

陸軍行動化保修資訊系統模型建構之探討

作者／李孟文中校

◆提要

- 一、 資訊現代化的過程中，資訊系統發展之初須藉由模型塑造進行系統分析，以簡化模型形態來展現一個真實系統，預測該系統未來真實面貌。
- 二、 本研究以物件導向系統分析方法 UML(Unified Modeling Language)發展一個行動化介面的保修管理系統（M-MMIS，Mobile Maintenance Management Information System），開發一個適用於國軍部隊需求的保修管理軟體模型(prototype)。
- 三、 建模方法以建立需求架構，並逐次完成使用案例圖分析，再以活動圖作為系統作業行為塑模之工具，從而建立系統模型架構。
- 四、 系統建模能使系統開發者瞭解使用需求之功能，加速系統開發時程並減低開發失敗風險，提昇開發效益之方式。

關鍵字： 物件導向、UML(Unified Modeling Language)統一塑模語言、軟體模型(Prototype)

一、前言

國軍在後勤保修發展方向中，資訊化為當前與未來的後勤發展重點，亦是帶動後勤架構整合的關鍵，資訊化能提昇作業效率，在有限的經費下增加作業能量^[1]。面對日趨複雜的作戰型態，需大量運用精密而多樣的武器系統，對後勤支援而言無疑是項嚴苛的挑戰，依國軍現行維保作業管理方式，恐將無法有效滿足國軍未來後勤需求。為因應國軍組織精簡兵力結構改變之情形，陸軍將需構建更具效率之後勤補給作業體系，以配合未來臺澎防衛作戰之作戰型態，滿足整體後勤發展需要。本文從「行動化概念」及資訊化的角度切入，冀望帶給陸軍維保作業管理良性的影響與省思，進而在推動精實後勤體制組織重大變革時刻有所啟示。

在國軍推行資訊現代化之前提，資訊系統發展須藉由「模型塑造」進行系統分析，以簡化模型形態來展現一個真實系統，預測該系統未來真實面貌。一般採用的塑模工具，通常以多角度觀點來描述系統不同面向，提供不同需求的使用者溝通與

註¹：劉光倫，2020 年軍事裝備維保策略之研析，聯合後勤季刊 13 期，2008，p105。

運用方法，對於提高系統開發成功機率、節約開發成本、避免直接投入系統設計造成浪費等有很大的助益^[2]。選擇與建構一個合適的資訊系統是組織成長的重要關鍵。本研究擬以物件導向系統分析方法UML(Unified Modeling Language)發展一個行動化介面的保修管理系統（M-MMIS，Mobile Maintenance Management Information System）。擬提出一個適用於國軍部隊需求的保修管理軟體模型(prototype)，此模型除應符合需求外還應具有可移植性，即模型應具有再使用(reuse)性。當任一部隊類型需導入此模型時，只需付有限或可控制的代價來修改此模型，就可達到該部隊的需求。本研究採用統一塑模語言進行需求分析，藉以規劃出本軍的行動保修管理系統。希望能由此而發展出一適合本軍各基層部隊的保修資訊管理模式。

二、 保修資訊系統需求與技術

本文所要建構的保修資訊系統在系統分析階段，主要的工作是在收集並研究相關的專業知識與找出系統的需求。藉由整合各項專業領域知識的理念，融入本研究所發展的需求架構中，有利於分析出系統模型開發之可行性與利基所在，以下介紹保修資訊系統中運用的資訊管理概念與技術如下：

（一）物流管理

物流係指物品經「商品化」之後，從工廠製造部門或產地產出之成品，透過一個集中、理貨、庫存、配送分散……等具專業運作之單位，移動至零售賣場，期能提高效率，降低中間流通成本，獲終端銷售競爭力，此一過程稱之銷售物流或商業物流（Business Logistics），至於專業運作單位，一般稱為物流中心或配送中心或發貨倉庫等^[3]。物流管理在組織中即扮演著整合組織內部各相關單位的物流功能，使物資的需求、獲得、儲存與分配作業，有效提供其他部門所需的服務，而這些物流機能活動必須藉由物流資料庫的建立與資料傳送，導入並運用科學方法以進行管理及提升效能。以軍事需求的觀點，物流的作為亦是在對需求單位提供服務、對後勤資源之挹注二者之間尋求理想的均衡點；基本上，軍事物流的主要目標在以低成本而高效率的情況下滿足單位需求，然而在可接受程度下以滿足單位需求與服務，尋求最小的投資或最大效益，才應是物流規劃者與執行者或部門應該追求的方向^[4]。

註²：楊正德，國軍 C4ISR 系統需求分析-DODAF 與 UML 塑模工具評析，國防管理學院碩士論文，2004，p1。

註³：孫沁光，物流管理軍隊補給之運用，陸軍學術月刊471期，2004，p94。

註⁴：軍事後勤管理學，國防大學國防管理學院，2003，p5-3，http://mdb.army.mil.tw/Article_Show.asp?ArticleID=3506。

近年來RFID 被認為是影響未來全球產業發展之重要技術，因而廣受各方的注目。尤其在物流上的應用，將使物流的追蹤更即時，對產業供應鏈產生巨大的影響。在物流上，用來追蹤及檢核貨品的條碼，雖可達到收集資訊、掌控貨品動態的目的，但是使用條碼有其先天上之限制，包括：提供的資訊量有限，必需近距離使用且易受污損而無法讀取、必須逐一掃讀而造成作業瓶頸與大量人力的浪費，這些限制使得條碼無法因應更細緻、更迅速的物流資訊要求^[5]。RFID是一種非接觸式技術，不需要像傳統的磁條或電腦條碼（Bar Code），必須直接與Reader接觸，可排除因為接觸感應不良而產生的辨識不明，因此當處理的物件數量很多時，可同時一次讀取多個，減少人力的花費。此外可將RFID 的讀取融入作業的流程中，使得資料的讀取是在不知覺中進行，可降低作業流程複雜度，因而提高生產力。而當RFID 的資料被自動感應後，後端處理的系統上可自行設計後續處理的流程，如自動識別的機制、規則的驗證、錯誤的防止、警示的提醒等，使得RFID 應用的功能更加地有彈性、範圍更廣泛。RFID 利用IC 及無線電來存放與傳遞辨識資料，具有耐環境、可重複讀寫、非接觸式、資料記錄豐富、可同時讀取範圍內多個RFID Tag 等特性，使得RFID成為物流供應鏈中，對商品進行追蹤與資訊回饋的最佳利器^[6]。

（二）行動商務

所謂的行動商務是指在企業外部運用無線通訊設備所進行的商業模式，亦即藉由行動終端設備、單機操作或無線通訊等方式，從事有關商務的行為，如語音溝通查、查詢個人資訊、資訊交換、交易或購物等，即稱為行動商務（Mobile Commerce, M-Commerce）。例如用手機上網採購等，他不需透過線路就可以傳輸資訊，對於使用者來說相當便利。電子科技及應用已經影響到許多後勤的方向，美國公司使用電子商務來增加生產力，它可以做到快速的生意往來、資訊的交換、流程的再生、組織的變革以及程序的自動化，藉由處理大量的交易以及分析控制資訊的能力，組織可以改善效率還有精確度，並且藉由提供更快速、更可信賴及更方便的服務來降低他的成本，這項能力以及他的附加價值能夠藉由快速的發展智慧代理科技來提昇，電子商務及資訊分享可以促進供應商管理庫存（Vender Managed Inventories），無紙化契約，合

註⁵：陳音帆，探討RFID 與EPC Network 於物流運籌之運作分析，國立清華大學工業工程管理系專題，2006，p9。

註⁶：鄭炳坤，RFID 於物流中心應用之探討，中原大學工業工程管理研究所碩士論文，2004，p20。

作預估以及工作流程管理等事務。藉由 VMI 供應商可以控制庫存、補貨以及管理、預估以用來改善客戶服務，並增加庫存轉換，有了 VMI 供應商可以產生更準確的預估，可以造成更佳的生产規劃，以及降低營運成本^[7]。

(三) 倉儲管理

軍品倉儲管理為補給管理工作中最重要的一環，舉凡庫儲配置、空間設計、容量計算與管制、儲存管理、作業工具，各類補給品之簽證作業與庫儲作業、軍品接收與撥發、軍品包裝與標誌、庫儲安全、清點作業程序、損耗（失）處理、機工具帳籍管理等皆屬之。唯有以科學管理、明確責任與權限，才能使各類軍品庫儲作業確保品質良好，爭取補給時效及維護庫區安全，完成支援作戰。因此，資訊化倉儲管理系統之建立是未來必須朝向的方向。

倉儲管理資訊系統（Warehouse Management System，WMS）目的為有效、及時的控制商品在倉庫中之移動及儲存。同時並包含了製造排程、運輸管理、訂單管理、和財務管理等相關活動。倉儲管理資訊系統是提供物流中心建立一個反應快速且控制精準的銷售通路之後勤支援。其功能在物流中心的所有資訊系統中佔最核心且最重要的一部份，具備進貨、入庫（儲存）、揀貨、出貨等基本資訊處理的管理功能。軟體供應商對於 WMS 細節的設定及處理基本邏輯，係基於品項、位置、品質、實施單位和訂單資訊的結合，來決定如何將儲存、揀貨等作業能夠有順序地執行，系統的功能可依不同的倉儲特性來規劃功能需求^[8]。一些較完整的倉儲管理資訊系統，除了基本的物流倉儲管理資訊系統功能外，更具備與其它的商業系統連接或是延伸去控制物流搬運設備介面等的資訊傳送功能，更重要的是可分別依使用者不同的管理方式而有不同的系統功能修正，以提供更進階的決策支援系統功能。資訊管理系倉儲管理扮演極重要之角色，倉儲工作之良窳直接影響裝備、零附件之品質，並將影響重要武器之妥善率及戰訓任務之遂行。現代的庫房不應被認為僅係物資存放處所，而是一良好的物資調節與有效的分配設施，以能適質、適量、適時支援所需。

