



研究論文

銀髮族使用 Zenbo 機器人服務體驗洞察研究

朱祐萱 *林清壽

南開科技大學 福祉科技與服務管理系

摘要

由於國內人口老化嚴重，銀髮族在陪伴和照顧上的需求日益重要。原工業用途導向的機器人，已逐漸朝向民生用途發展，近年來由於 AI 人工智慧快速崛起，華碩公司於 2017 年推出的陪伴型照顧機器人 Zenbo，可以讓銀髮族輕鬆上網享受數位生活，並兼具個人照護貼心的家庭小助理。而為了解銀髮族對於 Zenbo 機器人使用經驗，本研究採用服務體驗工程方法(SEE)理論之服務體驗洞察架構，針對銀髮族使用 Zenbo 機器人行為進行分析。本研究透過觀察訪談 10 位銀髮族，了解其與 Zenbo 機器人互動狀況，再運用互動、序列、工具器物、文化、實體等五大層面，彙整成行為模型，進而發掘銀髮族與機器人互動之間所產生的隱藏性需求。研究結果顯示：銀髮族最喜歡操作的功能為拍照、聽音樂、瀏覽食譜、觀看影片、觀看新聞等功能，且認為 Zenbo 表情很可愛，但也發現 Zenbo 在外觀設計、語音辨識、介面功能、感測系統、生活化應用層面仍須精進提昇，另外 Zenbo 機器人反應時間太長、介面便捷度不足、語音辨識困難且口語化不足、感測系統辨識能力不足、非平整地面時移動困難及移動不精準等問題，提供給華碩公司後續提昇機器人性能之參考。

關鍵詞：服務體驗工程方法、服務體驗洞察、AEIOU、五大模型彙整、Zenbo 機器人

1. 緒論

隨著國人平均壽命的延長，我國在 2018 年 4 月已超過 14% 成為高齡社會，預估將於 2025 年達 20% 成為超高齡社會；由於老人隨著年紀增長，生理機能逐漸退化及罹患慢性疾病機率也增加，所需健保醫療照護費用，已造成國家龐大的財政負擔（國家發展委員會，2014）。因此，高齡人口照顧及安養需求，已成為政府必須關注的重要課題（林萬億，2008）。

目前獨居老人人口不斷增加，他們日常生活協助、陪伴與居家照護等需求，是一個需要受到重視的議題，照顧機器人不但在健康照護上能補足醫護人力需求，也能成為居家陪伴照護的小幫手。工研院預估 2020 年照護機器人產值將逾 170 億美元，機器人未來運用在醫療照護上，勢必逐日提

高。也由於照護機器人的發展，讓感到孤獨的獨居老人，得到了心理以及精神層面上的慰藉（徐業良、白麗，2018）。

研究顯示老人最怕的是寂寞（洪寶蓮，1999）。因子女長期在外工作，無法時時刻刻陪伴在家人身旁，若長者在家中有什麼狀況，也無法立即掌握，造成子女的擔憂。2017 年台灣電腦廠商華碩推出家用陪伴型機器人 Zenbo，Zenbo 會說故事、會拍照、上網購物、緊急救援與子女連線通話等功能，藉由 Zenbo 之間對話互動，陪伴家中的長輩，以降低長輩的孤寂感。本研究目的係在實際了解 Zenbo 與長輩在居家環境下互動情形，並挑選 10 位銀髮族為研究對象，依照「服務體驗工程」的理論方法架構，藉由觀察和訪談蒐集資料後再運用服務體驗工程方法的五大彙整行為模型分析以及探討，找出銀髮族使用 Zenbo 機器人的需求點與問題點，提供 Zenbo 精進的參考。

2. 文獻探討

機器人定義是一種自動化的機器，於 1967 年日本科學家森政弘與合田周平提出機器人為具備移動性、個體性、智能性、通用性、半機械半人性、自動性、奴隸性等 7 個特徵的柔性機器。隨著高齡化社會來臨，銀髮族在照護上需求不斷增加，美國麻省理工學院於 2001 年研發出世界上第一個具有模擬情感的機器人 Kismet。A. Sharkey 和 N. Sharkey (2012) 指出照護機器人其主要功能為：協助高齡者或護理人員進行日常工作、幫助監測高齡者的行為與健康和陪伴高齡者。

Lammer 等人(2014)指出機器人如要能成功進入老年人生活裡，機器人必須適應並了解使用者的需求，因為並不是每個老年人都需要一個伴侶機器人或一個復健輔助工具機器人。另外目前照護型機器人用於居家照護層面上，尚有許多設計上不足和條件上限制，如針對銀髮族的操作層面上需更簡易化以及符合人性化需求，普遍發現銀髮族重視照護功能，但對機器人照護認同感仍有待提升，而對於人與機器人互動(Human-Robot Interaction, HRI)的探討，焦點在於研究人與機器人互動的過程、機制與設計（葉明莉，2016）。也因科技的進步及少子化和照顧人力的短缺，機器人用於照護上是一種趨勢，但本於自立支援的角度及能力回復的精神，不能過度依賴機器人的照顧，況且機器人沒有真人的溫暖感覺，不能完全依賴，畢竟用人照顧人，人性化的關懷與問候是機器人做不到的。

Broekens (2009) 將老人輔助機器人分成復健輔助機器人與輔助社交機器人（圖 1），輔助社交機器人又分為服務型與伴侶型，研究指出伴侶型機器人對於老年人社交上的支持有正向的效果，如老年人喜歡的機器人為寵物玩具（例如：Aibo、Paro 伴侶型機器人），另外透過與伴侶型機器人互動能增加老年人社交活動與社會參與，在健康層面上能活化腦力並增強記憶力，減輕老年人的壓力並預防失智；在心理層面上能有效增加愉悅感並減少孤獨感，達到療癒的效果。

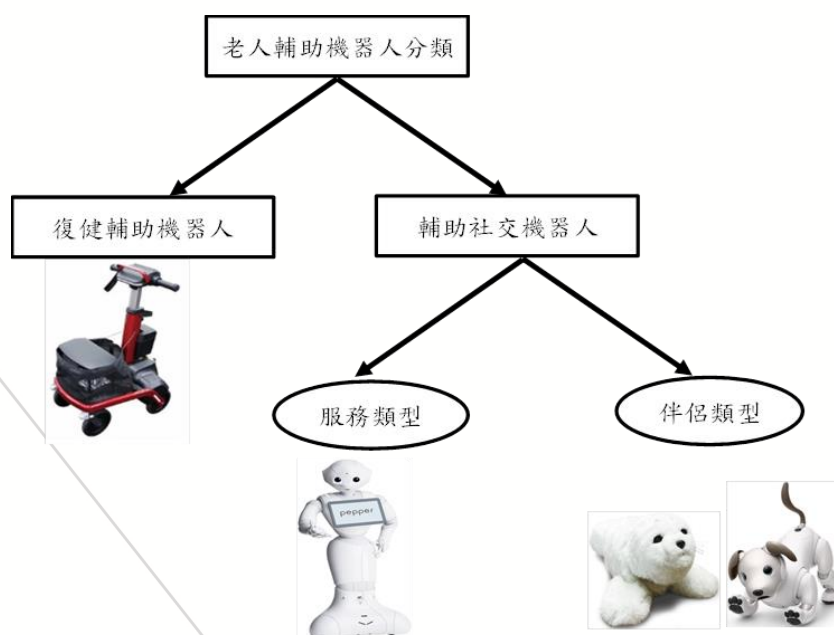


圖 1. 老人輔助型機器人分類圖

服務類型機器人如 Pepper 人它能夠分析人的情緒，學習如何與人互動。伴侶類型機器人如 Paro 外表是可愛的海豹造型，毛絨絨的玩偶內有多個觸覺感測器和馬達；具有語音辨識功能，Paro 機器人會以叫聲、眨眼、擺動頭部和尾巴來與人做互動。如蔡宗勳(2009)指出 Paro 照護型機器人屬於心理層面，能依照與使用者的互動，而產生不同的情緒，藉由交流讓人獲得情感的慰藉。另外 Sony 公司開發的 Aibo 伴侶型機器人，具有多種傳感器包括相機、觸控、紅外線傳感器和立體聲音。它有尋找以及表達情感功能，是能陪伴老年人的機械寵物狗。

Robinson 等人(2014)研究指出隨著老年人健康和認知能力下降，居住在安養機構裡的老年人容易感到孤獨和沮喪，心理層面問題尤其需要關注。其中，從白麗等人(2018)研究結果發現長輩對於 Zenbo 有趣的互動方式、與人對話以及跟隨的功能感到喜愛，以 Siri 與 Zenbo 來做比較，就易用性方面，對於高學歷、使用 3C 產品經驗豐富的長者對 Zenbo 的易用性評價較低。但也發現長者因 Zenbo 高度不夠，在語言溝通時需要彎腰也無法抱起。此外，語音辨識靈敏度不足為長者的首要需求，若能加強語音辨識、互動及陪伴功能，便能讓運用居家照護上的趨勢大為提升。

