



可調式起身助力座椅的研發

*黃義良

中華醫事科技大學 語言治療系

摘要

本文旨在研發一款免電力的輔助省力起身的結構，屬於機械式升降輔具，能支撐人體坐下和起身的動作，成為高齡族、關節退化或肢體障礙者的良好輔具。座體結構包括採用氣壓棒為推力的椅座、可調磅數的卡榫與泡棉椅面，結合快拆式的椅背與扶手（座墊款），並可搭配助行器（座椅款）或輪椅等，便利於各情境中使用。藉此座體結構，當使用者坐下過程造成氣壓棒壓縮，具有緩和下降的效果。當使用者往前起身時，氣壓棒釋放動力向上抬昇，讓使用者輕鬆省力地起身。椅座的氣壓棒推力利用卡槽支撐位置而可多段調整，兩款氣壓棒的推力自 43 公斤到 150 公斤重，該結構可減輕人體膝窩起身 10~13 度角左右的負擔。經由高齡族實地測試，發現起身的時間較一般座椅節省 19.1%至 21.2%，感受有效助力的比例達到 92.9%。本產品可適用於椅面、輪椅或床面等，無須重複購買，便利攜帶且經濟，具有廣大市場潛力。

關鍵字：起身、助力椅、輔助科技、氣壓棒

1. 研究背景與目的

1.1 研究背景

人體每日都會多次重複的起身與坐下，「起坐」被評定為最重要的日常功能動作（陳凱文等，2015；Hodge et al., 1986）。高齡族從座椅上自主的「起身」動作是獨立生活的基本條件，是最易跌倒的動作之一(Hyndmann et al., 2002)。起身與行走等動作，亦被視為醫生臨床觀察的身體能力評估項目之一(Bennell et al., 2011)，世界衛生組織國際功能，殘障和健康分類(ICF)模型評估中被歸類為「活動」的任務(WHO, 2001)。這一動作讓高齡族、關節退化者或傷殘人士飽受無力感或膝蓋疼痛之苦，而隨著年齡增長此一動作將會越來越艱辛且伴隨著危險性（洪崇軒，2014；張誌元，2011；Dubost et al., 2005）。

Dubost 等人(2005)的臨床觀察指出，起立與坐下是一套完整的對稱動作，不應該單獨看待。尤其是先前研究中著重於起身，忽略了坐下的姿勢，其實對於虛弱的高齡族是很困難且可能伴隨跌倒風險的(Carr & Shepherd, 2000)。很多高齡者跌倒的意外就是發生在起身與坐下動作期間，輔助座椅可以較省力起身且降低跌倒的風險（洪崇軒，2014；高立杰，2009）。為了因應膝蓋退化的高齡族以及肢體障礙者的需求，針對現有座椅進行輔助技術改善將有其必要性。

目前市場上量產的助力椅款式不多，各界對助力椅的研究也不成熟（陳凱文等，2015）。針對人體重複起身與坐下時需要輔助科技而產生的「痛點」，引發了我們對此問題嘗試解決的動機。

1.2 研究動機與目的

先進國家高齡化已經成為趨勢，其身體退化與被照顧需求也必須加以重視。李軍慶(2014)指出高齡者的肌耐力僅為年輕人的百分之 60 到 70，隨著體質的下降，高齡者有必要使用行動輔助工具來協助（徐業良，2006）。行動不便的老人或者下肢傷患者因為下肢無法施出足夠的力量，所以坐在椅子或床邊時，往往需要他人的協助才可以順利起身，造成個人的尊嚴問題以及照護者的負擔（洪崇軒，2014），並且會限制高齡族執行日常活動，降低生活品質（蔡宜娟，2017）。

研究者基於家中的高齡長輩因為膝蓋關節退化，常常出現疼痛及無法自主起身的困擾，而導致行動緩慢以及起身或起床時出現跌倒的情形，其中一位長輩更換了單邊人工膝關節之後，起身的障礙更加嚴重，這些實務的狀況激發了研究動機。

研究者家屬中有購置助行器或是電動起身椅來加以輔助起身，不過助行器必須依靠使用者用自己的手部與膝蓋力量將身體撐起，只能助行，並沒有省力效果。而電動起身椅，體積龐大與笨重，需要電力與電源線，難以移動位置，欠缺移動的便利性，降低高齡者使用意願，且於居家使用時亦顯得佔用空間。

查閱資料後，發現市售輔助座椅多為高座面的單椅形式，且外觀具有明顯的輔具特徵，如此降低了高齡者使用意願（洪崇軒，2014）。科技始終來自於人性，此類型的橘色科技產品，自然不能脫離人性關懷。針對上述，有必要進行更人性化的改良和設計，以解決高齡族與膝蓋退化者的起身助力問題。研究者希望能依據使用對象的需求，嘗試以無電力的解決方式，進而設計一符合高齡者（甚至家庭成員）都可適用的居家座椅，減輕重量並增加移動性，如此一來，才能擴大使用範疇與意願。

