

高齡者對居家環境 e 化產品操作介面適應性研究

The Study of Interface of Compatibility of E-Products for the Aged People in the Living Environment

林振陽* 楊誌雄**
Jenn-Yang Lin * Zhi-Shiung Yang **

*南華大學應用藝術與設計學系研究所 教授
**南華大學應用藝術與設計學系研究所 研究生

摘 要

本研究旨在針對高齡族群在科技發達居家環境e化後，針對居家環境中相關之家電產品、居家環境照明系統使用操作之介面、操作認知、操作使用之方便性、相容性等適應性進行調查、分析研究。透過居家環境之產品操作介面，環境中之各項電化、e化系統進行資料蒐集，建置研究圖像，應用問卷調查及實地訪查進行質性分析，樣本取台灣地區高齡族群40名，並應用SPSS統計軟體及混淆矩陣分析進行研究。研究結果發現以(1) e化後家電產品的洗衣機操作介面整體的適應性與操作性中其圖像因意向語意不顯著，且大部份為隱喻性，故達45%高齡者無法辨識操作，因此洗衣機之操作介面符號有重新檢討及再設計的必要性。(2) 居家照明控制系統操作介面符號圖像之介面圖像4、7、13之接待室和客廳及總開關等圖像，產生另類解讀無法達易操作目的。(3) 就e化後家電產品微波爐部份由分析後顯示大部份高齡者在微波爐操作功能介面圖像1、2、4之強解凍和解凍及混合等圖像混淆情況顯著，所以在這部份是需要針對高齡族群進行評估再設計以達到易操作之目的。

關鍵詞：高齡者、e 化、操作介面

Abstract

The purpose of the study was to explore aged group in e modern product's compatibility of home electrical product's "operated interface", operated cognition. Convenience ability of usage, data-selecting of electrical or e-system, build up the research image and use questionnaires and interview to analyze the result with the spss software and obscure matrix. The sample consisted of 40 of aged people's in Taiwan. The result shows (1) 45% aged group is not operated cognition it is necessary to redesign the interface icons of the washing machine. (2) The interface icons of the living luminance control system, 4: The icons of entertaining room. 7: The icons of living room; interface icons13: main switch icons, can't reach the objective for easy use. (3) Regarding the micro-wave product's, it shows the results as interface icon 4; mixed icons; interface icon 1: strongly-frozen icon; image icon 2: it will mixed with each other. So that, it is necessary to re-evaluate to reach the objective of easy operation for the aged people.

Keywords: aged people, e-system, operated interface

一、 研究背景與目的

在這科技與網路發達的前提下，生活形態亦隨著時代的演進而有所變遷，高齡者族群對於居家環境家電產品的使用需求更為親切，目前家電產品因科技與技術的成熟，而賦予產品更強大的功能性，相對的在產品的操作介面上也變的更複雜。正因如此，倘若過於強調高科技，忽略使用者本身實質上的需求，不以感性的「人」為出發點，那麼所設計開發出來的產品將無法符合人類生活所需。本研究藉由高齡族群對居家環境 e 化家電產品操作介面的心裡特質及多樣化生活形態研究，以尋找高齡者族群對於家電產品操作介面的操作性與認知性，再透過各項因素分析，作為預測市場趨勢的指標，設計開發符合特定高齡族群使用所需求的居家 e 化產品。

本研究目的在於：

1. 評估現今家電產品介面操作上是否有考慮高齡族群而趨向設計超越年齡的產品。
2. 以 e 化居家產品發展理論為基礎探討高齡族群於居家環境 e 化產品介面之各項設計語言。
3. 透過調查以瞭解高齡族群對居家環境中家電產品之操作概念。
4. 檢視居家環境 e 化產品介面之通用設計之原理。
5. 彙整居家中 e 化之家電產品之操作介面。
6. 彙整「認知」與「通用設計」之理念，導入介面以解決高齡者之使用性以達通用設計。

二、 居家環境 e 化認知

1. 居家環境之e化認知

隨著現代科技的進步及網際網路的普及，e化產品已進入社會和家庭。e化產品在21世紀將成完現代社會和家庭的新寵及追求，其建立在e化居家與其使用的各個空間中，如客廳、廚房、浴室、臥房等地方，介面之開發應用，能否為人人所接受為其重心，為e化居家環境操作介面之重心。

