政治科學論叢 / 第 87 期 / 民國 110 年 3 月 / 頁 93-122

日本科技政策決策思維研究：從經濟至上到以人爲本*

李世暉**

摘　要

日本在戰後的科技政策及其發展有兩個特質。首先，政府與企業的研發機構扮演重要的角色；其次，經濟成長被視爲科技政策的優先目標。但自 2000 年之後，日本科技政策的決策者開始思考政策的多元目標，傾向「以人爲本」思維取代經濟成長。透過政治系統模型，本文藉由對日本「科學技術基本計畫」（第一期至第五期），以及「以人爲本的 AI 社會原則」的分析，探討 2000 年後日本科技政策思維轉向「以人爲本」的過程與意涵。以結論而言，全球永續發展概念的普及，日本社會課題的嚴峻以及國民經濟的興起，影響了日本科技政策決策機制，這亦是解讀日本科技政策思維轉換過程的關鍵。

關鍵詞：日本科技政策、AI、經濟成長、以人為本

* DOI:10.6166/TJPS.202103_(87).0003
作者特別感謝審查人與編輯會議的寶貴意見，日本內閣府總合科學技術創新會議的協助，以及科技部專題研究計畫的補助（MOST: 109-2410-H-004-088-MY3）。
** 國立政治大學日本研究學位學程教授，E-mail: riseiki@nccu.edu.tw。
收稿日期：109 年 11 月 13 日；通過日期：110 年 3 月 29 日

臺灣人文社會科學引文索引

壹、前言

眾所周知，科技一詞同時涵蓋「科學」與「技術」，源自於英文的 science 與 technology。對明治維新後開始重視科學與技術的日本而言，「科學」一語用以指涉從西方引進的所有知識學問；而「技術」一詞則用以說明將現代文明成果移植到工業生產現場的技能。而日本的「科技政策」，就是以科學技術爲內容而訂立的計劃，以及一連串有組織的行動。在具體的分類上，科技政策又可分爲「與科技有關的政策」，以及「使用／應用科技的政策」。前者主要是與資源分配、研究開發體制的管理有關；後者則是評價、風險、轉換體制管理有關（城山英明，2018）。

在邁向現代化國家的過程中，日本在科技政策上，最初是由工部省（1870 年設立）負責。當時的工部省下設工學、勸工、礦山、鐵路、土木、燈塔、造船、電信、製鐵和製造等 10 個部門（寮），以及 1 個測量司，作爲負責導入西方產業技術的政府機關。而在政策內容上，則是強調各種領域的科技應用，日本各部會也依此建立了各種相應的研究所與試驗場。[1]

另一方面，在文部省（1871 年設立）之下，日本也確立以大學做爲科技研究的基礎。1877 年，日本設立東京大學，做爲培養專業官僚與民間科技人才的機構。最初，東京大學只有文、法、理、醫四個學部（學院）。理學部下分化學、數學與物理、生物、工學、地質與採礦等五學科。1884 年，在日本海軍的要求下，東京大學在工學部下又設立造船學科。然而，到了 1886 年之後，成爲帝國大學的東京大學，開始與生產現場的技術做出區隔，逐漸成爲推動純粹科學知識的學術機構（鈴木淳，2013）。

日本首次將「科學技術」一詞合併使用，是在戰時體制設立的「科學技術審議官制」。在 1940 年代初期，日本政府爲了打破部會隔閡，自主地

[1] 舉例來說，明治時期的日本政府著重設立試驗研究機關。重要的試驗研究機關包括大藏省的富岡製絲場（1872 年）、內務省的勸業寮（1874 年）、農商務省的蠶業試驗場與農事試驗場（1893 年）、遞信省的電氣試驗所（1891 年）、農商務省的工業試驗所（1900 年）、陸軍的陸軍火藥研究所（1903 年）、大藏省的釀造試驗場（1904 年）、海軍的海軍艦型試驗所（1909 年）。

臺灣人學學術期刊資料庫

進行科技開發，一方面公布《科學技術新體制確立要綱》（1941 年），另一方面設立「技術院」來統合國家資源，在總力戰的體制下提升日本科技。第二次世界大戰之後，日本廢除與總力戰有關的技術院，並在經濟安定本部資源調查會的決議下，於 1948 年設立商工省工業技術廳。1956 年，日本政府設立負責科技、原子能、航空、宇宙開發政策的科學技術廳，並成立由首相擔任議長的「科學技術會議」來協調科技政策。

進一步觀察日本在戰後的科技政策及其發展，可以發現日本科技發展有兩個特質。首先是日本積極推動「產－官－學」合作經驗，並以明確的政策鼓勵產業界、大學與政府研究機構之間的合作。而日本政府採取「產－官－學」三者合作模式，主要是透過以企業爲主體，以市場爲導向，以培育自主創新能力爲目的，因此日本引進的過程並非單純性的技術引進，而是引進技術與吸收、消化、改進相結合（Okimoto, 1989）。例如，戰後的日本高喊「追上先進國家，超越先進國家」的口號，積極引進歐美國家的最新技術，以優越的能力加以改良，讓產品品質變得更好，再以更低廉的價格出口至原產國，賺取無數外匯（尾身幸次著，蕭仁志譯，2006）。換言之，日本科技發展的重點在於：應用科學技術來生產價廉、質優且具有國際競爭力的產品，以及創造新的產業。

日本科技發展的另一個特質在於，日本政府積極介入科技發展的目標，建立集中協調型的科技管理體制。例如，日本政府在 1970 年代積極發展高科技工業，以確保日本走在財務報酬率最高的科技發展先端，而日本通產省則扮演重要的角色與功能。[2] 值得注意的是，日本政府與其他重要的社會網絡，例如產業、工會、銀行體系等形成嚴密的政策協調機制，一方面化解日本各利益團體彼此之間的利益衝突，另一方面也防衛外人進入日本。換句話說，日本科技發展的競爭優勢與經濟效益，其實是日本政府透過科技政策積極介入科技發展的結果（楊鈞池，2006）。

進入 2000 年代之後，隨著「治理」（governance）概念的出現，日本的

[2] 戰後日本經濟發展過程中，通產省（MITI）的官僚扮演關鍵的角色。通產省制定相關的經濟發展策略、協調日本企業進行良性競爭，讓日本產品快速打入全球市場，甚至成爲市場的領導者（Johnson, 1982）。

臺灣人文社會學術期刊資料庫

政策過程也出現轉變。此一治理概念是使相互衝突的、歧異的利益得以調和，並採取聯合行動的連續性過程；包括各種迫使人們服從的正式制度和規則權威，以及各種人們同意或認爲符合其利益的非正式制度安排（The Commission on Global Governance, 1995）。在日本科技政策的領域中，治理意味著政策利害關係人以新方式互動，以應付日益增長的社會及其政策議題或問題的複雜性、動態性與多元性。

影響所及，日本科技政策的決策者開始思考政策的多元目標，不再將經濟產業發展視爲優先的標準。[3] 日本科技政策目標的轉變，在「第二期科學技術基本計畫」（2001 年度至 2005 年度）中更爲明顯。日本政府透過「第二期科學技術基本計畫」，釐清科技發展的三大戰略目標爲：成爲對世界有貢獻的國家；成爲具有國際競爭力並且能持續經濟發展的國家；以及成爲國民安心、安全、高品質生活的國家（內閣府，2001）。而此一重視社會需求的科技政策，在 2016 年度開始的「第五期科學技術基本計畫」中（2016 年度至 2020 年度），更形明確。

「第五期科學技術基本計畫」第 2 章的「面向未來的產業創造及社會變革之新價值創造對策」中指出，日本希望能建構一個領先全球的「超智能社會」（Super Smart Society，亦稱爲 Society 5.0），在必要的時間、對必要的人、提供必要的物品、必要的服務，且能精細因應社會上各種需求，使所有的人都可以享受到高品質的服務，超越年齡、性別、地區、語言等各種差異，每個人都可以享受舒適生活的社會（文部科学省，2017）。而這樣的社會，就是一個以人爲中心的社會（呂慧敏，2018）。

在此政策思維脈絡下，針對未來國家科技發展最關鍵的人工智慧（Artificial Intelligence, AI）科技，日本內閣府於 2019 年 3 月 29 日，公布了『以人爲本的 AI 社會原則』。此一原則強調在 AI 的研發應用上，須以聯合國的永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGs）爲基礎，以落實日本 Society 5.0（超智能社會）爲準則。其基本理念是建構一個「尊重

[3] 例如，1995 年日本政府公布《科學技術基本法》第 1 條即表示，日本發展科技的目的，是謀求科學技術水準的提高、對經濟社會發展與國民福祉提供更大的貢獻（豊田長康，2019）。

