

國立交通大學

高階主管管理學程碩士班



應用中介系統解決企業行動化資訊系統架構難題
之研究

The Research on Applying Middleware to Solve Enterprise Mobility
System Architecture Problem

研究生：呂豐昌

指導教授：陳安斌

中華民國壹佰零壹年四月二十一日

應用中介系統解決企業行動化資訊系統架構難題 之研究

The Research on Applying Middleware to Solve Enterprise Mobility
System Architecture Problem

研 究 生：呂豐昌

Student：Lu, Feng-Chang

指導教授：陳安斌教授

Advisor：Prof. Chen An-Pin



A Thesis Submitted to Master Program of Management for
Executives College of Management
National Chiao Tung University
in partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Executive Master
of
Business Administration

May 2012

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國壹佰零壹年四月

中文摘要

應用中介系統解決企業行動化資訊系統架構難題之研究

研究生：呂豐昌

指導教授：陳安斌教授

國立交通大學 高階主管管理學程碩士班

摘 要

個人行動裝置以驚人的成長率席捲全球，成為人們使用科技的主要工具，這個趨勢將帶來過去無法想像的營運模式與商業價值，更帶動了企業新階段的管理需求。要達成行動化的境界，企業須克服許多挑戰及整合各項資源來完成導入。其中尤以如何讓眾多行動裝置有效率、又安全可管控地與企業應用系統連結，是企業面臨最大難題。

在傳統資訊架構下，各行動裝置上個別連結應用系統，進行必要的即時資料交換。當行動裝置與欲連結的應用系統多時，企業將面臨系統設計之複雜度、執行效能與安全管控等資訊管理挑戰。

本論文將探討設計符合行動裝置的新資訊系統架構，應用中介軟體，作為行動裝置與企業各應用系統間的資料交換界面，解決企業導入行動化所遭遇的困境。

關鍵字：企業行動化、中介軟體、資訊系統架構

英文摘要

The Research on Applying Middleware to Solve Enterprise Mobility System Architecture Problem

Student: Lu, Feng-Chang

Advisor: Prof. Chen, An-Pin

Master Program of Management for Executives

National Chiao Tung University

Abstract

As the need of consumer mobile device grows at an astonishing pace, mobile device has replaced personal computers and become the primary gadget for technology. This change has brought unprecedented business model and business values and management issues in enterprise mobility. The most critical issue is on establishing a secure and manageable connection between various mobile devices and corporation's application system.

Under traditional IT infrastructure, mobile devices connect to their corresponding application system to perform necessary data exchange. However, as the number of connections increase, corporations face design complexity, scalability, and security management challenges in its IT infrastructure.

This work discusses the optimal design of system architecture and middleware application for data exchange interface in enterprise mobility and solves the challenges that corporation faces in enterprise mobility.

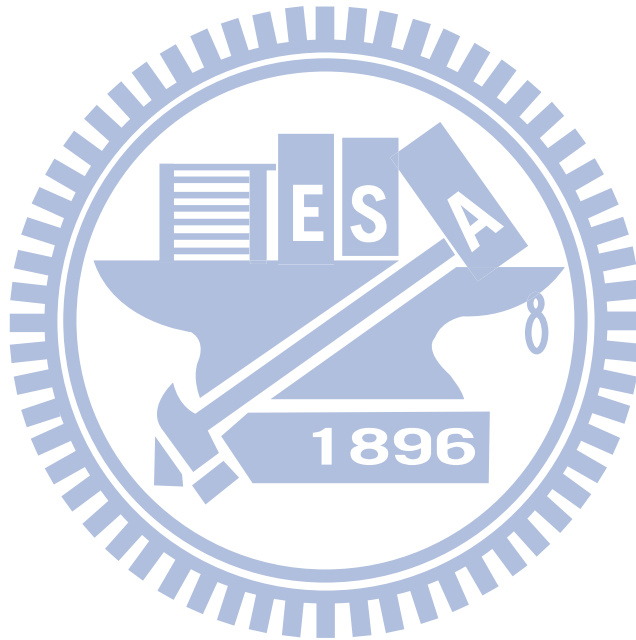
Key words: Enterprise Mobility, Middleware, IT Infrastructure

誌謝

轉眼間，兩年 EMBA 的學程就在老師長們的盡心教學下，加上與好朋友們一起討論課業，一同打球及一起嬉笑中走向尾聲，雖然不捨但是覺得這一切都是值得的。難得在這人生這個階段還能重回學校認識這麼多各行各業的菁英，而且彼此間都是真性情在相處，相互幫忙。

論文是 EMBA 的句點，我特別要感謝指導教授 陳安斌老師在這過程中的陪伴與特別的指點，另外竹二組同學的鞭策也是讓我能如期完成論文的最大助益。

最後還是要謝謝家人兩年來的包容，讓我有機會再充電與提升自我。接下來可以多花點時間陪陪家人了。



呂豐昌 謹誌

2012 年 4 月

目錄

中文摘要	i
英文摘要	ii
誌謝	iii
目錄	iv
表目錄	vi
圖目錄	vii
第 1 章 緒論	1
1.1 研究動機與目的	1
1.2 研究方法	1
第 2 章 企業行動化發展與應用	2
2.1 企業行動化的發展	2
2.2 熱門行動裝置作業系統	4
2.3 企業行動化時代來臨	5
2.4 企業行動化效益	6
2.5 企業資訊系統	6
2.6 企業行動化資訊系統應用案例	7
第 3 章 企業行動化的挑戰	13
3.1 企業行動化工作範圍	13
3.2 企業導入行動化所需面對的挑戰	14
3.3 企業行動化之無線網路環境挑戰	14
3.4 企業面臨的行動裝置安全管理挑戰	15
3.5 行動化資訊系統整合挑戰	16