2. 心智模式

心理學家 Norman (1983) 提出了人類與外界事物互動的過程中，在心中會產生某種概念模式，他解釋了人類會將外界轉成內心模式，並且將以圖形記號的方式呈現，以利於外在表現和內心之間做轉換的動作或是類似的聯繫。Norman並將心智模式分為三種：設計模式 (Conceptual model)、使用者模式 (Mental model)、和系統印象 (Systemimage model)，高齡者在居家環境中對於各種家電介面和各樣式的操作系統時，須以內心認知的概念、認知模式轉換等行為動作，而求解決高齡者對居家環境之順勢適應性，設計者在設計進行中須賦予產品

的概念及使用模式，讓使用者能接受到物象信息，與其內心對產品所生的概念，解決高齡者其無障礙之使用產品，因此，「通用與認知設計」概念之引入當為當務之急。(林振陽，民94，Haigh，R1993) 另外，使用者模式與設計模式之間的溝通橋樑，而 Norman (1983) 對於系統印象的評估上，做了一些說明：

- (1) 主要目標系統
- (2) 設計者模式上的主要目標系統
- (3) 系統的印象
- (4) 使用者模式對目標系統
- (5) 科學家對於心智模式的具體化

三、 高齡者身心狀況

1. 高齡者的生理需求

社會學與心理學的研究發現，社會人口變

項中高齡者不同的年齡、性別、教育程度、居家環境情形，有不同心理需求，視心理需求種類的不同而有不同的差異存在。(林振陽，1993) 透過健康自評，高齡者生理老化，視力、聽力、觸覺能力、疾病、學習記憶等，均為其適應能力高低的影響因素。

2. 操作產品困境

產品操作之適應性與否受產品操作功能類型因素及操作型態取向要素的認知影響頗大。(林振陽，民82) 諸如產品標示尺寸協助、產品操作引導、圖文符號、操作面板眩光干擾、操作圖樣識別、圖地對別模糊、功能位置隱沒等，另者功能鍵之建構順序，操作反向與反應等亦為高齡者對產品操作造成之困境。(林振陽，1993)

四、 研究方法

資料蒐集與分析法的應用，藉由資料文獻蒐集分析，以取得 e 化後的居家環境及各產品的種類和使用操作現況及分析。以瞭解高齡族群居家生活狀況及可能之適應能力，再藉由統計分析及應用 SPSS 統計軟體進行量的分析，探討高齡族群的操作認知與偏向。

五、 研究與實施分析

5-1. 案例設計與實施

本研究對象以台灣北、中、南地區之現居高齡者為研究樣本，男性20名，女性20名，共40名。生活狀況以居家(或安養中心、長青俱樂部)為主。

5-2. 案例一：
e 化後居家環境室內電器系統照明開關操作介面

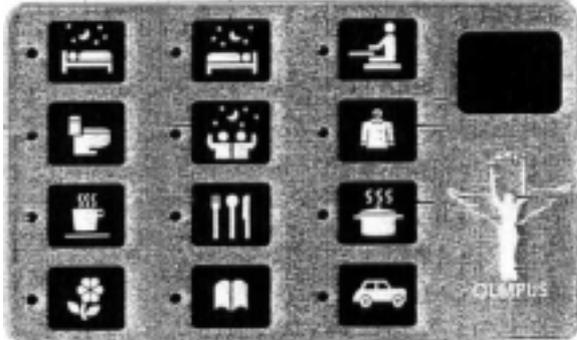


圖 1. e 化後居家環境室內電器系統照明開關操作介面符號(台南市佳園建設公司)

這是一個現今居家環境室內電器系統照明開關操作介面，從圖中可以明顯地看出，工程師在設計和安排介面的位置來看，兩圖之間的相關性並不大，而是很單純從「整齊排列」的觀點來安排這樣的介面，雖然說整齊是一種美感，但是這樣的美感僅止於「最低的設計美感」，更好的界面是要考慮人機介面之關係，讓人一看就明白如何操作了，而不是被套進原設計者較沒規劃的模式，且圖面無法提示操作的使用性，甚至使用者操作時還要花更多的時間來辨認這些界面，造成使用上的障礙。例如，一樓二樓的排列也不是依常人觀點，由下而上的分層排列？一樓接待室和「書」的圖像有何關連？三樓的主臥房和二人舉手看星月又有何關連呢？及界面大小等，如圖 1 所示。因此，本研究將以現有居家可能的操作界面為基礎，以認知性的方式探討出缺點出來。再以文獻中分類過常用的操作界面，以通用性的設計理論探討其使用性的差距，再來以交叉比對表來把這兩種界面做一交叉性的比

對，得到初步的準則性及設計安排適應界面的要點，使得之後設計師根據準則，把缺點改善而做更新式設計。依此本案例探討介面操作混淆矩陣方式，進行操作分析瞭解高齡者對本案例之圖像的認知度及適應性。

