

97-106-4224
MOTC-IOT-96-MDB006

交通電子票證系統共通技術規範研究與票證一卡通推動計畫(1/4)

電子票證與驗票機介面規範及票證一卡通論壇推動之規劃



交通部運輸研究所

中華民國 97 年 8 月

97-106-4224

MOTC-IOT-96-MDB006

交通電子票證系統共通技術規範研究與票證一卡通推動計畫(1/4)

電子票證與驗票機介面規範及票證一卡通論壇推動之規劃

著者：黃文鑑、許安慶、林維信、
王穆衡、黃立欽

交通部運輸研究所

中華民國 97 年 8 月

國家圖書館出版品預行編目資料

交通電子票證系統共通技術規範研究與票證一卡通推動計畫。(1/4)、電子票證與驗票機介面規範及票證一卡通論壇推動之規劃 / 黃文鑑等著. -- 初版. -- 臺北市：交通部運研所, 民97.08

面；公分

參考書目：面

ISBN 978-986-01-5095-7(平裝)

1. 交通管理 2. IC卡 3. 管理資訊系統

557.15029

97015592

~~交通電子票證系統共通技術規範研究與票證一卡通推動計畫(1/4)－~~
~~電子票證與驗票機介面規範及票證一卡通論壇推動之規劃~~

著者：黃文鑑、許安慶、林維信、王穆衡、黃立欽

出版機關：交通部運輸研究所

地址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國 97 年 8 月

印刷者：緯杰資訊有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 160 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：100 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 1 樓・電話：(02)25180207

GPN：1009701921 ISBN：978-986-01-5095-7 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：交通電子票證系統共通技術規範研究與票證一卡通推動計畫(1/4)－電子票證與驗票機介面規範及票證一卡通論壇推動之規劃			
國際標準書號(或叢刊號) ISBN 978-986-01-5095-7(平裝)	政府出版品統一編號 1009701921	運輸研究所出版品編號 97-106-4224	計畫編號 96-MDB006
本所主辦單位：運輸經營與管理組 主管：王穆衡 計畫主持人：王穆衡 研究人員：黃立欽 聯絡電話：(02) 2349-6837 傳真號碼：(02) 2545-0431		合作研究單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司 計畫主持人：黃文鑑 研究人員：許安慶、林維信 地址：臺北市辛亥路2段185號28樓 聯絡電話：(02) 27363567	
研究期間 自 96 年 6 月 至 96 年 12 月			
關鍵詞：電子票證、智慧卡、驗票機、安全模組			
摘要： 國內電子票證系統的應用正處於快速發展階段，但在市場有限的情形下，後續維運、擴充與整合係各票證公司面臨的嚴峻課題，本計畫以交通部「電子票證系統之多功能卡片規劃書」第二版與「票證後台清算核心模組」研發成果為發展基礎，推動電子票證共通技術規範的研究，提出以「電子票證系統之多功能卡片規劃書」第三版草案為標準規範的票證整合方案，本計畫另以臺鐵為實例，研析其電子票證系統之整合規範需求，並提出其電子票證之票種與委外策略之發展建議。以逐步達成交通部「一卡通」目標。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
97 年 8 月	246	100	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：1.本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: The Card Formation Protocol for EPS and Standards for Equipment Interface, and the Promotion of Universal Traffic Card Forum			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-01-5095-7(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009701921	IOT SERIAL NUMBER 97-106-4224	PROJECT NUMBER 96-MDB006
DIVISION: Operation and Management Division DIVISION DIRECTOR: Mu-Han Wang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Mu-Han Wang PROJECT STAFF: Li-Chin Huang PHONE: (02) 2349-6837 FAX: (02) 2545-0431			PROJECT PERIOD FROM June 2007 TO December 2007
RESEARCH AGENCY: CECI Engineering Consultants, Inc. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Wen-jing Huang PROJECT STAFF: An-ching Hsu, Wei-hsin Lin ADDRESS: 28F, 185 Hsinhai Road, Sec. 2, Taipei ,Taiwan ,R.O.C. PHONE: (02) 2736-3567			
KEY WORDS: Electronic Payment, Smart Card, Validation Machine, Security Application Module			
ABSTRACT: <p>Electronic payment systems (EPS) in Taiwan have been developing on a fast-growing track. Due to a limited scale of the domestic market, however, EPS operation companies face the difficulties of system maintenance, expansion, and integration. To assure EPS operation companies have enough transaction volume and lower the cost of purchase and maintenance, this project, based on research results of two MOTC projects- “The Planning Guide for EPS Multi-functional Cards, Version 2” and “EPS Clearing & Settlement Core Module”, developed the interoperable standards for EPS in Taiwan. This project developed the Version 3(draft) of “The Planning Guide for EPS Multi-functional Cards” and proposed an integration plan for domestic EPSs following this specification. This project also recommended the payment system of Taiwan Railway Administration (TRA) as an example to study its standards requirement for integration with other EPSs. Several development strategies for payment card types and outsourcing issues of TRA’s EPS were proposed.</p>			
DATE OF PUBLICATION August 2008	NUMBER OF PAGES 246	PRICE 100	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
1. The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

第一章 緒論	1-1
1.1 研究背景與目的	1-1
1.2 研究範圍與對象	1-2
1.3 研究內容與流程	1-2
第二章 現況資料蒐集與分析	2-1
2.1 國內外相關研究分析	2-1
2.2 國內外電子票證系統之最新應用狀況與發展趨勢	2-5
2.2.1 國內部份	2-5
2.2.2 國外部份	2-17
2.2.3 成功電子票證營運組織之策略	2-35
2.3 國內電子票證系統及設備廠商開發現況調查	2-37
2.3.1 卡片之功能及規格	2-37
2.3.2 設備之功能及規格	2-42
2.3.2.1 驗票機部份	2-42
2.3.2.2 人工加值機部份	2-56
2.3.3 系統之功能及規格	2-59
2.4 小結	2-71
第三章 臺鐵電子票證系統之整合規範需求	3-1
3.1 臺鐵票證現況回顧	3-1
3.1.1 臺鐵票種與票務作業現況	3-1
3.1.2 臺鐵都會捷運化、車種簡化與票價合理化規劃	3-10
3.2 臺鐵電子票證系統發展規劃	3-11
3.2.1 臺鐵適用電子票證之票種分析與規劃	3-11
3.2.2 臺鐵電子票證系統委外策略規劃	3-13
3.3 臺鐵電子票證系統功能需求建議	3-14
3.3.1 臺鐵第三代票務整合系統與電子票證系統間之關連性分析	3-15
3.3.2 系統架構	3-19
3.3.3 後台作業系統功能規劃	3-20
3.3.4 基碼管理系統及防偽機制	3-35

3.4	與各交通電子票證系統間之整合規範需求分析	3-37
第四章	電子票證跨系統整合模式之評估與規劃	4-1
4.1	不同卡片類型整合技術之探討	4-1
4.2	跨票證系統整合技術方案	4-3
4.2.1	方案一：以 PSAM 卡於前端設備整合發卡組織的金鑰	4-4
4.2.2	方案二：以 JAVA 整合卡於前端設備整合發卡組織的金鑰	4-7
4.2.3	方案三：發行全區卡整合不同發卡組織前端設備	4-12
4.3	整合技術方案之評估	4-15
4.4	最可行方案之建議與規劃	4-17
4.4.1	最可行整合技術方案－「交三版卡片格式 (草案)」之概念	4-17
4.4.2	整合技術方案前端設備經費概估	4-19
第五章	交三版(草案)資料格式及交易流程初步規劃	5-1
5.1	交三版規劃過程	5-1
5.2	電子票證收費模式分析	5-3
5.3	交三版檔案資料格式、內容及存取權限	5-5
5.3.1	Sector 0：目錄服務區	5-7
5.3.2	Sector 1：卡片管理資料	5-8
5.3.3	Sector 2：電子票值資料	5-10
5.3.4	Sector 3~5：共用資料	5-12
5.3.5	Sector 6~8 個別應用資料區	5-15
5.3.6	Sector 9~10 封閉系統資料區	5-15
5.3.7	Sector 11 開放系統資料區	5-18
5.4	交易流程規劃建議	5-21
第六章	結論與建議	6-1
6.1	結論	6-1
6.2	建議	6-3
參考文獻	參-1

附錄 1：專家學者座談會紀錄

附錄 2：歷次技術研討會紀錄

附錄 3：期中報告審查意見回覆表

附錄 4：期末報告審查意見回覆表

附錄 5：期末簡報

圖 目 錄

圖 1-1	研究計畫流程圖.....	1-3
圖 2-1	ITSO 組織之分工模式.....	2-4
圖 2-2	Suica 簡易驗票機.....	2-22
圖 2-3	Suica FREX 定期券.....	2-22
圖 2-4	Suica FREX 卡在新幹線的利用範圍	2-23
圖 2-5	Suica 發展策略圖	2-24
圖 2-6	日本交通 IC 卡互通狀況.....	2-26
圖 2-7	Mobile Suica 畫面首頁	2-27
圖 2-8	Mifare 格式晶片資料儲存區記憶體空間配置圖.....	2-39
圖 2-9	Mifare 扇區認證金鑰存取條件設定圖例.....	2-39
圖 2-10	TaiwanMoney 卡片系統結構圖.....	2-40
圖 2-11	高速公路電子收費 OBU	2-53
圖 2-12	台北智慧卡公司清分系統功能圖.....	2-60
圖 2-13	高速公路電子收費後端系統軟體功能架構圖	2-68
圖 3-1	臺鐵各式票卡.....	3-4
圖 3-2	臺鐵自動售票機.....	3-5
圖 3-3	臺鐵多功能自動售票機.....	3-6
圖 3-4	臺鐵自動驗票閘門(一).....	3-8
圖 3-5	臺鐵自動驗票閘門(二).....	3-8
圖 3-6	臺鐵電子票證系統之票證種類發展策略	3-12
圖 3-7	臺鐵第三代票務系統整體規劃架構圖.....	3-15
圖 3-8	臺鐵第三代票務系統與電子票證系統之關連性	3-18
圖 3-9	臺鐵電子票證建議系統架構圖.....	3-19
圖 3-10	電子票證後台作業系統架構圖.....	3-20
圖 3-11	基碼產生與安控系統的關係.....	3-22
圖 3-12	安控卡與 SAM 卡產生的流程	3-23
圖 3-13	票卡進貨流程.....	3-24
圖 3-14	票卡出貨及領用流程.....	3-24
圖 3-15	卡片生命週期管理作業流程.....	3-25

圖 3-16	黑名單作業流程.....	3-26
圖 3-17	損毀/故障/退卡作業流程	3-27
圖 3-18	製卡作業流程.....	3-28
圖 3-19	密鑰卡與製卡作業系統的關係.....	3-29
圖 3-20	安控卡與製卡作業系統的關係.....	3-29
圖 3-21	資料上下傳驗證流程.....	3-30
圖 3-22	票價檔及參數管理作業流程.....	3-31
圖 3-23	清算清分系統作業流程.....	3-32
圖 3-24	ISO 9798-2 驗證流程.....	3-36
圖 3-25	電子票證系統間互相清算模式.....	3-38
圖 3-26	透過聯合清算中心清算模式.....	3-39
圖 4-1	整合不同卡片類型之驗票機系統架構.....	4-2
圖 4-2	Java 卡內部結構圖.....	4-9
圖 4-3	以 Java 卡為底層的 Java 整合卡結構	4-11
圖 4-4	Mifare 卡片與讀卡機及 Java 整合卡認證讀取流程	4-12
圖 4-5	RSA 金鑰加解密流程.....	4-13
圖 4-6	全區卡 RSA 金鑰作業流程.....	4-14
圖 4-7	設置跨區清算平台的全區卡作業流程.....	4-15
圖 5-1	以公司別規劃之 1K 交三版.....	5-2
圖 5-2	以運輸系統別規劃之 1K 交三版.....	5-3
圖 5-3	適用電子票證付費之封閉系統及開放系統分類	5-4
圖 5-4	計時封閉系統與計程封閉系統所形成的模式	5-4
圖 5-5	交三版交易流程圖.....	5-23

表 目 錄

表 2-1	英國 ITSO 規範清單.....	2-3
表 2-2	高速公路電子收費卡、e 通聯名卡與 e 通卡比較.....	2-14
表 2-3	DSRC-ETC 與 VPS-ETC 系統比較.....	2-15
表 2-4	國內電子票證系統營運現況彙整表.....	2-16
表 2-5	八達通卡種類.....	2-19
表 2-6	Oyster 卡搭乘地鐵及輕軌之車費封頂(Price Cap)成人價格	2-30
表 2-7	國外電子票證營運現況彙整表.....	2-34
表 2-8	國內外電子票證系統押金、加值及退卡費用比較	2-35
表 2-9	Mifare 格式晶片卡規格表.....	2-38
表 2-10	南區交通 IC 卡卡片規格.....	2-41
表 2-11	Type A 及 Type B 比較表	2-42
表 2-12	國內電子票證系統驗票機功能比較表.....	2-55
表 2-13	台北智慧卡公司人工加值機功能與規格表	2-56
表 3-1	臺鐵票種使用狀況彙整表.....	3-2
表 3-1	臺鐵票種使用狀況彙整表(續).....	3-3
表 3-2	臺鐵電子票證之票種規劃.....	3-11
表 3-3	交二版臺鐵主要票卡管理資料欄位格式	3-42
表 3-4	交二版臺鐵主要票卡種類資料欄位編碼	3-42
表 4-1	各種非接觸式 IC 卡比較表.....	4-1
表 4-2	國內不同票證系統整合應調整部分彙整表	4-3
表 4-3	電子票證跨系統整合方案優缺點彙整表	4-16
表 4-3	電子票證跨系統整合方案優缺點彙整表(續).....	4-17
表 4-4	電子票證跨系統整合方案整合過程中的困難彙整表	4-17
表 4-5	各方案評估項目比較表.....	4-18
表 4-5	各方案評估項目比較表(續).....	4-19
表 4-6	電子票證跨系統整合方案前端設備經費預估彙整表	4-20
表 4-7	方案三「交三版卡片」各系統驗票機修改費用	4-21
表 5-1	交三版欄位格式一覽表.....	5-6
表 5-3	修訂後各應用系統 AID	5-8

表 5-2	交三版與交二版資料格式之差異比較.....	5-20
表 5-2	交三版與交二版資料格式之差異比較(續).....	5-21

第一章 緒論

1.1 研究背景與目的

非接觸式智慧卡交通票證的應用，在國內正處於快速發展的階段，目前已有臺北悠遊卡、基隆交通卡、桃竹苗臺灣通、中彰投臺灣通、南部地區 IC 智慧卡及金門公共車船等 6 個電子票證系統上線營運，高速公路電子收費系統亦營運 1 年多，許多公民營停車場、路邊停車、計程車亦採用大眾運輸之智慧卡票證做為收費媒介，高雄捷運公司的電子票證系統亦已逐步開通，高鐵與臺鐵之票證系統刻正就服務以及技術上之整合方向作努力。智慧卡交通票證的應用對於吸引民眾搭乘大眾運輸，改善民眾行的便利以及提升運輸業者營運績效已發揮其效能，並獲得民眾認同，而未來其在整體運輸經營效率與管理層面的潛在應用，將是有待積極開發的新領域。

雖然各地方票證系統在政府補助下陸續開通，使國內交通票證電子化邁出重要的第一步，但在國內市場有限的情形下，後續的維運、系統的擴充與票證整合將是各票證公司立即面臨的嚴峻課題，為了能讓佔客運市場大宗的市區與公路汽車客運業者確實轉換票務處理模式，使票證公司能夠獲得足夠的交易量以持續維運，並且擴大智慧卡交通票證應用範圍，降低各種設備採購與維運成本，進而發揮其潛在效能，達成交通部「一卡通用、多卡相容」之政策目標，政府與民間必須合作，以營造一個利於票證整合與相關技術發展的基礎環境。

為了達到此一目的，實有必要推動交通電子票證共通技術規範的研究，除以交通部既有的「電子票證系統之多功能卡片規劃書」與「票證後台清算核心模組」研發成果為發展基礎外，還必須進一步研訂票卡與驗票機介面規範、驗票機與場站系統介面規範、運輸業者與票證公司間介面規範，並且在推動策略上，結合票證公司、運輸業者、金融機構及設備供應商等民間力量，成立相關公協會，以中立的角度確認相關規範的適用性，並且擔負規範的維護與更新工作。整體而言，本研究的目標有三：

1. 推動交通電子票證共通技術規範的研究，營造一個利於票證整合與技術發展的基礎環境。
2. 擴大交通票證應用範圍，使票證公司獲得足夠交易量，並降低票證公司成

本。

3. 達成民眾於城際、都會、不同運具間「一卡通用」之目標。

1.2 研究範圍與對象

本研究為 4 年期計畫，屬於「智慧型運輸系統」之「先進公共運輸系統」與「電子收付費系統」的相關應用研究，希望透過本研究瞭解國內外電子票證系統最新之應用狀況及發展趨勢，並實際調查國內票證公司與運輸業者之電子票證應用現況與應用需求、電子票證相關設備製造/代理廠商產品發展現況與應用範疇等，另以臺鐵電子票證系統為示範對象，探討該系統之整合規範需求，並進行跨系統票證整合技術方案之研究，俾有助於交通部「一卡通用、多卡相容」政策目標的達成。

1.3 研究內容與流程

本計畫的研究流程如圖 1-1 所示，完成的工作內容與項目如下：

一、確立研究目標與範圍

以工作計畫書所研擬之目標、範圍與方法為研究工作進行之依據，並在研究過程中視需要修正研究目標與範圍。

二、國內外票證系統最新應用狀況與發展趨勢調查

蒐集國內外票證系統之最新應用狀況與發展趨勢，並調查國內既有票證系統之相關營運統計資料，如國內之臺北悠遊卡、南部地區交通 IC 智慧卡、高速公路電子收費及 VPS 系統等，國外之八達通卡、上海交通卡、日本 Suica 卡等，探討上述票證營運組織之策略，做為推動交通票證一卡通論壇的參考。

三、國內電子票證系統及設備廠商開發現況調查

調查國內系統與設備廠商已開發之各類電子票證卡片、設備、系統之功能及規格，分析與比較不同票證系統間的異同處。

四、臺鐵電子票證系統整合規範需求分析

以國內臺鐵票證系統為實例，評析臺鐵現在票證系統及未來建置之電子票證系統與各類交通電子票證卡片、設備之相容性及相關系統間之整合

規範需求。

五、評估電子票證跨系統整合之模式

以國內現有電子票證系統為例，進行跨系統整合模式之技術探討與評估，包括臺北智慧卡公司與臺灣智慧卡公司、臺灣智慧卡公司與南部地區電子票證、臺北智慧卡公司與南部地區電子票證等不同票證系統之整合，並涵蓋即將發行的高雄捷運電子票證與其他系統之整合。

六、舉辦電子票證整合座談會

舉辦交通電子票證整合技術討論會議，並舉辦至少 1 次專家學者座談會，討論票證整合技術、營運方案、政府補助等事項，藉以研擬票證整合推動策略。

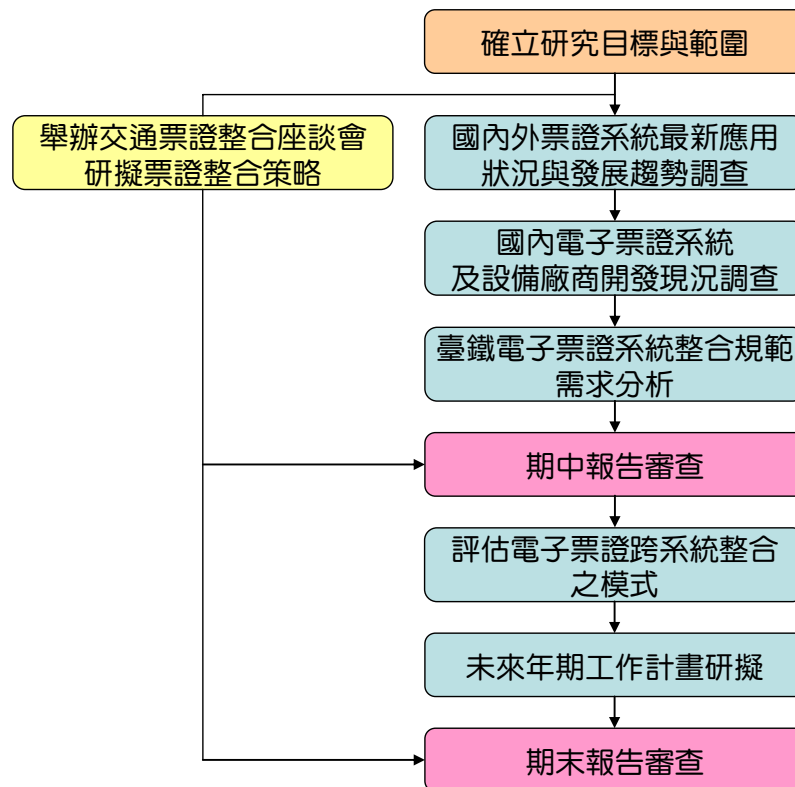


圖 1-1 研究計畫流程圖

第二章 現況資料蒐集與分析

2.1 國內外相關研究分析

交通部於民國 88 年委託中華電信研究所完成第一版「電子票證系統之多功能卡片規劃書」，為交通運輸使用之非接觸式 IC 卡票證訂定一個共同的規格，並於 92 年委由當時之財團法人中華顧問工程司(96 年轉投資成立臺灣世曦工程顧問股份有限公司)修訂成為第二版，後續由交通部補助的交通電子票證系統即要求依照交二版的規格進行建置，以作為未來票證整合擴充的基礎。除統一卡片規格外，交通部亦於 93、94 年委由資策會進行全國通用之「清算後台標準核心模組」的設計與開發，並成立「交通票證一卡通論壇」。另外，在城際軌道運輸方面，本所於 91 年進行「高鐵、臺鐵票證系統整合規劃之研究」，希望促成後續軌道運輸票證系統之整合。以下說明各相關研究的內容：

一、大眾運輸智慧卡功能整合與推廣示範計畫

該計畫為民國 91 年與 92 年之跨年度兩年研究計畫，由交通部委託中華顧問工程司進行，其主要目的在於推動全國交通電子票證 IC 卡為目的，以交通部制定之 IC 卡規格為依據，統一卡片之規格與擴充整合能力，以達成電子票證智慧卡「一卡通用」或「多卡相容」之目的。

該計畫以大眾運輸經常使用者(Frequent User)之數量，推估臺灣地區未來電子票證系統之需求量，推估結果顯示於 2015 年為 317 萬張卡，2025 年達 342 萬張卡，至於未來電子票證之發卡量規模，則因牽涉因素過於複雜而難以推估。

該計畫並於南臺灣以實際營運之模式進行系統展示，在營運期間系統運作十分正常，僅產生操作人員不熟練以及經費限制等問題，而由於經費限制，故其發卡數量及交易次數無法大幅提升，至民國 91 年 11 月底之數量分別為 4,015 張及 11,733 張，然而由於此計畫之展示係以實際營運方式進行，故其測試報告及開發成果具有相當的可信度。

交通部第二版「電子票證系統之多功能卡片規劃書」(簡稱「交二版」)亦由該計畫進行修訂，並於 92 年 8 月正式公告，做為國內電子票證系統整合互通的基礎，亦為交通部補助各地區電子票證系統的基本要求。該規劃

書的內容以規範卡片欄位為主，分為目錄服務區、共同資料區及個別應用資料區。卡片之硬體規格則以遵循 ISO 國際標準為原則，包括 ISO 7816、14443-1、2 及 3。

二、全國交通票證 IC 智慧卡清算後台標準核心模組發展研究計畫

該計畫為交通部於 93、94 年委託資策會所進行之跨年度兩年計畫，主要延續 91 與 92 年度辦理之交通部 IC 卡推廣建置計畫的成果，除建立交通 IC 卡之統一規格，確保都會及全國運輸票證系統能相互通用外，亦建構全國通用之 IC 智慧卡清算後台交換核心模組，以有效解決票種及收費之爭議，降低客運、鐵路及捷運業者所需付出之額外清算平台之建置成本，避免 IC 智慧卡產生跨區使用之障礙，而影響交通部一卡通計畫之推動。

該研究參照相關資料進行系統設計分析，完成「清算後台核心模組」之開發，並取得臺中 e 卡通以及基隆市電子公車票證系統之實際交易資料，作為系統測試使用；其開發完成之相關核心模組亦已包裝成 Java Document 之說明文件形式，並公告於「交通票證一卡通論壇」之網站，開放下載與提供建議，同時將其採用之程式語言與訊息交換標準公開，建議未來制定標準或開發系統時可採用該標準。

該研究於票證整合之策略方面，以政府法令為依據，探討兩種不同整合方式。其一為放寬銀行法的限制，允許票證公司經營有限的跨系統業務；其二則是鼓勵銀行發行可供交通票證使用之現金儲值卡，但必須研議相關法規，以限制卡片、設備與系統之規格，使各銀行所發行之卡片能夠相容於不同之交通票證系統，以達到一卡通用的目標。

三、高鐵、臺鐵票證系統整合規劃之研究

該研究為本所於民國 91 年 12 月依據行政院之指示所進行之研發計畫，主要參考國內外軌道系統票證整合經驗與個案案例進行分析，提供臺鐵與高鐵之票證整合所需軟硬體環境面之相關規劃與建議，以有效改善兩鐵票證整合之營運環境，有利於相關單位後續進行軌道運輸票證之整合。

該研究指出，有關臺鐵與高鐵之票證整合模式，主要可從「卡片型式」與「票證管理機構」兩個層面進行探討，該研究共提出五種可能模式，初期分析結果建議短期整合宜採模式 1-1，即為讓兩鐵各自依原有票證系統發展規劃加以進行，但配合相關策略，以保留未來 IC 卡整合發展之空間；在

長期方面則建議採用模式 4，即為由專業發卡公司進行發卡以及管理，並採用 IC 卡進行營運。

該研究亦指出，由於國內運輸市場客源有限，致使電子票證市場無法同時存在多家票證公司，故為提高電子票證之持有率，必須使其用途朝向多元化發展，如小額消費或是出入管理等，然而交通票證欲開放其他非交通使用之用途，則必須先突破相關法令之限制。

四、英國 ITSO 票證推廣組織

英國之大眾運輸環境與我國類似，乃屬於一個相當競爭的環境，全國有超過 2000 家大眾運輸業者，在同一個地區或同一條路線上常會有許多不同的運輸業者相互競爭，使用者在轉換運具上常會顯得無所適從。有鑑於此，英國交通部(Depart of Transport, DfT)於 1998 年聯合交通運輸業者、電子票證系統設備廠商及票證公司，成立 ITSO(Integrated Transport Smartcard Organization)，該組織包含了 85% 的英國大眾運輸業者，主要工作為訂定電子票證之共通規範，並提供註冊與驗證服務，其訂立之規範目前為 v2.1.2 版，規範分為 11 部份，包括卡片的儲存架構、資料格式與定義、終端設備規範、後端設備規範及安全系統，見表 2-1。

表 2-1 英國 ITSO 規範清單

Part	Title	Version
0	Concept & Content	ITSO TS 1000-0
1	General Reference	ITSO TS 1000-1
2	Customer Media Data & Customer Media Architecture	ITSO TS 1000-2
3	Terminals	ITSO TS 1000-3
4	HOPS	ITSO TS 1000-4
5	Customer Media Data Record Definition	ITSO TS 1000-5
6	Message Data	ITSO TS 1000-6
7	ITSO Security Subsystem	ITSO TS 1000-7
8	ISAM Detailed Operation	ITSO TS 1000-8
9	Communications	ITSO TS 1000-9
10	Customer Media Definitions	ITSO TS 1000-10

資料來源：ITSO 網站(www.itso.org.uk)。

ITSO 組織之分工模式如圖 2-1 所示，圖的左方為 ITSO 提供的服務包括產品提供、產品銷售、交易收集與清算、卡片應用、運輸服務提供、消

費者等，圖的右方為 ITSO 的組織功能，包括註冊(Registrar)、驗證與測試(Certification and Testing)，ITSO 提供服務說明如下：

1. 產品提供(Product Ownership)：負責訂定票證產品的應用範圍、方式及所需的各種資料、格式。
2. 產品銷售(Product Retailing)：負責票證產品的銷售，必須獲得產品提供單位的授權以代為銷售產品。
3. 交易收集與清算(Collection and Forwarding Operator)：交易的收集及傳送單位。
4. 卡片應用(Application Issuing)：提供票證載體上所需的應用平台，以供各產品提供者載入各種產品所需的資料及相關的安全機制。
5. 運輸服務提供(Service Operator)：提供各種以電子票證消費的服務給消費者。
6. 消費者(Customer)：電子票證的持有者。

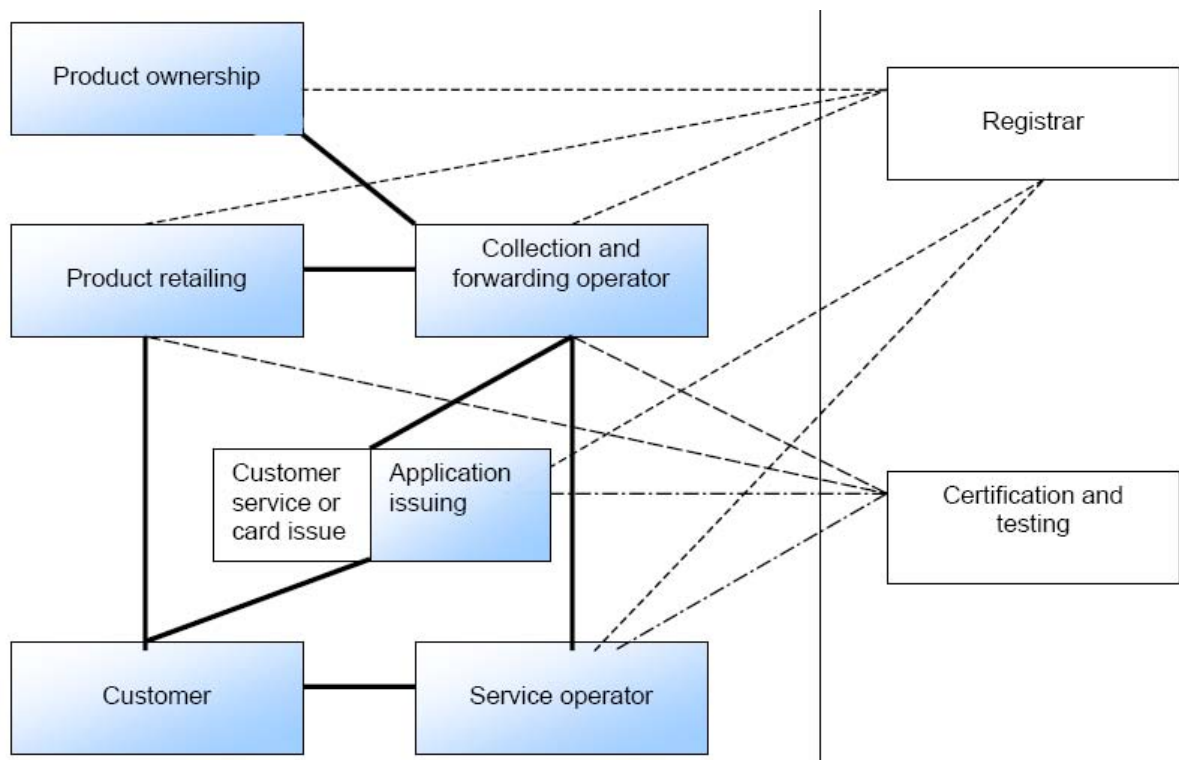


圖 2-1 ITSO 組織之分工模式

資料來源：An Introduction to ITSO, Version 2.0, Integrated Transport Smartcard Organization, 2003.

上述各種服務(除消費者以外)都必須註冊為 ITSO 的會員，並簽署加入會員的協議，才可加入 ITSO 體系。加入後，ITSO 會員的產品、設備與服

務需經由 ITSO 的註冊、測試與認證，才能上線營運，以確保各票證系統間的互通性。

ITSO 的認證分為三部份：CM(Customer Media, 卡片)、POST(Point Of Service Terminal, POS 終端設備)及 HOPS(Host Operator Processing System, 營運業者處理系統)，HOPS 再區分為四種子系統：Collection & Forwarding、Shell Accounting、Product Accounting 與 Asset Management Services。經由 ITSO 測試後所發出的證明分為兩種層級，第一種層級稱為 Certification(認證)，在 Certification 之下的層級稱為 Approval(認可)，取得 CM Approval 僅需測試部分經 ITSO 認證的終端設備以驗證其相容性，而不需測試所有經認證的終端設備，對於 POST 的 Approval 多針對 POS 終端設備的部份組成發出。

2.2 國內外電子票證系統之最新應用狀況與發展趨勢

2.2.1 國內部份

國內第一個採用 IC 智慧卡之電子票證系統，可追溯至民國 89 年金門地區之大眾運輸電子票證系統，之後臺灣省公共汽車客運商業同業公會聯合會(簡稱省聯合會)於民國 90 年以 15 家客運公司、20 條路線短暫測試「易行卡」電子票證系統，而大臺北地區的悠遊卡系統則憑藉著大眾運輸系統高使用量，成為目前國內發卡量最大的電子票證系統。

隨著悠遊卡所獲得的經驗，並在政府發展大眾運輸的政策之下，國內各地方政府也著手發展相關的應用，目前票證系統發展現況整理如下，並將各系統之重要營運現況彙整如表 2-4：

一、臺北悠遊卡票證系統

1. 發展背景

悠遊卡(EasyCard)是通用於大臺北地區的非接觸式交通電子票證系統智慧卡，於 91 年正式營運，其採用 RFID 技術，由臺北智慧卡票證公司發行，可用於搭乘捷運、市區公車、公路客運、纜車，以及在路邊停車格及公有路外停車場使用。臺北智慧卡票證公司的股東中，臺北市政府持有股權 15%，捷運公司 28%，公車業者佔 27%，建置團隊(以神通電腦為首)佔 25%，銀行佔 5%。

2. 營運現況

迄 96 年 7 月止，悠遊卡累計發卡量為 976 萬張卡，其中一般卡為 946 萬張，聯名卡為 30 萬張，平均每日交易量 260 萬次/2361 萬元，其中公車交易筆數佔 60.9%、捷運佔 38.0%、停車場佔 1.1%，悠遊卡平均使用率達 83%(其中公車佔 80%、捷運佔 88%、停管處停車場佔 63%、捷運停車場佔 100%)；而悠遊卡之營運範圍包括臺北捷運系統全線 69 個車站、纜車 4 個車站、臺北市聯營公車與臺北縣轄公車約 5,000 輛及 403 條路線、92 座路外停車場、3,000 格路邊停車位。

目前悠遊卡之售卡與增值通路共計 1,869 處，主要分布在超商及捷運站，退卡通路則有 69 處，主要位於捷運站，而直營通路服務則位於臺北車站客服中心，現行之悠遊卡種類可分為六種：

- (1) 普通卡：為無記名卡，供一般民眾使用。
- (2) 學生軍警卡：為無記名卡，學生、軍警身份適用。
- (3) 優待卡：為無記名卡，符合相關法令得購買半票之兒童，或設籍臺北市、縣以外，年滿 65 歲之民眾、身心障礙者適用。
- (4) 敬老卡：為記名卡，設籍臺北市、縣，年滿 65 歲之民眾申請使用。
- (5) 愛心卡：為記名卡，設籍臺北市、縣，領有身心障礙手冊人士申請使用。
- (6) 愛心陪伴卡：為記名卡，持用愛心卡者之必要陪伴人申請使用。

在系統設備部份，前端設備包括公車驗票機 5,323 台、捷運驗票閘門 1,019 座、纜車驗票閘門 25 座、路外停車場驗票機 398 座、路邊停車格收費器 2,000 台、自動增值機(部份含售卡服務)346 台、人工增值機 2,066 台、捷運 PAM70 台、餘額查詢機 140 台、場站處理系統 258 套(停車場 82 套、公車 107 套、捷運 69 套)。

當搭乘捷運與公車而具有轉乘行為時，即可在轉乘之運具上享有票價優惠，目前之轉乘優惠措施為「雙向轉乘優惠」，普通卡之轉乘優惠為公車/捷運票價優惠 8 元，軍警學生票則優惠 6 元。

由於臺北智慧卡票證公司不屬於銀行業，依照「銀行發行現金儲值卡許可及管理辦法」第 42 條之 1 的規定，不得發行具小額消費用途

的現金儲值卡。為擴大悠遊卡的應用範圍，臺北智慧卡票證公司於 2006 年 7 月與國泰世華、臺北富邦、中信銀及台新等四家銀行共同推出「悠遊聯名卡」，使悠遊聯名卡可使用在小額消費用途。悠遊聯名卡包含 4 種功能：信用卡、悠遊卡、悠遊電子錢包、與非接觸式小額感應支付功能(亦即 VISA 的 VISAWAVE 與 MasterCard 的 PayPass)，「悠遊電子錢包」使用在貼有「悠遊錢包」的商店(包括便利商店、連鎖咖啡店、電影院、加油站、照相館等)，與悠遊卡的餘額彼此不能互通，「悠遊聯名卡」至 96 年 7 月止的發卡量為 30 萬張。悠遊卡與悠遊電子錢包的餘額不足均會自動充值，自信用卡帳戶自動充值 500 元至悠遊卡或悠遊電子錢包中，但相對每筆要消費者支付 1%之手續費。

3. 使用技術

卡片採用 MIFARE 晶片，金鑰長度 6 Byte，以對稱式加密法 3 DES 運算；網路傳輸採用 SSL 128Bits 加密，並已自行研發將金鑰封包在 SAM 內，以 SIM 卡為載體。

4. 最新應用狀況與發展趨勢

由於臺北地區與基隆市的民眾在兩地間往來十分頻繁，因此臺北悠遊卡與基隆交通卡進行票證整合，系統於 96 年 8 月進行試運轉，並於 9 月 1 日正式開通，悠遊卡已可直接用於基隆市公車，而原基隆卡持卡人則必須先在基隆市進行充值或餘額查詢之後，即具備可使用在悠遊卡設備之功能。

此外，為擴大悠遊卡的使用範圍，創造更大的經濟規模，同時也帶給持卡人更方便的服務，悠遊卡在未來業務推展重點歸納如下：

- (1) 結合路邊停車計時收費器：擴大悠遊卡在停車方面的應用，目前已有 2,000 具路邊停車計時器與悠遊卡技術結合。
- (2) 整合臺北縣停車場：目前已整合之停車場有新莊後港停車場、板橋府後停車場、縣立體育館停車場、三重正義停車場、土城市三座停車場。
- (3) 整合北部地區大眾運輸電子票證

A. 臺北－宜蘭國道客運

臺北－宜蘭間短途國道客運於 96 年 11 月中旬正式上路，

初期有首都及葛瑪蘭 2 家客運及 2 條路線將採用悠遊卡系統作為電子票證，此外，交通部亦於 96 年度補助臺北市政府於臺北—基隆間短途國道客運裝設悠遊卡系統，將有國光、福和、光華、基隆及臺北等 5 家客運公司共約 260 部國道客運車輛裝設，將於 97 年中啟用。

B. 臺鐵試辦計畫

臺鐵局正積極推動「再生計畫」(詳 3.1.2 節)，IC 卡電子票證因具有票種、身分辨識、快速驗票、減少逃票及機動調整費率之功能，因此有利於推動臺鐵捷運化、票種簡化與票價合理化等政策。由於臺北都會區與鄰近縣市通勤頻繁，且臺北與基隆間大多數之大眾運輸系統已整合在悠遊卡系統內，因此，臺鐵局將與臺北智慧卡公司合作試辦基隆—中壢間 19 個臺鐵車站使用悠遊卡扣款，初期將以臺鐵通勤列車作為試辦對象，預定提供月台票及單程票兩種票務服務，將於各試辦車站每一出入口佈設一進一出之驗票機設備，並於各車站設置場站系統及站務員處理設備，提供民眾現金充值、票卡分析、資料傳輸等功能。試辦期間採用悠遊卡原有之充值及售票系統，臺鐵車站則新增人工充值窗口提供持卡者充值功能，本試辦計畫預定於 97 年 3 月開始實施建置。

- (4) 數位學生證：為身分識別之應用，將學生證與悠遊卡結合，除了原交通票證功能外，學生可應用於課堂點名、圖書館管理、校內福利社消費等，至 96 年 7 月已有 55 個學校使用悠遊卡數位學生證。
- (5) 數位借書證：臺北智慧卡票證公司與臺北市立圖書館合作，於 96 年 8 月 1 日起正式啟用「個人借閱證結合悠遊卡」服務，民眾可持悠遊卡至市立圖書館及其分館借書。
- (6) 觀光護照：已於 96 年 3 月推出，票卡區分成 1、2、3、5 日券，售價分別為 180 元、310 元、440 元與 700 元不等，可於有效天數內不限次數搭乘臺北捷運、臺北聯營公車及臺北縣轄公車等。
- (7) 政府規費：可利用悠遊卡繳付門票或規費等款項，目前臺北市立動物園門票已可使用悠遊卡購買。

(8) Easy MO(行動交易)

本專案是由臺北智慧卡公司與中華電信公司合作研發、經濟部技術處補助與指導的計畫，卡片型態由傳統卡片轉換為手機，將手機應用在悠遊卡系統平台(捷運次系統、公車次系統等)，並結合其他相關業者(電信業者、銀行業者等)，以新的增值型態(電信帳單、行動銀行)，將手機與電信服務結合，進行行動增值及帳務系統整合，建置一個近端行動交易的新營運模式，以達到應用服務與付費機制的整合。目前本計畫已進入上線測試階段，自 96 年 8 月底起選擇 50 人上線使用。

該示範服務計畫分為兩個階段：第一階段以 BENQ 公司開發 NFC(Near Field Communication, 近距離無線傳輸)手機，整合 NFC & SMART MX，應用範圍於交通領域包含 MRT(捷運)、BUS(公車)及 Parking(停車)，在增值服務方面包含人工增值及新設平台式自動增值機。第二階段主要為功能之提升，應用範圍包含 Prepay-Purse(便利商店/自動販賣機/MRT/BUS/PARK/TAXI)及 Postpay-credit card(信用卡相關應用)，在增值服務方面包含透過電信公司-電信帳單、透過電信公司—銀行—銀行帳戶增值以及於 POS 及 EDC 自動增值等方式，應用方式包含通訊扣款、通訊增值及創新應用服務(路邊停車、電子廣告版)。創新應用服務如下：

- A. 手機悠遊卡應用：開發具 NFC 功能之 Nokia 6131i 手機，手機的儲值 IC 卡具備悠遊卡之刷卡驗票功能外，還提供手機查詢悠遊卡餘額、手機查詢悠遊卡最後六筆交易及最近一筆增值紀錄、以中華電信門號進行手機悠遊卡增值等功能。
- B. 路邊停車：在停車格位設置一 TAG，民眾停車時以 NFC 手機接觸 TAG，啟動 NFC 手機內停車應用程式，以手機扣款(通訊扣款)並開始停車計時，交易回傳至管理中心，而巡場人員可以 PDA 即時得知格位未繳費資訊進行開單，時間終了前也自動通知用戶，用戶若想要延長停車時間，不需再回到停車場即可直接使用手機進行扣款。
- C. 電子廣告板：手機透過 NFC 介面讀取廣告資訊、coupon，也可播放資訊(Demo/mp3)，並可透過通訊或近端交易付費購買產品。

二、基隆交通卡票證系統

1. 發展背景

基隆市公車電子票證系統由臺北智慧卡公司負責建置與營運，於民國 93 年 7 月初正式啟用，基隆交通卡為基隆市公共汽車管理處所發行，由臺北智慧卡票證公司建置與營運。原先之紙卡於民國 93 年年底全面停用，其系統範圍包括全市 158 部、43 路線之公車驗票設備、客運場站設備、客運資料處理系統與發卡清算中心。

2. 營運現況

截至 96 年 7 月為止，基隆交通卡之發卡量已達約 10 萬張(學生卡約 4.4 萬張、社福卡約 4.2 萬張)，每日交易量 3.5 萬次/15 萬元，其使用率達 55%。其加值方式可分為人工加值與自動加值，人工加值可至公車總站服務窗口以及便利商店內(共 33 台)，自動加值則可至公車總站之自動加值機辦理加值(1 台)，每次加值金額為 100 元或其倍數。

三、中彰投臺灣通票證系統(原稱 e 卡通)

1. 發展背景

臺中 e 卡通(本系統自 97 年起改稱為臺灣通)是通用於大臺中地區的非接觸式交通電子票證系統智慧卡，由東捷資訊、神通電腦及寶錄電子所組成的團隊負責建置前台系統，後台系統建置營運及卡片發行則由臺灣智慧卡股份有限公司負責，於民國 93 年 8 月啟用，可用於搭乘臺中市區公車及公路客運路線，本系統至民國 94 年 7 月起，建置與營運範圍擴大到臺中縣、市、彰化縣與南投縣內之 10 家客運業者(包括 5 家市區公車—臺中客運、仁友客運、巨業交通、統聯客運與全航客運等與 5 家公路客運—豐原客運、彰化客運、員林客運、南投客運及總達客運等)，共計 286 條營運路線可使用臺灣通。

本系統提供臺鐵與公車間的轉乘優惠，在適用於轉乘優惠的鐵路車站，使用者在車站收費區內之本系統驗票機，將卡片輕觸驗票機感應區，交易成功後即享有轉乘優惠(單向轉乘優惠)。

2. 營運現況

迄 96 年 7 月止，本系統發卡量為 41 萬張，每日交易量 14.7 萬次/145 萬元，卡片使用率為 65%，中彰投臺灣通之前端設備包含車上驗票機 1500 台、自動加值機 5 台、人工加值機 730 台。現行之中彰投臺灣通種類可分為普通卡、兒童卡、定期卡、愛心卡及敬老愛殘卡等五種。

臺灣通係為里程收費，與悠遊卡公車段次計費之營運模式不同，搭乘公車上、下車均須驗票，上車驗票除紀錄地點外並扣基本車資，下車驗票時讀卡機將依搭乘里程計算是否應再付車資後並扣款，或不扣款，便完成付費動作。

四、桃竹苗臺灣通票證系統

1. 發展背景

桃竹苗臺灣通與中彰投臺灣通均由臺灣智慧卡公司經營，於 96 年 3 月開始營運，本套系統的公車客運路線，涵蓋整個桃竹苗生活圈，包括桃園客運、三重客運、新竹客運、中壢客運、亞通客運及苗栗客運等 6 家客運公司，共有 438 條路線。

臺灣智慧卡公司發行之臺中 e 卡通與桃竹苗臺灣通已於 96 年 5 月整合完成，臺中 e 卡通改為「臺灣通」，中彰投版卡片已可在桃園、新竹、苗栗使用。

2. 營運現況

由於本系統尚處於起步階段，至 96 年 7 月之累計發卡量達 1.2 萬張卡，每日交易量約 4.7 千次/3.47 萬元，共有 1,052 台公車驗票機及 330 台人工加值機。桃竹苗臺灣通在第一階段分為普通卡、兒童卡、愛心卡等票種。

五、南部地區 IC 智慧卡票證系統

1. 發展背景

為配合行政院「國家發展重點計畫—提昇地方公共交通網計畫」，以高雄市為中心，結合南臺灣七縣市之交通運輸工具，建置具有結合交通票證、金融儲值與消費等付款機制之 TaiwanMoney 卡，該計畫之團

隊由宏碁公司、萬事達卡國際組織、國泰世華銀行、玉山銀行、萬基公司及臺灣世曦工程顧問公司所組成。

2. 營運現況

現行之 TaiwanMoney 卡種類可分為兩種，分別為 TaiwanMoney 信用卡以及 TaiwanMoney 儲值卡，前者為具有信用卡與電子錢包之多功能信用卡，而後者僅具有電子錢包功能。迄 96 年 7 月為止發卡量 14.5 萬張，其中多功能卡 7.8 萬張、旗津交通卡 4.7 萬張、學生卡 1 萬張、儲值卡 7 千張、紀念卡 3 千張，每日交易量 1.4 萬次/6 萬元(包括旗津交通卡免費乘船認證)，營運公車約 1,900 輛，TaiwanMoney 卡之營運範圍包括高雄市公車/渡輪、公有停車場、高雄客運、嘉義縣公車、嘉義客運、新營客運、興南客運、屏東客運、國光客運、濱海客運及中南客運等十餘家業者，包括 474 條公車路線及 5 條渡輪路線。

營運模式：搭乘公車上、下車均須驗票，上車驗票除紀錄地點外並扣基本車資 12 元，下車驗票時讀卡機將依搭乘里程數計算是否應再付車資後並扣款，或不扣款，便完成付費動作。在停車場方面，進場時，依語音指示抽停車票卡通關，出場時則持 TaiwanMoney 卡及停車票卡至繳費亭，以 TaiwanMoney 卡之電子錢包繳費。

其它小額消費通路：可前往貼有 MasterCard Cash 標誌之便利商店、電影院等，持 TaiwanMoney 卡即可進行 TaiwanMoney 卡電子錢包購物消費。

3. 最新應用狀況及發展趨勢

該計畫發展團隊未來計畫整合南部七縣市政府資本帳的轉入，諸如老人年金、幼兒券等補助費用；也會與電子化政府服務的付費機制結合，未來需要付費申請的政府服務項目，如戶政、地政謄本，只要有刷卡機就可以在家直接付費、辦理，不需要親赴各政府機關。

六、高雄捷運一卡通系統

一卡通(I Pass)是高雄捷運公司即將發行之交通票證，預計 2007 年底高雄捷運紅線通車時正式發卡。高雄捷運之一卡通票卡使用 Mifare 技術，符合國際標準 ISO 14443 之規範，並符合交通部「電子票證系統之多功能卡

片規劃書第二版」之電子票證。

高雄捷運公司與 TaiwanMoney 發展團隊依據交通部與高雄市交通局的要求，進行一卡通與 TaiwanMoney 卡的整合計畫，將於高雄市公車及渡輪驗票機改裝成具有讀寫高捷一卡通的功能，初期改裝約 550 部驗票機，目前高雄捷運公司已將一卡通的 SAM 卡及 API 文件提供 TaiwanMoney 團隊進行測試與整合，在高捷車站方面通車初期利用公務門裝設 TaiwanMoney 驗票機，專供 TaiwanMoney 持卡人通關，未來則視發展狀況提供兩者更為密切的整合功能。

七、高速公路電子收費系統

1. 發展背景

為配合國家交通政策推動，遠通電收公司接受國道高速公路局委託推動高速公路電子收費計畫，遠通電收公司為「遠傳」、「東元」、「精業」、「神通」四家公司共同組成，高速公路電子收費於 95 年 2 月 10 日下午 14 點正式開始服務。

遠通電收公司採用專用短距通訊(Dedicated Short Range Communication, DSRC)及車輛定位系統(Vehicle Positioning System,VPS)雙軌並行方案，於計畫初期採用 IC 智慧卡與 OBU 相結合之兩件式主動式設備(DSRC 車機+IC 儲值卡)，以提供遠距、非接觸式的電子收費服務，主要考量的因素是 DSRC 的車上單元(On Board Unit, OBU)及 IC 卡兩件式車機，可支援捷運、公車、停車收費的「交通一卡通」；而在未來 DSRC 與 VPS 結合以後，將可達到多樣化 ITS/Telematics 應用的目的。

DSRC 構成的系統單元包含：

- (1) 車機：由 DSRC 車機及 IC 儲值卡組成。
- (2) 路邊感應器(Road Side Unit)：與車機之間以微波或紅外線技術，感應並傳輸信號。
- (3) 後端系統(Backend System)：用有線或無線網路，將路邊感應信號傳遞至後端伺服器。

(4) 執法系統(Enforcement System)：用光學感應識別車牌，捕追無合法車機或扣款失敗的車輛。

2. 營運現況

車輛只需要安裝「高速公路電子收費 e 通機」並加上「高速公路電子收費卡或 e 通卡」，就可以行駛電子收費 ETC 車道，通過收費站時不必停車即可進行自動扣款。目前所發行的票卡分為「高速公路電子收費卡」、「e 通卡」及「e 通聯名卡」，票卡均可使用於高速公路電子收費，惟「e 通卡」是與銀行共同發行的聯名卡，除了高速公路電子收費之外，將可提供由銀行推出的增值服務，包括信用卡功能、電子錢包功能等，各種卡片比較如表 2-2。

表 2-2 高速公路電子收費卡、e 通聯名卡與 e 通卡比較

	高速公路電子收費卡	e 通聯名卡	e 通卡
卡片	由遠通電收發行，僅具有電子收費功能	遠通電收與銀行共同發行之聯名卡，除了高速公路電子收費之外，將可使用卡片附屬的增值服務，包括信用卡功能、電子錢包功能等等	為銀行 e 通聯名卡發行之附屬卡片，除了不具備信用卡消費功能外，其他功能均與 e 通聯名卡相同
信用卡功能	無	✓	無
電子收費功能	✓	✓	✓
電子錢增值/消費	無	✓	✓
獨立申請	✓	✓	限 e 通聯名卡持卡人申請
使用限制	限原申請車輛使用	限申請者本人使用	限 e 通聯名卡本人
電子錢增值帳單	無	入 e 通聯名卡信用卡帳單	入 e 通聯名卡信用卡帳單

資料來源：遠通電收公司網頁(<http://www.fetc.net.tw/>)。

高速公路電子收費服務自 95 年 2 月上線至今，已有 38.6 萬 OBU 用戶(96.11)，其中小車的 ETC 平均使用率為 13.21%、大車為 55.31% (96.9)，OBU 申裝地點包括中華三菱經銷商、汽車保修廠、汽車保養廠及加油站共 500 餘處，增值地點包含便利商店、高速公路休息站及加油站等共 4,600 餘處。

3. 最新應用狀況與發展趨勢

高速公路電子收費採用兩階段轉換來推廣，目前在收費站維持人工收費，以計次收費方式進行，將來會建置計程收費系統，為「走多少付多少」之公平收費方式，全面轉換為「計程收費」。將分為兩階段實施：第一階段將配合少量 VPS 車上單元，先主推 DSRC 以增加滲透率，此後將逐步取消 DSRC 車機補助，同時也展開 VPS 車上單元的宣導工作。第二階段則對 VPS 車上單元採取經費補助，以提高普及率，轉換完成期間仍將對 VPS 持續進行宣導。DSRC 與 VPS 之系統比較如表 2-3。當車上單元普及後，ETC 的應用將可延伸到其他行車消費，例如：停車場、加油站、車用電話、汽車美容、旅遊區門票、免下車點餐/取餐服務等，對用路人及商家來說，使用紅外線進行扣款的方式，將比現行收費方式更為便利。

表 2-3 DSRC-ETC 與 VPS-ETC 系統比較

	DSRC-ETC	VPS-ETC
ETC 技術	遠通電收目前所採用	遠通電收未來發展趨勢
	DSRC 車機+IC 儲值卡 (IC 卡可為接觸或非接觸式)	車機+行動網路
系統比較	<ol style="list-style-type: none"> 1.為專屬技術，過去有互連問題，後來基於共同利益，已發展可互連的技術。 2.為小範圍通信技術，車機本身除 ETC 外，無其他通信功能，用路人必須利用其他廣域行動無線網路，才能對外聯絡。 3.不能作為 telematics 的平台，DSRC 無法直接支援 telematics 服務；長期而言，該技術無法作為實現 ITS 全面遠景的平台。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.以商用行動網路為基礎，不需設路邊感應器(可能需加設基地台 micro-cell)，可直接進行里程收費。 *可為多功能型—車上裝設包含行動門號的智慧車機，同時具有 ETC 與 Telematics 功能。 *可為簡單(基本)型—直接以手機(介接 GPS 模組)設定成 ETC 車機。 2.可作為 ITS 發展的長期平台，較具有發展成產業的價值與遠景。

表 2-4 國內電子票證系統營運現況彙整表

彙整時間：96 年 7 月

系統別 營運現況	基隆交通卡 ¹	臺北悠遊卡 ¹	桃竹苗臺灣通 ³	中彰投臺灣通 ³	高雄 TaiwanMoney 卡	高速公路電子收費卡 e 通卡
交通應用範圍	市區公車	公車、捷運 ² 、纜車、公有路邊及路外停車場	桃竹苗公路及市區汽車客運	中部四縣市公路及市區汽車客運	南部七縣市公路及市區汽車客運、高雄市輪船、高鐵嘉義站 BRT、公有立體停車場	高速公路
安裝路線數	43	公車：404 條路線 捷運：8 條線、69 個場站 路外停車場：92 場站 路邊停車計時器：3000 格位 纜車：4 個場站	438 條(132)	286	公路及市區汽車客運：474 高雄市輪船：5	國 1 與國 3 共 22 個收費站 國 5 規劃建置中
讀卡機或感應匣門安裝數量	158	公車：5323 捷運：1019 路外停車場：398 路邊停車計時器：2000 纜車：25	1052	1500	1911	每收費站各 1 大車、1 小車、1 小車備援車道共 130 個 OBU 共 38.6 萬個
加值機數量	自動：1 人工：33	人工加值機：2066 自動加值機：346	人工：330	自動：5 人工：730	現金加值：82 信用加值：300	卡片加值：4600
累計發卡量	10 萬	976 萬(一般卡 946 萬張、聯名卡 30 萬張)	96/3/27 啟用，目前已達 1.2 萬張	41 萬張	14.5 萬(旗津卡 4.7 萬張、多功能卡 7.8 萬張、學生卡 1 萬張、儲值卡 7 千張、紀念卡 3 千張)	46 萬張卡(e 通卡 42 萬張、聯名卡 4 萬張)
交易次數/金額	每日交易量約 3.5 萬次/15 萬元	每日交易量約 260 萬次/2361 萬元	每日交易量約 4.7 千次/3.47 萬元	每日交易量約 14.7 萬次/145 萬元	每日交易量約 1.4 萬次/6 萬元	每日交易量約 35 萬車次 每日交易金額 1300 萬元
其他應用範圍		數位學生證：約 280 個學校 數位圖書證：55 個圖書館 臺北市立動物園門票				

註 1：自 96 年 9 月 1 日起，基隆交通卡與臺北悠遊卡可以互通使用。

註 2：臺北捷運之自動收費系統依最新合約之設備數量填入，惟該數量可能依捷運實際營運情況變動。

註 3：臺灣智慧卡公司發行之桃竹苗與中彰投臺灣通已於 96 年 5 月整合完成，臺灣通中彰投版可在桃園、新竹、苗栗系統使用。

2.2.2 國外部份

一、香港八達通卡

1. 發展背景

香港地區總人口約七百萬，其大眾運輸網由地鐵、九鐵、5 家專營巴士公司、11 家渡輪公司所組成，地鐵計 7 條路線、九鐵計 4 條路線、5 家巴士提供 700 條路線、11 家渡輪提供 27 航班，香港大眾運輸系統平均每日旅次為 1400 萬人次，佔所有旅次的 80%，僅有 7% 旅次使用私人汽車，11% 旅次使用計程車。由於香港地區地狹人稠，停車位普遍不足，絕大部份旅次均使用大眾運輸，因此香港發展大眾運輸電子票證的基礎極佳。

八達通有限公司是由地鐵公司邀集其他四家大眾運輸業者(九廣鐵路公司、九龍巴士公司、城巴公司及第一新巴公司)所組成，原稱為聯俊達有限公司(Creative Star)，成立於 1993 年，於 2001 年改稱為八達通卡有限公司(Octopus Cards Ltd.)，2005 年 12 月八達通組織再度改組，新成立八達通控股有限公司，將非付款業務與受金融管理局監管的付款業務分拆開，該公司除了全資持有八達通卡有限公司外，同時持有八達通獎賞有限公司、八達通智庫有限公司、八達通廣聯有限公司及八達通投資有限公司，除原八達通卡有限公司外，其餘都是新成立負責非付款業務的附屬公司。

