



目錄

壹、前言.....	1
1.1 背景分析.....	1
1.2 計畫目的.....	2
1.3 研究步驟.....	2
1.4 預期成果.....	5
貳、國內相關基金之運作及管理模式.....	6
2.1 研究目的：.....	6
2.2 研究方法及進行步驟：.....	6
2.3 基金之管理辦法：.....	6
2.3.1 基金管理準則之特殊事項：.....	6
2.3.2 基金管理辦法要項：.....	7
2.4 基金之管理模式：.....	11
2.4.1 成立基金管理委員會.....	11
2.4.2 委外辦理.....	12
參、電信科技研發專案之評選模式.....	13
3.1 研究目的.....	13
3.2 問題描述.....	15
3.2.1 問題與假設.....	15
3.2.2 文獻回顧.....	16
3.3 理論基礎.....	17
3.3.1 評估決策單位.....	17
3.3.2 產生決策單位.....	22
3.4 求解方法.....	23
3.4.1 步驟零：初始化.....	26
3.4.2 步驟一：尋找決策單位.....	26
3.4.3 步驟二：評估決策單位.....	27
3.5 範例說明.....	28
3.6 原理證明.....	36
3.7 結論.....	38
肆、各國電信政策之探討.....	40
4.1 公平接續之探討.....	41
4.1.1 美國電信接續費用計算方式.....	41

4.1.2 新加坡行動電話接續制度.....	46
4.1.3 加拿大之接續制度.....	49
4.2 日本電信資費之探討.....	56
4.3 英國「普及化基金」制度之討.....	58
4.4 各國之電信自由化.....	63
4.4.1 美國.....	63
4.4.2 日本.....	66
4.4.3 加拿大.....	72
伍、通訊產業概況分析.....	74
5.1 通訊產業領域範圍.....	74
5.2 全球通訊設備業概況.....	74
5.3 我國通訊設備業概況.....	79
5.4 我國電信服務業概況.....	81
5.5 通訊產業之關鍵成功因素分析.....	85
5.5.1 通訊產業之策略定位.....	85
5.5.2 通訊產業關鍵成功因素分析.....	86
陸、我國電信科技發展基金之構想.....	91
6.1 成立國家型「電信科技發展基金」的優點.....	91
6.2 電信科技發展基金之來源.....	91
6.3 電信總局需要擁有其研發功能.....	91
6.4 業者自行研發與支援「電信科技發展基金」之關係.....	92
6.5 「電信科技發展基金」的運用方式.....	93
6.6 「電信科技發展基金」的徵收對象.....	93
6.7 「電信科技發展基金」的服務對象.....	94
6.8 與「普及服務基金」之區隔.....	94
6.9 虛擬基金的模式.....	95
6.10 是否整合我國電信研發機構.....	95
6.11 電信科技發展基金管理及運作辦法初稿.....	95
6.12 我國電信發展基金與美國電信基金之比較.....	100
柒、問卷調查總結及記錄.....	101
捌、座談會發言記錄.....	104
玖、其他國家電信科技發展基金之管理模式.....	116
9.1 美國電信發展基金之管理辦法.....	116

玖、其他國家電信科技發展基金之管理模式.....	116
9.1 美國電信發展基金之管理辦法.....	116
9.2 韓國電信基金(Korea Telecommunication Fund).....	120
9.3 美國【電信發展基金】之辦法.....	121
拾、結論與建議.....	127
參考文獻.....	131

壹、前言

1.1 背景分析

電信產業預計將成為二十一世紀全球最大產業，更名列我國十大產業之首。電信服務已成為社會大眾生活必須，因此需要政府合理的管制與監督，以保護社會上民眾公益與廠商私利的平衡。電信產業包含電子、資訊與通訊三方面科技的結合，而這些科技領域之進步瞬息萬變，必須有良好的科技能力和政策才能立足於國際。本研究之目的即是探討如何藉由電信科技發展基金，來扶植我國電信相關科技，以及促成我國電信建設之進步與國家競爭力之提昇。電信科技發展基金亦能協助我國電信科技發展策略之研究，研擬前瞻而靈活的電信相關政策，以及鼓勵競爭且有彈性的法規。

(1) 國際電信產業發展之趨勢

近年來，全球電信產業蓬勃發展，其背後的推動力最重要的有二：其一是國際冷戰與對立結束，取而代之的是溝通與合作。其二是電子與資訊科技的高度發展，促使通訊領域的許多理想終於得以實現。國際政治與科技的有利形勢促使通訊產業蓬勃發展，一則滿足人類自由通訊的基本人權要求，二則提供雄厚的工、商業潛力，足以取代軍事工業成為和平時期的國際經濟動力。在此世界潮流之中，我國亦積極發展通訊產業。

(2) 國際電信產業發展之契機

順應世界潮流，我國電信政策與法令已逐步開放，對於電信產業的發展產生很大的變化。近一年多來，國內在電信領域的重大發展有下列數項：

1. 電信開放與自由化：電信三法完成立法程序，新電信時代的誕生。
2. 國家經建的需要：電信營運中心為建立亞太營運中心的基石。
3. 無線通訊業務開放民營。
4. 電信監理與營運分家：
 - a. 電信總局：執行監理業務，確保公平競爭的電信經營環境。
 - b. 中華電信：由國營公司化而終至民營化，培養國際競爭的體質。

我國在這史無前例的情況下，如何建立完善的環境，使我國電信產業得以健全發展，這應是電信界所應關心的事情。

1.2 計畫目的

電信科技發展基金的構想源自立法院制定電信法之美意，要求電信事業自其營業額提撥一定比例金額從事研究工作。本研究將探討各種執行之方案，並研擬明確的經營與管理辦法，以期落實政府電信發展政策，具體而言，本研究將考量此一電信科技發展基金的來源、用途與功能、角色與任務、以及運作與管理的模式。

本研究首先針對現階段台灣電信產業發展現況與國際電信科技發展趨勢進行分析研究，順應全球電信自由化及國際化的方向，以期發揮電信科技發展基金的最佳功能，造就適宜我國電信科技發展的產業環境。

1.3 研究步驟

本研究計畫之研究步驟如下：

(1) 電信技術及產業發展趨勢分析

藉由次級資料的蒐集，及專家學者、廠商業界代表的訪談，進行台灣及國際電信技術及產業現況的瞭解及趨勢分析。

(2) 各國電信政策研究

分析先進國家電信事業主管單位制訂的電信產業政策與法規，以作為我國電信政策制訂之參考，以及電信科技發展方向之依歸。

(3) 國內其他基金之運作及管理方式研究

針對現階段台灣成立之各種基金及基金會（公會）等組織運作及管理方式，分析並歸納其性質，以及其在營運及管理方式上之差異及優劣，以供電信科技發展基金管理單位作為參考。

(4) 參考其他國家電信發展基金

瞭解先進國家在發展其電信事業時，所採取的輔助配合政策及法

規，並針對國外類似的科技發展基金，進行資訊蒐集及研究，主要是針對國外電信科技發展基金之文獻資料蒐集，藉由網際網路及相關文獻資料，查詢國外電信基金發展之相關資料，以作為未來制訂國內科技發展基金營運與管理模式時的參考。

(5)電信科技研發專案的評選模式

本研究之目的是發展出一套解決多目標資源分配的程序方法，以供未來電信科技發展基金在評選研發專案時，可以據以採用為執行工具，如此可以使電信科技發展基金之資源獲得最公正、最有效之運用。

(6)電信科技發展基金營運及管理模式方案研究

基於國外的經驗與國內之特殊環境，針對電信科技發展基金資金的來源與用途、擔負的角色與權責、具備的任務與功能，及營運與管理等各重要議題上進行深入的研究與分析。

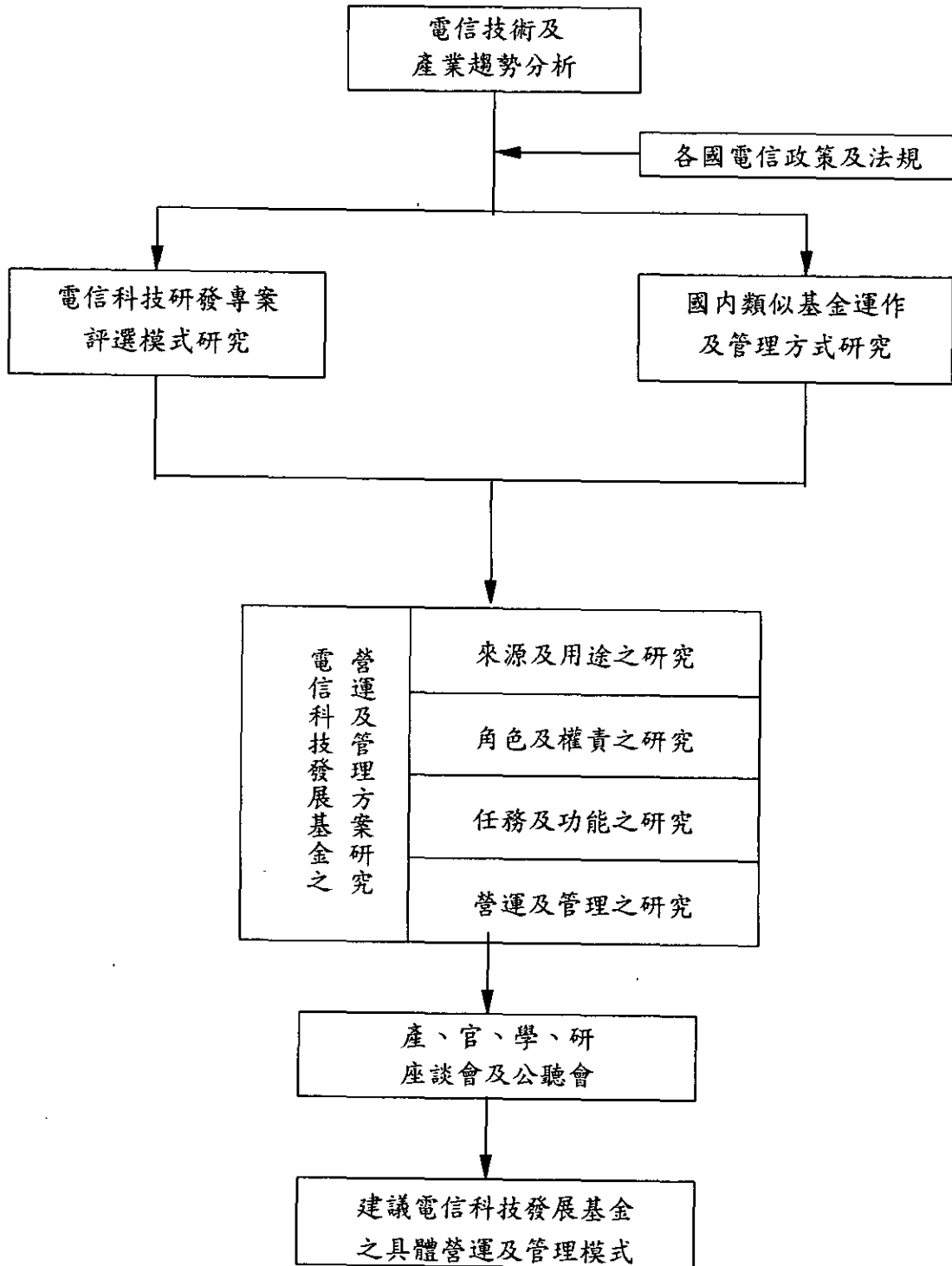
(7)召開公聽會，進行意見交流及共識建立

針對本研究所提出的電信科技發展基金營運及管理模式，邀請產、官、學、研舉行座談會進行意見溝通與交流，使本基金之設立與營運管理方式能夠獲得電信服務與製造廠商的支持，使本基金能夠提昇台灣電信廠商的競爭優勢。

(8)電信科技發展基金營運及管理模式建議

整合各界的意見，研擬出最適合台灣電信科技發展基金之營運及管理模式，確保基金營運與管理的效率，作為電信事業主管單位執行時的重要參考依據。

本計畫的研究步驟依據以下之流程進行：



1.4 預期成果

本研究計畫之目的在於研擬一個可行的方案，據以設立我國「電信科技發展基金」。預期之成果包括建議適合我國推展之電信科技發展基金營運管理模式。此外，本研究能夠達到以下之目標：

- (1) 參考國內、外有關基金設立的法令，以及各種基金會的運作和管理辦法，研擬“台灣電信科技發展基金”之設置方案。
- (2) 建立產、官、學、研之共識，讓社會各界一同朝向基金之理念與目標邁進。

本計畫可落實「電信法」鼓勵國內電信發展之期望，結合電信業者的力量，促使國內電信服務業與製造業發揮整體效應，提昇我國電信科技之競爭力。

貳、國內相關基金之運作及管理模式

2.1 研究目的：

本研究項目的重點在於針對國內各種基金之運作、管理方式進行了解及研究，期望藉由參考各類基金之營運模式，歸納、整合出各種資金之來源、運用目標、及組織營運方式，以作為未來制定電信科技發展基金之參考依據。

2.2 研究方法及進行步驟：

本研究首先蒐集台灣各類不同性質及功能的基金及基金會管理條例及運用方法，然後根據所蒐集之基金及基金會管理模式進行歸納、整合，以瞭解管理一個基金所必須考慮的各個層面，各種執行的重點，以及各種採行的方案。再分析其他基金與本電信科技發展基金之性質與功能相似者，作為本電信科技發展基金之營運參考。最後本研究參考其他基金營運模式，試擬一份「我國電信科技發展基金管理及運作辦法」，其目的為拋磚引玉，以此作為一個出發點，邀請產、官、學、研各界的專家集思廣益，共同提供改進意見，使本辦法能夠逐漸整合各方面的意見而獲得共識。

本研究總共蒐集我國各類基金及基金會管理模式資料共 188 筆，其中包括屬於財團法人之基金會資料 10 筆，中央政府管轄基金資料 121 筆，地方政府管轄基金資料 57 筆。本報告將所有蒐集之基金管理辦法彙整於附件一。另外，本研究亦蒐集國外同性質基金之資料，彙整於附件二。

2.3 基金之管理辦法：

2.3.1 基金管理準則之特殊事項：

A、中央政府特種基金管理準則第一條：

中央政府各機關各類特種基金之設立、保管、運用、考核、合併及裁撤，除法令另有規定外，依本準則之規定。

B、中央政府特種基金管理準則第八條：

各機關申請設立特種基金時，應事先詳敘設立之目的，基金來源與運用範圍層請行政院核准。但法律、條約、協定、契

約、遺囑等已有明定者不在此限。

- C、中央政府特種基金管理準則第十四條：
收支保管及運用辦法，應載明左列事項：
- 一、基金之目的。
 - 二、基金之性質。
 - 三、設立之期限。
 - 四、管理機關。
 - 五、基金之來源。
 - 六、基金之用途。
 - 七、預、決算處理程序。
 - 八、國庫事務處理程序。
 - 九、會計事務處理程序。
 - 十、其他有關事項。

- D、其它應考慮事項：
- 一、法源依據
 - 二、基金運用範圍
 - 三、委員會組織
 - 四、定期開會規定
 - 五、施行日期
 - 六、委員會之任務

2.3.2 基金管理辦法要項：

依據中央政府特種基金管理準則第十四條規定，以下將基金管理辦法各必要記載事項與電信科技發展基金相關者分類彙總、歸納如下：

§ 基金之目的：

依據中央政府特種基金管理準則第八條規定，各機關申請設立特種基金時，應事先詳敘設立之目的。各種基金設立時因其政策考量不同，所以設立目的也不盡相同。電信科技發展基金設立之目的在於加速我國電信科技產業之發展，健全電信科技產業管理，建立整體電信產業的技術發展方向，凝聚電信科技發展共識及資源，並達成網路系統規格制訂，促使電信科技擴散與商品化等任務，以配合政府政策，使台灣成為跨國性企業活動的通訊指揮中心、網路管理與服務中心，因此電信法第十條要求，設立

電信科技發展基金。

§ 基金之性質：

A、各類特種基金參照會計法第六條第二項規定，按性質區分如左：

- 一、凡基金未設本金，其所獲財力資源可全部動用者為「動本基金」。
- 二、凡基金設立之本金須保持完整，供作營業或作業循環運用或僅運用其孳息者為「留本基金」。

B、中央政府特種基金管理準則第九條：

特種基金之設立，除「留本基金」得由普通基金撥充外，其餘均應以先有特定之歲入為申請設立之先決條件，無特定歲入者不得申請。

C、本報告所蒐集之 178 筆基金類別全部皆為「留本基金」，唯所蒐集之 10 筆財團法人基金會資料中並無指明。

§ 設立之期限：

所有基金之設立期限皆自發佈日開始實施。

§ 管理機關：

A、所有基金之所屬機關可分為中央主管機關及地方主管機關，其中屬中央主管機關者（包括：經濟部、交通部、財政部、國防部、農委會、勞委會、等等）共 121 筆，屬地方主管機關者共 57 筆（包括：台北市 13 筆，高雄市 10 筆，以及台灣省 31 筆等）。

B、電信科技發展基金所屬之管理機關為交通部。

§ 基金之來源：

各類基金之資金來源可歸納分為以下數種：

A、中央政府逐年編列預算。

B、相關事業經營盈餘提撥。

例如：廣電視事業發展基金條例第四條規定，廣播電視事業就其

盈餘，依左列標準逐級累加提撥之：

一、廣播事業：

- (一) 五十萬元以下者，提撥百分之一。
- (二) 超過五十萬元至二百五十萬元者，就其超過五十萬元部分，提撥百分之三。
- (三) 超過二百五十萬元至五百萬元者，就其超過二百五十萬部分，提撥百分之五。
- (四) 超過五百萬元至七百五十萬元者，就其超過五百萬元部分，提撥百分之七。
- (五) 超過七百五十萬元至一千萬元者，就其超過七百五十萬部分，提撥百分之九。
- (六) 超過一千萬元以上者，就其超過一千萬元部分，提撥百分十。

二、電視事業：

- (一) 二百五十萬元以下者，提撥百分之一。
- (二) 超過二百五十萬元至一千二百五十萬元者，就其超過二百五十萬元部分，提撥百分之三。
- (三) 超過一千二百五十萬元至二千五百萬元者，就其超過一千二百五十萬元部分，提撥百分之五。
- (四) 超過二千五百萬元至五千萬元者，就其超過二千五百萬元部分，提撥百分之七。
- (五) 超過五千萬元至七千五百萬元者，就其超過五千萬元部分，提撥百分之九。
- (六) 超過七千五百萬元以上者，就其超過七千五百萬元部分，提撥百分之十。

C、由國庫撥入之款項。

D、服務收入。

E、場地設備出租收入。

F、本基金之孳息收入。

G、基金運用之收益。

例如：勞工保險基金管理及運用辦法第四條規定，其基金之運用範圍如左：

一、對於公債、庫券及公司債之投資。

二、存放國家銀行或省（市）政府指定之公營銀行。

三、自設勞保醫院之投資及特約公立醫院勞保病房整修之貸款。

四、政府核准有利於本基金收入之投資。

勞工保險基金管理及運用辦法第六條規定，其基金投資於政府核准有利於本基金收入者，包括左列各款：

一、投資儲蓄券、金融債券、可轉讓定期存單、銀行承兌匯票及金融機構保證之商業本票。

二、投資上市公司股票或證券投資信託基金受益憑證。

三、以貸款方式供各級政府或公營事業機構辦理有償性或可分年編列預算償還之經濟建設或投資。

四、投資土地開發及房屋建設。

H、其他專案基金撥充。

I、公民營企業團體或個人之捐贈。

J、貸款利息收入。

K、屬於本基金之技術移轉收入。

L、其他有關收入。

§ 基金之用途：

A、各類基金之用途可歸納為以下數種：

一、協助相關事業從事研究發展、製造及技術服務支出。

二、相關事業人才之培植。

三、優良相關事業人員獎助。

四、建設、改良及擴充各項設備、設施支出。

五、相關科技成果維護及推廣支出。

六、支援相關輔導計畫所需支出。

七、輔助相關事業開發新產品或移轉新技術支出。

八、輔助相關事業新市場開發之支出。

九、管理及總務支出。

十、其他有關提昇相關事業水準必須設備之補助。

十一、其他有關之支出。

B、電信科技發展基金之用途除上述各點外尚有

一、做為電信標準研擬之經費。

二、提供通訊事業產品認證輔導工作。

三、提供電信通訊事業市場相關情報資料之收集。

§ 預、決算處理程序：

各類基金有關預算編制、預算執行、決算編造，應依預算法、會計法、決算法、審計法及相關法令規定。

§ 國庫事務處理程序:

根據中央政府特種基金管理準則第二十一條規定，各特種基金應依專戶存入當地國庫為原則，但應業務需要經財政部同意者得存入其他公營銀行。

§ 會計事務處理程序:

根據中央政府特種基金管理準則第二十三條規定，各特種基金於每月終了應按預算執行情形編製會計月報；每半年終了並就計畫執行進度、收支情形及成本計算等編製績效報告。

前項月報及績效報告，應於規定期限內分送審計部、財政部及中央主計機關。

此外，各類基金會計事物之處理及會計制度訂定，應依相關法令定之。

§ 基金之保管、運用及考核:

依據中央政府特種基金管理準則第二十三條規定，各特種基金於每月終了應按預算執行情形編製會計月報；每半年終了並就計畫執行進度、收支情形及成本計算等編製績效報告。

2.4 基金之管理模式：

2.4.1 成立基金管理委員會

行政院國家科學委員會國家科學技術發展基金收支保管及運用辦法第六條規定：

本基金設行政院國家科學委員會國家科學技術發展基金管理委員會（以下簡稱本會），置主任委員一人，由國科會主任委員兼任，置副主任委員一人，由主任委員指定副主任委員一人兼任，委員七人至九人，由主任委員就有關機關、科技界人士及國科會業務主管聘兼之。

行政院國家科學委員會國家科學技術發展基金收支保管及運用辦法第七條規定：

本會置執行秘書一人，承主任委員之命執行本會決議事項及綜理行政業務；置幹事四人至六人，辦理所任事務，均由國科會現職人員派兼之。

本報告所蒐集之基金管理型態大多為成立基金管理委員會形式。

2.4.2 委外辦理

勞工退休基金收支保管及運用辦法第三條規定：

本基金之收支、保管及運用，指定中央信託局辦理，並由行政院勞工委員會、財政部及其他有關機關會同組設勞工退休基金監理委員會（以下簡稱監理會），負責審議、監督及考核，其組織規程另訂之。

中央信託局為辦理本基金之收支、保管，得委託其他金融機構代辦，其委託契約應提監理會通過後送請主管機關核備。

勞工退休基金收支保管及運用第七條規定：

本基金之運用，其最低收益不得低於當地銀行二年定期存款利率計算之收益。如運用所得未達規定之最低收益者，應經主管機關核准由國庫補足其差額。

由以上規定可瞭解，基金若採委外辦理形式管理則需另設一基金監理委員會，負責審議，監督及考核。

參、電信科技研發專案之評選模式

3.1 研究目的

電信發展基金的營運及管理，有可能方法是在基金下設立管理委員會(以下簡稱委員會)，此委員會的職責包括訂定每年基金之運用、處理及預、決算之審議等事項(請參考基金管理模式章節)。訂定基金之運用目標指出基金發展的方向，此方向可為多目標、多維度；而預、決算之審議則是依所訂定的方向，由委員會決定每年可用的預算及實際運用經費的提撥。

電信發展基金功能之一為支援電信相關研發之用(簡稱為電研基金)。而評選電信研發專案的運作方式是接受各種電信研發計劃的申請，然後由決策小組評選最適宜資助的計劃。在電研基金運作的過程中，首先應由決策小組確認電研基金發展的目標，然後由決策小組評定各個專案計劃對各目標的達成度，最後選擇適當的專案計劃。由於電研基金發展的目標可多維度，選擇適當的研究計劃組合即屬於「多目標、單資源分配問題」。

本章提供基金委員會於基金運用上提出一個評選研發專案計畫實際可行之管理方法。運用計量的數學演算模式，可以簡化委員會的評選作業，並確保基金運用的成效、可行性與公正性。

多目標單資源分配問題屬於多目標數學規劃(multi-objective mathematical programming)的範疇，而求解多目標數學規劃問題的方法可分為:(1) 產生一個較優解及(2) 產生一組有效解(efficient solution)。另外,求解多目標數學規劃問題須

和決策者配合互動，如：決策者在求解前即參與，或在求解過程中由決策者表達其喜好。視決策者於求解前、求解時或求解後參與，多目標數學規劃問題的解法也就不同[Evans]。

Evans 對解多目標數學規劃問題技巧的分類如下：

- a. 當決策者在求解前參與，即可構建一喜好函數，於是可得一個決策者較喜好的解。此法的優點是經由喜好函數將多目標規劃問題轉成單目標數學規劃問題，可以很容易求得最佳解。但是由於此法需假設存在喜好函數，而此函數在現實狀況中並不易構建，造成實際應用時的困難。
- b. 當決策者在求解時參與，則決策者需提供對目標的喜好程度，以求得最佳解(或是一組有效解)。此方法首先解單目標數學規劃問題，之後再由決策者提供在多個目標之中，對各個單目標的喜好程度，依此訊息重新構建一單目標數學規劃問題，每次遞回(iteration)依決策者的喜好構建一新的單目標數學規劃。當決策者認為目前的解已夠理想時，則此方法結束。
- c. 決策者在求解後參與，則決策者的工作是從一組可行解中找出其認為較佳的解，並不須表達其對各個目標的喜好程度。此方法是找尋決策空間(或準則空間(criterion space))內所有的有效解/非控制解(non-dominated)，之後再由決策者選取其中的一解。但有效解數量會影響決策的可行性，當有過多數量有效解時，決策者較難選取一較佳的解。

為了降低專案計劃評選過程中的主觀因素，本研究發展出一個產生有效計劃的評選模式。本評選模式無需考量決策者的喜好；只需要每個專案計劃對決策小組所訂定目標的達成度及所需資金等資料，就可產生一組有效計劃(本評選模式並不產

生所有的有效計劃)。在介紹方法之前我們先介紹幾個名詞：候選計畫(activity)代表專案計劃,每個專案計劃有採行或不採行兩種狀態。組合方案(alternative)表示候選計畫的組合,若有 J 個候選計畫,則總共的組合方案有 2^J 個。決策單位(decision making unit, dmu^1)是決策過程中衡量的單位。每個組合方案可對應一決策單位,每個決策單位顯示該組合方案資金的使用狀態及目標的達成度。

3.2 問題描述

本研究中各個候選計畫有兩種狀態,採行或不採行。所以本研究的多目標單資源分配問題屬於多目標 0-1 線性規劃問題(multi-objective 0-1 linear programming)。以下嚴謹地定義問題,並回顧相關的文獻。

3.2.1 問題與假設

假設有 J 項候選計畫,有 K 個目標, b 表示資金的供應量, $a_j \geq 0$ 表示第 j 項候選計畫需消耗資金的數量, $c_{kj} \geq 0$ 表示第 j 項候選計畫所獲得第 k 個目標的數量。 $S = \{x: ax \leq b, x \in B^J\}$ 表示可行解區域, B 表示 0 或 1 之二元(Binary)變數。

當第 j 項候選計畫被選取時, $x_j = 1$; 否則 $x_j = 0$ 。則多目標單資源規劃問題可表示為:

$$(P_0) \quad \max \{Cx: x \in S\} \quad (1)$$

以 a 表示 a_j 所形成之向量, $j=1, \dots, J$ 。 C 表示 c_{kj} 所形

¹: 如 Charnes 等所示,使用決策單位(dmu)表示本研究是用於非營利機構的效率評估。

成之矩陣， $k=1, \dots, K$ 。以 x 表示 x_j 所形成之向量。在 (P_0) 中， $\bar{x} \in S$ 稱為 (P_0) 的一個有效解，假如不存在一個 $x \in S$ 使得 $Cx \geq C\bar{x}$ 且 $Cx \neq C\bar{x}$ 。

一般候選計畫最終只有執行或不執行兩種狀態，不會有分割的情形(如:執行 1/2)。所謂階段性的分割是指一個長期的候選計畫被分割在幾個階段執行，本研究不考慮階段性的分割。因此假設候選計畫具有不可分割性。我們也假設在每個決策期間內，每個候選計畫最多只能執行一次。另外，某些候選計畫會有次序上的限制，如：候選計畫甲要先執行完才能執行候選計畫乙。由於本研究考慮的是管理委員會面臨在某一時期之內的申請案件，假設均為可以執行之計畫，故可不考慮次序限制式(preceding constraints)。

3.2.2 文獻回顧

資源分配問題常發生在多目標需求的環境下，如：Sutardi et al.在考慮預算及 Socio-Technical 不確定下，結合了整數目標規劃(integer goal programming)及隨機動態規劃(stochastic dynamic programming)做多目標水資源投資方案的選擇、能源規劃問題[Ramanathan et al.]及河川流域管理問題[Chang et al.]。

在多目標數學規劃尋找有效解的問題中，有 Abo-Sinna and Hussein 使用動態規劃找出有效解。假設問題是可分割(separability)及單調(monotonicity)。在線性連續變數的問題已有多位學者研究[Evans]，而在整數變數的問題，Klein and Hannan 使用循序(sequential)方法找出部份或所有的有效解。

