

日本長照領域高科技 輔具創新與福利服務

徐明仿

壹、前言

報導指出，2030 年人類可能面臨「科技性失業」危機，多數工作有可能被機器人技術或人工智慧技術所取代。日本「野村總合研究所」於 2015 年公布一項跨國合作研究結果，顯示未來二、三十年裡，日本約 49%、美國約 47%、英國約 35% 的勞工可能面臨「科技性失業」。這項研究分析 601 種職業，列舉「容易」以及「不容易」被機器人技術或人工智慧技術取代的職業。「容易」被取代的工作特徵包括，定型化的業務、不需要創造力的業務、不需要溝通互動的業務。反之，非定型化的業務、需要創造力的業務、需要溝通互動的業務，將不容易被取代。不容易被取代的職業類別，包括：社會工作人員、照顧工作人員、幼教工作人員等社福相關領域職業。另，世界經濟論壇 2017 年 1 月報告亦提及，為減輕「科技性失業」帶來的衝擊，未來可朝照顧經濟發展，創造新的就業機會與商機（註 1）。

換句話說，未來無論機器人技術或人工智慧技術如何發展，隨著全球人口老化效應，長照界對照顧人力的需求將有增無減。長照界需探討的議題是，如何活用機器人技術或人工智慧技術，減輕照顧工作的身心壓力，提升服務的品質與成效。

日本最新人口推估（2017）指出，戰後第一波嬰兒潮（1947-1949 年出生）將於 2025 年全數邁入老老年期，屆時日本全國 75 歲以上的老老人口將達 2,180 萬人，老老人口占全國人口比將達 18%（註 2）。

眾所周知，年齡結構愈高，失能風險愈高。日本介護保險 2015 年 10 月份統計指出，「65-69 歲」失能人口比為 2.9%，「70-74 歲」為 6.3%；「75 歲以上」老老人的失能人口比提升為 32.7%；「85 歲以上」超級老人的失能人口比更高達 60.0%（厚生勞動省，2015a）。再者，日本介護保險制度下，2015 年的中・重度失能人口為 390 萬人（註 3），中野（2014）推估於 2025 年將增加 100 萬人。中・重度失能人口的增加趨勢，勢必加劇照顧工作者

的工作量與身心負荷；若無法有效改善此問題，恐加速日本照顧人力缺口的惡化。厚生勞働省統計指出（2015b），於2013年底日本的照顧人力缺口已達10萬人，於2025年人力缺口將增加為38萬人（註4）。

內匠功（2014）分析日本照顧人力不足的主因在於「找不到新聘人員」，影響「找不到新聘人員」的因素依序為「薪資不高」、「工作身心負荷大」、「社會認同感不高」。為減輕照顧工作帶來的身心負荷量，降低腰痛等職業傷害風險以及提升照顧工作的效率與產值，厚生勞働省（2010a）提出的對策之一係：活用既有的機器人技術，研發智能型照顧機器輔具以及活用ICT技術減輕長照界文書業務處理時間。以下將文獻回顧統整日本近十年於研發智能型照顧機器輔具相關政策與措施。

貳、相關名詞定義

一、機器人技術的定義

日本經濟產業省定義（2014）機器人技術是指同時具備三大技術的智能化機器系統（Robot Technology）：(1)能感應外界訊息，具備偵測的功能；(2)能判讀訊息，具備智能與控制的功能，(3)能執行動作，具備驅動的功能。

依其應用領域分為二大類：產業用機器人、服務型機器人；前者以製造業為主軸，後者包括：醫療領域、長照領域、個人化服務型、益智娛樂、維修保養等，可應用於多元層面。

二、照顧機器人的定義

手嶋（2001）說明，日本常用照顧機器人（nursing-care robot）一詞，是泛指有助於提升個案生活福祉的機器人，其意等同於國外常用的醫療照顧機器人（rehabilitation robot）。手嶋強調不宜直譯為復健機器人的理由在於，除了身體層面的復健功能之外，還包含社會層面、教育層面與心理層面等，有助於提升個案全體生活福祉功能的機器人。

