

技術官僚與產業升級： 台灣 1970 年代 IC 計畫的重新檢視*

蔡偉銑

東海大學行政管理暨政策學系助理教授

台灣 1974 年的「IC 計畫」，被既有文獻認為是奠定台灣 IC (Integrated Circuit) 產業發展的基礎，也常被舉為政府產業政策的成功案例，然而卻甚少釐清這項計畫的歷史義涵與定位。

本文則試圖從「敘事」(Policy Analysis as Narrative) 的角度切入，檢視這項計畫與計畫過程所涉及之財經官僚、科技官僚與科技專家等相關人士的角色，藉由呈現這些行動者的動作與結果，分析其背後的意涵，來體現政策過程的多面向複雜關係，以及「能幹的技術官僚」的重要性，藉以填補既有文獻所忽略的片段。

本文認為，蔣經國政府在「科技救國」的氛圍下，藉由 1966 年開始的「近代工程技術討論會」(METS) 與 1974 年成立的「電子技術顧問委員會」(TAC) 的協助，來了解全球產業發展趨勢等的訊息，以及討論台灣經濟發展的出路。其中，以旅美工程師為主的科技專家，協助財經官僚理解 IC 產業高度全球專業分工的趨勢，逐步推動 IC 計畫，利用美、日 IC 產業競爭的外部因素，透過蔣經國弭平內部反對聲浪與路線爭議，開啓台灣參與 IC 產業全球擴張、調整在全球 IC 產業分工體系中角色的「機會之窗」。

關鍵字：技術官僚、產業政策、政策過程、近代工程技術討論會、電子技術顧問委員會、工研院電子所、積體電路產業

* 本論文部分內容曾發表於 2007 年第二屆「全球化與行政治理」國際學術研討會與「2007 The International Conference on Industrial Globalization and Technology Innovation」，承蒙郭耀昌教授、徐仁輝教授與徐振國教授等對初稿發展方向所提出的具體建議，而能進一步擴充成為本文。筆者也要感謝二位匿名審查人對本文提出長達數頁的細心指正與修改建議，然而其中一位評審的一項建議，是希望本文能夠探索相關財經部會的會議記錄與報告，以「深入挖掘文官體系內部的演變過程」，但在有限的時間與精力下，目前仍無法達成，有待後續研究再加以補強。本文疏漏之處，文責概由作者負責。

收稿日期：96 年 10 月 30 日；接受刊登日期：97 年 6 月 29 日

壹、研究目的

從雨傘、製鞋、監視器、掃描器到個人電腦等等許多世界第一的事實，無一不是台灣受人矚目的經濟發展過程與結果，是許多人耳熟能詳的故事。其中，又以僅次於美、日、韓的「半導體產業」¹（國科會，1997: 230；史欽泰，2001: 603），普遍被認為是「無中生有」（盧志遠，1990: 68; 1997: 898；工研院，1993: 137；洪懿妍，2003: 24）成就「台灣矽島」的「台灣奇蹟」代表作。

對於上述台灣 IC 產業的發展、國家機關成立「工業技術研究院」² 與藉由下設「電子工業研究中心」³ 以執行「設置積體電路示範工場計畫」（後簡稱 IC

-
- 1 台灣半導體業產值自 1995 年起即穩居世界第四大。以 2008 年為例，台灣 IC 產業總產值預估為 1 兆 5,318 億台幣，其中 IC 製造業即佔半數以上，為 7,328 億台幣（大紀元網站，2008），顯見其規模之龐大。產業界對於台灣與對岸在全球 IC 產業的份量日益加重，因而諺稱 IC 為 Indians and Chinese（王志仁等，1998: 10；施振榮，2005: 247）。嚴格來說，「半導體」與「積體電路（Integrated Circuit，後簡稱 IC）」是不同的，前者基本上是用來製造後者的原料，但二者常被相互援引使用，其間的釐清以及整個產業的相關概念與特質，可參筆者的博士論文（蔡偉銑，2006）。本文在此粗略以「IC 產業」指稱包括「積體電路產業」在內的「半導體產業」。
 - 2 財團法人工業技術研究院（Industrial Technology Research Institute, ITRI，後簡稱工研院）於 1973/07/05 經立法院通過立法成立。對於工研院的成立過程，已有許多文獻詳加探討，如楊艾俐（1989）、工研院（1993, 2005）、洪懿妍（2003）、史欽泰編（2003）等等，都不免描述當時經濟部長孫運璿參酌韓國科技研究院的做法與澳洲、美國專家等意見的過程，以及強調工研院是台灣最大的產業技術研究機構，是「台灣的總經理製造機」（洪懿妍，2003: 24）與「看得見的腦」（史欽泰編，2003；劉瑞華，2003），對於許多型態不同產業的技術升級居功甚偉。然這些文獻卻對工研院成立時的定位，以及歷經十次聯席會議激烈討論與爭議的部份著墨甚少，殊為可惜，有興趣的讀者可參考立法院公報（1972a~1972g; 1973a~1973i; 1975a）來了解。
 - 3 工研院「電子工業研究中心」成立於 1974/09，「主要任務為推進我國電子工業技術之研究與發展並移轉民間」（工研院電子所，1979: 1），1979/04/01 正名為「電子工業研究所」（Electronics Research and Service Organization, ERSO，後簡稱電子所），以「積極發展電腦技術，以期建立國內電腦工業技術基礎」，胡定華為首任所長，胡定華在 1973 左右曾任萬邦電子短期顧問。而後工研院於 2006/01/01 整併原有的「電子工業研究所」與「光電工業研究所」，成立「電子與光電研究所」。

計畫)，最終衍生成立聯華電子公司等過程，已有許多文獻⁴分別從經濟學、管理學、地理學、社會學與政治學等不同角度切入討論這些相關的議題，「在在都證明了台灣 IC 產業的迷人之處」（楊丁元、陳慧玲，1996: 162）。

然而，儘管這些文獻已提出許多說法，在討論中也把李國鼎與孫運璿⁵等幾位財經大員的關鍵性，以及潘文淵⁶與近代工程技術討論會⁷（METS）、電

-
- 4 因為 IC 對其它工業部門具有強大滲透性（經建會，1980: 1, 9），被大量應用於資訊、通訊、消費性與工業用電子、運輸、國防等方面，被譽為「八十年代的“原油”」（史欽泰，1987: 12）與「電子時代稻米」（Clyde, 1988: 120；李雅明，1999: 15），更是扮演「科技驅動組件」（technology drive）（彭慧鸞，1994: 30）、推動「新經濟」或資訊經濟的重要角色。而台灣在全球 IC 產業發展過程中所扮演的重要角色，使得不少學者進而關注台灣 IC 產業的發展過程，如 Henderson (1989)、Chang, et al. (1994)、Hong (1997)、Chang and Hsu (1998)、Chang (1996)、Mathews (1995)、Mathews and Cho (2000)、Chang and Tsai (2000)、蘇立瑩 (1994)、沈榮欽 (1997)、翁良傑 (1997)、吳思華、沈榮欽 (1999)、劉常勇 (2000)、吳思華、陳宗文 (2001)、洪懿妍 (2003)、史欽泰編 (2003)、陳東升 (1997, 2003)、方至民、翁良杰 (2004)、陳恆鈞、黃婉玲 (2004)、張如心、潘文淵文教基金會 (2006) 等等。
 - 5 李國鼎常被譽為「財經之父」、「科技教父」、「資訊之父」、「台灣經濟奇蹟的建築師」（楊維敏，2001: 第 4 版；科技發展政策報導，2001: 591-624；劉兆玄，2001: 第 3 版）。孫運璿則被譽為「工研院之父」、「國家發展工程師」、「治國工程師」（楊艾俐，1989: 128；李祖舜，2006: 第 A3 版），除了常被張忠謀、胡定華、史欽泰等電子業界人士形容為「高瞻遠矚」（洪懿妍，2003: 10；李珣瑛、何易霖，2006: 第 A11 版），也獲總統親頒「高瞻遠矚」獎座（彭慧明，2001: 第 21 版）。李國鼎與孫運璿相繼於 2001/06/01、2006/02/15 辭世，媒體社論則以「一個消逝的典型」（中國時報，2006: 第 A2 版）來評價他們的相繼辭世。
 - 6 潘文淵（1912/07/15-1995/01/03）上海交大電機系畢業，美國史丹福大學工程學博士，自 1945 年起長期任職美國 RCA 公司的普林頓實驗室，直至 1974/09/16 因協助台灣發展 IC 技術提前自 RCA 退休。由其參與籌組的「近代工程技術討論會」與日後領導的「電子技術顧問委員會」，皆被視為替台灣電子工業的發展「做了不少開路奠基的工夫」（潘文淵文教基金會，2008）。潘文淵曾將其參與執行台灣 IC 計畫的文件輯錄而成具有史料價值的「IC Project」文件集，與潘文淵文教基金會彙整的相關資料結集成「Taiwan Project」檔案，展示於新竹工研院潘文淵博士紀念館，極具參考價值。
 - 7 METS 為「近代工程技術討論會」（Modern Engineering Technology Seminar）。第一屆 METS 於 1966 年（06/27-07/09）在台北舉行，此後每兩年在台北舉行一次，成為聯繫國外科技人士的重要管道，也是 IC 概念與知識引進台灣的重要憑藉，更是促成 IC 計畫的濫觴。孫運璿為 1970 年第三屆 METS 共同召集人之一（另一為裕隆汽車公司董事長嚴慶齡，參附表 1），METS 常設委員會亦由孫運璿所提議籌組（鄭國賓，1993: 172）【鄭國賓為 1970 年第三屆 METS 國外共同召集人】。

子技術顧問委員會⁸ (TAC) 等不少細節交代清楚,有人也因而認為這個議題已無再費唇舌討論的空間與價值,但卻也有相關當事人指稱這些文獻的許多說法「大概沒有人會滿意,因為它將複雜的答案單純化」(楊丁元、陳慧玲, 1996: 162)。

本文的目的,即在於釐清既有文獻並未清楚交代、甚至忽略的幾個問題,包括: 1974 年 IC 計畫產生的背景、原因與定位,以及這項 IC 計畫從醞釀、提出到定案過程中的重要行為者與其影響性。

本文研究的進行方式,是在理解產業發展整體輪廓的基礎上,⁹藉由廣泛比對各種資料¹⁰所顯示的事件與評論,來「拼圖式」的反思與重新認識產業

8 TAC 為「電子技術顧問委員會」(Technical Advisory Committee),於 1974/10/24 由海外學人專家組成,由潘文淵任召集人(參附表 3),目的在協助工研院電子中心自國際大廠引進 IC 技術,對於台灣 IC 產業的發展,扮演極為關鍵的重要角色。

9 本文的撰寫,是筆者博士論文部份議題的進一步延伸與釐清。在撰寫博士論文之前,筆者並不清楚有關 IC 產業的許多概念與台灣 IC 產業的發展過程,直至決定論文研究方向後,才開始透過文獻來理解相關的概念。正因為在撰寫論文初期仍缺乏對產業發展整體的認識與掌握,自然未曾排除接受相關文獻各種詮釋與論點的可能性,也並不預設哪種論點比較可能做出令人滿意的回答。然而越是檢閱相關文獻的說法卻是日益產生困惑,因為發覺許多文獻除了未妥善交代台灣 IC 產業發展過程中的許多爭議外,對相關事件發展所涉及的人、事、時、地、物的陳述也有很大的出入,這些都迫使筆者必須先釐清台灣 IC 產業發展過程中的細部資料,再來檢視既有的詮釋與論點是否能充分解釋與顯示這個複雜的發展過程。

10 對於許多量化研究者而言,質性研究是一種不夠嚴謹、精確與客觀的研究取向,因為質性研究者常須面對如何在龐雜資料中發展出有意義的詮釋,以及評估詮釋的精確性與可靠性等的嚴厲考驗。質性研究者對此則試圖發展出多元的資料蒐集、管理、取用(retrieval)與分析的方式,以提高研究的精確性與客觀性。對於筆者而言,筆者對 IC 產業發展脈絡的理解,是先透過經建部門(如經濟部工業局的《工業簡訊》、經建會的《自由中國之工業》等)與相關研究單位(如台北市銀行徵信室、中國工程師學會、工研院、中華徵信所、半導體協會等)的產業研究資料,以及經由「期刊目錄索引」所搜尋出的相關文獻,來初步理解 IC 產業整體的發展脈絡,同時佐以從「新聞知識庫」全文檢索檢出的個別訊息來釐清個別事件,一則從時序性初步對比這些新聞資料的前後一致性,二則將比對後的新聞資料與既有文獻相互印證,同時檢視同時期政府公報的內容,以求取所援引資料的可信度。【筆者以「電晶體」、「電子工業」、「積體電路」、「半導體」、「工業技術研究院」等關鍵語詞為搜尋字串,全文檢索「新聞知識庫」(包含聯合報、經濟日報、中國時報等) 1950/01/01-2004/09/30 長達五十餘年的新聞資料。單以「聯合知識庫」的新聞資料為例,「電晶體」計 6153 筆、「電子工業」計 7663 筆、「積體電路」計 14718 筆、「半導體」計 68155 筆、「工業

發展的整體輪廓以及相關事件的“可能事實”¹¹，儘可能再佐以政府公報¹²與相關人士的訪談¹³說法，以提高文獻的可信度。這種方式雖不免仍易遭致「使用為數眾多的次級資料，較缺乏詳審的原初資料」（方至民、翁良杰，2004: 353）、「文獻可信度」與「是先有論述的想法，還是先有資料，再從資料中抽繹出比較具體的想法？」、「拼圖式的論證」等的質疑，但筆者必須澄清本文並不敢斷言所指陳的事件即是真相，本文的重點也並不在於描繪出台灣 IC 產業發展過程的唯一歷史面貌，而是試著指出有別於當前簡明扼要的主流說法的另一種可能較為複雜的過程經驗與解釋空間。作者自認這個企圖與作用，比較像 Thomas J. Kaplan (1993: 167-185) 與柯志明 (2005: 149-170)

技術研究院」計 9409 筆，過濾、交叉比對這些龐雜的新聞資料雖是令人難以負荷的冗煩工作，卻也常能發現意外、有趣、值得進一步探究的訊息，這還有待筆者持續關注。】

- 11 社會科學領域對所謂“客觀事實”的概念一直有不同的看法，有不少人認為，離開事件發生時的當下，其後的言談分析就不再是事件的事實。然筆者認為我們還是可能適度地呈現、或還原過往事件的一種可能說法，而這類似詮釋學的另一種觀點，認為研究者仍有可能讓已發生過的事件「再現」(representation)，但是這種客觀還原事件的過程，必須藉由「同理心」(verstehen) 的進出，不斷地在「整體／脈絡」(whole／context) 和「局部／事件」(parts／events) 之間作辯證性的「詮釋循環」(hermeneutical circle)，以解讀、推論和印證相關的假設與觀點。(Moon, 1975: 172；徐振國，2001: 249-250)
- 12 本文所援引的政府公報以立法院公報為主。筆者曾試圖向經濟部技術處（前身為科技顧問室）來了解相關政策的會議資料，但因公文往返過程的繁瑣冗長與申請結果的不確定性（負責單位還得上簽呈、待裁示），以及筆者個人某些因素，最後暫緩進一步尋找經建部門會議資料的工作，這問題仍有待筆者努力尋求解決與進一步處理。
- 13 深入訪談與類似詰問相關人士所得的觀點，雖也可能會因受制於受訪者的史觀、選擇性記憶等因素而導致訪談資料偏頗等問題，但仍是一個彌補靜態資料缺失的重要方式。然因某些原因，致使筆者暫緩進行訪談工作，而採用既有文獻的訪談資料：1. 本文重心的很大部分，在於處理 1974 年 IC 計畫執行前的政策環境與爭議，對於理應清楚政策過程的核心人物如李國鼎、孫運璿、吳大猷、費驊、徐賢修、趙曾珪、潘文淵等先生均已不在人世，而方賢齊等先生又長年旅居國外；2. 對於相關當事人部分，在台大商研所何錦堂 1998 年的博士論文〈台灣 IC 產業發展之研究〉附冊中曾詳列該論文對胡定華、曹興誠、史欽泰、杜俊元、楊丁元等先生的訪談記錄（包括李國鼎、孫運璿與方賢齊等先生），訪談所觸及的議題其實已相當程度與本文不少論點密切相關，但這些相關人士的答覆卻仍無法釐清筆者心中的困惑（整體而言，訪談紀錄呈現受訪人士主要還是清楚 IC 計畫開始執行後的發展過程，對計畫執行前的政策脈絡還是抱持一般性的說法，甚至頗多迴避採訪者的追問，致使筆者也懷疑若由筆者進行再次訪談能否得出更進一步的說詞，因而暫緩進行訪談的計畫，同時採用何錦堂的訪談記錄）。

等所強調的「敘事」¹⁴ (Policy Analysis as Narrative)，與 van Dijk (1997: 1-34) 所強調的論述脈絡背後自有蘊含的建構性意涵 (constitutive significant meaning) 概念本身，主要目的在於填補既有文獻所忽略的片段，藉由呈現這些行動者的動作與結果，檢視其背後的意涵，來體現政策過程的多面向複雜關係，¹⁵ 以及「廉潔能幹」(relatively clean and able) 的技術官僚¹⁶ 的重要性 (Chu, 2006: 134; Rowen, 1998: 14)。以下將從這樣的出發點，對台灣 1974 年 IC 計畫作一歷史性的爬梳與分析。

貳、「科技救國」氛圍下的技術官僚與產業發展

對於東亞經濟發展的討論，一直存在國家機關干預經濟有效與否的爭辯，國家中心論者認為，國家機關透過能幹的財經官僚，在免於社會壓力的

14 柯志明 (2005: 151, 166-167) 甚至以其研究方式由「敘先於論」進而「敘主論從」的經驗，強調「敘事可以豐富化社會科學的解釋，而社會科學可以分析性地發展敘事的理解」，彼此並非「不可相容的異類」而是可以「相輔相成」的。

15 或許有人會認為，一群旅美科技專家與財經官僚的結合，是否可用有關政策網絡 (Policy Network) 的概念或政策網絡研究途徑 (Policy Network Approach) 來切入討論。然而，也有學者用「隱喻」來質疑政策網絡過寬的研究途徑 (Dowding, 1995: 146-147; 2001: 96)，而許多有關政策網絡的研究，也都聯結到涉及相關政策利益的行為者，但 METS 與 TAC 在本質上卻甚少涉及旅美科技專家與產業界的利害關係，而較類似「政策知識提供者」的網絡。也因此，本文不擬討論或採用「政策網絡」的概念來分析，本文自認頂多比較趨近 Marsh and Smith (2000: 5-10; 2001: 537-538)、Dowding (2001: 102) 與 Evans (2001: 544) 對政策網絡「辨證」(dialectical) 的概念，藉以幫助研究者分析、理解與釐清政策產出過程的多面向複雜關係。

16 根據「維基百科」對「技術官僚」(technocrats) 的界定為「普遍稱呼於各級政府中大量擁有專業背景的中高層官員階層的俗稱」，其行為特質「專業化且有相當的實務經驗及專業學問」、「專業化、市場化、國際化，禮貌而堅守既有原則」，行使職務時應「行政中立」，也「不必隨政黨輪替」(2007)，因而技術官僚被視為相對於上層民選政治人物與平行之事務官僚的概念，同時可依其所擁有的知識的類別再加以分科，如具備財經專業知識的財經官僚，以及具備科技專業知識的科技官僚。一般認為前者偏重「肩負決策」與「膽識」，後者則以專業技術背景與執行為取向，包括公部門的顧問、財團法人等相關單位等的涉入專家 (鄭為元，1999: 27)。

情形下，擬定經濟政策¹⁷來引導民間部門、扶持產業發展，以達成後進國家的工業化與經濟發展。而自由經濟論者則不認同上述的觀點，在比較許多國家的發展計劃後，「發現失敗的例子遠多於成功的例子。」甚至「計畫愈繼續，情況愈惡化，而非愈改進。」（孫震，2003: 141），強烈懷疑國家機關促進經濟發展的有效性。¹⁸

在個案研究上，同樣有不少文獻對於台灣長期以來各期經建計劃的評估，認為「相當難以認定」¹⁹其對產業發展與經濟成長的影響與貢獻。然而李國鼎卻認為台灣的經濟發展政策「是以一種務實的哲學為出發點，循序漸進，絕不好高騖遠，並且在適當的時機，採取適當的政策。」（康綠島，1993: 246），同時也有不少研究如費景漢（1989）、Ranis（1992）、Hsueh et al.（2001）等卻肯定這些「於情況需要時」「快速變換的政策」（同上引: 1-2）的務實性：

臺灣地區經濟發展的成功，可能給人一種印象，認為政府所制定的政策非常適當。但是，我們毋寧說，這是因為政策決定人具有強烈的實用主義與實驗主義精神，能夠更換不能發揮效用的政策所致。當然，這種說法意指決策人對某一項政策是否發揮效用，具有合理

17 所謂政府政策即「政府對市場體系運作的干預或參與。其中除針對特定範圍施政的政策（如利率或賦稅），尚有協調各部門政策的政策，這類政策常被稱為“計畫（Planning）”。政府政策通常與政府機構的創立或運行有關（諸如中央銀行或經濟計畫機構）。」而其目的在於提高經濟成就與增進國民經濟福祉。（費景漢，1989: 107）而歷任工業局組長、經建會副主委的蕭峰雄（2001: 2）則界定產業政策為「政府在某一期間，欲達成產業發展目標或解決產業發展問題，對生產資源分配或產業發展所採行之行政干預。」歷任經建會副主委、工研院董事長的孫震（2003: 143）則偏重政策工具與特定產業發展的連結，「產業政策指政府運用政策工具，扶助特定產業發展，或直接參與特定產業發展的作為。」

18 如Zuvekas（1979: 191）在其《經濟發展》一書中指出「發展中國家所採用的總體經濟計畫，其複雜性與技術的健全性各有不同，不過除極少數的例子外，其共同的特質就是無用……實際上，經濟成長往往走向計畫所未預見的方向，或縱與計畫的方向一致，如無計畫亦會如此。」（引自孫震，2003: 141）

19 如陳博志（1997: 326）認為「各項產業若發展成功，多不難在經濟計畫中找到政府曾經要協助該產業發展之意願及政策。而由於許多政策是否確切執行，政策的強度如何，以及政策是否和產業的發展真正具有關係，實際上都相當難以認定。因此，要客觀地論斷經濟計畫對產業發展方向的影響或貢獻是相當困難的。」

清楚的概念；亦即表示對於目標，或者至少對於他們意欲行進的方向，都有一種共識。（費景漢，1989: 118）

基本上，有關台灣 IC 產業發展的研究文獻，大部份都認為國家機關相關的產業政策，對 IC 產業發展與經濟成長確實有相當的影響性與重要性，他們大多從「資訊經濟」²⁰ 的角度來看待 IC 產業的「科技創新發展」，咸認為「資訊產業是資訊經濟的支柱和主導產業……推動了全球經濟和產業結構的大調整」、「具有巨大的外部經濟性」（熊澄宇，2005: 67），因而也都傾向國家中心論的說法，認為應以國家之力、延攬科技專業人才來領導科技的創新發展，使資訊經濟成為國家經濟發展的主導力量。

在這樣的意義上，台灣 1974 年的 IC 計畫是一個普遍被視為成功的、有效的、由國家機關主導的科技產業政策，對台灣 IC 產業的發展確實具有關鍵性的影響（楊艾俐，1989: 133；盧志遠，1990: 68; 1997: 898；吳思華、沈榮欽，1999: 73, 130；方至民、翁良杰，2004: 364-365），相關技術官僚更曾在其中扮演關鍵的角色（蔡敦浩，1999: 8；吳思華、沈榮欽，1999: 73；張如心、潘文淵文教基金會，2006: 31-33, 67-71, 80-85）。

本文並無興趣捲入前述國家中心論與自由經濟論的爭辯，目的也不在於討論整體產業政策的成效、或這些經建計劃與實際的經濟成長究竟有怎樣的關聯性，而是想要處理 1974 年 IC 計畫所延伸出的幾個問題。

回顧這個計畫的基本構想與目標，是一個藉由引進積體電路元件製造技術，同時培養系統設計能力（工研院，1976: 56；工研院電子工業研究中心，1978: 7）與供應國內 IC 需求（電工，1978: 40, 48）的計畫，也正因為當時

20 如 Gilpin (2001: 135, 131) 指出，科技穿透當代社會的每一個面向，更透過電腦和電信的普及應用，已經創造一個「浮動地規模經濟與不完全競爭的世界」(a fluid world of scale economies and imperfect competition)，因而有人用「科技經濟典範」(techno-economic paradigm) 來形容這種因科技變遷所帶動的政、經、社等的劇烈變遷。陳玉璽 (2004: 197-198) 也認為「東亞經濟研究有必要提出新的解釋典範，這個典範的主要假設是，最近幾年來東亞經濟景氣的大起大落，乃是根源於東亞大規模參與全球新分工體系的資訊科技產業的生產過程。」因此「過去的『東亞奇蹟』也有必要從『資訊經濟』的觀點重新解釋。」