(四) 知識管理

知識管理是一種知識蒐集、整理、分析、分享和創造的處理過程，使原

註⁷：范北辰、王廣安，陸軍軍隊保修管理學，2005，p8-29，http://mdb.army.mil.tw/Article_Show.asp?ArticleID=3501。

註⁸：物流自動化軟體應用，網頁 www2.nkfust.edu.tw/~auto。

有知識不斷修正和持續產生新的知識，而且能將這些新舊知識加以保存。依程序觀點而言，即組織成員如何透過資訊萃取的過程，並將轉化為具體之實用知識，再經由制度化之清理、整理、評估、學習、分享、運用、整合、維護及創新等過程。如以動態角度來看，也是組織將個體知識能轉化為團體能力，將內隱知識外顯化，進而能使「知識」位組織產生實際功效的過程^[9]。有效管理組織內的知識，支援組織經營作業，以提高組織競爭力，創造利潤。並將知識視同資產進行管理，凡是能有效增進知識資產價值的活動，均屬於知識管理的內容^[10]。

資訊科技在導入知識管理方面扮演著極為重要的媒介角色，在知識管理工具的核心服務（如圖1），定義了知識管理IT解決方案。核心服務是建立在生產、組織以及使用知識庫的核心流程上^[11]。

1. 知識生產服務：係指能將知識轉換為可以儲存在知識庫的格式。這些工具包含某種自動化學習功能以及資料探勘技術與圖形辨認。
2. 知識擷取服務：是一種可以自其他來源擷取知識，並附加於知識庫藏的知識管理服務。
3. 知識組織索引服務：是一種協助知識管理者，系統化安置知識庫中的各項知識，便利未來提取使用的知識管理服務。
4. 取得管理服務：是一種管制取得知識庫藏內容資格的管理工具，他們通常依據一份使用級職規範的清單，控制每一位使用者能夠使用知識庫藏的程度。
5. 使用與提取服務：是一種提供搜尋、導覽、轉譯、視覺呈現，整合等功能的知識管理服務工具。

註⁹：林海清，公務人員終身學習入口網站電子報，第24期，p2，<http://lifelonglearn.cap.gov.tw>。

註¹⁰：吳明烈，知識管理的概念、策略及其對學習型組織的啟示，成人教育雙月刊，2001，第63期，第12-23頁。

註¹¹：李書政譯，Housel, T. & Bell, A. (原著)，「知識管理：理論、評估、應用Measuring and Managing Knowledge」台北市：Mc Graw-Hill出版社，2002，p142~144。

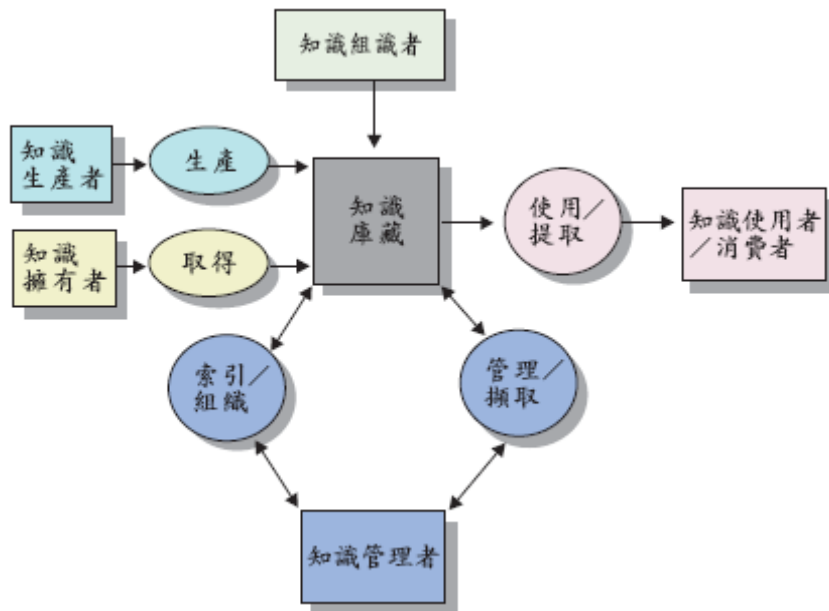


圖 1：核心知識管理服務

資料來源：李書政譯，Housel, T. & Bell, A. (原著)，「知識管理：理論、評估、應用 Measuring and Managing Knowledge」台北市：Mc Graw-Hill 出版社，2002，p143。

綜合以上所述，本研究將後勤管理概念融入資訊系統中，整合各項功能需求以發展一套合適、支援性佳之資訊管理系統。

三、資訊系統塑模之應用

在軟體發展過程中，因為參與開發過程的成員眾多，所以有效的溝通非常重要，舉例來說：客戶與承包商需要反覆溝通，以取得用戶需求廠商與廠商之間有效溝通，以達成相互合作、而開發團隊內部更必須確保溝通，以保證發展方向正確等等。因此軟體開發能夠順利進行良好溝通是不可或缺之因素。但軟體發展與其他的文明建設不同，軟體開發通常不像建築物，具有明確的外貌形象，也沒有所謂的建築藍圖或建築模型以供參考，在大部分狀況下，軟體發展基本參考，通常只是用戶需求裡的條例式文句。而相同的文句，每個開發人員可會做出不同之解釋，更因沒有實體或模型可供參考的狀況下，開發軟體很容易造成「瞎子摸象」的後果，不但需要花更多的時間溝通，同時也無法保證軟體產出的品質。因此，依循其他傳統的文明建設發展軌跡，諸如建築藍圖或結構模型等成功經驗，軟體工程也朝向「建立可討論的模型」目標前進。有可見的藍圖，總比以文字表示的條文容易理解，同時也可確保開發團隊的每個成員都有相同且明確的目標，因此可以事倍功半，避免無謂虛耗的困擾，因此在軟體工程中塑模的重要性不可言喻^[12]。國軍保修管理資訊系統以模

註¹²：陳湘揚，軟體工程，博碩文化，2005，p 98。

型塑造方式進行系統分析，然而目前塑模的工具非常多，資訊產業界普遍使用統一塑模語言UML(Unified Modeling Language)，本文將以多個分析條件確認塑模工具運用在「軍事領域系統發展」之價值，以供未來資訊系統發展之參考。

四、使用案例與作業行為建模之方法

以統一塑模語言（UML）分析的初步，因為系統的建構牽涉很大的管理範圍，因此本研究運用UML之Use Case 圖作分析。使用個案模式是一種使用者需求表達之塑模工具，該工具從使用者之觀點描述系統提供之功能與定義系統內部之作業，並以使用個案圖(Use Case Diagram)表達之。使用個案是利用一些典型的情節(Scenario)來幫助表達與了解使用者需求。

使用案例是系統對某一動作者所做的一連串動作描述，這些動作可以產生某些可觀察的結果。透過使用案例，可以建構出模型中的行為事物，使用案例是由合作來實現的，以圖形表示，在橢圓內標註使用案例名稱。使用個案圖主要是由行為者（Actors）、使用個案（Use Cases）與關係三個元件所組成，它標示行為者與使用個案間之互動及使用個案與使用個案間之關係。使用個案圖中，行為者常以人形表示，使用個案以橢圓表示，行為者與使用個案間之互動，使用個案間之關係以箭頭表示，表達符號摘述如下(圖2)：

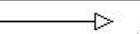
使用個案圖元件	符 號
行為者	
使用個案	
行為者與使用個案間之互動	
使用個案間之Include與Extend關係	
使用個案間之Generalization關係	

圖 2：使用個案元件表示符號

參考資料：吳仁和、林信惠，系統分析與設計理論與實務應用，智勝文化，2004，p306。

行為者是環境中的人或事物，它扮演與企業互動之角色或需與系統交換資訊之任何事物。簡言之，行為者是使用者在系統中所扮演的角色(Role)之一，該角色可與系統交換資訊與互動。行為者和使用者不同，使用者是一個真正使用系統的人，而行為者只是用來表示使用者所執行的某一種角色。一個使用個案是系統中一系列的交易，以完成某一特定工作，並對系統之行為者產生可衡量的價值。也就是說，工作結果對行為者產生一些可看得見、可量化或質化的效益^[13]。

一個使用個案就是使用者透過介面要求系統所做一系列相關的事件流，有起點亦有終點，又稱為一個案例(Instance)。使用個案應描述基本路徑與替代路徑，基本路徑是事件之最重要路徑，它最能讓人了解使用個案的作業內容。替代路徑所描

註¹³：吳仁和、林信惠，系統分析與設計理論與實務應用，智勝文化，2004，p307。

述的可包括基本路徑之衍生及可能發生之錯誤等。一般來說，一個使用個案僅有一個基本路徑，但可以有多個替代路徑^[14]。

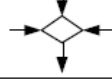
活動圖之元件	符 號
開始活動	
一般活動	
條件（例如限制、值或決策選項等）	
狀態、介面、資料儲存或其他物件等	
轉換[條件]	
轉換分支	
轉換合併	
轉換分岔	
轉換結合	
結束活動	

