

中高齡及高齡者職務再設計輔具 資源認知分析研究

Redesign Assistive Aids for Middle-Aged and Senior
Citizens Resource Cognitive Analysis Research

ILOSH



勞動部勞動及職業安全衛生研究所

INSTITUTE OF LABOR, OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH, MINISTRY OF LABOR

中高齡及高齡者職務再設計輔具
資源認知分析研究

**Redesign Assistive Aids for Middle-Aged
and Senior Citizens Resource Cognitive
Analysis Research**

勞動部勞動及職業安全衛生研究所

中高齡及高齡者職務再設計輔具
資源認知分析研究

**Redesign Assistive Aids for Middle-Aged
and Senior Citizens Resource Cognitive
Analysis Research**

研究主持人：徐雅媛、歐陽昆

計畫主辦單位：勞動部勞動及職業安全衛生研究所

研究期間：中華民國 109 年 04 月 27 日至 109 年 10 月 31 日

本研究報告公開予各單位參考

惟不代表勞動部政策立場

勞動部勞動及職業安全衛生研究所

中華民國 110 年 6 月

摘要

中高齡及高齡者因身心理機能老化，導致適任之職務工作受限，依據本部「推動職務再設計服務計畫」，透過「職務再設計」協助企業營造友善工作環境，進行工作設備、工作條件、工作環境改善、提供就業輔具及調整工作方法，達到穩定就業。

本研究選定農業類、長期照護類與久坐類，作為中高齡職務再設計輔具開發應用場域。研究流程先進行各工作場域訪談，並使用人因工程量表，包含 KIM-LHC 關鍵指標法、REBA 全身快速評分檢核表與北歐肌肉骨骼量表，作為工作姿勢風險評估，輔具產品設計提案經專家與工作會議研議，開發三種工作類別就業輔具，分別為農業類「農作物採收袋與背帶套組」與「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」；長期照護類「翻身移位中單」；久坐類「防久坐坐墊」，並應用 EMG 肌電圖與自評問卷評估成效。

研究結果：(一) 農業工作以 KIM-LHC 關鍵指標法，顯示除草與履帶搬運車運送工作風險等級為 4 級，農作物採收、農藥噴灑與軌道車運送為 3 級；REBA 全身快速評分檢核表顯示農作物採收、修剪側芽、扶正農作物與搬運工作，風險水準皆為 AL5，需進行調查及改善。開發「農作物採收袋與背帶套組」氣墊減壓設計分散負重受力位置，可減輕農民原採收工具單肩負重的職業傷害。「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」透氣網布設計，搭配吸濕排汗抗紫外線機能布料，自評防高溫、通風、防曬與防蟲效果佳，農作物採收完成時間呈現微降低。(二) 長期照護工作以 REBA 全身快速評分檢核表顯示，照服員在移位、洗頭與包尿布工作之風險水準為 AL5，翻身工作為 AL4，皆有必要進行適當改善。開發「翻身移位中單」，獨特外側把手設計，可減少對病患直接身體接觸所施壓力，減輕照服員肌肉骨骼傷害。使用本研究「翻身移位中單」，進行移位工作時，肌電圖均方根值(RMS)峰值在右手橈側伸腕長肌($p<0.01$)、左手橈側伸腕長肌($p=0.00$)、右側腰髂肋肌($p=0.00$)與左側腰髂肋肌($p<0.01$)具統計顯著差異。移位與翻身工作完成時間，與照服員的肌肉負荷明顯降低。(三) 久坐類「防久坐坐墊」，透過藍芽連接手機 app，提供久坐與坐姿不正確的提醒有良好評價。

研究建議：(一) 針對中高齡工作者就業輔具產品開發，宜運用人體工學及工作場域需求，才能改善勞工安全衛生及穩定就業輔助工具。(二) 目前本部的職務再設計，受限補助經費限制，傳統以硬體補助為主。隨智慧科技發展，對於中高齡者的職務再設計應增加兼顧軟硬體項目及補助，特別可涵蓋以提升員工(特別是高齡者)勞動健康為標的

項目。(三)職務再設計未來朝向跨部會合作，仿效「性別主流化」推動「年齡主流化」，追求各構面「無齡化/全人化/通用設計(universal design)」概念，擴大職務再設計與輔具產品創意與創新作法。

關鍵詞：高齡化、通用設計、輔具設計、職務再設計

Abstract

The middle-age and elderly people are restricted by the aging of physical and mental function, which leads to the limitation of qualified jobs. According to the "Promotion of Job Redesign Service Plan" of this department. Through "Job Redesign" to help companies create a friendly working environment, improve work efficiency, and perform work improvement equipment, working conditions and working environment. It also provides employment aids and adjustment of working methods to achieve stable employment.

In this study, agriculture, long-term care, and sedentary work are selected as the field for the development and application of redesign assistive devices for middle-age and senior-age jobs. The research process was first to conduct interviews in various workplaces and used human factors engineering scales, including: KIM-LHC key indicator method, REBA whole body rapid scoring checklist and Nordic musculoskeletal scale, as a work posture risk assessment, assistive products. The design proposal was discussed with discussions by experts and working meetings, and three types of employment aids were developed which are the following: 1) agricultural "crop harvesting bag and harness set" and "agricultural sun protection protective clothing and sun hat set"; 2) long-term care "Turning over shift"; sedentary "anti-sedentary Cushion", and using EMG electromyography and self-evaluation questionnaires to evaluate effectiveness.

Research results are the following: (1) The self-assessment questionnaire disperses the load-bearing position of the air cushion decompression design of the agricultural "crop harvesting bag and strap set", which can reduce the occupational injury of farmers with the original harvesting tool. Using the "Agricultural Sun Protection Clothing and Sun Hat Set" breathable mesh design, matched with moisture-wicking and anti-ultraviolet functional fabrics, self-assessed high temperature prevention, ventilation, sun protection and insect prevention effects, the completion time of crop harvesting has been slightly reduced, (2) The long-term care of the category "turn over and shift" with its unique outer handle design can reduce the pressure on the patient's direct physical contact and reduces the musculoskeletal injury of the caregiver. Using the "turning over and shift" in this study, the root mean square (RMS) peak value of the electromyogram was in the right radial extensor carpi longus ($p < 0.01$) and left radial extensor carpi longus ($p = 0.00$), the right lumbar iliac rib muscle ($p = 0.00$) and the left lumbar iliac rib muscle ($p < 0.01$) having statistically significant differences. The completion

time of shifting and turning over work, and the muscle load of the attendant are significantly reduced. (3) The sedentary class “anti-sedentary cushion”, which connects to the mobile app via Bluetooth, provides reminders of sedentary and incorrect sitting postures and received reviews that are positive.

Our research recommends the following: (1) For the development of employment aids for middle-age and elderly workers, ergonomics and workplace requirements should be used to improve worker safety and health and stabilize employment aids, (2) The current job redesign of the headquarters is subject to restrictions on subsidies, and traditional hardware subsidies are the mainstay. With the development of smart technology, the job redesign for middle-age and elderly people should include additional software and hardware projects and subsidies, especially projects aimed at improving the health of employees (especially the elderly), (3) The future of job redesign is toward inter-ministerial cooperation, emulating “gender mainstreaming” promoting “age mainstreaming”, pursuing the concept of “ageless/holistic/universal design” (universal design) in all dimensions, and expanding positions redesign and assistive product creativity and innovation.

KeyWords: Aging, Universal design, Assistive design, Job redesign

目次

摘要.....	i
Abstract	iii
目次.....	v
圖目次.....	vii
表目次.....	viii
第一章 計畫概述.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	3
第三節 工作項目.....	3
第二章 文獻探討.....	5
第一節 中高齡與高齡者之職務再設計項目.....	5
第二節 中高齡與高齡者之職務再設計相關研究.....	8
第三節 輔具類型介紹.....	10
第四節 輔具開發設計原則.....	10
第五節 農業輔具開發設計相關研究.....	11
第六節 長期照護照服員輔具開發設計相關研究.....	12
第三章 研究方法.....	13
第一節 研究流程.....	13
第二節 工作場域訪談與研究工具.....	14
第三節 輔具產品設計.....	17
第四節 場域測試與資料蒐集分析.....	17
第四章 研究結果.....	21
第一節 農業、長期照護及久坐類工作危害評估.....	21
第二節 就業輔具設計.....	24
第三節 就業輔具場域測試.....	39
第五章 結論與建議.....	48
第一節 結論.....	48

第二節 建議	50
後記	52
參考文獻	53
附錄一 問卷及訪綱	57
附錄二 工作會議記錄	63

圖目次

圖 1 農業工作示意圖.....	2
圖 2 研究流程圖.....	13
圖 3 REBA 檢核表：(a)A 表；(b)B 表；(c)C 表.....	16
圖 4 BioRedio 生理訊號記錄儀.....	18
圖 5 農業各工作項目示意圖.....	21
圖 6 長期照護各工作項目示意圖.....	23
圖 7 採收背帶產品細節圖.....	25
圖 8 採收袋產品細節圖.....	25
圖 9 遮陽帽產品細節圖.....	26
圖 10 防曬衣產品細節圖.....	27
圖 11 防曬衣選色說明.....	27
圖 12 慢採採收套裝組操作情境說明.....	28
圖 13 翻身移位中單產品細節圖.....	31
圖 14 翻身移位中單布料介紹.....	31
圖 15 翻身移位中單操作情境說明.....	32
圖 16 防久坐坐墊外觀示意圖.....	35
圖 17 防久坐坐墊內部構造圖.....	35
圖 18 坐姿感測提示示意圖.....	38
圖 19 「農作物採收袋與背帶套組」產品使用評價平均分數長條圖.....	41
圖 20 「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」產品使用評價平均分數長條圖.....	41
圖 21 「翻身移位中單」產品使用評價平均分數長條圖.....	44
圖 22 「防久坐坐墊」產品使用前自評問項平均分數長條圖.....	45
圖 23 「防久坐坐墊」產品功能測試評級平均分數長條圖.....	46
圖 24 「防久坐坐墊」產品使用後自評問項平均分數長條圖.....	47

表目次

表 1 KIM LHC 檢核表(i)	14
表 2 KIM LHC 檢核表(ii)	14
表 3 KIM LHC 檢核表(iii)	15
表 4 KIM LHC 檢核表(iv)	15
表 5 KIM LHC 檢核表(v)	15
表 6 REBA 作業姿勢之行動水準	16
表 7 身體肌肉部位示意圖	19
表 8 EMG 貼片黏貼部位示意圖	19
表 9 農業場域訪談問項彙整	21
表 10 農業工作 KIM-LHC 評估	22
表 11 農業工作 REBA 評估	22
表 12 長期照護場域訪談問項彙整	23
表 13 長期照護工作 KIM-LHC 評估	24
表 14 農業輔具 SWOT 分析	28
表 15 採收背帶競品分析	29
表 16 採收袋競品分析	29
表 17 防曬帽競品分析	29
表 18 防曬衣競品分析	30
表 19 翻身移位中單使用測試分析	32
表 20 翻身移位中單 SWOT 分析	32
表 21 翻身移位中單競品分析(i)	33
表 22 翻身移位中單競品分析(ii)	33
表 23 椅墊感測 APP 提醒介面	36
表 24 防久坐坐墊 SWOT 分析	38
表 25 防久坐坐墊競品分析(i)	39
表 26 防久坐坐墊競品分析(ii)	39

表 27 農業輔具場域測試 RMS 峰值比較表.....	40
表 28 農業輔具場域測試完成任務時間比較表.....	40
表 29 長期照護輔具左右移位工作場域測試 RMS 峰值比較表	43
表 30 長期照護輔具翻身工作場域測試 RMS 峰值比較表.....	43
表 31 長期照護輔具場域測試完成任務時間比較表.....	43

第一章 計畫概述

第一節 研究背景與動機

台灣在 2018 年進入高齡社會，老年人口占總人口數的 14.05%，根據國發會推估 2026 年將邁入超高齡社會，全國人口中有 20% 為高齡者[1]。為協助中高齡及高齡者在職勞工，改善因個人因素如體力、健康狀況、職業經驗、就業環境工作障礙，本部於 2012 年 8 月 20 日以 4 年期規劃「中高齡者職務再設計中程計畫」[2]。

中高齡及高齡者勞工特性，因隨年齡老化增長，個人身心機能在工作相關技能，產生生理、心理、社會等限制。生理限制指老化過程因認知能力下降、感官功能影響記憶力、聽力、反應時間、注意力、視力、協調能力與身體力量等，有生產力降低；心理限制對中高齡及高齡者傳統刻板印象，擔心健康問題、能力退化、工作效率低、頑固不易溝通、學習力及適應能力低、僱用成本高的疑慮。社會限制則是來自於社會多數人對高齡的歧視與偏見，擔心高齡者需花較長的時間去記憶與提取資訊，處理複雜訊息時也需要花費較長的時間；學習新技術的速度較慢、能力較差，導致在學習過程中需要耗費較多時間，甚至須透過旁人協助才能達成目的[3-7]。但近年來，對於中高齡及高齡人力資源探討，已有改變的趨勢，研究顯示中高齡長者由於知識、技術與經驗的累積，具備較高的解決問題能力，也有調查指出年齡越大的工作者工作動機越強，也具備較高的忠誠度、工作倫理、工作品質、可靠性、工作穩定度、較低的缺席率、經驗豐富、外務少工作專心、錯誤率低、人格成熟具管理能力、處事圓融、配合度高等諸多優勢，其經年累月的知識與經驗轉化有較成熟人格特質，管理能力，借重其經驗，運用在職場安全檢查，與職涯經驗傳承於較為年輕的工作者，為企業永續經營作貢獻[8-9]。

本研究選定國內三種中高齡及高齡者常見之工作類別，分別為農業類、長期照護類與久坐類工作，作為開發中高齡職務再設計之輔具的族群與場域。透過工作流程分析，配合農業類、長期照護類與久坐類勞動者的特性條件，如體力、感覺能力、職業經驗及期望，進行改良工作場域使用的防護設備，與提供中高齡勞工就業能力之輔助器具，作為提供本部辦理「中高齡者就業型態開發方案」，職務再設計成功案例參考。

一、農業類工作危害(圖 1)

在台灣每 20 人就有 1 人從事農業，根據調查台灣的農產品自給率高達 100%，過去研究顯示農耕人口有 63.3%高於 50 歲，反映台灣農耕工作者的高齡化狀況相當嚴重[10,11]。

農業職災無所不在，像是農民因耕耘機操作不當被壓死，長期駝背或高舉姿勢工作造成嚴重的肌肉骨骼傷害等，高溫氣候、高齡化與高風險都是造成農耕人口職業災害的重要因素之一，其中高風險所涵蓋的範圍又包含農藥噴灑、蛇蟲咬傷、搬舉重物、利器割傷、植物割傷與關節、腰部等肌肉骨骼損傷[12]。



圖 1 農業工作示意圖

二、長期照護類工作危害

人口高齡化問題造成台灣生產力結構改變，因慢性病與功能性障礙所造成的失能人口也大幅提升，而長期照護需求也出現供不應求的狀況。依照國人平均壽命和疾病型態等變數推估，國人一生中的長期照護需求時間約為 7.3 年，目前國內約有 38 萬名身心障礙者與 70 萬名失能人口需要全日照顧。衛生福利部統計處於 2018 年 9 月 28 日公布，107 年全台一般照顧服務員人力統計只有 22,946 人[13]，且照顧服務員平均年齡落在 42 歲以上。

調查指出 82%家庭照顧者常因姿勢不良及照顧技巧不足而受傷，87%的照顧者手、肩、頸部都曾感到不適，也容易造成下背疼痛、肌肉痠痛或是膝蓋、小腿部位酸痛[14]。

三、久坐類工作危害

根據研究整天超過 6 小時久坐，容易陷入癌症、糖尿病、心臟病、慢性腎臟病以及早死的危機[15]。研究顯示久坐時間越長，將帶來越高的死亡率[16-18]，每天坐著 4~8 小時將增加 1.45 倍的死亡率，久坐超過 11 小時將增加 1.65 倍的死亡率[19]，也有研究

顯示坐姿時間越長，罹患乳腺癌之風險也較高[20]。

在台灣每 5 個人就有 2 個腰椎提早退化，其最大原因在於坐姿錯誤，日常生活的各種姿勢中對腰椎負擔最大的就是坐姿，尤其是長期久坐類型的工作者最常面臨這樣的危害。長時間坐姿不良、翹腳、身體歪一邊、彎腰駝背等行為除了影響體態端正，也會使生理無法維持最佳工作狀態[21]。研究也指出高齡者長時間久坐行為將增加老年人代謝症候群、高血壓、心血管疾病、糖尿病及全死因死亡之風險[22-23]。長期久坐容易導致血液循環不佳、脂肪堆積、脊椎長時間受壓，其根本原因來自於沒注意久坐時間及忙於工作懶得起身活動；也會因為久坐姿勢不良導致脊椎(腰椎、尾椎)不當受壓、腰背肌肉不正常使用，人們在坐姿的當下往往也容易忽略自己的坐姿是否正確，等到腰痛才開始驚覺腰部傷害的嚴重性。物理治療師提及關於上班族的身體健康問題，容易因長時間久坐累積與老化等因素導致中高齡族群特別容易出現脊椎及腰椎不適症狀。

綜合上述關於中高齡工作者在職場之優缺點、各工作場域對中高齡者的需求狀況與工作者於各工作場域之工作危害，若能針對該族群身心特性與現有技能透過職務再設計進行調整與改善，將能使中高齡與高齡族群於職場中持續發揮其專長技能，提升工作效率與生產力，同時避免不必要的職業傷害及風險，與雇主互利互惠達成雙贏的局面，再則高齡工作者也能藉由社會參與找回成就感及歸屬感，達到政府希望的延緩老化、成功老化的目標。

第二節 研究目的

配合「中高齡及高齡者就業促進法」之推動，本研究進行「農業」、「長期照護」與「久坐」三種工作類型進行場域訪視，設計三款通用設計輔具，以減緩中高齡及高齡者因工作所造成之身心理負荷，提升工作效率，增進勞工就業福祉。

第三節 工作項目

- 一、蒐集國內外相關文獻：蒐集與整理國內外中高齡者及高齡者職務再設計及相對應輔具相關文獻與案例 20 篇。
- 二、辦理我國中高齡及高齡者職務再設計規劃及相關輔具工作會議 10 場次。
會議成員包含就服員、職業重建個案管理師、機械與電子電機工程師及人因工程、

中高齡及高齡者實務工作者等跨學科研究團隊，辦理工作會議。

三、提具職務再設計規劃及相關輔具運用方案。

- (一) 依各專家意見及實務上之需求，針對中高齡及高齡者不同工作樣態，繪製 3 種客製化輔具製作之圖稿，並製作職務再設計相關輔具應用製作實體成品。
- (二) 製作 3 種改善前及改善後工作樣態之工作現場模擬雛型。
- (三) 製作相關平面文宣 10 份(包含該職務再設計之背景由來說明、所採取之解決方案、實務應用方案說明等)。
- (四) 根據各職務再設計規劃所製成之相關輔具製作一影音媒體(內容應包含該輔具設備介紹說明、使用說明、適用範圍說明等)每部約 5-10 分鐘。

四、域測試與意見蒐集

- (一) 安排實際場域進行職務再設計及相關輔具應用製作實體成品測試，並對受測者或相關專業人員(如就服員、職務再設計專業人員)蒐集問卷調查 50 份，根據所蒐集之問卷調查內容與相關專業人員討論評估其可行性，進行優化改善作業。
- (二) 對受測者導入職務再設計前(後)進行差異分析比較，如工作效率差異、工作負荷差異等。

五、撰寫我國中高齡及高齡者工作樣態提出職務再設計及輔具應用之具體建議。

第二章 文獻探討

第一節 中高齡與高齡者之職務再設計項目

針對中高齡與高齡對象之職務再設計，本部在「推動職務再設計服務計畫」服務項目分為：(1)改善工作設備或機具：為提高個案工作效能，增進其生產力，所進行工作設備或機具之改善；(2)提供就業輔具：為排除個案工作障礙，增加、維持或改善個案就業能力之輔助器具；(3)改善工作條件：為改善個案工作狀況，提供必要之工作協助，如職場適應輔導、彈性工作安排；(4)調整工作方法：透過評量分析及訓練，按個案特性，分派適當工作，如工作重組、調派其他員工共同合作、簡化工作流程、調整工作場所；(5)改善職場工作環境：為穩定個案就業，進行與工作場所環境有關之改善。當企業主或中高齡及高齡勞工，有下列情形可向工作所在地之公立就業服務機構申請中高齡者及高齡者職務再設計服務，包含：(1)雇主有意提供中高齡者及高齡者就業機會，進行招募並確定僱用；(2)中高齡者及高齡者因年齡漸增，生理及心理改變，致工作有障礙或無法達到預期工作績效；(3)中高齡者及高齡者工作上需要輔具協助；(4)中高齡者及高齡者因職務調整或工作流程變更，致工作有困難。當職務再設計單位接收到申請時將前往個案工作單位進行訪視，依其在職場上所遇到的問題進行改善、研發、設計、改良、改裝、製作及維修、輔具使用訓練、試用評估與後續追蹤輔導工作。

中高齡者容易因為感官能力、資訊處理與記憶力、體力與肌力及行動速度老化，而影響其工作能力。紀佳芬與陳進隆(1999)提出針對中高齡在職務再設計與工作環境改善原則[24]，其內容包含：

- 一、根據身心功能安排職務，例如(一)考慮其生理機能進行工作安全分析，使作業需求不超過勞工能力負荷；(二)達退休年齡，可適時由製造部門調派至營業與品檢部門等勞力負擔較輕之單位；(三)使用視覺與聽覺多重呈現方式輔助工具傳遞資訊；(四)加大設備顯示刻度或使用放大鏡等。
- 二、避免使用過重或過長的設備工具。
- 三、加強作業環境之改善，例如(一)善用工廠佈置，縮短搬運距離；(二)保持作業環境清潔；(三)改善燈光照明；(四)降低噪音，調整工作場所溫度；(五)避免階梯與地面高低落差。

四、視覺資訊，例如(一)改善照明，避免眩光；(二)加強信號強度，使用大字體大螢幕；(三)避免複雜的指令。

五、聽覺資訊，例如加大音量，聽力較差者可配戴助聽器。

六、加強職業安全衛生訓練。

Chan et al.(2000)提到在進行職務在設計之前，可針對高齡從業者工作內容風險，進行身心狀態評估，擬定合理規劃[25]。

一、基本工作功能評估項目：

(一) 體能評估：視力、聽力、肌力和動作協調能力、心肺功能、平衡功能。

(二) 心理功能評估：遵循指令、溝通和互動的能力；使用的量表，包括 Abbreviated Mental Test 和 Mini-mental State Tests。

(三) 社會能力評估：實體工作環境評估(例如空間狀況和安全性)、經濟狀況評估、社交和社區支持系統、心理和情感狀況和家庭互動。

二、工作相關評估項目包含：

(一) 工作評估—體能勞務型(physical)、智能勞務型(mental)、或混合型。

(二) 工作環境評估，包括(一)職場組織—工作步調、工作時數、工作多樣性；(二)心理因素—工作角色、工作參與、工作控制；(三)人因工程因素—重複性作業、姿勢、處理重物、速度、精確度、人體測量學變化；(四)物理因素—噪音、振動、熱能、物質壓力、照明；(五)化學因素—化學物質暴露的累積風險。

根據 Safety Science 和 Occupational Medicine 的研究期刊，探討高齡從業者。因年齡生心理變化，影響職業健康安全政策建議[26]內容包含：

一、肌肉骨骼系統

(一) 避免工作區域呈現固定不變的工作姿勢。

(二) 設計有肢體活動的工作屬性內容。

(三) 避免提重物時，須同時轉動腰部的作業。

(四) 提重物時，將作業動作侷限在肩膀以下至大腿的高度，避免彎腰。

(五) 增加休息頻率。

(六) 將工作場域，設計具增加活動的空間。

- (七) 提供好握且適合使用者工作內容的工具。
- (八) 提供長柄工具以減少彎腰。
- (九) 提供正確提物、坐姿、站立、彎腰等姿勢的指引和訓練。
- (十) 避免反覆性作業，並提供職務輪換的機會。
- (十一) 避免彎腰過久或其他讓關節過度負荷的動作。

二、心肺系統

- (一) 避免接觸極端溫度。
- (二) 避免在炎熱、潮濕或冷的環境裡從事勞力工作；若在高溫或低溫環境工作，要另外提供適合人體溫度休息的空間。
- (三) 提供適當飲水(預防脫水)。
- (四) 在極端溫度的工作員工，容許員工可自行調整工作步調；提供個人防護設備；提供定期健康追蹤。

