

新型移位機之技術商品化探討： 以職業健康作為價值主張

尤素芬^{1,2} 林聰益³ 張哲豪^{4,5,*}
趙品淳⁶ 曾明基⁷

目標：本文針對一台新型移位機的技術商品化，探討如何藉由預期使用者的參與，帶來進一步的創新，促成輔具研發結果更被市場接受，並能回饋到照顧工作者的職場健康保護。**方法：**採取個案研究法，個案為南部一家小型老人養護機構，透過參與式觀察及深度訪談蒐集質性的資料。進一步藉由「顧客價值主張畫布」的概念，針對新型移位機的研發應用與商業模式發展進行探討分析。**結果：**移位機團隊以「職業健康」與「案主增能」作為商品訴求的核心價值，針對顧客的痛點與需求進行溝通，的確有助於新型移位發展出有模仿障礙的阻隔機制，包括提供客製化的配件與服務以及小型、雙向的教育訓練方案等。**結論：**本文主張職業健康的價值可以作為推廣移位輔具商品的利基，但移位機能否被廣泛接受尚需考量機構面管理創新的能量以及政府的政策。面對「不徒手搬運」的國際趨勢，政府的長照政策需考量相關的輔具補助措施，並將移位機的使用納入照服人員的教育訓練之中。（台灣衛誌 2021；40(6)：642-659）

關鍵詞：職業健康、移位機、技術商品化、價值主張畫布、創新

前 言

人因性危害造成的肌肉骨骼傷病一直是照服人員職場健康風險的主要因素[1-7]。李雪楨等人[8]透過次級資料文獻分析指出：國內看護人員一年的肌肉骨骼傷害盛行率

高達72-83%；楊依靜等[9]的實證研究結果發現，45位居家照顧者中有35位曾因徒手移位時造成肩頸、腰部扭傷等情形，比例占78%。由於轉移位是照服人員最頻繁的活動，也是身體負擔最大、職傷風險極高的動作，若能在移轉位過程中利用相關輔具的協助，將可有效降低照服員的職業傷害，也可提升照護品質[10-15]。由於照服人員在協助移位時容易超出身體負荷，加上現代科技促成多樣化的輔具發展，「不徒手搬運」（No-Lift Policy）儼然已經成為一種國際趨勢，在英國、荷蘭、澳洲、芬蘭、愛爾蘭、加拿大等國家均已陸續制定政策或機制，限制任意的徒手搬運病患。「不徒手搬運」的照顧策略，強調應該根據照顧者與被照顧者的身體功能、周遭環境及危急程度等因素，評估使用合適的輔具與移動方法，避免徒手搬運個案以減少職業傷害，且讓被照顧者轉

¹ 高雄醫學大學醫學社會學與社會工作學系

² 高雄醫學大學附設中和紀念醫院臨床醫學研究部

³ 南臺科技大學機械工程系

⁴ 成功大學醫學院健康照護科學研究所

⁵ 成功大學醫學院職能治療學系

⁶ 南臺科技大學高齡福祉服務系

⁷ 臺南大學特殊教育學系

* 通訊作者：張哲豪

地址：臺南市東區大學路1號

E-mail：jerhao@ncku.edu.tw

投稿日期：2021年8月26日

接受日期：2021年12月8日

DOI:10.6288/TJPH.202112_40(6).110111



位過程的安全性提高，同時也鼓勵個案平時可加強自主訓練[16-18]。

轉移位輔具是運用機械動力、降低摩擦力或更符合人體力學的原理，來協助失能者轉移位。在轉移位路徑中若需提供被照顧者高度的升降改變，會建議使用機械動力類的「移位機」，可以直接減輕照顧者在協助轉移位時身體的負擔[17]。雖然「不徒手搬運」已經是國際趨勢，但國內大部分的照護機構仍以徒手搬運為主，很少使用移位機[2,16]。箇中原因可能包括：雇主考慮成本不願採購輔具、輔具便利性不高反而延誤時間、教育訓練不足（照服員的移轉位訓練大都強調徒手搬運的操作方式與技巧）等[16,19-21]。我們認為移位機的推廣使用具有重要的職業健康保護意涵，涉及了轉移位輔具的開發及職場教育訓練的強化，但相關的實證研究較不足。

本研究是針對一台新型移位機的研發在商品化的後期階段，藉由導入長照養護機構試用的過程，讓照服員實際接受教育訓練並於職場使用，根據回饋修正教育訓練內容與移位機之設計與改良。設計者期待藉由預期使用者的參與，研發出更好用的機器及教育訓練方案，讓輔具研發的結果可以更被市場接受，這是所謂商品化的考量，具有「使用者導向」的創新意涵。移位機的推廣使用涉及職場健康保護的議題，本研究係針對新型移位機的研發應用與商業模式的發展進行探討分析，希望了解「職業健康」如何成為商品訴求的核心價值？以及透過使用帶來甚麼樣的創新？而這台移位機如果要成為機構照服員職傷問題的選擇方案，還需要具備那些條件或配套措施？

一、技術商品化與商業模式創新

一項新產品的開發通常會包括三個階段：創意、具體化與商品化；從發明品到成功上市的過程中，需要經過商品化與其他活動的相關人員協助[22]。商品化意味著一個創造財富的過程，而「技術商品化」（technology commercialization）就是將技

術轉換或移動到創造利潤的地位，也就是將技術從概念價值延伸到市場價值，是一連串的价值創造並將之實體化的過程[23-25]。吳武明[26]認為技術商品化是一個由市場需求面主導研發創新的過程，其過程可以分成研究、發展、設計、製造、行銷及服務六個階段，「研究」及「發展」是屬於研發初期，「設計」是研發中期，到了研發成熟期時，則需要動員產品的「製造」與「行銷」配合，以及對購買產品者提供應用開發的「服務」。在整個過程中，需要不斷地與相關的行動者（利害關係者）進行溝通與說服，方能建立共識與互利。文獻[27-29]指出，技術商品化的過程是充滿風險的，常見的困難包括資本、人力和時間。

一種新商品從開始評估進入市場到被市場淘汰的整個過程就是它的生命週期；商品生命週期通常可區分為四個階段：導入期、成長期、成熟期與衰退期[30]。需要留意的是，並非所有技術創新的產品都能走完商品的生命週期，事實上有許多產品在被推入市場之後並不成功，甚至無法在市場上存活。Sutopo[24]指出，在產品推出（product launch）和販售成功（success as a business）之間有一道鴻溝，稍不謹慎就會跌落至「死亡的山谷」（the valley of death），因此，在「技術發展」與「商業模式」（business model）之間應該要有好的連結設計。從商品的生命週期來看，本研究的新型移位機屬於導入期，本文想要探討在技術研發之後如何轉化為被市場接受的輔具商品，亦即「技術商品化」的歷程。創業者若能以商業模式做策略指導，對市場機會能有效的洞察與掌握，可降低在初期面臨的不確定風險，並提高新創成功的機會[30,31]。

近年來國際上針對商業模式的討論很熱絡，但由於企業組織型態眾多，競爭環境也不同，故關於商業模式的內涵與要素之看法相當多元[32]。其中，Osterwalder及Pigneur[33]於2010年所提出的「商業模式構造」（The Business Model Canvas）的四個模組（即：顧客價值的創造與傳遞、公司和協力夥伴資源網絡的運用、成本結構、以及

收益來源的穩定性)之概念方法被國際企業多所應用,相關的研究討論也很熱絡。國內對於商業模式本來不太重視,研究[34]指出:台灣創業者較集中於產品創新,較少思考商業模式的創新,而沒有明確的商業模式則是導致新創事業失敗的主因。晚近關於「商業模式的創新」之研究愈來愈多,包括傳統的領域[35-41]、新興的商務活動[30,31,42,43]以及社會企業[32]等。

簡單地說,商業模式主要在闡明一個企業創造、傳遞及獲取價值的原理原則[33]。關於商業模式的定義眾說紛紜,基於本研究的旨趣(針對潛在客戶群進行職業健康的價值傳遞),本文採用蔡政安[44]的定義:商業模式是針對某一個區隔市場的目標客戶群,提供商品給特定客戶的價值動因,此價值動因反映廠商的價值創造邏輯,透過傳遞載體不僅讓目標客戶感受價值,並能與客戶建立有效的交易關係。研究[39,44,45]指出,當價值成功讓客戶感受,彼此的互動關係是價值提升的核心,也是阻隔機制(防止競爭者模仿)的關鍵,是廠商商業模式競爭優勢的來源。

