

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

陪伴型機器人與未來居家社交平台設計 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 97-2218-E-009-038-
執行期間：97年09月01日至98年08月31日
執行單位：國立交通大學應用藝術研究所

計畫主持人：鄧怡莘
共同主持人：游曉貞
計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：孫菁姣
碩士班研究生-兼任助理人員：周雨虹
碩士班研究生-兼任助理人員：翁晨豪
碩士班研究生-兼任助理人員：陳嫻如

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 98 年 11 月 27 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

陪伴型機器人與未來居家社交平台設計

計畫編號：執行期間：民國 97 年 09 月 01 日起至民國 98 年 05 月 30 日

計畫主持人：鄧怡莘 副教授 國立交通大學應用藝術研究所

共同主持人：游曉貞 助理教授 台中技術學院 多媒體設計系

計畫參與人員：簡長鵬、陳佳志、陳姍如、吳佳欣、周雨虹、翁晨豪、林珂莆、孫菁姩

摘要

服務型機器人，特別是居家服務的機器人，將會是下一個接續個人電腦而進入家庭生活空間的智慧科技產品。在政府與企業界高度的期盼，以及以人為本的科技日漸成熟的環境中；配合著高齡化社會的趨勢以及邁向社會福利國家的雙重影響下，使人們對於融入高科技與人性化機器人的居家環境有著高度的期待。可惜現有的研發則缺少對於機器人在居家生活空間中，如何與人們互動、相處，甚至相互成長的脈絡與方式作深入的討論和探索。所以，相信透過以人為中心的設計思維加上獨特創新的態度來探索機器人與居家環境和社群的問題，必能對於機器人產業的前景提出具體的成果。

本設計案透過實地觀察居家的生活與人們互動的現況，瞭解人們所需的照護需求以及社交溝通上的期望。藉由提供人們反思的互動概念及感性的設計手法來探索可行的機器人及其建構的生活平台。運用設計工作坊、參與式設計、情境設計等多種設計方法，將人們的需求具體轉化為一個以陪伴機器人為核心的生活平台。

本設計案的成果，包含兩套陪伴型機器人與社交平台概念設計，「ApeU」和「RoboTree」。以建立人與機器人夥伴關係的互動模式為核心概念，以真正的相處方式來協助人們對於日常生活照護或是情感上的所需。「ApeU」由擬人機器人、隨身裝置、與電子畫框組成；透過機器人模仿老人，將平常容易忽視的資訊：生理、心理或是社交方面的，以擬人化手法呈現，讓老人看到機器人就像看到自己的鏡像一般，「ApeU」以一種更溫和的方式，提醒使用者注意自己的健康狀況。「RoboTree」為一實體「花盆」、「果子球」與虛擬投影於牆上的「果子樹」操作介面組成，透過蒐集老人生理資訊與感測環境人事物狀況，「RoboTree」將這些資訊具體以果子樹意象呈現，以果子反映老人各方面狀態，例如：健康情況不佳，健康果子就會從樹上掉落，此時，實體花盆會彈出這顆果子，藉由果子滾到家人身旁，提醒注意老人健康。以這樣的方式，「Robo Tree」也能反映朋友圈的狀態，當果子代表朋友狀態時，老人可以透過觀察果子樹了解朋友的情況，進而關心。

一、設計背景與動機

隨著機器人開發技術的日趨完善與普及應用，過去只能出現在科幻電影與小說中的機器人，在人工智慧、自動駕駛科技、與智慧生活概念的整合下，具備智能與行動能力的智慧型機器人也開始進入今日人類的現實生活當中。Brooks (2003) 從機器人製作的發展歷程，斷言機器人將是下一波科技革命的主角！機器人在今日社會中的角色扮演不再是一個沒有靈魂的機器。以生活服務為目的的機器人將會是下一個接續個人電腦而進入家庭生活空間的科技產品。政府與民間專業的協會組織也紛紛因應這樣的趨勢，提出對於機器人產業規劃的願景和計畫。期望在機器人產業形成之時，我國在機器人的相關技術與製造能力，能夠具有與電腦資訊產業一樣的國際競爭力。同時，在高齡化社會的趨勢以及邁向社會福利國家的雙重影響下，具有居家服務功能的機器人以及完整的生活服務體系變成為此一發展過程中，重要的推動方向之一。更由於以人為本的科技日漸成熟，人性化互動技術的開發，使人們對於具有高科技與人性化機器人的居家環境有著高度的期待。

二、設計議題

從機器人發展脈絡與現代人類生活需求的角度來看，強調服務、社交的陪伴型機器人的開發有其時代意義，這股趨勢也將會對未來的人類生活帶來十分大的衝擊。特別是在家使用的陪伴型機器人，無論在使用目的、預期功能、使用情境…等方面，都和與過去提供產業或研究機構使用的機器人截然不同的，我們面對的是一種全新的人機互動形式與設計挑戰。

如何將智慧型機器人的優勢妥善應用於居家照護、教育娛樂等的服務上，使其成為人類日常生活的一部分，並藉此提升人類生活品質則是家用機器人研發與設計團隊的一大課題。因此本研究設計的主要議題涵蓋下列三個面向：1如何建立機器人與人們相處與陪伴模式。2如何透過互動模式以形成人們與機器人在情感交流與信任感。3怎樣可以將機器人作為人與人社交聯繫的媒介。

三、設計目的

在描述本設計提案的重要設計議題與相關背景問題陳述之後，針對目前機器人科技技術的應用與人們真實生活需求所可能面臨的問題，以下列三項設計目的進行提案：

1建立機器人與人們近距離夥伴關係的互動模式。2透過強化機器人的媒介特質以增進人與人互動關係的形成與運作。3透過社交平台整合的服務，滿足人們生活上的多元需求。

四、設計方法與步驟

本計劃的目的在於將透過創新的陪伴型機器人為中心，提出一整體規劃的社交生活服務，作為智慧化的社交生活平台。並期望藉由平台資源的呈現來主動喚起人們對於自我生活方式的自省與了解，同時影響人與人相互關注的意願。所以，設計的過程中選定一值得關注的族群，像是年長者，作為需求研究的對象，以了解其生活方式與需求，同時檢視其與周圍朋友的戶動模式與需求。並依循設計的步驟與方法產出最終的設計系統。

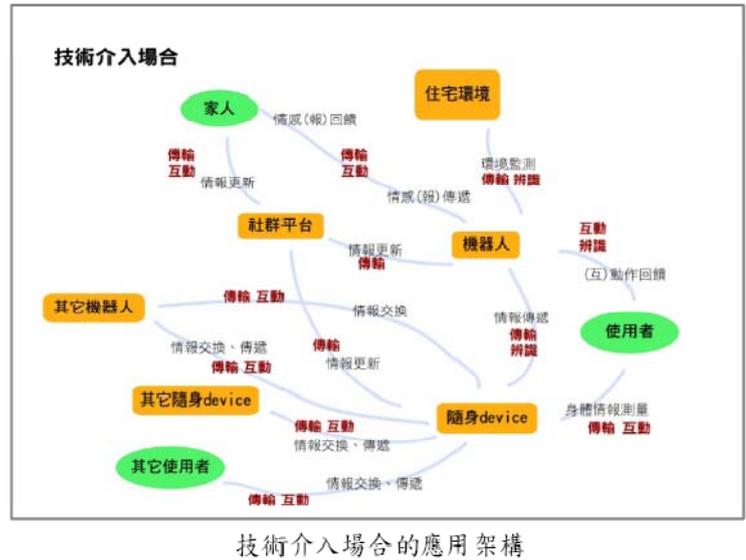
4-1 問題研究分析

計畫案的初期著重在設計議題的深入探索上，找尋凝聚社區意識與喚起人們自我的成長必須關注的要素與設計需求，並提出如何以今日科技技術來滿足設計需求的實施方法。為此，我們實地觀察年長者的居家環境並且進行深度訪談，分析訪談所取得的資料，加上案例探討與技術彙整後，歸納出設計架構，進而進行設計構想發展。