經查閱各項資料與專利公報後發現國內外提出的概念不少，但實際量產者卻不多，若能成功改良設計，將可以開創巨大的輔助用椅市場。本研究的具體目的如下：

- (1) 研發一款免電力的輔助省力起身的結構，採機械式升降作用，能支持人體坐下和起身的動作，簡單地解決起身無力或膝蓋疼痛的問題；

- (2) 依據使用者不同的體重需要，並可快速調整推力大小，該結構有助於推升使用者體重，進而輔助起身；
- (3) 產品結構適用於椅面、床面或輪椅等，具有高度機動性與便利性，無須重複購買，具備通用性精神的創新輔具。

2. 文獻探討與彙整

2.1 學術論文的資料彙整

經查詢截至 2019 年 3 月的國家圖書館索引系統後，發現目前直接相關的碩士論文有 8 篇。而期刊論文索引系統中直接相關的資料 1 篇，真正探究起身助力椅的篇章並不多，以下彙整相關文獻並說明對本產品研發時的若干啟示。

高立杰(2009)針對高齡者輔助起身坐下座椅，彙整國內一些實務研究後發現：(1)高齡者常需藉外物來輔助起身；(2)低的座面會使高齡者起身較為不便；(3)高齡者較偏好有靠背的座椅；(4)高齡者在坐下過程中常有「跌坐」的情形。

雖然輔助性座椅設計與開發已行之有年，但多以電動致動器為輔助機構，必須在有電源處才能使用，若無電源則顯得不便利（張誌元，2011）。除了電動椅的設計外，目前有少數研究，企圖採用機械式設計，如彈簧設計（張誌元，2011；蔡宜娟，2017）或氣壓動力為致動器的輔助座椅，以克服電源的問題（陳家騏，2012；高立杰，2009）；蔡宜娟(2017)還發現使用座椅時，100 度以及 115 度膝窩角度的座椅較適合年長者使用，減少坐下與站起時的下肢關節受力。此外，有研究者探討新型高齡族助力器，採用並聯的氣動助力和槓桿力為動力椅的設計構想（陳凱文等，2015）。

林芳筠(2017)的論文中則提出整合助行器與輪椅的功能，提出具輔助起身功能之助行輪椅，以滿足使用者能獨自站立與安全移動的需求。洪暉翔(2016)則提出室外活動可用的起身椅，方便折疊，但無動力件。比較特別的是陳建佑等人(2012)採用穿戴的動力式起身輔具，以電控設備的啟動與控制架構，不過目前仍存於概念設計階段。

Mehmet 等人(2019)搜尋五個電子資料庫，比較 23 篇研究以 65 歲以上高齡族的椅子支撐測試方案。結果發現大多數測試期間不允許使用上肢或助行器，大多數研究記錄了坐姿的初始和結束時間點並以秒為單位進行記錄，研究也發現高齡族的起身與坐下時間普遍高於 64 歲以下者，有扶手設計可以運用上肢肌肉協助並更加穩定等。

彙整研究發現，針對高齡族的起身助力輔助已經受到重視，而非電力的起身助力結構也逐漸興起，但氣壓棒若採固定方式，可能造成體重較輕者無法順利坐下；體重較重者無法有效助力，應將推力朝移動調整的設計，其適用範圍將較廣，而油壓棒的動力結構可能造成動作不流暢，有待克服（蔡宜娟，2017）。亦即機械式助力椅的開發仍有其限制。這些文獻也帶給研究團隊設計上

的思考，如動力件彈性調整的必要性、提供有靠背與扶手的設計，以避免跌坐的情形，以及加強室內外便利移動的應用性等。這些觀點都值得加以留意與改善。

2.2 專利公報線上系統的查詢

查閱 2019 年 3 月底的中華民國專利公報線上系統，以「助行」與「起身」等為關鍵字，初步獲得 24 項相關資料，彙整新近登錄案號 6 項如下，以觀察其著重重心：

- (1) 申請案號：M458968，助行器裝置，具有扶手以及煞車，加上控制輪與自由輪組，透過把手上之煞車線可以進行煞車動作，椅座下設有一支撐桿，具備支撐作用。
- (2) 申請案號：M329384，利用連桿組帶動，以供方便調整椅背及腳靠組之升降，並能提供座椅之高低，以供使用者離開座椅起身之座椅；
- (3) 申請案號：I586343 一種以自身動作輔助起身椅，利用踩踏踏板起身，加上手壓扶手壓桿，更讓椅子往前傾，得以配合起身動作而使起身更為容易者；
- (4) 申請案號 M531195 則是具輔助起身功能之搖擺椅，透過升降裝置帶動座椅之支撐座，使該支撐座向使用者坐下之方向轉動，以輔助使用者由坐姿轉為站姿；
- (5) 申請案號：M522017 是可方便攜帶之電動起身椅，主訴求在於容易折疊；
- (6) 申請案號：M518514 是具推升動力源的起身輔助椅，動力源透過控制桿啟動，可帶動該椅座上升或下降。

