

長照 2.0：爺爺奶奶運動裝置設計與評估

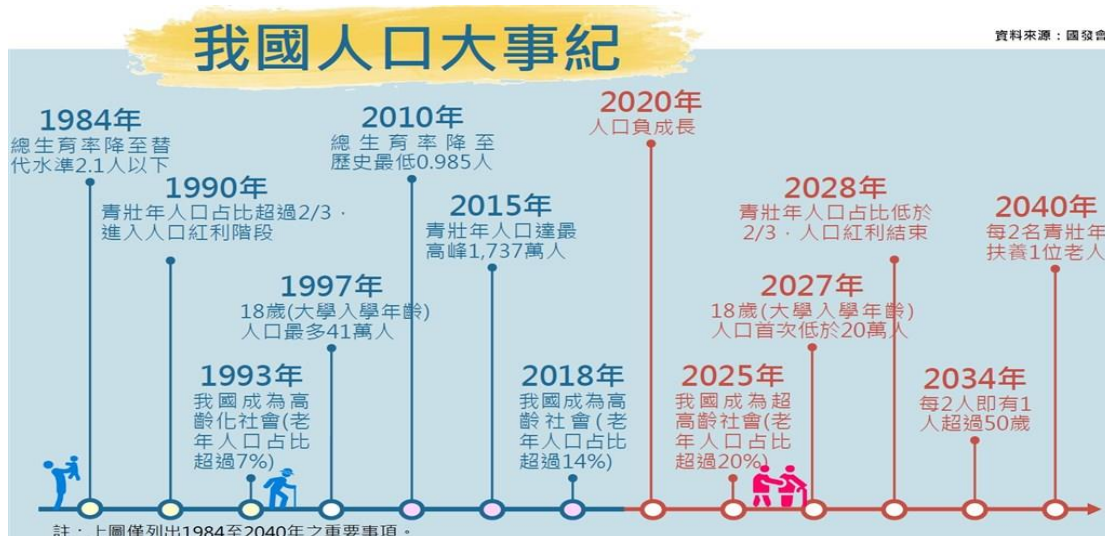
鄒宏明

國立臺北商業大學 資訊管理系日二技一年級

(指導老師：張隆君 助理教授)

一、摘要

1993 年起，台灣隨著時代演進，人口結構失衡的問題擴大並邁入高齡化社會，並且推估 2026 年台灣老年人口的比例將超過總人口數的 20%。也由於醫療科技之發達，台灣人民平均壽命不斷增加，高齡人口數也急遽增加。根據內政部公告，2016 年台灣高齡者平均壽命達到 80 歲，未來年齡層將會受影響並逐漸提升。這樣的趨勢儼然是全球共同面臨的問題，而在人口老化的影響中，台灣所受趨勢延伸的速度異常且驚人迅速，高齡人口比例急速成長，並在 2020 年 2 月份首次突破幼年人口的比例，老化指數破百，正式迎來了人口結構轉變出現之新社會型態。圖一說明我國各年齡層之比率變化狀況。



圖一、我國人口大事紀

(資料來源：<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/202008180215.aspx>)

由圖一顯示高齡化的浪潮將席捲而來，影響的不僅是台灣人口結構，更對當地的社會經濟和外環境產生直接關係，社會型態的轉變迫使各縣市政府須提前應對問題並提出有效的解決方案。然而，如何因應高齡化社會問題並提出相應的解決方案成為各縣市政府的重要政策討論之一。為了解決人口老化帶來的社會問

題，中央與地方政府及相關社福單位積極合作，逐步強化各項老人照護政策等相關措施，由政府作為推手提供高齡者一個具有活力、充滿自由且能獨立自主的生活。

關鍵字：長照 2.0、運動、感測元件、影音管理系統、RFID

二、研究動機與研究問題

(一) 研究動機

因應人口結構變化的長期照護需求，政府藉此推動多項老人的社會福利服務，因為透過良好的安養照護服務保障高齡人口的生活水準，建立了一系列的長期照護政策和經濟補貼措施、長期十年計劃及國民年金來配合變化極快的社會人口結構，保障老年人的基本生活安全。提供良好的長期照護服務即是政府積極面對人口老化的機制，以社區為基礎的長照 2.0 計畫，整合長照、醫療和預防保健等資源在內，擴大服務對象、提高服務項目的服務時間、提供更創新的服務，普及化社區型長照以回應民眾的需求。

