

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

從高齡者居家行動探討產品環境設計(II)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC93-2213-E-029-021-

執行期間：93年08月01日至94年07月31日

執行單位：東海大學工業設計學系

計畫主持人：陳明石

計畫參與人員：吳佳卿、梁凱程

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 10 月 14 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫

成果報告
 期中進度報告

從高齡者居家行動探討產品環境設計(II)
A Product Design and Living Environment Study for
Elderly House Living Behaviors (II)

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC - 93 - 2213 - E - 029 - 021

執行期間： 93 年 8 月 1 日 至 94 年 7 月 31 日

計畫主持人：陳明石

計畫參與人員：吳佳卿、梁凱程

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開

查詢

執行單位：東海大學工業設計系

中 華 民 國 94 年 9 月 30 日

從高齡者居家行動探討產品環境設計(II)
A Product Design and Living Environment Study for
Elderly House Living Behaviors (II)

計畫編號：NSC 93-2213-E-029-021

執行期限：93年8月1日至94年7月31日

主持人：陳明石 東海大學工業設計研究所

計畫參與人員：吳佳卿 梁凱程 東海大學工業設計研究所

一、中文摘要

本研究計畫第二年進度，延續第一年成果，進行高齡者產品介面操作調查計畫，計畫分為三個階段：第一階段從「高齡者感知變化」、「高齡者認知與訊息處理」、「高齡者與產品操作介面設計」三方面進行高齡者與操作介面之相關文獻蒐集及整理，試圖整理出高齡者在介面操作時，受到機能退化的影響情形，及介面設計的形式種類。以此基礎進行第二階段的調查計畫，從高齡者在居家生活上「生活產品使用」、「微波爐使用」、「微波爐介面操作測試」進行問卷調查及訪問。第三階段「微波爐介面操作比較調查」，提供兩種不同形式之介面，對高齡者進行介面操作反應力、理解力、辨識力等調查，試圖瞭解不同介面形式之運用對高齡者介面操作之影響。

關鍵字：產品設計、高齡者、居家行動

Abstract

Continue the achievements of the first year, the second year of the research will be the aged user product interface operating investigation. This program contains three sections: first, collecting and integrating documents about aged user and operating interfaces from three directions, "Perceptual changes of aged users", "Cognition and information processing of aged users" and "Product operating interface design of aged users." Try to figure out the influence of faculty degeneration when aged users operating the interfaces, and the forms and types of interface design. Base on the sorted result to execute the investigation as following step. Proceed with questionnaire survey and interview of "Daily supplies using", "The microwave oven using" and "The operating trial of the microwave oven interface" from the daily life of aged users. The third section, "microwave oven interface operating comparing", we provide two forms of interfaces for the aged users comparing the operation reacting ability, comprehension and recognition. Try to understand the interface operating influences of aged users operating different forms of interfaces.

Keyword : product design, elderly, living behavior

二、第一階段—相關文獻蒐集與整理

2-1. 高齡者感知變化

當我們的身體開始進入老化階段後，身體的各部位機能都會有所變化。在生理學或生物學上認為老年現象是生理上的變化，隨著時光的流逝，身體的組織和器官逐漸發生退化現象，也逐步失去原有的功能。視覺感知常見的眼疾有白內障、青光眼、視網膜脫落、病變等，年齡的增加，視力會逐漸減弱，看得距離逐漸拉遠，對藍色系和黃色系的識別能力退化【註 1】。視覺的老化，容易引起不安全感與意外。例如明暗適應，會花較多的時間來作調整【註 2】。聽覺感知方面，老年人聽力衰退的現象有以下幾點特點：高音域的聲音很難聽清楚；雖然聽得到聲音但雜音居多，無法有效掌握到完整的內容，對語言整體的理解度普遍降低【註 3】。日常會話中耳朵的敏感程度也會隨著年齡的增長而逐漸降低【註 4】。觸覺感知方面，人類的觸覺、肌肉動作及振動，從出生逐漸增加敏銳度，45 歲以後呈現衰退【註 5】。隨年齡增長的影響變得遲鈍了，對外在環境較不敏感【註 6】。

