

智慧醫療科技應用合作訪日團報告

服務機關：資訊室

姓名職稱：熊漢昌 中級資訊工程師

派赴國家：日本

出國期間：2019/6/2-2019/6/6

報告日期：2019/7/24

摘要：

參加中華經濟研究院舉辦的「智慧醫療科技應用合作訪日團」，參訪團隊由各醫院醫護、醫療管理與資訊人員，以及醫療科技公司的代表組成。中華經濟研究院邀請日本經產省官員演講，分享日本經驗與政策方向；邀請多家醫療科技新創公司，展示他們的創意服務或產品；另外實地參訪日本國立癌症中心、Olympus 公司技術開發中心以及東京女子醫科大學。Olympus 公司展示最新發布的 3D、接近顯微鏡放大倍數的內視鏡；東京女子醫科大學介紹著名的智慧治療室。

目次

目的	1
過程	1
心得與建議事項	11

目的：

本院目前採用 AI 技術如語音判讀、text mining，開發輔助醫護人員之相關資訊系統。參加「智慧醫療科技應用合作訪日團」，希望能讓本院在 AI 開發上有各多啟發，並建立連繫管道，提供未來導入系統、設備之可能性。

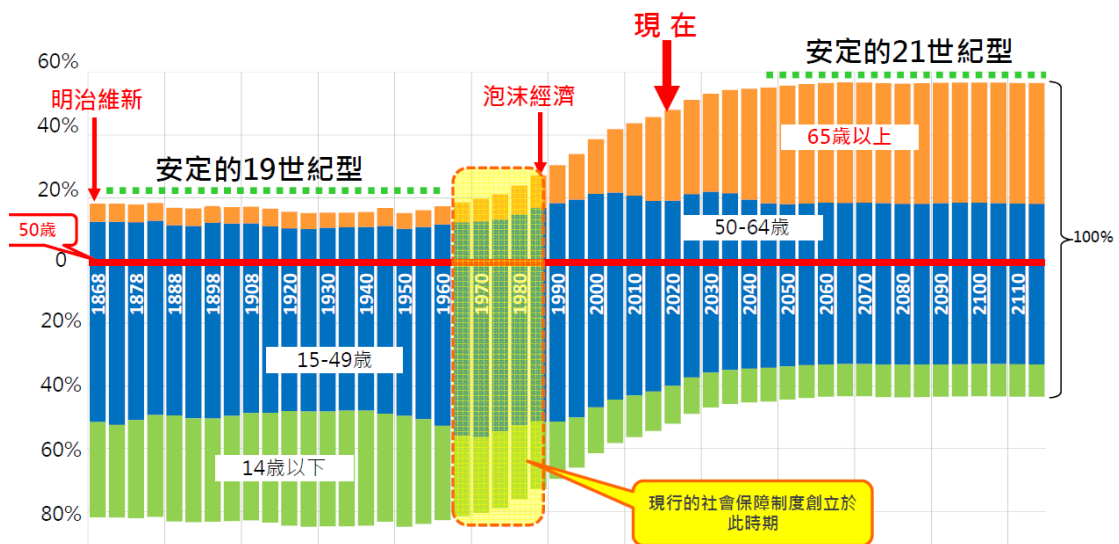
過程：

本次參訪由「臺灣日本關係協會科技交流委員會」安排了 3 天的活動，每場活動內容說明如下：

第一日上午由日本經濟產業省官員江崎禎英演講，題目是「如何因應超高齡社會：在健康、醫療領域活用數據」。日本在 2015 年高齡化比率(65 歲以上人口佔總人口的比率)即超過 21%，屬於超高齡社會。預計到了 2060 年，高齡化比率更會超過 35%，進入超超超高齡社會。在社會高齡化比率急速增加的情況下，社會保障經費擴大成為壓迫國家財政的主要原因。同時，隨著勞動力減少，經濟活動可能停滯，更受到關注。

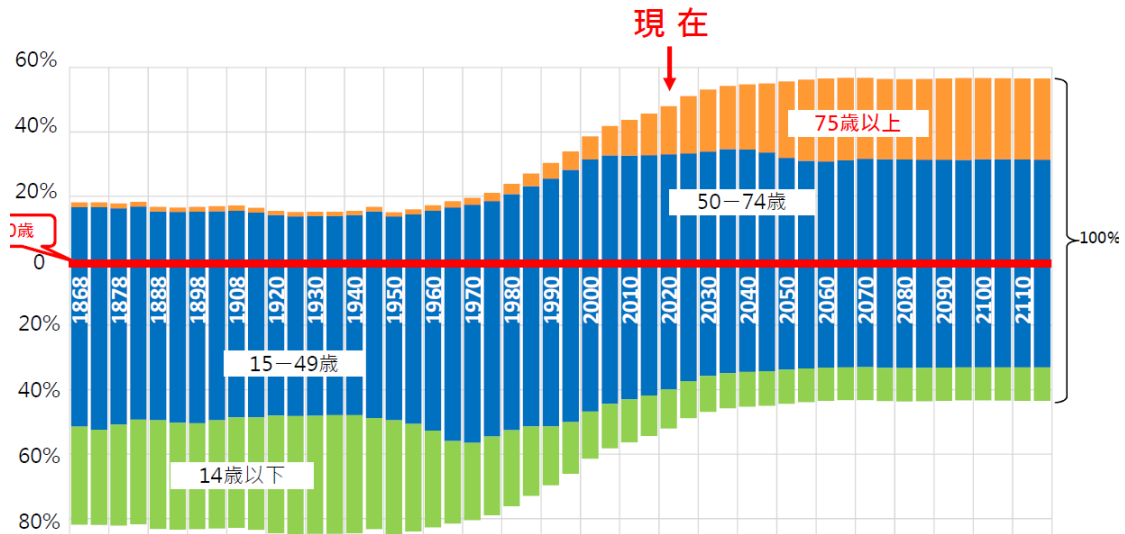
但是經過分析，未來的高齡化比率越來越高，並不是因為高齡人口增加，而是因為年輕人口減少。