三、聽力

- (一) 使用有吸音功能的建材，可控制工作環境的噪音；為所有年齡層員工，提供個人防護設備，並鼓勵就業期間全程穿戴。
- (二) 進行全體員工對工廠內緊急號誌宣導。
- (三) 提供聽力檢查。
- (四) 支持購買助聽器輔助方案。

四、視力

- (一) 增加照明，使物品清晰顯明。
- (二) 工作空間避免使用藍色、藍配綠色、或藍配黑色的用色。
- (三) 增設不會影響視野的局部或工作專用照明。
- (四) 增設窗簾或遮陽蓬，減少刺眼狀況。
- (五) 避免讓員工在亮和暗的空間穿梭。
- (六) 製作清晰易讀的告示標牌。
- (七) 把有夜間風險的員工調到日班。
- (八) 提供或鼓勵定期視力檢查。

五、平衡力

- (一) 確認所有走道有適當照明。
- (二) 維持地面乾燥以減少滑倒。
- (三) 在階梯和高低不平處，加強強烈對比顏色標示。
- (四) 遵守工作安全高度的規範，提供防滑鞋/靴。

六、皮膚

- (一) 避免/減少化學物暴露；監測員工健康。
- (二) 提供個人防護設備，確保員工皆熟悉個人防護設備的使用指引規範。

七、睡眠

- (一) 讓員工在輪班班次，建議以(早-早-中-中-夜-夜-休-休)輪班工作制，依個人生理功能做選擇及調整。
- (二) 排班時，考量工作日和非工作日輪替。

第二節 中高齡與高齡者之職務再設計相關研究

德國 BMW 公司因應逐年高齡化的趨勢，於 2007 年開始提前進行高齡勞工維持計畫，提出「Today for Tomorrow Program」。2007 年時 BMW 公司推估到 2017 年，產線勞工的平均年齡，由 41 歲提升至 47 歲，對此公司提前部屬為勞工高齡化做準備，使因為高齡被資遣或提早退休之勞工，有機會重回生產線工作並找回過往的技術經驗。公司模擬 2017 年的勞動力結構，於總部附近的汽車工廠重新開設生產線，聘用了 42 位員工，平均年齡 47 歲，為了解高齡勞工是否能夠維持生產速度，與產線勞工進行一對一溝通，了解員工需求。最終在生產線上做了超過 70 項改革，其中包含 12 項為職務再設計的調整，內容包含：移動的大字體顯示螢幕、放大鏡、背部護具、可調高度的工作台、活動的工具推車、加強聚焦燈光、為站立的勞工準備椅凳、木質地墊取代橡膠地墊，讓座椅可以隨工作需要轉動，提供吸菸者專屬的吸菸空間、以及 2 小時工作輪替制度。設備工具均設計於伸手可及的範圍，避免不良工作姿勢與不必要之動作。由上述職務再設計，調整使整體產線生產率提高 7%，也讓公司在 2012 年，中高齡勞工的生產績效達正常公司績效，且 1800 名勞工有 200 名是 55 歲以上高齡勞工[27]。

Varekamp & Van Dijk 研究，對於有慢性病在職者，就業及職務再設計調查，結果發現有 2/3 的受訪者有肌肉骨骼、神經性或消化性疾病。有 44%以上同時有 2 種以上的慢性疾病。工作困難項目包含：工作和家庭的平衡、接受有疾病的事實、執行工作內容、完成工作內容、與同事接觸、與上級接觸、通勤、工作場域/空間的安排或設備。受訪者中有 84%接受一項以上的職務再設計(平均為 3.2 項)。最常見的職務再設計，包括自行規劃工作的可能性、彈性或減少工作時數、減少工作內容、放慢工作步調、他人協助、及在家工作。每 5 人有 1 人有使用特製之工作桌/椅，將近 1/5 有接受其他輔具協助，通常與電腦操作有關，例如人體工學滑鼠、特定鍵盤、語音辨識軟體、電話耳機麥克風組[28]。

Gignac, M. A.等人，針對患有關節炎且就業者，對於工作補助和職務再設計的調查，顯示工作補助和職務再設計的需求，和關節炎造成的日常活動受限有顯著統計相關。工作補助、職務再設計的需求與使用和較高教育程度，及工作控制制度有顯著統計相關[29]。

Daly & Bound 探討因工作失能影響就業，在受雇者端與雇主端影響之研究中使用 multinomial logit analysis 分析和失能後就業狀況相關的因素，再探討失能後的工作及雇主端調整。研究發現就業後發生失能的族群，在發生失能後大部分繼續就業；有 1/3 雇主端有提供職務再設計；年紀愈大之失能受雇者，繼續就業時愈會受雇於原雇主；有高中以上教育程度者，比較不容易在發生失能後終止就業；非裔美國女性在發生失能後，比較不會繼續就業；女性比男性更容易在發生失能後終止就業；發生失能後的調整包含雇主端，提供職務再設計項目，包含(1)同事協助幫忙(2)縮短工時(3)改變工作時段(4)增加休息時間(5)提供特定交通方式(6)改變工作項目(7)訓練新技術/技巧(8)使用特別設備輔助[30]。

Gignac, M. A.等人(2018)以 work-functioning theory 探討慢性疾病在職者，對於職務再設計的可及性、需求與使用狀況；亦探討和職務再設計需求相關的因素；以及職務再設計需求有否被滿足和工作狀況的關係。研究對象為加拿大 54-73 歲從業者，共 1,566 人。透過問卷進行調查，調查內容包括：慢性病、疼痛指數、疲倦(Profile of Mood States 量表)、健康狀況、職業分類、工作時數、雇主規模、工作項目體力需求、工作時段、工作控制制度、工作壓力、Workplace Activity Limitations Scale (WALS)測量關節炎造成的

工作限制、工作中斷、曠職、自覺生產力損失、職務再設計項目—工時彈性、特定器材或設備、工作內容調整、工作時段調整、休息時間調整、在家工作安排、特定醫療補助、短期休假、健康活動方案的需求、可及性和使用狀況，以及職務再設計需求的滿足狀況。結果發現患有關節炎和/或糖尿病的就業者有比較差的健康和工作狀況，對於職務再設計的需求和使用，並沒有與在職間的差異，對於「職務再設計需求未滿足」之影響是工作環境而不是健康狀況[31]。

第三節 輔具類型介紹

輔具為「輔助器具」與「輔助產品」的簡稱。國際標準組織(International Organization for Standardization, ISO)的標準規範 ISO 9999 將輔具定義為「輔助生活的便利品」，主要功能是輔助人類完成生活中各方面活動的工具或器具，讓人們能獨自生活，減少依賴他人協助，依「主要任務功能」分為：(1)個人醫療輔具；(2)技能訓練輔具；(3)矯具與義具；(4)個人照顧與保護輔具；(5)行動輔具；(6)居家生活輔具；(7)住家及其他場所之家具與改裝組件；(8)溝通與資訊輔具；(9)物品與裝置處理輔具；(10)工具、機器與環境改善輔具；(11)休閒輔具 [32]。使用對象不僅限於老弱婦孺或身心障礙人士，每個人在日常生活中也可能遇到需要透過小型輔具(例如開罐器、放大鏡、脫鞋子輔具、拐杖)完成任務[33]；在職場上為了順利執行工作或提高效率所使用的設施設備，一般稱為工作輔具[34]。

第四節 輔具開發設計原則

高齡化的產品設計應結合「通用設計」與「高齡工學」，「高齡工學」意指從工程技術觀點結合老人學(gerontology)知識，發展舒適、健康與安全的產品與環境[35]。

高齡化產品設計要點包含：

- 一、需求探討：探討高齡者在生活、社交與工作等活動的產品設計需求。
- 二、設計理念：在 ISO/ IEC guide 71 的規範之下，以高齡者身心機能特性為基礎，精準掌握設計要點，透過通用設計或高齡工學之理念提出解決方案。
- 三、身心機能：參考 ISO/ IEC guide 71 規範，探討高齡者身心機能之特性，如運動、認知、知(感)覺退化與高齡者彼此間的差異特性，做為產品設計依據。

四、操作訓練：高齡者因身心機能退化程度差異，可對身心機能較弱的高齡者透過產品說明、教導與訓練，使其熟悉產品操作。

張政文與朱旭建透過文獻調查，蒐集高齡者從事潛水活動的愉悅感受成因、高齡產品設計準則與國際標準等資料，以市場現有水中氧氣輔具做參考，提出高齡者水中有氧上肢輔具的設計要點，包含(1)需回饋使用者操作成效；(2)需能直覺操作及穿戴；(3)具收納特性，並以使用者為中心，運用焦點團體法與間接觀察法，驗證其設計要點提出使用者需求，接著進行概念設計，並驗證概念與設計之價值[36]。

林仲廉等人建置具備安全移動及簡易搭載人體功能之電動手推車，兼具推車及電動輪椅功能，透過自行設計連桿機構，進行動態模擬及應力分析，設計具有爬階功能設備，搭配簡易拆卸輪椅模組化與安裝爬坡動力系統[37]。研究設計之安全移載輔具，具備爬升降坡與升降梯功能，無論在職場、居家或公共場所，都具備搭載貨運與人體功能，此簡易輔具可克服勞動空間不友善，為現有產品帶來更高的附加價值。這些輔具的使用除了帶來工作上的便利與效率外，同時也協助雇主提供執業場所安全衛生措施，甚至是降低職業病。

現今產品設計應強調產品與使用者日常生活與工作環境匹配度之「客製化設計」，透過參與式設計，以瞭解使用者實際需求比傳統以「設計者」角度出發的研究方法更為有效[38]。阮業春等人將情境故事法與品質機能展開(Quality Function Development, QFD)整合應用於高齡者手杖客製化設計，首先以觀察與訪談的方式了解高齡並瞭解高齡住民日常生活與行動輔具的使用情形，再利用情境故事法引導出高齡者手杖需求，接者以品質機能展開法將高齡者的使用需求轉換為技術規格，最終以紙雕型與原型測試方法評估手杖對使用者的適用性[40]。

第五節 農業輔具開發設計相關研究

過去研究顯示，農民因長時間進行果物摘採任務，導致肌肉骨骼受傷。國立中山大學機械與機電工程學系，曾利用三種不同動力源的「穿戴式省力輔具」，包含：機構式採收搬運輔具、磁控式省力輔具與電動式搬運輔具。在驗證輔具省力功效，透過機電訊號量測系統(electromyography, EMG)測試，結果發現，使用該輔具可有效降低 10%的肌肉活化指數(% of maximal voluntary contraction, %MVC)，進而降低上肢頻繁活動時體

力的消耗。日本在農業場域，為解決高齡農業人口工作上之生理負荷，如：(1)腕上作業輔助器具：應用機械結構製成，不須透過電源及馬達即可操作，可輔助進行田間整枝修剪工作，能有效降低工作者最大自主性施力(%MVC)，在花穗整型、蔬果、套袋工作分別可減少 2.5、8、10% MVC，從農者透過此輔具可有效降低肢體所承受的重力負荷，達省力目的並降低高齡務農者工作負擔提升工作效率。(2)三刃修剪刀：應用於蔬果類之摘採工作，由三片切割刀片及連桿部件組成，最大開啟角度設計在 35°之間，可快速採減蔬果，提升約 30%效率，且手部開口動作較小，可有效降低肌腱大動作之拉傷 [41]。

第六節 長期照護服務員輔具開發設計相關研究

針對長期照護工作場域，進行的輔具設計，Miura, K 等人對協助病患移位的 hybrid assistive limb (HAL)輔具，進行效能測試。研究對象為 20-45 歲的 19 位輔具使用之測試者，在有無配戴 HAL 輔具的情況，對 60 公斤重的假人，從坐在床上移位到在床邊的站立姿勢，測量移位後的 visual analog scale 腰部疼痛指數和六條肌肉的肌電圖。運用 Wilcoxon signed-rank 檢定，比較有無配戴 HAL 輔具差異，以此提供輔助照護人員移位作業的輔具開發及測試案例[42]。

第三章 研究方法

第一節 研究流程

本研究選定農業類、長期照護類與久坐工作類，作為中高齡職務再設計輔具開發應用場域。研究流程先進行各工作場域訪談，並使用人因工程量表，包含 KIM-LHC 關鍵指標法、REBA 全身快速評分檢核表與北歐肌肉骨骼量表，作為工作姿勢風險評估，輔具產品設計提案經專家與工作會議研議，開發三種工作類別就業輔具，分別為農業類「農作物採收袋與背帶套組」與「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」；長期照護類「翻身移位中單」；久坐類「防久坐坐墊」，並應用 EMG 肌電圖與自評問卷，輔具產品實際場域測試，並蒐集彙整使用者使用經驗感受進而評估其可行性。

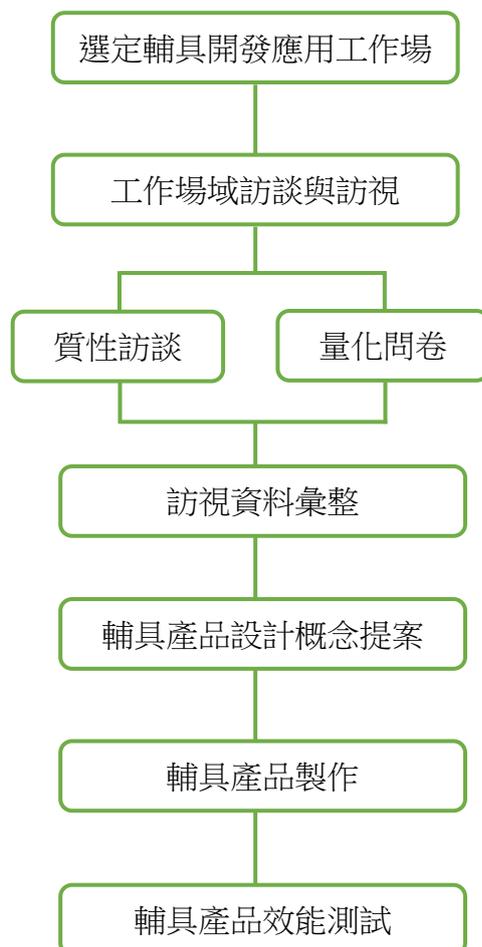


圖 2 研究流程圖

第二節 工作場域訪談與研究工具

一、質性訪談

對農業與長期照護工作者進行一對一質性訪談，瞭解其工作內容並以其需求做為輔具設計發想，訪綱如附錄一。

二、量化問卷

使用 KIM-LHC (Key Indicator Method-Lifting, Holding, Carrying)關鍵指標法、REBA(Rapid Entire Body Assessment)全身快速評分檢核表與北歐肌肉骨骼量表，進行相關工作姿勢風險評估。

(一) 關鍵指標法 (Key Indicator Method-Lifting, Holding, Carrying, KIM-LHC)

KIM 運用工作特性拆解，包含：姿勢、荷重和頻率來進行評估，以工作生理負荷的觀點，評估重複性、力量、姿勢、工作組織、工作環境對疲勞的影響，給予的權重，評估工作危害風險，最終得到風險值分數對應相對的肌肉骨骼傷害風險等級，計算風險值數據公式為： $(\text{荷重評級點數} + \text{姿勢評級點數} + \text{工作狀況評級點數}) \times \text{時間評級點數} = \text{風險值}$ ，KIM 量表分三種，本次選用 LHC (Lifting, Holding, Carrying)進行抬舉、握持與運送的工作姿勢評估(表 1-5)。

表 1 KIM LHC 檢核表(i)

抬舉或放置作業(< 5 s)		握持作業(> 5 s)		運送作業(> 5 m)	
工作日總次數	時間評級點數	工作日總時間	時間評級點數	工作日總距離	時間評級點數
< 10	1	< 5 min	1	< 300 m	1
10 to < 40	2	5 to 15 min	2	300 m to < 1km	2
40 to < 200	4	15 min to < 1 hr	4	1 km to < 4 km	4
200 to < 500	6	1 hrs to < 2 hrs	6	4 to < 8 km	6
500 to < 1,000	8	2 hrs to < 4 hrs	8	8 to < 16 km	8
≥ 1,000	10	≥ 4 hrs	10	≥ 16 km	10
範例：砌磚，將工件置入機器，由貨櫃取出箱子放上輸送帶		範例：握持和導引鑄鐵塊進行加工，操作手動研磨機器，操作除草機		範例：搬運家具，運送鷹架至建築施工現場	

表 2 KIM LHC 檢核表(ii)

男性實際負荷	荷重評級點數	女性實際負荷	荷重評級點數
< 10 kg	1	< 5 kg	1
10 to < 20 kg	2	5 to < 10 kg	2
20 to < 30 kg	4	10 to < 15 kg	4
30 to < 40 kg	7	15 to < 25 kg	7
≥ 40 kg	25	≥ 25 kg	25

表 3 KIM LHC 檢核表(iii)

工作狀況	工作狀況評分
具備良好的人因條件。例如：足夠的空間，工作區中沒有物理性的障礙物，水平及穩固的地面，充分的照明，及良好的抓握條件。	0
運動空間受限或不符合人因的條件。例如：運動空間受高度過低的限制或工作面積少於1.5m、姿勢穩定性受地面不平或太軟而降低。	1
空間/活動嚴重受限與/或重心不穩定的荷重。例如：搬運病患	2

表 4 KIM LHC 檢核表(iv)

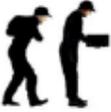
典型姿勢與荷重位置	姿勢與荷重位置	姿勢評級點數
	上身保持直立，不扭轉。 當抬舉、放置、握持、運送或降低荷重時，荷重靠近身體。	1
	軀幹稍微向前彎曲或扭轉。 當抬舉、放置、握持、運送或降低荷重時，荷重適度地接近身體。	2
	低彎腰或彎腰前伸。 軀幹略前彎扭同時扭轉。 負荷遠離身體或超過肩高。	4
	軀幹彎曲前伸同時扭轉。 負荷遠離身體。 站立時姿勢的穩定受到限制。 蹲姿或跪姿。	8

表 5 KIM LHC 檢核表(v)

風險等級	評分	說明
1	<10	低負荷，不易產生生理過載的情形。
2	10 ≤ 評分 <25	中等負載，生理過載的情形可能發生於恢復能力較弱者註1。針對此族群應進行工作再設計。
3	25 ≤ 評分 <50	中高負載，生理過載的情形可能發生於一般作業人員。建議進行工作改善。
4	≥50	高負載，生理過載的情形極可能發生。必須進行工作改善。

(二) 全身快速評分檢核表 (Rapid Entire Body Assessment, REBA)

REBA 為評估身體壓力之指標，透過姿勢與受力加總所得分數，評估全身肌肉骨骼傷病之風險程度，數字為顯示身體活動姿勢，數字越小表示工作姿勢越自然。評估步驟為(1)使用 A 表評估全身姿勢(頸部、軀幹、腿部彎曲角度)；(2)使用 B 表評估上肢姿

勢(上臂、前臂、手腕屈曲角度)；(3)利用 A、B 表調整後的分數產生 C 表對應分數；(4)考量靜態姿勢、高重複動作及大範圍動作決定出活動分數(Activity score)；(5)將 C 表獲得之分數與活動分數相加以決定其危害評估分數，以判斷該作業行動等級(Action Level, AL)(圖 3、表 6)。

REBA Employee Assessment Worksheet

Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Fitzgerald, Mulvaney, Applied Ergonomics 31 (2000) 264-285

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Step 1a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Step 2: Locate Trunk Position

Step 2a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

Step 3: Legs

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

Step 5: Add Force/Load Score
 If load < 11 lbs: +0
 If load 11 to 22 lbs: +1
 If load > 22 lbs: +2
 Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Step 6: Score A, Find Row in Table C
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

Scoring:
 1 = negligible risk
 2 or 3 = low risk, change may be needed
 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A

	Neck		
	1	2	3
Legs	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Trunk Posture Score	1 1 2 3 4 1 2 3 4 3 3 5 6 6	2 2 3 4 5 3 4 5 6 4 5 6 7	3 2 4 5 6 4 5 6 7 5 6 7 8
4	3 5 6 7 5 6 7 8 7 8 9 8	4 6 7 8 6 7 8 9 8 9 9 8	5 4 6 7 6 7 8 9 8 9 9 8
5	4 6 7 8 6 7 8 9 8 9 9 8	5 4 6 7 6 7 8 9 8 9 9 8	6 5 6 7 6 7 8 9 8 9 9 8

Table B

	Lower Arm	
	1	2
Wrist	1 2 3 1 2 3	1 2 3
Upper Arm Score	1 1 2 2 1 2 3	2 1 2 3 2 3 4
4	3 3 4 5 4 5 6	4 5 6 7 7 8 8
5	0 7 8 7 8 8	7 8 8 8
6	7 8 9 8 9 9	8 9 9 9

Table C

Score A (score from step 4 - head/neck score)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	4	5	5	6	7	7	8	9	9
4	3	4	4	5	6	6	7	8	8	9	10	10
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	10	11
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	11
7	7	7	7	8	9	9	10	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	11	11	11	11	12
9	8	8	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Table C Score + **Activity Score** = **Final REBA Score (C)**

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position

Step 7a: Adjust...
 If shoulder is raised: +1
 If upper arm is abducted: +1
 If arm is supported or person is leaning: -1

Step 8: Locate Lower Arm Position

Step 9: Locate Wrist Position

Step 9a: Adjust...
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Step 11: Add Coupling Score
 Well fitting handle and good power grip: *good*: +0
 Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part: *fair*: +1
 Hand hold not acceptable but possible: *poor*: +2
 No handles, awkward, unstable with any body part: *unacceptable*: +3

Step 11: Score B, Find Column in Table C (B)
 Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C score.

