

# 從專利觀點比較台灣與南韓技術創新能力 (1987-2006)

王俊傑\*、陳達仁\*\*、黃慕萱\*\*\*

## 摘 要

台灣與南韓在國際市場上競爭日趨激烈，技術創新能力的發展已成為兩國主要競爭重點。近年來，不論是政策制定者或是分析者均大量使用專利指標來分析技術的改變程度與方向，知名國際評比機構則以專利指標作為國家技術創新評比指標。因此，本文為比較台灣與南韓的技術創新能力表現，以專利件數、即時影響指數、優質專利指數、優質技術強度等指標來衡量兩國近 20 年的美國專利趨勢、2006 年個別發明人專利所佔比例、不同技術分類的創新能力表現。擬從專利計量分析，提供學術研究者新的評比指標分析結果，並且從兩國近 20 年的整體趨勢與不同技術分類表現結果提供政策制定者針對台灣優勢消長擬定因應方針。結果發現：整體專利申請／核准趨勢台灣領先幅度逐年縮小，2006 年台灣個別發明人專利所佔比例仍較南韓高，台灣在電子電機類、機械類領先南韓但近年幅度縮小，南韓則在化學類、數位／通訊類領先台灣且近年拉大距離。由於生技醫藥類並非兩國過去重視發展的主要技術分類，而其他類又僅是無法依主要技術歸類之專利的表現，因此整體而言南韓的技術創新能力在近年的表現是趕上或超越台灣的，此一趨勢與南韓在平均每人 GDP 近年來超越台灣相呼應。

**關鍵詞：**技術創新能力、專利指標、專利評比

\* 國立台灣大學圖書資訊學系博士生

\*\* 國立台灣大學機械工程學系暨工業工程學研究所教授

\*\*\* 國立台灣大學圖書資訊學系教授



# TECHNOLOGICAL INNOVATIVE CAPACITY OF TAIWAN AND SOUTH KOREA FROM 1987-2006- A PERSPECTIVE OF PATENTS

Chun-Chieh Wang\* Dar-Zen Chen\*\* Mu-Hsuan Huang\*\*\*

## ABSTRACT

Competitions between Taiwan and South Korea become more violent and countries have taken the development of technological innovative capacity as the major targets. In recent years some international estimate is now required patent data as country's innovative indicators. Thus, in this article the technological innovative capacity of Taiwan and South Korea of 1987-2006 has been evaluated through US patent count, CII, EPI & ETS indicators for the purpose of observing the different patent trends, percent of individual's patents and technological innovative capacity in technology fields. The results we found that, the lead trend of Taiwan's whole U.S. patent count was reduce year by year. The percent of individual's patent of Taiwan was higher than that of South Korea in 2006. In addition, Taiwan performed better innovative capacity in Electrical & Electronic and Mechanical but lead trend reducing recent years. South Korea performed better innovative capacity in Chemical and Computers & Communications technology fields and lead trend increasing recent years. Drugs & Medical and Others technology fields are not the main developing fields of these two countries, thus we can conclude that the whole technological innovative capacity of South Korea is catch up to Taiwan. These trends are similar to that the Per Capita GDP in Korea is higher than one in Taiwan after 2004.

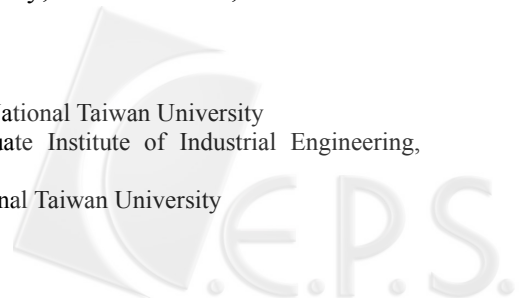
**KEY WORDS:** Technological Innovative Capacity, Patentometrics, Patent Evaluation

---

\* Ph.D. student, Dept. of Library and Information Science, National Taiwan University

\*\* Professor, Dept. of Mechanical Engineering and Graduate Institute of Industrial Engineering, National Taiwan University

\*\*\* Professor, Dept. of Library and Information Science, National Taiwan University



## 壹、前言

邁入21世紀的今日，國與國之間的競爭益趨激烈，同時技術創新能力的發展儼然成國與國之間的主要競爭重點。專利，除了具有保護專利權人發明成果的法律效用外，更被視為具有豐富有用資訊足以作為衡量特定技術分類中一個國家、地區、企業或組織技術創新能力的指標。（Cantwell & Fai，1999；Zander，1997）自從Schmookler（1966）的「Invention and Economic Growth」專書開始，專利統計的應用作為技術創新的衡量指標即大量被研究者所採用。後續使用專利數據進行技術創新評比的學者尚有Pavitt（1982，1985）、Baseberg（1987）、Griliches（1990）、Archibugi（1992）、OECD（1994）以及Archibugi & Pianta（1996）等。

近年來，不論是政策制定者或是分析者均大量使用專利指標來分析技術的改變程度與方向，知名國際評比機構則以專利指標作為國家科技創新評比指標，如世界經濟論壇（World Economic Forum，2007）的國家競爭力報告（Global Competitiveness Report 2006-2007）、瑞士洛桑學院（IMD Business School，2006）的世界競爭力排名（World Competitiveness Yearbook）或是經濟合作發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development，2005）的科學技術與產業排行榜（Science，Technology and Industry Scoreboard）中都可以發現以專利為基礎的技術創新評比指標。此類國家技術創新能力評比報告係以國家為單位，但亦可縮小到國內的某一、二項產業技術，或是擴大到國與國之間的比較。

由於台灣與南韓均被認為是「新興工業化國家」（Newly Industrialized Countries），同時兩國經濟均以出口導向在全球化市場中彼此互為競爭，因此在文獻中常為相互比較的對象。根據經濟部中華民國招商網（2007）以及行政院主計處（2007）公佈最新之歷年主要國家平均每人GDP（Per Capita GDP）（美元），南韓於2005、2006年平均每人GDP已超越台灣。在經濟生產力超越台灣時，兩國在技術創新能力評量指標之一的專利表現上是否呈現著相同的趨勢？

此外，在提及台灣與南韓技術創新表現的文獻中，歸納其發現主要有：1.兩國的美國專利數80、90年代迅速攀升（Albert, Yoshida & Opstal，1998；Choung，1998；Mahmood & Singh，2003；Park & Lee，2006）；2.兩國的美國專利主要以資訊技術（Information Technology）為主（Albert, Yoshida & Opstal，1998；Choung，1998；Hwang & Kim，2006）；3.台灣的專利權人分散於中小企業或發明人而南韓則集中在大型企業（Choung，1998；Mahmood & Singh，2003；Hwang & Kim，2006）。這些現象是否同樣存在於台灣與南韓近年的專利表現上？