在 Klein and Hannan 方法中，每一步驟為解一整數規劃問題。

3.3 理論基礎

本文所發展的評選模式主要分為兩部份：評估決策單位及產生決策單位。評估決策單位是使用生產效率量測的觀念；產生決策單位則利用距離函數，詳細的內容如下所述。

3.3.1 評估決策單位

在評估決策單位部份我們使用生產效率量測的觀念。經濟學上效率可分為兩種：技術效率(technical efficiency)和經濟效率(economic efficiency)。前者是以生產線上最大可能產出與最小可能投入或實際產出與實際投入的比值來代表，應用時不需實際產出的價格或生產要素價格的資料，只需生產者投入及產出資料即可；後者則需藉助成本或利潤的比值。由於技術效率的評估只需生產者投入及產出的資料，很適合作為非營利機構的效率評估。Farrel(1957)是早期研究生產效率量測的學者，Farrel的研究限於單一因子的環境中。到1978年，Charnes、Cooper and Rhodes發展出可量測多因子的模式。在Charnes等人的方法中，利用分數規劃(fractional program)量測多因子的問題，Charnes等並證明其分數規劃的模式可轉成一線性規劃模式。Charnes等的研究開啟資料包絡分析法之端，其所發展的模式稱為CCR模式，之後還有其他學者對其模式作研究，如在1984年Banker、Charnes and Cooper將CCR

模式中的固定規模報酬(constant return to scale)限制放寬為遞增(increase)、固定(constant)及遞減(decrease)規模報酬。在本報告中我們採用 Banker、Charnes and Cooper 所發展的模式(稱為 BCC 模式)。

資料包絡分析法就是以生產者投入及產出的資料做效率評估，所以此方法經常用於非營利機構的效率評估。資料包絡分析法已廣泛的應用在各種非營利機構中做效率評估。如：學校單位績效評估[Arcelus and Coleman]。本研究將使用此方法，做決策單位的評估。首先先定義一些符號。

D ：表示總決策單位數量

$v=1, \dots, D$ ：表示特定的決策單位。

α_{kv} ：表示對第 v 個決策單位其第 k 個目標的權重。

β_v ：表示對第 v 個決策單位其資金的權重。

α_{0v} ：表示對第 v 個決策單位其規模報酬的型態。

C_k ：表示 C 矩陣中的第 k 個列。

$U = [x_1^u, x_2^u, \dots, x_j^u]$ ：表示方案 u 的向量。 t 表示向量的轉至。

x_j^u ：表示第 u 個方案中，第 j 個候選計畫的狀態。

f_u ：表示執行第 u 個方案所需資金的數量。

g_{ku} ：表示執行第 u 個方案可達成第 k 個目標的數量。

V_u ：表示由方案 u 所得的決策單位，其維度為 $1 \times (1+K)$ 。

T ：表示所有可行決策單位的集合。

p ：表示資金的上界。

q_k ：表示第 k 個目標的上界。

S_n ：為 T 的子集，表示在第 n iteration 開始時，已評估決策單位的集合。

ES_n ：為 S_n 的子集，表示有效決策單位的集合。

$\text{Conv}(\text{ES}_n)$: 表示由 ES_n 所構建的 convex hull。

T_n^2 : 集合, 表示在遞回 n 開始時, 所有包括在 $\text{Conv}(\text{ES}_n)$ 內已評估或未評估決策單位的集合。

T_n^1 : 為 T 的子集, 表示不包含於 T_n^2 的決策單位。

$$0 \leq f_u = \mathbf{a} \cdot \mathbf{U} = \sum_{j=1}^J a_j x_j^u \leq p, \quad (2)$$

表示執行第 u 個方案所需資金的數量。

$$0 \leq g_{ku} = \mathbf{C}_k \cdot \mathbf{U} = \sum_{j=1}^J c_{kj} x_j^u \leq q_k, \quad (3)$$

表示執行第 u 個方案可達成第 k 個目標的數量,

而 $\mathbf{V}_u = (f_u, \mathbf{g}_u)$ 表示由第 u 個方案所得的決策單位, 其中

$$\mathbf{g}_u = [g_{1u}, g_{2u}, \dots, g_{ku}] .$$

$\varepsilon > 0$ 為一實數,

$\alpha_{0v} = 0$ 固定規模報酬

$\alpha_{0v} > 0$ 遞增規模報酬

$\alpha_{0v} < 0$ 遞減規模報酬

依所定義的符號及技術效率的定義, 可得一分數規劃的模式。Charnes 等人證明其可轉換成一線性規劃模式。Banker、Charnes and Cooper 在 1984 年利用一決策變數將 CCR 模式放寬, 如 (P_1) 。並證明可轉換成一線性規劃模式 (P_2) 。

$$(P_1) \quad \max \quad z_v = \frac{\sum_{k=1}^K g_{kv} \alpha_{kv} - \alpha_{0v}}{f_v \beta_v} \quad (4)$$

$$\text{s.t.} \quad \frac{\sum_{k=1}^K g_{ku} \alpha_{ku} - \alpha_{0v}}{f_u \beta_u} \leq 1; u=1, \dots, D. \quad (5)$$

$\alpha_{ku}, \beta_u \geq 0, \alpha_{0v}$ 不受符號限制

$$(P_2) \quad \max \quad h_v = \sum_{k=1}^K g_{kv} \alpha_{kv} - \alpha_{0v} \quad (6)$$

$$s.t \quad \sum_{k=1}^K g_{ku} \alpha_{ku} - f_u \beta_u - \alpha_{0v} \leq 0, \quad u=1, \dots, D \quad (7)$$

$$f_v \beta_v = 1 \quad (8)$$

$\alpha_{ku}, \beta_u \geq \varepsilon, \alpha_{0v}$ 不受符號限制

(\bar{P}_2)

$$\min \quad h'_v = w_v - \varepsilon \left[r - \sum_{k=1}^K s_k \right] \quad (9)$$

$$s.t \quad f_v w_v - \sum_{u=1}^D f_u \lambda_u - r = 0, \quad (10)$$

$$\sum_{u=1}^D g_{ku} \lambda_u - s_k = g_{kv}, \quad (11)$$

$$\sum_{u=1}^D \lambda_u = 1 \quad (12)$$

$\lambda_u, r, s_k \geq 0, \quad k=1, \dots, K, v=1, \dots, D.$

其中 r, s_k 為差額變數(slack variables)。

λ_u 為 (7) 的對偶變數。

w_v 為 (8) 的對偶變數。

資料包絡分析法所得的結果為對每個決策單位的評估，若總共有 D 個決策單位則需解 D 個 (\bar{P}_2)。對每個被評估的決策單位 v ，可由 (\bar{P}_2) 的最佳解判斷決策單位是否有效（滿足有效條件的決策單位稱：DEA-efficient）。在 CCR 模式中有效決策單位的條件為：一個被評估的決策單位其目標值為 1 且所有的差額變數皆為 0 [Charnes]。依循 CCR 模式推導有效條件的過程，首先讓 z'_v 表示 (P_1) 模式的倒數，則因為改變變數不影響函數值所以 $z'_v = z_v = h'_v$ ，而 $z_v = \frac{1}{z'_v}$ ，

決策單位被稱為 DEA-efficient，假如 (\bar{P}_2) 中的 $h'_v = 1$ 。也就是說，一個被評估的決策單位其目標值為 1 且所有的差額變

數皆為 0，則此決策單位稱為 DEA-efficient。由餘差互補定理 (complementary slackness theories) 知在 (P2) 中的條件為： $h_j = 1$ 且所有的決策變數都大於 0。我們將以下列之投入產出範例說明之。

[例題 1]

假設我們要挑選該資助所有申請研發計畫中的那些專案，我們將這些專案組合成六個可能的方案，每個方案所需投入的資金及人工，及其產出效益如下：

	總共所需資金	總共所需人工	產出效益
組合方案一	6	9	3
組合方案二	3	2	1
組合方案三	24	6	6
組合方案四	14	14	7
組合方案五	2	8	2
組合方案六	40	8	8

則依資料包絡分析法 (CCR model) 我們可得分析的結果：

	方案一	方案二	方案三	方案四	方案五	方案六
最佳值	7/6	7/6	1	1	1	1
差額變數	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0

依資料包絡分析法，方案三、四及五為有效的方案。(方案六有一個差額變數不為 0，故非有效方案)

我們就證明每個 DEA-efficient 的決策單位為多目標規劃問題 (P₀) 的一個有效解。(請參閱附錄)

由性質一，DEA-efficient 決策單位的集合，ES，為 (P₀) 有效解集合。Banker 等人(1984)也證明對每個有效方案可得決策空間，T，一支撐平面(supporting hyperplane)。Banker 等人證明對於一有效的決策單位，v，其所對應(P₂)模式的最佳解，

$$\alpha_{1v}^*, \alpha_{2v}^*, \dots, \alpha_{Kv}^*, \beta \text{ 和 } \alpha_{0v}^* \cdot \sum_{k=1}^K \alpha_{kv}^* g_{ku} - \beta \cdot f_u = \alpha_{0v}^* \text{ 為生產可能區域}$$

(production possibility set) 的一支撐平面。

3.3.2 產生決策單位

此階段是要找出一個最大化距離函數(distance function)的決策單位。此距離是指和 Conv(ES)的距離。因此在說明如何產生最大化距離函數的決策單位之前，我們先說明如何構建 Conv(ES)。

我們假設集合 ES 內共有 M 個元素。由於 $\alpha^m \mathbf{g} - \beta^m f_u = \alpha_{0m}^*$ ， $\alpha^m = [\alpha_{1m}^*, \alpha_{2m}^*, \dots, \alpha_{Km}^*]$ ， $\mathbf{g} = [g_{1u}, g_{2u}, \dots, g_{Ku}]$ ， $m=1, \dots, M$ 為生產可能區域(production possibility set)的一支撐平面。而由 (P₂) 可得

$$\alpha^m \mathbf{g} - \beta^m f_u \leq \alpha_{0m}^*, \quad m=1, \dots, M, \quad (13)$$

為 Conv(ES) 的支撐平面。所以 Conv(ES) 可由 (13) 和邊界限制式(bounded constraints)構建。

構建完 Conv(ES) 後，我們使用找一個不屬於 Conv(ES) 且

距離最遠的決策單位。首先我們定義距離函數為：

$$d_1(v_1) = \min \{ \|v_1 - v\| : v \in ES \} \quad (14)$$

找距離 $\text{Conv}(ES)$ 最遠的決策單位等於求解 $\max\{d_1(v_1) : v_1 \in T^1\}$ ， T^1 表示不在 $\text{Conv}(ES)$ 內之可行決策單位。由於(14)為一二次整數規劃問題，不容易求解。因此我們定義支撐函數 (support function)：

$$d_2(v_1) = \sup\{v_1 v : v \in ES\} \quad (15)$$

由性質二知可解

$$(P_3) \quad \max\{d_2(v_1) : v_1 \in T^1\}$$

求最遠決策單位。而(15)為一單目標整數規劃問題。Nemhauser and Wolsey[1988, p.107] 證明若 $\sup\{v_1 v : v \in \text{Conv}(ES)\} = v_1 v^*$ 得到一有界的最佳值，則 v^* 也為 $d_2(v_1)$ 的最佳解。因此我們重新定義 $d_2(v_1)$ 為：

$$d_2(v_1) = \sup\{v_1 v : v \in \text{Conv}(ES)\} \quad (16)$$

並證明 $d_2(v_1)$ 為一凸函數 (convex function)，且存在 subgradient 在一決策單位 v_i 。(請參閱附錄)

3.4 求解方法

求解方法分為兩步驟：第一步驟是找出一個最大化距離函數 (distance function) 的決策單位 (decision making unit)；第二步驟是評估第一階段產生的決策單位及已評估決策單位的有效性。第一步驟分為三階段：首先求一起始決策單位，假如找不到起始決策單位則停止。第二階段則依所找的起始決策單位，求 subgradient (性質四)。第三階段則是改善第一階段所找

的決策單位，若能改善則重覆第二階段；否則跳到第二步驟。第二步驟是評估決策單位的有效性。我們將第二步驟分為兩階段，雖然此二階段同時完成。第一階段是評估目前的決策單位，可得有效決策單位的集合，ES；第二階段構建 $\text{Conv}(ES)$ 。演算法不咒彙整如下：

步驟 0: 初始化

 步驟 0.1 初始決策單位

 步驟 0.2 評估決策單位

步驟一：尋找決策單位

 步驟 1.1 初始決策單位

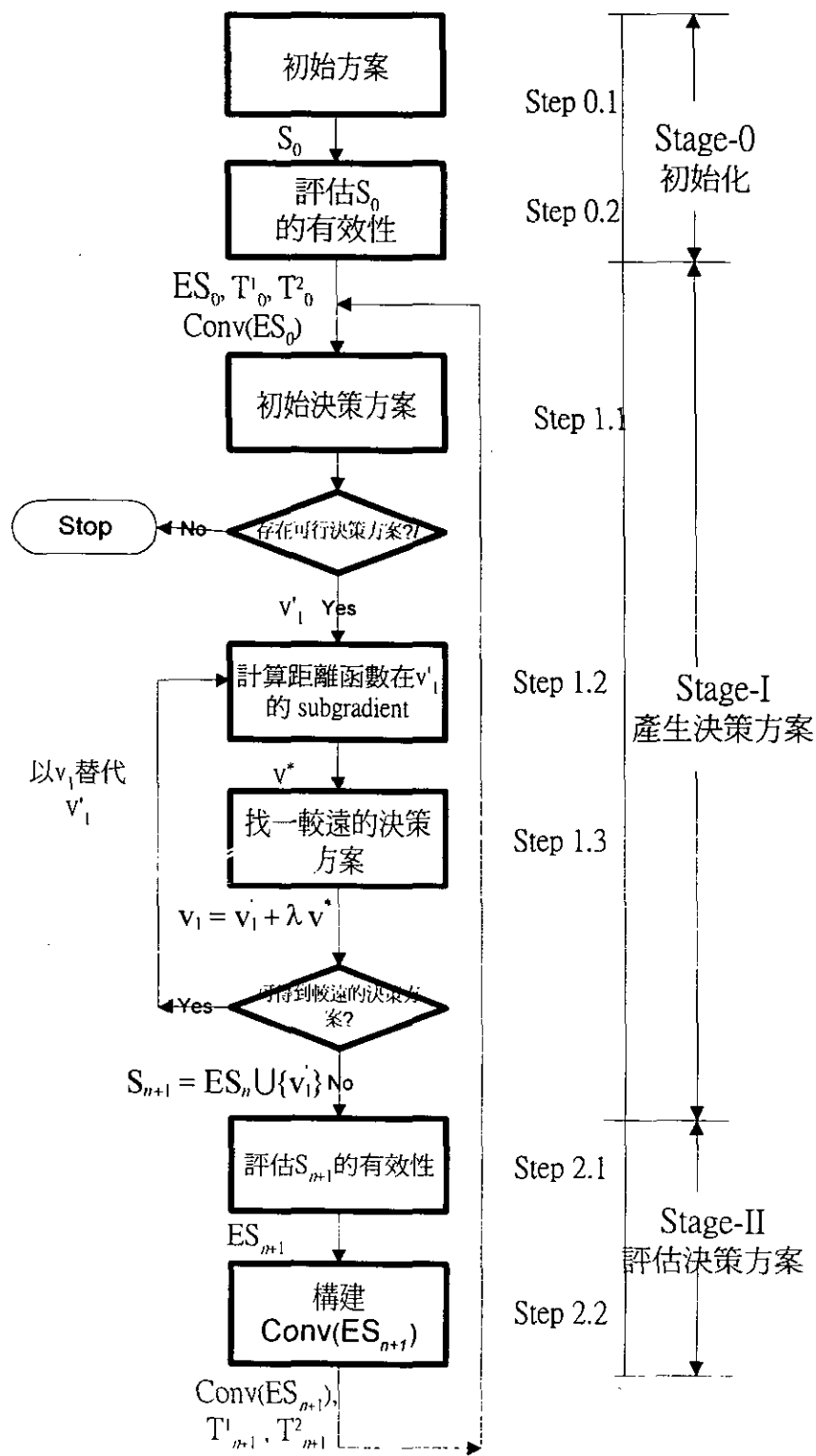
 步驟 1.2 計算 subgradient

 步驟 1.3 改善決策單位

步驟二：評估決策單位

 步驟 2.1 評估決策單位

 步驟 2.2 構建 convex hull



圖(): 流程圖

3.4.1 步驟0 初始化

一組方案開始兩階段演算法。在此將步驟0摘要如下：

步驟 0.1 讓 $n=0$, 任選一組滿足資金限制的方案，由這些方案可得一組決策單位，決策單位 $[f_u, g_{1u}, \dots, g_{ku}]$ ，讓 S_0 表示決策單位的集合。到步驟 0.2。

步驟 0.2 使用 (P_2) 評估在 S_0 內決策單位的有效性，以 ES_0 表示有效決策單位的集合。依步驟 2.2 構建 $\text{Conv}(ES_0)$ ，到步驟一。

3.4.2 步驟一 尋找決策單位

步驟一主要是在擴張 $\text{Conv}(ES_n)$ 的範圍。在步驟一開始之前， T_n^1 ， T_n^2 ， ES_n 及 $\text{Conv}(ES_n)$ 可由步驟二更新。依這些資訊步驟一的目的是尋找一個可行的決策單位(滿足資金限制)使得距離 $\text{Conv}(ES_n)$ 最遠。我們將步驟一的動作分為三步驟；首先(步驟 1.1)找一個滿足資金限制的初始決策單位，之後(步驟 1.2)以目前決策單位為起點，找一個距離 $\text{Conv}(ES_n)$ 較遠的方向(subgradient)，最後(步驟 1.3)判斷 subgradient 的方向是否有可行的決策單位，若有則到步驟 1.2；否則到步驟二。以下就敘述各步驟的內容。

步驟 1.1 解 (P_4) 以求得初始方案 u 。假如存在，可得方案 u 所對應決策單位 v'_1 ，到步驟 1.2；否則停止，有效決策單位所對應的方案為 (P_0) 的有效解。

步驟 1.2 計算 $d_2(v'_1)$ 得最佳解 v^* 。到步驟 1.3。

步驟 1.3 以線性搜尋， $v_1 = v'_1 + \lambda v^*$ ，改善決策單位。由於 v'_1 ， v_1 及 v^* 為整數，所以 λ 限定為整數。若決策單位可被改善，讓 $v'_1 = v_1$ 到步驟 1.2；否則 $S_{n+1} = ES_n \cup \{v'_1\}$ ，到步驟二。

其起始決策單位階段等於求一個單目標 0-1 整數規劃 (P_4)

的可行解。

$$(P_4) \quad \max \quad \sum_{j=1}^J x_j^u \quad (17)$$

$$s.t \quad \sum_{j=1}^J \left[\sum_{k=1}^K \alpha_{km}^* c_{kj} - \sum_{i=1}^I \beta_{im}^* a_{ij} \right] x_j^u > \alpha_{0m}^*, \quad m=1, \dots, M \quad (18)$$

$$0 \leq \sum_{j=1}^J c_{kj} x_j^u \leq q_k, \quad k=1, \dots, K, \quad (19)$$

$$0 \leq \sum_{j=1}^J a_{ij} x_j^u \leq p, \quad (20)$$

$$x_j^u \in \{0,1\}$$

p , q_k 分別表示資金和目標的邊界限制式。

解(P₄)可得一個可行的方案，由此方案可得一個決策單位, v_1 . 然後解 $d_2(v_1)$ ，得一 subgradient, v^* .

3.4.3 步驟二 評估決策單位

在步驟二開始之前， S_{n+1} 可由步驟一更新。步驟二使用資料包絡分析法(BCC 模式)評估決策單位的有效性。本步驟分為兩子步驟，雖然兩子步驟同時完成：第一步驟評估決策單位；第二步驟構建 $\text{Conv}(ES_n)$ 。茲分述如下：

步驟 2.1 首先由 S_{n+1} 可得決策單位 $[f_u, g_{1u}, \dots, g_{Ku}]$ ，對所有包含在 S_{n+1} 內的 e_0 方案。使用(P₂)評估在 S_{n+1} 內決策單位的有效性，以 ES_{n+1} 表示有效決策單位的集合。

步驟 2.2 假設集合 ES_{n+1} 共含 M 有效決策單位。 $\alpha^m g - \beta^m f_u \leq \alpha_{0m}^*$, $m=1, \dots, M$, $\alpha^m g - \beta^m f_u \leq \alpha_{0m}^*$, $m=1, \dots, M$, 為生產可能區域, S_{n+1} , 的支撐平面。因此 $\text{Conv}(ES_{n+1})$ 可由此支撐平面及邊界限制式(非

負且有界)構成。

3.5 範例說明

假設管理委員會接到五件研發專案的申請，我們以 x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 來代表。 $x_1 = 1$ 代表接受第一件專案， $x_1 = 0$ 代表不接受第一件專案。

假設有三項資源的限制：第一項限制是本基金經費的限制，第二項是本基金以外配合經費的限制，第三項是人才的限制。第一項專案在需要本基金支援為-2，需要其他經費支援為6，需要用到的高級人才為4。

假設管委會希望達到三項目標；第一項是實用性目標，第二項是關鍵性目標，第三項是影響深遠性目標。第一項專案在實用性目標得3分，在第二項目標得2分，在第三項目標得5分。

本多目標 0-1 線性規劃問題可以數學式表示如下：

(下列六條式子由上依序而下分別表示實用性目標、實用性目標、關鍵性目標、影響深遠性目標、本基金經費限制、本基金以外配合經費限制、人才限制)

$$\begin{aligned}
 &\max \quad 3x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 \\
 &\max \quad 6x_1 + 7x_2 + 4x_3 + 3x_4 - 8x_5 \\
 &\max \quad 5x_1 - 3x_2 + 8x_3 - 4x_4 + 3x_5 \\
 &\text{s.t.} \\
 &\quad -2x_1 + 3x_2 + 8x_3 - x_4 + 5x_5 \leq 13 \\
 &\quad 6x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 4x_4 - 3x_5 \leq 15 \\
 &\quad 4x_1 - 2x_2 + 6x_3 - 2x_4 + x_5 \leq 1 \\
 &x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \in \{0,1\}
 \end{aligned}$$

The production possibility set, T , is

$$T = \left\{ \mathbf{f} = \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \end{bmatrix}, \mathbf{g} = \begin{bmatrix} g_1 \\ g_2 \\ g_3 \end{bmatrix} : \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} 13 \\ 15 \\ 11 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} g_1 \\ g_2 \\ g_3 \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} 20 \\ 21 \\ 19 \end{bmatrix}, \mathbf{g} \geq \mathbf{0} \text{ can be produced from } \mathbf{f} \geq \mathbf{0} \right\}$$

步驟-0 初始化.

步驟 0.1 本例題共有五個候選計畫，所以總共有 $2^5=32$ 個候選方案。我們任選四個方案作為起始組合組， $U^1=[1\ 1\ 1\ 0\ 0]$ ， $U^2=[1\ 0\ 1\ 0\ 1]$ ， $U^3=[1\ 1\ 0\ 0\ 0]$ 及 $U^4=[0\ 0\ 1\ 1\ 0]$ 。由這四個候選方案可得四個決策單位， V^1 ， V^2 ， V^3 及 V^4 。而 F 、 G 矩陣可由決策單位獲得，而且 $S_0=\{1, 2, 3, 4\}$ ，其中 1, 2, 3 及 4 表示決策單位的指標。到步驟 0.2

$$\begin{aligned} V^1 &= [9\ 12\ 8\ 14\ 17\ 10] \\ V^2 &= [11\ 7\ 11\ 11\ 2\ 16] \\ V^3 &= [1\ 8\ 2\ 9\ 13\ 2] \\ V^4 &= [7\ 8\ 4\ 3\ 7\ 4] \end{aligned}, \quad F = \begin{bmatrix} 9 & 12 & 8 \\ 11 & 7 & 11 \\ 1 & 8 & 2 \\ 7 & 8 & 4 \end{bmatrix}, \quad G = \begin{bmatrix} 14 & 17 & 10 \\ 11 & 2 & 16 \\ 9 & 13 & 2 \\ 3 & 7 & 4 \end{bmatrix}$$

步驟 0.2 評估每個決策單位。對決策單位 V^1 ， (P_2) 如下所示。經過 (P_2) 評估後，我們可得表(3)及 $ES_0=\{1, 2, 3\}$ 。

$$\begin{aligned} \max \quad & h_1 = 14\alpha_{11} + 17\alpha_{21} + 10\alpha_{31} - \alpha_{01} \\ \text{s.t} \quad & 14\alpha_{11} + 17\alpha_{21} + 16\alpha_{31} - 12\beta_{11} - \alpha_{01} \leq 0 \\ & 11\alpha_{11} + 18\alpha_{21} + 16\alpha_{31} - 13\beta_{11} - \alpha_{01} \leq 0 \\ & 9\alpha_{11} + 13\alpha_{21} + 8\alpha_{31} - 8\beta_{11} - \alpha_{01} \leq 0 \\ & 7\alpha_{11} + 7\alpha_{21} + 12\alpha_{31} - 8\beta_{11} - \alpha_{01} \leq 0 \\ & 12\beta_{11} = 1 \\ & \alpha_{11}, \alpha_{21}, \alpha_{31}, \beta_{11}, \beta_{21} \text{ and } \beta_{31} \geq \varepsilon, \alpha_{01} \text{ 不受符號限制} \end{aligned}$$

表 1. Obtained data of illustrative example (I)

DMU v	$v=1$	$v=2$	$v=3$	$v=4$
---------	-------	-------	-------	-------

決策變數	$\alpha_{1v}^* = 0.0001$ $\alpha_{2v}^* = 0.0187$ $\alpha_{3v}^* = 0.0680$ $\beta_{1v}^* = 0.0001$ $\beta_{2v}^* = 0.0261$ $\beta_{3v}^* = 0.0867$ $\alpha_{0v}^* = 0$	$\alpha_{1v}^* = 0.0001$ $\alpha_{2v}^* = 0.0166$ $\alpha_{3v}^* = 0.0604$ $\beta_{1v}^* = 0.0001$ $\beta_{2v}^* = 0.0232$ $\beta_{3v}^* = 0.0760$ $\alpha_{0v}^* = 0$	$\alpha_{1v}^* = 0.0001$ $\alpha_{2v}^* = 0.0492$ $\alpha_{3v}^* = 0.1795$ $\beta_{1v}^* = 0.0001$ $\beta_{2v}^* = 0.0684$ $\beta_{3v}^* = 0.2265$ $\alpha_{0v}^* = 0$	$\alpha_{1v}^* = 0.0001$ $\alpha_{2v}^* = 0.0122$ $\alpha_{3v}^* = 0.1701$ $\beta_{1v}^* = 0.0001$ $\beta_{2v}^* = 0.0001$ $\beta_{3v}^* = 0.2496$ $\alpha_{0v}^* = 0$
Objective value	1	1	1	0.7764

Followed equation (3.6), $\text{Conv}(ES_0)$ is constructed as:

$$0.0001g_{1u} + 0.0187g_{2u} + 0.0680g_{3u} - 0.0001f_{1u} - 0.0261f_{2u} - 0.0867f_{3u} \leq 0$$

$$0.0001g_{1u} + 0.0166g_{2u} + 0.0604g_{3u} - 0.0001f_{1u} - 0.0232f_{2u} - 0.0760f_{3u} \leq 0$$

$$0.0001g_{1u} + 0.0492g_{2u} + 0.1795g_{3u} - 0.0001f_{1u} - 0.0684f_{2u} - 0.2265f_{3u} \leq 0$$

到步驟-I.

Iteration 1.

步驟-I Generation.

步驟 1.1. 解以下 0-1 整數規劃問題, 可的最佳解為 [1 1 0 0 1]. 由此最佳解可得一決策單位 $v'_1 = [6 \ 3 \ 3 \ 12 \ 5 \ 5]$. 到步驟 1.2.

(P₄)

$$\max x_1'' + x_2'' + x_3'' + x_4'' + x_5''$$

s.t

$$0 \leq -2x_1'' + 3x_2'' + 8x_3'' - x_4'' + 5x_5'' \leq 13$$

$$0 \leq 6x_1'' + 2x_2'' + 4x_3'' + 4x_4'' - 3x_5'' \leq 15$$

$$0 \leq 4x_1'' - 2x_2'' + 6x_3'' - 2x_4'' + x_5'' \leq 11$$

$$0 \leq 3x_1'' + 6x_2'' + 5x_3'' - 2x_4'' + 3x_5'' \leq 20$$

$$0 \leq 6x_1'' + 7x_2'' + 4x_3'' + 3x_4'' - 8x_5'' \leq 21$$

$$0 \leq 5x_1'' - 3x_2'' + 8x_3'' - 4x_4'' + 3x_5'' \leq 19$$

$$-0.0507x_1'' + 0.0484x_2'' - 0.0061x_3'' -$$

$$0.1470x_4'' + 0.0458x_5'' > 0$$

$$-0.0411x_1'' + 0.0409x_2'' + 0.0005x_3'' -$$

$$\begin{aligned}
&0.1327 x_4'' + 0.0418 x_5'' > 0 \\
&-0.1234 x_1'' + 0.1224 x_2'' \\
&0.3911 x_4'' + 0.1234 x_5'' > 0 \\
&x_1'', x_2'', x_3'', x_4'' \text{ and } x_5'' \in \{0, 1\}
\end{aligned}$$

步驟 1.2 解 $d_2(v_1')$. 將 $g_{3u} = 13.8195$ 捨去小數後, 可的最佳解 $v^* = [13 \ 15 \ 11 \ 20 \ 21 \ 13]$. 到步驟 1.3.