經濟產業省定義（2014）照顧機器人是指運用機器人技術研發可協助個案提升自理日常生活功能以及可減輕照顧工作人員照顧負擔的高科技輔具。

厚生勞働省（2014）將照顧機器人依其功能分成五大類：(1)義肢、義具型，直接裝置在個案上肢或下肢，輔助個案身體運動機能。(2)協助復健型輔具。(3)協助個案身體移位或移動型輔具；如：使用輪椅移位或是協助個案完成由輪椅至床等的移位輔具。(4)協助個案完成日常生活動作輔具，包括：協助個案完成如廁、進食、沐浴、操作物品等動作的輔具。(5)失智個案安全守護型輔具。

三、智能型照顧機器輔具

針對日本「照顧機器人」政策，陳文貞（2011）使用：「健康照護型機器人」一詞，國內新聞報導亦有使用「護理機器人」一詞。

無論是「照顧機器人」、「健康照護型機器人」、「醫療照顧機器人」或是「護理機器人」，概觀全球現今尚無研發「多功能人型機器人」，一機即可取代多位照顧工作者的所有業務，協助個案進行並滿

足所有日常生活需求。本文為避免讀者誤會，採用「智能型照顧機器輔具」一詞，是指運用於長照領域之服務型照顧機器輔具，可協助個案提升自理日常生活功能且可減輕照顧負擔之高科技輔具。

參、日本社會對智能型照顧機器輔具的接納度

一、日本國人的看法與需求

內閣府於 2013 年實施「智能型照顧機器輔具輿論調查」（註 5）結果顯示：受訪人（計 696 人；家庭照顧者、家庭成員之中有家庭照顧者與被照顧者）複選回答「居家照顧家人，特別感到辛苦的事」依序為：(1) 陪同排泄或協助更換尿布等（62.5%）、(2) 陪同沐浴或協助洗澡（58.3%）、(3) 備餐以及協助進食（49.1%）、(4) 協助移位，包括：由輪椅移位至床上，協助移位至馬桶、至浴缸、至椅子等動作（48.3%）、(5) 協助翻身或站立，或協助維持站姿等動作（47.7%）。

又，受訪人（計 1,842 人）複選回答「使用智能型照顧機器輔具的優點」依序是：(1) 可減輕照顧負擔（63.9%）、(2) 可減輕個案的心理負擔（41.5%）、(3) 個案可以自己執行的日常生活動作以及可以自己做的事情增加（35.8%）。

約六成受訪人表示，「居家照顧家人，想使用智能型照顧機器輔具（59.8%）」以及「希望個案接受使用智能型照顧機器輔具（65.1%）」，此二問項持肯定回答的比例皆高於回答「不想使用」的比例（前項 33.9%；後項 29.3%）。最後，受

訪人複選回答「選擇智能型照顧機器輔具的優先考量條件」依序是：(1) 簡單操作（74.4%）、(2) 平價（68.6%）、(3) 取得安全認證標章（54.6%）、(4) 納入介護保險（長照保險）的給付項目（53.6%）。

二、日本長照界的看法與需求

為瞭解長照界對智能型照顧機器輔具的看法以及實際所需的輔具項目，厚生勞動省委託 ATA（The Association for Technical Aids）於 2012 年實施問卷調查（註 6），收集並分析：長照服務單位的業務負責人與照顧工作者的看法。

結果顯示，超過六成的業務負責人與七成的照顧工作者對智能型照顧機器輔具持肯定看法。主要回答結果為，長照界表示對智能型照顧機器輔具有興趣（業務負責人 60.5%；照顧工作者 73.6%），希望有機會實際試用（同 64.0%；同 77.4%），想活用政府補助制度，新購並實際使用於照顧工作（同 60.5%；同 75.5%）。

另，已購置智能型照顧機器輔具（計 19 所），回答購置目的為：「減輕照顧負荷（63.2%）」，購置時的考量條件為：「照顧工作者的接受度（52.6%）」、「價格、維修費（47.4%）」、「個案及家屬的接受度（21.1%）」。

業務負責人認為需要改善照顧工作者業務負荷量的項目依序為：協助移位（64.9%）、協助沐浴（53.5%）、失智症照顧（47.4%）、維持或提升個案自理日常生活能力（43.0%）、協助排泄（42.1%）；協助或提升個案的生活目標與生活動力（42.1%）、進行安全看視（37.7%），此

