

輔助機械裝備

班級：機三甲

座號：23 號

姓名：李家名

指導老師：邱俊源老師

前言

半機械人（Cyborg，也做半機器人）是一種“電子控制的有機體”，也就是說，一種一半是人，一半是機器的生物。人類和智能機械結合在一起，兼備兩者的優點，成為半機械人，已經是現代科技發展的目標之一。

對於半機械人的概念，科學家和普通人的想像存在差距。科學家認為未來的世界將充滿半機械人，他們可能穿著外骨骼機械服、仿生手臂或者起搏器和玻璃眼睛。普通人所理解的半機械人更傾向於電影《機械戰警》和《終結者》中的機械人，這些科幻情節中的半機械人概念並沒有在現實世界中完全實現。

在某種意義上來說，半機器人不是新概念，因為人類一直在通過工程性產品來改善自身。例如，一個裝有木腿的退伍軍人，或者一個由於心臟衰竭而裝有起搏器的現代病人都可以成為半機器人。

科學家預言，在 21 世紀，很有可能在人腦中加入人工智能成分，以此來增加它的性能，如更高的記憶，更快的計算速度等等。甚至有可能通過基因工程技術來改變人類的 DNA，並且以此來改變人類的外表和行為。人類可能會擁有可以生長、繁殖、分化、可移動、自我裝配、自我測試、自我修復等的人工細胞，生物學和技術將融合在一起。

壹 正文

【機器人】與【半機器人】之差別在於機器人為單一機械性，全程由電腦或者透過人為方式加以控制其物體，無知覺、無感情、無思考，在目前時代來說，以上述緒都可稱其為【機器人】，而【半機器人】是由人體內、外所加裝的物件上去，需透過人類下達指令或者其控制技術來輔導或者增強人體任何方面的功能，都可稱其為【半機器人】。

人類和智能機械結合在一起，兼備兩者的優點，成為半機器人（Cyborg），這已經是現代科技發展的目標之一。日本科技發明“機器服（robot suit）”——HAL（Hybrid Assistive Limb，混合輔助肢體）終於在 2008 年 10 月開始進入量產階段，製造者是日本 Cyberdyne 公司，首批產品是下半身型的“HAL 福利型”，只面向醫療護理、福利機構，由此“半機械人”將大量步入尋常生活。

機器人及其開發主體的多樣性，是當今機器人開發中值得注目的傾向。除了產業機器人以外，1985 年筑波科學博覽會之前的機器人開發，均是以大學和研究機構所進行的小規模的基礎研究為主的。但是，2005 年的愛知萬國博覽會顯示出，機器人的開發主體已經擴大到汽車廠商、家電產品廠商、以大學為母體的風險企業等。同時，人們還在積極探討產學合作這一開發形式的可能性。近年來機器人開發技術和經驗的積累，以及開發隊伍的擴大，無疑加快了日本的機器人開發向更高層次發展的步伐。

日本的機器人開發事業在呈現勃勃生機的同時，也面臨著一些現實問題，例如機器人技術的軍用問題，目前海外一些國家正在試圖把機器人技術用於軍事。21 世紀的機器人開發，要求研究開發人員對自身研究的未來有一個理性認知。

到了 20 世紀 90 年代，產業機器人在技術開發上暫告一個段落，而後不久，開始出現了純粹追求新穎的所謂“作品機器人”。在那個時代，大多數的機器人開發者對於所開發的機器人將應用於什麼領域以及如何應用，或者說是如何使之成為一種有助於人類的技術並沒有明確的認識，並因此而沒能為繼產業機器人之後的機器人開發奠定一個新的概念。這裡所謂的新的機器人概念，指的是與人共存於同一生活空間的機器人。

這種新概念機器人的開發所立足的，就是我們稱之為 Cybernetics 的理論。Cybernetics，即生物體機器人理論，這是一個新的學術領域，它以控制論、機械電子學和信息學為中心，融腦神經學、行為科學、機器人工學、心理學、生理學、信息技術等諸多科學為一體，該學科的主要目的在於研究如何提高、擴展和輔佐人體功能。這一學科的建立，將會形成一個新的機器人技術領域，它超越以往純機械的技術框架，人、生活空間、人類社會以及機器人信息系統等都將成為這一領域的重要組成部分。這就是筆者作為機器人研究開發者的思維方式。

