

國道高速公路收費系統未來之演進

The Future Freeway Toll Collection System

梁棧 Yuch Liang¹

連錫卿 Shyi-Ching Lien²

林之杰 Chich-Chieh Lin³

陳匯斌 Huey-Bin Chen⁴

李振隆 Jason Lee⁵

摘要

台灣高速公路自民國 63 年 7 月開始收費。目前 (93 年 5 月) 在國道 1 號及國道 3 號高速公路上設有 22 個收費站，每年通過收費站的車次將近 5 億次，通行費收入近新台幣 200 億元。收費方式有回數票及找零兩種方式。持回數票繳費過站時間已縮短至 3.7 秒，每車道每小時可通 900 輛，為人工收費之極限，但停車繳費難免為人詬病。為提升效率、降低成本、並為未來智慧型運輸系統建立基礎，國道高速公路局(以下簡稱高公局)規劃以民間參與的方式推動自動化電子收費，在 92 年 2 月委託總顧問進行規劃作業。經過招商及甄審過程，高公局於 93 年 4 月 27 日與遠東電子收費公司正式簽訂建置營運契約，隨即展開系統建置作業，高速公路收費作業從此邁入新頁。

建置及營運契約之特許期間一共 20 年。為減少對用路人所造成之不便，電子收費將分為兩階段推動。在第一階段仍維持計次收費方式，但將現有收費站的部分車道由人工收費改為電子收費，在電子收費的利用率達到 65% 後，才進入第二階段。第二階段將全面採用「多車道、自由流」的電子收費方式，並按里程計費，達到「走多少、付多少」公平付費的目標。

關鍵詞：人工收費、電子收費、高速公路、計次收費、計程收費

¹ 台灣區國道高速公路局局長

² 台灣區國道高速公路局副總工程師

³ 台灣區國道高速公路局業務組組長

⁴ 台灣區國道高速公路局業務組稽核(聯絡地址：台北縣泰山鄉黎明村半山雅 70 號，電話 02-29096141 分機 2226，E-mail：calvin@freeway.gov.tw)

⁵ 亞新顧問團隊計畫經理(聯絡地址：台北市敦化南路一段 3 號 11 樓，電話 02-25785858 分機 223，E-mail：long.li@maaconsultants.com)

Abstract

Toll collection on freeways started in July, 1974. Currently there are all together a total of 22 toll plazas on Freeways 1 and 3 with 500 millions passages each year and an annual income of NT\$ 20 billions. Travelers may either pay cash or coupons upon passing. The time for coupon transactions can be as short as 3.7 seconds and each coupon lane can cope with 900 cars per hour. This is the maximum capacity for manual collection. However, the inconvenience caused is still a nuisance to travelers. To improve its services and to reduce personnel costs, the Taiwan Area National Freeway Bureau engaged General Consultant in February, 2003 to launch a project for the establishment of the electronic toll collection system on all the freeways. The project is to be a build-operate-transfer project financed by private fund. It will serve as the foundation of future intelligent transportation system. The contract was won by Far Eastern Consortium and a new company, Far Eastern Electronic Toll Collection Co., Ltd., was formed for the implementation of the project. The signing of contract between TANFB and FETC on 27 April, 2004 is an important milestone in the history of toll collection.

The concession period is 20 years. To minimize the disturbance to travelers, the transfer from manual tolling to electronic tolling is to be carried out in 2 stages. In the first stage, some of the toll lanes at the plazas will be converted to facilitate electronic tolling while the rest of lanes will remain as manual toll lanes. Once the number of users of electronic tolling reaches 65% of the total, toll plazas will be removed and cars will be able to travel on freeways freely. Furthermore, travelers will be charged based on distances traveled.

Keywords: ETC, Electronic Toll Collection, Manual Tolling, Electronic Tolling.