順序與照顧工作者的回答順序相同。

三、小結：日本社會普遍認同智能型照顧機器輔具

由上述近五年的各項調查結果可知，日本社會普遍認同：活用智能型照顧機器輔具有助減輕照顧工作者的業務量以及照顧工作的身心負荷。

有家庭照顧經驗的日本國人以及長照界（指：業務負責人與照顧工作者）皆認同在身體照顧層面，身心負荷量大的業務項目為協助個案進行：移位、沐浴、排泄，此三大基本照顧動作。為減輕此三項照顧業務量，有家庭照顧經驗的日本國人與業務負責人約六成，照顧工作者超過七成回答「有意願」使用智能型照顧機器輔具。購置時的考量條件，日本國人重視「價格」與「安全性」，日本長照界重視「照顧工作者的接受度」以及「價格與維修費」。如後所述，日本政府依據此些調查結果做為國家擬定智能型照顧機器輔具普及化相關政策以及擬定行動策略指標之參考。

肆、日本主要政策回顧

一、近十年政策沿革

日本全國性推動智能型照顧機器輔具相關政策歷史尚淺，始於 2009 年經濟產業省與 NEDO (New Energy and Industrial Technology Development Organization) 共同推動的「協助提升個案自理日常生活能力高科技照顧輔具實用化計畫」（經濟產業省，2010）。此計畫推動期間（2009－2013 年度），由 JAQ (Japan Quality Assurance

Organization) 依據臨床實證資料，主責草擬並實際測試相關安全標準、安全性檢測方法以及確認安全性指標（小谷，2014）。

2010 年日本首相公布「新經濟成長策略」，擬定七大策略重振日本經濟；其中一項策略為「生活革新，健康大國策略」，將「促進研發智能型照顧機器（輔具）」納入。據此，同年 9 月經濟產業省與厚生勞動省共同舉辦研討會（促進研發暨普及照顧機器人、福利服務機器人計畫研討會），邀請產官學實務專家與會，達成四點共識：1. 由國家主導提供雙向平臺，以長照界需求為導向研發輔具。媒合長照界提供臨床場域，測試智能型輔具的安全性。2. 由國家編列預算補助長照界購置智能型輔具。3. 由國家規範安全指標，由日本主導推動智能型照顧機器輔具國際安全認證指標。4. 智能型照顧機器輔具的國際市場輸出（厚生勞動省，2010a）。

2012 年 11 月，經濟產業省與厚生勞動省共同推動「機器人技術活用於長照領域的重點補助計畫」，明定國家重點補助研發項目為：協助移位輔具、協助步行輔具、協助排泄輔具、守護失智個案安全輔具（經濟產業省，2014）。

2013 年 6 月日本內閣通過「重振日本策略 2013」，納入實施「研發高科技照顧機器五年計畫（2013-2017 年度）」，此計畫由經濟產業省與厚生勞動省共同推動。經濟產業省主責輔導民間企業與民間研究部門，計 113 所，研發適合長照界使用之智能型照顧機器輔具。厚生勞動省主責輔導 283 所長照服務單位，由長照界提供照顧問題以及實際所需的智能型輔具功

能，並媒合長照界合作提供臨床測試的場域，測試研發產品的安全性與效能，做為產品化之依據。此計畫編列預算，鼓勵產業界與學界研發智能型輔具，亦補助長照界購置新型智能型輔具，並編列預算進行大規模的實證研究（經濟產業省、厚生勞動省，2013）。

2014年2月1日於JAS主責下，日本規劃「協助提升個案自理日常生活能力高科技照顧輔具實用化計畫」，正式取得國際安全認證ISO13482（小谷，2014）。又，同年2月3日經濟產業省與厚生勞動省共同修訂「機器人技術活用於長照領域的重點補助計畫」，將「協助沐浴輔具」增列為國家重點補助研發項目（經濟產業省，2014）。

為普及長照界使用智能型照顧機器輔具，厚生勞動省於2016年度起實施「促進活用智慧照顧機器輔具試辦計畫」，目的在於促進照顧工作者正確瞭解安全操作智能型照顧機器輔具，並鼓勵長照界研擬活用新型輔具之照顧技術。