因此，運用資訊技術**鼓勵**老人參與戶外社交活動是現在長期照護不可或缺的一樣利器。

(二) 研究問題

銀髮族總是喜歡跟親朋好友分享照片裡的故事（例如：爺爺奶奶與兒孫的生活照）或喜歡聽些過往的音樂與觀看有故事的影片（林佳靜、陳志賢、謝曜任，2018）。因此，為了吸引可以讓銀髮族能有動力去運動並活絡筋骨，本計畫期望運用現有的電子產品運動設備，結合吸引銀髮族有興趣的照片、音樂及影片等多媒體為媒介，透過各種感測原件的偵測來確認銀髮族目前的運動狀態，藉由多媒體的獨特推動力，並透過系統記錄運動時數及激烈程度與其他銀髮族使用者交流及彼此互動鼓勵，促使銀髮族脫離不想運動的問題。

三、文獻回顧與探討

近期台灣出現各種連鎖健身房，不管是 World gym、健身工廠、Fitness 或是 X-LINE 都是常見的運動健身管理機構，不只有教練專業的教學，甚至有健康飲食控制等方式來幫助想要保持好體態的學員。健身房的興起不外乎是因為國人的健康意識抬頭，良好的運動環境也是吸引每一位國人想要運動的原因。又因台灣從 1993 年開始進入高齡化社會，依照近幾年的老年人口比率趨勢，預測 2051 年

的高齡人口比率將到達 35.47% (林雅文, 2011)。適當的運動能有效減緩老年人身體退化並降低慢性病發生 (陳清惠, 1999)。其他研究顯示, 老化將會造成身體部分功能喪失, 這樣的過程勢必會令人過度緊張進而憂鬱生病, 但減緩老化的各種功能喪失是能夠透過「持續運動」的好習慣使喪失的功能恢復 (李淑芳、劉淑燕, 2008)。下圖二也說明了不運動可能造成的問題。



圖二、不運動可能造成的問題

(資料來源：<https://www.ilon-termcare.com/Article/Detail/1692>)

運動是促進身心理健康的重要活動之一，持續運動不只能提升身體機能、活化身心靈，又能使人以正向開朗的心情享受生活 (季力康, 1997)。研究證明，老年人罹患慢性疾病與平時體適能狀態有關，若是身體狀況愈好，則體適能的狀態亦愈佳 (Mouton, Calmbach, Dhanda, Espino, & Hazuda, 2000)。高齡者從事運動相關活動被證實能夠影響身體機能 (內分泌系統、抗菌、生理系統及組織、心肺功能及體適能)、社會心理 (良好健康的生活品質、認知功能) 之與健康有關的活動富含正面效益及改善，並對於預防慢性病、復健及治療均有良好的作用 (Prohaska & Peters, 2007)。由此可知，規律的運動對於年長者相當重要。