臺灣大學學術期刊資料庫

人類尊嚴的社會」（Dignity）、「各種不同背景的大眾皆能追求幸福的社會」（Diversity & Inclusion），以及「永續性的社會」（Sustainability）。本文的主要目的，即在論述與分析日本科技政策思維轉變的背景，以及從經濟至上到以人爲本的科技政策目標差異與象徵意涵。

貳、科技政策的分析途徑

政治學中的「決策」（decision making）一詞，有時是指解釋政策前因後果關係、詮釋政策內涵的「政策分析」（policy analysis），有時是指決策者行爲模式、組織制度運作方式的「決策過程」（decision making process）（李世暉，2012：41）。而在公共政策領域的決策研究，依循政策的性質，決策者與決策組織機構的差異，過去以來發展出政治分析、經濟分析、價值分析、制度主義、各種不同的研究途徑（Peters & Zittoun, 2016；Sabatier, 1999；Stewart, 2009）。

另一方面，在民主體制下，考量決策者的政策位置，政治社會權力結構與利益關係，衍生出菁英主義、官僚主義與多元主義等不同的決策思維。菁英主義重視政治菁英在決策上扮演的關鍵角色，官僚主義則是將焦點放在具行政專業的官僚，而多元主義則是強調政策利益的多元化與協調化。值得注意的是，現代國家中的官僚體系中，由於專任文官擁有之專業性、協調力與社會網絡關係，使其在公共政策決定的過程中，開始扮演主導政策的角色（Karl, 1987: 26-34）。

然而，伴隨著公共事務的複雜化、政策目標的多元化、決策參與者的專業化，以及官僚組織的膨脹化，民主國家的決策逐漸出現不一樣的面向。例如，經濟政策、社福政策、教育政策會相互影響，經濟與外交政策也同時受到國內外因素的左右。其中，「科技政策」（technology policy）的性質最爲特別。若從前述日本的發展歷史來看，科技政策同時具有推動經濟發展、增進生活品質等國內面向，以及因應國際政經課題、提升國家競爭力等國際面向。

科技政策的多元性面向，政策參與者的專業限制與決策組織的運作方式，直接影響研究者對科技政策的理解，也形成不同的研究方法與分析途

臺灣大學圖書館期刊資料庫

徑。而在政策目標、決策專業以及決策組織與環境等考量下，吾人可將科技政策的分析途徑，分爲重視經濟目標經濟的「市場決定論」、重視專業決策者的「技術決定論」、重視政治目標的「政治決定論」以及重視國際與外交因素的「國際決定論」（參照表 1）。

第一類的分析途徑爲「市場決定論」。此一分析途徑認爲，決定科技發展的主要因素爲市場需求，主要的行爲者則是企業。例如，合成橡膠是在特定的市場需求下，隨著相關科技知識的快速累積，由企業嘗試提出各種驗證與評價，進而開發、測試、與生產成品。而政府主要是透過法律與稅制層面，促進企業的研發活動（Averch, 1985: 48-55）。

第二類的分析途徑爲「技術決定論」。此一分析途徑主張，科學技術的「發達」（exuberance），是推動科技政策，特別是軍事科技政策的關鍵因素。科技的自律性動態發展特質與科技發展的誘惑，不僅使科技獨立於經濟之外，也形成政治無法與之抗衡的「科技專斷」（technology imperative）（Schroeer, 1984）。此一科技專斷，最主要表現在科技決策過程的主導權轉移上。一般的政策決定上，行政首長、官僚與國會議員，扮演主要的決策角色；但科技專業凌駕政治決定的科技政策上，主導決策的角色是科學技術與具備科技知識的科學家、技術者。

第三類的分析途徑爲「政治決定論」。此一分析途徑強調，科學政策只是政治決策過程的案例之一。在決策過程扮演重要角色的科學家與技術者，各有其意識形態與政治立場；其在決策過程中採取的態度，政治性通常大於科學專業性（Lambright, 1985）。以美國的阿波羅計畫爲例，此一重大科

表 1 科技政策的分析途徑

分析途徑	分析內容	主要行為者
市場決定論	決定科技發展的主要因素為市場需求	企業
技術決定論	科學技術的「發達」是推動科技政策的關鍵	科技專家
政治決定論	科技政策只是政治決策過程的案例之一	政府
國際決定論	將國際環境視為直接影響一國科技政策的主因	國家

資料來源：參酌岡本哲和（1990），Averch (1985)、Lambright (1985)、Schroeer (1984)、作者自行整理

臺灣大學學術期刊資料庫

技政策的決策過程中，總統、國防部、美國太空總署（NASA）、總統科學諮詢委員會、議會、科學家團體等各行爲者之間，出現對立、溝通、交易等政治面向的頻繁互動關係（Logsdon, 1970）。

第四類的分析途徑爲「國際決定論」。此一分析途徑將外在環境的國際政治與國際趨勢，視爲直接影響一國科技政策的主要因素；而內部環境的國內政治系統，則爲次要因素。此外，若從 1988 年的「日美科學技術合作協定」的簽訂過程與內容來看，可以發現，當時日本的科技政策發展方向，直接受到美國戰略思維的制約（岡本哲和，1990）。[4]

在此必須強調的是，對處於全球化環境下的現代國家而言，政策目標的多元化與國際化已成常態。一方面，由專家提出的技術需求與前瞻規劃（technology foresight），持續成爲國家進行科技決策時的參考資料。透過系統性的方法，政府可評估未來可能會影響市場競爭、經濟發展以及生活品質的科技趨勢（Georghiou, 1996）。一般而言，參與日本科技前瞻規劃者，多爲與政府關係密切的科學技術專家（主要是國立研究法人的研究員）；在「技術決定論」分析途徑的思維下，其規劃調查的結果通常會成爲國家制定科技政策時的參考資料。

另一方面，在傳統強調市場需求的市場決定論，以及政治過程的政治決定論之外，國際決定論已成爲理解現代國家科技政策最重要的分析途徑。這是因爲，國家競爭力、全球經貿互賴、永續發展目標等與國際社會密切連結的政策，在過去的 20 年間，已快速成爲國家的優先政策之一。因此，透過國際決定論的思維，由國際面向理解科技政策，分析科技政策與國際關係之間的邏輯關聯，以及探討科技政策與外交政策的互動關係，已成爲吾人理解日本科技政策時不可或缺的觀點。

以日本在 2016 公佈的「第五期科學技術基本計畫」爲例。在基本計畫

---

4 1983 年 2 月，美國商務部提出「美國高科技產業競爭力報告書」（An Assessment of U. S. Competitiveness in High Technology Industries），強調日本是美國高科技產業發展最主要的競爭國（U. S. Dept. of Commerce, 1983）。特別在半導體產業的發展上，無論是技術研發與生產製程，日本已經超越美國，成爲半導體產業的領先國。在美國的壓力下，日本與美國簽訂「日美科學技術合作協定」，在半導體、人造衛星、超級電腦等領域進行科技合作。

臺灣大學學術期刊資料庫

的第一章的「認識現況」中即強調，在國際面向的全球化互賴關係、知識經濟發展、新科技趨勢等因素，以及國內面向的少子高齡化、資源與能源枯竭、大規模災害因應等課題下，日本政府乃制定科技政策已推動經濟社會成長、國民生活富裕與強化國際貢獻（內閣府，2016：2）。換言之，日本政府對於國內需求與國際環境的認識，直接影響了其政策的產出。

依循此一分析脈絡，吾人對於科技政策決策過程的理解，有兩個切入的主要方向。一個是關鍵的政策需求，一個是核心的決策行爲者。著重於政策需求的分析論述，容易發展出市場決定、國際決定等分析途徑；而著重於決策行爲者的分析論點，則會出現技術決定、政治決定的分析途徑。然而，但這些研究途徑，經常因爲過度偏重某些需求項目或強調某些行爲者的角色，而呈現出不同的論述結果。事實上，在政治學領域中，David Easton 的政治系統模型（political system model），同時提及了前述兩項重要的切入方向。

眾所周知，政治系統的主要功能是處理來自政策內外環境的影響。而政治過程即是一連串要求、支持等輸入項（inputs），「轉換」成政策、行動等輸出項（outputs）的過程。此外，政治系統模型同時引進反饋（feed back）概念，強調輸出項對環境造成的後果，會成爲下一階段政治過程的輸入項（Easton, 1965）。其中，輸入項中的需求，轉換的過程（conversion process），以及政策結果的反饋，都是吾人觀察政府決策，也就是日本科技政策決策過程的重要面向。

