



# 橘色善念

## 國際研討會

2017  
論文集

### Orange Beneficence International Conference

- 產品設計：通用設計、人因設計、介面設計
- 時尚設計：社交文化、時尚生活設計、服飾設計
- 生活空間：室內設計、照護空間設計、景觀設計
- 資訊傳達設計：視覺設計、資訊設計、互動設計、網站設計、多媒體設計
- 醫療科技：健康照護、醫學研究、工業設計、生物科技
- 教育心理：教育研究、教材設計、社會心理
- 其他設計相關議題

主辦單位 | 天主教輔仁大學 織品服裝學系 應用美術學系  
品牌與時尚經營管理碩士學位學程

# 序 FORDWORD

---

藝術學院應用美術系所與織品服裝學院的織品服裝系所，共同主辦「2017橘色善念設計國際研討會」，自2011~2017年接續辦理與「橘色善念之相關議題」，許多議題逐漸開展並受到社會大眾的關注與認知，幾年來已邀請日本、新加坡、美國、兩岸三地等國際知名學者專家與會並發表專題演講，引發各界的矚目與迴響。橘色善念的意識是跨越時間、空間、地域、種族的共同題材，希望藉由跨院的合作來凝聚，深化與分享各界對於善念設計的發展趨勢與研究成果。

自21世紀伊始，整個世界仿佛進入另一個考驗期。從911恐攻開始，天災人禍不斷；氣候變遷，罕見傳染疾病...層出不窮。使得我們開始思考，設計該具有什麼樣的人類本質。近年來，「社會設計」，「綠色設計」，「橘色設計」，「通用設計」.....等人性化的設計思考蔚為主流，「科技始終來自於人性」的呼聲響徹雲霄，都是反映了人性根柢的需求。這也讓我們想到，一百年前現代建築運動的四大旗手柯比意「Corbusier」在一戰（WW I）後，歐洲老百姓「尤其是德國」水深火熱的生活中，喊出「關注普通老百姓的住宅，任憑宮殿倒下吧！」的呼聲。今天，跨越百年的設計呼應，格外令我感動。

本校以「愛」為學校宗旨與核心價值，強調「愛人如己」，發揮耶穌基督愛與關懷的精神，並鼓勵各院系以「人文關懷，藝術設計，醫療及科技」為主軸建立跨院系的發展特色。此次研討會內容多元，涵蓋產品、時尚、生活空間、資訊傳達設計等議題，將生活議題與社會需求融入創意，觸動設計工作者的前瞻思維，激發大眾思考人與設計之間的學理並深化與互動，期待打造出更為舒適友善的社會環境。最後要特別感謝校內外各單位的支持和鼓勵，也要對參與此次研討會所有系所師生的努力與付出，在研討會舉辦之際，特爰綴數語，以為祝賀之忱。

馮冠超

輔仁大學藝術學院 院長 馮冠超 謹誌

2017年 11月 20日

# 序 FORDWORD

---

近年來，以關懷利他、環境永續為主軸的善念設計，儼然成為設計主流之一。橘色善念研討會透過善念設計傳達「以善出發、以善為念」的設計理念與價值，著重探討人文關懷、醫療科技、教育心理、環境友善、通用設計等議題，擴展設計精神與內涵，成為追求社會共好的新動力。織品服裝學系除了每年積極舉辦研討會及論文發表之外，同時也在碩士班課程中融入善念主題，強化學生相關知識與技能。另外，大學部的課程長期以來結合服務學習計畫，服務對象涵蓋三失老人 / 獨居老人、原住民 / 新住民兒童、身障者、癌症安寧 / 瀕死病人等。規劃這些課程的目的都是希望培養學生體認善念價值，肯定人性尊嚴與增進人類福祉，充分實踐本院培育具人文素養及社會關懷之創新人才使命，讓學生常懷感恩，即時服務人群回饋社會。

106年8月1日織品服裝學院正式成立，值此重要時刻，全體師生除了持續在專業領域研究創新外，我們更加期許學生主動和社區、社會、產業結合，帶動城鄉發展、促進文化振興、再造社區風華及創造在地價值。這同時也與教育部近年啟動的「大學社會責任實踐計畫」(University Social Responsibility, 簡稱USR計畫)的目的不謀而合。未來，我們將持續透過教師帶領學生實際參與計畫執行，讓學生充分運用自身所學服務社區，期待在地民眾都能感受到大學存在的實質意義，並凝聚對區域發展的認同。

人本友善的「善念設計」已逐漸延伸到關懷環境的綠色設計，不分年齡、不分族群，建立「你好、我好、合作共好」的普世價值。織品服裝學院目前正在推動的薪火相傳計畫，就是希望在永續發展的前提下紮實訓練學生的專業能力，並將人道關懷及人文素養轉化為設計的動力，讓更多人享受幸福美好的生活。

「行動」是改變的開始，心存善念，起身力行，從織品服裝學系到現今的織品服裝學院，我們期許透過教育傳遞並實踐每一個善念設計，將生活的美好帶給世界！也預祝 2017 橘色善念研討會因大家的參與而更圓滿成功！

蔡淑梨

輔仁大學織品服裝學院 院長 蔡淑梨 謹誌

2017年11月7日

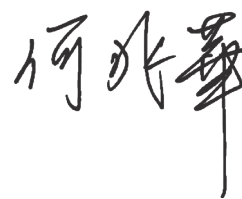
# 序 FORDWORD

---

織品服裝學院與學系，秉持輔仁大學追求真、善、美、聖的精神，以培育具有人文素養、社會關懷、全球視野，及專業知識能力之創新人才為職志。致力成為全亞洲織品時尚產業及高品質生活的創新與永續發展的領導者。其中，以設計將善念與服務結合，用以關懷弱勢人群，並實踐大學的社會責任，則是本次活動的主要關懷。

在全國 142 所大專院校中，輔仁大學是唯一一所健康與設計作為凸顯學校的特色的綜合大學。當中織品服裝學院與藝術學院合作所推行的「善念研討會」，便是致力以看見需要、看見貧窮、看見病痛的慈悲心情所進行的活動。今年已進入第七年。兩院師生從社會設計、社區文化、醫療與照護等議題發展，以設計發揮大學價值，促進生活品質與福祉的發展，並帶動產業的價值創造。其立意在善盡社會責任之餘，也能厚實學生對洞察世事的基礎，同時可以藉由問題的出發找到改變社會的能力。

回首七年的時光，有如一瞬之間，但經由此活動所灑下的種子，已經開始萌芽、茁壯。相信假以時日，善念設計不但是可以成為輔大的特色，更可以是社會設計的良好典範。



輔仁大學織品服裝學系 主任 何兆華 謹誌

2017 年 11 月 9 日

# 序 FORDWORD

---

善念是為他人著想的心念，起心動念之間以他人為中心，想著如何利益他人，是人類德性之美。所謂設計的精神，就是發現並解決問題，讓生活更加美好。現今的世界環境混亂，面對人類社會產生的諸多問題，更需要我們一起努力，為萬物盡一份心力。

應用美術系所，舉辦「橘色善念」研討會有多年歷史，從開始著重於銀髮族議題到現在逐年將討論內容擴大到醫療科技、教育心理、環境友善、時尚設計、資訊傳達設計、生活空間、產品設計、通用設計、多媒體設計…等議題，期能擴展設計精神，讓設計理想更與產業社會相互對話，以「善念」出發，服務人群。

每一年舉辦此研討會都有不同的挑戰，系所也嘗試從不同的角度切入議題，年年邀請不同領域的演講者參與，希望在研討會中所探討的問題能隨著與會人的參與而將善良思想苗圃壯大。也在此謝謝學校在經費上的支持與長官們精神上的鼓勵，期許在未來的日子裡，能有更多機會與跨領域學界和實務界交流，一起成為推動社會善念的新趨力。



輔仁大學應用美術系所 主任暨研究所所長 方彩欣 謹誌

2017年11月12日

# 序 FORDWORD

---

在全球人口老化的趨勢發展之下，「橘色經濟」在「銀色商機」之後逐漸崛起。相對於「銀髮世代」在台灣的「老人」法定年齡是 65 歲，「橘色世代」一般是指 50(或是 55) 到 65 歲之間的健康初老族群，因為如果以春夏秋冬來比喻人生，這個熟齡族群就像秋天楓葉的色彩，既成熟又溫暖。相較於「銀色經濟」較偏重老人的健康與延年益壽，「橘色經濟」較注重生活品質，現已變成一種新的經濟型態。一般而言，「橘色世代」較肯消費並敢嘗新，其消費力與行動力皆高，將成為下一個消費主流，主導未來 15 年的消費市場。不僅是商業界各品牌不能錯過的機會，學術界更應該投注心力在教學與研究上努力因應創新，以培養更多的人才投入未來的「橘色經濟」，共同關懷社會人口變遷議題，為創造社會永續和人類福祉付諸心力。

織品服裝學院舉辦「橘色善念國際研討會」，乃以輔仁大學注重人性尊嚴與服務人群精神的善念為出發點，致力於推展以使用者為中心和社會導向的設計思維與實踐，發展具有同理心和永續內涵的設計開發與行銷服務的教學及研究。希望透過每年舉辦研討會的交流平台，讓更多國內外學者的教學研究與業者的實務經驗有相互交流切磋的機會，藉以發揮「輔仁」傳愛的精神，將「輔仁」品牌發揚光大，讓關懷橘色世代和銀髮智慧生活的種子能夠廣為流傳和永續發展。

感謝受邀的美國康乃爾大學 (Cornell University) Juan P Hinstroza 博士和比利時根特 (Ghent University) 的 Alexandra De Raeve 主任前來研討會分享國外大學關於橘色世代、銀髮智慧生活和社會永續發展的教學與研究，還有來自國內各界菁英人士的熱情參與，以及教學卓越計畫和輔仁大學的支持，更要感謝為研討會付出心力的所有老師、助教、研究生和工讀生等，因為有大家同舟共濟的精神和辛勞付出，本次研討會才能順利圓滿成功！

鄭靜宜

輔仁大學品牌與時尚經營管理碩士學位學程 主任 鄭靜宜 謹誌

2017 年 11 月 12 日



Orange Beneficence  
International Conference

# 橘色善念 – 論文集目錄

## BENEFICENT / CONTENTS

---

### 一、專題演講

- 12 3d Body Scanning as a Valuable Tool in a Mass Customization Business Model for The Clothing Industry
- 

Alexandra De Raeve

- 13 From 18 to 81- Lntegrating Senior Citizens into a Service-Learning Undergraduate Course at Cornell University
- 

Juan Paulo Hinstroza

- 14 善念設計 · 新創  
Benefit Design · Start-Up
- 

鍾葉儀

### 二、善念設計

- 16 3D 曲面建模與服裝雕塑模型方法研究  
Adopting Sculptural Form Giving Virtual Model to from Creative Primary garment Prototype
- 

黃盈嘉 郭家綾 侯明延

- 34 資訊視覺化應用於台灣特有鳥類圖像設計  
Applying Information Visualization to the Design of Taiwan's Endemic Birds
- 

余佳穎

- 48 關於銀髮族照護服裝《ABWY》的設計報告  
With Regard to the Caring Cloth of the Senior Citizen
- 

鄭涵 鄭靜宜



# 橘色善念 - 論文集目錄

## BENEFICENT / CONTENTS

---

59 療癒抱枕之設計  
Healing pillow design

---

鄭宇舫 何兆華

66 長壽精靈—促進長者健康的適地性遊戲  
Life Chasing—A Location-based Game for Elderly Health

---

李孟霏 胡翔喻 梅興

77 動態模糊與電影視覺表現性的關係  
The Relationship between Motion Blur and Film Visual Expression

---

謝昆原



BENEFICENCE

2017 橘色善念國際研討會

2017 Orange Benevolence – International Conference



Orange Benevolence  
International Conference

# 一、專題演講

## 3d Body Scanning as a Valuable Tool in a Mass Customization Business Model for The Clothing Industry



Alexandra De Raeve

Head of department of fashion, textile and wood technology, University College Ghent

Until the 1950's clothing was predominantly designed and manufactured on a 'made-to-measure' basis. Today the clothing industry has evolved towards producing several collections a year in large volumes. However, fashion companies can offer well-fitting clothing to only 30 % of their target. When addressing population groups with body proportions categorically different from the average this is often reduced to a mere 10%. This stands in stark contrast with the changing demands of the consumers. To cope with this new challenge, the clothing industry should shift from a mass production to a mass customization business model. Several new technologies among which 3D body scanning can help mass customization operations. This paper discusses the use of 3D anthropometric data for overcoming fitting problems through body shape analysis, identification of anthropometric changes with posture and age and development of adequate sizing charts.

Key Words: mass customization, fit, 3D body scanning, virtual prototyping

# From 18 to 81- Integrating Senior Citizens into a Service-Learning Undergraduate Course at Cornell University



Juan Paulo Hinstroza

Ph. D., Department of Fiber Science & Apparel Design, Cornell University

Textiles, Apparel, and Innovation is a senior-level course in which the latest developments in fibers, textiles and apparel are thoroughly discussed. The course includes a final project aimed at contextualizing the role new technological developments into designs that intend to improve the lives of senior citizens. For the final project, Cornell students work along with senior citizens from our local community. Teams composed of students and senior citizens explore issues, propose solutions to these issues and elaborate a final report that includes a poster. The involvement of senior citizens in the course has been incredibly positive as they provide first-hand experience of age-related issues as well authoritatively criticize the solutions proposed by the students to these issues. Very innovative projects have resulted from this endeavors including: gloves for arthritic hands, robotic wheelchairs, and attachments aimed at facilitating the use of mobile devices by seniors, special shoes for winter, jackets for patients with Alzheimer disease and many others. The feedback received from the students at the end of the course has always been overwhelmingly positive. Students emphasize the unique opportunity of working with senior citizens and the discovery of how technological developments in diverse fields can be used to improve the lives of elder members of their community.

# 善念設計・新創

## Benefit Design · Start-Up

鍾葉儀

誠商行股份有限公司 產品經理  
Product Manager, Mercuries Asia Ltd.

近年來「善念設計」的精神逐漸在台灣發酵，以「大我」來看著重環境、社會、人文關懷的利他思想，以「小我」來看則聚焦在如何解決問題，進而實踐有價值的產品，使其確實為人們的生活而服務。

隨著全球經濟環境變化，全球學界、業界的 Startup 陸續興起，2017 年美國矽谷 CB Insights 發表了《THE TOP 20 REASONS STARTUPS FAIL》，其中首要有 42% 的新創失敗因素是：市場根本不需要你的產品。如此耗費資源做出市場無法接受的產品，非善者。這凸顯出 Startup 更需要關注人與物之間的關係，從以人為本的「善念設計」為出發，使之更有符合需求，更值得信賴，讓人們生活更便利。

本此講演，以台灣企業內部新創，設計開發且銷售全球市場的成功案例<sup>1</sup>，分享如何以「善念設計」的「小我」精神，讓台灣的品牌也能站上國際舞台；並期許台灣產業能脫離 OEM 的思維，能再次找到與全球接軌新契機。

---

1 以「全球第一支電子醒酒器」為例

## 二、善念設計

## 骨科病服改良設計與系列產品延伸之研究 Adopting Sculptural Form Giving Virtual Model to from Creative Primary garment Prototype

黃盈嘉<sup>\*</sup> 郭家綾<sup>\*\*</sup> 侯明延<sup>\*\*\*</sup>  
Ying-Chia Huang<sup>\*</sup> Chia-Ling Kuo<sup>\*\*</sup> Ming-Yen Hou<sup>\*\*\*</sup>

\* 輔仁大學織品服裝系 助理教授

\*\* 輔大織品服裝研究所 研究生

\*\*\* 國立成功大學工業設計研究所 研究生

### 摘要

本研究目的是以 3D 虛擬曲面建模經過 3D 列印後的小尺寸服裝實體模型，產生高度符合服裝設計圖的模型，以此提升服裝初始樣衣製程的效率。本研究以四個設計步驟實現初始樣衣的設計：設計準備、產生模型、產生版型與初始樣衣，本研究在服裝實現設計步驟的研究，提升設計的能力，藉由台灣的智慧機能紡織品與服裝成衣生產製造的優勢，結合提升生產力與工業 4.0 智慧生產的發展方向，提升台灣智慧機能服裝設計與生產的能力。

本研究以 3D 虛擬曲面建模、產品設計的實體模型建構、服裝 3D 虛擬輔助軟體與服裝實體樣衣建構，做為文獻，研究方法為以嘗試錯誤的方法 (Trial and Error)、實作方法 (Hands on method) 進行課程教學與觀察，使用電腦輔助軟體、3D 列印技術、服裝雕塑模型方法，呈現與設計圖高度相符的小比例尺服裝實體模型。

本研究結果顯示使用者衡量自身的情形，自由選用可以考慮使用專業的 3D 服裝電腦軟體與產品設計使用的 3D 曲面軟體，建構小尺寸服裝設計模型並用 3D 列印機印出模型來進行設計溝通，使服裝設計師與技術人員在初始樣衣版型繪製前，就能達到較優良設計溝通品質。3D 虛擬曲面模型具有全視角檢視設計圖，視覺化針對 3D 曲面模型進行修改、調整與校正，減少特殊輪廓與細節的服裝款式在嘗試錯誤時的打樣時間。

關鍵字：服裝雕塑模型方法、3D 虛擬曲面建模、服裝實體模型、初始樣衣

Keywords: The Sculptural From Giving Method, 3D Virtual Model, Fashion Physical Model, Garment Prototype.



# 1. 前言

目前，經濟部與行政院從 2016 年 9 月開始推廣生產力 4.0<sup>1</sup> 與工業 4.0 的智慧生產的發展方案，在台灣，紡織被視為傳統產業，然而顏宏昌在 2012 年的論文中指出知名運動品牌有 70% 使用台灣的機能性紡織品，台灣是世界機能性布料的主要供應國；目前多數的研究是將重點放在原料與布料材質機能的研發與改良，與智慧紡織品與智慧服裝的研發。劉巧蘭 (2007) 從台灣在全球的成衣製造與服裝代工佔有舉足輕重的地位可以了解，相關的實現設計製程由於涉及高度商業價值，極少公開發表，或需支付大筆費用方能獲得相關技術與軟體，國際知名品牌的打樣部門與成衣商皆投入大量人力與經費進行相關研究，以期提升設計實現的效能與品質。所以，台灣若是能結合智慧機能紡織與成衣設計製造的實力，提升時尚服裝產品的設計能力，在下一個十年台灣的服裝產業必定能夠成為智慧、機能與服裝的設計重鎮。

從一件產品的角度來看服裝，可以發現「實現設計」的維度轉換研究提供高效能的方法實現設計師的設計理念，如日本筑波大學資訊工程學系的三谷純 (2011)，他的摺紙研究被日本知名服裝設計師三宅一生應用在旗下的概念性品牌 132.5，作品不只是設計可折疊的服裝，擁有獨特的版型與穿著結構，還使用回收的寶特瓶再造成衣服織物，創造出既有環保概念的材質又有特殊版型與結構，並且實穿的摺紙服裝。

本研究以現今服裝設計的打樣技術為基礎，與樣衣製作方法相關，延續第一作者的博士論文，擴充實體服裝打樣的方法。業界以實際需求進行部分研究開發，並非就整個設計製程進行研究。已知的技術如 :Space Manual 方法，使用平面圖去測量服裝畫與人體的空間；傳統平面打板與立體裁剪技術，以二維與三維的角度來構成樣衣。業界常見的方法：由立體裁剪的樣衣上複製版型、版型平面化是用單一維度思維來產生樣衣的版型。

## A. 研究動機

本研究的研究動機主要是發現三個在實現設計時的維度轉換問題，第一，現今業界使用服裝打樣方法在實現設計上不可靠，因為設計師完全仰賴打版師的經驗與理解草稿的程度來詮釋設計師的作品，Kawamura (2004:207-8) 提到日本知名服裝設計師川久保玲也在設計溝通時面臨相同的問題，她的打版團隊使用嘗試錯誤 (trial and error) 的方法，摸索設計師想要的抽象設計理念。

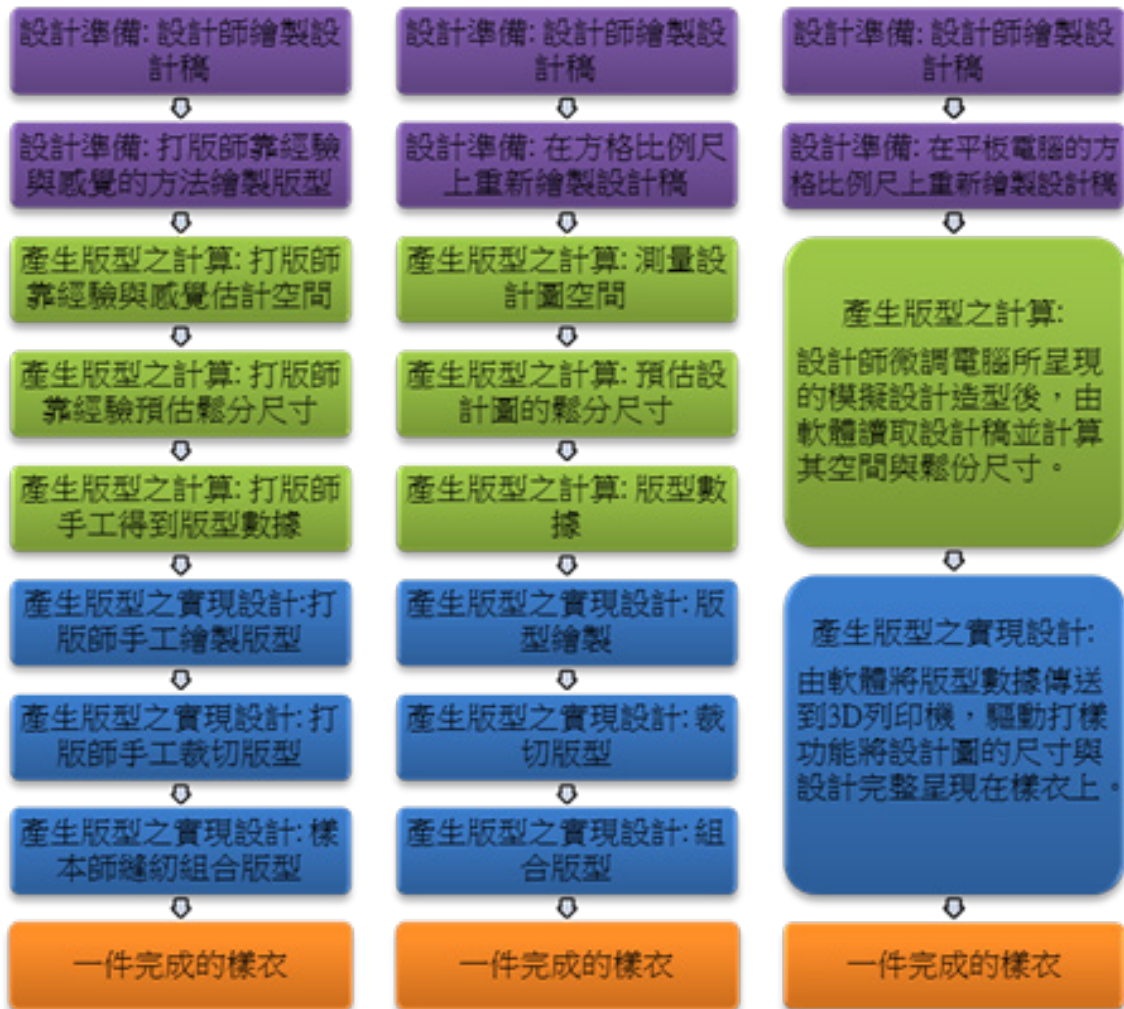
McKelvey and Munslow (2003:98) 指出第二個問題，從設計圖到產生樣衣的轉換非常容易發生失去設計要素、扭曲與失真的狀況，這問題十分容易發生在轉換設計圖的步驟。「雕塑模型方法」已基礎的克服失真、扭曲與要素遺失的問題，但還需要後續的研究了解設計師的設計語彙，有助於精準的掌握設計溝通。

第三個問題是不精準的測量服裝畫的空間尺寸，導致運算衣服的鬆分尺寸有連帶影響，不精準的測量連續的影響服裝製程的數據轉換，尤其是當設計師畫出不對稱造型的設計稿時，打版師只能仰賴自己的製版經驗與感覺，這嚴重影響並消耗打樣的成本與時間 (Huang,2012)。作者的研究「雕塑模型方法」使用手工與目測的方法測量設計稿的鬆分，本研究希望將應用計算的鬆分計算數據，以 3D 曲面建模結合在 3D 列印技術，用在服裝初始模型建立與打樣步驟上。

1 行政院科技會報 (2016). " 行政院生產力 4.0 發展方案 ." Retrieved 11.04, 2017.

