

致理科技大學應用日語系

105 學年度畢業實務專題報告

探討機器人與人的將來

指導老師：黃其正

組長：日四 A 10222155 吳虹萱

組員：日四 A 10222102 陳思穎

日四 A 10222104 鄭家蕙

日四 A 10222113 張育菁

日四 A 10222123 江昊澤

日四 A 10222129 魏啟軒

日四 A 10222137 黃琦芳

2017 年 01 月

摘要

本專題中探討了機器人相關的議題，在這 21 世紀中，科技隨著時間流逝有了許多突破，在近幾年當中，發展了許多先進的科技，機器人相關研究更是突飛猛進，也因為有了它們，讓我們生活中更便利，相對地也帶來許多有關機器人的倫理議題等等，人類習慣與機器人相處，卻只是一味地使用機器人，甚至可能過度使用，機器人於人類之中所存在的意義究竟是什麼，並沒有被認真的思考與對待，那麼機器人要如何生存在這個社會呢？這些都是我們在內文中討論到的議題。

日常生活休閒中，許多人喜歡把電影當作休閒嗜好，電影情節中時常會帶入機器人的角色在劇情裡面，當在看的過程之中並不會發現那些機器人有甚麼不一樣的地方，其實他們會有些許不同，根據內文整理出來的資料，能清楚地了解他們之間的差異所在。

而當我們回過頭來看它們，其實機器人隨時隨地都在我們周遭附近，只是沒有被發現而已，機器人除了人形的型態，還有許多各式各樣的型態在這個社會裡工作，既然發明出來機器人，一定有它存在的價值，而我們人類的價值是什麼，要以什麼本事來生存在社會，究竟要如何解決未來可能面臨的問題，這都是我們要好好去研究的一項課題。

關鍵詞：AI、PEPPER、科技、人機協同、機器人取代人類

要旨

この研究はロボットに関する問題を取り上げて分析したものです。21世紀に入ってからロボットにかかわるさまざまな技術は目覚ましい勢いで進化しています。ロボットの存在によって、私たちの生活が更に便利になった一方、ロボットをめぐる倫理的な問題などが起こされました。ロボットと一緒に暮らせば、人間はロボットを奴隷のようにこき使うかもしれません。人間にとってロボットの存在はどのような意味合いをもっているのでしょうか。人間はこの問題をまじめに考えていないようです。そして、ロボットはこの社会にどのような存在でしょうか。これは私たちが研究する問題です。

日常生活の中に、映画鑑賞を趣味とする人が多くいます。映画の中で常にロボットのキャラクターが入っています。映画を見るとき特にロボットの存在に対する違和感がありません、現実の世界に存在すると少し違いがあります。研究の進展につれて、はっきり相違点がわかります。

実はロボットはいつも私たちのそばにあります。しかし、私たちはそれに気がついていなかったです。ロボットは人間型以外、他にさまざまな形で社会で働いています。折角ロボットを発明しましたので必ずその存在の価値があります。その一方人間の価値はなんですか。どんな技術を持って、この社会に生きることができるのでしょうか。どうやって未来の問題を解決するのが、この研究の重要な課題になります。

キーワード：AI、PEPPER、科技、人とロボットの協働、ロボットは人に代わる

目錄

前言	1
第一章 緒論	2
第一節 背景	2
第二節 研究動機	2
第三節 研究目的	3
第二章 文獻探討	4
第一節 所謂的機器人	4
第二節 在電影、動畫及漫畫中的機器人	6
第三節 機器人目前的發展	12
第四節 機器人取代人類工作的報告	16
第三章 人類社會中的機器人	18
第一節 機器人帶來的利弊	18
第二節 人與機器人的關係	24
第三節 機器人與人類的發展	29
第四章 案例分析	34
結論	39

表目錄

表 2-1-1 各國機器人定義	4
表 2-1-2 各書籍對機器人的定義	5
表 2-2-1 電影及動畫、漫畫之角色(有自我意識)	6
表 2-2-2 電影及動畫、漫畫之角色(無自我意識)	9
表 3-1-1 三師的特點與共同處	21
表 3-2-1 人與機器人的差異	27

圖目錄

圖 2-2-1 人與機器人四大象限.....	11
圖 2-3-1 預估全球機器人的需求.....	12
圖 2-3-2 庫卡機器人手臂.....	13
圖 2-3-3 Ninnin Pepper 的示意圖.....	14
圖 2-3-4 機器人飯店.....	15
圖 2-4-1 人工智慧或機器人取代勞動人口比率(日本、英國、美國的比較)	16
圖 3-1-2 工作大未來報告圖.....	22
圖 3-1-3 機器人在人類社會的存在之 SWOT 分析.....	23
圖 3-2-1 旅館的人型機器人(中間為人型機器人).....	26
圖 3-2-2 Pepper 機器人.....	27
圖 3-3-1 1950-2050 年全世界及已開發地區 60 歲或 60 歲以上人口所占比率	29
圖 3-3-2 RoboEarth 平台.....	31
圖 3-3-3 空拍機.....	31

前言

人類為了能讓生活便利而研究了許多發明，機器人的問世正是科學家們陸續研究出來的一件大產物，機器人一開始並不是一下子就發明出來的，而是由三次工業革命技術累積而成的智慧結晶，第一次工業革命一開始使用水及蒸氣進行機械化生產，第二次工業革命利用電力進行大規模生產；第三次工業革命的出現是基於電子及資訊科技的發展（數位科技革命）；未來將迎接的第四次工業革命則是以第三次工業革命為基礎加以發展。

早期台灣社會因為代工產業的發達，需要很多人手來從事生產包裝物品，也需要除了人力以外的資源，在當時以工業機器人為主流，因為有了工業型機器人出現，也大大增加了工廠的生產效率，然而經過時間演變，工業時代逐漸提升為高科技時代，人們的需求開始產生改變，生活品質也提升許多，相對的，對生活各方面的要求也越來越嚴格，對服務型機器人的需求逐漸大過於工業型機器人，在對服務型機器人的期盼之中，人類對於服務型機器人不光只是想讓它單純用在一個地方而已，而是讓它能普及化，最好是每一個人都能使用得到，科學家們也在幾十年前以及現今持續致力研發許多服務型機器人來服務人們，創造比以往都還要便利的機器人。近期科學家也把許多科技結合到了機器人身上，例如把人工智慧應用到機器人上，創造了前所未有的新突破，這消息使人們振奮不已，也意味著人類的科技還會不斷的進步，不久後或許在街上可能都會有跟我們一起生活、一起工作，但外表跟我們沒有差別的機器人，這些事情未來說不定可能會發生。

機器人如何在人類社會發展，他們將會取代人類嗎？或是他們將會成為人類生活上不可或缺的重要夥伴呢？這都是不久可能會成真的未來。所以站在機器人浪潮的前端，眺望未來社會的變化，是一件非常有意義的事情。

第一章 緒論

第一節 背景

在 1920 年，捷克作家卡雷爾·卡佩克(Karel Čapek)發表了科幻劇本《羅薩姆的萬能機器人》(Rossum's Universal Robots)。劇本中，卡佩克把捷克語“Robota”寫成了“Robot”，因此機器人一詞“Robota”(意為勞力、勞役)於是正式問世。正因有機器人這個詞出現，人們開始對機器人抱持興趣，藉著對機器人的幻想，逐漸開發遙控操縱裝置和數位控制機，才使機器人具備了更完善的技術條件。

現今機器人在世界上有很多種類，各個國家隨其發展重點的不同，也發明了不少不同種類的機器人，為了讓各國的機器人在國際間能有更進一步的認識和交流，而有了世界機器人博覽會（International Robot Exhibition，簡稱 IREX），是世界上最大的機器人貿易博覽會，第一次舉行是在 1973 年，每兩年會在日本東京舉行，由日本機器人協會和日刊工業新聞主辦。

根據「國際ロボット展」(2015)的報導，機器人博覽會希望，製造業的發展上有極大貢獻的機器人技術應用能從生產線現場發展到我們日常生活中，也嘗試使用各項技術在社會的發展、安全、醫療福利領域上持續解決各種不同的問題，而相繼研發各種不同層面的機器人技術。機器人博覽會將實際使用的服務型機器人(SR)與一連串機器人技術(RT)做為開創新興產業的推手，機器人協會對此有很高的期望。

第二節 研究動機

機器人進入人類社會是無可避免的趨勢，加上原本的機械對於現在社會上的衝擊可以說是與日俱增，在工業上已有許多廠商使用機械取代勞力，人類就業的機會因此縮減，社會上失業率開始越來越高，工作機會減少雖然不是社會所願意的，但為了產業品質的提升不得不研發更多有助於社會全面性的技術，在往後社會要面對的是充滿具有進化、更具智慧的機器人，不管是大企業家還是一般人，都應該關注的一個問題。

與機器人共舞是現代科技正在努力發展的方向，在以前，大多的機器人都是使用在工業與農業，將機器人運用在服務業是早晚的問題。在台灣，以服務業比例 2006 年的 73% 為例，如果當時機器人開始取代原本只有人才能勝任的服務業時，到現在的 2016 年這 10 年的失業率將不容小覷。雖然機器人的發展是可以為人類的生

活品質帶來提升，但是一方面更要注意的是機器人為人類帶來的威脅與衝擊，才是人類真正要思考的課題，再加上現在可以看到事業主、大老闆們對於工作態度只求回報不求付出的態度，導致各產業研究使用機器人取代勞力，以增加工作效率與產能，這是必然會發生的問題。

許多科幻電影中描述未來生活中會出現各式各樣的機器人，也許會帶來便利的生活，同時也可能變成潛在的威脅。隨著人類持續研究機器人，使得技術不斷的進步，以往的機器人只能在室內進行實驗，2016年2月由 Boston Dynamics 所發表的雙足機器人 Atlas 已突破了以往的技術，已經可以在戶外行動，甚至走在雪地上也沒問題，就算把他推倒還是能迅速平衡身體，保持運作與前行，這樣的技術讓大家驚覺現在的科技已經如此進步，意味著機器人已從研究室走出來了，同時擔憂機器人是否會像電影情節一般出現自己的意識，進而反抗人類，使我們產生想要研究今後機器人可能對社會造成的影響。

第三節 研究目的

機器人進入社會，和人類共存發展，是不可避免的發展趨勢，但是，機器人和人類要如何共處？是共存共榮呢？還是走向相互競爭呢？這個答案在不久的將來或許就會出現，但在答案明朗之前，分析「人」與「機器人」之間的異同，進而推敲將來的發展，來思考目前的「我們」的因應對策之道，是一件有意義且值得探討的事。所以，本專題的主要研究目的有下列三點：

1. 探討今後機器人對人類帶來哪些生活上的利弊
2. 研究如何與人類共存
3. 設想未來人與機器人的發展

第二章 文獻探討

目前已有不少和機器人相關的文獻，此章節將從各文獻中，依本專題的研究目的相關度，鎖定下面 4 點來探討機器人發展的現況，首先探討何謂機器人，對機器人下定義，明白研究對象，其次分類電影及漫畫中機器人的功能及與人類的關係，進而觀察機器人目前的發展和未來會取代人類哪些工作，從目前的相關文獻進行整理與分析。

