

行政院及所屬各機關出國報告
出國報告 (出國類別：其他)

日本前瞻研究及科技發展計畫管考機構 參訪報告

服務機關：科技部、工業技術研究院

姓名職稱：科技部前瞻應用司 丁靜雯副研究員

工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心 嚴萬璋組長

工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心 張峻菁副研究員

派赴國家：日本

出國期間：104 年 7 月 12 日至 104 年 7 月 18 日

報告日期：104 年 8 月 12 日

目 次

壹、 參訪目的.....	1
貳、 參訪行程.....	3
參、 參訪紀要.....	4
一、 政策研究大學院大學(GRIPS).....	4
二、 新能源及產業技術總合開發機構(NEDO).....	8
三、 文部科學省(MEXT)科學技術與學術政策局.....	12
四、 科學技術與學術政策研究所(NISTEP).....	15
五、 科學技術振興機構(JST).....	19
六、 未來工學研究所(iFENG).....	25
七、 政策研究大學院大學(GRIPS).....	30
八、 三菱總合研究所(MRI).....	32
九、 經濟產業研究所(REITI).....	35
肆、 參訪心得與建議.....	39

壹、參訪目的

日本自 1995 年訂立科技基本法以來，歷經 4 期科技基本計畫之執行，逐漸精進科技政策決策機制及制度。第四期科技基本計畫改革以往依重點研發領域研定技術議題的方針，以解決社會課題為導向，並與研發成果利用方案整合規劃；也規定須依據執行情形，適時及適切評估，將其結果應用於新一期基本計畫的研訂及其他政策規劃。

日本為達成財政預算平衡目標，預期今後研發投資擴張有限，故將科技政策定位為國家戰略核心，與各上位政策緊密連結，彈性應對國際經濟與社會的變化，發展整合型解決方案。日本於 2013 年公布前瞻 2030 年的科技創新綜合戰略，訂立重點政策議題為潔淨廉價的能源系統、健康長壽社會、智慧基礎建設、地方特色資源衍生新興產業、災害復興，並以新國家型研發計畫—策略性創新創造計畫(Strategic Innovation Promotion Program, SIP)及改善預算審議流程，統整各行政機關的科技施政規劃聚焦前述政策議題，並深化 ICT、奈米、環境技術等跨領域通用技術發展，整建適於科技創新的環境。為協助新興技術領域之研議，日本政府所主導的例行前瞻計畫以隸屬文部科學省的科學技術及學術政策研究所(National Institute for Science and Technology Policy, NISTEP)所執行以學術界應用為導向的科技預測調查，以及經濟產業省(以下簡稱經產省)制定以業界應用為導向的技術戰略地圖。前者的調查結果為科技基本計畫制定的重要參考依據。

現今的科技發展不僅為追求前瞻性，更被深切寄望符合社會及國民需求，為求具體評估及呈現科技創新帶動之社會效益及影響性，並依據客觀證據資料進行政策研擬及推動，保障政策形成過程的合理性及透明公開。日本仿效歐美先進國家以科學分析科技創新機制，以及推動所需數據基盤建構經驗，在 2011 年起施行「科技創新政策的『政策科學』」推動計畫，其目的包括：從各類社會課題中，以科學方法挖掘應以科技創新政策解決之課題；界定政策議題範疇，研擬含經濟及社會影響分析的複數政策選項；以解決政策議題為目標，確保政策選項之篩選及決策合理性。並透過設置完備政策科學發展體制之推動委員會，建置基礎研究及人才育成據點，推

動研發公開徵選計畫、推動政策議題對應型研究調查，建立數據及資訊的管理基盤等落實。

日本政府於 2014 年將總合科學技術會議(Council for Science and Technology Policy, CSTP)更名為總合科學技術創新會議(Council for Science, Technology and Innovation, CSTI)，除振興科技外，也新增促進研發成果實用化以驅動創新環境整建之組織目標。並執掌從文部科學省移交之科技預算規劃與調整職能，及科技基本計畫的研訂及推動事務。日本於第五期基本計畫草案研議架構中，以「創造未來新興產業，帶動社會變革」與「應對經濟與社會發展課題」為核心命題，並輔以「強化通用基礎技術」及「厚植大變革時代下所需領航人才及知識基盤涵養」，同時引導創新系統內的人才、知識、資金的良性循環發展。

本次參訪日本前瞻研究及科技發展計畫管考機構，主要目標為深入瞭解前述日本科技創新政策的轉變思維，並針對「國家研發資源投入對我國產業附加價值率之影響分析」議題在內的政策科學推動現狀、科技基本計畫的形成及追蹤調查，與技術前瞻及創新政策之連結運用等議題，實地拜訪相關產官學研及公協會組織，以瞭解日本政府在科技政策施政的相關策略與作法，並期能獲得實務經驗，以加強對我國科技政策及產業發展之啟示。本次參訪除可建立日本產學研人脈與蒐集情資之外，參訪成果亦可供作相關科技創新政策之制訂與調整參考的方針。

本此出國參訪擬達成目標如下：

1. 執行研究議題—「國家研發資源投入對產業附加價值率之影響」資料蒐集，以及訪談國外智庫及研究機構對此議題之見解與建議。
2. 瞭解日本科技政策形成與施行體系。
3. 瞭解日本科技基本計畫研訂與管考機制。
4. 瞭解日本技術前瞻活動。
5. 瞭解日本政策科學設計與運作機制。
6. 建立日本專家網脈。

貳、參訪行程

本次參訪機構以日本科技發展計畫管考單位、科研經費獎助機構、官方與民間技術前瞻研究智庫為主，進一步瞭解日本科技政策決策體系、研發成果推動產業化的運作模式，及科技創新政策推動成效，以做為我國未來精進科技創新發展策略的參考。參訪重點涵蓋科技前瞻體系、研發投入效益評估、科技發展計畫管考機制、研發成果的產業化發展等部分進行雙方互動交流。

日期/時間		參訪單位	備註
07/12(日)		台北至東京	住宿東京飯店
07/13(一)	10:00~11:30	拜訪政策研究大學院大學- 鈴木潤教授	住宿東京飯店
07/14(二)	08:30~10:00	東京~神奈川 (移動行程)	住宿東京飯店
	10:00~12:00	拜訪新能源產業技術總合開發機構 (NEDO)技術戰略研究中心	
	13:00~14:30	神奈川~東京 (移動行程)	
07/15(三)	10:00~11:30	與文部科學省科學技術與學術政策局 代表會面 (於日本交流協會)	住宿東京飯店
07/16(四)	09:30~12:00	與日本科學技術與學術政策研究所代 表會面 (與 ITRI 日本辦事處)	住宿東京飯店
	14:00~15:20	拜訪科學技術振興機構	
	16:00~17:00	拜訪未來工學研究所	
07/17(五)	10:30~12:00	拜訪政策研究大學院大學- 角南篤教授	住宿東京飯店
	14:00~16:00	拜訪三菱總合研究所	
	18:00~19:00	拜訪經濟產業研究所	
07/18(六)		東京至台北	

參、參訪紀要

一、政策研究大學院大學 (GRIPS)

前往國家/地區：日本/東京
拜訪機構名稱：政策研究大學院大學
主要洽談人/職務： 鈴木潤/教授 INTARAKUMNERD, Patarapong/教授
時間：2015 年 7 月 13 日 10：30~12：00
地點：政策研究大學院大學

■ 機構簡介：

- (一) 政策研究大學院大學(National Graduate Institute for Policy Studies, GRIPS)為推動公共政策專業研究的國立大學研究所，成立於 1997 年。1980 年代在國際開發援外政策方針下，大幅擴充招收第三世界國家的官員、公費留學生，並辦理日本各部會中階公務員與地方政府官員的在職與進修教育。該校以培養未來政策制定及研究者等高等專業人才為宗旨。
- (二) 該校於 2015 年 8 月設立科技創新政策研究中心，做為文部科學省推動政策科學的中樞，其營運宗旨為橋接「政策形成」及「研究」，促進雙方共同發展，推動科技創新以解決諸多政策議題；提供政策制定者及研究者、相關人士的合作場域，激勵政策與科學領域的多元專業、知識與經驗，政策議題解決方法論的開發、試行、實踐，藉此產生基於科學證據並有助合理討論及提升政策效能的成果(如政策方案、情境、政策議題選項及應用方法論、手法、指標等)，在各計畫主持人(Project Manager, PM)領導下，執行針對新興議題及跨領域議題之研究計畫。並由中心主任、副主任、PM 組成經營團隊會議，制定中心整體營運方針及專案選題、推動各計畫間的合作。研究領域的分類如下：
- 政策設計領域：從具高度政策需求，連動多數行政機關的課題中，聚焦研議具時效性之課題，進行課題的深入剖析、情境規劃、以及

政策選項的研議等。

- 政策分析及影響評估領域：建構科技創新政策的數據及資訊管理基盤、進行政策選項的分析及評鑑，並開發相關方法論。
- 政策形成過程實踐領域：實現依據證據資料的研議及政策規劃，釐清科技創新相關具體案例的政策形成過程與課題，開發解決方案。

本次訪談對象鈴木教授為 GRIPS 之科技創新政策學程代理主任，主要研究領域為科技政策、創新政策的實證分析、科技管理、產學合作、企業經營策略等，現兼任經產省的產業構造審議會產業技術分科會委員，多次參與該省的產業技術調查計畫，近年研究主軸為企業從事研發活動至成果商業化發展系統之研究。

■ 訪談重點紀錄：

(一) 日本政府的研發預算投入與產業技術發展支援機制：

1. 日本過去是以裙帶主義(nepotism)、利益誘導型主義(patronage politics)、專制式政策(autocratic)、國家民族主義(nationalistic)引領產業發展。
2. 綜觀各省所分配研發預算，科研經費(Grant funding)之每年分配額度約為 2,000 億日圓，文部科學省的日本科學技術振興機構(Japan Science and Technology Agency, JST)執行經費為 1,200 億日圓，經產省的新能源及產業技術總合開發機構(New Energy and Industrial Technology Development Organization, NEDO)為 1,300 億日圓，後者主要用於支援產業發展。科研費性質屬於獎助 bottom-up 的提案型基礎研究，計畫審查體制導入同儕審查等；JST 的獎助是目標導向型的 top-down 模式，NEDO 的獎助則更偏向產業應用(industry-oriented)。
3. 安倍內閣有鑑於經濟成長的停滯，變革獎助機制，創造新獲利途徑。將日本總合科學技術會議(CSTP)於 2014 年改制為總合科學技術創新會議(CSTI)後，強化統籌及領導功能，推動策略性創新創造計畫(SIP)與革新型研發推進計畫(IMPACT)兩項國家型研發計畫，編列獨立執行預算。IMPACT 計畫仿效美國的 DARPA 計畫，投入風險性(risky)研發，追求產出效益的擴散，計畫管理主持人延攬業界經驗者，配合計畫的 5 年執

