

# Cost-Benefit Evaluation of Implementing RFID in Military Logistics: An Example of Air Defense Weapon System

張益昇、邱創鈞

E-mail: 9806280@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

Military logistics is to manage the entire flow of information, materials, and services in fulfilling military demands through acquisition, transportation, packing, storage, distribution, and maintenance. Owing to the increasing complexity and magnitude of item tracking operations and the reducing manpower, it creates a critical need to adopting an effective and efficient IT solution. With the process reengineering for the military inventory management and the implementation of RFID (Radio Frequency Identification), the military logistics system can increase the fill rate, reduce waiting time due to stock-out, accurate inventory level, reduce the idle stock and reduce human processing errors. Such adoption of new technology can enhance the effectiveness of the existing information system and obviate the possibility of waste and human mistake. However, the investment of RFID needs a systematic assessment and justification before implementation.

The main purpose of this study is to quantitatively assess the investment of RFID in military logistics. In this study, we analyzed the impact of applying RFID to an ordnance system. The logistics processes are composed of central, distributors, warehouse, and the unit depot. We collected both quantitative and qualitative data related to logistics processes of each player. The cost/benefit analysis methods of economic engineering such as net present value, internal rate of return, and payback period method, benefit cost ratio, and return on investment are used to assess the impact of RFID. The comparisons of economical effectiveness between before and after implement are also conducted. The contribution of this study is to provide an economical analysis for decision makers to make more informed decisions regarding their investment in advanced technologies.

Keywords : Military Logistics、RFID、Cost/benefit analysis

## Table of Contents

封面內頁	
簽名頁	
授權書.....	iii
中文摘要.....	iv
ABSTRACT.....	v
誌謝.....	vi
目錄.....	vii
圖目錄.....	ix
表目錄.....	x
第一章 緒論.....	1
第一節 研究的背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	6
第三節 研究對象與範圍.....	8
第四節 研究方法.....	8
第五節 研究架構與流程.....	9
第二章 文獻探討.....	12
第一節 無線射頻辨識技術介紹.....	12
第二節 國內外RFID應用文獻探討.....	21
第三節 RFID應用成本效益分析文獻探討.....	29
第四節 成本效益分析.....	32
第三章 研究方法與設計.....	41
第一節 研究流程與步驟.....	41
第二節 成本項目資料蒐集.....	42

第三節 導入前後作業流程改變.....	42
第四節 成本效益評估模式.....	42
第四章 個案單位導入RFID之成本效益分析.....	50
第一節 研究個案-空軍某防空單位.....	50
第二節 個案單位簡介.....	54
第三節 RFID應用系統未導入前作業流程.....	59
第四節 RFID應用系統導入後作業流程.....	75
第五節 RFID導入後成本效益分析.....	87
第五章 結論與建議.....	124
第一節 研究結論.....	124
第二節 後續研究與建議.....	127
參考文獻.....	129

## 圖目錄

圖1-1 研究流程圖.....	11
圖2-1 2005~2011年全球RFID區域市場規模.....	13
圖2-2 RFID之組成示意圖.....	15
圖2-3 全球電波情勢圖.....	20
圖3-1 研究流程圖.....	41
圖3-2 成本效益評估模型.....	48
圖4-1 個案單位器材申請撥發作業流程.....	58
圖4-2 個案單位器材申請撥發作業流程.....	78
圖4-3 申補作業人力工時比較.....	103
圖4-4 清點作業導入RFID系統前後效益比較.....	104
圖4-5 全年人力薪資總成本比較.....	105
圖4-6 年度備料總值減少比較.....	106
圖4-7 整體成本效益指標.....	114
圖4-8 敏感度分析(折現率變動).....	117
圖4-9 敏感度分析折現率4%變動情況.....	118
圖4-10 敏感度分析折現率7%變動情況.....	118
圖4-11 敏感度分析折現率10%變動情況.....	119
圖4-12 敏感度分析(使用年限變動).....	121
圖4-13 敏感度分析6年變動情況.....	121
圖4-14 敏感度分析9年變動情況.....	122
圖4-15 敏感度分析10年變動情況.....	122
圖4-16 敏感度分析12年變動情況.....	123