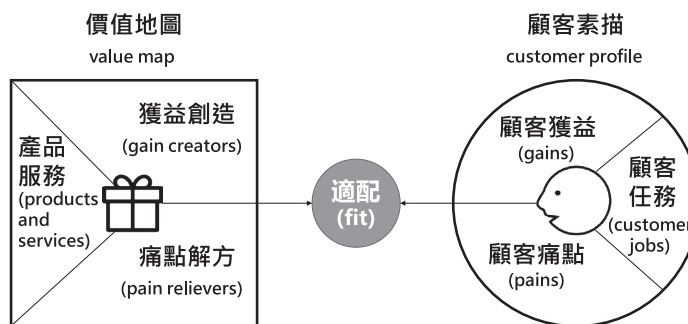
二、顧客價值與顧客價值主張畫布

創新的商業模式重視企業及顧客的共同參與,成為整個價值鏈重要的一環[37]。企業讓顧客透過共同參與取得「客製化」產品,並透過「客製化服務」替顧客在價值創造與參與程度上達到最佳化。換言之,企業

透過各種不同的客製化的產品與服務,可以促成顧客在價值創造與參與程度上達到最佳化[46]。Osterwalde及Pigneur[33]提出了商業模式構造(The Business Model Canvas)的四個模組,包括:顧客價值的創造與傳遞、公司和協力夥伴資源網絡的運用、成本結構和收益來源的穩定性,商業模式必須描繪這四個模組的每個部分如何搭配並形成企業的價值主張[31,33]。所謂的價值主張(Value Proposition)就是公司為其選定的客戶群提供的產品和服務的價值,能夠解決客戶的問題或滿足他們的需求[33]。

關於商品價值的主張與傳遞,本研究進一步採用Osterwalder等[47]在2014年提出的「顧客價值主張畫布」(Value Proposition Canvas)的概念作為研究分析的工具。「顧客價值主張畫布」是一個簡單的模型,指出了用戶正在經歷的「痛處」和努力爭取的「收益」,以及相對的從公司那邊可以提供的「痛點解方」和「獲益創造」,畫布的目的是幫助公司為客戶創造價值[48]。它提供一個簡單的方法幫助企業思考--如何將「商品或服務的價值主張」和「顧客的需求」之間做一個好的連結,並發展出有模仿障礙的阻隔機制。

「顧客價值主張畫布」包括兩個部分,右邊是顧客素描(customer profile),左邊是價值地圖(value map)(圖一)。「顧客素描」是要了解顧客的需求與亟待解決的問題,包括:顧客的任務(jobs)、痛點



圖一 價值主張畫布 (Value Proposition Canvas)

資料來源: Osterwalder et al., 2014, pp.8-9 [47]

(pains) 及獲益 (gains)。顧客的任務是描述在工作上要做的事情；痛點是要完成任務的阻礙或困難；獲益是想要達成的結果。「價值地圖」是描述公司可以做些什麼來滿足上述需求並解決問題，包括：產品與服務 (products and services)、痛點解方 (pain relievers)、獲益創造 (gain creators)。畫布的兩側必須有好的連結 (fit)：左半塊描繪的是透過「產品和服務」提供「痛點解方」和「創造獲益」，來回應右半塊——即幫助客戶解決問題及滿足需求。畫布的目的是幫助企業為客戶創造價值，讓客戶的期望與產品或服務之間建立良好的平衡，研究 [38,47,48] 發現「價值主張畫布」對於創新商品及服務極為好用。

目前國內關於「顧客價值主張畫布」的應用研究還很少，我們只找到3篇論文 [35,36,38]。至於「商業模式」的應用研究雖然不少，但在公共衛生領域還沒有看到。因此，本研究主張「職業健康」應為工作者的重要價值，採借商管領域的「價值主張畫布」之概念工具，進行新型移位機之研究分析，有獨特的重要性。

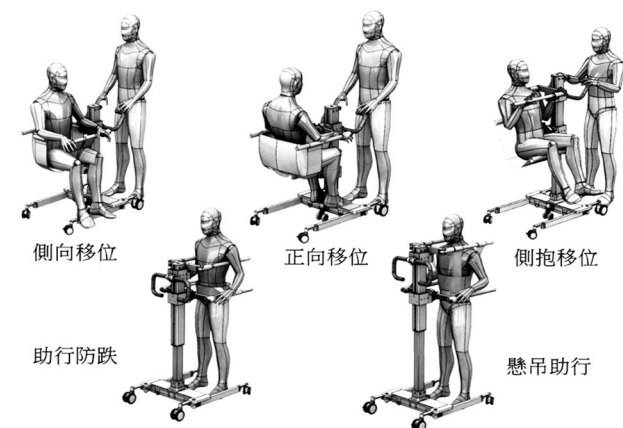
材料與方法

一、研究工具

本研究藉由觀察一款新型移位機在商

品化的過程如何進行創新與應用，透過預期使用者的觀點，協助研發者在上市前進行最後的整備。所謂的「新型」是因為在設計上嘗試解決移位機常見的缺點，包括：改善被照顧者舒適度、操作所需空間、機器可攜性以及機台的適用情境多樣性等。設計者嘗試發展出一台體積較小且可用於多種移位情境的移位輔助裝置，具有多種模組及配件，可依使用情境搭配，因此命名為「多模態移位機」。多模態移位機的產品結構包括主機、模組及配件；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。此新型移位機的功能與創新特色在於，捨去以往舊式移位機所用的懸吊式移位個案，改以較舒適乘坐的6種模組（包括：正向、側向、側抱、平躺、站立、助行）來協助個案移位。而且採用電動馬達及大周徑輪子，減輕使用者的人力負擔。目前在模組與配件部分都已完成商品化設計（如圖二所示），交由合作廠商進行試量產，並已通過主管機關的驗證與認證。

多模態移位機的模組和配件一直持續研發中，第一階段的對象主要為輕中度行動不便者，第二階段則為重度行動不便者。這是一個整合型研究計畫，進行的過程採用「專業間團隊合作教育訓練」（Inter-Professional Education for Teamwork；簡稱IPET）方式。根據Centre for the Advancement of



圖二 多模態移位機的商品化設計

Interprofessional Education (簡稱CAIPE) [49], 「專業間教育」(interprofessional education; 簡稱IPE)被定義為:「發生兩個或以上的專業人員一起學習、從彼此學習、以及學習關於對方的專業,以改善合作與照護的品質的情況」。本研究係應用IPE之精神,修正後加以應用在專業間團隊合作教育訓練。在IPET進行過程,首先研發設計團隊與教育訓練團隊一起歸納合作機構照服員的需求,以設計出適當的移位模式,並進行移位機的功能測試實驗,以建立標準操作流程、使用手冊及教學方案。接著,團隊成員到機構進行移位機使用的教育訓練,以小團體的方式進行,每場次人數2至3位,含衛教課程(職業健康)、移位機的教學實作、成果驗收(必須能操作移位機完成轉移位任務)以及填寫問卷(前後測),一個場次約3至4小時。然後,團隊與機構研商推動使用的機制,並排定時間進行施測,以確認照服員會操作使用,並根據回饋進行應用研究分析,以及調整移位機與配件、使用手冊與教案。本文是立基於此新型移位機第一階段的應用研究,研究者透過參與式觀察的方式,將蒐集的質性資料回饋予研發設計及教育訓練團隊。同時,本研究特別關注相關的行動者如何就「職業健康風險」議題進行溝通,並試圖透過「價值主張畫布」的概念方法,對新型移位機的商業模式發展進行解析。

二、資料收集

本整合型研究採取個案研究的方法,研究開始前有通過成功大學附設醫院人體試驗委員會之倫理審查。合作機構為南部一家小型的老人養護機構,住民為輕、中度的失能老人,屬於行動不便、尚能坐起者。此機構共有20位照服員,其中男性只有3位,年齡主要在40歲上下。此機構於99年度及102年度均被評鑑為優等,故具有一定的服務品質。此機構因位在市區、空間不大,對於新型移位機的期待為:佔位小、並具備協助長者自立生活的功能。在研究合作開始前,有簽署合作備忘錄,並由計畫案購買商品責任險。在研究開始時,整個研究團隊一起到機

構舉行研究說明會,說明研究目的及價值意義,並示範多模態移位機的使用方法,然後請有意願的照服人員簽署「參與研究同意書」。在說明會中,有清楚解釋研究介入的方式與蒐集資料的方法,包括:必須參加小團體教育訓練及後續的使用移位機施測、會有研究人員在現場進行參與式觀察、移位機測試結束後會另行安排質性訪談(另外簽署訪談同意書,可以自由選擇是否參加)。參與移位機施測的照顧工作者共10人,包括6位照服員及4位護理師,全部是女性,平均年齡為40歲。

本文是其中一個子計畫,採取參與式觀察及深度訪談兩種方法。參與式觀察的目的在於蒐集「顧客主張畫布」的初步資訊,以便於開始描繪畫布。關於右側的「顧客素描」部分,主要希望掌握顧客的工作內容及痛點所在。針對左側的「價值主張」區塊,觀察的重點在於了解研究團隊如何透過此新型輔具進行風險知識的溝通、跨專業間如何研擬教育訓練措施、以及如何排除新型移位機於實務場域遇到的問題。接著,在移位機的施測結束之後,本研究安排深度訪談,針對前階段觀察結果尚需確認的部分,進行一對一的訪談,目的在於完成「顧客主張畫布」的描繪。

