

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

性別化創新輔具之應用研究：多模態移位機與職業健康風險治理-性別化多模態移位機之應用研究：以照顧服務員為對象(第2年)

計畫類別：整合型計畫
計畫編號：MOST 106-2629-S-218-001-MY2
執行期間：107年08月01日至108年07月31日
執行單位：南臺學校財團法人南臺科技大學機械工程系暨研究所

計畫主持人：林聰益
共同主持人：符凌斌、趙品淳
計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理：林子耀
大專生-兼任助理：林珮穎
博士班研究生-兼任助理：謝翔宇
博士班研究生-兼任助理：林汶峯

報告附件：出席國際學術會議心得報告

中華民國 108 年 10 月 31 日

中文摘要： 本子計畫多年來致力於醫療輔具的研究，並已經成功研發出多模態的移位裝置。其能針對不同失能程度和身心狀態，提供適當的移位/轉位輔具和方式，進行其各種日常生活情境的照護。

總計畫主要目的是從職業健康風險治理的觀點來探討「零抬舉政策(No-Lift Policy)」的必要性，與藉由具性別化之創新輔具的應用研究，來進行「多模態移位機」可否減輕及預防照顧服務者之職業傷害發生的實證，以作為政府擬定及強制執行「零抬舉政策(No-Lift Policy)」之相關政策的立論依據。

本子計畫二主要是目的則是進行具性別化之創新輔具的應用研究，亦即是針對不同失能程度和性別化需求（包含生理性別和社會性別），進行「多模態移位機」的應用研究，以找出「簡便、快速、好用」的創新移位方式，以讓不同的照顧者與被照顧者都「想用」，自然地達到「零抬舉政策(No-Lift Policy)」的目的。

本計畫為兩年期，以跨領域團隊合作教育訓練（Inter-professional Education, IPE）方式分為兩階段執行，第一階段研究對象主要為輕中度行動不便者（尚能坐起者），第二階段研究對象為重度行動不便者（僅能臥病在床者）。每個階段，同時也會將男/女性照顧服務員列為研究對象，首先是歸納出照顧服務員的性別化需求，以設計出適當的移位模式，並進行「多模態移位機」的功能測試實驗，以建立其標準操作流程、使用手冊及教學方案。再者，是配合子計畫三及一，一同到養護機構進行「多模態移位機」使用的教育訓練，以便進行其對失能者之移位/轉位的應用研究，再據其研究結果的分析和回饋，進行移位機與其輔具配件、使用手冊、及教案的修正。

本計畫這兩年研究成果是正向移位和側抱移位的創新移位方式能夠解決徒手移位問題，透過與現有的移位機比較，操作上更簡單快速，已能提供長照問題一套有效的系統化解決方案，並可作為政府擬定及強制執行「零抬舉政策(No-Lift Policy)」之相關政策的立論依據。

中文關鍵詞： 移位機、照顧服務員、性別化輔具、零抬舉政策、跨領域團隊合作教育訓練

英文摘要： This program aims to study the application of an innovative gender-based assistive device, i.e. the application of “multi-mode lifting device aiming at different degree of disability and gender need, to find out the innovative shifting method with “simplicity, rapidness, and ease to use” and allow various caregivers and the nursed “intending to use” so as to naturally achieve the objective of “No-Lift Policy” .

This is a two-year program, executed in two stages through Inter-professional Education(IPE). People with light and moderate disabilities are the research subject in the first stage, and those with heavy disabilities are studied in the second stage. Male and female nursing aides are also studied in each stage. The gender need of nursing aides is first induced in order to design a proper shifting model.

The “multi-mode lifting device” is then tested the function to establish the standard operating procedure, manual, and teaching program. Furthermore, the “multi-mode lifting device” education and training is preceded in a conservation agency for the sub-program 3, in order to study the application of shifting/transfer application to people with disabilities. The lifting device and the assistive device accessories, manual, and teaching plan are modified based on the analysis and feedback of the research result.

The project's research results is an innovative shifting method of positive shifting and side-holding shifting. It can solve the problem of manual shift, and it is simpler and faster to operate than existing displacement machines, offer an effective and systematic solution for long-term care problems, and be the reference for the government formulating and enforcing relevant “No-Lift Policy” .

英文關鍵詞：lifting device, nursing aide, gender-based assistive device, No-Lift Policy, Inter-professional Education(IPE)

一、前言

台灣的醫療體系提供民眾完善的健康照護，但人口成長率逐年遞減，人口老化越來越嚴重，根據內政部統計處統計資料，截至民國105(西元2016)年6月底，我國總人口數2,350萬8,362人，65歲以上者為301萬5,491人占12.83%較往年成長(內政統計通報105年第30週)，由於國人平均壽命增加及慢性病日益普遍，再加上失能的身心障礙者也需要照顧服務，因此照顧服務員(簡稱：照服員)的需求因而隨之增加。

隨著長期照護機構的普及以及照服員人數的增加，該產業的職業傷害問題就漸漸地突顯出來，照護的工作常讓照護人員備感辛勞，尤其是女性照護者負擔更大，無論是協助患者從床上到輪椅、如廁、浴室...等等，這些移位的動作都相當費力，而且一天可能需要重覆多次。不當的移位動作不但會造成照護者自己受傷，如四肢拉傷、背部疼痛等，如施力不當也可能造成患者的二次傷害。

面對需要長期照護的患者，即使是專業人員都會有不少職業傷害，更何況是居家照護，照護者往往都是自己的家屬居多，這些家屬大多沒有受過專業訓練。照護家人的過程中，因為全天候照顧，且無使用適當的輔具，導致演變成照護者身心疲累及身體病痛，到最後連照護者也變成病人，基於這些因素照顧服務工作必須仰賴輔具的協助，以有效減少照服員的職業傷害。

本子計畫多年來致力於醫療輔具的研究，並已經成功研發出多模態的移位裝置。其能針對不同失能程度和身心狀態，提供適當的移位/轉位輔具和方式，進行其各種日常生活情境的健康照護。本計畫這兩年研究成果是正向移位和側抱移位的創新移位方式能夠解決徒手移位問題，透過與現有的移位機比較，操作上更簡單快速，並能有效減少職業傷害發生。已能提供長照問題一套有效的系統化解決方案，並可作為政府擬定及強制執行「零抬舉政策(No-Lift Policy)」之相關政策的立論依據，敘述如下。

二、研究目的

本總計畫主要目的是從職業健康風險治理的觀點來探討「No-Lift Policy」政策的必要性，與藉由具性別化之創新輔具的應用研究，來進行「多模態移位機」可否減輕及預防照顧服務者之職業傷害發生的實證，以作為政府擬定及強制執行「No-Lift Policy」之相關政策的立論依據。

本子計畫二主要的目的則是進行具性別化之創新輔具的應用研究，亦即是針對不同失能程度和性別化需求，進行「多模態移位機」的應用研究，以找出「簡便、快速、好用」的創新移位方式，以讓不同的照顧者與被照顧者都「想用」，自然地達到「No-Lift Policy」的目的。

三、文獻探討

根據國內外相關文獻探討，在照護產業中移轉位是照服人員接觸最頻繁的活動，也是身體負擔最大、職業傷害最嚴重的工作，主要以肌肉骨骼的傷害占大多數，都是因徒手搬運，身體的脊椎或四肢受力超過負荷導致，其中肌肉骨骼不適症狀主要以腰背部最多(69.47%)，其次肩部(右肩47.89% & 左肩44.21%)，頭頸部(37.89%)(李雪楨...等,2011;施碧旻,2016)；美國國家職業安全和健康研究所(NIOSH)於1994年所發佈徒手搬運重量建議最大值為35lb(約15.9Kg)，依美國調查資料顯示照服員工作負重等級為重度負重，有34~66%的工作時間須負重9.1~22.7 Kg (Bureau of Labor Statistics, 2016)，在臺灣欲勝任照服員的工作，在抬舉及腰以及抬舉及胸等項目需要達到約20公斤(張辰楷, 2013)，這些數據均已超過NIOSH的建議值，因此移轉位過程中若能加入相關輔具的協助，將可有效降低照服員的職業傷害，提升照護品質，近年來許多國家相繼重視這個問題，也陸續訂定相關法令來禁止照護人員徒手搬運個案。

現行市面上移位輔具的樣式相當多，包含轉位板(圖1)、轉位旋轉盤(圖2)、轉位帶(圖3)及移位機等，移位機普遍在醫療/照護院所看到的都是懸吊式、站立式、軌道式...等居多，如下圖4~6；有些較老舊的設備甚至是完全手動(非電動式)操作，但大部分的照護院所仍以徒手搬運，未配置移位輔具。

		
<p>圖1 轉位板</p>	<p>圖2 轉位旋轉盤</p>	<p>圖3 轉位帶</p>
		
<p>圖4 懸吊式</p>	<p>圖5 站立式</p>	<p>圖6 軌道式</p>

雖然市售移位輔具林林總總樣式非常多，但國內長期以來對於照服員徒手照護病患所造成的職業傷害重視程度不足，以及過去對照護人員的訓練內容，關於協助移轉位方面，重點都在強調徒手搬運的操作方式與技巧之重要性，以致照服員對於移位輔具-移位機的應用普及度相對於其他輔具低(楊忠一, 2014)。除此之外，影響照服員無法落實使用移位機的主要原因，除了上述人員問題外，還有設備問題及環境問題，導致照服員使用移位機的意願降低，根據相關文獻彙整，照服員不願使用懸吊式移位機主要問題如下表(表1)(楊忠一,2014；張嘉宗,2011；謝翔宇,2014)。

表1 懸吊式移位機的使用問題

項目	原因
人	<ol style="list-style-type: none"> 1. 照護人員對於設備使用方式不熟悉 2. 無適切的教育訓練 3. 操作複雜度高，照護人員不願使用 4. 吊臂位於患者頭頂，造成患者壓迫感
設備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配件複雜，使用耗時 2. 設備體積太大 3. 設備功能單一 4. 價錢昂貴

	<ol style="list-style-type: none"> 5. 無法攜帶外出使用 6. 人性化與舒適性不佳 7. 不易維護
環境	<ol style="list-style-type: none"> 1. 照護場所缺乏足夠空間 2. 居家環境需修改成無障礙空間 3. 無合適設施/設備 4. 體積大不易儲藏

由於以上諸多的因素，本研究於2008年即投入新型的移位機的研究，透過創新的移位方法與設計解決目前市面上移位機的使用問題，2011年即完成第一代多模態移位裝置(圖7)(張嘉宗,2011)，該裝置由5大模組組成，可一機多用，且體積輕巧，操控簡單，滿足照護的需求；2014年則完成第二代多模態移位裝置(圖8)(謝翔宇,2014)，該裝置除了結構改良，又增加吊布配件設計，已成功解決行動不便者近8成以上的日常生活需求，如輪椅轉位、座椅轉位、浴缸轉位、如廁轉位等，同時提供照服員獨立移動行動不便者，大幅減輕照護人員的負擔。



前兩代多模態移位裝置以功能設計取向，重點著重於功能的實現，且實際進行樣機的製作與性能測試，為求多模態移位裝置的完整性及更符合人體工學，我們持續進行改善的設計與實驗，並於2016年完成第三代多模態移位機的設計(圖9)，此移位機採用模組化設計，泛用性高，可依個案的失能狀況採用合適的模組來進行移位行為，其體積小、移動容易，主要是針對女性照服員的需求為考量。但由於主機和各模組均可調整高度等人因參數，因此對於身高較高的男性照服員亦能輕鬆上手操作。



