

高齡照護服飾技術商品化 之關鍵因素分析及推動策略建議



財團法人
紡織產業綜合研究所
Taiwan Textile Research Institute



中華民國一〇四年十月

摘要

有鑑於高齡化社會的來臨、國家健保負擔加重與人們痛苦指數攀升，均不斷的催生提供生理監測功能的智慧衣於高齡住家或社區之生活照護、甚至是醫療照護的應用。智慧衣發展由簡而繁可分為三階段，第一階段是自主健康管理，提供使用者運動時紀錄自己心率及相關生理資訊；第二階段安養照護，與安養機構或照護機合作，智慧型紡織品導入可提升照護的效率與品質，及第三階段的行動醫療，進入醫療體系，量測信度與效度必須達到一定水平，可協助醫護人員診斷，並提供患者較舒適的紡織品素材，以目前社福財政預算不足及健保給付制度上，推動會有一些瓶頸與困難。

目前市場顯示穿戴科技的使用者大都聚焦於健康管理，智慧衣的應用也大都見諸於健身運動領域，本研究使用對象鎖定在 65 歲以上的高齡層，或 45~65 歲的「未來高齡層」，目前台灣正面臨著邁入高齡社會，65 歲以上的老人八成都具有自理能力且行動自如，所以是市場優先考慮的消費對象。而「未來高齡層」族群則因對科技性產品的使用或接受度較高，對於健康養生亦有較強的動機，所以將是智慧衣的潛在消費者。

2015 年全球智慧型紡織品市場規模為 16.32 億美元，較 2014 年成長 14.2%，其中以歐美對智慧型紡織品的接受度較高，合計約占全球市場的七成。預估 2020 年全球智慧型紡織品市場規模為 29.3 億美元，估計 2013~2020 年複合成長率為 12.7%。

台灣目前智慧服飾從技術進展到商品，但仍未進入服務 / 商業模式的發展，商品的應用與普及仍有待努力。商業模式的三大元素包括「供應鏈整合與建置」、「使用者體驗」、「商品設計」，其重點分別為「跨產業技術整合」、「跨異業服務整合」、「跨學門設計整合」，跨領域別的「整合」將是智慧型紡織品商業化的關鍵。

本研究建議高齡族群智慧衣的發展從三大方向著手，一、尋求使用者的內在使用動機；二、商業模式的設計與建立；三、從產業聯盟的建立到產業生態圈。本研究希望藉由陳述智慧衣發展趨勢，描繪未來智慧型紡織品的遠景，提供同業參考，以為後續推廣的基礎。希望藉由產業多元的投入，加上服務型態的產生，可以達到推廣智慧型紡織品的目的。

目 錄

第一章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究目的與研究範疇.....	2
第三節 研究架構及研究方法.....	3
第二章 高齡族群需求之探索.....	7
第一節 高齡定義、人口與成長	7
第二節 高齡族群生活與健康情形	12
第三節 高齡族群之消費行為.....	21
第四節 高齡族群之需求探索.....	24
第五節 小結.....	28
第三章 智慧型紡織品發展趨勢	29
第一節 智慧型紡織品之需求面分析	29
第二節 智慧型紡織品之供給面分析	32
第三節 智慧型紡織品於高齡族群之應用.....	39
第四節 健康照護管理之應用—以日本為例	67
第五節 小結.....	76
第四章 使用者經驗設計	79
第一節 使用者導向創新設計	79
第二節 荷蘭 Veb-ing 案例.....	81
第三節 使用者研究	91
第四節 小結.....	101
第五章 智慧衣商業模式之研析	103
第一節 商業模式元素探討	103

高齡照護服飾技術商品化之關鍵因素分析及推動策略建議

第二節 商業模式重要構面	110
第三節 個案分析	113
第三節 小結	125
第六章 結論與建議	126
第一節 結論	126
第二節 建議	132
參考資料	137
附錄一 高齡照護服飾技術商品化之關鍵因素分析及推動策略建議專家意見 座談會紀錄	141