結果分析：

表 1 為 e 化後居家環境室內照明系統開關操作介面符號經由混淆矩陣分析法得知混淆矩陣分析圖表可看出男女共 40 名受訪者在 e 化後居家環境室內照明系統開關操作介面符號的操作認知中小孩房 a 和 b 符號與主臥室符號的圖形容易被混淆，選擇小孩房 a 符號有 37 位答對，有 2 位圈選主臥室符號，其他部分有 1 位圈選；介面圖像 2，小孩房 b 符號有 36 位答對，1 位圈選小孩房 a 符號，1 位圈選主臥室符號，2 位因無法辨識其圖像歸類為其他(下列高齡者答錯及無法辨識其圖像介面符號歸類為其他)。介面圖像 3，主臥室符號有 35 位答對，2 位圈選小孩房 a 符號，1 位圈選飯廳符號，其他部分 1 位。介面圖像 4，接待室符號的部份和介面圖像 7，客廳符號和介面圖像 11，書房符號非常易造成受測者混淆，接待室符號答對的共有 9 位，客廳符號有 10 位圈選，書房符號 14 位，總開關符號 1 位，其他部份有 3 位。介面圖像，廁所符號及介面圖像 6，換衣間符號則 40 位分別都圈選正確所以沒有混淆的情況。介面圖像 7，客廳符號則有 18 位答對，1 位圈選主臥室符號，13 位圈選接待室符號，1 位圈選飯廳符號，4 位圈選廚房符號，其他部分 3 位，其原因是接待室圖像有桌子會讓受測者產生混淆以為是客廳，如果在客廳的部份改以電視機圖像代替熱水杯圖像則能降低混淆情況。介面圖像 8，飯廳符號部分有 25 位答對，

表 1. e 化後居家環境室內照明系統開關操作介面符號混淆矩陣分析表

圖意	編號	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
圖示															其他
1. 孩臥房 a		37		2											1
2. 孩臥房 b		1	36	1											2
3. 主臥房		2		35					1		1				1
4. 接待室					9			10	3			14		1	3
5. 廁所						40									
6. 換衣室							40								
7. 客廳				1	13			18	1	4					3
8. 飯廳					1			4	25	8					2
9. 廚房					1				3	35					1
10. 庭院											40				
11. 書房												36		2	2
12. 車庫													40		
13. 總開關				1	2									30	17

1位圈選接待室符號，4位圈選客廳符號，8位圈選廚房符號，1位圈選接待室符號，其他部分2位，介面圖像8和介面圖像9有些許混淆是因大部分廚房跟飯廳是連接在一起所以照明開關也是同一個另一個原因是圖9，廚房符號是用一個冒著熱氣的鍋子代表，在受測者價值觀裡在飯廳的地方也是會看到鍋子所以就與廚房符號混淆。介面圖像9，廚房符號有35位答對，1位圈選接待室符號，3位圈選，飯廳符號，其他部分1位，在廚房符號的部份混淆情況較小。介面圖像10，庭院符號共40位答對所以沒有混淆情況，其因圖文符號以具像的花來代表，所以在辨識上較易被辨別。介面圖像11，書房符號有36位答對，2位圈選總開關符號，其他部分2位；就書房符號大多受測者都圈選正確沒有明顯混淆情況。介面圖像12，車庫符號共40位答對，其因也是使用具像的汽車圖像來表示所以高齡者也較不會有混淆現象。介面圖像13，總開關符號有21位答對，1位圈選主臥室符號，2位圈選接待室符號，17位看不懂歸類其他；其因總開關過於抽象沒有具像化的圖示，使其受測的高齡者沒法一時聯想到適合種意思，所以有接近快一半的高齡者對其符號無法辨識。

藉由SPSS統計分析得知表2。

表2. e化後居家環境室內照明系統開關操作介面符號之得數百分比

e化後居家環境室內照明系統開關操作介面符號			
介面符號	Count	Pct of Responses	Pct of Cases
小孩房 A	37	9	92.5
小孩房 B	36	8.8	90
主臥室	35	8.5	87.5
接待室	9	2.2	22.5
廁所	40	9.7	100
換衣間	40	9.7	100
客廳	18	4.4	45
飯廳	25	6.1	62.5
廚房	35	8.5	87.5
庭院	40	9.7	100
書房	36	8.8	90
車庫	40	9.7	100
總開關	20	4.9	50
Total responses	411	100	1027.5
0 missing cases; 40 valid cases			