圖 3：活動圖個案元件表示符號

參考資料：吳仁和、林信惠，系統分析與設計理論與實務應用，智勝文化，2004，p422。

在物件導向系統發展過程中，完成了使用個案（或稱需求）塑模後，接下來便可進行物件資料結構塑模、物件互動行為塑模、作業行為塑模等活動以開始架構系統。作業行為塑模主要工作包括若某物件或系統在其生命週期（從物件行為開始到結束）中有較複雜的狀態改變時，這些改變在互動圖中不易表達，則可以用狀態圖詳細表達其所有狀態與轉換間之關係。另外，若物件或系統涉及執行某些較複雜之操作、作業流程或行為時，例如跨使用個案之循序或同步的活動、平行處理或多執行緒等，因為這些活動不易在互動圖中描述清楚，則可以用活動圖（Activity Diagram）表達^[15]。活動圖除了可用於表達某物件所涉及之循序或同步的活動外，也可以用於表達某一使用個案或許多使用個案間或一個系統之作業流程或行為。活動圖是一種塑模工具，它可被用於表達一個物件、

一個使用個案、許多使用個案間或一個系統在其生命週期中之循序或同步的操作（Operation）、作業流程（Workflow）或行為，例如在其生命週期中之所有活動及其轉換關係，尤其是當互動圖中無法清楚表達物件生命週期之行為時（例如複雜的平行處理、多執行緒處理或跨使用個案之行為等），可以用活動圖更詳細的描述之。活動圖可以表達實體、物件或系統之活動、資訊流與控制等，因此可以把活動圖視為是流程圖之擴充，因為活動圖除了能表達流程圖之資訊外，還可以表達同步之行為^[16]。

註¹⁴：吳仁和、林信惠，系統分析與設計理論與實務應用，智勝文化，2004，p308。

註¹⁵：吳仁和、林信惠，系統分析與設計理論與實務應用，智勝文化，2004，p411。

註¹⁶：吳仁和、林信惠，系統分析與設計理論與實務應用，智勝文化，2004，p419。

五、建立維保管理系統模型

(一) 需求架構分析

本研究將藉由物件導向系統分析方法，提出一個保修管理軟體模型 (prototype)，再依據每一分項之子系統將系統需求功能轉換成使用系統的Use Case 圖以及部分系統需求功能活動圖。保修管理系統軟體需求架構如下圖4所示。

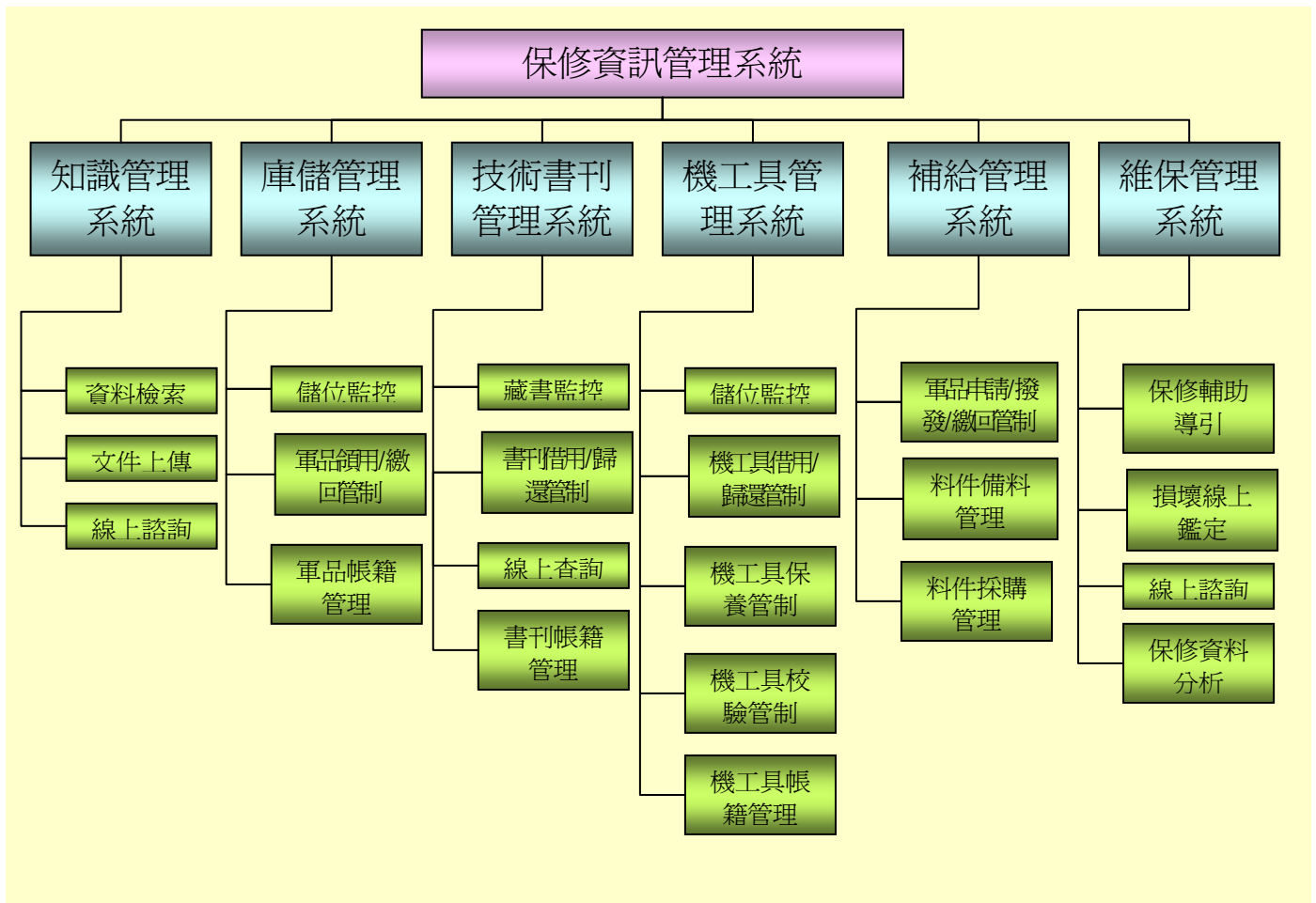


圖 4：保修資訊管理系統架構圖

參考資料：本研究整理

由架構圖可知保修資訊管理系統共設計維保管理系統、補給管理系統、知識管理系統、庫儲管理系統、技術書刊管理系統以及機工具管理系統等六個子系統，每項子系統運作時均會將存取之資訊匯入系統平台資料庫中，有利於歸檔、檢核、整合、分享資訊流，達企業資源規劃（ERP）有效運用之目標。

(二) 使用案例圖分析

各項子系統本研究以使用案例圖規劃需求分析探討如下：

1. 維保管理系統

圖5維保管理系統功能說明，圖中每個使用案例（use case）分別代表在維保管理系統中所提供的系統功能，共分為：保修輔助導引、損壞即時鑑定、技術諮詢及資料分析等四種功能，以下分別用情境描述來說明每個use case。

(1) 保修輔助導引

保修輔助導引的功能主要是以 RFID 技術識別、掃描受檢裝備，以行動裝置作為技術資訊(如 MR 卡等)存取以輔助裝備定期保養檢查工作執行，同時具有引導、偵錯、檢核保養檢查程序之功能。

(2) 損壞即時鑑定

損壞即時鑑定的功能主要在執行定期保養檢查作業時發現機見異常狀況，保養人員將異常狀況透過「圖像傳輸」方式，將圖像傳回管理伺服器完成損壞核判工作，以簡化傳統工作流程並進行派工檢修或轉廠之手續。

(3) 技術諮詢

技術諮詢主要功能係利用「影像串流傳輸」技術，與廠內或廠外(包括地區、基地廠或裝備原廠技術人員等)在線上以行動裝置，進行語音、影像互動之通連完成疑難排解之程序。

(4) 資料分析

資料分析主要功能乃將保養歷程完成紀錄上傳資料庫伺服器後，匯集各次系統資訊將取得之 Data 進行資料分析取得數據，作為保修決策管理之參考依據。

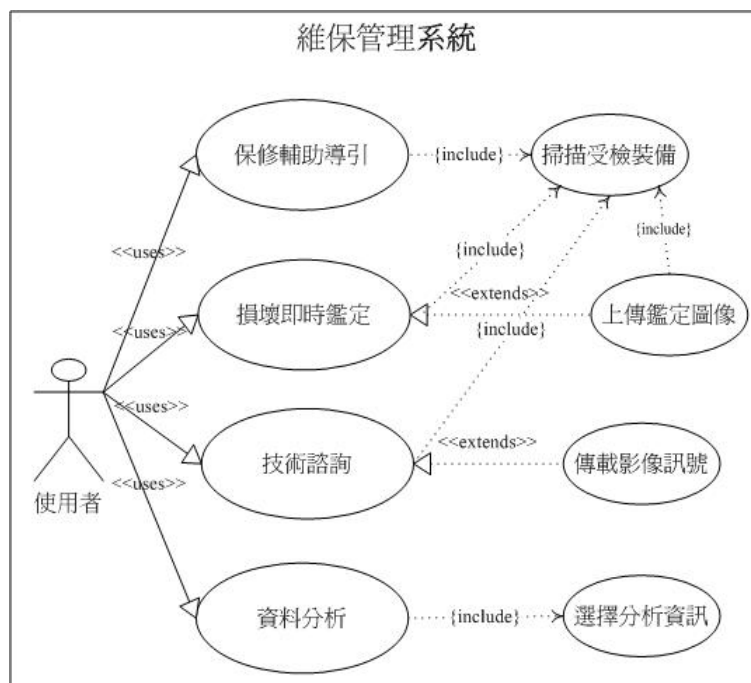


圖 5：維保管理系統 use case 圖

參考資料：本研究整理

2. 補給管理系統

圖 6 補給管理系統功能說明，圖中每個使用案例（use case）分別代表在

補給管理系統中所提供的系統功能，共分為：軍品申請/撥發/繳回管制、料件備料管理及料件採購管理等三種功能，以下分別用情境描述來說明每個 use case。

(1) 軍品申請/撥發/繳回管制

軍品申請/撥發/繳回管制主要功能係運用 RFID 辨識技術以 RFID 讀取器掃描軍品上之 RFID 標籤，完成各類維保料件所需之申請撥補登錄作業。

(2) 料件備料管理

料件備料管理主要功能係將本軍計畫性備料管理規則寫入該系統中，同時連結「軍品申請/撥發/繳回管制」與「料件採購管理」等次系統之異動情形，以存貨管理方式以安全警示設定通知管理者進行備料作業。