2-2. 高齡者認知與訊息處理

訊息傳遞的第一步就是我們的邊緣感覺（即五官），感覺訊息的壽命甚為短暫，受到「注意」的訊息，才能進一步受到中央系統保留下來，但人類的注意力的資源是相當有限的，這是人類能力的限制之一，許多學習與記憶的問題由此而起【註 7】。如圖 1 所示，訊息經由感官紀錄接收，作短暫的貯存，稱為感官貯存或感官記憶。此階段訊息的保留約一至兩秒鐘，供個體辨認。若訊息沒有引起注意，則很快消失，被後面的訊息所取代【註 8】。

高齡者在操作產品時，感官接收與產品設計的關，主要分成移動上的支援、訊息的 input 和 output 上的支援，動作、操作上的支援三大方面，高齡者親自操作時，需要高齡者自己能夠理解和判斷，產品的操作介面若未對應到高齡者的身體特性，那麼連續操作就變得非常困難【註 9】。

2-3. 高齡者與產品操作介面設計

介面由不同的形式組合而存在，如文字、圖像、色彩甚至影像、聲音等，這些不同的傳達方式，除了增加操作的美觀性，也能提升介面的使用性。但過多形式的運用，容易讓高齡者產生操作上的混淆，增加操作困擾【註 10】。好的介面形式，可以幫助使用者正確操作功能，如果做了不適當的安排與設計，可能會傳送使用者錯誤的訊息，也造成使用者操作錯誤與混亂【註 11】。

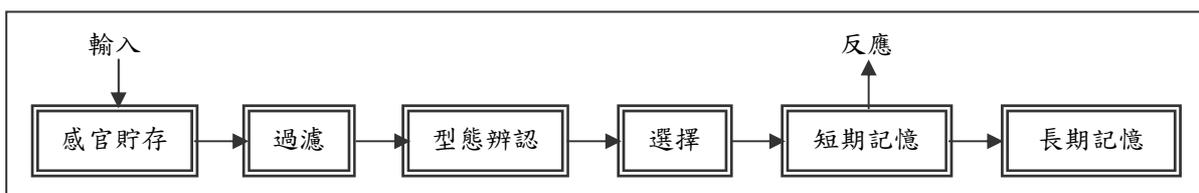


圖 1 訊息處理模式的階段

有關介面設計所會運用的形式，透過文獻的蒐集，介面形式包含文字、圖示、色彩、聲音、觸覺、光線等 6 種。「文字」包含數字，文字占大部分產品功能的說明上，而文字的呈現，字級要大（如 14~16 級），且字體清楚為佳，文字與背景的搭配，以明度差、飽和度愈高在辨識上較為容易【註 12】。「圖像」可以幫助高齡者對功能的理解，而象徵圖像（Representational Icon）是最能讓高齡者快速理解的型態【註 13】。「色彩」能幫助高齡者對功能的分辨，依顏色來區分功能作用的不同，並選擇視認性較高的色彩為主【註 14】。「聲音」主要是用來提醒、警告；要與使用環境有所區分，高頻率的音域，高齡者不易辨識【註 15】。「觸覺」，現在的電器產品多為平面觸控式，高齡者在操作時會有不確定是否操作正確的心理；同時應避免同個按鍵有兩種或以上的功能。

2-4. 文獻小結

人類的身體在經過長時間的使用後，機能會慢慢衰退，而不敷使用，反應力、學習力、理解力、邏輯思考，會漸漸變得遲緩，而因生理機能退化所帶來的影響，不只是在產品使用上，在心理上也會受到一定程度的衝擊。當心理感受到挫折與障礙時，在學習新事物上就會有所排斥與抗拒，而因個人的生活環境、方式的不同，對新事物的接觸、學習意願也不同。

在產品的操作上，高齡者與年輕者不同的地方，就在發生操作錯誤的頻率較高，對各功能使用的目的會感到不清楚與模糊；尤其現今的產品操作介面功能較多，在操作的流程上也較為複雜，對記憶力、學習力、反應力、訊息接收與處理能力不佳的高齡者而言，在發生錯誤操作時，心理上所感受到的挫折，也較年輕者來的大。因此，在面對錯誤操作時，高齡者會感到不知所措，如果，產品的容錯措施不完善，很容易對高齡者造成傷害。