表3. 為男女高齡者 e 化後居家環境室內電器系統照明開關操作介面符號答對率交叉比較圖表

e化後居家環境室內照明系統開關操作介面符號				
介面符號	%	男	女	Row Total
小孩房 A	答對數 答對率	18 90	19 95	37 92.5
小孩房 B	答對數 答對率	18 90	18 90	36 90
主臥室	答對數 答對率	16 80	19 95	35 87.5
接待室	答對數 答對率	5 25	4 20	9 22.5
廁所	答對數 答對率	20 100	20 100	40 100
換衣間	答對數 答對率	20 100	20 100	40 100
客廳	答對數 答對率	8 40	10 50	18 45
飯廳	答對數 答對率	14 70	11 55	25 62.5
廚房	答對數 答對率	19 95	16 80	35 87.5
庭院	答對數 答對率	20 100	20 100	40 100
書房	答對數 答對率	18 90	18 90	36 90
車庫	答對數 答對率	20 100	20 100	40 100
總開關	答對數 答對率	11 55	9 45	20 50
Column Total		20 50	20 50	40 100

結果分析：

表2應用SPSS統計分析得各操作介面之正確率，表3為男女交叉比對圖，由圖表上顯示男女在操作介面符號上的操作正確率並無顯著的差異，而由最右邊之『Pct of Cases』欄之結果進行分析，以有效樣本40為基礎；而『Pct of Responses』欄則以總數411為基礎。由此表可以看出：e化後居家環境室內電器系統照明開關操作介面符號最容易混淆的操作介面符號為接待室（22.5%）40位受測者只有9位答對。其次為：操作介面符號客廳（45.0%）則有18位答對。而『Pct of Cases』欄之加總答案數為1027.5%已超過100%，表示受測者在案例一共13個操作介面符號中，每個人平均答對10.275個答案。所以由此表可看出操作介面圖像：接待室與客廳符號對於高齡者來說有相當的混淆情況；而介面圖像中：廁所、換衣間、庭院及車庫答對率為100%為最易辨視介面圖像符號；在介面圖像中：小孩房a和b及書房符號則有90%以上的辨識率；此外介面圖像中：主臥房及廚房符號則有80%的辨識率；其餘介面符號則有近半數的高齡者有些混淆情形。

由表3 男女答對率交叉圖表分析結果看，男女受測高齡者在 e 化後居家環境室內電器系統照明開關操作介面上的混淆情況差異性不大，只有在主臥室和飯廳及廚房符號有些微差異，其餘符號在男女性高齡者操作測試後並無顯著差異。

5-3 案例二：洗衣機操作介面符號如表 4 所列圖示

表 4. 洗衣機操作介面符號混淆矩陣分析表

圖意	編號	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
圖示												其他
1. 標準洗衣		22		1		1		3	1			12
2. 強清洗		1	7	11		3	1	3				15
3. 強勁洗衣		6	5	3		7	5					14
4. 毛毯					39							1
5. 浸泡		1	2			33	2	1			1	
6. 衣槽清洗			2				24	11				3
7. 脫水			6	7				20			3	4
8. 電源									28	4		8
9. 停止			1						1	22	11	5
10. 啓動			1	1					1	11	22	4

結果分析：

經由表4混淆矩陣分析表可看出男女共40名受訪者在其案例二洗衣機操作介面符號部分大多數受測者都產生混淆情況甚至無法辨識。如介面圖像2，強清洗共只7位答對，介面圖像3，強勁洗衣只有3位答對；其餘介面符號有都有將近一半的高齡者產生混淆及無法辨識其圖像意義。介面圖像圖1，標準洗衣符號有22位答對，1位圈選強勁洗衣符號，1位圈選浸泡符號，3位圈選脫水符號，1位圈選電源符號，而對於一般使用者也許可以聯想到一般污穢的衣服用標準洗衣即可，但對於高齡族群因為生活背景的不同而有不同的認知錯誤甚至無法經由圖像而聯想到其功能等等，所以有12位受測者對其符號無法辨識。介面圖像2，強清洗符號只有7位答對，其混淆情況相當明顯，1位圈選標準洗衣符號，11位圈選強勁洗衣符號，3位圈選脫水符號，1位圈選電源符號，11位則看不懂其符號歸列其他，所以可以明顯看出介面圖像圖2跟介面圖像圖3是相當容易造成受測者在認知上的錯誤，其因是圖2，強清洗只是用一只襪子來代表其符號，而大部分高齡者無法將襪子是比衣服還來的骯髒所以需要強清洗的認知聯想到操作上。而介面圖像圖3，強勁洗衣符號會與介面圖像圖2，強清洗符號，混淆的原因是其圖2及圖3文字方面所表示的意義和符號都沒明確區分其功能。介面圖像圖3，強勁洗衣符號只有3位答對，6位圈選標準洗衣符號，5位圈選強清洗符號，7位圈選浸泡符號，5位圈選衣槽清洗符號，14位無法辨識圈選歸列其他，其因也是介面圖像所用來表示其功能的意義不明確，導致大部分高齡者無法聯想其圖像3，強勁洗衣符號所代表的意思是衣服在量多時是需要較多的水量來做清洗，所以在圖像上用兩道水紋來表示，但也因為高齡者因為身心其生活背景的不同對圖像符號所造成的認知差異有所不同，從分析結果看來在洗衣機操作介面符號介面圖3，強勁洗衣圖像混淆情

