

## IMP2005

### 2005 年第十一屆資訊管理暨實務研討會

論文序號	1633
論文領域	資訊系統規劃評估
論文題目	RFID 中介系統與整合開發模式
作者姓名	1. 陳景蔚 (peterchen@mail.stut.edu.tw) 2. 林源澤 (skyart.lin@msa.hinet.net) 3. 林莊智 (m9390201@webmail.stut.edu.tw)
登錄作者	林源澤
服務單位	天彩軟體科技公司
電子郵件	Skyart.Lin@msa.hinet.net
通訊地址	Department of Information Management
聯絡電話	0932889280
傳真	

註：

- 1、本編論文已在 2005 年 12 月 10 日由林源澤發表
- 2、收錄在 2005 第十一屆資訊管理暨實務研討會 Page 11
- 3、主辦單位：中華民國資訊管理學會  
國家科學委員會社會科學研究中心  
實踐大學管理學院
- 4、承辦單位：實踐大學資訊管理學系
- 5、協辦單位：實踐大學企業管理研究所

# RFID 中介系統與整合開發模式

陳景蔚

林源澤

林莊智

南台科技大學資訊管理學系

天彩軟體科技公司 執行長

南台科技大學資訊管理學系

## 摘要

本研究所探討的領域主要為企業導入無線射頻辨識系統(Radio Frequency Identification, RFID)的策略評估、企業架構整合、中介系統架構及整合開發模式在整個應用領域內之實證與研究。在發展整合開發模式過程中，本研究也提供了企業採用、規劃、設計、開發與導入資訊科技之最佳實務流程。由於資訊科技與網際網路的興起，二十一世紀的企業經營面對著全球化的競爭與衝擊，資訊科技融入企業經營的結果，除了全面開啟了企業資訊化的新頁外，也能即時提供正確、有效的資訊，幫助經營團隊及執行者適時的做出正確的決策並提升工作效率，也為未來策略規劃提供了寬廣、深遠的參考依據。企業架構(Enterprise Architecture)可將企業經營策略、企業流程與資訊系統等整合串聯起來。用MDA/UML來表現企業架構，可自動產生特定平台、應用程式碼及測試框架。導入元件化開發流程來發展RFID中介系統，可以使RFID之硬體設施從系統中分離出來，如此可避免因為不同的硬體操作環境就需要重新設計新系統的繁瑣作法，也可以減少建置上所需的花費，並對RFID之各種應用提出一全方位的解決方案。最近，能力成熟度整合模式(CMMI)受到全球的重視，其基本精神為專案能力成熟度愈高，則相對風險愈低，本研究也採用CMMI作為軟體工程品質保證典範。

**關鍵字：**企業資訊策略、軟體工程、無線射頻辨識(RFID)中介系統、MDA/UML、

CMMI

## 1. 導論

由於資訊科技與網際網路的興起，二十一世紀的企業經營面對的是全球化的競爭與衝擊。資訊科技融入企業經營的結果，除了全面開啟了企業資訊化的新頁外，也能即時提供正確、有效的資訊，幫助經營團隊及執行者適時的作出正確的決策並提升工作效率，也為未來策略規劃提供了寬廣、深遠的參考依據。然而，企業資訊化所面對的課題乃是，一般企業組織或因內部缺乏資訊科技專業人員，以致於在導入資訊系統時，缺乏專業策略規劃。其錯誤的策略順序，可以描述為：開火！瞄準！預備！（Fire! Aim! Ready!）。如此沒有依照策略性專案評估、規劃與執行的正常程序來開發企業資訊系統，當然會產生嚴重的設計問題並造成資源上的浪費。檢查其中最大的原因，即為軟體需求不夠明確或無規格，再加上內部人員或委外單位缺乏軟體工程與專案管理等相關專業能力，往往會造成組織在採用新資訊系統時的極高風險，重者並可能對企業營運造成致命性的傷害。

經由企業架構(Enterprise Architecture)將企業經營策略、企業流程與資訊系統等整合連結起來，可以有效避免在策略變革之後，企業流程與資訊系統沒有跟者調整的不一致現象。RFID 中介元件的成熟開發應用恰可滿足客戶“隨需應變”的應用需求與軟體的技術實現。中介元件在客戶的需求和技術平臺之間建立了一個隔離層，客戶的需求變更可以直接在中介元件這一隔離層上實現更新，這一實現，除了解決了軟體的通用化與個性化之間的矛盾外，更可滿足客戶在不同成長階段的業務變革需求。軟體工程新世代已經來臨，從以前 Coding-Driven Architecture 以寫程式為主要工作核心，進展到以 Modeling-Driven Architecture 為主的軟體塑膜設計整合工程。物件管理組織(OMG)的模型驅動架構(MDA)，配以新一代物件導向語言 UML2.0 的產業標準於焉誕生。此一組合可以讓企業從架構流程模式，直接經由軟體自動化 CASE 工具轉為特定平台模式或程式語言，這一設計上的改變，可以有效的增進系統對改變的反應、提升效率與方便以後維護。

最近能力成熟度整合模式(CMMI)受到全球的重視，其基本精神為專案能力成熟度愈高，則相對風險愈低，假如企業能依照標準框架(Framework)確實遵循流程領域(Process Area)的一般目標(Generic Goal)與特定目標(Specific Goal)，循序漸進逐步改善達到 Level 3 以上的能力成熟度，將可有效確保投資效益，並降低專案風險。

## 2. 策略、流程與系統整合連結

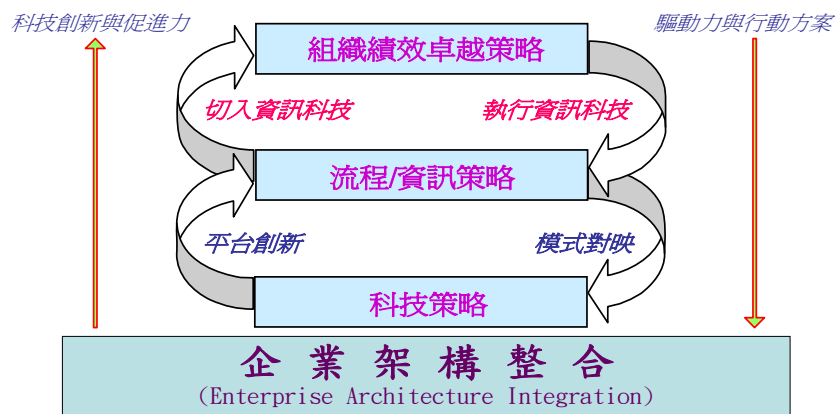
有關策略、流程與系統等整合連結架構及相關說明，請參考圖一所顯示的企業資訊策略整合規劃模式。