人口遷移 以50歲為基準的日本的人口構成 250年間的推移



江崎先生建議，換一個角度來衡量這個問題：把高齡化比率的標準改為超過 75 歲，甚至是超過 85 歲，這樣高齡人口的比率就會大幅下降。這個建議是有一個事實根據：無論男女，大多 80 歲以前的高齡者均維持身體健康的狀態(男性 85%，女性 80%)。所以換一個角度，把「超高齡社會」改為「健康長壽社會」，高齡者保持自立、自己自足的生活，醫療和照護不過是支援這個自立生活的制度。

以75歲為高齡者基準



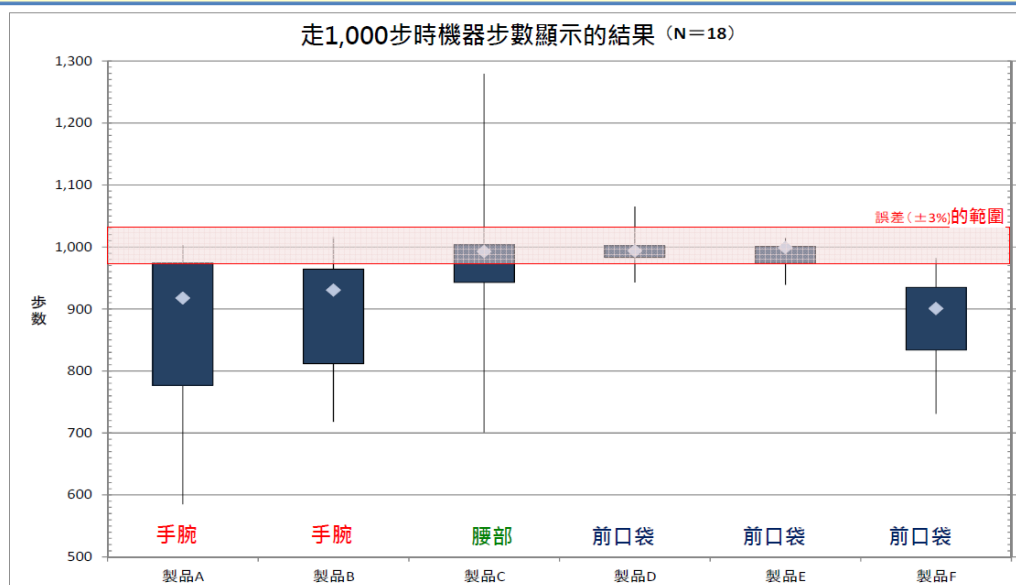
儘管日本政府長年致力於醫療資訊系統的標準化以及醫療院所的系統連結，仍未達成任何一個目標。各醫療院所不斷替各自使用者進行客製化，已形成彼此無法互通的「舊有系統」；不同系統蒐集的資訊無法互通，雖然在理論上「只要花功夫和時間就能連結」，實際上的成本卻無限大(要投入大量的資訊與醫護人員)，不可能實現。而為了共享數據而持據建構的平臺，沒有實際運作的經驗。收集再多不完善的數據，也無法有效進行分析。使用大企業健保資訊進行的8個大數據分析計畫已全軍覆沒。(江崎先生對於臺灣相當友善，跟我們坦誠以上事實，希望臺灣能引以為誡。)

日本目前IoT成功的例子，是利用醫學上已確立的糖尿病診斷指標(HbA1c)，透過臨床實驗等方法明確驗證效果。目前全日本HbA1c 6.5以上的人口大約1000萬(糖尿病患者)，其中洗腎病人大約12萬，每年醫療費約580萬日圓；接受藥物治療的大約350萬，每年醫療費約40萬日圓。其他未接受藥物治療的則屬於糖尿病輕症者。HbA1c介於6.5和6.0的人口數也大約為1000萬，是糖尿病的高危險群。如果能預防糖尿病輕症者和糖尿病高危險群惡化變成糖尿病患者，則可以節省大量的醫療費用支出。使用IoT技術監控日常生活中如步數、活動量等資訊，並蒐集可以警告症狀變化的資訊，如體重、血壓、HbA1c等。2016年8個企業聯盟中約600位糖尿病輕症者加入計畫，經過3個月，HbA1c平均從6.99降低到6.43，降幅0.56，沒有加入計畫的，則僅降低0.16。