Step 13: Activity Score
 +1 If no same body parts are held for longer than 1 minute (static)
 -1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
 +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: _____ / _____ / _____
 This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA. © 2004 HUMAN CONTACT INC. provided by Practical Ergonomics /burker@ergoconsult.com (916) 444-1667

圖 3 REBA 檢核表：(a)A 表；(b)B 表；(c)C 表

表 6 REBA 作業姿勢之行動水準

行動水準 (AL)	檢核總分	處理方案
AL1	1	不需處理
AL2	2~3	有需要再進行改善
AL3	4~7	進一步調查及必要時進行改善
AL4	7~10	近日內需進行進一步調查及改善
AL5	11+	必須立即進行調查及改善

(三) 北歐肌肉骨骼問卷 (Nordic Musculoskeletal Questionnaire, NMQ)

北歐肌肉骨骼問卷，針對工作場所中常見的 9 個部位，進行肌肉骨骼傷病調查，分別為脖子、肩膀、上背、下背或腰部、手肘、手或手腕、臀或大腿、膝蓋、腳踝或腳，

其問卷以 0~5 尺度進行評估，主要為受試者主觀意見來進行評測。NMQ 問卷已經普遍在國際上作為職業傷害之分類與調查之依據，問卷信度介於 77%~100%，效度介於 80%~100%之間[43]。2000 年使用中譯本進行研究，結果指出針對下背痛研究之信度為 81%[44]。

第三節 就業輔具設計

一、設計概念階段

進行草圖繪製，2D 繪製、產品比例校對、設計問題發現、3D 繪製與修整等，外觀造型依據型態分析來進行概念構想發展，接著再透過構想發展繪製產品圖，本研究最大主軸輔具為其中第一要素，另外也以高齡化產品與科技產品作為造型的第二、第三元素進行特徵整理。根據以上產品外觀造型的關鍵字，收集大量的樣本圖片後先進行第一步分析整理，在進行多次的篩檢分析之後採收斂行為，外觀造型的部分以最終收斂過後的圖片給予的造型方向為本次就業補具外觀設計之元素依據。

二、開發階段

工程圖面繪製與產品打樣，此階段選擇正確的產品材料與製造方式，並且考慮人體計測資料、使用者差異、產品使用的情況。最終開發三款輔具設計，並評估該場域適合之材料與使用方法，開發出適合之就業輔具。

第四節 場域測試與資料蒐集分析

一、研究對象

- (一) 農業場域：選取 8 個絲瓜田和 2 個苦瓜田，對 10 位農夫進行本研究輔具產品「農作物採收袋與背帶套組」與「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」測試。
- (二) 長期照護場域：選取 20 位居家照顧服務員於進行居家照護工作時，進行本研究輔具產品「翻身移位中單」測試。
- (三) 久坐場域：選取 20 位在辦公室長時間久坐的上班族，進行本研究輔具產品「防久坐坐墊」測試。

二、研究工具

(一) 實驗儀器設備

為了解農夫與照服員使用團隊設計的輔具產品前後生理狀況差異，過程中以 BioRedio 無線生理訊號記錄儀與筆記型電腦作為肌電圖測量設備，紀錄身體部位特定肌群狀況，另以碼表作為時間紀錄的量測工具，了解農夫和照服員工作任務完成的時間差異。

1. BioRedio 生理訊號記錄儀：

BioRedio 生理訊號記錄儀(圖 4)為一套可以量測肌電圖(EMG)、心電圖(ECG)、腦波圖(EEG)與呼吸運動功能之設備。優點為方便攜帶，可同時接收四個訊號輸入源。



圖 4 BioRadio 生理訊號記錄儀

透過生理訊號記錄儀，以肌電圖(EMG)量測動作時的肌電位變化，再將各工作任務的肌電位變化進行均方根(root mean square, RMS)，求取每個工作任務肌電變化的峰值。RMS 表示肌電訊號振幅大小指標，可評估肌肉施力強度，當肌肉越用力，肌電訊號的 RMS 值就越大，顯示越容易肌肉骨骼傷病。肌電訊號表示肌肉活動的狀態，普遍用於評估肌肉功能，肌電訊號經適當處理後，可有效評估肌肉力量表現與肌肉疲勞程度。

常用的肌電訊號資料處理方式，包含均方根值(RMS)、積分肌電值(integrate EMG, iEMG)、功率頻譜(power spectrum)等分析方式。而 RMS 代表一段時間內振動能量的平均值，此平均值的平方根稱作均方根，即為以當時的振幅，作為收集反應動作單位的量。

訪談時使用北歐肌肉骨骼量表，得知農業工作者與照服員肌肉骨骼傷病部位，作

為肌電圖量測部位的基準。從量表結果得知，農業工作者主要傷病疼痛部位為肩膀與下背部，肩頸痛原因多半出自於三角肌群(表 7)，主要是因為長時間提取重物與舉手工作所造成；下背痛則因背部豎脊肌的脊椎旁肌群(包含髂肋肌和腰最長肌)(表 7)緊繃，造成的主因為彎腰搬重物與平時背部長時間過度挺直用力等。使用此儀器將 EMG 貼片分別貼在受測者左右兩側三角肌中束(Medial Deltoids)與腰髂肋肌(Iliocostalis lumborum)(表 8)部位量測，比較使用「農作物採收袋與背帶套組」的前後肌肉使用狀況。

表 7 身體肌肉部位示意圖

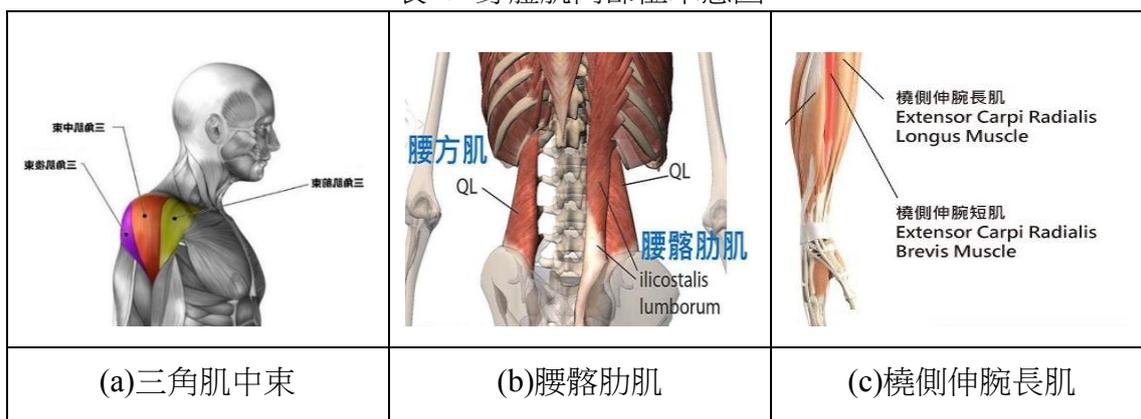
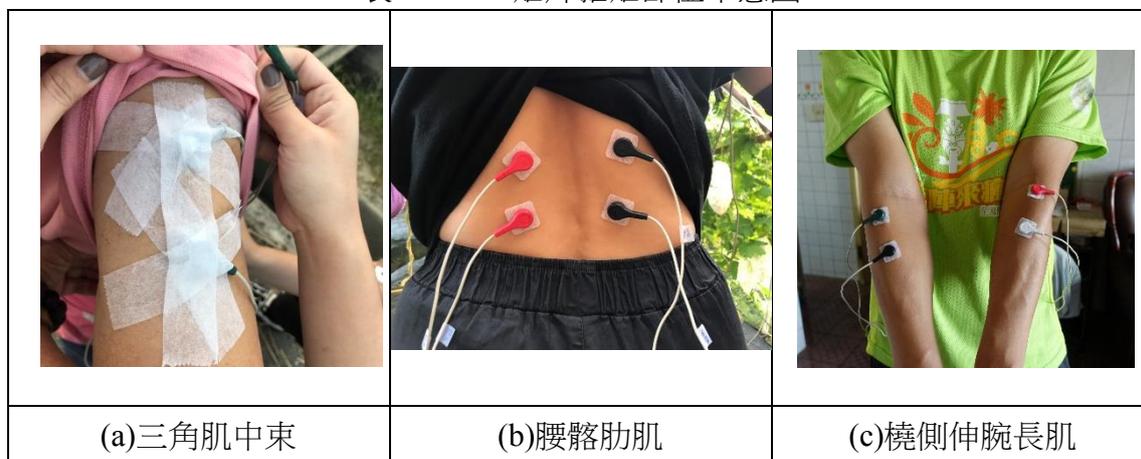


表 8 EMG 貼片黏貼部位示意圖



居家照服員主要傷病疼痛部位為手臂與下背部，使用本儀器，將 EMG 貼片分別對稱貼於受測者左右手橈側伸腕長肌，與左右側腰髂肋肌處(表 8)，比較有無使用「翻身移位中單」的肌電位變化。

2.筆記型電腦：使用 ASUS VivoBook S15 S510UQ 筆記型電腦作為生理訊號記錄儀連線設備。

3.碼表：使用碼表紀錄受測者於各工作任務完成任務時間。

(二) 測量部位與時間

1.農業

(1) EMG 肌電位：分別對使用慣用方式與使用「農作物採收袋與背帶套組」採收，進行 5 分鐘作物採收工作的三角肌中束與腰髂肋肌肌電圖量測。

(2) 完成任務時間：開始時間為受測者摘採農作物當下，結束時間為將作物置入採收袋的當下。

2.長期照護

(1) EMG 肌電位：分別對使用慣用方式(皆未使用任何輔具)與使用「翻身移位中單」進行一次個案床面左右移位與翻身工作的手橈側伸腕長肌與腰髂肋肌肌電圖量測。

(2) 完成任務時間：使用慣用方式(皆未使用任何輔具)與使用「翻身移位中單」分別進行一次個案床面左右移位與翻身工作的完成任務時間。

三、問卷工具

針對農業、長期照護與久坐類工作者，實際使用本研究開發輔具，滿意度評分與質性訪問心得，滿意度以李克特 5 分選項進行評分(1 分：非常不同意、2 分：不同意、3 分：尚可、4 分：同意、5 分：非常同意)。質性訪問以口頭進行回應，每份問卷蒐集之受測者基本資料，包含出生日期、性別、身高與體重(附錄一)。

第四章 研究結果

第一節 農業、長期照護及久坐類工作危害評估

一、農業

(一) 質性訪談

訪視工作場域選定台南市東山區苦瓜田與絲瓜田，針對 4 位中高齡農業工作者每日工作時數、工作內容、工作姿勢、身體負荷、工作傷害與使用輔具等相關問項進行訪談(表 9)，務農工作者工作危害包含(1)受到高溫氣候，易曬傷與中暑；(2)背負式農藥噴灑器具，容易因農藥揮發，導致中毒，長時間背負也易造成背部和腰部負擔；(3)高藤類與平地類瓜果採收，會因重複執行上舉動作及背負農作物，導致上身及下背痠痛及膝蓋老化；(4)隱翅蟲叮咬，導致手腳腫脹或潰爛。

表 9 農業場域訪談問項彙整

每日工作時數	清晨5點開工，工時約8-12小時，每日工作項目不定
工作內容	播種、除草、整地、施肥、採收、噴藥、包裝、搬重、操作農機具
工作姿勢	高舉、彎腰、蹲起、久站、田間移動等
身體負荷	肩頸、腰、膝蓋、關節、肌肉
工作傷害	操作機器不當，導致腳部捲入機器；使用利器割傷、蚊蟲咬傷、肌肉骨骼傷害、身體部位受傷、噴灑農藥吸入體內損傷
使用輔具	採收籃、軌道搬運車、防曬衣、活動式板凳、捕蠅器



圖 5 農業各工作項目示意圖

(二) 量化問卷

透過 KIM-LHC 關鍵指標法，評估農業工作之抬舉、握持、運送評估分析結果發現，除草與履帶搬運車運送工作之風險等級為 4 級，農作物採收、農藥噴灑與軌道車運送為 3 級，搬運果籃及卸下果籃為 2 級，其中又以風險等級 3 級之農藥噴灑、軌道車運送與農作物採收為使用頻率最高之工作項目，列為輔具設計優先解決之工作需求要項(表 10)。REBA 評估農業工作，結果發現農作物採收、修剪側芽、扶正農作物與搬運工作之風險水準皆為 AL5 有必要進行適當改善(表 11)。對農業工作者進行北歐肌肉骨骼量表的訪問，發現多數務農工作者主要工作傷害集中於肩膀、脖子、上背、腰部或下背。

表 10 農業工作 KIM-LHC 評估

動作/評級	時間 評級點數	荷重評級 點數(男/女)	姿勢 評級點數	工作狀況 評級點數	總風險等級 (男/女)
農作物採收	6	1/1	4	1	2/3
搬運果籃	2	2/7	2	1	2/2
卸下果籃	2	2/7	2	1	2/2
農藥噴灑	4	4/7	2	1	3/3
除草	8	2/4	4	1	4/4
軌道車運送	1	25/25	2	1	3/3
履帶搬運車 運送	8	25/25	2	1	4/4

表 11 農業工作 REBA 評估

動作/評級	Score A (頸部+腿部 +軀幹)	Score B (前臂+腕部 +上臂)	Score C	Final REBA Score	Action Level
農作物採收	7	10	11	14	AL5
修剪側芽	11	8	12	15	AL5
扶正農作物	8	9	10	13	AL5
搬運果籃	7	11	11	14	AL5

二、長期照護

(一)質性訪談

訪視工作場域選定台南市 4 位居家照服員與 3 位醫院照服員之工作場所，針對照

服員每日工作時數、服務個案數、服務場域、工作內容、工作姿勢、身體負荷、工作傷害與使用輔具等問項進行訪談，綜整問項結果彙整如表 13，照服員工作危害，包含(1)照服員在協助患者移位、翻身與更換尿布等工作時，腰部需經常呈現傾斜彎曲，長時間產生腰酸背痛，特別是病患體重較重，手部承受之壓力將越高；(2)服務於個案家中，如果空間過小導致輔具使用不便；(3)床面高低差，執行工作任務困難或提高工作傷害(表 12、圖 6)。

表 12 長期照護場域訪談問項彙整

	居家照服員	醫院照服員
每日工作時數	2 小時/位(視當日個案數)	12 小時
服務個案數	一對一	一對多、一對四
服務場域	個案居住地	同間病房
工作內容	擦洗、換尿布、餵食、服用藥物、移位、翻身、關節運動、陪伴	
工作姿勢	彎腰	
身體負荷	腰部、虎口、脊椎	
工作傷害	椎間盤傷害、虎口症、肌肉骨骼傷害	
使用輔具	便盆椅、沐浴椅、電動床、硬(軟)式洗頭槽、中單、移位腰帶、U 型枕	



圖 6 長期照護各工作項目示意圖

(二) 量化問卷

REBA 量測照服員，執行各項照護工作之結果發現，移位、洗頭與包尿布工作之風險水準為 AL5，翻身工作之風險水準為 AL4，皆有必要進行適當改善(表 13)。北歐

肌肉骨骼量表訪問結果顯示肩膀、手臂、腰部及下背部為容易帶來不適之部位。

表 13 長期照護工作 KIM-LHC 評估

動作/評級	Score A (頸部+腿部 +軀幹)	Score B (前臂+腕部 +上臂)	Score C	Final REBA Score	Action Level
移位	11	11	12	13	AL5
洗頭	8	6	10	12	AL5
翻身	6	6	8	8	AL4
包尿布	11	12	12	12	AL5

第二節 就業輔具設計

一、農業

(一) 設計動機

農業工作常因高溫曝曬、隱翅蟲叮咬或長時間背負採收之農作物及搬運姿勢不良，對肩背及腰部易造成負擔。基於上述工作危害之防護，產品設計重點包含(1)透氣防曬材質；(2)採收袋考量分散負重的受力位置；(3)透過減壓服裝及配件，降低工作危害；(4)減緩背部負重的輔具。本次輔具設計場域以農作物採收工作為主，考量市場定位偏向低經濟價值、高費工之作物，產品設計成本，考量農業工作者可願意負擔之價格。

(二) 解決方案

「慢採採收套裝組」分兩部分，第一部分為「採收背帶」，其產品特色與功能包含(1)以進行瓜果類農作物採收之農民為設計族群；(2)背部及肩部增加有氣墊減壓海綿，並設計簍空造型，背負較為透氣不悶熱，以降低農民採收時所造成上肢傷害；(3)加強有氣墊海綿，達到保護腰、肩、背的作用；(4)依照使用者的身形，調節肩帶至腰的長度、胸前的寬鬆度、腰部的寬鬆度；(5)腰部外側可與採收袋結合，降低採收時，單肩負重造成的職業傷害；(6)搬運時穿著背帶，可保護腰部及輔助使用者，調整成正確姿勢；(7)部分材料，選用吸濕排汗與抗菌材質，透氣性佳，能降低因潮濕所造成的細菌殘留(圖 7)。



圖 7 採收背帶產品細節圖

第二部分為「採收袋」，產品特色與功能包含(1)可依照農民採收習慣，將農作物、泡泡紙、採收剪刀分開放置，避免手在袋中拿取作物及泡泡紙時，被剪刀刺傷；(2)採收袋上U字型扣件設計，可與採收背帶結合，農作物的重量能平均分散至肩、腰、臀，採收袋內側附有大腿氣墊帶，使用後將重量分散至大腿，減輕負擔；(3)採收袋掛於臀部上方兩側以平均分擔重量(圖 8)。

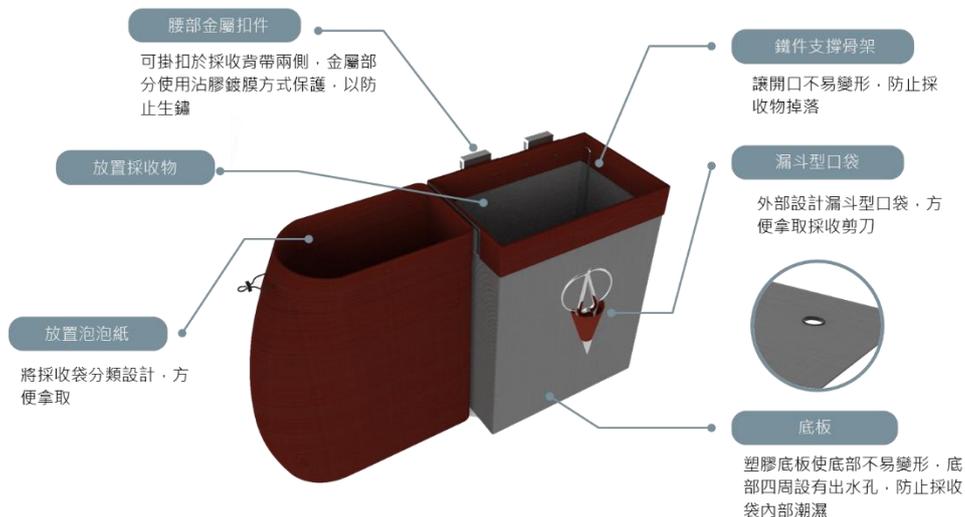


圖 8 採收袋產品細節圖

「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」分兩部分，第一部分為「遮陽帽」，產品特色與功能包含(1)帽子與口罩結合，避免農民曬傷及隱翅蟲掉落，使農民穿脫更為方便；

(2)選用吸濕排汗抗紫外線的機能布料，防護及散熱效果最佳；(3)口罩及帽沿軟鐵絲設計，可依需求做調整，使口腔及臉部周圍穿戴舒適透氣；(4)帽子與口罩採壓扣設計，可依使用者個人需求做調整與拆卸；(5)帽子外層選用鋁箔材質，防曬效果佳，能有效阻隔紅外線熱能(圖 9)。

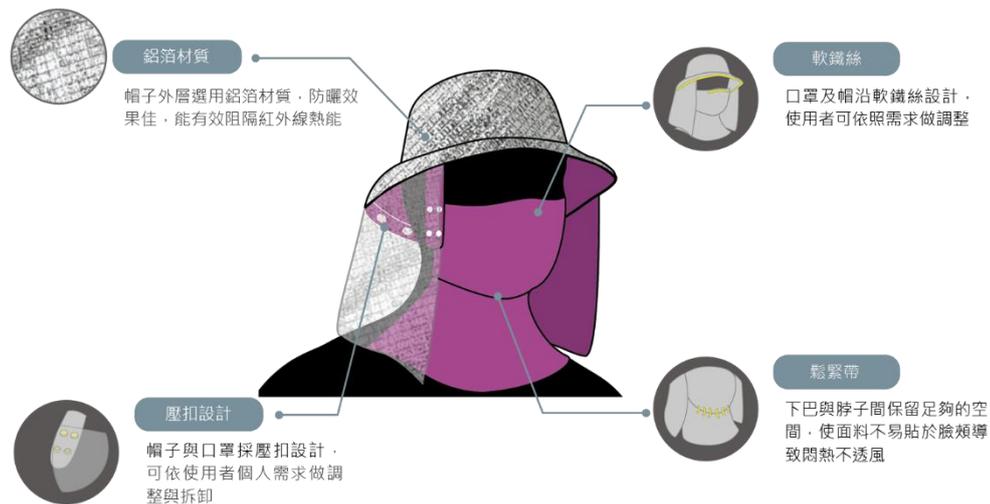


圖 9 遮陽帽產品細節圖

第二部分為「防曬衣」，產品特色與功能，包含(1)選用平織與針織的透氣防曬機能布，搭配符合農民文化的印花進行設計，帶出時尚配色，選用色系以桃紫色、藏青色與暗紅色為主。三冠牌紡織品實驗室發現，桃紫色可有效防蟲、藏青色的化纖服為最理想的防曬色系、暗紅色具抗紅外線熱能之效果最明顯；(2)上衣的上半部內層為網布設計，外層類似半斗篷設計，腋下下方兩側固定，讓使用者穿著更加涼爽透氣；(3)衣服版型設計較為寬鬆，衣服下襬可依使用者身型調整鬆緊；(4)袖口處使用彈性鬆緊帶，方便好穿脫；(5)衣服兩側及手臂附有拉鍊口袋，讓使用者工作時方便攜帶個人貴重用品；(6)胸前口袋可放置物品，外層有布環扣件設計，可掛設精油瓶或驅蚊片達驅蚊效果(圖 10)。

過去研究指出深藍色系與紅色系織品能提供更良好的紫外線防護與防曬性能，專家提及紡織品顏色為評定衣物抗紫外線能力的重要因素之一。本研究將紡織品分別染上紅色、藍色與黃色，並測量其吸收紫外線的能力，顯示顏色較深的織品吸收紫外線能力越好，特別是深藍色吸收能力最佳(圖 11、12)。

昆蟲可見光的光波波長範圍落在 250~550nm，人類視覺神經可見光的波長範圍落

在 390~700nm，若充分利用 550nm~700nm 之間的光，即為偏桃紅色、桃紫色色系，可有效提升防蟲效果。台灣中部國立大學於 109 年底進行銀葉粉蝨蟲數的調查實驗，蒐集該年 10 月~11 月間於透明白色網室內捕捉蟲數為 163.7 隻，在桃紅網室內為 81.3 隻，顯示偏紅色的網子確實有避蟲的效果，桃紅網的防蟲效果優於於透明白網。



圖 10 防曬衣產品細節圖

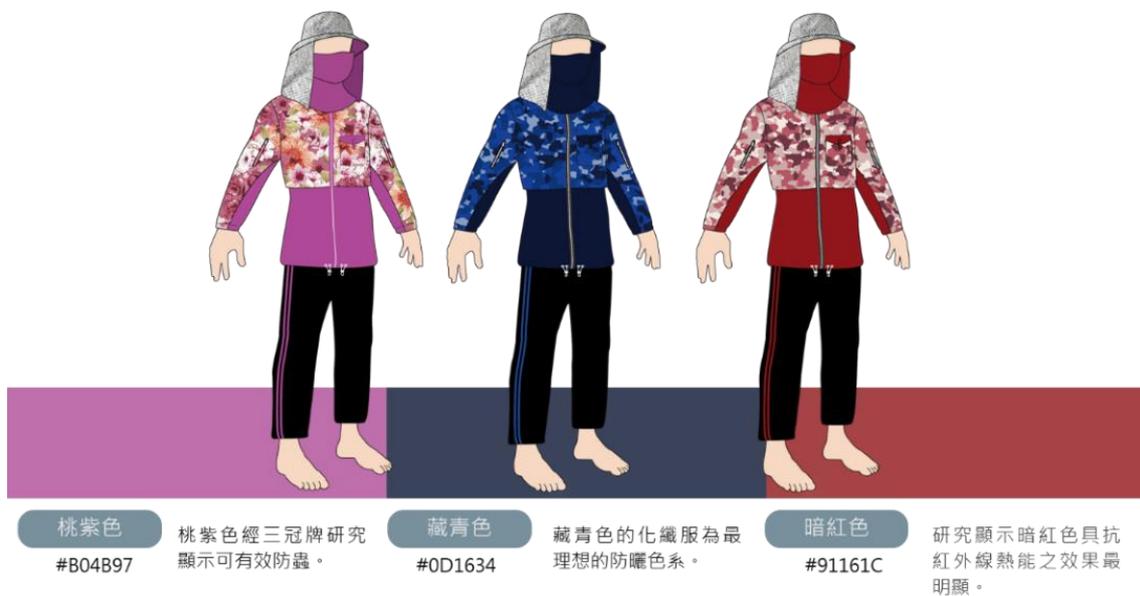


圖 11 防曬衣選色說明

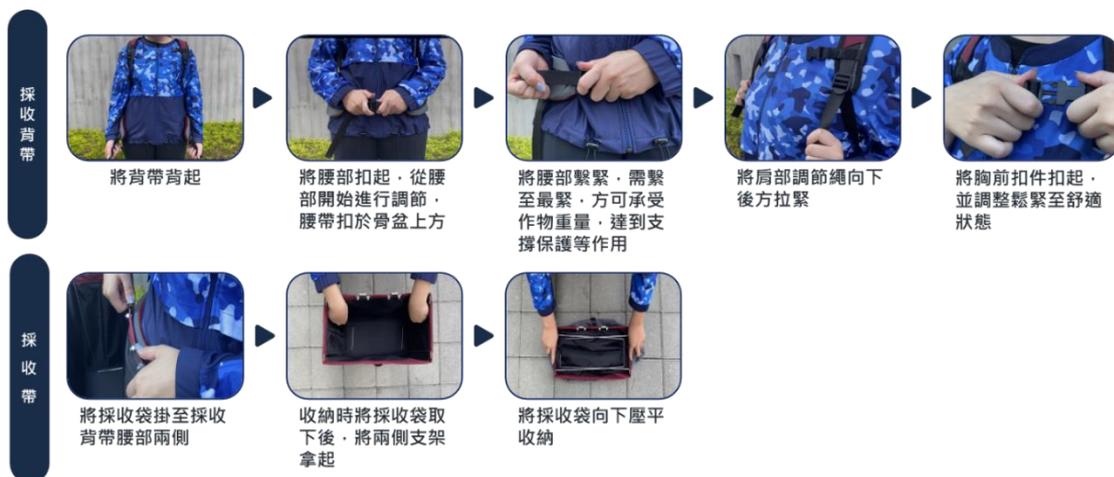


圖 12 慢採採收套裝組操作情境說明

(三) SWOT 分析(表 14)

表 14 農業輔具 SWOT 分析

<p>《優勢》</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 透過一整套的採收產品來保護使用者的肩、背、腰 2. 採收袋雙背帶設計可平均分散採收的負重 3. 衣料材質選用透氣、防曬等布料 	<p>《機會》</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 農民中高齡化嚴重，容易受傷的比例相對高 2. 市面上較少解決農民採收時能減輕負擔的產品 3. 未來農民工作時的護具會很有市場
<p>《劣勢》</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 採收袋與採收背帶要一起使用，不可分開 2. 採收背帶的氣墊設計可能會讓身體感到悶熱 3. 防曬衣物與市面上現有產品功能類似 	<p>《威脅》</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 相似的防曬產品過多，市場競爭強烈 2. 天氣炎熱，需使產品更輕更透氣 3. 農民不願意接受背負式護具