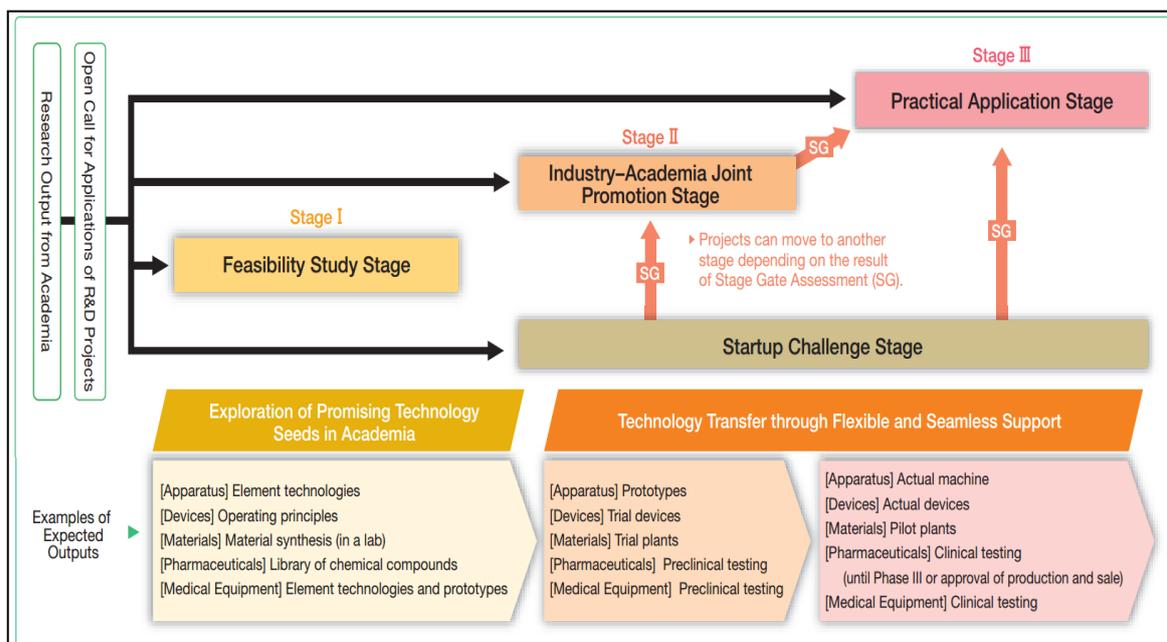
行期程，被授權於任期內發揮彈性的管理體；也於內閣府成立國立研究開發法人日本醫療研究開發機構(Japan Agency for Medical Research and Development, AMED)，整合日本醫療研發資源，進行醫療研發預算的統籌分配。日本政府在提升產業附加價值，以提升服務創新為主軸。

(二) 日本政府的研發支援施政措施，改善預算分配及運用效率的方法及評鑑擴散效果：

1. 經產省單獨執行之策略性基盤技術高階發展支援計畫(Strategic Foundational Technology Improvement Support Operation)，於計畫結案後會追蹤產業化發展階段，分為：(1)未完成雛型產品、(2)完成雛型產品、(3)達成事業化(實用化)，及(4)達成事業化，並將研究成果推廣至同產業或其他產業，需要獨立的組織進行長期經濟效益的評估。此外，NEDO 的計畫結案後也會進行 3 至 5 年內的追蹤調查。創新活動研究學者研究研發成果的擴散效果所重視的是知識的擴散，須留意與經濟效益指標的不同。較難直接觀察是外溢的影響，日本至今針對研發成果產出經濟價值的評估多是試行的方案。台日今後可以合作進行比較研究。
2. 日本的民間企業在多數技術領域相較政府研發投資金額更為積極投入。可藉由與民間的共同研究以達成政府資金投入產業技術研發的選題及效率提升，媒合資金(Match fund)發展歷史悠久，主要由 NEDO 負責執行。經產省補助部分研發經費(grant-in-aid)，如果研究成果產生獲利須繳回之義務加諸，這是獎勵大學及業界共組研發聯盟；日本政府的政策是藉由試誤法(trial and error)逐漸改良；供給端政策：如聚焦政策目標，透過招商引資、業界標準與規格制定；競爭獎勵型政策以任務導向(Mission-Oriented)，舉如美國的 DARPA 以訂立明確目標，但不支持特定技術項目發展，但日本的 ImPACT 計畫則是選定特定的技術議題；需求端政策包含鬆綁法規，政府電力收購(Feed-in Tariff)等。政府應該有效結合運用供給端及需求端政策，解決供給端導致政府失靈問題。美國的小企業創新研究計畫(SBIR)是一個代表案例，政府補助企業研發創新產品，同時藉由政府採購創造需求及營造市場動能，日本

在二戰前的軍需產業也貼近此類發展模式。現今的產學合作以 A-STEP (Adaptable & Seamless Technology Transfer Program through Target-driven R&D) 計畫為主，獎助基礎研究到成果商業化的連貫發展，今後產業支援政策應以商業利益為優先。

附圖一 A-STEP 計畫架構



資料來源：科學技術振興機構，2015 年。

■ 參訪照片



鈴木教授、Patarapong 教授與團員們合影

二、新能源及產業技術總合開發機構 (NEDO)

前往國家/地區：日本/東京
拜訪機構名稱：技術戰略研究中心
主要洽談人/職務： 山下 恭平/國際部 主任 田中 佑二/技術戰略研究中心 統括研究員 渡邊 美月/技術戰略研究中心 研究員
時間：2015 年 7 月 14 日 10：00~11：30
地點： 新能源及產業技術總合開發機構

■ 機構簡介：

(一) 新能源及產業技術總合開發機構 (New Energy and Industry Technology Development Organization, NEDO) 成立於 1980 年 10 月，為經產省管轄之法人。時逢第二次石油危機發生後，組織目標最初設定為開發替代能源，1999 年起為掌握及開發替代能源周邊產業的材料與電子技術而擴編組織並更名；2003 年改制為獨立行政法人，2014 年更名為國立研發法人。目前主要業務為促成民間環境技術與產業技術(節能)開發與國際合作，並為執行經產省分配應用研究經費之執行單位(funding agency)。

(二) NEDI 的技術戰略研究中心成立於 2014 年 4 月，是日本第一所技術戰略研究中心。組織編制為企劃課、綜合協調課，以及 6 個技術領域分組，各組有專任職員跟研究員，並招聘大學及企業內研究員。技術研究研究組別包括：(1)電子、資訊、機械與系統領域，(2)能源系統與氫能源，(3)奈米科技與材料，(4)再生能源，(5)環境與化學，(6)新興與跨領域(IT 與機器人)，及(7)總體分析。

(三) 主要業務為：(1)國內外技術資訊分析及趨勢調查、(2)研訂重要領域的技術策略(含技術路徑圖)、(3)協助 NEDO 所施行(委託與獎助)計畫規劃與機制設計、(4)開發與整備資料庫等工具/跨領域技術研發管理手段、

(5)育成計畫管理人才(PM、計畫領導人 PL)，及(6)公共資訊傳播(技術策略的社會推廣)。

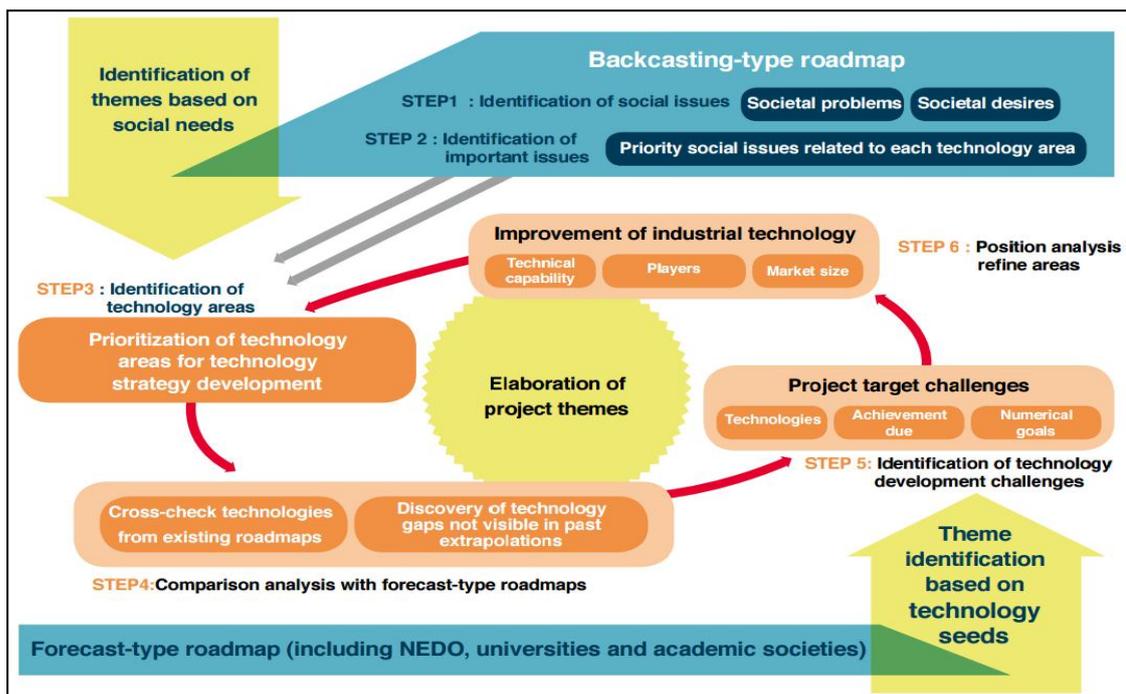
(四)技術戰略地圖係由 NEDO、產業經濟綜合研究所(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, AIST)及經產省共同編撰而成，內容分為三個區塊：(1)導入情境(Scenario)：研發成果轉換產品及服務供給於國民的途徑，以及相關施政，(2)技術地圖(Map)：技術課題、關鍵技術的整體俯瞰圖(大中小項目逐層細分)，及(3)技術路徑圖(Road map)：描述關鍵技術及性能提升的研發目標與進程，在時間軸上標記里程碑(Milestone)。NEDO 近兩年出版多屬單一領域的技術路徑圖。