步驟 1.3 使用線性, $v_1 = v_1' + \lambda v^*$. v_1 , 改善 v_1 的值. 由於 v_1 無法再改善. 所以新的決策單位為 v_1' , $S_1 = \{1, 2, 3\} \cup \{v_1'\}$. 到步驟-II.

步驟-II Evaluation.

步驟 2.1 由 S_1 可得以下 F、G 矩陣.

$$F = \begin{bmatrix} 9 & 12 & 8 \\ 11 & 7 & 11 \\ 1 & 8 & 2 \\ 6 & 3 & 3 \end{bmatrix}, \quad G = \begin{bmatrix} 14 & 17 & 10 \\ 11 & 2 & 16 \\ 9 & 13 & 2 \\ 12 & 5 & 5 \end{bmatrix}$$

步驟 2.2 經由資料包絡分析後, 可得 $ES_1 = \{1, 2, 3, 4\}$ ($4 = v_1'$) 及 $\text{Conv}(ES_1)$

表 2. Obtained data of illustrative example (II)

DMU v	$v=1$	$v=2$	$v=3$	$v=v_1'$
決策變數	$\alpha_{1v}^* = 0.0001$	$\alpha_{1v}^* = 0.0001$	$\alpha_{1v}^* = 0.0640$	$\alpha_{1v}^* = 0.0163$
	$\alpha_{2v}^* = 0.0333$	$\alpha_{2v}^* = 0.0432$	$\alpha_{2v}^* = 0.0663$	$\alpha_{2v}^* = 0.0896$
	$\alpha_{3v}^* = 0.0454$	$\alpha_{3v}^* = 0.0588$	$\alpha_{3v}^* = 0.0902$	$\alpha_{3v}^* = 0.1218$
	$\beta_{1v}^* = 0.0327$	$\beta_{1v}^* = 0.0423$	$\beta_{1v}^* = 0.0649$	$\beta_{1v}^* = 0.0876$
	$\beta_{2v}^* = 0.0588$	$\beta_{2v}^* = 0.0762$	$\beta_{2v}^* = 0.1169$	$\beta_{2v}^* = 0.1580$
	$\beta_{3v}^* = 0.0001$	$\beta_{3v}^* = 0.0001$	$\beta_{3v}^* = 0.0001$	$\beta_{3v}^* = 0.0001$
	$\alpha_{0v}^* = 0.0223$	$\alpha_{0v}^* = 0.0286$	$\alpha_{0v}^* = 0.0435$	$\alpha_{0v}^* = 0.0585$
Objective value	1	1	1	1

$$0.0001 g_{1u} + 0.0333 g_{2u} + 0.0454 g_{3u} - 0.0327 f_{1u} - 0.0588 f_{2u} - 0.0001 f_{3u} \leq 0.0223$$

$$0.0001 g_{1u} + 0.0432 g_{2u} + 0.0588 g_{3u} - 0.0423 f_{1u} - 0.0762 f_{2u} - 0.0001 f_{3u} \leq 0.0286$$

$$0.0640g_{1u}+0.0663 g_{2u}+0.0902 g_{3u}-0.0649 f_{1u}-0.1169 f_{2u}-0.0001 f_{3u} \leq 0.0435$$

$$0.0163g_{1u}+0.0896 g_{2u}+0.1218 g_{3u}-0.0876 f_{1u}-0.1580 f_{2u}-0.0001 f_{3u} \leq 0.0585$$

到步驟-I.

Iteration 2.

步驟-I Generation.

步驟 1.1. 解以下 0-1 整數規劃問題，可的最佳解為 [1 0 1 0 0]. 由此最佳解可得一決策單位 $v'_1 = [6 \ 10 \ 10 \ 8 \ 10 \ 13]$. 到步驟 1.2.

$$\max x_1'' + x_2'' + x_3'' + x_4'' + x_5''$$

s.t

$$0 \leq -2x_1'' + 3x_2'' + 8x_3'' - x_4'' + 5x_5'' \leq 13$$

$$0 \leq 6x_1'' + 2x_2'' + 4x_3'' + 4x_4'' - 3x_5'' \leq 15$$

$$0 \leq 4x_1'' - 2x_2'' + 6x_3'' - 2x_4'' + x_5'' \leq 11$$

$$0 \leq 3x_1'' + 6x_2'' + 5x_3'' - 2x_4'' + 3x_5'' \leq 20$$

$$0 \leq 6x_1'' + 7x_2'' + 4x_3'' + 3x_4'' - 8x_5'' \leq 21$$

$$0 \leq 5x_1'' - 3x_2'' + 8x_3'' - 4x_4'' + 3x_5'' \leq 19$$

$$0.1393x_1'' - 0.1180x_2'' - 0.0005x_3'' - 0.2842x_4'' -$$

$$0.1171x_5'' > 0.0223$$

$$0.1823x_1'' - 0.1552x_2'' - 0.0073x_3'' - 0.3672x_4'' -$$

$$0.1564x_5'' > 0.0286$$

$$0.4688x_1'' + 0.1492x_2'' + 0.3194x_3'' - 0.6924x_4'' -$$

$$0.0417x_5'' > 0.0435$$

$$0.4223x_1'' - 0.2190x_2'' + 0.0809x_3'' - 0.7952x_4'' -$$

$$0.2666x_5'' > 0.0585$$

$$x_1'', x_2'', x_3'', x_4'' \text{ and } x_5'' \in \{0, 1\}$$

步驟 1.2 解 $d_2(v'_1)$. 將 $g_{1u} = 0.0063$ 及 $g_{3u} = 13.8481$ 捨去小數可的最佳解 $v^* = [13 \ 15 \ 11 \ 0 \ 21 \ 13]$. 到步驟 1.3.

步驟 1.3 使用線性， $v_1 = v'_1 + \lambda v^*$. v_1 ，改善 v_1 的值. 由於 v_1 無法再改善. 所以新的決策單位為 v'_1 ， v'_1 .

$S_2 = \{1, 2, 3, 4\} \cup \{v'_1\}$. 到步驟-II.

步驟-II Evaluation.

步驟 2.1 由 S_2 可得以下 F、G 矩陣.

$$\mathbf{F} = \begin{bmatrix} 9 & 12 & 8 \\ 11 & 7 & 11 \\ 1 & 8 & 2 \\ 6 & 3 & 3 \\ 6 & 10 & 10 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{G} = \begin{bmatrix} 14 & 17 & 10 \\ 11 & 2 & 16 \\ 9 & 13 & 2 \\ 12 & 5 & 5 \\ 8 & 10 & 13 \end{bmatrix}$$

步驟 2.2 經資料包絡分析後，可得 $ES_2 = \{1, 2\}$ 及 $\text{Conv}(ES_2)$

表 3. Obtained data of illustrative example (III)

DMU v	$v=1$	$v=2$	$v=3$	$v=4$	$v=v_1$
決策變數	$\alpha_{1v}^* = 0.0001$	$\alpha_{1v}^* = 0.0001$	$\alpha_{1v}^* = 0.0829$	$\alpha_{1v}^* = 0.0509$	$\alpha_{1v}^* = 0.0359$
	$\alpha_{2v}^* = 0.0120$	$\alpha_{2v}^* = 0.0030$	$\alpha_{2v}^* = 0.0001$	$\alpha_{2v}^* = 0.0001$	$\alpha_{2v}^* = 0.0001$
	$\alpha_{3v}^* = 0.0896$	$\alpha_{3v}^* = 0.0621$	$\alpha_{3v}^* = 0.1264$	$\alpha_{3v}^* = 0.0777$	$\alpha_{3v}^* = 0.0548$
	$\beta_{1v}^* = 0.0125$	$\beta_{1v}^* = 0.0179$	$\beta_{1v}^* = 0.2223$	$\beta_{1v}^* = 0.1368$	$\beta_{1v}^* = 0.0964$
	$\beta_{2v}^* = 0.0001$	$\beta_{2v}^* = 0.0001$	$\beta_{2v}^* = 0.0972$	$\beta_{2v}^* = 0.0600$	$\beta_{2v}^* = 0.0422$
	$\beta_{3v}^* = 0.1108$	$\beta_{3v}^* = 0.0729$	$\beta_{3v}^* = 0.0000^i$	$\beta_{3v}^* = 0.0000^i$	$\beta_{3v}^* = 0.0000^i$
	$\alpha_{0v}^* = 0.1017$	$\alpha_{0v}^* = 0$	$\alpha_{0v}^* = 0$	$\alpha_{0v}^* = 0$	$\alpha_{0v}^* = 0$
目標值	1	1	1	1	1

i : α_{v3}, β_{v1} and β_{v2} are set to 0.0001.

$$0.0001g_{1u} + 0.0120g_{2u} + 0.0896g_{3u} - 0.0125f_{1u} - 0.0001f_{2u} - 0.1108f_{3u} \leq 0.1017$$

$$0.0001g_{1u} + 0.0030g_{2u} + 0.0621g_{3u} - 0.0179f_{1u} - 0.0001f_{2u} - 0.0729f_{3u} \leq 0.0000$$

到步驟-I.

Iteration 3.

步驟-I Generation.

步驟 1.1 解以下 0-1 整數規劃問題，由於不存在可行解， ES_2 為有效決策單位，而有效決策單位所對應的候選方案為 (P_0) 的有效解。也就是，候選方案 $[1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0]$ 及 $[1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1]$ 是 (P_0) 有效解。

$$\max x_1'' + x_2'' + x_3'' + x_4'' + x_5''$$

s. t

$$0 \leq -2x_1'' + 3x_2'' + 8x_3'' - x_4'' + 5x_5'' \leq 13$$

$$0 \leq 6x_1'' + 2x_2'' + 4x_3'' + 4x_4'' - 3x_5'' \leq 15$$

$$0 \leq 4x_1'' - 2x_2'' + 6x_3'' - 2x_4'' + x_5'' \leq 11$$

$$0 \leq 3x_1'' + 6x_2'' + 5x_3'' - 2x_4'' + 3x_5'' \leq 20$$

$$0 \leq 6x_1'' + 7x_2'' + 4x_3'' + 3x_4'' - 8x_5'' \leq 21$$

$$0 \leq 5x_1'' - 3x_2'' + 8x_3'' - 4x_4'' + 3x_5'' \leq 19$$

$$0.1015x_1'' - 0.0003x_2'' + 0.0001x_3'' - 0.0889x_4''$$

$$> 0.1017x_1'' - 0.0724x_2'' - 0.0717x_3'' -$$

$$0.0763x_4'' + 0.0005x_5'' > 0$$

$$x_1'', x_2'', x_3'', x_4'' \text{ and } x_5'' \in \{0, 1\}$$

表 4. Total alternatives of illustrative example.

Alternative (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)	Resources' Usage (f_{1u}, f_{2u}, f_{3u})	Objectives' Satisfactory (g_{1u}, g_{2u}, g_{3u})
(0,0,0,0,1) ^a	(5,-3,1)	(3,-8,3)
(0,0,0,1,0) ^a	(-1,4,-2)	(-2,3,-4)
(0,0,1,0,0)	(8,4,6)	(5,4,8)
(0,1,0,0,0) ^a	(3,2,-2)	(6,7,-3)
(1,0,0,0,0) ^a	(-2,6,4)	(3,6,5)
(0,0,0,1,1) ^a	(1,1,-1)	(1,-5,-1)
(0,0,1,0,1) ^a	(13,1,7)	(8,-4,11)
(0,1,0,0,1) ^a	(8,-1,-1)	(9,-1,0)
(1,0,0,0,1) ^a	(3,3,5)	(6,-2,8)
(0,0,1,1,0)	(7,8,4)	(3,7,4)
(0,1,0,1,0) ^a	(2,6,-4)	(4,10,-7)
(1,0,0,1,0) ^a	(-3,10,2)	(1,9,1)
(0,1,1,0,0)	(11,6,4)	(11,11,5)
(1,0,1,0,0)	(6,10,10)	(8,10,13)
(1,1,0,0,0)	(1,8,2)	(9,13,2)
(0,0,1,1,1) ^a	(12,5,5)	(8,-4,11)
(0,1,0,1,1) ^a	(7,3,-3)	(7,2,-4)
(1,0,0,1,1)	(2,7,3)	(4,1,4)
(0,1,1,0,1) ^a	(16,3,5)	(14,3,8)
(1,0,1,0,1) ^b	(11,7,11)	(11,2,16)
(1,1,0,0,1)	(6,3,3)	(12,5,5)
(0,1,1,1,0)	(10,10,2)	(9,14,1)
(1,0,1,1,0)	(5,14,8)	(6,13,9)
(1,1,0,1,0) ^a	(0,12,0)	(7,16,-2)
(1,1,1,0,0) ^b	(9,12,8)	(14,17,10)
(1,1,1,1,0) ^a	(8,16,6)	(12,20,6)
(1,1,1,0,1) ^a	(14,9,9)	(17,9,13)
(1,1,0,1,1)	(5,9,1)	(10,8,1)
(1,0,1,1,1)	(10,11,9)	(9,5,12)
(0,1,1,1,1) ^a	(15,7,3)	(12,5,4)
(1,1,1,1,1) ^b	(13,13,7)	(11,12,15)

^a: the alternative resulting in an infeasible DMU. ^b: 有效方案(有效解).

3.6 原理證明

[性質一] 讓 $V_e = (f_e, g_e)$ 表示由方案 e 所得的決策單位， v 。假如第 v 個決策單位為 DEA-efficient，則方案 e 為一有效解 (efficient solution)。

證明 如果不是，則存在一個方案， e' ，使得至少有一個目標， k ，導致 $C_k E' > C_k E$ (E' 和 E 分別表示方案 e 和 e' 的向量)，其中 C_k 為 C 矩陣的第 k 個列。則我們考慮決策單位 $V_{e'} = (f_{e'}, g_{e'})$ 。由定義我們得 $g_{ke} = C_k E$ ， $g_{ke'} = C_k E'$ ，則在 (\bar{P}_2) 中，當評估決策單位 V_e 時，第 k 個目標限制式為：

$$\sum_{u=1}^D g_{ku} \lambda_u \geq g_{ke'} > g_{ke}.$$

此式表示在評估決策單位， V_e ，至少有一個差額變數不為 0，和 V_e 是 DEA-efficient 相矛盾。

[性質二] 對一給定的決策單位 v_1 ，假如 v^* 為支撐函數 $d_2(v_1)$ 的最佳值，i.e. $d_2(v_1) = v_1 v^*$ ，則 v^* 也是距離函數 $d_1(v_1)$ 的最佳值，i.e. $d_1(v_1) = \|v_1 - v^*\|$ 。

證明 如果不是，則存在一個決策單位 $v' \in Y$ 使得 $\|v_1 - v^*\| > \|v_1 - v'\|$ 。由此不等是可得 $\|v^*\|^2 - \|v'\|^2 - 2v_1 v^* + 2v_1 v' > 0$ 。因為 v_1 ， v^* 和 v' 都非負且有界的整數，所以當 $\|v_1 - v^*\| > \|v_1 - v'\|$ 可得 $\|v^*\|^2 - \|v'\|^2 < 0$ 。因此， $v_1 v^* < v_1 v'$ 。和 v^* 是 $d_2(v_1)$ 的最佳解矛盾。

[性質三] $d_2(v_1)$ 是一個凸函數 (convex function)。

證明 對集合 T^1 內的任意兩點， $v_1^1, v_1^2 \in T^1$ 。由 $d_2(v_1)$ 函數的定義，我們可得 $\lambda v_1^1 \cdot v \leq \lambda \sup\{v_1^1 \cdot v : v \in \text{Conv}(Y)\}$ 和 $(1-\lambda) v_1^2 \cdot v \leq$ 因為對任何屬於 $\text{Conv}(Y)$ 的決策單位，上不等式恆成立。所以我們可得 $\sup\{\lambda v_1^1 \cdot v + (1-\lambda) v_1^2 \cdot v : v \in \text{Conv}(Y)\} \leq \lambda \sup\{v_1^1 \cdot v : v \in \text{Conv}(Y)\} + (1-\lambda) \sup\{v_1^2 \cdot v : v \in \text{Conv}(Y)\}$ 。因此， $d_2(v_1)$ 是一個凸函數 (convex function)。

[性質四] 對一特定的決策單位 $v'_1 \in T^1$ 。假如 $d_2(v'_1) = v'_1 v^*$ ，則

v^* 是 $d_2(v_1)$ 在 v'_1 的一個 subgradient。

證明. 因為 $d_2(v_1)$ 是凸函數, 所以假如 $d_2(v_1) \geq d_2(v'_1) + v^*(v_1 - v'_1)$, $\forall v_1 \in T^1$, 則 v^* 是 $d_2(v_1)$ 在 v'_1 的一個 subgradient。因為 $d_2(v_1) = \sup\{v_1 v: v \in \text{Conv}(Y)\} = v_1 v^{**} \geq v_1 v$, $\forall v \in \text{Conv}(Y)$ 。我們可得 $d_2(v_1) = v_1 v^{**} \geq v_1 v^*$, $\forall v_1 \in T^1_n$, 其中 $v^* \in \text{Conv}(Y)$ 。因此, $d_2(v_1) \geq v_1 v^* + v'_1 v^* - v'_1 v^* = v'_1 v^* + v^*(v_1 - v'_1) = d_2(v'_1) + v^*(v_1 - v'_1)$, $\forall v_1 \in T^1$ 。所以 v^* 是 $d_2(v_1)$ 在 v'_1 的一個 subgradient。 ■

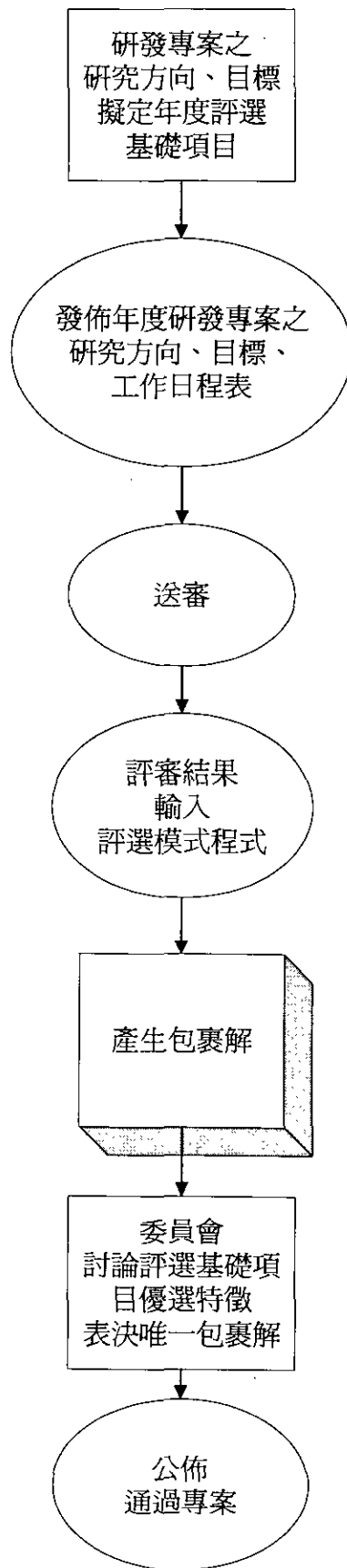
3.7 評選作業流程

多目標資源分配是將多種資源分配到不同候選計畫中，使所選定候選計畫的組合能滿足決策者多目標的需求。因存在著不易量測決策者對目標喜好程度的問題，所以就找出決策集中所有有效解。此方法是找出有效解集合後，再由決策者選取較佳的解。在多目標線性規劃中，於其相似性及相鄰性，找尋有效解集合的方法已被很多學者研究[Klein and Hannan]，但在整數變數的問題中則不具備此特性。在整數變數的問題中，常結合動態規劃及分枝界限法找尋有效解集合。本文提出在多目標 0-1 線性規劃問題，尋找有效解集合的程序。在此程序中無須量測決策者對目標的喜好程度，所以較適宜解決實際電信研發專案評選的問題。

管理委員會於年度計畫評選之作業流程如下：

- 一、委員會討論並訂定年度研發專案之研究方向與目標，擬定年度評選基礎之項目（四至六項）。
- 二、對外發佈年度研發專案之研究方向與目標，及相關作業工作日程表，以供專案提出單位參考。
- 三、研發專案收件並送評審，附評選基礎項目表。
- 四、研發專案評審結果彙整，並輸入評選模式程式。產生數組包裹解；每一組解均有其在評選基礎項目之優選特色。
- 五、委員會就此數組包裹解，討論評選基礎項目優選特徵，並表決挑選出最適合之一組包裹解。
- 六、公佈包裹解中通過的專案。

計畫選擇之作業流程如下圖所示：



肆、各國電信政策之探討

「電信科技發展基金」之目標之一是培養一個適合電信服務業公平競爭的環境，以及電信製造業能夠配合國內電信自由化的政策而能提昇技術與拓展市場的機會。

本研究在附件一中特別介紹美國與韓國成立電信科技發展基金之經驗，並在本章中針對電信自由化各國制訂電信政策的重要議題加以探討，其同時是瞭解「電信政策」影響一個國家電信科技發展，電信產業深根，或電信服務品質提昇之直接關係。這也是許多國內產、官、學、研電信先進對「電信科技發展基金」研發目標的期許。本章就所搜集各國電信政策加以分析，其內容應足以說明電信政策涵蓋範圍之廣闊，衡量因素牽涉之深遠，各國政府重視之程度，以及非有關國家支援之研發經費及組織，不足以勝任深入探討之重任。本研究呼應問卷之回應：應同時注重電信科技、電信政策、電信營運、電信市場以及電信對人文社會之影響與貢獻等領域投入研發資源。

電信自由化、國際化是世界的潮流，更是我國成為亞太電信中心的重要國家政策。因此漸次開放電信市場並形成競爭環境，不但可滿足用戶對多樣化、高品質、低價格電信產品及服務之殷切需求，並可提供充份誘因，使電信工業結合電腦及資訊工業，成為我國最重要且最具潛力的產業。

為達成上述目標，我國繼開放加值電信業務後，陸續又開放數位式低功率無線電話業務、行動電話、無線電叫人業務，行動數據通信及中繼式無線電話業務，供民間業者經營。行動通信業務開放後，各行動通信業者間以及與中華電信公司的固定網路間必定會產生網路接續問題，且該問題會隨著民間業者的增加、技術進步變化、成本歸屬與攤分，以及權利義務之界定而日益複雜，甚至形成尖銳的爭議。

我國在八十六年六月廿六日草擬完成行動通信網路接續管理辦法草案，其目的為訂定低功率數位式行動電話業者與中華電信公司網路接續之處理原則。在八月卅日的公聽會上引起頗多爭議，九家低功率數位式行動電話業者皆認為此管理辦法對民營業者有諸多不公平之處，因此要求修訂。以下則舉其他國家為範例，參考各國在網路接續制度方面的措施。

4.1 公平接續之探討

4.1.1 美國電信接續費用計算方式

國內電信市場開放之後，業者必須提供用戶跨網電信服務，因此不同業者的網路系統相互接續成為重要議題，提供電信網路接續所產生的費用即為接續費。世界各國對於接續費之計算無不費盡心思，並且不斷改進以適應多變的電信環境。在制度的執行和操作方面堪稱最詳細的，莫過於美國 FCC 所規範的計算方法。以下介紹美國電信網路接續費的計算方式。

一、接續費的意義及發展背景

接續費用 (Access Charges) 主要是市話公司 (LECs) 向長話公司 (IXCs) 要求回收其成本的一種計價方式。也就是提供交換功能的業者，按接續費率 (Access Rate) 收回其投資及業務成本，並賺取一定報酬。換言之，接續費乃是提供交換轉接功能的電信公司向使用其服務的電話公司 (Ultimate Carrier) 所收取的費用。

二、美國接續費用之內容

(一) 接續服務 (Access Service) 之定義

根據聯邦通信委員會聯邦管制條款 47 號第 69 章 (CFR 47 part 69) 對接續服務的定義：任何提供給州際或國際電信發話端或受話端之各項設備及服務。

(二) 接續要素 (Access Elements) 與非接續項目 (Non-Access Categories)

接續服務包含八個接續要素：即共同線路、限定式公用電話、市話交換、查詢服務、共用傳輸線路、專用傳輸線路、平等接續、及特殊接續等。接續費的訂定乃是根據 part 69 所定義的接續服務，按接續要素逐項計算成本。接續要素即代表服務網路中的某一段設備，且每一段皆有其對應的成本，以及因此而訂定的費率。

非接續服務項目包括帳單處理及收帳 (Billing and Collection)、電話交換 (Interexchange) 等兩項，亦納入 part 69 中予以規範，因為其性質及處理方法與接續要素有相關。以下分別就八大接續要素及非接續服務項目介紹如下：

1. 接續要素 (Access Elements)

所謂接續要素是市話業者提供給長話業者的各種接續服務及設備。八大接續要素可分為話務相關項目 (Traffic Sensitive, 簡稱 TS) 及非話務相關項目 (Non-Traffic Sensitive, 簡稱 NTS)。凡接續成本之發生與話務量之多寡無關者，稱為非話務相關項目；反之，則為話務相關項目。在所有接續要素中，僅共同線路被視為 NTS，其餘均為 TS。共同線路由 LECs 按固定費率 (Flat Rate) 收費，其餘則按使用情形 (以話務量為單位) 來回收成本。其中又分為兩種，LECs 可以依據 CFR 47 part 61 的規定申報費率；也可加入 NECA (National Exchange Carrier Association)，透過均分 (pooling) 的程序 (將各會員的成本匯總在一起，收入亦匯總在一起，再按其比例對收入重分配) 回收其成本，而其費率則由 NECA 申報 (filling)。然而，由於 FCC 有價格上限管制 (Price-caps regulation) 之實施，因此費率的申報不得高於管制上限。以下概略說明各接續要素之主要內容：

(1) 共同線路 (Common Line)：

共同線路可分為最終使用者共同線路 (End User Common Line, 簡稱 EUCL) 及電信業者共同線路 (Carrier Common Line, 簡稱 CCL)。前者是指用戶電話機至通信公司機房的網路設備，後者則包括公用電話、其他終端設備及內部線路的投資成本及安裝維護費用。

(2) 限定式公用電話 (Limited Pay Telephone Element)：

此項接續要素只有當公用電話只限定接到某一特定長話業者或其合夥業者的網路時才發生。此種情況並不多見，雖然在 CFR 47 part 69 中，該項要素被稱為 TS，但每一線路多半按固定費率收費。

(3) 市話交換 (Local Switching Element)：

此項接續要素是指長途電話使用市話交換設備的成本，其中還包括截答服務、值機員對撥錯號及無法接續的協助與平等

接續所增加之成本 (Incremental Cost) 等。

(4) 平等接續 (Equal Access) :

指用戶不必額外加撥長話公司代碼，即可使電話接續到其指定長話公司的網路。這種由市話公司所提供之服務，其成本包括平等接續之硬、軟體設備，以及為完成平等接續的相關行政管理費用。

(5) 查詢服務 (Information) :

包括提供電話查號及出版用戶電話號碼簿 (White page) 的成本。

(6) 共同及專用傳輸 (Common and Dedicated Transport) :

由連接用戶之末端機房 (End Office) 至長話機房 (Office serving IXC) 的傳輸線路。其中為數家 IXCs 所共同使用的稱作共同傳輸線路，而屬於特定 IXC 所專用者，則稱為專用傳輸線路。

(7) 特殊接續 (Special Access) :

LECs 提供特殊接續設備給 IXC 所發生的成本。包括所有的專線 (Private line) 及州際大量折扣電話 (Wide Area Telecommunication Services, 簡稱 WATS) 等終端成本。

2. 非接續服務項目 (Non Access Categories)

所謂非接續服務項目是指 LECs 所提供的服務及設備，可由 IXCs 本身或其他業者來提供者。其成本之計算雖依據 part 69 來處理，但訂價則根據雙方合約，並不受 FCC 約束或管制。包括以下兩大項：

(1) 帳單處理及收帳 (Billing and Collection) :

凡 LECs 代理長話業者處理用戶帳單或收取長話費用皆屬之。而自從 1987 年 1 月起，該項費用便不再包含在接續費率當中，而是雙方個別協議計價。

(2) 長話交換 (Interexchange Category) :

長話交換之服務或設備成本是指州際長途或國際電話不屬於 part 69 界定的接續費用部份。根據 MFJ (Modification of Final Judgement) 的規定，RBOCs (Regional Bell Operational

Companys)可以保留某些長話交換設備，而經由合約議價方式，市話公司可將這些設備租給長話公司使用。

(三) 接續成本之計算

為了符合管制要求及費率訂定之需要，美國市話公司必須受 FCC 管制條款第 47 號之規範，遵循統一的會計科目 (Uniform System of Accounts, 簡稱 USOA) 及成本劃分 (Cost Separation) 規定，以便在計算接續費用的成本分攤時，有完整的數據資料可以依循。分述如下：

1. 統一會計科目：

美國電信業界的統一會計科目，乃是專為其行業特性而設計的，同時為求財務報告的一致性和穩健性，USOA 的設計原理也符合一般企業公認之會計原則 (GAAP)。其會計科目除依設備別 (特定設備作業費用、非特定設備作業費用) 及功能別 (客戶作業費用、公司作業費用) 做縱向的分類外，並且以費用支出矩陣 (Expense matrix) 做橫向的分類 (薪資與工資、福利、租金、其他費用)。前者為總帳科目，後者為明細帳科目，其特色乃是財產帳與費用帳可以明確對應，以便利業務成本之劃分與計算。