## 表目錄

表2-1 不同頻率的典型RFID系統技術參數比較.....	21
表2-2 國內外RFID應用相關文獻整理.....	22
表2-3 國內外探討RFID應用在軍事管理相關文獻整理.....	26
表2-4 國內外探討有關RFID應用之成本效益分析文獻整理.....	30
表2-5 國內外探討有關成本效益分析文獻整理.....	38
表3-1 RFID系統設備投資費用估算表.....	45
表4-1 RFID系統導入前庫存器材清點作業人力工時評估.....	53
表4-2 個案單位庫房配賦數統計表.....	55
表4-3 RFID系統未導入前作業流程工時評估表.....	63
表4-4 申補作業人力工時改善前成本估算表.....	68
表4-5 備料項量總金額估算表.....	70
表4-6 人力薪資改善前成本估算表.....	71
表4-7 各型車輛行駛里程及工作時間耗油標準表.....	72

表4-8各型車輛年度維護保養費用分配表.....	73
表4-9友軍庫儲單位10噸大貨車運輸里程估算表.....	73
表4-10使用單位1.75噸小貨車運輸里程估算表.....	74
表4-11全年運輸成本估算表.....	75
表4-12 RFID系統導入後作業流程工時評估表.....	79
表4-13申補作業人力工時改善後成本估算表.....	83
表4-14 RFID系統導入後庫存器材清點作業人力工時評估.....	84
表4-15年度備料總值降低效益估算表.....	85
表4-16人力薪資改善後成本估算表.....	86
表4-17 RFID系統投資成本評估表(方案1) .....	95
表4-18 RFID系統投資成本評估表(方案2) .....	96
表4-19 RFID系統投資成本評估表(方案3) .....	97
表4-20 RFID系統投資成本評估表(方案4) .....	98
表4-21 RFID系統投資成本評估表(方案5) .....	99
表4-22 RFID系統投資成本評估表(方案6) .....	100
表4-23 RFID系統總成本估算及排序表.....	101
表4-24申補作業人力工時導入前後效益比較表.....	102
表4-25庫存清點作業導入前後效益比較表.....	103
表4-26人力薪資導入前後效益比較表.....	104
表4-27年度備料總值導入前後效益比較表.....	106
表4-28 RFID系統導入後量化效益整理表.....	107
表4-29導入RFID系統前後質化效益比較表.....	109
表4-30整體成本效益分析表.....	114
表4-31個案單位導入RFID系統之成本效益分析.....	115
表4-32敏感度分析(折現率變動) .....	117
表4-33敏感度分析(使用年限變動) .....	120