八達通在 1997 年 9 月 1 日開始使用，營運初期由於其有限度的使用範圍，所有豁免不被列為金融管理局「銀行業條例」所定義的「多用途儲值卡」，僅規定非核心用途(交通票證以外用途)之交易金額必須在 15% 以下。隨著八達通卡非核心用途(主要為小額消費)的使用範圍逐漸擴大，聯俊達公司於是調整公司的財務組織，以符合「銀行業條例」對於經營多用途儲值卡的要求，最後於 2000 年或金融管理局認可為「接受存款公司」，八達通卡因此擴大非核心用途的使用範圍，但仍受到非交通用途交易的比例必須在 50% 以下的限制，並且接受金融管理局根據「銀行業條例」執行監督與管理，自此之後八達通的發卡量與交易金額的成長更為迅速。

2. 營運現況

八達通使用 Sony 的 13.56MHz Felica RFID 晶片及其他相關技術，應用於香港大眾運輸工具收費系統。最初只應用在公車、小巴、地鐵、輕軌、機場捷運、鐵路、渡輪、停車場等交通工具上，後來陸續擴展至其他行業，包括商店、餐廳、停車場、收費電話、販賣機、休閒育樂等業務，也用作學校、辦公室和住所的通行卡。加值的方法也由最初的車站加值機，擴展至商店付款處和以信用卡、銀行帳戶自動轉帳。根據 2007 年的統計，共有 1400 萬張八達通卡在香港市面流通，95% 年齡介於 16 至 65 歲的香港市民擁有八達通卡，八達通讀寫器超過 5 萬個，共有 3000 個零售商店、5000 台自動設備(自動照相機、販賣機、影印機、收費電話)可使用八達通卡，每天處理的交易量超過 1000 萬筆，交易金額每年達 37 億美元(資料來源：八達通卡有限公司網站)。

3. 卡片種類

八達通在香港地鐵和九廣鐵路各車站及機場均有販售，前端設備包括讀寫器(因應使用場所分大型及小型)、自動加值機、人工加值機、餘額查詢機，購買時需要繳付港幣 50 元的押金和 20 至 100 元的預付票值，押金於退還八達通卡時退回。一般八達通是無記名性質，毋須身份證明文件即可購買。使用者遺失八達通時，只會遺失卡內的儲值金額，並不會遺失其他個人資料。

除了三種為不同身份的人士而設的一般八達通，八達通公司亦有發行個人八達通(記名卡)，八達通之卡片種類如表 2-5。個人八達通卡可用於進入住宅及商業大廈等設施，以及使用在學校點名及圖書館借書等用途。

表 2-5 八達通卡種類

種類	售價	面值	使用規則
小童	HK\$70	HK\$20	適用於年齡介於 3 至 11 歲的兒童。使用小童八達通搭乘大部分公共交通工具可以有半價優惠。
成人	HK\$150	HK\$100	適合於任何年齡的人士使用。
長者	HK\$70	HK\$20	適用年齡視不同業者的規定(城巴的適用年齡是 60 歲以上、九巴的適用年齡是 65 歲)。長者優惠不適用時會作成人收費。
個人	不適用	不適用	個人八達通需要註冊，上面可以印有使用者的照片。多用於進入大廈門禁系統等設施。

資料來源：八達通卡有限公司網站(www.octopuscards.com)

4. 使用方式

每張八達通卡最多可儲值 HK\$1000 元。另外，若儲值金額不足支付交易金額，只要扣款後儲值金額不小於 HK\$-35，仍可進行交易，這容許在儲值金額不足的情況下，仍能搭乘香港大部份交通工具或購買小額商品。八達通持卡人可利用銀行或信用卡帳戶為八達通自動加值。當八達通的剩餘儲值金額低於 HK\$0 時，便會自動加值 HK\$250 或 HK\$500，一般及個人八達通卡均具有自動加值功能。

使用八達通付款時，使用者只需將八達通卡放近閱讀器，款項會自動扣除。交易時間平均只需 0.3 秒。交易完成後，讀卡器會發出「嗶」的聲音，顯示屏會顯示被扣除的金額及卡的餘額。

5. 最新應用狀況與發展趨勢

(1) 發展人民幣金額轉化為港幣金額機制

香港地鐵公司已簽訂深圳地鐵的自動收費系統的合約，研究如何令八達通可於深圳地鐵使用。

(2) 發展跨地域消費機制

預計於 2007 年進入澳門和深圳市場，初期只限於零售層面，使用港幣計費的八達通卡，匯率是 1:1。該公司正積極尋找合作客戶，先洽商的是香港人常消費的零售點，且這些零售點在香港已是八達通公司的特約商店。

(3) 開拓澳門八達通卡

八達通公司正準備開拓澳門八達通卡，以澳門元結算。雖然八達通暫時未能在澳門乘搭交通工具時用於繳付車費，但在 2006 年 12 月 10 日，位於澳門水坑尾街和金莎娛樂場的肯德基澳門分店已經宣佈接受以八達通卡付款，收費以一港元兌一澳門幣計算。而在澳門的交通工具上，因當地已有一種電子貨幣系統——澳門通，因此八達通與有關公司接觸，研究合作的機會。

(4) 研擬成為國際共通的電子貨幣系統

除了深圳以外，香港還聯合日本JR 東日本和新加坡進行FeliCa的共用試驗。如試驗成功，不僅能以一張智慧卡搭乘香港、珠江三角地區、日本、新加坡的交通工具，還有機會成為世界首例的國際共通電子貨幣系統。不過卡片安全、規格共同化、國際間的通訊的可靠性、處理龐大資料的能力等課題仍有待解決。

二、日本 Suica 卡

1. 發展背景

JR East(JR 東日本旅客鐵道株式會社)是日本最大的鐵路公司，擁有的路線長度包含新幹線 1053 公里及在來線 6474 公里，共有 1702 個車站，平均每天載運 1600 萬名乘客(2007 年 3 月)，平均每天營運量為 3.5 億人-公里，其中 43%使用一般車票，57%使用定期票，通勤旅客超過總營運量的一半。Suica(日本語：スイカ，中文又稱：西瓜卡)是“超級城市智慧卡”(Super Urban Intelligent Card)的縮寫，是 JR East 為了使用在自營路線而開發一種可再加值、非接觸式的智慧卡形式的乘車票證，採用新力公司(Sony)的 FeliCa 技術，Felica 技術廣泛使用在日本交通電子票證及小額支付卡片，除 Suica 外，ICOCA、Edy、Nanaco 及 2007 年 3 月推出的 PASMO 均使用 FeliCa 技術，這使得日本不同電子票證的整合互通較為容易。

Suica 系統主要由 JR East 及 JR 東日本情報株式會社(JR East Japan Information Systems Company, JEIS)兩家公司共同發展與營運，JEIS 是於 1989 年由 JR East 的 IT 部門獨立出來而成立，主要工作是設計與開發 JR 東日本集團各公司的 IT 相關系統。Suica 系統最早的規劃是由 JR

East 提出，然後交由 JEIS 提出建議方案，並進行系統開發與建置，目前由 JR East 及 JEIS 兩家公司共同負責系統營運，系統的維護工作則由 JEIS 負責。

2. 使用技術

Felica 包含一個嵌入式晶片和一個天線，符合 ISO/IEC 18092 標準，該技術使用的通訊頻率為 13.56 MHz，卡片讀取範圍在 10 公分左右。傳輸速率為 212 Kbps，其速度是 ISO14443 B 型非接觸 IC 卡標準的兩倍，該傳輸速率允許在 0.1 秒之內完成 Felica 卡數據的檢測、認證、讀和寫。Suica 卡片使用重覆印刷的技術，可將區間、期限、個人資料等資訊印刷於卡的表面上，資料更新時可將更新後之資料覆蓋於舊有資料上，因此能夠重覆列印在個人定期票卡片的表面。

3.. 營運現況

Suica 卡為日本最大規模的電子票證系統，自 2001 年 11 月正式上線，至 2007 年 10 月為止之卡片發行之量已達 2,200 萬張(包含 Mobile Suica 65 萬張及 View Suica 260 萬張)，此外，根據 2007 年 8 月的統計，Suica 平均日交易次數達到 1600 萬筆，另有每日約 65 萬筆的小額消費交易。

卡片種類分為：一般之儲值卡，加值後能在系統範圍內所有車站使用，加值金額上限為 20000 日圓，卡片押金為 500 日圓(卡片退還時將全額退回，但卡片仍有餘額時將被扣除 210 日圓之手續費)；另一種為記名卡(My Suica)，登錄個人基本資訊，遺失後能夠補發，使用 Suica 儲值卡或記名卡搭乘 JR 列車與購買單程票相較並沒有任何折扣；第三種除了具有一般儲值卡功能外，尚具備固定區間之定期票功能；第四種則是結合信用卡功能的 View Suica。

Suica 可使用在 JR East 公司所屬鐵路之部分車站(包括東京、仙台及新瀉等三個都會地區)、東京地區新幹線車站、東京地區其他巴士與軌道系統等，在 JR East 東京地區路線部分，往西可達靜岡縣(伊東市)，往北可達橋本縣(那須郡)、往東可達滋城縣(日立市)、往南可達千葉縣(君津市)，最遠範圍約距東京市中心 150 公里遠，根據 2007 年 8 月的統計，東京地區共有 1739 個車站及 4500 輛巴士可使用 Suica(含 PASMO 系統)，新瀉地區可使用 Suica 的車站有 36 個，仙台地區則有 71 個，另外在關西地區及廣島地區各有 282 及 135 個車站可以使用 Suica(均為

ICOCA 系統)。

由於 JR 路線行經許多偏遠地區，在許多較小型的車站中布設 Suica 專用之簡易驗票機(稱為簡易 Suica 改札機，如圖 2-2 所示)，該驗票機區分為進站與出站兩種，不設自動閘門設備，以降低設置成本。

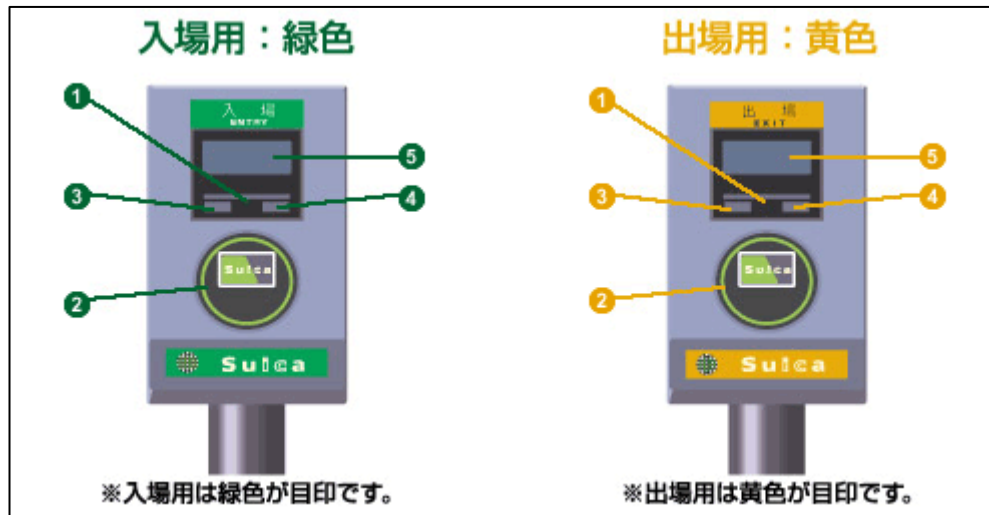


圖 2-2 Suica 簡易驗票機

資料來源：JR 東日本網站(<http://www.jreast.co.jp/suica/index.html>)

在新幹線部分，一般 Suica 儲值卡無法搭乘，必須利用 Suica FREX 定期券(如圖 2-3，在來線的定期券亦稱為 Suica FREX)搭乘，該券的車票資訊(如使用期間、區間、價格、使用者身分等)可重覆列印在 IC 卡表面，故該卡可重複使用。Suica FREX 定期卷可搭乘路線包括東北與上越新幹線，東北新幹線包括東京、上野、大宮、小山、宇都宮、那須塩原等站，上越新幹線包括東京、上野、大宮、熊谷、本庄早稻田、高崎等站，路線如圖 2-4 所示。



圖 2-3 Suica FREX 定期券

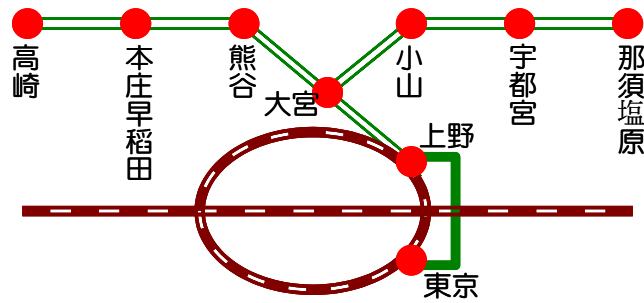


圖 2-4 Suica FREX 卡在新幹線的利用範圍

資料來源：JR 東日本網站(<http://www.jreast.co.jp/suica/index.html>)

JR 鐵路的車票種類，除了基本票價外，特急列車、寢台車(臥鋪車)、綠色車廂(頭等車廂)、指定席等都需另外付費，例如搭乘特急列車綠色車廂的指定席的票價包含基本券、指定席特急券、綠色車廂券，不過在購買時僅會列出一張票券。使用 Suica 儲值卡的乘客，僅能使用一般列車(包含普通、區間快速及快速列車)普通車廂的自由席，若要搭乘特急列車、寢台車、指定席或綠色車廂時必須再額外購票。

4. 小額消費應用

自 2004 年 3 月起，Suica 開始使用在許多小額支付的場合，如便利商店、速食店、自動販賣機、置物櫃等，包含車站內及車站以外的店鋪，至 2007 年 8 月，約有 22,000 家商店可使用 Suica 支付。

5. 最新應用狀況與發展趨勢

近年來 Suica 的發展趨勢可由圖 2-5 加以表示，圖的縱軸分為大眾策略(Mass Strategy，圖上半部)與個人策略(Personal Strategy，圖下半部)，圖的橫軸分為鐵路導向(Railroading，圖左半部)及生活服務導向(Life Service Business，圖右半部)。在偏向大眾策略及鐵路導向的部份，主要發展鐵路車票的整合，例如與其他票證系統整合以擴充 Suica 的使用範圍(與東京地區 PASMO 及關西地區 ICOCA 互通)，將 JR East 磁卡車票逐步以 Suica 取代(取代磁卡儲值票及通勤車票、提供兒童 Suica)，開發輕度使用者的市場(提供 Mobile Suica)；在偏向大眾策略及生活服務導向的部份，主要發展策略是電子錢包的使用，例如與信用卡公司及銀行發行聯名卡，增加 Suica 電子錢包的使用商店數量，提供電子錢包的現金回饋以提高 Suica 的小額消費金額；在偏向鐵路導向及個人策略

的部份，主要發展策略是針對不同族群消費者提供行銷策略，例如「銀髮族假期」、「女士休閒」及「綠色車廂 Suica」的方案；在偏向個人策略及生活服務導向的部份，主要發展策略是推出具有 Suica 功能的 View 信用卡，與其他產業推出聯名卡，包括航空公司、銀行、票務代理商等，以及利用 Mobile Suica 推出行動付費功能。由於 Suica 的業務不斷擴大，已成為 JR 東日本集團的第三個核心事業(另兩個為鐵路服務及生活服務)。以下敘述重要的 Suica 最新應用方案內容：

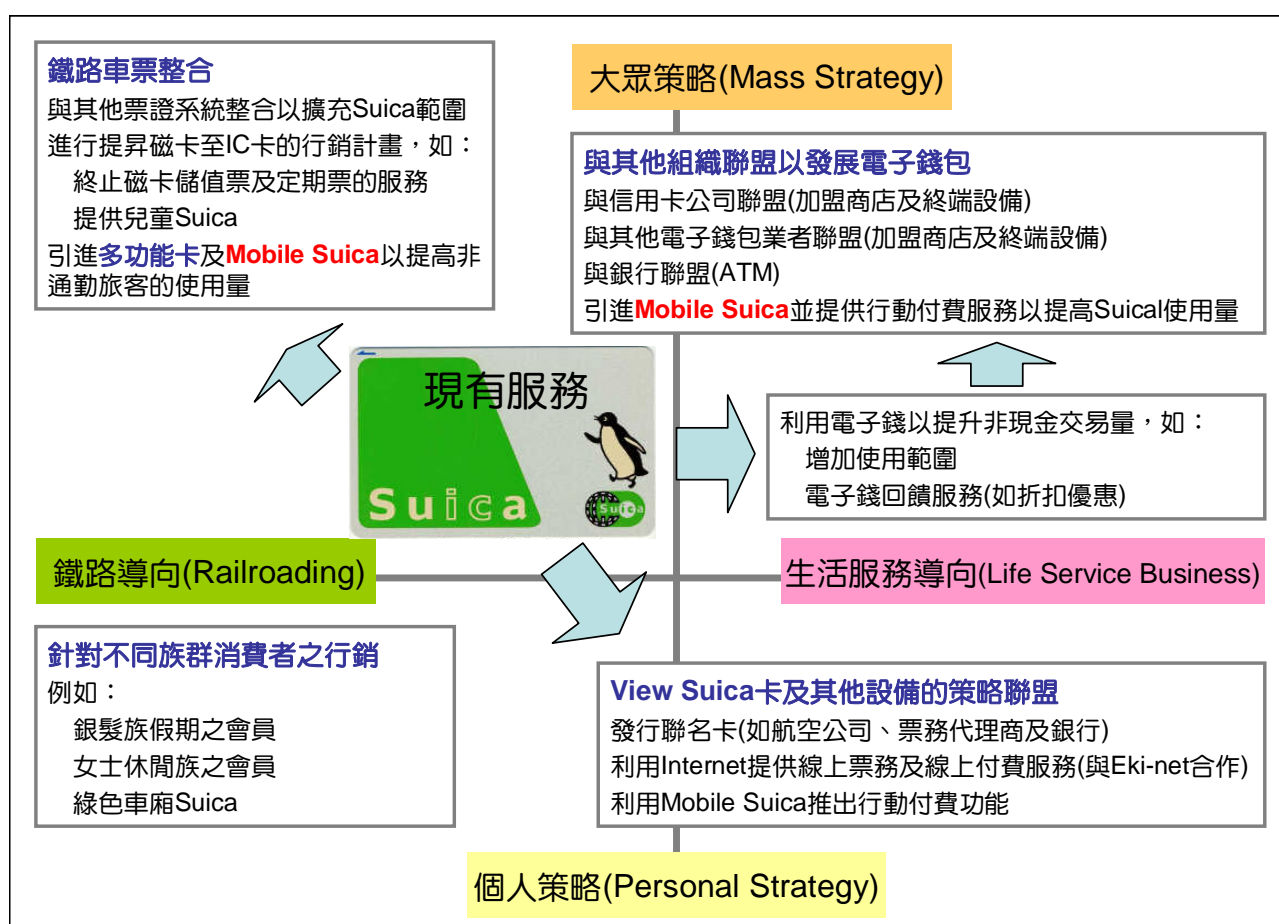


圖 2-5 Suica 發展策略圖

資料來源：JR East Technical Review, No.6, JR East Company, 2005.

(1) 與其他地區票證系統互通

A. 與東京地區 PASMO 互通

PASMO 是使用在東京都會區 JR 以外的鐵路及巴士等大眾運輸系統的 IC 卡電子票證，由 PASMO 株式會社於 2007 年 3 月開始發行以取代舊有的磁卡系統 PassNet(使用於私鐵)及巴士

共通卡(Bus Common Card)，PASMO 初期共有 23 家私鐵及 31 家巴士業者加入(未來預計擴充至 26 家私鐵及 75 家巴士業者)，並有 1300 家商店接受 PASMO 卡片，至 2007 年 9 月已發售 500 萬張卡片。

PASMO 自開始營運日起即與 Suica 互通，解決長久以來 JR East 與東京地區其他大眾運輸系統票證無法互通的現象，所有使用 PASMO 系統的鐵路、巴士及商店的讀卡設備均可接受 Suica，反之亦然。Suica 與 PASMO 系統間的互通使得兩者的卡片與交易量均大幅成長，Suica 交易量由互通前的每日 800 萬筆(2007 年 2 月)急速成長至互通後的 1600 萬筆(2007 年 8 月)，而 PASMO 的發卡量從正式營運起六個月內即達到 500 萬張。

B. 與關西地區 ICOCA 互通

自 2004 年 8 月開始，Suica 除了在 JR East 營運範圍內使用外，更擴充到 JR West 的 ICOCA 系統使用範圍，達到東京都會區與關西地區電子票證系統「多卡互通」的目標，對於經常往來兩大都會區的旅客而言非常方便，目前設有 ICOCA 系統的 267 個 JR West 車站均可使用 Suica。

日本各大都會區的交通 IC 卡互通將採用兩兩系統的整合策略，目前互通狀況如圖 2-6 所示，已有三種兩系統互通的情形，包括 Suica(首都地區 JR 系統)與 PASMO(首都地區私鐵系統)、Suica 與 ICOCA(大阪地區 JR 系統)、ICOCA 與 PiTaPa。相對於預付卡性質的 ICOCA，PiTaPa 則屬於後付卡，應用於大阪及名古屋地區私鐵系統，民眾必須用銀行帳戶申請使用，每月所發生的卡片使用費從帳戶中扣除，由於銀行大力進行促銷，大多數使用者採用與信用卡結合之 PiTaPa 聯名卡，聯名卡係將費用記帳在信用卡帳戶中，PiTaPa 亦採用 SONY Felica 的非接觸式 IC 卡系統，至 2006 年 9 月已發行 50 萬張卡，平均每日的交易次數約為 60 萬人次。

	主にJR	私鉄等
首都圏	Suica	PASMO
大阪圏	ICOCA	PiTaPa
名古屋圏	TOICA	

圖 2-6 日本交通 IC 卡互通狀況

資料來源：<http://ja.wikipedia.org/wiki/Suica>。

(2) 使用 Suica 搭乘綠色車廂(即頭等車廂)

JR 東日本部份路線的頭等車廂座位上方設有 Suica 讀卡機，使乘客可以使用 Suica 搭乘頭等車廂，乘客在上車前須在車站售票機利用 Suica 購買頭等車廂券(Suica グリーン券)，上車後在頭等車廂的每個座位上設有 Suica 讀卡設備，乘客驗票後該位子讀卡設備即會顯示”着席”(有人)燈號，沒有人的座位則顯示”空席”，列車到達乘客目的地時，座位燈號會自動轉變為空席。

(3) Mobile Suica

JR East、日本最大的行動網路運營商 NTT DoCoMo 公司和新力公司於 2006 年 1 月共同推出手機 Suica 卡業務，將非接觸式 Suica IC 晶片植入手機，後台系統經由 Suica 晶片連結到個人的銀行或信用卡帳戶，使手機成為一個小小的個人銀行，其首頁如圖 2-7，主要功能如下：

- A. 一般 Suica 功能：線上儲值 Suica 錢包，可使用在任何 Suica 驗票設備。
- B. Suica 定期票功能：線上購買 Suica 定期票，包含在來線與新幹線。
- C. 查詢功能：能夠查詢卡片餘額、使用記錄、定期票、頭等車廂卷等資訊。
- D. 購買 Suica 頭等車廂券

- E. 行動電子錢包：可在接受 Suica 商店消費使用
- F. 購買新幹線車票：本功能將於 2007 年推出，乘客可利用手機 Suica 預定與購買新幹線車票，直接經由 Suica 驗票閘門進出車站，不需排隊購買車票。查票員配備之掌上型驗票設備亦可讀取手機 Suica 內的車票資訊，當列車停站時該設備將會下載最新的購票資訊。



圖 2-7 Mobile Suica 畫面首頁

資料來源：<http://www.jeis.co.jp/solution/01/27.html>

三、倫敦 Oyster 卡

1. 發展背景

倫敦是全世界人口最多的都會區之一，都會區人口約 750 萬人，其地鐵系統包含 12 條路線、275 個車站、路線長 408 公里、266 萬人旅次/日；公車系統包含 700 條路線、17,500 個公車站、15 個公車公司，營運車輛 6,800 輛/日、載客數 498 萬人次/日；輕軌系統(Docklands Light Rail)包含 1 條路線(3 條延伸線)、路線長 27 公里、34 個車站、14.5 萬人次/日；渡輪服務之載客數 6 千人次/日；街車(Street Car)系統包括 3 條路線、39 個車站、載客數 6.2 萬人次/日；上述系統總計 785 萬人次/日(資料彙整時間為 2006 年度，不含國家鐵路部分)。

倫敦地區由 33 個市鎮(Borough)所組成，這些市鎮負責包括學校、住宅、社會福利、道路工程及公園等事務，倫敦市政府(Greater London Authority)則負責交通、警察、消防及經濟發展等事務，倫敦的各大眾

運輸系統則由倫敦交通局(Transport for London, TL)所經營或管理。

倫敦交通局負責地鐵、輕軌、公車、街車及渡輪的營運，另國家鐵路(National Rail)則是由十餘家民間公司負責營運。倫敦地區大眾運輸的票價系統十分複雜，基本上是採用區段付費，整個倫敦地區分為 1~6 及 A~D 等 10 個區域，1 區為市中心區，依序往外擴散，各區區內及區域間有不同票價，另尖峰與非尖峰亦有不同票價，而地鐵及公車也發行自己的月票供通勤者使用，由於大眾運輸票證系統十分複雜，使得外地人或不常搭乘的本地人需要花費許多時間購買適當的車票。

為了統一倫敦地區的票證，倫敦交通局 1998 年與 TranSys 公司簽約(TranSys 由 EDS、CTS、ICL 及 Akins 等四家公司組成)進行 Oyster 電子票證計畫，採 17 年期的公私部門合作方式(Private Finance Initiative, PFI)，包括設計(Design)、開發(Develop)、執行(Deliver)及維運(Maintain)等階段，整個計畫的投資高達 12 億英鎊(約 750 億臺幣)，各階段之付款辦法主要基於使用量及系統設備數量等條件因素。

2. 營運現況

Oyster 目前使用於地鐵、市區巴士、街車、輕軌、渡輪及國家鐵路等大眾運輸票證，具有非接觸式、扣款迅速、增值通路普遍及優惠措施等特色。迄 2007 年 3 月為止，Oyster 發卡量超過 1,000 萬張，倫敦交通局所屬運輸系統(不含國家鐵路)中 Oyster 卡的使用率高達 80%。

Oyster 卡保留原有的票價系統，票種分為一般卡(Pay as you go)、旅行卡(Travelcard)、巴士定期票(Bus Pass)、福利卡(Freedom Pass)，一般卡即儲值卡，每次搭乘時，依據應付票價對卡片內儲值金額進行扣款；旅行卡分為一天、三天、七天、一個月及一年的期限，依照使用區域及期限有不同價格；巴士定期票僅可使用在巴士，分為一天、七天、一個月及一年的期限；福利卡則是提供給老人及身心障礙人士的免費社會福利卡。同一張 Oyster 卡可同時儲存一般卡、旅行卡及巴士定期票。

Oyster 之售卡與增值通路地鐵站主要有國家鐵路車站、旅遊資訊中心、網路(郵寄)、代售單位等，亦可利用網路訂購 Oyster 卡，以服務外地或外國旅客，目前 Oyster 在英國以外的 25 個國家有代售單位，外國旅客可直接向海外代售單位購買。購買定期票者，可利用網路或電話更新定期票，當乘客下次經過驗票閘門時會自動更新 Oyster 卡，售卡

與增值通路總計超過 2,200 個，且各通路平均分布於倫敦都會區。

Oyster 卡具有多種增值方式：車站增值機、網路增值及電話增值，採用網路或電話增值者，24 小時候才會生效。Oyster 卡也具有自動增值(Auto Top-up)功能，民眾可利用網路或其他方式設定，當 Oyster 卡餘額少於 5 英鎊時，系統會在 Oyster 卡驗票時自動增值 20 或 40 英鎊，Oyster 網站亦可查詢最多八週前的卡片使用狀況。整體而言，Oyster 電子票證系統提供先進功能甚多，已超越國際間一般電子票證系統。

Oyster 卡片的發展歷程分為許多階段：員工卡 2002/9→定期票(Period Pass)2003/5→地鐵儲值卡 2004/1→福利卡(Freedom Pass)2004/2→公車儲值卡 2004/5。

3. 收費方式

Oyster 卡片採用 Philips MIFARE 非接觸式 IC 卡，可於距離 10 公分內被感應，時間在 0.2 秒以內，卡片使用記錄、餘額可在各車站查詢機及網路上查詢，在網路上可查詢八週內的使用記錄。

在倫敦的巴士、地鐵和電車，使用 Oyster 卡預付的收費比現金收費要便宜，以鼓勵市民轉用 Oyster。例如，巴士單程劃一現金收費為£2，而 Oyster 卡收費只收£1。

地鐵方面，在平日早上 6:30 前、晚上 7:00 後，或週末、公眾假期期間使用 Oyster 卡，收費也有優惠。例如一張由 1 區到 6 區的單程車票，現金收費是£3.80，使用 Oyster 卡則減收為£2.00。不過在最繁忙的 1 區到 1 區單程車票則不提供優惠。使用 Oyster 卡搭乘地鐵最高優惠可打 3.3 折(搭乘地鐵若使用 Oyster 在 2、3、4、5、6 區內搭乘而無跨區，僅扣款 1 英鎊，使用單程票則要 3 英鎊)。

自 2005 年 2 月 27 日開始，Oyster 卡實行「車費封頂」(Price cap)——一天之內以 Oyster 卡支付的所有車費，將不超過同樣適用的單日旅行卡(One day travelcard)收費，否則當局會退還差額，表 2-6 為 Oyster 卡搭乘地鐵及輕軌之車費封頂(Price Cap)價格，以 1-2 區的尖峰期間為例，搭乘一次的票價為£2，一天內最高的搭乘費用為£6.1，約為搭乘三次費用的總和。自 2006 年起，公車不再接受車上付現，只能在上車前購票或在車上使用 Oyster 卡，藉此加速公車上下乘客速度，並提升

Oyster 的使用率。

表 2-6 Oyster 卡搭乘地鐵及輕軌之車費封頂(Price Cap)成人價格

旅行範圍	尖峰期間搭乘	非尖峰期間搭乘
Zones 1-2	£6.10	£4.60
Zones 1-3	£7.30	£5.20
Zones 1-4	£8.50	£5.20
Zones 1-5	£10.70	£6.20
Zones 1-6	£12.70	£6.20
Zones 1-D	£14.00	£7.30
Zones 2-6	£7.50	£4.10
Zones 2-D*	£8.90	£4.40

資料來源：倫敦交通局網站

<http://www.tfl.gov.uk/tickets/faresandtickets/singlefares/5196.aspx>

4. 系統設備

地鐵站、國家鐵路車站及輕軌車站之驗票機數量達 4,997 部，公車驗票機達 8,093 部，代售單位驗票機(便利商店、超級市場、書店....等等)達 2,283 部，合計達 15,373 部(2006 年資料，較上一年度增加 6.3%)。

5. 最新應用狀況與發展趨勢

除了電子票證外，倫敦交通局原先計畫在 Oyster 系統發展電子錢包功能，但因計畫成本過高，於 2006 年 6 月宣布放棄電子錢包計畫，改採與其他信用卡結合方式提供小額消費功能。Oyster 系統的最新應用與發展趨勢說明如下：

(1) 與 ITSO 整合

ITSO(Integrated Transport Smartcard Organization)是 1998 年聯合英國各運輸業者、票證系統設備廠商及票證營運公司所成立的非營利性組織，主要工作在訂定電子票證共通規範，並提供註冊與驗證的服務，目前英國已有許多票證系統採用 ITSO 的規格，由於 Oyster 系統在 ITSO 規範訂定之前即開始發展，因此兩者目前並不相容，倫敦交通局於 2006 年與 ITSO 達成協議，將花費 1900 萬英鎊提昇 Oyster 的既有驗票機，使其符合 ITSO 的規範，未來 Oyster 系統亦可接受 ITSO 的卡片，達成兩者互相整合的目標。

(2) 與其他信用卡結合

發行 Oyster 卡的 Transys 公司與 Barclaycard 公司合作，將於 2007 年 10 月發行一種結合 Oyster、VISA payWave、chip-and-PIN 等三種不同功能的卡片—OnePurse，VISA payWave 應用在小額消費，提供金額在 10 英鎊以下的付費功能，採用非接觸式感應，如同 Oyster 卡一樣，使用者只要將卡片輕觸感應機即可完成扣款，根據 Barclaycard 的規劃，初期將在倫敦各大眾運輸車站附近的 1,000 家商店設置 4,000 台 VISA payWave 讀卡機，chip-and-PIN 則是一般信用卡接觸式刷卡功能，持卡者必須輸入密碼，使用在 10 英鎊以上的付費功能。

(3) 擴大國家鐵路 Oyster 的應用範圍

國家鐵路是民營公司所經營的城際鐵路系統，由於並非如倫敦地區其他大眾運輸系統(如地鐵、巴士、輕軌、渡輪)由倫敦交通局所經營，國家鐵路 Oyster 系統的建置期程較為緩慢，至 2007 年 7 月止僅建置不到一半的車站。為增進倫敦地區國家鐵路通勤旅客的方便性，倫敦交通局積極推動國家鐵路 Oyster 系統的建置，初期已補助民營鐵路公司 2 千多萬英鎊建置 Oyster 系統，最終目的是將大倫敦地區所有國家鐵路路線與車站的 Oyster 系統建置完成，並將國家鐵路的收費方式，依照其他大眾運輸系統的分區方式收費(由市中心往外擴散分為 1~6 區)，使國家鐵路與其他大眾運輸系統收費能互相一致，降低收費的複雜性。

四、北京一卡通

1. 發展背景

北京市政交通一卡通系統是以統一發行的非接觸式 IC 卡作為各種交易費用的支付介質(電子錢包)，利用先進的電腦網路、自動控制、信息處理、通信等技術，建立以 IC 卡發行、消費、結算為基本業務的應用系統。北京市政交通一卡通的製作、發行、充值、結算清分、退換和回收管理等，均由北京市政交通一卡通有限公司負責。本系統於 2003 年 12 月 31 日全面營運。

2. 營運現況

北京市政交通一卡通系統目前的使用範圍包括：北京公共交通控股(集團)有限公司、北京巴士股份有限公司、北京八方達客運有限公司、北京祥龍公交客運有限公司、北京暢達通客運股份有限公司所屬全部運營線路車輛，北京地鐵 1 號線、2 號線、八通線、13 號線以及安裝有一卡通讀卡計價器並張貼“歡迎使用一卡通卡”標識的計程車。至 2007 年 8 月止，北京一卡通的累計發卡量達 1400 萬張，日交易量達 1200 萬筆。北京交通一卡通自 2006 年起陸續建立交通票證以外的使用範圍，目前可使用於電影院、連鎖藥房、美髮店、連鎖餐廳、便利商店等。

3. 卡片種類

- (1) 普通卡(不記名)；
- (2) 月票卡(塑封個人照片)；
- (3) 公交成人月票 IC 卡；
- (4) 公交學生月票 IC 卡，僅允許學生辦理；
- (5) 地鐵專用月票 IC 卡，僅允許原地鐵月票持有者辦理；
- (6) 公交地鐵聯合月票 IC 卡，僅允許原公交地鐵聯合月票持有者辦理；
- (7) 特種卡，特種卡是相容普通卡的紀念卡、聯名卡、個性化卡和異型卡以及特種用途卡。

4. 系統設備

前端設備廣泛分布在公交、地鐵車站以及部分計程車等。17,367 台公車已裝有 IC 卡車載機(2006.5.10)，包含手持 POS 機、移動刷卡機。系統中設計了人工、自助等多種發卡充值方式。不僅地鐵站售票室、公交樞紐站、銀行營業廳、郵政儲蓄營業廳、超市等不同場合不同需求的網點建設，而且為持卡人提供了多種方便手段。系統將建設各種形式的發卡充值網點 1,000 個，以方便市民辦卡和充值。

5. 優惠配套措施

- (1) 2006 年擴大應用範圍之後，增設許多加值點、讀卡機，並且搭乘公車(月票無效路線車輛)有 8 折優惠，而使得民眾較願意接受該系統。
- (2) 公共電(汽)車市民持卡(含普通卡及月票卡)乘坐月票無效路線車輛

時，可享受 8 折優惠。持卡乘坐月票有效路線車輛時，不享受折扣優惠。

(3) 低保人群每卡每月享受 10 元補助。(北京市享受居民最低生活保障待遇人員及其家庭的學生購買月票卡按規定給予每卡每月 10 元補助)。

(4) 刷卡購買電影票優惠額度 9 折至 9.5 折

五、上海公共交通卡

1. 發展背景

上海公共交通卡(又名「交通一卡通」)是由上海公共交通卡股份有限公司所發行與營運，其目標是涵括全上海的各類交通系統，該公司於 1999 年成立，系統正式營運時間為 2000 年。

2. 使用技術

公共交通卡及 POS 設備的標準，是由上海市建設委員會所成立的上海市公共交通卡標準編制委員會制定。該卡是由復旦大學專用集成電路與系統國家重點實驗室的研究成果，並移轉給上海華虹積體電路公司及上海復旦微電子公司生產，採用符合 ISO 14443 Type A 的 Mifare 卡片。

3. 營運現況

目前可使用範圍包括：地鐵、磁浮、計程車、輪渡、公車、長途客運、停車場、停車表、高速公路收費、快遞、汽車租賃、旅遊交通、汽車快修、互通城市(無錫、蘇州、阜陽等之公車)、部分智慧化社區門禁系統、加油站等。另外支援小額付費，未來可用於支付公用事業費。發卡量：1200 萬張(2006 年 11 月)，日交易量：260 萬次(2006 年 11 月)。

上海公車路線數量 950 多條，營運車輛 1.8 萬多輛，平均每日搭乘人次達 750 萬，承擔著 65% 的市區公共客運量，是世界上路線最多的城市之一。目前有五條軌道交通線路，分別是一號線，全年軌道交通客運量 3.57 億人次。上海公共交通卡提供公車轉乘優惠措施，搭乘公車後，在 90 分鐘內再使用同一張公共交通卡搭乘公車可優惠 0.5 元。

卡片分為普通卡、紀念卡及異型卡(迷你、手錶)外，還與交通銀行發行「太平洋·交通一卡通」聯名卡，該卡兼有交通銀行太平洋借記卡與公共運輸卡的功能。

上述國外知名電子票證系統之比較如表 2-7，由本計畫蒐集的資料可知，全球規模最大的電子票證系統均位於東亞的大都會，包括香港、東京、臺北、北京及上海等地。另本計畫亦比較國內外電子票證系統之購卡、退卡及加值等手續費用如表 2-8，其中購卡費用介於新臺幣 100 至 200 元間，加值費用除 TaiwanMoney 卡需加收 10 元手續費外，其餘系統均為免費，但臺北悠遊錢包則收取 3-7 元手續費(僅小額消費部分，交通票證部份則為免費)。

表 2-7 國外電子票證營運現況彙整表

系統別 營運現況	香港八達通卡 Octopus Card	倫敦牡蠣卡 Oyster Card	日本西瓜卡 Suica	北京市政交通 一卡通	上海公共 交通卡
正式營運 時間	1997	2001	2001	2003	2000
發卡量	1400 萬張(2007)	700 萬張(2006)	2200 萬張(2007)	1400 萬張(2007)	1200 萬張(2006)
日交易量	1000 萬次(2007)	343 萬次(2006)	1600 萬次(2007)	1200 萬次(2007)	260 萬次(2006)
卡片種類	FeliCa	Mifare	FeliCa	Mifare	Mifare
發行單位	八達通公司	TranSys 公司	JR 東日本	北京市政交通 一卡通公司	上海公共交通 卡公司
交通票證 範圍	地鐵、巴士、渡 輪、停車場、停 車表、計程車(試 辦)	地鐵、巴士、輕 軌、渡輪、國家 鐵路	JR 東日本、新幹 線、地鐵、停車 場	地鐵、巴士、計 程車、高速公路 收費	地鐵、磁浮、輪 渡、巴士、停車 場、高速公路收 費、旅遊交通、 計程車
其他用途 範圍	零售業、自動販 賣機(含電話 亭)、自助影印 機、圖書館、休 閒娛樂業、圖書 館、門禁系統	無	零售業	電影院、連鎖藥 房、美髮店、連 鎖餐廳、便利商 店	社區門禁、汽車 修理、汽車租 賃、加油站、快 遞
其他	該公司由金管 局認定為「接受 存款公司」，解 除其應用在小 額消費之限制	民間參與方 式，由倫敦交通 局委託 TranSys 建置與營運	與關西 ICOCA 及東京 PASMO 互通，卡片可在 對方系統中使用		與無錫、蘇州、 阜陽等地公車 互通

表 2-8 國內外電子票證系統押金、充值及退卡費用比較

香港八達通卡	日本 Suica	倫敦 Oyster 卡
1. 八達通卡押金：港幣 50 元(含卡片成本 30 元及備用餘額 20 元)。 2. 申請個人八達通卡(記名卡)的手續費為 20 元。 3. 退卡手續費：持有超過 5 年者免費，5 年以內者 10 元。 4. 充值費用：無。 5. 自動充值費用：無。	1. 卡片押金(一般儲值卡及記名卡)：500 日圓(可退還)。 2. 充值費用：無。	1. 卡片押金：3 英鎊(可退還)。 2. 充值費用：無。 3. 自動充值費用：無。
北京一卡通	上海公共交通卡	臺北悠遊卡
1. 購卡費用：人民幣 20 元(不退還)。 2. 退卡手續費：餘額低於 100 元者無手續費，超過 100 元者收取逾額 10%。 3. 充值費用：無。	1. 卡片押金：人民幣 20 元(可退還)。 2. 退卡手續費：餘額低於 10 元者無手續費，超過 10 元者收取逾額 5%。	1. 卡片押金：100 元(可退還)。 2. 充值費用：無。 3. 悠遊錢包充值費用：3-7 元，依發卡銀行不同，部份銀行 96 年底前免費。 4. 自動充值費用：無。 5. 退卡手續費：使用超過 5 次者無，低於五次者 20 元。
臺灣通	TaiwanMoney 卡	高速公路電子收費卡
1. 卡片押金：100 元(不可退還)。 2. 充值費用：無。 3. 退卡手續費：20 元。	1. 購卡費用：100 元(不可退還)。 2. 充值費用：每次 10 元。	1. 卡片押金：100 元(可退還)。 2. 退卡手續費：無。

2.2.3 成功電子票證營運組織之策略

本計畫歸納國內外交通電子票證系統的成功發展關鍵因素，主要包含以下四點：

一、必須具備可建立規模經濟的外部環境優勢，以發揮資源整合及降低成本的綜效

國內外成功的電子票證營運組織之營運範圍，皆集中在人口稠密都會區，其中工作人口的通勤比例必須具有相對規模，同時在營運範圍內必須已建置完整成熟的大眾運輸系統，如大臺北區大眾運輸網涵蓋 15 家公車業者聯營路線與公路客運路線、7 條捷運營運路線及臺鐵縱貫線，其中聯營公車與捷運合計平均每日達 280 萬人次搭乘；香港區大眾運輸網由地鐵、九鐵、5 家專營巴士公司、11 家渡輪公司所組成，平均每日 1,400 萬搭乘

人次；倫敦都會大眾運輸系統包括地鐵、公車、輕軌、渡輪、街車等，平均每日將近 800 萬搭乘人次。

在具有外部環境的優勢下，這些電子票證營運組織才能建立廣大的發卡量及交易量，進而降低營運成本、增加營運收入。因此具規模經濟的通勤人口以及綿密、成熟的大眾運輸路網，係國內電子票證系統能否達到營運經濟規模的重要關鍵因素。

二、票價優惠配套措施是鼓勵民眾使用的強烈誘因

由於國內外成功的電子票證營運組織中，政府單位大多佔有決定性的持股比例，對於優惠配套措施所造成的營運虧損及資金來源都能夠強力主導，並配合乘車民眾的需求，推出具有吸引力的優惠措施，才能強烈吸引民眾使用交通 IC 卡，例如：臺北悠遊卡搭乘捷運享有 8 折及轉乘公車折扣的優惠，倫敦 Oyster 卡搭乘地鐵最高可打 3.3 折，且在市中心區搭乘公車只能使用 Oyster 卡，即使是廣受搭乘民眾歡迎的香港八達通卡也有 9~9.5 折的優惠，顯示提供優惠配套措施仍是吸引民眾使用交通 IC 卡的主要促銷手段。

使用大眾運輸系統的民眾，以中產階層及學生等通勤族為主，對於優惠配套措施較為敏感，而電子票證營運組織的股東結構，則是影響優惠配套措施的最主要原因，若電子票證組織中，政府單位所佔股份越大，越容易實施電子票證優惠措施。

三、系統必須具有便利、安全、符合民眾使用習性之特性

由於各地區大眾運輸系統付款特性不同，電子票證的前端設備必須能夠依照營運的需求及持卡人的習慣設計，大致包含驗票機、自動充值機、人工充值機、餘額查詢機等多樣的必要設備。廣泛佈建也是必要條件。香港八達通佈建 5 萬個讀寫器，其他電子票證營運組織也都超過 1 萬個以上，包括臺北悠遊卡 10,200 台以上、倫敦 Oyster 卡 15,000 台以上、北京一卡通 17,000 台以上等。

在便利性及安全性方面，為滿足交通運輸系統快速安全的交易特性，所有電子票證營運組織均採用非接觸 IC 卡，交易時間均在 0.6 秒以內。香港八達通卡採用安全等級較高的 Sony FeliCa，其餘仍以 MIFARE 格式的非接觸式 IC 卡為主。

系統的前端設備必須能配合持卡人的使用習性廣佈於不同的環境，並且能採多樣化以及安全、便利的設計。

四、以委外方式快速建立綿密、便利的售卡加值及客服通路

在客戶服務通路方面，各電子票證營運組織均應用電話、網路及人工服務等方式；在加值及售卡通路方面，除各交通運輸系統所屬的車站外，臺北悠遊卡、香港八達通卡及倫敦 Oyster 卡也透過各式商店廣佈通路，倫敦 Oyster 卡則可透過網路 renew 定期票，當乘客下次經過驗票閘門時會自動更新 Oyster 卡。

在對持卡人的服務方面，臺北悠遊卡及香港八達通卡透過委外的方式，將大部分的加值服務交由便利商店處理，電話服務則自行處理；在對營運業者系統設備維修與服務方面與原建置廠商合作，電子票證營運組織則精簡服務人力組織。

由於電子票證系統自營通路的客戶服務網，無法滿足持卡民眾的需求，必須透過外包的方式交由諸如便利商店的通路來完成。在營運業者系統設備維修與服務方面，也應與原建置廠商合作，以降低維運成本及維修風險。

2.3 國內電子票證系統及設備廠商開發現況調查

2.3.1 卡片之功能及規格

一、Mifare 卡片部份

國內各票證系統除南部地區 TaiwanMoney 系統外，其餘系統均使用 Philips Mifare 卡片，因此卡片規格與功能大致相同，說明如下：

1. 卡片規格符合交通部「電子票證系統之多功能卡片規劃書」第二版(以下簡稱交二版)及 ISO7816、14443 等國際標準。
2. 卡片與讀卡機之讀寫距離至少可達 5 公分以上。
3. 可設定不同身分之票種，包括普通票、老殘票、學生票等。
4. IC 卡須能記錄最近一筆交易資料，包括讀寫裝置序號、日期、時間、扣款金額交易地點及餘額。
5. 具備至少 1K Byte 之記憶體空間以儲存各項資料。

Mifare 卡是 13.56MHz 的非接觸式 IC 卡，具有多功能記憶體的結構，並可單獨設定存取權限，安全防護性高，不易被盜拷。其卡片規格如表 2-9 所示：

表 2-9 Mifare 格式晶片卡規格表

Product Description Base	Intelligent 1Kbyte EEPROM
Carrier Frequency	13.56 MHz
Data Rate	106 Kbit/s
Anti-collision	Yes
Authentication	Crypted 3 pass
Ambient Temperature	-25....+85°C
EEPROM	1 Kbyte (16 sectors with 4 block of 16 byte)
Typical Transaction Time	<100ms
Endurance	100,000
Retention Time	10 years
Package	Inlay, Module, Die
Dimensions	ISO 7816-7810 compliant(except thickness that can be up to 0.9mm)
通訊形式	Contact Less Passive
材質	PVC, PET, PCT
電源	Contact Less Power Supply.
通訊天線	Winding Coil or Print
成卡工作溫度	-20°C to +50°C
成卡儲存溫度	-20°C to +50°C
濕度	0- 80%.

Mifare 格式卡片的資料，儲存於內部所提供的記憶空間，其能被切分成數個相等大小的扇區(Sector)，每個扇區內包含相等數量的區塊(Block)，其結構圖如下，其中 AC(Access control)為每一個扇區的存取權限控制設定資料，包括存取控制用認證金鑰(Key)及存取條件(Access condition)設定資料，資料儲存區記憶體空間配置如圖 2-8。

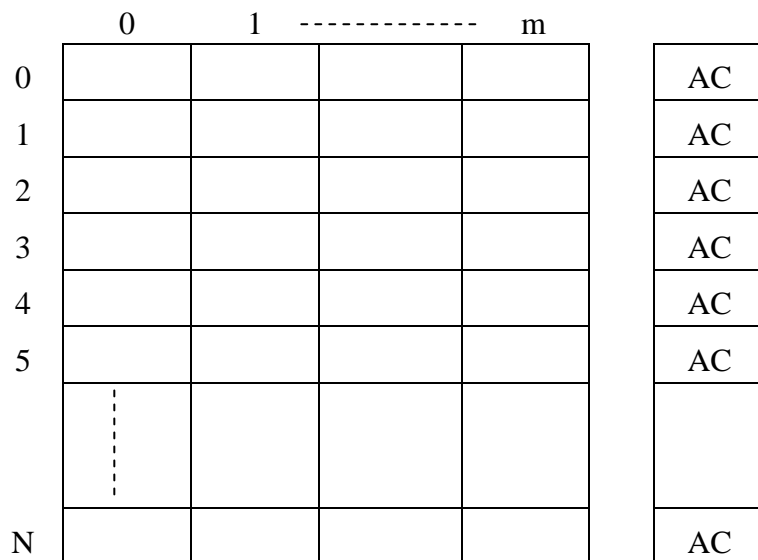


圖 2-8 Mifare 格式晶片資料儲存區記憶體空間配置圖

扇區為存取控制用認證金鑰設定之最小單位，其大小必須不大於 48 個位元組，每一個扇區可提供兩把(含)以上的金鑰作為該扇區的存取控制用認證金鑰；區塊為存取條件設定之最小單位，每一個區塊可依存取條件之設定有不同的工作能力，即存取條件可設定每一個扇區內的每一個區塊，當該扇區所屬的認證金鑰正確完成認證後就可依該區塊的工作能力進行讀寫，工作能力至少應包括有讀取(Read)、寫入(Write)、減值(Dec)及加值(Inc)，若以每一個扇區提供兩把金鑰 Key A 及 Key B 作為該扇區的存取控制用認證金鑰為例，存取條件設定可示例如圖 2-9：

	Read	Write	Dec	Inc
Block 0	KeyA/KeyB	KeyB	KeyA	KeyB
1	KeyA/KeyB	KeyB	X	X
2	KeyA/KeyB	KeyA/KeyB	X	X
⋮				
m	KeyA/KeyB	X	X	X

圖 2-9 Mifare 扇區認證金鑰存取條件設定圖例

對於卡片與卡片介面設備間之介面規格中規定，卡片之耦合區尺寸及位置，應符合 ISO 14443-2 之規定。卡片與卡片介面設備間之電氣訊號及重置程序，應符合 ISO 14443-3 之規定。

二、TaiwanMoney 卡部份

南區交通 IC 卡屬於複合式卡(Combi-Card)，為一 CPU 卡，採用 PayPass 應用程式處理卡片資料，晶片檔案資料結構與 Mifare 不同，其晶片檔案資料結構圖如圖 2-10。

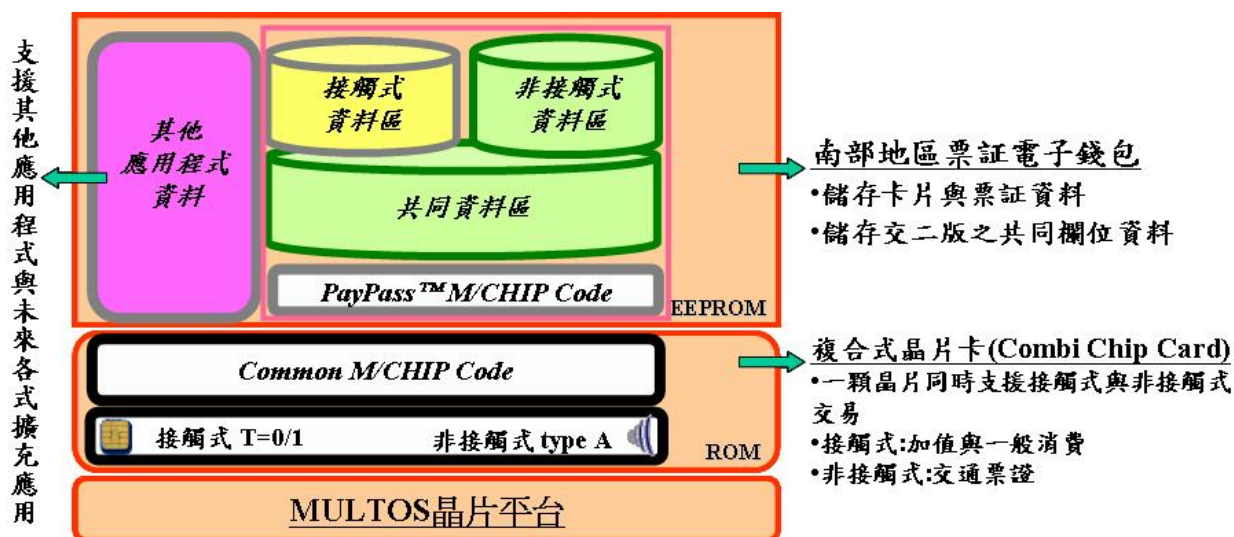


圖 2-10 TaiwanMoney 卡片系統結構圖

在交二版中對於 Combi-Card 的規定如下：「如採複合式卡 (Combi-Card)，其資料檔案結構應符合 ISO7816 之規定」，南區交通 IC 卡的卡片格式符合以下規定，其卡片規格如表 2-10：

- 1 符合 ISO 7816 及國際組織對實體塑膠卡片之規格
- 2 符合 EMV 之國際金融晶片交易規格
- 3 符合 ISO 14443-1、14443-2、14443-3、14443-4 非接觸式交易規格
- 4 符合交通部第二版「電子票證系統之多功能卡片規劃書」

表 2-10 南區交通 IC 卡卡片規格

項 目	規 格
塑膠卡片	<ol style="list-style-type: none"> 1. 符合 ISO 7816 支付性卡片規格 2. 符合萬事達卡國際組織對含萬事達卡識別標識之卡片的標準
晶片規格	複合式 IC 卡(Combi Chip Card)符合以下規格： <ol style="list-style-type: none"> 1. 符合 ISO 7816 2. 符合 ISO 14443-1：Identification cards-Contactless integrated circuit(s) cards-Proximity cards-Part 1：Physical characteristics. 3. 符合 ISO 14443-2：Identification cards-Contactless integrated circuit(s) cards-Proximity cards-Part 2：Radio frequency power and signal interface. 4. 符合 ISO 14443-3：Identification cards-Contactless integrated circuit(s) cards-Proximity cards-Part 3：Initialization and anti-collision. 5. 符合 ISO 14443-4：Identification cards-Contactless integrated circuit(s) cards-Proximity cards-Part 4：Transmission Protocol. 6. 使用 MULTOS 作業系統記憶空間(User Memory)在 720 Bytes(含)以上
應用程式支援	可支援以下應用程式： <ol style="list-style-type: none"> 1. 萬事達卡 M/Chip 應用程式 2. 萬基 Mondex 電子錢包應用程式 3. 財金公司 FISCII 二代晶片金融卡應用程式 4. 符合 MasterCard PayPass M/Chip Technical Specifications 5. 符合交通部交二版對複合式卡之規定

南區交通 IC 卡(TaiwanMoney 卡)與 Mifare 格式非接觸式 IC 卡規格之訂定皆以遵行 ISO 國際標準為原則，ISO 14443 是一系列國際標準規範卡片之各項參數，而 ISO 7810 系列在規範卡片之國際互通使用。

ISO14443 所制定的卡片規範包括 Type A 和 Type B 兩種，兩者皆規範於 ISO 14443-1~4 相關文件，國內目前所使用的交通非接觸式 IC 卡，包括南區交通 IC 卡(TaiwanMoney 卡)皆為 Type A，Type A 及 Type B 的比較如表 2-11 所示：

表 2-11 Type A 及 Type B 比較表

ISO 標準	Type A	Type B
標準介面	ISO14443A	ISO14443B
Modulation	100%	10%
Bit Coding	Miller	NRZ
Bit 同步	長格式無 start and stop bit，較快	較慢
每 bit 之變化	RF 偵測其變化，不易被雜訊干擾	易被雜訊干擾
主要 IC 卡晶圓廠	Philips, Infineon, Hitachi	Infineon, Hitachi
Crypto	Stream Cipher, 3DES, PKI	3DES
電力供應效率	100%	64% (需 1.6 倍於 Type A)
讀卡機與卡片對應	100% ASK (Amplitude Shift Keying)	10%
Anti-collision 方法	用 UID 作 Binary 尋找	用 Slotted 指標作 Slotted Aloha 方式尋找
速度	100%	80%
現有產品	至少 5 家晶片廠可供應	較少
卡廠及讀卡機供應商	大於 40 家卡廠，大於 200 家讀卡機供應商	目前仍為封閉性

2.3.2 設備之功能及規格

2.3.2.1 驗票機部份

一、臺北地區(含基隆市)電子票證

1. 組件功能說明

- (1) RC531 系列驗票機含有四個 SIM Socket，其中一個為 SAM 所用，其他保留未來擴充使用，RC171 系列則沒有其他可供擴充使用之插槽。
- (2) 具備無線傳輸模組，連線到公車場站電腦(DPS)，作為檔案的上傳/下載還有更新參數、驗證、訊息傳遞..等用途。
- (3) 具備 USB 介面作為與公車場站電腦(DPS)或其他設備連接的介面。
- (4) 具備 RS-232 I/O 介面作為與公車場站電腦(DPS)或其他設備連接的介面。

- (5) 具備顯示螢幕，含背光功能。可顯示中文/英文/數字 畫面。
- (6) 具備操作公車驗票機之外接控制器，可控制進、退段及團體票功能開啟、關閉和乘客票卡餘額查詢功能。
- (7) 具備列印介面，可搭配印表機列印乘車收據等，且列印狀態需能顯示於公車驗票機或外接控制器上。(印表機為選購配備)
- (8) 提供 Real-Time clock 計時系統。
- (9) 具備持久性之快閃記憶體(Flash Memory)，作為儲存每天最多 3000 筆交易資料。並可保存至少 5 天的交易資料。Real/Write 壽命保證次數最少為 10 萬次壽命。且須具備可擴充記憶體之插槽。

2. 硬體暨介面規格說明

驗票機之傳輸介面擁有 RS-232 介面、無線傳輸介面、USB 介面等。以下為驗票機之介面規格：

(1) RS-232 介面

驗票機序列通信埠為 9 Pin 接腳之 RS232 介面。

(2) 無線傳輸介面

具備 802.11 b/g 無線網路傳輸標準，可外接傳輸天線。

(3) USB 介面

符合 USB 2.0 且相容於 USB 1.1 之規範，具備即插即用 (Plug-and-Play)、熱插拔(Hot Attach & Detach)的特性。

(4) 記憶體單元

快閃記憶體(Flash)：32M(含)以上，主要提供應用程式、參數檔存放使用，另需含有可擴充插槽。

(5) 螢幕

公車驗票機螢幕須具備最少可顯示 2 行，每行至少 8 個中文字以上，螢幕形式可為彩色或單色，其解析度必須為 192x64 像素(含)以上，實際顯示範圍為 79 x26 mm(含)以上，需具備背光功能。