隨著科技進步，越來越多穿戴型裝置可以紀錄人的活動或健康資料。因此，應該有越來越多資料可以提供醫療參考。可是這些數值的來源，來自不同公司、不同儀器，都有一致的標準嗎？本持日本實事求是的精神，進行了計步器的測試：測試6種放置在不同部位的不同機種計步器，結果顯示，有些計步器誤差非常大，在不同測試者之每1000步誤差達400-600步，平均誤差也高達200步以上。所以來自病人的資料越來越多，血壓、血糖、體

溫，甚至一些環境的數值: CO、CO₂、pm 2.5 等等，可是這些資料的品質不一，要怎麼取捨、使用這些海量資料，未來是一個需要處理的課題。

- 所有產品平均誤差率的結果小於實測值，為-0.6%~-13.3%。
- 產品D、產品E測量誤差為第1、第3四分位數在JIS基準範圍內。
- 產品A、產品C在不同參加者之間的誤差非常大，誤差達400~600步左右。
- 產品B、產品F的測量值大多在800步~900步左右。



下午則透過安排，進入日本「國立癌症研究中心」(以下簡稱癌症中心)，由研究所以及中央病院醫師進行簡報。

癌症中心於1962年由原厚生省(今厚生勞動省)創設，目標就是預防癌症、不被癌症打倒以及與癌症共存。其下設有中央病院和東病院2間醫院，共約1000張病床，並有質子線治療、高精度放射線治療等設備。

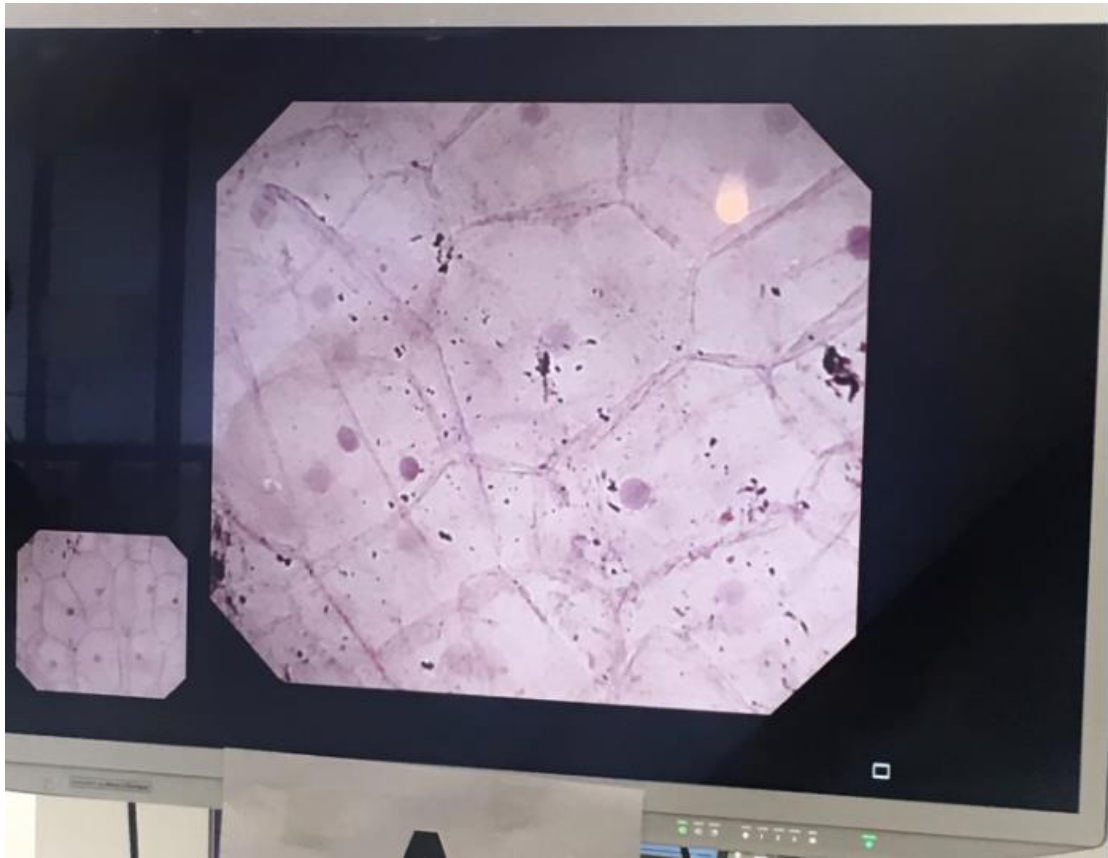
癌症中心預計與轄下2所醫院、50間縣級癌症醫院、348間地區癌症醫院以及其他37家醫院，建立癌症資料的交換網路。未來這些醫院，可以共享院際間的癌症相關資料。不過迄今交換網路尚未完成。

此外，癌症中心介紹了幾項他們的研究成果。第一是研究所與NEC公司合作，發展出real-time endoscopic diagnosis，可以在內視鏡的影像上標示出癌肉，其accuracy, sensitivity和specificity均達到98-99%，目前為世界第一。

第二是遠距病理諮詢(Tele-pathology consultation)。東南亞以及太平洋許多國家，專業病理醫師不足，許多採檢的病理檢體都沒有病理醫師可以即時提供診斷建議。癌症中心與印尼等東南亞國家合作，提供遠距病理諮詢，接受上傳的內視鏡影像和病理切片影像，由專業醫師以即時視訊提供診斷以及諮詢。病理切片影像的解析度要相當高，檔案動輒數百甚至數千MB，對於網路傳輸速度的品質要求相當高；其次是病理切片製作的品質以及雙方溝通時專業名詞等問題。

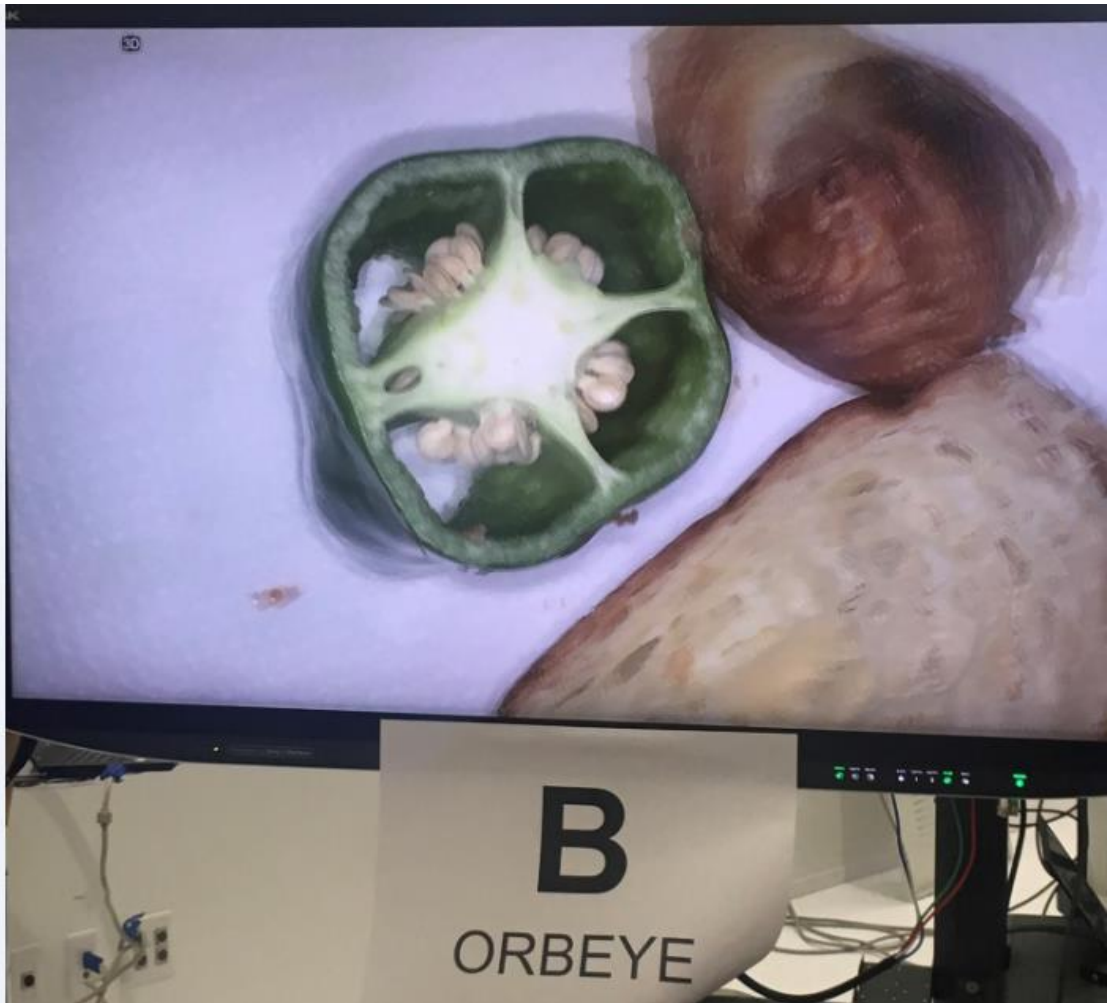
第三場是參訪位於東京八王子市的 Olympus 技術開發中心。主要介紹了 4 項新的研發產品。