第一節 所謂的機器人 (Robot)

到目前為止，國際間對於機器人並沒有明確統一的定義，也許是因為科技迅速的發展，使機器人的外型與功能不斷的創新改變，以至於到現在對機器人還未有個完整的解釋，不過，在各國還是對機器人仍有不同的定義，如下表：

表 2-1-1 各國機器人定義

出處	定義
美國機器人協會(RIA)	機器人是一種用於移動各種材料、零件、工具或專用裝置的，具通過可編程動作來執行各種任務，並具有編程能力的多功能操作機(manipulator)。
日本工業機器人協會(JIRA)	分兩種情況來定義，其一，工業機器人是一種能夠執行與人的上肢(手和臂)類似動作的多功能機械裝置。其二，智能機器人是一種具有感覺和識別能力，並能夠控制自身行為的機器。
美國國家標準局(NBS)	機器人是一種能夠進行編程並在自動控制下執行某些操作和移動作業任務的機械裝置。
國際標準化組織(ISO)	機器人是一種自動的、位置可控的具有編程能力的多功能操作機，這種操作機具有幾個軸，能夠借助於可編程序來操作處理材料、零件、工具和專用裝置已執行各種任務。

資料來源：『人工智能』，清華大學出版社有限公司，(2006)

除了各國對機器人的定義外，我們也整理出相關書籍如何定義機器人，如下表：

表 2-1-2 各書籍對機器人的定義

作者（出版年） 『書名』	機器人定義
陳怡靜、吳明德 (2006) 『機器人的作戰秘笈』	機器人是一種自動化的機器，不同的是這種機器具備一些與人或生物相似的智慧能力，如感知能力、規劃能力、動作能力和協同能力，是一種具有高度靈活性的自動化機器。
石川憲二 (2014) 『「未來機器」實現到什麼程度了呢？』	在嚴格的定義下堪稱為機器人的裝置，就僅限於自主判斷情況而自動作業的設備。
Daniel H.Wilson (2008) 『機器人咬人』	能感應外在環境與思考的方式，他們是有感應，思考及行為模式的機械。
牧野賢治 (1997) 『萬能機器人』	<ol style="list-style-type: none"> 1.能夠接受人的命令。 2.能夠拾取與搬運物件。 3.能夠適應周圍環境的變化。 4.能夠自由的行動因此為了要有能力，機器人至少要具備：手、腕、眼睛等的感覺器官，以及腳、車輪等的行動器官。而最重要的，它必須要有一個人工頭腦。

不論是國際間還是書籍上都對機器人有著各式各樣的定義，從上述定義我們歸納機器人具有以下的條件：

1. 有智慧卻沒有自主意識
2. 自動化
3. 接受人類所給予的指令並執行

一般大眾所認知的機器人，如同上一段整理出的定義，是沒有思考能力並只會執行指令的自動化機器。但因科技的發展迅速、日新月異，目前的機器人能更廣泛

的運用到其他領域且功能更多元化，上述的條件已經不足以形容目前的機器人，現在機器人的創新技術圍繞在機器學習、仿人敏捷性操作、智慧化感測等，而上述的創新技術偏向近期很熱門的人工智慧，如 SIRI 程式，SIRI 有一個豐富資料庫，會依提問者提出的問題再找出資料並回答問題，這是人工智慧應用的一小部分，若將原有的機器人技術和人工智慧的技術結合後，會發展出更貼近本專題所說的機器人。

第二節 在電影、動畫及漫畫中的機器人


在我們生活周遭，已經有一些機器人陪伴在我們身邊，然而有人開始把各種創新的想法或是將來有可能發生的事，以機器人為題材發揮到電影或是動畫裡面，假設把各式各樣的機器人融入電影或動漫會變得如何？如此的想像空間中，同時也預測未來人類與機器人的相處的社會模式，所以在這一節當中，觀察在電影、動畫及漫畫之中，「機器人」的角色為何？

電影、動畫及漫畫裡機器人的角色，首先以「有自我意識」以及「無自我意識」的機器人來做分類，再分「會危害人類」以及「幫助人類」做分類，整理出下列表格：

(一)有自我意識

1. 危害人類



表 2-2-1 電影及動畫、漫畫之角色(有自我意識)


片名	角色	角色圖
復仇者聯盟 2： 奧創紀元	奧創	

2. 幫助人類

片名	角色	角色圖
星際大戰	R2-D2	
瓦力	瓦力	
大英雄天團	杯麵	
哆啦A夢	哆啦A夢、哆啦美	

<p>原子小金剛</p>	<p>小金剛</p>	
<p>成人世界</p>	<p>查皮</p>	

片名	角色	角色圖
<p>我的機器人女友</p>	<p>女友</p>	
<p>人形電腦天使心</p>	<p>小唧</p>	



A.I 人工智慧男友	安堂洛依德	
------------	-------	---

因為有自我意識，會模仿、學習人類的行為，外型大多類似人類或是比較討人喜愛，所以容易與人類產生感情，從表格之中可以看出分類上除了奧創，能力也幾乎都是以輔助人類居多，劇情較著重於人類與機器人的情誼。

(二)無自我意識

1. 危害人類

表 2-2-2 電影及動畫、漫畫之角色(無自我意識)

片名	角色	角色圖
機械公敵	NS/5	
魔鬼終結者	T800(101 型)	

2. 幫助人類

片名	角色	角色圖
鋼彈系列	RX-78-1 原型鋼彈	
機器人與法蘭克	機器人	
新世紀福音戰士 EVA	EVA 初號機	

這類型的機器人的特色多為以人類操控為主，用於戰鬥方面較多，劇情中的無意識機器人都是有特定目的被製造出來。

從上述的表格分類，他們都擁有比人類更強壯的身體；有自我意識的機器人在智力方面因為輸入資料庫的關係，碰到問題或是處理危機方面，能夠比人類更加迅速解決。而從圖表來看，一般人對於機器人電影總是會認為他們是來毀滅世界的，屬於對人類不利的一方，這是普遍對機器人的刻板印象。但經過整理之後，可以發現其實人們還是會以好的方面去想像未來社會中機器人的功能，所以才會做出許多幫助人類讓社會更進步更和平的機器人電影與動漫。

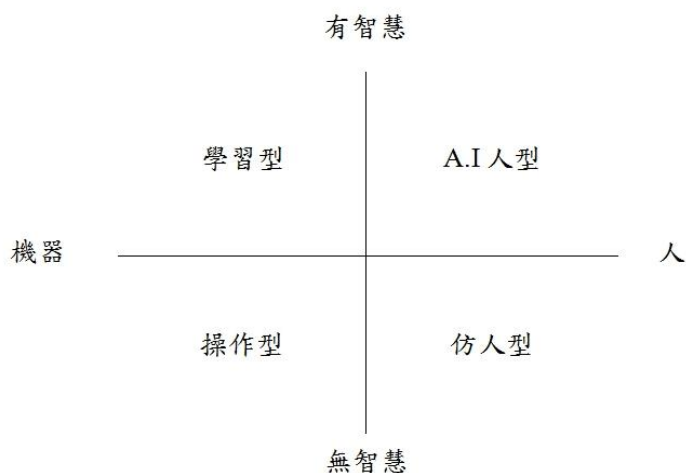
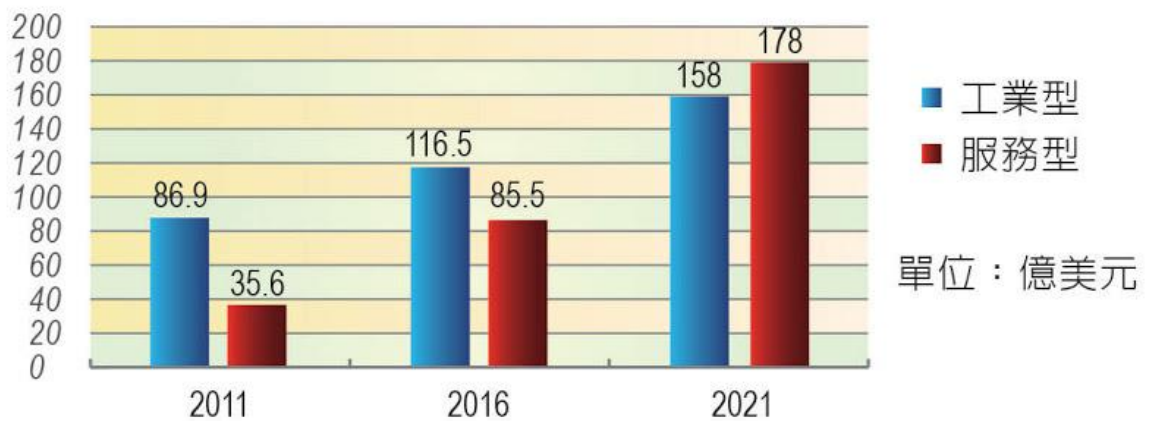


圖 2-2-1 人與機器人四大象限

以上總結，我們可以將機器人歸納如圖 2-2-1 分為四個類型，依據上面表格分類作一個舉例：A.I 人型有 A.I 人工智慧男友的安堂洛伊德；學習型有成人世界的查皮，操作型和仿人型各有鋼彈系列及魔鬼終結者的 T800(101 型)。然而現今發展的機器人多以偏向 A.I 人型跟學習型，從這裡可以推測在未來會有像是 A.I 人工智慧男友或是成人世界這樣的機器人也說不定。

第三節 機器人目前的發展

目前機器人產業分為兩類，工業型機器人與服務型機器人，工業型機器人又稱「產業型機器人」，包括工廠所需之焊接、切削、裝配、運輸，以及各種加工等重覆性、危險性高的粗重工作，皆可由工業機器人代勞；服務型機器人有別於工業機器人，他們侷限於工廠內使用，服務型機器人種類眾多，應用範圍廣泛，且需具備對環境的感測、辨識能力，以自行決定行動的智慧化功能，又稱為「智慧型機器人」。



資料來源：經濟部智慧自動化產業期刊

圖 2-3-1 預估全球機器人的需求

根據圖 2-3-1 來看可以發現機器人的需求是逐年上升，尤其是服務型機器人的需求量暴增，到了 2021 年服務型的需求量甚至超越了工業型機器人，由此可知社會越來越依賴服務型機器人。隨著社會的需求以及社會型態的改變，工業型機器人的需求已經不及服務型機器人，為了因應這樣的社會環境，機器人的發展也越來越多元化。



資料來源：KUKA Twitter

圖 2-3-2 庫卡機器人手臂

在工業型機器人發展方面，主要應用在汽車、電子、機械、化工與食品等製造業。在汽車廠牌中賓士及 BMW 等廠家使用庫卡（KUKA）公司所製作的機械手臂執行板金、組裝車體等重要工作，而庫卡公司開發的機械手臂會依負重量以及特殊用途來讓使用的人操作更便利。除此之外，庫卡在電子、工具機或焊接產業被廣泛運用，可於個人電腦的控制平台進行工作，也提供自由程式設計，深受業界喜愛，並且於 2014 年台北國際自動化工業大展中，庫卡公司的機器人打造無人工廠，在自動化過程中獲得更高效率，如：編程、配置、加載、檢測、診斷、更改、存檔等，體驗其拓展機器人相關技術並結合多元化、人性化的應用呈現，使得機器人發展表現出更新的突破。