查閱中華民國專利公報，彙整目前已經申請專利物件，可謂目前尚未有完全雷同之產品設計。上述的專利案，提出了機械動力推升的應用、座椅支撐以及方便收納等概念，也給予產品研發的引導。而國外專利項目，椅墊機構與美國專利 US5316370 號雷同，具有輕便以及可調整推力的結構是其優點，然單一座體設計，使用者上下座椅時，對於部份肢體障礙或膝部無力者，身體無法產生穩定支撐，手部亦不便於施力，不利於動態平衡。本產品加強了手部與背部的支撐，預防跌倒可能(Carr & Shepherd, 2000)。也加強座體與助行器或輪椅的便利結合，具有進步性與增益效果。

2.3 市售起身椅產品分析

網路搜尋起身椅，發現市面上有數款產品販售。其中使用的動力結構以電動和氣壓為主，電動起身椅品牌款式較多，大多具有平躺功能，然售價並不便宜。除電力之外，機械式構造有數款，主要以氣壓棒為動力，僅有一款採物理輔助起身結構。彙整市面上的起身椅產品，如表 1 所示。

從表中得知，市售之起身椅多以室內使用為主要之考量，因體積龐大而難以移動，使用位置幾乎固定。基於此現況，便利於室內和戶外轉換移動，適用多種場合的起身輔具產品，乃為市場之缺口。

表 1. 主要市售起身椅產品比較

品名	電動起身躺椅	起身墊	辦公起身椅	日式起身椅	起身椅
圖示					
動力	電力	氣壓棒	氣壓棒	氣壓棒	物理結構
功能特色	(1)協助起身坐下 (2)遙控控制升降 (3)座墊向前傾仰	(1)體積輕巧 (2)可調整推力	(1)可調椅背角度 (2)可調整推力	(1)椅背可調角度 (2)坐立仰躺兩用 (3)椅背可對折	(1)高度可調 (2)可調式椅背
體積	體積大，重量重	輕巧	體積重量中等	體積重量中大	體積重量中大
價格	10,000-50,000 元/ 台	1,500~4,000 元/ 台	5,000 元/台	15,000 元/台	約 10,000 元/ 台

3. 產品設計說明

3.1 產品的外觀和構造

座體架構包括具氣壓棒為推力的椅座、可調磅數的卡榫與泡棉椅面。坐墊表面包覆柔軟的減壓泡綿，舒服又具支撐效果，布套為可拆式，方便清洗。此座體可結合快拆式的椅背與扶手，使其更加安全穩定，成為「座墊款」，並可搭配助行器或輪椅等，成為「座椅款」，便利於各種情境中使用。座椅之背面結構圖如圖 1、圖 2 所示。