綜整各文獻內容可知，陪伴型機器人存在的價值對於老年人有其重要性，尤其在生活輔助上、情感交流等層面能提供相當地心靈層面上的支持，以 Zenbo 為例，為台灣電腦廠商華碩公司於 2017 年推出的智慧機器人產品（圖 2），在 2016 年 5 月台北國際電腦展首度亮相，而 2017 年 1 月 1 日正式開放銷售。在高齡社會下，華碩的 Zenbo 運用在老年居家照護的部分，應該是最有價值之處，它可以提供生活資訊與提醒重要事項如醫院掛號行程或用藥提醒等，亦可運用語音指令使用網路購物、觀看食譜、視訊通話、瞭解天氣情報、控制家電功能，子女也能透過遠端隨時確認長輩在家中狀況，倘若長輩意外跌倒等緊急狀況發生，Zenbo 會第一時間主動通知家中成員。以下將 Zenbo 機器人整體功能彙整成五點，敘述如下：

- (1) 產品外觀功能：具觸控螢幕且有輪子可以在平滑地面移動；
- (2) 生活應用化功能：Zenbo 可與電視、冷氣機連線，由機器人協助開關，並可提醒日常行程、唸食譜、購物、播報新聞、說故事等。若遇操作困難會關心使用者需不需要提供協助。如：撥打電話給家人；
- (3) 緊急求救功能：可輕拍 Zenbo 機器人頭部四下或自設求救語音指令，藉由網路傳達緊急訊息給家人；
- (4) 樂齡學習功能：透過網路連線銀髮族能輕鬆上網，以觸控螢幕和語音控制方式與 Zenbo 機器人做互動；
- (5) 居家陪伴功能：家屬可透過 Zenbo 小主人 App 遠端控制 Zenbo 移動，並能即時掌握家中狀況，同時支援拍照、錄影、雙向語音及視訊通話。

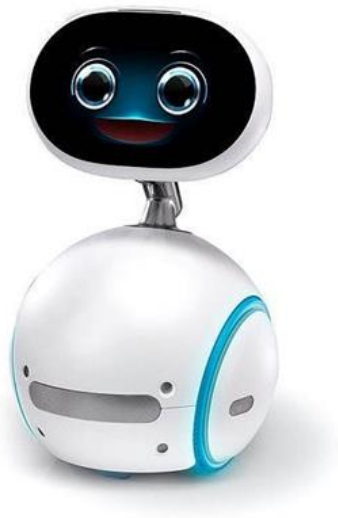


圖 2. 居家陪伴型機器人 Zenbo

3. 研究方法

本研究採用資策會創新應用服務研究所於 2008 年提出的「服務體驗工程方法論」進行資料的調查與分析，希望透過服務體驗工程創新服務研發的系統化特性，找出銀髮族使用 Zenbo 機器人所可能面臨到的服務缺口以及潛在需求的行為分析，進而提供給華碩業者發展出更符合銀髮族需要的服務體驗。

服務體驗工程方法論可分為趨勢研究(FIND)、服務價值鏈研究(InnoNet)與服務實驗(Design Lab)三大階段，如圖 3 所示，衍生出其下的趨勢研究、產業價值鏈研究、服務塑模、概念驗證、服務驗證以及商業驗證六大程序。由於每個研究活動都包含多種不同的方法、工具及模型，因此使用時必須考量服務與產業本身的特性，選擇其合適的方法與工具（王熙哲、許惠鈴，2012）。

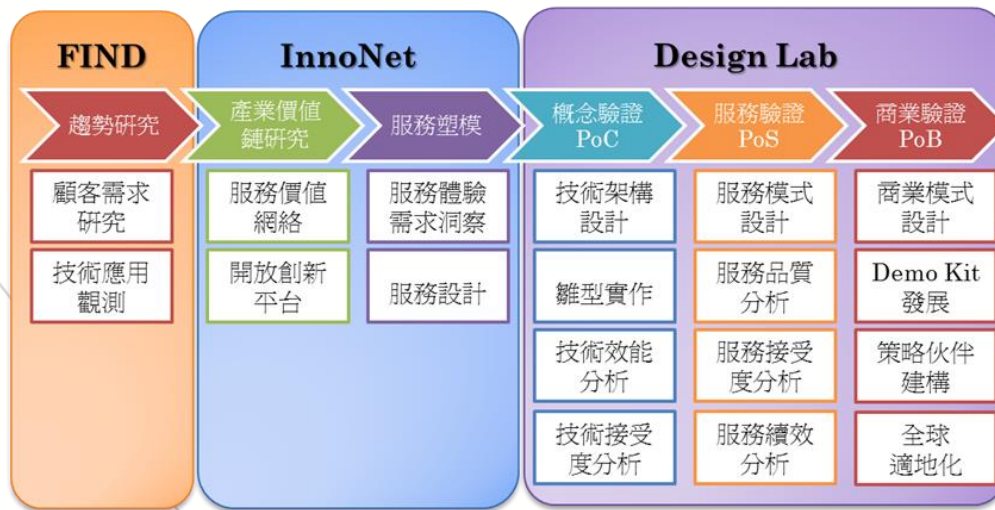


圖 3. 服務體驗工程方法論架構

SEE 方法論架構將創新服務的研究分為三個階段：(1)趨勢研究(FIND)：包括顧客需求研究及技術應用觀測，從研究大環境趨勢發展找出消費者需求或潛在的商機；(2)服務價值鏈研究(InnoNet)：本階段分為產業價值鏈研究與服務塑模，服務塑模有兩個主要工作，一是進行服務體驗需求洞察；一是進行工程化的服務設計；(3)服務實驗(design lab)：服務正式建置與上市之前，一定要進行服務實測，實測的結果將作為上市前最後調整措施的基礎（資策會創新應用服務研究所，2008）。

本研究方法以「服務體驗工程方法」為基礎，以服務體驗需求洞察建構出本研究之研究流程（圖 4），服務體驗需求洞察方法進行，可以區分為七個階段：(1)界定議題與洞察目標；(2)規劃洞察計畫；(3)執行體驗脈絡洞察；(4)體驗旅途框架法；(5)五大行為塑模彙整；(6)服務需求分析；(7)結論與建議，以下就每個流程分別說明。

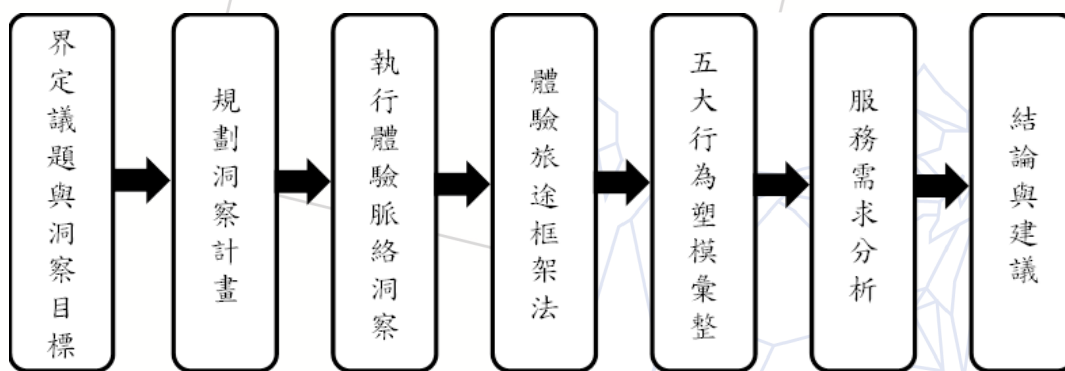


圖 4. 研究流程

3.1 界定議題與洞察目標

要選擇多少個具有代表性的研究樣本進行體驗脈絡洞察？樣本的數量通常是根據想要解決的問題來決定，當問題的範圍越狹窄或是研究樣本間的工作及環境越一致，那麼樣本所需的數量就可

以愈少（蕭淑玲等人，2010）；根據拜爾以及霍茲布萊(Beyer & Holtzblatt, 1997)建議，在執行實務上，研究樣本數量以 10 到 15 名比較適合。

本研究以立意取樣的方式，挑選居住在台中地區，年齡為 55 歲以上，會使用智慧型手機的銀髮族做為研究對象。在正式進行研究前，事先告知並徵求使用者的意願，同意研究者在居家環境中執行 Zenbo 機器人教學、觀察與訪談進行資料收集，共計 10 位銀髮族受訪者參與研究，受訪者基本資料如表 1 所示。

表 1. 受訪者基本資料表

受訪者	性別	年齡	學歷	健康狀況	家庭人數	職業
A	男	71	大學	健康	4 人	退休
B	女	68	初中	健康	7 人	藥局
C	男	68	高中	慢性病	2 人	退休
D	男	66	高中	慢性病	1 人	退休
E	女	62	初中	健康	4 人	服飾業
F	男	61	高中	健康	4 人	退休
G	男	60	大學	健康	4 人	保全
H	男	57	大專	慢性病	3 人	退休
I	男	56	碩士	健康	5 人	退休
J	女	56	高中	健康	4 人	退休