圖9 第三代多模態移位機的設計

四、 研究方法

本計畫為兩年期，以跨領域團隊合作教育訓練（Inter-professional Education, IPE）方式分為兩階段執行，第一階段研究對象主要為輕中度行動不便者(尚能坐起者)，第二階段研究對象為重度行動不便者(僅能臥病在床者)，如表2所示。每個階段，同時也會將男/女性照服員列為研究對象，首先是歸納出照服員的性別化需求，再以「多模態移位機」為基礎並設計出適當的移位模式，利用人、機、環系統來檢測並修正出最佳移位方式，以便建立其標準操作流程、使用手冊及教學方案。再者，與子計畫三及一合作，一同到養護機構進行「多模態移位機」使用的教育訓練，以便進行其對失能者之移位/轉位的應用研究，再據其研究結果的分析和回饋，進行移位機與其配件、SOP與使用手冊、及教案的修正。

表2 研究方法與步驟

	第一階段(第一年)	第二階段(第二年)
研究對象	輕中度行動不便者的照護 (尚能坐起者，如:關節、體力退化行動不便之中高齡者)	重度行動不便者的照護 (僅能臥病在床者，例如:脊椎損傷、腦中風等癱瘓者)
研究情境	日常生活各種移位/轉位情境 (床↔輪椅↔廁所↔浴室)	
研究步驟	1	(1) 子計畫一、三:理出現有移位方式問題(含性別化需求) (2) 子計畫二:找出新的移位模式與其創新的移位輔具
	2	以「多模態移位機」的創新移位輔具進行新移位模式的設計 (子計畫二為主導，子計畫三配合測試)

3	以創新移位輔具和移位模式至 <u>養護機構</u> 進行實驗測試 (子計畫三為主導，子計畫二協助配合測試/子計畫一參與觀察)
4	(1) 根據實驗測試的結果和分析，進行移位模式的修改(修改後，再回第3 步驟進行驗證) (2) 將最終研究結果作為總計畫/子計畫一及擬定「零抬舉」政策之依據

NMQ：北歐肌肉骨骼問卷調查表問卷(Nordic Musculoskeletal Questionnaire)

WHOQOL-BREF：台灣短版生活品質量表(WHO Quality of Life-BREF)

OWAS：勞工委勢評估系統(Ovako Working Posture Analysis System)

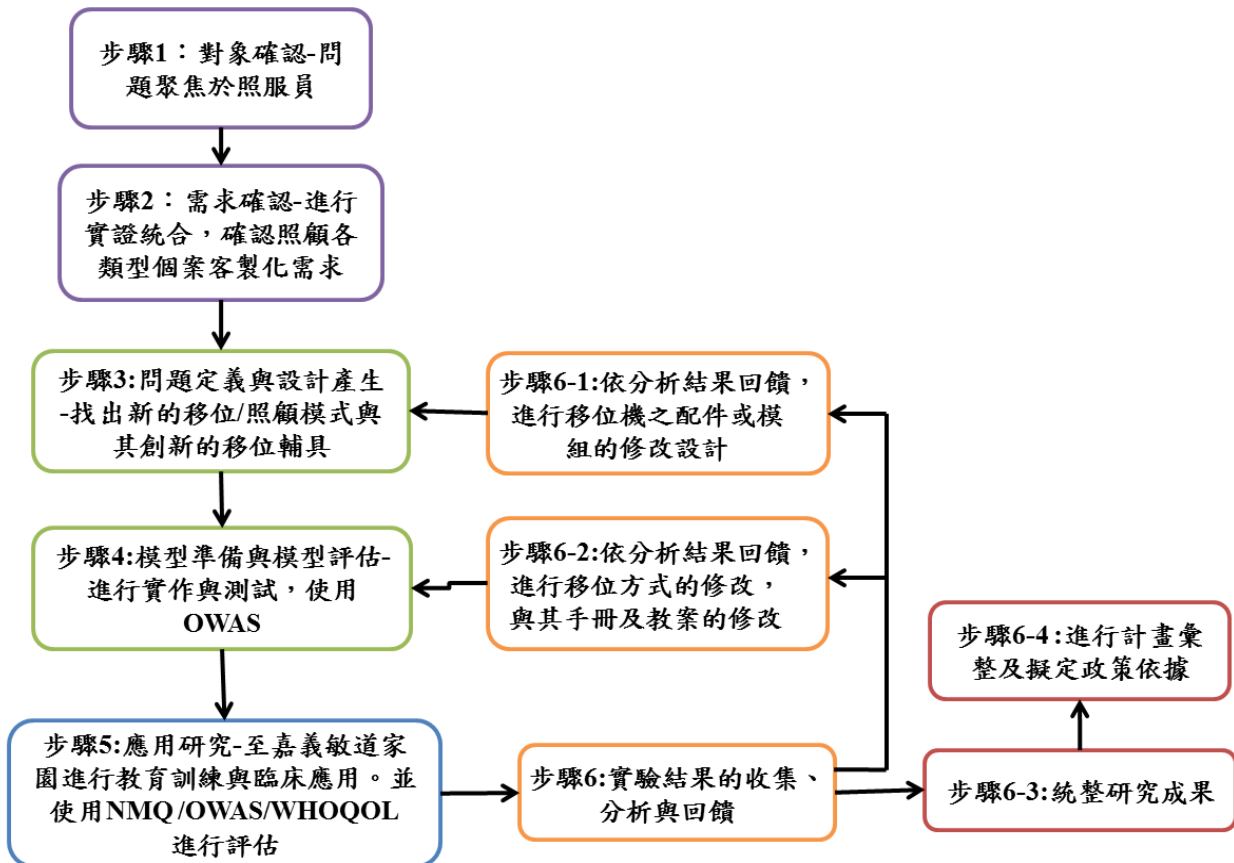


圖 10 多模態移位機之應用研究的研究步驟與流程

■ 移位設備

本計畫研究方法主要是使用多模態移位機作為研究基礎，再依各階段不同使用對象進行創新的移位模式設計；「多模態移位機」是針對自主行動能力較差甚至失能的患者（包含僅能躺臥者或全身癱瘓者）而設計，以提供照服員更容易解決患者或是年長者之轉位、移行、站立及運動的一台照護輔助裝置。可提供照服員輕易地獨自將患者在輪椅、床鋪、浴室、馬桶、餐桌、汽車座椅間進行移位與轉位，且可滿足患者用餐、休閒、如廁、沐浴等日常生活需求的載具，以減輕照護人員的人力和負擔，並增加患者在移位與照護過程的舒適性及安全性。

「多模態移位機」的結構是:主機、模組、及配件。其主機提供多個模組化介面，隨使用者需求搭配任意模組和配件，包含照護系列模組、復健系列模組及運動系列模組，如圖11-12所示。其中，主機

的設計特點有六項：

- (1) 優異的照護功能，可一機多用，滿足醫療照護的需求。
- (2) 具多種模組設計，適合各類患者在不同情境的需要，滿足其生活需求。
- (3) 體積小、構造輕巧、結構穩固，適合空間有限的居家環境。
- (4) 移位快速且安全，達到省時省力效果，以減輕照服員的人力和負擔。
- (5) 操控簡單，轉向明確且迴轉空間小，機動性高。
- (6) 模組化設計，拆裝簡便，攜帶方便。



照護 系列模組	包含轉位、移行、站立、如廁、洗澡、用餐、運動、休閒等日常的生活與照護功能
復健 系列模組	可根據個案之復健治療(含職能和物理治療)的需求設計出一套客製化的復健模組
運動 系列模組	初期是以老少皆宜的居家伸展運動模組為主，包含靜態伸展、動態伸展等運動模式

圖 11 「多模態移位機」的產品結構

■ 每個模組都有其特殊性和針對性、及一般性，多模態健康照護平台是以開發出單一裝置適用多種環境和情境的傑出模組。

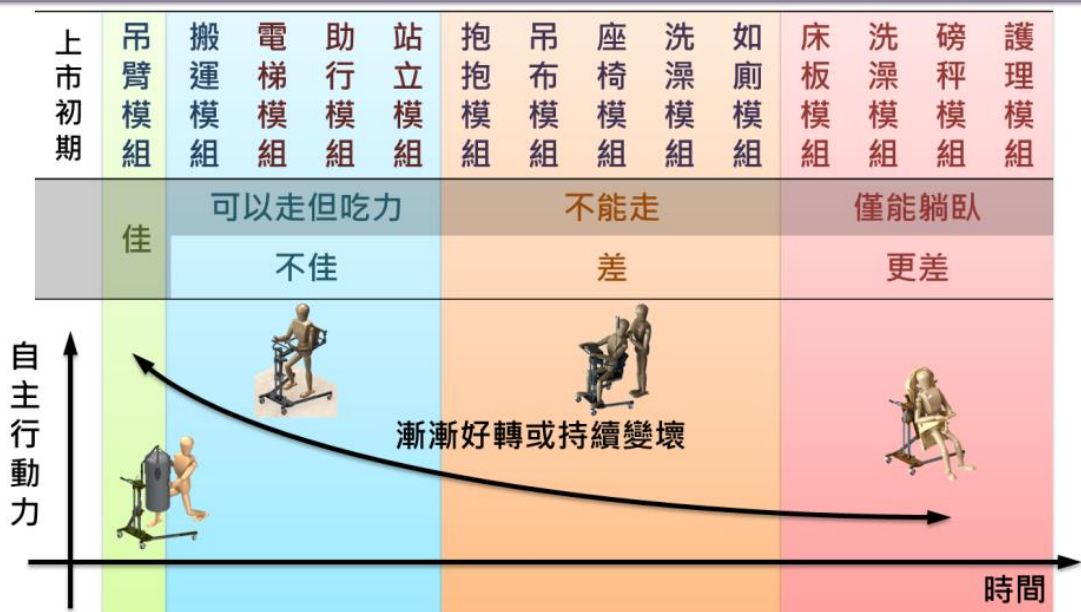


圖 12 多模態移位機的模組與多樣性

據上述可知，「多模態移位機」並不只是一個移位裝置，它更是一個系統化的產品網絡（亦即形成一多模態健康照護平台），足以建構一個完善的健康照護產業。故本計畫之「多模態移位機」是一個解決照顧員不足的有效策略，亦即其能同時做到：(1)增能長期照顧需求者、(2)降低照顧負荷、(3)降低照顧傷害與危險及風險。

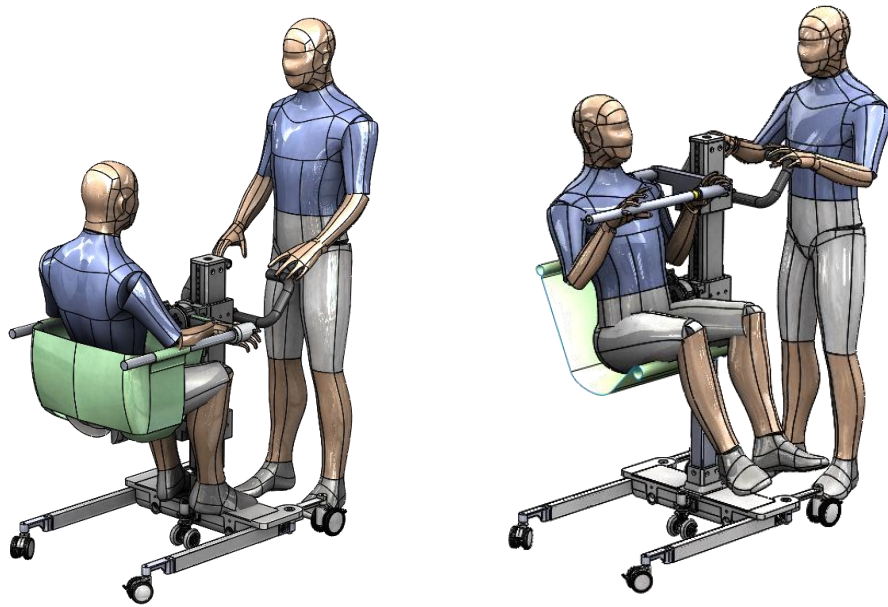
五、 結果與討論

(一)「多模態移位機」的整備與應用研究

本計畫共準備了3台「多模態移位機」，及6套模組及配件，如圖13所示，進入醫療院所進行正向移位與側抱移位（圖14）的應用研究，並根據圖10所示的研究步驟與流程進行，其過程如圖15-17所示。本子計畫在整個總計畫中的角色是與子計畫三（子計畫一也都參與）同步進入機構進行應用研究，並針對子計畫三在進行「多模態移位機」的臨床應用過程，所遇到的移位方法、設備（包含模組與配件）等問題，進行修改設計與製造。因此，子計畫三的測試結果，便是本子計畫成果的客觀呈現，以下節錄子計畫三之應用研究的過程與結果的討論，之後提出本子計畫的討論與結論。