第 4 章 行動中介系統解決行動化資訊系統架構難題	18
4.1 認識中介軟體(Middleware)	18
4.2 設計行動中介系統之動機	19
4.3 行動化中介系統特色	21
4.4 實例應用	22
第 5 章 研究結論與建議	25
參考文獻	26



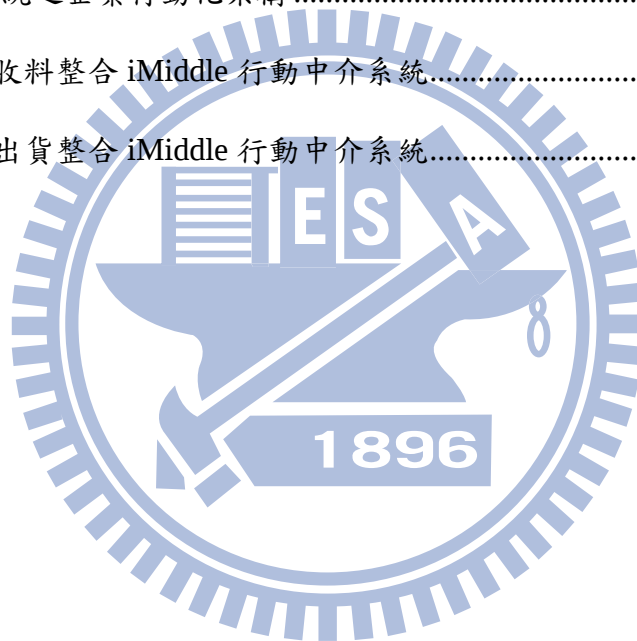
表目錄

表 1 有線區域網路與行動無線網路之差異性	14
-----------------------------	----



圖目錄

圖 1 行動裝置演進歷程	2
圖 2 全球主要工業級 PDA 廠牌	3
圖 3 行動裝置作業系統	4
圖 4 傳統企業行動化架構	17
圖 5 中介軟體之角色	18
圖 6 行動中介系統功能項目	20
圖 7 整合中介系統之企業行動化架構	21
圖 8 U 公司行動收料整合 iMiddle 行動中介系統	23
圖 9 U 公司行動出貨整合 iMiddle 行動中介系統	24



第 1 章 緒論

1.1 研究動機與目的

21 世紀被視為網路時代，網際網路正以加速度的方式進行，不只迅速顛覆人類社會與商業活動的既有模式，網路革命導引下的數位時代正在形成當中。而隨著無線通訊網路的迅速發展與普及，人類的行動力將因此而大幅提升，由行動科技引領的管理革命已蓄勢待發，將帶領企業走向行動革命的新時代！

在企業行動化(又稱 M 化)的具體應用下，我們可以強化企業服務客戶的即時性，讓工作者可以隨時、隨地存取所需的資訊，成為名符其實的知識工作者，同時也是行動工作者(Mobile Workforce)。無論是向遠在千里之外的老闆請假；查詢公司內部的顧客或庫存資料庫；業務回傳訂單到公司；車隊之排班與路線安排；定期保養維護管理；顧客促銷與忠誠度管理，這一切的應用只要行動裝置(Mobile Devices)在手，無論何時與何地，資訊都舉手可得，行動隨時隨地可啟動。

企業行動化是企業 e 化(電腦化)的延伸，其目的係為提昇企業的營運效率、加強客戶服務的品質，並降低總成本。但企業在導入行動化時卻遭遇以下全新的資訊管理挑戰：

- ☐ 資訊技術(IT)複雜度：更多設備、系統、應用程式與串聯
- ☐ 更高控管需求：更多設備需要運作、提供服務與維護支援聯
- ☐ 全面的服務支援：行動裝置的多樣性，需要更全面的 IT 支援
- ☐ 資安防護監控：資料保護、系統串聯安全無虞
- ☐ 成本管理：需要更有效率的成本管理支援所需系統

本論文將從資訊系統架構面，研究如何運用中介軟體(Middleware)，解決企業資訊部門所面臨的行動化資訊系統(Application Systems)設計難題。

1.2 研究方法

本文將透過分析比較資訊系統架構，從有線網路環境的資訊系統架構，到無線網路環境的資訊系統設計架構。提出優劣分析比較，解決企業資訊人員面臨的資訊系統行動化挑戰，找出適合的解決方案，並提出應用實例。

第 2 章 企業行動化發展與應用

2.1 企業行動化的發展

全球企業行動化(M化)市場成長如此快速,重要驅動力包含:行動裝置的推陳出新,3G 無線廣域網路服務推出,以提升企業競爭力的需求。

2.1.1 行動裝置的推陳出新

近幾年,行動裝置普及率逐年大幅升高,從以前的個人數位助理(Personal Digital Assistant, 簡稱:PDA),可連結無線網路的筆電,智慧型手機(Smart Phone),到近年流行的平板電腦(Tables),其演進過程如下圖:



圖 1 行動裝置演進歷程

□ 個人數位助理

個人數位助理(PDA)又稱為掌上型電腦或手持式電腦,其特色是輕便、小巧、可移動性強,同時又不失功能的強大。但其缺點則是螢幕過小,且電池續航能力有限。

手持式電腦通常採用觸控筆作為輸入設備,而存儲卡作為外部存儲介質。大多數 PDA 具有紅外和藍芽介面,許多 PDA 還能夠具備無線區域網路(Wi-Fi)連接能力以及全球衛星定位系統(GPS)功能。

全世界第一台 PDA 是 1992 年由蘋果電腦出品的牛頓,但很可惜,這一款產品推出時機不對,當時市場上還未成熟,因此銷售狀況不佳。後來由 3Com 子公司 Palm 推出了 Palm 這一個 PDA 產品,獲得消費者青睞,獲得極大的成功。(WikiPedia, 2012)

微軟於 1996 年推出 Windows CE 1.0，是單色的 Windows 95 簡化版本。微軟逐年進行 Windows CE 升級，2006 年 11 月，推出 Windows Embedded CE 6.0。