## B. 研究問題

目前業界服裝技術在維度轉換上是片段的。如圖 1，技術人員是憑著經驗與感覺估計設計稿的分量，無法精準繪製版型，採用嘗試錯誤的方法從事設計溝通，所以一件特殊的服裝造型設計圖需要六十個工作天才能完成樣衣。



A 流程

B 流程

C 流程

Figure 1 A 流程: 現今服裝設計業界使用的維度轉換製程; B 流程是 2012 年黃盈嘉所提出的雕塑模型方法製程; C 流程是本研究服裝設計維度轉換建立小尺寸實體模型的製程。

服裝雕塑模型方法已基礎的克服失真、扭曲與要素遺失的問題，但還需要後續的研究協助建立高精準的初始樣衣，有助於服裝設計師與技術人員掌握設計溝通，並提升初始樣衣的設計製作效能。

## C. 研究目的

本研究期望透過建立 3D 曲面虛擬模型與小比例尺實體模型，協助服裝設計溝通，也在實現設計維度轉換的步驟能提升設計製程效率，縮減設計師與技術人員在服裝畫與樣衣之間的認知差異，降低設計製程的人為失誤，縮短初始樣衣的打樣時間，進而提升服裝實現設計步驟的設計品質。

## D. 研究架構

本研究的研究架構在第二章文獻回顧。第三章是研究方法，第四章統概念轉化與實驗操作，第五章是結論。

# 2. 主題探討

本研究的文獻探討包含四個方面：產品設計的 3D 虛擬曲面建模、產品設計的實體模型建構、服裝 3D 虛擬輔助軟體與服裝實體樣衣建構。

## A. 產品設計的虛擬 3D 曲面建模

在產品、飾品、玩偶、建築設計領域，初始模型會透過 3D 曲面建模，協助設計概念表達與傳達，也容易以整個觀察的角度與視覺化的表達設計的配置、細節、內容與設計要素。目前虛擬 3D 曲面建模的電腦輔助軟體相當多選擇，例如 AutoCAD 3D、CITA(Centre for Information Technology and Architecture)、Rhinceros…等，可用於鞋子設計、建築等設計相關領域。

玩偶與版型設計方面日本學者為主要研究者，其中 Igarashi, Matsuoka and Tanaka 在 1999 年發表 Java™ program, ‘Teddy’，這是一個以手繪為介面的軟體，後續的研究如 Plushie 系統則包含更強大的模型表面調整與線條裁切功能，相關的 3D 模擬軟體例如：Voxels、ShapeShop 與 Fibermesh。Mori and Igarashi (2006); Igarashi, Igarashi and Suzuki (2008) and Igarashi and Igarashi (2009) 皆有後續的 CAD 與 CAM 研究，Igarashi and Igarashi (2009) 更研發了 Plush-toy 系統，將三維的模擬玩偶平面化成為版型。

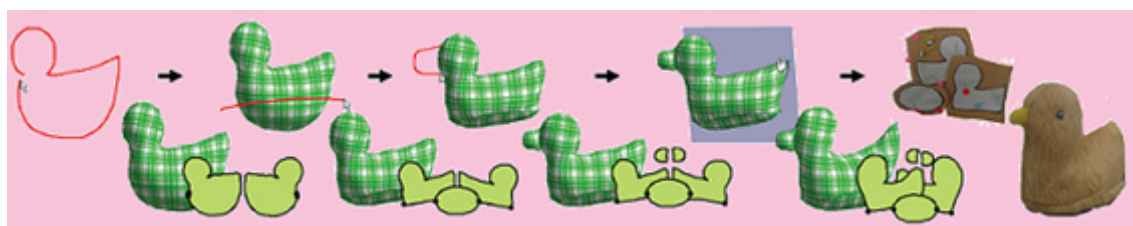


Figure 2 Plush-Toy 的維度轉換系統

## B. 產品設計的實體建構

建築設計在維度轉換上很早已使用 3D 列印技術，它被用來製作建築的模型，與手工的模型相比，3D 列印機製作出來的模型速度快與便宜是兩大優點。Muroa 與 Watanabe(1994) 出版建築模型的出指出，手工建築模型是技術人員拿到設計圖後，經過設計的維度轉換，製作出小比例尺的模型。

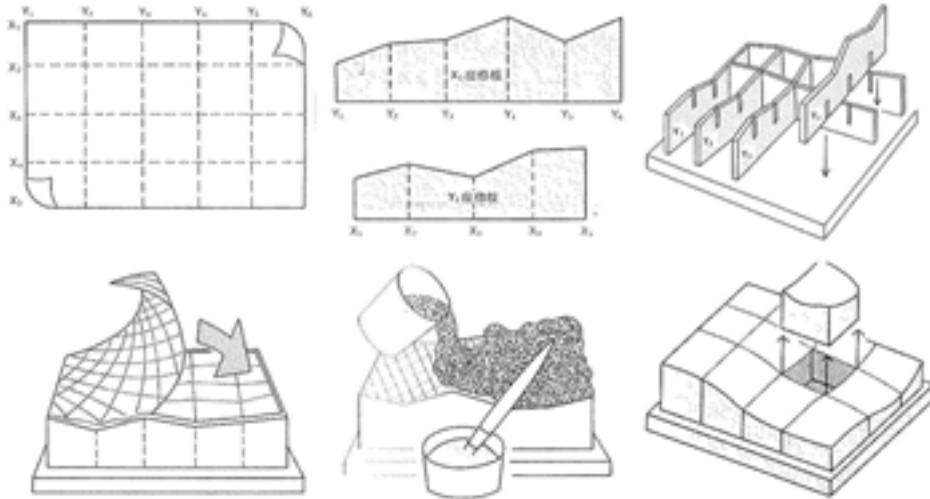


Figure 3 建築設計使用 X 軸與 Y 軸做模型

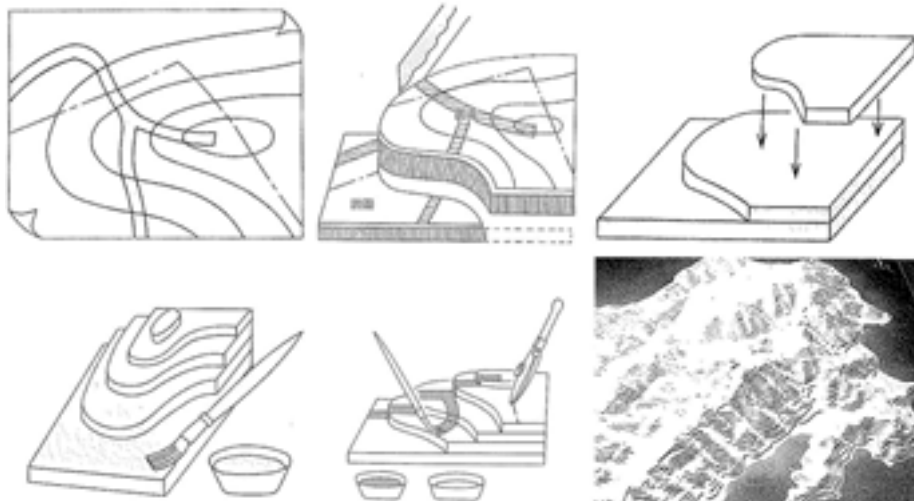


Figure 4 建築設計使用等高線地形圖做模型

在軟體應用上 3D 列印機 Spectrum Z510 應用 AutoCAD 的軟體，可製作符合草稿但不同比例的模型。Lim(2010) 建築師 Frank Gehry 在 1990 年就已經使用 CAD-CAM 在他設計巴塞隆納的魚雕塑作品；CAD 常被用在模擬設計草稿，而 CAD-CAM 的軟體已被廣泛的應用在建模上，例如：Maya, SketchUp, Rhino 3D and 3ds Max Autodesk，CNC 系統則有 AXYZ Automation, Techno and the ShopBot Tool。

快速原型的概念最早是由美國 3M 公司的 Alan J. Heberty 在 1978 年與美國的 UVP 公司 Charles W. Hull 在 1982 年提出，現在有廣大的應用。快速原型機器的生產公司分三大類：

- 液態類使用光硬化樹脂 :3D system 公司 SLA-500 系統、DENKEN 公司 SLP 系統與 Cubital 公司 SGC 系統。
- 固態類使用蠟與紙 :Stratasys 公司 FDM-QUATUM 系統、Helisys 公司 LOM 系統。
- 粉末類使用金屬粉末 :DTM 公司 SLS 系統。



建築實體模型的研究以交通大學建築研究所的劉育東教授、成功大學建築系碩士班與台南藝術大學建築藝術研究所與為主。台灣的維度轉換與三維快速模型的研究以成功大學航空太空工程學研究所賴維祥教授與台灣科技大學機械工程學系的唐永新教授為主，南台科技大學與朝陽科技大學為輔。3D 列印機研究是以成功大學機械研發中心，先進動力系統中心的三維模型設計及快速原型實驗室所研發的切層軟體為主。劉致華、陳鴻仁與連信仲與在 2001 年的紡織中心期刊發表應用快速原型的技術在監控織物瑕疵影像。

### C. 服裝 3D 虛擬輔助軟體

服裝產業的 CAD 與 CAM 等電腦輔助軟體，協助打版師拿捏與估計設計圖的版型鬆分；法國 Lectra、德國 Gerber、PAD 與 Investronica，為主流電腦輔助系統供應商，設計三維服裝平面化相關功能 (Kwong,2004)。Gerber、Lectra、PAD、Maya 與 Syflex 等提供維度轉換時 CAD 的工具，其中 Gerber 與 Lectra 已研發出商業用途的 CAD-CAM 系統。另外香港的 TPC(HK) Limited 公司所研發的 The parametric Pattern Generator，是以電腦軟體為輸入的介面，用三維的角度計算立體的造型，並可平面化成為版型。目前服裝 3D 虛擬輔助軟體有 Optitex、AccuMark、V-Stitcher 等...

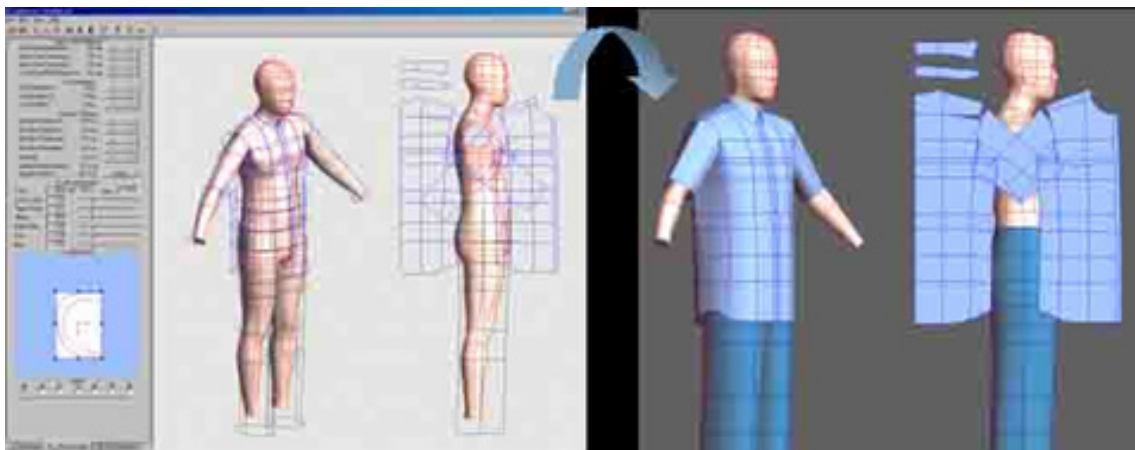


Figure 5 Parametric Pattern Garment 的維度轉換概念

日本筑波大學三谷純教授 2009 年研發的 ORI-REVO 系統，他的副牌 132.5，這個系統提供 3D 模擬造型與摺紙形式的版型。

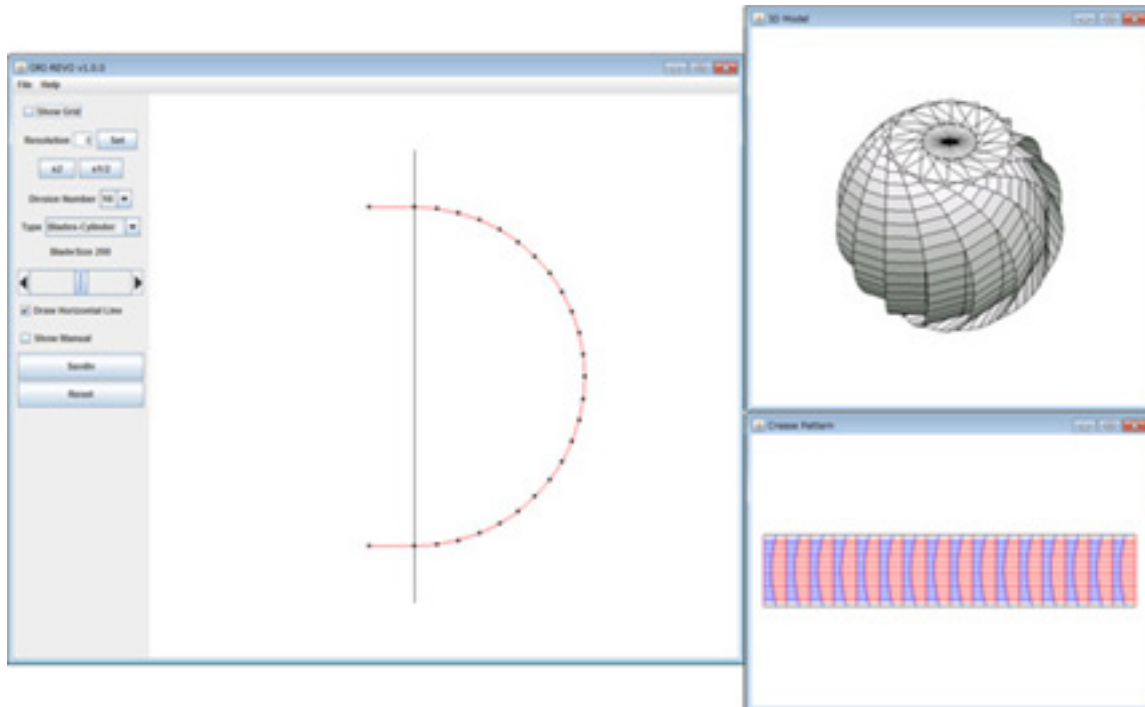


Figure 6 ORI-REVO 系統的介面，包含繪圖、3D 虛擬影像呈現與版型。

#### D. 服裝實體樣衣建構

服裝業界技術人員所使用製作樣衣的技術與學校樣衣製作的教學技術相同，包含傳統平面打版、立體裁剪、版型放縮與人體補正。平面圖在建築設計很常被使用，這是一個傳統的工具用來測量較精準的比例以建造建築模型 Winslow(2008:53,137-143)；在服裝設計上平面圖也被運用在計算與估計設計圖的鬆分，如 Bryant and DeMers (2006:2) 所寫的書 Space Manual。從中道友子 (Nakamichi,2011) 立體裁剪的書中也可以發現，服裝技術圖與立體裁剪操作皆是製作實體樣衣的重要步驟。

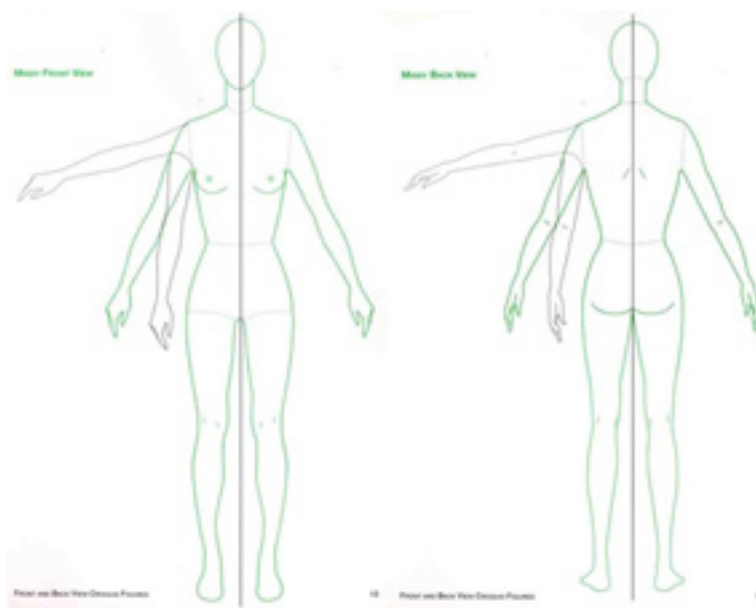


Figure 7 Bryant and DeMers (2006) 的 Croquis Figures 的正反平面圖



Figure 8 三宅一生的副牌 132.5 的設計概念與服裝作品



Figure 9 實際衣服複版獲得服裝版型



Figure 10 中道友子做袖子的技術圖與操作過程

服裝設計在維度轉換時採用 3D 列印技術最早出現在 2010 年七月的荷蘭時尚週，荷蘭服裝設計師 Iris Van Herpen 運用此技術創作服裝，同年七月 3D 列印的技術也被使用在織品生產的領域。2011 年九月 Mary Huang 使用 3D 列印技術印出仿布料的比基尼 ” N12 bikini” 。



Figure 11

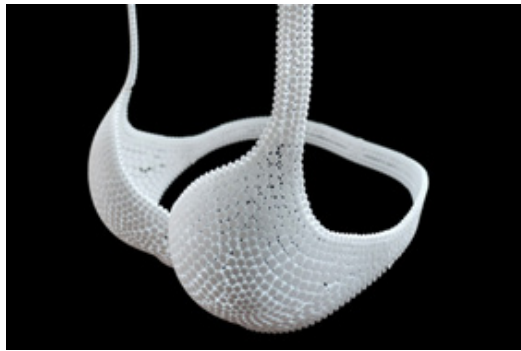
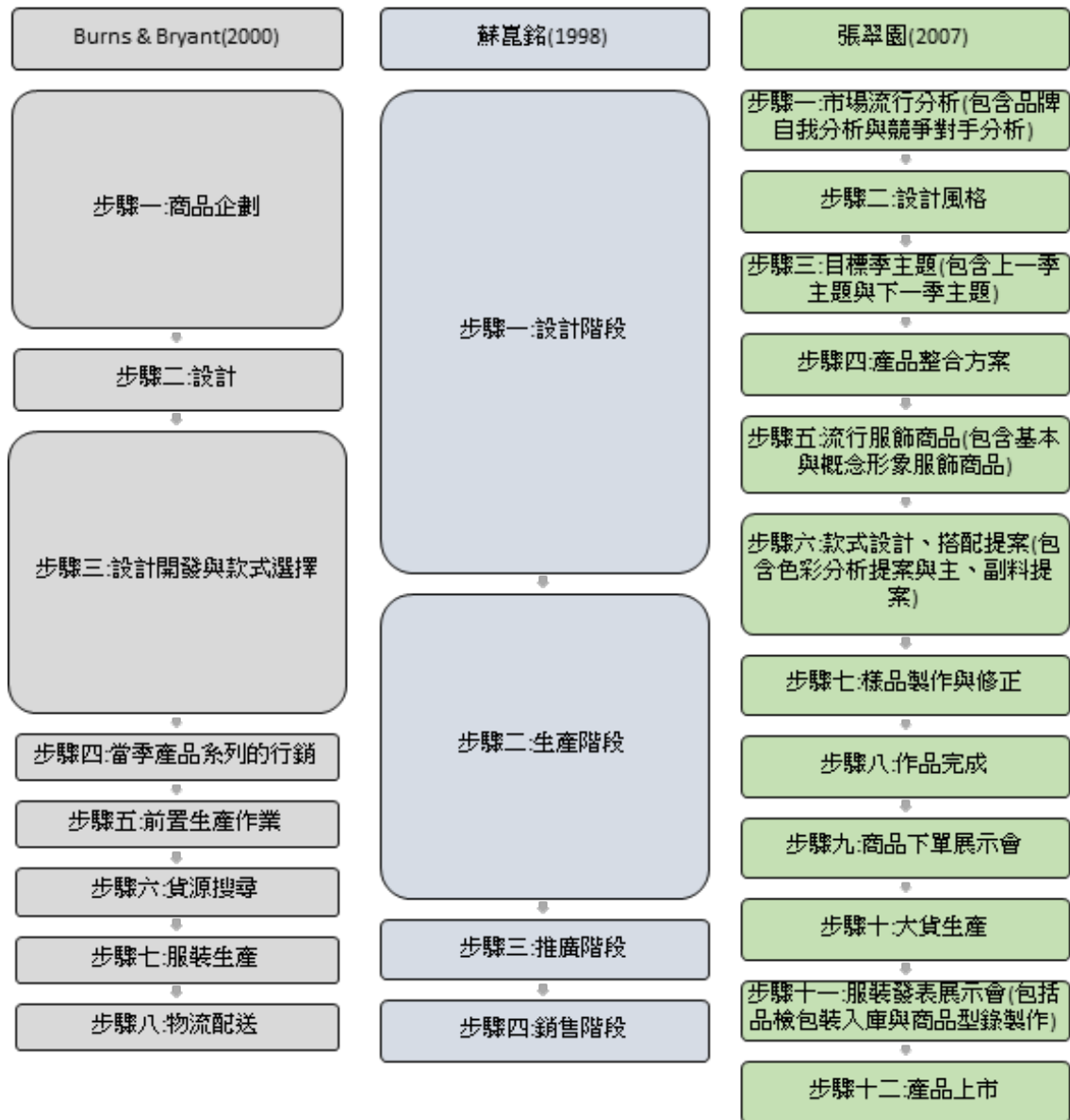


Figure 12

Figure 11 荷蘭服裝設計師 Iris Van Herpen 2011 年七月的作品  
Figure 12 服裝設計師 Mary Huang 2011 年九月的作品 N12 bikini

Burns & Bryant(2000) 指出一般服裝產品生產的步驟皆是緊密相關與相互影響，所以本研究統整 Burns & Bryant (2000)、蘇崑銘 (1998) 與張翠園 (2007) 服裝設計與製造流程圖，從此流程可以看的出來服裝產品在初始樣衣的階段須包含企劃、設計、在不同產業類別運行方式細節則不同。



### 3. 研究方法

本研究的研究方法分為兩種，包括服裝雕塑模型方法的公式與實驗方法。

#### A. 服裝雕塑模型方法的公式

服裝雕塑模型方法的造型鬆分計算包含兩種:水平版型與垂直版型，目前已使用 Excel 協助運算，以提升計算鬆分的效率，提升服裝設計師、技術人員與設計稿之間的打版精準度。雕塑模型方法 2.0 的版型繪製使用紙以正方形為例，如下圖所示，其中人體比例為近似橢圓的蛋型， $\frac{b1}{a}$ 、 $\frac{b2}{a}$  為經驗參數，如腰圍約  $\frac{b1}{a}=\frac{17}{9.5}$ 、 $\frac{b2}{a}=\frac{6}{9.5}$ 。



(1) 水平版型鬆分計算

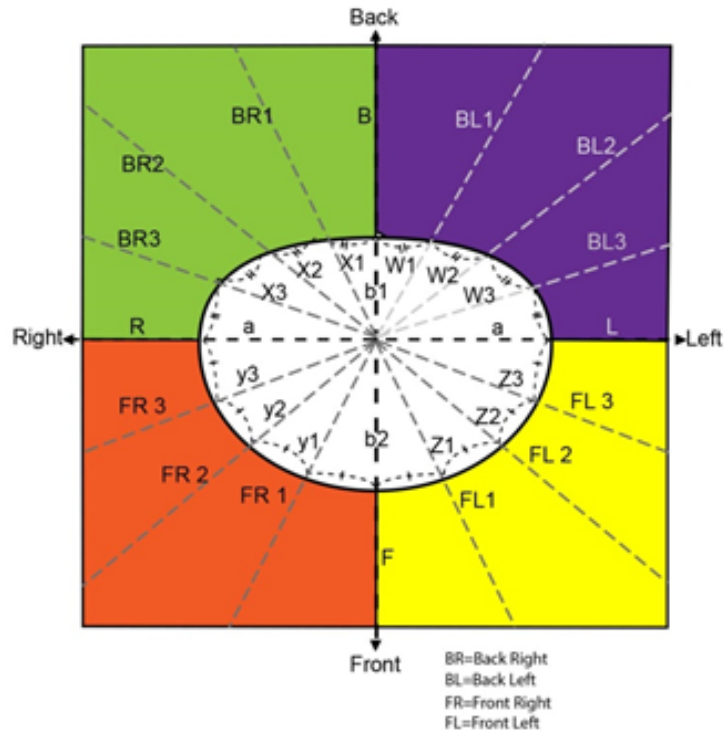


Figure 13 水平版型裁片示意圖

m: 為節點數量。

n: 為節點順序。

$3 \leq n \leq m$ ，實際繪製成果顯示，節點數量大於 3 所製成的衣服因為衣服裁片滑順，使穿著者的舒適度較高。

雕塑模型方法 2.0 的版型繪製使用紙以正方形為例

$$W1 = b2 + \frac{1}{m}(a - b) \times 1$$

$$W2 = b2 + \frac{1}{m}(a - b) \times 2$$

$$W3 = b2 + \frac{1}{m}(a - b) \times 3$$

...

$$Wn = b2 + \frac{1}{m}(a - b) \times n$$

$$BL1 = (b1 + B) \sec\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{1}{m+1}\right) - W1$$

$$BL2 = (b1 + B) \sec\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{1}{m+1}\right) - W2$$

$$BL3 = (b1 + B) \sec\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{1}{m+1}\right) - W3$$

...

$$BLn = (b1 + B) \sec\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{n}{m+1}\right) - Wn$$

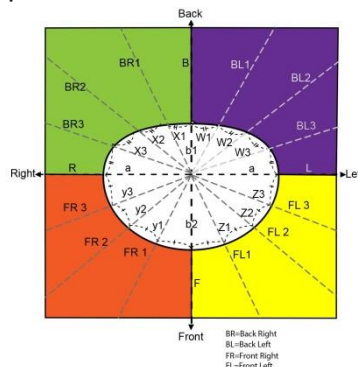
以此類推四個象限的公式如下：

$$BRn = (b1 + B) \sec\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{n}{m+1}\right) - Xn$$

$$BLn = (b1 + B) \sec\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{n}{m+1}\right) - Wn$$

$$FRn = (b2 + F) \sec\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{n}{m+1}\right) - Yn$$

$$FLn = (b2 + F) \sec\left(\frac{\pi}{2} \times \frac{n}{m+1}\right) - Zn$$



所以這些數據算完就可以得到以下表格 ( 水平看表格是水平版型的數據，垂直看表格是垂直版型的數據 )