IC 製造仍屬於全球先進科技的技術，²¹ 使得這項產業發展的計畫，可說幾乎由財經官僚與掌握 know-how 的特定科技專家所主導。這裡也就引發筆者的幾個疑問：

(一)既然是先進科技，當時缺乏相關知識背景的決策者，是怎麼能接觸到這些訊息？又如何理解這些訊息、定位這些先進科技？在這過程中，又有哪些相關的科技專家，扮演怎樣的角色？

(二)從接觸新知到進一步擬定相關政策草案，又是怎樣的過程？有否怎樣的衝突？有哪些相關行為者與動作？

(三)相關行為者如何定位這個 IC 計畫？這個 IC 計畫對日後台灣 IC 產業的發展，又有怎樣實際的影響？

以下，本文將試著從當時的環境脈絡出發，先簡要討論科技與當代社會的關係與自清末民初以來的「科技救國」氛圍，在這樣的背景下，再來討論與 1974 年 IC 計畫密切相關的 METS 以及科技官僚等的因素，從而釐清以上的幾個問題。

一、科技官僚：權力基礎源自當代社會對科技的信仰

我們可以發現，人類社會歷經工業革命後的成功經驗使得「科學變成我們文明的核心……是有社會的、經濟的、政治的功能」(Born, ²² 陳永禹譯, 1983: 24)，當代社會對於科技進步更進一步加以信仰與崇拜，²³「認為越是精

21 當時美國的 IC 技術領先全球，加拿大、英、德、法等許多國家也都投下鉅資研究 IC 技術（工業簡訊，1971: 9; 1972: 52；楊艾俐，1989: 129-130；茅家琦，2003: 369），但因缺乏「人才中心」、「財務支援不足」以及本土市場受美、日大幅滲透等因素而不如美、日成功（李雅明，1999: 264-265）。

22 Max Born (1882-1970, 1954 年獲諾貝爾物理學獎)，為近代理論物理學的大師，對量子力學有獨到深入的見解，也從哲學角度來思考科技發展與人類社會的相關問題，提醒社會「要防止抽象的科學思考延伸到它不適用的其他領域」，「不論科學對現代物質文明貢獻多大，最危險的就是把這些方法應用到不適用的領域，諸如宗教、倫理、藝術、文學以及所有的人文科學」，被視為是「物理學家中的物理學家」。(Born, 陳永禹譯, 1983: XIII-XVIII, 103)

23 物理學者 Jones（管璇譯，1997: 336, 126-128）指出科學「成了知識之王」，也塑造了「科學的偶像崇拜」與「取代了國家宗教的地位」：「科學訓練對心存懷疑的外行人是不能跨越

密的儀器越厲害」(王秀雲, 2003: 315)。李國偉(1999: 365-376, 379)指出這種對科學的客觀與真理的認知, 存在著許多迷思, 而這些迷思「為科學描繪出羅曼蒂克式的英雄肖像」, 使得「有些人腦海裡素樸的科學大廈圖像, 好像一切都是靠理性與邏輯的鋼骨架構起來……」。對於這種科技知識體系自有的特殊結構、現象與迷思, 葉啟政(1983: 26)認為正是科技專家權力來源的基礎:

終究科技知識不像其他的日常生活經驗, 它的獲取和建立有一定的程序。這是科技知識之所以為客觀, 而有一定權威性的道理所在。一個人要獲取科技知識, 一定要經過相當時間適當的教育訓練; 科學的方法也有一定的運作程序, 因此, 科技人員本身具有其他人員不可取代的資源, 也因而有相當的權威性。

而另一個更重要的因素, 在於科技發展與國家建設的關係密切, 甚至是國家發展成敗的關鍵,²⁴如吳大猷(1971: 31-32)曾多次強調國家發展的急務, 即在於建立「極強的科學技術基礎」: 「經濟力量, 不僅是一切——國防、社會、學術——之基礎, 而它本身也就是一種力量。」而「一個國家的經濟力量……都建築在科學技術上。」

然而, 相對於上述科技知識與體系的特殊性質與結構, 絕大部份的政治精英卻是缺乏科技專業的知識與背景。政治精英雖能控制科技發展的重點與

的障礙, 就如同羅馬正教的宗教訓練, 是阻攔有疑惑的教外人的最大屏障。如果說有什麼不同, 那就是現代的科學沒有像教會那樣, 引起那許多的質疑和評論。」(同上引: 128) Jones 對於科學與宗教有許多共同點的說法, 頗值得玩味: 「兩者都憑經驗, 宗教靠內在的經驗, 科學靠外在的經驗; 兩者都有特別的語言做正式的溝通, 宗教用的是拉丁文、希臘文或梵語, 就如同數學、電腦語言、電子線路圖用在物理上……兩者都有它們的文獻, 譬如經典或研究期刊和專文; 兩者都需要長期的嚴格專門訓練, 譬如修道院、神學院, 或研究所、實驗所。」(同上引: 127-128)

- 24 不論是政治菁英的公開說法或許多研究文獻的觀點, 都呼應類似的觀點, 如嚴家淦(1968: 4)、McConaughy(1968: 13)、吳大猷(1971: 31-32; 1990: 44, 168)、袁頌西、胡佛(1983: 29)、Link and Tassey(1987: 2-7)、薛琦(1988: 447-452)、Lin(1998: 185)、薛琦、張祥憲(1999: 13-34)、Gilpin(2001: 107-108, 115-116, 129, 135-136, 140-141)等等。

方向、科研經費與人事升遷等重要因素，但在制定科技政策時卻無法不仰賴科技專家專業知識（expertise）與技術方案（technical know-how）的「輔政」與「追求政治目標時所需要的正當性的基礎」（林嘉誠、蔡政文，1983: 39；吳泉源，2001: 13），這使得政治精英還是不免陷於一種「兩難的情境」：

面對著科技知識，他（政治精英）幾乎是一個毫無了解和批判能力的無知、乃至低能者，但他卻又不能不把科技納入其政治措施的考慮之中。在如此尷尬的處境之下，出現了一種人物，即所謂科技行政或顧問人員。他們是一批原是受過科技專業訓練，也從事科技研究或實務工作的人，但由於種種原因獻身於行政或顧問工作。（葉啟政，1983: 26）

對於這些「科技知識階層」（technical intelligentsia）（Fischer, 1993: 22）的出現，以及主導許多政策過程、選擇怎樣科技的權力常被少數「高級技術員、規劃者、經理人員、政府技術官僚等」所掌控（Winner, 1977: 256）的現象，許多人因而視科技專家為與政權結盟的新階級，甚至是當前代議民主的基本威脅（Winner, 1977: 22; 1988: 33-34, 45-46）：

科技官僚通常運用政治權力，排除他人的參與，依據其所重視的「利益」（interest）進行少數菁英式的決策，而其所根據的利益不乏違背科學中立的原則，尤其，現代工業國家科技官僚幾乎將科學當為生產工具……現代資本主義國家科技官僚統治的行為逐漸延伸，產、官、學新興聯盟經常形成公部門科技官僚和私部門科技專家為生產利益結合，而更深化對科學的宰制。（周桂田，2000: 78-79）

正因為科技發展顯著的成功經驗，大大提高僅佔社會極少數的科學家的社會地位（Born，陳永禹譯，1983: 27），也使得科技專家對相關公共事務的看法，無一不深切影響社會大眾的認知與態度，致使這些科技專家「藉由狹隘的科學理性壟斷現象世界的解釋……違背了科學實踐的社會脈絡和生產意

義」²⁵（周桂田，2000: 78），也迫使現代社會大眾必須關切與認真檢視這些科學理性獨大與屈服於經濟理性、²⁶ 科學發展的不確定性與衍生的高風險²⁷ 趨勢，以及專家、大眾與代議民主政治相互衝突等的爭議。

然而，撇開科學技術「不確定性」、「高風險」、「專家政治／民主政治」與權力意涵等等問題，科學技術也確有其正面的功能。我們若持平看待科學中性的工具性立場，科學訓練的背景，確實是「能幹的技術官僚」（鄭為元，1999: 26）的重要基礎，正如李國鼎再三強調科學教育的背景，是幫助他「能夠很快地瞭解並進入情況」²⁸（劉素芬，2005: 518）的關鍵。許多對台灣經濟發展過程的研究，也大多肯定相關技術官僚在其間的重要性，李國鼎認為這些技術官僚²⁹之所以戮力從公，在於他們懷著「孤臣孽子的憂患意識……盼

25 我們可以看到許多公共事務的性質日趨複雜，這使得「不同生活領域充斥專家解釋，也就同時意味著產生許多門外漢（layman），在某單一領域的專家同時在其他領域是門外漢，而科學理性為唯一解釋準則的結果，排除了門外漢的參與，形成了理性獨占的窄化現象。」（周桂田，2000: 78），然此同時我們卻又常看到「當科學家戴上此類專家權威面具時，他在人群裡的作用，與原始社會中的『巫師』無分軒輊。他就有可能既擁有最先進的知識，又堅持最保守、最反動的立場。」（李國偉，1990: 401）而這或許就是專家與民主政治相互衝突的根本原因。

26 漢寶德（1999: 39）指出「一切科技都著眼於商業價值」，致使「未來科技與人文間的主要障礙就是鈔票。」周桂田（2000: 79-80）則認為這個「經濟理性」壟斷科學發展的困境，是個結構性、制度性的問題，根本原因即在於科學「被套牢於工業文明的制度結構中」，因為「工業——技術——經濟」深深的鑲嵌在「整體工業文明的制度化內涵中」。

27 從1979年美國三哩島、1986年蘇聯車諾比核能事故後，社會大眾開始關切科技發展所引發的種種後遺症與未知的高風險，專家政治與民主政治間的互動關係也逐漸被各界關注與檢討，及至今日深切影響農業、醫療以至社會生活等廣泛面向的生物科技發展，更是引發各界疑慮與產、官、學界等的激烈辯論，這些討論可參《台灣社會研究季刊》45「科技與社會」專題（2002a）與周桂田（2000; 2002; 2003; 2004; 2005）等的討論。

28 李國鼎自承其「早年所受的教育背景，對於後來從事財經和科技發展的工作，還是有些影響。物理學的長處在於它的分析方法非常好，有這種訓練背景，對於問題的掌握和解決很有幫助。」（劉素芬，2005: 529）

29 李國鼎在其口述歷史裡，曾指出對台灣經濟發展有重要影響力的技術官僚有四十三名：「其中十人擔任過財經首長，分別是：嚴家淦、尹仲容、楊繼曾、李國鼎、俞國華、俞鴻鈞、徐柏園、蔣夢麟、沈宗翰和孫運璿；其中孫運璿最晚加入財經決策中心。」其中除俞國華、俞鴻鈞、徐柏園、蔣夢麟四位是文法商出身，其餘五位則是理工背景專長。李國鼎認為「相較之下，理工出身者對企業民營化的貢獻較大。」（康綠島，1993: 77-78）

望的就是要建設台灣，以重建自由民主的中國。」（康綠島，1993: 101）那究竟是怎樣的時代背景，提供這些「能幹的技術官僚」發揮的舞台？

二、「科學救國」氛圍的背景

翻閱近代中國的歷史，隨處可見西方科技文明橫掃傳統中國社會的現象，這種明顯而立即的對比，使得德先生（民主）與賽先生（科學）很快地被許多知識份子視為解救傳統舊中國所迫切需要的兩帖藥方³⁰（余英時，1995: 9；金耀基，1995: 222），也是面對舊有社會文化勢力挑戰的有力工具。透過1923年「科學與玄學」的論戰，我們可以精簡地刻劃出這些知識份子「科學救國」（嚴家淦，1970: 71；傅大為，1990: 93）的心態：

歐洲的科學已經到了根深蒂固的地位，不怕玄學鬼來攻擊了。幾個反動的哲學家，平素飽饜了科學的滋味，偶爾對科學發幾句牢騷話，就像富人吃厭了魚肉……一到中國，便不同了。中國此時還不曾享著科學的賜福，更談不上科學帶來的“災難”。我們試睜眼看看，這遍地的乩壇道院，這遍地的仙方鬼照相，這樣不發達的交通，這樣不發達的實業——我們哪里配排斥科學？（胡適，1925: 11-12）

正因為對「科學」的期望，是要急切地用來「致用」（郭廷以，1987: 62）而「富國強兵」而「救國」、「報國」與「建國」（胡適，1933: 319；嚴家淦，1968: 2；王作榮，1999: 79, 82），因而著重可以很快運用「科學」與見到成效的「技術人才」，而不是長期基礎研究的「純粹科學」（郭廷以，1987: 76）與「科學家」。就在這樣長期的「使命性」的「發展意志」³¹（瞿宛文，2007:

30 有關德先生（民主）與賽先生（科學）等的觀點，可參閱陳獨秀、錢玄同等編，1918-1919年《新青年》第六、七卷，余英時（1995: 13-19）、羅榮渠（2008）以及羅榮渠編（2008）等的討論。

31 有學者強調我們應該「深入理解中國百年多來知識菁英所累積的迎頭趕上西方的強烈動力，是如何在戰後台灣竟然得以形塑成國家的超強『發展意志』，終於成功的幫助推動了台灣戰後快速的工業化。」（瞿宛文，2007: 28）本文檢視許多參與 METS 的旅外科技專家在

28) 下,「科技」在成為顯貴的同時,也幾乎把「科學」完全定位在工具性³²的意義上:

我國自前清創西學為用之說以來,一般總認為科學乃形而下的學問,討論的是事實和數字。因此科學家是技術人才,乃富國強兵所必需,政府酬之以高祿,社會亦嚮之以青眼。(沈君山,1970: 4)

在科學與民主的號召下,雖不乏中國科學家積極從事學術研究,並致力於技術與工業的建設,但中國知識分子的主流,卻熱衷於把科學當成改造社會文化的利器,從而不免簡化了科學的知識體系,逐漸把科學塑造成一種意識形態。(李國偉,1990: 394)

因此,即便當年的知識份子充滿了「歷史使命性的悲壯」(李國偉,1990: 393),但這種將科學技術過度視為「利器」的觀點,卻也逐步把「進步」等等的價值義涵,偷渡潛藏到科技本身裡頭,把科技從應用的工具性本質,反過來成為目的本身與追求的「終極價值」,使得科學「從一種『特定的知識』,轉換成為一種『特定的態度』。」(苑舉正,1999: 68),這樣的趨勢進而造成以下三種結果:

第一,科技等同於「進步」的價值義涵,形塑了科技不容社會大眾懷疑的權威,奠定了專家政治的社會文化基礎;

第二,對社會大眾而言,一方面因為社會議題的技術性化(technicalness),使得社會大眾「被動地」逐漸喪失回應社會問題的能力,進而被剝奪參與公共政策討論的權利;另一方面,社會大眾卻也「主動地」³³成為科技

會議上的言論,發現他們普遍抱持對國家發展具有「歷史使命性」的意識,而這相當程度是支持他們戮力協助台灣儘速工業化的根本動力。

32 吳大猷(1982: 77)認為自清末起,「我國接受了西方物質文明的表面,但不知機械兵器之下,還有『科學』的基礎。」因而當年被視為灼見的「中學為體,西學為用」觀念,代表我們對科學的了解與重視,乃停留在科學應用的表面層次上,潛藏的問題則是「時至今日,我們社會人士,仍多不知物質文明的表面和他的科學基礎之別,如談到科學發展,便是祇指科學的應用。」(1976: 128-129)「而視科學為象牙之塔或洋八股」(1990: 119)。

33 我們可以合理推論,科技發展日益細密的分工與專精化趨勢,「使得科學和技術的專業實踐

的「門外漢」，「對科學祇雜有幼稚的敬畏或罔視的態度。」（吳大猷，1976: 129; 1990: 137），除了不利科學知識的普及，也不利於建立一個追求科學態度的社會環境。

最後，「科學救國」的急切心情，逐步內化為許多當代華人知識份子的意識形態，也反映在社會的主流價值趨勢上：唯有「科學」才能「救國」、學「理工」才有「出路」（科學月刊編輯部，1970: 74）。當知識份子的「科學救國」取得追求「國家發展」的政治精英的重視與提供資源，一則易形成科技社群與政治精英間「從屬而不平等」與「依附而缺乏自主」³⁴（傅大為，1990: 95）的關係；二則分享政治權力的特定科技社群，易以所獲取的權力來壓制、排除社群內部其它潛在競爭對手的分享資源，對外則透過對公共事務的影響力，進一步強化其權力的基礎；最終則是政治精英的「國家發展」政策易產生對科技的迷戀（尹啓銘，³⁵ 2004: 178），側重短期容易看到成效的科技硬體建設，不利於需要長期培育的基礎科學研究與環境。

對於上述科學技術「不確定性」、「高風險」與被「經濟理性」壟斷的問題，以及衍生出「專家政治／民主政治」等涉及政治權力面向等的爭辯，已有不少研究文獻作出討論與建議，如 Frank Fischer (1990; 1993; 2003; 2008)、Michael Schwarz and Michael Thompson (1990) 等早已藉由對許多個案的檢視與討論，呈現科技、科技官僚與政治彼此間錯綜複雜的關係，也分析了專業知識論述等在各種政策、計劃與行動中的權力義涵，「專家政治」一詞也成為許多文獻討論與分析的重點。

愈來愈遠離日常生活的理解與大眾文化」，既然解決社會問題所需的專業知識、技能與方案，都寄託在了解問題的專家身上，「所以社會大眾愈來愈覺得不必要（也沒有能力）去理解科技知識的內涵。」（吳泉源，2001: 13）

34 傅大為（1990: 94-95）認為，正因為「科學在台灣文化圈之邊緣」的整體現象，使得科學社群缺乏「足夠的社會文化資源為後盾」，致使台灣的科學界無法與國家權力中心「有平等互動之關係、有制衡的力量」，無法「成為一個獨立自主的健康科學社群」。

35 尹啓銘為交通大學計算與控制系畢業、管理科學研究所碩士，政治大學企管所博士；歷任經建會技正、經濟部工業局副局長與局長、經濟部常務次長與經濟部長，可說是重要的技術官僚。尹啓銘指出政府在產業政策上的幾個迷思，「迷信只要提供優渥的租稅優惠就可以吸引投資、迷信只要設置科學園區就可以帶動科技產業發展、迷信只有科技產業才是有前途的產業……」。

然而，1974 年的 IC 計畫一則稱不上涉及哪些社會高風險的問題，科學技術的不確定性也低得多，二則 1970 年代的台灣社會仍是「現代化」觀點盛行的時代，自然把科技發展與經濟建設視為最重要的現代化目標，「科技進步觀」、甚至「科技崇拜」³⁶ 也進而成為社會文化的主流價值，這些背景也就很自然地成為科技專家主導 1974 年 IC 計畫的權力基礎。因此，本文重點並不在於討論科技的政治意涵，而是關注 Johnson（姜雪影、李定健譯，1985: 315）、Onis（1991: 114-115）與 Fischer（2003: 211; 2008: 9-11）等「優秀官僚」³⁷ 的面向，檢視台灣 IC 計畫的出現、執行以至發展結果等過程，財經官僚、技術官僚與科技專家等相關人士在其中所扮演的角色。

參、METS、TAC 與 1974 年的 IC 計畫

1960 年代前後約十年的歲月，可說是台灣最美好的日子：平穩的政治與外交局面，以及穩定而高度成長的經濟。然而，當時「進口→加工→再出口」之「淺盤子經濟」，卻也同時產生工業擠壓農業部門、工資上漲、城鄉差距、基礎建設與能源部門直落產業發展之後……等問題以及對經濟社會的壓力，再加上接踵而至的連串國際政經變局，³⁸ 無一不對新興強勢³⁹ 的「蔣經國時

36 當時何秀煌（1972: 15）曾以「膚淺的泛科學主義的時代」來形容 1970 年代的台灣社會：「我們是不是趕走了舊日的迷信，可是卻跌落在誤解科學和盲目崇拜科學的更深的迷信裏？」

37 這裡必須說明 Johnson 與 Onis 所強調的是隱含「政策專業」「管理」「幹練」等特質的公部門「官僚」（technocrats）與「機構」，Fischer（2003: 211; 2008: 14-15）則是強調具備「溝通合作技術」專業訓練、「非專家」（non-expert）的「促進者」（facilitator），作用在於協助科技專家、政治人物與社會公民相互間的對話、溝通審議與尋求共識。前二者與後者偏重特質的不同，從規劃主導能力到居間協調能力的變化，顯現專家政治到民主政治、公民社會等整體時空環境的轉變。

38 如從 1968 年 3 月美元擠兌風潮而後的國際金融波動、1971 年起美國與中共的乒乓外交、1971/10/25 退出聯合國、1972 年中日斷交以至 1973 年 10 月起的石油危機等接踵而來的國際變局，導致「人心浮動、股市暴跌」（徐碧華，1995: 第 46 版）。許多文獻在事後回顧這段歷史時，大多認為當時仍舊是一個「掙扎圖存的時代」（狄英、林昭武，1988: 86）。

39 繼蔣經國為行政院長的孫運璿，曾坦承「接替『蔣院長』，是『太大的鞋子』，他實在不敢穿。」（馬道容，2006: 第 4 版；楊艾俐，1989: 179），從孫運璿說辭所呈現的莫大壓力中，

代」⁴⁰（小谷豪治郎，1990: 266-267）造成嚴峻的挑戰。為提振民心、確立政權合法性，且謀求進一步經濟自主性與持續的「出口擴張」，蔣經國政權甚至巨額舉債以進行大規模重工業化發展的「十大建設」。⁴¹

此時，對於加工裝配型態的台灣電子工業而言，同樣也陷入了結構性的困境。台灣早年發展電子零件裝配工業的主要邏輯，在於吸納 1960 年代台灣社會普遍存在剩餘的勞動力，⁴²以增加就業機會、促進外銷（李國鼎，1982: 19-20；蔡偉銑，2006: 75-77）。而這種自美、日進口 IC，再加以組裝成電子成品的加工型產業結構，終究隨著產業規模逐漸擴大而日益凸顯其缺點：對內的結構性問題有勞動力短缺⁴³與品質仍舊低落、市場受制於它國、⁴⁴進口

顯示了蔣經國無人能繼的強勢。

- 40 蔣經國在 1969/06/25 由國防部長升任行政院副院長，進一步兼任經合會主委（1969/08/04），即已被視為領導中心（Taylor，林添貴譯，2000: 320；施克敏，1970: 第 2 版），李國鼎也曾坦言「在一九六九年之前，經合會的事我也管」（劉素芬，2005: 211），顯示財經決策權力已移轉至蔣氏手中。事實上，在蔣經國兼任經合會主委之前，行政院會已於 1969/07/31 成立「行政院財政經濟金融會報」（財經會報），由蔣氏任召集人，顯示蔣氏已掌握財經大權（王昭明，1995: 97-98），之後於 1972/05/29 接替嚴家淦出掌行政院一事，或可視為是順勢的必然結果。
- 41 其實十大建設的許多內容原已規劃在第六期四年經建計畫中，且已進行多年，蔣經國宣佈進行「十項建設」此舉，「使得第六期四年經建計畫，無形中改變為重點計畫的推動。」（李國鼎、陳木在，1987: 125）當時立法院許多立委都認為面對全球石油危機所導致的經濟衰退與通貨膨脹，蔣經國內閣實應暫緩推動所謂的十大建設，相關討論見立法院公報（1974c: 6-8）等。
- 42 1960 年代的台灣社會，普遍存在剩餘的勞動力（林景源，1976: 206-211），對經濟成長等造成不小壓力（李國鼎，1975: 46-47；康綠島，1993: 165-170），因而能吸納剩餘勞動力的電子零件裝配工業（經合會，1968: 3；台北市銀行徵信室，1971: 7），自然成為當時亟具吸引力的選擇。
- 43 如許松根（1994: 244-246）指出「台灣勞動剩餘的終結年：1968」，這導致紡織、電子兩業人力嚴重短缺的問題，除了國資電子廠屢次向經建部門抱怨外資的「挖角」舉措（台北市銀行徵信室，1971: 15），紡織業甚至要求經濟部長陶聲洋限制增設電子工廠（聯合報，1969a: 第 8 版）。整體而言，電子工業的勞力供應自 1970 年下旬起「已感緊縮」（Adams, 1971: 2）。
- 44 當時在立法院有不少委員如黃煥如、胡秋元、邱有珍等，也要求經濟部、國科會正視「許多工業原料，還不能自製，仍須仰賴於進口」與技術過度依賴日本等的問題（立法院公報，1972a: 10; 1973a: 9; 1974d: 25; 1972g: 23 等），而日本更是台灣電子工業關鍵零組件的主要來源（台北市銀行徵信室，1971: 30）。另以 1983 年全球 IC 缺貨為例，台灣業者即無法取

IC 耗費甚鉅⁴⁵ 與產品功能受制於它國⁴⁶ 等（費驊，1971: 5；李雅明，1973: 第 2 版；EPCEY, 1974: 26, 30-31；工業簡訊，1976: 4；工研院，1993: 17；蘇立瑩，1994: 5；蔡偉銑，2006: 84-87），對外則又面對東南亞國家發展 IC 裝配業的強烈競爭，就連行政院長蔣經國也意識到經濟結構轉型的重要性與急迫性⁴⁷（立法院公報，1972c: 4；1974b: 8）。

正因為要跳脫電子產業上述結構性的限制，本文認為 1974 年的 IC 計畫是一個促進電子工業「產業升級」的產業政策。而計畫的源頭，則又涉及從 1966 年開始、每兩年舉行一次的 METS 的知識啓蒙。

一、METS 的出現

我們可從全球 IC 產業發展史裡看出，美國雖一向執 IC 技術之牛耳，但日本卻也緊迫在後。約從 1959 年起，日本的 IC 產品開始大量入侵美國國內

得足量的 IC，致使訂單大量流失（張毅君，1987: 69）。直至今日，我們仍不乏在許多產業看到台灣業者「由日本引進原料與機器設備，經由台灣加工，再出口行銷往美國市場……」（吳忠吉，1998: 32）的雙重依賴現象，而這或許就是許多研究會認為「台灣經濟被編入以美國資本主義為中心的西方陣營裡，自一開始即處於美日資本的支配下。」（劉進慶，王宏仁等譯，1992: 251）的原因。

45 當時電子產品所需原料雖僅 10%有賴進口（多半是 IC），但卻佔總成本的 30%，經合會副秘書長兼工業局局長韋永寧也坦承「其中有 30%的零件是本省製造的，10%由美國運來，60%是產自日本」，而每年進口約耗費二千萬美元（聯合報，1968: 第 2 版；阮肇彬，1970: 第 2 版；台北市銀行徵信室，1971: 32-33；李國鼎，1972: 4；EPCEY, 1974: 26；謝瀛春，1978: 12）。

46 當時台灣電子工業的 IC 技術僅限於裝配和應用的加工型態，電子錶、計算機等主要電子產品的功能也取決於自日本所進口的 IC 所能提供的功能（工研院電子工業研究中心，1978: 5；楊丁元，1980: 43），「故其所發展的零組件，其規格與水準較低。」（凌安海、李念魯，1981: 30；Adams, 1971: 3）

47 蔣經國多次在立法院強調調整經濟結構的迫切性，如「積極協助國內工業發展自製機械、電機、電子、汽車零件，以減少對進口的依賴，對於必需進口的零件和重要生產原料，將力求其來源的分散。」（立法院公報，1972c: 4），當時蔣經國內閣以新制訂的「六年經建計畫」來取代「第六期四年經建計畫」，也強調主要目的即在於調整經濟結構。李國鼎（1982: 20）認為這急迫性的原因，在於「台灣工資上漲程度超過生產力成長」，同時無論生產規模與產品附加價值都落後於競爭對手（李國鼎以韓國為例），而這個根本原因即在於「工業結構轉變太慢」。

市場，迫使美國 IC 業界將 IC 產品製程分段處理，將勞動力需求較高、技術層次較低的封裝、測試部門移往工資低廉和勞動力充沛的東、南亞各國，揭開了美、日 IC 產業爭霸的序幕。

其中，台灣低廉的勞動力⁴⁸使美、日、歐等的跨國公司已體認在臺灣地區設立電子工廠再加工出口之獲利性（經合會，1968: 4；林景源，1976: 200-201），「將封裝廠設在海外低勞動成本的地區，可節省 50% 的製造成本支出」（沈榮欽，1997: 73），而紛紛來華投資設廠⁴⁹（聯合報，1965: 第 2 版）。

這美、日 IC 產業競爭的趨勢，⁵⁰一則提供台灣切入全球 IC 產業發展⁵¹的機會：得以製造眾多技術層級較低的 IC 零組件，逐步奠定日後「逆向整

48 李國鼎（1982: 19）在回顧台灣加工出口區的歷史時指出「加工區是吸引外資、帶來市場技術、增加就業機會的一個很好的手段。」吳思華、陳宗文（2001: 64）也認為台灣被美商選為海外封裝基地的「主因之一是加工出口區的設置。」當時媒體也分析了跨國電子公司要來台設廠的主原因：台灣的工人容易尋僱、工資低廉、外僑申請設廠的優惠待遇（曾煥昭，1966: 第 11 版；蕭峰雄，2001: 503-504），這使得高雄加工出口區成為台灣最大的 IC 封裝群聚地區（工研院電子所，1997：拾參-1）。

49 根據聯合報（1967a: 第 5 版）統計，1964-1967 有 16 家外國電子業者來台設廠，其中美國公司 10 家（通用儀器、李福爾、飛歌、天台、通用微電子、泰山、正陽、萬國商機等），日本公司 5 家（白砂、三美、維霸順、太陽、誘電），歐洲則為荷蘭飛利浦公司 1 家。其中有 6 家位在高雄加工出口區、有 9 家在台北桃園一帶、1 家在高雄設廠。總投資額約 3700 萬美元，預計每年外銷超過 1 億美元，且僱用員工將由當年 4000 人增至 1968 年的 8000 人。

50 日本半導體業從 1959 年起，大舉入侵美國，這迫使 RCA、GE、飛利浦等歐美電子大廠開始朝海外設立裝配工廠，第一個海外工廠由快捷半導體於 1963 年在香港成立，從 1960 年代中期開始大幅投資台灣電子工業（李雅明，1999: 287-289；聯合報，1965: 第 2 版），至 1974 年，美國在遠東則增至 56 家裝配工廠，開始利用包括台灣在內的東南亞各地的低廉工資和豐富勞動力，「開始威脅過去成為世界供應者的日本電子工業的優勢地位……特別是 IC，是把在美國國內製造好的心臟部的半導體部分，由航機空運到東南亞各國，在當地工廠鉗上接頭裝配後，以比日本產品低廉的價格輸入日本，而給予日本的 IC 業界以毀滅性打擊。」（呂一銘，1972: 第 2 版）

51 有部分文獻認為，資訊科技產業從 1980 年代起的擴張，主導了全球經濟的成長與新分工體系的成型，同時逐步將台灣在內的東亞經濟整合進入全球新分工體系。（如 Henderson, 1989; Mazurek, 2003; 陳玉璽，2004 等）但本文認為，台灣早從 1960 年代開始發展電子產業之際，即已隸屬於全球 IC 產業發展的一個環節，而美、日 IC 產業的競爭所強化的產業全球性擴張，是進一步提供台灣電子工業產業升級的外部因素。

合]⁵²發展的基礎；二則台製 IC 產品與零組件的外銷比例⁵³甚高，一方面反過來支撐了美、日電子業相爭所導致的技術層次較低的封測產業部門外移趨勢，使得台灣成為「全世界電腦大戰的軍火庫」（中華徵信所，1999: 54）、「美國高科技工業的衛星城」（陳玉璽，2004: 197, 207），另一方面卻也使台灣 IC 產業益加依賴美國的 IC 產品市場（曹興誠，1998: 第 3 版）。因而了解美國 IC 產業的動態與趨勢，自然成為台灣思考如何發展 IC 產業的基本功課，對於從 1966 年開始的 METS，也就被視為解決此一問題的一種嘗試。

對於 METS 的出現，日後成為蔣經國重要幕僚的費驊，^{54, 55} 扮演了穿針

52 基本上，台灣 IC 產業鏈的發展被視為是逆向整合發展（史欽泰，2001: 609），也就是從零組件、關鍵零組件以至引進或自主研發技術層級較高的 IC 製程，進而逐步提高電子產品的附加價值，亦即是由下游的零組件生產，逐步往 IC 中、上游發展而建立完整的產業體系。台灣 IC 產業在這過程中無疑已呈現高度的專業分工趨勢，如同 Intel 總裁 Andy Grove 所驚訝的，台灣已融入於 IC 產業的專業分工趨勢裡，「來到了台灣，他才知道原來主機板也可自成一專任產業。」（中華徵信所，1999: 8）「台灣人的製造力簡直令人嘆為觀止。」（Addison 著，金碧譯，2001: 32）因為「專業分工符合台灣產業專攻一項、做到最好的特性。……專業分工為台灣塑造新的競爭力。」（王志仁等，1998: VII）

53 台灣 IC 產業的發展，從一開始即與全球景氣連動性甚大，如同張忠謀（1998: 173-174）所強調，IC「可說是國際貿易最為暢通的商品之一」，因而所有 IC 公司「都應以世界市場為目標」。我們從各類 IC 零組件產品的內、外銷比率來分析，台灣 IC 製造業幾乎半數以上的產品都是外銷，是一種全球市場導向、全球競爭的產業，這使得台灣 IC 產業的國際貿易「幾乎完全沒有保護，讓廠商面對激烈的國際競爭，……和其他產品相較，積體電路產品的進口關稅也幾乎趨近於零。」（吳思華、沈榮欽，1999: 131）。

54 費驊（1912-1984/02）上海交大土木系畢業，美國康乃爾大學碩士，從嚴家淦任福建省財政廳長時的主任秘書，以至尹仲容時代經安會下設工業委員會時期主管交通運輸小組（另 2 名專任委員為李國鼎與嚴演存，分別主管一般工礦業與化學食品工業小組）、公共工程局局長兼總工程司、鐵路管理局副局長、交通部常務次長與政務次長（1960/07-1969/09）、經合會副主委兼秘書長（1969/10/07-1972/06，蔣經國任主委 1969/08-1973/08）、行政院秘書長（1972/06-1976/06，蔣經國升任院長 1972/06-1978/05/20），行政院秘書長期間曾兼任 1974 年 METS 籌備小組共同召集人（另一為中興大學校長羅雲平），之後接替李國鼎任財政部長（1976/06-1978/06）、行政院政務委員（1978/06-1984/02/29），處理蔣中正逝世後的權力移轉問題的「八人策劃小組」之一（1975/04/08），於政務委員任內因車禍逝世。費驊相關簡歷另可參劉素芬（2005: 685-686）與李美惠（2004: 44-46）。

55 許多研究都認為李國鼎在財經界有一定程度的影響力，而形成所謂的 K.T. 派，而蔣經國向來「特別忌諱幹部自營人馬、組織小圈圈」（林蔭庭，1998: 154），對此則「有相當的畏懼」（康綠島，1993: 194；王作榮，2002: 141-142）。根據王作榮（1999: 306）的說法，費驊與李國鼎從工業委員會時代起即已不睦，「誰也不服誰，誰都怕誰出頭，內鬥不已……」。因

引線的關鍵角色。費驊日後更承受蔣經國「科技突破」的指示，將潘文淵引介給孫運璿，開啓台灣 IC 計畫的源頭，又以行政院秘書長身分在行政院會「積極參與」支持 IC 計畫，對於 IC 計畫的定案，具有相當的關鍵性。

費驊在交通部政務次長任內，於 1965 年以艾森豪獎金得主身份赴美考察，於 1965/07/15 與潘文淵會面（張如心、潘文淵文教基金會，2006: 67-68；趙曾珏，1966: 27；潘文淵，1966: 29），尋求與旅美工程師的溝通橋樑。費驊當時身兼中國工程師學會理事（1974 年為第 39 屆理事長），與「紐約中國工程師學會」會長的潘文淵是上海交大老同學。費驊這場赴美考察促成 METS 的出現：

METS 的起源可以追溯到 1964 年。當年紐約中國工程師學會的趙曾珏⁵⁶先生，應台灣經濟復興委員會之邀，前往台灣演講「近代工業及其趨勢」。當時台灣正力求自力更生，從加工為主的輕工業，邁向自製元件及自行設計的電子、機械、及化學工業。工程師及設計人員，對新科技及新方法非常渴求。趙先生返美後，與當時紐約中工會會長潘文淵博士，商量如何使留美的中國工程師在工程技術上對台灣有所貢獻。1965 年夏天，台灣的中國工程師學會理事費驊先生赴美考察。三人交換意見，決定由紐約中工會及台灣中工會聯合發起近代工程技術討論會。這個計畫得到了當時台灣中國工程師學會理事長李國鼎先生的全力支持。⁵⁷（方玉山，2004）

此，若王作榮的說法屬實，與李國鼎不睦的費驊，之所以成為蔣經國重要幕僚，是否是蔣經國藉以收編財經力量的方式？這樣的觀點僅是筆者的推論，有待進一步研究與證成。

56 趙曾珏（1901/10/16-2001/05/24）上海交大電機系畢業，美國哈佛大學博士，曾任上海市工務局局長（1945/09/09-1949/03/21）與美國哥倫比亞大學河畔電子研究所資深研究員（1957-1971），為旅美工程師「老前輩」（交大友聲，2002: 29），後被聘為工研院電子中心 TAC 委員。楊裕球（2002: 35）指出趙曾珏「預見到電子在將來的重要性，所以才建議交大設立電子研究所」；除此，趙曾珏更重要的是居間聯繫、促成 METS 的關鍵人物。

57 許多文獻曾分別採用李國鼎、孫運璿等財經官員的回憶錄與相關文章的說法，指出 METS 由李國鼎或孫運璿所發起。但根據 RCA 積體電路移轉計畫主持人胡定華的說法，費驊分別與 RCA 微波部門主管潘文淵、孫運璿是舊識，潘文淵文教基金會（2008）也直指潘文淵於「一九六六年與費驊籌組『近代工程技術討論會（METS）』」，而筆者比對 METS 論文集

METS 的出現，獲得當時政治精英的重視。如當時總統蔣中正親自接見第一屆 METS 的 16 位講員（1966/06/27），而蔣經國也甚為重視從 1966 年開始的 METS，「總是在研討會結束的前幾天就催促建議的初稿」（楊裕球，2002: 34）。除了專業知識的權威，政治精英的重視，也成為 METS 相關成員影響力的重要基礎。

以下，本文將說明歷屆 METS 的主題，重心在於電子組，而電子組相關的討論、結論和與會成員，成為台灣 1974 年 IC 計畫的重要憑藉。

二、METS 的角色與重心：催促台灣培養研製 IC 的能力

從前述了解美國 IC 產業動態與趨勢的角度來看，在 1966/06/27-07/09 舉辦的（第一屆）METS 會議，有著清楚的定位：「事屬海內外工程科學與技術新知之交流」（王璟，1985: 47），這對當時陸續開展大規模公共建設的台灣，確實是「基於台灣需求」的「有效率的教育過程」（Tsao, 1974: 52, 51；參附表 2）。當時第一屆 METS 講員，也是日後 TAC 委員與中研院院士的凌宏璋，同樣認為 METS 擴展了台灣工程師的視野，「這不啻是上帝打開的一扇寶貴之門，通往成長、進步和希望」：

在沒有傳真機、網際網路、行動電話，國民所得只有 150 美元的 60 年代，台灣工程師只能從拮据的經費中，擲出一筆錢來，訂閱延遲幾個月才收得到的原文雜誌，透過雜誌報導才得以了解先進國家的科技發展。（張如心、潘文淵文教基金會，2006: 70）

的許多說法與相關資料後，發現費驊與潘文淵、趙曾珏的關係極可能遠比李、孫二人與潘、趙二人的關係來得密切，而費驊（1972: 69）自己也指出 METS 源於他與趙、潘二人於 1964 年的會談。本文因而認為方玉山對 METS 起源的描述可能較為貼近事件本身。本文這樣的說法並非否定李、孫二人對 METS 運作等的影響性，也仍無法證明怎樣的論點，而僅是試著藉此提出蔣經國、費驊與 METS 相互連結關係的可能性，看看是否能夠提供相關研究進一步討論。方玉山為 2004 年第 20 屆 METS 美方副召集人與美洲中國工程師學會台灣區分會理事長；而胡定華則是工研院於 1974/09/01 成立電子工業研究中心時，為特約研究員兼任副主任，1976/08/31 接替康寶煌而升任該中心主任、而後電子所所長、工研院副院長，「台灣半導體業半數以上的企業主，當年都是他直屬甚或隔好幾層的部屬」（王仕琦，2005: 第 8 版）。

時任經濟部長的李國鼎，也在第一屆的 METS 會議上指出籌辦 METS 的目的，即在於「使人才供求平衡，能夠有怎麼樣的橋樑建立起來，使美國與國內的工程師結合在一起」（中國工程師學會，1966: 23）、「為配合國內經建計劃……………隨時將國內需要的技術引介進來」（中國工程師學會，1985: iii；Tsao, 1974: 51）。歷任行政院長與正副總統的嚴家淦，也總結 METS 的貢獻在於「是我國進入尖端科技領域，達成工業升級的主要依據」（張如心、潘文淵文教基金會，2006: 71）。

我們若進一步審視 METS 前十屆的討論主題，則可清楚看出都是「配合國家建設與發展的需要，進行分組討論」（鄭國賓，1993: 171），⁵⁸而這十屆分組總數達到 81 組，總共討論了 28 項不同科目的課題，⁵⁹但「除了電子組歷屆始終保持不變外，其餘科目每屆皆有變動」（王璟，1985: 49），再加上促成 METS 的潘文淵與趙曾珏皆是電子學門背景，潘、趙二人又進一步成立 TAC（1974/10/24）來協助工研院電子所進行 IC 計畫，相對於其他分組主題的更迭、並未進而籌組相關委員會的現象，這相當程度顯示有關電子領域的工程技術，確實受到較大的關注。

而 METS 電子組的歷屆結論與建議，從 1966 年「設立電子技術研究中心」與「設法自製零組件」、1968 年「設立商品檢驗局」、1970 年「電子工業中少數具有潛力的產品項目為電腦終端機、積體電路、半導體記憶器以及電子級製品」、1972 年「積體電路的製造為首要，每年應投資約一仟萬美元於研究發展工作」、1974 年「政府應當率先設立一研究中心，以引進並發展積體電路之知識與技術」⁶⁰等結論與建議（整理自方賢齊、鄭復寧，1985: 63-77），

58 鄭國賓為 1970 年第三屆 METS 美洲的共同召集人之一。

59 我們由附表 1「METS 前十屆籌備小組國內外召集人」可看到，METS 主其事者為李國鼎、陶聲洋、孫運璿、張繼正、費驊、張光世、方賢齊、趙耀東、嚴孝章等經建部門主管，再配合 METS 前十屆分組討論主題（可參中國工程師學會，1985: 320）的走向，我們可以看出議題的變換其實與台灣整體經建發展重心的變化息息相關（王璟，1985: 49-50），值得學界進一步探究。

60 當時電子組的強烈建議「應集中力量推動『積體電路之研究發展及製造』。必須由政府領導，與國外合作引進技術，待著有成效，逐漸引導民間配合發展，方可迎頭趕上。」（中央日報，1974a: 第 3 版）經建部門也隨後宣示「加速電子零組件工業發展，提高電子產品自製率，推動及完成電晶體晶片、積體電路用矽晶片……等製造生產計畫。」（中央日報，1974b: 第 1 版）

我們對照日後台灣電子工業的實際發展，以及財經部門的相關措施，可以發現潘文淵等的旅美中國工程師，不論是引進工程技術、或對產業政策與方向的建言，確實一定程度影響了台灣電子工業的發展，以及政治高層與財經官僚對產業發展的看法。

(一)科技專家呼籲製造重要電子零件

然而這種對電子工程技術的較大關注，主要來自潘文淵、趙曾珏等科技專家的催促。如趙曾珏在 1968 年第二屆 METS 會議上數度建議台灣應「自力創辦……生產電晶體、兩極真空管等重要電子零件」，因為單是「爲了供應本省市場，足可支持一座電晶體製造廠的設立，像日本東芝及 NEC 開始時的生產規模，即只有這麼大。」（聯合報，1968：第 2 版）潘文淵（1968：219）更不斷呼籲「必須把積體電路列爲首要考慮的課題」。⁶¹

(二)電子業界要求政府協助業界製造電晶體等重要電子零件

除了潘文淵、趙曾珏等科技專家的呼籲，我們發現台灣電子業界早從 1964 年起即陸續出現發展電晶體工業的討論與呼籲，⁶² 因而這也印證了潘文淵、趙曾珏等科技專家的建議，除了是符合全球 IC 產業的發展趨勢，也是客觀地預見了台灣電子工業未來應戮力的方向。

然無論是電子業界或出席 METS 的科技專家再怎麼積極提出的建言，在當時並未得到政府相關部門的積極回應。如當時經合會電子工業發展小組召集人方賢齊，在 1968 年第二屆 METS 電子組的座談會上公開強調「政府可能不願出面做這一件事，但毫無疑問地將極力鼓勵私人投資設立此類零件

61 潘文淵（1968：220）強調「1966 以及本年討論會的目的是：希望各位由瞭解進而熟悉積體電路的情況；以及該項積體電路……對臺灣電子工業的意義……長期發展電子工業計劃中所應走的方向。」

62 當時是經合會「電子工業發展座談會」所達成的十點結論的第一項結論「集中力量發展電晶體製造工業」（聯合報，1964：第 5 版），電工器材工業同業公會 1967/02 第八屆第八次理監事聯常會議也決議建議經濟部、經合會協助該會會員廠商承製電子組件（聯合報，1967b：第 5 版；經合會，1968：6-7）。電晶體雖不同於 IC，但 IC 基本上是多種不同功能電晶體的集合體，是在電晶體製造技術的基礎上所發展出來的新技術與新產品。

工廠」(中國工程師學會, 1968: 231), 因為對政府而言, 即便已「體認半導體產品為電子產品的核心, 但其技術層次很高, 且資金需求龐大, 風險極大」(方賢齊、鄭復寧, 1985: 68)。

(三)經建部門正視由政府主導研製 IC 的可能性

直到 1972 年, 經建部門才轉而認真考慮由政府主導研製 IC 的可能性。如經合會委託 A. D. Little 公司的研究報告, 呼籲經建部門正視電子工業前述結構性問題的嚴重性, 建議由政府尋求「值得充分信賴的工程師與科技專家」的「科技協助」(technicia assistance), 並「充分授權」這群專家針對電子工業實務提出「可靠有效的建議」(exceptional reliability and quality records) (EPCEY, 1974: 32)。經濟部 (1972: 6) 也公開強調「以積體電路之發展為重心, 而以製造電子計算機及電子交換機為主體, 並以發展更高級之儀器及通信器材。」李國鼎 (1972: 4) 更是正面回應潘文淵等科技專家發展 IC 產業的建議：

單以「集體電路」(IC) 或半導體一項來說, 臺灣每年要進口約二千萬美元價值的產品……電子組件的工業在國內國外皆有廣大市場, 如果集合我國在海外有經驗的工程師和國內合作, 相信一定可以發展成為具有規模的工業……

之後工研院於 1973/07/05 成立, 隨即於隔年 9 月成立「電子工業研究中心」以負責執行 IC 計畫, 展開台灣 IC 產業的發展, 這些後續的變化與過程, 已是較多人耳熟能詳的故事。

整體而言, METS 從初期對科技新知的引介, 到 1970 年代發展相關科技產業的建言與協助, 以至從 1980 年代起做為海外學人回國創業、引進技術的橋樑, 對台灣科技產業的發展影響確實甚大。(方玉山, 2004) METS 對於台灣了解美國 IC 產業技術的動態與趨勢, 也成功地扮演適當媒介的角色。

有人或問為什麼要發起 METS? 我們的答覆很簡單明瞭, 是為求祖

國的科技自信、自強、自立的表現。(趙曾珏, 1985: 56)

肯定是因為愛國！總是希望祖國能出頭啊！（張如心、潘文淵文教基金會, 2006: 71)

潘文淵向 RCA 提出辭呈，提早退休，協助台灣發展積體電路技術，並提出「不作官、不受薪、只收回旅費及住宿費用、每年回台三次，每次停留兩個月」等三原則。在美國期間則連絡顧問團的工作。(潘文淵文教基金會, 2008)

電子中心的 Charter 是一個問題，……不應以 PROFIT 為重，……以考慮國家之前途為重。(潘文淵語，引自電工, 1978: 48)

從這些旅美科技專家的作為與相關說辭，我們可以感受到他們「科學報國」的價值觀，這或許是近代中國歷史背景下的許多知識份子「以國家為重」的集體意識，⁶³ 雖令人動容，但也不得不指出光有這些「科學報國」的集體意識，還不足以解釋政府從 1968 年不考慮、1972 年認真考慮至 1974 年迅速推動 IC 計畫的過程。

我們試著來比較 1968 年至 1974 年時代背景的變化：1968 年仍是嚴家淦內閣主政時期，此時蔣經國為國防部長（蔣氏於 1969/06/25 由國防部長升任行政院副院長），METS 已召開過二次會議（科技專家已提供了解美國 IC 產業的相關資訊與知識），科技專家與電子業界也都提出建議（製造電晶體、重視積體電路）卻未獲政府正面回應。然而情境轉換至 1972 年前後，政府卻已認真考慮研製 IC 的可能性，且要求立法院儘速審查通過工研院設置條例的草案（見本文第參部分第五小節）。我們比較 1968 年與 1972 年後背景最大的不同，在於後者是蔣經國主政，同時石油危機的影響正在方興未艾。本文以下將要說明，真正促成經建部門推動 IC 計畫的是能源危機與蔣經國掌權等二大因素。

63 王作榮（2002: 145-146）也曾指出隨國府撤退來台的政治菁英的兩個共同點，「兼有中國儒家傳統文化及西方文化與知識的修養」以及「憂國憂民」，憂心「我們國家處境太艱難了，我們人民生活太苦了，我們經濟與社會太落後了，我們有責任要改進……」。

三、蔣經國政權重視現實生存哲學的指令式經濟政策

基本上，許多文獻都指出蔣中正的國民政府，相當程度地尊重與接納財經官僚的意見（康綠島，1993: 211），原因在於「大陸經濟失敗的教訓使然」⁶⁴（朱雲漢，1989: 147；康綠島，1993: 75-76），這使得如尹仲容、嚴家淦、李國鼎等具財經背景的技術官僚，在經建領域上都深得政治高層的充份信任、授權與支持。⁶⁵ 再加上台灣社會對科技進步的過度信仰與崇拜，⁶⁶ 使得國民政府的經建、交通、財政、教育等部門的首長⁶⁷ 若非科技專家，也常大多具有科技專業的背景，而這正是財經官僚與特定科技專家能夠主導 1974 年 IC 計畫的結構性因素。

然而，蔣經國主政時期的經濟發展與方向，卻也深受蔣經國個人風格、意識型態與「固執」的影響，這恰巧與「老總統在經濟問題上的開明」「形成強烈的對比」（康綠島，1993: 143），這也使得孫運璿、⁶⁸ 俞國華、費驊等純技術官僚或與蔣氏有所淵源的財經內閣，其任務大致是代理、執行與反映蔣

64 朱雲漢（1989: 147；Chu, 2006: 134）認為「國民黨歷經大陸政權潰敗前夕的金元券危機及超級通貨膨脹等經濟災難的慘痛經驗之後，統治精英一方面將物價安定、財政平衡等目標列為第一優先，同時也對民間部門經濟的『市場法則』產生一定程度的『敬畏』。最明顯的改變就是，蔣介石來台之後很少直接過問財經政策，而且也嚴格限制黨務精英參與財經政策。……給予財經技術官僚一個相當大的自主性決策空間」。

65 李國鼎認為蔣中正對「財經官僚的意見他泰半都肯接納」，因為「老總統承認自己對經濟問題不在行，遂決定將財經大權全部授與他的副手陳誠及陳誠手下的一批技術官僚。」（康綠島，1993: 211, 76），相對而言，許多部會首長卻不敢在蔣經國院長面前講話（李端玉，1993: 145）。

66 如《台灣社會研究季刊》45「科技與社會」專題，在其〈編輯室報告〉（2002b: x-xi）內指出「科技拜物教在台灣是一個嚴重的問題」。

67 林嘉誠、蔡政文（1983: 37）曾考察國民政府的政務官背景，也發現科技專家擔任機關首長的比例不低。

68 李煥曾指出蔣經國頗為欣賞孫運璿「不多作辯解，只管埋頭苦幹」的「胸襟氣度」（林蔭庭，1998: 205-206），前立委康寧祥也曾轉述蔣經國對孫運璿的評價：「我如有財經大事，總會找有關閣員來說明，孫運璿有不同意的地方，會跟我辯論，但是辯論完畢，做成決策後，他就會盡全力執行，絕對不會推說這是別的部會或上級的指示，他自己不同意。」（李祖舜，2006: 第 A3 版）。楊艾俐（1989: 247）也指出蔣經國極為看重孫運璿「不單能『耐勞』，更能『耐怨』，願意為人擔待疏失」的特質。

氏決策的角色，如同李國鼎所評論，蔣經國「需要的是遵照他想法做事的人」（劉素芬，2005: 444），蔣氏的「事必躬親」、⁶⁹「只有蔣經國一個人才能作決策」（康綠島，1993: 212），使得財經技術官僚必須先謀求蔣氏的同意與支持，方能確立經濟發展方向與執行經建計劃。

蔣經國雖在親筆的《滬濱日記》上，表明體會經濟的重要性，以及在上海管制經濟的教訓與感觸，⁷⁰也在 1972/06/13 立法院施政報告中強調「經濟的問題一定要照經濟的原理、經濟的辦法來解決，而不能用政治的辦法來解決。」「經濟與政治是不能分開的。」（立法院公報，1974b: 8; 1974c: 14；茅家琦，2003: 389-390），但李國鼎還是認為蔣經國既不完全贊同「計畫式的自由經濟」，又「對財經問題並不十分瞭解，卻很固執。」（康綠島，1993: 194, 211；劉素芬，2005: 391-392, 444, 515-516）而卻「頗受社會主義普羅作風的薰染」（林蔭庭，1998: 153）。

也因此，我們可以觀察到常以「臥薪嘗膽的亡國政權」來自我惕勵的蔣經國（夏珍，2003: 第 A2 版），在許多政策宣示中不斷出現類似「經濟結構是以社會、政治力量為基礎。」（Taylor，林添貴譯，2000: 170）等說法，反映在實際工作層面上，更「又不自覺到強調政治對經濟的作用」、「對計劃經濟與公營經濟有明顯的傾向性」（茅家琦，2003: 391-392），偏好「控制下、井然有序的經濟發展模式」（灌園，1988: 37），是指令式的經濟政策（邢慕寰，1993: 118-120）。

政府在從事經濟建設的工作時，應該隨時注意如何使經濟建設能與國家建設的總目標相配合，而不能單以經濟的觀點來看經濟建設。……有些人只從經濟的眼光來評論經濟措施的得失，而不能從國家

69 參閱蔡偉銑（2006: 93-94）的諸多例子。

70 蔣經國強調「總之七十天的工夫，化了不少的心血，亦並不是白化的，讀了一部經濟學，得了許多痛苦的教訓……」（王章陵，1999: 196, 274；小谷豪治郎，1990: 267），蔣經國這段「上海打虎」的作為，被外國記者形容為「中國的經濟沙皇」、「正是模仿蘇聯的統制經濟」（茅家琦，2003: 174，序 3）。「他根柢裡的政治思想，走的還是左派的『群眾路線』」（夏珍，2003: 第 A2 版）。

建設總目標的觀點來看這類問題，值得我們探討。(蔣經國，1973a: 第3版)

雖有人形容蔣經國「十大建設」是「有眼光、有魄力」(章長錦, 1972: 第2版)、「大格局的施政動作」(林蔭庭, 1998: 264)，是「民粹派」領袖(李松林, 1993: 31)的施政風格，但葉萬安與李國鼎等卻認為是「誤打正著」、「好大喜功」、「會造成一種浮誇的現象」(康綠島, 1993: 216-217)，而王昭明(1994a: 101)也曾總結蔣氏這種「當政者的這種自以為『德政』的心態，是一種自我陶醉的心理」。

然而這或許是蔣經國重現實與生存哲學的施政風格。有不少研究都曾指出，面對大時代亂局的蔣經國，是一個重視現實生存哲學、⁷¹非常複雜、難以歸類的人物(王作榮, 1999: 361-364；中國時報, 2003: 第A2版)，這除了呈現在蔣氏重視產業界意見⁷²等的施政作為上，也反應在他對科技發展的看法裡：

在科學研究一方面，我認為現在不必樣樣從頭做起。因為今天我們可以吸收已知的經驗，吸收既有的技術，用來做我們自己所需的發展，而不必再多化費人才，財力和時間。(蔣經國，1973b: 1)

我們發展科學的基本方針，不但要使科學在國內生根，而且要使科學結合國家建設，來增強國家力量……。(蔣經國，1973c: 33；立法院公報，1974c: 29)

71 媒體社論曾中肯地描述出蔣經國的複雜性：「哈佛大學史學教授柯偉林(William Kirby)認為，蔣經國是一個很複雜，很難歸類的人物。這個複雜度和他的思想形成背景有關。從蔣家背景、蘇聯流放、國共鬥爭、贛南經驗、到上海打虎。蔣經國沒有什麼學院背景，一生都在大時代的亂局與宮廷式的權力漩渦裡打轉。權力現實所體現的生存哲學可能深刻影響了他的思考和行為模式。」(中國時報，2003: 第A2版)

72 當蔣經國指派費驊為經合會副主委兼秘書長(1969/10/07-1972/06)的同時，也指示費驊“親自”舉辦一系列依產業區分的各產業座談會，「以期瞭解各業的困難情形，並謀求解決辦法，來協助民營企業的發展。」(聯合報，1969b: 第2版)。

根據方賢齊⁷³的說法，方賢齊早在 1962 年即與李國鼎洽談發展 IC 的可能性，「那時候國內沒有一個人曉得什麼叫 IC？我就拿了 IC 給他看，他還把它擱在口袋就忘記了，沒有人注意。」（何錦堂，1998：A-4）直到 1974 年才又重談發展 IC 的可能性。這顯示當時財經大員根本還不清楚 IC 是什麼，也不瞭解 IC 的未來性（方賢齊，1993: 127；陳慧玲，2007: 193-194），更遑論去意識發展 IC 技術與否的問題。

從蔣經國上述「吸收既有的技術、不必樣樣從頭做起」的說法，以及蔣經國「一度曾想撤銷國科會」⁷⁴等不重視基礎科學的角度來看，蔣經國不重視「科學發展」的可能性極大，也極可能不懂 IC 是什麼，而應是重視科技自主發展所能帶動經濟發展、以至國家建設的程度。

因此，本文將在以下說明，若非蔣經國的「喜好大型建設」與「事必躬親」，覺得引進 IC 技術應能「結合國家建設，來增強國家力量」，作為執行蔣經國政策代理人、「善體時勢」（汪彝定，1993: 131）的孫運璿，甚難以經濟部長身份抗拒其他部會與吳大猷等各界反對 IC 計畫的強大壓力，以及排除工研院院長王兆振與國科會主委徐賢修對 IC 計畫路線爭議的挑戰。蔣經國對台灣發展 IC 計畫的正面影響，不應被後人所忽略。

四、蔣經國、METS 與 IC 計畫：費驊的中介角色

同樣的，費驊也如同蔣經國般，甚少被許多研究台灣 IC 產業的相關文獻所關注，而忽略了費驊作為蔣經國重要幕僚，串聯起蔣經國、潘文淵等科技

73 方賢齊歷任交通部電信管理局長（1965-1968）、交通部電信總局長（1968-1978）、交通部常次（1968-1972）、工研院院長（1978-1985）、聯電首任董事長與資策會首任執行長（1979/07-1981/06），接替費驊為中國工程師學會第 40 屆理事長（1975 年）；在經合會時期主持「電子工業發展小組」，後來在討論與執行 IC 計畫時期，又身兼負責居間聯繫的「電子工業諮詢小組」召集人，被視為「對 IC 計畫和早期聯電的發展具舉足輕重影響」（張如心、潘文淵文教基金會，2006: 130），顯見方賢齊對台灣電子工業發展的重要角色。

74 吳大猷（1989: 23）指出蔣經國根本不認為基礎科學研究有何重要，甚至想裁撤國科會，後因「聞 蔣公以為不可而打消此意云」。吳大猷（1972: 40）還感嘆政府高層如商賈般的見識：「國家用於實用性科學技術之款，約四倍於國科會之科學發展基金，而政府人士仍有以為國科會過於著重人才培育、科學研究而輕於實用性項目者。此等見識，出自商賈或不足異，茲出自左右政府行政者，則殊可嘆耳。」

專家與 IC 計畫的關鍵角色。我們從費驊的履歷來看，蔣經國一接任經合會主委（1969/08-1973/08）隨即指派費驊為經合會副主委兼秘書長（1969/10/07-1972/06），且透過費驊來瞭解各類產業界的意見（聯合報，1969b: 第 2 版），而蔣經國任行政院院長（1972/06-1978/05/20）時，費驊則轉任行政院秘書長（1972/06-1976/06），由這長期擔任政治強人背後秘書長的事實，我們應可合理地推論蔣經國對費驊有一定程度的信任。

李國鼎曾指出，費驊是遵照蔣經國想法做事的人（劉素芬，2005: 444），王昭明（1994b: 112）則形容費驊是「精悍型的人物」，「做事精細，也許因此之故，在做決策時就容易猶豫。……和他共過事的人總覺得費先生喜歡挑缺點，相對的則較缺少積極性的作為。」再加上「不耐官場應酬」（楊艾俐，1989: 114），這或許是他隱藏於幕後、忠於上級任務，不像李國鼎與孫運璿等閃亮耀眼，而被各界忽視的原因之一。

對於 IC 計畫的一般說法，是指蔣經國在 1972 年行政院長任內，曾指示行政院秘書長費驊「在我們國家的科技方面作一些突破性的工作」（聯合報，1985: 第 2 版；中國時報，1997: 第 30 版），而費驊為此徵詢當時的電信總局局長方賢齊，方賢齊則找潘文淵談論此事（何錦堂，1998: A-3-4），從而提出了 IC 計畫的構想，「於是就這樣一個找一個，來規畫台灣建立積體電路工業的大業。」（王仕琦，2005: 第 8 版）

當時，世界上能夠做積體電路的只有美國。加拿大已投資八千萬美元，英國也投資龐大，但都沒有成功，⁷⁵台灣只投資一千萬美元，憑什麼有把握作成功！在行政院院會裏，反對的聲浪不絕。但看到行政院秘書長費驊積極參與這項策劃，大家意識到蔣經國是積極支援的。憑著蔣經國的威權影響，反對的聲浪漸息。（茅家琦，2003: 369；楊艾俐，1989: 129-130）

我們從費驊「做決策時就容易猶豫」與依蔣經國想法做事等說法的角度

75 參註 21。

來看，若非蔣經國指示，費驊應不可能積極穿梭行政院會、尋求各部會支持 IC 計畫草案。但這也顯示費驊確實扮演了串聯起蔣經國、潘文淵與 IC 計畫的居間角色。

其次，我們必須了解提出 IC 計畫的時空背景正是蔣經國進行「十大建設」的年代。當時「十大建設」要在五年內動用五十億美元完成，宣布時尚不知財源何在（康綠島，1993: 214-215），除了行政部門間尚未取得共識，又面對立法院許多委員質疑⁷⁶的當下，若再加上一個四億八千萬台幣（胡定華，2002: 16-17）、被稱為「食金蟲工業」（徐碧華，1995: 第 46 版）的 IC 計畫，我們自然可以理解可能會面對多大程度的質疑？杜俊元曾指出沒有蔣經國與孫運璿的「決定」，IC 計畫「一切都免談。」（何錦堂，1998: A35）

那麼，我們或許要追問蔣經國為何會支持 IC 計畫？歷任電子中心示範工廠廠長、電子所所長與工研院院長的史欽泰，曾指出蔣經國也不懂什麼是 IC，但卻也認為發展 IC 工業是提振台灣經濟「第一個很重要的起點！」（何錦堂，1998: A18）若再從前述蔣經國對科學發展等的相關談話，我們或可進一步合理推論蔣經國極可能、甚至根本不認為需要去懂什麼是 IC，但知道這個東西對國家建設的重要性，而且應「吸收既有的技術」以建立「一貫作業」的電子工業體系。

吳大猷（1971: 35）曾直指政府「有些人士似眩於『一貫作業』的觀念」，這種「一貫作業」的說法，屢次出現在蔣經國與科技官僚如嚴家淦、孫運璿、方賢齊與「電子工業發展計劃」（工業簡訊，1975: 2）等的言論裡：「電子工

76 根據李國鼎的看法，蔣經國於 1973 年底所提出的十大建設，「是從經濟部長孫運璿建議的六大建設所衍生出來的。在宣布時，不僅李國鼎感到訝異，許多財經官員事前也被蒙在鼓裡」、之後的十二項建設也「大部份只有項目，並沒有經過具體研究，也沒有期限……」。（康綠島，1993: 214-216）除了行政部門間尚未取得共識外，在立法院更有許多委員質疑「十大建設」的迫切性，如立委胡秋原直接質詢經濟部長孫運璿「我們憑什麼要從事九大建設？」「九大建設所舉外匯，將來憑什麼支付？」（立法院公報，1974a: 3），彭爾康等立委大多委婉與間接地向行政院長蔣經國指出龐大投資所引發的物價、通膨與金融等的問題（立法院公報，1974d: 22），而許世賢立委則較為直接質疑蔣經國「現在世界上正面臨一個經濟颱風，……我們的九項工程，是否應該建設，似乎值得考慮？」「目前時機，是否適宜？頗值得懷疑。」（立法院公報，1974b: 36）

業……使現在尚需進口的組件都可當地製造，而走向一貫作業生產。」（嚴家淦，1968: 5）、「將著重電子組件的製造……逐步走向整個電子工業的一貫作業。」（李國鼎，1969: 10）、「我們不應該再重視簡單的加工出口業，而必須從基本原料作起到一貫作業」（孫運璿，1973: 3）、「這項計劃，將可使國內製造電子產品的上、下游工業成為一貫作業生產體系」（經合會，1968: 7；聯合報，1976a: 第5版; 1976b: 第2版）。簡言之，我們應可相信蔣經國確信⁷⁷ IC工業是提振經濟的一個重要方式。

因此，我們把上述許多事件串聯一起來看，蔣經國始終在重現實的生存哲學下追求「國家建構」的目標，不論親自參與或可能也藉由費驊來了解 METS 的建議，再透過費驊來瞭解整體產業的現實狀態、聯結 METS 的旅美工程師以成立 TAC，進而協助台灣制定順應全球 IC 產業擴張趨勢的具體政策。

也因此，蔣經國在 1972 年對費驊「在我們國家的科技方面作一些突破性的工作」的指示，我們或可視為蔣經國確實已開始尋求經濟上的新措施。順此邏輯，蔣經國於 1973/05/31 改組「經合會」為「經設會」（經濟設計委員會，俞國華任主委）一事，除被視為蔣經國更進一步插手經濟政策的表現，更被解讀蔣經國政府已決定要發展 IC 製造技術，以「培養台灣有能力『開發新產品，提高附加價值，並垂直整合其電子工業』。」（Taylor，林添貴譯，2000: 363-364）⁷⁸

77 其實，中階科技官僚應早已清楚 IC 計畫的關鍵性，如電子中心主任康寶煌也再三強調，IC 計畫對「這些原本無力自行設計以求一貫化作業」的國內電子業界「是一項值得興奮的消息。」（徐榮華，1975: 第2版）但對不具科技背景的蔣經國而言，可能是一個逐漸清楚的過程。蔣經國從國防部長任內起，曾多次參觀「電子製品觀摩展覽會」，數度表達「希望早日國內能有一貫作業的電子工業」（聯合報，1967c: 第8版），甚至認為可以用台灣的大理石作電子鐘的外殼來拓展外銷（聯合報，1975a: 第3版），但在日後 1980/08/19 的財經會談中的說法「電子工業研究所生產的電子零件，已為國內電子工業重要供應來源。」（聯合報，1980: 第2版），則顯示蔣經國似乎已有「產業鏈」的觀念，也似乎更為清楚 IC 計畫的關鍵性。

78 對於 Taylor 這樣的說法，筆者持保留態度。一則根據李國鼎的說法，經合會改組為經設會是源自「堅持不肯調整物價」的蔣經國「非常不高興」經合會秘書長張繼正反對物價凍漲的直率言論（康綠島，1993: 211-212）；二則在經合會時期中，已有由方賢齊所主持的「電

但本文認為，更直接促成經建部門決定發展這個「技術層次很高，且資金需求龐大，風險極大」（方賢齊、鄭復寧，1985: 68）的 IC 製造技術，或許是 1973 年開始的石油危機。

五、石油危機與 IC 計畫的爭議

1973 年的石油危機⁷⁹ 導致出口衰退，許多電子公司開始裁員、減產，甚至倒閉，美資電子廠更陸續撤離台灣⁸⁰（王家政、徐榮華，1974: 第 2 版），這強烈衝擊了加工裝配型態的台灣電子工業，1974 年 7 月召開的第五屆 METS，更強烈建議「國際市場競爭日趨劇烈，國內宜加強高度技術精密產品發展。並以積體電路的研究發展及製造為重點。」（聯合報，1974a: 第 2 版）經建部門「不得不尋找刺激台灣經濟發展的良方，方法之一是致力於發展高科技產業，而積體電路產業無疑是一個很好的選擇。」（張俊彥、游伯龍，2002: 27）

然而，當經濟部於 1972 年開始著手合併金屬工業、聯合礦業及聯合工業三個研究所，企圖以成立工研院來推動 IC 計畫時，卻遭遇強大反對聲浪，也引爆蔣經國政權的內部爭議。本文檢視立法院公報相關時期的內容，發現立法院支持與反對經濟部成立工研院的立場非常兩極化，甚至僅 12 條條文的工業技術研究院設置條例草案從行政院於 1972/07/18 函送立法院討論以至 1973/01/25 於立法院三讀通過，⁸¹ 在六個月的時間內歷經十次經濟與教育兩委員會聯席會議冗長的討論與爭辯，反倒是甚少發現有關 1974 年 IC 計畫的

子工業發展小組」，且已草擬目標在於發展 IC 製造技術的「電子工業十年長期發展計劃」，但還未定案卻已因經合會 1973/05/31 改組而告終（徐榮華，1974: 第 5 版），直至 1974/10/30 方賢齊再度主持類似職能的「電子工業諮詢小組」，來配合 1974/10/24 成立的 TAC、協調經建部門執行 IC 計畫。因此，筆者懷疑經合會是否因蔣經國“政治性質”的改組，反倒致使引進 IC 技術時程的延後。

79 其實，世界經濟歷經 1971 年的金融危機、1972 年的穀物危機，已開始波動，而 1973 年石油危機，更使油價在一年內從每桶二美元急漲至十美元，導致嚴重的通膨問題。

80 當時如 RCA、美國通用器材等已陸續撤離幾條生產線，致使大幅裁撤僱用的台籍員工，如通用器材的雇員已自原有的一萬八千人減少了四千餘人。

81 當時聯合工業研究所還在 1973/02/25 第三卷第二期的《工業簡訊》上介紹聯工所對電子工業的輔導措施（陶良，1973: 32-34），暗指聯工所存在（不應合併？）的價值。

討論與爭議。以下本文將試著進一步解釋這樣現象所顯示出的意義。

(一)成立工研院的爭議

根據《孫運璿傳》與孫運璿自身多次的說法，指出成立工研院是「孫運璿應邀至韓國訪問，看到韓國科技研究院」後的構想（楊艾俐，1989: 126；立法院公報，1972a: 3），然事實上是國科會副主委閻振興於1970年初受命出訪了解日、韓的行政組織，而在國家安全會議上特別報告了韓國科學技術研究院的組織特性，隨後在同年7月「由科導會會同經濟部、財政部、經合會等」探討提出有關工業研究的計劃，會中經濟部提議將隸屬經濟部的研究機構改為財團法人，但遭國科會反對。（立法院公報，1973a: 7-8; 1973c: 8）

從經濟部提出構想以至「工業技術研究院設置條例草案」於立法院三讀通過，我們都可以看到當時前後兩任國科會主委吳大猷與徐賢修，⁸²皆曾分別公開反對經濟部成立工研院的做法。當時吳大猷（1989: 69, 71, 89-90）在立法院直指當時工業發展的基本問題在於「缺少全盤性計畫」，⁸³未加深思與釐清工業發展的方向，「是頭痛醫頭，腳痛醫腳的政策。」（吳大猷，1969: 第9版），相關單位又「本位主義」、⁸⁴「各自為政」（立法院公報，1973a: 5），因而「祇求改組三個研究所，是不能解決『工業研究』的問題」⁸⁵（立法院公

82 徐賢修於1973/06繼吳大猷後任國科會主委，並仍兼任清華大學校長，1978/05則內定接任工研院董事長。而吳大猷（1989: 12-15, 77-85）自陳之所以在1973/05「辭呈未發而國科會換人之消息，先布之報端。」而後被示意「自行辭職」國科會主委，肇因於1967年上書蔣中正、反對國防部的核能計畫（「新竹計畫」）。

83 吳大猷（1989: 69）認為這「使許多的措施，都建立在『無基本辦法下，求局部性、救急性的較好辦法』的觀念上。」對照吳大猷的看法，不少產業界人士也指陳「政府以往雖對電子工業發展，曾有很大的幫助，但是缺乏主動性。……通常政府只指出目標，沒有細部的執行計畫配合。」（天下雜誌，1984: 147）

84 吳大猷以「科導會」討論國科會「基金」分配的會議為例，經濟部長李國鼎與交通部長孫運璿都堅持國科會必須補助該部三千萬與一千萬的經費，但經濟部下的「礦業研究所及聯合工業研究所，政策及成果均差……」、「經濟部自始至今，對『工業研究』問題，尚未想到有何政策計畫……」而「交通部則連申請計畫亦提不出來」。（吳大猷，1989: 92-93）

85 此指經濟部下的金屬工業、聯合礦業及聯合工業三個研究所。當立法院審查工研院設置條例草案時，經長孫運璿曾以「藉技術合作引進技術」與「藉外人投資引進技術」兩種技術引進方式效果不彰為由，認為必須成立工研院以靠自己力量來發展（立法院公報，1972a:

報，1973a: 8)，成立工研院並非工業研究發展的急務：

我們往往有許多龐大動聽的「計畫」，但「我們有時讓「非經濟性」的因素，影響經濟問題的決定。……我們診斷自己的毛病，以為是由於薪給制度的限制，該所等無法延聘專家，故決改組成立財團法人式的機構，可以解脫待遇上的限制。……實則我們所宜先決的問題，不是幾個研究機構的改組，而是我們對『工業研究』，究應取何種方向和何種方式。……我們好像是用大資本開了一間大鋪子，做了許多年的零星買賣。現在知道要大修門面，更換經理，但還未想到鋪子要做何項大生意。……這樣的問題，不是以模仿別的國家，也不是以標奇立意所可解答的。……這並不是一個純粹工程技術性的問題；不是請某一門的專家來擬某一項研究工作，而是擬定政策方向的問題。（吳大猷，1971: 36-37；另可參立法院公報，1973a: 8）⁸⁶

吳大猷（1989: 90）甚至直指經濟部於 1971/01 找 A. D. Little 公司，做出改組這三個研究所成為「一大機構，成為特殊財團法人……係我方之意，祇借外人口中說出來而已。」當時繼吳大猷出任國科會主委的徐賢修（立法

3)，但當時立委戰慶輝卻質疑經濟部並未清楚交代工研院的定位「孫部長報告時說，政府的想法，是先物色人才，將來找到什麼人才，就研究什麼工業技術。」（同上引: 8）孫運璿的說法，確實印證了吳大猷這個評斷的客觀性。而吳大猷這樣的觀點更成為支撐許多反對經濟部作法的立委的基本論調。依潘文淵文教基金會（2008）所示，潘文淵於 1968 年即「受交通部部長孫運璿委託，為交通部及電信研究所組織顧問團，協助策劃技術研發的方向」，再從本文前述所言，蔣經國政府在 1972 年即應有發展 IC 技術的考量，而從孫運璿對合併三個研究所「因人設事」的說法，以及與潘文淵隨後於 1974/07/26 撰寫 IC 計畫草案的先後時序關係，成立工研院的目的似乎確實是為了成為推動 IC 計畫的載具，因而筆者懷疑這若不是孫運璿在面對立法院審查「工業技術研究院設置條例草案」時不肯明講的目的，或就是孫運璿與立法院彼此都心知肚明審查設置條例的目的，而明審設置條例、暗論發展 IC 技術事宜。

86 吳大猷甚至表示這話「經濟部聽了也許會不高興」（立法院公報，1973a: 8）。若把吳大猷在三十多年前對政府工業發展方式的批判，用在今日的時空環境似乎仍舊受用，只是昔人已遠，不免令人惋惜。

院公報，1975a: 18, 27)，事後同樣也在立法院藉由明指各單位的本位主義與缺乏計畫性，暗批經濟部藉由成立工研院的擴權。⁸⁷

除了國科會的反對，立法院也是砲聲隆隆。經濟部面對立法院經濟、教育兩委員會十次聯席審查工研院設置條例草案的過程中，始終擺脫不了「公私混淆不清」、「化公為私」（曹興誠，2007: 28）、「破壞法治與議事制度」、「鑽法律漏洞」等的強烈爭議，立委張志智甚至在第一次質詢時即要求行政院撤回草案，而另提整頓既有三個研究所的方案（立法院公報，1972b: 10-11）其後陸續有張子揚、⁸⁸ 傅晉媛、穆超等立委呼應由行政院撤回重議的作法（立法院公報，1972d: 10; 1972f: 16; 1972g: 28），直到院會仍有包括吳延環、張金鑑、薩孟武、彭爾康、梁肅戎等在內的 109 位立委連署要求將草案重付審查（立法院公報，1973e: 18-26）。

根據當時教育部長蔣彥士的說法，經濟部在 1970 年 7 月已將工研院設置條例草案送到行政院討論（當時蔣彥士為行政院秘書長）後「在行政院曾辯論了很久」（立法院公報，1972b: 2, 12），這透露出蔣經國內閣部會之間對是否以合併三個研究所來成立工研院的方式並未達成普遍的共識，也或許就是行政院何以歷經二年才將草案於 1972/07/18 函送立法院討論的原因。

然如前述所言，蔣經國對經濟結構調整的意識，或許是工研院設置條例草案終究能在國科會等的反對下送出行政院的根本原因，以及在立法院從面對 109 位立委連署將草案重付審查的極大壓力，轉而在院會表決時降至僅有 25 位立委（立法院公報，1973f: 10）堅持重付審查的重要因素，甚至是促使立委劉平、吳鑄人等將原草案第三條規定工研院「由中央政府捐贈新台幣壹百萬元，為創立基金……」修正暴增為分五年捐贈撥付 12 億元（立法院公報，

87 徐賢修指出「從長科會算起，我國有計畫的從事科技發展，已有十餘年之歷史，其他各部也有研究發展機構，費用每年總計約與二十億左右，雖有若干成就，但如以耗費與成果兩相比較，顯未盡如理想，究其原因，最主要者，為以下兩點：甲、各行其是，各謀其政，甚少聯繫溝通。乙、缺乏執行近代研究發展計畫之必然步驟。是以成效未著。」而「工業技術研究院的問題，這個研究院是屬於經濟部的，我們只能儘可能的配合……」。

88 立委張子揚甚至直批經濟部長「構想太荒謬，無法使我們信任」、「孫部長……拿財團法人的方案，來削除五院之權，實在太技巧了！也太大膽了！」（立法院公報，1972f: 17; 1973c: 13）。

1973e: 11, 17; 1973f: 14) 的關鍵動力。

本文認為，或因為工研院設置條例草案在審查過程中已面對立法院「十二億元」「化公為私」等的強烈質疑，同時也以院會表決方式來處理這些未有共識的爭議，取得了由中央政府捐贈工研院的合法性，之後再由中央政府捐贈工研院執行 IC 計畫的經費，立法院所能夠提出的質疑自然降低不少，而這或許是筆者並未在立法院公報發現討論 IC 計畫的原因。

以立法院對經濟部長的質詢為例，經濟部六十四年度施政計畫提要在「工業技術研究院捐助」項目下列出約 4 億 9 百萬的金額以「進行電子半導體元件之研究……」（立法院公報，1974f: 24-26），六十五年度施政計畫列出 2 億多捐助，也較明確指出「成立電子工業研究中心，從事電子材料及零組件與積體電路之研製等任務。」（立法院公報，1975b: 4-5），但卻未見有立委針對這些項目向經濟部長提出質詢與討論，至多是如立委黃煥如、張希哲等質疑「工業技術研究院成立已這麼久了，在工業技術方面的成績如何呢？」（立法院公報，1974e: 25; 1975a: 23-24）等的論調，這是否代表科技專家因專業所獲得、所具有的權威性，並不容易受到代表民意的立法權的挑戰？⁸⁹

（二）IC 計畫爭議

如同部分文獻所指陳「工研院的成立主要是為了製造積體電路」（資策會，2000: 157；孫震，2001: 第 28 版），當時立委戰慶輝在審查工研院設置條例草案時質疑經濟部長孫運璿「政府的想法，是先物色人才，將來找到什麼人才，就研究什麼工業技術」的說法，孫運璿則答以「當然我們無法對每一

89 筆者幾番查閱立法院公報都未曾發現有相關討論，但觀察到一個有趣的現象，相對立法院其他委員會在質詢行政部門草案時的砲聲隆隆，教育委員會在面對國科會主委（不論是吳大猷或徐賢修）工作報告時，質詢言詞似乎較為溫和（立委胡秋原較為例外），如立委張光濤不外是強調「國科會是我們接觸較少的一個機構」（立法院公報，1973b: 8）、立委陳幼石與魏佩蘭等再三強調對國科會發言「只是請教，絕無偏見。」、「個人不懂科學」只是「站在國家科學發展的政策性之質詢立場，並無超越範圍和不當之處」而不是「班門弄斧地妄談科學」（立法院公報，1975a: 23-24）、以及張希哲立委總結立委的選擇性態度：「尤其是教育委員會與預算委員會，對於發展科學……一向是支持的。」（立法院公報，1975a: 25）等，顯現立委在面對科技事務時較為謹慎的態度。

項目全部調查，因為在開始之初，須視經費及人才而定。」（立法院公報，1972a: 8-9；參註 85）我們或可從孫運璿以下的說詞來推論所謂的「人才」應即是潘文淵，如此也就印證成立工研院與推動 IC 計畫間確實有一定程度的密切關係（因果關係？）：

一位友人潘文淵……建議國內成立一個工業技術研究院，向美國學習製造 IC 的技術，結果引起一陣反對的聲浪。反對者以外國為鑑，認為英、加等國均投資數千萬美元發展電子工業而未成功，我們台灣僅以八百萬美元的預算，憑什麼有勝算？我向蔣院長保證，要是做不到，我部長不幹！（孫運璿，2000: 第 39 版）

根據方賢齊的說法，當時最強烈反對 IC 計畫的是科技大老吳大猷與國科會主委徐賢修，吳大猷還公開表示「世界有三樣東西不能做，一個是 IC 不能做，一個是飛機不能做，一個是汽車不能做，做這三樣工業都要失敗。」（何錦堂，1998: A6）杜俊元⁹⁰也指出當年許多國外學人在國建會上砲聲隆隆「中華民國台灣搞什麼 IC 產業？真是不自量力！」（同上引: A35）顯見當時 IC 計畫的阻力並不小。⁹¹

然而立法院公報卻又甚少發現對 IC 計畫的質疑，那孫運璿所強調的「反對的聲浪」又是怎麼回事？本文推測，從蔣彥士坦言工研院設置條例草案在行政院激烈討論了二年，與前述孫運璿「在行政院院會……行政院秘書長費驊積極參與這項策劃，大家意識到蔣經國是積極支援……」的說法，以及立委對科技事務的謹慎態度，使得 IC 計畫的反對力量與爭議極可能侷限於具有專業科技知識背景的科技人士上，而討論的場域可能就在行政院院會上，

90 杜俊元歷任華泰電子總經理與董事長、聯電籌備處主任與第一任總經理、矽統科技董事長等。

91 我們可以在近年許多產業界人士的訪談或著述中發現，當時不少產業界人士確實並不看好台灣成功製造 IC 的可能性，如施振榮（2004: 218-219）曾指出「那個階段的台灣，還沒有足夠承擔半導體投資風險的能力。」「因為彼時的台灣，不但資本不足，也沒有足夠的市場掌握能力……」，但「若說由政府編列預算進行研究，我個人並無意見，但若由企業大量投資生產，我認為為時尚早。」

以及國科會與經濟部論調兩相對立的爭議方式，最後透過「蔣經國的威權影響」使「反對的聲浪漸息」（茅家琦，2003: 369；楊艾俐，1989: 129-130）。⁹²

然當 IC 概念從構想進一步落實為執行計劃之際，卻又使隱藏在國家機關內的部門山頭主義浮出檯面，而蔣經國的明快處理，除了使 IC 計畫涉及的定位與路線爭議不致擴大，也加快孫運璿等所代表的自主研發路線的行政程序，開啓台灣電子工業升級的「機會之窗」。

(三) IC 計畫的路線爭議⁹³

根據潘文淵所言，有三股力量在檯面下相互爭執 IC 計畫的執行方式（方至民、翁良杰，2004: 365），而其中一種是國科會主委徐賢修所主張的消費性電子產品路線。徐賢修在接任國科會主委後，曾多次公開反對經濟部發展 IC 技術的方向：

……彩色電視機和電話機，都是值得研究發展的工業，因為這些東西都有它廣大的市場，而計算機⁹⁴ 是否值得發展，則有待研究。（徐賢修，1973: 34）

依當前國家的處境，比較直接有效的做法，不是零星地引進單項技術改良，⁹⁵ 應針對某項工業技術發展的需要，分批派遣人才出去，消化吸收，回國後集合起來做，收效較大，如此可一批一批地帶動

92 這樣的說法應不至於推論太過，當然仍亟須筆者日後能夠尋得行政院相關會議的資料來佐證。

93 根據王作榮（1999: 104）的說法，「差不多長達半個世紀的台灣經濟發展過程中，發展路線的政策爭論始終不斷」。

94 當時工業局所擬定的電子工業長期發展計劃，乃「以積體電路的發展為重心，以製造電子計算機及交換機為主體，並發展更高級的儀器及通信器材。」（聯合報，1973c: 第 5 版），顯然徐賢修並不看好「電子計算機」的發展方向。徐賢修認為「科學技術發展方面，也應該以配合國家建設為前提，以國家迫切的需要為優先。……一個新工業的開創，必將先考慮：成本與利潤、技術上能力、材料、市場、競爭對象，然後歸納各方面贊成或反對的意見，衡量得失，最後投下大批人才與資金，全力去做。」（聯合報，1973b: 第 6 版）

95 因為自 RCA 引進的技術是以電子錶作為「技術轉移的媒介」，基本上是單項產品的技術改良。

工業起飛。(聯合報，1976d: 第2版)

有些人以為技術可以購買取得，殊不知購買技術或可行之於技術變化不甚激烈的一般性工業，對於科技工業，它卻是誘人的陷阱。因為技術變化太快，購得的技術一轉瞬間即告失效，而多半肯讓售的技術正是行將失敗的技術。(徐賢修，1982: 65)

今天大家喊要建立電子工業，電子工業作什麼呢？……大家均說計算機。……可是欲發展計算機，可能嗎？絕對不可能的。日本人現在花一千億美元圖與美國競爭，我們能有此力量嗎？我們學一點近代的科學技術未嘗不可，但是如果要求發展，則又是一回事。……大的計算機根本不可能，小的計算機也是不可能的。(徐賢修，1982: 48)

潘文淵（潘文淵等，1996: 317）則認為徐賢修除了反對台灣發展 IC 產業，⁹⁶ 同時也不滿設立工研院而削弱國科會的影響力（方至民、翁良杰，2004: 365）。吳大猷（1989: 18, 23）也指出徐賢修「時有批評」工研院的經費急遽增加，而國科會大半經費又都專供竹科發展所用。這導致媒體在 1974/06 不斷傳出國科會與其他部會不合，致使「徐賢修辭國科會主委」⁹⁷ 的謠言，蔣經國也在 1973/07/25 的國科會委員會議中強調「正在努力要使各機關間消除主觀與成見……以往一味自己祇求自己表現的心理與觀念，必須徹底放棄。……

96 從上述徐賢修的說法與觀點來看，徐氏應是了解 IC 可大幅提高既有電子產品的附加價值，因而應不致如潘文淵所言的強力反對 IC 產業，而是對引進 IC 的「技術轉移的媒介」有不同意見，這對不懂 IC 的蔣經國而言，或僅是「門戶之見」，而非反對蔣經國已定調的發展 IC 產業方向。筆者這樣的解釋，可從徐賢修日後受蔣經國囑意主導成立新竹科學園區，且於 1978/07/01 接替王兆振出任工研院董事長一職等事實得到合理印證。

97 媒體指出「據中央一位高級人士透露，徐賢修為一著名數學家，對行政工作興趣不大，並多次懇辭國科會職務，以便專心辦好清華大學。據另一位學術界類具聲望人士說，國科會最近一年來與學術界及各有關部會之間關係，不盡理想，加以最近因該會下一年度經費分配問題，與若干大學校長有所爭論，因此，徐賢修求去心切。」「另一個主要原因，……裁併五個研究中心，緊縮研究補助經費案措施，不僅未獲學術界的諒解與支持……」（呂一銘，1974: 第2版）

不要有門戶之見，大家都是國家的人才」，⁹⁸ 隨後更指示國科會「要把研究成果與國計民生相結合」「具體的說，就是使研究成果，能實際應用在國家建設上，而不止於『純研究』。」（聯合報，1973e: 第 5 版）但 1974/09 國科會大幅改組後，徐賢修仍擔任主委一職（聯合報，1974b: 第 2 版），以及日後仍受蔣經國矚意來主導新竹科學園區的事實來看，與其說徐賢修反對台灣發展 IC 產業，不如說是對發展方式的不同認知罷了。

從上述的發展來看，蔣經國雖支持從 METS、TAC 以至工研院一路下來的 IC 計畫，但也不願因此擴大了國家機關部門間的這些爭議，同時對徐賢修另有所託（竹科），而這或許是徐賢修仍續任國科會主委一職之因。

第二種發展方向則是以王兆振⁹⁹ 爲主的引進外資路線。有鑒於許多國家自主研發 IC 技術的失敗經驗，當時任工研院董事長兼院長（1973/07/01-1978/04/17）的王兆振認爲應沿襲以往引進外資的方式，藉由外資帶來新技術、新市場與培訓國內人才。王兆振同時亦不滿以潘文淵對工研院的影響力（潘文淵等，1996: 119, 171, 317），而後在討論向哪家公司引進技術時，也反對潘文淵支持的 RCA、而支持價格較便宜的 Hughes。

王兆振引進外資的發展方式，極可能易與蔣經國「工業自主」等意識形態產生直接的衝突，同時以潘文淵爲主的 TAC 主導工研院電子中心的發展，可說又相當程度介入工研院的組織體系，也許成爲王兆振對經濟部不滿的關鍵所在，這些都進而導致王兆振日後的去職，如在電子中心示範工廠於 1978/07/01 正式成立後，王兆振董事長兼院長一職分別由徐賢修、方賢齊接任。吳大猷（1989: 16）曾指王兆振因工研院的人事因素「在很不愉快的情形下離職返美，此後連中研院的院士會議也未再回台參加了。」¹⁰⁰

98 蔣經國在日後 1978 年的全國科技會議仍再次強調「必須徹底革除」這種「門戶之見」與「各自爲政」的弊端（呂一銘，1978: 第 2 版），顯然以蔣經國的權威，仍不免受制於國家機關內部的山頭主義，這是威權理論在解釋國家機關作爲時所無法解釋的現象。

99 王兆振乃交通大學畢業、美國哈佛大學科學博士，歷任美國 RCA 和西屋電器等電子公司研究員，以及布魯克林理工學院、康乃爾大學等教職，曾爲 1964 旅美中國工程師學會會長，1968 獲選爲中研院院士。（聯合報，1964: 第 5 版；1973a: 第 2 版）

100 當時報載王兆振以「健康因素」請辭（聯合報，1978: 第 2 版），吳大猷（1989: 16）則直言曾試圖藉由「科導會」的居中斡旋，來幫助王兆振「從經濟部獲得他們的『工業發展方

第三個發展路線則是以經濟部長孫運璿、交通部電信總局局長方賢齊與 TAC 召集人潘文淵為主的意見：企圖藉由引進 IC 技術而培養自主研發能力，「不再仰賴外國，特別是日本的控制」（孫運璿，1977: 第 2 版），之後再把技術擴散出去，帶動民間業界發展（潘文淵等，1996: 317, 326；工研院，1976: 56）。

基本上，蔣經國(1973a: 第 3 版；1973c: 33)重視科技自主發展所能帶動經濟發展與國家建設的意識型態，以及前述他對孫運璿的高度評價，「無疑提供了孫運璿主張的自主科技研發相當大的正當性，同時也加速了行政處理程序。」（方至民、翁良杰，2004: 366）從 1974/02 孫運璿與潘文淵等討論，潘文淵於同年七月提出「積體電路計畫草案」，九月成立電子中心¹⁰¹與 TAC，這個過程顯見其決策速度之快，¹⁰²也呼應了「工研院的成立主要是為了製造

向政策』，俾能擬訂工研院的政策和計畫。」，「我是想幫他的，但既不知工研院的事，又非全時在台，毫無辦法的看著一位學人離去。」

101 期間對於電子中心應設於電信研究所、還是工研院聯合工業研究所，曾有過爭辯，而在胡定華對孫運璿力陳「如果你認為電子工業一定會起飛，就要獨立出來，不能放在舊有的所之下。」（洪懿妍，2003: 36）電子中心最後才於 1974/09 單獨成立於工研院內。

102 1974/02/07 孫運璿與潘文淵、高玉樹、費驊、方賢齊、王兆振、康寶煌等七人聚會討論 IC 計畫後，電信總局方賢齊局長及工研院院長王兆振隨後於 1974/02/11 聯名將「計畫書及潘文淵建議要點」呈送經濟部及交通部審核通過（潘文淵文教基金會，2008），「電子工業研究發展會報」隨即於 1974/03/01 成立【初時稱為「電子時錶研究發展小組」（資策會，2000: 159)】，由方賢齊與王兆振共同主持（康寶煌，1977: 15），工研院 64 年度研究工作計畫即有建立「積體電路研究中心」的議題，且 1974/03/26 第一屆第二次的董監事聯席會議隨即針對該議題「指示應就研究與生產權責區分加以慎重研究。建議研擬詳細計畫，列舉研究目標、設備規格、數量及價格等。」（工研院，2005: 20）

1974/07/10 「孫運璿部長宴請潘文淵夫婦、張光世次長夫婦、王兆振院長夫婦、方賢齊總局長夫婦、陳文魁技監夫婦，說服潘文淵夫婦：『籌組美洲技術顧問團（TAC），積極發展 IC 工業，並提前自 RCA 退休』」（潘文淵文教基金會，2008）

1974/07/26 潘文淵撰寫完 IC 計畫草案，於上午 11 時將計畫草案送到經濟部長孫運璿手中，孫運璿隨即於當天下午 2 時邀請產、官、學代表集會研商，於下午 5 時通過計畫，決議交工研院執行。（孫震，2001: 第 28 版）

1974/08/28 第一屆第三次的董監事聯席會議通過成立電子中心與在美國成立技術顧問委員會，並由潘文淵任召集人。

1974/09/01 工研院成立電子工業研究中心。

積體電路」(資策會, 2000: 157; 孫震, 2001: 第 28 版; 參註 85) 的說法。

因此, 我們或許不免懷疑: 若非蔣經國的幕後支持, 經濟部長孫運璿是否能能力排眾議與支持潘文淵的 IC 計畫路線?

本文這樣的說法, 並非否認孫運璿的貢獻: 整個 IC 計畫確實是在孫運璿經濟部長任內所定案, 孫運璿也親上火線面對所有質疑, 同時更充分信任與支持技術引進團隊對計畫方向的建議與執行(楊艾俐, 1989: 130-132; 吳思華、陳宗文, 2001: 108), 「國家發展工程師」、「功在國家」¹⁰³ 也正是對孫運璿合理的評價; 而是反對許多文獻太過輕易接受有關「孫運璿拍版定案或高瞻遠矚」等的說法, 因為這容易「將複雜的答案單純化」(楊丁元、陳慧玲, 1996: 162) 與「過度詮釋重要政治人物的意圖與影響力」(柯志明, 2001: 377), 無助於進一步理解與釐清 IC 計畫的複雜過程, 也忽略了 1974 年 IC 計畫裡有蔣經國¹⁰⁴ 這項因素: 若無蔣經國幕後支持, IC 計畫確實有可能難產, 台灣也極有可能「錯失」¹⁰⁵ 在全球 IC 產業即將快速成長之際的發展機會。

1974/10/24 工研院成立 TAC, 並由潘文淵任召集人。

1974/10/29 經濟部成立電子工業諮詢小組, 由交通部電信管理總局局長方賢齊擔任召集人, 35 位委員分別由相關部會、工研院與清華交通台灣等大學、電工器材同業公會與電子工業業者代表等共同組成。

1975/03/21 根據 TAC 向美國卅餘家著名廠商初洽結果之推薦, 工研院向美國 14 家半導體廠商發出技術合作邀請書, 獲得 7 家半導體廠商提出建議書。

1975/05/30 經濟部同意電子工業研究發展計畫內容。

1975/10/23 經濟部工業局委託工研院進行「電子工業發展計畫委辦合約」正式簽約。

1975/11-12 工研院董事會經二次會商決定與美商 RCA 簽約。

103 孫運璿於 1986/04/04 獲頒文官最高級的卿雲勳章受勳證書上的褒辭。(楊艾俐, 1989: 278)

104 或許有人會質疑, 不論是任職行政院長或總統, 蔣經國都是權力核心, 自然對所有政策都有影響, 何須再強調蔣經國的影響性。作者認為這樣的說法一則忽略了蔣經國意識型態與偏好的影響, 無法解釋蔣經國為什麼不支持吳大猷、徐賢修、王兆振等人的意見, 二則過度高估國家機關的理性與部門間的一致性, 簡化許多因素的影響性, 並無助於我們理解許多政策的複雜面與動態過程。

105 基本上, 資訊產業具有「技術快速翻新、價格不斷調降、產品生命週期極短」等的產業特質, 關鍵零組件的製造更具備相較其他產業來的更強烈的「技術層次高、資本密集及風險高三項特質」(施振榮, 2004: 156, 217), 其中作為「科技驅動組件」的 IC 更是如此。同時 IC 的多樣化與差異化變革的性質, 除了使 IC 技術的競爭是全球性的(張忠謀, 1998: 174), 成為「一個沒有國界的產業」(楊丁元、陳慧玲, 1996: 200), 其製程設備所需投入的金額日益龐大, 如一座晶圓廠的生產設備成本從 1960 年代末期的 200 萬美元, 至 1990

以下，本文將再進一步討論台灣發展 IC 計畫的時間點，以及 TAC 對 IC 計畫商業化定位的影響。

六、TAC 與 IC 計畫：全球商業化的定位

鄭國賓（1993: 173-174）指出，潘文淵在 1974/02/07 清晨的小欣欣豆漿店中，向經濟部長孫運璿、交通部長高玉樹、行政院秘書長費驊、電信總局局長方賢齊、工研院院長王兆振、交通部電信研究所所長康寶煌等六人做了「一個很坦直的報告與一個很斗膽的建議」，¹⁰⁶ 從「美國先進固態電子公司以技術轉移的方式」來發展積體電路，而以電子錶¹⁰⁷ 作為「技術轉移的媒介」，「估計在一九八〇年代價錢會在二十五美元左右，台灣如果能在國際市場爭到百分之十的營業的話，那是一個很可觀的出口額。」潘文淵同時分析引進 IC 技術的廣大效益，「做成以後，對國計民生，可能有三大影響」「並勢必贏得世界認可」（鄭國賓，1993: 174-175；蘇立瑩，1994；洪懿妍，2003: 32-33）：

一、在一九八〇年代以後，對中華民國的經濟成長有非常重大的貢獻。

二、在技術上可能有使世界矚目的成就。

年代初期飆升約為 10 億美元以上，而 2000 年後建一座 12 吋晶圓廠的成本更至少要 30 億美元以上，而這也就是蔡明介（2001: 120）所說的「如果台灣再晚十年，恐怕要花的經費及人力就會多很多，而且還不一定有效果。當時台灣是花一千萬美元向 RCA 進行技術移轉，至於韓國則是在一九八〇年代中期才開始大力發展半導體業，花的錢是台灣的好幾倍。」類似的觀點，另可參註 121 有關 Bob O. Evans 對台灣 DRAM 產業「Everything was so late」的評價（王仕琦，2001: 第 14 版）。對於韓國發展 IC 產業的相關措施與過程，可參考劉大年、顧瑩華、劉孟俊（2000）與李弘元譯（2002）等。

- 106 潘文淵當時直言「一、以低資勞力換來的小電子工業已達到飽和的程度，再增長已接近不可能的領域，目前要務是要從勞力密集的電子工業推進到技術密集的台階上。二、現在的工廠實在是小而多，要推動技術的話政府在這方面，人力、物力、財力的投入都不能或缺。」
- 107 當時工業局在此之前也已呼籲業界注意電子錶的發展潛力。（聯合報，1973d: 第 5 版，1976c: 第 5 版）工業局當時指出電子錶「每只價格從二百美元至三百美元，利潤極高。」美、日、瑞士與蘇俄等國 1973 年的電子錶產量約 50 萬只，但銷售量至 1980 年將可達一億只，而「售價約僅廿五美元，成本估計不超過十元，獲利率甚高。」另如電子錶 1975 年銷售金額僅 80 萬美元，1976 年則激增至 2000 萬美元。（聯合報，1977b: 第 2 版）

三、提高中華民國電子技術在國際的聲望，台灣電子產品出口金額已排列第二名，僅次於紡織業，這方案可能使電子業產品成為我國出口金額最高的行業。

當時經濟部也正面評估這個約要一千萬元美金的 IC 計劃的經濟效益，認為今後 IC 不用再仰賴進口，滿足「電子錶業界一致之要求與希望」（工業簡訊，1976: 4），而「電子工業將可突破裝配階段」（聯合報，1977b: 第 2 版），然而「短期內將無利益，多屬長期和間接」¹⁰⁸（聯合報，1975b: 第 2 版）。

從事後的發展來看，電子中心示範工廠產銷的電子錶 IC，確實使台灣「很快就躍居全球前三大電子錶輸出國之一」，也迫使全球最大的電子錶 IC 供應商的 RCA 退出原有的亞洲市場。¹⁰⁹（洪懿妍，2003: 52）因此，我們可以說潘文淵確實了解以電子錶作為 IC 技術轉移載具的功效，也可推論潘文淵這番說法對於財經官員應有相當的說服力。隨後由潘文淵任第一屆召集人的 TAC¹¹⁰ 在 1974/10/26 成立，也延續上述潘文淵的分析脈絡而作出引進 IC 技術的三項重要原則，¹¹¹ 在向美國電子大廠發出合作邀請函¹¹² 後，進一步

108 當時經濟部對外分析實施 IC 計畫的三大長期經濟效益：「一、自實施計劃的第五年起，預計積體電路示範工場有接受工業界定製十二種，為數約三百萬隻大型積體電路之能力，以最保守之估計，每年約可節省外匯美金一千萬元。二、不少組件不必再依賴進口，每年可節省外匯新台幣一億元。三、改進電子產品品質，節省生產成本增加對外競爭能力。」

109 RCA 於 1976/07 退出 NMOS 產品的開發，更於 1980/06 退出電子錶的市場。

110 此後，類似 TAC 由海外專家組成以「協助國內引進新技術，延聘或訓練專技人才及解決特殊技術問題」的模式，被一再複製、沿用，如經濟部長孫運璿也另成立有關船體設計、電子通信與食品加工等三個技術顧問小組，以協助相關部會的研發工作；在汽車業部分，也「仿照電子工業諮詢小組」組成汽車工業諮詢小組，推動發展電動汽車，並隨時擬定對策及方案以解決汽車工業的問題。（聯合報，1977a: 第 2 版；1977c: 第 5 版）

111 三項重要原則為「一、IC 技術必須自國外引進，以爭取時效。二、技術引進過程要以公開的方式進行。三、發展 IC 中的 CMOS（互補式金屬氧化半導體）技術。」（工研院，2005: 21）當時 CMOS 雖並不容易製造生產，但因仍在產品生命週期的成長期，「容易達到學習曲線，有後來居上取得競爭優勢之可能。」而事實上後來 RCA 決定將 CMOS 與 NMOS 同時移轉給台灣，我方原本也接受，只是後因 RCA 停產 NMOS 而僅移轉 CMOS 技術。（吳思華、沈榮欽，1999: 79）

112 洪懿妍（2003: 30）指出在發出合作邀請函之前，潘文淵為了避嫌而提早自 RCA 退休，「還少拿了幾萬美元的退休金」；潘夫人也「必須配合文淵經常得飛回台灣，放棄在紐澤西州

提出篩選國外電子廠商的 4 項評估準則（沈榮欽，1997: 58-59）：

- 一、移轉技術應適於增進我國在積體電路方面之研究能力，而提供之晶方種類應適於我國 IC 示範工廠之生產；
- 二、合作廠家應提供充分之協助，以保證積體電路計畫之成功；
- 三、應注意合作廠家之誠意，及是否在我國已有投資；
- 四、合作費用合於預算。

而依據這樣的評估準則，最後篩選出 RCA 與 Hughes 來做最後決定，¹¹³其中 RCA 的預算比 Hughes 多了兩倍，但提供包括廠務管理及成本計算等的整套技術，以及與 35-40 人爲期半年到一年的人員訓練，而 Hughes 「僅提供製程與設計技術」與 3-4 人爲期三個月的人員訓練。¹¹⁴ 經濟部長孫運璿則「請 X 公司提供若與 RCA 相同技術內容則須多少合約金？X 公司表明無力提供而自動退出競標。」¹¹⁵（許瓊文，2003: 95；洪懿妍，2003: 41-42）至於 RCA 出線¹¹⁶之後、如何與 RCA 議價、技術移轉團隊的赴美受訓、電子中心

永久任教之資格。」（潘文淵文教基金會，2008）這多少也與本文前述當年科技專家對國家發展「歷史使命性的悲壯」（李國偉，1990: 393）「發展意志」（瞿宛文，2007: 28）的觀點遙相呼應。

113 對於從幾家美國公司篩選出幾家公司做最終考慮的對象，不同文獻有不同的說法，但篩選出的公司應不脫離 GI、休斯飛機（Hughes Aircraft）與 RCA 三家公司。

114 當時美商 MacroData 總裁毛昭寰因胡定華的請教，向經濟部長孫運璿詳細分析比較 GI、RCA 與 Hughes 的優缺點，這舉動對於選擇 RCA 起了關鍵的作用，因當時工研院院長王兆振是建議選擇 Hughes 的。（蘇立瑩，1994: 30；沈榮欽，1997: 59；方至民、翁良杰，2004: 366）詳細比較表可參蘇立瑩（1994: 30）、沈榮欽（1997: 59-60）、吳思華、沈榮欽（1999: 81）等。

115 許瓊文（2003）一文的「X 公司」應即是 Hughes。

116 吳思華、沈榮欽（1999: 80）指出 RCA 的出線，除了潘文淵以私人情誼說服 RCA 降價至 350 萬美金外，另有三項主因：「1. RCA 願意代訓人才，移轉設計技術，並依世界技術演進，隨時更新技術；2. RCA 在台灣已有相當的投資及信譽；3. RCA 同意買回示範工廠之晶片，使工廠在擁有基本訂單下得以繼續運作。」

示範工廠良率¹¹⁷高過 RCA 以及經營成功等等過程，蘇立瑩（1994）、吳思華、陳宗文（2001）、洪懿妍（2003）等已非常詳盡的交代過，而無須再贅言。

但這裡必須交代的是，當時 RCA 所提供的技術，是非主流的 CMOS¹¹⁸以及過時的 7.0 微米製程技術（當時先進的製程是 3.0 微米），許瓊文（2003: 94-95）指出 TAC 之所以接受的原因，在於 TAC 除了考慮 IC 計畫的可行性外，更著眼於商業化的可行性：

- 一、先進國家不願意將成長中的技術移轉給他國，因而台灣想購買先進技術是不太可能的，或是必須付出相當的高價。
- 二、7.0 微米製程技術在先進國家已是成熟的工業技術，其穩定度高、技術資料完整、設備操作熟練，適於沒有經驗的台灣進行移轉與學習。
- 三、由於 7.0 微米的製程技術已有生產相關之產品，並且行銷至市場上，因此由的製程的技術、產品的開發或設計技術到行銷通路，可取得使用者的訊息，有助於台灣學習 IC 技術從研發到商業化用途的一貫過程。
- 四、由於製程技術增進的主要原因在技術人員、設備以及實驗室環境的要求，因此能透過引進後的研發投入而提升技術層次。

若再從後來 IC 示範工廠的整個廠房與設備來看，它包括光罩處理室、光阻室、晶片製造室、裝配室及測試室等，很顯然是「生產性質而非研究性質」，

117 每一個晶片上常會有一些肉眼看不見的缺陷（defect）或沾附某些不需要的雜質，由於 IC 是微米製程的精細單位，任一微小缺陷即會破壞整個 IC 的性質，因而大量產製出來的 IC 必須經過仔細的品質檢驗，來淘汰有瑕疵的 IC，因而可用 IC 的比例越高，即是 IC 製造的成功率或良率（yield）越高，廢棄的 IC 也就越少，成本浪費也就越低。而良率高低與否的關鍵，在於設備儀器的精密度，以及工程師實際摸索實驗的經驗。

118 對於 TAC 選擇 CMOS 技術的問題，外界常懷疑「究竟真的是眼光好，或是運氣好？」（楊丁元、陳慧玲，1996: 170）類似的說法有不少，如當時 IC 計畫赴美接受測試技術訓練的領隊章青駒也坦承「選了 CMOS，……不是運氣太好就是有眼光……」（吳思華、陳宗文，2001: 101-102）。

而「其主要的理由有三：」（莊克寧，1978: 42；謝瀛春，1978: 12-19）

- 一、積體電路之製造技術須能達到低成本、大量生產之目的，方有其存在的價值。實驗室所得的研究成果，僅能做為改進製造技術之參考，其本身並不能取代生產技術；
- 二、研究性質之設備，僅能製造少量樣品，不僅無法在數量上滿足商業需求，且成本更難為廠商所能接受；
- 三、目前國內電子工業所迫切需要的積體電路，是在設計及成本上皆具競爭力的實用電路，而且其需求量亦不在少數。

對於電子中心由示範工「場」轉變為示範工「廠」的過程，這在莊克寧（1978）、蘇立瑩（1994）、吳思華、陳宗文（2001）、洪懿妍（2003: 53-54）等許多文獻都已相當程度說明過，但必須再次強調的是，這過程代表著企業經營模式的定位，是日後衍生、移轉成聯電的基礎，也是 IC 計畫成功的另一項關鍵（蔡明介，2001: 11），即是「將上、中、下游，附加價值鏈、商品化經驗等產業內涵逐步踏實地經營出來」（楊丁元、陳慧玲，1996: 172）。而這項關鍵因素，先是 TAC 的清楚定位，繼而由電子中心胡定華、楊丁元、史欽泰與曹興誠等相關人士，在國家機關充分授權的基礎上所創造出來地。

簡言之，從 TAC 對 IC 計畫方向的清楚規劃，到電子中心對執行 IC 計畫的商業化定位與其後衍生聯電的成效，從事後諸葛的角度來看，無疑是日後 IC 產業成長的關鍵性起點。

然而，本文認為還必須特別突出另一個關鍵因素：IC 產業的全球化趨勢。趙曾珏認為早從 METS 時候開始，METS 即很清楚發展 IC 對於台灣電子工業的重要意義，即在縮短產業升級的時間：

METS 看得很清，認為決不能停留在裝配階段，亦決不能效先進國家的逐步演進，因為我們所爭取者，不但是「技術」，還須爭取「時間」。所以 METS 主張跨越電晶體製造階段，而採取進一步積體電路，以期脫去舊習，創立新途徑。（趙曾珏，1985: 56）

胡定華（彭淑靜，2001: 67）等當年實際參與 IC 計畫的產業界人士，也幾乎青一色地肯定 TAC 在 IC 產業發展方向上的關鍵性：

今天台灣半導體選擇了 CMOS 是壓對寶，但二十幾年前要做這個決定時，其實是很困難的，風險相當大。因此，這一路走來，能夠這麼順利，主要就是電子研究專案的 TAC，扮演了如何「選擇正確技術」這個關鍵的角色。

如果沒有這些動力，單憑一九七〇年初期的環境，是很難孕育 IC 產業的。……在海外幾位「先知」的指導下，早期的各種選擇都壓對了寶，也為後來的發展奠定了不敗的基石；然而，如果我們細究這些專家的背景與技術人脈，我們可以說：是「眼光多於運氣，熱心點燃信心」。……是「老驥伏櫪，志在千里」……（楊丁元、陳慧玲，1996: 170）

但從整個 IC 產業發展的歷史來看，楊丁元指出 1975 年台灣發展 IC 計畫的背景，是當時「全世界 IC 的市場只有五十億美元，是一個剛剛成長的市場」（吳迎春等，1995: 216），蔡明介與史欽泰（何錦堂，1998: A16-17, 27）也都認為當時這個時間點恰到好處，有「很多的機運在裡頭」：

早在一九七六年，政府就決定作半導體，當時半導體工業才剛發端，英特爾也不過是在一九六八年才成立，如果台灣再晚十年，恐怕要花的經費及人力就會多很多，而且還不一定有效果。當時台灣是花一千萬美元向 RCA 進行技術移轉，至於韓國則是在一九八〇年代中期才開始大力發展半導體業，花的錢是台灣的好幾倍。（蔡明介，2001: 120；另參註 105）

張忠謀則透露當台灣決定引進 IC 技術、但尚未選定與 RCA 簽約之際，TAC 召集人潘文淵曾到美國達拉斯找他徵詢意見，張忠謀婉轉表達「這是有眼光與魄力的策略」，因為「在不知道會不會有回收的情況下，花一筆昂貴的

簽約金，派技術團隊赴美受訓，的確不容易。」（李青霖，1999: 第 24 版）

因此，如同胡定華也曾坦承的，當時之所以選擇 CMOS 技術，雖是很明確是要朝消費性電子產品的商業化發展方向，確實「很適合台灣」，但「當時下這個決定，『不能說沒有賭的成分在裡頭。』」（洪懿妍，2003: 42）同時，對比電子中心於 1977/10 再度從 RCA 進一步引進 bipolar 技術，事後發展卻失敗的事實，¹¹⁹ 引進 CMOS 技術的成功，總免不如杜俊元所曾直指的「買得到是因為不是主流！」的偶然成分：

當時還不知道 CMOS 會是未來的主流，當時的主流是 NMOS、PMOS！CMOS 講得坦白一點，買得到是因為不是主流！事後 CMOS 變成主流，這是一個關鍵。（何錦堂，1998: A34）

包括曹興誠在內的不少產業界人士，雖也曾直指 IC 計畫所引進的技術層次太低，「根本不是個研發計畫，而只是個技術購買」（曹興誠，1998: 第 3 版），顯然就計畫本身來討論這個 IC 計畫，我們極可能停留在「產品層次過低」、「很多的機運」、「只指出目標，沒有細部的執行計畫配合」、「唯一被公認的成就是為台灣訓練大批電子方面的工程師」（天下雜誌，1984: 147）等的論點，而無法觀照政策的整體涵義。

然而，從整體產業發展的角度來衡量，發展 IC 技術隱含著產業升級的作用。楊丁元（1979: 4）曾指出，英、法、德、義大利等國自 1979 起相繼宣佈大量投資「其國內已有相當基礎的積體電路工業」，目的不在與美、日競爭，而是「再不支援國內的積體電路工業的發展，則無法支援國內的電子系統產品——例如通信、各種電子測試設備、電腦工業——而失去國際市場上的競爭能力」，因為積體電路工業「是一個國家的基本工業」。換言之，IC 計畫的定位，應是一個帶動電子產業升級的計畫。

因此，從全球產業發展的脈絡與政治經濟的角度來了解，才能有助於後

119 章青駒也指出「當時決策要去做 bipolar 的東西，恐怕也是一個很大的錯誤。」（吳思華、陳宗文，2001: 102）。

人客觀看待此項 1974 年的 IC 計畫。

肆、結論：任職者的危機感與全球 IC 產業的擴張

1974 年 IC 計畫距今已超過 30 年的時間，許多人或已忘了這段離我們已遠的歷史，甚至對此政策感到陌生。究竟回顧這段政策過程的點滴又能給當下我們怎樣的參考經驗與指引意義？除了是造就日後台灣舉世聞名的 IC 產業規模與帶動經濟發展成就之外，是否仍有值得我們仔細思索之處？我們又該如何評價這個計畫與這段歷史？

積體電路工場無論在投資或是廠房設備上，都比不上大鋼廠或造船廠壯觀，但是所具的意義，卻不亞於它們。（孫運璿，1977：第 2 版）我們現在所看到的現象是：對於已存在的科技產業，政府猶豫不知該在何處著力或罷手；而對於仍在口號階段的明星產業又遲疑該放多少資源以及如何培育。再加上過去有些成功的產業是自然形成的，益發使得政策智慧倍受考驗。（楊丁元、陳慧玲，1996：30）與其太快就發問什麼台灣要「如何發展自有品牌」、「如何超越代工的困境」、「如何發展知識經濟」之前，我們要先對既有的經濟（產業）發展軌跡進行更深入的掌握與理解。（吳泉源，2004：227）

本文認為，雖然這個計畫是引進「新」的技術來生產「新一代」的關鍵零組件，但卻仍是運用在既有的電子產品上，我們與其單獨、孤立地看待這項 IC 計畫，視之為「新」產業的建立，不如從產業升級的角度來衡量，如此較不易忽略這個 IC 計畫所隱藏的實際意義：

第一，在對外全球化的意義上，是開啓台灣參與全球 IC 產業急速發展的契機，其中美、日的 IC 貿易競爭，是促成 IC 產業加速解構、進行產業分工與外移的關鍵。然而我們不能忽略的，這個搭乘全球 IC 產業發展便車的機會是開放的，也就是所有後進國家都有機會參與這波 IC 產業的成長，而台灣與韓國只是其中較受矚目的例子。

相較日本於 1950 年代初期¹²⁰ 即已意識 IC 產業的重要性，台、韓的起步則遠較日本來得晚，發展方式也大異其趣。台灣於 1970 年代初期開始從消費型 IC 切入來發展 IC 產業，韓國發展 IC 產業的時間大約比台灣晚了十年，同時也採取迥異於台灣從消費型 IC 切入的模式，而以大財團、大資本方式選擇發展高風險性與「高度資本密集」的 DRAM¹²¹ 產業，藉由創造在技術上後發先至的領先¹²² 與規模化的優勢，維持韓國 DRAM IC 在全球幾近寡占的地位。¹²³ 不論台、韓在發展方向的選擇有所不同，卻呈現兩個政府同樣都是

120 從電子工業發展史來看，當美商 AT&T 的貝爾實驗室於 1947/12/23 製成電晶體之後，日本新力公司【Sony，當時原名東京通信工業 Tsushin Kogyu，是日本帶頭完成電晶體商品化的私人企業，這使 Sony 在不到一年的時間內旋即崛起成為大企業（劉大年等，2000: 28-29），近年「大國崛起」影片也論及此事對日本 IC 產業的重要性】隨即於 1954 年獲得美國西方電器公司電晶體專利技術授權（電晶體商品化是由 AT&T 旗下的西方電器公司 Western Electric（簡稱 WE）負責），開啓日本半導體產業的發展，甚至從 1959 年起開始在美國大量銷售便宜的鍺電晶體，同時獲得了美國可攜式收音機 50% 的市場，這迫使美國半導體公司朝海外設立裝配工廠，從快捷半導體於 1963 年在香港成立第一個海外工廠，至 1974 年已在遠東增至 56 家裝配工廠（李雅明，1999: 287-289），拉開了美、日電子工業爭奪戰的序幕。

121 DRAM 產品價格波動非常劇烈，深受景氣循環週期的劇烈影響（蔡明介，2001: 136；史欽泰，2001: 607；電子時報，2002: 83），DRAM 研發經費與製程設備不但投資金額龐大，是從 1980 年代被封為「十億美元俱樂部」到 2000 年代的「百億美元俱樂部」的「高度資本密集」，更是「製程最複雜、市場風險最高的產品」（施振榮，2004: 218），而一旦市場不景氣所致的虧損規模也號稱為「五十億俱樂部」（施振榮，2005: 63），是一個「無形門檻很高」卻又「騎虎難下」的高風險行業（盧志遠，2001: 第 3 版；楊方儒，2006: 160），因而「誰最早達到經濟規模（first to the scale）」比「最早切入市場（first to the market）」來得重要（蔡明介，2001: 21）。相對韓國在 1980 年代以鉅額資本來取得 DRAM 的技術領先，台灣財經官員關切的是投資能否回收，歷經 1984 年的「華智事件」的失敗以至 1994 年成立的世界先進，卻已在於技術研發上遠落後於韓國，也已時不我與，這如同 Bob O. Evans 所強調的「只能說整個技術開發過程『Everything was so late』。」（王仕琦，2001: 第 14 版）

122 一般都認為 DRAM 仍是日、韓 IC 產業的主要產品。我們可以看到韓國高科技產業以三星、樂金 LG 等兩三家大財團為主，而「各個財團內部都掌握了關鍵性零組件」，包括液晶顯示器、DRAM、CDMA（Code Division Multiple Access）等都在全球維持技術領先的優勢，其中三星更在 DRAM 製程上與美國美光科技併列為「全球稱得上真正技術獨立」的廠商。（施振榮，2005: 240, 132, 62）

123 韓國三星自 1992 年起即穩坐全球第一的寶座，而韓國的三星、現代與美國美光三家公司即已長期約達六成的全球市佔率。

正視全球 IC 產業的擴張趨勢 (1970 年代消費 IC 與 1980 年代 DRAM 等 PC 用 IC 需求)，同樣透過結合優秀官僚與科技專家以及公部門的資源來順勢取得發展。在這個認知的基礎上，也才能呈現台灣國家機關有別於錯失這波機會的其他威權主義國家的不同與意義：包括蔣經國、孫運璿、費驊、方賢齊、潘文淵等等許多投身其中的人士的努力。

因此，第二個意義即在於對內方面上，在上述觀點的基礎上，我們也才能了解如方賢齊所強調的相關任職者的危機意識（何錦堂，1998: A14-15；Rowen, 1998: 11-12；Lin, 1998: 187），正是促使國家機關抓住這個全球 IC 產業發展契機的關鍵，而這即是隸屬蔣經國政府國家建構的一個重要環節。從這個角度來了解 METS 與 TAC 的出現，一則較能協助我們理解當年許多旅美工程師「科技報國」的集體價值觀，與近代中國歷史對許多知識份子的衝擊與意義，而不僅限於科技官僚的關鍵性或科技政治等觀點的認知角度。二則顯示被視為威權政治施政主軸的蔣經國政府，卻相當程度重視科技專業知識對經濟發展的評估與建議，¹²⁴ 提供技術官僚與科技專家在其中得以發揮專業知識的不小空間，這或許有助於我們思考如何面對日益增多專業／民主、知識權威／政治力量等相互結合或衝突所引發的爭議，以及如何提升公部門職能的挑戰。

第三，對整體產業發展的脈絡來看，從 1974 年 IC 計畫以至工研院電子所每一期的科專計畫，可說是一系列提高產品附加價值的過程，也就是所謂的產業升級。因此，對於實際的產業發展而言，似乎是建立一個新型態的產業，但放到整體產業經濟發展的角度來看，卻是一系列提高既有電子產品代工的附加價值、進行產業升級的源頭。然而，這雖提高了電子產品的附加價值，但卻也強化了台灣產業的代工結構，提高日後產業結構轉型的困難度。「有效的產業政策是強大助力」（尹啓銘，2000: 8-10），但面對全球競爭的威脅，尹啓銘（2004: 178）也強調如費景漢（1989）、Ranis (1992)、Hsueh et al. (2001) 等所提出的政策變換的務實性，「國家也要和企業一樣，時時刻刻掌

124 如潘文淵強調「孫運璿哪懂半導體」，但「聽得進建言，懂得支持專家」。（陳慧玲，2007: 193-194）

握主、客觀環境的變化，擘劃新的經濟發展策略」，「應該擴大視野，超越既有的窠臼，進行社會多層面的改造」¹²⁵（同上引：181）：

新的經濟發展策略應該建立在新的思維基礎之上，甚至要否定過去成功的模式，因為面對變動的環境，今天的產業到了明天會變成舊的產業；今天成功的發展模式到了明天會發生不了作用。