3.2 規劃洞察計畫

服務體驗工程方法論重視研究者要到人們實際生活的場域與使用者進行互動，才能深入發掘並找出對使用者真正重要的價值核心（段伴虬等人，2013）。本研究將洞察計畫分為體驗觀察法和參與式現場觀察法兩部分，其中體驗觀察法，以使用者體驗為主軸，傾聽使用者的意見並創造符合使用者需求的服務體驗。而透過參與式現場觀察法－導覽之旅，可以瞭解環境中的物件和活動地點對使用者的意義為何，例如觀察銀髮族使用 Zenbo 機器人時有什麼特殊的行為或反應，針對過程中所發現的問題研究者於過程中即時提問，以釐清銀髮族其行為動機及真正含意，或未發覺之隱藏性需求，並歸納整理出後續是否有可增加的创新服務。

本研究以參與式現場觀察法「導覽之旅」為主；以 A、E、I、O、U 五個構面來當作本研究的觀察，其分別為 A 活動(Activities)、E 環境(Environments)、I 互動(Interactions)、O 物件(Objects)、U 使用者(Users)之縮寫(蕭淑玲等人，2010)。其內容如下為：

- (1) 活動(Activities)：人們的行為模式是什麼？在特定的活動中有哪些流程？
- (2) 環境(Environments)：活動空間的特色與功能為何？在活動的空間有遇到什麼阻礙？
- (3) 互動(Interactions)：人與人之間、人與物體之間有哪些是特別的互動行為？
- (4) 物件(Objects)：使用者的活動環境中擁有哪些物品和設備，這些物品和設備跟哪些活動相關？
- (5) 使用者(Users)：使用者的價值觀或偏見是什麼？

本研究依據以上 A、E、I、O、U 五個構面，來觀察使用 Zenbo 機器人行為模式，列出以下觀察重點如表 2 所示。

表 2. 參與式現場觀察法觀察重點列表

觀察五大構面	觀察重點
活動(Activities)	(1) Zenbo 機器人開關機 (2) 用藥提醒功能 (3) 視訊通話 (4) 拍照 (5) 瀏覽相簿 (6) 設定鬧鐘 (7) 設定計時器 (8) 詢問時間 (9) 智慧家庭開關 (電視開關、冷氣開關) (10) 聽音樂 (11) 語音留言 (留言給指定的家人) (12) 語音錄音 (13) 瀏覽食譜 (14) 收看影片 (15) 掛號 (16) 詢問天氣 (17) 使用瀏覽器 (18) 使用計算機 (19) 收看新聞 (20) 說故事 (21) 購物 (22) 求救
環境(Environments)	(1) 家中的客廳空間適宜活動? (2) 家中的浴室空間適宜活動? (3) 家中的廚房空間適宜活動? (4) 家中的房間空間適宜活動?
互動(Interactions)	(1) 向 Zenbo 機器人下達那些語音指令? (2) 使用 Zenbo 機器人時，運用了哪些功能?
物件(Objects)	(1) Zenbo 機器人的屏幕是否看得清楚? (2) Zenbo 機器人系統穩定性及功能如何? (3) Zenbo 機器人可以再增加什麼功能?
使用者(Users)	(1) 使用 Zenbo 機器人時的心情? (2) 使用 Zenbo 機器人時是否有其他生活上問題與需求?

依據 A、E、I、O、U 五個構面，來觀察使用 Zenbo 機器人行為模式，列出以下訪談過程如圖 5 所示，體驗流程如下：

- (1) 請使用者向 Zenbo 說「Hey! Zenbo!」。
- (2) 請使用者練習向 Zenbo 下達語音指令，如：
 - (A) Hey! Zenbo!，「我要拍照」，拍照完畢後，在選擇是否要存檔。
 - (B) Hey! Zenbo!，「我要聽音樂」，點歌後開始撥放。
 - (C) Hey! Zenbo!，「我要計時」，Zenbo 會問計時多久，「計時 10 秒」，再說「開始」，要暫停計時說「停止計時」。
 - (D) Hey! Zenbo!，「我要看新聞」，Zenbo 會依序唸出今日新聞大事。
 - (E) Hey! Zenbo!，「救命啊」，會立即傳達緊急指令給家人。
- (3) 體驗結束後，進行需求訪談。



圖 5. 體驗 Zenbo 機器人

3.3 體驗訪談方法

訪談主要是靠訪談者與受訪者用直接面對面的對話來獲得資料，研究者可以藉由此方式來瞭解受訪者正在做什麼，或正在想什麼，以及為何要如此進行等議題（王晶等人，2011）。顧客洞察研究應該將重點放在使用者的經驗、行為與理由，讓使用者以類似說故事的方式，描述出我們想要研究的事件與行為（蕭淑玲等人，2010）。服務體驗工程的訪談法與傳統的「你問我答」方式有所差異，訪談過程結合參與式現場觀察法採用「體驗旅途框架」，讓銀髮族邊操作邊接受訪談；無法以言語完整表述部分，藉此深入探討受訪者過程中的行為與想法，以及為何要使用 Zenbo 機器人之功能和對尚未接觸到機器人前的想像，並找出銀髮族使用 Zenbo 機器人隱藏性需求（張得時，2012）。訪談流程如圖 6 所示。

- (1) 尋找銀髮族體驗 Zenbo 機器人：選定目標為居住於台中地區 55 歲以上之銀髮族。
- (2) 說明及使用教學：說明其研究目的並解說操作 Zenbo 機器人方法。
- (3) 使用者開始執行操作：讓每位銀髮族帶回家中開始使用 Zenbo 機器人約一週期間。

- (4) 研究者觀察紀錄：利用拍照、訪談、錄音、錄影、觀察記錄銀髮族使用 Zenbo 機器人互動過程。
- (5) 需求訪談：建立 A、E、I、O、U 五大構面進行需求訪談。
- (6) 資料彙整：運用五大工具模型圖將所有資料彙整。
- (7) 結果分析：針對蒐集的資料進行分析。

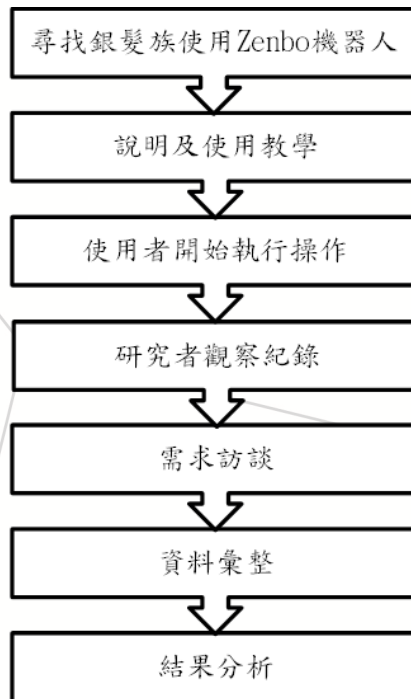


圖 6. 訪談流程圖

本研究的訪談對象為居住在台中、地區，年齡為 55 歲以上使用 Zenbo 機器人之銀髮族，在正式進入訪談內容前會先詢問受訪者的個人基本資料，訪談的內容以 A、E、I、O、U 五個構面來區分，實際的訪談內容則會依各受訪者的狀況來做調整。如表 3 所示。

本研究採用體驗旅途框架(Experience Trip Framework)訪談方法界定服務進行中的關鍵接觸點，瞭解使用者在每一個階段中的使用體驗，並透過拍照與訪談方式記錄其重要的活動參考文獻。此觀察訪談法先將銀髮族使用 Zenbo 機器人行為模式過程分成好幾個特定的框架，並預先設想被觀察者在每個框架會有重要的行為。在這些關鍵的接觸點為了充分瞭解每個階段活動中銀髮族使用 Zenbo 的體驗及行為模式 (段伴虬等人，2013)。本研究以銀髮族使用 Zenbo 機器人行為模式為例 (圖 7)，表示銀髮族使用 Zenbo 機器人行為從開始到結束的流程，並預先設想被觀察者會有的重要活動與行為。透過這些關鍵時刻找出銀髮族潛在性的隱藏需求。