4-1-1 案例分析與關鍵人本科技的彙整：

a. 科技應用分析

就國科會計畫中心全部現有技術之檢視整理本計畫可應用之技術大致分為互動、辨識、傳輸等三類，互動的相關技術為透過肢體接觸(如握手等社交禮儀行為)將數位資訊傳輸至彼此隨身攜帶的裝置。識相關的有語音辨識、臉部表情辨識、情緒與精神狀況判斷等與使用者直接接觸的技術，透過這類技術量測更多的生理資訊(例如心跳、血壓、脈搏、呼吸等各種生理表徵)，以做出精準的情緒判斷。傳輸以「無線射頻辨識系統(RFID)」做為主要的隨身資料傳輸與辨識的技術基礎。



b. 機器人設計案例與造型分析

大量收集動漫機器人，電影世界機器人與設計比賽中的機器人相關資料，進行彙整與造型分析，以供設計發展參考。在動漫作品中的機器人，可說是「理念的載具」，故事主人翁藉由操控機器人來一步步完成他的理念，機器人是主人翁理念的象徵，然而故事的主體，仍以敘說人的理念為主，機器人則是藉由造型、色彩以及動作表現來強化理念的正面或是負面印象。相較於動畫作品，機器人在電影中的形象，常為「擁有高度智慧的進化人造體」，討論機器人與人類的友善夥伴關係、最終招致人類被高科技與機器人取代的諷刺與反思論調，或是人權與機器人權拉扯。設計比賽中的機器人設計，其討論的議題範圍廣大，包括：環保、救災、醫療、情感陪伴、家庭照護以及老年及幼年族群等議題。受限於功能需求、使用情境與科技，其造型設計多為單個或數個塊體組成，不同於科幻作品中天馬行空的造型設計。

(機器人造型分析報告見附錄一)

c. 產品意象定調 為了釐清團隊各成員對於產品發展方向的想法，使用「mood board」法，以現有的意象元素，組合成四張具備不同感受的圖面進行討論，定下產品意象以幫助之後的構想發展。

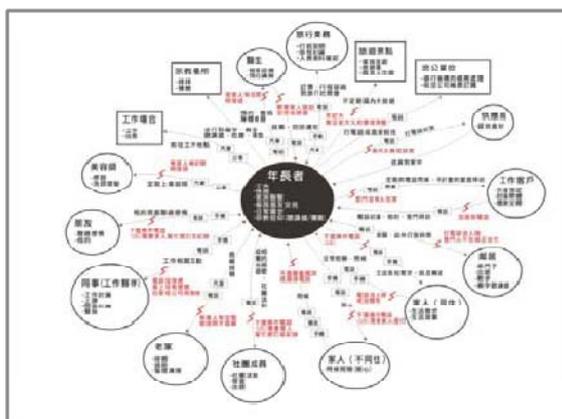


經過成員討論後，歸納產品調性的發展方向如下：

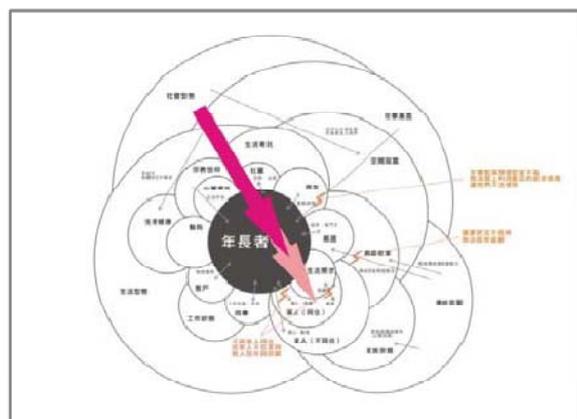
- 帶給老人社交上的滿足與快樂
- 容易與人親近的，讓老人覺得有親切感
- 開心的，活潑開朗的，幽默有趣的，能夠與很多人一起遊戲的感覺
- 表達老人與其社交群體的互相依賴，使老人感覺不孤獨的，並且與人相處愉悅
- 帶給老人溫暖感受，使老人感到安心、心理撫慰的

4-1-2 觀察與訪談

本計劃採用「實地觀察法」以及「深度訪談」的方式。為了解居民對於社交互動的觀感和價值觀，並藉此發掘居民對於生活方式的期望；尤其是在自我學習和成長方面的期盼。我們針對特定目標社區，實地觀察居民社交活動並詳實記錄，此外，透過分析其生活空間的類型與分布情形，了解空間與互動行為的關連性。並進一步約談社區內住戶，藉由質性研究中深度訪談的技巧，取得初步資料，整理分析後，建立工作模型。(訪談統整報告見附錄二)



工作模型flow model



工作模型cultural model

4-1-3 建立設計方針與需求情境

在彙整觀察與研究分析後的資訊，進一步歸納出使用者日常生活的典型情境，以確立設計規範與方向，並同時提出在各類情境下，使用者的需求要項。

scenario1 生活起居照護的情境

<p>[scene1] 看看今天的大氣</p> <p>奶奶早上5點起床，一離開床鋪就覺得有點涼，她趕緊先披上披肩才走去浴室盥洗，因為早上的涼意最容易讓人感冒，房間裡和外面的溫度有點差異，梳洗完，奶奶便向窗外伸出手探探溫度，才決定要換上什麼衣服。</p>	<p>人:自己</p> <p>時:清晨起床</p> <p>地:自宅</p>
<p>[scene2] 準備出門</p> <p>等到爺爺也起床，兩老習慣先簡單喝一杯麥片，吞一顆維他命之後，去附近的國小走走、甩甩手、動一動，因為他們知道呼吸新鮮空氣對新陳代謝、身體循環有幫助。他們穿戴好，看看瓦斯爐，關掉了燈，仔細鎖上門，便一起出門了。</p>	<p>人:爺爺奶奶</p> <p>時:早晨、出門前</p> <p>地:家中、附近國小</p>
<p>[scene3] 分裝藥物</p> <p>今天去照例做了身體檢查，拿回一堆治療慢性病的藥。爺爺用老花眼鏡閱讀著藥袋說明，並且和奶奶討論醫生、藥師今天囑咐的注意事項。為了讓每天都定時吃藥，奶奶幫助爺爺一起把一整包的藥按照指示分裝進小藥盒裡，這其實不是一件容易的事情，因為藥這麼多種，還要記得醫生說過的話，中午吃這個，晚上吃那個...好不容易終於分好了一個月份的藥。</p>	<p>人:爺爺、奶奶</p> <p>時:看醫生回家後</p> <p>地:家中</p>
<p>[scene4] 聊到鄰居身體狀況</p> <p>傍晚的時候，奶奶在澆花的時候，隔壁張奶奶剛好正回來，於是便聊了一下，張奶奶說，隔壁巷子的王爺爺上星期檢查出了一個病，必須要動手術，但是應該不是大問題，還好提早發現，奶奶回家後便告訴爺爺這個消息，並且嘆著，年紀大了真是很容易有毛病啊!下個月是不是要去健康檢查呢?</p>	<p>人:自己</p> <p>時:晚上</p> <p>地:家中</p>
<p>[scene5] 接收健康資訊</p> <p>晚餐後，爺爺奶奶看電視，新聞報導說最近入冬，65歲以上老年人可以免費施打流感疫苗，文章中呼籲年長者們把攔路機快去施打。爺爺注意到了，但是報導講很快，他們還來不及聽清楚，於是他們想明天早上去運動的時候，順便問問鄰居好了。</p>	<p>人:鄰居</p> <p>時:傍晚</p> <p>地:家門外、家中</p>
<p>[scene6] 服藥</p> <p>睡前，奶奶提醒爺爺要記得吃藥，於是爺爺拿出藥盒，找到今天的那一格藥，配著溫開水吃下了，吃完後才去睡覺。</p>	<p>人:自己</p> <p>時:睡前</p> <p>地:家中</p>

Scenario2 老人邀約朋友的情境

<p>[scene1] 朋友互助</p> <p>爺爺奶奶最近打算去探望好久不見的女兒，不過又擔心家裡的盆栽會因此而枯死，所以就拜託隔壁鄰居幫他澆花，而鄰居也很樂意的答應了，爺爺奶奶也就安心的出發了。</p>	<p>人:自己、朋友</p> <p>時:下午</p> <p>地:鄰居家</p>
<p>[scene2] 邀約朋友</p> <p>因為之前請鄰居幫忙澆花，想要邀請他們來家裡吃個飯表示謝意，愛煮菜的爺爺也想要展現一下廚藝，順便跟朋友喝喝小酒，就開始打電話問問鄰居和一些朋友有沒有空來家裡吃飯，並把要來的人記起來。</p>	<p>人:自己</p> <p>時:晚上、電話聯絡朋友中</p> <p>地:自宅</p>
<p>[scene3] 準備食材</p> <p>依照要來的人，爺爺奶奶隔天就跑去附近的菜市場採買一些大家愛吃的菜。</p>	<p>人:自己</p> <p>時:早上運動後</p> <p>地:超市</p>
<p>[scene4] 餐前迎賓</p> <p>到了當天早上，奶奶一早就開始打掃家裡，爺爺也在廚房裡忙進忙出，這時候突然發現家裡沒有醬油了，就急急忙忙的去隔壁鄰居借借看有沒有醬油，好不容易總算借到了，訪客也陸續來到家中，有些人在客廳聊天分享一些子女的近況，有些人也去廚房幫忙爺爺。</p>	<p>人:朋友</p> <p>時:中午之前</p> <p>地:家中</p>
<p>[scene5] 共進午餐</p> <p>在午餐之中，大家都不停的稱讚爺爺的菜很好吃，希望爺爺能夠傳授一些秘訣給他們，還想要爺爺能夠親自示範給他們看，可惜食材都用完了，只好等下次聚餐在給他們看了，大家也會聊聊最近社區發生的一些事情。</p>	<p>人:朋友</p> <p>時:中午</p> <p>地:家中</p>
<p>[scene6] 突發事件</p> <p>吃完飯之後大家就聚在客廳裡面邊看電視邊聊天，奶奶也開始分享參加聯誼會的心得，大家都都很感興趣，希望下次有活動的時候可以一起去，有些人也帶了上次旅遊的照片來分享給大家看，而就在此時，不知是否是多喝了點酒，爺爺突然感到一陣暈眩，身體十分不舒服，眾人都很緊張，說要帶爺爺去看醫生，雖然爺爺一直說不用了，不過鄰居還是馬上去開車，載爺爺去醫院，其他人也一直不斷的安撫奶奶要他別緊張。</p>	<p>人:朋友</p> <p>時:下午</p> <p>地:家中、醫院</p>
<p>[scene7] 平安歸來</p> <p>到了醫院檢查完，好險沒有什麼大毛病，在醫院休息一下鄰居就載爺爺回家了，也勸爺爺應該要少喝點酒了。</p>	<p>人:朋友</p> <p>時:晚上</p> <p>地:家中</p>

