

1000215

# 應用電子選票於多選舉區不在 籍投票之可行性研究

受委託單位：國立成功大學

研究主持人：蔣麗君副教授

協同主持人：楊吳泉副教授

潘競恒助理教授

研究助理：林敬皇、郭建邦

林哲園、李添弘

中央選舉委員會委託研究編印

本計畫接受行政院研究發展考核委員會補助

中華民國一〇一年一月

# 目次

第一章	前言 .....	1
第二章	文獻探討 .....	4
第一節	電子投票採用現況 .....	5
第二節	不在籍投票實施國家概況 .....	20
第三節	電子投票應用之技術 .....	28
第四節	成本效益評估準則 .....	41
第三章	研究方法 .....	49
第一節	計畫研究架構 .....	49
第二節	研究範圍定義與說明 .....	52
第三節	電子選票應用於多選舉區不在籍投票作業流程 .....	54
第四節	電子選票技術可行性評估 .....	55
第五節	電子選票社會信心與接受度評估 .....	56
第六節	電子選票應用於多選舉區不在籍投票之成本效益評估 .....	57
第四章	研究分析與發現 .....	61
第一節	電子選票應用於多選舉區不在籍投票之流程 .....	61
第二節	電子選票之技術評估 .....	63
第三節	選民信心度評估 .....	66
第四節	電子選票應用於多選舉區不在籍投票之成本效益評估 .....	87
第五節	現有的法規評估 .....	98
第六節	研究發現小結 .....	101
第五章	研究結果與建議 .....	103

第一節	電子選票應用於多選舉區不在籍投票流程 .....	103
第二節	電子選票之技術評估 .....	113
第三節	選民信心度評估 .....	121
第四節	電子選票應用於多選舉區不在籍投票之成本效益評估 .....	123
第五節	法規評估 .....	125
第六節	推動不在籍電子投票策略、規劃與建議 .....	128
第六章	結論 .....	137
	參考書目 .....	144
附件 1-	問卷內容 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
附件 2-	台南市選務委員會訪談紀錄 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
附件 3-	移轉投票訪談 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
附件 4-	業界人士訪談 1 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
附件 5-	業界人士訪談 2 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
附件 6-	地方民意代表訪談 .....	錯誤! 尚未定義書籤。
附件 7-	選務專業人員訪談 .....	錯誤! 尚未定義書籤。

## 表次

表 1 電子投票與網路投票簡易比較表.....	6
表 2 日本電子投票分析.....	13
表 3 各種二維條碼之比較.....	31
表 4 公部門常見之四種成本效益分析比較表.....	45
表 5 問卷受訪者基本資料.....	70
表 6 依職業分類與上網時間分析.....	71
表 7 對電子投票的態度.....	73
表 8 依職業分類與國內選舉採用「電子投票」方式之分析.....	74
表 9 依職業分類與電子投票過程的安全性具有信心之分析.....	75
表 10 受訪者對不在籍紙本投票之態度分析.....	76
表 11 依職業分類與使用不在籍投票，會增加我投票之意願.....	77
表 12 依職業分類與贊成維持不在籍紙本投票方式.....	78
表 13 依職業分類與不在籍投票使用「紙本投票」方式，我比較相信投票選舉結果.....	79
表 14 依職業分類與不在籍紙本投票過程的安全性較具有信心..	80
表 15 受訪者對不在籍電子投票之態度分析.....	81
表 16 依職業分類與不在籍「紙本投票」方式適用「電子投票」來替代之分析.....	82
表 17 依職業分類與使用不在籍電子投票方式，會增加我投票之意願.....	83
表 18 依職業分類與不在籍投票改用電子投票方式，我仍相信投	

票選舉結果.....	84
表 19 依職業分類與對不在籍紙本投票改採用電子投票過程的安全性具有信心 .....	85
表 20 依職業分類與影響到你對電子投票的信心最重要之因素..	86
表 21 成本效益主要利害關係人 .....	88
表 22 成本效益分析摘要 .....	93
表 23 安全等級要求 .....	116
表 24 Common Criteria 認證等級 .....	117
表 25 電子投票實施方式優缺點 .....	126

## 圖次

圖 1 電子投票於全球各國普及分佈圖.....	9
圖 2 發展電子投票國家的導入時程 .....	10
圖 3 美國 2008 年總統大選電子投票分布圖 .....	12
圖 4 日本電子投票進行流程.....	14
圖 5 印度電子投票機 .....	16
圖 6 韓國海外不在籍投票流程圖 .....	27
圖 7 Scantegrity II 選票範本 .....	33
圖 8 確認碼原始空白表格 .....	37
圖 9 選後公佈結果之各表格示意圖 .....	38
圖 10 應用電子投票於多選舉區不在籍投票研究分析面向 .....	49
圖 11 研究設計 .....	50
圖 12 現行投票與電子投票流程初步比對 .....	55
圖 13 現行投票示意圖與電子投票的變動點 .....	62
圖 14 價格化之主要成本效益構面與衡量 .....	97
圖 15 選舉人名冊製作 .....	104
圖 16 選前一日作業流程 .....	105
圖 17 投票日前置作業 .....	106
圖 18 投票作業 .....	107
圖 19 開票作業 .....	108
圖 20 避免不在籍投票意向外洩流程示意圖 .....	110

圖 21 電子投票機與選舉人資料連線應用示意圖 .....	111
圖 22 電子投票機示意圖 .....	121

## 第一章 前言

在民主國家中，選舉是公民參與政治的表徵，也是反映民意的表現。選舉可說是透過公平、公正、公開的投票過程，反映多數人的意見，是以投票方式採多數決產生政治領導者的結果。每一位擁有選舉權的公民皆可投票給他理想的候選人，再以公開人工計票的方式產生當選人。故此，實施民主政治的國家，多以投票選舉方式決定國家領導人物，包括國家元首與地方領導者等。但是，在選舉過程中，不僅需要龐大的人力資源來維護整個選舉過程與秩序，而開票過程時間相當冗長；萬一選舉結果有爭議時，也必須再次耗費大量人力與金錢，才能統計出最後當選選舉結果。自從資訊科技發展應用於政府部門，政府開始透過現代科技提供多項便民服務，而不可避免也將相關科技應用於民主政治的選舉方式中，即是所稱「電子投票」(Electronic Voting, E-voting)，其主要目的在使投票過程與開票過程更迅速且降低選舉成本。

在資訊科技時代，結合科技設備輔助選舉過程，即是以電子選票取代傳統的紙印選票，此乃時勢所趨，現今已有美國、日本等先進國家採用此制度於選舉過程中。選舉過程不只節省投票時間，同時亦可更快速揭曉選舉結果，節省不少人力與選票紙張的成本。因此，許多學者與專家提出電子投票的想法替代現今選舉投票方式，這樣不但可以讓選民快速地完成投票，投票結束時，也可以利用電腦快速地計算投票票數並公佈結果，而當有爭議時亦可以快速地再次進行驗票統計的工作，避免因為爭議而產生的種種問題。事實上，我國選舉的後端計票方式早已採用電腦化作業，然在投票過程仍採用傳統的紙本選票。依我國目前實施政府電子化現況，政府應可考量逐漸推動將電腦化與電子化之相關技術應用於投票過程，尤其我國選舉種類繁多，電子投票或許可以減輕人力與時間的成本，讓國內選舉過程更便民，且選舉成本可



以降低。

由於我國經濟發展形式的改變，從農業社會進展到高科技社會，多數人離鄉在外就業，導致每次選舉不在籍選民都需返鄉投票，所需旅途時間與成本逐漸升高。為解決此現象，政府希望推動不在籍投票，並期盼藉由電子投票方式保障多數不在籍選民的參政權。所謂「不在籍投票」(Absentee Voting)，乃是指選民得於其戶籍所在地之外，進行公職候選人選舉之投票的一種投票制度，像是一些民主國家(如美國)所採行的通訊投票，即屬不在籍投票的一種方式(劉念夏，2002)。政府鑑於目前所實施的在籍投票制度中，部分選民受限於諸多因素，例如執行勤務的軍警、不在戶籍地就業或就學者等，無法在投票當日於戶籍地行使選舉權；故將考量在未來的選舉實施不在籍投票的可能性與可行性。此項提案之主要考量在於確保憲法所規定的人民之選舉權。政府若能夠推動『不在籍投票』方式，將可進一步保障不在籍選民行使選舉權的機會，同時亦可加強選民的投票意願進而提高投票率，促進公民參與民主政治的選舉。

目前，內政部規劃以循序漸進方式推動不在籍投票，但由於在多選舉區推動不在籍投票會有選票不同而有印製、分送選票等實務操作上的困難；此外若是選區只有單一或少數不在籍選民投票，可能會因而洩漏選民投票意向（如 A 選區中僅有某甲申請於 B 選區進行不在籍投票，則 B 選區開出 A 選區選票即為某甲所投之票），將違反秘密投票之原則。在實行不在籍投票時，幾乎所有的投票方式均會面臨這樣的情況，且目前亦無較有效的解決方法。透過通訊投票，採用申請制、雙層信封套並集中至同一選區進行紙本開票的方式，或可解決這樣的問題，但仍有諸多的行政細節需要克服。而採用電子選票，此一問題則更加凸顯出來，本研究試圖透過相關的研究與分析找出可能的解決方法或建議，提供未來應用電子選票於多選舉區不在籍投票時之參考。

本計畫研究內容以電子投票應用於多選舉區的不在籍投票可行性探析為主，計畫目的針對不在籍投票過程中可能產生技術與

成本的困難與信心的挑戰進行研討；再則，討論應用電子投票方式解決不在籍投票相關困難的可行性，與未來若實施電子投票時，建議法規修正的可能面向，本計畫之研究範圍將包含其技術可行性、選民信心度與成本效益等三方面，依此三方面研究範疇包含下列幾項重點：

- (1) 多選舉區不在籍投票實施電子選票技術可行性評估。
- (2) 電子選票配合應用於多選舉區不在籍投票作業流程及功能規劃。
- (3) 多選舉區不在籍投票以電子選票方式，社會信心與接受度評估，與推動策略、方法與步驟規劃建議。
- (4) 多選舉區不在籍投票改由電子選票方式之成本效益評估，含建置成本、社會成本等。
- (5) 因應多選舉區不在籍投票採電子投票方式，總統副總統選舉罷免法、公職人員選舉罷免法等相關法規之修法芻議或方向建議。

本研究依上述目的，將研究焦點著重於若政府將推動多選舉區不在籍投票時，採用電子投票方式替代傳統紙本投票方式之技術可行性、民眾的信心度與成本之評估，以利日後政府推行之參考。

## 第二章 文獻探討

近年來，國內外將所有原本紙本作業改以電子化取代的 E 化趨勢越來越明顯。而這波熱潮也蔓延到民主政治的選舉中，電子投票隨之發展並實作應用在真實的選舉中。美國可說是最早推動電子投票的國家之一，1995 年，南加州成爲第一個提供電腦輔助投票登記的州。選民可以利用電子投票系統自網路中下載登記表格，並且自行列印出來，簽上個人姓名後再寄至選務機關即可。2000 年民主黨總統初選爲第一次採用具法律效力的網路投票，允許在家中或到投票所上網投票。2002 年美國政府制訂 *Help America Vote Act*<sup>1</sup> 法案協助各州政府採行必要措施協助選舉人進行投票，並給予實質的經費補助。隔年(2003)美國政府增訂用於提高選民對於電子投票的信心，並增加電子投票之投票率，此法案稱爲 *The Voter Confidence and Increased Accessibility Act* (選民信心與增加投票途徑法)。根據此法案，美國國內已有許多州政府已經開始購買觸控式的投票機器並計畫在真正選舉時使用，例如 2004 年美國總統大選，該選舉已有超過三分之一(約四千萬)的選民採用電子投票。

而不在籍投票爲民主國家保障公民基本選舉權力的一種投票制度，全球已有二十幾個國家實施，包含美國、英國、德國、法國和鄰近的日本與韓國，因此實施不在籍投票已成爲一個普遍的民主潮流趨勢。我國多年來持續研議實施不在籍投票之可能性，且自民國 84 年起，內政部即開始研修總統副總統選舉罷免法以及公職人員選舉罷免法，不在籍投票一直都被列入討論。內政部曾研擬總統副總統選舉罷免法部分條文修正草案，規劃於總統、副總統選舉實施，並於 100 年 1 月 17 日函送行政院審議，因立法委

---

<sup>1</sup> *Help America Vote Act of 2002.*  
[http://www.fec.gov/hava/law\\_ext.txt](http://www.fec.gov/hava/law_ext.txt)(2011/06/10)

員與總統、副總統選舉將於 101 年合併投票，考量合併選舉將提高選務複雜度，增加選務負擔，為確保選舉過程平順，因此，暫緩推動不在籍投票。

同時我國中央選舉委員會對於不在籍投票議題多年來亦持續投入研究，更於 2010 年 12 月 14-17 日主辦 2010 AAEA International Seminar on Absentee Voting (亞洲選舉官署協會，2011)，各國參與成員亦於會中提出不在籍投票在其國家的發展情形，諸如：印度、韓國、日本以及斯里蘭卡皆有提出相關資料報告，而我國亦由中央選舉委員會代表提出現有不在籍投票的規劃。

由於各國實施不在籍投票方式不盡相同，部分僅以通訊投票實施，部分則以電子投票方式實施，故本章內容先就目前推行電子投票的國家其近年現況簡述說明，再輔以已實施不在籍投票的相關文獻，作為本計畫執行的重要參考依據。

## 第一節 電子投票採用現況

「電子投票」在廣泛的定義中，泛指可透過多種電子化的方式，讓人決定其意圖的方法。而從使用電子化的方式又可做進一步區分為：(1) 依靠電子投票機器的『電子投票』(Electronic Voting, E-Voting)，(2) 依靠網際網路的『網路投票』(Internet Voting, I-Voting)(王明禮、林靜嫻、李怡秋、黃百立，2006)。

電子投票(E-Voting)泛指無論是否採用紙張，所有用於協助投票的電子化設備，皆可稱之為電子投票；而常見可用於協助投票的電子化方式則有 Electronic Voting Machine(電子投票機)、Punch Card(打卡機)、Optical Scan(光學掃描)以及 Lever Machine(拉桿

機)…等<sup>2</sup>。這類型的電子化投票設備皆放置於固定的投開票所，用於協助使用者進行快速投票，並於投票結束後，透過投開票機的統計迅速得到選舉結果。

網路投票(I-Voting)則是指不限定選舉人必須到特定的投開票所才能夠進行投票行為，採用的方式有透過網際網路或行動電話的文字簡訊(Short Message Service, SMS)進行(劉芳梅，2002)。若透過網際網路的方式，選舉人必須登入選務機關的網站，並透過數位憑證的方式讓選務機關進行身份認證無誤後，才能夠投票，目前採用的國家相當少，最著名的實例為 2007 年 3 月愛沙尼亞的國會選舉全面採用網路投票進行<sup>3</sup>，此亦為全球首例。英國則曾在 2002 年試辦透過行動電話簡訊進行投票，但僅止於試辦性質，並未大規模推廣使用。

根據上述學者對於 E-Voting 與 I-Voting 的分析進行簡易比較，從下表中可清楚得知兩者的差異。

**表 1 電子投票與網路投票簡易比較表**

投票類型 差異點	電子投票 E-Voting	網路投票 I-Voting
選舉人必須 前往固定場所	是	否
是否必須 事先提出申請	否	是
已有大規模使用	是	否 <sup>4</sup>

<sup>2</sup> Overview of Voting Technologies，取自：  
<http://www.verifiedvotingfoundation.org/article.php?id=5135>。2011/04/03。

<sup>3</sup> 全球首例 愛沙尼亞國會改選網路投票，  
<http://news.chinatimes.com/2007Cti/2007Cti-News/2007Cti-News-Content/0,4521,110504+112007030300071,00.html>。中國時報，2007/03/03

<sup>4</sup> Countries with e-voting projects。取自：<http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries>。Legally binding internet voting: Austria, Canada, Estonia, France, Japan, Norwegian, Switzerland。2011/12/19。

投票類型 差異點	電子投票 E-Voting	網路投票 I-Voting
普及程度	廣泛	稀少
身份認證難易度	簡易	困難
驗證機制難易度	較為簡易，部分電子投票設有紙本收據可驗證	較為困難，僅有數位化的選票資料

資料來源：本研究團隊整理

截至 2010 年 1 月全球國家導入電子投票機制可參考 Competence Center for Electronic Voting and Participation 所發佈的 E-voting, Country List Update 2010，如圖 1 所示。從這份全球圖中，可以得知電子投票在世界各國的普及與推動情況，「白色」為尚未開始規劃導入，「紅色」則為暫停採用透過電子投票機施行的電子投票，其它兩種「綠色」則分別代表採用電子投票機以及可否透過網路進行電子投票。而另一份由日本電子投票普及協業組合(電子投票普及協業組合，2011)整理的『電子投票導入世界年表』如圖 2，則以年表的方式整理至 2008 年世界各國對於電子投票的導入時程，從中可以清楚看到目前印度、巴西、比利時、盧森堡以及愛沙尼亞都已經普遍使用電子投票。以下則簡述美國、日本與印度等國家實施電子投票之概況。

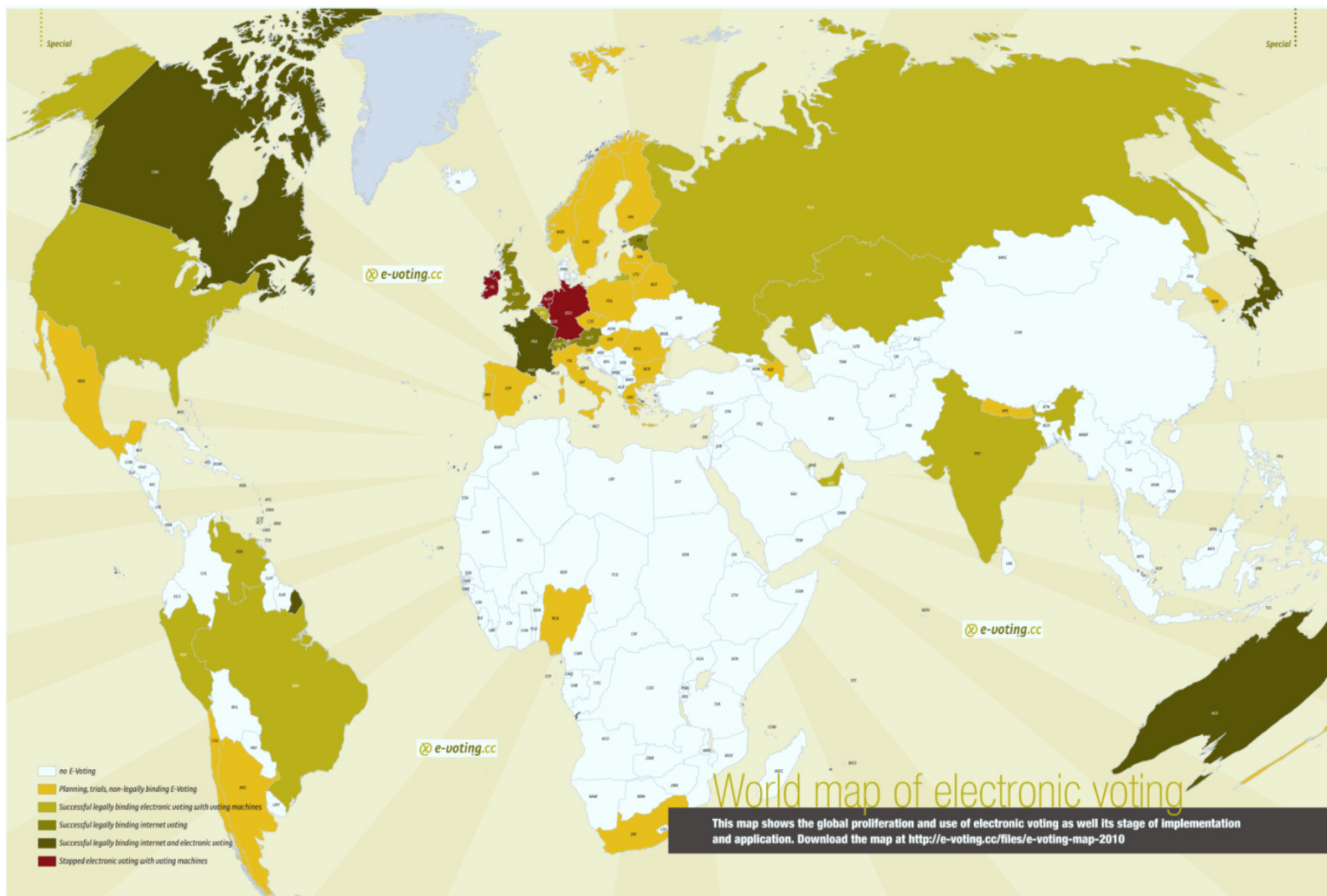


圖 1 電子投票於全球各國普及分佈圖

資料來源：Competence Center for Electronic Voting and Participation, <http://e-voting.cc/files/e-voting-map-2010>. 2011/10/22.



電子投票制導入『世界年表』

平成17年7月11日現在

國內外		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
		平成元年	平成2年	平成3年	平成4年	平成5年	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年
日本國內	EVS	●4月『電子投票研究會』(EVS)開始活動			●3月『電子投票引進』地方政府(塩川正十郎大臣)提案									5月●『電子投票普及協業組合』(EVS)認可設立						
	政黨				●12月自民黨政治改革基本方針『投票和開票計畫』積極檢討電腦機器使用事項															
	經産省				●2月兩黨國會議員聯盟『電子式投票系統研究會』開幕															
	軟體開發				●2月修正『細川非自民政權』															
日本國內	公選法修訂				●2月修正『細川非自民政權』															
	總務(自治)省				●2月修正『細川非自民政權』															
	公選法修訂				●2月修正『細川非自民政權』															
	公選法修訂				●2月修正『細川非自民政權』															
海外	荷蘭	65年制訂機械式投票法																		
	比利時	●導入檢討開始																		
	巴西																			
	印度	●75,000台生產																		
	韓國																			
	美國	伊利諾州以外・並無規定電子投票相關法規(各州自由導入)																		
海外	法國	未規定電子投票(1970年代第一次導入測試)																		
	德國	75年制訂機械式投票法																		
	英國																			
	加拿大																			
	義大利																			
	義大利																			

圖 2 發展電子投票國家的導入時程

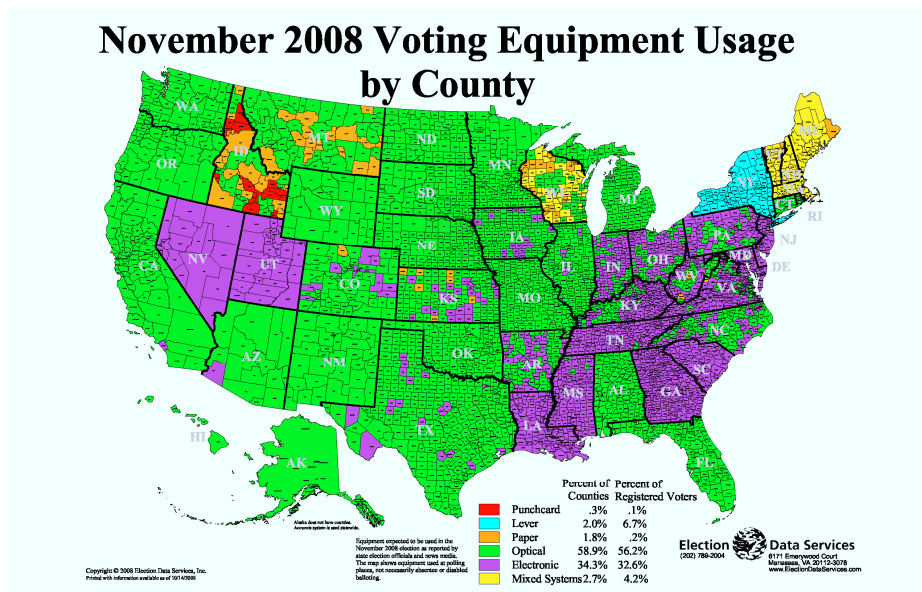
資料來源：電子投票普及協業組合, The Association of Electronic Voting Systems, <http://www.evs-j.com/shiryow/worldlist.pdf>. 2011/10/23.

## 一、美國

1990 年代早期直接記錄電子投票機 (Direct Recording Electronic Voting Machine, DRE)開始被應用在美國的電子投票，自此這類電子投票機就陸續被部署在美國境內各州開始應用於正式的選舉中使用。在 2002 年時，美國政府制訂法律 **Help America Vote Act** 協助各州政府採行必要措施協助選舉人進行投票，並給予實質的經費補助。隔年(2003)，並增訂用於提高選民對於電子投票的信心並增加電子投票之投票率，此法案稱為 **Voter Confidence and Increased Accessibility Act**(選民信心與增加投票途徑法)<sup>5</sup>。根據此法案，美國國內已有許多州政府已經開始採購觸控式的投票機器並計畫在選舉時派上用場。截至 2004 年美國總統大選，該選舉已有超過三分之一(約四千萬)的選民採用電子投票，而到了 2008 年採用電子投票(採用光學與電子式投票機)的比例更高達 88%，詳細的電子投票使用分佈可參考圖 3。

---

<sup>5</sup> Voter Confidence and Increased Accessibility Act of 2003.  
[http://thomas.loc.gov/cgi-bin/query/z?c108:H.R.2239:\(2011/06/10\)](http://thomas.loc.gov/cgi-bin/query/z?c108:H.R.2239:(2011/06/10))



**圖 3 美國 2008 年總統大選電子投票分布圖**

資料來源：Kimball W. Brace(2008), Nation Sees Drop in Use of Electronic Voting Equipment for 2008 Election, Election Data Service.

## 二、日本

電子投票於日本的發展主要從 2001 年 11 月通過公職選舉法特例法案(謝相慶，2002)，准許地方自治單位得採用電子投票辦理選舉，亦即以電子投票設備於投票站中所舉辦的地方自治團體首長、議員的選舉將具有法律效力。同時在電子投票法通過後 2002 年 6 月 30 日，首次導入電子投票於關西的岡山縣新見市市長及市議員選舉，此為日本第一次導入電子投票於正式的選舉。而由 Yong-Sork HER 與 Kouichi SAKURAI 於 Asiacrypt 2003 Rump Session 中所發表的 The Current State of Electronic Voting In Korea and Japan，進行一項簡易的比較如表 2 所示。從表 2 可以清楚看到日本的電子投票取得最大的效益在於減少開票人員的數目以及縮短計票時間；以市長選舉的開票而言，從原本的 3 小時縮短到 25 分鐘，同時也避免無效票的產生。

表 2 日本電子投票分析

項目	現存投票 1994(紙本投票)	電子投票, 2002
選務人員 (43 個投票所)	180 人	178 人
計票人員	85 人	58 人
Admission member	13 人	13 人
計票時間		
- 市長選舉	3 小時	25 分鐘
- 議員選舉	4 小時 25 分鐘	25 分鐘
無效選票		
- 市長選舉	242 張	0 張
- 議員選舉	214 張	0 張
投票率	92.06%	86.82%
選舉成本(日圓)	¥11,630,000	¥16,460,000

資料來源：Yong-Sork Her, Kouichi Sakurai (2003). The Current State of Electronic Voting in Korea and Japan, Asiacrypt 2003 Rump Session.

而日本所採用的電子投票流程可參圖 4，其流程為選民進入投開票所經過身份驗證後，取得使用電子投票機的 IC 卡，將 IC 卡插入電子投票機後開始進行投流程，選民完成投票後取回 IC 卡並交還給選務人員，而選票資訊會儲存在電子投票機內，最後交由計票中心統計票數並公告選舉結果。從此一電子投票流程可以得知，日本所採用的電子投票在技術方面是透過公開金鑰基礎建設(Public Key Infrastructure, PKI)為技術基礎進行開發，透過公開金鑰的技術確保資料在儲存以及傳送的安全性。同時選民仍必須前往既有的投票所進行投票，這一點與巴西所採用的電子投票流程類似。

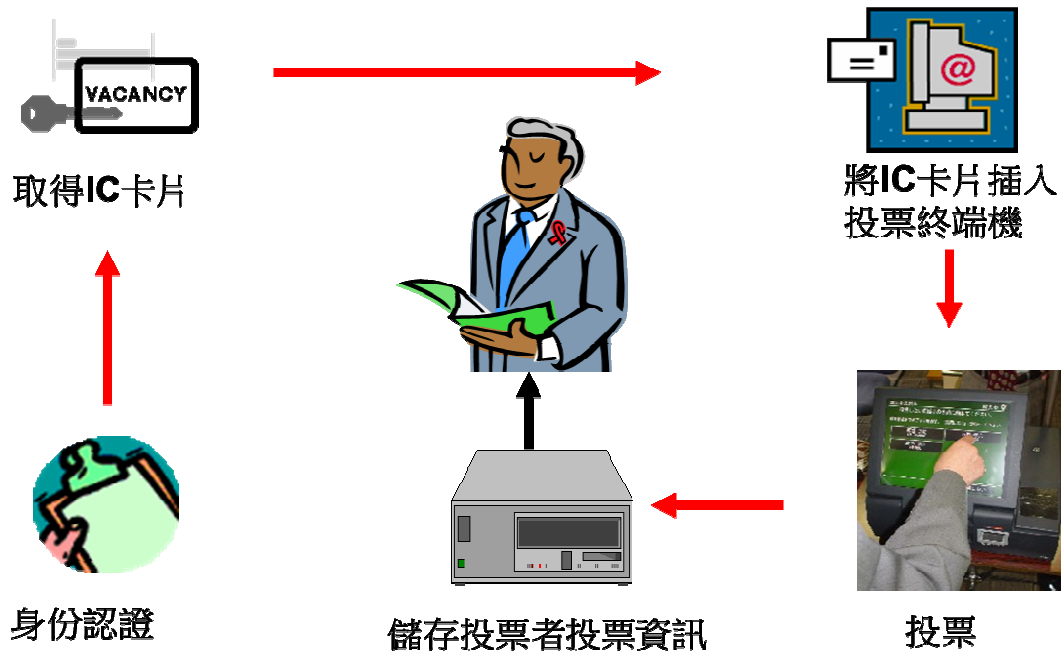


圖 4 日本電子投票進行流程

資料來源：Yong-Sork, Her, Kouichi Sakurai, (2003). The Current State of Electronic Voting In Korea and Japan, Asiacypt 2003 Rump Session.