■ 訪談重點紀錄：

- (一)「NEDO 計畫產出成果的社會效益研究：前 70 大 NEDO inside 產品之考察」為 NEDO 研發成果的效益研究報告，此份論文也在海外的評鑑學會發表。
- (二)NEDO 至今的主要業務以執行經產省計畫為主，有鑒於 IoT 等新興技術的國際競爭轉趨激烈，為求今後能更加發揮智庫功能，故成立技術戰略研究中心(TSC)以強化產業技術調研及策略規劃，期使組織更為茁壯成長，並延攬業界專家或大學教授出任中心的研究員(Fellow)。
- (三)TSC 可提案研發策略計畫，經產省審核通過後執行。在技術選題方面，NEDO 每週邀集 NEDO 內相關部門首長跟理事、外部專家，以會議形式談論發展領域，或透過閉門的工作會議或是專家訪談訂立重要議題，也參加學術研討會或學會會議，並徵詢海外專家的意見。其背景為，有鑑於電子產業變化快速，能源領域的發展相對費時等各技術領域的特性不同，故需集結多方智慧。
- (四)經產省所編制技術地圖及文部科學省的前瞻調查為各自進行，會在內閣府內做協調討論；內閣府針對整合型計畫的科研經費有增加，執行面還是交由各部會落實管理。

- (五)NEDO 的研究成果除論文及專利之外，也建立完整管理資料庫，納入委託顧問公司調查研究報告。資料原則為保存 5 年，可調閱 10 年前資料。
- (六)NEDO 因日本政府於 1999 年的《產業活力再生特別措施法》，即日本版的《Bayh-Dole Act》，立法目的為政府的委託研究產出專利權歸屬於承接執行企業。近期委託研究計畫中僅有經產省的「基盤技術研究促進事業」曾規定委託研發須繳納部分獲利。
- (七)NEDO 現已未於每年度訂立整體技術戰略地圖，而改以制定訂立各領域的技術戰略地圖。NEDO 研究員建議我國可以參考 CSTI 訂立的科技發展計畫所揭示前瞻內容，其為國家普遍的共識，且為重點發展方向。另近年日本政府提升資訊公開速度，也可以參考中央政府會議資料的會議紀錄研析施政方向。
- (八)TSC 的技術策略發展流程是採雙向的手法，立基於技術前瞻(technology forecasting)與倒序推演(back-casting)的未來社會發展願景及擬發展技術的定位分析(positioning analysis)，以探尋主要目標領域及關鍵研發計畫。
- (九)技術定位分析的主要從「社會需求」、「技術能力」、「市場潛力」三個構面的相關資料進行分析：
- 「社會需求」分析依據政府政策，例如「日本再興戰略」、「科學技術創新綜合戰略」。
 - 「市場潛力」為分析國家能源政策，例如「能源基本計畫」及相關發展策略，並分析全球市場趨勢，透過全球商品市場調研，繪製泡泡圖(bubble-plot investigation)界定日本的策略定位，例如「Global product market snapshot」研究，即以圖例分析日本主要產業的全球定位以及市占率。
 - 「技術能力」為觀察市場主要參與者的技術發展趨勢，透過專利和論文調查了解市場主要參與者技術發展水準。透過技術前瞻，例如 NEDO 透過舉辦技術專題研討會與業界、學界的全球交流。

附圖二 技術策略發展流程



資料來源：新能源及產業技術總合開發機構，2015 年。

■ 參訪照片



NEDO 的田中研究員與團員合影

三、文部科學省(MEXT) 科學技術與學術政策局

前往國家/地區：日本/東京
拜訪機構名稱：文部科學省 科學技術與學術政策局
主要洽談人/職務： 荒川 敦史/科學技術與學術政策局國籍戰略室 企劃官 宮原 有香/科學技術與學術政策局國籍戰略室 專門官 鈴木 秀樹 /科學技術與學術政策局企劃評鑑課 室長輔佐
時間：2015 年 7 月 15 日 09：30~12：00
地點：日本交流協會

■ 機構簡介：

- (一) 日本於 2001 年 1 月，伴隨中央行政組織的組織再造，將主責學術、教育、學校等事務的文部省，與原隸屬為總理府以統籌推動科技行政的科學技術廳，合併為文部科學省。文部科學省執掌教育、科學技術、學術、文化及運動競技賽事等。
- (二) 科學技術、學術政策局的組織編制分為政策課、研究開發基盤課、企劃評鑑課、產業合作及地方支援課、人才政策課。主責科學技術及學術基本政策的研議與規劃、科技人才的育成及國際活動策略，以及振興地方科學技術發展。為依據科技基本計畫，綜合推動科技及學術行政，設置有科學技術及學術審議會，以回應文部科學大臣的諮詢，進行科技及學術綜合振興事項的調查審議，或向大臣彙報意見。並運用「科學技術振興調整經費」進行科技振興年度報告(科學技術白皮書)之編彙、調查分析海內外科技發展趨勢，建立分析及研發評鑑系統，並依據 CSTI 訂立之方針，統籌進行重點事項的推動及協調。

■ 訪談重點紀錄：

- (一) 第二期科學技術基本計畫規定日本政府須制訂評鑑綱要方針，並每隔 4 年修訂。2001 年日本內閣核定公布「國家研究開發評鑑綱要方針」，各府省據此訂立各自的評鑑方針，但內容會依據職掌業務性質而有些

許差異，並參照中央的綱要方針進行評鑑。文部科學省的評鑑方針在每年 4 月底修訂，每年 1 月公布評鑑結果。最新一期的評鑑方針除舊有的課題及研究者評鑑、也新增研發計畫評鑑。

- (二) 文部科學省的「科學技術及學術審議會」做為文部科學大臣的諮詢機構，主則調查審議科技合振興相關事項，或對文部科學大臣進行意見陳述。調查審議範圍也包含海洋開發的綜合及基本事項、測地學及政府機關的測地計畫、技術士法規定事項等。其下設有 6 個分科會，其中「研究計畫與評鑑分科會」的審議內容為科學技術研發計畫的研訂及重要推動事項、科技研發評鑑的基本政策的企劃與規劃及推動事項、科學技術相關行政機構的業務調整方針等重要事項。「研究計畫與評鑑分科會」下轄「研究開發評鑑部會」等 3 個部會，以及各領域別的委員會，現共有 10 個委員會。「研究開發評鑑部會」的成員約 20 名，由審議會的會長直接遴選。部會主要活動為研議評鑑方針，以及內閣委託振興調整費以及戰略推進經費使用計畫評鑑，目的為增進計畫經費使用效率。
- (三) 關於文部科學省獨立執行的國家基本計畫的評鑑，委由領域別的委員會協助判斷是否導入計畫的前、中、後期的評鑑。領域別的委員會依據科技基本計畫的重要議題，進行各領域研發計畫的研訂、推動以及評鑑。並也針對相關行政機構的業務調整方針重要事項進行調查研議。領域別委員會的組織調整依據中央所訂立議題，經過審慎的研議而變動，但基於行政成本考量而較不易變動。獨立行政法人的機構評鑑原先歸屬總務省的業務範圍，伴隨 2015 年 4 月的國立研發法人改制後，變更為主管單位的文部科學省的職掌範圍。
- (四) 依據 CSTI 制定如科技創新綜合戰略等上位科技發展計畫，各部會依據使命及職掌業務再行訂立施政計畫。文部科學省所管理的研究開發法人、大學、及大學共同利用機關法人(等同我國的國立試驗研究機構)，主要透過此些法人推動科技施政的落實。
- (五) 日本目前有兩個科技發展計畫，分別為 5 年期的科技基本計畫，及每

年修訂的科技創新綜合戰略。第二次安倍內閣重視創新引領經濟成長，依據此戰略更可直接落實科技創新政策。2015年6月公布的科技創新戰略內容係依據2015年5月公布的科技基本計畫中間報告而修訂。

- (六)文部科學省的預算編列重點主要依照「日本再興戰略」及「科技創新綜合戰略 2014」。藉由改制後的國立研發法人充實研究環境。研發領域的選題依照領域別委員會的決議。由於整體科技預算擴張受限，故優先分配於重要議題及事業。文部科學省的立場為搭配中央規劃方向，爭取將擬推動政策穿插至基本計畫內。針對想加入至基本計畫的事項，會先請外部專家進行審議，經彙整並提交 CSTI 做為參考資料。
- (七)CSTI 的議員來源，半數為學界，半數為業界專家。由首相擔任議長，此會議的決策事項具效果，各部會須遵循並反映至施政規劃。但同時文部科學省掌管的大學及研發法人的發展貼近基本計畫內容，追求創新同時顧及基礎研究發展的穩定性。
- (八)日本於 2001 年中央省廳組織再造時，積極將各部會的權限集中到內閣府，但近年也有檢討聲浪反映須維持內閣府與各省廳的施政能量平衡。內閣府的 CSTI 的事務局職員多從各部會以借調方式進行支援，在有限任期內促進人才交流。
- (九)文部科學省的產學合作的計畫，以科學技術觀點目的為促成地方的創新，主要推動合作研發據點的建置計畫以及媒合專家輔導計畫。
- (十)日本的東京因過度資源過度集中，相較地方發達，故日本政府新規劃「地方創生政策」以激勵地方經濟成長。

■ 參訪照片



文部科學省官員與團員合影

四、科學技術與學術政策研究所 (NISTEP)

前往國家/地區：日本/東京
拜訪機構名稱：科學技術動向研究中心
主要洽談人/職務： 七丈 直弘/科學技術動向研究中心 科學技術預測組 上席研究官 村田 純一/科學技術動向研究中心 科學技術預測組 特別研究員
時間：2015 年 7 月 16 日 10：00~12：00
地點：工業技術研究院東京辦事處

■ 機構簡介：

(一)文部科學省的科學技術及學術政策研究所(The National Institute of Science and Technology Policy, 即 NISTEP)是基於日本《國家行政組織法》設置的國立研究機構，成立於 1988 年 7 月，隸屬於文部科學省，主要職能是扮演政府科技政策規劃的幕僚，其成立目的為立足宏觀及長期觀點，進行科學技術政策研究，引導國家科技政策之規劃與擬定。並積極將調查研究成果公諸社會，做為產業擬訂研發或創新管理策略之