另一方面，服務型機器人的發展較為廣泛，從軍事到醫療甚至連家中都能看見機器人的身影，包含外科手術機器人、保全巡邏機器人、軍用機器人與機器人移動平台等「專業服務型機器人」，以及家用清潔機器人、教育娛樂機器人、家用除草機器人等「個人與家用服務型機器人」。提到家用型機器人就不得不想到情感機器人「Pepper」，這台機器人並不會打掃家裡也不會料理食物，如同前面所說，他是情感機器人，能和人對話聊天，可以根據人類的心情好壞與對方交談，適當的陪伴在身邊，除了在家中陪伴家人之外，也可以在商店看到他的服務，是目前最常看到

的服務型機器人，而在未來高齡化社會中，像 Pepper 這種情感機器人將會愈來愈普及。

Pepper 是日本軟體銀行出資，由法國機器人公司 Aldebaran 研發設計與鴻海代工，是個可以判斷人類情感的機器人，他能夠學習，像是觀察人類的反應，針對反應的好壞，Pepper 會修正他與人類的互動，在日本不論是在商店或是車站，越來越常見他的身影，是做為服務型機器人相當成功的例子。



資料來源：DIGITIMES

圖 2-3-3 Ninnin Pepper 的示意圖

然而 Pepper 不只可以在公共場所服務人群，像是圖 2-3-3，Ninnin Pepper 是聚焦失智症的 APP，具有服藥管理等多個功能，從圖 2-3-3 可以得知 Pepper 除了可以和老人溝通之外，還可以讓家人用視訊和老人互動，能夠用語音等遠端遙控 Pepper，隨時注意老人的情況，醫生也可以透過 Pepper 確認服藥或是指導如何服藥，避免意外發生。未來，Pepper 在社會上的運用會更加廣泛，而醫療照護只是第一步，目前將 Pepper 應用在工作上已經出現在如：日本賣場推銷雀巢膠囊咖啡及亞太電信三創門市當駐店大使；新加坡必勝客也即將引進 Pepper，利用機器人點餐降低誤點率。



資料來源：熊本からのバス旅はナイスデイバスツアー

圖 2-3-4 機器人飯店

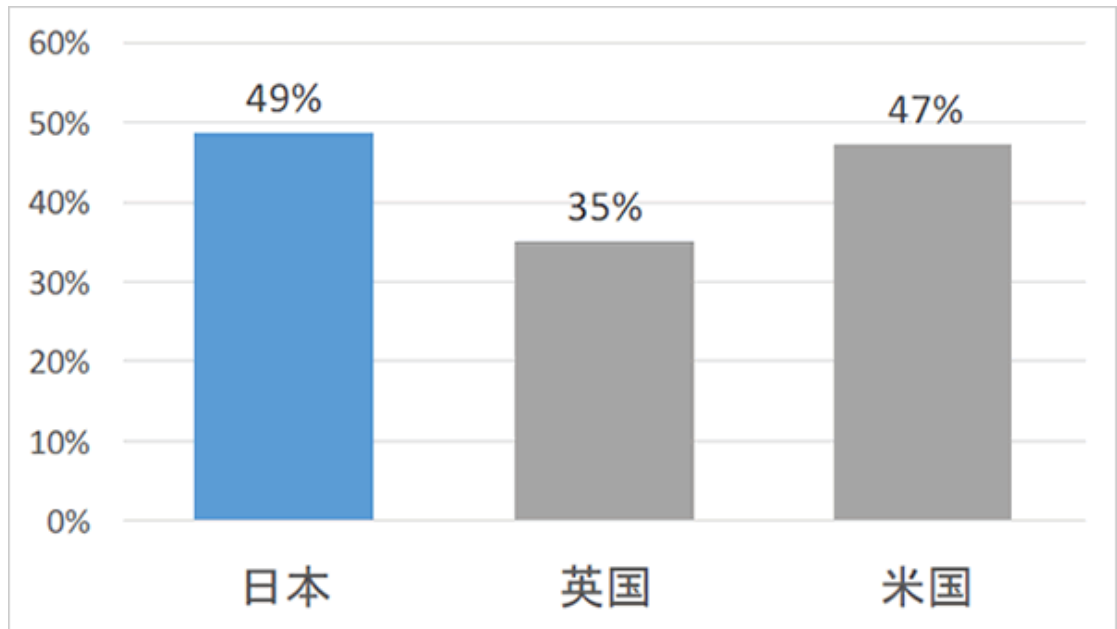
除此之外，日本豪斯登堡更是推出了世界上第一個機器人飯店，飯店裡除了警衛與房務人員全都是由機器人來提供服務。可見機器人運用不再侷限在於生產業與倉儲業，甚至在服務業中也漸漸展露頭角。

在醫療上「REIF」社長介紹了針對因心血管疾病造成腿部麻痺或高齡者復健用的輔助型機器人「Tree」，這個機器人最大的特徵是，患者或是年長者可以扶著扶手，看著平板電腦畫面，循著畫面中的腳印一步一步地跨出，Tree 會喊「開始」、「左腳」、「右腳」等，讓聲音和畫面慢慢引導人向前走，機器人會依每個患者或年長者的體重、步伐大小等設定復健課程，管理每次練習的記錄；外骨骼機器人「ReWalk」利用電池的電力轉化成支撐人體站立的力量，同時透過加速感應器維持人體平衡，能幫助行走困難的患者重新站立與行走，現代由於高齡並罹患慢性病需要人照顧的老人越來越多，而上述的醫療機器人在高齡化社會將是一大助力。機器人越來越走入生活，現在就連我們一般的家庭中也有清掃型機器人，帶給我們更大的便利。

由以上可得知，儘管有一部份機器人還在開發階段，但由於目前的技術，機器人已經可以做到判斷、搬運、拾取、組裝、清潔等重複性較高的工作，相對在複雜的環境下機器人對物體的辨識、自行思考以及問題解決能力上已有相當大的進展。

因此對未來的機器人，科學家將會往「如何讓機器人融入人類社會並開創共生共存的生活空間」這個方向持續的研究。

第四節 機器人取代人類工作的報告



資料來源：株式会社野村総合研究所

圖 2-4-1 人工智慧或機器人取代勞動人口比率(日本、英國、美國的比較)

根據日本調研機構野村總合研究所（Nomura Research Institute，NRI）研究結果指出，在 10 年~20 年之後日本的勞動人口將有 49%的勞動人口由機器人來取代，同樣的英國有 35%及美國有 47%會以機器人取代勞動人口。以日本來講，因少子高齡化社會的關係，藉著人工智慧和機器人能解決人力不足的問題。如松下自動傳遞機器人 HOSPI，目前使用此機器人於大阪府池田市市立池田醫院及新加坡樟宜綜合醫院，主要是代替護士在醫院裡傳送病歷和 X 光膠片等，能夠 24 小時全天候遞送易碎和大宗藥品、醫學檢體和病歷，緩解人手短缺的問題。在工廠中也都是以機器取代大量人力，這樣不只會減少錯誤率也可以大大的提升工作的效率，並且降低工作上所需要的成本，讓人類可以獲取更大的利益效果。

NRI 從日本 601 種職業裡面整理出有哪些是最有可能被取代的，像是會使用到大量勞力，需要精密資料分析跟有條理的行動可以經由電腦計算並進行控制的職業較容易被取代，例如：超市店員、櫃檯人員、站務員、相機組裝人員、電車駕駛、

包裝作業員……等等。

另一方面，牛津大學於 2013 年發表了一份名為「就業的未來」(THE FUTURE OF EMPLOYMENT)研究報告，研究了 702 種職業，可能被自動化取代的機率，研究報告認為，需要大量社交與創造性的工作，或是需要靈巧、彈性的運用技能的工作，機器人較難以取代，例如：評論家、美容師、演員、聲樂家……等等，是目前機器人的技術無法達到的。雖說這些僅是預估，但未來機器人會漸漸進入我們的職場生活中，到時人類勢必要與機器人共識。

然而機器人也開始在創業的構思上有相當大的幫助，若以麻省理工學院研究出來的趨勢可以看出，在一個團隊中，假設機器人在創業的團隊中是決策者，而人類則是提供演算法，在人與機器人共同組成的一個團隊中所創造的價值與績效將會是持續成長。不過依照麻省理工學院的研究能看到在創業上機器人掌管團隊扮演的僅是安排工作流程的角色及是決策者的位置，機器人仍需要借助人類所提供的資源，並且經過資料的統計及演算後才能做出決策。機器人雖能取代許多勞力工作，但在需要經過蒐集資料才能完成的工作上必須要借助人類才能完成。依照目前的狀況來看，機器人對我們人類來說是十分便利的，但機器人先進的技術遠不及需要想像力及技巧性的職業，我們不知道往後的技術，是否可以推翻這些目前無法取代的職業。

第三章 人類社會中的機器人

第一節 機器人帶來的利弊

隨著科技的進步與發展，全球逐漸進入了工業 4.0 的時代，工業 4.0 是什麼呢？簡單來說，指的是把網際網路與實體工廠結合為「虛實融合」，舉個例子：在日本的 ABC Mart，當客人詢問的鞋子沒有時，店員會使用他們的管理系統確認，客人只要當場付款，所購買的貨就會送到府，這也改變了以往的庫存限制，以前需要大量空間擺放庫存，現在只需系統操作就可以滿足客人的需求，這一些就是虛擬與實體的結合。

一、未來發展來看職業型態的改變

現今，大量使用機器人生產能讓生產流程更自動化，並加入工業 4.0 概念及物聯網技術，結合雲端運算，將資訊得到且即時處理搜集到的龐大的資訊，進行大數據 (Big Data) 分析，這項技術最著名應用，就屬打敗韓國棋王的人工智慧 AlphaGo。它結合了進階的搜尋樹與深層神經網路，這為一個數據資料，其中有一個策略神經網路 (policy network) 負責選出圍棋的下一步，另一個價值神經網路 (value network) 則負責預測贏家；**策略神經網路 (policy network)** 就是監督式學習，根據大量棋譜的數據找出對手最可能下子的位置，它也只需預測對方即可，**價值神經網路 (value network)** 為棋中的局勢狀況下，算出每個落子位置的勝率，這為自己下子的機率，根據預測的步數越多的話，電腦的計算也就越龐大、複雜，相對得出來的結果也會越準確。AlphaGO 所具備的數據處理是由 Deepmind 與 Google 共同努力研究的成果，而這項成果也只是他們進行人工智慧的分支，其中 Deepmind 主要目的為「用人工智慧解決一切問題」，更進一步探索人工智慧在醫療、機器人以及手機等多項領域的運用。