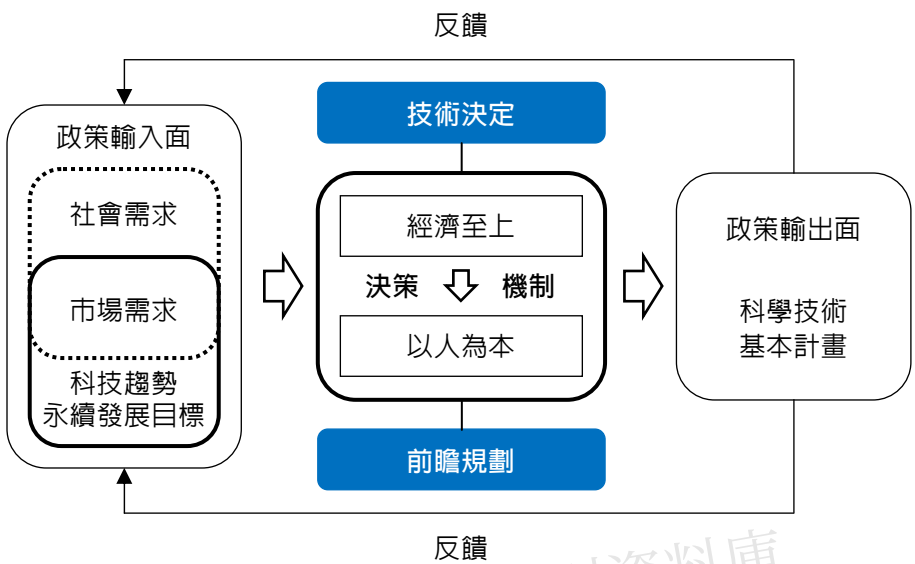
有鑑於此，本論文將借用政治系統模型，對日本科技政策的全貌，進行系統性的理解與分析。首先，在政策輸入面向上，由於日本經產省長期以來重視以科技推動產業發展，「市場決定論」下的企業一直是日本科技政策的重要行爲者之一。而政策輸入面向上另一項重點，是與國際決定論有關的全球創新經濟、科技趨勢與永續發展目標。特別是 2018 年 3 月開始的「美中貿易戰」，快速發展成涉及科技定義、科技規格歸屬的「科技冷戰」（Tech Cold War）。此一趨勢進一步強化科技政策的多元性與國際性：即同時具有推動經濟發展、增進生活品質等國內目標，以及因應全球課題、提升國家競爭力、確保國家安全等國際目標（李世暉，2020：17）。因此，在理解日本科技政策政治過程時，必須重視此一國際變項的影響。

臺灣大學圖書館博碩士論文資料庫

在轉換過程面向，民主政治的「政治決定論」思維，透過政策的輸出與反饋，一方面強調提升國民福祉、改善經濟社會等「社會需求」的重要性；另一方面則是衍生出「以人爲本的科技政策」思維，主張科技是爲了解決社會課題。此外，系統分析的轉換過程可視爲科技政策的決策機制，其主要的行爲者包括政府機關、研究法人、大學與企業。在科技決定論的思維下，日本各省廳（部會）所屬研究法人與科技專家的角色，過去以來一直是分析日本政府科技政策時的觀察點之一。特別在當代「科技社會化」（Socialization of Science and Technology）的趨勢下，高科技的廣泛應用與其深遠的影響力，讓日本科技專家的前瞻規劃能力，持續被視爲決策時的主要變數。

最後，在政策輸出面向中，作爲產出結果的科技政策內涵，其執行成果將會透過政策反饋的方式，影響社會需求、市場需求、科技趨勢與永續發展目標，進而成爲下一階段日本科技政策的輸入面向因素。此一日本科技政策的政治過程，可參照圖 1。

圖 1　日本科技政策的政治過程



資料來源：參酌 Easton（1965: 110），作者自行繪製

臺灣大學學術期刊資料庫

參、日本科技政策的決策機制

戰後初期日本科技政策的主要面向，傾向前述的「市場決定論」。在「經濟發展優先」的政策思維下，日本政府著重「生產過程的科學」，亦即具實用性的科學。日本透過整合的經濟政策，管控國內市場經濟環境。技術的研發，則是委由民間的企業進行。此一科技政策思維雖然造就日本經濟的市場競爭力，但也弱化了日本的基礎科學研究（Szyliowicz, 1982）。

進入 1970 年代之後，日本理解到科技發展需要的是「長程規劃」與「短程策略」。政府與民間透過對科技政策的長程規劃，推動日本科技的發展；並輔以短程策略的方式，促進日本經濟的成長。1971 年，日本科學技術廳（2001 年與文部省合併爲文部科學省）首度執行第一次科技前瞻調查（Science and Technology Foresight Survey）。五年一度的前瞻科技調查，是爲了掌握未來 30 年日本科技發展的方向，以提供日本政府在擬定或修正科技政策時的重要參考。1992 年的第五次調查，轉由「科學技術學術政策研究所」（National Institute of Science and Technology Policy, NISTEP）負責（李世暉，2020：21）。[5]

一般而言，科技前瞻規劃並沒有單一最適（one-size-fit-all）的模式，而是要依照決策情境（如長、短期；部會層級或跨部會層級等）調整。同時，評估方式也會受很多因素（評估動機、時間點、參與者）影響。而實際的執行方法，則可大致分爲技術類型的質化、量化和半量化，以及知識來源類型的創造性、專業性與互動性。此外，大多數國家執行科技前瞻規劃之目的，都與科技政策的決策機制有所連結，其中包括日本、英國、南韓及德國等更是直接影響到科技政策之形成（柯承恩等，2011）。整體而言，包括日本在內，各國執行科技前瞻規劃的目的，是讓科技政策制定時，可將資源作出有效的配置；同時，能在市場、社會與全球化的考量下，讓國家

[5] 至 2020 爲止，日本共進行 11 次的前瞻科技調查，並對《科學技術基本法》（1995 年）、第一期科學技術基本計畫（1996～2000）、第二期科學技術基本計畫（2001～2005）、第三期科學技術基本計畫（2006～2010）、第四期科學技術基本計畫（2011～2015）、第五期科學技術基本計畫（2016～2020）等日本科技政策的規劃，產生重大影響。

臺灣大學 政治學系 圖書館

的科技發展能更貼近提升國家競爭力之需要。

1956年設立的科學技術廳，是戰後初期日本科技政策主要的決策機構。而其科技政策的重點，主要放在下述兩個與經濟發展相關的層面。第一，產業技術的海外引進與自主開發。例如，以政策支持特定產業領域的技術研發與應用（如 1957 年公布施行的《電子工業振興臨時措置法》），以及推動民間企業的共同研究環境（如扶植超大型積體電路的共同研發）。第二，構築創新型科技的研發基礎。包括能源、材料科學、電子控制技術等與產業振興有關的創新科技。[6]

其中，科學技術廳編纂的年度《科學技術白皮書》，更直接規範了戰後初期日本科技政策的目標順位：提升經濟、發展社會與豐富生活。以 1969 年的《科學技術白皮書》爲例，白皮書中特別提及產業技術的導入與改良，實現了戰後以來日本經濟的飛躍式發展。而強化日本的國際競爭力，以及發展日本的尖端技術產業，則是未來 10 年（1970 年代）日本科技政策的使命（科学技術庁，1969）。此外，日本各部會也透過其轄下的國立研究機關（之後改制爲國立研究開發法人），進一步強化科技政策的經濟效益與產業應用。

日本各部會下轄的國立研究開發法人，雖因部會業務的差異而著重不同的研究領域，但均同時具備下列兩項功能。第一，維持與提供研究基礎與研究資料，廣泛地支持既有之研究。第二，率先挑戰前瞻、跨領域之研究，開拓學術研究的未來。前者多與企業的創新部門合作，後者則是與大學的研發單位互動（三菱總合研究所，2019：4）。以文部科學省下轄的「物質與材料研究機構」（NIMS）爲例。在維持與提供研究基礎與研究資料方面，NIMS 不僅提供其研究設備給其他研究機構共同使用，也在 2003 年公開全球最大的「物質材料資料庫」（Mat Navi）。在挑戰前瞻、跨領域之研究方面，則是率先設立資訊整合的物質材料研究所（MI2I），結合資訊科技開拓日本材料科學的未來發展。值得注意的是，國立研究開發法人的研究

[6] 例如，爲了強化日本產業在半導體領域的競爭力，通產省於 1976 年設立「超 LSI 技術研究組合」，作爲官方（工業技術院電子技術綜合研究所）與民間（富士通、日立、NEC、三菱電機、東芝）的技術合作平台，成功地規範日本半導體的標準化製程（谷光太郎，1994）。