企業組織績效卓越，取決於有效的人、事、物，間能無縫隙的結合運作，並達到最佳綜效。本研究採用研究者所提出之 Skyart I3C3 策略執行模式，作為策略、流程與系統整合連結的方法，I3C3 代表 Integration, Interface, Interaction,

Communication, Coordination, Collaboration 等六個英文字的首，這些都是達成組織績效卓越成功的關鍵因素(CSF)，其重點內容介紹如下：

- Integration(整合)  
強調人、事、物的整合架構，用以整合組織內外部所有資源，成立 RFID 專案開發團隊。
- Interface(介面)  
整合的關鍵在於介面，對於專案所需之內部系統介面，外部系統介面，以及系統使用者介面，先加以規劃整合，以利專案開發。
- Interaction(交流)  
以交流達成共同的行為表現，透過組織成員的交流聯繫，加強鞏固成員情感，並確立組織目標，經由 UML 的概觀溝通圖(Interaction Overview Diagram)、循序圖(Sequence Diagram)、溝通圖(Communication Diagram) 來描述系統行為。
- Communication(溝通)  
有效的溝通是專案成功的關鍵，以無間隙的溝通對話，將組織目標詳細貫徹給組織中的每一成員，使組織成員對於組織目標有所瞭解與接受，並貫徹組織目標。
- Coordination(協調)  
主要為組織內部協調，經由無間隙的溝通對話，消除組織內部阻力與抗拒，增加團隊開發時的執行績效。
- Collaboration(協同合作)  
主要為組織間協同合作，利用協同合作，結合跨組織成員的專長，以利專案團隊開發。

## 企業資訊策略整合規劃模式



© Copyright 林源澤 天彩軟體科技 Skyart Software Technology

圖 1. 企業資訊策略整合規劃模式

### 2.1 策略目標

企業資訊策略整合規劃模式的精神，在以共同願景、使命及價值來建立組織目標，並讓專案目標與團隊整合連結。在策略界定方面，使用系統動力學之方式，從系統的因果分析模型出發，在輔以策略思考與規劃的方法，訂定策略。本模式也採用策略地圖(STRATEGY MAPS) (陳正平，2004)與平衡計分卡(BALANCED SCORECARD) (朱道凱，1999)的方式，從四大構面來訂定策略目標與管理基準(陳正平，2004、朱道凱，1999)：

#### 2.1.1 組織策略目標

遵循美國國家品質獎的標準框架(Baldrige Criteria for Performance Excellence Framework) (Baldrige，2005)，建立組織策略目標。

#### 2.1.2 專案策略目標

以軟體品質學院(SEI)之能力成熟度整合模式(CMMI)，建立專案目標。

#### 2.1.3 團隊策略目標

採用軟體品質學院(SEI)之能力成熟度整合模式(CMMI)的整合產品與流程發展(IPP)之整合團隊(Integrated Teaming)流程領域，來建立團隊策略目標。

### 2.2 流程改善

流程管理是直接關係著組織績效，流程持續改善標準框架方面 SEI 的 CMMI SE/SW/IPP/SS V1.1 及 CMMI Acquisition Module V1.1 制定了一系列的標準規範，此一系標準框架能確保組織專案有效持續進行，整合組織功能、訂定組織目標和組織策略，以保證軟體的品質 (CMMI Product Team，2002； Bernard, Gallagher, Bate & Wilson，2005)。

### 2.3 系統架構

利用物件導向技術(Object-Oriented Technology)建立系統架構，將每一個元件(component)視為一個真實的個體，而每個元件都可以被獨立開發及程式碼撰寫，以保持元件的獨立性方便系統規劃，並加速系統軟體的開發完成。此一部份，我們可以參考 OMG MDA V1.01 及 UML V2.0 所提出的物件導向技術標準，採用已經標準化的物件規範來開發系統。(Miller and Mukerji，2003； Object Management Group，2005)

### 2.4 整合連結

採用 Skyart I3C3 策略執行模式作為策略、流程與系統等整合連結的依據與驗證。

## 3. 企業架構整合

何謂企業架構(Enterprise Architecture)，基本上是一個企業營運模式的儲存庫(Repository)，包括流程、資料、組織、科技、系統等，提供作為企業決策的資訊依據。企業架構主要包含下列事項 (Telelogic, 2005)：

- 企業流程、資訊、系統與科技模式
- 建立這些模式的圖形與文字說明文件，詳述企業資訊架構

- 組織目的與目標完整的追蹤關連(Full traceability)
- 作為架構內容與說明的基礎標準

為什麼需要企業架構，基本上可讓企業營運與資訊系統或資訊科技達成一致化的連結，促成業務的變革創新，並了解商業營運需要那些資訊要素來支持。企業架構可以有效的與企業營運結合，並由資訊科技的投資獲得商業利益。

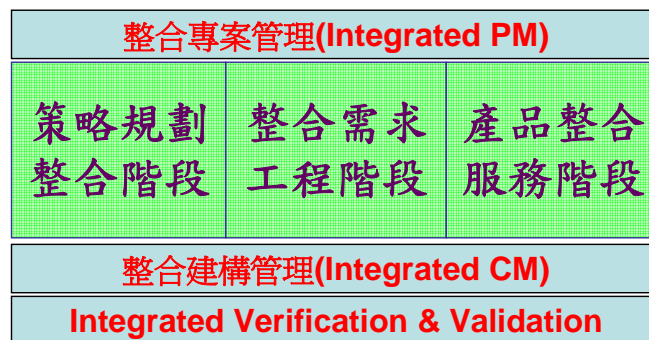
有關企業資訊策略整合規劃，請參考圖一企業資訊策略整合規劃模式，其基礎即為企業架構整合模式。企業在營運上，都有其核心事業單位及企業所具有的獨特營運模式，當資訊科技系統能充分配合企業營運架構時，它對於組織績效之達成往往具有卓越的貢獻。