目前重要的工業級 PDA 廠牌包含：美國的 Motorola Solutions 與 Intermec，日本的 CASIO，以及台灣的精技電腦(unitech)與欣技資訊(CipherLab)。詳如下圖：



圖 2 全球主要工業級 PDA 廠牌

直到目前為止，工業級 PDA 產品中，Windows CE 與 Windows Mobile 作業系統依然占有很大市場占有率。

□ 超薄型筆電

超薄型筆電的推出是為改善傳統筆記型電腦的笨重以及開關機慢，其特色是方便攜帶、重量輕以及省電。輕薄型筆電結合無線網路也算是廣義的行動裝置，目前市場的主流產品是蘋果電腦的 Air，以及 Intel 的 UltraBook。

□ 智慧型手機

智慧型手機的運算能力比傳統功能手機強，又具 3G(第三代行動通訊技術)行動上網與全球定位系統(GPS)定位能力，可以像個人電腦一樣安裝第三方軟體，擁有豐富功能。

目前熱門智慧型手機作業系統包含：Symbian、Windows Phone 7、iOS、Android

和 BlackBerry OS，彼此間的應用軟體互不相容。

2.1.2 提升企業競爭力

企業為了更有效率地接觸客戶、上下游業者及內部員工，更快速回應顧客需求，必須將內部資料轉換成行動化資訊，便利在各式作業系統平台上傳送，因此紛紛希望導入企業行動化。

3G 通訊服務推出之後，將無線網路環境由區域無線網路(Wireless LAN)延伸到無線廣域網路(Wireless WAN)，對行動企業市場產生劇烈的影響；加上各式無線應用技術的誕生，包括無線付款機制、全球定位系統(GPS)等也驅使企業導入新的無線技術應用，以創造新的服務及利潤。

2.2 熱門行動裝置作業系統

行動裝置從手持式電腦、智慧型手機到平板電腦，目前比較熱門的行動裝置作業系統主要有三家，分別是為谷歌(Google)的 Android、微軟的 Windows Mobile 以及蘋果電腦(Apple)的 iOS4 與 iOS5(如圖 3)。



圖 3 行動裝置作業系統

2.2.1 谷歌(Google) Android

Android 是目前市場占有率最大的行動裝置作業系統，它是以 Linux 為基礎的半開放原始碼作業系統。Android 主要使用於智慧型手機與平板電腦等行動裝置上，由 Google 和開放手持設備聯盟開發與領導。世界許多著名智慧型手機與平板電腦製造商均推出各種支援 Android 作業系統的機型，包含國內的華碩、Acer 與 HTC。

2007 年 Google 與世界 84 家硬體製造商、軟體開發商以及電信營運商組成開放手持

設備聯盟(Open Handset Alliance)來共同研發改良 Android 系統並生產搭載 Android 的智慧型手機，並逐漸拓展到平板電腦及其他應用領域。

目前 Android 最新版本是 v4.0 的冰淇淋三明治，消費型行動裝置至少都以支援到 Android v3 以上版本，企業級或工業級平板電腦則大部分支援 Android v2.2 或 v2.3 版本。

2.2.2 微軟(Microsoft) Windows Mobile

微軟一開始推出的行動作業系統是前文提及的 Windows CE，主要應用於工業級手持電腦上。後來改推 Windows Mobile，是微軟針對行動產品而開發的精簡作業系統。在 Windows Mobile 6.5 的發佈同時，微軟宣佈以後的 Windows Mobile 產品將改名為 Windows Phone。

2.2.3 蘋果電腦(Apple) iOS

iOS 是由蘋果公司開發的作業系統，最初是設計給 iPhone 手機使用，後來陸續套用到 iPod touch、iPad 以及 Apple TV 產品上。就像其基於的 Mac OS X 作業系統一樣，它也是以 Darwin 為基礎。原本這個系統名為「iPhone OS」，直到 2010 年 6 月 7 日 WWDC 大會上蘋果公司宣布改名為「iOS」。

iOS 5 是蘋果公司在 2011 年所推出搭載於 iPhone 上的作業系統，於 2011 年 6 月發佈，並將於 2011 年 10 月 12 日正式推出。並已陸續發布更新版本支援 iPhone 4S, iPhone 3GS / iPod Touch 3G, iPhone 4 / iPod Touch 4G, iPad 與 iPad 2。

iOS 5 擁有超過 200 多種新功能，主要新增了通知中心、iMessage、書報攤、提醒事項等內建程式，並強化了 Safari、照片編輯、Email、行事曆、GameCenter 和多工手勢等功能。而且所有 iOS 5 的裝置不需要配合電腦使用，可以透過 iCloud 備份和回復裝置。(Wikipedia, 2012)

2.3 企業行動化時代來臨

行動裝置逐漸普及，企業必須跟上趨勢！企業行動化將徹底顛覆過去對於「工作場域」(workplace)的定義。運用行動科技，打造高度自由化、協作化的虛實整合工作環境，不必侷限於辦公室一隅，而是視業務所需做出最佳化的選擇。

企業行動化普及後，行動工作者將逐漸於各行業中成為常態，包含：

- ☐ 業務人員經常出外活動
- ☐ 到場維修服務人員、設備巡檢人員
- ☐ 收貨、出庫、品檢等需要離開座位工作
- ☐ 賣場銷售人員
- ☐ 餐廳點餐服務人員
- ☐ 醫療人員巡查病房