臺灣大學學術期刊資料庫

資料，亦是日本政府制定科技政策時的重要參考。日本各部會下轄的研究開發法人，可參照表 2。

決定現代日本科研體制運作的重要指導方針，是前述的歷次科學技術基本計畫。而圍繞著科學技術基本計畫，形成一個以內閣府「總合科學技術會議」爲核心，以政府內部的文部科學省、經濟產業省，以及政府外部的經團連爲主要行爲者的決策機制。其中，由日本首相擔任主席，重要閣僚、日本學術會議主席、民間科技專家共同參與的「總合科學技術會議」（2014 年更名爲「總合科學技術創新會議」），扮演政策指導的角色。從 2018 年「總合科學技術創新會議」的 15 名成員來看，由首相擔任會議議長，政府成員包括內閣官房長官、科學技術擔當大臣、總務大臣、財務大臣、經濟產業大臣、文部科學大臣；民間科技專家來自 NIMS、政策研究大學院大學、東北大學、名古屋大學、富士通、住友化學、三菱化學；學術代表則爲日本學術會議議長（內閣府，2018）。

除了總合科學技術創新會議之外，經濟產業省（能源技術）、國土交通省（土木與交通科技）、厚生勞働省（生物科技）、總務省（資通訊科技）、文部科學省（基礎科學）等部會，以及以經團連成員爲主的大型民間企業，也是日本科技決策機制的重要行爲者。上述行爲者一方面以總合科學技術創新會議爲核心，形塑日本科技政策決策機制的整體面貌；另一方面則在不同的科技領域進行合作，發展出各科技領域獨特的研發體制。

如圖 2 所示，在實際決策機制運作過程中，日本政府是透過文科省與經產省來進行科技政策的前置作業，匯聚經濟情勢、科技趨勢、永續發展等政策輸入項。文科省透過下轄的科學技術學術審議會，與日本學術會議、經團連共同進行相關科技研發的合作交流，並直接影響總合科學技術創新會議的運作。經產省則是透過產業構造審議會與經團連進行交流，間接影響總合科學技術創新會議的運作。而總務省、厚勞省、國交省等其他部會，則透過相關主管業務，間接參與總合科學技術創新會議。最後，經由政府官僚、研究法人、企業團體、大學校長所組成的總合科學技術創新會議，政策輸入項轉換爲政策輸出項的科學技術基本計畫。

臺灣大學學術期刊資料庫

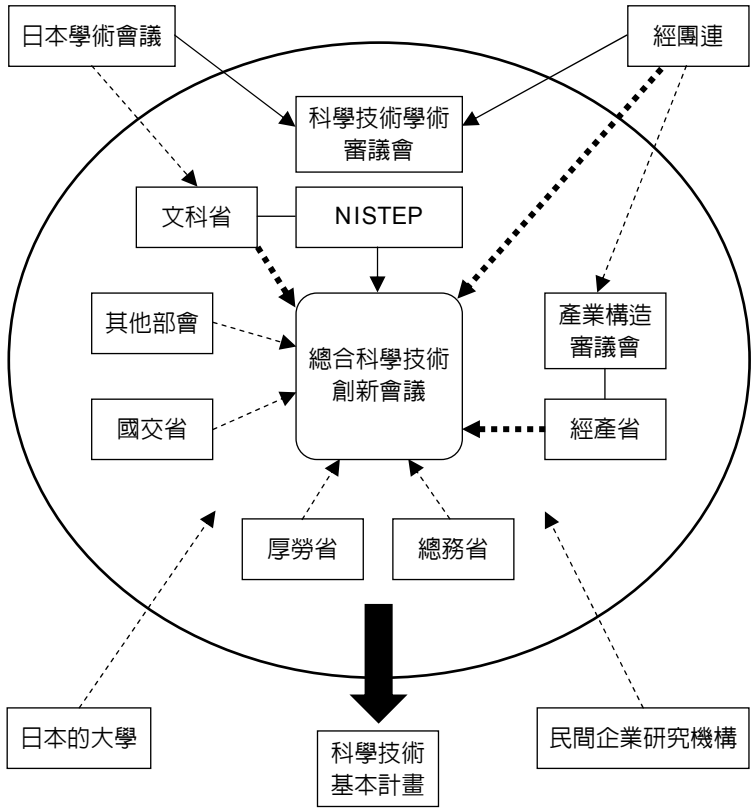
表 2 日本重要部會下轄之國立研究開發法人

主管機關	國立研究開發法人名稱
內閣府	國立醫療研究開發機構（Japan Agency for Medical Research and Development, AMED）
總務省	情報通信研究機構 （National Institute of Information and Communications Technology, NICT）
文部科學省	物質與材料研究機構（National Institute for Materials Science, NIMS）
	防災科學技術研究所 （National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, NIED）
	放射線醫學總合研究所 （National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology, QST）
	科學技術振興機構（Japan Science and Technology Agency, JST）
	理化學研究所（Institute of Physical and Chemical Research, RIKEN）
	宇宙航空研究開發機構（Japan Aerospace Exploration Agency, JAXA）
	海洋研究開發機構（Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, JAMSTEC）
	日本原子力研究開發機構（Japan Atomic Energy Agency, JAEA）
厚生勞働省	醫藥基礎與健康營養研究所 （National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition, NIBIOHN）
	國立癌症研究中心（National Cancer Center, NCC）
	國立循環器病研究中心（National Cerebral and Cardiovascular Center, NCVC）
	國立精神與神經醫療研究中心（National Center of Neurology and Psychiatry, NCNP）
	國立國際醫療研究中心（National Center for Global Health and Medicine, NCGM）
	國立育成醫療研究中心（National Center for Child Health and Development, NCCHD）
	國立長壽醫療研究中心（National Center for Geriatrics and Gerontology, NCGG）
農林水產省	農業與食品產業技術總合研究機構 （National Agriculture and Food Research Organization, NARO）
	水產研究教育機構（Japan Fisheries Research and Education Agency, FRA）
	國際農林水產業研究中心 （Japan International Research Center for Agricultural Sciences, JIRCAS）
	森林研究整備機構（Forest Research and Management Organization, FRMO）
經濟產業省	產業技術總合研究所 （National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, AIST）
	新能源與產業技術總合開發機構 （New Energy and Industrial Technology Development Organization, NEDO）
國土交通省	土木研究所（Public Works Research Institute, PWRI）
	建築研究所（Building Research Institute, BRI）
	海上港灣航空技術研究所 （National Institute of Maritime, Port and Aviation Technology, PARI）
環境省	國立環境研究所（National Institute for Environmental Studies, NIES）

資料來源：參酌渡部晶（2014），作者自行整理

臺灣人文學術期刊資料庫

圖 2 日本的科技決策機制



資料來源：修改自城山英明等（2008：67）

肆、科學技術基本計畫的政策思維

如前所述，自《科學技術基本法》於 1995 年公布施行之後，即成爲日本科技政策的最高指導原則。《科學技術基本法》的第 1 條即明示科技政策的目的爲：「提升日本科學技術水準，從而促進日本經濟社會的發展，提高國民福祉；同時對世界的科學技術發展，以及人類社會的永續發展作出貢獻」（內閣府，2020）。《科學技術基本法》的第 9 條特別規定，爲振興科學技術，日本政府必須推動整合的科學技術計畫。此即爲五年一期的「科學技術基本計畫」之法源依據。

臺灣大學學術期刊資料庫

在此必須強調的是，1990 年代日本科技政策的轉變背景，主要是在後冷戰時期的全球化環境下，爲了因應各種多元複雜議題而提出的科技政策方針。事實上，綜觀此一基本法全文後可以發現，強調人文與科學的調和（第 2 條）、科技政策的多元化思維（第 4 至 6 條）以及科技的國際交流（第 18 條），是其重要內涵。透過對各期「科學技術基本計畫」的分析，可以進一步釐清日本科技政策變化的脈絡。

在「第一期科學技術基本計畫」（1996～2000 年度）中，以兩大實施要點爲主，分別爲「擴充政府相關研究開發投資」與「建構新型研究開發系統並同時推動相關制度改革」。「擴充政府相關研究開發投資」方面，訂定期間內有關科學技術開發與研究相關補助經費總額爲 17 兆日圓（結案後總額爲 17.6 兆日圓）；在「建構新型研究開發系統並同時推動相關制度改革」方面，則是擴大募集相關研究，並評選其中優秀計畫進行補助的金額；「培育博士後研究員 1 萬人計畫」亦是本計畫中的重點項目之一。此外，促進產官學界之間的交流、嚴格的考核制度等也在此階段逐步實施（文部科学省，1996）。第一期的主要成果包括，成功提高科技預算至 GDP 的 1%，投入 1 兆日圓改善大學的研究環境，制定法律設置研究開發評鑑機制，以及將產學新創企業的件數，從 1995 年的 9 件提升至 2000 年的 151 件（文部科学省，2019：30）等。