(6) Real Time Clock

讀卡機內之 Real Time Clock(即時時鐘)須能記載年、月、日、

時、分、秒。其誤差值必須小於 ± 3 Sec/Month。

(7) 聲響模組

公車驗票機內置高、低音 Beep 聲峰鳴器(2500Hz 低音、3500Hz 高音)，允許軟體依據處理結果發出聲響。

(8) 語音模組

公車驗票機內置語音模組，允許軟體依據處理結果發出語音。

(9) 具備四個 LED 顯示燈(紅、綠、琥珀色 $\times 2$)，允許軟體依據處理結果顯示。

(10) 悠遊卡讀寫模組

- A. 公車驗票機需內含 RC531 Reader 及感應線圈，提供悠遊卡所需之卡片之資料存取動作。
- B. 無方向性讀寫卡片，感應距離至少 6 公分。
- C. 可依不同票種及內建悠遊卡晶片不同媒介進行正確扣款及查詢作業。如：悠遊手錶、悠遊手機...等。
- D. 可依卡片之狀態(正常、黑名單、註銷)正常運作。
- E. 同一卡片於設地定時間內重覆感應不重覆扣款。
- F. 二張(含)以上卡片同時感應不扣款。
- G. 平均故障時間(MTBF)20,000 小時。
- H. 每分鐘可通行 60 人(含)以上。
- I. 為保障其公車驗票機對卡片存取之整體效能，悠遊卡自輕觸感應區後，必須於 0.6 秒內完成交易讀寫之動作。
- J. 交易資料由 RC531 模組依 MAC Date 自動計算 MAC 值，交易資料上傳過程中仍保持資料之有效及安全。

(11) 電源模組

公車驗票機本身需具備電源開關，且須有完善穩壓裝置(車上電壓不穩定)，另需具備用電力，於斷電時可完成最後一筆交易。

(12) SAM 卡為悠遊卡系統環境中重要之安全處理模組，故驗票機若於

電源起始狀態下必須偵測 SAM 卡之非法入侵、移除、跳接等動作，並在非法入侵、移除、跳接等動作時提出警示訊息。

(13) 卡片控制介面提供卡片之 CLK 頻率須為 33.1776MHz 以提高卡片內 RSA 及 Triple-DES 加解密運算之速度。

3. 電氣特性

(1) 操作溫度：攝氏 5 度至 38 度。

(2) 儲存溫度：攝氏 5 度至 65 度。

(3) 相對溼度：80 %

(4) 輸入工作電壓：公車車上電源 24V。

4. 應用軟體功能

(1) 開機

電源開放後應自動檢測硬體功能，啟動成功後依序顯示應用軟體版本、黑名單版本、公司名稱、設備序號、車型、司機代碼、路線代碼、路線群組、轉乘群組，進入待機畫面。

(2) 功能按鍵介面：當按下功能按鍵時需發出『bi』聲，並進入功能操作畫面。

(3) 日結功能

公車驗票機需能於每日 AM03:00 結帳，若該時間未開機，需能於下次開機時先日結作業，並產生 log file。

(4) 開班功能

當日開始營運時，需由司機卡或外接控制器輸入司機代碼進行開班作業。若無開班，驗票機將無法進行交易扣款。

(5) 收班作業

當日(班)結束營運時，感應司機卡或輸入司機代碼進行收班作業，若無收班驗票機需能於日結時自行收班。

(6) 交易功能

交易需即時顯示卡片票種、交易時間、扣款金額、扣款後餘額等畫面。

(7) 里程計費功能

搭配 GPS 可依里程費率設定進行扣款。

(8) 參數檔更新功能

A. 公車驗票機需可更新費率檔。

B. 驗票機需可更新黑名單檔。

(9) 查詢功能

A. 悠遊卡卡片餘額查詢，可供乘客確認上一筆交易及卡片餘額。

B. 公車驗票機營收資料查詢，可供司機確認當班營收金額。

(10) 團體票功能

針對有開放使用團體票之票種，能於按下團體鍵後(單次)連續扣款 9 次。

(11) 稽核檔(AR)功能

具有產生並上傳稽核檔功能，供比對交易金額及筆數正確性。

(12) 假日票功能

具有多日旅遊票功能，例：旅遊一日票、三日票、五日票、一月票。

(13) 自我檢測功能

開機自我檢測功能，包含：燈號、聲響及記憶體….等。

(14) 營收資料人工補傳機制

當驗票機設備故障而無法經由正常流程將營收資料上傳時，需可由 PC 端透過 USB 或 RS-232 介面將公車驗票機中未上傳之交易資料 Dump 後，再補傳至公車場站電腦(DPS)。

二、桃竹苗與中彰投電子票證

桃竹苗與中彰投電子票證驗票機之主要功能說明如下：

1. 須能讀寫及相互認證符合交通部「電子票證系統之多功能卡片規劃書第二版」規格設計之卡片。

2. 具接收 GPS 衛星定位訊號、自動偵測座標、設定抵站站位、計算票價及扣減票價費用與自動顯示及播報抵達站名提示乘客等功能。若 GPS 衛星定位訊號接收失效時，可利用人工操作設定抵站站位，並顯示及以車上站名廣播系統播報站名。
3. 具備營運設定功能
 - (1) 於開機後能分別以鍵盤輸入或非接觸式駕駛員 IC 卡刷卡等方式啟動；並能分別以鍵盤輸入或非接觸式 IC 卡刷卡等方式輸入駕駛員代碼、車號、路線等資訊方可登入。
 - (2) 驗票機應具自動自我測試及與場站進行時間同步校正，以進入並確保正常扣款模式。
4. 至少具備下列管理功能
 - (1) 查詢現在時間日期。
 - (2) 校正及更改時間日期。
 - (3) 查詢驗票機內現有營運交易記錄數。
 - (4) 可手動或由場站系統上傳所選擇區間之交易資料。
 - (5) 查詢司機代碼。
 - (6) 查詢路線代碼。
 - (7) 設定站別碼。
 - (8) 查詢驗票機代碼。
 - (9) 查詢應用軟體版本。
 - (10) 營運結束作業。
5. 可依車種個別設定該車之段次並可分段收費，且亦可依搭乘之里程數進行費用計算，進行收費。
6. 具備車上提供 IC 卡代幣功能。於乘客上車時，由司機發給 IC 卡代幣單程票，經乘客上車刷卡記錄上車站位，下車時再刷卡，可記錄下車站位、計算搭乘里程及顯示應付票價。
7. 能於兩卡以上同時感應時，不予以處理，並顯示異常及說明。
8. 可依卡片之註記狀況(如正常、黑名單、註銷等)正確運作，且對於有問

題票卡需發出明確的警告訊息，並顯示異常及說明。

9. 可對不同票證種類扣款並以不同語音及聲響或燈號表示。扣款可顯示卡片扣款金額、點數、卡片餘額、餘點、餘次或餘日。
10. 能對同一票卡於設定時間內重複感應時不重複扣款。
11. 可應使用單位之需求，增加不同運具轉乘及各縣市敬老愛心卡、定期卡、旅遊卡、業者認同卡…等優惠之功能。
12. 可儲存至少七天之交易資料(每天最少 3,000 筆交易資料)。
13. 具自我檢測功能與儲存營運資料記憶之檢核功能。
14. 具可收集讀取記憶模組之營運備存資料功能。
15. 具單機作業功能可與電腦連線傳輸資料或程式。
16. 每一驗票機均需有內建的設備識別編號及每一筆交易紀錄之批號、序號，以供交易記錄檢核與查詢之用。
17. 在不良路面狀況下仍能維持正常運作。
18. 具獨立控制器(包含鍵盤)，可供操作人員設定扣款票種、數量、卡片餘額查詢、抵站位置之手動操作、列印選擇及其他設定功能。
19. 須提供司機人員或管理員工卡等管理卡之設定功能。
20. 交易資料具備押碼驗證功能，避免資料遭修改及外流。
21. 具安全模組設計，以進行 IC 卡與之認證及交易資料押碼功能。
22. 具獨立之安全模組設計，並應配合發卡營運單位 SAM 卡設計及營運，提供 SIM LOCK 插槽四或六個(可插入 SAM 卡)，且配合發卡營運業者所訂定之界面提供所需之設計，以進行 IC 卡與 SAM 間之認證及壓解密資料之存取。
23. 為保證 IC 卡之安全性，車用驗票機與安全資料模組在溝通處理過程中，對有關卡片安全之各項基碼(Key)皆不得以明碼方式揭示於安全資料模組外，且所有過程須完全透明化方式(Transparency)處理，所謂完全透明化方式處理，即 IC 卡與安全資料模組間往來資料不能以任何方式處理、過濾或片斷攔截。
24. 具以 RC500 系列或其功能等級以上系列之處理晶片為核心設計，並配

合設計以 SAM 卡取代 RC500 系列等級以下(不含)晶片加解密運算之功能。

25. 儲存日期/時間使用 UNIX time 格式單位可達百分之一秒。
26. 不含發卡營運單位之 SAM 卡設計或交易處理時間時之每筆成功交易之讀寫平均速度小於等於 0.3 秒。
27. 能無方向性讀寫卡片，感應距離可達 5 公分以上。
28. 車上驗票系統之機構須為可移動式，拆裝簡便且一體成型之小型化機構設計，其造型設計須經使用者單位之確認。
29. 可連結外部印表機列印中英文及數字之收據。
30. 可擴充 GPRS 通訊與加值服務。
31. 具備用電力，可於斷電時完成最後一筆交易。
32. 具備無線區域網路架構(完全符合 IEEE 802.11b 或 IEEE 802.11g 通訊協定標準規範)，以自動及手動方式經該無線區域網路上傳個別司機營運資料及下載相關管理資訊之功能。
33. 無線區域網路須符合 IEEE 802.1x 之網路安全機制(至少包含 Wi-Fi Protected Access (WPA) and WEP encryption)。
34. 營運資料上傳或黑名單及管理資訊下載時，須具備與各場站處理系統安全認證及通訊傳輸資訊安全押碼功能，確保資料不致遭到竊取或竄改。
35. 與場站處理設備或運輸業者處理系統設備進行營運資料上傳，或黑名單下載時，需符合本客運電子票證系統之使用者單位(客運業者及臺灣智慧卡股份有限公司)營運需求所訂定之通訊協定、傳輸格式、資料檔案格式及傳輸規定。
36. 具符合 ISO/IEC DIS9798-2 之 Mutual three Pass authentication 安全等級或更高之功能者。
37. 車上驗票系統(包含可供操作人員設定之獨立控制器)之顯示幕，須為具自動背光功能之 LCD 或更高規格之背光源，且為乘客及操作人員於合理之目視距離範圍內皆可清晰辨識。
38. 應符合使用者單位(客運業者及臺灣智慧卡股份有限公司)營運之票證及業務需求設計或修正功能。

39. 可透過無線區域網路下載及上傳營收及管理資料至場站處理伺服器，無線區域網路之傳送接收模組，須為與車上驗票系統之機構一體成型之內接設計。無線區域網路之傳送接收主機系統，則須能與場站處理系統軟體整合。
40. 當無線區域網路系統之自動傳輸故障時，需具備無線手動傳輸，當無線區域網路系統皆無法傳輸時，需具備在不拆機情況下，以國際標準記憶卡裝置(如 CF 卡)讀取插槽及 USB、RS232 界面，供手動傳輸上傳及下載營收及管理資料至場站處理伺服器的功能。
41. 至少可儲存七天之乘客交易資料(每天最少 3,000 筆交易資料)。
42. 營收交易或管理資料之收集、下載及上傳，須確保每一營收交易或管理資料傳輸檔案具設備識別編號、批號及序號，以供營收交易或管理資料傳輸檢核與查詢之用。不得缺漏及重覆收集、上傳及下載。

三、南部地區電子票證

南部地區電子票證驗票機之主要功能說明如下：

1. 支援移動式運具一段、多段票價、以起迄點計價，可依運輸業實際需求，以 GPS 定位方式提供自動里程計價，並能以手動校對站名。
2. 具備辨識不同票證(例：學生月票、老人票、普通票等)及扣款能力。
3. 具備顯示扣款金額及電子票證餘額之功能。
4. 每筆成功交易之讀寫平均速度符合交通電子票證之需求。
5. 能無方向性讀寫卡片，感應距離符合交通電子票證之需求。
6. 能對同一票卡於設定時間內重複感應時不重複扣款。
7. 記錄交易資料(票卡種類、搭乘時間、扣款金額、運具基本資料如路線別、車號、駕駛員等)，並可經由無線介面傳輸至場站管理設備。
8. 可儲存特定筆數或天數之交易資料。
9. 每一驗票機均有內建的設備識別編號，且具自我檢測功能與儲存營運資料記憶之檢核功能。
10. 具備故障或斷電時完成最後一筆交易之處理機制。

11. 可依運輸業者需求，提供可移動式，拆裝簡便之小型化機構設計。
12. 支援票卡真偽檢驗及資料上傳至場站管理設備的安全機制。
13. 支援 3000 筆以上之黑名單資料。
14. 支援 200 條路線以上之站名及票價費率資料。
15. 可透過駕駛長晶片卡達成驗票機安控管理：包含當班作業、結班作業、營收資料上傳，以及當日營收資料核對。
16. 當班作業功能：本驗票機提供駕駛長使用駕駛長晶片卡進行當班作業，當駕駛長將駕駛長晶片卡插入控制盤上並按下當班鍵後，即可啟動驗票機。驗票機將提示駕駛長路線資料，以供駕駛長確認，並紀錄駕駛長當班起始時間，並啟動驗票機所有的相關設備。
17. 結班作業功能：當車輛駛進場站週邊約 50-100 公尺內之距離，駕駛長可將駕駛長晶片卡插入控制盤上並按下結班鍵，驗票機即進行結班作業。驗票機將會把所有該驗票機的營業所得資料，透過無線網路上傳至場站管理系統中，當確認傳輸完成後，將會把當日所得匯總資料(總金額及總筆數)連同上傳批次編號紀錄於晶片卡中，並將場站管理系統中，需異動之費率、路線、黑名單以及更新程式等相關資料，透過無線網路傳輸回驗票機中，並據此完成驗票機資料上傳/結班作業。
18. 自動里程計費：利用 GPS 衛星定位接收器接收定位資訊，並結合各路線、各站之定位資訊進行自動里程計費。然而衛星定位資訊常因地形、建物以及氣候的屏障影響無法正常接收，故本驗票機尚提供手動調整站點的機制，此功能可提供駕駛長因無法正常接收定位資訊時，改採手動調整目前站點至正確站點的運作機制。
19. 路故作業功能：若因車輛故障導致已搭乘長途客運之乘客，無法搭乘原車輛至乘客預定目的地，乘客可以兩種方式下車，一種是正常下車方式下車，乘客可隨意搭乘其他交通工具離去，另一種則是乘客希望搭乘客運公司所提供之支援車輛離去，則可由駕駛長先按下「路故下」按鍵，使驗票機進入「路故下」模式，而乘客可用卡片接觸驗票機，使驗票機得以將資料寫入卡片中。當乘客進入支援車輛時，駕駛長應當按下「路故上」按鍵，使驗票機進入「路故上」模式，並由乘客將卡片靠近驗票機，由驗票機讀取卡片中起始段點之相關資料，並確認不扣取乘客之基

本費用，如此將可接續該乘客之乘坐里程資訊支援車輛之驗票機中。

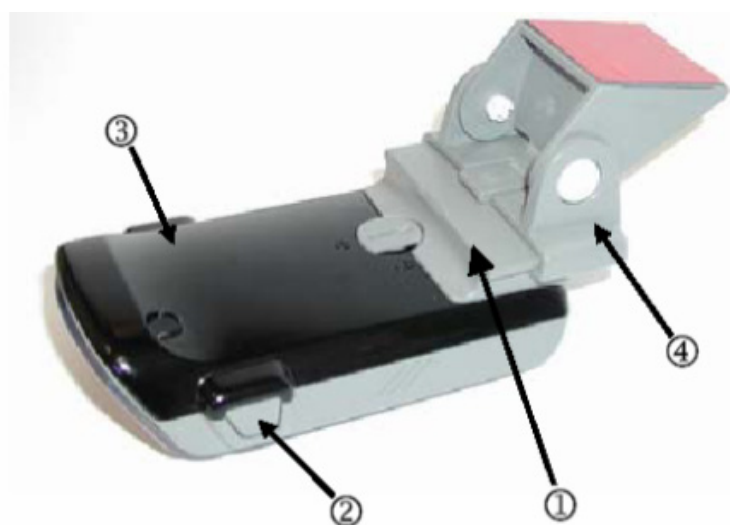
20. 特許作業功能：本功能乃預防乘客搭乘長途客運後，因任何理由發生驗票機故障，導致乘客無法依照正常程序下車，進而卡片無法進行下一次的搭乘行為。為導正此一誤差，驗票機將提供「特許上」作業，此一功能將可給予駕駛長權限，用以決定是否給予該乘客上車或乘客必須回票務處理點處理票卡無法使用之問題之機制。此一功能因權限較大，易引起爭議，故系統可設定開放或禁止本項功能。
21. 查票功能：因應查票作業所提供之資料，對於客運業者稽查人員及持卡人而言，上一筆資料可由驗票機讀取出來，顯示在驗票機螢幕上，此筆資料為最後上車刷卡的資料，並非小額交易內容或前一家客運業者之資料。

四、高速公路電子收費系統

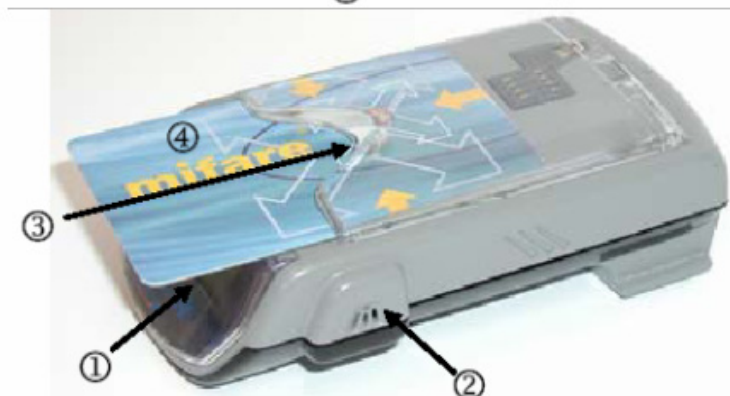
高速公路電子收費系統車上設備(OBU)外觀如圖 2-11，主要功能說明如下：

1. 高速公路扣款：
 - (1) 使用者務必在將車輛行駛上高速公路前將 IC 卡插入。
 - (2) 單線分隔車道：時速 100 公里/時仍可正確扣款。
 - (3) 無分隔多車道：時速 160 公里/時仍可正確扣款。
2. 可寫入 6 筆交易記錄(含加值)到卡上以供查詢：
 - (1) 延伸事業扣款；
 - (2) 停車場；
 - (3) 加油站。
3. 企業停車場門禁；
4. 錢包餘額低於 120 元時警示；
5. 錢包餘額不得低於 0，亦即不能有負值；
6. 在任何情況下，不得對使用同一服務重覆扣款；
7. 須符合撞擊(車禍)時機體、卡片、電池(蓋)不脫落的安全標準；

8. 須於安裝點經由安裝人員作安裝，並經由高安全保密之啟動機制啟用之後，才可以使用。
9. 基本規格如下：
 - 尺寸：126*74*42mm(長/寬/高)，不含 mounting socket
 - 重量：126g，不含電池及 mounting socket;
173g 含電池，不含 mounting socket
 - 使用雙模 IC 卡(包含非接觸式與接觸式之 IC 卡)作為電子錢包；
 - 因係使用 IC 卡，所以使用者務必在將車輛行駛上高速公路前，將 IC 卡插入車上設備單元，否則將視為違規操作逕行舉發。
 - 為節省電力有以下兩種操作模式：省電模式、扣款操作模式；
 - 操作溫度：-20°C ~ 70°C
 - 儲存溫度：-25°C ~110°C



項目	說明
①	電池室
②	操作按鈕
③	紅外線上蓋
④	安裝用支架



項目	說明
①	數字式液晶顯示
②	蜂鳴器
③	IC 卡插槽
④	IC 卡

圖 2-11 高速公路電子收費 OBU
資料來源：遠通電收股份有限公司提供。

國內各電子票證系統之驗票機主要功能比較如表 2-12，其中除南部地區電子票證(TaiwanMoney)系統同時支援 Mifare 及 PayPass 卡片規格外，其餘系統均支援 Mifare 卡片規格；各系統驗票機交易速度均要求在 0.6 秒以下，部份系統更要求在 0.3 秒以下；各系統驗票機之記憶體容量，因建置時期的遠近，自 8 至 256MB 不等；而在驗票機 SAM 卡插槽數量方面，臺北智慧卡公司大部分驗票機(RC171，約 6200 部)僅有 1 個插槽(測試用)，少部份驗票機(RC531，約 2,000 部)則具有 4 個插槽，因此若採用 SAM 卡進行票證整合，其整合代價較高，其餘票證公司驗票機的 SAM 卡插槽則在 4 個以上。

表 2-12 國內電子票證系統驗票機功能比較表

系統別 驗票機比較項目	臺北及基隆電子票證 (悠遊卡及基隆卡)		桃竹苗及中彰投 電子票證(臺灣通)	南部地區電子票證 (TaiwanMoney 卡)	高速公路電子收費 系統
設備形式	場站驗票機(捷運、纜車、停車場)	公車驗票機	公車驗票機	公車驗票機	OBU(車上設備單元)
支援卡片規格	Mifare Type A	Mifare Type A	Mifare Type A	Mifare Type A + PayPass	Mifare Type A
交易速度	0.3sec 以下	0.6sec 以下	0.3sec 以下	0.6sec 以下	0.3sec 以下
交易距離	5cm 以上	6cm 以上	5cm 以上	5-10cm	1 cm 以內
計費模式	段數計費	里程/段次計費雙模式	里程/段數計費雙模式	里程/段數計費雙模式	計次收費
GPS 定位功能	無	內建 GPS	GPS+手動定位	GPS+手動定位	無
營收資料傳輸方式	PDA 下載	無線傳輸+ 備用記憶裝置手動傳輸	無線傳輸 + 備用記憶裝置手動傳輸	無線傳輸 + 備用記憶裝置手動傳輸	經收費車道主動傳輸至後端系統
備用記憶裝置		USB 介面+RS232 介面	CF 插槽+RS232 插槽	CF 插槽+RS232 插槽	電子收費車道系統
記憶體容量	8MB	32MB(含)以上	8MB	256MB	電子收費車道系統主機 > 100 GB
交易資料儲存數量	2,000 筆以上	3,000 筆以下	3,000 筆以上	10,000 筆以上	即時傳送電子收費車道儲存, 次日回傳後端系統
操作盤	無	具備	具備	具備	餘額讀取鍵
卡種識別模式	警聲	具警聲、語音及 LED 顯示燈	具警聲及語音	具警聲及語音	警聲
SAM 卡插槽	RC531 具備 4 組, RC171 僅具備 1 組測試用插槽		RC531 具備 6 組, RC171 具備 4 組	6 組(1 組金融、5 組交通運輸)	無
車輛故障處理機制	無		路故上、路故下	特許上、路故上、路故下	執法系統+人工判案
印表機		具備列印介面, 可搭配印表機列印乘車收據等	可外接列印中英文及數字之印表機		無
GPRS 通訊與增值服務			可擴充		無
驗票機數量	RC531 約 6200 部, RC171 約 2000 部		RC531 共 1052 部, RC171 共 1500 部	1911 部	380,000 部

2.3.2.2 人工加值機部份

一、臺北及基隆電子票證系統

人工加值機提供下列功能，其功能與規格彙整如表 2-13：

1. 票卡加值、售卡(開卡)、退卡；
2. 票卡使用分析與狀態查詢；
3. 加值營收查詢；
4. PAM 組態與參數設定。

表 2-13 臺北智慧卡公司人工加值機功能與規格表

項目	設備規格
基本處理	<ol style="list-style-type: none">1. 當非接觸式 IC 智慧卡預存金額即將用罄時，可透過加值機來進行加值。2. 加值機除了卡片加值功能外，具有收卡、退款及餘額查詢之功能。
功能特性	<ol style="list-style-type: none">1. 具有檢核加值操作人員使用者名稱(Username)及密碼>Password)功能。2. 與 CPS 連線作業功能。3. 若為新售之空白卡，完成加值後之 IC 卡即可使用。4. 可顯示卡片在加值前後之金額，並顯示在螢幕上。5. 可儲存在加值過程產生的交易資訊，包括執行時間、票種、卡號、加值前後之儲值金額等資料。6. 採 RC171 具安全模組(SAM)功能。7. 具有可列印交易金額收據功能。8. 退卡功能。9. 執行退卡功能時，先顯示卡片餘額，再將餘額歸零。10. 具非接觸式 IC 票卡驗票／回收／紀錄功能。11. 可紀錄／顯示收卡退款之現況。12. 具警示與安全管制機制。
規格 (容量)	<ol style="list-style-type: none">1. 微處理器：16 BIT (含) 以上 CPU。2. 記憶體：有足夠的記憶體及擴充空間。3. 通信介面：RS-232C 1 port4. 採 RC171 具安全模組(SAM)功能。5. 具備中文化背光 LCD 顯示器。6. 具 0~9 數字及 8 個(含)以上可程式化按鍵。7. 印表機。8. CSC Card Reader：可讀取 ISO/IEC 14443 Type A 之非接觸式 IC 卡。9. 通信介面：RS-232C。

二、桃竹苗與中彰投電子票證系統

營業人員利用人工加值機，進行票證加值、退卡等各項服務及乘客查詢票卡餘額，每日定時或不定時可將營運資料傳至清算分帳系統，並進行分帳/清算與營運管理。

1. 基本功能：

- (1) 須能讀寫及相互認證符合交通部「電子票證系統之多功能卡片規劃書第二版」規格設計之 ISO 14443、type A 之 Mifare 非接觸式卡片。
- (2) 具連線加值與離線加值作業功能。
- (3) 具備 ISO7816 之電子現金 IC 卡作加值之功能
- (4) 能以數據機或網路連線方式，具能處理接觸式國內 IC 金融卡，ISO 規格 IC 金融卡與信用卡等支付工具加值之功能，並且提供可由消費者輸入金融卡密碼之便攜式設備。
- (5) 具備將交易資料以自動接取連線及自動離線方式，即時以批次方式，傳至清算分帳系統之功能。
- (6) 具顯示卡片目前餘額、加值金額及卡片加值後餘額，並可顯示最後 6 筆交易資料。
- (7) 具檢查卡片之註記狀況(如正常、黑名單、註銷等)，若無法進行加值，可顯示訊息。
- (8) 具開卡及退卡功能，可執行 IC 票卡銷售、押金與餘額退款等作業。
- (9) 具備設定卡片狀態或作卡片資料更新之功能。
- (10) 具依使用者單位(客運業者及其發卡營運業者)營運之票證及業務需求，可發售各種 IC 票卡，並為各種 IC 票卡加值，及具備作各種期間、區間或身份別等票卡設定功能。
- (11) 可透過點矩陣或熱感式印表機，列印中英文及數字收據。
- (12) 具獨立之安全模組設計，並應依照發卡營運業者提供之 SAM 卡設計，至少提供 SIM LOCK 插槽 6 個(含)以上(可插入 SAM 卡)，且依發卡營運業者所訂定之界面提供所需之設計與存取功能，並可進行 IC 卡與 SAM 間之認證及壓解密資料之存取，具以 SAM 卡取代 RC171 晶片之加解密運算功能，並具符合信用卡及金融卡標準尺寸

之 IC 晶片讀卡器。須可配合後端清算單位之需求，修改押碼、認證、密鑰計算等軟體。

- (13) 為保證 IC 卡之安全性，增值機與安全資料模組在溝通處理過程中，對有關卡片安全之各項基碼，皆不得以明碼方式揭示於安全資料模組外，且所有過程須完全透明化方式處理(Transparency)，所謂完全透明化方式處理，即 IC 卡與安全資料模組間往來資料，不得以任何方式處理、過濾或片斷攔截。
- (14) 具有以管理 IC 卡檢核及授予增值主管人員權限，且可以主管者名稱及密碼檢核操作者功能，並可使用操作者個人身分卡。
- (15) 硬體規格平均故障時間(MTBF)10,000 小時。
- (16) 具備用電力，可於斷電時完成最後一筆交易。
- (17) 增值營運資料上傳或黑名單及管理資訊下載時，須可連線至清算分帳中心，進行資訊傳輸。並須具備安全認證及通訊傳輸安全押碼，確保資料不致遭到竊取或竄改。
- (18) 增值系統具備與增值代理者(如超商、售票場站等)之系統連線，且可經由增值代理者之系統與網路操作、管理、儲存上傳營運資料或下載黑名單及管理資訊之功能。
- (19) 增值系統之機構須為可移動式，模組化，拆裝簡便且易於維修測試之小型化機構設計。
- (20) 工作環境要求
 - A. 操作溫度：攝氏 0 度至 50 度。
 - B. 儲存溫度：攝氏零下 5 度至 60 度。
 - C. 相對溼度：20%~90%RH 範圍內運作。

2. 設備規格

- (1) 採用 8 位元以上之微處理器。具 4MB 以上之內存記憶體，儲存每日增值，查詢，退卡等交易記錄，視需要印出當日記錄或保持七日記錄隨時供管理核帳之用(假設每日使用增值機之次數為 2000 筆)。
- (2) 具自動背光功能之 LCD 顯示器；至少為 128 x 64 點陣，可顯示兩行或以上的中文，英文及數字，清晰易辨，便於乘客與操作者的確

認。

- (3) 非接觸式讀卡模組規格：適用符合 ISO/IEC 14443、Type A、Mifare 標準之卡片。
- (4) 接觸式讀卡模組規格：適用符合 ISO7816 標準之 IC 晶片卡(信用卡、金融卡、現金儲值卡)。
- (5) 通訊介面：具 RS232C 及 Ethernet 網路介面。
- (6) 通訊協定：支援 TCP/IP 網路通訊協定及透過數據機符合公眾網路通訊規範撥號連線。
- (7) 人工加值機上傳及下載之數據傳輸速度，需達 9600bps 或以上。
- (8) 適用一般室內電源。具備援電力於斷電時足以完成最後一筆交易並可將交易資料儲存在記憶體當中。
- (9) 具 16 鍵以上的功能鍵與數字鍵。

2.3.3 系統之功能及規格

一、大臺北地區(含基隆及宜蘭地區)電子票證系統

1. 後台清分中心系統(CCHS)

負責估算和分配預收款與清分各營運業者帳務。清分系統接收使用者卡片於服務設備之交易訊息後，須進行交易訊息之分析及驗證，並將交易資料存放於資料庫中，最後經「日結」作業，並依系統參數與相關資料進行必要之計算處理，產生各項資訊及報表。此清分系統之功能架構共分為清算系統、參數管理系統、卡片交易查詢系統、報表管理系統、營運業者申訴系統、設備管理系統、檔案拋轉及批次應用處理，其項目系統架構如圖 2-12 所示，說明如后。

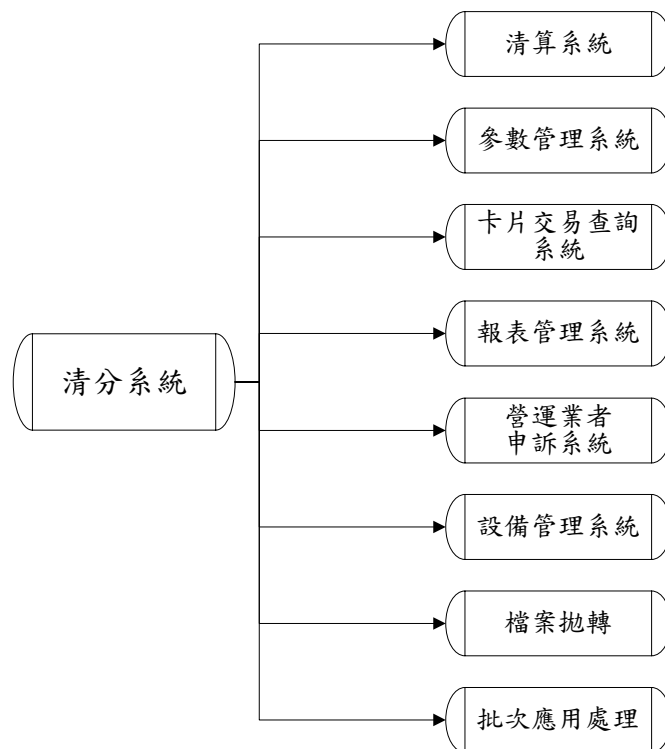


圖 2-12 臺北智慧卡公司清分系統功能圖

(1) 清算系統

此系統包含交易的計算，如：自動計算有效交易與清分金額、手動調整清分金額與授權付款給各營運業者，分為以下功能：

- A. 清分金額手動調整
- B. 清分金額完成給付
- C. 佣金設定
- D. 預收款分配

(2) 參數管理系統

參數管理系統主要係提供使用者維護相關參數資料，包括清分日設定與營運業者維護，此清分日為每日批次處理機制之定義日期，使用於交易處理與報表產生時之日期依據，營運業者則是指服務設備的提供者。其維護系統功能需求如下：

- A. 清分處理日設定
- B. 營運業者維護

(3) 設備管理系統

清分系統中之設備管理系統主要是提供執行設備相關運轉功能，包括新設備註冊、新設備驗證、監視設備狀態和設備所在地等。其系統功能如下：

- A. 設備註冊
- B. 新設備資訊驗證
- C. 設備資訊查詢

(4) 報表管理系統

報表管理系統乃依預先設定之參數，於每日日結作業程序(EOD)之後，根據所有交易、清分日期、轉乘優惠及相關參數等，而產生一系列日結報表。其維護系統功能需求如下：

- A. 參數清單維護
- B. 報表清單維護

(5) 服務提供者申訴系統

營運業者對清算金額有疑義時，可經由申訴系統進行相關金額調整，系統操作者依實際差異進行金額調整，系統經過授權認證後建立差異金額。

(6) 卡片交易查詢系統

卡片交易查詢系統是提供查詢有效交易記錄與異常交易記錄。其維護系統功能需求如下：

- A. 每日、每月、每年無效交易查詢
- B. 每日、每月、每年無效交易彙總查詢

(7) 檔案拋轉

此功能主要是透過各種物件與執行程式進行，相關檔案與參數之自動拋轉與執行程序，並利用各種參數規則之設定以達到不同之要求，完成自動化作業程序。

(8) 批次應用處理

此功能主要是將整個清分系統相關資料之更新與計算，利用資料庫貯存處理程序(Stored Procedure)方式進行批次處理，完成有效

之作業模式。

2. 公車業者中央處理系統(CPS)

CPS 為安裝於公車業者之系統，具有以下功能：

(1) 驗票機管理

驗票機管理系統主要提供一系列功能，供使用者可以很容易得執行所有關於管理驗票機之操作，包括：驗票機失竊紀錄、驗票機註銷紀錄、驗票機新增確認及查詢驗票機資訊。

(2) 報表管理

顯示認可的交易與每日結束批次處理之結果。報表的產生來源為於 CPS 所處理的交易(transactions)、從 CCH 回傳的清算資料(settlement data)與 DPS 上傳的營收加總資料(summary data)。並提供設定報表參數與產生報表功能。

(3) 參數管理

為交易處理與報表產生所需參數，分為六個部分：場站、公車、公車司機、公車路線、公車車型、區段等。

(4) 帳號管理

為使用者操作權限管理系統。

3. 場站處理系統(DPS)

主要提供下列功能：

(1) 營運資料傳輸

包含卡匣資料傳輸、上傳 CPS 作業、log 檔案清單三大功能。

(2) 場站報表查詢

目前提供之報表為：路線營運明細表、車輛營運明細表、駕駛營運明細表、駕駛員營運統計表、公車路線營運統計表、路線營運彙總表、車輛營運彙總表、駕駛員營運彙總表、時段營運分析表、參數檔案明細表、營運記錄檔明細、驗票機配置明細表、車輛明細表、司機班次紀錄表、記憶卡匣明細表、事件紀錄表、營收記錄狀態明細。

(3) 系統維護

包含下列功能：系統參數設定、公車設備清單、事件檢視、使用者管理、軟體版本、卡匣參數設定。

(4) 驗票機管理

二、桃竹苗與中彰投電子票證系統

1. 運輸業者中央處理系統(CPS, Corporate Process System)

(1) 與各場站 DPS[或 DGP]連線。

A. 執行每日每一車輛交易資料之收集及彙總功能。

B. 執行每日或不定時資料下載至各 DPS 之功能，例如黑名單資料、營運資料(路線、定位資料、票價等等)、程式更新等作業。

(2) 與清算中心連線作業。

執行每日或不定時資料下載之作業

(3) 營運對帳及報表功能

A. 執行每日營運相關資料之處理及產製包含下列報表作業，承包商須與各客運公司及發卡營運單位進行相關報表格式規劃討論。

a. 路線別交易明細\彙總\日報表

b. 司機別交易明細\彙總\日報表

c. 票種別交易明細\彙總\日報表

d. 車輛別交易明細\彙總\日報表

e. 旅客運量\運向\時段統計表

以上報表及其相關資料必須依照與各業者資訊人員協議後之欄位格式輸出電子文字檔，以便各公司能將該資料匯入原有之 MIS 系統中。

B. 執行與清算中心之對帳相關作業

2. 場站處理系統(DPS, Depot Process System)

場站處理系統係由場站資料伺服器、資料收集系統與網路傳輸等設備所組成。主要功能係用來收集各客運業者車上驗票機所收取的電子票證交易紀錄，並將收集的資料彙整上傳給清算分帳中心及中央票證處理系統，做為客運業者向清算分帳單位請求撥款的依據。場站處理系統包含以下功能：

- (1) 蒐集並處理站內各項設備傳來之資料。
- (2) 接收現有 CPS 傳來之營運參數資料。
- (3) 回應(Response)現有 CPS 傳來”即需”(On Demand)資訊之要求。
- (4) 回應站內終端裝置傳來需求資訊之要求。
- (5) 自動執行場站稽核功能。
- (6) 每日列印之報表至少包括：
 - A. 當日自動售票機之售票現金摘要。
 - B. 當日站務員執班所收集之現金摘要。
 - C. 當日經站務員結算旅客所繳之現金摘要。
 - D. 當日現金盒/紙鈔盒收入之結算摘要。
 - E. 旅客進出該場站系統旅運量之摘要。
- (7) 場站電腦系統應具資料備份能力，可將至少 7 日之營運資料及交易資料同時儲存在硬碟上，以防止資料遺失及確保資料之完整。
- (8) 車票交易資料須透過場站電腦即時傳送至 CPS，上傳之資料至少包括：
 - A. 車票識別碼。
 - B. 扣減後之車票餘額。
 - C. 該次旅程扣減之費用。
 - D. 本次使用之日期和時間。

三、南部地區電子票證系統

1. 後台清算系統

後台帳務清算系統是由票證交易資料處理系統、帳款彙總清分系統以及銀行帳務系統等三大系統整合而成：票證交易資料處理系統為收集並彙總處理所有票證交易上傳資料，帳款彙總清分系統則依各個運輸業者上傳之資料轉換成銀行帳款撥付資料檔案，並且傳送給銀行帳務系統以進行撥付款項之作業。

2. 運輸業者管理系統(ICPS)

運輸業者管理系統，主要功能為提供運輸業者管理人員進行日常營運查詢，資訊收集統計分析所需功能。主要功能包括：

(1) 票價營運參數

- A. 里程計費費率：紀錄各種票種三角費率表
- B. 區段計費費率：紀錄各種票種段數費率表
- C. 優待費率：紀錄各種票種優惠費率(含社會福利票種)

(2) 報表管理

- A. 場站營運統計表：依場站別統計營運資料。
- B. 路線營運統計表：依路線別統計營運資料。
- C. 車輛營運統計表：依車號別統計營運資料。
- D. 駕駛營運統計表：依駕駛員編號統計營運資料。
- E. 時段營運分析表：分析各時段營收狀況。
- F. 司機班次管理：紀錄司機排班值勤狀況。
- G. 營運路線管理：紀錄營運路線站名及里程。
- H. 車輛管理：紀錄營運車輛基本資料
- I. 參數管理：紀錄各項營運參數。

(3) 驗票機管理

- A. 驗票機庫存管理：紀錄驗票機庫存數輛及規格等。
- B. 驗票機維修管理：紀錄驗票機送修情況。

- C. 驗票機配置管理：驗票機與車輛匹配紀錄。
- D. 紀錄遺失驗票機：控管遺失驗票機。
- E. 紀錄汰舊驗票機：控管汰舊驗票機。
- F. 驗票機參數更新。

(4) 駕駛長晶片卡處理系統

- A. 駕駛長資料管理：管理駕駛長之相關資料。
- B. 駕駛長晶片卡製作：製作駕駛長晶片卡。

(5) 系統管理

- A. 資料上傳排程管理：對資料上傳順序做有效率的分配。
- B. 資料備份排程管理：對資料備份順序做有效率的分配。
- C. 操作人員權限管理：對不同職位的操作人員給與不同管理權限。
- D. 系統參數設定管理。

3. 場站管理系統(DPS)

場站管理系統的主要功能，是用來收集各營運路線驗票機所收取的票證交易紀錄，並將收集的資料直接上傳至運輸業者管理系統。場站管理系統包含以下功能：

(1) 營運資料傳輸

- A. 營收資料：將當班扣款資料上傳至運輸業者管理系統。
- B. 黑名單：自運輸業者管理系統下載無效卡資料，準備轉載給驗票機。
- C. 駕駛長結班作業：為確認由驗票機經由無線上傳至場站系統所有扣款資料的正確性，除由金融單位每個批次壓碼的方式確保外，系統並設計讓駕駛長於結班作業時，由驗票機將當日扣款總金額及總筆數寫入駕駛長晶片卡中，並將該晶片卡插入場站管理系統之晶片卡插槽中，用以確認上傳資料的正確性，並依此完成駕駛長的結班作業。

(2) 報表查詢

- A. 路線營運明細表：依路線別記載每一筆交易記錄。
- B. 車輛營運明細表：依車號別記載每一筆交易記錄。
- C. 駕駛營運明細表：依駕駛別記載每一筆交易記錄。
- D. 路線營運統計表：依路線別統計營運資料。
- E. 車輛營運統計表：依車號別統計營運資料。
- F. 駕駛營運統計表：依駕駛員編號統計營運資料。
- G. 司機班次記錄表：查詢司機值勤狀況。
- H. 時段營運分析表：分析各時段營收狀況。
- I. 驗票機維修管理：紀錄驗票機送修情況。
- J. 驗票機配置管理：驗票機與車輛匹配紀錄。
- K. 參數查詢：查詢各項營運參數。

(3) 系統管理

- A. 資料上傳排程管理：對資料上傳順序做有效率的分配。
- B. 資料備份排程管理：對資料備份順序做有效率的分配。
- C. 操作人員權限管理：對不同職位的操作人員給與不同管理權限。
- D. 系統參數設定管理。

四、高速公路電子收費系統

後端系統主要功能在於支援建置營運公司所有的營運項目及流程，舉凡高速公路通行費電子票證管理、電子收費設備的管理及監控、用路人車內設備單元(OBU)的管理、系統認證機制、每個營運日的帳務計算、帳務結算、所有交易資料的收集、提供用路人相關道路交通資訊、電子化的報表呈現、逃/欠費及違規執法以及相關客服作業等。

後端系統規劃為六大系統，此六大系統包含：帳務管理系統、維運監控管理系統、金鑰管理系統(KMS)、交通管理支援系統、收費違規處理系統、客戶服務系統，後端系統功能架構如圖 2-13，說明如后：

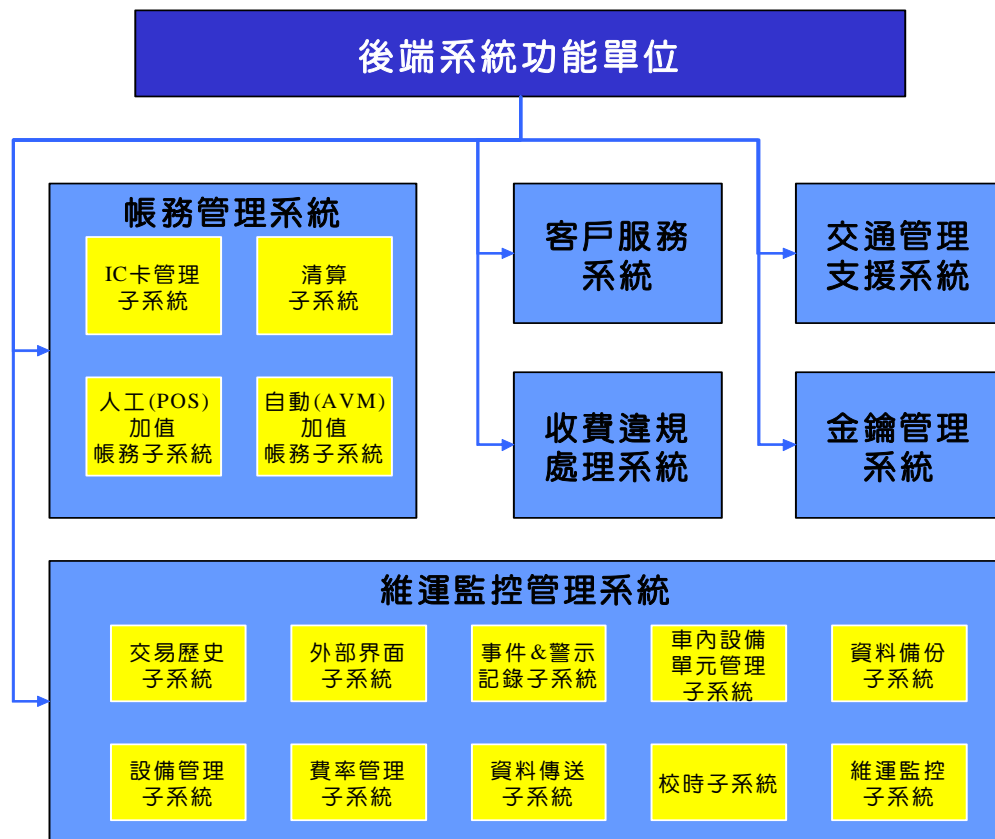


圖 2-13 高速公路電子收費後端系統軟體功能架構圖

資料來源：遠通電收股份有限公司提供。

1. 帳務管理系統

帳務管理系統主要包含 4 個子系統：IC 卡帳務管理子系統，清算子系統，人工加值帳務子系統及自動加值帳務子系統。

(1) IC 卡帳務管理子系統

所設計的主要功能，肩負著所有建置營運公司未來將發行 IC 卡的管控功能，從 IC 卡發行、庫存管理、交易資料處理、IC 卡帳戶管理到黑名單 IC 卡的驗證，與 IC 卡生命週期管理等重要功能。採取預付式付款方式做為電子收費(ETC)營運之主軸，IC 卡自然成為一項標準的付費工具。

(2) 清算子系統

計算與電子收費(ETC)營運所產生的所有帳務，舉凡高速公路每日營收、委辦服務費的計算、與各往來銀行間的服務費、IC 卡加值及販售的預收款、執法系統所衍生的逃/欠費罰款，以及未來由 IC

卡、票證整合、車內設備單元(OBU)等所產生之各種相關服務費用等。

(3) 人工加值帳務子系統

人工加值設備(POS)本身肩負有售卡與加值的功能，另為了安全控管因素所以加值設備上必須有一認證功能限制。後端系統為因應這樣的前端作業需求必須有一對應的帳務系統，以達成加值機(POS)的交易資料收集、加值認證(加值額度授權)、每日加值、售卡交易結算等功能，並將每日所收集之交易資料，後傳給 IC 卡帳務管理子系統及清算子系統，以利後續的帳務結算及 IC 卡資訊更新。

本系統亦提供從 IC 卡帳務管理子系統下載 IC 卡黑名單以及將黑名單再傳送至加值機上(於每日加值機連線上傳交易的同時下傳黑名單)的功能。

(4) 自動加值帳務子系統

自動加值設備(AVM)屬於線上無人加值服務，且只提供一般加值服務，並不提供售卡。為因應這種加值設備後端帳務系統，則必須相對提供一具備交易資料收集、線上即時設備狀態監控(例：設備箱門啟閉狀態、交易狀態、系統狀態)、IC 卡黑名單下傳、軟體版本控管及新版軟體更新、每日加值交易結算等功能，並將每日所收集之交易資料後傳給 IC 卡帳務管理子系統及清算子系統，以利後續的帳務結算及卡片資訊更新。

2. 金鑰管理系統

在防偽及交易安全的考量前提下，『電子票證-IC 卡』、『加值設備』、『車內設備單元-OBU』三者之間必須要有一個安全控管的機制以及在申裝時的一個認證方式，以便能提供使用者及建置營運公司一個互相信賴的交易環境，因此後端系統必須提供一個安全及認證的系統，以便能將三者串聯起來交互驗證，使其成為一個安全無虞的交易環境。

3. 維運監控管理系統

維運監控管理系統的主要功能，在於監管所有電子收費(ETC)的營運設備，以便隨時掌握設備的目前狀態，如遇異常狀況時能即時得到回應，並即時派員赴現場查驗檢修。

另一項重要功能是有關營運上必須的一些參數檔案的傳遞，例如：黑、白名單、特定協尋車輛資料、動態更新費率表等等。另外電子收費(ETC)系統負責所有資料、資訊的傳遞以及對外部單位，例如：高公局、銀行、監理單位、國道公路警察局等的訊息傳輸都會在維運監控管理系統內加以監督管理。因此整個維運監控管理系統將是六大系統最多也最為複雜的系統。

4. 收費違規處理系統

透過車道系統內的資料彙整模組分類整理後，所有違法交易的資料，包括執法影像資料，皆會送至後端系統。此時後端系統內的收費違規處理系統，將依據收費違規原則，將此交易判定成為逃/欠費或違規，再根據後續應處理程序，產生補繳通知寄發用路人，或產生違規通知，通知政府相關處理單位。

相同的這些資料記錄，會持續保存到本系統收回欠繳款項後才予以消除，並轉成歷史記錄，送至交易歷史記錄系統中存查。

5. 客戶服務系統

建置營運公司本身即是服務業，因此客戶服務也是相當重要的一環，舉凡所發行的電子票證、車內設備單元等，都將跟所有的高速公路用路人息息相關，所以完整的後端系統必須能因應不同客戶所產生的各種不同問題，給予一定程度的服務與解答，例如：交易歷史資料的查詢、車內設備單元的更換、申請、註銷、電子票證的使用、再儲值等等。

6. 交通管理支援系統

如前所述，前端車道系統的交通管理支援模組，可依時提供高公局所需的車輛統計資料。而這些資料同時會送至後端系統的交通管理支援系統彙整及儲存。這些資料更可透過系統內的應用系統，分析及處理，產生交通管理策略的建議，如事件人工通報、緊急事故處理、局部路段之交通即時資訊、行進間測重、車輛尺度檢查及違規事件蒐集等，提供給高公局作為交通管理的參考。

以下將分別就前端系統及後端系統來說明各系統間的相互運作模式，最後並透過用路人的角度來看整體系統運作方式：

當用路人駕車通過高速公路電子收費車道時，車道系統會透過紅外線通訊傳輸技術，喚醒 DSRC 車內設備單元(OBU)，將附插在車內設備單元之 IC 卡，自動扣除所需繳付之通行費，並進行偵測、判斷、遙讀、遙寫、照像及記錄的程序，以完成自動繳費之動作，使用路人通過收費點無需停車即可自動完成繳費通過收費點，以達順暢車流之目的。主要之運作流程說明如后：

1. 當車輛行經收費站，接近 OBU 感應收發器之交易通訊區時，安裝在車輛內之車內設備單元，將收到一喚醒訊號，將車內設備單元從睡眠模式中喚醒，與 OBU 感應收發器進行通訊活動。
2. 車內設備單元、IC 卡和其他相關資訊，經由車內設備單元，藉由紅外線通訊至車道系統。由於車內設備單元與 IC 卡上的識別代碼是唯一的，是以將作黑/白名單的檢查，並依據已設定程序執行或執行扣款交易。
3. IC 卡上之電子錢包，將被確認是否有足夠金額付款(依照該車內設備單元定義之通行費率)，而且經過嚴格的安全認證後，再將交易結果相關資料寫入 IC 卡。
4. 當車內設備單元與車道系統通訊時，車道系統並自動偵測行經電子收費車道每一台車輛，並產生車輛高度外型線以進行車輛分類；更針對行經電子收費車道之每一台車輛，進行車輛/車牌取像、車牌辨識後，再針對違規及特定車牌車輛資料，進行後續違規處理。
5. 車道系統彙整行經電子收費車道每一台車輛之【扣款資料】、【執法資料】、【違規車牌影像資料】、【車輛高度外型線資料】為一筆交易紀錄；並將此紀錄儲存、且上傳至營運總部之後端系統。
6. 車道系統設有數位影像設備，全程錄影行經電子收費車道之每一部車輛，以監看用路人交易過程，並可加強車牌影像辨識及取締違規異常車輛。

2.4 小結

回顧各國著名的電子票證系統，在系統層面上，都具備快速扣款、交易正確、加值便利等特性，在政策層面上，都提供持卡人優惠配套措施，在外部環

境方面，則都具有通勤人口眾多、大眾運輸路網密集等都會特性，且以大都會地區內各種大眾運輸系統作為電子票證系統之整合建置與營運範圍。國際間許多小型都市亦建有電子票證系統，惟此等系統多由政府單位負責建置，並提供建置與營運經費，多半無法自給自足，與國際間大都市電子票證系統必須自負盈虧的方式大不相同。

在都市地區的大眾運輸系統之外，以城際鐵路而言，日本 JR 系統與英國 National Rail 系統均已建置 IC 卡電子票證系統，但均僅限於大都會地區如東京、橫濱、大阪、倫敦等，並未擴及到大城市間的鄉村地區；以高速鐵路而言，因乘客絕大多數屬於城際間的旅次，故國際間除日本東京地區之新幹線能夠使用 Suica 電子票證外，其他國家高速鐵路尚未有應用 IC 卡電子票證的案例。根據國外案例，電子票證以使用在人口較為集中的都會交通運輸系統上，最能發揮其功能及效益，跨出都會區的範圍，由於設備建置營運成本較高、交易量與營運收入有限等因素，目前應用的範例十分有限。

由於國外電子票證系統多為都會地區搭乘大眾運輸通勤使用，不同都會區間的互通使用需求較低，因此不同電子票證系統間的整合案例尚屬有限，目前主要有日本 Suica 及英國 ITSO 兩個案例：日本 Suica 已分別與 ICOCA 及 PASMO 完成票證整合，由該案例可知，不同電子票證系統由兩個系統互相整合較容易進行，當同一都會區原屬不同 IC 卡票證系統進行整合時，將使乘客於運具間轉乘的便利性大增，因此對於彼此系統的發卡量及交易量均有大幅成長；此外，回顧英國 ITSO 的整合經驗，多個 IC 卡票證系統的整合，需要在一個對於會員具有約束力、且有研發能力的協會組織下運作進行，由該協會彙集會員的共識後，訂定整合相關規範，並發展一套標準的認證申請流程，通過該協會的認證，才能應用在大眾運輸電子票證系統中。

國內目前的電子票證系統以臺北悠遊卡最具規模，另外因為各城市有其發展的歷史背景，故有基隆交通卡、桃竹苗及中彰投臺灣通、南部地區 TaiwanMoney 卡等電子票證系統在營運中，未來即將建置完成的有高雄捷運，而臺鐵局短期內亦將建置電子票證系統。國內電子票證市場具有每筆票證交易營收極低的特點(多介於 1~3% 間)，相較於國外成功營運的電子票證系統，國內現階段電子票證系統除悠遊卡外，其他系統的經濟規模都不夠大，營收均不足以負擔營運成本，無法產生規模經濟所帶來的功效，故必須透過政策面及技術面來進行整合，且是一個刻不容緩的課題。

根據本章的現況資料收集與分析，國內目前電子票證系統間的整合，在技術及營運面上將遭遇以下課題，在研擬我國電子票證整合模式與發展策略時，必須加以考量：

- 一、國內電子票證系統除 TM 系統採 EMV 規格外，其他系統均採用 Mifare 規格，兩者晶片的檔案資料結構有所差異，且讀取 TM 卡片的驗票機，需通過 EMV 的認證程序，故 TM 系統與其他系統欲透過 PSAM 互換的方式進行票證整合，在短期內不易實現(在 TM 卡片沒有變更規格的情況之下)。
- 二、日本不同電子票證系統整合，係採用兩家系統 PSAM 互相整合的方式，但因國內電子票證系統部分驗票機無法容納其他系統之 PSAM、多個 PSAM 可能會影響驗票機交易速度、且未有新增電子票證系統的未來彈性，因此 PSAM 互換的票證整合模式，無法適用在國內電子票證市場。
- 三、電子票證系統的整合，應考量現有持卡者換卡的問題，以盡量降低現有持卡者的不便性為原則。
- 四、交通部對於各電子票證系統間的整合並沒有強制約束力，因此必須以其他策略誘導各營運單位進行整合，例如以票證整合及建置經費補助方式，以及交通部管轄的系統(如臺鐵局)在進行電子票證系統建置時，必須配合交通部所規劃的整合方式，以對國內票證市場的整合產生主導力量。

第三章 臺鐵電子票證系統之整合規範需求

3.1 臺鐵票證現況回顧

3.1.1 臺鐵票種與票務作業現況

一、票證種類及票卡格式

1. 票種別

臺鐵現有票證種類十分繁雜，共分為以下種類：單程票、去回票、回數票、定期票(通用定期票及計次式磁卡定期票)、無座票、區段票、月台票、環島周遊卷(另有公務人員環島周遊卷)、支線一日周遊卷、自動售票機儲值卡及團體票，票證種類及使用限制如表 3-1。

2. 車種別：普通(快)車、復興號/區間(快)車、莒光號、自強號。

3. 票卡種類：分為熱感紙票、計次定期票、背磁票、名片式車票、薄紙乘車票，各種票卡如圖 3-1。熱感紙票是售票窗口電腦售票系統印出的車票，計次定期票(磁票)由定期票售票機售出，背磁票則由自動售票機售出，背磁車票規格為 57.5*25 mm，兩者均可由臺鐵新建置之自動驗票閘門進出，名片式車票為已預印好票號、車種、起迄站及票價，包括硬式車票及通用定期票，薄紙乘車票為空白的票據，使用時才寫上車票資料。

表 3-1 臺鐵票種使用狀況彙整表

票種別	對象	區間限制	價格	車種	時間限制
單程票	全票、孩童、敬老、障優票	-	按去回程起訖站計價	非對號列車	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 80 公里內：限發售當日有效 ◆ 區間未滿 300 公里：1 日 ◆ 300 公里以上未滿 600 公里：2 日 ◆ 600 公里以上：3 日。
				對號列車	對號列車限當日當次車有效
去回票	全票、孩童票	去回程起訖站需一致	單程票價以全價 9 折減價，尾數進整後加倍	非對號列車	去程聯有效期限： <ul style="list-style-type: none"> ◆ 80 公里內：限發售當日有效 ◆ 區間未滿 300 公里：1 日 ◆ 300 公里以上未滿 600 公里：2 日 ◆ 600 公里以上：三日。 回程聯有效期限： <ul style="list-style-type: none"> ◆ 去程有效日期加 1 倍後再加 1 日(但 80 公里以內仍限發售當日有效)
				對號列車	去程聯有效期限：當日當次車有效 回程聯未劃日期座位： <ul style="list-style-type: none"> ◆ 80 公里以內：自去程乘車當日有效 ◆ 81 公里以上：自去程乘車日起 15 日內有效 ◆ 劃訂回程之日期座位者：限當日當次車有效
團體票	對號列車(11 人以上)		無折扣		
	非對號列車(20-49 人)	-	乘車區間單程票價 8 折		
	非對號列車(50 人以上)	-	65 折減價尾數進整後乘以團體人數		

表 3-1 臺鐵票種使用狀況彙整表(續)