2. 成本劃分：

美國電信業的成本劃分是先將財產帳與費用帳的成本分為管制性業務成本 (Regulated Costs) 與非管制性業務成本 (Nonregulated Costs)，並各自獨立計算損益，避免兩者間的交叉補貼。其次，再將管制性業務成本劃分為州際業務成本 (Interstate Costs) 及州內業務成本 (Intrastate Costs)。其劃分的原則是“實際使用” (Actual use) 或“直接歸屬”為基礎。所謂實際使用量是指該項業務佔用設備的時間而言。在計價方面，州內業務成本乃是制訂市話費率之依據，而州際業務成本則必須再按各項接續要素及非接續項目分派，以便計算接續費率。

3. 接續費用之成本計算：

分攤至各接續要素及非接續要素項目的成本可區分為兩類：一類是財產帳，即投資成本 (Gross Investment)；另一類則是費用帳，即年度費用之分攤。投資成本的分攤，乃是根據使用量 (Base on Use)，或依據其對應關係予以分攤或歸屬。而費用帳則是依據已分離的淨投

資比率分攤，例如累計折舊、攤銷項目、遞延項目、所得稅等亦類似費用帳之分攤方式。之所以將財產帳與費用帳分開來，並且皆按接續要素項目來分攤，主要的目的便是要計算其收入需求（Revenue Requirement），之後再按其收入需求計算其他業者該支付的接續費率。

（四）接續費率之計算

一旦淨投資（毛投資-累計折舊）及費用完成分攤，LECs 就可以按各接續要素或接續項目分攤各項成本，依照法定報酬率計算其收入需求以及接續費率。其計算方式如下：

1. 市話業者收入需求（Revenue Requirement）= 費用 + 淨投資 x 法定報酬率
2. 接續費率（Access Rate）= 市話業者收入需求 / 接續需求量。需求量的計算乃是依迴歸模式作未來需求預測，主要的需求量項目包括使用分鐘數（Minute of use）、以及通訊傳遞的哩程數（Mile of use）。

4.1.2 新加坡行動電話接續制度

新加坡電信管理局 (TAS) 在 1997 年 3 月 31 日「新加坡電信公司」行動電話業務獨家經營權到期後，開放行動電話業務執照。此執照有效期間自 1997 年 4 月 1 日起共 20 年。而在前三年中，將不會額外發行此執照。

一、行動通訊執照費

根據新加坡無線通訊管理規則，領有執照的業者需支付下列費用：

1. 頻道申請和處理費用 (One time application and processing fee for the assignment of a frequency)
2. 頻道使用年費 (Annual fee)
3. 無線電地面通訊站費用 (Radio communication station fee)

行動電話業者的網路要能和其他電信網路連接，其接續條件經由彼此協商。新系統須能和新加坡電信公司的地方網路連接，並遵守地方網路之要求。

行動電話業者不得自行提供國際電話服務。只能在前三年由新加坡電信獲得 10% 的費率折扣間接從事國際電話服務。

行動電話的執照費包括最初的申請費用和年費。最初執照費為 65 萬新幣。年執照費則以每年的毛收入 (Annual gross revenue) 之百分比表示。在最初三年，年執照費至少須各為 50 萬、150 萬和 250 萬元新幣。

二、平等接續

平等接續的基本原則為：

1. 接續方法須符合經濟、技術和行政效率的原則。
2. 對行動電話業者而言，接續方法須透明化，且和市話業者內部網路特性無關。也就是說不論行動電話業者使用哪一家市話業者的網路，各行動電話間應可以互相通話，且行動電話業者有能力和自由去選擇任一家市話網路來提供其接續服務。
3. 接續方法不應具有歧視性或排他性。對所有行動電話業者均應提供相同之價格及品質。

和市話網路接續時，會產生下列四種費用：

1. 網路互連費用 (Interconnection Charges)：

是指建立網路連接所產生的相關資本成本和其他啟始 (one-time) 成本，這些成本與話務量並無關聯。其計算方式是完全依據直接增加的成本 (directly attributable incremental cost)。

2. 接續費 (Access Charges)：

是指為完成通話，受話方網路業者可向發話方網路業者要求分攤成本而收的費用，此成本與話務量有關。其計算方法是根據成本分攤原則。目前新加坡行動電話用戶須支付所有來話、去話之費用，行動電話業者從其用戶收取完成通話所需之成本，故目前對行動網路之接續費為零。在開放前三年的接續費是根據目前地方網路的費率來計算，即尖峰時間每 30 秒 0.7 新幣；離峰時間為每 60 秒 0.7 新幣。

3. 專線租用費 (Link Connection Charge)：

此費用是指行動電話業者為連接其 MSC (Mobile Switching Center) 和 MBS (Mobile Base Station) 所租線路 (circuit) 的月租費。此費用不得高於 PTL 對其他客戶出租同樣數量線路之價格。包括以下兩種：

- (1) 行動交換中心 (MSC) 和行動基地台 (MBS) 間的線路費用
- (2) 連接行動交換中心和地方網路的線路費用

4. 其他附屬費用：

此為 PTL 業者為達到網路接續所產生之雜費。如資料管理費用和設備管理費用。其費用是由 PTL 業者和行動電話業者協商而得。

接續費之制訂原則包括下列幾點：

1. 需能提昇效率。
2. 須能促進自由競爭
3. 儘量由市場主導
4. 當有多種替代可行方案時，以市場定價為基礎來決定接續價格。當無其他可行替代方案時，則依照成本為定價基礎。

接續費之制定以符合經濟效率為原則；以及鼓勵業者達到最適當的設備投資，避免資源重複浪費。

三、新加坡「呼叫器」(PRPS)業務接續制度

新加坡電信公司的呼叫器業務獨家經營權於1997年3月1日到期。之後，呼叫器執照即開放競爭。新執照有效期間自1997年4月1日起共10年。

根據新加坡無線電通訊管理法規，呼叫器業者需支付下列費用：

1. 頻率的申請和處理費
2. 頻率的使用年費
3. 地面通訊站的執照費

呼叫器業者的網路須能與其他電信業者的網路相連接，而且要能和新加坡電信公司的地方網路連接。

新加坡呼叫業務執照費包括起始的費用和每年定期的執照費。前者訂為新幣25萬元。每年執照費以年毛收入的百分比計算。在經營前三年的最低費用各為5萬、10萬和15萬元新幣。

呼叫器之接續原則和行動電話者相同，包括效率目標、對使用者透明化，以及對不同業者的非歧視性。

4.1.3 加拿大之接續制度

一、加拿大電信市場環境

(一)加拿大電信管理架構：

加拿大中央政府設有通信部，主管電信、廣播與電視等業務。一九九一年進行政府部門精簡，將原來主管中小企業、電子、電腦、資訊業務的工業部擴大合併電信部業務，並在工業部下設電信網路接續合作委員會(Canadian Interconnection Liaison Committee; CILC)，執掌頻譜分配、執照開放管理、電信政策、技術支援、技術標準及網路接續技術等工作。該委員會委員由有關機構專家、學者及業者代表組成，委員人數不受限制，各委員有表達權但無決定權，決定權在主任委員手中；CILC 的職掌類似我國交通部郵電司。

加拿大政府除了在工業部下設置 CILC 部門外，另為加強電信、廣播、電視之管理，亦成立了廣播暨電信管理委員會(Canadian Radio-television Telecommunication Commission; CRTC)，職掌營運管理、監督輔導各廣播及電信事業，並具有司法裁量權、決策執行權以及費率成本財務審議權等；CRTC 職掌類似我國電信總局。

(二)加拿大電信業者概況：

加拿大有一家經營國際電話的業者 Teleglobe，九家分省自治的固定網路業者；長途電話業者則有 Unitel、Sprint、Fonorola 及許多統包轉售業者；無線行動通信業者則包括 Mobility Canada、Rogers Cantel、加拿大貝爾行動通信公司(B.M.O)及個人通信服務(PCS)業者。

(三)加拿大電信市場概況：

在電信營收方面，一九九五年的加拿大電信總營收為二百一十八億美元，其中一百四十一億美元為固定網路業者之營收。加拿大貝爾因位於加拿大東部精華區之魁北克省及安大略省，其營收佔所有公眾電信營收的 59.3%；BCTEL 位於加拿大西部精華區之哥倫比亞省，其營收亦佔所有公眾電信營收的 14.6%；其餘業者各別營收佔電信總營收之比例皆在 10% 以下，足見屬於經濟繁華的工商業發達區是電信事業之財源寶庫。餘下的七十七億美元則分別屬於其他電信業務，包括

有線電視、無線行動通信及州際電信業務。

加拿大長途電話營收在一九九三年為七十五億美元，到一九九六年成長約 33.33%，營收總額為一百億美元。市場佔有率方面，加拿大貝爾公司佔有 47%，約三十五億美元，但隨著市場的開放競爭，到一九九六年其長途營收雖增至四十二億美元，但市場佔有率卻衰退至 42%。另外，新加入競爭業者規模不斷擴大，市場佔有率從 13.5% 成長至 28%，營收總額亦從一〇億美元增至二十八億美元；而原有長途電信業者營收從二十九.六億美元小幅成長至三十億美元，但市場佔有率卻從 39.5% 大幅滑落至 30%。

二、我國之網路接續問題

我國於一九九六年六月擬訂行動通信網路接續管理辦法草案，並於同年八月卅日邀集中華電信、九家低功率數位式行動電話業者及電信公會等單位舉辦一場公聽會，會上固定網路業者和行動通信業者代表，對網路接續管理辦法提出許多意見和看法，歸納整理如後：

- ✓ 部份名詞定義不清，包括：網路互連費用、接續費、接續費率、鏈路費、輔助服務費及通信費。
- ✓ 有些條文旨在保護消費者權益，但在電信法及行動通信管理規則已有明文定義，似乎不必在網路接續管理辦法上再予增列。
- ✓ 有關固定網路與行動通信網路之介接點(Point of Interface, POI)，其位置是否單方面由固定網路業者決定？是否有協商之途徑？電信總局可以裁決嗎？是否有一個公平的方式決定其位置？
- ✓ 網路接續之各項成本是否如條文所列包括分攤網路互連費用、接續費、鏈路費用、輔助服務費用以及其他應分攤之費用？
- ✓ 計算接續費應視所使用的機線設備資源之多寡，並應依此為接續費之計算原則。
- ✓ 電信事業應公開其接續費之計算方式，究竟成本應透明到何種程度？又該向那些機構提出成本之說明？

- ✓ 若全由行動通信事業負責似乎不合情理，建議由發話端電信事業負責較為合理。
- ✓ 當數位式低功率無線電話用戶為受話方時仍予以收費，似乎違反交通部公告之通信資費歸屬原則第二項：「通信資費由發話端之業者向發話端之用戶出帳及收帳」之原則。
- ✓ 對國際通話費之呆帳問題沒有規範責任歸屬，將來必引發爭議。
- ✓ 行動通信網路間相互通信時，若雙方皆未透過固定網路銜接，為何應分別支付固定網路業者接續費？
- ✓ 網路規劃問題何須訂立處罰規定？何不取代以改善規定。
- ✓ 何以接續合約不必經電信總局審查或核備？
- ✓ 行動通信業者可以在中華電信的設備間建立專線嗎？
- ✓ 雙方對接續費產生爭議時應如何解決？電信總局的角色又如何？
- ✓ 長途及國際電話是否有大量折扣之規定？行動通信業者大量租用固定網路業者的專線是否亦應可享受折扣待遇？
- ✓ 我國電信費率之計算採成本歸屬方法，法定報酬率定在成本 8.5% 至 11.5% 之間。這對有效率的業者不公平，且阻礙進步，而對無效率的國營公司卻又變成一種保護，建議考慮價格上限 (PRICE CAP) 制度？
- ✓ 應有禁止固定網路和行動網路業務間交叉補貼之規定？
- ✓ 電信業者自有資金比例和技術人員配置比例是否有規定？
- ✓ 外國資金究竟可以占多高的比例？
- ✓ 專用網路和公眾網路不能連接嗎？

三、加拿大的看法與做法

針對上述問題，交通部電信總局公眾電信處電信業務科代表走訪加拿大，與當地電信管理機構(CRTC、CILC)及電信業者(Bell Mobility Operator，以下簡稱 B.M.O.) 座談，瞭解加拿大之處理方式，其討論內容整理如下：

問題一：公眾網路和行動通信網路之介接點是否僅在長途彙接交換機(Toll Switch, TS) 前端設置？是否可透過協商在其他地點設立介接點？法律上是否有強制性可在任意位置設立介接點？公眾網路業者之意願和責任為何？CRTC 表示，他們有絕對的權力對雙方協商之介接點做成最後決定，而且雙方都必須服從。CILC 表示，貝爾電話公司常藉口交換傳輸技術須更新，而拖延介接點之設立。一般而言，介接點之 Market Trial 必須經由 CRTC 認可；而 Technique Trial 則必須經 CILC 認可。若認可過程時間太長而影響技術更新及市場更新之需要，Bell Mobility 公司會抗議；若認可過程時間太短，則貝爾電話公司會抗議無法配合。B.M.O. 表示，PSTN 業者主張應由其決定介接點位址；而行動通訊業者主張網路功能趨於分工，應可任意選擇介接點之位址，保密規定應不致於造成阻礙。這部份將由 CRTC 做成最後決定。

問題二：行動電話業者是否可在行動電話交換機、基地台、長途彙接交換機、網路接續點等設備間自己架設專線？CRTC 表示，專線可以自建也可以租用，加拿大在這方面並沒有強制性規定。B.M.O. 則認為，雖然專線可以自建，但一般業者在成本考慮下大多仍會採租用方式，因為 CRTC 已將租用成本控制合理價位。然而 CRTC 已於一九九二年規定行動通信公司可以經營長途電話，故行動公司之間已可以自行架設長途網路，不必向固定線路公司租用。

問題三：互接成本是否包括網路互連費(一次建設成本)、接續費(按話務量)、專線鏈路費(每月月租費)、帳務處理費和普及服務費。對於這個問題，CRTC、CILC 及 B.M.O 皆表示認同。

問題四：接續費爭議問題如何解決？台灣的作法是先由業者協調，若無法達成協議則三個月後報請電信總局裁定。CRTC 表示，加拿大業者是先按 CRTC 規定之程序進行協商，但並沒有時間期限，有的例子是九十天，最後再由 CRTC 做非正式調停及

裁定。B.M.O.認為，由於談判往往沒有用，所以現在乾脆都不談，直接向 CRTC 提出要求介入雙方談判並做成最後判決。一九八五年加拿大工業部 CILC 將接續原則規定得很清楚，如果 PSTN 業者藉口技術困難，那麼 CILC 的技術工程師會出面干涉。CRTC 的接續費係以成本作考量，而 PSTN 業者則傾向以虧損作考量，不管如何，最後仍由 CRTC 裁定。近來加拿大對於只有行動通信業者付 PSTN 業者接續費之不公平現象已有討論，PSTN 業者也已同意要付接續費給行動通信業者，只是多少的問題還沒決定。

問題五：接續合約必須經由 CRTC 審核嗎？或僅要報備？CRTC 答道，必須事先核定，不過 CRTC 已經將接續辦法規定得很清楚，雙方只要按照程序執行，應該沒有什麼大問題。CILC 則認為，由於接續辦法已經規定得很清楚，因此 CRTC 作的也只是蓋章的動作罷了。

問題六：呆帳是否由收帳方業者自行負責？呆帳是否會影響接續費之支付？CRTC 答道，出帳方完全負責呆帳，國際電話呆帳亦是如此。另外，呆帳並不會影響接續費的支付及國際攤帳之進行。而 CILC 及 B.M.O.皆認同 CRTC 之看法。

問題七：A 公司同時經營行動通信網路及固定通信網路，B 公司僅經營行動通信網路，雙方介接點是由 A 公司指定或由 A、B 公司協商決定？強制性如何？CRTC 表示，加拿大沒有一家公司可同時經營行動通信及固定通信網路。至於其他問題則完全由 CRTC 做成最後裁定。CILC 表示，一般都由大公司提供介接點位址，但有爭議時可由 CRTC 做最後裁決。

問題八：加拿大行動通信業者大量租用固定網路業者專線有何折扣？大量呼叫長途及國際電話又有何折扣？CRTC 表示，由於成本及費率計算均有規定，核算下來已很合理，所以不需再有折扣規定。B.M.O.也表示，原則上都沒有折扣，而若 CRTC 規定對任何一家業者折扣，那麼對全部業者也得要一視同仁。

問題九：行動通信業者和固定網路業者網路接續必經網路路徑及電信設備，這些電信機線設備成本如何透明化？加拿大方面如何管理？CRTC 表示，有權力查看各業者之成本會計帳冊以決定成本及費率，唯需替業者保密。B.M.O.表示，業者若有質疑可

依 CRTC 規定之流程向 CRTC 提出複議，CRTC 會回答業者「是」或「不」之答覆，但 CRTC 對成本會計帳冊資料是完全保密的。

問題十：台灣在成本計算方面是採用完全歸屬成本，加拿大的做法如何？CRTC 道，在競爭不足的市場是由 CRTC 管制，管制的方式是用成本公式計算；若競爭足夠則完全由市場機能自行運作。CRTC 有權力取得業者的成本帳冊，業者的成本對 CRTC 來說是完全透明的，但 CRTC 必須替業者保密。而在接續費方面則是由業者提出，而由 CRTC 驗證決定。此外，固定網路業者對市內電話僅收取基本費，用戶可以任意打市內電話，市話虧損可由長話補貼，亦可由新加入業者以普及服務基金負擔。

問題十一：成本法定報酬率上限在本國規定為 11.5%，在加拿大是多少？是否有採用 PRICE CAP 之計劃？CRTC 表示，此為 CILC 職掌之政策，不過聽說在一九九八年一月將改用 PRICE CAP 制度。CILC 答道：加拿大的成本法定報酬率上限為 14%；另外我們在一九九五年開始研究 PRICE CAP 制度，但也僅適用 PSTN 業者，並擬在一九九八年一月開始使用該制度。加拿大一九九四年通過只要市場競爭足夠，CRTC 可以不管制費率，而交由市場機能運作。

問題十二：固定網路業者和行動通信網路業者交叉補貼之做法如何？有沒有禁止交叉補貼？CRTC 答道，貝爾電話公司之長話業務對市話業務補貼，如果長話費率下降則以普及服務基金方式，由新加入業者負擔；而貝爾電話公司和貝爾行動電話公司會計完全分立，沒有交叉補貼問題。

問題十三：電信業者自有資金比例及技術人員配置比例有無規定？CRTC 答道，在自有資金方面的比例為 55%，可舉債 45%。而技術人員的配置比例則無規定。

問題十四：在外國資金比例方面有無規定？CRTC 答道，加拿大在外國資金比例方面的規定為 20%，若外國控股公司也算入則可達 47%，但目前美國仍持續對加國施壓。B.M.O. 則表示，加拿大電信法有規定，直接投資加上間接投資之外國資金上限為 46.8%，但在 GATT 仍有爭論。

問題十五：加拿大和美國電視台間是否有衛星網路專用於傳送雙方節目或新聞往來？CRTC 答道，美國電視台對加拿大電視節目並不感興趣，倒是加拿大電視台必須透過網路向美國電視台購買節目。

問題十六：專用網路和公眾網路可以互接嗎？怎麼管理？CRTC 答道，在這部份加拿大沒有開放也沒有限制，很多公司專用網路和公眾網路都有互接。

問題十七：加拿大市內電話何時開放競爭？有線電視可經營電話業務嗎？CILC 表示，加拿大將於二至三年後開放市內電話競爭，三至四年後有線電視和電話可以合併經營。

4.2 日本電信資費之探討

根據日本電信事業法第 31 條第 1 款的規定：「第一類電信事業設定之電信服務費率，須經郵政大臣之認可，其變更亦同」。換言之，日本的電信資費乃是由業者訂定，但主管機關郵政省則握有資費實行之「許可權」。

第二類電信事業的資費由業者訂定，但特別第二類事業之資費則必須於實施前向郵政省提出申報。

日本電信資費管制問題的重點在於「電信費率計算要領」、「電信事業會計規則」與郵政省對電信資費的認可程序。茲將三者的內容介紹如下：

一、電信事業會計規則

日本的電信事業法第 33 條明文規定：「第一類電信事業服務費率之計算，必須依據郵政省令所規定之會計科目分類，以及遵守其他會計相關手續，執行其事業之會計作業」。這裡所指的郵政省令，乃是在 1985 年 4 月公佈實施的「電信事業會計規則」。此「電信事業會計規則」制訂的目的乃在於確立第一類電信事業之會計基準，藉以明確編列其財務狀況與經營績效，以便電信服務相關資費之計算能夠具有公信力。

日本電信事業會計規則達到了兩個目的。第一：在形式方面，將電信會計科目體系以及財務諸表，訂定了統一的格式。第二：在電信會計的實質內容方面，它具體規範了有形固定資產之評價、工程負擔款、建設進行中工程、折舊、共用固定資產、固定資產之抵減、存貨之評價、預定收支估價法與收益及其他成本等會計處理方面的作業規範。

二、電信資費計算要領

郵政省頒佈「電信資費計算要領」的三個基本原則中所提到的總成本 (Full Cost)，乃是包含營業費、折舊以及租稅等成本，再加上事

業資產 (Rate Base) 乘以報酬率所得到的合理報酬。因此，總成本的計算與經營的實際績效以及對未來合理利潤預測有關，而以適當的需求預估與設備投資為基礎。

在計算總成本時，乃是以每一個服務單位 (例如電話、專線、電報等各為獨立的服務單位) 所需之電信設備 (如網路、交換機等)、利用方式、服務的性質為依據而計算，均需評估其各項成本及營業收益。各服務單位的費率收入估計額總合即為總成本。換言之，費率總收入=成本 (營業費+折舊+租稅)+合理報酬 (事業資產 X 報酬率)。

三、郵政省認可電信資費的行政程序

第一類電信事業在訂定服務費率時，須依據郵政省「電信費率計算要領」。而郵政省則依據以下三個原則對業者所提出的資費申請案進行審查，以行使其「資費認可權」。

1. 達到有效率的經營為目標，以成本加上合理報酬所構成之總成本須符合公正原則。
2. 費率額度的計算方法須合理而明確。
3. 對於任何特定對象須無不當之差別待遇。

郵政省在受理業者資費認可的申請案之後，首先會依據電信事業法第 94 條的規定，就該申請案送交「電信審議會」進行審議。在審議的過程中，如有必要則召開公聽會，以提供各利害關係者申述其意見的機會。審議會彙整公聽會及審議委員的相關意見後，須向郵政大臣提出答覆報告。郵政省即以該報告作為參考的基礎並進行檢討，而後作出是否核發認可之行政裁決。獲得認可的事業，便可付諸實施，而申請案被駁回之事業，可在重新修訂費率後再送至郵政省申請認可。

4.3 英國「普及化基金」制度之探討

英國實行電信自由化已有十多年基礎，其發展經驗足為我國借鏡。英國對於市話虧損部份，原本是採用「ADC 制度」(Access Deficit Contribution)，目前英國考慮廢除此制度，而改採用「普及化基金」制度。

一、英國「普及化服務」之定義

根據英國 Oftel 文獻(1994 年 12 月)指出，電信事業「普及化」是指任何人皆可在合理價格下，要求和電信網路接續，以獲得通訊服務。亦即：

1. 不論住在何處，任何人都得要求享有基本電話服務。
2. 對無法負擔基本費率之顧客，亦可在合理情況下提供其基本電話服務。
3. 對殘障或有特殊需求之顧客，應在合理範圍內提供其基本電話服務。

二、英國普及化服務淨成本之計算

英國計算提供普及化服務之淨成本是完全以一般商業的角度衡量，即須反映在一般商業環境下，企業所做的商業決策。普及化服務之淨成本包括普及化服務之財務成本；此成本等於業者「不提供」或「提供」普及化服務整體財務表現的差額。此整體財務表現之測量，可用每年營運利潤減去合理資本報酬率而得，或用未來營運現金流量的折現值而得。在計算此財務成本時，須先找出「不經濟地區」、「不經濟用戶」和「其他不經濟項目」。這些是業者在正常商業考量下，不會自願去經營的地區、服務的用戶和支出的項目；亦即對這些地區或用戶提供服務，反而會使業者的整體財務盈餘減少。所以，普及化服務的財務成本等於不經濟地區、不經濟用戶和其他支出項目之財務成本總和。所謂「不經濟地區」是指若業者在該地區提供普及化服務時，所投入之成本大於所能獲得的收入，而此差額即為不經濟地區之財務成本。

「不經濟用戶」是指若業者對某用戶提供普及化服務時，所投入之成本大於所能獲得之收入，此差額即為不經濟用戶之財務成本。為避免重複計算，此不經濟用戶是指「不經濟地區」以外地區之用戶。

同理可定義出其他不經濟項目（如不經濟公用電話），和計算其財務成本。包括接續、傳話和管銷三種成本；而可獲得之收入包括用戶收入、來話收入、受話方付費收入和接續費收入等四項。

業者在提供普及化服務時，除產生財務成本外，亦會有非財務上的利益（如商譽、顧客使用資訊等利益）發生。因此，普及化服務的淨成本等於其財務成本減去其非財務利益。而此淨成本即為鼓勵業者提供普及化服務所需補貼的部份。

三、英國普及化服務之內容

英國普及化服務最主要的項目為：「不經濟地區」商業和住宅用戶之電話服務，以及「不經濟用戶」之電話服務。除此之外，普及化服務之內容亦包括「不經濟的公用電話」、殘障用戶服務和優先修理服務（Priority fault repair service）。普及化服務的拓展目標包括住宅用戶普及率的增加、營運效率增加、資費調整、在地方網路中利用微波技術、增加 ISDN 服務和對殘障用戶服務之改進等項目。對於以上任一項目，皆可由計算或預估其財務成本和非財務利益，以計算普及化服務之成本。

有關英國普及化服務的主要和其他支出項目之成本計算列示於表 5.3-1。BT 和 KC 為英國具有普及化服務義務之業者。由表 5.3-1 中可知，因 KC 的財務成本很小，故英國的普及化服務淨成本約為 BT 的淨成本，在其他解釋（o）下，此成本約為 400 萬至 2,500 萬英鎊；而在簡單解釋（s）下，則為 900 萬至 4,000 萬英鎊之間。

表 4.3-1 英國普及化服務成本計算結果摘要

單位：百萬英鎊				
主要項目	BT 的財務成本	BT 的非財務利益	BT 的淨成本	KC 的財務成本
1. 不經濟用戶	49 (o)	28 to 49 (o)	0 to 21 (o)	0.39 (o)
	68 (s)	37 to 68 (s)	0 to 31 (s)	0.41 (s)
2. 不經濟地區	9 (o)	5 (o)	4 (o)	0
	21 (s)	12 (s)	9 (s)	
小計	58 (o)	33 to 54 (o)	4 to 25 (o)	0.39 (o)
	89 (s)	49 to 80 (s)	9 to 40 (s)	0.41 (s)
其他可能項目				
1. 公用電話	14 (s)	至少 14	0	0.19
2. 殘障人士服務				
◆ Type talk	5	未估計	約為 0	未估計
◆ Free DQ	3	未估計	約為 0	未估計
3. 優先修理服務	0	未估計	0	0
小計	22	14	8	0.19

(o)：其他解釋，假設鄉下地區平均每用戶限的發話數高於都市，且有較高的來話/發話比率
(s)：簡單解釋，假設沒有此種地區性差別

資料來源：Analysis Report Number 952000, July 19, 1995, P. x.

四、哪些業者應支付普及化基金

凡是從普及化服務得到利益的電信用戶皆應支付普及化基金。但須注意的是，若牽涉的業者數量很多，將有執行上的困擾。而且電信用戶所產生的任何附加利益均須計算在內，計算將過於繁複。

而在考慮哪些業者應負擔普及化基金時，可有下列四種選擇：

1. 固定語音電話服務
2. 所有語音電話服務（包含行動電話）
3. 所有基本電信網路服務（固定、行動、電報和私人專線）
4. 所有電信服務（包含加值和數據服務）

就公平性而言，動電話用戶和固定電話用戶因可接續至相同之顧客群，故行動電話業務應負擔普及化基金。若從電信產業結構而言，則非語音服務，如電報和私人專線也應負擔。

五、普及化服務的收費方式

在計算出普及化服務的淨成本後，亦要決定此成本該用何種方式收費，以及各業者的分攤原則。短期中，可有五種普及化服務收費方式：

1. 一般稅：由政府補貼每一個具有普及化服務義務的業者(USP)。
2. 接續費：USP 在其接續費中增加一點金額以補償此淨成本。
3. 自行籌措：由 USP 自行負責，無外界補助。
4. 普及化基金：由各業者提供一筆基金，以付給 USP 作為補償。
5. 模擬普及化基金 (virtual USP)：效果同普及化基金，但並不成立一「基金」型式，而是由其他業者直接付給 USP。

僅將各種收費方式的優缺點列於表 4.3-2。可知一般稅和自行籌措無法實行。而接續費在接續廠商數目少，且只進入某一電信部門時，如長話，可以採用。因此，普及話服務之收費方式，以普及話基金或模擬普及化基金較好。當只有一個基金接受者時，可用模擬普及化基金；由其他業者直接之付給此接受者，可省卻成立基金之麻煩。但接受者數目愈多時，則不一定。

至於各業者的分擔比率，原則上應以其市場佔有率為標的，而測量市場佔有率之指標有利潤、通話分鐘數和收入三種，各有其優、缺點。若從消費者而言，用收入作為指標，可給予消費者完全的選擇自由；且其和業者數目多少無關；若基金包含之業務種類愈多，則業者所能逃避之部分就愈少。因此，以收入作為市場佔有率之指標較適合。

若以 4,000 萬英鎊做為英國普及化服務之淨成本，全英國電信收入約為 10,940 萬英鎊，其中 BT 佔 86.084%，KC 佔 0.37%，Mercury 佔 9.14%，其他業者佔 3.66%。故 BT 需支付約 3,500 萬英鎊的普及化基金，KC 付 10 萬、Mercury 付 400 萬、其他業者付 100 萬英鎊的普及化基金。就 BT 而言，付出 3,500 萬而可回收約 4,000 萬，最後淨得 500 萬英鎊的基金補助。

六、結語

英國在考慮其未來普及化服務制度時，對普及化服務之定義、包

含項目、成本計算和分攤方式等均有詳細的評估，最後才決定採用「普及化基金」制度。未來我國在設置類似制度時，可以參考其方法，藉以建立適合我國之「普及化基金」制度。

表 4.3-2 普及化服務收費方式優、缺點比較

項目	優點	缺點
1.一般稅	◆ 公平、無扭曲	◆ 政府不願加稅
2.接續費	◆ 可避免另建一套收費制度	◆ BT 自行購買的 whole-sale calls 和 tran-saction capacity 須透明化 ◆ 普及化服務和接續費之財務流程相同，造成 A. 某些財務流程不易確認、劃分 B. 接續價格扭曲 C. 不支付接續費的廠商，亦不必負單普及化服務成本
3.自行籌措	◆ 長期競爭時，各業者平均負擔將相同	◆ 在競爭不夠時，其他業者將只選擇有利的業務服務，對 USP (如 BT、KC) 不利。
4.普化基金 (USF)	◆ 具透明化、公平性和比例性之特點 ◆ 可配合未來發展	◆ 須成立處理基金之機構
5.模擬 USF	◆ 具有和 USF 相同之效果	◆ 將行政成本移轉至業者的會計部門 ◆ 仍須監理人監督，未節省行政成本

4.4 各國之電信自由化

4.4.1 美國

美國是全球推動電信自由化的濫觴，一來是因為它擁有全球最早也最先進的電信網路建設與技術；二來則是因為它篤信自由競爭主義所致。1984年AT&T解體對美國電信產業帶來的衝擊，它促使原本被獨佔的區域電話市場劃分為七大區域，由AT&T獨立出來的七家區域貝爾公司（Regional Bell Operating Companies, RBOCs）各自經營，但各區域市場在實質上仍視為獨佔；而長途電話（包括國際電話）市場則開放競爭，目前前四大長途電話業者分別是AT&T, MCI, Sprint, Worldcom。在此同時，美國也限制了區域電話業者與長途電話業者之間的互跨經營。為了打破地區性電信業務獨佔的局面，美國國會在1996年2月1日通過了新版電信法（Telecommunication Act of 1996），並要求聯邦通信委員會（Federal Communication Commission）制訂各項辦法，以加速推動地區性電信網路市場的開放。

1996年美國修正電信法的主要目的有三：（1）開放地區性電信網路（包括交換和用戶線）給新的業者使用，以幫助新的業者加入電信市場；（2）促進已經開放的電信市場如長途電信業務更為競爭；（3）改革現行的普及制度，使這些服務不但在地區性電信業務由獨佔轉為競爭後能繼續經營下去，並能提昇服務的層次。

1996電信法的涵蓋範圍包括了電信服務、電信設備、廣播服務、有線電視、網際網路等五個部份。新版電信法將美國電信產業的競爭環境推向極致，其主要目標便是要開放所有的電信市場，取消過去對電信及有線電視經營範圍之限制，開放各種形態的跨業經營：長途電話（inter-Local Access Transport Area, interLATA）業者與區域電話業者、（Local Exchange Carriers, LECs）可以結盟、也可以互跨經營；區域電話業者及有線電視業者可以結盟或互跨經營；各區域電話業者之間也可以合併或結盟。在新法之下，美國電信產業的結構變化可經由以下數種方式產生：

一、長途電話業者進入區域電話市場

長途電話業者進入區域電話市場的作法有二：一為建立自己的區域電話網路，二則透過轉售 (resale) 方式提供區域電話交換服務。基於自主性與市場時效的雙重考量，長途電話業者多以混合方式同時進行，以求快速切入區域電話市場。在建立自己的區域電話網路上，長途電話業者大多與已提供區域進接服務的業者(譬如有線電視業者)合作，以結盟或入股或購併的方式，來縮短建設區域電話網路的時間。

二、區域電話業者進入長途電話市場

區域電話業者也積極搶進長途電話市場，然而基於 FCC 的規範，區域電話業者中的七家 RBOCs 只能先從本身營業區域以外的長途電話市場著手。RBOCs 多採[境外]合資(Joint venture)的方式，由兩個或更多的 RBOCs 相互結盟，在對方的營業範圍內提供長途電話服務。待禁令解除之後，RBOCs 便可於其營業範圍內經營長途電話服務。

三、電話業者進入有線電視市場

電話業者，特別是 RBOCs，正力圖切入有線電視市場。RBOCs 首先由「境外」非營業範圍著手，同時提供視訊服務與長途電話服務；而後在成本、技術、競爭條件等多項因素成熟之後，再於「境內」之營業範圍自建有線電視網路，提供視訊服務。

四、有線電視業者進入區域電話市場

有線電視業者覬覦電信市場早已多時，它們若要快速切入電信市場，可以參與電信業者的轉售協定，於其既有網路上提供電話服務。長期來看，有線電視業者將致力於網路升級，以提供電信服務及多媒體服務，但是這又牽涉到財力與技術的兩大難題，當中存在許多困難有待業者克服。

儘管主張全面開放競爭，美國電信市場的遊戲規則也並非是漫無限制地放任主義，事實上 1996 電信法還是設下了許多管制的關卡，以確保市場開放與公平競爭，防止新形態的獨佔現象形成。由於區域電話業者，特別是 RBOCs，擁有龐大的電信網路資源，因此 1996 電信法對它們的市場競爭行為也設下了許多明確的規範，其中主要管制的

項目包括：

1. RBOCs 不得進入其營業區域內的長途電話市場，除非其營業區域內已出現其他擁有網路機線設備 (facilities-based) 的區域電話業者，否則便要等到新法施行的 10 個月後，才得介入長途電話服務。至於非營業區域的長途電話市場則不在此限，RBOCs 可以自由選擇經營。
2. RBOCs 若在營業區域內經營長途電話服務，必須於三年內將該業務交由獨立的子公司經營。非營業區域的長途電話業務則不在此限。
3. RBOCs 若有意於營業區域內經營長途電話服務，它必須通過 FCC 的多項審查，以確定它確實遵守網路接續(interconnection)的相關規範，提供公平而無歧視待遇的成本訂價 (cost-based pricing) 費率，以及服務轉售的業務。營業區域重疊之區域電話業者與有線電視業者若有意交叉投資 (cross-ownership)，其股份以 10% 為上限。
4. 區域電話業者 (包括經營此項業務的有線電視業者) 必須要遵守網路接續原則，並有義務對其競爭者提供網路元件 (network element) 的連接，以及無歧視待遇的網路接續。

4.4.2 日本

在我國積極推動台灣成為亞太營運中心的目標之下，有一個很重要的條件便是電信建設能否現代化？政策是否能開放？雖然 1996 年 1 月 16 日才通過電信三法，使得國內的電信市場進入另一個新的里程碑。反觀日本，其電信市場的開放，早在 1985 年的電信改革中，將第一類與第二類電信業務全面開放。而隨著電信科技的發展，日本在 1995 年的「放寬管制推動計畫」中，仍持續推動若干項目的放寬管制措施。而 1997 年 6 月，日本國會所通過的電信法修正案，更是大幅改變了日本的電信產業結構。所以相較日本，我國電信改革時程實落後其將近十年。因此，日本電信政策鬆綁的經驗，乃是我國最佳的殷鑑。

一、日本電信政策鬆綁歷程

1985 年以前，日本電信市場亦由國家獨佔經營，日本電信電話公社（以下簡稱 NTT）負責國內電信事業，國際電信電話株式會社（以下簡稱 KDD）負責國際電信事業。爾後，隨著電腦資訊設備的普及，數據通信方面之需求急遽增加，但原來的「公眾電氣通信法」無法因應通信新技術，且有關通信網路不得與電路線以外者接續、通信線路禁止契約以外者使用等規定，已無法符合當時社會之實際需求。因此，日本乃於 1971 年實施第一次線路開放（開放特定通信線路服務），允許資料處理業者經營數據通信業務。1982 年續因數據通信用戶不斷增加，而實施第二次線路開放，允許中小企業使用附加價值網路（簡稱 VAN）服務。隔年，第二次臨時行政調查基金會基於電信服務必須配合時代發展不斷進行調整，因此提出電信事業自由化及電信公社民營化之建議。

根據該項建議，日本政府制訂了電氣通信改革三法-「電氣通信事業法」、「日本電信電話株式會社法」（以下簡稱 NTT 法）、「相關法律整備法」（除訂定過渡時期法之外，相關法律的調整修正包括會計法、稅法、勞動法、土地道路法、電波法等多達八十餘件），作為推動電信自由化的法律依據。該法於 1984 年 12 月獲得國會通過，1985 年 4 月正式實施。1986 年日本續修正「電波法」，開放民間經營移動通信業務。由於 1985 年的政策鬆綁對日本電信市場的發展具有關鍵性的影響，因此以下簡介其政策鬆綁的內容重點。

(一) 1985 年日本電信政策鬆綁之主要內容

此次電氣通信改革，除了達成 NTT 民營化之目標外，其他尚包括：(1) 電氣通信設備裝置及服務提供的自由化；(2) 線路利用自由化及(3) 用戶終端設備自由化。而為了配合自由化的實施，日本依業者是否擁有電氣通信線路設備，將電氣通信事業經營者劃分為「第一種（我國稱為第一類）電氣通信事業者」及「第二種（我國稱為第二類）電氣通信事業者」兩類。

「第一種電氣通信事業者」包括長途通信、市內通信、衛星通信及國際通信等（1986 年開放的移動通信亦屬之）。加入經營須向郵政大臣申請許可，其定價採認可制，外資限制不得超過三分之一（註 1），且外國人不得為公司的代表者。

「第二種電氣通信事業者」則分為「特別第二種電氣通信事業者（針對不特定多數，提供全國性、基礎性網路服務及國際性網路服務）」及「一般第二種電氣通信事業者（特別第二種電氣通信事業者以外者）」。前者在事業開始時，須向郵政大臣登記，後者則僅須申報即可。電信資費方面，「特別第二種電氣通信事業者」採申報制，「一般第二種電氣通信事業者」可自由定價。外資方面則無限制。除此之外，「電氣通信事業法」預定在 1988 年、「日本電信電話株式會社法」預定於 1990 年將重新檢討修正。

(二) 1985 年以後日本電信政策

日本在 1985 年的電信改革中，雖已將第一類及第二類電信業務開放，但新業者無論經營何種業務，多數須透過 NTT 的市內網路來接續，因此衍生出許多問題，例如接續費計算問題、新業者推出新型服務須事先與 NTT 協商等。諸如此類問題皆使新業者認為其與 NTT 之間係處於不公平競爭狀態。因此，郵政省依據 1985 年的決議，於 1990 年 3 月 30 日公布 NTT 法修正方針及應採行之必要措施（簡稱為「日本政府措施」）。其中提出 NTT 今後須採行以下措施，包括徹底實施長途通信事業部及地區別事業制度、確保網路之公開性、禁止內部交叉補貼、行動通信業務分離等。一方面促使 NTT 朝分割方向進行，以保障新業者能與其在類似的規模下進行競爭；一方面則以各事業部的收支公開、資訊公開，促使市場公平競爭。

此外，日本電信市場在開放之初，政府為扶植新業者，使之能與 NTT 抗衡，乃在電信資費方面對 NTT 有較嚴格的限制。但政府對新業者的保護，又使後來申請經營第一類電信業務者感到政府管制重重，政策偏向保護既有業者利益。如何建立公平競爭的市場環境及 NTT 應採何種經營型態，已然成為日本電信政策中的二大課題。因此，1995 年日本內閣決議的「放寬管制推動計畫」中，再次將電信政策鬆綁列為重點項目，針對第一種電氣通信事業者之經營申請、第一種電氣通信事業者電信資費與服務之管制、網路相互連接以及 NTT 經營型態等進行改革（參閱表 5.4-1）。

而後，於 1996 年 2 月，日本郵政省提出建議案，將掌握日本 80% 電信市場的電信巨人 NTT 一分為三，拆成一個長途電話公司（經營國內長途與國際電話業務）與兩個區域電話公司。而經過近一年的協商之後，NTT 與郵政省於 1996 年底終於達成協議，同意 NTT 在控股公司型態下一分為三，解體為一家長途電話公司與兩家區域電話公司。而針對 NTT 的解體，日本國會於 1997 年 6 月通過電信法修正案，這是自 1985 年日本電信產業開放競爭以來，電信法修正幅度最大、對產業衝擊程度最深的一次。新法解除了長久以來國內電話與國際電話兩項業務之間不得跨業經營的限制，如此一來，NTT 在解體的前提之下，將可合法經營國際電信業務，而另一方面 KDD 也得以合法跨入日本國內電信市場。

二、市場開放下日本電信業的發展

日本從 1985 年開放電信市場以後，十年間電信業者已由 NTT、KDD 二家增加至 200 家以上。1985 年市場開放之初，「第一種電氣通信事業者」僅有第二電電、日本 TELECOM、日本高速通信等三家長途通信業者及日本通信衛星、宇宙通信二家衛星通信業者獲得經營許可。到 1995 年 3 月，「第一種電氣通信事業者」已增加為 111 家，其中以移動通信的業者增加最為顯著。主要原因除了日本移動通信服務係將全國劃分為幾個服務區域外，消費者需求不斷增加、文字型呼叫器、個人通信（簡稱 PHS）等服務的出現，接吸引了許多相關業者投入經營。

「第二種電氣通信事業者」方面，在開放後即有 5 家登錄經營「特別第二種電氣通信事業業務」，85 家提出申報經營「一般第二種電氣通信業務」。1985 年 3 月，「特別第二種電氣通信事業者」已增至 44

家，「一般第二種電氣通信業者」更大幅增加為 2063 家。通信市場的開放，使市場競爭進入白熱化。其結果是消費者可以更低的通信費用享受到更高的通信品質，服務型態也趨於多樣化。舉例而言：

（一）電信資費方面

日本自 1985 年 4 月以來，各項通信服務費用即不斷調降。國內電話費用方面，NTT 在與新業者競爭的過程中出現價格競相調降的現象。以東京到大阪間的長途電話費用為例，1985 年平日每 3 分鐘（白晝）的通話費為 400 日圓，1995 年 3 月時 NTT 為 180 日圓，新業者則為 170 日圓，NTT 的降幅為 55%。

國際電話方面，1985 年時日本到美國平日每 3 分鐘（白晝）的通話費為 1530 日圓，1995 年 3 月時 KDD 為 600 日圓，新業者則為 580 日圓，KDD 降幅達 60% 以上。

行動電話方面，1985 年時行動電話每月基本費為 30,000 日圓，1995 年 3 月時 NTT DoKoMo（NTT 之子公司）為 8,400 日圓，費用調降幅度更高達 72%。

（二）電信服務方面

日本電信開放後，不僅新型服務不斷推陳出新，且各種收費折扣方案也更為多樣。以各業者推出新型服務及折扣方案件數來看，1985 年之前（1976--1984 年度）僅有 13 件，每年平均 1.4 件，1985 年之後（1985--1994 年度）共有 51 件，每年平均 5.1 件。

就其內容來看，1985 年之後，日本國內市場陸續推出簡易會議電話服務（1985 年）、留話撥號服務（1986 年）、攜帶型電話服務（1987 年）、整體服務數位網路（簡稱 ISDN）服務（1988 年）、數據資料傳輸服務（1989 年）、行動電話留言服務（1989 年）、高傳真影像服務（1990 年）、電話投票服務（1993 年）、惡作劇電話防止服務（1994 年）、非同步傳輸模式（簡稱 ATM）專用線路服務（實驗性質，1994 年）等等。

國際通信方面，推出國際高速數據專用線路服務（1986 年）、國際電視會議服務（1986 年）、信用卡通話服務（1987 年）、行動電話

國際通信服務（1988年）、海外信用卡通話服務（1989年）、國際 ISDN 服務（1989年）、航空衛星電話服務（1991年）、國際虛擬專用網路服務（電話、1991年，ISDN 語音、1992年，ISDN 網路交換、1994年）等。

收費折扣方面，有週六電話費折扣（1986年）、夜間電話費折扣（1990年）、月租通話費折扣（行動電話 1992年）、行動電話付費方式選擇（高基本費+低通話費；或低基本費+高通話費）等。

三、日本經驗之借鏡

從日本政府陸續推動的電信政策來看，日本電信市場已非常自由開放，法令鬆綁也帶來電信產業蓬勃發展、通信服務費用下降及服務多樣化的成果。但第一類電信業務既開放又行某種程度的管制，使電信市場始終抗爭之聲不斷。在行政改革委員會於「推動放寬管制意見」中，亦再次指出政府應排除行政裁量，確立明確的遊戲規則，以營造公平競爭的市場環境；

由日本發展經驗可知，開放電信市場之重點應不僅止於開放其他業者經營電信市場而已，其實建立一個公平競爭以有利於產業發展的市場環境亦同等重要，否則業者間的糾紛將會層出不窮，政府也因重重之壓力，必須再進行另一波的電信市場改造工作。

至於如何建立一個公平合理且有利於產業發展的市場環境。從日本「放寬管制推動計畫」中可窺知，其重要因素大致包括接續費計算合理、公平接續原則、合理的電信資費標準以及電信經營申請手續透明化等。

註釋

1. 日本電信事業之費率將由原先的投資報酬率管制法轉為以價格上限（Price-cap）管制法來取代；此外，在 1997 年 2 月 WTO 會員國簽訂了全球電信自由化協定之後，日本將全面取消該國電信市場的外資限制，允許外國公司進入日本電信市場，但是 NTT 與 KDD 的外資比例仍受 20% 的管制，不在開放範圍之內。

表 4.4-1 1995 年日本「放寬管制推動計畫」內容要點

項目	內容	預定實施期間
1. 第一種電氣通信事業經營方面	◆ 申請經營第一種電氣通信事業之手續，將持續推動審查程序透明化。為此將根據電氣通信事業法令、審查基準、事業化方針等，於 1995 年度完成指導手冊，同時在舉辦研究會、報告書公布之際，積極提供相關資訊。	1995 年度
2. NTT 經營型態	◆ 將根據 1990 年 3 月所決定的「日本政府措施」，於 1995 年度進行檢討，並作成結論。	1995 年度（檢討）
3. 第一種電氣通信事業費用及服務之規範	◆ 為確保低收費、高品質的電信服務，將推動建立公平競爭的環境，並檢討多媒體時代的收費方式。 ◆ 資費決定體系方面，將持續推動資訊公開以確保決策的透明化，同時將致力在標準處理期間內合理的處理 ◆ 重新修正認可對象的資費範圍。除與國民生活、國民經濟有較密切相關的基本費用之外，將採事前申報制 ◆ 從保護消費者及減輕業者負擔的觀點，逐漸導入標準契約，符合標準契約者，只要提出申報，即視為已認可。	1995 年 5 月公布檢討結果 1995 年度（法律修正案公布後 6 個月） 法律修正後漸次實施
4. 網路相互連接之規範	◆ 檢討與 NTT 網路接續的必要技術資訊公開方法及推動協議時基本手續明確化。同時依 NTT 市內通信網路設備要素計算接續費，以建立明確的費用分攤方法，使業者間的協議更為容易迅速，以促進業者間的相互接續。 ◆ 考慮第一種電氣通信業者經營之影響，語音系統專用線與公眾網路連接將階段性開放。 ◆ 考慮第一種電氣通信業者經營之影響及國際化發展，國際附加價值網路服務中的基本語音服務將階段性開放。	1995 年度中 1995 年 4 月（公一專單向接續） 1996 年度評估 1997 年完全自由化 1995 年 4 月（不與公眾網路接續） 1997 年度（決定與公眾網路接續實施時間及內容）
5. 國際通信	◆ 國際專用線路服務方面，將開放 break-out 服務（利用國際專用線路與終端國的公眾網路接續，在第三國通信）	1995 年度

資料來源：日本總務廳編，規制緩和和推進之近況，1995 年

4.4.3 加拿大

一、電信自由化政策

加拿大電信自由化政策實施得非常徹底，電信市場除了市內電話規劃在二、三年後再開放外，其他電信業務將採全面開放政策，每一省分皆有一家固定網路業者，不僅分省自治、且會計獨立，且不得兼營行動通信業務及國際電信業務。

二、電信管理機構角色

加拿大電信管理機構包括電信管理委員會(CRTC)及電信網路接續合作委員會(CILC)，在電信監理上有絕對的公信力及絕對的權力，這或許是由於加拿大的電信事業全屬民營，且經營業務分割得非常清楚，一般爭議問題多能得到合理的解決，因此電信事業對 CRTC 及 CILC 之決策或決定也就絕對地服從與尊重。

三、電信資費審核

加拿大電信資費之審核由 CRTC 負責，CRTC 有眾多審核委員，每一委員對電信財務、資費、成本及公眾事業政策均有專業之知識水準和豐富的實務經驗，故經其核定之電信資費在實施時較易獲得社會大眾支持。

四、成本透明化

在加拿大是由 CRTC 負責審核電信資費(含接續費)，該單位有權要求各電信事業提供必要之財務報表、成本數據資料與說明，也有權力至電信事業處查核會計帳目；相對地，該單位亦有義務對各電信事業之成本資料保密，畢竟成本資料是公司的商業機密。CRTC 依據成本資料核算之資費(或接續費)，各電信事業都必須服從遵守，而這也是目前我國電信總局要努力學習的方向。

加拿大與我國在電信資費計算公式方面相似，都是採用以成本為基礎之計算方法，只是在投資報酬率上限部分，加拿大定為 14%。這種電信資費計算公式的優點是可以讓電信業者穩定經營，電信服務不會中斷，且對消費者較有保障；缺點是成本核算困難且資費僵硬，效

率好的電信業者雖然成本降低但卻要降價，造成反淘汰現象。

五、交叉補貼政策

由於加拿大沒有一家電信業者可同時經營固定網路與行動通信網路，故沒有固定網路業務及行動通信業務間交叉補貼之問題存在，但固定網路業者之市話業務和長話業務是可以互相交叉補貼的，而一般都是長話業務在補貼市話業務，且補貼不足的部份可利用普及服務基金支付。

明顯地，加拿大係採用電信業務和電信事業配對結合的方式，自然防止了交叉補貼現象。

伍、通訊產業概況分析

「電信技發展基金」成立的目的是在提昇我國電信產業的整體競爭力，不但希望電信服務業能在電信自由化的國際潮流之中成長茁壯；亦希望電信製造業能夠配合國內電信市場開放，能夠有足夠的人才，有足夠的先進科技研究及產品開發能力，並具備足夠的市場競爭能力。

為了報到此目標，本章概括分析我國通訊產業的現況，以期瞭解我國在通訊領域的優勢、劣勢、機會和威脅。這將有助於在擬定「電信科技發展基金」之運作目標和管理機制時，針對國內電信製造業的特別需求，能夠加以特別考量，使「電信科技發展基金」扶植國內電信產業的理想能夠具體落實，早日達成。電信服務業也將因為國內在通訊設備營運管理軟體和終端產品方面的全力配合，更能提昇服務品質，加強營運的效率，以及具備向國際電信市場拓展的競爭優勢。

5.1 通訊產業領域範圍

通訊產業一般可分類為通信設備業、通信軟體業、通信零組件、檢測設備業及通信服務業等五類，如圖6.1-1所示。主要通訊設備可區分為交換設備、傳輸設備、網路接取設備、用戶端設備等；通信軟體可區分為通訊協定、通訊軟體平台、網路維運支援軟體及通訊運用軟體等；在通訊零組件方面則主要集中於通訊設備相關之零組件；在檢測/驗證方面則包括各種通訊相關檢測設備；在通信服務方面則可區分為第一類服務及第二類服務等。

5.2 全球通訊設備業概況

近年來，世界各國大力推展電信自由化，在NII/GII電信建設等重大計畫的驅動下，全球通訊市場已顯現出龐大的通訊需求與商機，市場規模也呈快速成長的趨勢。全球主要國家在通訊設備方面，1996年通訊設備的產值規模為1,953億美元，其中北美地區產值占39.5%，歐洲地區占26.5%，亞太地區占32.5%（如表5.2-1）。另外，全球1996年通訊設備的市場值達1,771億美元，其中北美市場規模占42.1%，主要國家的市場規模比較（如表5.2-2）。

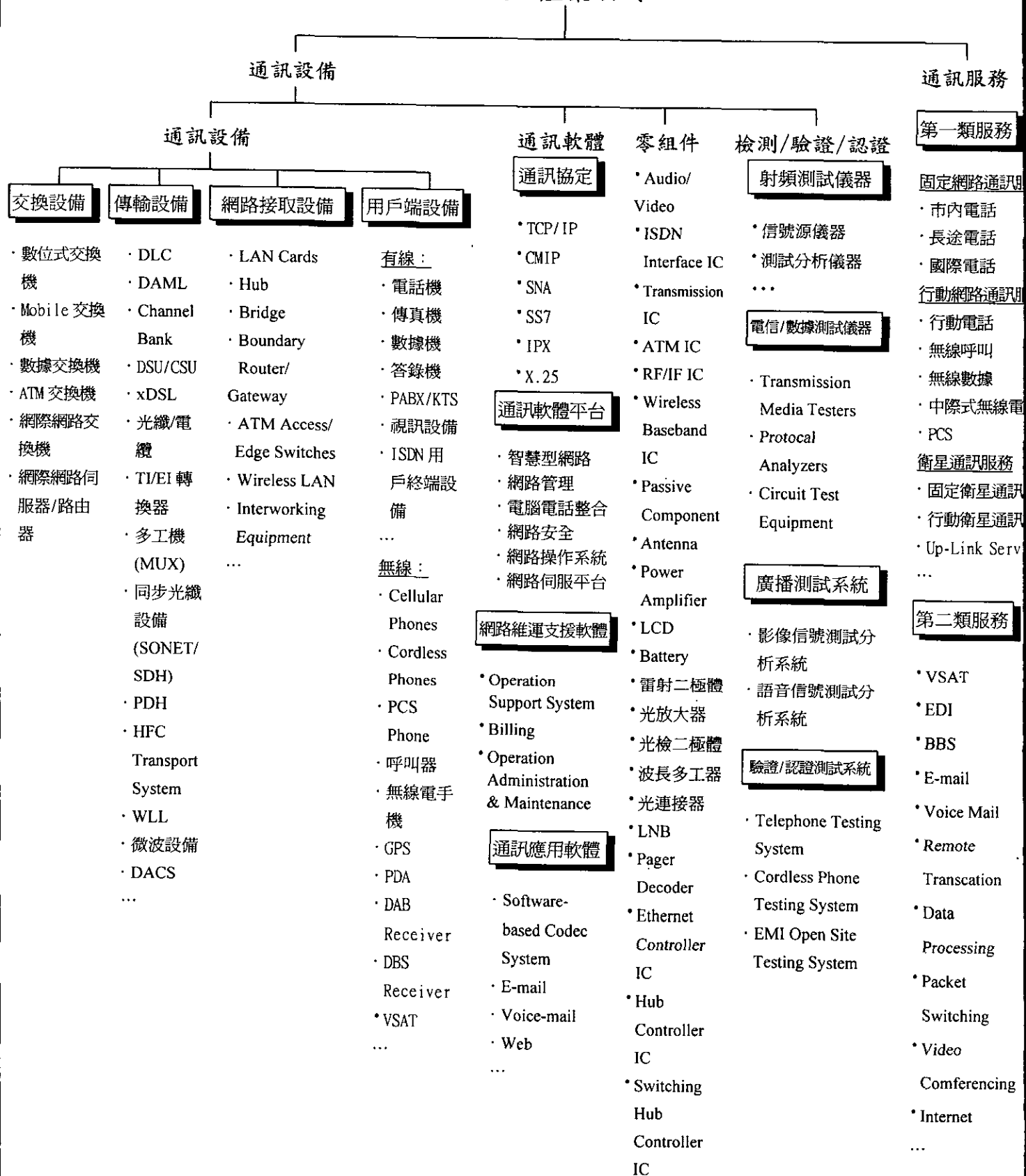
表5.2-1 全球通訊設備工業產值

國家	產值 (十億美元)	佔全球比率 (%)
美國	73.8	37.8
日本	35.0	17.9
法國	11.9	6.1
德國	10.7	5.5
中國大陸	9.2	4.7
英國	8.4	4.3
義大利	5.7	2.9
韓國	4.7	2.4
瑞典	3.9	2.0
加拿大	3.5	1.8
台灣	2.5	1.3
其	26.0	13.3
合計	195.3	100.0

資料來源：工研院電通所ITIS，1997

圖 5.1-1 通訊產業領域範圍

通訊產業領域



資料來源：經濟部八十八年度

通訊產業技術發展策略

表5.2-2 全球通訊設備市場規模

國家	產值 (十億美元)	佔全球比率 (%)
美國	71.5	40.4
日本	23.7	13.4
中國大陸	18.4	10.4
法國	9.6	5.4
德國	8.5	4.8
英國	7.6	4.3
義大利	6.2	3.5
南韓	3.7	2.1
加拿大	3.0	1.7
泰國	1.8	1.0
南非	1.6	0.9
瑞典	1.4	0.8
其他	20.0	11.3
合計	177.1	100

資料來源：工研院電通所ITIS，1997

一、全球通訊交換機市場

各國負責通訊單位，為了培育該國通信設備機器廠商，因此市場對外國廠商都有其封閉性。從美日歐三個地區的廠商佔有率來看（如表5.2-3），除了本地的廠商外，其餘外來廠商能夠參與空間都在20%以下。

表5.2-3 全球通訊交換設備產業主要供應商

產品項目	全球主要供應商	
交換設備	全球市場	ALCATEL(19.4%)*、Northern Telecom(14.6%)、AT&T(13.0%)、Siemens(12.2%)、Ericsson(11.4%)、NEC(7.6%)、Fujitsu(4.4%)、其他(17.4%)
	美國市場	AT&T(46.1%)、Northern Telecom(30.5%)、Siemens(8.4%)、NEC(7.2%)、其他(7.8%)
	西歐市場	ALCATEL(32.7%)、Siemens(18.2%)、Ericsson(18.1%)、GPT(13.7%)、AT&T(1.9%)、Northern Telecom(1.3%)、其他(14.1%)
	日本市場	NEC(26.5%)、Fujitsu(24.7%)、Oki(24.1%)、Hitachi(18.8%)、Northern Telecom(5.9%)

*：表全球市場佔有率

資料來源：野村總合研究所

二、全球通訊傳輸設備市場

根據日本通訊機械工業會的預測，亞洲各國的光纖通訊主幹線預計將在2000年前進行，因此全球通訊傳輸設備市場的成長率將達9%。傳輸設備的全球主要供應廠商如表5.2-4所示。

表5.2-4 全球通訊傳輸設備產業主要供應商

產品項目	全球主要供應廠商	
傳輸設備	全球市場	AT&T(17.2%)、ALCATEL(16.6%)、Fujitsu(14.0%)、Northern Telecom(8.6%)、NEC(7.5%)，其他 36.1%
	其他各主要市場	各國通訊傳輸業者在自己國家具有極高的市場佔有率

*：表全球市場佔有率

資料來源：野村總合研究所

三、全球通訊網路接取設備市場

1996年全球網路產業持續了1995年的高度成長景氣，整體網路市場銷售值保持20%以上的成長率。電腦網路主要包括網路卡、集線器、網路交換器、路由器等產品，全球主要供應廠商如表5.2-5所示。

表5.2-5 全球通訊網路接取設備產業主要供應商

產品項目	全球主要供應廠商	
網路接取設備	網路卡	3Com(24.3%)*、Intel(16.4%)、Standard Microsystem(15.0%)、IBM(11.1%)、D-Link(4.4%)、Eagle(3.8%)、Artisoft(3.4%)、Cabletron(3.2%)、Asante(2.3%)、Madge(2.0%)
	Bridge	Retix(10.9%)、Cabletron(10.2%)、DEC(9.8%)、Develcon(8.8%)、3Com(7.5%)、Hp(6.9%)、Micom(6.2%)、Gandaif(5.8%)、Network System(4.9%)、Ungermann(4.1%)
	Router	Cisco(50.7%)、Wellfleet(14.4%)、3Con(5.8%)、Proteon(3.8%)、Hp(3.7%)、DEC(3.3%)、IBM(2.7%)、Cross Comm(2.4%)、Ascom Timeplex(2.2%)
	Hub	SynOptics(26.8%)、Cabletron(23.0)、Hp(7.2%)、3Com(5.6%)、D-Link(4.4%)、IBM(3.8%)、Chipcom(3.4%)、Networth(3.3%)、David System(3.2%)、Optical Data(2.9%)

*：表全球市場佔有率

**：表北美市場佔有率

資料來源：Dataquest

5.3 我國通訊設備業概況

數位化技術整合了電腦、通訊、消費電子、傳播媒體等產業。由於全球的電信自由化，各國推動NII、甚而GII等行動下，全球通訊市場正顯現出前所未有的龐大商機。受此影響，1996年我國通訊產業也呈現高度的活力，除通訊設備產業總產值快速成長了27.1%達新台幣881.7億元外，國內電信服務市場也因數項行動通信業務的開放而開啟了大量的投資。

1996年我國通訊設備產業共約264家廠商，資本額在新台幣五千萬元以下者占40%強，因此中小規模的通信企業仍占多數。表6.3-1係我國1996年十大通訊產品排名比較，表中顯示上述有線用戶端設備的主力產品均名列1996年產值排名的前七大之內，其中數據機更以新台幣273.1億元，成長率高達80%的表現，持續穩坐其首位的排名；同時，由於局用交換機受到國內市場需求持續衰退的影響，使得電話機產值雖未大幅成長，而仍提升至第二大的排名。

表5.3-1 我國通訊設備工業生產現況

單位：億台幣

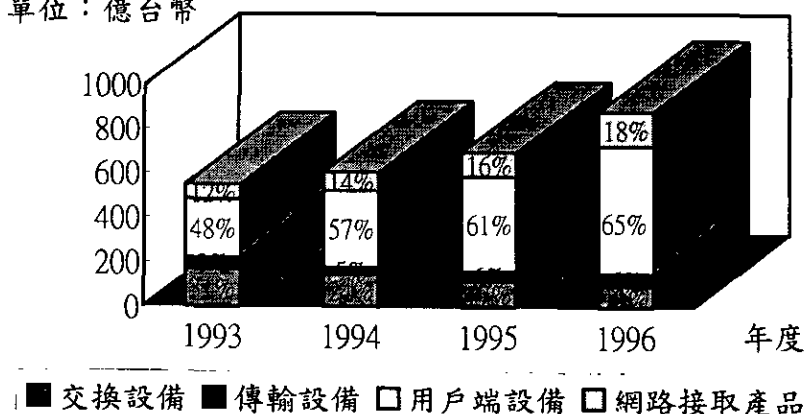
產品名稱	1995年	1996年	所佔比率
數據機	152.0	273.1	31.0%
電話機	106.5	108.0	12.2%
局用交換機	114.3	93.7	10.6%
網路卡	71.9	85.6	9.7%
傳真機	46.9	45.2	5.1%
全球定位系統	18.0	29.5	3.3%
KTS/PBX	27.2	29.2	3.3%
呼叫器	23.5	25.7	2.9%
DLC	7.9	23.4	2.7%
數位線路倍增器	14.7	10.9	1.2%
其他	110.7	157.4	18.0%
總額	693.6	881.7	100.0%

資料來源：工研院電通所ITIS，1997

國內通訊產業的產品結構（如圖5.3-1）仍以占總產值55%強的有線用戶端設備（CPE）為最大宗，主力產品包括數據機、電話機、傳真機、KTS/PBX等；其後則依序為網路產品（如集線器、網路卡）、無線通訊設備（如全球定位系統、呼叫器）及局用交換機等類設備，產值各占約10%~18%不等；有線傳輸設備類（如DLC、DAML）雖然1996年產值有大幅成長，唯仍僅占6%的比重。

圖 5.3-1 我國通訊設備產業結構變化情形

單位：億台幣



資料來源：工研院電通所ITIS, 1997

就銷售市場分析，1996年產業的外銷業務比重持續擴增(達78%)，外銷導向的銷售結構仍十分明顯，主要外銷區域依序為北美地區(30%)，中國大陸(25%)，西歐(17%)，及東南亞地區(10%)等；值得注意的是對大陸與東南亞地區的外銷總合已超過北美地區，顯示出市場結構的轉變。就業務型態而言，外銷市場以中國大陸、東南亞為主的局用交換機及有線傳輸設備類產品，其自有品牌的銷售比重均較高(100%及85%)；無線設備與網路產品的OEM/ODM與自有品牌業務約各占一半；產值最大宗的有線用戶端設備類產品，則明顯的仍以OEM/ODM業務為主，占65%強(如表5.3-2)。

表5.3-2 我國通訊設備產業業務型態及出口地區比較

	廠商家數	業務型態 (OEM/ODM/自有品牌)	內/外比率 (內銷：外銷)	主要出口地區
局用交換機	6	20%:15%:65%	67%:33%	中國大陸(99.7%)、東南亞(0.3%)
有線傳輸設備	62	15%:30%:55%	37%:63%	中國大陸(58%)、東南亞(29%)、北美(6%)、東歐(4.5%)
有線用戶端設備	124	19%:30%:51%	46%:54%	北美(26%)、西歐(19%)、東南亞(17%)、中南美洲(13%)、大陸(10%)、日本(6%)、東歐(4.5%)
無線用戶端設備	81	12%:36%:52%	18%:82%	北美(35%)、大陸(19%)、西歐(16%)、東南亞(13%)、中南美洲(7%)、東歐(5%)
網路接取設備	60	30%:19%:51%	11%:89%	北美(45%)、西歐(26%)、日本(9%)、其他(8%)

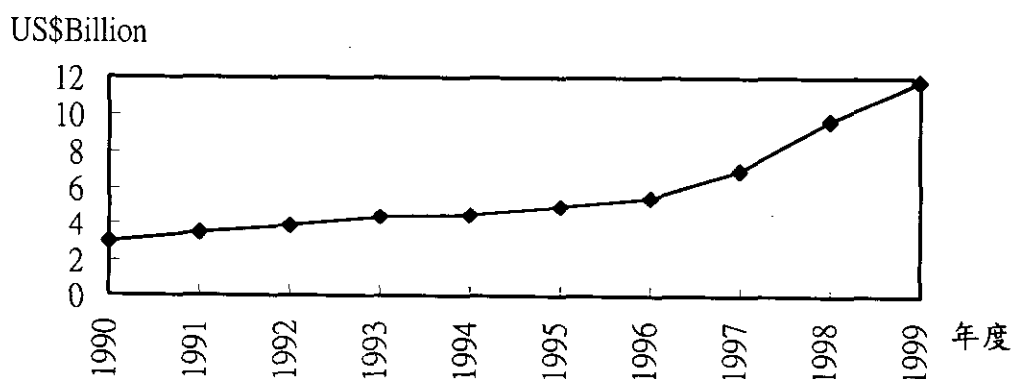
資料來源：工研院電通所ITIS, 1997

目前我國通訊設備產業仍屬外銷導向的生產結構，各主力產品中除局用交換機以內需市場為主外，其他產品包括數據機（91%）、傳真機（85%）、呼叫器（70%）、網路卡（89%）等，幾乎業務均倚重於外銷（如表8）。在如此高比例的外銷結構下，雖然國內1997年起陸續開放電信業務，所衍生的市場商機對國內產業界將有所助益。基於國內業者的競爭條件及國內、外市場規模與成長潛力等考量，我國通訊設備產業倚重外銷市場的特質仍將十分明顯。

5.4 我國電信服務業概況

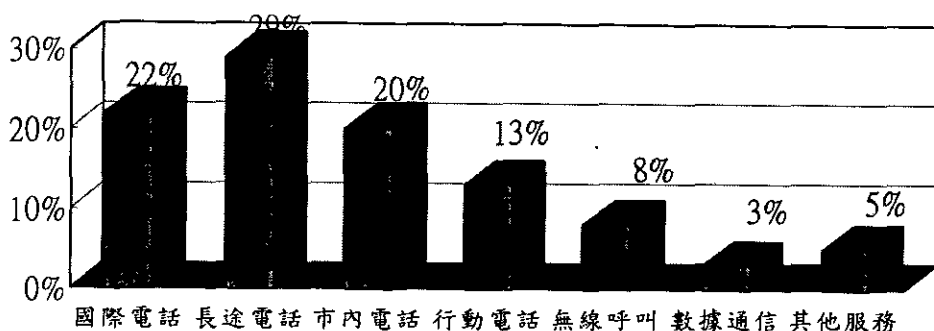
我國1996年電信服務業市場規模為57億美金，預計將隨著電信自由化使我國電信服務業市場規模快速成長，1996-2005年平均年成長率將達17.5%（如圖5.4-1）。1996年我國電信服務業市場結構，長途電話佔29%，國際電話佔22%，市內電話佔20%，如圖5.4-2所示。

圖5.4-1 我國電信服務業市場規模



資料來源：中華電信

圖5.4-2 我國電信服務業市場結構



資料來源：中華電信

我國在推動電信自由化方面，政府已陸續釋出行動電話、無線傳呼、行動數據、中繼式無線電等業務，使這些市場除原有中華電信外，又增加許多民營電信業者，使本產業競爭加劇，其個別業務競爭情形說明如下。

一、行動電話業務

行動電話特許執照在1997年1月13日公佈，8張執照6家業者的名單如表8。其中遠傳電信囊括了最有價值的兩張執照：即DCS全區與GSM北區各一張，此二張執照的競爭情況十分激烈，錄取率分別是1/5與1/11。另一家獲得兩張執照的業者為東榮，東榮是所有投標業者當中唯一投出8份申請案者，而它取得較少競爭的DCS中、南兩區執照，雖令人稍感意外，但所引發的爭議也較少。

得牌之後，業者最關心的話題便是何時可以展開商業營運。由於當時台灣行動電話市場呈現高度供不應求的情況，等待門號者高達90萬人，因此民營業者無不積極展開網路建設，以期搶得市場先機。根據營運計畫書中的承諾，大多數業者將營運時間訂在1997年7月；但是隨著得標後的各種問題之浮現，包括與PSTN接續費的訂定、業者間的漫遊協定、股東變更、經理人與人事佈局的重新安排、設備採購、人才招募與訓練的種種困難，使開始營運時間延後至1997年底或1998年初。

表5.4-1 我國行動電話民營廠商

營業區域		得標廠商	國內主要股東	國外股東
GSM	北區	遠傳	遠東、中華開發、交通銀行、精業電子	AT&T
	中區	東信	東元電機、東訊	Deutsche Telekom
	南區	汎亞	台塑、國產實業	SBC
DCS	全區	太平洋通用遠傳	太電、宏碁、富邦、長榮、大陸工程、國巨、遠東、中華開發、交通銀行、精業電子	GTE、AT&T
	北區	和信	和信、東元電機、台灣卜蜂、臺揚、台電	Sprint
	中區	東榮	東帝士、東雲、東展、建台水泥、中華開發	First Pacific
	南區	東榮	東帝士、東雲、東展、建台水泥、中華開發	First Pacific

資料來源：工研院電通所ITIS，1997

二、無線傳呼

無線傳呼特許執照得標名單於1997年1月30日公佈。在初次放榜名單中，中區執照係由宏遠及聯華電信所得，而原評審分數較高的捷通因履約保證金支票不符規定被審議委員判決取銷資格，由第一順位的聯華電信遞補。事後捷通不服而向交通部提出抗議，交通部認為審議委員原判不當，重新判決將中區執照發給捷通。最終8張執照8家業者的名單如表5.4-2。

表5.4-2 我國無線傳呼民營業者

特色：數字型服務→文字型服務

多元增值服務：語音信箱、群呼、自動傳呼、緊急傳呼、跨區服務

營業區	得標業者	本國主要股東
全區	大眾國際電訊	大眾電腦、中興保全、新光保全
	中華國際電訊	赫力、大洋、神廣、全虹通訊、世界通訊
北區	宏遠	三光惟遠、金寶電子、大霸、中日集團
	聯華電信	聯強國際、致福、邦毅、中央投資
中區	訊達	全民、山水電通
	捷通國際電訊	首都客運
南區	南方電信	中興銀行、華隆、生活通訊、優美、三洋電機、芳盛
	長榮	神廣、中華人人

資料來源：資料來源：工研院電通所ITIS，1997

無線傳呼全區執照由大眾國際與中華國際兩家業者獲得；獲得北區執照者為宏達、聯華電信；中區得標業者為訊達、捷通；南區得標業者為南方電信、長榮。與行動電話業者不同之處，無線傳呼業者的股東組成係以中小企業為主，包括多家資訊通訊設備業者與相關通路業者，外資參與與主導的成份也不高，這正是國內中小企業積極參與經營電信事業的模範。

三、行動數據

行動數據業務早於1996年8月便截止申請，但是它的審議作業卻被安排在無線傳呼之後，直至1997年2月才開始進行審查，並於同年3月24

日公佈，確定得標業者名單如表6.4-3。

表5.4-3 我國行動數據民營業者

特色：提供行動時雙向數據通訊傳輸服務

應用類型：個人通訊（電子郵件、資訊檢索、電子交易…）

銷售點—信用卡交易（加油站、計程車、送貨服務）

車輛定位系統（貨車、保全車）

頻段	營業區域	得標業者	主導企業
800MHz	全區	大通	智捷科技
	北區	義新	互助營造、中國信託、義美食品
	中區	巨通	統聯客運
	南區	龍坦	圖訊系統、麟瑞實業
500MHz	全區	速必成	聯欣科技
	北區	普華	台一國際、聯強國際
	中區	唐盟	唐崧企業、玉盟科技
	南區	匯遠	致福、邦毅科技

資料來源：資料來源：工研院電通所ITIS，1997

本次行動數據業務只發出了8張執照，與交通部原先規劃的17張執照有頗大的出入，因為審議委員基於部份申請廠商的技術與財務能力未達標準的理由，將500 MHz北中南三區的9張單區執照保留下來，暫時從缺處理。這個結果自然招致業者與媒體的批評，認為頻譜空留徒增浪費。殊不知未經完善規劃的頻譜釋出才是真正的浪費。正因為無線頻譜為稀少資源，因此其規劃與管理必須要能兼顧社會利益與市場價值。

行動數據是一個相當新興的服務項目，其應用與市場的成熟度遠不如其他行動通訊業務。儘管它的應用範圍可以很廣泛，但是如何發揮最佳應用以切入目標市場，則尚少成功且可參考的營運經驗。以現階段台灣整體數據通訊的普及與應用程度而言，行動數據市場的商機需要特別加以開發，因此開始時僅適度先開放少數業者進入市場又未嘗不是件好事。

5.5 通訊產業之關鍵成功因素分析

5.5.1 通訊產業之策略定位

依據Porter競爭策略的觀念，本研究將通訊產業依「競爭優勢」與「競爭領域」二大策略構面，區隔通訊企業成「獨特資源掌握能力」、「低成本營運」、「多功能市場導向經營」及「多元化經營」四大策略群，並舉國內外某些通訊廠商為例，說明其在這四大策略群組中較明顯的競爭特色。由於在不同策略群組中各有不同的關鍵成功因素。因此藉由關鍵成功因素之探討，可使我國在擬定電信科技發展基金之管理辦法時，能有明確的方向來提昇我國電信產業的競爭力，俾使我國在加入WTO之後，能有足夠的實力立足國際舞台。

圖5.5-1 通訊產業四大策略群組之定位

多元化經營	市場導向經營
Acer Motorlora HP NEC Siemeens Fujitsu	中華電信 Seednet AT&T(World Net) 遠傳 東信 太平洋
低成本營運能力	獨特資源掌握能力
3-Com 有訊 智邦 致福 亞瑟 濟業	ALCATEL Lucent Northern Telecom Ericsson 台揚

5.5.2 通訊產業關鍵成功因素分析

本研究總共發出60份針對通訊產業關鍵成功因素問卷，回收有效問卷39份。

本研究共整理出四十項通訊產業之關鍵成功因素構面，要求受訪通訊產業專家就其重要之程度表達意見。然後利用因素分析法找出各關鍵成功因素構面之間之共同因子。首先，進行因素的抽取，根據Kaiser原則，選出特徵值(Eigenvalue)大於一的共有十二個因素群，再以因素負荷量大於0.5者為取捨標準，選出相對應的關鍵成功因素構面，再分別針對各因素群予以命名，以此決定通訊產業中各策略群組之關鍵成功因素。

以下將各策略群組的關鍵成功因素命名，及所涵蓋的關鍵成功因素構面說明如下：

A. 獨特資源掌握能力(表5.5-1)：

因素1：包括進退貨資訊掌握、交貨穩定性、原料來源穩定性變數，故將這些因素命名為『後勤管理能力』。

因素2：包括任用與教育訓練、運輸與價格給付方式、通路管理與控制變數，故將這些因素命名為『行銷通路掌握能力』。

因素3：包括新技術預測與學習能力、市場情報與預測、關鍵技術零組件自製能力變數，故將這些因素命名為『產品規格制定與研發能力』。

因素4：包括制度的配合、銷售人員素質、員工忠誠與向心力、對外關係變數，故將這些因素命名為『內外資源掌握能力』。

B. 低成本營運能力(表5.5-2)：

因素1：包括生產技術能力、生產規畫能力、生產導向的產品設計、品質管制能力變數，故將這些因素命名為『規模經濟優勢』。

因素2：包括庫存管理、原料來源穩定性、訂貨交貨效率、採購能力變數，故將這些因素命名為『零組件採購及來源掌控』。

因素3：包括加強與國際外廠技術合作關係、新技術預測、關鍵技術、培養技術人才變數，故將這些因素命名為『關鍵技術之掌握』。

因素4：包括福利制度、任用與教育訓練、員工忠誠與向心力變數，故將這些因素命名為『員工素質與人事管理』。

C. 多功能市場服務導向經營(表5.5-3)：

- 因素1：包括員工忠誠與向心力、培養技術人才、福利制度、足夠的研發資源變數，故將這些因素命名為『員工素質與人事管理』。
- 因素2：包括訂貨與交貨效率、品質管制能力交貨穩定性變數，故將這些因素命名為『後勤管理能力』。
- 因素3：包括加強國外合作、新技術預測與學習、生產規畫能力變數，故將這些因素命名為『關鍵技術之掌握及應用能力』。
- 因素4：包括一般性服務、目標市場掌握、廣告及促銷技巧、顧客導向的產品設計變數，故將這些因素命名為『全功能服務的能力』。

表5.5-1 獨特資源掌握能力

因素	因素構面	負荷量	因素命名
1	進退貨資訊掌握	0.94953	後勤管理能力
	交貨穩定性	0.69752	
	原料來源穩定性	0.64599	
2	任用與教育訓練	0.74073	行銷通路掌握能力
	運輸與價格給付方式	0.65996	
	通路管理與控制	0.50779	
3	新技術預測與學習能力	0.87412	產品規格制定與研發能力
	市場情報與預測	0.76589	
	關鍵技術零組件自製能力	0.56276	
4	制度的配合	0.83436	內外資源掌握能力
	銷售人員素質	0.58526	
	員工忠誠與向心力	0.53885	
	對外關係	0.50940	

表5.5-2 低成本營運能力

因素	因素構面	負荷量	因素命名
5	生產技術能力	0. 8566	規模經濟優勢
	生產規畫能力	0. 7963	
	生產導向的產品設計	0. 7963	
	品質管制能力	0.6956	
6	庫存管理	0. 7436	零組件採購及來源掌控
	原料來源穩定性	0. 6589	
	訂貨交貨效率	0. 6403	
	採購能力	0.5983	
7	加強與國際外廠技術	0. 7841	關鍵技術之掌握
	合作關係	0. 6684	
	新技術預測	0. 5984	
	關鍵技術	0. 5571	
	培養技術人才	0.5462	
8	福利制度	0. 7812	員工素質與人事管理
	任用與教育訓練	0. 7423	
	員工忠誠與向心力	0.6849	

表5.5-3 多功能市場服務導向經營

因素	因素構面	負荷量	因素命名
9	員工忠誠與向心力	0.9154	員工素質與人事管理
	培養技術人才	0.9003	
	福利制度	0.8546	
	足夠的研發資源	0.8401	
10	訂貨與交貨效率	0.8453	後勤管理能力
	品質管制能力	0.7984	
	交貨穩定性	0.7206	
11	加強國外合作	0.7889	關鍵技術之掌握 及應用能力
	新技術預測與學習	0.6849	
	生產規畫能力	0.6187	
12	一般性服務	0.7758	全功能服務的能力
	目標市場掌握	0.7416	
	廣告及促銷技巧	0.7125	
	顧客導向的產品設計	0.5682	

陸、我國電信科技發展基金之構想

6.1 成立國家型「電信科技發展基金」的優點

成立國家型的「電信科技發展基金」的好處是由於其集合了各方面的資源，可以形成一個很可觀的基金，如此可以用於整合型的研究、較大型的研究或較長時期的基礎科技的培養，這都不是電信業者在其各別公司內部所能進行的研發，第二將研發資金整合運用，更能夠將資源做最有效率的利用，例如可以避免各個業者在公司內部進行重覆的投資或者重覆的研發項目。基金會將補助的研發項目公開，可以讓各業者配合進行附加價值的研發課題。

另外，運用「電信科技發展基金」可以培養電信科技人才。依照我國現行的體制教育部的功能在培養在校的人才，而「電信科技發展基金」可以彌補教育部之不足，用以培養產業界人才之再教育、在職訓練、或短期的專業職業訓練等培訓計畫。

目前國科會審議電信相關的專案或預算，有時未能完全符合產業界之實際需要，例如電信政策方面之研究就是較專門的領域，電信營運管理的需要非服務提供業者可能也較難體會，所以若能成立此基金，應能彌補這一方面之不足，配合國科會與其他部會之經費可達到提昇電信發展相輔相成的效果。

6.2 電信科技發展基金之來源

1. 當民營業者申請營運執照時繳的特許費中提撥。
2. 從無線電業者的頻譜使用費中提撥
3. 當中華電信公司釋股時，自國庫中提撥一部份釋股之收入
4. 從電信業者每年的稅前盈利中提撥一定之百分比充當基金。但是必須訂立新法才有法源依據。
5. 各界捐款

6.3 電信總局需要擁有其研發功能

我們現在的電信總局已經變成超然的電信監理機構，必須持續對電信科技及其標準進行研究，才能善加規劃我國的電信事業發展，以

及滿足電信監理的任務之需要。目前電信總局許多研究案仍然委託中華電信公司的電信研究所執行，但長期電信總局確實需要擁有自己的研發部門，需要有預算能夠支援電信總局作這些研究，譬如無線電波頻譜的規劃、電信的監理、無線電波如何檢測、各種技術標準及規範的制定、量測的方法及技術，參加國際標準制訂的會議、以及培養電信管理及電信政策方面的人才，都是電信總局需要有公正的研發單位的理由。「電信科技發展基金」即可有助於電信總局規範我國電信服務，確保一個公平競爭蓬勃發展的電信環境。

目前中華電信的電信研究所，尚有一小部份的人力協助電信總局作研究，如果這樣持續下去將有以下的缺點：

1. 其它業者可能懷疑電信研究所為電信總局做的研究是否能保持公正及客觀性，因為很多電信總局所需要做的研究項目是為了維繫一個公正的競爭環境：包括技術的標準、或是監理的方式等。中華電信遲早將成為營利的民營公司，仰賴一個民營公司為國家公正的目標作研究，可能無法持久。
2. 中華電信公司將成為營利單位，如果中華電信公司覺得其研究人力往其它的方向作研究能帶來更大的獲利，則中華電信沒有理由繼續為電信總局提供服務，致使其獲利降低，未來中華電信是否仍有意願為電信總局提供服務，亦值得顧慮。

6.4 業者自行研發與支援「電信科技發展基金」之關係

許多業者說自己做 R&D 是否就不需要付費給「電信科技發展基金」，其實國家成立一個共同的「電信科技發展基金」有其意義，譬如基金可以用來培育電信人才，增設電信系所、學校，或舉辦在職電信教育。「電信科技發展基金」的資金來源可有以下幾項：

第一類電信業者自其稅前獲利中提撥 2% 作為「電信科技發展基金」之貢獻，並不影響各個電信業者自行進行其研發活動。各電信業者仍可以進行其認為必要、與其營運直接相關之研發活動、研發開銷，這均將包涵於此電信業者之成本支出項內，其所有的營運收入減去所有的營運成本，剩下來的才是其獲利，所以是在仍有獲利的情況下，電信業者才需要出資於國家的「電信科技發展基金」。如果電信業者願意大量投資於其內部研發以至於產生零獲利的情形，此時此電信業者即不需要貢獻於「電信科技發展基金」。所以電信業者在有獲利的情況之下，出資於「電信科技發展基金」將不與其內部之研發活動有

任何衝突。

6.5 「電信科技發展基金」的運用方式

「電信科技發展基金」運用方式可有以下的幾種考慮：

1. 自行安排如何運用基金來達到提昇我國電信科技水準的目的，成立基金管理委員會組織來審核各界的研發專案計畫，進行評審，提撥基金支援各種研發專案。
2. 另一方面，基金不必投入人力物力去逐件評審各個研發專案，可以配合目前已經存在的研發管道或機制，來達到我國電信科技發展的目標。
 - a. 經濟部技術處的民間科技專案，有扶植關鍵性科技的專案計畫，只要跟電信科技相關的研究計畫，「電信科技發展基金」可以與技術處目前既有的機制作資金配合運用。
 - b. 國科會也有產學合作計畫，「電信科技發展基金」亦可藉重國科會目前既有的審核研發專案的機制，只要是與電信科技發展相關的計畫，「電信科技發展基金」也可以與國科會的預算配合運用，來補助電信科技的研發專案。
 - c. 目前國營事業有提撥一定的資金交由中小企業處來運用，以補助我國的中小企業進行研發。所以「電信科技發展基金」也可以配合我國中小企業處目前的專案評審機制，來配合資助電信科技相關的研究發展專案。
 - d. 中國輸出入銀行對於我國產業所需要進口的機器採購，或者產品出口提供融資、保險、保證之服務。「電信科技發展基金」亦可以配合中國輸出入銀行，來協助我國通訊產業對於進出口所需要的融資或保險保證方面的協助。

