



國軍陸運票證智慧電子化之策略評估

DOI: 10.3966/230674382021081103002

賴俊良、郭晴龍

提要

- 一、我國自民國 91 年 6 月成立臺北智慧卡股份有限公司，正式發行第一代電子票證「悠遊卡（Easy card）」迄今，其應用範圍包括公車、捷運、停車場收費、纜車及小額消費等，由於世界各國及我國各民間運輸公司大部分均已採用電子資訊票務作業，反觀國軍鐵路換票證，目前仍保持傳統紙本換發作業，期借鏡我國各交通運輸公司發展成熟電子票務作業經驗，建置國軍陸運票證智慧電子化系統，提升國軍運輸效率及服務品質。
- 二、本研究採用「文獻分析法」歸納國內法令規章及市場發展等相關資訊，獲得有關運輸效益評估層面、評估準則，再以「專家問卷調查法」及運用AHP層級分析法獲得「使用者、委商運輸公司及政策管理單位」等層面及其準則之評估權重值。
- 三、本研究探討建構國軍陸運票證智慧電子化系統策略方案，參考相關文獻彙整產生「建構方式、帳務清算處理、票證型式及系統維運、稽核管理」等考量因子，並運用「專家評點法」計算及分析，以求得國軍建構智慧電子化系統之最佳策略方案。

關鍵詞：電子票證、國軍陸運換票證、智慧電子化、AHP層級分析法

壹、前言

我國自民國91年6月成立臺北智慧卡股份有限公司，正式發行第一代電子票證「悠遊卡（Easy card）」，其應用範圍包括公車、捷運、停車場收費、纜車及小額消費等，目前發行量已超過一千二百萬張。隨著悠遊卡推行的成功經驗，市場陸續推出一卡通（iPASS）、愛金卡（icash）、有錢卡（happy cash）等加入電子票證應用，可見其對於交通運輸領域的應用與影響已相當廣泛；由於電子資訊化票務作業相較於傳統紙本票證，具備成本低廉、效益高及錯誤率低等諸多優勢，世界各國採用電子資訊票務作為交通票證之國家越來越多，因此對於仍保持傳統紙本換發作業的國軍鐵路換票證而言，導入智慧電子化系統，藉以提升整體國軍運輸效率及服務品質，已成為必然之發展趨勢。

貳、國軍陸運換票證執行現況分析

一、依國防部107年擴大換票證使用政策，國軍官兵參與戰演訓任務（如基地訓練及聯勇操演等），且需遠離駐地60公里以上移地訓練者每月得申請鐵路換票證2張，預判後續「鐵路換票證」應用範圍將緩步擴大，故本研究研擬開發智慧電子化系統，以強化使用者便利性，同時提升政策單位管理

效益。

國軍陸運換票證目前計有鐵路換票證及公路換票證等2種，近5年年度編列預算概約新臺幣（以下幣制同）2,000萬元，每年度支用率均達99%以上，均由陸軍後勤指揮部運輸處（以下簡稱陸勤部運輸處）透過年度採購案，分別與臺灣鐵路局及民間高速公路客運公司簽訂委商合約，由使用者持紙本換票證至合約運輸公司換取實體票證方式，提供國軍官兵使用，而其主要目的為照顧國軍基層官兵，避免官兵自掏腰包墊付交通費用，相關作法如下（圖一）：

（一）需求統計

- 1、年度計畫性需求：由各軍團級單位統計所屬單位年度需求，於年底（每年10月底前）函送陸勤部運輸處彙整，同時陸勤部運輸處檢討各單位近年實際使用經驗數據及次年預算編列數，於額度內統一調整完成次年票證分配數量。
- 2、臨時性（含專案）任務需求：由任務執行單位檢附需求張數，呈報軍團級單位先行運用年度控留或其他單位未使用票證辦理平衡調撥；如無法滿足需求，再以專案呈報陸勤部運輸處辦理增撥。

（二）紙本換票證核發

- 1、陸勤部運輸處每季末月（3、6、9、12月）15日前，核發軍團級單位次一季紙本換票證，並於領回後乙週內，轉發軍團所

屬旅、營、連級單位使用。

- 2、各單位臨時性任務專案申請之換票證，採隨到隨辦方式，核發需求單位使用。

(三) 換票證存管、領用

- 1、旅、營及連級等單位於獲撥票證後，由單位運輸業務承辦人負責保管，並比照會計現金收支作業模式，專卷登錄納管。
- 2、單位內人員因公務交通需要，可簽奉單位主官核定後（旅、營、連級單位依配發數，自行依權責核定），填具業務表單，向業務承辦人申請領用。
- 3、單位主官核定「同意個人使用換票證」文件及個人實際使用存根，需繳回單位承辦人專卷保存，作為後續業務評核及覈實使用佐證。

(四) 經費結報

由合約廠商依合約條款，每月10日前檢附官兵前一個月實際使用換票證存根及統計報表，函送陸勤部運輸處辦理結報請款。

(五) 業務督管

依業務分層負責原則，訂定各層級督管單位業務督導週期，期藉由定期督導維護國軍陸運換票證使用紀律，杜絕濫用、誤用或管理（使用）不當情形，督導週期如下：

- 1、陸勤部運輸處：每半年抽檢各軍團（含所屬）5%比例，驗證單位使用及管理情

形，並置重點於上級單位業務督（輔）導執行情形。

- 2、軍團級單位：每季對所屬單位實施業務督輔導乙次，並針對空餘未使用換票證實施重點查驗，檢討使用需求狀況，主動協助辦理平衡調撥其他需求單位。
- 3、旅（群）級單位：每月對所屬單位實施業務督輔導乙次，置重點於換票證主官核發權責及使用紀律維護。

二、在國內運輸業電子票務蓬勃發展之際，反觀國軍陸運換票證目前仍僅採紙本作業模式，顯見仍存在相當大的改善空間，以下就國軍採用紙本換票證當前所面臨的問題分析檢討：

（一）每季採固定配發各單位定量換票證作業模式，配發數量與單位實際使用量，常有「使用需求超出配發量」或「無使用需求仍獲得配發量」，無法即時反應或調節（增撥或平衡調撥）情形。