一、前言

由於資訊與通訊技術的快速發展，電子收費已在世界各地掀起一陣熱潮，與傳統人工收費相較，電子收費除了能降低收費成本、減少行車時間之外，還有提升行車安全、節省能源、減少廢氣排放（環境污染）等好處。電子收費更是智慧型運輸系統之基礎，可帶動諸如電子、電訊等產業的發展。時勢所趨，早在民國 86 年台灣即研究電子收費系統，並在 87 年 11 月 23 日至 90 年 1 月 8 日期間，在第二高速公路（國道三號）樹林及龍潭兩收費站（參考圖 1）進行測試。其後，因為立法院將系統建置預算刪除，該計畫於是中止。在 91 年 11 月，由高公局重新規劃以民間參與方式推動。

二、高速公路收費現況

民國 67 年 10 月，第一條高速公路（國道 1 號，全長 371 公里，參考圖 1）全線通車，帶動台灣的經濟起飛，成為亞洲四小龍之首，功不可沒。因為高速公路建設所費不貲，為籌措後續路段之興建經費，早在 63 年 7 月台北至中壢段通車時即成立泰山收費站開始收費，全線均採用主線柵欄式（計次）人工收費。其後，在 72 年 2 月推出不找零車道，85 年 12 月推出回數票專用車道，平均每部車輛持用回數票繳費過站時間縮短為約 3.7 秒，每車道每小時可通過 900 餘輛，已至人工收費作業效率之極限。第二條高速公路（國道 3 號）全長 391 公里，於 92 年完工，全線也是採主線柵欄式（計次）人工收費。



圖 1 高速公路路網圖

(資料來源：高速公路局網站)

國道 1 號及國道 3 號兩條高速公路目前一共設有 22 個收費站，334 個收費車道。以 91 年為例，通過收費站之車輛數為 485,897,271 輛，年成長率約為 4.56%，其中小型車 395,709,620 輛次 (佔 81.44%)，客貨車 55,804,880 輛 (佔 11.48%)，聯結車 34,382,771 輛次 (佔 7.08%)。費率採均一制，目前費率為小型車 40 元，大客車、大貨車 50 元，聯結車 65 元，91 年實收 19,017,774,271 元，年成長率為 5.03%。

除了國道 1 號及國道 3 號外，其他在營運中的高速公路尚有國道 2 號、國道 4 號、國道 8 號及國道 10 號，以及在興建中的有國道 5 號及國道 6 號等，這些路線現在並未收費，未來都要納入電子收費系統。

三、電子收費計畫沿革

由於經濟之蓬勃發展，國民收入快速提高，汽車數量暴增，在國道 1 號高速公路全線完工後不久即出現壅塞現象，在假日期間尤甚；逢年過節，各收費站前常有長龍，甚為歸心似箭的返鄉人所垢病。交通部於是在 86 年 10 月指示中華電信公司辦理電子收費業務以提升高速公路服務水準。中華電信公司在 87 年 11 月 23 日至 88 年 4 月 30 日期間，在國道 3 號高速公路樹林及龍潭兩收費站各架設一條電子收費車道進行第一階段測試。第二階段測試是在 88 年 5 月開始，增加大型車及動態地磅測試，同年 9 月至次年 3 月進行混合車種測試。所有測試於 90 年 1 月 8 日結束。隨後，高公局與中華電信公司於民國 90 年 4 月 30 日簽約，委由該公司負責電子收費系統之建置及營運。其後，因為立法院將建置經費刪除，高公局遂與中華電信公司中止契約。

高公局重新規劃以「民間參與建置及營運」方式進行規劃，訂定適當經營期限委由民間機構先行籌措資金，負責系統建置、營運、維護、操作及行銷服務，再依雙方議定的委辦服務費用及支付方式，由高公局支付委辦服務費用予民間機構，在經營期滿時，再將營運權歸還政府。本計畫本於擴大民間參與之精神辦理，利用民間的資金、創意及效率，給予民間廠商最大的發揮空間及創造全民最佳利益，所以對系統技術並不設限，而以功能需求規範之。為落實收費制度之合理化，本計畫之推動，以實現「走多少、付多少」為目標，所以最終會將現有的人工計次收費方式改為計程電子收費方式，而且也會將目前許多不收費路段納入收費。