這一些技術與機器人技術結合起來究竟會變得如何呢？會對未來人類的工作帶來什麼樣的影響呢？根據 2016 年 3 月 10 日的商業周刊的 1478 期的「工作大未來報告」的調查內容，指出未來消失比重較高的類型分為庶務、製造業以及營建相關的職業，為什麼這三大類的職業消失的比例比較大？主要的原因為「偏向典型、傳

統」的職業，這一些職業的技能都能從學校學習到¹，由此可知，機器人當然也能從數據中學習到與自己相同的技能，進而發展出未來可能有的無人工廠、辦公室...等，除此之外，「效率」這方面也是機器人會取代這三大類工作的原因，舉例來說，從庶務的管理人員、製造業的生產員、營建的土木工程師等職業例子來看，同樣是做一件事情，機器人完成工作的速度比人類還要快，而且失誤率也比較低，像是管理人員在整理職務上的事務時，機器人可以從人類無法處理的龐大資料中，在極短的時間內找出相關資料，馬上可以把後續內容詳細整理出來並傳達給下一位負責人，中間過程中沒有一絲耽誤，立刻能完成交代的工作。

另外，上述的這三大類的職業會被取代之外，在未來還有三「師」的職業被取代率的可能性也很高，所謂三師分別為：律師、老師、醫師，這三種職業現在來看應該是熱門、穩定的職業，究竟是甚麼樣的原因會讓它容易被機器人取代呢？先從「**律師**」來看，在天下雜誌 596 期中李開復接受《天下雜誌》專訪，分析以 AlphaGo 為代表的新人工智慧會帶來的失業潮，說到律師要知道法令，但不可能每一條都能立即應用於訴訟中，而 AI 機器人可以辦到，也就是說，AI 機器人可以在短時間內從古今中外的判例之中，找出相同或相似的案件，提供辯護或判案之參考依據。這些都是一名人類律師即使花時間也無法輕易辦到的事情，這也是會被取代的原因。雖然如此，機器人的能力、效率很強，但人類律師也不是完全沒有優勢，只要機器人能與人類律師合作，把案件調查交給機器人負責，其他事情由人類律師處理，例如機器人對涉及倫理或者是較敏感的案件判定時，往往會按照擁有證據跟案例判案，但這可能會造成一些誤判的案件發生，這時就需要人類律師來釐清事件的真相，而機器人就負責案件調查分析來讓工作的效率事半功倍。其次是「**老師**」，容易被取代的最大原因在於未來的「學習方式」改變，未來的教學如果引進像目前 Pepper 這類的機器人的話，教學現況可能就會漸漸改變，不會像以往老師在課堂上一次對好幾十位學生同時授課，可能會有學生教學進度落後的狀況產生，除此之外，機器人還能針對學生不擅長的部份製作練習手冊訓練學生，讓學生的學習狀況變好，儘管上述都是機器人的優點，但其中機器人含有一個小缺點，雖然它可以為學生量身打造練習本，卻不會教學生，僅能從數據中找出教學數據，以教學狀況而言是死板的，這時人類老師就是必要的存在，根據機器人所出的量身打造練習本，再

¹「入門級」的知識工作

由人類老師來教導學生達到更好的教學品質，人類老師和機器人合作是不可或缺的，但因為機器人的出現造成一些老師的職能及工作範圍被機器人所取代也是無可避免的。最後來討論**醫師**這個職業，它會被取代的原因為能最快速取得醫學研究的最新結果，以及了解最新的醫學發展及藥物的開發，能針對病症，建議配給治療的藥，在日本有**一起**案例，根據 2016 年 8 月 6 日 NHK 的醫療先進報導中，有一名病患得了癌症，原本醫院方面都要一步一步檢查，如藥物測試，但機器人從該名病患的基因裡找出相對應的治療方法，一般醫生在醫療方面都需要花費許多時間、經驗，慢慢地找出治療方法，但是，這次的機器人醫療研究成果使讓醫療技術能有大進步；另外從手術方面來看，已有機器手臂²能輔助醫生來進行更為精密、複雜的手術，讓手術成功率提升，然而機器人在醫療中究竟可不可以負責職責呢？從上述的內容中，可以瞭解到機器人能處理許多事情，其中像是醫療研究部門就很適合，讓他們負責目前醫療上無法治療的疾病研究，研究基因來找到治療方法，另外醫療機器人也可以擔任外科醫生來負責外科手術助手的部分，來讓手術風險機率降低。

由上述的觀點分析中，可以明白地知道一件事，可能被取代的職業在未來如果無法把機器人當作工作的輔助工具或夥伴，也不求上進、不精進自身能力，不久的將來被取代是理所當然的事，畢竟機器人一天 24 小時工作可隨時隨地提供服務，這一點是機器人具有的一大優勢。

上述檢討了三種「師」的職業及容易被取代的產業，根據職業整理出他們之間共同處如下列的表 3-1-1，並更進一步來解釋機器人能取代職業的原因。

傳統產業的共同處：

- ◎ 需要大量勞力
- ◎ 人力成本高
- ◎ 工作內容簡單、一成不變
- ◎ 需長時間工作

²如「達文西手術機器人」

表 3-1-1 三師的特點與共同處

職業	特點	共同處
老師	1. 管教學生 2. 培養學生的自主能力	<ul style="list-style-type: none"> ● 工時長 ● 運用知識且須不斷的進修專業知識 ● 面對任何狀況能隨機應變 ● 須具備四心：專心、耐心、關心、同理心
醫師	1. 須做出正確的判斷與評估 2. 須承擔醫療風險	
律師	1. 爭取委託人的權益 2. 須具備良好的邏輯思考能力	

根據表 3-1-1 可以進一步來分析機器人的優勢為何？

1. 首先是專業知識的部分，如同先前談到內容，人類必須透過不斷地學習，才能增加自己的知識，進而去運用它，但是機器人能從網路雲端裡無線情報之中來獲得有用的資訊，如此一來，機器人便能獲得與人類相同的能力或是在此之上。

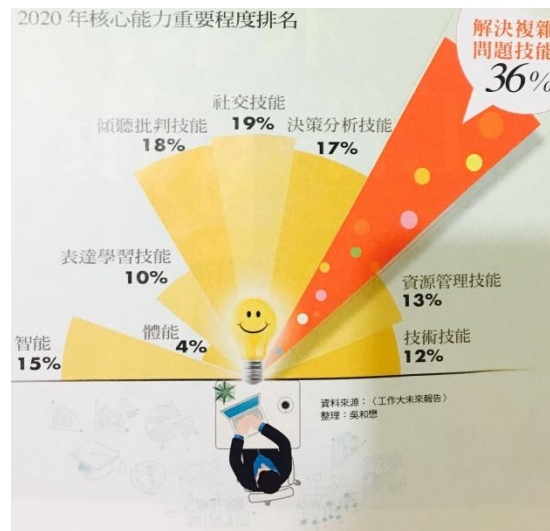
2. 早期工業時代面對未來的發展，需要大量人力，相對的也會有許多職缺，但現今社會已經不是個需要大量勞力的社會，而且有一些工廠開始使用機器人來代替原本是人力做的工作，逐漸發展成工廠自動化的社會，也因為機器人的出現，不只是工廠型態改變，其他職業也受到衝擊，如同前面所說的三師，他們需具備專業知識，但隨著擁有專業知識的人員增加，職缺卻只有少數，造成競爭激烈，而且機器人裝載相關知識數據便能與人類擁有相同能力，勢必公司或私立學校會增加一些機器人來做輔助，刪減一些人員來達到更高的利益。

3. 長時間工作來看如同前面所說，這三種職業需要額外的心力勞累，長久下來也會造成一些職業傷害，而機器人即使工作 24 小時也不會累，這也是機器人和人類之間存在的差距。根據上述的分析可發現他們之間共同處，三「師」也因為存在這一些共同處，才會成為可能會被機器人取代性較高。

二、機器人與人之 SWOT 分析

在上一節檢討了可能被取代的職業類別和其原因，了解機器人的優勢。反過來思考，那麼有哪些職業比較不容易被取代呢？需求性逐漸增加的職業類型為業務、財務以及管理階層三類的職業，從圖 3-1-2 工作大未來報告圖中，可看出具備解決複雜問題技能的人即使在未來與機器人共同競爭時，機器人雖然能從數據中找出答

案，但與人面對時，他僅能從對話中的文字找出一個制式的回答，不能了解到客戶心中真正所需要的，這也正是只有人類具備的一種能力，是機器人找尋資料也無法得到的。



資料來源：商業周刊 1478 期

圖 3-1-2 工作大未來報告圖

人類如何在這波工業 4.0 中不受到強大的衝擊，找到人類自己的立足之地呢？前面分析了容易被取代的職業以及原因，那麼不易受到機器人威脅的職業有那些呢？天下雜誌 2015 年 6 月 13 日的報導指出，TomorrowToday Global 公司的未來學家柯德林頓（Graeme Codrington）預測以下十二種職業是最不易被取代的，例如：職場人的「個人品牌教練」、專業領導人、自由教授、都市農民、臨終規劃師、銀髮族看護、遠端衛生保健專家、神經移植技術人員、智能家居安裝人員、虛擬實境體驗設計師、性工作培訓師及 3D 列印設計專家，上述的職業除了需要有自己的創意和獨到的見解以外，個人的應變能力及專業知識也是非常重要的，然而不想被機器人取代的話，不只需具備這些能力，四大軟實力也是企業老闆相當看中的，所謂「軟實力」是溝通力、學習力、實踐力、整合力，以這四大能力為基礎進而提升自我價值，若在職場上好好發揮這些能力的話，將成為無可取代的人物，而這些能力恰好是輸入數據的機器人無法達到的境界。

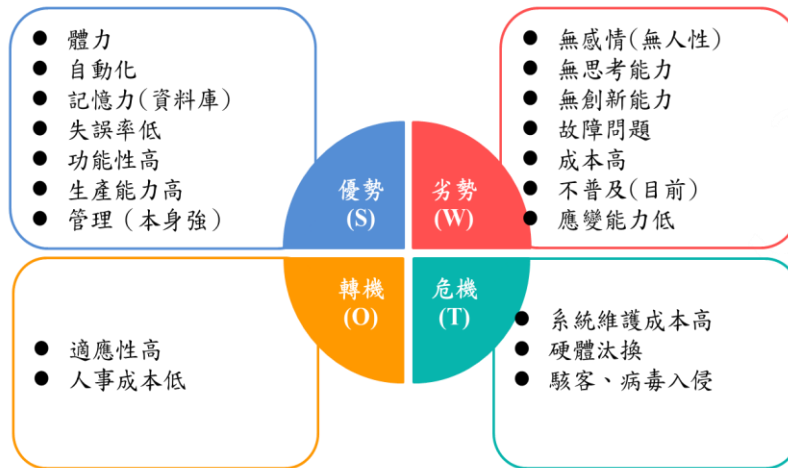


圖 3-1-3 機器人在人類社會的存在之 SWOT 分析

根據本章節所探討的題目，我們針對機器人在人類社會的存在進行 SWOT 分析，從圖 3-1-3 可以看出機器人在社會上佔了相當大的優勢，同時也有很多劣勢，就優勢上來講，機器人身體上的結構與人類不同，體力與記憶力不是一般人類所及範圍，再者，機器人由系統完整的設定好，自動化模式，失誤率自然降低；相對的，劣勢方面機器人沒有感情更不會思考，也就沒有創新能力及應變能力，現代生活需要不停的創新改變，從這點來看，人類擁有屬於自己的情感佔了很大的優勢。