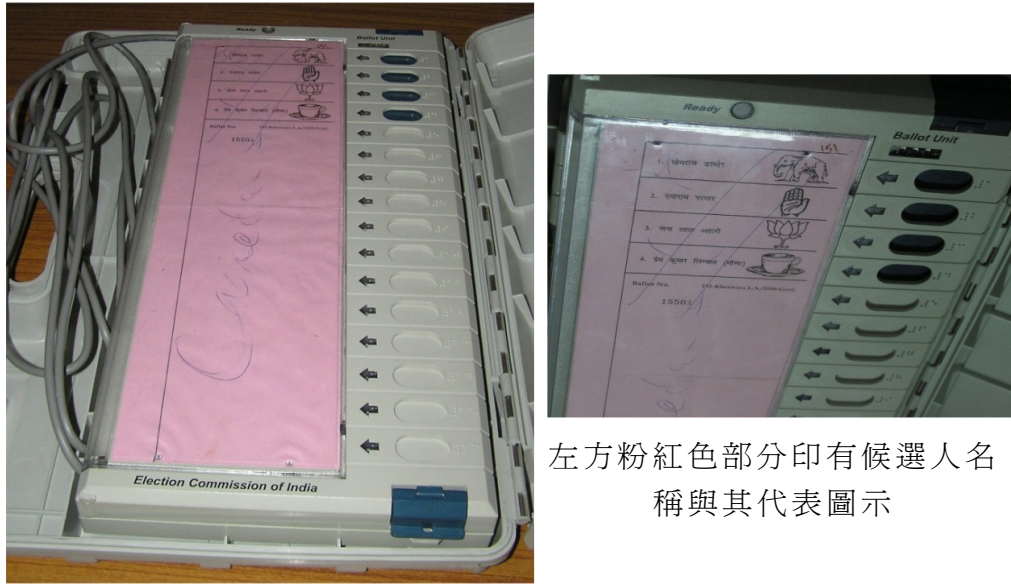
### 三、印度

印度自 1977 年開始為解決傳統紙本選票所衍生的問題，便於 1982 年在喀拉拉(Kerala)實行電子投票，而至 1989 年後更通過相關修正法案，使得印度電子化投票開始適用於全印度。2004 年的國會大選在 70 多萬的投票站設置電子投票機讓選民投票。而截至 2009 年印度大選的選民人數已達 7.14 億，所需的工作人員為 600 萬人，而投票站數目亦達 828,800 個<sup>6</sup>；且由於印度國土面積幅員遼闊，仍有許多地方交通不便需採用傳統交通工具(騎駱駝或大象)才能夠抵達，故選舉共分五個階段歷時將近一個月舉行。同時印度大選採用的電子投票機簡單易用，即便為文盲亦可透過電子投票機上的政黨標誌圖案，點擊對應的按鈕進行投票，其所採用的投票機如圖 5 所示。

而根據訪談印度選舉委員會(Election Commission of India)所獲得資料(蔣麗君，2009)，採用電子投票的主要效益在於減少投票時間，藉由採用電子投票機 (Election Voting Machines, EVMs)可增加每個區域的投票人數(印度總人口數為 11 億 4 千多萬人)。但由於選舉成本方面並無明顯效益，因為只有省下紙本選票印製成本，且開票過程還是一樣以人工方式進行處理。但採用電子投票仍是印度政府不變的方向，因為採用電子投票除了減少投票時間外，亦能夠協助將投票過程透明化，遏止舞弊情況發生。而且由於電子投票機器設計簡易，僅使用電池不需外接電源設備，符合全國各偏遠鄉鎮未能有完善的奠立基礎設施所需。同時由於電子投票機體積小易於攜帶，也適合全國大範圍發送，減少相關的運輸成本。故對於印度政府而言，即便其電子投票機相當簡易，但仍為該國選舉過程不可或缺的工具，也不會考慮返回傳統紙本選票選舉的方式。

---

<sup>6</sup>印度開始大選 沒有明顯贏家。取自：華爾街日報，  
<http://chinese.wsj.com/big5/20090416/bas165102.asp?source=UpFeature>。  
2011/04/30



左方粉紅色部分印有候選人名稱與其代表圖示

圖 5 印度電子投票機

資料來源：蔣麗君(2009/12)，Management Development Institute, India 出國參訪報告，國立成功大學資通安全研究與教學中心。

#### 四、巴西

1980 年代巴西政府<sup>7</sup>(BRAZIL, 2011)開始擬定電子投票的法案和規劃，除盼望提高選舉過程的效率以及減低冗長的計票時間所產生的弊案。而巴西高級選舉法庭(Superior Electoral Tribunal, TSE)自 1987 年已開始建置能夠辨識選民的集中式資料庫，作為確認所有具備投票權的選民身份登記。而從 1980 代推行的電子投票系

<sup>7</sup> ACE. The Electoral Knowledge network-Countries with e-voting projects: BRAZIL (polling place e-voting). [http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries\(2011/12/19\)](http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries(2011/12/19)).

統，其規格正式於 1994 年年底定，並於 1996 年的選舉開始啓用，巴西當地稱電子投票機為『urna eletrônica』，當年首次實施已有 30% 的民眾能夠直接透過電子投票機進行投票。其後在 2000 年和 2002 的選舉中，共使用超過 400 萬台電子投票機，且巴西的電子投票系統是採用即時計算票數，當選民投票後立即會透過安全的連線傳輸首都(Brasilia)的選務中心，經由電腦計算後，便可以選舉結束後在最短的時間內公布選舉結果。

## 五、比利時

比利時<sup>8</sup>(BELGIUM, 2011)於 1991 年首次導入試用電子化投票設備，而電子投票的法源框架則在 1994 年建置完成，其後隨著法案的設計和規劃更加完善，電子投票已被廣泛應用，至 1999 年已有百分之四十的採用比例。在 2004 年的區域與歐洲議會選舉中，採用電子投票的比例則已高達 69%。同時比利時在 2003 年 5 月的採用的電子投票機包含顯示螢幕、磁條讀卡機以及光學筆，並置於投票站中供選民使用。

## 六、愛沙尼亞

愛沙尼亞<sup>9</sup>(ESTONIA, 2011)早於 2001 年就已經開始討論應用遠端電子投票(Remote e-voting)的相關事宜，並於隔年(2002)建置初步適用的法規依據。而愛沙尼亞所使用的電子投票設備則是透過政府的公共採購程序，由成立於愛沙尼亞的 Cybernetica Ltd.承辦電子投票系統的發展。2005 年 10 月的地方議會選舉中，首度適用

---

<sup>8</sup> ACE. The Electoral Knowledge network-Countries with e-voting projects: BELGIUM (polling place e-voting).

[http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries\(2011/12/19\)](http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries(2011/12/19))

<sup>9</sup> ACE. The Electoral Knowledge network-Countries with e-voting projects: ESTONIA (remote e-voting).

[http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries\(2011/12/19\)](http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries(2011/12/19)).



於遍及全世界的遠距離網路投票，該次選舉所有的愛沙尼亞選民均可以透過網路來投票。而由此經驗中也證明了電子投票並不能讓那些從來不參與選舉人投入選舉活動，但卻可以鼓勵選民的參與度，並且減緩投票率降低的趨勢。而愛沙尼亞更於 2007 年 3 月舉行世界首次的國會電子投票選舉，其電子投票的特色也帶動了其他世界的引進和效法。

## 七、荷蘭

荷蘭<sup>10</sup>(THE NETHERLANDS, 2011)可稱為電子投票機的先驅，1965 年就已經制定機械式投票法，並於 1993 年開始導入電子投票機使用，而荷蘭的電子投票機固定擺放在投票地點，例如投開票所，選民仍須前往固定地點才能投票。2004 年也開始進行網路投票的測試，其系統稱之為 Rijnland 網路投票系統 (Rijnland Internet Election System, 簡稱為 RIES) (A.A. Hornickel, 2006)，並於當年歐盟議會(European Parliament)選舉中導入試用。後續於 2006 年市政府的選舉亦陸續導入與試用，2007 年則更進一步應用於其國會選舉。且透過自主發展的電子投票系統，完整掌握電子投票的相關技術。

## 八、英國

英國政府於 1997 年就已經開始研究與審視既有的選舉流程是否可供改進(賴溪松, 2010)，而採用電子投票亦是改進的選項之一。在 2002 年 5 月以及 2003 年 5 月的地方議員選舉過程，英國政府共取得了 38 份實驗用投票同意聲名，進行電子投票的先期使用評估。此一先期研究計畫的結果於 2003 年出爐，並獲得英國選

---

<sup>10</sup> ACE. The Electoral Knowledge network-Countries with e-voting projects: THE NETHERLANDS (polling place e-voting, remote e-voting). [http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries\(2011/12/19\)](http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries(2011/12/19)).

舉委員會(UK Electoral Commission)建議在未來技術可行的情況下，應投注資源於電子投票的發展，並獲得英國政府的接受。而到了 2010 年 5 月日所舉行的議會選舉，因選民在各個投開票所前大排長龍、水洩不通的關係，導致部分選民無法投票(陳怡潔，2011)，英國政府也開始討論實際採用電子投票的可行性，藉以避免再出現相同的情形。

## 九、俄羅斯

2011 年 12 月 4 日俄羅斯境內舉行議會選舉(和訊新聞，2011)，本次選舉值得重視的是俄羅斯中央選舉委員會首次針對位於德國、波蘭以及拉脫維亞三地的俄羅斯公民實施電子投票(俄羅斯之聲評論，2011)，讓海外的俄羅斯公民透過設置在大使館或領事館中的電子投票機進行投票。此外，俄羅斯選委會副主席列昂尼德·伊夫廖夫也同時表示未來將擴大應用電子投票設備，且將在 2015 年底前將國內 90%的投票站改用電子投票系統裝備，同時培訓約 20 萬能夠使用這些系統的操作員(俄羅斯新聞網，2011)。

## 十、菲律賓

2010 年 5 月 10 日逢菲律賓舉行總統大選，而本次選舉最大特點就是首先採用電子投票光學掃描儀輸送選票與計票(PCOS)，除縮短投開票作業時間外，也替菲律賓政府節省選舉費用支出將近 40 億比索(菲選觀察，2011)。同時菲律賓採用的電子投票系統為透過民營公司 Smartmatic 建置，共部署 82,000 台電子投票機器，而首份選舉結果報告，在投票結束 30 分鐘後就已提供，大幅縮短開票時間。(中央通訊社，2011)

## 第二節 不在籍投票實施國家概況

目前全球已實施不在籍投票國家已有二十幾國，由於各國實施方法不同，本節主要以美國、日本這兩個與我國選舉制度較為相近的國家為例，加以說明。

### 一、美國

早在 1813 年美國已為從軍人員提供不在籍投票的服務，而後於 1913 年開放一般平民亦得採用不在籍投票進行選舉行為，1986 年通過的『軍人與海外公民缺席投票法』(李英明，2011)，則為軍人以及海外公民提供不在籍投票的權利。然而美國截至目前所採用的不在籍投票乃以通訊投票為主，並未透過早已實施多年的電子投票方式進行。且欲採用通信投票亦有其資格限制，以前述之『軍人與海外公民缺席投票法』中所規定，實施通信投票的資格、流程簡述如下：

#### (一) 不在籍投票資格：

選舉人必須符合以下資格方能採用通信投票。

1. 在選舉日前須成為美國合法公民
2. 在選舉日前須年滿 18 歲
3. 現役軍官或政府駐外機構人員
4. 家庭成員(配偶及親屬)
5. 旅居於美國境外的美國公民

#### (二) 不在籍投票申請

若欲採通信投票，必須於選舉日前 45 天，透過郵寄、傳真或聯邦選舉委員會網站申請海外不在籍投票票卷。但實際實施日期則由各州決定，選舉前 45 天僅為最低要求。以 2010 年美國期中大選為例，紐約州規定海外選舉申請必須於選舉日 80 天前提出。

### (三) 不在籍投票票卷未抵達

若選舉人未能在選舉前 30 日收到海外不在籍投票票卷，則可採用 Federal Write In Absentee Ballot(FWAB)緊急處置。將填妥之 FWAB 表格連同欲投之後選人書寫於安全信封內加以彌封，再放入一般信封內寄至選舉人所屬的地方選務中心。惟若未事先提出申請註冊採用海外不在籍投票者，即便採用 FWAB 將選票投遞至所屬之選務中心，該票將不列入該次選舉的票數。

若於寄出 FWAB 後收到正式票卷，則正式票卷亦必須寄回。各選務中心若在收件截止日前收到正式票卷與 FWAB 兩者時，仍以正式票卷為主。

### (四) 不在籍投票票卷寄出

選舉人的票卷寄出時間可選擇採用聯邦選舉委員會所推薦的標準，或各州自行決定。由於美國境外軍人部分位於無軍郵系統區域，則該區域的寄出時間就必須提早。而各州自行決定的時間，則有採用統一於選舉當日投票行為的截止時間，或者在選舉當日完成圈選，並於 10 日內寄達皆屬有效票。

依據文獻蒐集所得資料，美國提供的不在籍投票乃是透過通信投票達成，即便提供通信投票的電子檔讓選舉人可自網路下載使用、勾選，但仍須將選票電子檔印出並寄回各州的選務中心，部分州政府則提供選舉人光學掃描式選票，讓選舉人將圈選好的光學掃描式選票寄回州政府的選務中心，故在美國所實施的所有通信投票作業仍是透過紙本方式進行；且並不提供電子選票供合乎資格的選舉人使用，或透過設置海外投票所，提供選舉人可親臨前往使用的電子投票機器。

## 二、日本

不在籍投票在日本的名稱為不在者投票，自明治 22 年(西元 1889 年)開始實施的眾議院議員選舉法，到了大正 14 年(西元 1925 年)開始創設不在者投票制度(日本国立国会図書館，2003)，其涵蓋的對象有船員、鐵道員、演習召集及教育召集的軍人等，迄今已 86 年。而眾議院議員選舉法在後續修法亦陸續更改名稱為地方自治法(昭和 22 年)、眾議院議員選舉法(昭和 23 年)與公職選舉法(昭和 25 年)。不論名稱如何更替，不在者投票制度一直都被保留下來，甚至擴大適用對象包含疾病、負傷、妊娠、不具(殘疾)、產褥(產后)的國民。而由於不在者投票的推行，更進一步讓日本推行國民身處海外亦能進行投票的在外投票制度，在外投票制度則於平成 10 年(西元 1998 年) 5 月 6 日修正的公職選舉法開始導入，並於平成 12 年(西元 2000 年)5 月開始實施，但選舉範圍則限於參眾議院議員之比例代表的選舉，並未開放到其他的選舉。

日本實施的不在籍投票亦有所區分，選舉人身處國內則稱之為『不在者投票』，其相關規範依據公職選舉法第四十九條<sup>11</sup>，若選舉人身處國外則稱之『在外選舉』，規範於公職選舉法第四十九條之二。這兩項投票制度的詳細規範則見諸於公職選舉法施行細則<sup>12</sup>第二章的內容。

以身處臺灣的日本人欲取得參與投票的選舉權為例，其辦理方式如下：

### (一)不在籍投票申請登記

#### 1. 年齡滿 20 歲且具有日本國籍

---

<sup>11</sup> 公職選舉法(昭和二十五年四月十五日法律第百号)「公職選舉法」，最終改正：平成二三年五月二日法律第三五号，<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO100.html>。

<sup>12</sup> 公職選舉法施行規則(昭和二十五年四月二十日總理府令第十三号)，<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25F03101000013.html>。最終改正：平成二三年六月二九日總務省令第五八号。

2. 在台居住滿三個月以上

(二) 不在籍投票申請登記需前往日本在台交流協會辦理

(三) 不在籍投票所需證件

1. 若無護照，則可用日本地方政府或居住國政府所頒發附有照片之身分證書（駕照、居留許可證…等）。
2. 在交流協會各事務所轄區連續居住三個月以上之證明文件（房屋借住契約書、居住證明書、居民登錄證、有記載住所之電費、瓦斯費收據…等）

若選舉人身處國內欲行使不在籍『提前投票』或『郵遞通訊投票』，則必須先向所在地的選務機關申請。依日本的公職選舉罷免法第 49 條不在籍投票規定，凡屬 1~5 號事由者，皆可申請不在籍投票。1~5 號事由簡述如下：

1. 選舉人在其所屬投票區區域外從事職務或業務。
2. 選舉人因不得已之事情或事故，在其所屬投票區市町村區域外旅行中或滯留中。
3. 選舉人因疾病、負傷、妊娠、老衰、殘障及生產而步行顯著困難或在監獄少年院及婦女輔導院收容中。
4. 居住或滯留於交通困難島嶼及以命令規定之地區或在其地區從事職務或業務中。
5. 選舉人應居住在其所屬投票區所屬都道府縣議會議員選舉區域外住所中。

若欲採行『郵遞通訊投票』，其申請具有嚴格的資格限制，必須是重度身體殘障及重度戒護的高齡者，方能提出申請採行。

雖然日本政府為維護其國民的選舉權並明訂法律條文保障，但並非完全沒有限制，例如：若選舉人欲申請不在者郵遞通訊投

票，必須確認身體殘障等級、戰傷病者等級…等<sup>13</sup>。唯有資格符合者，才能夠申請並利用不在者投票制度行使選舉權。

### 三、韓國

早在 1990 年代韓國國內便開始出現欲實施海外不在籍投票的聲音，海外選舉之議題首先於各旅日韓人團體中出現，1994 年朝鮮日報便以《積極努力於同胞參政權的確保》為題之旅日韓人團體訪談紀錄中探討，報導中引述旅日韓人團體抱怨其聲音無法在韓國被代表，有違民主國家之參政權。讓韓國國內社會了解海外選舉對於其海外同胞的重要性，於 1994 年之後陸續於韓國國內各大報紙上<sup>14</sup>出現有關之報導，此議題逐漸被界定，並且藉由旅外韓人的重視而有了政策制定之需求。

1997 年旅居巴黎的公司職員以及留學生針對 1997 實施之總統大選因旅居國外而無法行使選舉權而向韓國憲法裁判所<sup>15</sup>提請違憲審判，此象徵海外不在籍投票制度正式進入議程設定階段，成為政府機關必須去思考的政策問題，然而，當時憲法裁判所為的裁決認為考量政府的財政能力以及海外不在籍選舉可能產生的選舉舞弊下，故政府有理由剝奪海外國民的投票權<sup>16</sup>。於是該議題沒有受到政府的親睞，又回到醞釀狀態。

21 世紀後，愈來愈多韓國學者重視到海外不在籍選舉的重要，學者高邊國(고병국)於 2000 年便以《海外選舉》為題登載於期刊上，其於當中簡要介紹了其他國家海外選舉制度的方式，特

---

<sup>13</sup> 不在者投票制度。取自 [http://www.soumu.go.jp/senkyo/senkyo\\_s/naruhodo/naruhodo05.html#chapter2](http://www.soumu.go.jp/senkyo/senkyo_s/naruhodo/naruhodo05.html#chapter2)。2010 年 5 月 30 日。

<sup>14</sup> 例如 1998/08/25，朝鮮日報以《재외동포 국내인과 동등한 대우(海外同胞與國內民眾同等化的待遇)》為題的相關報導，詳見東亞日報、朝鮮日報網站。

<sup>15</sup> 該機關相當於我國司法院大法官會議，從事違憲審查之任務。

<sup>16</sup> 該判例詳見韓國憲法裁判所編號「97 헌마 99」判例。網址：<http://www.ccourt.go.kr/> (韓文，2011 年 5 月 1 日)。

別是針對日本將於 2000 年實施的不在籍投票做了說明，爾後在國外的韓人協會等團體便極積，特別在日本實施海外不在籍投票後，並沒有出現原本擔心的狀況，於是乎訴求海外選舉政策的阻礙變大為減少，且隨著 1996 年韓國加入 OECD 後，許多 OECD 的國家中愈來愈多採行海外不在籍投票制度，此舉也大為激勵韓國推動不在籍投票的推力<sup>17</sup>，2005 年在日本以及美、加因擁有永久居留權而無法申請韓國住民登錄的旅外韓人以此為理由，認為這侵犯到憲法所保障他們的普選權原則，要求憲法裁判所還給他們所主張的總統大選、國會議員選舉、地方議會選舉、地方自治首長選舉等四大選舉的海外不在籍投票權，憲法裁判所認為剝奪海外國民的選舉權的確侵害了憲法保障的普通選舉權權利，且以往認為實施海外選舉的弊病與困難，而今很多皆能靠技術進步而解決之，再加上近來旅居國外的國民與日俱增，保護其選舉權有其重要性，於是於 2007 年 6 月 28 日作出《公職選舉法》第 37 條第 1 項以及第 38 條第 1 項原條文沒有列入海外國民之不在籍投票權違憲<sup>18</sup>，該政策便順利進入政策採納試驗階段。

宣佈《公職選舉法》部分條文違憲之後，行政與立法機關被迫做出改變，經過討論之後終於於 2009 年通過《公職選舉法》改正案，海外不在籍選舉制度在韓國正式進入政策執行階段，且預計即將到來的 2012 年 4 月 11 日實施的第 19 屆國會議員選舉將開始實施海外不在籍投票的選舉制度。

### (一) 韓國投票制度之法源依據

依據《大韓民國憲法》第 24 條之規定<sup>19</sup>而賦予韓國公民憲法

---

17 參見韓國中央選舉管理委員會網站：

<http://ok.nec.go.kr/nec/servlet/Index.do?target=info.info01>. (韓文，2011 年 5 月 1 日)。

<sup>18</sup>該判例詳見韓國憲法裁判所編號「2004 헌마 644」、「2005 헌마 360」判例

<sup>19</sup>原條文為：제 24 조 모든 국민은 법률이 정하는 바에 의하여 선거권을



層次之選舉權例並也授權詳細的選舉規定由法律層級訂定之。而韓國之選舉制度主要由《公職選舉法》所規定，《公職選舉法》的前身為《公職選舉與不當選舉防治法》，該法於 1994 年 3 月 16 日依據大韓民國法律第 4739 號之決議將《總統選舉法》、《國會議員選舉法》、《地方議會議員選舉法》、《地方自治團體首長選舉法》四法合而為一而統稱為《公職選舉與不當選舉防治法》，並於 2005 年 8 月 4 日修正部份條文時將之改名為《公職選舉法》，自 1994 年起至 2010 年 11 月為止該法律共修正了 41 次。

## (二) 海外不在籍投票之法源依據

《公職選舉法》於 2009 年 2 月 12 日進行第 36 次的修正，由國會通過後經由總統頒布法律第 9466 號則正式公佈。該修正案修正原第 3 條之規定，明確規定了正式賦予海外不在籍選舉之法源依據<sup>20</sup>。

## (三) 海外選舉過程

中央選舉管理委員會應於選舉日前 49 日至 40 日止的 10 天期限內依據「海外選舉人登錄申請書」製作成「海外選舉人名冊(재외선거인명부)」。中央選舉委員會於選舉日前 39 天起的 5 日內藉由網路開始閱覽名冊，並接受提出異議。海外選舉人名冊須於選舉日前 30 天確定，且限於該當選舉才有效力。確認後的海外選舉人名冊寄送各區、市、郡選舉管理委員會。

市長、郡守、區廳長於選舉日前 49 日起至 40 日止的 10 日間，依據申報書製成「國外不在籍申報名冊」。市長、郡守、區長於選舉日前 39 日起的 5 日間開始閱覽名冊，並接受提出名冊上相關

---

가진다. (第 24 條：所有國民在法律訂定之處而擁有選舉權。)

<sup>20</sup>參見韓國國家法令情報中心(국가법령정보센터)。取自

<http://www.law.go.kr/lsSc.do?menuId=0&p1=&subMenu=1&query=%EA%B3%B5%EC%A7%81%EC%84%A0%EA%B1%B0%EB%B2%95&x=5&y=10#J2185677>，2011/05/11。

之異議。國外不在籍者申報名冊須於選舉日前 30 天確定，且限於該當選舉才有效力。確認後的國外不在籍者申報名冊寄送至各區、市、郡選舉管理委員會。

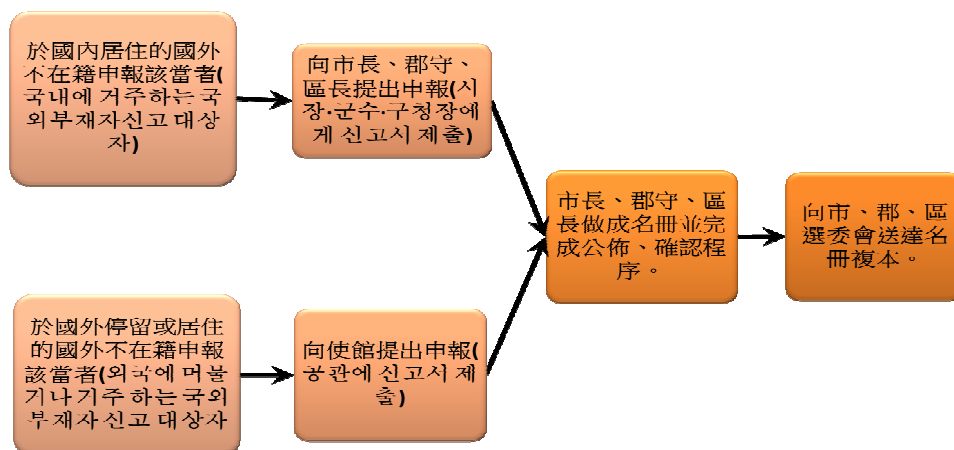


圖 6 韓國海外不在籍投票流程圖

資料來源：本研究團隊自製

海外投票所原則上在各使館舉行，若有使館過於狹小等不得已原因的情況，可於韓民會館(한민회관)等團體的設施設置海外投票所，海外投票所的場地與名稱等資訊於選舉日前 20 日於網頁上公佈。

而海外選舉的投票期間為海外選舉管理委員會訂定選舉日前 14 天起至選舉日前 9 為止的 6 天期間內為海外投票的時間，並將此日程於選舉日 20 天前所訂之選舉日於網站上公佈。

投票用紙、發送途中使用的封套、送回途中所用之封套、身份證明書(限護照)。外派軍人須包含貼附照片的身份證明書。選

舉人須將海外選舉投票於投票用紙上直接寫下候選人的姓等資訊名並放進送回用封套中密封。

### 第三節 電子投票應用之技術

電子選票技術的採用必須考量選舉人對於電子選票的接受程度，由於採用電子選票選舉人的選舉投票行為皆在電子投票機中進行，如何讓選舉人信任所圈選的候選人確實被電子投票機紀錄即為重要評估項目。而依照參考之相關文獻，實施電子投票的技術必須滿足以下的特性：

(1) 合法性(Legitimacy)

具有投票資格，且經過合法認證始可參與投票選舉的行為。

(2) 隱私性(Privacy)

投票者所投出的選票任何人皆無法使用任何手段得知其內容；同時也無法追蹤該張選票是誰所投。

(3) 不可重複性(Un-reusability)

不可出現重複投票的情形。

(4) 完整性(Completeness)

每張選票都能夠被電子投票機卻實際路，並確保其內容未被更改，且皆能被計入選舉候選人所得的票數。

(5) 公正性(Fairness)

選票被投出後，確保沒有任何人可以更改選票內容，以維公正。

(6) 正確性(Soundness)

每張選票的內容皆可被證明其為有效，且選舉人所圈選之候選人與電子投票機所紀錄的選票內容一致。

(7) 可驗證性(Verifiability)

選舉人圈選後可確認電子選票紀錄與其投票意向相符，且合法的電子選票應可接受任何人的驗證證明其為有效。

(8) 強固性(Robustness)

電子投票機制需能夠容忍投票者或選務人員部分的錯誤行為，系統繼續得以運作。

(9) 可稽核性(Audit)：

具備可稽核之清算機制，可於投票結束後驗證計票結果與選舉人於電子選票圈選之彙計結果相符

以上九點電子投票技術必須滿足的特性，為電子投票過程中每一不同階段需被滿足的要求，但這九點特性並非全部都必須以電子化方式進行。例如：合法性的部分仍可採取人工作業，由選務人員核對選舉人身份。若合法性欲採電子化方式進行，則需在投開票所配置含有選舉人資料之設備，讓選舉人透過國民身份證直接在設備上進行身份核對。


而為將電子選票應用於多選舉區不在籍投票，且提高選民對電子選票的信心度，本研究團隊參考相關文獻研究，以下列三點為主要參考依據：

**一、選民有效票紙的審核追蹤 (VVPAT)**

爲了提昇選民對於電子投票系統的信心，Mercuri 提出選民有效票紙的審核追蹤(Voter Verified Paper Audit Trail, VVPAT)這樣的概念(Ansari, et al, 2008)，所以 VVPAT 有時候也會被稱作爲 Mercuri Method。所謂的 VVPAT 是在 DRE(Direct Recording Electronic Voting System)系統上提供一個可以輸出紙本審核紀錄的列印設備，選民可以藉由輸出的紙本紀錄來確認投票機是否已經根據自己的意願，正確的紀錄下投票結果。由於原本的 DRE 系統並無提供這樣的設計，所有的投票紀錄只存在於電子設備內部，當選舉爭議產生時無法提供一個可以用來人工檢驗的驗證方式，一般選民只能以信任投票機不會有舞弊情形產生的前提下來進行投票，在選民對於電子設備的信任不足的情況下，往往會對於電子投票的記錄結果抱持著懷疑的態度。因此藉由 VVPAT 這樣的一個概念，除了在 DRE 系統上以電子紀錄來儲存投票結果，另外列印輸出紙本紀錄以供選民確認，在確認無誤後將紙本紀錄回收。紙本紀錄可視爲重要之確認依據，因此具有正確性，包含 X.800 所要求之完整性、不可否認性、身份確認性(當然是確認該次選舉之選票，而非選舉人身份)。而紙本紀錄之內容應與 DRE 系統互相獨立，機器若無問題其內容應與 DRE 系統的電子紀錄一致。

爲了降低紙本記錄對於自然資源的消耗，我們在選擇輸出紙本記錄的方式上，考量以資料儲存量較大的二維條碼來容納所需要的選票資訊，二維條碼不僅能夠提供足夠的資料儲存量，也能夠將紙張列印面積節省至一個最小的需要量，各種二維條碼之基礎比較如表 3 所示。在實用上這些條碼都可以置入足夠的資訊來確認選票之安全性，藉由表 3 之比較，在本研究中是選擇以 QR code 來容納提供選民確認及檢驗的相關資訊，而 QR code 的相關內容將會在第三章裡作詳細的介紹。除了選擇以二維條碼的儲存方式來容納相關投票資訊外，值得討論的議題便是二維條碼中所應該置入的資訊，如需確認資料之完整性及不可否認性，便須置入電子簽章，此處之簽章指的是投票中心對選票之簽章。