票種別	對象	區間限制	價格	車種	時間限制
環島週遊票	全票、半票	票冊內附 7 票格，依搭乘第一班次列車行駛順向或逆向搭車使用，於 7 段區間	自強號環島票價 2,006 元以 75 折計算		有效期限為自發售日起 60 日內任擇乘車日期開始使用。旅客自第 1 次乘車日起 15 天內完成所有行程，逾期無效。 票券一經使用不得辦理退票。
公教人員環島週遊票	全票、半票	乘車，折返及重覆區間需補票	自強號環島票價 2,006 元以票價 75 折計算，同行者可享同樣優惠折扣		限週一至週五使用，每票冊內附七票格，旅客自第 1 次乘車日起 15 天(週六、日不計)內完成所有行程，逾期無效。
回數票	全票	區間內搭乘	乘車區間單程全價票價 85 折減價尾數進整後乘以每冊張數即為回數票每冊總價(每冊 30 張)	不限	發售當月份起 6 個月份內使用有效(如 92.5.18 發售，有效期間至 92.11.17 止)。 僅售 81 公里以上之回數票。 本票種已於 96 年 4 月 1 日起停用。
通用定期票	全票	單程乘車區間 150 公里內	復興號票價 85 折(按 22 日計費)	不限	發售日起 30 日內有效，不記名使用(設置自動驗票機之站別停止發售通用定期票)。
計次式磁卡定期票(50 次)	全票	區間內搭乘	乘車區間復興號票價乘以 85 折[進整]乘以 50 計算	不限	自發售日起 2 個月，不記名使用、限 1 人持用，進站後 4 小時內需出站。
計次式磁卡定期票(150 次)	全票	區間內搭乘	乘車區間復興號票價乘以 8 折[進整]乘以 150 計算	不限	自發售日起 5 個月，不記名使用、限 1 人持用，進站後 4 小時內需出站。
區段票	全票、半票	臺北、松山、板橋、萬華	全票 18 元、半票 9 元	不限	限當日使用。
自動售票機儲值卡			分 1,000 元及 500 元 2 種，均以 9 折優待		非車票，僅用於自動售票機購票，發售後，概不受理退還。餘額不足時，可補投硬幣。
支線(平溪、集集線)一日週遊券	全票、半票	平溪線 集集線	全票 54 元、半票 27 元 全票 80 元、半票 40 元		限當日使用，未蓋日期戳章者無效。 可在區間內各站自由上、下車，不限搭乘次數。

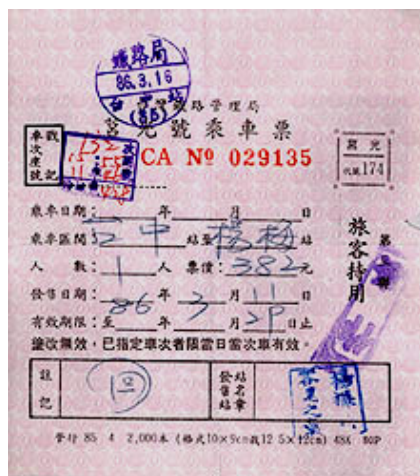


背磁票

計次定期票(磁票)

通用定期票(紙票)

熱感紙票



薄紙乘車票



支線周遊卷

圖 3-1 臺鐵各式票卡

資料來源：臺灣鐵路管理局網站(<http://www.railway.gov.tw>)

二、訂票/售票/退票/付款作業

1. 訂票作業

(1) 網路及語音訂票

- 可訂票日期：乘車前二週(14天)開始預訂，但每逢週五可多預訂二天至次週日之車票
- 開放時間：每天 6:00 至 21:00 止
- 取票時間：訂票日起三日內(含訂票日)須完成取票，如訂票日距乘車日三日內者，至遲須於乘車前一天完成取票
- 取票地點：各車站(窗口、自助式取票機及多功能自動售票機)及郵局
- 網路及語音訂票係使用同一資料庫，可使用網路訂票，並在語

音系統查詢或取消，反之亦然

F. 由中華數據分公司提供語音及網路訂位服務

G. 提供中文及英文版本

(2) 車站人工窗口訂票：07:30~21:00

2. 售票與退票作業

(1) 人工窗口電腦售票：發售當日車票及 7 日內預售車票，窗口電腦售票機可處理語音訂票、網路訂票、預售車票、團體購票。

(2) 自動售票機：發售熱感紙票，主要發售非對號車票及月台票，配合票證自動化作業，部分車站已改發售背磁票，可使用硬幣及臺鐵儲值卡(不接受紙鈔)，全線共有 490 台自動售票機(95 年底統計)，其中 140 台為新式背磁式自動售票機，其餘 350 台為 91 年以前設置之熱感紙式自動售票機，自動售票機之外觀如圖 3-2。

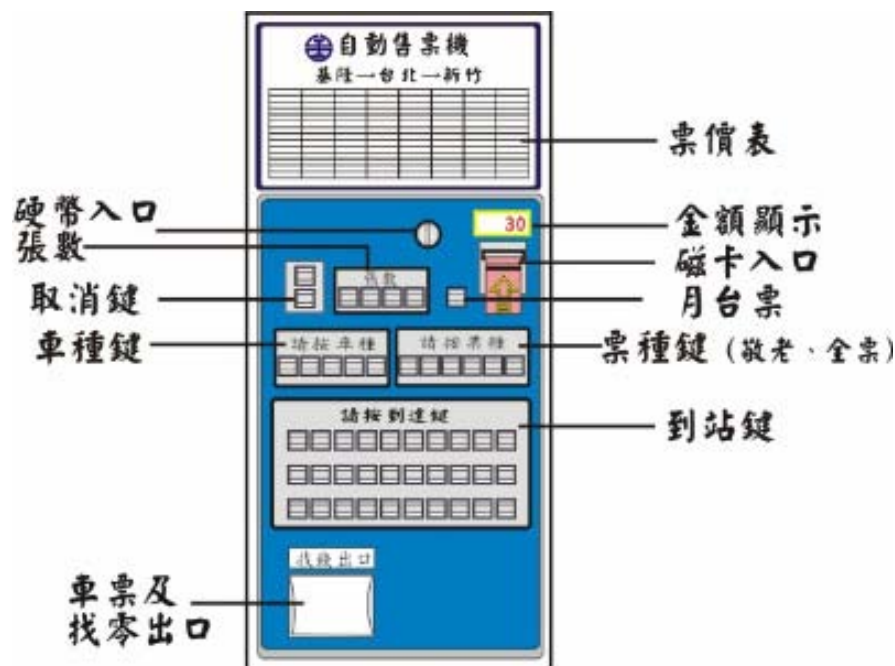


圖 3-2 臺鐵自動售票機

資料來源：臺灣鐵路管理局網站(<http://www.railway.gov.tw>)

(3) 多功能自動售票機：臺鐵最新推出的售票機，專售背磁票，包含中、長程(80 公里以上)對號車票之全票、孩童單程票、敬老、殘障單程票、全票去回票、孩童去回票以及月台票，可使用硬幣及鈔票，發售七日內車票，亦可取得網路及電話預訂車票，臺鐵全線共有 62 台(95 年底統計)，多功能自動售票機之外觀如圖 3-3。



圖 3-3 臺鐵多功能自動售票機

資料來源：臺灣鐵路管理局網站(<http://www.railway.gov.tw>)

- (4) 定期票售票機：包括售票電腦、背磁式印票機、印表機等，可發售磁卡定期票(僅售成人定期票，該售票機由售票人員操作，乘客須由售票窗口購買)，乘客持有磁卡定期票者限由自動閘門進出車站，由於臺鐵僅有部分車站設有自動驗票系統，因此本售票機以起迄站設有自動驗票系統之車站為限。當起迄站閘門設備均無法使用時，旅客應另購單程票使用並得享 8 折優待(由車站售票窗口開立薄紙票販售)。臺鐵全線共有 52 台定期票售票機(95 年底統計)。
- (5) 退票作業：乘客欲退票者，應在當次車開車前向車站辦理，磁卡定期票得於使用期限內辦理退票，已逾使用期限不受理退票，退票時須將原票插入定期票售票機內或輸入票號，確認該票使用紀錄後辦理退票。
- (6) 冷氣費：各級對號列車冷氣發生故障時，旅客得於到達站辦理退還冷氣停止供應區間之冷氣費，其退費計算係按列車冷氣故障區間乘車票票價之 20% 尾數進整後退還旅客。
- (7) 重號退票：旅客購買之對號入座乘車票，上車後如發生重號且列車

長已無多餘之預備座可供改劃其他座位時，該乘車票經列車長簽證後得向到達站辦理退還 20% 票價。

- (8) 晚點退票：旅客持用對號以上指定車次之乘車票(含無座票)，搭乘指定車次到站時間較時刻表公告到開時間延遲 60 分鐘以上者，旅客得憑該晚點列車乘車票，自乘車日起 15 日內，於到達站(或中途站)辦理退還乘車區間票價全額。

3. 付款作業

除現金購票外，各電腦連線售票車站皆可用信用卡刷卡購票，網路訂票亦可用信用卡刷卡購票。刷卡購票之票證種類如下：

- (1) 電腦售票：電腦售票系統發售之各級乘車票。
- (2) 人工售票：環島週遊票、公教人員環島週遊票、三支線一日週遊票。
- (3) 受理刷卡時間為每日：06:00~22:00。
- (4) 若為國民旅遊卡之旅客，須填寫『國民旅遊卡預購型乘車票勾稽資料』，供收單銀行執行勾稽作業。

三、驗票/補票作業

- 1. 驗票：各車站均設有人工驗票閘門，西部幹線 45 站(基隆—屏東間)另設有**自動驗票閘門**共 226 道，供持背磁票或磁卡定期票之乘客通行，自動驗票閘門組成說明如下：
 - (1) 進(出)站驗票閘門機(如圖 3-4 及 3-5)：為扇門式驗票閘門，檢驗車票之有效日期及區間，票卡讀取沒有方向性，如有效則開啟閘門並將進站資訊記錄於驗票機記憶體內及票卡上，並將驗票及閘門狀況傳輸至驗票閘門之監視盤及資料彙集機。
 - (2) 閘門監視盤：用來監視及設定各閘門之使用狀況。
 - (3) 驗票閘門資料彙集機：與驗票閘門機及閘門監視盤採即時連線，收集驗票資訊並定時傳輸至資訊中心系統主機。
 - A. 驗票閘門彙總資料庫及報表作業
 - B. 驗票閘門之管理
 - C. 資料上傳及下載

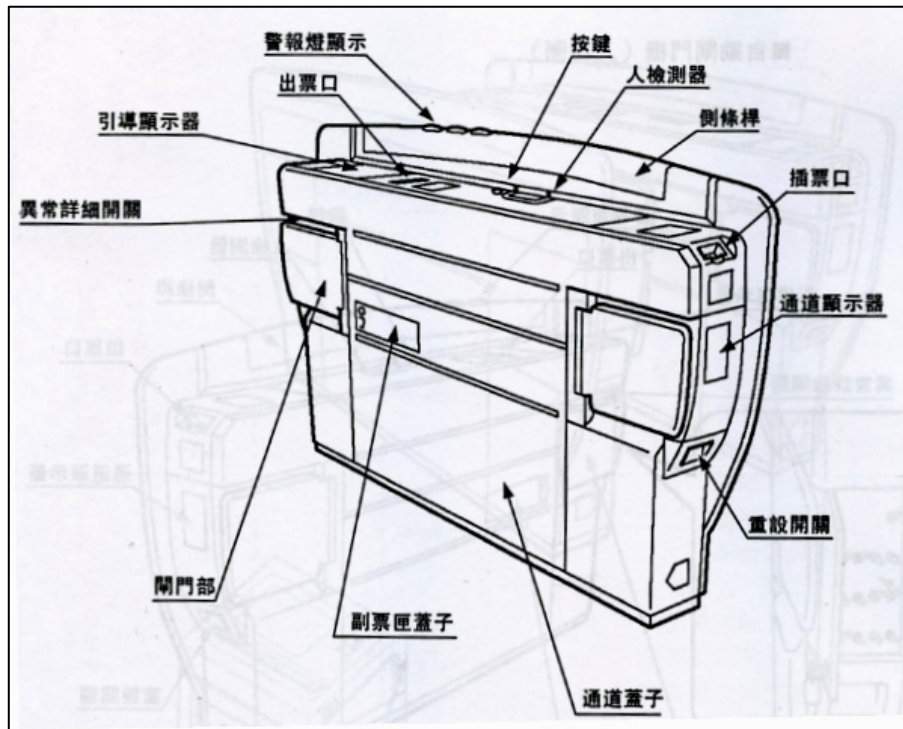


圖 3-4 臺鐵自動驗票閘門(一)



圖 3-5 臺鐵自動驗票閘門(二)

2. 補票

- (1) 車上補票：利用掌上型補票機補票，車上主動補票者不加收費用，經查票才補票者加收 50% 費用，但目前掌上型補票機無法讀取磁卡定期票是否有進站驗票，造成部分查票漏洞。
- (2) 車站補票：車站設有自動補票機，由站務人員操作。

四、車票回收作業

車站於每次旅客列車經過之後，收票人員應將收回之車票，即刻加蓋作廢戳記，並分組、分車種存放，俟當日最末一次旅客列車經過後，將所有收回各車種之車票張數、各分組之張數小計及當日收回之總數加以統計，將車票按組捆紮，並填寫「收回乘車票日報單」一式二份，一份存根、一份連同收回之乘車票一併寄繳檢查課核辦。

五、車站客帳處理

設有電腦售票系統(TPT)的車站，除可提供電腦售票帳務處理功能外，車站其他收入項目，亦由該系統輸入臺鐵售票主機檔案，匯集至會計系統與售票收入結合，包括本路名片式乘車票進款登錄、自動售票機進款登錄、退票撮總登錄、薄紙乘車票登錄、車班補價票進款登錄及其他項登錄功能。

六、車站解款作業處理

各車站每日將所收客、貨運之現金營業款項報繳總局出納課時，須填寫解款單，解款單一式三聯，第一聯存根，第二、三聯應逐日連同進款及各項應付繳之憑證，交由次日指定列車集中至經收車站，經收車站彙整後將各車站進款電匯給銀行之總局帳戶，並將各項憑證及解款單寄送出納課，解款單第三聯經出納課簽收、加蓋點收日期戳記後退還車站，黏附於該日解款單之存根聯上備查。在信用卡付款部分，乘客刷卡付款後，三日內由收單銀行(中國信託)將車票進款匯給總局帳戶。

七、營收股帳務處理

營收股每日核對進款撮總日報單與其他報單是否正確，已核符之人工售票站報單，每週轉送資訊中心資料登錄室輸入，輸入完畢後由資訊中心作業組列印報表，檢核修改至正確為止。

八、郵局取票與網路售票帳務處理

在帳務上將郵局視為一個車站，每日晚上與郵局傳來資料比對應收帳款總金額、退票票款、售票總張數等資料，若資料不合時，郵局隔日會傳真帳款明細工會計股查核。

資訊中心印製網路進款總表及網路訂票交易紀錄系統，中國商銀每星期傳真現金明細表，可與前項網路會計帳核對，若有異常時，可進網路訂票系統查詢客戶網路付款紀錄。

3.1.2 臺鐵都會捷運化、車種簡化與票價合理化規劃

民國 96 年臺灣高鐵正式通車營運後，國內西部走廊城際運輸系統掀起了革命性的變化，臺鐵為了因應高鐵所帶來的挑戰，同時配合城際運輸業發展之演變，提出了「臺鐵再生計畫」，計畫內容包括臺鐵都會捷運化、車種簡化與票價合理化等改革策略與計畫，分述如下：

一、都會捷運化

臺鐵近年來積極推動都會區段捷運化政策，自民國 87 年起已啟用三坑(基隆—八堵間)、太原(潭子—臺中間)、大慶(臺中—烏日間)、大村(花壇—員林間)、嘉北(民雄—嘉義間)、大橋(永康—臺南間)等 6 個簡易通勤車站，未來將陸續增設百福社區(七堵—五堵間)、汐科站(汐止—南港間)、樟樹灣(汐科—南港間)、浮洲(板橋—樹林間)、北桃園(鶯歌—桃園間)、環南路(中壢—埔新間)、北新竹(竹北—新竹間)、南新竹(新竹—香山)、豐富新站(造橋—豐富間)、仁德(保安—中洲間)、工博館(高雄—鳳山間)等 11 個通勤車站，並於 96、97 年增購 300 餘輛 700 型新式通勤電車以增加營運容量，都會區段捷運化政策推動以來，使得通勤列車(含復興號)之乘客數逐年上升，自 91 至 95 年其所佔臺鐵所有車種乘客數的比例，由 60.7% 上升至 68.1%，而同一時期使用定期票的乘客亦增加 15.5%。除都會捷運化措施外，增加瓶頸路段之路線容量、鐵路平交道改善、配合高鐵轉乘、票證自動化等相關措施，均造成臺鐵通勤旅次大幅增加。

二、車種簡化

為配合臺鐵捷運化的實施，臺鐵局目前正進行車種簡化計畫，預定在西部幹線(基隆—屏東間)僅區分為城際列車與區間列車兩種，城際列車為對號座，暫定為目前之自強號，主要服務長途運輸；現行莒光號與復興號將整併為區間列車，區間列車為無對號座。一旦簡化車種目標達成，區間列車時刻改為區段化，尖峰時間約 8 至 10 分鐘一班，離峰時間約 15 至 20 分鐘一班。本計畫已獲行政院會通過，將在近期內選擇適當時機實施。

三、票價合理化

根據統計，臺鐵客運營收七成左右來自旅次量佔三成的長程客運，而旅次量佔七成的短程客運營收僅佔三成，等於將長程客運對短程客運進行不合理的補貼，因此臺鐵擬將短程區間改採區段票價，長程票價則變動不

大。

票價調整方案中，城際列車設定基本里程長度為 20 公里，票價為 45 元，超過 20 公里以上之運輸價格比照現行自強號費率，區間列車採用與捷運系統類似的定價方式，基本里程長度為 5 公里 20 元，之後每 3.6 至 4 公里增加 5 元，預估受影響最明顯者為旅程 40 公里以下之旅客，西部幹線以外之其他幹線與支線則維持原車種與原費率。

3.2 臺鐵電子票證系統發展規劃

3.2.1 臺鐵適用電子票證之票種分析與規劃

根據 3.1 節臺鐵既有票種的分析及電子票證系統的特性，本計畫建議臺鐵未來實施電子票證系統的票種如表 3-2，由於城際列車票證具有對號、預售及票價金額較高等特性，短期內不適合以電子票證形式使用，因此在短期階段將臺鐵電子票證規劃為儲值式票種，儲值票僅可乘坐區間列車，採用儲值卡方式扣點使用，主要對象為偶爾搭乘臺鐵短程區間的族群，可取代目前售票窗口及自動售票機發售短途單程票的功能，儲值票亦可提供月臺票使用，同一車站在固定時間內(如 30 分鐘)即判定為月臺票並加以扣款；在長期階段則提供定期票與對號車票兩種形式，定期票取代目前發售的計次式磁卡定期票(分 50 次與 150 次)與通用定期票，在使用期間與區間內不受限制使用，主要對象是搭乘頻率頻繁、區間十分固定的通勤族或通學生，對號車票則使用在城際列車，可以採用日本 Mobile Suica 購買新幹線車票的方式(參見 2.2.2 節)，開發購買對號車票的手機網站及頁面，利用手機電子票證晶片透過行動通訊方式將對號車票下載至電子票證中，並以電子票證的儲值金額加以扣款。

表 3-2 臺鐵電子票證之票種規劃

IC 卡票種別	對應既有票種	對象	車種	使用限制
儲值車票 (短期階段)	單程票	全票、孩童、敬老、障優	區間列車	無
	月臺票	無	無	同一車站進出(固定時間內)
定期車票 (中長期階段)	磁卡定期票 (50、150 次)	全票	不限	限定使用期限與次數，不記名使用、限一人持用
	通用定期票 (一個月)	全票	不限	限定使用期限，不記名使用、限一人持用
對號車票 (中長期階段)	單程票	全票、孩童、敬老、障優	城際列車	無

本計畫建議臺鐵實施電子票證系統的票種發展如圖 3-6，電子票證系統配合臺鐵票種簡化計畫一同推出，短期階段發售 IC 儲值卡以取代區間列車之部分單程票，以供通勤旅客使用，但仍保留區間列車單程票以及全部城際列車單程票；中、長期階段除了 IC 儲值卡以外，另發售 IC 卡定期票，取代目前之磁卡定期票與通用定期票，並將對號車票納入 IC 票卡中，此外，紙票單程票則全數以磁卡單程票取代，區段票亦加以取消。

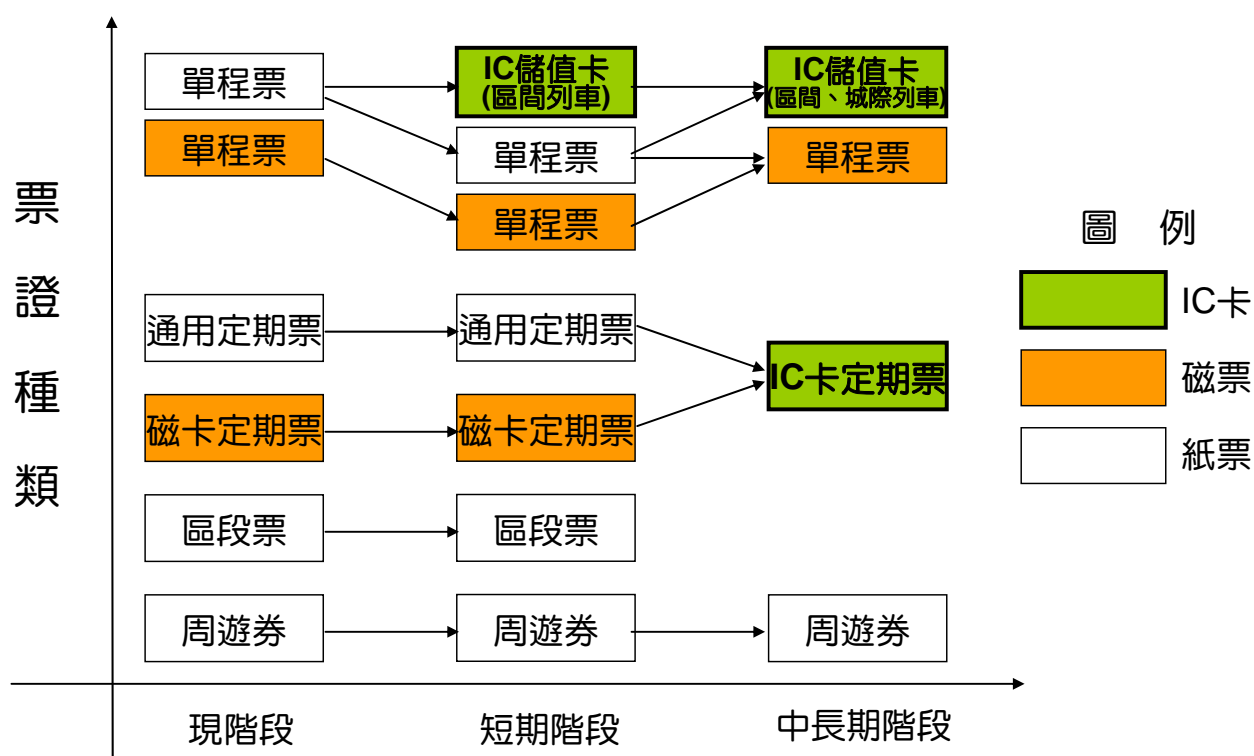


圖 3-6 臺鐵電子票證系統之票證種類發展策略

本規劃的主要優點包括：一、結合現有自動驗票閘門系統的相關設備，擴充部份閘門設備功能，以提供 IC 卡票證使用，使現有設備能過渡到 IC 卡階段，並節省新增閘門設備成本；二、IC 卡票證種類採分階段推出，以避免對於乘客與車站人員造成過大衝擊，短期階段提供通勤列車單程票，長期階段則擴充至對號列車單程票及定期票；三、在中長期階段，除部份特殊票種外(如周遊卷)，所有票種皆為磁卡或 IC 卡，所有車票的起訖車站、進出時間等資料，皆由系統自動記錄及統計，將可達到票證完全自動化的目標。本規劃可能的缺點是短期階段同時存在三種不同票證系統(即 IC 卡、磁卡及紙票)，對於票卡處理、設備維護及資料統計分析而言，較為複雜與不易管理，且乘容易產生混淆，必須依賴清楚的車站導引與說明、充分的宣導行銷及完整的員工教育訓練等策略加以克服。

3.2.2 臺鐵電子票證系統委外策略規劃

因應高鐵通車後對臺鐵局城際運輸的衝擊，臺鐵轉型為區間捷運勢在必行，而電子票證快速通關及使用壽命長的特性，成為最佳的交通票證載具。然而臺鐵建置電子票證系統是應該自營或委外，除本身的營運需求之外，尚背負交通部全國一卡通的政策使命，經考量臺鐵局內部環境因素、國內電子票證經營環境現況、各項政策背景因素後，本計畫建議臺鐵電子票證系統的委外策略規劃如下：

一、臺鐵局應擔任電子票證發行單位

臺鐵局如擔任票卡發行單位，須依照民法以及消費者保護法對消費者負法律責任，包括偽造求償、遺失保全、價金贖回等，但是臺鐵局也擁有票卡經營權，依法也是預收款及呆滯款的管理者，符合臺鐵局的利益，發行單位也有權決定票證營運的策略方向，可決定各項業務委外或自營，並可發展出各項週邊利益，如與金融機構共同發行電子錢包、聯名信用卡以取得權利金、卡片版面廣告利益、週邊紀念商品利益等，當臺鐵局有業務擴張的需求或更佳的发展機會時，仍可確保自己的最大利益。

臺鐵擁有長期經營的歷史，與臺灣各地民眾皆有深厚歷史感情，具有許多深具特色的物品、設備或建築(如鐵路便當、歷史車站、懷舊支線等)，透過行銷包裝，當能創造電子票證周邊商品的利基。唯行銷規劃為一專業的工作，必須透過專業人員，方能運用有限的資源以產生最大的效益，故臺鐵局應成立專責單位負責電子票證行銷規劃與執行，以精準掌握臺鐵局可運用的各項資源，創造最大的收益。

二、金鑰錄碼及後台清算作業委外處理

金鑰係電子票證系統最重要的部分，隨著科技的進步，破解金鑰及盜錄的技術也愈來愈高明。故為維持金鑰的安全，系統必須不斷地投入更新升級的投資，若使用量未達經濟規模，反而沒有足夠資源進行投資，而可能造成金鑰被破解或遭盜錄的危機。臺鐵局現階段的運量每日僅有 46 萬人次，尚未達電子票證系統營運的經濟規模，且具有資訊安全專長之人力亦十分有限，故建議將先將金鑰錄碼的業務委託可靠的電子票證專業公司建置及營運，一方面可降低金鑰被破解或遭盜錄的風險，二方面也可待使用量達一定的經濟規模之後，再規劃籌建所需的金鑰。同時，金鑰錄碼委外

也可加速與其他票證整合的速度。因為若臺鐵局自行建置金鑰，建置時程至少一年以上，且國內目前尚未有明確可行的金鑰整合技術，將無法達成民國 97 年底前與其他票證系統的政策使命。

當臺鐵局將金鑰錄碼委外後，若決定自行建置及營運清算後台系統，除必須詳細規劃各系統之間的系統架構及資料傳輸格式之外，尚必須面對系統整合的種種困難，必須投入系統整合測試及資料驗證系統的建置費用，以確保不同建置廠商間系統運作之可靠性及穩定性，除了建置期程將再增加半年以上外，亦需負擔龐大的建置費用，且臺鐵局所需之業務資料可透過雙向傳送以及備份的方式取得，因此並無自行建置清算後台之必要。

三、將前端設備委由同一票證公司加以建置

臺鐵電子票證系統的前端設備，包括自動驗票閘門、簡易驗票機、車站補票機、自動售票/加值機、掌上型查票機、場站處理設備等，臺鐵建置電子票證系統以通勤列車為主要對象，其營運環境及旅客行為與捷運系統相當類似，因此臺鐵電子票證系統所使用的前端設備應與捷運系統差異不大，臺鐵若自行採用前端設備，必須將設備各項功能需求及規格定義清楚，並且符合票證公司後台系統作業的需求以及整合規範，若相關軟硬體의整合狀況不佳，將造成驗票讀卡速度緩慢或感應不良、資料傳輸遺漏等缺失，因此建議將前端系統委由與後台清算系統同一票證公司進行建置。

3.3 臺鐵電子票證系統功能需求建議

由於 IC 卡電子票證的特性為感應速度快、攜帶方便、購買與加值方便，因此國內外 IC 卡電子票證系統主要應用在使用頻率高的通勤旅次，尤其是同時具有大量進站與出站乘客需求的軌道運輸系統，因此，本研究建議臺鐵局電子票證系統服務旅客，以本島西部走廊的通勤族為規劃目標，建置範圍包括基隆—屏東間的西部幹線，建置地點包含區間內所有車站。

此外，為配合交通部「一卡通」政策，建議臺鐵局電子票證系統應與其他電子票證系統進行整合，持臺鐵電子票證者亦能搭乘其他運具，讓卡片使用能更為多元。

3.3.1 臺鐵第三代票務整合系統與電子票證系統間之關連性分析

臺鐵第二代票務系統是在民國 82 年完成，透過全台 34 個車站電腦連線作業，搭配語音訂票作業、網路訂票作業以及建構郵局通路，增加了民眾購買臺鐵車票的便利性。臺鐵第三代票務整合系統係委託工業技術研究院電腦與通訊工業研究所規劃，主要目標為票務處理流程自動化，但也考量高鐵加入營運之後，臺鐵將面對鐵路捷運化的營運需求，但是在各子系統的規劃上，仍以現行的票務需求為主。故本小節將先略述臺鐵第三代票務整合系統各子系統的功能，並與電子票證系統所需要的系統功能做比較之後，進行二者的關連性分析，以確立臺鐵導入電子票證系統之後，需要再新增或修改的系統功能及範圍。

臺鐵第三代票務整合系統各項子系統功能及關係示意如圖 3-7，說明如下：

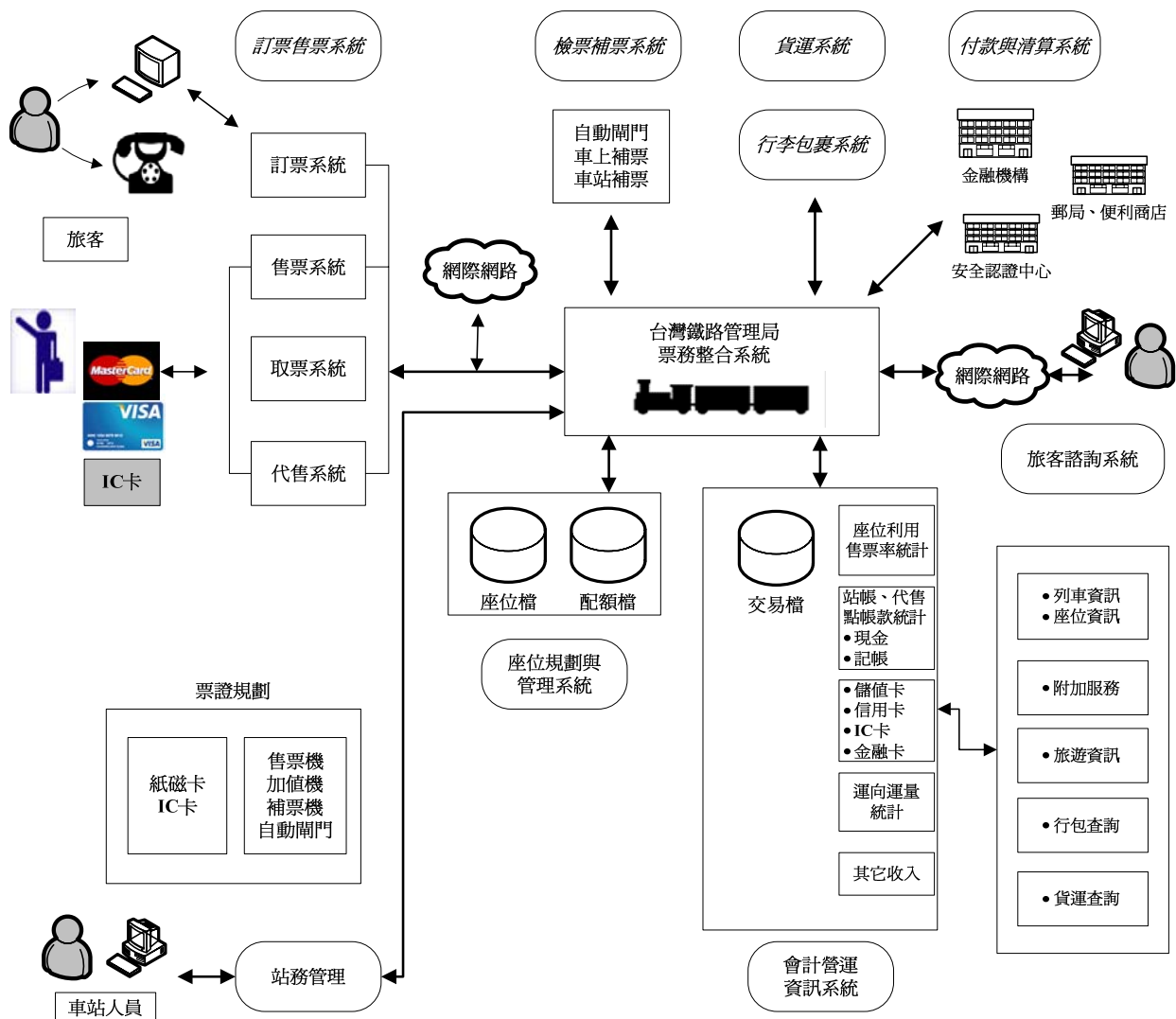


圖 3-7 臺鐵第三代票務系統整體規劃架構圖

一、座位規劃與管理系統

座位規劃與管理系統之上游為行車調度系統，在確知列車停靠站與列車編組後，依據訂票紀錄及座位配額進行座位產生與銷售時的管理。而售票狀況亦須告知營運管理系統，以作為座位調度及配額調整之依據。

二、訂票售票系統

旅客訂票時，由座位規劃與管理系統確認是否有配額，若有配額則藉由訂票售票系統訂票，之後再將資料傳送至付款清算系統，交易紀錄並會送至會計營收與營運管理資訊系統以作營運相關之統計。

三、檢票補票系統

分為車上及車站檢票補票。車站檢票透過自動閘門上的磁卡讀卡機，將出入資料上傳至主機，做為統計上下車人數及票種的依據；車站補票則透過自動補票機或人工補票機，將補票收入傳到主機統計。車上檢票則以目視檢票；車上補票則使用攜帶型的補票機附帶紙磁卡印製機，補票完成後，再將補票資料經無線系統即時上傳，或到車站後再上傳至主機統計。

四、旅客資訊系統

旅客資訊系統包含三種途徑：網際網路、裝設於車站內的資訊站以及車站內的電視牆(PIDB)：

1. 網際網路：包含行車時刻表、加減班情況、行李包裹及貨運到達情形等。
2. 資訊站(Kiosk)：可查詢資料包含鐵路行程規劃、車站風情、鐵道旅遊、訂票資訊、列車時刻表查詢、票價查詢、遺失物查詢等功能。
3. 電視牆：資訊主要為車班到站時間或誤點資料以及座位剩餘情況之顯示。

五、會計營收與營運管理資訊系統

臺鐵許多票務子系統為獨立作業，如自動售票機、窗口補票機等，由於由不同承包商設計建置，因此仍須進一步整合。營運管理資訊系統主要目的為透過營運狀況的統計資料，以速調整營運策略，如列車停靠站的調整、加減車廂及班車、座位配額的調整、自動售票機的數目、售票窗口數目的調整、自動閘門數目的調整、彈性票價的使用時間等策略。

六、站務管理系統

該功能為會計營收營運管理資訊系統之一部分，包含部份座位管理功

能、車站之管理功能、售票機之管理以及車站管理報表列印。

七、行李包裹系統

透過電腦化作業分析行包託運情形、營收彙總等。系統的範疇包含管理單位端及車站端兩部份，管理單位端對客戶提供網路上的服務，並匯集資料作帳務處理及報表的製作，並將行包資料經由介面轉換至會計系統，做帳務及營運分析；車站端則處理客戶託運、保管、領取等業務。

八、貨運系統

該系統包含管理單位端及車站端兩部份，管理單位端匯集資料作帳務處理及報表製作，並將貨運資料經由介面轉換至會計系統，作為帳務及營運分析；管理單位端並不包含調度所之業務，但對車輛調配之各項資料仍需透過介面，自動由貨運主機轉換至調度所系統；車站端則處理客戶託運並作帳務處理，同時考慮離線作業。

九、付款與清算系統

臺鐵局為提供旅客多種付費方式，須與金融單位、代售單位合作，故必須規劃結算清算系統，以處理收款帳款作業。若實施電子票證之後，付款與清算系統必須重新規劃調整。

將臺鐵局第三代票務整合系統之子系統與典型的電子票證子系統比較分析後，其中僅檢票補票系統與付款與清算系統與電子票證系統有直接關係，說明如下：

- 一、檢票補票系統：無論是車站或車上補票，均必須將乘客待補之車資上傳至電子票證票價系統，以計算正確之車資。
- 二、付款與清算系統：目前旅客可使用現金、網路付款及信用卡三種支付方式，惟現行之清算對象為信用卡發卡單位及代售單位，不涉及其他運輸業者，但若實施電子票證之後，為達到與其他電子票證相通之目的，則清算對象必須擴及其他電子票證發卡單位或接駁之運輸業者，付款與清算系統必須重新規劃。

除以上兩個子系統之外，其他子系統與電子票證系統沒有直接關聯(如圖 3-8)，但是實施電子票證系統之後，在資料流之規劃上，需注意不可影響各子系統之正常運作。

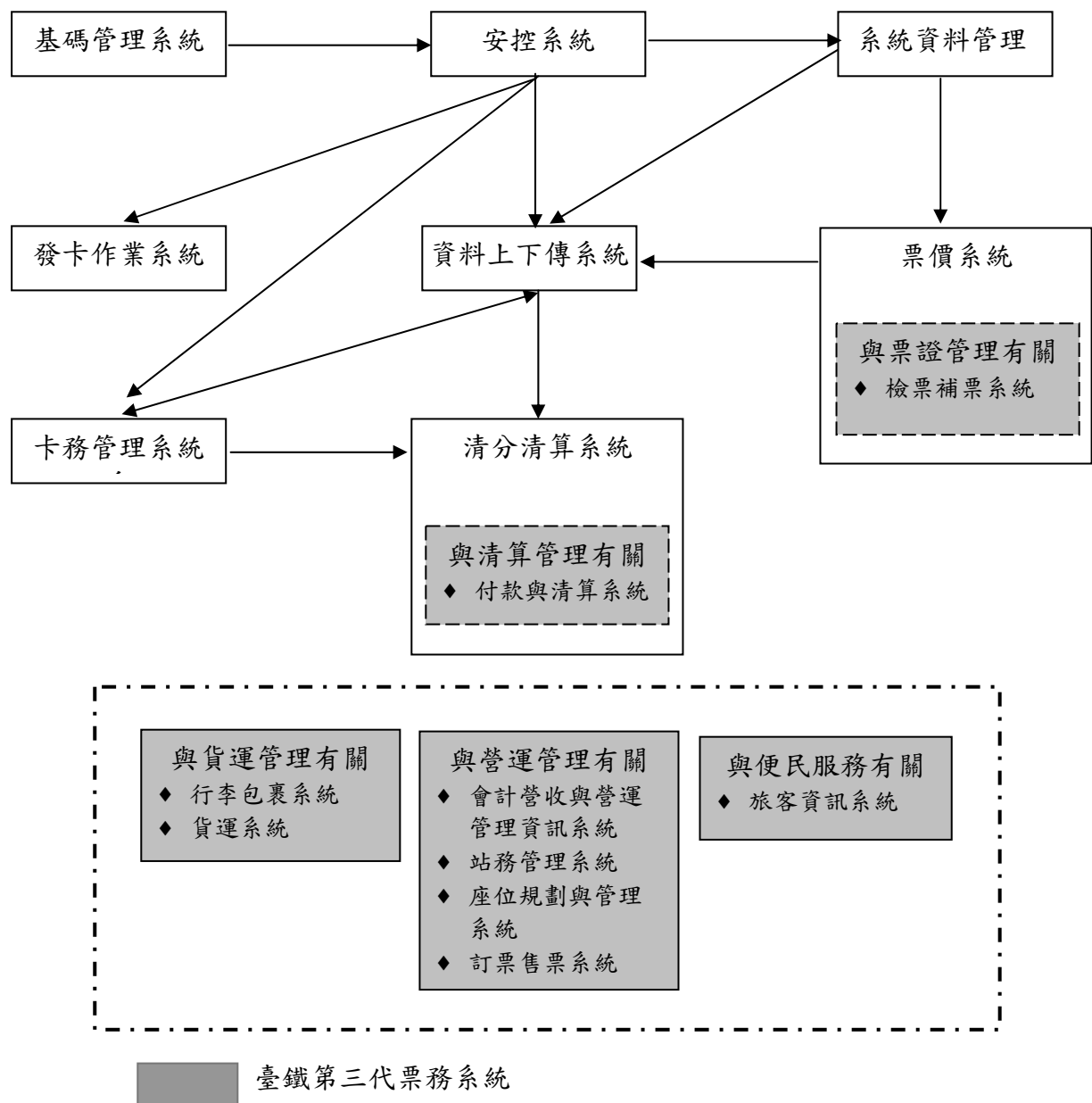


圖 3-8 臺鐵第三代票務系統與電子票證系統之關連性

由於臺鐵局實施電子票證系統後，仍與現有的磁卡系統雙軌併行，故建置電子票證系統之前應詳細評估瞭解第三代票務整合系統運作架構與流程，避免影響現行票證作業之正常運作。電子票證系統測試運轉期間，臺鐵局應提供必要之場地與人力支援配合測試計畫，以維持現有的各項票證作業正常運作，並應備妥各項電子票證系統營運期間，因該系統或設備導致任何損及旅客及臺鐵局權益時之因應方案。

3.3.2 系統架構

圖 3-9 為本研究建議之臺鐵電子票證架構圖，由前台設備、後台清算中心(CCHS)、場站管理系統(DPS)以及運輸業者管理系統(CPS)等所組成，其中前台設備包含驗票閘門(GATE)、加值機(AVM)以及補票機(FAM)。

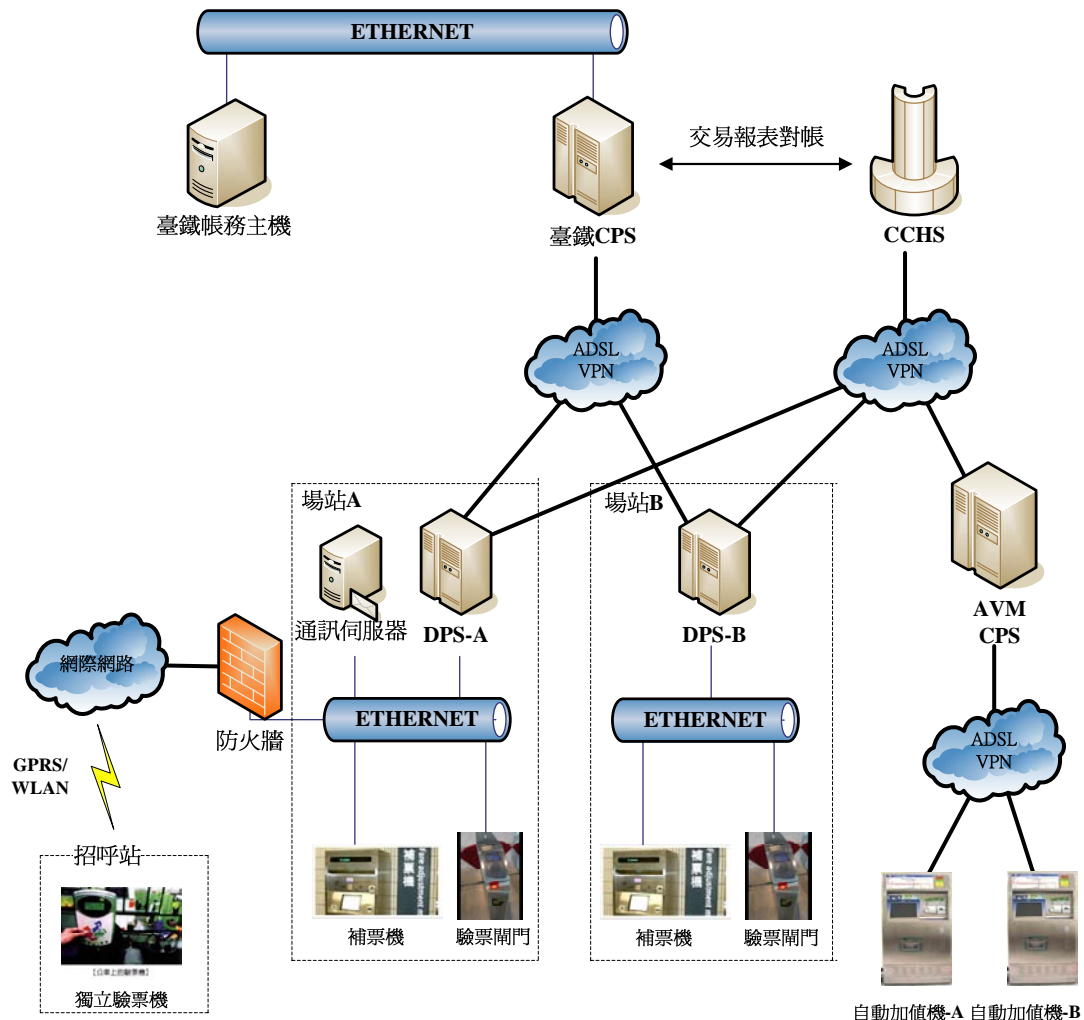


圖 3-9 臺鐵電子票證建議系統架構圖

在前台設備部份，驗票閘門與補票機每日會以固定頻率(3 至 5 分鐘)進行交易資料上傳，上傳方式乃透過場站內部之區域網路，傳送至場站管理系統。由於臺鐵部份場站乃屬於無人看管之「招呼站」，該類型之場站內部並無場站管理系統，故本研究建議於招呼站之資料傳輸部份，可採用無線傳輸方式(如 GPRS 或 802.11)，於每日固定時段，將資料批次上傳至距離最近且具有通訊伺服器之場站，接著再由該場站之場站管理系統進行處理。於加值機部份，預收款之交易資料每日亦會以批次上傳的方式，傳送至 AVM CPS，考量其安全性，故採用 VPN 進行傳輸。

各場站之場站管理系統會將其接收交易資料，於每日固定時段，以批次上傳之方式，分別傳送至臺鐵 CPS 與 CCHS，傳輸方式亦採用 VPN。而於每日結束後臺鐵 CPS 與 CCHS 將進行日交易報表對帳，對帳完畢且無誤後，臺鐵 CPS 會將其當日交易資料透過區域網路傳送至臺鐵帳務主機，接著臺鐵帳務主機則連同其他交易資料一併進行處理。若臺鐵 CPS 與 CCHS 之日交易報表對帳有誤，則可就其歷史交易紀錄檔進行檢查。

3.3.3 後台作業系統功能規劃

本節以一個基本的電子票證後台作業系統為基礎架構，並考量臺鐵局票務作業需求，提出各子系統的作業流程以及清算清分系統的功能需求建議。

一、後台作業系統架構概述

一個後台作業系統至少必須具備八個子系統，分別為：系統資料管理、卡務管理系統、製卡作業系統、基碼管理系統、安控系統、票價系統、資料上下傳系統、清分清算系統。

這八個子系統之間的任一系統，均會因為作業及管理上的需要，而與其他系統有所關聯或彼此支援。例如，安控系統及製卡作業系統必須由基碼管理系統取得安全管理載體才能運作；資料上下傳系統接受前台資料，經過解密程序後傳送給清分清算系統作業，並將相關更新資料傳送給卡務管理系統及票價系統；卡務管理系統必須由安控系統取得安控卡，並與製卡作業系統連結，以更新卡片庫存資料，然後透過清分清算系統產生各種管理報表。

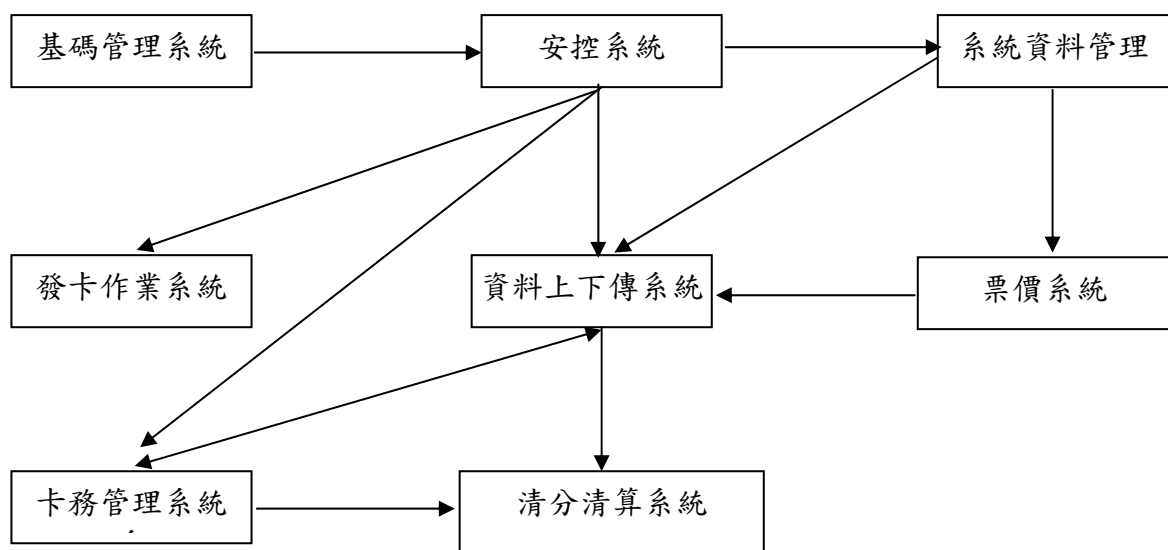


圖 3-10 電子票證後台作業系統架構圖

二、系統資料管理系統

1. 概述

系統資料管理系統主要是管理、記錄各項系統營運所需的基本資料，其中包括代碼管理系統、權限管理系統、設備管理系統、經銷商管理系統等四種子系統。代碼管理系統主要是維護整個系統所使用的代碼及參數；權限管理系統則包含群組、使用者的使用權限管理，帳號的維護，操作紀錄的查詢，以維護系統使用安全；設備管理系統則包含設備的採購資料、設備的基本資料、設備商的基本資料、設備的出入庫資料、設備的維修記錄等等資料的管理維護。

2 代碼管理系統

代碼管理主要是維護整個前、後台系統所使用的代碼及參數，如代碼檔的類別、定義等，使整個系統所使用的代碼達到一致性。代碼管理與後台所有的系統發生關聯，任一代碼的變動，都需完整更新至相關的系統，避免系統發生不一致的情形。

3. 權限管理系統

權限管理的功能主要是提供後台程式使用、資料讀取與寫入的權限控管，並且將使用者群組化，且記錄各使用者操作系統的歷史資料，達到內部安全控管的目的。使用者要使用任一管理系統，都需經由權限管理的授權，若發生惡意登入使用或程式使用異常，亦需警示系統管理者，確保系統運作的安全。

4. 設備管理系統

設備管理主要是維護各項前後台設備的資料，如設備類別、供應商資料、設備資料、設備出入庫資料、設備維修記錄、設備異動記錄等。透過設備管理，可以了解設備的使用狀況，同時也連結至安控系統，提供安控系統對資訊驗證的參數，進行設備使用控管。

5. 通路管理系統

通路管理主要是維護通路商的基本資料及相關的記錄，並連結至設備管理，提供與經銷點相關聯的設備參數。

三、基碼管理系統(Key Management System, KMS)

1. 概述

基碼管理系統是非接觸式 IC 卡的保密安全管理系統，為整個系統交易安全的基石。主要的功能是產生、保存各項符合前後台系統使用權限的基碼。

2. 基碼的產生及與安控系統的關係

原始基碼在安全及可被信任的方式下產生後，儲存在可信任的載體中，如 HSM(Hardware Security Modules)、晶片 IC 卡，同時透過原始基碼，產生擁有不同權限的工作基碼，並且也儲存至可信任的載體中，透過基碼載體，工作基碼將連結至安控卡管理系統中，賦與安控卡各種權限。基碼管理系統與防偽機制的原理與作法詳述於 3.3.4 節。

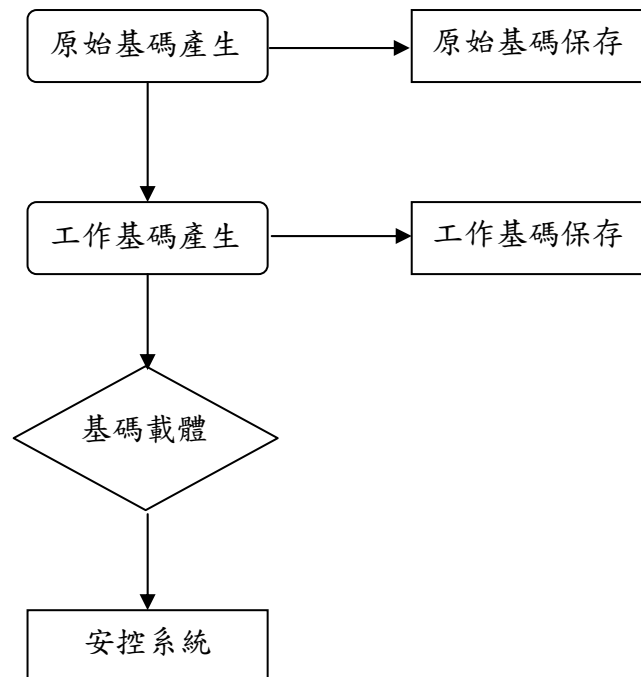


圖 3-11 基碼產生與安控系統的關係

四、安控系統

1. 概述

安控系統主要是在產生符合各項權限的安控卡及 SAM 卡(Security Access Module)，同時也管理安控卡的出入庫及使用記錄。安控卡主要是前台使用者在使用前台設備時，需使用安控卡與在前台設備中的 SAM 卡進行資料比對，用以確保設備及使用者的使用權限，避免不合

法的操作機器。

2. 安控卡與 SAM 卡產生的流程

在產生安控卡及 SAM 卡時，使用者需在系統資料管理中，取得被核可的權限，並同時產生適當的基碼載體，才能製做安控卡及 SAM 卡，安控系統會記載安控卡及 SAM 卡的資料，並將製卡紀錄及使用者的操作記錄，分別記載在卡務管理系統及系統資料管理系統內。製作 SAM 卡時，也會將設備編號等資料一併記載於系統資料管理系統。

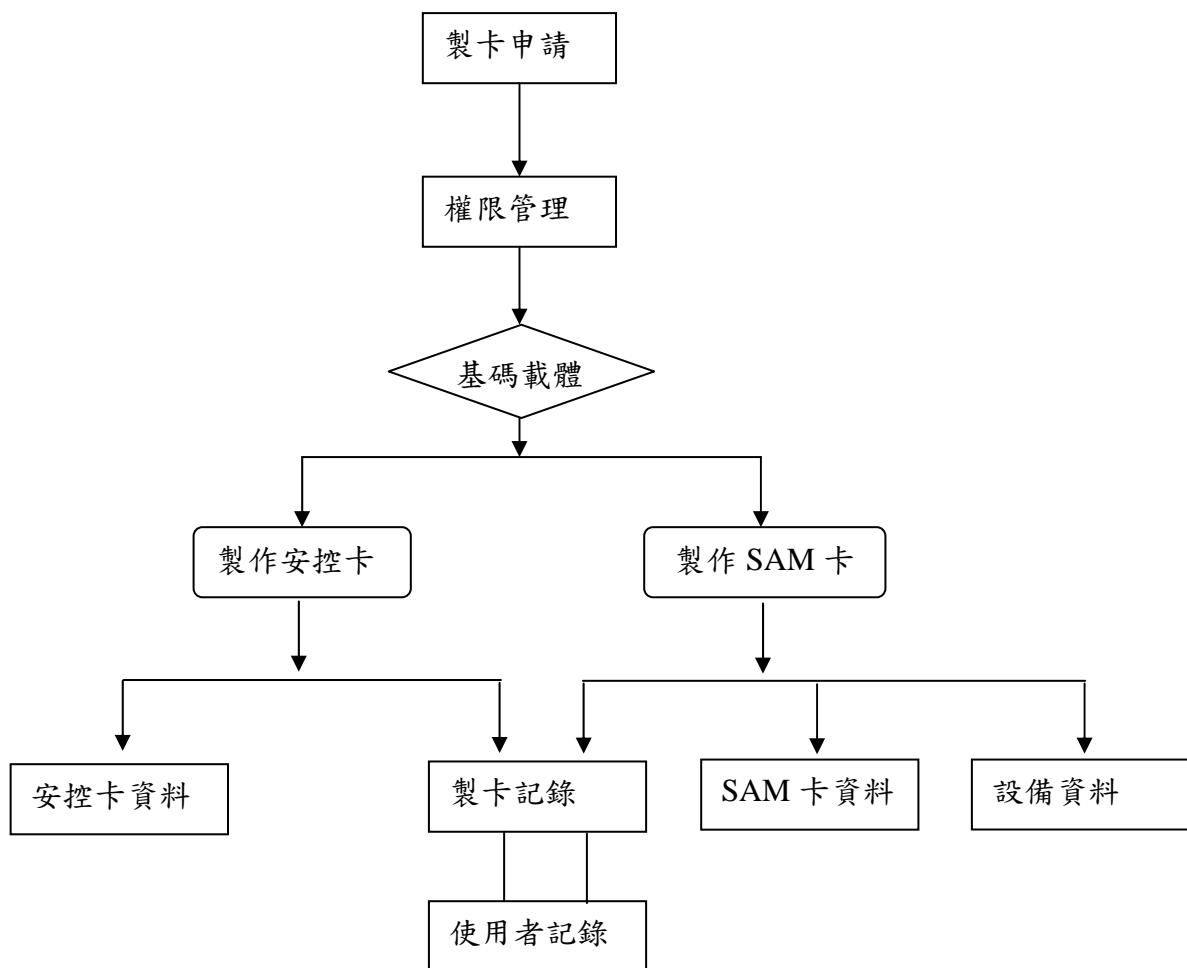


圖 3-12 安控卡與 SAM 卡產生的流程

五、卡務管理系統

1. 概述

卡務管理系統包含四個主要次系統：卡片庫存管理系統、卡片生命及交易管理系統、黑名單作業系統、損毀/故障/退卡管理系統。卡務管理人員應用此三種次系統，確保卡片安全庫存，以及支援第一線客服人員回答持卡人對票卡使用上的各種疑問，如扣款正確與否、殘留金

額、故障及毀損卡處理等。

2. 卡片庫存管理系統

卡片庫存管理系統必須包含：通路商基本資料檔、卡種基本資料檔、卡片入庫檔、卡片出庫檔。

通路商基本資料檔記載各通路商歷史銷售資料、卡片運送方式、付款條件等。應用歷史銷售資料可預估各通路未來可能的需求，作為卡片庫存管理的參考。採購卡種基本資料檔記載各卡種各版本的庫存量，作為先進先出的參考，並包含卡片採購檔，以利下單採購。