二、行動成效指標

經濟產業省與厚生勞動省（2013）提出五項成效指標：1. 透過長照界普遍使用智能型輔具，於2020年達到「長照界零腰痛」。2. 提升國人對智能型照顧機器輔具的接納度，於2020年達到八成國人接納使用智能型輔具。3. 於2025年達到獨居老人住宅裝設700萬臺的智能型輔具。4. 於2025年達到長照界新購240萬臺由照顧工作者操作或穿戴的智能型輔具。5. 透過智能型輔具的普及化，推估市場規模於2030年將達2,600億日幣。

伍、日本研發智能型照顧機器輔具的現況

一、五大項智能型輔具之主要功能

日本2014年修訂「機器人技術活用於長照領域的重點補助計畫」，明示國家重點補助民間研發五大項智能型輔具，包括：協助移位輔具、協助步行輔具、協助排泄輔具、協助沐浴輔具、守護失智個案安全輔具（經濟產業省，2014）。日本政府明確規定各項輔具之類別與主要功能，詳細如表1所示。

表 1. 日本政府重點補助五大項智能型照顧機器輔具之類別與主要功能表

補助項目	類別	定義、目的或功能
協助移位輔具	1. 操作式 2. 穿戴式	預防照顧工作者腰傷等職業傷害。
協助步行輔具	1. 戶外型 2. 室內型	提升個案自理日常生活能力以及提升個案外出與步行的安全性。
協助排泄輔具	無	自動處理個案排泄物之可移動式水洗式廁所，或是異味不會外漏之可移動式排泄輔具。

協助沐浴輔具	無	協助個案安全出入浴缸等動作的輔具。且，此輔具不佔空間，可簡單設置與收拾。
守護失智個案安全輔具	1. 機構使用型 2. 居家使用型	1. 「機構使用型」需具備 24 小時運作功能，可同時自動感測多位個案，可自動偵測高風險個案已離床或是準備離床的訊息，訊息可同步傳達給多位工作人員。 2. 「居家使用型」需具備可感測複數居家生活空間功能，可自動感應偵測個案跌倒或離床等訊息，並同步傳達給工作人員的功能。且，需具備一項以上自動監測個案生命徵象的功能。

來源：筆者統整，製表。

二、「協助移位輔具」的現況與問題

因篇幅之故，本文僅針對「協助移位輔具」進行說明。協助個案移位輔具，依操作方法分為：「操作式」與「穿戴式」，主要目的在於預防照顧工作者腰傷等職業傷害的發生。

（一）「操作式」協助個案移位輔具

「操作式」協助個案移位輔具是指，由一位照顧工作者操作輔具，以省力且安全的方式將重度失能個案的身體抱起，完成上下床、起身等移位動作，日常生活中主要運用於床與輪椅之間的移位。

日本某一項已取得國際安全 ISO 認證的市售產品，是將既有的三段式電動照顧床（床墊寬 92 公分），提升為一機兩用，增設分離式電動輪椅功能（坐寬 46 公分）。重度失能個案想由房間移位至客廳時，照顧工作者先將電動床的高度調整為合宜的高度後，運用移位滑布將個案身體移至床的單側（左側或右側），將個案躺床的單側分離為高背式電動輪椅功能。再依序按鈕操作搖控器，協助個案由躺姿

改為坐姿，推動輪椅協助個案移位至其它的生活空間。

河上（2014）分析 500 多位照顧工作者操作此輔具的臨床實證研究結果顯示，使用此輔具，可縮短照顧工作者協助個案完成離床、下床、移位至輪椅此一連串照顧動作的 59% 時間。且八成照顧工作者回答，操作此輔具時，可減少移動重度失能個案的身體次數，個案只需維持躺姿，僅 77 秒即可由躺姿轉換體位為坐姿，並移位至其它生活空間，有助減輕重度失能個案被移動身體時可能帶來的不安感與不適感。再者，照顧工作者僅需移動個案於床上水平移位的照顧動作，其它的起身動作、下床動作、移位至輪椅的照顧動作皆可省除，可減輕協助重度個案上下床移位時的跌倒風險，減輕照顧工作者的心理壓力以及腰痛等身體負荷。

（二）「穿戴式」協助個案移位輔具

「穿戴式」協助個案移位輔具是指，輔具直接穿戴於照顧工作者的身上，以省力的方式協助穿戴者以最小的力量，完成

協助個案由床移位至輪椅，或是協助躺床的個案變換身體姿勢，或是協助躺床個案更換尿布，或是協助個案沐浴等，照顧工作者常會運用到腰部的動作時使用。

山田（2015）說明穿戴式移位型輔具是運用人體動作關節時發出的電生理訊號（bioelectric signal）偵測穿戴者進行的動作，協助穿戴者在進行此動作時的力距（torque），輔佐穿戴者執行此動作的肌肉與關節的動作，以最小的力量完成。

亦即，「穿戴式」移位型輔具的主要成效在於，一旦照顧工作者完成穿戴此輔具後，於使用過程中，無需花時間操作此輔具，輔具具備自動感應器功能，自動偵測穿戴者進行某一動作的電生理訊號，協助穿戴者施力，達到改善穿戴者的身體機能，以省力方式完成某一動作。

日本某一項已取得國際安全 ISO 認證的市售產品，是將輔具穿戴於照顧工作者的腰部，重量為 2.9 公斤。小笹（2016）進行的臨床實證研究分析指出，參與測試的照顧工作者反應：實際抱起重物或是協助個案移位時，確實可達到省力的效果，減輕腰部施力的負擔。問題點是輔具重達 2.9 公斤，不利無運動習慣者長時間穿戴。另一問題為，因穿戴者的腰部體型關係，並不適合所有照顧工作者使用。未來如何研發輕量化與簡易穿戴改良版，是攸關此穿戴型輔具的有用性、效能與普及率之關鍵。

陸、考察：日本推動模式的特色與挑戰

一、國家主導，結合產官學共同推動模式

回顧近十年日本推動智能型照顧機器輔具相關措施，可歸納日本模式是國家主導，提供產官學合作平臺，於長照界收集第一手實證資料，分析照顧負荷量大的業務項目，依調查結果決定國家政策重點補助項目，明定各項智能型輔具需具備的基本功能，由國家編列預算補助產業界研發。

為提升智能型輔具的實用性，於「準備研發階段」，邀請實務專家與學者提供意見，決定研發輔具產品的方向。於「初期產品化階段」結合學界進行實證研究，取得 IRB 後，由厚生勞動省媒合長照界試用，收集臨床實證數據，修改為兼具安全性與實用性的智能型輔具產品。日本亦組成專責小組研擬安全標準、安全性檢測方法以及確認安全性指標。於日本政府主導下，2014 年新設智能型照顧機器輔具國際安全認證標章。另，為促進長照界活用智能型輔具，國家編列預算補助長照服務單位購置經費；且於 2017 年起編列預算，鼓勵長照界研發活用智能型輔具之照顧技術。

二、日本未來的挑戰

近十年日本政府主導產業界研發的智能型輔具，皆是「由人操作型」輔具，主要目的在於協助使用者（照顧工作者、個案）以安全省力的方式，滿足個案完成日常生活動作需求，而非研發直接取代人力的「人型照顧機器人」。

日本透過研發與活用智能型輔具，替

代耗力的照顧動作，預防照顧工作者發生腰痛等職業傷害；或是輔助個案不足的肌力與平衡感，協助個案維持穩定的姿勢或是協助個案安全進行移位動作，提升個案自理日常生活的能力。以使用者為中心，研發個案與長照界所需的智能型輔具，是日本政策的特色，亦是值得我國學習的精神。我國常忽略問題的本質：誰才是使用者？為誰設計？使用者面臨什麼問題？如何減輕或解決這個問題？

智能型輔具是否能成為日本經濟復甦的催化劑，同時減輕照顧人力不足的壓力，關鍵有三：1. 日本國人是否能普遍接受，2. 如何改良為「輕・小・易」產品，3. 如何落實正確安全操作。

中野（2014）指出，日本國人普遍認為「照顧服務唯有透過人來提供，服務才有溫度，才是良好的服務」。然而，近年日本接連發生照顧工作者不耐長期工作壓力，對個案施暴甚至殺死個案的社會事件，挑戰日本國人的照顧價值觀。面臨超高齡社會結構下，長照界面臨「找不到照顧人力」的問題只會日益嚴重。為突破此困境，如何活用並普及智能型輔具，減輕照顧工作的業務負荷量，無疑是關鍵。

日本現行部分穿戴型輔具礙於重量與面積因素，不適合所有的照顧工作者使用。未來產業界需將產品升級為「輕量、小型、簡易操作」版，以發揮一機可多人操作，發揮智能型輔具的優勢。

智能型輔具要發揮最大效能，前提要件為正確操作。目前日本是由研發公司各別進入長照服務單位各自教導操作方法。未來，長照界可結合學界，依各個生活畫

面研發活用智能型輔具的照顧技術，或可委託日本「介護福祉士協會」（The Japan Association of Certified Care Workers；長照工作師協會）等職能團體，研發並制定標準化培訓教材。未來宜將操作智能型輔具之新式照顧技術，納入在職教育訓練課程，促進照顧工作者學習正確操作方法。

柒、結語：對我國的反思

若無 24 萬外籍照顧人力，我國照顧人力缺口問題恐更甚於日本。我國照顧人力比於養護型機構白天是 1 比 8，亦即 1 位照顧服務員協助 8 位個案的日常生活照顧，遠低於日本法定最低照顧人力比 1 比 3（註 7）。且，我國現行長照政策補助的輔具項目亦無日本多元（註 8），可推知，我國照顧服務員的業務負荷量應比日本沉重。

再者，我國長照服務機構設置標準與日本相異，加上我國小型機構的服務供給量占多數，我國於研議推動智能型輔具時，需慎思：誰有能力購買？由誰操作，使用？長照服務機構或是居家環境是否有足夠空間設置？

我國《長期照顧服務機構設立標準》規定，住宿式機構的設立標準為：寢室的樓地板面積為平均每人 7 平方公尺以上，最多設置六床為限，門的淨寬度為 80 公分以上；走廊寬度為 140 公分以上；餐廳與休閒活動等空間合計每人平均 4 平方公尺以上。

反之，日本入住型機構「特別養護老人之家－舊型」規定，寢室的樓地板面積每均每人 10.65 平方公尺以上，最多設置

四床為限，需為拉門設計，門的寬度需為 80 公分以上；走廊寬度需 150 公分以上；若走廊兩側設有居室，則走廊寬度需 180 公分以上。日本規定走廊寬度以是扶手至扶手之間的距離計算。餐廳與身體機能訓練空間可採合計，每人平均 3 平方公尺以上（厚生勞動省，2010b）。

分析臺日的入住型機構設置標準，可知我國規範個案寢室空間與走廊寬度皆較日本狹窄。我國小型養護機構總數已超過 900 家，總供給量約 3.7 萬人（註 9）。亦即，我國多數的入住型機構已面臨：經費有限與設置空間不足。且，我國本籍照顧服務員年齡偏高以及外籍照顧服務員比例偏高，照顧服務員的學習時間與能力受限的制約下，宜選擇性導入國外產品或是我國自行研發「輕・小・易」智能型輔具。

綜上所述，考量研發成本因素、我國國內長照界硬軟體受限的現況以及我國國人的接受度，未來我國政府於政策性推動民間研發智能型照顧輔具相關政策時，可優先鼓勵研發「輕・小・易」智能型輔具。

例如，本文提及日本研發的穿戴式智能型輔具，是具備自動偵測穿戴者的生理電訊號，輔助使用者施力，以達到保護穿

戴者腰部不受傷的成效。亦即，此類智能型輔具是不受空間與語言的制約，透過研習培訓學習正確操作即可運用於照顧實務場域。

我國政府於政策性鼓勵民間研發「輕・小・易」智能型輔具相關政策之際，宜視我國國人的接納度以及臺籍與外籍照顧服務員的學習度以及長照界與居家個案的實際需求，階段式研發符合我國生活習慣與照顧模式的智能型輔具。可透過產官學合作模式，改良外國產品，研發本土化產品。例如，我國國人與照顧服務員皆是多元文化，宜設有多語言聲控指示操作步驟功能或是遠端操作功能，確保安全正確操作。未來階段性視國人對智能型輔具之實際需求，逐步擴增項目與種類。另，為降低初期購置成本，未來我國國內產業界需考量以租賃方式，吸引長照界活用智能型輔具。

（本文作者為中臺科技大學老人照顧系助理教授）

關鍵詞：日本、智能型照顧機器輔具、健康照護型機器人、國際安全認證 ISO13482

註 釋

註 1：2018 年 1 月 5 日天下雜誌報導樂羽嘉編譯的報導，引用世界經濟論壇執行委員會成員札希迪 (Saadia Zahidi) 的意見，指出人類面臨科技進步，可能帶來人類的工作機會被機器人取代，我們可能只剩 3-5 年的準備時間去因應機器人技術帶來的產業革命。

註 2：日本國立社會保障・人口問題研究所以 2016 年底日本全國人口結構依據出生數與死亡數皆為中推估，預計 2025 年日本 65 歲以上未滿 75 歲的年輕老人人口將為 1,497

萬人，65 歲以上老年人口占全國人口比推估將達 30%。又，75 歲以上的老老人口將為 2,180 萬人，老老人口占全國人口比推估將達 18.1%。

註 3：本文的中・重度失能人口是指：日本介護保險「需要照顧失能等級 2、3、4、5」的被保險人數。

註 4：厚生勞動省統計(2015b)指出，2025 年全國照顧人力需求數為 253 萬人，然，照顧人力供給量為 215 萬人，照顧人力缺口將達 38 萬人。

註 5：日本內閣府於 2013 年 8 月 1 日至 11 日期間，針對 20 歲以上國人 3,000 名實施「智能型照顧機器輔具輿論調查」，有效回答人數為 1,842 名，有效回答率 61.4%。由調查人員個別面談受訪者，期望得知國人對智能型照顧機器輔具的看法，做為日後擬定相關政策之依據。

註 6：厚生勞動省委託 ATA 於 2012 年實施問卷調查，全國隨機抽樣 800 間長照服務機構，問卷發放對象包含：業務負責人以及照顧工作人員各 800 名，有效回答人數各為：114 名以及 106 名，有效回答率為：14.3% 與 13.3%。

註 7：臺日長照人力比規範，我國《長期照顧服務機構設立標準》規範養護型機構的標準人力比為 1:8；日本規範類似我國養護型機構「特別養護老人之家－舊型」的標準人力(含護理工作人員)比為 1:3。

註 8：日本介護保險給付的輔具項目目前為 18 項，其中，可移動式電動抽水馬桶、失智個案離床感應器、更換身體姿勢輔具等，為我國無補助之輔具項目。

註 9：依據衛生福利部(2015)統計，至 2015 年 5 月底止，全國老人福利機構計 1,062 家，總計可提供 5 萬 9,529 床的服務量，其中，公立及公設民營計 27 家，計 6,943 床；財團法人 109 家，計 1 萬 5,815 床；小型機構 926 家，計 3 萬 6,771 床。

參考文獻

全國法規資料庫(2017)。長期照顧服務機構設立標準。取自全國法規資料庫網頁：

<http://law.moj.gov.tw/Law/LawSearchResult.aspx?p=A&t=A1A2E1F1&k1=%E9%95%B7%E6%9C%9F%E7%85%A7%E9%A1%A7%E6%9C%8D%E5%8B%99%E6%A9%9F%E6%A7%8B%E8%A8%AD%E7%AB%8B%E6%A8%99%E6%BA%96>

