

應用智慧型紡織品技術於高齡者生活用品 之創新產品設計

莊慶昌* 閻建政* 李來春** 阮灘超*

* 銘傳大學商品設計學系

** 台北科技大學互動設計學系

摘要

本研究主要以提升銀髮族居家生活品質之創新產品設計為目的，透過創
新設計與智慧型紡織品技術之跨領域整合與應用，以營造銀髮族「安全」、「健
康」與「快樂」的優質生活。藉由高齡族群之生活型態、使用者經驗與生活
觀察等研究與分析，透過心智發想探索老人人生心理退化、遲緩、健忘、痠痛、
三高等健康與安全相關議題；並透過紡織綜合所的技術交流與協助，將其可
轉移之智慧型紡織品創新技術資源，包括 EL 電致發光布膜，電熱紡織、壓力
感測紡織、生理感測紡織、LED 光彩紡織、織物電容及行動能源紡織等技術，
與其他相關前瞻技術之跨領域整合應用；同時，經由創新設計團隊的構思、
激盪與設計之具體化，綜合提出研究成果(O1) i CARE BAG 銀髮族外出用智能
整理袋；(O2) i CARE SPORTS 銀髮族休閒用炫彩互動衣；(O3) i CARE JACKET
銀髮族貼心智能夾克等創新設計概念。期能透過概念原型與商品化可行性階
段之後續努力與整合，提供高齡者舒適與貼心的居家生活，並能藉此建立一
創新設計與智慧紡織品技術整合應用之創新產品設計程序。

關鍵詞：高齡者、智慧型紡織品、產品設計

一、 前言

本研究本著關懷銀髮族戶外活動與照護為目標，以橘色科技新體驗為主題，透過高齡族群之生心理特徵及相關文獻研究，並進行其生活型態研究，以健康、安全、快樂等範疇，探討銀髮族生活上之現存問題與需求，擬定設計創新機會與設計目標，並透過設計創新團隊之整合，跨領域應用智慧型紡織品技術及相關前瞻工程技術與材料，導入於創新設計概念之中，期望能透過具體化的創新概念設計執行，創新研發出銀髮族居家生活品質「有用」與「好用」的新產品。因此，本研究的主要目標期望能透過跨領域的設計分工與整合，經由創新設計之研究與分析及概念發想，針對高齡者於居家生活上之「安全」、「健康」與「快樂」等目標，透過「設計創新」與「前瞻技術」和「科技織品」之整合與應用，以「簡單」「方便」與「智慧」的貼心設計創意，有效提升高齡者居家的生活品質。為達成上述之目標，本研究的主要設計任務與研究目的如下(如圖 1 所示)：

- (1) 針對高齡者於居家生活之「安全」、「健康」、「快樂」等目標，探索問題與創新機會；
- (2) 跨領域設計透過「設計創新」與「前瞻技術」和「科技織品」之技術整合，進行高齡生活產品之概念創新設計；
- (3) 以「智慧生活」、「生理照護」與「休閒互動」的創新設計，有效提升高齡者的生活品質與科技應用的價值性。



圖 1. 設計任務與研究目的

二、文獻探討

(一) 高齡者

台灣老年人口於 82 年達 149 萬人，占總人口比率超過 7%，成為高齡化社會，至 101 年底達 260 萬 152 人，占總人口 11.15% (衛福部，2013)。基於對老年人族群的尊敬，國內外在稱謂上有銀髮族(Senior, Silver peer)，為 1980 年在國外文獻出現的代名詞、智者、有高齡群、長者、資深公民等。一般人所稱的高齡者，泛指年滿 65 歲以上的人，聯合國定義老年人的門檻為 65 歲，根據「老年人福利法」第二條中規定，老年人的年齡標準亦為年滿 65 歲以上。

隨著生活品質提升與醫療技術的進步，人類平均壽命已開創了史前的新高，而且有明顯向上提升的趨勢，各先進國家也極為正視「高齡化社會」的問題(林昭文，1998)。

聯合國人口老化趨勢之比較與推估資料顯示(如圖 2 所示)，世界各國未來 10 年人口老化將持續，預期 2010-2020 年老年人口占總人口比率仍以日本增加 5.7 個百分點增幅最大，屆時日本老人將占 28.4% 人口，其次為芬蘭增 5.2 個百分點，盧森堡增 1.2 個百分點，增幅最小。依據經建會推估，1010-2020

年老年人口比率預期將增 5.5 個百分點，與世界各國相較，增幅僅次於日本，居老年化速度較快之國家組。

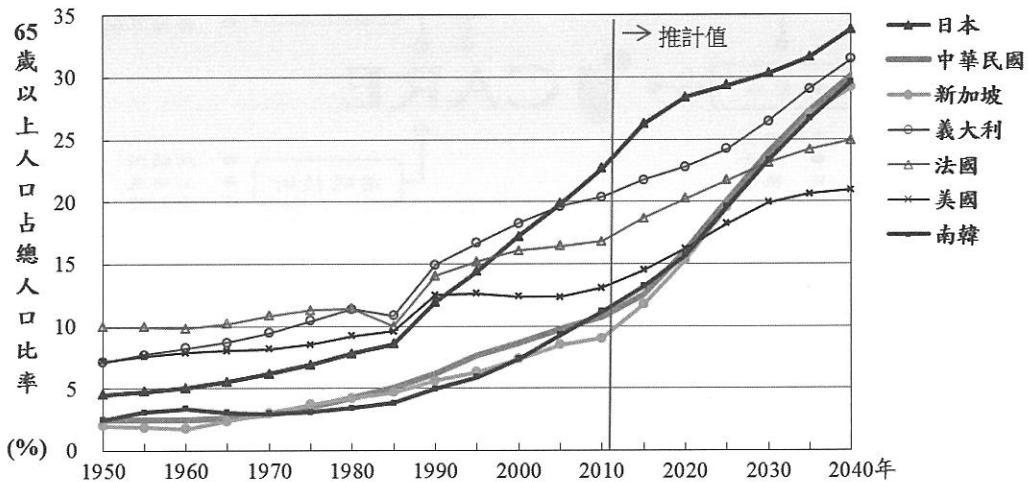


圖 2. 人口老化趨勢國際比較(衛福部, 2013)

資料來源：聯合 World Population Prospects, 101 年 8 月

1. 高齡者生心理特徵

65 歲以上的老年人在反應、記性，感官的靈敏性，隨著年齡增長已大不如前，老年期將會重複青少年期的相似主題，就是重新追尋生命的意義，對生命有重新的審視。老年人常面臨人生整合的問題，也就是老年人愛回想、回顧自己的一生到底做了些什麼？老年人失落的感覺也常伴隨記憶的混亂，尤其是害怕記憶力的失落，更加添心理的負擔。學者許忠信提出步入老年期的老年人通常有七個心理與情緒特徵，包括有：喪失自尊、衰老感、失落感、懷舊感、自卑感、孤寂感與空虛感等(許忠信, 2003)。綜合上述老年人心理特質後，分析整理出下列幾項銀髮族心理活動種類(如圖 3 所示)：