6.6 「電信科技發展基金」的徵收對象

為減少立法程序的拖延，建議本基金完全由國家編列預算。如果未來計畫向業者徵收部份資金，建議初期僅限於第一類電信服務的業者，不包括第二類電信服務業者，其理由如下：

1. 第二類電信服務乃是加值服務，而且其家數並無限制，如果任何一個第二類電信業者的營業額或獲利率急速成長，必然引起其它業者進入其市場參加競爭，所以已有自由競爭的機制存在。
2. 國家對於第二類電信服務宜站在鼓勵競爭、以及鼓勵創新的立場，

不似第一類電信服務是居於寡佔的地位，所以不建議對第二類電信服務課徵「電信科技發展基金」的負擔。

3. 未來當第二類電信服務成長具有規模時，亦可以考慮納入。

6.7 「電信科技發展基金」的服務對象

「電信科技發展基金」的服務對象，到底是應該只限於我國的電信服務業，還是可以包括我國的電信服務業與電信製造業？本研究建議應該同時服務電信服務業與電信製造業，其理由如下：

1. 要提昇我國電信科技的整體發展，應該做到電信服務業與製造業相輔相成，因為如果我國沒有電信科技的製造技術，電信服務業將缺乏擴展其電信服務市場的基礎。這是由於電信服務業勢必得仰賴國外的電信設備，國人亦必須花費較高的金錢採購國外生產的通訊終端設備。一旦設備採購投資昂貴則服務拓展必不能夠迅速及龐大，所以「電信科技發展基金」的服務對象應該包括電信製造業。
2. 應該包括電信設備科技之研發的理由可以由以下的例證來說明：中華電信公司的電信研究所過去自電信總局的時代，一直都有相當比例的經費是用於電信設備科技的研發，包括交換設備、終端設備、通訊傳輸設備等領域的研發，所以「電信科技發展基金」用來支援電信設備科技研發有其必要。
3. 「電信科技發展基金」除了支援電信科技之研發，對於電信服務業的網路營運管理方面，亦應大力支援研究，因為電信服務營運的效率以及服務功能的開發影響電信服務的品質至巨，對於社會生產力、創造力的提昇亦有巨大的貢獻。
4. 如果本基金的來源包括特別自電信服務業徵收之所得，則電信服務業往往以「使用者付費」為理由，認為製造業未付費，所以本基金不宜支援國內電信製造業。但是如果本基金完全由國家預算中編列，則電信服務業即沒有排斥製造業之理由。基於對於國家整體電信產業之利益著想，本基金應以更全面的眼光執行，不宜細分服務業與製造業，其實也是無法區分的，例如人才培育怎麼知道最後是被服務業還是製造業所用？掌握國際標準趨勢又是對服務業有利還是對製造業有利呢？

6.8 與「普及服務基金」之區隔

「普及服務基金」的理由是在確保居住於偏遠地區、或佈網不符合經濟效益地區的民眾能獲得通訊服務。偏遠或不經濟地區通訊網路的架設成本非常昂貴，而公訂的裝機費將不足以支付這些昂貴的成本，不足之處由各個電信服務業者來分擔此項為提供普及服務而產生之虧

損。

由於電信科技發展的宗旨與普及服務的宗旨並不相同，所以不能考慮挪用「普及服務基金」來支援電信科技研發。

6.9 虛擬基金的模式

為了想要達到簡化「普及服務基金」的管理目標，曾思考一個虛擬基金的辦法，也就是計算出每一個公司必須支付的普及服務金額，將直接撥給應獲得普及服務基金補貼的公司，由這種明確的轉帳方式來達到補貼資金移轉的結果，因此不需要特別成立一個組織來管理「普及服務基金」的運作，也不需要銀行的帳戶來存放「普及服務基金」，因為並沒有一個基金的實體存在。有實體的基金需要立法院立法通過，也必需要透過預算的程序才能夠動支，運用這些資金在執行上有許多不便，此為虛擬基金之優點。

「電信科技發展基金」不適宜採用虛擬基金的管理辦法，原因是我國「電信科技發展基金」應該有巨額的資金累積，且由其孳息作為支援研發之用，因此基於「電信科技發展基金」將有一筆巨額的資金需要管理，所以虛擬基金的管理將不適用於「電信科技發展基金」。

6.10 是否整合我國電信研發機構

運用「電信科技發展基金」以提昇我國電信科技的水準，曾有人提議整合我國目前各個電信相關的研發單位，諸如工研院電通所、中科院、資策會或各大學等電信相關研發機構。本研究以為要提昇我國電信科技水準不必要由研發機構層面加以整合，可以在電信科技研發專案的層面加以整合，只要擬定電信科技研發的方向，電信科技研發的專案領域，如此可讓既有的各個研發單位就其研發能力、人才、設備與經驗等考量因素在其各自的研發機構內進行研發，如此既可以達到整合大型電信科技研發的目的，亦不必要形成一個龐大的電信科技研發組織，單一的研發組織可能會造成管理上的負擔或缺乏效率，也將由於不存在其他單位的競爭而減少創新的刺激。

曾有業者反映此「電信科技發展基金」之管理應該儘量發揮民間企業的活力及對於電信市場趨勢的瞭解，減少過多政府的參預。業者的這種意願本研究將於此基金的管理制度及資金運用的方式上予以慎重規劃。

6.11 電信科技發展基金管理及運作辦法初稿

第一條

為凝聚電信科技發展資源，提昇我國電信科技，發展電信事業，培育電信人才之目的。特設立本基金。

第二條

本基金之收支、保管及運用，除依據預算外，悉依本辦法之規定辦理。

第三條

本基金為預算法第四條第二款第四目所定之非營業循環基金，以交通部（以下稱為本部）為主管機關。

第四條

本基金不預設額度。

第五條

政府投入之基金來源如下：

- 一、電信事業證照費、特許費中提撥
- 二、無線電頻譜使用費中提撥
- 三、政府編列預算

第六條

其他基金來源如下：

- 一、各界捐贈之資金或物品
- 二、本基金提供服務所產生之報酬例如利權或獲利。

第七條

本基金用途如下：

- (1) 國內電信人才之培育。
- (2) 國際電信標準之蒐集和參與。
- (3) 國內電信系統及產品驗證環境(Test Bed)之建立。
- (4) 資訊化社會先導實驗環境，如互動式隨選視訊實驗環境等之建立。
- (5) 資訊科技對社會及人文之衝擊及消費者因應此趨勢之行為模式探討
- (6) 產官學研互動機制之建立。
- (7) 研究電信科技對社會之影響，如何創造人文、社會更大之福祉，以提高生活品質。

- (8) 電信基礎研究之補助及新技術之引進。
- (9) 電信監理技術之建立。
- (10) 頻譜管理及其長期規劃之研究
- (11) 電信科技政策研究，探討電信政策對提昇電信產業競爭力之影響。
- (12) 從事電信工業產品之開發。
- (13) 從事電信服務市場開發，營運管理之研究。
- (14) 電信事業提供服務品質之監控及改善方案之研究。
- (15) 電信事業經濟規模調查及分析。
- (16) 電信事業公平競爭環境及機制之研究。
- (17) 協助交通部制定各項標準及規範
- (18) 輔助產業界配合參與本國的電信建設。
- (19) 主導新技術的開發與試用(Field Trial)。
- (20) 其他與提昇我國電信科技相關之支出。

第八條

本基金若投資公司債，其對象須為依法核准公開發行之公司債，該公司最近三年稅後平均淨利率在百分之六以上，且每年稅後淨利不得為負數。投資於任一公司公司債之上限不得超過該公司資本額百分之五。

投資於公司債之總額，除公營事業機構發行者外，不得超過本基金總額百分之十五。

第九條

本基金為增加收益可投資以下之項目：

- 一、儲蓄券、金融債券、可轉讓定期存單、銀行承兌匯票及金融機構保證之商業本票。
- 二、上市公司股票或證券投資信託基金受益憑證。
- 三、以貸款方式供各級政府或公營事業機構辦理有償性或可分年編列預算償還之經濟建設或投資。

第十條

投資上市公司股票或證券投資信託基金受益憑證以下列各款為限：

一、投資上市公司股票，須該公司最近三年稅後平均淨利率在百分之六以上，且每年稅後淨利不得為負數；投資任一公司股票之金額不得超過本基金總額百分之三，或該公司資本額百分之五。

二、投資證券投資信託基金受益憑證，須該基金淨值最近三年的

平均成長率在百分之七以上；投資任一受益憑證之金額不得超過本基金總額百分之三，或該發行受益憑證公司總額百分之五。

三、投資上市公司股票及證券投資信託基金受益憑證之總金額不得超過本基金總額百分之三十。

第十一條

第一類電信事業機構應於年度終了後六個月內編造決算表，函報主管機關備查；其盈餘應依第六條之標準提撥繳入專戶。

前項決算表，如經稅捐稽徵機關修正，提撥之盈餘應依修正後之決算調整。

第十二條

本基金之收支、保管及運用，應設置「電信科技發展基金管理委員會」（以下稱為本會），其委員由產、官、學、研各界產生，其中民間代表不得少於半數。

第十三條

本會每三個月開會一次，必要時得召開臨時會議，由主任委員召集之。主任委員因故不能出席，由主任委員指定其他委員代理。

第十四條

本會之任務如左：

- 一、本基金之運用及處理原則。
- 二、本基金之預、決算審議。
- 三、本基金之貸放、補助決議。
- 四、本基金運用執行情形之考核。
- 五、本基金重要規章之審議。
- 六、其他有關事項。

第十五條

本會設置執行秘書一人、稽核一人、組長及組員數人，由交通部調兼或本會聘僱之。

第十六條

本基金年度預算編訂、預算執行、決算編造，依預算法、會計法、決算法、審計法及相關法令規定辦理。

第十七條

本基金會計事務之處理，應獨立計算，其會計報告及年度決算，應依有關法令規定辦理。

第十八條

本基金應於國庫設立專戶存管。但應業務需要，經主管機關同意，得存入其他公營銀行或從事公債、庫券及公司債及政府核准有利於本基金收入之投資。

第十九條

本基金結束時，應予結算，其餘存權益應循預算程序辦理解繳國庫。

第二十條

本辦法自發佈日施行。

6.12 我國電信發展基金與美國電信基金之比較

各國政府之機構或制度必須依其歷史背景和社會現況而建立。我國之電信開放，自由化伊始，發展策略與法規尚正逐步演進中。國內在通訊領域之發展起步較晚，尤其是無線通訊，因此相關科技之研發必須積極推動和鼓勵，以求迎頭趕上先進國家，本研究之目的即在於此。美國之類似基金適用於其已成熟之產業，與本研究之建議案相去甚遠，如下表所示。將來我國亦可成立更接近之基金，直接刺激或協助產業之發展。

	美國	我國
法源	1996 電信法	符合我國電信法第十條精神，基金財源如僅為政府編列預算是在行政院裁量權限之內
目的	增進電信小企業資金取得的管道 提昇通訊市場的競爭機制 激勵通訊新科技的發展 增加通訊產業就業機會 電信人才培育 促進全球通訊服務普及	提昇電信科技 促進電信發展 培育電信人才 掌握電信標準 研究電信政策
用途	1. 貸款、投資、信用保證 2. 諮詢服務 3. 專案研究	支援專案研究 設立測試和驗證環境 其他項目請參考基金管理和運作辦法第七條
管理組織	董事會（七人），包括： 政府代表（三人） 民間代表（四人）	委員會（11~17人） 半數委員來自非政府機構

柒、問卷調查總結及記錄

1. 貴公司是否覺得成立國家型「電信科技發展基金」對提昇我國電信科技有意義,也會有成效?

32位回答問卷之產官學研代表均表示成立國家型「電信科技發展基金」有義意。

2. 請問 貴公司對本基金之用途建議為何?

- (21) 國內電信人才之培育。
- (22) 國際電信標準之蒐集和參與。
- (23) 國內電信系統及產品驗證環境(Test Bed)之建立。
- (24) 資訊化社會先導實驗環境,如互動式隨選視訊實驗環境等之建立。
- (25) 資訊科技對社會及人文之衝擊及消費者因應此趨勢之行為模式探討
- (26) 產官學研互動機制之建立。
- (27) 研究電信科技對社會之影響,如何創造人文、社會更大之福祉,以提高生活品質。
- (28) 電信基礎研究之補助及新技術之引進。
- (29) 電信監理技術之建立。
- (30) 頻譜管理及其長期規劃之研究
- (31) 電信科技政策研究,探討電信政策對提昇電信產業競爭力之影響。
- (32) 從事電信工業產品之開發。
- (33) 從事電信服務市場開發,營運管理之研究。
- (34) 電信事業提供服務品質之監控及改善方案之研究。
- (35) 電信事業經濟規模調查及分析。
- (36) 電信事業公平競爭環境及機制之研究。
- (37) 協助交通部制定各項標準及規範
- (38) 輔助產業界配合參與本國的電信建設。
- (39) 主導新技術的開發與試用(Field Trial)。

3. 「電信科技發展基金」之來源,建議包括以下五個方面:

- (1)從民營業者申請營運執照時繳納的特許費與許可費中提撥
- (2)從無線電業者的頻譜使用費中提撥
- (3)從頻譜標售金額中提撥
- (4)從中華電信公司釋股時提撥一部份
- (5)從第一類電信業者每年的稅前盈利中提撥2%

貴公司意見為何？

- (1) 回答問卷者一般均贊同問卷所列之五個資金來源。
- (2) 部分回答意見希望能確定本基金每年均能持續得有收入。
- (3) 全部贊同於政府推動中華電信公司釋股時，依公營事業移轉民營條列(修正草案)，請行政院提撥一部份作為「電位科技發展基金」之資金。
- (4) 經常性之溢注基金可由本金孳息及電信業者每年繳納之特許費、頻率使用費中提撥。交通部規定徵收之特許費為依照電信業者(不論公民營)上年度營業額之1%。
- (5) 第五條從第一類電信業者每年的稅前盈收中提撥2%，有許多反應認為不宜超過1%或0.5%，亦有反應強制業者自稅前盈利中提撥，目前尚缺乏法源依據。

4. 貴公司對於「電信科技發展基金管理及運作辦法」初稿之改進意見為何？

座談會中繼續討論。

5. 貴公司對於「電信科技發展基金」管理委員會各委員之組成及遴選有何建議？

- (1) 管理委員會只管財務及人事，實際工作應由專業人士負責規劃、推動與執行。
- (2) 研究機構主管。
- (3) 電信主管機關代表。
- (4) 第一、二類電信服務業代表。
- (5) 製造業代表。
- (6) 教育界代表。

- (7) 聘企業界有名望人士為顧問，以超然立場指導業務方向。
- (8) 建議提昇到部會以上層次使運作較為有效。
- (9) 應包括民間業者、學者、專家、經濟、法律、會計師等專業人士。
- (10) 由公聽會提名或大學、研發單位推薦。
- (11) 依交通部主管財團法人設立許可及監督準則第八條第二項規定，有政府捐助之財團法人之捐助章程應載明其應由政府指派或改派之董事、監察人員額及其方法。該基金會之基金來源若為前述(1)(2)(3)(4)提撥者，則為有政府捐助之財團法人，應依前揭規定由政府指派董事及監察人。故該基金會之管理委員會之組成及遴選，應有由政府指派之成員。

6. 對此基金有何顧慮或建議？

- (1) 本基金應由未來之「中央通信委員會」負責監督及運作，並兼顧電信服務業及電信工業之發展。
- (2) 必須確實對產業界有所助益，才能獲得相對的回響。
- (3) 法源是否完備？以及基金設立之行政程序是否須經立法院同意？
- (4) 若基金會無權責則易流於型式。
- (5) 期使基金會能避免落入官方控制。
- (6) 基金用途如何監督與具體成效如何查核？
- (7) 考慮本基金與國科會國家型電信研究計劃，工研院電通所之研究計劃及中華電信研究所之研究計劃間可能之互動、分工或整合等關係。

捌、座談會發言記錄

87年9月25日

交通大學很榮幸能夠執行交通部『台灣電信科技發展基金研究』計畫。這個計畫是由交通部科技顧問室所提出，希望在電信領域裡找出最合適的方法，盡力培養促進台灣電信產業發展的大環境。要建立這個環境必須要匯集足夠的資源，其次再研究這個資源應該如何運用和管理使成效能夠發揮。

毛治國次長致詞

「電信科技發展基金」主要是依據電信法第十條，電信法第十條性質上有點宣示性，如何來實際建立系統還需要大家進一步的集思廣益。瞭解一個基金的制度建立不外三方面問題：收入來源、用途方向、以及使用經費的決策過程。大體上基金管理的問題最重要就是這三方面，如果這三方面能有很清楚的架構，而且也都有很具體的金錢來源、量也夠大、用途的對象也很明確、在實際分配過程的決策都可以讓大家口服心服，如果這幾方面都能夠設計清楚的話，這個基金就能夠成功運作，彭教授的研究資料就有交待。

我國過去是靠以電腦為主的產業發展，IC 是現階段產業的主流，在下一階段應該進一步延伸到通訊的領域，如果這個基金能夠順利成立，對於產、官、學從策略、研發到製造延伸進入通訊領域應該有很大的幫助。

彭松村教授發言

電信科技的發展，過去遭遇很多困難，尤其在國際標準方面一直跟不上，在整個電信科技方面怎樣成為一個自主的國家，是我們最高的目標。電信科技發展基金要能協助我們達到這個目標，就應該主動積

極規劃研究項目，不要成為一個分配經費的小國科會。

基金會的定位，要能達到獨立的專業運作，不要有政治的色彩或受到受治的干預，財團法人的方式應是可行。成立基金會的優點是能夠整合資源，做一些比較大型或比較長期性的研究工作，這一點大家都具有共識，資源的運用效率應該會提高。培育人才方面應該能彌補我們正規教育的不足，例如可以進行專業的培訓，或是國際交流這方面的事情。

基金的來源是整個事情的關鍵，來源可分五個方面

1. 民營申請營運執照時所繳的特許費提撥一部份出來，
2. 無線電業者頻譜使用費中提撥出來
3. 或使用頻譜標售的方法，標售的金額也可以提撥一部份
4. 中華電信公司民營化，應該有一筆很大的收入，在收入進入國庫之前，希望能提撥一部份出來作為發展電信的基金
5. 電信業者每年盈餘中提撥一部份的比例

我們關心國家電信的整體發展，但是每一位電信業者也應該建立起自己的特色，所以共同來做研究是必要的，但每個業者自己的研究也不能缺少。

無線電頻譜的規劃一直是很重要的問題，怎樣能夠把頻譜規劃好，讓服務業能夠有足夠的頻道資源來運用，同時也能夠預留頻道讓新科技能夠繼續發展。此外，電信監理方面的工作很重要，包括電波檢測、技術標準和規格的制定。電信總局是國家在這方面最高的權力機構，除了技術面量測的工作外，還須參加國際標準制定的會議，以及需要電信科技管理方面的人才。所以把電信總局的任務列出來，是認為電信基金應該可以配合電信總局做一些事情。

業者自行研發與支援電信科技發展基金應該兼顧，包括國家整個

電信環境之培養，以及各別廠商特色的發展。在這兩者之中怎樣能夠兼顧，今天希望能夠請教產業界的先進。

中央大學劉兆漢校長發言：

成為電信科技自主的國家是一個理想，但可能定得太高了。

學界做通訊方面的研究管道已經相當多了，參與工作的幾乎就是那一群人，如果真正要執行基金委託的事情，可能業者貢獻應會大一點，學界可以做的可能不會多於這些人，業者除了拿錢出來做以外還要提供人才出來，是未來基金能不能成功一個關鍵的問題。另外特別提出一個例子：食品業有一個類似基金運作的食品研究所，裡面有一群人在做很多食品相關的研究。

國科會工程處蘇炎坤處長發言：

電信對我國未來的產業發展是非常重要的，有必要把電信列為國家型的重要計劃，現在是由國科會主導，希望能集合包含交通部、經濟部等各部會的力量，共同來推動電信國家型重大計劃。目前先成立推動計劃的辦公室，由交通大學前校長鄧啟福擔任總召集人，魏哲和院長為協同召集人。主要推動二個重點，一是無線通訊計劃，另一是寬頻網際網路計畫。現在這個計劃正集合上、中、下游各單位，包括政府機構、研究單位、學術單位、產業界，已訂立了五年的目標，希望這個目標在產官學共同合作下，能夠達到電信科技自主的理想。

交通大學魏哲和院長發言：

目前正在建立一個國家型的寬頻實驗網路，提供研究人員做研究測試，未來也可提供業界作為研發產品時的測試環境。此外，在研究計

劃以外有一個技術交流組，希望推動結合各個科專計劃來參與有關電信或是網路方面標準的活動。

和信電信張佑邦副董發言：

韓國對電信發展已有 20 幾年的國家長期目標。在 1970 - 1980 年代，目標是自己生產數位交換機，已有成功的例子；最近則是拓展 CDMA 的技術。

新加坡有 Singapore - 1 的計畫：目標是在今年年底給 80 萬新加坡住戶每家有多媒體的寬頻網路。

馬來西亞在金融危機之前曾計畫投資\$2B 發展多媒體走廊。

芬蘭致力於發展 GSM 手機而成效卓著。

最近以色列也把 WLL 變成他們的重點。

大陸在 Wireless 通訊市場已經有超過 2000 萬用戶，5 年後 Wireless 用戶會比 Fixed line 的用戶還多，他們是用 SCDMA 技術切入，希望超過日本跟美國，從另外一個方面打進行動通訊領域。我們的目標可以較具體一點，如朝向服務結合產業的目標或往技術人才培育的目標。

彭松村教授發言：

在達到最終自主目標之前還有階段性的目標，自主是有能力可以決定要不要做，只要有足夠的技術能力就可以決定做或不做。

金世添總經理發言：

構想非常好，問題是錢的來源，剛提的來源都要經過法律程序，就算法律程序大家有共識，但是牽涉到的每一個利益集團都很不容易通過。

通訊服務業必須協助通訊產業，此兩者是唇齒的關係，一定要互相協助，才能共榮共利。

大陸發展交換機的策略階段：1. 買外國貨，2. 外國公司在大陸合資設廠，由大陸方面主導，3. 成立本國公司。目前大陸自產的交換機已占 40%，下年度大概會占 60%。將來的無線電通訊技術大陸會做到，只要辦事情要有決心。我們到現在為止仍舊沒有長期的研究方向跟建議，剛才講到通訊產業做出來的東西通訊服務業並不用，這在硬體方面經常抵擋不住外國大廠的產品，但是軟體方面例如帳務管理系統因國內外國情與需求不同無法使用外國產品，所以願意採用 TL 的研發產品，經過修改也成為品質良好的營運系統。所以 Billing 系統不是能不能用，而是肯不肯用。

彭松村教授發言：

特許費跟頻譜使用費若是撥一部份出來作為基金，其可行性如何？

交通部郵電司鄧天來司長發言：

兩者都是國庫的，目前國內電信服務界最缺的是人才，系統管理人才，規劃人才，例如如行動電話 GSM 系統規格怎樣開？呼叫器規格怎麼開？帳務系統包括業者間拆帳及成本計價會計系統也都是服務業最需要的，軟體系統外購不合用，必須自己開發。用戶徵信，共用基地台，網路中話務量調配都是國內電信經營能夠與電腦結合的部份，所以基金的用途不僅局限在科技設備產品的開發。

電信總局簡仁德局長發言：

關於基金經費來源提到頻譜的標售，這個時候談時間點似乎晚了一點，如果在無線通訊服務開放前談是比較好的時機。固網在國外也從

來沒有採用標售的方式。美國雖標售頻譜，但其他國家持保留態度。

營業額比獲利較容易稽核。電信總局目前沒有經濟財務分析方面人才，希望能有個技術支援中心，如果基金會能夠成立會解決電信局很多問題。基金徵收對象方面不要忽略語音轉售及 Call Back 等第二類業務，會用到很多第一類電信網路的資源，如不徵收似乎不公平。如果基金支援的對象包括製造業，似乎沒有付出即享受成果，如何讓服務業服氣值得討論。

太電李太程副董：

對成立「電信科技發展基金」極有興趣。即使是 100—200 億都有可能，但是對「電信科技發展基金會」就沒有那麼大興趣了。

韓國 KT 全國一致發展 CDMA，工業部、電信部合作，Samsung、金星、大宇等投入共 4B 美元，KT 也投入 2B 美元，作出第一個 100 萬門的 CDMA 系統手機也是 Samsung 的，這是有志者事竟成的最好的例子。但是 KDMA 標準別國不用。所以教訓是賣不到全世界的東西不要在自己國家做，只能賺國內的錢不要做，是不會成長的。產業界應儘量爭取賺外匯的機會，明基製造的手機知道一定要賣到全球。投資案子如果具體大家會排隊來送錢。

遠傳饒仲華處長發言：

遠傳在本年初就已成立研發實驗室，非常積極投入研發工作，跟國內的學界都有產學合作的計畫，今年的產學合作有十個計畫案，總共金額約有 1000 萬元台幣。如果基金會要求服務業把 2% 的經費投資在基金上可能會影響業者自己作研發。美國各區域電信公司所共同出資研發的 Bellcore 並不是很成功的例子。所以基金會的構想各方面都很好，除了經費的來源。此外整個執行的過程最重要的一點是將來技術轉移

時的 IPR 問題，這些在規劃前都需要注意。

和信張佑邦副董發言：

我們是否探討電信研究所的定位是中華電信的還是國家的？服務業帶動產業是絕對需要，和信已經開始小規模地以服務業帶動相關的電信製造產業，營運上的問題需要合作投資確實有必要。

東訊鄭政宏發言：

劉兆凱總經理對電信科技發展基金非常贊成跟支持。

丁守真董事長發言：

這樣的基金會有意義，經費來源要顧慮到業者的負擔能力。是否有些頻道是不要花錢有人在用的？基金來源也要考慮到這些頻道使用者，因為將來基金研發有成就時他們也會享受到。

大眾吳總經理發言：

1. 基金是否定位在科技發展？是否定義在台灣的電信策略發展？科技發展感覺上有國科會、經濟部等相關單位在做，科技的發展跟產品息息相關，如果基金的規模不夠大而又要補助科技產品的發展，投進去都沒有結果。
2. 基金是常設的或委員會的組織？如果是常設的，人才從那裡來？目前業者都已找不到人才了。如果是常態的組織，人的素質、薪水各方面條件都要非常高。
3. 應藉由基金會去參加國際性的組織，取得國際性組織將所要制定的標準，瞭解最新趨勢的看法或想法，例如 ETSI 的相關資

料很有用。

大通李明哲協理發言：

在電信民營化逐漸成熟後，第二類電信會愈來愈成長，基金來源亦應考慮。

台揚謝其嘉總經理發言：

基金應作頻率管理方面的研究。日本大哥大頻率改的和國外都不一樣，國外廠都進不去，這是因為他們國內市場大，國內廠商值得作。

中科院電子系統劉所長發言：

基金會宜產出策略而非產出技術，服務業跟產業界各有所需要的產品，基金會功能跟服務的對象應該偏重在技術上的輔助及預測，剛才所提到的一些標準組織的參與會有發揮功能的著力點，如果強調產品可能會顧此失彼。基金會經費來源理論上應該誰享受誰就應該貢獻，這基金看起來應該是為服務業的技術做主要服務，但是對產業的引導協助來講是變成輔助，其著眼點是看國外不是看國內，產業界無線通訊如果要打入國外，假如在國內沒有試用的機會是不可能的。假如要維持 500 人的研發規模，大概每年要 10 億元的經費，以每人 250 萬元來估計。

中華電信梁隆星副所長發言：

中華電信研究所的定位問題經過討論後，是屬於中華電信公司下面的研究單位。

關於基金會，在經費有限的情況下，應該先確定基金會到底要做什麼事？可以提供怎樣的功能？例如：若定位在研究導向，一個研究工程人員每年所需的費用是 200 萬元到 250 萬元，基金會是否願意且有能力的支持這樣的研發組織？取決於基金會的目標及所擁有的資源。另外，根據受益者付費的原則，受益的對象為服務業及製造業，費用要如何分攤乃是將來必須討論的議題。

我國的電信法第四條中規定，每家公司都必須進行研究發展，中華電信本身就提出收入的 2%-4% 做為研發之用。且目前電信市場非常的競爭，業者是否有意願成立共同的基金會做有競爭的研發工作，仍有待商榷。另外，中華電信曾就基金來源討論過，期望能在釋股的過程中募集基金。

電通所何明彥經理發言：

個人認為基金會的功能應著重在服務及應用上，尤其是服務、科技政策長程計劃及電信服務營運管理三方面。我國的科技通訊要達到何種水平？未來要如何走？或是國際標準等關於服務及科技政策的問題都是屬於急需進行的長程規劃；維運管理則是短程需加強研究的。因此，成立基金會來探討這些各業者都需要答案的問題較佳。

除了考慮基金會的功能，未來基金會是否會擴展向第二類電信業者徵收？人才在那裏？都必須考慮。

清華大學陳文村院長發言：

未來電信方面人才需求非常大，必須積極擴充這類人才的培養，目前各校已成立相關的系所，譬如交大有電信系、台大有電信研究所、清華明年會成立通訊工程研究所等。學界的主要研究來源為國科會，

