 17，分析其造形（圖中紅線為其造形構成分析），似乎皆能從中發現這樣的構成特性。

整體而言，本研究結果所提出的造形構成：「放射狀的動態性造形構成」，用於平面造形設計上，可明顯帶給人們強烈的正面感性評價。而以後續研究而言，若將本研究方式運用於產品造形研究上，應也能夠發現相同的現象。本研究更進一步發現眼球注視位置與先前形態辨識的研究可互相呼應，由此可知人們在面對這樣的造形構成時，的確會以此模式對造形進行觀察與判斷。

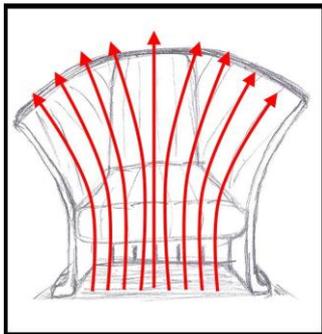


圖 16. I Feltri 椅的造形設計構成分析



圖 17. Nokia 3310 的造形設計構成分析

五、結論與建議

本研究運用 SD 法同時搭配眼動實驗與造形構成分析調查，探討引起人們正面感性評價的造形構成，及觀察此類造形時的視覺注意力分佈。利用眼動實驗的輔助，除了可平衡研究的主觀與客觀性外（Rayner,1998），更進一步確認了受測者判斷造形感性時的視覺注意力分佈，的確分佈於自我報告式實驗結果的造形特徵上。本研究結果可歸納如下：

能夠引起最顯著正面感性評價的造形構成有以下特性：有著美的形式中的「律動」；使用的構成形式/手法為「動態的構成」；整體形態/外形是呈現出「綻放（放射）」的形態；整體而言，是一種「放射狀的動態性造形構成」。

當視覺觀察「放射狀的動態性造形構成」時，其視覺注意力分佈呈現出以下特性：整體造形中的各放射構成都有視點分佈；視覺注意力分佈由造形構成中的放射中心向外分佈；且放射中心構造越明顯，其視點分佈越密集。若圖上有數個放射造形構成，則視覺注意力分佈將呈現出由放射中心向外的明顯扇形分佈，且扇形的弧邊皆彼此相鄰。

此結果與人們的生活經驗是息息相關的，因由日常面對造形的經驗累積，故人們將這種造形構成在認知中歸類為正面評價造形。當看到這樣的造形構成時，人們可以很直接的聯想到如「興奮的」、「活力的」等「愉悅的與高喚起的」正面感性評價，這樣的造形無論在心理上或感官上，都是較容易讓人接受與喜愛的。

本研究結果不但提出了正面感性評價的造形構成項目，更歸納出能引起最顯著正面感性評價的造形構成與其眼球注視位置，此資訊可提供設計師在面對平面造形設計時的參考。但這參考的目的不在於限

制設計師的創意，而是提供一個基礎的造形資訊，使設計師能把握正面感性評價的造形構成，降低造形設計引起負面感性的風險。

本研究在過程中亦發現，引起負面評價感性的造形也有其獨特性的構成方式，且與正面評價感性的造形構成特性明顯相異。因此，建議後續研究者除了可利用此研究方式進行產品造形研究外，更可進一步深入探討引起負面評價感性的造形構成與其眼球注視位置的現象，並將結果與本研究互相比較，將可更深入瞭解引起正、負評價的感性造形構成之間的關聯性。