卡片入庫檔及出庫出檔則記載各種卡片進出貨紀錄，據以結算各種卡片的安全庫存量。卡片入庫及出庫流程如圖 3-13 及圖 3-14。

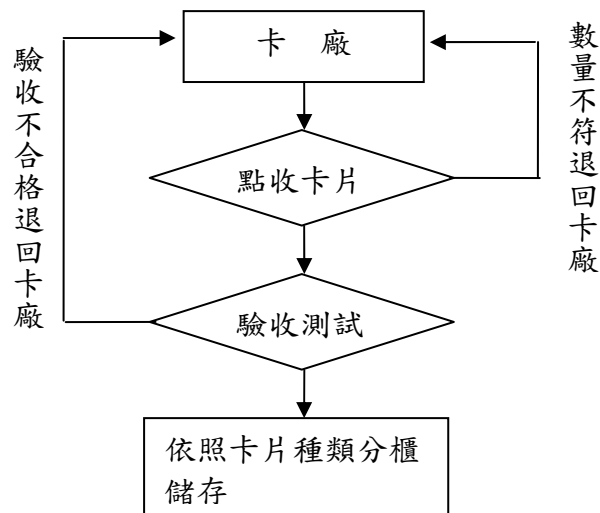


圖 3-13 票卡進貨流程

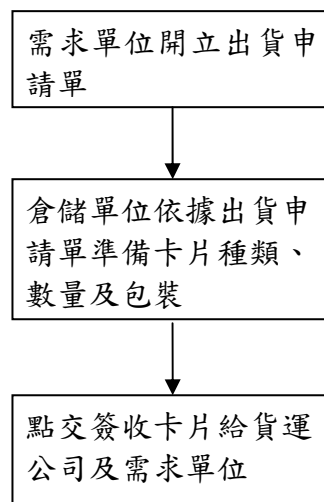


圖 3-14 票卡出貨及領用流程

3. 卡片生命週期及歷史交易管理系統

卡片生命週期及歷史交易管理系統為支援第一線客服人員所設，此管理系統包括：卡片生命週期主檔及卡片歷史交易主檔。

(1) 卡片生命週期主檔

紀錄卡片初始錄碼時的時間、設備代碼、操作人員代碼、加值金額、列入黑名單日期、停用日期等。

(2) 卡片歷史交易主檔

紀錄卡片每一次交易的明細，包括扣款金額、加值金額及交易時間等。當持卡人對於扣款、加值、被停用等有所疑慮時，客服人員可應用此系統查詢卡片當時的狀態，據以回答持卡人的疑慮或作為補救措施的依據。

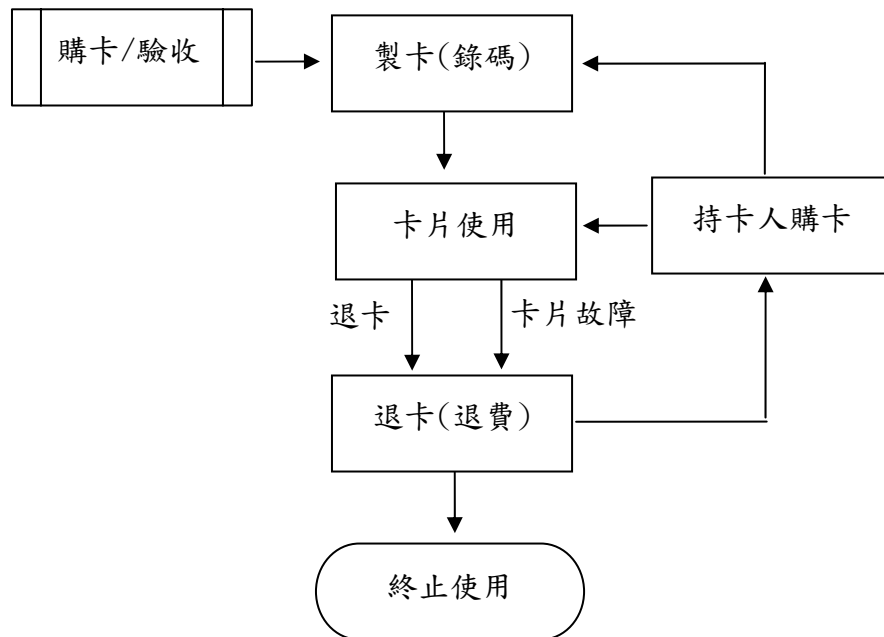


圖 3-15 卡片生命週期管理作業流程

4. 黑名單作業流程

黑名單作業系統包含交易異常作業系統，交易異常作業系統則與與卡片生命週期及歷史交易管理系統連結。當卡片有異常交易出現時，如超額加值、交易過程不連續、生命週期資料不完整(如初始狀態異常)、連續退款等，交易異常作業系統會出現異常報告，經管理人員查核確認異常，該卡的卡號即被登入黑名單內，並透過資料上下傳系統，將該筆黑名單下載至前台各驗票設備內，禁止該卡片交易。

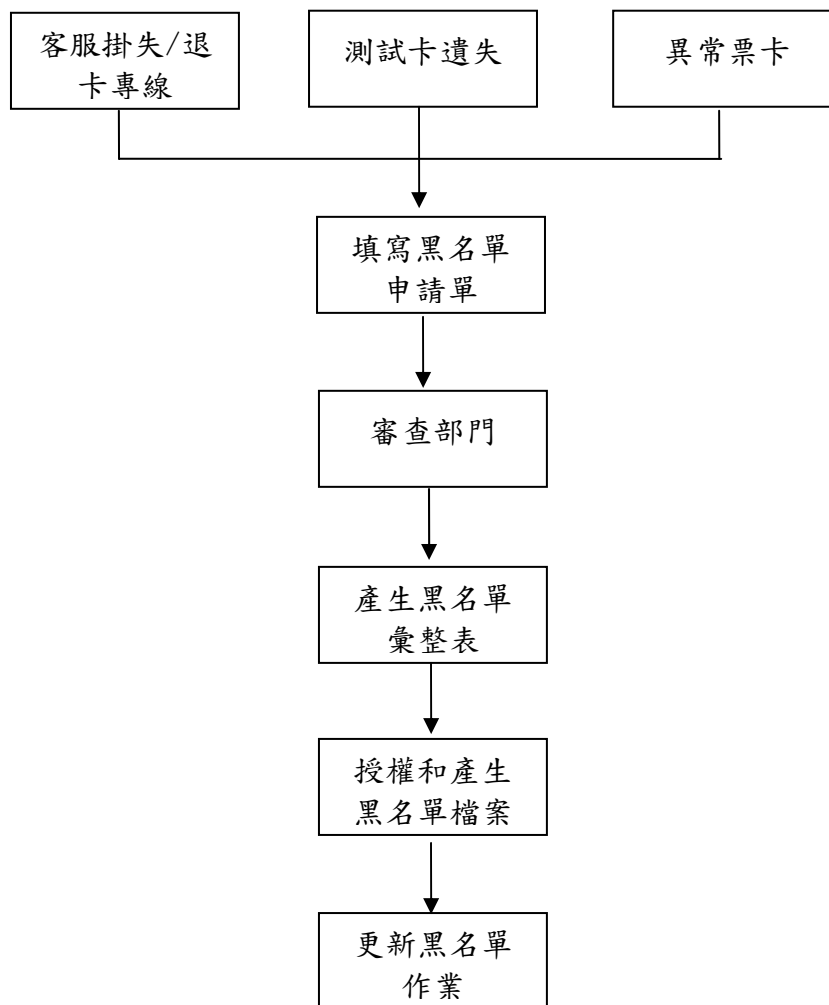


圖 3-16 黑名單作業流程

5. 損毀/故障/退卡作業流程

損毀/故障/退卡管理系統必須與卡片生命週期及歷史交易管理系統及黑名單作業系統連結，當持卡人提出卡片因故障或毀損或要求退卡時，管理人員必須進入卡片生命週期及歷史交易管理系統，查詢該卡片是否有完整的生命週期及歷史交易紀錄，以確定該卡片不是偽卡，並結算應退還持卡人之結餘款。之後，該卡片應即時登入黑名單作業系統，確定該卡片已列入黑名單，並下載該筆黑名單至前台各驗票設備，以禁止交易。

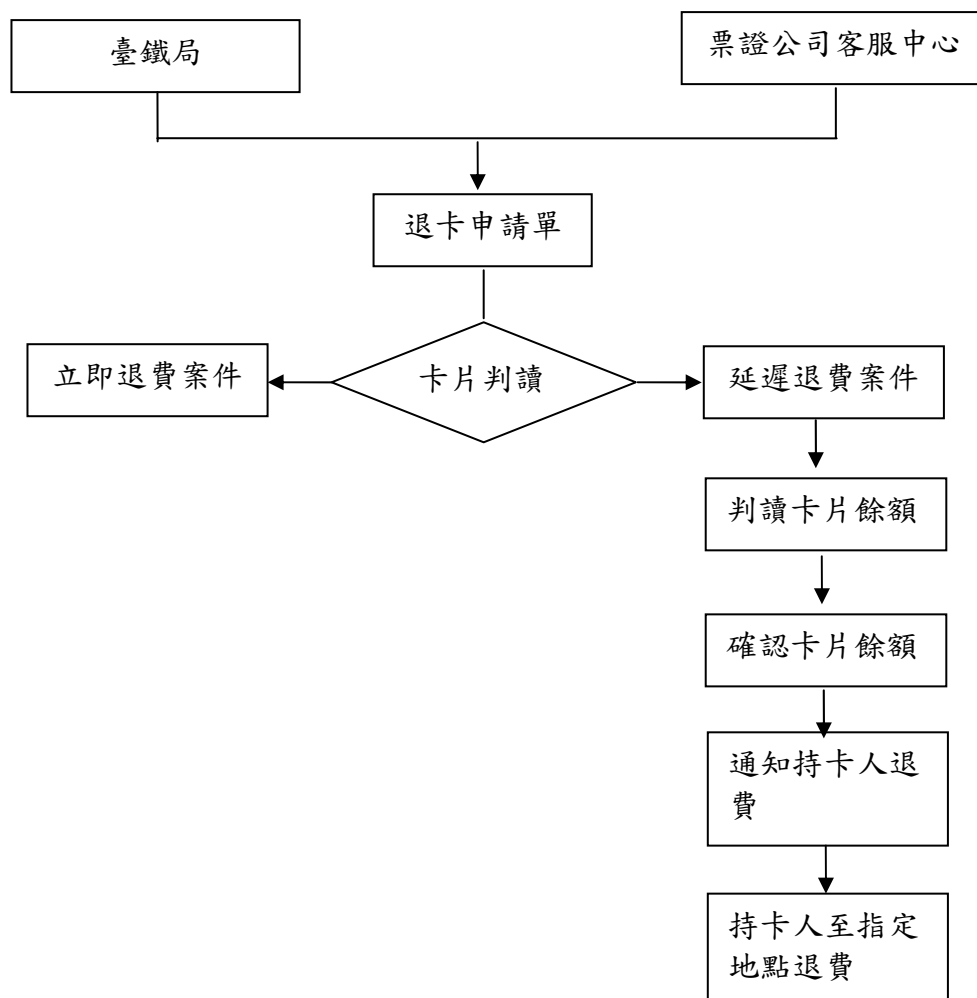


圖 3-17 損毀/故障/退卡作業流程

六、製卡作業系統

1. 概述

製卡作業系統為票證營運系統的核心，整個製卡作業必須在指定的場所進行，燒錄卡片的過程如同印製鈔票一般，必須有嚴密的安全管制措施。製卡作業系統必須與卡務管理系統連結，並透過安控系統取得安控卡，成為安全控管的管理工具。

2. 製卡作業流程

製卡應制定申請流程，並經有權限的人核可後登記及領取卡片，再進入錄碼作業。完成錄碼作業後，必須逐一檢驗卡片是否正常，並再次批次抽樣檢驗，將不合格批次剔除後包裝入庫待用。

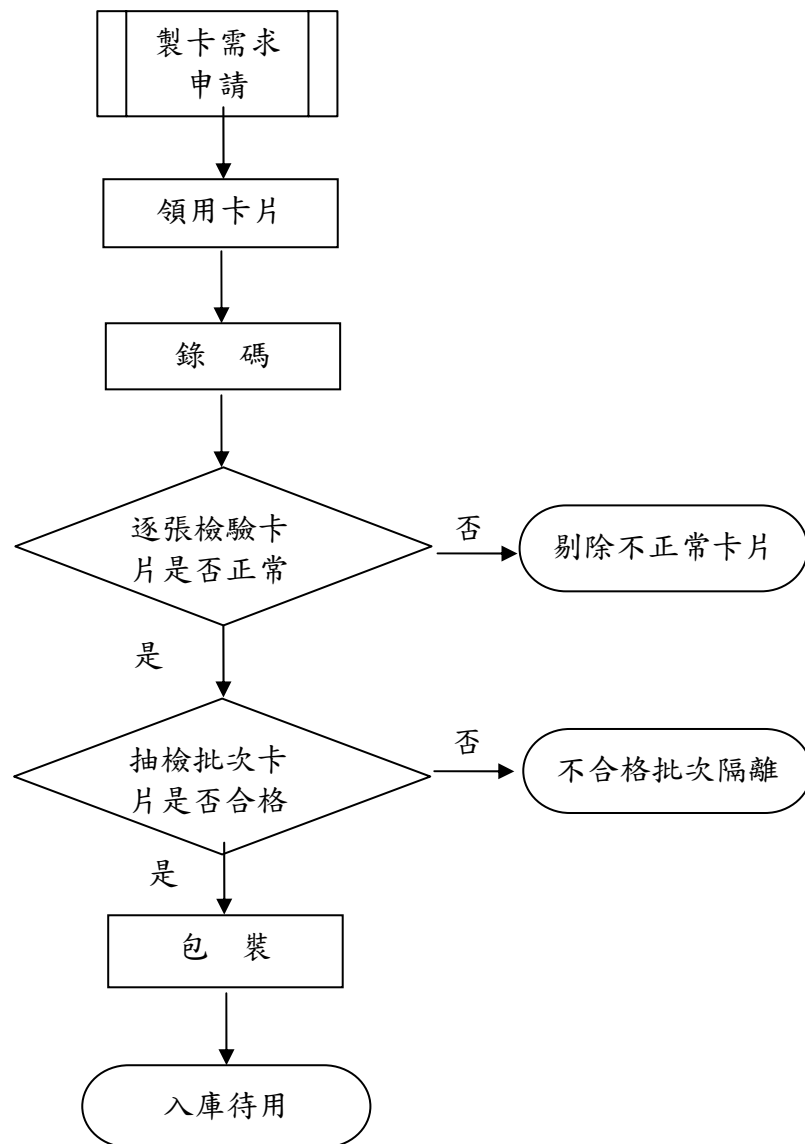


圖 3-18 製卡作業流程

製卡作業系統必須透過安控系統取得安控卡，成為安全控管的管理工具。安控卡為一張透過基碼管理系統(KMS)所產生的權限卡，係透過基碼管理系統所產生的密鑰卡，由管理人員以密鑰卡經安控系統所產生。

製卡作業系統與卡務管理系統的卡片庫存管理系統連結，錄碼卡片的數量自動載入卡片庫存管理系統內，由管理人員進行卡片的安全庫存管理。

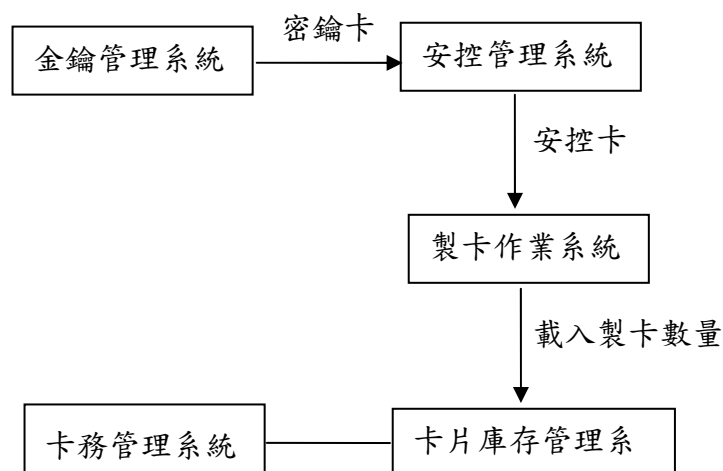


圖 3-19 密鑰卡與製卡作業系統的關係

作業人員必須使用安控卡啟動卡片錄碼設備，錄碼設備的安控程式會解讀安控卡是否有權限，並紀錄卡片編號，連同錄碼設備編號一起錄碼至卡片的共同區內，日後可透過卡片生命週期及歷史交易管理系統知道該卡片錄碼的人員及設備。

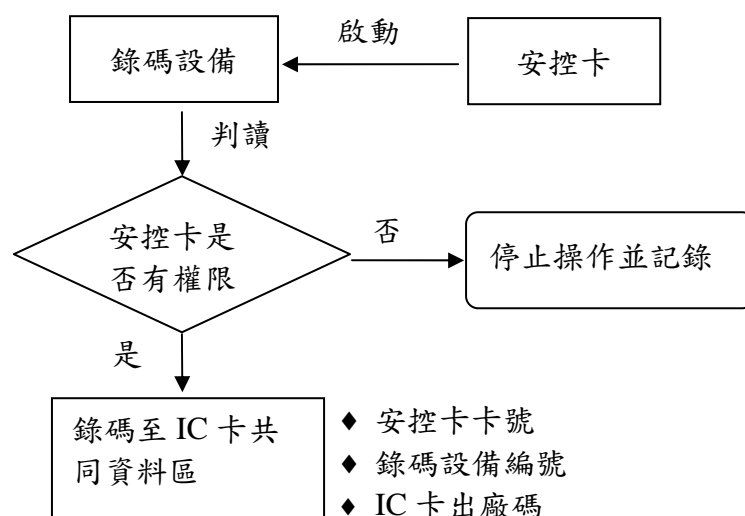


圖 3-20 安控卡與製卡作業系統的關係

七、資料上下傳系統

1. 概述

資料上下傳系統主要的功能是提供系統前後台資料，在安全的環境下進行資料的驗證與傳遞，來達到系統資料的一致性。

2. 資料上下傳驗證流程

由於整個系統中的資料是在網路上進行傳輸，所以資料傳輸的安全性就相當的重要。資料傳輸的方式需要利用網路加密的方式進行，如使用 VPN(Virtual Private Network)來進行網路的傳輸，同時資料本身亦需要進行壓碼(Message Authentication Code, MAC)，來確保資料的安全。

除了前台的交易資料透過資料上下傳系統傳送回後台，供清算清分系統進行運算外，為達到前後台資料的一致性，亦需提供資料下傳、自動更新的機制。如票價系統中的前台票價資料、系統資料中的參數檔案、卡務管理系統中的黑名單檔案及前台設備的新版程式等，在後台對資料進行異動時，都需要在最短的時間內完全前端資料的更新，同時前後台的時間設定也必需進行同步，資料上下傳系統需要保持整個系統前後台資料的一致性。

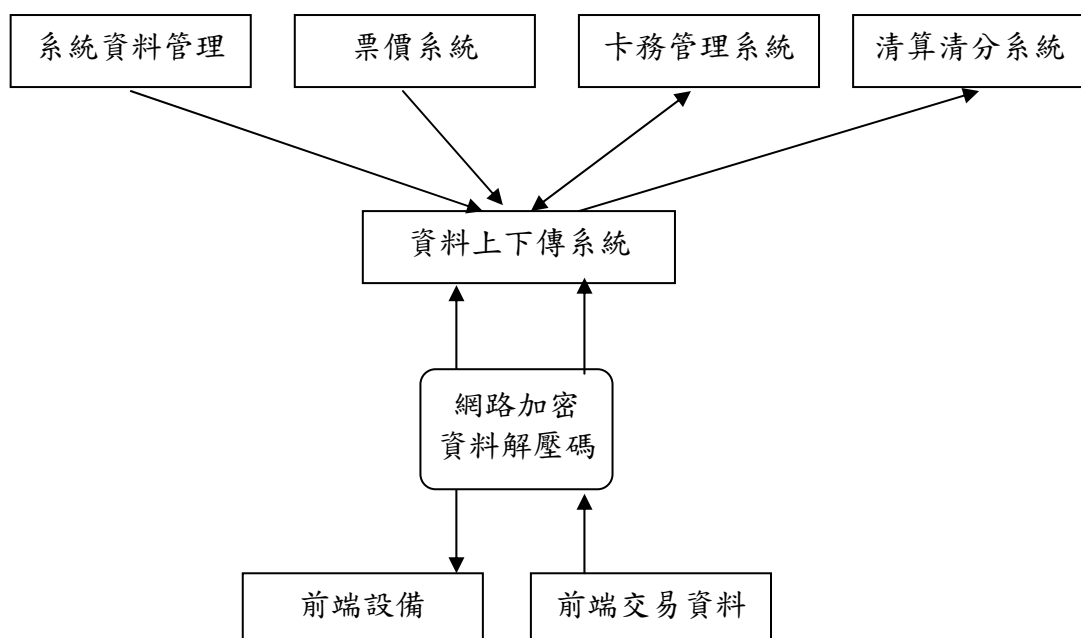


圖 3-21 資料上下傳驗證流程

八、票價系統

1. 概述

票價系統主要是製作各臺鐵局前端設備所使用的票價檔及路線營運參數，透過資料上下傳系統，提供不同的前端設備使用。

2. 票價檔及參數管理作業流程

參與營運的臺鐵局的基本資料，在系統資料管理中設定後，既可透過票價系統產生票價檔、路線檔及相關營運參數，同時經由資料上下傳系統傳送到前端設備，由前端設備自行自動更新。爾後若修正票價或路線，亦利用相同的資料上下傳機制，更新前端設備的設定。

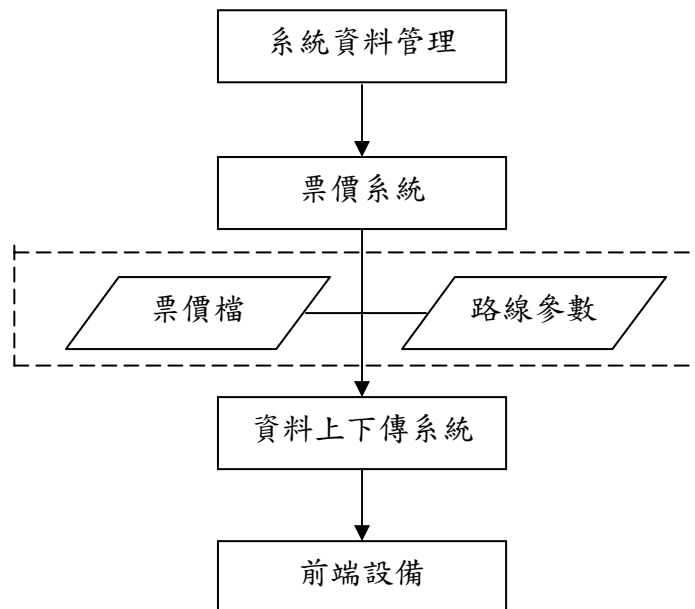


圖 3-22 票價檔及參數管理作業流程

九、清算清分系統

1. 概述

清算清分系統主要是接收資料上下傳系統傳回的前端交易資料後，對資料進行符合會計需求的分類，並且產生報表。

2. 清算清分作業流程

前端設備的交易資料透過資料上下傳系統傳遞至後台後，自動進行資料的解析，將資料忠實的記錄在後端的系統中，同時對資料進行分類篩選，註記異常交易的資料，提供給卡務管理中的黑名單作業進行審

核；解析錯誤的資料也予以註記，並記錄解析錯誤的相關訊息，供系統管理者查核修正。

正常的交易資料則依臺鐵局會計上的需求，產生所需的報表，提供做為金流作業的依據。同時產生制式的交易資料電子檔，供臺鐵局下載後自行運用資料。

清算清分系統除了自動解析資料、自動過帳外，也應提供手動調整帳務的功能，以滿足不同的會計報表需求。同時因應行銷策略及營運管理，產生各類統計報表，供營運管理使用。

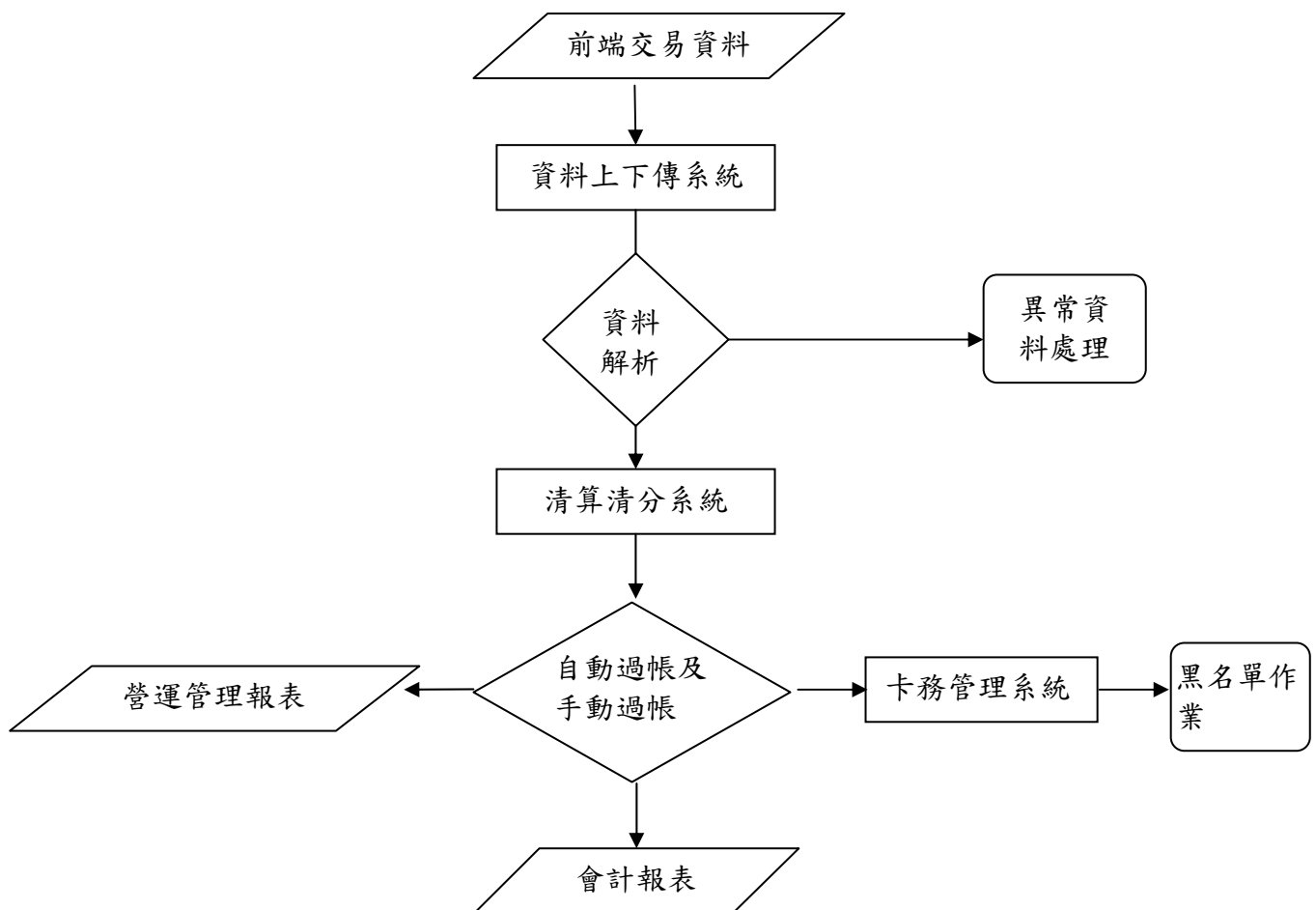


圖 3-23 清算清分系統作業流程

3. 清算系統功能需求

清算系統功能需求可分為交易系統及維護系統兩部份：

(1) 交易系統

- A. 手動調整：當臺鐵局對於清分報表之清分金額不一致或疑問時，清分中心管理人員可手動調整清分金額於此畫面上，以符

合雙方要求。

- B. 核帳給付：經由手動調整帳目之後，提供臺鐵局與清分中心各清分細項、佣金、分配款與求償金額之依據，可經過授權程序完成給付程序。

(2) 佣金設定系統

佣金的計算是根據臺鐵局與清分中心之協定，建議至少包括：

- A. 清算費率：包含服務費、維護費用、立即退卡、延遲退卡佣金及清分佣金等。
- B. 卡片代售商費率：包含卡片代售商之售卡、加值及取消加值等服務佣金。
- C. 場地租用費：設定加值設備放置地點之場地租用費。

(3) 設備管理系統

設備管理系統提供執行設備相關運轉功能，包括新設備註冊、新設備驗證、監視設備狀態和設備所在地。

- A. 設備註冊認證：清分中心儲存所有設備註冊紀錄追蹤，新設備在初始化建立，需經過基碼管理系統(Key Management System)將金鑰(KEY)載入資料庫中，而完成設備註冊認證程序。
- B. 新設備驗證啟用：設備於安裝期間產生設備設定檔案送至清分中心，清分中心將更新設備記錄狀態為已設定。
- C. 查詢設備資訊：查詢設備資訊提供可以查詢所有設備資訊，包含查詢設備編號、設備狀態、設備所在地與設備號碼。

(4) 索賠系統

索賠系統是當臺鐵局對於帳目清分金額有疑問而提出求償要求時，清分中心必須調查求償要求是否屬實之處理系統。求償紀錄與授權功能提供記錄臺鐵局求償紀錄與授權。

(5) 清分日期設定系統

此系統用來設定清分日，此清分日為每日批次處理機制之定義日期，使用於交易處理與報表產生時之日期依據。設定清分日提供之功能，為當使用於交易處理時，可手動定義更新清分日期，當有異常狀況發生或重複執行交易處理時，讓使用者可手動更改程序處

理日，之後欄位日期將隨每日日結程序而自動更改。

(6) 卡片交易查詢系統

卡片交易查詢系統提供查詢正常交易記錄與異常交易記錄，包括：

- A. 無效交易一覽表：清分中心無效交易包含異常設備、重複交易、異常交易類別、異常交易細目及異常交易金額等不適宜納入正常清分帳目中之交易，包括：
 - a. 每日無效交易清單：提供每日異常交易清單當交易驗證程序完成之後，根據結帳日與臺鐵局區分每日異常記錄。
 - b. 每月無效交易清單：提供每月異常交易清單，根據結帳月份與臺鐵局區分每月異常記錄。
 - c. 每年無效交易清單：提供每年異常交易清單，根據結帳月份與臺鐵局區分每月異常記錄。
- B. 無效交易彙總表：無效交易彙總表提供顯示異常交易之彙總記錄。
 - a. 每日無效交易彙總清單：提供每日異常交易彙總清單當交易驗證程序完成之後，根據結帳日與臺鐵局區分每日異常記錄。
 - b. 每月無效交易彙總清單：提供每月異常交易彙總清單，根據結帳月份與臺鐵局區分每月異常記錄。
 - c. 每年無效交易彙總清單：提供每年異常交易彙總清單，根據結帳月份與臺鐵局區分每月異常記錄。

(7) 報表管理系統

報表管理系統提供設定參數，用以產生報表於每日日結程序之後，將根據所有交易、清分日期和轉乘優惠，而產生一系列日結報表。

- A. 參數清單：提供定義所有的參數，分別應用於不同的清分中心報表。
- B. 報表清單：提供設定於本應用程式所需的報表清單。此模組可用來整合新增的報表於現存的應用程式中。

3.3.4 基碼管理系統及防偽機制

基碼管理系統(Key Management System, KMS)是提供卡片、驗票機、工作站、加解密軟硬體設備及其他應用系統所需要的安全認證作業程序，是整個電子票證系統的安全核心系統，無論臺鐵局將電子票證委外營運或自行建置，對於以臺鐵局名義發行的卡片，均應參與金鑰及卡片防偽機制的規劃，本研究建議基本的規劃如下：

一、金鑰作業流程規劃

1. IC 卡在票證公司安全的製卡環境中，以內部唯一的編號進行初始化。初始化後的明細資料加密後，經由 SKIP 網路傳到後台作業系統卡片資料庫儲存，以作為開卡及清算交易的認證依據。
2. 讀卡機及其他前端設備由系統載入適當的多樣化安全金鑰，這些安全金鑰並不經由網路散佈，而是放在後台作業系統卡片主檔資料庫的基碼管理系統中。
3. 各項票證設備都有從系統產生的唯一序列編號，每當個別設備進行交易及加值時，透過金鑰演算並予以認證。
4. 交易資料的保全，經由適當的認證及 SKIP 網路加密技術而達成。
5. 所有使用交易皆由後台作業系統設備登載主紀錄及卡片主紀錄加以驗證。
6. 當有非預期的矛盾發生時，會產生對帳報表。

二、卡片防偽機制規劃(資料來源：交通部，電子票證系統之多功能卡片規劃書，第二版)

1. 卡片生命週期安全需求

製卡單位必須負責卡片生命週期(Card life cycle)之安全管理，管理原則必須依據 ISO/IEC 10202-1 訂定之。

2. 卡片交貨安全管理原則

- (1) 卡片於製作完成後，製造商按各製卡單位之每批交貨卡片，設定一組唯一之製造商生產認證金鑰(Manufacturer production key)及卡片發行亂碼金鑰(CICC loading key)，以管制卡片之應用，確保若沒有取得這組金鑰則無法使用該卡片，並經由與卡片交貨之不同管道將此一組金鑰交與製卡單位之安全控管人員。

- (2) 為確保卡片確由製造商所產製，卡片發行前製卡單位之安全控管人員，須先行將相關金鑰資料置入硬體化安全設備，俾使卡片發行。
- (3) 卡片發行前須先認證製造商生產認證金鑰，錯誤時則卡片無法被個人化，若認證通過，透過製卡軟體將製造商生產認證金鑰以製卡端卡片交易機器認證金鑰取代。

3. 卡片交易機器與卡片間的認證處理流程

為了確保卡片交易機器與卡片相互間的合法認證，其認證的方式必須依據 ISO 9798-2，完成三次來回驗證工作，其認證處理流程之訊息流程如下：

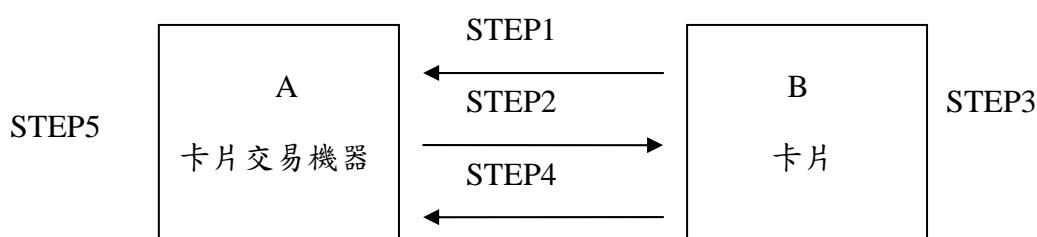


圖 3-24 ISO 9798-2 驗證流程

STEP1：B 傳送一亂數 RB 給 A

STEP2：A 傳送一驗證碼 $TokenAB$ 給 B

STEP3：接收到 $TokenAB$ 之後，將 $TokenAB$ 解密，驗證其內含之識別碼是否為 B ，且在 STEP1 中傳送 A 之 RB 是否與 $TokenAB$ 中所含之內容相同。

STEP4：B 傳送一驗證碼 $TokenBA$ 給 A

STEP5：A 接收到 $TokenBA$ 後，將 $TokenBA$ 解密之，驗證其內含之 RB 與 STEP1 中接受到之 RB 是否相同，並檢查其內含之 RA 與 STEP2 中送到 B 之亂碼 RA 是否一致。

其中： $TokenAB = \text{加密函數}(RA \mid RB \mid B \mid \text{資料})$

$TokenBA = \text{加密函數}(RB \mid RA \mid \text{資料})$

4. 卡片存取控制用認證金鑰多樣化設計原則

存取控制用認證金鑰應做金鑰多樣化設計(Key diversification)，防止單一卡片金鑰遭受破解後，影響到其他卡片的正常運作。所謂金鑰多樣化是指卡片在發行時，先將欲載入到卡片的主金鑰(Original key)與卡

片序號經過一特殊的演算法則(Diversified algorithm)運算後，得到一組多樣化金鑰(Diversified key)，以此組多樣化金鑰做為卡片真正的認證金鑰而載入卡片中。

5. 卡片防偽驗證設計原則

額外提供資料做為卡片真偽辨認用的驗證資料，以補強卡片本身原來的安全機制，可採用線上(On_line)驗證或離線(Off_line)事後驗證方式處理，驗證所採用驗證演算法則複雜度，必須依採用線上驗證或離線事後驗證的方式作考量，以不影響到可接受的卡片交易時間為原則。

6. 卡片管理稽核設計原則

由交易系統的交易記錄資料與卡片加值系統記錄資料作比對，以分析是否有異常的交易紀錄。

3.4 與各交通電子票證系統間之整合規範需求分析

臺鐵局電子票證系統可採委外營運或自行建置，無論採用何種方式，臺鐵局所發行的票卡欲與其他票證系統整合，有兩種清算模式，一是各票證系統 CCHS 互相清算，如圖 3-25；另一是各票證系統加入或共同成立一聯合清算中心，所有的交易資料由各票證系統的 CCHS 送至聯合清算中心進行清分作業，如圖 3-26。

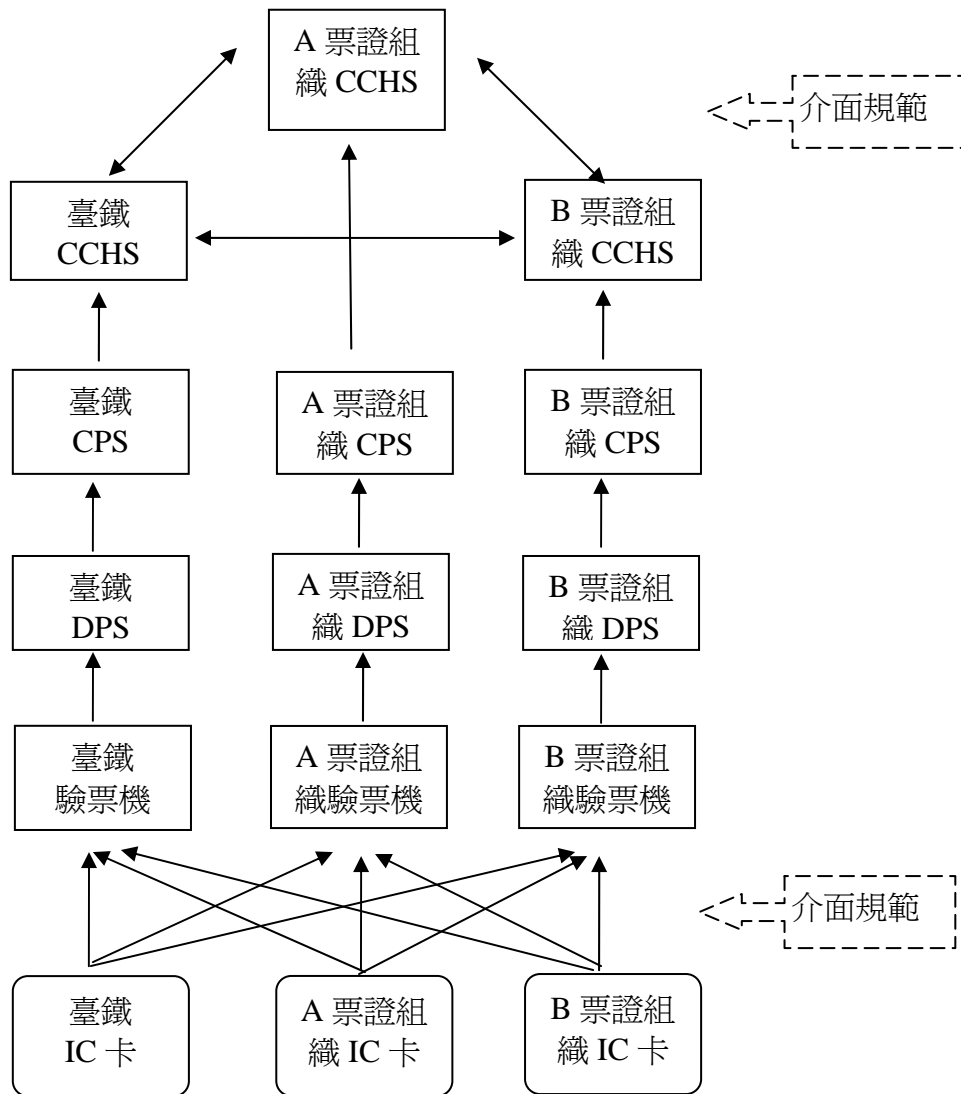


圖 3-25 電子票證系統間互相清算模式

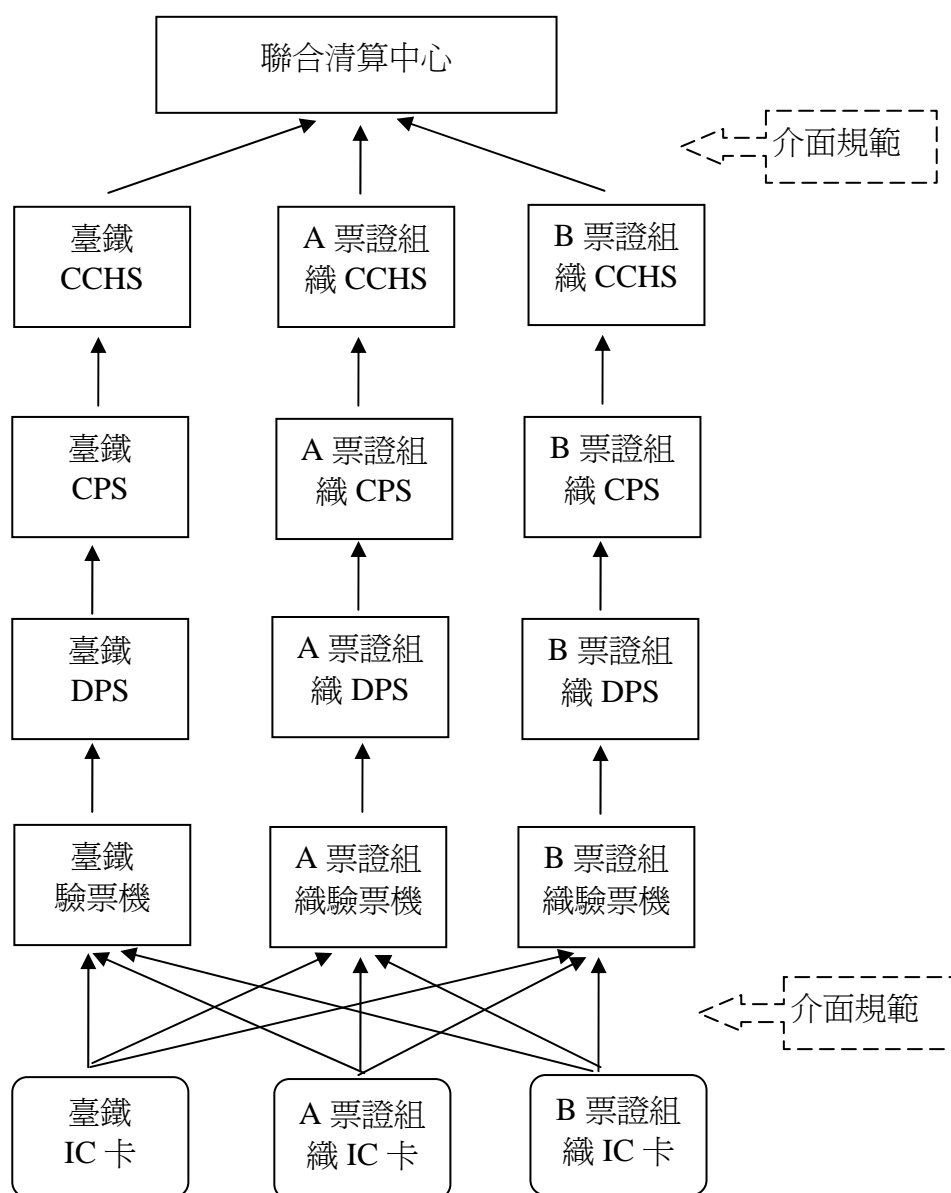


圖 3-26 透過聯合清算中心清算模式

無論採用何種模式，若臺鐵局所發行的交通 IC 卡欲與 A 票證系統及 B 票證系統的交通 IC 卡互通，則三種交通 IC 卡都必須互相能到對方的驗票機被讀取，故交通 IC 卡及驗票機必須遵循共同的介面規範。

驗票機將資料傳送所屬的場站管理系統(DPS)、場站管理系統(DPS)至運輸業者管理系統(CPS)、運輸業者管理系統(CPS)至清算中心(CCHS)的過程屬於內部網路介面，不需彼此互通，在此階段不需制定共同的介面規範。

交易資料送達 CCHS 之後，無論是彼此清算或送聯合清算中心清算，各票證系統的資料檔案必須交換，安全認證程序必須一致或相通，否則交易資料無法解密，故必須制定共同介面規範。

故臺鐵所發行的交通 IC 卡若欲與其他票證系統的卡片互通，僅需制定最前端卡片與驗票機之間，以及最終端清算中心之間的介面規範，中間階段場站管理系統(DPS)至運輸業者管理系統(CPS)、運輸業者管理系統(CPS)至清算中心(CCHS)屬內部網路介面，無須制定介面規範。以下說明本計畫對於卡片與驗票機間介面規範的研究成果。

一、卡片與卡片介面設備間的介面規範

交通部電子票證系統之多功能卡片規劃書第二版(以下簡稱交二版)對於卡片與卡片介面設備間之介面規格已有詳細的規範，國內交通 IC 卡的卡片與卡片介面設備間應參照交二版介面規範，包括：

1. 卡片耦合區之尺寸及位置規格

卡片之耦合區尺寸及位置，應符合 ISO 14443-2 最新版規格或草案之規定(以各系統採購簽約時為準)。

2. 電氣訊號及重置程序規格

卡片與卡片介面設備間之電氣訊號及重置程序，應符合 ISO 14443-3 最新版規格或草案之規定(以各系統採購簽約時為準)。

二、IC 卡晶片功能規範

必須遵循交二版對於卡片晶片的功能規範，卡片可用記憶空間應在 720 Bytes(含)以上，並且在出廠時即應具有一個不可被修改的唯一性編號，編號長度可提供 32 Bits(含)以上，稱之為卡片序號，以作為卡片識別用。

卡片做為資料儲存的記憶空間如採複合式卡(Combi-Card)，其資料檔案結構應符合 ISO7816 之規定；如採非接觸式 IC 卡時，資料區必須能被切分成數個相等大小的扇區(Sector)，每個扇區內包含相等數量的區塊(Block)，其中 AC(Access control)為每一個扇區的存取權限控制設定資料，包括存取控制用認證金鑰(Key)及存取條件(Access condition)設定資料。

卡片如採複合式卡(Combi-Card)，其資料區的使用具彈性規劃特性，無扇區之限制，有關資料區的格式應符合 ISO7816 之規定，至於資料項目及資料內容，則應包含后列非接觸式 IC 卡之規範。

採非接觸式 IC 卡時，卡片可用記憶空間的使用分為目錄服務區、共同資料區及個別應用資料區，其中共同資料區內包括有卡片管理資料、電子票值及共用資料。

共同資料區內包括有卡片管理資料、電子票值及共用資料，使用卡片可用記憶空間第 1~5 扇區(Sector 1,2,3,4,5)的位置，其中卡片管理資料使用第 1 扇區的位置，電子票值使用第 2 扇區的位置，共用資料使用第 3~5 扇區的位置。所有互通的卡片共同資料區的格式必須一致，其他各別應用區則沒有限制。

三、卡片與讀卡機的介面規範

交二版中對於卡片的介面規範均遵循 ISO14443 相關的規範，故驗票機中讀卡機的介面規範也必須遵循 ISO14443 Type A 及 B 等相關規範。非接觸 IC 卡國際標準分 Type A 和 Type B 兩種，二者的通訊速率都是 106 KBits/Sec，二者差異如下：

1. 卡機對卡片傳送信號時，Type A 使用的是 Miller 編碼方式，調變為 100 % ASK 信號；Type B 則使用 NRZ 編碼方式，調變為 10% ASK 信號。
2. 片對讀卡機傳送信號時，Type A 採用 Manchester 編碼，Type B 採用 NRZ 編碼，調變方式都是 847 KHz 負載調變的負載波。
3. 於調變和編碼方式不同，Type B 比 Type A 更具有傳輸能量不中斷、速率更高、抗干擾能力更強等優點。

國內電子票證以 MIFARE 卡為主，符合 Type A 標準。目前國內電子票證讀卡機晶片有兩大類型，一種是 RC171，只能讀取 Type A 的卡片，如臺北智慧卡公司及臺灣智慧卡公司的第一代驗票機即採用 RC171；另一種是 RC531，能同時讀取 Type A 及 B，如臺北智慧卡公司及臺灣智慧卡公司的第二代驗票機，故臺鐵局若採用 Type B 的卡片，雖然也符合 ISO14443 的規範，但是將無法在 RC171 的讀卡機被讀取。

四、臺鐵局電子票證主要的卡片資料格式

交二版已預先規劃臺鐵局電子票證的資料格式，欲與臺鐵票證互通的電子票證系統，均必須依照已規劃格式讀取臺鐵卡片資料，其主要欄位格式說明如下：

1. AID 編碼：0x0600，係指應用識別碼(Application Identifier)，每一發卡組織皆有專屬的 AID，當卡片與驗票機接觸時，驗票機必須能識別卡片 AID，然後才能依照索引找到對應的欄位進行下一步驟。欲與臺鐵電子票證互通的票證系統，雙方的驗票機(包括其它前端設備)必須能夠讀取對方卡片的 AID，互通雙方的卡片也必須燒錄對方的 AID，否則

無法執行扣款或查詢等動作。

- 票卡管理資料欄位規劃於個別應用區，各欄位必須清楚定義，互通雙方卡片的個別應用區的欄位應事先協商規劃，避免欄位衝突或不敷使用，臺鐵局於交二版中的主要票卡管理資料欄位如表 3-3，各欄位定義說明如下。

表 3-3 交二版臺鐵主要票卡管理資料欄位格式

資料項目	長度 (Byte)	屬性
A：票卡種類	1	BIN
B：票卡有效啟始時間	4	UNIX
C：票卡有效終止時間	4	UNIX
D：有效區間起站代碼	1	BIN
E：有效區間迄站代碼	1	BIN
F：票卡有效次數	1	BIN
G：進/出站狀態	1	BIN
H：消費積點數	2	BIN
I：轉乘識別碼	1	BIN

- (1) 票卡種類：記錄票卡之種類，如表 3-4。

表 3-4 交二版臺鐵主要票卡種類資料欄位編碼

	回數 票	區段 回數 票	通用 定期 票	復興號 定期票 1 個月	復興號 定期票 3 個月	學生 定期票 1 個月	學生 定期票 3 個月	學生 定期票 6 個月
不限車種	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07
平快車(普通車)	0x10	0x11	0x12	0x13	0x14	0x15	0x16	0x17
復興號(電聯車)	0x20	0x21	0x22	0x23	0x24	0x25	0x26	0x27
莒光號	0x30	0x31	0x32	0x33	0x34	0x35	0x36	0x37
自強號	0x40	0x41	0x42	0x43	0x44	0x45	0x46	0x47

- (2) 票卡有效啟始時間：記錄票卡有效期間之啟始時間。
- (3) 票卡有效終止時間：記錄票卡有效期間之終止時間。
- (4) 有效區間起站代碼：記錄票卡使用的有效區間之起站代碼。
- (5) 有效區間迄站代碼：記錄票卡使用的有效區間之迄站代碼。
- (6) 票卡有效次數：記錄票卡可搭乘的有效次數。

- (7) 進/出站狀態：記錄票卡目前的使用狀態，0x01 代表已進站，0x00 代表已出站。
- (8) 消費積點數：記錄票卡使用忠誠度的消費積點數。
- (9) 轉乘識別碼：記錄票卡轉乘狀態，例如 0x00 代表無轉乘記錄、0x01 代表臺北捷運轉乘、0x02 代表臺北公車(間)轉乘、0x03 代表臺北停車場之轉乘、0x04 代表鐵路停車場轉乘。

第四章 電子票證跨系統整合模式之評估與規劃

4.1 不同卡片類型整合技術之探討

目前非接觸式 IC 卡晶片的製造廠商有 PHILIPS、MOTOROLA、SONY、PANASONIC... 等等，各製造廠商各自發展所屬的產品規格，有的依照 ISO 14443 A/B 標準制定，有些沒有；EEPROM(電子可抹除式唯讀記憶體)的容量也不同，有些甚至沒有，各廠差異彙整如表 4-1。

表 4-1 各種非接觸式 IC 卡比較表

卡片名稱	製造廠商	ISO 標準	EEPROM
MIFARE	PHILIPS	ISO 14443A	384 bit~8K
Felica	SONY	無	4K
MULTOS	KeyCorp、Hitachi	ISO 14443、ISO 8583	32K
MM4000L	MOTOROLA	ISO 14443B	8K
MN63Y	PANASONIC	ISO 14443B	無

國內目前營運中的交通 IC 卡有兩種，一種是 Mifare 卡片，如臺北智慧卡公司的悠遊卡、臺灣智慧卡公司的臺灣通、遠通電收的高速公路電子收費卡等，是主要的交通電子票證規格；另一種是 MULTOS 卡片，如國泰世華銀行及玉山銀行發行的 TaiwanMoney 卡，使用範圍包括南部七縣市的 1911 輛的公車及高雄市旗津渡輪。

高雄捷運於 2007 年 12 月營運，使用的「一卡通」卡片類型則為 MIFARE 卡片，故若高雄捷運的一卡通系統欲整合 TaiwanMoney 卡，則必須制定統一的驗票機硬體介面規範，驗票機讀卡機也必須遵循 TaiwanMoney 卡與 Mifare 卡片所共同遵守的相關介面規範。

如圖 4-1 所示，TaiwanMoney 卡與 Mifare 卡片均已共同遵守 ISO 14443 通訊協定的相關規範，故驗票機讀卡機也必須遵循相同的通訊協定。當卡片與驗票

機均遵循相同的介面規範之後，卡片與驗票機即可進行溝通，但是能否解讀卡片內資料的關鍵在於讀卡機的軟體(即韌體)，不同的卡片有不同的韌體，該韌體必需能解讀卡片的資料檔案參數，經由運算始能解讀卡片內的資料，並進行扣款、加值、更新等作業。驗票機再將所執行的作業結果(即營運資料)，經由所屬票證系統的場站管理系統、運輸業者管理系統，交由票證中心的後台清算系統執行清分作業。

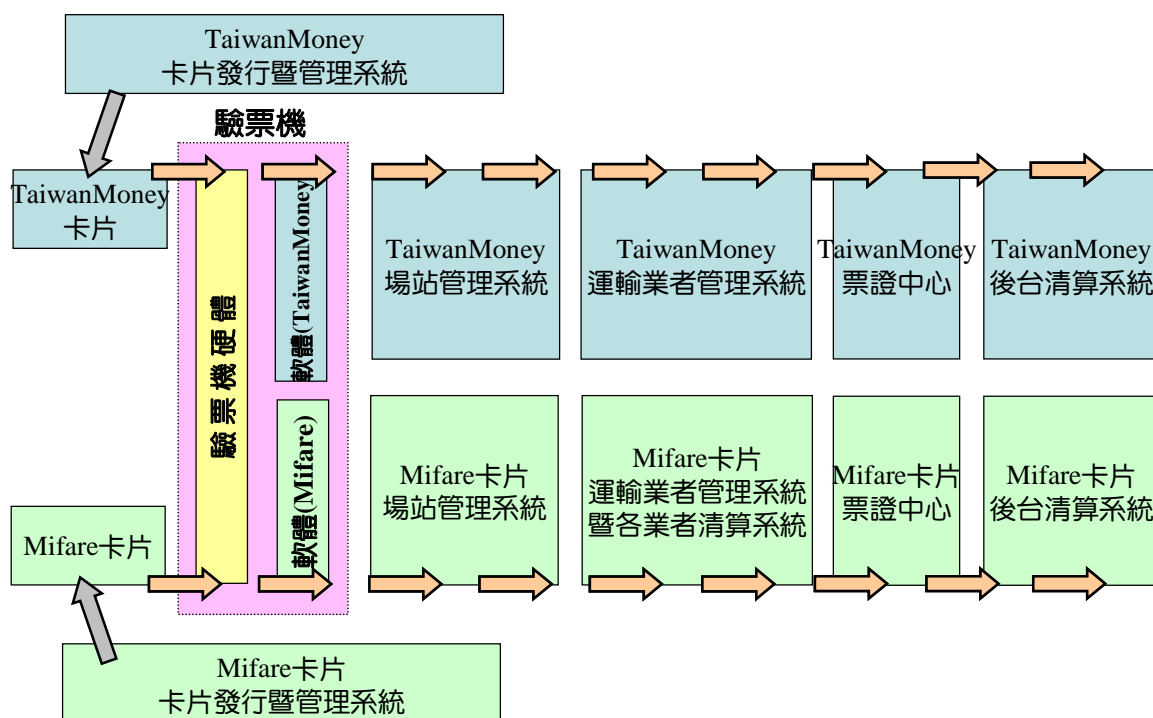


圖 4-1 整合不同卡片類型之驗票機系統架構

以 TaiwanMoney 卡與 Mifare 卡片為例，不同的票證系統整合可分為三種模式，票證系統各部分應配合調整之處彙整如表 4-2：

一、TaiwanMoney 系統整合 Mifare 系統

例如臺北悠遊卡、臺灣通至 TaiwanMoney 系統使用，TaiwanMoney 系統驗票機因可接受 Mifare 的通訊協定故無須更換，但驗票機軟體須配合金鑰交換機制修改，票證中心若聯營則須開發新系統，其他系統(如場站管理系統、運輸業者管理系統、卡片發行暨管理系統等)則須修改及新增部分功能。

二、Mifare 系統彼此整合

例如臺北悠遊卡與臺灣通互通，因 Mifare 卡片的通訊協定均遵循 ISO 14443 的規範，Mifare 系統驗票機若遵循 ISO 14443 的規範則無須更換，但

驗票機軟體須金鑰交換機制修改，票證中心若聯營則須開發新系統，其他系統(如場站管理系統、運輸業者管理系統、卡片發行暨管理系統等)則須修改及新增部分功能。

三、Mifare 系統整合 TaiwanMoney 系統

例如 TaiwanMoney 卡至臺北悠遊卡、臺灣通系統使用，因 TaiwanMoney 使用 MasterCard 國際組織經 EMV 認證的應用程式，其金鑰認證程序與 Mifare 系統不同，故 Mifare 系統驗票機須經 EMV 認證，驗票機軟體也須金鑰交換機制修改。

各票證中心若聯營，原有各子系統必須重新整合或開發，以納入彼此間不同業務所需的功能；資料檔案交換的安全認證方式也必須統一或相容。其他如場站管理系統、運輸業者管理系統、卡片發行暨管理系統等也須配合修改及新增部分功能。

表 4-2 國內不同票證系統整合應調整部分匯整表

系統元件	TaiwanMoney 系統整合 Mifare 卡片 (例如臺北悠遊卡、臺灣通)	Mifare 卡片業者互相整合 (例如臺北悠遊卡 vs. 臺灣通)	Mifare 卡片系統整合 TaiwanMoney 卡(例如臺北悠遊卡 vs. TaiwanMoney 卡)
驗票機硬體	無須更換	無須更換	讀卡機須經 EMV 認證
驗票機軟體	須配合金鑰交換修改	須配合金鑰交換修改	須配合金鑰交換修改
場站管理系統	原系統須修改及新增功能	原系統須修改及新增功能	原系統須修改及新增功能
運輸業者管理系統	原系統須修改及新增功能	原系統須修改及新增功能	原系統須修改及新增功能
後台清算系統	若聯營則須新增或修改子系統	若聯營則須新增或修改子系統	若聯營則須新增或修改子系統
卡片發行暨管理系統	原系統須修改及新增功能	原系統須修改及新增功能	原系統須修改及新增功能