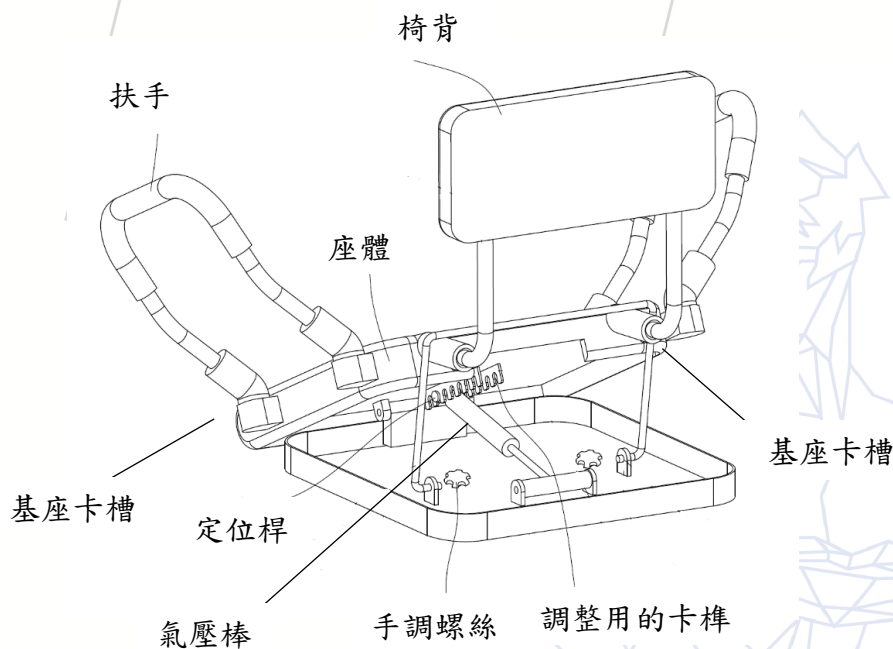


圖 1. 座墊款構造後視圖

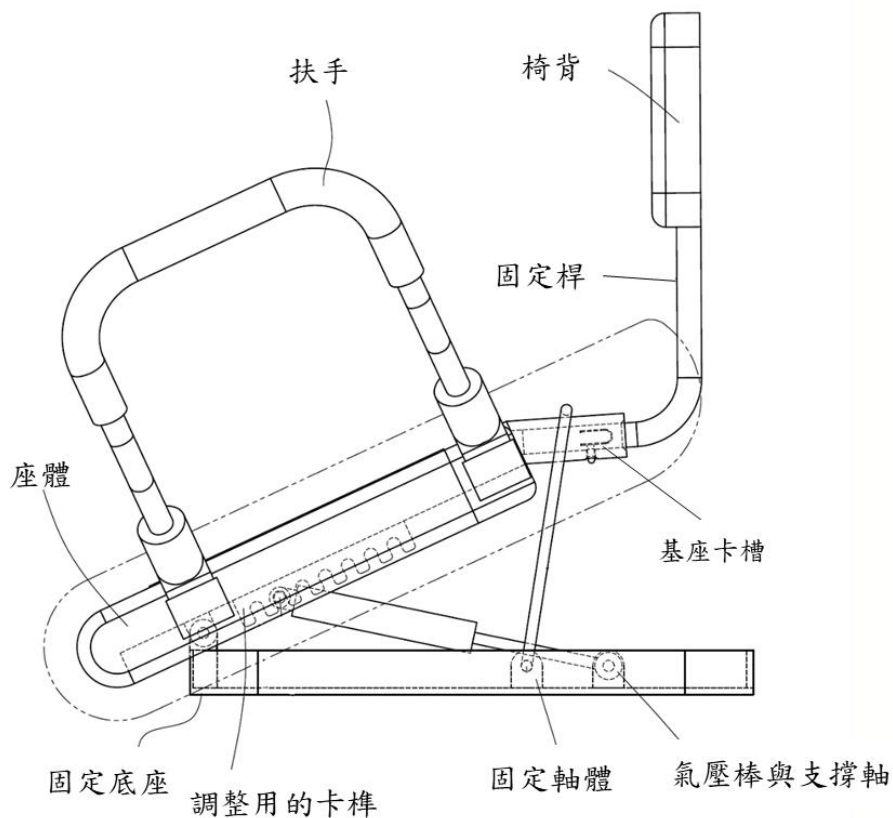


圖 2. 座墊之側視圖

座墊本體的配件均為可拆卸式，扶手和椅背部份，利用彈簧壓珠扣的推入，可以輕易的固定於基座卡槽，安全不鬆脫，方便安裝與拆卸，方便攜帶於跨場所來使用。椅座內部裝有氣壓棒為動力件，可以調整推力大小，依據使用者體重的需求，進行調整，只要從椅墊側邊按下，撥動氣壓棒進入所需要磅數的卡槽，可以調整 43 公斤至 150 公斤重的推力。座墊底部具有止滑墊，放置於床或椅面時，具有止滑效果，實體產品如圖 3、圖 4 所示。