(四) 競品分析

採收背帶的設計參考登山背包與腰部護具的結構進行設計(表 15)，此外下表也針對採收袋(表 16)、防曬帽(表 17)與防曬衣(表 18)之尺寸、材質、價位與優缺點等進行相關競品分析。

表 15 採收背帶競品分析

品名	 XD Design Bobby Backpack	 登山背包	 腰部護具	 採收背帶
尺寸	高42*寬24*厚16cm	高72*寬32*厚20cm	76-86、86-98、98-111、111-125、125-140 cm	背長42cm，肩部、腰部可調節
材質	高聚物丙烯防割布料、厚帆布、PU皮	彈性透氣布	鐵條、彈性綁帶	氣墊海綿、聚酯纖維、尼龍帆布
優點	透氣防汗、背部彈性綁帶	耐重、保護肩膀、腰部及背部	有鐵條和彈性綁帶的支撐，保護腰部	一體性、透氣舒適、可調節鬆緊
缺點	價格較高	本身就具一定重量	容易悶熱，做事不方便	為達保護作用，氣墊還是會些許悶熱
價位	\$1300	\$1000~20000	\$150~300	尚未定價
適用環境	出遊、上班	登山	任何地方	農地

表 16 採收袋競品分析

品名	 遮陽帽	 鋁箔遮陽帽	 遮陽帽	 防曬帽
尺寸	頭圍:56-58cm	頭圍:55~63cm 長寬高:60cm*38.5cm*42.5cm	頭圍:65cm (可微調) 帽沿:10cm 面罩:26cm	頭圍:58-60cm 帽沿:12cm 面罩:高21cm
材質	棉質布料	聚乙烯60%、聚酯40%(實體表面使用鋁箔)、鐵絲	尼龍、彈性透氣布	聚乙烯60%、聚酯40%(實體表面使用鋁箔)、鐵絲、彈性透氣布、排扣
優點	吸汗、透氣、價格便宜	抗uv、抗紅外線	一體性、透氣	透氣舒適、抗uv、抗紅外線、面罩可調節鬆緊
缺點	棉布材質，容易發臭	體積過大不易收納、無口罩設計	無口罩設計可以防護口鼻	口罩布料偏軟，流汗可能容易黏著皮膚
價位	\$100~300	\$599	\$300~800	尚未定價
適用環境	農地	農地、登山、海邊	農地、登山、海邊	農地、登山

表 17 防曬帽競品分析

品名	 自製採收袋	 自製採收桶	 採收袋
尺寸	寬50*高58cm	30長*35寬*高45cm	長25*寬16*高27cm
材質	肥料袋+尼龍繩	水桶+麻繩	帆布、防水布、金屬鐵件、豬鼻子、魔鬼氈
優點	利用空的肥料袋，不用錢	深度較淺，較容易拿取袋中之物	可用腰部和臀部分散重量，減輕肩膀的負擔
缺點	重量輕、背繩易造成肩膀疼痛	重量重、背繩易造成肩膀疼痛	須搭配“採收背帶”使用
價位	\$100~200	\$150-400	尚未定價
適用環境	農地採收	農地採收	用於農地採收外，可作為省力搬運的協助性產品

表 18 防曬衣競品分析

品名	 半截式袖套	 防曬衣
尺寸	袖長:54-56cm、肩寬:48-52cm、衣長:29-31cm	袖長:56cm、肩寬:52cm、衣長:65cm、胸圍:105cm
材質	棉質布料	聚酯纖維 + 網布
優點	可防護陽光曝曬，達到防曬效果	共三種配色，選用最抗紅外線熱能的暗紅色、具抗蟲功能的桃紫色及抗紫外線效果極佳的藏青色，造型上以內部半截式的網布設計，使其達良好的透氣效果
缺點	棉質容易吸汗發臭	外觀造型受到透氣的功能設計而有所限制
價位	\$70-150	尚未定價
適用環境	農民在農地工作時防曬用	農民在農地工作時防曬用

二、長期照護

(一) 設計動機

照服員在協助個案移位或翻身等床上照護時，為達到照護工作方便性，極少搭配輔具協助，使腰部乘載負荷大，易產生導致肌肉骨骼傷害，加上輔具不便攜帶，及個案間共用輔具衛生問題，使居家照服員對輔具使用普及率不高。故，就業輔具設計重點為(1)注重輔具輕巧度、便攜性、材質、使用習慣、操作簡易、個案使用感受；(2)將居家照服最常見的輔具進行結合，提升個案家中使用輔具的普及率；(3) 改善市售移位滑布，在上下與左右移位時，需要轉換布面方向的痛點。

(二) 解決方案

將中單結合移位滑布，設計「翻身移位中單」，產品特色與功能包含(1)挖洞手把設計，使照護員在移位翻身時，易抓取。考量人體工學，降低照護員移位時，腰部承受力；(2)手把加上可活動式 3D 列印塑膠材質把手，增加翻身與移位工作便利性，提升長期拉動使用的耐拉程度，中單清洗時可將塑膠把手便利拆卸進行清潔；(4)床面左右與上下移位及翻身工作時，無需轉換布面；(5)側邊軟墊可捲起成筒狀，輔助翻身拍背工作更加順利，拉鍊設計方便拆脫清洗(圖 13)。「翻身移位中單」由四層布料組成(圖 14)，表層為棉質布料，透氣棉布使個案在日常躺臥時更加舒適，第二層為吸水材質棉布，可快速吸收外漏液體。第三層為防水耐拉布，防水耐拉可增加布面拉扯時之表面強度，內

裡具防水塗料可隔絕失禁液體滲透床單，最底層為尼龍滑布材質，可降低與床面摩擦力使移位更便利。側邊軟墊由兩層布料和棉花組成，表層布為二重紗布透氣不悶熱，柔軟親膚，可提升個案依靠時舒適感；裡布為壓綿布，具防水防污之保潔功能，防止髒污滲入棉花內層，內填充物為南亞 A 級超細抗菌纖維棉花，超細纖維有透氣性且質地柔軟蓬鬆(表 19、圖 15)。

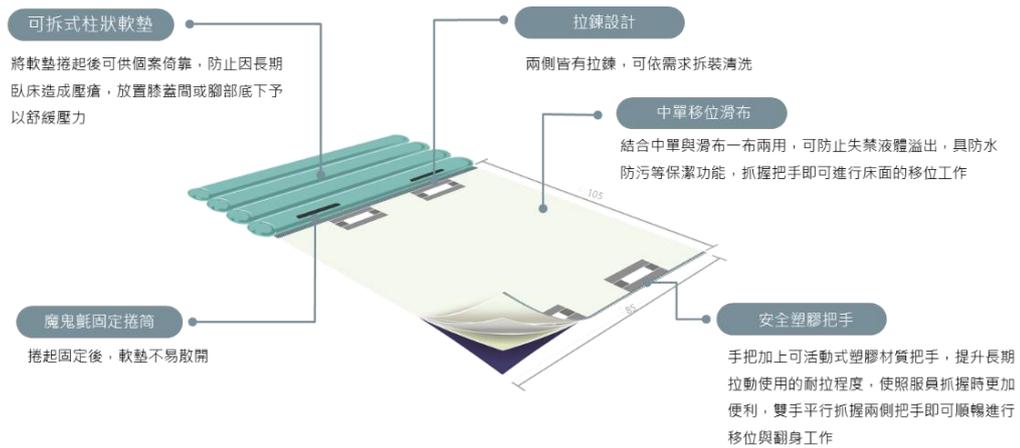


圖 13 翻身移位中單產品細節圖

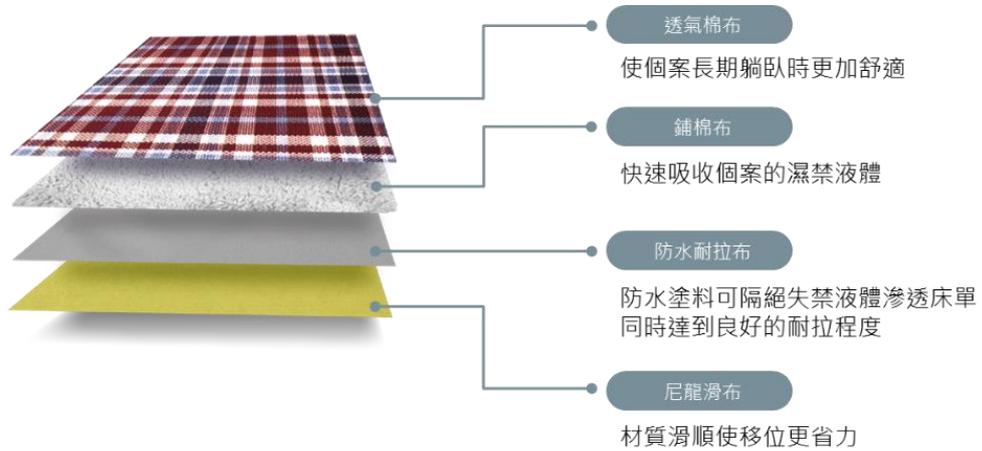


圖 14 翻身移位中單布料介紹

表 19 翻身移位中單使用測試分析

測試產品/測試項目	洗滌測試	晾曬測試	移位測試	翻身測試
雙倍造福 移位中單	洗滌完成後 表面無水珠 殘留	晾乾時間約 八小時	進行移位工 作較順暢 阻力小	把手設計方 便進行翻身 工作
三層式中單 (透氣棉布、鋪棉 布、防水耐拉布)			進行移位工 作阻力較大 不易施力	
市售中單	洗滌完成後 表面有水珠 殘留			翻身工作較 不易進行

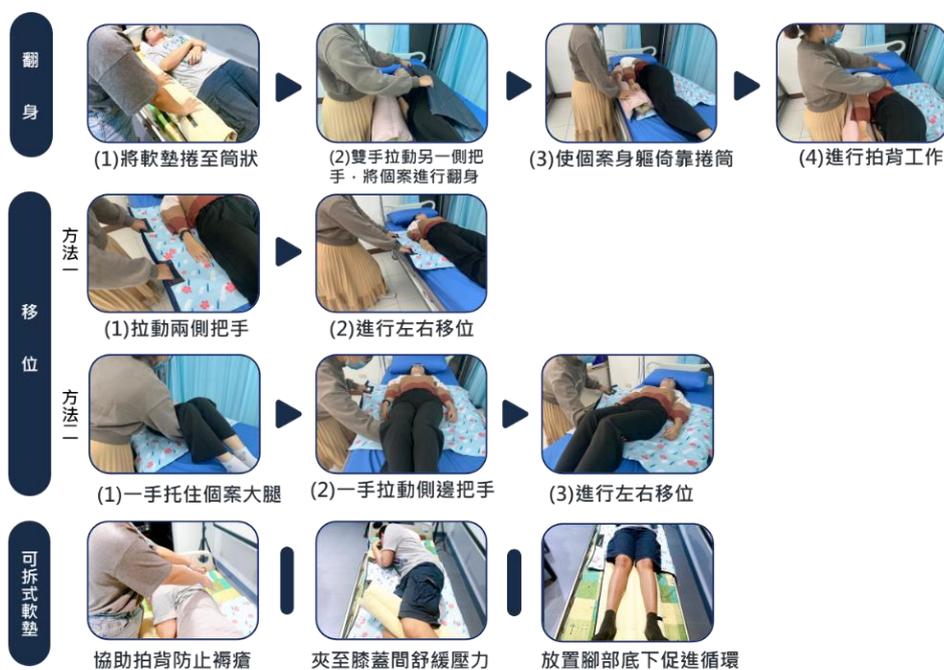


圖 15 翻身移位中單操作情境說明

(三) SWOT 分析(表 20)

表 20 翻身移位中單 SWOT 分析

<p>《優勢》</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 材質選取偏透氣、操作簡易不費時 2. 移位操作不需另外更換輔具 3. 清洗容易，且晾乾較快乾 	<p>《機會》</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 照護員攜帶輕便 2. 床上照護為照護員主要工作內容之一 3. 中單與移位滑布是普遍案家都需要使用的輔具
--	---

<p>《劣勢》</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 相較市面中單價格較高 2. 居家照服員習慣使用徒手，肌肉骨骼傷病安全思維不足 	<p>《威脅》</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 移位產品多，市場競爭激烈
---	--

(四) 競品分析

目前市售床面轉移位與中單相關產品眾多，下表針對現有翻身帶、移位滑布、中單與看護墊等相關產品之尺寸、材質、價位與優缺點進行競品分析(表 21-22)。

表 21 翻身移位中單競品分析(i)

品名	 照服翻身帶	 移位搬運墊	 移位滑墊	 臥床移位滑布
尺寸	162*37 cm	152*53 cm	180*50 cm	157*22 cm
材質	尼龍、吸水棉	尼龍	外層PVC、聚乙烯泡棉板 內皮外覆布防裂尼龍織布	尼龍、雙面特殊塗層
優點	臥床起身、上下左右移動 使用方便、可固定床欄	降低被照顧者移位時兩次傷害、 照顧範圍較大	減少移位者不適 可橫向、縱向、斜向移位	臥床起身、上下左右移動 輕鬆方便
缺點	長度較短，僅能用於病床	布料較滑	個案體積較照顧者大時較難 進行移動	長度較短
價位	\$2000	\$17680	\$9000	\$1350
場域	醫院	醫院、居家	醫院、居家	醫院、居家

表 22 翻身移位中單競品分析(ii)

品名	 防水中單	 翻身帶	 移位滑墊	 雙倍造福移位中單
尺寸	175*70 cm	162*37 cm	175*48.5 cm	中單:105*85 cm 側邊軟墊:82*46*4cm
材質	棉、T/C、PET、吸水棉	柔軟橡膠絲、尼龍	尼龍	中單:節紗棉布、鋪棉布、風衣布、尼龍滑布 側邊軟墊:二重紗布、壓綿布、 抗菌纖維棉花
優點	防水、吸水 能快速吸收液體 使用簡單	保護患者免受皮膚磨損，幫助 患者起床翻身更換衣服、 尿布	移位時能減輕壓力， 輕鬆移位	防水、吸水、可輕鬆移位與翻身、 多功能、照顧範圍較大
缺點	個案弄髒時需不斷替換	單獨一位工作者將不易操作	個案體重過重時將較難操作 或無法使用	個案體重過重時可能無法使用
價位	\$550	\$4140	\$8800	尚未定價
場域	醫院、居家	醫院	醫院、居家	醫院、居家

三、久坐類

(一) 設計動機

長期久坐容易因為坐太久導致血液循環不佳、脂肪堆積、脊椎長時間受壓，其根本原因來自於沒注意久坐時間及忙於工作懶得起身活動；也會因為久坐姿勢不良，導致脊椎(腰椎、尾椎)不當受壓、腰背肌肉不正常使用。人們在坐姿的當下，也容易忽略自己的坐姿是否正確，等到腰痛發作，才驚覺發現腰部傷害的嚴重性。物理治療師提及關於辦公族群身體健康，因長時間累積與老化等因素，在中高齡族群特別容易出現脊椎及腰椎不適症狀，透過坐墊的減壓與擺位可改善使用者在「坐下」造成的負擔。本輔具之發想參考物理治療師觀點，將「起身舒展」與「正確坐姿」兩個關鍵因素。

(二) 解決方案

以專久坐工作者為輔具設計核心，運用 6 片壓力感測器進行身體左傾(或蹺右腳)、右傾(或蹺左腳)、駝背或癱坐的坐姿偵測與久坐時間紀錄，並考量通用設計之理念，使其可置入不同的椅墊中，透過藍芽技術連接手機 APP，傳送久坐及坐姿不良等提醒訊號(如震動提示)，使用者可於 APP 查看每日記錄，瞭解久坐時間及坐姿情形(表 23、圖 18)。

現行之提醒方式考量辦公室工作環境避免聲音干擾，以手機訊息加震動為主，未來可考量加上聲音提醒，於 APP 中供使用者自行選擇。「防久坐坐墊」機電結構包含(1)壓力感測：紀錄使用者正確坐姿時的壓力分佈，可自動計算 6 點壓力偏差值；(2)充電孔：Micro USB 接口、鋰電池；(3)控制板：機電控制、訊號傳送、藍芽連接；(4)軟體結合：連結手機 APP(圖 16、17)。由於部分減壓坐墊具有吸收壓力功用，未來測試，也可搭配多種不同類型坐墊，增加個人化校正，解決壓力感測效果的影響。

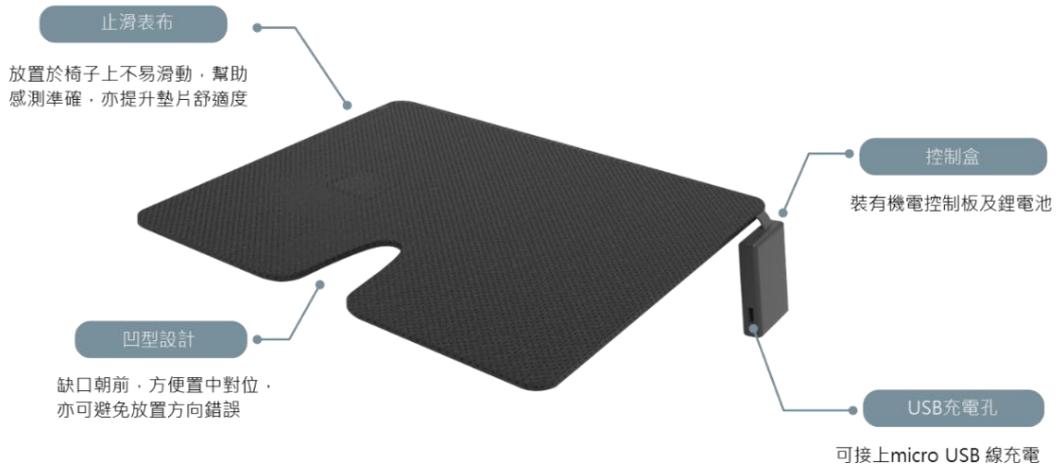


圖 16 防久坐坐墊外觀示意圖

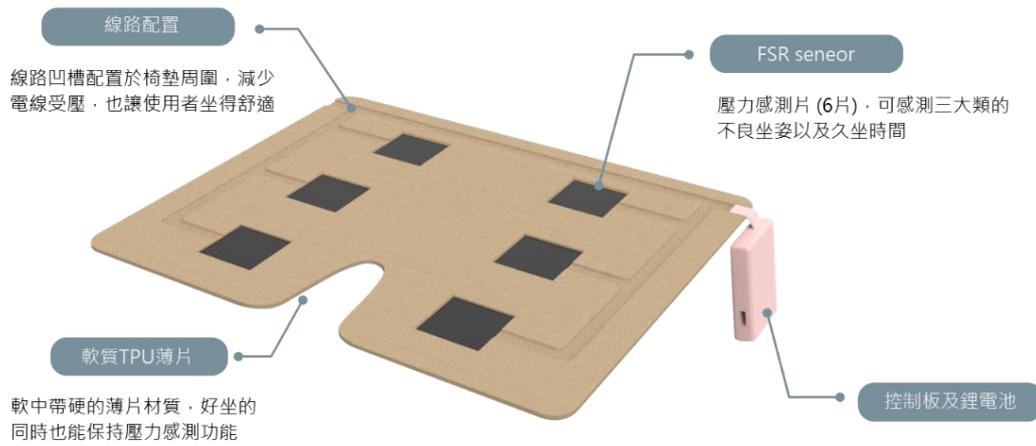
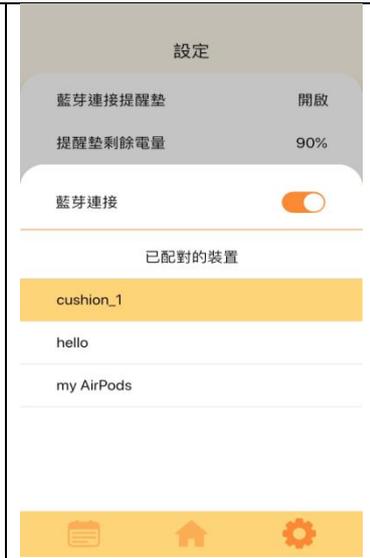


圖 17 防久坐坐墊內部構造圖

表 23 椅墊感測 APP 提醒介面

 <p>好時好適 提醒墊</p>	 <p>請設定藍芽連接提醒墊</p> <p>您已坐 00 時 00 分</p> <p>本日紀錄</p> <p>坐下時間 00 時 00 分</p> <p>起身次數 00 次</p>	 <p>設定</p> <p>藍芽連接提醒墊 開啟</p> <p>提醒墊剩餘電量 90%</p> <p>藍芽連接 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>已配對的裝置</p> <p>cushion_1</p> <p>hello</p> <p>my AirPods</p>
<p>首頁</p>	<p>藍芽連接提醒墊</p>	<p>藍芽設定</p>
 <p>坐得好</p> <p>您已坐 00 時 01 分</p> <p>本日紀錄</p> <p>坐下時間 00 時 01 分</p> <p>起身次數 01 次</p>	 <p>請調整您的坐姿 右傾 / 翹腳</p> <p>您已坐 00 時 01 分</p> <p>本日紀錄</p> <p>坐下時間 00 時 01 分</p> <p>起身次數 01 次</p>	 <p>請起身動一動囉!</p> <p>您已坐 01 時 00 分</p> <p>本日紀錄</p> <p>坐下時間 01 時 01 分</p> <p>起身次數 02 次</p>
<p>坐下感測並計算時間</p>	<p>提醒坐姿不良</p>	<p>久坐提醒起身</p>

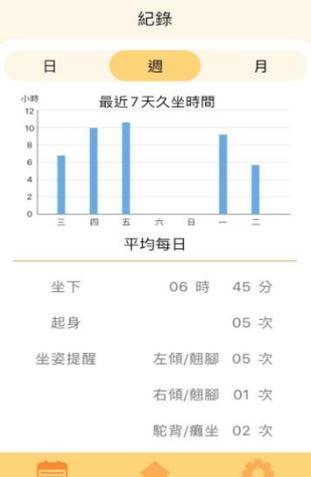
 <p>請起身動一動囉!</p> <p>建議起身 10 分鐘，舒緩腰脊保健康</p> <p>簡易伸展運動</p> <p>走一走喝杯水</p> <p>現在不便，跳過這次 可以坐著伸展一下囉!</p>	 <p>請起身動一動囉!</p> <p>4.臀大肌伸展</p> <p>坐姿翹腿，右腳跨在左膝蓋，右手固定膝蓋，腰桿打直往前傾，感覺臀大肌緊緊的，維持 10 秒。此動作可以避免臀大肌過度緊繃，並進一步預防腰椎痠痛</p> <p>完成後換另一邊囉</p>	 <p>請起身動一動囉!</p> <p>太棒了!</p> <p>完成</p>																																				
<p>起身舒緩運動建議</p>	<p>辦公室舒緩動作教學</p>	<p>舒緩完成</p>																																				
 <p>紀錄</p> <p>日 週 月</p> <p>今天</p> <p>星期二 2020/10/20</p> <p>當日累計</p> <table border="1"> <tr> <td>坐下</td> <td>06 時 45 分</td> </tr> <tr> <td>起身</td> <td>05 次</td> </tr> <tr> <td>坐姿提醒</td> <td>左傾/翹腳 05 次</td> </tr> <tr> <td></td> <td>右傾/翹腳 01 次</td> </tr> <tr> <td></td> <td>駝背/癱坐 02 次</td> </tr> </table>	坐下	06 時 45 分	起身	05 次	坐姿提醒	左傾/翹腳 05 次		右傾/翹腳 01 次		駝背/癱坐 02 次	 <p>紀錄</p> <p>日 週 月</p> <p>最近 7 天久坐時間</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>日</th> <th>三</th> <th>四</th> <th>五</th> <th>六</th> <th>日</th> <th>一</th> <th>二</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>小時</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>平均每日</p> <table border="1"> <tr> <td>坐下</td> <td>06 時 45 分</td> </tr> <tr> <td>起身</td> <td>05 次</td> </tr> <tr> <td>坐姿提醒</td> <td>左傾/翹腳 05 次</td> </tr> <tr> <td></td> <td>右傾/翹腳 01 次</td> </tr> <tr> <td></td> <td>駝背/癱坐 02 次</td> </tr> </table>	日	三	四	五	六	日	一	二	小時	6	10	11	10	8	6	5	坐下	06 時 45 分	起身	05 次	坐姿提醒	左傾/翹腳 05 次		右傾/翹腳 01 次		駝背/癱坐 02 次	 <p>設定</p> <p>藍芽連接提醒墊 開啟</p> <p>提醒墊剩餘電量 90%</p> <p>久坐提醒間隔 (分鐘) 60</p> <p>完成</p> <p>1 2 3 -</p> <p>4 5 6 _</p> <p>7 8 9 ✕</p> <p>, 0 . ✓</p>
坐下	06 時 45 分																																					
起身	05 次																																					
坐姿提醒	左傾/翹腳 05 次																																					
	右傾/翹腳 01 次																																					
	駝背/癱坐 02 次																																					
日	三	四	五	六	日	一	二																															
小時	6	10	11	10	8	6	5																															
坐下	06 時 45 分																																					
起身	05 次																																					
坐姿提醒	左傾/翹腳 05 次																																					
	右傾/翹腳 01 次																																					
	駝背/癱坐 02 次																																					
<p>查看久坐及坐姿紀錄(日)</p>	<p>查看久坐及坐姿紀錄(週)</p>	<p>久坐提醒時間設定</p>																																				
 <p>設定</p> <p>藍芽連接提醒墊 開啟</p> <p>提醒墊剩餘電量 90%</p> <p>提醒 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>選擇提醒方式</p> <p>訊息 + 震動</p> <p>僅訊息</p>	 <p>好時好適</p> <p>請起身動一動囉!</p>	 <p>16:02</p> <p>10月20日 星期二 晴 30°</p> <p>好時好適 11分鐘前 請調整好坐姿，減少身體負擔囉！</p> <p>好時好適 1分鐘前 久坐對身體不好，請起身動一動囉~</p>																																				
<p>提醒模式設定</p>	<p>久坐提醒+手機震動</p>	<p>訊息提醒</p>																																				