參考。除推動國際政策調研外，並積極培育企業研究策略人才、政策研究者、行政官僚等。NISTEP 的研究主軸為日本國家創新系統、長期科技趨勢前瞻及科技基本計畫的規劃、執行成效追蹤。研究領域分為 7 個範疇：科技創新政策科學、研發及創新、科技系統、科技人才、科技指標與科技計量學、科技預測與科技趨勢、科技與社會。

(二)NISTEP 落實文部科學省的政策科學推動計畫，負責「政策議題應對型調查研究」，以及有效應用於科學技術創新政策形成的「數據及資訊基盤整建」分項。此次規劃分別拜訪 NISTEP 科技動向研究中心，負責科技動向及未來預測的理論及實證性調查研究，並每年固定舉辦國際前瞻論壇，邀集國內外前瞻機構及專家代表交流研究經驗。

■ 訪談重點紀錄：

(一)科學技術及學術政策研究所自 2013 年起執行第十次科學技術預測調查，作業內容分為「領域別科學技術預測」、「研議情境規劃的課題及解決方向」、「研議未來社會發展願景」。並於 2015 年 6 月公布前兩項作業的彙整結果，最終報告書預計將於 2015 年秋定公布。

附圖三 第十次科學技術預測調查的作業內容



資料來源：未來工學研究所，2015 年 7 月。

- (二)日本自 1971 年起每隔 5 年實施「中長期發展的科學技術預測調查」。第五次(1992 年)調查開始更以科學技術學術政策研究所為執行單位。第十次科學技術預測調查從 2013 年起執行，以 2030 年為中心，展望 2050 年為止的科學技術發展。本次調查目的為挹注科學技術政策與發展策略的探討。
- (三)幫助實現願景的科學技術發展：內容為研析立足社會觀點的未來社會發展願景，立足科學技術發展觀點的領域別科學技術預測，其後進行結果的彙整，研議未來社會課題的篩選及因應的方向性。
- (四)研議未來社會願景(願景調查)：以預期今後將大幅轉變的事項為主題，研議未來社會發展的方向性，包含從全球化的觀點，探討日本的國際定位。從網絡化社會急速進化的觀點，探討社會緊密連結所引發的新發展可能及不穩定性。也從人口分布觀點，探討人口結構、都市、地方及社區，以及從產業優勢觀點，探討知識社會及服務化、糧食等議題。
- (五)未來科學技術的篩選與評估(領域別科學技術預測)：透過蒐集及分析專家對於科學技術的中長期發展(2050 年為止)的方向性，針對調查對象的領域別技術設置委員會，設定對未來經濟與社會或是科學技術發展具潛在巨大影響(ImpACT)的科學技術課題(Topics)，共區分為 8 個領域、932 個科技課題。透過相關學協會的合作，針對科技課題的研究開發特性及實現年度預測等進行網路問卷調查，共計有 4309 名回答。評估項目包含科技課題的重要性、國際競爭力、不確定性、非連續性、可實現性、重點施政。
- (六)情境規劃的課題及解決方向的研議：係依據今後社會變化及科學技術發展的方向性，研議未來的課題及解決方案的組成因素及注意之處。
- 考量相關政策、策略、願景調查所推估的社會樣貌，從領域別科學技術預測所推導的科學技術現況變化，設定長期性及跨領域、跨學門融合觀點的討論議題。

- 透過前瞻專題研討會、訪談、文獻調查等方法進行資訊蒐集，科學技術及學術政策研究所進行分析及歸納。
- 整體的彙整作業，舉行「國際社會的日本」專題研討會。依據各議題的研議結果，從日本的全球定位觀點，探討應重視發展之科學技術。

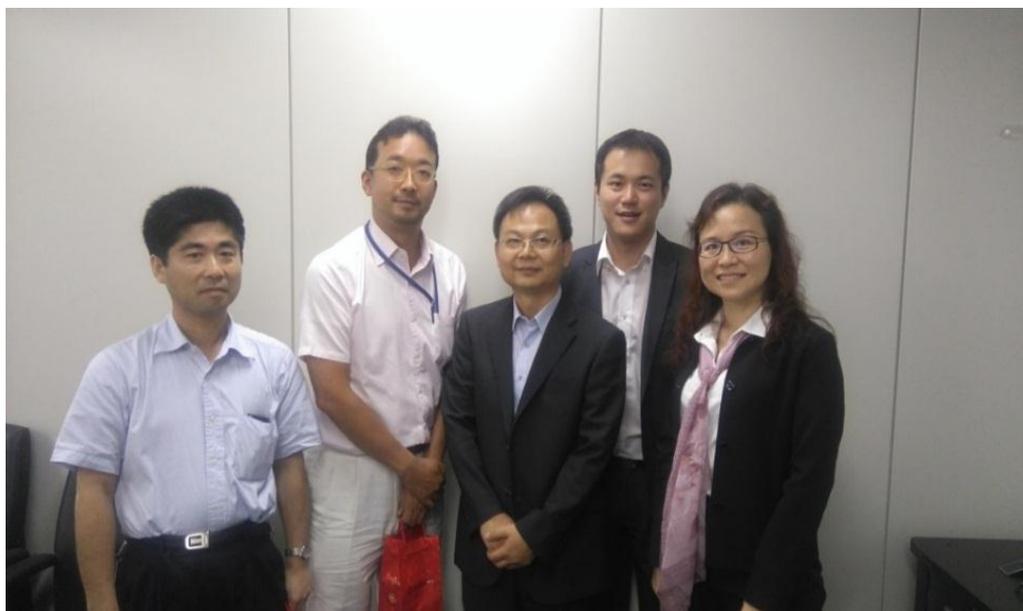
(七)第十次的科學技術預測調查的未來社會樣貌包含網絡連結型社會、知識社會及服務化、生產型社會、健康長壽社會、永續發展型地方社會、強韌(Resilient)社會，以及全球化中的日本。關於科學技術趨勢顯現變化主要有開放式、數據科學、大數據運用、決策支援、人工智能、ELSI (倫理、法律與社會影響)問題、國家安全與治安。

(八)第十次的科學技術預測調查的研議主題涵蓋如下：

- 「生產製造」：藉由結合 ICT 及服務的高度融合，研議創造未來產業及社會變革的新型態生產製造平台。
- 「服務」：藉由多元要素的串聯，回應使用者期待與需求的新價值與服務的服務創新。
- 「健康醫療資訊/大腦與心智」：主旨為促進身心健全發展以利實現健康長壽社會，透過有效利用健康及醫療資訊，促進個人資訊保護及健康照護的權衡發展，保障超高齡社會下的勞動力穩定供給的疾病防治對策。
- 「地方資源、農業與糧食」：以糧食及地方資源為核心，聚焦跨領域融合的行動方案，以「糧食、永續發展、人才育成」為主軸進行研議。
- 「韌性社會基礎」：應對大規模自然災害、國土監視、社會基礎建設整合管理的觀點進行研議。
- 「能源、環境、資源」：發展能源的最適組合(best mix)及研議解決氣候變遷問題的能源、環境、資源。

最終情境規劃係透過綜整分析上述各科技主題，探討「全球化中的日本」的發展樣貌，構面涵蓋日本的國際定位、應對全球化議題、完備國家存續基盤等。

■ 參訪照片



文部科學省科學技術及學術政策研究所官員與團員合影

五、科學技術振興機構 (JST)

前往國家/地區：日本/東京
拜訪機構名稱：研究開發戰略中心
主要洽談人/職務： 中原 徹/研究開發戰略中心 副主任 林 信濃/研究開發戰略中心 Fellow (農業資源經濟學) 大矢 克/創新據點推進部 調查役 日紫喜 豐/企劃營運室 調查役 周 少丹/研究開發戰略中心 Fellow
時間：2015 年 7 月 16 日 14:00~15:20
地點：科學技術振興機構

■ 機構簡介：

- (一) 日本科學技術振興機構(Japan Science and Technology Agency, JST)係依據《獨立行政法人科學技術振興機構法》成立，隸屬於日本文部科學省，其前身是日本科學技術振興事業團。做為實施《日本科學技術基本計畫》的核心機構，全面推動做為創新源泉的知識創造至利用研究成果報效社會和國民，保障科學技術資訊傳播以及增進國民對科學技術的瞭解，並開展戰略性國際合作。JST 的主要業務涵蓋推動創新技術基礎研究、新技術的產業化開發、促進科技資訊的傳播、科技研發交流與支援、推廣科技知識，支援研發戰略的調研與研擬，並為文部科學省分配基礎科研經費的執行單位。
- (二) 研究開發戰略中心(CRDS)成立於 2003 年，目的為滿足社會需求，協助發展用以實踐社會願景之科技，整建及提供科技政策與策略制定者、研究者的交流場域，檢視整體科技發展，比較分析日本國內外科技水準、篩選重點領域、課題及推動方案，提陳以厚植科技發展基盤、拓展技術新領域為旨的研發戰略。
- (三) 日本在 2015 年 4 月修正《獨立行政法人通則法》，將以往獨立行政法人分為 3 種：中程目標管理法人、國立研究開發法人與行政執行法人。國立研究開發法人如 JST 及 NEDO，適用彈性應對研發風險的新制度(人才及研發環境)，並以極大化研發成果效益為組織核心目標。