在未來，上述提到的職業會被取代的最主要原因為「硬知識過時」，「硬知識」是學校裡傳授的各式知識和技能，為傳統的學科分類統稱，假使某一項工作需要有一項的技能，但具有人工智慧的機器人只要幫它搭載相關數據，馬上就具有此項技能，並且其能力則可超越該項工作的人，理所當然這類型的職業就會逐漸被機器人取代，因為機器人若大量生產的話，可降低企業成本，不需為員工的加薪的事情麻煩。反之，具備機器人所沒有的技能，例如：靈機應變能力、創意以及管理等能力，擁有其中一項能力並加以強化，不怕自己會被取代。從另一方面來看，假如機器人與人類擁有的能力可以互補、相互合作的話，可排除降低機器人往後發展可能出現的 BUG(錯誤)或者是之後會面臨的法律以及倫理道德問題，並且可以加速往好的地方發展，讓科技發展呈現急速成長。例如在醫療方面的應用，「達文西手術機器人系統」(da Vinci robotic surgery system) 是目前全球應用最廣泛的機械手臂，由醫師負責操作，幫助進行微創手術，進而完成更複雜的手術，使用機械手臂開刀的優點，傷口會比傳統手術開刀來得小，出血也會減少，恢復也較容易。但機械也是會

出現瑕疵或故障，在歐美已發生過多起機械手臂夾住病患的組織不放，甚至打到病患，導致病患死亡，機器人醫療事故的責任歸屬究竟是屬於機器人還是人類呢？這類問題便會產生今後的社會，機器人會漸漸走入人類的生活，與機器人共存已經不是在電影裡才能看到的，那麼未來是否該針對機器人倫理議題進行相關討論，制定應對的配套措施來實行，提昇人類對機器人的接受度。例如：居家照護機器人，這類型的機器人是以前以照護老人小孩為對象，但不受長輩青睞的最大原因是認為隱私被侵犯，未來家用型機器人應會朝可分攤耗體力家務的功能加以研發，接受度不只更廣泛也能提高，機器人的存在是會幫助人類，與人類好好合作，更能創造出極大效益，也能讓這個世界變得更美好。

第二節 人與機器人的關係

機器人存在這個世界對人類而言有利也有弊，同時也會帶來一些問題，就像第三章第一節提過的，機器人會取代人類的某些工作、可能會產生的問題等等，同時他也帶來新的機會，就像 18 世紀初的工業革命一樣，明白了這些事實以後，本節要討論的就是透過人與機器人的異同點的觀察，研究在社會上人與機器人如何共存。

近幾年越來越常看到機器人或是人工智慧的新聞，不論是 Pepper 也好 AlphaGo 也好，影響了社會大眾對於機器人與人工智慧的想法，原來科技已經可以做到這樣了嗎？機器人居然能感受到我的情緒嗎？連棋子下一步要怎麼走都可以由人工智慧自己思考了嗎？諸如此類的想法浮現在大家的腦海中，的確，以發展快速的科技而言，這樣的事情早晚會發生的，甚至未來可能在身邊替人類服務的是機器人而不是人類，不過也不完全是所有的事情都讓機器人來做，畢竟人類和機器人還是不一樣的，然而我們又要怎麼與機器人相處，取得一個平衡呢？

當有天走在街上時，擦身而過的路人或是與之對話的人，在人皮的外表下實際上是由鋼鐵與電腦系統組成的時候，是否會開始感到惶恐？這些批著人皮的無生命體是否又會做出傷害人類的事情？在未來走在路上是否需要提心吊膽的提防從身旁經過的每一個人或是機器人？人與人的交流中原本就充滿著不信任與防備，當機器人開始代替人類生活、外出、交朋友，現在的網路社會所創造出來的虛假將會體現到現實生活中。當然這中間也有好處，比如出門不用怕搶劫、不會受傷，甚至是只要待在家裡對機器人下指令，機器人就會幫助我們完成任何的事情，不過這樣真的

會有助於我們，還是在扼殺我們的生存能力？

一、人與機器人的異同點

(一)相異點

根據圖 3-1-3 的人與機器人的 SWOT 分析可以得知，人類與機器人最大的不同在於感情與倫理道德，人類會因為感情影響到對事情判斷的選擇，或是無法得到一個明確的答案，猶豫不決，進而形成不確定的灰色地帶，但是機器人則不會有這種情況產生，他會根據人類輸入的數據去判斷，對就是對錯就是錯，黑白分明。

根據 TVBS 新聞在 2016 年 7 月 24 日的『「我後悔沒想清楚」子刺死父 30 萬交保』報導，在 2016 年 7 月 24 日那天發生了一起殺人案，兒子因為不滿父親長期家暴母親，為了保護母親而失手殺死父親，本來應該是罪刑很重的兒子，在家人的求情及法官的審判之下以 30 萬元交保獲得短暫自由，法官根據倫理道德的裁量，對殺人動機做出如此的判決，但是像這樣的事件如果由機器人來做判決，只會有無期徒刑或是死刑。機器人對任何的案件沒有所謂的倫理道德觀念，更沒有感情因素在內，即便知道兒子是為了保護母親才做出殺害父親的行為，機器人的判決也不會有同情的因素包含在內，對於機器人來說，兒子就是殺了人，殺了人就是錯誤的，就法律而言兒子的確是不對，但是從情感面上來看，兒子是逼不得已的，只是想保護媽媽、不希望再讓她受傷。機器人只能從法律的條例中選擇罪刑，卻無法以犯案的理由判斷對錯。

以上可知，人類社會的許多事情之中，並非是黑白分明的，其中還存在不明確的「灰色」地帶，也就是說很多情況連人都無法明確的判斷了，更何況是強求機器人做判斷，所有事情難道都只有正確或是只有錯誤嗎？現代社會是一個多元的社會，不是一個只有是非對錯的社會，比起單純的機器人，人類較於複雜，因此有很多職業是無法用機器人取代的，像是演員、藝術家、法官等等這些需要創意或感情的職業。

關於感情的部分，人是群居的動物，從小也就會與人或者是寵物甚至是物品有所互動，所以人類在對任何一樣事物的時候多少會抱持著感情，例如一個從小陪伴到大的娃娃，不論多愛他或怎麼樣跟他說話，娃娃都不會有回應，那只是人類單方面對娃娃的感情罷了，那麼對機器人呢？以現階段的機器人而言，他確實會有反

應，也能夠回答問題，但是這些都是不含情感的，機器人若是被欺負了，有人會覺得機器人很可憐，那是人類對機器人產生的憐憫之心，然而機器人卻是不痛不癢。「如果讓機器人有了感情會怎麼樣？」，首先，假如機器人有感情的話，加上未來的發展越來越像人類的外觀，那麼機器人除了身體及功能以外就跟人類沒什麼不一樣了，如此一來人和機器人的分界就越來越不明確，甚至可以視為一種新的種族的誕生。再者，跟機器人產生感情，然後人和機器人談戀愛，這樣的情節在《我的機器人女友》和《A.I 人工智慧男友》都出現過，不過都是人類因為自己的願望而創造出來的機器人，假設人類愛上機器人，有可能會破壞人與人之間的關係，同樣的，以機器人的立場來看，他們也可能會愛上人類，如果雙方相處的不好，是不是會像人類一樣有感情糾紛，例如情殺或是家暴等等，不管是人傷了機器人或是機器人傷人，如此延伸出來的諸多問題，對社會帶來的衝擊，是否會演變成電影「魔鬼終結者」般，人類和機器人的戰爭世紀。

(二)相同點

此外，人跟機器人還是有相同的地方，以人型機器人為前提，現在的機器人越來越像人類，很多用於接待客人或是服務客人的機器人都是人型外觀，如圖 3-2-1。或是做得比較可愛，容易讓人接受也比較不害怕的人型，如圖 3-2-2。



資料來源：変なホテル官方網站

圖 3-2-1 旅館的人型機器人（中間為人型機器人）



資料來源：Pepper (ペッパー) Facebook 粉絲專頁

圖 3-2-2 Pepper 機器人

機器人的動作也漸漸的如人類一般流暢，像是 Atlas，平衡感很好，即使被人推倒或是跌倒也能自行站起來，會彎腰會蹲下，還會開門跟搬物品等等，另外，機器人和人類一樣有感知能力，目前機器人擁有完整的環境感測與各種感知技術，例如：碰觸、距離、溫度等，甚至以後機器人可能還有痛覺，讓他們可以更保護自己，有了這樣的技術，未來機器人的「接近人類外表」結合「流暢的動作」，加上他們有智慧，能夠與人類溝通，機器人將會更像人類。

本小節整理出人與機器人的差異及相同點，如表 3-2-1：

表 3-2-1 人與機器人的差異

	人與機器人
相同點	1. 人型的外觀 2. 流暢的動作 3. 感知能力
相異點	1. 感情與倫理道德 2. 身體組成構造 3. 生理機能 4. 自主意識

二、人與機器人相處

依照這樣的發展，未來的生活中必定會到處都有機器人的存在，所以人類要學著如何與機器人相處，也許有些人認為機器人沒有人性，不希望機器人出現在社會上服務，怕社會上會少了很多人性，甚至不想跟機器人說話，因為就像在跟答錄機對話一樣，只差在機器人會回答問題，對於他們來說機器人只是一個機器。確實機器人沒有人性，但是機器人可以對社會的進步做出貢獻，像是在工作方面，機器人可以協助人類更快速把事情做完，可以讓人們準時下班回家跟家人相處，或是在人手不足的社會裡，機器人能照顧年邁的長者等等，若是這樣的話，機器人就有必要出現在這個社會上了。就像《哆啦 A 夢》，幫助人類完成不容易做到的事物，而不是像《魔鬼終結者》一樣，演變成機器人來殺害人類。在這種人與機器人共存的社會之中，自然而然地就產生了某些保險機制，避免如《機械公敵》一樣，被中樞的人工智慧控制機器人，進而來危害人類。在人類方面也應該對機器人來做一些保障，避免人們把機器人過度操勞或把機器人當奴隸等。

而上一段提到了在工作方面機器人可以協助人類完成事情，現在也有了一種叫「人機協同」的模式，簡單來說就是人與機器人互相合作，像是第三章第一節提到的達文西機器人手臂就是很好的例子，另外，根據美國麻省理工學院在 BMW 工廠的人機研究顯示，人與機器人的合作團隊比起只有人類或是只有機器人的團隊還要來的有效率，目前這樣的模式大多應用在工廠，例如前面提到的 BMW，BMW 在美國的汽車工廠採用人機協同，人類負責向車門噴灑膠水，同時協同機器人調整車門開合，讓膠水噴灑到車門的正確位置，如此一來就不需要讓人類花時間移動重量很重的車門，也能提高工作效率。如果人機協同應用在服務業，有可能會像第三章第一節提到的律師、老師等等，和機器人一起工作，在未來充滿機器人的社會裡，人機協同會是很重要的相處模式。問題點是「人類和機器人之間，如何在工作上找出平衡點，讓工作發揮最大效益？」