對於學術研究者而言，我們如何去了解在過去歷史事件中相關行為者如何在發展的關鍵點上選擇特定的方案，「這常非既有的理論所能預測」（林國明，2003: 13-14），因為政策要面對複雜的環境，免不了是受許多「相互交織的因素」影響的「大雜燴」（an primeval soup），是「一沒有明確起點與終點的複雜互動過程。」（Lindblom and Woodhouse，陳恆鈞等譯，1998: 15-6）。因而面對複雜的經濟發展或產業發展的過程，研究者或許應「從先前的條件、當時的環境限制和一些難以逆料的事件」（林國明，2003: 13-14）來對行動者的抉擇做出合理的解釋，避免「過度的『使用』理念型的概念（國家自主、鑲嵌自主等）」（蔡明璋，2005: 228），先行仔細探究產業本身與其發展的過程，或許更能幫助我們發現其它被忽略的面貌。

最後，筆者仍需指出本文在分析上仍有一些未竟的缺憾，其中最重要的部份在於未能掌握相關的政府部會中的文件記載，包括中階財經技術官僚的會議記錄與分析報告，這相當程度影響本研究瞭解文官體系究竟在產業政策變化過程中產生怎樣的影響性，同時也影響本文「國家機關內的部門山頭主義」等相關說法的說服力，這些都有待筆者在後續研究中試著進一步釐清與討論。

125 其中，尹啓銘（2004: 209-210）認為傳統的經濟政策大多侷限在產業政策、金融政策、財政政策三個領域，新的經濟發展策略特別要注重人力資源的問題，以「促使大學和學術研究機構成為產業研發體系重要的一環」、「及早因應人才不足問題」。

附表 1 METS 前十屆籌備小組國內外召集人

年度	1966	1968	1970	1972	1974	1976	1978	1980	1982	1984
屆次	第一屆	第二屆	第三屆	第四屆	第五屆	第六屆	第七屆	第八屆	第九屆	第十屆
召集人	趙曾珏	潘文淵	鄭國賓	李天和	溫陵熊	劉康仁	范又陵	薛昌明	瞿浩光	吳丁凱
國外共同召集人	潘文淵 朱汝瑾	趙曾珏	韋潛光 區鯉騰	鄭 鴻 黃淦亮	葉 玄 楊裕球	厲鼎毅	厲鼎毅	宋 瀾 沈中的 瞿浩光	沈中的	
國內共同召集人	李國鼎 閻振興	陶聲洋 林挺生	孫運璿 嚴慶齡	張繼正 陳蘭皋	費 驊 羅雲平	張光世 方賢齊	王章清 嚴孝章	朱書麟	張明哲	虞兆中 趙耀東
顧問		Terman	潘文淵 等	趙曾珏 潘文淵 鄭國賓 等	趙曾珏 潘文淵 鄭國賓 等	趙曾珏 潘文淵 溫陵熊	趙曾珏 潘文淵 溫陵熊 等	趙曾珏 潘文淵 鄭國賓 等	趙曾珏 潘文淵 范又陵 鄭國賓等	趙曾珏 潘文淵 范又陵 鄭國賓等

資料來源：中國工程師學會（1985: 317-318）

註：費驊與方賢齊幾乎出現於歷屆 METS 委員名單，方賢齊也常兼任電子組共同主持人，孫運璿從 1970 年（第三屆）方開始參與 METS。

附表 2 第一屆 METS 分組討論講員學經歷

組別	姓名	學歷	經歷
化學工程組	曹友德(召集人)	博士，美國密西根大學	美國 Lummus 公司化工部副經理
	朱汝瑾	博士，美國麻省理工學院	美國布魯克林工藝學院教授，英、美、德等石油公司顧問
	丁普生	博士，美國華盛頓大學	美國 Foster Wheeler 公司高級工程師
	郭文林	博士，美國布魯克林工藝學院	美國聯合永備公司化學研發部研究員
	徐宗權		美國 Kellogg 公司高級工程師
	歐爾森(美籍)		美國環球油品公司高級工程師
	布勞恩(美籍)	碩士，美國布魯克林工藝學院	美國瑞輝公司化學處商業發展部經理
電子工程組	羅无念(召集人)	博士，美國伊利諾大學	美國普林斯敦大學電機工程系教授
	潘文淵	博士，美國史丹佛大學	美國 RCA 公司研究所顧問
	凌宏璋	博士，美國布魯克林工藝學院	美國 RCA 公司研究所研究工程師，美國西屋電器公司顧問工程師，美國馬里蘭大學教授
	吳幼良	碩士，美國麻省理工學院	美國廣域電子公司副總經理兼研發部主任
	袁瑞	碩士，美國哥倫比亞大學	美國哥倫比亞大學高級研究員，美國 RCA 公司貝高級研究員
	孟德爾(美籍)	博士，美國卡尼基理工學院	美國陸軍電子司令部積體電子處處長
	聶光坡(召集人)	博士，美國奧羅拉大學	美國 Burns & Roe 公司高級機械工程師
機械與工程管理組	陳崇建	博士，美國密西根大學	美國 Brookhaven National Laboratory 主任
	顧鐸	美國海軍聲納學校畢業	美國通用電氣公司高級工程師
	王羽儀	碩士，美國奧哈荷大學	美國空軍航空發展中心航空器材金屬高級研究工程師
	董道儀	博士	美國麻省理工學院教授
	程心一	博士，美國百令士登大學	美國百令士登大學航空工程系教授
	閔家榮		
	楊裕球(召集人)	碩士，美國密西根大學	美國林氏諮詢結構工程聯合公司總工程師
土木及一般工程組	夏世棟	碩士，美國史丹佛大學	美國猶塔建築礦業公司結構設計部門主管
	趙曾珏	博士，美國哈佛大學	交大教授、美國哥倫比亞大學高級研究員
	孟遜(美籍)	碩士，美國伊利諾大學	聯合國都市計畫顧問、美國詹森總統都市發展政策委員會顧問、美國卡卡特工學院教授

資料來源：整理自中國工程師學會（1966）

註：紐約工程師學會籌備小組召集人趙曾珏，副召集人潘文淵、朱汝瑾，由紐約工程師學會邀請與會講員，在台相對應的主辦單位：化工組（中國石油公司）、電子組（交通部電信總局）、機械與工程管理組（成功大學）、土木及一般工程組（台糖公司）

附表 3 電子中心前二屆 TAC 成員

姓名	職稱	學歷	經歷
潘文淵	委員兼召集人	博士，美國史丹佛大學	美國 RCA 公司研究所所長
厲鼎毅	委員	博士，美國西北大學	美國貝爾電話研究所技術研究部主管
凌宏璋	委員	博士，美國布魯克林工藝學院	美國 RCA 公司研究所研究工程師，美國哥倫比亞廣播系統半導體應用研究所經理，美國西屋電器公司顧問工程師，美國摩拉可拉電子公司顧問，美國馬里蘭大學教授，中研院院士
葛文勳	委員	博士，美國 Case 理工學院	台灣電信管理局工程師，美國 Case 理工學院教授、工程設計中心主任、固態電子研究所主任
李天培	委員	博士，美國史丹佛大學	美國貝爾電話研究所研究員
趙曾珏	委員	博士，美國哈佛大學	交大教授、美國哥倫比亞大學高級研究員
羅无念	委員	博士，美國伊利諾大學	美國普林斯敦大學電機系教授
施敏	委員	博士，美國史丹佛大學	台大電機系教授，中研院院士，美國國家工程院院士
鄭國賓	委員		
虞華年	委員	博士，美國伊利諾大學	美國 IBM Watson 研究中心資深研究員
方聲恆	顧問	碩士，美國麻省理工學院	台大物理系教授
謝肇金	顧問	博士，美國南加州大學	研究員
盤權民	顧問	碩士，美國麻省理工學院	美國加州 Teledyne MEC 業務經理、顧問，Aertech Industries，大同工學院、龍民國際電子公司等顧問
陳義揚	特約研究員	博士，美國杜蘭大學	交大教授
許健	特約研究員	博士，美國愛荷華大學	美國愛荷華大學研究助理

資料來源：整理自工研院（1975: 87-88; 1977: 165-166）。

註：鄭國賓與虞華年是成立後才陸續加入。

參考資料

A. 中文資料

Adams, Jack 著，譯者不詳

1971 〈美國記者看臺灣之電子工業〉，《工業發展與投資資料專頁》1971/02/25: 2-4。

Addison, Craig 著，金碧（譯）

2001 《矽屏障：台灣最堅實的國防》。台北：商智文化。

Born, Max 著，陳永禹（譯）

1983 《物理中的哲思》。台北：聯經。

Jones, Roger S. 著，管琥（譯）

1997 《衝擊：改變世界的物理概念》。台北：正中。

Johnson, Chalmers 著，姜雪影、李定健（譯）

1985 《推動日本奇蹟的手——通產省》。台北：天下文化。

Lindblom, Charles E. and Edward J. Woodhouse 著，陳恆鈞等（譯）

1998 《政策制定的過程》。台北：韋伯。

Taylor, Jay 著，林添貴（譯）

2000 《台灣現代化的推手：蔣經國傳》。台北：時報。

大紀元網站

2008 〈工研院 IEK：2008 年台灣 IC 產業產值年增 4.4%〉。<http://www.epochtimes.com/b5/8/5/19/n2122961.htm> (2008/05/19)

小谷豪治郎

1990 《蔣經國先生傳》。台北：中央日報。

工研院

1975 《財團法人工業技術研究院六十四年度工作成果報告》。新竹：工研院。

1976 〈工業技術研究院發展「積體電路」計劃〉，《無線電技術季刊》15(4): 53-58。

1977 《財團法人工業技術研究院六十六年度工作成果報告》。新竹：工研院。

1993 《工業技術研究院二十年紀要》。新竹：工研院。

2005 《工研院 30 年大事紀》。新竹：工研院。

工研院電子工業研究中心

1978 〈電子工業歷史性的一步：積體電路示範工場〉，《電工》21(2): 5-12。

工研院電子所

1979 〈電子工業研究所簡史〉，《工業技術》65: 1-2。

1997 《1997 半導體工業年鑑》。新竹市：工研院電子所。

工業簡訊

1971 〈日本電子工業之發展概況〉，《工業簡訊》1(1): 7-10。

1972 〈歐美半導體工業之新態勢〉，《工業簡訊》2(3): 52。

1975 〈電子工業發展計劃〉，《工業簡訊》5(7): 2。

1976 〈臺灣電子工業成品生產現狀與技術分析〉，《工業簡訊》6(11): 3-6。

中央日報

1974a 〈工程技術討論會 各組提具體建議〉，7月27日，第3版。

1974b 〈提高電子業產品自製率〉，8月2日，第1版。

中國工程師學會

- 1966 《民國五十五年近代工程技術討論會專集》。台北：中國工程師學會。
1968 〈電子組座談會紀錄〉，見中國工程師學會（編），《五十七年近代工程技術討論會專輯》，頁 228-231。台北：中國工程師學會。
1985 《近代工程技術討論會十屆紀念專集（民國五十五年—民國七十四年）》。台北：中國工程師學會。

中國時報

- 1997 〈二十年筆路藍縷 資訊業締造奇蹟〉，1 月 2 日，第 30 版。
2003 〈也談蔣經國的歷史評價問題〉，10 月 1 日，第 A2 版。
2006 〈追憶一個消逝的典型〉，2 月 16 日，第 A2 版。

中華徵信所

- 1999 《資訊產業傳》。台北：中華徵信所。

天下雜誌

- 1984 《攀登另一座山：迎接科技時代》。台北：經濟與生活。

尹啓銘

- 2000 〈有效的產業政策是強大助力〉，見 Jason Dedrick & Kenneth L. Kraemer（著），張國鴻、吳明機（譯），《亞洲電腦爭霸戰——創造全球競爭新規則》，頁 8-10。台北：時報。
2004 《台灣經濟轉捩時刻》。台北：簡周。

方玉山

- 2004 〈不惑之齡——邁入第四十年的近代工程討論會〉。<http://www.cie-sf.org/METS/mets40years.html> (2005/12/27)

方至民、翁良杰

- 2004 〈制度與制度修正：臺灣積體電路產業發展的路徑變遷（自 1973 至 1993）〉，《人文及社會科學集刊》16(3): 351-388。

方賢齊

- 1993 〈半世紀交情〉，見丘秀芷（編），《我所認識的孫運璿：孫運璿八十大壽紀念專輯》，頁 122-128。台北：孫璐西。

方賢齊、鄭復寧

- 1985 〈電子組之成果與檢討〉，見中國工程師學會（編），《近代工程技術討論會十屆紀念專集（民國五十五年—民國七十四年）》，頁 63-77。台北：中國工程師學會。

王仕琦

- 2001 〈艾凡思撫今思昔 科技政策官僚今不如昔〉，《工商時報》，4 月 19 日，第 14 版。
2005 〈「捨得，才能順利交棒。」 胡定華適時淡出〉，《工商時報》，3 月 13 日，第 8 版。

王作榮

- 1999 《壯志未酬：王作榮自傳》。台北：天下文化。
2002 〈李國鼎先生在台灣經濟發展中的定位〉，見李國鼎先生紀念活動推動小組（編），《李國鼎先生紀念文集》，頁 127-148。台北：李國鼎科技發展基金會。

王志仁等

- 1998 《點砂成金：十倍速獲利，科技英雄定江山》。台北：天下雜誌。

王秀雲

- 2003 〈從科技文明進步觀到科技文明疑惑觀〉，《科學月刊》34(4): 313-316。

王昭明

1994a 〈溯行經濟奇蹟 油電價政策的省思〉，《遠見雜誌》93: 98-103。

1994b 〈溯行經濟奇蹟 創導者鴻爪〉，《遠見雜誌》95: 110-115。

1995 《王昭明回憶錄》。台北：時報。

王家政、徐榮華

1974 〈電子產品航空運價的爭執與影響〉，《聯合報》，9月2日，第2版。

王章陵（編著）

1999 《蔣經國上海打虎記：上海經濟管制始末》。台北：正中。

王 璟

1985 〈近代工程技術討論會緣起及發展經過〉，見中國工程師學會（編），《近代工程技術討論會十屆紀念專集（民國五十五年—民國七十四年）》，頁47-53。台北：中國工程師學會。

史欽泰

1987 〈我國超大型積體電路工業發展之回顧與展望〉，《工程》60(3): 12-22。

2001 〈我國 IC 產業的發展史與未來展望〉，《科技發展政策報導》SR9008: 603-609。

史欽泰（編）

2003 《產業科技與工研院：看得見的腦》。新竹：工研院。

台北市銀行徵信室

1971 《台灣區電子工業調查報告》。台北：台北市銀行經濟研究室。

台灣社會研究季刊

2002a 「科技與社會」專題，《台灣社會研究季刊》45: 1-208。

2002b 〈編輯室報告〉，《台灣社會研究季刊》45: iii-xiii。

立法院公報

1972a 〈立法院經濟、教育兩委員會審查工業技術研究院設置條例草案第一次聯席會議記錄〉，《立法院公報》61(70)，委員會紀錄：2-13。

1972b 〈立法院經濟、教育兩委員會審查工業技術研究院設置條例草案第二次聯席會議記錄〉，《立法院公報》61(72)，委員會紀錄：3-12。

1972c 〈行政院院長施政報告〉，《立法院公報》61(78)，專載：1-6。

1972d 〈立法院經濟、教育兩委員會審查工業技術研究院設置條例草案第三次聯席會議記錄〉，《立法院公報》61(81)，委員會紀錄：1-12。

1972e 〈立法院經濟、教育兩委員會審查工業技術研究院設置條例草案第四次聯席會議記錄〉，《立法院公報》61(82)，委員會紀錄：1-11。

1972f 〈立法院經濟、教育兩委員會審查工業技術研究院設置條例草案第五次聯席會議記錄〉，《立法院公報》61(82)，委員會紀錄：11-19。

1972g 〈立法院經濟、教育兩委員會審查工業技術研究院設置條例草案第六次聯席會議記錄〉，《立法院公報》61(88)，委員會紀錄：17-29。

1973a 〈行政院國家科學委員會吳主任委員大猷報告工作概況〉，《立法院公報》62(10)，委員會紀錄：2-10。

1973b 〈對行政院國家科學委員會主任委員報告工作概況繼續質詢〉，《立法院公報》62(11)，委員會紀錄：2-11。

1973c 〈立法院經濟、教育兩委員會審查工業技術研究院設置條例草案第七次聯席會議記錄〉，《立法院公報》62(3)，委員會紀錄：1-13。

- 1973d 〈立法院經濟、教育兩委員會審查工業技術研究院設置條例草案第八次聯席會議記錄〉，《立法院公報》62(4)，委員會紀錄：1-11。
- 1973e 〈院會記錄〉，《立法院公報》62(5)：1-40。
- 1973f 〈院會記錄〉，《立法院公報》62(6)：2-38。
- 1973g 〈院會記錄〉，《立法院公報》62(7)：2-8，31-33。
- 1973h 〈立法院經濟、教育兩委員會審查工業技術研究院設置條例草案第九次聯席會議記錄〉，《立法院公報》62(18)，委員會紀錄：1-18。
- 1973i 〈立法院經濟、教育兩委員會審查工業技術研究院設置條例草案第十次聯席會議記錄〉，《立法院公報》62(19)，委員會紀錄：1-15。
- 1974a 〈立法院經濟委員會第五十二會期第十三次全體委員會會議記錄〉，《立法院公報》63(12)，委員會紀錄：2-7。
- 1974b 〈院會紀錄〉，《立法院公報》63(14)，院會紀錄：2-86。
- 1974c 〈行政院長施政報告質詢〉，《立法院公報》63(16)：2-96。
- 1974d 〈院會紀錄〉，《立法院公報》63(23)，院會紀錄：2-40。
- 1974e 〈立法院經濟委員會第五十三會期第三次全體委員會會議記錄〉，《立法院公報》63(26)，委員會紀錄：22-30。
- 1974f 〈經濟部六十四年度施政計畫提要〉，《立法院公報》63(27)，專載：1-83。
- 1975a 〈行政院國家科學委員會徐主任委員賢修報告工作概況〉，《立法院公報》64(12)，委員會紀錄：17-28。
- 1975b 〈經濟部六十五年度施政計畫〉，《立法院公報》64(36)，專載：1-48。

交大友聲

- 2002 〈廿世紀的交大完人 懷念趙曾珪學長〉，《交大友聲》393：29-30。

朱雲漢

- 1989 〈寡佔經濟與威權政治體制〉，見蕭新煌等（編），《壟斷與剝削：威權主義的政治經濟分析》，頁139-160。台北：台灣研究基金會。

何秀煌

- 1972 〈哲學・科學・人生〉，《科學月刊》3(4)：12-15。

何錦堂

- 1998 「台灣IC產業發展之研究」，國立台灣大學商學研究所博士論文。

余英時

- 1995 〈二十世紀中國現代化與革命崇拜之爭〉，見吳東昇、朱雲漢（編），《東亞現代化的困境與出路：國際會議論文集》，頁5-27。台北：國策中心。

吳大猷

- 1969 〈發展科學兩個不同的可能政策〉（筆名洪道），《中央日報》，9月16日，第9版。
- 1971 〈科學技術與我國急務〉，見吳大猷（著），1990版《科學與科學發展》，頁31-40。台北：遠流。
- 1972 〈我國科學發展計畫實施經過和檢討〉，《科學月刊》3(1)：33-40。
- 1976 〈科學技術與人類文明〉，見吳大猷（著），1990版《科學與科學發展》，頁121-130。台北：遠流。
- 1982 〈科學、技術、人文學〉，見吳大猷（著），1986版《人文・社會・科技》，頁71-83。台北：遠流。
- 1989 《在台工作回憶》。台北：遠流。

- 1990 《科學與科學發展》。台北：遠流。
- 吳忠吉
- 1998 《產業政策的回顧與前瞻》。台北：中國國民黨中央委員會政策研究工作會。
- 吳迎春等
- 1995 《臺灣競爭力的故事》。台北：天下雜誌。
- 吳思華、沈榮欽
- 1999 〈台灣積體電路產業的形成與發展〉，見蔡敦浩（編），《管理資本在台灣：台灣產業發展的邏輯》，頁 57-150。台北：遠流。
- 吳思華、陳宗文
- 2001 〈一個新興產業的知識建構：台灣半導體產業創世紀 1975-1980〉，見吳思華（編），《知識經濟、知識資本與知識管理》，頁 51-121。台北：遠流。
- 吳泉源
- 2001 〈當「專家」對上「專家」：重新理解「科技與社會」的關係〉，《物理雙月刊》23(1): 13-15。
- 2004 〈研究產業的下一步：評瞿宛文、安士敦〉，《超越後進發展：台灣的產業升級策略》，《台灣社會學刊》32: 223-228。
- 呂一銘
- 1972 〈我國電子工業的前途 韓國專家建議加強研究發展 東南亞外資電子工業 嚴重威脅日優勢地位〉，《聯合報》，1月17日，第2版。
- 1974 〈徐賢修辭國科會主委〉，《聯合報》，6月16日，第2版。
- 1978 〈發展科技最需改進的地方 科技機構繁多·往往各自為政 如何培育人才·革除門戶之見〉，《聯合報》，2月3日，第2版。
- 李弘元（譯），韓國 IT 研究會（編）
- 2002 《IT 韓潮：不容忽視的韓國 IT 競爭力》。台北：經濟新潮社。
- 李松林
- 1993 《蔣經國的台灣時代》。台北：風雲時代。
- 李青霖
- 1999 〈新台灣奇蹟聚光點電子所 25 年慶〉，《聯合報》，9月2日，第24版。
- 李美惠
- 2004 〈他的名人家族橫跨黨政商〉，《商業周刊》880: 44-46。
- 李珣瑛、何易霖
- 2006 〈典範流傳 工研院悼念孫運璿〉，《經濟日報》，3月30日，第A11版。
- 李祖舜
- 2006 〈蔣家第三代回憶：他是接班不二人選〉，《聯合報》，2月15日，第A3版。
- 李國偉
- 1990 〈科學與民主的關係——為紀念「五四」七十周年而作〉，《科學月刊》21(5): 393-403。
- 1999 《一條畫不清的界線》。台北：新新聞。
- 李國鼎
- 1969 〈第五期四年經濟建設計劃主要內容〉，《自由中國之工業》31(1): 7-15。
- 1972 〈談自力更生之道〉，《自由中國之工業》38(3): 2-6。
- 1975 〈一個參加經濟設計老兵的回顧與前瞻〉，見于宗先、陸民仁（編），《台灣經濟發展

- 總論》，頁 31-87。台北：聯經。
- 1982 〈台灣工業發展的過程與前途〉，《天下雜誌》17: 19-23。
- 李國鼎、陳木在
- 1987 《我國經濟發展策略總論》。台北：聯經。
- 李雅明
- 1973 〈我們應有屬於自己的電子工業〉，《聯合報》，6月4日，第2版。
- 1999 《半導體的故事》。台北：新新聞。
- 李端玉
- 1993 〈追隨孫運璿先生憶往〉，見丘秀芷（編），《我所認識的孫運璿：孫運璿八十大壽紀念專輯》，頁 142-153。台北：孫璐西。
- 沈君山
- 1970 〈答蔡君投書〉，《科學月刊》1(6): 4-5。
- 沈榮欽
- 1997 〈台灣積體電路產業形成的路徑選擇：1974-1982〉，《台灣銀行季刊》48(3): 55-82。
- 汪彝定
- 1993 〈寬厚謙和的運璿先生〉，見丘秀芷（編），《我所認識的孫運璿：孫運璿八十大壽紀念專輯》，頁 129-132。台北：孫璐西。
- 狄 英、林昭武
- 1988 〈富裕・多元 選擇的年代〉，《天下雜誌》81: 84-119。
- 邢慕寰
- 1993 《臺灣經濟策論》。台北：三民。
- 阮肇彬
- 1970 〈工業發展局的未來任務 全盤瞭解聯繫・促進各業發展〉，《聯合報》，2月25日，第2版。
- 周桂田
- 2000 〈高科技風險：科學與社會之多元與共識問題〉，《思與言》38(3): 75-103。
- 2002 〈在地化風險之實踐與理論缺口：遲滯型高科技風險社會〉，《台灣社會研究季刊》45: 69-122。
- 2003 〈從「全球化風險」到「全球在地化風險」之研究進路：對貝克理論的批判思考〉，《台灣社會學刊》31: 153-188。
- 2004 〈獨大的科學理性與隱沒(默)的社會理性之「對話」：在地公眾、科學專家與國家的風險文化探討〉，《台灣社會研究季刊》56: 1-63。
- 2005 〈知識、科學與不確定性—專家與科技系統的「無知」如何建構風險〉，《政治與社會哲學評論》13: 131-180。
- 林國明
- 2003 〈到國家主義之路：路徑依賴到全民健保組織體制的形成〉，《台灣社會學》5: 1-71。
- 林景源
- 1976 〈臺灣之工業化：1946-1972年〉，見于宗先、杜文田（編），《台灣工業發展論文集》，頁 137-211。台北：聯經。
- 林嘉誠、蔡政文
- 1983 〈我國科技專家的政治影響力〉，《中國論壇》16(11): 37-41。