第一項是 endocyto & endobrain，內視鏡鏡頭具有放大影像 520 倍的功能，可以看到細胞層次的物體。



內視鏡鏡頭放大的細胞影像

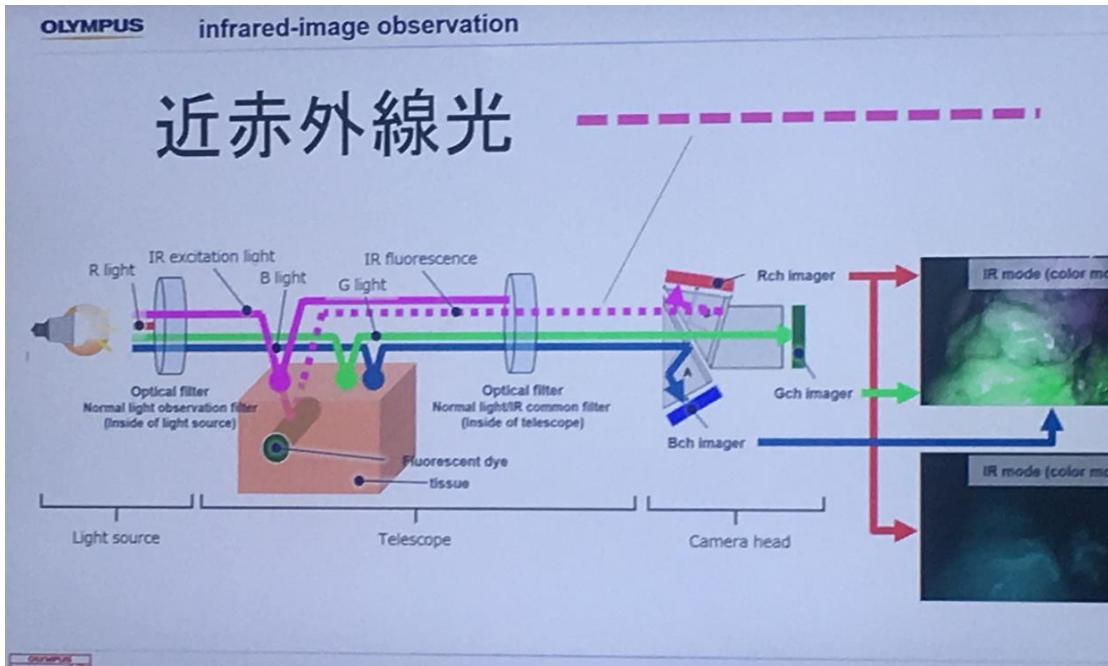
第二項是 orbeye，是鏡頭可以顯示 3D 影像，且解析度達 4K。



鏡頭呈現的 3D 影像，需配戴 3D 眼鏡

第三項是 THUNDERBEAT，把剪斷和止血兩項功能合併在一件器械上，不用因為切換功能而更換器械。

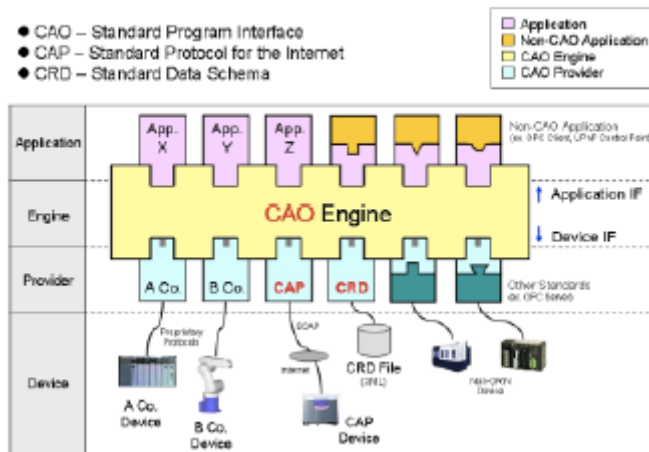
最後一項是 visera elitell，採用 infrared light (近紅外線)，可以顯示特定被染色的部位，幫助醫師在手術中標定特定部位，便利手術的進行。



採用近紅外線技術顯示染色部分原理

東京女子醫科大學的智慧治療室(Hyper SCOT (Smart Cyber Operating Theater))就是智慧手術室，主要提供安全、有效率的手術治療。日本的機器人協會 (Japan Robot Association)有整合一個協定 ORiN (Open Resource Interface for the Network)，提供一個中介平臺，可以整合手術室中的各種儀器。各種儀器雖然可能由不同公司開發，只要符合 ORiN 標準，都可以透過此平臺進行資料傳輸。

"ORiN" Architecture



ORiN 架構

因為儀器資料都透過同一個平臺傳輸，所以可以整合在同一個介面(螢幕)上顯示多種儀器數值及影像。參觀手術室，有 2 個 70 吋大螢幕以及數個較小的螢幕可以整合顯示儀器資訊。