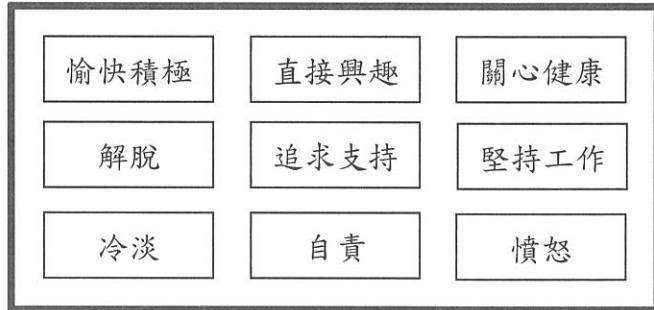


圖 3. 銀髮族心理活動種類

資料出處：39 健康網，2012；本研究整理

老年時期可能產生的種種情緒特徵，對即將邁入銀髮族的老年人將產生極大影響。不可否認的，年歲愈大愈需要依賴外界的資源，若能常懷一顆有彈性、樂觀、善用外界資源的心，不僅活得快樂，同時也是最佳的抗老化之良方。綜上所述，由於銀髮族的生心理退化所造成的情緒與生活上的變化，如何給予更多的銀髮族關懷與照護產品設計，確實是一重要的課題。

2. 高齡者生活型態

台灣已步入高齡化社會，在國人之健康生活充足、平均壽命延長之情形下，65 歲以上老年人退休之後的生活安排，顯得格外重要(吳爾敏，2007)。除了部份老年人投入再就業市場之外，隨著年齡的增長，適合老年人的休閒、文康活動也與年輕時不同，且老年人對於提昇精神生活的重視度也益加提高，故對於老年人精神生活之充實將著重益智性、教育性、欣賞性、運動性並兼顧動靜態性質活動，以增進老年人生活之適應及生命之豐富性，同時也可以提升銀髮族的休閒生活品質。銀髮族可以利用休閒運動的參與，填滿老年人多餘的時間，滿足老年人對老化事實調適的需要，達成一功能性的平衡。適合銀髮族的休閒運動包括有：(1)健康適能類；(2)消遣娛樂類；(3)社交互動類；(4)個人嗜好類；(5)觀光旅遊類；(6)公益服務類及(7)文化藝術類等(陳英仁，2005)。

國立台北護理學院研究計畫(2008)指出，老年人參與休閒運動的目的是為

了增強體質，增進身心健康，預防疾病，充實生活，延年益壽，而非提高自己從事某項運動的競技能力和水平。現代人的健康觀，是重視壽命的質量與生活的品味，對於休閒運動的選擇與運動的目的，更為重視。而藉著休閒運動的參與實施，提高身體的活動量，將可以降低疾病的發生，提高各器官的機能，並能獲得生理、心理和精神上對自我的肯定，是無庸置疑的。因此，上述之各項休閒運動，除了可提供銀髮族之健身娛樂與互動外，更可展現銀髮族的社會參與和休閒價值。包括：

- (1) 藉由休閒運動的參與，可提供老年人學習新技能與自我表達的機會，以體驗自我價值；
- (2) 老年人藉由休閒運動的參與而得到社會支持，從而提高其自尊及獨立感；
- (3) 老年人參與休閒運動可使老年人再社會化形成人力資源以服務社會。

我國政府為因應全球高齡化社會來臨，推行多種整合型或國家型計畫，行政院「挑戰 2008：國家發展計畫」之「數位台灣計畫」已為台灣的資訊發展奠定適合老年人的休閒運動重要基礎，並使民眾隨時隨地都能使用優質的 e 化生活服務與平台，也確定了數位時代生活的來臨。數位時代使新產品不只創造了新的造型，也傳達著新的設計訊息與數位化內容。如常見的數位娛樂產品機器人、電子寵物、多媒體影音、可攜式數位產品等。因此，銀髮族之優質生活與科技之關聯性，及如何應用智慧生活科技，使銀髮族的未來休閒生活更為方便，更為舒適，更為人性與更有價值之優質生活情趣，將更顯現其重要性(如圖 4 所示)。



圖 4. 銀髮族之優質生活與科技 (李克勤、劉世南, 2007)

(二) 前瞻科技

本研究有關前瞻科技主要係針對中科院奈米團隊、Dechnology 團隊紡織綜合所及工業技術研究院所等單位所研發可移轉相關技術，包括奈米科技、科技紡織與溫濕氣感測技術等，並探究其技術規格內容、特性與限制等條件，作為設計應用之參考規範，茲就各項內容整理說明如下：

1. 奈米科技

奈米科技，將是廿一世紀科技與產業發展最大的驅動力；奈米科技正在創造新一波的技術革命與產業，它對人類生活的影響將是全面的，不僅將改變我們製作事物的方法，同時也會改變我們所能製作事物的本質。如何將奈米科技的特性，轉成實際應用進而產生具體經濟成效，是今日所有科技發展先進國家重視奈米科技最主要因素。中科院的技術團隊包括：材料暨光電所、航空研究所、特化工程組等團隊的奈米科技與材料專家群合作，其專業技術領域包括高溫材料、結構與材料、特化工程等，並有非常多的研發技術與材料可以應用與開發。奈米科技團隊可移轉技術內容包括：奈米環境觸媒材料開發、高導熱高

強度奈米碳材開發、奈米共生透析微孔技術開發、奈米產氫觸媒及應用系統開發等科專計畫成果。藉由本研究能更進一步建構後續創新設計與技術加值之具體化與合作機會。

2. 科技紡織

奈米科技紡織（不織布）：具防塵、防水性。奈米科技紡織係將纖維表面經過離子化改質後，可應用於氨氣吸附過濾材與水過濾用之膜，生物反應器與膜蒸餾濾材，透過奈米纖維微載體可大幅提升濾材之吸附效率，特別是可應用於海水淡化之奈米纖維脫鹽濾材，可降低過濾之能耗。台灣產業之發展與全球之競爭性，將高科技紡織品概分為產業化奈米纖維(Nanofiber)、智能材料之智慧防護紡織品、直紡型環保材料之環保不織布。由於奈米纖維表面之微小效應，可增強對水分子之疏水性、疏油性、以及不沾黏性，藉此保護紡織纖維不易被外在污染滲透，與荷葉表面之微結構相似，可防止液體浸濕表面(林俊宏，2008)。

3. 溫濕氣感測技術

溫濕氣感測技術之感測原理係利用空氣中的水氣活化 Nafion 膜(全氟磺酸質子交換膜)，使其中 H⁺解離與 PEDOT:PSS 傳輸電洞，當濕氣不大時 Nafion 膜並未被活化，G1&G2 形同斷路，此時 DS 電流可順暢的流過並不會受到干擾，當濕度增加，Nafion 膜活性增加使得 G1G2 導通，之間的電流將會干擾 DS 電流大小，我們即可利用 DS 電流的大小來判斷當時的濕度。濕度感測器是有機材料的離子和電子都可以被當作載子是化學感測器重要特色，提供了離子電子場一個獨特的機會。有機高分子聚合物 - 聚(3,4-二氧乙基噻吩)(poly(3,4-ethylenedioxythiophene)，簡稱 (PEDOT)，PEDOT 結合 Nafion 膜實現了生物醫療方面低成本、可撓式、可拋棄使用、低環境影響的需求。