表 3 各種二維條碼之比較

		QR Code	PDF417	DataMatrix	Maxi Code
二維條碼顯示圖樣					
研發人員(國家)		DENSO (日本)	Symbol Technologies (美國)	RVSI Acuity CiMatrix (美國)	UPS (美國)
型式		Matrix	Stacked Bar Code	Matrix	Matrix
資料容 量	數字	7,089	2,710	3,116	138
	字母與數字	4,296	1,850	2,355	93
	二進位碼	2,953	1,018	1,556	
	日文漢字	1,817	554	778	
主要特點		Large capacity, small printout size High speed scan	Large capacity	Small printout size	High speed scan
應用範圍		All categories	OA	FA	Logistics
標準化		AIM International, JIS, ISO	AIM International, ISO	AIM International, ISO	AIM International, ISO

資料來源：About 2D Code。 <http://www.qrcode.com/aboutqr-e.html>。

2011/9/30。

## 二、Scantegrity II 系統架構

Scantegrity II 此系統是由 David Chaum 與 Ron Rivest 等學者所組成的研究團隊開發，主要是基於光學掃描系統的架構上，提供一個可以增加原本光學掃描系統強度的設計，同時在 Scantegrity II 的系統設計上，他們提出確認碼(confirmation code)的概念來滿足 E2E (end-to-end)系統的檢驗機制。所謂的 E2E 是一個可以讓選民有效檢驗整個選舉過程的投票機制，包含從選民開始投票到選舉結束以及公佈選舉結果的每一個流程，都可以由任何人去檢驗投票機制是否正確的運作，藉此選民可以確認自己的選票是否已經依照自己的意願來被紀錄。由於 Scantegrity II 是屬於一種追加式的系統設計，可以在不需更動原有光學掃描設備的情形下來進行整合，因此能夠大幅減少額外的軟硬體之成本消耗。

以下我們分成三個部分介紹 Scantegrity II 系統架構，包含此系統之特性簡介、運作流程以及說明確認碼之設計。

### (一) Scantegrity II 特性簡介

Scantegrity II 的最大特色便是提供一個類似傳統大學填寫志願卡畫卡的方式，主要核心是在於結合隱形墨水(Invisible Ink)以及確認碼來使用的技術，可見圖 7。

在選舉之前事先產生如圖 7a)的選票，在每個候選人的名字旁邊皆有一個對應的確認碼，而圈選處是透過特殊墨水印製，因此在選民尚未劃記之前任何人都無法看見圈選處裡的確認碼，如同圖 7(b)。到選舉日當天，選民拿到選票至投票區圈選時，會提供一個專門用來圈選劃記之解碼筆，只有在接觸過解碼筆的墨水後，圈選處裡的確認碼才會顯現出來，見圖 7(c)，在選票下方為可以撕下取走的收據部份，選民可以使用解碼筆寫下所得到的確認碼來達到一個備忘的功能，此收據可以選擇帶走或不帶走。除了上述透過隱形墨水與確認碼的結合使用，可以有效的阻絕在投票行為中可能發生的暴力脅迫以及買票的惡意行為，例如暴力脅迫者無法威脅選民根

據他的意願來執行任何的攻擊行為。

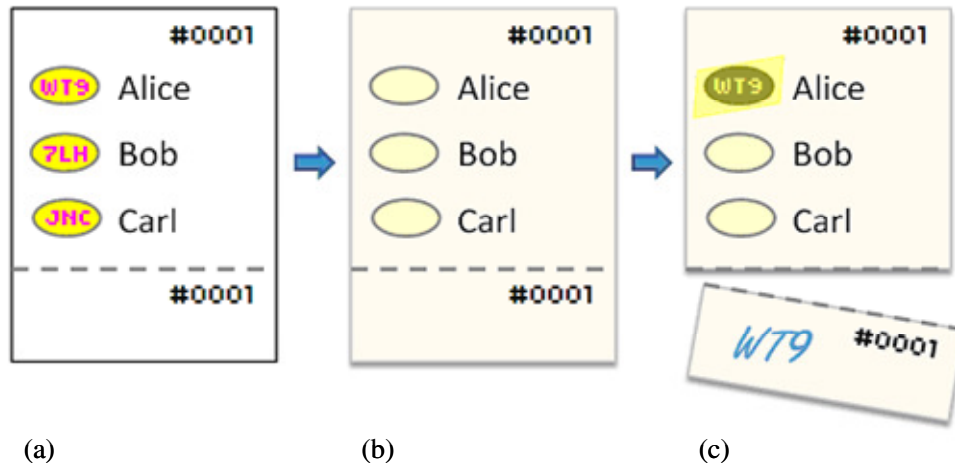


圖 7 Scantegrity II 選票範本

資料來源：D. Chaum, R. Carback, J. Clark, A. Essex, S. Popoveniuc, R.L. Rivest, P.Y.A. Ryan, E. Shen and A.T. Sherman (2008). "Scantegrity II: End-to-End Verifiability for Optical Scan Election Systems using Invisible Ink Confirmation Codes". In EVT'08: Proceedings of the USENIX/Accurate Electronic Voting Technology Workshop 2008 on Electronic Voting Technology Workshop.

## (二) 運作流程

Scantegrity II 的流程規劃主要可分為六個部份，以下是針對各部份加以說明。

### 1. 身份確認：

如同現行存在的投票方式，選民必須先在投開票所的報到區域來進行是否擁有投票權的身份確認，當確認過後選務會會發放一張選票以及解碼筆給合法選民。



## 2. 投票程序：

選民進入投票區後，可以依據選民自己本身的意願來使用解碼筆進行圈選的動作。當圈選完畢後，選民將選票置入掃描設備中，掃描設備只會讀取選票 ID 以及被解碼筆圈選的區域，並不會讀取確認碼的內容。

## 3. 產生收據：

選民可自由選擇是否拿取收據來檢驗選票的審計過程，倘若選民想要攜回收據，只需要將選票下方的收據部份撕取便可攜回。被攜回的收據必須由選務人員加上“**Ballot Voted**”的註記。

## 4. 選擇稽核選票：

選民可在身份確認的期間，向選務人員額外拿取一張選票來進行稽核檢驗 (audit) 選票列印的正確性。被選擇作為稽核的選票則是會被加上“**Audit Ballot**”的註記以避免被加總至總票數裡，在選定要被稽核的選票後，可以由選民或是選務人員來使用解碼筆將所有的確認碼顯現出來。

## 5. 例外投票程序：

以光學掃描設備為主要環境的投票系統，當選票以不正確的方式被圈選後，系統會立即的偵測並且加以駁回該選票。被駁回的選票為了保障投票者的隱私，選務會會採取使用碎紙機來撕毀的動作，而該選票的收據則是會被蓋上“**Spoiled Ballot**”的註記。

## 6. 選票檢驗：

在選舉結束後，選民可在選務會的網站上輸入自

己的選票 ID 來得到確認碼的結果，進而檢驗自己的選票是否已被記錄。除此之外，任何選民及有興趣的機構都可以透過選務會網站所公佈的資訊來檢驗選舉的結果。

### (三) 確認碼設計概念

Scantegrity II 除了使用了隱形墨水的技術外，還提出了確認碼的概念，確認碼不僅能夠可以滿足 E2E 系統的檢驗機制外，也能夠不需要依靠軟體就能檢驗電子投票系統運作的正確性，進而大幅提升選民對於電子投票系統的信心，首先我們先針對確認碼的以下性質來進行說明：

- 在每張選票上的確認碼必須具備唯一性，不可重複出現。
- 確認碼的產生需由一組適合的代碼來組成（例如字母）。每個對應至單一候選人的確認碼必須透過單一性的亂數產生機制所獲得。
- 對選民而言，每個確認碼在特定選票上所對應的特定候選人具有保密性，直到選民圈選至該候選人才能得知。

在遵守上述確認碼所必須包含之特性的前提下，選務會在選舉舉行前透過秘密分享 (secret-sharing)(Shamir,1979) 所得到的亂數產生種子來生成所需要的確認碼。透過所得到的確認碼，進而將其應用於下列表格中來達到有效的選票檢驗機制。

- **Table P**：將所有產生的確認碼依序放置於此表格中，此表格具體的表示出每張選票上的確認碼與所對應候選人之間的關連性。此表格須保持其私密性

不對外公開，並且透過表格 P 來產生表格 Q。

- **Table Q**：此表格是由表格 P 虛擬隨機排列組成，因此表格中的每個確認碼無法對應至任何特定之候選人。此表格內容會公開。
- **Table R**：表格內的每一行皆對應至一個表格 Q 內的確認碼，而每一行包含了三個欄位，分別是 flag、Q-pointer、S-pointer。當每一行所對應的確認碼被圈選後，該 flag 會被勾選。Q-pointer 與 S-pointer 則是分別對應了表格 Q 與表格 S 內的確認碼相對位置。
- **Table S**：表格內的每個元素皆對應至一個確認碼。每個欄位名稱是以一對一的方式對應至每個候選人，而每個元素的顯示方式則是以 flag 表示，當所對應的確認碼被圈選後，該 flag 會被勾選。原始狀態的表格 S 必須為空集合的形式。

各個表格的實際表達方式可由下列圖 8 所示說明：

Ballot ID	Alice	Bob	Carl
001	WT9	7LH	JNC
002	KMT	TC3	J3K
003	CH7	3TW	9JH
004	WJL	KWK	H7T
005	M39	LTM	HNN

Table P

Ballot ID			
001	7LH	WT9	JNC
002	J3K	TC3	KMT
003	9JH	CH7	3TW
004	KWK	H7T	WJL
005	M39	HNN	LTM

Table Q

Flag	Q-Pointer	S-Pointer
	(005,1)	(2,1)
	(003,3)	(4,2)
	(002,1)	(4,3)
	(001,3)	(3,3)
	(001,2)	(4,1)
	(005,3)	(3,2)
	(004,2)	(5,3)
	(003,1)	(2,3)
	(004,3)	(3,1)
	(002,3)	(1,1)
	(001,1)	(2,2)
	(002,2)	(5,2)
	(004,1)	(1,2)
	(003,2)	(5,1)
	(005,2)	(1,3)

Table R

Alice	Bob	Carl

Table S

### 圖 8 確認碼原始空白表格

資料來源：D. Chaum, R. Carback, J. Clark, A. Essex, S. Popoveniuc, R.L. Rivest, P.Y.A. Ryan, E. Shen and A.T. Sherman (2008). "Scantegrity II: End-to-End Verifiability for Optical Scan Election Systems using Invisible Ink Confirmation Codes". In EVT'08: Proceedings of the USENIX/Accurate Electronic Voting Technology Workshop 2008 on Electronic Voting Technology Workshop.

Ballot ID			
001		WT9	
002	J3K		
003		CH7	
004	KWK	H7T	WJL
005			LTM

Flag	Q-Pointer	S-Pointer
		(2,1)
	(003,3)	
✓		(4,3)
		(3,3)
✓	(001,2)	
✓	(005,3)	
	(004,2)	(5,3)
		(2,3)
	(004,3)	(3,1)
	(002,3)	
	(001,1)	
	(002,2)	
	(004,1)	(1,2)
✓		(5,1)
	(005,2)	

Alice	Bob	Carl
	✓	
✓		✓
✓		

Table Q

Table R

Table S

**圖 9 選後公佈結果之各表格示意圖**

資料來源：D. Chaum, R. Carback, J. Clark, A. Essex, S. Popoveniuc, R.L. Rivest, P.Y.A. Ryan, E. Shen and A.T. Sherman (2008). "Scantegrity II: End-to-End Verifiability for Optical Scan Election Systems using Invisible Ink Confirmation Codes". In EVT'08: Proceedings of the USENIX/Accurate Electronic Voting Technology Workshop 2008 on Electronic Voting Technology Workshop.

圖 8 為在選舉日前所生成的各表格示意圖，其中的 Ballot ID 為簡化過後表示。而圖 9 為選舉結束後，由選務會發布的投票結果，選民可根據自己的確認碼去檢驗。為了達到保密之效果，選務會會透過擲銅板 (coin flip) 的亂數產生結果，從 Q-pointer 或 S-pointer 中擇一來對照另外兩張表格。另外在表格 Q 裡的 ID 004 選票則是被選作為審計之選票。

### 三、秘密分享機制

開始說明秘密分享機制的技術內容前，先透過一簡單的例子

加以說明。

假設銀行的保險箱存有客戶寶貴的資產，而銀行為取信客戶且證明其能夠善盡保管責任，透過秘密分享機制，將開啓保險箱的鑰匙分成三份，分別提供給客戶、保險箱管理人員、銀行經理三位，每一位所取得的鑰匙皆無法直接開啓保險箱，必須三位齊聚共同使用三把鑰匙才能打開保險箱。透過這樣的方式，可確保銀行內部人員無法擅自開啓客戶的可確保銀行內部人員無法擅自開啓客戶的保險箱，而客戶也能夠安心將貴重資產存放於銀行保險箱中。

而當客戶進入銀行欲取出保險箱中的物品時，必須知會銀行經理一同前往保險箱所在地，並請保險箱管理人員陪同，三位一起使用取得的鑰匙，才能順利打開保險箱。

秘密分享(Secret Sharing)機制(Shamir,1979)是由 Shamir 在 1979 年提出，其主要概念是在於秘密值的持有者希望能夠將此秘密值分散式的傳送給一些持有者，同時又不希望當持有者收到秘密資訊後能夠從中獲得持有者所持有的真正秘密為何。為了達到這樣的目的，持有者會事先將秘密值切割成  $n$  個分享值，並將這些分享值傳送給所有的分享者，持有者會設定一個門檻值(Threshold)  $k$ ，在超過門檻值的分享者合作計算後( $k = n$ )，才能夠還原原始的秘密資訊。相關運算如下：

- 假設選定的秘密值為  $S$ 。
- 持有者隨機選擇  $k-1$  個係數  $a_i$ ， $1 \leq i \leq k-1$ 。
- 持有者隨機選擇  $n$  個可用來分享之  $u_i$ ， $1 \leq i \leq n$ 。
- 持有者建立一多項式  $F(x) = S + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_{k-1}x^{k-1}$ ，且計算  $S_i = F(u_i)$ ， $1 \leq i \leq n$ 。
- 持有者將  $S_i$  傳送給分享者。

可經由拉格朗日內插法 (Lagrange Interpolating Polynomial) 來求得  $F(x)$  :

$$F(x) = \sum_{i=1}^t \frac{S_i(x-x_1)\mathbf{K}(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\mathbf{K}(x-x_t)}{(x_i-x_1)\mathbf{K}(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\mathbf{K}(x_i-x_t)}$$

而秘密資訊為  $S = F(0)$  :

$$S = F(0) = \sum_{i=1}^t \frac{S_i(x_1)\mathbf{K}(x_{i-1})(x_{i+1})\mathbf{K}(x_t)(-1)^t}{(x_i-x_1)\mathbf{K}(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\mathbf{K}(x_i-x_t)}$$

當人類生活來愈仰賴電子通訊，使用電子的方式來儲存重要檔案的做法也愈來愈普遍。隨之而產生對各種不同檔案加解密金鑰如何加以管理，也成了很大的問題。試想有一個大型計算機系統，系統內有許多的檔案，依據不同的類別、等級，系統使用不同的密鑰來加以保護。為了操作方便起見，所有的密鑰更以一支主密鑰(master key) 來加以保護。若將這支主密鑰交給單獨一位系統管理員保管，在操作上可能有以下的弊端：

1. 每次都需要這位管理員出席方能得到這支主密鑰；
2. 若這位主密鑰保管者發生意外，不幸喪生，這把主密鑰將從此失落，影響系統操作；
3. 若這位主密鑰保管者將此主密鑰出賣給他人，此舉將危害到整個的系統安全。

另外一種變通的方法是將此主密鑰複製多份，交給多位系統管理員保管。如此一來雖然減少了主密鑰失落的機會，但對系統安全的危害機會卻有增無減。因為任何一位系統管理員都有可能將整個系統出賣給他人。若管理者選定這個主密鑰  $\mathbf{K}$  之後，打造成  $n$  份不同的次密鑰(shadow)，交給  $n$  位系統管理員保管，一人一份次密鑰。惟有當所有系統管理員『全員到齊』，聚集了所有的

次密鑰，才能推導出這支主密鑰。根據以下的方法可以很容易的實踐上述的管理策略。

系統經決定主密鑰  $K$  之後，任選  $n-1$  支次密鑰，我們用  $K_1, K_2, \dots, K_{n-1}$  來表示。最後一支次密鑰  $K_n = K_1 \oplus K_2 \oplus \dots \oplus K_{n-1} \oplus K$ 。因此當聚集齊了所有的次密鑰，即可順利推導出主密鑰  $K = K_1 \oplus K_2 \oplus \dots \oplus K_n$ 。這樣的管理策略雖然提高了系統的安全性能，但卻造成了操作上的不方便。因為惟有當管理員『全員到齊』，才能導出主密鑰，進而透過主密鑰解密取得保存的資訊。

#### 第四節 成本效益評估準則

國家是唯一擁有合法分配利益的公權力者，因此公部門在進行成本效益分析時，不論國民是否為政策中所訴求的直接利害關係人，政府在做重大的決策與計畫時，皆須從公平與正義等社會價值的角度來審視，而可能在進行決策考量或成本效益時遇到困境。換言之，政府在進行成本效益分析時，往往會面臨權衡社會公義和經濟效益之兩難。第一，政府所做的決策皆會對民眾產生影響，任何政府決策的成本和效益並不是單看對政府的稅收增加或減少，而是看政府決策對社會群體成員的影響是獲得還是損失利益。也就是說，政府除了有責任評估施政方案將會帶來的財政損益，也必須思考該方案對人民所帶來的非價格化改變，例如：權利、滿意、信任…等。第二，公部門做決策時，決策者必須針對市場價格，來回應特定的非市場影響，例如：當國際原油價格飆漲時，我中央政府即面臨國內油品市場是否該漲價的決策，而同時也必須考量社會觀感與民意趨向。第三，公共政策的影響層面往往非常廣，執行一項政府計畫，可能會產生外溢效果而對其他計畫的目標產生正面或負面的影響，因此計算政府的成本及效



益時牽涉相當複雜。

### 一、公部門常用之成本效益估算準則

正由於上述公部門運用成本效益分析之困境，公私部門常用之計算方式和準則有所不同。學者郭昱瑩（2007）指出，最廣為公私部門使用的計算方式有：淨現值法、益本比法、內部報酬率法以及還本期法；而年值法、終值法、外部報酬率法與獲利性指數法，則廣為私部門所使用。學者蕭代基等(2002)更指出，最常用的選擇準則有三種：淨現值法、益本比法和內部報酬率。下述整理出公部門常用之計算方式：

#### (一)淨現值法

1. 評估時可將金錢的時間價值納入考量，因而折現率的選擇，會影響計畫淨效益現值的大小，適當的折現率選擇對方案評估者來說相當重要。
2. 可以進行相對效益來衡量方案。
3. 將不同的方案進行比較。
4. 若不能肯定計畫預期使用的年限與投資額不等的方案，則不適合使用此項分析方法。

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t}$$

NPV：計劃方案的整體淨效益

Bt：第 t 年的總效益

Ct：第 t 年的總成本

i：折現率

t：還本期

## (二)益本比法

1. 和淨現值法一樣，在評估時可將金錢的時間價值納入考量，因而折現率的選擇，會影響計畫淨效益現值的大小，適當的折現率選擇對方案評估者來說相當重要。
2. 可以進行相對效益來衡量方案。
3. 將不同的方案進行比較。
4. 可看整體計畫全部年限內的效益與成本。
5. 過於重視效益與成本的比例，過猶不及的結果導致成本或效益之數據只要稍微變動，就可能造成比值在臨界值 1 或 0 明顯的變動，導致不採行此投資計畫。或是選出益本比高而淨現值低的方案。反觀淨現值法，除非成本和效益有顯著的波動，才會使選擇的結果有所不同。

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{Bt}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+i)^t}}$$

B/C：益本比

Bt：第 t 年的總效益

Ct：第 t 年的總成本

i：折現率

t：還本期

### (三)內部報酬法

1. 此法可克服選擇折現率的困難。報酬率是決定於計畫的淨效益值與原本資本投資額相同。可以解決上述淨現值法與益本比法所無法處理的折現率問題。
2. 同樣可考量金錢的時間價值。
3. 可計算方案整個期間內所有的效益。
4. 會因計算的年限不同而面臨多個報酬值抉擇的問題。
5. 未能將社會折現率<sup>21</sup>展現於評估中，導致此種內部報酬率的評估方式產生盲點。
6. 若方案實施末期，因巨額費用的支出，導致內部報酬率改變時，則可能得到與判斷相反的數值。

$$IRR: \sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+r)^t} = 0$$

IRR：內部報酬率法

Bt：第 t 年的總效益

Ct：第 t 年的總成本

t：還本期

r：內部報酬率

### (四)還本期法

---

<sup>21</sup>社會折現率(Social discount rate)是指進行公共投資計劃時，須將未來的成本和效益換算成現值，來評估計劃的可行性，此換算率即為社會折現率。

由於計畫期間越長，不確定性就越高，而還本期法可因應這樣的問題。在還本期的設定上，偏向較為短期的評估，忽略長期效益的實現。如：一項公共計畫之還本期若定為五年，但其所產生的效益有可能在五年後才呈現明顯的成長，這就已經超過還本期法所能估算的範圍。

$$\sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t} = 0$$

Bt：第 t 年的總效益

Ct：第 t 年的總成本

i：折現率

t：還本期

表 4 為上述四種分析準則之特質比較，顯示各有其缺點，但不同的政府計畫其考量亦各有不同，例如是否報酬率是否重要？是否有還本期的計畫？是否須從多個備選方案中抉擇？因此未必有絕對最佳準則，應視其分析需要而定。

表 4 公部門常見之四種成本效益分析比較表

特質 \ 成本效益方法	淨現值法	益本比法	內部報酬法	還本期法
能否考量金錢的時間價值	✓	✓	✓	✓
以相對效益來衡量方案	✓	✓	✓	✓
能否與不同投資方案同時比較	✓	✓	✓	✓
能否看整體計畫的效益與成本	✓	✓	✓	✓
能否解決折現率選擇的問題	✗	✗	✓	✗
是否能應用於長程計畫的評估	✓	✓	✓	✗

特質 \ 成本效益方法	淨現值法	益本比法	內部報酬法	還本期法
能否免於對數據高度敏感而誤判	✓	✗	✓	✓
考量社會折現率、資金社會成本	✓	✓	✗	✓

資料來源：本研究團隊整理

除了上述公部門中使用的可價格化方法外，有些公共計畫、自然環境等個案是難以市場價值來衡量或反應財貨及勞務對社會整體的真正價值。像是環保的、社會或文化考量、區域衝擊、健康安全、名聲...等等這一類的議題，都很難以金錢做衡量。而通常用來做評估的工具包括偏好顯露法（revealed preference methods）和偏好陳述法（stated preference methods）。而這些工具方法是以民眾願付價格（willingness to pay, WTP）作為評估的基礎，以了解他們對公共財的需求（Commonwealth of Australia, 2006a; 2006b）。

偏好顯露法，這個方法是用觀察個人行為來推論個人的偏好或是價值。用準市場價格（proxy market prices）評估一項公共服務或財貨時，可將類似的服務或財貨目前在市場中由私部門販售或提供的價格作為估計值。例如，人們願意付給私部門所開設的上網學習課程的價格，就可用來估計公部門提供類似課程的成本。快樂價格（hedonic pricing）可用來評估市場中的無形財貨，例如房子的室外景觀。當財貨中無形成份與有形成分共同存在而有形部分可以維持條件固定時（例如：兩棟除了景觀、座向之外其餘有形條件皆同的房屋），人們所願意支付的不同價差，即無形部分的價值。旅行成本法（travel cost）是用人們取得或近用某財貨或服務所願意花費的時間，來估計財貨價值。人們若選擇線上服務所節省下來的交通時間即可以旅行成本估計線上服務價值。到客率（來訪率）提供評估需求曲線的基礎；為取得服務/財貨所選用的交通工具也可提供節省下來的旅行時間價值。防衛性開銷

(defensive expenditures)指的是人們願意支付多少價格以避免負面的事物，例如噪音、污染的空氣等，那些花費即可用來估計減緩負面事物之價值。觀察人們願意支付多少價格使用電子化服務以避免交通壅塞之苦亦可為一例。有時減緩量不易估計，但如果防衛性開銷可完全消除該負面的事物，那麼該負面事物造成的總成本就可以用總開銷來估計(Commonwealth of Australia, 2006b)。

偏好陳述法(stated preference methods)，藉由調查或問卷得到人們直接表達願意支付的價格，亦即詢問人們一些原本沒有市場價格的財貨或資源(例如：森林、湖泊、公園、其他公共設施等)，如果要訂定使用價格的話，他們願意支付多少錢去使用，此價格可作為其效益的估計值。然而，這樣直接地回應其願意支付價格並非沒有缺點，其中一個問題就是，我們如何得知受訪者答覆的正確度。因為受訪者並非真的從他們的皮夾中，拿出其願意支付的金額，因而其陳述的偏好，也未必如預期的那麼精確。且受訪者可能會有搭便車心態(free-riding)，誇大他們的願意支付價格，亦即提高該等公共財貨之估計效益，好讓他們不必負擔任何直接成本就能鼓勵政府提供那些公共財。下述即說明 WTP 之進行步驟及應避免之常見偏誤(蕭代基等，2002)：

#### (一) WTP 之調查方式：

調查方式主要有電話訪問、郵寄問卷、以及親自面訪三種，三種方法各有利弊，端視問卷內容與調查預算而定。一般而言，電話訪問的成本最低，但是因為受訪者在電話上的注意力往往不超過 10-15 分鐘，很難在這麼短的時間內完整地描述出假設性的市場，所以電話訪問並不是很恰當；郵寄問卷因為成本較親自面訪要低許多，一般應用上較廣，但有時會因為回收率過低而導致樣本代表性過低，產生偏誤；親自面訪一般是公認取得研究資料最好的調查方式，但由於其成本相對上非常高，如果訪員訓練不當，也有可能產生偏誤(Mitchell & Carson, 1989)。

而根據學者過去的研究(Randall et al., 1974; Brookshire et al.,

1980; Rowe et al., 1980; Greenley et al., 1982) 顯示，問卷的設計應掌握支付工具必須為受訪者所熟悉，和支付工具必須配合實際狀況之兩項原則。支付工具在此係指支付價格的途徑，以電子化政府計畫而言，可以將其視為「願意因為獲得某項電子化服務所願意付出的金額」；支付工具需配合實際狀況的原則是指若要調查電子化服務的付款意願時，可以上網設備、電腦設備、學習時間等作為調查媒介。

WTP 的調查方法共有兩種一種為「開放式詢價法」；另一種是「封閉式詢價法」，它無法直接得到受訪者的願意支付與接受賠償的最大與最小金額。開放式詢價中，可直接要求受訪者填寫其願意支付的最大金額或賠償的最小金額；或是，由訪員直接詢問受訪者，直到得到願意支付的最大金額或賠償的最小金額才停止；抑或是，提供受訪者不同的金額範圍進行勾選。封閉式詢價法中，又稱投票式詢價法。它是詢問受訪者「是否」願意支付的意願，因而答案只有「願意」或「不願意」。此二種詢價方法各有其優劣。開放式詢價法在使用上雖較為方便，且可減少問卷空間與調查成本。封閉式詢價法因為僅要求受訪者回答願意或不願意支付某金額，非常類似消費者的一般購買行為：價錢合理就買，太貴則不買，所以近年來之應用有越來越廣的趨勢。但封閉式詢價法也有其缺點，因為此詢價方式索取得之 WTP 資料變異程度較少而需要較多的樣本，且是不連續的變數，在估算平均 WTP 時必須使用較為複雜的經濟計量推估方法。但一般取得 WTP 的詢價資料後，研究者可以採取簡單的算數平均法求取樣本平均值 (sample mean)，或者找出樣本中位數 (sample median) 即可。

### 第三章 研究方法

本章所述之研究方法乃基於計畫執行需求而進行，共區分六小節加以說明，分別為：計畫研究架構、研究範圍定義與說明、電子選票配合應用於多選舉區不在籍投票作業流程、電子選票技術可行性評估、電子選票社會信心與接受度評估、電子選票應用於多選舉區不在籍投票之成本效益評估。

#### 第一節 計畫研究架構

本計畫為探析多選舉區實施不在籍電子投票所需進行的工作項目，區分如下圖所列的五個面向分別進行，除就各個面向中已列出的研究項目進行之外，於計畫執行期間就實際狀況進行調整，以求研究成果能夠達到預期目標。

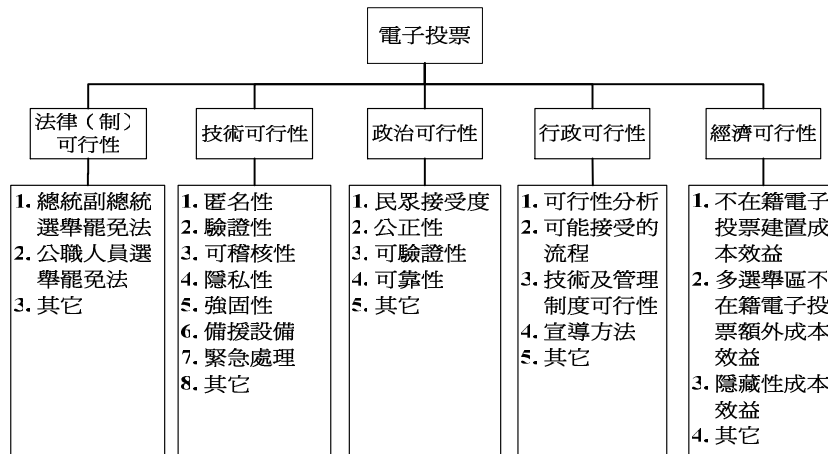


圖 10 應用電子投票於多選舉區不在籍投票研究分析面向

資料來源：本研究團隊整理



同時依照上圖本研究架構共可區分為四個部分，分別為：

1. 多選舉區不在籍電子投票社會信心與接受度評估暨推動策略、方法與步驟規劃建議。
2. 多選舉區不在籍電子投票技術可行性評估與配合應用於多選舉區不在籍投票作業流程及功能規劃。
3. 電子選票應用於多選舉區不在籍投票之成本效益評估。
4. 因應多選舉區不在籍電子投票，選舉相關法規修法方向與建議。

上述除『選舉相關法規修法方向與建議』由計畫全體成員共同研究與提出建議之外，其餘電子選票社會信心與接受度評估暨推動策略、方法與步驟規劃建議由蔣麗君副教授負責，電子選票技術可行性評估與配合應用於多選舉區不在籍投票作業流程及功能規劃則由楊吳泉副教授負責，而電子選票應用於多選舉區不在籍投票之成本效益評估則由潘競恒助理教授負責，由各主持人依照專長各司其職，分工合作。