到「第二期科學技術基本計畫」（2001～2005 年度）時，計畫內容有更明確的目標與理念。首先，在第二期計畫中首次提出基本理念，分別爲：「創造新知識」、「創造知識產能活力」與「創造智慧的多樣性社會」。與此基本理念相對應的具體目標是成爲：「能夠貢獻事業知識創造與應用的國家」、「具國際競爭力且能夠永續發展的國家」與「擁有高品質、安心且安全的國家」。而此時期之核撥經費與第一期相比，提高爲 24 兆日圓；並將其研究開發專攻於特定研究領域，以推進基礎研究，致力於解決國家層面與社會層面相關課題，例如：疾病預防與治療、解決糧食問題相關研究的「Life-science」、與打造先端通信社會有直接關係的「資訊通信」、在人類健康、生活環境與人類生存基礎的維持等方面不可或缺的「環境」，以及影響範圍廣闊的「奈米科技與材料」等四大領域。此外，在當期報告書中，亦提及除上述四大領域之外，同樣對國家賦有重大意義的領域，如能源、

臺灣大學圖書館期刊資料庫

製造技術等，亦爲推展重點（內閣府，2001）。第二期的主要成果包括，提升日本太陽能產業設備的全球市佔率至 50% 以上，協助日本扮演環保先進國家的角色；醫療科技的實用化（重粒子治療、人工骨），有益於日本國民的健康；以及日本的研究成果獲得國際高度評價（3 位學者獲得諾貝爾化學獎，1 位獲得諾貝爾物理學獎）等。

而 2006～2010 年度的「第三期科學技術基本計畫」，則是針對政策目標有更明確的設定。在此時期，人口減少現象在日本逐漸加劇，而歐美國家與其他亞洲國家在各領域的科學技術進程上皆有長足發展（內閣府，2006）。因此第三期當中，將政策目標定爲三大理念與六大目標如下：

一、創造人類智慧。此理念強調「新知識的創造與發明」以及「突破科學技術界線」等兩項目標。具體的政策內涵包括：「發現、理解新原理或現象」、「創造不同層面科技革新的源頭、知識」，並「引領世界級水準的科技計畫」。

二、創生國力的泉源。其中包括「環境與經濟並存」與「先驅者的日本」兩項目標。除了欲克服地球暖化與能源問題之外，亦期望實現與環境共融的循環性社會。而日本成爲先驅者之先決條件，即實現無所不在（ubiquitous）社會、成爲全球製造業領導地位的國家，以及強化科技方面領先全球的產業競爭力。

三、守護健康與安全。此理念下的兩項目標爲「一輩子都是有活力的生活」與「以安全爲榮的國家」。期許解決疑難雜症以提供一個無論是誰都能健康生活的社會；並建構一個不論國土或社會，乃至於生活中任何與安全有關的地方，皆能安心、安全生活的國家。

第三期的主要成果包括，提出能源、製造技術、社會基礎、前瞻等四項推動領域；產業資金加速投入公私立大學，從 2003 年的 262 億日圓增加至 2007 年的 426 億日圓；以及維持國際標準化組織（ISO）、國際電工委員會（IEC）、國際電信聯盟（ITU）的 10% 提案率（科学技術政策研究所，2009：84）等。同時，設置「對應全球課題的國際科技合作計畫」（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development, SATREPS），結合日本的政府開發援助機制，協助發展中國家解決課題。

臺灣大學學術期刊資料庫

「第四期科學技術基本計畫」中，在整體政策方針上，提出「科技與創新政策一體化發展」、重視「人材與其相關組織角色」以及「與社會共創共進政策」。日本應預先確定要解決的問題，爲了實現上述目標，除了科學技術政策外，還應從整體上廣泛地促進創新政策。因此，將第三期基本計劃中的重點領域改爲重點解決問題。而在自然資源稀缺，人口減少的日本，爲促進科學，技術和創新政策，以及培養優秀的人力資源，將加強支持機構人力資源的組織，使大學和公家機構充分發揮其能力。最後，爲準確把握人民的期望和社會要求，並將其運用到政策制定和宣傳中，將進一步促進與人民的對話和資訊提供，獲得人民的理解，信任和支持（內閣府，2011）。

第四期的主要成果包括，編列 500 億日圓投入「戰略創造創新計劃」（Strategic Innovation Promotion Program, SIP），協助發展自駕車、新能源、材料科學、農業科技等領域的發展；支持誘導性多能幹細胞（IPS 細胞）的研究發展，強化日本在國際醫療科學的影響力；以及以科技外交的管道參與聯合國的永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGs）等。

最後，於 2016 公佈的「第五期科學技術基本計畫」中，隨著資通訊科技（ICT）的進步，在大改革時代，社會和經濟結構每天都在發生巨大變化；隨著國內外問題的增加和日益複雜，促進科學技術和技術創新的需求亦復如是。是故，在第五期計畫當中，提出「未來產業創造與社會變革」、「因應經濟與社會問題」、「加強基礎」、「建立人力資源，知識和資金的良性循環體系」，此四大方針。於此期間，日本將做出重大改變並引領改革時代，加強研發並實現世界上第一個「超智能社會」，進一步深化「超智能社會」相關政策。並且爲了積極應對在國家或全球範圍內已經出現的問題，制定重要政策課題，並推動科學，技術與創新以解決上述問題。

此外，爲能夠精確應對未來可能發生的各種變化，將以開發和促進青年人力資源以及改革和強化大學機能爲中心，從根本上推動加強基礎研發能力的舉措。最後，爲加速新價值的產出與社會應用，通過產官學（企業、大學、公部門的研究機構），三方之間的全面合作，以及加強新創公司的創建，建立有助於創新研發的環境體系（內閣府，2016）。

第五期科學技術基本計畫主要成果包括，以超智能社會（Society 5.0）的概念結合聯合國的 SDGs，在全球科技社會化議題中取得重要發言權；建

臺灣大學圖書館

構與深化「革新創新創出計畫」（Center of Innovation Science and Technology based Radical Innovation and Entrepreneurship Program, COI STREAM），協助日本找出對應未來經濟社會的思維與方法。參與及主導 AI 科技研發與應用的國際標準（以人爲本的 AI 社會原則）等。

對於目前爲止日本政府所發表的「科學技術基本計畫」，可進一步依據國內外環境、經濟目標與人本思維整理如表 3 所示。

下述五期的科學技術基本計畫，可將其政策內涵變化分類爲兩個時期。第一時期爲科學技術基本計畫草創時期。此階段僅概略提出科學技術基本計畫之方向，尚未對細項提出更具體的說明。而第二期與第三期的科學技術基本計畫，除了提出基礎理念之外，亦針對特定重點研究領域推動國家政策，並衍生出國家的科技政策目標。

第二時期爲重點解決課題推動時期。具體而言，將科技政策的重點領域改爲重點解決課題，並同時提升產官學合作與人才培育。第一期到第三期的科學技術基本計畫，主要是從科技的角度確定其優先重點推動領域。但自第四期開始，「災後重建」、「環保（綠色）創新」、「生活創新」等議題設定，成爲日本科技政策優先解決重點課題。

此外，在第五期計畫提出的「超智能社會」（社會 5.0）構想，是在以人爲本的基礎上，結合具競爭力的必要商品與服務，以隨時隨地提供日本國民充滿活力和舒適的生活。而其中所運用之大數據、AI 等「超智能社會」基礎科技中的「以人爲本」政策概念，更是解析現代日本科技政策決策思維的關鍵。