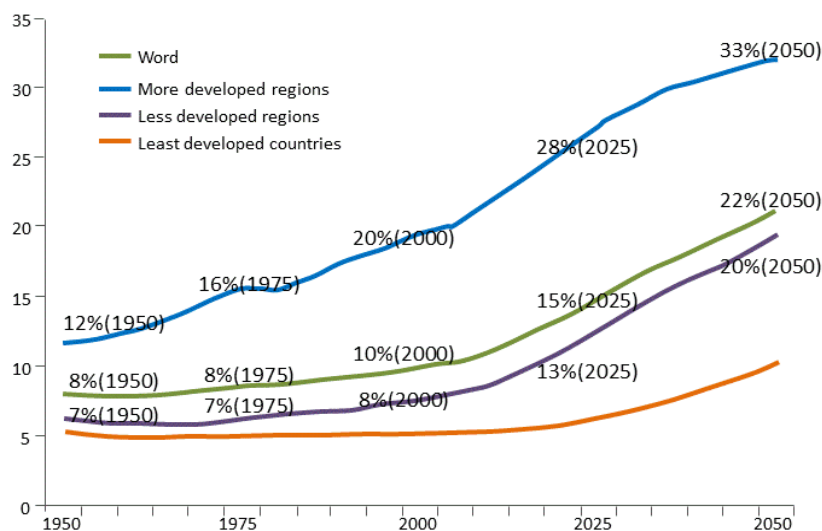
建立以人機協同為基礎的社會並不容易，生活中多了一種「人」與我們一起生活，這樣的社會是需要時間適應的，對於新世代的孩子而言，他們需要的是可以讓他們在學校學習和機器人相處，一方面學習如何用簡單的程式操作機器人，另一方面機器人也能夠輔助老師教會學生基本的知識，如同現在的電腦一樣，現在的人從小學開始學習使用電腦，不論是資料或是作業都會用到電腦，出了社會之後工作更

需要會電腦，就現在的社會來說，會用電腦是必備的一項技能，尤其有電腦相關證照更加吃香。同樣的，在以後的社會裡，機器人的程式可能成為必學的技能，不一定要學到多專業，但至少要能夠會基本的操作，當人人都會機器人程式的時候，該如何精進自己的能力？那將是未來該面對的問題了。

第三節 機器人與人類的發展

目前機器人發展已十分普遍，從一開始的手臂機器人進而演化成用雙腳行走在路上的機器人，往後機器人的創新愈來愈受到許多人的關注。前面兩章所提到機器人的利弊以及人與機器人的共存都是過去到現在所經歷的結論，那往後的日子呢？機器人與人類的發展又會如何？今後的機器人會如何發展的探討是很重要的課題，本節所要探討的就是機器人未來的發展趨勢。譬如今年三月份有一場機器人 AlphaGo 與棋奕高手一場戰役，過程中沒有甚麼大不同就像是人與人之間互相對戰，雙方你來我往，經過長時間的比較結果勝出，獲勝的是由 Google 開發的人工智慧系統 AlphaGo，讓機器人寫下最新的里程碑，廣受世界各方的重視，也有更多的工作漸漸的被機器人所取代，相反的，各個產業的產能有大幅度的提升。

一、從現代社會的發展來看機器人的發展方向



資料來源：United Nations(2013)

圖 3-3-1 1950-2050 年全世界及已開發地區 60 歲或 60 歲以上人口所占比率

根據聯合國的老年人口數據統計來看，如上圖 3-3-1，2025 年的老年人口數將

高達 20 億人口，代表著人口老化越來越嚴重，為了面對人口老化的問題，利用機器人來照料這些老人，運用這些機器人先進的技術，來分擔我們所做的工作。以機器人 Pepper 為例，透過觀察人類的反應來判斷，並針對反應的好壞來與人互動，假如過程中如果有什麼錯誤，Pepper 也有能力去修正錯誤的答案。日本的一家公司 Fubright Communications 將 Pepper 的技術運用在「高齡化」上，首先，選出十位老人，並記錄他與 Pepper 的互動及反應。老人向 Pepper 打招呼時，Pepper 也會有對應的回話，長時間的相處下來 Pepper 會記取所有老人的特性及名字，Pepper 不只會與人對話，也會提供娛樂、體操以及唱歌等有趣的活動，為了不讓老人厭倦，活動的時間為 40 分鐘為主，另一個特點是 Pepper 的身高並不高，每位老人看見 Pepper 就像是看見自己的孫子一樣，感覺十分親切。Pepper 也在職場上受到企業的認可，像是亞太電信、第一銀行、家樂福、國泰人壽、台新銀行...等未來有機會看見 Pepper 於這些企業工作的身影。但是 Pepper 不只可以運用於企業上。另外，出生率下降的情況，讓人類驚覺國家未來以及全球的危機。在這個高齡化與出生率低的社會中，「人機協同」將會是未來產業上的新挑戰與新趨勢。

隨著邁入工業 4.0 時代的發展，人類在工業上已邁入新的里程碑，是將實體物理世界與虛擬網路世界融合的時代，將實體機器人與虛擬網路作結合也就是所謂的「雲端機器人」。雲端機器人利用雲端連接多個機器人分擔工作有效的利用技術來達到更高的效益。我們會運用網路來查詢所要的數據，理所當然機器人也可以利用網路、透過雲端，機器人就可以從網路上抓取他所需要的數據，運用這些資料來完成目前的任務。歐盟從 2010 年後四年開始一項研究叫做「RoboEarth」(如下圖 3-3-2 所示)，首先，這個計畫主要是整合雲端計算、大數據、消息傳遞系統，建立的一個名為 RoboEarth 平台讓機器人在這平台上互相分享學習。舉個例子，某機器人畫出一份地圖，其他機器人只要從雲端下載不需要重新編寫程式，便可以迅速的分擔工作，也能與其他科技匯流，「雲端」連結使用者的端點有 PC、平板電腦、智慧型手機，所以往後機器人的技術可能成為人類創新的一大步。



資料來源：GEEK- RoboEarth

圖 3-3-2RoboEarth 平台

利用雲端操作是一項先進的技術，除了這一項技術外，另一個新奇的創意技術則是，近年來火紅的「空拍機」(如圖3-3-3)是利用手機或者是遙控器遠距離操作的無人機，內建數位功能擁有相當高的畫質並且能錄影，從自拍到影片拍攝都可抓到相當完美的角度，不僅讓影片製作更加方便也提升了影片的素質，而空拍機只是無人機的其中一種類型，不單可以用來拍攝，無人機也有被運用在國家之間運送貨物以及軍事方面，目前有許多企業都想運用無人機來加強企業的效率，就連眾所皆知的迪士尼(Disney)企業在去年也申請3項無人機的專利，希望可以運用這樣的一項新奇的技術，在創造出另一種有趣的娛樂設施。



資料來源：雷虎官網

圖 3-3-3 空拍機

在天上有人機在運行相對的在路上也有無人駕駛的汽車，無人駕駛經過精密的程式設計多項的安全測試，讓人類在危險的道路上多一個安全保障。Google 的共同創辦人布林表示「Google 已經利用無人駕駛的汽車接送員工。」這樣不僅降低事故上的發生率，也提升工作上的效率，無人駕駛有自己的駕駛方式，讓人類只需要簡單的幾個步驟就可以駕駛。往後路上的標誌以及路標僅有可能消逝在柏油路上。目前無人駕駛在全球並沒有很普及，畢竟有些地區的路況也許不適合無人駕駛的導入，但是無人駕駛奠定我們人類往前邁進新的歷程碑。

二、人與機器人的界線

前一節有提到機器人的發展在這個社會上越來越普遍，漸漸形成機器人與人類共存的景象。正因為機器人和人類共存，導致兩者所存在的界線在未來可能逐漸模糊。機器人多元化的發展，讓機器人不只是工廠上的夥伴，相對的在高齡社會也佔有一席之地。所以在往後的日子裡機器人會更加地與我們形影不離，從居家到戰場，樣樣都可以幫我們代勞，減輕生活上的負擔，成為生活上的好幫手。人型機器人和人類分別是兩種不同的個體，除此之外，現在社會上存在著四肢不健全的人，為了幫助這些人，醫學界運用先進的科技來製造機器義肢以及人工器官，來滿足缺陷者身體上的需求。除了機器義肢之外，還有人工器官這項技術，最主要的人工器官是人工心臟為主，人工心臟是加強患者維持生活機能，增強患者的心臟機能，輔助患者延長壽命。

像上面兩點所述，機器器官可以與人類身體互相結合，如果人類的四肢與機械義肢或者心臟被人工心臟所取代，那這又會和機器人有什麼差別呢？簡單來說，機器人是機器零件組合而成，從外觀到內部零件全都是晶片與鐵，外表雖然像是人類，但是機器人卻沒有人類該有的情感。而裝上機器義肢的人類，表面上四肢看起來和機器人沒有什麼差別，但至少存在著人類的各種喜怒哀樂。由此可知，即使人類的四肢被機器所取代並不表示與機器人相同，而機器人外表神似人類也不等於人類。

三、未來社會對機器人的規範

隨著機器人與人類之間的關係愈來愈密切，機器人也逐漸地取代社會上的某些職位。然而在這些職位上機器人在社會中是否可以被認可為「勞工」？假如是的

話，又是否該套用勞工的福利制度以及該履行勞工義務呢？於大紀元2016年9月13日『歐盟建議機器人得交稅補償人類』的報導中提到。根據歐盟法律事務委員會的一份相關的報告中透露希望於原有的自然人與法人之中，再增加一種人「電子人」。關於「電子人」簡單來說包含了機器人與無人汽車、無人的飛機等...。賦予這些「電子人」權利以及義務，像是繳交稅金和保險。由此可知歐盟希望機器人作為社會的一份子也能承擔一部分的社會責任。

所謂的電子人是否也要跟人類用同一套法律去規範嗎？假如機器人因短路或設計瑕疵甚至遭駭客入侵而對他人造成傷害。那責任又該向誰追就呢？如同機器人三定律³的其中一條，機器人不能傷害人類，根據自由時報2015年7月2日『德國汽車工廠意外工人被機器人「殺死」』報導中，德國汽車大廠福斯（Volkswagen）在德國境內一個小鎮鮑納塔爾（Baunatal）的工廠在週一發生一起意外，一名22歲的男子在和工作團隊一起安裝自動化機器人的時候，疑似沒有站在安全區域，不明原因被機器人一把抓住，重壓在金屬板上。這名男子受重傷被送醫，最後仍宣告不治。該名男子當時待在籠內作業，另一名工人則在籠外協助，沒有受傷。福斯汽車發言人海爾維格（Heiko Hillwig）表示，機器人是用來自動組裝汽車零件的，而初步調查這是人為操作疏失，非機械人的問題。報導中的機器人是由人去操作的，機器人是非有自我意識的去傷人。這次的情形屬於意外，責任歸屬就是於操作者本身。假若有人蓄意或無意操作機器人去傷害他人責任歸於操作者。但如果機器人本身無故障也無人操作卻傷害了他人，責任歸屬應在機器人。那我們又該如何去懲處這些機器人呢？機器人並不像人類有情感也不會感受到累，最有效的方法就是清除資料重新再教育。未來於人機協同的發展模式下，對機器人最基本的規範就是機器人不能對人類有所為害。而未來機器人也不單純只是工具而是與你我相同是社會的一份子，應該擁有基本的權利以及應盡的義務。