圖 13 2017/8 完成的多模態移位機與吊布等配件



(1) 正向移位 (2) 側抱移位

圖 14 本計畫在「多模態移位機」應用研究的兩種創新移位模式



正向移位

側向移位

側抱移位



圖 15 「多模態移位機」的創新移位方式與其教育訓練

到養護機構與居家 進行應用研究

此圖片涉及個人隱私，請
勿公開播放或外流



圖 16 「多模態移位機」的應用研究—養護機構與居家

此圖片涉及個人隱私，請勿
公開播放或外流

到腦麻多重障礙者 養護機構進行 應用研究



圖 17 「多模態移位機」的應用研究—身心障礙機構

(二) 應用研究的過程與結果的討論 (節錄自子計畫三)

1. 應用研究的過程

在兩年期研究計畫，第一年主要是進行移位機之使用手冊與教學方案的設計，並招募少數照服員進行先驅研究 (Pilot study)，以作本研究之使用手冊、教育訓練及提供子計畫二做機器模組配件之修改。第二年則主要為招募20 至30 位受測者作進一步的結果驗證。

本計畫在106 年8 月至11 月期間，先於實驗室進行操作步驟分析及操作步驟分析及制訂使用手冊與教育方案。106 年12 月至107 年4 月期間，於某台南市養護中心開始進行第一階段收案。再於107 年7 月至108 年5 月期間，在某嘉義縣家園進行第二階段收案。兩次收案皆由全團隊親自前往該機構執行計畫介紹，示範多模態移位機使用方式，並讓該機構所有參與人員體驗使用多模態移位機之感受，以建立對於移位機之初步印象，以利後續研究進行。第一階段招募到10 位受測者，第二階段則招募到31 位受測者，最後總共有41 位受測者同意參與本研究，分別在第一年及第二年研究期間內協助研究團隊進行轉位風險評估、教育訓練及實際使用多模態移位機，並依據使用者回饋來修正手冊與教學內容。

本研究之收案主要程序分成兩部分進行，第一部分為多模態移位機的整備、使用手冊制定以及教學、使用方案設計，第二部分為對於照服員的進行前、教導移位機使用，以及評估實際使用移位機之成效。參與本研究之41 位受測者，其平均年齡為40.7 歲，平均身高為158.59 公分，平均體重為63.26 公斤。其他人口學資料，如性別、慣用手、教育程度、職業、工作年資及工作壓力症狀 (例如壓力大而失眠、心悸等) 調查結果亦列入分析。

2. 結果討論：照服員工作姿勢問題

而根據研究結果指出，41 位受測者的工作在中多數時間皆需協助個案進行轉位，尤以照服員為多，一個工作天可以執行平均約30 次，再者，第一階段所招募之受測者較缺乏移位機或轉位輔具的概念，而在第二階段所招募之受測者雖上層主管積極推動使用移位機，但普遍缺乏對於轉移位風險的認識，對於安全的轉位姿勢沒有足夠的認知，因此極容易在工作中使用錯誤的姿勢或是不當的施力而產生肌肉骨骼不適之問題，尤其以下背痛為最多。而以OWAS 姿勢分析後發現，徒手轉位風險等級偏高，需盡快介入，改善工作姿勢問題。(OWAS：勞工委勢評估系統(Ovako Working Posture Analysis System))

美國職業安全衛生局在其研究中指出，在健康照護機構中，以照顧服務員為易發生職業傷害的族群，造成其職傷問題的最大原因為執行轉移位工作，其中有高達82%受傷的人都是以徒手轉位，無使用任何轉移位輔具而造成(Gomaa et al., 2015)。在台灣同樣有研究使用OWAS 來分析鷹架工人工作姿勢，其結果顯示鷹架工人之風險行動等級根據工作內容不同，大致落在2~4 之間(Li & Lee, 1999)，顯示照護人員的工作風險等級，與鷹架工人不相上下，驗證了照護工作人員之職傷風險是不可忽視之問題。

以OWAS 來分析使用多模態移位機進行轉位工作的姿勢，結果與徒手操作相比，的確風險較低，且在頭、腰與背部的編碼變化尤其明顯，亦即使用移位機，雖然需花費較長的時間，但的確可以大幅減少照護人員在轉位過程中出現扭轉頭部、腰部及雙腿屈曲的姿勢，另外亦會減少在這些不良姿勢下負重的狀況，長期下來，應可減少普遍存在於照護人員中因長久累積所引起之肌肉骨骼不適，降低身體負擔。因此移位機在照護機構的使用的確是需要被重視與強調的事情。

但值得討論的是，使用OWAS 分析使用他牌一般移位機進行轉位任務的姿勢後，發現平均的風險

等級仍然比使用多模態移位機進行轉位之風險等級略高。進一步觀察每位受測者的編碼後，發現最大的差異是在手臂抬升角度的部分，使用他牌移位機編碼大多為2 或3，亦即當下動作為單手抬舉過肩或雙手抬舉過肩；而使用多模態移位機則大多為1，即雙手位置在肩下。推估其可能原因，我們認為使用他牌移位機時，因其懸吊桿臂位於較高的位置，加上桿臂容易晃動，照護人員時常需要在移位機上升或下降的過程去扶著桿臂或個案，以策安全。另外，因他牌移位機之吊布掛繩須一一拆除才可將機器退出，而許多照服員在缺乏安全姿勢的概念下，為求方便、省時，皆會選擇以彎腰、抬手的方式去拆除遠端的吊布掛繩。根據加拿大職能健康與安全中心（Canadian Centre for Occupational Health & Safety）指出一個舒適的站姿輕度工作姿勢，操作位置應在低於手肘高度5-10 公分的位置。而使用多模態移位機時，操作所在位置接近使用者本身，不需過度的彎腰或抬手的動作，因此，其整體操作位置較能接近所謂的機能工作姿勢，意即「自然」且「省力」的工作姿勢（張振平、陳志勇、游志雲、杜信宏與莊皓雲，2007）。上述原因可能是導致使用多模態移位機操作時，風險等級相對較低的原因。

3. 結果討論：多模態移位機之易用性

在易用性問卷結果中可得知受測者在經過教育訓練後，於使用自信的狀況上有顯著的增加，可能因為對於移位機有更多的認識後，能夠增加更確定使用過程之安全性與步驟，因此能提升使用上的自信。呼應楊中一（2014）於文中所述，許多的轉移位輔具推行不易，除了該類輔具的使用尚未被重視外，還與知識傳遞的狀況有關。即便在臨床上導入輔具，但缺乏相關之教育訓練，讓照護人員能夠了解使用的方法與必要性，可能造成照護人員無法確保安全性或沒有自信使用，導致使用意願降低。因此若在轉移位的輔具推廣上，能夠以強調基礎知識及使用方法的教育訓練著手，應能使照護人員更清楚如何在保護自己與個案的情況下，安全的使用輔具，以提升使用意願。

雖然在姿勢風險上的結果顯示，使用多模態移位機更能符合人因要求，且職業傷害風險較低。但在三個月的使用後，大部分受測者在易用性問卷題目中的分數皆呈現下降的狀況，尤其反映在「使用意願」、「複雜度」、「使用容易度」及「功能整合」的題目上。此外，在移位機使用者負擔感受分數的前後比較結果中亦顯示，受測者在三個月的使用後，反而認為各部位的負擔並未減少，尤其在手、腕、肘、腰部、背部上，皆達顯著的差異。上述結果或許與多模態移位機本身正處於不斷修正的狀態，仍有一些機器設計上的既存問題需要被解決，包括吊布配件的包覆性、長度或安全性、適用對象等問題有關，導致使用過程上可能隨時需要支撐個案，導致負擔增加；也可能也與低使用率有關。在第一階段的收案過程中，三個月期間有5 位受測者的使用總次數僅落在5 至7 次，平均一個月僅僅使用2 次左右，相比照護人員在臨床上每個工作天皆須進行40-50 次的轉移位工作，差距是非常大的。而導致使用率低的原因也可能與臨床需求不高、缺乏上層人員推動或使用動機不高有關。因此在使用頻率低的情況下，可能就會對操作步驟不熟悉，進而變得較為瑣碎，導致一些不必要的姿勢或步驟出現，進而影響整體的使用感受。而在第二階段所招募之受測者則情況稍微相反，該機構上層主管積極推動使用移位機，因此有部分受測者已非常熟悉一般他牌移位機之使用方法，可能會將兩種移位機相互做比較，而產生對於新事物、機器的排斥感；另外亦可能受限於該場域服務對象的障礙特性，許多較重症個案可能不適用於多模態移位機，使得操作頻率亦無法提升到接近一個工作天所需進行轉移位的次數，每位受測者的總次數大致僅達到18-25 次不等，亦可能導致受測者有期待或觀感上的落差，進而影響到操作時的感受。

因此若能不斷根據受測者的回饋去修正移位機本身及教育訓練方案，以求更貼近人因要求，使用更便利、效率與安全，就能讓照護人員更能願意使用，並以最佳之姿勢來有效地操作，不僅可預防職場作業的累積傷害，也能讓被照顧的個案更舒適、更安全。

關於受試者、團隊與專家所提供的意見回饋皆有透過電子檔的方式記錄存檔，回饋給子計畫二之建議皆會有立即的修正，包括吊布的改版、配件的增加以確保安全性、討論及擬定配套措施與緊急方案等來使機器更符合臨床需求，並即時與我們進行交流聯繫，保持資訊的流通與對等。而本子計畫亦在每次教育訓練後皆會透過檢討會議來調整教學模式，並將每次的修正紀錄下來，以求更良好之教學品質，使移位機使用與推廣更有效率及成果，亦可供作未來進一步之相關研究參考。

(三) 討論

1. **配件的重要性：**在這兩年的「多模態移位機」的應用研究中，其實已證明了「正向移位」和「側抱移位」之創新移位方式的可行性，亦即在主機和抱抱模組的設計是符合使用者的需求，並不需要修改。但在整個測試過程，配件是我們子計畫二投入最多時間和精力，尤其是我們進入以腦麻者為主之身心障礙機構。主要原因是原先配件設計的使用者對象是高齡者，但腦麻之重度身心障礙者的移位需要更多的支撐性和安全性，因此，必須增加其他的配件或護件。本子計畫設計許多方式與配件，並參酌受測者、團隊及專家的意見回饋，經過不斷測試、修正、製作等工作，獲得一個有效的方式並發展出適當的配件，如抱枕、通用帶、頸枕等，同時，也將正向移位的交叉吊布和側抱移位的長方形吊布，整合成新的交叉吊布可以用於正向移位和側抱移位。如圖18所示。有呼應我們的先前的主張和研發目的：配件的適當設計，才能體現多模態移位機的「人性化」+「簡單、快速、好用、想用」。