況為最嚴重。介面圖像4，毛毯符號有39位答對，僅有1位無法辨識歸類其他，所以沒有混淆現象。介面圖像5，浸泡符號有33位答對，1位圈選標準洗衣符號，2位圈選衣槽清洗符號，1位圈選脫水符號，1位圈選啓動符號，1位無法辨識歸類其他；這部分由分析看來答對率都算滿高，只有少部分在認知上有誤解。介面圖像6，衣槽清洗符號有24位答對，2位圈選：強清洗，11位圈選脫水，3位無法辨識歸類其他。圖像6，衣槽清洗符號有一半以上的人答對，較會與的是介面圖像7脫水符號混淆；介面圖像7，脫水符號有20位答對，6位圈選，強清洗，7位圈選：強勁洗衣，3位圈選：啓動，4位則無法辨識歸類其他；其原因就字面上的意義來看脫水符號是用葉片旋轉來表示，而部份高齡者怎會圈選介面圖像10，啓動，其因試圖像7的符號旋轉有啓動的涵義所以部份高齡者在認知上會與起動的符號相混淆。介面圖像8，電源符號有28位答對，4位圈選圖像9的暫停符號，8位無法辨識歸類其他，電源圖像符號部分有過半數答對，而有12位無法辨識，其原因是目前案列二洗衣機介面電源符號圖像是近幾年所設計，所以大多高齡者對於這圖像都有些許陌生或無法辨識。介面圖像9，啓動符號有22位答對，1位圈選，強清洗，1位圈選電源，11位圈選圖像10，暫停符號，5位無法辨識歸類其他。介面圖像10，暫停有22位答對，1位圈選強清洗符號，1位圈選強勁洗衣符號，1位圈選電源符號，11位圈選啓動符號，有4位無法辨識歸類其他。由分析來看圖像9及圖像10是相當容易造成受測者混淆，如果就圖像來說有文字解釋其圖像意義對於不識字的高齡者來說可能就會有相當大的混淆或操作上的疏失，就一般對於的受測者都還能聯想到大多電器產品啓動鍵是往下按則是啓動而往上則是停止，所以由此可見這部份的圖文符號是需要設計上考慮高齡者來改良。

藉由SPSS統計分析得知表5洗衣機操作介面符號答對率之百分比。

表5. 洗衣機操作介面符號答對率次數分配表

洗衣機操作介面符號			
介面符號	Count	Pct of Responses	Pct of Cases
標準洗衣	22	10	55
強清洗	7	3.2	17.5
強勁洗衣	3	1.4	7.5
毛毯	39	17.6	97.5
浸泡	33	14.9	82.5
衣槽清洗	24	10.9	60
脫水	20	9	50
洗衣電源	28	12.7	70
暫停	22	10	55
啓動	23	10.4	57.5
Total responses	221	100	552.5
0 missing cases; 40 valid cases			

表 6. 為男女高齡者洗衣機操作介面符號答對率交叉比較圖表

洗衣機操作介面符號				
介面符號	%	男	女	Row Total
標準洗衣	答對數	11	11	22
	答對率	55	55	55
強清洗	答對數	2	5	7
	答對率	10	25	17.5
強勁洗衣	答對數	2	1	3
	答對率	10	5	7.5
毛毯	答對數	19	20	39
	答對率	95.5	100	97.5
浸泡	答對數	17	16	33
	答對率	85.5	80	82.5
衣槽清洗	答對數	15	9	24
	答對率	75	45	60
脫水	答對數	11	9	20
	答對率	55	45	50
洗衣電源	答對數	16	12	28
	答對率	80	60	70
暫停	答對數	12	10	22
	答對率	60	50	55
啓動	答對數	12	11	23
	答對率	60	55	57.5
Column Total		20	20	40
Total		50	50	100
Percents and totals based on respondents 40 valid cases; 0 missing cases				