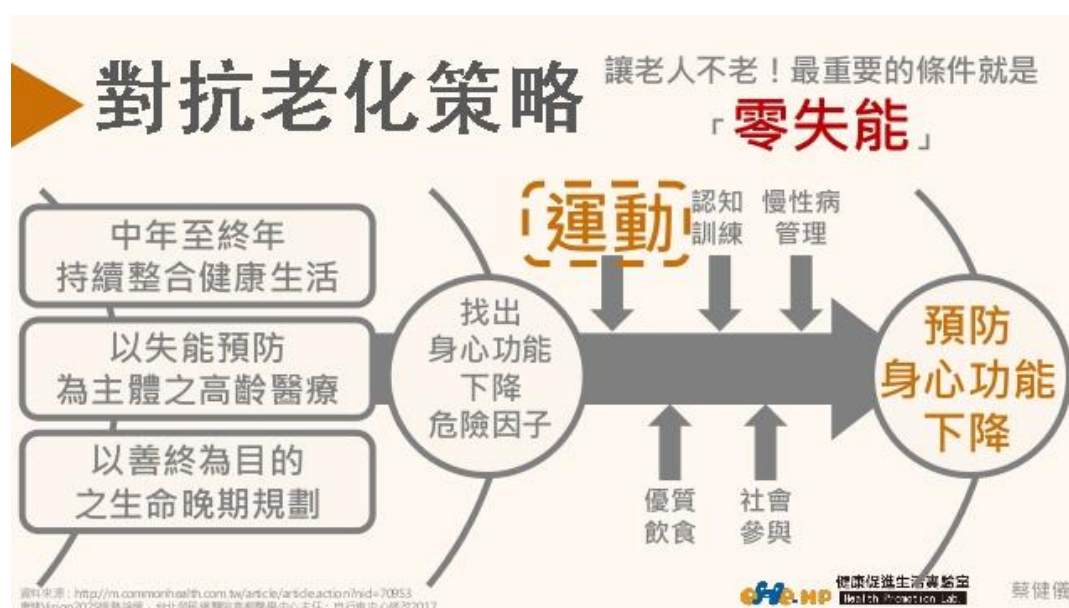
人類老化的最主要原因是因部分腦內神經傳導物質功能喪失或退化而降低分泌量，進而影響老人之情緒及動作協調性並造成長者睡眠品質不佳、食量異常減少或脾氣暴躁等 (卓良珍, 2013)。與人保持良好的關係且持續參與具意義性之活動 (義工、公益活動)、有目的性之活動 (運動、旅遊、看書)，能恢復老年人對自我的價值感，對於老年人適應生活相當重要 (Rowe and Kahn, 1997)。公共衛生及醫療保健推薦老年人可以參與中等強度的規律身體活動 (參考表一說明)，讓老年人感到稍微耗費精力，可以感受到心率比休息時更快速，例：健走、

跳舞、做家事、提購物袋，如此能夠使老年人維持身心健康，可以控制慢性病、減少因缺乏運動造成之失能、減少未來受傷之傷害可能及提升生活品質(李淑芳、劉淑燕，2008)。下圖三說明對抗老化的策略，提早預防可以減緩問題的發生。

表一、運動強度的分析

	中強度運動	高強度運動
感受	感到稍微耗力，可以感受到心跳速率比休息時更快	感到非常吃力，而且呼吸與心跳速率都明顯增加
耗能	休息時的3-6倍	大於休息時的6倍
舉例	健走、跳舞、園藝勞動、做家事、提購物袋、漆油漆等	跑步、爬山、快速的腳踏車、游泳、競技類運動如籃球、足球、排球

(資料來源：<https://www.joiup.com/knowledge/content/178>)

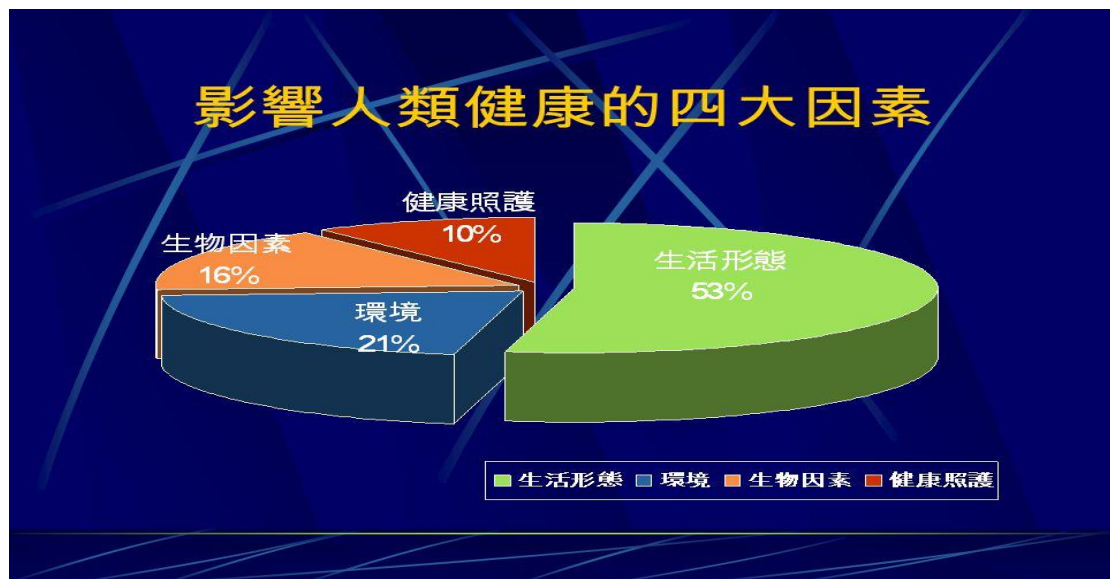


圖三、對抗老化的策略

(資料來源：<https://www.slideshare.net/ssusera1ba35/ss-77337309>)