臺灣大學學術期刊資料庫

表 3 日本各期「科學技術基本計畫」比較表

科學技術基本計畫	日本國內外環境變化	經濟目標	人本思維	政策成果
第一期 1996～2000	1. 泡沫經濟崩壞 2. 國際間對科學技術開發的重視提高 3. 日本研究體制的空洞化	1. 積極推進能符合經濟社會需求之研究開發 2. 積極扶植能創造知識相關資產的基礎研究	1. 著重於環境、食糧、能源等人類共同灌注的科技領域 2. 尊重研究者的自主性與獨特性	1. 確立科技預算與 GDP 的連動 2. 改善研究環境 3. 強化產學合作
第二期 2001～2005	1. 氣候變遷下的全球科技因應 2. 網際網路等創新科技影響經濟發展	1. 建構資通訊科技發展基礎，擴大高科技產業 2. 創造知識產能活力（生命科學、ICT、環境、奈米材料） 3. 推動產官學合作，形成知識群聚	1. 確立科技與社會的雙向溝通 2. 強調生命科學的倫理與社會責任	1. 協助日本太陽能產業取得市場優勢 2. 增進日本國民健康 3. 提升日本科技的國際影響力
第三期 2006～2010	1. 人口減少與少子高齡化的加速 2. 歐美國家對科技發展的重視 3. 亞洲國家在科技方面質量的提升	1. 推動戰略重點科技，創造經濟與環境的雙贏 2. 與亞洲國家的科技政策對話 3. 以科技強化日本的國際競爭力	1. 守護國民的健康與安全 2. 建構受國民與社會信賴的科技框架 3. 促進國民參與科技 4. 提高女性研究員的比例	1. 確立可加速產業競爭力的科技領域與產學合作機制 2. 維持與強化日本制定國際科技標準的角色
第四期 2011～2015	1. 311 大地震 2. 能源問題、低碳社會的建構與少子高齡化等問題	1.「科技與創新政策」的一體化發展 2. 從重點推動領域改為重點課題（災後復興、再生，綠能、生活創新等） 3. 以科技外交強化國家競爭力	1. 推動「公共的」科技政策 2. 更加重視人材與其相關組織角色 3. 實現「與社會共創共進政策」	1. 確立 SIP 的競爭型產科技產業領域 2. 以科技外交參與聯合國的 SDGs
第五期 2016～2020	1. 大變革時代與非連續創新時代的到來 2. 國內問題與國外問題相互影響的全球科技合作需求	1. 創造未來產業與符合社會變遷的新價值產出之相關措施 2. 提升「超智能社會」競爭力與戰略性地強化基礎技術 3. 國際性智慧財產與標準化的戰略性應用	1. 深化科技創新與社會關係，實現具世界先驅地位的「超智能社會」 2. 建構有助於「地方創生」之創新系統 3. 設立符合人文社會多元需求與發展的計劃指標	1. 推廣社會 5.0 的全球應用 2. 建立因應未來經濟社會課題的科技機制

資料來源：參酌日本內閣府各期「科學技術基本計畫」，作者自行整理

臺灣人學學術期刊資料庫

伍、以人為本的日本 AI 科技政策思維

在第四期與第五期的「科學技術基本計畫」中，全球規模的「永續發展」概念，不僅是日本科技政策決策時的重要背景，也是日本科技政策內涵的原則方針。日本在 1995 年制定《科學技術基本法》時已體認，對處於全球化環境下的日本而言，科技政策的國際化已成常態（角南篤、北場林，2011）。國際面向的科技需求、科技的國際合作，以及科技政策的國際影響，都是各期「科學技術基本計畫」關注的重點。而 2015 年 9 月 25 日聯合國（United Nations）發布發佈的《翻轉我們的世界：2030 年永續發展方針》（*Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*），更讓日本的科技政策決策思維，從原本的經濟至上市場決定論，轉向因應全球化變化的國際決定論。

這份方針指出了各國所面臨的共同問題，規劃出 17 項永續發展目標（SDGs）及 169 項追蹤指標，作爲 2030 年以之前的跨國合作指導原則（United Nations, 2015）。這份方針同時兼顧了「經濟成長」、「社會進步」與「環境保護」等三大面向，並強調科技在永續發展目標的角色。其中，AI 的影響力被視爲促進 SDGs 重要的科技。例如，在消除貧窮的目標上，AI 能透過針對貧窮現況的衛星地圖測繪和資料分析，即時配置資源；在健康與福祉上，AI 科技突破正大幅改善預防保健服務和臨床醫學，以及協助管理癌症、糖尿病和進行慢性疾病的遠端照護；在可負擔的潔淨能源上，可藉由 AI 的即時分析，持續增強綠色能源的發電量和效率。在氣候行動上，則可導入 AI 的氣候變遷資料分析和氣候模型，預測氣候相關的問題和災難等（Ibaraki, 2017）。

另一方面，強大的 AI 科技所涉及的責任義務，以及其對人類生活的重大影響，快速成爲迫切的議題，歐洲議會（European Parliament）乃於 2017 年呼籲制定新的責任原則（liability rules）作爲因應。特別是在 AI 的課責、對勞動力的衝擊、道德實施規則等面向上，歐盟國家必須制定相應之原則。日本政府也大聲呼籲，AI 研發與應用必須同時考量倫理、法律、經濟、教育、社會與研究領域的觀點，進而降低風險（例如：隱私權、資

臺灣大學 學術期刊資料庫

訊安全等）、因應改變（例如：勞動、消費、醫療的改變等）與創造未來經濟（例如：活用 AI 解決社會問題）。

在這樣的出發點之下，日本內閣府於 2019 年 3 月 29 日公佈了「以人爲本的 AI 社會原則」，強調日本科技政策中推動的「超智能社會」是一個「AI-Ready 社會」，也是讓「人」安全與安心的社會。在這樣的出發點下，「以人爲本的 AI 社會原則」，主要有下列七項。分別是：第一，以人爲本之原則；第二，教育與素養之原則；第三，確保隱私之原則；第四，確保安全之原則；第五，確保公平競爭之原則；第六，公平性、責任說明及透明性之原則；第七，創新之原則（人間中心のAI 社会原則会議，2019）。

與此同時，在日本與歐盟的主導下，「經濟合作暨發展組織」（Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）於 2019 年 5 月 22 日通過跨國的 AI 政策指導方針。日本與歐盟共同推動的 AI 原則，主張 AI 的使用不應侵害個人的自由、尊嚴與平等，確保公平競爭之原則，特別指出 AI 相關資源集中的特定國家與特定企業，不得出現其利用支配性地位而進行不當的數據蒐集，以及進行主權的侵害與不公正競爭（OECD, 2019）。

在以人爲本原則上，日本內閣府認爲 AI 是爲了擴展人類的能力，並使各樣的人有追求各樣幸福的可能而被研發，並在社會普及進而被加以活用的科技。在活用 AI 的社會中，爲防止過度依賴 AI，以及使用 AI 控制他人決定等不當的運用，有必要導入資訊素養教育以及推廣正當的使用規定。此外，AI 不僅是代替人類勞動的一部分，更因其作爲輔助人類的高科技工具，能使人類的能力與創造性加以擴大。

而在使用 AI 時，人們必須自己決定與判斷如何運用。因此針對 AI 的使用所產生的結果來看，需對應到問題的特性，AI 的開發、提供、使用等相關各種參與者皆須負擔部分責任。至於各參與者在 AI 普及的過程之中，須注意不使「資訊上的弱勢族群」或是「技術上的弱勢族群」等現象發生，並使大眾皆能享受 AI 所帶來的優點，打造一個人人皆能使用的系統（人間中心のAI 社会原則会議，2019）。

然而，即便如此，以人爲本的當代日本科技政策思維，依舊還留著部份經濟優先的想法。例如，在前述「以人爲本的 AI 社會原則」的七項原則中，第一至第四項，以及第六項，在意涵上屬於民主、人權等普世價值

臺灣人學圖書館期刊資料庫

觀的捍衛；而第五項與第七項，則是指市場環境與企業倫理的良善化。乍看之下，「以人爲本的 AI 社會原則」似乎是價值觀的宣示，與 AI 市場競爭、產業發展的關係不大。然而，若以 SDGs 的影響力來看，類似的國際社會公認之目標或原則，經常會成爲產業與企業的創新方向，進而衍伸出新的經濟利益。

對日本而言，AI 正在對包括醫療、金融、保險、交通、能源在內的社會體系持續產生重要影響。企業的經營與產業的結構，也因 AI 應用領域的擴散而出現劇烈變化。然而，日本企業在 AI 領域的競爭力，目前仍無法與 GAFAM 與 BAT 比肩。[7] 爲了扶植國內的 AI 相關產業，日本一方面以政策進行支持；另一方面則是透過國際機制建立原則，爲本國企業爭取發展空間。此外，以人文社會科學、普世價值觀爲底蘊的 AI 應用，也是日本在制定 AI 政策時關注的焦點。

舉例來說，日本政府提出「超智能社會」之際，已將 AI 視爲科技政策的核心（日立東大ラボ，2019）。由著名學者安西佑一郎擔任座長（主席）的日本「AI 戰略實行會議」提出《AI 戰略 2019》，爲日本的國家科技與產業發展戰略。《AI 戰略 2019》最重要的政策方向，是國際原則的建立、AI 系統規格的統整、大數據傳輸基礎建設的完備，以及研發體制的強化。

在國際原則的建立上，日本選擇與歐盟合作，並透過 OECD 與 G20 的國際平台中宣示 AI 的原則。日本與歐盟共同推動的 AI 原則，重點之一在確保公平競爭。日本與歐盟特別指出，AI 相關資源集中的特定國家（即中國）與特定企業（即 GAFAM），不得出現其利用支配性地位而進行不當的數據蒐集，以及進行主權的侵害與不公正競爭。透過 AI 原則的建立與廣泛認同，日本有理由在國內限制 GAFAM 與 BAT 在 AI 領域的市場營運，爲國內具潛力的企業爭取發展空間（李世暉，2019）。