故票證系統無論以哪一種模式整合，有三部分必須制定介面規範：(一)卡片規格及資料格式、(二)驗票機必須遵循卡片的通訊協定、(三)驗票機金鑰交換的機制。

4.2 跨票證系統整合技術方案

國內營運中的電子票證系統主要分為悠遊卡、臺灣通、TaiwanMoney、高速

公路電子收費卡等四個系統，即將營運的系統則有高雄捷運的一卡通，基於便民的需要，不同的電子票證系統應該進行整合。

本節 4.2.1 及 4.2.2 是探討以 MIFARE 卡片為基礎的跨系統整合方案，4.2.3 則是應用 RSA 技術的全區卡整合方案。

4.2.1 方案一：以 PSAM 卡於前端設備整合發卡組織的金鑰

不同電子票證系統的金鑰 SAM 卡置於對方驗票機的 SIM Slot 之後，藉由 SAM 卡做為不同電子票證系統金鑰交換的載具，亦即透過 PSAM(Payment Security Access Module)卡於前端設備整合不同票證系統，本方式在理論上雖然可行，但過去在實務上未曾實地進行，其原因如下：

- 一、儘管國際規範對智慧卡(包括 PSAM 卡)的結構大小和通信協定早已規定(ISO7816)，但各卡片生產商對智慧卡的研製各不相同，各卡片生產商對自己的智慧卡操作都有一套獨特的指令集。
- 二、智慧卡編譯介面(APIs)非常複雜，需要開發人員非常熟悉底層通信介面協定、記憶體管理和一些智慧卡硬體的細節。因此，在開發智慧卡應用前，開發人員需要花費大量時間來了解智慧卡複雜的開發環境，而且缺乏現代化的開發工具(像 Visual Studio)供其使用。
- 三、對不同的智慧卡並沒有一個通用的開發環境，每次要開發一種新的應用，可能都必須重新了解新的開發環境。
- 四、由於所有的智慧卡都是在專門的開發環境中開發，不同的卡片生產商生產出來的相同應用的卡可能並不相容，這使同一系統中使用不同生產商的卡變得很複雜。

由於各票證公司所使用之金鑰 SAM 卡種類以及卡片功能並沒有共同的規範及固定的作法，故各家卡廠雖宣稱所生產的 SAM 卡符合 ISO7816，單獨使用時可能沒問題，但是多張不同公司的卡片一起使用時，則很有可能會發生硬體相容性的問題。

因此，要將各票證公司之 PSAM 卡放置在一起，必須進行一連串之硬體相容測試，若於硬體測試中發生問題，則有可能需要修改硬體來解決。針對這一點，於檢測時必須多方進行相容性測試。此外因各家之 PSAM 卡功能皆不同，因此需要針對各家進程式撰寫，並融入原來之程式當中。

整合不同票證系統的 PSAM 卡的步驟規劃如下：

【步驟一：硬體測試】

於一般 PC 上使用晶片卡讀卡機以及一般晶片卡讀取工具軟體，測試該晶片卡是否可以正常啟動？然後選擇 AID、傳送及反應指令。

【步驟二：PSAM 卡功能測試】

於一般 PC 上針對 PSAM 卡使用文件上所列出的相關指令，以人工方式測試各項指令是否可執行？

【步驟三：PSAM 卡硬體相容測試】

將 PSAM 卡置入驗票機 SAM 卡插槽中，並撰寫程式測試該 PSAM 卡是否可於驗票機 SAM 卡插槽中正常被啟動並接受指令；同時置入該驗票機所屬的票證系統原有之 PSAM 卡，確認兩張 PSAM 卡同時啟動時不會互相衝突。

【步驟四：驗票機 PSAM 卡功能檢測】

撰寫驗票機存取 PSAM 卡各項功能之程式，並分別測試各項指令是否可正確執行，並如預期般成功回傳各項資料。

一般 PSAM 功能包含以下項目，必須於功能測試中分別撰寫程式支援：

- 卡片啟動及卡片應用程式選取；
- 卡片使用密碼輸入；
- 卡片應用程式啟動參數設定；
- 建立 Session 流程；
- 產生衍生金鑰組；
- 產生卡片驗證碼；
- 產生交易證明碼；
- 產生交易檔驗證碼(optional) ；
- 整合測試步驟。

【步驟五：Mifare 卡片存取測試】

撰寫程式碼進行串聯卡片功能檢測，並加入 Mifare 卡片存取功能，用

以檢測 PSAM 卡產出之金鑰是否確實可以存取該票證公司之卡片。

測試項目將包含：

- 讀取 Mifare 卡片 block；
- 讀取 Mifare 卡片餘額；
- 寫入 Mifare 卡片 block；
- Mifare 卡片餘額減值動作。

【步驟六：Mifare 卡片簡易扣款測試】

撰寫固定金額減值之軟體，並紀錄 log 資料於 Mifare 卡片中，同時使用支援票證公司之原始驗票機檢驗扣款金額是否正確。

【步驟七：兩卡相容測試】

加入可區分兩個票證公司卡片之程式碼，並加入原卡片之處理程式，用以測試放入兩張 SAM 卡時是否可同時處理兩種不同票證公司之卡片，處理過之各票證公司卡片可用該票證公司之原有驗票機檢驗扣款是否正確。

【步驟八：確定個別應用區格式及作業處理流程】

討論並確定個別應用扇區使用位置並研商各自票卡處理作法、制定出使用規範及清算路徑。如：悠遊卡至 TaiwanMoney 系統使用，TaiwanMoney 系統使用之個別應用區塊應如何讓 TaiwanMoney 驗票機知道，且悠遊卡交易之處理流程為何？如欄位使用順序、區塊寫入順序、錯誤回復機制如何配合等等。

【步驟九：撰寫及修改驗票機軟體】

依照討論之作業流程撰寫程式支援並使用各自原有之驗票機檢驗交易正確性，並配合雙方同意之清算路徑，修改需配合之相關前台軟體。

【步驟十：最佳化作業】

撰寫完成完整的卡片交易軟體後才能夠測量實際交易所需的時間，並據此針對已撰寫的程式進程式最佳化處理。

【步驟十一：整合測試】

針對最佳化後之驗票機軟體以及修改後之前/後台程式進行整體系統測

試並試運行。

【步驟十二：系統上線】

本研究由宏碁公司協助進行 TaiwanMoney 系統驗票機與悠遊卡之 PSAM 卡相容測試，到目前為止已完成步驟 1~5，包括：

- 1.與 TM 卡驗票機硬體相容測試；
- 2.TM 卡驗票機處理悠遊卡 PSAM 卡 APDU 指令程式庫；
- 3.使用悠遊卡 PSAM 卡產生的金鑰測試悠遊卡資料存取；
- 4.使用悠遊卡測試簡易扣款；
- 5.於修改後 TM 卡驗票機同時對 TM 卡及悠遊卡進行扣款測試。

但是應用本方案即使完成整合也有可能出現以下的問題，必須再持續進行探討及研究：

1.屬於處理速度上的問題

一個是 SAM 卡處理/傳輸的速度，另一個是讀卡機針對卡片存取的速度，都需要於確定完成整合測試後，才能知道實際的處理速度。

2.屬於扣款準確性的問題

由於減值及加值必須經過金鑰加、解密的處理程序，技術門檻比較高，必須花費較多的時間除錯、修正。

4.2.2 方案二：以 JAVA 整合卡於前端設備整合發卡組織的金鑰

Java 卡是一種可以運行 Java 程式的接觸式微處理器智慧卡，內部採用昇陽電腦(Sun Microsystem)所開發之 Java Card 技術，其定義了一個平台的規格，能夠允許使用 Java 程式語言所開發之應用程式(applet)於智慧卡或是其他有記憶體大小限制的裝置上執行；applet 可以在卡片製造完畢後動態地下載至卡片上，同時一張 Java 卡上面可同時存在數個 applet。

在 Java 卡內有一個能執行 Java 位元組碼(bytecode)的 Java 虛擬機器，它提供一整套標準的 Java 卡編譯的 API，使得開發人員無需瞭解複雜的智慧卡硬體和智慧卡專用的技術，就可以進行智慧卡應用的開發，從而大大減少開發時間和降低開發難度。由於 Java 虛擬機器的使用，Java 卡的 applet 能夠在不同卡片

的 JCRE(Java Card Runtime Environment)上執行，即透過 Java 虛擬機器的機制來達到跨平臺的能力。整體而言，Java Card 之優點如下：

一、軟體易於開發

Java 是一種物件導向的編譯語言，智慧卡的物件 API 大大簡化卡內 applet 與終端或後台伺服器的通信，可使開發人員避免接觸底層部份如 6805 或 8051 組合語言，而僅需面對高階的程式開發介面，運用已開發之延伸函式庫，進行應用程式的開發。

二、具足夠安全性

Java 之內建安全機制可適用於智慧卡的執行環境下，其卡片內所有函式(method)與變數之存取權限均被嚴格控管，同時使用防火牆對 Java Card 內部所有 applet 進行隔絕，以防止惡意的應用程式危害系統內其他部份。

三、硬體獨立性

Java Card 技術在資料型態上屬獨立，與硬體本身之設計無關，其可在任意智慧卡處理器上執行(8、16、32bit)。Java Card 之 applet 乃於 Java Card 平台上撰寫，故與智慧卡本身硬體無關。現成可用的 applet 不需要重新編譯，便能載入任何一張 Java 的智慧卡上。

四、具儲存與管理多個應用程式的能力

在一張 Java Card 上可存放多個由不同的服務供應商所提供之 Applet，如電子錢包、認證、會員與醫療保健等程式，且可透過 Java Card 之防火牆機制進行控管，故卡片上之所有 applet 無法彼此進行存取。

五、智慧卡標準之相容性

Java Card 技術的基礎乃建立在智慧卡的國際標準 ISO7816 上，因此其能支援與 ISO7816 相容的智慧卡系統與應用程式。

Java 卡運行環境所需要的最小的硬體配置要求為：

- 512 bytes RAM：主要用於存放程式執行時的堆疊、暫存資料以及做為 I/O 的緩衝區。
- 24 KB ROM：主要用於存放作業系統以及運行環境(Runtime Environment)，如 Java 虛擬機器、applet 等。

- 8 KB EEPROM：用於儲存開發並裝載至 Java 卡上的 applet。
- 8-bit processor：Java 卡需要至少 8 位元的處理器支援。

Java Card 之執行時期環境(JCRE)是由在智慧卡內部執行之 Java Card 系統元件所組成。JCRE 負責智慧卡的資源管理，如網路通訊、applet 的執行以及卡上的系統與 applet 的安全。以功能性而言，基本上它就像是智慧卡的作業系統；圖 4-2 為 Java 卡內部結構，其各層內容說明如后：

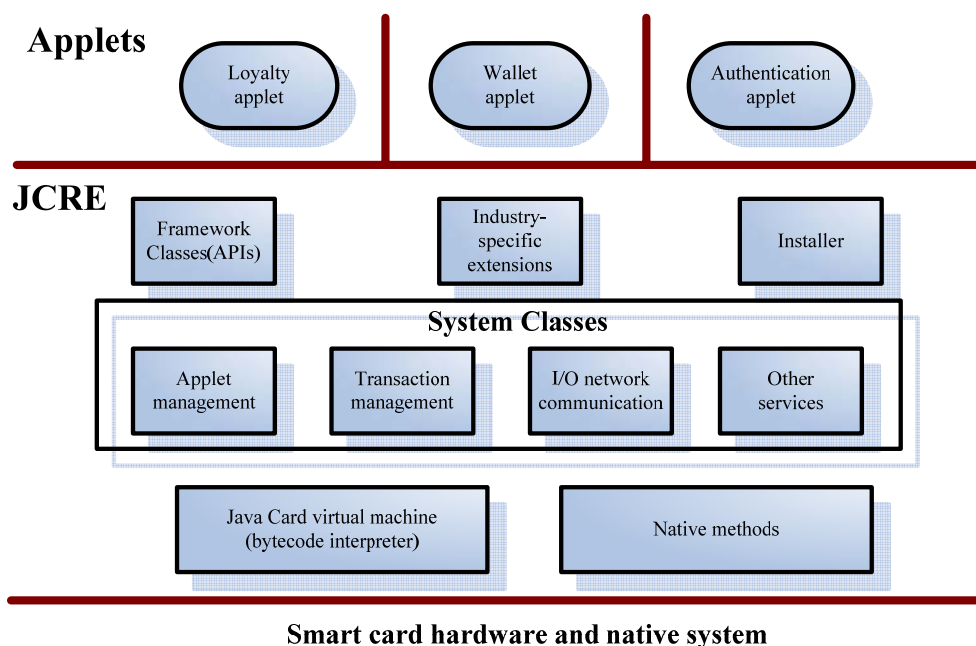


圖 4-2 Java 卡內部結構圖

一、Java Card 虛擬機器(JCVM)與原生函式(native methods)

其位於 JCRE 之最底層，JCVM 負責執行 bytecode、控制記憶體配置、物件管理以及強制執行時期的安全。原生函式提供 JCVM 與上一層系統類別支援，它們負責處理低階的通訊協定、記憶體管理以及密碼學演算法的支援等。

二、系統類別(system classes)

系統類別類似作業系統的核心，其主要負責主機端應用程式與 Java Card applet 之間的交易管理與通訊管理，以及控制 applet 的產生、選取與撤除，系統類別需呼叫原生函式方得以完成上述工作。

三、Java Card 應用程式骨架(Java Card application framework)

Java Card 應用程式骨架定義程式開發介面，此骨架乃由四個核心與延

伸的 API 套件所組成，此骨架最主要的優點在於使 applet 的程式開發上相對地較為容易。

四、Industry-specific extensions

此為業界針對特殊需求，額外開發函式庫以提供附加的服務，或是對於安全與系統之模型的效能再提昇。例如，如果這張卡是交通 IC 卡的 SIM 卡，那麼這一層就是 SIM 卡所需的介面類別。

五、安裝器(Installer)

安裝器可以確保軟體下載，以及在卡片被製造完成並且發給持卡人之後的 applet 載入的安全性。

六、Java Card applet

Java Card applet 是 Java Card 平台上的使用者應用程式，applet 乃使用 Java 程式語言子集部份所撰寫，且由 JCRE 所控制與管理。一張 Java 卡尚可同時存在許多 applet，其使用 AID(applet ID)進行識別，然而 Java 卡一次僅能執行一個 applet。

本研究應用 Java 卡的優點及特性，提出以 Java 整合卡進行跨票證系統的金鑰整合，構想如下：

一、Java 整合卡結構

Java 整合卡應用 Java 卡為底層，建議由具公信力的組織(如電子票證公協會)於 Applet 層開發一組主控 Java 程式，該主控程式可管理發卡組織衍生金鑰規則及所屬組織 Master Keys Set，並可依照參與營運的發卡組織多寡增加，如圖 4-3，基本設計構想如下：

1. Master Keys Set 由主控 Java 程式負責寫入且不能被直接讀取，並經發卡組織授權使用，藉由金鑰衍生規則衍生每一張卡片的個別金鑰。
2. 發卡組織金鑰衍生規則可放數組，每一組即是一個票證營運組織。
3. 主控程式負責與票證中心連結產生一個安全通道(Secure Channel)，透過此安全通道可以無線或有線的方式直接連接票證中心下載或更新 Master Keys Set 及票證金鑰衍生規則。
4. 無線傳輸的通訊協定建議可使用 802.11 的 WiFi 或長距離發射的

WiMax、3G、3.5G 等。

5. Java 整合卡可與讀卡機溝通，可同時產生數個所需的金鑰，交由讀卡機逐一測試讀取。

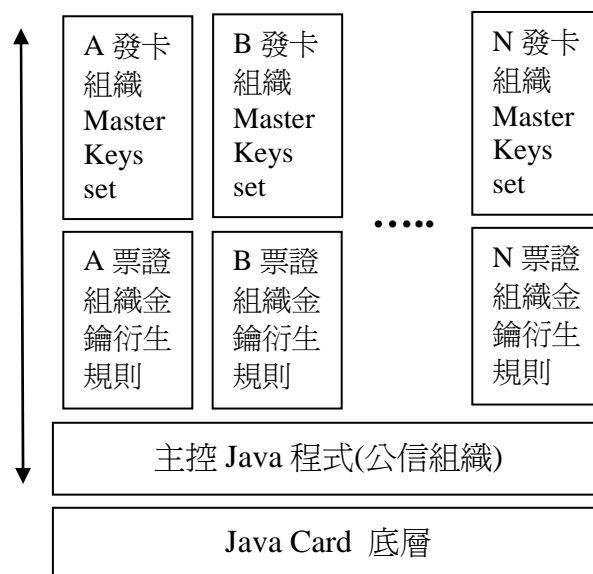


圖 4-3 以 Java 卡為底層的 Java 整合卡結構

二、Java 整合卡與讀卡機及 Mifare 格式交通 IC 卡及認證讀取流程

本計畫建議讀卡機採用 RC531(Radio Frequency Controller，無線頻率讀卡控制晶片)，其與 Mifare 格式交通 IC 卡及讀卡機之間的認證讀取流程如圖 4-4，說明如下：

1. RC531 開始發出偵測封包對 Mifare 卡片偵測。
2. Mifare 卡片收到偵測封包之後即產生一組回覆序號給 RC531。
3. RC531 將回覆序號丟給讀卡機處理。
4. 讀卡機將回覆序號再加上其他安全認證相關資料(如：設備編號、讀卡機編號等)送給 Java 整合卡。
5. Java 整合卡經由運算會產生讀取所有票卡所需的金鑰，即讀取 Sector 0 的金鑰(例如有四個發卡組織，Java 整合卡會同時產生四個能讀取 Sector 0 的金鑰)。
6. 然後透過讀卡機逐一將所產生的金鑰在 RC531 測試。
7. 若其中有一把金鑰能夠被接受，表示該 Mifare 卡為一合法的卡，RC 531 會讀取該卡 Block 0 的資料，即可知道該卡隸屬哪一個票證組織。

8. 將發卡組織資料傳送給 RC531。
9. RC531 將發卡組織資料傳送給讀卡機。
10. 讀卡機會呼叫 Java 整合卡產生與該運輸業者扣款有關的金鑰。
11. Java 整合卡經運算後產生所有相關的金鑰，再傳送給讀卡機執行扣款的程序。

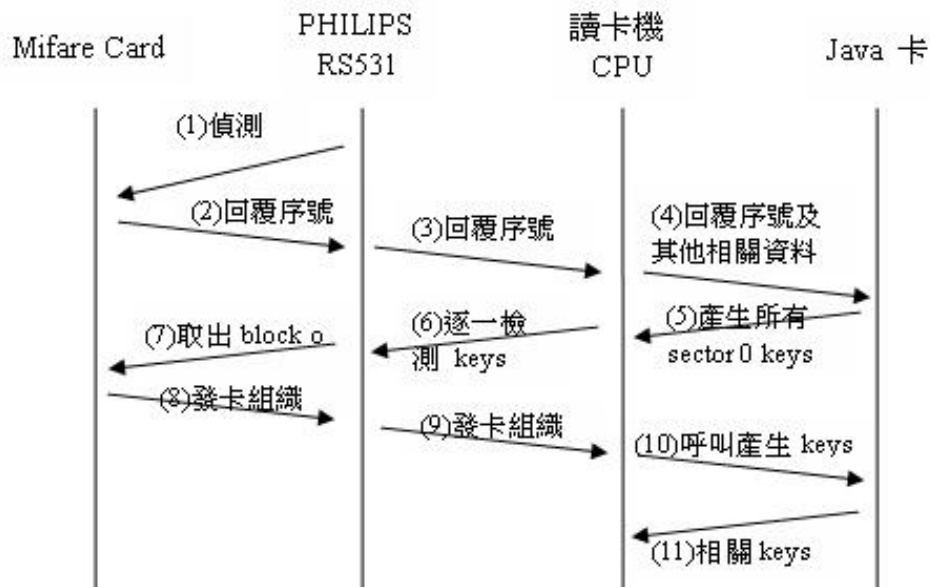


圖 4-4 Mifare 卡片與讀卡機及 Java 整合卡認證讀取流程

4.2.3 方案三：發行全區卡整合不同發卡組織前端設備

本方案建議的全區卡係應用 RSA 加密算法(Rivest、Shamir、Adleman 三位學者所發明，是一種特殊的非對稱密碼法)，如圖 4-5，其利用兩個質數作為加密與解密的兩個鑰匙(key)，分別稱為公鑰(public key)和私鑰(private key)，金鑰的長度約在 40 個位元到 1024 位元。公鑰作為加密，只有使用私鑰才能解密，因此，只要不洩露私鑰，就算有公鑰，也是很難推演算出來私鑰，即使是利用反向工程來解密也很困難。例如可以先選定兩個非常巨大的質數 P1、P2 作為私鑰(解密用的)，然後將 $P1 \times P2$ 的乘積作為加密用的公鑰，公鑰可以公佈在網路上，解密者必需要先得到公鑰，再利用私鑰解出密文，因為要將一個巨大的數分解成兩個質數的乘積，儘管用最快速的電腦來算，也需要很長久的時間，所以 RSA 加密算法的安全遠高於對稱式加密算法。

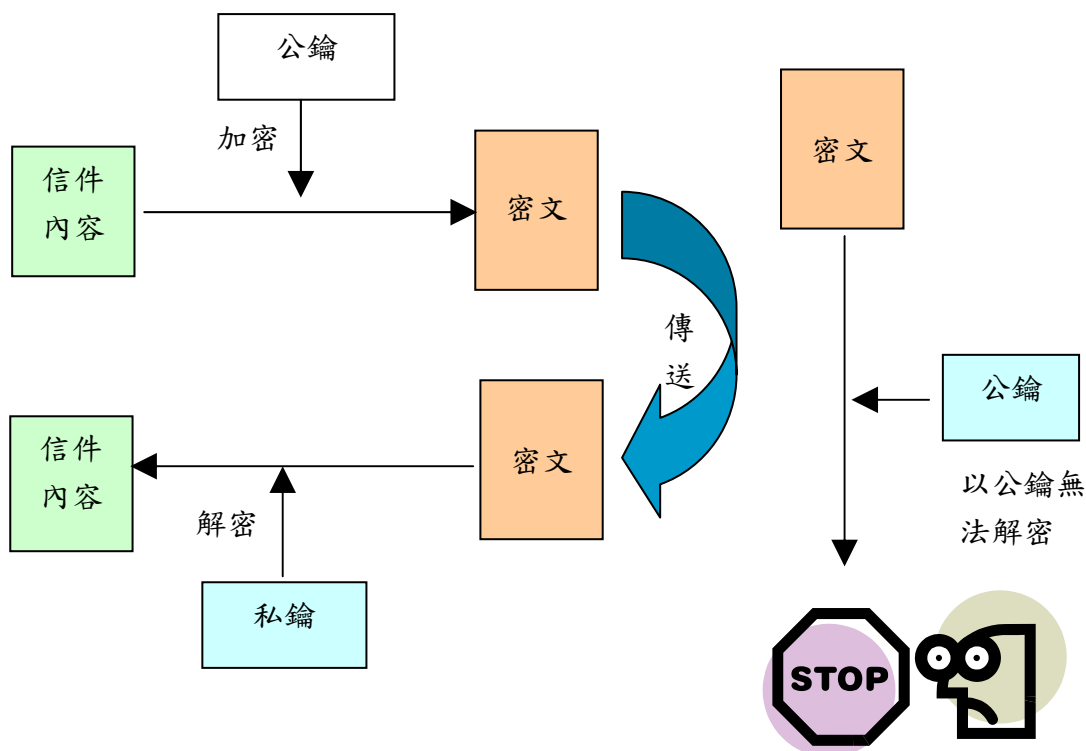


圖 4-5 RSA 金鑰加解密流程

本方案全區卡 RSA 金鑰作業流程如下(圖 4-6)：

- 一、由一個金鑰認證中心(Payment System Certification Authority, CA)產生全區卡的公鑰 PK_{CA} 及私鑰 SK_{CA} ，公鑰 PK_{CA} 可以 SAM 卡或軟體的形式置放於各驗票機中。
- 二、各發卡組織需自行產生該發卡組織之公鑰 PK_{ISS} 及私鑰 SK_{ISS} ，並將其公鑰 PK_{ISS} 送 CA，以 CA 的私鑰 SK_{CA} 進行認證(certified)後置入所發行的全區卡中。
- 三、各發卡組織以其私鑰 SK_{ISS} 衍生一卡片專屬的私鑰置入所發行的全區卡中。
- 四、交易發生時，驗票機之 CA 公鑰 PK_{CA} 即可對全區卡進行真偽認證，確認無誤之後執行扣款動作。
- 五、所有的新增驗票機皆只需置放一把 CA 公鑰 PK_{CA} ，而且該公鑰可以公開流通使用，不需因增票證系統之重覆修改。

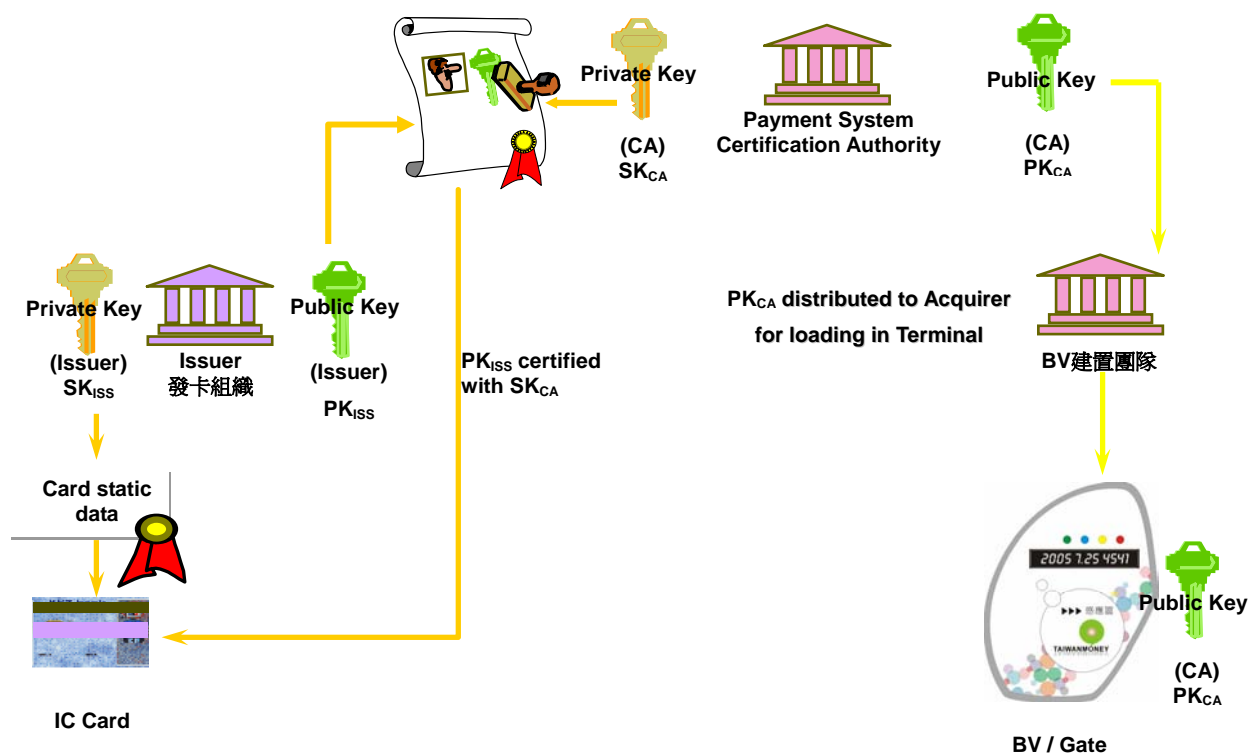


圖 4-6 全區卡 RSA 金鑰作業流程

故當有兩個電子票證系統欲應用全區卡跨區清算時，應制定統一的金鑰及卡片格式，其後台清算系統(包含發卡系統)必須持有經 CA 私鑰 SK_{CA} 加密的公鑰 PK_{ISS}，並燒錄入所發行的全區卡，因驗票機已有由 CA 發布的公鑰 PK_{CA}，只要全區卡中的公鑰 PK_{ISS} 能夠與驗票機的 PK_{CA} 認證成功，即可扣款。扣款資料各循所屬票證系統的 DPS、CPS 送至 CCHS，各票證公司 CCHS 之間可以互相清算或透過跨區清算平台清算，端視商業談判及利益多寡而定。示意圖如圖 4-7。

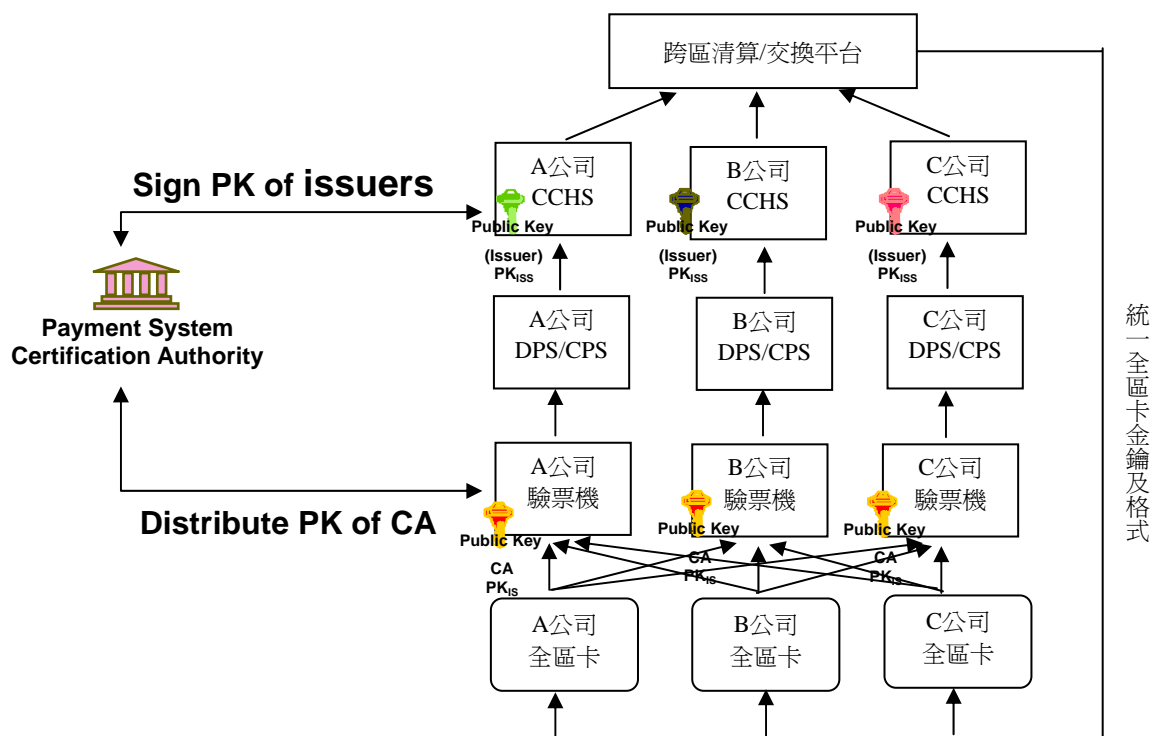


圖 4-7 設置跨區清算平台的全區卡作業流程

4.3 整合技術方案之評估

4.2 節中三個方案各有其優缺點。方案一因已有營運中的驗票機規格及作業流程可供實證研究，故已有具體的成果。但是並非每一票證公司的驗票機皆有足夠的 PSAM 卡插槽，且每新增一票證系統均需修改驗票機軟體，同一驗票機中 PSAM 卡愈多，處理速度會愈慢，另外若讀卡機的記憶體沒有預留足夠的空間，將無法執行整合工作。在後續整合工作上，則有每增加一個票證系統便需增加一個 PSAM 的處理作法、當票卡處理錯誤時將很難追蹤問題、預計扣款交易將會花費較久時間等困難必須克服。

方案二透過統一的 SAM 卡介面處理程式及票卡處理規範，使驗票機程式只需修改一次即可完成大部份的整合工作，相較於方案一，交易處理速度也會比較快，但是須成立公信組織管理主控 JAVA 程式及下載金鑰，除非有政府的強力主導，否則在目前票證公司規模懸殊的情況下恐不容易達成。在後續整合工作上，有成立公信組織必須花費相當多的時間及成本、制定共同遵循之金鑰管理以及共同票卡處理規範所需時間不斐、各票證公司需要一套驗證規範、各票證系統若交換交易檔案，其後台仍需逐次修改等困難待克服。

方案三雖然有現存之各系統的前端設備僅需修改一次軟體、新增系統不需

另行提供其 SAM 卡或 KEY 給現有系統的前端設備、現有系統亦不需為新增系統進行任何前端設備的調整、各發卡組織可自由決定是否加發全區卡等的優點，但是 RSA 的加密算法與現行各系統之對稱式金鑰驗證方式不同，各系統需自行或委託有能力的發卡系統提供此非對稱式金鑰之服務，且須有 CA 單位擔任 CA 的角色等的問題，對現有營運中的票證系統影響較大。在後續整合工作上，若票證營運組織的規模相差非常懸殊，持卡人基於通路的方便及其他的促銷刺激，會選擇通路綿密及有行銷資源的大型發卡組織所發行的全區卡，對不具經濟規模的發卡組織而言，會產生排擠效果而涉及到其利益，相較於方案一及方案二，各發卡組織應用其地域優勢維持自己的發卡利益，商業談判較難進行。此方案若須建置共用清算/交換平台則需花費的時間及成本將會非常龐大，建議可在交通部票證後台清算交換標準及平台的研究成果上持續發展，唯此標準平台是否已具備商業運轉的條件仍須進一步研究。各方案優缺點及困難點分別彙整如表 4-3 及 4-4，經費概估如表 4-5。

表 4-3 電子票證跨系統整合方案優缺點彙整表

方案一 以 PSAM 卡於前端設備整合發卡組織的金鑰	方案二 以 Java 整合卡於前端設備整合發卡組織的金鑰	方案三 發行全區卡整合不同發卡組織前端設備
優點 1. 以現有機制修改，規格明確較易實做。	優點 1. 有統一之 SAM 卡介面處理程式及票卡處理規範，則驗票機程式也只需修改一次。 2. 相較於方案一，交易處理速度預計將比較快。	優點 1. 現存之各系統的前端設備僅需投資一次昇級，修改韌體支援全區卡之規格及置入 CA 的公鑰。 2. 新增之系統則直接配合全區卡之要求，新增系統不需另行提供其 SAM 卡或 KEY 給現有系統的前端設備；現有系統亦不需為新增系統進行任何前端設備的調整。 3. 各發卡組織可自由決定是否加發全區卡。

表 4-3 電子票證跨系統整合方案優缺點彙整表(續)

方案一 以 PSAM 卡於前端設備整合發卡組織的金鑰	方案二 以 Java 整合卡於前端設備整合發卡組織的金鑰	方案三 發行全區卡整合不同發卡組織前端設備
缺點 1. 並非每一票證公司的驗票機皆有足夠的 PSAM 卡插槽。 2. 每新增一票證系統均需修改驗票機軟體。 3. 同一驗票機中 PSAM 卡愈多，處理速度會愈慢。 4. 若讀卡機的記憶體沒有預留足夠的空間，將無法執行整合作業。	缺點 1. 須成立公信組織管理主控 JAVA 程式及下載金鑰。 2. 驗票機須有 SAM 卡的插槽。	缺點 1. 與現行各系統之對稱式金鑰驗證方式不同，各系統需自行或委託有能力的發卡系統提供此非對稱式金鑰之服務。 2. 政府自行成立維運 CA(不建議)或委由國內外現行 CA 單位擔任 CA 的角色。

表 4-4 電子票證跨系統整合方案整合過程中的困難彙整表

方案一 以 PSAM 卡於前端設備整合發卡組織的金鑰	方案二 以 Java 整合卡於前端設備整合發卡組織的金鑰	方案三 發行全區卡整合不同發卡組織前端設備
1. 每增加一個票證系統便需增加一個 PSAM 的處理作法、票卡處理作業及交換檔案。 2. 當票卡處理錯誤，將很難追蹤問題，且客服單位將很難處理屬於別家票證中心的問題。 3. 預計扣款交易將會花費較久時間。	1. 成立公正組織必須花費相當多的時間及成本。 2. 制定共同遵循之金鑰管理以及共同票卡處理規範，所需時間不斐。 3. 各票證公司需要時間及經費之支援，且需一套驗證規範。 4. 如各家仍互相交換交易檔案，其後台仍需逐次修改。	1. 因涉及到各票證公司之利益，故商業談判較難進行。 2. 若建置共用清算/交換平台則需花費的時間、成本將會非常龐大。

4.4 最可行方案之建議與規劃

4.4.1 最可行整合技術方案－「交三版卡片格式(草案)」之概念

以上三個方案中，方案一因為國內目前最大的票證營運組織－臺北智慧卡公司仍使用大量的 RC171 讀卡機，該款讀卡機機構沒有預置 PSAM 插槽，而金鑰儲存空間僅預留一組備用，若採用方案一，臺北智慧卡公司必須面臨大量置換前端設備的問題；方案三則有「一次就位」的優點，可免去每增加一個票證營運系統就必須更改前端設備軟體的問題，唯 RSA 的設計與目前國內電子票證

系統以 MIFARE 為主流的做法不同。故本研究最後以方案三的優點為主軸，配合方案一的整合技術，提出修訂「交通部電子票證系統多功能卡片規劃書(第二版)」為第三版(以下簡稱「交三版」)的設計理念，該理念係將目前營運中的各票證系統所發行的電子票證定位為「在地票證卡」，該票卡僅能使用於現行的票證系統內，不以與其它票證系統互通，「交三版卡片」則可另外發行，或以過卡方式將原卡轉換為具跨區使用功能之交三版卡片。因此，須制定統一的票卡檔案資料格式、交易流程及 APDU 以達到跨系統票證整合的目的。「交三版卡片」並不取代「在地票證卡」，目前各票證營運組織所發行的票卡仍持續營運。

「交三版」草案之初步規劃詳述於本研究第五章。方案三經重新規劃後，各方案依技術困難度、法律難易度、建置成本、消費者便利性、業者整合難易度等評估項目比較後如表 4-5 所示。

表 4-5 各方案評估項目比較表

評估項目	方案一 以 PSAM 卡於前端設備整合發卡組織的金鑰	方案二 以 Java 整合卡於前端設備整合發卡組織的金鑰	方案三 發行「交三版卡片」整合不同發卡組織前端設備
技術困難度	每增加一個票證系統便需增加一個 PSAM 的處理作法、票卡處理作業及交換檔案，且交易速度在未固定 sector 0 Key A 的情況下速度會遞慢，交易時間會變長。	應用 Java 整合卡的技術目前主要應用於手機上，尚未有應用電子票證之實際研究上，有不確定之風險。	應用方案一目前已確定可行的技術，因僅增加一組「交三版卡片」的 PSAM，在交易速度上經實證影響有限。
法律難易度	法律上的問題沒有明顯差異性	法律上的問題沒有明顯差異性	法律上的問題沒有明顯差異性
建置成本	1. 每增加一個系統，各系統驗票機韌體及相關系統修改費用均須再重覆一次，前端設備建置成本最高。 2. 驗票機若無法再容納多餘的金鑰則必須汰換。	1. 第二個新增系統，因已有共同規範，各系統驗票機韌體及相關系統修改費用會遞減均一半，建置費用較低。 2. 驗票機僅再需要一組金鑰的儲存空間即可，衝擊較小。 3. 須有一個公信組織管理「Java 整合卡」	1. 各項前端設備僅須修改一次，費用最低。 2. 須新增「交三版卡片」的金鑰。

表 4-5 各方案評估項目比較表(續)

評估項目	方案一 以 PSAM 卡於前端設備整合發卡組織的金鑰	方案二 以 Java 整合卡於前端設備整合發卡組織的金鑰	方案三 發行「交三版卡片」整合不同發卡組織前端設備
消費者便利性	沒有差異	沒有差異	對不跨系統交易的持卡人沒有差異；若須要跨系統交易則卡片必須有「過卡」的程序。
業者整合難易度	PSAM 的整合涉及金鑰交換的互信問題，若沒有互信機制整合困難度高。	須成立公信組織建立互信機制及管理 Java 整合卡。	須成立公信組織發行「交三版卡片」的金鑰、制定交易流程及 APDU 等協定。

4.4.2 整合技術方案前端設備經費概估

在經費預估方面，營運後台的經費會因各種營運模式的差異而不同，例如自建或委外或策略聯盟，評估的模式完全不同，所需經費亦相當懸殊，建議另案評估，本研究僅就必須修改之前端設備提出評估。

本研究的各方案皆必須修改驗票機及相關系統的軟體，費用初估約 3,000 萬元，驗票機也有修改及安裝的成本，每台約 1.5 萬元(包含硬體、韌體安裝/測試、拆裝)。另方案一每增加一個系統，驗票機韌體及相關系統修改費用均須再重覆一次；驗票機需增加韌體安裝/測試費用每台約 5000 元；方案二第二個新增系統因已有共同規範，驗票機韌體及相關系統修改費用會遞減均一半，但是驗票機需增加韌體安裝/測試費用每台仍須約 5000 元；方案三各項修改費用僅須支付一次。各方案經費概估比較表如表 4-6 所示。

表 4-6 電子票證跨系統整合方案前端設備經費預估彙整表

方案一 以 PSAM 卡於前端設備整合發卡組織的金鑰	方案二 以 Java 整合卡於前端設備整合發卡組織的金鑰	方案三 發行「交三版卡片」整合不同發卡組織前端設備
1. 驗票機韌體修改：約 1500 萬元。 2. 相關系統修改：約 1,500 萬元。 3. 驗票機修改安裝：每台約 1.5 萬元(包含硬體、韌體安裝/測試、拆裝)。 4. 每增加一個系統，各系統驗票機韌體及相關系統修改費用均須再重覆一次；驗票機需增加韌體安裝/測試費用每台約 5,000 元。	1~3 同方案一。 4. 第二個新增系統，因已有共同規範，各系統驗票機韌體及相關系統修改費用會遞減均一半；驗票機需增加韌體安裝/測試費用每台約 5,000 元。	1~3 同方案一。 4. 各系統各項修改費用僅發生一次，第二個新增系統各系統不需再增加費用。

現行營運中各票證系統若依方案三進行票證整合，建議先以研究專案開發依照交三版制定的公版 PSAM，所有票證系統再依照公版 PSAM 各自修改所屬驗票機，由於公版 PSAM 已明確規範卡片的交易流程及 APDU，將可大幅節省驗票機的韌體修改費用，每一票證系統初估約 1,000 萬元。

除驗票機韌體之外，尚需修改各票證系統的場站管理系統(DPS)及運輸業者管理系統(CPS)，但此部份會因後台整合的方式而有各種不同的作法，如相互清算或整合新系統，所需修改費用相差頗大，建議由各票證系統自行估算及支付。

整合後的驗票機必須加裝新的交三版 PSAM 及重置韌體，每一款驗票機拆裝 SAM 卡的方式、電源供應器的規格等不盡相同，每台驗票機包含硬體更新、韌體安裝及測試、拆裝等裝費用初估約 1.5 萬元。

以目前國內營運中的票證系統為估算範圍，所需經費約 2 億 5 仟萬元，概算表如表 4-7 所示。

表 4-7 方案三「交三版卡片」各系統驗票機修改費用

	基隆交通卡	臺北悠遊卡	桃竹苗臺灣通	中彰投臺灣通	高雄 TaiwanMoney 卡
驗票機安裝 數目	公車：158	公車：5,323 捷運：1,019 路外停車場：398 路邊停車計時器： 2,000 纜車：25 合計：8,765	公車：1,052	公車：1,500	公車：1,911
驗票機韌體 修改(萬元)	約 1,000	約 1,000	約 1,000	約 1,000	約 1,000
驗票機修改 安裝 ¹ (萬元)	約 237	約 13,147	約 1,578	約 2,250	約 2,866
小計	約 1,237	約 14,147	約 2,578	約 3,250	約 3,866
總計	25078 萬元				

註 1：驗票機修改安裝費用每台約 1.5 萬元(包含硬體、韌體安裝/測試、拆裝)。

在時程規劃上，建議先於民國 97 年度完成交三版的規劃，並依照交三版制定公版的 PSAM，並交由各票證系統研究如何應用於自己驗票機韌體的修改工程上，並具體提出解決方案。對於已提出具體方案的票證系統，則由政府依照其擬修改驗票機的規模編列補助款予以補助，以確認修改後的驗票機可正常交易。

第五章 交三版(草案)資料格式及交易流程初步規劃

5.1 交三版規劃過程

本研究案 4.3 節提出跨系統票證整合的具體方案，係透過交通部「電子票證系統多功能卡片規劃書(第三版)」(本計畫研擬成果為第三版之草案，以下簡稱「交三版」)與「在地票證卡」並行的方式，在對現有票證營運系統衝擊最小，且整合費用最少的情況下，達到票證整合的目的。該方案在於發展過程中曾提出：

- 一、規劃 1 K 交三版：分別提出以公司別規劃(圖 5-1)，及以運輸系統別規劃(圖 5-2)。
- 二、規劃 4 K 交三版：對前端設備的軟硬體而言，採用 4K 卡片僅需要增加讀取 32 Sector 以後欄位的指令稍微修改，其餘不用大幅度修改軟硬體。

但是以 1 K 卡規劃公司別及運輸系統別交三版皆有欄位不足使用之問題，4 K 卡則因各發卡組織認為對現行的設備及系統恐有不明確的衝擊，建議再研究確認並列為中長期規劃，故最終提案採用 1K 卡，並以電子票證收費模式做為資料檔案格式規劃的主要方向。

資料類別	使用 扇區	資料內容			存取 權限
目錄服務區	0	卡片出廠資料	目錄服務指標(1)	目錄服務指標(2)	AC
卡片管理	1	發行管理資料	票值管理資料	卡片防偽驗證資料	AC
電子票值	2	主要票值	票值備份	票值加值紀錄	AC
共同資料	3	卡片交易狀態資料	最近兩筆閘門交易紀錄(1)	最近兩筆閘門交易紀錄(2)	AC
	4	最近六筆交易紀錄(1)	最近六筆交易紀錄(2)	最近六筆交易紀錄(3)	AC
	5	最近六筆交易紀錄(4)	最近六筆交易紀錄(5)	最近六筆交易紀錄(6)	AC
	6	卡片管理區	上上次交易紀錄	上次交易紀錄	AC
軌道運輸自由席系統 (捷運,臺鐵區間車,高 鐵自由席)	7				AC
	8				AC
軌道運輸指定席系統 (臺鐵對號車,高鐵指 定席)	9				AC
公車里程計費系統	10				AC
	11				AC
高速公路收費系統	12				AC
	13				AC
停車收費管理系統	14				AC
一次扣款應用系統 (公車段次計費,渡輪, 計程車)	15				AC

圖 5-1 以公司別規劃之 1K 交三版

資料類別	使用扇區	資料內容			存取權限
目錄服務區	0	卡片出廠資料	目錄服務指標(1)	目錄服務指標(2)	AC
卡片管理	1	發行管理資料	票值管理資料	卡片防偽驗證資料	AC
電子票值	2	主要票值	票值備份	票值加值紀錄	AC
共同資料	3	卡片交易狀態資料	最近兩筆開門交易紀錄(1)	最近兩筆開門交易紀錄(2)	AC
	4	最近六筆交易紀錄(1)	最近六筆交易紀錄(2)	最近六筆交易紀錄(3)	AC
	5	最近六筆交易紀錄(4)	最近六筆交易紀錄(5)	最近六筆交易紀錄(6)	AC
	6	卡片管理區	上上筆交易狀態	上筆交易狀態	AC
臺北捷運系統	7	臺北捷運票卡管理資料	最近兩筆交易紀錄(1)	最近兩筆交易紀錄(2)	AC
臺北聯營公車系統	8	臺北聯營公車票卡管理資料	最近兩筆交易紀錄(1)	最近兩筆交易紀錄(2)	AC
臺鐵客運系統	9	臺鐵客運票卡管理資料			AC
接駁公車系統	10	票卡管理資料			AC
臺灣汽車客運系統	11	臺灣汽車客運票卡管理資料			AC
高鐵客運系統	12	高鐵自由席票卡管理資料	高鐵指定席票卡管理資料		AC
高速公路收費系統	13	高速公路收費票卡管理資料	高速公路收費票卡管理資料		AC
高雄捷運系統	14	常數型票卡資料	半常數型票卡資料	變數型票卡資料	AC
接駁公車系統	15	票卡管理資料			AC

圖 5-2 以運輸系統別規劃之 1K 交三版

5.2 電子票證收費模式分析

本研究將國內目前可能使用於電子票證的運輸系統分成五大類，再依照付費行為分為二大類，分別是封閉系統(有 IN 及 OUT，完成扣款)及開放系統(一次扣款)，封閉系統再分為計程及計費兩小類，如圖 5-3。

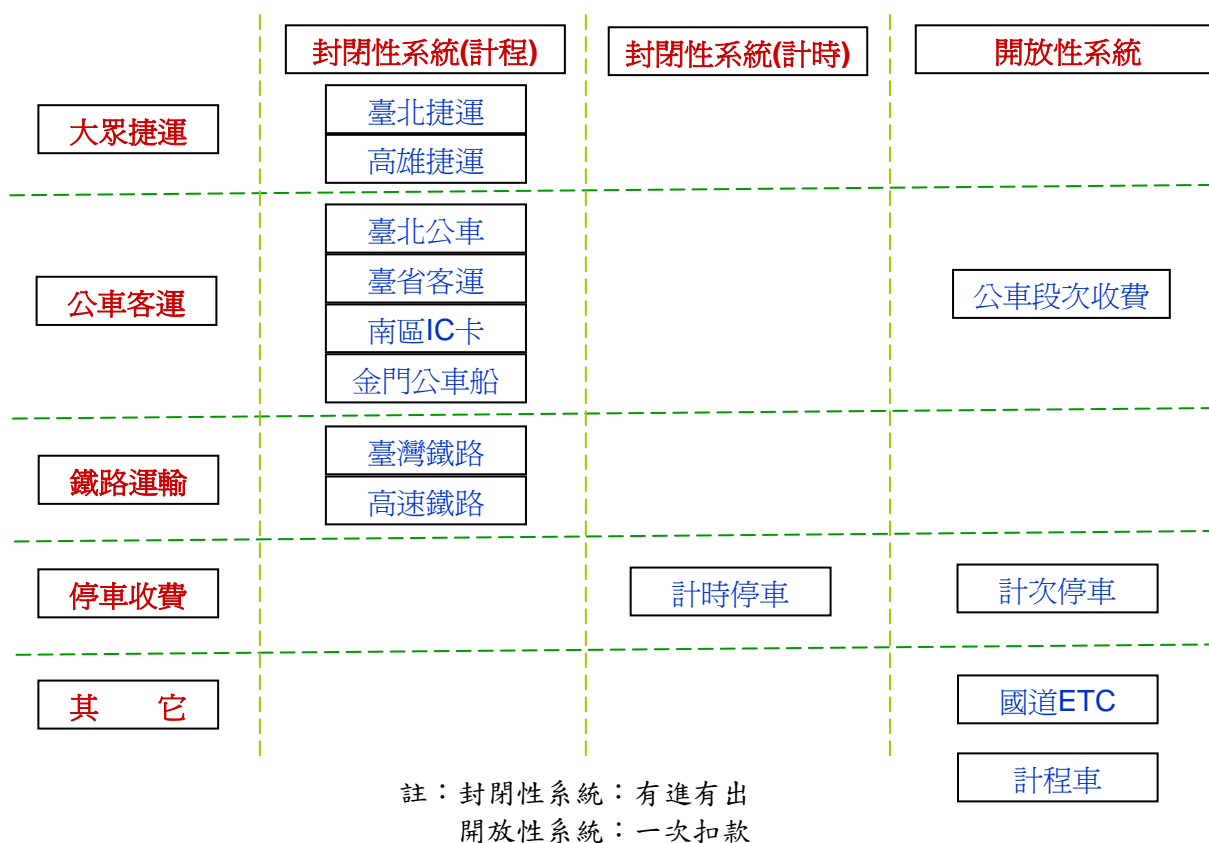


圖 5-3 適用電子票證付費之封閉系統及開放系統分類

以上三個系統(計程封閉系統、計次封閉系統、開放系統)中，開放系統為一次扣款，故可與其他付費系統交叉使用，故本研究將計程封閉系統及計次封閉系統交叉後形成四種模式，如圖 5-4。

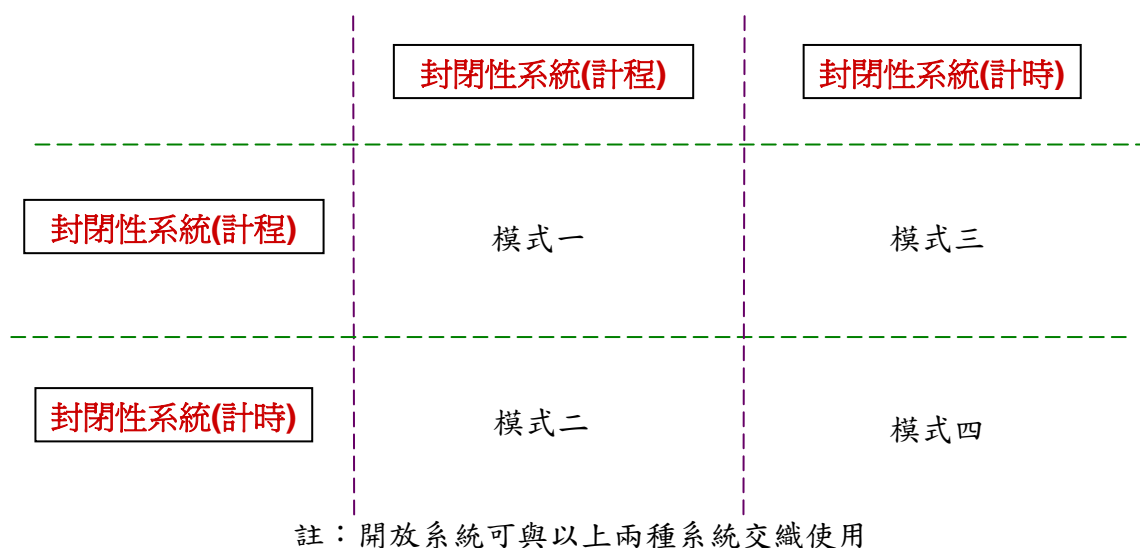


圖 5-4 計時封閉系統與計程封閉系統所形成的模式

以上四種模式，現況以「模式三：計時封閉性系統(深色)銜接計程封閉性系統(淺色)」最常應用：



例如：

情境一：計時停車場(IN)→〔捷運(IN)→捷運(OUT)〕→計時停車場(OUT)

情境二：計時停車場(IN)→〔捷運(IN)→捷運(OUT)〕→〔計次公車〕→計時停車場(OUT)

情境三：計時停車場(IN)→〔捷運(IN)→捷運(OUT)〕→〔計次公車〕→〔計程公車(IN)→計程公車(OUT)〕→計時停車場(OUT)

根據以上邏輯分析，銜接計時封閉系統中的計程封閉系統及開放系統皆必須完成完整的扣款流程，故交三版至少必須有 3 個 Sector，其中 2 個 Sector 是計時封閉系統銜接計程封閉系統的資料儲存空間，1 個 Sector 是開放系統的資料儲存空間。

模式一(計程封閉系統銜接計程封閉系統)、模式二(計程封閉系統銜接計時封閉系統)、模式四(計時封閉系統銜接計時封閉系統)等目前尚無應用的範例，唯未因應未來可能之擴充需要，建議至少保留 2 個 Sector 做為交三版資料儲存區。

本研究係根據模式三規劃交三版檔案資料格式及內容，說明如 5.3 節。

5.3 交三版檔案資料格式、內容及存取權限

交三版基本上沿用交二版規劃，交三版欄位格式一覽表如表 5-1，交三版與交二版的差異請參閱表 5-2。

表 5-1 交三版欄位格式一覽表

資料類別		AID	使用扇區位置	資料內容	存取權限
目錄服務區			0	卡片出廠資料	寫：卡片製造廠 讀：所有系統 ¹ (固定Key Value)
				目錄服務指標(1)、(2)	寫：發卡單位 讀：所有系統(固定Key Value)
共同資料區	卡片管理		1	發行管理資料	寫：發卡單位 加值單位 讀：所有系統
				票值管理資料	
				卡片防偽驗證資料	
	電子票值		2	主要票值	寫：發卡單位 加值單位 讀：所有系統
				票值備份	
				票值加值記錄	
	共用資料		3	卡片交易狀態資料	寫：所有系統 讀：所有系統
				最近兩筆封閉系統交易記錄(1)	
				最近兩筆封閉系統交易記錄(2)	
			4	最近六筆交易記錄(1)	寫：所有系統 讀：所有系統
				最近六筆交易記錄(2)	
				最近六筆交易記錄(3)	
			5	最近六筆交易記錄(4)	寫：所有系統 讀：所有系統
				最近六筆交易記錄(5)	
				最近六筆交易記錄(6)	
個別應用資料區			6~8		寫：發卡單位 讀：發卡單位
交三版應用資料區	封閉系統資料區	0x8009	9	票卡管理資料	寫：所有系統 讀：所有系統
				交易記錄資料(IN)	
				交易記錄資料(OUT)	
	開放系統資料區	0x8010	10	票卡管理資料	寫：所有系統 讀：所有系統
				交易記錄資料(IN)	
				交易記錄資料(OUT)	
	0x9011	11	票卡管理資料	寫：所有系統 讀：所有系統	
			交易記錄資料(1)		
			交易記錄資料(2)		
保留			12~15		寫：未定義 讀：未定義

註 1：本表「所有系統」係指參加票證整合之系統

交三版 Sector0~5 仍沿用交二版的規劃，唯將 Sector3「最近兩筆開門交易記錄」改為「最近兩筆封閉系統交易記錄」，以擴大使用範圍。

另將 Sector 0 的 Key A 改為固定的 Key Value(建議採用原廠預設金鑰 0xA0~0xA5)，不用多樣化(Diversify)，並讓所有被授權的單位能夠讀取，以利用目錄服務指標的交三版 AID 搜尋儲存位置。

Sector 6~8 為個別應用系統，各發卡單位可依照其營運特性自由規劃，基本上規劃至此即是各發卡單位的在地票證卡。

Sector 9~10 為交三版封閉系統的資料區，此 2 個 Sector 為 2 個封閉系統間接續交叉使用之資料儲存區。本研究將封閉系統 AID 編為「0x80」，發卡組織可依照其欄位規劃放置於不同的 Sector。

Sector 11 為交三版開放系統的資料儲存區。本研究將開放系統 AID 編為「0x90」，發卡組織可依照其欄位規劃放置於不同的 Sector。

但本研究建議，基於因應未來交三版後續擴充之需要，交易流程及檔案資料格式應統一規劃，故交三版的資料儲存區的欄位應予以固定。

Sector 12~15 本研究建議保留以做為未來擴充或各發卡組織共同規劃之欄位。

交三版各 Sector 初步規劃如 5.3.1~5.3.7 節說明。

5.3.1 Sector 0：目錄服務區

一、卡片出廠資料

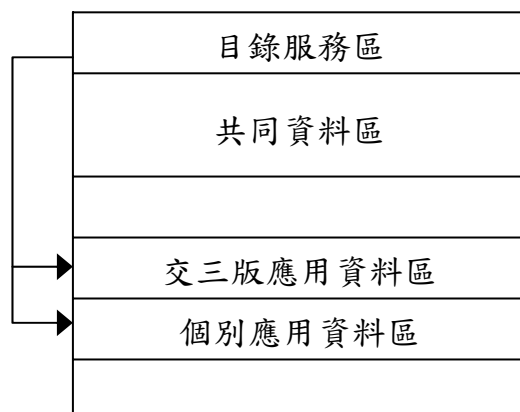
資料項目	長度 (Byte)	屬性
卡片序號	4	BIN
廠商批號	12	BIN

1. 卡片序號：卡片製作完成後，各製造廠商給予每張卡片一個不可被修改的唯一性編號。
2. 廠商批號：卡片製作完成後，各製造廠商按每批交貨卡片設定一組唯一之廠商批號(Manufacturer code)。

二、目錄服務指標

使用卡片 Sector 0 的位置，資料只能由發卡單位寫入，Key A 為固定的 Key Value，可被所有應用系統讀取，利用區內記錄的目錄服務指標資料可

以得知交三版應用資料區及各個應用系統在個別應用資料區所儲放的位置。



應用識別碼編號參照交二版 6.2 節，本研究新增交三版封閉系統 AID(0x80)及開放系統 AID(0x90)，修訂後建議如表 5-3。

表 5-3 修訂後各應用系統 AID

應用系統名稱	交易系統編號
卡片管理系統	0x00
高速公路電子收費系統	0x01
臺北大眾捷運系統	0x02
臺北聯營公車系統	0x03
臺北市政府公有路外停車場系統	0x04
金門公共車船管理系統	0x05
臺灣鐵路客運系統	0x06
臺灣汽車客運系統	0x07
臺灣高速鐵路客運系統	0x08
臺灣高速鐵路停車場系統	0x09
南臺灣交通卡系統	0x0A
高雄捷運系統	0x0B
高雄公車、渡輪系統	0x0C
高雄路外停車場系統	0x0D
路邊停車收費系統	0x0E
臺北市計程車收費管理系統	0x0F
交三版封閉系統	0x80
交三版開放系統	0x90

5.3.2 Sector 1：卡片管理資料

卡片管理資料使用 Sector 1，資料只能由發卡單位及加值單位寫入，但可被所有應用系統讀取，其資料內容包括有發行管理資料、票值管理資料、卡片防偽驗證資料。

一、發行管理資料：

資料項目	長度 (Byte)	屬性
發卡單位編號	1	BIN
發卡設備編號	2	BIN
發行批號	2	BIN
發行日期	4	UNIX
有效日期	4	UNIX
卡片規格版本	1	BIN
卡片狀態	1	BIN
檢查碼	1	BIN

1. 發卡單位編號：編號準則請參閱交二版 6.1 節。
2. 發卡設備編號：由發卡單位給予其每一個發卡設備的編號。
3. 發行批號：由發卡單位對於其發行的每一批卡片所設定的編號。
4. 發行日期：卡片發行日期，以卡片發行當天 23 點 59 分 59 秒之時間做記錄。
5. 有效日期：卡片有效日期，以卡片有效終止日當天 23 點 59 分 59 秒之時間做記錄。
6. 卡片規格版本：因加入交三版功能，卡片發行格式化建議明確定義如下。

init = 0x20

high nibble: main no.

low nibble: minor no.