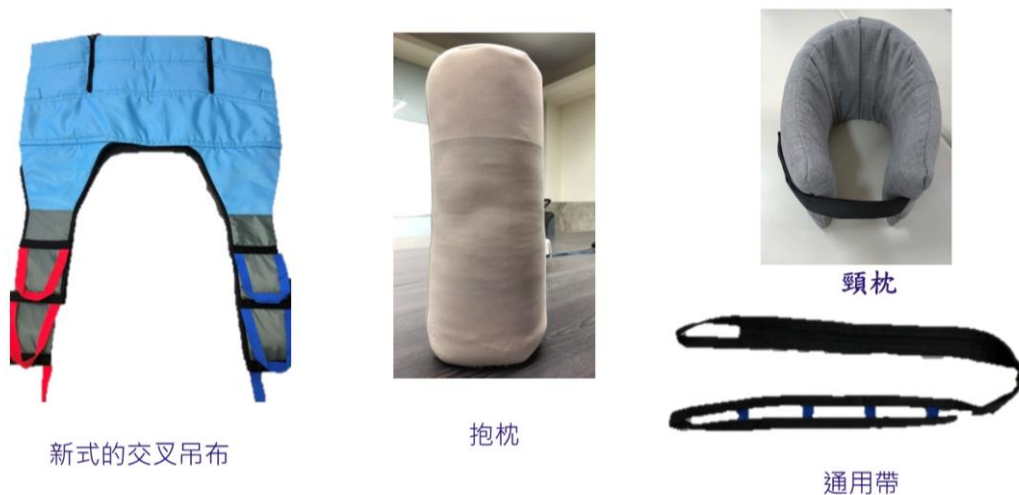


圖18 有效的配件系統

2. **SOP 的標準化與教育訓練：**經歷這兩年來的應用研究，我們不但將正向移位和側抱模式的配件整合成同一件，而且將操作程序標準化和簡單化，使照服員在操作移位機更加便利、容易上手。因此，對子計畫三和之後的教育訓練的效率更快，成效更好！圖 19-22 是正向移位對個案從床的移出和移入、及側抱移位對個案從床的移出和移入。

正向移位



圖 19 正向移位對個案從床的移出

正向移位

如何操作-SOP

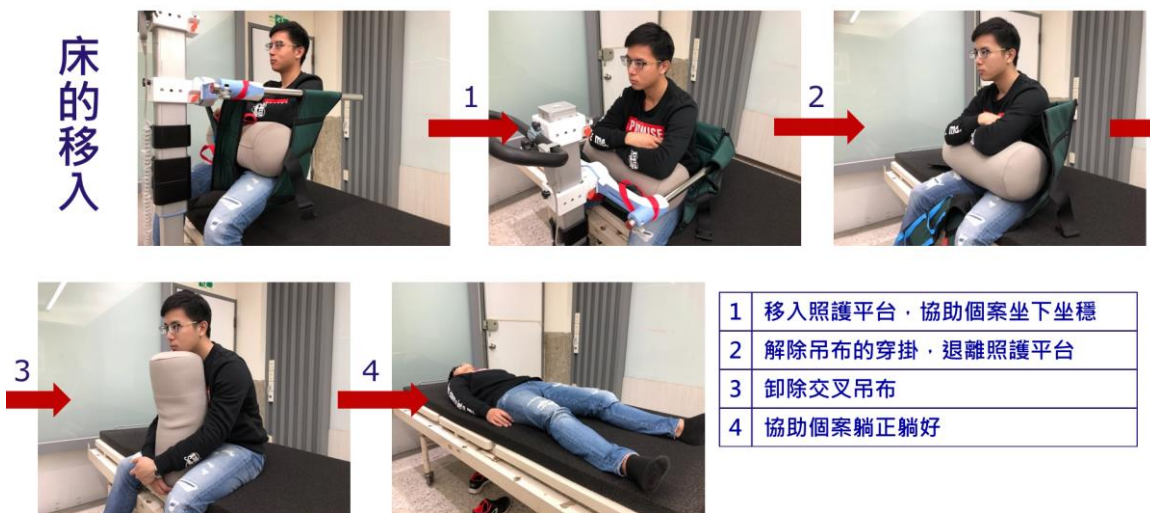


圖 20 正向移位對個案從床的移入

側抱移位

如何操作-SOP



圖 21 側抱移位對個案從床的移出

側抱移位

如何操作-SOP



圖 22 側抱移位對個案從床的移入

3. 性別化創新與通用設計:

所謂「性別化創新(Gendered Innovations)」，其核心意涵為「利用生理性別(sex)與社會性別(gender)的分析視角達到科技知識與應用的創新發展」，亦即在科學與科技領域中注入性別觀點，無論是生理性別或是社會性別觀點，以求科學與科技的研究不再偏重特定性別，也讓科技落實在大眾生活時，避免因研究發展過程中僅注重單一性別而造成的浪費與偏誤，其尤其是關注當前科技發展對女性需求的忽略。

然而「照顧服務」可說是一個高度「性別化」的職業。在參與本計畫之41位受測照服員的男女比約為1:9(4人:37人)，女性者比率高於衛福部的統計資料：目前於養護中心從事照顧服務員工作的本國籍勞工有八千餘位，男女比約為1:5(衛生福利部統計處，2016a)。在居家式長照服務的部分，幾乎都是由外國籍個人看護擔任，而外籍看護幾乎全為女性。因此，多模態移位機的研發過程，在生

理性別的考量，反而是考慮女性的身高體態、身體活動能力、肌力強度、感知敏感度等為主。連結到本計畫關心之照服員的職業健康議題時，在多模態移位機的應用研究過程，除了瞭解女性照服員在使用過程的問題外，更特別關注男性照服員的使用情況，其結果並沒有差異。所以，多模態移位機是符合「性別化創新」的性別平等的目標，也達到通用設計的目的。因此，就科技產品的研發而言，「性別化創新」是達到「通用設計」目的的一種方式。

4. 風險治理觀念與政策支持的不足

本計畫的研究結果和有關照服員的職業傷害的研究結果一致：國內看護人員一年的肌肉骨骼傷害盛行率高達72-83%（外籍看護工81-83%，本籍照服員72-81%），其中肌肉骨骼傷害較常發生於下背部（42-65%）、肩部（37-73%）及頸部（25-63%）。故照服員具有極高得職業傷害風險，其工作風險等級與鷹架工人不相上下，然而，在其風險治理的措施，不論是照服員、雇用機構、及政府政策卻被嚴重的忽視，這或許是照服員出於其風險意識的不足或環境本就如此的無奈、雇用機構出於成本考量或無有效的治理措施、政府出於無能力或行政的怠惰。根據本計畫的研究結果，針對照服員的職業傷害問題，我們認為政府應義無反顧地強制執行「零抬舉政策(No-Lift Policy)」。

六、 結論

邁入高齡社會的台灣對長期照顧服務的需求是渴望的。根據本研究的長期投入與文獻分析瞭解：台灣長照服務人力的不足，其原因雖然錯綜複雜，但其職業傷害的風險過高，應是關鍵的因素，其解決方案本計畫提出兩點，一是提供好用的移位/照顧輔具，二是政府強制執行「零抬舉政策(No-Lift Policy)」之相關政策。其中，又以政府強制執行「零抬舉政策(No-Lift Policy)最為有效。

關於提供好用的移位/照顧輔具是本計畫的目標，且經過這兩年來我們整個研究團隊，透過跨領域的合作，以及參與之養護機構主管和照服員的配合、投入與意見回饋，讓整個計畫的執行非常地順利與成功，並得到豐富的計畫成果。根據我們的研究結果也證實了「正向移位」和「側抱移位」之創新移位方式的可行性，亦即在主機和抱抱模組的設計是符合使用者的需求，並不需要修改，同時做到了通用設計的目的。而配件的適當設計，才能體現多模態移位機的「人性化」+「簡單、快速、好用、想用」。但我們認為除了好用的科技輔具外，建構一個優質的輔助科技服務系統更為重要，尤其是台灣長照問題，這也是本團隊會繼續努力的方向。

七、 參考文獻

- [1] 105 年第 30 週內政統計通報-105 年 6 月底人口結構分析
http://www.moi.gov.tw/stat/news_content.aspx?sn=10820&page=1
- [2] 李雪楨, 林珮君, 周嫚君, 黃裕淨, 利怡慧, 林慧敏, . . . 張谷州. (2011). 看護人員肌肉骨骼傷害盛行率及危險因子回顧探討. 物理治療, 36(2), 55-66.
- [3] 施碧旻. (2016). 照顧服務員肌肉骨骼危害調查與作業姿勢評估, 碩士論文, 中山醫學大學。
- [4] Bureau of Labor Statistics. (2016). Incidence rates and numbers of nonfatal occupational injuries by selected industries and ownership, 2015. Retrieved from <https://www.bls.gov/news.release/osh.t05.htm>
- [5] 張辰楷, 2013, 從職業訓練人員的觀點看中高齡者擔任照顧服務員之挑戰, 碩士論文, 成功大學。
- [6] 楊忠一, 2014, 轉移位輔具使用概念與國內應用概況。
- [7] 張嘉宗, 2011, 多模態移位輔助裝置的設計, 碩士論文, 南台科技大學機械工程研究所。

- [8] 謝翔宇，2014，新型移位裝置的研發，碩士論文，南台科技大學機械工程研究所。
- [9] 力量之神-多模態健康照護平台，2012，第七屆龍騰微笑競賽
- [10] 池啟丞，2016，具抱抱模組之移位機的設計，碩士論文，南台科技大學機械工程系。
- [11] Li, K. W., & Lee, C.-L. (1999). Postural analysis of four jobs on two building construction sites: an experience of using the OWAS method in Taiwan. *Journal of Occupational Health*, 41(3), 183-190.
- [12] Goma, A. E., Tapp, L. C., Luckhaupt, S. E., Vanoli, K., Sarmiento, R. F., Raudabaugh, W. M., . . . Sprigg, S. M. (2015). Occupational traumatic injuries among workers in health care facilities—United States, 2012–2014. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, 64(15), 405.
- [13] 張振平、陳志勇、游志雲、杜信宏、莊皓霧 (2007)。作業場所人體尺寸圖譜在現場應用之探討。臺北市：行政院勞工委員會。

科技部補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：108年07月05日

計畫編號	MOST 106-2629-S-218-001-MY2		
計畫名稱	性別化創新輔具之應用研究：多模態移位機與職業健康風險治理-性別化多模態移位機制應用研究：以照顧服務員為對象		
出國人員姓名	林聰益、趙品淳	服務機構及職稱	南臺科技大學機械系教授、高齡服務學士學位學程助理教授
會議時間	108年6月24日至 108年6月28日	會議地點	多倫多(加拿大) Toronto, Canada
會議名稱	(中文)2019 康復週國際大會 (英文) Rehab Week 2019		
發表題目	1. (中文)改善照顧服務員之職傷風險的策略-新型移位機的應用 (英文) A strategy to reduce risk of occupational injuries among care workers—application of an innovative lifting device 2. (中文) 創新移位裝置有效降低照顧服務員之職災風險 (英文) The effectiveness of an innovative lifting device to reduce operation risks in patient-transfer tasks		

目錄

一、參加會議經過	2
二、與會心得與建議	6
三、攜回資料名稱及內容	7
四、發表論文全文	7

一、參加會議經過

2019康復週國際大會 (RehabWeek 2019) 是由多倫多康復研究所-大學健康聯盟 (Toronto Rehabilitation Institute-University Health Network) 所舉辦。此國際會議是世界康復領域的頂級會議之一，每2年舉辦一次，本次主要參加團體和組織包括：1.北美康復工程和輔助技術協會(RESNA)、2.國際先進康復技術工業協會(IISART)、3.國際功能性電刺激學會(IFESS)、4.美國康復醫學會(ACRM)、5.國際康復機器人聯合會(ICORR)、6.國際義肢和矯形學學會(ISPO Canada)。

■ 6/23台南至多倫多:整整24小時的交通路程

此次會議地點在加拿大的多倫多市。從台灣到多倫多需在加拿大溫哥華轉機。6月23日早上10點出發，先搭高鐵接駁至高鐵站，後搭高鐵至桃園再轉搭捷運於14點抵桃園機場第二航廈；check in入關候機二個小時。飛機於16:30分起飛，於溫哥華當地時間13:00抵達溫哥華國際機場，飛行時間約11小時。在經通關手續後，隨即搭13:45班機前往多倫多，並於4小時20分鐘後於當地時間21點抵達多倫多皮爾森國際機場。出機場搭火車 (UP Express Trains) 約25分鐘到聯合車站 (Union Station)，再走路到達飯店，順利於22點check in完成。