(三) 智慧型紡織品技術

所謂智能紡織品是指對外刺激具有感知能力或具反應能力的紡織品。其中對外界刺激具有感知能力的紡織主要指光導纖維紡品以及導電纖維紡織品；對

外界激兼具反應能力的紡織品，主要指形記憶紡織品、變色紡織品、防水濕紡織品、蓄熱調溫紡織以及吸濕放熱紡織(楊勇，2008)。目前我國高科技紡織品研究與開發技術發展藍圖中指出，紡織綜合研究所已經研發可供業界技術轉移與應用之智慧型紡織品技術包含：力學紡織品、光電紡織品與熱電紡織品。力學紡織品係開發減切增稠流體並透過水系發泡材與織物複合而製備成衝擊減震材，可應用於防摔服飾或護具。光電紡織品係以 EL 材料及導電材料塗佈於織物或紗線上形成之 EL 布膜、EL 紗線、可撓式塗佈型超級電容等。熱電紡織品係以熱電材料塗層於織物，透過織物立體織造技術將熱電織物模組化，使其成為可包覆熱源之熱電紡織品，可增加對熱源包覆面積而提升廢熱之回收率。這些技術巧妙的將智慧型材料與紡織品結合，可開拓防護性、家飾照明及廢熱回收等高值化紡織品市場(產業技術報告白皮書，2012)。

本研究透過先期研究階段即透過紡織所相關技術成員進行多次參訪、座談與溝通，進行了解雙方可供應用技術與研發成果。經由創新設計團隊綜合分析其研發成果，包括：奈米紡織品、產業用紡織品、舒適性紡織品、保健性紡織品、新合纖紡織品、機能性紡織品、智慧型紡織品等技術成果(紡織所，2010)。確定主要針對「智慧型紡織品技術」為主要應用範疇。目前紡織所可移轉技術項目中，提供業界開發與應用之智慧型紡織品技術項目，包括：生理感測紡織品、壓力感測紡織品、光彩紡織品、電熱紡織品、織物電容、儲能紡織品，及目前尚在發展中發光 EL 塗層技術等，茲就各項可移轉技術內容及特點，分述說明如下：

1. 生理感測紡織品

本技術以導電性的纖維作為材料，開發彈性織物電極與壓阻織物等感測器，解決傳統感測器長期穿戴困難與不舒適性的問題。並因應不同使用者需求與應用情境，整合機能性材料、人因工程、織物結構與服飾版型，發展專用之機能性感測服飾。後端亦可整合無線傳輸模組與通訊技術，將成果應用於長期照護、運動管理與遠端醫療等相關領域。

2. 光彩紡織品技術

本技術係以導電長纖維為基礎材料，經過纖維絕緣處理、LED 元件嵌入封裝技術、紗線複合工程等紡織化工法，開發出更柔軟且具備高的耐摩擦性與紗線強度的含 LED 紗線，可搭配車縫/刺繡或織造工程，開發諸多終端光彩紡織製品，諸如：禮服、飾品、服飾與袋包類等。

3. 電熱紡織品技術

本技術係由電熱纖維絕緣技術、導電織物織造技術、電熱織物控制技術等技術組合而成。電熱性紡織品主要可用於加熱煮沸之高溫爐具或工業用鋼瓶保溫夾克、低溫保溫性產品等。產品符合 CNS 3765，CNS 13783-1，電磁波洩漏符合 IEC 60335-2-17，防火測試：CNS 10285L3196／水平法。

4. 織物電容技術(輕薄型可撓式超級電容技術 Super Capacitor)

本研究為建立儲能系統整合技術，其技術包括可撓式超級電容之開發製備、模組化與各式不同能源系統搭配及整合技術等。本研究以可撓式超級電容做為電力控制元件，搭配不同發電模組進行整合，以達充份利用發電元件之效果，此整合系統有助於提升發電元件之效能，亦可增加後端儲能元件之儲能效率，為一完善之發電儲能管理系統，期許整合應用於不同領域而開啟能源紡織品之新發展方向。

5. 儲能紡織品技術

本技術係為可撓式織物電容製備方法，以活性碳纖維為電極材料，利用結構與封裝法等製作可撓式織物電極與電容。可撓式織物電容能運用於各項電源管理模組或其他動力來源產品，互補傳統電池不足處，成為輕便、具高功率、高能量、高穩定性與壽命長之能源儲存器。電容元件具特殊儲能機制，能運用於各項電源管理模組或以電能為動力來源之各式產品。

6. 紡織品用行動能源系統技術

本技術主要用於紡織品之行動能源系統，開發可撓式電容與行動能源整合系統，提高太陽能擷取效能，並配合終端產品應用，採用專利製程技術製備高

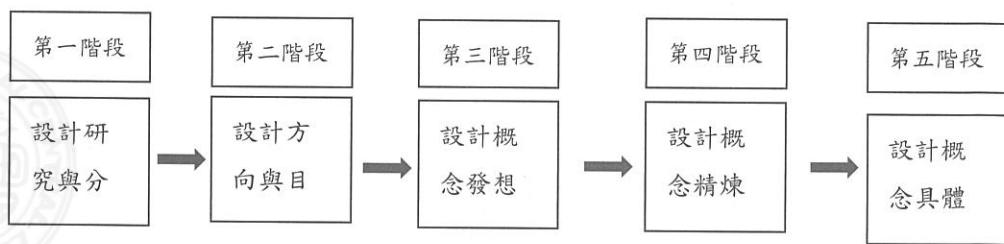
獨特性可撓性織物電容。

7. EL 電致發光布膜技術

紡織所電致發光布膜技術正在研發中，目前尚未公開提供詳細技術規格供業界應用。目前依據美國公司 GIA (Gemological Institute of America)針對智慧型織品、互動布料與相關技術所進行全球市場的調查與分析，2011 年已有 3.13 億美元的產值，未來整體年複合成長率為 26.8%。本技術主軸為使用 EL 材料為織物塗層所開發 EL 布膜上，其可取代廣告燈箱之發光布膜，具有省電、輕量、架設方便等之優勢。

三、創新產品設計程序

本研究之創新設計程序，如圖 5 所示，主要以跨領域協同設計之五階段進行，茲就各階段工作內容分述如下：



探索階段... 定義階段... 創新發想階段... 跨領域整合... 設計成果

圖 5. 創新產品設計程序

第一階段：設計研究與分析

第一階段主要工作內容以設計研究為主，依據目標族群進行相關文獻之研究與探索，並針對銀髮族群之生活型態進行分析，及生活問題點與現況之探索，問卷與訪談確立使用者與環境間之間題點、限制與需求，提出預期設計規範與目標，如圖 6 所示。另外也搜尋跨領域前瞻科技相關技術與可移轉之智慧型紡織品技術及其現有產品案例，以提供下一階段之設計方向與目標之設計規範。

與功能之參考。同時，創新設計團隊也透過小組之調查與分析，彙整有關銀髮族室外活動相關環境與作息習慣，並且平均出老年人在不同環境所需要使用的物品與活動之關聯性，作為產品概念發展之系統圖，如圖 7 所示。