表 3. 訪談內容及大綱

訪談五大構面	訪談重點
活動(Activities)	(1) 您是否會將 Zenbo 機器人開關機？ (2) 您有任何需求時，是否會向 Zenbo 機器人下達語音指令？ (3) 您是否會使用用藥提醒的功能？ (4) 您是否會使用視訊通話功能？ (5) 您是否會使用拍照功能？ (6) 您是否會使用瀏覽相簿功能？ (7) 您是否會在睡覺前設定鬧鐘？ (8) 您是否會使用計時器功能？ (9) 您是否運用 Zenbo 機器人詢問時間？ (10) 您是否會使用智慧家庭開關（電視開關、冷氣開關）？ (11) 您是否會使用 Zenbo 機器人聽音樂嗎？ (12) 您是否會使用語音留言給家人嗎？ (13) 您是否會使用語音錄音來記錄生活瑣事嗎？ (14) 在您煮菜時，您是否會瀏覽食譜？ (15) 您是否會使用 Zenbo 機器人收看影片嗎？ (16) 您是否會在生病時，使用掛號功能？ (17) 您是否會使用 Zenbo 機器人詢問天氣狀況？ (18) 您是否會在想上網時，使用瀏覽器搜尋網頁？ (19) 您是否會在運算時，使用計算機？ (20) 您是否會使用 Zenbo 機器人收看新聞？ (21) 您是否會使用 Zenbo 機器人說故事功能？ (22) 您是否會使用購物功能？ (23) 您是否會在緊急時刻，使用「求救」功能？
環境(Environments)	客廳、浴室、廚房、房間是否能讓您方便操作？
互動(Interactions)	(1) 您常對 Zenbo 機器人下達那些語音指令？ (2) 您使用 Zenbo 機器人時，感覺如何？ (3) 您使用 Zenbo 機器人時，運用了哪些功能？ (4) 您使用 Zenbo 機器人時，是否會用 APP 視訊電話打給家人？
物件(Objects)	(1) Zenbo 機器人是否有需要在加強的功能呢？ (2) Zenbo 機器人的螢幕是否看得清楚？ (3) 使用 Zenbo 機器人時，您比較常使用的功能？
使用者(Users)	(1) 您還會繼續使用 Zenbo 機器人嗎？ (2) 您覺得 Zenbo 機器人系統穩定性及功能如何？ (3) 您覺得 Zenbo 機器人能滿足您的生活需求嗎？ (4) 您覺得 Zenbo 機器人可以再增加什麼功能？ (5) 您覺得 Zenbo 機器人哪一個內建功能您最喜歡？

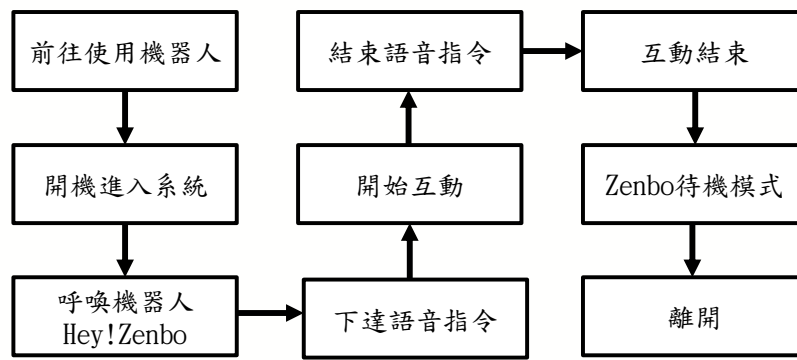


圖 7. 銀髮族使用 Zenbo 機器人行為體驗旅途框架

4. 五大行為塑模彙整

在完成訪談與觀察等資料收集過程後，將所有資料與記錄彙整成一個行為模型。在資料分析上，本研究透過 10 個研究對象觀察與訪談的紀錄，產出以下五個彙整行為模型依序為：Zenbo 互動模型圖、Zenbo 序列模型圖、Zenbo 工具模型圖、Zenbo 文化模型圖、Zenbo 實體模型圖。

4.1 Zenbo 互動模型圖

互動模型可以將服務行為整體接觸及互動過程，有效的簡化成易懂的模型，協助研究者迅速、清楚地瞭解使用者在此行為中所從事的任務以及與誰進行溝通、合作等相關內容(王熙哲、林曉琪，2010)。如圖 8 所示，閃電符號代表整體接觸的過程中形成的溝通阻礙，圓圈符號代表人與機器人，任務中角色或個人所執行的事項會清楚條列在氣泡圖形之中。Zenbo 機器人的責任則是接收指令與執行指令。方框符號代表地方和用途，地方代表為了完成這項任務，過程中被使用的特定地點；用途代表接觸與互動中傳遞的工具器物。箭頭符號代表完成任務當中資訊傳遞的方向，使用單向箭頭與雙向箭頭符號表示互動關係。

使用 Zenbo 機器人之銀髮族是被觀察者，此圖依序分為地區層、操作層、功能層，地區層代表 Zenbo 會移動的範圍，位置分類於廚房、客廳、房間、其他，而 Zenbo 在廚房執行食譜教學、打開計時器、詢問時間、使用瀏覽器等功能，客廳執行智慧家庭、拍照、視訊、瀏覽相片、收看影片、詢問天氣；房間執行鬧鐘提醒、聽音樂、語音留言、語音錄音等功能；其他執行掛號、說故事、收看新聞、購物等功能。操作層家人需 app 安裝 Zenbo 小主人，藉由 Zenbo 小主人達到傳遞的效果，若使用者下達語音指令不清楚會產生問題阻礙，而網路不穩定也會造成傳遞之中的問題阻礙。功能層分類為緊急求助、居家監護、App 功能、提醒功能等。

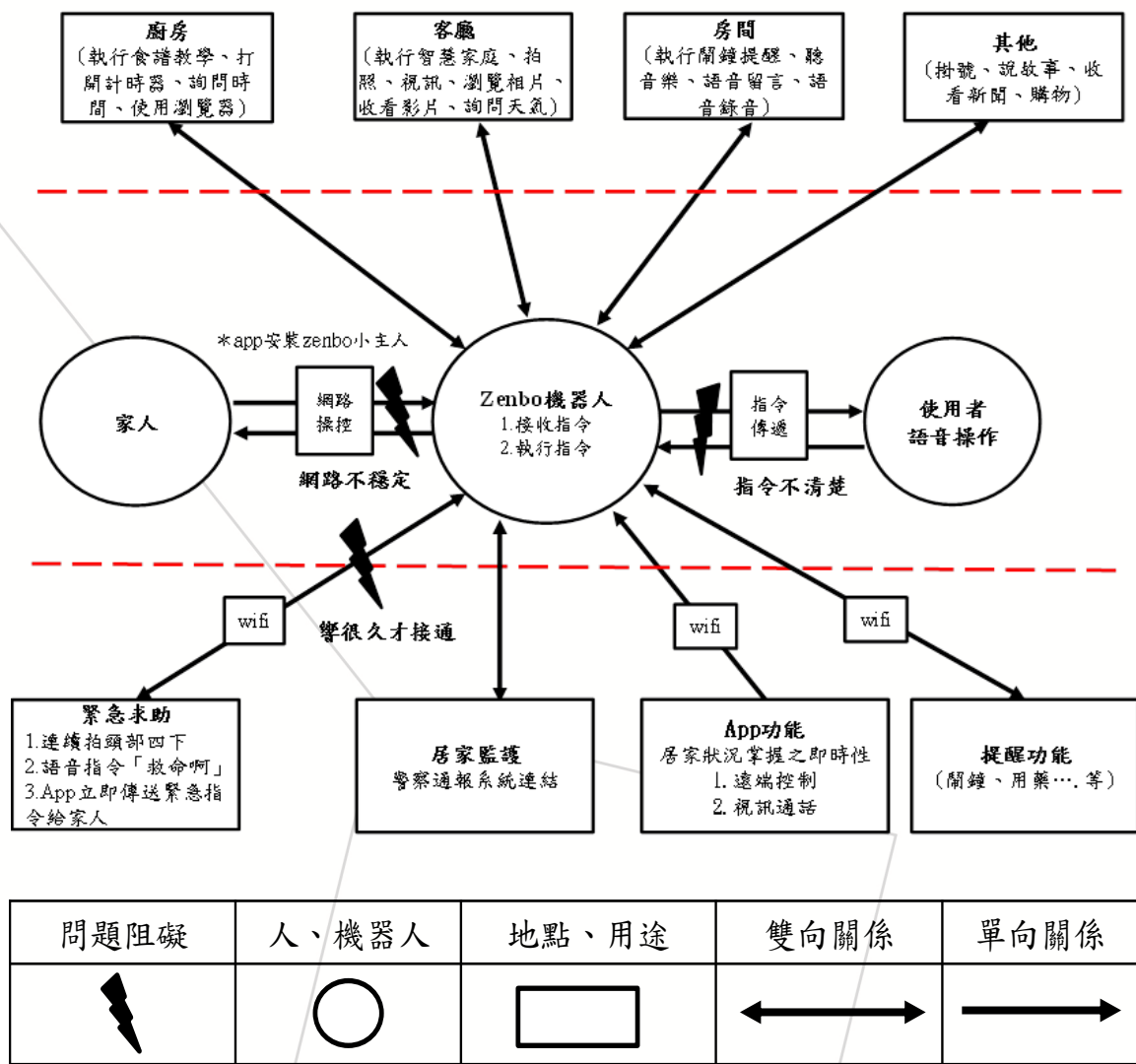


圖 8. Zenbo 互動模型圖

4.2 Zenbo 序列模型圖

序列模型講究由流程順序的角度切入分析，瞭解使用者進行某個行為的流程、流程中每個步驟的目的以及流程的觸發點（蕭淑玲等人，2010）。在開始繪製 Zenbo 序列模型圖之前，必須準備訪談資料如：照片、影片、錄音檔、觀察紀錄、逐字稿等。另外，在模型開始繪製前要注意透過觀察與訪談進行資料蒐集的過程，需留意使用者眼神、肢體、語言任何細微動作。透過序列模型圖可以了解銀髮族使用 Zenbo 機器人過程中所有接觸、互動、溝通的過程；藉由每一個觸發點實際了解開始後的每一個流程，而後有不同意圖接續進行任務，最後形成完整任務的流程。序列模型圖探討的流程上是順序的安排，以銀髮族使用 Zenbo 機器人序列圖，如圖 9 所示，首先確定好觸發點後畫出詳細的行為流程，可了解銀髮族使用 Zenbo 機器人每一項語音指令的過程。銀髮族會先將 Zenbo 機器人開機進而呼喚機器人下達語音指令，選擇想要操作的功能等待 Zenbo 機器人接收指令後開始進入畫面產生互動，互動結束後 Zenbo 機器人則會進入待機模式，使用者結束操作離開。