而行動工作者隨時可透過無線網路與企業進行資訊溝通與聯繫，行動化作業需求包含：

- ☐ 需與公司人員溝通
- ☐ 需連結企業資訊系統
- ☐ 需取得即時更新資料

2.4 企業行動化效益

讓企業人員可隨處取得即時資訊，從「接受工作指派」轉變為「立即採取行動」；加速各項作業流程，減少人工作業錯誤率；提高管理效能，強化企業競爭力。

企業導入行動化後，企業將具備以下優勢：

☐ 跨界協作創新，企業成長可期

更多作業系統平台、管道能即時獲取最新企業資訊，提供更快速的服務，提升顧客滿意度。高效率整合化溝通模式，跨越時間、空間限制，將更能掌握市場趨勢，快人一步發掘商機。

☐ 吸引優秀人才、生產力大幅提升

行動化不但能解決時間、空間等因素造成的效率受阻、工作中斷，更可讓員工選擇最有效率的工作環境，分享創意、激盪想法，大幅提升掌握商機的時效性。滿足新一代工作者對科技的需求，提升員工生產力，並有更高機會吸引到優秀人才。

2.5 企業資訊系統

現代企業經日常營管理需要借助各種資訊系統，常見的企業資訊系統有：

- ☐ 企業資源規劃(Enterprise Resource Management, ERP)
- ☐ 供應鏈關係管理(Supply Chain Management, SCM)
- ☐ 銷售自動化(Sales Force Automation, SFA)
- ☐ 客戶關係管理(Customer Relationship Management, CRM)
- ☐ 倉儲管理系統(Warehouse Management System, WMS)

2.5.1 企業資源規劃(ERP)

企業資源規劃(Enterprise Resource Planning)，簡稱 ERP。由美國著名管理諮詢公司 Gartner 於 1990 年提出。最初被定義為應用軟體，目前已發展成為一個重要的現代企業管理理論，實施企業流程再造的重要工具。

企業資源規劃通常包含以下企業營運管理功能：

- ☐ 國際運籌(Logistics)
- ☐ 財務、會計(Finance & Accounting)
- ☐ 人力資源管理(HRM)
- ☐ 客戶關係管理(CRM)
- ☐ 倉儲管理(WMS)
- ☐ 生產資源管理(MRP)
- ☐ 計劃管理(PMS)

2.5.2 倉儲管理系統

倉儲管理系統(Warehouse Management System, WMS)是軟體、電腦硬體和週邊設備的整合，目的為了管理倉庫和配送中心的存貨、空間、資產設備和人力資源，有效、即時的控制商品在倉庫中之移動及儲存，由美國學者 Bernie 與 1996 提出。

倉儲管理系統通常會與製造排程、運輸管理、訂單管理、和財務管理等相關活動整合。從企業經營角度來看，建構完善的倉儲管理系統，讓企業有機會改變營運方向，並在市場上創造出新的競爭策略。

倉儲管理系統是提供發貨物流中心建立一個反應快速，且控制精準的銷售通路後勤支援。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。

倉儲管理資訊系統功能可依不同的倉儲特性來規劃功能需求。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。

2.6 企業行動化資訊系統應用案例

2.6.1 資產追蹤管理應用

透過行動化資產盤點系統可輕鬆快速進行資產盤點作業，有效避免紙張盤點作業的經常發生的錯誤。

不管是盤點電腦設備、車輛、辦公設備、器具或醫藥器材，此系統都可協助您讓企業的資產盤點作業行動作業化。此方案整合條碼(Barcode)掃描，識別財產編號，進行財產資料檢索與更新。進階方案可搭配特殊 RFID 標籤，整合 RFID 讀取設備，進行資產盤點與管理。

目前比較常見的行動化財產盤點管理應用包含以下應用：

☐ 移動式醫療設備追蹤管理：

移動式醫療設備的收回(Check In) / 借出(Check Out) 管理

☐ 位置資產盤點：

選擇一個位置，檢查所有登記有案的資產是否都在此處。

☐ 工具與設備管理：

追蹤管理各類設備或工具

☐ IT 資產管理：

追蹤管理企業內的 IT 資產設備

☐ 條碼資產追蹤管理：

資產追蹤管理系統搭配支援條碼掃描的手持式行動裝置(PDA, EDA, Tablets)

☐ 檔案與檔案夾掃描：

掃描檔案與檔案夾，註記他們的個別位置

☐ 基本公司資產管理：

可簡單管理公司內的資產，進行資產盤點與資產清單管理。

☐ RFID 資產快速盤點：

此方案可讓您輸入目前所在地點，立即快速的收集應位於當地附近的所有財產 RFID 標籤資料，完成掃描之後，在手持行動裝置上的資料清單中顯示，在當下你可盤點與追蹤的每筆財產項目的財產編號、地點、日期/時間...等紀錄。

2.6.2 行動現場檢查系統應用

簡化巡檢作業自動提示檢查項目、拍照留存、簽名、GPS 座標紀錄。

結合強大的行動資料收集功能，包含 無線網路遠端資料查詢、運算、照相、影像查詢、條碼(Barcode)與 RFID 設備識別，現場巡檢工作將可更快速而無差錯。

透過資料同步工具或無線網路即時更新，將省略人工重複資料輸入，讓您可以更進一步的簡化巡檢工作程序。

行動現場巡檢系統 解決方案 可運用於以下應用：

☐ 設備定期安全巡檢

提供設備檢查人員執行巡檢任務時，紀錄各設備檢查結果。掃描設備 RFID，識別設備編號，提示檢查注意事項以及檢查項目，如有異常，可填寫註記，或拍照留存。

☐ 保全警衛定點巡邏

提供保全警衛人員定點巡邏，並留下巡邏紀錄。保全或警衛人員手持行動裝置到各巡邏點時，掃描該定點的 RFID，系統自動識別位置編號，提示此點檢查項目，提示人員逐項檢查，有必要可拍照留存，系統自動記錄巡邏時間，可結合行動裝置的 GPS 設備，自動記錄經緯度值與位置座標比對。