由於台灣與南韓經濟均為出口導向，而美國則為國際企業主要申請專利國家之

一，因此本文擬透過美國專利探討台灣與南韓近20年（1987-2006年）的技術創新能力比較，以回答下列問題：

1. 南韓的美國專利在近年的整體表現是否已超越台灣？
2. 台灣個別發明人的美國專利所佔比例在近年表現是否仍高於南韓？
3. 兩國的美國專利技術分類發展重點？

## 貳、研究設計

本文為比較台灣與南韓的技術創新能力表現，以專利件數、即時影響指數、優質專利指數、優質技術強度等專利計量指標來衡量：

1. 兩國近20年的美國專利趨勢
2. 兩國2006年個別發明人專利所佔比例
3. 兩國於不同技術分類中的技術創新能力表現

首先進行技術分類的建立，接著再透過美國專利暨商標局（USPTO）取得1987-2006年美國專利文獻做為分析對象，最後利用專利計量分析，提供學術研究者新的評比指標分析結果：優質專利指數（Essential Patent Index）、優質技術強度（Essential Technology Strength），並且從兩國近20年的整體趨勢與不同技術分類表現結果提供政策制定者針對台灣優勢消長擬定因應方針。相關研究設計說明如下：

### 一、專利技術分類

為探討台灣與南韓於不同技術分類的創新能力表現，本文採用之「技術分類表」係針對美國專利進行產業技術的分類，由於原專利分類如國際專利分類號（International Patent Classification, IPC）以及美國專利分類號（U.S. Patent Classification, USPC）主要以純技術角度進行專利分類，對於一般產業人士而言除了分類過細外與一般產業區隔的認知也不同，因此造成以IPC或USPC進行分類後的專利分析結果無法真實反應產業技術現況。為此，本文參考Jaffe & Trajtenberg（2002）提出之專利分類表，根據Current USPC的變動予以調整，將美國專利概分為六大類：化學類、數位／通訊類、生技醫藥類、電子電機類、機械類和其他類，以及台灣偏重半導體業發展的現象，半導體類再細分4小類，最細階共計21類，每一專利根據主要USPC（Primary USPC）只被歸在單一分類下，分類表如表2所示。

### 二、兩國的美國專利數

依據經濟部中小企業處（2006）的中小企業白皮書中提到，2005年台灣中小企業家數1,226,095家佔全部企業的97.8%，而2005年中小企業的銷售值約10兆新台幣，

約佔全部企業的29.5%，此一現象與南韓主要以大型公司為主的企業型態頗有不同。Choung（1998）認為台灣中小企業面對艱困環境必須隨時改變以求生存因此傾向以個人身份申請專利，其次認為專利權人為個人時較安全且個人生命較中小企業來的久，因此台灣的美國專利多為個別發明人所擁有。Choung（1998）調查結果，南韓的技術創新主要集中在少數幾家大型電子公司，而台灣的專利活動則多數為個別發明人。Mahmood & Singh（2003）亦發現南韓約有81%的美國專利是來自大型企業集團，而台灣則不到4%，南韓的個別發明人擁有美國專利不到全國4%，而台灣則有59%。Hwang & Kim（2006）提出2004年南韓的個別發明人擁有美國專利約佔全國6.4%，而台灣則有33.3%。由於個別發明人所屬專利可分為專利權人登記為個人名稱以及未列專利權人兩種，本文為避免僅分析專利權人所屬國造成低估未列專利權人的台灣個別發明人的技術創新能力，因此專利檢索以美國專利暨商標局（USPTO）專利文獻庫為主，條件為1987-2006年間的美國專利，其中專利權人所屬國（Assignee Country）為TW（台灣）或KR（南韓），同時若未列專利權人時則以第一發明人所屬國（Inventor Country）為TW或KR為依據，並依專利類型分為所有專利數以及發明專利數，以利後續進行專利申請／核准趨勢以及技術分類內的技術創新能力指標分析時使用。

### 三、專利計量分析

專利計量學（Patent Bibliometrics；Patentometrics）（Narin，1994）是指以書目計量學方法分析專利文獻的相關研究。透過專利文獻的計量分析了解專利技術的發展現況，包括國家、公司與個人，同時透過引用關係了解國家間、公司間以及發明人間的關連性。本文為比較台灣與南韓的技術創新能力表現，以專利件數、即時影響指數、優質專利指數、優質技術強度等指標來衡量兩國近20年的美國專利趨勢、2006年個別發明人專利所佔比例、不同技術分類的創新能力表現，試圖以多重專利指標比較兩國在不同技術分類的技術創新能力比較。分析指標說明如下：

#### （一）專利件數

統計台灣與南韓擁有之美國專利數，觀察兩國1987至2006年間專利數申請與核准趨勢。此外，比較兩國在各技術分類內的發明專利數表現時，本文進一步針對專利數進行正規化，即將台灣或南韓在某技術分類內發明專利數除以該技術分類母體（所有國家）的發明專利中位數，公式(1)如下：

$$\frac{\text{某個體擁有之發明專利數}(P)}{\text{所有個體擁有發明專利數之中位數}(\hat{P})} \Bigg|_{\text{某技術分類, } y\text{年}} \quad (1)$$

針對發明專利數與正規化發明專利數的計算結果差異，茲以本文在電子電機類



(台灣與南韓專利數最多的技術分類) 計算結果說明, 針對兩國在1987-2006年間歷年的兩個指數表現繪製如下圖1所示:

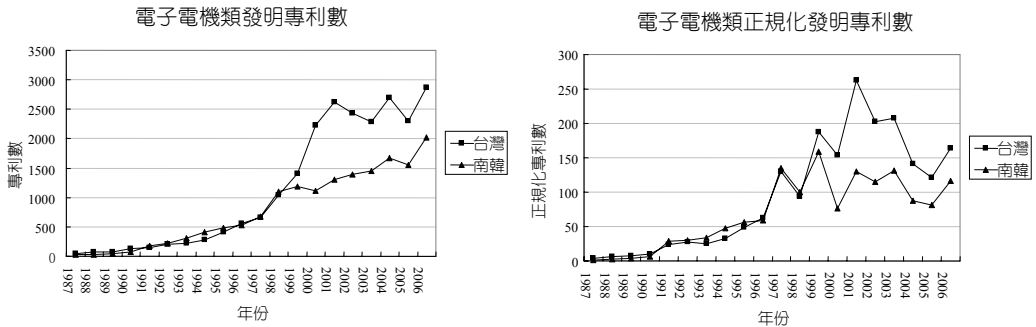


圖1：兩國在電子電機類發明專利數表現

台灣與南韓在電子電機類的發明專利數表現上, 兩國表現均呈持續成長趨勢, 唯2001年起兩國成長幅度略呈趨緩。而兩國在正規化發明專利數的表現上, 2001年起相對於母體表現反呈下跌趨勢。由此觀之, 兩國在電子電機類的發明專利數雖仍持續成長, 但是相對其他國家而言反而是下跌趨勢。因此, 本文於後續採用之優質技術強度將以相對於母體表現的正規化發明專利數作為衡量兩國專利「量」表現的指標。

## (二)即時影響指數 (Current Impact Index, CII)

本指標由CHI Research公司提出 (Narin, 1999), 係計算特定技術分類內, 兩國於1987-2006年獲得的CII指數 (2006年即時影響指數為該國2001-2005年共五年間獲得之美國發明專利於2006年被引用次數佔同時期全美所有發明專利平均被引用數的比率之比, 其餘年度即時影響指數依此類推), 指標期望值為1.0, 高於此者表示該國所擁有之即時影響指數較整體平均值高, 顯示其擁有之專利品質較好, 其技術對技術分類內之技術發展有較大之影響力。(Breitzman & Narin, 2001)