## REFERENCES

- 中文部份1.刁建成編譯，「RFID原理與應用」，社團法人日本自動認識????協會，初版二刷，全華圖書，2006年10月。2.王正雄、王明煌、藍源旭、趙茂菁、宋力昌、吳柏慶等編訂，「空軍油料手冊」，原版，空軍總司令部頒行，2000年7月。3.江佳益，「應用射頻識別系統於軍種飛機維修流程分析與改善」?德管理學院科技管理研究所碩士論文，2005年11月。4.江國顯，「以陸軍後勤補保單位導入RFID無線射頻技術成功關鍵因素之探討」，?德管理學院科技管理研究所碩士論文，2006年6月。5.李魁裕，「高屏溪水質水量改善之成本效益分析」，國立台北大學資源管理研究所碩士論文，2001年7月。6.宋清貴，「RFID應用於物流中心之研究」，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士論文，2004年7月。7.?錦?，「半導體廠執?人因工程專案的成本效?分析」，朝陽科技大學工業工程與管理研究所碩士論文，2004年7月。8.杜振宇編譯，「自動辨識系統的基本知識」，社團法人日本自動認識????協會，初版，全華圖書，2007年6月。9.余顯強，「無線射頻識別技術之應用與效益」，中華民國圖書館學會會報第75期，2005年，頁27-36。10.周夢白、胡立中、陳憲與、陳偉彬、何宗庭、簡金渠、羅際勳等編訂，「空軍各類型人力編配手冊」，空軍總部計畫署訂頒，2001年9月。11.周湘琪譯，「RFID系統與應用」，日經BP社，RFID系統編輯部，初版，旗標出版，2005年2月。12.周季五，「無線射頻識別技術(RFID)應用於製造業物流管理可行性與導入方式之探索性研究」，東吳大學商業學院企業管理研究所碩士論文，2006年7月。13.吳明宗，「零售業導入RFID存貨作業模式之研究」，國立高雄第一科技大學行銷與流通管理所碩士論文，2005年6月。14.吳素姿，「探討醫療機構導入RFID效益之研究-以捐血中心血袋為例」，元智大學管理研究所碩士論文，2008年6月。15.洪逸凱，「以成本效益觀點探討醫療機構導入無線射頻技術之研究」，輔仁大學資訊管理研究所碩士論文，2007年8月。16.施伯翰，「營區物料管理結合自動辨識科技之研究」，?德管理學院資訊傳播研究所碩士論文，2006年。17.莫雲峰主編，「空軍補給手冊」，第二版，國防部空軍總司令部頒行，2005年11月。18.徐東，「RFID在軍事物流領域的應用」，CEPS電子期刊，2007年。19.許如欽，「工程經濟-理論與應用」，初版，俊傑圖書，2002年3月。20.許弘穎，「以TRIZ方法探討RFID應用於物流業上之研究」，元智大學企業管理研究所碩士論文，2007年6月。21.黃偉修，「運用系統模擬推估物流體系導入無線射頻辨識系統之成本效益分析研究」，聖約翰科技大學自動化及機電整合研究所碩士論文，2006年6月。22.郭國揚，「國防後勤導入無線射頻辨識系統接受模式之研究」，?德管理學院科技管理研究所碩士論文，2006年6月。23.莊啟磊，「彈藥貯存安全管理與應變對策之研究」，國立交通大學工學院產業安全與防災學程碩士論文，2007年7月。24.陳金帶、黃明官、廖宜誠等譯，「工程經濟」，初版，高立圖書，1995年1月。25.陳嘉祥，「RFID在CVS物流中心應用」，國立高雄第一科技大學運輸與倉儲管理營運學系碩士論文，2004年8月。26.陳宏宇，「RFID系統入門-無線射頻辨識系統」，初版，文魁資訊，2004年12月。27.陳天能，「工程經濟學觀點分析舊建築物外遮陽改善節能之經濟效?探討-以彰基兒童醫?大?為?」，逢甲大學土木工程研究所碩士論文，2005年6月。28.陳銘信，「射頻識別器系統於陸軍裝甲部隊後勤補給之應用」，國立交通大學資訊管理研究所碩士論文，2006年。29.陳政佑，「醫?服