其實，所謂的生化電子人技術，不外是生物體機器人技術之一。利用生物體機器人技術開發成功的 HAL，是一種可穿在身上的機器人，故被稱為機器人服裝，它是世界上首創的人機一體型系統。HAL 具有能按照人（即穿著者）的意志而動作的隨意制御功能，同時還具有機械性的自律制御功能，它使人的腦神經和筋骨系統與機器人成為一個整體結構，並作為人體的一部分發揮相應的功能。的身體是根據大腦向筋骨系統發出的運動指令而動作的，身體在動作的時候，會有微弱的生物電位信號溢出到皮膚的表面，HAL 就是在測得皮膚表面的生物電位信號的同時，通過安在關節部位的動力裝置來發揮作用的。也就是說，人（即穿著者）的動作，如站立、坐下、行走、提重物等，都是由 HAL 所支持的。HAL 形成一個外骨骼結構，承載著機械體以及攜帶物等負荷，因此，穿著者幾乎感覺不到重量，還能夠提起平時所提不動的重物。

技術的進步擴展了人體功能，然而，人類是否會因技術的進步而捨棄自身進化呢？這是筆者常在深思的一個問題。但我們也可以這樣說，以先進的技術來補充人體功能，這正是 HAL 的開發意圖，正例如人類因為有了手機，便具有了隨時獲取遠方信息的能力。人類選擇了與技術共生存的道路，試圖以另一種形式來實現人類的自身進化。

無論技術的利用如何具有人性意識，但如果不能建立人類與技術兩者之間的協調關係，很多技術是會遭到人類在心理上或生理上的拒絕和排斥的。科幻小說中出現的生化電子人，也許可稱其為是人與機器的結合體，在這個意義上，HAL 可以說也是對生化電子人技術的一個挑戰，它試圖通過人與技術的一體化以及互依共存來擴展人體功能。

現代發明實例分析

在科技發達的今天，全球由日本、美國兩國先後發展出“輔助機械裝備”。

首先介紹的是日本 CYBERDYNE 公司發展的 HAL 機型，如圖(一)所示，此為 HAL 尚未安裝在人身上的單獨機具，HAL[®]（混合輔助肢體[®]），可以改善，輔助和延伸人體功能，是世界上第一^{*}是一個半機械人型機器人。HAL 對身體[®]通過附加，“人”、“機械”、“信息”通過融合，或協助身體的殘障人士，或出比平常更大的力，進一步，對大腦和神經系統這是提示電機學的系統。

HAL[®]下肢是脊髓損傷、創傷性腦損傷、腦血管障礙等，對於肌肉骨骼不穩定的患者的疾病在腦和神經肌肉系統，在歐盟已被用來作為醫療器械。

HAL 豐富調整元件，以適應佩戴者的體格不僅腿的長度，在腰部寬度之差對應廣泛地在腳的大小差異。可以以這樣的方式被保持為以無縫調節機構，以包住穿戴者的身體。

當你移動身體，提供了多種信號通過神經從大腦傳送到肌肉。該信號作為“生物電勢信號”。

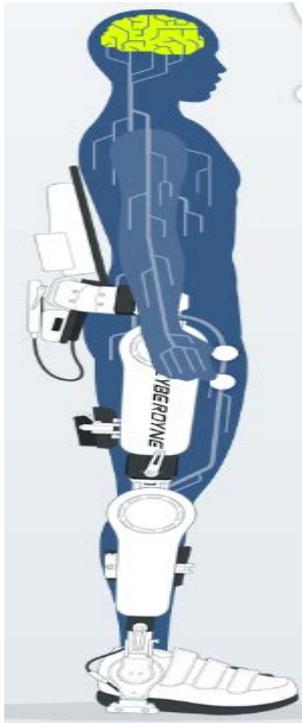
HAL[®]讀取使用者的“生物電勢信號”，並協助下肢，因此，穿用者自身的腿，以幫助行走或站立坐。

自由地通過可移除時，操作者一邊感受接近穿戴者的運動的控制器，啟動和停止的輔助，結構變化後，可以容易地進行所有的操作，例如驗證的操作狀態。在細膩的協助是針對每一個人的，HAL[®]可用於下肢（醫學）更有效。