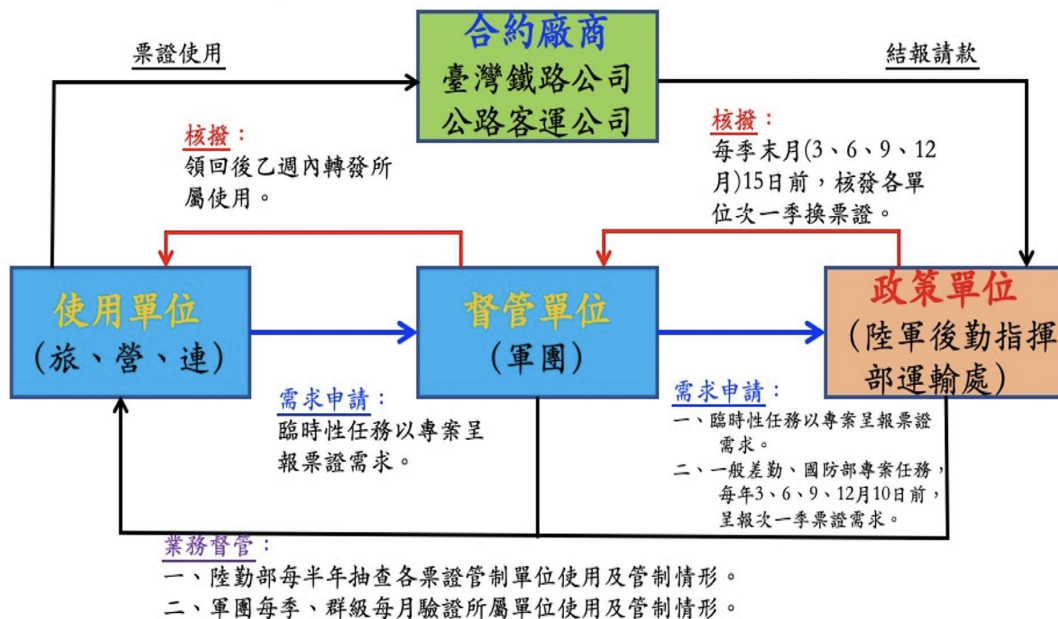
（二）專案、臨時性或每季固定配發數量不足等需求，需呈報陸勤部（運輸處）專案申請，作業時間冗長，且緩不濟急。

（三）部分單位主官、業務承辦人未熟稔作業規定，肇生濫發、濫用等票證管理死角。

（四）臺鐵路換發作業過於草率，未配合核實搭乘人身分、日期及搭乘區間，易遭私自變更轉作其他用途。

（五）陸勤部運輸處（每半年）、軍團（每季）定期督輔導所屬各單位使用情形，

國軍陸運換票證作業流程圖



圖一 換票證作業流程圖

資料來源：本研究整理

案屬執行(使用後)書面稽核作為，無法達到即時(使用前或使用中)遏止有價證卷不當使用。

(六) 合約公司(臺鐵局或高速公路客運業者)每月檢附國軍換票證實際使用存根，向陸勤部(運輸處)辦理結報請款，並登管預算支用情形，惟無法每日清結或掌握即時使用實況，常於收受結報資料後，始發覺預算超支或支用率不足情事。

參、我國電子票證相關法令規範及發展背景與現況

我國電子票證專法源自於民國98年1月13日立法院循立法程序通過之「電子票證發行管理條例」草案，後經總統核定於98年1月23日公布施行，全文共計38條，其立法目的為「節省通貨之使用、避免攜帶零錢之不變、降低交易成本、減少人工數幣之問題、有利於大眾運輸系統之整合」，¹由於本條例訂定同時

1 鄭宛瓊，〈簡評電子票證發行管理條例〉，《科技法律透析》(臺北市)，第21卷第3期，財團法人資訊工業策進會科技法律研究所，民國98年3月，頁2-7。

促進小額付款、電子錢包、行動支付及第三方支付等新興科技金融服務市場的蓬勃發展，以下茲先依本國相關法規，對電子票證、電子支付及第三方支付等名詞予以定義：

一、電子票證：依金融監督管理委員會107年1月31日電子票證發行管理條例「電子票證指以電子、磁力或光學形式儲存金錢價值，並含有資料儲存或計算功能之晶片、卡片、憑證或其他形式之債據，作為多用途支付使用之工具」。²依行政院金融監督管理委員會全球資訊網公布資訊，截至109年8月底止，國內核准發行電子票證計有「悠遊卡（EasyCard）、一卡通（i-pass）卡、愛金卡（icash）及有錢卡（HappyCash）」等4家專營

電子票證機構及1家兼營電子票證銀行（永豐商業銀行），總流通卡數約1億3,050萬張，月消費金額約76.9億元（如表一），足以說明電子票證已被國人廣泛且熱烈的應用在日常生活中，成為不可或缺的重要工具。

二、電子支付：係指經由金管會許可電子支付機構，以網路或電子支付平臺為中介，接受使用者註冊及開立記錄資金移轉與儲值情形之帳戶（即電子支付帳戶），並利用電子設備以連線方式傳遞收付訊息，於付款方及收款方間經營「代理收付實質交易款項」、「收受儲值款項」、「電子支付帳戶間款項移轉」等業務之公司。³目前經金管會許可之電子支付機構，截至109年8月底止，計有5家專營電

表一 我國電子票證109年9月發行資料統計表

109年9月電子票證發行資料統計表			
金融機構	流通卡數	當月消費卡數	當月消費金額 (新臺幣:千元)
永豐商業銀行	15,707	293	789
悠遊卡股份有限公司	82,357,167	9,948,690	5,725,603
一卡通票證股份有限公司	23,757,952	2,024,504	674,547
愛金卡股份有限公司	22,575,630	2,124,410	1,269,721
遠鑫電子票證股份有限公司	1,797,870	20,482	15,393
總計	130,504,326	14,118,379	7,686,053

資料來源：行政院金管會網站109年8月公開揭露資訊

- 2 行政院金管會，〈電子票證發行管理條例〉，全國法規資料庫，網址：<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=G0380207>，檢索日期：民國109年12月。
- 3 行政院消費者保護會，〈申訴與諮詢管道與機制/何謂電子支付機構？〉，行政院消費者保護會資訊網，網址：<https://cpc.ey.gov.tw/Page/1DCF8AA4D223F601/3f87caf0-f740-4788-96f9-84be07a244f6>，檢索日期：民國109年12月。