Scenario3 老人拜訪子女的情境

<p>[scene1]思念之情 希希與街坊鄰居在家裡泡茶聊天，隔壁的阿伯談論到他兒子上禮拜來老家玩的事情，希希聽了就起了思念家人之情，也因此一直惦記在心...也很想要自己的兒孫也能夠來玩，但是一想到他們都很忙就只在心上...</p>	<p>人:好友、自己 時:下午朋友來家裡聊天 地:自宅</p>
<p>[scene2]子女察覺 有一天兒子打電話給希希問候一下，希希也在旁邊呼喊希希，希希也一直問孫子有沒有去哪裡玩？希希彷彿有好多事情想要知道，話匣子一開了就停不下了，兒子也因為剛結束公司的大案子，就希望帶全家人去老家陪希希，但是希希覺得他好久沒有去台北看看了，就覺得還是他去拜訪好了，於是就約了後天...</p>	<p>人:兒子、自己、孫子 時:晚上8點多 地:自宅</p>
<p>[scene3]準備行李 明天就要去台北拜訪了子女，爺爺開始準備要帶去的行李，兒子上班時特別打電話來告知台北這個周末可能有點涼，保暖衣物要記得帶，藥也要記得隨身攜帶跟一些交通上的事情，爺爺寫在口頭上，也突然想到應該買帶一些土產去，也記上去了，想明天搭車前順便去附近菜市場買了一些老家特產的山藥，想要給家人加菜...</p>	<p>人:兒子、自己 時:早上11點 地:自宅</p>
<p>[scene4]搭火車上台北 離開家之前爺爺仔細地檢查了兒子特別提醒要注意的爐火、熱水器、後門是否關妥，於是就把寄在日曆上的交通資訊備下來帶在身上...爺爺因為擔心趕不上火車就提早2個小時從家裡出發到火車站，但是爺爺不小心忘了要去市場買山藥了，於是就趁火車還沒來之前又跑去菜市場買了一包山藥...因為很久沒有搭火車了，請站務員帶領到北上的月台，在車上都不敢睡覺，心裡心學頭，有一點看到得各人都下車了，問了一下旁邊的年輕人台北到了嗎？得知台北站是下一站，就這樣順利地搭到了台北，但是要走到跟兒子的票三門就還是得跟親切站務人員帶路了，兒子和孫子在遠方跟爺爺揮手...</p>	<p>人:兒子、自己 時:早上7點 地:火車站的路上</p>
<p>[scene5]團聚吃飯聊天 爺爺在子女家一起吃晚餐，也把老家土產交給媳婦加菜，又因為媳婦不太會料理山藥就請教爺爺該如何烹煮比較好吃，邊吃邊跟孫子、兒媳說多吃老家的山藥最健康了，特別是常熬夜的人可以降火氣，媳婦聽到之後就希望下次要去老家那裡多買一些山藥，吃完飯後一起在客廳聊天，且分享上個禮拜和其他老人一同出遊的旅遊心得，爺爺說石門山有免費的米糕可以吃，且上個禮拜每天都有去運動，不過有一天因為下雨太冷了就沒有出門，在家裡很閒就招隔壁的阿伯過來泡茶聊天，後來爺爺抱著孫子在玩，邊玩邊聽孫子說幼稚園發生的事情，兒媳看爺爺玩得開心就決定讓爺爺去幼稚園找孫子，爺爺也很開心地說回在他身上，要兒媳專心上班，不用擔心...</p>	<p>人:子女、孫子、自己 時:吃完飯後 地:兒女家</p>
<p>[scene6]照顧孫子 孫子放學後原本都會在幼稚園，但是今天是爺爺去帶孫子回家，回家的路上也去了附近的公園和玩具店，爺爺也問平常在照顧爸爸媽媽的事情...</p>	<p>人:自己、孫子 時:孫子放學 地:幼稚園回家的路上</p>
<p>[scene7]結束拜訪之旅 回到自己的家，一直想著甚麼時候讓兒女會全家一起來看他，很期待~</p>	<p>人:自己 時:想念時刻 地:自宅</p>

4-2 構想展開

此階段結合參與式設計與一般設計構思常用的發想方法，利用多種不同類型的構想展開手段，大量產生、蒐集不同面向的創意與潛在解答，以期望能夠廣泛的探索多方向的想法來協助系統平台的發展。

4-2-1. 進行設計工作坊

經由設計工作坊的方式讓不同觀點的概念能夠被提出、交換和彙整。由於此一設計案涉及人文、社會、教育與互動技術等等範疇的議題。在概念發展的初期，組成跨領域的小組，進行短期的設計工作坊，透過腦力激盪的方法，廣泛的蒐集想法與創意，以及對於期望關注議題的解讀



設計構想發展 Idea sketch

4-2-2. 建立情境活動與模擬評價

因為此一設計的產出將會是一個以服務為主的平台。所以除了平台本身，未來藉此平台所推動的活動規劃將會是另一個主要的設計關鍵。我們將構想整理為三大類型：「老人與朋友」，「老人與親人」，和「老人與機器人」之間的活動設計並就活動構想進一步發展概念情境：

a. 老人與朋友

- 約好友一起吃飯
- 分享旅遊或是生活資訊
- 朋友互助的場景

b. 老人與親人

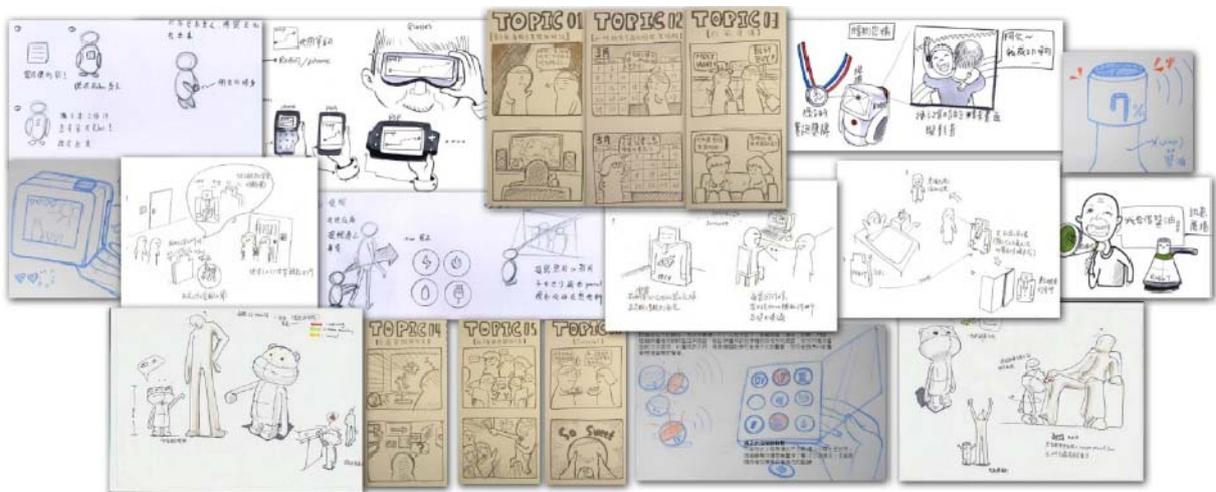
- 聯繫與拜訪子女
- 分享旅遊或生活
- 思念家人

c. 老人與機器人

- 自我起居照護

4-2-3. 概念的調查與評估

為了取得人們對於活動概念規畫的意見，過程中以劇本式圖片(story boarding)的方式呈現活動的想法，並藉由這樣的溝通形式讓居民們理解未來活動進行的模式，透過設計者與使用者意見的交換，同時進行使用者意見的調查與收集。