圖 6. 居家生活習慣與問題點

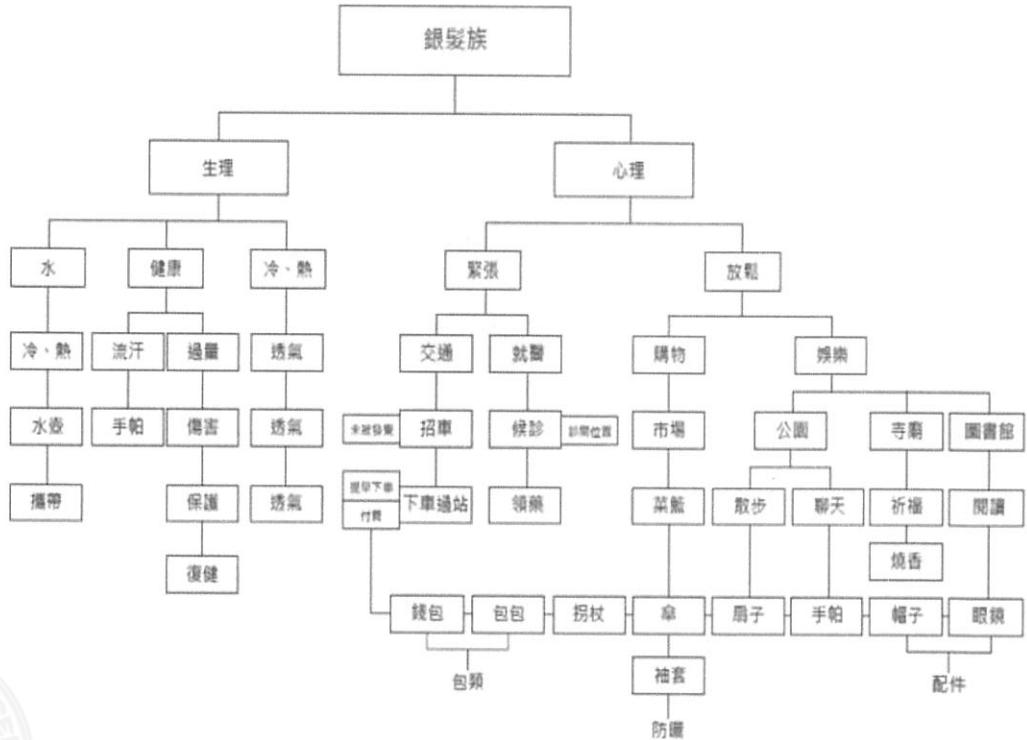


圖 7. 居家環境活動與物品系統圖

第二階段：訂定設計方向與目標

本階段主要工作內容依據研究與分析階段之成果，針對銀髮族之生活型態以及可能遭遇之相關問題和影響，如圖 8 所示，進行討論與腦力激盪，並透過視覺圖像之設計圖板呈現，透過創新設計之設計思考進行相關問題之認知、釐清與使用者需求及智慧型紡織品技術之相關限制，擬定設計方向與目標，以滿足目標族群之居家生活方便與舒適、關懷與互動及溫馨與快樂之精神。

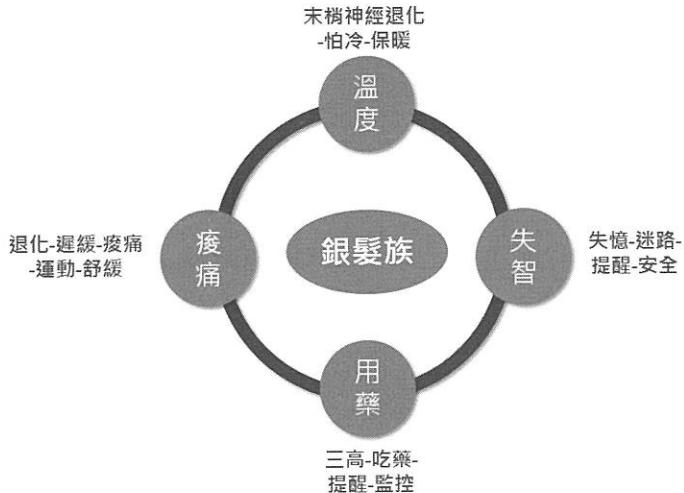


圖 8. 銀髮族問題現況與需求

本階段完成工作為定義問題點與發現機會點，訂定設計方向與目標，確立可移轉與應用的智慧型紡織品技術，擬定具體可行的設計規範，以提供創新設計構想之概念設計方向。

(一) 設計概念方向一

「要活就要動。」而運動是維持人健康最好的活動方式。銀髮族可以藉由運動來延緩身體機能的退化，也可以保持心情愉快。公園中常常可以見到銀髮族組成不同群體進行運動，除了活絡身體筋骨也可以和志同道合的人進行交流。在維持身體健康的同時也可以保有社交活動。但是過度的活動身體往往會造成運動傷害，如果能透過具備回饋功能的互動衣物，在運動的同時提醒指示運動量和安全適當的動作，讓銀髮族在進行運動時能增添樂趣進而維持運動的習慣，進而維持身體健康，讓生活品質更好。

(二) 設計概念方向二

銀髮族喜歡到處旅遊，但卻因為生理機能的持續的退化與記憶衰退，經常忘東忘西；血液循環不佳，四肢容易發冷，更需要注意身體的保暖工作；同時，

也深受三高疾病之困擾，需要定時服藥與飲食均衡等保健之問題。運用前瞻科技與智能紡織技術之應用，提供銀髮族外出旅行或出遊時，幫助他們記憶提醒，方便整理與操作簡便個人外出之隨身重要物品與衣物，提供他們整理、提醒、保健與保暖等主要功能之創新設計，以增進銀髮族的樂齡生活品質。

(三) 設計概念方向三

銀髮族因為生理機能之退化，經常會出現對溫度之敏感性又怕冷、也經常肌肉筋骨痠痛、或失智等情況外，且有三高(高血壓、高血脂、高血糖)的困擾。在生活中常常忘記服藥的時間或重複吃藥，透過創新設計概念之激發，現代前瞻科技與智能紡織技術之應用，提供銀髮族外出居家或外出時，非常方便穿著，並具有科技穿戴技術之智能夾克，提供高齡者記憶提醒、身體保暖、生理監控、痠痛舒緩等保健照護之創新設計，以增進銀髮族的樂齡生活品質。

第三階段：概念發展與創新設計

本階段主要工作為設計創意之概念發想，與相關智慧型紡織品技術進行可行性評估等概念設計發展與創新工作。設計創意工作進行發散式的概念草圖發想，並透過智慧型紡織品技術支援與協助進行協同設計，提供設計構想在技術上之可行性與創新性評估與建議，並進行交互設計與問題解決提案，進而收斂可行與具體的構想方案。本階段完成設計創意之概念草圖 5~8 案 (圖 9)。