■ 6/24-6/28會議期間

康復週國際大會 (RehabWeek) 第一屆於2011年在瑞士的蘇黎世舉辦，第二次於2015年在西班牙的瓦倫西亞舉辦，2017年第三屆在英國倫敦，今年第四屆在加拿大多倫多：Metro Toronto Convention Centre 舉行，其議程如圖1所示。今年會議主要演講 (keynote lectures) 領域包括：Rehabilitation and human performance、Recovery、Technology innovation and adaptation、Haptic interactions 和 Prevention 等。而小組討論 (Panel discussion) 主題則包括：Rehabilitation technology、Neuromodulation和Assistive technology等。全部共有來自65個國家1,490位與會者，並有海報論文489篇。

抵達多倫多的隔天6月24日一早即到會場完成註冊手續，如圖2所示，並把我們的海報貼及佈置好 (直到6/27下午3:30才撤下)，期間大會安排了有兩個時段，在海報前與其它學者進行交流 (**WINDOW 1**: RehabWeek Posterboard Number: Posterboard # 31, Title: "A strategy to improve occupational injury risks of nurse aides—application of new-style lifting device" Day and Date: Wednesday, 6/26/2019Time: 10:00 AM - 10:45 AM and **WINDOW 2**: Day and

Date: Thursday, 6/27/2019, Time: 10:00 AM - 10:45 AM)。本團隊其他成員也共同與會，亦有發表海報論文，如圖3-5所示。

另外，根據大會議程資料，我參加了比較感興趣的6/25和6/27的專題演講（6/25 Keynote Lecture Speaker: David Putrino, How to be an Innovator: Exploring rehabilitation and human performance in the 21st Century; 6/27 Keynote Lecture Speaker: Katherine Kuchenbecker, Haptic Interactions Matter），以及6/27上午的兩場Panel discussion，如圖6-7所示。

大會期間也有許多廠商參展，這也是最吸引我的部分，抽空參觀大部分的參展廠商及與其交流，並且親自操作參展產品，以體驗產品的功能，及交換心得，如圖8-13所示。

本次會議，從台灣來的與會者包括學者及研究生共19位，筆者也藉此機會與大家認識交流，如圖14-15所示。



RehabWeek 2019 Preliminary Scientific Program							
	Day 1: June 24 th (Pre-Congress Workshop Day)		Day 2: June 25 th	Day 3: June 26 th	Day 4: June 27 th	Day 5: June 28 th	
07:30 - 08:15	Registration	07:30 - 08:00	Registration	Registration	Registration		
08:15 - 09:45		08:00 - 10:00	Welcome Keynote Lecture Speaker: David Putrino How to be an Innovator: Exploring rehabilitation and human performance in the 21st Century Poster Fast Forward	Keynote Lecture Speaker: Mark Stephan Recovery Poster & Developer Showcase Viewing & Judging	Keynote Lecture Speaker: Katherine Kuchenbecker Haptic Interactions Matter Panel discussion On the Interface Between Implantable Neuromodulation Therapies, Neuroscience, and Neurorehabilitation Panel discussion Getting the Ball Rolling: Using Assistive Technology with Children	Clinic and Lab Visits	
09:45 - 10:30	Coffee Break / Poster Viewing / Exhibition	10:00 - 10:45	Coffee Break / Poster Viewing / Exhibition				
10:30 - 12:00		10:45 - 12:15					
12:00 - 13:45	Lunch	12:15 - 13:45	12:30-13:30 Speed Networking	12:30-13:30 ICORR General Assembly	Lunch / Poster Viewing / Exhibition		
13:45 - 15:15		13:45 - 15:15	Keynote Lecture Speaker: Deborah Backus Why Technology Innovation does not Equal Technology Adoption: Strategies for Successful Uptake Poster Fast Forward	Keynote Lecture Speaker: Claude Tardif Digital Transformation in Rehabilitation and Mobility Device Services: The Way Forward Panel Discussion Rehab Tech Development, Deployment and Assessment	Keynote Lecture / RESNA Colin McLaurin Lecture Speaker: Geoff Fernie Prevention is an important topic for rehabilitation researchers Closing		
15:15 - 16:00	Coffee Break / Poster Viewing / Exhibition	15:15 - 16:00	Coffee Break / Poster Viewing / Exhibition				
16:00 - 17:30		16:00 - 17:30					
Evening	Welcome Reception	Evening	RehabWeek Night				

圖1 大會議程

(<https://www.rehabweek.org/scientific-information/rehabweek-programme/>)



圖 2. Rehab Week 2019 會議在 Metro Toronto Convention Centre 註冊處



圖 3. 在 Rehab Week 2019 會議發表的海報照片



圖 4. 本研究團隊在 Rehab Week 2019 會議發表的另外兩張海報（之一）



圖 5. 本研究團隊在 Rehab Week 2019 會議發表的另外兩張海報（之二）

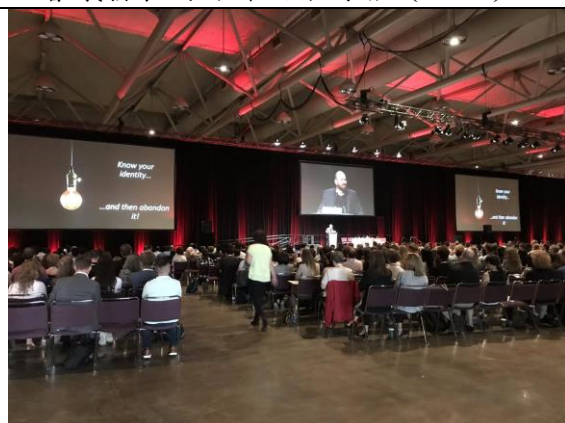


圖 6. 6/25 Keynote Lecture Speaker: David Putrino 演講會議場地



圖 7. 本研究團隊在 Keynote Lecture Speaker: David Putrino 演講會場

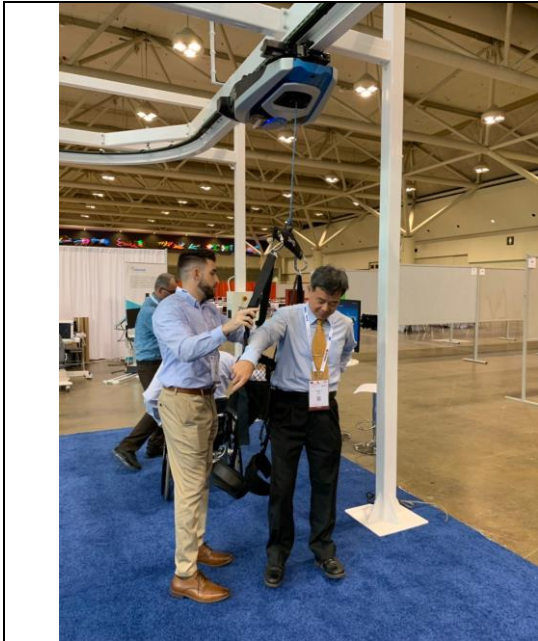


圖8. 本研究團隊與產業界交流

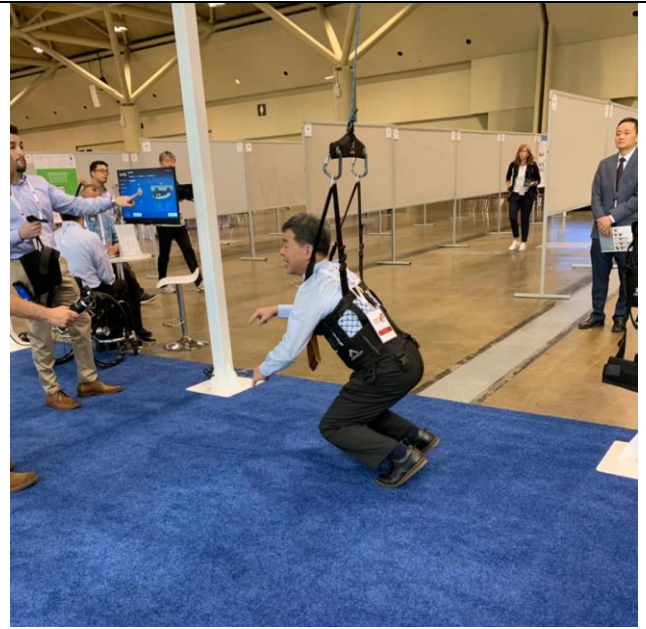


圖9. 本研究團隊與產業界交流

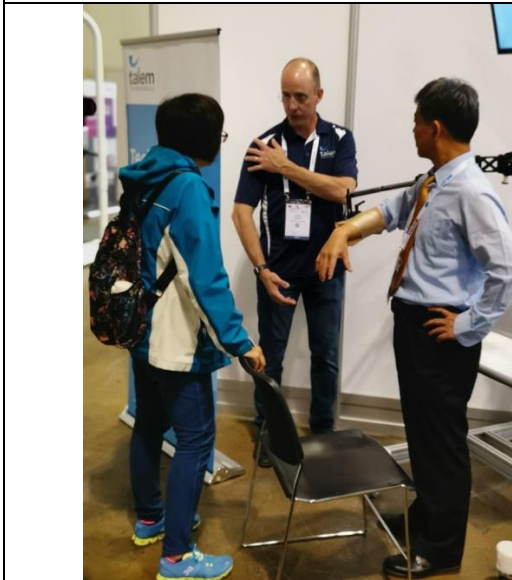


圖10. 本研究團隊與產業界交流



圖11. 本研究團隊與產業界交流

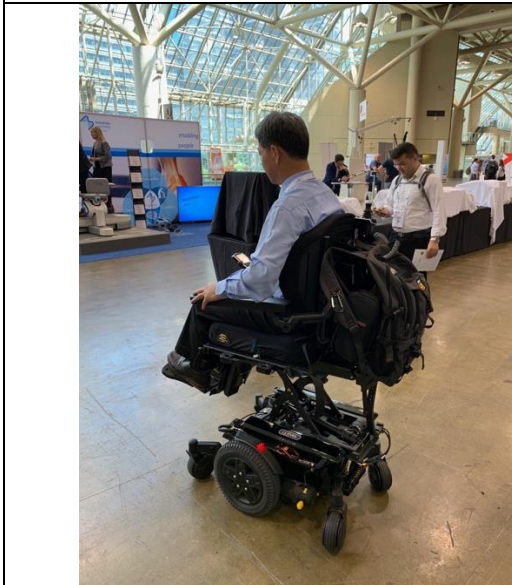


圖12. 本研究團隊與產業界交流

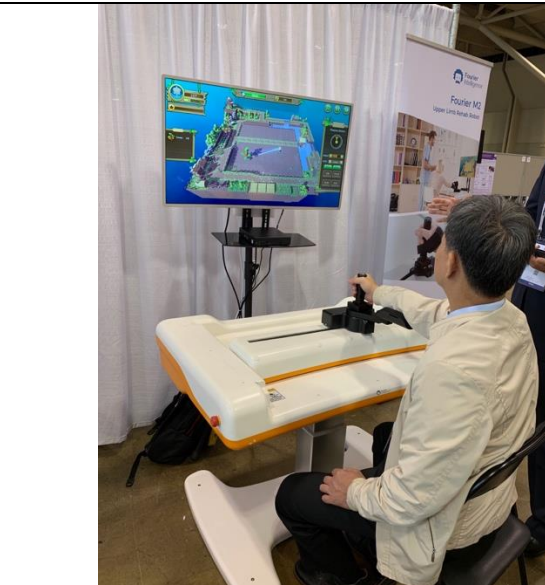


圖13. 本研究團隊與產業界交流



圖14. 本研究團隊與台灣學者合影



圖15. 本研究團隊與台灣海報論文得獎學生合影

二、與會心得與建議

在會議上和來自世界各地專業輔具、復健領域的工程師、臨床研究人員和臨床醫生交流外，除了解最新研究方向脈動，也認識體驗了最新的復健輔具器材，如圖8-13。目前較熱門的研究乃圍繞在機器手臂、義肢、外骨骼的靈活度、敏捷性、精細動作、重量、體積的突破，另一大主題則是需求的部分，肢障者確切的需求、健康部位的肌肉如何精準操控下達指令至機器等。其心得和建議如下。