交三版 = 0x30

7. 卡片狀態：記錄卡片經發卡單位所做的最新發行狀態。

狀態項目	記錄內容	說 明
尚未啟始化	0x00	卡片尚未被發卡單位執行啟始化工作
已完成啟始化	0x01	卡片已被發卡單位完成啟始化工作
已完成個人化	0x02	卡片已被發卡單位完成個人化工作
暫停使用	0xFF	卡片已被發卡單位設定為暫停使用

8. 檢查碼：由發卡單位編號、發卡設備編號、發行批號、發行日期、有效日期、卡片規格版本、卡片狀態資料的每一個位元組做 XOR 的計算後所得到的碼值。

二、票值管理資料：

資料項目	長度 (Byte)	屬性
自動加值設定	1	BIN
自動加值票值數額	2	BIN
儲存最大票值數額	2	BIN
每筆可扣減最大票值數額	2	BIN
保留	8	-
檢查碼	1	BIN

1. 自動加值設定：記錄卡片是否使用“自動加值”功能。
2. 自動加值票值數額：每一筆自動加值的最大數額(元)，可由發卡單位或持卡人做設定。
3. 儲存最大票值數額：記錄卡片內電子票值最大可儲存的數額(元)。
4. 每筆可扣減最大票值數額：記錄卡片每筆扣款交易可扣減電子票值最大的數額(元)。
5. 保留
7. 檢查碼：由發卡單位編號、發卡設備編號、發行批號、發行日期、有效日期、卡片規格版本、卡片狀態資料的每一個位元組做 XOR 的計算後所得到的碼值。

三、卡片防偽驗證資料：

資料項目	長度 (Byte)	屬性
防偽驗證資料	16	BIN

防偽驗證資料：十六個位元組長度，提供給發行單位寫入，供應用系統對該卡片真偽辨認用的驗證資料，驗證方式及演算方法由發卡單位設計。

5.3.3 Sector 2：電子票值資料

電子票值資料使用 Sector 2，資料只能由卡片加值單位寫入及加值，但可被所有應用系統讀取及可被交易系統減值，其資料內容包括有主要票值資料、票值備份資料、票值加值記錄資料。

一、主要票值：

資料項目	長度 (Byte)	屬性
電子票值	≥ 2	BIN

電子票值：至少可提供 2 Bytes(含)以上的長度記錄電子票值的數額，

票值應可提供以增值(Increase)、減值(Decrease)或由票值備份之備份電子票值移轉(Transfer)的方式來做交易處理。

二、票值備份：

資料項目	長度 (Byte)	屬性
備份電子票值	≥ 2	BIN

備份電子票值：與主要票值之電子票值記錄長度相同，做為主要票值之電子票值數額備份用，票值應可提供以增值(Increase)、減值(Decrease)或由主要票值之電子票值移轉(Transfer)的方式來做交易處理，而且必須與主要票值分存在兩個不同的存取單位(Access unit)內，每筆交易如果主要電子票值有所加減改變，備份電子票值也要跟著做改變，否則如果主要電子票值與備份電子票值數額不相同，則表示上一筆的交易操作行為是不完整的，是錯誤的。交易機器設備(讀卡機)應該記錄其最近兩次的交易記錄，當交易(目前的交易為最近第一筆的交易)發現主要電子票值與備份電子票值數額不相同，表示上一筆的交易(最近第二筆的交易)操作行為是不完整的，此時交易機器設備如果發現上一筆不完整的交易(最近第二筆的交易)也是同一張的卡片，就可以根據上一筆尚未正常完成交易的不完整的交易記錄繼續完成其正常的交易程序，如果交易機器設備發現上一筆不完整的交易(最近第二筆的交易)不是同一張的卡片，卡片將被認定為交易異常的卡片，無法再被接受進行正常的通關扣款交易，此時卡片就必須到卡片異常處理中心，藉由卡片內所記錄的最近六筆交易記錄，將卡片正確的記錄狀況執行資料的回復動作。

三、票值增值記錄：

票值增值記錄資料內容可記錄卡片最近一次的增值記錄，卡片每完成一筆增值交易，就必須同時將增值交易的相關記錄資料寫入此票值增值記錄資料內容中。

資料項目	長度 (Byte)	屬性
交易序號	1	BIN
交易時間	4	UNIX
交易類別	1	BIN
交易票值	2	BIN
交易後票值	2	BIN
交易系統編號	1	BIN
交易地點/RSU編號	1	BIN
交易機器/OBU編號	4	BIN

1. 交易序號：卡片的每一筆交易都將給予一個交易的流水號，此交易序號為卡片進行加值時，記錄在共同資料區內的卡片交易狀態資料內的卡片交易序號欄位，共同資料區內卡片交易狀態資料內的卡片交易序號資料請參閱交二版 4.2.2.3 小節。
2. 交易時間：為該次加值操作時的時間。
3. 交易類別：註明該次加值操作所屬的交易類別，編號準則請參閱交二版 6.3 節。
4. 交易票值：記錄該次加值操作所增加的票值數額。
5. 交易後票值：記錄該次加值操作後卡片剩餘之電子票值數額。
6. 交易系統編號：記錄該次加值交易所使用系統的單位編號，編號準則請參閱交二版 6.2 節。
7. 交易地點/RSU 編號。
8. 交易機器/OBU 編號。

5.3.4 Sector 3~5：共用資料

共用資料使用 Sector 3~5，資料可被所有的交易系統寫入，亦可被所有應用系統讀取，其資料內容包括卡片交易狀態資料、最近兩筆封閉系統交易記錄資料、最近六筆交易記錄資料，其中卡片交易狀態資料及最近兩筆封閉系統交易記錄資料共同使用 Sector 3，最近六筆交易記錄資料使用 Sector 4~5。

一、卡片交易狀態資料：

卡片交易狀態資料內容記錄卡片歷次的累積交易狀態資料。

資料項目	長度 (Byte)	屬性
卡片交易序號	2	BIN
交易記錄檔指標	1	BIN
優惠積點數	2	BIN
優惠積點交易序號	2	BIN
保留	9	BIN

1. 卡片交易序號：對於每一筆卡片交易操作所給予的流水號，卡片交易操作包括了所有交易類別中所定義到的交易行為，交易類別請參閱交二版 6.3 節。
2. 交易記錄檔指標：作為最近六筆交易記錄使用空間內目前交易操作記錄

將寫入位置的指標。

3. 優惠積點數：記錄卡片目前優惠積點數所剩的餘值。
4. 優惠積點交易序號：對於每一筆優惠積點交易操作所給予的流水號。
5. 保留。

二、最近兩筆封閉系統交易記錄：

記錄最近兩筆持卡人搭乘交通運輸載具的卡片交易記錄，可作為封閉式系統“IN”的交易操作記錄，以作為“OUT”的交易參考，並且“IN”“OUT”的交易操作記錄也可作為不同應用系統間連續交易行為“轉乘優惠”的參考依據。該最近兩筆封閉系統交易記錄不包括票值加值的記錄。

最近兩筆封閉系統交易記錄每筆交易的記錄內容如下：

資料項目	長度 (Byte)	屬性
交易序號	1	BIN
交易時間	4	UNIX
交易類別	1	BIN
交易票值/票點	2	BIN
交易後票值/票點	2	BIN
交易系統編號	1	BIN
交易地點/RSU編號	1	BIN
交易機器/OBU編號	4	BIN

1. 交易序號：此交易序號為卡片進行交易操作時，記錄在共同資料區內的卡片交易狀態資料內的卡片交易序號欄位，共同資料區內卡片交易狀態資料內的卡片交易序號資料請參閱交二版 4.2.2.3 小節。
2. 交易時間：為該次交易操作時的時間。
3. 交易類別：註明該次交易操作屬於的交易類別，編號準則請參閱交二版 6.3 節。
4. 交易票值：記錄該次交易操作所扣減的電子票值數額/電子票點數額。
5. 交易後票值：記錄該次交易操作後卡片剩餘之電子票值數額/電子票點數額。
6. 交易系統編號：記錄該次交易操作所使用系統的單位編號，編號準則請參閱交二版 6.2 節。

7. 交易地點/RSU 編號。

8. 交易機器/OBU 編號。

二、最近六筆交易記錄資料：

記錄卡片不含票值加值記錄的最近六筆交易記錄，可作為應用系統提供持卡人查詢卡片最近六次的交易操作內容，最近六筆交易記錄資料每筆記錄的內容如下：

資料項目	長度 (Byte)	屬性
交易序號	1	BIN
交易時間	4	UNIX
交易類別	1	BIN
交易票值/票點	2	BIN
交易後票值/票點	2	BIN
交易系統編號	1	BIN
交易地點//RSU編號	1	BIN
交易機器/OBU編號	4	BIN

1. 交易序號：此交易序號為卡片進行交易操作時，記錄在共同資料區內的卡片交易狀態資料內的卡片交易序號欄位，共同資料區內卡片交易狀態資料內的卡片交易序號資料請參閱交二版 4.2.2.3 小節。
2. 交易時間：為該次交易操作時的時間。
3. 交易類別：註明該次交易操作屬於的交易類別，編號準則請參閱交二版 6.3 節。
4. 交易票值：記錄該次交易操作所扣減的電子票值數額/電子票點數額。
5. 交易後票值：記錄該次交易操作後卡片剩餘之電子票值數額/電子票點數額。
6. 交易系統編號：記錄該次交易操作所使用系統的單位編號，編號準則請參閱交二版 6.2 節。
7. 交易地點/RSU 編號。
8. 交易機器/OBU 編號。

5.3.5 Sector 6~8 個別應用資料區

個別應用系統所需之檔案資料內容由個別應用系統自行規劃訂定使用，個別應用資料在此區內所佔用的空間應以每一個個別應用使用一個 Sector 為原則。個別應用區資料應可供發卡單位指定系統讀取，但僅發卡單位有寫入的權限。

5.3.6 Sector 9~10 封閉系統資料區

一、使用扇區個數：2

二、AID 編碼：0x0800

三、存取權限設定：

1. 讀取(Key A)：參與整合的所有系統。
2. 寫入(Key B)：參與整合的所有系統。

四、消費行為包含 IN 及 OUT：

1. IN：判斷票卡合法性、票卡有效性、票卡狀態，票種判別、使用權限、記錄進站資訊。
2. OUT：判別使用權限予以通行或依票種之費率扣款，記錄出站資訊，於出站完成扣款交易。

五、票卡管理資料

項目	長度	屬性
票卡種類	1	BIN
封閉系統種類	1	BIN
交易系統編號	1	BIN
IN/OUT狀態/(上/下車)	1	BIN
跨系統營運規則控制碼	1	BIN
保留	11	

1. 票卡種類：記錄票卡之種類，例如一般卡、博愛卡等。
2. 封閉系統種類：區別封閉系統為計程封閉系統(編碼範例：0x01)，或計時封閉系統(編碼範例：0x02)。
3. 交易系統編號：記錄該次交易所使用系統的單位編號，編號準則請參閱

交二版 6.2 節。

4. IN/OUT 狀態：封閉交易指標，記錄票卡目前的使用狀態，0x01 代表 IN、0x00 代表 OUT。
5. 跨系統營運規則控制碼：記錄票卡跨系統使用合法性或與跨系統使用有關的特別記載，例如：0x01 代表上次跨系統交易未完成，本次本系統允許繼續交易；0x02 代表上次跨系統交易未完成，本次本系統禁止繼續交易。
6. 保留

二、交易記錄資料(IN)

資料項目	長度 (Byte)	屬性
交易序號	1	BIN
交易時間(IN)	4	UNIX
交易類別	1	BIN
交易票值/票點	2	BIN
交易後票值/票點	2	BIN
交易系統編號	1	BIN
交易地點(IN)	1	BIN
交易機器編號	4	BIN

1. 交易序號：此交易序號為卡片進行交易操作時，記錄在共同資料區內的卡片交易狀態資料內的卡片交易序號欄位的數值取最低位元組的數值；當交易操作完成後，必須將在共同資料區內卡片交易狀態資料的卡片交易序號欄位的數值加 1，共同資料區內卡片交易狀態資料內的卡片交易序號資料請參閱交二版 4.2.2.3 小節。
2. 交易時間(IN)：為該次交易操作時的時間，可做為計時封閉系統「IN」的參考指標。
3. 交易類別：註明該次交易操作屬於的交易類別，編號準則請參閱交二版 6.3 節。
4. 交易票值：記錄該次交易操作所扣減的電子票值數額/電子票點數額。
5. 交易後票值：記錄該次交易操作後卡片剩餘之電子票值數額/電子票點數額。
6. 交易系統編號：記錄該次交易操作所使用系統的單位編號，編號準則請

參閱交二版 6.2 節。

7. 交易地點(IN)：記錄該次交易「IN」所在地點，可做為計程封閉系統「IN」的指標。
8. 交易機器編號：記錄該次交易所使用交易機器編號。

三、交易記錄資料(OUT)

資料項目	長度 (Byte)	屬性
交易序號	1	BIN
交易時間(OUT)	4	UNIX
交易類別	1	BIN
交易票值/票點	2	BIN
交易後票值/票點	2	BIN
交易系統編號	1	BIN
交易地點(OUT)	1	BIN
交易機器編號	4	BIN

1. 交易序號：此交易序號為卡片進行交易操作時，記錄在共同資料區內的卡片交易狀態資料內的卡片交易序號欄位的數值取最低位元組的數值；當交易操作完成後，必須將在共同資料區內卡片交易狀態資料的卡片交易序號欄位的數值加一，共同資料區內卡片交易狀態資料內的卡片交易序號資料請參閱交二版 4.2.2.3 小節。
2. 交易時間(OUT)：為該次交易操作時的時間，可做為計時封閉系統「OUT」的指標。
3. 交易類別：註明該次交易操作屬於的交易類別，編號準則請參閱交二版 6.3 節。
4. 交易票值：記錄該次交易操作所扣減的電子票值數額/電子票點數額。
5. 交易後票值：記錄該次交易操作後卡片剩餘之電子票值數額/電子票點數額。
6. 交易系統編號：記錄該次交易操作所使用系統的單位編號，編號準則請參閱交二版 6.2 節。
7. 交易地點(OUT)：記錄該次交易「OUT」所在地點，可做為計時封閉系統「OUT」的指標。
8. 交易機器編號：記錄該次交易所使用交易機器編號。

5.3.7 Sector 11 開放系統資料區

一、使用扇區個數：1

二、AID 編碼：0x0900

三、存取權限設定：

1. 讀取(Key A)：參與整合的所有系統。

2. 寫入(Key B)：參與整合的所有系統。

四、消費行為為一次扣款：

扣款時判斷票卡合法性、票卡有效性、票卡狀態，票種判別、使用權限等。

五、票卡管理資料

項目	長度	屬性
票卡種類	1	BIN
開放系統種類	1	BIN
交易系統編號	1	BIN
跨系統營運規則控制碼	1	BIN
保留	12	

1. 票卡種類：記錄票卡之種類，例如一般卡、學生卡等。

2. 開放系統種類：區分開放系統為計次定額封閉系統，如：段次公車(編碼範例：0x01)，或計次不定額開放系統，如：計程車(編碼範例：0x02)。

3. 交易系統編號：記錄該次交易所使用系統的單位編號，編號準則請參閱交二版 6.2 節。

4. 跨系統營運規則控制碼：記錄票卡跨系統使用合法性或與跨系統使用有關的特別記載，例如：0x01 代表上次跨系統交易未完成，本次本系統允許繼續交易；0x02 代表上次跨系統交易未完成，本次本系統禁止繼續交易。

5. 保留

六、交易記錄資料

資料項目	長度 (Byte)	屬性
交易序號	1	BIN
交易時間	4	UNIX
交易類別	1	BIN
交易票值/票點	2	BIN
交易後票值/票點	2	BIN
交易系統編號	1	BIN
交易地點/RSU編號	1	BIN
交易機器/OBU編號	4	BIN

1. 交易序號：此交易序號為卡片進行交易操作時，記錄在共同資料區內的卡片交易狀態資料內的卡片交易序號欄位的數值取最低位元組的數值；當交易操作完成後，必須將在共同資料區內卡片交易狀態資料的卡片交易序號欄位的數值加一，共同資料區內卡片交易狀態資料內的卡片交易序號資料請參閱交二版 4.2.2.3 小節。
2. 交易時間：為該次交易操作時的時間。
3. 交易類別：註明該次交易操作屬於的交易類別，編號準則請參閱交二版 6.3 節。
4. 交易票值：記錄該次交易操作所扣減的電子票值數額/電子票點數額。
5. 交易後票值：記錄該次交易操作後卡片剩餘之電子票值數額/電子票點數額。
6. 交易系統編號：記錄該次交易操作所使用系統的單位編號，編號準則請參閱交二版 6.2 節。
7. 交易地點/RSU 編號：記錄該次充值交易所在地點、RSU 的編號，而 RSU 的編號為高速公路電子收費系統對其 RSU 所做的編號。
8. 交易機器/OBU 編號：記錄該次充值交易所使用交易機器或 OBU 的編號，其中 OBU 的編號為高速公路電子收費系統對其 OBU 所做的編號。

表 5-2 交三版與交二版資料格式之差異比較

差異項目 (Sector/Block)	交二版			交三版					
AC 欄位金鑰 差異 (S0~S15/B3)	資料類別		欄位 (Sector/ Block)	存取權限		資料類別		欄位 (Sector/ Block)	存取權限
	目錄服務區		S0/B0	寫：卡片製造廠 讀：所有系統	目錄服務區		S0/B0	寫：卡片製造廠 讀：所有系統(固定 Key Value) ¹	
			S0/B1.2	寫：發卡單位 讀：所有系統			S0/B1.2	寫：發卡單位 讀：所有系統(固定 Key Value)	
	卡片管理		S1	寫：發卡單位 讀：所有系統	卡片管理		S1	寫：發卡單位 增值單位 讀：所有系統	
	電子票值		S2	寫、增值： 增值單位 讀：所有系統 減值：交易系統	電子票值		S2	寫：發卡單位 增值單位 讀：所有系統	
	共同資料區		S3~S5	寫：交易系統 讀：所有系統	共同資料區		S3~S5	寫：所有系統 讀：所有系統	
	個別應用資料區		S6~S15	未定義	個別應用資料區		S6~S8	寫：發卡單位 讀：指定單位	
	交三 版應 用資 料區	封閉系統 資料區	S9~S10	寫：所有系統 讀：所有系統	交三 版應 用資 料區	開放系統 資料區	S11	寫：所有系統 讀：所有系統	
		保留		S12~15		未定義			
	註 1	交三版 Sector 0 Key A 固定 Key Value 建議採用原廠預設金鑰 0xA0~0xA5，不用 diversify，所有系統皆可讀取。							

表 5-2 交三版與交二版資料格式之差異比較(續)

差異項目 (Sector/Block)	交二版	交三版
目錄服務指標說明(S0/B1~2)	使用卡片可用記憶空間第0扇區(Sector 0)的位置，資料只能由發卡單位寫入，但可被所有應用系統讀取，	使用卡片Sector 0的位置，資料只能由發卡單位寫入， <u>Key A為固定的Key Value</u> ，可被所有應用系統讀取，
目錄服務指標AID的索引(S0/B1~2)	利用區內記錄的目錄服務指標資料可以得知其個別應用系統在個別應用資料區所儲放的位置。	利用區內記錄的目錄服務指標資料可以得知 <u>交三版應用資料區</u> 及各個應用系統在個別應用資料區所儲放的位置。
新增交三版封閉系統及開放系統AID		<u>本研究新增交三版封閉系統AID(0x80) 及 開放系統AID(0x90)。</u>
明確定義發行管理資料中卡片規格版本(S1/B0)	卡片發行格式化所參照本規劃書之版本，目前本規劃書之版本為第二版。	因加入交三版功能，卡片發行格式化建議明確定義如下。 init = 0x20 high nibble: main no. low nibble: minor no. 交三版 = 0x30
重新定義「最近兩筆閘門交易記錄」為「最近兩筆封閉系統交易記錄」以擴大使用範圍(S3/B1~2)	記錄最近兩筆持卡人搭乘交通運輸載具的卡片交易記錄，可作為封閉式系統“進”的交易操作記錄，以作為“出”的交易參考，並且“進”“出”的交易操作記錄也可作為不同應用系統間連續交易行為“轉乘優惠”的參考依據。	記錄最近兩筆持卡人搭乘交通運輸載具的卡片交易記錄，可作為 <u>封閉式系統“IN”</u> 的交易操作記錄，以作為“OUT”的交易參考，並且“IN”“OUT”的交易操作記錄也可作為不同應用系統間連續交易行為“轉乘優惠”的參考依據。
新增交三版應用資料區(S9~S11)		Sector 9~10為封閉系統的資料區，Sector 11為開放系統的資料儲存區。

5.4 交易流程規劃建議

以下針對交三版資料格式在交易時的讀寫流程提出建議。為達到跨系統可相互讀取的目的，對每一筆交易操作所必須寫入更改的共同資料區及交三版應用資料區內的欄位資料必須要完成寫入更改動作。交易流程如下：

- 一、讀卡機讀取卡片 Sector 0/Block 0 卡片出廠資料。
- 二、卡片回覆卡片序號，取得讀卡機 PSAM Diversify Key。
- 三、讀取卡片交易所需的所有資料，包括發行管理資料、卡片基本資料等，並判斷卡片為交三版卡或在地票證卡。若是在地票證卡依照各發卡業者在地票證卡做法；若是交三版卡則繼續以下步驟。

四、判斷卡片是否可使用，包括判斷卡片交易狀態、判斷黑名單、檢查 checksum、檢查卡片效期、驗算防偽驗證碼等。

五、判斷交易系統為封閉系統或開放系統：

1. 若是開放系統(AID 0x90)，取得 PSAM 資料，執行主票票值扣款(Sector 2/Block 0)，然後寫入開放系統交易資料(Sector 11/Block 0、1、2)。
2. 若是封閉系統(AID 0x80)，判斷 IN 或 OUT：
 - (1) 若是 IN，讀取 Sector 9、10 判定是否有計程封閉系統未完成交易，若是，採取不完整交易處理作業¹(如：鎖卡)；若否，取得 PSAM 資料，寫入封閉系統 IN 交易資料(Sector 9/Block 0、1 或 Sector 10/Block 0、1)。
 - (2) 若是 OUT，取得 PSAM 資料，讀取封閉系統 IN 交易資料(Sector 9/Block 0、1 或 Sector 10/Block 0、1)，據此執行執行主票票值扣款(Sector 2/Block 0)，然後寫入封閉系統 OUT 交易資料(Sector 9/Block 0、2 或 Sector 10/Block 0、2)。

六、所有扣款交易均須寫入最近六筆交易記錄(Sector 4 或 5)。

七、所有扣款交易寫入票值備份(Sector 2/Block 1)。

八、完成交易。

交三版交易流程如圖 5-5，驗票機相關程式修改建議依照此流程撰寫。

1：「不完整交易處理」的做法通常為鎖卡，持卡人會被要求至指定服務窗口由服務人員經由查詢系統了解是否有卡片故障或惡意逃票等原因，鎖卡原因解除之後會執行解卡的步驟恢復使用，相關作業規定及逃票罰則由各運輸業者訂定。

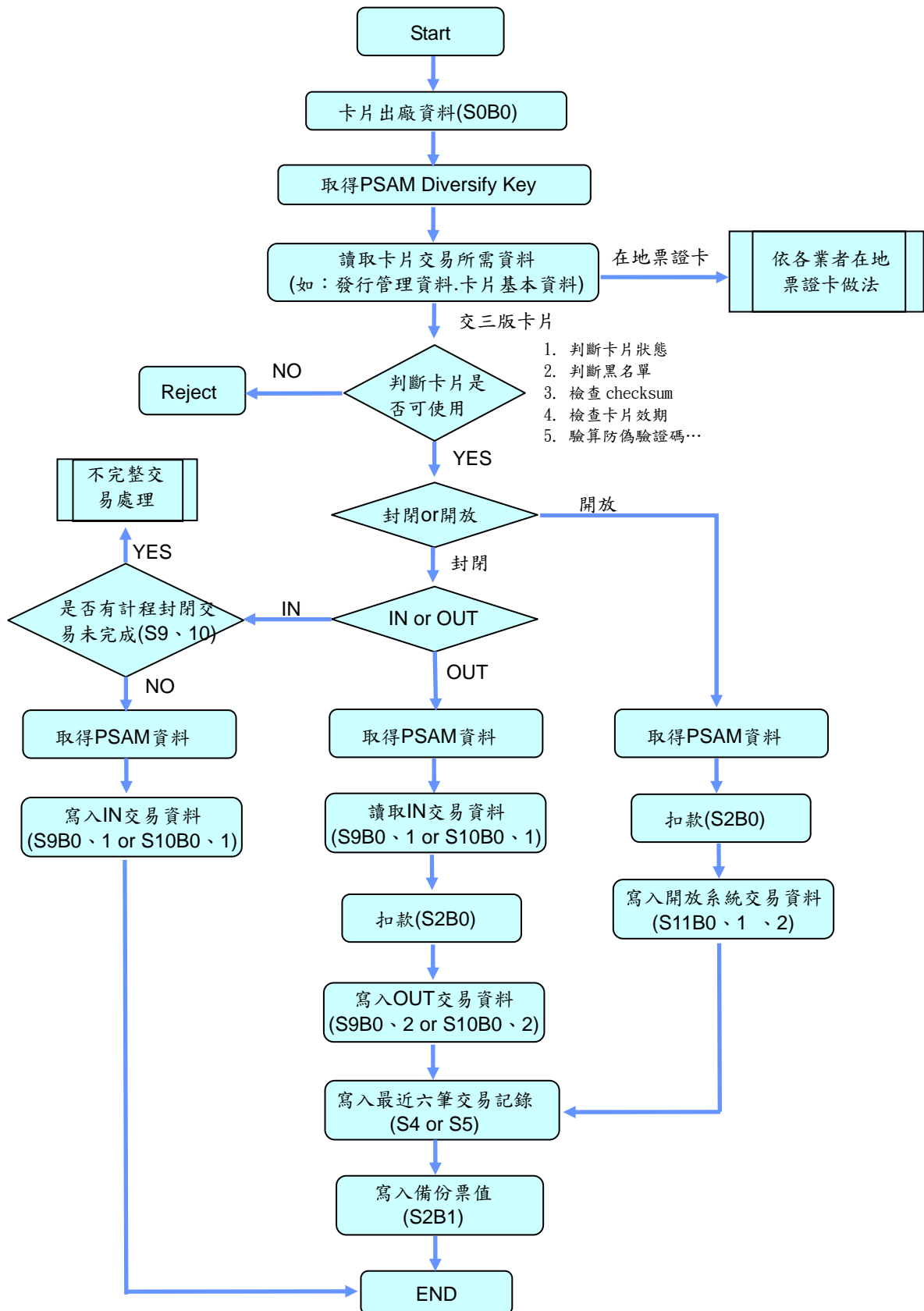


圖 5-5 交三版交易流程圖

第六章 結論與建議

6.1 結論

國內各地方電子票證系統在政府歷年來的補助下陸續開通，目前已有臺北、基隆、桃竹苗、中彰投、南部地區及金門等 6 個大眾運輸電子票證系統及高速公路電子收費系統上線營運，未來即將及計畫營運的電子票證系統還包括高雄捷運系統及臺灣鐵路管理局，目前除悠遊卡的累計發行人數達 1000 萬張以外，其他系統的累計發行人數總和約達 100 萬張，事實上已面臨經濟規模有限、營運成本高於營收的問題，因此需要透過政策面及技術面等方式進行整合。

在國外電子票證系統的發展狀況方面，除了日本 Suica 系統及英國 ITSO 組織的案例外，不同都會區、不同電子票證系統間的整合案例十分有限，日本 Suica 是採用 2 家系統 PSAM 互相整合的方式進行兩兩系統整合(包括 Suica 與 PASMO、Suica 與 ICOCA、ICOCA 與 PiTaPa 等系統之互通)，英國 ITSO 則是在運輸部所贊助的組織下運作，進行技術規範研擬與設備系統認證等作業。

除了國內外電子票證系統發展與整合的經驗回顧外，本研究獲致的重要結論歸納如下：

- 一、由於國內各電子票證系統多半獨自發展，卡片與驗票機功能規格彼此互不相容，票證整合課題在技術及營運面上必須考量的重點如下：
 1. 除 TM 系統採 EMV 規格外，其他系統均採用 Mifare 規格，除兩者晶片的檔案資料結構有所差異外，讀取 TM 卡片的驗票機還需通過 EMV 的認證程序，故 TM 系統與其他系統欲透過 PSAM 互換的方式進行票證整合在短期內不易實現。
 2. 國內電子票證系統部分驗票機無法容納其他系統之 PSAM、多個 PSAM 可能會影響驗票機交易速度、且未有新增電子票證系統的未來彈性，因此 PSAM 互換的票證整合模式在國內電子票證市場推動困難度高。
 3. 電子票證系統的整合應考量現有持卡者換卡的問題，以盡量降低現有持卡者的不便性為原則。
 4. 交通部對於各電子票證系統間的整合，並沒有強制約束力，因此必須以

其他策略誘導各營運單位進行整合(如經費補助、交通部所屬單位優先採用建議規格)。

- 二、為配合鐵路捷運化的實施，臺鐵局已正進行車種簡化計畫，在西部幹線僅區分為城際列車與區間列車 2 種。區間列車的發車密度高，如同捷運一般時，民眾對於可快速通關的電子票證需求會大幅提高，故臺鐵局實施電子票證有其必要性，在短期階段以應用在區間列車之儲值式 IC 卡為發展對象，中長期階段則建議擴充在城際對號列車及定期票 2 類票種。
- 三、本研究檢視臺鐵局第三代票務整合系統，主要目標為票務處理流程自動化，雖也考量臺鐵局捷運化的營運需求，但是在各子系統的規劃上，仍以現行的票務需求為主。將第三代票務整合系統之子系統與典型的電子票證子系統比較分析後，其中僅檢票補票系統與付款與清算系統與電子票證系統有直接關係外，其他子系統與電子票證系統沒有直接關聯，故本研究提出臺鐵局實施電子票證後所須的系統功能需求，以做為臺鐵局建置或委外時之參考。
- 四、臺鐵局與聯外運輸系統的轉乘非常重要，大部份的民眾必須透過轉乘系統才能完成旅程，故本研究在分析臺鐵局的電子票證與其它交通 IC 卡互通的模式之後，提出互通雙方必須遵循共同介面規範的必要性。其中，驗票機將資料傳送所屬內部系統的過程屬於內部網路介面，不需制定共同的介面規範，但是交易資料送達清算中心之後，各票證系統的資料檔案必須交換，故臺鐵局的電子票證若欲與其他票證系統的卡片互通，必須制定最前端卡片與驗票機之間，以及最終端清算中心之間的介面規範。
- 五、本研究提出 3 種跨票證系統整合技術方案，分別是以 PSAM 卡於前端設備整合發卡組織的金鑰、以 JAVA 整合卡於前端設備整合發卡組織的金鑰、發行全區卡整合不同發卡組織前端設備，經由歷次技術研討會的討論得到第三方案(發行全區卡整合不同發卡組織前端設備)具有「一次到位」的優點，可免去其他 2 個方案每增加 1 個票證營運系統就必須更改前端設備軟體的問題。
- 六、前述方案三的 RSA 設計與目前國內電子票證市場以 MIFARE 為主流的做法不同，因此本研究提出「交三版卡片」的理念，該理念將目前各票證系統所發行的電子票證定位為「在地票證卡」，該票卡僅能使用於該票證系統內，「交三版卡片」則可另外發行，或以過卡方式將原卡轉換為具跨區使用

功能之交三版卡片，未來可制定統一的票卡檔案資料格式、交易流程及 APDU 以達到跨系統互通的目的，且「交三版卡片」不會取代「在地票證卡」，各票證組織現行的卡片仍持續營運。

七、本研究提出的「發行交三版卡片整合不同發卡組織前端設備方案」所需的全國各電子票證系統所有前端設備與系統(即驗票機部份，全國共約 13386 台驗票機)修改及安裝總經費預估為 3 億 7 仟零 78 萬元。

八、本研究提出「交三版」草案資料格式及交易流程之初步規劃，將國內目前及未來可能使用於電子票證的運輸系統，依收費模式分為封閉系統(進出均需刷卡，再分為計程與計時 2 小類)及開放系統(一次扣款)，卡片分配 3 個扇區(Sector 9~11)，以記錄計時封閉系統與計程封閉系統及開放系統銜接扣款的紀錄。

九、「交三版」草案格式之 Sector 0~5 絕大部分仍沿用交二版的規劃，Sector 6~8 為個別應用系統，Sector 9~10 為封閉系統的資料儲存區，Sector 11 為開放系統的資料儲存區，Sector 12~15 則保留以作為未來擴充或各發卡組織共同規劃之欄位。

6.2 建議

一、整合國內電子票證組織成立電子票證公協會

本研究內容係以建立卡片檔案資料格式、交易流程及 APDU 之規範為主，其餘的討論議題(如後台資料交換、共同營運規則等)因涉及商業營運利益，建議能夠由電子票證相關業者共同推動成立電子票證公協會組織，進一步探討會較有效率。

二、明確規範票證整合卡之卡片檔案資料格式、交易流程及 APDU

本研究第 1 年期工作已針對交三版之卡片檔案資料格式與交易流程進行初步規劃，並提出草案內容，建議本研究第 2 年期研究內容以交二版為基礎，明確定義交三版之卡片檔案資料格式，細部規劃各交易流程之步驟及 APDU 指令。

三、規劃交三版之驗證機制，並實際開發測試系統

參考國外政府單位或協會組織制定之電子票證系統共通規範驗證機制，規劃以交三版為規範之國內票證整合驗證機制，包含：

1. 電子票證設備之註冊、測試與認證程序及方式
2. 交三版卡片測試與認證程序及方法
3. 交三版 PSAM 測試與認證程序及方法
4. 實務開發一套測試系統，以驗證票證設備的互通性。

四、進行交三版票證整合模擬系統，以驗證交三版規範之技術可行性

由現行電子票證公司間合作，開發依本研究規劃之交三版票證整合方案模擬系統，以模擬方式驗證本票證整合方案的技術可行性，並設法解決可能遇到之困難。

五、研擬電子票證管理辦法

建請由主管機關(視卡片應用範圍而定，例如與小額消費相關，則為金管會)研擬電子票證管理辦法，規範電子票證之發行、清算及結算作業，並訂定發行單位之義務及相關罰則，以監督發行單位正常營運，確保使用單位及消費者之權益，目前已由金管會草擬中。

六、將電子票證應用於臺鐵、高鐵及長途巴士等對號車票

臺鐵、高鐵及長途巴士等城際運輸之車票，牽涉預售及座位分配等作業，乘客無法如儲值票般進出閘門即可扣款，相對於一般乘客的儲值票餘額，對號車票之票價較高，容易造成儲值卡片餘額不足，且對號車票需提供車輛班次、起迄站、出發與到達時間、座位等資訊以供辨識，因此無法用一般儲值性質之電子票證，本研究建議採用下列 2 種方式，將電子票證應用於對號車輛：

1. 將車票之電子憑證存入電子票證：乘客在網路或電話訂票後，經由取票通路(如超商、郵局或車站)將憑證下載至電子票證中，並列印出實體之車票憑證以供辨識，乘客可持電子票證快速通過驗票閘門。
2. 發展行動電子票證(Mobile Electronic Payment)：開發行動電話使用之電子票證晶片及對號車票訂購系統，使乘客隨時隨地均可訂購對號車票，並將車票憑證儲存於行動電話晶片中，乘客持行動電話直接驗票通關。

七、編列經費補助以鼓勵大眾運輸轉乘

大眾運輸工具無法如私人運具般提供及戶性(door to door)服務，因此需要轉乘才能到達目的地，增加許多搭車時間成本，因而降低搭乘大眾運輸

的意願。基於提昇大眾運輸使用的考量，應適當補貼轉乘旅客的費用，尤其各種大眾運輸工具導入電子票證系統後，轉乘優惠在技術上變得十分容易，因此相關主管單位應適度編列預算來加以補貼，目前臺北大眾捷運系統即補貼公車轉乘捷運及捷運轉乘公車每次 7 元的轉乘優惠，臺中市交通局亦補貼市區、公路客運、火車轉乘「市區客運」基本票價 20 元的轉乘優惠。惟轉乘優惠對於運輸業者及電子票證組織而言，亦有提昇客源、增加營運收入的利益存在，因此轉乘優惠初期由政府單位補貼，實施一段期間後，仍應由運輸業者與電子票證組織負擔部分甚至全部經費，以符合公平原則。

八、票證整合的跨系統加值問題須加以解決

本研究提出的票證整合模式，係採用最新研擬票證整合卡的 PSAM 卡進行整合，僅針對扣款交易進行整合，對於卡片加值的 ISAM 卡並未進行整合規劃，因此未來持有票證整合卡的乘客，可能無法進行跨區加值，對於持卡者相當不便，建議未來必須針對此議題加以規劃解決。

九、票證業者應選擇適當策略將現有卡片逐漸過渡到交三版卡片

在交三版整合方案之下，各票證公司可自行選擇適當策略逐漸過渡到交三版卡片，如現有卡片與交三版卡片並存一段時間後，再逐步淘汰現有卡片，或是將現有卡片利用「過卡」方式轉換為交三版卡片。因應技術的進步，各票證公司應有每隔數年必須汰換卡片的準備，這種換卡作業可與交三版卡片發行互相結合。

參考文獻

一、國內部份

1. 交通部，全國交通票證 IC 智慧卡清算後台標準核心模組發展研究計畫(二)，民國 95 年。
2. 交通部，全國交通票證 IC 智慧卡清算後台標準核心模組發展研究計畫(一)，民國 94 年。
3. 宏碁股份有限公司，南部地區 IC 智慧卡電子票證系統整合建置案細部設計書，民國 94 年。
4. 交通部，大眾運輸智慧卡功能整合與推廣示範計畫(二)，民國 93 年。
5. 交通部，大眾運輸智慧卡功能整合與推廣示範計畫(一)，民國 92 年。
6. 交通部運輸研究所，高鐵、臺鐵票證系統整合規劃之研究，民國 92 年 12 月。
7. 交通部，電子票證系統之多功能卡片規劃書(第二版)，民國 92 年。
8. 臺灣鐵路管理局，第三代票務整合系統委外規劃，民國 91 年。
9. 臺灣鐵路管理局網站(<http://www.railway.gov.tw>)。
10. 遠通電收股份有限公司網頁(<http://www.fetc.net.tw/>)。
11. 財金公司網頁(<http://www.fisc.com.tw/FISCWeb/FISCBimonthly>)。

二、國外部份

1. An Introduction to ITSO, Version 2.0, Integrated Transport Smartcard Organization, 2003.
2. JR East Technical Review, No.6, JR East Company, 2005.
3. ITSO 網站(<http://www.itso.org.uk>)。
4. JR 東日本網站(<http://www.jreast.co.jp/>)。
5. 香港八達通卡有限公司網站(<http://www.octopuscards.com>)。
6. 倫敦交通局網站(<http://www.tfl.gov.uk>)。
7. <http://ja.wikipedia.org/wiki/Suica>。
8. <http://www.jeis.co.jp/solution/01/27.html>。

附錄 1

專家學者座談會紀錄

交通電子票證系統共通技術規範研究與票證一卡通推動計畫

期中專家學者座談會

一、開會時間：九十六年八月二十九日(星期三)下午二時

二、開會地點：運研所五樓會議室

三、主持人：黃文鑑 協理

紀錄 劉宜傑

四、出席單位及人員：

簽到表

會議名稱：交通電子票證系統共通技術規範研究與票證一卡通推動計畫期中專家學者座談會

主席：台灣世曦工程顧問股份有限公司 黃文鑑協理

時間：九十六年八月二十九日下午二時 地點：運輸研究所五樓會議室

出席單位 / 人員	簽名
成功大學魏健宏教授	魏健宏
中華電信研究所繆嘉新博士	
工業技術研究院張博光經理	張博光
交通部科技顧問室	蔡永以
交通部路政司	張新清 胡迪琦
交通部郵政司	
交通部運輸研究所	黃玉欽 陳同慶
交通部公路總局	張東哲
交通部高速鐵路工程局	張明豪 林政男
交通部台灣鐵路管理局	莊徽 黃志全
高雄市政府交通局	郭春廷
台灣世曦工程顧問股份有限公司	林維信 劉宜傑
宏碁股份有限公司	江德亮 吳欽龍
高雄捷運股份有限公司	傅立中 張錦輝 方啟恩
台北智慧卡票證股份有限公司	李志仁 張子

出席單位 / 人員	簽名
台灣智慧卡股份有限公司	林振華 羅乙樓
遠通電收公司	吳錦德 陳煥文
萬基股份有限公司	陳朝川 陳清煌
萬事達卡國際組織	
台灣高速鐵路股份有限公司	林昌昌
台灣智慧卡論壇	張錦輝
中華民國銀行公會	林國良
中華電信研究所	
財團法人資訊工業策進會	潘仁義
神通電腦股份有限公司	李妙淑
東元電機股份有限公司	王維生
寶錄電子科技公司	黃日 王君
集通科技股份有限公司	
全宏科技股份有限公司	張家 郭建哲 李寶傳 孫明志
網安科技股份有限公司	孫明志

五、主席致詞：(略)。

六、簡報：(略)。

七、與會單位發言

1. 宏碁科技公司

會前已與 CECI 對各整合方案有所討論，目前尚未有其他方案的構想，但對於方案一的後續研究，若其他票證公司願意提供 PSAM 卡供

測試，或許可以再進一步了解其使用績效。

2. 高雄捷運公司

高雄捷運與宏碁團隊正在針對方案一進行整合測試，方案二與方案三則需進一步研究。

3. 臺北智慧卡公司

方案二與方案三不僅涉及技術上整合，尚會牽涉到各票證公司之作業流程與商業談判，若以明年底為目標，則建議使用方案一持續進行測試；並針對各式運具進行優先順序評估，本公司建議以軌道運輸先行實施。

4. 臺灣智慧卡公司

針對整合部份，與臺北智慧卡之想法接近，採用方案一；此外亦贊同區域優先整合之概念。

5. 遠通電收公司

本公司已與臺灣智慧卡進行整合的可行性討論，並全力配合一卡通之時程。

6. 萬事達卡國際組織

(1) 方案三與現行金融體系之營運架構類似，其出發點為「不重複投資設備」，因此採用所有人均可得知的公鑰(Public Key)概念，金融業界之安全性要求較高，故採用之卡片非 Mifare，而為 Combi Card，總而言之方案三之技術性為可行。

(2) 針對議題三第二個問題，本公司認為卡片發行應由企業自主，只要中央有訂定一套規則，則任何發卡組織均有權利發卡；全區清算中心未必要重新設立，亦可從現有票證公司挑選一家進行委託營運。

7. 萬碁公司

與萬事達卡與宏碁之意見類似，方案三中共同金鑰管理以及後台清算系統的部份，可能會是發卡組織較擔心之問題，故希望能在今日會議上進一步討論。

8. 臺灣高鐵公司

臺灣高鐵的自動收費系統可接受磁卡及非接觸式智慧卡，目前主要採用磁卡，然已將非接觸式智慧卡應用在員工通勤上，對於使用何種方案進行整合並無意見(神通公司回應：高鐵系統與臺北智慧卡公司相同，無擴充插槽)。

9. 臺灣智慧卡論壇

尊重產業界自行決定整合方案，於 9 月 21 日進行電子票證協會之籌備會議，於 10 月 24 與 25 日於運研所舉辦國際性會議邀請國際票證組織前來進行技術交流。

10. 中華民國銀行公會

針對方案三金鑰憑證提供經驗分享：即使憑證設計良好，但整體運作上仍會有瓶頸，包含憑證管理、發行以及交易控制時間等，故本單位傾向使用較簡單的方式進行票證整合。

11. 資策會

- (1) 票證整合牽涉到許多單位，如發卡單位、運輸業者營運單位以及地方政府，故本單位建議訂定一個共通的規範，短期內或許無法有很明顯的效果，但未來大家可朝此規範邁進，長久下來會較具成果。
- (2) 驗票機與票卡之運作績效(performance)之問題需考慮，若使用多組 SAM 卡則可能會降低績效，如捷運系統之快速通關則可能造成明顯延遲，未來測試需納入考量。(宏碁回應：目前以兩張 PSAM 卡進行測試，感應速度有些許延遲，但不明顯。)

12. 神通電腦公司

目前針對這些方案尚在評估，故無意見。

13. 東元電機公司

本公司認為票證整合並非技術上問題，而是 business 之問題，政府需決定係針對短期或長期做規劃，若有時間上壓力，則需拿出魄力決定做法，若為長期則可定一標準規範由業者逐步遵循。

14. 寶錄電子公司

- (1) 目前本公司有 RC531 與 RC171 之設備，均具備 4 個 SAM 插槽，桃竹苗之 PSAM 可與臺中 PSAM 相容，並可互相認證，RC531 放

PSAM 之作法於技術面亦可達成。

- (2) 個人認為必須設定短期以及中長期目標，若採用 RSA 之金鑰系統，由於其需高速運算，則全臺設備幾乎必須全面汰換；故若欲在短期內完成一卡通，則方案一似乎較為可行。

15. 全宏科技公司

建議可使用 MCU(Microcontroller Unit, 嵌入式微控制器)進行交易處理以及加解密，可將所有 PSAM 的 KEY 下載到 MCU 上，交易處理速度並不會下降太多，此外亦可無限擴充。若欲達到全省票證一卡通，則 RC171 僅能使用 Type A 與 Mifare 卡片，故必須全面進行更換。

16. 網安科技公司

若使用 RSA 進行驗票，則驗票的速度可能無法達到規範要求，且設備均需全面汰換，時間及成本均相當高。

17. 交通部科技顧問室

- (1) 此三個方案所需時間需具體提出，以利決策高層評估。
- (2) 若採用方案一，則需評估目前市面上所需汰換之設備數量。
- (3) 希望各方案能夠提供具體費用，以利爭取預算。
- (4) 無論採用何種方案，其技術面、經費面以及時程面均須具可行性。

18. 交通部運輸研究所

- (1) 針對前述三個方案，需提供具體建置經費以及預估時程，以利高層長官進行決策。
- (2) 期望各家票證公司能夠積極進行票證整合之談判。
- (3) 若目前各票證公司已能讀取自己的 PSAM 及一張外來的 PSAM，則各家票證公司可共同規範出一張「全區卡」，如此票證公司僅需具有兩個 SAM 插槽即可使用，但目前此方法尚未進行評估，故需後續討論。
- (4) 建議會後可使用問卷方式，針對各方案進行意見調查，以便進行後續研究與評估。

19. 公路總局

97 年度提昇地方公共交通網計畫資本門預算部分(含提昇公共運輸票證及資訊服務效能項目)目前未奉行政院同意核列，但電子 IC 票證整合政策卻是一定要執行，而政府財政預算之核予編列與否方面，仍尊重行政院經濟建設委員會專業之審核考量。

20. 高鐵局

由於高鐵局正在進行機場捷運之建設，故希望票證整合政策能夠儘快決定，建議後續部裡可針對 Reader 以及 Gate 進行規範訂定。

21. 臺鐵局

對今日議題無意見，未來臺鐵局將進行電子票證系統建置，請各單位提供協助。

22. 高雄市交通局

(1) 預算、時程為地方政府較關心之議題，故希望能各針對各方案提供時程以及建置維護成本。

(2) 建議設備以一次投資為原則，且盡量不要影響現有系統之穩定性。

23. 中華電信研究所繆嘉新博士

(1) 全世界 Mifare 卡片之市佔率高達 80%，故當初決定使用 Type A 是正確的。

(2) 方案二以及方案三其技術性與可行性並不存在，就方案三而言，使用 RSA 即違反交通票證之「快速」特性。

(3) 臺灣之現行票證系統，其市場機制必須進行重新整併，待市面上之票證公司僅剩 2~3 家，再行執行方案一難度較低。

(4) 若使用 PSAM 進行整併，其效能問題必須加以考量。

24. 成功大學魏健宏教授

(1) 針對電子票證整合議題，交通部認定其為交通使用，但民眾以及業者卻期盼其能多元應用，如電子票證、小額消費以及與信用卡結合等，故交通面與非交通面是否能夠切割，為未來一大課題。

(2) 此三方案是否具關聯性、獨立性、重疊性及互斥性等，若此三方案由政府補助或是由市場機制自然形成，則未來可能造成何種結果，

均需進行評估。

- (3) 可由巨觀立場評估此三方案之效益，如財務效益、經濟效益、有形或無形效益。

25. 工業研究院張博光經理

- (1) Reader 和 Tag 之技術面需考量其頻率，目前各地方之 Reader 均為 13.56 MHz，然而 Tag 若設計或製造方式不同，則共振頻率有可能為 15.9MHz 或 16.9MHz，若共振頻率點不同，則卡片讀取時間、距離以及效能等均可能受到影響，故前端 Reader 和 Tag 之性能未來需適當規範。
- (2) 目前的 Tag 作為卡片型，未來可能應用於其他領域(如手機、停車付費等)，則未來需考量對其他應用領域進行適當規範。

26. 臺灣世曦公司

回應繆博士以及魏教授之說法，應用方案三共同金鑰的概念，可規範全國共同使用一把減值金鑰，則全臺票證公司之前台設備將僅需具備一把減值金鑰，而加值金鑰則維持由各家票證公司自行擁有。

27. 網安公司

全臺共用一把減值金鑰將會造成權責不分之問題，可考慮往運研所提出之「全區卡」概念發展。

28. 交通部運輸研究所

- (1) 交通部電子票證一卡通政策定位使用於在交通領域上。
- (2) 需將各方案所需費用、時程以及效果等進行具體評估，方能夠進一步探討對應之預算來源。
- (3) 希望各票證公司能夠認真地看待票證整合之議題，如此討論出來之政策較具有執行力。

29. 交通部郵電司(書面意見)

- (1) 分區及全區整合同時進行將可縮短票證一卡通之時程，但針對技術整合部份，仍建議若已討論出幾種方案，可先作小型測試(如：reader 置入多張 sam 卡後之 performance 問題)，並就結果儘速檢討最後之可行方案，方可避免後續建置完成時，無法實際運作之狀況產生，

而造成無謂地浪費。

- (2) 若經檢討現行策略無法完成整合所有系統，而執意整合所有系統，可能會造成未來擴充之困難，此時或許可僅規劃未來新系統或新規格，而票證公司則遵循發展，並藉由設備逐步汰換，來慢慢達成目標。
- (3) 另發行整合卡或全區整合卡可能是一種整合方式，姑且不論技術是否可行，可能要考慮是否要回收舊有卡片，若是，業者應該會強烈反對(除非有額外補助)，但即使如此，仍可設計出一種未來最適合之方式，並透過政策宣導，告知民眾若要跨區使用，請另申購全區整合卡之方式來加以解決。
- (4) 從北中南三個分區來看，北區是最早建立的系統，雖然，系統營運規模最大，因使用的技術相同，所以整合的困難度最低，所花費的時間和經費最低；中區的中彰投系統與桃竹苗系統，因導入的時間不同，所採用的設備亦不同，整合時所需經費預估卻是北區的 5 倍；南區的高捷與 TM 卡最晚導入，但兩系統技術差距性最大，整合困難相對提高很多。
- (5) CECI 分析全區整合除了 TM 卡及 ETC 系統，其他各家票證系統理論上可藉由 SAM 卡進行整合，但仍有技術問題待釐清，如：卡片通過閘門的讀卡時間、卡片的容量等。
- (6) 以現有的系統來看，大致分為技術面整合與商業營運協調機制，即使達成全區一卡通的整合目標，系統仍可能存在穩定度的問題。以資訊系統為例，儘管內部之作業系統與應用系統可能不同，由於 PC 製造業生產相同規格的 PC，才能創造龐大 PC 市場，形成高度資訊化社會。整合交通票證系統，以長遠來看，各票證系統應朝高技術相容性方向整合，建議各票證公司就技術性議題不定期共同討論，藉由逐年汰換更新高相容性之前端讀卡相關設備與票卡，達成前端系統彼此相容，不僅對使用者方便，也避免造成大票證公司蠶食小票證公司的惡性競爭。

八、主席結論

1. 對於現在使用中的前台設備，需調查其營運狀況及需汰換情形。

2. 讀卡機之槽數如何合理的使用，需進一步討論。
3. 未來各票證公司應透過共同平台進行營運上之溝通及協調。
4. 全區卡與地方卡之發展可能性，需進一步進行評估探討。
5. 全區卡與地方卡之功能以及民眾需求等可採用問卷進行調查。
6. 票證系統的維護成本、投資效益及政府後續投入資源等未來需進行合理估算。
7. 在快速通關之前提下，票卡整合之困難與瓶頸未來需進行探討。
8. 未來需針對三個方案在階段型成長、使用取代方向或優先使用等方面進行檢討。
9. 針對各方案之效益如經濟、財務、有形與無形等未來應進行詳細分析。

附錄 2

歷次技術研討會紀錄

「交通電子票證系統共通技術規範研究與票證一卡通推動計畫」

第一次技術討論會紀錄

一、開會時間：九十六年七月十二日（星期四）下午二時

二、開會地點：臺灣世曦顧問股份有限公司五樓會議室

三、主持人：許安慶

紀錄 林維信

四、出席單位及人員：略

五、主席結論：

1. 與會票證發卡組織之金鑰 SAM 卡皆遵循 ISO 7816 APDU(Application Protocol Data Unit)的規範，若不同 SAM 卡的通訊協定格式及 Command APDU 可以溝通，理論上即可透過 SAM 卡進行票證整合。
2. 請各票證發卡組織於下次會議提供所屬金鑰 SAM 卡的通訊協定格式及 Command APDU，以進一步研討確認整合的作法及可行性。
3. 請各票證發卡組織提供 Sector 0 及 Block 0 的 Key，以便對方能夠讀取 AID，亦提供紀錄前 6 筆交易及其他紀錄所需的 Read Key。
4. 在 SAM 卡與 Reader 加密算法方面，除 TM 卡採用 RSA(非對稱式加密算法)外，其餘票證發卡組織皆採用 3 DES，因運算邏輯不同，且 TM 卡的 Reader 經過 EMV 認證，其他票證發卡組織若欲與 TM 卡相通，其 Reader 也必須通過 EMV 認證，故 TM 卡與其他票證發卡組織欲透過 SAM 卡進行票證整合，短期內恐無法實現，必須再進一步研討。
5. 研討期間若涉及商業機密，則再考量簽署保密協定之必要性及做法。

「交通電子票證系統共通技術規範研究與票證一卡通推動計畫」

第二次技術討論會紀錄

一、開會時間：九十六年七月三十一日（星期二）上午十時

二、開會地點：臺灣世曦顧問股份有限公司七樓會議室

三、主持人：許安慶

紀錄 劉宜傑

四、出席單位及人員：略

五、主要結論：

1. 宏碁團隊將 TSCC(臺北智慧卡票證公司)之 PSAM(Payment Security Access Modul)置於 TM 卡之 Reader 中，可成功地使用同時接受 TM 卡與悠遊卡的扣款動作，故可比照此模式將其他票證公司之 PSAM 置於同一 Reader 中進行扣款，然而此需考量下列因素：
 - (1) 目前之作法乃採用試誤法(Trial and Error)進行測試，即將各家票證公司之 PSAM 分別置入同一台 Reader 中，當 Reader 接受到卡片的訊號時，Reader 需逐一測試 PSAM，直到成功扣款為止，此方式估計會耗費甚多時間，可能無法滿足扣款不得超過 0.6 秒之規範，故此方式需進一步進行耗時分析。
 - (2) 由於各家票證公司卡片的個別應用區欄位定義不同，即使 PSAM 能夠互通，也有可能卡片已無多餘欄位供可供其他票證公司使用(如悠遊卡)，故 PSAM 整合後另一個重要的議題是各個票證公司卡片個別應用區的規劃方式。
 - (3) 若各家票證公司同意進行整合測試，尚有保密協定簽署及測試費用的問題須再討論。
2. 基於以下原因，ETC 的卡片暫時無法與其他票證公司雙向互通，故建議現階段暫不考慮整合，等待商業談判成功後方考慮。
 - (1) ETC 的 Reader 為車上單元(On Board Unit, OBU)，其扣款需求速度相較於其他票證公司為高，約 0.1 秒左右。
 - (2) ETC 目前的作法為係將 Key 直接載入 OBU，而非透過 SAM 載體，且

臺灣用路人習慣將卡片置於 OBU 上而未取下，故卡片需使用耐高溫(90℃)材質，不同於其他票證公司的非耐高溫材質。

(3) 現階段的技術雖可將 ETC 的 PSAM 置入其他票證公司的 Reader 內扣款，但雙向互通的商業模式尚未確立前暫緩整合測試。

3. 目前技術上可行的票證整合方案有二，說明如下：

(1) 將各家票證公司之 SAM 載體置於同一 Reader 中，並採用試誤法進行扣款動作。

(2) 成立票證公協會組織，透過此組織管理各家票證公司之 Master Keys Set，並由各廠商利用 Java Card 技術聯合開發金鑰控管之 Applet，應用 Java Card Applet 與 Reader 進行溝通並進行扣款動作。

針對以上方案，請 CECI 分別探討其優缺點、困難度、評估預算以及完成時間。同時也請各票證公司各自評估為配合票證整合所需汰換之設備以及所需經費，一併提供給 CECI 進行分析評估，並於本計畫八月中旬舉辦之「專家學者座談會」提出討論。

4. 考量地緣關係，由 TSCC 與臺灣智慧卡公司先行進行 SAM 卡整合，並商請宏碁團隊提供技術支援與經驗分享，亦可同時訂立標準作業程序，以供後續廠商進行整合參考，其中若牽涉到宏碁團隊之智慧財產權，則需徵得宏碁團隊之同意。