三、調查設計

本計畫的調查有「相關文獻蒐集」、「高齡者產品操作」及「微波爐介面操作比較」兩階段。第一階段：相關文獻蒐集，藉由文獻的探討，以瞭解高齡者的生活及生心理狀況，在產品介面操作使用上之困擾點與障礙特徵，作為本研究之基礎理論及日後進行調查設計之依據。第二階段：高齡者產品操作調查，針對微波爐各項進行調查，找出並瞭解高齡者操作的問題點，並進行介面操作之喜好度、理解度、感官最小接受度等調查，以做為下一階段之參考依據。第三階段：微波爐介面操作比較調查，不同介面傳達形式的加入及個人特徵的不同，對高齡者在操作介面時之影響，改良操作困擾點之設計，進行單一感官介面與複合式介面操作比較調查。研究方法及內容如表 1：

表 1 研究調查流程表

各階段調查	調查內容		調查方式	分析方法
第一階段： 相關文獻蒐集	<ul style="list-style-type: none"> ● 有關形成高齡社會之文獻探討 ● 高齡者生理與心理之變化相關文獻 ● 高齡者與介面設計之相關文獻 ● 相關調查研究 		<ul style="list-style-type: none"> ● 相關書籍資料 ● 期刊論文蒐集 ● 研討會論文集 ● 網路資料搜尋 	經蒐集後，進行彙總、整理、分類歸納等工作
第二階段： 高齡者產品操作調查	訪問	<ul style="list-style-type: none"> ● 高齡者基本資料 ● 家電產品使用種類與操作情 	採結構型問卷 (structured questionnaire) 中的限制式問卷 (closed questionnaire)	<ol style="list-style-type: none"> 1. OFFICE EXCEL 統計軟體 2. SPSS10.1 版的統計軟體，分析其調查數據，並做交叉分析之比較
	觀察	家電產品操作過程紀錄與觀察	<ol style="list-style-type: none"> 1. 問卷 2. 無結構非參與觀察 (unstructured and non-participant) 	
第三階段： 微波爐介面操作比較調查	訪問	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用實態調查 2. 介面操作調查 	採無結構非參與觀察 (unstructured and non-participant)	<ol style="list-style-type: none"> 1. OFFICE EXCEL 統計軟體 2. SPSS10.1 版的統計軟體，進行次數百分比、變異數分析及交叉分析等

四、第二階段—高齡者調查

調查結果分為「生活產品使用基礎」及「微波爐介面操作測試調查」兩部分。在介面測試調查結果分別從微波爐之「文字讀取」、「圖像讀取」、「時間設定及顯示讀取測試」、「火力設定及顯示讀取測試」、「按鍵操作」等五個部分進行分析與討論。

調查以 65 歲以之高齡者為受測對象。年齡分群在 65~69 歲的佔 47%，70~79 歲佔 30%，80 歲以上佔 23%。教育程度方面，不識字的佔 6.7%，國小學歷佔 33.3%，國中程度的佔 20%，高中職佔 13.3%，專科/大學以上佔 26.7%。

4-1. 生活產品使用基礎訪查

高齡者家中的微波爐多為子女所購買的 (53.3%)，其次自行購買 (40%)；品牌以尚朋堂的微波爐為最多人選購，其次為 Panasonic，第三為 National；在這三個品牌中，其操作介面的型式以平面觸控式為主。高齡者操作使用微波爐多數是因為子女在使用，因此，自己也在子女勸說下逐漸使用，少部分高齡者，則因自行居住或夫婦同居關係，微波爐的使用能為飲食的準備，減輕不少負擔，為自發性的購買與學習。

功能操作方面，以「時間設定」及「火力設定」兩大功能，在操作步驟上較為繁瑣。調查結果顯示，高齡者對操作「時間設定」困擾大於「火力設定」；調查對象所擁有的微波爐，在「時間設定」方式有數字鍵 (36.7%)、分秒鍵 (53.3%) 和旋鈕式 (10%) 三種，其中，在這三種設定方式中，有利用時間設定處來設定微波時間的高齡者，對數字鍵設定或分秒鍵設定的方式較易於理解；而不會利用時間設定處來設定

微波時間的高齡者就偏好以旋鈕式設定的方式。「火力設定」的操作，部分高齡者認為其非影響食物熟度的主要控制，因此，極少使用火力設定。

在操作感上，有 24% 的高齡者會從按鍵按下的感覺來確認動作是否已執行，69% 的高齡者會依賴微波爐的嗶嗶聲來得知微波已結束或動作已執行。在功能搜尋上，以過去的使用經驗或記憶來搜尋的有 33%，其次為認按鍵位置（31%）；僅 23% 會看按鍵功能說明來操作。對字體的讀取，41% 的高齡者普遍認為微波爐的字體太小，不易於辨識，且年齡愈大辨識能力愈差。對圖文界面的喜好，60% 的高齡者皆認為圖文搭配的方式較易於對功能的讀取，37% 則認為純文字的方式即可，學歷偏低者則偏好圖文搭配或以純圖像的方式。