1. 台灣的大學研究體制應有制度地鼓勵組織大的研究團隊

其實這是每次出國交流的感想，也是大多數學者與相關單位的認識，但在台灣的大學中，還是不容易建立起強而永續的研究團隊，因此，較難在國際間取得長期的領先。在我聽的兩場Keynote Lecture，講者背後都擁有頂尖人才的堅強研究團隊，感觸更深。註1：Keynote Lecture Speaker: David Putrino，How to be an Innovator: Exploring rehabilitation and human performance in the 21st Century。David是物理治療師，擁有神經科學博士學位。他目前是西奈山衛生系統(Mt Sinai Health System)的康復創新主任，以及西奈山伊坎醫學院(Icahn School of Medicine at Mt Sinai)的康復醫學助理教授。他致力於為需要更好的醫療照護可及性的個人開發創新技術解決方案。他與紅牛高績效部門(Red Bull High Performance division)合作，使用實證技術(evidence-based technologies)來改善運動表現。他還是“不可能實驗室”的“首席瘋狂科學家”，該團隊為人道主義問題創造技術解決方案。這次演講特別舉例如何讓一個的帕金森氏症（Parkinson's disease）老人，可以重新彈鋼琴。

註2：Keynote Lecture Speaker: Katherine Kuchenbecker Haptic Interactions Matter。她的研究中心主要有（1）觸覺界面，使用者能夠觸摸虛擬和遠處的物體，就好像它們是真實的和觸手可及的，以及（2）觸覺感應系統，它允許機器人與物體和人物進行物理交互。

2. 富有創意的海報發表型式

本次會議的每個海報張貼時間都是會議全程時間，並有較大的空間，進行交流。最有創意的是：主辦單位安排了Poster Fast Forward，讓每位海報發表者有一分鐘的時間簡單口述海報內容，使與會人員能節省時間概略認識每篇海報。若與會者對海報呈現的研究有興趣時，除能到海報前細看海報內容，更可以利用大會提供的APP,聯絡特定海報作者與其交流。APP提供會議議程、即時資訊、名片交換功能等等，使與會者能完全掌握會議進行情況、臨時異動，相當便利。建議國內辦理大型會議時可參考類似做法，無紙環保又有效率。

3. 全方位的無障礙設計

或許是本會議是醫療康復領域的會議，特別重視有形和無形的無障礙設計，如：由於會議場地大，坐位後面保留了相當大的空間，也增加輪椅使用者和大會工作人員的舒適自由度，如圖16所示；輪椅使用者從台下可利用無障礙斜坡上台，會議全程也有手譯人員，相當為弱勢族群著想，如圖17所示。這些設計也是台灣會議主辦單位可以參考的貼心做法。



圖 16. Keynote Lecture 會議場地



圖 17. 會場手譯人員與無障礙斜坡

三、攜回資料名稱及內容

參加此次會議除了獲得新的醫療康復新知與技術，並攜回大會議程手冊及輔具商品資料等。

四、發表論文全文

如附件一。

此次與會承蒙科技部計畫補助提供相關經費，謹致謝忱。

A strategy to reduce risk of occupational injuries among care workers—application of an innovative lifting device

Tsung-Yi Lin¹, Pin-Chun Chao², Jer-Hao Chang³, Su-Fen You^{4,5}, Tz-Yau Lin¹

1. Department of Mechanical Engineering, Southern Taiwan University of Science and Technology, Taiwan
2. Bachelor Program of Senior Services, Southern Taiwan University of Science and Technology, Taiwan
3. Department of Occupational Therapy, College of Medicine, National Cheng Kung University, Taiwan
4. Department of Medical Sociology and Social Work, Kaohsiung Medical University, Taiwan
5. Department of Medical Research, Kaohsiung Medical University Hospital, Taiwan

INTRODUCTION

Taiwan has been becoming an aged society in 2018, which resulted in the continuously increasing demands for long-term care service. Long-term care service requires substantial involvement of a diverse of professional manpower. However, with entering the aged society, Taiwan is desperately needing hands-on “care workers”. Here we are discussing the occupational injury of care workers in Taiwan, and an innovative lifting device is introduced to reduce the occupational injury risks of care workers.

1. High risk of occupational injury among care workers

According to the occupational data in Taiwan, a large part of care workers’ job is to assist aged people in completing the basic activity of daily livings (ADLs) and the instrumental activity of daily living (IADLs). Occupational Information Network (O*NET) indicates that the workload of care workers is classified as “heavy load” if he or she spends about 34~66% working hours in taking the load of 9.1~22.7 kg [1]. The official data reported by the Taiwan vocational trainers of care workers showed that the load of “lifting to chest” and “lifting to waist” have reached 20kg [2], and the latter one is frequently been operated at the work place. In fact, such load has exceeded the maximal manual lifting weight (about 16kg) suggested by NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). Apparently, such weight lifting is travail for care workers and could easily result in occupational injury of back. For this reason, lifting devices should be positively utilized for reducing the occupational injury risks.

Recent literature has reported insufficient employment protection training of care workers [3], which often results in occupational injuries of muscles and bones. However, a majority of injured care workers continues to manual handling in virtually all patient care situations until they quit the work due to not being able to bear the injuries anymore. This makes the manpower-lacking situation in long-term care industry even more stringent in Taiwan. Therefore, there is an urgent need to solve the problem of transferring patients.

2. Strategies and resources to reduce risk of occupational injury among care workers—the application of assistive devices and the intervention of policies (No Lift Policy)

Due to a high risk of occupational injury of care workers and the emergence of various assistive lifting/shifting devices to transfer patients, many countries have proposed “No-Lift Policy” which calls for care workers to avoid manual handling in almost all patient care situations. However, this policy cannot succeed unless other components, such as a user-friendly lifting device, have been put in place. The UK first approved national regulations in

1993 to prohibit nursing staff manually lifting patients. Later, many countries, such as the Netherlands, Australia, Finland, Ireland and Canada, also restricted random manual lifting patients. Australia started the “No Lift, No Injury” training program in 1999 to enhance care workers’ knowledge about the issue and provide instruction manuals for lifting devices [4]. There is a variety of lifting devices in the market, including lifting boards, rotary shifting plates, lifting belts and stand-assist lifts. However, since the operating process of many mechanical lifting devices is time consuming or complex, most hospitals and clinics in Taiwan still use manual lifting without application of any lifting device.

In spite of complicated reasons for inadequate long-term care manpower in Taiwan, there are two main issues involved. First, **the lack of good lifting/transferring devices**, and second, **the need for the implementation of “No Lift Policy”**. If these two issues could be properly addressed, the risks of occupational injuries of the care workers will be dramatically reduced. Therefore, the aim of this study was to develop an innovative lifting device.

Method

To address the above issue, our team has carried out research studies since 2008. The innovative lifting device consists **a platform, modules and the accessories**, Figure 1, and has six features as listed below.

- (1) The platform provides an interface for different modules which allow for a variety of care situations.
- (2) The accessories, such as belts and suspenders, are used to insure the safety and the comfort of patients.
- (3) Stable, light and small in size, suitable for living environment with limited space.
- (4) Fast and safe lifting and transferring to save time and strength of care workers.
- (5) Simple operating steps, easy to control the direction, with short radius of gyration and high mobility.
- (6) Modular design, easy installation and convenient carrying.

■ The lifting device and the operating steps

The following case shows the testing and evaluation of how to “front lifting” a patient using the device. The device consists a platform, “front lifting” module (with two bars for hanging the suspender) and a suspender, Figure 1.

Steps for transferring a patient from “bed to wheelchair”:

- (1) A care worker assists the patient to sit at the edge of the bed from supine position, Figure 2(a)-(b).
- (2) Allow the patient to sit on the cross suspender, Figure 2(b).
- (3) Equip the platform with the “front lifting” module with the suspender hung on the module, Figure 2(c).
- (4) Shift the patient from the bed to the wheelchair, Figure 2(c)-(d).
- (5) Adjust the patient’s sitting position, Figure 2(e).

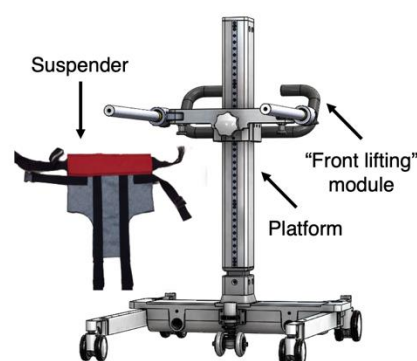


Figure 1 The innovative lifting device with “front lifting” module.

(6) Remove the lifting device to complete the transfer, Figure 2(f).

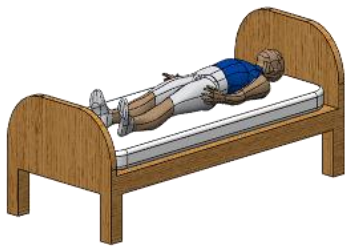


Figure 2(a)



Figure 2(b)

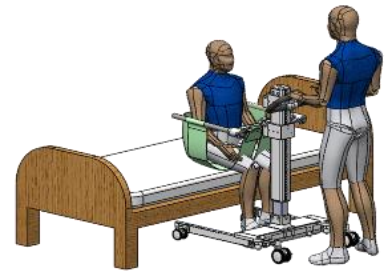


Figure 2(c)

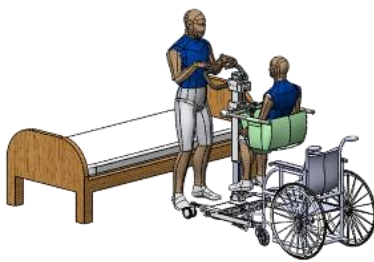


Figure 2(d)

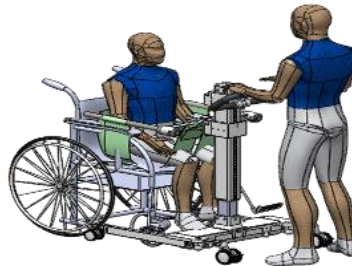


Figure 2(e)



Figure 2(f)

Figure 2 Steps for transferring patients from bed to wheelchair by using the innovative lifting device

Result and discussion

The results suggested that the “front lifting” module quickly shifted patients with simple assistive accessories, such as a suspender. It merely took 3-4 min to complete the transferring process between a bed and a wheelchair. The transferring time would be reduced through practice [5]. The subject reported that he was at a comfortable state during the lifting process, without any nervous, oppressive or frightening feeling. However, some patients who could not stably sit on the bedside would require other lifting modules to complete the transfer.



Figure 3 Lifting test from bed to wheelchair



Figure 4 Lifting test from wheelchair to bed

Conclusion

Wheelchairs are the most frequently used assistive device in hospitals and clinics, therefore,

patients are transferred between beds and wheelchairs all the time. The “front lifting” module in this study not only makes fast and convenient transfer, but also ensure the safety during the process. This module can reduce occupational injury risks for care workers, and protect patients from the secondary injury. In the future, it will be aimed to develop other simple and easy modules to suit other patient care situations and to achieve “No manual lifting” for care workers.