³「機器人三定律」是科幻小說家以撒·艾西莫夫（Isaac Asimov）在他的機器人相關小說中為機器人設定的行為準則。

第四章 案例分析

從上述各章內容能看出機器人已廣泛的活用中，但其中仍存在許多還沒發生的問題或是未來該解決的問題。以下則找出有關機器人至今的一部分使用實例以及探討。

一、實例分析

根據 INSIDE 網路趨勢資料顯示在 2016 年 8 月 5 日一則新聞中提到 IBM Watson 診斷醫生也無法順利判斷的病歷，山下女士因罹患白血病而住院將近 1 年半，病情卻突然惡化，在醫療團隊毫無頭緒時，醫生將山下女士的 DNA 交給 Watson 判讀，在短短十分鐘內從 2000 萬份報告中找出符合山下女士病情的報告並找出最適合的診療方式。

歐美使用達文西手術時發生的事故的實際案例仍存在，即使現在無法確保醫療手術上使用機器人能夠 100% 沒有風險，但因為這項技術而獲得拯救的人還是佔大多數，對於因為使用這些先進醫療技術而受害的人來說，可能這項技術在未來充滿危險，但這也是為了更好的醫療技術所無法避免的犧牲。

根據壹讀網統計結果，達文西手術機器人的市場目前還是以美國市場為主，收入佔七成以上。在美國，達文西手術機器人全球分布情況其機器人已經非常普及，在包括社區醫院在內的全國 5000 多家醫院裡，達文西機器人的裝機量已經達到 2200 多台，只要是略具規模的醫院，肯定會配備達文西機器人。除了美國本土市場外，另一個較大的市場是歐洲市場，也是達文西最先開拓的市場，在獲得 FDA⁴ 的 510 k⁵ 認證之前，達文西機器人就拿到了歐盟的 CE 認證，從而打開了歐洲市場，相對於美國市場來說，歐洲市場還有很大的發展潛力。雖然說達文西手術機器人結合了醫學、生物力學、機械學、機械力學、材料學、計算機圖形學、計算機視覺、人工智慧、數學分析、機器人等諸多學科，但也並非萬無一失，使用手術機器人做外科手術仍有一定的風險性，醫療糾紛仍然難以避免。隨著達文西手術機器人的普及，越來越多的專家學者開始擔心這項技術的安全性和有效性。伊利諾斯大學香檳分校、麻省理工和拉什大學的研究人員在預印網站公開的報告中顯示，在 2000 年到 2013 年之間，手術機器人「殺死了」144 名病人，導致 1391 名病人受傷，發生了

⁴美國食品藥品管理局 (U.S. Food and Drug Administration, 簡稱 FDA)

⁵510(k): 向 FDA 提出的上市前申請文件

8061 次機械故障。

二、問題假設

當機器人實際應用在保險業上，在內勤業務上會有相當大的幫助，例如資料的核對、要保書審理、查詢要保進度與理賠進度等等，在保險工資內部中將能夠大大提升核保速度與理賠速度。我們曾在電視上看過有許多意外疾病的受害者向保險公司提出理賠要求時，保險公司卻用各種荒唐的藉口拒絕理賠，例如：2015 年 11 月某劉姓男子在公地踩空樓梯而撲倒，左胸撞擊電扇馬達導致休克死亡，而檢方解剖記載為意外死，但三商美邦保險公司卻把死因認定為肥大性心肌症，拒絕理賠意外險。

在上述例子中若是保險公司的內部人員是由機器人擔任理賠審理員，並擁有一套判定理賠標準的機制，相信理賠問題在之後也能減少許多。除此之外，在有關保單處理也能更有效率，當有人因急需用錢時需要將保單變賣，或是將保單抵押借錢，在這些資料的處理上，現在的處理必須利用紙本，導致效率仍需要幾日的時間才能完成手續，若在往後由機器人處理資料的傳遞時想必更能減輕各大保險公司人事成本上的支出。

當機器人開始擔任外勤業務人員時，不僅能將所有保險資訊彙整，包括：新聞、理賠實例、保單條款內容、理賠所需文件、繳費資訊等等，當要保人在現場提出問題時，更能顯示出所有相關保險的資訊提供顧客參考，讓對方對於保險更了解。現在的人類保險業務員只能做到口說的方式向顧客說明，若顧客提問到保險業務員不知道的問題時，更會讓顧客失去對保險的信心，但機器人業務員卻不一樣，它能集中所有保險相關資訊並且及時提供給對方參考，如此一來更能增加對方對保險的信心。當顧客需要辦理理賠時只需要定位機器人便也能到顧客所在地，這時機器人身上也擁有掃描裝置，只要當場準備好各項文件後也為顧客及時辦理理賠申請，比往常需要將紙本資料投遞至保險公司後再由保險公司轉交給總部，等待總部審理完畢後才會撥款理賠金給被保險人的效率更能大大提升。

從人與人的互動，在現代生活上因交易行為所產生的交流為一般實體物品的買賣，方式分為主動與被動，廣告行銷是一種被動，釋放產品資訊等待顧客有需求時自動上門購買，而業務則是即使顧客現階段沒有需求仍親自登門拜訪，並使用各種行銷手法使顧客購買產品，讓顧客能對產品有更進一步的認識。

一般無形商品包括軟體、電影、音樂、電子讀物、信息服務等，但本章所要探討的保險業務員所銷售的保險則是與以往不同的無形商品。所謂的保險：是一種風險管理方式，主要用於經濟損失的風險。保險被定義為通過繳納一定的費用，將個別實體潛在損失的風險向一個集合實體中平均轉嫁，也就是加入某個團體，讓這個團體的成員們包括自己來協助需要幫助的人，而現代保險就是以貨幣形式平攤的社會風險轉嫁機制。簡單來說，當沒有觸發保險的條件發生時，保險及無法產生實質的效用，是一種虛質的商品，也就是對未來的防範。一般大眾普遍認知有儲蓄險(壽險)、意外險、醫療險、產物險、一般壽險，儲蓄險主要是「保障金錢的實質價值」，而意外險與醫療險則是保障當因意外與及病所產生的損失能得到補償，產物險則是當所有產物受到損害能有補償，壽險則是為了保障因失去家庭經濟支柱時應急的費用補貼。站在人是為了生存並不讓自己成為別人的負擔的立場上看保險時，保險會是任何人都會需要並且會用到的，但若是站在為了自己而活的立場上保險則是可有可無。

每個人買保險有各式各樣的原因，例如：為了自己生活保障、為了退休生活、儲蓄、為了幫親朋好友一把、不好意思拒絕……等等。保險交易中購買保險的前提是買方必須信任業務員，業務員則需要展現自己的專業知識以及售前服務。假設未來機器人普及化並且搭配人工智慧，業務員與機器人業務員都對相同的家庭及陌生人進行銷售，哪一種業務員被接受的程度比較高？以下舉例兩種情況，假設情況主要探討大眾對於機器人的接受度，並且是否願意把機器人當作一個人來看待：

情況一所需條件，以下條件皆不考慮任何危險因素：

1. 機器人業務員除了身體構造外其行為模式與一般正常人相同
2. 一般業務員能帶有筆電並且集結所有商品資訊且能使用雲端系統

以上述條件來看，機器人能達到與一般業務員相同的工作方式，可以口語化的詢問顧客，表現親切與主動式互動，對保險沒概念的人能清楚地說明保險內容與資訊，但在相同的再行銷過程中機器人會不斷推銷產品，即使顧客拒絕仍會持續推銷活動。在上述情況下多數人的選擇會偏向哪一種？

現在一般常見的業務員形態大多是強迫推銷，主要原因是由於企業推動銷售導向的原因，若是在未來企業開始採用機器人業務，並採用銷售導向時，顧客將會比現在更頻繁的受到電話行銷與被當作陌生開發的對象，當顧客拒絕時，仍會不斷的進行推銷。一般業務員使用電話行銷與陌生開發時，會有因「不好意思」等情緒因

素，當顧客拒絕時則不再打擾。接下來從堅持的角度來分析，機器人業務員的堅持是否會受到顧客冷落，那麼一般業務員的堅持是否會受到顧客的認同？

情況二所需條件，以下條件皆不考慮任何危險因素：

1. 大眾接受機器人的意願高
2. 機器人業務只會用固定方式描述所有保險商品特色資訊即時且快速
3. 一般保險業務員能夠用不同方式解釋保險商品訊息稍緩但有深層討論空間

現今的一般保險業務員大多數皆與第 2 條件相符，但以機器人與人類的區別來說，在銷售過程中最大的差異在於臨場反應，若是由機器人擔任保險銷售業務員，顧客的角色便會是問題提問者，機器人則是提供答案者，但若顧客本身沒有購買保險意願時，機器人業務員本身也無法用話術技巧引導顧客內心沒有注意到的保險需求。相反地，一般的業務員能隨著推銷時的情勢走向，適時調整說話方式及內容更能引起顧客注意。

上述兩種情況中，第一種主要是以在未來機器人若是多為企業採用並且開始將機器人做為業務使用時，一般大眾接受機器人業務員的服務程度會有多高？第二種情況主要為機器人就像電腦一般能查詢到所有資料，但資料本身只會像教科書一樣呈現在顧客眼前，必須由顧客親自學習並理解，才能充分了解保險商品內容。而保險商品中所包含的保單內容與條款有上千項，需要由專業人是對每項條款意思做詳細解，但若機器人的說明無法使顧客理解時，有辦法隨機轉換解說方式嗎？

這兩種假設是建構於人類必須能接受機器人與人類一起共生共存，且對機器人不能有排斥行為等現象產生，如此一來機器人開始在人類社會中才能達到共生共存。在未來，若擁有獨立思考的機器人要與人類生活在一起，兩者的意識下機器人與人類必須沒有相對的危險性、不得相互為害。但現在只有人類的社會上，從以前到現在仍可以看到人與人的往來還是有排他行為的產生，如在現代社會下，人無法充分達到接受來自不同個體的想法，例如：政治理念、異國文化、個人思想、宗教差異……等等，在未來開始發展機器人與人類共同生存的環境裡，無論多小的爭論或是想法差別將會造成人機戰爭的導火線，人與機器人的戰爭中，身為機器人發明源的人類是否還能站在頂端，或是被機器人反噬而開始了以機器人為領導的世紀呢？