「交通電子票證系統共通技術規範研究與票證一卡通推動計畫」

第三次技術討論會紀錄

一、開會時間：九十六年十月二日（星期二）上午十時

二、開會地點：運輸研究所十樓會議室

三、主持人：許安慶

紀錄 劉宜傑

四、出席單位及人員：略

五、主要結論：

1. 請各票證發卡組織在下次開會前完成下列兩項作業
 - (1) 請提供目前使用之卡片全部欄位規劃情形，並說明未來跨區整合後可考量刪除的欄位(即全區卡欄位需求)，此作業請於 10/9 前完成，並將完成之文件提供 CECI(林維信，fred@ceci.com.tw)進行彙整。
 - (2) 以各發卡組織的立場，說明 1K 與 4K 卡片何者較適用於全區卡規劃，並於下次開會(10/16)提出說明。
2. 全區卡發展需成立公正權責單位管理減值金鑰，應由各發卡組織再協商後續處理模式。
3. 各發卡組織在技術上皆可將全區卡之 PSAM 安裝於其票證系統之前端設備。
4. 經由歷次票證整合研討會議的討論過程得知，遠通電收股份有限公司之卡片規格與系統設備在設計時即已考量與其他票證系統整合的需求，且遠通公司正積極進行與其他票證系統的整合作業，故後續票證整合推動均需將 ETC 系統納入整合範圍。
5. 臺灣高速鐵路公司已具備電子票證系統，臺鐵局亦正推動電子票證系統的建置，票證整合策略應考量該等系統的需求，本次會議紀錄應發送給該等單位，並於下次會議應邀請該等單位參加。
6. 未來固定每兩週開會一次研討票證整合之技術或營運議題，下次開會時間預定為 10 月 16 日(二)上午十時。

「交通電子票證系統共通技術規範研究與票證一卡通推動計畫」

第四次技術討論會紀錄

一、開會時間：九十六年十月十六日（星期二）上午十時

二、開會地點：運輸研究所十樓會議室

三、主持人：許安慶

紀錄 劉宜傑

四、出席單位及人員：略

五、主要結論：

1. 未來全區卡的發展目標，短期內以 1k 為主，4k 卡則持續進行研究，下次會議 CECI 將提出 1K 卡之欄位規劃提出建議，將以現階段及未來可見之營運項目為規劃原則，並請各票證營運組織有權限決定的主管出席。
2. 請 TWSC 及 TSCC 分別提供「公路客運里程收費」及「公車段次收費、捷運、計程車與停車收費等」之營運規則交 CECI 彙整後供相關業者參考，。
3. 本研究討論議題將以建立卡片欄位以及 APDU 之規範為主，其餘的討論議題(如後台資料交換、共同營運規則等)因涉及商業營運利益，因此建議能夠由電子票證相關業者共同推動成立電子票證公協會組織，或是請各票證公司加入臺灣智慧卡論壇發起之電子票證公協會，在協會下進行深入探討會較有效率。
4. 有關 8 月 29 日「交通電子票證系統票證整合之執行進度檢討暨經費補助研議會議」之次長指示事項，TSCC 與 TWSC 之電子票證整合與各縣市電子票證建置計畫，運研所與公路總局通知應儘速與主辦縣市進行商討，並於 10 月底前委由主辦縣市將計畫書與經費申請提報公路總局，以利後續作業進行，否則經費將會被收回。

「交通電子票證系統共通技術規範研究與票證一卡通推動計畫」

第五次技術討論會紀錄

一、開會時間：九十六年十月三十日（星期二）上午十時

二、開會地點：運輸研究所十樓會議室

三、主持人：王穆衡組長

紀錄 林維信

四、出席單位及人員：如簽到表

五、簡報：略

六、討論：

臺北智慧卡公司李志仁經理

1. 臺北智慧卡公司已發卡超過一千萬張，希望票證整合方案以原卡互通為原則，避免產生重新發卡問題。
2. 全區卡的方案仍須將 PSAM 卡整合至驗票機，建議仍以方案一(以 PSAM 卡互插至對方系統驗票機)進行整合。
3. CECI 提出的全區卡欄位規劃中，本公司對於依照收費模式劃分欄位而非依照票證系統的方式有所疑慮，不同業者若共用個別資料區會互相產生衝突，本公司建議依照個別系統不同來區分個別資料區。

運輸研究所王穆衡組長

1. 目前全區卡的方案是打破個別系統、個別金鑰的現行模式，能夠解決方案一所面臨的部分驗票機無法容納多家系統金鑰、多個金鑰可能會影響驗票機速度等問題，且有因應未來新增票證系統的彈性。
2. 如果部分票證組織認為全區卡的方案有疑慮，請提出較為可行的方案，能夠解決上述的問題。
3. CECI 原有提出依票證公司別或運輸系統別的全區卡欄位規劃，欄位數量嚴重不足，且未來若因增票證公司或運輸系統時無法再行擴充，不符合長遠規劃的方向，因此才要求 CECI 將票證公司及運輸系統的區別打破，才有現在的版本提出。

4. 全區卡的欄位規劃應盡量精簡，提供足夠欄位供各票證系統自行規劃使用，並應至少保留一個 Sector 供未來擴充使用。
5. 目前各運輸系統對於採用電子票證提供的一些優惠政策，例如轉乘優惠，未來在全區卡可能無法提供，但若部分票證系統協商互相提供優惠，可在個別應用區中規劃。
6. 現行卡片應可採用原卡轉換的方式轉換為全區卡，如同基隆交通卡與悠遊卡的整合方式。
7. 全區卡片欄位規劃是採用 1 k 容量進行設計，若票證公司希望發展 4 k 全區卡片，0 至 15 的 Sector 應依照交通部規劃版本，其後的 Sector 可自行利用。
8. 交通部對於各票證公司的卡片規劃是沒有強制約束力的，但對於交通部所補貼或建置的系統則有強制性採用交通部建議的規劃方式，這些系統的規模對於國內電子票證市場應該還具有很大影響力。

遠通電收公司蔡錦德經理

1. 本公司支持目前規劃的全區卡方案，其作法與精神與本公司及臺灣智慧卡公司合作洽談票證整合方案的方向相當一致，即在地生活使用現有卡片、全區生活使用全區卡片，而現有卡片不需做任何的變動。
2. 目前全區卡規劃的 Sector 6、7 是提供給各業者使用，我們認為應足夠各發卡單位的應用。

臺灣世曦公司許安慶工程師

1. 當初全區卡的規劃理念是在不改變既有卡片的原則下進行規劃，所規劃的 Sector 6、7 即是供業者的個別應用需求使用，使用的名稱可再定義，各業者若認為有所不足，可擴充成 4 k 卡以增加欄位，更可將全區卡及地區卡整合成一張卡片使用。
2. Sector 8 至 11 是紀錄封閉式系統的交易紀錄，其中計程與計時各提供 2 次進/出記錄，應足以應付現有想像得到運輸的需求。

臺灣智慧卡公司林永曄顧問

1. 基本上方案一或全區卡的方案本公司設備均能因應修改，但方案一的家數有所限制，中彰投系統僅能容量四家其他業者，桃竹苗系統僅能容納六家其他業者。

2. 本公司與遠通電收的合作方案與全區卡相當類似，Sector 0~5 是採用交二版的規劃，Sector 6、7 是我們自行應用，與其他業者的整合需求則放在 Sector 8 以後，金鑰則是由我們共同產生的方式。
3. 目前全區卡的欄位規劃應足夠本公司的營運需求。
4. 全區卡若僅限原發卡系統才能加值，對於持卡者相當不便，若要在各系統均能夠加值，牽涉的問題相當複雜，應再加以討論。

萬事達卡國際組織

1. 我個人認為方案一或全區卡方案在技術上均可行，但由於 Taiwan Money 系統是由多家公司共同組成，因此必須經過團隊內部討論後才能正式給予意見。

臺北捷運公司胡正倫副主任

1. 全區卡的使用需考量問題卡所衍生的問題，例如乘客在臺北捷運未完成刷卡動作即出站，至高雄捷運無法使用時，應如何解決乘客的問題。

臺灣智慧卡公司林永曄顧問

1. 全區卡上路前，應由所有相關票證及運輸業者討論一套解決驗票設備故障、乘客逃票、車輛故障等之標準作業準則，例如可以發行一組全國通用的憑證給遇到車輛或驗票設備故障的乘客，讓乘客可在下一次搭車前解決卡片的異常狀態。

高速鐵路工程局張明惠小姐

1. 全區卡應考量通勤者的需求，例如發行定期票。

七、主席結論：

1. 臺灣世曦公司提出的全區卡欄位規劃，其精神大致符合票證整合需求，請臺灣世曦公司於一星期內做成草案文件提供相關單位，並請各單位於一定時間內回覆意見。
2. 本週五次長主持之票證整合會議，請各公司具代表性、有決策權力者出席。

附錄 3

期中報告審查意見回覆表

交通電子票證系統共通技術規範研究與票證一卡通推動計畫

期中審查會議紀錄

一、開會時間：九十六年九月二十六日上午十時

二、開會地點：運研所五樓會議室

三、主持人：簡副所長世德

紀錄 黃立欽

四、出席單位及人員：略

五、主席致詞：(略)。

六、簡報：(略)。

七、討論：

與會代表	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位 查核意見
王瑞民教授	票證系統的財務面亦是一個重要課題，政府之票證整合政策應考量財務永續問題。	建議於後續計畫研究辦理。	請配合辦理。
	票證整合過程中應考量不同運具間的轉乘優惠措施，對於運輸系統及乘客的誘因較大，建議報告中應納入考量。	轉乘優惠係提供誘因促使民眾搭乘大眾運輸，實施初期所需經費可由政府支出，未來則視營運狀況由運輸業者或票證組織分攤，相關建議已納入期末報告 6.2 節。	請配合辦理。
	臺鐵與高鐵電子票證系統在指定席部分應如何解決劃位問題？	於期末報告 6.2 節提供相關建議。	請配合辦理。
施嫩嫩副總工程師	站在使用者的角度考量，不同運輸系統的票證必須互通。	交通票證亦可考量結合觀光旅遊，例如在機場或海關入境處即提供國內電子票證的購買服務，在出境處則提供退換服務。	請參考列入。
	國外票證整合的發展歷程應多加回顧，以利作為國內借鏡。	國外發展歷程回顧詳見期末報告 2.2.2、2.2.3 及 2.4 節。	請配合辦理。
	顧問公司所提三個方案均偏重於前端設備的整合，後端系統部分	後端營運的整合建議納入下年度計畫工作項目。	請配合辦理。

與會代表	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位 查核意見
	較為缺乏，是否均應予納入考量。		
	報告書 P2-33 所謂電子票證組織股東結構是影響票證優惠措施的最主要原因，請予以補充說明。	由於電子票證優惠補貼大部分由政府所提供，故票證組織的股東結構中政府單位所佔部份越高，越容易實施優惠補貼，相關說明已補充於期末報告 2.2.3 節。	請補充說明。
陳志鶴主任	本計畫於蒐集國內外電子票證系統經驗時，其電子票加值之手續費如何規範，建議加以補充。	於期末報告 2.2.2 節補充各系統手續費的比較分析，比較結果顯示，國內外一般交通電子票證不會收取加值手續費，但是若屬於應用於小額消費的電子錢包形式，多半收取固定的加值手續費(如悠遊錢包、TaiwanMoney)。	請補充說明。
	第二章 2.2 節，建議再蒐集高雄捷運的電子票證系統資料，俾便利後續方案評估。	已補充於期末報告 2.2.1 節。	請補充說明。
	以目前所蒐集之國外電子票證經驗，均以大型都市為對象，尚缺乏中小型城市之實施經驗，因此，於 2.2.3 「成功電子票證營運組織之策略」小結中所得之成功關鍵因素，認為營運範圍以人口稠密都會區才具有營運優勢，其立論根據稍嫌不足，建議修正或是再補充資料。	國外有許多小型都市亦建有電子票證系統，惟此等系統多由政府單位提供建置與營運經費，並無法自給自足，與國際間大都市電子票證系統自負盈虧的方式大不相同。以美國加州 Go Ventura 電子票證系統為例，該系統自 1996 年即開始營運，屬於小規模的電子票證系統，發卡量在數千張左右，該系統即由聯邦大眾運輸總署及加州運輸部提供經費，由 Ventura 郡運輸委員會負責計畫執行，大多數經費來源為政府補助。	請補充說明。
	本文於研究成果中曾蒐集分析臺灣高速鐵路與高速公路收費電子票證系統的運作技術，惟文中並未對此兩種運具是否納入一卡通	以高速鐵路而言，因乘客絕大多數屬於城際間的旅次，故國際上除日本東京地區新幹線能夠使用電子票證外，其他國家	請補充說明。

與會代表	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位 查核意見
	之範圍進行說明，亦不探討其與其他電子票證系統之整合課題，原因為何？在國外是否有相關的整合例證？建議於本計畫報告書適當地地方加以交待。	之高速鐵路尚未有應用 IC 卡電子票證的案例。本計畫電子票證整合範圍包含高速公路 ETC 及高鐵兩部份，在交三版(草案)卡片欄位規劃上均有考量這兩種運具的需求。	
	有關第三章臺鐵電子票證系統整合規範部分，目前臺鐵局似在試辦與悠遊卡整合的相關測試，建議加以瞭解？另臺鐵局本身是否有意願與計畫要推動票證電子化，臺鐵之電子票與現行紙票、磁卡系統之競合取代性如何？於期中報告中之探討仍屬有限，建議應予加強。並希望能於本計畫案研討會前完成研提臺鐵推動票證電子化之策略與步驟，俾供專家學者共同研商。	臺鐵之悠遊卡試辦計畫及電子票證委外策略分析分別補充於期末報告 2.2.1 及 3.2.2 節。	請補充說明。
	第四章部分，是否可以就國內現行使用之現況(含高雄捷運)，在假設沒有其他新增的電子票證系統之下，評估採用各項可行方案所須要之總建置成本。各項方案之評估，建議能夠考慮區分為幾項評估項目，例如技術難易度、法律難易度、建置成本、消費者使用便利性、業者整合難易度等，以列表方式表達。	本研究的票證整合技術方案已逐漸收斂為以「票證整合卡」的整合方案，該方案案所需的建置成本概估請見期末報告 4.3.2 節，而各方案之評估項目補充說明於 4.3.1 節。	請配合辦理。
郵電司	請補充日本電子票證系統的整合經驗。	已補充於期末報告 2.2.2 節。	請補充說明。
	是否應將 PSAM 卡限制在二組以內才較易實現票證整合，技術上應如何達成？	本研究的票證整合技術方案已逐漸收斂為以 PSAM 卡整合的全區卡方案，因此可限制 PSAM 卡在二組以內。	請補充說明。
	票證整合後對現有使用者的影響為何？是否需要換卡？	本研究規劃針對有票證互通需求的消費者發行全區卡，未來	請補充說明。

與會代表	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位 查核意見
		消費者需更換為全區卡才能在各區域互通使用。	
高鐵局	明年底前應達成的一卡通目標與本研究四年期工作計畫項目間的關係請再予以確認。	明年底完成交通部全國票證整合的目標後，尚有其他議題值得探討研究，如其他地區的新建及票證服務功能的擴充等，建議列於後續年度工作項目進行探討。	請配合辦理。
臺鐵局	有關電子票證的應用必須考量臺鐵乘客需求與旅運特性。	電子票證相關應用規劃詳見期末報告 3.2~3.4 節。	請配合辦理。
	臺鐵電子票證系統要委外或自行建立目前仍在內部評估中。	敬悉。	請參考。
遠通電收	票證整合後之優惠折扣如何分擔？請研究單位事先分析。	轉乘優惠係提供誘因促使民眾搭乘大眾運輸，實施初期所需經費可由政府支出，未來則視營運狀況由運輸業者或票證組織分攤。	請補充說明。
	票證整合對於開放式與封閉式交易所造成的影響應加以分析，例如停車場進出的刷卡驗票時間，若再加上其他票證系統的搭乘公車刷卡，是否會影響驗票交易的成功性及正確性？	本計畫在交三版(草案)規劃係依照電子票證收費模式(即開放式與封閉式)分析，已有考量如停車場停車期間內又搭乘其他大眾運具的交易。	請補充說明。
高雄捷運公司	本公司配合交通部票證整合政策進行相關作業。	敬悉。	請參考。
宏碁公司	整合方案三建議採用 Mifare 模式而非 RSA 模式。	期末階段將進行以 Mifare 為基礎的全區卡整合方案研擬與討論。	請配合辦理。
臺北智慧卡公司	日本的電子票證整合與臺灣的狀況最為接近，日本係以前台設備進行 SUICA、ICOCA 及 PASMO 等三大系統的整合，整合後的票卡使用率大增。	敬悉。	請參考。
	SUICA 可使用在指定席中，值得國內做為借鏡。	相關經驗回顧已納入期末報告 2.2.2 節。	請補充說明。
運輸研究所	票證整合及未來發展應取決於市	敬悉。	請參考。

與會代表	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位 查核意見
王穆衡組長	場的走向，政府部門的責任是創造一個利於整合及發展的環境，以促成各系統的整合與整體的成長。		
	目前國內有三大區塊、六個電子票證系統，年底前的目標是達成三大區塊內各整合為一個系統，區內各系統能夠互通。	敬悉。	請參考。
	經過近幾個月來各界對於票證整合的技術研討，已經收斂到以PSAM卡整合、並結合全區卡的概念繼續探討，因此對於全區卡的格式、相關韌體及作業流程的規範，後續將加以制定。	期末報告已新增第五章說明。	請配合辦理。
	今年9月21日在行政院消費者保護委員會針對交通部所提之「交通電子票證定型化契約應記載及不得記載事項(草案)」進行討論，本草案近期內將會定案。根據本法規的定義，電子票證僅限於使用在各種交通運具的票證上，尚無法使用在其他如小額消費方面，但已打破過去金管單位對於電子票證跨地區及跨運具使用的限制。	敬悉。	請參考。
	業界合作在票證整合發展上十分關鍵，除了整合技術的研發外，必須透過各公司放下身段互相談判協商的作法，才有可能達成最後的整合。	敬悉。	請參考。
	國外票證整合的發展趨勢、過程中遇到的困難點等，值得國內做為借鏡之處，請研究單位對於相關背景資料加以蒐集與分析。	已補充於期末報告2.4節。	請配合辦理。
運管組書面意見	本案進度符合合約書規定。	敬悉。	請參考。
	有關第二章現況資料與蒐集分析	已補充於期末報告2.2.1節。	請補充說明。

與會代表	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位 查核意見
	部份，請增加國外有關 VPS 技術之最新現況及應用。		
	有關 P2-39 驗票機部份之組件功能說明部份，其中 SIM Socket 之設備現況與 p2-50 彙整表有所差異，請再予檢視。	已於期末報告修正，RC531 系列驗票機含有 4 個 SIM Socket，其中 1 個為 SAM 所用，其他保留未來擴充使用，RC171 系列則沒有其他可供擴充使用之插槽。	請修正。
	在第二章現況資料與蒐集分析中檢視國內現況後，應予彙整就未來之整合策略而言，目前國內各系統設備及運作現況後之問題點，方能更明確就問題點予以深入分析並擬定因應策略，請加以補充。	已補充於期末報告 2.4 節。	請補充說明。
	有關 p3-11 對於臺鐵電子票證之票種規劃部分，請說明為何以此種方式規劃？其優缺點如何？如何對應未來一卡通之策略規劃？	已補充於期末報告 3.2.2 節。	請補充說明。
	有關 p3-12 中有關臺鐵第三代票務整合系統部分，請補充其背景及執行狀況，再與電子票證系統做關聯性分析較為完整。	已於期末報告 3.3.1 節補充說明。	請補充說明。
	有關第四章電子票證跨系統整合模式評估部分，請研究單位就整合時程、現存技術及設備問題、經費限制及未來卡片發展趨勢等因素充分考量後，提出因應之策略，再就其中策略方案提供明確之建議，俾便決策者參考。	已於期末報告 4.3 節說明	請補充說明。
	各章節均有錯漏字，請再予檢視修正。	遵照辦理。	請修正。
主席結論	期中報告原則審查通過，各審查委員及與會代表之意見請參考納入研究報告，並請將審查意見逐項回覆後，送交本所審核。	遵照辦理。	請配合辦理。

附錄 4

期末報告審查意見回覆表

交通電子票證系統共通技術規範研究與票證一卡通推動計畫

期末審查會議紀錄

一、開會時間：九十六年十一月二十二日上午十時

二、開會地點：運研所五樓會議室

三、主持人：簡副所長世德

紀錄 黃立欽

四、出席單位及人員：略

五、主席致詞：(略)。

六、簡報：(略)。

七、討論：

與會代表	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位 查核意見
臺北智慧卡 票證公司	有關本研究 96-99 年 4 年期計畫 規劃工作項目與交通部 97 年底 一卡通之關係為何？請再進一步 釐清。	本計畫 96 與 97 年期工作將以達到 97 年底一卡通的目標為首要工 作，96 年度計畫已確認將採交三版 的方案進行整合，並已規劃出交三 版卡片規格之草案，97 年度計畫預 定進行的工作，包括交三版規格的 確認工作，進行後續之交易流程與 APDU 指令定義，並將促成各票證 公司進行營運規則及清算作業整 合的協商。	同意研究 單位處理 意見。
	計畫推動過程在技術面並無模擬 系統之驗證程序，建議增加經費 補助來驗證方案之可行性。	已將本項建議納入 6.2 節建議事 項，並規劃列入明年度計畫工作項 目。	請列入明 年度工作 計畫書。
	方案除考量技術可行外，應考量 作業之可行性，尤其在現存營運 系統之作業上是否可予配合，此 外，參考國外案例可作為方案比 較之參考。	建議透過票證公協會組織的成 立，在該組織下探討票證整合的營 運模式。	同意研究 單位處理 意見。
	方案之採行如不考量現有票證公 司之營運模式，將影響未來票證	建議透過票證公協會組織的成 立，在該組織下探討票證整合的後	同意研究 單位處理

與會代表	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位 查核意見
	之整合工作。	端營運模式。	意見。
臺灣智慧卡 票證公司	本公司目前正與遠通電收公司進行臺北智慧卡公司所提及之模擬系統驗證程序，在有關 1k 卡或 4k 卡設備 SAM SLOT 測試及市區、公路汽車客運計次或計程收費之經驗豐富，亦有針對目前交三版草案的方式提出測試，本公司目前認為方案十分可行。	敬悉。	請參考。
宏碁股份有 限公司	請確認未來交三版卡片格式係屬強制性質或僅為建議採用之規劃，亦請一併釐清交三版與交二版差異如何執行的問題。	交三版是否具有強制性建請未來由主政機關認定。交三版係建立在交二版的基礎上，二者執行上並不衝突，現行交二版可使用在不須跨營運系統交易的票卡上，交三版則可應用在須跨營運系統的交易上，二者的應用互補而非互斥。	同意研究 單位處理 意見。
	未來交三版卡片格式仍需建立公正客觀組織，來訂定合理之驗證程序供各票證系統參考採用。	已將本項建議納入 6.2 節建議事項。	同意研究 單位處理 意見。
萬碁股份有 限公司	目前規劃均侷限於前端設備，建議後端清算系統一併納入考量。	建議透過票證公協會組織的成立，在該組織下探討票證整合的後端營運模式。	同意研究 單位處理 意見。
遠通電收公 司	本公司贊成建立方案之驗證模擬機制。	敬悉。	請參考。
	請說明規劃報告中提到交三版 sector 12-15 保留的目的為何？	交三版草案 sector 12~15 是保留給未來擴充用，應由未來卡片規範之制定單位統一規劃，並非給各票證公司自行應用。	同意研究 單位處理 意見。
臺灣高鐵公 司	有關臺北智慧卡公司提及驗證模擬機制部分，建議在臺北智慧卡公司與臺鐵試辦基隆-中壢間通勤試辦計畫中納入。	該試辦案納入驗證模擬機制，需考量臺鐵局及臺北智慧卡公司之意願。	同意研究 單位處理 意見。
中華電信研 究所	借鏡國外成功整合經驗是很好的方式，例如日本之票證整合，現在整合最重要的問題不是 Key Release 的問題，而是商業談判的問題，如何透過民間力量來增加	建議透過票證公協會組織的成立，在該組織下探討票證整合的後端營運模式，亦即透過民間力量進行市場的整合。	同意研究 單位處理 意見。

與會代表	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位 查核意見
	收益，國外經驗值得參考。		
	交三版卡片格式問題在於 Key Management，關鍵問題在於 Key 由誰來掌握，這是 Risk Control 的問題，建議仍應由市場機制推動比由政府力量推動較佳。	建議透過票證公協會組織的成立，由該組織掌握 Key，而非由政府建置與掌握，如此較符合市場運作機制。	同意研究單位處理意見。
網安科技股份有限公司	有關方案三結合方案一將導入 RSA 驗證機制部分，是否請研究單位再一步加以釐清其速度較慢之問題。	目前規劃的票證整合方案並不採用 RSA 金鑰整合方式，而是採用 Mifare 系統的金鑰整合方式。	同意研究單位處理意見。
	未來交三版卡片是否有各家不同的 Key 放在 SAM 中，並統一控管？扣款模式係採 RSA 或 Mifare 方式？	交三板係採各家系統整合後 Key 放在 SAM 中的概念，並統一由一個公正組織進行控管，扣款模式仍採用 Mifare 方式。	同意研究單位處理意見。
交通部高速鐵路工程局	研究單位提出之交三版卡片格式是否會衍生出發行新卡的問題？是否與交通部推行之一卡通用目標政策不符？	僅有需要進行跨系統通行的使用者需要新卡，且新卡應可採用“過卡”方式進行轉換而不需換卡，因此應無換卡的問題。	同意研究單位處理意見。
	簡報 18 頁提及研擬電子票證管理辦法，建議應將未來將推動之交三版卡片格式列為強制性之規範，以利於票證之整合。	電子票證屬於民間營利事業，故不宜由政府強制規範卡片格式，建議由各票證系統共同成立票證公協會組織，在該組織下共同推動交三版卡片格式；在另一方面，交通部可藉由補助電子票證的方式，要求所補助的系統採用交三版規範，雙管齊下讓交三版規範逐漸成為業界共同規範。	同意研究單位處理意見。
交通部郵電司	對於研究單位提出之規劃報告，本司持正面之看法，但似乎對於交通部預定於 97 年底完成一卡通之目標在配合時程上有所困難，建議政府與民間單位應分別就民眾便利性及將市場擴大角度一同來解決問題。無論是就建立公協會組織、卡片格式之訂定等問題均應協力解決，達到雙贏的目標。	本年度計畫著重在卡片格式之訂定，公協會組織的建立則有賴各票證公司拋棄各自成見儘速成立。	同意研究單位處理意見。

與會代表	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位查核意見
高雄市政府捷運工程局施嫩嫩副總工程司	有關報告書 2.4 節提及國外整合經驗部分，建議應進一步探討國外之旅次分佈特性是否與國內不同。	國外不同都會區的票證整合案例即少，但國內不同都會區間的旅次特性與國外明顯不同，國內都會區彼此相當接近(尤其在西部走廊)，都會區與都會區間的界線並不明顯，且高鐵通車後更使各都會區間的往來非常密切，因此國內的電子票證跨區使用需求性較高，與國外狀況較為不同。	同意研究單位處理意見。
	報告書 6-2 頁結論第五點，有關歷次技術研討會議討論的結果得到第三方案過程是否可加以說明？為何從 PSAM 卡整合轉折成為第三方案？	卡片整合技術方案由互置 PSAM 卡方案轉折至交三版整合方案，是在第四次技術研討會議中形成。由於 PSAM 卡整合面臨現有票證系統讀卡機 SAM SLOT 不足、交易時間可能加長及新增票證公司即須修改所有系統軟體等問題，因此乃提出交三版草案為整合方式。	同意研究單位處理意見。
	經研究單位預估交三版整合經費約為 3 億多元，請補充列出整合及經費運用時程，提供政府單位參考。	本計畫建議交通部於明年度對票證公司的票證整合所需經費進行補助，包含前台設備與後台系統的修改，補助比例以低於 50% 為原則。	同意研究單位處理意見。
國立高雄大學都市發展與建築研究所王瑞民教授	有關研究單位期中簡報提出 PSAM 卡整合方案，經過歷次討論而在期末簡報提出交三版卡片(草案)，其用心值得肯定。	敬悉。	請參考。
	在技術面部分，在 reader 中置入愈多的 SAM，其交易時間相對會延長，但票證整合並非僅純粹技術面的問題，仍有營運面的問題必須加以納入考量。	建議透過票證公協會組織的成立，在該組織下探討票證整合的營運模式。	同意研究單位處理意見。
	模擬系統之測試可提供政府單位作為參考，希望公正單位能儘速成形，如能按交三版模式將可持續朝整合方向邁進。	已將本項建議納入 6.2 節建議事項。	同意研究單位處理意見。
	建議臺北智慧卡票證公司朝把市	敬悉。	請參考。

與會代表	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位 查核意見
	場餅做大方向考量，勿拘泥於現有營運模式，而排斥朝向交三版卡片格式方式進行票證整合工作。		
運輸研究所 王穆衡組長	電子票證是一種尚未完全成型的商品，仍在發展各種不同應用，技術亦不斷演進，故需規劃出一套不會受到技術更新或應用領域影響的整合方案，目前交三版整合方案即是採用本概念進行規劃。	敬悉。	請參考。
	在交三版整合方案之下，各票證公司可自行選擇適當策略逐漸過渡到交三版卡片，如現有卡片與交三版卡片並存一段時間後再逐步淘汰現有卡片，或是將現有卡片利用「過卡」方式轉換為交三版卡片。因應技術的進步，各票證公司應有每隔數年必須汰換卡片的準備，這種換卡作業可與交三版卡片發行互相結合。	將本項意見納入 6.2 節之建議事項。	同意研究單位處理意見。
	本計畫為四年期計畫，第三、四年期工作項目與內容尚未完全成型，第二年期則規劃三個主要工作項目，第一是將目前卡片規格、運算邏輯及流程的草案更明確定義，第二為規劃一套明確的交三版驗證機制並開發驗證系統，第三為協助各票證公司進行後台清算整合的研討與協商，本部份政府不會主導，希望各票證公司能積極進行。第二年期工作項目與構想請臺灣世曦公司納入期末修正報告。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
	交三版草案內容近日將放在運研所相關網站(cvo.iot.gov.tw)供各界下載參考，請各公司內部評估	本計畫已於 96.11.23 發文各單位提 供交三版草案的相關意見，並將交 三版草案於 cvo.iot.gov.tw 網站供	同意研究單位處理意見。

與會代表	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位 查核意見
	後將相關意見正式函文提送研究單位參考。	各界下載。	
	目前若票證公司欲以PSAM卡互置方式進行彼此整合，我們將樂觀其成，運研所未來會將交三版整合方案與其他整合方案一併送請交通部進行方案選擇的決策。	本計畫下一年度將持續辦理交三版之相關作業。	同意研究單位處理意見。
	民間公正協會的地位相當重要，交通部訂定出交三版後將交由該協會進行版本的維護及驗證工作，交三版卡片的key management 工作亦應由該協會負責。	配合辦理。	同意研究單位處理意見。
	交三版整合方案的經費概估將與研究單位討論後再行提出。	配合辦理。	同意研究單位處理意見。
神通電腦公司書面意見	有關本研究交三版(草案)資料格式，希望給予系統建置廠商多一些研讀時間，並請惠賜意見之溝通管道，以期建置廠商將實際之建置及維護經驗納入考慮。	配合辦理。	同意研究單位處理意見。
運管組書面意見	本案進度符合合約書規定。	敬悉。	請參考。
	P1-1 有關計畫背景與目的第2行有關電子票證系統之敘述，請以票證系統名稱將報告書中所提及之電子票證系統予以統一稱之，以避免讀者混淆。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
	P2-23 有關在新幹線上無法使用一般 Suica 儲值卡，而必須利用 Suica FREX 定期卷搭乘，請再予補充說明 Suica FREX 定期卷的型式(紙票或 IC 卡)及其與一般 Suica 儲值卡之差異。	Suica FREX 為 Suica 的一種定期票型式，可用在 JR 東日本新幹線與在來線，目前新幹線不開放一般 Suica 儲值卡使用，僅開放給 Suica FREX 定期券使用。Suica FREX 與一般 Suica 在外觀上有所不同，Suica FREX 卡片表面列印定期券的使用區間、期間、票價及使用者資料，卡片可重覆列印多次，故該	同意研究單位處理意見。

與會代表	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位 查核意見
		卡片可重複使用，使用者可利用自動售票機更新 Suica FREX，售票機會將最新定期券資訊覆蓋原定期券資訊上。Suica FREX 卡片亦有儲值卡功能，在使用區間以外的車站即可當一般儲值卡使用。	
	P2-49 第 22 點驗票機 SIM LOCK 插槽之設備功能要求與現況似乎有所不符，請再予檢視修正。	已修改。	同意研究單位處理意見。
	P2-55 第 5 行有關驗票機 SAM 卡插槽數量與 P2-56 表 2.3.2.1-1 比較有錯置的情況，請再予檢視修正。	已修改。	同意研究單位處理意見。
	P4-3 表 4.1-2 國內不同票證系統整合應調整部分彙整表中，有關後台清算系統「若聯營則需開發新系統」之文字說明請再予釐清。	已於 4.1 節 P4-3 補充說明。	同意研究單位處理意見。
	有關 p4-3,4.2 節跨票證系統整合技術方案，第 2 行有關即將營運之系統請加入臺灣高鐵及臺鐵。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
	有關 P4-17，表 4.3-2 電子票證跨系統整合方案整合過程中的困難彙整表部分，請就方案三所面臨的困難再予補充說明為何方案三會侵犯票證公司利益?在交通部票證後台清算交換標準及平台提供給票證公司之基礎下，後續票證公司所花費的時間、成本請再進一步補充說明。另外，方案一或方案二之進行是否不會侵犯到票證公司利益?請再進一步說明。	已於 4.3 節 P4-16 補充說明。	同意研究單位處理意見。
	P4-17,4.4.1 節最可行整合技術方案-「交三版卡片」之概念，請修正為「交三版卡片格式(草案)」。	已修正。	同意研究單位處理意見。
	有關 P4-20 表 4.4.2-2 方案三各系	已於 4.4.2 節 P4-21 補充說明。	同意研究

與會代表	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位 查核意見
	統驗票機修改費用請再予仔細估算，加裝一個新的交三版卡片格式的 SAM 是否需要如此龐大的經費？		單位處理意見。
	P5-23 圖 5.4-1 交三版交易流程圖中之「不完整交易處理」作業方式請再予補充說明。	已於 5.4 節 P5-22 「附註」補充說明。	同意研究單位處理意見。
	各章節仍有錯漏字，請再予檢視修正。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
主席結論	期末報告原則審查通過，各審查委員及與會代表之意見請參考納入研究報告，並請將審查意見逐項回覆後，送交本所審核。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。

附錄 5

期末簡報

臺灣證券交易所與證券金融公司 跨系統票證整合推動計畫

簡報

民國 97 年 6 月 18 日

簡要目錄

- 壹、計畫背景、目的與內容
- 貳、國內外電子票證系統現況調查與分析
- 參、電子票證跨系統整合模式評估與規劃
- 肆、結論與建議
- 補充說明：交三版草案之規劃內容

壹、計畫背景、目的及內容

計畫背景與目的

■ 計畫背景

- 國內各地驗票系統在政府大力補助下陸續開通，彼此間獨立運作
- 國內市場需求有限，各票證系統將面臨後續系統維運、擴充與整合之考驗
- 營運範圍跨越各票證系統的電子票證新進業者(如台鐵、高鐵、國道客運)，面臨電子票證整合的問題

■ 計畫目的

- 推動交通電子票證整合技術之研究，營造一個利於票證整合及相關技術發展的基礎環境
- 提高票證公司交易量，擴大交通票證應用範圍，降低設備採購與維運成本
- 達成民眾於城際、都會及不同運具間「一卡通用」目標

計畫內容

- 本計畫為期四年，本年度計畫時程自96/6~96/11，工作內容包括
 - 國內外票證系統最新應用狀況與發展趨勢調查
 - 國內電子票證系統及設備廠商開發現況調查
 - 臺鐵電子票證系統整合規範需求分析
 - 評估電子票證跨系統整合之模式
 - 舉辦交通票證整合座談會，研擬票證整合策略

貳、國內外電子票證系統現況 調查與分析

國內電子票證系統營運現況彙整

系統別 營運現況	基隆 交通卡	臺北悠遊卡	桃竹苗臺灣通	中彰投台灣通	高雄 TaiwanMoney卡	高速公路電子收費卡 e通卡
交通應用範圍	市區公車	公車、捷運、纜車、公 有路邊及路外停車場	桃竹苗公路及 市區汽車客運	中部四縣市公 路及市區汽車 客運	南部七縣市公路及市區汽 車客運、高雄市輪船、高 鐵嘉義站BRT、公有立體 停車場	高速公路
安裝路線數	43	公車：404條路線 捷運：8條線、69個場站 路外停車場：92場站 停車格計時器：3000格 纜車：4個場站	438條(132)	286	公路及市區汽車客運： 474 高雄市輪船：5	國1與國3共22個收費站 國5規劃建置中
讀卡機或感應 匣門安裝數量	158	公車：5323 捷運：1019 路外停車場：398 路邊停車計時器：2000 纜車：25	1052	1500	1911	每收費站各1大車、1小 車、1小車備援車道共 130個 OBU共38.6萬個
加值機數量	自動：1 人工：33	人工加值機：2066 自動加值機：346	人工：330	自動：5 人工：730	現金加值：82 信用加值：300	OBU申裝：500 卡片加值：4600
累計發卡量	10萬	1000萬	96/3/27啟用， 目前已達1.2 萬張	41萬張	14.5萬(旗津卡4.7萬張、 多功能卡7.8萬張、學生 卡1萬張、儲值卡7千張、 紀念卡3千張)	46萬張卡(e通卡42萬 張、聯名卡4萬張)
交易次數/金額	每日交易 量約3.5萬 次/15萬元	每日交易量約260萬次 /2361萬元	每日交易量約 4.7 千次/3.47 萬元	每日交易量約 14.7萬次/145 萬元	每日交易量約1.4萬次/6萬 元	每日交易量約35萬車次 每日交易金額1300萬元
其他應用範圍		數位學生證：280個學校 數位圖書證：55圖書館 台北市立動物園門票				

國外電子票證系統營運現況彙整

系統別 營運現況	香港八達通卡 Octopus Card	倫敦牡蠣卡 Oyster Card	日本西瓜卡 Suica	北京市政交通一卡通	上海公共交通卡
正式營運 時間	1997	2001	2001	2003	2000
發卡量	1400萬張(2007)	700萬張(2006)	2200萬張(2007)	1400萬張(2007)	1200萬張(2006)
日交易量	1000萬次(2007)	343萬次(2006)	1600萬次(2007)	1200萬次(2007)	260萬次(2006)
卡片種類	FeliCa	Mifare	FeliCa	Mifare	Mifare
發行單位	八達通公司	TranSys公司	JR東日本	北京市政交通一卡通 公司	上海公共交通卡公司
交通票證 範圍	地鐵、巴士、渡輪、 停車場、停車表、計 程車(試辦)	地鐵、巴士、輕軌、 渡輪、國家鐵路	JR東日本、新幹線、 地鐵、停車場	地鐵、巴士、計程 車、高速公路收費	地鐵、磁浮、輪渡、 巴士、停車場、高速 公路收費、旅遊交 通、計程車
其他用途 範圍	零售業、自動販賣機 (含電話亭)、自助影 印機、圖書館、休閒 娛樂業、圖書館、門 禁系統	無	零售業	電影院、連鎖藥房、 美髮店、連鎖餐廳、 便利商店	社區門禁、汽車修 理、汽車租賃、加油 站、快遞
其他	該公司由金管局認定 為「接受存款公 司」，解除其應用在 小額消費之限制	民間參與方式，由倫 敦交通局委託TranSys 建置與營運	與關西ICOCA及東京 PASMO互通，卡片 可在對方系統中使用		與無錫、蘇州、阜陽 等地公車互通

電子票證案例評估分析

- 國內外電子票證系統成功關鍵因素
 - 具備快速扣款、交易正確、加值便利等特性
 - 提供持卡者優惠配套措施，鼓勵民眾使用
 - 系統營運範圍多半位於通勤人口眾多、大眾運輸路網綿密的大都會地區
- 國外城際與高速鐵路的電子票證應用案例極少
 - Suica：僅應用於JR系統的都會區路線
 - Oyster：僅應用於倫敦都會區的鐵路系統
- 國外不同都會區電子票證系統的整合案例十分有限，且為兩系統間彼此整合
 - 不同都會區整合：東京都會區(Suica)與大阪都會區(ICOCA)整合
 - 兩系統整合：Suica與ICOCA、Suica與PASMO(均為東京)、ICOCA與PiTaPa(均為大阪)，採用驗票機互置PSAM卡的整合方式

電子票證案例評估分析(續)

- 三個以上電子票證系統整合，應透過一個公正協會組織，建立共同的系統規範及認證機制
 - 如英國ITSO組織
- 國內電子票證系統整合與發展面臨之主要課題
 - 國內票證市場具有每筆交易營收極低的特點(1~3%)，現階段除悠遊卡系統外，其他均面臨經濟規模不夠大，營收不足以負擔營運成本的問題
 - 電子票證系統若要採用日本以驗票機PSAM整合的方式，將面臨部分驗票機無法容納其他系統PSAM、驗票機多個PSAM影響交易速度、新增電子票證系統需新增PSAM的問題
 - 交通部對於各電子票證間的整合並無強制力，需以建立共同規範及補助整合經費兩種方式，並透過本身管轄系統的建置(如臺鐵電子票證)，主導票證整合作業

參、電子票證跨系統整合模式 評估與規劃

電子票證跨系統整合之技術方案

- 本計畫歷經五次技術研討會及一次專家學者座談會，歸納出電子票證跨系統整合之技術方案
 - 方案一：以「PSAM卡」於前端設備整合發卡組織金鑰
 - 方案二：以「JAVA整合卡」於前端設備整合發卡組織金鑰
 - 方案三：發行「全區卡」整合不同發卡組織前端設備
- 各方案使用技術評估
 - 方案一「PSAM卡整合」技術雖然可行，較適合兩個系統互相整合，整合三個以上系統會面臨PSAM插槽不足、交易速度變慢的問題
 - 方案二「JAVA整合卡」僅應用於手機系統，尚未有應用在電子票證之實際案例
 - 方案三「全區卡整合」採用RSA金鑰作業的設計，與國內以MIFARE的主流做法不同

電子票證跨系統整合之技術方案(續)

- 本計畫整合方案一之PSAM卡整合與方案三之全區卡概念，於期末階段提出交二版之修訂建議(即交三版)
 - 交二版僅制定票卡檔案資料格式，不足以達到票證整合的目的，必須制定統一的票卡檔案資料格式、交易流程及APDU指令
 - 應用方案一目前已確定可行的技術，僅增加一組「交三版卡片」的PSAM，前端設備在交易速度上影響有限
 - 未來各票證系統均有兩種卡片
 - ✓ 既有卡片：屬在地票證卡，僅能使用於發行該卡片的電子票證系統，無法跨系統使用
 - ✓ 交三版卡片：屬跨系統通行卡，電子票證組織需另外發行以供跨區使用，現有卡片仍可繼續使用

各技術方案之比較

評估項目	方案一 以「PSAM卡」於前端設備整合發卡組織的金鑰	方案二 以「Java整合卡」於前端設備整合發卡組織的金鑰	建議方案 發行「交三版卡片」整合不同發卡組織前端設備
建置成本	1. 每增加一個系統，各系統驗票機軟體及相關系統修改費用均須再重覆一次，前端設備建置成本最高 2. 驗票機若無法再容納多餘的金鑰，則必須汰換	1. 第二個新增系統，因已有共同規範，各系統驗票機軟體及相關系統修改費用會遞減均一半，建置費用較低 2. 驗票機僅再需要一組金鑰儲存空間即可，衝擊較小	1. 各項前端設備僅須修改一次，費用最低 2. 須新增「交三版卡片」的金鑰
消費者便利性	消費者不需換卡	消費者不需換卡	對不跨系統交易的持卡人沒有差異；若須要跨系統交易則卡片必須有「過卡」程序
業者整合難度	PSAM的整合涉及金鑰交換的互信問題，若沒有互信機制整合困難度高	須成立公信組織建立互信機制及管理Java整合卡	須成立公信組織發行「交三版卡片」的金鑰、制定交易流程及APDU等協定

肆、結論與建議

結論

- 由於國內各電子票證系統多半獨自發展，卡片與驗票機功能規格彼此互不相容，票證整合課題在技術及營運面上必須多加以考量。
- 臺鐵局實施電子票證有其必要性，在短期階段以應用在區間列車之儲值式IC卡為發展對象，中長期階段則建議擴充在城際對號列車及定期票兩類票種。
- 臺鐵局與聯外運輸系統的轉乘非常重要，大部份的民眾必須透過轉乘系統才能完成旅程，故本研究在分析臺鐵局的電子票證與其它交通IC卡互通的模式之後，提出互通雙方必須遵循共同介面規範的必要性。

結論(續)

- 本研究提出三種跨票證系統整合技術方案，分別是以PSAM卡於前端設備整合發卡組織的金鑰、以JAVA整合卡於前端設備整合發卡組織的金鑰、發行全區卡整合不同發卡組織前端設備，經由歷次技術研討會的討論得到第三方案(發行全區卡整合不同發卡組織前端設備)具有「一次到位」的優點，可免去其他兩個方案每增加一個票證營運系統就必須更改前端設備軟體的問題。
- 前述方案三的RSA設計與目前國內電子票證市場以MIFARE為主流的做法不同，因此本研究提出「交三版卡片」的理念，該理念將目前各票證系統所發行的電子票證定位為「在地票證卡」，該票卡僅能使用於該票證系統內，「交三版卡片」則可另外發行，或以過卡方式將原卡轉換為具跨區使用功能之交三版卡片，未來可制定統一的票卡檔案資料格式、交易流程及APDU以達到跨系統互通的目的，且「交三版卡片」不會取代「在地票證卡」，各票證組織現行的卡片仍持續營運。

結論(續)

- 本研究提出的「發行交三版卡片整合不同發卡組織前端設備方案」所需的全國各電子票證系統所有前端設備與系統(即驗票機部份，全國共約13386台驗票機)修改及安裝總經費預估為3億7仟零78萬元。
- 本研究提出「交三版」草案資料格式及交易流程之初步規劃，將國內目前及未來可能使用於電子票證的運輸系統，依收費模式分為封閉系統(進出均需刷卡，再分為計程與計時兩小類)及開放系統(一次扣款)，卡片分配三個扇區(Sector 9~11)，以記錄計時封閉系統與計程封閉系統及開放系統銜接扣款的紀錄。

結論(續)

- 「交三版」草案格式之Sector 0~5絕大部分仍沿用交二版的規劃，Sector 6~8為個別應用系統，Sector 9~10為封閉系統的資料儲存區，Sector 11為開放系統的資料儲存區，Sector 12~15則保留以作為未來擴充或各發卡組織共同規劃之欄位。

建議

- 明確規範票證整合卡之卡片檔案資料格式、交易流程及APDU指令
 - 以本研究研擬之交三版草案為基礎，明確定義交三版之卡片檔案資料格式，細部規劃各交易流程之步驟與APDU指令，並進行部內的審查與發布程序
- 整合國內各電子票證組織成立電子票證公協會
 - 本計畫工作著重在卡片與前台系統的整合，建議成立公協會組織，進行後台資料交換、共同營運規則、跨系統加值等議題之討論與制定
- 研擬跨系統使用時問題卡片及系統故障的營運規則
 - 乘客在A票證系統未完成刷卡出站動作，至B票證系統後無法使用之處理方式
 - 驗票設備或車輛故障時卡片之處理方式

建議(續)

- 臺鐵應儘早導入電子票證系統，以結合都會路段捷運化的計畫
 - 短期階段應用在區間列車之儲值式IC卡
 - ✓ IC卡、磁票與紙票三者並存
 - 中長期階段擴充應用在城際對號列車及定期票
 - ✓ 定期票－IC卡
 - ✓ 對號列車單程票－IC卡或磁票
- 電子票證於台鐵、高鐵及長途巴士等對號車票之研發與應用
 - 電子購票憑證：利用取票通路(如超商、郵局)將電子憑證下載至電子票證內，並列印實體之車票憑證以供辨識
 - 行動電子票證：開發行動電話車票訂購系統，將車票憑證藉由無線通訊儲存於行動電話之電子晶片內，持行動電話直接驗票通關

建議(續)

- 研擬電子票證管理辦法
 - 規範電子票證之發行、清算等作業，並訂定發行單位之義務及相關罰則，以確保使用單位及消費者之權益
- 編列補助經費鼓勵大眾運輸轉乘
 - 鼓勵乘客使用電子票證轉乘大眾運輸，轉乘優惠初期由政府單位補貼，中長期由運輸業者及電子票證組織自行負擔

補充說明：交三版草案之規劃內容

交三版規劃過程

- 本方案在於發展過程中曾提出
 - 規劃1 K交三版：分別提出以公司別規劃，及以運輸系統別規劃
 - 規劃4 K交三版：對前端設備的軟硬體而言，採用4K 卡片僅需要增加讀取32 Sector以後欄位的指令稍微修改，其餘不用大幅度修改軟硬體。
- 以1 K卡規劃公司別及運輸系統別交三版皆有欄位不足使用之問題，4 K卡則因各發卡組織認為對現行的設備及系統恐有不明確的衝擊，建議再研究確認並列為中長期規劃
- 最終提案採用1K卡，並以電子票證收費模式做為資料檔案格式規劃的主要方向。

電子票證收費模式分析

■ 適用電子票證付費之封閉系統及開放系統分類

	封閉系統(計程)	封閉系統(計時)	開放系統
大眾捷運	台北捷運 高雄捷運		
公車客運	台北公車 台省客運 南區IC卡 金門公車船		公車段次收費
鐵路運輸	台灣鐵路 高速鐵路		
停車收費		計時停車	計次停車
其 它			國道ETC 計程車

註：封閉系統：有進有出
開放系統：一次扣款

電子票證收費模式分析

■ 計時封閉系統與計程封閉系統所形成的模式

	封閉系統(計程)	封閉系統(計時)
封閉系統(計程)	模式一	模式三
封閉系統(計時)	模式二	模式四

註：開放系統可與以上兩種系統交織使用

電子票證收費模式分析

- 以上四種模式，現況以「模式三：計時封閉系統(紅色)銜接計程封閉系統(綠色)」最常應用



- 情境一：計時停車場(IN)→〔捷運(IN)→捷運(OUT)〕→計時停車場(OUT)
- 情境二：計時停車場(IN)→〔捷運(IN)→捷運(OUT)〕→〔計次公車〕→計時停車場(OUT)
- 情境三：計時停車場(IN)→〔捷運(IN)→捷運(OUT)〕→〔計次公車〕→〔計程公車(IN)→計程公車(OUT)〕→計時停車場(OUT)

電子票證收費模式分析

- 根據以上邏輯分析，銜接計時封閉系統中的計程封閉系統及開放系統，皆必須完成完整的扣款流程，故交三版應用資料區至少須規劃3個Sector，其中2個Sector是計時封閉系統銜接計程封閉系統的資料儲存空間，1個Sector是開放系統的資料儲存空間
- 模式一(計程封閉系統銜接計程封閉系統)、模式二(計程封閉系統銜接計時封閉系統)、模式四(計時封閉系統銜接計時封閉系統)等目前尚無應用的範例，唯未因應未來可能之擴充需要，建議至少保留2個Sector做為交三版應用資料區

交三版與交二版資料格式之差異比較

■ AC欄位金鑰差異(S0~S15/B3)

交二版資料類別	欄位	存取權限	交三版資料類別	欄位	存取權限
目錄服務區	S0/B0	寫：卡片製造廠 讀：所有系統	目錄服務區	S0/B0	寫：卡片製造廠 讀：所有應用系統 (固定Key A Key Value)
	S0/B1.2	寫：發卡單位 讀：所有系統		S0/B1.2	寫：發卡單位 讀：所有應用系統 (固定Key A Key Value)
卡片管理	S1	寫：發卡單位 讀：所有系統	卡片管理	S1	寫：發卡單位、加值單位 讀：所有應用系統
電子票值	S2	寫、加值：加值單位 讀：所有系統 減值：交易系統	電子票值	S2	寫：發卡單位、加值單位 讀：所有應用系統 減值：所有交易系統
共同資料區	S3~S5	寫：交易系統 讀：所有系統	共同資料區	S3~S5	寫：所有交易系統 讀：所有應用系統
個別應用資料區	S6~S15	未定義	個別應用資料區	S6~S8	寫：發卡單位 讀：發卡單位指定系統
交三版應用資料區	封閉系統資料區	開放系統資料區	S9~S10	寫：所有交易系統 讀：所有應用系統	
			S11	寫：所有交易系統 讀：所有應用系統	
			S12~15	未定義	

交三版與交二版資料格式之差異比較

差異項目 (Sector/Block)	交二版	交三版
目錄服務指標說明 (S0/B1~2)	使用卡片可用記憶空間第0扇區(Sector 0)的位置，資料只能由發卡單位寫入，但可被所有應用系統讀取	使用卡片Sector 0的位置，資料只能由發卡單位寫入，Key A為固定的Key Value，可被所有應用系統讀取
目錄服務指標AID的索引(S0/B1~2)	利用區內記錄的目錄服務指標資料可以得知其個別應用系統在個別應用資料區所儲放的位置。	利用區內記錄的目錄服務指標資料可以得知交三版應用資料區及各個應用系統在個別應用資料區所儲放的位置
新增交三版封閉系統及開放系統AID		本研究新增交三版封閉系統AID(0x80)及開放系統AID(0x90)
明確定義發行管理資料中卡片規格版本(S1/B0)	卡片發行格式化所參照本規劃書之版本，目前本規劃書之版本為第二版。	因加入交三版功能，卡片發行格式化建議明確定義如下。 init = 0x20 high nibble: main no. low nibble: minor no. 交三版 = 0x30

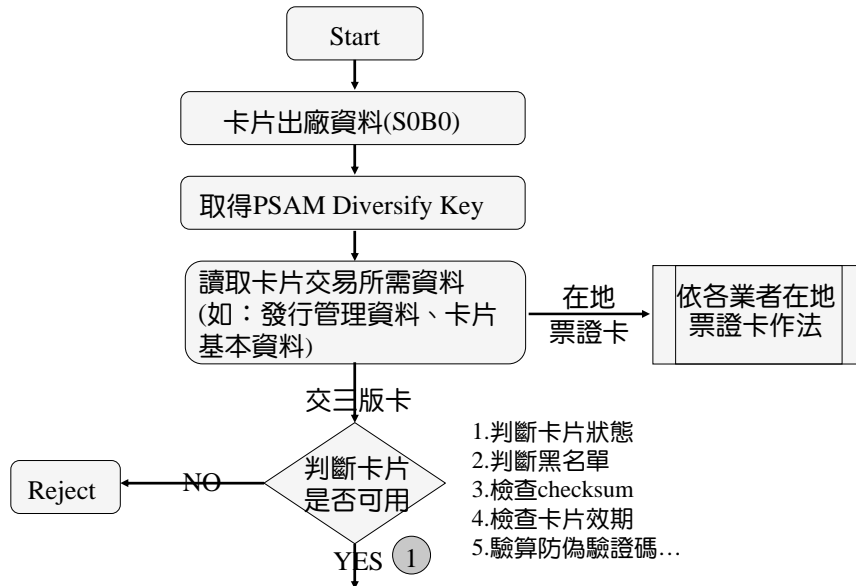
交三版與交二版資料格式之差異比較

差異項目 (Sector/Block)	交二版	交三版
重新定義「最近兩筆閘門交易記錄」為「最近兩筆封閉系統交易記錄」以擴大使用範圍(S3/B1~2)	記錄最近兩筆持卡人搭乘交通運輸載具的卡片交易記錄，可作為封閉式系統“進”的交易操作記錄，以作為“出”的交易參考，並且“進”“出”的交易操作記錄也可作為不同應用系統間連續交易行為“轉乘優惠”的參考依據	記錄最近兩筆持卡人搭乘交通運輸載具的卡片交易記錄，可作為封閉式系統“IN”的交易操作記錄，以作為“OUT”的交易參考，並且“IN”“OUT”的交易操作記錄也可作為不同應用系統間連續交易行為“轉乘優惠”的參考依據
新增交三版應用資料區(S9~S11)		Sector 9~10為封閉系統的資料區，Sector 11為開放系統的資料儲存區

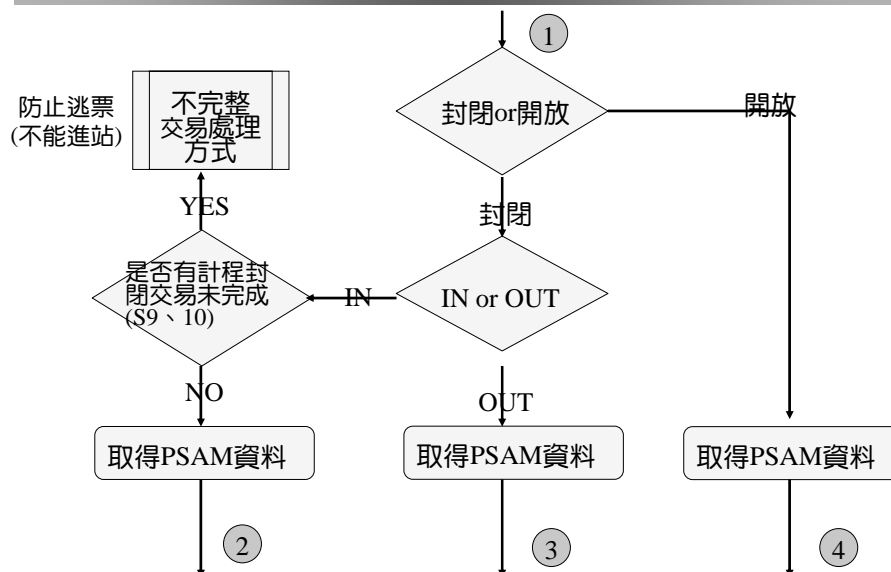
交三版交易流程規劃建議

- 為達到跨系統可相互讀取的目的，對每一筆交易操作所必須寫入更改的共同資料區，同時交三版應用資料區內的欄位資料也必須要完成寫入更改動作。
- 交三版交易流程下如圖，驗票機相關程式修改建議依照此流程撰寫。

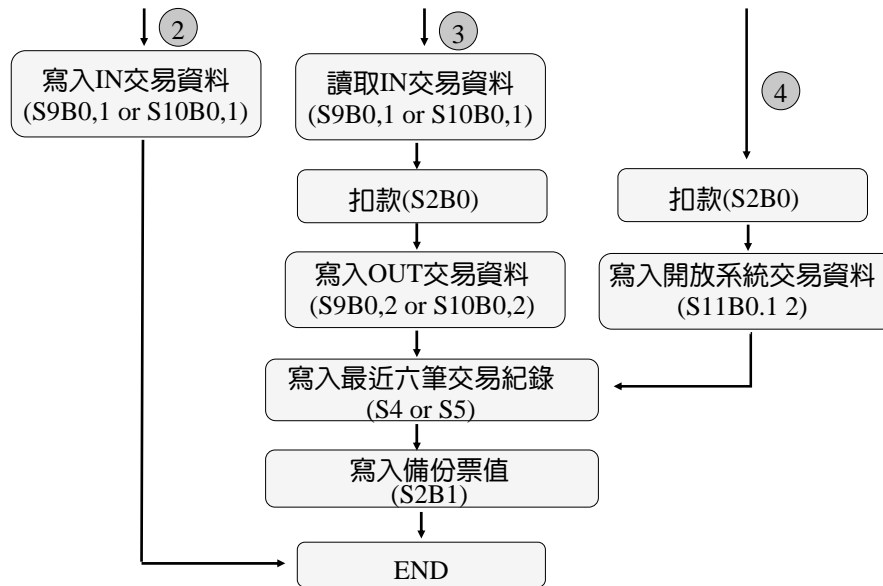
交三版交易流程規劃建議



交三版交易流程規劃建議



交三版交易流程規劃建議



簡報結束
敬請指教