在參與式觀察的部分,研究者透過研究團隊成員的身分,參與各類的研究相關活動,包括:研究團隊與機構洽談合作、至機構與照顧工作者進行知情同意、移位機教育訓練、獨立使用之施測、研究團隊工作會議等。從2017年8月開始至2018年3月止,總計觀察了15個場次的活動。針對每次觀察的場域互動,均撰寫觀察紀錄。

關於深度訪談,畫布右邊的「顧客素描」是透過訪談機構人員,包括照顧工作者及主管,左邊的「價值地圖」則是透過訪談移位機團隊成員,包括教育訓練團隊及研發設計團隊。因此,訪談對象包括四大類別。第一類是「照顧工作者」,選擇任職超過1年以上者。考量到年齡可能影響對科技物的接受程度,篩選的照服員包括高齡(51歲以上)、中年(31-50歲)及年輕(未滿30

歲)的工作者。第二類是機構主管,包括高階主管一名及基層主管兩名。基層主管係指護理師,因訪談內容含括對於機構管理制度的看法,篩選的對象為資深與資淺各一名。值得注意的是,護理師也在現場協助照顧工作。第三類是教育訓練團隊,背景皆為職能治療師。最後一類是研發設計團隊,訪談對象包括移位機設計者及製造商。在2018年6至8月間共訪談了12人,其中10人為女性、2人為男性;受訪者基本資料表如表一。

本研究採取半結構式的訪談,針對不同類別的受訪者使用不同的訪談題綱。針對機構人員的訪談內容主要包括四個部分:對工作過程職業災害風險的感知與回應情況、對教育訓練的看法、使用移位機的經驗、機構管理層面的配合情況。針對移位機團隊成員的訪談重點,則是希望了解在機構推廣移位機的使用過程,如何進行價值主張的溝通以及促成進一步的創新。訪談時間平均約1.5小時,過程有進行錄音。

三、資料處理

訪談錄音均整理成逐字稿,連同觀察記錄都有進行編碼分析。關於研究資料的分

析步驟,首先針對「觀察紀錄表」及「訪談逐字稿」的內容進行多次詳讀,標示重點後進行意義資料編碼,亦即依據主題與內容的關聯性進行初步的概念化以及次主題的摘要整理。接著,研究者將摘要的次主題加以分類、比對與歸納,並將屬性相同之次主題歸為一類、形成一個主題。以下,本文回應研究的問題,將研究發現整理成三大主題進行分析,並在討論節進行延伸討論。

結 果

一、職災風險的感知與回應

職業安全衛生的教科書指出:工作場所常常會存在一些影響健康的環境危害因子,當工作過程中未能針對健康危害因子進行適當的偵測與管理,或是企業欠缺有效的安全衛生管理機制時,工作者就容易發生職業傷病[50-52]。從文獻中可以得知,「人因性危害」[1-3,6,7]與「社會心理性危害」[53-57]是照顧工作相當常見的職業健康危害類型。本研究的新型移位機主要是針對「人因性危害」而設計,因此,以下的分析也聚焦於此主題。

表一 深度訪談受訪者基本資料表

編號	代號	性別	類別	屬性/職稱	年資	年齡
01	W1	女	照顧工作者	照服員-高齡組	3年4個月	51 - 60
02	W2	女	照顧工作者	照服員-中齡組	7年3個月	31 - 40
03	W3	女	照顧工作者	照服員-高齡組	1年11個月	51 - 60
04	W4	女	照顧工作者	照服員-低齡組	3年	21 - 30
05	M1	女	機構管理者	高階主管	20年	51 - 60
06	M2	女	機構管理者/照顧工作者	基層主管-資深組 (護理師)	5年7個月	41 - 50
07	M3	女	機構管理者/照顧工作者	基層主管-資淺組 (護理師)	1年10個月	41 - 50
08	R1	女	教育訓練團隊	職能治療師	-	21 - 30
09	R2	女	教育訓練團隊	職能治療師	-	21 - 30
10	R3	女	教育訓練團隊	職能治療師	-	21 - 30
11	R4	男	研發設計團隊	移位機設計者	-	51 - 60
12	R5	男	研發設計團隊	移位機製造商	-	31 - 40

代號說明:W照顧工作者(care worker);M機構管理者(manager);R研發團隊成員(research members)。

研究顯示：照服人員發生肌肉骨骼傷害的原因，與工作時的保護措施不足有關。透過正確使用移位輔具及轉移位技巧訓練，可以有效降低照服人員在搬移病人時肌肉骨骼損傷的風險[13,58,59]。然而，我們的現場觀察發現，照服人員很少使用轉移位輔具，而是以徒手搬運為主，機構也沒有提供移位機，只有少數工作者偶爾穿戴護腰類的保護性輔具。另外，從訪談中得知，個案機構平時有教導照服員關於職傷保護的知識，主題以「增加身體強度」及「徒手移轉位技巧」為主，包括：安全的轉移位技巧、輔護具的應用、身體自我訓練等。那麼，機構人員對於人因性危害的感知情況如何呢？又採取甚麼樣的因應方式？

從訪談中得知，肌肉骨骼類疾病是經常存在的，包括長期累積的和職災事故導致的傷害：

身體的損傷最明顯，可能就是在抱、抱長者移位的時候，就很容易，如果沒有穿護腰就很容易去扭傷腰之類。(W2/照服員-中齡組)

你看我們右手都幾乎都是障礙型的…為什麼，因為他們躺平，翻過來，我們都是要用我們右手去把他們移動。(W3/照服員-高齡組)

癥結就在說，我們在服務老人的話，老人反抗的時候，那種瞬間，他在拉你！嘿，就那種瞬間那種受傷，就是有時候都會在那裡。(W1/照服員-高齡組)

面對這樣的工作環境，照服人員的態度傾向於「與疼痛共存」，同時會透過個人性的保護機制來減輕傷害，例如：調整排班時間、訓練肌耐力、下班後去按摩或看復健科。

「在這裡的話…，其實，唉，工作就是這樣子阿，……我們只能說，阿做累了，就是大家排班。多排幾天多休息，不要有些比較累的工作太密集，集中幾天這很累阿，就這樣子！」(W1/照服員-高齡組)

「就是休假的時候，有時候會安排，類似按摩，對。」(M2/護理師)

「就腰阿，拉傷阿，然後就~下班就去那個復健診所看醫生這樣。」(W2/照服員-中齡組)

相較於中高齡照服人員的「順服」，年輕的照服員似乎比較不能接受這樣的狀況，受訪者W4(照服員-低齡組)就表示：

「負擔滿大的，是壓力啦，……照顧的負擔當然大，可是我覺得相對的壓力對我們來講是更大的。……這麼多長者我們要把他hold住，……要安全的交給下一班，這樣對我們其實工作壓力非常大，……雖然很累，可是我覺得那個我還可以接受，可是那個壓力是~真的很大，我覺得很難接受」。

機構主管對於現場的人因性危害情況其實是很清楚的，但似乎不想面對輔具不夠的問題，而是轉向照服人員的態度及技能來解釋：

那所以，那個部分是嗯照顧技巧的問題，……第一線工作人員願不願意去落實照顧技巧？當然他們的技巧自己會跑出一些，欸可能不太對的巧思，然後講又講不聽的巧思，可能他覺得說就……我直接抱著移位，一秒就解決了，為什麼要等老人，要耗5秒、耗10秒呢？……(M1/高階主管)

然而，從照服員的角度來看，現場的人力是相當緊繃的，造成他們即使擁有照顧的知識和技能，卻不一定能照著做：

他們〔指機構〕會請…日本來教我們做移位訓練。那好，……譬如說他們〔指日本講師〕有教我們一個坐在椅子上的移位訓練，可能會讓我們減少你站著的那個重力。可是事實上，你說我們在工作場所，去搬、還要去搬一張椅子才能來移位，就是那時間啊。(W3/照服員-高齡組)

阿跟他們講，他們也只能幫你……調班，讓你去看醫生而已啊，……其實也沒辦法做甚麼處理。對對，人力太緊繃，所以我們幾乎也沒辦法長時間休息，……就是去看個醫

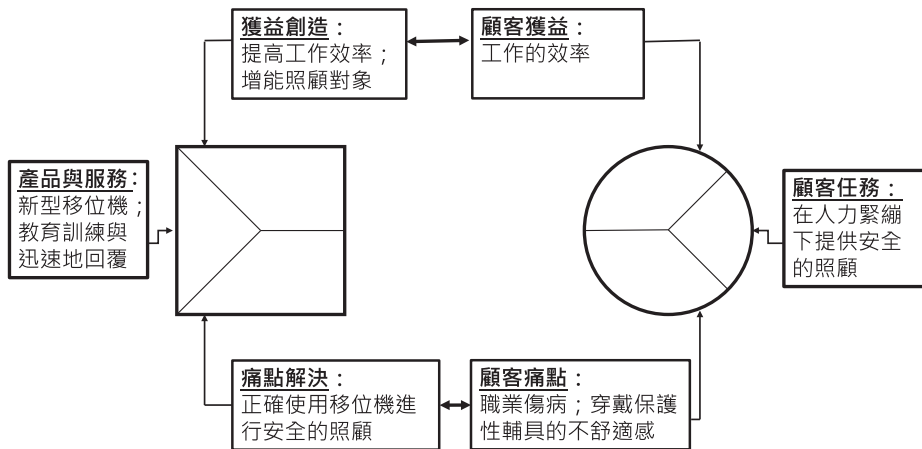
生，休息一、兩天那種ok啦，只是長時間可能就真的沒辦法。（W4/照服員-低齡組）