設計概念構想圖再透過跨領域協同專家，進行討論及建議，最後精煉修正最佳之三案設計構想圖如圖 10 所示，及概念系統圖如圖 14 所示。

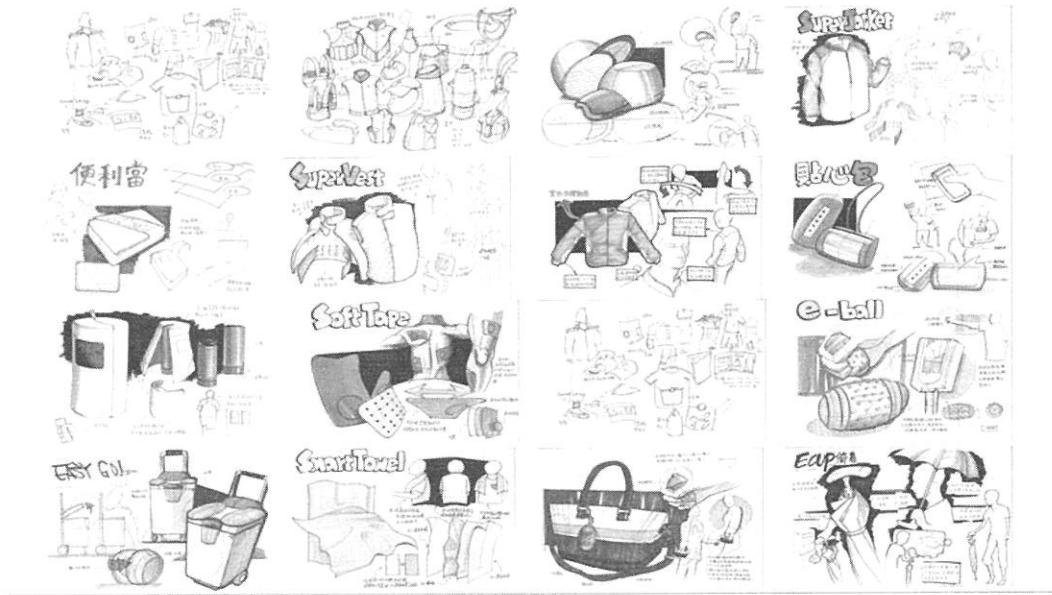


圖 9. 設計概念草圖及修正圖

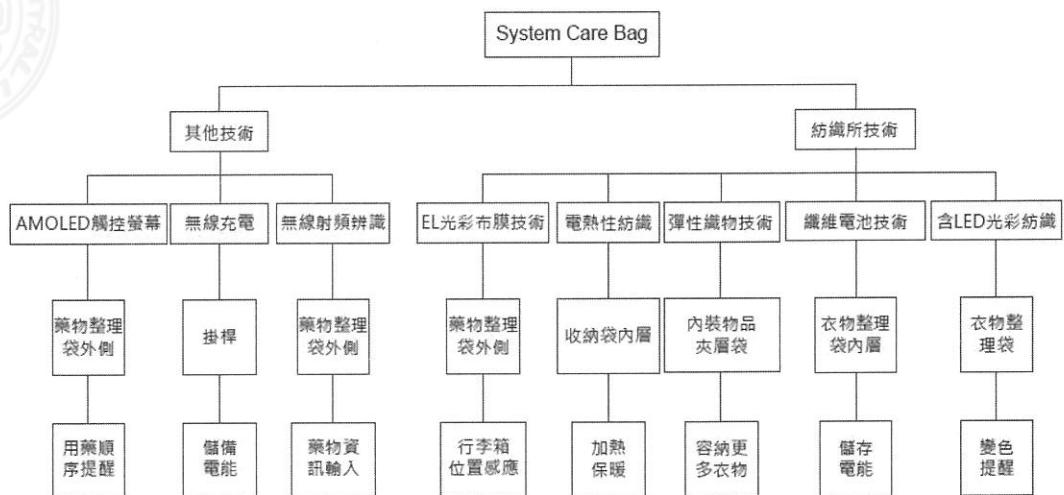


圖 10. 設計概念系統圖

第四階段：智慧型紡織品技術整合應用與設計精煉

本階段針對挑選出之最佳設計方案進行細部設計與具體化工作，針對每一設計創意方案，進行智慧型紡織品技術之應用與整合工作，並完成 3D 概念細部設計構想三案及概念系統圖三組，茲就具體的三件設計作品成果，分述如下：

1. 作品一：i CARE BAG 銀髮族外出用智能整理袋

銀髮族喜歡到處旅遊，但卻因為生理機能的持續的退化與記憶衰退，經常忘東忘西；血液循環不佳，四肢容易發冷，更需要注意身體的保暖工作；同時，也深受三高疾病之困擾，需要定時服藥與飲食均衡等保健之問題(圖 11)。