根據本文資料蒐集時間, 將以1982-2005年兩國之發明專利分別於1987-2006年的平均被引次數計算即時影響指數值, 公式(2)如下:

$$CII_y = \frac{\text{某個體 (y-1 ~ y-6) 年發明專利於y年之平均被引次數}}{\text{(y-1 ~ y-6) 年全美發明專利於y年之平均被引次數}} \Bigg)_{\text{某技術分類}} \quad (2)$$

## (三)優質專利指數 (Essential Patent Index, EPI)

本指標為Chen, Lin & Huang於2007年提出, 同樣為衡量專利品質的指標, 由於多數專利品質指標 (含CII指數) 只考量被引次數, 因此作者提出除被引次數外, 引

用人的差異與被引年代同樣會影響專利品質的衡量，因為被引用次數易受年代因素影響，亦即年代愈久專利被引用機率愈高，較易累積被引用次數，因此該文獻計算優質專利指數時，以年代差作為權數計算每件專利的積分，取積分排名前25%的專利為優質專利，計算兩國擁有的優質專利數及優質專利比率並予以標準化。

優質專利指數（EPI）與即時影響指數（CII）主要差異在

1. CII計算前5年專利於後1年的被引次數（如：1987年的CII值計算1982-1986專利於1987被引次數），EPI則計算該5年專利至2006年底總被引次數（如：1987年的EPI值計算1982-1986專利從核准日至2006年底的總被引次數）。
2. CII計算的被引次數只計算在同一年度的被引，因此被引次數權重均為1，EPI計算每件專利於不同年代的被引次數，因此不同年代的被引次數權重均不同（專利在各年被引用的重要性，與被引用次數的年代分布成反比）。
3. CII主要衡量個體「平均」被引次數表現，EPI則是個體內「個別」專利表現優質所佔整體比例。

優質專利指數公式(3)如下：

$$EPI_y = \frac{\text{某個體在 } (y-1 \sim y-6) \text{ 年間擁有優質專利佔所有專利數的比例}}{0.25} \quad \text{某技術分類} \quad (3)$$

根據Chen, Lin & Huang（2007）提出，優質專利指數（EPI）的計算將考量每件專利的不同被引年代有不同權重，本文針對六大技術分類分別分析CII與EPI的20年趨勢，結果發現台灣與南韓在六大技術分類的CII均呈現走勢相同且接近之現象，而EPI則是多呈現兩國走勢相反，一國朝向大於母體平均數1成長，另一國則小於1。由此可知，CII衡量兩國歷年的平均被引次數表現是接近的，而EPI衡量兩國擁有表現優質的專利數比例則是不同。茲以電子電機類（台灣與南韓專利數最多的技術分類）計算結果繪製如下圖2所示：

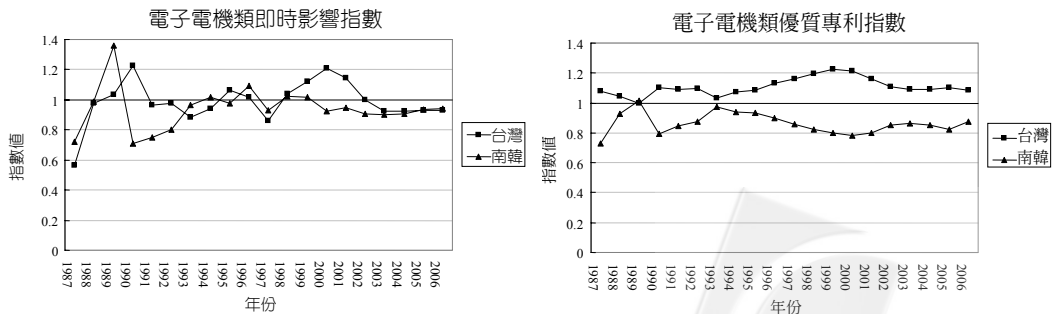


圖2：兩國在電子電機類CII與EPI的指數表現

圖2為台灣與南韓在電子電機類的CII與EPI比較，呈現兩國優質專利指數與即時影響指數表現出不同的結果。CII結果兩國走勢相近而EPI則是台灣多大於1南韓多小於1，表示台灣擁有優質專利數的比例高於韓國，兩指數計算結果不同。因此，本文後續採用之優質技術強度將同時考量兩國平均被引表現的CII與優質專利所佔比例表現的EPI，來比較台灣及韓國在不同技術分類的技術創新能力表現。

#### (四)優質技術強度 (Essential Technology Strength, ETS)

本指標同為Chen, Lin & Huang於2007年提出，主要係結合專利數量指標與專利品質指標之概念，同時考量專利數、即時影響指數與優質專利指數作為評估各技術分類內兩國表現的綜合指標。與CHI Research公司(Narin, 1999)提出的技術強度(Technology Strength, TS)相同的是兩指標均同時考量某個體在專利質、量的綜合表現，所不同的是優質技術強度(ETS)在專利質的部份除了即時影響指數(CII)外，納入優質專利指數(EPI)的計算，公式(4)如下：

$$ETS_y = \text{專利「量」的表現} \times \text{專利「質」的表現} \quad \text{某個體，某技術分類，}y\text{年} \quad (4)$$

⊕專利「量」的表現：

$$\text{發明專利數}(P) \quad \text{某個體，某技術分類，}y\text{年} \quad (5)$$

⊙專利「質」的表現：

$$\sqrt{\text{優質專利指數}(EPI) \times \text{即時影響指數}(CII)} \quad \text{某個體，某技術分類，}y\text{年} \quad (6)$$

由於Chen, Lin & Huang (2007)原優質技術強度(ETS)計算公式中，衡量專利「質」的優質專利指數(EPI)與即時影響指數(CII)均為個體相對於母體的表現，但衡量專利「量」的發明專利數(P)則為個體自我表現，兩者明顯不同。因此，本文調整優質技術強度之專利「量」的表現予以正規化，公式如下：

⊓正規化專利「量」的表現：

$$\frac{\text{某個體擁有之發明專利數}(P)}{\text{所有個體擁有發明專利數之中位數}(\hat{P})} \quad \text{某技術分類，}y\text{年} \quad (7)$$

## 參、台灣與南韓近20年的美國專利趨勢

本文為探討兩國近20年的整體美國專利趨勢，統計台灣與南韓擁有之各類型美國專利數，觀察兩國在1987至2006年間專利申請與核准趨勢，其中圖3為兩國的美國



專利申請趨勢，而圖4則為兩國的美國專利公告趨勢。

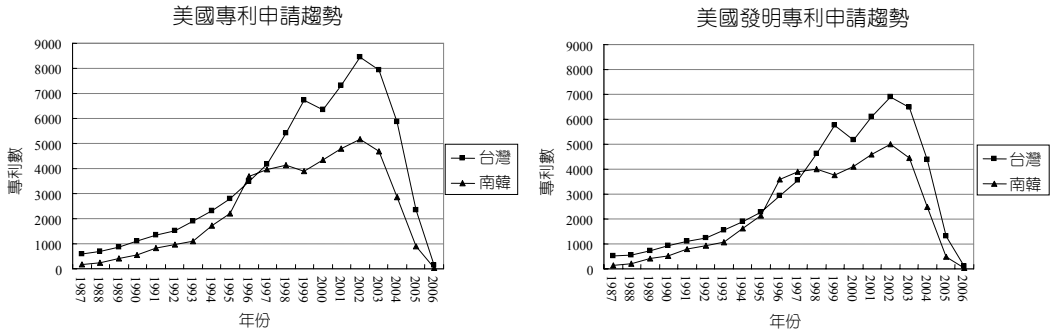


圖3：兩國近20年的美國專利申請趨勢

上圖3，美國專利申請趨勢與美國發明專利申請趨勢兩者間的成長趨勢皆相近，顯示兩國的美國專利申請主要以發明專利為主。本文檢索美國專利以2006年12月31日前核准的專利為主，若從申請日期觀看歷年趨勢常因申請後歷經數年的審查，在檢索時間點之後才被公告因而造成尚未核准前的申請數低估，因此圖3中最後幾年的美國專利申請趨勢下降僅表示這些年仍有許多專利因審查中未核准因此申請數被低估，並不表示該年專利申請數較低。