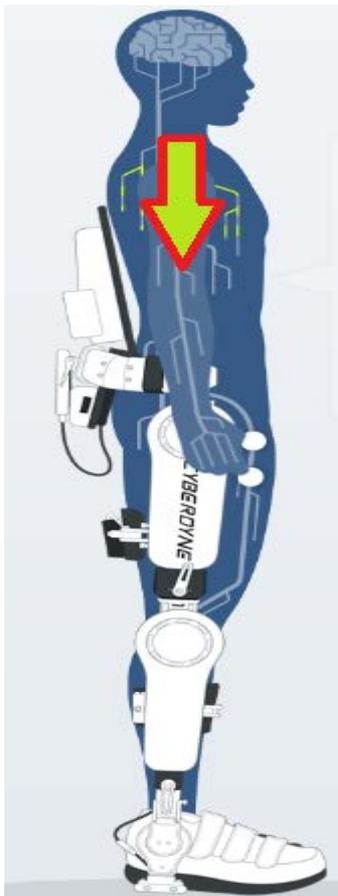
圖(一)

HAL[®]（混合輔助肢體[®]）之動作原理



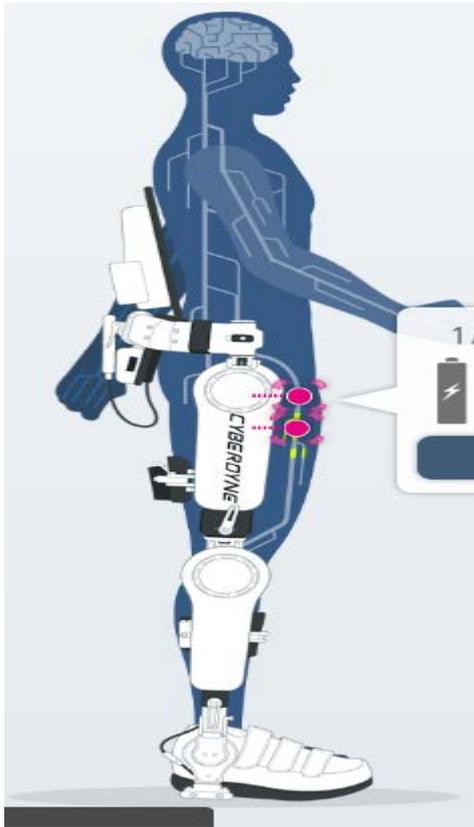
第一次，開始思考大腦中的行為。像是”行走”，並透過神經傳輸，大腦必須的訊號，將發送給需要它操作的肌肉。圖(二)

圖(二)



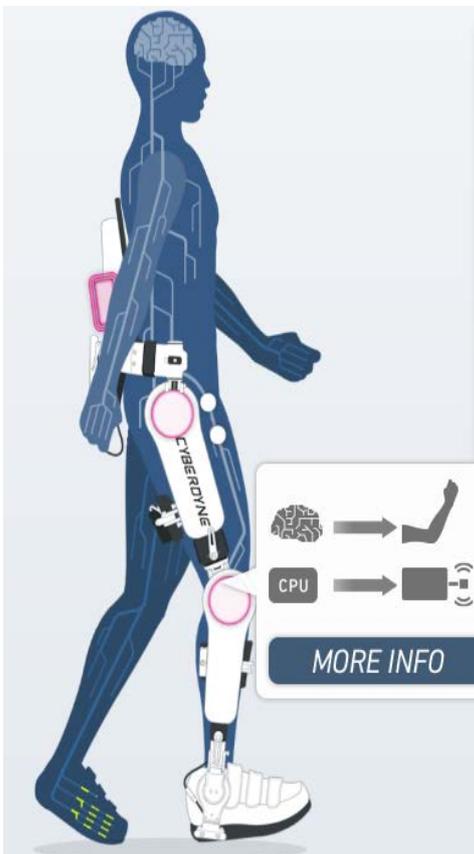
一個健康的身體，大腦發送出一個訊號，並且每個訊號都由肌肉接收，他可以透過適當的肌肉運行被認為是所需的量而讓肌肉移動。圖(三)

圖(三)