企業為求發展，會審慎訂定經營策略，建立其專屬的營運流程，為此，本研究團隊為求企業導入資訊系統時能避免發生錯誤，及浪費組織資源，提出 Skyart I3C3 架構，採用 OMG 的方法，將企業營運架構與 MDA 做結合，利用 MDA 勾畫出理想的資訊系統架構，並利用物件模式之優點，確認及追蹤所規劃的資訊軟體是否可以完整的執行組織策略，完成組織目標。

#### 4. 企業與軟體整合工程模式

資訊科技應用是二十一世紀，企業經營與競爭優勢的關鍵，為確保有效快速的反應與創新需求，必須經由單一方法論(Single Methodology)的方式，直接將企業經營模式、企業流程與軟體工程，完全整合在一起，這也是企業架構所扮演的角色，下面我們將對此提出一個專案整合開發模式， Skyart 專案整合開發模式，如圖二所示，其內容說明如下：

### Skyart 專案整合開發模式 (企業與軟體整合工程模式)



© Copyright 林源澤 天彩軟體科技 Skyart Software Technology

圖 2. Skyart 專案整合開發模式

#### 4.1 企業工程

使用物件導向技術針對企業流程再造(BPR)，企業流程改善(BPI)與企業架構

整合規劃設計。具備下列優勢：(IVAR JACOBSON, 1995)

- 使用單一方法整合企業流程與資訊系統，並將企業架構重新再造。
- 直接以使用案例(Use Cases)發現並描述企業及其流程細節。
- 以物件技術之方法論為基礎，採用正式的方式管理，以避免再造風險。

## 4.2 軟體工程

本研究團隊經由參考 PRESSMAN 的軟體工程螺旋模式(The Spiral Model) (PRESSMAN,2005)，及參照作者專業之經驗，提出此一通用框架(Generic Framework)作為軟體開發的標準典範，將軟體的開發流程分成五大階段，分別為溝通(Communication)、規劃(Planning)、塑模(Modeling)、建構(Construction)、派送(Deployment)。

溝通(Communication) — 此框架活動(Activity)存在在與客戶及其他關係者之間，包含組織內部成員與外部合作對象的溝通與協同合作，含括客戶需求之收集與其他相關活動。

規劃(Planning) — 此階段活動為建立軟體工程工作計劃，作為系統開發時所遵循的依據，包括技術工作執行說明、風險評估、資源需求、工作產品、與工作時程等。

塑模(Modeling) — 此階段活動為模式建立，可讓發展者與客戶對軟體需求有較佳的瞭解，並完成符合需求的設計。

建構(Construction) — 此階段活動包括程式的產生(手寫或自動產生)，並經由測試發現程式中之錯誤。

派送(Deployment) — 此階段活動將已完成之軟體產品或階段完成之軟體，送交給客戶，客戶評估已遞送之軟體並以此為基礎提供回饋。

在軟體開發流程中，採用軟體工程之軟體生命發展週期進行 RFID 中介系統開發規劃，進行概念規劃、需求分析與評估、系統設計程式撰寫、系統測試及系統安裝和維護，以確定專案目標完成與系統品質的保證，在這方面 ISO 12207 可被延引作為依循的標準規範 (ISO, 2004)

物件導向技術標準，利用物件導向技術，將每一個元件(component)視為一個真實的個體，而每個元件都可以被獨立開發及程式碼撰寫，以保持元件的獨立性方便系統規劃，並加速系統軟體的開發完成。此一部分我們可以參考 OMG MDA V1.01 及 UML V2.0 所提出的物件導向技術標準，採用已經標準化的物件規範來開發系統。(Miller and Mukerji, 2003; Object Management Group, 2005)

圖二為 Skyart 根據單一最佳方法所發展出的專案整合開發模式架構。本架構主要將軟體開發分成三階段，分別為策略規劃整合階段、整合需求工程階段與整合產品服務階段，在專案執行監控上採用整合專案管理、整合建構管理及整合驗證與確認。

## 4.3 整合專案管理

有關整合專案管理(Integrated Project Management for IPPD)方面，在 CMMI 中共有四大面向：1)SG 1 Use the Project's Defined Process (使用

專案定義的流程)—— 建立估計，發展出系統架構需求規劃、推算所需成本，建立系統開發所需之評估。 2)SG 2 Coordinate and Collaborate with Relevant Stakeholders (專案相關的關係人員之協調與合作)—— 發展專案計劃，提出計劃時程表、規劃參與專案人員及所需技術，協調專案團隊所需支援。 3)SG 3 Use the Project's Shared Vision for IPPD (利用共同願景的分享來整合產品與流程發展)—— 取得計劃所需承諾，調整工作及資源、取得內外部關鍵人員的簽署，利用對此專案的共同願景達成系統發展完成之目標。 4)SG 4 Organize Integrated Teams for IPPD (組織整合性的團隊來整合產品與流程發展)—— 組織整合性專案團隊及系統發展流程以進行專案之開發。從這些特定目標中設計出可同時符合 PMBOK 3<sup>rd</sup> Edition 所列標準的相關流程標準來導引系統的開發。

專案管理標準，透過專案管理評估來提高企業建構 RFID 中介系統的成功率。經由專案管理標準的建立來提升整體系統軟、硬體品質，增加系統運作效能，並對專案時程有效監控及有效控管整體系統開發所需費用，避免因預算的不斷增加導致專案失敗。專案管理標準應遵循 PMBOK 書中所規範的標準來執行 (Project Management Institute, 2004)

#### 4.4 整合建構管理

建構管理(Configuration Management)對於整合專案管理(Integrated Project Management for IPPD)的能否成功，與軟體開發工程的效率與效益能否提升具有支配性的關鍵角色，配合 Case Tools 所提供的完整變革管理流程與版本管理，可有效促使組織與專案關係人，遵循此一流程。

#### 4.5 策略規劃整合階段

應用系統動力學(System Dynamics)之策略思考與策略規劃模式，找出組織成長動力所在，確認成功的關鍵因素 CSF(Critical Success Factors)，評估對組織績效貢獻度，並以策略地圖規劃分析系統架構的具體可行方案(陳正平，2004、朱道凱，1999)。