(3) 料件採購管理

料件採購管理主要功能係存取補給管理系統之申請撥補狀況，檢核料件存量與預算支用核定額度，依本軍料件申撥、小額採購以及大賣場採購管理規則，進行線上採購作業已減少人為缺失產生。

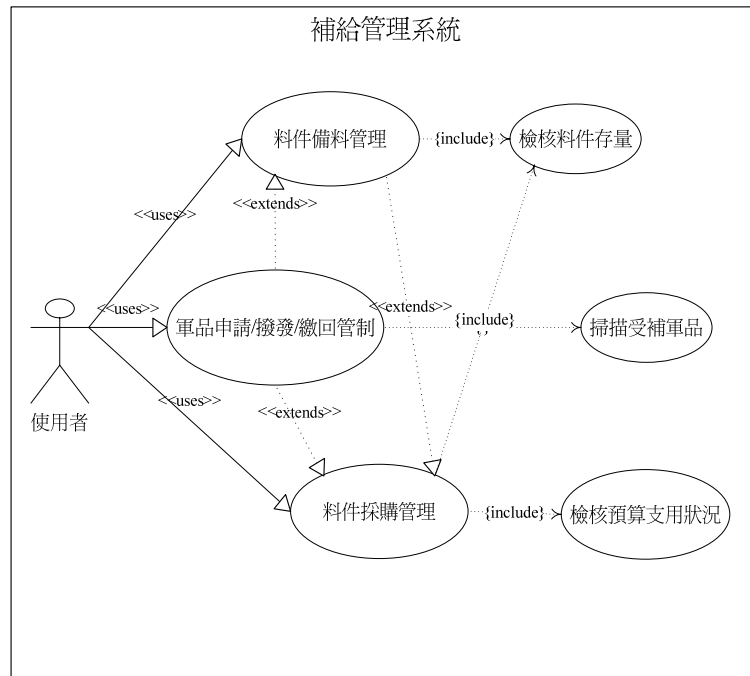


圖 6：補給管理系統 use case 圖

參考資料：本研究整理

3. 知識管理系統

圖 7 知識管理系統功能說明，圖中每個使用案例（use case）分別代表在知識管理系統中所提供的系統功能，共分為：個人化檢索、文件上傳及線上諮詢等三種功能，以下分別用情境描述來說明每個 use case。

(1) 資料檢索

資料檢索主要功能需使用者用成員身分登入系統，使用者輸入關鍵字進行檢索，系統根據資料庫中使用者偏好進行查詢建議，若使用者輸入關鍵字不在使用者偏好中，則以一般使用者查詢偏好提出查詢建議；使用者根據建議進行關鍵字查詢，系統顯示查詢結果讓使用者檢視查詢結果，使用者若下載文件則系統便加以儲存並更新使用者下載紀錄登出或

繼續檢索。

(2) 文件上傳

文件上傳主要功能需使用者用成員身分登入系統，使用者上傳文件並輸入文件基本資料繼續上傳或登出，目的係將技術知識會入系統知識庫中，提供成員線上查詢或下載運用。

(3) 線上諮詢

線上諮詢主要功能在成員檢索得一感興趣文件發動動態社群代理程式，代理程式比對此文件與現存社群，顯示較符合之社群；若無較符合之社群，則代理程式會新開設一新社群討論區，並主動邀請與此文件偏好相近之使用者加入，並顯示較符合之使用者列表提供使用者點選並線上或離線諮詢。

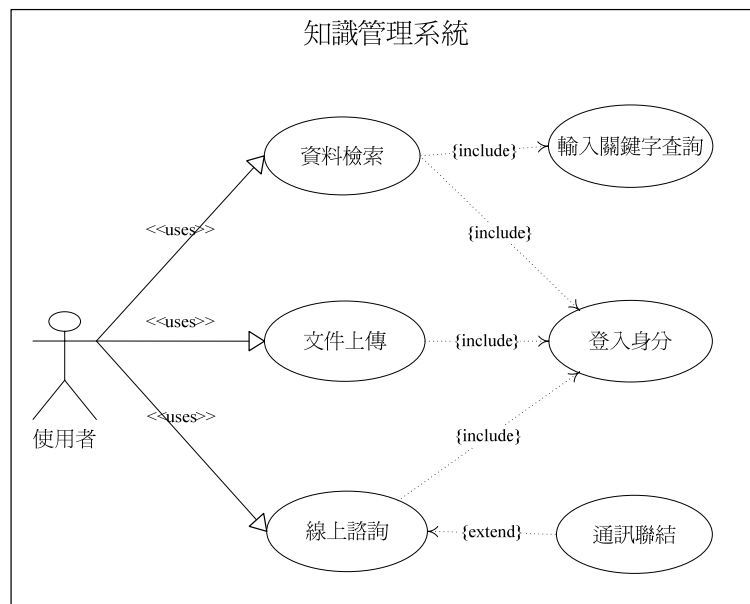


圖 7：知識管理系統 use case 圖

參考資料：本研究整理

4. 庫儲管理系統

圖 8 庫儲管理系統功能說明，圖中每個使用案例（use case）分別代表在庫儲管理系統中所提供的系統功能，共分為：儲位監控、軍品領用/繳回管制及軍品帳籍管理等三種功能，以下分別用情境描述來說明每個 use case。

(1) 儲位監控

儲位監控主要功能為利用 RFID 技術，於庫房內四周裝設 RFID 讀取器天線，於軍品上黏貼 RFID 主動式標籤監控庫房內開放式架櫃上軍品儲存狀況是否於指定架櫃上以及數量是否正確，並以存貨管理方式以安全警示設定通知管理者進行管制作業。

(2) 軍品領用/繳回管制

軍品領用/繳回管制主要功能係運用 RFID 辨識技術以 RFID 讀取器掃描軍品上之 RFID 標籤，完成各類維保料件所需之領用/繳回登錄作業。

(3) 軍品帳籍管理

軍品帳籍管理主要功能係運用 RFID 辨識技術以 RFID 讀取器掃描軍品上之

RFID 標籤進行清點工作，並將新入庫與已繳回軍品登錄於資料庫中完成稽核作業。

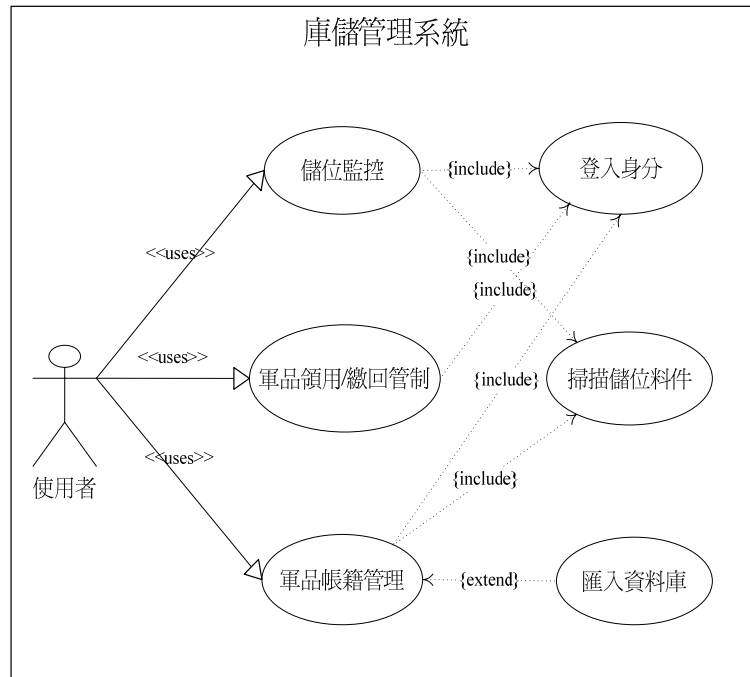


圖 8：庫儲管理系統 use case 圖
參考資料：本研究整理

5. 技術書刊管理系統

圖 9 技術書刊管理系統功能說明，圖中每個使用案例（use case）分別代表在技術書刊管理系統中所提供的系統功能，共分為：藏書監控、書刊借用/歸還管制、線上查詢及書刊帳籍管理等四種功能，以下分別用情境描述來說明每個 use case。