機構為什麼不提供轉移位輔具給第一線工作者使用？從訪談高階主管M1可以得知，長照機構的經費來源主要是靠案家自費，長照2.0之下的輔具補助並沒有給機構；機構的經營不易，加上法規並未強制要求使用轉移位輔具，因此，採買轉移位輔具不會成為優先的選項。反倒是法規要求的人力配比，讓經營者倍感壓力，另外是機構之間的挖角引起照服員的流動，也是管理者的痛點所在。

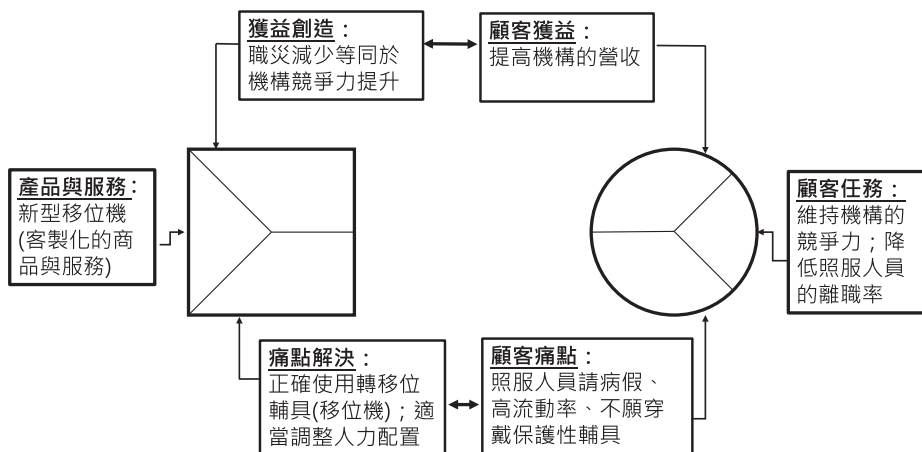
二、價值主張畫布右半部：顧客素描

所謂的顧客價值主張畫布要從右側開始畫，先進行顧客的素描，然後才是左側的價值地圖，看看是否能滿足顧客的需求並解決問題。在本研究中，新型移位機的顧客包括個案機構的照服人員（包括護理師）及管理者，從訪談中可以得知，兩者的立場並不相同，因此我們會分別描繪（圖三及圖四）。

首先是照服人員，從觀察與訪談中可以得知：他們的「任務」是在現場人力緊繃下提供安全的照顧；「獲益」是更佳的工作效率；「痛點」是肌肉骨骼職業傷病經常發



圖三 照服人員的價值主張畫布



圖四 機構管理者的價值主張畫布

生。面對「職業傷病經常發生」的痛點，照服員的因應方式是在轉移位的負擔比較大時穿戴保護性輔具，如護腕或護腰；但因為會造成不舒適感或是工作上的阻礙，所以並不是經常使用。

其次是管理者，從訪談中可以得知：他們的「任務」是維持機構的競爭力；「獲益」是提高機構的營收；「痛點」是照服人員請病假及高流動率。針對現場人力不足的問題，主任露骨地指出—這是目前長照機構普遍的情況，照服員的流動很快，機構經營是一件很競爭的事情：

「那基本如果是人力上的，嗯我自己做到今天，我覺得不容易啦，就是要用甚麼方法能夠教一個人。嗯我覺得聽得懂的人，可能沒有那麼多的在第一線。那真正現在在第一線的人，他們大概是，配比[指機構的人力配比]下沒空聽，沒空理那麼多的細節。……你不能給他們很多的強制，因為這個長照界是不爽就走了，而且到處都在挖人。」（M1/高階主管）

「那當法定基準再拉上去的時候，大概我這邊……就不是minus 400萬了，搞不好是1000萬，哈哈！……我覺得基本上是配比的問題，但是配比如果一拉上去，它就非常的衝擊營運。那營運一衝擊，要嘛要不是關門，就是、就是拉高價位。」（M1/高階主管）

三、價值主張畫布左半部：價值地圖

前文提及，「價值主張」因素是商業模式的核心因素之一，而「價值主張畫布」可以幫助企業將「商品或服務的價值主張」和「顧客的需求」之間做一個好的連結，並發展出有模仿障礙的阻隔機制。在個案機構中，照服人員的肌肉骨骼傷病顯然是工作者和管理者共同感受到的痛點，是造成個人及機構獲益的阻礙。據此，本文的價值主張畫布左半部的「價值地圖」，即是著重於新型移位機團隊如何透過產品和服務的價值主張，幫助客戶解決問題及滿足獲益的需求。

從觀察中可以發現，移位機團隊先是透過教育訓練灌輸「職業傷害預防」的觀念，並提供多模態移位機作為「不徒手搬運」照顧策略的一個選項。從設計者的訪談可以得知，新型移位機訴求的是--有效減低職傷發生以及按情境需要提供適切好用的模組及配件。新型移位機的引入或許能激發出機溝人員和研發團隊有共同的願景，針對職傷問題形成整體價值的解決方案。從照服人員的訪談中發現，第一線工作者很期待多模態移位機能解決臨床上比較困難的轉移位問題（如：從床到如廁），並且希望能減輕自身的職傷問題：

「那時候我憑良心講，我還蠻期待耶，它真的是可以讓我、減輕我、我去把長者從床上移動起來的那種壓力跟移位空間。因為……我人比較矮小，所以其實面對高大的長輩、失能的長輩，我要移位對我是一個很大的負擔。」（W3/照服員-高齡組）

「因為我之前有在學校使用過移位機，……有稍微參與過。阿就想要了解一下，看有沒有甚麼不同的……地方。……我也有期待說，它如果比較簡單式，可以快速的話，可能會減少我們的職業傷害。」（M2/護理師/基層主管-資深組）

然而，我們也發現，照服人員面對繁瑣的照顧工作項目，在時間緊湊之下，為了要快速完成工作，普遍有「徒手較省時」的想法，不管對年齡較長或年輕的照服員來說都一樣：

「……你們的（移位機）……我們試看看是不錯啦，真的是不會傷害也省力，阿……就是那個時間上喔，我們覺得……還是靠自己徒手，哈哈比較快啦。」（W1/照服員-高齡組）

「我們有工作流程，雖然沒那麼明確，可是工作時間都知道阿。我早上交完班，量血糖的量血糖，下床的下床，阿洗手，再來就是管灌長者上床，等一下吃飯。要吃飯之前的洗手阿，圍兜阿，衛生紙發好以後，等

吃飯。再來接著上床，我們其實就等於會有規範，會有時間限制，……光徒手搬，我自己就會很趕，如果再使用移位機來講，那我根本就做不完阿，哈……」（W4/照服員-低齡組）

隱藏在「使用移位機較慢」的想法背後的是一個案機構的照服員幾乎都沒使用移位機的經驗，以至於在剛開始使用時抗拒較大，傾向於認為移位機較徒手轉位慢、不符合實務現場的需要。相較之下，同樣擔任照顧工作的護理師因為先前有使用的經驗，對於多模態移位機的理解及操作能較快進入狀況。關於操作時間的問題，涉及對科技物的熟練度以及碰到問題時獲得解答的速度。從研發團隊與照服人員的互動中可以得知，若能熟練操作的流程，使用移位機應該和徒手移轉位的時間差不多。至於問題的解答，主要是由教育訓練團隊的職能治療師R2負責；R2在機構擔任兼職的職能治療師，在照顧現場可以協助解答和推動使用。

市面上的移位機種類很多，多模態移位機要能脫穎而出，獲得機構人員的青睞，則需要發展出有模仿障礙的阻隔機制。設計者R4指出，多模態移位機不只是移位機，也是「增能機」：期待照服員透過這台機器進行各種移轉位時，也幫助病人提升活動的能力。其實這也是「不徒手搬運」照顧策略的內涵之一，也就是根據個案情況來執行轉位任務，並鼓勵個案加強自主訓練。本文發現，解答問題也是傳遞價值主張的機會。舉例而言，在「側抱模組」的使用過程，照服員提出：有僵直問題的病人，要迫使病人呈現L字型抓住移位機的桿子是有困難的，而且病人無法久坐。R4即時出面與照服員溝通，解釋多模態移位機的設計不只要移動病人，並要訓練病人有更多的「從臥床到坐起」的機會，並且這樣做還可以減少壓瘡的發生。