由於本計畫內容包括系統工程、營運、財務及法律等多層面議題，為求周延，有必要遴選顧問機構協助規劃及推動。高公局於 91 年 11 月公告徵求總顧問，經甄審後，亞新工程顧問公司領銜的顧問團隊脫穎而出，其成員除亞新公司外，尚包括勤業眾信會計師事務所負責財務方面之事務，協合國際法律事務所負責法律方面之事務。技術方面之事務是由德國的 Dornier Consulting GmbH 負責。在總顧問完成規劃報告及招商文件後，高公局即報請交通部核准及甄審委員會通過，於 92 年 8 月 20 日正式公告招商。以下謹就系統轉換之方式以及規劃時之考量因素進行探討。

四、人工/電子收費轉換規劃

如上所述，目前只有國道 1 號及國道 3 號高速公路實施計次人工收費，其他的高速公路並不收費。本計畫的長程目標是所有由高公局接管營運的高速公路都要實施計程電子收費，而且要採「多車道、自由流」的行車模式

為使本計畫案能順利地由民眾長期習慣的人工收費方式轉換至電子收費方式，有必要規劃出順暢、可行並且能為民眾接受的轉換方案；對此，總顧問團隊規劃出 4 個轉換方案，包括（參考圖 2）：

方案一：將所有路段直接由人工收費轉為計程電子收費

方案二：在第一階段先將現行已收費路段直接由人工收費轉換為計程電子收費，在第二階段才在現行無收費路段實施計程電子收費、

方案三：第一階段先在現行已收費路段將部分人工收費車道轉換為計次電子收費，其餘車道仍維持計次人工收費，在第二階段才在所有路段實施計程電子收費。

方案四：第一階段先將現行收費路段部分人工收費車道轉換為計次電子收費，其餘車道仍維持人工收費，在第二階段將這些路段改為計程電子收費，到第三階段才在現行無收費路段實施計程電子收費。