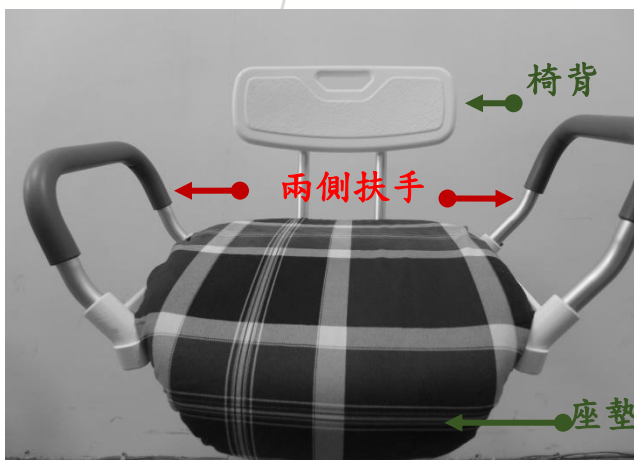


圖 3. 座墊實體正面

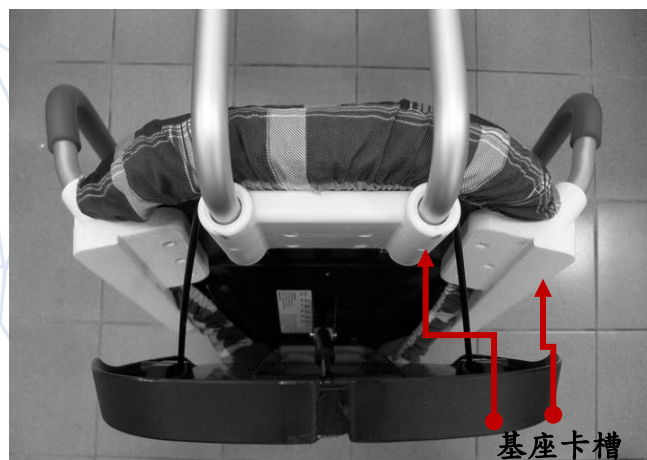


圖 4. 座墊實體背面

3.2 座椅款功能

利用手調式螺絲可以快速而簡易地和助行器或輪椅做結合，大大地加強了便利性與移動功能，如圖 5 所示。

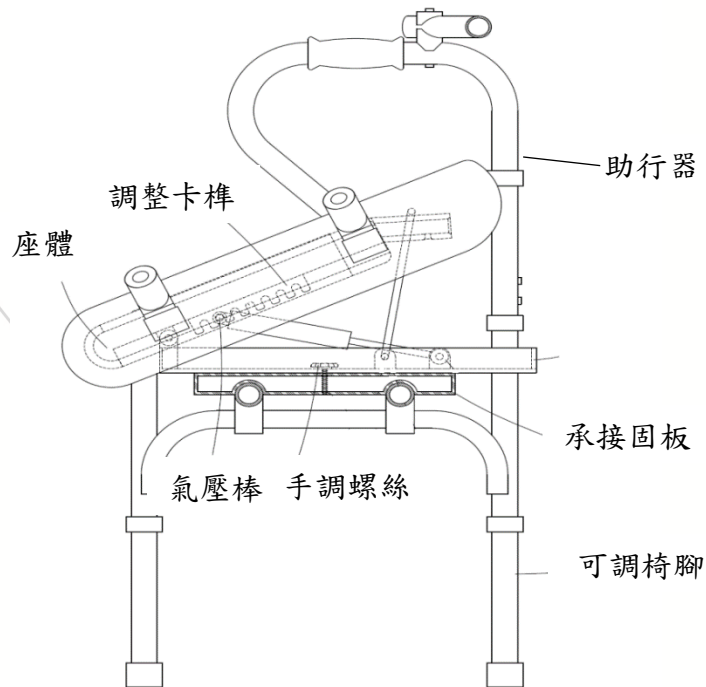


圖 5. 座墊與助行器結合之側視圖

助行器與椅墊先行快扣結合，再搭配自製的手調式螺絲，以結合座體。座墊結合助行器，無論在室內或室外皆可方便使用，輕量化折疊式的鋁合金骨架，收納省空間。助行器可以再與輪子簡易而快速結合，方便推動更加省力，再和座體搭配，具有良好的機動性，不再笨重難以移動，如圖 6、圖 7。



圖 6. 座椅款正面圖



圖 7. 座椅款側面圖

無論是助行器或輪椅椅面，兩者皆能簡易調整適合的高度，腳管為 7 段高度可自由調整，依據使用者的需求，利用側邊的彈簧壓珠扣，移動至不同的卡槽，以適合各種身型，而防滑腳管套，安全止滑，如圖 8~11。



圖 8. 可簡易 7 段式調整座椅高低



圖 9. 銀髮族使用加輪座椅款情形



圖 10. 助力椅與輪組配件



圖 11. 座椅款帶輪結合圖

3.4 設計原理與使用

使用者坐下時，壓縮了氣壓棒，椅墊會稍微下沉，藉由扶手坐下，具有緩和下降的效果。起身時，使用者手握兩邊扶手，腿部稍用力後，氣壓棒會釋放推力而使椅墊推升臀部，讓椅墊向上升起，輕鬆達到省力起身的效果，降低膝蓋負擔。椅墊最低磅數為 43 公斤重時，可從 0 度推升到大約 25 度，推力磅數越高時推升的角度會更高一些，整體上介於 25~32 度左右，如圖 12~15 所示。