情境故事板Story boarding

4-2-4. 進行參與式設計評價

在主要活動經修正確立之後，便發展出多種可能的關鍵元件。過程中讓居民們實際參與元件的提案與發想。也希望藉由人們對於自身的了解將想法反映在構想上。

4-2-5. 設計訴求

就上述所提出之設計構想與活動規劃進行評估討論，我們歸納出三個產品主要訴求，分別是居家照護、共同營造與朋友互助，訴求內容如下：

a. 居家照護

- 促進親子相互關心，讓子女適時了解老人生或狀況。
- 機器人以擬人化表達方式提醒老人。
- 提供醫療支援。

b. 共同營造

- 平台能反映老人自己的狀態
- 平台能反映親友的狀態。
- 大家一起共同營造。

c. 朋友互助

- 機器人成為一個訊息傳達的媒介，增進人們的互動。

就上述三個主要訴求，分別進行設計提案、系統元件整合，並建構出平台原型。由於本平台是高度互動的產品，為此我們針對具關鍵性的系統功能元件，建構可以實際操作的互動裝置。除了可以藉此檢驗整個系統在使用操作上的可能問題，同時，也可深入檢討此一新興的互動媒介可能所引發的介面設計議題。更可以藉由實際居民與互動裝置的體驗，真正觀察到人們對新形式科技裝置的反應與行為。

五、設計成果

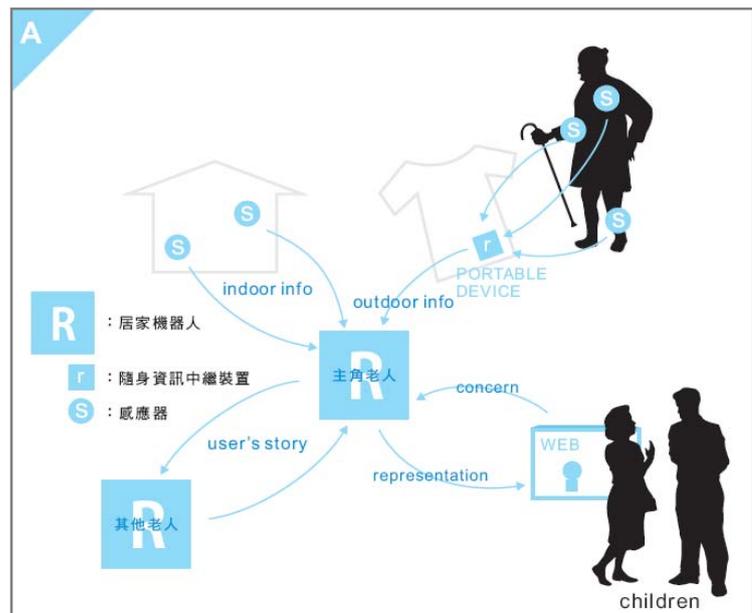
5-1 設計概念

經過上述問題研究分析與構想展開的結果，我們整合為三個設計概念架構如下：

概念一 醫療照護架構

架構說明：

利用室內與貼片的感應器蒐集使用者的生活與生理資訊，藉由機器人擬人化動作的隱喻，讓使用者可以時時刻刻注意到自己的身心狀況，成為使用者的鏡像，進而達到自省的目的；透過社區內的其他機器人訊息交流，讓老人也能夠關心其他人，建立一互助和諧的社交環境。子女們可透過圖像式的資訊呈現了解父母的狀況，適時的關心父母。



醫療照護架構

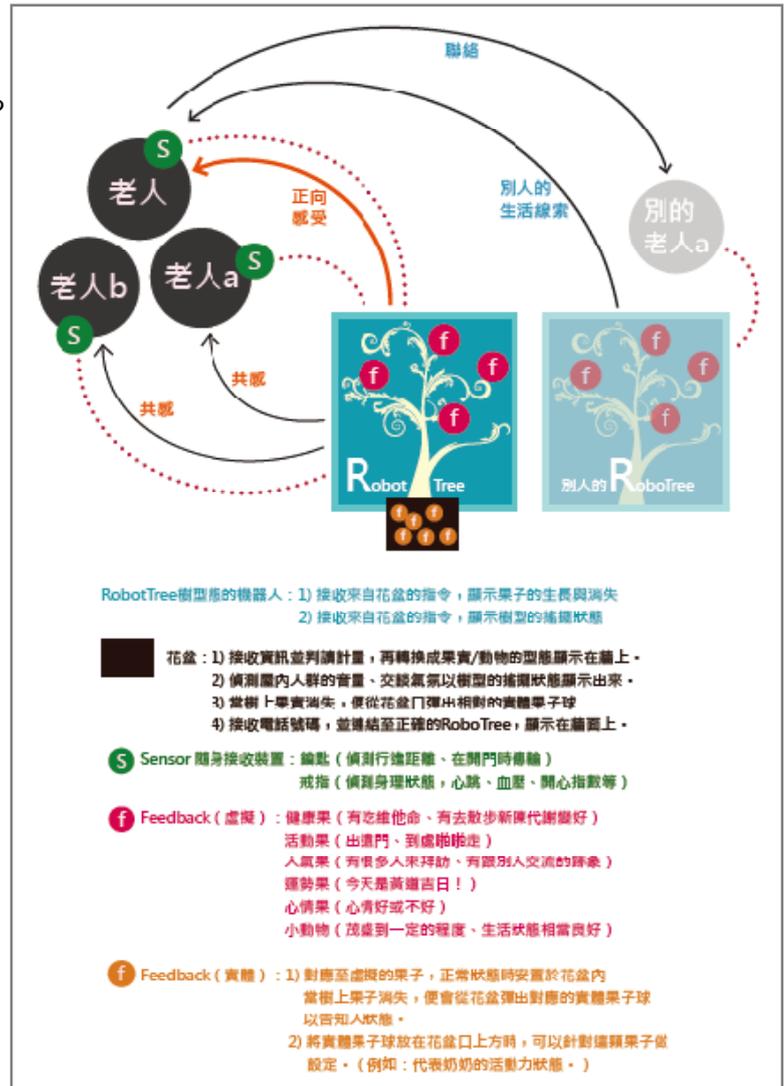
概念二 氣氛感染架構

架構說明：

有的時候我們會想，朋友過得好不好？家人過得好不好？隔壁人家很久沒看見人了，不知道狀況怎麼樣？而當我們看到對門陽台的七里香開了，陽台上陳列的綠色盆栽向陽茂密著，或是每天一早經過鄰居家前院時，看到草地整齊地修剪好了，果樹並有朝氣地吐出嫩芽，葉子上還沾有剛剛灑水過後清爽的露珠，我們便知道，他過的應該是還不錯吧，於是微微一笑。

生活線索是人們日常生活中的足跡，藉由這些簡單的跡象，我們可以觀察到他們自然遺留下來的一些基本生活元素。「這個家過得還好嗎？」身旁的一些徵象也許可以幫忙了解一切。機器人RoboTree由一組實體「花盆」、「果子球」與一組虛擬在家中牆上的「樹」、「果子」組成。隨身裝置隨身記錄老人的生活，RoboTree透過隨身裝置接收身理資訊，在機器人身上，亦有環境感測器可以偵測

周遭環境的人事物狀況，例如：聊天熱烈的情況、空間中的人數多寡、氣溫與室溫...等，再將所得數據轉換成圖像（果子）的方式呈現在家中牆面（樹）上。同時，每一顆實體的果子球皆代表一種狀態，並且和樹上虛擬的果子相對應。例如：健康狀態降低，樹上的健康果子就會消失，接著從花盆彈出實體健康果子球，自行滾動找到家人的所在位置來告知當前狀態。除了從家裡果子與樹來了解自身的生活狀態，人們亦可以設定某一顆果子代表的是某位親人/朋友的某種狀態，你利用這顆果子來觀察你關心的人的生活狀態是否良好。此外，人們也可以對著花盆撥打朋友的電話號碼，藉此將別人的RoboTree顯示在自家的牆面上，以達到互助、互相關心的目的。