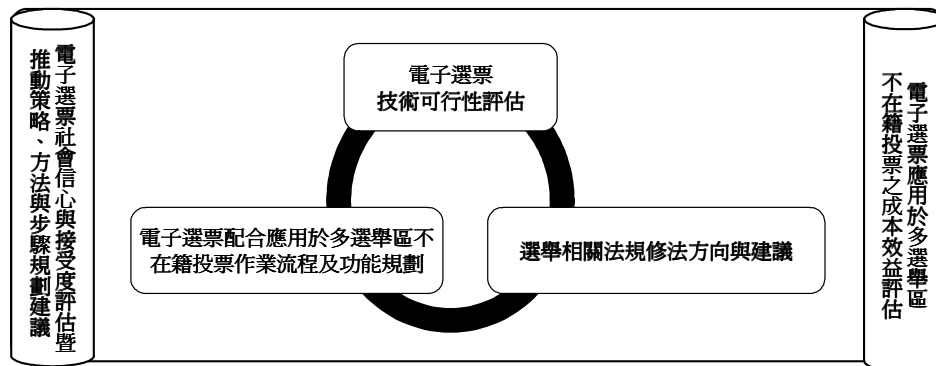


圖 11 研究設計

資料來源：本研究團隊整理

本計畫研究內容主要以下列五點為主：

### **一、多選舉區不在籍電子投票相關資料收集**

為瞭解目前我國之不在籍投票現況，本研究分別於 2011 年 4 月與 5 月舉辦兩場座談會。於 2011 年 4 月 8 日(五)訪問台南選舉委員會討論多選區不在籍投票機制。經過近四小時之訪談，取得不在籍投票選舉流程設計之建議，並瞭解到目前跨區不在籍投票的複雜性，以及若將電子化功能應用於不在籍投票，其相關技術面與法規面的挑戰。再則，瞭解地方選務人員對於不在籍投票的意見之後，本研究團隊也進一步想了解中央對多選區不在籍投票的意見，故於 2011 年 5 月 13 日(五)下午訪問委託單位(中選會)舉辦座談，討論多選區不在籍投票研究之方向與目標。經過兩次座談會，本研究瞭解到將資訊科技應用於多選區不在籍投票時，在技術、信心、成本與法規面之可行性與困境，分述於初步研究發現。

另外本研究除徵詢選務人員對於電子選票應用於不在籍投票的意見之外，亦向社會賢達、民意領袖代表等進行深度訪談，藉以瞭解電子選票應用於不在籍多選舉區的可行性意見。

除透過座談訪問瞭解我國不在籍投票現況，研究團隊也收集國外(如美、日、韓)相關不在籍電子投票之現況與相關文獻，作為計畫執行參考。

### **二、不在籍投票技術設計**

經訪談後瞭解不在籍投票流程，初步發現若欲將電子選票應用於多選舉區不在籍投票，可在電子投票機的投票流程中增加不在籍投票選項，提供選舉人操作；且透過電子選票可有效避免選務人員因多選舉區且不在籍的複雜關係，造成選票可能發放失誤的問題產生。由於此作業流程除需全盤瞭解現有選舉投票流程，以及多選舉區不在籍投票的規劃作業內容，最重要一點為選民資格的確認與界定，才能夠透過電子投票機顯示選舉人可投票選項的多寡，詳細技術規畫於初步發現部分加以陳述。

### 三、選民信心度問卷設計與調查

我國目前並未實施電子投票，故此，只能實施探索性研究，先瞭解選民對電子投票的態度與信任度，以及瞭解影響民眾信任電子投票應用之可能原因，如安全性、個人資料等因素。

### 四、不在籍電子投票成本效益分析

本研究之成本效益評估依會計成本與社會成本進行分析，著重於多選舉區不在籍投票導入電子選票過程，產生之相關重要成本與效益構面。成本如電子選票之軟體設計、因應多選舉區不在籍投票之選舉人資料認證與彙整，以及選務人員額外的教育訓練成本等。效益如不在籍選舉人節省往返戶籍地的金錢與時間，因工作不易返鄉之選舉人得以就近行使公民權等。

### 五、選舉法規

鑑於我國目前相關選舉法規並未定義電子選票適用性，本研究團隊經中央選舉委員會與台南選務委員會之協助並提供相關法規，透過對法規之分析，提出相關的政策建議以及最小範圍之內的修法建議，使電子選票能應用於選舉過程。

## 第二節 研究範圍定義與說明

本研究主題：『應用電子選票於多選舉區不在籍投票之可行性研究』，包含電子投票及不在籍投票兩個不同的議題。而一般而言，電子投票可區分為依靠電子投票機器的『電子投票』(Electronic Voting, E-Voting)及依靠網際網路的『網路投票』(Internet Voting, I-Voting)，此兩者最大的差異為電子投票之選舉人必須前往固定場所，網路投票則不一定須要前往固定場所。因此，一般而言選舉人在進行投票時對於電子投票的信任度及安全性如身份認證等更優於網路投票。且根據我國現行之選舉制度，

選舉人須至固定場所(投票所)，故電子投票較能符合現行的投票及選舉流程。網路投票由於經由網路進行，對於選舉人而言，更難以信任其安全性。

「不在籍投票」則是指選舉人在戶籍所在地之外進行公職選舉投票，一些民主國家，如美國所採行的通訊投票即為不在籍投票。不在籍投票包含：通訊投票、代理投票、提前投票、指定投票所投票、移轉投票等。而立法院第 7 屆第 1 會期曾提出『不在籍投票法草案』，其中投票方式以『通訊投票』、『特設投票所投票』兩種方式為之。通訊投票將由選務機關設置專用信箱，並統一印製附信箱號碼的內外信封及特定選票，選舉人進行投票程序。內政部則於近期規劃我國現行不在籍投票制度以『移轉投票』即是選舉人可以向選務機關申請在其工作或就學地所屬之選舉區進行投票，例如選務人員可以在其工作地投票等為原則，將不採行通訊投票，且適用對象也不包括台商及海外華僑。依我國〈公職人員選舉罷免法〉第 17 條第 2 項的但書規定：『投票所工作人員，得在戶籍地或工作地之投票所投票。但在工作地之投票所投票者，以戶籍地及工作地在同一選舉區，並在同一直轄市、縣(市)為限』。也就是說，我國現已採行『移轉投票』模式，只是限制特定身份，即是投票所工作人員及特定地區戶籍地或工作地之投票所，並在同一縣市之內。因此未來施行不在籍投票時，可擴及所有投開票所工作人員、外地求學者、執行的軍警、不在戶籍的工作者、身心障礙醫療機乃至監獄受刑人等。

本研究對於應用電子選票將界定於使用電子投票機器所進行的『電子投票』行為，而多選舉區不在籍投票，則定義在多選舉區如：立委選舉、縣市首長選舉等多個選區舉辦選舉時，進行不在籍投票作為主要研究範圍，同時，其投票方式以移轉投票及特設投票所投票為主，此兩者是未來我國規劃實行不在籍投票的主要投票方式，而通訊投票，將透過傳統的郵寄方式，故非適用使用電子投票機器之投票方式。換言之，本研究計畫，將聚焦在透過電子投票機制，應用在不在籍投票時之移轉投票及特設投票所

投票方法的技術、信心及成本等面向之評估議題，藉以分析與評估我國應用電子投票於多選區不在籍投票的影響因素與諸多挑戰，進而提出相關解決方案或政策建議。

### 第三節 電子選票應用於多選舉區不在籍投票作業流程

為配合將電子選票應用於多選舉不在籍投票，現行的投票流程勢必須進行部分更動，本研究團隊先從現行紙本投票改採電子投票為基礎，找出所需進行變動的項目，圖 12 為現行紙本投票與採用電子投票的初步比對，從圖中可清楚看到，兩者差異在於選舉人從傳統紙本選票改用電子選票，且由於採用電子選票的關係，選務人員僅需負責核對選舉人身份，而選舉人可直接透過電子投票機圈選候選人。

完成紙本投票與電子投票的差異比較之後，本研究團隊持續進行將電子選票應用於多選舉區不在籍投票的流程差異修訂。為將電子選票應用在多選舉區的不在籍投票，除了在電子投票機的投票流程中加入不在籍投票選項，提供投票者容易操作，且可有效避免選務人員因多選區且不在籍的複雜關係，造成選票可能出現發放失誤的問題。但是，在確保選民身份認證確保為可進行不在籍投票的部分，則仍須倚賴選務人員處理。而此一作業流程最重要的則在於需全盤瞭解現有選舉投票流程，以及多選區不在籍投票的規劃作業內容，方能夠設計出適用於多選區不在籍投票的電子投票作業流程。

為求取得詳盡之選舉作業以及多選區不在籍投票的作業流程，本研究團隊已藉由訪談中央選舉委員會以及台南市選務委員會取得選舉作業相關資料，用於規劃電子選票應用於多選舉區不在籍投票作業流程，使其能夠盡善盡美並讓我國選民皆能輕易地操作使用。

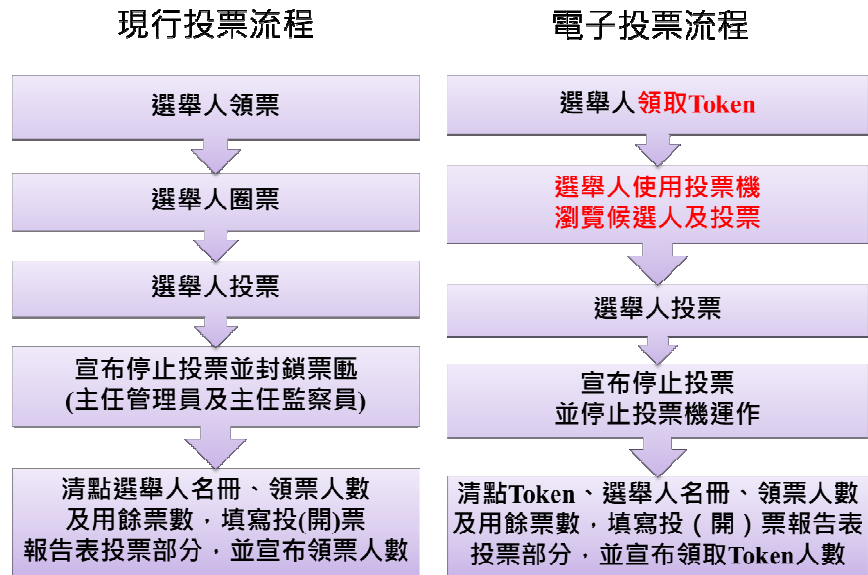


圖 12 現行投票與電子投票流程初步比對

資料來源：本研究團隊整理

#### 第四節 電子選票技術可行性評估

由於本計畫主要目的在於研究電子選票應用於多選舉區不在籍投票之應用，故進行電子選票採用之技術可行性評估時，將專注研究能否依選舉人可投票種類動態產製電子選票，同時產生之電子選票除需確保符合我國選舉所要求之普通、平等、直接與無記名之外，且由於不在籍多選舉區的選務複雜性，在技術可行性評估方面，本研究團隊以第二章第三節所列之電子投票應用技術需滿足的 9 個特性為基礎。但因相關參考文獻中所列出需滿足之特性，均以單一選區為主並未考慮到多選舉區，故本計畫依照研究需求，將之彙整成以下四個主要的技術考量面向：

- 一、電子選票不可與選舉人產生關聯
- 二、不在籍電子選票之正確性與驗證性
- 三、電子選票之廢票設計
- 四、電子投票機之驗證

在已發表的電子投票相關文獻中有許多不同的技術論點探討，且不乏提出小規模試行之系統，故在技術面之評估將以參考文獻中所列選民有效票紙的審核追蹤(VVPAT)以及秘密分享為主。

## 第五節 電子選票社會信心與接受度評估

本研究目的之一是了解民眾對台灣未來若推展以電子投票方式進行選舉投票(包括不在籍)，民眾對選舉過程與結果之信任度。故本研究旨在瞭解選民對電子投票的信心度，日後使用電子投票者不分年紀與族群，只要年滿 20 歲以上具有投票資格之公民，皆會使用此投票機制於選舉過程中。故此，為瞭解具投票資格公民對不在籍電子投票之意見，本研究問卷受訪對象包含士(大學部 2 年級以上與研究所)、農(台南市後壁區老人會)、工(以彰化濱江工業區製造業為主)與商(以青商會、扶輪社與獅子會為主)，共計發放 400 份問卷，以免造成受訪對象單一性過高，使研究結果偏向某對象之意見，無法呈現實際選民意見。因時間與經費限制，無法做全面性調查，故採用立意性調查。

為讓受訪者了解調查目的，每次問卷調查前，針對受訪對象進行 10 分鐘簡報與說明電子投票之操作與應用，應有助於受測者瞭解電子投票的內涵。

除問卷調查，本研究也採用專家訪談法，訪問對象為市議員、企業界主管、戶政事務所之主管與南區選務委員會之主管等，以

利更深入了解影響選民信心之緣由與未來推動不在籍電子投票之實施策略與推行不在籍電子投票之適當選舉類型。故此本研究有關信心度調查步驟分述如下：

1. 專家訪談(2 次)
2. 問卷設計(參考訪談結果，研究團隊成員討論)
3. 問卷試測
4. 正式問卷施測(進行 10 分鐘簡報，再發放問卷)
5. 專家訪談(市議員、企業界主管、戶政事務所之主管等)

依此，本研究問卷設計內容分為三部分，包含電子投票、不在籍紙本投票與不在籍電子投票三個面向進行評估民眾對電子投票之信心度，瞭解選民對此三種不同方式之意見與態度。

## **第六節 電子選票應用於多選舉區不在籍投票之成本效益評估**

成本效益分析在歐美先進國家政府行之有年，分析成本與效益的意義，在於行政部門執行某項公共建設或投資計畫時，或執行某項重大施政計畫（包括法案條例的施行）時，分別分析其成本與效益，並衡量其可行性(丘昌泰、郭介恆，2004)。具體而言，成本效益分析除了可用來評估多種不同方案，排定優先順序，然後選出最適合方案之外，也可以針對單一方案進行評估，以決定採行與否。本節係針對電子選票應用於多選舉區不在籍投票之成本與效益，提出一原則性分析架構、步驟和要素，做為實務分析之參考依據。

### **一、 成本效益分析構面**

進行成本效益分析前，須就計畫執行可能會影響之利害關係人進行分析，據此建構初步的成本效益之構面和要素，以明確找



出進行分析之計算方法。下述即就利害關係人、成本效益分析之構面進行說明。

### (一)利害關係人分析

成本效益分類和利害關係人有關，因為不同身分的利害關係人可能會因為計畫的執行產生不同的成本和效益，例如雖同為受計畫執行影響之利害關係人，政府、地方政府、公眾或企業的成本可能會成為另一方之效益。本研究認為電子選票應用於不在籍投票時的相關利害關係人須清楚羅列，以做為成本效益分析之清單和依據，減少錯估的風險和操作的複雜性。

### (二)成本效益分析之初步架構

成本效益分析有其適用條件，能夠予以量化之指標或資料若愈多，則依其分析結果決策之技術誤差愈能降低，因此進行成本效益分析時，必須考慮該計畫可能帶來的所有成本和利益，並將其完整的列出，如此才可能避免遺漏所造成的錯估。根據Dunn(2002)的定義，成本和利益的形式包括：內在的與外在的、直接測量的與非直接測量的、主要的與次要的、以及實質的與重分配的。而本研究則藉此多重屬性分析的概念，作為各個計畫執行成本效益初步分析之原則，分為三類，第一，內部或外部；第二，主要或次要；第三，價格化或非價格化。

#### 1. 內部 (Internal)與外部(External)

在實施成本效益分析時，首先要先確定的即是該計畫所帶來之內部與外部的成本和效益分別為何。也就是說，必須區分該計畫執行之標的團體為何，再區分計畫執行後所帶來之成本和利益是屬於該標的團體的，或是不屬於標的團體。若成本和利益是屬於該標的團體者，則為內部成本和利益；若成本和利益不屬於或是外在於標的團體者，即為外部的成本和利益。

#### 2. 主要 (Primary)與次要 (Secondary)

在分別區分完內部與外部後，即必須辨別成本與利益是由該

計畫「主要」目標所造成或是「次要」目標所造成的。若成本或利益是由該計畫「主要」目標所產生的，則屬於主要的利益和成本；若成本和利益和計畫主要目標並非關其主要目標，則屬於次要的成本與利益。

### 3. 價格化 (Monetary)與非價格化(Non-Monetary)

本架構最後須區分成本與利益是「有形的」或「無形的」，有形的成本或利益是指可直接透過市場價格進行測量者，亦即可直接以「貨幣價格」來替換或測量成本與效益者；無形的成本或利益則是指無法直接透過市場價格進行估計者。

## 二、 電子投票與不在籍投票之成本與效益構面

在進行成本效益分析時，首先須針對成本和效益概念進行分類與定義，並且須將風險與適時性納入考量。按「電子選票應用於不在籍投票」之初步流程分析之，其成本與效益構面如下。

### (一) 成本構面

成本構面包括基礎投資期成本、建造期成本和運作期的成本。基礎投資期之成本是指組織內部達到該計畫方案之整備度所需的投資。建造期的成本則要衡量建立電子選票和不在籍投票所需之投資，可能涵蓋契約外包的成本。運作期的成本是指維護、行銷、行政、組織協調、教育訓練成本等。

### (二) 效益構面

效益構面大致上可分為計畫對政府單位和非政府單位所分別帶來之效益。對政府單位或人員所帶來之效益係指機關組織因電子選票和不在籍投票的實施，在投開票作業上的效率提升、人事精簡、計票成本降低的效益等。對非政府人員所帶來之效益例如投票人無須回到戶籍地所節省下的交通時間與費用等。

### (三) 風險與適時性

風險則需考慮政治風險、技術風險、組織抗拒風險、使用者

風險和市場風險。政治風險例如選舉循環、領導者任期對方案存續之影響。技術風險意指須考量日新月異的資訊科技，其高折舊率與升級需求。組織抗拒風險則是考量業務相關人員面對創新服務的消極態度。使用者風險，是指考慮新服務與民眾需求之相應適時性。市場風險則是考慮契約廠商停業無以履行後續服務，以及其服務在市場上的可替代性。如此才能計算出更接近正確的成本和利益貼現，避免未來不確定性太高，以致影響成本效益分析的可信度。

## 第四章 研究分析與發現

依據本計畫研究方法所述以及文獻探討、分析，本計畫擬定電子選票應用於多選舉區不在籍投票之流程以供作業參考，並依據此流程加以考量採用之技術、評估選民信心度、成本效益之評估以及法規評估，相關之研究發現分述以下各節。

### 第一節 電子選票應用於多選舉區不在籍投票之流程

本研究所擬定之電子選票應用於多選舉區不在籍投票流程，主要目的在於提出可實際應用於我國選舉，故在設計投票過程以中選會所公佈的『投票所及開票所工作人員手冊』（中央選舉委員會，2009）為既有選舉流程參考依據，期望能以最少的變動達成電子投票的導入。

同時參考公職人員選舉罷免法第十七條內容『選舉人，除另有規定外，應於戶籍地投票所投票。投票所工作人員，得在戶籍地或工作地之投票所投票。但在工作地之投票所投票者，以戶籍地及工作地在同一選舉區，並在同一直轄市、縣（市）為限。』根據訪談台南市選舉委員會的內容，既有選務工作人員若欲進行移轉投票作業，需事先提出，且因選舉人名冊必須於選舉前 20 日開始製作、公告、核對與確認後，才能進行選務工作人員的移轉投票工作。故本研究規劃電子選票應用於多選舉區不在籍投票，選舉人亦需事先提出申請欲進行不在籍投票，以利戶政單位建立選舉人名冊，且由於選舉人名冊製作過程耗時，且需有公告期間以利選舉人核對，故本研究初步建議欲進行不在籍投票之選舉人需於選舉前 45 天提出申請，以利戶政與選務工作人員，能有充足時間進行選舉人身份確認，同時因欲將電子選票應用於多選

舉區不在籍投票作業，亦需詳查核對各選舉人戶籍所在之候選人資料，以利製作對應使用之電子選票。

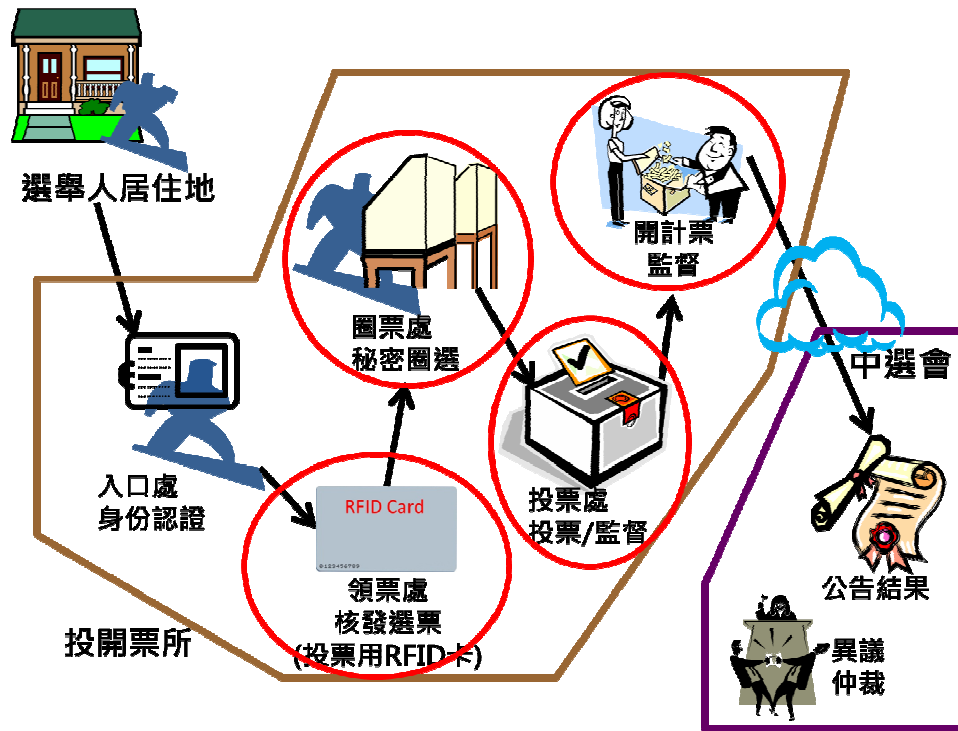


圖 13 現行投票示意圖與電子投票的變動點

資料來源：本研究團隊自製

圖 13 為依照既有投開票所選舉作業流程繪製的現有投票流程示意圖。選民自離開居住地點後，前往固定的投開票所進行投票，實行憲法賦予國民之選舉權。進入投開票所前必須在入口處進行身份認證，此處的身份認證為選務人員核對選舉人的身分證資料，待身份認證無誤後，才讓選舉人繼續前往領票處。領票處的選務人員則核對選舉人身份後，以選舉人的印章於選舉人名冊

用印，表示選舉人已進入投票所投票且已核發選舉人使用的選舉票。選舉人完成選舉票領取後，則前往圈票處進行圈票動作，圈選適合的候選人，完成候選人圈選後，則將選票對折前往投票處，將圈選完畢且對折的選票投入票匭，最後從投開票所的出口離開。

若欲導入電子選票的使用並應用在不在籍多選舉區的選舉，則導入需要變動的點，建議控制在固定範圍之內，讓電子選票導入的動作對現有選務作業流程的變動影響降到最小。依照此理念，本研究建議所有採用電子選票的可能變動點控制在投開票所中，讓選務人員與選舉人在面對新型態的電子選票，皆能夠以最直覺的方式接受使用。圖 13 以紅色圓圈圈選的部分，為本研究建議採用電子選票後需進行的變動點，這些相關的變動點都在投開票所內，故應可將整體選舉流程中的變動控制在最小的幅度內。而我國自 2003 年起，後端由各區域選務中心將計票資訊回傳給中央選舉委員為的作業方式，已經是透過專屬虛擬私人網路 (Virtual Private Network, VPN) 進行傳輸，此部分則可繼續沿用不需進行更動。

另外，每次的選舉作業皆區分為投票前一日以及投票當日，在應用電子選票後，相關的準備工作項目部分作業與既有的內容有所差異，這部分的差異比對與說明將於下一章節中的『擬定電子選票應用於多選舉區不在籍投票流程』加以說明。

## 第二節 電子選票之技術評估

電子選票之技術評估依照研究方法中所列的四點進行，詳細內容如下所列。

### 一、電子選票不可與選舉人產生關聯

猶如傳統的紙本投票作業，紙本選票不會存有任何選舉人的

資訊，改採電子選票亦必須滿足此項要求，藉以達到無記名投票，確保電子選票能夠滿足隱私性的需求，讓投票者所投出的選票，無論任何人皆無法使用任何手段得知其內容；也無法追蹤該張選票是誰所投。因此在規劃電子選票技術的過程，必須確保能夠達到此項要求。

而為達到此點要求，可以透過訂定電子投票管理規範，限制電子投票機或使用的投票卡…等相關物品，皆不能保存或紀錄個人資訊的功能，讓投票作業單純化，並避免造成選舉人對採用電子選票的不信任感。而在技術方面，則可透過秘密分享的機制，將載有選舉人圈選內容的電子選票加密保存，而且解密金鑰則分別交由地區選務機關、中央選務機關保管，唯有同時使用地方選務機關與中央選務機關兩者持有的金鑰，才能夠解密電子選票，驗證電子選票的內容。

## 二、不在籍電子選票之正確性與驗證性

由於不在籍電子選票的內容必須符合申請不在籍投票的選舉人其原戶籍所在地的選區以及候選人人選，故如何忠實呈現正確的選票內容，以及在開始投票作業之前，提供選務工作人員驗證多選舉區的不在籍投票內容，即為採用電子選票的重要課題。唯有確保不在籍電子選票的正確性以及驗證性之後，此一電子選票才能夠受到選舉人的信賴並加以使用。

此處所要求的是確保當選舉人透過電子投票機完成投票後，必須確保沒有任何人能夠以任何方式更改已投出的選票內容，且每張被紀錄的電子選票，皆可被證明為有效以及確實紀錄下選舉人所圈選的候選人，同時選舉人的投票內容可被正確無誤紀錄到選舉候選人的得票數。另外，考量到驗票需求，電子選票技術應包含可稽核之清算機制，可於投票結束後驗證計票結果與選舉人於電子選票圈選之彙計結果相符。如此方能確保不在籍電子選票的正確性以及驗證性。

在技術方面可採用選民有效票紙的審核追蹤(VVPAT)的方式達成，藉此讓選舉人可得知所投之選票內容，並提供選舉人可驗證的機會，但此一票紙在整體規劃設計中，並不提供給選舉人帶出投票所，僅供選舉人在完成電子選票的圈選後，作為確認與驗證之用。同時當選舉開票結果遇有爭議時，此一票紙可用於提供選務機關進行快速驗證票數之用。

### **三、電子選票之廢票設計**

由於採用電子選票的關係，傳統紙本選票可能出現的爭議票以及無效票將不再出現，故選舉人將無法圈投廢票。因此電子選票的設計，是否需包含廢票選項則為另一項攸關選舉人投票權能否完全行使的課題。以建置電子選票的角度切入，若欲讓選舉人能夠圈投廢票，則將廢票視為提供選舉人圈選的項目之一即可，並不會增加額外的技術難度，且能確保選舉人的投票權可以完全行使。

### **四、電子投票機之驗證**

電子投票機的驗證為採用電子選票的重要一環，因改採電子選票的方式進行，亦即意謂無法和傳統作法相同，全部採用人工的方式進行驗票作業。故電子投票機的設計，必須包含電子投票機的自我開機檢測以及各項訊息告知，讓選務人員能夠清楚得知電子投票機是否處於能夠正常運作的狀態。本研究認為電子投票機的自我檢驗檢測應包含了以下幾種：

#### **1. 功能模組的檢測**

應檢查完成的投開票系統功能模組是否與原始規劃設計的完全相同，並且包含預設必備的功能模組以達到預期的功能，這樣才能算是完成初步的投開票系統檢測階段。



## 2. 通訊協定的檢測

針對投開票系統之間的資料傳輸與所採取的協定標準進行安全性分析，同時檢測彼此間的資料傳送或是訊息封包格式的轉換是否都能被電腦辨識，整體與各模組的執行是否正常，或者有其他意外的問題存在著。

## 3. 通訊的保護檢測

投開票系統之間的資料傳輸是否透過加密模組加密後傳輸，藉以防止被竊取、竊聽、盜改、偽造，達到資料傳輸的完整性與安全性。

## 4. 選票資料儲存的檢測

投開票改採電子化作業後，所有的選票資料都儲存在電子投票機，故電子投票機能否正確儲存選舉人所投之選票資料至關重要，同時需確保儲存內容僅有選票資料，不含其它與選票無關的內容。

以上四點用於電子選票技術評估的主要目的在於切合實際的操作流程，透過符合實際操作流程的相關技術評估，讓電子選票的應用成為可能，而非僅是技術談兵。不論針對電子選票、電子投票機的認驗證、正確性、驗證性…等等評估項目，都是為了讓電子選票應用於多選舉區不在籍投票的過程，都是為了符合我國選舉的四大原則：普通、平等、直接與無記名，透過這樣的方式藉以取得民眾對電子選票應用於多選舉區不在籍投票的信心度。

## 第三節 選民信心度評估

本研究為探索性研究(exploratory research)，主要對新主題或

現象做初探，因我國未實施電子投票，故鮮少針對此方面做研究，特別是選民信心度之調查。故在本研究採用此方法主要在獲得對此相關問題之洞悉力與為日後相似研究提出更多瞭解與研究參考。探索性研究可以採取幾種方式：試驗性研究(pilot studies)，經驗調查(experience surveys)，次級資料分析(secondary data analysis)與焦點團體(focus groups)等研究方式。在探索性研究中試驗性研究可以採有限受訪者，與採用小規模研究樣本研究，即可有利於對問題之瞭解；故此本研究在有限時間與經費之下，針對職業類別--士、農、工、商分別選取 100 名參與者，共計 400 名受訪者作為研究樣本。為增加研究的可信度，本研究先將問卷交給濱江工業區製造業作業人員做問卷調查，瞭解問卷中所設計之問題是否可以協助瞭解選民信心度。此初步問卷測試共發放 25 份，Cronbach's Alpha 小於.86 ( $\alpha \leq .86$ )，故問卷是具可信度。問卷初步調查完且瞭解其具可信度之後，將問卷設計問題與研究團隊成員討論之外，也跟相關專家討論，增加其效度，再進行小規模試驗性問卷調查。除此，本研究並行採用深度訪談方式，以利更深入瞭解新主題之問題與現象。