(2) 垂直版型鬆分計算

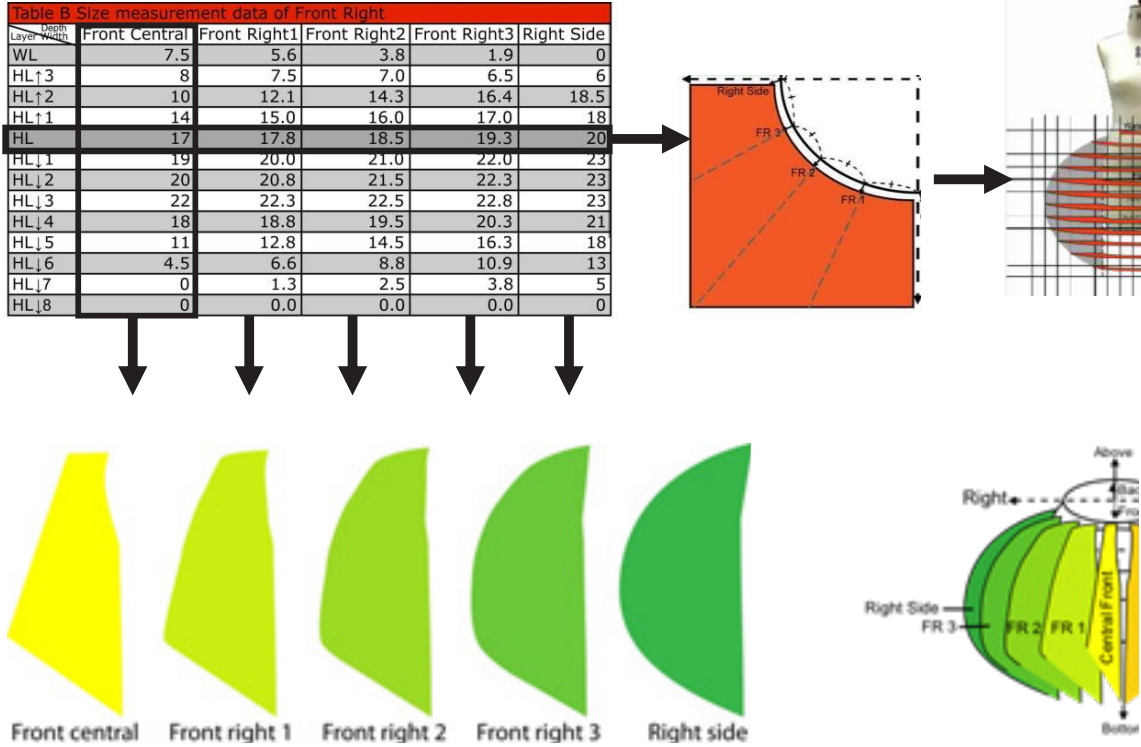


Figure 14 垂直版型與裁片分量對應雕塑模型示意圖

(3) 由 Excel 運算介面運算

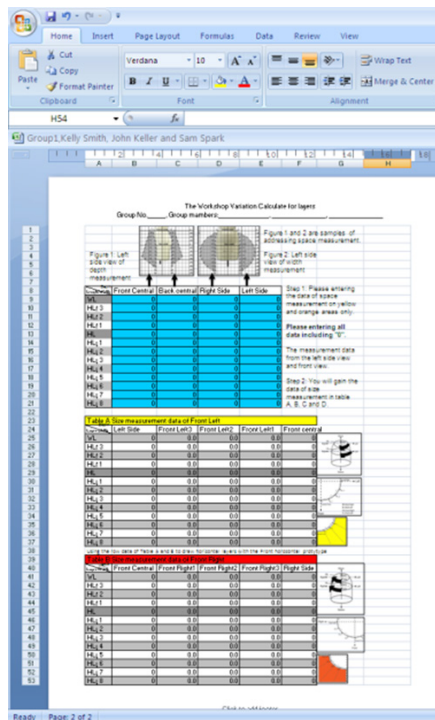


Figure 15 運算雕塑模型鬆分的介面

## B. 實驗方法

本研究的實驗方法主要以實作法 (Hands on method)、嘗試錯誤的方法 (Trial and Error)、三谷純的 ORE-REVO 軟體、3D 曲面建模軟體 Rhinoceros、光固化 3D 列印機、對學生參與服裝工作坊的設計圖觀察與紀錄為主，藉以了解服裝初始樣衣、服裝模型比例尺、模型結構之間的關係。

## 4. 概念轉化與操作實驗

本研究實驗依維度轉換在服裝設計、建築設計與玩偶設計的文獻探討被 Huang(2012) 分成主要的三個步驟擴充成四個步驟，在是設計準備、產生版型步驟中，加入產生模型步驟，本研究使用三谷純的 ORE-REVO 軟體了解維度轉換的問題，再檢視作者 2012 年博士論文的實驗，發現在設計準備與產生服裝版型的步驟之間，加入產生模型的階段的概念做實驗，設計師在樣衣產生前就能用小比例尺的服裝實體模型判斷與服裝設計圖的相符程度，以提高初始樣衣的準確度。本研究的實驗分成五個：包括使用布料做地景的 1:1 等高線地形圖、ORE-REVO 協助維度轉換、以多個視角繪製模型 1:1 技術圖與小尺寸的虛擬 3D 曲面建模實驗。

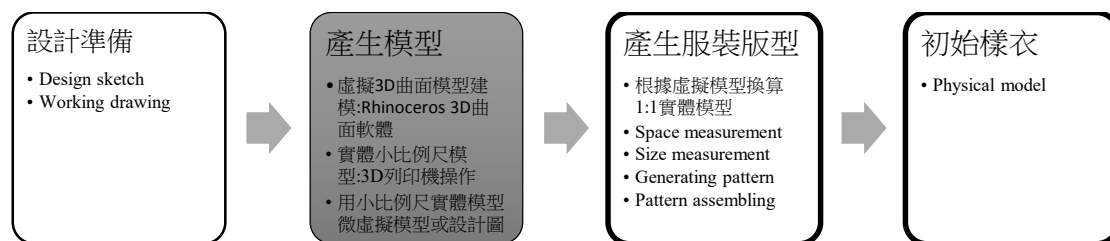


Figure 16 本研究使用四個步驟的設計脈絡，加入產生模型步驟 (灰色)。

### A. 使用布料做地景的 1:1 等高線地形圖

本研究在大二的服裝設計課程中，以服裝打版分版的方式結合建築建立手做模型的方法教學，學生透過繪製俯視圖後切割布料，將布料層疊，得到具有等高線地形圖概念的 1:1 布料模型、以雕塑模型方法為全尺寸服裝樣衣實驗。



Figure 17 以建築製作等高線地形圖的方法，使用布料做地景模型。

## B. 使用 ORE-REVO 協助維度轉換

本研究在課程中以四個步驟進行，包含設計準備、軟體下載與安裝、產生虛擬模型輪廓與版型、產生模型的步驟，給予同學軟體下載的協助，讓學生以作業方式體驗為維度轉換、結構與版型，製作出與虛擬模型高度相符的全尺寸設計模型，由於使用三谷純教授的 ORE-REVO 軟體，此模型皆具有結構與支撐，能夠獨自站立於桌面，然而由於此軟體列印出的版型尺寸為 A4(21cmX29.7Cm)，此版型放縮至人體的服裝比例還是有失真與結構上的問題，已經可以做出具有摺紙概念、可折疊且高度 132.5 品牌服裝概念相仿的服裝設計。但此軟體是以數學方式設定節點與計算公式，對於服裝不對稱設計與人體工學相關應用有很多的限制。

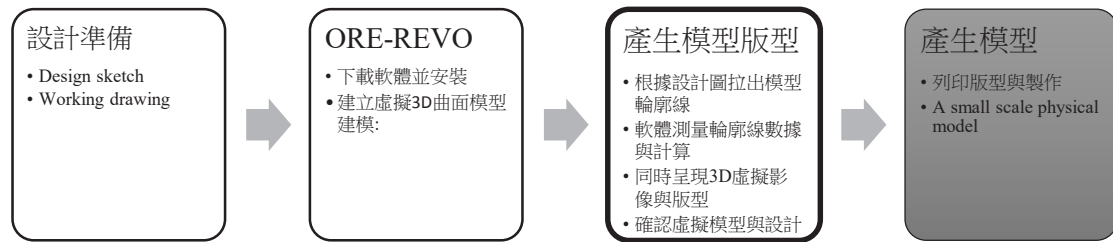


Figure 18 學生的實驗 1 (2012)



Figure 19 學生的實驗 2(2012)

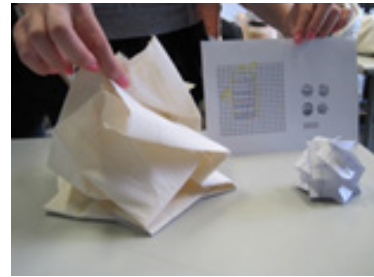


Figure 20 學生的實驗 3(2012)

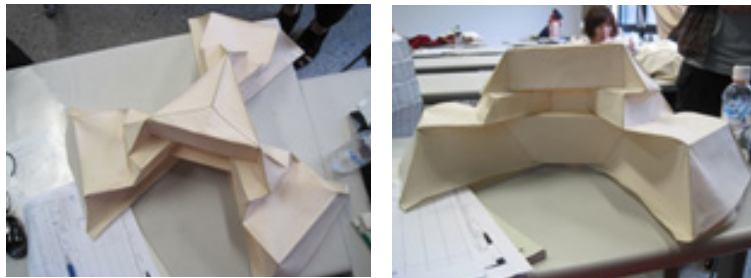


Figure 21 學生的實驗 4 俯視圖與側視圖 (2012)

## C. 以多個視角繪製模型 1:1 技術圖

本研究針對多個角度繪製的 1:1 技術圖進行觀察，使用 A4 尺寸的方格比例尺為工具，發現學生在繪製設計圖上沒有使用的問題，但在製作初始模型時，由於使用紡織品材質製作全尺寸，在初始樣品呈現較佳的同學，會使用黏土做為了解樣品結構的工具，也有學生在繪製側視圖有困難，所以做出來的初始樣品由於不考慮厚度這個因素，雖然與正視圖高度相符，但樣品的版型結構無法支撐紡織品而站立、結構有塌陷的問題，所以做出較弱結構的玩偶作品。





Figure 22

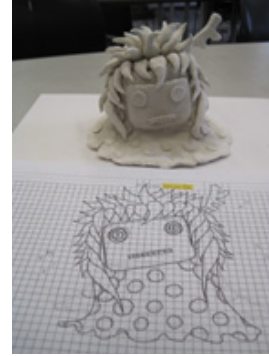


Figure 22

Figure 22 學生繪製不同視角的设计技術圖

Figure 22 學生的設計圖與手做模型 1(2013) 以紙黏土為介質



Figure 24



Figure 25

Figure 24 學生的設計圖與手做模型 2(2013) 以輕黏土為介質

Figure 25 學生的設計圖與手做模型 3(2013) 符合設計圖



Figure 26

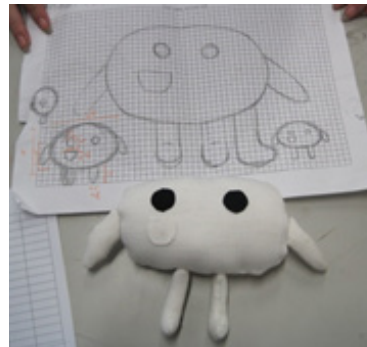


Figure 27



Figure 28

Figure 26 學生的設計圖與手做模型 4(2013) 玩偶結構與設計圖高度相符

Figure 27 學生的設計圖與手做模型 4(2013) 玩偶結構弱。

Figure 28 紡織品材質的初始樣品在超過一個尺寸後重量過重，版型的結構不足以支撐此重量。

#### D. 以雕塑模型方法為全尺寸服裝樣衣實驗

本實驗觀察發現用紡織品製作版型與初始樣品結構的關係，以此實驗了解結構與版型之間的關係。發現製作出與設計圖高度相符的全尺寸初始樣衣，在服裝的結構上須注意使用的紡織品厚薄，紡織品的重量影響樣衣的結構，本實驗的樣衣使用雷射切割，所以無拷克收邊，由於雷射切割完整收編，在縫份上也能留下最小車縫的份量，這個服裝結構減量的方式，也對呈現全尺寸服裝樣衣的結構有重要的正面影響，

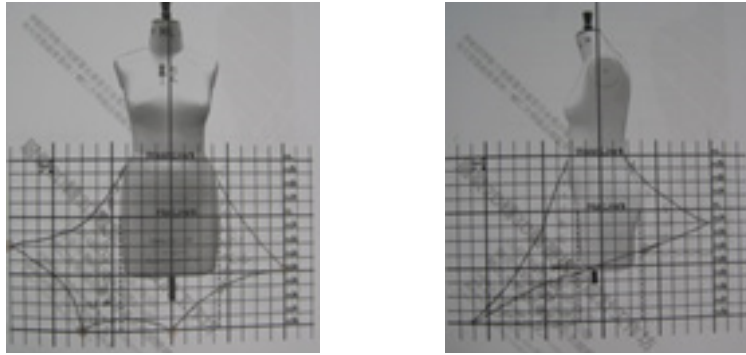


Figure 29 作者執行勞動部創客基地工作坊第七組的方格比例尺設計圖 (2015)

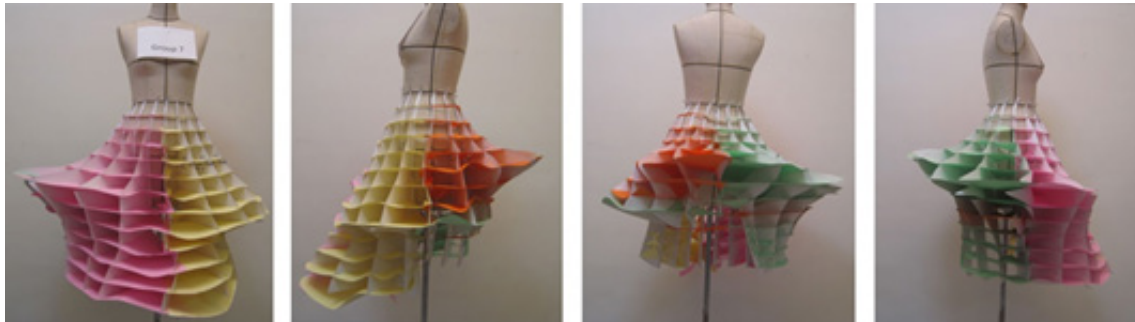


Figure 30 第七組學生所建的模型 (2015)



Figure 31 作者使用第七組的服裝雕塑模型所做的服裝，2017年7月20日在國父紀念館德明藝廊發表。

### E. 小尺寸的虛擬 3D 曲面建模實驗

本實驗延續作者 2012 年的博士論文，由於博士論文中已將愛心裙的設計圖、技術圖、初始樣衣步驟完成，所以本實驗著重於小尺寸曲面模型建模，並用光固化 3D 列印機列印此模型，本研究使用 Rhinoceros 3D 軟體，以 3D 列印機製作出小比例尺但具有高精準的服裝樣衣模型，讓設計師在版型產生步驟之前就能評估虛擬立體模型與小比例服裝實體模型，此方法有助服裝設計溝通，提升服裝快速打樣的效能，設計出高度符合設計要素的服裝樣衣模型，由於本研究成果目前申請專利中，所以 3D 列印成果將於專利申請後公開。

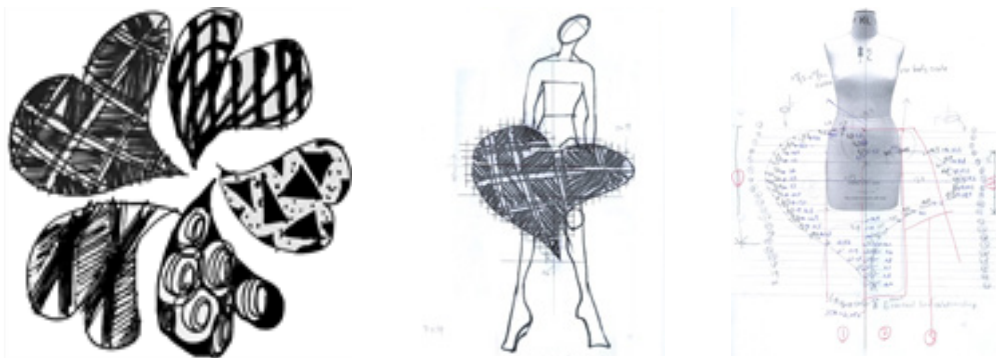


Figure 32 愛心裙設計圖與技術圖 (黃盈嘉,2012)

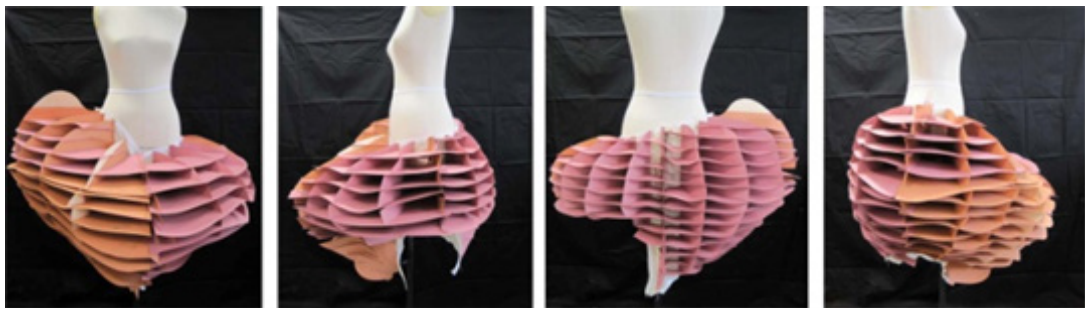


Figure 34 服裝雕塑模型方法 (2012)

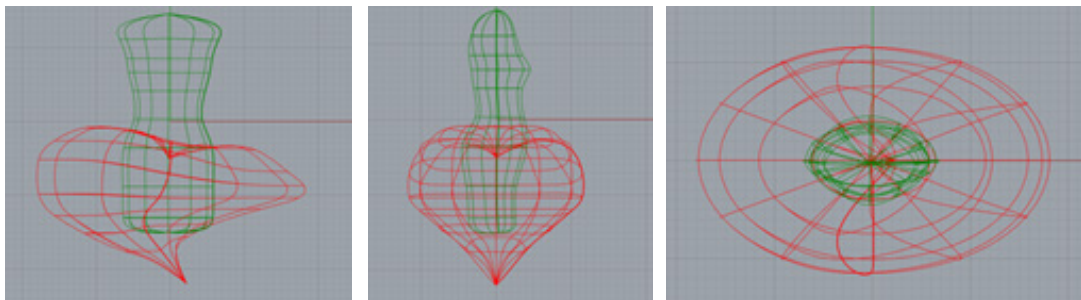


Figure 35 雕塑模型方法的愛心裙 3D 模型圖 (只有結構) 的前視圖、側視圖與俯視圖



Figure 36 愛心裙服裝實驗 (黃盈嘉,2012)



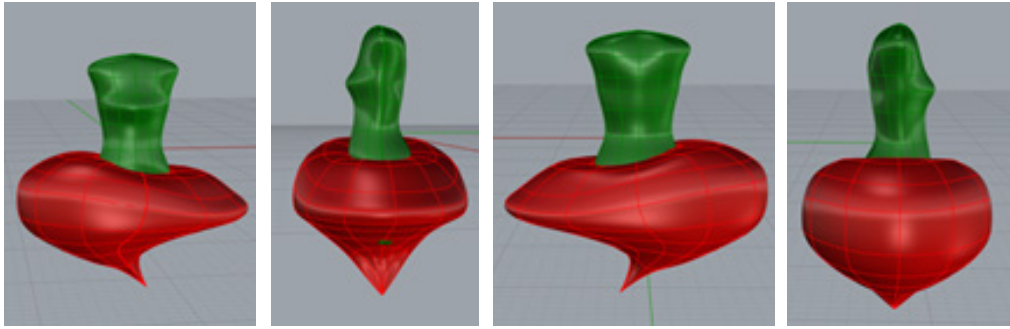


Figure 37 本研究雕塑模型方法的愛心裙 3D 模型圖 (顯示表層)

## 5. 結果與建議

本研究結果發現在服裝初始樣衣的製作步驟中，加入 3D 虛擬曲面建模與列印小尺寸服裝設計模型有助於設計溝通，在實驗結果發現虛擬模型建模的概念可借用建築與產品設計的方式進行，在學術的教學引導學生繪製多視角的技術圖作為工具，並且考慮樣衣使用的紡織品與縫合方式，提升結構與設計表現，有助於製作出高度符合設計圖的初始樣衣。

3D 虛擬曲面模型可以全視角檢視設計圖，可使服裝設計師與技術人員在產生初始樣衣的版型前，即視覺化針對 3D 曲面模型進行修改、調整與校正，也能減少特殊輪廓與細節的服裝款式在嘗試錯誤時的打樣時間，使用者可以考慮使用專業的 3D 服裝電腦軟體與產品設計使用的 3D 曲面軟體，小尺寸服裝設計模型用 3D 列印機，可以在最經濟實惠的情形獲取最大的設計溝通效益。

由於 3D 虛擬曲面模型建構，以 Rhinoceros 3D 5.0 版本為例，基礎學習此軟體需要至少 21 小時，與 14 小時的 3D 列印機實務操作學習時間，對於學習軟體與硬體有繪圖能力需要，3D 列印機的操作經驗、建模封閉曲線檢查與列印錯誤排除都是需要良好的操作經驗與能力。

本研究獲得輔仁大學研究補助，服裝雕塑模型方法通過輔仁大學研發成果專利支持，2017 年 7 月與 9 月提出台灣與中國發明專利申請。

## 參考文獻

### 中文

1. 張翠園 (2007). 台灣服裝設計師的時尚密碼 - 服裝設計模式之研究 -. 管理研究所. 台北市, 國立臺灣科技大學. 碩士: 152.
2. 劉巧蘭 (2007). 全球成衣商品鏈發展與台灣成衣業之回應. 政治學研究所. 台北市, 國立中山大學. 碩士: 143.
3. 劉致華, 陳鴻仁, 連信仲 (2001). " 梭織布瑕疵線上檢測及分級技術." 紡織中心期刊 11(3): 188-200.
4. 顏宏昌 (2013). 機能性紡織品市場關鍵因素之研究—以吸濕、排汗、保暖、防水材料為對象. 高階經營管理碩士在職專班. 台中市, 東海大
5. 蘇崑銘 (1988). 台灣白紗禮服的美國市場定位. 企業管理研究所. 台北市, 國立政治大學. 碩士: 150.



## 英文

1. Bryant, M. W. and D. DeMers (2006). *The spec manual*. New York, Fairchild Publication, Inc.
2. Bryant, M. W. and D. DeMers (2006). *The spec manual*. New York, Fairchild Publication, Inc.
3. Herpen, I. V. (2011). "Skeleton dress." Retrieved 1104, 2017.
4. Huang, M. (2011). "Computational 3D Printed Textile." Retrieved 1104, 2017.
5. Huang, Y.-C. (2012). *Relating 2D Ideas into 3D Garments, in Terms of Structure, Using 'Sculptural Form Giving' as an Intermediate Step of Creation*. The School of Textiles and Design. Edingburgh, Heriot-Watt University. PhD: 357.
6. Igarashi, T., S. Matsuoka, et al. (1999). *Teddy: a sketching interface for 3D freeform design*. ACM SIGGRAPH, New York, NY, USA, ACM Press.
7. Igarashi, Y. and T. Igarashi (2009). "Designing Plush Toys with a Computer." *Communications of the ACM* 52(12): 81-88.
8. Igarashi, Y., T. Igarashi, et al. (2008). "Knitting a 3D Model." *Pacific Graphics* 27(7): 1737-1743.
9. Kawamura, Y. (2004). *The Japanese revolution in Paris fashion*. Oxford, Berg.
10. Kwong, M. Y. (2004). *Garment design for individual fit. Clothing appearance and fit: science and technology*. J. Fan, Yu, W. and Hunter, L. Cambridge, Woodhead Publishing Limited.
11. Lim, C.-K. (2010). "A framework of CAD/CAM design and construction process for freeform architecture: a case study." *International Journal of Architectural Computing* 8(3): 301-318.
12. MaKelvey, K. and J. Munslow (2003). *Fashion design process, innovation and practice*. Oxford, Blackwell Science Ltd.
13. Mitani, J. (2011). *ORI-REVO. A Design Tool for 3D Origami of Revolution*, [http://mitani.cs.tsukuba.ac.jp/ori\\_revo/#updates](http://mitani.cs.tsukuba.ac.jp/ori_revo/#updates). 2011.
14. Mori, Y. and T. Igarashi (2006). *Pillow: interactive pattern design for stuffed animals*. ACM SIGGRAPH 2006, New York, NY, USA, ACM Press.
15. Murao, N. and Y. Watanabe (1994). *Making and using of architecture model*. Tokyo, Shokokusha Publishing Co., Ltd.
16. Nakamichi, T. (2011). *Pattern magic 2*. London, Laurence King Publishing Ltd.
17. Winslow, C. (2008). *The handbook of model-making for set designers*. Wiltshire, Crowood Press UK.

## 資訊視覺化應用於台灣特有鳥類圖像設計

# Applying information visualization to the design of Taiwan's endemic birds

余佳穎

Chia-yin Yu

輔仁大學應用美術系 助理教授

### 摘要

台灣特有種為僅在台灣生活的物種，其生態、外觀造型乃至於色彩特徵，都是台灣特有文化的一部分，為台灣生物知識與美感教育的一環，具有研究與學習的價值。本研究以台灣特有鳥類為探討對象，透過專家訪談，歸納鳥類圖像的視覺設計重點後，使用「整體形狀萃取」與「圖形描繪」的手法，設計台灣 15 種特有鳥類的視覺圖像；透過問卷測試，瞭解 54 位受測者對鳥類圖像的辨識程度。研究結果顯示本研究所設計之鳥類圖像能有效被辨識，正確率達 96.17%。其次，受測者在觀看鳥類設計圖像時的辨識重點，與專家訪談的結果完全一致，依序為 (1) 鳥身特定部位之色彩、(2) 整體色調、(3) 鳥身特定部位之造型 / 形狀、(4) 整體輪廓 / 造型，以及 (5) 翅膀顏色。根據研究結果，本研究提出三項設計鳥類圖像的建議，可供設計與教育領域在制定相關資訊時，作為視覺設計之參考依據：(1) 單一鳥類色彩的明顯對比，為最明顯的特徵；(2) 鳥類的整體色調、特定部位之特殊造型，為在設計鳥類圖像時，須保留的細節與重點；以及 (3) 擬人化的文字敘述，有利於提升觀者注意力。期望本研究可供設計與教育領域在制定相關資訊之參考依據，後續將進行台灣特有鳥類的資訊視覺化設計，進而建立資訊視覺化應用於生物知識之設計原則。

關鍵詞：台灣特有鳥類、資訊視覺化、動物圖像設計

### Abstract

The Taiwan Endemism is organisms that are endemic to the island of Taiwan. The ecology, appearance, and characteristics of colors represent the particular aspect of Taiwanese cultures. Studying Taiwan Endemism could be a valuable approach to promote the knowledge of ecology and the education of aesthetic. With the expert interview, this study generalized the graphic design principles of improving the recognition Taiwan's endemic birds. Followed by the methods of "extraction of the overall conformation" and "graphics drawing," the study created 15 graphics of Taiwan's endemic birds as samples and tested if 54 participants could recognize in questionnaires. The result showed participants could identify efficiently, in which the correct rate was 96.17%. Secondly, how participants recognized the graphics accurately matched the suggestions from the expert interview. The priority was (1) color of specific areas, (2) general color, (3) shape of particular parts, (4) overall outline, and (5) color of wings.

The study proposed three principles as references for visual graphics of birds in design and education fields, including that (1) the contrast of the color of a single bird is the most obvious visual feature. (2) It is essential to retain the overall tone of the bird, and the particular shape of the specific part. (3) Personified text narrative is conducive to enhance audiences' attention. Furthermore, it will attract audiences when personification figures are added in the design. The results of this study should be able to provide a detailed reference in design, education, and ecology in the development of relevant information structure, to promote the transfer of knowledge and information efficiently.