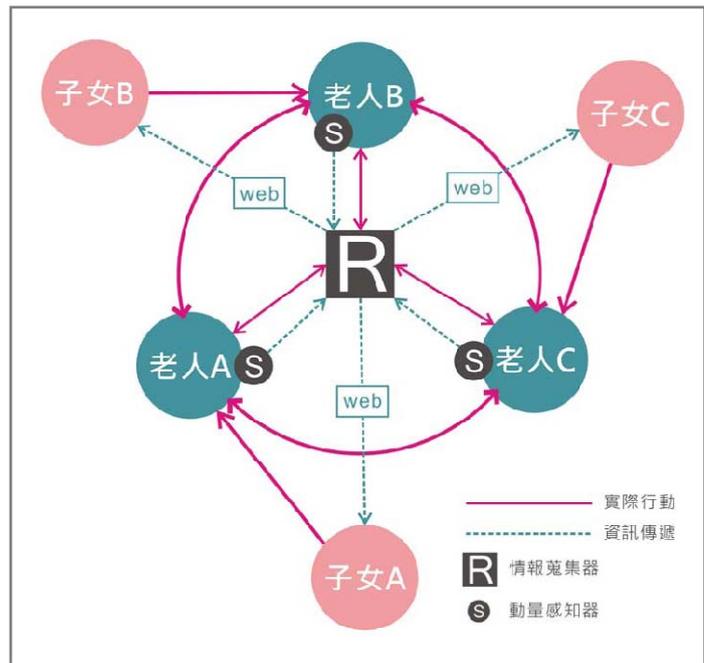


氣氛感染架構

概念三 互助架構

架構說明：

透過S(動量感知器)收集個人的活動與身體資訊，並將資訊傳至中央的情報蒐集器。情報蒐集器會將收集到之情報轉換為溫馨的問候及建議，老人使用者與其交換資訊，並且可以從情報蒐集器上得知其他友人的近況，將轉換成主動關心友人的動力。子女則透過web 得知父母近況，也驅使子女主動關心父母。而其中的情報蒐集機器人不一定得扮演實質幫助的角色，而應像個幕後推手，表面或許沒有幫到甚麼，但是能夠利用些微的關係累積造成滾雪球的效應，透過彼此間的關係讓大家及自己都變得更好！



互助架構

設計元件：

1. 動量感知器：配戴於老人身上的感知器，將會紀錄身體狀況以及活動的紀錄(計步、計次、計量…)，主要用來提共情報蒐集器原始資料。
2. 情報蒐集器：主要分析動量感知器的原始資料，轉換成詢問或建議，並與老人交換資訊。另一個主要功能是透過與各友人的交流建立近況資料庫，分享友人近況。
3. Web 平台：透過網路傳遞父母近況資訊，子女可以輕易收聽與得知消息。

5-2 設計提案

以上述三個設計概念進行細部修正與設計評估，最後整合為兩套不同性質的設計方案，分別以下詳述：

提案一 「ApeU」

設計理念

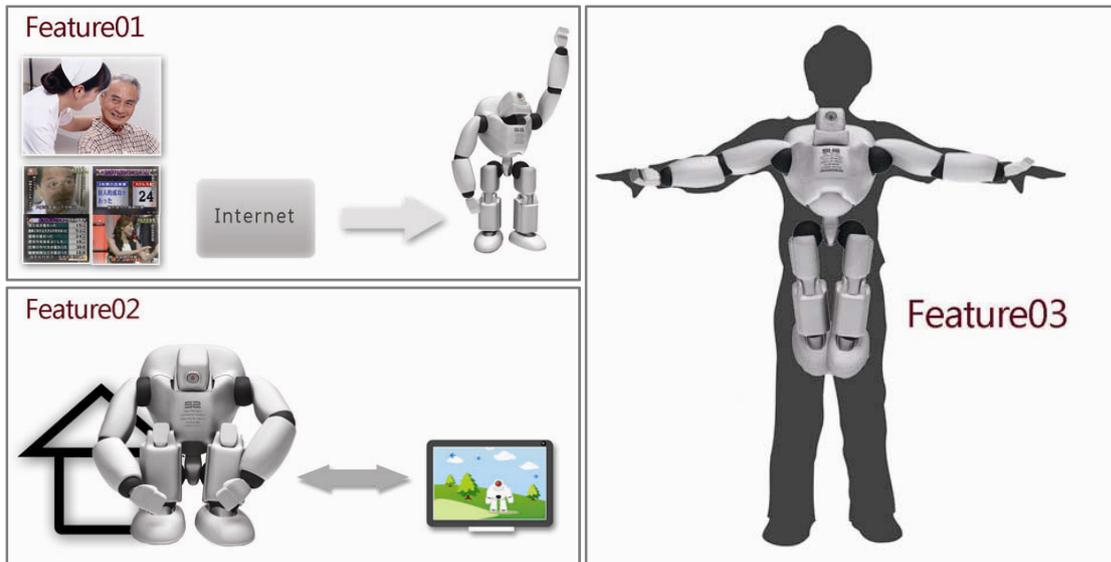
人們常常會忽略自己身體的狀況，或是故意裝做沒事，因為怕麻煩或懶惰不去正視自己的身體狀況。人的行為舉止常常會反應在周遭的事物上，甚至是一些自己都沒有注意到的小細節，猛然一看才發現原來自己有這些樣貌。

ApeU 有一隻擬人機器人、隨身裝置、電子畫組成，機器人會由老人身上和室內的感應器接收到老人的狀況，再用擬人的方式提醒使用者注意自己的身體狀況，成為使用者的鏡像。像是：屋內的動作感應器可以感應老人的活動量，結合老人外出的時間比例，機器人會呈現有精神或是頭低低沒精神不想動的樣子。機器人也會從電視或是醫生得到相關的醫療影片，若是老人的身體狀況一直沒有改善，則會用投影的方式來提醒老人需要注意自己的身體。

而子女們可藉由網路連線的電子畫了解父母的身體狀況或是生活環境，例如：父母的房子很潮濕，畫面就會下雨。子女們也可透過 Webcam 傳遞訊息給父母，或是直接表達關心。機器人也可以選擇模擬別人的資訊，老人可以藉此看看鄰居朋友最近過的如何，也可以主動關心對方。

功能說明

1. 透過網路、電視、醫療系統彙整相關醫療資訊，當老人的身體狀況惡化時，會投影出相關警訊以作為警惕之用。
2. 將數位資料圖像化呈現，利用圖像化的方式，即時呈現父母的生理、生活與環境資訊，讓使用者可以一眼就得知約略的狀況，適時關心父母。
3. 鏡子一般的擬人化，免除過多的數據呈現，直接用擬人化的方式，讓老人了解到自己的身體狀況，且與感應器及醫療系統結合，提供最真實即時的資訊。



使用情境

1. 自助的情境

Scene1 老薑有高血壓的毛病，醫生要他每天吃藥、量血壓，不過老薑總覺得事情沒那麼嚴重，不想去量。

Scene2 過了幾天，機器人偵測到血壓計沒有被啟動的記錄，原本很靈活的機器人開始表演卡住的樣子，老薑覺得機器人怪怪的，突然想到兒子曾說過機器人會反映他的狀況，於是老薑跑去問機器人怎麼了。

Scene3 機器人投影出了關於高血壓的電視節目，警惕老薑要好好注意血壓，於是老薑開啟了血壓計量測自己的血壓狀況。

Scene4 過了一會兒，老薑想要出門散步去，但他忘記瓦斯爐上正燒著開水，於是機器人在老薑正穿鞋子準備出門時，跑去拉住他的褲腳，並且投影出廚房瓦斯沒關的畫面。



2.人助的情境

Scene1 北部因為梅雨季節一直下雨，老薑沒辦法出門散步，只好一直待在家裡看電視，老薑與機器人都無精打采的。

Scene2 在南部的兒子看到畫框中的背景一直陰雨綿綿，機器人趴在地上，看起來狀況不是很好，於是打算假日回老家關心老爸。

Scene3 擔心老爸已經睡了，他利用畫框上的 Webcam 先錄了一小段話給老爸。



2.互助的情境

Scene1 自從兒子買了陪伴型機器人後，獨居的老薑家裡好像多了一個人似的，氣氛熱鬧許多

Scene2 老薑發現這幾天隔壁老王都沒出現，不知道發生什麼事了，老薑切換投影顯示的控制選項，選擇老王的機器人。

Scene3 此時，機器人突然動作變慢，讓老薑擔心起老王，於是他不安的撥了電話到老王家，得知原來老王前幾天出門時跌了一跤，腳受傷了不方便走路也不好意思麻煩朋友；於是朗將跟幾位街坊鄰居帶了點禮品去探望老王，讓老王感到非常窩心。



提案二 「RoboTree」

設計理念

機器人RoboTree由一組實體「花盆」、「果子球」與一組虛擬在家中牆上的「樹」、「果子」組成。隨身裝置隨身記錄老人的生活，RoboTree透過隨身裝置接收生理資訊，在機器人身上，亦有環境感測器可以偵測週遭環境的人事物狀況，再將所有數據轉換成圖像(果子)的方式呈現在家中牆面(樹)上。同時，每一顆實體的果子球皆代表一種狀態，並且和樹上虛擬的果子相對應。例如：健康狀態降低，樹上健康果子就會消失，接著從花盆彈出實體健康果子球，自行滾動找到家人的所在位置來告知當前狀態，利用這顆果子來觀察你關心的人的生活狀態是否良好。此外，人們可以對著花盆撥打朋友的電話號碼，藉此將別人的RoboTree顯示在自家的牆面上，以達到互助、互相關心的目的。