從前述的分析可以得知，日本政府在思考以人爲本的 AI 社會原則之

---

7 GAFAM 是指美國的「網路五巨頭」，即谷歌（Google）、蘋果（Apple）、臉書（Facebook）、亞馬遜（Amazon）與微軟（Microsoft）。GAFAM 挾其龐大的經濟產業影響力，大量投資 AI 實驗室，並在全球市場領域取得絕對的優勢。BAT 則是指中國的網絡企業，包括百度（Baidu）、阿里巴巴（Alibaba）與騰訊（Tencent）。BAT 在中國國家力量的支持下，在 AI 技術與投資進展取得領先。

臺灣大學圖書館期刊資料庫

際，除了符合國際決定論之外，也受到市場決定論的影響。而市場決定論的影響，除了反映在原則的條文上，也反映在決定原則的會議成員組成上。日本內閣府的「以人爲本的 AI 社會原則會議」，是由學者出身須藤修（東京大學大學院情報學環教授）擔任主席（議長），以及來自企業的北野宏明（Sony CSL 社長）擔任副主席（副議長）。而其他的 23 位會議成員中，來自企業的有 15 位，涵蓋 IT（Yahoo Japan）、通訊（NTT）、汽車（Toyota）、醫療、法律、電機（日立、NEC）、金融保險（損害保險 Japan 日本興亞）等領域。

陸、結論

綜上所述，當代日本科技政策，確實呈現從經濟至上轉向以人爲本的趨勢。若進一步觀察其決策機制，可歸納出當代日本科技政策的幾項重要特質。第一，國內政治需求與全球科技趨勢的結合。綜觀各期的科學技術基本計畫，如何解決少子高齡化帶來的社會課題，既是日本科技發展的重要目標，也是日本政府（或政黨）尋求選民支持的政策。然而，日本科技政策的以人爲本思維，不僅僅來自於此一「政治決定」，也同時受到全球科技發展趨勢、永續發展目標等國際因素的直接影響。日本的「社會 5.0」科技政策與聯合國 SDGs 在內容與目標上的類似，就是一個明顯的例子（経団連，2020）。

第二，從獨重產業經濟轉向支持國民經濟。所謂的「以人爲本」，並非排除企業在日本科技政策上的角色。事實上，無論是過去還是現在，日本企業都是日本科技政策決策機制內的重要角色。即便是在「以人爲本的 AI 社會原則會議」中，日本企業的影響力也不容小覷。然而，比較不同的是，過去日本科技政策思維傾向於強化製造業（如汽車、電子、材料科學等）的市場競爭力；而當代日本的科技政策，則在「以人爲本」思維的影響下，轉向面對社會課題的新經濟模式。

值得一提的是，在政治系統模型的分析架構下，當代日本科技政策的轉變，政策結果的反饋也是一個重要變數。以歷年日本高科技產業貿易額（電子電機、航太、醫藥）的變化來看，日本的出口金額一直維持在 1,000

臺灣大學圖書館期刊資料庫

～1,200 億美元之間，而進口金額則是從 600 億美元上升至 1,500 億美元（科学技術政策研究所，2020：178）。與進出口金額同步擴大的美國、德國、法國相較，以科技轉化成經濟貿易的發展模式，在當代的日本出現了重大瓶頸。在此狀況下，日本各期的科學技術基本計畫，除了持續推廣產學合作之外，也逐漸朝向以科技解決社會課題的思維，並寄望其對國民經濟發展的影響。

而此一分析途徑，自然也適用於日本思考未來科技政策時的決策思維。以 2019 年 11 月月公布的「第 11 次科學技術預測調查」報告爲例。該報告以人性（Humanity）、好奇心（Curiosity）、永續性（Sustainability）、包容性（Inclusion）等四項核心概念出發，建構科技與未來社會的四種樣態；分別是重視人性與認同多元的共生社會、虛實調和的彈性社會、數位協助下的身心發展社會，以及個體與全體共存的永續社會（NISTEP, 2019）。上述的調查報告，無論是核心概念還是社會樣態，均是以人性，以人的需求爲出發點來思考。而以此一調查報告爲依據制定的次期日本科學技術基本計畫（第六期），將會更加強調「以人爲本」的思維。而未來日本的科技政策，也會在此一思維進行未來國民與社會需求的制度整備、科技規劃與資源分配。

本論文主要的討論軸線，乃是立基於戰後日本科技政策制定過程的「經濟至上」背景，透過對各期日本科學技術基本計畫（1996～2020）的分析，探討其決策思維轉變爲「以人爲本」的過程。事實上，「以人爲本」的科技概念，不僅影響日本的科技政策決策，亦成爲我國科技政策的指針。依據《科技發展策略藍圖：民國 108 年至 111 年》，我國的科技願景乃是秉持「以人爲本」的核心價值，使用科學技術來解決社會問題，滿足國民需求，進而打造以人爲本的醫療照護環境、強調永續發展價值的創新經濟、安全與安心的社會體系、以及具備國際競爭力的數位國家（科技部，2019）。在可預見的未來，AI、5G、大數據等全球科技趨勢領域，一方面必須考量倫理、法律、教育、社會與研究領域的觀點，以及降低風險（如隱私權、資訊安全等）；另一方面也必須從國民經濟的觀點，因應改變（如勞動、消費、醫療的改變等）與創造未來經濟（活用 AI 解決社會問題）。

總的來說，隨著 AI、5G、大數據等科技的快速進展，現代社會已經無

臺灣大學醫學圖書館

法脫離科技。而在各國相互依賴，以及科技與現代社會密切結合的現況下，科技發展的社會責任亦更形巨大。特別是，新科技能否獲得社會的信任，是未來科技發展最核心的議題。從這個角度來看，科技政策的「以人爲本」概念，既突顯了科技的國際影響與創新經濟，也同時強調科技發展必須爲人類社會服務。當科技發展已成爲影響未來人類社會最關鍵的變數之際，「以人爲本」的概念應可視爲未來觀察各國科技決策的關鍵視角。

參考文獻

一、中文部分

尾身幸次著，蕭仁志譯，2006，《科技維新－日本再起》，臺北：時報文化。譯自《科学技術で日本を創る》，東京：東洋経済新報社，2003。Omi, Koji. Xiao, Ren-zhi. trans. 2006. *Keji weixin: Riben zaiqi* [*Science and Technology Restoration: Japan Rises Again*]. Taipei: China Times Publishing. Translated from *Kagaku Gijutsu de Nippon wo Tsukuru*. Tokyo: Toyo Keizai Inc. 2003.

李世暉，2012，〈不情願的專業主義：從普天間基地問題探討日本民主黨政權決策過程〉，《政治科學論叢》，54: 37-70。Li, Shih-hui. 2012. “Bu qingyuan de zhuanye zhuyi: Cong putianjian jidi wenti tantao riben minzhudang zhengquan juece guocheng” [Reluctant Professionalism: The Decision Making Process of the DPJ Government on the MCAS Futenma Issue]. *Taiwanese Journal of Political Science* 54: 37-70.

李世暉，2019，〈日本 AI 原則的經濟思維〉，《能力》，10 月號：26-30。Li, Shih-hui. 2019. “Riben AI yuanze de jingji siwei”[Economic Thinking of Japanese AI Principles of]. *Learning & Development Monthly* Oct: 26-30.

李世暉，2020，〈科技冷戰下的台日科技與產業互動模式〉，李世暉，陳文甲（編），《當代日本的政治與經濟》，臺北：翰蘆，頁 15-30。Li, Shih-hui. 2020. “Keji lengzhan xia de tairi keji yu chanye hudong moshi” [Interactive Mode of Taiwan-Japan’s Science and Technology Industries during Tech Cold War]. In *Dangdai riben de zhengzhi yu jingji* [*Politics and Economics in Modern Japan*], eds. Li, Shih-hui & Wen-jia Chen. Taipei: Hanlu, 15-30.

呂慧敏，2018，〈日本形塑未來社會的改革與投資〉，《經濟前瞻》，7 月號：79-86。Lu, Hui-min. 2018. “Riben xingsu weilai shehui de gaige yu touzi” [Japan’s Reform and Investment for Shaping Future Sciety]. *Economic Outlook*

臺灣人學學術期刊資料庫

Bimonthly July: 79-86.

科技部，2019，《科技發展策略藍圖；民國 108 年至 111 年》，臺北：科技部。MOST. 2019. *Keji fazhan celüe lantu; Minguo 108 nian zhi 111 nian* [*Strategic Blueprint of Science and Technology Development; From 2019 to 2022*]. Taipei: MOST.

柯承恩、孫智麗、吳學良、黃奕儒、鄒篪生，2011，〈科技前瞻與政策形成機制：以農業科技前瞻爲例〉，《科技管理學刊》，16(3): 1-28。Ke, Cheng-en, Zhi-li Sun, Xue-liang Wu, Yi-ru Huang, & Chi-sheng Zou. 2011. “Keji qianzhan yu zhengce xingcheng jizhi: Yi nongye keji qianzhan wei li” [Technology Foresight and S&T Policy Formation: A Case Study of Taiwan Agricultural Technology Foresight 2025]. *Journal of Technology Management* 16(3): 1-28.