Keywords: Taiwan endemism birds, information visualization, animal design

## 一、前言

資訊視覺化是一門透過資訊設計與視覺設計，幫助資訊接收者或使用者能夠透過視覺去快速理解資訊的科學。如何讓重要資訊在大量資訊中脫穎而出，被一般民眾記憶，為設計師當前的挑戰，也是資訊視覺化所探討的重點。近年來，平板電腦與智慧型手機的普及，帶動了數位內容的發展，也改變傳統的資訊呈現型態，讓探索資訊的方式更貼近使用者對事物的自然認知，使資訊兼具易讀性與趣味性。台灣特有種為僅在台灣生活的物種，其生態、外觀造型乃至於色彩特徵，都是台灣特有文化的一部分，透過有效傳遞台灣特有種的相關資訊，可幫助民眾增加對台灣生態環境的理解，更能促進生物知識傳播與生態觀光之發展。在設計領域中，台灣特有種的特殊造型、花紋、色彩計畫等，時常被作為文化商品的取材對象，成為台灣生物知識與美感教育的一環，兼具研究與學習的價值，更有助於推廣台灣文化特色。然而，市面上的教材大多是採用平面為主的圖鑑展示，在學習上欠缺趣味性，也較難記憶，導致民眾對台灣特有種的認知普遍偏低。市面上，以台灣特有種為主題的文化商品以生活飾品與配件類型為最大宗，且大部份商品為精緻、高單價項目，較不具教育功能。本研究以台灣特有鳥類為探討對象，整理出其相關生態資訊與外觀特徵後，透過圖像設計，強化視覺特徵等外觀資訊，加強辨識度與記憶度，透過問卷調查，瞭解受測者對測試樣本的辨識與認知程度，進而歸納出資訊視覺化應用於動物圖像設計之原則。本研究之主要目的為以下三點：

1. 探討資訊視覺化設計的內涵與視覺架構。
2. 瞭解視覺圖像的設計手法。
3. 歸納並驗證資訊視覺化應用於台灣特有鳥類圖像設計之原則。

## 二、文獻探討

### 2.1 資訊視覺化

資訊視覺化是一門透過資訊設計與視覺設計，幫助資訊接收者或使用者能夠透過視覺去快速理解資訊的科學。人類在面對各種資訊狀況時，必須要有相關的資訊結構和傳播方式，與大腦認知互相適應的時候，才能夠順暢的理解並充分掌握資訊(姜超 & 高晨暉, 2015)。視覺為人類感官知覺中，最具影響力的感知來源。Hill (2010) 曾經指出三項事實：(1) 所有到達大腦的刺激中有

三分之二屬於視覺 (Zaltman, 1996)。(2) 大腦有超過 50% 的部分用來處理視覺影像 (Bates & Cleese, 2001)。(3) 人類有 80% 的學習是以視覺為基礎 (American Optometric Association, 1991)。在科學研究與社會活動中，含有大量抽象或複雜的資訊，較難被一般民眾理解。資訊視覺化不只是單純的視覺設計，其可能結合人因工程、教育心理、符號學或認知科學等理論與方法，將各專業領域的資訊加以歸納後，透過設計手法，以淺顯易懂的方式，傳達給觀賞者。舉凡各類統計圖表、景點導覽地圖、產品製作流程圖等，皆為資訊視覺化後的成果。資訊視覺化的主要目的，為清楚的傳達所欲傳遞的資訊 (Pettersson, 2010)，並且讓資訊接收者或使用者能夠在短時間內快速理解複雜或抽象的資訊內容，加強資訊的記憶度。因此，資訊視覺化的評估重點為是否能夠加強資訊與人之間的溝通效率，並且透過有效的傳遞資訊，聯繫不同的知識領域，成為跨界溝通的橋樑 (Horn, 1999)。為了實現上述目標，所有的資訊都必須在視覺上做精準的設計，並透過有效的分配資訊量與製作，確保大部分的接收者都能正確了解資訊內容。

隨著軟體技術的進步，與近年來平板電腦與智慧型手機的普及，帶動了民眾行動閱讀的需求，也促進數位內容市場的快速成長，更為資訊視覺化的形式帶來了各種新的可能性。整體而言，資訊的類別可分為 (1) 非結構化的數值資料跟 (2) 結構化的邏輯資料型態。楊正仁 (2002) 將結構化的邏輯資料與視覺化維度歸納為以下四類：(1) 一維的結構化資訊：各項資訊的關聯呈現線性關係或串流關係，如一本書的不同版本、個人紀錄的日誌等。一維的結構化資訊通常為時間上的關聯，在資訊視覺化上，一維的結構化資訊較常結合與其他的資訊結構關係相結合，以二維以上的資訊結構形式呈現。(2) 二維的資訊結構：為最直接的資訊視覺化應用，如 XY 軸座標圖。除此之外，階層關係與網路關係也是常見的二維資訊視覺化結果。由於目前大部分的資訊載體，如書籍、電腦、手機、平板電腦等，本身即是二維的平面，故許多三維以上的資訊結構，在透過上述載體呈現資訊時，依然會以二維的平面上呈現，許多新的二維投影與透視方式，如擴增實境、手機立體投影也隨之發展。(3) 三維的資訊結構：為最符合人類感知需求的資訊呈現方式，然而，大部分的三維資訊結構仍須透過二維的載體呈現，故在投影或平面展開的過程中，反而容易讓使用者產生視覺混亂，也造成使用者接收資訊上的困難。(4) 多維的資訊結構：當資訊架構之間的關係超過三維時，就必須採用不同的視覺化方法來呈現資訊。Ware(1999) 曾提出在資訊維度的呈現上，可以使用至少七種以上的視覺化屬性，如利用顏色、圖形來表示不同維度；Spence(2001) 則是認為在表達多重意義時，可透過視覺圖像本身的意涵去輔助，讓使用者方便理解。然而，由於載體的限制與資訊間的關聯性，多維的資訊結構在資訊視覺化的呈現上，依然具有挑戰性。

承上，可以得知資訊類別與資訊結構，會影響資訊視覺化的呈現方式，包括資訊設計、圖像設計，以及所選擇的載體等。在資訊視覺化設計中，資訊量的規劃與視覺表現形式息息相關。在本研究中，如何掌握台灣特有鳥類的外觀特徵，並且兼顧視覺辨識度、美觀性、資訊量與呈現品質，進行視覺設計，以利後續資訊視覺化的呈現，為研究者所欲探討的議題。

## 2.2 台灣特有鳥類


台灣特有種 (Taiwan's endemism) 泛指僅在台灣生長的物種，可細分為台灣特有種跟台灣特有亞種。台灣特有種指的是此物種自然生活區域僅限於台灣；台灣特有亞種指的是此種生物在其它地區也有分布，但台灣的此種生物已經產生一些與其他地區相異，且特有的遺傳特徵，形成台灣特有的亞種，且特有亞種有可能隨著演化，逐漸成為特有種。根據 2016 年行政院農業委員會特



有生物研究保育中心網站的最新資料顯示，台灣的特有動物可分為(1) 哺乳類特有種、(2) 哺乳類特有亞種、(3) 鳥類特有種、(4) 鳥類特有亞種、(5) 爬蟲類特有種、(6) 兩棲類特有種、(7) 淡水魚類特有種或特有亞種，以及(8) 昆蟲特有種，共計 245 種；特有植物則分成(1) 蕨類植物、(2) 裸子植物，以及(3) 被子植物三大類，共計 1,016 種。其中，台灣特有鳥類共有 15 種，由於同種鳥類會因性別的不同，外觀有所差異，且相較於雌鳥，雄鳥的外型特徵較為顯著，故在本研究中，雌雄外觀差異較大的鳥類將以雄鳥為主。台灣特有鳥類的種類與外觀特徵如表 1 所示（玉山國家公園，2017；王嘉雄等，1991）。

表 1 台灣特有鳥類的外觀特徵（本研究整理）

名稱	圖片	身長	外觀特徵
深山竹雞		22-25cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>頭、頸、喉由黑、白、栗色構成鮮明圖案，胸為藍灰色。</li> <li>脇部的縱斑為白色、尾甚短、腳深紅色。</li> </ul>
臺灣藍鵲		65cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>眼黃，喙及腳紅色。</li> <li>頭至上胸為黑色，身體寶藍色，尾下覆羽白色。</li> <li>尾羽長，各尾羽末端白色。</li> </ul>
金翼白眉		28cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>身體大致呈棕褐色，佈滿模糊鱗狀斑。</li> <li>暗棕色的臉頰有白色眉線及顎線。</li> <li>腹灰褐色，無斑。</li> <li>翼和尾羽呈藍灰色與金黃色。</li> </ul>
白耳畫眉		24cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>背部呈鐵灰色，頭、翼、尾羽為黑色。</li> <li>初級飛羽(鳥翼末端)基部灰白色，腰、腹、及尾下覆羽為紅棕色。</li> <li>白色過眼線延伸至耳後。</li> </ul>
黑長尾雉 (雄)		70cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>臉部皮膚裸露處紅色、身體藍紫色。</li> <li>長尾羽黑白相間。</li> <li>腳呈灰綠色。</li> </ul>
烏頭翁		18cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>身體羽色與白頭翁相似，但頭部是黑色。</li> <li>眼先至耳羽白色。下嘴基有顆明顯的橘色斑點，往後有一道黑顎線。</li> <li>背部暗褐色，雙翼橄欖黃，上胸灰褐色，腹部灰白色。</li> </ul>
栗背林鴉 (雄)		13cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>頭部及背部黑色。</li> <li>具白色長眉線，翼及尾羽暗褐色，腹部棕褐色，尾下覆羽白色。</li> <li>紅色頸環延伸至翼肩。</li> </ul>
紫嘯鸚		30cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>全身藍黑色，胸、腹部及翼肩羽毛呈現亮藍色，在陽光下會閃現金屬光澤。</li> <li>眼紅色，嘴黑微厚，嘴基有剛毛，腳黑且長。</li> </ul>
黃山雀		10-13cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>頭至後頸黑色，具冠羽，冠後緣到後頸中央為白色。</li> <li>前額、臉往下至腹面為黃色，尾下覆羽白色。</li> <li>背為暗灰綠色，飛羽、尾羽黑色，羽緣灰藍色，末端白色。</li> </ul>
紋翼畫眉		18cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>頭栗褐色，頭頂有短羽冠。</li> <li>頸部和前胸灰白色，散佈有鐵灰色的斑紋，尾羽末端白色。</li> <li>背及腹部紅褐色，翼和尾羽栗色帶有黑色橫斑，腹部羽色較淺，且有縱斑。</li> </ul>

冠羽畫眉		12cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>頭上有龐克頭似的栗褐色羽冠，側邊黑色。</li> <li>黑色的過眼線和弧形頰線，將臉頰圍出一塊三角形。</li> <li>背至尾羽橄欖褐色，喉、胸至腹部白色，脇部有紅褐色斑紋。</li> </ul>
火冠戴菊鳥(雄)		9-10cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>臉頰白色，眼周圍、顎線及頭頂黑色，背橄欖黃。</li> <li>脇(體側)及腰部黃色，喉、胸烏白色，腹淡黃色。</li> <li>翼及尾黑色，羽緣橄欖黃，翅膀上有兩條淡色翼帶。</li> <li>雄鳥求偶展示時，頭頂會豎起橙色的羽冠。</li> </ul>
藍腹鵝(雄)		70cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>身體為深藍色，且有亮藍色的鱗狀條紋。</li> <li>頭頂有白色羽冠，臉和肉垂為鮮紅色。</li> <li>上背部白色，肩羽為暗葡萄紅色。</li> <li>尾羽長，中央尾羽為白色，腳為紅色。</li> </ul>
臺灣叢樹鶯		12cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>全身大致為棕褐色，眉斑淡黃色，不明顯。</li> <li>喉部至上胸灰白色，相對較淡，且散布些許黑色細縱紋。</li> <li>嘴喙黑色，雙腳紅褐色。</li> <li>尾羽末端尖銳，成箭簇形。</li> </ul>
藪鳥		17cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>眼先有一塊橙色斑，為其辨識特徵。</li> <li>身體大致呈橄欖綠，部分羽毛具金黃色光澤。</li> <li>前額、臉頰、前胸至腹部呈橄欖黃色。</li> <li>翼黑褐色，初級飛羽橄欖黃色，尾羽橄欖褐色側邊及末端黑色，尾下有黑白相間的橫紋。</li> </ul>

目前，台灣特有種的相關研究集中在保育、動植物習性，與生態環境等領域，雖然在設計領域中，相關的研究較少，但有不少設計師以台灣特有種為主題，進行文化商品的設計與開發；市面上也有以學童為教育對象，教導台灣特有種的生態棲息地為主題的桌上遊戲。此外，學學文創在 2016 年，推出了學學台灣文化色彩網站，結合數位典藏機構，讓各級學校的師生能夠透過台灣的文化元素，進行配色練習，運用文化色彩發展地方特色，讓台灣特有種被納入文化主題，成為台灣美感教育的一環。



## 2.3 視覺設計

視覺設計要素可歸為三大類：(1) 型態、(2) 色彩與 (3) 質地。其中，型態的基本組成要素為點、線、面、體，可分為現實型態與觀念形態，前者又稱為具象物形，指實際存在的物型，如人、動植物、器物等；後者又稱為抽象圖形，為理念中的型態，如圓形、方形等幾何圖形（潘東坡，2014）。色彩除了可以模擬真實物件的樣貌外，其本身所具有的情緒元素，也會直接帶給人影響（張鶴、楊梅，2014）。舉例來說，柔和的綠色與藍色，可以帶給人平靜的感覺；紅色則會讓人感到興奮，甚至感受到壓力。同樣的圖像，若套用不同的顏色，給人的感覺也會產生迥異。當光影與顏色結合時，則可以塑造出明暗、質感、空間感等不同效果，進而創造出不同形式的視覺圖像（Wölflin, 1950）。質地指的是物體表現的質感，對圖像的外觀形態具有絕對的影響力，其運用方式來自於一般對環境的認知，並且倚賴觸覺與視覺的感知（Yap, Guan, Porry & Wong, 2010）。材質在視覺圖像的應用，主要仰賴五感中的觸覺與視覺。在觸覺上的運用，是透過視覺效果，模仿實際物品觸摸起來的感受，例如樹葉、岩石、玻璃或金屬感等，藉由想像觸覺的感受，去影響觀賞者的認知；視覺的運用則是透過設計師的繪畫技巧或電腦繪圖等方式，塑造出特定的氣氛（許和捷，2014）。值得注意的是，視覺圖像中的材質，有時並非觀賞者實際體驗過，而是透過設計師所塑

造出的視覺效果，給予觀賞者新的體驗與感受 (Lupton & Phillips, 2008)。因此，在運用材質時，需要注意材質與內容的相關性，避免視覺傳達上產生障礙。整體來說，光影與材質在視覺圖像上的運用，可以增加圖像的細節，並且增進整體的呈現效果。

在進行既有事物的圖像設計時，「簡化」為最常使用的設計手法，如何從事物的原型中萃取出主要的元素，以及定義出元素間的關係，進而使萃取出部分足以代表原本的事物，為簡化設計的重點 (王韋堯, 許峻誠, 2010)。簡化的方式可分為兩種：整體形狀萃取以及部件特徵萃取 (許峻誠, 2007)。整體形狀萃取為保留事物原型的完整結構與部件的相對位置，觀者可依據簡化後的整體輪廓與比例，辨識出原本的事物；部件特徵萃取則是省略完整的結構，將事物原型的重要特徵保留下來，觀者可憑自身的生活與學習經驗，辨識出圖像所代表的事物 (如表 2)。

表 2 圖像簡化設計範例 (本研究整理)

整體形狀萃取	部件特徵萃取
	

簡化的圖像設計牽涉到視覺表現的手法，當以式樣化來評估視覺圖像的形式時，可分為具象、半具象和抽象。Meyer and Laveson (1981) 根據物體被式樣化的程度，將視覺圖像從具象到抽象，分為以下五個層級，如圖 1 所示：

1. 自然攝影：以攝影技術將物體外觀完整的呈現。
2. 圖像插畫：將視覺元素完整呈現，並在細節做篩選或添增，使質感更細膩。
3. 圖形描繪：使用繪畫技法，保留物體的形狀與輪廓細節，並將色彩與質感省略為塊面。
4. 圖形符號：省略物體的形狀與輪廓細節，去除色彩、質感與空間感，使圖像平面化。
5. 抽象符號：破壞物體原有的形狀與輪廓，以自由線條展現創作者的概念。

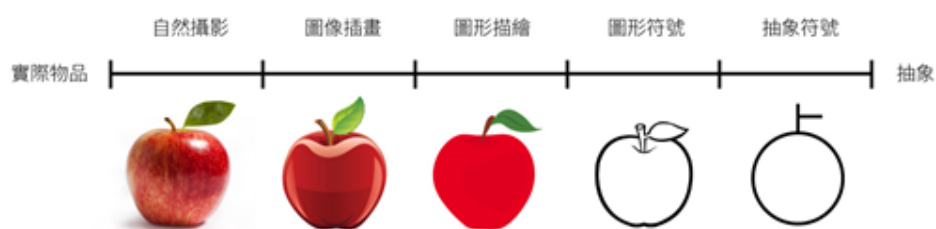


圖 1 式樣化圖像層級 (本研究重新繪製)

在式樣化的過程中，除了對物體進行簡化，也會使用各類技法去強調細節，藉以傳達圖像訊息與概念。Berlyne (1971) 曾以視覺特徵為基礎，了解消費者對物體的複雜程度，在偏好上是否會產生差異 (見圖 2)。研究結果指出，太簡單或太複雜的商品外觀，對消費者的吸引力較低。而視覺複雜程度中等的商品，較吸引消費者注意，並會引起正面情緒。此外，隨著對物體的熟悉程度越高，消費者的偏好程度也會隨之變化，一般而言，消費者對物體越熟悉，偏好程度越高。在式樣化的過程中，除了對物體進行簡化，也會使用各類技法去強調細節，藉以傳達圖像訊息與概念。經過式樣化後的物品或圖像，可以讓觀賞者對其加深印象，同時，觀賞者透過解讀圖像的涵

義，會不斷的檢視與自身相關之體驗，甚至有助於自我認知 (Grubb & Grathwohl, 1967; S. S. Kleine, Kleine, & Kernan, 1993; Atakan, Bagozzi, & Yoon, 2014a; 2014b)。因此，同樣的主題，隨著簡化方式與式樣化程度的不同，觀賞者的認知也會有所差異。

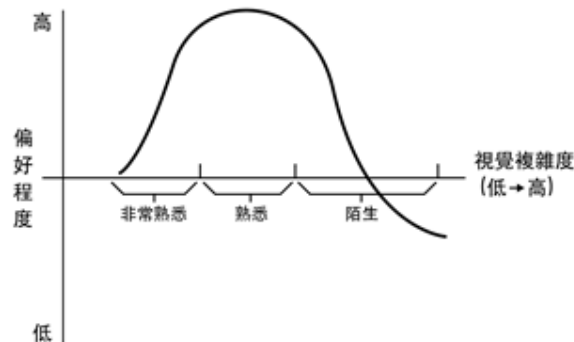


圖 2 視覺複雜度與偏好程度關係圖（本研究重新繪製）

### 三、研究方法

#### 3.1 訪談圖像與資料收集

台灣的特殊地理環境，產生了許多特有種，台灣特有種不僅是大自然的資產，在發展地方文化特色與美學教育上，也佔有重要的地位。本研究以台灣特有鳥類為探討對象，從網路、書籍等管道，收集 15 種台灣特有鳥類的圖片與相關資訊，供後續專家訪談時，提供給受訪者作為參考依據。為避免單一照片因取景或光影等原因，致使外觀特徵不明顯，每種鳥類將提供三張不同取景與角度的照片（玉山國家公園，2017；王嘉雄等，1991）。誠如文獻探討中所提，雄鳥的外型特徵較為雌性顯著，故本研究所探討的鳥類以雄鳥為主。

#### 3.2 專家訪談

本階段目的為透過專家訪談，了解設計生物之視覺圖像時，所需保留的視覺資訊項目，目的為幫助觀賞者能清楚辨識圖像特徵，進而連結到所指涉的鳥類，提升記憶度。本研究採用之訪談法採取半結構式與結構式訪談，其中，結構式訪談使用排序法 (rank order)，以進一步釐清視覺圖像的設計重點。訪談的實施步驟與重點將詳述如下：

- 訪談時間：2017 年七月上旬
- 訪談對象：四位在視覺設計領域工作五年以上之專業人員，表 3 為訪談對象之基本資料。

表 3 訪談對象之基本資料

代碼	職稱	設計相關最高學歷	設計年資
A	視覺設計師	碩士	8 年
B	設計師	碩士	7 年半
C	設計師	碩士	5 年
D	資深設計師	碩士	5 年

- 訪談地點：採實地訪談方式進行，在連絡訪談對象後，將先提供訪談大綱供受訪者參考，並配合對方時間，至約定地點進行訪談。



- 訪談方式：與受訪者進行一對一討論，包含半結構式訪談與結構式訪談。半結構式訪談的內容，根據鳥類的視覺資訊來設計訪談大綱，共分為以下三個部分：(1) 鳥類外觀特徵、(2) 視覺辨識依據、(3) 視覺設計重點，並依照受訪者的回應提出延伸的問題與討論。結構式訪談則採取排序法，要求受訪者排序出在進行台灣特有鳥類的視覺設計時，各特徵與視覺元素的先後重要性。特徵與視覺元素的項目，為研究者根據所收集的鳥類特徵相關資訊，所列出的以下十個項目：(1) 整體輪廓/造型、(2) 整體色調、(3) 鳥身特定部位之色彩、(4) 鳥身特定部位之造型/形狀、(5) 翅膀顏色、(6) 尾羽顏色、(7) 喙部顏色、(8) 腳部顏色、(9) 尾羽造型/長度、(10) 體型大小/身長。在排序完成後，將詢問受訪者排序的依據與原因，作為後續結果分析之參考。訪談全程提供 15 種台灣特有鳥類的照片與外觀特徵的文字說明給受訪者參考。

### 3.3 台灣特有鳥類圖像設計

本階段依據專家訪談結果，所歸納出的台灣特有鳥類外觀特徵、視覺辨識依據、以及視覺設計的重點，由研究者進行台灣特有鳥類的視覺圖像設計。圖像的簡化形式採取整體形狀萃取，以利後續研究進行資訊視覺化設計時，能從視覺圖像中了解鳥類的身形比例、大小等。式樣化設計的層級則採取圖形描繪，保留鳥類的形狀與輪廓細節，並將色彩與質感省略為塊面，呈現扁平化的風格。

### 3.4 台灣特有鳥類設計圖像之識別評估

為了確保本研究所設計之鳥類圖像，能有效被受測者辨識，達到資訊傳遞的效果，本階段進行台灣特有鳥類圖像之識別測試，透過問卷調查的方式，瞭解受測者是否能透過鳥類圖像，辨識出不同的鳥類。問卷內容規劃為三大項目，分別為 (1) 鳥類圖像辨識、(2) 圖像與鳥類的相似度，以及 (3) 視覺辨識依據。為避免受測者本身已具備鳥類相關知識，導致識別時產生先入為主的觀念，整份問卷中的鳥類僅以設計圖像與攝影照片呈現，無顯示任何鳥類名稱或外觀特徵等文字敘述。透過問卷回收與分析，瞭解受測者在辨識圖像上的困難，並針對受測者回饋，進行圖像設計的修改，必要時，將重複問卷調查與修改設計圖像的步驟，確保圖像能被有效辨識。

## 四、研究結果

### 4.1 專家訪談結果

本階段根據專家訪談，了解設計台灣特有鳥類的視覺圖像時，所需要注意的項目，並釐清視覺圖像的設計重點。訪談結果主要歸納成三大類，分別為 (1) 鳥類外觀特徵、(2) 視覺辨識依據、以及 (3) 視覺辨識重點，將詳述於以下章節。

#### 4.1.1 鳥類外觀特徵

根據訪談結果，四位受訪者一致認為色彩是鳥類外觀最明顯的特徵。其中，對比強烈的色彩，尤其吸引目光，並會讓人想進一步觀察其細節，如台灣藍鵲黑色的頭部與藍色鳥身，在視覺上呈

現強烈的對比。若該鳥類在色彩上無特別顯著的視覺特徵，如台灣叢樹鶯、紋翼畫眉，其整體色彩呈現常見的褐色，則會進一步觀察整體的造型，是否有顯著的辨識特徵，其次則會注意到羽毛細節、長短等。在參閱圖文說明時，四位受訪者均表示不會採取逐字閱讀的方式，將整段說明文字看完，而是會將文字與鳥類照片交叉比對特徵，當看到比較特別的文字敘述時，如冠羽畫眉的「龐克頭」、藍腹鶇的「亮藍色鱗狀條紋」等較生動或細節的描述，則會將目光返回照片去尋找文字中所提及的特徵，是否與想像中一致。

#### 4.1.2 視覺辨識依據

本階段要求受訪者針對 15 種台灣特有鳥類，分別提出 1-3 項最易於辨識的特徵，並加以說明。整體而言，受訪者所提出的視覺辨識特徵可分為三大類：(1) 色彩、(2) 輪廓造型，以及 (3) 擬人化特徵。色彩包含整體的色彩，以及當單隻鳥類身上具有多種顏色時，色彩間的對比性是否強烈。除了上段所提到的台灣藍鶇之外，黑長尾雉、藍腹鶇、黃山雀等鳥類，其藍色與白色、黃色間的對比，均為視覺辨識的重點。輪廓造型則包括頭部特徵、尾羽的長短與造型等，如火冠戴菊鳥頭上的橙色羽冠，即為色彩與輪廓造型均十分鮮明的視覺特徵；而台灣藍鶇、黑長尾雉、藍腹鶇，三者的整體色調均為藍色，便會以頭部的造型特徵與尾羽為辨識依據，如黑長尾雉與藍腹鶇的外觀差異在於藍腹鶇的頭上有白色羽冠，且兩者的尾羽花紋差異甚大。擬人化特徵則是將鳥類的視覺特徵與人的外觀造型做對照，如金翼白眉的「白色眉毛與鬍鬚」、烏頭翁的「黑色頭髮」、冠羽畫眉的「龐克頭」以及栗背林鶇的「紅色領巾」等，均是將鳥類以人類的方式形容，可提升觀賞者對鳥類外觀特徵的記憶度。