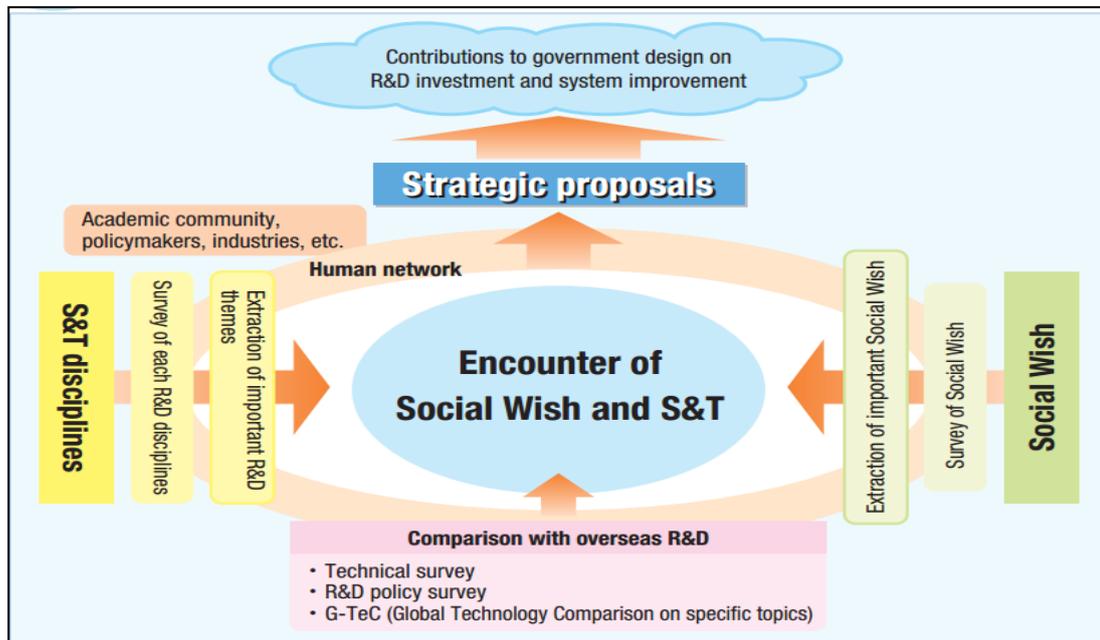
■ 訪談重點紀錄：

- (一) JST 的機構屬性為國立研發法人機構，也是日本學研單位的科研經費獎助機構。大學的基礎研究獎助以日本學術振興會(Japan Society for the Promotion of Science, JSPS)為主，而 JST 的獎助對象則更貼近產業鏈下游，推動基礎研究成果的實用化，居間協調大學及研發機構之間的產官學的合作及技術育成支援，主要業務也包含促進科學技術資訊的傳播與共享，例如論文資訊的累積與分析。
- (二) CRDS 自我定位為科學技術政策的智庫，目前全時與兼職職員合計約為

68 人。但研究成果的受益對象不僅限於 JST，期許產出成果可為全國性的科技政策研究所用。JST 下面有 6 個分組(unit)，其中 4 個聚焦在環境及能源、資通訊及系統、奈米及材料、生命科學及臨床醫學的特定技術領域，另有科學技術創新政策組及海外動向調查組。

(三)JST 的研究流程以附圖四為例，從左方的科學技術領域起，進行研發領域的俯瞰、重要研發領域及政策群組的篩選，並分析日本相對的優劣勢與新興技術；右側為社會的期待，例如待解決課題及發展項目，透過俯瞰社會期待，篩選重要社會期待，並連結研究者社群、政策研訂者、產業界等組成的人才網絡，比較研究海外研發趨勢，最終彙整為策略倡議報告，提交文部科學省。文部科學省採納定案後，設定策略目標，付諸 JST 執行。俯瞰的調查報告，即是從宏觀角度檢視。每兩年一次針對各技術領域進行調查，包含技術發展的展望以及技術優劣勢的分析，以善盡對國民的說明義務。

附圖四 JST 的 CRDS 的研發策略規劃流程



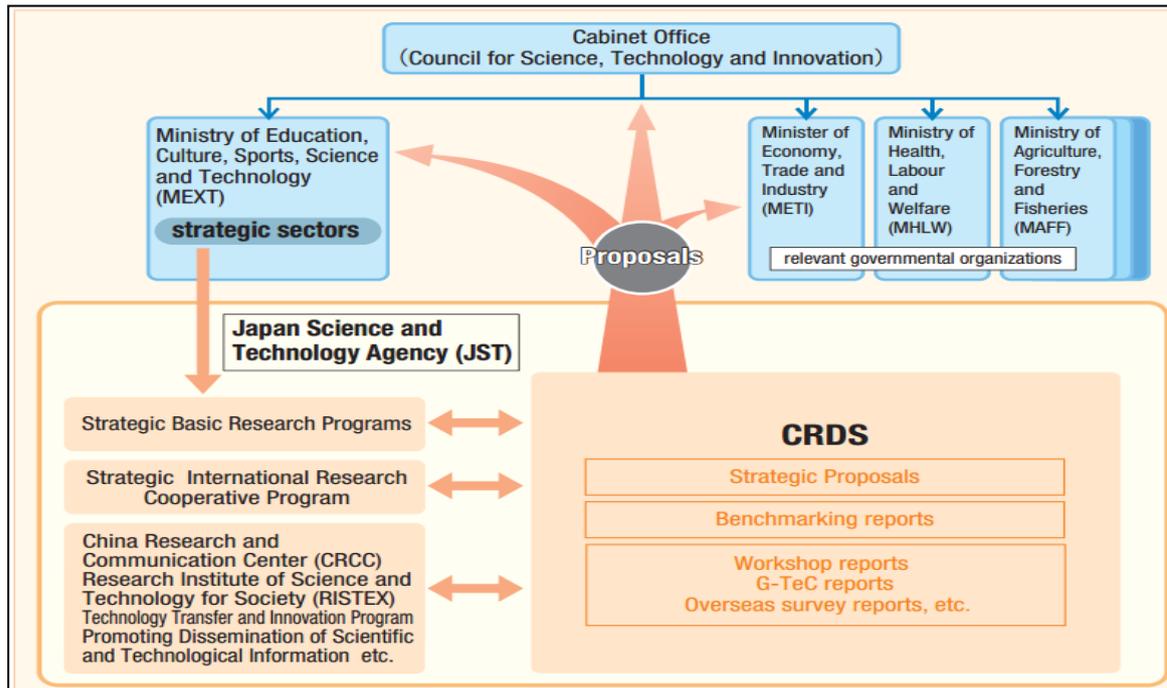
資料來源:日本科學技術振興機構，2015 年。

(四)有鑑於世界的科技創新政策趨勢，政策決策逐漸倚賴客觀的佐證以提升效能，CRDS 於 2010 年出版「建立科學創新政策的科學，推動基於

證據的政策形成」策略報告，日本據此開始正式發展政策科學體系，並以 SciREX 計畫為推動核心，分析參與主體的作用到結構化分析，社會的需求及功用，包含任務導向型的研究，建立研究合作據點，強化選題功能等。以往因基盤研究跟人才育成的資訊比較分散，故在 GRIPS 成立 SciRex 研究中心，為基盤研究與人才育成的整合性據點，至今成立約 1 年左右。但讓政策第一線決策及實際運用使用熟悉，預期還需要花費時間溝通。

(五) 以附圖五為例，以往依循 PDCA 循環所獲得政策成果，難以進行效果的量化分析，故需要藉助系統性運作，向預算分配者進行說明並使其清楚了解成果內容，爭取科研預算。日本文部科學省推動政策科學分為研究基盤、分析手法及工具、政策設計 3 個流程。研究基盤即是相關領域例如學會研究會運作、科研經費補助研究以整建資料庫及育成人才。以 NISTEP 的數據資訊基盤整建方案為中心，基盤型研究及人才育成。分析過程為社會問題的探尋及界定、研訂解決問題的政策選項、事前評鑑及說明、政策決策及實施、事後評鑑的說明及檢討，以「提案遴選型研究開發(JST-RISTEX)」及「政策課題應對型調查研究(NISTEP)」為 STI 政策科學研究核心。自 2013 年起實施「政策形成實踐計畫」，以有效連結至政策設計層面，同時 GRIPS 的「科技創新政策研究中心做為研究成果整合中樞，與多元政策構面的 STI 政策形成系統連結，政策設計是跟政策決策者作溝通過程，與相關府省建立常設的討論場域。GRIPS 領域別提出策略建議。文部科學省等揭示待分析之課題，與 GRIPS 維持密切合作以及人員交流，最終將課題解決反映至社會、政治、行政。

附圖五 JST 的 CRDS 的策略倡議報告(Proposal)的定位



資料來源:日本科學技術振興機構，2015 年。

(六)總務省於 2013 年為調查日本整體研發預算分配情形，對各界以問卷形式進行統計與估算。估算研發預算整體為 16.74 兆日圓，其中基礎研究為 2.54 兆日圓，應用研究為 3.81 兆日圓，技術發展為 10.39 兆日圓。根據官方數據，政府支出的預算約為 3.5 兆日圓，但是基礎與應用研究的比例無法明確區分。

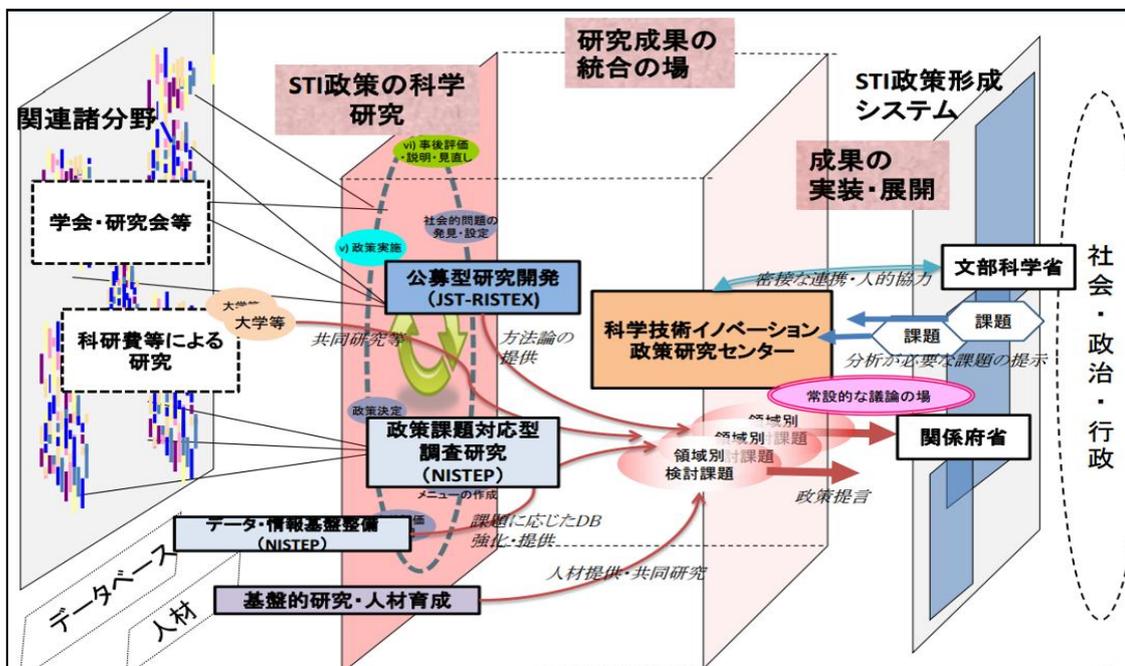
(七)JST 的產學合作研發支援，透過獎助上游學研單位的基礎研究，連結下游企業施行實踐性「應用研究及技術發展」，推動具創新潛力的前期技術的實用化，促成成果還諸社會，推動有助社會經濟與科技發展，提升國民生活品質的行動方案。具代表性的計畫為 A-STEP 計畫、START SUCCESS 與 COI 計畫 (Center of Innovation Program)。日本大學成果落實產業應用與創新發展的生態循環體系未有顯著改善成效，對照美國的新創企業的育成風氣的環境條件仍不健全。業界不易理解大學研究內容，日本大學欠缺配合業界的創新活動誘因。日本部分大企業因難與學界合作，而轉往與美國的 MIT、哈佛、史丹佛，或中國的清華大學等合作，資助科研經費。形成此背景的主要原因為日本大學各領域

