

出國報告(出國類別：參訪)

日本大阪及北九州
產學合作及科學園區參訪

服務機關：科技部中部科學工業園區管理局

姓名職稱：林雲志專員

派赴國家：日本

出國期間：108年10月14~18日

報告日期：108年12月

公務出國報告提要

出國報告名稱：日本大阪及北九州產學合作及科學園區參訪

頁數 50 含附件：1

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：科技部中部科學工業園區管理局/林雲志/04-25658588#7313

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

林雲志/科技部中部科學工業園區管理局/投資組/專員/04-25658588#7313

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國地區：日本（大阪、北九州）

出國期間：108 年 10 月 14 日至 10 月 18 日

報告日期：108 年 12 月 9 日

分類號/目：

關鍵詞：石黑研究室、彩都生命科學園區

內容摘要：(二百至三百字)

摘要

為結合我國推動AI產業發展，科技部已設置機器人製造基地，推動五大策略；同時科技部亦期望生技醫療產業未來能夠整合創新聚落、橋接產學合作、搭配全方位加速器平台，加速新創育成等，打造亞太地區生醫產業重鎮。爰本局投資組專員林雲志、台灣經濟研究院研究八所、國家實驗研究院科政中心、科技部產學司與博大股份有限公司等共10人於10月14日至18日期間奉派赴日本大阪、北九州等地與企業、學術單位進行參訪交流。

本次參訪實地瞭解日本園區及新創機構相關的管理方式、營運模式，以及如何健全其區域創新系統，提供給我國在園區管理和推動創新創業之參考。重點聚焦AI及生技領域，瞭解日本AI的規劃內容及各階段之推動做法，並深入訪談日本推動生物科技產業之整體架構與創新策略，均可為台灣未來科技發展之借鏡。

目錄

1.緣起與目的.....	1
2.參訪日程表.....	2
3.參訪紀要.....	3
3.1 彩都生命科學園區.....	4
3.2 Panasonic 株式會社.....	11
3.3 大阪大學.....	17
3.4 公益財團法人神戶醫療產業都市推進機構.....	23
3.5 安川電機株式會社.....	30
3.6 北九州產業學術推進機構.....	34
4.心得與建議事項.....	39
附件（各單位參訪人員合影）.....	44

1.緣起與目的

因應科技之發展及產業趨勢的改變，科技部業已修正「科學園區設置管理條例」，讓未來科學創新園區成為台灣經濟成長動能的引擎，並打造下世代創新產業的智慧園區，推動我國科學園區創新轉型，鬆綁進駐園區的組織類型，以「科技」、「創新」為園區核心，加速引進各類創新研發事業進駐園區，使園區成為創新產業的築夢基地，以達到科學園區創新轉型之目的。本計畫希望藉由實地瞭解日本園區及新創相關機構的管理方式、營運模式，以及如何健全其區域創新系統，提供給我國科技部在園區管理機制和推動創新創業之參考，是為參訪目的之一。

其次，數位化與智慧化已逐漸成為科技創新的主軸，科技部於 2017 年前瞻基礎建設中選定 AI 為下世代的發展主軸，以「小國大戰略」的思維，推動 AI 產業發展，並於中南科設置機器人製造基地，推動五大策略；同時科技部亦期望生技醫療產業未來能夠整合創新聚落、橋接產學合作、搭配全方位加速器平台，加速新創育成等，打造亞太地區生醫產業重鎮。故本次參訪重點聚焦 AI 領域及生技領域，瞭解日本 AI 的規劃內容及各階段之推動做法，包含實證試驗、放寬法規限制，以及 AI 自造基地商業營運模式，並深入訪談日本推動生物科技產業之整體架構與創新策略，以作為我國規劃生物科技產業發展，均可為台灣科技發展之借鏡，是為參訪目的之二。

綜合上述，本次參訪期望達成的預期成果包括：

- 一、 規劃安排此參訪考察行程，將有助於協助科技部產學司及科學園區管理局等，更加瞭解日本大阪、北九州之 AI 產業及生技產業發展願景，以及地方政府推動產官學合作及區域創新示範之現行運作體系、營運模式、政策工具及推動機制等總體規劃，透過雙邊交流可強化我國科學園區之國際連結以及產學合作形塑創新生態系之發展能量。
- 二、 探討日本如何強化產學合作資源整合，如何鼓勵新創企業進駐，結合學研機構之研發能量，建構創新生態系統，以及相關技術研發機構、代表性企業在政府相關單位推動產官學合作下之運行模式、技術市場化及發展經驗，進行觀摩及鏈結，可作為我國未來園區營運及政策建議之參考。

本次參訪是由台灣經濟研究院研究八所、國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心、科技部產學及園區業務司、中部科學工業園區管理局，以及博大股份有限公司共同組成訪問團隊，參訪團團長為連科雄所長、團員包括簡國明研究員、許瑛璇助理研究員、李曉雲副研究員、陳東瀛顧問、陳怡婷專案經理、薛惠文助理研究員、林雲志專員，以及沈麗琴總經理。

2.參訪日程表

日期	行程	夜宿
2019/10/14 (一)	桃園機場前往關西機場	日本大阪
2019/10/15 (二)	彩都生命科學園區 →Panasonic 株式會社	日本大阪
2019/10/16 (三)	大阪大學-石黑研究室 →神戶醫療產業都市推進機構	日本大阪
2019/10/17 (四)	搭乘山陽新幹線 →安川機器人村	日本北九州
2019/10/18 (五)	北九州產業學術推進機構 →福岡機場返回桃園機場	

3.參訪紀要

本次參訪以日本政府政策規劃、計畫推動單位、產業園區及示範場域、代表性企業與相關技術研發單位等為主要拜訪對象。在行程安排上，由於台經院曾設有日本東京事務所，對台日雙方經濟與產業交流事務已具深厚基礎，故為達到參訪目的，本次參訪行程規劃主要透過台經院協助接洽，以發揮其優勢安排參訪機構與行政聯繫等相關事宜，並由曾任台經院日本東京事務所所長的陳東瀛教授擔任顧問，陪同參訪並進行翻譯解說。

本次參訪行程的安排，參酌日本現行之推動作法與相關政策，以研析相關技術研發機構之產官學互動與合作模式，強化整合相關資源、人才、技術、場域及產業構築而成的 AI 及生技創新生態圈，以瞭解其推動重點產業創新發展模式、針對特定技術產業之區域創新示範場域建置推動，以及研析相關技術研發機構、代表性企業之產官學互動與合作模式，同時，亦可對我國運用「園區智慧機器人創新自造基地計畫」與國際關鍵產業發展方向（安川電機株式會社）進行觀摩及鏈結，據以提出適合我國的相關政策建議。

本次參訪日本推動產學合作及科學園區之重點機構，羅列如下：

- 2.1 彩都生命科學園區-阿斯環境彩都綜合研究所
- 2.2 Panasonic 株式會社
- 2.3 大阪大學-石黑研究室
- 2.4 神戶醫療產業都市推進機構
- 2.5 安川機器人村
- 2.6 北九州產業學術推進機構

3.1 彩都生命科學園區

前往國家／地區：日本／大阪
拜訪機構名稱：彩都生命科學園區 阿斯環境彩都綜合研究所
主要洽談人／職務： 地球環境服務公司（アース環境サービス株式会社） 筒井 正造／常務執行董事、品質保證責任者 橫尾 暢哉／彩都綜合研究所研究開發中心 次長兼學術部 次長 近畿大學 坂上 吉一／日本防菌防黴學會 會長、NPO 法人奈良縣 HACCP 研究會 理事長 日商阿斯環境服務股份有限公司（アース環境サービス株式会社台灣分公司） 山田 春夫／台灣分公司 總經理 鄭子碩／台灣分公司人員
時間：2019 年 10 月 15 日 上午 10：00～12：00
地點：大阪府茨木市彩都あさぎ 7-1

3.1.1 機構簡介：

(一) 園區發展沿革

1. 1986 年 11 月，大阪府政府宣布推動彩都國際文化園區計畫（Saito International Culture Park Plan）。
2. 1991 年 9 月，依大阪府新綜合規劃，城市機能以國際學術、文化和生命科學為核心。
3. 2001 年 8 月，發展彩都地區成為北大阪生物科技樞紐列並列為城市再生重點計畫。
4. 2003 年 4 月，區域核准為「彩都生物醫藥產業集群發展特區」。
5. 2008 年 10 月，成立彩都創新研究中心。
6. 2014 年 11 月，確定彩都生物科學園區全區事業經營者。

(二) 現況概述

彩都生命科學園區（Saito Life Science Park, Saito LSP）誕生於 2004 年 4 月，為日本最活躍的生技群聚（Bio Cluster）之一。彩都 LSP 專精於生物醫學領域研究和開發，主要領域為生物技術、醫藥、食品、化妝品、保健品及其附屬相關設施，並透過政府資金的引導，彩都也推動多項研究計畫，用以連結地方研究資源發展在地特色，此地眾多世界級研究機構集聚於此，包括醫藥基盤研究所、食品研究實驗室、大阪大學醫學部及私人企業研究機構等。

(三) 育成中心

彩都生物科學園區（Saito LSP）座落於西部地區，位於大阪市中心北方約 18 公里處，致力於發展生物科學領域之研究開發。園區內有三個育成空間，分別是 2004 年、2006 年及 2008 年成立的彩都生技育成中心（Saito Bio Incubator）、彩都生技山丘中心（Saito Bio Hills Center）以及彩都生技創新中心（Saito Bio Innovation Center），共提供約 62 個租賃實驗室，其中彩都生技育成中心及創新中心皆為公設民營模式。

1. 進駐申請流程



2. 進駐補助機制

- 設備成本補助（大阪府）：一年補助進駐廠商設備費用 50%，上限為 100 萬日圓（約 9,190 美元）。
- 租金補助（茨城市）：
 - 總公司設於茨城市或申請人為茨城市市民，租金補助為 1,250 日圓 / m²，一年最高 150 萬日圓（約 1.38 萬美元）。
 - 上述以外則為 1,000 日圓 / m²，一年最高 120 萬日圓（約 1.10 萬美元）。
- 關西創新國家戰略特區優惠：機械設備等收購金額超過 2,000 萬日圓，可將收購金額的 15% 從公司稅扣除。
- 申請人推薦介紹獎勵：1 個月的租金含消費稅（上限為 105 萬日圓，約 9,649 美元）。

3.1.2 訪談重點紀錄：

(一) 阿斯環境彩都綜合研究所之基礎環境介紹

彩都綜合研究所 (Saito Comprehensive Center for Assay and Analysis) 為大塚製藥集團所屬之阿斯環境服務公司設立於日本大阪府茨木市之研發部門，阿斯環境於日本各地設有分支機構以協助在地企業檢測及研發服務，設於大阪的彩都綜合研究所依其建築特色及管理模式又稱為 T-Cube，於 2016 年開始營運，通過了關西創新國際戰略特區的認證，該研究所為四層樓建築，總建築面積 6,679 平方公尺，各樓層之簡介如下：

1. 設施一樓

- 大廳可容納 200 人，配有升降舞台、燈光音響調節房、可作為公司內外對於不同種類演講、研討會、訓練用途的使用。辦公室鄰近大廳，是交換式空間，開放給訪客、實習生、合作者、公司團體、彩都設施使用者。
- 廳內陶藝作品上的圖騰跟此處研究的内容有關係，主要為在交流裡面相互結合，內在的串聯代表溝通及延伸感，是研發產品的主要概念。