結果分析：

於表5得知，由最右邊之『Pct of Cases』欄之結果進行分析，以有效樣本40為基礎；而『Pct of Responses』欄則以總數221為基礎。由此表可以看出：洗衣機操作介面符號最容易混淆的操作介面符

號為：強勁洗衣（7.5%）40位受測者只有3位答對。其次為：操作介面符號：強清洗（17.5%）則有7位答對。而『Pct of Cases』欄之加總答案數為552.2%已超過100%，表示受測者在案例一共13個操作介面符號中，每個人平居答對5.522個答案。所以由此表可看出操作介面圖像：強勁洗衣與強清洗符號對於高齡者來說是極為混淆甚至無法辨識。而介面圖像中：毛毯符號有90%的辨識率；浸泡符號有80%以上；洗衣機電源符號有70%的辨識率；其餘介面圖像不易辨視近50%所以有明顯混淆形。

由表 6 男女答對率交叉圖表分析結果看，男女受測高齡者在洗衣機操作介面上的混淆情況不大，只有在衣槽清洗符號有明顯差距，男性高齡者共 15 位答對，答對率為 75%，女性有 9 位，答對率為 45%，反而是男性答對的次數比女性來的多。其餘符號男女性高齡者在操作測試後並無顯著差異。

5-4 案例三

微波爐操作介面符號如表 7 所列圖示分析結果：

經由表7混淆矩陣分析發現，在微波爐操作介面在測試時分為操作功能及料理功能上，而高齡者都在操作功能部分發生較多符號認知上的錯誤，在介面圖像1，強解凍符號有29位答對，1位圈選介面圖像，解凍，有9位則無法辨視歸類其他；介面圖像2，解凍符號有29位答對，2位圈選強解凍符號，1位選混合符號，10位無法辨識歸類為其他；介面圖像3，微波爐電原有30位答對，1位圈選混合符號，9位無法辨識歸類為其他；介面圖像4，混合符號有26位答對，1位圈選強解凍符號，3位圈選燒烤符號，10位無法辨識歸類其他；介面圖像5，時間有38位答對，2位無法辨識歸類其他；介面圖像6，火力.增符號及介面圖像7，火力.減符號，都是40位全部答對；在操作功能這部份來看，只有面圖像6跟7完全沒混淆情形外，其它符號會有混淆情形有大部份是因為大部分高齡族群再使用微波爐的機會較少，有些甚至沒使用過，也並非每各家庭中都有使用微波爐，所以在微波爐操作部分的介面圖像符號是很陌生的所以才會有受測者有無法辨識的現象；微波爐介面料理功能部分，在介面圖像8，牛奶、豆奶符號有35位答對，5位無法辨識歸類為其他，介面圖像9肉類有36位答對，4位無法辨識歸類為其他；介面圖像10麵食類39位答對，1位無法辨識歸類為其他；介面圖像11：粥類符號有29位答對，1位圈選米飯、五穀符號，而圖像10這符號因為也是用一個碗，然後冒著熱氣來代表粥類符號，但因為跟其介面符號17，米飯、五穀雜糧符號也是用一個碗來表示其符號意義太過於相似，所以就高

齡者來說在健康狀態視力退化上來說是相當會混淆的；介面圖像12，包子、饅頭沒有混淆情況40位全數答對；介面圖像13，燒烤符號有37位答對，1位圈選爆米花符號，2位無法辨識歸類為其他；介面圖像14水餃有40位答對，所以在辨視上也是沒有混淆情況，只是部分受測者因為健康情況不佳而在所辨識上有所困難而誤差；介面圖像15，魚類符號也是40位全數答對，所以也沒有混淆現象；介面圖像16，爆米花符號有32位答對，5位圈選蔬菜類符號，有3位無法辨識歸類為其他，其原因是爆米花

其圖像在乍看下跟葉菜類的蔬菜很像，所以有部分受測者勿認為也是蔬菜類的符號；介面圖像17，米飯.五穀雜糧有38位答對，只有2位無法辨識圈選：其他；介面圖像18，蔬菜類38位答對，2位圈選爆米花符號；介面圖像19，吐司、麵包40位答對所以沒混淆情況。在料理部份分析後來看米飯.五穀雜糧大體上混淆程度比操作部分來的小，其主要原因料理部分的介面符號都是以具像圖像來代表，所以大部份符號都能讓受測者接受在操作認知上也較沒有問題。