從圖3可以發現，申請趨勢約以1996年以及2002年區隔為三個區段。申請趨勢的早期（申請日1996年以前），台灣均小幅領先南韓但領先幅度逐漸縮小甚或為南韓所超越。申請趨勢的中期（申請日1997-2002年間），台灣再度拉大領先南韓幅度並在2002年達領先幅度最大。申請趨勢的近期（申請日2003年以後），南韓縮小落後台灣幅度。

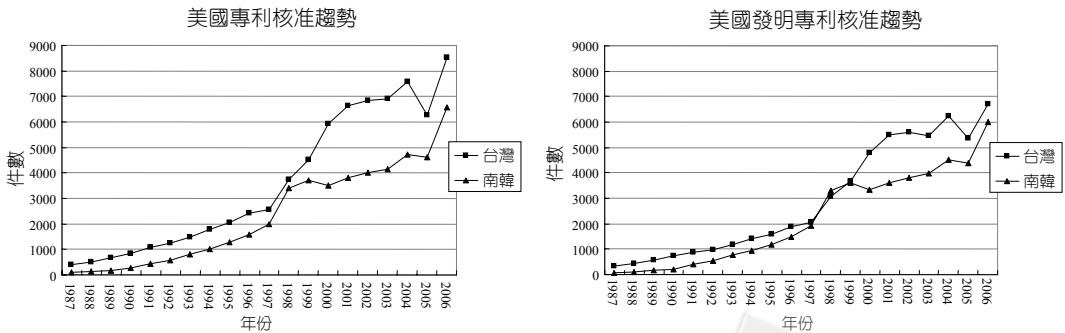


圖4：兩國近20年的美國專利核准趨勢

上圖4，美國專利核准趨勢與美國發明專利核准趨勢兩者間的成長趨勢皆相近，同時兩國的美國專利核准主要以發明專利為主。從圖4可以發現，核准趨勢部分約以

1998年和2004年區隔為三個區段。核准趨勢的早期（核准日1998年以前），台灣均小幅領先南韓但領先幅度逐漸縮小或是為南韓所超越。核准趨勢的中期（核准日1999-2004年間），台灣再度拉大領先南韓幅度並在2004年達領先幅度最大。核准趨勢的近期（核准日2005年以後），南韓快速追趕台灣並縮小落後幅度。

整體而言，兩國在近20年的整體美國專利趨勢，不論是申請趨勢或核准趨勢均呈現出早期台灣小幅領先、中期台灣拉大領先幅度，近年南韓雖未如平均每人GDP的表現一樣領先台灣，但落後台灣的差距（申請日2003年後，核准日2005年以後）已於近年逐步縮小。從圖4可知，兩國主要以發明專利為主，而南韓近年在發明專利與台灣的差距更是接近，因此本文後續將進一步針對兩國在不同技術分類內的表現進行探討。

#### 肆、台灣與南韓2006年個別發明人專利所佔比例

本文整理2006年專利權人所屬國別為台灣與南韓以及未列專利權人時以第一發明人國別為台灣與南韓的美國專利比例如下表1。

表1：2006台灣、南韓擁有美國發明專利統計表

	2006台灣的美國發明專利				2006南韓的美國發明專利			
	專利權人		第一發明人 <sup>1</sup>		專利權人		第一發明人 <sup>1</sup>	
化學類	340	(84%)	67	(16%)	710	(97%)	19	(3%)
數位／通訊類	1322	(93%)	95	(7%)	2031	(99%)	22	(1%)
生技醫藥類	86	(53%)	76	(47%)	115	(77%)	35	(23%)
電子電機類	2526	(88%)	344	(12%)	1987	(98%)	41	(2%)
機械類	636	(57%)	473	(43%)	612	(94%)	37	(6%)
其他類	358	(48%)	395	(52%)	310	(82%)	67	(18%)
<b>小計</b>	<b>5268</b>	<b>(78%)</b>	<b>1450</b>	<b>(22%)</b>	<b>5765</b>	<b>(96%)</b>	<b>221</b>	<b>(4%)</b>
<b>合計</b>	<b>6718(100%)</b>				<b>5986(100%)</b>			

註1：「第一發明人」指美國專利未列專利權人時，以第一發明人所屬國別認定。

根據表1，2006年台灣未列專利權人的第一發明人擁有美國專利約佔總數22%，而南韓僅約為4%。由於個別發明人所屬專利可分為專利權人登記為個人名稱以及未列專利權人兩種，本文表1僅統計未列專利權人情況的第一發明人專利數，顯示台灣的個別發明人所屬專利2006年至少就佔了22%，其結果與文獻提到台灣個別發明人的美國專利所佔比例較南韓高的結果相雷同，顯示目前台灣的企業型態仍

以中小企業為主，因此在美國專利獲准上2006年個別發明人所佔比例仍較南韓來得高。在個別發明人所佔比例較高的技術分類方面，台灣與南韓同樣在其他類及生技醫藥類擁有較高的比例，其主要原因應該與此二分類都不是兩國企業所重視發展的重點，其中生技醫藥類同樣為件數最低的分類，而其他類則是無法歸類到其他五類明確技術的專利總和。台灣個別發明人專利數第三名的機械類（43%）專利多屬傳統產業之技術，因此與台灣傳統產業多為中小企業而中小企業多以個人名義申請專利有關。

## 伍、台灣與南韓技術分類專利表現

本節針對台灣與南韓於各技術分類的專利表現進行分析，先從兩國於2006年各技術細部分類件數觀看兩國目前的專利件數分布，再針對兩國於近20年間在六大技術分類的質量表現觀看兩國的技術分類質量發展趨勢，最後則以專利質量綜合評比指標－優質技術強度來看兩國技術發展差異。

### 一、2006專利量表現

台灣與南韓2006年在各技術分類發明專利數及比例進行統計，結果如表2所示。

根據表2可知，台灣與南韓2006年的美國發明專利主要以數位／通訊類以及電子電機類下之細類為主，由於此兩技術分類主要與資訊電子產品有關，發明專利數所佔比例和超過60%，顯示兩國延續了自Albert, Yoshida & Opstal（1998）、Choung，（1998）和Hwang & Kim（2006）所提到的台灣與南韓的專利表現主要以資訊技術為主的產業發展重點。

扣除生技醫藥類與其他類等非兩國主要發展之產業技術外，發明專利所佔比例超過7%的技術分類兩國表現亦有所差異，化學類南韓明顯高於台灣；在數位／通訊類下兩國在電子通訊、電腦軟硬體比例皆高，但數位資訊儲存南韓佔了10.30%而台灣僅佔3.74%；在電子電機類下除了半導體類兩國表現均突出外，台灣更在電子連接器（8.22%）與電源系統（7.23%）明顯高於南韓的0.37%與3.32%；機械類下則是台灣在無法明確歸類的其他機械類7.04%高於南韓的1.22%。