2. 設施二樓

- 會議及訓練室：介紹相關的服務及設施，及舉辦不同類型的研討會，另外備有圖書館蒐羅技術類書籍。
- 實際訓練服務：主要針對醫藥領域專家提供實際的訓練服務，不只是講座形式，也可以利用四樓的培訓室及設施樓層。此外，亦提供相對應的培訓服務。
- 培訓主題實例：如在醫藥領域上提供人力資源開發以支援國際醫藥品稽查協約組織、提供相關領域單位在其他項目的需求。
- 講座：為了日本國內符合特定資格的人才，像是 QMS(品質管理系統)、FSMS (食品安全管理系統) 的證照，邀請大塚集團 (Otsuka group)、相關集團、學院組織、大學或公司辦理。

3. 設施三樓

- 測試區域：位於醫藥區域旁的測試區域為一獨立區域以避免交叉傳染，也被用於實施數種測試與辨認，也做為實驗研究的的試驗。測試與辨認包括微生物測試、異物質辨認、DNA 辨認、理化分析、水質分析。
- 實驗研究：和外在研究機構、公司、海外學術合作，建立與發展新的分析技術。
- 測試實踐服務：在測試室中對根據客戶需求製成原創程式，並以此實施測試。
- 三座森林：在此區域中共有 210 棵、54 種樹。被劃分為四季森林；研究森林，研究害蟲防治；生態森林，保護區域內的原始生態系統且有群落生境 (biotope)。
- 〈神經元突觸交換、結合、面積〉：Terra Cotta 的巨型作品，展覽於休息室的牆面上。「觸突」的有機結構使觀賞者能見到不同元素如交換、結合、擴張且不斷成長的意象。

4. 設施四樓 R&D 中心

- 生產培訓房：醫療用品的模擬製造設施，根據藥品優良製造作業規範的環境進行數種測試、技術發展及實際訓練。
- 實驗室：此處的實驗室群可調節室內的溫度、濕度、風速，被用以評估抓捕昆蟲、殺蟲劑、殺菌劑的效益且實施證據測試。
- 可觀察的冷氣機 - 間隙空間結構：天花板上方的結構稱為 ISS，可觀察冷氣設備的實際結構。一部分的設備已經被改造為訓練系統和維修冷氣的用途。

- 未來的空間規劃：大約有 1,000 平方公尺的空間未來會用於擴展新的再生醫學相關業務。



圖 1、彩都綜合研究所之 T-Cube

資料來源：アース環境サービス株式会社，

<https://www.earth-kankyo.co.jp/saito/index.html>。

(二) 地球環境服務公司簡介

地球環境服務公司為大塚製藥所屬企業，該企業並非實際進行開發製藥的公司，而是以提供改善環境品質與提升環境安全的相關服務為其主要業務。該公司為持續提升其服務品質，進行綜合性的環境衛生管理，致力於避免實驗室混入雜質或其他異物，並於 2016 年 1 月設立彩都綜合研究所(T-BUBE)作為研發之用。此外，彩都綜合研究所也提供客戶多樣化的品質檢驗服務，包含食品、醫療用品的品質檢驗，每年約可提供上萬件檢體之檢驗服務。

(三) 園區與機構策略簡述

和台灣的園區不同，日本的彩都園區是政府開發園區後由企業自行購買用地，但因屬於日本政府的戰略特區，稅金較其他地方優惠，是吸引醫藥生技相關產業的因素之一。園區沒有針對外國人制定特別的措施，其程序和一般日本人一樣。在跟大阪大學、東北大學的產學合作中，經費並沒有政府的補助，是由廠商跟公司自行辦理，而主要還是減稅政策吸引公司進駐。

對人才的吸引，主要為與大阪大學即將開始建立制度性的訪問交流，以

後會進化到戰略特區的產學人才交流。目前園區內的 18 個機構沒有統一的管理組織，但有數個機構組成自治會，亦有未參加自治會者如紅十字會，因其非民間業者。總體上，彩都的育成中心及園區的「推進機構」是大阪府管轄範圍，故其每年會到 18 家機構中調查了解狀況。

(四) 研究所未來規劃

言及對未來的展望，針對「中之島計畫」內發展再生醫療領域，地球環境服務公司就是計畫中重要成員之一，此計畫未來將會設立新的醫院及新的研究機構。與大阪大學合作的計畫中，主要提供環境衛生相關業務之專業，特別是醫院、醫療、製藥的過程，有許多針對微生物、異物質、蟲類來提供相關防治和去除的服務。與大阪大學、相關學校合作所建立的產品、服務、研究能量已經向其他國家出口，提供商業性的服務。

(五) 台北分部的業務

地球環境服務公司台北分部的負責人山田先生說，有關台灣的業務就是希望在日本提供的服務亦可在台灣提供，也就是針對異物質的預防。在日本企業的獨特經營中，相當注重品質管理，但是日本的品質管理相當集中在人的特質上，公司希望能夠用機器、人工的方式以達成技術的傳承，而不集中在個人人格特質與哲學上來代替。

3.2 Panasonic 株式會社

前往國家／地區：日本／大阪
拜訪機構名稱：Panasonic 株式會社
主要洽談人／職務： AI Solution Center 九津見 洋／所長 青島 武伸／資料分析部 部長
時間：2019 年 10 月 15 日 下午 14：30 ~ 16：00
地點：大阪府門真市大字門真 1006 番地

3.2.1 機構簡介：

(一) 發展簡要沿革

1. 1918 年 3 月 7 日成立，松下幸之助在大阪創立「松下電器製作所」。
2. 1935 年，成立松下電器貿易株式會社，將公司改組為股份有限公司，成為松下電器產業株式會社，採取分公司制度。
3. 2008 年 12 月 19 日，Panasonic 併購三洋電機成為日本最大及世界第二大的電機廠商。
4. 2014 年推動藤澤智慧社區（Fujisawa SST），係由 Panasonic 運用原電視工廠舊址變更為住宅區的造鎮計畫，其面積約為 19 公頃，實現城鎮生態友好型態及智能生活方式。

(二) 現況概述

Panasonic 正在進行協助人類在各個領域關於 AI 技術開發，推動將「使用深度學習的人體檢測技術」應用於自動駕駛等的研究，並在美國矽谷透過與擁有領先研究的大學實驗室合作，以獲取及開發尖端 AI 技術。

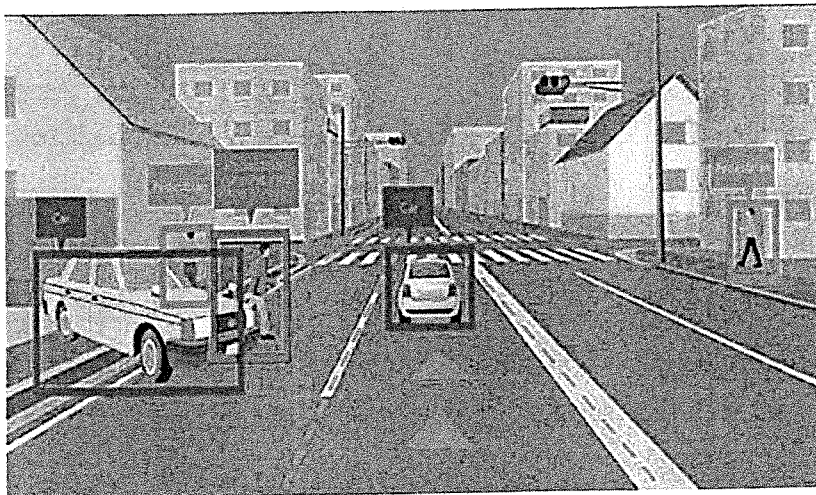


圖 2、自動駕駛之「使用深度學習的人體檢測技術」應用

資料來源：Panasonic x AI，<http://tech-ai.panasonic.com/jp/>。

(三) 5 Smart & Next 3

2014 年 Panasonic 成為第一家與國際殘奧會簽訂全球合作夥伴合約的日

本企業。為此，Panasonic 擬定了「5 Smart & Next 3」的 8 項解決方案，預計於 2020 年東京奧運會呈現，提出的「5 Smart & Next 3」目標為，「超越智慧的未來生活方式，每個人都將成為 2020 年的主角」，Panasonic 希望透過技術 x 解決方案為 2020 年以後的生活獻策，並向世界廣泛宣傳松下的「貼心服務解決方案」。

其中，「5 Smart」涵蓋智慧交通、智慧社區、智慧通訊、智慧支付、智慧安全等五大方面，能解決東京及日本面臨的各類社會課題；「Next 3」則是透過無障礙、醫療和運動等三個維度展開。方案具體內容包括為了緩解交通堵塞的電力輔助自行車共用服務、有助於防暑降溫的室外噴霧式製冷設備「綠色空調」等。

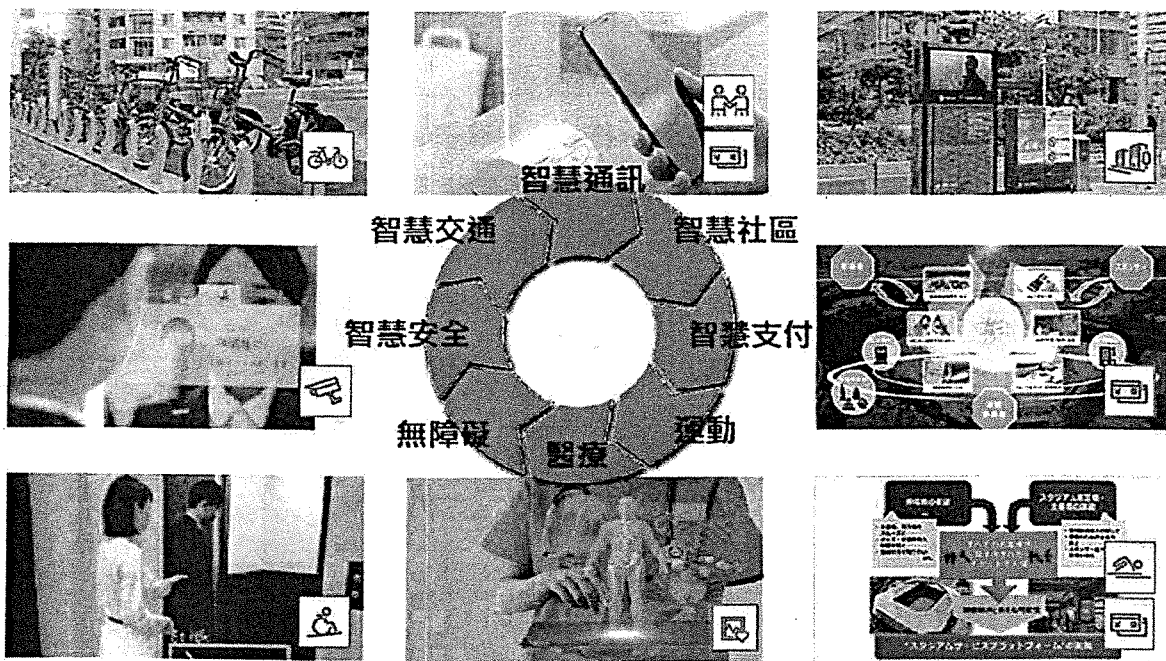


圖 3、Panasonic 之 5 Smart & Next 3

資料來源：Panasonic x AI，<http://tech-ai.panasonic.com/jp/>。

3.2.2 訪談重點紀錄：

(一) 對於「AI」科技的需要，Panasonic 認為主要有四個部分：電腦 Computer、演算法 Algorithm、特殊的資料、特殊領域的專家與專業。在電腦及演算法上，現今已經急速商業化而趨於普遍，故 Panasonic 並不以此領域為發展重點。對此 Panasonic 採取反向操作，將整個 AI 的事業領域集中在資料及原本事業領域中最專精的部分以提供專業的知識。

為了蒐集獨特的資料，Panasonic 建構了特殊的雲端平台 - Panasonic Digital Platform，設法在每一種公司的產品、家電上使之連結。Panasonic 公司自 2014 年開始蒐集這些獨特的資料，起初只有極少數產品用於蒐集資料。至 2018 年，公司內大多數產品均已連結上平台，資料超過 500 萬件。到了 2019 年，資料已經達到 820 億件以上。就潛力來看，全世界使用松下產品的約有 10 億人，雖非所有人都使用資料蒐集，但卻是未來潛力所在。以客戶的潛力以及目前累積的 5 年資料，Panasonic 不論是在擅長的家電領域，或者於 B2B 的商業部分，甚至於現今流行的汽車部分，都已累積大量資料可做應用。

(二) 關於 AI 運用的概念，是在各領域裡面讓專業人士能運用 AI。認為 AI 就是工具 (tools)，如何讓 Panasonic 有更多工具是首要任務。以 AI 為道具的部分，分 E³ 為 (1) Embedded (2) Explainable (3) Evolutional

1. Embedded AI 為透過 AI 的工具同時辨識五個障礙物以區別人、車或其他東西的差異。這種鑲嵌式的 AI 是 Panasonic 最擅長的科技之一，因為過去有家電的發展歷史如 DVD、Blue-ray 的壓縮與解壓縮的工程，事實上過去家電使用的科技跟 Embedded AI 同質性相當高，故能作為應用。豐田汽車發表的自動停車技術就是應用到與 Panasonic 合作開發的科技。
2. Panasonic 強調「可解釋」的 Explainable AI 是由於諸多科技的研發中有「黑盒子」的狀態，Panasonic 對此希望能解構，才能進行研發。現今在 AI 對圖片的辨識實驗中，包含紅與藍的顏色、人與物的差異辨識已能夠成功判斷。從過去錯誤判斷的資訊，累積後確認有誤的步驟，並逐漸刪除以增加 AI 判斷圖形的經驗，此一科技亦已應用於汽車上。
3. Evolutional AI 部分為越使用越聰明，屬 AI 的自我學習的成分。如同先前

辨識實驗，透過汰除錯誤資訊去蕪存菁，並持續將資料上傳雲端，即造成資訊使用的進化。雲端的資料重新經過 AI 自我篩檢，持續從雲端被下載到車輛內更新應用程式。不斷的蒐集、上傳、學習、下載過程形成 AI 自我進化、自我循環之機制。

(三) Panasonic 如何獲得全世界最尖端的 AI 技術

1. 透過購併(Merger & Acquisition)，如併購中最有名的企業為 ARIMO 公司，因其具有先端的 AI 相關知識；又如與 Brain of T 公司採策略夥伴合作，因其主要於分析人類行為，作為 AI 應用知識的基礎。
2. 海內外人才培訓上有與史丹佛、柏克萊、蒙特利爾大學、麻省理工學院等國際大學長期合作。每兩年就會有一批工程師至國際大學上課。日本國內則是與大學建構特定的實習合作，藉提供給薪實習的機會，確保 Panasonic 能流入新的優秀人才。此外，建立 Close Appointment 制度，讓外部優秀人才成為一部份員工，例如立命館大學教授具同時具備 Panasonic 員工身分，所以會定期到公司將研究領域之知識授課給松下員工學習。

(四) 2018 年為 Panasonic 創業 100 周年，新任社長的公司經營概念口號為「生活的 Update 產業」必須在生活的各層面上運用 AI 帶來提升，分為三大領域：居住環境上的體驗 Update、移動當中包含交通 Update、AI 整體的普及和實際運用上的 Update。

1. 住宅方面由 Touch Point 著手，包括開關、插頭、線路都是用以連結家電用品。Panasonic 一步步蒐集這些家電相關的資料，藉統計住宅內的家電使用即可了解使用者的生活狀況。如產品 HomeX 實際運用在新住宅，日常生活上透過攝影機、感應器將家中各類 AI 物聯網化以了解人的生活資訊。
2. 移動生活體驗的 Update，概念為 CASE，分別由 Connective、Autonomous、Shared、Electric 組合。其中 Autonomous 自主性包含汽車自動駕駛的實驗，試驗地點為 Panasonic 的自有實驗場、山區、京都郊區。
3. Panasonic 為將收集起來的資訊相關知識在公司中普及，分為課題設定、

資訊收集加工、模型設計與學習、系統化加工四步驟。

- (五) 在資料蒐集與釋放的隱私上，Panasonic 必會先取得當事人的同意，若不同意則不使用這些資料，再者，這些蒐集而來的資料只會於公司內使用。不會提供給其他企業單位使用，若有需要，也必定會取得當事人授權。如豐田汽車的資料歸屬是由豐田提供，故其所有權非 Panasonic，而若是如 HomeX 的自家資料就是由 Panasonic 管理。
- (六) Panasonic 期望政府能提供幫助的是在不同企業中建立共同的資料雲端資料庫，將不同資料上傳，並遵守確保不侵犯隱私、界定所有權，可能是政府可以考慮的方針；另一方面是希望政府加強人才的教育以減少人才短缺。

3.3 大阪大學

前往國家／地區：日本／大阪
拜訪機構名稱：大阪大學-石黑研究室
主要洽談人／職務： 石黑 浩／大阪大學基礎工學研究所教授；國際電氣通信基礎技術研究所（ATR）石黑浩特別研究所所長；日本科學技術振興機構（JST）之戰略創造研究推進事業（ERATO）「石黑仿生人類機器人互動計畫」主持人
時間：2019年10月15日 上午10：30～11：30
地點：大阪府豐中市金山町1番3號

3.3.1 機構簡介：

(一) 石黑浩教授簡介：1991 年獲得大阪大學工學博士，專攻人型機器研究開發，有日本機器人之父之稱。2006 年石黑浩教授設計出第一款複製自己的人形機器人，並登上《科學》(Science) 且被《時代週刊》(Time) 選為 2006 年最佳發明。2013 年榮獲大阪大學特聘教授，2016 年榮獲文部科學省科學技術獎 (研究類)。

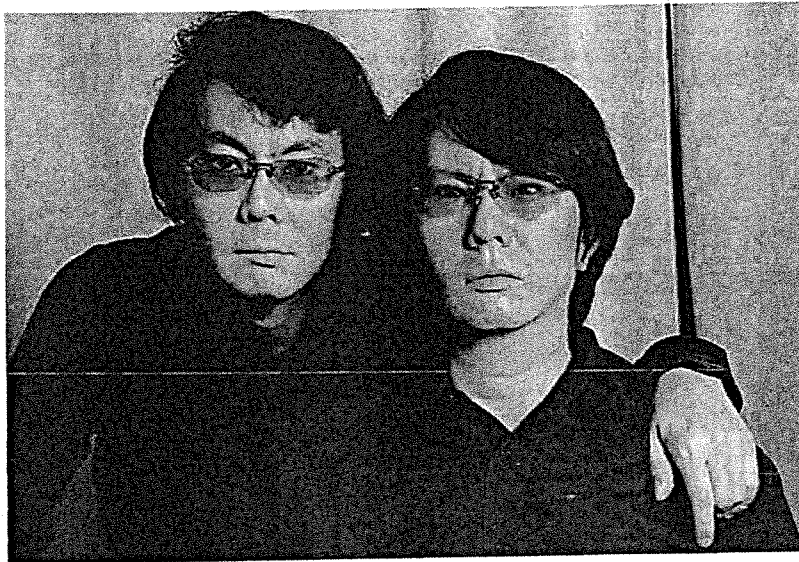


圖 4、石黑浩教授(左)與其人形機器人(右)

資料來源：石黑研究室官方網站，

<https://www.flickr.com/photos/geminoid/with/21590904390/>。

(二) 石黑研究室簡介：以電腦視覺、機器人技術、人工智慧、認知科學等為基礎，進行感知資訊系統和智慧機器人之技術研發，引領全球人型機器人研究，並且受到各國媒體的採訪報導；研究人員眾多（2016 年研究室共有共有 14 名博士生），尤其是國外博士生；研究室提供博士生研究獎助，鼓勵參與產學合作計畫，培育學生創新創業精神。

(三) 石黑研究室研究據點：位於大阪大學基礎工學研究所及 ATR 石黑浩特別研究所。當中，ATR 於 1986 年，由郵政省、日本電信電話公司 (NTT)、日本經濟團體聯合會、關西經濟連合會、大學等共同成立，目的在促進產官學合作進行資通訊領域研究，對社會和人類幸福發展有所貢獻，發揮關西文化學術研究都市作為全球研發基地的重要角色，近年重點支持腦科學、智慧機器人、生命科學、無線通信等領域研發和商業化發展；ATR 資本額約 219 億日

圓(約 2.01 億美元), 共有 160 名研究者(截至 2019 年 4 月, 海外研究者約佔 18%); 2004 年起陸續成立 ATR-Promotions Inc.、ATR Creative Inc.、ATR-Trek Co.,Ltd.與 ATR LearningTechnology 等子公司進行 ATR 研發成果之開發和銷售。

- (四) 石黑研究室重要計畫: 日本科學技術振興機構 (Japan Science and Technology Agency, 簡稱 JST) 之戰略研究推進事業 (Exploratory Research for Advanced Technology, 簡稱 ERATO) - 「石黑仿生人類機器人互動計畫」(共生ヒューマンロボットインタラクシオンプロジェクト); 日本學術振興會 (Japan Society for the Promotion of Science, 簡稱 JSPS) 之科學研究費補助金 (KAKENHI) 中的基礎研究 (S) - 「具有人類真實感的半自動遙控機器人」(人のような存在感を持つ半自律遠隔操作型アンドロイドの研究); JSPS 推動之博士教育領導課程計畫 (Program for Leading Graduate Schools, 簡稱 LGS) - 大阪大學「人文創新博士課程」(ヒューマンウェアイノベーション博士課程プログラム); 日本內閣府推動之革命性研發推動計畫 (Impulsing Paradigm Change through Disruptive Technologies Program, 簡稱 ImPACT) - 大阪大學和 ART 共同研究之「通過大腦資訊的可視化和控制實現充滿活力的生活」(脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現)。

3.3.2 訪談重點紀錄：

- (一) 石黑教授專研人型機器人研究，核心理念在於探詢「人類的本質是什麼?」。為展現人類行為的多樣性，其將智慧機器人與認知和神經科學等相結合，創造更具有人性的機器人，同時藉由機器人了解人類認知與行為。近年關注人臉、語音辨識等，讓人型機器人可透過與人的互動溝通，自動辨識對方行為或情緒狀態而有所應對。
- (二) 面對日本人口老齡化趨勢，石黑教授表示機器人是必然的發展趨勢。為促進機器人自然地與人類互動，提高人類對於機器人的接受度，打造具「人形」的機器人，即仿造人類的外貌與行為是研發的重點。
- (三) 2015 年石黑研究室對外發布美女機器人「Erica」(エリカ)，由大阪大學、京都大學和國際電信研究所共同合作，來自 JST 之 ERATO 計畫補助，每年補助 2 億日圓共補助 5 年。Erica 配備傳感器 2 個 CMOS 攝像頭(左右眼球)、2 個麥克風(左右外耳)等，具臉部、聲音等多模式識別系統。