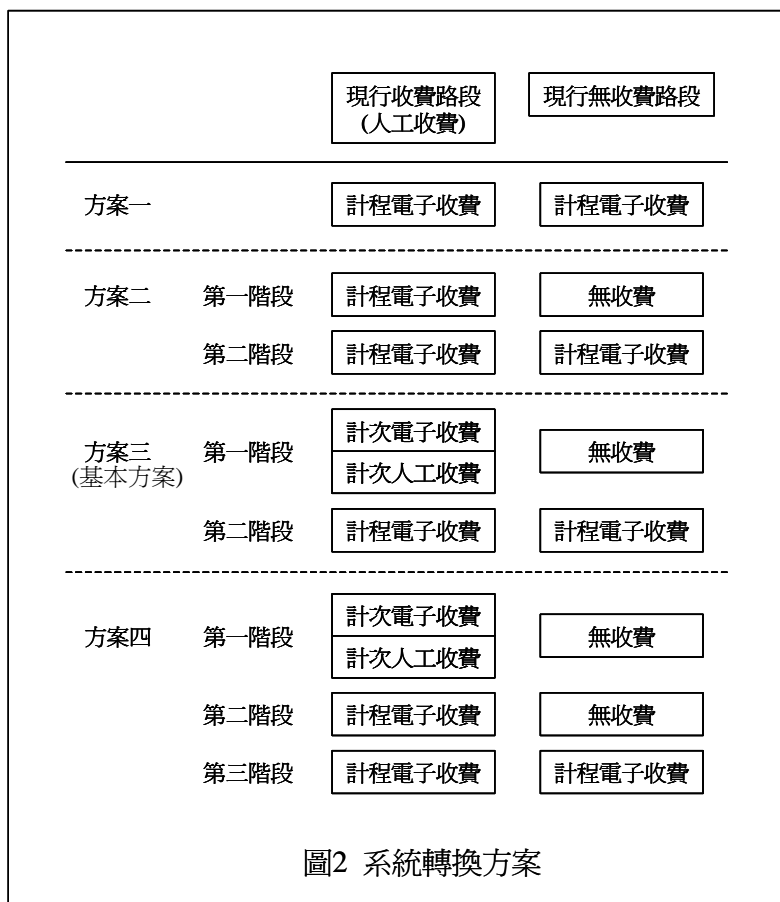


圖2 系統轉換方案

四個方案各有其優缺點，方案一最急，方案四最緩。由於本案涉及數百萬用路人的權益，不得不謹慎從事，務必周全。以下就該四方案探討其可行性。

五、收費系統直接轉換探討

方案一及方案二之共同點在現行人工收費將直接轉換為計程電子收費，收費站將被廢止，人工收費將走入歷史，立即達到「多車道、自由流」的計畫目標，立意頗佳，但在現實上推動起來不無困難。

5.1 用路人之接受度低

根據交通部網站，民國 93 年 4 月在台閩地區註冊的有 617 萬輛汽車，包括小客車、小貨車、大客車、大貨車。每年通過收費站的車輛有 5 億車次，平均每天 130 萬車次（高公局，93 年），由這兩個數目字分析，每年使用高速公路至少一次的用路人應在 200 萬以上，每月至少使用一次的用路人應在 100 萬以上，而每天在高速公路上行駛的車輛當在 10 萬輛以上。如何減少收費系統的轉換對這些用路人的不便是本計畫成敗的關鍵。

根據國外推動電子收費的經驗，除非政府立法強制用路人使用電子收費（如新加坡），否則初期電子收費的利用率將會偏低。以與我國國情及民情最為相近的日本為例，根據運輸研究所網站，在 2003 年 8 月（距 2001 年 3 月推出電子收費已兩年半），安裝車內設備單元(On Board Unit, OBU)的車輛為數僅達 145 萬台，占日本全國車輛（7000 萬輛）的 2%，高速公路上電子收費的利用率僅 10%。這除了因為車內設備單元的價格偏高以外，用路人的因循習性亦是關鍵。除非有極大的誘因，相當多的用路人（尤其是偶而上高速公路的用路人）不容易改變其習慣。

近年來，台灣民意高漲，消保意識抬頭，要想在一、兩年內完成立法強制用路人使用電子收費是一個不可期的任務。在電子收費實施的第一年，相信高速公路上電子收費的利用率不致超過 20%，換句話說至少有 80% 的用路人車上沒有 OBU，這些用路人上高速公路的權利絕對不能被剝奪，所以必須保留部分車道供其使用。最好借鏡的例子是：高速公路回數票的使用率已達 85%，政府仍不敢貿然取消找零車道。另外一個例子是，根據中央日報網站，在今年（93 年）悠遊卡的銷售量已接近 4 百萬，民眾的滿意度達 95%，使用悠遊卡的捷運旅次已占 82%，公車旅次占 72%，而捷運車站仍保留投幣購買單程旅次車票的選擇，公車旅客也仍有投幣搭車的選擇。如在高速公路上貿然取消人工收費，必然導致民眾極大反彈，甚至引起政治風暴。

不但如此，直接轉換為計程電子收費更意味著許多都會區內現行不收費的短程旅次以及現行不收費的國道都要立即開始收費。那些「習慣不需繳費」的受益者「未蒙其利、先受其害」，恐將群起反對，致影響計畫的推動。

5.2 帳務處理困難度高

目前國道 1 號及國道 3 號高速公路上，每天平均有 130 多萬輛次通過 22 個收費站，如採主線計程電子收費方式，每兩個交流道之間就要有一收費區，單以這兩條高速公路而言，就將會有 131 個收費區，是收費站數目的 6 倍，保守的估計，每天經過收費區的電子收費交易將達 800 萬次。假設電子收費的初期利用率只有 20%，每天要靠照相取證、寄發繳款通知單收費的車次將會超過 6 百萬次。如採方案一，目前不收費的路段以及不收費的國道都要收費，交易量將會倍增。即使電腦系統以及網路系統都能負荷如此大量的影像處理及資料傳輸工作，龐大的帳務處理（包括郵資及收款）成本，無論是由用路人或建置營運公司吸收，都將是一大負擔。

5.3 呆帳問題嚴重

目前高速公路每年通行費收入達 200 億。假如電子收費利用率只有 20%，有 80% 的通行費也就是 160 億元，要靠照相執法，在用路人收到繳款通知後才繳款。先不談技術上的困難、時程上的耽擱以及帶給用路人的不便，只要其中有 10% 的呆帳，就是 16 億元。如此巨額呆帳不是任何人所能接受的，何況還需處理這些呆帳的上億元作業費。

5.4 收費員安置不易

目前收費站有 1000 多位收費員。如果在「一夕」之間將人工收費轉換為計程電子收費，即使建置營運公司可以全數收納並輔導轉業，也不可能在三、兩個月內將如此眾多的收費員安置妥善。這些收費員面對不確定的未來，極可能會反彈，引起對立及抗爭，一切美意都將被抹殺。如此情景在許多國營企業民營化的過程中屢見不鮮。

5.5 政府配套措施不及完備

計程電子收費的通行費必先要由交通部制定。由於計程電子收費通行費的計算基礎與計次人工收費的計算基礎全然不同，而通行費影響數百萬路人的權利，是一個絕佳的政治議題。在全民對電子收費還不瞭解的情況下，恐難在短短的建置期內可以定案，如不能定案就會陷入一延再延的僵局，政府公信力盡失，全民皆輸。

5.6 風險管理困難

一旦收費站被廢止、收費人員被轉置，人工收費之恢復將甚為困難。而電子收費系統相當複雜，必須有一段相當長的時間以驗證其穩定度。直接轉換為計程電子收費又有甚多的困難因素，若因而進行不順時，高速公路的收費業務勢必癱瘓，其所造成的後果將極為嚴重。

六、收費系統間接轉換探討

方案三、四規劃有一個電子收費與人工收費並行的計次收費緩衝期，讓用路人慢慢適應新的收費方式，也讓政府有足夠的時間完成配套措施，在電子收費已為大眾接受後，再實施全面計程電子收費。方案四太緩，曠日廢時，有負大眾期待亦有違政策目標。方案三不失為中庸之道，應較為各方所接受，所以成為本計畫的基本規劃，但因為本計畫是民間投資參與的計畫，所以除基本方案外，也開放申請人提送其他可行方案。

七、收費系統轉換基本方案

以下介紹總顧問所規劃的方案三內容，也就是本計畫案目前實際推動的系統轉換方式。

7.1 第一階段：計次電子收費與計次人工收費並行

依據申請須知，建置營運公司必須在簽約後 22 個月內，完成國道 1 號及國道 3 號高速公路現有 22 個收費站的計次電子收費系統建置，並且在南北向分別開放大型車及小型車各 1 個車道及 1 個備援小型車道，以實施電子收費，爾後視電子收費通行量之成長狀況，由內車道往外逐步增開小型車電子收費車道。在這第一階段，人工計次收費及電子計次收費將會並行，裝有 OBU

的車輛可以使用電子收費車道快速通過，自動繳費；沒有裝 OBU 的車輛仍須使用人工收費車道，停車繳費，一如現在。

增開新車道的原則是：小型車電子收費車道的一週平均尖峰服務流量達到 1200 輛次/車道-小時以上，或當電子收費車道的平均服務流量達到該收費站總通行量的 16% 以上，連續達 5 天或於 1 個月內出現 15 天時，即可增開電子收費車道。各收費站區南北向電子收費車道數最多各以不超過主線車道數加一為原則。

如前所述，電子收費利用率是推動成功的一個重大因素，建置營運公司必須積極推動電子收費業務以提高電子收費的利用率方能滿足契約規範分年目標。在計次電子收費階段，電子收費利用率定義為「累積該年度各電子收費車道之電子收費通行量(車輛次)」與「各收費站總通行量(車輛次)」之比例。電子收費通行量意指「安裝車內設備單元車輛之通行量(車輛次)」。電子收費利用率之分年目標如表 1 所示：

表 1 電子收費利用率分年目標

民國(年)	計次電子收費					計程電子收費				
	95	96	97	98	99	100	101	102	103	~契約終止
利用率(%)	15	30	45	60	65	70	75	80	85	90

各年度的實際電子收費利用率不得低於上述目標量，建置營運公司至遲於 100 年開始全面實施計程電子收費；惟電子收費利用率若超過 65% 時，亦可提前進入第二階段計程電子收費期。

7.2 第二階段：計程電子收費

如上所述，建置營運公司至遲應在 100 年前完成計程電子收費系統的建置及測試，並全面實施計程電子收費。一旦實施計程電子收費，目前不收費的高速公路以及國道 1 號及國道 3 號高速公路上現在無法收費的短程旅次都要收費。在第二階段計程電子收費階段，所有收費站都將被廢止，無論車上是否裝有 OBU，所有在高速公路上行駛的車輛都將可以自由變換車道，無須再為繳費而停車，而這時的通行費也將改按公里數計費。

計程階段的電子收費利用率定義為「累積該年度各收費路段之電子收費通行量(延車公里)」與「各收費路段總通行量(延車公里)」之比例。電子收費通行量意指安裝車內設備單元車輛之通行量(延車公里)。計程階段的電子收費利用率一如表 1 所示。

八、結語

考慮到用路人接受度以及照相執法困難度，高速公路的收費將分兩階段自現行的計次人工收費方式轉換為計程電子收費。依照規劃，自民國 95 年起，只要是裝有 OBU 的車輛，即可由電子收費專用車道逕行通過，由系統自動扣

款，開始享受便捷的用路環境；其他用路人仍可以停車繳費，其用路的權利並未被剝奪。而最遲於民國 100 年起，所有的國道高速公路均將進入全面自動化的電子收費環境，不再有收費站，不再有限定車種的車道。不論是否裝有 OBU，所有車輛都可以暢行無阻，而且按通行的公里數計程繳費，實現民眾所期待的高效率行車服務及「走多少，付多少」的公平目標。。

九、誌謝

本計畫在規劃過程中，交通部路政司林福山工程師（前高公局業務組工程師）積極參與、貢獻良多、居功厥偉。高公局電子收費執行小組及交通部跨局處推動小組各同仁參與招商文件之審查、甄審委員會各委員秉公評選優勝廠商，使本計畫得以順利推動，在此謹致謝忱。亞新顧問團隊（亞新顧問公司、Dornier Consulting GmbH、勤業眾信會計師事務所、協合國際法律事務所）準備招商文件，全程協助甄審過程，功不可沒，一併致謝。

參考文獻

高公局，「民間參與高速公路電子收費系統建置及營運」案招商規劃成果報告，2003 年 8 月 20 日

高公局，「民間參與高速公路電子收費系統建置及營運」案招商文件，2003 年 8 月 20 日

交通部網站，www.motc.gov.tw/service/hot/c9304.htm，「臺閩地區機動車輛登記數」，

運輸研究所網站，www.iot.gov.tw/its，「日本電子收費系統研討會」，2003 年 9 月 18~19 日

中央日報網站，報www.cdn.com.tw/daily/2004/05/test/930504f9.htm，報導台北智慧卡公司董事長周鄭福「悠遊卡實施成果及未來展望」簡報