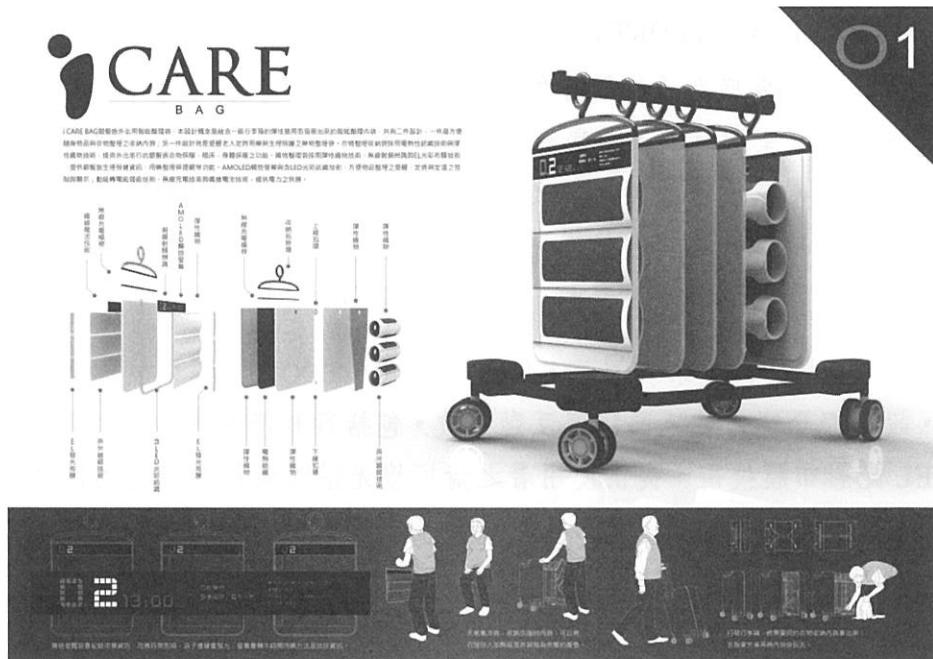


圖 11. 作品一：i CARE BAG 銀髮族外出用智能整理袋

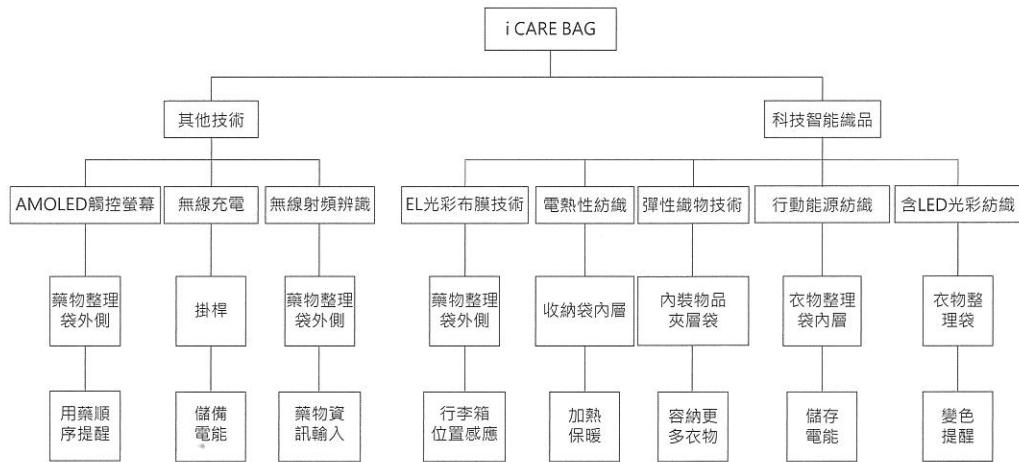


圖 12. 作品一系統圖

2. 作品二：i CARE SPORTS 銀髮族休閒用炫彩互動衣

大部分銀髮族為了維持身體健康與減緩老化，都會透過戶外之晨操、運動、舞蹈、練拳或室內有氧、歡唱或舒緩運動，保持身心之愉悦。然而，經常獨自面對力不從心或逃避而無法持之以恆，逐漸老化凋零。因此，本設計主要目的為激勵銀髮族保持適當的舒緩運動，並在運動時增加聲光體驗與適當的刺激與回饋，可以和其他的同伴互動、學習與分享(圖 13)。

圖 14 為作品二系統圖示，作品二 i CARE SPORTS 銀髮族休閒用炫彩互動衣，設計概念運用紡織科技與互動科技，包括行動能源紡織、軟質壓力感測器與 EL 光彩布膜技術，提供使用者之情境燈光搭配動作的感應與回饋，提醒與引導銀髮族的動作的適切性，幫助高齡者的學習，也可以增加人與人之間的參與互動與愉悦性；導電織品、智慧防護紡織、含 LED 光彩紡織，清晨或晚上行動時炫彩燈光，也可以提供警報與辨識之功能；同時，也可以透過溫度與生理感測技術與 AMOLED 觸控螢幕，提供每天定期定量之持續運動，達到身心平衡的樂齡生活，作品二之系統圖。



圖 13. 作品二：i CARE SPORTS 銀髮族休閒用炫彩互動衣

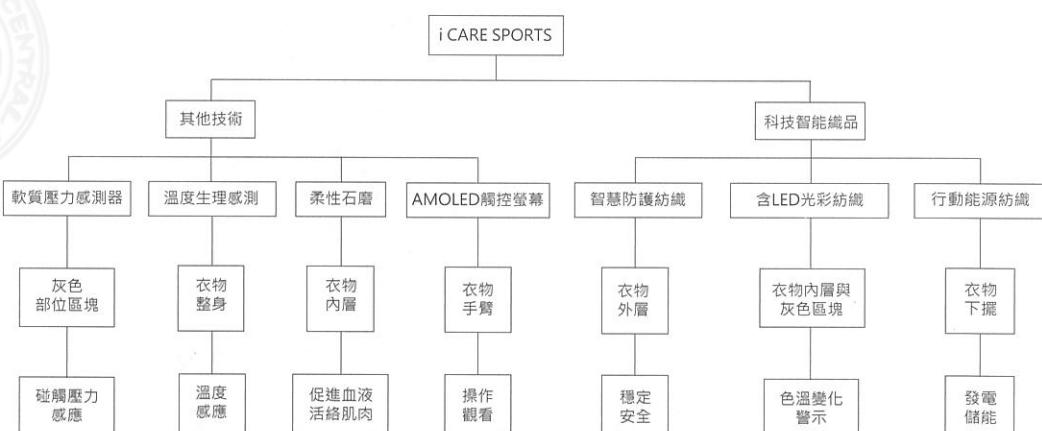


圖 14. 作品二系統圖

3. 作品三：i CARE JACKET 銀髮族貼心智能夾克

銀髮族因為生理機能之退化，經常會出現對溫度之敏感性又怕冷、也經常

肌肉筋骨痠痛、或失智與失憶等情況困擾。因此，本設計主要目的是透過創新設計概念之激發，現代前瞻科技與智能紡織技術之應用，提供銀髮族外出居家或外出時，非常方便穿著，並具有科技穿戴技術之智能夾克，提供高齡者記憶提醒、身體保暖、生理監控、痠痛舒緩等保健照護之創新設計，以增進銀髮族的樂齡生活品質(圖 15)。

圖 16 為作品三系統圖示，作品三 i CARE JACKET 銀髮族貼心智能夾克，設計概念使用奈米織品，輕薄舒適並保暖；針對銀髮族對溫度感到敏感的部位，透過電熱紡織品技術可以將溫度調整到舒適；若有肩頸不適的情況，只要在特定部位施壓感壓織品，啓動放電功能，促進經絡及血液循環；並可以透過腕部的生理偵測顯示各項生理即時監控資訊，進行無線傳輸之照護提醒；夾克內裝有定位追蹤裝置，可透過肩部的 EFL 薄型喇叭發出聲音提示，並可引導老人找到回家的路，作品三之系統圖，如圖 16 所示。



圖 15. 作品三：i CARE JACKET 銀髮族貼心智能夾克

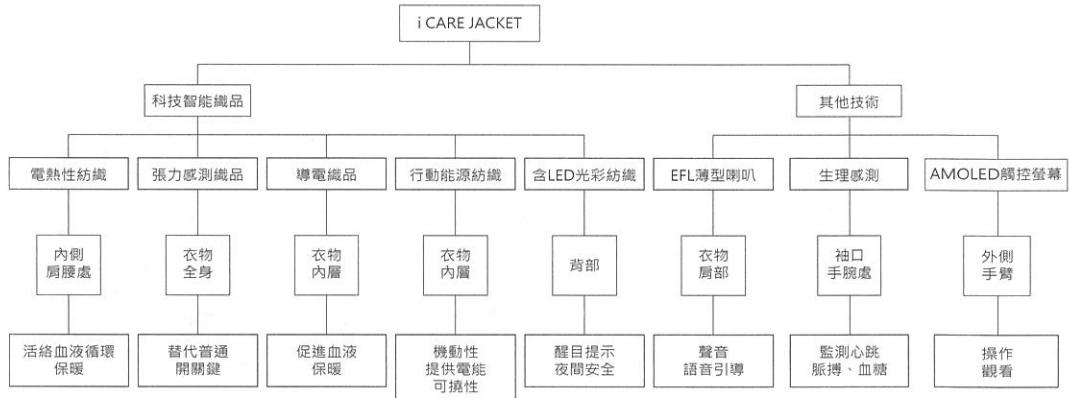


圖 16. 作品三系統圖

第五階段：設計具體化與成果

本階段工作主要將第四階段完成的三件設計作品，應用多媒體技術完成概念模擬影片介紹設計成果，同時進行概念模型與智慧型紡織品技術結合的3D動畫原型製作模擬展示電子檔，並製作設計海報文宣，以呈現完整的設計成果，最後上傳網站分享，並完成酷卡(圖17)與目錄(圖18)等文宣品，如下圖所示。