子支付機構及23家兼營電子支付機構（含銀行、中華郵政股份有限公司及電子票證發行機構），總使用者人數約1,008萬人，當月實際交易金額約55.2億元（如表二）。

表二 我國電子支付機構109年9月統計表

電子支付機構業務統計表				
區分	項次	電子支付機構名稱	使用者人數	當月交易金額 (新臺幣：千元)
兼營電子支付機構	1	臺灣銀行	13,571	4,012
	2	臺灣土地銀行	2,808	2,385
	3	合作金庫商業銀行	5,846	12,344
	4	第一商業銀行	1,472	3,138
	5	華南商業銀行	1,366	1,591
	6	彰化商業銀行	13,341	6,093
	7	上海商業儲蓄銀行	873	708
	8	臺北富邦商業銀行	1,642	1,107
	9	國泰世華商業銀行	484	7,220
	10	兆豐國際商業銀行	1,678	6,286
	11	臺灣中小企業銀行	1,758	1,364
	12	臺灣新光商業銀行	445	4,242
	13	陽信商業銀行	6,503	397
	14	遠東國際商業銀行	38	2,135
	15	元大商業銀行	1,176	8,478
	16	永豐商業銀行	421,808	9,813
	17	玉山商業銀行	1,213,329	1,133,441
	18	臺新國際商業銀行	18,897	9,289
	19	中國信託商業銀行	347,791	12,658
	20	悠遊卡股份有限公司	458,026	32,933
	21	一卡通票證股份有限公司	2,669,229	1,583,623
	22	愛金卡股份有限公司	408,440	74,424
	23	中華郵政公司	23,236	27,727
專營電子支付機構	1	國際連股份有限公司	34,221	1
	2	橘子支行動支付股份有限公司	247,706	45,785
	3	街口電子支付股份有限公司	3,205,252	2,347,557
	4	歐付寶電子支付股份有限公司	927,971	183,166
	5	簡單行動支付股份有限公司	46,351	904
總計			10,075,258	5,522,821

資料來源：行政院金管會網站109年8月公開揭露資訊

三、第三方支付：陳翰攻認為「第三方支付係指具備一定信用保障的第三方獨立機構，在交易中扮演樞紐角色，第三方支付打破傳統買賣交易的習慣，為一種全新的交易模式，交易過程透過獨立第三方支付服務業者協助，負責向買賣雙方收款及付款」。⁴ 謝孟珊認為「第三方支付最常見的一種模式，是在買賣雙方同意交易後，由買方先將貨款支付給第三方支付業者，第三方支付業者收到貨款後，會通知賣家，此時賣家即可出貨，但貨款仍暫由第三方支付業者代管，直到買家通知第三方支付業者已收到貨物後，第三方支付業者才會將貨款轉交給賣家」。⁵ 依上述學者定義，第三支付的運作模式，主要係運用買賣雙方以外的第三方，負責收取價款並轉付給賣家，這種藉由買賣雙方之外的第三方

來提供交易履行保證及收付價款的行為，即為第三方支付。

四、電子票證、電子支付與第三方支付之差異：「非現金支付」已是世界各國共同發展的趨勢，而其範圍包含電子票證、電子支付（含行動支付）及第三方支付等，其管理法、機關及執行業務內容各不相同，有鑑於此，行政院於109年7月30日研擬將「電子票證、電子支付」等2項管理法規，合併納入「電子支付機構管理條例」修正草案，期透過開放跨機構間互通金流服務，增加民眾使用便利性，以擴大電子支付運用範疇，同時強化實體與虛擬儲值工具風險控管及整合管理機制，以下就其差異性統計如表三。

五、回顧我國大眾運輸票證的發展，早期係由乘客直接使用現金交付車資，爾後發

表三 電子票證等3項差異比較表

電子票證、電子支付與第三方支付差異比較表			
區分	電子票證	電子支付	第三方支付
業務項目	提供儲值服務，但不可轉帳	代理收付交易款項 電子支付虛擬帳戶間款項移轉	代理收付交易款項
儲值上限 (新臺幣：元)	1萬元	5萬元	不得儲值
轉帳功能	X	V	X
儲值功能	V	V	X

資料來源：本研究整理

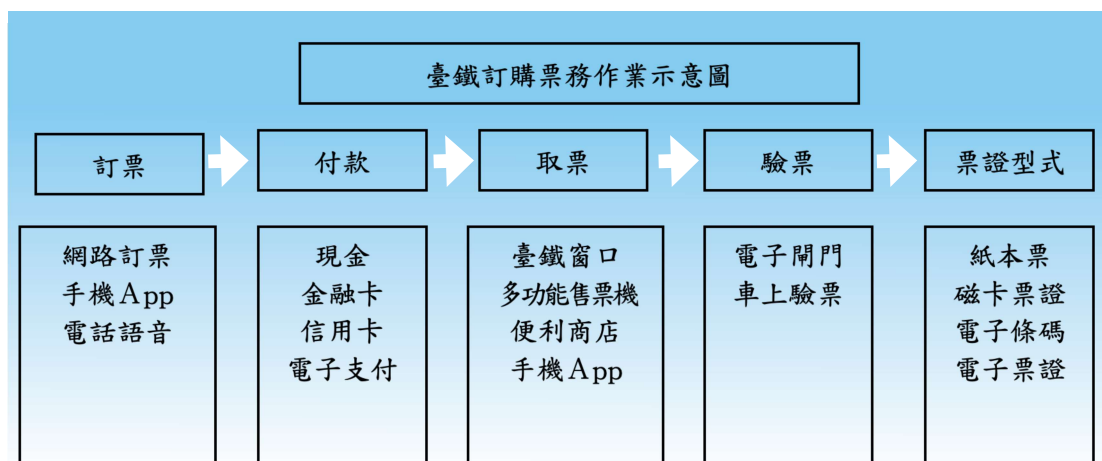
4 陳翰攻，〈使用者選擇第三方支付平臺交易之關鍵因素探討〉（臺北市：東吳大學國際經營與貿易學系碩士在職專班碩士論文，2019年5月），頁21-39。

5 謝孟珊，〈第三方支付營運基本法制議題探討-以銀行法及電子票證發行管理條例為討論中心〉《萬國法律》（臺北市），第191期，財團法人萬國法律基金會，民國102年10月，頁15-34。

展由運輸公司發行紙本通行票證與代幣，隨著科技的進步，大眾運輸票證也逐漸進入電子票證時代，電子票證由於可靠度與安全性高、容量大及可處理複雜資料的特性，逐漸取代過去紙本通行票證、代幣與磁卡成為應用最廣泛的電子票證，且廣泛運用於金融服務（如7-11推出之會員儲值卡icash）、身分識別（如國內多所大學應用悠遊卡結合學生證、借書證等）、醫療保健（我國健保IC卡）、通訊資訊（如行動網銀服務）及交通運輸事業等，以下就目前臺灣本島地區各運輸公司票務作業營運實況，說明如下：