Reference

- [1] Bureau of Labor Statistics. 2016. Incidence rates and numbers of nonfatal occupational injuries by selected industries and ownership, 2015. Retrieved from <https://www.bls.gov/news.release/osh.t05.htm>
- [2] Chang, Chen-kai, 2013, The Challenges of Older Workers Serving as Caretakers: The Perspectives of Occupational Trainers. National Cheng Kung University, Tainan City.
- [3] Yeh, Wan-yu and Cheng, Ya-wen . Occupational safety and health problems under female care role—an example of nursing work in a hospital, *Labor and Gender*, 2012.167-200.
- [4] Kuo, Wai-tien and Chang, Chin-ren . No-Lift Policy-International Trend in Patient Handling. *Journal of Long-Term Care*. 2014. 18(1), 29-39. doi:10.6317/ltc.18.29
- [5] Lin Congyi.The innovative design of the method of displacement between bed and wheelchair for the Disabled. 2017
- [6] Liu He Jind .Design and Application Research of Front Shifting and Side-holding Shifting Methods by Multi-mode patient lifting Device.2018

科技部補助專題研究計畫出席國際學術會議心得報告

日期：108年07月05日

計畫編號	MOST 106-2629-S-218-001-MY2		
計畫名稱	性別化創新輔具之應用研究：多模態移位機與職業健康風險治理-性別化多模態移位機制應用研究：以照顧服務員為對象		
出國人員姓名	趙品淳	服務機構及職稱	南臺科技大學助理教授
會議時間	108年6月24日至108年6月28日	會議地點	多倫多(加拿大) Toronto, Canada
會議名稱	(中文) 2019 康復週國際大會 (英文) Rehab Week 2019		
發表題目	(中文) 改善照顧服務員之職傷風險的策略—新型移位機的應用 (英文) A strategy to reduce risk of occupational injuries among care workers—application of an innovative lifting device		

目錄

一、參加會議經過	3
二、與會心得	4
三、發表論文全文	6
四、建議	6
五、攜回資料名稱及內容	7

一、 參加會議經過

2019康復週國際大會（RehabWeek 2019）是由多倫多康復研究所-大學健康聯盟（Toronto Rehabilitation Institute-University Health Network）所舉辦。此國際會議是世界康復領域的頂級會議之一，每2年舉辦一次，本次主要參加團體和組織包括：1.北美康復工程和輔助技術協會(RESNA)、2.國際先進康復技術工業協會(IISART)、3.國際功能性電刺激學會(IFESS)、4.美國康復醫學會(ACRM)、5.國際康復機器人聯合會(ICORR)、6.國際義肢和矯形學學會(ISPO Canada)。

此次會議地點在加拿大的多倫多市。從台灣到多倫多需在加拿大溫哥華轉機。6月23日早上10點出發，先搭高鐵接駁至高鐵站，後搭高鐵至桃園再轉搭捷運於14 點抵桃園機場第二航廈；check in入關候機二個小時。飛機於 16:30 分起飛，於溫哥華當地時間 13:00 抵達溫哥華國際機場，飛行時間約 11 小時。在經通關手續後，隨即搭13:45班機前往多倫多，並於4小時20分鐘後於當地時間21點抵達多倫多皮爾森國際機場。出機場搭火車（UP Express Trains）約 25 分鐘到聯合車站（Union Station），再走路到達飯店，順利於22點check in 完成。

此次會議在 Metro Toronto Convention Centre 舉行，如圖一所示；所以抵達多倫多的隔天 6 月 24 日一早即到會場完成註冊手續，如圖二所示。並如圖三所示，接著就根據大會議程資料 6 月 24 日至 6 月 28 日參加會議。其中6月25日起為我們海報的展示日，一大早就去佈置好，如圖四所示。本團隊其他成員也共同與會，亦有發表海報論文，如圖五、圖六所示。



圖一、多倫多 Metro Toronto Convention



圖二、Rehab Week 2019 會議在 Metro

<p>Centre 照片</p> 	<p>Toronto Convention Centre 註冊處照片</p> 
<p>圖三、Rehab Week 2019 會議的議程看板照片</p>	<p>圖四、此專題研究計畫在 Rehab Week 2019 會議發表的海報照片</p>
	
<p>圖五、本研究團隊在 Rehab Week 2019 會議發表的另外兩張海報 (之一)</p>	<p>圖六、本研究團隊在 Rehab Week 2019 會議發表的另外兩張海報 (之二)</p>

二、與會心得

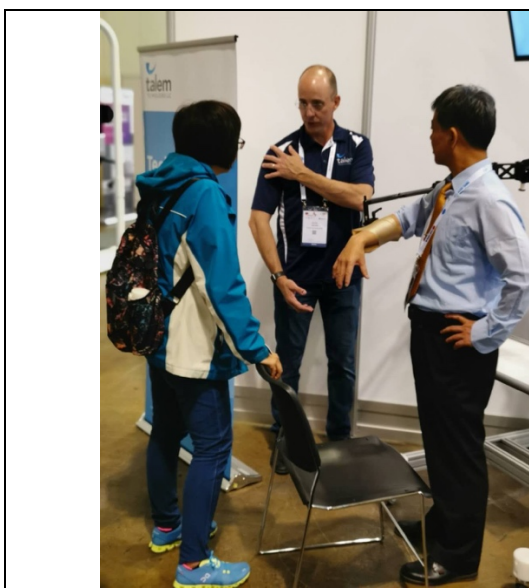
康復週國際大會 (RehabWeek) 第一屆於2011年在瑞士的蘇黎世舉辦，第二次於2015年在西班牙的瓦倫西亞舉辦，2017年第三屆在英國倫敦，今年第四屆在加拿大多倫多舉行。今年會議主要演講 (keynote lectures) 領域包括：Rehabilitation and human performance、Recovery、Technology innovation and adaptation、Haptic interactions 和 Prevention 等。而小組討論 (Panel discussion) 主題則包括：Rehabilitation technology、Neuromodulation 和 Assistive technology 等。全部共有來自65個國家1,490位與會者，並有海報論文489篇

會議上筆者和來自世界各地專業輔具、復健領域的工程師、臨床研究人員和臨床醫生交流外，除了解最新研究方向脈動，也認識體驗了最新的復健輔具

器材，如圖七至十。目前較熱門的研究乃圍繞在機器手臂、義肢、外骨骼的靈活度、敏捷性、精細動作、重量、體積的突破，另一大主題則是需求的部分，肢障者確切的需求、健康部位的肌肉如何精準操控下達指令至機器等。

會議期間，筆者也有機會與本研究團隊另外三位共同與會的學者進行更深入的交流，討論目前研究情況、未來研究方向、面臨的問題、如何突破等等。本次會議，從台灣來的與會者包括學者及研究生共19位，筆者也藉此機會與大家認識交流，如圖十、十一所示。

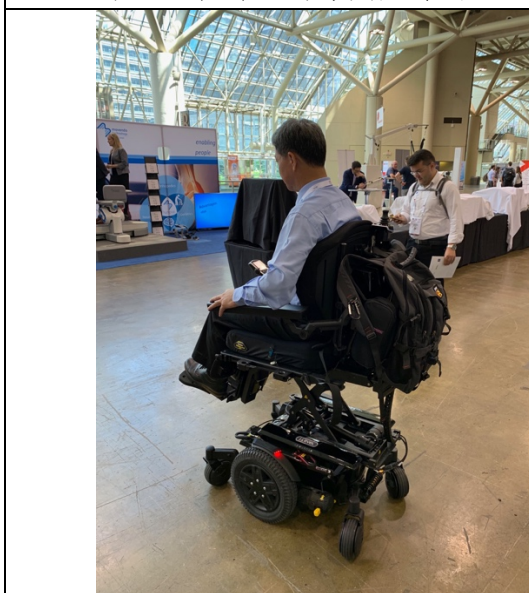
此次與會承蒙科技部計畫補助提供相關經費，謹致謝忱。



圖七、本研究團隊與產業界交流



圖八、本研究團隊與產業界交流



圖九、本研究團隊與產業界交流



圖十、本研究團隊與產業界交流



圖十一、本研究團隊與台灣學者合影



圖十二、筆者與台灣海報論文得獎學生合影

三、發表論文全文

如附件一。

四、建議

本次會議主辦單位安排了 Poster Fast Forward，讓每位海報發表者有一分鐘的時間簡單口述海報內容，使與會人員能節省時間概略認識每篇海報。若與會者對海報呈現的研究有興趣時，除能到海報前細看海報內容，更可以利用大會提供的 APP，聯絡特定海報作者與其交流。APP 提供會議議程、即時資訊、名片交換功能等等，使與會者能完全掌握會議進行情況、臨時異動，相當便利。建議國內辦理大型會議時可參考類似做法，無紙環保又有效率。

另外，由於會議場地大，坐位後面保留了相當大的空間，也增加輪椅使用者和大會工作人員的舒適自由度，如圖十三所示；輪椅使用者從台下可利用無障礙斜坡上台，會議全程也有手譯人員，相當為弱勢族群著想，如圖十四所示。上述兩點也是台灣會議主辦單位可以參考的貼心做法。



圖十三、會議場地



圖十四、會場手譯人員與無障礙斜坡

五、攜回資料名稱及內容

此次攜回大會議程手冊及輔具商品資料等。

A strategy to reduce risk of occupational injuries among care workers—application of an innovative lifting device

Tsung-Yi Lin¹, Pin-Chun Chao², Jer-Hao Chang³, Su-Fen You^{4,5}, Tz-Yau Lin¹

1. Department of Mechanical Engineering, Southern Taiwan University of Science and Technology, Taiwan
2. Bachelor Program of Senior Services, Southern Taiwan University of Science and Technology, Taiwan
3. Department of Occupational Therapy, College of Medicine, National Cheng Kung University, Taiwan
4. Department of Medical Sociology and Social Work, Kaohsiung Medical University, Taiwan
5. Department of Medical Research, Kaohsiung Medical University Hospital, Taiwan

INTRODUCTION

Taiwan has been becoming an aged society in 2018, which resulted in the continuously increasing demands for long-term care service. Long-term care service requires substantial involvement of a diverse of professional manpower. However, with entering the aged society, Taiwan is desperately needing hands-on “care workers”. Here we are discussing the occupational injury of care workers in Taiwan, and an innovative lifting device is introduced to reduce the occupational injury risks of care workers.

1. High risk of occupational injury among care workers

According to the occupational data in Taiwan, a large part of care workers’ job is to assist aged people in completing the basic activity of daily livings (ADLs) and the instrumental activity of daily living (IADLs). Occupational Information Network (O*NET) indicates that the workload of care workers is classified as “heavy load” if he or she spends about 34~66% working hours in taking the load of 9.1~22.7 kg [1]. The official data reported by the Taiwan vocational trainers of care workers showed that the load of “lifting to chest” and “lifting to waist” have reached 20kg [2], and the latter one is frequently been operated at the work place. In fact, such load has exceeded the maximal manual lifting weight (about 16kg) suggested by NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). Apparently, such weight lifting is travail for care workers and could easily result in occupational injury of back. For this reason, lifting devices should be positively utilized for reducing the occupational injury risks.

Recent literature has reported insufficient employment protection training of care workers [3], which often results in occupational injuries of muscles and bones. However, a majority of injured care workers continues to manual handling in virtually all patient care situations until they quit the work due to not being able to bear the injuries anymore. This makes the manpower-lacking situation in long-term care industry even more stringent in Taiwan. Therefore, there is an urgent need to solve the problem of transferring patients.

2. Strategies and resources to reduce risk of occupational injury among care workers—the application of assistive devices and the intervention of policies (No Lift Policy)

Due to a high risk of occupational injury of care workers and the emergence of various assistive lifting/shifting devices to transfer patients, many countries have proposed “No-Lift Policy” which calls for care workers to avoid manual handling in almost all patient care

situations. However, this policy cannot succeed unless other components, such as a user-friendly lifting device, have been put in place. The UK first approved national regulations in 1993 to prohibit nursing staff manually lifting patients. Later, many countries, such as the Netherlands, Australia, Finland, Ireland and Canada, also restricted random manual lifting patients. Australia started the “No Lift, No Injury” training program in 1999 to enhance care workers’ knowledge about the issue and provide instruction manuals for lifting devices [4]. There is a variety of lifting devices in the market, including lifting boards, rotary shifting plates, lifting belts and stand-assist lifts. However, since the operating process of many mechanical lifting devices is time consuming or complex, most hospitals and clinics in Taiwan still use manual lifting without application of any lifting device.