依此，本研究問卷從 2011 年 7 月 18 至 9 月 9 日發放給士、農、工與商，各 100 份，總共發放 400 份，回收共計 338 份，即是「士」部分回收 99 份(29.30%)，「農」68 份(20.10%)，「工」85(25.10%)與「商」86 份(25.40%)。此次施測可信度，Cronbach's Alpha 小於.89 ( $\alpha \leq .89$ )，且標準差為 $\pm 5\%$ ，在信心水準之內，故具可信性。

以下各詳述本計畫透過問卷方式進行之各項研究發現。

#### 一、問卷抽樣

為確實瞭解一般選舉人對採用電子選票的信心度現況，本研究採用問卷調查的方式進行。問卷內容除受訪者基本資料外，問卷的問題依三面向設計，採李克特五度量表方式測量信心度（1 代表「非常不同意」、2 是「不同意」、3 是「普通」、4 即是「同

意」與 5 是「非常同意」)。研究問卷設計的內容則區分三部分，包含電子投票、不在籍紙本投票與不在籍電子投票三個面向之信心度測量，共計 13 題題目，進行評估民眾對不在籍電子投票之信心度，瞭解選民對此三種不同面向之意見與態度。

同時由於實際的選舉遍佈社會階層人士；因此，本研究問卷調查對象包含士、農、工、商等範圍，以利取得的問卷調查結果能夠與實際的選民意見接近。問卷受訪對象如下：

1. 士：以大專院校的大學生為主，抽樣學生已具有選舉權的大學部二年級以上與研究所學生為主，共發放 100 份問卷。
2. 農：由於本計畫所在地為台南市，現有台南市的農業人口多集中在就有台南縣區域，故前往台南市後壁區進行針對農業人口的問卷訪談，訪談對象則以後壁區老人會為主，共發放 100 份問卷。。
3. 工：此處以製造業為主，受訪對象以濱江工業區進行產品生產的製造業為主，共發放 100 份問卷。。
4. 商：對象以獅子會、扶輪社與青商會成員為主，因為此一族群多為已有穩定的工作，且在商業活動上有一定成就並為商界菁英代表，有利於瞭解社會菁英的想法，共發放 100 份問卷。。

本研究問卷調查屬探索性調查，透過有限樣本，試圖依以上四個不同族群的問卷調查，瞭解選民對不在籍電子投票之信心程度，共計發放 400 份問卷，將可避免受訪對象同質性過高，而導致研究結果偏向某對象或族群之意見。且由於此四個族群其特性不一，相信對於本計畫所欲取得的選民信心度研究將有莫大的助益。

## 二、問卷結果分析

為了解問卷施測的信度，在全部發放給受訪者之前，先採前

測，對濱江工業區製造業作業人員做問卷調查，共發放 25 份，Cronbach's Alpha 小於.86 ( $\alpha \leq .86$ )，故問卷是具可靠性。依此，本研究問卷從 2011 年 7 月 18 至 9 月 9 日發放給士、農、工與商，各 100 份，總共發放 400 份，回收共計 338 份，即是「士」部分回收 99 份(29.30%)，「農」68 份(20.10%)，「工」85(25.10%)與「商」86 份(25.40%)。此次施測信度，Cronbach's Alpha 小於.89 ( $\alpha \leq .89$ )，標準差為±5%，在信心水準之內，故具可靠性。

#### (一)基本資料分析

問卷中基本資料依「性別」分析，男性受訪者共計 173 人(51.20%)，女性為 161 人(47.60%)。依「年齡」分析，大部分受訪者介於 20 歲與 30 歲之間，共計 133 人(39.30%)；31 歲與 40 歲之間，共 73 人(21.60%)；41 歲至 50 歲共 41 人(12.10%)；51 歲以上 85 人(25.10%)。依「教育程度」分析，受訪者具學士文憑者居多，共計 143 人(42.30%)；次之，高中職以下，共計 91 人(26.90%)。(見表 5)

表 5 問卷受訪者基本資料

項目	個數(N=338)	百分比(%)
性別		
男	173	51.20
女	161	47.60
總計	334	100
遺漏值	4	1.20
年齡		
21-25歲	92	27.20
26-30歲	41	12.10
31-35歲	45	13.30
36-40歲	28	8.30
41-45歲	16	4.70
46-50歲	25	7.40
51-55歲	18	5.30
56歲以上	67	19.80
總計	332	98.20
遺漏值	6	1.80
教育程度		
高中職以下	91	26.90
專科	66	19.50
大學	143	42.30
研究所	15	4.40
總計	315	93.20
遺漏值	23	6.80
上網時間		
未滿1小時	83	24.60
1-3小時	66	19.50

項目	個數(N=338)	百分比(%)
4-6小時	45	13.30
7-9小時	36	10.70
10-12小時	24	7.10
13-15小時	11	3.30
16小時以上	72	21.30
總計	337	99.70
遺漏值	1	0.30

依「上網時間」分析，受訪者上網時間未滿一小時，共計 83 人(24.60%)，值得注意，受訪者使用網路超過 16 小時以上 72 人(21.30%)。將「上網時間」與職業分類分析，發現職業為「農」受訪者 54 人(79.40%)上網時間很短，可能有人從沒上過網路；而上網時間最長超過 10 小時以上者，以學生居多。故此，日後若要推動電子投票，有關農民部分宣導需更加注意，尤其對電子設備操作的教導更需多費心。(見表 6)

表 6 依職業分類與上網時間分析

項目	職業分類				總計 (%)
	士 (%)	農 (%)	工 (%)	商 (%)	
未滿1小時	1 (1.0)	54 (79.40)	7 (8.30)	21 (24.40)	83 (24.60)
1-3小時	10 (10.10)	4 (5.90)	25 (29.80)	27 (31.40)	66 (19.60)
4-6小時	15 (15.20)	4 (5.90)	13 (15.50)	13 (15.10)	45 (13.40)
7-9小時	12 (12.10)	1 (1.50)	14 (16.70)	9 (10.50)	36 (10.70)
10-12小時	12 (12.10)	1 (1.50)	6 (7.10)	5 (5.80)	24 (7.10)
13-15小時	8 (8.10)	0 (0)	3 (3.60)	0 (0)	11 (3.30)
16小時以上	41 (41.40)	4 (5.90)	16 (19.0)	11 (12.80)	72 (21.40)

註： $\chi^2 \leq .001$ ，N=338。

## (二)問卷內容分析

此部分將就問卷內容分成三部分分析，以利瞭解受訪者對電子投票、不在籍紙本投票與不在籍電子投票之民眾信心度調查。再則，為便於分析下列統計結果，「不同意」統計數據是將「不同意」加上「非常不同意」之總和；「同意」統計數據是將「同意」加上「非常同意」之總和。統計表格之總合為100%。

### 1. 電子投票

問卷第一部份主要在瞭解民眾(1)是否願意接受國內選舉採用「電子投票」方式；(2)台灣選舉是否適合採用「電子投票」方式；(3)民眾是否相信「電子投票」的選舉結果；(4)民眾是否對電子投票過程的安全性具有信心。依表 7分析，51.20%的民眾對國內選舉採用「電子投票」方式表示同意；次之，民眾對於台灣選舉適合採用「電子投票」方式否，表示同意有36.10%，不同意佔36.60%，此議題在台灣正反意見平分秋色；再則，33.10%受訪者相信「電子投票」的投票選舉結果，34.90%之受訪者不相信其結果，故不相信者略高於相信者；最後，對電子投票過程的安全性具有信心者，佔27.20%，不具信心者佔39.60%，此顯示民眾對電子投票安全性的疑慮甚高。故此，日後政府計畫推動電子投票時，需加強電子投票安全性的宣導，減少民眾對電子投票相關安全性的不信任感。

表 7 對電子投票的態度

問 題	項 目				
	非常 不同意 (%)	不同意 (%)	普通 (%)	同意 (%)	非常 同意 (%)
國內選舉採用 「電子投票」方 式	33 (9.80)	59 (17.50)	73 (21.60)	130 (38.50)	43 (12.70)
台灣選舉適合採用 「電子投票」方式 <sup>a</sup>	46 (13.60)	81 (24.0)	88 (26.0)	92 (27.20)	30 (8.90)
相信「電子投票」 的 投票選舉結果	53 (15.70)	65 (19.20)	108 (32.0)	85 (25.10)	27 (8.0)
電子投票過程的 安全性具有信心 <sup>b</sup>	62 (18.30)	72 (21.30)	111 (32.80)	71 (21.0)	21 (6.20)

註: N=338。a.遺漏值=1(0.3%); b. 遺漏值=1(0.3%)。

依職業分類分析對國內選舉採用電子投票之態度，研究發現 13.70%之學生同意採用電子投票於國內選舉，16.60%之工類受訪者同意採用之；商類佔11%同意採用之；農類佔10.10%同意採用之。受訪者提出不同意者，以商類最多，佔11.50%。(見表 8)



表 8 依職業分類與國內選舉採用「電子投票」方式之分析

項目	非常 不同意(%)	不同意 (%)	普通 (%)	同意 (%)	非常 同意(%)	總計 (%)
士	5 (1.50)	18 (5.30)	30 (8.90)	34 (10.10)	12 (3.60)	99 (29.30)
農	6 (1.80)	17 (5.0)	11 (3.30)	27 (8.0)	7 (2.10)	68 (20.10)
工	1 (0.30)	6 (1.80)	22 (6.50)	44 (13.0)	12 (3.60)	85 (25.10)
商	21 (6.20)	18 (5.30)	10 (3.0)	25 (7.40)	12 (3.60)	86 (25.40)
總計	33 (9.80)	59 (17.50)	73 (21.60)	130 (38.50)	43 (12.70)	338 (100)

註： $\chi^2 \leq .001$ ，N=338。

依職業分類與電子投票過程的安全性具有信心之分析，士、農工、商四類受訪者對電子投票過程的安全性不具有疑慮者，只佔約百分之7；學生與商類受訪者對安全性之疑慮最高，約佔14.0%。故此可知，社會菁英對電子投票過程的安全性不信任感頗高，值得政府注意，日後若想推動電子投票，需取得這兩類族群的信任，否則可能會窒礙難行，詳細數據可參考表 9。

表 9 依職業分類與電子投票過程的安全性具有信心之分析

項目	非常不同意 (%)	不同意 (%)	普通 (%)	同意 (%)	非常同意 (%)	總計 (%)
士	20 (5.90)	28 (8.30)	34 (10.10)	11 (3.30)	6 (3.0)	99 (29.30)
農	12 (3.60)	11 (3.30)	20 (5.90)	22 (6.50)	3 (0.90)	68 (20.20)
工	4 (1.20)	13 (3.90)	43 (12.80)	18 (5.30)	7 (2.10)	85 (25.20)
商	26 (7.70)	20 (5.90)	14 (4.20)	20 (5.90)	5 (1.50)	85 (25.20)
總計	62 (18.30)	72 (21.30)	111 (32.80)	71 (21.0)	21 (6.20)	338 (100)

註： $\chi^2 \leq .001$ ，N=338。

## 2. 不在籍紙本投票

問卷第二部份主要在瞭解(1)若使用不在籍投票，民眾是否會增加投票意願。(2)民眾是否贊成維持不在籍紙本投票方式。(3)若不在籍投票使用「紙本投票」方式，民眾比較相信投票選舉結果。(4)民眾對不在籍紙本投票過程的安全性是否較具有信心。

依表 10之研究結果顯示，若使用不在籍投票，有55.30%的民眾表示會增加投票意願。次之，43.20%之受訪者贊成維持不在籍紙本投票方式。再則，若不在籍投票使用「紙本投票」方式，43.50%之受訪者比較相信投票選舉結果。最後，39%之受訪者對不在籍紙本投票過程的安全性較具有信心；反之，20.20%之受訪者不同意較具有信任度。

表 10 受訪者對不在籍紙本投票之態度分析

問 題	項 目				
	非常 不同意 (%)	不同意 (%)	普通 (%)	同意 (%)	非常 同意 (%)
使用不在籍投票， 會增加我投票之意願 <sup>c</sup>	18 (5.30)	38 (11.20)	94 (27.80)	148 (43.80)	39 (11.50)
贊成維持不在籍 紙本投票方式	17 (5.0)	46 (13.60)	129 (38.20)	123 (36.40)	23 (6.80)
不在籍投票使用「紙 本投票」方式，我比 較 相信投票選舉結果 <sup>d</sup>	13 (3.80)	48 (14.20)	129 (38.20)	130 (38.50)	17 (5.0)
不在籍紙本投票過程 的安全性較具有信心 <sup>e</sup>	12 (3.60)	56 (16.60)	137 (40.50)	113 (33.40)	19 (5.60)

註：N=338。c. 遺漏值=1(0.3%); d. 遺漏值=1(0.3%); e. 遺漏值=1(0.3%)。

依表 11 研究結果顯示，農類受訪者接受使用不在籍投票，會增加自己投票之意願並不高，同意者佔8.30%，不同意者佔6.90%，可能跟他們顯少上網經驗相關，因不熟悉電腦操作或相關資訊知能，而產生質疑。其他三類約15%受訪者同意使用不在籍投票，認為會增加自我投票之意願，但是商類受訪者顯示不同意意見者是三類中最高，約有5%不認為使用不在籍投票，會增加投票意願。故此，日後政府計畫推動不在籍投票時，需特別注意這群人的接受意願。

表 11 依職業分類與使用不在籍投票，會增加我投票之意願

項目	非常 不同意 (%)	不同意 (%)	普通 (%)	同意 (%)	非常 同意 (%)	總計 (%)
士	3 (0.90)	7 (2.10)	32 (9.50)	43 (12.80)	13 (3.90)	98 (29.10)
農	8 (2.40)	15 (4.50)	17 (5.0)	21 (6.20)	7 (2.10)	68 (20.20)
工	2 (0.60)	7 (2.10)	27 (8.0)	41 (12.20)	8 (2.40)	85 (25.20)
商	5 (1.50)	9 (2.70)	18 (5.30)	43 (12.80)	11 (3.30)	86 (25.50)
總計	18 (5.30)	38 (11.20)	94 (27.80)	148 (43.80)	39 (11.50)	338 (100)

註： $\chi^2 \leq .05$ ，N=338。

依職業分類，士與商類受訪較贊成維持不在籍紙本投票方式，分別約佔12%與14%；農類受訪者同意佔約8.30%。不同意受訪者約佔5.60%；商類受訪者不同意者佔6.20%。依此可見，意願較低屬於農類，在推動不在籍紙本投票方式時，須對這類民眾多宣導。商類民眾意見較分歧，若想達到共識，政府日後需多溝通不在籍紙本投票方式之優缺處，以及對選舉之可能影響。(見表 12)

表 12 依職業分類與贊成維持不在籍紙本投票方式

項目	非常不同意 (%)	不同意 (%)	普通 (%)	同意 (%)	非常同意 (%)	總計 (%)
士	4 (1.20)	8 (2.40)	47 (13.90)	32 (9.50)	8 (2.40)	99 (29.30)
農	5 (1.50)	14 (4.10)	21 (6.20)	24 (7.10)	4 (1.20)	68 (20.10)
工	1 (0.30)	10 (3.0)	43 (12.70)	26 (7.70)	5 (1.50)	85 (25.10)
商	7 (2.10)	14 (4.10)	18 (5.30)	41 (12.10)	6 (1.80)	86 (25.40)
總計	17 (5.0)	46 (13.60)	129 (38.20)	123 (36.40)	23 (6.80)	338 (100)

註： $\chi^2 \leq .005$ ，N=338。

依職業分類，11.30%之士類受訪者與15.70%之商類受訪同意不在籍投票使用「紙本投票」方式，本身比較相信投票選舉結果；農類受訪者同意佔約8.90%，不同意受訪者約佔5.40%；商類受訪者不同意者佔5.10%。依此可見，意願較低屬於農類，在推動不在籍紙本投票方式時，須對這類民眾多宣導選舉結果的可靠性。商類民眾意見較分歧，若想達到共識，政府日後需多溝通不在籍紙本投票方式之優缺處，以及對選舉結果之可靠性多說明。(見表 13)

**表 13 依職業分類與不在籍投票使用「紙本投票」方式，我比較相信投票選舉結果**

項目	非常不同意 (%)	不同意 (%)	普通 (%)	同意 (%)	非常同意 (%)	總計 (%)
士	5 (1.50)	11 (3.30)	44 (13.10)	34 (10.10)	4 (1.20)	98 (29.10)
農	4 (1.20)	14 (4.20)	25 (7.40)	22 (6.50)	3 (0.90)	68 (20.20)
工	1 (0.30)	10 (3.0)	44 (13.10)	28 (8.30)	2 (0.60)	85 (25.20)
商	4 (1.20)	13 (3.90)	16 (4.70)	46 (13.60)	7 (2.10)	86 (25.50)
總計	13 (3.80)	48 (14.20)	129 (38.20)	130 (38.50)	17 (5.0)	338 (100)

註： $\chi^2 \leq .05$ ，N=338。

依職業分類，10.40%之士類受訪者與13.70%之商類受訪對不在籍紙本投票過程的安全性較具有信心。農類受訪者同意佔約8.60%，不同意農類受訪者約佔4.20%；4.20%之工類受訪者不同意；商類受訪者不同意者佔6.80%。依此可見，意願較低屬於農類，在推動不在籍紙本投票方式時，須對這類民眾多宣導，以利增加信心建立。商類民眾意見較分歧，若想達到共識，政府日後需多溝通不在籍紙本投票方式之優缺處，以便建立信心。(見表 14)

表 14 依職業分類與不在籍紙本投票過程的安全性較具有信心

項目	非常 不同意 (%)	不同意 (%)	普通 (%)	同意 (%)	非常 同意 (%)	總計 (%)
士	3 (0.90)	14 (4.20)	47 (13.90)	30 (8.90)	5 (1.50)	99 (29.40)
農	3 (0.90)	11 (3.30)	24 (7.10)	25 (7.40)	4 (1.20)	67 (19.90)
工	0 (0)	14 (4.20)	49 (14.50)	20 (5.90)	2 (0.60)	85 (25.20)
商	6 (1.80)	17 (5.0)	17 (5.0)	38 (11.30)	8 (2.40)	86 (25.50)
總計	12 (3.60)	56 (16.60)	137 (40.50)	113 (33.40)	19 (5.60)	338 (100)

註： $\chi^2 \leq .001$ ，N=338。

### 3. 不在籍電子投票方面

問卷第三部份主要在瞭解民眾對不在籍紙本投票方式改成電子投票方式之接受度與信任度，瞭解民眾對(1)不在籍紙本投票方式以「電子投票」替代之意見。(2)若使用不在籍電子投票方式，是否會增加民眾投票之意願。(3)若不在籍「紙本」投票改用電子投票方式，是否仍相信投票選舉結果。(4)對不在籍紙本投票改採用電子過程的安全性是否具有信心。

依表 15之研究結果顯示，41.40%之受訪者「同意」使用不在籍投票以「電子投票」替代「紙本投票」方式；但31.40%受訪者表示「不同意」。次之，39.10%之受訪者同意使用不在籍電子投票方式，會增加自我投票之意願，但26.60%之受訪者不認為會增加自我意願。再則，若不在籍投票使用「電子投票」方式，31.90%之受訪者表示仍會相信投票選舉結果；相反，31.10%之受訪者表示不會相信選舉結果。最後，25.40%之受訪者對不在籍紙本投票過程的安全

性較具有信心；反之，34.10%之受訪者不同意較具有安全之信任。  
可見民眾對電子投票之安全性較具憂心，且缺乏信心。

表 15 受訪者對不在籍電子投票之態度分析

問 題	項 目				
	非常 不同意 (%)	不同意 (%)	普通 (%)	同意 (%)	非常 同意 (%)
不在籍紙本投票方式適用「電子投票」來替代	29 (8.60)	77 (22.80)	92 (27.20)	109 (32.20)	31 (9.20)
使用不在籍電子投票方式，會增加我投票之意願	29 (8.60)	61 (18.0)	116 (34.30)	104 (30.80)	28 (8.30)
不在籍投票改用電子投票不再使用「紙本投票」方式，我仍相信投票選舉結果 <sup>f</sup>	30 (8.90)	75 (22.20)	123 (36.40)	91 (26.90)	17 (5.0)
對不在籍紙本投票改採用電子投票過程的安全性具有信心 <sup>g</sup>	35 (10.40)	80 (23.70)	134 (39.60)	72 (21.30)	14 (4.10)

註：N=338。f. 遺漏值=2(0.6%); g. 遺漏值=3(0.9%)。

依表 16之研究結果顯示，各約12%之士類、農類與工類受訪者同意不在籍「紙本投票」投票方式以「電子投票」替代；但是商類受訪者同意者只佔8%，不同意者佔13.70%。工類受訪者顯示「不同意」者是四類中最低，佔3%不同意使用不在籍「紙本投票」以「電子投票」投票方式替代。故此，日後政府計畫推動不在籍以「電子」方式投票時，需特別注意商類選民的接受意願。



表 16 依職業分類與不在籍「紙本投票」方式適用「電子投票」來替代之分析

項目	非常不同意 (%)	不同意 (%)	普通 (%)	同意 (%)	非常同意 (%)	總計 (%)
士	7 (2.10)	22 (6.50)	36 (10.70)	25 (7.40)	9 (2.70)	99 (29.30)
農	10 (3.0)	11 (3.30)	11 (3.30)	30 (8.90)	6 (1.80)	68 (20.10)
工	0 (0)	10 (3.0)	32 (9.50)	33 (9.80)	10 (3.0)	85 (25.10)
商	12 (3.60)	34 (10.10)	13 (3.80)	21 (6.20)	6 (1.80)	86 (25.40)
總計	29 (8.60)	77 (22.80)	92 (27.20)	109 (32.20)	31 (9.20)	338 (100)

註： $\chi^2 \leq .001$ ，N=338。

依表 17之研究結果顯示，農類受訪者接受使用不在籍投票，會增加自己投票之意願並不高，同意者佔7.40%，不同意者佔6.80%，可能跟他們顯少上網經驗相關，因不熟悉電腦操作或相關資訊知能，而產生質疑。其他三類，13.40%之工類受訪者與10.10%之士類受訪者表示以不在籍「電子投票」方式會增加投票意願，屬意願較高兩類選民。其原因可能是兩類選民屬於離鄉背井求學者或就業者居多，若實施不在籍「電子投票」有助於他們行使投票權，並節省旅途往返之時間與交通費用。

但是商類受訪者顯示「不同意」者是四類中最高，11.60%之商類受訪者不認為使用不在籍「電子投票」方式會增加投票意願。故此，日後政府計畫推動不在籍以「電子投票」時，需特別注意這類

選民的接受意願。

表 17 依職業分類與使用不在籍電子投票方式，會增加我投票之意願

項目	非常 不同意 (%)	不同意 (%)	普通 (%)	同意 (%)	非常同 意 (%)	總計 (%)
士	7 (2.10)	15 (4.40)	43 (12.70)	25 (7.40)	9 (2.70)	99 (29.30)
農	13 (3.80)	10 (3.0)	20 (5.90)	24 (7.10)	1 (0.30)	68 (20.10)
工	0 (0)	6 (1.80)	34 (10.10)	36 (10.70)	9 (2.70)	85 (25.10)
商	9 (2.70)	30 (8.90)	19 (5.60)	19 (5.60)	9 (2.70)	86 (25.40)
總計	29 (8.60)	61 (18.0)	116 (34.30)	104 (30.80)	28 (8.30)	338 (100)

註： $\chi^2 \leq .001$ ，N=338。

依職業分類，9.50%之農類受訪者與8.60%之工類受訪同意不在籍投票使用「電子投票」方式，本身較相信投票選舉結果，不同意反而相對較低。反之，8.90%之士類受訪者與12.80%之商類受訪者不同意不在籍投票使用「電子投票」方式，本身會較相信投票選舉結果。依此可見，意願較低屬於士與商類選民，在推動不在籍「電子投票」方式時，須對這兩類民眾多宣導選舉結果的可靠性。商類民眾士較不具信任度，若想達到共識，政府日後需多溝通不在籍「電子投票」方式之優缺處，以及對選舉結果之可靠性多說明。(見表 18)

表 18 依職業分類與不在籍投票改用電子投票方式，我仍相信投票選舉結果

項目	非常不同意 (%)	不同意 (%)	普通 (%)	同意 (%)	非常同意 (%)	總計 (%)
士	6 (1.80)	24 (7.10)	48 (14.30)	15 (4.50)	4 (1.20)	97 (28.90)
農	9 (2.70)	8 (2.40)	19 (5.70)	32 (9.50)	0 (0)	68 (20.20)
工	2 (0.60)	13 (3.90)	41 (12.20)	24 (7.10)	5 (1.50)	85 (25.30)
商	13 (3.90)	30 (8.90)	15 (4.50)	20 (6.0)	8 (2.40)	86 (25.60)
總計	30 (8.90)	75 (22.20)	123 (36.40)	91 (26.90)	17 (5.0)	338 (100)

註： $\chi^2 \leq .001$ ，N=338。

依職業分類，7.20%之農類受訪者與6.90%之工類受訪對不在籍「電子投票」過程的安全性較具有信心。11.10%之士類受訪者與13.50%之商類受訪者不同意對不在籍「電子投票」過程的安全性具有信心。依此可見，商類選民屬於意願較低，在推動不在籍「電子投票」時，須對這類民眾多宣導，以利增加信心建立。若想達到商類民眾意見之共識，政府日後需多溝通不在籍「電子投票」方式之優缺處，以便建立信心。(見表 19)

**表 19 依職業分類與對不在籍紙本投票改採用電子投票過程的安全性具有信心**

項目	非常 不同意 (%)	不同意 (%)	普通 (%)	同意 (%)	非常 同意 (%)	總計 (%)
士	9 (2.70)	28 (8.40)	46 (13.70)	13 (3.90)	3 (0.90)	99 (29.60)
農	8 (2.40)	10 (3.0)	24 (7.20)	22 (6.60)	2 (0.60)	66 (19.70)
工	1 (0.30)	14 (4.20)	47 (14.0)	18 (5.40)	5 (1.50)	85 (25.40)
商	17 (5.10)	28 (8.40)	17 (5.10)	19 (5.70)	4 (1.20)	85 (25.40)
總計	35 (10.40)	80 (23.70)	134 (39.60)	72 (21.30)	14 (4.10)	338 (100)

註： $\chi^2 \leq .001$ ，N=338。

#### 4.影響電子投票信心的重要因素之分析

為瞭解影響「電子投票」信心之最重要因素，本題採單一選擇。依表 20 研究發現，受訪者選擇「資訊安全」為最重要因素，佔 46.70%，次之是「個人資料隱私」(26%)，再則是「投票過程」(13%) 與「電子投票設備」(6.20%)，「選務人員」(5.30%)，最後是「選票設計」(2.70%)是影響信心之重要因素。

依職業分類分析，士類受訪者認為會影響其信心因素前三項因素依序是資訊安全(13.60%)、個人資料隱私(8.30%)與投票過程(3.80%)；反而，選票設計(2.70%)與電子投票設備(0.60%)不是影響信心之重要因素，可能跟學生常使用電腦相關設備與技術，故對選票設計與投票設備較不擔憂。農類受訪者表示影響其信心因素前三

項因素依序是個人資料隱私(8.30%)、資訊安全(4.70%)與投票過程(4.10%)；反而，選票設計(0.60%)與選務人員(0.90%)不是影響信心之重要因素。工類受訪者表示影響其信心因素前三項因素依序是資訊安全(14.80%)、個人資料隱私(6.20%)與投票過程(2.40%)；反而，認為選票設計(0%)不會影響信心之重要因素。商類受訪者認為影響其信心因素前三項因素依序是資訊安全(13.60%)、個人資料隱私(3.30%)與投票過程(2.70%)；反而，選票設計(2.70%)是最不具影響信心之重要因素。

因上述可知，影響民眾之電子投票信心主因是資訊安全與個人資料隱私之保護，故當政府在推動電子投票時需在安全與隱私兩方面獲得民眾信任，如此才有可能讓選民接受電子投票，尤其社會菁英如知識份子與商界企業家更是強調資訊安全的重要性。

**表 20 依職業分類與影響到你對電子投票的信心最重要之因素**

項目	資訊安全 (%)	個人資料隱私 (%)	投票過程 (%)	選票設計 (%)	選務人員 (%)	電子投票設備 (%)	總計 (%)
士	46 (13.60)	28 (8.30)	13 (3.80)	2 (0.60)	8 (2.40)	2 (0.60)	99 (29.30)
農	16 (4.70)	28 (8.30)	14 (4.10)	2 (0.60)	3 (0.90)	5 (1.50)	68 (20.10)
工	50 (14.80)	21 (6.20)	8 (2.40)	0 (0)	2 (0.60)	4 (1.20)	85 (25.10)
商	46 (13.60)	11 (3.30)	9 (2.70)	5 (1.50)	5 (1.50)	10 (3.0)	86 (25.40)
總計	158 (46.70)	88 (26.0)	44 (13.0)	9 (2.70)	18 (5.30)	21 (6.20)	338 (100)

註： $\chi^2 \leq .001$ ，N=338。

我國電子化政府實施已多年，但尚未導入電子投票機制。事實上，在台灣選舉頻繁的環境中，電子投票機制是一項減輕選務

人員行政負荷與提升民眾參與投票的好方法。對於未知的事物，人們往往有較多存疑，因我國民眾未有實際使用電子投票經驗，且選民對政治環境較具不信任感，故此當詢問有關民眾對於台灣選舉是否適合採用「電子投票」方式，民眾對此議題正反意見平分秋色，尤其在商業界選民更是正反意見比例相似。若是有機會讓選民能認識電子投票且瞭解運作方式，進而能實際操作過電子投票機器，相信對電子投票接受度會增加。尤其商界選民，讓其瞭解電子投票與不在籍投票採「電子投票」方式之優缺點，以及對選舉結果之可靠性多說明，相信可以提升此類選民之接受度與信心度。

若將電子投票方式運用於不在籍投票，依據問卷結果，多數民眾願意接受，且表示會增加自我投票之意願，只是多數民眾對電子投票之安全性較具憂心，且缺乏信心。故此若能增加民眾對電子投票之信心度，對此機制接受度將會增加。而對民眾而言，要增加民眾對不在籍投票運用電子投票方式之信心度，無疑資訊安全與個人資料保護是最重要因素。在資訊安全部分，須讓民眾瞭解電子投票機器之安全性與保密性；在個資保護方面，須讓選民確信其個人投票意向不會被揭露。我國電子化政府歷年在世界排名都是名列前茅，可見我國電子化政府推行之成功，若政府能循性漸進推廣不在籍電子投票方式，相信定能讓我國在電子化與民眾政治參與方面更躍進。