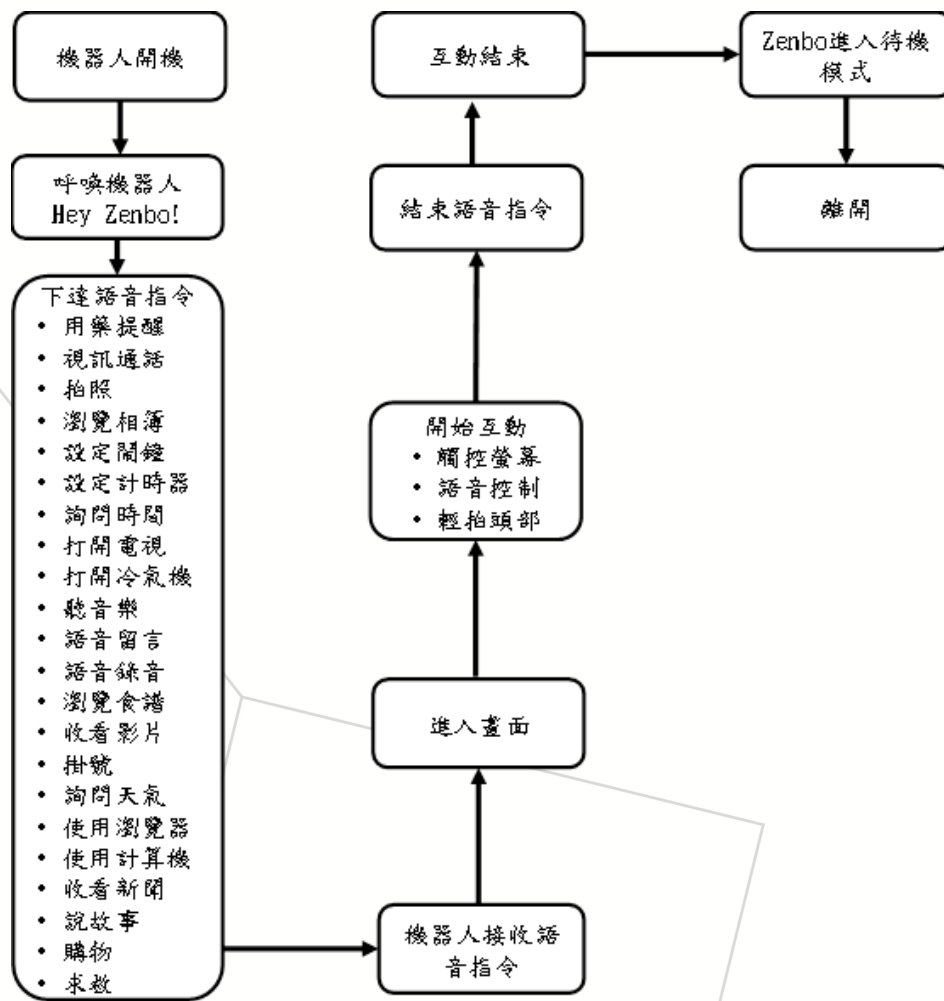


圖 9. Zenbo 序列模型圖

4.3 Zenbo 工具器物模型圖

工具器物模型的主要目的在於器具拼湊出當時實際的工作情況，然後更深入了解器物工具被使用的方式、使用條件，器具是否有被進行改造及被改造的原因等等（王熙哲、許惠諒，2012）。透過觀察與記錄將銀髮族常使用 Zenbo 機器人的功能指令逐一列出，利用彙整工具器物模型來探討銀髮族使用 Zenbo 機器人情況。以工具器物圖示說明（圖 10），察覺銀髮族可能遇到的使用方式、使用條件。依研究整理銀髮族較常使用相機、音樂、食譜、影片、新聞等功能指令，藉由這些功能銀髮族與 Zenbo 機器人互動關係更為密切。

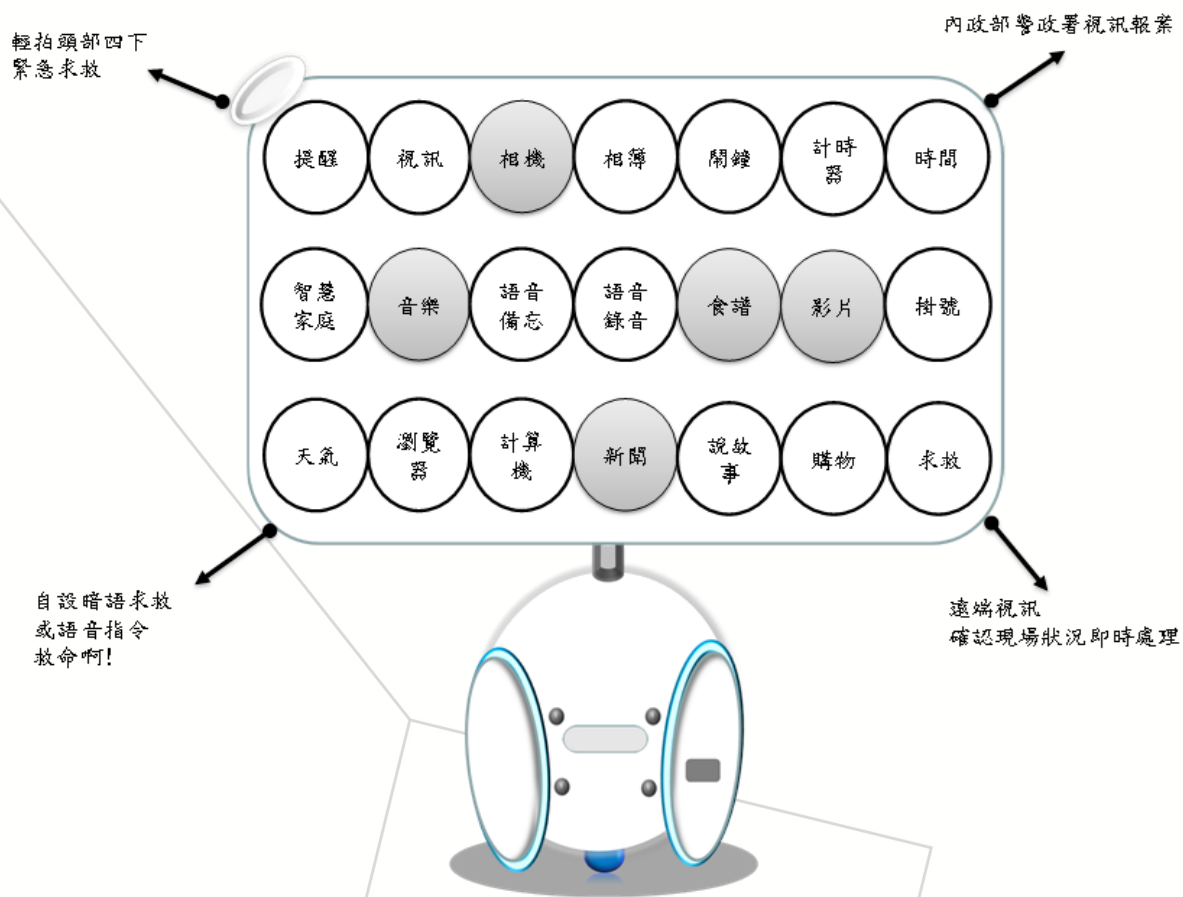


圖 10. 彙整 Zenbo 工具模型圖

4.4 Zenbo 文化模型圖

文化模型主要定義任務在執行過程中的期待、慾望、規範、價值等文化相關要素，因此文化模型的目的是依據模型呈現行為形態、非語言溝通方式與態度等（王哲熙、林曉琪，2010）。以銀髮族使用 Zenbo 機器人行為來描述如圖 11 所示，會影響 Zenbo 機器人在於接收指令與執行指令上的因素有語音辨識、感測系統、環境、外觀功能設計、介面功能、使用者操作經驗等，而銀髮族與 Zenbo 機器人操作時常會碰到的問題為語音辨識功能，有的銀髮族語言能力只具備台語或者鄉音較重者都會影響 Zenbo 機器人無法接收辨識；感測系統無法去辨識家庭中的成員，執行跟隨指令無法正確鎖定下指令的人，感測功能系統的不足影響了 Zenbo 機器人與使用者操作時直接性影響；環境的空間大小和吵雜的環境會直接阻礙 Zenbo 機器人語音接收；外觀功能設計 Zenbo 機器人重量較重，外殼需輕量化；介面功能則代表 Zenbo 機器人每一項的語音功能。