#### 4.1.3 視覺設計重點

在鳥類的視覺設計重點上，研究者要求四位受訪者依照以下十個項目進行排序：(1) 整體輪廓 / 造型、(2) 整體色調、(3) 鳥身特定部位之色彩、(4) 鳥身特定部位之造型 / 形狀、(5) 翅膀顏色、(6) 尾羽顏色、(7) 喙部顏色、(8) 腳部顏色、(9) 尾羽造型 / 長度、(10) 體型大小 / 身長。訪談結束後，依照受訪者的排序結果給予 1-10 的積分，10 分為最重要，1 分為最不重要，表 4 為在設計鳥類的視覺圖像時，各視覺特徵的排序結果。

表 4 鳥類視覺圖像設計的重點排序

重要性排序	視覺特徵	積分
1	鳥身特定部位之色彩	37
2	整體色調	32
3	鳥身特定部位之造型 / 形狀	31
4	整體輪廓 / 造型	27
5	翅膀顏色	25
6	尾羽造型 / 長度	18
7	體型大小 / 身長	17
8	尾羽顏色	15
9	喙部顏色	12
10	腳部顏色	6

從表 4 中可得知，鳥身特定部位的色彩與其他部位的對比，為鳥類設計中最需掌握的特徵；其次，鳥類的整體色調、特定部位的造型 / 形狀等，也是在設計上需特別著墨的重點。對照訪談內容可得知，「顏色」與「身體造型」為觀賞者在辨識鳥類時，最先注意到的特徵，也為後續圖像設計的重點依據。

## 4.2 台灣特有鳥類圖像設計

本階段依據專家訪談的結果，由研究者進行台灣特有鳥類的視覺圖像設計。在視覺特徵上擷取排序結果的前五項特徵，作為設計重點，分別為：(1) 鳥身特定部位之色彩、(2) 整體色調、(3) 鳥身特定部位之造型 / 形狀、(4) 整體輪廓 / 造型以及 (5) 翅膀顏色。誠如第三章所提，由於後續研究規劃進行台灣特有鳥類的資訊視覺化設計，將需要對照鳥類間的體型差異，故圖像的簡化形式使用整體形狀萃取，式樣化設計的層級採取圖形描繪，保留鳥類的形狀與輪廓細節，並將色彩與質感省略為塊面，呈現扁平化的風格。本研究規劃後續依照識別評估結果，進行圖像設計修正，故此版本標註為第 1 版，如表 5 所示。

表 5 台灣特有鳥類的視覺圖像設計 - 第 1 版 (研究者設計繪製)

名稱	圖片	名稱	圖片	名稱	圖片	名稱	圖片
深山竹雞		藪鳥		烏頭翁		黑長尾雉	
臺灣藍鵲		紋翼畫眉		栗背林鴉		藍腹鵲	
金翼白眉		冠羽畫眉		紫嘯鸚		黃山雀	
白耳畫眉		火冠戴菊鳥		臺灣叢樹鶯			

## 4.3 台灣特有鳥類圖像識別結果

### 4.2.1 受測者基本資料

本階段以研究者所設計之台灣特有鳥類視覺圖像為測試樣本，透過問卷調查，瞭解受測者在前述的設計依據與架構下，是否能有效辨識出鳥類。問卷回收共計 54 份，男女各 27 人，年齡主要分佈於 18-35 歲之間，占 96.3% (見表 6)。職業主要以資訊 / 科技業 (20.37%)、藝文 / 設計業 (16.67%) 為大宗，表 7 為受測者之職業分佈。

表 6 受測者年齡分佈

年齡範圍	18-25 歲	26-30 歲	31-35 歲	36-40 歲	總和
人數	14	12	26	2	54
百分比	25.93%	22.22%	48.15%	3.7%	100%

表 7 受測者職業分佈

職業	服務業	軍公教	藝文 / 設計	金融業	傳播	自由業	資訊 / 科技	學生	總和
人數	6	6	9	1	6	7	11	8	54
百分比	11.11%	11.11%	16.67%	1.85%	11.11%	12.96%	20.37%	14.81%	100%

#### 4.2.2 鳥類圖像識別

研究結果顯示，擷取專家排序的前五項特徵，使用「整體形狀萃取」與「圖形描繪」等手法所設計之鳥類圖像，整體的辨識正確率為 96.17%。其中，火冠戴菊鳥、烏頭翁、黃山雀、栗背林鴉、藪鳥、臺灣蒿樹鶯六種鳥類的辨識正確率為 100%，辨識率最低的為紋翼畫眉，辨識率為 79.63%。受測者主觀認定之鳥類圖像與照片相似程度為 79.96%，其中有八種鳥類的相似程度在 80% 以上，相似度最低的為金翼白眉（63.8%，辨識正確率為 88.89%）與紫嘯鶇（68.8%，辨識正確率為 98.15%），說明即使受測者主觀對圖像的評價不一，仍能有效辨識出鳥類（見表 8）。其次，受測者在觀看鳥類設計圖像時的辨識重點與排序，與專家訪談的結果完全一致，證明設計鳥類圖像時的重點依序為 (1) 鳥身特定部位之色彩、(2) 整體色調、(3) 鳥身特定部位之造型 / 形狀、(4) 整體輪廓 / 造型以及 (5) 翅膀顏色（見表 9）。

表 8 鳥類圖像的視覺辨識度結果

	答對次數	填答次數	正確率	圖像與鳥類相似度
火冠戴菊鳥	54	54	100%	89.20%
烏頭翁	54	54	100%	88.60%
黃山雀	54	54	100%	87.80%
栗背林鴉	54	54	100%	84.40%
藪鳥	54	54	100%	73.00%
臺灣蒿樹鶯	54	54	100%	70.00%
黑長尾雉	53	54	98.15%	88.60%
臺灣藍鶇	53	54	98.15%	82.60%
紫嘯鶇	53	54	98.15%	68.80%
白耳畫眉	52	54	96.3%	79.20%
冠羽畫眉	51	54	94.44%	88.80%
藍腹鶇	51	54	94.44%	85.60%
深山竹雞	51	54	94.44%	70.80%
金翼白眉	48	54	88.89%	63.80%
紋翼畫眉	43	54	79.63%	78.20%
總計 / 平均	779	810	96.17%	79.96%

表 9 受測者對鳥類圖像的視覺辨識依據

	辨識 正確率	視覺辨識依據 (選擇人次)					
		特定部位 色彩	整體色調	特定部位 造型 / 形狀	整體輪廓 / 造型	翅膀顏色	無相似處
火冠戴菊鳥	100%	43	25	24	21	9	0
烏頭翁	100%	28	29	27	25	21	0
黃山雀	100%	27	29	40	23	9	0
栗背林鴉	100%	36	26	22	22	3	0
藪鳥	100%	30	20	15	20	5	0
臺灣蒿樹鶯	100%	9	43	13	19	3	0
黑長尾雉	98.15%	36	32	25	25	15	0
臺灣藍鶲	98.15%	40	19	27	23	5	0
紫嘯鶲	98.15%	11	47	3	13	5	1
白耳畫眉	96.3%	45	15	21	12	6	0
冠羽畫眉	94.44%	29	22	39	31	7	0
藍腹鶲	94.44%	25	27	28	30	11	0
深山竹雞	94.44%	32	18	16	23	11	1
金翼白眉	88.89%	42	14	18	9	17	0
紋翼畫眉	79.63%	9	27	36	21	1	0
總計		442	393	354	317	128	2

## 五、結論與建議

台灣特有種為台灣文化中極為重要的一部分，若能充分掌握其資訊視覺化的重點，應用於生態教材、商品中，不僅能幫助使用者加深對台灣特有種的印象，更有利於對生態、台灣文化做深入探討。本研究收集台灣特有鳥類的照片與生態資訊，進行專家訪談，瞭解在進行台灣特有鳥類的視覺設計時，所需注意的重點，並依照訪談結果進行圖像設計以及辨識度測試。研究結果顯示，擷取專家排序的前五項特徵，使用「整體形狀萃取」與「圖形描繪」等手法所設計之鳥類圖像，整體的辨識正確率為 96.17%；受測者主觀認定之鳥類圖像與照片相似程度為 79.96%，接近八成，說明本研究所設計之鳥類圖像，能有效被辨識。其次，受測者在觀看鳥類設計圖像時的辨識重點與排序，與專家訪談的結果完全一致，進而證明設計鳥類圖像時的重點依序為 (1) 鳥身特定部位之色彩、(2) 整體色調、(3) 鳥身特定部位之造型 / 形狀、(4) 整體輪廓 / 造型以及 (5) 翅膀顏色。根據上述結果，本研究提出三項後續設計鳥類圖像的建議如下，可供相關設計參考：

1. 單一鳥類的色彩對比，為鳥類最明顯的特徵。

訪談結果顯示，色彩是鳥類外觀最明顯的特徵，尤以對比強烈的色彩最能夠吸引受訪者的目光，接著會將注意力轉移到特殊造型、羽毛的細節等。因此，在設計台灣特有鳥類的視覺圖像時，色彩間的差異與對比，為首要掌握的重點。

2. 鳥類的整體色調、特定部位之特殊造型，為在設計鳥類圖像時，須保留的細節與重點。

承第 1 點，若該鳥類在色彩上無特別顯著的對比差異，整體色彩一致性較高時，鳥類的整體色調便為辨識的重點。此外，鳥類在外型上的辨識特徵，如尾羽長短、頭部造型等，也是辨識的主要依據。



### 3. 擬人化的文字敘述，有利於提升觀者注意力。

根據專家訪談結果顯示，受訪者在參閱圖文說明時，會將文字與鳥類照片交叉比對特徵，當看到比較特別的文字敘述時，會去與圖片相互比較。其中，較生動或細節的描述，如擬人化的形容方式，會吸引受訪者的注意力，進而產生圖像的聯想，在對照圖片的過程中，也會增加對該鳥類的印象與記憶程度。此概念若運用在視覺設計中，並搭配適切的文字說明，應可進一步增加觀者的興趣，加深對鳥類的印象。

台灣的特殊地理環境，產生了許多特有種，台灣特有種不僅是大自然的資產，在發展地方文化特色與美學教育上，也佔有重要的地位。期望本研究可供設計與教育領域在制定相關資訊時，作為資訊視覺化設計之參考依據。後續將進行台灣特有鳥類的資訊視覺化設計，進而建立資訊視覺化應用於生物知識之設計原則，加強民眾對生物與生態資訊的認知，進而增加對台灣生態環境的瞭解與認同。

## 參考文獻

1. American Optometric Association. (1991). An assessment of American education. New York: Harris Education Research Council.
2. Atakan, S. S., Bagozzi, R. P. & Yoon, C. (2014a). Consumer participation in the design and realization stages of production: How self-production shapes consumer evaluations and relationships to products. *International Journal of Research in Marketing*, 31, 395-408.
3. Atakan, S. S., Bagozzi, R. P. & Yoon, C. (2014b). Make it your own: How process valence and self-construal affect evaluation of self-made products. *Psychology & Marketing*, 31(6), 451-468.
4. Bates, B. & Cleese, J. (2001). *The human face*. London: Dorling Kindersley.
5. Berlyne, D. E. (1971). *Aesthetics and psychobiology* New York: Appleton-CenturyCrofts.
6. Grubb, E. L. & Grathwohl, H. L. (1967). Consumer self-concept, symbolism, and market behavior: A theoretical approach. *Journal of Marketing*, 31, 22-27.
7. Hill, D. (2010). *Emotionomics: leveraging emotions for business success* (2 ed.). London: KoganPage.
8. Horn, R. E. (1999). Information design: Emergence of a new profession. In R. Jacobson *Information design*. Cambridge, MA: MIT Press.
9. Kleine, S. S., Kleine III, R. E. & Allen, C. T. (1995). How is a possession “me” or “not me”? Characterizing types and an antecedent of material possession attachment. *Journal of Consumer Research*, 22(Dec), 327-343.
10. Lupton, E. & Phillips, J. C. (2008). *Graphic Design: The New Basics* (C. Jacobson Ed.). New York: Princeton Architectural Press.
11. Meyer, R. P., & Laveson, J. I. (1981). An experience judgment approach to tactical flight training. In R. C. Sugarman (Ed.), *Proceedings of the Human Factors Society 25th Annual Meeting* (pp. 657-660). Santa Monica, CA: Human Factors Society.
12. Pettersson, R. (2010). *It depends: ID-principles and guidelines*. Sweden: Tullinge.



13. Spence, R. (2001). Information visualization. England: Pearson Education Ltd.
14. Ware, C. (1999). Information visualization - perception for design. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
15. Yap, K. H., Guan L., Porry, S. W. & Wong, S.H. (2010). Adaptive image processing: a computational intelligence perspective (2 ed.). Florida: CRC Press.
16. Zaltman, G. (1996). Metaphorically speaking. *Marketing Research*, 8(2), 13-20.
17. 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮 (1991)。台灣野鳥圖鑑。新北：亞舍圖書有限公司。
18. 玉山國家公園，玉山國家公園鳥類資訊系統，2017年6月10日，取自 <http://bynpsn.gov.tw/photo.html>。
19. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，特有動物名錄，2017年6月8日，取自 <http://tesri.tesri.gov.tw/view.php?catid=74>。
20. 姜超、高晨暉 (2015)。資訊視覺化在產品設計教學中應用之探討。中華民國設計學會研究論文，1430-1435。
21. 許和捷 (2014) 視覺設計概論。新北市：國立空中大學。
22. 許峻誠、王韋堯 (2010)。圖形外形特徵數量與簡化程度之認知研究。設計學報，15 (3)，87-105。
23. 許峻誠 (2007)。圖形簡化設計之視覺最佳化研究 (未出版之博士論文)。國立台灣科技大學設計系，台北。
24. 楊正仁 (2002) 資訊視覺化呈現之發展與挑戰。資訊傳播與圖書館學，9 (2)，41-50。
25. 潘東坡 (2014) 圖解設計入門。新北市：相對論。
26. 張鶴、楊梅 (2014) 藝術設計色彩中對情緒心理的運用。現代裝飾 (理論)，12，203。

## 關於銀髮族照護服裝《ABWY》的設計報告

### WITH REGARD TO THE CARING CLOTH OF THE SENIOR CITIZEN

鄭涵\* 鄭靜宜\*\*

Han Zheng\* Ching-Yi Cheng\*\*

\* 輔仁大學織品服裝學系研究所 研究生

\*\* 輔仁大學織品服裝學系 副教授

### 摘要

隨著社會經濟的高速發展，當代社會的醫療水平不斷進步，人口老齡的問題也開始呈現在大眾面前。根據統計表明，臺灣早在 1993 年就正式邁入「高齡化社會」的階段，台灣行政院經建會推算估計 2027 年的台灣將會有 1 / 5 的人口為 65 歲以上的銀髮族，因此，銀髮族的老年生活是否得到保障將會成為我們所共同關心的話題，銀髮族生活的照護便成為台灣社會所面臨的重大議題。當然這不僅僅是台灣會面臨的問題，同時也是全球相對發展社會所面臨的共同課題。

在此前提之下，本研究通過文獻分析、市場調研、實地採訪的方式，對需要得到照護的銀髮族進行基礎的資料調查，在此材料的基礎上設計出適合受到照護的銀髮族所穿著的服裝。此設計在解決需要照護的銀髮族物質生活的需求之外，同時也致力於滿足銀髮族生活中的心理陪伴需求，力求在讓受照護的銀髮族得到基本生活的保障之外，還能得到身心的照顧，讓他們擁有幸福的晚年生活。

關鍵詞：銀髮族，照護服裝，陪伴

### Abstract

With the rapid development of social economy, the medical level of contemporary society continues to progress, the problem of population aging began to appear in front of the public. Taiwan has become an aging society in 1993, according to the Council for Economic Planning and Development, when Taiwan's population will be 1/5 for the 65-year-old and above the senior citizen in 2027. Therefore, whether or not that the life of senior citizen is guaranteed will be a common concern to us, the care of the life of senior citizen has become a major issue facing Taiwan society. Of course, this is not just Taiwan's problems, put all universally applicable.

Under this premise, the study design a suitable care clothing for the senior citizen through the literature analysis, market research, field interviews, and the need for care of the senior citizen to carry out basic information survey. This design is not only to meet the needs of material aspect of life for the

senior citizen, but also to meet the psychological needs for senior citizen in the community, strive to get the protection of the basic life of the senior citizen and get physical and mental care, so that they have a happy the senior citizen life.

Keywords: senior citizen, care clothing, accompany

## 緒論

### 一、研究背景與動機

在經濟高速發展的今天，銀髮族的生活得到我們非常高的重視，在台灣這個充滿社會關懷與人文素養的文化體系中，設計出讓銀髮族晚年生活能夠更加便利美好的服裝是非常有必要的。根據「高齡化社會」的定義，當一個社會中 65 歲以上的老年人占總人口比率超過聯合國所訂的標準 7% 時，就意味著邁入了「高齡化社會」。而台灣早在 1993 年 9 月就已經正式邁入「高齡化社會」。根據行政院經濟建設委員會 2007 年所發布的資料顯示：2017 年至 2025 年，台灣社會將會進入高齡狀態，而 2025 年至 2060 年，將會達到一個超高齡的社會模式，屆時 65 歲以上的高齡人口將會占台灣總人口的 42% 的，這是個非常龐大的數字（如圖 1）。

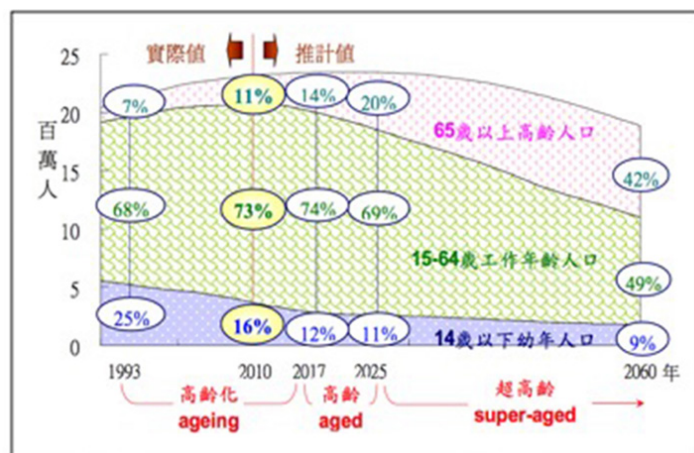


圖 1 (Fig.1) 行政院經濟建設委員會 (2007)

因此，銀髮族的老年生活需要得到我們的關注，而需要被照護的銀髮族更應該讓我們通過設計的力量給他們更好的晚年生活。但是目前市面上對於需要得到照護的銀髮族的服裝設計其實相對欠缺，在一些例如圍兜、老年服、尿布褲的設計上也存在需要改進的地方。本研究試圖在資料整合與市場調查的基礎上，運用機能性面料設計出適合銀髮族老年生活的服裝，整合圍兜、尿袋、尿褲、冬季發熱片，照護提手等物質生活功能，同時試圖通過科技手段的加入達到能夠滿足老年人部分心理需求的服裝。

### 二、研究目的

基於近年來對銀髮族生活的關注與社會發展的需要，本研究試圖通過文獻檢索、

訪談調查、產品分析，設計出適合銀髮族照護穿著的服裝。在滿足銀髮族基礎物質生活需要的同時，讓他們的心靈也能夠得到照護，讓銀髮族有一個身心靈都得到照護的晚年生活。

因此，本研究的研究目的如下：

- 1、了解需要被照護的銀髮族的生活與心理需求，以及照護者的看法；
- 2、分析現有的市場產品，總結優缺點並進行整合提煉出有助於發展設計的部分；
- 3、根據材料的收集與市場調查的結果，設計出適合被照護的銀髮族所要穿著的服裝。

### 三、研究方法

本研究首先進行文獻分析，總結出銀髮族生活的現狀與發展趨勢，整合採訪問題

之後對天主教主顧修女會泰山奇蹟之家受到照護的老人以及護工進行採訪，了解被照護銀髮族生活中所面臨的問題與需要，統合出設計所應該包含的部分。再通過產品的市場調研，提煉出市面上產品所未解決的問題，對它們進行統合設計，最後設計出《ABWY》這個即能滿足被看護銀髮族部分生活需要的同時，又滿足他們心靈上需要陪伴的需要的銀髮族服裝（如圖 2）。



圖 2 (Fig.2) 研究流程圖

## 文獻探討

### 一、關於被照護銀髮族需要的相關研究之探討

從已有的銀髮族生活需要研究中不難看出：安全、家庭和圓滿這幾個因素在銀髮族幸福生活中的重要性比例非常之高。

黃惠理（2015）提出銀髮族的幸福感除了一些不可變化的性別、年齡等背景變項之外，同時也有我們所能控制的健康促進和主觀幸福感的因素，而這是我們所能通過設計讓他們感受到自己的健康自主與自我接納的重要依據。

從咎世偉（2005）中提取出當前社會銀髮族所面臨的問題（如圖 3）。



圖 3 (Fig.3) 銀髮族面臨問題分析

## 二、關於泰山奇蹟之家實地採訪結果探討



圖 4 (Fig.4) 泰山奇蹟之家實地考察採訪

筆者帶著文獻資料未能解決的問題拜訪了泰山奇蹟之家養老院，實地考察需要被照護的銀髮族的生活，總結被照護銀髮族在服裝上的需求。

通過與負責看護銀髮族的照護者行訪談，了解被看護銀髮族的生活需求，採訪得知圍兜與尿褲在需要被看護的銀髮族生活中的重要性，得知市面上的產品無法全方位滿足銀髮族的生活需要。

同時通過與泰山奇蹟之家的總負責人進行訪談，了解到銀髮族對所穿著的服裝也有非常高的審美要求。這是在此之前尚未考慮過的問題。

## 三、關於現有銀髮族看護服裝產品之探討



通過對市面上販售的銀髮族產品進行調研，樣本為銀髮族的圍兜產品 8 種，穿著服裝 9 種，以及尿布 8 種。綜合評估考察之後，總結如下。

### (一) 關於現有銀髮族圍兜產品之探討

根據現有 8 個樣品分析出目前市面上的老人圍兜有以下缺點：1、款式老舊；2、攜帶不便；3、使用不服貼；4、不方便（參見表 1）。



表 1 (Table1) 現有圍兜產品分析表 (1)

現有相關產品	優點	缺點	示意圖
成人防水圍嘴 125TWD <a href="https://world.taobao.com/item/39082872888.htm?spm=a312a.7700714.0.0.X6L7ju#detail">https://world.taobao.com/item/39082872888.htm?spm=a312a.7700714.0.0.X6L7ju#detail</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>兩層PVC複合面料，質感更強，質量好，不易磨損。</li> <li>防水材質設計，上層面料編水，防水性好，不易被湯水滲透。</li> <li>下層面料柔軟透氣，減少過敏，讓使用者更佳舒適。</li> <li>材質環保，符合永續的概念。</li> <li>拱角設計能夠更好地承接掉落的食物。</li> <li>後頭開魔術貼設計，比如扣子方便穿脫。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>款式老舊，紋樣不夠美觀，老人不喜歡穿戴。</li> <li>不符合人體工學設計，穿上不服貼。</li> <li>拱角設計的承接口太小，如果接湯水會產生問題，容易漏出來。</li> </ul>	 <p><a href="https://world.taobao.com/item/39082872888.htm?spm=a312a.7700714.0.0.X6L7ju#detail">https://world.taobao.com/item/39082872888.htm?spm=a312a.7700714.0.0.X6L7ju#detail</a></p>
成人可調節防水圍嘴 135TWD <a href="https://world.taobao.com/item/524605798137.htm?spm=a312a.7700714.0.0.X6L7ju#detail">https://world.taobao.com/item/524605798137.htm?spm=a312a.7700714.0.0.X6L7ju#detail</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>防水耐髒易清洗的PVC材料，防水性好不易滲透。</li> <li>雙層面料設計，上層防水，下層透氣。</li> <li>耐髒易洗的面料，清洗容易可多次使用。經測試可洗滌150次。</li> <li>拱角設計能夠更好地承接掉落的食物。</li> <li>可調節成拱腳承接食物，也可以單純使用，有多種功能設計。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>款式老舊，紋樣不夠美觀，老人不喜歡穿戴。</li> <li>不符合人體工學設計，穿上不服貼。</li> <li>面料鬆軟，使用過程容易受到限制。</li> <li>面料易皺，多次使用會產生不美觀現象。</li> </ul>	 <p><a href="https://world.taobao.com/item/524605798137.htm?spm=a312a.7700714.0.0.X6L7ju#detail">https://world.taobao.com/item/524605798137.htm?spm=a312a.7700714.0.0.X6L7ju#detail</a></p>

## (二) 關於現有銀髮族著裝之探討

根據現有 9 個服裝樣品和 8 個尿布樣品分析出目前市面上的銀髮族服裝有以下缺點：1、款式老舊；2、色彩沈悶；3、功能單一（參見表 2 和表 3）。

表 2 (Table2) 現有服裝產品分析表 (2)

現有相關產品	優點	示意圖	示意圖
女秋冬拉鍊全開長袖 990TWD	<ul style="list-style-type: none"> <li>適合長輩長期療養穿著，魔術貼的設計讓照顧者更方便幫其穿脫。</li> <li>100%純棉生產，讓長輩穿著更加柔軟舒適，透氣性強。</li> <li>採用立體剪裁全開式穿脫方便設計。</li> <li>尺碼設計有M-XL，方便更多長輩選擇。</li> </ul>		 <p><a href="http://www.ez66.com.tw/tw/">http://www.ez66.com.tw/tw/</a></p>

表 3 (Table3) 現有尿布產品分析表 (3)

現有相關產品	優點	示意圖	示意圖
造口內褲	<ul style="list-style-type: none"> <li>造口內褲能承托及隱藏造口袋，隔離造口袋與皮膚的接觸，減少重量的攜帶及磨擦，保持皮膚乾爽，增加舒適感，並提升使用者自信心。</li> </ul>		
啪鈕內褲	<ul style="list-style-type: none"> <li>啪鈕開合為有嚴重失禁人士而設，方便其更換成人尿片。</li> </ul>		
開袋內褲	<ul style="list-style-type: none"> <li>棉質內褲加上內袋協助固定護墊。防水內層方便容納不同護墊。</li> </ul>		<a href="https://www.polyu.edu.hk/itc/cac/31_cca_chi.php">https://www.polyu.edu.hk/itc/cac/31_cca_chi.php</a>

## 設計研究

### 一、設計理念

這個設計叫做「ABWY」（Always be with you）。當我們還是小孩的時候，父母永遠想知道我們離開他們視線的時候在幹什麼。因為他們愛我們，所以想要了解我們的一切。所以當我們的父母老了，有些人也會想要知道我們沒有陪伴他們時他們發生了什麼，像我們還是小孩時那樣。