表 目 錄

表 2-1	主要國家高齡化轉變速度	8
表 2-2	台灣未來人口三階段年齡結構、扶養比	10
表 2-3	55 歲以上者之家庭組成	13
表 2-4	55 歲以上者自訴有無罹患慢性病	14
表 2-5	55 歲以上者自訴罹患慢病情形	14
表 2-5	55 歲以上者自訴罹患慢病情形 (續)	15
表 2-6	65 歲以上老人日常生活活動自理困難情形	15
表 2-7	65 歲以上老人日常生活常常有的感受狀況	17
表 2-8	65 歲以上老人日常生活費用使用情形	17
表 2-9	55 歲以上者從事有酬工作情形及其工作原因	18
表 2-10	55 歲以上者社會活動參與情形	19
表 2-10	55 歲以上者社會活動參與情形 (續)	20
表 2-11	55 歲以上者對老年生活的期望	25
表 3-1	智慧型紡織品市場規模 - 以地區別	30
表 3-2	全球穿戴電子健身裝置出貨量預測	30
表 3-3	Clothing+ 主要技術與產品應用	34
表 3-4	Philips 主要技術與產品應用	35
表 3-5	adidas 主要技術與產品應用	36
表 3-6	Interactive Wear 主要技術與產品應用	36
表 3-7	Wearable Technologies 主要技術與產品應用	37
表 3-8	adidas 主要智慧衣	43
表 3-9	Hwear Digital Garment 規格說明	55
表 3-10	日本智慧型紡織品研究組織	71
表 3-11	本章三段五級代表性智慧型紡織品總整理	76

高齡照護服飾技術商品化之關鍵因素分析及推動策略建議

表 4-1	UXID 五大步驟及五大意涵.....	80
表 4-2	Vibe-ing 計畫團隊成員.....	81
表 4-3	Veb-ing 第二版的原型製作.....	87
表 4-4	行銷研究與使用者研究之差異.....	92
表 4-5	使用者研究對象基本資料.....	96
表 5-1	行為改變技術.....	106
表 5-2	歐盟計畫 My Heart 與 Heart Cycle 之比較.....	114
表 5-3	C3Fit IN-pulse 智慧衣零售價.....	123
表 6-1	台灣發展高齡智慧型服飾之 SWOT 分析.....	131



圖 目 錄

圖 1-1	研究架構	4
圖 1-2	研究方法	5
圖 2-1	高齡化時程 - 中推計	9
圖 2-2	民國 105 年台灣人口金字塔及扶養比	10
圖 2-3	民國 115 年台灣人口金字塔及扶養比	11
圖 2-4	民國 125 年台灣人口金字塔及扶養比	11
圖 2-5	民國 135 年台灣人口金字塔及扶養比	12
圖 2-6	根據高齡生活基礎之族群分類	22
圖 2-7	65 歲以上和 55 歲以上者對老年生活的期望	26
圖 3-1	四等級加值應用	32
圖 3-2	智慧衣供應鏈及參與廠商	33
圖 3-3	Sarvint 專利訴訟後續可能結果影響	39
圖 3-4	三段五級疾病預防分級	40
圖 3-5	OM Omsignal Smart Shirt (圖左) 及 Black Box (圖右)	41
圖 3-6	Hexoskin Smart Shirt	42
圖 3-8	GoMore 感測器及可調式胸帶	45
圖 3-9	GoMore 提供之運動指標	45
圖 3-10	Heapsylon 公司配合 Sensoria 智慧襪之手機 App	46
圖 3-11	profileMyRun 智慧鞋墊	47
圖 3-12	睡眠耳機 CES 2015 之 Sleep phones 展場	47
圖 3-13	Sleep phones 睡眠耳機	48
圖 3-14	Active protective (圖左) 及保護方式 (圖右)	49
圖 3-15	Armourgel 商標	49
圖 3-16	Armourgel 實體商品與示意圖	50

高齡照護服飾技術商品化之關鍵因素分析及推動策略建議

圖 3-17	CareJack Vest	50
圖 3-18	iTBra.....	51
圖 3-19	WEMU (Wearable Epilepsy Monitoring Unit)	52
圖 3-20	PUMA (Pressure Ulcer Measurement and Actuation)	53
圖 3-21	Sensorbelt	54
圖 3-22	Heart Failure Management.....	54
圖 3-23	Hwear Digital Garment	55
圖 3-24	Edema Stocking	56
圖 3-25	Life Vest.....	57
圖 3-26	BlueTouch (圖左) 及 PulseRelief (圖右)	58
圖 3-27	Quell Relief.....	58
圖 3-28	Heated Gloves.....	59
圖 3-29	Vibe-ing	60
圖 3-30	Foxleaf Bra.....	61
圖 3-31	WarmX Underwear.....	61
圖 3-32	Bomedus Back Tape.....	62
圖 3-33	MYOVOLT	62
圖 3-34	BackWrap.....	63
圖 3-35	Lumbia sensor.....	64
圖 3-36	VIGOUR	64
圖 3-37	VIGOUR	65
圖 3-38	GEx (Guided Exercise)	66
圖 3-39	RespondWell platform (圖左) 及 Smart Sock (圖右)	66
圖 3-40	Tipstim Gloves.....	67
圖 3-41	電路織物示意圖	68
圖 3-42	觸控式開關的電路組成.....	69
圖 3-43	導電紗配置示意圖.....	69