（一）臺灣鐵路

- 1、電子票證：臺灣本島環島全線及支線（平溪線、深澳、內灣、六家、集集及沙崙線）各火車站均設有閘門，可提供持卡人運用「悠遊卡（EasyCard）、一卡通（i-pass）卡、愛金卡（icash）及有錢卡（HappyCash）」等4項電子票證，直接自儲值卡內扣款通關搭乘。
- 2、電子支付：臺鐵自行獨立開發「臺鐵e訂通2019」App，提供消費者綁定信用卡後，執行網路購票、付款及刷QRcode通關搭乘。
- 3、紙本實體票：臺鐵各火車站仍提供紙本（磁卡）實體票販售或運用7-11便利商店i-bon系統購買實體車票，提供消費者持票通關搭乘。
- 4、臺鐵整合多元訂購票、付款及取票方式，提供使用者便捷性服務功能，整合後產出票證型式共計紙本票、磁卡票證、電子條碼及電子票證等4種，均可由臺鐵所建置電子閘門及車上無線驗票機檢錄辨識，作業示意圖如圖二。



圖二 臺鐵票務作業示意圖

資料來源：本研究整理

(二) 高速鐵路

1、電子票證：旅客得持用已啟用自動增值功能之悠遊聯名卡或一卡通聯名卡等2類型信用卡，直接感應進站搭乘自由座車廂，然不得使用儲值金額作為購買其他票種或補票之付款工具。

2、電子支付：

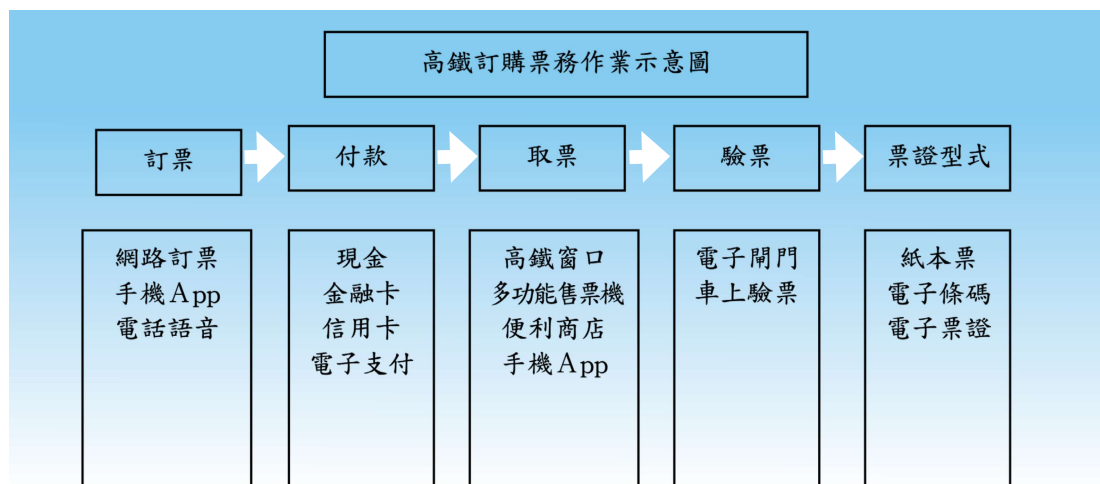
(1) 高鐵公司自行獨立開發「T-EX行動購票」App，提供信用卡線上付款及支援Apple Pay、Google Pay等行動支付功能，旅客亦可選擇「便利商店付款取票」的功能，於門市結帳後直接取得便利商店車票乘車。

(2) 運用臺灣高鐵網站執行網路訂票，完成訂位後，需於付款期限內完成線上付款（接受信用卡、臺灣Pay-綁定金融卡或橘子支付-綁定信用卡付款），

惟不提供取票服務，需至高鐵公司合作之便利商店或車站取票，始可搭乘高鐵列車。

3、紙本實體票：高鐵各車站仍提供紙本實體票販售或運用便利商店購買實體車票，提供消費者持票通關搭乘。

4、高鐵整合多元訂購票、付款及取票方式，提供使用者便捷性服務功能，整合後產出票證型式共計紙本票、磁卡票證、電子條碼及電子票證等4種，均可由高鐵所建置進出通關電子閘門及車上無線驗票機檢錄辨識，高鐵所建制票務作業系統，就功能範圍與臺鐵概同，惟高鐵僅適用「悠遊卡、一卡通」等2家電子票證，而臺鐵為「悠遊卡、一卡通、愛金卡及有錢卡」等4家電子票證均適用，作業示意圖如圖三。



圖三 高鐵票務作業示意圖

資料來源：本研究整理

(三) 高速公路客運 (以109年度公路換票證合約廠商和欣、國光、阿羅哈客運公司為例)

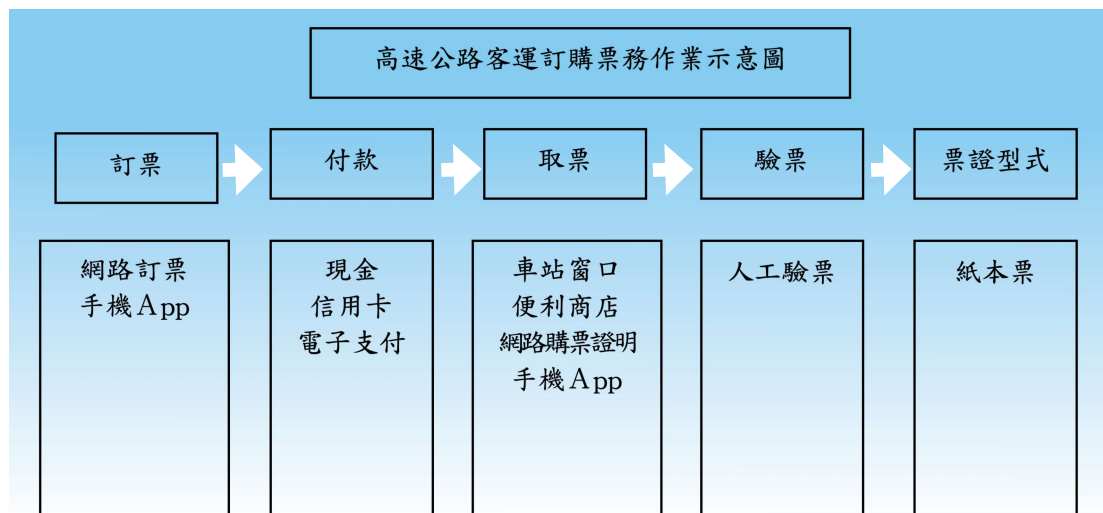
- 1、電子支付：和欣客運公司網站或「和欣客運」App，提供網路購票功能（部分路線不提供），完成付款後，不需至各車站櫃檯取票，上車時出示「訂單編號、身分證明文件及優惠票相關證明文件」，經站務人員核對乘車者身分後乘車。
- 2、紙本實體票：
 - (1) 現場購票：和欣客運公司各車站仍提供臨櫃紙本實體票販售，提供消費者現場購票後乘車。
 - (2) 網路訂票：運用和欣客運公司網站執行網路訂票，需於付款期限內至和欣客運各直營車站或便利商店（7-11、全