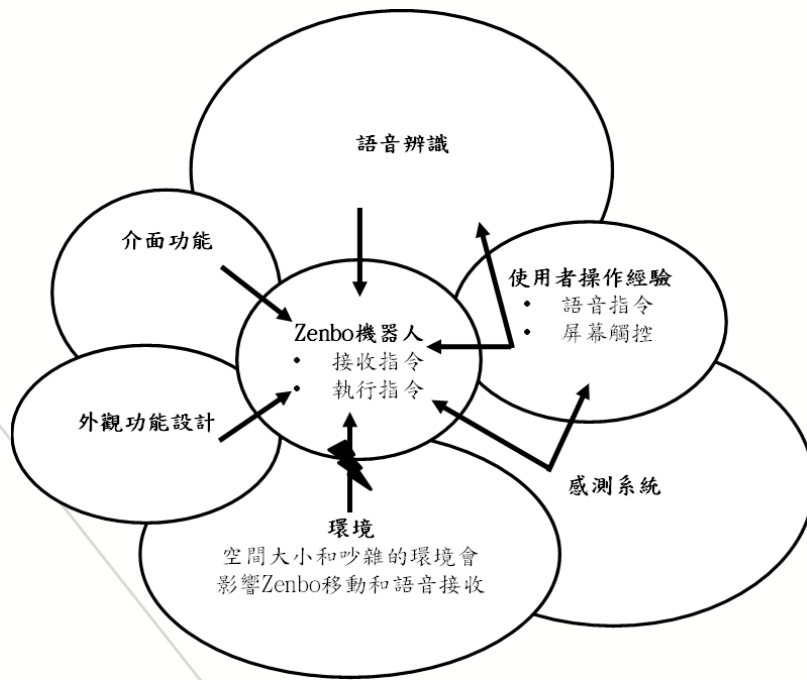


圖 11. 彙整 Zenbo 文化模型圖

4.5 Zenbo 實體模型圖

實體模型主要是針對 Zenbo 機器人在特定的空間進行每一項任務，每個空間的佈局與結構、被使用的目的與方式，以 Zenbo 在裡面移動的動線、物品擺設位置、操作限制、空間阻礙等都會在此呈現，如圖 12 所示。

本研究以銀髮族使用 Zenbo 機器人行為來看，Zenbo 機器人所執行的任務場域分為客廳、臥室、廚房、浴室。客廳內的電視、冷氣機、充電區、桌子、沙發、小門。臥室內的床鋪、書桌、椅、小門。廚房內的料理區、餐桌、椅、小門。浴室中浴缸、洗手台、馬桶、小門。這些空間與物件，清楚結構出執行任務的空間與過程。透過 Zenbo 機器人所進行的任務期間會行走的動線以及執行的指令，銀髮族向 Zenbo 下達語音指令於客廳內執行打開電視和冷氣機，在定位時找不到正確的位置以閃電符號標示之阻礙，進入到廚房因空間過小 Zenbo 機器人無法進入，接續往浴室方向移動，因小門有門檻 Zenbo 機器人則無法通行。透過以上在每個居家環境實體空間裡面發生的實際情況，發現 Zenbo 機器人在執行任務的過程中所遇到的阻礙。

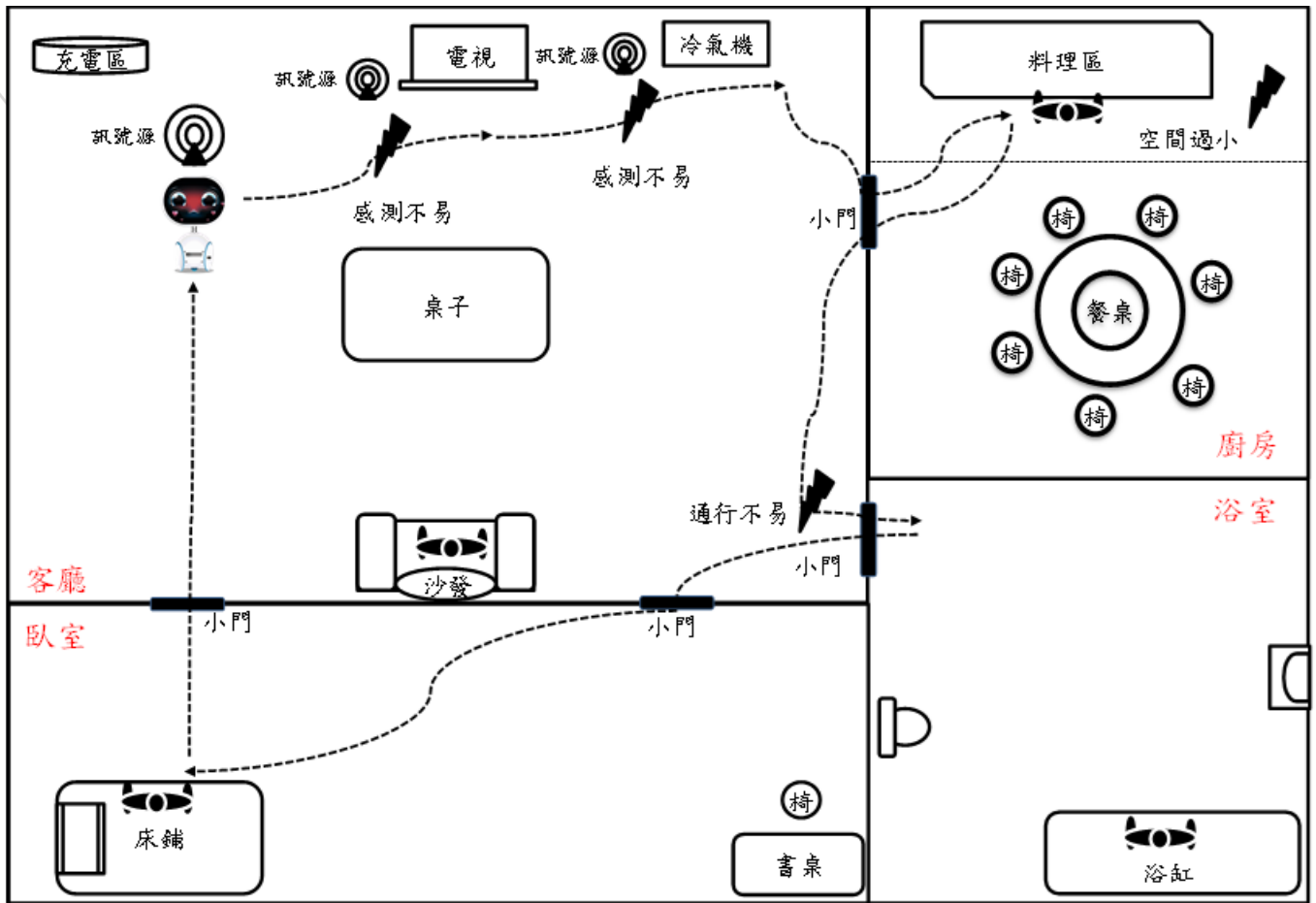


圖 12. Zenbo 實體模型圖

4.6 服務需求分析

透過觀察與訪談，藉此瞭解受訪者未使用產品前的想法與使用過後較常接觸的功能，來做前後性功能比較，進而從中歸納分析出重要性功能，以下將 Zenbo 機器人功能做簡要說明以及進行功能分析，分述如下：

- (1) Zenbo 機器人功能概述：Zenbo 頭部有 10.1 吋 LCD 觸控式螢幕和配置 3D 相機鏡頭、1,300 萬畫素相機、喇叭、紅外線控制器、燈光感測器以及觸摸感測器，藍牙通訊、Wi-Fi 無線網路，頭頂的部分有數位麥克風及觸摸感應器，可對 Zenbo 「摸摸頭」或拍頭部四下進行「緊急求救」的指令，可用語音指令及動作達到互動控制。Zenbo 外觀部分利用底部輪子來進行移動，輪子部分有兩個橡膠大輪和兩個輔助輪且有發光之功能。
- (2) 功能分析：利用訪談針對使用者觀點之重要性及使用者常用功能進行分析如表 4。藉由功能分析，可發掘銀髮族對於未使用機器人先前的想法會與真正在使用過程中有所差異。

