



外骨骼機器人輔具 發展現況

The development status
of robotic exoskeleton aids

何侑倫

工研院機械所
智慧機器人組
機器人系統整合部

劉喬溫

工研院機械所
智慧機器人組
機器人系統整合部

毛彥傑

國立虎尾科技大學
機械設計工程系
助理教授

王品閔

國立虎尾科技大學
機械設計工程系
研究生

關鍵詞

- 外骨骼 exoskeleton
- 機器人 Robot
- 醫療輔具 Medical aids

摘要

外骨骼機器人輔具通常泛指一種可穿戴於人身上，用以輔助肢體殘疾者恢復功能，或老年人行動障礙之機械式行動輔具，這類輔具對於肢體殘疾、高齡、勞動力、休閒運動以及軍事用途等人士，皆有其潛在的應用利基，本文將針對外骨骼機器人的市場需求現況、技術重點以及現有產品做一完整的介紹，以提供讀者外骨骼機器人輔

具相關資訊。

Robotic exoskeleton device is a wearable mechanical suit for human body to enhance the people with physical disabilities or the elderly people with mobility impairments. These devices have potential applications for maimed persons, elders, laborers, leisure sports, and military use. This article provides readers with a brief introduction about the market status, the development of key technologies and the existing products of robotic exoskeleton device.

一、前言

外骨骼機器人輔具通常泛指一種可穿戴於人身上，用以輔助肢體殘疾者恢復功能，或老年人



行動障礙之機械式行動輔具。這類輔具在穿戴時，透過感測使用者的肢體動作或意向，驅動其動力系統，以提供人體行動時之動力輔助，降低一般人在長時間負重或行走情況下的運動強度。近年來有不少國家的研究團隊投入外骨骼機器人輔具技術之研發，依據不同領域用途開發各式輔具，目的是將智慧機器人技術運用行動輔具，使人們擁有更好的生活品質。一般常見的外骨骼機器人輔具可分為上肢、下肢系統，舉例來說上肢系統以輔助人體肩部、肘部、腕部等關節之動力為主，常見於輔助手部癱瘓或中風患者取放物件，以及可使正常人輕易舉起重物等輔具設計；下肢系統則以輔助人體髖部、膝部、踝部等關節為主，常見於輔助下肢運動障礙者之行動輔助，以及減輕中高齡者下肢肌肉骨骼負載等輔具設計。因應醫療科技進步與高齡化的人口結構趨勢，根據工研院 IEK-ITIS 計畫資料顯示，全世界 65 歲以上高齡人口數將在 2011~2029 年邁入高峰，全球預期壽命自 1990 年至今也大幅增加了 6 年[1]，中高年齡長者將是這類型產品最具商機的使用族群。除特定肢體殘疾人士及老年人口外，外骨骼機器人輔具未來商品化的實際應用，國外也有部分研究是將行動輔具用於軍事用途，可提昇戰爭時士兵移動時的肌耐力。

二、市場需求與發展現況

人們為擁有更好的生活品質，各種將機器人技術應用於輔助人類的裝置正在持續發展中，外骨骼機器人輔具主要以增強使用者的行動力量、

耐力與敏捷度，目前產品設計的使用族群包含肢體殘疾與行動強度較弱之高齡者，而在此市場範圍內潛在消費族群為需靠輪椅行動之人士，初步估計全球大約有 1% 的人口需依靠輪椅來輔助行動，這意味著全球約 6000 萬個人需依靠輪椅輔助行動[2]。過去幾十年來，雖然輪椅的移動性能不斷的進步，但其輔助移動的模式是有限的，當外骨骼機器人輔具研究崛起時，所有這一切即將改變。此外，全球人口老年化問題日趨嚴重，根據聯合國統計，過去 20 年來，全球人口結構快速老化，目前全球 11% 的人口是超過 60 歲的老年人；估計到 2050 年，更將增長為每 5 人中便有 1 名老人，世界將進入聯合國定義的「超高齡社會」。這些老年人因生理特徵的變化，其肌肉運動能力逐漸下降、反應時間變慢，如果有器具可輔助老年人自己活動、生活以及保護行動的安全，將可提供高齡者更健康的生活，更充分的社會參與，為社會有效利用人力資源與醫療成本。有鑑於外骨骼機器人輔具未來市場族群龐大且趨勢顯著，近年來有許多國家相繼投入技術與產品研發，外骨骼機器人技術涵蓋人體動態力學、肌電訊號感測、高反應動力輸出控制、電能管理等，屬高技術內涵的系統整合產品，再加上予人體直接穿戴，需耗費長時間人體臨床實測與醫療認證，因此，目前外骨骼機器人輔具產品僅少數幾家廠商正式公開預備上市。日本 CyberDyne 公司是目前全球唯一正式提供外骨骼機器人產品服務之廠商，主要鎖定高齡長者與肢體殘疾之人士，不過目前僅提供租賃服務，每月租金為 2,200 美元[3]。而美國是將此項科技運用於軍事用途，在歷經十多年的研究，U.C. Berkeley 與 Lockheed Martin 公

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】341期・100年8月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw