

# 我國 3G 行動電話執照發放方式 對政府收入與業者獲利之影響

Using Scenario Analysis to Analyze the Financial  
Impacts of Licensing Fees/Auction Prices on  
Government Revenue and Operator Profitability in  
Taiwan

李宗耀 *Zon-Yau Lee*\*

徐作聖 *Joseph Z. Shyu*

虞孝成 *Hsiao-Cheng Yu*

張世其 *Shih-Chi Chang*

國立交通大學科技管理研究所 新竹市大學路 1001 號  
Institute of Management of Technology, National Chiao-Tung  
University

90 年 10 月 16 收稿、91 年 4 月 22 日第一次修改、91 年 7 月 9 日第二次修改、  
91 年 8 月 30 日接受刊登

## 摘要

我國 3G 電信執照採取何種發放方式，對於政府稅收、通信技術之提昇、電信服務應用之發展及資本市場資金之排擠效應都有深遠的影響。3G 市場未來走向，實際上受到太多變數及不確定性因子的影響。本文以國外發放 3G 執照之各種方式及金額作為參考指標，模擬國內三種反映高度、中度及低度 3G 市場成長的情境，並假設未來 3G 營運的諸多變數，利用投資報酬率的分析方法針

\* 作者感謝兩位匿名評審委員的指導及意見。

對 3G 執照各種發放方式下，政府規定的相關 3G 執照費率以及競標金額，分別估計政府收入與業者獲利之影響。本文提供模式假設之變數以及在不同情境下估算之金額，可供電信總局未來在擬訂執照發放方式與執行細節時之參考，可模擬不同競標金底價或執照費對政府與業者之影響；業者亦可以利用此模式，估算在財務可行的範圍內適宜參與競標金額之上限。

**關鍵詞：**第三代行動通信、競標制、評審制、評審競標制、固定執照費評審制、情境分析、淨現值、內部報酬率

## Abstract

The release of third-generation (3G) mobile communications licenses signals the beginning of a new telecommunications era and the birth of new players in a potentially enormous market. The 3G licensing mechanism a country selects will impact both the income to the government as well as the competitiveness and profitability of 3G operators. Possible licensing policies include Auction, Beauty Contest, Tender, and Beauty Contest with Fixed License Fee. Inevitably, unknown variables and uncertain factors will affect future 3G markets. This paper hypothesizes three 3G-market-growth scenarios for Taiwan: the optimistic scenario of high growth, the pessimistic scenario of low growth, and the middle-ground scenario of normal growth. Hypothetical licensing fees/bidding prices are estimated by taking averages out of the outcomes from countries that have already awarded 3G licenses. Investment return indicators of Net Present Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR) are calculated from the perspectives of both the government and the 3G operators for each of the four licensing mechanisms. Scenario analysis model is used to study the financial impacts of the licensing fees/bidding prices of alternative 3G licensing policies on government income as well as on the profitability of 3G licensees. The results could serve as references to government regulators in term of setting up reasonable 3G licensing fees/lower bounds of bidding prices. As to 3G license contenders, this model can be used to assess the upper bound of financially feasible bidding prices.

**Keywords:** 3G, Auction, Beauty Contest, Tender, Scenario Analysis, NPV, and IRR

## 壹、緒論

各國電信服務早期均由政府管制經營，其主要的原因包括電信網路基礎建設所需資金龐大，以及通訊系統之間必須遵從一致的標準才能溝通等因素。但因近年來國際通訊界面標準研議的機制已經形成，通訊廠商之間亦具有公平競爭之實力，所以電信自由化的時代來臨，政府過多的管制或由國營電信事業獨

佔經營成為電信發展的障礙。全球電信自由化的進程約可分為三個階段。第一階段開放的內容主要為增值網路上的各項應用及服務；第二階段開放的內容主要為行動通信、長途及國際電話業務；第三階段自由化的內容則為固定與行動電信網路服務的全面開放，參考資料如表 1。

表 1 全球電信自由化階段表

項次/階段	第一階段	第二階段	第三階段
先進國家 開放時期	1970 年～1983 年	1984 年～1996 年	1996 年～
主要內容	增值網路	行動通信、長途及國際電 話業務	區域電話及其他電信市場
開放程度	開放次要業務	開放主要業務	全面開放
主要原因	數據應用服務快速增加	行動電話業務蓬勃發展及 光纖通訊使幹線傳輸便宜	WTO「基本電信自由化 協定」及分封交換網路替 代線路交換網路

資料來源：彭慧鸞(1999)及本研究蒐集整理

我國於 1996 年通過「電信三法」，確定電信自由化之內容、方向及時程。在此之前我國電信服務屬國有國營，「電信總局」同時負責電信服務及電信監理。電信自由化的第一步就是將電信監理與營運分開，行動及固網通信陸續開放則是電信自由化的重要指標及里程碑。表 2 為亞洲主要地區電信自由化各階段之時程，我國電信自由化的時程比起其他亞洲國家算是較保守者。

表 2 亞洲主要地區電信自由化時間之比較表

項次/年/國別	香港	新加坡	台灣	韓國	日本	中國
電信監理與營運分開	1985	1992	1996	1983	1984	1998
行動電話開放	1985	1997	1997	1996	1993	1993
固定通信網路開放	1995	2000	2000	1999	1999	1999
第三代行動通訊執照開放(年/季)	2001/Q3	2001/Q3	2002/Q1	2001/Q1	2000/Q2	2003/Q1

參考資料：中華經濟研究院(2000)及本研究蒐集整理

在行動中語音通信的需求滿足之後，將是高速行動數據通信的時代，因此電信自由化的先進國家均積極開放 3G 執照，供有興趣的業者公平競爭。頻譜

以競標方式發放的優點：一方面政府可以獲得龐大財政收入；另一方面主管機關可以減少行政作業受到干擾與壓力，以及事後訴訟之紛擾(Noam, 1997)。由於 3G 無線電頻譜資源有限，使得 3G 執照評選機制成為影響無線行動通信產業發展之重要議題。美國 FCC 建議頻譜分配時應考量以下的因素，所以美國頻譜執照傾向以競標的方式發放(Jain, 1999)：

- 1.扶植偏遠地區電話公司、保障少數族群及女性獲得頻譜之機會。
- 2.鑑於行動電話市場有限之競爭性，必須避免執照集中於少數財團。
- 3.設計使政府能獲得最大收益，且能發揮最大頻譜使用效益之頻譜發放程序。

有些學者對全球 3G 執照發放現況及時程有概括性研究，未能針對 3G 各種發放策略進行比較分析、優缺點探討或影響評估(Vivianne & Matthew, 2001)。也有學者探討 3G 系統技術規格及標準的競爭，對 3G 執照發放策略並未加著墨(Henrik, 2001)。探討頻譜釋出原則的文獻較多，但是特別針對 3G 頻譜執照發放的文獻則甚少。國內學者在我國無線電頻率使用費調整之研究，歸納分析 11 個國家頻率收費制度之後發現，世界各國對於頻譜管理的觀念已由監理轉向經營，頻率使用費的制度也由成本導向轉變為市場導向，這是由於頻譜是寶貴的公眾資源，愈多人需要愈突顯頻譜的稀少性，頻譜的價值也因此越來越高，因此市場導向的計費方式才較能夠反映出頻譜的實際價值(虞孝成等, 2002)。而運用模糊多評準決策法評選台灣 3G 電信執照發放策略，針對四種 3G 執照發放策略建立多目標多評準之研究架構，經由問卷調查在電信相關領域之產、官、學、研學者專家，針對每種 3G 電信執照發放策略進行效用偏好調查(虞孝成、李宗耀, 2002)。ITU 為了瞭解全球 3G 執照發放的概況及政策，委託各國學者或專家進行 3G 執照發放的個案分析及研究，如 Xu Yan 分析研究中國大陸及香港的 3G 政策(Xu Yan, 2001)；Ben A. Petrazzini 分析研究智利及委內瑞拉的 3G 政策(Ben A. Petrazzini, 2001)；Lara Srivastava 分析研究日本的 3G 政策(Lara Srivastava, 2001)；以及 Staffan Hultén 分析研究瑞典的 3G 政策，大多僅進行實況之介紹，未能深入探討不同政策對政府及產業的可能影響(Staffan Hultén, 2001)。

3G 執照發放的方式主要包括四種：競標制、評審制、先評審後競標制，以及獲選業者必須支付一筆固定執照費的評審制(日本野村總合研究所, 2001;

以及公佈 3G 資訊的網站<sup>1</sup>)。本研究蒐集採用以上這四種發放制度具代表性國家的經驗，作為我國之參考。並將各國競標金或執照費的金額取其平均數，來作為我國競標金或執照費的參考金額，並分別評估在這些參考金額之下我國政府收入及業者之投資報酬。

本文第貳節探討全球先進國家 3G 電信執照發放方式及時程，第參節說明我國 3G 電信執照發放之策略，第肆節說明本研究採用情境分析方法中各項變數值之估計，第伍節說明我國各種 3G 執照發放策略對政府財政收入與業者投資報酬之影響，第陸節為結論與建議。

## 貳、全球主要國家 3G 電信執照發放方式及時程

### 一、採「競標制」發放 3G 執照的國家

#### (一)英國

英國 UMTS 執照競標於 2000 年第一季舉行，一百多回合進行整整七週，共發出 5 張執照，依頻寬不同而有不同起價，總競標金額達 387 億歐元。英國政府規定，這筆執照費將全數用來填補社會福利的赤字。在英國獲得執照的五家電信公司中，加拿大的 TIW 電信公司屬於新進市場業者，取得 A 執照；而 B 執照的費用最高，高達 59 億英鎊，由全球最大的無線通訊公司 Vodafone-AirTouch 取得；C 執照為英國電信公司；D 執照由德意志電信投資的 One2One 電信公司取得；E 執照最後由法國電信取得。在英國發放的 5 張執照之中，最大頻寬的 1 張執照只允許新進業者投標，其他 4 張執照則允許新舊業者競爭投標(日本野村總合研究所, 2001)。

#### (二) 德國

德國 3G 執照自 2000 年 7 月 31 日起開始競標，經過 14 天共 173 回合的競標，包括歐亞等共六家電信集團總投標金額達 988 億馬克(504 億歐元)。德國是歐洲最大的電信市場，人口約 8,200 萬，每人國內生產毛額（GDP）高於歐洲平均值，但目前行動電話使用人數相對偏低，其高成長的空間成為歐洲行動電話業者必爭的兵家之地。得標廠商的標金在 163.7 億德國馬克到 165.8 億

---

<sup>1</sup> 資料來源: [http://www.3gnewsroom.com/3g\\_news/](http://www.3gnewsroom.com/3g_news/)

德國馬克之間<sup>2</sup>。

### (三) 荷蘭

受到英國高得標金額影響，各家電信公司紛紛合作形成競標團，最後只有 6 家廠商競爭 5 張執照，荷蘭 3G 執照競標總金額為 26.8 億歐元，低於所預期的 90 億歐元。除了競標廠商不多外，荷蘭行動電話普及率及總使用者人數少也是另一項因素，荷蘭目前行動電話總使用人數為 770 萬人，普及率為 49%，低於英國 3440 萬使用者(普及率 52%；日本野村總合研究所,2001)。

### (四) 奧地利

奧地利在 2000 年 11 月舉行的 3G 執照競標活動為期 2 天，6 家得標電信業者的總投標金額僅 7.06 億歐元（約 6.18 億美元），成為以競標方式發放 3G 執照國家中競標金最低者<sup>3</sup>。

### (五) 紐西蘭

紐西蘭的 3G 執照競標活動自 2000 年 7 月開始進行以來，頻出狀況，如紐西蘭電信（Telecom Corp. of New Zealand）退出後又加入，和記黃埔則是加入後又退出，整個競標規則更是歷經數次更動。紐西蘭政府已於 2000 年 12 月底再次修改競標規則，以期儘速發放 3G 執照<sup>4</sup>。

### (六) 澳洲

澳洲通信管理局（ACA）將於 2001 年 6 月舉辦 3G 執照競標活動，在接受德意志銀行的建議後，ACA 要求欲競標最大頻寬 3G 執照的業者需繳交 2.8 億美元訂金。雖因歐洲高額 3G 執照競標結果，使得標電信公司的債信評等被降等，各界對於亞洲 3G 執照能為當地政府帶來的收益不甚看好 ACA 仍相信澳洲的 3G 執照將可有 26 億澳幣（約 14.5 億美元）的規模<sup>5</sup>。

### (七) 加拿大

加拿大參考美國採取頻譜競標的制度，在 2001 年初將全國分為 62 區開始競標<sup>6</sup>。

<sup>2</sup> 資料來源：[http://itisdom.iti.org.tw/itisnews.nsf/\(2000/8\)](http://itisdom.iti.org.tw/itisnews.nsf/(2000/8))

<sup>3</sup> 資料來源：[http://www.3gnewsroom.com/3g\\_news/news\\_0311.shtml](http://www.3gnewsroom.com/3g_news/news_0311.shtml)(2000/9)

<sup>4</sup> 資料來源：同註 2.

<sup>5</sup> 資料來源：同註 2.

<sup>6</sup> 資料來源：[http://www.telecomweb.com/.\(2000/8\)](http://www.telecomweb.com/.(2000/8))

## 二、採「評審制」發放 3G 執照的國家

### (一) 芬蘭

芬蘭為全球第一個採用「評審制」發放 3G 執照的國家。也是全球手機最大供應商 Nokia 之母國。Nokia 公司 2000 年營業額佔該國當年度 GDP 百分之五。預計推出 3G 服務的時間為 2002 年 1 月，執照使用年限為 20 年，該國行動電話普及率高達 70%<sup>7</sup>。

### (二) 瑞典

瑞典 3G 執照發放方式採用「評審制」，為全球行動通訊網路供應大廠 Ericsson 之母國。已於 2000 年 10 月以低價 44.5 萬歐元將其 3G 執照發放出，預計推出 3G 服務的時間為 2002 年初，執照使用年限為 20 年，該國行動電話普及率 61%。

### (三) 日本

日本 3G 執照發放方式採取「評審制」，已於 2000 年 6 月免費將執照發給 2G 的三個業者，並預計在 2001 年 5 月在東京、橫濱及川崎開始提供 WCDMA 系統的第三代行動電話服務。預計到 2001 年底，將延伸至名古屋及大阪；預計到 2004 年 3 月，將可覆蓋 80% 以上的日本人口(日本野村總合研究所, 2001)。

### (四) 泰國

泰國 3G 執照發放方式採用評審制，已於 2001 年 1 月發放 2 張 3G 執照，未來會考慮市場需要再開放。每張執照頻寬為 2 \* 7.5MHz(FDD)，未來將合併為 2 \* 15MHz。該國行動電話普及率僅 3.8%<sup>8</sup>。

### (五) 新加坡

新加坡於 2000 年 10 月宣佈將於 2001 年第一季公開競標 4 張 3G 電信執照，其標金從 8 千 6 百萬美元起，本國電信業者將與國外電信業者公平競爭<sup>9</sup>。目前已決定延遲至 2001 年第二季才開始競標。但因為 3G 前途未卜及業者籌措資金的壓力，新加坡電信主管機關 IDA(2001 年 4 月)宣佈取消第三代行動電話 (3G) 執照競標，將直接把執照發給現有 3 家行動通訊業者，每業者必須

<sup>7</sup> 資料來源：同註 2.

<sup>8</sup> 資料來源：同註 5

<sup>9</sup> 資料來源：<http://taiwan.cnet.com/briefs/news/asia/2000/10/23/20001023x.html>(2000/11)

繳付 1 億星幣（約 5,500 萬美元）的特許費用<sup>10</sup>。

### 三、採「評審競標制」發放 3G 執照的國家

#### (一) 韓國

韓國希望在其國內同時採行 WCDMA 以及 cdma2000 的 3G 標準。這是由於韓國 2G 是採用 CDMA 技術，因此韓國若採用 cdma2000 標準，其國內 CDMA 手機製造廠商會較有利基；至於也希望同時採用 WCDMA 的標準，則是因為有助於韓國拓展國際的 WCDMA 市場。在 2000 年底，韓國本來預計發放三張執照，但是卻只完成發放兩張執照，一張是由 SK Telecom 集團所領導，另一張是由國營韓國電信所領導的集團，這兩張執照都將採用 WCDMA 系統標準，每張執照費為 9.18 億美元<sup>11</sup>。

#### (二) 義大利

義大利政府發放 3G 執照採混合方式，在競標之前先對申請者進行評審，評估其營運計畫及財務狀況。通過第一階段審核的 6 家業者，於 2000 年 10 月 19 日起進行價格競標，爭取 5 張 3G 執照。最後義大利 3G 執照總標金為 122 億歐元。

#### (三) 香港

香港本來計劃於 2000 年底採用評審制發放 3G 執照，但是鑑於英國巨額競標金造成轟動，香港也不免重新考慮發放 3G 執照的方法。有一種方式是以業者向消費者收取最低資費的反向競標制度，但是也有人擔心若業者承諾的費率過低而破產，將不能達到挑選優良業者的目標。這應是一種過濾，因為正向競標制度下業者也可能會提出過高的競標金而破產。根據 2000 年 10 月 3 日香港資訊科技及廣播局發出的新聞稿指出：建議未來發出四張 3G 執照，將採取先評審後競標的方式。

### 四、採「固定執照費評審制」發放 3G 執照的國家

#### (一) 法國

法國將四張 3G 執照的許可費各訂為 \$4.7 billion，執照效期 15 年。在 2001 年 1 月開始接受申請。由於 3G 執照許可費訂的太高，結果只有兩家參與，一

<sup>10</sup> 資料來源：同註 5

<sup>11</sup> 資料來源：[http://www.3gnewsroom.com/3g\\_news/news\\_0311.shtml](http://www.3gnewsroom.com/3g_news/news_0311.shtml)(2000/9)

家是政府控制的法國電信，另一家是 Vivendi-Universal 的財團，另外兩張執照竟乏人問津<sup>12</sup>。

## (二) 挪威

挪威 3G 執照發放方式採用固定執照費評審制，自七家申請者中選出四家授與 3G 執照，每一家需要支付 \$11.2 million 執照費，然後每年必須付給政府 \$2.2 million 營運特許費。評審的原則是基於申請者財務規劃與技術能力，以能提供良好的 3G 服務為原則。

## (三) 西班牙

西班牙也是採用固定執照費評審制來決定 3G 執照，在 2000 年三月共發出 4 張執照，總執照費用達 \$446.5 million。這四張 3G 執照中三張是授予現有 GSM 業者，另一張則是授予新的經營者。西班牙宣佈未來將提高行動電話營運特許費。預計自 2002 年起，行動通信特許費將增加為 \$835 million，其中四分之三將來自 3G 業者<sup>13</sup>。

## (四) 波蘭

波蘭採用固定執照費評審制。波蘭計畫分配 120 MHz 作為 3G 頻譜之用，預計發放五張執照，每張執照使用頻寬 20 MHz。每張執照原來定價 \$660 million，但是經過業者反應之後，目前已降為 \$570 million，執照的期限也由 15 年延長為 20 年。波蘭預計最後的 20MHz 作為競標之用。3G 計畫書應於 2001 年 11 月 6 日以前提出，政府將於 11 月 29 日評審完畢。預計外國公司可能爭取的執照不會超過一至兩張。這是由於一般估計目前的三家 GSM 業者都應該會獲得 3G 的執照<sup>14</sup>。

## (五) 希臘

希臘計劃於 2001 年 7 月採用固定執照費評審制，發出 5 張 UMTS 執照，其評審規則預計於 2001 年 5 月份公佈<sup>15</sup>。獲得執照之業者，每年須繳其營業額一定的百分比的特許費給政府<sup>16</sup>。

<sup>12</sup> 資料來源：<http://www.telecomweb.com/>。(2000/9)

<sup>13</sup> 資料來源：同註 11.

<sup>14</sup> 資料來源：同註 5.

<sup>15</sup> 資料來源：同註 5.

<sup>16</sup> 資料來源：同註 11.

## 五、小結

採用評審制發放 3G 執照一般為較早期發放的國家，如芬蘭、日本等，自從英國及德國於 2000 年第一、二季造成龐大的競標金額之後，各國電信主管機關多傾向考慮競標制。另外有些國家則為了避免競標制的不確定性，改採固定執照費的評審制；有些國家的電信主管機關則希望先評審之後再進行競標。

# 參、我國 3G 電信執照發放策略

## 一、國內專家學者意見

國內的產、官、學、研、法律界及消費者代表機構，對 3G 執照釋出方式各有不同的看法。國科會電信國家型計畫(2000)舉辦 3G 開放策略研討會，其中專家學者的看法與意見，可歸納為下列三類：

第一類意見：以充裕國家財政為目標，傾向採用競標制(Auction)。但必須考慮配套措施，諸如政府應宣示及制定未來 2G 業務如何升級為 3G 業務、競標制採多回合營業額比例競標制、投標業者違約採重罰制度、以及中華電信公司能否以官股的資源參與競標等等。

表 3 3G 執照釋出各類策略方案之優缺點比較表

策略方案/項次	優點	缺點	配套措施
競標制 (Auction)	自由競爭，經由市場機制反應 3G 執照真實的價值 公共資源最有效利用 大幅增加政府財政稅收 吸引外資及技術引進 建立我國電信自由化之形象	業者財務壓力及經營成本過高 不利 3G 產業發展 較 2G 業者經營成本高，造成不公平競爭 成本必將轉嫁給消費者 未能兼顧國家總體經濟發展目標 後續成長若超出預期，政府無法增加收費	可採用營收比例競標制，減輕業者初期投資負擔 對投機競標者應制定規範及責罰 競標獲得之 3G 頻率應可轉售
評審制 (Beauty Contest)	減輕業者的財務壓力及經營成本 避免資本市場資金排擠效應 利於 3G 產業蓬勃發展 較能要求服務品質及功能較有利於本國業者	評審不易客觀及公平 未能反應頻譜資源之商業優值 評估準則及模式易受國際爭議 不利電信自由化的發展	訂定公平與公正的評審準則 特許費及頻率使用費標準 解除外資上限及保障新進業者 獲得 3G 執照業者的經營規範 遵守 1998 年 WTO「電信自由化基本協定」規章

策略方案/項次	優點	缺點	配套措施
評審競標制 (Tender)	能夠兼顧市場自由機制與業者經營壓力 逐漸落實電信自由化 減少資源的浪費 利於政府政策的推行(例如:共同使用基地台及天線設施)	評審與競標兩者之權重制訂不易 過程較為複雜 發放成本較高及時間較長	設定最低競標價 訂定公平與公正評審的準則 避免業者聯合行為 制定保障新進業者的規範
固定執照費評審制 (Beauty Contest & Fixed Fee)	減輕業者的財務壓力及經營成本 可兼顧政府財政收入 可減輕資本市場資金排擠效應 較利於 3G 產業蓬勃發展 利於本國業者 可評估具有經營能力的業者	評審不易客觀及公平 未能反應頻譜資源之商業優值 評估準則易受國際爭議	訂定公平與公正的評審準則 訂定合理之固定執照費 特許費及頻率使用費標準 外資上限的解除及保障新進業者 獲得 3G 執照業者的經營規範 遵守 1998 年 WTO「電信自由化基本協定」規章

資料來源：虞孝成、李宗耀(2002)及本研究修訂

第二類意見：高額競標金將造成業者經營成本增加之壓力、資本市場產生資金排擠效應。為達到最佳之市場規模及效益，傾向採用評審制(Beauty Contest)。參考國外頻譜競標的先例，美國有部份 PCS 得標業者面臨無法繼續經營的困境。

第三類意見：兼顧自由市場公平競爭機制及業者經營成本，傾向採用評審競標制(Tender)。先評審投標業者之能力與資格，通過的業者再進行競標，但仍須有配套措施，如訂定最低執照費機制、評選的準則與權重、及保障新進業者機會。

以上三種 3G 電信執照發放的方式各有其優缺點及考量的理由，且均需建立在公平、公正、公開的基礎上。由於 3G 電信執照釋出策略對我國未來整體經濟發展影響甚巨，值得深入詳細研究與分析。本研究再參考歐洲法國、挪威、西班牙等國，採用「固定執照費評審制」發放 3G 電信執照，並將本國學者與 ITU 個案分析報告(Ben A. Petazzini, 2001; Lara Srivastava, 2001; Staffan Hultén, 2001; Xu Yan , 2001)針對四種發放方式之優缺點整理於表 3。

## 二、各類執照發放方式之探討

參考國外發放 3G 執照的方式，本研究將針對以下四種發放策略進行深入探討：

第一種 3G 執照發放方式為「多回合競標制」：其特點是可以讓所有參與競標者達到充分之競爭，也就是每一回合都公開最高之標金好讓落後者急起直追。在這種競標制度之下，每一個競標者都會受到其他競標者的壓力，因此往往形成高額競標金之結果。競標制在執照授與期間不須繳納特許費及頻率使用費。

第二種 3G 執照發放方式為「評審制」：純粹依據評審標準由評審委員票決之。這種制度依申請者可能對社會貢獻之大小為決定因素。經評審獲選之業者仍須於每年繳交營業額 2% 之特許費。因特許費與營業額成比例，所以特許費在業務量高時較高，當業務量不理想時特許費亦低。頻率使用費除與獲指配之頻寬成正比亦與用戶數相關。

第三種 3G 執照發放方式為「先評審再競標制」：評審作業可以事先過濾刪除不符合要求者，然後在可能比較少數的競爭者之間採取一回合定案的競標方式。因為沒有可以持續不停加碼的機會，所以其最終競標金額一般比多回合競標制低。此制度亦不須繳納特許費及頻率使用費。

第四種 3G 執照發放方式為「固定執照費評審制」：申請者若獲得執照必須支付一筆固定金額的執照費給政府，此外，每年仍須繳納特許費及頻率使用費，而電信主管機關依據評審原則在申請者中進行評選。

### 三、我國發放 3G 執照之結果

交通部電信總局於 2002 年 1 月 16 日舉行第三代行動通信業務電子競價，由世界全通電信、台灣大哥大、遠致電信、亞太行動寬頻、聯邦電信、中華電信等六家團隊角逐五張特許執照。執照釋照採開式、同時、上升、多回合競價方式辦理，整個競價程序須進行至有權報價之競價者均未報價，且非暫時棄權時方結束；各執照之得標金，則以競價程序結束之當時，該執照之暫時得標者之報價為準，因此，競價程序可能進行多日；競價程序全部結束後，由交通部正式公告各執照得標名單及得標金。

從五張執照暫時得標來分析，可得知執照 A 有五家廠商都有出價暫時得標，表示業者都執照 A 都有高度的興趣，最後由遠致電信得標；執照 B 僅有三家出價暫時得標，因為其頻寬僅為  $2 \times 10\text{MHz} + 5\text{MHz}$ (其它執照都為  $2 \times 15\text{MHz} + 5\text{MHz}$ )以上，其它三家都無興趣出價競標，其中以世界全通暫時得標 9 次最多，但是最後得標業者卻為聯邦電信；執照 C 僅有兩家業者進行出價競標，其中以民營 2G 最大業者台灣大哥大緊盯執照 C，其在第六天以後的出價策略採用「積極防禦」，執照 C 每天競價結束後都由台灣大哥大業者得標；執

照 D 雖有四家獲得暫時得標，但以中華電信 15 次為最多，最後三天中華電信也採用出價策略採用「積極防禦」緊盯執照 D；執照 E，也僅有兩家業者進行出價競標，其中以亞太行動 15 次為最多，在最後五天也採用「積極防禦」緊盯執照 E。

以上分析得知執照 B 的頻寬最窄，擁有行動通訊背景的業者都無興趣出價競標，而台灣大哥大、中華電信、亞太行動三家競標業者最後集中於各自的目標執照(台灣大哥大著重於執照 C、中華電信著重於執照 D、亞太行動著重於執照 E)，以及採用「積極防禦」策略，迫使出價廠商退出，但「積極防禦」的策略所付出的代價最高(最後競標金額都高過執照 A)，故也造成執照 A 為其它業者相繼出價的標的。

五張執照依據其頻寬大小及類別設定其底價，其中以執照 A 及 C(頻寬為 35MHz)底價為 76 億元最高，執照 B(頻寬為 25MHz)底價為 42 億元最低。在競價的過程中以第 1 天、第 7 天、第 17 天競標最為激烈，在第一天各家業者競標程序仍未熟悉及底價低故出價較高，經調整策略後於第 7 天又進入撕殺期，在第 17、18 天時各家競標結果勝負已定，在最後乙天僅有執照 E 費用增加 4.14 億元，其它執照競標費用則不變。單日五張執照成長金額最高為 13.57 億、最低為 4.14 億、平均為 8.03 億元。五張執照之得標業者和金額詳如附表 1，五張執照競標金共計 488.99 億元，超出底價 152.99 億元<sup>17</sup>。

首先採用競標制發放 3G 執照的國家其人民分擔的執照成本最高，如英國每人平均成本為 592 美元，其次為德國的 558 美元；而採用評審制為最低，如瑞典每人平均成本為 5 美元、挪威的 10 美元。台灣採用多回合競標制(Auction)發放五張 3G 執照作業，競標金共計 488.99 億元，以台灣 2300 萬人口、1：35 美元匯率計算，3G 執照每人平均分擔成本為 61 美元。

## 肆、情境分析方法各項變數值之說明

本研究提供一個評估 3G 執照不同發放方式的分析模型，模擬未來 3G 市場成長的三種高、中、低假設情境，並對模型中一些變數進行假設及預估。這僅代表本研究對未來情境所能作的最佳猜測，其結果僅為提供政府電信主管機關與有意爭取 3G 執照業者一個參考點。

<sup>17</sup> 資料來源：<http://www.dgt.gov.tw/flash/index.shtml>(交通部電信總局網站, 2002/3)

本分析模型涉及的主要變數包括：我國人口成長率、3G 市場佔有率變化(馬可夫鏈分析)、我國行動電話市場普率與成長率變化、行動電話使用者貢獻度、業者變動支出、我國 3G 通訊網路建設投資、及未來高、中、低三種 3G 市場成長情境，作為情境分析的變數。並應用淨現值法推算我國 3G 執照在 15 年期間之淨現值，以作為衡量我國 3G 執照價值之參考。其假設基礎與計算公式詳細說明於本章。

### 一、情境分析方法適用狀況說明

在情境分析領域的文獻中，情境分析研究的程序包括：(1)界定關心的領域；(2)定義會影響未來的重要變數；(3)找出各種情境的主題；(4)產生情境；(5)描述情境；(6)討論及評估各個情境；(7)調整修正各個情境以使格式一致(Coates, 2000)。另外亦有學者發現運用情境分析法作策略性規劃時易發生二項問題(Godet, 2000)：(1)在考慮問題時，忽略選擇適當工具(The nail's dream)；(2)先決定研究工具，不考慮問題的特性是否適用(The hammer's dream)。本文研究 3G 執照之多種發放方式，因為牽涉經濟環境與消費者行為諸多未來情境之影響，已針對此問題之特性，選擇淨現值分析法配合未來各種各情境進行分析。針對未來情境的選擇可有以下四種不同的類別：(1)探索性及規範性情境；(2)可能預期的情境；(3)第一及第二代情境；(4)趨勢情境、樂觀情境、悲觀情境、及極端情境。情境分析方法的應用必須要有彈性以因應過程中的變化，其中人性化顧慮該適時調適或堅持，是成功執行情境分析研究的要點(Masini & Vasquez, 2000)。本文參考以上各種情境，採用樂觀情境、悲觀情境，以及中庸情境作為研究未來 3G 市場發展的基礎。

### 二、我國人口數與年增加人數

內政部公佈我國自 1991 年至 2001 年人口數據如表 4。我國近十年平均每年增加約 187,000 人<sup>18</sup>，若以過去五年的年增加數平均則得 183,800 人。由於我國人口於近五年比起前五年（年平均增加數為 190,400 人）明顯減少，近五年應比近十年的狀況更接近現況與未來的可能情況。故本研究採用近五年的平均，且考量先進國家生育率降低之趨勢，估計我國人口成長亦可能逐漸趨緩，且為了取整數，故本研究假設未來十五年我國年增加人口數為 180,000 人。

<sup>18</sup> 資料來源：<http://www.moi.gov.tw/W3/stat/month/m01.htm>(2000/9)

表 4 我國 1991 年至 2000 年人口數及年增加數

年別	單位：千人										
	1991 年	1992 年	1993 年	1994 年	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年
人口數	20,605	20,802	20,955	21,177	21,357	21,525	21,742	21,928	22,092	22,276	22,405
年增數	200	197	153	222	180	168	217	186	164	184	129

資料來源：內政部戶政司 2001 年 2 月公佈資料

### 三、我國行動電話市場及預測

我國行動電話業務自民國 1997 年開放以來，在自由競爭刺激經營效率提升的影響下，使用者人數由 1997 年底的 149 萬呈倍數成長，請參考表 5。民營化第一年，行動電話使用者迅速成長 2.19 倍達 472 萬人，普及率為 21.6%，至 1999 年底市場使用者人數達到 1,154 萬人，普及率超過 5 成以上，截至 2000 年底，使用者人數已達 1,700 萬人，普及率也提高到 76.3%，成為全球行動電話使用者人數成長率最高的地區。

表 5 我國 2G 行動電話使用者人數、成長率及普及率統計表

項次/年	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年*
人口數(萬人)	2,135	2,152	2,174	2,192	2,209	2,227	2,240
使用者人數 (萬人)	77	97	149	472	1,154	1,700	2,163
成長率	32%	36%	54%	217%	145%	47%	27%
普及率	3.6%	4.5%	6.9%	21.6%	52.4%	76.3%	96.5%

資料來源：行政院主計處；\* 2001 年業者推出許多優惠方案，造成許多用戶為了享受優惠申辦門號，造成用戶數持續成長。

行動電話使用費市場成長率自 2000 年起將趨緩。依據交通部委託日本野村總合研究所(2001)研究報告，估計我國行動電話實質普及率(包括 2G 及 3G 的使用者)將增加至 85%。本研究假設自 2002 年起實質普及率自 78% 逐年小幅成長至 2010 年的 85%，並維持此水準。這是由於人口結構中有嬰兒、小孩、窮人等無法使用或無法負擔行動電話費者，故其滲透率將有上限。我國自 2002 年至 2016 年行動電話實質使用總數如表 6 所預估。

表 6 我國 2002 年至 2018 年全體行動電話普及率、使用者人數預估表

年別	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
人口數	2,250	2,268	2,286	2,304	2,322	2,340	2,358	2,376	2,394	2,412	2,430	2,448	2,466	2,484	2,502
行動電話普及率 (%)	78.0%	78.5%	79.0%	80.0%	81.0%	82.0%	83.0%	84.0%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%
行動電話總使用者人數(萬人)	1,755	1,780	1,806	1,843	1,881	1,919	1,957	1,996	2,035	2,050	2,066	2,081	2,096	2,111	2,127

資料來源：本研究推估

#### 四、3G 使用者人數預估

馬可夫鏈分析法可應用於某一系統中各狀態隨著時間遷移而移轉狀態的分析上，這種方法適合分析產品市場佔有率之變化(Taylor, 1996)。馬可夫鏈分析有三個重要的性質，應用此分析方法必需考量(1)系統中狀態轉移機率和為 1；(2)該機率適用於系統中的所有參與者；(3)狀態之間變化是互相獨立的(Wayne, 1991)。

此處運用馬可夫鏈分析法來預估 2G 使用者轉移為 3G 使用者的變化。使用者於第 t 年屬於 2G 或 3G 之機率分佈以向量  $\pi_t$  表示

$$\pi_t = [d_{II}(t) \quad d_{III}(t)] \quad (1)$$

其中  $d_{II}(t)$  為第 t 年 2G 使用者的機率(普及率)

$d_{III}(t)$  為第 t 年 3G 使用者的機率(普及率)

由於在第 0 年 3G 行動通信服務尚未開始，所有行動電話使用者都屬於 2G，故  $d_{II}(0) = 1.0, d_{III}(0) = 0.0$  亦即  $\pi_0 = [1.0 \quad 0.0]$ 。

馬可夫鏈轉移機率矩陣(Markov Transition Probability Matrix)以  $P_t$  表示。

$$P_t = \begin{bmatrix} p_{II-II}(t) & p_{II-III}(t) \\ p_{III-II}(t) & p_{III-III}(t) \end{bmatrix} \quad (2)$$

$p_{II-II}(t)$  表示在 t-1 年 2G 的使用者在 t 年仍是 2G 使用者的機率

$p_{II-III}(t)$  表示在 t-1 年 2G 的使用者在 t 年成為 3G 使用者的機率

$p_{III-II}(t)$  表示在 t-1 年 3G 的使用者在 t 年成為 2G 使用者的機率

$p_{III-III}(t)$  表示在 t-1 年 3G 的使用者在 t 年仍是 3G 使用者的機率

假設第一年為 3G 系統建置期間，因無完整網路，故尚無法開始提供 3G 服務

故  $P_1 = \begin{bmatrix} 1.0 & 0 \\ 0 & 1.0 \end{bmatrix}$ ，第二年正式提供 3G 服務

第 t 年 2G 與 3G 使用者分佈向量  $\pi_t$  可由  $\pi_{t-1}$  與  $P_1$  相乘而得

$$\pi_t = \pi_{t-1} \times P_1 \quad (3)$$

以下說明我國 3G 行動電話使用者轉移係數估計之理由：3G 服務遠比 2G 更為快速、傳輸頻寬大及功能多元化，純以服務優勢來分析，現有 2G 的使用者應逐漸轉移成為 3G 的使用者，在初期因僅只有少數新服務，故使用者人數不會很多。但是當技術成熟、經濟持續成長、服務費率下滑、業者積極促銷等因素，3G 使用者人數將能以較快的速度成長。本研究假設三種 3G 使用者人數成長的情境：分別為高度成長、中度成長及低度成長。本研究假設的「3G 高成長情境」是假設 3G 功能愈來愈為消費者所喜愛，所以每年自 2G 轉為 3G 的使用者比例逐年增加 2%，最終至 2016 年行動電話市場中 90.4% 都是 3G 使用者。本研究假設的「3G 中成長情境」是假設每年自 2G 轉為 3G 的使用者比例每年僅增加 1%，至 2016 年行動電話市場中 71.6% 是 3G 使用者，而有 28.4% 的使用者認為 2G 的服務已足夠而仍未轉換為 3G 使用者。本研究假設的「3G 低成長情境」是假設 3G 在前五年並不成熟，或價格居高不下、或功能有限，所以轉換的情況不佳，在第一年僅有 1% 轉換，其後四年每年都僅維持 2% 的使用者轉換；到了第二個五年，情況較為改善，每年有 5% 使用者轉換；到了第三個五年每年則有 10% 轉換。依這種轉換速度到了 2016 年所有行動電話使用者中有 53.1% 轉換為 3G 使用者。故本研究是以 2016 年 3G 使用者比例 90%、70%、50%，代表高成長、中成長及低成長所選擇探討的三種情境。以表 6 所預估之人數為基礎，運用馬可夫鏈分析法，在三種成長情境下 3G 使用者人數分別估計於表 7、表 8、表 9。

表 7 3G 行動電話使用者人數高度成長估計表

項次/年份	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
轉移係數 $p_{II-II}(t)$	0.98	0.96	0.94	0.92	0.9	0.88	0.86	0.84	0.82	0.8	0.78	0.76	0.74	0.72	0.7
轉移係數 $p_{II-III}(t)$	0.02	0.04	0.06	0.08	0.1	0.12	0.14	0.16	0.18	0.2	0.22	0.24	0.26	0.28	0.3
轉移係數 $p_{III-II}(t)$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
轉移係數 $p_{III-III}(t)$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3G 使用者市場佔有率(百分比)	0.0	2.0	5.9	11.6	18.6	26.8	35.6	44.6	53.5	61.8	69.5	76.2	81.9	86.6	90.4
3G 使用者人數(萬人)	0.0	35.6	106.9	213.2	350.6	513.8	696.0	889.8	1087.	1267.	1434.	1585.	1716.	1828.	1921.

資料來源：本研究推估

## 我國 3G 行動電話執照發放方式對政府收入與業者獲利之影響

**表 8 3G 行動電話使用者人數中度成長估計表**

項次/年份	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
轉移係數 $p_{II-II}$	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.9	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84
(t)															
轉移係數 $p_{III-III}$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
(t)															
轉移係數 $p_{III-IV}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(t)															
轉移係數 $p_{III-V}$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
(t)															
3G 使用者市場佔有率(百分比)	0.0	2.0	4.9	8.7	13.3	18.5	24.2	30.3	36.5	42.9	49.2	55.3	61.1	66.5	71.6
人數(萬人)	0.0	35.6	89.2	161.1	250.2	355.1	473.9	604.2	743.8	879.4	1015.7	1150.2	1280.5	1404.9	1521.8

資料來源：本研究推估

**表 9 3G 行動電話使用者人數低度成長估計表**

項次/年份	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
轉移係數 $p_{II-II}(t)$	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
轉移係數 $p_{II-III}$	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
轉移係數 $p_{II-IV}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
轉移係數 $p_{II-V}$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3G 使用者市場佔有率(百分比)	0.0	1.0	3.0	4.9	6.8	8.6	13.1	17.4	21.5	25.4	29.1	36.1	42.3	48.0	53.1
人數(萬人)	0.0	17.8	53.5	90.0	127.2	165.2	256.9	347.7	437.5	520.2	600.2	750.1	887.6	1013.7	1129.5

資料來源：本研究推估

## 五、3G 使用者貢獻度預估

依據 1999 年台灣大哥大、遠傳電信、和信電訊、泛亞電信、及東信電信五家公司財務報表所呈現之總營業收入資料，除以此五家之市場佔有率 75%，以估計包含中華電信之整體行動電話市場之營業額。這是由於中華電信並未將其行動電話分割成為獨立事業體，因此未有獨立之財務報告可獲知其營業額、營業成本及營業費用。因此本研究才依據目前民營業者占市場 75%之事實，以此假設推估整體市場之營業額，除以 1999 年我國行動電話的總使用人

數，得到我國行動電話使用者每月營業額貢獻。其計算過程如下：

營業收入計算方式：

$68,532,589 \text{ 千元} (\text{中華電信以外五家民營業者之營業額}) \div 0.75 (\text{除中華電信外，五家民營業者民國 88 年之市場佔有率}) \div 11,540,000 (\text{全臺行動電話總用戶數}) \div 12 (\text{月}) = 659 (\text{元/人/月})$

本研究參照過去我國經濟成長率約在 5% 上下，故假設 3G 使用者對行動電話的支出維持每年穩定成長。另一項佐證是日本 NTT DoCoMo I-mode 雖非常受歡迎，其收入亦僅約佔 DoCoMo 所有行動電話營業額的十分之一，3G 來臨也不能指望業者的收入會立即爆增。故本研究假設 3G 使用者每月營業額貢獻每年以 5% 成長。

## 六、3G 使用者每年變動營運成本預估

變動營運支出乃財務報表報上營業成本及營業費用之總和，扣除當年度之固定營運費用支出，求得變動營運支出，其計算過程如下：

將中華電信以外五家民營業者（台灣大哥大、遠傳、和信、東信、泛亞）民國 88 年之營業成本及銷管費用，扣除當年度計提之固定資產折舊費用，除以全國行動電話用戶數，得出業者每年對每用戶所需承擔之變動營運成本。

$30,393,722 \text{ 千元} (\text{除中華電信外五家業者營業成本}) + 26,771,654 \text{ 千元} (\text{銷管費用}) - 4,706,606 \text{ 千元} (\text{88 年計提固定資產折舊費用}) = 52,458,770 \text{ 千元} (\text{五家業者變動營運成本})$

$52,458,770 \text{ 千元} \div 0.75 = 69,945,027 \text{ 千元} (\text{全體業者變動營運成本})$

$69,945,027 \text{ 千元} \div 11,540 \text{ 千人} (\text{民國 88 年全台行動電話總用戶數}) = 6,061 (\text{元/人/年})$

本研究假設 3G 業者的變動營運成本與目前 2G 的現況相似，由於經營效率應逐年提昇，但考慮通貨膨脹因素，故假設每位 3G 使用者未來 15 年所需之變動營運成本維持不變。

## 七、我國 3G 通訊網路建置費用預估

經過與國內 3G 基地台製造商訪談，考量我國人口數、人口集中程度、地理特性等因素，估計每家全區 3G 業者總投資金額約需新台幣 250 億元。本研究假設每家業者第一年約投資 100 億元於網路通訊系統設備，往後連續三年

## 我國 3G 行動電話執照發放方式對政府收入與業者獲利之影響

再各投資約 50 億元，用於擴大系統容量及營運範圍。依據北方電訊評估台灣 3G 得標業者建置 3G 基地台的數量，若要達到 384Kbps，全省約只需建置 2,500 台，台北都會地區約 1,200 台即可<sup>19</sup>。

### 八、營利事業所得稅與營業稅預估

營利事業所得稅之計算是依據當年度稅前盈餘百分之二十五估計。營業稅是按照稅前淨利之 5% 計算。

### 九、我國 3G 「頻率使用費」之估計

依據交通部電信總局(2000)「我國無線電頻率使用費收費標準之研究」報告，3G 執照業者每年應付之頻率使用費估計如下：

$$G = \{ (135\text{MHz} \times 7,355,000 \text{ 元/MHz}) + (\text{使用者人數} \times 40 \text{ 元/每使用者}) \} \quad (4)$$

說明：此次我國 3G 業務計劃釋出無線電頻率總頻寬為 135MHz(3 張 2 \* 10MHz + 5MHz、2 張 2 \* 15MHz)

在三種使用者成長情境下之頻率使用費估計如表 10。

表 10 3G 業者需繳納之頻率使用費

項次/年份	單位：新台幣百萬元														
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
3G 市場高度成長	993	1,007	1,036	1,078	1,133	1,198	1,271	1,349	1,428	1,500	1,567	1,627	1,680	1,724	1,762
3G 市場中度成長	993	1,007	1,029	1,057	1,093	1,135	1,182	1,235	1,290	1,345	1,399	1,453	1,505	1,555	1,602
3G 市場低度成長	993	1,000	1,014	1,029	1,044	1,059	1,096	1,132	1,168	1,201	1,233	1,293	1,348	1,398	1,445

### 十、我國 3G 「競標金」之估計

依據國外經驗，競標制一般須說明下列條件。假設我國競標 3G 執照條件如下：

1. 競標標的：3G 經營執照(3G 頻率之使用許可)

<sup>19</sup> 資料來源：[http://taiwan.cnet.com/news/comms/story/\(2000/11\)](http://taiwan.cnet.com/news/comms/story/(2000/11))

- 2.競標方式：採多回合同時競標
- 3.競標標準：最高價得標
- 4.競標張數：5 張
- 5.執照頻寬：3 張( $2 * 10\text{MHz} + 5\text{MHz}$ )及 2 張( $2 * 15\text{MHz}$ )
- 6.有效期限：15 年
- 7.競標規則：相關企業僅能有單一代表
- 8.保證金額：以電信總局現行 2G 頻率使用費乘上 15 年計算
- 9.國際競標：全球任何公司能提出競標保金者，皆可參與競標
- 10.繳費方式：乙次收費

本文以 Benchmark 法<sup>20</sup>參考外國 3G 競標金以估計我國 3G 執照之競標金額。此僅為一個參考金額，若真正競標金高於此參考金額，則政府收益更增加，而對業者投資報酬則為負面影響；反之，若真正競標金低於此參考金額，則政府收益將降低，而對業者投資報酬則為正面影響。英國 2000 年 3 月 3G 執照採競標方式後，接下來的國家有德國、荷蘭、奧地利。這些國家競標總金額如表 11。

表 11 3G 執照「競標金」參考基準國資料表

國家/項目	GDP(美元)/均人	人口數(萬人)	競標總金額	換算成新台幣(億)
英國	24,549	6,000	225.04 億英鎊	10,770
德國	25,728	8,700	993.68 億馬克	15,415
荷蘭	23,563	1,500	59.18 億荷盾	814
奧地利	25,793	814	7.06 億歐元	212
我國	13,114	2,230	尚未釋出	尚未釋出

匯率兌換資料 47.86 台幣/1 英鎊、30 台幣/1 歐元、15.510 台幣/1 馬克、2001 年 2 月 13.760 台幣/1 荷盾

資料來源：本研究蒐集整理(研究本國 3G 執照尚未釋出)

本文以英國、德國、荷蘭及奧地利四國為參考基準國，並用該國 3G 執照競標總金額、人口數及 GDP 為調整因素，利用 6 式換算成我國總競標金額，並以此四參考國換算金額之平均，估計為我國 3G 之總競標金如表 12。

<sup>20</sup> Benchmark 法又稱為標竿法，是一種參考過去經驗作為目標，或他人已經實現之理想作為目標的比較模式。

## 我國 3G 行動電話執照發放方式對政府收入與業者獲利之影響

$$\text{我國3G執照之參考競標金額} = \frac{\text{參考基礎國3G競標金額} \times \frac{\text{我國人口數}}{\text{參考基礎國人口數}} \times \frac{\text{我國GDP}}{\text{參考基礎國GDP}}}{(6)}$$

表 12 我國 3G 執照「競標金」估計

比較基準國	英國	德國	荷蘭	奧地利	四國平均值
試算總額(單位 NT)	2,138 億	2,014 億	674 億	259 億	1,280 億

資料來源：本研究蒐集整理

## 十一、我國 3G 「特許費」之估計

依據交通部電信總局 2000 年 12 月公告之「特許費收費標準」，行動電話業務之特許費為當年營業額百分之二<sup>21</sup>。本研究假設三種 3G 使用者人數成長的情境，因產生不同之營業額，故其課徵之特許費如表 13。

表 13 我國 3G 電信執照「特許費」15 年淨現值預估表

3G 市場情境類別	3G 市場高度成長	3G 市場中度成長	3G 市場低度成長
15 年營業額淨現值(單位:NT)	10,731 億	7,840 億	5,093 億
15 年特許費淨現值	214 億	157 億	102 億

## 十二、我國 3G 「執照費」之估計

本文以波蘭、西班牙、法國及挪威為參考基準國，這些國家固定金額之 3G 執照費如表 14。

表 14 3G 執照「固定執照費」參考基準國資料表

國家/項目	GDP(美元)/均人	人口數(萬人)	執照費金額	換算成新台幣(億)
法國	24,111	4,900	184.00 億美元	6072.0
波蘭	7,200	3,900	28.50 億美元	940.5
西班牙	1,7300	4,000	4.47 億美元	147.3
挪威	25,100	448	0.44 億美元	3.6
我國	13,114	2,230	尚未釋出	尚未釋出

匯率兌換資料 33.0 台幣/1 美元

2001 年/2 月

資料來源：本研究蒐集整理

<sup>21</sup> 資料來源：<http://www.dgt.gov.tw/chinese/License-fee/license-permission-fee.shtml>(2000/12)

本研究以這些國家人口數與 GDP 為調整因素，利用 7 式換算成我國 3G 執照費金額，並以此四參考國換算金額之平均，估計為我國 3G 總執照費如表 15。

$$\text{我國3G執照之參考執照費} = \frac{\text{我國人口數}}{\text{參考基礎國人口數}} \times \frac{\text{我國GDP}}{\text{參考基礎國GDP}} \quad (7)$$

表 15 我國 3G 執照之「執照費」估計

比較基準國	法國	波蘭	西班牙	挪威	四國平均值
試算總額(單位 NT)	1503 億	979 億	62 億	9 億	639 億

資料來源：本研究蒐集整理

### 十三、我國 3G 「評審競標金」之估計

「評審競標制」在競標之前先對申請者營運計畫及財務狀況進行評審，通過第一階段審核的業者才進行價格競標。本研究以義大利與韓國為參考基準國。這些國家評審競標金額如表 16。

表 16 3G 執照「評審競標金」參考基準國資料表

國家/項目	GDP(美元)/均人	人口數(萬人)	固定價格金額	換算成新台幣(億)
義大利	20,422	5,900	23.55 兆里拉	3,690
韓國	8,684	4,680	27.54 億美元 *	909
我國	13,114	2,230	尚未釋出	尚未釋出
匯率對兌資料	0.01567 台幣/1 里拉、33.0 台幣/1 美元			
2001 年/2 月	附記：*韓國計劃發放三張執照，目前已發放二張每張 9.18 億美元，另一張採用技術規格類別考量，預期不久即將發放，故此處以三張執照估算			

此處也以 Benchmark 法試算分析我國 3G 評審競標金。並以義大利與韓國人口數與 GDP 為調整因素，利用 8 式換算成我國之參考 3G 評審競標金，並以此兩國之平均估計為我國 3G 評審競標金如表 17。

$$\text{我國3G執照之參考評審競標額} = \frac{\text{我國人口數}}{\text{參考國人口數}} \times \frac{\text{我國GDP}}{\text{參考國GDP}} \quad (8)$$

表 17 我國 3G 執照之「評審競標金」估計

比較基準國	義大利	韓國	二國平均值
試算總額(單位:NT)	896 億	654 億	775 億

資料來源：本研究蒐集整理

## 伍、各種 3G 執照發放策略對政府財政收入與業者投資報酬率之影響

### 一、對政府財政收入之影響

各種 3G 執照釋出策略對於政府財政收入影響包括競標金、特許費、頻率使用費，以及執照費，此外，尚必需考量得標業者經營 3G 服務每年繳給政府之營業稅(營業額 5%)，以及營利事業所得稅(營業淨利 25%)。本研究將各種 3G 執照釋出制度下政府可收入的項目整理於表 18。

表 18 各種 3G 執照釋出策略政府可收費之項目

項次/策略方案	競標制	評審競標制	固定執照費評審制	評審制
競標金	有	有	無	無
執照費	無	無	有	無
特許費	無	無	有	有
頻率使用費	無	無	有	有
營業稅	有	有	有	有
所得稅	有	有	有	有

3G 服務在高度成長時，政府所收之營業稅及所得稅勢必較中度與低度成長時高，三種市場成長情境下政府財政收入如表 19、20 與 21：

表 19 高度成長情境下執照釋出策略造成政府收入統計表

項次/策略方案	單位：百萬元新台幣			
	競標制	評審競標制	固定執照費評審制	評審制
競標金	128,000	77,500	0	0
執照費	0	0	63,900	0
特許費	0	0	21,400	21,400
頻率使用費	0	0	13,512	13,512
營業稅	20,622	22,369	21,080	23,291
營利所得稅	110,216	116,309	110,300	118,291
小計	258,838	216,178	230,191	176,493

表 20 中度成長情境下執照釋出策略造成政府收入統計表

項次/策略方案	單位：百萬元新台幣			
	競標制	評審競標制	固定執照費評審制	評審制
競標金	128,000	77,500	0	0
執照費	0	0	63,900	0
特許費	0	0	15,700	15,700
頻率使用費	0	0	12,635	12,635
營業稅	12,810	14,557	13,604	15,815
營利所得稅	74,011	79,375	75,123	82,349
小計	214,822	171,432	180,963	126,499

表 21 低度成長情境下執照釋出策略造成政府收入統計表

項次/策略方案	單位：百萬元新台幣			
	競標制	評審競標制	固定執照費評審制	評審制
競標金	128,000	77,500	0	0
執照費	0	0	63,900	0
特許費	0	0	10,200	10,200
頻率使用費	0	0	11,776	11,776
營業稅	5,339	7,086	6,459	9,531
營利所得稅	41,424	45,452	42,966	53,002
小計	174,763	130,038	135,301	84,508

由表 19、20、21 可知，無論在高成長、中成長、或低成長的情境下，都是「競標制」可以讓政府有最大的收入，其次是「固定執照費評審制」，第三是「評審競標制」，政府收入最少的就是「評審制」了。但是政府選擇 3G 執照的發放策略不應僅單純追求政府收入最大化，而應顧及 3G 產業的健全發展與 3G 使用者之福祉。以上結果是基於本研究假設的 3G 執照費率與競標金額。如果這些金額改變即會改變政府的收入。此僅供政府選擇 3G 執照發放方式以及制定相關 3G 執照費用之參考。下一節將探討各種 3G 執照發放策略對整體 3G 服務產業稅後淨利淨現值 (NPV) 與內部報酬率 (IRR) 之影響。

## 二、對 3G 服務產業稅後淨利淨現值(NPV)與內部報酬率(IRR)之影響

3G 執照不同的發放方式對政府以及業者均會造成不同的影響。上一節純粹從政府的財政收入著眼，本節則探討 3G 服務業者可能面對的經營現實。業者必須瞭解其營運的成本與獲利機會。另一方面，從保護消費者的利益來看，也必須有一個能正常獲利的產業環境，資本家才會願意投資，消費者才能夠獲得電信服務的方便。以下將五家 3G 電信業者整體看成一產業，在三種 3G 市場成長的情境下，分別考量四種 3G 執照發放方式對產業經營成本所造成不同程度之影響，這將可由產業之稅後淨利與內部報酬率反映出來。

本研究運用情境分析法，推估三種 3G 市場普及之情境(高度、中度及低度)，估計 3G 業者未來 15 年總收入減掉總支出獲得各年之淨收入，再依據財務管理之現金流量折現法(DCF, Discounted Cash Flow)，計算其淨現值 Z 如下式。此可以代表我國 3G 執照的價值、亦可以瞭解政府制定 3G 執照相關費率以及業者競標金額對 3G 產業獲利之影響。業者於爭取 3G 執照時，亦應考量其營業風險程度與內部報酬率，作為爭取執照時所能負擔成本的合理估計。

$$Z = \sum_{j=1}^{15} \{ (R_j - H_j - O_j - U_j - F_j - L_j - A_j - I_j) \left( \frac{1}{1+i} \right)^j \} \quad (9)$$

Z = 我國五家 3G 全區業者 15 年收入之淨現值

R<sub>j</sub>= 第 j 年的營業收入(等於 3G 使用者人數 \* 每使用者每月平均貢獻 \* 12 個月)，其中每使用者每月平均貢獻 659 元，以每年 5% 成長。

H<sub>j</sub>= 第 j 年的系統建置投資(五全區系統共需 1,250 億元，第一年 500 億投資建置，第二、三、四年各 250 億元投資建置)

O<sub>j</sub>= 第 j 年的變動營運支出(3G 使用者人數 \* 每人每年變動營運支出成本

6,061 元)

$U_j$  = 第 j 年需支出的頻率使用費(如表 10)

$F_j$  = 第 j 年需支出的特許費

$L_j$  = 第 j 年需支出的執照費

$A_j$  = 第 j 年需支出的競標費

$I_j$  = 第 j 年需支出的營利事業所得稅

$i$  = 利率(由於全球金融界對 3G 前景感到憂慮，獲得 3G 執照者多被債信降低評等，以至於籌集資金之成本提高，故本研究以 8% 計算)

### (一) 「評審制」下，各種市場成長情境對我國 3G 服務產業之影響

我國 3G 執照發放若採用「評審制」，在三種市場成長情境，以及本研究假設的 3G 執照相關費用下，我國 3G 服務產業稅後淨利淨現值及內部報酬率如表 22。

表 22 我國 3G 執照若採「評審制」3G 服務產業 NPV 及 IRR 預估表

3G 市場情境類別	3G 市場高度成長	3G 市場中度成長	3G 市場低度成長
稅後淨利淨現值 (單位:NT)	2,197 億	1,335 億	468 億
內部報酬率(IRR)	22.8%	18.2%	12.2%

### (二) 「競標制」下，各種市場成長情境對我國 3G 服務產業之影響

我國 3G 執照發放若採用「競標制」，在三種市場成長情境，以及本研究假設的 3G 執照相關費用與業者競標金額下，我國 3G 服務產業稅後淨利淨現值及內部報酬率如表 23。

表 23 我國 3G 執照若採「競標制」3G 服務產業 NPV 及 IRR 預估表

3G 市場情境類別	3G 市場高度成長	3G 市場中度成長	3G 市場低度成長
稅後淨利淨現值 (單位:NT)	1,343 億	431 億	-464 億
內部報酬率(IRR)	13.5%	10%	5.6%

本研究內部報酬率(IRR)計算： $\{(3G\text{ 用戶數} \times \text{每戶每月貢獻}) - \text{變動營運支出} - \text{系統建置投資成本及攤還} - \text{競標金} - \text{執照費} - \text{特許費} - \text{頻率使用費}\} - \text{營利事業所得稅}$ ；再考量利息及風險貼水利率(資金成本)，所計算得出<sup>22</sup>。

### (三) 「固定執照費評審制」下，各種市場成長情境對我國 3G 服務產業之影響

我國 3G 執照發放若採用「固定執照費評審制」，在三種市場成長情境，以及本研究假設的 3G 執照相關費用下，我國 3G 服務產業稅後淨利淨現值及內部報酬率如表 24。

表 24 我國 3G 執照若採「固定執照費評審制」3G 服務產業 NPV 及 IRR 預估表

3G 市場情境類別	3G 市場高度成長	3G 市場中度成長	3G 市場低度成長
稅後淨利淨現值 (單位:NT)	1,666 億	797 億	-124 億
內部報酬率(IRR)	16.4%	12.5%	7.2%