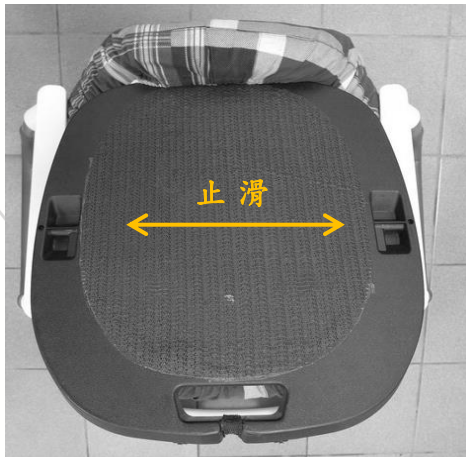


圖 12. 座墊底部特寫

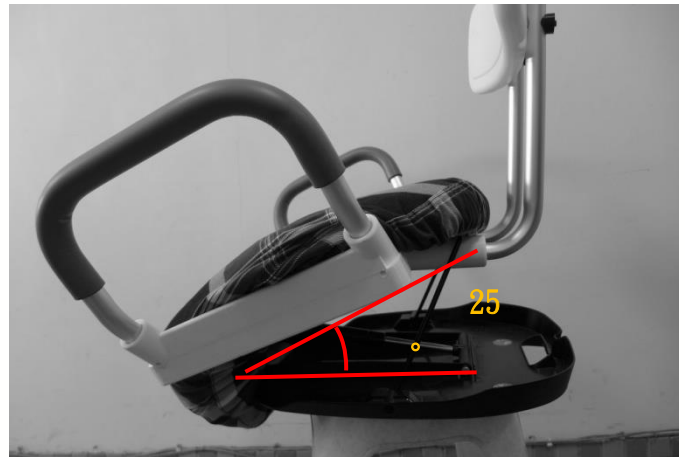


圖 13. 椅墊向上推昇的角度



圖 14. 高齡族使用座墊款於木椅組情形



圖 15. 高齡族使用座墊款於床面情形

Hughes 等人(1996)探討下肢機能受損的高齡者，當座椅高度愈高時，所使用的膝伸肌力也就愈小。因為力矩等於作用力乘以力臂。本裝置推升後的椅面，相較於一般椅面，將使關節力矩中的位能高度差縮短，當力臂縮減時，再加上氣壓棒推升的加速度，可以達到省力的效果。裝置製作完成後，進行實地起身的膝窩角度測試。受測者身高腿長不一時，膝窩角度也會隨之變化，故此處以同一座墊高度(離地 48cm)狀況下，測試者 1 為體重 56 公斤，身高 158 公分，以 57 公斤重推力的座椅為基準，測試者 1 於一般座椅和坐墊款下壓後，起身的膝窩角度均為 100 度。座椅款推升後的起身角度為 110 度，相較之下，使用座椅款後，大約減輕了人體膝窩起身 10 度左右的負擔。測試者 2 為體重 96 公斤，身高 175 公分，以 120 公斤重推力的座椅為基準，測試者 2 於一般座椅和坐墊款下壓後，起身的膝窩角度均為 106 度。推升後的起身角度為 119 度左右，亦即本裝置大致上可以減輕人體膝部關節力矩 10~13 度左右的負擔，如圖 16 所示。



圖 16. 起身膝蓋角度差異測試情形

4. 產品測試與滿意度調查

4.1 高齡族起身時間測試

起身助力椅樣品製作完成後，採立意取樣方式，邀請親友中患有膝蓋酸痛或更換膝關節的高齡族 15 位（8 位女性，介於 62~73 歲；7 位男性，介於 66~72 歲），提供與座墊款和座椅款，兩個地點（沙發椅面和一般座椅）與裝置（座墊款與座椅款），均各測試 5 次，求取其平均值，再進行統計分析，座墊款與座椅款分別與沙發椅面及一般座椅做時間比對。

從人體準備起身到完全站立平穩為止，測量其起身的時間（平均秒數），並分別計算從沙發椅面和一般座椅的平均起身時間（使用者從座椅椅面離開到站起直立的平均秒數）作為基準點，統計情形臚列於表 2，其結果如圖 17 所示。

表 2. 試用者起身秒數平均時間情形

對象	沙發椅面	座墊款	一般座椅	座椅款
女	3.24	2.57	2.89	2.24
男	2.89	2.26	2.23	1.90
平均	3.07	2.42	2.56	2.07

累計 15 位受試者，平均於沙發椅面更是從 3.07 秒降低為 2.42 秒，提升了 21.2% 的起身速度。於一般座椅起身從 2.56 秒降低為 2.07 秒，大約提升了 19.1% 的起身速度。再從性別區分，女性借助座椅款，在沙發椅面提升了 20.7% 的起身速度，男性則提升了 21.8% 的起身速度。座椅款則使女性和男性各自提升了 22.5% 與 14.8% 的起身速度，亦即無論男女性的高齡族，都能從兩種款式的助力椅中獲得更快的起身速度。

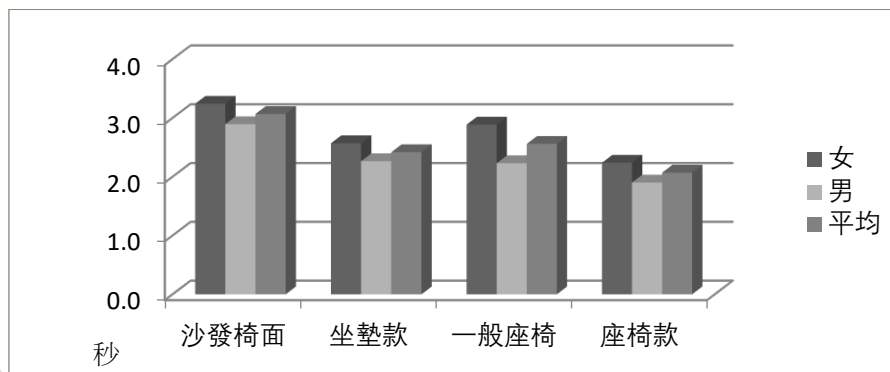


圖 17. 試用者起身時間調查結果

4.2 滿意度調查

問卷調查主要目的在於了解試用者試用後的滿意度，請受試者閱讀產品說明及微電影後填答問卷，告知受試者坐墊款產品的預訂價格為 3000 元，做為市場可行性分析。調查對象，以立意取樣方式，從台南某一大學的學生中邀集中為高齡族（65 歲以上）之長輩或與親友，採用紙本問卷方式，共計 104 位完成填答，有效問卷 88 位，有效問卷率 84.6%，達到良好程度。

問卷採用五點量表，分別從非常滿意、滿意、普通、不滿意與非常不滿意各以 5、4、3、2 與 1 分進行統計。此處結果乃選取填答者選填各題項的平均數與標準差資料來呈現滿意情形。內容主要有 6 題，分別調查對於產品的實用性、創新性、便利性、價格與美觀性等，並了解未來量產上市時的購買意願；另外一題反向題做為測謊之用。

由調查結果（圖 18）可知，發現助力椅在實用性和創新性上獲得了高度的滿意，各有 87.5% 與 81.8% 的受訪者認為此項創新產品擁有良好實用性以及創新的功能，在便利性上也得到近 8 成的評價，另外，產品支撐座站時的穩定度有 77.3% 受試者認同。整體而言，受訪者反應不錯。但在美觀性有近 3 成的受訪者者(29.5%)認為仍有改進空間，這是未來需要加強的項目。

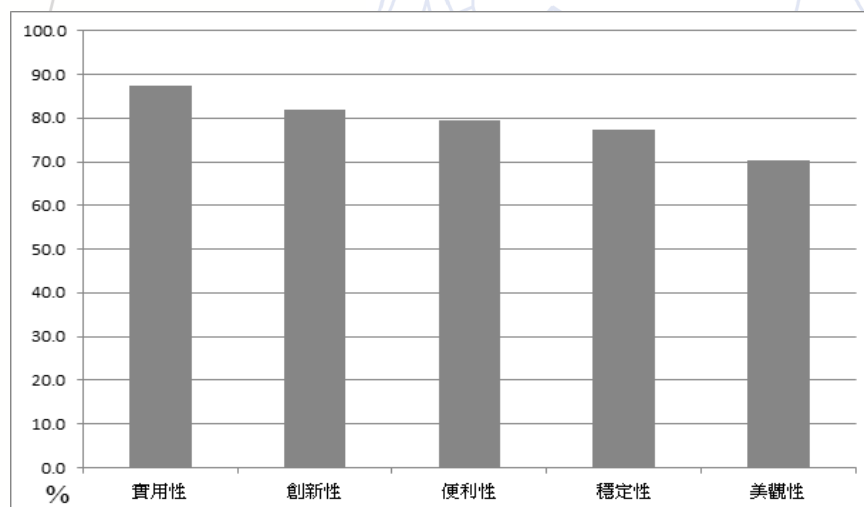


圖 18. 滿意度調查結果(n=88)

由上述試用者的回饋，得知創新的起身助力椅產品，可謂獲得了好評與支持。而調查未來上市後的購買意願，助力椅則獲得了 80.7% 的支持率。

現場參與解說與試用的 28 位高齡族試用者中，26 位表達使用本產品的確感覺到能更輕鬆的起身，讓膝蓋的受力情形得到緩解，有效率約 92.9%，具有明顯的助力功能，有 25 位表達使用時可以更穩定完成起身與坐下的動作。僅有 2 位受試者認為助力效果不明顯。25 位表達量產時購買意願(89.3%)。

4.3 討論

與市售品相較下，本產品以起身墊為基礎，加入快拆式的兩側扶手與靠背，能支撐人體坐與站時的穩定度，獲得 76% 受試者認同，避免了在坐下過程中跌坐或不安的情形，這和高立杰(2009)認為扶手支撐重要性的研究發現大致相符，也呼應了 Dubost 等人(2005)提出的起與坐過程，全程都應等同重視之。

本產品採通用設計理念，儘量降低外觀輔具特徵，與市售的電動起身躺椅或是助力椅相較下，體積小且具移動性，因此在實用性與便利性上得到高度評價，且購買意願達 8 成以上，提升了使用者使用意願，這與洪崇軒(2014)的研究發現相符。產品使用氣壓棒的設計，也避免了使用油壓棒造成的漏液或不順暢的問題(蔡怡娟，2017)。透過文獻引導，本處免除了先前的若干缺失，使產品更符合實務使用上的需求。而使用此產品時，提升使用者膝窩角，減少起身時的下肢關節受力，具有力學效果，此處與蔡宜娟(2017)的研究可以互相印證。

5. 結論

本研究改良之起身助力椅裝置，以氣壓棒為推力，能支撐人體坐下和起身的動作，扶手與椅背設計，讓身體起坐時更加安全穩定，成為高齡族、關節退化或肢體傷殘人士起身的好幫手。本產品研發兩款式，縮小體積與重量，包含座墊款與座椅款兩種，適用多種場合，具有良好功能性與機動性，便利攜帶且經濟。經由高齡族實地測試，發現起身較一般座椅縮短 19.1% 至 21.2% 的起身時間。有感受助力的比例達到 92.9%，顯示此產品具有良好的起身助力效果。

目前部份料件採用 3D 列印製作，導致成本偏高，未來將多採取鋁材或大量塑膠射出以降低成本。設計部分椅背持續尋找更舒適的面材，未來加強設計，以符合人體工學。

參考文獻

1. Bennell, K., Dobson, F., & Hinman, R. (2011). Measures of physical performance assessments: Self-Paced Walk Test (SPWT), Stair Climb Test (SCT), Six-Minute Walk Test (6MWT), Chair Stand Test (CST), Timed Up & Go (TUG), Sock Test, Lift and Carry Test (LCT), and Car Task. *Arthritis care & research*, 63(S11), S350-S370.