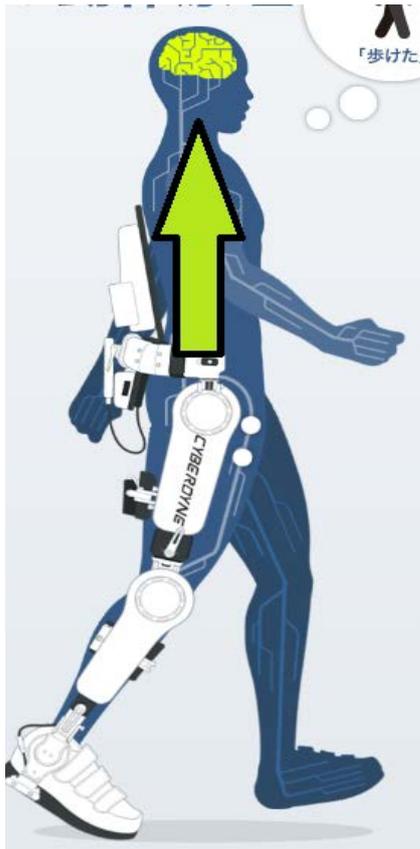
通過從大腦的神經到肌肉，作為一種非常弱的信號”生物電勢訊號”的信號，進而從表層皮膚洩漏。HAL[®]貼上自行開發的傳感器在皮膚上，這樣就能夠接受到皮膚散發出的”生物電勢訊號”。透過結合各種訊息佩帶者是否需要其行動，在 HAL[®]是能被偵測的。圖(四)

圖(四)



HAL[®]檢測的”生物電位訊號”，達到預期效果的人用” Saibanillu 隨意控制系統”，及時你無法察覺到”生物電位訊號”。圖(五)

圖(五)



機械服如同人的身體，如果沒有停下來只是動了一下。大腦其實就如同身體，你所下達的訊號都會被檢測 HAL[®]“當適當的協助”走”的操作，若動作了，那麼被發送到大腦的感覺會被反饋。圖(六)

圖(六)

HAL[®]未來研究階段

(一) 不可能變為可能

全身 HAL[®]是，從上肢到下肢，而在人的力量不可能變為可能繁重的工作延伸全身的生理功能。HAL 最大限度地發揮人的判斷力高技術，部署到廣泛的領域已有預期。圖(七)



圖(七)

(二) 緊急災害對策用

HAL[®]災難的措施，救援特殊情況下活動的支持，鈦合金和碳纖維加固由強化塑料的系統性框架，並輻射屏蔽外套和佩戴者的冷卻系統，配備了至關重要的傳感系統。

模塊化結構，可移動的，在短時間內（約 1 分鐘），就可以在所有天氣和崎嶇地

形的活動。圖(八)



(三)腰部負荷減緩

HAL[®] 腰椎負荷減少，因此能夠降低負載上的腰部時，它很沉重，減少造成背痛的危險。因為它是可以做到這一點，直到繁重的工作舒適，醫院，護理設施和工作場所工作環境的改善，使用，以防止職業災害已有預期。 圖(九)



圖(九)

鋼鐵人再進化 一 XOS 2



相較於第一代的 XOS，XOS 2 更輕（雖然重量有 68 公斤）、更快且更有力；不但如此，它的電力消耗只有不到 XOS 的一半。雖然沒有裝上像「鋼鐵人」腳上的火箭靴，但 XOS 2 是敏捷並且強而有力的；利用附在肌肉上的感測器，可以毫不延遲地反應並配合身體的動作，輸出強大的力量。當穿上 XOS 2 時，舉起 200 磅的重物就好像在舉 20 磅的東西，並且連續舉個 500 次都沒問題；穿著它可以輕易打穿 3 英吋（約 7.6 公分）厚的木板，而且要小心揮舞 XOS 2 的金屬拳頭，一不小心可能就會穿透目標！

雖然速度快、力量大，但是目前 XOS 2 有一個重大缺陷，就是因為耗電量高，必須依靠外接電源線來提供所需的電力，所以能夠使用的場所就被限制住，而不能像浩克一樣可以穿著到處跑。雷神公司表示因為他們覺得鋰電池會有爆炸的危險，所以 XOS 2 的電力供應目前還是依靠外接電纜，不過相信在 5~10 年內這個問題應該就可以獲得解決。未來第三代 XOS 3 將會製成機械盔甲系統，由模組化鋁合金或複合材料製成，且遮蔽現有露出外面的液壓管路，因此可以阻絕沙塵與雨水。