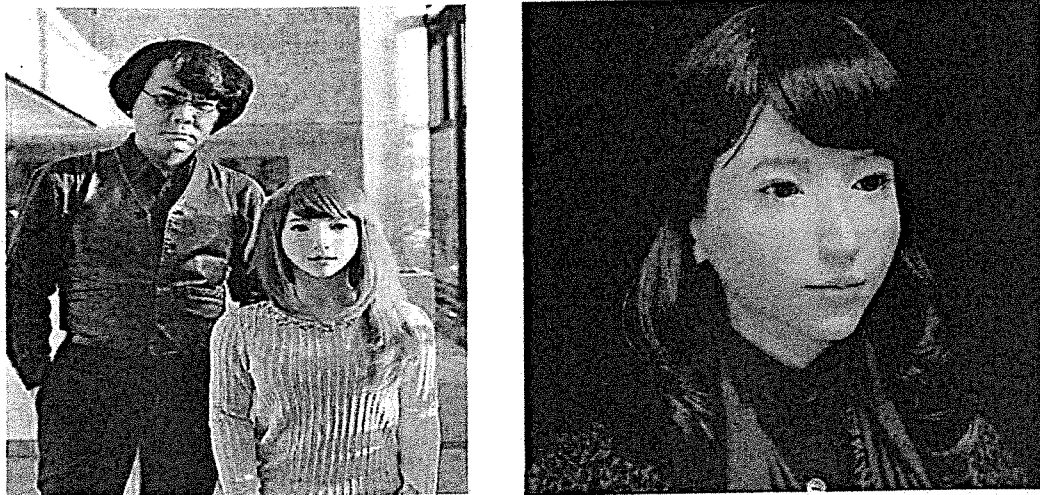


圖 5、石黑浩教授與 Erica

資料來源：石黑研究室官方網站，

<https://www.flickr.com/photos/geminoid/tags/ERICA/>、

<https://www.flickr.com/photos/geminoid/with/21590904390/>。

- (四) 2015 年也推出微型的社交機械人「CommU」和「Sota」(前者高 30.4cm、重 938g；後者高 28cm、重 800g)，兩款機器人可與人類互動對話，頭部、雙手和身體也能隨著說話自然擺動，Sota 功能相對 CommU 較為簡易，主要是協助外語，因而外表設計可愛討喜，有助成人鬆懈防備輕易練習對話。

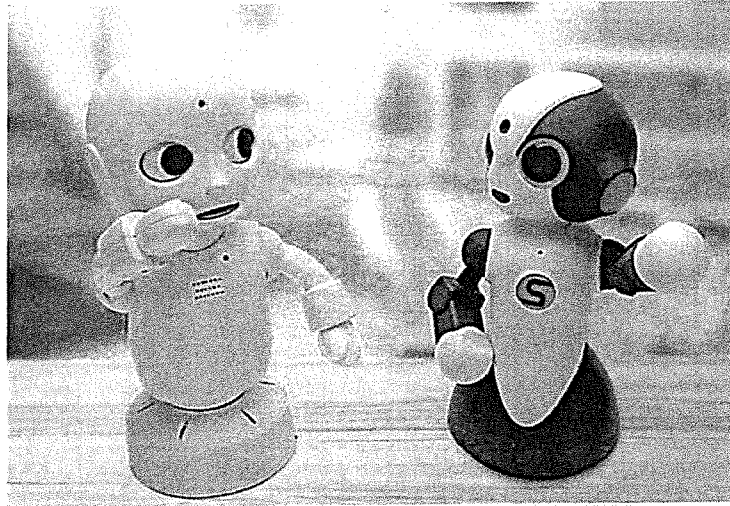


圖 6、社交機械人 CommU (左) 和 Sota (右)

資料來源：石黒研究室官方網站，

<https://www.flickr.com/photos/eratoishiguro/tags/commu/>。

(五) 為強化外界對於人型機器人的接受度，石黒研究室研發的人型機器人陸續參與電影、話劇或電視節目等演出。如：2015 年《說聲再見》(Sayonara) 的 Geminoid F、仿造電視主持人黑柳徹子。此外，石黒研究室也與各界合作開發各類人型機器人，以拓展相關應用或了解民眾對於人型機器人的感受。如：2018 年與日本 CyberArent 公司、東急房地產公司合作進行人型機器人於飯店接待客人實驗、2019 年與高台寺合作研發出講經人型機器人-觀音「Minder」。



圖 7、Geminoid F

資料來源：石黒研究室官方網站，

<https://www.flickr.com/photos/geminoid/with/21590904390/>。



圖 8、觀音「Minder」

資料來源：日經中文網，

<https://r.nikkei.com/article/DGXMZO41679750T20C19A2AC8Z00?s=5>。

(六) 目前石黑研究室唯一的對外展示場所，為日本科學未來館於 2014 年起的常設展覽，展覽主題為人型機器人-什麼是人類?(アンドロイド — 人間って、なんだ?)。藉此思考人型機器人的未來，以及人類的存在。



圖 9、日本科學未來館之人型機器人展示

資料來源：日本科學未來館，

<https://www.miraikan.jst.go.jp/exhibition/future/robot/android.html#slide2>。

(七) 石黑教授曾至台參訪南科和竹科，與成大和交大教授有研究互動。如：2013 年曾受邀至交大演講。

3.4 公益財團法人神戸医療産業都市推進機構

前往國家／地區：日本／神戸
拜訪機構名稱：公益財團法人神戸医療産業都市推進機構
主要洽談人／職務： 川真田 伸／細胞療法開發事業中心中心長 醫學博士 杉中 學／細胞療法開發事業中心 技術顧問 笹山 美紀子／聚落發展與合作中心 首席協調人
時間：2019年10月16日 下午14：00～17：00
地點：神戸市中央區港島南町1丁目5番地4

3.4.1 機構簡介：

(一) 發展沿革

1. 1995年1月17日阪神大地震（即神戶、淡路大地震），神戶地區遭受重大損傷，總計約5,000名傷亡及6.9兆日圓經濟損失（約634億美元）。為了復甦城市災後的經濟，並保護未來世代的生活，神戶承諾不僅要從經濟角度重建該城市，且要提升人民生活福祉。為了達到這個願景，關西地區醫療界的知名人士成立了神戶醫療產業發展項目討論小組，經過一系列討論，提出了「群聚」的基本構想。
2. 基於此構想，神戶市政府於1998年10月提出「神戶醫療產業都市」（KOBE Biomedical Innovation Cluster，簡稱KBIC），結合城市規劃，在緊鄰神戶機場的港灣人工島（Port Island）推動建設新型醫療產業聚落，聚焦在最先進的醫療技術以及醫療相關企業，並持續努力建構新的醫療體系，整合基礎研究、臨床應用與產業化。1999年8月設立「神戶醫療產業都市構想研究會」，更於2011年12年被中央政府指定為「關西創新國際戰略綜合特區」的重要據點之一。
3. 其中，2000年3月在神戶市政府和兵庫縣政府的資助下成立「公益財團法人神戶醫療產業都市推動機構」（Foundation for Biomedical Research and Innovation at Kobe，簡稱FBRI），係用來支持「神戶醫療產業都市」（KOBE Biomedical Innovation Cluster，簡稱KBIC）發展的中樞組織。FBRI負有推動並促進產、官、學以及醫療事業合作與整合的責任；透過支持研發來推動醫療保健及其臨床應用的發展，並致力於下一代醫療保健系統的建設。通過這些活動，FBRI希望為神戶的創新醫療技術以及醫療相關產業的形成和積累做出貢獻。FBRI最終的目標是復甦神戶的經濟、強化地方居民的福祉，並且為國際社會做出貢獻。

(二) 現況概述

1. 神戶醫療產業都市已經吸引了國內和國外醫療相關企業或組織，包括創投公司、中小型企業以及大型製藥公司。由於企業數量的增加，群聚產生的經濟影響正穩步擴大。截至2015年，已雇用了7,200位員工、引進316間企業，創造1,532億日圓（約14.08億美元）經濟效益及53億日圓

(約 4,870 萬美元) 稅收。企業與組織組成分佈如下圖：

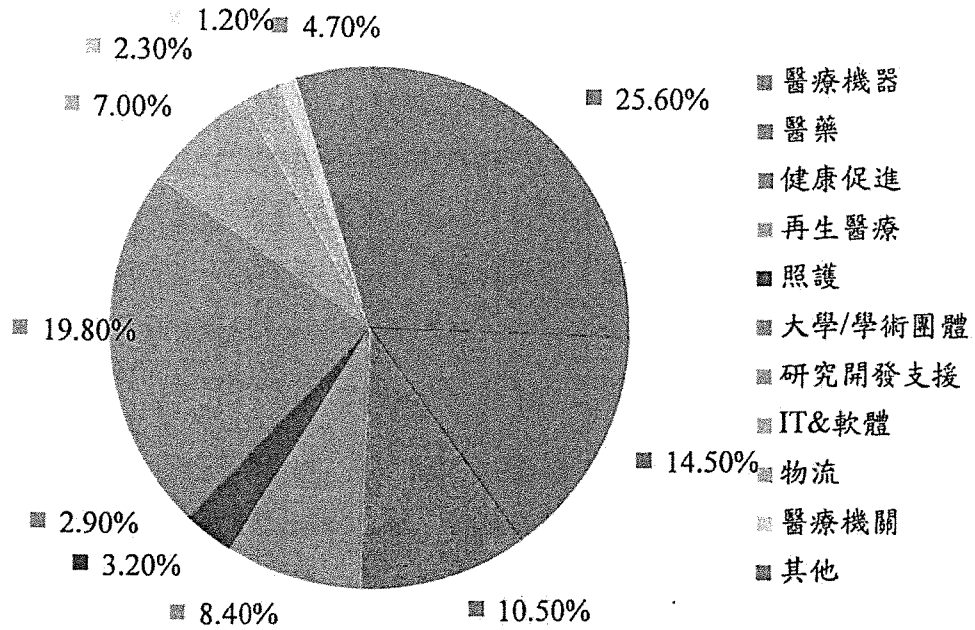


圖 10、企業與組織組成分佈圖

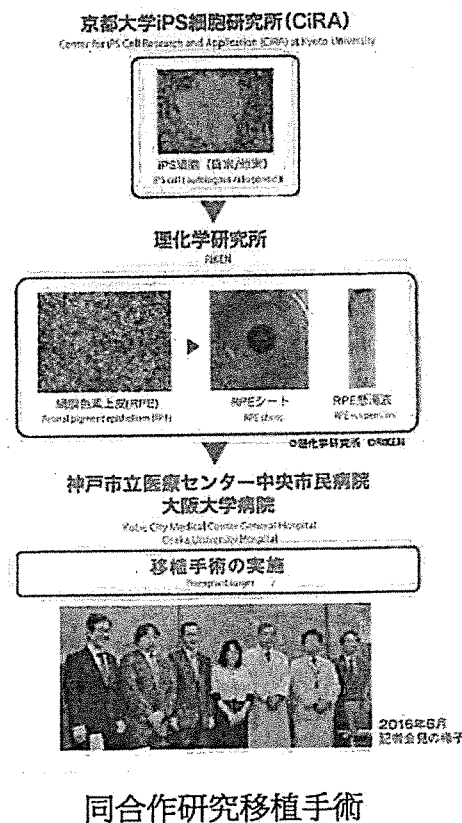
資料來源：神戶醫療產業都市簡介手冊。

- 位在神戶醫療產業都市的神戶醫療產業都市推進機構 (Foundation for Biomedical Research and Innovation, FBRI) 已是日本最大的醫學醫療群：總計共有公立醫院 5 家 (共 1500 病床)、基礎研究機構 2 家、橋樑研究機構 1 家、醫療關聯企業辦公室 350 家以及政府機關事務所。
- KBIC 專注於藥物，醫療器械和再生醫學的研究，目前持續與研究機構，公司和醫院密切合作，以迅速向患者提供新穎的藥物療法為目標。