Dever 於 1976 年提出有關於近代人類健康的四大因素(如圖四所示)：環境因素、健康照護、人類生物學因素及生活型態，他提到影響健康最大的因素為生活型態，生活型態是指某個體或群體在日常生活中，心理、生理和社會等所有經驗的總和(李蘭，1988)。研究說明，當老年人有動機學習並理解適應老化現象，

則促進健康實踐生活型態愈好，其對於生活滿意度也會升高（廖玉齡、謝佳馨、李文茸、陳怡婷、林惠淳，2006）。



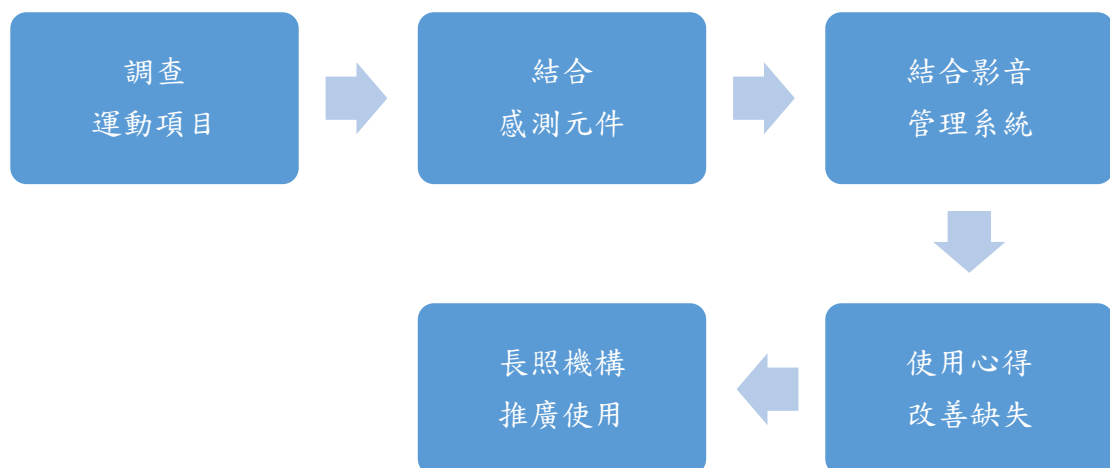
圖四、影響健康四要素

（資料來源：<https://slideplayer.com/slide/4956828/>）

因此，透過文獻的分析得知，運動確實可以減緩身體的衰老、提升銀髮族的自我價值，但提供一套有效的吸引運動的機制，將更能提高銀髮族運動的動機。

四、研究方式

本研究計畫的研究流程如下：



1. 調查運動項目

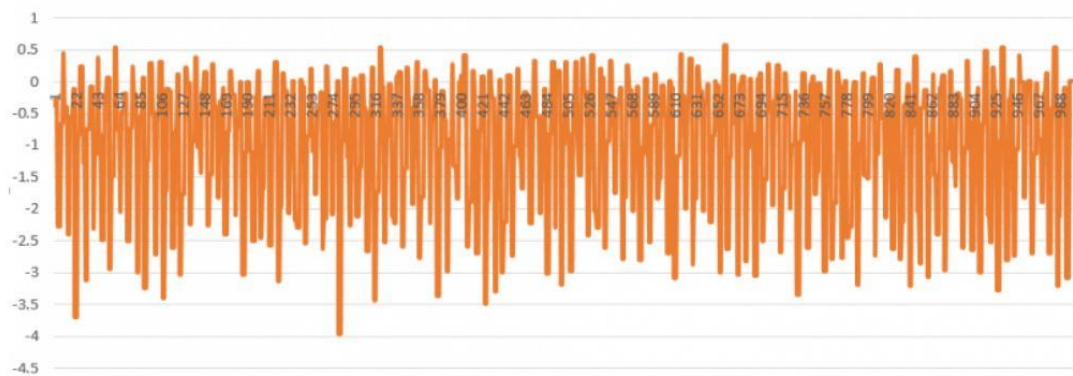
透過問卷或與健身房合作，收集銀髮族比較喜歡的運動項目或運動設施，將喜愛程度較高之運動項目優先結合第二階段的感測元件，以偵測老年人是否處於運動狀態。