另一方面，新型移位機的導入也凸顯了現場的人力配置問題。多模態移位機的「增能」功能立意良好，但第一線工作者需要面對的是獨立作業的勞動安排。誠如職能治療師R2指出的：

「我記得那一次應該是提出……讓他側抱、可以側坐起來的那個事情，……可能可以增加軀幹的角度之類的，研發團隊的期望是這樣。然後……我覺得照服員會覺得不可行的原因是……如果你要讓一個人這樣做，你就需要有一個人在他旁邊，然後做這件事情。但他們[指照服員]的日常生活當中，就是沒有那樣的一個機會，去做這件事情。他們平常除了一大早下來做運動的時間之外，其他的時間基本上就是沒有復健的機會，就是照服員不是在做復健這件事情。對，他們就覺得只要顧好他們[指服務對象]的日常生活就OK了。」（R2/職能治療師）

換言之，多模態移位機預設的是兩人一組的工作模式。舉例來說，使用「正向模組」從輪椅移位到床上時，原先的設計是讓病人支撐在床緣，藉機訓練坐姿的能力，然後再讓病人躺下，此時需要另一位照服員協助，才有辦法轉位到正確位置。我們的觀察發現，實際操作後照服員的使用意願會降低，因為現場幾乎都是獨立作業，既然徒手就可以一次到位，就不想費事地去使用移位機。顯然新型移位機要進入時間緊繃、勞動負荷很大的機構照顧現場，必須要能克服人力不足及獨立作業的工作模式。我們觀察到的是，研發團隊願意調整移位機的配件，並且透過IPET方式邀集教育訓練人員，一起和照服員討論擺放照顧對象的角度，找出了不需要兩人一組移位方式，這才提升了照服員繼續使用移位機的原意。

總結以上三個部分的討論，回應本文關於技術商品化的主題，可以得知：新型移位機的引入促成了機構人員有機會將職傷風險的感知轉成職業健康價值的行動，同時研發端透過與使用端的溝通可以發展出客製化的商品與服務，這是重要的阻隔機制，為後期的技術商品化帶來了商品模式的創新。不過，從描繪價值主張畫布的過程中可以清楚看到，「職業健康價值行動」的落實需要有所相應的配套，而機構的管理制度創新像是一個不可或缺的條件。以下就進一步進行論述：

討 論

一、使用與創新

本研究是觀察多模態移位機在商品化的過程如何透過預期使用者的觀點，協助進行創新與應用，進行上市前最後的整備，亦即透過參與式研究或使用帶來創新，並創造更多的價值。關於科技物的創新，晚近在科技與社會（Science, Technology and Society；簡稱STS）領域的科技社會學家，相當重視對於科學與技術創新的社會詮釋，亦即：創新不應該只針對技術層面，更要包含社會層面，將一般民眾、研發者、政府都納入其中[60-62]。Brown和Wyatt[63]從社會創新的角度說明，創新的過程設計者須走出實驗室，去感受社區中人們的生活方式、思維與消費不同之處，而企業家則應從「以人為本」的角度，去思考使用者的感受，並採用多元的觀點。STS將技術創新視為一個「系統」的概念，技術創新的過程涉及各種資源的動員，從創新的理念、打造原型品、到成功將產品推出到市場，中間有許多的阻礙需要克服[64]。另外，David Edgerton提醒我們要區別創新與使用的不同，並指出兩者之間的關係：發明與創新很少導致使用，而使用經常導致發明與創新。他點出：「從使用中學」讓使用本身導致了使用效率的增加，因此，不應將所有的改變歸因於機器與製程（processes）。故此，實際使用的技術以及因使用而來的特定問題強烈影響了創新[65]。

對本研究來說，技術創新和社會創新扣連的意義在於：技術創新者需要從單純的實驗室／研究室轉而走入社會網絡中，以理解使用者、市場等的需求為何，並視使用者為重要的研究參與者。前面提及，當多模態移位機進入時間緊繃、勞動負荷很大的機構照顧現場，必須克服因人力不足而獨立作業的工作方式。來自照服員的回饋，促使「走出實驗室」的設計者面對真實的社會情況，進行適當的調整，包括調整移位機的配件及側向移位操作流程。本研究團隊因此特別提供了完整設計的教育訓練方案內容，加強使用

者的操作技能與動機。但可惜本方案未有相關信效度檢測，未來的研究應該可以就此改善。本研究也顯示，當設計者願意與第一線使用者進行溝通時，不僅可以讓技術創新的結果更能被潛在的使用者接受，同時也能進一步豐富科技物的應用意涵。另外一個例子是移位機的吊帶，在教育訓練過程中出現對於吊帶材質的爭議，護理師和照服員的看法不同。護理師認為應該注重安全性，主張用絨毛材質，較具有保護效果；照服員則較重視便利性，傾向於選擇較輕薄、好抽取的材質。面對不同專業背景的使用者，移位機的設計者和廠商採取開放溝通的態度，認為可以作為商品化過程發展差異化配件的參考，以研擬客製化的產品：

「我覺得跟個案的狀況也有關係，因為坦白講我們可能一個吊帶，可能沒辦法滿足百分之百的個案，……一款吊帶可能只能滿足百分之二十的個案使用，然後另一款吊帶可能就又百分之二十的個案使用。所以我們一直在發展新款的，就是希望能讓更多的個案可以來使用這一台移位機。」（R5/移位機製造商）

當代關於商業模式創新的研究[37,66,67]指出：企業應該將顧客視為價值共同創造的一份子，透過各種不同的客製化與整合，以及對於服務觀點的改變，可以對顧客有更深入的了解，藉此提升共同創造的價值。從本研究中可以發現，當使用者與設計者之間對新型移位機的想像出現落差時，設計者扮演了「有效代言人」的角色，透過直接的溝通不僅減少使用者對新科技物的抗拒，同時，也豐富了科技物的應用意涵，透過使用帶來的創新，可以作為開發新物件的參考。

二、機構管理與制度創新

吳嘉苓[68]使用「社會-技術創新」（socio-technical innovation）的概念，提醒我們--創新之所以成功，是與整個社會技術網絡特性有關；社會創新或技術創新的成功需要考量相關領域、市場、制度與管理上的

整合與創新。在本研究中，多模態移位機的引入固然獲得機構主管階層的認同，也取得第一線工作者的同意，但照顧現場是否會積極使用會受到管理制度的影響。我們發現，個案機構不論是管理措施或人力調整都不夠積極，導致照服人員的使用意願低落。

「主管就跟我們說有這個機器，……可是之後機器進來了，就沒有很急著去push說你們要去弄這個、要去試、要去弄。那時候就沒有啦，所以就等於就不會很積極的去使用它這樣子。」（W2/照服員-中齡組）

「他們（指照服員）來用這一台其實對他們而言，沒有甚麼特別的意義。就是他為了幫忙你而來用這件事情，其實他不來做也不會怎樣啊。……因為也不是……大家全面的一起來做這件事，就變成……是個人意願而已。」（R2/職能治療師/教育訓練團隊）

移位機進來機構測試和使用，在照服員還不熟悉時，人力吃緊的情況是必然的，因此管理階層需要適時進行人力調配。對移位機團隊來說，期待透過職業健康的價值傳遞來強化管理階層對於多模態移位機的推動使用。表面上看起來是主管的配合度不夠，但隱藏在背後的其實是長照機構的經營困境。台灣的長照體系在市場邏輯運作之下，出現機構低價收費，進而造成人力緊繃的狀況。即使像個案機構這樣的評鑑結果優良的機構，也不免於低價競爭或彼此挖角而造成人力緊繃的問題。

另外，在移位機研究進行過程中，碰到了機構的班表調整及大規模人事異動，對參與研究的照服人員造成很大的壓力，必須同時適應新班表與新組長，因此到後來照服人員的參與度明顯降低。本研究的觀察發現，管理層級沒有針對前述異動對移位機計畫造成的衝擊提出因應措施，是一個致命傷；而移位機團隊雖然知道，卻沒有能力干涉組織內部的管理事務。誠如前文指出的，技術創新的成功需要制度與管理上的配合與整合。從個案機構的經驗看來，如果在機構管理與

制度創新上能有更積極的作為，那麼移位機團隊應該可以從使用端獲得更豐富的回饋。

綜合上述可以得知，在新型移位機導入個案機構的過程中，移位機團隊係透過職傷問題的痛點切入，激發機構人員和研發團隊形成以「職業健康」為核心的共同願景，並透過積極的溝通與回饋來傳遞產品的價值。回到技術商品化的階段流程來說，我們看到在商品化的研發成熟期，透過預期使用者的觀點進行的參與式研究，可以幫助設計者進行進一步的創新與產品整備，包括發展出客製化的產品與服務，藉此創造出更多的顧客價值，也回饋到共同價值的提升。不過，移位機能否被廣泛接受尚需考量機構面管理創新的能量以及是否推行相關的措施。