3.4.2 訪談重點紀錄：

- (一) 神戶醫療產業都市推進機構（以下簡稱 FBRI）之細胞療法研究開發中心致力於將細胞治療成為標準醫療，並培養相關產業。
- (二) 該機構以人工誘導多能幹細胞（iPS）促進再生醫學的臨床應用。2013 年 8 月，理化學研究所（RIKEN）、生物醫學研究與創新研究所與日本神戶市醫學中心綜合醫院合作，開始了一項臨床研究，將來自細胞的視網膜片自體移植（iPS）到患有老年性黃斑部病變（Age-related macular degeneration, AMD）病患身上，2014 年 9 月進行了世界上第一例移植手術。
- (三) 承上，2016 年 6 月為了加速實際應用，4 家機構（包含神戶市醫療中心綜合醫院）宣佈開始一項新的臨床研究，用於研究異體移植的（allograft）、視網膜細胞懸液移植可能性，該項移植手術自從 2017 年 3 月持續至今。見下圖：

圖 11、京都大學 iPS 細胞研究所、理化學研究所與神戶市醫學中心綜合醫院共



資料來源：神戶醫療產業都市簡介手冊。

(四) KBIC 一直在促進針對各種組織和器官（包括下肢血管、角膜、鼓膜、聲帶和膝關節軟骨）的再生醫學，以建立實用的再生療法。為了加速再生醫療 KBIC 啟用 Kobe Eye Center，此中心為日本首家將基礎研究、臨床應用和包括低視力（low vision）照護在內的醫療服務相結合的研究中心，以便快速實現再生醫學的實際應用，包括使用 iPS 細胞進行視網膜治療。下圖為 Kobe Eye Center 外觀：

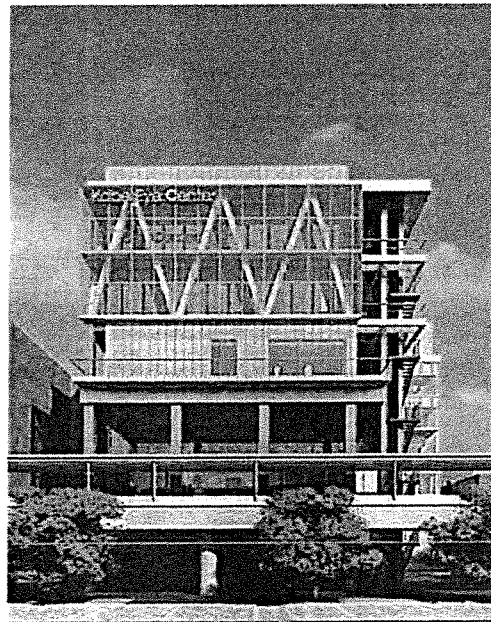


圖 12、Kobe Eye Center

資料來源：神戶醫療產業都市推進機構會議簡報。

(五) 雖然細胞治療已經開始普及但仍有課題待解決，包含目前的細胞培養設備（CPC）的經營需要龐大的人事費用和維持製造設備的費用，因而要細胞治療成為標準醫療仍有成本方面的困難。故，需要徹底的技术革新，並導入至細胞製劑製造現場。下圖為細胞培養設備（CPC）簡介圖：

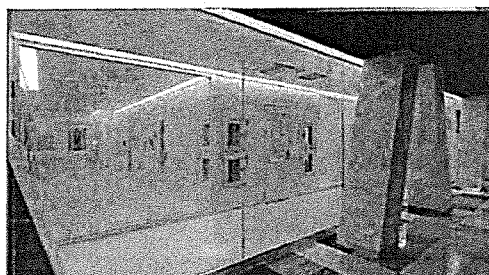




圖 13、細胞培養設備（CPC）

資料來源：神戶醫療產業都市推進機構會議簡報。

(六) 為了實現技術革新，FBRI 引進工程自動管理以便擔保製品的品質。以解決像是 1. 手工・開放式培養環境的污染風險；2. 製造工序中的監管不完全；3. 起始原材料（細胞）或生物原料之品質・規格的差異以及 4. 龐大的製造成本。

(七) 當細胞治療開始進入運送階段，高生產成本與運送後的品質維持就是一大挑戰，就算使用自動化機器也無法確保產品的品質，最終還是需要有專家進行驗證，因此，他認為，這就是一個能導入 IoT 技術、與各種智慧科技的機會。該機構正在研發一套智慧細胞生產系統(Smart Cell Processing, 簡稱 SCP)(如下圖)，導入培養細胞進行圖像分析，最後演算出數據作為臨床資料，或供醫療產業、商業保險等使用。



圖 14、智慧細胞生產系統（SCP）

資料來源：神戶醫療產業都市推進機構會議簡報。

(八) 最後，川真田伸提到，台灣具有發展細胞治療的利基，他認為，台灣的半導體產業在全球供應鏈中扮演著重要的角色，可以考慮引進台灣 IT 業界的商業模式，發展新一代立基於 IT 的細胞製造系統，針對跨國醫藥企之細胞製造 CMO 業務，並借重最新的 IT basis 製造系統實現它。

3.5 安川電機株式會社

前往國家／地區：日本／北九州
拜訪機構名稱：安川電機株式會社
主要洽談人／職務： 安川電機株式會社 園原 吉光／事業企劃部 次長 松本 恭典／生產技術改革部 課長 麻生 奈々夏／事業企劃部銷售管理課 職員 台灣安川電機股份有限公司 宮原 直浩／機器人事業部 協理 黃新昇／機器人事業部營業本部 協理
時間：2017年2月17日 下午14：00～16：30
地點：北九州市八幡西區黑崎城石2番1號

3.5.1 機構簡介：

(一) 發展簡要沿革

1. 1915 年，成立安川電機株式會社（YASKAWA Electric Corporation），總部位於北九州市。
2. 1977 年，研發日本首台全電氣式產業用機器人「MOTOMAN」，並在市場上持續位居重要地位，為全球技術領先的四大工業機器人廠商之一。
3. 2001 年，成立台灣安川開發科技（股）公司（後改名為 台灣安川電機股份有限公司）。
4. 2006 年，於南部科學工業園區設立分公司導入產業機器人。
5. 2015 年，為慶祝公司成立 100 週年，於公司總部打造了一座「機器人村」，除了以機器人製造機器人的全自動化生產線工廠外，並設置可供參訪教學與設施體驗的「安川電機未來館」。
6. 2017 年，於中部科學工業園區設立分公司。

公司基本簡介	
成立日期	1915 年（大正 4 年）7 月 16 日
資本額	日幣 306 億元（合新台幣 86 億元）
員工數	14,319 人（含臨時派遣人員）
營業額	2015 年日幣 4,112 億 6 千萬元（合新台幣 1,150 億元）。
經營團隊	代表取締役社長 小笠原 浩

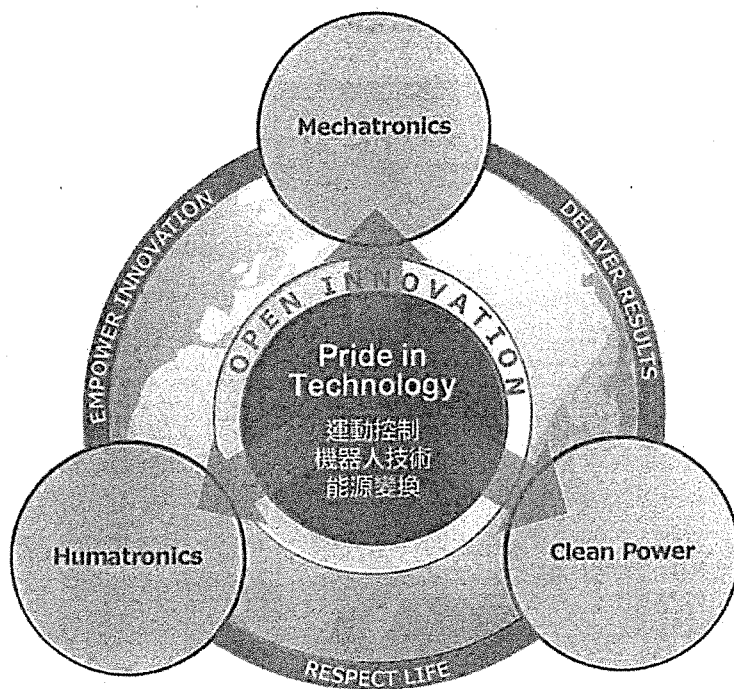
(二) 現況概述

安川電機於日本國內有多處工廠、研究所、分處等等，於美洲、歐洲、亞洲各國皆有營運據點。該公司主要產品有二部分：(1)運動控制：伺服系統（Servo）、運動控制器（Controller）與變頻器（Inverter）；(2)機器人自動化：

ARC 焊接雷射加工、搬運、組立、堆疊、液晶玻璃面板搬運、SPOT 點焊、噴塗、沖床間搬運。另該公司還有系統工程及資訊兩產品部門。相關產品全球累計銷售量里程碑：AC 伺服馬達至 2011 年底累計出貨數量達 1,000 萬台、變頻器至 2013 年底累計出貨數量達 2,000 萬台、MOTOMAN（機器人）至 2014 年底累計出貨數量突破 30 萬台。

2019 年 6 月推動中期管理計劃「挑戰 2025」（2019~2021）。利用 100 年積累的技術，為改善生活質量和實現可持續發展的社會做出貢獻。該公司 2025 年願景—以嶄新的產業自動化革命為目標，發展 Humatronics（Human 與 Mechatronics 的合成語），將機電整合技術應用於醫療福祉領域，建設安全安心、可持續發展的社會。

圖 15、安川電機之 2025 年願景



資料來源：台灣安川電機官方網站。

3.5.2 訪談重點紀錄：

- (三) 本次參訪由機器人事業部企劃部次長園原吉光、機器人事業部生產技術改革部課長松本恭典、機器人事業部事業企劃部銷售管理課麻生奈々夏、台灣安川電機宮原直浩協理、黃新昇協理接待，除參觀以機器人製造機器人的全自動化生產線工廠外，並參觀「安川電機未來館」，館中展示了醫療照護、娛樂及組裝等用途的機器人及主題體驗設施，勾勒出尖端技術實現人類與機器人共存社會之未來願景的想像。
- (四) 黃新昇協理提到台灣中部地區為國內精密機械業重要生產基地，其中科有許多客戶，為配合國內相關產業需求，未來將持續引進日本安川電機產品中有关先進的機器人應用系統技術，提供國內廠商機器人客製化功能及系統整合服務，以提升客戶產業競爭力。