家、萊爾富）完成付款取票，再憑車票乘車。

- 3、國光、阿羅哈客運公司：運作流程同和欣客運公司，惟有「業主未開發專屬票務App」及「一律憑紙本實體票乘車」等2點差異。
- 4、高速公路客運公司（以和欣客運為例）提供網路訂票及手機App訂票，雖提供多元取票方式，惟網路購票僅可使用信用卡付款購票，且使用者於購票後，搭車前需取得該公司發售實體紙本票或網路（App）購票證明，提供站務人員人工驗票，始得乘車，作業示意圖如圖四。

(四) 市區公車 (以臺北市公車為例)

區分現金支付（自備零錢）或電子票證等2種乘車方式，採不發售紙本車票且無上下



圖四 高速公路客運公司票務作業示意圖（以和欣客運為例）

資料來源：本研究整理

車身分查核方式，執行市區公共汽車運輸業務。比較值得一提的是，臺北市政府針對轄區內大眾運輸工具設立聯運轉乘優惠措施，凡使用經臺北市政府公共運輸處核准支付北市聯營公車及大眾捷運系統票價之電子票證，於轉乘優惠容許時間（一小時）內，為下列轉乘方式者，得依不同票種享有不同額度（半價）之優惠。

（五）小結

經由本章節的介紹，可以發現目前國內各類型陸運運輸公司，除「市區公車」因其營運特性以電子票證或零錢等小額支付為主

外，餘均已導入智慧電子化的非現金支付票務作業及開發專用票務App，且運用得相當成熟，透過資訊系統的自動運量統計、分析及電子化消費記錄（實名制、記名制）等，有助於運輸業營運發展及運輸安全維護。另外紙本（磁卡）票發售部分，雖然各家公司仍予以保留，提供使用者零星購發使用，但是紙本（磁卡）票證已明顯非使用者選用的主要購票（票款結付）方式，各運輸公司票務作業的差異統計如表四所示。

六、由於國防部陸運換票證業務非營利事業，且用途僅限公務交通運輸，運費（車

表四 各類運輸公司票務作業差異比較表

臺灣鐵路等4類運輸方式票務作業差異比較表					
區分		臺鐵	高鐵	高速公路客運 (以和欣等3家客運為例)	市區公車 (以臺北市公車為例)
票務型式	電子票證	√	√	X	√
	紙本車票	√	√	√	X
	QR code	√	√	X	X
	其他			出示網路購票證明	零錢搭車
驗票機制		電子閘門	電子閘門	人工驗票	無
專用票務App		√	√	√	X
車票類別	實名制	√	√	X	X
	記名制	√	√	X	X
	無記名制	√	√	√	√
運量統計		系統自動	系統自動	人工作業	人工作業
備考					轄區內聯運、轉乘優惠

資料來源：本研究整理

資)統由委商運輸合約公司向陸勤部運輸處申請公務款項支付(使用者個人無須代墊或預付),故「第三方支付」不納入本研究策略方案研究範疇,並以「電子票證」及「電子支付」作為研究主軸,以符合我國法規要求及國軍陸運換票證業務特性。

另目前高鐵、臺鐵均有獨立開發電子票務資訊系統(App),且系統內已整合電子票證及電子支付等功能,提供使用者多元、廣泛的購票、取票及驗票通關選擇,本研究研擬建置智慧電子化系統,其功能可視需要整合電子票證或電子支付功能,惟儲值部分,可改採每月或每季儲值預算、點數或票數(如服裝供應站個人年度配點或軍車加油卡月配公升數)等方式,作為合約雙方使用(預算)管制及結報憑據。

肆、研究方法與策略方案之評估分析

一、研究方法與架構

本研究擬運用層級分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP),以專家問卷調查之方式,求取各評估準則的相對權重值,並延伸擬定建置智慧電子化系統之策略方案及運用

專家問卷評分之方式,獲得專家學者對於本研究評估架構準則層面及策略方案之評分。

參考廖宜靖⁶、吳沛樵⁷相關交通運輸效益評估文獻「評估交通運輸業營運效益架構,其所涵蓋層面包括使用者、營運業者及政府管理單位等」,因此本研究擬定區分為使用者(國軍官兵)、委商合約運輸公司及管理單位(陸勤部運輸處)等3個層面來探討。而各層面效益評估因子定義如下:

(一)使用者(國軍官兵)層面

探討建置智慧電子化系統對於國軍鐵路換票證使用官兵所產生之效益,透過分析不同票證系統之使用方式,評估其使用效益。

- 1、時間節省效益:本研究研擬導入智慧電子化系統,使用電子化系統訂位、購(換)票、進站驗票及搭乘,本項評估因子即是針對使用者而言,兩者間流程上差異,所產生時間節省的效益。
- 2、使用便利性:透過智慧電子化系統建置,可有效加速「專案(臨時性)需求核發」及「軍團對所屬單位地區內未使用票證調撥」等作業時間,並可提供使用、管理單位透明化票證管理流程及使用資訊統計、分析資料庫等便利性功能效益。

6 廖宜靖,〈臺鐵運用智慧卡票證系統之策略與效益評估〉(臺北市:國立臺灣大學工學院土木工程學系碩士論文,2008年6月),頁62-93。

7 吳沛樵,〈非接觸式智慧卡對政府效益之分析〉(臺北市:國立臺灣大學工學院土木工程學系碩士論文,2007年1月),頁5-110。

(二) 委商合約運輸公司層面

探討建置智慧電子化系統對於委商運輸公司所產生之效益。

- 1、**建置成本**：委商運輸公司建構智慧電子化系統所需成本，主要為電子化票證主系統架構、軟硬體設備初期建置成本及後續維護成本等3部分，如臺鐵局自動閘門驗票機、獨立支架驗票機、自動售票加值機與站務員多功能行動票務工作機等，凡依系統架構所對應之硬體設備，可經濟有效支持票務販售、驗票通關及臨機稽核等作業，皆屬本項範疇。
- 2、**營運效益**：自紙本票證轉換成電子化，所可能延伸非票務販售收益（如加值備金或手續費等）或其他維護成本降低（如紙本印製費用、閘門及自動售票機維護成本及人工現金處理成本）等提升營運效益因素。
- 3、**推廣價值**：本研究所稱國軍陸運票證智慧電子化系統，仍須符合電子票證、電子支付及第三方支付等相關法令，後續結合聯運、轉運需求及優惠措施，可擴大推廣價值。