結論

本研究主張「職業健康」應為工作者的重要價值，對肌肉骨骼傷害盛行率極高的照服人員來說更顯重要。因此，對照護機構及照服人員推廣移位輔具的使用，具有重要的職業健康保護的意涵。本研究是針對多模態移位機的技術商品化在導入期的階段，藉由預期使用者的參與，研發出更好用的機器與配件以及教育訓練方案，讓輔具研發的結果可以更被市場接受。本文基於「商業模式創新」之概念，借用Osterwalder等[47]在2014年提出的「顧客價值主張畫布」的概念，針對新型移位機的研發應用與商業模式的發展進行探討分析。移位機團隊以「職業健康」與「案主增能」作為商品訴求的核心價值，針對潛在顧客的痛點與需求進行溝通，並透過積極的回饋來傳遞產品的價值，的確有助於此新型移位發展出有模仿障礙的阻隔機制，包括提供客製化的配件與服務以及小型、雙向的教育訓練方案等。

文獻[27-29]指出，技術商品化的過程常見的困難包括資本、人力和時間，本研究則從「社會-技術創新」的概念發現，技術創新的成功尚需考量相關領域、制度與管理上的整合與創新，以避免商品化的結果不要落入死亡的幽谷。從社會技術創新的角度來

看，移位機能否被廣泛接受，需要考量機構進行管理創新的能量以及政府的支持性政策。最後，本文想提醒－移位輔具的推廣使用涉及職場健康保護的議題。面對「不徒手搬運」的國際趨勢，建議政府需要思考將移位機的使用納入照服人員的教育訓練之中，並在長照制度中制定相關的輔具補助措施。

致 謝

本文為科技部補助計畫（計畫編號：MOST 106-2629-S-037-002-MY2）的部分研究成果，感謝本研究的合作機構提供機會以及所有的研究參與者之信任。也感謝尤博音、陳玉珊兩名研究助理的協助。

參考文獻

1. Horng YS, Hsieh SF, Wu HC, Feng CT, Lin MC. Work-related musculoskeletal disorders of the workers in a child care institution. *Tw J Phys Med Rehabil* 2008;**36**:15-21. doi:10.6315/2008.36(1)02.
2. 吳燕妮、姜逸群：身心障礙教養機構教保人員移位輔具之認知與使用之探討－以新竹縣為例。身心障礙研究季刊 2016；**14**：207-21。
Wu YN, Chiang IC. Cognitive and use of transfer assistive devices of care worker in the welfare service institutions for the disabled: a case study of Hsinchu county. *J Disabil Res* 2016;**14**:207-21. [In Chinese: English abstract]
3. 程臻怡：早期療育教保人員之職業相關肌肉骨骼傷害與人因工程危險因子之探討。桃園：長庚大學早期療育研究所碩士論文，2011。
Cheng CY. The investigation of work-related musculoskeletal disorders and ergonomic risk factors in early intervention educators [Dissertation]. Taoyuan: Graduate Institute of Early Intervention, Chang Gung University, 2011. [In Chinese: English abstract]
4. 邱政勳：照顧服務員的工作狀況與職業安全健康問題。台北：國立台灣大學健康政策與管理研究所碩士論文，2012。
Chiu CH. Working conditions and occupational health and safety among health care aides [Dissertation]. Taipei: Institute of Health Policy and Management, National Taiwan University, 2012. [In Chinese: English abstract]
5. 郭俊巖、李綉梅、胡慧嫻、蔡盈修、周文蕊、賴秦瑩：台灣老人長期照顧體系下居家照顧服務員職場風險之研究。台灣社區工作與社區研究學刊 2015；**5**：129-69。
Kuo CY, Li HM, Hu HY, Tsai YH, Chou F, Lai CY. A study on work-related risks of home care assistants in Taiwan's long-term care system for the elderly. *J Community Work Community Studies* 2015;**5**:129-69. [In Chinese: English abstract]
6. Pajeemas KN, Patpiya S, Preeda A, Siriwan SN. Factors associated with low back pain in non-professional caregivers of dependent spinal cord lesion patients. *Int J Caring Sci* 2018;**11**:471-7.
7. Tong HC, Haig AJ, Nelson VS, Yamakawa KS, Kandala G, Shin KY. Low back pain in adult female caregivers of children with physical disabilities. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003;**157**:1128-33. doi:10.1001/archpedi.157.11.1128.
8. 李雪楨、林嫻君、周嫻君、黃裕淨、利怡慧、林慧敏等：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 2011；**36**：55-66。
Lee HC, Lin PC, Chou MC, et al. Prevalence and risk factors for musculoskeletal discomfort among nursing attendants: a comparative review. *FJPT* 2011;**36**:55-66. [In Chinese: English abstract]
9. 楊依靜、孫念慈、陳宇晴、許珮蓉、曾曉雯、蔡碧藍：「有你真好～變形金剛輕巧移位機」。福祉科技與服務管理學刊 2019；**7**：86-98. doi:10.6283/JOCSG.201903_7(1).505。
Yang YJ, Sun NT, Chen YC, Hsu PJ, Zeng SW, Tsai PL. You are so good! Hydraulic lifting wheelchair. *Gerontechnology Serv Manag* 2019;**7**:86-98. doi:10.6283/JOCSG.201903_7(1).505. [In Chinese: English abstract]
10. Andersen LL, Burdorf A, Fallentin N, et al. Patient transfers and assistive devices: prospective cohort study on the risk for occupational back injury among healthcare workers. *Scand J Work Environ Health* 2014;**40**:74-81. doi:10.5271/sjweh.3382.
11. Bewick N, Gardner D. Manual handling injuries in health care workers. *Int J Occup Saf Ergon* 2000;**6**:209-21. doi:10.1080/10803548.2000.11076452.
12. Black TR, Shah SM, Busch AJ, Metcalfe J, Lim HJ. Effect of transfer, lifting, and repositioning (TLR) injury prevention program on musculoskeletal injury among direct care workers. *J Occup Environ Hyg* 2011;**8**:226-35. doi:10.1080/15459624.2011.564110.
13. Edlich RF, Winters KL, Hudson MA, Britt LD, Long WB. Prevention of disabling back injuries in nurses by the use of mechanical patient lift systems. *J Long*

- Term Eff Med Implants 2004;**14**:521-33. doi:10.1615/jlongtermeffmedimplants.v14.i6.70.
14. Jakobsen MD, Aust B, Dyreborg J, Kines P, Illum MB, Andersen LL. Participatory organizational intervention for improved use of assistive devices for patient transfer: study protocol for a single-blinded cluster randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2016;**17**:1-11. doi:10.1186/s12891-016-1339-6.
 15. Schoenfisch AL, Lipscomb HJ, Pompeii LA, Myers DJ, Dement JM. Musculoskeletal injuries among hospital patient care staff before and after implementation of patient lift and transfer equipment. *Scand J Work Environ Health* 2013;**39**:27-36. doi:10.5271/sjweh.3288.
 16. 楊忠一：轉移位輔具使用概念與國內應用概況。長期照護雜誌 2014；**18**：49-58。doi:10.6317/ltc.18.49。
Yang CI. The use of the assistive devices for transferring and general situation for practical application in Taiwan. *J Long-Term Care* 2014;**18**:49-58. [In Chinese: English abstract]
 17. 郭外天：失能安全照護全書。台北：原水文化，2016。
Kuo WT. No-Lift Policy. Taipei: H2O Books, 2016. [In Chinese]
 18. 郭外天、張瀚仁：安全照護之國際趨勢：「No-Lift Policy」不徒手搬運病患規範。長期照護雜誌 2014；**18**：29-39。doi:10.6317/ltc.18.29。
Kuo WT, Chang CJ. No-Lift Policy -- international trend in patient handling. *J Long-Term Care* 2014;**18**:29-39. doi:10.6317/ltc.18.29. [In Chinese: English abstract]
 19. 吳秋燕、吳肖琪、劉文良、林麗嬋：機構正式照顧者之約束知識、態度和使用理由之關係。護理研究 1999；**7**：518-30。doi:10.7081/nr.199912.0518。
Wu CY, Wu SC, Liu WL, Lin LC. The relationship between knowledge and attitude toward restraint and reasons for restraint use in formal caregivers in institutions. *J Nurs Res* 1999;**7**:518-30. doi:10.7081/nr.199912.0518. [In Chinese: English abstract]
 20. 尤素芬：身心障礙福利機構之職業健康危害與保護機制探討：以教保人員為中心。台大社會工作學刊 2021；(43)：55-106。doi:10.6171/ntuswr.202106_(43).0002。
You SF. Exploring occupational health hazards and protection mechanism in the disability welfare institution: focus on educare givers. *NTU Socl Work Rev* 2021;(43):55-106. doi:10.6171/ntuswr.202106_(43).0002. [In Chinese: English abstract]
 21. 林麗嬋、周治蕙：養護機構外籍看護工照護困境與訓練(III)。行政院國家科學委員會委託計畫，計畫編號NSC 88-2314-B-010-016。台北：行政院國家科學委員會，1999。
Lin LC, Chou CH. Caring Difficulty and Training Among Foreign Nurse's Aids in the Institution (III). The Commission Research Plan from National Science Council, Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan). Project Number NSC 88-2314-B-010-016. Taipei: National Science Council, Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan), 1999. [In Chinese: English abstract]
 22. 鍾曉君：獨立發明人與發明商品化之研究。桃園：國立中央大學產業經濟研究所碩士論文，2007。
Chung HC. Analysis on independent inventors and commercialization of inventions [Dissertation]. Taoyuan: Graduate Institute of Industrial Economics. National Central University, 2007. [In Chinese: English abstract]
 23. Jolly VK. Commercializing New Technologies: Getting from Mind to Market. Boston: Harvard Business School Press, 1997.
 24. Sutopo W. The roles of industrial engineering education for promoting innovations and technology commercialization in the digital era. *IOP Conf Ser: Mater Sci Eng* 2018;**495**:012001. doi:10.1088/1757-899X/495/1/012001.
 25. 陳明惠、邱文宏、張家維：法人研究機構之技術商品化合作模式：以中科院為例。科技管理學刊 2015；**20**：55-91。
Chen MH, Chiu WH, Chang CW. A Collaborative model of technology commercialization in the research institute: the case of Chung-Shan Institute of Science and Technology. *J Technol Manag* 2015;**20**:55-91. [In Chinese: English abstract]
 26. 吳武明：技術商品化的挑戰（上）。台大電機之友 2007；(26)。
Wu WM. Challenge of technology commercialization. *Tai Da Dian Ji Zhi You* 2007;(26). [In Chinese]
 27. Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC). Handbook on Technology Commercialization Practices in APEC Economies. Singapore: SOM Steering Committee on Economic and Technical Cooperation (SCE); Policy Partnership on Science, Technology and Innovation (PPSTI), 2019.
 28. Sher PJ. Applying Prospect Theory and Agency Theory to Risk Management in Technology Commercialization Cycle. Taipei: National Science Council, 2005.
 29. Markman G, Gianiodis P, Phan PH. Supply-side innovation and technology commercialization. *J*