由2006年的專利數觀之，台灣在電子電機類、機械類與其他類較南韓高，南韓則是化學類與數位／通訊類勝過台灣，儘管兩國專利數最多的分類都是數位／通訊類與電子電機類，但從細類來看兩國還是有差異的。



表2：2006台灣、南韓專利技術分類統計表

專利技術分類	2006發明專利數（比例）			
	台灣		南韓	
<b>0100 化學類</b>	<b>407(6.06%)</b>		<b>729(12.17%)</b>	
<b>0200 數位／通訊類</b>	<b>1,417(21.10%)</b>		<b>2,053(34.28%)</b>	
0210 電子通訊	503	(7.49%)	729	(12.17%)
0220 電腦軟硬體	483	(7.19%)	422	(7.05%)
0230 電腦週邊	180	(2.68%)	285	(4.76%)
0240 數位資訊儲存	251	(3.74%)	617	(10.30%)
<b>0300 生技醫藥類</b>	<b>162(2.41%)</b>		<b>150(2.51%)</b>	
<b>0400 電子電機類</b>	<b>2,870(42.72%)</b>		<b>2,028(33.89%)</b>	
0410 電子裝置	256	(3.81%)	201	(3.36%)
0420 電子連接器	552	(8.22%)	22	(0.37%)
0430 光電技術	340	(5.06%)	262	(4.38%)
0440 電源系統	486	(7.23%)	199	(3.32%)
0450 半導體類				
0451 半導體元件成型	256	(3.81%)	345	(5.76%)
0452 半導體製造	207	(3.08%)	237	(3.96%)
0453 半導體封測	76	(1.13%)	37	(0.62%)
0454 半導體主動固態元件	423	(6.30%)	326	(5.45%)
0490 其他電子器材	274	(4.08%)	399	(6.67%)
<b>0500 機械類</b>	<b>1,109(16.50%)</b>		<b>649(10.85%)</b>	
0510 原料／金屬加工設備	291	(4.33%)	153	(2.56%)
0520 動力／運輸設備	207	(3.08%)	177	(2.96%)
0530 光學／影像設備	138	(2.05%)	246	(4.11%)
0590 其他機械類	473	(7.04%)	73	(1.22%)
<b>0600 其他類</b>	<b>753(11.21%)</b>		<b>377(6.30%)</b>	
0610 傢俱	167	(2.49%)	37	(0.62%)
0690 其他技術	586	(8.72%)	340	(5.68%)
<b>合計</b>	<b>6,718(100%)</b>		<b>5,986(100%)</b>	

## 二、近20年專利質量趨勢表現

上述為單純從2006年量的表現來看台灣與南韓的差異，以下擬進一步從台灣與南韓近20年在六大技術分類的專利質量綜合表現來比較兩國差異，以專利量表現為x軸、專利質表現為y軸繪製趨勢圖。其中為使折線圖趨勢能簡明易觀察，僅挑選1987、1990、1992、1994、1996、1998、2000、2002、2004、2006等10個年度的數據呈現整體趨勢。各技術分類表現說明如下。

### (一)化學類

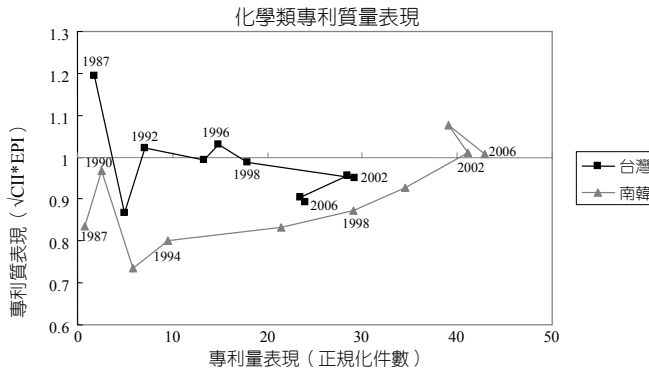


圖5：兩國近20年的化學類專利質量表現

兩國在化學類的專利表現上，量的部分台灣在2002年後相對於母體表現反呈下跌趨勢而南韓則在1994年後均持續成長趨勢到2006年。至於質的部份在早期台灣表現優於南韓，但台灣自1998年起指數值卻是持續下跌並低於1表示表現差於母體，而南韓則是持續成長並於2002年起指數值高於1表示優於母體表現。整體而言在化學類部分，南韓於近年的專利質量表現是優於台灣的。

### (二)數位／通訊類

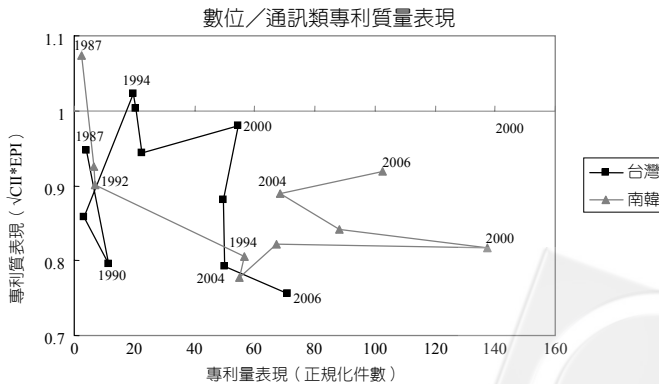


圖6：兩國近20年的數位／通訊類專利質量表現





兩國在數位／通訊類的專利表現上，量的部分兩國長期而言均有成長但南韓最終成長幅度較台灣大，此外在2000年後兩國相對於母體的專利量都是下跌的，不過台灣於2006年仍有成長並達專利量的最大值，而南韓於2006年雖有反彈但專利量並未高於2000年。至於質的部份兩國表現指數值多低於1表示表現較母體為差，2000年後台灣質的表現持續下跌但南韓卻是持續上升，顯示南韓近年表現較佳。整體而言在數位／通訊類部分，南韓於近年的專利質量表現是優於台灣的。

### (三)生技醫藥類

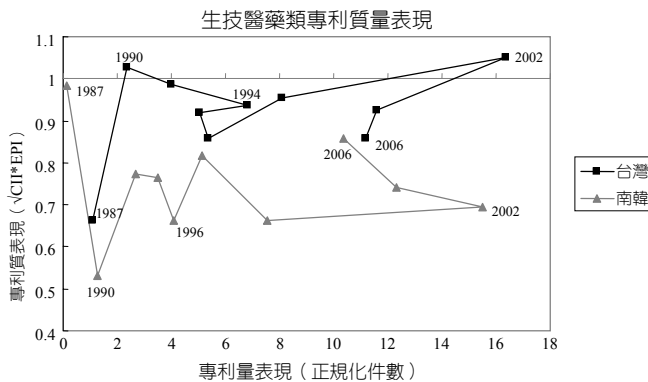


圖7：兩國近20年的生技醫藥類專利質量表現

兩國在生技醫藥類的專利表現上，量的部分兩國長期而言均有成長但是2002年後兩國相對於母體的專利量均呈下跌趨勢，到了2006年台灣正規化專利件數領先南韓不到2件。至於質的部份兩國表現指數值多低於1表示表現較母體為差，而台灣整體表現均高於南韓，2002年後台灣質的表現持續下跌而南韓則是持續上升到了2006年兩國指數值相同。整體而言在生技醫藥類部分，兩國表現非常接近在2006年台灣稍微領先南韓。