功能說明

1. 以貼身物品記錄資訊

以戒指記錄血壓，心跳與開心指數等生理狀況；以鑰匙記錄外出距離與次數等活動資訊，回家之後，自動將資訊傳輸至花盆中，進行分析，以虛擬果實來顯示。

2. 觀看他人的RoboTree

以手機將對方電話號碼傳至花盆，便切換至對方的虛擬果樹，顯示於牆上，藉對方果樹的生長狀況來判斷對方的生活近況，以可以適時表達關心之意。

3. 設定果實資訊

將果實置於花盆上方洞口，便開啟編輯畫面，可設定果實的資訊與其代表狀態，例如：這顆果實代表奶奶的活動力

4. 主動的通知與提醒

當使用者狀況偏離正常狀態時，例如：太久沒有出門活動，果實即彈出並滾到使用者身旁，發出提醒訊息。

5. 果實設定說明

Feature

<h4>01以貼身物品記錄資訊</h4>  <p>以戒指記錄血壓、心跳與開心指數等生理狀況；以鑰匙記錄外出距離與次數等活動資訊。回家之後，自動將資訊傳輸至花盆中，進行分析，以虛擬的果實來顯示。</p>	<h4>02觀看他人的RoboTree</h4>  <p>以手機將對方電話號碼傳送至花盆，便切換至對方的虛擬果樹，顯示於牆上，藉對方果樹的生長狀況來判斷對方的生活近況，以可以適時表達關心之意。</p>	<h4>05果實設定說明</h4>  <p>1. 將果實置於花盆上 即在牆面上開啟設定畫面</p> <p>2. 選擇代表人物</p> <p>3. 選擇對應狀況</p>
<h4>03設定果實資訊</h4>  <p>將果實置於花盆上方洞口，便開啟編輯畫面，可設定果實的資訊與其代表狀態，例如：這顆果實代表奶奶的活動力</p>	<h4>04主動的通知與提醒</h4>  <p>當使用者狀況偏離正常狀態時，例如：太久沒有出門活動果實便會彈出並滾到使用者身旁，發出提醒的訊息。</p>	

使用情境

1. 自助的情境

規律運動的生活：爺爺和奶奶一早起床到附近散步。回家後，鑰匙上的感測器將今日的步行距離資訊傳送至家中的 RoboTree 上，戒指也將偵測到新陳代謝變好的資訊傳送過去，於是 RoboTree 上長出一顆活動果實與健康果實。

Scene1 爺爺奶奶早晨去公園散步、運動

Scene2 鑰匙/戒指在回到家開門時傳送資訊到 RoboTree，告訴 RoboTree 今天走了五公里

Scene3 RoboTree 長出活動果



身體狀況的記錄：醫生告訴爺爺和奶奶每天要按時吃藥。今天有一顆黃色的球滾近爺爺腳邊，撿起來，球說話了：「我是健康果，爺爺昨天晚上忘記吃藥了喔。」於是爺爺吃了今天早上的藥，並把球放回花盆裡。藏於戒指中的感測器把每日的身體資訊記錄下來，當爺爺吃完藥，戒指感應到身體的變化便將資訊傳送到 RoboTree 上，健康果又生長出來。

Scene1 昨天沒有吃藥，早上一顆健康果便掉下來。

Scene2 爺爺撿起果子，果子開始說話：我是健康果！爺爺昨晚沒有吃藥！

Scene3 爺爺一手拿著水杯吃藥(手上戴著戒指)，一手把果子壓回去

Scene4 健康果重新長出來，地上沒有掉落的球了



2. 人助的情境

兒女更主動關心父母：爸爸設定了一顆「爺爺的心情果」。今天他到家，女兒跟他說，爺爺的心情果子球掉下來了。爸爸有點擔心，於是打電話問爺爺發生了什麼事情。後來知道，原來是爺爺的好朋友住院了，自己心情也受了一點影響。爸爸找小孫女來跟爺爺聊聊天，聽聽爺爺奶奶說話，講完後不久，這一顆心情果子又重新長回 RoboTree 上了。

Scene1 爸爸設定了一個球代表「爺爺的心情果」

Scene2 爺爺心情不好，心情果滾到地上

Scene3 小孫女拿著果子球，跟爸爸說「爺爺心情不好」

Scene4 爸爸、小孫女打電話給爺爺聊天。

Scene5 爺爺把心情果推回花盆，樹上出現心情果。



3.互助的情境

氣氛感測與反應：兒女來拜訪爺爺奶奶，大家一起吃飯聊天的聊著最近發生的事，一家和樂融融。RoboTree 偵測聊天音量與環境內的人數，開始長出相對應的果實，並在大家開心聊天時，搖擺樹身。

Scene1 大家開心聊天，花盆在一旁感測音量與人數，樹長出果實，並搖擺。



朋友之間的關心：奶奶今天想知道隔壁的張奶奶好不好，於是對著花盆用手機撥打了她的電話並按了傳送，牆壁上自己的 RoboTree 旁邊顯示出張奶奶家的樹。樹上有很多健康果和活動果，人氣果卻少少的，看來最近他很少找朋友聊天的樣子。奶奶跟爺爺決定吃完中餐帶點水果去拜訪一下。

Scene1 拿手機向花盆撥打張奶奶的電話號碼

Scene2 奶奶看到張奶奶的樹顯示在牆上，發現人氣果特別少。

Scene3 爺爺和奶奶決定到張奶奶家拜訪。



六、附錄

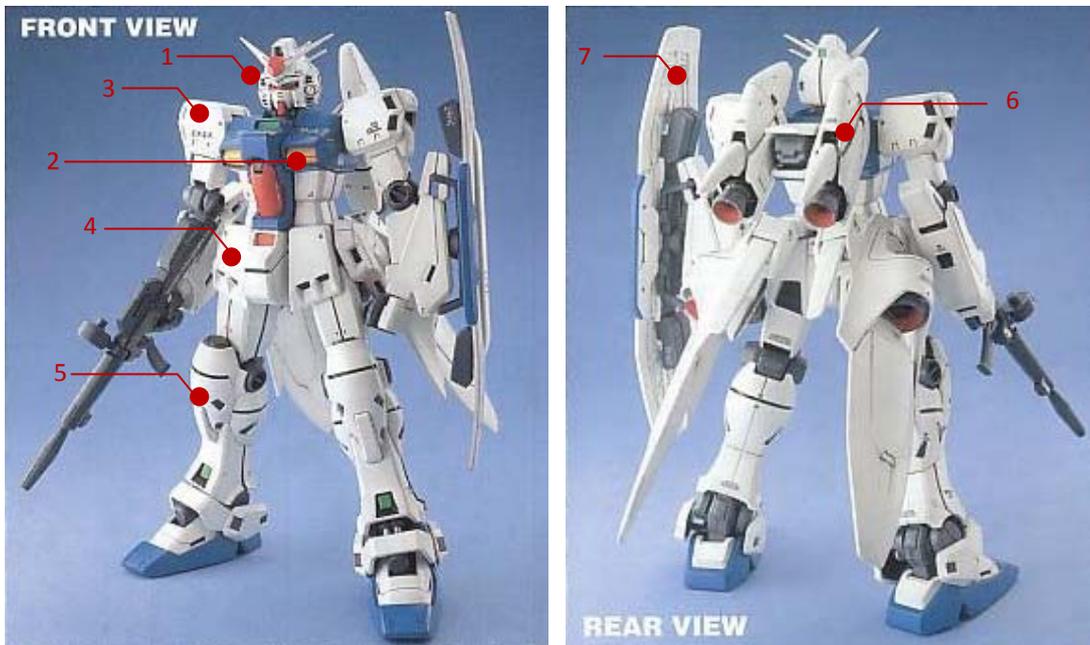
附錄一、機器人造型分析報告

一、資料收集

資料收集以科幻類機器人為主，以日本動畫鋼彈系列為大宗，鋼彈動畫系列自從 1979 年放映以來迄今已有 30 年，此系列可謂機器人卡通中最具代表性的作品且故事最龐大的動畫，從 1979 年的作品至 2009 年的機器人圖片都收集在資料中。其次是電玩類與電影類的科幻機器人。動漫作品中的機器人，可以說是「理念的載具」，故事主人翁藉由操控機器人來一步步完成他的理念，機器人是主人翁理念的象徵，然而故事的主體，仍是以敘說人的理念為主，機器人則是藉由造型、色彩以及動作表現來強化理念的正面或是負面印象，同時也增加戲劇性。

二、科幻機器人的觀察特徵

挑選出以下能左右科幻機器人造型形象的設計特徵：1. 頭部與表情、2. 胸部裝甲、3. 肩甲、4. 裙甲、5. 小腿裝甲、6. 背包、7. 武裝與盾牌、8. 色彩。