圖 17. 酷卡



應用智慧型紡織品技術
提升銀髮族居家生活品質之創新產品設計
NSC102-2218-E-130-002

科技部102年度 跨領域創意加值推動計畫
铭傳大學商品設計系暨研究所

計畫主持人：莊慶昌
共同主持人：閻健政
研究助理人員：
黃淑鈞、朱立軒、賴杰
陳培升、溫文琪

本計畫「應用智慧型紡織品技術提升銀髮族居家生活品質之創新產品設計」主要以提升銀髮族居家生活品質之創新產品設計為目的。透過創新設計與智慧型紡織品技術之跨領域整合與應用，以滿足銀髮族「安全」、「健康」與「快樂」的樂活生活。本計畫藉由高齡族群之生活型態、使用者經驗與生活觀察等研究與分析，透過心智發想探索老人生理變化、健忘、疲倦、三高等健康向安全之相關議題；並透過紡織品技術之技術交流與協商，將其可轉移之智慧型紡織品技術資源，包括EL電致變光布料、電熱抗寒、壓力感測技術、生裡萊特紗與LED光影紗、獨特噸容及行動能源技術等技術，與其他相關前瞻技術之整合應用；同時，經由設計創造團隊的構思、激盪與設計具體化，綜合提出計畫內容：(O1) CARE BAG銀髮族外出用智能整理袋；(O2) CARE SPORTS銀髮族休閒運動衣；(O3) CARE JACKET銀髮族黏心智織與充電等創新設計概念。而能透過概念原型與商品化設計階段之後織努力與整合，提供高齡者舒適與貼心的居家生活，並藉此建立創新設計與智慧紡織品技術整合應用之創新型設計模式。

O1



iCARE
BAG

O2



iCARE
SPORTS

O3



iCARE
JACKET

<p>iCARE BAG銀髮族外出用智能整理袋</p> <p>本設計概念是結合一沿手柄的滑動機制和拉鍊抽出的智能整理袋。別的行動衛生設備，就是萬能夾在整理袋內的掛勾，但卻無法達到整理袋的目的。我們在進行研究時發現可以使用滑動機制，使得整理袋的空間更廣泛，並能更方便地整理袋內的物品。我們設計的智能整理袋，除了能將衣物整理之外，也能將智慧型電子產品，例如行動電話與耳機等，一併整理。還有能將生活小物，如鑰匙、錢包、牙刷等，一併整理。也可將智慧型電子產品，例如行動電話與耳機等，一併整理。也可透過滑動機制，將智慧型電子產品，例如行動電話與耳機等，一併整理。也可透過滑動機制，將智慧型電子產品，例如行動電話與耳機等，一併整理。</p>	<p>iCARE SPORTS銀髮族休閒用拉鍊運動衣</p> <p>本設計概念是結合拉鍊與運動衣的設計，別的運動衛生設備，就是萬能夾在整理袋內的掛勾，但卻無法達到整理袋的目的。我們在進行研究時發現可以使用滑動機制，使得整理袋的空間更廣泛，並能更方便地整理袋內的衣物。我們設計的智能整理袋，除了能將衣物整理之外，也能將智慧型電子產品，例如行動電話與耳機等，一併整理。還有能將生活小物，如鑰匙、錢包、牙刷等，一併整理。也可將智慧型電子產品，例如行動電話與耳機等，一併整理。也可透過滑動機制，將智慧型電子產品，例如行動電話與耳機等，一併整理。也可透過滑動機制，將智慧型電子產品，例如行動電話與耳機等，一併整理。</p>	<p>iCARE JACKET銀髮族照護用智能夾克</p> <p>本設計概念是結合智能夾克，就是萬能夾在整理袋內的掛勾，但卻無法達到整理袋的目的。我們在進行研究時發現可以使用滑動機制，使得整理袋的空間更廣泛，並能更方便地整理袋內的衣物。我們設計的智能整理袋，除了能將衣物整理之外，也能將智慧型電子產品，例如行動電話與耳機等，一併整理。還有能將生活小物，如鑰匙、錢包、牙刷等，一併整理。也可將智慧型電子產品，例如行動電話與耳機等，一併整理。也可透過滑動機制，將智慧型電子產品，例如行動電話與耳機等，一併整理。也可透過滑動機制，將智慧型電子產品，例如行動電話與耳機等，一併整理。</p>
---	---	--

圖 18. 目錄

四、結果與討論

本研究創新設計執行過程，包括：設計研究與分析、訂定設計方向與目標、設計概念發想、構想修正與細部設計及具體化設計等工作，並結合使用者情境觀察與生活型態等研究工作；同時，透過前瞻技術與智慧型紡織品技術等支援，進行跨領域協同設計。茲就整體研究創新結果之過程與方法進行討論，包括：創新設計程序；設計溝通與評價；創新設計引導技術創新；技術導向之創新設計；權利義務與保護等綜合整理如下：

(1) 跨領域合作之創新設計程序

專案進行必須經由工作團隊之間的良好合作，與有效的專案規劃、執行、管控與稽核，才能圓滿達成共同的創新任務和目標。本研究透過跨領域的創新設計程序，限於專案時程、預算經費與團隊目標等因素限制，必須依據明確的工作計畫如期達成任務。主要以跨領域協同設計之方式進行，包括研究探索、定義目標、概念發展、協同整合與具體化成果等五階段工作進程。研究發現成功的協同設計的團隊合作，確實必須做到以下幾點：組織間必須先建立共同的目標，並達成協議與共識；合作團隊必須相互信賴與尊重；團隊間必須相互貢獻專業與全力支援；團隊間必須公開公平分享創新成果與智慧財產權；團隊必須做好相互的溝通協調與彈性。

(2) 跨領域合作之設計溝通與評價模式

一般企業之產品設計專案管理模式，組織與分工確實，層級與職責非常清楚，普遍採取由上而下之決策管理模式，溝通形式也較為嚴肅且不具彈性，但較明快與有效率。研究發現跨領域合作模式之設計溝通，團隊間係採取相互尊重的溝通討論，決策模式較為自由與彈性，往往造成議而不決之現象；但亦需要經由各專業領域的意見整合，以建立跨領域團隊對於設計目標，設計概念及技術規範等共識與一致性，以確保最後之設計成果之最佳化與可行性；有關評價的模式，研究亦發現技術工程人員，較為偏重理性評價創新概念之及時性與有效性，相較於一般設計師往往只要感性的發想，尋求任何可能的機會，以尋

求技術應用創新與突破，較具感性與理想性，確實有非常大的差異性。因此，專案過程中雙方的決策與互動，更需要藉由具決策力的領導者，以提供雙方相互學習與相互改變的空間，及有效的確認最佳方案。

(3) 以使用者需求之創新設計引導技術創新

本研究發現設計師透過使用者中心的生活型態觀察與分析與使用者期望為目標之創新設計活動，確認的設計方向與目標引發之概念發想的過程中，概念發想初期階段，設計師較不希望受技術規範之限制，期望能盡量提出具有前瞻的創意概念。工程技術人員若能經由合作平台之共同目標，能盡量配合尋求技術創新支援與突破，協力達成設計師的創新概念具體化之機會。將使得設計創新產品開發成果具有極大的創新與競爭能量。協同過程中可讓工程技術人員學習到設計師以人為本的創意思考方法，也可以提供非常多的材料與工程技術技術創新思維，於未來創新突破與可能性。換言之，工程技術人員也可以藉由腦力激盪之創新方法，解決材料與技術上之突破，提供後續的新產品創新設計之應用。