務導入RFID之專業人員接受及滿意研究」，輔仁大學資訊管理研究所碩士論文，2007年6月。30.陳瑞順，「RFID概論與應用」，初版，全華圖書，2007年8月。31.陳明宏，「應用RFID於航空倉儲危險物品之效益分析」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，2007年10月。32.陳玉姍，「RFID應用於航材管制作業流程改造之研究」，逢甲大學交通工程與管理研究所碩士論文，2008年8月。33.游戰清、劉克勝、張義強、吳谷，「無線射頻識別技術(RFID)規劃與實施」，初版，全華圖書，2006年7月。34.彭錦斌，「以德爾菲法探討RFID系統應用於國軍彈藥管理之研究」，國防大學中正理工學院兵器系統工程研究所碩士論文，2007年5月。35.張智陽，「模擬導入RFID應用於物流倉儲作業流程之研究」，逢甲大學交通工程與管理研究所碩士論文，2008年8月。36.葉健忠，「RFID應用於國軍彈庫管理之研究」，中原大學工業工程研究所碩士論文，2006年7月。37.葉文吉，「物流中心導入RFID之成功模式與效益評估」，元智大學管理研究所碩士論文，2006年6月。38.楊靜宜，「RFID基礎下之物流倉儲系統」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，2007年6月。39.鄭同伯，「RFID EPC無線射頻辨識完全剖析」，初版，博碩文化，2004年11月。40.鄭帆妤，「應用RFID技術於圖書書籍評價系統之研究」，靜宜大學資訊管理研究所碩士論文，2007年7月。41.劉秋美，「整體資訊系統成本效益評估之研究」，淡江大學管理科學研究所碩士論文，1990年。42.劉元釗，「無線射頻辨識系統於發動機重要零附件維修管制應用」，國立東華大學資訊工程研究所碩士論文，2007年6月。43.賴士葆，「工程經濟-資金分配理論」，再版，華泰書局，1989年8月。44.建名，「物流中心導入RFID之個案探討及中介軟體之發展」，國立交通大學運輸科技與管理研究所碩士論文，2005年6月。45.盧珮慈，「運用系統模擬分析維修管理流程導入RFID之成本效益-以某車輛引擎翻修廠為例」，開南大學物流與航運管理學系碩士論文，2008年7月。46.薛硯文，「探討醫機構對於實際應用RFID之缺失因素」，嘉南藥科科技大學醫資管理研究所碩士論文，2007年7月。47.謝長志，「RFID應用於零售賣場作業流程之研究」，國立高雄第一科技大學行銷與流通管理研究所碩士論文，2005年6月。48.鍾暖貴，「RFID在汽車組裝製程之應用」，國立清華大學工業工程與工程學系研究所碩士論文，2006年。49.蕭榮興、王偉如、蘇偉仁，「RFID應用案例介紹」，資策會電子商務研究所，電子商務導航第六卷第十五期，2004年。50.蕭錦華，「企業導入無線電射頻辨識系統可行性之實證研究」，義守大學資訊管理研究所碩士論文，2006年6月。51.蕭勝文，「國軍飛彈管理安全導入RFID之研究」，長庚大學資訊管理研究所碩士論文，2006年6月。52.國防法規，軍人待遇條例，「志願役軍人俸額表」規定，2009年1月。53.國防部主計局編訂，「國軍99年度施政工作計畫與預算編製作業輔導講習宣導資料」，國防部，2009年5月。54.行政院95年1月23日院授人給字第0940038825號函「國軍人員給與標準表」。英文部份1.Alain, B., Metin C. and Suresh, P. S., "Economic Evaluation of Systems that Expedite Inventory Information," Production and Operations Management Society, Vol. 16, No. 3, pp. 360-368, May June 2007.2.Bett, R. C., Kosgey, I. S., Bebe, B. O. and Kahi, A. K., "Breeding goals for the Kenya Dual Purpose goat.II. Estimation of economic values for production and functional traits," Tropical animal health and production, Vol. 39 No. 7, 2007.3.Bozdag, E., Ak, R. and Tufan K., "Development of a justification tool for advanced technologies: An example for RFID," Istanbul Technical University, IEEE Xplore, RFID Eurasia, 2007 1st Annual, pp. 1-4, 2007.4.Bramhall, P., "Evaluation of initial Application Prototypes," PRIME Privacy and Identity Management for Europe, Public Final Version 4, dated 10 March 2006.5.Bannister, F., "When Paradigms Shift: IT Evaluation in a Brave New World," Journal of Information Systems Evaluation, Vol. 8, Iss. 1, pp. 21-30, 2005.6.Doerr, K. H., Gates, W. R. and Mutty, J. E., "A hybrid approach to the valuation of RFID/MEMS technology applied to ordnance inventory," International Journal of Production Economics, 103, pp. 726-741, 2006.7.Eleonora, B. and Antonio, R., "Economic assessment of the impact of RFID technology and EPC system on the fast-moving consumer goods supply chain," International Journal of Production Economics, 112, pp. 548-569, 2008.8.Eileen, P. and Mohan, T., "Activity-based justification of IT investments," Information and Management, 42, pp. 415-424, 2005.9. "Final Regulatory Flexibility Analysis of Passive Radio Frequency Identification(RFID)," Version 1.0, Prepared by: The Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition Technology & Logistics, USA DoD, August 