(三) 政策管理單位（陸勤部運輸處）層面

探討建置智慧電子化系統對政策單位所產生之效益，透過分析使用、管理及稽核方式的改變，評估其所產生品質及形象效益。

- 1、**服務品質**：目前國內電子票證系統已廣為各類交通運輸公司使用，取代紙本、磁卡票證與零錢投幣等舊有的票務作業方式，而電子票證系統驗票感應速度較快，且系統錯誤率低，透過對於交通運輸服務品質的「可靠度、效率性、舒適度、安全度、便利性」等因子，來進行評估。
- 2、**使用者滿意度**：導入智慧電子化系統，對於國軍陸運換票證使用者而言，能夠縮短於車站人工換票、驗證及通關等流程所需時間，科技所帶來使用、管理及統計便利性等，因所提供之服務或功能，影響使用滿意度者，為本項主要評估範疇。
- 3、**企業形象**：本研究研擬導入科技創新智慧電子化系統，對於政策管理單位而言，提升使用者的使用意願與滿意度及效益化管理、稽核作業效能，都將影響國人及國軍官兵對國軍的觀感，故其效益或成果攸關整體國軍企業形象。

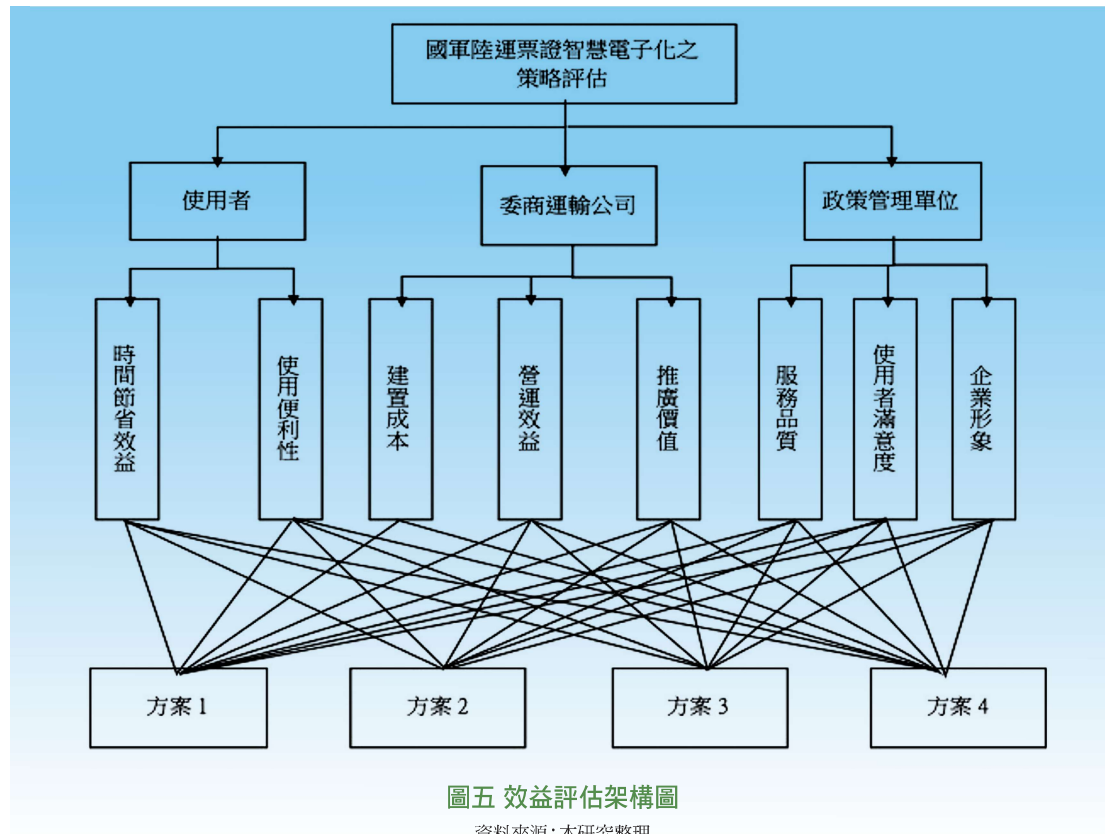
(四) 綜合本小節所提及各評估層面及準則之定義

本研究建立評估架構包括4個評估層面及8個評估準則，如圖五所示。

二、策略方案之評估分析

參考相關文獻⁸及依據國軍陸運換票證

8 同註6，頁103-110。



作業特性及需求，本研究將國軍陸運票證建構智慧電子化系統之策略區分為4個面向來進行探討，依序為「系統開發合作對象策略」、「票證發展型式策略」、「票款清算策略」及「系統經營管理、稽核策略」，各面向的建構策略方案，分別說明如後：

（一）系統開發合作對象策略

回顧國內各家陸運運輸公司電子票證資訊系統之發展，目前高鐵、臺鐵均有獨立開發電子票務資訊系統（App），且系統內已整合電子票證及電子支付等功能，提供使用者

多元、廣泛的購票、取票及驗票通關選擇，而不同的電子票證資訊系統，其功能、內涵及使用範圍等勢必有所不同，故其系統發展策略可區分為「國防部與運輸業者合作開發」及「國防部與票證公司、銀行或第三方共同開發」等2個方式。

（二）票證發展型式策略

鑑於國內各運輸公司均仍保留現金購票（紙本或磁卡）的傳統票證形式，其保留之目的可能是為滿足全年齡層使用者使用習慣（喜好）、特殊票種（如臺鐵月臺票、高鐵自

由座票等)等需要,然傳統票證(紙本或磁卡)及不記名電子票證等使用模式,就使用者身分確認部分,仍需藉驗票機制、場站監視器或其他人工辨識方式補強,本研究期望建構國軍智慧電子化系統,達到使用全程藉電子系統完成紀錄、管理、監督管制及分析等活動,故本項策略方案區分為「電子條碼」及「多功能型式票證」等2個方式。