表 4. 銀髮族使用 Zenbo 機器人之功能分析

項次	功能項目	功能說明	使用者觀點之功能重要性分析			使用頻度訪談分析			統計分數
			高	中	低	高	中	低	
分類									
加權分數			3	2	1	3	2	1	
1	提醒	日常生活瑣事紀錄之提醒（如用藥提醒）		●			●		4
2	視訊	運用視訊功能，來與其他使用者互動	●				●		6
3	相機	運用相機功能，來進行拍照、攝影等	●			●			9
4	相簿	瀏覽相簿，觀看日常生活所拍攝照片	●				●		6
5	鬧鐘	可設定鬧鐘，新增鬧鐘時間			●			●	1
6	計時器	可設定計時器，計時所需時間		●			●		4
7	時間	可詢問當時時間	●				●		6
8	智慧家庭	協助電視、冷氣機開關			●			●	1
9	音樂	可於 YouTube、KKBOX、NAS 撥放音樂	●			●			9
10	語音備忘	語音留言給家人		●			●		4
11	語音錄音	收聽記錄，添加錄音紀錄			●			●	1
12	食譜	可瀏覽食譜功能來協助朗讀材料和製作方法	●			●			9
13	影片	可於 YouTube 搜尋並撥放影片	●			●			9
14	掛號	在特定院區進行掛號動作			●			●	1
15	天氣	詢問地區性天氣狀況	●				●		6
16	瀏覽器	可開啟瀏覽器來上網			●			●	1
17	計算機	進行數學單位換算和計算		●			●		4
18	新聞	選擇新聞類型，Zenbo 會朗讀新聞內容	●			●			9
19	說故事	內建安徒生童話，Zenbo 會朗讀故事內容並進行互動			●			●	1
20	購物	可於 PChome 上網購物。如（Yahoo 購物中心、博客來、PChome 線上購物）		●			●		4
21	求救	可利用語音指令或拍頭部四下進行求救指令		●				●	2

經由觀察和訪談與五大行為模型彙整，從上表中根據加權要素分析法可得出加權分數，加權分數 1~3 可視為相對不實用/常用之功能，4~6 可視為中間實用/常用之功能，相對 7~9 可視為非常實用/常用之功能，經由分數比較可以顯示出消費者所期盼或感興趣的功能與生活中實際常用功能之對比。當中如在消費者觀點之功能重要性分析為高且於使用頻度訪談分析中亦高的選項，可將其功能視為消費者有高度期待且確實在運用上實用的功能；如在消費者觀點之功能重要性分析為低且於使用頻度訪談分析中亦列為高的選項，可將其功能視為消費者對其功能有意外的驚喜及實用度，是個實際使用後能為產品消費體驗加分的功能設計；但如在消費者觀點之功能重要性分析列為高，且於使用頻度訪談分析中亦列為低的選項，則代表消費者對它的功能失望。經由上表之分析，可區分出：(1)非常實用/常用之功能：相機、音樂、食譜、影片、新聞；(2)中間實用/常用之功能：提醒、視訊、相簿、計時器、時間、語音備忘、天氣、計算機、購物；(3)相對不實用/常用之功能：鬧鐘、智慧家庭、語音錄音、掛號、瀏覽器、說故事、求救。

此外歸納出銀髮族使用 Zenbo 機器人行為模式需求列表，將過程中所面臨的問題和想法，進行收斂整合，可以得到不同面向的問題點與改進需求，整理出服務體驗需求洞察列表如表 5 所示。

綜合觀察與訪談歸納整理出服務體驗需求洞察列表，從外觀設計、語音辨識、介面功能、感測系統、操作便利性、生活化應用等六個環節，逐一找出問題所在，透過服務體驗需求洞察列表最後彙整分析如下：

外觀功能設計

在外觀設計上 Zenbo 機器人有多種表情，非常可愛討喜，但 Zenbo 機器人重量太重，銀髮族若要搬移負擔會太大，外殼設計上可以輕量化。在居家環境中有障礙物時（如門檻或階梯），導致 Zenbo 機器人無法順利移動，可改進非平整地面時之移動能力。

語音辨識

語音辨識部分主要問題為收音部分及辨識邏輯問題；收音部分如距離太遠、說話聲音小、或周圍聲音太大聲，皆不易成功辨識指令，螢幕上左右兩側會顯示問號，可提升接受器功能，並增加抗噪功能，使語音辨識度提升。辨識邏輯部分，使用語音留言和錄音要結束時，無法即時語音控制，要觸控點選螢幕才能馬上暫停。使用計算機功能三位數以上的數字，語音控制計算無法辨識。詢問天氣狀況，有時會因為銀髮族口音不同，導致無法正確辨識地區名稱，而播報錯誤的地區。兩人或兩人以上同時發聲，下指令無法辨識。需使用內建的指令才能接收訊息，若沒有照內建的指令即無法辨識，無法口語化理解指令，要使用說明書上的系統指令去執行語音指令，要去學習和記憶對銀髮族來說太繁複，如果鄉音和腔調過重，會無法辨識，期透過口音校正及運用 AI 技術，增加辨識精準度，才能讓語音操控無障礙。Zenbo 機器人反應時間太長，等待回覆的時間太久。另外，Zenbo 機器人朗讀新聞之英文發音不標準，且說故事內建音量本身較大聲和速度較快，改善發音精準度並增加音調語氣和速度調節設定上需有所改進。

介面功能

介面功能部分主要問題為操作介面修正、網際網路穩定度影響及應用程式功能增加等三方面。操作介面修正部分，如希望 Zenbo 機器人控制介面能控制速度，可增加速度功能讓系統介面功能提升。在網際網路穩定度部分，如使用視訊通話功能時，會響很久才接通或緊急求助沒有立即緊急通知傳達給家屬，可能因網際網路連線不穩定，需於網際網路穩定之區域，方能確保通訊的穩定性。應用程式功能部分，如使用瀏覽食譜功能時，只有內建固定的食譜，可增加附屬應用程式功能及豐富度。希望 Zenbo 機器人控制介面能增加控制速度功能，提升系統介面功能。

感測系統

感測系統部分主要問題分為語音、影像及位置追蹤等三大問題。在語音部分，如跟隨指令使用時無法正確追蹤下指令者，易受其他人影響而偏移或追蹤錯誤的人。在影像部分，不能辨別使用者及家庭成員，而無法進行差異化服務以及陌生人警告服務，可增加人臉辨識及追蹤對焦功能。位置追蹤部分如無法正確在使用後回到充電位置，位置會有誤差，應提昇精確度。智慧家庭開關（電視開關、冷氣開關），此功能花太長時間去設定，提升介面便捷度，縮短連結時間。另受訪者希望 Zenbo 機器人能幫忙記憶日常生活物件位置，可增加物件位置提示功能，協助記憶物品位置。

操作便利性

操作便利性可分為語音、影像位置追蹤、緊急求救等三大類。語音部分使用，如語音錄音或留言時要結束時，都需藉由觸控螢幕才能結束，語音控制結束時無法精確接收，有感應不靈敏之狀況產生，可在此部分增強語音命令系統。影像位置追蹤部分，不能辨別使用者及家庭成員，可增加人臉辨識及追蹤對焦功能。緊急求救部分，因為在 WiFi 環境不穩定地區，緊急求救部分無法立即傳達給家人，導致緊急狀況發生時無法立即接收，可增加 GSM SOS 透過內建 GSM Quad-band 無線手提電話、SOS Alarm dialer 聲音傳遞、SMS Alarm panel 簡訊傳遞等來解決網路不穩定問題。可於三大類增加及改善，進而讓銀髮族操作便利性更為提升。