- Manag Stud 2009;**46**:625-49. doi:10.1111/j.1467-6486.2009.00835.x.
30. 陳兵誠：文化創意商品產業化之商品生命週期模式分析與建置研究。文化創意產業研究學報 2020；**10**：31-40。doi:10.6639/jccir.202012_10(3).0004。
Chen BC. Study on analysis and establishment of product life cycle model of cultural creative product industrialization. J Cult Creativ Indust Res 2020;**10**:31-40. doi:10.6639/jccir.202012_10(3).0004. [In Chinese: English abstract]
 31. 李月華、馬群凌：行動餐車商業模式平台建構之研究。管理研究學報 2017；**17**：1-42。doi:10.6626/mr.201712_17.0001。
Lee YH, Ma CL. Study of business model platform for mobile food truck. Manag Res 2017;**17**:1-42. doi:10.6626/mr.201712_17.0001. [In Chinese: English abstract]
 32. 陳隆輝、薛昭義、黃子明：社會企業商業模式關鍵成功因素之研究。中山管理評論 2018；**26**：381-414。doi:10.6160/sysmr.201809_26(3).0001。
Chen LH, Hsueh CY, Huang ZM. Key success factors in social enterprise business models. Sun Yat-Sen Manag Rev 2018;**26**:381-414. doi:10.6160/sysmr.201809_26(3).0001. [In Chinese: English abstract]
 33. Osterwalder A, Pigneur Y. Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Hoboken, NJ: John Wiley & Son, 2010.
 34. 甘薇璣、溫肇東：2013全球創業觀察（GEM）台灣研究成果交流論壇。創業管理研究 2013；**8**：83-99。
Gan WJ, Wen CT. The forum on 2013 Global Entrepreneurship Monitor (GEM) project in Taiwan. J Enterpren Res 2013;**8**:83-99. [In Chinese].
 35. Ho D, Tsai WL. Capturing the value proposition of exquisite service at international airports. J Innovat Manag 2020;**16**:91-112.
 36. Lee CC, Yang WH, Pham MT. A long-term strategy based on innovative business model for a Vietnamese enterprise software company. Chaoyang Bus Manag Rev 2017;**16**:41-73.
 37. 林敬榮、陳俊良：應用企業社會責任與服務主導邏輯建構創新美髮商業模式：以日本福祉美容觀點。文化創意產業研究學報 2019；**9**：1-12。doi:10.6639/jccir.201903_9(1).0001。
Lin CL, Chen CL. Applying corporate social responsibility & service dominant logic in building a new beauty industry business model: from Japan's welfare beauty service perspective. J Cult Creativ Indust Res 2019;**9**:1-12. doi:10.6639/jccir.201903_9(1).0001. [In Chinese: English abstract]
 38. 歐陽佩佳：創新醫療產品之商業模式及價值創造研究：以昌固生物科技之可擴張性強化系統為例。台北：國立台灣大學台大—復旦EMBA境外專班碩士論文，2020。doi:10.6342/NTU202000844。
Ouyang PJ. Business model and value creation of the innovative medical care – case of Expandable Vertebral Augment [Dissertation]. Taipei: EMBA NTU-Fudan Program, National Taiwan University, 2020. doi:10.6342/NTU202000844. [In Chinese: English abstract]
 39. 蔡政安、程雨萍：探索大稻埕社區之實虛整合創新商業模式。電子商務學報 2019；**21**：121-46。doi:10.6188/jeb.201906_21(1).0004。
Tsai CA, Thiah CP. Exploring O2O new business model of community Dadaocheng. Tien Tzu Shang Wu Hsueh Pao 2019;**21**:121-46. doi:10.6188/jeb.201906_21(1).0004. [In Chinese: English abstract]
 40. 蕭瑞麟、歐素華：資源流：聯合報系複合商業模式的形成。組織與管理 2017；**10**：1-55。doi:10.3966/199687602017021001001。
Hsiao RL, Ou SH. In the flow of resources: becoming hybrid business models in United Daily News Group. Organ Manag 2017;**10**:1-55. doi:10.3966/199687602017021001001. [In Chinese: English abstract]
 41. 鍾涓涓、吳瑀珊、李函芳、陳郁、黃婉禎：旅遊創新商業模式對銀髮族科技焦慮之探討。島嶼觀光研究 2020；**13**：64-86。
Chung CC, Wu YS, Lee HF, Chen Y, Huang WJ. Discussion on business model of innovation tourism for anxiety of senior citizen. J Island Tourism Res 2020;**13**:64-86. [In Chinese: English abstract]
 42. 周俊吉、施勵行、張守進：健康與生活品質創新產品策略與新技術選擇之研究。文化創意產業研究學報 2021；**11**：39-46。doi:10.6639/jccir.202104_11(1).0005。
Chou CC, Shih LH, Chang SJ. The research on the selection of the creative products strategy and new technology for health and quality of life. J Cult Creativ Indust Res 2021;**11**:39-46. doi:10.6639/jccir.202104_11(1).0005. [In Chinese: English abstract]
 43. 黃淑惠、陳俊良：凝聚創新商業模式共識研究之服務設計：The World Café焦點對話。工業設計 2018；**(138)**：38-42。
Huang SH, Chen CL. Service design agglomerating the innovative business model in consensus research: The World Café focus dialogue. Ind Des 2018;**(138)**:38-42. [In Chinese]