這款設計最重要的服務對象是行動不便的，需要有人看護照顧的銀髮族。他們面對行動不便，感知脆弱，記憶衰退，表達困難，身體衰竭的困難。同時他們也需要陪伴，樂趣以及我們的重視。所以筆者設計這款需要被照護的銀髮族的服裝，當他們遭遇危險，面對生活的困難，或者思念我們的時候，這件衣服幫助他們。

### 二、設計來源

通過前期的調研準備，筆者總結出需要被看護的銀髮族所面臨的問題，該設計便是針對這些問題提出解決方案，進行服裝設計（如圖 4）。

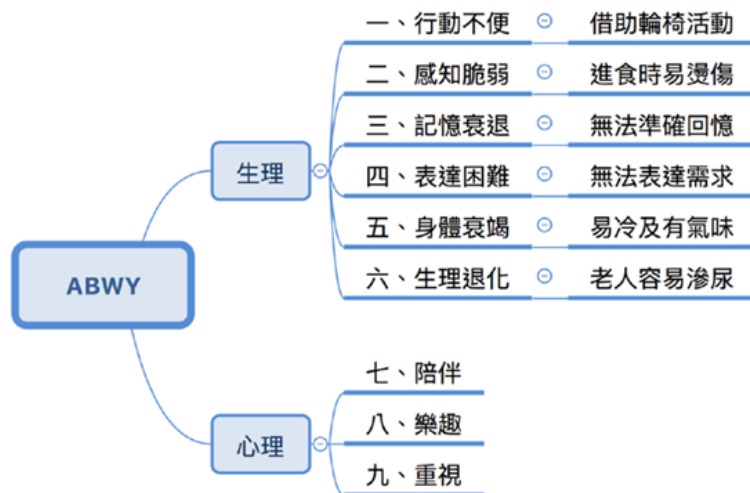


圖 4 (Fig.4) 該設計所計畫解決的問題

### 三、設計圖稿

本次服裝設計主要以功能性需要出發，根據被照護銀髮族的生活需要進行點對點解決方案的提出設計，在顏色方面使用相對輕快的色調，希望銀髮族在輪椅上依然能夠保持愉悅的心情。成品製作方面由於廠商庫存材料的限制所以使用黑色的面料，但是在設計以及後續的生產方面以設計稿為準（見圖 5）。

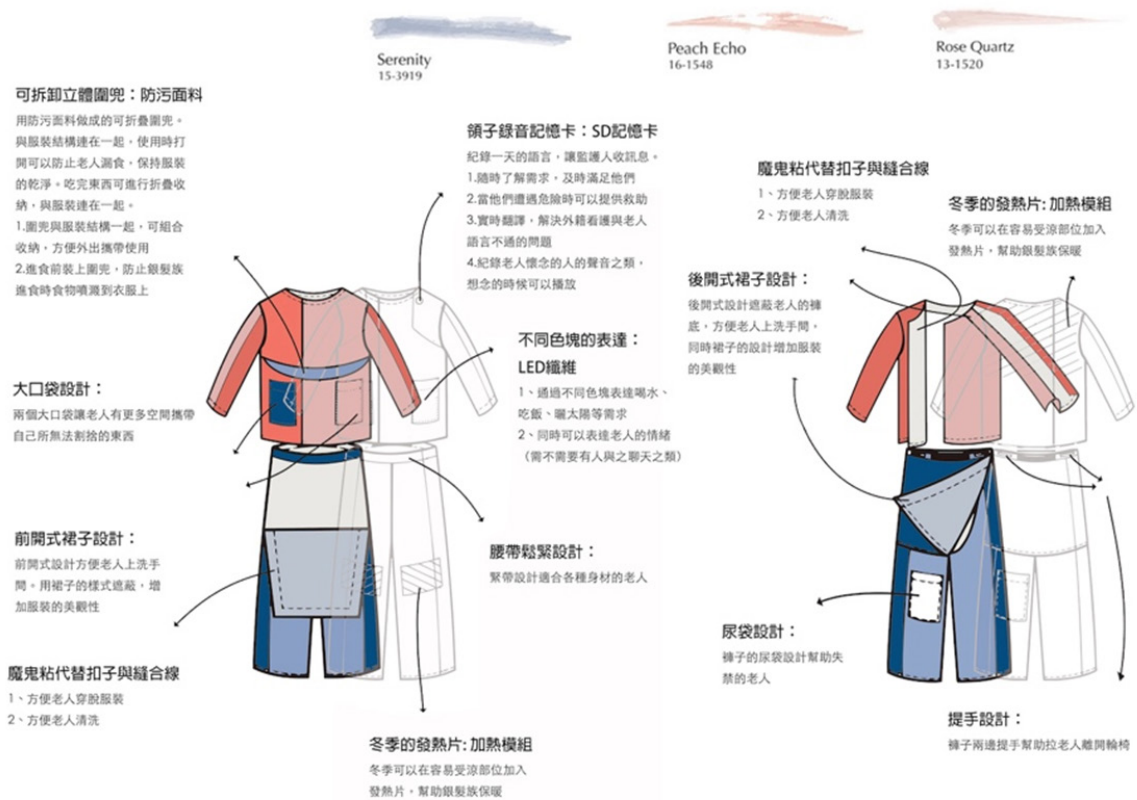


圖 5 (Fig.5) 設計圖稿與說明

## 四、材料說明

本次設計材料由豪紳公司與百和公司所提供，具體運用如圖 6 所示。

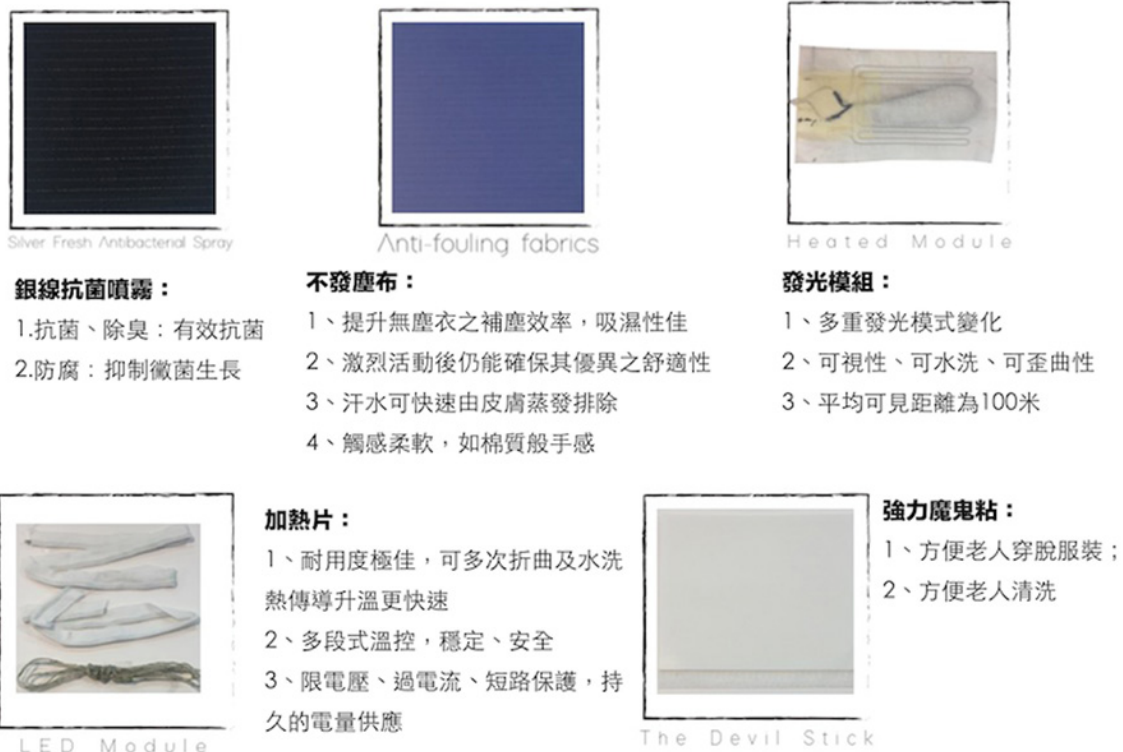


圖 6 (Fig.6) 材料說明

本次設計的機能性材料與功能如下：

(一) 不發塵布：運用於服裝的整體。利用改面料不發塵、觸感柔軟、吸濕透氣的優點，提升銀髮族服裝的耐髒性。由於其吸濕性佳，能夠在活動後確保其優異的舒適性，並且可以將汗水快速由皮膚蒸發排除，觸感柔軟，如棉質般手感，非常適合作為銀髮族的服裝。

(二) 加熱片：由於其耐用度極佳，可多次折曲及水洗以及熱傳導升溫更快速特點，能夠保證銀髮族在冬天保持體溫，在容易受寒的背部與膝蓋著重加強保溫。其多段式溫控，限電壓、過電流、短路保護的優點能夠保證提供給銀髮族穩定、安全、持久的溫度供應。

(三) 發光模組：具有可視性、可水洗以及可歪曲性，因此穿插在銀髮族服裝的表面中，能夠讓銀髮族根據自己的需要亮起相應的顏色，對於表達能力有所欠佳的銀髮族非常有幫助。由於其重量輕，體積小，故不會給服裝帶來負擔。並且多重發光模式變化可以在銀髮族在夜晚也能安全活動。

(四) 銀線抗菌噴霧：改面臨具有抗菌、除臭和防腐的功能。能夠利用多重的抗菌機制有效抑菌，抑制銀髮族身上特殊的味道。並且其不具抗藥性，所有具有長效型功能。而防腐的特質能夠抑制黴菌生長，對銀髮族保持潔淨非常有幫助。



## 五、成品展示



圖 7 (Fig.7) 設計成品

設計點以及具體說明如下：

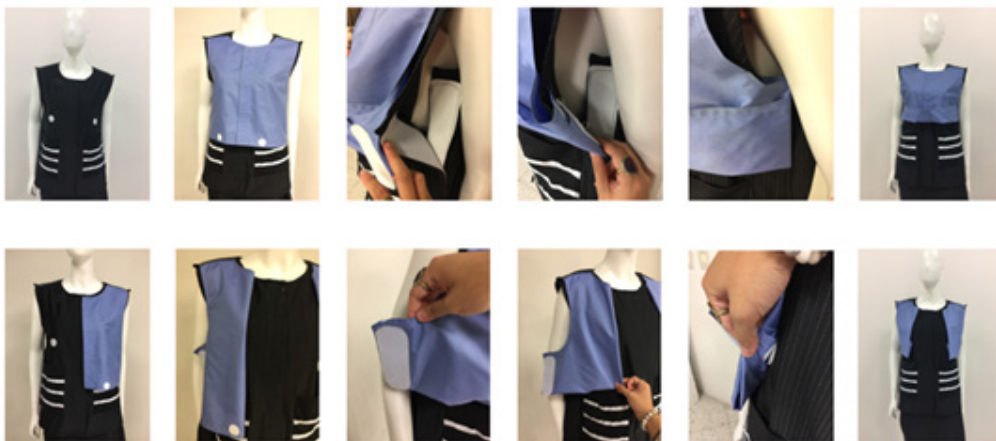


圖 8 (Fig.8) 細節設計說明 (1)

表 4 (Table4) 設計細節功能說明 (1)

(一) 領子錄音記憶卡：SD 記憶卡（紀錄銀髮族的語言，並讓監護人接收訊息）	
1	隨時了解銀髮族的需求，及時滿足他們
2	當他們遭遇危險時可以第一時間提供救助
3	可進行實時翻譯，解決外籍看護與老人語言不通的問題
4	紀錄老人懷念的人的聲音之類，想念的時候可以播放
(二) 不同色塊的表達：LED 纖維	
1	通過不同色塊表達喝水、吃飯、曬太陽等需求
2	同時可以表達老人的情緒（需不需要有人與之聊天之類）
(三) 抗菌消臭的纖維：抗菌銀線	
1	消除銀髮族身上特殊的歲月味道
2	抗菌殺毒保護銀髮族健康的著裝
(四) 冬季的發熱片：加熱模組	
1	冬季可以在容易受涼部位加入發熱片，幫助銀髮族保暖





圖 9 (Fig.9) 細節設計說明 (筆者製作與拍攝) (2)

表 5 (Table5) 設計細節功能說明 (2)

(五) 可拆卸立體圍兜：防污面料	
用防污面料做成的可折疊圍兜。與服裝結構連在一起，使用時打開可以防止老人漏食，保持服裝的乾淨。吃完東西可進行折疊收納，與服裝連在一起。	
1	圍兜與服裝結構一起，可組合收納，方便外出攜帶使用
2	進食前裝上圍兜，防止銀髮族進食時食物噴濺到衣服上
(六) 兩個大口袋讓老人有更多空間攜帶自己所無法割捨的東西	



圖 10 (Fig.10) 細節設計說明 (3)

表 6 (Table6) 設計細節功能說明 (3)

(七) 魔鬼粘代替扣子與縫合線	
1	方便老人穿脫服裝
2	方便老人清洗
(八) 褲子前開免脫設計與後開免脫，解決老人上廁所不易且容易滲尿的問題	
(九) 褲子兩邊提手幫助拉老人離開輪椅	
(十) 公司提供多款配色選擇，清麗明亮的顏色讓老人穿著時保持心情愉悅	
(十一) 鬆緊帶設計適合各種身材的老人	

## 結論與後續研究建議

本次設計的創新點之一為在服裝領口處放置 SD 卡，使其能夠做到紀錄銀髮族的語言與需求，但是由於科技的因素個人製作無法完成，後續仍須借助專業的力量製作，如有研究者想要進行相關研究可以此為出發點繼續深入。設計成品最大的問題就是魔鬼粘的黏合噪音太大，需要改進魔鬼粘在撕貼時的嘈雜度，這便需要相關的開發廠商進行產品的改良。而由於在進行魔鬼粘與服裝結合的時候，進行整條式的縫合，導致穿著時候不好快速完成穿著，因此下次的樣品製作需要進行部分間斷式的魔術貼粘合。

雖然存在以上需要改進的地方，但是本研究初步總結出被照護銀髮族的身心靈需求，把市場上已有產品的缺點進行統合，並設計出功能相對全面，能夠解決被看護銀髮族身心靈問題的服裝。也希望後續有人能夠繼續進行設計，為銀髮族的生活發展略盡棉薄之力。

致謝：輔仁大學教學卓越計畫經費資助；豪紳公司與百和公司材料提供。

## 參考文獻

1. 咎世偉。(2005)。休閒滿意、生命意義與生活滿意之研究 - 以安養機構銀髮族為例。臺北：中國文化大學。
2. 黃惠理。(2015)。在地銀髮族健康促進生活型態與主觀幸福感相關研究—以臺南市安定區為例。臺北：國立臺灣師範大學。
3. 淘寶網：老人圍兜。(2017)。2017年10月10日擷取自淘寶網：老人圍兜：<https://world.taobao.com/item/39082872888.htm?spm=a312a.7700714.0.0.X6L7ju#detail>
4. 綾致康健服裝中心：其他。(2017)。2017年10月10日擷取自綾致康健服裝中心：[https://www.polyu.edu.hk/itc/cac/31\\_cca\\_chi.php](https://www.polyu.edu.hk/itc/cac/31_cca_chi.php)
5. 樂齡網：老人服裝，(2017)。2017年10月10日擷取自樂齡網：<http://www.ez66.com.tw/tw/>

# 療癒抱枕之設計

## Healing pillow design

鄭宇舫<sup>\*</sup> 何兆華<sup>\*\*</sup>  
Yu Fang Zheng<sup>\*</sup> Zhao Hua Ho<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup> 輔仁大學織品服裝學系研究所 研究生

<sup>\*\*</sup> 輔仁大學織品服裝學系 教授

### 摘要

從如何設計具療癒效果之產品出發，以「散發療癒心情」的設計為主要解決問題。不同於醫療等級的治療性枕頭，這個設計是為一般人而做的解憂的設計。希望從這個能夠同時提供安全感及紓壓效果的抱枕，能改善使用者對於抱枕，只有「無用時佔空間」的產品想像，而是能提供舒適性與療癒性的設計。

關鍵詞：療癒，抱枕，設計

### Abstract

The main purpose of this project is to create a mental health care pillow, in order to help people relaxing and feel safe in her own environment. It is different from the medical healing product for help the patient. It designs for ordinary people as they can have a space to release emotional anxiety and pain. We hope that this design can improve the user's ability to provide both a sense of security and a relief effect, so that the pillow is no longer as the "useless object", but to provide comfort and healing in people daily life.

Keywords: Healing, Pillow, Design

## 研究階段

以一般人「心情不好的時候」為設計的出發點進行問題聯想，首先心情不好的原因可因各種情況而造成這樣心境，使心情產生低落、無力感等，反之若壓抑太久無處發洩，也可能產生報復及傷害等心情，因此「如何使心理在受傷之後恢復到平靜狀態」，這將是這次設計的主要解決問題。

## 文獻探討

### 一、初步文獻探討知相關研究概念搜集

#### (一) 療癒性產品所傳達的意象與體驗：

林慧玲在《從心理角度探討療癒系商品消費行為研究》(2014) 內容提及療癒性商品注重心裏意象傳達，其意象功能簡單分為兩大類解釋，第一類為藉可愛平易近人的造型使使用者重新回顧溫暖幸福時光(例：卡通玩偶、男友抱枕、女友膝枕)；第二類則是通過宣洩負面情緒使煩躁低落情緒有宣洩出口的設計商品(例：巫毒娃娃、氣球枕頭…等)。回歸到本產品設計的宗旨來談，希望使用者透過商品達到情緒平緩的療效，同時能使心情回復幸福感。

#### (二) 產品與心理療效：

心情不好的時候有許多發洩方式，一般人為使心情回復可能選擇「睡覺」、「哭泣」、「大吃一頓」、「購物」、「運動」、「芳香舒療」等方式抒發排解心理上累積的壓力，在以上選項中「睡眠」、「哭泣」、「芳香舒療」最具使心情恢復平靜效果，以「睡眠」來說可以從江佳璇《睡眠教育對大學生的睡眠知識、睡眠型態及情緒的影響》(2007) 探討對於睡眠具療癒性的理解和解釋，論文中綜合文獻比對發現睡眠品質與生活滿意度和負面情緒三方面，因個人因素的參與和安排下，皆會有不同的影響，若睡的比較少、睡的不好，相較生活滿意度理當下降，且非常容易產生負面情緒，相對若睡的好，則滿意度提高且負面情緒感降低；因此從這樣的佐證可以看出合理情況下的「睡眠」，是可以提供一定的療效。

另外「芳香舒療」對於人體身心可提供一定療效的證明可從蘇淑英所研究的《探討療癒性花園對失智症患者治療之效應》(2012) 論文闡述來理解；而其療癒性質來自花園花卉所提供人體的「視覺」與「嗅覺」感官效果，視覺與氣味的組合對於失智患者或一般人都具有放鬆身心靈的功效。柯玉貞的《以情感設計探討療癒系玩具與消費者之體驗研究》(2015) 也指出嗅覺療傷是藉由香氣嗅覺體驗達到放鬆舒適的效能，香氛氣息使體驗者紓壓、振作，且提高自信心，有助於恢復愉快正面的情緒。

因此產品設計的要求考慮「睡眠」與「芳香舒療」的效果，讓使用者在使用產品能同時達到睡眠放鬆的療效。

本產品主要提供的心理療效方面另外也考慮「視覺療效」的功能，柯玉貞(2015) 在說明療癒與感官體驗的概述提及，視覺療癒的體驗建立在觀看者感受到商品外型、色彩，因此以可愛趣味的食物外型作為產品主要視覺設計，提供使用者感受「視覺療癒」功能。黃玉瀾的《食物可愛造

型如何影響食物種類和不同情緒下之食用量》(2015)分析消費者對購買體驗的調查，研究指出產品形體觀感與消費者之間的消費關係，說明消費者的消費放縱來自「犒賞自己」的動機，當產品本身為有趣、俏皮的外型特徵，除提供消費者享樂性質的暗示，也提高消費者犒賞自己的價值，所以擁有可愛、逗趣、俏皮的外型產品，對於視覺療癒所發揮的功效有助於提高使用者享受樂趣的心情，因此，本產品的外型才選擇設計成可愛趣味的視覺樣式。

## 確定研究問題

### 一、初步文獻探討知相關研究概念搜集

研究問題：「療癒受傷心靈的抱枕類產品設計」

### 二、藉研究希望改善的問題項目

以「視覺、睡眠、嗅覺」三要素為改善使用者對於市售抱枕的想像與認知，提供心靈療癒的效果。

### 三、研究目的

希望設計出大眾至小眾皆可接受的「散發療癒心情」之產品設計，結合「視覺趣味」、「睡眠」與「舒療」的方式進行產品設計的開發，並解決抱枕類別對於收藏的機能性問題。

## 執行研究計劃

### 一、市售觀察

從市售抱枕類別找尋能提供多功能性的抱枕產品，先以外型和形狀來說，許多抱枕產品都以圓形方形等形狀為主，且頗為巨大；方形和圓形所佔的體積相當巨大，因此通常只有靠墊設計之功能，收納不易。

另外從心理功能設計為找尋目標，找到的抱枕類別為「男友抱枕」、「女友膝枕」，此設計為提供單身者「舒壓」與「安全感」，同時南有抱枕除提供安心感，業者宣稱能讓身體在睡眠中保持平衡。（如圖1）



圖1 市售男友抱枕



## 二、市售產品缺點

市售抱枕的寬度通常使形狀巨大笨重，不易在不需要時提供收藏效果，只能居家使用提供一種用途，且不方便攜帶外出 (ex: 開車旅遊、露營遊玩用途)

## 三、問卷調查題目規劃

若需要更確切掌握對市售產品接受度的設計取向，那麼可從以下所設計的問卷題目作為調查依據，發放問卷展開調查。

## 四、產品接受度的設計取向問卷題目

- 1、下列何種材質讓您覺得既提供舒適感受並具有療癒效果？  
A. 珊瑚絨 B. 棉 C. 麻 D. 嫵縈
- 2、下列何種造型符合您心目中所認為的療癒感？  
A. 動物造型 B. 食物造型 C. 矩形造型 D. 不規則造型
- 3、下列何種顏色使您覺得充滿活力與暢快感？  
A. 綠 B. 紅 C. 黃 D. 藍
- 4、若您需要一個抱枕，您會購買以下哪種款式商品？  
A. 一般抱枕 B. 多種功能抱枕
- 5、您認為抱枕若具備芳香氣味，能在短時間內提供舒壓療效嗎？  
A. 是 B. 否 C. 其他意見 \_\_\_\_\_

# 設計過程

## 一、設計

根據市售觀察及少量問卷的調查後，得到幾個重點

1. 可拆卸、再組合，以節省空間。
2. 可有環抱、有柔軟的填充物。
3. 可當睡袋，讓人躲進裡面。
4. 有食物的意象，讓人有舒壓感。

(一) 產品草稿：(如圖 2，圖 3)

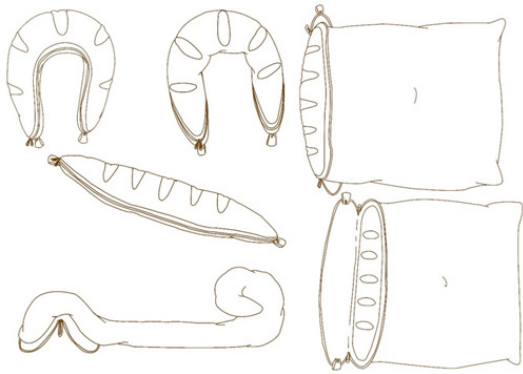


圖 2 設計草圖



圖 3 上巧克力與漢堡之顏色

(二) 產品模擬圖：

實際尺寸為：(如圖 4)

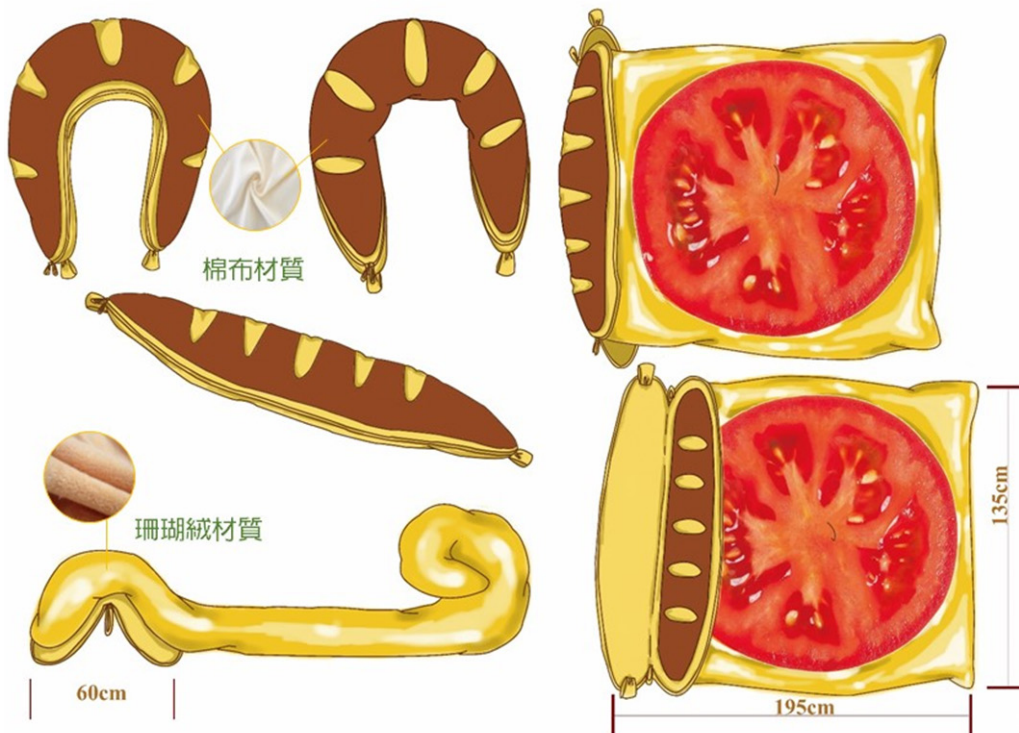


圖 4 尺寸與細節設計

麵包抱枕本體 (長度約 135CM、打開攤平寬度約 60CM)

棉被本體 (寬 135CM、長 195CM)