#### **第四節 電子選票應用於多選舉區不在籍投票之 成本效益評估**

本節本節以前章所提之分析架構進行成本效益分析，旨在提供分析架構之應用步驟，並將成本與效益以政府內部或外部、主要或次要，價格化或非價格化予以分析，本節末並將成本與效益可價格

化之項目以簡圖表示。

### 一、利害關係人

不在籍電子投票制度的實施影響廣泛，其中較直接受到影響者包括政府選舉相關單位以及行使權利之公民。政府單位包括負責全國選舉事務之中央選舉委員會、地方政府選舉委員會、負責選舉人名冊之戶政系統與地方公所、投開票所選務人員等。非政府部分則以欲行使公民權之不在籍選民為最主要利害關係人，而被選舉人則可能因實施不在籍投票提高特定職業族群之投票率而產生利害關係。

表 21 成本效益主要利害關係人

政府單位		非政府單位
中央	中央選舉委員會、內政部	被選舉人
地方	選舉委員會、戶政事務所、區(鄉、鎮)公所、投開票所及其工作人員	選舉人(工作/居住地與戶籍地不同者)

### 二、成本

#### (一)移轉投票過程(不在籍投票申請作業)：

不在籍投票的申請作業中除了必須檢驗選舉人是否符合的申請資格外，還必須提供足夠的時間，讓選舉人提出異議申覆，以保障選舉人權益。一般選舉時合格選民無須主動申請投票，不在籍選民則須另外花費時間申請在非戶籍地投票，申請流程之便利程度將影響選民之投票成本。另外，不在籍投票用於多選舉區選舉時，全國各個戶籍所在地與不在籍投票地彼此之選舉人資料認證與彙整，無疑是龐大的行政作業，機關則增加此庶務工作，造成額外負擔。

以第十二屆總統大選(97年3月22日)同選區選務人員交換選票之作業為例，選務人員在工作地投票，選舉委員會於2月18日(選前32天)發文鄉鎮市公所將工作人員名冊送戶政事務所，戶政事務所於3月4日(選前18天)開始審核其是否具備選舉權，經過統計後，利用電腦統一編造工作地投票名冊，於3月12日(選前10天)將選舉人名冊及確定人數統計表送達公所，嗣後，公所必須隨時注意上開人員的戶籍異動，一旦有所異動必須即時修正名冊(第十二屆總統工作進度，頁2~3)。以此類推不在籍投票時，就行政人員而言，必然增加相關業務量，可能影響其他業務的進度；就選民而言，必須提早至少一個月前提出申請，並須留意合法申請截止日。故不在籍投票申請案件之多寡，甚或後續可能有需處理的異議案件數，將對於時程的訂定與作業成本的估算有顯著影響。

## (二)電子投票機軟硬體建置、維護成本

電子投票的實施除了電子投票機的添購外，還須開發建置投票系統軟體。此外，除了一次性的軟硬體花費外，也需注意設備的日常維護，如電子投票機的投開票系統功能是否能正常操作與正確計票、投開票系統之間的資料傳輸是否有安全的防範，以確保資料傳輸的完整性與安全性。另外，將機器安全配送全國各地設置電子投票機之投票所之費用亦須予以計入。政府進行招標時應一併考量相關需求。

第八屆立法委員(102年)選舉中，電腦計票系統委外服務費預算為31,820千元(歲出計畫，頁2)，該項僅為後端服務(中選會計票系統)，但若實行電子投票，無論是政府自行研發或委外服務，第一線的電子投票機及所應具備的系統，都將造成此花費鉅增。若一台電子投票機之硬體與維運成本以6萬元估計，假設每一鄉/鎮/市/區設置1個不在籍投開票所，則共有368個不在籍投開票所，每個不在籍投開票所設置2台電子投票機，則全國設置電子投票機之費用約在44,160千元。



### (三)選民信心度

部分不在籍選民投票，可能會因為使用此投票方式而投票意向被揭露，恐違反秘密投票之原則。例如甲選區中僅 A 一人申請在乙選區投票，但 A 可能於申請時並不知自己將是唯一申請人，乙選區所開出的甲選區選票，即為 A 的投票。這將導致選民對申請不在籍投票產生疑慮。

科技日新月異、推陳出新，但民眾對於科技的信賴度卻未必等比例、等速度增加。就電子投票而言，民眾可能會疑慮伴隨電子化而有造假、使用電子投票時被暗中記錄(非秘密投票)、軟硬體當機致使電子投票之結果無法立即按照選民意願顯示等。

選民對選務工作之信賴感若不足，則對選舉結果容易產生疑慮，甚至成為敵對政黨間的攻訐理由。一旦事態擴大衍生為政治衝突，所耗費的社會成本恐難以計數。

### (四)選務人員額外的教育訓練成本

目前台灣尚未實施不在籍投票之制度，未來若為因應該制度之實施，選務人員對於不在籍投票相關資訊應有充分了解，故須藉由教育訓練使選務人員熟悉不在籍投票之流程，減少其行政錯誤，使不在籍投票之推行更為完善。

電子投票的實施及相關流程，除了投票前利用政令宣傳等管道，讓民眾知曉外，投票時若民眾有所疑慮或問題，則有賴第一線選務人員之說明與解答，機器若有操作上簡易問題，也須立即予以排除。因此，政府單位須提供第一線選務人員相關的教育訓練，使第一線的選務人員能夠了解電子投票機運作及操作方式。

若以第八屆立法委員選舉(102年)為例，中選會辦理選舉講習費預算費用 30,404 千元，包含投開票所工作人員訓練費 2,861 千元、投開票所工作人員講習費 26,586 千元、編造選舉人名冊講習費 957 千元。(中選會歲出計畫，頁 1)此為尚未採取不在籍投票合

併電子投票之教育訓練成本，若實施不在籍電子投票，須對選務人員進行新制度之額外教育訓練，必要時甚或須協調其與他機關配合，譬如不在籍投票申請人之資料審定，選委會可能需要與戶政事務所，甚至警察機關配合，經過相同的訓練，使相關機關人員對新制度之實施具一致性的認知，減少不必要的錯誤與延宕。此項成本至少需增加約 10% 支出，約 3,000 千元。

### **(五)政令宣導**

不在籍投票與電子選票對民眾而言是新興政府措施，需改變過去民眾習以為常的投票行為，因此政府需擬定政策行銷策略，增加宣傳管道，讓民眾得以儘早獲知不在籍投票與電子選票的相關運作基礎和操作方式。

第八屆立法委員(102 年)選舉宣導費預算為 8,571 千元，包含製作宣傳短片、購買電視時段、購買廣播時段、網路宣傳、製作海報以及 368 鄉鎮宣傳標語、布條。(中選會歲出計畫，頁 6)但若採取電子投票，因選民尚未接觸過電子投票，為增加選民對於電子投票的熟悉度，政府須著墨於此，無論是透過名人代言教導、媒體上的宣導等，務必使選民進入投票所時不會一頭霧水。此費用之增加則視政府欲達成之週知目標而定。

## **三、效益**

### **(一)提高投票率**

我國具投票權之公民，可能因為職業為軍、警、消人員，或是不在戶籍地就業、出外就學等原因，無法在投票當日於戶籍地行使選舉權；或必須花費許多交通成本及時間才能返鄉投票。因此不在籍投票可保障不在籍選民的投票權，進而提高投票率，讓實際民意與選舉結果更趨一致，促進民主政治的發展。

## **(二)節省投票人返回戶籍地投票的交通與時間**

不在籍投票的推行，可使不在戶籍地居住的投票人能夠就近行使投票權，以節省投票人在時間及金錢上的花費。此項概算可以近年選舉日前後提高之交通運量為基礎估計。

## **(三)減少開票人員的數目以及縮短計票時間**

從電子投票的流程來看，電子投票的運用不僅可降低計票的時間，也可減少開票所需之人力。

以第八屆立法委員(102年)為例，投開票所工作人員工作費主任管理員 2,700 元、主任監察員 2,400 元、管理員 1,800 元計 7.5 人(含預備員及警衛)、監察員 1,700 元計 2 人，14,770 個投開票所，計 324,940 千元，若採電子投票，選務人員可適度減少，如管理員不必達 7.5 人。

## **(四)減少紙本印刷成本及相關的運輸成本**

電子投票由於不需使用大量紙本選票，可減少紙本選票以及投票箱之運輸成本。

## **(五)投開票過程透明化**

相較於傳統投票，電子投票僅需確認電子投票機封條完好無缺，即可進行開票作業，且開票過程直接透過電子投票機進行，過程迅速準確，不會有無效票或爭議票的認定問題，亦有驗票機制可避免爭議產生。

## **(六)縮短選舉前置作業**

若電子投票機系統能與戶役政系統連線，可透過電子投票機直接核對選舉人身份，若確認成功，電子投票機可直接產生電子選票，減少相關行政業務。若進一步應用至不在籍投票上，簡化選務人員核對不在籍投票選舉人身份之程序，縮短前置作業。

## **(七)節省紙本選票印製的成本**

電子投票係以電子選票取代傳統的紙印選票，不需使用紙

張，可減少紙本選票製作之成本。第八屆立法委員(102年)投開票所所需材料、紙張、文具用品等預算，共計 14,770 千元，若透過電子投票，減少紙張的用量可望大幅減少此項預算，且若透過科技的連結，讓選舉人名冊之校對直接以電腦連線作業，不但提高換票作業效率，亦可節省紙張用量。(中選會歲出計畫，頁 4-5)。各國經驗指出不在籍投票制度對整體投票率的影響因地方、時間、選舉種類而有相當大差異性，但研究亦發現居住地與戶籍地距離確實與通訊(郵件)投票率呈高度正向關係。假設我國實施不在籍加上電子選票將增加 3%投票率，以第 8 屆立委選舉印製選票成本約 42,991 千元為例，3%選票來自行使電子投票，將可節省印製成本 1,290 千元。

本節多以「主要」成本效益項目探討，對於可能的外溢(次要)成本與效益則可視評估範圍與制度目的考量之，例如選舉人行使不在籍投票省下的交通費用(選舉人效益)，為交通業者減少的業績，若制度目的著眼於選舉人效益，則對業者影響可視為次要；電子投票機軟硬體之建置視為政府主要成本，但對於相關業者而言實為商業效益，惟並非推動電子投票之主要目的，故均未於此併述。下表簡要說明上述各項成本與效益之屬性分析。

表 22 成本效益分析摘要

類別	項目	內部	外部	主要	次要	說明
成本	換票過程 (不在籍投票申請作業)	√		√		不在籍之選民需申請在非戶籍地投票，而申請流程之便利程度將影響選民之投票成本。

不在籍投票用於多選舉區選舉

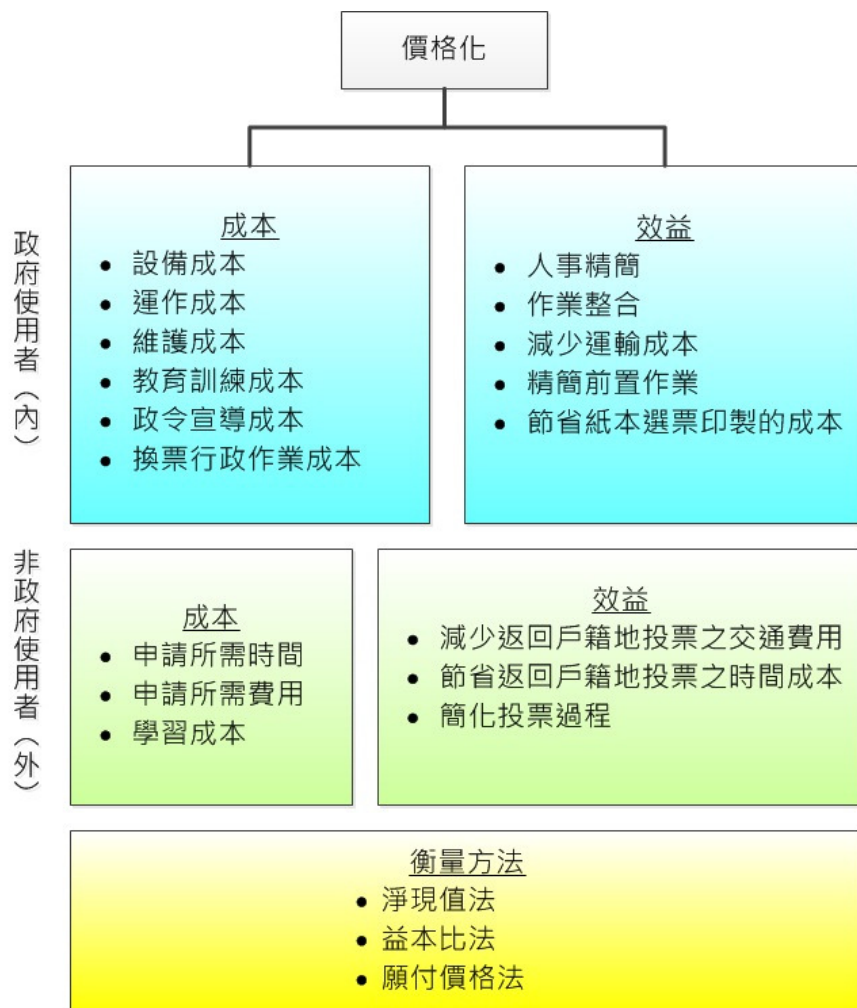
類別	項目	內部	外部	主要	次要	說明
						時，選舉人資料認證與彙整，會增加機關庶務工作及額外負擔。
	選民信心度		√	√	√	此投票方式可能致使投票人的投票意向被揭露，進而產生疑慮。
	選務人員額外的教育訓練成本	√		√		教育訓練可使選務人員熟悉不在籍投票之流程，減少行政錯誤，使不在籍投票之推行更為完善。
	電子投票機軟體建置、維護(存放)成本	√		√		除了電子投票機的添購外，還須開發建置投票系統軟體，以及設備的維護，包括非選舉期間之安全存放等。
	政令宣導	√		√		政府需擬定政策行銷推廣策略，增加宣傳管道，讓民眾得以儘早獲知電子投票的相關運作基礎和操作方

類別	項目	內部	外部	主要	次要	說明
						式。
效益	提高投票率		√	√		不在籍投票可保障不在籍選民的投票權，進而提高投票率。
	節省投票人返回戶籍地投票的交通與時間		√	√		可使不在戶籍地居住的投票人能夠就近行使投票權，以節省投票人在時間及金錢上的花費。
	減少開票人員的數目以及縮短計票時間	√		√		從電子投票的流程來看，電子投票的運用不僅可降低計票的時間，也可減少開票所需之人力。
	減少相關的運輸成本	√		√		電子投票不需使用大量紙本選票，可減少紙本選票以及投票箱之運輸成本。
	將投票過程透明化	√	√	√		電子投票的開票過程直接透過電子投票機進行，過程迅速準確，不會

類別	項目	內部	外部	主要	次要	說明
						有無效票或爭議票的認定問題，亦有驗票機制可避免爭議產生。
	縮短選舉前置作業	√		√		電子投票機系統若與戶役政系統連線，可直接核對選舉人身份，並產生電子選票，減少相關行政業務。若進一步應用至不在籍投票上，簡化選務人員核對不在籍投票選舉人身份之程序，縮短前置作業。
	節省紙本選票印製的成本	√		√		電子投票係以電子選票取代傳統的紙印選票，不需使用紙張，可減少紙本選票製作之成本。

資料來源：研究團隊自製。

上述為不在籍投票與電子投票各別之成本與效益初探，將可能價格化之項目分類分列如下圖 14。



**圖 14 價格化之主要成本效益構面與衡量**

資料來源：本研究團隊自製

綜觀前述內容，若欲衡量電子選票應用於多選舉區不在籍投票的成本效益，建議可採用的衡量方法共有三種，分別為淨現值法、益本比法以及願付價格法。



## 第五節 現有法規評估

我國目前選舉相關法規主要為總統副選舉罷免法、公職人員選舉罷免法以及公民投票法，僅公民投票法為針對特定議題進行投票法規，其餘兩項選罷法為我國重要的選舉舉辦依循法規。本節針對電子投票與不在籍投票 2 項議題之現有法令規範進行分析。

### 一、不在籍投票

依據現有公職人員選舉罷免法『第十七條：選舉人，除另有規定外，應於戶籍地投票所投票。投票所工作人員，得在戶籍地或工作地之投票所投票。但在工作地之投票所投票者，以戶籍地及工作地在同一選舉區，並在同一直轄市、縣（市）為限。』此法條為現有選務人員不在籍投票的依據，但前提為必須在同一直轄市、縣(市)，故可知不在籍投票現已有法令可遵行。但這樣的適用範圍仍不足以讓一般選舉人也一併適用不在籍投票。

因此，須針對不在籍投票完備其法令依據。主要方式有：1. 現有兩項選罷法：《公職人員選舉罷免法》及《總統副總統選舉罷免法》中增修或修訂相關條文；2.若增修條文數量較多，則建議另新制訂《不在籍投票法》。另制訂新法的優點是可以將不在籍投票的相關規定集中於單一新法中，較為清楚簡單。但缺點是不在籍投票所涉及的大量選務技術、細節等問題，恐非單一新法可同時解決，仍須透過修正現有兩項選罷法之條文已符合不在籍投票之選務技術、細節等。也就是說，僅單一制訂新法，仍不足以完全解決不在籍投票所衍生的選務技術、細節等問題，需要同時修正現有兩項選罷法條文。這樣的做法，有助於特定種類選舉能夠

有完整的不在籍投票相關法令規範。我國現仍未有《不在籍投票法》，因此對於小範圍特定選舉仍僅有公職人員選舉罷免法第 17 條之規定可適用之。

若欲實施不在籍投票，其適用對象應一體適用於所有中華民國國民，也應包含海外華僑。因為中華民國憲法第 129 條所列『本憲法所規定之各種選舉，除本憲法別有規定外，以普通、平等、直接及無記名投票之方法行之。』，在中華民國憲法增修條文第 2 條中亦說明『國外之中華民國自由地區人民返國行使選舉權，以法律定之。』，故為保障海外僑民行使憲法所保障的選舉權<sup>22</sup>，若實施不在籍投票，勢必須將海外僑民納入考量，對於是否提供海外僑民於所在國家實施投票，或是仍須返國投票提出適當的法源依據。

## 二、電子投票

不論未來採行何種類之電子投票的形式，皆朝向選票無紙化。然而，從現行的公職人員選舉罷免法觀察，該法仍以傳統紙本選票而設計，並未將電子選票納入其中。未來實行電子投票時，採用電子選票，必會與現有法令有所衝突，如公職人員選舉罷免法第 21 條第 2 項與第 3 項中對於領取選票與選舉票之規定，當實行電子投票時，真正的選票將於電子投票機中顯示，並由選舉人進行直接操作，不再有領取選票與選舉票的動作。

除此之外，電子投票由電子選票取代紙本選票，將不再需要傳統的人工開票與計票作業流程，而是採取由電腦設備進行計票；無效票的認定，在紙本與不同電子投票工具設計上，將會有所差異，此點亦將影響現有公職人員選舉罷免法第 61 條對於無效票的認定；對於電子投票系統的安全與透明性、如何監督、驗證

---

<sup>22</sup> 「不在籍投票制度規劃」北區公聽會會議紀錄。2009 年 3 月 31 日

與測試等，都將與傳統紙本投票對於選票、開票等作業流程有所不同；同時，惡意破壞電子投票系統或企圖竄改投票結果…等亦須訂定相關條文與罰則加以規範與懲處。以上這些都是電子投票與傳統紙本投票細節之不同處，且現有選罷法令未能規範或存在衝突。故在實行電子投票前，需謹慎考量進行相關法令修改與配套措施。最後，實行電子投票後是否保留紙本記錄，以解決不信任、驗證、意外…等問題亦應一併納入修法考量。

### 三、應用電子選票於不在籍投票

由上述分析，現有對於不在籍投票與電子投票相關的法令規範仍未完備，需要進行相關條文修正，以滿足不在籍投票的選務工作細節與電子投票的各項配置與程序。這些包含當應用電子投票時，使用的電子選票、投票程序、開票程序及電子投票系統的安全性、驗證程序…等議題，均需透過修改現有選罷法來加以規範，以避免選後爭議之情況，同時，經由修訂《不在籍投票法》規範不在籍投票時，也需要將電子投票所需的相關規範加入。故若欲實施電子選票應用於不在籍多選舉區投票，仍須增訂專法如《不在籍投票法》及修正現有《公職人員選舉罷免法》和《總統副總統選舉罷免法》，用於規範電子投票程序以及相關選票作業流程，才能在施行應用電子選票於不在籍投票時有法源可依據。

## 第六節 研究發現小結

綜論上述對於應用電子選票於多選舉區不在籍投票之發現說明如下：

- 應用電子選票其背後隱含著電子投票的相關選務細節，雖然以目前應用電子投票機的方式，主要僅改變投票與開票進行的流程，但其前置作業，特別是電子選票的設計方式、電子投票機的設計、驗證及維護…等均須納入成本、民眾信心及法規等面向的考量與規劃中。如此，電子選票才能夠使用於多選舉區不在籍投票流程中。
- 對於經探索性研究分析選民的信心程度來看，本研究發現不在籍投票是可接受的，不過選民憂心的是選務的細部工作能否達到公平與透明，並且認為不在籍投票使用「紙本投票」方式，比較相信投票選舉結果。相較於對電子投票或應用電子選票進行投票一事，多數選民對於其安全性存疑，且缺乏信心。不論是一般選舉或本研究所研究的不在籍投票。若不在籍投票使用「電子投票」方式，大約只3成左右的受訪者願意仍相信投票選舉結果。但是，有更多數選民介於相信與不相信中間，本研究認為這僅是因為對於電子投票或電子選票相關技術及安全性、安全程度不夠了解，所以不知道該不該相信，而趨於保守之看法。對於訪談後續專家所表達之意見亦有類似之情況。
- 同樣的根據調查結果，不同的族群，如：士(學生)及商類由於較常接觸，電子設備及產品，雖然對於電子投票方式較能接受，但也對於其安全性更不具信心。此一部分可由調查結果：『商類受訪者認為影響其信心因素前三項因素依序是資訊安全(13.60%)、個人資料隱私(3.30%)與投票

過程(2.70%)；反而，選票設計(2.70%)是最不具影響信心之重要因素。』推論應是愈常用愈了解其可能面臨的風險，而愈不信任其用於重要的選舉決定。

- 成本效益評估部分，可以政府內部或外部、主要或次要，價格化或非價格化分析，若應用電子選票於多選區不在籍投票，主要的成本在於電子投票設備設計、購買及維護、教訓訓練及宣導與選民學習等行政成本上；主要的效益在減少運輸成本、選票印製及簡化投票過程等。
- 經分析現有對於電子投票與不在籍投票相關的法令規範仍未完備，需要進行專法修訂或修正相關條文，以滿足不在籍投票的選務工作細節與電子投票的各項配置與程序，才能在施行應用電子投票於不在籍投票時有法源可依據。

## 第五章 研究結果與建議

本計畫執行至今依據研究之發現，提出以下建議事項，作為本計畫後續執行的方向以及深入研究，及提供未來政府欲應用電子選票方式實施多選舉區不在籍投票之參考與建議。

### 第一節 電子選票應用於多選舉區不在籍投票流程

由於我國尚未於任何選舉應用過電子選票，故擬定電子選票應用於選舉的流程為本計畫的主要重點，且由於多選舉區的不在籍投票為本計畫研究重點，在流程中亦將特別考量此點。

另外，由於是將電子選票應用於多選舉區的不在籍投票，其作業程序不僅只是選舉人投票以及後續的開票作業，更重要的是開始投票之前的相關前置準備工作。故以下的流程內容，主要區分為不在籍投票的前置作業以及投票當日的作業兩種流程。

前置作業包含了選舉人名冊製作，此部分牽涉到我國將來採用不在籍投票時，是主動通知選舉人或被動由選舉人進行申請，兩者的難易程度部分，本研究計畫建議採選舉人提出申請，且符合資格者方可採用不在籍投票。藉以減少選舉人名冊製作過程的變數，以期讓大多數的選舉人能夠使用不在籍電子投票，減少以往因選舉額外付出舟車勞頓的辛勞以及相關社會成本。後續的相關流程建議，亦在此一基礎之下進行規劃。

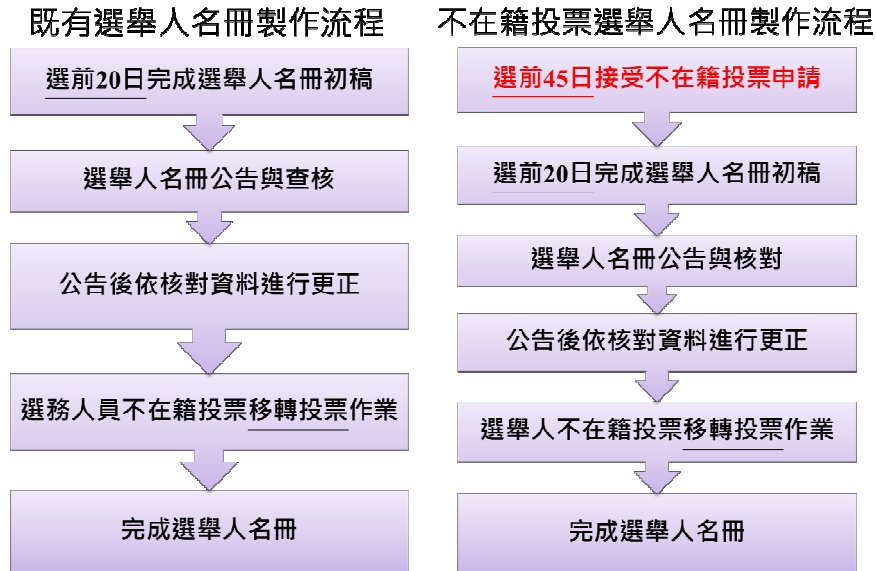


圖 15 選舉人名冊製作

資料來源：本研究團隊自製

圖 15 為參考現有選務人員移轉投票作業流程，進而擬定針對不在籍投票的選舉人名冊製作流程。由於舉辦不在籍投票攸關選舉人參與選舉的權益，同時為避免許選舉人濫用此一立意良善之制度，故選舉人的不在籍投票資格亦需經過選務、戶政機關的驗證，以確保選舉人符合採用不在籍投票之資格。

另外，圖 15 中所揭露之選前 45 日接受選舉人不在籍投票申請，為考量選務、戶政機關除在既有日常事務維運之外，需因應選舉作業查核驗證選舉人事否符合不在籍投票的申請資格，而在資格查核驗證過程中，亦考量選舉人提出異議申覆的處理時間，故暫擬定為 45 日。同時公告選舉人民名冊的時程仍依照現有的選前 20 日提出，以減少對現有選舉作業流程的變動。

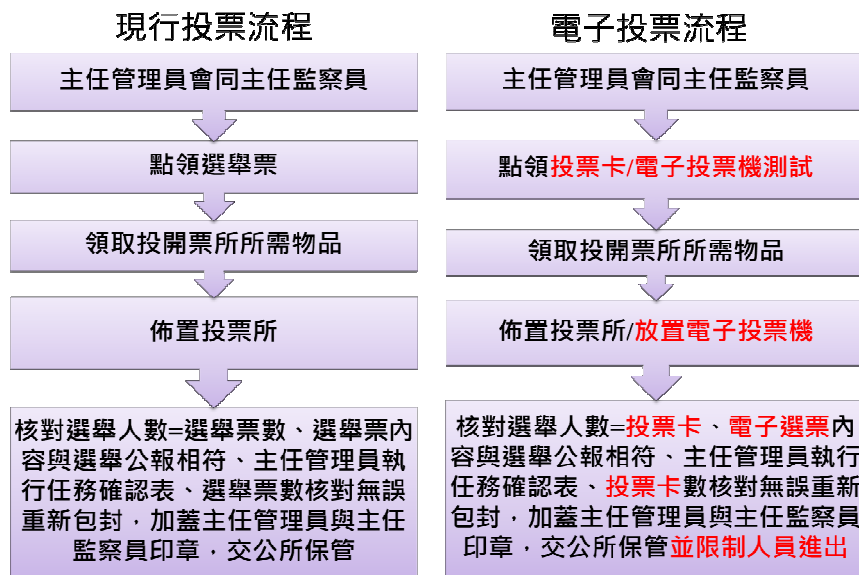


圖 16 選前一日作業流程

資料來源：本研究團隊自製

待選務機關完成選舉人名冊直至投票前一日這段期間，選務人員的主要工作在於核對選舉人的不在籍投票資格查驗，直到選舉前一日，則需再針對投開票所的選務人員進行投票作業說明工作。而傳統投開票所的選務工作人員其工作內容在於清點選舉票、領取投開票所需物品…等，當導入電子投票後，則將紙本選舉票則改為投票卡，並額外進行電子投票機測試，藉以確認電子投票機中的候選人與公告的候選人名單相符，以利投票日的投票作業，此部分的作業程序可參考圖 16。



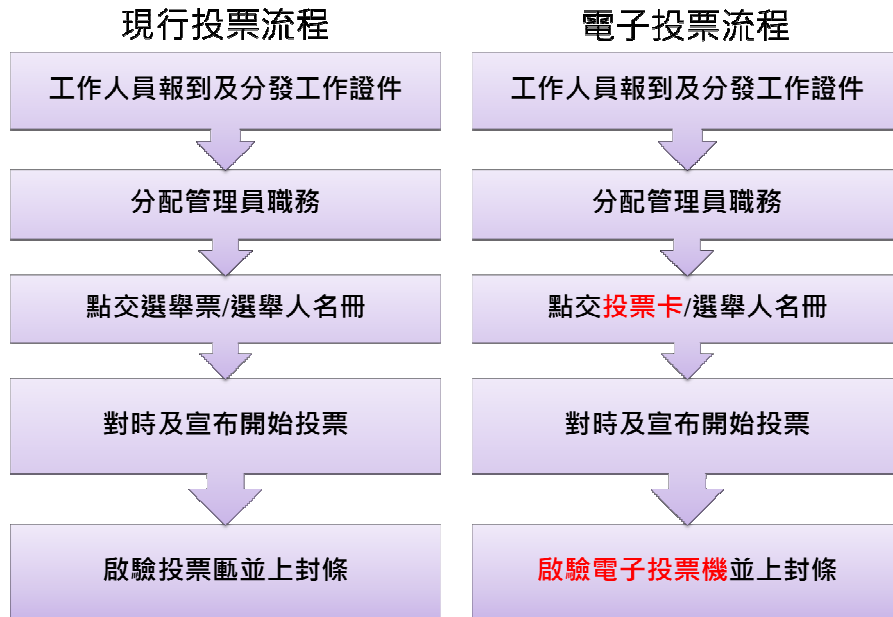


圖 17 投票日前置作業

資料來源：本研究團隊自製

圖 17 內容則是投票當日在開始投票之前，選務人員的前置作業主要工作為點交選舉票、選舉人名冊以及啟驗投票匭，這些動作雖然前一天已經做過，但在正式投票之前仍需再重複一遍，藉以確保所有投票相關物品未被更動或替換。這些作業在改採電子選票後，原本使用的選舉票則替換為投票卡，啟驗投票匭則替換為啟驗電子投票機，並再次核對電子投票機中並無任何已存的投票數目，如驗證投票匭中並無任何選舉票存在一般。在完成這些前置作業之後，才開始進行投票。