(1) 藏書監控

技術書刊藏書監控主要功能為利用 RFID 技術，於書刊室內四周裝設 RFID 讀取器天線，於書刊上黏貼 RFID 主動式標籤監控書刊室內書櫃上書刊存放狀況是否於指定位置上以及數量是否正確，並以存貨管理方式以安全警示設定通知管理者進行管制作業。

(2) 書刊借用/歸還管制

書刊借用/歸還管制主要功能為利用 RFID 技術，於書刊室出入口裝設 RFID 讀取器，於使用者借用、歸還書刊時感應書刊上黏貼 RFID 標籤，完成使用登錄作業並以以警示設定通知管理者進行管制作業。

(3) 線上查詢

線上查詢主要功能係將技術書刊電子化後儲存於系統資料庫中，並設計系統介面提供使用者查詢資料庫內電子技術書刊所需資料便於維保工作執行。

(4) 書刊帳籍管理

書刊帳籍管理主要功能係運用 RFID 辨識技術以 RFID 讀取器掃描書刊上之 RFID 標籤進行清點工作，並將新入庫與已破損繳回之書刊登錄於資料庫中完成稽核作業。

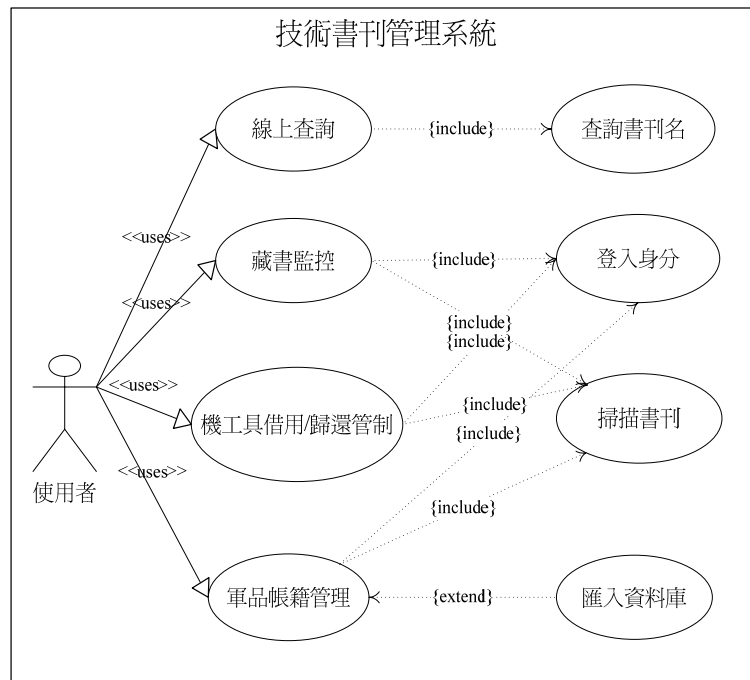


圖 9：技術書刊管理系統 use case 圖

參考資料：本研究整理

6. 機工具管理系統

圖 10 機工具管理系統功能說明，圖中每個使用案例（use case）分別代表在機工具管理系統中所提供的系統功能，共分為：儲位監控、機工具借用/歸還管制、機工具保養管制、機工具校驗管制及機工具帳籍管理等五種功能，以下分別用情境描述來說明每個 use case。

(1) 儲位監控

儲位監控主要功能為利用 RFID 技術，於庫房內四周裝設 RFID 讀取器天線，於機工具上黏貼 RFID 主動式標籤監控庫房內開放式架櫃上機工具儲存狀況是否於指定架櫃上以及數量是否正確，並以存貨管理方式以安全警示設定通知管理者進行管制作業。

(2) 機工具借用/歸還管制

機工具借用/歸還管制主要功能為利用 RFID 技術，於機工具庫房出入口裝設 RFID 讀取器，於使用者借用、歸還機工具時感應機工具上黏貼 RFID 標籤，完成使用登錄作業並以以警示設定通知管理者進行管制作業。

(3) 機工具保養管制

機工具保養管制主要功能為利用排程警示依保養時隔以及特定時間管制並紀錄保養狀況。

(4) 機工具校驗管制

機工具校驗管制主要功能為利用排程警示依校驗時隔以及特定時間管制並紀錄校驗狀況。

(5) 機工具帳籍管理

機工具帳籍管理主要功能係運用 RFID 辨識技術以 RFID 讀取器掃描機工具上之 RFID 標籤進行清點工作，並將新入庫與已損壞繳回之機工具登錄於資料庫中完成稽核作業。

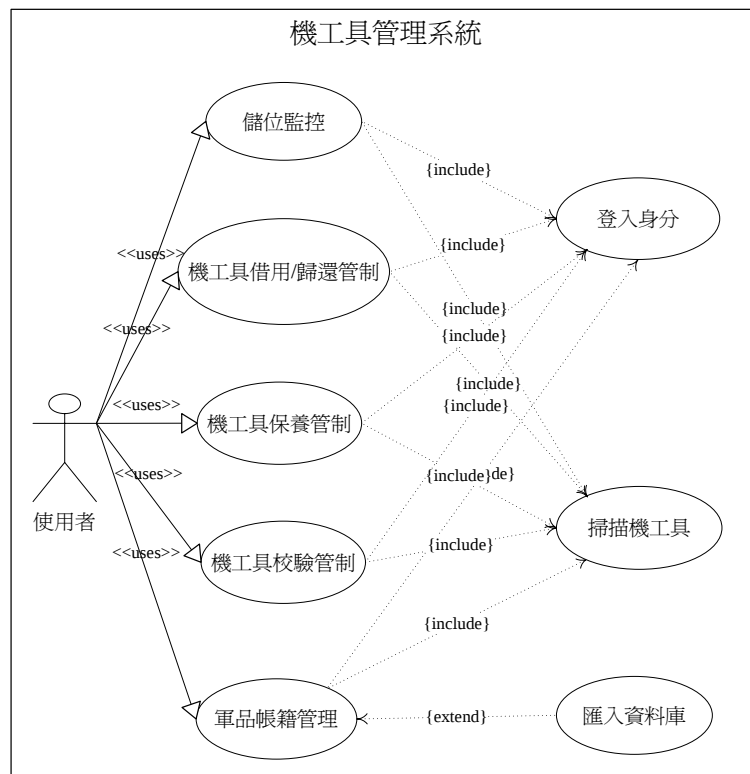


圖 10：機工具管理系統 use case 圖
參考資料：本研究整理

(三) 活動圖分析

針對保修管理資訊系統各子系統進行作業行為塑模，本研究以活動圖進一步架構部份系統功能需求，說明如下。

1. 保修輔助導引系統活動圖

- (1) 進入保修輔助導引系統首頁。
- (2) 驗證使用者身份(權限)。
- (3) 以 RFID 讀取器掃描裝備核對進廠資訊。
- (4) 若非進廠裝備則重新掃描其他裝備。
- (5) 若為進廠裝備則進一步檢核所需工具、書刊、耗材以及料件。
- (6) 進入輔助導引模式時依系統指示掃描保養元件(項目)。
- (7) 若保養檢查時對裝備狀況判定產生疑難時，則登入線上諮詢系統進行查詢。
- (8) 若無則繼續實施保養並紀錄保養結果。
- (9) 若有損壞則登入損壞鑑定系統。
- (10) 若無損壞則統計保養工時、裝備檢查現況、人力派遣狀況等資料，並匯入資料庫。