### (四)電子電機類

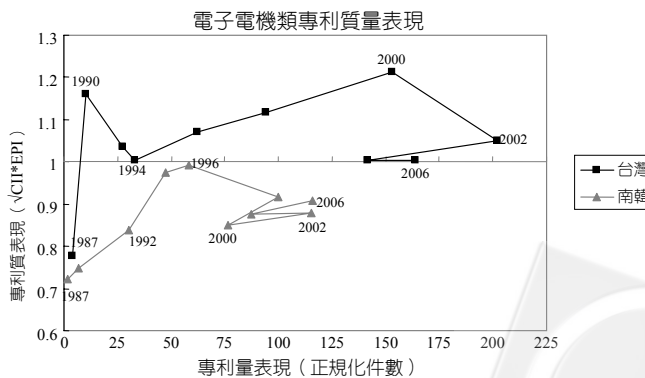


圖8：兩國近20年的電子電機類專利質量表現

兩國在電子電機類的專利表現上，量的部分台灣自2000起持續領先南韓，兩國在2002年後專利量相對於母體均呈下跌趨勢，到了2006年兩國專利量均呈反彈但台灣則未超越2002年的值。至於質的部份台灣同樣自始持續領先南韓，1990年後台灣指數值均大於1表示表現優於母體，而南韓則是指數值始終小於1表示表現差於母體，但兩國2000年後指數值台灣持續下跌而南韓則是持續上升。整體而言在電子電機類部分，台灣始終領先南韓但是2000年後台灣呈下跌趨勢而南韓則是持續追趕縮小與台灣差距。

(五)機械類

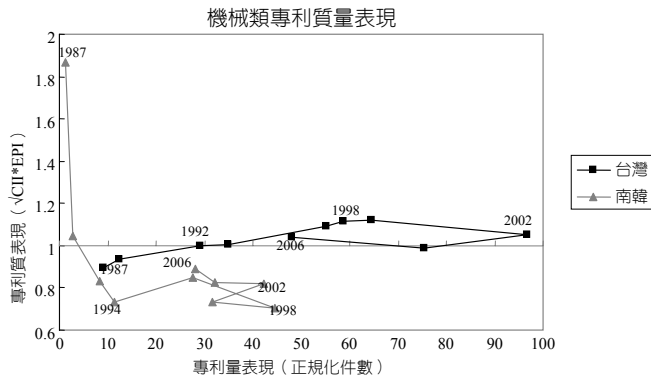
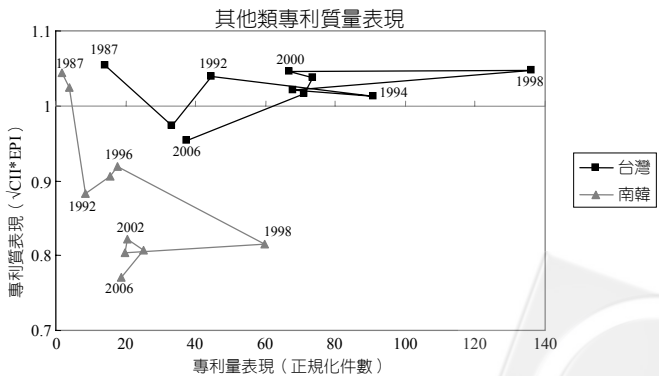


圖9：兩國近20年的機械類專利質量表現

兩國在機械類的專利表現上，量的部分台灣自始持續領先南韓，兩國在2002年後專利量相對於母體均呈下跌趨勢。至於質的部份台灣自1992年起持續領先南韓，到了1998年後指數值開始下跌到了2004年指數值低於1，2006年才又高於1，南韓則是1998年起指數值持續上升不過到了2006年指數值仍是低於1。整體而言在機械類部分，台灣表現始終領先南韓，但台灣近年下跌幅度較大並縮小領先南韓的幅度。

(六)其他類



圖：10兩國近20年的其他類專利質量表現



由於無法歸類於上述五類的專利均歸在其他類下，因此兩國在其他類的表現可以顯示兩國的技術創新能力是否有愈來愈偏重於五項主要技術分類的趨勢。兩國在其他類的專利表現上，量的部分台灣自始持續領先南韓，同時兩國在1998年後專利數均持續減少其中台灣的跌幅較南韓為多。至於質的部份台灣同樣自始持續領先南韓，台灣質的表現以高於母體平均表現的指數值1為多，而南韓則多是低於指數值1。整體而言在其他類部分，台灣表現始終領先南韓，但兩國均呈下跌趨勢顯示兩國近年技術創新能力多著重於前五項主要的技術分類發展上。

綜而觀之，兩國在近20年的六大技術分類專利質量的表現上，整體趨勢台灣主要在電子電機類、機械類以及其他類表現較南韓佳，但領先幅度逐漸為南韓所趕上；南韓則在化學類與數位／通訊類表現較台灣佳，並持續拉大領先距離；至於生技醫藥類兩國表現接近但台灣些微領先南韓。此一結果則與前述兩國2006年專利量表現中各自領先的分類相同。

### 三、近20年優質技術強度表現

前文主要針對技術分類內台灣與南韓不同的技術創新能力在專利的質、量表現進行分析，以下則以雷達圖從四個不同時間點（1991-1993、1996-1998、2001-2003、2006年）同時觀看兩國六大技術分類中質量綜合評比的優質技術強度變化趨勢。兩國在四個期間的優質技術強度雷達圖如圖11所示。

1991-1993年，台灣主要以其他類的優質技術強度表現最強，顯示當時台灣的美國專利取得集中在無法被明確歸類的其他類技術中，其次為機械類與電子電機類，但其中電子電機類些微落後南韓。南韓表現比較明顯的則是在電子電機類些微領先台灣，至於化學類、數位／通訊類與生技醫藥類則是兩國的表現都非常接近且指數值都不超過10。

1996-1998年，台灣仍是以其他類的優質技術強度表現最強，顯示當時台灣的美國專利取得仍分散在無法歸類的其他技術中，其次則為電子電機類指數值已領先南韓，第三則為機械類。南韓表現較強的第一名仍是電子電機類但已落後台灣，其次則為數位／通訊類領先台灣，化學類表現雖然比機械類與其他類弱，但是卻反而領先台灣。生技醫藥類台灣僅領先南韓不到1個指數值。基本上，在此期間台灣與南韓著重發展的技術分類已底定，後續兩國於各技術分類的技術創新能力表現均延續本期間相同的趨勢。

2001-2003年，台灣持續在電子電機類、機械類與其他類的表現拉大領先南韓的幅度，其中電子電機類的表現已超越其他類成為台灣技術創新主要重點，其次為其他類，機械類第三。南韓的表現同樣以電子電機類最強但也是指數值落後台灣最多