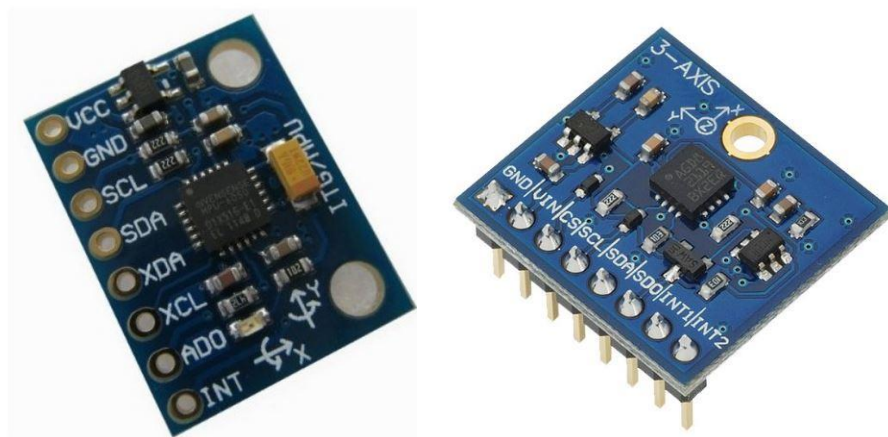
2. 結合感測元件

感測元件的結合主要是要偵測目前的運動設備是否處於有人在運動的狀態，而感測元件的部分可以選擇運用三軸感測器 (G-Sensor) 或三軸陀螺儀 (Gyro)，運用直角坐標之 X (Right/Left)、Y (Forward/Back)、Z (up/down)，若老年人處於立正站好的狀態，身體其實感受到的是 Z 軸的 1G 往下的重力加速度，因此獲取的數值會是 (0, 0, 1)，其他軸則會因為身體的晃動或是瞬間的動作而改變數值。因此，我們可以運用陀螺儀配合三軸感測器測量步行頻率、垂直震幅、觸地時間跟左右平衡來判斷老年人是否處於運動狀態。

以跑步舉例，老年人跑步擺手的時候，我們可以透過三軸感測器之 XY 軸配合時間軸的變化，藉此算出步行頻率。



從以上圖片可以發現有幾個高峰反覆出現，正是因處於運動狀態時身體自然的擺動或跳躍造成 G 值之變化，擺動程度大則低峰值就會變小。若處於靜止狀態時則不會接收到數值變化。

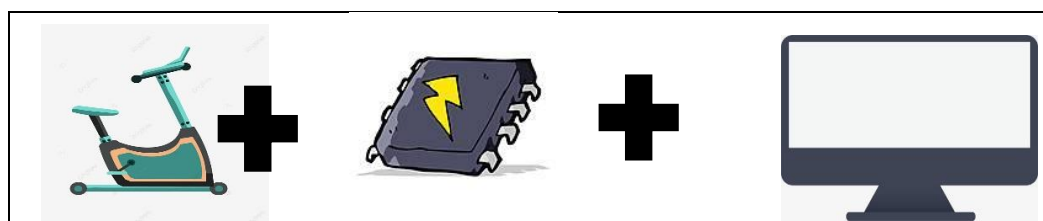


另外，也可以在運動設備上加裝感測元件來偵測運動器材是否有在運轉，例如：在健身腳踏車上加裝輪軸感測元件，就可以知道腳踏車輪軸是否有被轉動，此轉動訊號將提供給第三階段的影音管理系統去撥放銀髮族喜歡的照片、音樂或影片。