圖 16、安川電機 Rewalk 立可走機器人腳



資料來源：本報告提供。

3.6 北九州產業學術推進機構

前往國家／地區：日本／大阪
拜訪機構名稱：北九州產業學術推進機構
主要洽談人／職務： 小石富美惠／校園管理中心、中小企業支援中心營運長 小垂昭彥／校園管理中心總務企劃部長 池末哲也／產學合作綜合中心產學合作部長 河原畑／機器人技術中心執行部長
時間：2019年10月18日 上午10：00～12：00
地點：北九州市若松區日比野 2-1

3.6.1 機構簡介：

- (一) 發展沿革：北九州學術研究都市（Kitakyushu Science and Research Park，簡稱 KSRP）於 2001 成立，以「亞洲學術研究樞紐」和「創造新興產業、技術的升級」為目標，重點發展自駕車、機器人、資訊科技、環境科技等領域。2004 年和 2009 年陸續與竹科和南科、中科締結交流協定。
- (二) 發展特色：聚集理工科系相關大學、研究機構和研究型企業於同一校園；進駐大學在教育和研發有共同理念（促進產學合作、發展亞洲學術研究中心等）；校園共同營運且設施共享（成立校園指導委員會由進駐大學之代表組成、圖書館等設施共同使用）；促進研究人員、老師和學生之間互動合作。
- (三) 營運機構：財團法人北九州產業學術推進機構（Foundation for the Advancement of Industry, Science & Technology，簡稱 FAIS）負責 KSRP 之經營管理、鼓勵產學合作、支援中小企業與新創企業發展。理事會由學術界（進駐 KSRP 大學和九州市相關理工科大學之院長等）、產業界（產業公協會等經濟團體）、地方政府（北九州市、福岡縣政府）組成，現任領事長為松永守央。
- (四) 組織架構：FAIS 共有校區運營中心（負責 KSRP 整體營運、對外合作關係）和產學合作中心（負責推動產學合作，設有技術移轉中心）兩大部分。前者下轄有中小企業支援中心；後者下轄有製造創新中心、汽車電子中心、機器人技術中心、資訊產業促進中心、推進國家戰略特區（2016 年受北九州市政府委託為「照護機器人示範場域」）。截至 2019 年 5 月，成員共有 65 人（其中 12 人來自北九州市政府、1 人來自福岡縣）。

3.6.2 訪談重點紀錄：

- (一) KSRP 進駐機構概況：截至 2019 年 7 月，共有 1 個學院和 4 個研究所（北九州市立大學國際環境工程學院；北九州市立大學國際環境工程研究所、九州工業大學生命科學與工程研究所、早稻田大學資訊與生產系統研究所、福岡大學工學研究所）、12 個研究機構、48 個研究開發型企業。
- (二) KSRP 留學生概況：FAIS 對留學生提供日語課程、宿舍與獎學金等資源。當中，為進一步讓留學生於當地就業，實施「FAIS 留學生就職計畫」，以 KSRP 進駐大學的碩士留學生為對象，輔導進入日本企業就職，提供包括就業活動支援（如就業研習、模擬面試、就業諮詢、儀容禮儀講座等）、商用日語課程、日本商業課程（由北九州市立大學商業學校、市內企業的講師授課）等。截至 2019 年 5 月，進駐大學之學生總計有 2,456 名，其中，有 747 名留學生（77.6%來自中國大陸、1.6%來自台灣），有一半以上為早稻田大學所吸收的留學生。
- (三) KSRP 學校課程合作方面：為培育汽車產業專業化人才，2009 年起在北九州市、產業、FAIS 支持下，執行文部科學省「加強大學教育的戰略大學合作支持計畫」（大學教育充実のための戦略的大學連携支援プログラム），北九州市立大學、九州工業大學、早稻田大學三所大學合作進行汽車電子聯合研究生課程-汽車電子工學課程（Car Electronics Course），接著，2013 年和 2017 年陸續新增自駕車和機器人技術課程（Intelligent Car and Robotics Course）和人工智慧課程，2019 年進行整合，啟動「汽車-機器人-AI 聯合研究所」（Car-Robo-AI Joint Grad School），以推進自駕車領域發展。
- (四) FAIS 推動產學合作有三大部分：產學合作網絡的建置（提供產學資訊和交流活動）、支援進行產學合作計畫（如透過北九州 TLO 協助大學將研究成果專利化和技術移轉）、研發成果商業化推展。

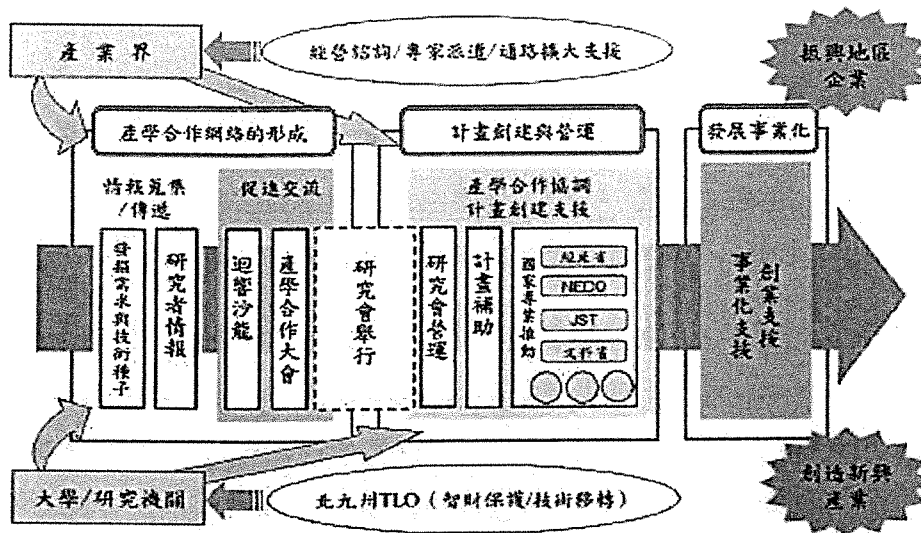


圖 17、FAIS 推動產學合作之重點措施

資料來源：FAIS 提供簡報。

(五) KSRP 研發經費：來自北九州市「新成長戰略推進研究開發計畫」（補助應用型技術研發或驗證）、中央政府資金補助的研發計畫，包括經濟產業省的「策略的基礎技術強化支援計畫」與文部科學省的「區域創新策略支援計畫」等。2018 年共有 383 件，金額達 1,282 百萬日圓。

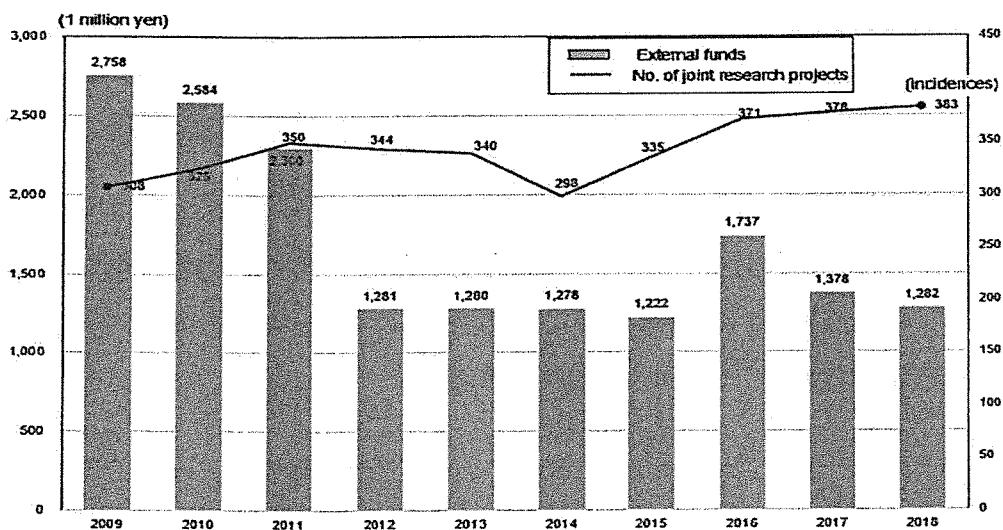


圖 18、KSRP 所吸收研發經費（大學和 FAIS）

資料來源：FAIS 提供簡報。

(六) 2015 年北九州經內閣府指定為「國家戰略特區」，進行產業發展相關法規鬆綁與場域驗證。北九州以「以老人的活躍及照護服務的充實來應對人口減少的高齡化社會」為主題發展照護機器人。為促進產官學研合作，成立「北九州市照護機器人發展聯盟」，FAIS 為其秘書處。聯盟提供廠商會員測試數據資料、實證場域（五個養老院）、道德審查和安全驗證等支援。

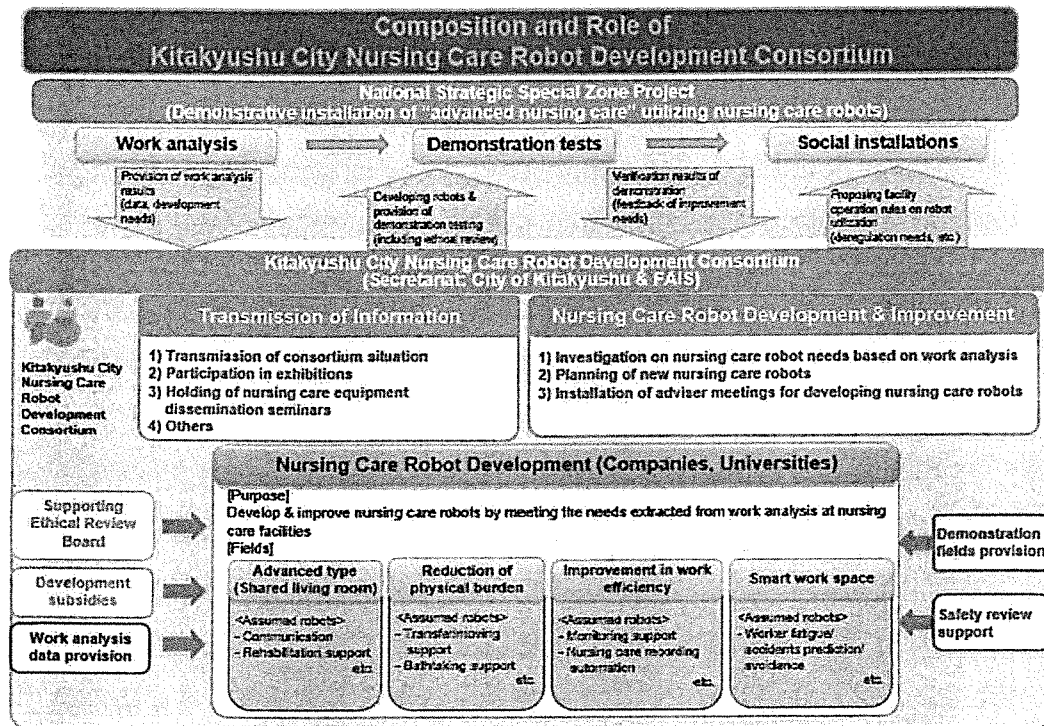


圖 19、北九州市照護機器人發展聯盟

資料來源：FAIS 提供簡報。

(七) 半導體方面：為促進北九州半導體和電子產業發展，FAIS 製造創新中心開辦半導體工程師培訓課程（比木半導體學院），目前已累積約有 6,000 人參加。

4.心得與建議事項

本次參訪考察日本大阪及北九州之產學合作及科學園區，主要發現如下：

4.1 彩都生命科學園區

- (一) 開放民間設立科學園區：從彩都綜合研究所的訪談可知，該園區和台灣園區的管理機制不同，台灣設立科學園區土地只租不賣，而日本的彩都園區是廠商自行購買土地，但因彩都屬於日本戰略特區，租稅較日本其他地方優惠，彩都園區因地近關西的醫藥產業且具進駐的成本優勢因而吸引製藥生技相關產業。就製藥業或醫療檢測業角度來看，我國若開放民間設立科學園區，並提供業者充分的成本優勢，即是給予該領域有力的幫助。
- (二) 透過國際性活動帶動建設：地球環境服務公司表示，該公司為「中之島計畫」內發展再生醫療領域的重要成員之一，未來將會因為此計畫設立新的醫院及新的研究機構。「中之島計畫」是大阪市政府為了提振大阪市的經濟與地位，提出的夢洲島改造計畫，並於 2025 年「大阪·關西日本博覽會」時呈現，大阪市政府預估七年內撥出 950 億日元（約 8.74 億美元）整備夢洲島，至於會場建設費用約 1,250 億日元（約 11.5 億美元），由國家、市/府、企業界各負責 1/3，預計萬博將有超過 150 個國家參加，國內外參訪人次預計超過 2,800 萬。建議我國政府應更積極主動，整合各方資源，藉由國際性活動的舉辦，扶持產業發展，建立台灣形象。