但國科會的經費有限，僅能支援教授一、二個計劃，無法提供較大的協助。因此，電信科技發展基金會可加強電信人才的訓練，提升基礎性及一般性的技術，培育較多的電信人才。

由基金會來進行個別產品的發展並不適合，用來培養業界所需的人才，對開放電信自由化較有幫助。

台灣大學許博文院長發言：

從學術界的眼光來看這個問題，有三方面是值得重視的：一、人才培育；二、技術方面的研究；三、因為我們不是聯合國的會員國，故不能參加聯合國的電信組織，很難主導電信領域。從人才培育的角度來看，正統科班的人才多數被半導體及電子產業吸走，電信業只好退而求其次，從理工科的畢業生加以訓練；而師資目前最大的困擾是教育部的政策不讓大學的師資成長，國立大學的師資幾乎無法成長，在師資無法成長的情況下，所能培養的人才受限。在經費上，電信方面目前可獲得的研究經費包括中華電信跟國科會的電信方案、工研院電通所跟中科院的科專案、國科會本身的一般性計畫、產學合作、電信國家型計畫等，學校裡面能夠獲得的研究經費來源其實是不愁的。目前除了國科會外，尚有許多其他管道可提供計劃來源，但由於教育部不增加國立大學的師資，國科會又限制每人只能接兩個案子，因此造成研究力量轉移到國科會以外的計劃管道。若基金成立後，師資仍無法成長，則基金這邊的計劃增加，另一邊又要減少。

最重要的一個觀念是，電子業以製造為主，電信業則以服務為先，兩者不可混淆，而執行時不要太強調在製造技術方面。以中華電信研究所為例，其以提供電信服務為主，而不是開發新產品；且學術研究在電信領域的研究成果未必能變成產品，即使變成產品亦不見得有人

使用。

個人以為仍應以服務業帶動產業，因此研究方面應以提供服務業的基本研究為主。此基金或許可以成立一個類似中華電信研究所這樣的組織。

希望交通部可以建議教育部，在某些重要領域的研究員額不要卡死，否則將導致人才培育的困難。

透過教授個人，實際上可以做很多事情，例如許多國際上的學會、組織、聯盟，國家雖然沒有代表，可是教授可以個人代表的身份出席。本學期陳光禎教授將開電信政策方面的課，這也是學校能夠提供幫助的一種方式。

毛治國次長總結

綜合以上各位的發言，最重要的是釐清基金成立的目標及功能定位。以許院長提到的政策研究及國際趨勢來說，目前這是電信領域裡的一大空檔，沒有什麼人在做的，這一部分我們可以把它突顯一點，如果這方面的功能發揮出來的話，對於交通部的政策制定、服務業將來方向的掌握、乃至對於技術的發展，都有它的意義。所以說基金的目標及功能定位愈早確定，則愈能發揮其效果。

另外一個根本的問題就是組織面的問題。在基金管理委員會之下是否要設研究單位？是否要有研究的人力配置？基金本身是否要執行研究？如果進行研究是以 in house 的方式或是外包的方式？這個問題會涉及到基金規模及基金額度的問題；這個研究單位究竟要多大，也與前面所提到的此基金的目的是什麼？定位是什麼？想要發揮什麼樣的功能？會有關係。

應該將討會的內容寫成一個設置辦法的草案，如此可以有更具體的

結果，以供將來推廣之用。

彭松村教授謝詞

基金管理委員會設置草案已準備好，但因為內容太長所以未在此次會議中列出，之後的研究報告中將會有完整的草案內容。感謝各位共襄盛舉和提供寶貴意見。

玖、其他國家電信科技發展基金之管理模式

9.1 美國電信發展基金之管理辦法

9.1.1 TDF之法源

美國「電信發展基金」(Telecommunication Development Fund, TDF)之概念最早起源於1934年所通過的電信法Section 707條款。而後，在1996年二月八日新增了電信法Section 714條款，使其「電信發展基金」的執行辦法更為明確。

9.1.2 TDF之目的

對許多小型企業而言，在電信產業裡發展與競爭的障礙便是缺乏資金取得的管道。美國1996電信法中便增列了「電信發展基金」輔助小型創新公司的保障條款，以鼓勵小型企業進入電信市場。此條款明訂電信科技發展基金的目的有三：

- (1) 增進小型企業（註一）資金取得的管道，以提昇通訊市場（註二）的競爭機制。
- (2) 激勵通訊新科技的發展，使增加通訊產業就業機會和電信人才培育。
- (3) 促進全球通訊服務普及。

註一：「小型企業」指的是通訊產業中的企業，在此法案公佈前三年之平均營收少於五千萬美金者。

註二：「通訊產業」指的是利用管制或非管制的設備，提供包括廣播、電訊、電報、電腦、資料傳送、軟體、程式、及電子商務等服務之事業。

9.1.3 TDF之資金來源

714條款中規定「電信發展基金」委員會主席應向FCC主席和財政首長諮詢，然後將基金存於所指定的財務機構。此基金的資金來源有四：

- (1)拍賣無線電頻譜所得投標金之利息收入。
- (2)國會提撥給FCC以作為推廣TDF的資金。
- (3)各界捐贈給TDF之資金或物品。
- (4)由TDF貸出的償還款項。

截至1997年2月28日止，美國「電信發展基金」已經有超過兩千萬美金的資金可供小型企業申請貸款。

9.1.4 TDF之用途

714條款中規定此基金只能做以下五種用途：

- (1) 提供貸款、投資、或信用保證予合格之小型企業。
- (2) 提供財務諮詢建議服務予合格之小型企業。
- (3) TDF本身之行政與管理費用，包括薪資、租金或購買辦公處所之經費等。
- (4) 支付各項研究、財務分析等準備工作。
- (5) 符合TDF立法目的之其他服務項目。

9.1.5 TDF之管理型態

一、董事會 (Board of Directors)：

TDF基金的最高決策機構為董事會。其功能為監督基金的運用。董事會共有董事七人，由其中一人擔任主席。第一屆董事由FCC主席指派，其中三人須為政府部門代表，而另外的四人則須出自民間企業。

二、董事會必須具備的知識和經驗：

基金的董事們須具備以下領域的經驗及知識：財務、銀行投資、通訊法規、公共政策及行政管理的實務經驗。

三、董事的任期：

除了第一屆指派的董事以外，往後董事的任期均為五年。第一期指派的董事任期如下：任期一年者一人；任期兩年者一人；任期三年者一人；任期四年者兩人；任期五年者兩人。

四、董事會的集會與其功能：

各董事應參加主席召集之董事會，每季至少一次。董事會的責任為決定政策方向以及規範基金的運作。另外，董事會主席應在董事會的同意下聘僱合格的幕僚人員擔任章程中所指定的職務，執行董事會所指派之任務。

五、政府部門董事代表：

第一屆三位政府部門的董事分別為：

1. William E , Kennard , General Counsel of the FCC ; (FCC參事)
2. Ginger Lew , Deputy Administrator of the Small Business Administration (SBA) ; (中小企業處副處長)
3. Kirsten S Fund , (CDFI) in the U.S Department of Treasury 。 (財政部代表)

六、民間董事代表：

第一屆四位民間企業的董事分別為：

1. Thomas A.Hart, Jr., Partner, Ginsburg, Feldman & Bress (會計師)
2. Debra L. Lee, President and CEO of BET Holdings, Inc. (Black Entertainment Television) (黑人電視節目公司總裁)
3. Richard L. Fields, Managing Director of Allen & Company, Inc.
4. W . Don Cornwell , President of the Board and CEO of Granite Broadcasting Corporation, also the Chairman of the TDF 。 (廣播電視公司董事長兼總經理)

9.1.6 基金會董事的權力：

基金會董事應具有一般法人所具有的權力

- (1). 以基金會法人之名義，提出訴訟、控告與辯護。
- (2). 批准、變更與使用法人之印章
- (3). 採用、修正與撤銷基金會章程與其他相關規定。
- (4). 管理基金會的事業與經營其營運活動。
- (5). 在符合基金的目的之下進行租賃、購買、或是購併、持股等財產上之交易。
- (6). 接受贈品或是其他服務、資產等有形或無形的捐贈。
- (7). 出售、讓與、抵押、租賃、交換等資產上的處置。

- (8). 指派幹部、律師、員工與代理人並決定其資格、職責、薪資與處分。
- (9). 簽訂契約、履行合約、負債、與貸款等任何在其事業經營範圍內的管理舉動。

9.1.7 會計決算、審計與報表

基金的帳戶每年應審計一次。此類審計應由中立且有執照之會計師依照一般公認的審計標準來執行。每一個審計的報告應由財政首長與 FCC 主席認可。此外，財政部代表與 FCC 代表都有權力調閱所有基金運作的帳冊、財務記錄、報告、檔案或其他記錄。另外，每一會計年度的審計報告都應由財政部長在會計年度結束後的六個月內向總統以及國會報告。此報告應包含各個層面的審計，包括資產負債表、損益表、基金的來源與應用、以及有必要讓總統以及國會瞭解的重要事項。

9.1.8 TDF未來之動向

截至目前為止，TDF的借貸與投資尚未開始運作。因此，董事會將於近期內逐步公佈TDF的結構、借貸與投資的原則，以及各種有潛力的電信市場發展方向。此外，董事會(Board of Directors)已經完成美國通訊市場需求之調查，進行基金經理人員甄選工作，以及決定未來投資的方向。

9.2 韓國電信基金 (Korea Telecommunication Fund) 之管理

一、基金來源 (Financial Source) :

根據韓國電信法，電信經營者必須提出百分之三的營業額做為電信研究基金。

二、管理辦法 (Management Method) :

在韓國資訊與電信部底下設立「資訊與電信管理團」，以管理電信基金。

三、基金之使用 (Fund Dispensation) :

所有收集的金額均作為基金的本金，但基金本身不動用，而是將其所孳生之利息用以支援電信研究工作。

資料來源：韓國電信領域羅正雄教授 (KAIST)

9.3、美國【電信科技發展基金】之辦法

The Telecommunications Act of 1996

TITLE VII--MISCELLANEOUS PROVISIONS

SEC. 707. TELECOMMUNICATIONS DEVELOPMENT FUND.

(a). DEPOSIT AND USE OF AUCTION ESCROW ACCOUNTS- Section 309(j)(8)(47 U.S.C. 309(j)(8)) is amended by adding at the end the following new subparagraph (c) DEPOSIT AND USE OF AUCTION ESCROW ACCOUNTS- Any deposits the Commission may require for the qualification of any person to bid in a system of competitive bidding pursuant to this subsection shall be deposited in an interest bearing account at a financial institution designated for purposes of this subsection by the Commission (after consultation with the Secretary of the Treasury). Within 45 days following the conclusion of the competitive bidding--

- (i) the deposits of successful bidders shall be paid to the Treasury;
- (ii) the deposits of unsuccessful bidders shall be returned to such bidders; and
- (iii) the interest accrued to the account shall be transferred to the Telecommunications Development Fund established pursuant to section 714 of this Act.

(b). ESTABLISHMENT AND OPERATION OF FUND- Title VII is amended by inserting after section 713 (as added by section 305) the following new section:

SEC. 714. TELECOMMUNICATIONS DEVELOPMENT FUND.

- (a) PURPOSE OF SECTION- It is the purpose of this section--
- (1). to promote access to capital for small businesses in order to enhance competition in the telecommunications industry;

- (2).to stimulate new technology development, and promote employment and training; and
- (3).to support universal service and promote delivery of
- (4).telecommunications services to underserved rural and urban areas.

(b) ESTABLISHMENT OF FUND- There is hereby established a body corporate to be known as the Telecommunications Development Fund, which shall have succession until dissolved. The Fund shall maintain its principal office in the District of Columbia and shall be deemed, for purposes of venue and jurisdiction in civil actions, to be a resident and citizen thereof.

(c) BOARD OF DIRECTORS-

(1).COMPOSITION OF BOARD; CHAIRMAN- The Fund shall have a Board of Directors which shall consist of 7 persons appointed by the Chairman of the Commission. Four of such directors shall be representative of the private sector and three of such directors shall be representative of the Commission, the Small Business Administration, and the Department of the Treasury, respectively. The Chairman of the Commission shall appoint one of the representatives of the private sector to serve as chairman of the Fund within 30 days after the date of enactment of this section, in order to facilitate rapid creation and implementation of the Fund. The directors shall include members with experience in a number of the following areas: finance, investment banking, government banking, communications law and administrative practice, and public policy.

(2).TERMS OF APPOINTED AND ELECTED MEMBERS- The directors shall be eligible to serve for terms of 5 years, except of the initial members, as designated at the time of their appointment--

- (i). 1 shall be eligible to service for a term of 1 year;
- (ii). 1 shall be eligible to service for a term of 2 years;
- (iii). 1 shall be eligible to service for a term of 3 years;

- (iv). 2 shall be eligible to service for a term of 4 years;
and
 - (v). 2 shall be eligible to service for a term of 5 years
(1 of whom shall be the Chairman). Directors may
continue to serve until their successors have been
appointed and have qualified.
- (3). MEETINGS AND FUNCTIONS OF THE BOARD- The Board of
Directors shall meet at the call of its Chairman, but at
least quarterly. The Board shall determine the general
policies which shall govern the operations of the Fund.
The Chairman of the Board shall, with the approval of the
Board, select, appoint, and compensate qualified persons
to fill the offices as may be provided for in the bylaws,
with such functions, powers, and duties as may be
prescribed by the bylaws or by the Board of Directors, and
such persons shall be the officers of the Fund and shall
discharge all such functions, powers, and duties.
- (d). ACCOUNTS OF THE FUND- The Fund shall maintain its accounts
at a financial institution designated for purposes of this
section by the Chairman of the Board (after consultation with
the Commission and the Secretary of the Treasury). The
accounts of the Fund shall consist of--
- (1). interest transferred pursuant to section 309(j)(8)(C) of
this Act;
 - (2). such sums as may be appropriated to the Commission for
advances to the Fund;
 - (3). any contributions or donations to the Fund that are
accepted by the Fund; and
 - (4). any repayment of, or other payment made with respect to,
loans, equity, or other extensions of credit made from the
Fund.
- (e). USE OF THE FUND- All moneys deposited into the accounts of
the Fund shall be used solely for--
- (1). the making of loans, investments, or other extensions of
credits to eligible small businesses in accordance with

- subsection (f);
 - (2).the provision of financial advice to eligible small businesses;
 - (3).expenses for the administration and management of the Fund (including salaries, expenses, and the rental or purchase of office space for the fund);
 - (4).preparation of research, studies, or financial analyses; and
 - (5).other services consistent with the purposes of this section.
- (f).LENDING AND CREDIT OPERATIONS- Loans or other extensions of credit from the Fund shall be made available in accordance with the requirements of the Federal Credit Reform Act of 1990 (2 U.S.C. 661 et seq.) and any other applicable law to an eligible small business on the basis of--
- (1).the analysis of the business plan of the eligible small business;
 - (2).the reasonable availability of collateral to secure the loan or credit extension;
 - (3).the extent to which the loan or credit extension promotes the purposes of this section; and
 - (4).other lending policies as defined by the Board.
- (g).RETURN OF ADVANCES- Any advances appropriated pursuant to subsection (d)(2) shall be disbursed upon such terms and conditions (including conditions relating to the time or times of repayment) as are specified in any appropriations Act providing such advances.
- (h).GENERAL CORPORATE POWERS- The Fund shall have power--
- (1).to sue and be sued, complain and defend, in its corporate name and through its own counsel;
 - (2).to adopt, alter, and use the corporate seal, which shall be judicially noticed;
 - (3).to adopt, amend, and repeal by its Board of Directors, bylaws, rules, and regulations as may be necessary for the

conduct of its business;

- (4).to conduct its business, carry on its operations, and have officers and exercise the power granted by this section in any State without regard to any qualification or similar statute in any State;
- (5).to lease, purchase, or otherwise acquire, own, hold, improve, use, or otherwise deal in and with any property, real, personal, or mixed, or any interest therein, wherever situated, for the purposes of the Fund;
- (6).to accept gifts or donations of services, or of property, real, personal, or mixed, tangible or intangible, in aid of any of the purposes of the Fund;
- (7).to sell, convey, mortgage, pledge, lease, exchange, and otherwise dispose of its property and assets;
- (8).to appoint such officers, attorneys, employees, and agents as may be required, to determine their qualifications, to define their duties, to fix their salaries, require bonds for them, and fix the penalty thereof; and
- (9).to enter into contracts, to execute instruments, to incur liabilities, to make loans and equity investment, and to do all things as are necessary or incidental to the proper management of its affairs and the proper conduct of its business.

(i).ACCOUNTING, AUDITING, AND REPORTING- The accounts of the Fund shall be audited annually. Such audits shall be conducted in accordance with generally accepted auditing standards by independent certified public accountants. A report of each such audit shall be furnished to the Secretary of the Treasury and the Commission. The representatives of the Secretary and the Commission shall have access to all books, accounts, financial records, reports, files, and all other papers, things, or property belonging to or in use by the Fund and necessary to facilitate the audit.

(j).REPORT ON AUDITS BY TREASURY- A report of each such audit for a fiscal year shall be made by the Secretary of the Treasury to the President and to the Congress not later than 6 months following the close of such fiscal year. The report shall set forth the scope of the audit and shall include a statement of assets and liabilities, capital and surplus or deficit; a statement of surplus or deficit analysis; a statement of income and expense; a statement of sources and application of funds; and such comments and information as may be deemed necessary to keep the President and the Congress informed of the operations and financial condition of the Fund, together with such recommendations with respect thereto as the Secretary may deem advisable.

(k).DEFINITIONS- As used in this section:

(1).ELIGIBLE SMALL BUSINESS- The term 'eligible small business' means business enterprises engaged in the telecommunications industry that have \$50,000,000 or less in annual revenues, on average over the past 3 years prior to submitting the application under this section.

(2).FUND- The term 'Fund' means the Telecommunications Development Fund established pursuant to this section.

TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY- The term 'telecommunications industry' means communications businesses using regulated or unregulated facilities or services and includes broadcasting, telecommunications, cable, computer, data transmission, software, programming, advanced messaging, and electronics businesses.

拾、結論與建議

本研究效法外國電信科技發展基金之相關政策及管理方式，參考我國各類基金之設置辦法，探討在我國設立電信科技發展基金之可行性。分析我國當前電信產業所處之環境，國際間開放競爭之形勢，以及通訊科技之發展趨勢等因素，構思我國電信發展基金之各相關議題，發問卷請教國內各領域之專家學者，並在期末舉行座談會，徵求電信服務業、電信製造業、學界代表及政府各單位代表之意見。本研究之結論及建議總結如下：

1. 我國電信產業與國外比較之SWOT分析：

優勢：

- 經濟狀況穩定，人民購買電信產品之意願強
- 人口密度高，電信建設每戶平均成本較他國有利
- 國家政策支持電信發展
- 我國 IC 及 PC 產業實力強，是電信產業發展的基礎
- 我國留學生在國際電信大廠學有專長，返國服務可以有助於國內電信技術引進。

機會：

- 國內外交通壅塞情況嚴重，藉由通訊解除交通問題是方法之一。
- 國內推展『三年三百萬上網』、電子商務、IC 卡身份證等進入資訊化社會的政策，有助於通訊之發展。
- 大陸電信市場廣大，我國居於語言文化相同、地理位置近之便利。
- 我國持續推動『電信自由化』，解除中華電信壟斷經營局面，市場開放，促進競爭，提昇效率。
- 如果政府積極推動 NII 電信基礎網路建設作為擴大內需的方針，不僅可以增進電信服務的功能和應用、提昇國家競爭力，並能促

進整體電信發展。

劣勢：

- 本國市場胃納小。
- 非國際標準組織成員之一。
- 電信服務開放政策與國內電信製造業尚無法配合。
- 國立大學電信相關科系無法成長，限制電信領域之師資及人才引進，亦為培養電信人才之瓶頸。
- 電信局用設備屬於大型系統，我國缺乏開發大型系統經驗。
- 無線電人才須多年經驗養成，國內人才有限。
- 全球電信市場僅為少數幾家國際大廠掌握，進入障礙高，專利地雷多。
- 電信技術及產品開發需要較大資本，長期投入，我國中小企業較不習慣。

威脅：

- 大陸電信製造業進步迅速，例如局用數位交換機已能與國際大廠競爭
 - 韓國 CDMA 技術在數大商社集團與電信公司在國家政策支持下開發完成，且全國指定使用。第三代 W-CDMA，韓國已成為國際領先者之一。
 - WTO 門戶開放政策讓弱小國家無力招架
 - 第三代 W-CDMA 是行動通訊的發展趨勢，如何找到我國能掌握的利基，時間緊迫。
2. 名稱：建議將「電信科技發展基金」名稱，未來改為「電信發展基金」，將能夠發揮更廣泛之效果。
 3. 效用：對於成立國家型之「電信發展基金」，經詢問產官學各界之意見，均一

致贊成有此必要，並均認為將能夠發揮效益。

4. 來源：本基金之經費來源應經國家政策通過，由政府編列預算。其中最可能之來源是當中華電信公司釋股時提撥一部份作為電信發展之基金，並可定期在電信服務業繳交之營運特許費中提撥作為基金之年度營運經費。比較引起爭議的是自電信服務業者每年稅前營餘中提撥一定比例，引起爭議的理由包括：(1) 電信服務業者每年繳付營運特許費是其上一年度營業額之1%，負擔並不輕，(2) 若要採行此方式，則必須經過立法程序才可要求民營服務業者提撥經費，目前法律並無此項規定。本研究建議基金來源完全採取由國家編列預算，作為基金之來源，一來可以避免必須經過立法程序所造成之時間拖延或可能的阻礙，二來本基金之運用方向將較不受限制。

如果未來仍希望經由立法程序自電信服務業營利中提撥，則本研究歸納之意見為先向第一類電信服務業者徵收，因為第一類電信為特許制，其經營家數有限，而第二類電信服務業為許可制，其經營家數不受限制，因此應先自較有壟斷特性的第一類業者營業額中提撥，未來如果第二類電信業者成長已具規模時，屆時再考慮包括第二類電信業者。

5. 服務對象：電信發展基金的服務對象，引起最大爭議之處是其服務的對象可否為電信製造業？原因是如果本基金之來源包括電信服務業之貢獻，而沒有來自電信製造業的貢獻，則電信服務業提出質疑，認為電信製造業未出資而能獲得本基金補助為不公平，此亦為本研究建議基金來源完全由國家編列預算的理由之一。本研究並不贊同少數電信服務業者認為電信製造業不應在本基金服務範圍之內，其理由為基金中只要有政府出資即有理由服務任何產業，而且製造業為產業之根本，如果沒有製造業則服務之基礎必不穩固，若沒有製造業創造就業與財富，則服務業必將無法成長與持續，所以兩者應為唇齒之關係，不宜過渡偏狹。
6. 主管機關：由於電信總局負責全國電信服務之規劃與營運秩序之維護，責任繁重、且對國家電信產業直接影響，目前電信總局之人力與研發能力均極有限，所以建議由電信總局作為本基金之主導者，利用此基金彌補行政預算之不足，可以進行電信政策、電信監理與電信營運管理方面之研究。另一提議是將電信

發展基金之責任委由交通部主管，則其功能涵蓋層面將能超脫於電信總局執掌範圍之外，例如：交通部可進行全國電信人才培育，以及整體電信相關科技之研發等領域。第三個建議是將電信發展基金之層次提高至交通部與經濟部之上的一個跨部會整合機構，諸如國家通訊管理委員會，類似美國FCC之組織。其原因為我國電信服務之開放與國內電信製造業之生產無法銜接，以至於行動通訊開放不論系統與手機均為國外廠商所壟斷，國內電信製造業並未獲得任何機會，因此建議電信發展基金應由跨部會之組織來主導，以便更能夠規劃出同時適合國內電信服務業與電信製造業整體利益之發展方向。

7. 用途：電信發展基金之用途甚為廣泛，主要包括電信人才之培育、參與國際電信標準之組織、建立國內電信系統及產品的測試及認證環境、進行電信政策與電信營運管理之研發、進行電信監理技術及先進技術之研究、進行電信產業競爭力之研究、甚或如何藉由電信科技創造社會更大福祉、以及提高生活品質各方面之相關研究等。
8. 運作：電信發展基金之運作由電信發展基金管理委員會負責執行，當然視主導機構之層次與定位而異。有一個討論議題為此電信發展基金是否要成立一個專屬的研發機關，一般均認為成立專屬的研發機構將須要非常龐大的固定經費，例如維持一個500人的研發機構，每年約需10億元的經費。本研究歸納的討論意見都不贊同成立專屬的研發機構，應視經費及國家整體電信發展的需要而培養人才於基金會之外，委託有能力承擔的各研究及學術機構進行研究。國外專屬的研發機構如Bellcore也已轉型，此為國際電信研發之趨勢。而且因為每一個研究案均經過評選、競標，將更能提昇研發之競爭力與效率。
9. 與其他電信計畫之關係：電信國家型計劃之目的是整合國家目前既有的電信相關研發資源，「電信發展基金」若能成立，其宗旨視主導機關之目標與需求而定，在某些研發目標上應能與電信國家型計劃目標一致，應可互相協調配合。在其它方面，諸如電信政策、或是電信營運管理方面的研究，若為目前國家經費尚未照顧到的領域，則「電信發展基金」當可彌補此部份之不足。因此電信發展基金與電信國家型計劃應能達到相輔相成之目的。

參考文獻

2. 美國電信接續費用計算方法簡介，李世欽，台灣經濟研究月刊，85年3月
3. 新加坡電信接續制度簡介，寇健玲，台灣經濟研究月刊，85年3月
4. 本國與加拿大，張峻銘，通訊雜誌38期
5. 日本實施電信資費管制初探，劉柏立，台灣經濟研究月刊，86年4月
6. 淺談英國普及化基金新制度，寇健玲，台灣經濟研究月刊，85年3月
7. 日本電信政策鬆綁之殷鑑，黃紫華，台灣經濟研究月刊，85年10月
8. 1997 通訊工業綜論，電腦與通訊工業研究所，工業技術研究院
9. 電信白皮書，交通部電信局，1995
10. 產業技術白皮書，經濟部技術處，1995
11. Abo- Sinna, Mahmoud A., "An Algorithm for Generating Efficient Solutions of Multiobjective Dynamic Programming Problems," *European Journal of Operational Research*, 80, p.156-165, 1995.
12. Arcelus, F.J and Coleman, D.F, "An Efficiency Review of University Departments," *International Journal of System Science*, vol.28(7),p.721-729,1997.
13. Banker, R.D., Charnes, A. and Cooper, W.W, "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, vol.30, no.9, p.1078-1092,1984.
14. Chang, N.B, Wen, C.G and Wu, S.L, "Optimal Management of Environmental and Land Resources in a Reservoir Watershed by Multiobjective Programming," *Journal of Environmental Management*, vol.44(2), p.145-161,1995.
15. Charnes, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E. "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European journal of operational research*, vol.2,p.429-444,1978
16. Evans, Gerald W., "An Overview of Techniques for Solving Multiobjective Mathematical Programs," *Management Science*, vol.30, no.11, p.1268-1282,1984.
17. Klein, Dieter and Hannan, Edward, "An Algorithm for the

- Multiple Objective Integer Linear Programming Problem," *European Journal of Operational Research* , 9,p.378-385,1982.
18. Ramanathan , R. and Ganesh , LS. , "A Multiobjective Programming Approach To Energy Resource Allocation Problems," *International Journal of Energy Research* , vol.17(2) , p.105-119,1993.
 19. Sutardi , C.R. , Bector , Ian Goulter and Cheng , C.E , "Multiobjective Water Resources Investment Planning Under Budgetary and Socio-Technical Uncertainties," *IEEE Transactions on Engineering Management* , vol.41 , no.1 , p.50-68,1994
 20. Nemhauser , George L. and Wolsey , Laurence A. , *Integer and Combinatorial Optimization* , Wiley,1988.
 21. Abo- Sinna , Mahmoud A "An Algorithm for Generating Efficient Solutions of Multiobjective Dynamic Programming Problems". *European Journal of Operational Research* , 80 , p.156-165 , 1995.
 22. Arcelus , FJ and Coleman , DF. "An Efficiency Review of University Departments". *International Journal of System Science* , vol.28(7),p.721-729,1997.
 23. Banker , RD. , Charnes , A and Cooper,WW. "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis". *Management Science* , vol.30 , no.9 , p.1078-1092,1984.
 24. Chang , NB , Wen , CG and Wu , SL. "Optimal Management of Environmental and Land Resources in a Reservoir Watershed by Multiobjective Programming". *Journal of Environmental Management* , vol.44(2) , p.145-161,1995.
 25. Charnes , A , Cooper , WW and Rhodes,E. "Measuring the Efficiency of Decision Making Units". *European journal of operational research* , vol.2,p.429-444,1978.
 26. Evans , Gerald W. "An Overview of Techniques for Solving Multiobjective Mathematical Programs". *Management Science* , vol.30 , no.11 , p.1268-1282,1984.
 27. Klein , Dieter and Hannan , Edward. "An Algorithm for the Multiple Objective Integer Linear Programming Problem". *European Journal of Operational Research* , 9,p.378-385,1982.
 28. Ramanathan , R. and Ganesh , LS. "A Multiobjective Programming Approach To Energy Resource Allocation Problems". *International*

- Journal of Energy Research* , vol.17(2) , p.105-119,1993.
29. Sutardi, CR, Bector, Ian Goulter and Cheng, CE. "Multiobjective Water Resources Investment Planning Under Budgetary and Socio-Technical Uncertainties". *IEEE Transactions on Engineering Management* , vol.41 , no.1 , p.50-68,1994.
 30. Nemhauser , George L and Wolsey , LaurenceA *Integer and Combinatorial Optimization* , Wiley,1988.