圖 18 坐姿感測提示示意圖

(三) SWOT 分析(表 24)

表 24 防久坐坐墊 SWOT 分析

<p>《優勢》</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可直接放入一般椅墊中或椅墊下 2. 通用性廣，適用多種椅子 3. 直覺使用，不需耗費心力操作 4. 個人化，可以記錄使用者資料 5. 結合手機 APP，搭配健康操運動 	<p>《機會》</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 薄片設計減少產品限制 2. 可用於更多產品及場域 3. 機電比現有智能墊簡單、消費者好入手 4. 中高齡久坐工作者人數多，市場大
<p>《劣勢》</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 價格較一般坐墊高 2. 壓力感測非精準數值，坐姿不良問題供參考 	<p>《威脅》</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 消費者對定時起身及正確坐姿意識不足 2. 現有智能椅墊偵測項目較多 3. 市面上有功能相似且更低價競品

(四) 競品分析

下表 25 與 26 針對現有智能健康坐墊進行尺寸、材質、機電、價位與產品優缺點之相關競品分析。

表 25 防久坐坐墊競品分析(i)

品名	 美國Darma智能健康坐墊	 小森智能健康坐墊	 seat.AI
尺寸	40*40*3 cm	50*50*5 cm	40*40*6.5 cm
材質	記憶泡棉、客製化多層墊	高分子發泡聚合物、表布	TPU、充氣氣囊
機電	鋰電池(月充)、1mm光纖感測sensor、低功耗藍芽	感測器、控制器、振動器、電池、藍芽	感測器、控制器、鋰電池、藍芽、充氣閥
優點	可量測壓力分佈、心跳頻率、呼吸頻率、HRV等、提供個人化建議及指導	便宜、可透過微信查看量測數據、使用者社群	可充氣控制椅墊厚度
缺點	價格高、介面僅英文及簡體中文	質感較差、介面僅簡體中文、椅墊悶熱、需有微信帳號	價格高
價位	\$7000	\$1000	\$8700
銷售狀況	台灣有代理販售	淘寶集資成功，現已停售	Kickstarter僅69人贊助

表 26 防久坐坐墊競品分析(ii)

品名	 SitAby	 Zami Smart 智能凳	 好時好適提醒墊
尺寸	50*150*0.5 cm	52*51*38 cm	36*30*0.6 cm
材質	表布	木、鋼、真皮	軟質TPU薄片、防滑表布
機電	感測器、控制器、藍芽	4個凳腳的壓力傳感器、藍芽	6個感壓sensor、藍芽、控制板、鋰電池
優點	厚度薄	椅子造型可搭配瑜珈動作、僅4個壓力感測	直覺使用、通用性佳、APP搭配伸展建議
缺點	產品化不足，募資頁面產品資訊不齊全	價格高、拱形椅面不好坐	若放到不適合的椅墊中，可能影響效果
價位	\$3000	\$36000	預計\$2000以下
銷售狀況	Kickstarter集資失敗	Indiegogo集資成功，現已停售	

第二節 就業輔具場域測試

一、農業

(一) 受測者

於農業場域(包含 8 個絲瓜田和 2 個苦瓜田)中對 10 位農夫(男性：3 位、女性：4 位)進行輔具產品測試，平均年齡 61.5 歲(SD：8.98)、平均身高 162.2 公分(SD：8.63)、平均體重 66.45 公斤(SD：14.19)。

(二) EMG 肌電圖

10 位農夫在有無使用本研究開發之輔具，進行 5 次農作物採收時，左右兩側三角肌中束與腰髂肋肌 EMG 訊號，透過電位訊號轉為 RMS 值，以五次採收動作的 RMS 峰值平均作為分析依據。透過成對樣本 t 檢定，分析有無使用輔具「農作物採收袋與背帶套組」，進行採收工作時的肌電訊號差異，結果顯示左右兩側三角肌中束與腰髂肋肌 RMS 峰值，在有無使用輔具並沒有顯著差異，各部位 RMS 平均峰值(表 27)。

表 27 農業輔具場域測試 RMS 峰值比較表

肌肉部位	採收方式	RMS 平均值
右側三角肌中束	普通採收 / 輔具採收	0.1440 / 0.1162
左側三角肌中束	普通採收 / 輔具採收	0.1082 / 0.1006
右側腰髂肋肌	普通採收 / 輔具採收	0.1204 / 0.0571
左側腰髂肋肌	普通採收 / 輔具採收	0.1095 / 0.0628

(三) 完成任務時間

蒐集 10 位農夫，在有無使用輔具 5 次農作物採收時的完成任務時間，求取平均值作為分析數據，成對樣本 t 檢定分析比較，顯示完成任務時間在有無使用輔具並沒有顯著差異，但完成時間有些微降低，平均完成任務時間(表 28)。

表 28 農業輔具場域測試完成任務時間比較表

採收方式	完成任務時間(秒)
普通採收	7.9520
輔具採收	7.4310

(四) 問卷回饋分析

「農作物採收袋與背帶套組」就業輔具使用評價中，問項 1「我覺得此產品操作方式簡易」平均分數 3 分(SD:1.33)，問項 2:「我覺得此產品有助於提升工作效率」平均分數 2.1 分(SD:1.1) 問項 3:「我覺得此產品穿戴起來透氣性佳」平均分數 4.3 分(SD:0.67)，問項 4:「我覺得此產品穿戴起來舒適」平均分數 4.1 分(SD:0.87)，問項 5:「我覺得此產品能有效分散農作物背負的重量」平均分數 3.1 分(SD:1.52)，問項 6:「我需要額外使用說明才能使用此產品」平均分數 2.6 分(SD:1.77)，問項 7:「我願意購買此產品」平均分數 2.6 分(SD:1.71)，問項 8:「我願意推薦同業購買此產品」平均分數 2.9 分(SD:1.44) (圖 19)。

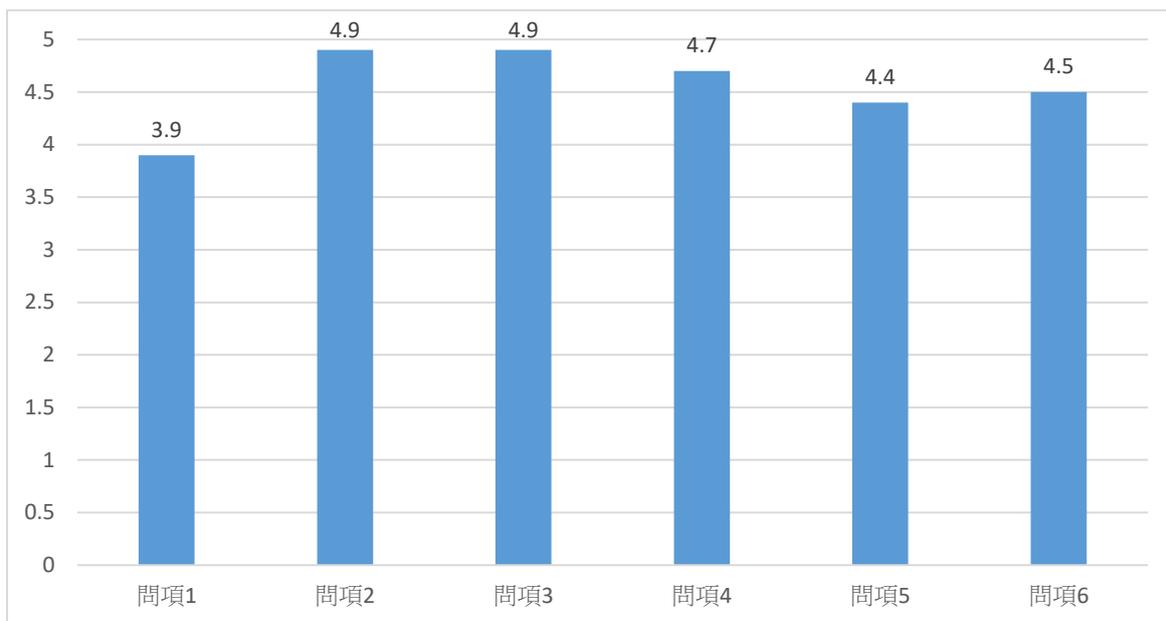


圖 19 「農作物採收袋與背帶套組」產品使用評價平均分數長條圖

「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」就業輔具使用評價中，問項 1:「我覺得此產品防曬效果佳」平均分數 3.9 分(SD:0.56)，問項 2:「我覺得此產品穿戴起來透氣性佳」平均分數 4.9 分(SD:0.31) 問項 3:「我覺得此產品布料材質穿戴起來舒適」平均分數 4.9 分(SD:0.31)，問項 4:「我覺得此產品外觀具吸引力」平均分數 4.7 分(SD:0.67)，問項 5:「我願意購買此產品」平均分數 4.4 分(SD:1.26)，問項 6:「我願意推薦同業購買此產品」平均分數 4.5 分(SD:1.26)(圖 20)。

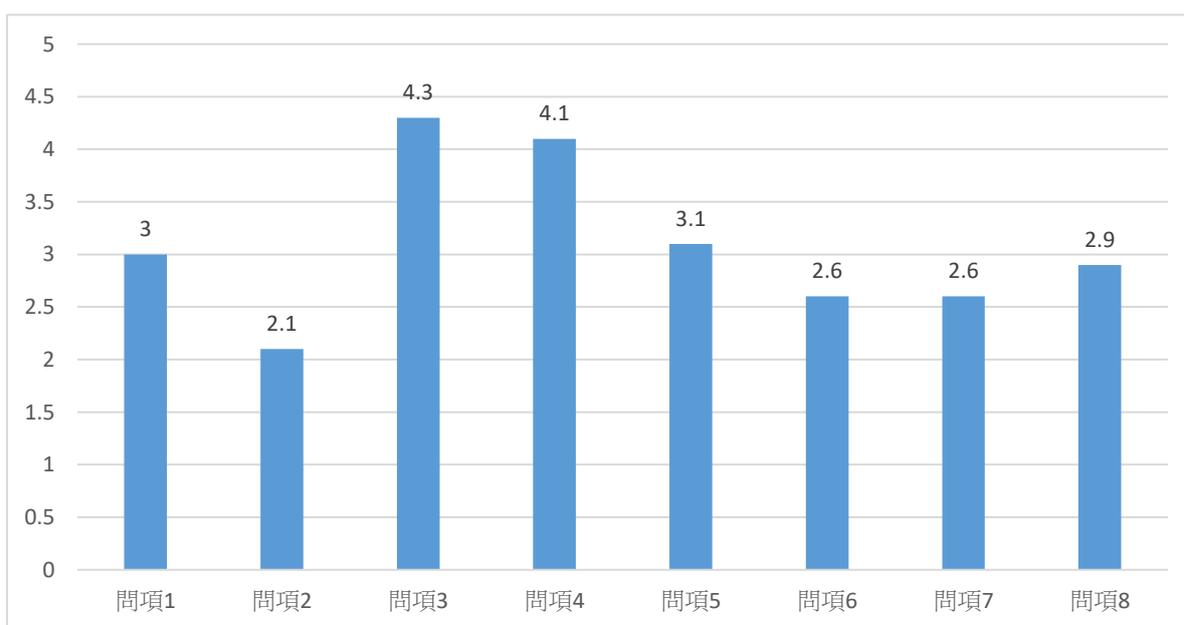


圖 20 「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」產品使用評價平均分數長條圖

「農作物採收袋與背帶套組」質性訪問，受測者表示採收背帶，在肩部與背部都有減壓氣墊海綿設計。在進行採收工作時，可降低肩部與背部負擔，且農作物的重量能平均分散在腰部兩側，腰椎背部挺直，工作時比較舒服且輕鬆。穿戴此輔具會改變原有的工作姿勢。多數受測者提及採收袋位置設計過低，加上農作物裝載負重後將會明顯下垂，導致在田間行走採收時會經常碰撞到膝蓋行走不便，建議採收袋位置設計可以提高，寬度及深度可再縮小，支撐骨架材質選用可以再輕一點，會較符合實務需求，且多數受測者因過往既定的採收習慣，認為只需要單側採收袋較方便採收。但也有受測者提及兩側採收袋設計，可協助農民提前於田間，區分農作物等級，增加工作便利性。

「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」的質性訪問，多數受測者認為防曬衣，穿著體感舒適涼爽，透氣網布設計，通風與防曬效果佳，服裝細節設計可有效防蟲飛入叮咬，與平時工作穿的工作服相比顯得更加舒適輕薄，材質選用也較理想。在花色選用上深受農民喜愛，桃紅色、藏青色與米彩色三種色系，可讓農民依據需求及喜愛進行選色。在防曬帽設計，多數農民認為帽緣設計過小，建議帽緣設計可加寬，才能達到更明顯的防曬效果。整體而言受測者對於「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」的接受度極高，且通用性廣，皆表示在未來產品如能順利量產，將會願意購入，以此提升工作時的舒適度與工作品質(附錄三)。

二、長期照護

(一) 受測者

於長期照護場域測試中，對 20 位居家照服員(男性：4 位、女性：16 位)進行輔具產品測試，平均年齡 44.7 歲(SD：12.70)、平均身高 161.2 公分(SD：7.33)、平均體重 67.75 公斤(SD：15.28)。

(二) EMG 肌電圖

蒐集 20 位居家照服員，在有無使用本研究輔具，進行個案床面左右移位與翻身工作，左右兩側橈側伸腕長肌與腰髂肋肌 EMG 訊號 RMS 值分析。透過成對樣本 t 檢定，比較肌電訊號差異。結果顯示，在進行左右移位工作時，有無使用「翻身移位中單」條件下，右手橈側伸腕長肌($p<0.01$)、左手橈側伸腕長肌($p=0.00$)、右側腰髂肋肌($p=0.00$)與左側腰髂肋肌($p<0.01$)的 RMS 峰值，具顯著差異，顯示有使用「翻身移位中單」進

行左右移位工作時，肌肉施力程度較小；進行翻身工作時有無使用「翻身移位中單」，左右手橈側伸腕長肌與左右側腰髂肋肌的 RMS 峰值不具明顯差異(表 29、30)。

表 29 長期照護輔具左右移位工作場域測試 RMS 峰值比較表

肌肉部位	移位方式	RMS 平均值
右側手橈側伸腕長肌	普通移位 / 輔具移位	0.2140 / 0.1540
左側手橈側伸腕長肌	普通移位 / 輔具移位	0.2939 / 0.1976
右側腰髂肋肌	普通移位 / 輔具移位	0.1092 / 0.0657
左側腰髂肋肌	普通移位 / 輔具移位	0.1145 / 0.0707

表 30 長期照護輔具翻身工作場域測試 RMS 峰值比較表

肌肉部位	翻身方式	RMS 平均值
右側手橈側伸腕長肌	普通翻身 / 使用輔具	0.1667 / 0.1432
左側手橈側伸腕長肌	普通翻身 / 使用輔具	0.1875 / 0.1467
右側腰髂肋肌	普通翻身 / 使用輔具	0.1007 / 0.0779
左側腰髂肋肌	普通翻身 / 使用輔具	0.1054 / 0.0912

(三) 完成任務時間

蒐集 20 位居家照服員，在有無使用輔具移位與翻身工作時，透過 t 檢定分析比較，結果顯示，進行左右移位($p < 0.001$)與翻身($p < 0.05$)，於工作完成時間皆有顯著差異(表 31)。

表 31 長期照護輔具場域測試完成任務時間比較表

工作姿勢	工作方式	完成任務平均時間(秒)
左右移位	未使用輔具 / 使用輔具	18.66 / 11.11
翻身	未使用輔具 / 使用輔具	14.82 / 11.96

(四) 問卷回饋分析

「翻身移位中單」就業輔具使用評價，問項 1「輔具操作方式簡易」，平均為 4.4 分(SD:0.94)，問項 2「有助於提升工作效率」，平均為 4.4 分(SD:0.99) 問項 3「能減輕執行床上照護工作的肌肉骨骼不適」，平均為 4.25 分(SD:0.85)，問項 4「軟墊與滑布中單拆裝便易」，平均為 4.15 分(SD:0.81)，問項 5「符合我的移位習慣」，平均為 4.3 分(SD:0.8)，問項 6「願意推薦個案此輔具」，平均為 4.25 分(SD:0.85)，問項 7「願意推薦同業此輔具」，平均為 4.25 分(SD:0.85)，問項 8「建議有使用說明」平均為 3 分(SD:1.65)(圖 21)。

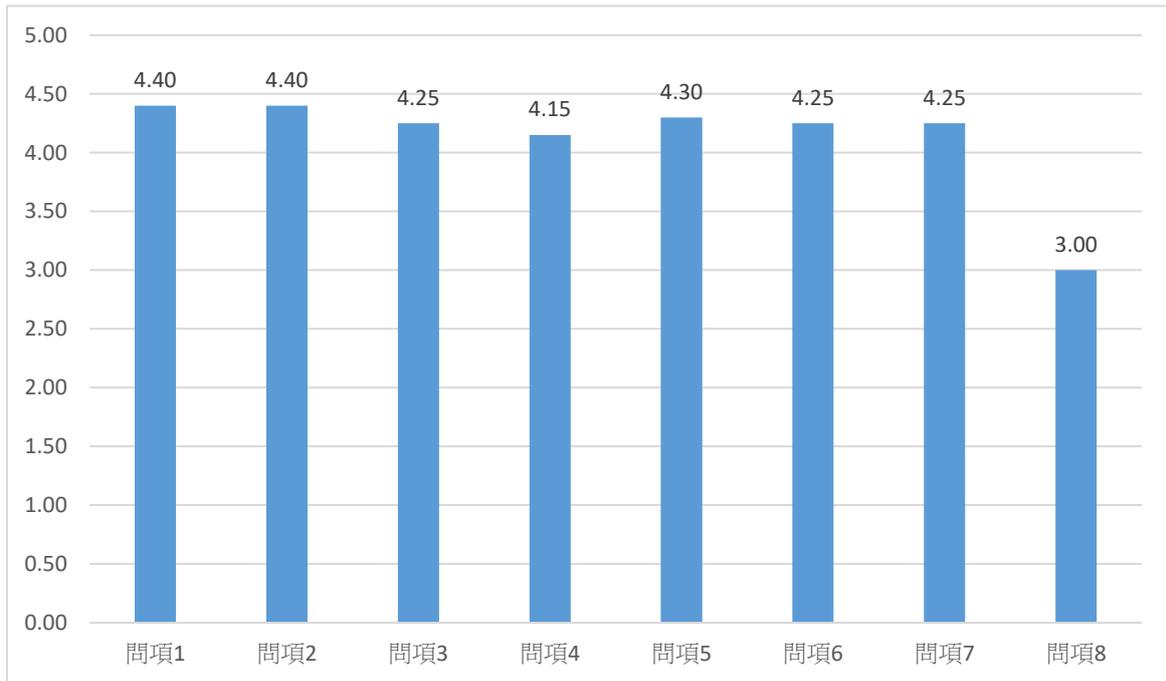


圖 21 「翻身移位中單」產品使用評價平均分數長條圖

「翻身移位中單」質性訪談，多數受測者表示中單具有把手設計，在進行翻身與移位工作時相對輕鬆、省力，特別在翻身動作，一個人的情況下也能較輕鬆完成。其中一位受測者，提及照顧的個案身體左肩為患部，若徒手移位、翻身施力點會直接接觸個案身體，造成個案疼痛不適。此移位中單因為有把手設計，在拉動的時候可減少直接對個案身體接觸所施的壓力，減緩案主患部的不適。也有受測者提及「翻身移位中單」的材質，與目前機構使用的移位滑布相對透氣，病患平躺在病床也相對舒適。多數受測者，建議中單把手位置設計，可針對工作者身體施力位置設計於中單兩側與肩同寬處。在移位拉動時，可同時雙手平行拉動中單，使其施力點位置會更加理想；中單底層滑布設計，建議可選用更滑面的材質，使移位工作更加省力；設計巧思，可思考如何輕便收納，方便隨身攜帶。照服員平均需要透過 3~4 次以上的分解動作，進行床面移位與翻身，左右移位時，需徒手進行頭部、腰部與腳步 3 次分解動作，才可完成移位工作。使用「翻身移位中單」輔具進行床面移位與翻身工作時，透過 1~2 次動作即可便利與快速完成移位及翻身工作，使彎腰工作次數與時間明顯縮減。

三、久坐類工作

(一) 受測者

於久坐類工作場域測試中，對 20 位(男性：6 位、女性：14 位)經常長時間久坐工作的上班族進行「防久坐坐墊」產品測試，平均年齡 36.35 歲(SD：10.22)、平均身高 163.6 公分(SD：8.33)、平均體重 60.8 公斤(SD：14.67)。

(二) 問卷回饋分析

「防久坐坐墊」就業輔具使用前自評，問項 1:「我覺得工作時久坐時間過長」平均分數 4.4 分(SD:0.94)，問項 2:「我因為久坐而有身體不適的狀況」平均分數 3.9 分(SD:0.78) 問項 3:「我在工作時會多起身，避免久坐」平均分數 3.55 分(SD:0.75)，問項 4:「我覺得工作時我的坐姿不良」平均分數 4.15 分(SD:0.58)，問項 5:「我因為坐姿不良而有身體不適的狀況」平均分數 3.8 分(SD:0.76)，問項 6:「我在工作時會注意坐姿，避免坐姿不良」平均分數 3.6 分(SD:0.82)(圖 22)。