(4) 以技術為導向之創新設計發想

本研究主要透過工程技術為導向之創新設計發想的模式，設計師親身體驗並深入了解紡織所及中科院奈米技術團隊的等前瞻工程技術，並將多年的合作經驗轉換為創新設計激盪出靈感的因子，也使得工程技術研發人員能懂得設計創新的專業，並協助設計師尋求技術限制的突破與可能性，提昇創新概念被具體化的可能性。研究發現設計師必須經由前期的教育研習與培訓，使得兩者的設計規範與限制取得共識性與一致性；設計師才能確實掌握工程技術規範與限制，如此才能避免專案進行之構想發展階段之意見衝突。因此，跨領域合作必須建立在經驗的累積，與雙方合作的默契，並需要經過多方的協調與確認，相互信任與包容支援，最後才能取得最佳構想方案，否則將造成專案進度之延宕而失敗。

(5) 創新設計成果之保護與權利

創新設計的研發成果是企業於市場競爭的利器，以工程技術為導向的創新設計，往往在技術尚未成熟或具體可行，考量智財權尚未被保護時，絕對不敢對外公開其研發成果或技術提供廠商加以應用。本研究初期的準備工作中，透過跨領域專家協同官方、法人及學校等三方面之技術移轉及授權等議題，進行了冗長協商工作，其不確定性確實影響了整體創新設計與最後商品化之時程。因此，研究發現成功的跨領域創新設計合作，必須取得充分的授權與支援，並將其技術轉移提供創新設計之應用，同時，必須充分了解各自負責與應盡的工作職責與義務；充分的了解未來的智財權之權利與分配；共同體認商機的重要性，據此共同努力才能獲得最後的具體成果，並做到公平合理的分配研發成果之效益。

五、結論與建議

本研究經由創新設計程序以跨領域協同設計分工，並透過「設計創新」「前瞻技術」和「科技織品」之整合與應用，從設計研究與分析、定義設計方向與目標、設計概念發想、設計構想精進與設計具體化等五階段有效執行，針對高齡者於居家生活上之「安全」、「健康」與「快樂」等目標，以「簡單」「方便」與「智慧」的貼心設計創意，最後完成三件具體成果，包括：銀髮族外出用智能整理袋；銀髮族休閒用炫彩互動衣；銀髮族貼心智能夾克。研究成果確實符合預期的設計目標，建構此一創新設計的模式，希望能提供後續跨領域創新設計團隊之設計師與研究者有一參酌的設計程序。

整體研究成果，基本上符合學術研究融合設計實務之相互應用，設計團隊除了投入相當大的資源與努力，順利完成了上述具體成果，也透過新型專利及設計專利申請與保護，並積極參與各項產學媒合之機會，希望能爭取進一步技術支援與可行性評估，落實產學合作的機會，使創新設計之概念從設計到產品，衍生到最後商品上市之實現，以展現研究成果之實質應用與價值。

本研究限於人力、時間與經費限制，也有非常多需要後續研究再精進與努力之空間，包括：(1)建立跨領域創新設計之合作管理平台與模式之研究；(2)創新研發成果之智財權保護與技術轉移之權利與義務；(3)以設計創新概念衍

生跨領域技術創新之模式；(4)以企業之產學合作機制提供更具體的商品化合作模式等，皆是未來對於跨領域創新設計模式之實務運作，非常值得繼續研究之議題。

六、誌謝

本研究承蒙科技部專題研究計畫之經費補助（NSC 102-2218-E-130-002），特此銘謝。同時感謝前瞻概念設計計畫、中科院奈米科技團隊與紡織綜合所等專家及參與專案之研究助理，提供設計創新與技術諮詢與協助，致上萬分謝意。

參考文獻

- 39 健康網 (2009-05-19)：透視老人九種心理活動類型，網址：
<http://oldman.39.net/lrxl/095/19/876093.html> (上網日期:2012年3月12日)。
- 人口政策白皮書-核定本，網址：
<http://www.sfaa.gov.tw/SFAA/Pages/Detail.aspx?nodeid=385&pid=2489> (上網日期：2014年11月3日)。
- 李克勤，劉世南 (2007)，〈未來銀髮族生活型態與需求之探討〉，台灣心理學年會，2007年10月6日。
- 林昭文 (1998)，《志願服務是什麼》，台北：中華民國志願服務協會。
- 吳爾敏 (2007)，〈老人住宅圖譜〉，第三屆中西風水比較學術研討會：文化與空間管理的對話。
- 林俊宏 (2008)，〈奈米技術於紡織產業之應用發展〉，網址：
http://nanotechapplicationplatform.blogspot.tw/2008/10/blog-post_8878.html
- 紡織所 (2010)，〈2010 紡織產業綜合研究所技術與成果彙編〉，69-72。
- 許忠信 (2003)，〈老年人的生活型態、社會疏離感和幸福感之研究〉，國立高雄師範大學成人教育研究所碩士論文。
- 陳英仁 (2005)，〈老人休閒動機、休閒參與及休閒環境偏好關係之研究〉，朝陽科技大學休閒事業管理學系碩士論文。

- 楊 勇 (2008)，〈智能紡織品研究與開發〉，網址：
<http://www.hi138.com/jingjixue/hangyejingji/200810/45031.asp> (上網
日期：2012 年 3 月 12 日)。
- 經濟部技術處 (2012)，〈2012 產業技術報告白皮〉，227-229。
- 衛福部家庭暨社會署 (2014)，〈高齡化對策之人口政策白皮書-人口政策白皮
書-核定本〉，網址：
<http://www.sfaa.gov.tw/SFAA/Pages/Detail.aspx?nodeid=385&pid=2489>
(上網日期：2014 年 11 月 3 日)。

The Innovational Product Design to Application of Smart Fabrics and Interactive Textiles Technology for Elderly

Ching-Chang Chuang* Chien-Cheng Yen* Lai-Chung Lee** Wei-Chao Juan*

*Department of Product Design, Ming Chuan University

**Department of Interaction Design, National Taipei University of Technology

Abstract

The main purpose of this research is to design an innovational product for elevating the living quality of the elderly. Through the cross domain integration and application in creative design and Smart Fabrics and Interactive Textiles Technology, we can build "Safe", "Healthy"; "Happy" lives for the elderly. These products can be applied and integrated with other advanced technology. Also, by the design concept, brainstorming and design implementation of our creative design team, outcome of our research can be synthesized into: (1) i CARE BAG intelligent outdoor bag for the elderly (2) i CARE SPORTS cool-interactive cloth for the elderly and (3) i CARE JACKET smart jacket for the elderly. It is hoped that through the products prototypes and commercialize them with further integration, these design can provide the comfort and thoughtful living quality for the elderly and hoped that we can further reach the goal of integrating and applying innovational design with Smart textile techniques and build innovation mode and technical professional team group.

Keywords: Elderly, Smart Fabrics and Interactive Textiles, Product Design