2. Carr, J. B., & Shepherd, R. B. (2000). *Standing up and Sitting down. In: Neurological Rehabilitation: Optimizing Motor Performance*(2nd ed). Oxford: Butterworth-Heinemann, 71-92.
3. Dubost, V., Beauchet, O., Manckoundia, P., Herrmann, F., & Mourey, F. (2005). Decreased trunk angular displacement during sitting down: An early feature of aging. *Physical Therapy, 85*(5), 404–412.
4. Hodge, W. A., Carlson, K. L., & Fijan, R. S. (1986). Contact pressures in the human hip joint measured in vivo. *National Academy Science, 83*(9), 2879-2883.
5. Hughes, M. A., Myers, B.S., & Schenkman, M. L. (1996). The role of strength in rising from a chair in the functionally impaired elderly. *Journal of Biomechanics, 29*, 1509-1513.
6. Hyndmann, D., Ashburn, A., & Stack, E. (2002). Fall events among people with stroke living in the community: Circumstances of falls and characteristics of fallers. *Archives Physical Medicine and Rehabilitation, 83*(2), 165-170.
7. Mehmet, H., Yang, A. W., & Robinson, S. R. (2019). What is the optimal chair stand test protocol for older adults? A systematic review. *Disability and rehabilitation, 1-8*.
8. World Health Organization. (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF*. Geneva, Switzerland: WHO.
9. 中華民國專利公報(2019)。中華民國專利資訊檢索系統。2019年3月13日取自 <http://twpat.tipo.gov.tw/>
10. 張誌元(2011)。高齡者輔助起身與坐下座椅之設計與評估(未出版之碩士論文)。國立臺北科技大學創新設計研究所碩士論文，臺北市。
11. 徐業良(2006)。銀髮族輔具的應用與設計考量。 *輔具之友*, 19, 15-20。
12. 李軍慶(2014)。可定位多功能助力拐杖的設計。 *科技與創新*, 1, 34-35。
13. 林芳筠(2017)。具輔助起身功能之助行輪椅的設計(未出版之碩士論文)。南臺科技大學機械工程系碩士論文，臺南市。
14. 洪崇軒(2014)。高齡者電動輔助沙發設計與評估(未出版之碩士論文)。國立臺北科技大學創新設計研究所碩士論文，臺北市。
15. 洪曄翔(2016)。應用 TRIZ 於可攜式起身椅之創新設計(未出版之碩士論文)。逢甲大學創意設計碩士學位學程碩士論文，臺中市。
16. 蔡宜娟(2017)。老年人在站起與坐下時期使用輔助起身椅之人因工程分析(未出版之碩士論文)。中山醫學大學物理治療學系碩士論文，臺中市。
17. 陳凱文、高琴斌、秦文、徐鎂子、周志勇(2015)。基於人機工程學的老年人助力座椅設計。 *大陸橋視野*, 22, 98-99。
18. 陳家騏(2012)。銀髮族坐椅輔助起身裝置之研究(未出版之碩士論文)。國立雲林科技大學工業設計系碩士論文，雲林縣。
19. 陳建佑、陳建華、黃庚取、陳俊明(2012)。新型動力式起身輔助輔具之設計。 *福祉科技與服務管理學刊*, 1(1), 119-124。
20. 高立杰(2009)。高齡者輔助起身坐下座椅設計研究(未出版之碩士論文)。國立臺北科技大學創新設計研究所碩士論文，臺北市。

Development of Mechanical Assistive Device to Support Sitting Down and Getting Up

*Huang, Y. -L

Language Therapy Department, Chung Hwa Medical University

Abstract

This study focuses on the structural development of a mechanical assistive device that reduces the force required for one to get up from a seat. The device is able to support the sitting down and getting up motion and hence is an excellent assistive device for the elderly or people with joint degeneration or physical disability. The product consists of a seat that has pneumatic cylinders to exert a pushing force, a latch that can adjust the weight, a foam seat cushion, as well as a removable backrest and padded armrests. It can be used with mobility aids with seats or wheelchairs in various situations. With this structure, the force that the user exerts when sitting down will compress the pneumatic cylinders, slowing down the sitting process. When the user attempts to get up, the cylinders are no longer in compression and will exert an upward force, making it easier for the user to stand up. By adjusting the position of the latch, the pneumatic cylinders can exert a different amount of force. The force that the two types of pneumatic cylinders can exert varies from 43 to 150kg. This structure reduces the bending of the knee when attempting to stand up by about 10 degrees. Through actual testing with the elderly, it was found that the time required for the elderly to get up reduced by 19.1–21.2% as compared to normal chairs. In addition, up to 92.9% of the elderly could feel the assistance the chair provided. This product can be used with chairs, wheelchairs as well as beds to reduce the force required to sit down or get up. The portable and economical device has large market potential.

Keywords: get up, rise and recline chair, assistive technology, pneumatic cylinders