In spite of complicated reasons for inadequate long-term care manpower in Taiwan, there are two main issues involved. First, **the lack of good lifting/transferring devices**, and second, **the need for the implementation of “No Lift Policy”**. If these two issues could be properly addressed, the risks of occupational injuries of the care workers will be dramatically reduced. Therefore, the aim of this study was to develop an innovative lifting device.

Method

To address the above issue, our team has carried out research studies since 2008. The innovative lifting device consists **a platform, modules and the accessories**, Figure 1, and has six features as listed below.

- (1) The platform provides an interface for different modules which allow for a variety of care situations.
- (2) The accessories, such as belts and suspenders, are used to insure the safety and the comfort of patients.
- (3) Stable, light and small in size, suitable for living environment with limited space.
- (4) Fast and safe lifting and transferring to save time and strength of care workers.
- (5) Simple operating steps, easy to control the direction, with short radius of gyration and high mobility.
- (6) Modular design, easy installation and convenient carrying.

■ The lifting device and the operating steps

The following case shows the testing and evaluation of how to “front lifting” a patient using the device. The device consists a platform, “front lifting” module (with two bars for hanging the suspender) and a suspender, Figure 1.

Steps for transferring a patient from “bed to wheelchair”:

- (1) A care worker assists the patient to sit at the edge of the bed from supine position, Figure 2(a)-(b).
- (2) Allow the patient to sit on the cross suspender, Figure 2(b).
- (3) Equip the platform with the “front lifting” module with the suspender hung on the module, Figure 2(c).
- (4) Shift the patient from the bed to the wheelchair, Figure 2(c)-(d).

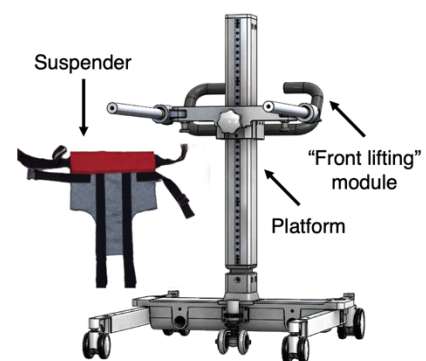


Figure 1 The innovative lifting device with “front lifting” module.

(5) Adjust the patient's sitting position, Figure 2(e).

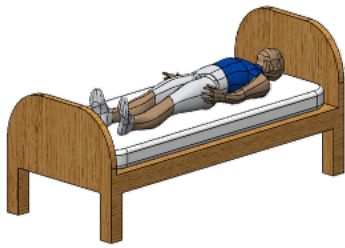


Figure 2(a)



Figure 2(b)

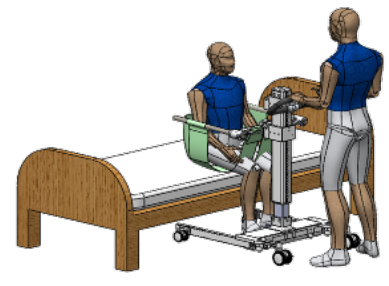


Figure 2(c)

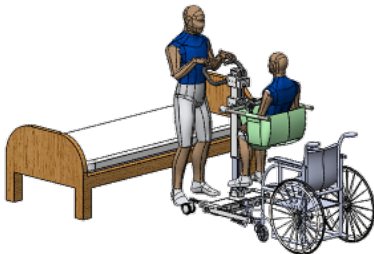


Figure 2(d)

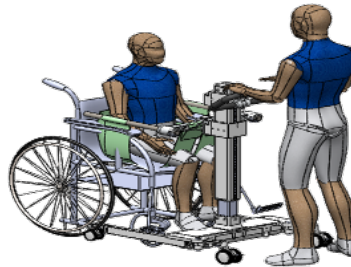


Figure 2(e)

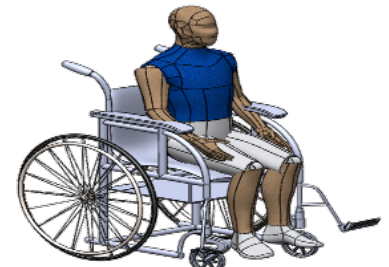


Figure 2(f)

Figure 2 Steps for transferring patients from bed to wheelchair by using the innovative lifting device

(6) Remove the lifting device to complete the transfer, Figure 2(f).

Result and discussion

The results suggested that the “front lifting” module quickly shifted patients with simple assistive accessories, such as a suspender. It merely took 3-4 min to complete the transferring process between a bed and a wheelchair. The transferring time would be reduced through practice [5]. The subject reported that he was at a comfortable state during the lifting process, without any nervous, oppressive or frightening feeling. However, some patients who could not stably sit on the bedside would require other lifting modules to complete the transfer.



Figure 3 Lifting test from bed to wheelchair



Figure 4 Lifting test from wheelchair to bed

Conclusion

Wheelchairs are the most frequently used assistive device in hospitals and clinics, therefore,

patients are transferred between beds and wheelchairs all the time. The “front lifting” module in this study not only makes fast and convenient transfer, but also ensure the safety during the process. This module can reduce occupational injury risks for care workers, and protect patients from the secondary injury. In the future, it will be aimed to develop other simple and easy modules to suit other patient care situations and to achieve “No manual lifting” for care workers.

Reference

- [1] Bureau of Labor Statistics. 2016. Incidence rates and numbers of nonfatal occupational injuries by selected industries and ownership, 2015. Retrieved from <https://www.bls.gov/news.release/osh.t05.htm>
- [2] Chang, Chen-kai, 2013, The Challenges of Older Workers Serving as Caretakers: The Perspectives of Occupational Trainers. National Cheng Kung University, Tainan City.
- [3] Yeh, Wan-yu and Cheng, Ya-wen . Occupational safety and health problems under female care role—an example of nursing work in a hospital, *Labor and Gender*, 2012.167-200.
- [4] Kuo, Wai-tien and Chang, Chin-ren . No-Lift Policy-International Trend in Patient Handling. *Journal of Long-Term Care*. 2014. 18(1), 29-39. doi:10.6317/ltc.18.29
- [5] Lin Congyi.The innovative design of the method of displacement between bed and wheelchair for the Disabled. 2017
- [6] Liu He Jind .Design and Application Research of Front Shifting and Side-holding Shifting Methods by Multi-mode patient lifting Device.2018

106年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：林聰益			計畫編號：106-2629-S-218-001-MY2			
計畫名稱：性別化多模態移位機之應用研究：以照顧服務員為對象						
成果項目		量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)		
國內	學術性論文	期刊論文	0	篇		
		研討會論文	0			
		專書	0	本		
		專書論文	0	章		
		技術報告	1	篇	科技部結案之期末報告	
		其他	1	篇	本計畫團隊在2019台灣社福年會-D-IV自組論壇：【科技與照顧】輔助科技之利用與照顧工作之職災風險治理：多模態移位機之應用研究與政策倡議，共發表3篇報告、邀請4為評論人。	
	智慧財產權及成果	專利權	發明專利	申請中	0	
				已獲得	0	
				新型/設計專利	0	
		商標權		0	件	
		營業秘密		0		
		積體電路電路布局權		0		
		著作權		0		
		品種權		0		
		其他		0		
	技術移轉	件數		0		件
		收入		0	千元	
	國外	學術性論文	期刊論文	0	篇	
			研討會論文	2		01Tsung-Yi Lin, Pin-Chun Chao, Jer-Hao Chang, Su-Fen You, Tz-Yau Lin, 2019, "A strategy to reduce risk of occupational injuries among care workers—application of an innovative lifting device", RESNA and RehabWeek 2019, Toronto, Canada, June 24 - 28, 2019 02Li-Ying Lee, Tsung-Yi Lin, Su-Fen You, Jer-Hao Chang, 2019, "The effectiveness of an innovative lifting device to reduce operation risks in patient-transfer tasks", RESNA and RehabWeek 2019, Toronto, Canada, June 24 - 28, 2019

		專書		0	本	
		專書論文		0	章	
		技術報告		0	篇	
		其他		0	篇	
智慧財產權 及成果	專利權	發明專利	申請中	0	件	
			已獲得	0		
		新型/設計專利	0			
	商標權		0			
	營業秘密		0			
	積體電路電路布局權		0			
	著作權		0			
	品種權		0			
	其他		0			
	技術移轉	件數		0		件
收入			0	千元		
參與計畫 人力	本國籍	大專生		1	人次	協助計畫行政工作
		碩士生		1		協助本計畫進行應用研究，包含配件的設計與修改
		博士生		2		協助本計畫進行應用研究，相關輔具的設計與修改
		博士級研究人員		0		
		專任人員		0		
	非本國籍	大專生		0		
		碩士生		0		
		博士生		0		
		博士級研究人員		0		
		專任人員		0		
其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)			本計畫這兩年研究結果證實了「正向移位」和「側抱移位」之創新移位方式的可行性，亦即在主機和抱抱模組的設計是符合使用者的需求，並不需要修改，同時做到了通用設計的目的。而配件的適當設計，才能體現多模態移位機的「人性化」+「簡單、快速、好用、想用」。因此，已能提供長照問題一套有效的系統化解決方案，並可作為政府擬定及強制執行「零抬舉政策(No-LiftPolicy)」之相關政策的立論依據。			
	成果項目		量化	名稱或內容性質簡述		
科教國 合司計	測驗工具(含質性與量性)		0			
	課程/模組		0			
	電腦及網路系統或工具		0			
	教材		0			

畫 加 填 項 目	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	1	本計畫團隊在2019台灣社福年會-D-IV自組論壇：【科技與照顧】輔助科技之利用與照顧工作之職災風險治理：多模態移位機之應用研究與政策倡議，共發表3篇報告、邀請4為評論人。
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與（閱聽）人數	0	

科技部補助專題研究計畫成果自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現（簡要敘述成果是否具有政策應用參考價值及具影響公共利益之重大發現）或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以100字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形（請於其他欄註明專利及技轉之證號、合約、申請及洽談等詳細資訊）

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以200字為限）

1. 本計畫主要在於多模態移位機的應用研究，故沒有產生專利和技轉，另多模態移位機已獲得3項發明專利和6項新型專利，如林聰益，多模態移位機，中華民國發明專利，專利號碼：I386197，專利核准日期：2013/2/21。

2. 本計畫團隊規畫共同發表期刊論文的情形，目前有3篇，1篇已投稿、2篇撰寫中。

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性，以500字為限）

本子計畫所使用的多模態移位裝置，以模組化的方式打破市面上既有的移位機設計，可以針對不同失能程度設計相關模組(客製化)，並透過應用研究提供照服員最佳的移位方式(正向移位、側抱移位)，讓照服員可以獨立作業，更有效率，解決醫療護理機構(含安養機構)照護人力不足的問題，並能有效減少職業傷害發生。除了解決醫療護理機構所面臨的問題，也將進一步把多模態移位裝置推入居家照護，能提供長照有效的解決方案，還能作為政府擬定及強制執行「No-Lift Policy」之相關政策的依據。

4. 主要發現

本研究具有政策應用參考價值：否 是，建議提供機關衛生福利部, 勞動部, 科技部,

(勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關)

本研究具影響公共利益之重大發現：否 是

說明：(以150字為限)

本子計畫除了解決照顧服務員的人力問題與降低其職業傷害，多模態移位裝置也提供個案(病患)更加人性化的移位方式，讓兩者都能享受：「只要活著，就要有好的生活品質」的權利，並使社會回到人性的本質，促進人類的福祉。