❑ 設備儀錶數據定期讀錶

提供電器儀錶設備抄錶行動化作業。運用條碼或 RFID 讀取現場位置儀錶設備編號，查詢該設備的描述說明與服務指引，提示服務人員注意，顯示上一次抄錶數據，輸入新的儀錶數據，自動計算使用量，如有需要還可照相留存。

❑ 電力線路定期巡檢

可依據需要設計各種檢查項目，讓巡檢人員在現場對各項目進行查核，標記通過或不通過。如檢查項目不通過或有損壞，可寫下註記或拍照存證。可結合行動裝置的 GPS 功能，同時記錄巡檢位置的經緯度座標。

❑ 消防設備定期安檢

消防管理人員可拿著行動裝置定期安全巡檢消防設備，在到達每個消防設備位置時，可讀取消防設備上的條碼或 RFID 取得設備編號，系統查詢顯示此消防設備的資訊與歷史檢查紀錄。

巡檢員可輸入目前的滅火器壓力，系統自動比對上一次的壓力值，計算降低多少壓力，由巡檢員勾記是否需要重新填充。

❑ 汽車出廠前安全檢查

汽車安全檢查人員可持行動裝置，對新車進行出廠前的安全檢查。

行動安全檢查系統可讓檢查人員掃描條碼，識別車號製造編號，系統自動查出車輛資訊，並提示檢查項目，讓安全檢查人員逐項檢查，如有異常，可做註記。

❑ 汽車回廠維修保養檢查

透過車輛維修檢查系統可確保車輛符合安全標準。

此系統可協助收集汽車資訊，依據指定檢查項目完成安全檢查。如有發現需要維修的項目，可拍照留存。當完成所有檢查，並寫下維修註記後，系統可留存檢查人員的簽名。

2.6.3 外勤維修服務行動化應用

讓外勤到場維修服務人員從被動通知轉變為主動工作，透過外勤服務行動化方案每天可以完成更多的工作單。

外勤技術人員不僅意味著龐大的經營成本，他們也同樣是企業在售後與客戶互動的主要人員。他們的表現將直接影響客戶滿意度和企業品牌形象以及企業盈利能力。

行動化功能為這些技術人員提供了所需的工具，幫助他們迅速而正確地完成工作。

對那些待維修設備進行快速條碼掃描可以顯示電子工作單，同時鏈結至過去的服務記錄和詳細的維修記錄。工作單可以在現場完成，不必事後再次完成紙質文書工作，而且當天就可以開具發票。

藉由整合全球定位系統，即時指導以及監測外勤技術人員所處位置，可以確保合適的技術人員每次都能夠按時趕到現場完成合適的工作。

外勤維修服務行動化特色

不論這些工作人員是在客戶家中安裝醫療設備、為醫學實驗室運送化驗樣本進行測試，還是維修筆記本電腦或維修影印機，行動化方案提供了必要的工具幫助他們迅速而正確地完成工作。

有了行動化方案的外勤人員每天可以完成更多的工作訂單，提供更好的客戶服務並提高整體業務效率 - 從減少發票週期時間到更高效的庫存管理。

- ☐ 動態地接收、接受和處理電子工作單而不是紙質工作單；
- ☐ 存取客戶維修歷史記錄，從而能夠更快更好地解決問題；
- ☐ 檢查保修和服務水準協定，從而能夠準確瞭解計費時間和零件；
- ☐ 對消耗的耗材進行料號掃描，以準確獲取所有適當的收費，並為零件庫存提供即時可視性；
- ☐ 查看專案清單，以進行交叉銷售或向上銷售——如產品配件或延長保修期；
- ☐ 提供一個簽訂訂單的現場副本作為工作開始前的授權證明，可以透過電子郵件方式傳送或透過藍牙傳輸在行動印表機上進行即時無線列印；
- ☐ 擷取和傳送電子簽名來驗證服務證據並加快結算；
- ☐ 拍攝高解析度的彩色照片作為情況證明或服務證明，包含一個地點位置標誌作為所在地的證明；
- ☐ 自動擷取工作啟動和停止時間，以便準確計算勞動成本和工資；
- ☐ 擷取簽名作為交付證明(POD)；
- ☐ 自動跟蹤里程，不再需要手動編寫里程報告；
- ☐ 呼叫客戶，以確認預約、現場進入和預先裝運零件的到達；
- ☐ 透過全球定位系統獲取最新的即時指示，以減少站與站之間的行程時間，避開交通擁堵。

行動裝置整合全球定位系統(GPS)功能允許工作單調度員在一天中的任何時間監測外勤服務人員的方位，從而：

- ☐ 更好地規劃每天的路線，以縮短里程、降低燃料成本並減少車輛磨損毀壞；
- ☐ 確保服務範圍能夠完全平衡，以最好地利用工作人員；

- 透過自動識別距離最近的具備最合適技能、工具和零件的技術人員，為新的緊急工作單提供高效率的動態路徑選擇。

外勤維修服務行動化效益

外勤服務行動化可以獲得的益處，在改善外勤服務效能同時，帶來的益處還貫穿整個企業：

- 提高生產力
- 在收集和處理紙質檔資訊上耗費的時間現在可以被用來拜訪更多的客戶；
- 提升客戶服務、滿意度和忠誠度水準
- 技術人員能夠準時到位，並更有可能在第一次拜訪時就完成工作；
- 透過自動資料獲取確保了資料的準確性；
- 透過準確獲取人力資本和零件，以及交叉和向上銷售來提高收入；
- 更好地管理零件庫存
- 防止缺貨，降低庫存水準和相關庫存成本；
- 減少上門服務；
- 降低車隊成本；
- 提高車輛利用率；
- 通過減少里程提高車輛的生命週期。
- 即日發票減少了現金到現金的週期時間，提高了現金流量；
- 提高會計和行政人員的利用率
- 在外勤工作中淘汰紙質檔大大減少了管理檔以及向電腦輸入資料的需要；
- 透過用一台易於攜帶和管理的設備取代多台設備，降低了資本和運營成本；
- 能夠利用向上銷售和交叉銷售的資訊，從而產生新的收入來源。