圖 3-44	壓力感測與伸縮感測組織圖	71
圖 3-45	運用感測型布料進行人體日常資訊測量及分析	72
圖 3-46	手套型檢測器	72
圖 3-47	衣著型感壓檢測器	73
圖 3-48	體壓分布測量床單	73
圖 3-49	床單型體壓分布測量案例	74
圖 3-50	可測量睡眠狀態的床墊	75
圖 3-51	應用感測型床墊建立守護支援系統	75
圖 4-1	UXID 五大步驟	79
圖 4-2	典型角色-51 歲的 Marina	83
圖 4-3	Vibe-ing 原型製作	84
圖 4-4	資料整理與歸納	86
圖 4-5	Vibe-ing 觸覺振動模式設計	89
圖 4-6	第二版的 Vibe-ing 原型	90
圖 4-7	使用者研究主要步驟	92
圖 4-8	高齡族群各面向研究導出商品市場概念	100
圖 4-9	產品 / 服務設計八大市場概念	101
圖 5-1	智慧衣商業模式之重要元素	103
圖 5-2	Clothing+代工的心率監測 Victoria's Secret smart bra	105
圖 5-3	結合特定場域的提供服務模擬	108
圖 5-4	穿戴裝置長期使用之 9 大基本條件	109
圖 5-5	RespondWell 之健身遊戲介面	110
圖 5-6	生理感測紡織品之商業化元素	113
圖 5-7	GEx 系統之流程	116
圖 5-8	GEx 運動衣	117
圖 5-9	HFM 監測功能	118
圖 5-10	HeartCycle system	119

高齡照護服飾技術商品化之關鍵因素分析及推動策略建議

圖 5-11	結合 hitoe 機能素材的智慧型服飾 C3Fit IN-pulse	120
圖 5-12	TORAY 所開發的 hitoe 導電織物	120
圖 5-13	整合 hitoe 於 C3fit IN-pulse 穿戴型智慧衣	121
圖 5-14	Runtastic for docomo App	122
圖 5-15	C3fit IN-pulse 銷售模式	123
圖 5-16	hitoe 穿戴科技的可能應用與衍伸商機.....	124
圖 6-1	高齡智慧衣發展三大層次	132



第一章 緒論

第一節 研究背景

隨著國人平均壽命的延長，台灣在 1993 年 65 歲以上人口占總人口比率即超過 7% 成為高齡化 (ageing) 社會，由於戰後嬰兒潮世代陸續成為 65 歲以上人口，2014 至 2025 年將為台灣高齡人口成長最快速期間，推估此比率在 2018 年將超過 14% 成為高齡 (aged) 社會，於 2025 年達 20% 成為超高齡 (super-aged) 社會。

內政部 2014 年公布「第十次國民生命表」，國人的平均壽命持續延長，男性達 75.96 歲、女性 82.47 歲。另有近 8 成的男性和 9 成的女性能活超過 65 歲；半數的男性能活過 79 歲、女性能活過 85 歲。

有鑑於高齡化社會的來臨、國家健保負擔加重與人們痛苦指數攀升，均不斷的催生提供生理監測功能的智慧衣於高齡住家或社區之生活照護、甚至是醫療照護的應用。智慧衣發展由簡而繁可分為三階段，第一階段是自主健康管理，提供使用者運動時紀錄自己心率及相關生理資訊；第二階段安養照護，與安養機構或照護機合作，智慧型紡織品導入可提升照護的效率與品質，及第三階段的行動醫療，進入醫療體系，量測信度與效度必須達到一定水平，可協助醫護人員診斷，並提供患者較舒適的紡織品素材，以目前社福財政預算不足及健保給付制度上，推動會有一些瓶頸與困難。

本研究的使用者研究將聚焦於.....

第二章 高齡族群需求之探索

北美、歐洲等先進國家由於醫療水平、衛生條件及整體環境較為優良，在健康及醫療上獲得較佳的照顧，人民平均餘命較長。台灣由於少子化及醫療進步等因素，促使高齡族群占總人口的比重升高，因此高齡族群的商機日受到重視。然而，高齡族群並非是同質性的大眾市場，與一般消費市場相同具有市場特性的區隔，會依據高齡者的個性、行為、及能力畫分出多樣化的小眾市場，高齡族群的消費行為並非我們直覺可想像到，是值得去了解、關心的一個重要族群。

