

3D 浮空投影技術應用於高齡者娛樂介面之初探

蔡旺晉* 吳禹彤* 蔡政旻**

*佛光大學產品與媒體設計系

**遠東科技大學創意商品設計與管理系

摘要

近年隨著生活水準的提昇與高齡人口的增加，國內不斷重視高齡使用者的相關娛樂設計之研究發展。另一方面，隨著各種顯像與互動技術的進步，許多研究和開發商相繼以虛實互動的設計概念(如虛擬實境和擴增實境等)開發不少互動設計服務，但；又高齡者生理與心理各項機能的退化，會影響其操作虛實互動的設計介面。所以，探討高齡者的運動、知覺與認知機能，輔以互動介面虛實設計的理念，初步提出以 3D 浮空投影與手勢觸控操作技術應用於高齡者娛樂互動介面的設計成果為本研究的目的。本研究經由文獻探討與高齡者初步訪談的分析結果，瞭解以高齡者為主的 3d 浮空投影操作介面設計概念，並將研究成果移轉至國內之相關產業，以提升我國在相關高齡者娛樂互動產品介面的設計能力。

關鍵詞：高齡者、3d 浮空投影、娛樂介面

1.研究背景與動機

隨著醫療科技與生活品質的改善，我國近年高齡人口數不斷攀升，不僅大幅提高國人的平均壽命，也造成人口結構的改變，並將衝擊著我國未來的人力資源、勞動力結構。台灣人口老化指數 2013 年已為 78.84% (內政部，2013)，預計在 2018 年時，65 歲以上的人口將達總人口數的 14%，成為高齡社會。因應全世界高齡社會的趨勢，歐、美、日等先進國家已從正常化(normalization)、社會福祉的觀點，重視有關高齡社會的設計問題；有遠見的研究單位或企業，也著手進行高齡化的相關研究，提出具體的設計理念與研究成果。在此趨勢的影響下，國內研究也逐漸重視高齡化社會衍生的醫療、福利與生活娛樂等問題，並從福祉設計的觀點，提供許多協助高齡者能獨立生活的產品、環境與服務。

但因科技日新月異的快速發展，改變許多高齡者原本的生活與工作方式；如何讓高齡者能夠融入資訊科技的生活環境是一件刻不容緩之事。在歐美等先進國家，高齡者使用各項新科技已十分普及，

其政府也提供完善的新科技體驗與學習，協助其適應科技社會的快速變遷(Shapira, Barak, and Gal, 2007; Blažun, Saranto, and Rissanen, 2012; Barnard et al, 2013)。若高齡者可以熟練的靈活應用相關新科技產品與介面，將大幅提升其生活品質：例如透過普及化的多功能數位影音商品進行娛樂活動，增進生活樂趣(Rice and Alm, 2008)；使用行動電話增進人際互動的情感交流，運用電腦網際網路可協助高齡者獲得多采多姿的生活資訊(Stark-wroblewski, Edelbaum, and Ryan, 2007; Czaja and Lee, 2007; Baker, 2013)；新概念的虛擬互動設備，也能讓高齡者與家人一起共享體驗繽紛生活的樂趣；在醫療上，遠端照護與即時訊息的醫療通訊產品，將透過網際網路提升醫生與高齡者醫療關係上的互動，以達到醫療照護的目的(Xie, 2012; Wilson et al., 2008; Ballegaard, Hansen, and Kyng, 2008)。

此外，由於台灣特殊的社會及文化因素，子女或親友們的關懷似乎一直是高齡者的高度需求，且隨著都市化的腳步，疏離感及關懷的不同步一直存在。因此透過新科技提供不同的娛樂與照護設計來

關懷銀髮族群，是未來發展的重要方向之一 (McLaughlin, 2007; Cioccaa, 2012; Chu, 2007; Belchior, 2013; Barnard, 2013; Ballegaard, 2008)。近年來，有許多的互動顯示科技，逐漸將高齡者福祉研究，脫離只單純設計開發產品，轉而為結合人性化的「娛樂」與「關懷」的設計服務考量，以提升高齡者的身心健康、完整的社會參與獨立生活的能力，進而增進高齡者的生活品質。且由於台灣 ICT 產業的發達與技術的成熟，讓相關的高齡福祉科技技術可以讓子女即便有心盡孝道，卻無能照顧的情境可以獲得實際的支持與實踐。