楊鈞池，2006，〈1990 年代日本科技政策決策機制之改革－兼論日本行政改革之意義〉，《中山人文社會科學期刊》，14(2): 35-64。Yang, Chun-chih. 2006. “1990 niandai riben keji zhengce juece jizhi zhi gaige: Jian lun riben xingzheng gaige zhi yiyi” [An Analysis on the Renovation of the Policy Decision-Making Mechanism on Japanese Science and Technology Policy in 1990s and It's Implication on Japanese Administrative Reform]. *Journal of Social Sciences* 14(2): 35-64.

二、日文部分

NISTEP，2019，《第 11 回科学技術予測調査》，東京：文部科学省科学技術・学術政策研究所。

人間中心の AI 社会原則会議，2019，〈人間中心の AI 社会原則》，內閣官房 web ページ，https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/jinkouchinou/pdf/aigensoku.pdf，2020/11/5。

三菱總合研究所，2019，〈国立研究開発法人に求められる機能に関する調査〉，文部科学省 web ページ，https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/kokurituken/gijiroku/__icsFiles/afieldfile/2019/05/23/1417001_05.pdf. 2020/11/1。

日立東大ラボ，2019，《Society 5.0：人間中心の超スマート社会》，東京：日本経済新聞出版社。

內閣府，2001，〈第二期科学技術基本計画〉，內閣府 web ページ，https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/honbun.html，2020/10/30。

臺灣大學學術期刊資料庫

內閣府，2006，〈第三期科学技術基本計画〉，內閣府 web ページ，https://www8.cao.go.jp/cstp/ kihonkeikaku/honbun.pdf，2020/10/30。

內閣府，2011，〈第四期科学技術基本計画〉，內閣府 web ページ，https://www8.cao.go.jp/cstp/ kihonkeikaku/4honbun.pdf，2020/10/30。

內閣府，2016，〈第五期科学技術基本計画〉，內閣府 web ページ，https://www8.cao.go.jp/cstp/ kihonkeikaku/5honbun.pdf，2020/10/30。

內閣府，2018，〈総合科学技術・イノベーション会議について〉，內閣府 web ページ，https:// www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/gaiyo1810.pdf，2020/10/31。

內閣府，2020，〈科学技術基本法〉，內閣府 web ページ，https://www8.cao.go.jp/cstp/cst/kihonhou/ houbun.html，2020/10/26。

文部科学省，1996，〈科学技術基本計画〉，文部科学省 web ページ，https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/kagaku/kihonkei/honbun.htm，2020/10/30。

文部科学省，2017，《科学技術白書 平成 29 年版》，東京：文部科学省。

文部科学省，2019，〈平成 29 年度 大学等における産学連携等実施状況について〉，文部科学省 web ページ，https://www.mext.go.jp/component/a_menu/science/detail/__icsFiles/afieldfile/2019/03/12/1413730_02.pdf，2021/2/1。

谷光太郎，1994，《半導体産業の軌跡》，東京：日刊工業新聞社。

角南篤、北場林，2011，〈科学技術政策の諸課題：外交・国際協力〉，長谷川俊介（編），《科学技術政策の国際的な動向》，東京：国立国会図書館調査及び立法考査局，頁 237-255。

岡本哲和，1990，〈科学技術政策への政治学的アプローチ〉，《関西大学大学院法学ジャーナル》，55: 1-43。

城山英明、吉澤剛、秋吉貴雄、田原敬一郎，2008，《政策及び政策分析研究報告書－科学技術基本計画の策定プロセスにおける知識利用－》，東京：財団法人政策科学研究所。

城山英明，2018，《科学技術と政治》，京都：ミネルヴァ書房。

科学技術庁，1969，《昭和 44 年度科学技術白書》，東京：科学技術庁。

科学技術政策研究所，2009，〈第 3 期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究〉，科学技術政策研究所 web ページ，https://www.nistep.go.jp/wp/wp-content/uploads/gaiyou_pr2.pdf，2021/2/1。

臺灣大學圖書館期刊資料庫

科学技術政策研究所，2020，《科学技術指標 2020》，東京：科学技術政策研究所。

経団連，2020，〈Society 5.0 for SDGs〉，keidanrensdgs web ページ，https://www.keidanrensdgs.com/society 5-0forsdgs-jp，2021/1/28。

渡部晶，2014，〈独立行政法人改革について〉，《ファイナンス》，9 月号：15-29。

鈴木淳，2013，《科学技術政策》，東京：山川出版社。

豊田長康，2019，《科学立国の危機》，東京：東洋経済。

三、西文部分

Averch, H. A. 1985. *A Strategic Analysis of Science and Technology Policy*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Easton, D. 1965. *A Framework for Political Analysis*. New Jersey: Prentices-Hall Company.

Georghiou, L. 1996. “The UK Technology Foresight Programme.” *Future* 28(4): 359-377.

Ibaraki, S. 2017. “Accelerating the UN’s Sustainable Development Goals through AI (*ITU NEWS*, March 27).” in https://news.itu.int/accelerating-the-uns-sustainable-development-goals-through-ai/. Latest update 30 November 2020.

Johnson, C. 1982. *MITI and Japanese Miracle: The Growth of Industrial Policy, 1925-1975*. Stanford, California: Stanford University Press.

Karl, B. D. 1987. “The American Bureaucrat: A History of a Sheep in Wolves’ Clothing.” *Public Administration Review* 47(1): 26-34.

Lambright, H. W. 1985. *Presidential Management of Science and Technology: The Johnson Presidency*. Texas: University of Texas Press.

Logsdon, J. M. 1970. *The Decision to Go to the Moon: Project Apollo and National Interest*. Chicago: University of Chicago Press.

OECD. 2019. “Forty-two Countries Adopt New OECD Principles on Artificial Intelligence.” in https://www.oecd.org/going-digital/forty-two-countries-adopt-new-oecd-principles-on-artificial-intelligence.htm. Latest update 30 November 2020.

Okimoto, D. 1989. *Between MITI and the Market: Japanese Industrial Policy for High Technology*. Stanford, California: Stanford University Press.

Peters, B. Guy & P. Zittoun. 2016. *Contemporary Approaches to Public Policy:*

臺灣大學學術期刊資料庫

Theories, Controversies and Perspectives. London: Palgrave Macmillan.

Sabatier, P. A. ed. 1999. *Theories of the Policy Process*. Boulder, CO: Westview.

Schroeer, D. 1984. *Science, Technology and the Nuclear Arms Race*. New Jersey: John Wiley and Sons.

Stewart, J. 2009. *Public Policy Values*. London: Palgrave Macmillan.

Szyliowicz, J. S. 1982. *Technology and International Affairs*. California: Praeger Publishers Inc.

The Commission on Global Governance. 1995. *Our Global Neighborhood: The Report of the Commission on Global Governance*. New York: Oxford University Press.

U. S. Dept. of Commerce. 1983. *An Assessment of U. S. Competitiveness in High Technology Industries*. Washington, D. C.: U. S. Dept. of Commerce, International Trade Administration.

United Nations. 2015. "Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development." in https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication. Latest update 10 December 2020.

臺灣大學學術期刊資料庫

The Thinking Behind the Decision-making of Japan's Science and Technology Policy:

From focusing on Economic Growth to becoming People Oriented*

*Shih-hui Li***

Abstract

Japan's science and technology policy and its development had two characteristics after WWII. First, R&D institutions of the government and enterprises had played important roles; secondly, economic growth had been prioritized as the goal of science and technology policy. However, since 2000, Japan's science and technology policy-makers have begun to focus on multiple policy goals, and have tended to consider that a focus on economic growth should be replaced with "people-oriented" objectives. On the basis of the political systems model, this article discusses the shift in thinking behind Japan's science and technology policy after 2000 by analyzing Japan's "Basic Science and Technology Plan" (Phase 1 to Phase 5) and "People-oriented AI Social Principles". It concludes that the popularity of concepts of global sustainable development, the serious social issues in Japan, and the rising of a people-centered economy continue to exert influence on the decision-making of Japan's science and technology policy. This is also the key to interpreting the conversion process of the thinking behind Japan's science and technology policy at this time.

Keywords: Japan's Science and Technology Policy, AI, Economic Growth, People Oriented

---

* DOI:10.6166/TJPS.202103_(87).0003

** Professor, Master's and Doctor's Program in Japan Studies, National Chengchi University. E-mail: riseiki@nccu.edu.tw

臺灣大學學術期刊資料庫