(三) 票款清算策略

目前國軍陸運換票證票款清算結付,係由委商合約運輸公司每月採人工作業方式,完成「換票證使用存根聯」及「統計報表」等資料彙整,以公文函送陸勤部運輸處辦理,也就表示運輸量、使用資料庫及預算支用等統計資料,均係以「月」為作業週期,本研究期望藉由建構智慧電子化資訊系統,票款清算作業改採財政部電子支付方式,並藉系統使管理單位獲得即時使用統計資訊,方可即時反應、處置突發狀況或政策錯誤,同時掌握預算支用進度,避免人工作業錯漏、預算超支或閒置未用風險,故本項策略方案採取「財政部集中式電子支付」方式。

(四) 系統經營管理、稽核策略

考量國軍軍民網路實體隔離政策,本研究提所提及智慧電子化系統,因應「使用狀況即時更新」及「專案(臨時性增撥需求)審查、核定作業與運輸公司票務系統鏈結」等需求,研擬建構於民網系統(無法建置於軍網系統環境),並採「國防部與票證公司、銀

行或第三方共同開發」策略,有利於多種類運輸系統、票證及金融系統功能之整合與擴充,提升整體性及便利性服務效能,故本項策略方案採取「委託經營管理、國防部定期稽核」方式。

三、建構策略方案

依照前述的建構策略方案,本研究依據國軍陸運換票證使用特性,組合各策略方案配對示意圖如圖六,經配對後形成策略方案4案,各方案內容說明如下:

(一) 方案一

系統開發合作對象策略:國防部與運輸業者合作開發

- 票證發展型式策略:電子條碼
- 票款清算:財政部集中式電子支付
- 系統經營管理、稽核:委託經營管理、國防部定期稽核

(二) 方案二

系統開發合作對象策略:國防部與運輸業者合作開發

- 票證發展型式策略:多功能型式票證
- 票款清算:財政部集中式電子支付
- 系統經營管理、稽核:委託經營管理、國防部定期稽核

(三) 方案三

系統開發合作對象策略:國防部與票證公司、銀行或第三方共同開發

- 票證發展型式策略:電子條碼

- 票款清算：財政部集中式電子支付
- 系統經營管理、稽核：委託經營管理、國防部定期稽核

(四) 方案四

系統開發合作對象策略：國防部與票證公司、銀行或第三方共同開發

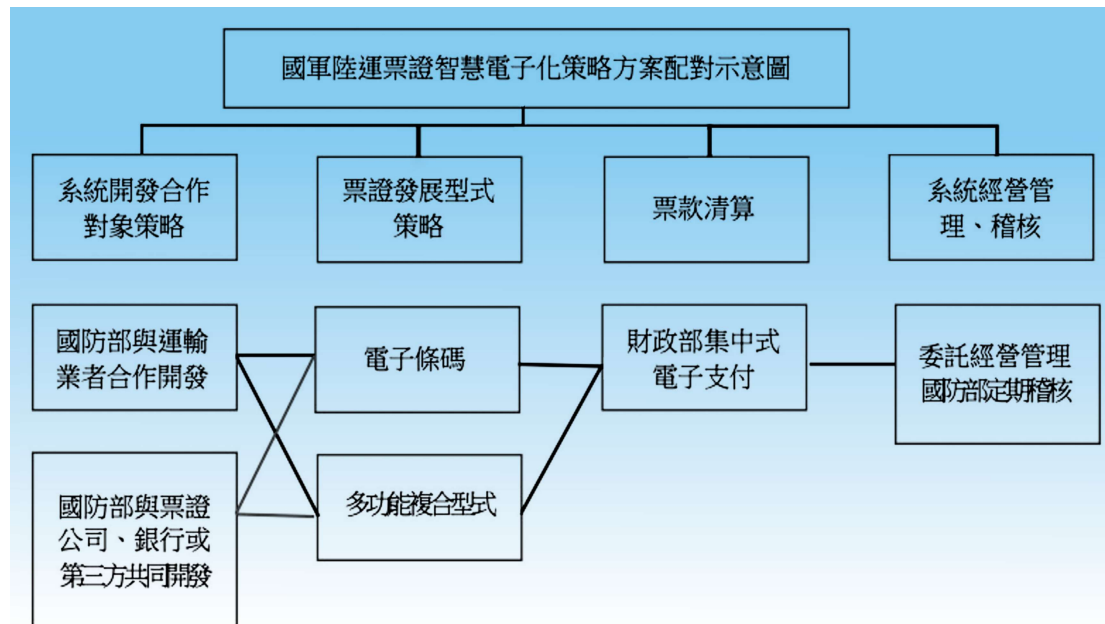
- 票證發展型式策略：多功能型式票證
- 票款清算：財政部集中式電子支付
- 系統經營管理、稽核：委託經營管理、國防部定期稽核

四、專家問卷設計

(一) 依本研究設計之層級架構，針對評估層面所訂定之三項標的，採兩兩比較方式進行比較其重要性；第二部分則針對評估

準則之各組成指標因子，同樣採兩兩比較方式進行比較其重要性；每一個成對比較數值，在1-9尺度下，讓問卷受訪者填寫，成對比較矩陣得到後，即可求取各層級因子的權重。使用數值分析中常用的特徵值 (Eigenvalue) 解法，找出特徵向量或稱優勢向量 (Priority Vector)，代表層級中某層次各因素間之優先順位，所得之優先順位即代表各因素間之相對重要程度，其公式如下：

(二) 本研究問卷調查區分二階段，第一階段為本研究架構下評估層面、準則問卷調查，問卷發放對象，包括熟知此領域之民間運輸公司 (6人)、國軍使用單位 (14人)、國軍政策單位 (15人)，共計35人。



圖六 各策略方案配對示意圖

資料來源：本研究整理

第二階段為策略方案評選，因策略方案內容較偏向政策（公司經營）管理階層，故問卷發放對象，以國軍政策管理（14人）及民間運輸公司（5人）管理單位為主，受訪者的基本資料如表五。

伍、結論與建議

一、結論

（一）本研究運用層級分析法建立評估層面、準則及策略方案架構，AHP數值一致性之檢定，一般常用 C.R.值作為判別，若 C.R. ≥ 0.1 時，則一致性程度符合容許檢定誤

差，經檢視專家問卷所得之評估層面、準則一致性比率均 < 0.1 ，所以評估的一致性是可以接受的；另本研究內容採用文獻引用及問卷調查等方式，獲得質性分析資料符合具有實證性研究資料之條件，故內容效度是可信賴的。