4.2 Panasonic 株式會社

- (一) 構思大學教授與企業合聘之可能機制：Panasonic 株式會社表示，日本近期修法，放寬限制，讓大學教授可以同時具備學校教師和公司員工的雙重身分，由於此一措施是兩年前日本才修法完成，並開始辦理，因此在日本尚不普遍。我國目前有大專教授人力借調制度和聘用擔任顧問等相似作法，主要也是希望能夠借重大專教授的長才，但因為制度不同，給薪方式亦有所不同，台灣採取的是「留職留薪」借調方式，而日本則是雙重身分支薪併行，由於日本該項措施才剛開始施行，建議不妨持續觀測後續發展。
- (二) 多元方式增長員工能力：Panasonic 株式會社指出，對於員工能力的培育，公

司會鼓勵員工刊登研究論文於類似 NIPS 期刊上，或是讓旗下工程師參加 Competition Grandmaster——AI 資訊工程師相關的競賽等多元方式，並給予員工足夠的獎勵，Panasonic 認為透過此可以有效地留住領域內優秀人才。

4.3 大阪大學-石黑研究室

(一) 日本前瞻性研究相關補助計畫概要：石黑研究室的研究經費主要來是政府補助，從其所執行的重點計畫 (ImPACT、ERATO、KAKENHI)，可觀察到日本政府前瞻性研究相關補助計畫，在計畫推動、議題設定、運作機制方面之不同特點。首先，在計畫推動層次方面，依計畫執行規模，可依序排列為日本內閣府推動的 ImPACT(總預算編列 5 年投入 550 億日幣，約 5.06 億美元)；JST 推動的 ERATO(每項計畫 5 年最多共補助 12 億日圓，約 1,104 萬美元)；JSPS 執行的科學研究費補助金 (KAKENHI) 之基礎研究 (S)(每項計畫 5 年共補助 5,000 萬日圓~2 億日圓，約 46 萬~184 萬美元)。在研發議題方面，有「由上至下」配合政府政策目標之主題設定 (ImPACT、ERATO)，以及「由下至上」可自由研提主題 (KAKENHI)。在運作機制方面，以統籌實施型的 ImPACT 和 ERATO 為例，ImPACT 效法美國 DARPA，透過專案經理人一職，統籌研究方向、團隊組成，並賦予經費運用彈性，鎖定高風險、高影響力之研發；ERATO 則是 JST 透過外部專家意見徵詢或調研，確認具有挑戰性的基礎研究主題，以及具有研究和領導能力之計畫主持人，由其規劃 3-4 個不同領域研究小組共同合作。以石黑教授為例，為 ERATO 計畫-「石黑仿生人類機器人互動計畫」計畫主持人，統籌三個研究單位進行合作：自主機器人研究組 (大阪大學)、語音對話研究小組 (京都大學)，以及實證研究小組 (ATR)。

(二) 強化研發補助計畫之創新模式：借鏡日本研發相關推動計畫，建議我國可研議強化研發補助計畫之創新模式，如：透過專案經理進行研發統籌，加速突破前瞻性研發耗時、高風險、難以立即落實具體帶動社會和產業重大變革等障礙。

(三) 將「未來科技展」具互動性的研發成果落地：日本科學未來館由 JST 管理，介紹最新科學技術、展示科學成果，進行科學普及並向研究者回饋民眾感想；而石黑研究室人型機器人之研究成果自 2014 年起於日本科學未來館進行展示。目前我國科技部自 2017 年起於年末舉辦為期 4 天的「未來科技展」，展

現國內前瞻研發成果。建議可將「未來科技展」具互動性的研發成果，進一步落地常態性、主題型展出，如中科、南科自造基地等，強化我國科學園區引領創新研發形象，以及科普教育功能。

- (四) 鼓勵產學合作進行跨領域課程設計：石黑研究室參與大阪大學執行文部科學省所推動相關人才培育計畫，如博士教育領導課程計畫（LGS）、留學生 30 萬人計畫（Global 30，簡稱 G30）。大阪大學 LGS 計畫為整合校內資訊科學研究所、生命科學研究所、基礎工學研究所之跨領域課程，並規劃於國內外業界實習的五年綜合碩博士計畫；G30 為吸引國際學生計畫，石黑研究室參與英語授課學位課程「機器人工程師特殊培訓計畫」。面對數位科技浪潮，具備跨領域專業能力為職場重要需求之一，建議我國可進行跨部會合作，鼓勵學校與產業界合作進行跨領域課程設計（內含英語授課課程），同時鏈結現行產學研合作計畫，以降低學用落差、促進高階人才多元化發展。

4.4 公益財團法人神戶醫療產業都市推進機構

- (一) 建構出下一世代的新興產業聚落：神戶醫療產業都市基於阪神大地震後，災後重建所進行的構想，經過數年來的推動，已成為一醫療產業群聚聚落。由此見得，神戶市政府在思考災後重建的議題時，不只重建有形的房屋、道路或水電等基礎建設，也將該地區未來的產業發展一併考量。同處環太平洋地震帶的臺灣，不免受到天然災害侵襲，若能在災後重建的過程中，思考該地區未來可發展的產業，由此建構出下一世代的新興產業聚落，不失為一種推動產業發展的方式。
- (二) 推動地區居民參與制度：2005 年神戶醫療產業都市推進機構成立「群聚推動中心」，自 2016 年起，該中心對於保健領域（如休養、營養與運動等）相關的研發新技術進行事業化支援。其中一項支援項目為「保健開發市民支援制度」，在神戶市內的居民或工作者，上網登錄即可參加神戶保健相關產品與服務的問卷調查與監督者測試。由此可見，神戶醫療產業都市推進機構不只專注於研發，也將該地區居民生活一併納入此醫療產業聚落，使得民眾也能參與該聚落的成果。目前中、南科管理局已推動相關醫療計畫，計畫已與國際（如泰國）接軌，若能效法「保健開發市民支援制度」，將當地居民對於醫療的需求一併考量，甚至招募居民參與計畫，居民也能回饋使用心得，將形成企業、研究者與市民的互動關係，強化補助計畫與當地居民的連結

性。

4.5 安川電機株式會社

- (一) 積極推廣智慧化技術導入生產製造：日本面臨人口老化與少子化，造成就業人數減少及生產力下滑等問題，故積極推動智慧製造以強化產業競爭力。本次參訪安川電機機器人展示工廠，可看到其產業機器人製造檢測過程，該公司人員介紹這些機器人產品技術將融入客戶生產線製程，協助其發展人機共存工廠。國內產業亦面臨少子化的衝擊，須將智慧化技術導入生產製造，以因應未來製造業勞動人口不足及提高生產力。智慧機械為行政院五大產業創新研發計畫之一，將國內精密機械產業推動升級為智慧機械，推動中部地區精密機械聚落為智慧機械之都，擴大整廠整線輸出，中科今年執行「強化區域合作推動中南部智慧機械及航太產業升級計畫」，在中央與地方政府區域資源整合下，將以場域示範輔導及成立專家顧問團，降低中小企業跨入生產力 4.0 的門檻。將具體實現智慧機械及航太產業升級計畫，建立廠與廠間的整體設備解決方案。此外，為面對生產力 4.0 的時代來臨，本局應積極引進相關機器人與智慧製造等廠商，並以相關研發補助計畫鼓勵園區廠商與學研單位進行智慧化生產製造技術提升。

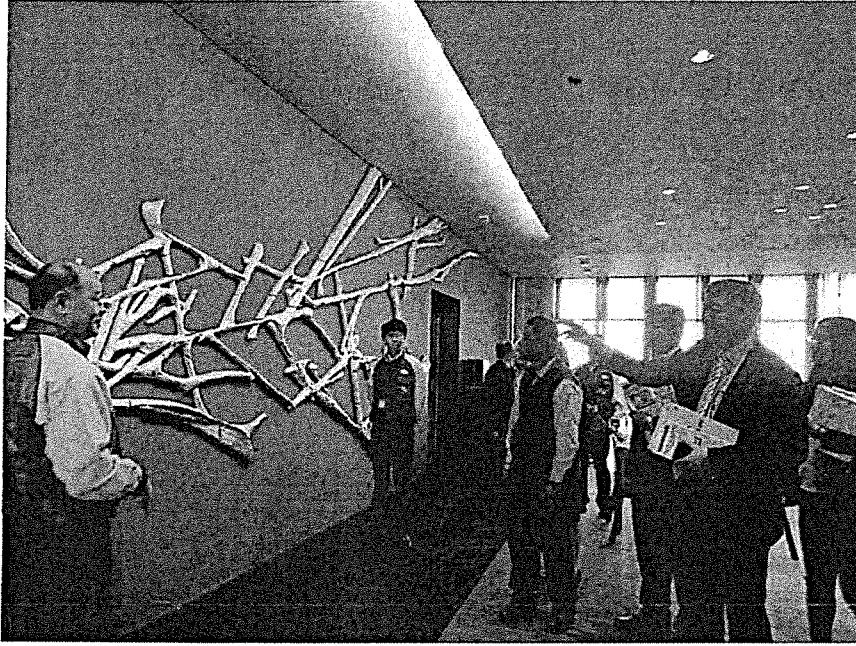
4.6 北九州產業學術推進機構

- (一) 結合產官學研單位共提區域創新生態系統發展戰略：由於 KSRP 為北九州市政府推動成立，營運資金也主要來自北九州市政府，因此，KSRP 扮演推動北九州市成為亞洲產業發展先鋒城市的重要角色，如 FAIS 擔任「北九州市照護機器人發展聯盟」秘書處。我國科學園區歸屬科技部管轄，享有用地成本、單一窗口服務及保稅機制等發展優惠，以往被視為「飛地」，與所在地連結性低。建議我國可鼓勵地方政府、科學園區等結合在地產官學研單位共提區域創新生態系統發展戰略，讓各方對於區域創新發展有共同願景、實施策略與目標，並發揮地方產官學研發展優勢，以共同營造吸引創新、創業人才的生活環境和創新氛圍。
- (二) 人才吸引目標對象之思考：KSRP 以「亞洲學術研究樞紐」和「創造新興產業、技術的升級」為發展目標，為吸引國際人才，進駐學校的留學生為其人才吸引的重點。針對留學生，FAIS 提供日語課程、宿舍、獎學金、就業輔