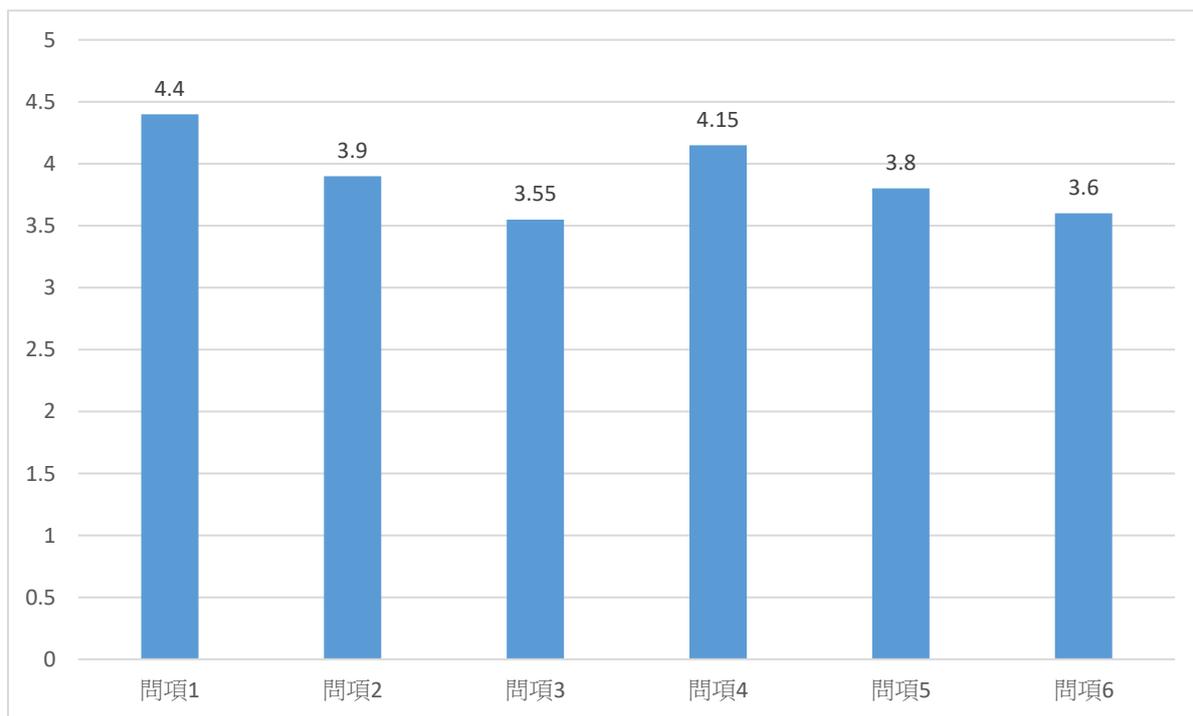


圖 22 「防久坐坐墊」產品使用前自評問項平均分數長條圖

「防久坐坐墊」就業輔具使用評價，問項 1：「坐姿感測」平均分數 3.9 分(SD:0.55)；問項 2：「久坐提醒時間設定」平均分數 4.4 分(SD:0.59)；問項 3：「久坐提醒」平均分數 4.35 分(SD:0.58)；問項 4：「本日累計 (久坐時間、起身次數)」平均分數 4.2 分(SD:0.61)；問項 5：「硬體功能 (椅墊本體)」平均分數 4.1 分(SD:0.64)；問項 6：「軟體功能 (APP)」平均分數 4.1 分(SD:0.78)(圖 23)。

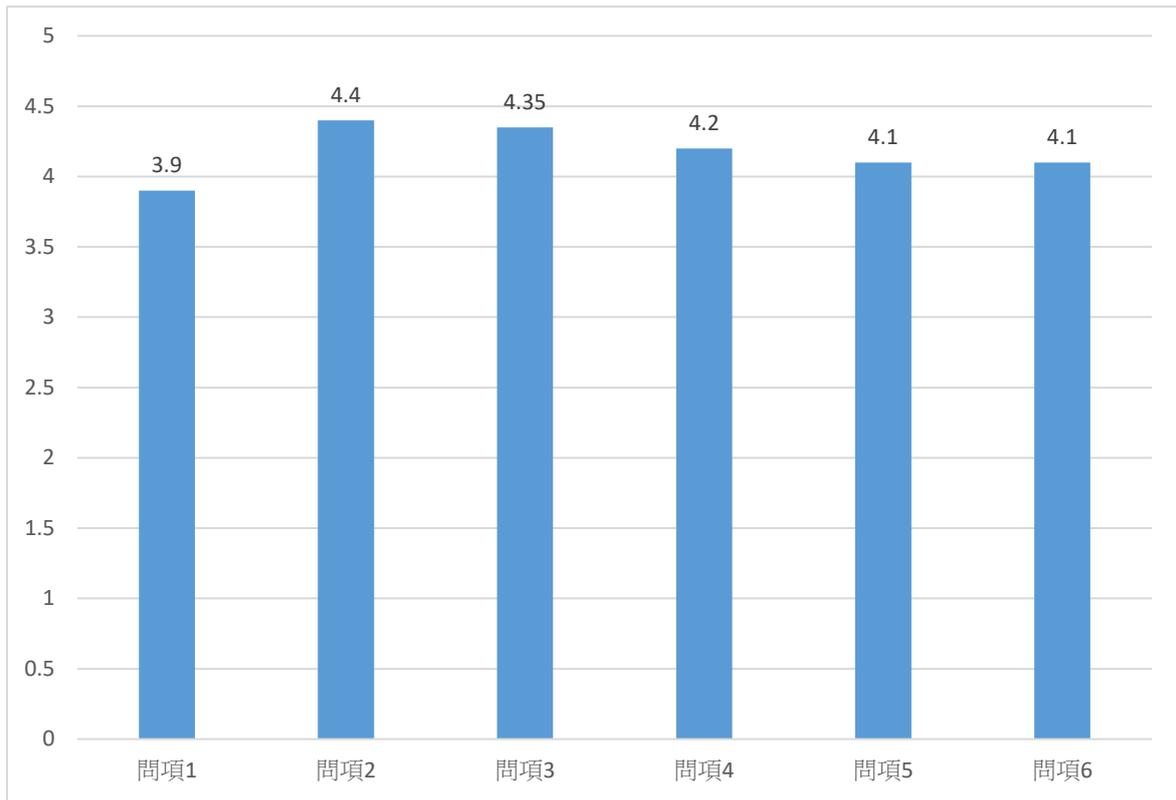


圖 23 「防久坐坐墊」產品功能測試評級平均分數長條圖

「防久坐坐墊」就業輔具使用後自評，問項 1：「此產品可以幫助我避免久坐」平均分數 3.95 分(SD:0.60)；問項 2：「此產品可以幫助我坐姿正確」平均分數 4 分(SD:0.72)；問項 3：「此產品的使用方式容易理解」平均分數 4.5 分(SD:0.51)；問項 4：「此產品適合我的工作場域」平均分數 4.35 分(SD:0.67)；問項 5：「我覺得使用本產品是舒適的」平均分數 4.15 分(SD:0.74)；問項 6：「我覺得我需要這樣的產品」平均分數 3.75 分(SD:0.716)(圖 24)。

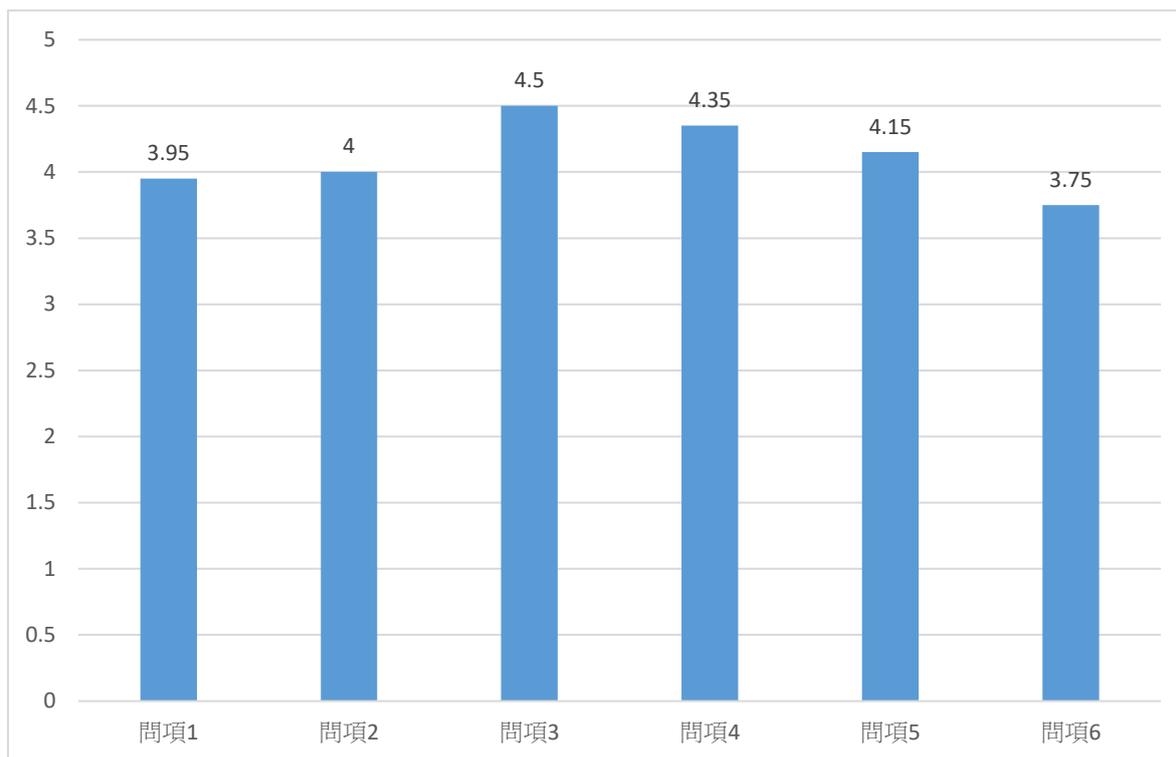


圖 24 「防久坐坐墊」產品使用後自評問項平均分數長條圖

於質性訪談中，久坐工作的上班族認為該輔具可協助瞭解坐姿是否正確及定時提醒起身活動，椅墊設計輕薄，App 操作簡易，可適用於任何椅面，方便攜帶是一大優點。部分受測者認為感測靈敏度可再精準，若能更敏銳偵測身體前傾或駝背等不良姿勢會更加理想。

第五章 結論與建議

第一節 結論

一、農業

(一)農業工作者危害，包含 1.受到高溫氣候，易曬傷與中暑；2.背負式農藥噴灑器具，容易因農藥揮發而導致中毒，長時間背負也易造成背部和腰部負擔；3.高藤類與平地類瓜果採收，會因重複執行上舉動作及背負農作物，導致上身及下背痠痛及膝蓋老化；4.隱翅蟲叮咬，導致手腳腫脹或潰爛。

(二)運用 KIM-LHC (Key Indicator Method-Lifting, Holding, Carrying)關鍵指標法、REBA(Rapid Entire Body Assessment)全身快速評分檢核表與北歐肌肉骨骼量表，進行農業工作者相關工作姿勢風險評估，結果如下：

1.KIM-LHC 關鍵指標法：農業工作之抬舉、握持、運送評估分析結果發現，除草與履帶搬運車運送工作之風險等級為 4 級，農作物採收、農藥噴灑與軌道車運送為 3 級，搬運果籃及卸下果籃為 2 級，其中以風險等級 3 級之農藥噴灑、軌道車運送與農作物採收為使用頻率最高之工作項目。

2.REBA 全身快速評分檢核表：農作物採收、修剪側芽、扶正農作物與搬運工作，風險水準皆為 AL5，列為需進行調查及適當改善。

3.北歐肌肉骨骼量表：多數務農工作者傷害部位，集中肩膀、脖子、上背、腰部或下背。

(三)本研究開發「農作物採收袋與背帶套組」及「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」就業輔具，質性訪談結果如下：

1.«農作物採收袋與背帶套組»，受測者表示採收背帶，在肩部與背部都有減壓氣墊海綿設計，可降低肩部與背部負擔，且農作物重量能平均分散在腰部兩側，腰椎背部挺直，工作時比較舒服且輕鬆，穿戴此輔具會改變原有的工作姿勢。兩側採收袋設計，可協助農民於田間便利農作物分類，增加工作便利性。

2.«農業防曬防護衣與遮陽帽套組»，多數受測者認為防曬衣，穿著體感舒適涼爽，透氣網布設計，通風與防曬效果佳，遮陽帽套組有效防蟲飛入叮咬，具有防蟲與防曬實證的桃紅色、藏青色與米彩色防護衣，提升農作工作時舒適與安全。

3.本研究開發「農作物採收袋與背帶套組」及「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」就業輔具，農作物採收完成時間呈現些微降低。

二、長期照護

(一)照服員在協助個案移位或翻身等床上照護，使腰部乘載負荷大，易產生肌肉骨骼傷害。

(二)運用 REBA(Rapid Entire Body Assessment)全身快速評分檢核表與北歐肌肉骨骼量表，進行照服員相關工作姿勢風險評估，結果如下：

1. REBA 全身快速評分檢核表：照服員執行各項照護工作之結果發現，移位、洗頭與包尿布工作之風險水準為 AL5，翻身工作之風險水準為 AL4，皆有必要進行適當改善。

2.北歐肌肉骨骼量表：顯示肩膀、手臂、腰部及下背部為常見身體不適部位。

(三)本研究開發「翻身移位中單」就業輔具，EMG 肌電圖結果如下：

EMG 肌電圖:進行左右移位工作時，右手橈側伸腕長肌($p<0.01$)、左手橈側伸腕長肌($p=0.00$)、右側腰髂肋肌($p=0.00$)與左側腰髂肋肌($p<0.01$)的 RMS 峰值，具統計顯著差異，顯示有使用「翻身移位中單」，左右移位工作肌肉施力程度較小，進行翻身工作時，左右手橈側伸腕長肌與左右側腰髂肋肌較不具明顯統計顯著差異。

(四)本研究開發「翻身移位中單」就業輔具，質性訪談結果如下：

1.«翻身移位中單»，多數照服員表示中單具把手設計，在拉動病患時可減少直接對個案身體接觸所施的壓力，施力點更理想，且減緩病患身體不適。

2.«翻身移位中單»布料材質，與目前醫療機構使用的移位滑布相對透氣，病患平躺在病床也相對舒適。

(五)本研究開發「翻身移位中單」就業輔具，照服員床面移位與翻身工作時，透過 1~2 次動作即可便利與快速完成移位及翻身工作，使彎腰工作次數與時間明顯縮減。左右移位($p<0.001$)與翻身($p<0.05$)工作完成時間，皆有統計顯著差異。

四、久坐類

(一)長期久坐容易導致血液循環不佳、脂肪堆積、脊椎(腰椎、尾椎)不當受壓，每天坐著 4~8 小時增加 1.45 倍死亡率，超過 11 小時增加 1.65 倍死亡率。

(二)本研究開發「防久坐坐墊」就業輔具，質性訪談結果如下：

- 1.「防久坐坐墊」，久坐工作的上班族認為本輔具可協助了解平時坐姿是否正確，及定時提醒起身活動，透過藍芽連接手機 App 提供久坐與坐姿不正的提醒非常方便，產品操作方式簡易，不需花太多時間去思考如何操作。
- 2.椅墊外觀設計輕薄簡約，可適用於任何椅面，方便攜帶是一大優點。

第二節 建議

一、中高齡及高齡者職務再設計輔具開發面

(一)針對中高齡工作者就業輔具產品開發設計前，宜運用人體工學及工作場域需求，才能改善勞工安全衛生及穩定就業輔助工具。工作功能評估項目，需考量工作屬性偏向體能勞務型(physical)、智能勞務型(mental)、或混合型。依工作風險評估調整，包括：

- 1.職場組織：工作步調、工作時數、工作多樣性。
- 2.心理因素：工作角色、工作參與、工作控制。
- 3.人因工程因素：重複性作業、姿勢、處理重物、速度、精確度、人體測量學變化。
- 4.物理因素：噪音、振動、熱能、物質壓力、照明等，逐步改善勞工安全衛生及穩定就業輔助工具。

(二)符合高齡化職務再設計輔具產品之生產性與經濟性，並兼顧產品之個人或共用之問題，高齡化職務再設計輔具設計要點，包括：

- 1.需求探討：考量高齡者在工作產品設計需求。
- 2.設計理念：以高齡者身心機能特性為基礎，精準掌握設計要點，透過通用設計或高齡工學之理念提出解決方案。
- 3.身心機能：評估高齡者身心機能之特性，如運動、認知、知(感)覺退化與高齡者彼此間的差異特性，作為產品設計依據。
- 4.操作訓練：因應高齡者身心理機能退化，操作方式盡可能簡單化。

二、中高齡及高齡者職務再設計輔具政策建議面

- (一)職務再設計可擴充補助項目，受限補助經費限制，傳統以硬體補助為主。隨智慧科技發展，對於中高齡者的職務再設計應增加兼顧軟硬體項目，擴大軟體項目補助(如彈性工時/工作安排設計、加強職安衛訓練、必要的人力協助、3C 產品使用、人工智慧下人機協作的教育訓練)，尤其可涵蓋以提升員工(特別是高齡者)勞動健康為標的之項目。
- (二)職務再設計未來朝向跨部會合作，仿效「性別主流化」的推動，推動「年齡主流化」，追求各構面「無齡化/全人化/通用設計(universal design)」概念，擴大職務再設計與輔具產品創意與創新作法。

後記

本研究計畫主持人為徐副研究員雅媛，並由葉助理研究員家豪共同參與。

另外感謝南臺科技大學歐副教授陽昆、張副教授萬榮、陳副教授美珠，李助理家禎協助辦理。

研究執行期間，獲得職務再設計研究專員王先生智仁、輔具設計專家余小姐虹儀、人因工程領域專家杜副教授信宏、工業安全與人因工程領域專家羅助理教授宜文、業務輔導員陳先生緯達、長期照護領域專家藺小姐寶珍共同參與本研究之專家會議討論，依各領域專業給予相關指導與建議。

場域訪視與測試期間獲得台南東山區農業專家張先生清溫、張先生寶得與在地農友協助，以及台南地區多位居家與醫療機構照顧服務員協助，於研究過程提供諸多實務上之寶貴經驗與建議，使本研究更臻於完善，謹此一併致謝。

參考文獻

- [1] 國家發展委員會：高齡化時程。2018。 https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=695E69E28C6AC7F3
- [2] 行政院勞工委員會職業訓練局：中高齡者職務再設計中程計畫。2012。 <https://event.taiwanjobs.gov.tw/uploadfiles/zon/middleage/%E4%B8%AD%E9%AB%98%E9%BD%A1%E8%80%85%E8%81%B7%E5%8B%99%E5%86%8D%E8%A8%AD%E8%A8%88%E4%B8%AD%E7%A8%8B%E8%A8%88%E7%95%AB1010821.pdf>
- [3] Wrenn, K. A., & Maurer, T. J. Beliefs about older workers' learning and development behavior in relation to beliefs. About malleability of skills, age-related decline, and control. *Journal of Applied Social Psychology* 2004; 34: 223-242.
- [4] 謝依純：影響台灣中高齡者退休年齡之因素(碩士論文)。台南市：國立成功大學；2010。
- [5] Hursh, N., Lui, J., & Pransky, G. Maintaining and enhancing older worker productivity. *Journal of Vocational Rehabilitation* 2006; 25: 45-55.
- [6] 勞動部勞動力發展署：推動職務再設服務計畫。2020。 <https://laws.mol.gov.tw/FLAW/FLAWDAT0202.aspx?id=FL093301>
- [7] AARP ,formerly the American Association of Retired Persons 2005.
- [8] Hale, N. *The older worker: Effective strategies for management and human resource development.* Jossey-Bass 1990.
- [9] 黃英忠：高齡人力職務再設計理論之探討. *就業與訓練* 1995；13(6)；頁 8-1。
- [10] 行政院農業委員會：農業統計視覺化查詢網。2020。 https://statview.coa.gov.tw/aqs_ys_on/importantArgiGoal_lv3_1_6_3_1.html
- [11] 想想：農業缺工的真相。2020。 <https://www.thinkingtaiwan.com/content/3751>
- [12] 農傳媒：把脈百萬從農大軍：農業職災誰聞問？。2020。 https://agriharvest.tw/special_report/farmer_health/?view=Index
- [13] 衛生福利部主計處：一般護理之家護理人員及照顧服務員人力統計表。2018。
- [14] Charney, W., & Hudson, A. (Eds.). *Back injury among healthcare workers: Causes, solutions, and impacts.* CRC Press 2003.
- [15] 康健雜誌：「久坐」給你帶來 7 大危機，太可怕了！。2013。 <https://www.commonhealth.com.tw/article/article.action?nid=66899>

- [16] Katzmarzyk, P. T., Church, T. S., Craig, C. L., & Bouchard, C. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2009; 41(5): 998-1005.
- [17] Patel, A. V., Bernstein, L., Deka, A., Feigelson, H. S., Campbell, P. T., Gapstur, S. M., et al. Leisure time spent sitting in relation to total mortality in a prospective cohort of US adults. *American journal of epidemiology* 2010; 172(4): 419-429.
- [18] Van der Ploeg, H. P., Chey, T., Korda, R. J., Banks, E., & Bauman, A. Sitting time and all-cause mortality risk in 222 497 Australian adults. *Archives of internal medicine* 2012; 172(6): 494-500.
- [19] Pavey, T. G., Peeters, G. G., & Brown, W. J. Sitting-time and 9-year all-cause mortality in older women. *British Journal of Sports Medicine* 2015; 49(2): 95-99.
- [20] George, S. M., Irwin, M. L., Matthews, C. E., Mayne, S. T., Gail, M. H., Moore, S. C., et al. Beyond recreational physical activity: examining occupational and household activity, transportation activity, and sedentary behavior in relation to postmenopausal breast cancer risk. *American journal of public health* 2010; 100(11): 2288-2295.
- [21] 康健雜誌：近 8 成久坐族以為腰酸、肩頸痛是缺乏運動？專家：都是坐姿不良惹的禍！。2020。 <https://www.commonhealth.com.tw/article/article.action?nid=81314>
- [22] 薛名淳、廖崑、黃品瑄、張少熙：高齡者久坐行為與健康之文獻回顧。台灣公共衛生雜誌 2017； 36(4)：337-349。
- [23] Bankoski, A., Harris, T. B., McClain, J. J., Brychta, R. J., Caserotti, P., Chen, K. Y., et al. Sedentary activity associated with metabolic syndrome independent of physical activity. *Diabetes care* 2011; 34(2): 497-503.
- [24] Gardiner, P. A., Healy, G. N., Eakin, E. G., Clark, B. K., Dunstan, D. W., Shaw, J. E., ... & Owen, N. (2011). Associations between television viewing time and overall sitting time with the metabolic syndrome in older men and women: the Australian diabetes obesity and lifestyle study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(5), 788-796.
- [25] 紀佳芬、陳進隆：配合中高齡勞工的身心功能進行職務再設計。人因工程學刊 1999； 1(1)：95-101。
- [26] Chan, G., Tan, V., & Koh, D. Ageing and fitness to work. *Occupational medicine* 2000; 50(7): 483-491.

- [27] Varianou-Mikellidou, C., Boustras, G., Dimopoulos, C., Wybo, J. L., Guldenmund, F. W., Nicolaidou, O., et al. Occupational health and safety management in the context of an ageing workforce. *Safety science* 2019; 116: 231-244.
- [28] Anderson, L. B. How frames present BMW as embracing an aging workforce. *Public Relations Review* 2013; 39(5): 484-490.
- [29] Varekamp, I., & Van Dijk, F. J. H. Workplace problems and solutions for employees with chronic diseases. *Occupational medicine* 2010; 60(4): 287-293.
- [30] Gignac, M. A., Cao, X., & McAlpine, J. Availability, need for, and use of work accommodations and benefits: are they related to employment outcomes in people with arthritis?. *Arthritis care & research* 2015; 67(6): 855-864.
- [31] Daly, M. C., & Bound, J. Worker adaptation and employer accommodation following the onset of a health impairment. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences* 1996; 51(2): S53-S60.
- [32] Gignac, M. A., Kristman, V., Smith, P. M., Beaton, D. E., Badley, E. M., Ibrahim, S., & Mustard, C. A. Are there differences in workplace accommodation needs, use and unmet needs among older workers with arthritis, diabetes and no chronic conditions? Examining the role of health and work context. *Work, aging and retirement* 2018; 4(4): 381-398.
- [33] 衛生福利部社會及家庭署：CNS15390 國家輔具分類標準。2020。https://newrepat.sfaa.gov.tw/home/cns15390
- [34] 余虹儀：從通用設計觀念談輔具設計發展。輔具之友 2013；33：頁 41-45。
- [35] 李傳房：高齡使用者產品設計之探討。設計學報(*Journal of Design*) 2008；11(3)：頁 65-80。
- [36] 張瑞昆：科技輔具在職場上之應用。就業安全 2011；102：頁 86-90。
- [37] 張政文、朱旭建：高齡者水中有氧輔具設計創作-以上肢輔具設計為例。實踐設計學報 2014；(8)：頁 98-112。
- [38] 林仲廉、劉國青、劉家彰、葉偉祥：多功能模組化移載輔具之設計與系統整合。勞動及職業安全衛生研究季刊 2017；25(1)：頁 38-46。
- [39] Wind, J., & Mahajan, V. Issues and opportunities in new product development: An introduction to the special issue 1997.
- [40] Verplank, B., Fulton, J., Black, A., & Moggridge, B. Observation and invention: The use of scenarios in interaction design. *CHI Tutorial* 1993.