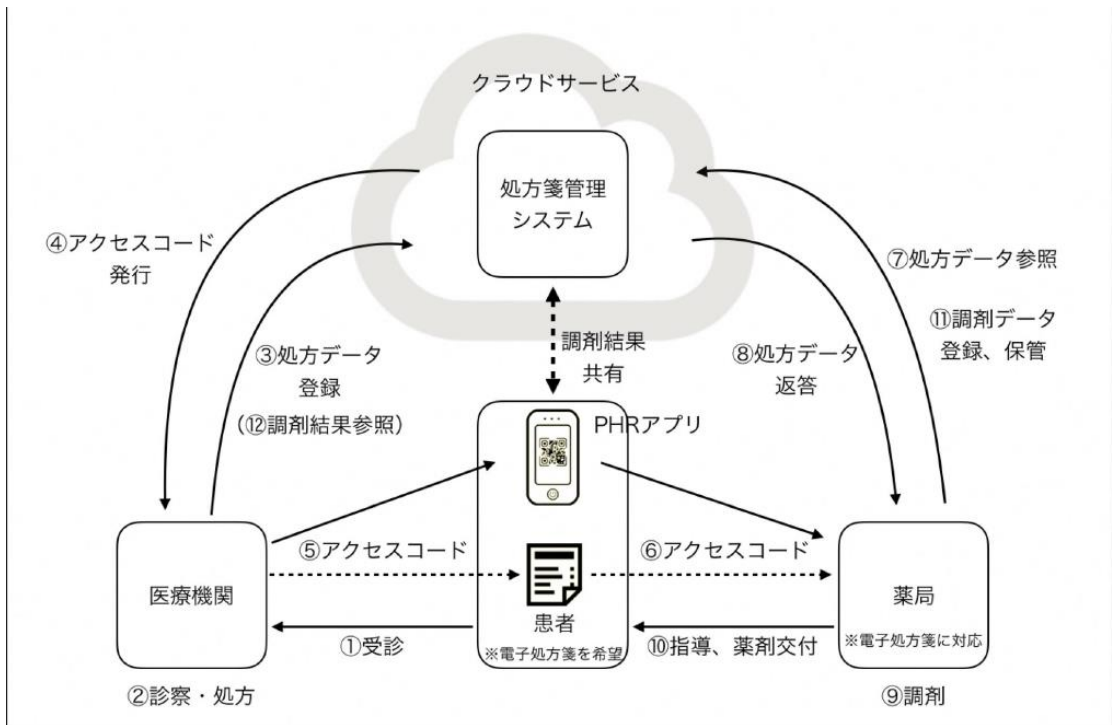
第二個特點是智慧手術室中設有 MRI 儀器，可以在手術切除後立刻取得 MRI 影像，得知切除是否完整，如果切除得不完整，可以繼續手術補救。智慧手術室的手術大部分是腦部手術，因為是軟組織，定位困難，切除後也不容易從外觀上判斷患部是否徹底清除，在術中可以做 MRI，可以大幅改善手術結果。統計數據顯示：II 期惡性腫瘤的 5 年存活率，相較於日本全國平均的 68.3%，智慧手術室可高達 89.6%；III 期惡性腫瘤的 5 年存活率，日本全國平均是 26.1%，智慧手術室則可達 74.5%。

新一代的智慧手術室，導入了機器人手臂，可以把平躺的病人送進 MRI 儀器，完成 MRI 攝影。另外，手術醫師坐在 cockpit，雙手架在支架上 (如下圖)。支架除了支撐的功能，減少因為長時間手術的疲勞；此外，支架有防止突然劇烈震動的功能，可以降低因為疲勞或失誤，非預期的大動作對病人造成的影響。



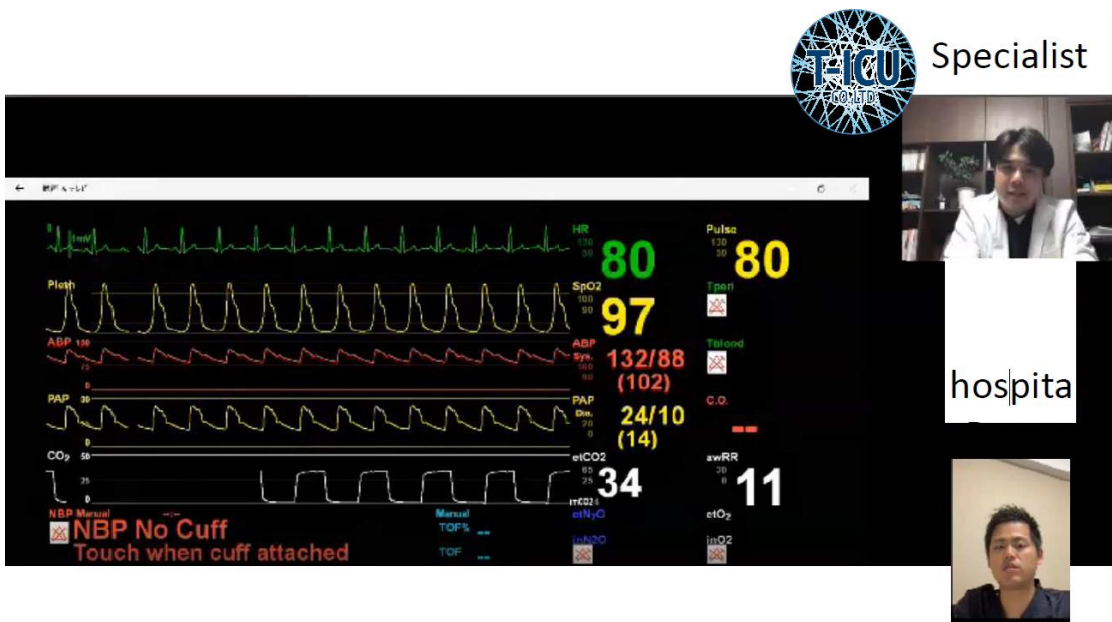
最後一天是新創公司的介紹，經過經濟產業省篩選出數間得過新創獎項的公司，做他們公司、產品的介紹。