2005.10.Huang, K. C., "Can Citywied Municipal Wifi be a Feasible Solution for Local Broadband Access in the US? An Empirical Evaluation of a Techno-economic model," University of Pittsburgh, Ph.D. Dissertation, 2008.11.Hou, J. L. and Huang, C. H., "Quantitative performance evaluation of RFID applications in the supply chain of the printing industry," Industrial Management & Data Systems Journal, Emerald Group Publishing Limited, Vol. 106, pp. 96-120, 2006.12.H?bner, S. F., Pettersson, J. S. and Keller, P., "Evaluation of Integrated Prototype (D06.1.d)," PRIME Privacy and Identity Management for Europe, Public Final version 1, 18 October 2005.13.Hoogeweegen, M. R., Streng, R. J. and Wagenaar R. W., "A comprehensive approach to assess the value of EDI," Information and Management, 34, pp. 117-127, 1998.14. "Initial Implementation Analysis for Passive Radio Frequency Identification(RFID)," Version 1.0, Prepared by: The Office of the Secretary of Defense, Supply Chain Integration, USA DoD, 14 February 2006.15.Kailash, J. and Somendra, P., "Development of a framework to assess and guide IT investments:An analysis based on a discretionary - mandatory classification," International Journal of Information Management, Vol. 28, No.3, pp. 181-193, 2008.16.Ordoobadi, S. M., "Fuzzy logic and evaluation of advanced technologies," Industrial Management & Data Systems, Vol. 108 No. 7, pp. 928-946, 2008.17.Ordoobadi, S. M., "Opportunity Costs Of Risks In Evaluation Of Advanced Technologies," International Journal of Innovation and Technology Management, Vol. 4, No. 3, pp. 305-321, 2007.18.Randhawa, S. U. and Shroff, R., "Simulation-based design evaluation of unit load automated storage/retrieval systems," Computers & Industrial Engineering, Vol. 28, No. 1, pp. 71-79, 1995.19.Shen H. H., "A Radio Frequency Identification(RFID) evaluation strategy for customer fulfillment centers," Massachusetts Institute of Technology, Master thesis, June 2006.20.Schulze, K., "An economic analysis of RFID systems in the area of library applications," University of Rostock, Bachelor Thesis, pp. 103, September 2005.21.Shah, R. R., "A systems approach to the evaluation of Radio Frequency Identification(RFID) in the defense industry," Massachusetts Institute of Technology, Master thesis, June 2005.22.Yoonseong, K., Hong, S., Kim, H. J. and So, Y. S., "Economic Evaluation Model for international Standardization of Technology," IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol. 58, No. 3, pp. 657-665, Mach 2009.網站部份1.台灣中油股份有限公司油品行銷事業部-油品價目，

[http://www.cpc.com.tw/big5\\_BD/tmtd/ListPrice/ShowHisToryPrice.asp?pno=53](http://www.cpc.com.tw/big5_BD/tmtd/ListPrice/ShowHisToryPrice.asp?pno=53)。2.李正明，「RFID公領域應用推動計畫」，資策會Enjoy RFID technology，2008年12月，擷取日期:2009年6月27日，<http://enjoyrfid.blogspot.com/2008/12/rfid-rfid.html>。3.恆隆科技股份有限公司 <http://www.epcsolutionsinc.com.tw/>。4.帝商科技股份有限公司，<http://www.regalscan.com.tw/>。5.中國電子市場，場慧典市場研究報告網 <http://www.hdcmr.com/>。6.交通部運輸研究所，全國路況資訊中心 <http://e-traffic.iot.gov.tw/>。7.楊昌正，「RFID在國防上的應用」，中山科學研究院電子系統研究所，<http://www.ec.knu.edu.tw/ecrfid/ppt/941215rfid.ppt>。8.「RFID 產業分析及投資機會」，經濟部投資業務處，2008年2月，<http://210.69.121.41/doc/21-RFID-cn.doc>。