表 7. 微波爐操作介面符號混淆矩陣分析表

圖號	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.		
圖示																				其它		
1. 解凍	29	1																			9	
2. 解凍	2	29		1																		8
3. 微波爐開關			30	1																		9
4. 混合	1			26									3									10
5. 時間					38																	2
6. 火力增						40																
7. 火力減							40															
8. 豆奶								35														5
9. 肉類									36													4
10. 麵食類										39												1
11. 粥類											29							1				10
12. 包子饅頭												40										
13. 燒烤													37				1					2
14. 水餃														40								
15. 魚類															40							
16. 爆米花																32		5				3
17. 米飯五穀																		38				2
18. 蔬菜類																	2		38			
19. 吐司麵包																						40

藉由SPSS統計分析得知表10微波爐操作介面符號答對率之百分比。

表8. 微波爐操作介面符號答對率次數分配表

微波爐操作介面符號			
介面符號	Count	Pct of Responses	Pct of Cases
強解凍	29	4.3	72.5
解凍	29	4.3	72.5
微波爐電源	30	4.4	75
混合	26	3.8	65
時間	38	5.6	95
火力增	40	5.9	100
火力減	40	5.9	100
豆奶牛奶	35	5.2	87.5
肉類	36	5.3	90
麵食類	39	5.8	97.5
粥類	29	4.3	72.5
包子饅頭	40	5.9	100
燒烤	37	5.5	92.5
水餃	40	5.9	100
魚類	40	5.9	100
爆米花	32	4.7	80
米飯五穀	38	5.6	95
蔬菜類	38	5.6	95
吐司麵包	40	5.9	100
Total responses	676	100	1690

0 missing cases; 40 valid cases

結果分析：

於表8得知，由最右邊之『Pct of Cases』欄之結果進行分析，以有效樣本40為基礎；而『Pct of Responses』欄則以總數676為基礎。由此表可以看出：洗衣機操作介面符號最容易混淆的操作介面符號為：混合（65.0%）40位受測者只有26位答對。其次為：操作介面符號：粥類（72.5%）則有7位答對。而『Pct of Cases』欄之加總答案數為1690.0%已超過100%，表示受測者在案例一共13個操作介面符號中，每個人平居答對16.900個答案。所以由此表可看出操作介面圖像：混合較有混淆情形而粥類操作介面圖像對於高齡者來說是圖像與介面圖像米飯五穀符號近似，所以有些許受測者無法辨識或在操作上有認知的錯誤。而介面圖像中：火力增、火力減、包子饅頭、水餃、魚類和吐司麵包等符號辨識率皆為100%；而時間、肉類、麵食類、燒烤、米飯五穀及蔬菜類等符號則有90%以上的辨

識率；而強解凍、解凍、豆奶牛奶、粥類、爆米花等符號則有70%以上的辨識率；其餘符號則有50%的辨識率。

由表9男女答對率交叉圖表分析結果看，男女受測高齡者在微波爐操作介面上的混淆情況不大，只有在操作功能部分有認知上的差距，如操作介面符號，強解凍、解凍、混合，答對率為女性答對的次數比男性來的多。其餘符號男女性高齡者在操作測試後並無顯著差異。

表9. 為男女高齡者微波爐操作介面符號答對率交叉比較圖表

微波爐操作介面符號				
介面符號	%	95	50	Row Total
強解凍	答對數	13	16	29
強解凍	答對率	65	80	72.5
解凍	答對數	13	16	29
解凍	答對率	65	80	72.5
微波爐電源	答對數	15	15	30
微波爐電源	答對率	75	75	75
混合	答對數	12	14	26
混合	答對率	60	70	65
時間	答對數	19	19	38
時間	答對率	95	95	95
火力增	答對數	20	20	40
火力增	答對率	100	100	100
火力減	答對數	20	20	40
火力減	答對率	100	100	100
豆奶牛奶	答對數	18	17	35
豆奶牛奶	答對率	90	85	87.5
肉類	答對數	17	19	36
肉類	答對率	85	95	90
麵食類	答對數	20	19	39
麵食類	答對率	100	95	97.5
粥類	答對數	15	14	29
粥類	答對率	75	70	72.5
包子饅頭	答對數	20	20	40
包子饅頭	答對率	100	100	100
燒烤	答對數	18	19	37
燒烤	答對率	90	95	92.5
水餃	答對數	20	20	40
水餃	答對率	100	100	100
魚類	答對數	20	20	40
魚類	答對率	100	100	100
爆米花	答對數	15	13	28
爆米花	答對率	75	65	80
米飯五穀	答對數	18	20	38
米飯五穀	答對率	90	100	95
蔬菜類	答對數	19	19	38
蔬菜類	答對率	95	95	95
吐司麵包	答對數	20	20	40
吐司麵包	答對率	100	100	100
Total responses		20	20	40
		50	50	100