### (四) 「評審競標制」下，各種市場成長情境對我國 3G 服務產業之影響

我國 3G 執照發放若採用「評審競標制」，在三種市場成長情境，以及本研究假設的 3G 執照相關費用與業者競標金額下，我國 3G 服務產業稅後淨利淨現值及內部報酬率如表 25。

表 25 我國 3G 執照若採「評審競標制」3G 服務產業 NPV 及 IRR 預估表

3G 市場情境類別	3G 市場高度成長	3G 市場中度成長	3G 市場低度成長
稅後淨利淨現值 (單位:NT)	1,765 億	859 億	-25 億
內部報酬率(IRR)	16.4%	12.6%	7.8%

以上之結果並不能作為四種 3G 執照發放方式優劣之比較。因為 NPV 與 IRR 直接受到政府制定 3G 執照相關費用與業者競標金額之影響。由以上數據

<sup>22</sup> 讀者若有興趣歡迎來信索取詳細計算表(e-mail: zylee.mt88g@nctu.edu.tw)。

可知，本研究以其他國家 3G 執照相關費用與競標金額之平均為假設，對我國 3G 業者未來營運而言，負擔是過於沉重。

## 陸、結論

3G 市場未來走向實際上受到太多的變數及不確定性因子的影響，包括設備廠商的供應能力、2G 和 3G 之間的競合關係、3G 業者龐大的資本支出、消費者對 3G 服務的接受度、以及政府對無線通訊產業未來政策走向，本研究模擬可能反映高度、中度及低度市場成長的情境，利用投資報酬率的分析方法，儘量採用實證或推論的數據資料，針對 3G 執照各種相關費用與業者競標金額在不同發放方式下進行模擬分析及預估，探討對政府財政收入與業者投資報酬的影響，以期作為我國政府制定 3G 電信執照發放策略與 3G 執照相關費用時之參考，也可供其它國家在發放 3G 電信執照之參考。本研究亦提供有意競爭 3G 執照的業者一個評估最高競標金之計算模型。

本研究提出不同 3G 執照發放方式，在相關費用與競標金額假設之下，對政府財政收入以及對業者投資報酬產生影響的評估方法。依據所蒐集到的數據和資訊，儘可能作出合理之假設和推估。針對 3G 執照發放的四種方式，模擬未來 3G 市場成長的可能情境，然後進行投資報酬率比較分析。本研究的結果除了可作為政府主管機關或有興趣經營 3G 服務的業者的一個決策的參考，亦可依據其對於相關數據之掌握以及對於未來情境之不同預測，調整各項投資支出與收入變數之估計值，利用本研究提供的評估模型對本研究假設的情境與估計的變數作敏感度分析(Sensitivity Analysis)，將可對相關 3G 執照費之訂定或競標金額之上限作更深入之評估。

## 參考文獻

中華經濟研究院，2000，我國電信自由化效益分析，交通部電信總局委託研究計畫，台北。

日本野村總合研究所，2001，台灣 3G 執照競價機制研究報告，交通部電信總局委託研究計畫，台北。

林敬堯，2001，「ITU 迅速進行 3G 行動網路整合研究」，通訊雜誌，第 85 期 第 2 月號。

## 我國 3G 行動電話執照發放方式對政府收入與業者獲利之影響

唐震寰、虞孝成，2000，我國頻譜管理體制與頻譜規劃研究，交通部電信總局委託研究計畫，台北。

國科會電信國家型計畫，2001，我國 3G 開放策略研討會會議資料，國科會電信國家型計畫辦公室，新竹。

彭慧鸞，1999，「日本電信自由化的制度調適之研析」，問題與研究月刊，5 月刊，頁 61-76。

虞孝成、李宗耀，2002，「台灣 3G 電信執照發放政策規劃與討論」，科技管理學刊，第七卷第一期刊，頁 1-17。

虞孝成、李宗耀，2002，「運用模糊多評準決策法評選台灣 3G 電信執照發放策略」，管理評論，第二十一卷第一期，頁 1-36。

虞孝成、李宗耀、唐震寰、林清池，2002，「我國無線電頻率使用費調整之研究」，科技管理學刊，第六卷第二期，頁 29-54。

Audrey Selian 2001. *3G mobile licensing policy: from GSM to IMT-2000 -a competitive analysis*, International Telecommunication Union (ITU), pp34.

Ben A. Petrazzini 2001. *3G mobile policy: the cases of chile & venezuela*, International Telecommunication Union (ITU), pp23-39.

Coates, J. F. 2000. Scenario planning, *Technology Forecasting and Social Change*, 65(1), pp.115-123.

Godet, M. 2000. The art of scenarios and strategic planning: tools and pitfalls, *Technology Forecasting and Social Change*, 65(1), pp.3-22.

Henrik G. 2001. Competitive dynamics of technological standardization: The case of third generation cellular communications, *Industry & Innovation*, 8, (1), pp.49-78.

ITU. 2000. *The Report of World Radio Conference of 2000*, International Telecommunication Union.

Jain, R. 1999. Changing role of regulation: lessons from US spectrum auctions, *Utilities Policy*, 8, pp.61-73.

Lara Srivastava 2001. *3G mobile policy: the case of Japan*, International

- Telecommunication Union (ITU), pp26-28.
- Masini, E.B. & Vasquez J.M. 2000. Scenarios as seen from a human and social perspective, *Technology Forecasting and Social Change*, 65(1), pp.49-66.
- Noam, Eli 1997. Beyond spectrum auctions, *Telecommunication Policy*, 21(5), pp. 461-475.
- Staffan Hultén 2001. *3G mobile policy: the case of Sweden*, International Telecommunication Union (ITU), pp8-27.
- Taylor B.W. 1996. *Introduction to Management Science*, Edition 5, Prentice Hall.
- Vivianne J. & Matthew R. 2001. Telecommunications spectrum disposal: a global overview, *Computer Law & Security Report*, 17(1), pp.41-44.
- Wayne, L. W. 1991. *Operations research: applications and algorithms*, Edition 2, New York, , pp. 683-727.
- Xu Yan 2001. *3G mobile policy: the case of China & Hong Kong*, International Telecommunication Union (ITU), pp23-36.

## 附 表

**附表 1.我國各電信業者獲得 3G 電信執照之比較**

單位：新臺幣億元

執照名稱	交通部公告競價底價	無線電頻帶	得標業者	得標金
執照 A	76 億元	2 x 15MHz (1920~1935MHz;2110~2125MHz) + 5MHz(1915~1920MHz)	遠致電信公司	101.69 億元
執照 B	42 億元	2 x 10MHz (1935~1945MHz;2125~2135MHz) + 5MHz(2010~2015MHz)	聯邦電信公司	77.00 億元
執照 C	76 億元	2 x 15MHz (1945~1960MHz;2135~2150MHz) + 5MHz(2015~2020MHz)	台灣大哥大公司	102.81 億元
執照 D	67 億元	2 x 15MHz (1960~1975MHz;2150~2165MHz) + 5MHz(2020~2025MHz)	中華電信公司	101.79 億元
執照 E	75 億元	2 x 20MHz (825~845MHz;870~890MHz)	亞太行動寬頻公司	105.70 億元

資料來源：<http://www.dgt.gov.tw/flash/index.shtml>(交通部電信總局網站, 2002/3)

**附表 2.全球先進國家發放 3G 電信執照的時程及方式表**

Country	No. of licenses	Licensing date	Method
UK	5	2000 Q1	Auction
Germany	6	2000 Q3	Auction
Netherlands	5	2000 Q3	Auction
Belgium	4	2000 Q3	Auction
New Zealand	4	2000 Q3	Auction
Austria	6	2000 Q4	Auction
Switzerland	4	2000 Q4	Auction
Austria	6	2001 Q1	Auction
Australia	4	2001 Q2	Auction
Denmark	4	2001 Q4	Auction
Taiwan	5	2002 Q1	Auction
Korea	2	2001 Q1	Auction (Tender)
Hong Kong	4	2001 Q3	Auction (Tender)
Poland	5	2000 Q2	Beauty Contest & Fixed Fee
Spain	4	2000 Q2	Beauty Contest & Fixed Fee
Norway	4	2000 Q2	Beauty Contest & Fixed Fee
France	4	2001 Q1	Beauty Contest & Fixed Fee
Greece	5	2001 Q2	Beauty Contest & Fixed Fee
Singapore	3	2001 Q2	Beauty Contest
Finland	4	1999 Q1	Beauty Contest
Japan	3	2000 Q2	Beauty Contest
Sweden	4	2000 Q4	Beauty Contest
Ireland	4	2001 Q1	Beauty Contest
Portugal	4	2001 Q1	Beauty Contest
Thailand	2	2001 Q1	Beauty Contest

資料來源：ITU(2000/5), UMTS Forum(2000/8), Alcatel(2000/9), 日本野村總合研究所(2001/3)