的分類，第二、三名的數位／通訊類與化學類則領先台灣。生技醫藥類兩國指數值均有成長，但台灣些微領先南韓。

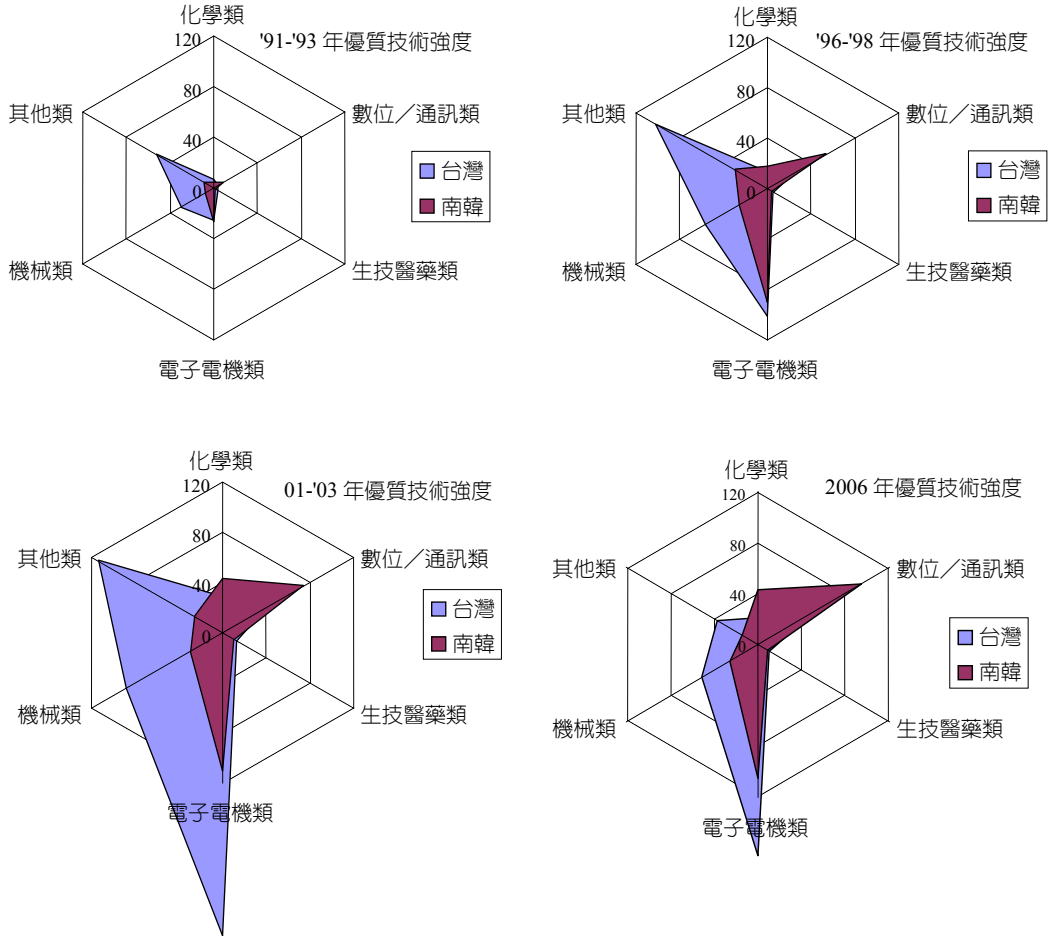


圖11：兩國在四個時間點優質技術強度雷達圖

2006年兩國除了數位／通訊類與生技醫藥類的指數值較2001-2003年成長外，其餘技術分類兩國指數值均下跌，其中尤以台灣領先的電子電機類、機械類與其他類下跌幅度最大，此外台灣的數位／通訊類表現雖是第二但卻落後南韓，2006年台灣的數位／通訊類與機械類也都領先其他類，顯示台灣的技術創新能力在美國專利的表現上已逐漸集中在電子電機類、數位／通訊類與機械類，而非早期無法明確定義技術的其他類。南韓延續2001-2003年的表現，最強的電子電機類仍然落後台灣但幅度縮小，第二、三名的數位／通訊類與化學類則持續領先台灣。生技醫藥類兩國的表現變化不大，但台灣對南韓的領先幅度更為縮小。



綜而言之，台灣與南韓在各技術分類的表現優劣趨勢在1996-1998年間即已確定，到了2001-2003年間以台灣的成長幅度變化最大，而2006年同樣也是台灣的下跌幅度最大而南韓在這兩個期間的表現則變化不大，由此可見相對於南韓，台灣2006年在電子電機類、機械類與其他類的表現雖然領先但是下跌幅度更為明顯，而南韓則在化學類與數位／通訊類持續拉大領先台灣幅度。

## 陸、結論

由於台灣與南韓在全球化市場中彼此互為競爭，在許多國家層級競爭力評比中兩國總是相互比較的對象。本文主要比較台灣與南韓的技術創新能力表現，以專利件數、即時影響指數、優質專利指數、優質技術強度等指標來衡量兩國近20年的美國專利趨勢、2006年個別發明人專利所佔比例、不同技術分類的創新能力表現，試圖以多重專利指標比較兩國在不同技術分類的技術創新能力比較。本文分析結果得到結論如下：

### 一、整體專利趨勢台灣領先幅度縮小

根據兩國平均每人GDP歷年表現，南韓已於2005、2006年超越台灣，表示其國人平均生產力已領先台灣，為此本文欲探討兩國的技術創新能力是否亦呈現南韓已領先台灣的態勢，因此從專利觀點進行比較。在美國專利整體趨勢方面，專利申請／核准數歷年來幾乎都是台灣領先南韓，唯有1996年南韓的專利申請數超越台灣。整體觀之，台灣與南韓的美國專利申請／核准趨勢在早期（申請日1996年以前，核准日1998年以前）台灣小幅領先南韓；中期（申請日1997-2002年間，核准日1999-2004年間），台灣再度拉大領先南韓幅度；到了近期（申請日2003年以後，核准日2005年以後），南韓快速追趕台灣並縮小落後幅度。由此可知南韓整體的專利申請／核准量從早期小幅落後到大幅落後直至近年卻又迅速追趕縮小與台灣的差距，可見南韓在整體技術創新能力的表現上有明顯進步。

### 二、台灣個別發明人專利比例仍高

由於台灣的企業型態主要以中小企業為主，學者（Choung，1998）提出反映到專利上就是台灣的個別發明人專利比例較高。根據過去文獻台灣的個別發明人比例均較南韓明顯偏高（Mahmood & Singh，2003；Hwang & Kim，2006），本文統計2006年兩國未列專利權人的第一發明人專利數比例，台灣約為22%而南韓則是4%，此一結果顯示2006年台灣的個別發明人專利數比例仍較南韓高，若進一步從技術分類來看，則是台灣在中小企業佔多數的機械類中個別發明人專利較多。



### 三、六大技術分類南韓積極追趕

台灣與南韓在不同技術分類中的表現上南韓均呈現了縮小差距或擴大領先的態勢，綜整如下：

#### （一）台灣在電子電機類、機械類、其他類領先幅度縮小

台灣表現較佳的技術分類包含電子電機類、機械類與其他類。這三類在專利「量」的部份－正規化發明專利數：台灣在電子電機類自2000年起而機械類與其他類則是自1987年起專利數均領先南韓至2006年。而這三類在專利「質」的部份－台灣在電子電機類、機械類和其他類的表現多優於南韓。此三技術分類從優質技術強度來看，台灣也多是領先南韓，由圖11可知在電子電機類、機械類與其他類的技術創新能力上自1996-1998年起台灣即呈現領先南韓的趨勢至2006年，但領先幅度持續縮小。