第一間是 MEDLEY 公司，由他們的代表董事豐田剛一郎醫師介紹他們的產品：雲端診療支援系統 CLINICS。這項產品其實就是遠距醫療系統，病人可以用電腦或行動裝置線上預約看診時間、事前輸入問診內容，到了看診時間，雙方利用高畫質視訊通話來進行診療，也可以用文字對談、查閱問診單進行確認。過去遠距醫療開立處方，是把處方箋郵寄到府。最近有新的突破，使用新式電子處方箋。醫師在系統開立處方，會把處方資料上傳到處方箋管理系統，病人的 APP 上則可儲存處方資訊 QR Code。藥局則透過讀取 APP 上的處方 QR Code，再從處方箋管理系統查詢開立的處方資訊。這樣的機制，對於行動不便、或是其他原因不方便到醫院的病人相當便利，可以在家中進行診療，也不必等待處方箋郵寄或快遞傳送，可以即時就近找藥局領藥。



電子処方箋架構圖

日本和臺灣一樣，一些醫療科別的資源原本就不夠，加上資源分布不均，在偏鄉更是明顯，尤其是緊急醫療的人力。許多偏鄉地區，急診可能只有一位醫師值班，遇到一些需要會診其他科別的情況，求助無門。T-ICU 公司的服務 Tele-ICU 應運而生。Tele-ICU 由具醫師證照的專業醫師組成，隨時提供線上專業醫療諮詢服務。在需要會診其他科別提供診斷建議時，可以幫忙即時做出判斷，讓病人接受更合適的醫療處置。



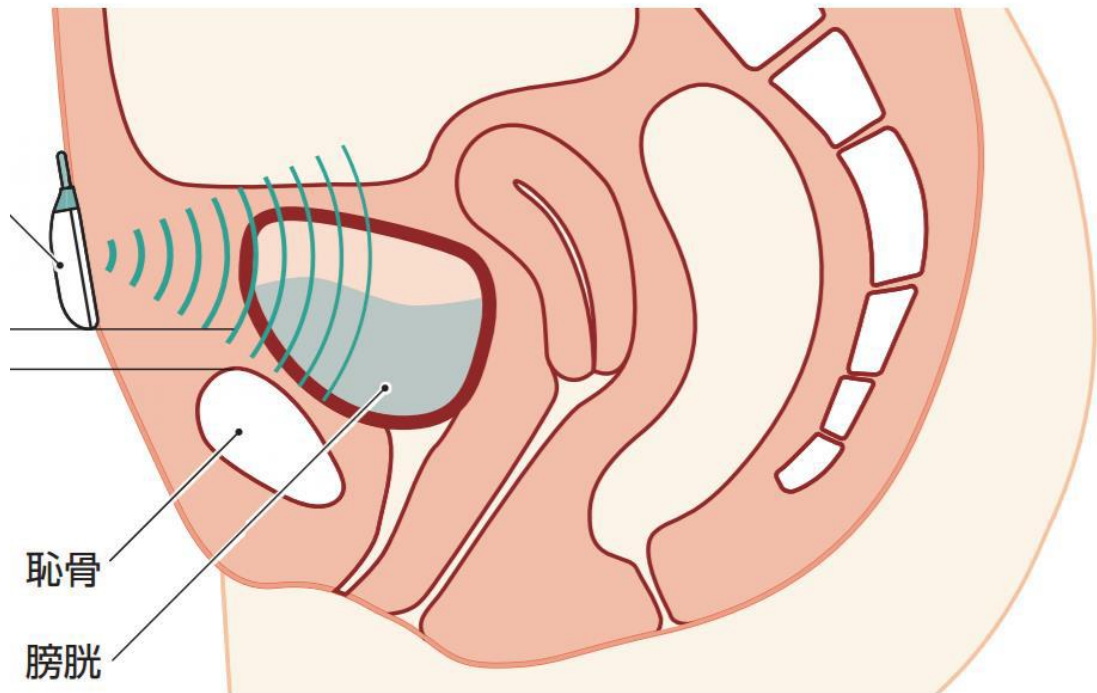
Tele-ICU 示意圖

在國際醫療服務，日本有一個由經濟產業省支持成立的法人單位: Medical Excellence Japan (MEJ)，由他們來根據國家標準，針對有意願接受越洋醫療的醫院頒發 Japan International Hospitals 認證，針對有意願支援越洋醫療的企業頒發醫療出境支援認證企業 (Accereditd Medical Travel Assistance Company, AMTAC)。可以想見，出國接受醫療服務，有許多繁雜的手續，AMTAC 提供一站式服務，幫助其他國家的患者安心赴日就醫。AMTAC 提供就醫前和就診期間多項服務，例如確認必要訊息並且與醫院充分溝通，確認醫院是否接受；提供就診前治療費用的詳細說明，如費用報價、預付款等；協調安排醫療口譯；提供醫療簽證代理申請、機票與住院預訂等服務；就診期間提供與醫院確認治療排程、醫療文件翻譯與填寫支援；對住院與出院手續的詳細說明；后勤服務則有安排住宿與機場之間的交通服務；提供購買處方藥的支援服務等。