語音系統的加入，53.3% 接受語音系統功能，33.3% 不能接受，理由是看得懂、會操作即可，且不喜歡與機械對話的感覺，加上無法想像語音說明的情境，因此，接受度僅五成左右，且愈年輕、學歷愈低的高齡者，接受度愈低。文獻中曾提及，高齡者的思慮是縝密的，因為不求反應快速，總是在反應前先深思熟慮，在高齡者的認知中，語音的呈現不僅是單向指示，是能配合高齡者讀取能力、反應力、學習力作出適當的互動指示，若僅無考慮到高齡者的能力狀況，單方面的告知指示，則容易引起高齡者的恐懼感及排斥感。

4-2. 微波爐介面操作測試調查與分析

「文字讀取」，高齡者對明視度大、對比度愈高的辨識愈清楚，加上適當字級，可以讓他們一眼即辨識出，例如：白（字）/黑、灰（底）、白（字）/紅、藍（底）、黑（字）/黃（底）等配色，字級在 10~14 級間較容易辨識。在李馥如針對高齡者小型 TFT-LCD 之文字視認度研究結果，黑字/白底組合的評價最高，其次為桃紅/黑、白/藍、白/紅、綠/黑、藍/白、藍/黃、橘/黑、黑/黃等組合，與本研究調查之結果比對，黑/白、白/藍、白/紅、黑/黃皆與李馥如的研究成果吻合，由此可知，此幾類的文字與背景搭配方式，是較易於高齡者讀取與辨識。「圖像讀取」，從調查結果可知，在四個手法的圖示中，多數認為以寫實手法來呈現的圖示，較易於與高齡者的認知及經驗的聯想，辨識性較差的則以圖繪或線條呈現的方式，尤其對教育程度愈低的高齡者而言，抽象或繪圖手法的圖示，容易令他們感到疑惑與不理解，加上高齡者的思路縝密，甚至考慮到生食或熟食的意象。

「時間設定及顯示讀取測試」調查結果顯示，46.7% 的高齡者對數字鍵的設定方式較易於理解；而家中微波爐輸入的方式，76% 為累加式的輸入方式，10% 為直覺式輸入方式；高齡者對時間功能的設定，偏好選擇不需經過思考的設定方式，如直覺式的輸入方式（數字鍵），顯示高齡者的認知中，數字鍵設定方式，是較易於理解與操作，由於害怕錯誤，因此，不懂的地方即跳過，分秒鍵為單鍵多變數的設定鍵，對認知能力、學習力降低的高齡者而言是複雜的。

「火力設定及顯示讀取測試」的調查結果可知，以文字的形式，高齡者較不易理解（73.4%），而學歷愈低的高齡者，不易理解的狀況愈多。設定的方式，高齡者較偏

好選擇以段數來告知火力大小；而火力顯示的方式，以圖示或色彩以漸層、階段性的方式來呈現，較能讓高齡者產生火力強度的聯想，高齡者表示從前烹調的經驗，火力的強度，可以從瓦斯爐上火焰的大小來判斷，火力的控制，以單鍵段數控制；微波爐火力的呈現，無法從外觀來判斷，需透過介面文字或數字的呈現來辨識與讀取，這與過去的操作經驗不同，高齡者在學習時，會受到過去所建立的習慣所影響，甚至反應在現在的操作行為上，也因此，使得高齡者操作火力設定的意願低。

「按鍵操作」的測試結果，高齡者對觸覺感知較明顯的功能鍵，較有操作感；透過表面處理或按壓式的按鍵，73%的高齡者表現出肯定、確定感的反應很大，平面觸控式的按鍵，多數高齡者皆無明顯的觸覺感知；由此可知，在高齡者操作感上，有明確觸覺感的按鍵形式，能高齡者對功能操作及確認感的加強。而若同時配合提示音的加入，將對功能鍵的操作確認感更大。按鍵的形狀普遍高齡者認為，形狀看起來規矩、方正不傾斜即可；大小則以直徑 12mm 的最受高齡者青睞（56.7%）。