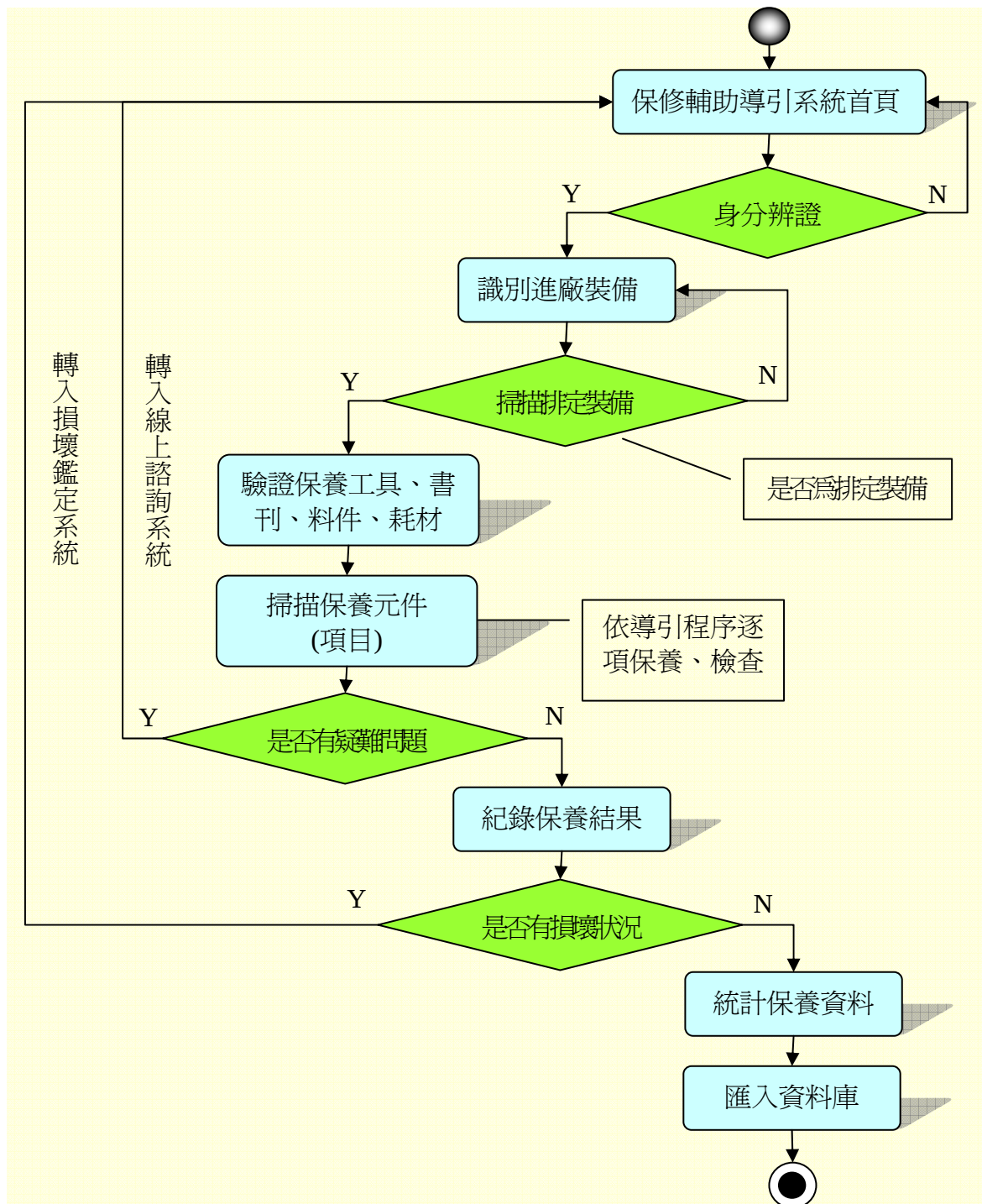


圖 11：維保管理系統/保修輔助導引系統活動圖
參考資料：本研究整理

2. 補保管理系統活動圖分析

- (1) 採購管理系統首頁。
- (2) 驗證使用者身份(權限)。
- (3) 確認目前料件申補狀況。
- (4) 確認預算支用狀況。
- (5) 選擇採購類別。