#### 4.6 整合需求工程階段

需求工程最主要目的是建立規格(Specification)，以往軟體系統失敗或專案績效欠佳之原因，大多是需求工程不夠嚴謹，或不知如何進行。在流程方面，使用系統與軟體生命週期流程國際標準 ISO 15288 & 12207 作為整合需求工程相關作業流程之參考。在技術方面，採用物件導向需求分析產業標準 OMG UML Use Case Modeling。在需求文件著作方面，參考 IEEE 的軟體需求規格建議實務 IEEE Std 830-1998 可作為需求規劃文件的參考樣式。

整合需求工程實務階段，採用國際物件管理組織 OMG 之模式驅動架構 MDA，首先評估企業現況並規劃建立企業流程模式 BPM (Business Process Model)，此即為 OMG MDA 之 CIM (Computation Independent Model) 階段，接著再建立 OMG MDA 之 PIM (Platform Independent Model) 之初步階段。

#### 4.7 產品整合服務階段

元件開發階段，可參考 Archetype Pattern, Analysis Pattern, Design Pattern, 與



軟體程式模樣等相關指導典範，進行元件開發並進行單元測試(Unit Test)。此階段將參考軟體工程學院 SEI 之能力成熟度整合模式 CMMI 之技術解決方案 Technical Solution 流程領域。並可採用符合 OMG MDA 標準之 Case Tools 可經由模式對模式轉變方式 Model-to-Model Transformation 自動產生 PSM(Platform Specific Model)與 CODE。

產品整合階段，參考軟體工程學院 SEI 之能力成熟度整合模式 CMMI 之產品整合 Product Integration 流程領域。

整合服務階段，本階段將由整合團隊執行系統安裝與整合導入輔導。

#### 4.8 整合驗證與確認

驗證(Verification)與確認(Validation)在CMMI上分屬兩個不同流程領域。軟體工程與整合產品及流程發展規範可以採用IEEE Std 1012-1998(IEEE Standard for Software Verification and Validation)的標準。ITIL的相關規範對RFID中介系統的整合驗證與確認也提供了極為有價值的參考規範。

### 5. 軟體工程新典範 MDA/UML

MDA(Model Driven Architecture)是模型驅動架構，它是由OMG定義的一個軟體發展框架。MDA是一種基於UML以及其他工業標準的框架，用來支援軟體設計和模型的視覺化、存儲和交換。和UML相比，MDA能夠創建出機器可讀和高度抽象的模型，這些模型能獨立於實現技術，並以標準化的方式儲存。MDA把建模語言用作一種編程語言而不僅僅是設計語言。MDA的關鍵之處是模型在軟體發展中扮演了非常重要的角色。

MDA將軟體系統模型分離為獨立平臺模型(PIM)和特定平臺模型(PSM)，同時又能通過轉換規則將它們統一起來，以這樣的方式來祛除需求變更所帶來的困境。獨立平臺模型是高層次的抽象系統，其中不包括任何與實現技術相關的資訊；特定平臺模型是特定平臺相關的模型。在MDA框架中，首先使用獨立平臺的建模語言來搭建獨立平臺模型，然後根據特定平臺和實現語言的映射規則，將PIM轉換成特定平臺模型，最終階段則在自動產生應用程式碼和測試框架。

MDA透過相關的工具提供了一種途徑來規範化一個平臺獨立的系統、規範化平臺、為系統選擇一個特定的實現平臺，並且把系統規範轉換到特定的實現平臺。MDA的三個主要目標是：透過架構性的分離來實現輕便性、相互操作性和可重用性。MDA的出現，可適時提高軟體發展效率，增強軟體的可攜性、協同工作能力和可維護性，以及文檔編製的便利性提供了解決之道。

UML被MDA用來描述各種模型。它並不是為MDA而生，但是作為目前最為風行的建模語言，UML已經佔據了全球建模語言領域90%的市場比率，成為建模語言的標準，因此OMG將它作為MDA技術的基礎是自然而然的明智選擇。UML是MDA的基礎，也是MDA最有力的武器，兩者互為合作，解決了軟體發展過程中模型和代碼不同步的問題。

## 6. RFID 中介系統

在進行 RFID 應用系統開發之前，本研究將以敬業的文獻探討方式，針對既有系統進行廣泛的分析評估，經由整合規劃之 RFID 應用系統，將有效的與企業策略做一緊密的結合，使 RFID 資訊應用系統能夠達成組織目標。透過組織內外部的溝通與協商，組成 RFID 系統開發團隊，整合跨組織中各成員的專長，並以物件管理組織(OMG)的模型驅動架構(MDA)，配合物件導向語言 UML2.0，設計出一高品質、高應用面、低開發成本的系統，以為應用。為達成此一目標，我們將利用圖三的 RFID 應用系統發展框架(framework)來規劃 RFID 應用系統。

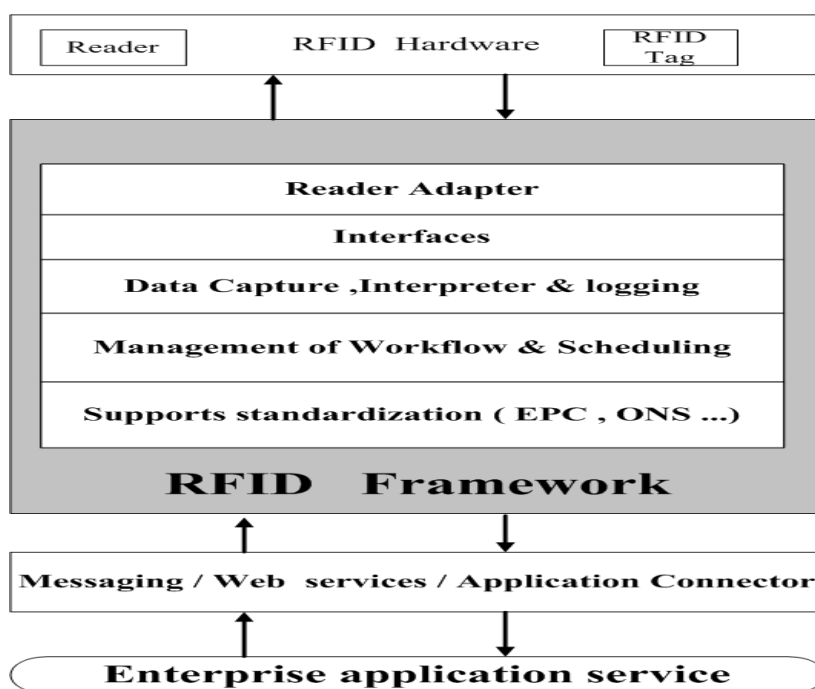


圖 3. RFID 應用框架(Framework)圖

在應用系統框架中，我們將 RFID 系統歸類為下列三個主要模組：

- 硬體及硬體整合層級
- 中介層級
- 系統整合層級

### (1) 硬體及硬體整合層級:

硬體及硬體整合層級係指系統外部的硬體組成份包括標籤及各式 Reader 等。將硬體設備單獨抽離出來設計，可以避免因設備的不同而導致系統無法操作。此層級之主要功能係以無線射頻方式讀取物品上之標籤資料或人員識別證上的資料，再交由中介層級做處理。

### (2) 中介層級：

此層是 RFID Framework 應用上最主要的一層，它可以有效的接收從 RFID Reader 上所獲得的資料並睿智的執行 RFID 企業應用系統的應用，有關中介層級

的說明我們將在下面的章節中做更深入的說明。

### **(3) 系統整合層級：**

RFID 在物品流通管理上存有許多的發揮空間，整個框架中的系統中介元件除了可以充分的解決應用面上的問題外，如能將各子系統之元件加以有效整合運用，將可進一步延伸系統應用層面並提高系統效益。

利用整合開發模式來設計發展 RFID 應用系統，可以使 RFID 系統開發步驟更為詳盡且周延，也更能貼近企業原本的經營模式，減少因為系統更新所需的花費。透過 RFID 強大的功能與方便性，企業將可大幅提升其服務品質進而增加獲利，達成組織卓越的績效貢獻。

## **7. 中介系統之角色與開發**

RFID 的中介系統為 RFID 應用系統的基本應用核心元件。中介系統的發展對於企業 RFID 應用系統會有絕對性的影響。一個功能完善、處理能力強的中介系統，將可提昇 RFID 應用系統的使用效率，達成資訊策略規劃目標、提昇組織績效，為此，我們將進一步將中介層級的主要工作分為下列六大項來討論 (Chen, 2005、Palmer, 2004)：

### **7.1 事件管理：**

對於 Reader 所發出的事件能夠做有效的管理，並依各種應用做出相對應的紀錄歸類。主要的工作有下列二項：

#### **7.1.1 資料剖析：**

將 RFID Reader 從標籤上所擷取之資料加以分析並解剖出所需求的資料串。

#### **7.1.2 資料確認：**

執行資料淨化的功能，擷取所需要的資料，並使所使用的資料更有應用價值，過濾出特定的資料，使其符合相關之應用，有關於資料確認，EPC 已經有標準可為使用。

### **7.2 活動流程管理：**

無論是校園或企業均有其特定的流程規則，而一般企業在未導入 RFID 應用系統之前，大多使用企業資源管理系統，若能有效整合此兩大系統，可對此架構做更有效的運用，那麼，整體企業應用系統之成效將可大幅提升。

### **7.3 任務程序管理：**

任務程序管理主要是管理各種任務工作和任務流程的執行。其工作可以區分為例行性的工作或特殊性工作。如在倉儲管理中的貨物盤點就屬於是例行性任務；而門禁管制中的警戒處理為非日行性的重要工作就屬於特殊性的任務。而不管是一般的日行性任務或者是具有重要性質的特殊型任務都需要有良好的人機管理介面提供服務，幫助任務的完成。

### **7.4 人機介面的管理：**

不同的 RFID 應用，會使用不同的 RFID 標籤及 RFID Reader。因此，在人機介面管理部份我們需再加以細分為兩類：RFID 標籤與 RFID Reader 間的溝通管理與 RFID 應用系統與後端 RFID 資料庫管理應用系統結合部分，在 RFID 應用系統中，對於不同的運作系統，通常會給予不同的管理介面，並且對於常用的功能加以處理使操作人員在使用上能更為方便。

### 7.5 例外處理：

使用 RFID 應用管理系統在執行時若發生錯誤，RFID 系統本身也要能啟動例外事件處理機制，針對錯誤情況，提出預設的解決方案，以強化系統可靠性。這類例外事件如建制人員操作上之疏失，導致兩件物品具有同一個識別代號等問題。

### 7.6 安全性處理：

RFID 在安全性控管上可以藉由使用辨識系統與授權機制來達成，分述如下：

#### 7.6.1 使用辨識系統做安全控管：

在物品的管理上可以利用 RFID 的辨識技術來做有效的管理。在辨識過程中，必須確認經由 RFID Reader 所讀出的識別碼與實體物品上 RFID 標籤所儲存的識別碼是一致的，如此方能達到物品確認與管理的目的。

#### 7.6.2 使用授權機制做安全控管：

RFID 系統對於人員的管理，除利用儲存在 RFID 標籤內的識別碼作為辨識依據外，更能透過後端的管理系統做分權管理。分群授權技術，乃是針對不同的群體給予不同的權限，再搭配有效的管理應用邏輯，使特定地點或是受管控的物品，僅能被特定使用者進入或使用。

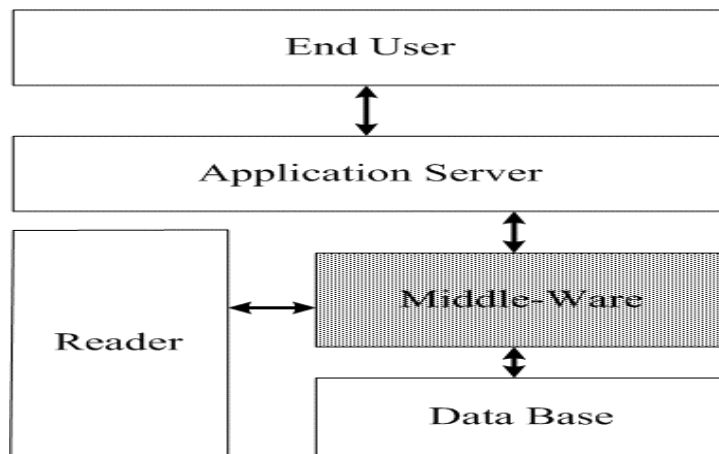


圖 4. Middle-Ware 概念圖

中介系統是前端 RFID Reader 與後端管理資料庫系統間溝通的橋樑。猶如電腦主機中的 CPU 負責處理外界資料的輸入及內部資料運算的處理和輸出。RFID 中介系統在整個 RFID 系統中所扮演的角色正是整體系統的核心組成單