- [41] 黃政龍：日本果樹栽培農業機械研發及運用現況。農科快訊 2018；309：頁 102-105。
- [42] Miura, K., Kadone, H., Abe, T., Koda, M., Funayama, T., Noguchi, H., et al. Successful Use of the Hybrid Assistive Limb for Care Support to Reduce Lumbar Load in a Simulated Patient Transfer. *Asian Spine Journal* 2020.
- [43] Deakin, J. M., Stevenson, J. M., Vail, G. R., & Nelson, J. M. The use of the Nordic Questionnaire in an industrial setting: a case study. *Applied ergonomics* 1994; 25(3): 182-185.
- [44] 行政院勞委會勞工安全衛生研究所：攝影記者下背痛傷害評估研究。2000。

附錄一 問卷及訪綱

一、輔具開發前場域訪視

(一) 農業

一、基本資料
1. 請問您的年齡？ 2. 請問您從業幾年？ 3. 家中有幾人從事務農？ 4. 平時住在哪裡？ 5. 請問您是自耕農還是租耕農？ 6. 這兩個有什麼差別呢？ 7. 為什麼會這樣做選擇？
二、關於工作
1. 您可以分享當初踏入農業的經過嗎？ 1.1 為何會選擇務農？ 1.2 務農是你生活的經濟來源嗎？ 2. 目前務農的現況分享？ 2.1 請問您都種哪些農作物？ 2.2 為麼選擇種(絲瓜、火龍果、稻、帝王柑)？ 2.3 在種植的初期收成會不會不好？ 2.4 有沒有接受過誰的幫助或訓練？ 2.5 務農期間曾遇過哪些挫折？ 2.6 務農期間印象最深刻的經歷是什麼？ 3. 您可以介紹一下您的工作環境嗎？ 3.1 環境 a. 平時的工作範圍？ b. 占地多大？ c. 農地怎麼管理的？ d. 會使用交通設備嗎？ e. 需要的人力有多少？ 3.2 設備 a. 平時會使用到機械設備嗎？ b. 機械設備如何操作？ c. 平日會配帶的裝備有哪些？ d. 最常使用的器具是什麼？

<p>4. 您可以分享平時工作的經歷嗎？</p> <p>4.1 工作習慣</p> <p>a. 一天工時多長？</p> <p>b. 一天的工作流程為何？</p> <p>4.2 工作經驗</p> <p>a. 那麼多務農種類，會如何規劃及統整種植時間？</p> <p>b. 覺得最難種植的是什麼？為什麼？</p> <p>c. 工作的時候會遇到什麼困難嗎？</p> <p>d. 曾經有受過傷嗎？或是哪個部位因經常使用而感到不舒服？</p> <p>e. 有因體力下降而務農行為受到改變，或感到不便嗎？</p> <p>4.3 是否曾聽過其他務農者因事故或年紀而結束務農生活？</p> <p>4.4 遭遇農災的經歷及應對方式？</p>
三、未來規劃
四、如果可以改善現在工作中的不便，你希望有什麼幫助？

(二) 長期照護

一、基本資料
<p>1. 請問您現在幾歲呢？</p> <p>2. 請問您是哪裡人？</p> <p>3. 請問平時有什麼生活習慣呢？</p> <p>4. 請問有過什麼工作經驗呢？</p> <p>5. 請問從事這份工作多久了呢？</p> <p>6. 請問您怎麼會想從事這份工作？</p> <p>7. 請問平時如何到醫院上班？</p> <p>8. 請問有沒有受過什麼工作傷害？</p>
二、關於工作
<p>2.1 請問為何想接觸這份工作？是什麼原因讓您接觸到照護員這份工作？</p> <p>2.2 請問是否能請你分享你的工作，可以包含工作準備、工作內容、工作流程等，請您跟我們分享，謝謝。</p> <p>a. 請問平時上班時會準備攜帶什麼呢？</p> <p>b. 請問可以請您分享一下一天工作的內容嗎？</p> <p>c. 請問可以請您分享一下照顧個案的流程嗎？</p> <p>d. 請問您覺得工作上有什麼不便的地方？</p> <p>2.3 請問從事照護員工作對您來說有什麼影響？</p> <p>2.4 請問對於目前工作有什麼看法？</p> <p>2.5. 關於工作環境</p>

a. 請問醫院(各案家)內外周遭是如何？

b. 請問醫院(各案家)環境有哪裡讓您感到不便嗎？

c. 請問您只有在這家醫院(各案家)服務嗎？

d. 請問醫院(各案家)的工作環境與您遭受的職業傷病有沒有什麼關聯性？

2.6 關於身體傷害

a. 請問是否可以分享您目前身體狀況，是否有因為工作而不舒服的？

b. 請問在執行哪一項工作時，讓您覺得身體感受到壓力/不舒服？

c. 請問曾因姿勢不良在工作上帶來影響嗎？

d. 可否請描述您最近一次遭受職業傷病的情形？

e. 請問在職業傷病後，您在工作量上如何因應？

2.7 輔具使用狀況

a. 請問您有使用過輔具嗎？ 是否能跟我們分享使用的產品、心得，或問題？

b. 請問哪種輔具是您最常使用呢？

c. 使用過何種輔具讓您覺得不便？

d. 請問除了上述的輔具還有其它輔具經驗嗎？

e. 請問您有自身攜帶護具或輔具的習慣嗎？

f. 請問使用輔具對您的工作有什麼影響？

g. 請問會不會覺得使用輔具很麻煩？

2.8 醫療

a. 除了照護員還有其他醫療服務的經驗嗎？

b. 過去的醫療服務經驗與現在的照護員工作有什麼不同？

三、未來規劃

1. 請問您對輔具或工作流程有何建議？

2. 請問您覺得您未來在照護員這份工作會有什麼變化嗎？

3. 請問您對照護員未來的發展有什麼期待？

4. 假設(轉移位/蝴蝶板等輔具)可以去改善整體使用，您認為哪部分最需要改善？

5. 假設未來我們要開發照護員相關的輔具，您會有什麼樣想法或建議？

二、農業輔具場域測試問卷及訪綱

《農作物採收袋與背帶套組》問項	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
(1). 我覺得此產品操作方式簡易					
(2). 我覺得此產品有助於提升工作效率					
(3). 我覺得此產品穿戴起來透氣性佳					
(4). 我覺得此產品穿戴起來舒適					
(5). 我覺得此產品能有效分散農作物背					

負的重量					
(6). 我需要額外使用說明才能使用此產品					
(7). 我願意購買此產品					
(8). 我願意推薦同業購買此產品					
《農業防曬防護衣與遮陽帽套組》問項	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
(1). 我覺得此產品防曬效果佳					
(2). 我覺得此產品穿戴起來透氣性佳					
(3). 我覺得此產品布料材質穿戴起來舒適					
(4). 我覺得此產品外觀具吸引力					
(5). 我願意購買此產品					
(6). 我願意推薦同業購買此產品					

《農作物採收袋與背帶套組》問項	
(1). 使用本產品對您在工作上帶來了什麼優點/缺點?	
(2). 您認為本產品與平時使用的採收工具在使用感受上有什麼差異?	
(3). 您認為使用本產品後是否有減輕身體的痠痛(負擔)?如果有的話哪個部位最明顯?	
(4). 您認為本產品還有哪些需改善的地方?	
(5). 若本產品經商品化後實際販售，您是否會考慮購買?為什麼?	
《農業防曬防護衣與遮陽帽套組》問項	
(1). 使用本產品對您在工作上帶來了什麼優點/缺點?	
(2). 您認為本產品與平時工作穿的衣服在穿戴上有什麼差異?	
(3). 您認為本產品還有哪些需改善的地方?	
(4). 若本產品經商品化後實際販售，您是否會考慮購買?為什麼?	

三、長期照護輔具產品場域測試問卷及訪綱

《翻身移位中單》問項	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
(1). 我覺得此產品操作方式簡易					
(2). 我覺得此產品有助於提升工作效率					
(3). 我覺得此產品能減輕執行床上照護工作帶來的肌肉骨骼不適					
(4). 我覺得此產品的軟墊與滑布中單					

拆裝方便					
(5). 我覺得此產品符合我的移位習慣					
(6). 我願意推薦自己的案主購買此產品					
(7). 我願意推薦同業(照服員)購買此產品					
(8). 我需要額外使用說明才能使用此產品					

四、防久坐工作輔具產品場域測試問卷及訪綱

(1). 使用本產品對您在工作上帶來了什麼優點/缺點?					
(2). 您認為本產品把手的設計及位置是否能增加工作的便利性?					
(3). 您認為本產品與市售相關產品(移位滑布)的差異性為何?					
(4). 您認為本產品還有哪些需改善的地方?					
(5). 若本產品經商品化後實際販售，您是否會考慮購買?為什麼?					
《防久坐坐墊》問項	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
(1). 我覺得工作時久坐時間過長					
(2). 我因為久坐而有身體不適的狀況					
(3). 我在工作時會多起身，避免久坐					
(4). 我覺得工作時我的坐姿不良					
(5). 我因為坐姿不良而有身體不適的狀況					
(6). 我在工作時會注意坐姿，避免坐姿不良					
《防久坐坐墊》問項	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
(1). 坐姿感測—正常、左傾、右傾、駝背、癱坐、離座					
(2). 久坐提醒時間設定					
(3). 久坐提醒					
(4). 本日累計 (久坐時間、起身次數)					
(5). 硬體功能 (椅墊本體)					
(6). 軟體功能 (APP)					
問 項	非常不同意	不同意	尚可	同意	非常同意
(1). 此產品可以幫助我避免久坐					
(2). 此產品可以幫助我坐姿正確					

(3). 此產品的使用方式容易理解					
(4). 此產品適合我的工作場域					
(5). 我覺得使用本產品是舒適的					
(6). 我覺得我需要這樣的產品					
質性部分					
(1). 您認為本產品有什麼優點/缺點?					
(2). 您認為本產品有哪些需改善的地方?					
(3). 本產品自動感測椅墊壓力並連接手機提醒，您認為是否方便使用?為什麼?					
(4). 本產品著重通用性，以薄片的形式可墊在不同的椅墊下，您認為是否符合您的需求?為什麼?					
(5). 若本產品經商品化後實際販售，您是否會考慮購買?為什麼?					

附錄二 工作會議記錄

中高齡及高齡者職務再設計規劃及相關輔具工作會議（一） 會議記錄

時 間	109年5月18日(一) 上午10:00~12:00
地 點	勞動部勞動及職業安全衛生研究所 301 會議室
出席人員	計畫主持人_歐陽昆、共同主持人_張萬榮、共同主持人_陳美珠、 勞安所主任秘書_陳毓雯、勞安所副研究員_徐雅媛、勞安所助理研究員_葉家豪、通用設計師_余虹儀、業務輔導員_陳緯達 歐陽昆 徐雅媛
會議內容	<p>計畫主持人_歐陽昆</p> <ol style="list-style-type: none"> 針對目前計畫預計開展方向進行背景介紹與過去案例介紹，考量背景現況及中高齡與高齡之生理情況，計畫預計朝三個方向進行職務再設計輔具開發，分別為： <ol style="list-style-type: none"> (1). 口罩產業工作 (2). 搬運類型工作 (3). 居家照護工作 針對居家照護搬運工作是否能開發一款腰帶，腰帶布料為可輕巧摺疊收納，將高機能布料整合為一個腰帶，有效包覆工作者腰部，降低搬運工作所造成之負擔，為可探討議題。 如何使搬運輔具唾手可得，照服員曾提及轉位板是否可設計得更佳輕巧好拿，甚至是容易折疊，將是未來想努力克服提出解決方案的一部分。 <p>業務輔導員_陳緯達</p> <ol style="list-style-type: none"> 近期疫情蔓延造成口罩業產線作業員周一至周五每日工時長達12~16小時，周六加班8小時，不受勞基法牽制。在口罩業生產線中座椅造成員工極大的工作傷害，作業員需在產線上坐姿工作達8~12小時，甚至是穿著無塵衣工作，40~50歲作業員提及肌耐力不如年輕人，經常坐姿一兩小時就感到疲倦無法久坐，建議團隊朝座椅方向進行發想與改善。 爬梯式搬運輔具在業界已趨於成熟，缺點為重量達16~18公斤，期待爬梯式輔具可朝輕量化改善，容易拿取與上下樓梯。還有餐飲服務業餐盤的搬運移動工作，餐盤重量有些高達15~20公斤，是否也能加以結合成為全方位搬運爬梯。

3. 居家照護工作之輔具產品已趨於完善，極大問題在於使用者觀念不足，不懂如何使用，建議可透過教育訓練加以指導。

通用設計師_余虹儀

1. 搬運類型工作尋找場域之工作屬性非常重要，貨運業雇主多半雇用青壯年居多，因此欲於的搬運類型工作進行輔具開發所選擇的公司類型須加以考慮調整。
2. 台灣目前職務再設計執行上分兩部分，一個以現有輔具解決，另一個則是了解使用者需求，設計客製化輔具或調整其工作內容，不同中高齡與高齡者在工作上有一個大範圍的生理負荷問題值得處理。
3. 以更全面的方式考量輔具設計，使適用對象更加廣泛，譬如口罩產業座椅設計可調式就可以不只提供該產業使用，其他生產線類型工作也適用，一開始在設計切入點上的市場定位先設定好，才能使產品效益最大化。
4. 職務上遇到之瓶頸可能不是單一的，就像過去使用輔具解決某項問題，但也可能因此產生新的工作問題，例如拿放大鏡看清楚標籤，但如果一整天都做一樣的動作可能產生新的手腕問題或影響原本順暢工作。
5. 提供輔具使用建議非常重要，功能類似的居家輔具其操作時間與操作空間仍然存在差異，可視情況選用。
6. 進行職務再設計之輔具設計應用需進一步全面探討工作者職務環境、設備與流程(進行工作分析)，在場域觀察時須全面加以了解，例如:工作者怎麼進來、坐在哪裡、怎麼開始與工作期間起身動作等，進行全面觀察。
7. 在口罩產業大量生產上是否有部分工作可以讓 IT 或 AI 介入，降低產線作業員勞動時數。
8. 搬運類型工作如果可以讓中高齡者輕鬆做搬運工作的話，可以讓更多年輕族群轉而去更多精緻化或智能操作之工作，使長者或更多二度就業者在尋找搬運類型工作時比較不容易被雇主排斥聘用。

勞安所主任秘書_陳毓雯

1. 此計畫為將來預計發表的重要研究成果，發表時需搭配影片，團隊在執行過程中的細節須加以記錄(例如工作會議，場域觀察)，研究成果可委外廠商將整個計劃開展的過程剪接做成紀錄片，使研究過程所有努力讓更多人看到。
2. 研究成果有專利問題，過程務必絕對避免侵權行為。

	<p>3. 期待團隊研究成果將來可以技轉出去，可能是技轉給廠商或研究團隊，技轉過程所需準備的東西研究團隊務必給予協助。</p> <p>4. 居家照護、人因領域在勞安所其它組別曾做過許多專業研究，研究團隊須加以留意發展過程，須經得起檢視。</p> <p>5. 期程掌握非常重要，如果趕得上年底會進行成果發表，趕不上則在明年六七月勞安所大型博覽會將會是一個重要展品，將來也可能參與比賽。</p> <p>勞安所副研究員_徐雅媛</p> <p>1. 產品介入前與介入後工作流程分析非常重要，務必了解產品所帶來的好處與壞處為何，是否能準確切入要點幫助到需求者。</p> <p>2. 以口罩業來講，需進行實際場域分析以了解遇到之困難。</p> <p>3. 搬運類型工作亦可考量從事農業之中高齡、高齡者於工作遇到之瓶頸加以改善。</p> <p>4. 雇主同不同意團隊之職務再設計方向非常重要，未來在哪个方向上適合加入 IT，在溝通時要先確認，攸關成本問題(有多少雇主願意花多少成本協助進行改善?)</p> <p>勞安所助理研究員_葉家豪</p> <p>1. 團隊在場域訪視時須就現場狀況加以記錄，透過工作流程來探討職務再造。</p> <p>共同主持人_張萬榮</p> <p>1. 以 IT 產業來講比較有機會應用到的為居家照護與農業領域，過去在居家照護領域中團隊做過許多 IT 領域應用，使照顧起來更 smart，照顧者不需耗費那麼多體力與精神；在農業領域加入 IT 可使高齡者從事務農工作更有效率。</p>
<p>會議照片</p>	 <p>《業界專家實務分享》</p>



《計畫主持人進行意見回覆》

**中高齡及高齡者職務再設計規劃及相關輔具工作會議（二）
會議記錄**

時 間	109 年 5 月 22 日(五) 上午 10:00~12:00
地 點	勞動部勞動及職業安全衛生研究所 301 會議室
出席人員	計畫主持人_歐陽昆、共同主持人_張萬榮、共同主持人_陳美珠、 勞安所主任秘書_陳毓雯、勞安所副研究員_徐雅媛、勞安所助理研究員_葉家豪、職務再設計研究專員_王智仁、通用設計師_余虹儀、業務輔導員_陳緯達、詠順科技人事經理_張榮利 歐陽昆 徐雅媛
會議內容	<p>計畫主持人_歐陽昆</p> <p>針對第一次工作會議後業界專家意見彙整所得出之結果，進行場域訪視規劃報告，預計進行場域訪視與訪談的工作業態包含農業、口罩產業工作與居家照護工作。</p> <p>詠順科技人事經理_張榮利</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在職的中高齡勞工遇到之障礙與瓶頸包含： <ol style="list-style-type: none"> (1). 新進中高齡員工的適應障礙 (2). 資深中高齡員工的變革障礙 (3). 體能與生理性老化等問題 2. 影響中高齡穩定就業因素包含生理因素、心理因素、經濟因素、家庭因素、技能問題、世代不同的價值觀。 3. 公司由人資主管運用中高齡勞工先前經驗引導用人單位接受中高齡勞工的雇用。 4. 公司目前職務再設計除了著重輔具的運用外，同時進行工作內容變更、工作場所變更、回聘僱問或師徒制教學。 5. 滿足中高齡及高齡勞工工作需求的方式包含： <ol style="list-style-type: none"> (1). 優先排定特別休假,職務代理人亦是中高齡傳承的對象 (2). 考慮中高齡有家庭照顧之需求，以常日班為主 (3). 配合年節拜拜不排班 (4). 避開潮濕作業區對中高齡同仁之風險 (5). 開放辦公室座式馬桶給中高齡同仁使用 6. 公司場域常用的輔具需求包含： <ol style="list-style-type: none"> (1). 工作安全的防護: 止滑、防水手套、防呆裝置、放大警示。 (2). 省力輔具：工作臺架高、可調整高度工作椅、自動化的

工具工件。

- (3). 視力輔具：加強照明、放大辨識。
- (4). 聽力輔具：保護聽力、放大聽力。
- (5). 身軀輔具：護腰、護手肘。
- (6). 空間輔具：座式馬桶、工廠平坦。

業務輔導員_陳緯達

1. 中高齡於求職或各職場實務中所遇到之問題：
 - (1). 雇主疑慮：(a)勞工年齡過大、特定性別、身心障礙 (b)易發生職業災害或受傷頻率增加
 - (2). 勞工困境：(a)薪資或職位無法令人滿意 (b)無法接受跨縣市工作 (c)無法接受日夜輪班
2. 中高齡者於就業現況遇到瓶頸及問題：
 - (1). 內在因素(不可逆)：體力(耐力)、視力、聽力、記憶力、學習力(理解力)、反應力、注意力。
 - (2). 外在因素：資訊脫節、工作效率或產能不足。
3. 透過職務再設計協助排除工作障礙並增進工作效能，提供「以事就人」的無障礙工作環境，達到穩定就業。職務再設計之方式包含：
 - (1). 改善工作設備或機具：促進勞工提高生產力，進行工作設備或機具之改善。
 - (2). 改善工作條件：改善勞工安全衛生、改善勞動條件等。
 - (3). 調整工作方法：依勞工特性分派適當工作，調整工作流程、工作方法。
 - (4). 改善職場工作環境：為穩定勞工就業，所進行與工作場所環境有關之改善。
 - (5). 提供就業輔具：排除工作障礙，增加、維持、改善中高齡勞工就業能力之輔助器具。
4. 以基隆區中高齡工作者為例：
 - (1). 辦公室文書人員與傳統產業作業員因眼睛老花的問題造成觀看負擔，期待能有多重放大鏡片可選擇使用(精細/一般/粗大)，附帶調整燈光強度及色溫，並能適用於各種產線之設備，協助品檢工作更順利。
 - (2). 搬運/倉管人員因體力不佳造成搬運負重(搬/拖/拉)有極大負擔，期待能研發出有關「搬/拖/拉」相關多功能輔具，解決搬運上問題。
 - (3). 傳統產業作業員因長時間站/坐姿造成腰酸背痛，期待

能研發通用於產線多功能座椅(EX:增加移動式扶手)，
解決手腕懸空或長期久坐腰部肌耐力不足問題。

職務再設計研究專員_王智仁

1. 職務再設計概念包含：
 - (1). 資訊的接收與傳遞
 - (2). 生產力：產能(速度)、品質、職能發揮
 - (3). 安全性：正確姿勢、保護措施
 - (4). 環境：作業場域、動線流程
2. 進行職務再設計案例分享

通用設計師_余虹儀

1. 提升輔具效益的設計方向：
 - (1). 考量更多使用族群可以擴大市場、降低成本
 - ◆ 從多感官角度去思考輔具的開發可幫助到不同感官能力的工作者。
 - ◆ 透過感官資訊轉換或傳遞也是可以提升工安與輔具效益的方式。
 - ◆ 智慧型手機多有語音、文字大小及色彩對比等使用者輔助設定，可滿足不同使用族群的需要。
 - (2). 注重使用者心理層面感受，使用者才可能會打從心裡接受
 - ◆ 輔具設計應避免突顯使用者病徵，考量其心理感受。
 - ◆ 通用設計餐具不只可幫助手部不靈活的使用者，材質和造形也兼具質感，不似早期的輔具設計。
2. 友善高齡輔具的設計趨勢
 - (1). 高齡少子化社會的衝擊，造成被照顧者增加和退休年齡延後
 - (2). 從通用設計看友善高齡輔具設計：
 - a. 公平性原則：不應該區別或排除部份使用者提供可幫助中高齡就業的輔具，讓雇主不歧視。
 - b. 靈活性原則：能適應慣用左手或右手的使用者，尊重不同使用習慣，也能減少錯誤或意外的發生。
 - c. 易操作性原則：提供使用者簡易的操作模式，透過清楚且認知一致的圖碼輔助文字以利操作。
 - d. 易感性原則：讓資訊的「可讀性」最大化，協助中高齡者容易看清楚最重要的工作或產品資訊。

	<p>e. 寬容性原則：將危險要素消除或能保護使用者將可能產生危險的零件或機具透過輔具保護使用者。</p> <p>f. 省能性原則：不需花費太多的技巧或力氣提供輔具協助中高齡者在工作上的精細動作。</p> <p>g. 空間性原則：注意使用者可能的操作姿態，注意工作情境與操作姿態，改成符合人因的姿勢。</p> <p>勞安所副研究員_徐雅媛</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建議三種輔具產品設計開發可協同產業專家一同參與討論。 2. 場域測試時需進行改善前後的人因工程檢測量表。
<p>會議照片</p>	<div data-bbox="603 680 1161 1099" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="603 1133 1161 1552" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">《業界專家意見交流分享》</p>

中高齡及高齡者職務再設計規劃及相關輔具工作會議（三）
會議記錄

時 間	109年7月10日(五) 上午 10:00~12:00
地 點	南臺科技大學 高齡福祉服務系 一樓會議室
出席人員	計畫主持人_歐陽昆、共同主持人_張萬榮、共同主持人_陳美珠、 勞安所主任秘書_陳毓雯、勞安所副研究員_徐雅媛、勞安所助理 研究員_葉家豪 歐陽昆 徐雅媛
會議內容	<p>計畫主持人_歐陽昆</p> <p>已針對農業、長期照護業與傳統產業進行工作場域之訪視，以歸納統整輔具設計之開展方向。</p> <p>1. 農業：工作瓶頸包含自然因素與人為因素兩部分，以下分點說明：</p> <p>(1).自然因素</p> <p>a. 蟲害：果實蠅叮咬作物、隱翅蟲叮咬人體導致手部腫脹或潰爛。</p> <p>b. 高溫：導致作物種植不易及人體曬傷中暑。</p> <p>(2).人為因素</p> <p>a. 操作機具不當：中耕機與除草機打檔位置過低操作不易，打檔失誤容易受傷，除草機操作意外多，如：石頭噴飛、草割傷。</p> <p>b. 老化造成工作傷害：高藤類採收需重複執行上舉動作，導致上身容易痠痛，平地類採收因長期彎腰導致腰酸背痛與膝蓋老化導致疼痛；搬運重物造成腰部、背部、手部及膝蓋的損傷。</p> <p>c. 農藥噴灑：天氣過熱農藥容易揮發導致中毒，長時間背負農藥造成腰背部負擔。</p> <p>未來輔具開發要點包含預防人受到日曬危害、減輕採收時的負擔、降低搬運時造成的身體負荷與加強噴灑農藥時的防護裝備。</p> <p>2. 長期照護業：工作瓶頸分為工作傷害與場域傷害兩個部分，以下分點說明：</p> <p>(1). 工作傷害：翻身、移位、沐浴與更換尿布之過程照服員腰部經常呈現彎曲狀態，如個案體重較重，腰部承受壓力也相對較高。</p>