的研究室的交流存在隔閡，跟企業合作意願還未夠充足。

(八)JST 從 2015 年 4 月 1 日起，從獨立行政法人改變組織類型為國立研發法人(獨立行政法人的數量至 2014 年 4 月初為止，為 98 個，少數是以研發為主要業務)。獨立行政法人的業務是每年推動例行事務，較易通熟，但考量研發活動具多重風險，難以固定的業務內容應對，故搭配預算制度改革，以彈性應對創新研發所需活動環境，外界也期待產出更多實質的研發成果。

(九)ImPACT 計畫的預算為 5 年 500 億日圓，以 JST 為計畫管理法人，每年執行經費約為 500 億日圓。SIP 計畫目的為增加 CSTI 的科技政策統籌功能，以實用化為目標，訂立明確下游市場出口，計畫主持人(Program Director, PD)隸屬於內閣府。JST 為其中 5 個課題的管理法人，有單獨執行也有與其他部會合作管理，每個課題皆訂立有成果目標，目前距離計畫結束還有 3 年半。歸納計畫仍待加強之處為，因管理法人的眾多而較為分散，需加強水平連結的措施。部分領域的智財管理、標準化活動合作不足等。

附圖六 「科學技術創新政策的『政策科學』」的架構與流程



資料來源:JST，2014 年 12 月。

■ 參訪照片



JST 中原副主任、日紫喜調查員與團員合影

六、未來工學研究所 (iFENG)

前往國家/地區：日本/東京
拜訪機構名稱：未來工學研究所
主要洽談人/職務： 平澤 冷/理事長 大竹 裕之/政策調查分析中心 主任研究員
時間：2015 年 7 月 16 日 16:00~17:00
地點：未來工學研究所

■ 機構簡介：

(一) 未來工學研究所於 1971 年，經日本科技廳核准而成立，為聚焦科技政策研究之民間智庫，除承接日本政府及財團的委託研究外，也進行自主性調查研究。2014 年組織型態從財團法人變更為公益財團法人，主管機關亦變更為內閣府 (2013 年 3 月前為文部科學省轄管)。該研究所主要聚焦於輔助政策研訂的科技預測分析及政策考評系統設計，並做為參與科技基本計畫研擬、科學技術預測執行之重要智庫，也承接規劃文部科學省等部會的科技行政研修課程。現也為日本科技管理領域最大規模學會-研究、技術、計畫學會的營運組織。

(二)公益財團法人的事業目標可歸納為：以工學手法探究未來社會經濟情勢、複合成因的經營及政策議題的科技解決方案。事業分為對社會不特定多數提供服務的公益及營利事業，類型為承接調查研究、自主調查研究、社會對話事業。公益性受託調查研究事業為執行中央行政機關及財團的委託調查分析，將其結果與一般社會共享為目的，具體如政策制定所需的前瞻分析，策略性綜合發展計畫所需的調查分析、政策評鑑系統的設計、海外政策情勢的調查分析。

■ 訪談重點紀錄：

(一)第二次安倍內閣的施政理念是以脫離經濟通縮為主軸，促成經濟成長為施政使命；安倍經濟學第三支箭主要是振興產業，提振 GDP。由首相主導，召集所有中央機關首長參與制定的再興戰略，再由經濟財政諮詢會議、總合科學技術創新會議開展施政。前者主要聚焦成長戰略的研議，包含法規改革等發展基盤，CSTI 制定科技創新綜合戰略，扣合再興戰略內倡議科技創新內容，展望未來 15 年的趨勢並逐年進行修訂。科學技術基本計畫是展望未來 10 年，每隔 5 年進行訂立之計畫。

(二)科技創新戰略每年都列舉 4 至 5 個主軸，或是重要政策議題。今年較前次版本不同處為刪除東日本大震災復興內容，增加推動農業朝六級產業化發展之內容。

(三)2014 年 6 月，文部科學省將基本計畫制定的事務功能與權限移交至內閣府。第四期基本計畫之前，文部學省的科學技術及學術審議會成立專門委員會研訂基本計畫草案再提交給 CSTI。先改為安倍內閣先揭示明確目標，在內閣府研議具體內容，包含科技預算的統籌分配功能也是從文部科學省移轉至內閣府。2013 年起，每年 7 月皆會舉行科技創新預算會議，邀集各部會參加，討論定案後提交給財務省。文部科學省以往主導科技基本計畫的制定，現今仍也是掌握三分之二的科技預算，至今文科省的前瞻活動所累積成果，透過間接的方式支援新一期科技基本計畫的制定。

(四)科技創新戰略列舉科技創新的政策領域，解決經濟及社會課題的重要

措施：實現符合經濟效益的潔淨能源系統、營造領先國際社會的健康長壽社會、建構領先國際的下世代基礎建設、善用日本產業優勢利用IoT及大數據等育成新興產業，及農林水產業的成長產業化。此5個主軸，最早在第四期基本計畫視為重要課題，在第四期計畫執行期間延續至此戰略。

- (五) ImpACT 跟 SIP 計畫於第五期基本計畫實施後，即進入期程的第3年。2015年修訂的再興戰略裡面有「改革2020」項目，且2020年正值東京奧運舉辦年度，希望相關技術研發成果可以藉會場示範展現，像是自動駕駛、氫能源等新興技術。
- (六) 日本內閣府設立 CIO，主責國家 IT 戰略規劃，IT 戰略會議，願景為建立超智能(Smart)社會。以內閣府優越於各部會的位階，內閣閣議(等同我國的行政院會)，內閣官房(事務局)直接對應首相官邸；組織人員從各部會借調，補強個體產業經濟專長人才。
- (七) 日本的經濟刺激策略的施行對象，至今以大企業及都市為中心，但都會區的資源磁吸效應，造成地方經濟疲弱，因而理解到需提振地方經濟，帶動新興產業發展。但多數地區沒有特殊的優勢地方資源，可支撐就業規模。預期今後主力成長產業將以農業發展為主，開放農戶以外的股份有限公司，以企業化經營模式參與農業與農地經營；改革農協對日本農業的壟斷與主導，結合 IT 技術或提高農作物的附加價值及增加種類，提升支援效益。
- (八) 在科學技術預測的作業進度方面，德菲調查結果尚未公開。因第十次科學技術預測調查尚包含其他如情境調查，預計將於2015年秋季公布整體調查結果報告。NISTEP 委託未來工學研究所，執行「科學技術中長期發展的預測調查(2014/6/5 至 2015/3/31)」、「科學技術中長期發展情境分析(2014/6/5 至 2015/3/31)」，此外也承接民間委託探索社會未來課題的調查。
- (九) 未來工學研究所參與及執行本次科技預測調查，歸納分析上的課題為社會課題及情境不能完全契合。願景部分是邀集產業界代表，以社群

挑戰(social cloud challenge)的方式，先列舉關鍵字，例如糖尿病等慢性疾病的預防手法。但也發現領域別專家易受限於專長，而影響科學技術預測情境的狹隘性，欠缺整合觀點。

- (十) 第十次科學技術預測調查的使用經費與期程，相較前 9 次的科學技術預測有所縮減，原先一年舉行 4 次委員會訂立先期技術清單，現在僅舉辦一次，也影響其願景及科技技術結合之有效性。
- (十一) 第十次科學技術預測調查與前次的領域設定相異之處，為恢復「農林水產、食品、生技群組」，新增「服務化社會」群組(原為知識社會及 PSS)以及科學發展基盤(原為前瞻領域、此次包含有效利用大數據等的數學知識)。另有群組被刪除，例如「環境、資源、能源領域」為 3 項科學技術的整合，「電機領域」併入到「材料領域」。「製造及生產領域」併入到「材料及服務領域」。此外，「農林水產、食品、生技群組」領域的細項設定繁雜，此群組有 180 課題，如更細緻化恐難以彙整。「服務化社會」以服務科學及服務工學為中心，PSS 等製造業要素則被淡化。環境、資源、能源技術的整合，福島核災事故影響，「環境、資源、能源領域」的能源技術的比例提升，環境技術相對減少，地球暖化對策技術則排名首位。
- (十二) 網路問卷方式調查的填答者，技術研發參與者的占比約為七至八成，管理階層為兩成。過往德菲法調查是以紙本形式調查，長年施行後發現填答者年齡有朝高齡化發展的趨勢。前次調查中，30 至 40 歲此年齡層的回答比例為 30%，本次為 8%。占比最多的年齡層為 30 歲至 40 歲，其次是 40 歲至 50 歲。分析年齡分布對作答的影響，例如共通性科學知識不因年齡限制而影響填答難度，但例如安全奈米材料，需要更為廣泛的背景知識以具體預期發展可能性。資深或年長尚不習慣網路問卷形式，未踴躍填答。此外，所有的項目於 1 個月內開放兩次作答，結果及時公布。回答的集中趨勢會影響後續回答，甚至出現特定學門領域的集體投票，例如對達成年度的共識，顯現較為積極的意圖。
- (十三) 本次調查，預期 2026 年以後達成的回答占比相對 2026 年前可達成

之回答占比更為低。研發特性的分析以非連續性來說，代表民間資金較難以投入。如果非連續性程度較高，且國際競爭較為激烈，可解讀為國家應多投資此類技術。此外，本次調查也觀察到世代間對技術認知的差距，代表案例為廉價及易於導入的認知障礙照護輔助系統，青年世代較高齡世代對技術的早期實現更為樂觀。