2.6.4 外勤業務行動化應用

外勤銷售人員從被動通知轉變為主動工作：

外勤銷售面臨的挑戰

外勤工作人員不連通帶來的高成本 您企業中的外勤工作人員將絕大部分時間花費在您最有價值的資產，即您的客戶身上。無論這些工作人員是否涉及外勤服務或外勤銷售，他們與客戶之間進行互動的品質、他們的在職生產能力及其外勤服務的整體運作效率都會直接影響您企業的良好運營。他們所提供的服務水準將影響客戶滿意度和可維繫

度，甚至可能造成客戶的不滿和客戶資源的流失。在這些業務部門中的任何低效率都將導致外勤上門服務的成本提升，從而影響您公司的利潤和盈利能力。

如果這些工作人員在現場花費了一天時間，而與您的核心業務系統斷開了聯絡，那麼他們就必須在您的客戶所在地與您的業務應用之間扮演一種紐帶的角色，他們只能收集書面形式的資訊，並在晚些時候再把這些資訊輸入到電腦當中。那麼資料要被處理兩次，這為您的業務流程增加了時間耗費和出現誤差的幾率。資訊的收集、輸入與在電腦上最終呈現之間的時間間隔會影響到其他關鍵業務活動的準確性，從需求預測到生產線調度和庫存管理都會受到影響。此外，公司的行動工作人員和車隊是您的兩個最為寶貴的資產。如果與這些行動工作人員之間不能即時連接，那麼監督人員就無法監測他們所在的方位，也無法監控工作單和銷售電話的處理情況，而只有具備了這些資訊，公司才能夠以最佳方式管理客戶服務，並控制這些業務部門的成本。

外勤銷售行動化解決方案

把"交辦事項"轉變成"採取行動"，為外勤銷售人員和外勤服務人員提供一種即時的語音和資料溝通方式，這將能夠提升客戶服務水準和生產率，並降低成本。有了這種隨身攜帶的交易和生產工具，行動工作人員就從之前的簡單被告知狀態轉型為真正被授權狀態，從而能夠把"交辦事項"轉變成"採取的行動"。結果是什麼呢？不會再有延遲的資訊，也不再會有紙質文檔形式。有的只是對資訊和資源的即時獲取，使這些工作人員當場就能夠完成工作。

2.6.5 原料倉收貨行動化應用

從收料的那一刻開始，可以借助手持式電腦(PDA, EDA)，結合 1D、2D 條碼，以及 RFID 標籤掃描識別技術，即時讀取訂單編號。透過可自由漫遊的安全無線網路，連結企業的 ERP 系統，立即讀取訂單料品清單。藉由流暢的品項、數量檢核操作，並將貨物指定存放儲位，更新 ERP 訂單資料，快速完成收料作業。

行動原料倉收料管理解決方案，可加速收料作業流程，減少人工作業錯誤率，提高倉庫效能，強化企業競爭力。

2.6.6 成品倉行動化應用

借助手持式電腦(PDA, EDA)，結合條碼/RFID 標籤掃描識別技術，即時採集庫存資訊。透過可自由漫遊的安全無線網路，連結企業的 ERP 系統，立即讀取、更新倉儲資訊。

行動成品倉管理解決方案，簡化流程，快速回應客戶需求，提高倉庫效能。

第 3 章 企業行動化的挑戰

3.1 企業行動化工作範圍

企業導入行動化，前置工作範圍包含：網路基礎建設、行動裝置、伺服器主機與應用系統、行動裝置維運管理服務以及網路資訊安全。

☐ 檢討資訊基礎建設：

檢討企業現有資訊基礎建設，確認無線網路訊號是否覆蓋所有工作場所，包含室內環境的無線區域網路(WLAN)以及戶外或公司以外的無線廣域網路(WWAN)。

☐ 確認那些資訊系統需要行動化作業：

確認企業內有哪些資訊系統需要行動化作業，例如：生管、物料倉儲、品管、銷售出貨...等等。

☐ 整合哪種自動識別技術：

常見的自動資料識別技術包含：條碼與 RFID，而條碼又分為一維與二維條碼。RFID 則分為低頻(LF)、高頻(HF)與超高頻(UHF)。企業需要評估預計管控之物品的特性，選用有效又經濟的標籤類型。

☐ 評估合適的行動裝置類型：

行動裝置包含：智慧型手機、工業級手持電腦或是平板電腦。企業需要評估行動化的使用需要，選擇合適的行動裝置。企業級行動裝置的可靠性、耐用性以及穩定性比消費型佳，是企業首選。

☐ 規劃行動裝置管理方法：

行動裝置將散布於企業各部門、各工作場所使用，其安裝佈署、軟體更新以及遠端異常排除等維護管理工作將是一項挑戰。因此企業在導入行動化時需要妥善規劃行動裝置的維運管理方法，進行軟體更新佈署、遠端異常排除以及行動裝置設備的統計、分析。

☐ 制定企業行動裝置網路資訊安全政策：

行動裝置內安裝企業應用系統與資訊，透過無線網路存取企業重要資訊系統，因此其安全管控將比一般有線網路的資安管控更艱難。企業的行動裝置安全政策需要包含：行動裝置設備的存取權限管控、無線網路連線加密、行動裝置內檔案的加密，以及遺失時內有資料檔案的鎖住或清除。

3.2 企業導入行動化所需面對的挑戰

當企業決定導入行動化作業，開始進行如 3.1 節所描述的工作時，立即要面對許多挑戰。而企業要達成全面行動化的境界，必須先克服這些挑戰，整合各項資源，才能成功導入行動化，並獲得行動化效益。