高齡福祉科技發展的範圍很廣，Bouma & Graafmans (1992) 將高齡福祉科技分為四大類，第一類是 Mobility and Transport：與高齡者行動上相關的科技發展；第二類是 Communication and Information Processing：是關於高齡者認知上的表現以及與其他人溝通上的協助；第三類是 Housing：是居住環境品質的改善；第四類是 HomeHealth Care Technology：是居家健康照護方面的科技。之後，Fozard et al. (2000) 又加上工作及娛樂兩類。美國麻省理工學院「高齡實驗室 (Age Lab)」的 Coughlin (1999) 教授對於快速增加的高齡人士所需要的科技產品，則歸納成以下五項：終生的運輸系統 (lifelong transportation)、健康的家 (healthy home)、個人溝通系統 (personal communication)、高生產力的工作環境 (productive workplace)、對照護者的支持 (supporting to the care giver)。而本研究所關注的焦點著重於「個人溝通系統」及「娛樂」二大類之整合的發展方向，為本研究的探討方向。

退休後的高齡者族群，相對上時間與金錢的餘度都比其他族群來得寬裕，因此協助如何善用安排休閒娛樂與退休生活，也成為這熟齡商機的廣大市場項目之一。俗話說「活到老學到老」，退休後針對興趣學習才藝，電腦科技、影音娛樂、花藝、數位溝通，都是普遍受歡迎的選項；除了發展才藝之外，因興趣而結識同齡夥伴，形成情感交誼的興趣社群，更是這類消費的附加價值。而從美國日本的

娛樂產業趨勢發現，高齡人口佔了相當大的市場比例，尤其是各項新穎的娛樂互動介面與科技商品，因為高齡退休族群擁有較高的消費力，較願意為了享受生活而去體驗各項新奇的科技，也有較大的時間彈性可以透過科技去拓展不同的同齡社群互動。由此可見，在休閒娛樂方面，熟齡族群的確展現了極為驚人的消費與開發潛力。

2. 文獻探討

本研究所應用的虛實互動娛樂介面相關技術包含 3D 浮空立體投影技術與浮空手勢型態，其原理與應用現況概述如下：3D 浮空立體投影技術，是一種不需仰賴配戴 3D 眼鏡，利用左右眼視角差異所以形成的 3D 圖像；它可透過特殊軟、硬體讓雙眼可直接裸視接收資訊，在大腦中產生深度視覺感知影像的尖端科技 (王俊貴, 2010)。整體的技術發展從 2005 年開始，立體投影的模式，受到投影材料與成像介質有很大的關係 (Shei, 2013; Saffer, 2009;)。

3. 研究方法步驟與分析

為探討高齡者對於 3D 浮空立體投影的基本認知與態度，本研究選擇平板方式配合簡易 3D 浮空投影裝置播放影像，藉以瞭解高齡者對於此視覺介面的觀感。

3.1 研究設備

本研究嘗試利用裁好的 4 片透明塑膠壓克力片以透明膠帶將其黏貼成一金字塔的形狀，做成簡易的影像投射器，並放置於平板電腦上，透過平板電腦播放全像影片內容 (生物動畫和風景影片內容各一)，就能將平面的 2D 影像轉換成 3D 虛擬影像 (圖 1 所示)。但此浮空的影像屬於 2D 平面影像，相當於把一張照片放在觀察者面前一樣，影像中的每一個部位彼此間沒有相對視差。但如果此時環境不是很暗，由於觀察者可以穿透玻璃來看見虛像背後的景物，加上這個虛像是在舞動或旋轉，觀察者