(三) 產品版型圖：

\* 分別為 10 分之一和 2 分之一縮小版型：（如圖 5）

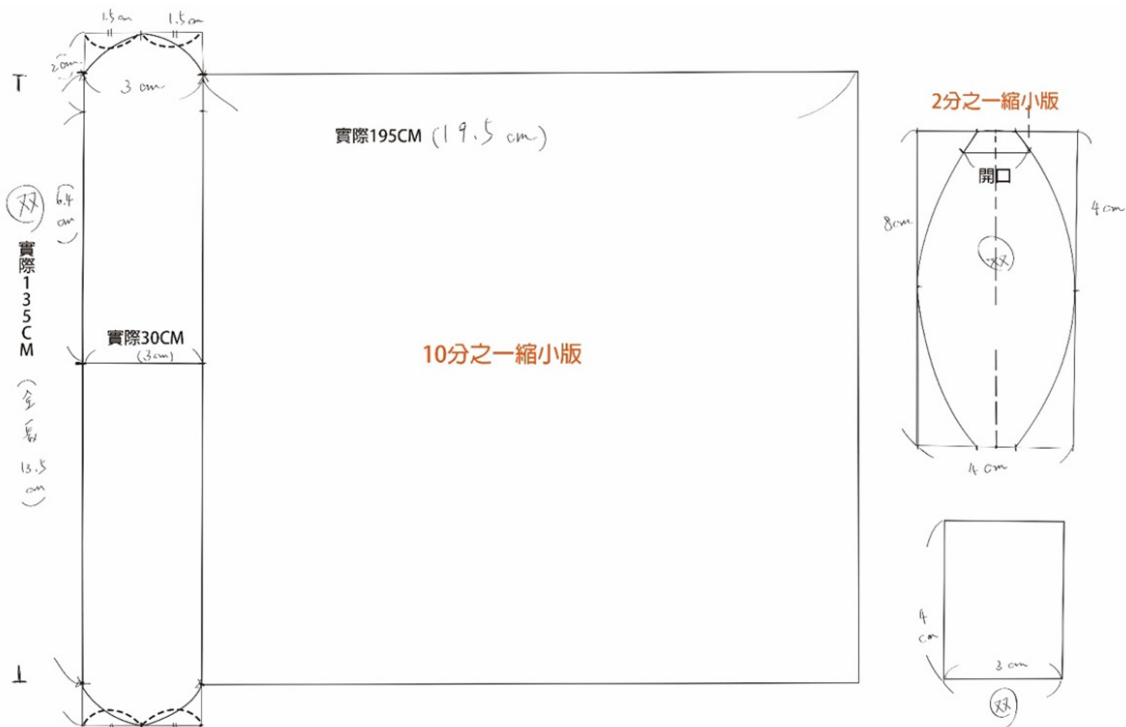


圖 5 展開圖

(四) 布面材質挑選：

外層麵包本體布料：棉（考量使用時的耐磨性與吸水性）：（如圖 6）



圖 6 外層麵包本體布料

內層棉被本體布料：珊瑚絨（考量蓋用時的舒適性和療癒觸感）：（如圖 7）



圖 7 內層棉被本體布料

## 改善的問題

增加提把扣環拆解式設計，改善攜帶問題。

雙面（抱枕 + 眠被）設計，提供多種用途，讓抱枕不只是佔空間的設計。

芳香袋設計提供使用者可自由放取喜愛的芳香精油乾燥花，可在擁抱同時達到芳香舒療效果。

## 設計的產品希望可提供的服務優點

希望讓使用者可在使用抱枕的那一刻達到放鬆療癒的效能，同時當抱枕不用時，也能變成另一類生活必需品，提供一定程度的舒適性能。

## 文獻資料

1. 江佳璇。(2007)。睡眠教育對大學生的睡眠知識、睡眠型態及情緒的影響。台北：國立中正大學心理學所碩士論文。
2. 蘇淑英。(2012)。探討療癒性花園對失智症患者治療之效應。台北：南開科技大學福祉科技與服務管理所碩士論文。
3. 林慧玲。(2014)。從心裡角度探討療癒系商品消費行為研究。台北：政治大學廣告所碩士論文。
4. 柯玉貞。(2015)。以情感設計探討療癒系玩具與消費者之體驗研究。台北：國立台中科技大學商業設計系碩士論文。
5. 黃玉濶。(2015)。食物可愛造型如何影響食物種類和不同情緒下之食用量。高雄：國立高雄應用科技大學國際企業系碩士論文。

## 長壽精靈 - 促進長者健康的 適地性遊戲原型開發

# Life Chasing - A Location-based Game Prototype for Elderly Health Promotion

李孟霈\*      胡翔喻\*      梅興\*\*  
Meng Pei Lee\*    Hsiang Yu Hu\*    Hsing Mei\*\*

輔仁大學 資訊工程學系

### 摘要

隨著高齡化社會的來臨，銀髮族的健康議題日漸被人們所重視。適當的運動能促進高齡者的健康，因而以健康促進為目的之遊戲也紛紛推出。然而，銀髮族退化的情況不一，背景經驗差異大，所需要的運動強度不一。因為體能不足（包括視力退化），不適當的介面互動也可能產生安全疑慮。基本上，銀髮族遊戲的個人化需求比一般使用者要高很多。

本研究設計開發一款高齡友善適地性遊戲原型 - 長壽精靈 (Life Chasing)，目的在促進長者健康。遊戲的介面設計依循通用設計和高齡友善的設計通則。除了遊戲內各種激勵機制外，長壽精靈還加入了體驗評估模組。基於體驗設計的原則，遊戲收集遊戲當時的各項資料，包括環境數據、玩家運動數據等。評估模組將各項分析結果（包含整合穿戴手環的心率分析）回饋給玩家，長者能夠選擇最符合個人需求的方式來遊戲與運動。

關鍵詞：適地性遊戲、健康促進、高齡友善

### Abstract

With the advent of the aging society, the health issues of elders are increasingly being taken seriously. Since appropriate exercise can promote the health of the elderly, many games focusing on health promotion have launched. However, the differences of deterioration and personal need among elders are relatively large. Required strength of physical exercises varies. Due to lacking physical fitness (including visual degradation), improper interface interaction may generate security concerns. After all, the requirement of game for elders is more complicated than for the average user.

This research is aimed at developing an age-friendly location-based game prototype— Life Chasing, the goal is promoting the health of the elderly. The interface design of the game follows the universal design and the design-for-elderly guidelines. Besides various incentive mechanisms in game, an experience evaluation module is developed in Life Chasing. Based on the principle of experience design,



the game will collect all game-related data, including environmental data; physical information of player, etc. The evaluation module returns the analytical results (including the heartbeat analysis from integrated bracelet) to the player, who can setup the game that best meets the individual's needs.

Keywords: Location-based Game, Health Promotion, Age-Friendly

## 壹、緒論

社會快速的高齡化，身心退化的年者長大量增加，健康意識也愈來愈重要。研究指出，適當的運動能降低年長者骨質疏鬆及罹患心血管疾病的機率，也能預防癌症和延長壽命（劉春來、侯傑議、涂瑞洪，民 103）。為了身體健康及延緩老化，運動風潮也因而被帶動起來。然而，並非每種運動對於年長者都合適，一些過於激烈的運動在達到健康目的之前，可能會先造成永久性的傷害。許多年長者的健康與退化程度不一，在運動類型和強度上比一般人更需要個人化。

除了體能退化外，長者視力退化須要特別考量。資訊科技日新月異，智慧型手機已是生活中不可或缺的角色，市面上也出現了許多促進走路運動的手機應用程式，例如 Pokemon go、Ingress 這些虛擬與現實結合的適地性遊戲 (Location-Based Mobile Game, LBMG)。並非每款應用程式介面對長者友善的，有些介面年長者看起來相當吃力。銀髮族玩家在邊看手機邊走動的情況下，更可能發生安全上的問題，也會影響到遊戲和運動上的體驗。每位長者的走路速度和體能都有所不同，如何調整遊戲難度讓老年人有適度的休息也是一個要探討的問題 (Jacob & Coelho, 2011)。

基於介面不友善和擔心年長者會有體能不足，加上安全上的考量，如能有一款專為長者客製化的遊戲是最佳的。每位長者退化程度不同，個人差異甚大，因此要達到完全個人化有相當高的難度。如果能在介面上整理出友善高齡者的設計通則和收集銀髮族玩家的遊戲及運動資訊，分析這些經驗模式並提供個人化建議回饋至遊戲中，則會相對容易達成。另外，在遊戲中加入自動化工功也可部分解決 LBMG 所帶來的安全疑慮 (Y.L. Lo, H.H. Chen, J.J. Liu, J.J. Li and Hsing Mei, 2015)，同時也給予想注重遊戲體驗或是運動體驗的年長者有不同的選擇。

本研究設計開發的高齡友善適地性遊戲原型 - 長壽精靈 (Life Chasing)- 發想自小精靈 (Pac-Man) 遊戲。我們以自動化功能改善安全上的疑慮，歸納通用設計 (Universal Design) 和年長者介面設計原則來設計介面；同時也蒐集銀髮族玩家在進行遊戲時的遊戲資料 (如：花費時間、行走距離、最高與平均速率、達到多少遊戲目標、該場遊戲完成度等)。遊戲也可整合運動手環收集心率。針對銀髮族的視力退化、體能退化、學習能力不同，發展體驗評估模式。遊戲結束時可計算出玩家的遊戲與運動體驗分數。

配合問卷調查，當數據收集充足後，遊戲可以根據當時的時間、環境 (如：天氣及交通狀況)，配合玩家的紀錄 (如：每日平均運動量、當時心率) 來給予適當的遊戲模式建議。當交通繁忙時可以建議使用全自動模式的較安全遊玩方式；或是當日運動量足夠時，可以建議遊戲體驗較豐富的手動模式；甚至當長者趕時間時也能有提供建議的路徑規劃遊玩方式。

## 貳、文獻探討

### 2.1 適地性遊戲探討

適地性行動遊戲 (Location-Based Mobile Game, LBMG) 是一種藉由行動裝置定位系統發展出來的遊戲 (Jacob & Coelho, 2011; Schlieder, Christoph, Kiefer, Peter, Matyas & Sebastian, 2006; Avouris, Nikolaos M. & Nikoleta, 2012)。和一般常見的虛擬遊戲不同的是，適地性行動遊戲中增添了現實環境的考量因素。玩家不再被侷限於特定的位置，必須透過行動裝置上的位置感測器親自到達指定的地點進行遊戲。自從寶可夢 (Pokemon GO) 推出後，大眾對適地性行動遊戲熟悉度大增。

Y.L. Lo et al. (2015) 的研究將 LBMG 與運動服務結合，開發一款跨平台適地性運動遊戲 - FireWalk。遊戲源自於 Ingress 啟發，為虛實整合的塔防遊戲，玩家可對塔可進行攻擊、部署 (防禦)、以及探索 (圖 1. a)。此篇研究的主要目的在於提升使用者的運動動機。遊戲中加入自動化功能來改善玩家因遊戲而中斷運動的問題，並且為了驗證改善此問題，發展了評估體驗模組。計算玩家在遊戲當中的遊戲體驗及運動分數，以確認自動化功能能增進玩家的運動體驗。

本論文開發的 LBMG 長壽精靈遊戲也設計開發了自動化的功能，針對 FireWalk (Y.L. Lo et al, 2015) 論文對高齡者友善介面、體驗評估模組與個人化建議兩點延伸做為以下討論：

### 2.2 高齡者友善介面

在 Y.L. Lo et al (2015) 論文中，如果年長者遊玩 FireWalk 的話，因著視力退化的問題，遊戲中黑色主題的地圖 (圖 1. a) 有閱讀困難。介面上過多的雜訊，將無法聚焦；且按鈕元件間的間距過小 (圖 2)，容易誤觸其他的按鈕；不同頁面間地圖風格不一制 (圖 1. a, 圖 1.b)，容易使其混淆，也提高了學習成本。



圖 1. a FireWalk 遊戲畫面

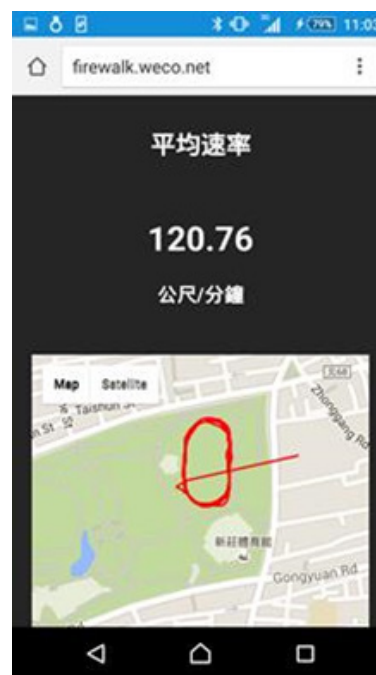


圖 1. b FireWalk 玩家平均速率

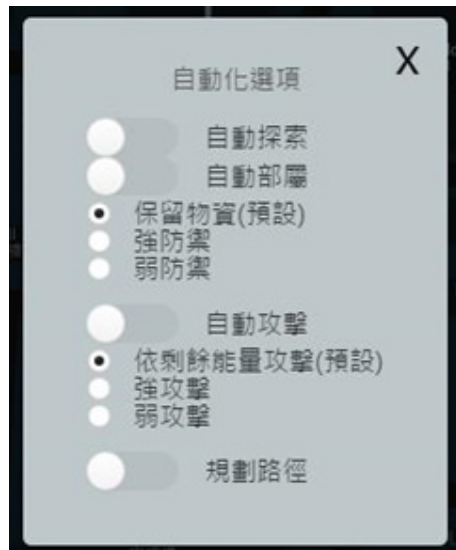


圖 2 FireWalk 遊戲選單

為了因應高齡族群玩家，遊戲必須要有友善高齡者的介面設計，而在進入高齡設計之前，必須先掌握通用設計 (Universal Design) 的原則 (Plos, O., Buisine & S., 2006)。通用設計原本是針對殘障者環境設計的觀念。基本原則是設計給身心障礙者用的環境（如：輪椅步道），一般人也應該可以使用，也就是指不須改良或特別設計就能為所有人使用的產品、環境及通訊。一般而言，銀髮族通常不會樂意採用被貼上老人專用的產品或服務。因此，高齡設計的目標是考量銀髮族需求，而所有人都可以使用。

高齡友善設計須考慮銀髮族在以下幾個面向退化的特性：視力、聽力、記憶力、專注力和操作能力。每一個面向都有其特別要注意的原則，對適地性行動遊戲而言，視力和操作能力是特別要注意的 (Bruno & Rui, 2014)。

本研究認為在視覺認知缺陷部分；要考量字體大小、顏色、元件選擇、重要資訊標示、簡化設計等。在操作設計部分；要考量目標可被精準的選擇、避免複雜的 UI 結構、足夠時間完成等。掌握以下原則，就是符合高齡友善的通用設計：

1. 易讀性
2. 簡潔的視覺設計
3. 簡單的概念
4. 一致性
5. 凸顯重點
6. 移除多餘冗長的設計

### 2.3 體驗評估模組與個人化建議

在 Y.L. Lo et al. (2015) 研究當中的評估體驗模組的公式中，在遊戲體驗分數上的公式相當完善，因此作為本研究的遊戲體驗評估之參考。另外在運動體驗分數上，此篇論文利用玩家的移動速率及連續運動時間來計算。然而每位高齡玩家的個人差異甚大，如果要根據此體驗評估模組來回饋個人化建議是較為單薄的。

本研究的運動體驗評估當中，加入心率來評估體驗。心率的高低和遊戲的動作及刺激度息息相關 (Ville Nenonen, Aleks, Ville Ha"kinen, Toni , Mikko, & Perttu, 2007)。每位玩家的平均心率都不同，因此用平均心率來當作運動體驗分數的指標之一，再根據玩家平時的運動習慣、遊戲當時的環境來給予個人化建議的回饋。

## 參、長壽精靈適地性遊戲設計與開發

本研究設計開發以促進老年人運動為基礎所開發的適地性健康遊戲—長壽精靈 (Life Chasing)，此款遊戲的設計是被 1980 年 Midway Games 公司所發行的小精靈 (Pac-Man) 遊戲所啟發。Pac-Man 的遊戲玩法為主角小精靈必須將迷宮內所有的豆子都吃掉，在吃豆子的同時不能被鬼魂所抓到。該遊戲從 1980 年代開始在全世界十分受到歡迎，現在依然被視為是經典的街機遊戲代表。長壽精靈在開發時融入了 Pac-Man 裡的一些經典元素，並將 Pac-Man 中的迷宮搬入現實地圖當中，讓使用者有深入其境的感覺。

使長壽精靈能促進老年人運動和健康的原因在於，此款遊戲中利用敵人追逐玩家的刺激感，使得玩家必須行走在一定的速度上以免被抓到，以此來增加銀髮族玩家的運動動機。歸納了高齡友善的通用設計通則來實作遊戲介面，並擁有自動化功能改善適地性遊戲會中斷運動和安全疑慮的缺點。每當遊戲結束之後還能根據遊戲所搜集的運動及遊戲資料。即時評出游戲體驗和運動體驗分數，並在未來根據此評分依據提供個人化建議給使用者做選擇。

### 3.1 開發技術

自從 Apple 在 2008 年的夏天發佈了 iPhone App Store 後，手機 APP 便開始蓬勃發展。但直至今日，越來越少的使用者下載 APP，根據 comScore 在 2014 針對美國智慧型手機使用者的研究 (comScore, 2014)，將近六成五的使用者平均每月新 App 下載量為零。由數據可知，要讓使用者下載新的 App 越來越困難。

長壽精靈是以 PWA(Progressive Web APP) 所開發的跨平台遊戲。PWA 是 Google 在 2016 年開發者大會上所提出，是一種在任何網路環境、手機作業系統下都能順利運行且功能不減的 Web APP 開發技術。PWA 能讓 Web APP 做到：

1. 應用程式能直接透過瀏覽器安裝到桌面
2. 具有離線功能
3. 可發出推播至手機上
4. 接近 Native APP 的使用體驗，並且看不見 URL
5. 支援 Splash Screen

透過 PWA 技術，使用者可直接在 Web 搜尋到 APP，省去了在 App Store 尋找安裝的過程。開發者也從中受益，應用網站佈署完成後，使用者端就會跟著更新。省去繁瑣的上架流程，加速了開發時程。

### 3.2 遊戲規則

長壽精靈 (Life Chasing) 的遊戲規則是圍繞在蒐集神仙丸的同時，有被妖怪追逐的可能情境。遊戲流程與規則如下：

1. 玩家在現實地圖上設定遊戲起始點和想到達的目的地終點即可開始遊戲
2. 玩家行走時需以磁鐵蒐集地圖上的神仙丸 (圖 3. a, 圖 3. b)
3. 玩家走路速度太慢，被妖怪追上搶奪走神仙丸，回合結束
4. 回合結束後可原地開始新的回合
5. 到達目的地後即為結束該場遊戲
6. 遊戲結束時可結算遊戲和運動體驗分數

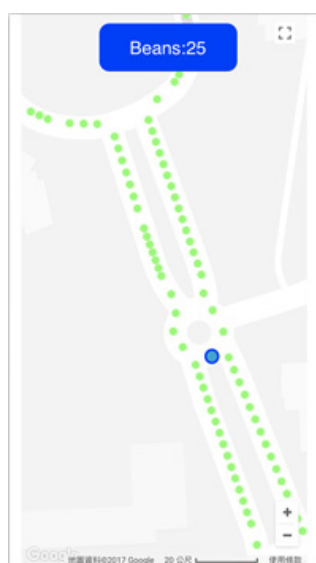


圖 3. a 長壽精靈遊戲介面 (縮小)

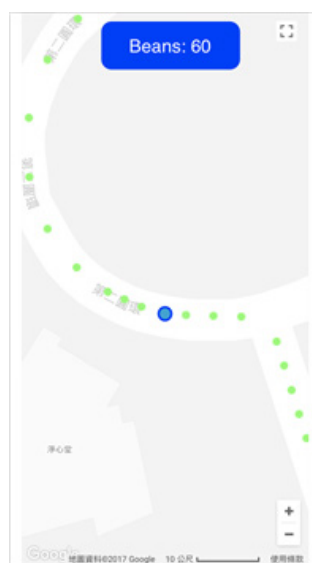


圖 3. b 長壽精靈遊戲介面 (放大)

### 3.3 遊戲模式

為改善適地性遊戲中斷運動和安全的問題，以及讓遊戲中對於年長者的個人化建議能更多元，長壽精靈加入了自動化功能並將遊戲分為三種模式。

全自動模式：

當玩家想要有完全的運動體驗時，選擇此模式後關上手機變會自動進行遊戲，自由行走蒐集地圖上的神仙丸。玩家走太慢或是停留太久時，變會被妖怪追上。被妖怪追上後會有一段的冷卻時間，此段時間內行走無法蒐集神仙丸，須等待冷卻時間過後才能蒐集。當玩家打開手機畫面進入遊戲時，即遊戲結束並顯示遊戲和運動體驗分數。

半自動模式：

當玩家選擇此模式時，在選擇完目的地後變會有推薦的路徑引導出現給玩家選擇。路徑分為兩種，第一種是到達目的地的最短路徑，第二種是到達目的地的運動最佳路徑。玩家循著路線行走遊玩，只要維持一定的速率就不會被妖怪追到；如果走太慢會停下太久的話則會被妖怪追上，被妖怪追上後即原地開始新的回合。走到目的地時代表遊戲結束並顯示體驗分數。



手動模式：

當玩家想要有最豐富的遊戲體驗時，選擇此模式後即可在地圖上自由遊玩行走，並不受路徑規劃和沒有被妖怪追上後的冷卻時間。維持一定的速率就不會被妖怪追到；如果走太慢會停下太久的話則會被妖怪追上，被妖怪追上後即原地開始新的回合。走到目的地時代表遊戲結束並顯示體驗分數。

### 3.4 運動紀錄

長壽精靈的運動紀錄可以使用穿戴手環 Fitbit Charge 來記錄心率數據當作進階運動體驗分數的參數來源。Fitbit 目前在穿戴式裝置市場市占率最高，根據 2015 的統計，Fitbit 的市佔率高達 34.2%，且該廠 API 是目前所應用最廣泛且穩定的，已成為業界標準。

API 是非常重要的工具，它能夠讓其他開發者使用其提供的資料，開發出更多元的第三方產品與服務，以提供數據的整合。Fitbit 提供跨平台的整合式 API，是現在開發第三方產品或是應用程式支援的穿戴式裝置上的相對較佳的選擇。基於此原因，長壽精靈將 Fitbit 應用於遊戲中來紀錄心率等運動資料。對沒有 Fitbit 手環的玩家，長壽精靈無法取得心律數據，但仍然可以經由智慧型手機取得其他所有需要的運動數據。

## 肆、高齡友善遊戲介面設計

在遊戲介面部分，本研究歸納了 Material Design (<https://material.io/guidelines/>) 和 Elder Design 的設計原則，並以歸納後的設計原則來做為遊戲介面開發設計指南。Material Design 為 Google 在 2014 Google I/O 大會所提出的一份內容廣泛的綜合性指南，引導開發者跨平台、跨裝置進行視覺、動態和互動的設計。其目標為創造一種視覺語言，遵循創新技術和科學的可能性，組合出良好設計的經典原則。開發一個單一的基礎系統，允許跨平台裝置和設備大小，並統一使用者的體驗。Elder Design 的設計原則中 (Bruno & Rui, 2014)，考慮銀髮族在以下幾個面向退化的特性：視力、聽力、記憶力、專注力和操作能力。每一個面向都有其特別要注意的原則，對適地性行動遊戲而言，視力和操作能力是特別要注意的。

以遊戲一開始選擇起點、終點和模式之介面設計為例，分別以純 Material Design 和 Material Design 加上 Elder Design 這兩種設計理念來實作介面。

第一種以 Material Design 為出發，在這個介面中需要完成三件事，選擇起點、選擇終點、和選擇遊戲模式。在這個情景下，讓一個分散的過程中包裝成多個任務，要求使用者做出決定，使用對話框來實作最適合（圖 4. a）。

而參考到的 Material Design 原則：

1. 對話框顯示在屏幕的垂直及水平中央
2. 點擊確認對話框的外部將不會有任何動作
3. 使用者必須明確的確認或是取消以關閉確認對話框
4. 對話框中使用扁平按鈕作為主要按鈕類型以免過多的層次疊加



圖 4. a 對話框



圖 4. b 對話框（滾動）

以第二種介面設計原則來檢視第一種的話，因為要顯示的內容比較多，不免會用到滾動的行為（圖 4. b）。而在 Elder Design 中，滾動行為是要盡可能避免的。由於年長者老化的關係，在操作上常會有手眼不協調的問題，因此若以對話框的形式來實作在第二種設計原則下是不適用的。

在實作第二種介面參考到的 Elder Design 原則：

1. 以較大的字體來顯示文字
2. 以點擊形式來進行操作
3. 避免使用滾動行為
4. 將資訊呈現在螢幕的中央
5. 在不同介面間保有設計的一制性

參考到的 Material Design 原則：

1. 採用凸起式按鈕
2. 在主要操作按鈕上使用強調色



圖 5. a 選擇起點

圖 5. b 選擇終點

圖 5. c 選擇遊戲模式

以拆分成三個頁面的方式實作（圖 5. a，圖 5. b，圖 5. c），將字體與按鈕皆放大，讓年長不僅閱讀上以及操作點擊上都更加容易。此外這三個頁面都以同樣風格做設計，來達到一制性，讓年長者不用再去適應不同介面。

## 伍、高齡友善遊戲評估

為了能讓銀髮族在遊戲中能有個人建議回饋，本研究建立了體驗評估模組和介面體驗評估方法。評估經驗模組將體驗化為分數指標來衡量，體驗評估模組的計算公式是以每場遊戲中的遊戲體驗與運動體驗分數。每場遊戲遊戲即是從起點走到終點的這段過程。本研究以玩家從輔大捷運站走至國璽樓上課這段遊戲路程作為評估標準。

### 5.1 遊戲體驗：

遊戲體驗評估公式如下：

$$\frac{B_m * W_1 + T_a * W_2 - C * W_3}{B_t * W_1 + T_t * W_2} * 100 \quad (1)$$

Bm: 遊戲所吃到的神仙丸數

Bt: 地圖上的總神仙丸數

C: 被妖怪追到的次數

Ta: 遊戲預期花費時間

Tt: 遊戲花費時間

Wi: 權重

本研究認為，在長壽精靈遊戲中每場所吃到的點（神仙丸）數量多寡與遊戲分數成正比，玩家所吃到的點越多代表遊戲體驗的完成度越高，而在遊戲中被妖怪追到次數則與遊戲的積極度相關。另外，在遊戲中每場所花費的時間應與遊戲分數成反比，遊戲所花費的時間越少，代表越快完成遊戲中所有的體驗。所以公式 (1) 中使用所吃的點數量和被妖怪追到次數及完成時間做為參數，但每個參數對遊戲體驗的影響性不一。因此本研究在參數上給予加權值去做計算，加權值愈高，代表對遊戲體驗上影響愈多。