參考文獻

1. Antes, J. R. (1974). The time course of picture viewing. *Journal of Experimental Psychology*, 103(1), 62-70.
2. Earl, R. B. (2005)。 *社會科學研究方法* (The practice of social research) (李美華譯)。台北市：時英出版社。(原作 1998 年出版)
Earl, R. B. (2005). *The practice of social research*. (Li, M. W., Trans). Taipei: Shih Yin Publisher. (Original work published 1998) [in Chinese, semantic translation]
3. Babcock, J. S., Pelz, J. B., & Fairchild, M. D. (2003). *Eye tracking observers during color image evaluation tasks*. In B. E. Rogowitz & T. N. Pappas (Eds.), *Human Vision and Electronic Imaging VIII* (pp. 218-230). Rochester, NY: Rochester Institute of Technology Press.
4. Berlyne, D. B. (1958). The influence of the albedo and complexity of stimuli on visual fixation in the human infant. *British Journal of Psychology*, 49(4), 315-318.
5. Buswell, G. T. (1935). *How people look at pictures: a study of the psychology and perception in art* (pp. 142-144). Chicago, IL: University of Chicago Press.
6. Chan, C. S. (2000). *Can style be measured?* *Design Studies*, 21(3), 277-291.
7. Chuang, M. C., & Chen, C.-C.. (2004). *Exploring the relationship between the product form features and feature composition and user's kansei evaluation*. *Journal of Design*, 9(3), 43-58.
8. Chuang, M.-C., Hsu, C.-C., & Fann, S.-C. (2012). *A study of the Kansei image recognition and visual elements properties*. *Proceedings of the International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research* (pp. 1022-1028). Penghu: Taiwan Institute of Kensei.
9. De Lucio-Meyer, J. J. (1973). *Visual aesthetics*. London: Lund Humphries Press.
10. Desmet, P. M. A., & Hekkert, P. (2002). *Pleasure with products, beyond usability*. The basis of product emotions (pp. 60-68). Boca Raton: CRC Press.
11. Desmet, P. M. A. (2005a). *How to design WOW Introducing a layered-emotional approach*. *Proceedings of the The International Conference on Designing Pleasurable and Interfaces* (pp. 24-27). Eindhoven: The Interaction Design Foundation.
12. Desmet, P. M. A. (2005b). *Measuring emotion: Development and application of an instrument to measure emotional responses to products*. In M. A. Blythe, K. Overbeeke, A. F. Monk & P. C. Wright (Eds.), *Funology* (pp. 111-123). New York, NY : Springer Press.
13. Duchting, H. (1999). *Wassily Kandinsky: 1866-1944 a Revolution in Painting*. Koln: Taschen Press.
14. Farley, A. M. (1976). *A computer implementation of constructive visual imagery and perception*.

- Proceedings of the Eye Movements and Psychological Processes* (pp. 473-490). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
15. Furst, C. J. (1971). Automatizing of visual attention. *Perception & Psychophysics*, 10(2), 65-70. doi: 10.3758/BF03214316
 16. Kassarian, H. H. (1977). Content analysis in consumer research. *Journal of consumer research*, 4 (1), 8-18.
 17. Plumhoff, J. E. & Schirillo, J. A. (2009). Mondrian, eye movements, and the oblique effect. *Perception*, 38(5), 719-731.
 18. Mackworth, N. H., & Morandi, A. J. (1967). The gaze selects informative details within pictures. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 2(11), 547-552.
 19. Nagamachi, M. (1995). Kansei engineering: A new ergonomic consumer-oriented technology for product development. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15, 3-11.
 20. Nagamachi, M. (2002). Kansei engineering as a powerful consumer-oriented technology for product development. *Applied Ergonomics*, 33(3), 289-294.
 21. Nelson, J., & Pernice, K. (2010). *Eyetracking Web usability*. San Francisco, CA: New Riders Press.
 22. Noton, D., & Stark, L. (1971). Scanpaths in eye movements during pattern perception. *Science*, 171(3968), 308-311.
 23. Osgood, C. E. (1961). *Psycholinguistic relativity and universality*. *Acta Psychologica*, 19, 673-678.
 24. Pipes, A. (2003). *Foundations of art and design*. London: Laurence King Publishing.
 25. Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124(3), 372-422.
 26. Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161-1178. doi: 10.1037/h0077714
 27. Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological review*, 110(1), 145.
 28. Russell, J. A., & Mehrabian, A. (1975). Task, setting, and personality variables affecting the desire to work. *Journal of Applied Psychology*, 60(4), 518.
 29. Schimmack, U., & Derryberry, D. (Ed.)(2005). Attentional interference effects of emotional pictures: threat, negativity, or arousal? *Emotion*, 5(1), 55-66.
 30. Stratton, G. M. (1902). *Eye-movements and the aesthetics of visual form*. Berlin: W. Engelmann Press.
 31. Stratton, G. M. (1906). *Symmetry, linear illusions, and the movements of the eye*. *Psychological Review*, 13(2), 82.
 32. Takahashi, S. (1995). *Aesthetic properties of pictorial perception*. *Psychological Review*, 102(4), 671-683.
 33. Valentine, C. W. (1962). *The experimental psychology of beauty*. London: Methuen Press.
 34. Wallschlaeger, C., Busic-Snyder, C., & Morgan, M. (1992). *Basic visual concepts and principles for artists, architects, and designers*. New York, NY : McGraw Hill Press.
 35. Weber, R. P. (1989). *內容分析法導論* (林義男譯)。台北市：巨流圖書公司。(原作 1982 年出版)
Weber, R. P. (1989). *Basic content analysis*. (Lin, Y. N., Trans). Taipei: Chu Liu Publisher. [in Chinese, semantic translation]
 36. Yarbus, A. L., Haigh, B., & Riggs, L. A. (1967). *Eye movements and vision* (Vol. 2). New York, NY:

- Plenum press.
37. 林品章 (2009)。 *造形原理：藝術・設計的基礎*。台北市：全華圖書股份有限公司。
Lin, P. C. (2009). *The theory of forms*. Taipei: Open Tech. [in Chinese, semantic translation]
38. 范士誠 (2007)。 *運用眼球軌跡追蹤系統分析形體特徵結構認知之研究* (未出版碩士論文)。國立雲林科技大學工業設計研究所，雲林縣。
Fann, S. C. (2007). *A study on the forms of feature recognition and category by using the eye tracking system* (Unpublished master's thesis). National Yunlin University of Science and Technology, Yunlin, Taiwan. [in Chinese, semantic translation]
39. 許峻誠 (2007)。 *圖形簡化設計之視覺最佳化研究* (未出版博士論文)。國立臺灣科技大學設計研究所，台北市。
Hsu, C. C. (2007). *Cognitive study on the design operation of graphic simplification* (Unpublished unpublished doctoral dissertation). National Taiwan University of Science and Technology, Taipei, Taiwan. [in Chinese, semantic translation]
40. 施懿芳 (2005)。 *汽車造形輪廓之意像認知與分類對應關係研究* (未出版碩士論文)。國立雲林科技大學工業設計研究所，雲林縣。
Shih, I. F. (2005). *A Study on the Relationship of Image Cognition and Categorization for Automobile contour* (Unpublished master's thesis). National Yunlin University of Science and Technology, Yunlin, Taiwan. [in Chinese, semantic translation]
41. 陳文龍、李俊明 (2008)。 *設計。品：浩漢設計與陳文龍的美學人生*。台北市：英屬維京群島商高寶國際有限公司台灣分公司。
Chen, W. L., & Li, C. M. (2008). *Aesthetic way of life*, Wen-Long Chen and NOVA design. Taipei: Global Group Holdings, Ltd. [in Chinese, semantic translation]
42. 陳晉玄 (2003)。 *消費者對產品識別之視覺認知研究—以汽車造形為例* (未出版碩士論文)。國立台北科技大學創新設計研究所，台北市。
Chen, C. H. (2003). *A study on the consumer's recognition of product identity : A case of automobile styling* (Unpublished master's thesis). National Taipei University of Science and Technology, Taipei, Taiwan. [in Chinese, semantic translation]
43. 陳國祥、管倖生、鄧怡莘、張育銘 (2001)。 *感性工學—將感性予以理性化的方法*。 *工業設計*, 29 (1), 2-16。
Chen, K. S., Guan, S. S., Deng, Y. S., & Chang, Y. M. (2001). Kansei engineering: The approach to transfer the rasion into emotional. *Industrial Design*, 29(1), 2-16. [in Chinese, semantic translation]
44. 鄭昭明 (1993)。 *認知心理學—理論與實踐*。台北市：桂冠圖書公司。
Cheng, C. M. (1993). *Production of past experience*. Taipei: Laureate Books. [in Chinese, semantic translation]

A Study on Form Composition and Eye Gaze Position of Positive Kansei Evaluation

* Fann Shih-Cheng ** Chuang Ming-Chuen *** Hsu Chun-Cheng

Institute of Applied Arts, National Chiao Tung University

*fann72515@gmail.com

**cming0212@gmail.com

Department of Communication & Technology, National Chiao Tung University

***chuncheng@mail.nctu.edu.tw

Abstract

Attracting customers by the form is one of the key to being successful on the market, which means the form design has positive Kansei evaluation and is also easier to be accepted by the customers. Thus, in the design development process, guiding designers to develop positive evaluation product form and knowing the form composition of positive Kansei evaluation becomes very important. This study explores the positive Kansei evaluation form composition and the eye gaze position of Kansei judgment process, and analyzes data by using the semantic differential (SD) rating, the content analysis of form principle, the eye tracking system and a circumplex model of affect.

The conclusions revealed that: (1) The most significant positive Kansei evaluation form composition is “radial and moving”. (2)The fixations are located on the radial form of the integrant form composition, and if the radial centers are more clearly, more fixations will locate on it. The heat map revealed some sectors and diffuses from the radial center, the arc edges of the sectors are near to each others. The above-mentioned eye gaze position in the Kansei judgment process is evident not only in graphic design but also in product design.

The purpose of this study is not intended to limit the designer's creativity. The conclusions of this study can provide some basic design materials of the positive Kansei evaluation form composition to designer and use into graphic design or product design.

Keywords: Kansei Engineering, Eye Tracking, Positive Evaluation, Form Composition.