前段所描述未來若達到人機共存的世界中，仍有可能發生的問題，現階段的科技，是否能夠開始體會到與機器人共生共存的時代即將來臨呢？綜合上述幾段要點在

此報告中所判斷出的結論是，擁有獨立意識的機器人與人一同在社會上生活的未來，以現階段來說是很難被認同的結果。

三、共生共存的未來？

可以看到機器人確實能夠取代人類，無論是在各行各業上都能慢慢發現機器人的身影。在不久，許多工作機會將從人類手上流失，如何從逆境中尋找轉機也是人類的特質之一。資料的彙整與傳遞雖然可以說是機器人得心應手的地方，但只要沒有出現資料的供給者，機器人也只能取代一般勞力工作，而白領階級等工作仍必須交由人類來任職。綜合上述幾點可以發現，機器人要完全地深入人類居住的社會中是可以的，但這之中必須要承擔許多風險與代價，且是由全人類共同承擔，也就是人類必須要有相同的共識才能達到人機共存的世代，他們將會是人類很好的助手，例如在本章第一節中所提到的醫療實例，把尋找病歷的工作交由機器人，再由醫師們選擇最適合的診療方式，這樣的人機協同能將人類的生活帶往更有益的方向。機器人取代人力而創造出的高生產優勢，但隨即帶來的是失業率的提升，人類發明的機器人雖然帶給人類好處，卻也增加更多未知的風險。人機共存可以是令人嚮往的未來，但在這一步到來前，是否有想好應對措施才是重要的一部分。

結論

未來與機器人同在社會上共事是不可避免的，當中人類和機器人勢必會有一段磨合期，人類要能夠適應機器人的存在，首先了解機器人帶來的利弊，如何影響人類社會，再來明白人與機器人的關係，怎麼樣與機器人相處，最後要清楚現在以及未來人與機器人的發展，不要忽視任何機器人在社會上發生任何事情的可能性，根據研究目的做出以下結論。

1. 探討今後機器人對人類帶來哪些生活上的利弊

在今後的社會，各方面都會隨著 AI 機器人的技術進步而有所改變，甚至機器人會來取代自己的工作，面對這樣的新的趨勢到來，我們人類也要認知自己的不足再加以進修，培養宏觀的遠見，多吸取各式知識，增加軟實力，來面對未來的挑戰。人類也能跟機器人合作，人類無法做到的事情機器人能幫人類做到，反之機器人無法做到的人類也能幫機器人做到，這樣的合作也能創造更大的利益。

2. 研究如何與人類共存

機器人是一種人，外型似人，卻也不是真正的人，和人類不一樣，機器人沒有感情，也缺乏創造力及想像力，因此不是所有工作都適合讓機器人來做，這時候人機協同就是很好的合作模式，人類應該從小就學習與機器人相處，建立和機器人相處的良好觀念，同在社會上生活，該是把機器人當夥伴，而非單純只是一種工具。

3. 設想未來人與機器人的發展

隨著高齡化的時代來臨，此時機器人就成為看照老人的好幫手，Pepper 就是最主要的例子。進入工業 4.0 時代，虛擬網路結合機器人，使企業能創造更大的效益。機器義肢也可以替代人類的四肢，互補的情況下，人與機器人的界線也逐漸形成灰色地帶。希望未來的機器人能與社會大眾相通擁有基本的權利以及應盡的義務。

未來，機器人與人類還需面對許多的挑戰，像是機器人取代人類亦或者以人機協同的形式與人合作，都將造成職業型態的轉變，同時也會衍伸出許多的問題。然

而機器人是沒有感情的，更不存在所謂的道德觀念，往後機器人在社會上又該將以什麼樣的法律規章去規範呢？這將會是以後要解決的難題。在今後的社會，各方面都會隨著 AI 機器人的技術進步而有所改變，甚至機器人會來取代自己的工作，面對這樣的新的趨勢到來，我們人類也要認知自己的不足再加以進修，培養宏觀的遠見，多吸取各式知識，增加軟實力，來面對未來的挑戰。人類能跟機器人合作，人類無法做到的事情機器人能替人類做到，反之，人類也能做到機器人無法做到的，這樣的合作可以創造更大的利益。

參考資料

1. 陳怡靜、吳明德(2006)，機器人的作戰秘笈，台北：網奕資訊
2. 石川憲二(2014)，「未來機器」實現到什麼程度了呢？，台北：馥林文化
3. Daniel H.Wilson(2008)，機器人咬人，新北：木馬文化
4. 牧野賢治(1997)，萬能機器人，台北：水牛文化，
5. 2017 國際ロボット展 [INTERNATIONAL ROBOT EXHIBITION 2017]，〈ロボット展の概要〉，<http://biz.nikkan.co.jp/eve/irex/about.php>，2016.05.10
6. 財經知識庫，〈機器人 Robot〉，<http://www.moneydj.com/KMDJ/Wiki/WikiViewer.aspx?KeyID=141680ab-d600-486c-8a7c-9d328f521907>，2016.05.10
7. 中時電子報，〈庫卡機器人打造無人工廠〉，<http://www.chinatimes.com/newspapers/20140827000389-260210>，2016.06.03
8. 中時電子報，〈十項全能日本產業機器人身價看漲〉，<http://www.chinatimes.com/realtimenews/20160409006316-260408>，2016.05.20
9. DIGITIMES，〈Pepper 於延緩失智症已見成效帶動聊天機器人市場延續與拓展可能〉，http://www.digitimes.com.tw/tw/rpt/rpt_show.asp?report_type=&CnIID=3&v=20160601-140&n=1，2016.07.08
10. 野村総合研究所(NRI)，〈日本の労働人口の49%が人工知能やロボット等で代替可能に〉，http://www.nri.com/jp/news/2015/151202_1.aspx，2016.07.25
11. 數位時代，〈Google 的人工智慧擊敗了人類圍棋冠軍，它是如何辦到的？〉http://www.bnext.com.tw/ext_rss/view/id/1279569，2016.8.31
12. 天下雜誌，〈李開復：最大白領失業潮來襲 4 種「師」首當其衝〉<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5075945>，2016.8.21
13. yomiDr.，〈東大の人工知能「ワトソン」、10分で遺伝子解析…白血病患者を救う〉<https://yomidr.yomiuri.co.jp/article/20160806-OYTET50000/>，2016.8.17
14. 吳和懋 (2016)，〈未來 5 年工作大報告！〉，《商業週刊》第 1478 期，頁 68-74。
15. 林苑卿 (2016)，〈華生結合大數據 智慧商務再進化〉，《財訊雙週刊》，第 504 期，頁 76-78。
16. 天下雜誌，〈未來 12 種人才超夯 要失業很難〉

- <http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5068349>，2016.9.5
17. 能力雜誌，〈104 資訊科技公共事務部經理張雅惠：10 大衰退 VS.10 大成長工作〉
<http://mymkc.com/article/content/22043>，2016.9.5
 18. 和信治癌中心醫院，〈和信醫院引進一第四代最新「達文西手術系統」 機器人開刀範圍擴大〉
<http://www.kfsyscc.org/about/interview-topics/he-xin-yi-yuan-yin-jin->，2016.8.4
 19. TVBS 新聞網，〈「我後悔沒想清楚」子刺死父 30 萬交保〉，<http://news.tvbs.com.tw/local/665582>，2016.08.05
 20. DIGITIMES，〈感測元件整合應用為發展機器人與自動化設計基礎〉，http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?cnlid=13&packageid=8490&id=0000379311_PNI4BLHU087QWP2506XHA，2016.08.15
 21. LEADERG，〈立達「人機協同」人形機器人 LEADERG R5〉，<https://tw.leaderg.com/article/index?sn=10885>，2016.10.15
 22. Research Portal，〈由統計資料看人口老化問題〉，<http://portal.stpi.narl.org.tw/index/article/37>，2016.10.08
 23. 科技大觀園，〈機器人專題報導（一）：機器人發展與趨勢〉，<https://scitechvista.nat.gov.tw/zh-tw/Feature/C/0/13/10/5/2200.htm>，2016.10.08
 24. 商周 COM，〈「就像孫子一樣」！Pepper 機器人能唱歌跳舞，大受養老院老年人歡迎〉，<http://www.businessweekly.com.tw/article.aspx?id=15554&type=Blog>，2016.10.08
 25. 數位時代，〈無人機起飛！〉，<http://www.bnxt.com.tw/article/view/id/35473>，2016.10.08
 26. 中時電子報，〈機器人和人類 界線越來越模糊〉，<http://www.chinatimes.com/broadcast/20160328005083-260703>，2016.10.08
 27. 大記元，〈歐盟建議 機器人得交稅補償人類〉，<http://www.epochtimes.com/b5/16/9/13/n8294209.htm>，2016.10.08
 28. 自由時報，〈德國汽車工廠意外 工人被機械人「殺死」〉，<http://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/1366986>，2016.10.08
 29. 維基百科 Wikipedia，〈機器人三定律〉，

- <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%9C%BA%E5%99%A8%E4%BA%BA%E4%B8%89%E5%AE%9A%E5%BE%8B>，2016.10.08
30. 商業週刊，〈未來每4人就有一人沒工作!美國爆紅影片:智慧機器人出現，連「醫生律師」都失業〉，
<http://www.businessweekly.com.tw/article.aspx?id=13457&type=Blog>，2016.08.27
31. INSIDE 硬賽的網路趨勢，〈人工智慧真能救人一命！IBM Watson 在日本找出罕見白血病，助患者渡難關〉，<https://www.inside.com.tw/2016/08/05/ai-ibm-watson-japan-medical>，2016.09.05
32. 馬偕紀念醫院，〈微創手術再突破，當醫師遇見達文西〉，
<http://www.mmh.org.tw/davinci/>，2016.09.15
33. 壹讀，〈達文西收束機器人使用狀況到底如何〉，<https://read01.com/A44JGo.html>，2016.09.27

組員工作分工表

組員 工作	陳思穎	鄭家蕙	張育菁	江昊澤	魏啟軒	黃琦芳	吳虹萱
中文摘要			★				
日文摘要					★		
前言			★				
第一章	★	★	★	★	★	★	★
第二章	★	★	★	★	★	★	★
第三章	★	★	★		★	★	★
第四章				★			
結論	★	★	★		★		★
資料蒐集	★	★	★	★	★	★	★
排版	★	★					
校對	★	★	★		★	★	★
潤稿	★	★	★		★	★	★
PPT 製作	★		★	★	★	★	★
講稿	★						★
講稿翻譯				★	★		
海報製作		★					

專題報告修正要點

評審老師建議

1. 將標題改為探討人工智能產品與人的將來。
2. 第二章第一節的所謂的機器人，機器人的原文是什麼？Robot？A.I？
3. 表 2-2-1 各國機器人定義，英國簡明牛津字典的機器人定義原文與我們找的不吻合。

修正要點

1. 因內容是以機器人為主，而人工智慧其相關產品在本專題作為機器人的延伸，故不做修改。
2. 已補上原文 Robot。
3. 因過程有些爭議，所以我們將此定義內容刪除。