就會誤以為這是有視差的 3D 影像（所以這個投射器在室內有微弱光線下的視覺效果較佳）。至於螢幕上其他的 3 個影像，由於它們經由反射的光線均無法抵達觀察者眼睛，因此這三個影像在這個時候是看不見的，必須將手機旋轉或是觀察者繞圈走動才能看見它們。由於觀察者環繞一圈僅能看見 4 個畫面而非立體的影像，嚴格說來此類浮空投影只能稱為"類 3D"。

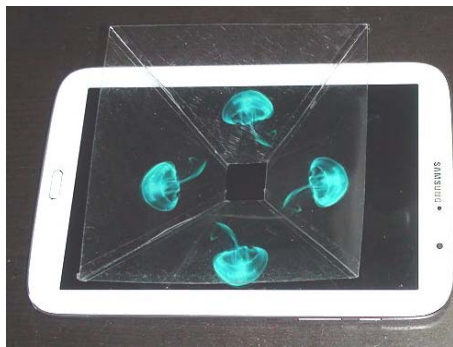


圖 1.3D 顯像投射器。



圖 2.投射影像實境。



圖 3. 全像影片內容

3.2 研究流程

本研究招募 5 位 65 歲以上的高齡者進行 3d 浮空投影視覺體驗與態度分享，同時本研究採質性研究為主，透過訪談方式來進行此項議題的探討。為了讓受訪者有效的重建和呈現經驗，不受到研究者問題結構的侷限，故以半結構式的訪談為資料收集方法，在樣本的選取上採用「立意取樣」，其效力和邏輯在於選取資訊豐富之個案做深度研究，也就是研究者找尋可以提供豐富資料的訊息提供者、團體、位置或事件；藉以抽取可以確知的小規模群體或個人，以獲得有關現象的資訊（吳芝儀，1995），在談話中以開放性的方式進入受訪者的生活經驗中，透過互動和對話，互為主題的過程中，瞭解受訪者的生活經驗及其背後的意義，並藉由文字的陳述闡明其意義（高淑清，2000），研究者主要考量的重點在於：透過研究者根據對群體的了解、研究目的與主觀的判斷，循刻意、有目的性的抽樣方式，更能有效地取得研究所需的資料，藉由訪談的過程，讓研究者可以更清楚了高齡者對於 3d 浮空投影的真實感受，透過對研究參與者使用 3d 浮空投影的經驗傾聽，深入瞭解待答問題，以達到研究目的。

4.研究結果

透過與高齡者的訪談，研究者認為 3d 浮空投影的虛實概念若是運用不當，會對高齡者產生互為干擾或阻礙的情形發生。目前強調與虛實概念所發展出的互動介面，可分為 Solid User Interface (SUI) 與 Virtual User Interface (VUI) 兩種。SUI 主要著重在實體操作的手勢、標示與控制器等介面元素的設計，重視其介面設計是否符合高齡者的人體計測尺寸、操作姿勢與視覺、聽覺與觸覺等能力的水準；VUI 主要著重在投影介面的文字、圖像、用語、操作順序、操控、回饋等介面元素的設計，重視其虛擬互動介面的的是否符合高齡者的視覺、聽覺與認知的能力（Yee, 2009; Mavrommati, 2001; Hodges, 2007; Huang, 2008）。尤其現代的虛實互動操作介面必須強調以高齡者為中心的設計，特別重視高齡