(6) 點選採購品項。

(7) 由系統檢核是否符合單位採購權限，若不符合則重新選擇採購類別。

(8) 若符合單位採購權限則列出該次採購清單，以完成線上採購作業。

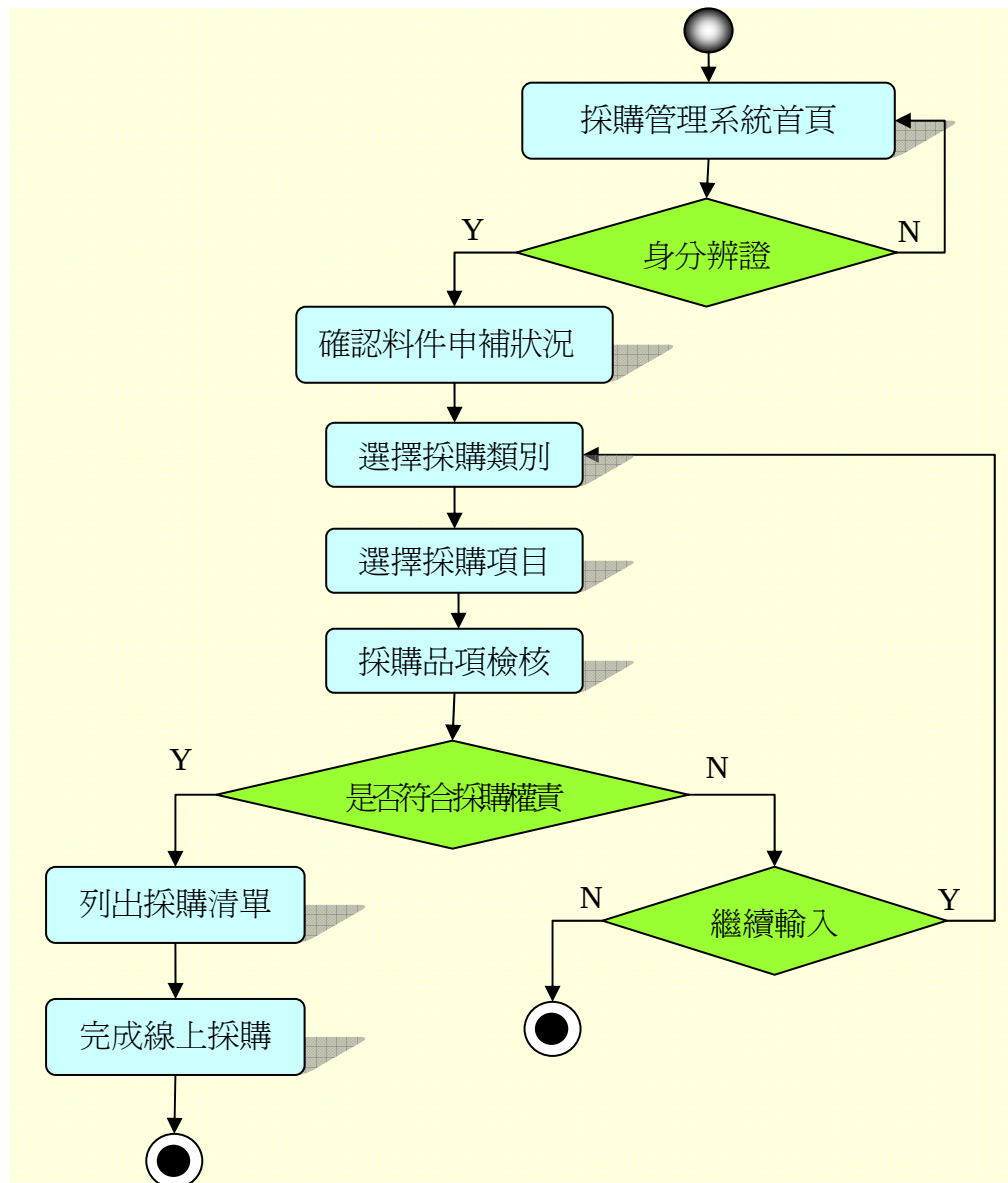


圖 12：補保管理系統/採購管理系統活動圖

參考資料：本研究整理

3. 知識管理系統活動圖分析

(1) 進入資料檢索系統首頁。

(2) 驗證使用者身份(權限)。

(3) 輸入查詢關鍵詞。

(4) 使用者根據建議進行關鍵字查詢。

(5) 系統顯示查詢結果讓使用者檢視查詢結果。

(6) 若資料不符則重新查詢。

(7) 若資料相符使用者於線上導覽，若下載文件則系統便加以儲存並更新使用者下載紀錄登出或繼續檢索。

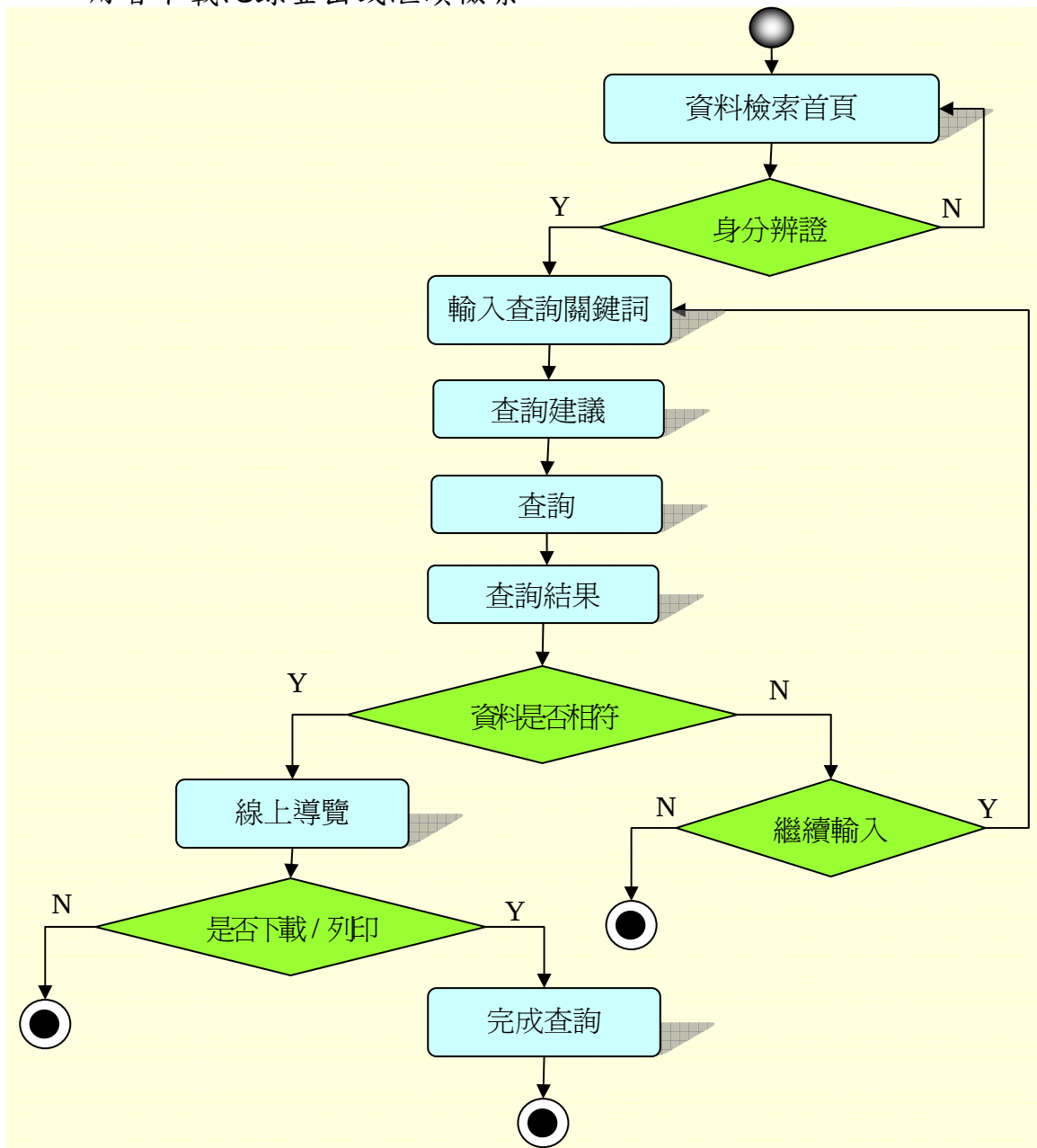


圖 13：知識管理系統/資料檢索系統活動圖

參考資料：本研究整理

4. 庫儲管理系統活動圖分析

- (1) 進入帳籍管理系統首頁。
- (2) 驗證使用者身份(權限)。
- (3) 以行動裝置掃描軍品儲位狀況是否正常。
- (4) 檢核料件領用紀錄是否相符，若有異常領用狀況則通知管理者。
- (5) 若無異常則列印清點紀錄。

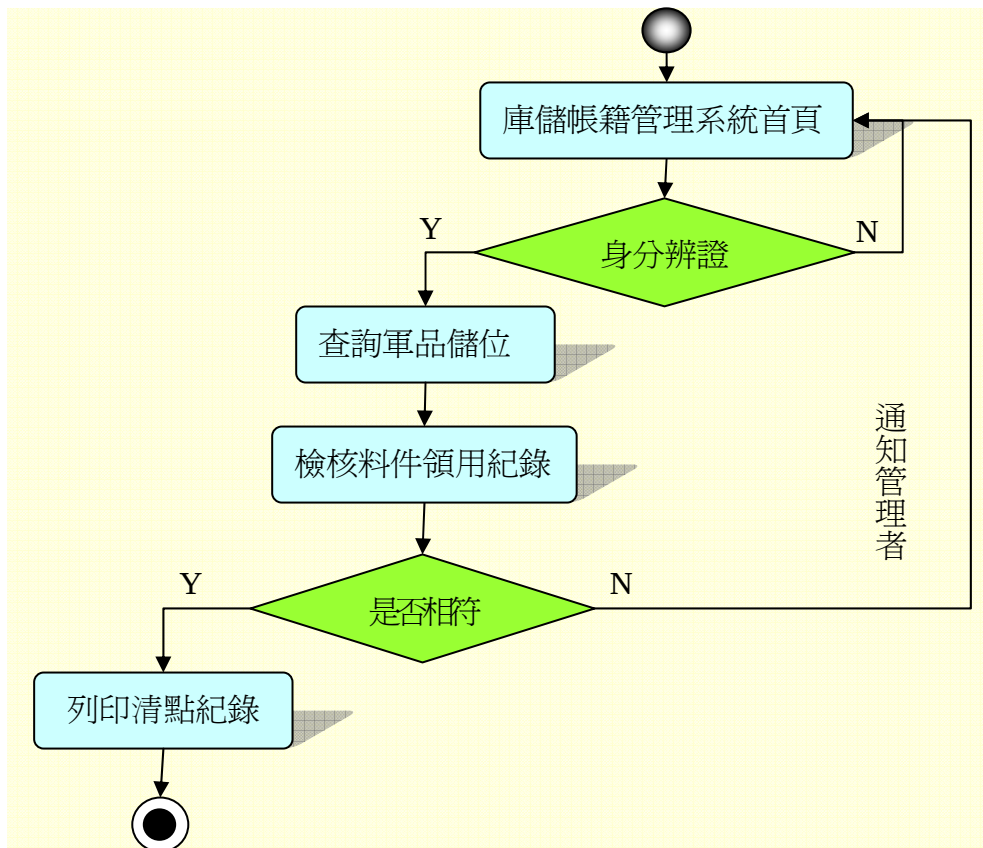


圖 14：庫儲管理系統/帳籍管理系統活動圖
參考資料：本研究整理

5. 書刊管理系統活動圖分析

- (1) 進入借用歸還管制系統首頁。
- (2) 驗證使用者身份(權限)。
- (3) 使用者查詢借用書刊儲放位置。
- (4) 登錄借用訊息。
- (5) 列印借用期限。
- (6) 系統掃描書刊 RFID 標籤。
- (7) 完成借用登錄作業。

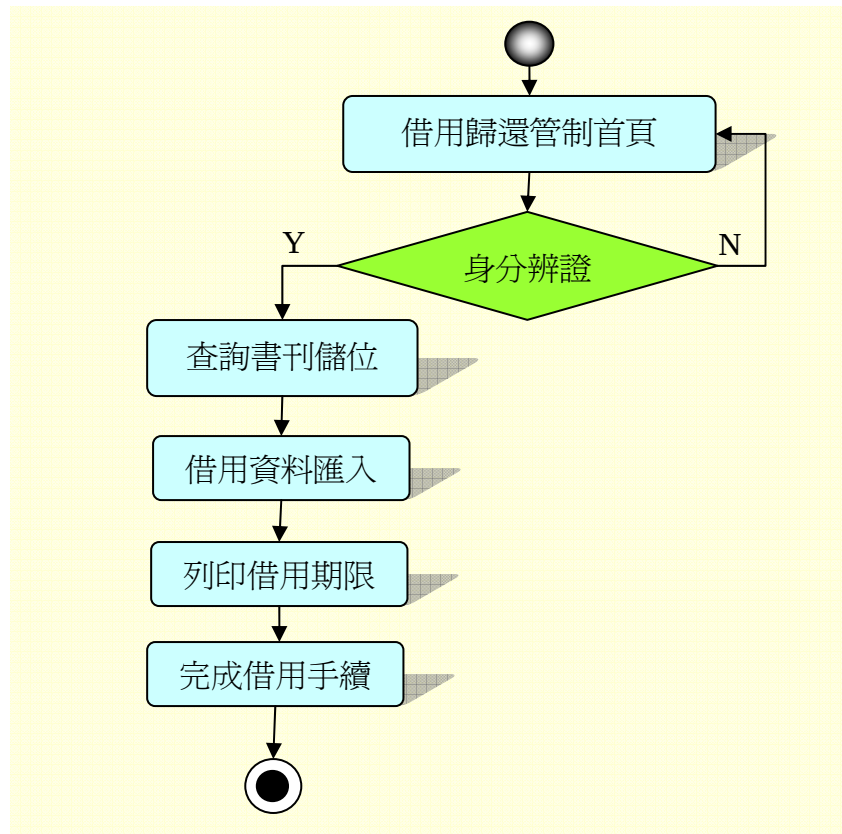


圖 15：書刊管理系統/借用歸還管制系統活動圖
參考資料：本研究整理

6. 機工具管理系統活動圖分析

- (1) 進入機工具保養管制系統首頁。
- (2) 驗證使用者身份(權限)。
- (3) 保養機具時，使用者登入保養機具排程警示系統檢視需保養機具列表。
- (4) 查詢需實施保養機具儲位，並實施保養工作。
- (5) 以 RFID 讀取器掃描實施保養之機具。
- (6) 將保養紀錄會入系統中存檔。
- (7) 另借出工具時，以 RFID 讀取器掃描借出工具。
- (8) 與使用後歸還時實施保養並由系統管理者(工具士)檢核保養狀況。
- (9) 以 RFID 讀取器掃描實施保養之工具。
- (10) 將保養紀錄會入系統中存檔。