#### （二）南韓在化學類、數位／通訊類領先幅度拉大

南韓表現較佳的技術分類包含化學類與數位／通訊類。這兩類在專利「量」的部份－正規化發明專利數：南韓在化學類自1996年起而數位／通訊類則是自1994年起專利數均明顯領先台灣至2006年。而這兩類在專利「質」的部份－南韓在化學類於2002年以後、數位／通訊類2004年以後的表現開始超越台灣。從優質技術強度來看，南韓也多是領先台灣，由圖11可知在化學類、數位通訊類的技術創新能力上自1996-1998年起南韓即呈現領先台灣的趨勢至今，且領先幅度持續拉大。

#### （三）生技醫藥類台灣的表現些微領先

生技醫藥類則是台灣的表現較南韓些微領先。此類在專利「量」的部份－正規化發明專利數：台灣除了2004年外其餘年度均領先南韓。而此類在專利「質」的部份－除了1987年外，其餘年度台灣均領先南韓，2006年指數值則與南韓相同，由圖11可知在生技醫藥類的技術創新能力台灣與南韓的優質技術強度表現台灣都是些微領先南韓。

整體而言，台灣與南韓的技術創新能力在專利的表現上，整體專利數表現近年南韓雖未超越台灣但落後幅度呈現縮小趨勢，並且進一步從技術分類來看，不同技術分類的表現各有不同，數位／通訊類與電子電機類等與資訊技術相關分類均為兩國國內所佔比例最高的分類，南韓在落後領域（電子電機類、機械類、其他類）呈現持續追趕縮小幅度，領先領域（化學類、數位／通訊類）則是持續擴大領先幅度，此一現象則與南韓的平均每人GDP於2005年超越台灣相似。而個別發明人專利所佔比例則因為台灣中小企業所佔比例較高，因此2006年的個別發明人專利數比例仍較南韓高。

## 參考文獻

### 一、中文部份

1. 行政院主計處。(2007)。平均每人國內生產毛額。檢索日期：2007年7月3日。  
<http://win.dgbas.gov.tw/dgbas03/bs8/world/pergdp.htm>
2. 經濟部中小企業處。(2006)。九十五年中小企業白皮書。檢索日期：2007年7月3日。  
[http://www.moeasmea.gov.tw/Data\\_Service/95white/white95.asp](http://www.moeasmea.gov.tw/Data_Service/95white/white95.asp)
3. 經濟部中華民國招商網。(2007)。主要國家平均每人GDP(美元)。檢索日期：2007年7月3日。  
[http://investintaiwan.nat.gov.tw/zh-tw/env/stats/per\\_capita\\_gdp.html](http://investintaiwan.nat.gov.tw/zh-tw/env/stats/per_capita_gdp.html)
4. 經濟部統計處。(2007)。主要國家之研究發展經費。檢索日期：2007年7月3日。  
<http://2k3dmz2.moea.gov.tw/GNWEB/Indicator/Indicator01.aspx?rptcod=A22>

### 二、英文部份

1. Albert, M.B., Yoshida, P.G., Opstal, Dv. (1998). *The New Innovators: Global Patenting Trends in Five Sectors*. US Department of Commerce.
2. Archibugi, D. (1992). Patenting as an Indicators of Technological Innovation: a Review. *Science and Public Policy*. 19(6):357-68.
3. Archibugi, D, Pianta, M. (1996). Measuring Technological Change through Patents and Innovation Surveys. *Technovatio.*, 19(9):451-68.
4. Baseberg, B.L. (1987). Patents and the Measurement of Technological Change: A Survey of the Literature. *Research Policy*. 16:131-41.
5. Breitzman, Anthony F., Narin, F. (2001). Method and Apparatus for Choosing a Stock Portfolio, Based on Patent Indicators. *United States Patent*, 6175824.
6. Cantwell, J., Fai, F. (1999). Firms as the Source of Innovation and Growth: the Evolution of Technological Competence. *Journal of Evolutionary Economics*. 9 (3): 331-366.
7. Chen, Dar-Zen, Lin, Wen-Yau Cathy and Huang, Mu-Hsuan. (2007). Using Essential Patent Index and Essential Technological Strength to Evaluate Industrial Technological Innovation Competitiveness. *Scientometrics*. 71(1): 101-116.
8. Choung, J-y. (1998). Patterns of Innovation in Korea and Taiwan. *IEEE Trans Eng Manage*. 45(4):357-65.
9. Griliches, Z. (1990). Patent Statistics as Economic Indicators: a Survey. *Journal of Economic Literature*. 28:1661-1797.
10. Hu, AGZ, Jaffe, A.B. (2001). Patent Citations and International Knowledge Flow: The Case of Korea and Taiwan. NBER Working Paper, w8528.
11. Hwang, J.T., Kim, B.K. (2006). Analysis on the Multi-Technology Capabilities of Korea and Taiwan Using Patent Bibliometrics. *Asian Journal of Technology Innovation*. 14(2):183-199.
12. IMD Business School. (2006). World Competitiveness Yearbook 2006, Retrieved July 04, 2007, from [http://www.imd.ch/research/centers/wcc/world\\_competitiveness\\_yearbook.cfm?bhcp=1](http://www.imd.ch/research/centers/wcc/world_competitiveness_yearbook.cfm?bhcp=1)

13. Jaffe, AB, Trajtenberg, M., (2002). *Patents. Citations. and Innovations: A Window on the Knowledge Economy*. London: MIT Press.
14. Mahmood, I.P., Singh, J. (2003). Technological Dynamism in Asia. *Research Policy*. 32:1031-1054.
15. Narin, F. (1994). Patent Bibliometrics, *Scientometrics*. 30: 147-155.
16. Narin, F. (1999). Tech-line Background Paper. *Measuring Strategic Competence*. Ed. J. Tidd. London: Imperial College Press.
17. OECD (1994). *The Measurement of Scientific and Technological Activities Using Patent Data as Science and Technology Indicators (Patent Manual)*. Paris: OECD.
18. OECD (2005). Science, Technology and Industry Scoreboard 2005, Retrieved July 04, 2007, from [http://www.oecd.org/document/43/0,2340,en\\_2649\\_33703\\_35455595\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/43/0,2340,en_2649_33703_35455595_1_1_1_1,00.html)
19. Schmookler, J. (1966). *Invention and Economic Growth*. Cambridge: Harvard UP.
20. Park, K. H. and Lee, K. (2006). Linking the Technological Regime to the Technological Catch-up: Analyzing Korea and Taiwan Using the US Patent Data. *Industrial and Corporate Change*. 15(4): 715.
21. Pavitt K. (1982). R&D Patenting and Innovative Activities: a Statistical Exploration. *Research Policy*. 11: 33-51.
22. Pavitt K. (1985). Patent Statistics as Indicators of Innovative Activities: Possibilities and Problems. *Scientometrics*. 7 (1-2):77-99.
23. World Economic Forum.(2007). Global Competitiveness Report 2006-2007, Retrieved July 04, 2007, from <http://www.weforum.org/en/initiatives/gcp/Global%20Competitiveness%20Report/index.htm>
24. Zander, I. (1997). Technological Diversification in the Multinational Corporation-Historical Evolution and Future Prospects, *Research Policy*. 26: 209-227.