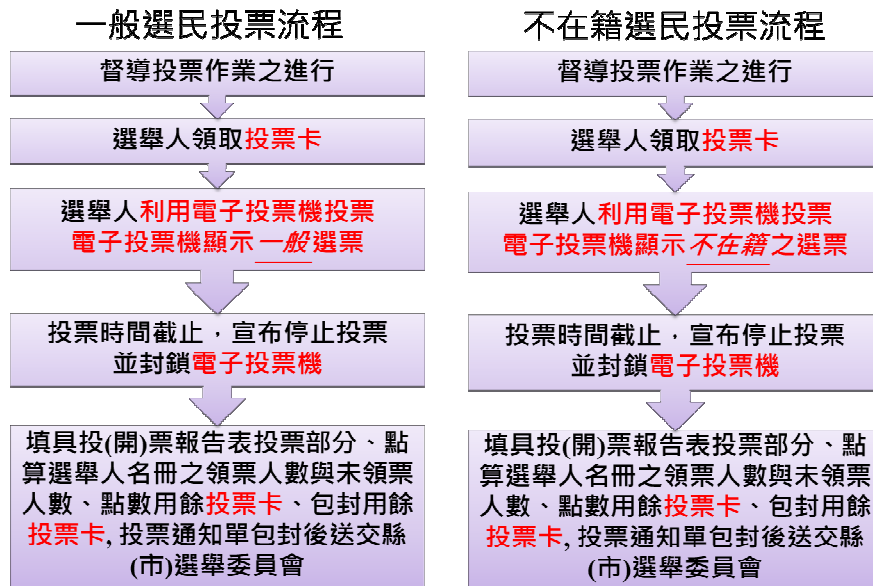


圖 18 投票作業

資料來源：本研究團隊自製

圖 18 為選舉人開始進投票作業時，完成查驗身份的程序後進入投開票所，此時則區分為兩種選舉人，一為在戶籍地的一般選民，另一為不在籍選民，兩者皆須取得投票卡後方能進行投票。

在戶籍地選舉的的選民在取得投票卡後，則於電子投票機中開始操作進行投票，由於是在戶籍地進行投票行為，故電子投票機所顯示出的候選人為該戶籍地的選區以及候選人人選。

而進行不在籍投票的選民在取得投票卡後，於電子投票機中所看到的則為其戶籍所在地的選區以及候選人人選，而非其投票地所在的選區以及候選人。透過這樣的設計安排，讓未能回到戶籍地進行投票的選舉人，能夠透過電子選票的使用，輕易地完成其不在籍投票。

投票時間截止時，則選務人員宣布停止投票並封鎖電子投票機，一如傳統的封鎖票匭。並繼續進行投票截止後的工作，如填具投(開)票報告表投票部分、點算選舉人名冊支領票人數與未領票人數…等。而用餘的投票卡亦需清點並包封，送交縣(市)選舉委員會。

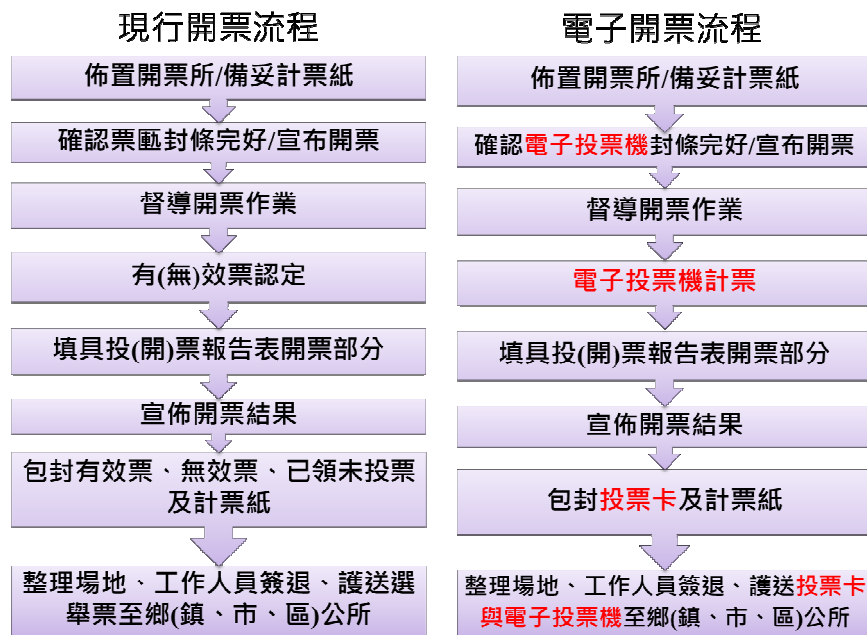


圖 19 開票作業

資料來源：本研究團隊自製

現有的開票過程中，最重要的是開封票匭進行檢票、唱票、記票、整票計票，並於完成後向現場民眾展示空票匭，最後填具投(開)票報告表開票部分後，宣佈開票結果。以上這些動作在導入電子投票後，僅需確認電子投票機封條完好無缺，即可進行開票作業，且開票過程直接透過電子投票機進行，過程迅速準確，

不會有無效票或爭議票的認定問題，能大幅節省開票時間。最後再包封投票卡及計票紙並將場地復原，再將投票卡與電子投票機護送至鄉（鎮、市、區）公所交還保管，此部分作業可參考圖 19。

上述之電子選票應用於多選舉區不在籍投票的流程，主要在於說明採用電子選票後，和現行投票的差異點為何，可做為我國導入電子投票實的參考依據，並據此對選務人員與選舉人加以說明，促使社會大眾能清楚明白兩者之實際差異，並以理性的態度面對予接受。

另外，若現行紙本選票欲應用到不在籍多選舉區的選舉當中，光是選票印製、運送就必須額外花費許多的心力進行，同時是否需將申請不在籍投票的民眾集中一處或分散提供在各投票站中投票，都有可能牽涉到選舉人投票隱私的界線。若採用電子選票，此部分則可輕易達成，以下為相關說明。

選舉人若欲採不在籍投票，勢必牽涉選舉人戶籍所在地的認定問題，依照現行供選務人員採用的不在籍投票（移轉投票）作業程序，選務人員至少需在選前 20 天提出申請以便製作選舉人名冊，而選舉人名冊是由各地方戶政事務所編印後送交中央選舉委員會。故若欲推行電子選票應用於多選舉區不在籍投票，選舉人名冊製作所需作業時間，將比現行僅選務人員使用的移轉投票還要多上許多。

另外，倘若某選舉區中，僅有少數選舉人申請不在籍投票，為避免於公開計票階段被得知少數採不在籍投票的選舉人其投票意向，建議透過事先申請不在籍投票的機制，由選務單位將此類選舉人集中到鄰近選舉人所在地之投開票所進行不在籍投票。這樣的建議作法乃在於我國選舉制度的計票階段為公開計票，意即當 A 選舉區僅有某甲申請進行 B 選舉區的不在籍投票時，即便透過各種技術讓某甲的投票意向在投票階段不致外洩被第三者得知，但當開票時，各種選票的計票結果皆會在各選舉區中的每一個投開票所或區域選務中心公開，如此一來，某甲的投票意向將

被輕易得知。

為避免洩漏選舉人的不在籍投票意向，建議作法可參考下圖：



圖 20 避免不在籍投票意向外洩流程示意圖

圖 20 內容主要說明如何避免因為單一選區中僅有少數不在籍投票者，而導致在開票階段時，被得知其投票意向，鑑於我國選舉制度的計票階段為公開計票，故為避免不在籍投票者之投票意向外洩，建議從制度面著手，較為適當且有效。然而此處提供不在籍投票者使用的電子選票為事先產製放置於電子投票機中，雖已事先過濾申請不在籍投票者的區域，但此作法仍須有大量選

務人員投入，並確認用於不在籍投票的電子投票機其所承載的電子選票資料無誤。為簡化選務人員此階段的負擔，本研究團隊另提一建議供參考。

假設電子投票機系統能與內政部戶役政系統或獨立之選舉人資料庫透過專屬線路連線(不得連接網際網路)，則傳統人工核對選舉人身份作業亦可透過電子投票機進行，其流程可參考圖 21。

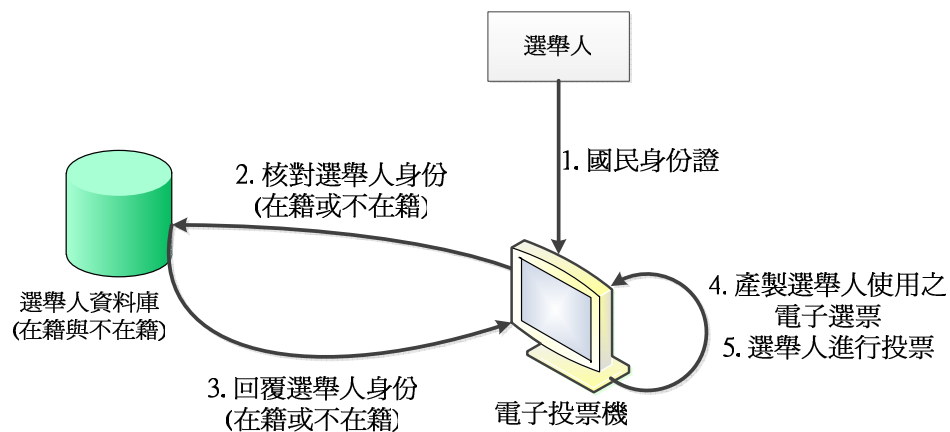


圖 21 電子投票機與選舉人資料連線應用示意圖

資料來源：本研究團隊自製

上圖中各階段說明如下：

1. 國民身份證

讓選舉人採用自己的國民身份證，經由電子投票機掃描國民身份證上的條碼資料，僅用於核對身份確認是否為事先申請不在籍投票的選舉人

2. 核對選舉人的不在籍身份

僅將條碼資料傳送到選舉人資料庫核對選舉人身份，且傳送之國民身份證條碼資料不儲存於電子投

票機中。

3. 回覆選舉人身份是否符合

告知電子投票機選舉人身份是否符合事先申請不在籍投票之選舉人，回傳的確認訊息僅為『是』或『否』，以及該選舉人對應之不在籍投票選區、候選人資料予電子投票機。

4. 產製選舉人使用之電子選票

電子投票機接收前述訊息後，產製供選舉人使用的電子選票。

5. 選舉人進行投票

選舉人利用電子投票機即時產生之電子選票，進行不在籍投票，並儲存無記名之投票結果，選舉人完成投票後則離開投開票所。

此一方案除可減輕選務人員核對不在籍投票選舉人身份的工作外，並能夠縮短或免除選舉前置作業用另行產製不在籍投票所使用的電子選票。為此用以方案需有以下前提配合：

1. 不在籍投票選舉人資料庫

此資料庫僅存放不在籍選舉人的相關資料，存放的資料為避免可直接或間接辨識選舉人身份，建議僅存放國民身份證條碼資料、選舉人對應之選區與可圈選之後選人，不再存放額外的資料，將資料外洩的風險減至最低，並符合『無記名』投票之原則。

2. 公正第三者

資料庫之維護，建議委由公正第三方機構管理，或可由主管單位責成特定之委員、專業小組進行，務必維持此第三方機構的獨立性，不受外力干擾可專

注於不在籍投票的選務工作。

### 3. 穩定的專屬網路連線

由於需即時確認不在籍投票選舉人的身分，故需一穩定的專屬線路，可讓設置電子投票機應用於不在籍投票的各投開票所進行連線，同時此一專屬線路僅與資料庫連結，不得存取至網際網路。而專屬線路可視需求決定採用專線或透過虛擬私人網路 (Virtual Privacy Network, VPN) 達成。

## 第二節 電子選票之技術評估

本研究針對電子選票的技術評估主要為以下四項：

1. 電子選票不可與選舉人產生關聯
2. 不在籍電子選票之正確性與驗證性
3. 電子選票之廢票設計
4. 電子投票機之驗證

為能夠確實達到這些要求，且因電子選票皆透過電子投票機使用，故本研究團隊於評估過程中，建議導入既有的國際標準諸如：FIPS-140-3、Common Criteria…等資訊安全的認證標準做為參考。參酌這些國際標準並非必須實際導入，但在設計整體流程的過程中，可參考這些標準的設計精神，將之納入技術要求內容，讓規劃推動的電子選票技術能夠更加可行。在此處建議進行電子選票的技術評估則多著重在對電子投票機的技術要求，主要有以下幾點建議考慮：



## 一、電子選票不可與選舉人產生關聯

為達到此點要求，必須確保選舉人所使用的投票卡不能包含任何選舉人的可識別資訊，且投票卡僅提供選舉人可操作電子投票機的依據，故投票卡中亦不需要儲存任何選舉人的資訊。除投票卡之外，電子投票機中亦不能存有任何能夠紀錄個人資訊的功能，藉以讓讓投票作業單純化，避免造成選舉人對採用電子選票的不信任感。即便是讓選舉人利用國民身份證透過電子投票機進行身份核對，電子投票機也僅作認證資訊的傳遞，身份核對仍由遠端獨立的選舉人資料庫伺服器進行，電子投票機僅儲存產生對應的電子選票以及紀錄電子選票投票結果。此處的功能設計，可透過電子投票機中的投票模組、驗證模組、選票紀錄模組加以進行限制，由於此為特殊的客製化要求，故建議若採用 Common Criteria 認證則需達到 EAL 6 等級。

對於「洩漏選民投票意向（如 A 選區中僅有某甲申請於 B 選區進行不在籍投票，則 B 選區開出 A 選區選票即為某甲所投之票），將違反秘密投票之原則」之問題，首先在申請時，可統計申請不在籍投票之個別情況，藉由行政方式，避免申請不在籍投票選區僅有一人或兩人安排在一投票所中。並可利用電子選票的特殊設計，如利用簽章技術，加上類似通訊投票中的信封，來確保選舉人投票後，投票機產生不在籍投票之特殊選票，並保留其投票結果為加密狀態。除簽章技術之外，亦可透過秘密分享機制，將選票加密並將解密金鑰分送給指定人員，例如：地區選務機關和中央選務機關，唯有透過兩者共同分別持有之金鑰，才能將電子選票解密得出選票內容。在開票時，歸回至該戶籍地（可以額外的網路進行彙整與交換）或將特殊選票以 Token 方式於特定投票機(以階層架構設計等方式)進行開票作業後彙整等特定方式進行開票，僅機器可驗證而人無法得知選民投票意向。此一問題建

議透過行政方式與技術面共同解決，避免發生類似 2011 年 9 月運動彩券的員工舞弊案例<sup>23</sup>。

## 二、不在籍電子選票之正確性與驗證性

電子投票的正確性與驗證性在於確保選舉人透過電子投票機完成投票後，沒有任何人能夠再以任何方式更改已投出的選票內容。同時每張電子選票必須都可被證明為有效以及確實紀錄選舉人所圈選的候選人，確保電子選票內容可被正確無誤紀錄到選舉候選人的得票數之中。且在進一步考量實務上的驗票需求，電子選票技術應可於投票結束後，驗證計票結果與選舉人於電子選票圈選之彙計結果相符。

正確性與驗證性的部分屬於電子投票機中的軟體設計內容，關於此部分的評估方法，建議可透過採用 FIPS 140-3(National Institute of Standards and Technology, 2009)進行並達到 FIPS 140-3 安全等級的第三級。透過對電子選票的數位簽章以及選票紀錄完整性測試，將能夠確保電子選票的正確性以及驗證性。

## 三、電子選票之廢票設計

電子選票的廢票設計相對簡單，將廢票視為選舉人可供圈選的選項即可達成，且在技術實作相當容易做到。但廢票選項設置與否，則非技術面能夠決定。必須從維持選舉人完整的投票權利行使、提高選舉投票效率、廢票於民主社會中所代表的意義…等多個不同面向討論。

---

<sup>23</sup> 樹大有枯枝 富邦金內控頻出包。取自 <http://www2.cna.com.tw/Views/Page/Search/hyDetailws.aspx?qid=201109180177&q=運動彩券>。2011 年 9 月 18 日。

#### 四、電子投票機之驗證

欲驗證電子投票機之安全性，建議可參考目前國際針對資訊安全設備所採用的 FIPS 140-3 以及 Common Criteria(簡稱 CC)認證，要求必須達到 FIPS 140-3 以及 CC 認證的等級，藉以確保電子投票機的安全性，同時我國電信技術服務中心已有檢驗 FIPS 140-3 與 CC 之能力，在檢驗與認證取得都可在國內進行。以下就建議採取的方向加以說明。

##### (一) 軟體安全：

軟體安全主要針對投票機使用的軟體進行相關安全性分析及評估，建議可參考 FIPS-140-3 的規範進行。在 FIPS-140-3 中將安全等級分成四級，所代表意義分別為：

1. 安全等級一：基本的防護
2. 安全等級二：一般的防護
3. 安全等級三：嚴謹的防護
4. 安全等級四：嚴密的防護

各安全等級的內容要求可參考下表

表 23 安全等級要求

安全等級	第一級	第二級	第三級	第四級
軟體安全	採用經由 SFMI、HFMI 和 HSMI 驗證過的訊息完整性科技	驗證數位簽章或經鍵盤輸入認證碼且必須通過完整性測試	驗證數位簽章且通過完整性測試	

資料來源：本研究團隊整理

CC 的認證等級則共區分為七級，依照我國推行電子投票機的實際需求，建議可要求至 EAL 6 認證，藉以確保電子投票機的安全性。EAL 各等級認證說明如所示下表：

**表 24 Common Criteria 認證等級**

評估等級	內容	安全等級的說明
EAL 1	功能檢測 (Functionally Tested)	只檢測一個產品最基礎的功能，不包含任何安全性的評估，不保證安全性。取得 EAL1 驗證等級，只表示這個產品能夠開機、執行，不涉及任何安全性議題。
EAL 2	結構檢測 (Structurally Tested)	EAL 2 安全程度比 EAL1 高，EAL 2 才開始會作安全上的檢測。會用寬鬆的標準作適當的原始碼檢查，但嚴謹程度低於 EAL 3。
EAL 3	系統測試及檢查 (Methodically Tested and Checked)	EAL 3 更嚴格檢查程式碼，但不需要重新翻修程式，也不會打斷整個開發流程。EAL 3 不像 EAL 4 必須評估漏洞修補的成本，所以 EAL3 還是採用比 EAL 4 寬鬆的安全檢測標準。
EAL 4	系統設計、測試及審查 (Methodically Designed, Tested and Reviewed)	EAL 4 是最常見的安全性驗證標準，例如 Windows 2000、NetWare 等都取得 EAL 4 以上的認證。只有到 EAL 4 時，大家才會接受這個驗證，能有效確保系統的安全性，而供應商也會將漏洞修補包含在安全性檢測基本項目中。

評估等級	內容	安全等級的說明
EAL 5	半正規設計和測試 (Semiformally Designed and Tested)	EAL 5 是一個比 EAL 4 要求更周延的安全驗證等級，必須經過非常嚴格的驗證流程，花費的時間、成本都比 EAL 4 還高。但不見得需要取得 EAL 5 驗證。
EAL 6	半正規查證設計和測試 (Semiformally Verified Design and Tested)	EAL 6 驗證如同是針對客戶提出某些高風險、特殊的安全要求，不惜耗費時間、金錢，一定要達到客戶的安全性要求。要取得 EAL6 的驗證。安全是 EAL 6 的基本要求，這意味著，整個系統的開發都必須奠基在安全的要求上。
EAL 7	正規查證設計和測試 (Formally Verified Design and Tested)	EAL 7 只有用於極度高度風險的系統，對系統的要求不只是能用而已，還必須具有極度高度的風險性要求。金錢和時間花費難以想像，只會用在具有特殊安全功能的特定系統中。

資料來源：認識 Common Criteria 的 7 級安全評估等級, iThome, <http://www.ithome.com.tw/itadm/article.php?c=47886&s=3>。2011 年 7 月 28 日。

## (二) 作業系統安全

作業系統安全建議可參考我國標準檢驗局的 CNS 17800(ISO 27001/ISMS)，對作業系統軟體進行安全管控。同時為降低作業系統崩潰的風險，應考慮以下控制措施。

1. 作業系統的更新應由獲得適當管理授權的指定保

管員執行。

2. 如有可能，作業系統應只保留可執行代碼。
3. 在獲得測試成功和用戶接受的證據以及相關的程式庫被更新前，不應在作業系統上執行可執行代碼。
4. 應維護操作程式庫更新的日誌記錄。
5. 保留前一版本的軟體作為應急方法

### (三) 應用系統的安全性

電子投票機中的應用系統諸如投票系統、開票系統的安全性必需考量的為這些應用系統是否需設有超時的限制，也就是說，如果使用者在開始使用投票機後，若在一定時間內(例如 15 分鐘)沒有點選或進行任何動作，是否需有提示訊息請選舉人盡快完成投票手續，或是要求選舉人需重新進行投票程序。此點，可參考 FIPS140 建置安全模式(safety mode)，讓使用者在超時後仍可回到原先操作的頁面，重新進行投票程序；同時亦必須確保選舉人僅能投票一次。

為保證應用系統的安全性，事件記錄(event log)檔是至關重要的。需要測試相關投票資訊是否寫進了記錄檔、是否可追蹤，故記錄檔的保存相當重要，同時需避免記錄檔有被竄改的疑慮。此點在實作方面可以考慮針對事件記錄檔進行電子簽章，確保其訊息完整性。

以上所述內容皆針對電子投票機中的軟體設計加以說明，而在電子投票機設備的規劃，考量我國民眾對於電子化相關設備的接受度以及選民對於選舉的參與程度，建議採用的電子投票設備在外顯部分必須滿足以下幾點，將可讓選民對於電子投票機的使用

用接受度更加提升：

1. 觸控式螢幕：

透過和現有銀行自動櫃員機相同的觸控式操作，並配合較大尺寸的螢幕，將可讓選民在螢幕上輕易辨識各候選人加以圈選投票；且以我國目前自動櫃員機普及與使用程度，將可讓一般社會大眾更容易接受與其相仿的電子投票機。

2. 提供選票圈選回條瀏覽：

傳統紙本投票選舉人可親手摸到選票加以圈選，改採電子投票後，一切操作皆在電子投票機中進行。故建議可列印選票圈選回條供選民參考，但此一選票圈選回條並不開放給選舉人取回，而僅是讓選舉人觀看，確認電子選票圈選內容是否正確。

圖 22 為符合上述電子投票機的外顯部分要求示意圖，可做為我國導入電子投票的參考。根據此假想之電子投票機，操作順序則說明如下：

1. 選舉人透過觸控式螢幕瀏覽候選人。
2. 點選 3 號和 5 號候選人，按下『投票』按鈕。
3. 瀏覽選票圈選回條，若正確無誤，則按『是』，選票圈選回條會落入回收票匣中。若按『否』，則重新圈選候選人。
4. 完成電子投票。

由於不論採取何種技術，主要目的在於提供可信賴的電子投票設備以及電子選票驗證，故除採用本研究團隊建議之相關技術之外，亦可能有其他類似之技術可採用，本於技術中立的立場，不論採用任何技術達成，皆必須符合或達到本章節內容所及的要求，藉以確保電子選票可應用於多選舉區不在籍投票，並獲得社

會大眾的信賴。另外，亦可仿效美國聯邦選舉委員會制訂一份投票系統標準(Federal Election Commission, 2001)，提供建置電子投票系統的參考標準。



圖 22 電子投票機示意圖

資料來源：本研究計畫自製

### 第三節 選民信心度評估

爲了解選民對電子投票信心度，除受訪者基本資料，問卷的問題依三面向設計：電子投票方面、不在籍紙本投票方式與不在籍電子投票方式，採李克特五度量表方式設計問卷。根據此一量表方式所設計的問題將應用在四類的族群(士、農、工、商)中，藉以取得不同族群對相同題目的態度。



依問卷結果評估我國實施不在籍電子投票選舉之可能性，研究發現，多數受訪者贊成推動電子投票，亦認為我國適合實施電子投票於選舉中，尤其我國選舉總類繁多，且次數頻繁，電子投票有利減輕負責選務人員的選舉行政負擔。尤其在不在籍投票部分，多數民眾可以接受不在籍投票選舉方式。雖然民眾較相信不在籍紙本投票方式，但是並沒排斥使用不在籍電子投票方式取代之，只是對選舉結果與信心度，受訪者對不在籍紙本方式信心度與接受度較高。此結果可能與紙本投票方式是視覺上可觀察到本身投票結果，而電子投票是在虛擬環境中進行，所謂「眼見為憑」，電子投票過程是無法實際見到，故選民憂慮較多。事實上，這是可以透過技術解決，如讓民眾透過電腦介面見到個人投票結果，則可以減少民眾的疑慮。

依職業分類評估對不在籍電子投票的接受度與信心度，研究發現對受訪者分佈於士、工與商類者皆可以接受電子投票與不在籍電子投票方式，但是農類受訪者卻信心度與接受度較低，可能因其不熟悉資訊科技技能有關，大部分農民都未使用過網路或不超過 1 小時使用網路之經驗，故對不熟悉的事務缺乏信心與接受度是可以理解的，因此若政府想推動電子投票，首先須先對農民製作一系列電子投票宣導，讓他們熟悉投票介面之操作，減少因不熟悉資訊科技而產生的不安全感。再則，多數農民也屬於銀髮族，最擔心個人的資料隱私被外洩，因此在此部分保護措施也須獲得農民信任。相信在熟悉操作與保護個人資料雙方面能獲得農民信任之後，推動不在籍電子投票方式可行性會提升。

再則，就學者與工類受訪者最贊成實施不在籍電子投票方式，可能與他們多數在外地求學與工作相關，也因兩者接觸資訊科技較高，如學校與工廠幾乎都已電腦化與數位化，所以對他們而言，電子化投票介面操作不會太陌生，因此政府在推動不在籍電子投票時，只要讓他們瞭解投票過程介面操作與安全性即可獲得信任與接受。

政府須注意是商界企業人，這類受訪者對電子投票與不在籍

電子投票方式採較不同意態度，對此較具質疑態度，尤其是在資訊安全方面強烈表現出不信任態度，此類受訪者屬於社會菁英，其影響力不容政府忽視，故政府須對上界人士多建立溝通管道，若可以，可以讓他們先測試使用電子投票設備，減少他們的質疑，如作票等問題。

最後，電子投票方式，不論是在籍與不在籍投票方面，皆可以協助減少爭議選票之出現，不會因為要目測決定選票有效性，而產生選舉結果爭議問題。同時，也可以減輕負責選務工作人員之心理負擔與行政業務負荷。故此，政府推行不在籍電子投票應具有其可行性。民眾並未排斥電子投票方式，只要能確保資訊安全與個資保護，民眾應該能接受紙本選舉方式以電子化替代之。

#### **第四節 電子選票應用於多選舉區不在籍投票之成本效益評估**

由於電子選票與不在籍投票兩者可為分別實施之制度，兩者之結合應用亦可分別從電子選票與不在籍投票之成本效益分析。以紙本選票實施多選區不在籍投票首先面臨之困難即投開票所須依照投票人之申請準備正確數量的選票，以立法委員為例，單一投開票所至多須備有全國 73 區域立委單一選區選票與 2 個原住民複數選區選票，其印發與配送自當比在籍投票複雜繁瑣，亦即成本將提高許多。電子選票在技術上可有效降低此一成本，惟關鍵在於選民對於機器的信任感，甚至於對政府的信心。

##### **一、每鄉鎮區設置 1 個電子投開票所試辦**

電子選票的主要會計成本來自於硬體設備的建置、運作與維護，以及人員教育訓練。應用於多選區不在籍投票時，有兩項估計值為計算成本之重要基礎，分別是投開票所數量與不在籍人口數。首先須先考量欲設置電子投票機之不在籍投開票所的數量，現行多選區選舉之投開票所約有 15,000 個，但不在籍投票所並無

須全面設置，本研究建議初期以每鄉鎮(市/區)設置 1 個為原則，再由各地方政府協調戶政、警察機關視外來人口之多寡酌予調增、進行試辦，爾後可參考前次多選區選舉時申請不在籍投票之人口數再逐步調整。投開票所總量可做為估計投票機設置成本之基礎。

## 二、以近年選舉日平均交通增量做為效益估計值

不在籍人口是計算各項效益之重要基礎，例如節省返鄉投票的交通費用與時間。交通效益可運用替代值(proxy) 估計之，例如最近幾次重要傳統節日或連續假期之返鄉潮資訊，從大眾交通運輸增加之營業量、國道交通增量與收費之乘積等可估計不在籍投票之潛在交通效益。時間效益可從上述民眾返鄉之平均耗時估計，若欲予以價格化，亦可嘗試用勞動統計之平均工資或時薪換算。而其效益主要在於提升投開票效率。

## 三、調查各縣市單一選舉區工作地投票作業之行政成本

多選區不在籍投票主要涉及較為繁複的選票調換作業，必須有跨行政區、跨機關的協調工作，因此換票作業將是行政成本的主要來源。各地方戶政單位與選舉委員會因不在籍投票增加的工作時間與加班費用可做為估算全國性作業之參考數據。

## 四、民主政治意義重於經濟成本效益考量

本研究囿於研究規模，多就經濟、行政成本予以著墨，惟不在籍投票所涉及的重要政治意義乃在其民主精神。選舉權乃憲法保障之公民基本政治權利，因此，消除或降低公民行使此權利之障礙，乃民主政府責無旁貸之任務。提高投票意願、擴大政治參與、提高執政正當性等均是當今民主治理之基石。從民主治理與公民政治權利之角度審視此一議題時，經濟或行政面向之成本效益則未必有決定性之影響矣。