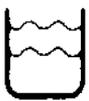
Percentages and totals based on respondents: 40 valid cases; 0 missing cases

六、 結果探討

1. e化後家電產品的洗衣機操作介面整體的適應性與操作性中，其符號因意向與語意不顯著且大部份介面圖像為隱喻性，故高達45%高齡者無法辨識操作，如圖二強勁洗衣，只有3人答對，另一介面圖示：強清洗，如圖三則有7人答對，有此可知洗衣機之操作介面符號有重新檢討及設計的必要性。
2. 藉由居家照明控制系統操作介面符號圖像的問卷中可以得知如圖四的接待室符號只有9位高齡受測者答對，為在此系統中易受混淆之圖示，則圖五的客廳符號則為18位高齡者答對為次之易

受混淆圖示，而另一個圖示為總開關，圖六所示，有一半高齡者的人答對，此三個介面圖示易產生另類解讀而無法產生易操作性的目的。

3. 就 e 化後家電產品微波爐部份由問卷分析後顯示大部份高齡者在微波爐操作功能中以介面圖七混合之符號中，有 26 位高齡受測者答對，此外圖八為強解凍之符號，則有 29 位高齡者答對；而圖九為解凍之符號也為 29 位高齡受測者答對，在這 e 化後家電產品微波爐部份有混淆的情況，所以在這部份是需要針對高齡族群進行評估再設計以達到易操作之目的。



圖二
強勁洗衣



圖三 強清洗



圖四 接待室



圖五 客廳



圖六 總開關



圖七 混合



圖八 強解凍



圖九 解凍

七、 結論

在本研究中我們發現 e 化後圖像的意像語意應用該是以簡明易變為原則，更不宜使圖像意像含糊不清，如研究結果中之分析 1. e 化後家電產品的洗衣機操作介面整體的適應性與操作性中其符號因意向語意不顯著且大部份為隱喻性，故達 45% 高齡者無法辨識操作，顯示洗衣機之操作介面符號有重新檢討及在設計的必要性。2. 居家照明控制系統操作介面符號圖像之介面圖像 4：接待室符號；介面圖像 7：客廳符號；介面圖像 13：總開關，產生另類解讀無法達易操作目的。3. 就 e 化後家電產品微波爐部份由分析後顯示大部份高齡者在微波爐操作功能介面圖像 4：混合符號；介面圖像 1：強解凍符號；介面圖像 2：解凍符號有混淆的情況，所以在這部份是需要針對高齡族群進行評估再設計以達到易操作之目的。

e 化後環境的適應性及產品介面的操作性與產品的使用對高齡者族群在生活上產生高度的挑戰，現代的產品設計師所設計的產品操作介面其設計的考量均會遊走於科技化，所以在設計開發中往往會忽略“人”的因素，均認為“人”應跟上時代；綜觀本研究所得，高齡者對 e 化後居家環境中

之照明控制系統介面，家電產品超作系統介面，不難發現對圖像符號認知識別操作確實產生相當程度的障礙與混淆，此現象正值得吾人正視與面對，而對設計而言更不得不慎。

誌謝：本研究承蒙行政院國家科學委員會專題補助研究部分成果（NSC94-2231-E-343-002）。

八、 參考文獻

中文部分

1. 林振陽，民 94 <高齡族群對家電產品「通用設計」使用平價之研究>技術及職業教育學報，台北，13~28 頁。
2. 林振陽，民 82 <高齡族群對產品操作障礙與認知之研究-以電視機遙控器為例>特殊教育與復建學報，3 期，247~295 頁。
3. 林振陽，民 82 <高齡族群使用電視機遙控器之認知設計提案>特殊教育與復建學報，台南，3 期，69~83 頁。
4. 林振陽、施純銘、黃銘哲，民 82 <由視覺心理的觀點來探討射出成型機操作面板功能符號認知的研究>工業設計技術及學術研討會論文集·雲林技術學院。

西文部分

1. Norman, D.A. (1983), Design role based on analyses of human error commutation of ACM: 26, pp.254-258.
2. Mace, Ronald L, Molly Follette & Mueller, James L (1988), "The Universal Design File: Designing for People of All Ages and Abilities, The Center for Universal Design", NC State University.