三、形容詞語彙的篩選

機體整體感

未來的、現代的、前衛的、懷舊的、仿古的、低調的、保守的、實用的、內斂的 擬生物的、男性的、女性的、陽剛的、陰柔的、粗曠的、有力感的、氣派的、強悍的、強烈的、野性的

造型設計的繁複程度

簡單的、素淨的、裝飾的、豪華的、誇張的

機體的量感

堅固的、單薄的、機動的、緩慢的、纖細的、粗壯的

造型線條 流線型的、曲線的、有機的、圓潤的、直線的、幾何的、菱角的、尖銳的、鈍的

色彩表現 色彩的、暗沉的

四、各群命名與分類

Group01 基本型，造型接近素體，是繼續延伸設計的好材料



Group02 厚重感，重裝機型



Group03 背包設計突出，誇張的翅膀造型



Group04 造型尖銳，強勢的侵略感



Group05 造型仿古



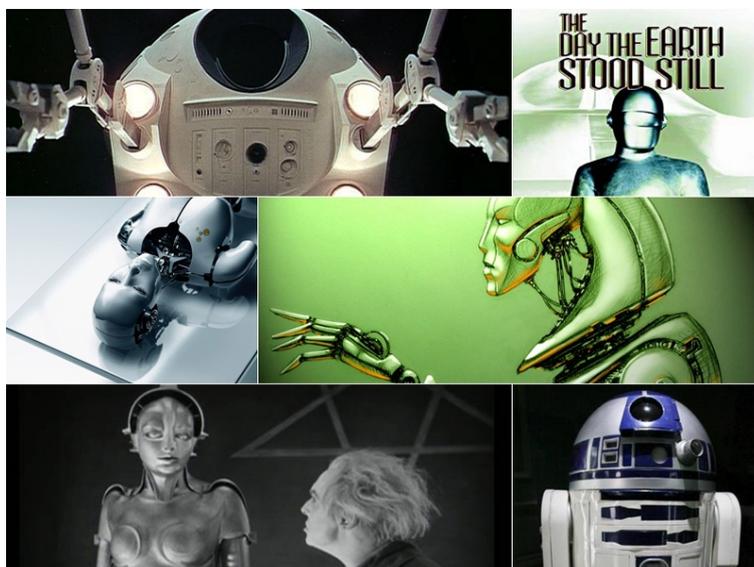
Group05 仿生、擬生物的



電影世界中的 Robot

相較於動畫中的 robot 常做為動畫人物的「理念載具」，電影中的 robot 形象，常為「擁有高度智慧的進化人造體」，討論機器人與人類的友善夥伴關係、最終招致人類被高科技與機器人取代的諷刺與反思論調，或是人權與機器人權拉扯。

在這個觀點下，機器人是人類自身的具體投射，而其造型也大多以人形為主，包含人體骨架與肌肉線條的設計，甚至以人類的型態出現。以下為好萊屋電影中的一些機器人圖片。



設計比賽中的 Robot

設計比賽中的機器人設計，其討論的議題範圍廣大，包括：環保、救災、醫療、情感陪伴、家庭照護以及老年及幼年族群等議題。受限於功能需求、使用情境與科技，其造型設計多為單個或數個塊體組成，不同於科幻作品中天馬行空的造型設計。整理後分為三類，雖然分類 a 有一部分包含於其他兩分類中，但是仍然認為可以將其分類出來討論。

a. 使用親切可愛的造型+擬生物化



c. 相似塊體的互相組合



附錄二、訪談觀察統整報告

1. 設定目標族群

由於本計畫避免一開始就縮小範圍侷限發展，也就是無預設未來使用族群(如：獨居老人、不與親人同住的老人夫婦、與親人同住的老人…)。但老人的議題如此廣泛，雖然沒有預設族群，但我們有對未來的結果事先設想，使用設計師慣用的 mood board 法，試著用現有的元素去拼湊出理想的未來目標與感覺，去釐清在各個成員心中認可的老人感覺。接下來發展的方向即會朝著我們決定出來的感覺前進。

2. 訪談主題的展開

A. 訪談腳本的討論：

試著將我們對於老人的自我檢視的了解做個展開。對於老人自我檢視的提問，通常可以從三個方面去討論：(1)生活面(2)身體面(3)社交面。ex:平常忘記的事情?、用甚麼機制提醒自己?、如何被提醒?(不)喜歡的方式?、與鄰居的一些社交情形?、飲食的狀況?...另外，未來陪伴型機器人呈現出哪些訊息是對老人有幫助的?、老人的家人或朋友想要從機器人身上知道哪些訊息?

B. 觀察腳本的討論：

當到了現場時，觀察與記錄何種事物能夠反映出老人的生活資訊?有些訊息可能是當下無法觀察到的，必須現場或是事後觀看資料來做合理的推敲。觀察的線索可能有一家裡的擺設(擺設之間的距離)、生活的動線、生活用品的狀態、生活習慣等等的線索。

3. 訪談執行事項與流程

A. 訪談腳本：

- 說明與介紹，向受訪者解釋研究主題、流程，並得到錄音許可。
- 詢問受訪者基本資料，並設法使其自然放鬆。[年齡、學歷、職業、興趣...]
- 紀錄受訪者臨時想到的問題或觀察者事先先前未考慮的問題。
- 結尾，在結束時贈送小禮物、表達感謝。
(多問一些案例，不僅僅是意見和看法)

以下為各個構面的訪談內容：

[生活層面]

- 一天的行程和作息都怎麼安排?
- 一天中最喜歡哪一段時間?
- 生活中哪些事情希望有人來幫助你?哪些不需要?
- 在飲食方面，是否有自己的要求或是喜好?
- 平常會有忘記的事嗎?都用甚麼樣的方式提醒自己?
- 生活上，有沒有不希望別人來插手幫忙的事?像是什麼?自己都怎樣處理的?有難處嗎?[有沒有案例]
- 在生活上，”健康，經濟，行動，安全，飲食，社交”曾經有怎樣的困難?[舉例]
(ps. 以上說的困難的問法請斟酌，因為老人家可能不覺得她是個困難。)

[身體層面]

- 覺得自己的身體如何?怎麼了解自我身體健康狀況?
- 希望獲得怎麼樣的醫療協助?給予何種資訊?

[社交層面]

- 平常家人和親友都是如何關心您?喜歡這樣的方式嗎?

- 會關心朋友及親人的哪些訊息? [舉例]
- 哪些自己的狀況會很希望讓朋友或是家人知道?
- 有聽說朋友最近遇到的問題或困難嗎?你會怎麼做? [有沒有案例]
- 請親人幫忙有是哪些類型的事? [有沒有案例]

[科技接受程度]

- 平常都如何知道社會事或是生活事?

B. 觀察腳本：

[生活資訊]

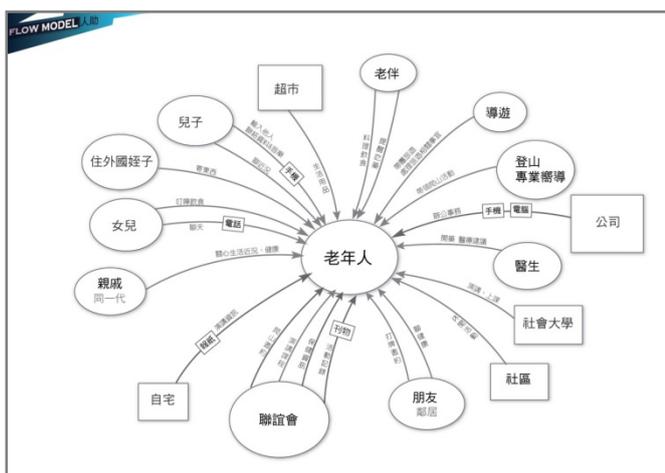
- 家裡的擺設(擺設之間的距離)
- 生活的動線
- 生活用品的線索
- 生活習慣
- 記錄的內容

[空間資訊]

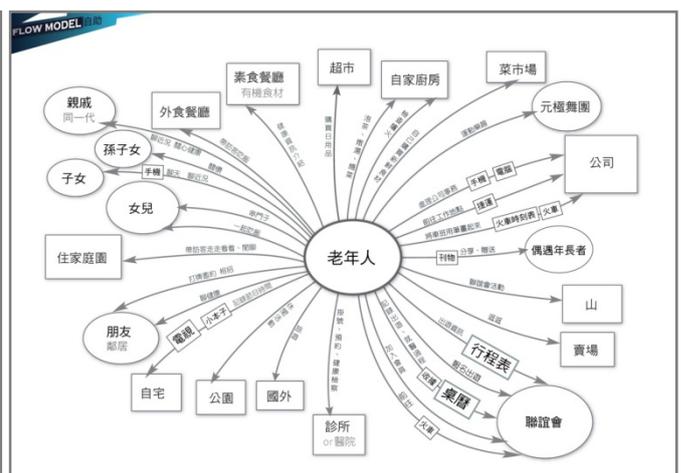
- 光線
- 塵曠
- 溼度
- 噪音程度
- 可以活動的空間範圍

4. 工作模式的建立

我們透過多次的訪談活動或觀察老人來找出他們共通的生活模式。只要了解基本的程序，就可以解釋支持著他們日常生活的系統。而我們繪製出老人的flow model，並且分為自助以及人助兩種不同的模式，為的是要讓之後的決策變得簡單及順利。