本公式的值經過調整後會落在 0~100 中間，不過當玩家分數超過 100 時，代表已經超越遊戲所預設的標準值，可能玩家在極高的速率下收集完地圖上大部分的點，但此種情況並不會常見，可視為不採納的資料。本公式原來的分母為地圖上點的總數及本遊戲玩家要達到良好的體驗所預期花費的時間，但因完成時間和遊戲體驗成反比，所以經調整後將遊戲預期花費時間和實際花費時間分子分母後換。因為經過調整，可以知道當遊戲體驗分數超過 100 時，代表玩家超速完成遊戲。剛好 100 時代表玩家對遊戲感到滿足，低於 100 應是常態。若低於 50，表示在遊戲的完成度及成就上極低，可視為是不良好的遊戲體驗。

## 5.2 運動體驗分數：

運動體驗分數如下，分為兩種版本：

$$\frac{S_a}{S_d} * \frac{d_e}{d_t} * 100$$

Sa : 該場遊戲平均速率                      Sd : 預期運動平均速率  
de : 實際運動距離 (2)                      dt : 預期運動距離

$$\frac{S_a}{S_d} * \frac{d_e}{d_t} * \frac{H_m}{H_a} * 100$$

Sa : 該場遊戲平均速率                      Sd : 預期運動平均速率  
de : 實際運動距離                      (3) dt : 預期運動距離  
Hm : 該場最高心率                      Ha : 玩家平常平均心率

本研究認為，運動速率越接近玩家感到滿意的運動程度，且運動的距離越接近玩家當段時間的運動量，越是良好的運動體驗。所以基於以上假設，在公式 (2) 及 (3) 中都加入速率即距離作為運動體驗分數的評估標準。本研究預計採用適合高齡者建議的運動距離及速度作為分母，分子為玩家所運動的實際數據。

本遊戲的運動體驗分數分為兩種模式，公式 (2) 是無配戴 Fitbit 運動手環所算出的一般版本，公式 (3) 為利用手環偵測的心跳數據所算出的特別版本。本研究認為，心跳數值對於健康有一定的參考價值。所以將心率也納入運動體驗分數的計算，利用玩家日常的平均心率作為分母，並蒐集玩家在遊戲當中的心率進行計算。計算後如發現高齡玩家在心率上有異常的數值的話，未來也能在個人化回饋上做提醒。

以上兩種運動體驗公式經過調整後，求得正常的值會位於 0~100 之間，若玩家的運動速率或距離過快過遠，或是在公式 (3) 中玩家的心跳值高於平常心率許多，運動體驗分數才會超過 100。

## 5.3 介面體驗：

透過實作純 Material Design 和 Material Design 搭配 Elder design 兩種介面來進行實驗，本研究預期後者會更適合年長者。實驗會讓受試者分別從 A 地到 B 地和從 B 地到 A 地，這兩趟中使用不同的介面，本研究將從遊戲中的 log 參數來分析受試者的反應時間，最後再整合問卷內容作出分析，藉此驗證預測是否正確。

## 陸、結論與未來展望

現在市面上促進運動的應用程式中，鮮少有符合對高齡者友善的設計。本論文介紹一款促進長者健康的適地性遊戲 - 長壽精靈 - 的設計與實作。本研究整理出高齡友善介面的設計原則，長壽精靈採用通用設計方法來設計遊戲介面。遊戲也蒐集高齡玩家在遊戲中的數據計算出遊戲體驗與運動體驗，再回饋個人化建議。長壽精靈基本上面對了每位高齡者退化程度不一，個人化需求差異大的問題。特別是在運動體驗分數上，長壽精靈整合穿戴手環，加入心率分析來協助高齡玩家運動時的健康評估。

長壽精靈遊戲原型已開發完成，目前在測試階段。測試完成後將會開始實驗，收集數據，作進一步的參數調整。預期未來將呈現更豐富的遊戲體驗與更友善的互動介面。長壽精靈遊戲著眼在高齡友善通用設計介面和個人化體驗評估模組，未來也希望能結合第三方應用如 Google Now 包含人工智慧設計的個人助理等服務，使長者能真正享受樂齡生活。

## 參考文獻

### 中文部分：

1. 劉春來、侯傑議、涂瑞洪（民 103）。運動對老年人健康之影響。屏東教育大學、義大醫院。

### 外文部分：

1. Avouris, Nikolaos M. and Nikoleta Yiannoutsou. (2012). A Review of Mobile Location-based Games for Learning across Physical and Virtual Spaces. J. UCS, Vol. 18, No. 15, 2012, pp. 2120-2142.
2. Bruno Loureiro, and Rui Rodrigues. (2014). Design Guidelines and Design Recommendations of Multi-Touch Interfaces for Elders. ACHI 2014, pp. 41-47.
3. comScore (2014). U.S. Mobile App Report. Virginia: U.S. comScore.
4. João Tiago Pinheiro Neto Jacob and António Fernando Coelho. (2011). Issues in the Development of Location-Based Games. International Journal of Computer Games Technology Volume
5. J.T.P.N. Jacob and A.F. Coelho. (2011). Issues in the Development of Location-Based Games. International Journal of Computer Games Technology, vol. 2011, 2011, Article ID 495437.
6. Plos, O., & Buisine, S. (2006). Universal design for mobile phones: a case study. In CHI'06 extended abstracts on Human factors in computing systems. ACM, pp.1229-1234.
7. Schlieder, Christoph, Kiefer, Peter, Matyas and Sebastian. (2006). Geogames: Designing location-based games from classic board games. IEEE Intelligent Systems, 2006, pp. 40-46.
8. Ville Nenonen, Aleks Lindblad, Ville Hakkinen, Toni Laitinen, Mikko Jouhtio, and Perttu Haama-la-inen. (2007). Using heart rate to control an interactive game. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing, pp. 853-856.
9. Y.L. Lo, H.H. Chen, J.J. Liu, J.J. Li and Hsing Mei. (2015). FireWalk: An Age Friendly Mobile Game. Proceedings of The 5th Orange Beneficence - International Design Conference of Smart Living for Elderly, 2015, pp. 144-151.



# 動態模糊與電影視覺表現性的關係

## The Relationship between Motion Blur and Film Visual Expression

謝昆原

Kun-Yuan Hsieh

臺灣師範大學設計學系

### 摘要

影像是電影傳達藝術內容的方式之一，電影影像由一連串的靜態影像所構成，每張靜態影像代表的都是場景在一特定時空下曝光的結果。曝光時間的不同將改變電影影像的動態模糊程度，進而影響影像的清晰度與流暢度並改變觀眾解讀影像的方式。

本研究從攝影與電影等文獻中探討動態模糊產生的原理與應用，透過案例實作與文獻探討的連結，歸納整理出動態模糊與電影視覺表現性的關聯性。期望藉由本研究作為後續研究者於研究創作時的參考依據，並同時促進電影與動畫相關領域的發展。

關鍵詞：視覺、電影、動態模糊

### ABSTRACT

Image is one of the ways in which the film conveys artistic content. The film is composed of a series of still images. Each still image represents the result of exposure of the scene at a specific time and space. Different exposure time will change the motion blur of the film image, and thus affect the image clarity and fluency and change the way the audience to interpret the film image.

This paper explores the principle and application of motion blur from the literatures such as photography and film. Through the connection between case study and literature discussion, this paper summarizes the correlation between motion blur and film visual expression. It is expected that this study will serve as a reference for follow-up researchers in the study and promote the development of film and animation related fields at the same time.

Keywords: visual、film、motion blur

## 第壹章 前言

形式是傳達藝術內容的表現工具，有別於文學藝術的「語言」與「文字」，電影藝術透過「影像」與「聲音」的形式來敘述故事。影像作為電影形式的一部分，其組織的方式與結構都將深刻影響著電影意涵與美感的傳達。

動態模糊（motion blur）是電影拍攝過程中所產生的攝影現象，透過攝影機不同曝光時間的設定，動態模糊影響了電影影像的清晰度與流暢度，進而改變電影影像的形式。如同鏡頭、濾鏡、色彩等可改變電影影像的技巧，動態模糊實為提供導演與攝影師在敘述電影方式上的不同選擇。

## 第貳章 研究方法

本研究的目的是在探討動態模糊與電影視覺表現性的關係。第一部分從曝光的元素、動態模糊產生的原理與電影中的動態模糊等三個方面進行文獻上的探討，第二部分透過 Adobe After Effects 的 CC Force Motion Blur 進行案例實作，在與上述文獻探討進行連結比較後，歸納整理出動態模糊應與電影視覺表現性的關係。

## 第參章 文獻探討

### 第一節 曝光的元素

曝光（exposure）一詞代表攝影過程中，光被相機允許進入底片或感光耦合元件（CCD）等感光媒體上的光量，而光量的多寡則分別由光圈大小、快門速度與感光度三個基本元素所共同決定。光圈、快門速度與感光度三個基本元素構成攝影中的曝光三角（the exposure triangle）（Hawkins，2017）。光圈定義光進入相機的面積；快門速度定義光進入相機的時間；感光度則定義感光媒體對光的敏感度。

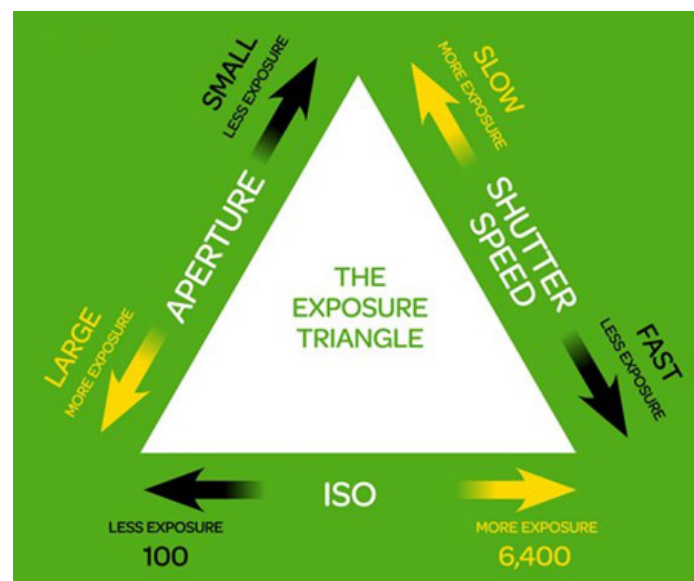


圖 1. 曝光三角（圖片來源：<http://cdn.mos.cms.futurecdn.net/VZr22AHAe2re5CCctoTYU-970-80.jpg>）

曝光時間 (exposure time) 代表相機拍攝影像時設定的快門速度，即光被相機允許進入感光媒體的時間。快門時間是一段有限的時間，長度從 1/10000 秒到數十分鐘皆有可能，越短的快門時間越能凝結物體的運動，越長的快門時間則會讓影像中移動的物體產生模糊的現象，此現象稱之為動態模糊。

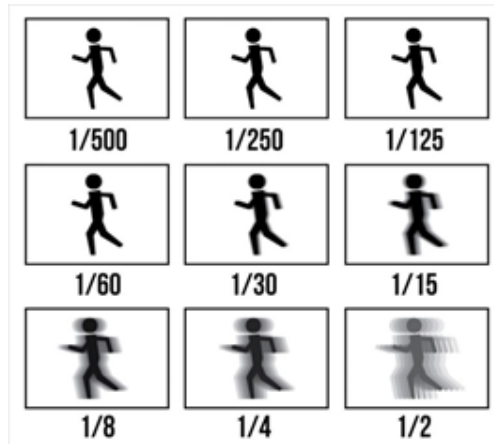


圖 2. 快門速度長度與影像動態模糊程度的關係

(圖片來源：<https://petapixel.com/assets/uploads/2016/06/shutter-speed-effect-chart-790x700.jpg>)

## 第二節 動態模糊產生的原理

動態模糊是指當攝影機拍攝影像時，任何在快門開啟有限時間內移動的物體都會沿著它所行進的路徑產生模糊的現象 (Zwerman & Okun, 2010)。物體的移動是造成動態模糊現象的主要原因，物體的移動可分為三類：攝影機的移動搭配靜態場景，物體的移動搭配靜態攝影機，最後是攝影機和物體在場景中同時移動 (Potmesil & Chakravarty, 1983)。

快門依照攝影機類型的不同有著不同的類型，有別常見於相機使用的焦點平面快門 (focal-plane shutter) 或葉片快門 (leaf shutter)，電影攝影機大多採用旋片快門 (rotary-disc shutter) 的類型 (圖 3)。不論快門的類型為何，其功能皆是用來決定影像的曝光時間。



圖 3. 旋片快門

(圖片來源：[https://en.wikipedia.org/wiki/Rotary\\_disc\\_shutter#/media/File:Moviecam\\_schematic\\_animation.gif](https://en.wikipedia.org/wiki/Rotary_disc_shutter#/media/File:Moviecam_schematic_animation.gif))

電影攝影機的旋片快門是位於片門 (film gate) 前的半圓形圓盤，透過旋轉的方式，讓透過鏡頭的光交替地被允許或被阻擋進入攝影機中的底片。大部分電影攝影機的旋片快門都可調整其快門角度 (shutter angle)，快門角度用來決定底片被賦予曝光的區域將曝光多少時間，較大的快門角度將增加移動物體的動態模糊程度 (Zwerman & Okun, 2010)。因此可以得知調整電影攝影機的快門角度，就如同調整相機的快門速度一樣，將決定影像的曝光時間 (圖 4)，並進而影響移動物體的動態模糊程度。

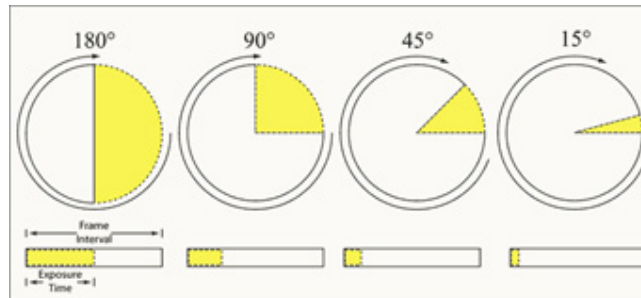


圖 4. 快門角度對曝光時間的影響（圖片來源：<https://en.wikipedia.org/wiki/File:ShutterAngle.png>）

旋片快門每轉一圈，底片同時也過一幀，因此當快門角度越大，底片曝光的時間將會增長，影像動態模糊的程度將隨曝光時間的增長而變大；快門角度越小，底片曝光的時間縮短，影像動態模糊的程度將隨曝光時間的縮短而變小。曝光時間、快門角度與影片拍攝幀率（frame rate）三者之間的關係為：曝光時間 = 快門角度 / (幀率 \* 360)。

### 第三節 電影中的動態模糊

電影攝影師藉由調整攝影機的快門角度來決定影片動態模糊的程度。以每秒 24 幀的一般標準電影為例，幀間隔（frame interval）為 1/24 秒，約 0.04166 秒。當快門角度為 180°時，曝光時間為幀間隔的一半即 1/48 秒，約 0.02083 秒；當快門角度為 90°時，曝光時間為幀間隔的 1/4 即 1/96 秒，約 0.01041 秒。快門角度與曝光時間的關係如表 1。

表 1. 電影快門角度與曝光時間的關係

快門角度	曝光時間（快門速度）
180°	1/48 秒
90°	1/96 秒
45°	1/192 秒
15°	1/576 秒

快門角度的選用將影響影片的清晰度與流暢性。以幀率 24 的電影為例，其幀間隔為 1/24 秒，當使用 180°快門角度拍攝時，曝光時間為 1/48，攝影機每幀將截取  $(1/48) / (1/24) = 1/2$  秒，即一半的物體移動資訊，另一半物體移動的資訊將會遺失；當使用 90°拍攝時，則只會擷取  $(1/96) / (1/24) = 1/4$  秒的物體移動資訊，其餘 3/4 秒的物體移動資訊將會遺失。因此相較於使用 180°的快門角度，使用 90°的快門角度將因曝光與擷取時間的縮短，讓影像產生更清晰與間斷的感覺。

大多數電影攝影機都具有 0°到 180°的快門角度。其中最常被使用的是 180°快門角度，這同時也是帶給我們一般電影感的快門角度（wolfcrow, 2017）。因此當拍攝的影片或製作的動畫想要達成有如電影般的動態模糊感時，可使用 180°的快門角度或 1/48 秒的快門速度來達成。但並非所有電影都使用相同的快門角度拍攝，電影攝影師有時會依拍攝題材或想要敘述影像的方式調整快門角度進行拍攝。

美國著名電影導演史蒂芬·史匹柏（Steven Spielberg）拍攝《搶救雷恩大兵》時，就曾透過不同程度的動態模糊幫助電影敘述故事。Jan Stripeky（2012）在其《45 degree shutter in Saving Private Ryan》一篇文章節錄了該片導演史蒂芬·史匹柏與電影攝影師亞努斯·卡明斯基（Janusz Kaminski）對快門角度使用的看法：

史蒂芬·史匹柏表示：「我在爆炸場景時使用 45° 的快門角度，在其他大部分的場景則使用 90° 的快門角度，但有時候我們得交替使用。45° 的快門角度在有時會顯得太誇張，這時使用 90° 的快門角度會感覺較好。但對於極端爆炸的場景，當我們想要呈現每個在空中飛行的爆炸碎片時，45° 的快門角度則最好」；亞努斯·卡明斯基表示：「通過 45° 的快門角度，我們在演員的運動中達成一定的「斷奏」（staccato）感，我們實現了爆炸的爆裂性，讓一切稍微變得更加寫實」

「斷奏」是用來描述在音樂演奏中將每個音斷開，讓音與音之間產生空隙的一種演奏技巧，亞努斯·卡明斯基在此使用「斷奏」一詞，實為巧妙的描述影片各影格間的分離感。史蒂芬·史匹柏與亞努斯·卡明斯基透過較小的快門角度來換取更清晰的影像，相較於大的快門角度，戰場中的爆炸碎片或雨滴，透過小的快門角度更能以寫實的方式描述出戰場的震撼與無情。



圖 5：《搶救雷恩大兵》爆炸場景



圖 6：《搶救雷恩大兵》雨天場景

（資料來源：[https://cinemashock.files.wordpress.com/2012/07/saving\\_private\\_ryan\\_debris.jpg](https://cinemashock.files.wordpress.com/2012/07/saving_private_ryan_debris.jpg)）

（資料來源：[https://cinemashock.files.wordpress.com/2012/07/saving\\_private\\_ryan\\_rain.jpg](https://cinemashock.files.wordpress.com/2012/07/saving_private_ryan_rain.jpg)）

綜上所述，影片攝影師可依片中的題材或想要表達的意象，透過不同程度的動態模糊來敘述故事。小角度的快門，使影像變得更加清晰與寫實，但也意味著影格間物體的運動將更加破碎與不連續；大角度的快門，使影像變得更加模糊與夢幻，物體的運動也因模糊程度的增加使觀者覺得更為流暢。

## 第肆章 案例實作

本研究透過 Adobe After Effects 的 CC Force Motion Blur 實際製作動態模糊的效果。CC Force Motion Blur 為 Adobe After Effects CC 內建的第三方外掛軟體，由 Cycore Systems 所開發。Force Motion Blur 透過混合多個中間幀，將動態模糊添加到缺乏動態模糊的效果上（Cycore Systems，2010）。其最主要的控制項為 Motion Blur Samples 與 Shutter Angle。

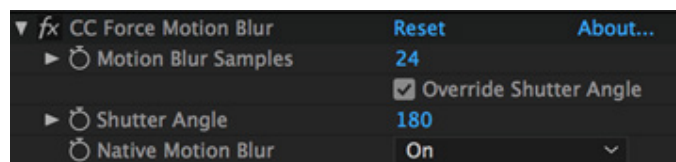


圖 7. CC Force Motion Blur 控制介面（圖片來源：本研究整理）

Motion Blur Samples 用來定義幀與幀之間模糊效果的取樣程度，透過提高取樣數可提升動態模糊效果的品質並減少因取樣數過低所造成的影像鋸齒感，取樣數的提高將大幅增加渲染效果所需的時間；Shutter Angle 用來定義影像動態模糊的程度，透過模擬電影攝影機中的快門角度，提高數值將提升影像動態模糊的程度。



本研究案例為一空戰動畫鏡頭（shot），透過擷取該鏡頭的第 20 與 21 幀比動態模糊的效果。圖 8 表示在相同快門角度（Shutter Angle = 180）下，不同取樣程度對影像動態模糊效果品質的影響，當取樣數超過 2 時，CC Force Motion Blur 會開始在幀與幀之間新增影像並混合之，當取樣數達到一定程度時將產生有如透過電影攝影機所拍攝的動態模糊效果。



圖 8. 不同取樣程度的影像比較（圖片來源：本研究整理）

圖 9 表示在相同取樣數（Motion Blur Samples = 24）下，不同快門角度對影像動態模糊程度的比較。提升快門角度，影像清晰度將隨著動態模糊的增加而降低，幀與幀之間的過渡則更為平滑，並讓此一序列影像在動態的呈現上更為流暢。提升快門角度將增加影像模糊的距離，同時增加動態模糊效果各取樣影像的間距，因此需要適時提升取樣數維持一定的動態模糊效果品質。



圖 9. 不同快門角度的影像比較（圖片來源：本研究整理）

在觀察上述不同快門角度於動態影像上的表現後，小結如下：無動態模糊（shutter angle = 0）的影片影像最為清晰，但因影格間缺乏影像的過渡資訊，播放時有極為明顯的間斷感；一般動態模糊（shutter angle = 180）的影片影像細節將沿著物體運動方向融合為具方向性的線狀，但因影格間具有較長距離的過渡資訊，播放時則相對流暢；其餘動態模糊（shutter angle = 45 或 90）的影片，其影像清晰程度與播放流暢程度則介於無動態模糊與一般動態模糊間。

表 2. 快門角度與影片視覺表現性的關係

快門角度	影片視覺表現性
較大	動態模糊程度較高：影像較模糊，播放時較為流暢。
較小	動態模糊程度較低：影像較清晰，播放時較為間斷。

## 第五章 結論

本研究藉由文獻探討與案例實作，探討動態模糊應用於動畫視覺效果之表現性。總結如後：

(1) 攝影機快門角度的改變，將影響影片動態模糊的程度並改變影像視覺效果的表現性。較小的快門角度將讓影像顯得更加清晰與寫實，在動態的表現上則更為間斷與不連續；較大的快門角度將讓影像顯得更加模糊與夢幻，在動態的表現上則更為流暢與連續。(2) 使用 180°快門角度可讓影片具有一般的電影感，但電影導演與攝影師可依題材或想表達的意象，透過不同程度的動態模糊來敘述故事。(3) 影片或動畫製作者可使用 Adobe After Effects 的 CC Force Motion Blur 模擬動態模糊效果，透過 Motion Blur Samples 與 Shutter Angle 等參數的設置，賦予影像不同程度的動態模糊效果與視覺表現性。

製作動畫時所渲染的每幀影像皆代表場景在特定時間點被攝影機所擷取的畫面，因其中缺乏幀與幀之間的過渡資訊，直接進行播放將產生明顯的間斷感與不自然感。透過動態模糊效果的賦予與適當設定，除能讓影像於播放時，其動態呈現出較自然的電影感外，更能作為輔助影片於不同題材或意象上敘述故事的方式之一。

## 參考文獻

1. Cycore Systems (2010). CycoreFX HD Manual. Retrieved from [http://www.cycorefx.com/downloads/cfx\\_hd\\_std/CycoreFX%20HD%201.7.1%20Manual.pdf](http://www.cycorefx.com/downloads/cfx_hd_std/CycoreFX%20HD%201.7.1%20Manual.pdf)
2. Stripek, J. (2012). 45 degree shutter in Saving Private Ryan. Retrieved from <https://cinemashock.org/2012/07/30/45-degree-shutter-in-saving-private-ryan/>.
3. Hawkins, M. (2017). The Exposure Triangle: aperture, shutter speed and ISO explained. techradar. Retrieved from <http://www.techradar.com/how-to/photography-video-capture/cameras/the-exposure-triangle-aperture-shutter-speed-and-iso-explained-1320830>
4. Potmesil, M., & Chakravarty, L. (1983). Modeling Motion Blur in Computer-Generated Image. *Computer Graphics*, 17, 3, 390
5. Zwerman, S., & Okun, J. (2010). *The VES Handbook of Visual Effects: Industry Standard VFX Practices and Procedures*. Oxford, United Kingdom: Focal Press
6. wolfcrow (2016). What is Shutter Speed, Shutter Angle and How to get the Film Look. Wolfcrow. Retrieved from <http://wolfcrow.com/blog/understanding-camera-shutters-and-the-shutter-angle/>

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

橘色善念：國際研討會論文集，2017 / 輔仁大學應用美術學系所主編。-- 初版。-- 新北市：輔大應美系，2017.11

面；公分

ISBN 978-986-94916-6-2(平裝)

1. 設計 2. 老年 3. 文集

960.7

106022035



2017 論文集  
— 國際研討會

發行人	江漢聲
主編	輔仁大學應用美術學系所
總編輯	方彩欣
編輯設計	游智卉
主辦單位	輔仁大學織品服裝學系 應用美術學系 品牌與時尚經營管理碩士學位學程
出版者	輔仁大學應用美術系
地址	242 新北市新莊區中正路 510 號
電話	02-2905-2371
傳真	02-2905-3134
電子信箱	aart@mail.fju.edu.tw
出版日期	2017 年 11 月
定價	新台幣 500 元
ISBN	978-986-94916-6-2

**2017 Proceedings of  
Orange Benevolence - International Conference**

Publisher	Vincent Han-Sun Chiang
Editor	Fu Jen Catholic University, Department of Applied Arts
Chief Editor	Tsai-Shin Fong
Editorial Designer	Zi Hui Yu
Organizer	Fu Jen Catholic University, Department of Textiles and Clothing, Department of Applied Arts, MA Program in Brand and Fashion Management
Published by	Fu Jen Catholic University, Department of Applied Arts
Address	No.510, Zhongzheng Road, Xinzhuang District, New Taipei City 242, Taiwan, R.O.C.
Publish Date	November 2017
Price	NTD. 500
ISBN	978-986-94916-6-2