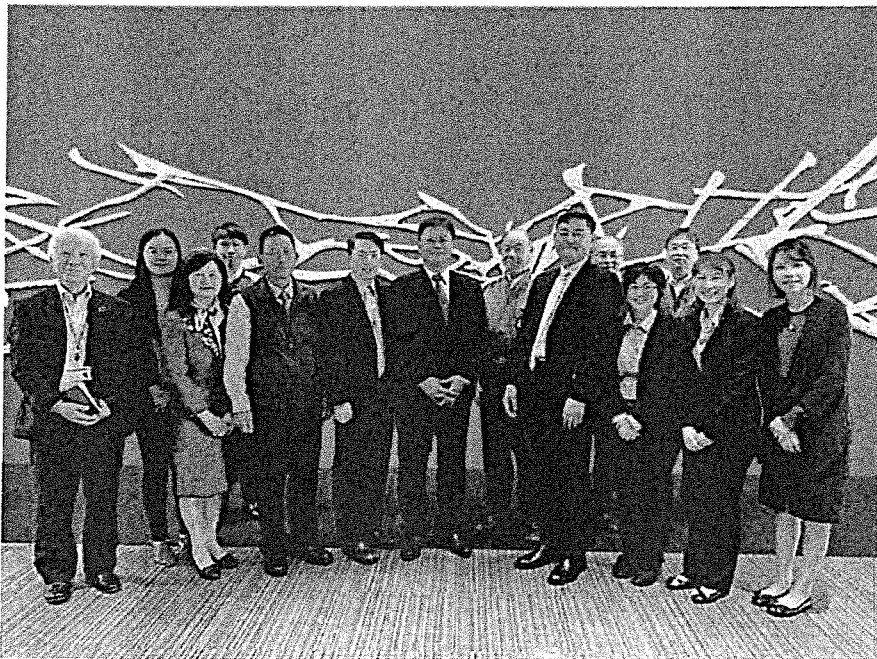
導等資源服務。由於科技、產業變化迅速，目前各國將人才視為提升國際競爭力的核心。建議我國科學園區應思考迎向未來發展，人才吸引最主要的目標對象為何？進一步探究和準備這些目標對象的需求，以強化至園區發展的誘因。如同早期竹科成立目標吸引海外科技人才回歸，並提供實驗學校進行雙語教學，解決其歸國子女教育問題。

- (三) 跨部會人才培育合作：KSRP 進駐學校執行文部科學省「加強大學教育的戰略大學合作支持計畫」、「形成支持增長領域的信息技術人力資源開發基地」(成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成) enPiT 等相關計畫，前者在於鼓勵地方大學與其他產學研間的合作，有效利用每所大學之教育和研究資源；enPiT 為前者的延續，先前計畫執行，enPiT 將對象改為欲進修的社會人士。北九州由北九州市立大學為代表，與九州工業大學，熊本大學，宮崎大學，廣島城市大學以及全國五所 enPiT 代表學校展開合作。借鏡日本人才培育，建議我國可進行跨部會合作，在區域創新生態系統發展戰略下，對於在校生、社會人士等提供各校整合課程，以強化區域創新能量。

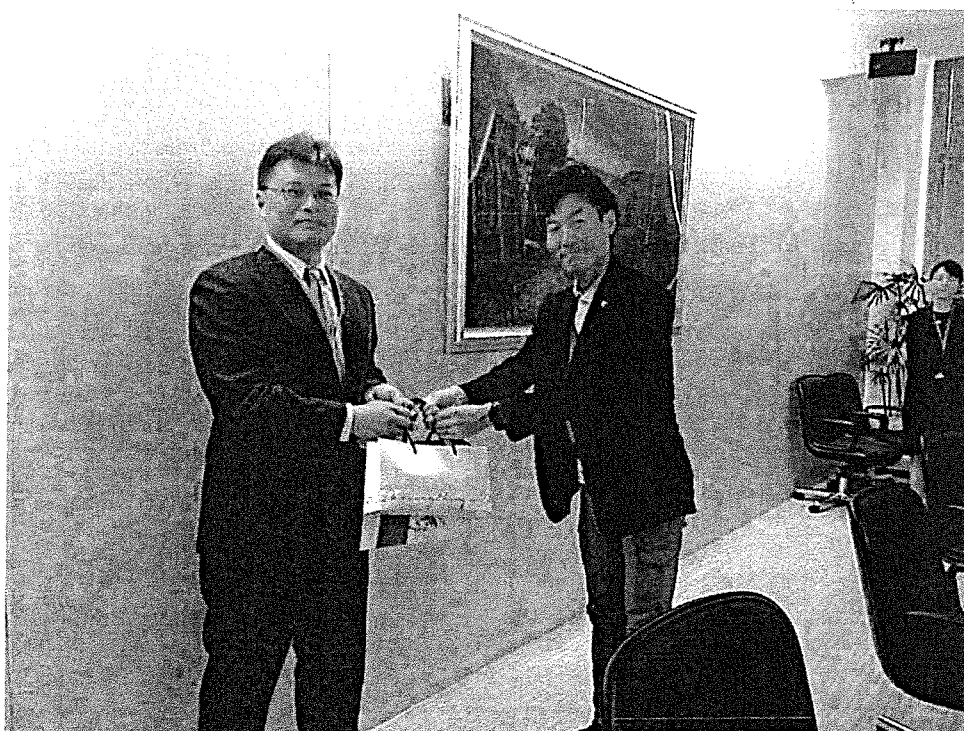
附件（各單位參訪人員合影）



地球環境服務公司常務執行董事筒井正造向參訪團介紹公司圖騰



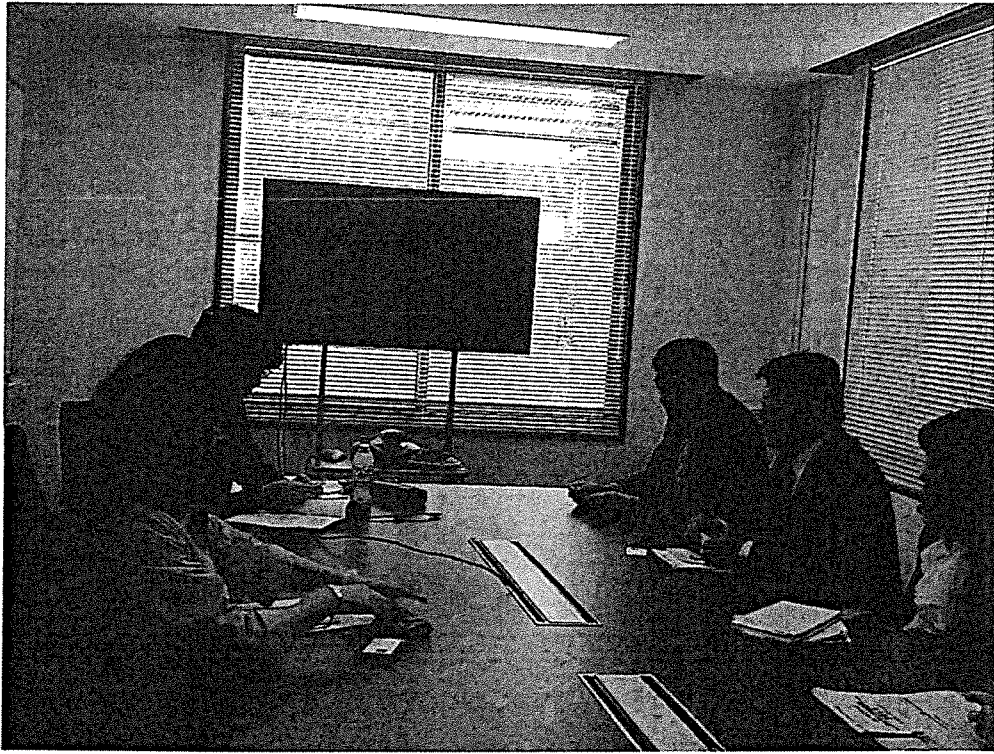
參訪團與地球環境服務公司代表合影



連科雄所長代表參訪團致贈禮品予 Panasonic 株式會社所長九津見洋



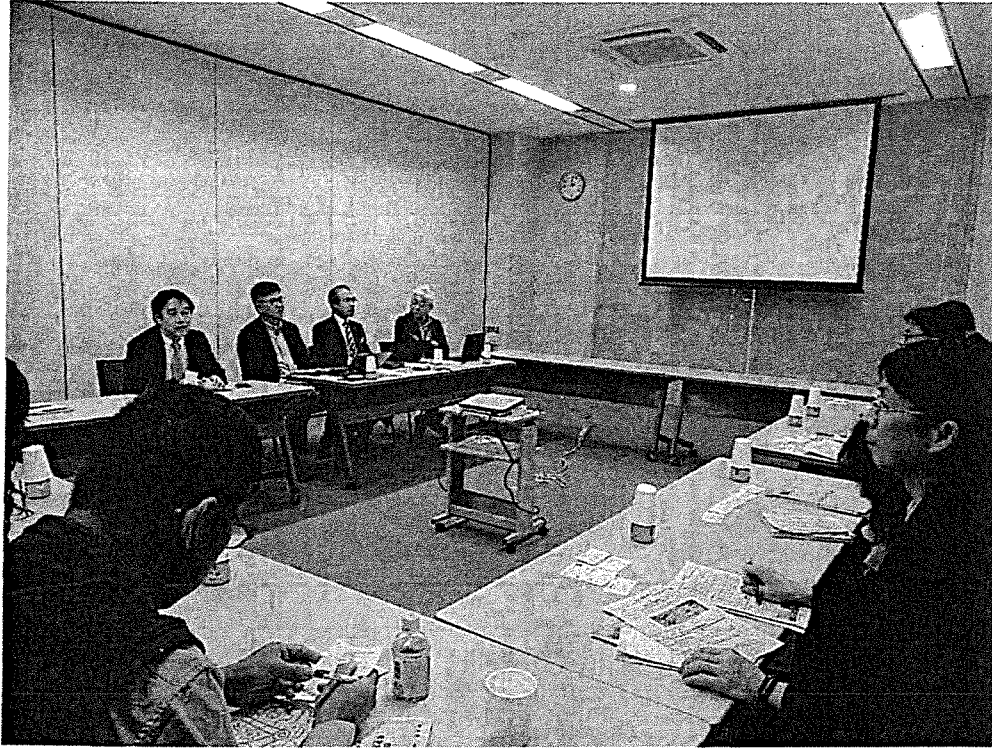
參訪團與 Panasonic 株式會社與會代表合影



連科雄所長率團與石黑教授進行會談



參訪團與石黑教授合影



連科雄所長率團與神戸医療産業都市代表進行會談



參訪團與神戸医療産業都市代表合影



安川機器人村解說員與參訪團介紹安川機器人



參訪團與安川電機代表合影



連科雄所長代表參訪團致贈禮品予北九州推進機構營運中心長小石



參訪團與北九州推進機構代表合影