位，負責處理所有經由 RFID Reader 所擷取出的原始資料串，經過中介系統妥善處理、分析、解譯過後再與後端的管理資料庫系統聯繫，並將已經分析處理的資訊儲存於管理資料庫系統中，以為進一步的應用(Chen, 2004)。有關中介系統的功能詮釋，我們以圖四來做一較詳細之說明。

RFID 應用系統的運作流程大抵如下：當使用者佩帶附有 RFID 標籤之識別卡，或是含有 RFID 標籤之物品，經由 RFID 讀取器讀取出儲存於 RFID 標籤內的初始資料後，便將它傳送給中介軟體做進一步處理。當 RFID 中介系統收到由 RFID 讀取器所傳送過來的資料串後，它會將接收到的資料串先儲存於系統緩衝區內，再進行剖析處理。由於 RFID 讀取器所傳輸的訊息，僅是儲存於 RFID 標籤內的識別號碼，並無豐富的資訊意義，故不能直接加以應用；因此，需要中介系統將所收到的訊息作剖析的動作，分析出每一個資料串內各位元組所代表的涵義，並且從中萃取出所需要的資料位元組，再將這些資料位元組加以重組，使其更具有價值意義。萃取出來的資料位元組再與後端應用資料庫做連結，除了將經處理過後的資料儲存於後端資料庫系統內外，並提供給合適的應用系統執行處理，以解決終端使用者之需求。中介軟體的內部系統運作方式，如圖五所示。

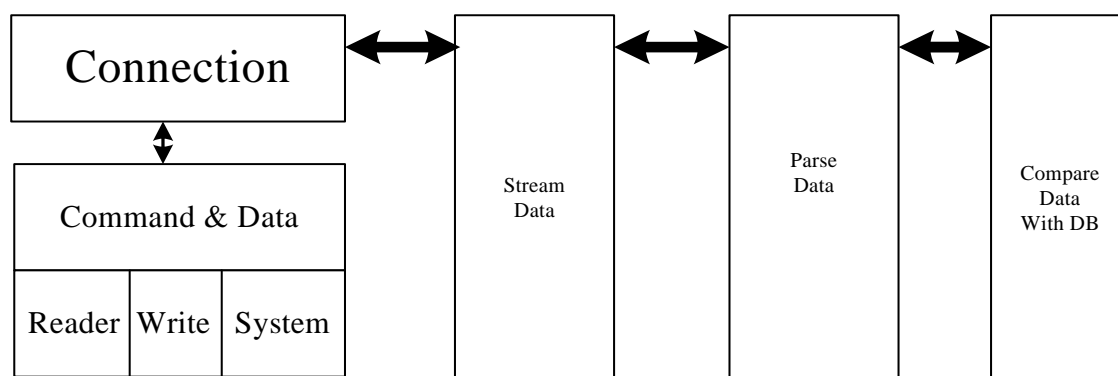


圖 5. RFID 中介系統運作圖

為了順利發展 RFID 中介系統，我們利用模組化方式將中介系統中所需的各子功能加以切割，將原本龐大且功能複雜的單一系統，劃分為數個子元件，以減輕系統開發上的複雜度。以元件化方式將整個 RFID 應用系統進行模組化發展，除了可以減輕開發系統時的複雜度、縮減開發時所需花費時間外，更能增加系統開發之成功度，以期對發展 RFID 中介系統與 RFID 應用系統能有所助益。

在 RFID 應用系統的開發上，本研究著重於中介系統的開發設計。中介系統的開發為本研究中最主要的部份，其主要運作內容為如何有效的將 RFID 標籤內之儲存資料讀取出來，並加以濾過分析，使其可以變為有用之資訊，再將整理過後的資訊儲存於後端管理資料庫系統中，並和現存運作的管理系統做結合。

本計劃主要的系統設計部份包含下面幾個部份：

- (1) RFID Reader 和系統中介系統的結合。

- (2) RFID Reader 讀取之資料串剖析。
- (3) 有效的儲存資料於後端資料庫系統。
- (4) RFID 管理系統與現有應用系統之整合。

#### **(1)、RFID Reader 和系統中介系統的結合**

在系統與 RFID Reader 連接部份，需要能夠有效且精準的讀取辨別所收到的訊息；因此，若系統所採用的 RFID Reader 無合適的軟體時，則需撰寫相關 RFID Reader 運作程式，此階段將以 Java 程式語言作為開發工具，利用 JAVA 程式語言對於網路連結運用的方便性，可以大幅縮短系統開發時間，且其跨平台的功能可以使 RFID 中介系統在運作上不受硬體限制，增加可使用性。開發時尚需參考所欲使用的 RFID Reader 設備規格來發展相關應用軟體，以期能充分配合 RFID Reader 的運作，使系統與 RFID Reader 運作上能避免因作業平台的不一致導致系統運作時無法跨平台運作的窘境。

#### **(2) RFID Reader 讀取之資料串剖析。**

由於從 RFID 標籤內所讀取出的原始資料，並未經過分析整理，因此需要再加以分析使其更具價值，並進一步剖析過濾出所要的資訊出來。關於資料的剖析，我們將以 XML 程式語言為開發工具，XML 過濾器能有效的分析文件資料內容，並且做資料格式的轉換，使資料串內之資料格式能和後端管理資料庫所需格式一致，並且將所收集到的資料加以重整，使剖析過後的資料具有更多的價值，且能有效與管理資料庫系統做連結。

#### **(3)有效的儲存資料於後端資料庫系統**

當資料經重整過後，需要將所收到的資料儲存整理使其更具有意義、更富有價值；為此，我們需要將所收集之資料儲存於資料庫系統中，作系統性的歸類整理，以增加資料的完整度及使用性。

#### **(4) RFID 管理系統與現有之應用系統之整合**

當整體資訊已經妥善處理完備時，便要考慮如何與現存之運用管理系統做結合，為此，我們採用 Web-Based 架構並利用元件化方式處理，將整個 RFID 應用系統分成數個子系統處理，每個子系統僅需透過 JDBC 與資料庫系統做連結，取得 RFID 後端管理資料庫內的資料，如此，可解決資料來源的問題並維持資料間的一致性。在開發工具方面。我們採用具備 Web 功能的 Java 程式語言來開發相關之應用程式。