陳文貞(2011)。智慧型機器人產業技術發展委員會－智慧型機器人產業發展探討。取自：

<http://www.pmc.org.tw/upload/files/R0/R02.pdf>

樂羽嘉編譯(2017 年 1 月 5 日)。未來不想失業 人類只剩 3-5 年準備。天下雜誌。取自：

<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5080319>

衛生福利部(2015)。常見問題－統計現行住宿式的養護機構、長照中心在收容公費安置、低收

- 還有弱勢族群的比例，私人養護機構與財團各占多少？取自衛生福利部長照專區網頁
<http://topics.mohw.gov.tw/LTC/cp-94-29158-201.html>
- 山田憲嗣(2015)。介護ロボットの現状と課題。日本老年医学誌，52，322-327。
- 小谷卓也(2014)。生活支援ロボの国際安全規格「ISO 13482」が正式発行。日経デジタルヘルス。
取自 <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20140205/332301/?ST=health>
- 小笹恵美(2016)。介護現場における HAL 介護支援用(腰タイプ)の活用。取自：
http://robotcare.jp/wp-content/uploads/2016/11/SH2016_Cyberdyne.pdf
- 内匠功(2014)。介護職員の人手不足問題。生活福祉研究，88，October 2014，54-69。
- 中野充弘(2014)。介護ロボットが普及するには何が必要か。取自大和総研網頁
http://www.dir.co.jp/consulting/theme_rpt/public_rpt/others/20141229_009300.html
- 内閣府(2016)。社会保障給付費の推移等。取自内閣府網頁
http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/2030tf/281020/shiryou1_2.pdf
- 内閣府政府広報室(2013)。「介護ロボットに関する特別世論調査」の概要。取自内閣府網頁
<http://survey.gov-online.go.jp/tokubetu/h25/h25-kaigo.pdf>
- 手嶋教之(2001)。福祉ロボット一問一答。取自：
<http://www.ritsumei.ac.jp/se/~tejima/reharobo-j.html>
- 河上日出生(2014)。離床アシストベッド「リショーネ」導入効果測定報告。取自：
http://www.techno-aids.or.jp/robocare/briefing/07_panasonic.pdf
- 首相官邸(2010)。新成長戦略～「元気な日本」復活のシナリオ～。取自日本首相官邸網頁：
<http://www.kantei.go.jp/jp/sinseichousenryaku/>
- 厚生労働省(2010a)。介護・福祉ロボット開発・普及支援に向けて。取自厚生労働省網頁
<http://www.mhlw.go.jp/stf2/shingi2/2r9852000000qx1i-att/2r9852000000qx9p.pdf>
- 厚生労働省(2010b)。介護保険最新情報 Vol.167。取自厚生労働省網頁：
<http://www.wam.go.jp/gyoseiShiryou-files/resources/0979145a-fb08-42b1-a486-f10eff7ad4c7/%E4%BB%8B%E8%AD%B7%E4%BF%9D%E9%99%BA%E6%9C%80%E6%96%B0%E6%83%85%E5%A0%B1vol.167.pdf>
- 厚生労働省(2012)。福祉用具・介護ロボット実用化支援事業報告書。取自厚生労働省網頁
<http://www.techno-aids.or.jp/robo2012.05.28.pdf>
- 厚生労働省(2014)。福祉用具・介護ロボット開発の手引き。取自テクノエイド協会網頁：
http://www.techno-aids.or.jp/research_report.html
- 厚生労働省(2015a)。介護保険事業状況報告 2015 年 10 月份。取自厚生労働省網頁
<http://www.mhlw.go.jp/topics/0103/tp0329-1.html>
- 厚生労働省(2015b)。2025 年に向けた介護人材にかかる需給推計(確定値)について。取自厚生労働省網頁 <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000088998.html>

厚生労働省(2016)。福祉・介護人材確保対策等について。取自厚生労働省網頁

<http://www.mhlw.go.jp/topics/2016/01/dl/tp0115-1-13-02p.pdf>

厚生労働省老健局高齢者支援課(2017)。介護ロボット施策と課題－厚生労働省の事業から－。

取自厚生労働省網頁 http://www.techno-aids.or.jp/robot/file28/forum2016_01.pdf

経済産業省(2014)。ロボット技術の介護利用における重点分野。取自経済産業省網頁

<http://www.meti.go.jp/press/2013/02/20140203003/20140203003.html>

経済産業省、厚生労働省(2013)。ロボット介護機器開発・導入促進。取自：

<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/bunka/iryou/dai5/siryou4-2.pdf>

野村総合研究所(2015)。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～601

種の職業ごとに、コンピューター技術による代替確率を試算～。取自：

https://www.nri.com/jp/news/2015/151202_1.aspx