企業導入行動化所需面對的挑戰包含：

☐ 資訊複雜度

更多資訊設備、電腦系統、應用程式需要串聯與整合，還有區域無線網路與廣域無線網路的網路連線與資料通訊，其複雜度比傳統有線網路環境的資訊系統服務要高許多。

☐ 更高控管需求

在行動化資訊服務終端設備需要更多設備需要運作、提供服務與維護支援聯。

☐ 全面的服務支援

行動裝置的多樣性，需要更全面的 IT 支援。

☐ 資安防護監控

資料保護、系統串聯安全無虞。

☐ 成本管理

需要更有效率的成本管理支援所需系統。

3.3 企業行動化之無線網路環境挑戰

企業行動化所面對的無線網路環境又是另項挑戰，行動化的網路環境是無線網路，有別於傳統有線網路，兩者間之差異性如下表所示：

表格 1 有線區域網路與行動無線網路之差異性

	有線區域網路	行動無線網路
網路位置	固定	漫遊
作業系統	單純 (MS Windows)	多樣 (Windows, Android, Ios...)

頻寬	穩定	較小
資料延遲	很少	較常發生
可使用範圍	固定	變動

3.3.1 有線網路資訊系統架構單純

使用者電腦裝置位置固定，網路位址(IP Address)固定，容易實施網路存取管制與網路資訊安全控制。電腦作業系統環境單純，頻寬比較不受限制。

3.3.2 無線網路作業環境限制

行動裝置隨處移動，漫遊不同的無線網路存取點(AP)，網路位址(IP Address)。無線網路類型眾多，包含無線區域網路與無線廣域網路，其中有許多非標準、又複雜的無線網路通訊協定。

行動應用系統必須可支援各種不同作業系統的行動裝置，在各行動裝置上都可執行。需要提供行動工作者於無線網路漫遊、變換網路環境或更換行動裝置時，仍保持不間斷的資訊存取。

行動網路環境限制包含：

- ☐ 較小的頻寬
- ☐ 較高網路延遲
- ☐ 變動的覆蓋範圍

3.4 企業面臨的行動裝置安全管理挑戰

3.4.1 行動裝置管理挑戰

中大型企業導入行動化，一次可能需要佈署數百台，甚至數千、數萬台行動裝置，而且需要佈署到企業各地分公司。因此，這時候企業需要面對為特定應用領域快速配置行動裝置的挑戰。

企業必須尋找合適的管理方法，讓資訊人員可遠端更新應用軟體，透過網路佈署到行動裝置。

而當重要行動裝置遺失或被偷時，必須要有方法可強制鎖住行動裝置，或清除行動裝置上的重要資料檔案。

尋找合適工具可前瞻性的監控行動設備使用與趨勢，預先採取正確預防行動。

3.4.2 IT 維運管理挑戰

當企業內的行動裝置愈來愈多時，資訊人員開始為如何維運管理分散企業各地，甚至隨著行動工作者帶至企業外的眾多行動裝置而傷腦筋。因此，尋求單一安全管理方案，同時管理企業型至消費型行動裝置，將有助提升 IT 維運工作效率。

必須有一套行動裝置安全管控系統，確保所有行動裝置均符合企業管理政策，並可依據個人設備通過的認證等級分層存取企業重要應用系統。

3.4.3 員工自帶行動裝置(BYOD)挑戰

行動時代來臨後，員工個人都持有智慧型手機或平板電腦等行動裝置，很容易帶入企業內。如何管理這類員工自帶行動裝置的問題又是企業另一項行動化挑戰。

資訊部門該如何讓員工在企業網路使用他們自有設備存取企業敏感資料？是否應考慮修擬新的安全政策讓員工在日常的工作中使用個人行動裝置，訂定自給支援、服務結構與需要的軟體(安全&生產力)。

3.5 行動化資訊系統整合挑戰

在 3.2 章節所列舉的多項企業行動化所面臨挑戰中，其中以資訊系統的整合最為嚴峻，影響行動化的成敗的最關鍵。

延伸企業應用系統服務範圍，支援行動化作業環境，面對的挑戰包含：

1. 安全性
2. 擴展性
3. 可靠性
4. 快速整合
5. 多網路與作業平台支援性

企業的資訊系統架構複雜，行動裝置可能需要連結以下資訊服務：

1. MS SQL, MySQL, Oracle 等企業內資料庫系統
2. 各種 Web Service 服務
3. 企業內各種資訊應用系統
4. 檔案伺服器的目錄檔案
5. 各種公有或私有雲端服務

例如：當企業準備導入收貨行動化服務時(如圖 4)，資訊系統開發人員需要先了解收貨系統的資料連結方式，評估每種行動裝置有支援的連結方式，然後為各種類型行動裝置特製開發該裝置可執行的行動收貨服務程式。

當需要連結另一種資訊服務時，又再重覆上述步驟，評估各種行動裝置可行連結方式，開發該行動裝置可執行的行動化服務程式。

企業內增加新的行動裝置作業系統，就得再評估該新的行動裝置可支援的連結方式，開發新裝置上可執行的新程式。

當連結的資訊服務有資料欄位的增減調整，或是異動連結主機位置，將會是一項大工程，因為每台行動裝置上的行動服務程式全部必須跟著修改，更動程式。



圖 4 傳統企業行動化架構

第 4 章 行動中介系統解決行動化資訊系統架構難題

為解決企業導入行動化時所面臨的資訊系統整合挑戰，必須從系統架構面著手，打造一個全新的行動化資訊系統架構，才能根本解決行動裝置各自重複設計連結各種資訊服務程式的問題。

4.1 認識中介軟體(Middleware)

中介軟體是一種電腦軟體系統，提供軟體系統所在作業系統環境之外的服務。它不是作業系統，也不是資料庫系統，更不是應用系統的一部分。

中介軟體介於作業系統(OS)與分散式應用系統(Applications)間的溝通層，目的在隱藏分散式應用系統的複雜與異質，擔任低階作業系統與電腦程式語言的溝通橋梁，提供分散式應用系統共通性的程式介面服務。便利軟體開發者，輕鬆設計訊息的傳遞與資料的輸入/輸出(如圖 5)。