## 第五節 法規評估

根據第四章之分析，若欲實施電子選票應用於不在籍多選舉區投票，仍須自訂專法如《不在籍投票法》及修正現有《公職人員選舉罷免法》及《總統副總統選舉罷免法》規範對於電子投票程序及相關選票作業流程，才能在施行應用電子投票於不在籍投票時有法源可依據。不論是自訂專法或修改現有選舉罷免法條，對於應用電子投票於不在籍選舉其主要建議考量：

1. 電子投票與傳統紙本選票之不同，因此對於選票之領取、投票程序、開票作業及計票程序等，均須修正法規，明確於法規中進行規範。
2. 無效票的選項及認定也須修正法規，明確於法規中進行規範。
3. 電子投票設備的保管、檢驗、測試維修或驗證等程序主要的責任歸屬亦建議透過法規明確規範主責機關來協助及或制訂處理標準。
4. 投票過程遇不可抗力事件之處理方式、爭議處理，包含因系統狀況、當機或其他不可況力因素，所導致的投票過程中斷等均須有明確的主管機關、驗證或仲裁機構等來確認，亦應明確落實於法規中。
5. 電子投票需透過電子設備或電腦來進行輔助，對於各投開票所的人力配置，如：監票人員、技術人員等應有明確的主責機關來協助及或制訂處理標準。
6. 相關選罷法規之修正，應明確賦予電子選票的法律地位、形式等。

- 建議透過專法規範不在籍投票的相關程序及作業細節，同時，考慮將電子投票所可能衍生細節，亦一併納入該專法的條文中加以規範。

再者，就現有的選舉流程來看，可以區分為前置準備階段及投票及計票兩階段，本計畫主題所關注之電子投票，多以投票及計票階段為主。然而前置準備階段包含不在籍投票申請程序、選舉人資格與選舉人名冊等規範，亦是須要於法規中明確訂定之。其中與應用電子投票於多選區不在籍投票最為重要的議題有 2，應有先在修正相關法令時予以考量：

- 選舉人申請不在籍投票的資格，如工作地事實之證明等及選舉人申請時限，於投票日前幾日需提出申請等，建議均透過法條明訂之。
- 現有對於選擇人名冊之製作，由戶政機關協助提供，但者也形成對於戶政機關之行政負擔，透過法規提供電子化作業依據，或可減輕部分的行政成本，並縮短選舉人名冊製作時間。另外對於選舉人名冊之造冊程序(申請之名冊與戶籍名冊之確認與公告)與主責之機關之定義等建議同樣透過法條明訂之。

最後，而為推行電子選票應用於多選舉區不在籍投票，本研究團隊針對以下三個面向，如表 25 所示，提出三種實施方式的優缺點比較，再提供相關的政策建議。

**表 25 電子投票實施方式優缺點**

投票方式 優缺點	特定區域採用 電子投票	全面採用電子 投票	紙本/電子投票 並行
優點	● 鎖定特定區域，宣導較易	● 電子投票的投開計票、成	● 選舉人可挑選認同之投票方

投票方式 優缺點	特定區域採用 電子投票	全面採用電子 投票	紙本/電子投票 並行
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 範圍較小，若欲突發狀況可迅速排除</li> <li>● 避免爭議票或無效票的產生</li> </ul>	<p>本…等效益可完整呈現</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 節省紙本選票印製，符合節能省碳潮流。</li> <li>● 避免爭議票及無效票的產生</li> </ul>	<p>式</p>
缺點	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 參與人數少，無法展現電子投票之優點</li> <li>● 成本、投開計票時間…等效益皆不夠顯著</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 因範圍大，必須提前加強宣導</li> <li>● 初期投入成本龐大，且需負擔後續設備維護、保管成本</li> <li>● 選民易質疑政府公信力或對電子投票機抱有安全疑慮</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 增加投開計票作業的前置工作</li> <li>● 計票速度需視採用電子投票人數多寡，才能得知是否有縮短計票時間</li> <li>● 人力資源浪費使用</li> </ul>
政策建議	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建議訂定專法/章規範。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 修改既有法規，使電子選票成為現行法規可接受</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 修改既有法規，並明訂兩者並行的落日條款，藉以確</li> </ul>

投票方式 優缺點	特定區域採用 電子投票	全面採用電子 投票	紙本/電子投票 並行
		之選舉工具。	保政府資源不 重複投資。

資料來源：本研究團隊整理。

應用電子選票於多選舉區不在籍投票最終得目標為希望全面於多選舉區不在籍投票時施行以電子投票機進行投票及開票作業。但現有法規及相關配套措施尚未完備。因此本研究建議逐步經由法規修正來達成，可經由訂定專法/章規範於特定區域採行應用電子選票於多選舉區不在籍投票，並逐步完善專法如《不在籍投票法》與現有選罷法之規範，達成全面採用電子選票於多選舉區不在籍投票。至於紙本/電子投票並行之方式，事實上可透過電子投票技術上保留選票收據，同樣可以達成。因此，為最不建議修法明訂兩者並行之。

## 第六節 推動不在籍電子投票策略、規劃與建議

我國選舉制度實行至今，皆以紙本選票為本，然電子投票在民主國家的電子化政府發展中，已經是一股不可逆的潮流，故我國在可預期的未來亦可能將逐步導入電子投票。然而為因應我國選舉人從未接觸過電子投票者，且目前僅有部分政府單位、研究學者進行此方面的探索性或先期研究，故對於將來如何讓一般選舉人能夠接受並採納電子投票，需擬定一套對應的推動策略、方法以及相關步驟規劃的建議，本小節內容即針對此一目的加以說明。

雖然理想中的電子投票能解決傳統投票易引發判斷廢票、無效率等問題，但是從國外實際實施電子投票經驗顯示，完美無缺的實施經驗可能少之又少。依研究顯示，發現多礙於技術面之發

展未臻成熟、相關配套措施不夠完備所致，導致問題源源不斷，民眾信心程度也在這樣的情況下逐漸被削弱。因此，當我國政府計畫要實施不在籍電子投票時，就需將他國實施電子投票經驗做為日後我國實施之參考。本研究規劃在全面施行前的三個階段做為推動不在籍電子投票之實施策略與相關建議，分述如下：



## 一、前置作業階段(3-5年)

我國若欲在正式選舉當中實施電子投票，立即會面臨許多實際執行上的障礙，例如法律的異動、選民數位落差問題的排除、培訓專業的選務人員、建置選民身份資料庫等，這些均非在短期內可以完成的。因此，前置作業階段的準備期間將顯得格外重要。

### (一)策略

發展電子投票應先確立應用於選舉種類所應遵循的原則，次進行技術應用之可行性分析、信心度分析與成本分析，並就電子投票之方式、準備程序、威脅、利誘之防禦與資訊安全等提出未來法制規劃之思考方向。

### (二)方法

1. 委託專家學者進行大規模的電子投票與不在籍電子投票相關議題之研究，如電子投票軟硬體設備之技術、採購成本、法規與信心等問題之研究。<sup>24</sup>
2. 須建置一套符合一定標準之投票系統。可請相關學者與專業人員協助。
3. 請熟悉成本與效益學者專家評估電子投票所需之相關成本，包括軟硬體設備。

---

<sup>24</sup> 因本研究採探索性研究(exploratory research)，主要在獲得對此相關問題之洞悉力與為日後相似研究提出更多瞭解與研究參考。同時此研究方法採有限受訪者，與小規模研究樣本(回收有效樣本共計 338 份)，在於取得有利於對問題之瞭解，故建議需進行全國性的大規模研究。

4. 投票系統之採購牽涉到選舉公正性及公信力的問題。若投票系統向業者採購，需注意業者信譽，並簽訂保密契約，可請相關學者專家研究相關法規之訂定，以確保投票系統安全性。
5. 為防堵廠商與中央或地方政府有勾結不法的採購事情，損害選舉之公正性，政府需訂定有一套極為縝密的採購程序。原則上由中央篩選合格廠商群，地方政府據此選擇合適之廠商所設計投票系統，以利建立公平與公正之選舉。否則一旦遭受懷疑，有損選舉結果的公信力，造成難以彌補的損害，因此在審核或是規範投票系統業者的過程應更為嚴格。
6. 政府如欲向廠商採購電子投票設備，為維持採購過程公正性，須確保選務人員的中立性，禁止其參與任何政治性活動，避免出現業者遊說的情況。
7. 我國從前置作業階段，即須開始探索其他各國實施電子投票之後，各種犯罪行為出現的可能性，以便趁早擬定出修法方向，不致於正式選舉中出現法律漏洞。
8. 設計宣導電子投票相關文宣，如電視短片宣導電子投票操作過程或電子投票手冊等相關訊息。

### (三)實行步驟

1. 政府可以採用委外方式，委託專家學者進行大規模的電子投票與不在籍電子投票相關議題，如電子投票軟硬體設備之技術、採購成本、法規與信心等問題之研究。
2. 舉辦公聽會或座談會，邀請專家學者與民眾參與，討論電子投票與此應用於不在籍投票時，大家所考量的疑慮，以利政府製作宣導文宣。
3. 提出電子投票機之設備標準規範，且投票系統須符

合一定之標準，應由專職機構加以檢驗，確保投票秘密、平等原則等。

4. 建置全民的身份認證資料庫，減少戶政單位造冊及選務人員驗證上的困擾，降低投票爭議，且有利於不在籍投票之準備。
5. 設計與電子投票相關技術與法規課程，訓練選務人員的專業技術能力與對法規理解。
6. 設計一套電子投票宣導文宣，以利選民瞭解操作過程與相關法規。
7. 電子投票方式有別於傳統紙本投票，因此公職人員選舉罷免法須做出適當之調整與修訂。
8. 注意相關法律之修訂，避免正式實施後可能出現的法律漏洞，並將投票基本原則落實在電子投票的設計上，且應訂定投票系統的標準規範。
9. 為防止業者販賣由政府資助研發的投票系統，因此建議明文限縮業者的權限，並於契約中載明投票系統之智慧財產權歸屬。

## 二、試行/執行階段(1-4 年)

我國基於減少作業成本、減少投票紛爭以及擴大參與的需求，確實有發電子投票的需求存在。此階段主要在建立選民電子投票經驗，熟悉電子投票機之操作，建立選民信心，以利日後實際推動電子投票並應用於不在籍投票。

### (一)策略

有鑑於我國選民對選務機關信賴不足，以及電子投票技術面與信心面尚未成熟，不宜像國外如英國立即於正式選舉中實施。為推廣不在籍電子投票，建議先試行電子投票，再推動不在籍電子投票於各正式選舉中。故先採實驗

性電子投票，再推廣到正式選舉中。正式選舉採用電子投票可以從離島開始推動逐步往本島選舉落實。累積選民使用電子投票經驗與逐步建立信心，因電子投票成功的關鍵因素是在選民的信賴感。

## (二)方法

1. 電子投票試行階段可從非公職選舉進行有系統地規劃，例如學生會選舉、公司股東大會等。測試時應避免實驗規模過小且不可將接受測試的選民限縮在特定族群當中，否則難以分析電子投票的真正影響，研究的結果也可能不具準確性。
2. 可以透過座談會或問卷調查瞭解試用階段使用者的接受度，以利正式推動電子投票之參考。
3. 在投開票所進行計票時，可利用我國中央選舉委員會所架設的專屬線路，可避免駭客攻擊行為，也可以增加民眾信任度。
4. 在正式實施不在籍電子投票階段，宜全國統一電子投票系統，並從離島推動電子投票應用於選舉開始，再則選擇幾個縣市先試行之，再逐漸擴及全國性選舉。
5. 要求民眾在投票前數日或是於投票當日，須瀏覽選舉的相關訊息，包含投票規則、操作過程、候選人政見等相關訊息。

## (三)實行步驟

1. 試行階段可從非公職選舉進行有系統地規劃電子投票機制。
2. 舉辦座談會或用問卷調查，瞭解使用者接受度與使用上困難之處。
3. 進行電子投票文宣宣導，讓選民熟悉操作過程。
4. 在各縣市政府設置 1-2 台電子投票供選民操作與學習。
5. 進行正式電子投票，先在離島實施之，以利增進選民之接受度。

6. 再則，在台灣本島縣市實施電子投票，進而將之運用於不在籍投票，最後推廣至全國性選舉投票。
7. 選務人員訓練完後，進行電子投票流程之實際操作學習，從身分驗證至開票過程，以減少人為疏失。

### 三、評估階段(1-2 年)

#### (一)策略

此階段期盼透過電子投票之後，瞭解選務過程改善，或是選民對電子投票的信心與接受度等相關議題，達到節省資源與改善選舉的目的。因此，在選民部分，建議透過訪談、問卷等方式瞭解選民態度。

#### (二)方法

1. 評估採電子投票與應用於不在籍之後，選務人員之選務作業負荷減少否、選民投票所需時間減少否，以及其他相關成本評估。
2. 評估依賴業者所開發電子投票系統之成本，可能會發生業者索取較高的維修費用，加重政府財政上的負擔。
3. 評估委託廠商設計電子投票之技術與信譽，在長達數十年的投票系統使用年限當中，難保業者中途退出市場，則是否能有同樣技術能力的其他廠商能夠接手後續的設備維護，這都是向外採購須特別注意的地方。
4. 由於選民滿意度及信賴度是發展電子投票最主要的根基所在，因此不論在實驗或是正式實施階段，須瞭解選民主觀感受。建議藉由民調或是線上問卷，於事前訪問民眾之看法，於投完票後再訪問其使用電子投票機制之心得，以利瞭解與發現選民的

疑慮、民意所趨、問題所在，進而改善之。

5. 電子投票實施後，再次討論現行法律修訂，解決實施後可能出現的法律漏洞。

### (三)實行步驟

1. 評估電子投票對選務人員之選務作業之影響，如減少選民名冊之準備時間，作業流程縮短等。
2. 評估因電子投票所發生問題多寡，如計票紛爭等。
3. 評估選民對電子投票之滿意度與接受度。
4. 電子投票實施後，再次討論現行法律之適用性，進行修訂，以利更符合電子投票與應用於不在籍之使用。

## 第六章 結論

全球採用電子投票的民主國家日益增多，而各式各樣的電子投票系統，經過多年的選舉採用，不合時宜的電子投票系統諸如：**Punch Card**與**Lever Machine**也日漸式微不再被使用。而採用電子投票在實質意義上可協助選舉人快速投票，並讓選務工作更為順暢以及縮短開票時間。縱使既有的電子投票機器尚未能稱得上完美，但伴隨著科技發展以及專家們的投入，這些問題的解決都是指日可待。

本研究規劃的電子選票流程、採用技術評估、選民信心度以及相關的成本效益分析，對於將電子選票應用於多選舉區不在籍投票已完成初步的研究成果，透過不同族群的問卷調查，瞭解我國不同族群選民對電子選票的接受度及信心度，並藉由本研究分析提供相關建議。

### 一、不在籍多選區電子投票「流程」方面

為解決現行紙本選票應用於多選舉區不在籍投票所可能面臨選票印製、運送、選舉人投票位置…等難題，採用電子選票以及透過與獨立之選舉人資料庫或戶役政系統連線，可及時取得並驗證選舉人身份，再加以於電子投票機中即時產製選舉人使用之電子選票，此一流程可大幅縮短選務人員核對選舉人身份的時間，以及選票印製、運送…等可能產生選票外洩的難題。但此以方式的問題在於，能否取得確實無誤的選舉人資料並以即時連線的方式進行查詢，而若遭遇網路斷線的情況時，是否能有立即對應的處置方式，確保選舉人的投票權利不致受損。因此，未來若採用電子投票時，需將此一議題納入設計規格進行考量。

故流程方面的具體建議有以下 2 點：



1. 明訂不在籍電子投票選務作業流程，並區分選務前置作業、投票當日選務作業以及異議處理作業。
2. 由選舉人提出不在籍投票之申請。

## 二、不在籍多選區電子投票「技術」方面

技術採用評估建議可透過遵循國際資訊安全相關標準，諸如：FIPS 140-3、Common Criteria、ISO 27001…等標準加以要求與檢驗，透過公正第三者的檢驗證機構的認證，確保電子投票機確實達到被要求的認證等級，可讓社會大眾對於電子投票所採用的技術與設備能夠安心和放心。而在使用設備的規劃，考量我國民眾對於電子化相關設備的接受度以及選民對於選舉的參與程度，建議採用的電子投票設備，在外顯部分必須滿足以下 2 點，將可讓選民對於電子投票機的使用接受度更加提升：

1. 觸控式螢幕
2. 提供選票圈選回條

另外，秉於技術中立立場，不論電子投票實際採用技術為何，均需導入前述提及之相關認、驗證標準，以便隨時針對電子投票系統進行稽核，藉以確保電子投票系統之安全性與可靠性。此點可仿效美國聯邦選舉委員會，訂定一套適用我國環境的投票系統標準，做為我國電子投票系統建置的參考。

## 三、不在籍多選區電子投票「信心度」方面

依研究發現，目前社會存在著「數位落差」，如多數農民並不熟悉資訊科技，甚至鮮少操作電腦與上網，故日後推動電子投票時，政府如何讓這些鮮少接觸資訊科技之選民參與投票，將是一

項考驗。故此，建議政府須對此類選民設計簡易理解之操作電子投票介面之宣導手冊或短片。最佳方式是讓他們能實際操作投票機器，在正式投票前，就能熟悉操作模式，以免造成在正式選舉過程時，不必要質疑產生，如投票現場指導，是否有作票嫌疑等爭議。

社會中各類選民考量影響信心的因素，多是以資訊安全為首，包括個人資料隱私，選民對不在籍電子投票信心之建立，無法瞬間完成，政府建立民眾電子投票信心之過程，建議配合技術設計與功能，將投票流程與電子投票相關設備透明化，在不影響電子化選舉安全與個資保護情形下，可以讓民眾充分瞭解其安全性、公正性與可靠性，甚至實際操作過電子投票設備，將有助於信心之建立。

研究結果顯示，反對不在籍電子投票以商界企業人最多，這群選民屬於社會菁英，同時也是選舉過程中有能力對候選人提供競選經費捐助之群體，因此，其對不在籍電子投票方式之態度，可能足以影響不在籍電子投票方式之推動。故此，政府若計畫開始推動不在籍電子投票時，需獲得商界之多數支持，減少推動時之阻力。而商界受訪者也提出影響其信心主因是資訊安全，故政府若能確保電子投票之安全性，定能獲得他們高度支持。

總之，減少數位落差與建立資訊安全之信心將是影響日後推動不在籍電子投票方式之重要因素。

#### **四、不在籍多選區電子投票「成本效益」方面**

由以上的研究可以得知，若欲衡量電子選票應用於多選舉區不在籍投票的成本效益，適合採用的衡量方法分別為淨現值法、益本比法以及願付價格法。現階段推行電子選票應用於多選區不在籍投票，雖然必須面臨多重的挑戰，無論是技術面或是選民信心層面等。隨著科技的發達，電子投票也逐漸被許多國家所採用，

其帶給我們不僅是更快速的計票方法，就某方面而言，亦是政府革新的一項象徵。而不在籍投票的施行可以減少投票時所需的舟車勞頓，更重要的是，能進一步保障憲法賦予人民的參政權。短期而言，或許行政、社會、政治成本考量有可能延緩不在籍投票之採納，但長期而言，若民主治理與擴大參與是我國選舉制度所追求之價值目標，則確保公民權利方為社會與政治面之最大效益，而電子選票則是促進此效益之有效工具，值得政府積極嘗試與規劃。

### 五、不在籍多選區電子投票「政策建議」方面

現有不不論是總統副選舉罷免法或公職人員選舉罷免法，並未明文限制選舉投票一定只能採用紙本選票，故若以我國法律訂定精神，實可考慮採用電子投票方式。但此舉必然招致非議，故建議在法規部分，依據不同的實施方式，例如：特定範圍實施電子投票、全面實施電子投票、紙本/電子投票並行，進行電子投票專章的訂定，或者修改現行法規以供電子投票取得適當的法源依據。

進一步，本研究提出推動多選區不在籍電子投票相關政策建議，分別從技術面、政治面、行政面、經濟面與法律面等五面向分述之：

#### 1.技術面

電子投票技術可行性的設計，主要目的在確保選民投票的私密性與無記名原則，故在設計多選區不在籍電子投票機制時，須注意幾項項目：

- (1) 建立電子投票系統需從便於選民操作的角度設計投票介面與規則。
- (2) 不在籍電子投票機器的安全性須符合國際資訊安全相關標準，諸如：FIPS 140-3、Common Criteria…等標準加以要求與檢驗。

- (3) 多選區不在籍電子投票需有備援設備，如一台備用電子投票機與臨時供電設施，以備臨時機器故障或停電所需。
- (4) 多選區不在籍電子投票緊急處理，需設有技術人員或訓練選務人員熟悉機器操作，以利解決突發機器問題。

## 2.政治面

對多選區不在籍電子投票有關政治可行性的考量，主要是培養選民對此方式的信心度，為建立選民信心度，建議幾項要點：

- (1) 透過電視廣告與文宣推廣多選區不在籍電子投票，讓選民理解其操作過程與安全性。
- (2) 為建立信心，建議先從離島開始實施不在籍電子投票選舉，因其選民人數較少，推動較容易，共識較易建立。
- (3) 讓選民理解多選區不在籍電子投票是可靠的，因是在一個密閉、安全且不可追蹤之電腦系統中實施，包括傳遞選舉結果也是在封閉單一系統中完成，故不會被駭客入侵與洩漏結果。
- (4) 設計電子投票結果呈現時，只能目視選票圈選結果之回條，不得取出回條攜出投票所，以建立選舉公正性與透明度。

## 3.行政面

多選區不在籍電子投票之實施須依賴選務人員，故選務人員對此機制之熟悉度將影響推動之成敗，故建議幾項注意事項：

- (1) 不在籍電子投票主要是在改善選務流程，可以減少投票作業流程。
- (2) 需對選務人員提供電子投票機制相關知識與技術之訓練。
- (3) 製作簡單操作電子投票機器之手冊或說明書供選民閱讀。

- (4)在縣市政府設置 1-2 台電子投票機器供選民操作，並派遣人員在現場說明與協助操作。
- (5)選民需在一定時間內提出不在籍投票申請，以利選務單位換票作業。
- (6)對於選區只有單一不在籍選民投票時，建議採行通訊投票或回到原先投票地區投票，以確保秘密投票之原則。
- (7)需建立嚴謹的採購電子投票機之過程，以利篩選出優良廠商，以利電腦軟硬體無重大問題發生，但需加強選務人員技術上之訓練，以利熟悉投票機制。

#### **4.經濟面**

多選區不在籍電子投票之經濟可行性，主要考量其成本，故提出幾項要點：

- (1)計算繁複的選票調換作業之人力與時間成本。
- (2)計算電視宣導短片與相關文宣之成本。
- (3)選務人員訓練之成本，包含技術。
- (4)電子投票管道增加便利性，減少作業成本。
- (5)在長期成本方面，在開始實施不在籍電子投票時平均每人投票成本會較傳統投票高，然若繼續使用相同電子投票機器之軟硬體設備在大規模選舉或是地方選舉中採用，因減少了研發費用，亦會降低成本。
- (6)不在籍電子投票可以減少選民的投票成本，如投票與交通往返時間，增加其參與投票的意願。

#### **5.法律面**

- (1)設計不在籍電子投票之廠商簽訂保密原則，不得洩漏多選區不在籍電子投票相關程式給他人，若有洩漏電子投票機制相關設計資訊，則依法處置。

- (2) 須修訂公職人員選舉罷免法，因為該法是建立在傳統投票的基礎上，因此舉凡投開票方式皆須修改。
- (3) 建議修定不在籍投票專法，規範相關不在籍選務工作，同時，若採用電子選票等電子投票機制，亦應將相關選務、投票等細節加入法條加以規範。
- (4) 我國在實施電子投票前，須規範電子投票系統之標準，包括安全性檢驗標準。

## 參考書目

- [1] 中央通訊社。〈菲律賓大選投票統計結果與總統當選人以前所未有的速度揭曉〉。取自：<http://www2.cna.com.tw/postwrite/cvpread.aspx?ID=58442>。2011年12月30日。
- [2] 中央選舉委員會(2009)。《投票所及開票所工作人員手冊》。台北：中央選舉委員會編印。
- [3] 王明禮、林靜嫻、李怡秋、黃百立(2006)。《投開票電子化作業之規劃》。台北：行政院研究發展考核委員會編印。
- [4] 丘昌泰、郭介恆(2004)。《建立行政機關管制性法規影響分析機制暨實證研究》。台北：行政院經建會、法規會委託專案計畫。
- [5] 李英明。〈實施不在籍投票的可行性分析〉。財團法人國家政策研究基金會。取自：<http://old.npf.org.tw/PUBLICATION/IA/091/IA-R-091-030.htm>。2011年12月30日。
- [6] 亞洲選舉官署協會(AAEA 全名為 Association of Asian Election Authorities)。取自：<http://www.aaeasec.org/>。2011年11月15日。
- [7] 和訊新聞。〈俄羅斯國家杜馬選舉即將舉行〉。取自：<http://news.hexun.com/2011-12-03/135953195.html>。2011年12月3日。
- [8] 俄羅斯之聲。〈電子投票箱工作準確無誤(2011/12/1)〉。取自：<http://chinese.ruvr.ru/2011/12/01/61314241.html>。2011年12月30日。
- [9] 俄羅斯新聞網。〈俄2015年年底前90%投票站將裝備電子投票系統〉。取自：[http://big5.rusnews.cn/eguoxinwen/eluosi\\_shehui/20111130/43233652.html](http://big5.rusnews.cn/eguoxinwen/eluosi_shehui/20111130/43233652.html)。2011年11月30日。
- [10] 郭昱瑩(2007)。《成本效益分析》。台北：華泰。
- [11] 陳怡潔。〈選民無法投票 英討論電子投票可行性(2010/05/10)〉。蕃薯藤新聞。取自：<http://n.yam.com/newtalk/politics/201005/20100510448228.html>。2011年12月30日。
- [12] 菲選觀察。〈5000萬選民首次使用電子投票，公民監督國會聯盟〉。<http://www.ccw.org.tw/p/2741>。2011年12月30日。
- [13] 黃朝盟(2004)。網路投票的優勢及挑戰。《國家政策論壇夏季號》，頁161-168。
- [14] 黃朝盟、王俊元、許耿銘(2004)。數位民主之實踐與挑戰—網路電子投票之析探。《研考雙月刊》，第242期，頁66-77。
- [15] 經濟部標準檢驗局(2002)。《CNS 17800 標準資訊技術—資訊安全管理系統規範》。台北：經濟部標準檢驗局印行。
- [16] 電子投票普及協業組合。The Association of Electronic Voting Systems。取自：<http://www.evs-j.com>。2011年10月22日。
- [17] 劉念夏。《不在籍投票制度的實施癥結》。財團法人國家政策研究基金會國政研究報告(2002年1月)。

- [18] 劉芳梅。英國的地方選舉將試行 SMS 電子投票。資策會電子商務研究所。取自：  
[http://www.find.org.tw/0105/news/0105\\_news\\_disp.asp?news\\_id=1988](http://www.find.org.tw/0105/news/0105_news_disp.asp?news_id=1988)。2011年6月11日。
- [19] 蔣麗君。Management Development Institute, India 出國參訪報告。國立成功大學資通安全研究與教學中心。2009年12日。
- [20] 蕭代基、鄭慧燕、吳佩瑛、錢玉蘭、溫麗琪(2002)。《環境保護之成本效益分析-理論、方法與應用》。台北：俊傑。
- [21] 賴溪松(2010)。電子投票機制與系統之規劃設計與實現。NSC 96-2221-E-006-194-MY3。行政院國家科學發展委員會。2008年8月~2010年7月。
- [22] 謝相慶(2002)。《電子投票將取代傳統選票》。內政(評)091-170號。台北：財團法人國家政策研究基金會。取自：<http://old.npf.org.tw/PUBLICATION/IA/091/IA-C-091-170.htm>。2011年6月11日。
- [23] A.A. Hornickel(2006). Conceptual Study on E-voting in Belgium-*The importance of coherent governance*. Master's Thesis, Department of Mathematics and Computing Science, Technische Universiteit Eindhoven.
- [24] ACE. The Electoral Knowledge network-Countries with e-voting projects: BELGIUM (polling place e-voting). [http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries\(2011/12/19\)](http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries(2011/12/19)).
- [25] ACE. The Electoral Knowledge network-Countries with e-voting projects: BRAZIL (polling place e-voting). [http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries\(2011/12/19\)](http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries(2011/12/19)).
- [26] ACE. The Electoral Knowledge network-Countries with e-voting projects: ESTONIA (remote e-voting). [http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries\(2011/12/19\)](http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries(2011/12/19)).
- [27] ACE. The Electoral Knowledge network-Countries with e-voting projects: THE NETHERLANDS (polling place e-voting, remote e-voting). [http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries\(2011/12/19\)](http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/countries(2011/12/19)).
- [28] Ansari, N., Sakarindr, P., Haghani, E., Zhang, C., Jain, A.K. and Shi, Y.Q. (2008). Evaluating Electronic Voting Systems Equipped with Voter-Verified Paper Records. *Security & Privacy, IEEE*, 6(3):30-39.
- [29] Chaum, D., Carback, R., Clark, J., Essex, A., Popoveniuc, S., Rivest, R.L., Ryan, P.Y.A., Shen, E. and Sherman, A.T. Scantegrity II: End-to-End Verifiability for Optical Scan Election Systems using Invisible Ink Confirmation Codes. In EVT'08: Proceedings of the USENIX/Accurate Electronic Voting Technology Workshop 2008 on Electronic Voting Technology Workshop.
- [30] Dunn, W.N. (2007). *Public Policy Analysis: An Introduction*. 4th ed. NJ: Prentice Hall Inc.
- [31] Federal Election Commission. Voting System Standards. [http://www.fec.gov/agenda/agendas2001/mtgdoc01-62/mtgdoc01-62.html\(2012/01/10\)](http://www.fec.gov/agenda/agendas2001/mtgdoc01-62/mtgdoc01-62.html(2012/01/10))
- [32] National Institute of Standards and Technology. FIPS 140-3 DRAFT Security Requirements for Cryptographic Modules (Revised Draft). 2009/12/11.
- [33] Her, Y.S. and Sakurai, K. (2003). *The Current State of Electronic Voting in Korea and Japan*, Asiacrypt 2003 Rump Session.



- [34] Manuel Kripp. E-voting, country list update 2010. Competence Center for Electronic Voting and Participation, <http://e-voting.cc/files/e-voting-map-2010>. 2011/5/12.
- [35] Shamir, A. (1979). How to share a secret. *Communications of the ACM*, 22(11):612–613.
- [36] Williams, A. and Giardina, E. (1993). *Efficiency in the public sector: The theory and practice of cost-benefit analysis*. England. Edward Elagr Publishing Company.