XOS 2 之未來發展

[頭盔顯示系統]

研發機構：美軍

預計實現年份：2013 年

• 士兵的健康狀況、鐵甲的用電量、通訊資料以至化學感應器的數據，在頭盔顯示器一目了然。

[百變功能]

研發機構：Raytheon Sarcos

預計實現年份：2009 年

• 安裝在前臂的控制器，幾個按鈕各有功能，一個讓士兵緊急卸下盔甲，「金蟬脫殼」；另一個按鈕可令鐵甲產生一股能量，使士兵爆發出突如其來的衝勁；還有一個按鈕可將鐵甲設定為長途步行狀態，調整出最省力的步速。

[背部充電電池]

研發機構：Berkeley Bionics

預計實現年份：2014 年

• 將步行時產生的能量轉化為電力，儲存到充電電池。另外，Raytheon Sarcos 正研發特製引擎，既為鐵甲提供能量，亦為士兵的電子儀器和通訊器材充電。

[撤走傷兵]

研發機構：Raytheon Sarcos

預計實現年份：2010 年

• 這張類似凳的裝置，翻平後可讓傷兵坐上去，再將他揹離戰場。配合 Raytheon Sarcos 的 XOS 機械衣，即時揹起一個 86 公斤大漢並不費力。

[力大無窮—可提起 5 噸重物]

研發機構：麻省理工學院（MIT）士兵納米科技研究院（ISN）

預計實現年份：2018 年

- 科學家發明一種全新聚合物，電流通過時會像手風琴般收縮，所產生的力量是人類肌肉的 100 倍。

[輕易使用任何武器]

研發機構：多間研究所

預計實現年份：2015 年

- 比起傳統的鐵鈎，三指式設計可掌握或操作不同武器，甚至可修理坦克履帶。

[飛毛腿]

研發機構：MIT 與 Raytheon Sarcos

預計實現年份：2013 年

- 無論是 MIT 專家赫爾研發的人造踝、膝、髖關節，還是 Raytheon Sarcos 改良過的 XOS 機械踝關節，都配合人的腳部行走動作，令使用者走得像奧運金牌跑手般快。

[自動療傷]

研發機構：ISN 與美軍納提克士兵研究中心

預計實現年份：2018 年

- 士兵受傷，彈性纖維衣上的感應器會記錄血流量，並透過一組人工血管釋出止血劑，為士兵止血。纖維衣亦會記錄血壓和心跳，方便監察傷勢。

[刀槍不入]

研發機構：ISN

預計實現年份：2018 年

- MIT 工程師湯馬斯重新設計防彈材料的分子結構，令它變得更輕身、更堅固。

展望為來

未來的外骨骼行動輔助裝置在材質上，應該極為貼身、並具有高強度、伸縮性佳、輕量、耐磨損等特質；在操控系統上，希望能結合局部肌電控制以及「思考帽」控制系統，並加上自動機器人控制系統；在動力來源上，希望能使用輕質量的奈米電池，並結合太陽能、人體動能等；最後還要擁有自動學習功能。而在動作的執行及表現上，希望能夠配合正常關節活動的方向及範圍，增加平順及流暢度而更接近人體自然的動作。



結論

世界的腳步不斷的朝向了更為便利的生活型態，不管是用在食、衣、住、行，甚至運用在人體身上以提高生活效率的器具或者是其它能夠運用輔助人們的設備，在醫療上大大增加了病患的行動力及預防性，能夠讓效率大大運用在更多地方，而且在設備上的裝置能夠偵測出病患的病情，科技的發展，是不容許被停止的尤其在現在的世界更是。

軍事工業的發達，猶如砲火般猛烈，一顆不到 5 公斤重的炸藥，足以把一棟公寓炸毀，就如同人的構思般，一個小小的發明，若不能用在正規的用途，如同廣島原子彈般的一發不可收拾，一句話說【水能載舟，亦能覆舟】，此話也警惕著人們我們所創造的東西都可能反撲，最後都到頭來由自己承擔。