本章將了解台灣當前高齡化情形，及其生活型態、健康狀況、生活感受、社會連結、消費行為等，將有助於高齡商品開發的重要參考依據。

第一節 高齡定義、人口與成長

一、高齡定義

根據世界衛生組織 (WHO) 的定義，一個國家內 65 歲以上的人口，佔總人口比例 7% 以上，即稱為高齡化社會 (aging society)、達 14% 稱為高齡社會 (aged society)、達 20% 則稱為超高齡社會 (hyper-aged society)。

全球「超高齡社會」僅有

第三章 智慧型紡織品發展趨勢

智慧型紡織品若依紡織與電子結合的程度，可大致分為被動智慧紡織品、主動智慧紡織品及超智慧紡織品。被動智慧紡織品定義為可偵測到內在或外在環境的刺激，但無法做出判斷或控制，如相變化紡織品 (PCM)、感光、感溫紡織品等；主動智慧紡織品則為可偵測到更細微的環境刺激，並可簡易判斷控制，如接收到皮膚電位訊號，演算為卡路里消耗或運動強度等；超智慧紡織品則定義為可更快速偵測到環境刺激，並且可以快速準確做出判斷及控制。就 2013~14 年統計顯示，目前仍以被動智慧紡織品為主 (55 %)，其次主動智慧紡織品 (30%)、超智慧紡織品 (15%)。

智慧衣的概念早在三十年多前就見諸於文獻，由於雲端技術、智慧型手機、物聯網及 App 等領域都有快速發展，進而帶動穿戴裝置快速的崛起，智慧衣除了具有感測生理功能外，加上大廠與新創事業均相繼投入，促成近年來業界難得熱絡的情況。

本章主要討論智慧型紡織品的發展趨勢，分別從市場應用面及產業供應鏈加以介紹，再以疾病進程的三段五級分類介紹其智慧型紡織品的應用，最後介紹日本如利用智慧型紡織品於照護上的應用。

第一節 智慧型紡織品之需求面分析

一、市場規模與應用領域

2015 年全球智慧型紡織品市場

第四章 使用者經驗設計

智慧型紡織品的應用領域雖廣，但似乎未能普及至一般人的生活日常當中，在高齡族群以醫療、照護為主要應用，在健康自主管理或未知的領域，似乎仍有待發掘。本章主要探討的是在未知的領域之中適合的研究方法 - 「使用者導向創新設計」，主要參考由中國生產力中心出版的《使用者體驗創新設計手冊》，在第一節中比較完整地介紹「以使用者為中心的設計」，從「使用者研究」到「商品與服務」，完整的商品開發過程；第二節將介紹荷蘭 Veb-ing 如何利用使用者經驗設計商品；第三節則聚焦於「使用者研究」，「使用者研究」是「使用者導向創新設計」的第一步驟，即先跳脫產品或商品概念，先理解使用者在生活中做些什麼、與人事物有何連結，歸納其需求與不足，再連結至技術、商品或服務面。

第一節 使用者導向創新設計

一、方法論

丹麥哥本哈根互動創新學院 (Copenhagen Institute of Interaction Design, CIID) 推出的使用者導向創新設計 (User-Oriented Innovation Design, UXID) 使用者體驗創新設計，其創新 5 大流程為：使用者研究、概念產生



資料來源：中國生產力中心 (2013)

圖 4-1 UXID 五大步驟

第五章 智慧衣商業模式之研析

台灣目前智慧服飾從「技術」進展到「商品」，技術上的發展屬於階段性的成熟，第三章所列的商品應用亦相當的廣泛，但智慧衣商品未能真正的普及化，也未能產業化，其原因有二，一為使用者缺少一個使用智慧衣的內在動機，另一為一個有利可圖商業模式。

本章第一、二節將討論商業模式的元素及構面，第三節相關個案作介紹。

第一節 商業模式元素探討

為使商業模式方便討論，拆分個三大元素：供應鏈整合與建置、使用者體驗、商品設計加以討論。



圖 5-1 智慧衣商業模式之重要元素

第六章 結論與建議



《2015 高齡照護服飾技術商品化 之關鍵因素分析及推動策略建議》

全本電子檔及各章節下載點數，請參考智網公告

電話 | 02-27326517

傳真 | 02-27329133

客服信箱 | itismembers@micmail.iii.org.tw

地址 | 10669 台北市敦化南路二段 216 號 19 樓

劃撥資訊 | 帳號：01677112

戶名：財團法人資訊工業策進會

匯款資訊 | 收款銀行：華南銀行—和平分行

(銀行代碼：008)

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：98365050990013 (共 14 碼)

服務時間 | 星期一~星期五

am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



經濟部技術處產業技術知識服務計畫

如欲下載此本產業報告電子檔，

請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>