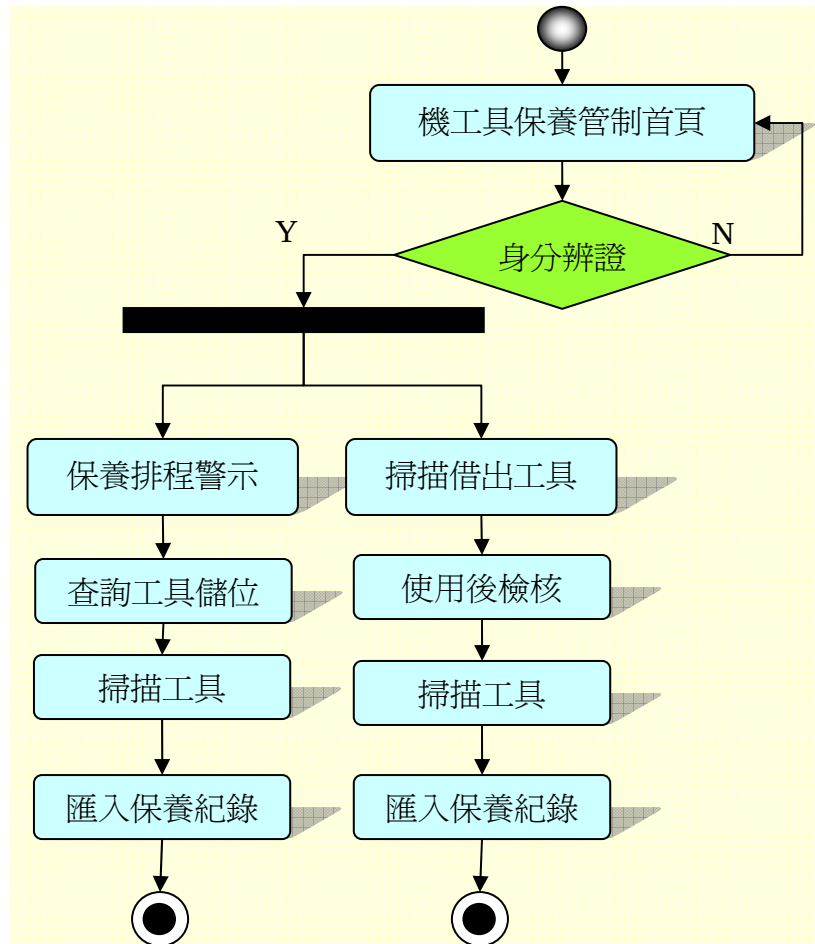


圖 16：機工具管理系統/保養管制系統活動圖
參考資料：本研究整理

(四) 系統模型分析

本研究以維保管理系統當中之保修輔助導引系統建立系統架構模型如圖所示，圖中說明保修輔助導引系統由保修紀錄資料庫、二級廠工作站、可攜式保修設備以及無線識別模組等部份整合而成，結合資訊引導、記錄、檢查與存取等功能，保修人員於裝備預設之檢查項次上進行檢查並紀錄保養時間及數據，保養作業結束後將資料傳送至伺服主機，以便對保養的情況進行評估與儲存。該系統以行動裝置作為前端檢查設備，在工兵裝備上裝設無線射頻識別器(Radio Frequency Identification, RFID)來取代目前採用人工填寫的方式，保修人員手持行動裝置以非接觸式感應工兵裝備上之 RFID Tag 自動記錄時間，並顯示現場裝備及相關記錄項目，採用自動化作業方式降低保修人員工作負擔，並可自動記錄到達時間及地點，提高管理人員對於現場作業之掌控度。

保修輔助導引系統採用區域網路作為系統的連接架構，此系統架構為一個開放式的 Client/Server 系統平台，也就是在區域網路架構上建置 WEB 伺服器，提供多個用戶端同時存取與瀏覽，整合所有服務與資料，降低建置與維護成本，WEB 伺服器提供查詢介面，二級廠透過網頁瀏覽器（WEB Browser）可即時查詢保養紀錄。查詢介面藉由關鍵字、裝備序號或保養項目進行查詢服務，並將所查詢之結果顯示出保養紀錄表報，利用網頁瀏覽器之列印功能列印表報，可作為書面審查資料，使用保養紀錄表報以便於監督保養紀錄的情形，更可長期的儲存保養紀錄以作為維保的歷史資料。

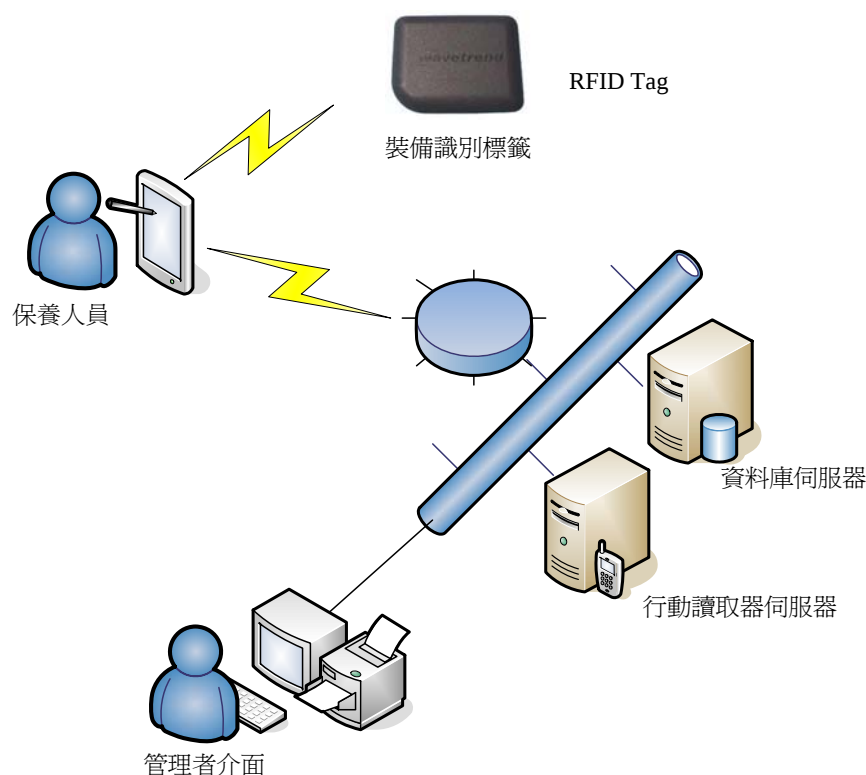


圖 17：維保管理系統/保修輔助導引系統模型
參考資料：本研究整理



圖 18：各類型抗金屬干擾 RFID 標籤
參考資料：本研究整理



圖 19：以 RFID 讀取器逐項導引檢查裝備範例
參考資料：本研究整理

五、結 語

後勤是軍隊戰力的基礎，所以後勤保修管理機能之良窳直接影響軍隊戰力之強弱，如能精進後勤補給管理效能，不僅可精簡人力、節約資源、避免浪費，降低後勤成本。國軍運用資訊技術近年來積極發展建構國軍網路，促進部隊運作績效改善，惟國軍組織龐大，因此就後勤管理而言，資訊系統之發展必須合理並簡化作業程序，垂直及水平整合各部門之功能，提供更多服務，提高整體作業績效為目的^[17]。各先進國家軍隊皆致力於應用嵌入型的資訊診斷及預檢系統於其軍事裝備上。其主要目的為提昇裝備妥善並減少在操作上及後勤支援上的人、物力支出。他們的研發單位正研擬一個可以徹底改革保修體系及支援能量的計畫—這個計畫不但能強化後勤功能，同時也可以將武力更進一步地提昇^[18]。

目前國軍在資訊系統整合的發展已遠遠落後於民間，預先檢查系統與各種裝備間，由於沒有標準連結介面而且不能自動傳輸資訊到軍隊後勤支援系統，所以不能有效節省操作和資源成本。本研究所提出之保修管理資訊管理系統架構即是應用現已成熟發展之網路資訊平台，在資安管控下運作之後勤管理機制，預期它能帶給國軍以下的效益：

1. 精進二級保養檢查系統，提高保養檢查之精確度、便利性與執行力。
2. 減少保養檢查疏失和人力結構成本。
3. 簡化管理模式及人員訓練成本。
4. 易於推廣至各式軍用裝備採用之彈性。
5. 減少裝備使用期間內之修護及進廠總時間。
6. 有效管控保修流程。
7. 可即時分析診斷後勤維保產生之問題。

在未來更進一步的目標是結合民間具有之高科技和軍隊預估診斷系統，以達到結省操作支援成本，並期能推廣至各式軍用裝備上，並完成全般性預診保修系統，必能對國軍在後勤保修管理上有極大助益。

註¹⁷：軍事後勤管理學，國防大學國防管理學院，2003，p10-1，http://mdb.army.mil.tw/Article_Show.asp?ArticleID=3506。

註¹⁸：范北辰、王廣安，陸軍軍隊保修管理學，2005，p8-34，http://mdb.army.mil.tw/Article_Show.asp?ArticleID=3501。

參考資料

1. 劉光倫，2020 年軍事裝備維保策略之研析，聯合後勤季刊 13 期，2008，p105。
2. 孫沁光，物流管理軍隊補給之運用，陸軍學術月刊第 40 卷第 471 期，2004，p94。
3. 楊正德，國軍 C4ISR 系統需求分析-DODAF 與 UML 塑模工具評析，國防管理學院碩士論文，2004，p1。
4. 軍事後勤管理學，國防大學國防管理學院，2003，http://mdb.army.mil.tw/Article_Show.asp?ArticleID=3506。
5. 范北辰、王廣安，陸軍軍隊保修管理學，2005，http://mdb.army.mil.tw/Article_Show.asp?ArticleID=3501。
6. 黃佳櫻，建構行動商務的關鍵成功因素，國立臺灣大學資訊管理研究所碩士論文，2003。
7. 陳音帆，探討 RFID 與 EPC Network 於物流運籌之運作分析，國立清華大學工業工程管理系專題，2006，p9。
8. 物流自動化軟體應用，網頁 www2.nkfust.edu.tw/~auto。
9. 林海清，公務人員終身學習入口網站電子報，第 24 期，p2，<http://lifelonglearn.c-ap.gov.tw>。
10. 吳明烈，知識管理的概念、策略及其對學習型組織的啟示，成人教育雙月刊，2001，第 63 期，p12-23。
11. 吳明烈，終身學習時代的知識管理，知識社會與成人教育，中華民國成教學會主編，2001。
12. 李書政譯，Housel, T. & Bell, A. (原著)，「知識管理：理論、評估、應用 Measuring and Managing Knowledge」台北市：Mc Graw-Hill 出版社，2002，p142~144。
13. 陳湘揚，軟體工程，博碩文化，2005，p98。
14. 吳仁和、林信惠，系統分析與設計理論與實務應用，智勝文化，2004。

作者簡介

李孟文中校，現為工兵學校機械組教官

學歷：中正理工學院 54 期(八十三年班)、工校正規班 141 期(九十年班)、國立屏東科技大學企業管理所碩士班(九十四年班)。

經歷：排長、連長、教官。