者與 3d 虛實介面間的互動，因此可利用視覺或聽覺的回饋可以增進虛實互動介面的操作性。又，如何讓高齡者容易操作相關的虛實互動介面或減少其操作的負擔，雖已有許多研究提出高齡者介面設計 (Leonard, 2006; Lewis, 2007; Lin, 2004) 或虛實互動介面使用性評估的原則 (Nielsen, 1993; Torres, 2002; Humes, 2005) 被應用在互動介面設計上；但目前市場上開發的各式各樣虛實互動介面，在虛實的轉換過程中，高齡者表示在感知上有許多的問題點存在；其主要的問題有三項：(1) 隨著許多科技被運用在介面設計上，尤其是虛實共存的互動介面，使得介面過於複雜化，高齡者（甚至於年輕族群）難於理解與操作使用 (Bonder, 2001; Grahame, 2004; Gregor, 2007)；(2) 因為高齡者身心機能（如認知、知覺與運動機能）的衰退，使得高齡者無法正常地操作互動介面 (Craik, 2008; Czaja, 2007)；(3) 高齡者過去沒有使用相關虛實互動介面的操作經驗，難以過去的經驗轉換操作不同設計概念。此外，隨著互動介面技術的多元發展與呈現，與本研究有關的浮空投影與手勢操作的互動軟硬體介面，必會受到科技概念與多功能形態的影響而改變其操作介面的形式，也會影響到介面的操作與使用性 (Dickinson, 2007; Izadi, 2007)，因此如何從高齡者的生心理機能與退化特性協助區別虛實共存介面操作概念、資訊架構、優先順序差異及其互動方式等，以達成最佳的效能，是值得探討的議題 (Fisk, 2009; González, 2012)。

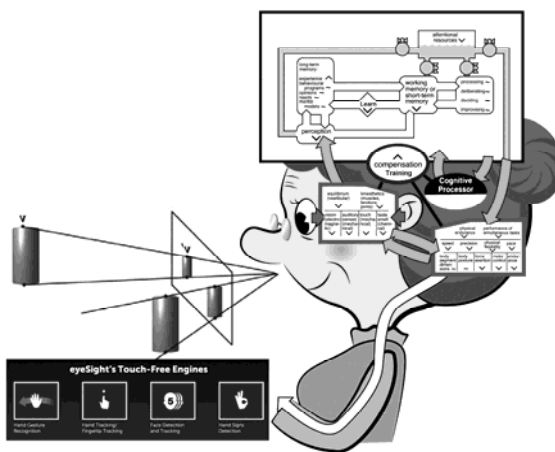


圖 4. 高齡者操作 3D 投影介面之行為模式概念

5. 討論與結論

3D 浮空投影影像技術，對於未來若要運用於高齡者的娛樂互動介面，將會有兩大課題須要突破，一是要呈現近距離的真 3D 影像，二是突破大多數虛像漂浮影像只能看不能碰觸的缺點，如果可以做到這兩點，再結合手勢辨識技術創造互動效果，勢必可為高齡者帶來全新的感受。另外，浮空投影技術的運用，目前在環境上仍有些限制，主題的周遭不能太亮，但又不能暗到看不清楚，常須不斷調整角度、光線，耗時與花費較高的費用，這也是未來須要改善的技術問題。但不難預見，未來嶄新的 3D 浮空投影技術將進入日常生活，結合雲端、無線與物聯網系統架構，與大眾身邊的電腦產品、行動裝置與穿戴式物件無縫結合，形成更具彈性與多元的生活體驗。因此，高齡者使用與操作新科技不再是冷冰冰地坐在辦公桌前觀看呆板的液晶平面螢幕、不再使用二維的滑鼠、鍵盤、感應筆與觸碰板，而是採用如同日常生活行為般自然的身體動作，如手勢的提拿推扔、聲音的喚喊念唱、眨眼吹氣、身軀的擺動或躍步等等，即能下達具有目的性的指令，並與浮空的 3D 指令物產生互動，這將是更貼近人性的一種智慧生活體驗。

參考文獻：

1. 李傳房，2006，高齡高齡者產品設計之探討，設計學報，第 11 卷，第 3 期，頁 65-79。
2. 徐凡，2009，立體影像即時投影研究。崑山科技大學視覺傳達所碩士論文。
3. 徐業良，2008，老人福祉科技與遠距居家照護技術，滄海書局，台北市。
4. Argelaguet, F., & Anduja, C. (2013). A survey of 3D object selection techniques for virtual environments. *Computers & Graphics*, 3(37), 121-136.
5. Fisk, A. D., Rogers, W. A., Neil, C., Czaja, S. J., and Joseph, S., (2009), *Designing for older adults-principles and creative human factors approaches*, CRC Press, USA