五、第三階段—微波爐介面操作比較調查

調查結果分為「功能設定比較」與「操作過程比較分析」；從各功能來看介面形式評價之結果，功能設定分「時間設定」、「火力設定」、「自動烹調設定」、「基本設定」、「整體操作感」、「滿意度評價分析」等六項統計分析結果。

調查對象人數共有 30 人，操作經驗各半。在性別部分，女性有 23 位，男性有 7 位。年齡分群上，65 歲至 69 歲有 36.7%，70 歲至 79 歲有 50%，80 歲以上有 13.3%。在教育程度部分，不識字的高齡者有 10%，國小學歷有 50%，國中學歷有 6.7%，國中學歷有 13.3%，高中職學歷有 13.3%，專科/大學以上學歷有 20%。

5-1. 介面功能設定操作

從表 2 可知兩樣本各功能設定介面的形式及運用。整體來看，時間設定部分，高齡者對樣本 B 的介面形式的運用滿意度較高，很快即能理解介面形式所傳遞的功能作用；與高齡者個人狀況之關係，樣本 A 的操作受到的影響較樣本 B 多，交叉比較顯示，學歷愈高者，理解度愈佳。由此可知，直覺式之設定方式，對高齡者而言，一鍵一指令之動作，能與自身的思考、行為模式對應，操作上也較無流程記取與時間計算的困擾。

表 2 功能設定比較介面形式調查分析結果

功能項目	介面形式運用內容	介面形式說明		滿意度分析比較	
		樣本A	樣本B	P值	比較結果
時間設定	文字	字級：中文 12 級 英文 14 級 字體：中文細黑體 字體：英文 Trebuchet MS 體	字級：12 級 字體：細圓體字	0.000**	B
	色彩	以灰色橫線條搭配黑色字體	以黃色底色搭配黑色字體	0.000**	B
	數字	以特殊字型來標量，約級字	數字 24 級	0.000**	B
火力設定	文字	同時間設定	同時間設定	0.000**	B
	色彩	主鍵以藍色底，搭配白色調整處底色	主鍵以黃色底色搭配黑色字體，段數調整為黑色底色綠色字	0.000**	B
	光線	段數調整處以光線來提示	無	—	A
自動烹調設定	文字	同時間設定	同時間設定	0.000**	B
	色彩	粉色為底，搭配灰色字體	灰色為底，搭配黑色字體	0.001**	B
	圖示	無	以寫實手法來表示微波項目	—	B
基本設定	文字	同時間設定	同時間設定	0.000**	B
	色彩	以灰色橫線條搭配黑色字體	有三組：分別為黃色、藍色、紅色底色搭配黑色字體	0.000**	B
整體操作感	螢幕文字	字級：40 級	字級：36 級	0.566	—
	螢幕色彩	黑底綠字	黑底黃字	0.566	—
	聲音	高頻率「嗶嗶」聲	低頻率“嗶嗶”聲	0.006**	B
	觸感	平面觸控式	凸點觸控式	0.000**	B

** 在 .01 水準上的平均差異很顯著，— 為無比較。

5-2. 操作過程分析

從表 3 可知，「微波加熱操作」及「自動烹調加熱操作」兩樣本操作時間，皆以樣本 B 的操作時間最短分別為 1 分 46 秒及 56 秒，「自動烹調操作」又比「微波加熱操作」時間短。在操作過程中，操作錯誤情形，樣本 A 發生操作錯誤的情形比樣本 B 多，「微波加熱操作」又比「自動烹調操作」出現錯誤的情形多。操作時間與操作錯誤的關係，微波加熱操作中，從表 3 的操作時間與錯誤率的顯著相關可知，樣本 A 發

生操作錯誤的情形，會比操作樣本 B 多，分析結果極為顯著。自動烹調操作中，樣本 A 的操作過程中，出現操作錯誤情形，比樣本 B 多，分析結果也極為顯著。由以上結果可知，結合不同形式、手法的介面，使功能的指示明確、語意清楚，不同功能分類確實，有利於高齡者的操作，使在操作時間與流程上能更為流暢。

表 3 操作過程檢定分析結果

操作項目	操作指令	樣本操作結果 (平均數)		檢定分析		操作時間與錯誤率的顯著相關	
		A	B	P 值	比較結果	樣本 A	樣本 B
操作時間	微波加熱操作	1'46	0'56	0.000**	B	0.000* *	0.019*
	自動烹調操作	0'41	0'24	0.178	—	0.001* *	0.023*
操作錯誤率	微波加熱操作	3	1	0.000**	A	0.000* *	0.019*
	自動烹調操作	1	1	0.026*	A	0.001* *	0.023*