（二）在評估層級的相對權重值方面，依序為「使用者（53.7%）、政策管理單位（26.2%）及委商運輸公司（20.1%）」，問卷結果顯示，受訪專家們普遍認為建構「國軍陸運換票證智慧電子化策略」之著眼，將「使用者」的使用需求方面視為重點。

（三）在評估準則的相對權重值方面（如表六），統計權重比率超過40%以上項目，

表五 專家問卷受訪成員基本資料表

階段區分	樣本類別區分及人數	百分比(%)
第一階段 (評估層面、準則問卷)	國軍政策管理單位【15人】	42.8%
	國軍使用管理單位【14人】	40%
	民間運輸公司管理單位【6人】	17.2%
第二階段 (策略方案問卷)	國軍政策管理單位【14人】	73.6%
	民間運輸公司管理單位【5人】	26.4%

資料來源：本研究整理

表六 評估層面與準則權重值

評估層面	權重值	評估準則	權重值
使用者	0.537	時間節省效益	0.490
		使用便利性	0.510
委商運輸公司	0.201	建置成本	0.399
		營運效益	0.403
		推廣價值	0.198
政策管理單位	0.262	服務品質	0.397
		使用滿意度	0.491
		企業形象	0.112

資料來源：本研究整理

分別為「使用便利性(51%)」、「使用滿意度(49.1%)」、「時間節省效益(49%)」及「營運效益(40.3%)」等4項，顯示受訪專家們認為「國軍陸運換票證智慧電子化系統」建置，應優先考量提供使用者「簡單、便利及快捷」等系統服務功能，以滿足國軍各單位任務使用需求。

(四)本研究依據我國法規及國內部分重要陸上運輸公司電子票務資訊系統發展現況，研擬4案有關「國軍陸運換票證智慧電子化系統」建置之策略方案，來進行分析評估，以求得較佳建置方案：

- 1、**方案一：**國防部與運輸業者合作開發系統+電子條碼式票證+財政部集中式電子支付+系統委託(運輸業者)經營管理、國防部定期稽核。
- 2、**方案二：**國防部與運輸業者合作開發系統+多功能型式票證+財政部集中式電子支付+系統委託(運輸業者)經營管理、國防部定期稽核。
- 3、**方案三：**國防部與票證公司、銀行或第三方共同開發系統+電子條碼式票證+財政部集中式電子支付+系統委託(票證公司、銀行或第三方)經營管理、國防部定期稽核。
- 4、**方案四：**國防部與票證公司、銀行或第三方共同開發系統+多功能型式票證+財政部集中式電子支付+系統委託(票證公司、銀行或第三方)經營管理、國防部定期稽核。

防部定期稽核。

- 5、經專家學者問卷調查結果，策略方案之優先順序以「方案一」最佳，其次依序為方案三、方案二及方案四，各評估準則達成度平均值較高項目計有「時間節省效益」、「使用便利性」及「使用者滿意度」等3項，並以「使用者滿意度」達成度平均值最高，顯示第一、二階段專家問卷統計結果，其權重值重點趨勢相同，同樣以使用者需求為策略方案之重點(如表七)。

二、建議

(一)依本研究專家問卷分析結果，「使用者需求導向」為受訪專家學者普遍認知的重點，提供使用者「簡單、便利、快捷」功能服務，可同時提升使用率、營運績效及管理效益，符合使用者、運輸公司及管理單位之期望，其中本研究所提及多功能型式票證，兼具電子條碼及非接觸式電子票證功能，因單獨建置的成本較高且複雜，如果能與「軍人身分證或營區通行證」整合建置，有利於分攤成本及大幅提升使用效益，且相關技術在民間已運用非常成熟，如個人的悠遊卡整合社區大門磁卡、學生證、會員卡等等，後續研究可在國軍通資安全及國家個資法合於規範條件下，研擬整合運用可行性。

(二)本研究範圍聚焦於臺灣本島地區陸上運輸，惟目前國軍人員委商運輸合約範圍，包含本外島間人員客船及民航機運輸、

表七 各評估準則對各策略方案達成度

評估層面	評估準則	方案一	方案二	方案三	方案四	分類平均
使用者	時間節省效益	4.84	4.84	4.84	5.05	4.89
	使用便利性	5.1	5	4.89	4.78	4.94
委商運輸公司	建置成本	5.15	4.26	4.68	3.73	4.46
	營運效益	5.21	4.57	4.63	4.36	4.69
	推廣價值	4.57	4.57	4.31	4.42	4.47
政策管理單位	服務品質	4.68	4.57	4.57	4.52	4.59
	使用者滿意度	5.31	4.68	5	4.94	4.98
	企業形象	4.84	4.73	4.78	4.63	4.75
加總統計		39.7	37.22	37.7	36.43	
加總平均值		4.96	4.65	4.71	4.55	
比序		1	3	2	4	

資料來源：本研究整理

鐵公路換票證及人員包租遊覽車等，另「高速鐵路、縣市公車及捷運」等，目前均尚未納入委商合約或交通運輸票證運用，雖仍可辦理差旅費結付，惟二種以上大眾運輸交通之聯運（轉乘）方式，就使用便利性而言，具有相當廣泛應用需求，本研究規劃建構國軍運輸票證電子化系統，期望可藉由多家運輸公司電子資訊系統整合，擴充將「高速鐵路、縣市公車、捷運、本外島交通航線的空運民航機及水運客輪」等多元運輸交通納入，達到聯運、轉乘的便利性效益，可作為後續學術研究發展方向。

（三）本研究所研擬建置「國軍陸運票證智慧電子化系統」其主要功能為產出「電子條碼」作為搭乘之運輸票證及識別用途，且電子條碼仍需符合金管會核定經營電子票證及電子支付之規格範疇，故現行高鐵、臺鐵公司電子閘門均可判讀，惟國內高速公路

客運公司均未建置電子閘門，故需於採購合約要求得標公司需配合建置相關判讀資訊裝置（如讀卡機、條碼讀取器或電子閘門等），以符合建置完整性。

作者簡介

賴俊良中校，中正理工學院專89年班，陸軍後勤正規班96年班，國防大學陸軍指揮參謀學院104年班，現任職於國防大學戰爭學院110年班學官。

作者簡介

郭晴龍上校，國防大學管理學院86年班，國防大學管理學院正規班92年班，國防大學戰略班105年班，現任職於國防大學管理學院副院長。