生活化應用

希望 Zenbo 機器人能辨識家中物件，提供生活上的協助。可增加辨識與追蹤物件功能。Zenbo 機器人無法主動提問，可增加主動與使用者互動，提昇使用親切感。

表 5. 銀髮族使用 Zenbo 機器人行為需求列表

項目	問題描述	改進需求
1	使用視訊通話功能時會響很久才接通。	需於網際網路穩定之區域，方能確保通訊的穩定性。
2	因網際網路不穩定，緊急求救沒有立即緊急通知傳達給家屬。	
3	智慧家庭開關(電視開關、冷氣開關)此功能花太長時間去定位。	提升介面便捷度，縮短連結設定時間。
4	不能識別使用者及家庭成員，無法進行差異化服務及陌生人警告服務。	增加人臉辨識及追蹤對焦功能。
5	跟隨指令使用時無法正確追蹤下指令者，易受其他人影響而偏移或追蹤錯誤的人。	
6	使用語音留言給家人，要結束時無法即時語音控制，要觸控點選螢幕才能馬上暫停。	修正語音控制功能，能馬上辨別使用者的指令。
7	語音錄音要結束時無法即時語音控制，要觸控點選螢幕才能馬上暫停。	
8	使用計算機功能，利用語音控制三位數以上的數字計算無法辨識。	
9	詢問天氣狀況有時會因為銀髮族口音不同導致無法正確辨識地區名稱而播報錯誤的地區。	透過口音校正，及增強自我學習功能，以增加辨識精準度。
10	收看新聞時，Zenbo 機器人朗讀英文發音不標準。	改善發音精準度；增加音調語氣設定和速度調節設定。
11	說故事內建音量本身較大聲和移動速度快，會讓人受到驚嚇。	
12	使用瀏覽食譜功能時，只有內建固定的食譜。	增加附屬應用程式功能及豐富度。
13	希望 Zenbo 機器人能辨識家中物件，提供生活上的協助。	增加物件辨識與追蹤功能。
14	距離太遠無法順利接收語音，螢幕上左右兩側會顯示問號。	改善接收器功能提升，並增加抗噪功能，使語音辨識度提升。
15	說話聲音小或周圍聲音太大聲，會影響 Zenbo 機器人接收語音指令。	
16	Zenbo 機器人反應時間太長，等待回覆的時間太久。	裝置效能提升，提供更順暢的使用體驗。
17	無法口語化理解指令，必須要重複下系統指令才能互動。	語音辨識能力不足，期透過口音校正，及提升 AI 思考能力增強自我學習，以增加辨識精準度。
18	要照使用說明書上的系統指令去執行語音指令，要去學習和記憶對銀髮族來說太繁複。	
19	鄉音和腔調很重的對話，Zenbo 機器人無法辨識。	
20	Zenbo 會答非所問，接收錯誤的指令。	
21	兩人或兩人以上同時發聲，下指令無法辨識。	主動與使用者互動，增加使用親切感。
22	Zenbo 機器人無法主動互動提問。	
23	居家環境有障礙物時(如門檻或階梯)，Zenbo 機器人無法順利移動。	改進非平整地面時之移動能力。
24	無法正確在使用後回到充電位置，會有誤差。	增進陀螺儀精準度，減低累進誤差。
25	希望 Zenbo 機器人控制介面能控制速度。	增加控制速度功能，系統介面功能提升。
26	希望 Zenbo 機器人能幫忙記憶日常生活物件位置。	增加物件位置提示功能，協助記憶物品位置。
27	Zenbo 機器人重量較重。	Zenbo 外殼輕量化。

5. 結論與建議

由於高齡化與少子化的關係，未來長者獨居的比例將日漸增加，故居家陪伴與照護機器人將有龐大的市場潛力。華碩推出的 Zenbo 機器人一上市就引起國內外的關注，都想買一台來體驗機器人的魅力。而為實際了解 Zenbo 機器人跟銀髮族之間互動情形，本研究以服務體驗工程法，針對活動、環境、互動、物件、使用者五個構面，利用觀察訪談與五大模型彙整，分析出銀髮族使用 Zenbo 機器人之潛在問題與需求。研究結果顯示銀髮族喜歡 Zenbo 機器人的原因有：外型設計上呈現有質感的珍珠光澤、價格合理、互動過程上感覺新奇好玩、觸摸頭部時會展現害羞的表情非常可愛、操作上計時器功能準確、單位換算功能準確、能輔助開關電視、冷氣功能、食譜播報功能、相機拍照功能、聽音樂功能、播報新聞功能、播放影片功能。然而 Zenbo 在外觀設計、語音辨識、介面功能、感測系統、操作便利性以及生活化應用方面仍待提昇。雖然 Zenbo 機器人可增加長者於居家環境中生活便利性，但 Zenbo 機器人的功能很多在智慧型手機就可實現，未來如何透過機器人提昇與人之間的互動，將是開發商需要加強研發的項目。

本研究只讓研究對象體驗一週左右，對於 Zenbo 機器人可能尚未完全熟悉，相關訪談結果會有其主觀的想法，難免會有些研究偏差，建議未來研究者可以延長體驗時間，對於研究結果將會更為深入客觀。

參考文獻

1. Beyer, H., & Holtzblatt, K. (1997). *Contextual Design: A Customer-Centered Approach to Systems Designs* (Morgan Kaufmann Series in Interactive Technologies).
2. Broekens, J., Heerink, M., & Rosendal, H. (2009). Assistive social robots in elderly care: a review. *Gerontechnology*, 8(2), 94-103.
3. Lammer, L., Huber, A., Weiss, A., & Vincze, M. (2014, April). Mutual care: How older adults react when they should help their care robot. In *AISB2014: Proceedings of the 3rd international symposium on new frontiers in human-robot interaction* (pp. 1-4). London, UK: Routledge.
4. Robinson, H., MacDonald, B., & Broadbent, E. (2014). The role of healthcare robots for older people at home: A review. *International Journal of Social Robotics*, 6(4), 575-591.
5. Sharkey, A., & Sharkey, N. (2012). Granny and the robots: ethical issues in robot care for the elderly. *Ethics and information technology*, 14(1), 27-40.
6. 國家發展委員會(2014)。中華民國人口推計(103至150年)。103年8月18日取自 https://www.ndc.gov.tw/News_Content.aspx?n=114AAE178CD95D4C&sms=DF717169EA26F1A3&s=9D22FB94B900C1FD
7. 張得時(2012)。服務體驗工程方法應用於銀髮族遠距健康照護系統服務塑模之研究。南開科技大學福祉科技與服務管理所碩士論文，南投縣。
8. 徐業良、白麗(2018)。智慧科技於高齡者生活與照護應用之前瞻發展建議。 *福祉科技與服務管理學刊*, 6(3), 325-338。

9. 林萬億(2008)。高齡社會的來臨：為 2025 年的台灣社會規劃之整合研究—總報告，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
10. 段伴虬、陳聰堅、蘇德義(2013)。以服務體驗洞察觀點形塑銀髮族遠距健康照顧服務需求之研究。《福祉科技與服務管理學刊》，1(2)，11-26。
11. 洪寶蓮(1999)。老人自我概念研究。《通識教育年刊》，(1)，151-169。
12. 王晶、黃安婕、林怡伶、謝佩珊、許惠諒(2011)。應用服務體驗工程方法於銀髮族旅遊服務設計。龍華科技大學企管系專題報告，桃園縣。
13. 王熙哲、林曉琪(2010)。應用服務體驗工程方法於銀髮族家事服務系統設計。《產業與管理論壇》，12(4)，36-53。
14. 王熙哲、許惠諒(2012)。銀髮族旅遊服務需求之探索。《福祉科技與服務管理學刊》，1(1)，107-118。
15. 白麗、鄭家凱、林恩如、陳思宇、張譯云、徐業良(2018)。陪伴型機器人使用者經驗評估-以智慧居家機器人 Zenbo 為例。《福祉科技與服務管理學刊》，6(3)，265-282。
16. 葉明莉(2016)。應用機器人於高齡照護的倫理考量。《領導護理》，17(4)，13-20。
17. 蔡宗勳(2009)。探討空巢期中高齡者對陪伴型機器人之需求。國立雲林科技大學工業設計系碩士班碩士論文，雲林縣。
18. 蕭淑玲、黃宣龍、張呈璋、林義倫、吳明珊、楊墮沂、陳以玲(2010)。《顧客洞察者的田野手冊》。臺北市：財團法人資訊工業策進會。
19. 資策會創新應用服務研究所(2008)。《服務體驗工程方法論》。台北：財團法人資訊工業策進會。

Study on Service Experience Insight of Use of Zenbo Robot by Silver-haired People

*Chu, Y.-H., Lin, C.-S.

Department of Gerontechnology and Service Management, Nan-kai University of Technology

Abstract

As the population ages in the country, news of elderly people living alone falling down or taking their own lives are fairly common. Thus it is important for the demands for companionship and care by silver-haired people to be met. From their original use in industrial settings, robots have gradually evolved towards use in everyday life. Recent years have seen the rapid rise of artificial intelligence and its application to robots. Asus launched its companion care robot Zenbo in 2017, allowing silver-haired people to easily enjoy digital life and personally. In order to understand the experience of Yinfa residents in using the Zenbo robot, this study uses the service experience engineering (SEE) theory of service experience insight architecture to analyze the behavior of the Zenbo robots used by the silver-haired people. Ten silver-haired people were interviewed to understand their interaction with their Zenbo robots. The five levels of interaction, sequence, tools, culture, and entity were then integrated into behavioral models, and the interaction between silver-haired and robot interaction was explored. The research results show that the most popular activities of silver-haired people are taking pictures, listening to music, browsing recipes, watching movies, watching news, etc. While the majority found Zenbo expressions to be very cute, they found design, speech recognition, interface function, and sense to be deficient. The measurement system and the application functions still need to be improved. In particular, the robot's response time was deemed too long, the interface was insufficient, the speech recognition was inadequate and colloquialization was insufficient, the sensing system identification ability was insufficient, movement in non-flat areas was difficult, and the movement was inaccurate. These shortfalls have been highlighted to Asus so that it can improve the performance of the robot.

Keywords: service experience engineering method, service experience insight, AEIOU, five model collection, Zenbo robot