* 在 .05 水準上的平均差異很顯著，** 在 .01 水準上的平均差異很顯著，— 無顯著。

5-3. 介面操作調查小結

透過對高齡者操作過程的觀察紀錄與分析的結果，顯示高齡者操作介面時，出現錯誤操作的情形，確實會因操作時間的增長，發生的機率愈高；高齡者在不確定操作是否正確時，容易發生錯誤操作的情形，而愈擔心害怕操作錯誤，操作的時間就愈長。換言之，介面形式的運用時，若能將高齡者狀況也納入設計的考量中，讓高齡者在理解和辨識介面功能時，不受機能退化的影響也能輕易操作，則可增加高齡者操作電器產品的信心，同時也能因正確操作，而提升產品操作的安全性與便利性。

六、產品介面操作調查結論

由介面測試調查得知，高齡者在操作介面時，經常出現的操作模式和行為有：1. 一個指令一個動作。2. 重複按壓設定動作。3. 在功能鍵上做記號。4. 找尋最快能達到操作目的的功能鍵。就以上幾點操作特徵，即可發現，介面形式的運用方式會影響高齡者對功能鍵的操作意願；形式的設計、編排較不完善的介面上，會使得高齡者無法從有限的資訊來解讀、辨識功能項目，會造成操作上的障礙，甚至心理上的排斥（操作成就感）、恐懼（害怕錯誤）。目前微波爐介面形式，文字的運用最廣泛，然而因功能種類增多，所有功能鍵要被安排一個侷限的範圍內，因此，出現一個功能鍵同時兼具有其他功能的作用的功能鍵增多，這對高齡者來說，就有記憶操作步驟的困擾。

調查顯示，結合不同形式的介面，讓感官機能退化的高齡者，能在操作上更易於理解與辨識，操作過程能更為流暢與無障礙。高齡者皆認為除視覺的應用外，若能加入聽覺（提示音）、觸覺（按鍵觸感）的運用，更可提昇對操作介面的滿意度、理解度、辨識度。善用各種介面傳達的形式在介面設計上，讓高齡者易於正確操作，相對地，電器使用安全性與便利性也能提高，讓產品能發揮最大效能，為高齡者生活帶來更大的方便。

七、文獻來源

- 【註1】 曾思瑜著，民 90 年 6 月，日本福祉空間筆記，田園城市文化事業有限公司，P.28。
- 【註2】 謝旺德著，民 91 年 6 月，銀髮族居家安全廚房設備之探討，銘傳學刊第十二卷，P.121。
- 【註3】 彭駕豫著，民 88，老人學，揚智文化事業股份有限公司，P.14。
- 【註4】 John C. Cavanaugh 著，徐俊冕譯，成人心理學－發展與老化，五南圖書出版公司，民國 86 年，P.126。
- 【註5】 同註 2
- 【註6】 鐘葉儀著，民 92，手部的觸覺形態特徵辨識與方位認知之關係研究碩士論文，雲林科技大學工業設計系，P.17。
- 【註7】 吳老德編著，民 92，高齡社會理論與策略，新文京開發出版有限公司，P.28。
- 【註8】 曾思瑜著，民 90 年 6 月，日本福祉空間筆記，田園城市文化事業有限公司，P.31。
- 【註9】 堀田明博著，民國 93 年，The Study of Universal Design for the Aged Society，高齡者居家生活數位化科技輔具研討會，P.16。
- 【註10】 葉政鑫著，民 91，運用完形心理學探討介面形態組織關係對注意力之影響，國立雲林科技大學工業設計所碩士論文，P.44。
- 【註11】 吳明哲著，民 91，掃描器不同視覺風格介面之設計，國立交通大學應用藝術所碩士論文，P.20。
- 【註12】 同註 9。
- 【註13】 陳俊瑋著，民 89，認知風格與使用者介面設計對注意力影響之研究碩士論文，國立成功大學工業設計學系，P.47。
- 【註14】 李建宏著，民國 86 年，適合老人使用微波爐之設計原則探討碩士論文，國立台灣工業技術學院工程技術研究所設計技術學程，P.86～87。
- 【註15】 同註 13。