## **8. RFID 系統操作及應用**

大多數的研究人員在開發 RFID 應用系統時，會遵循 EPC 架構來進行設計。首先將每一件物品嵌貼上 RFID 標籤，使物品在流通的過程中可以很方便的被各階段的操作人員追蹤與管理。在物品的流通管理上，RFID 應用系統可以利用 ONS(Object Name Service)來查詢物品的流動狀況，其運作方式就如 DNS(Domain Name Service)對網域名稱提供資訊查詢功能一樣，ONS 也利用同樣的技術，提

供物品資訊的查詢功能。物品嵌貼著含有唯一識別碼的 RFID 標籤，且該標籤的識別碼資訊也同時被儲存於本地的 ONS 中，以提供物品資訊的儲存與查詢，若所欲查詢的物品資訊在本地 ONS 中無法查詢到，則可以要求上一層的 Root ONS，連結企業內部資料庫系統，來提供該筆產品之相關資訊，以達到跨區域的物品查詢技術(鄭同伯，2004；Weinstein, R，2005)，讓物品在供應鏈上可以方便被追蹤與查詢。

而在產品的流通管理上，RFID 企業應用系統可以利用企業內部的資料庫系統查詢到該產品資訊，若無法在內部資料庫系統內查詢到該產品的資訊，則可透過 ONS(Object Name Service) 向相關產品製造廠商的 ONS 進行查詢，透過查詢上游的供應商的內部產品資料庫，讓每一件產品的資訊可以在供應鏈上做狀況查詢，並儲存查詢所得資訊於企業應用資料庫內，以方便下一次產品資訊的查詢。透過相反的寫入程序，我們也可將物品的資訊寫入 RFID 標籤內做為產品的單一辨識資料。有關 RFID 應用系統的運作方式，我們以圖六來作說明。

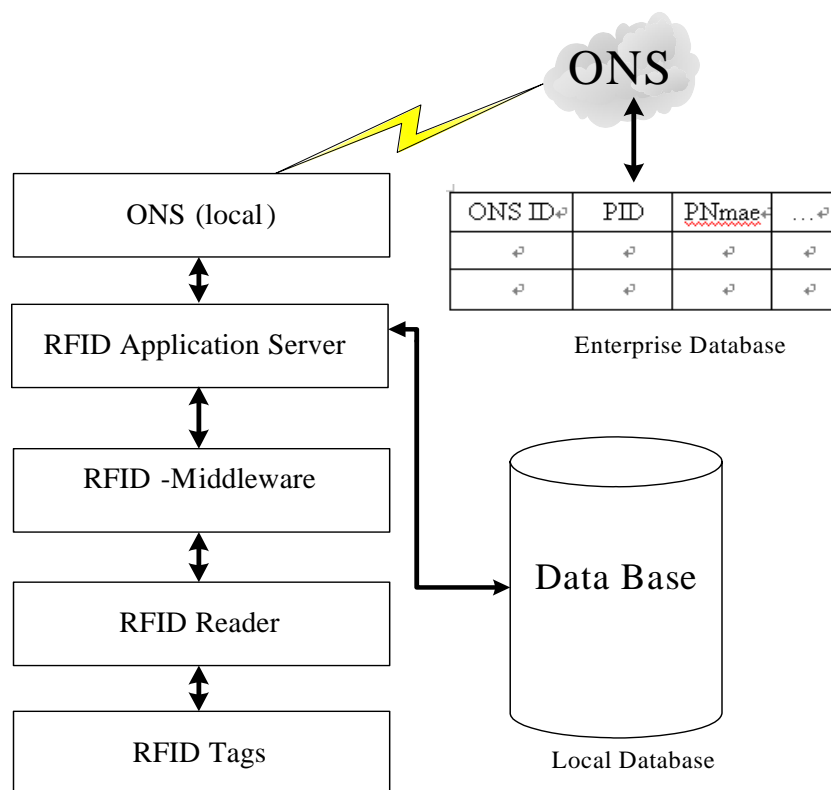


圖 6. RFID 系統運作概念圖

RFID 可應用於物品追蹤，系統監控，並與其它感測器整合，達成智慧型檢測與維修。RFID 其優越的自動辨識能力讓它在供應鏈中對於產品的追蹤管理扮演一個關鍵角色。在日本，為避免狂牛症的影響及做好牛隻安全的檢驗工作已於日前導入 RFID 系統作為牛隻辨識的工具，此舉不但可以有效防止問題牛隻進入市場，消費者也可以利用設置於超市內的 RFID 讀取器對所選牛肉做來源查詢，進而瞭解牛隻蓄養過程的狀況，避免吃到問題牛肉；而在蔬菜、水果銷售上也有

RFID 運用，使蔬菜、水果的供應銷售可以做到即時配送，以降低流通成本。消費者也可以吃到健康安全的蔬果，達到農產品安全檢驗的目標。此一系統再透過資料伺服器的處理，消費者即可在第一時間了解農作物的田間生長狀況，運銷公司也了解產品和市場供需狀況，如此便可以有效的配送農產品到需要的市場(黃雲姿，2003)，達到生產農民、販售業者以及終端消費者三方面的共贏榮景。

RFID 除上述應用面外，更可以運用於商品追蹤管理、安全與取用控制、資產管理、運輸、供應鏈管理、物流管理、銷售點管理、使用費收集、行李處理、汽車防盜、動物追蹤、即時定位系統、流程管理與客戶關係管理等。

## 9. 結論

策略規劃與執行監控為企業採用及導入資訊科技時最主要的兩大步驟。本研究之企業資訊策略整合規劃模式，與 Skyart 專案整合開發模式，基本上就是針對此需求所發展出之架構，並以 Skyart I3C3 策略執行模式，作為整個架構的整合連結。

企業資訊策略整合規劃模式，可提供企業在導入資訊科技時評估其對企業績效實質之貢獻度。此模式也可針對組織績效卓越策略、企業流程管理、資訊科技策略與科技平台的選擇等要素進行因果分析與查核。企業架構整合模式可作為策略與系統之橋樑，使策略目標、流程改善、與系統架構等可無縫隙整合串聯起來。並可有效解決因軟體需求規格不明確，所造成之專案失敗及風險。