(十四) 關於重點施政的評估，每個技術領域皆會有技術達成及社會實際應用的預測，藉以判斷政策資源投入聚焦方向，例如材料領域的研發資金來源充足，但面臨人員不足問題，缺乏量測設備的熟練操作人才。

(十五) 日本國立大學改制法人化後，大學衍生新創企業數有增加，但未如預期，2004年為顛峰期後逐漸走緩。最大課題在於成立之後，如何維持營運可能性。學界跟業界互動有在改善，政府也強調以研發法人強化橋接功能。未能有優異學術成就的學生與其面臨學術競爭，不如鼓勵轉至產業界，習得廣泛技能，成為經營管理中樞。民主黨時代即推動學校教育改革，第二次安倍內閣的推動力道相較前政權時代更為大，推動大學與研發法人制度的整體改革。

(十六) 日本第三期科技基本計畫強調技術革新，第四期的主軸為科技創新對社會經濟帶來正面效益，創造附加價值。大企業易陷入規模經濟競爭，扶植利基型企業的獨特創新產品及技術服務。

■ 參訪照片



未來工學研究所平澤所長、大竹研究員與團員們合影

七、政策研究大學院大學 (GRIPS)

前往國家/地區：日本/東京
拜訪機構名稱：政策研究大學院大學
主要洽談人/職務： 角南 篤/科技創新政策計畫 主持人代理/教授
時間：2014 年 7 月 17 日 10:30~12:00
地點：政策研究大學院大學

■ 機構簡介：

角南篤教授現為政策研究大學院大學教授，並兼任校長特別顧問。研究領域為科技、產業政策論、國家創新體系的比較研究、亞洲的科技政策、環境問題與科學技術—系統科學與政策決策理論、混合經濟中的政府作用與公共政策論。曾任職美日學術機構，並兼任政府日中科學產業技術交流機構工作小組成員、日本科學技術政策研究所客座研究官、科學技術振興機構顧問、科學技術與學術審議會國際委員會委員等民間審議代表，並為CSTI 第五期基本計畫專門調查會民間專門委員，以及科技創新政策研究中心的政策設計領域之計畫主持人。

■ 訪談重點紀錄：

- (一) 第五期科學技術基本計畫的專門調查委員會延攬 10 個民間委員，每月進行兩次會議討論。CSTI 於 2015 年 6 月公布第五期科技基本計畫中間彙整報告，研議訂立明確的數值目標的可行性。明年日本的國會會期為 1 至 3 月，送至內閣會議預計 4 月可核定。內閣府研議經產省制定技術戰略地圖與文科省執行科學技術預測調查結果的整合應用。
- (二) SIP 及 ImPACT 兩大重要的國家型計畫，與推動第五期科技基本計畫所列事項，搭配編列實質執行預算。CSTI 也是藉由推動 ImPACT 計畫，由各省落實執行，發揮領導作用。SIP 計畫以政策引導施政方向規劃，

增進預算分配效果。

- (三) CSTI 的事務局以充實預算、行政資源、人力素質為目標，聘用各省廳及業界人才及政策專家，但為定期性質，有職涯發展較不透明的疑慮，例如行政官的借調任期多為 3 年，應培養專任職員以累積經驗。
- (四) 角南教授建議前瞻研究可多參考國外的前瞻研究報告，研議如何有效利用既有研究成果。要達成突破創新，應以全球戰略角度思考國家發展策略。第五期與外務省合作推動，結合外交與科學技術。日本將擔任 2016 年的 G7 峰會主席國，外務省希望在 G7 峰會議題討論可利用前瞻活動成果。建議臺灣可透過科學技術外交進行國際合作，致力國際開展與海外連結，規劃仿效歐美在科學技術專責首長臣設置科學顧問。
- (五) 政策的科學的理念與概念在政策體制的現實執行仍存在困難，涉及學術與政策決策的利益權衡。人才育成需以質量並重。以數值更易說服政策決策與行政施行者。例如奈米科技即是要透過制度改革，並增進投資效率。

■ 參訪照片



角南篤教授與團員合影

八、三菱總合研究所 (MRI)

前往國家/地區：日本/東京
拜訪機構名稱：三菱總合研究所
主要洽談人/職務： 吉村 哲哉/科學及安全政策研究本部 產業戰略 group 主任研究員 高谷 徹/科學及安全政策研究本部 創新戰略 group 主任研究員 須崎 彩斗/科學及安全政策研究本部 創新戰略 group leader 龜井 信一/人間生活本部 本部長 村上 清明/研究理事
時間：2015 年 7 月 17 日 14:00~16:00
地點：三菱總合研究所

■ 機構簡介：

- (一) 三菱總合研究所(以下簡稱三菱總研)成立於 1970 年，做為提供研究與諮詢服務為主的民間智庫及顧問機構，研究領域涵蓋社會公共政策、科技政策、新興高附加價值產業。善用三菱集團的經營資源以強化綜效，將智庫業務厚植的 Know-how 運用於提升顧客價值的商業顧問服務、企業及政府、地方自治體的策略規劃至系統建構的整合型 IT 解決方案，組織編制大致分為「政策公共部門」、「企業與經營部門」、「事業開發部門」。政策公共部門以服務政府及公部門為主，前瞻「社會基盤及人類生活的高度發展」、「科技振興及應用」兩大社會需求，提供廣泛議題領域的調研、政策制定、產業化顧問服務等。
- (二) 「科學與安全政策研究本部」隸屬於政策公共研究部門，以平衡科技應用與風險管理為主軸，分設科技政策、社會創新戰略、核能事業 3 個研究團隊。科技政策團隊主要支援：(1)科技政策、高等教育政策、智財政策的調研、(2)科技振興及創新驅動施政的規劃、(3)研發評鑑、(4)人才育成手法的開發，及(5)智財管理策略的研訂。另也協助前瞻技術領域的政策規劃與調研、企業營運策略擬定、系統開發及商業模式建構等。具體如承接科學技術基本計畫成效追蹤，前瞻科技的組織運

用可行性調查，同時也針對航太等前瞻技術趨勢發展、經濟效益評估、海外布局提供支援服務。

■ 訪談重點紀錄：

- (一) 有關三菱總研執行科學技術基本計畫追蹤調查作業，官方資訊為內閣府的 CSTI 進行追蹤(follow up)調查，三菱總研提供有助於調查的資訊。三菱總研將調查成果提交 CSTI 專門調查會進行討論。
- (二) 2015 年 4 月完成第四期科學技術基本計畫追蹤調查(系統改革等) 結果概要。
- (三) 三菱總研從第二期科技基本計畫開始參加追蹤調查。但調查方法有相當程度大的變化。第二期是由 NISTEP 與三菱總研共同執行；第三期由 NISTEP 主要負責，少部分委託三菱總研；第四期由三菱總研跟未來工學研究所合作執行。調查作業分為科學技術創新系統改革的追蹤調查以及科技創新綜合戰略的第三章的追蹤調查，為同時進行。
- (四) 科技創新綜合戰略內含特定議題，如生命創新與綠色創新，以及人才育成、基盤建置等系統面的改革，三菱總研主要參與系統面的追蹤調查。相異於日本再興戰略及科技創新綜合戰略，日本有許多質性敘述的政策書面資料，故有分析其目標與成果路徑的必要。然而過於清楚的分析有其利弊。依據 CST 公布追蹤調查的內容，以第 4 頁推動挹注科技創新的系統改革為例，僅為單純的列舉，難以判斷有無確實進展；基本計畫的書面敘述未明確界定對應部會的職掌，對各別部會而言，若在基本計畫初期即做部會分工，由各部會自行提報，之後會被檢視達成情形，故預期傾向避免。
- (五) 科技創新綜合戰略所訂立政策議題(Topics)，部分延續至五期基本計畫的研議。基本計畫未設定 KPI，故在訂立初始即應以簡單明瞭的方式設定，以追蹤落實進展。內閣府也有與三菱總研討論下一期基本計畫的修訂方向，第五次基本計畫已意識到有此問題，推動事後評鑑或追蹤調查，但實際運作是否會變革仍未知。

- (六) 從第二期科技基本計畫開始即存在較難解決之問題，例如人才培育問題，由經產省跟文部科學省分別執行，應發展系統性檢視的政策議題機制。三菱總研以公開數據及統計資料為中心進行數據蒐集，指標的組成涵蓋質化及量化指標。日本在各期基本計畫轉換之際，因內閣人事異動、政權輪替，首相任期變動等，內閣府人員異動而為無法有效追蹤之原因之一。
- (七) 安倍政權將科技創新綜合戰略視為實踐創新理念的發展策略，也將科技政策、勞工、經濟政策密切連結，進行通盤討論。
- (八) 日本研發機構所執行的計畫被要求自評，例如 AIST 的自評結果，即是透過隸屬於經產省的產業構造審議會，提報 CSTI。但三菱總研分析此類政策報告因無法做內容的有效切割，判斷應追蹤調查可取用之部分，僅少數具參考價值。在科技政策系統性發展的穩健性方面，例如針對生技或生命科學等熱門學術領域，博士就讀人數增加，但是博士畢業後因民間、企業大學的職缺未充足；此外，文部科學省曾被批判未做好教育，而致力充實教育政策。但就結果而言，大學教授花費相對較多時間在授課及測驗出題，因此有被迫削減論文撰寫及研究時間，弱化研究能量之疑慮。系統性的問題也無法光靠單一政策解決，計畫研訂者沒有留下規劃的思維紀錄，實施目標跟推動方案或實現目標的路指標跟目標的相關性，即是需要分析因果關係(相關路徑)，需經過轉譯跟解釋；指標重視系統變化程度，較缺乏人才問題、青年、女性、博士後的流向相關數據。
- (九) 三菱總研執行第五期基本計畫的追蹤調查執行期間為 2013 年 11 月至 2014 年 3 月底。由於第四期基本計畫的期間為 2011 年到 2015 年，故本次調查蒐集 2011 年至 2013 年底的數據及資料為主，例如科學技術統計要覽。指標設計有許多國際比較數據，但也有欠缺數據佐證的指標。2014 年 10 月公布結果，以利銜接到下一期科技基本計畫的討論流程，但也有意見反映認為應該逐年進行。政策科學強調政策決策需有佐證，但因果關係的判斷難度因項目屬性而變化，且為互相影響。