3. 結合影音管理系統

影音管理系統將建置銀髮族管理機制，透過 RFID 的感測晶片，知道哪位銀髮族要使用運動設備，當運動設備被感測元件偵測到運轉時，就會到影音資料庫去讀取該銀髮族使用者的影音資料到前台（數位螢幕）進行播放。當銀髮族看到自己喜歡的影音後，就會更有動力持續運動，只要一停止運動，影音也會停止撥放的動作。

另外，也可以透過第二階段的感測器配合銀髮族身體或是運動設備測試，記錄銀髮族處於運動狀態之 XYZ 三軸數值變化及其頻率定義執行不同運動項目且處於運動狀態數值，判斷是否處於運動狀態，若處於運動狀態則配合顯示器及音效設備撥放影像及音樂吸引老年人持續運動。



圖五、爺爺奶奶運動裝置

4. 使用心得與改善缺失

針對銀髮族的使用，以問卷調查或是口頭詢問的方式來統計使用此系統之感想或是可改進之部分並修改感測器或是系統流程。



5. 長照機構推廣使用

當完成前四個階段的設計與改善後，本計畫將到長照機構去推廣使用。目前已與桃園市愛琳長照機構合作，完成的設備將會提供愛琳長照機構優先使用，並透過更直接的使用以獲得更有用的資訊來改善設備。

五、預期成果

運動對任何年齡層都是非常重要的日常活動，不只能夠保持肌力預防骨質流失，更能夠增進人體活動的協調性。因此，若是找到老年人的興趣喜好並訂製專屬於個人的運動計畫，一定能提升老年人對運動的憧憬和嚮往。

我們希望使用感測器偵測老年人是否處於運動狀態，在運動的同時配合不同種類的顯示器或音響呈現及播放令老年人懷舊的圖片集和音樂促使不再以身體痠痛或是怕累等理由放棄運動。最後記錄每次運動時間和激烈程度，用簡單的互動介面提醒老年人運動量及運動時間的多寡。

六、參考文獻

1. 林佳靜、陳志賢、謝曜任（2018）。高齡者心理健康問題、心理需求滿足與生活滿意度之相關研究。**臺灣諮商心理學報**，6(1)，79-109。
2. 林雅文（2011）。臺日銀髮商機之發展條件探討：高齡化與生活型態的比較分析。**臺灣高齡服務管理學刊**，1(2)，18-32。
3. 陳清惠（1999）。老年人與運動。**榮總護理**，16(1)，7-11。
4. 李淑芳、劉淑燕（2008）。**老年人功能性體適能**。華都文化。

5. 季力康 (1997)。運動對心理的益處。 **大專體育學刊**，34，4-7。
6. 李蘭 (1988)。衛生教育與健康促進。
7. 廖玉齡、謝佳馨、李文茸、陳怡婷、林惠淳 (2006)。高齡者健康促進生活型態、休閒自由知覺與生活滿意度關係之研究。 **吳鳳學報**，15，199-220。
8. 卓良珍 (2013)。老年人的心理變化與調適。取自 <http://amitaba48.pixnet.net/blog/post/162266381-%E8%80%81%E5%B9%B4%E4%BA%BA%E7%9A%84%E5%BF%83%E7%90%86%E8%AE%8A%E5%8C%96%E8%88%87%E8%AA%BF%E9%81%A9->。
9. Alan Dever, G.E. (1976). An epidemiological model for health policy analysis. *Social Indicators Research*, 2(4), 453-466.
10. Mouton, C. P., Calmbach, W. L., Dhanda, R., Espino, D. V., & Hazuda, H. (2000). Barriers and benefits to leisure-time physical activity among older Mexican Americans. *Archives of family medicine*, 9(9), 892-897.
11. Prohaska, T. R., & Peters, K. E. (2007). Physical activity and cognitive functioning: Translating research to practice with a public health approach. *Alzheimer's & Dementia*, 3(2), S58-S64.
12. Rowe, J.W., & Kahn, R. L. (1997). Successful aging. *Gerontologist*, 37(4), 433-440.

七、需要指導教授指導內容

1. 指導身體動作數據分析的專業技術
2. 指導程式開發流程注意事項及要領
3. 指導感測元件的資料擷取與使用
4. 指導研究計畫文件撰寫
5. 指導軟硬體結合的方式
6. 指導蒐集使用心得並改善系統之步驟