	<p>(2). 場域傷害：醫院場域規範導致輔具放置受限，個案家中空間擁擠導致輔具使用不便；照服員執行床上任務時容易因床位高低而帶來不同的腰部工作傷害。</p> <p>未來輔具開發方向包含發展適用於醫院的雙人輔具、不受限床位高低之輔具及便於攜帶收納之護腰。</p> <p>3. 傳統產業：工作瓶頸包含工作危險性與身體負荷問題，以下分點說明：</p> <p>(1). 工作危險性</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 工件合模：易發生遙控器操作失誤、吊掛措施斷裂或未注意手指等問題。 b. 天車吊掛：易發生遙控器操作失誤、吊掛措施斷裂、未注意到手腳、超載 (配合扣環)與脫鉤等問題。 c. 模具利邊：部分工序戴手套不便操作，容易因未配戴手套而導致割傷。 d. 磨砂機：機械設備老舊與部分工具為了方便而拆除安全配件，提高了工作之危險性。 <p>(2). 身體負荷</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 久站：整天操作同一項目，維持站姿，如:操作鑽床。 b. 久坐：工作檯面過低，造成姿勢不良；整天操作同一項目，維持固定姿勢，如:精光。 c. 體力、聽力、視力衰退：長期處於噪音環境，導致聽力受損；整天看同樣的物件，影響視力，如:精光；通常到 60 歲就會因視力及體力問題退休。 <p>未來輔具開發要點包含椅凳及工作檯面改善、長時間姿勢不良問題改善與視力受損問題改善。</p> <p>勞安所主任秘書_陳毓雯</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 輔具設計需跳出小眾的概念，使其更加通用化。 2. 勞動部其它三組單位在農業、長期照護部分之相關研究已趨於成熟，但僅著重於相關數據之分析探討，我們要做出鑑別度，提出具體的輔具產品改善成果。 3. 預計本次計畫完成後所發展出之產品在明年將透過實際場域進行輔具產品的相關測試。 4. 所長可能對長期照護領域會有比較多疑慮，因此希望輔具產品設計能不只是針對單一族群，能通用解決一大群族群所面臨之問題，在開發與設計之介紹講解上加已完美詮釋。
--	---

勞安所副研究員_徐雅媛

1. 產品設計初期須先考量到人因設計的五大面向，明確找出勞工作業之不良因子。
2. 農業輔具設計是否可放入感應器加以智慧化，同時測量相關生理數據。

勞安所助理研究員_葉家豪

1. 農業提到想進行農作物之採收相關輔具設計，在 2019 年桃園機具展中山大學團隊已有設計過穿戴式採收和搬運智慧人機輔具，此點須多加留意。
2. 產品開發過程需評估其可行性、落地性，需要讓農民用得起。
3. 製造業所提及之場域問題是否只有單一個案工廠有此問題，需考量推廣通用性是否足夠，找更多場域觀察其通用性。
4. 長期照護組是否有著重某个工作項目去聚焦問題點，照服員輔具跟生活輔具可能有重疊問題，需有明確之鑑別度。

共同主持人_張萬榮

1. 輔具設計開發前期先確認人因相關問題，再將機電專業融入輔具產品中加以結合。

會議照片



《計畫主持人簡報場域訪視結果》



《團隊意見交流》

中高齡及高齡者職務再設計規劃及相關輔具工作會議（四）
會議記錄

時 間	109 年 7 月 31 日(五) 上午 10:00~12:00
地 點	台南高鐵站 樂雅樂餐廳會議室
出 席 者	計畫主持人_歐陽昆、共同主持人_張萬榮、勞安所主任秘書_陳毓雯、勞安所市場組組長_林詩騰、勞安所副研究員_徐雅媛、人因工程領域專家_杜信宏、輔具設計專家_余虹儀、勞安所助理研究員_葉家豪 歐陽昆 徐雅媛
會議內容	<p>計畫主持人_歐陽昆</p> <p>針對農業、長期照護業與久坐類工作進行工作場域現況說明，以歸納統整輔具設計開展方向與設計草圖。</p> <p>1. 農業：工作瓶頸包含自然因素與人為因素兩部分，以下分點說明：</p> <p>(1). 自然因素</p> <p>a. 蟲害：果實蠅、隱翅蟲叮咬。</p> <p>b. 高溫：導致作物種植不易及人體曬傷中暑。</p> <p>(2). 人為因素</p> <p>a. 操作機具不當：中耕機與除草機打檔位置過低操作不易，打檔失誤容易受傷，除草機操作意外多，如：石頭噴飛、草割傷。</p> <p>b. 老化造成工作傷害：高藤類採收需重複執行上舉動作，導致上身容易痠痛，平地類採收因長期彎腰導致腰痠背痛與膝蓋老化導致疼痛；搬運重物造成腰部、背部、手部及膝蓋的損傷。</p> <p>c. 農藥噴灑：天氣過熱農藥容易揮發導致中毒，長時間背負農藥造成腰背部負擔。</p> <p>未來輔具開發要點包含預防日曬造成的危害、減輕採收時的負擔與降低搬運時造成的身體負荷，共呈現兩款農用護具、一款採收背帶與兩款場域設計草圖，如簡報檔中。</p> <p>2. 長期照護業：工作瓶頸分為工作傷害與場域傷害兩部分，以下分點說明：</p> <p>(1). 工作傷害：翻身、移位、沐浴與更換尿布之過程照服員腰部經常呈現彎曲狀態，如個案體重較重，腰部承受壓力也相對較高。</p>

(2). 場域傷害：醫院場域規範導致輔具放置受限，個案家中空間擁擠導致輔具使用不便；照服員執行床上任務時容易因床位高低而帶來不同的腰部工作傷害。

未來輔具開發方向包含降低床上照護傷害輔具、便於攜帶收納輔具與體積小、輕巧收納輔具，共呈現一款起身轉位板與一款照服運動護服草圖，如簡報檔中。

3. 久坐類型工作：

從事久坐類型工作者眾多，包含製造業、運輸業與文書工作者等...，而久坐容易產生血液循環不佳、脂肪堆積、脊椎長時間受壓的問題；坐姿不良容易造成脊椎(腰椎、尾椎)不當受壓、腰背肌肉不正常使用。長期累積甚至可能帶來肥胖、肺栓塞、癌症、糖尿病、心臟病與慢性腎臟病的風險。

久坐工作類型之輔具開發以偵測坐姿不良與定時提醒起身活動為設計發想，共呈現一款坐姿提示椅墊與一款人體工學腳踏墊草圖，如簡報檔中。

勞安所市場組組長_林詩騰

1. 久坐輔具產品現有的東西已經很多，需考量其可行性，並參考過去產品做創新。
2. 農業輔具需注意市面上目前是否有類似產品，注意專利問題。

人因工程專家_杜信宏

1. 開發的東西需注意是否有專利問題。
2. 三個產品開發進行 SWOT 分析，以加強產品力道。
3. 產品設計無法包山包海，需針對使用者做一個聚焦。

輔具設計專家_余虹儀

1. 久坐坐墊設計發想可參考輪椅使用者坐墊。
2. 久坐是否可聚焦在因工作需久而長時間需久坐者身上(例如: 提供抖腳運動、左右腳拉筋提示)，考慮不站起來也能舒展到的動作。
3. 轉移位輔具的市售產品眾多需注意到產品專利問題。
4. 居家照護輔具很大的問題是體積大不便攜帶。
5. 農業產品結合防蟲、負重、防曬傷與透氣功能，可參考防蜂衣跟登山背包的設計概念。
6. 產品設計時需一併考量農業採收背帶卸下時的姿勢，怎樣對採收者最方便。

勞安所主任秘書_陳毓雯

1. 專利問題需特別注意。
2. 未來農業研討會可安排一個單元讓團隊去做意見交流。
3. 勞安所居家照服影片近期正在拍攝，可找老師一同參與拍攝，對此計畫所設計之長期照護輔具產品進行介紹。
4. 下次開會舉辦於台北勞安所，邀請衛生組一同與會。
5. 是否能將智能椅墊搭配 AI 呈現。

共同主持人_張萬榮

1. 久坐類輔具產品，可朝通用性設計發展，坐墊設計從人因設計角度切入，並透過壓力感測人的坐姿，坐墊感應偵測可以是自動化、人性化的。

會議照片



《計畫主持人簡報場域訪視結果與輔具設計開展方向》



《業界專家與團隊進行意見交流》

**中高齡及高齡者職務再設計規劃及相關輔具工作會議（五）
會議記錄**

時 間	109年8月17日(一)上午 10:00~12:00
地 點	勞動部勞動及職業安全衛生研究所 301 會議室
出席者	計畫主持人_歐陽昆、共同主持人_張萬榮、共同主持人_陳美珠、勞安所主任秘書_陳毓雯、勞安所市場組組長_林詩騰、勞安所副研究員_王順志、勞安所副研究員_陳信宏、勞安所副研究員_徐雅媛、人因工程/工業安全領域專家_羅宜文、人因工程領域專家_杜信宏、輔具設計專家_余虹儀、勞安所助理研究員_葉家豪 歐陽昆 徐雅媛
會議內容	<p>計畫主持人_歐陽昆 針對農業、長期照護業與久坐類工作進行工作場域現況說明，以歸納統整輔具設計開展方向與產品設計圖，相關產品設計細節如當日會議簡報。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 農業組進行兩款產品設計： <ol style="list-style-type: none"> (1)「農作物採收袋與背帶套組」，由一個「採收背帶」，與一個「採收袋」結合而成。 (2)「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」由「防曬帽」與「防曬衣」結合而成。 2. 長照組設計「翻身移位中單」，將中單與移位滑布做結合。 3. 久坐類工作設計「防久坐坐墊」，可即時偵測久坐時間與正確坐姿。 <p>勞安所市場組組長_林詩騰</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工作背心採收袋置於兩側會不會體積過大或是造成行動不便? 2. 長照組翻身移位中單設計和防久坐組椅墊設計與現有產品雷同，需加以具體說明我們產品設計之優勢點。 <p>勞安所副研究員_王順志</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 農業用工作服目前已有許多非常類似產品。 2. 長照組設計之翻身移位中單在把手設計時須特別注意耐重。 3. 為久坐工作者設計之防久坐椅墊感覺市場性加。 <p>勞安所副研究員_陳信宏</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 產品設計需因應中高齡“退化”的問題，針對“中高齡”問題去加強。 2. 照服員工作複雜、較忙碌，長時間穿戴的輔具可能造成不便。

3. 照服員不喜歡使用輔具，如要長時間穿戴需朝工作服方向設計。

4. 照服腰帶是否造成其他腰部負荷的傷害需確認。

勞安所副研究員_徐雅媛

1. 計畫時間期程相當有限，著重在研究及模組設計，量產的考量可於後期再考慮。

2. 農業工作服，有相關研究計畫，可在之後詢問專家意見。

3. 產品盡快在時間內產出並實際放到場域測試。

人因工程領域專家_杜信宏

1. 產品跟欲解決之問題需做好連結

2. 翻身移位中單設計在左右翻身動作是否可能無法順利達成？需注意動作目標。

3. 坐墊是否侵犯 Darma 坐墊的專利需確認清楚。

人因工程/工業安全領域專家_羅宜文

1. 很難有一個產品同時解決很多個問題，建議需聚焦在要解決的問題是甚麼。

2. 農作物採摘用 LHC 評估是否合適需確認。

3. 農業用採收背心是否影響農民動作，需注意 arrange of motion。

4. 長照組產品設計需評估使用場域將針對居家或醫院照服機構，兩種場域工作差異大，需求也將有差異。

5. 移位輔具設計中摩擦係數低的中單可能無法翻身、以及有安全性考量。

6. 移位輔具設計是要做床對床或床對輪椅需先定義清楚。

輔具設計專家_余虹儀

1. 農業工作服，市面上有很多類似產品，建議可將重點放在採收背心上。

2. 農業工作服顏色選擇需注意，鮮艷顏色可能引來蜜蜂。

3. 農業採收袋設計要靠在兩邊腰側還是靠後背一點，怎樣比較舒適需加以考量。

4. 長照移位中單滑布設計的孔洞看起來結構強度不足，可以參考搜救人員的救援設備與工作搬運等技巧設計。

5. 防久坐椅墊感測設計需與市售椅墊有所差異。

6. 防久坐椅墊感測設計可詢問相關的醫生、專業人員，比較能突破市場上產品相似度高的困境。

勞安所主任秘書_陳毓雯

1. 已決定好的三個產品設計，需進行競品分析以了解產品差異性。

共同主持人_張萬榮

1. 防久坐椅墊感測設計中 IT 較沒有特殊性，做得剛剛好就好：簡單、便宜、可摺疊、好攜帶；重點是在設計，例如可以加大或縮小，符合不同的椅子。
2. 防久坐椅墊感測之 seneor 感測壓力，技術上通常不會產生專利侵權問題，只有演算法需稍加注意。

共同主持人_陳美珠

1. 照服員穿戴輔具較不適合，所以設計中單增加巧思在他們一定會用的東西上。

會議照片



《計畫主持人簡報場域訪視結果與輔具設計細節》



《業界專家與團隊進行意見交流》

中高齡及高齡者職務再設計規劃及相關輔具工作會議（六）
會議記錄

時 間	109 年 09 月 25 日(五) 上午 10:00~12:00
地 點	南臺科技大學 高齡福祉服務系 O403 會議室
出席人員	計畫主持人_歐陽昆、共同主持人_陳美珠、勞安所主任秘書_陳毓雯、勞安所副研究員_徐雅媛、勞安所助理研究員_葉家豪 歐陽昆 徐雅媛
會議內容	<p>計畫主持人_歐陽昆</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 針對計畫中各項輔具製作進度進行報告，製作進度表如簡報檔案。 2. 針對計畫中各輔具場域測試方式進行說明 <ol style="list-style-type: none"> (1)農業組 測試產品：「農作物採收袋與背帶套組」(採收背帶、採收袋)與「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」(防曬帽、防曬衣) 評估對象：台南市東山區絲瓜田、苦瓜田 10 位中高齡農業工作者 評估方式：(a)完成任務時間、(b)質性訪問、(c)EMG 肌電測量 (2)長期照護組 測試產品：「翻身移位中單」 評估對象：20 位中高齡居家照護工作者 評估方式：(a)完成任務時間、(b)質性訪問、(c)EMG 肌電測量 (3)久坐類工作 測試產品：「防久坐坐墊」 評估對象：南臺科技大學 20 位中高齡久坐工作者 評估方式：(a)質性訪問 3. 進行各項輔具產品的專利申請報價及討論專利申請相關事宜 勞安所主任秘書_陳毓雯 <ol style="list-style-type: none"> 1. 輔具產品專利申請事宜交由計畫主持人進行申請 2. 專利申請需避免侵權問題 3. 確認是否先將目前輔具設計方向向副所長報告 4. 確認 11 月農業博覽會本團隊所設計之農業類輔具是否參展，是否做好萬全的準備

會議照片



《計畫主持人進行工作進度報告》

中高齡及高齡者職務再設計規劃及相關輔具工作會議（七）
會議記錄

時 間	109年10月13日(二) 下午 16:30~15:30
地 點	台南市東區榮譽街 48 號 6F
出席者	計畫主持人_歐陽昆、勞安所副研究員_徐雅媛、長期照護領域專家_藺寶珍、場域測試對象(居家照服員)_黃千晏、場域測試工作人員_郭韋伶、王宛蓉 歐陽昆 徐雅媛
紀錄者	李家禎
會議內容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 於居家照服員工作場域進行長期照護工作輔具「翻身移位中單」場域測試，包含左右移位與翻身工作之 EMG 與完成任務時間施測。 2. 長期照護領域專家藺寶珍老師意見回覆： <ol style="list-style-type: none"> (1). 中單把手位置需再做修正，建議把手間距可與肩同寬對稱設計，在使用時達到施力平均，讓照服員在進行移位工作能更加省力。 (2). 中單底層滑布面料不厚滑，會影響移位工作的順暢性，建議滑布材質可再做修正。 (3). 中單把手設計是否耐拉需再做確認，建議把手處是否可增加活動式拉桿，讓照服員在使用時加上拉桿使用，增加耐用度。 (4). 側邊軟墊設計對照服員來講使用的功能性並不大，且拆裝不便，需考慮其實用性。 (5). 中單設計可增加收納功能，參考收納枕概念。 (6). 中單布面車縫線密度可高一點，使布面更堅固。
會議照片	 <p style="text-align: center;">《進行「翻身移位中單」場域測試》</p>



《專家進行輔具產品設計意見回覆》

中高齡及高齡者職務再設計規劃及相關輔具工作會議（八）
會議記錄

時 間	109年10月16日(五) 上午 06:00~07:30
地 點	台南市東山區 絲瓜田及苦瓜田場域
出 席 者	計畫共同主持人_陳美珠、勞安所副研究員_徐雅媛、農業專家_張清溫、張寶德、場域測試對象(務農工作者)_白碧蓮、場域測試工作人員_吳昀蓉、吳沛蓉、楊凱承、沈岫嫻 歐陽昆 徐雅媛
紀 錄 者	李家禎
會議內容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 於農業工作場域進行農業工作輔具「農作物採收袋與背帶套組」與「農業防曬防護衣與遮陽帽套組」場域測試，包含採收工作之 EMG 與完成任務時間施測及使用者主觀問卷訪問。 2. 農業專家張寶德先生意見回覆： <ol style="list-style-type: none"> (1). 採收袋位置設計過低，加上農作物裝載負重後將會明顯下垂，導致在田間行走採收時會經常碰撞到膝蓋行走不便，建議採收袋位置設計可以提高。 (2). 採收帶寬度及深度設計可縮小，一般大約採收 5~6 公斤負重的作物就會先卸下作物，所以採收帶不必那麼大。 (3). 採收帶支撐骨架材質選用可以再輕一點，會較符合實務需求。 (4). 防曬帽帽緣設計建議可以加寬，才能達到更明顯的防曬效果。
會議照片	 <p>《進行「農作物採收袋與背帶套組」場域測試》</p>

中高齡及高齡者職務再設計規劃及相關輔具工作會議（九）
會議記錄

時 間	109年10月23日(五) 上午 10:00~11:00
地 點	南臺科技大學 創新產品設計系 X406 會議室
出席者	計畫主持人_歐陽昆、計畫共同主持人_陳美珠、人因工程領域專家_杜信宏、輔具產品測試者_顏邵恩、場域測試工作人員_廖佳宣 <i>歐陽昆 徐雅媛</i>
紀錄者	李家禎
會議內容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 於久坐類工作場域進行防久坐工作輔具「防久坐坐墊」場域測試，並進行使用者主觀問卷訪問。 2. 人因工程領域專家杜信宏老師意見回覆： <ol style="list-style-type: none"> (1). APP 介面建議需附加說明產品適用範圍警示說明，確保使用者使用過程的安全(例如：駕駛行為中不適用)。 (2). 未來產品延伸設計可參考 will fit 設計概念，讓久坐者身體動一動，進行闖關遊戲。 (3). 產品使用條件限制需做更明確確認，像是椅子及椅墊材質是否不能太軟與太厚。 (4). 建議搭配規劃使用者起身十分鐘之簡易身體運動。
會議照片	 <p>《專家進行輔具產品設計意見回覆》</p>

中高齡及高齡者職務再設計規劃及相關輔具工作會議（十）
會議記錄

時 間	109 年 10 月 23 日(五) 上午 11:00~12:00
地點	南臺科技大學 創新產品設計系 X406 會議室
出席者	計畫主持人_歐陽昆、計畫共同主持人_陳美珠、人因工程領域專家_杜信宏、專任研究助理_廖佳宣、李家禎 歐陽昆 徐雅媛
紀錄者	李家禎
會議內容	<p>1. 計畫主持人歐陽昆老師針對各項輔具場域測試結果進行報告</p> <p>(1). 農業場域</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 於農業場域(包含 8 個絲瓜田和 2 個苦瓜田)中對 10 位農夫進行輔具產品測試。 ◆ 分別蒐集 10 位農夫在有無使用輔具進行 5 次農作物採收時左右兩側三角肌中束與腰髂肋肌的 EMG 訊號。 ◆ 結果顯示左右兩側三角肌中束與腰髂肋肌 RMS 峰值在有無使用輔具的條件下並沒有顯著差異。 ◆ 質性訪問中部分受測者提及採收背帶在肩部與背部都有減壓氣墊海綿設計材質柔軟，因此在進行採收工作時搭配此輔具使用可以降低肩部與背部負擔且透氣舒適。 ◆ 多數受測者提及採收袋位置設計過低，加上農作物裝載負重後將會明顯下垂，導致在田間行走採收時會經常碰撞到膝蓋行走不便，建議採收袋位置設計可以提高，寬度及深度可以縮小。 ◆ 防曬帽的設計上，多數農民認為帽緣設計過小，建議帽緣設計可以加寬，才能達到更明顯的防曬效果。 <p>(2). 長照場域</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 分別蒐集 20 位居家照服員在有無使用輔具進行個案床面左右移位與翻身工作時左右兩側橈側伸腕長肌與腰髂肋肌的 EMG 訊號 ◆ 在進行左右移位工作時有使用與無使用「翻身移位中單」的條件下，左右手橈側伸腕長肌與左右側腰髂肋肌的 RMS 峰值具顯著差異，有使用「翻身移位中單」進行左右移位工作時的肌肉施力程度較小。 ◆ 有使用「翻身移位中單」進行床面左右移位與翻身工作的完成任務時間皆短於未使用任何輔具。 ◆ 多數受測者表示中單具有把手設計在進行翻身與移位工作時可以相對輕鬆、省力，特別是在翻身動作

	<p>時，一個人的情況下也能較輕鬆的完成。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 多數受測者建議中單把手位置設計需再作修正，認為把手可針對工作者身體施力位置設計於中單兩側與肩同寬處，在移位拉動時可以同時雙手平行拉動中單，其施力點位置會更加理想。 ◆ 中單底層滑布設計建議可以選用更滑面的材質，在移位工作時可以更加省力 <p>(3). 久坐場域</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 「防久坐坐墊」的質性訪問中多數長時間久坐工作的上班族認為本輔具可協助他們了解平時坐姿是否正確，及定時提醒起身進行活動避免長時間久坐腰酸背痛的工作傷害 ◆ 受測者認為椅墊外觀設計輕薄簡約可以通用於任何椅面，方便攜帶也是一大優點。 ◆ 部分受測者建議提醒墊機電設計的感測靈敏度需更加精準，如能更敏銳偵測到身體有前傾或駝背狀況進行姿勢不良提示會更加理想。
--	--

國家圖書館出版品預行編目資料

中高齡及高齡者職務再設計輔具資源認知分析研究 =
Redesign assistive aids for middle-aged and senior citizens
resource cognitive analysis research/徐雅媛, 歐陽昆著. -- 1 版.
-- 新北市：勞動部勞動及職業安全衛生研究所, 民 110.06
面；公分
ISBN 978-986-5466-43-5(平裝)

1.勞工安全 2.職業衛生 3.高齡勞工

412.53

110005770

中高齡及高齡者職務再設計輔具資源認知分析研究

著(編、譯)者：徐雅媛、歐陽昆

出版機關：勞動部勞動及職業安全衛生研究所
22143 新北市汐止區橫科路 407 巷 99 號
電話：02-26607600 <http://www.ilosh.gov.tw/>

出版年月：中華民國 110 年 6 月

版(刷)次：1 版 1 刷

定價：200 元

展售處：

五南文化廣場
台中市 中區 中山路 6 號
電話：04-22260330

國家書店松江門市
台北市 松江路 209 號 1 樓
電話：02-25180207

- 本書同時登載於本所網站之「研究成果／各年度研究報告」，網址為：
<https://laws.ilosh.gov.tw/ioshcustom/static-page/page-01#content>
- 授權部分引用及教學目的使用之公開播放與口述，並請注意需註明資料來源；有關重製、公開傳輸、全文引用、編輯改作、具有營利目的公開播放行為需取得本所同意或書面授權。

GPN: 1011000721

ISBN: 978-986-5466-43-5



勞動部勞動及職業安全衛生研究所

INSTITUTE OF LABOR, OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH, MINISTRY OF LABOR

221新北市汐止區
橫科路407巷99號
TEL 02-26607600
FAX 02-26607732



www.ilosh.gov.tw

ISBN 978-986-5466-43-5



9 789865 466435

00200

GPN : 1011000721 定價:新台幣200元