Skyart 專案整合開發模式是整合多方法論(Muti - Methodology)成為單一方法論(Single Methodology)，建立組織標準流程資產。Skyart 專案整合開發模式主要分成三個階段，一、策略規劃整合階段，二、整合需求工程階段，三、產品整合服務階段。此模式並以整合專案管理、整合建構管理、與整合驗證與確認，作為專案執行監控。

企業面臨著不同的變革模式，業務中介元件需要為企業提供不同變革條件下的業務、資訊、流程、組織結構的操作工具。RFID 中介元件的設計需能滿足客戶“隨需應變”的應用需求。一個能幫助企業實現隨需應變的中介元件在客戶的需求和技術平臺之間建立了一個隔離層，客戶的需求變更可以直接在中介元件這一隔離層上實現更新，採用上述之企業資訊策略整合規劃模式，配合我們所提的專案整合開發模式之策略規劃階段、需求工程階段與產品整合階段，將有助於確保 RFID 應用系統開發的成功，並達成其預期之效益。



## 參考文獻

- 1 朱道凱譯 臉譜出版 (1999), 平衡計分卡 THE BALANCED SCORECARD, 原著 Robert S. Kaplan & David P. Norton.
2. 黃雲姿譯(2003), 日本青果物 EDI 協議會(Vegetables and Fruits Electronic Data Interchange Conference)著, 活用 RFID 讓蔬果的網上資訊動起來!, 現代物流/物流技術與戰略, 2003 年 10/11 月第 5 期, pp65-71。
- 3 陳正平譯(2004) , 策略地圖 , 臉譜出版, 原著: STRATEGY MAPS, Robert S. Kaplan & David P. Norton.
- 4 鄭同伯(2004), RFID EPC 無線射頻辨識完全剖析, 民 93, 初版, 台北, 博碩文化股份有限公司, pp187-234。
5. Baldrige (2005), Criteria for Performance Excellence, The Malcolm Baldrige National Quality Award, From [http://baldrige.org/PDF\\_files/2005\\_Business\\_Criteria.pdf](http://baldrige.org/PDF_files/2005_Business_Criteria.pdf) .
- 6.Chen, J. W. (2005), A Ubiquitous Information Technology Framework Using RFID to Support Students' Learning, Proceedings of the 5th International Conference on Advanced Learning Technologies, Taipei, 2005.
7. CMMI Product Team (2002), Capability Maturity Model<sup>®</sup> Integration (CMMI<sup>SM</sup>), Version 1.1 CMMI<sup>SM</sup> for Systems Engineering, Software Engineering, Integrated Product and Process Development, and Supplier Sourcing (CMMI-SE/SW/IPPD/SS, V1.1) Continuous Representation MU/SEI-2002-TR-011 ESC-TR-2002-011 ,From <http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/02.reports/02tr011.html> .
8. INTERNATIONAL STANDARD ISO/IEC 12207(2004), First edition 1995-08-01, AMENDMENT 1 2002-05-01, AMENDMENT 2 2004-11-01.
9. IVAR JACOBSON, (1995), THE OBJECT ADVANTAGE, Business Process Reengineering with Object Technology, Addison-Wesley
10. Joaquin Miller and Jishnu Mukerji (2003), MDA Guide Version 1.0.1, From <http://www.omg.org/docs/omg/03-06-01.pdf> .
11. Klaus Finkenzeller (2003), RFID Handbook Second Edition, John Wiley & Sons, Ltd. ISBN:0-470-84402-7.
12. Object Management Group(2005), Unified Modeling Language: Superstructure version 2.0 formal/05-07-04, From <http://www.omg.org/docs/formal/05-07-04.pdf> .

13. Palmer, M. (2004 , February 2), Build an Effective RFID Architecture , Journal of RFID,from: <http://www.rfidjournal.com/article/articleview/781/1/82> .
14. Project Management Institute ( 2004) , A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) Third Edition.
15. ROGER S. PRESSMAN, (2005), SOFTWARE ENGINEERING, A Practitioner's Approach, 6 edition, MCGRAW-HILL INTERNATIONAL EDITION, pp56.
16. Sanjay Sarma (2004), OAT Systems and MIT, Integrating RFID, COLUMN: Queue Q Focus: RFID RFID: threat or promise?, Volume 2 , Issue 7 (October 2004),pp50-57.
17. Telelogic, Enterprise Architecture,2005,From  
[http://www.telelogic.com/corp/solutions/enterprise\\_architecture/index.cfm](http://www.telelogic.com/corp/solutions/enterprise_architecture/index.cfm)
18. Tom Bernard, Brian Gallagher, Roger Bate, Hal Wilson(2005) CMMI Acquisition Module (CMMI-AM), Version 1.1, Northrop Grumman *May 2005*, From <http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/05.reports/05tr011.html> .
19. Weinstein, R.(2005), RFID: a technical overview and its application to the enterprise, IT Professional, Volume 7, Issue 3, May-June 2005, pp.27-33.
20. Yasuura, H. (2003), Toward the digitally named world challenges for new social infrastructures based on information technologies, Proceeding of the Euro micro Symposium on digital system design, pp.17-22.

# **On RFID Middleware Design and Integrated System Development Model**

J. Wey Chen, Professor, Southern Taiwan University of Technology

Austin Lin, President, Skyart Software Technology

Chuang-Chu Lin , Graduate Student, Southern Taiwan University of Technology

## **Abstract**

Radio Frequency Identification (RFID) technology holds the promise to automatically and inexpensively track items as they move through the readers. The proliferation of RFID tags and readers will require dedicated middleware solutions that manage readers and process the vast amount of captured data. In this paper we analyze the requirements and propose a framework to design such a RFID middleware. The framework maps the MDA/UML for software system development and CMMI, PMBOK, ISO12207 techniques for software engineering and project management onto an integrated environment to facilitate the software development processes that organizations use to develop, deliver, and maintain products and services. This framework presents one organization's interpretation of CMMI and MDA best practices for organizations that primarily provide services. The framework also has capability to help design team members ensure that implemented practices provide the business value necessary to satisfy the goals for quality process improvement that are stated in the CMMI and MDA models.

Keyworld : RFID Middleware 、 MDA/UML 、 Software Engineering 、 CMMI