林蔭庭

1998 《追隨半世紀：李煥與經國先生》。台北：天下文化。

金耀基

1995 〈東亞「現代性」的探索與反思〉，見吳東昇、朱雲漢（編），《東亞現代化的困境與出路：國際會議論文集》，頁 214-225。台北：國策中心。

施克敏

1970 〈華府看蔣副院長訪美〉，《聯合報》，4月18日，第2版。

施振榮

2004 《再造宏碁：開創、成長與挑戰》。台北：天下文化。

2005 《宏碁的世紀變革：淡出製造・成就品牌》。台北：天下文化。

柯志明

2001 《番頭家：清代台灣族群政治與熟蕃地權》。台北：中研院社會所。

2005 〈歷史的轉向：社會科學與歷史敘事的結合〉，《台灣社會學》10: 149-170。

洪懿妍

2003 《創新引擎——工研院：臺灣產業成功的推手》。台北：天下文化。

科技發展政策報導

2001 〈紀念「科技之父」李國鼎先生專輯〉，《科技發展政策報導》SR9008: 591-624。

科學月刊編輯部

1970 〈編輯室報告〉，《科學月刊》1(6): 74。

胡定華

2002 〈推薦序：開啓知識經濟時代的成功模式〉，見張俊彥、游伯龍（編），《活力》，頁 16-17。台北：時報。

胡適

1925 〈序二〉，見張君勱等（著），2008《科學與人生觀》，頁 8-30（1925年上海亞東圖書館版）。合肥：黃山書社。

1933 〈建國問題引論〉，見羅榮渠（編），2008《從「西化」到現代化》，頁 312-319。合肥：黃山書社。

茅家琦

2003 《蔣經國的一生和他的思想演變》。台北：臺灣商務。

苑舉正

1999 〈科技社會中的「新魔咒」〉，《哲學雜誌》28: 60-81。

凌安海、李念魯

1981 〈發展積體電路工業應有的認識〉，《臺電月刊》219: 29-31。

夏珍

2003 〈論史單取一面 減損台灣成就〉，《中國時報》，9月25日，第A2版。

孫運璿

1973 〈當前工業面臨情勢及努力方向〉，《工業簡訊》3(11): 3。

1977 〈工業界頻傳佳音 逐漸邁向重化工業 發展工業新觀念 不盲目追求成長率〉（徐榮華採訪記錄），《聯合報》，10月30日，第2版。

2000 〈半導體工業的誕生〉（宇文正記錄整理），《聯合報》，12月14日，第39版。

孫震

2001 〈千里馬常有伯樂不常有〉，《經濟日報》，5月19日，第28版。

- 2003 《臺灣經濟自由化的歷程》。台北：三民。
- 徐振國
- 2001 〈論科學方法論與詮釋學方法論之整合：製作「政治經濟研究資料庫」之啓示〉，《佛光人文社會學刊》1(1): 243-264。
- 徐榮華
- 1974 〈電子工業諮詢小組成立 給予業者極大鼓舞作用 有關困難問題可獲解決〉，《聯合報》，10月8日，第5版。
- 1975 〈電子工業不應停留在裝配階段〉，《聯合報》，1月7日，第2版。
- 徐碧華
- 1995 〈一張傲人的成績單〉，《聯合報》，10月25日，第46版。
- 徐賢修
- 1973 〈科學研究與工商發展〉，《科學發展》1(12): 34。
- 1982 《科技發展與國家建設》。台北：學海。
- 翁良傑
- 1997 「開發中國家新興產業的發展歷程：台灣資訊半導體產業分析自1960至1990」，國立政治大學經濟學研究所碩士論文。
- 袁頌西、胡佛
- 1983 〈現代國家與科技〉，《中國論壇》16(11): 29-36。
- 馬道容
- 2006 〈治國工程師 孫運璿用生命愛台灣〉，《聯合晚報》，2月15日，第4版。
- 國科會
- 1997 《中華民國科學技術年鑑（民國八十四年版）》。台北：行政院國家科學委員會。
- 康綠島
- 1993 《李國鼎口述歷史：話說台灣經驗》。台北：卓越。
- 康寶煌
- 1977 〈推動台灣電子工業之發展〉，《電工》20(23): 15-17。
- 張如心、潘文淵文教基金會
- 2006 《矽說台灣：台灣半導體產業傳奇》。台北：天下文化。
- 張忠謀
- 1998 《張忠謀自傳（上冊）》。台北：天下文化。
- 張俊彥、游伯龍（編）
- 2002 《活力：台灣如何創造半導體與個人電腦產業奇蹟》。台北：時報。
- 張毅君
- 1987 〈賠錢都得做：臺灣積體電路製造公司〉，《光華》12(6): 68-72。
- 曹興誠
- 1998 〈資訊業方興未艾 發展潛力無窮〉，《工商時報》，10月26日，第3版。
- 2007 〈他推動工研院茁壯〉，見丘秀芷（編），《懷念孫運璿》，頁28。台北：天下文化。
- 章長錦
- 1972 〈蔣經國的新觀念、新作風〉，《經濟日報》，5月18日，第2版。
- 莊克寧
- 1978 〈漫談積體電路示範工場〉，《今日經濟》125: 40-47。

許松根

- 1994 〈論台灣經濟發展的轉捩點〉，見梁國樹（編），《台灣經濟發展論文集》，頁 241-259。台北：時報。

許瓊文

- 2003 〈研究機構形成產業創新機制〉，見史欽泰（編），《產業科技與工研院》，頁 69-104。新竹：工研院。

郭廷以

- 1987 《近代中國的變局》。台北：聯經。

陳玉璽

- 2004 〈資訊經濟與東亞政治經濟學的蛻變〉，見孫以清、郭冠廷（編），《政治與資訊科技》，頁 195-221。台北：楊智。

陳東升

- 1997 〈高科技產業組織間關係的權力分析：以台灣積體電路產業的設計公司為例〉，《台大社會學刊》25: 47-104。
- 2003 《積體網路：台灣高科技產業的社會學分析》。台北：群學。

陳恆鈞、黃婉玲

- 2004 〈臺灣半導體產業政策之研究：政策工具研究途徑〉，《中國行政》75: 1-28。

陳博志

- 1997 〈我國經濟計畫引導產業發展成效之評估〉，見于宗先、李誠（編），《經濟政策與經濟發展：臺灣經濟發展之評價》，頁 321-335。台北：中經院。

陳慧玲

- 2007 〈他在歷史長河中〉，見丘秀芷（編），《懷念孫運璿》，頁 193-195。台北：天下文化。

陳獨秀、錢玄同等（編）

- 1918-1919 《新青年》等六卷。上海：上海群益書社。
- 1919 《新青年》等七卷。上海：上海群益書社。

陶 良

- 1973 〈聯合工業研究所對電子工業的輔導〉，《工業簡訊》3(2): 32-34。

傅大為

- 1990 〈科學在台灣社會的地位〉，《科學月刊》21(1): 93-96。

彭淑靜

- 2001 〈樂在工作、隨緣自得——專訪旺宏電子董事長胡定華〉，《交大友聲》389: 66-72。

彭慧明

- 2001 〈總統頒揚孫運璿、李國鼎〉，《聯合報》，4月26日，第21版。

彭慧鸞

- 1994 「半導體貿易與國家角色的變遷：美國對日本半導體貿易個案研究」，國立政治大學政治學系博士論文。

曾煥昭

- 1966 〈日電子工業 紛紛來台設廠〉，《聯合報》，10月22日，第11版。

費景漢

- 1989 〈臺灣經濟發展政策的演變過程〉，見馬凱（編），《臺灣工業發展論文集》，頁 103-127。台北：聯經。

費 驊

- 1971 〈一九七〇年代我國的經濟發展趨勢與經濟問題〉，《自由中國之工業》36(1): 2-6。
 1972 〈經合會副主任委員費驊先生致詞〉，見中國工程師學會（編），《六十一年近代工程技術討論會專集》Vol. 1，頁 68-69。台北：中國工程師學會。

楊丁元

- 1979 〈發展以積體電路為基礎的電子工業〉，《工業技術》65: 3-6。
 1980 〈期待國內電子工業發展積體電路〉，《臺電月刊》213: 43-44。

楊丁元、陳慧玲

- 1996 《業競天擇：高科技產業生態》。台北：工商時報。

楊方儒

- 2006 〈低價衡量？還是高價衝毛利？〉，《遠見雜誌》235: 160-164。

楊艾俐

- 1989 《孫運璿傳》。台北：天下文化。

楊裕球

- 2002 〈懷念趙曾珏老前輩〉，《交大友聲》393: 34-35。

楊維敏

- 2001 〈領導台灣走出戰後蕭條 蔚為資訊大國：畢生奉獻 人如其名〉，《中國時報》，5月22日，第4版。

經合會

- 1968 〈臺灣的電子工業〉，《自由中國之工業》29(3): 2-7。

經建會

- 1980 《中華民國電子工業部門發展計畫（1980-1989）》。台北：行政院經濟建設委員會。

經濟部

- 1972 〈臺灣地區電子工業概況與展望〉，《工業簡訊》2(8): 3-7。

葉啓政

- 1983 〈邊陲社會科技發展的外衍因素〉，《中國論壇》16(11): 21-28。

資策會

- 2000 《產業・科技・人》。台北：資訊與電腦出版社。

電子時報

- 2002 《矽導新勢力：半導體與零組件產業趨勢》。台北：大橡（電子時報）。

電 工

- 1978 〈六十七年近代工程技術討論會電子組小組座談會〉，《電工》21(4): 37-52。

漢寶德

- 1999 〈人文的科學，科學的人文〉，見張振益等（編），《科技與人文的對話》，頁 34-39。台北：雄獅。

熊澄宇

- 2005 《資訊社會 4.0》。台北：商周。

維基百科

- 2007 〈技術官僚〉。<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%8A%80%E8%A1%93%E5%AE%98%E5%83%9A> (2007/10/13)

趙曾珏

- 1966 〈趙曾珏先生致詞〉，見中國工程師學會（編），《近代工程技術討論會專集（民國五

- 十五年)，頁 27-28。台北：中國工程師學會。
- 1985 〈近代工程技術討論會的衝擊〉，見中國工程師學會（編），《近代工程技術討論會十屆紀念專集（民國五十五年—民國七十四年）》，頁 55-57。台北：中國工程師學會。
- 劉大年、顧瑩華、劉孟俊
- 2000 《日本及韓國 IC 工業之發展策略與國際競爭力分析》。台北：經濟部。
- 劉兆玄
- 2001 〈李國鼎 台灣經濟奇蹟的建築師〉，《中國時報》，6 月 1 日，第 3 版。
- 劉素芬
- 2005 《李國鼎：我的台灣經驗》。台北：遠流。
- 劉常勇
- 2000 〈研究機構發展衍生公司對產業創新之影響——以台灣半導體產業為研究對象〉，《台灣銀行季刊》51(3): 40-69。
- 劉進慶著，王宏仁等（譯）
- 1992 《台灣戰後經濟分析》。台北：人間。
- 劉瑞華
- 2003 〈工研院對台灣產業的貢獻〉，見史欽泰（編），《產業科技與工研院》，頁 201-230。新竹：工研院。
- 潘文淵
- 1966 〈潘文淵先生致詞〉，見中國工程師學會（編），《近代工程技術討論會專集（民國五十五年）》，頁 29-30。台北：中國工程師學會。
- 1968 〈積體電路對臺灣電子工業之重要性〉，見中國工程師學會（編），《五十七年近代工程技術討論會專輯》，頁 216-227。台北：中國工程師學會。
- 潘文淵文教基金會
- 2008 〈潘文淵博士生平與台灣產業關係大事紀〉。<http://w3.itri.org.tw/pan/files/p1-24.pdf> (2008/06/30)
- 潘文淵等
- 1996 「Taiwan Project」。新竹：潘文淵文教基金會。
- 蔣經國
- 1973a 〈關於經濟建設的幾個基本觀念〉，《經濟日報》，9 月 26 日，第 3 版。
- 1973b 〈我國科學發展的方向和目標〉，《教育與文化》406: 1。
- 1973c 〈蔣院長在國民黨四中全會行政報告中指出科學發展應結合國家建設〉，《科學發展》1(12): 33。
- 蔡明介
- 2001 《競爭力的探求：IC 設計高科技產業實戰策略與觀察》（林宏文採訪整理）。台北：財訊。
- 蔡明璋
- 2005 〈臺灣的新經濟：文獻的回顧與評述〉，《臺灣社會學刊》34: 211-247。
- 蔡偉銑
- 2006 「台灣積體電路產業發展的政策過程分析」，東吳大學政治學系博士論文。
- 蔡敦浩
- 1999 〈序言：管理資本主義在台灣〉，見蔡敦浩（編），《管理資本在台灣：台灣產業發展的邏輯》，頁 7-12。台北：遠流。

鄭爲元

- 1999 〈發展型「國家」或發展型國家「理論」的終結？〉，《台灣社會研究季刊》34: 1-68。

鄭國賓

- 1993 〈從 METS 到 TAC〉，見丘秀芷（編），《我所認識的孫運璿：孫運璿八十大壽紀念專輯》，頁 170-176。台北：孫璐西。

盧志遠

- 1990 〈我國電子科技與工業的回顧與展望〉，《科學月刊》21(1): 67-70。
1997 〈台灣半導體產業技術奇蹟之見證由自主研發專案至產業落實生根〉，《科學月刊》28(11): 898-907。
2001 〈全球 DRAM 產業 賭注風險越來越大〉，《工商時報》，4 月 19 日，第 3 版。

蕭峰雄

- 2001 《我國產業政策與產業發展》。台北：遠東經濟研究顧問社。

聯合報

- 1964 〈董致誠昨在座談會上說 發展電子工業 政府全力支持〉，7 月 26 日，第 5 版。
1965 〈台灣具備優良條件 適合發展電子工業〉，12 月 22 日，第 2 版。
1967a 〈外人投資電子工業 我訂審核準則 須用人力較多且能大量外銷者〉，1 月 25 日，第 5 版。
1967b 〈業者建議經合會等 協助電器工廠 承製電子組件〉，2 月 19 日，第 5 版。
1967c 〈我電子展 美機械展 昨均結束〉，11 月 5 日，第 8 版。
1968 〈發展本省電子工業 將設技術資料中心 並由旅美專家提供資料〉，7 月 11 日，第 2 版。
1969a 〈西部增設電子工廠 政府不擬限制 工廠缺工人是必然現象 盼各廠能改善待遇〉，8 月 9 日，第 8 版。
1969b 〈經合會決舉行 各專業座談會〉，10 月 21 日，第 2 版。
1973a 〈工業技術研究院長 將由王兆振出任〉，5 月 17 日，第 2 版。
1973b 〈發展科學·革新觀念 復國建國·團結第一 國科會主委·語重心意長 將邀科學家·義務任諮議〉，7 月 5 日，第 6 版。
1973c 〈電子工業發展計劃 工業局已擬定 並將協助業者達成目標〉，9 月 6 日，第 5 版。
1973d 〈電子產品外銷總值 逾五億二千萬美元 顯字電子手錶有發展潛力〉，12 月 13 日，第 5 版。
1973e 〈科學研究發展成果 配合國家建設需要〉，12 月 19 日，第 5 版。
1974a 〈工程專家促採重點方式 提高工程技術水準 加速國家工業發展 近代工程技術討論會昨天閉幕〉，7 月 27 日，第 2 版。
1974b 〈國科會新聘四委員 徐賢修仍擔任主委〉，9 月 5 日，第 2 版。
1975a 〈外銷電器展覽 蔣院長表重視 昨下午赴會場參觀〉，10 月 3 日，第 3 版。
1975b 〈發展積體電路 將設示範工業〉，11 月 27 日，第 2 版。
1976a 〈生產線上 推動積體電路發展計劃 引進新設計及製作技術 將可促使電子工業革新〉，3 月 26 日，第 5 版。
1976b 〈電子工業六年以後 脫離勞力密集型態 政府研擬六年發展計劃〉，6 月 24 日，第 2 版。
1976c 〈我國電子錶外銷具發展潛力 工業局籲工商業界人士 領導投資設廠產製〉，7 月 3 日，第 5 版。

- 1976d 〈國科會主委徐賢修主張 整套引進最新技術〉，8月13日，第2版。
- 1977a 〈政府決延聘海外專家 在歐美設顧問小組〉，1月13日，第2版。
- 1977b 〈電子錶工業重大突破 石英振盪器自製成功〉，5月9日，第2版。
- 1977c 〈助汽車業解決困難問題 政府業者聯合組成汽車工業諮詢小組〉，5月18日，第5版。
- 1978 〈工技院院長 王兆振辭職〉，4月17日，第2版。
- 1980 〈總統昨主持財經會談 指示改善產品品質 增強出口競爭能力〉，8月20日，第2版。
- 1985 〈打開科技人員任用的僵局〉，3月25日，第2版。
- 薛 琦
- 1988 〈科技政策與經濟發展〉，《科學發展月刊》16(3): 447-452。
- 薛 琦、張祥憲
- 1999 〈我國高科技產業與經濟發展〉，《自由中國之工業》89(2): 13-34。
- 謝瀛春
- 1978 〈半導體技術與發展中的臺灣電子工業〉，《科學月刊》9(1): 12-19。
- 瞿宛文
- 2007 〈戰後台灣經濟成長原因之回顧〉，《台灣社會研究季刊》65: 1-33。
- 羅榮渠
- 2008 〈中國近百年來現代化思潮演變的反思〉，見羅榮渠（編），《從「西化」到現代化》，頁1-42（代序）。合肥：黃山書社。
- 羅榮渠（編）
- 2008 《從「西化」到現代化》。合肥：黃山書社。
- 嚴家淦
- 1968 〈創新與科學發展〉，《自由中國之工業》30(1): 2-6。
- 1970 〈嚴副總統對中國工程師學會暨十個專門工程學會五十九年聯合年會書面賀詞〉，《工程》43(11-12): 71。
- 蘇立瑩
- 1994 《也有風雨也有晴：電子所二十年的軌跡》。新竹：工研院電子所。
- 灌 園
- 1988 〈經濟計劃的淡化〉，《天下雜誌》82: 37。

B. 西文資料

Chang, Ha-Joon

1996 *The Political Economy of Industrial Policy*. London: MacMillan Press.

Chang, P. L. and C. W. Hsu

1998 "The Development Strategies for Taiwan's Semiconductor Industry," *IEEE Trans. Eng. Manag* 45(4): 349-356.

Chang, P. L. et al.

1994 "The Formation Process of Taiwan's IC Industry: Method of Technology Transfer," *Technovation* 14(3): 161-171.

Chang, P. L. and C. T. Tsai

2000 "Evolution of Technology Development Strategies for Taiwan's Semiconduc-

- tor Industry: Formation and Consortia," *Industry and Innovation* 7(2): 185-197.
- Chu, Yun-Peng
- 2006 "The Political Economy of Taiwan's High-Tech Industrialisation: The 'Developmental State' and Its Mutinous Mutation," in Yun-Peng Chu and Hal Hill (eds.), *The East Asian High-Tech Drive*, pp. 119-181. Northampton: Edward Elgar.
- Clyde, V. Prestowitz
- 1988 *Trading Places: How We Are Giving Our Future to Japan and How to Reclaim It*. New York: Basic Books.
- Dowding, Keith
- 1995 "Model or Metaphor? A Critical Review of the Policy Network Approach," *Political Studies* 43(1): 136-158.
- 2001 "There Must Be End to Confusion: Policy Networks, Intellectual Fatigue, and the Need for Political Science Methods Courses in British Universities," *Political Studies* 49 (1): 89-105.
- EPCEY
- 1974 "The Electronics Industry in Taiwan," *Industry of Free China*, XXXXII 1: 21-34.
- Evans, Mark
- 2001 "Understanding Dialectics in Policy Network Analysis," *Political Studies* 49 (3): 542-550.
- Fischer, Frank
- 1990 *Technocracy and the Politics of Expertise*. London: Sage Publications.
- 1993 "Policy Discourse and the Politics of Washington Think Tanks," in Frank Fischer and John Forester (eds.), *The Argumentative Turn in Policy Analysis and Planning*, pp. 21-42. Durham, NC: Duke University Press.
- 2003 *Reframing Public Policy: Discursive Politics and Deliberative Practices*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- 2008 "Citizens and Experts in Environmental Policy: Situating Technical Knowledge in Practical Deliberation," in 2008 TASPAA [International Conference on Collaborative Partnership and Sustainable Development Conference Handbook], pp. 7-34. Taichung: Tunghai University Press. May 24-25.
- Gilpin, Robert
- 2001 *Global Political Economy: Understanding the International Economic Order*. Princeton: Princeton University Press.
- Henderson, Jeffrey
- 1989 *The Globalization of High Technology Production: Society, Space and Semiconductors in the Restructuring of the Modern World*. New York: Routledge.
- Hong, Sung Gul
- 1997 *The Political Economy of Industrial Policy in East Asia: The Semiconductor Industry in Taiwan and South Korea*. Northampton: Edward Elgar.

Hsueh, Li-Min, Chen-Kuo Hsu, and Dwight H. Perkins

- 2001 *Industrialization and the State: The Changing Role of the Taiwan Government in the Economy, 1945-1998*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Kaplan, Thomas J.

- 1993 "Reading Policy Narratives: Beginning, Middles, and Ends," in Frank Fischer and John Forester (eds.), *The Argumentative Turn in Policy Analysis and Planning*, pp. 167-185. Durham, NC: Duke University Press.

Lin, Otto C. C.

- 1998 "Science and Technology Policy and Its Influence on Economic Development in Taiwan," in Henry S. Rowen (ed.), *Behind East Asian Growth: The Political and Social Foundations of Prosperity*, pp. 185-206. London: Routledge.

Link, Albert. N. and Gregory Tassej

- 1987 *Strategies for Technology-based Competition: Meeting the New Global Challenge*. Lexington, Mass: Lexington Books.

Marsh, David and Martin Smith

- 2000 "Understanding Policy Networks: Towards a Dialectical Approach," *Political Studies* 48 (1): 4-21.
2001 "There is More than One Way to Do Political Science: On Different Ways to Study Policy Networks," *Political Studies* 49(3): 528-541.

Mathews, J. A.

- 1995 *High-Technology Industrialization in East Asia: The Case of the Semiconductor Industry in Taiwan and Korea*. Taipei: Chung-Hua Institution for Economic Research.

Mathews, John A. and Dong-sung Cho

- 2000 *Tiger Technology: The Creation of a Semiconductor Industry in East Asia*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.

Mazurek, Jan

- 2003 *Making Microchips: Policy, Globalization, and Economic Restructuring in the Semiconductor Industry*. Cambridge, Mass, London: MIT.

McConaughy, Walter P.

- 1968 "Science as a Key to National Development," *Industry of Free China*, XXX 1: 13-19.

Moon, J. Donald

- 1975 "The Logic of Political Inquiry: A Synthesis of Opposed Perspectives," in Fred I. Greenstein and Nelson W. Polsby (eds.), *Political Science: Scope and Theory*, pp. 131-228. (Handbook of Political Science Volume 1) Reading, Mass: Addison-Wesley Publishing Company.

Onis, Ziya

- 1991 "Review Article: The Logic of the Developmental State," *Comparative Politics* 24: 109-126.

Ranis, Gustav (ed.)

1992 *Taiwan: From Developing to Mature Economy*. Boulder: Westview Press.

Rowen, Henry S.

1998 "The Political and Social Foundations of the Rise of East Asia: An Overview," in Henry S. Rowen (ed.), *Behind East Asian Growth: The Political and Social Foundations of Prosperity*, pp. 1-36. London: Routledge.

Schwarz, Michael and Michael Thompson

1990 *Divided We Stand: Redefining Politics, Technology, and Social Choice*. New York, London: Harvester Wheatsheaf.

Tsao, T. C.

1974 "Some Reminiscences of the Fifth Seminar on Modern Engineering and Technology," 《工程》 47(11): 51-55.

van Dijk, Teun A.

1997 "The Study of Discourse," in Teun A. van Dijk (ed.), *Discourse as Structure and Process*, pp. 1-34. London: Sage Publications.

Winner, Langdon

1977 *Autonomous Technology: Technics-out-of Controls as a Theme in Political Thought*. Cambridge: The MIT Press.

1988 "Do Artifacts Have Politics?" in Michael E. Kraft and Norman J. Vig (eds.), *Technology and Politics*, pp. 33-53. Durham, NC: Duke University Press.

Zuvekas, Clarence

1979 *Economic Development: An Introduction*. New York: Macmillan Press.

A Review about the Technocrats in the Development of Taiwan's IC Industry

Wei-hsien Tsai

Assistant Professor

Department of Public Management and Policy

Tunghai University

ABSTRACT

The development of Taiwan's electronics and integrated circuit (IC) industry parallels, in many ways, the expansion of the global IC industry, the building of knowledge networks, and the sense of security crisis and globalization of political-economic elites.

The government, by virtue of the participation in the Modern Engineering Technology Seminar (METS), beginning in the mid-1970s, created the Electronics Research and Service Organization (ERSO), the most important division of Taiwan's Industrial Technology Research Institute (ITRI). ERSO and the Technical Advisory Committee (TAC), by compacting American-trained scholars and engineers and joining Silicon Valley, set up IC companies and assisted in the technological upgrading of the electronics industry.

In short, technocrats are a key factor in the policy process. The government needs more information and knowledge management of the technocrats to improve policy making in the context of globalization.

Key Words: technocrats, industry policy, policy process, METS, TAC, ERSO, IC industry