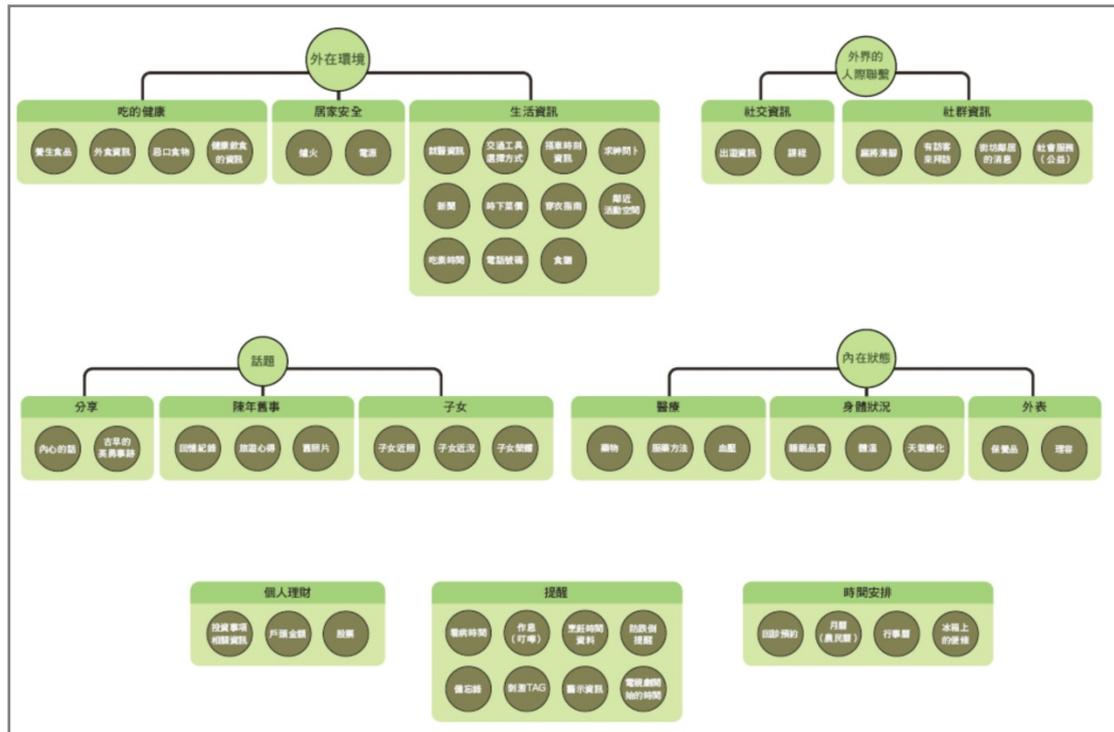
人助flow model



自助flow model

5. 確立資訊架構 IA(information architecture)

從訪談後整理的flow model及陪伴型機器人去確立未來必須要提供給使用者的所有資訊，並且透過 KJ 法將資料整理成 IA，以供日後檢視設計時的參考與準則。



參考文獻

1. Bartneck, C., & Forlizzi, J. (2004). A Design-Centered Framework for Social Human-Robot Interaction. Proceedings of the Ro-Man2004, Kurashiki pp.591-594.
2. Bodker, S., et al. (1993), Cooperative Design: Techniques and Experiences from the Scandinavian Scene. In: Schuler, D. & Namioka, A., Participatory design:Principles and Practices, Lawrence Erlbaum Associates Publisher, pp. 157-1763.
3. Breazeal, C. (2005). Socially intelligent robots. Interactions 12(2), 19-22.3
4. Brooks, R. A. (2003)，我們都是機器人：人機合一的大時代，蔡承志譯，台北市：究竟出版
5. Ehn, P. & Kyng, M. (1991), Cardboard computers: Mocking it up or hands-on the future. In: Greenbaum, J. & Kyng, M., Design at work: cooperative design of computer systems, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum, pp. 169-195
6. Ge, S. (2007) Social Robotics: Integrating advances in engineering and computer science. In: Proceedings of electrical engineering/ electronics, computer, telecommunications and information technology international conference. Chiang Rai, Thailand, pp xvii-xxvi
7. Human-robot interaction. (2007, November 15). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 11:03, December 23, 2008, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Human-robot_interaction&oldid=171711672
8. Iacucci, G., et al. (2000), On the move with a Magic Thing: Role Playing in Concept Design of Mobile Services and Devices. In: Conference proceedings on Designing Interactive Systems : processes, practices, methods, and techniques, Brooklyn, NY. pp. 193-202

9. Interaction design. (2007, December 20). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 21:43, June 29, 2008, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Interaction_design&oldid=17915336
10. Kidd, C. Sociable Robots: The Role of Presence and Task in Human-Robot Interaction. M.S. thesis, MIT Media Laboratory, (2003).
11. Kiesler, S. & Hinds, P. (2004). Introduction to this Special Issue on Human-Robot Interaction. *Human-Computer Interaction*, 19 (2004), Numbers 1 & 2.
12. Minsky, Marvin (1985). *The Society of Mind*. New York: Simon & Shuster.
13. Norman, D. A. (2007) *The Design of Future Things*, New York: Basic Books.
14. Norman, D. A.(2003) *Emotional Design Why We Love (or Hate) Everyday Things*,Basic Books.
15. Palen, L. (1999), Social, Individual & Technological Issues for Groupware Calendar Systems, In: *Proceedings of the ACM CHI '99 Conference*, May.17-24
16. Picard, R. W. (1997), *Affective Computing*, The MIT press. Cambridge.
17. Rick Merritt, "Microsoft drives apps, may pen hardware guide for robots", *EE Times*, 2006/12/12, 2008/07/25 from <http://www.eetimes.com/showArticle.jhtml?articleID=196603120>
18. Sabatelli, R & Rubin M. (1986). Nonverbal Expressiveness and Physical Attractiveness as Mediators of Interpersonal Perceptions, *Journal of Nonverbal Behavior*, 10, pp.120-133.
19. Saffer, D. (2007). *Designing for Interaction*. Berkeley: New Riders.
20. 工研院機械所(2008)，*機器人保全服務系統技術*，2008/07/25 from <http://newwww.itri.org.tw/chi/msl/p4.asp?RootNodeId=070&NavRootNodeId=0733&NodeId=073321&ArticleNBR=204>
21. 中華民國經濟部 (2007)，第7 分組：智慧型機器人產業之加速發展策略，第6 屆全國工業發展會議。Retrieved 2008/7/10, from <http://www.cnfi.org.tw/indmeeting/txt/7group-txt.pdf>
22. 王維漢 (2006)，*智慧機器人技術專輯主編前言*，*機械工業雜誌*95 年8 月號
23. 白忠哲(2005)，*智慧型服務機器人市場深俱潛力，精密機械市場. 趨勢分析*。Retrieved 2007/7/10, from http://www.iek.itri.org.tw/Html/product_service/trail/t9_1.aspx
24. 白忠哲 (2006)，*歐美日韓智慧型機器人產業發展策略研究*，工研院產業經濟與資訊服務中心
25. 財團法人精密機械研究發展中心(2008)，*機器人白皮書*，2008/07/25 from <http://www.robotworld.org.tw/index.htm?pid=24>
26. 高夫曼(1992)，*日常生活中的自我表演*，徐江敏等譯，台北：桂冠出版社
27. 國家政策網路智庫(2007a)，*高齡社會時代,如何解決失能者照顧問題？國家政策網路智庫，全民諸葛亮*。Retrieved 2008/7/15, from <http://thinktank.nat.gov.tw/serverTrackback.aspx?Id=12572>
28. 國家政策網路智庫(2007b)，*面對少子化、高齡化、單親化，台灣的社會福利應該怎麼做？國家政策網路智庫，政策投手板*。Retrieved 2008/7/15, from <http://thinktank.nat.gov.tw/serverTrackback.aspx?Id=19105>

29. 國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心(2007)，中華民國96年科學技術年鑑，p 24
30. 郭靜晃(2008)振興經濟且啟動積極脫貧方案! 方可保障兒童及婦女福利，國家政策網路智庫，婦幼議題專家意見。Retrieved 2008/7/15, from <http://thinktank.nat.gov.tw/serverTrackback.aspx?Id=23627>
31. 經濟部投資業務處(2008)，機器人產業將成為我國發展重點，2008/07/25 from <http://investintaiwan.nat.gov.tw/zh-tw/news/200709/2007091201.html>