另外有一個創意的產品: 排泄預測裝置 DFree，由 Triple W Japan 公司出品。產品是一個超音波探頭固定貼在腹部，定時把偵測的數據傳到手機，手機上 APP 可以顯示膀胱的狀態，並且設定膀胱容量滿到某個程度時發出警示。這種設備對一些沒有辦法感受膀胱漲尿、或是行動不便的病人相當有用，尤其是老年人。



超音波 sensor 與藍芽發射器



DFree 偵測原理及部位示意圖

Triple W Japan 公司和不少老人安養院合作，減少這些原本有尿失禁問題病人尿失禁的頻率，有些原本因為擔心尿失禁而不敢出門的老人也重拾信心，獲得不少好評。這項產品不涉及診斷，已經開始在家電量販店販售，可以在各種通路購買。除了偵測膀胱漲尿，他們同時也在進行數種新技術的研發，例如肺水腫檢測、肌肉量檢測、胃的內容物檢測等等，不過研發的進度是商業機密，會上並沒有透露這些檢測的細節與商品化的期程。這項產品相當具有創意，不過到目前為止，產品仍然有不少改善空間。例如超音波探頭的體積不小，而且因為偵測的需要，必須直接黏貼在腹部，少數病人可能因為體質或過敏，不適合使用。這項產品引起不少同行團員的迴響，如果能研發出儀器能偵測排便，再配合資訊技術做訊息通知，應該可以造福更多的病人和照護者。

心得與建議事項：

這次參訪日本，印象最深刻的就是東京女子醫科大學的智慧手術室，整合了多種儀器的測量值與影像，呈現在同一個畫面上。其次是手術室中有術中使用的 MRI 以及幫助支撐和穩定的機器手臂。這些設施提高了手術的成功率與病人存活率，不過這些研發和設施費用也相當可觀。有人詢問手術室的成本與導入的可能性，他們回覆預計在 2020 年可以開始協助其他醫療院所建置類似的智慧手術室，造價預計大約是 2 億日幣，實際價格還是跟手術室是否含 MRI 以及儀器種類、數量有關。

院際間的資料整合是相當困難的，經產省的長官坦言，過去日本政府花了

大量人力和預算，想要整合各醫療院所上傳的資料，但是到目前為止，仍然沒有成功。各醫院都有各自行之多年的資訊系統，要大家配合產出相同規格的資料，仍然無法達成。數值類如檢驗、生理量測值的資料處理比較容易，但是文字類型的資料仍然無法克服，資料顆粒度不一致也是一個課題。日本國立癌症研究中心規劃整合約 400 間癌症醫院的資料，讓癌症資料在院際間可以共享，不過目前還在進行，未來成效尚待觀察。臺灣的健保資料庫應該領先全球，在診斷碼、醫令、醫材等有全國統一的標準碼，在資料共通的層次上已經有相當不錯的基礎。

日本是已開發國家，也是科技大國，但是在醫療資源方面，也有不足、分配不均的情況。尤其是偏鄉地區，經常有人力不足，或是缺少一些專科醫師的情況。日本的解決方案是使用遠距醫療，多個單位或公司都提供遠距醫療的服務，有直接提供病人的醫療服務，也有提供醫護人員專業照會意見的服務，如急診照護、病理等，可以透過視訊得到專科團隊的支援。在臺灣，近年來法規鬆綁，可以開放遠距醫療的範圍擴大，但是要推行遠距醫療，需要良好的資訊建設，提供醫師高品質的醫療數據、影像及視訊，才能做出正確的判斷。在院內，一些科別的現場照會是否可以用視訊照會取代，應該也可以討論。

AI 的研發需要投入相當大的人力與經費，以日本國立癌症研究中心為例，內視鏡的影像判讀技術，是與 NEC 公司合作，有 NEC 公司提供的儀器與 AI 技術，才能在短時間內做出判讀率這麼高的成果。有機會我們也可以跟儀器或醫學工程廠商合作，把我們的焦點集中在資訊技術與軟體 AI，能夠更快取得成果。

推動國際醫療的機制，日本是由一個政府支持成立的組織，來認證有意願接受越洋醫療的醫院以及有意願支援越洋醫療的企業，確保醫院和企業的能力與服務品質。醫院和企業分工，可以專注在各自專案的領域，醫院只要專心處理醫療相關業務，海外宣傳、就醫前的諮詢、病人的交通住院安排、保險公司的連繫溝通等等，都由企業來處理。臺灣的醫療水準相當高，希望臺灣政府也能加強推動國際醫療，認證醫院和企業資格，讓有能力的企業讓臺灣的醫療在國際上更有競爭力。

有些時候，技術不是最困難的地方，而是想到怎麼用，或是用在什麼地方。膀胱超音波是相當普遍的設備和技術，不過想到可以隨身配戴，用來預警排尿，便利了不少病人。如果技術能更突破，穿戴更便捷、不用貼在腹部，應用可能更廣，比如做婦產部超音波需要漲尿，可是病人往往不確定要漲到什麼程度，如果可以配戴這種裝置，就可以設定在膨漲達到某個程度時發出訊息，讓病人和醫護人員知道可以進行檢查。