44. 蔡政安：商業模式的互動關係與阻隔機制特性－競爭優勢分析。科技管理學刊 2017；**22**：1-28。
Tsai CA. The interaction relationship of business model and solating mechanism- the analysis of competitive advantages. J Technol Manag 2017;**22**:1-28. [In Chinese: English abstract]
45. Teece DJ. Business models, business strategy and innovation. Long Range Planning 2010;**43**:172-94. doi:10.1016/j.lrp.2009.07.003.
46. Vargo SL, Lusch RF. Evolving to a new dominant logic for marketing. J Market 2004;**68**:1-17. doi:10.1509/jmkg.68.1.1.24036.
47. Osterwalder A, Pigneur Y, Bernarda G, Smith A, Papadakos T. Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want. Hoboken NJ: John Wiley & Sons, 2014.
48. Kyhnau J, Nielsen C. Value proposition design: how to create products and services customers want. J Bus Model 2015;**3**:81-9. doi:10.5278/ojs.jbm.v3i1.1105.
49. The Centre for the Advancement of Interprofessional Education (CAIPE). What is CAIPE? Available at: <https://www.caipe.org/about-us>. Accessed October 22, 2021.
50. 李金泉、蕭景祥、鄭世岳、魏榮男：新職業安全衛生概論。第二版。台北：新文京，2018。
Lee JC, Shiau JS, Cheng SY, Wei JN. New Introduction to Occupational Safety and Health. 2nd ed., Taipei: New Wun Ching Developmental, 2018. [In Chinese]
51. 楊昌裔：職業安全與衛生。第五版。台北：全華圖書，2019。
Yang CY. Occupational Safety and Hygiene. 5th ed., Taipei: Chuan Hwa Book, 2019. [In Chinese]
52. 鄭雅文：職災之後：補償的意義、困境與出路。台北：巨流，2019。
Cheng YW. Aftermath: Meanings, Challenges and Prospects of Workers' Compensation. Kaohsiung: Taipei: Chuliu Publisher, 2019. [In Chinese]
53. Lin LP, Wu TY, Lin JD. Comparison of job burnout and life satisfaction between native and foreign female direct care workers in disability institutions. Work 2015;**52**:803-9. doi:10.3233/WOR-152117.
54. 李婉禎、林木泉、朱正一：身心障礙照護機構照顧服務員工作倦怠、社會支持與留任意願相關性之探討。醫務管理期刊 2013；**14**：38-54. doi:10.6174/jhm2013.14(1).38。
Li WJ, Lin MC, Chu CI. The relationships among burnout, social support and intention to stay among caregivers in service agencies for the disabled. J Healthc Manag 2013;**14**:38-54. doi:10.6174/jhm2013.14(1).38. [In Chinese: English abstract]
55. 李昭憲、賴家欣、楊燦、黃貞綺：長期照護機構照顧服務員職業疲潰及其相關因素之探討。美和學報 2015；**34**：97-113。
Lee CH, Lai CH, Yang T, Huang CC. The relative factors of career burnout of nurse aides in long-term care facilities. J Meiho Univ 2015;**34**:97-113. [In Chinese: English abstract]
56. 林育秀、梁亞文、張曉鳳：長期照護機構照顧服務員之工作壓力與職業疲勞探討。醫學與健康期刊 2017；**6**：17-29。
Lin YH, Liang YW, Chang HF. An exploration of job stressors and burnout among nursing assistants in long-term care facilities. J Med Health 2017;**6**:17-29. [In Chinese: English abstract]
57. 馮兆康、李中一、周秋滿、黃麗玲：長期照護機構照顧人員壓力及社會支持之橫斷性研究。輔仁醫學期刊 2003；**1**：35-46。
Feng CK, Li CY, Chou CM, Huang LL. A cross-sectional survey of stress and social support among caregivers working in long-term care institutions. Fu-Jen J Med 2003;**1**:35-46. [In Chinese: English abstract]
58. 周怡君：台灣輔具給付制度現況與困境分析。身心障礙研究季刊 2010；**8**：122-35. doi:10.30072/jdr.201006.0005。
Chou YC. Analysis on the situation and problems of the benefit-system for assistive devices in Taiwan. J Disabil Res 2010;**8**:122-35. doi:10.30072/jdr.201006.0005. [In Chinese: English abstract]
59. 高雅玉、周寶鈺、楊舒琴、張文英、蘇芳玉：輔具借用之改善專案。長期照護雜誌 2004；**8**：345-54. doi:10.6317/LTC.200409_8(3).0008。
Kao YY, Chou PY, Yang SC, Chang WI, Su FY. A project to improve the assisted devices renting service. J Long-Term Care 2004;**8**:345-54. doi:10.6317/LTC.200409_8(3).0008. [In Chinese: English abstract]
60. 蕭再安：結合社會創新與技術創新之綠色運輸策略。應用倫理評論 2010；(48)：85-100. doi:10.29904/JAF.201004.0008。
Shiau TA. Green transportation strategy combined with social innovation and technological innovation. Appl Ethics Res 2010;**(48)**:85-100. doi:10.29904/JAF.201004.0008. [In Chinese]
61. 陳宗文：社會／創新如何可能？一種塔德式的理解。政治與社會哲學評論 2012；(41)：153-203. doi:10.6523/168451532012060041004。
Chen TW. A tardean perspective on social/innovations. J Phil Stud Publ Aff 2012;**(41)**:153-203. doi:10.65

- 23/168451532012060041004. [In Chinese: English abstract]
62. 陳惠萍：領先使用者與社會技術創新：台灣太陽光電示範應用發展。社會分析 2015；(10)：87-125。doi:10.3966/221866892015020010003。
- Chen HP. Lead user and socio-technical innovation: the demonstration application of photovoltaic in Taiwan. Social Analysis 2015;(10):87-125. doi:10.3966/221866892015020010003. [In Chinese: English abstract]
63. Brown T, Wyatt J. Design thinking for social innovation. Dev Outreach 2010;12:29-43. doi:10.1596/1020-797x_12_1_29.
64. 楊佳羚、林宗德譯，美國的電氣化過程：系統建構者。吳嘉苓、傅大為、雷祥麟主編：科技渴望社會。台北：群學，2004；19-77。
- Yang CL, Lin TD Translated. The electrification process in the United States: the system builder. In: Wu CL, Fu DW, Lei SHL eds. Technology Eagers for Society. Taipei: Socio Publishing, 2004; 19-77. [In Chinese]
65. 方俊育、李尚仁譯：從創新到使用：十道兼容並蓄的技術史史學題綱。吳嘉苓、傅大為、雷祥麟主編：科技渴望性別。台北：群學，2004；131-70。
- Fang JY, Li SJ Translated. From innovation to use: ten inclusive history outlines of technology history. In: Wu CL, Fu DW, Lei SHL eds. Technology Eagers for Gender. Taipei: Socio Publishing, 2004; 131-70. [In Chinese]
66. Greer CR, Lusch RF, Vargo SL. A service perspective: key managerial insights from service-dominant(S-D) logic. Organ Dynam 2016;45:28-38. doi:10.1016/j.orgdyn.2015.12.004.
67. Petri J, Jacob F. The customer as enabler of value (co)-creation in the solution business. Ind Market Manag 2016;56:63-72. doi:10.1016/j.indmarman.2016.03.009
68. 吳嘉苓：科技、社會與風險。王振寰、瞿海源主編：社會學與台灣社會。高雄：巨流，2014；533-60。
- Wu CL. Technology, society and risk. In: Wang JH, Chiu HY eds. Sociology: Taiwan Perspectives. 4th ed. Kaohsiung: Chuliu Publisher, 2014; 533-60. [In Chinese]

An analysis of the technology commercialization of a new lifting device: taking occupational health as the value proposition

SU-FEN YOU^{1,2}, TSUNG-YI LIN³, JER-HAO CHANG^{4,5,*}, PIN-CHUN CHAO⁶, MING-JI TZENG⁷

Objectives: This article focuses on the technology commercialization of a new lifter and discusses how to bring further innovation through the participation of prospective users. It is expected that the new lifter will be more accepted by the market and will be rewarded to the workplace health protection of care workers. **Methods:** This research is based on a case study, in terms of a small elderly care institution in the southern Taiwan. It adopts the approach of qualitative research in that participatory observation and in-depth interviews were conducted. Furthermore, the concept of “Value Proposition Canvas” is used to analyze the technology commercialization of the new lifter and the development of its business model. **Results:** “Occupational health” and “client reablement” is taken as the core value of the product appeal. In terms of that, the research team communicate on the customers’ pains and gains, which really helps the R&D group to develop an isolating mechanism with imitation barriers, including the provision of customized accessories and services, and small, two-way education and training programs. **Conclusions:** The value proposition of occupational health can be used as a niche for the promotion of transferring device, but whether the new lifter can be widely accepted still needs to consider the energy of institutional management innovation and government policies. In the face of the international trend of “No-lift Policy”, the government’s long-term care policy needs to consider relevant assistive device subsidies and incorporate the use of lifters into the education and training of caregivers. (*Taiwan J Public Health*. 2021;**40**(6):642-659)

Key Words: *occupational health, lifting device, technology commercialization, value proposition canvas, innovation*

¹ Department of Medical Sociology and Social Work, Kaohsiung Medical University, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.

² Department of Medical Research, Kaohsiung Medical University Hospital, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.

³ Department of Mechanical Engineering, Southern Taiwan University of Science and Technology, Tainan, Taiwan, R.O.C.

⁴ Institute of Allied Health Science, College of Medicine, National Cheng Kung University, No. 1, University Rd., East Dist., Tainan, Taiwan, R.O.C.

⁵ Department of Occupational Therapy, College of Medicine, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan, R.O.C.

⁶ Department of Senior Welfare and Services, Southern Taiwan University of Science and Technology, Tainan, Taiwan, R.O.C.

⁷ Department of Special Education, National University of Tainan, Tainan, Taiwan, R.O.C.

* Correspondence author E-mail: jerhao@ncku.edu.tw

Received: Aug 26, 2021 Accepted: Dec 8, 2021

DOI:10.6288/TJPH.202112_40(6).110111