(十) 分析國際的科學技術預算總額變化趨勢，中國呈現顯著成長，日本則趨於持平。此外，也面臨人均科學論文發表數及人口成長衰退等問題；企業投入研發費用，但未必能帶動業績成長。日本產業結構的主要問題在於新創企業數及停業數低落，顯示產業體質陳舊需注入新活力。日本政府具體改革措施為新幹線技術與硬體及服務的整廠輸出，也檢討營運補助經費模式的改革，落實適才適所的人員配置，提升整體競爭效率。在財政預算擴張受限條件下，第五期基本計畫設定重點目標為善用科研預算，提高生產力。

■ 參訪照片



三菱總合研究所職員與團員們合影

九、經濟產業研究所 (REITI)

前往國家/地區：日本/東京
拜訪機構名稱：經濟產業研究所
主要洽談人/職務： 長岡 貞男/Faculty Fellow、Program leader 山內 勇/研究員
時間：2015 年 3 月 13 日 09:00~12:00
地點：經濟產業研究所大同生命霞之關會議室

■ 機構簡介：

- (一)獨立行政法人經濟產業研究所(The Research Institute of Economy, Trade and Industry, RIETI)成立於 2001 年，原名為通商產業研究所。設立宗旨為推動海內外經濟及產業發展調查研究，有效利用其成果支援日本的經濟及產業政策之規劃，協助保障經濟及產業發展、礦物資源及能源的穩定供給及運用效能，以中長期的策略觀點，投入目前政府未考量及未導入之政策的研究，用以改革執行成效欠佳的政策，為新政策提供理論分析依據；並進行國際調查分析、政策研究及歸納政策建議。
- (二)該研究所的研究目標，在追求理論及實證研究結合政策決策實務之綜效。為強化政策規劃及資訊傳播效力，也聘用政府官員、民間學研專家、國外研究人員兼任，做為多元人才交流討論之場域，貫徹彈性的人事與預算分配制度。

■ 訪談重點紀錄：

- (一)長岡教授在過去 10 年的研究活動以實證研究(survey)為基礎，並指出知識的創造及活用是創新的核心，但過去較難以評估其效果，「Innovation eco-system in Japan: a comparative perspective」此計畫為波蘭專利廳委託在波蘭學會發表，分析日本的大學或研究機構如何進行共同研究以及研究方法。此研究對發明跟研發者進行調查，與美國喬治亞大學 John P. Walsh 教授合作，進行日美比較研究。
- (二)長岡教授歸納研發成果的外溢擴散程度，與研發執行組織能耐密切相關。研發活動較為蓬勃進行的大企業，擴散效果有較強的趨勢。另外影響因素則是研發人力的素質，例如博士人員聘用人數。
- (三)日本專利法第 35 條在修訂之前，常見因企業聘用許多發明者未拿到適當報酬，而興起職務發明相關訴訟，故修訂對價補償制度，進行誘因設計的研究。
- (四)「創新的科學起源及經濟效益的研究」為 JST 科技創新政策的科學推動計畫之研究計畫，執行期程為 3 年。主要分析科學進步對創新知識的

流向的途徑、科學對研發的影響程度。其中一項研究議題為醫藥品的探索與開發。因醫藥品的特性為高度依賴科學進步，預計後續將彙整成研究報告(working paper)。經濟效果，例如壽命延長年數，住院天數等，從創新醫藥品的個案研究也歸納出，從科學到技術的發展，醫藥品的研究宜在科學未發展完全(incompletely)的狀態下投入；如科學基礎發展成熟，便增加外界複製或仿效的可能性。為確保先行者優勢，應鼓勵研究者在科學架構理論尚不完整的階段即投入，伴隨科學的進程，進行探索與開發，並透過產學合作及帶來啟發。

- (五) 科學引發創新的關鍵課題為如何執行。在先期研究階段，以個人自由研究開始，多屬於前瞻研究，沒有既有研究成果。如分析先期研發風險及發現機率，高風險的研究多透過產官學合作，以及未獲公司支持的研究者自主研究，以因應風險。故長岡教授歸納科學成果的有效利用的關鍵取決於風險、誘因與投資。
- (六) 知識專利流的研究透過分析專利引用數據等。日本專利廳的審查官會找尋先行研究文獻，評估做為發明基礎的新創性、進步性，或是要求發明人自行揭示，長岡教授即是利用上述資料，進行知識流的調查研究。
- (七) 產官學合作之產業發展的基盤研究，經費規模為一年約為 3,000 億日圓。NEDO 的計畫報告包含計畫衍生專利及資料庫成果。基盤技術研究的成效需長期追蹤，非能立即產業化，難以用單一指標做評鑑。
- (八) 「創新合作：從 NEDO 的社群調查研究彙整的知見」報告，結論為歸納 NEDO 委託獎助計畫的成功條件，如在計畫啟動前，既有研究成果尚未被清楚認知，或不存在，產出效益結果常超乎預期，故應致力於發展此類計畫。政府須評估研發活動的競爭性，如有企業同時投入，則須追求差異化。產官學合作的課題為，一旦參與者數量增多，易產生規模不經濟的問題，增加管理上的複雜度，而影響維持關係穩定性，降低合作成效。

(九)經產省擬與其他單位合作啟動人工智能(AI)對產業影響效益的研究計畫。預期日本勞工不會因擴大機器人於各類工作場域的應用，深感工作機會被機器人取代與剝奪危機，而有激烈抗爭活動。相對地，因為日本就業市場制度的特色為實踐終身僱用制度，因此，伴隨自動化生產系統普及，可彈性調動人員至不同工作崗位。人工智能除生產作業現場外，也可運用在辦公室工作，但數據的蒐集及分析為重要課題，應制定資訊交換及共享的規則。以醫療產業而言，醫療數據的所有權開放是發展關鍵，電子病歷及數據互通使用，可透過匿名的方式提供給外界使用，但此方面尚未臻完善。

(十)科學的吸收能力(absorbing power)與發明者的素質密切相關，有賴於提升教育程度，包括博士學歷的影響。提升此類能力是個動態的競爭過程，企業應要有所體認，需要長期投資。醫藥品的探索到開發過程，直到成功，要花費多年，企業應對發明者承諾投入經營資源的支援。

(十一) 日本的論文博士學程以解決學用落差問題為目標。例如碩士畢業者到企業任職，產出優異成果與業績，藉此可獲授予博士學位。

■ 參訪照片



長岡教授、山內研究員與團員們合影

肆、參訪心得與建議

一、參訪心得

以下針對日本的科技前瞻體系、科技發展計畫管考機制、國家研發資源投入創造產業附加價值等方面，整理本次參訪心得重點：

(一) 日本科技前瞻體系：

分為科學技術預測與產業技術地圖，由文部科學省與經產省分別執行，但最終於內閣府會議(相當我國院會層級)綜合討論成果運用，並納入上位政策的研議，協調國家層級的技術發展優先順序、政策資源配置及執行方案。分析發現，為了讓日本政府的科技政策企圖，能夠在各部會確實落實執行，其內閣府會議正透過加強 CSTI 的幕僚編制和相關智庫的合作網絡，強化內閣在科技施政的統合能力，以盡量縮小規劃端與執行端的落差。

(二) 科技發展計畫管考：

文部科學省的「科技創新政策的政策科學(SciRex)」推動計畫目標為基於客觀證據，合理形成科技政策，清晰界定政策形成之參與單位的定位及互動模式，發展相關跨學門領域的行動方案。例如「政策課題應對型調查研究」以文部科學省的 NISTEP 為主體，「公募型研究開發計畫」以科學技術振興機構的社會技術研發中心為管理法人，「基盤研究及人才育成據點」則為主要國立大學內建置推動中心，「數據及資訊基盤」以文部科學省及 NISTEP 為主。從各類社會課題中，以科學視野發現及發掘透過科技創新政策可解決之政策議題，並納入經濟及社會影響分析，研訂可供選擇的複數政策方案選項，優化政策決策及執行效率。

(三) 國家研發資源投入創造產業附加價值：

日本第四期科技基本計畫、再興戰略及科技創新綜合戰略所訂立之共通性政策議題，為潔淨廉價能源、健康長壽社會、強韌基礎建設、地方優勢資源產業等，其政策發展計畫銜接具延續性，以創造新興產業成

長潛力，並透過大學及研究經費的整體改革、推動學術及基礎研究的改革、研發法人制度改革、中堅及中小企業的成長支援、產業競爭力強化法案等，營造創新連鎖環境。近年則以 SIP 及 ImPACT 兩大國家型計畫，搭配獨立預算以實施前瞻性研究，並以 CSTI 主導科技預算的編審流程，通盤檢視各部會的預算需求，判斷部會單獨或合作執行的有利性，規劃關鍵課題群組及行動方案，引導部會的科技施政有效解決國家關鍵課題。

二、建議

(一) 科技前瞻體系：

科技前瞻規劃與執行需有長期資源挹注，逐年執行，累積成果並擴大應用面向，積極運用國外前瞻研究成果，建立國外諮詢專家脈絡，以彌補國內前瞻資源不足。前瞻先期作業需訂立清晰的政策願景，依序訂立政策議題、政策目標、政策手段，並將目標與手段及對經濟與社會影響效果的分析，組合而成政策選項。我國缺乏國家整體從規劃到執行、評估的系統性流程，科技施政亦大多因不同的首長而有所變動，未來可參考日本的做法，逐步建立系統化的機制。

(二) 科技發展計畫管考：

科技發展計畫在規劃初始，即應納入追蹤指標或機制設計，明確建構推動措施與預期目標的思維邏輯，衡量指標應區分為達成指標及進度指標，在分析時須秉持系統性發展觀點。實施面宜導入第三方的總評，加強評鑑佐證的信度與效度。目前我國在整體科技政策評估方面，多屬執行單位自評，管考單位則以彙整各部會資料為主。未來建議可參酌日本的經驗，建立適合我國體制的評估機制。

(三) 國家研發資源投入創造產業附加價值：

在國家系統創新的框架下，思考科技創新政策、經濟與財政政策、產業發展政策、法規及制度的系統性改革，上位科技政策應搭配預算分配權及統籌功能，引導部會預算的分配與施政規劃能聚焦，以產生綜效。

或以政府採購創造初始市場，引導創新研發動能，透過支援品質精進與建立國際標準化制度，做為配套措施。日本 SIP 及 ImpACT 的推動概念，與目前行政院科技會報(BOST)推動的政策性計畫概念相似，亦可借鏡日本的經驗，做為我國精進政策性計畫的參考。