圖 5 中介軟體之角色

各種中介軟體的設計通常具有特定目的，依目的區分，中介軟體大概可分成以下五種不同類型：

❑ 資料存取型中介軟體

支援應用系統呼叫，存取遠端資料庫內資料內容，簡化應用系統程式設計複雜度。

❑ 訊息導向型中介軟體

允許二個或更多各自獨立的應用系統間，相互交換資料或訊息，簡化應用系統整合工作。

☐ 交易處理型中介軟體

處理分散式系統所需要的大量交易處理工作，達到工作負載分散目的。

☐ 桌上存取型中介軟體

允許於舊式文字型操作介面應用系統轉換成圖形顯示介面，延續舊式的資訊系統的使用年限。

☐ 物件型中介軟體

物件需求代理軟體，便利企業內重複使用軟體，避免重複設計功能相同或類似的軟體。(Tamara Kanoc, 1999)

4.2 設計行動中介系統之動機

從中介軟體的類型引發聯想，思考如何運用中介軟體概念，設計行動中介系統，解決企業行動化的時候所遭遇的資訊系統種類繁多，行動裝置作業系統類型多樣，傳統資訊系統架構已無法應付的問題。

透過行動中介系統，預期達成以下目標：

- ☐ 擴大行動工作者人數
- ☐ 解決行動工作者存取企業資訊系統之需求
- ☐ 支援各種無線網路與網路通訊協定
- ☐ 與新行動裝置相容
- ☐ 應付行動化資訊系統之挑戰

4.2.1 行動中介系統功能

行動中介系統擔任行動裝置與資訊服務間的中介溝通角色，屬於複合型中介軟體，至少具備資料存取、訊息導向、交易處理與物件型等功能。

主要功能包含：

☐ 應用系統服務套件(Application Service Packages)

管理提供那些應用系統界接服務。

將連結資料庫、ERP 系統或檔案目錄服務等比較繁瑣或比較需要高深技術的工作，交給有經驗之專業人員，依循標準資訊系統界接協定，設計成行動資訊服務套件，加入行動中介系統中，提供各行動裝置軟體呼叫使用。

☐ 行動使用者帳號(Mobile Users)

管理行動裝置使用者身分。

行動化環境中行動裝置係透過無線網路存取企業之行動資訊服務，為保障企業資訊安全，防止未經授權存取重要或機密資訊。因此，行動中介系統必須設計行動使用者帳號與密碼管理機制，便利企業管理開放使用行動化服務的人員帳號資訊。

❑ 行動使用者群組(Groups)

管理行動裝置使用者群組

當行動使用者帳號眾多時，個別使用者管理將變成負擔，必須有群組管理功能，便利將使用者分群組管理。

❑ 應用系統服務使用授權(Authorization)

管理那些使用者可以使用那些應用系統服務

企業組織依部門、職位或職務訂定每位員工不同工作職掌，不是每個行動使用者都可以使用每項行動資訊服務，因此必須透過完善的授權管控機制，管理何哪個行動使用者或哪個行動使用者群組可以使用哪項行動資訊服務。

❑ 資料交易紀錄(Transaction Logs)

紀錄行動裝置使用者執行應用系統服務的紀錄

凡走過必須留下痕跡，哪位行動使用者，於何時，透過哪台行動裝置，經由哪個無線網路存取點(AP)，連結哪項行動資訊服務。有這些完整、詳實的資料交易記錄，才可提供事後追蹤查詢，做好企業資訊安全把關工作。



圖 6 行動中介系統功能項目

4.2.2 行動中介系統整合異質行動裝置

整合行動中介系統，設計各類行動服務資料界接套件，連結企業內各種資訊系統，提供企業各種行動裝置行動界接服務，使企業資訊系統行動化的架構更簡單，開發更快速，安全管控更清楚，整體維運成本更低。



圖 7 整合中介系統之企業行動化架構

4.3 行動化中介系統特色

行動化中介系統可有效解決企業推動行動化時，面臨的行動裝置上資訊服務存取之系統設計複雜挑戰。它具備以下重要特色：

□ 可快速開發行動化資訊系統

可快速增加連結新的資訊系統，不必再多花時間在了解行動裝置通訊方式，以及尋找解決行動化難題。

□ 更容易佈署資訊系統

只要調整行動中介軟體上的資訊系統連結，不必更動行動裝置上的軟體，讓行動化資訊系統的佈署作業更加簡便。

□ 降低軟體開發風險

專業廠商熟悉與各種資訊系統的界接，同時了解運用優化方式與各類行動裝置通訊。整合其專業經驗將可降低軟體開發失敗、延誤商機之風險。

- 只設計一次，任何行動裝置均可使用

行動中介軟體可提供各種網路環境與行動裝置均可適用的 API，允許系統開發人員只要設計一次，所有行動裝置均可使用。

- 提供有效率、可靠的通訊

行動中介軟體已針對行動通訊的減少無線網路傳輸進行優化設計，可提升傳送效率，延長電池使用時間，改善整體使用經驗。

4.4 實例應用

U 公司成立於 1990 年，為聯電責任企業群，是電路板（PCB）、積體電路載板（IC Carrier）產業的世界級供應商，2010 年營業額超過新台幣 650 億，為華人地區最大的 PCB 產業公司，在台灣有十座 FAB，分別座落在桃園縣及新竹縣，四座 HDI 廠、五座載板廠與一座 IC 預燒與測試廠；在大陸有四個生產基地，一個在深圳、一個在蘇州、兩個在昆山。公司目前分為 PCB 事業部、載板事業部、IC 代工預燒測試事業部。

2009 年底 U 公司希望為新併購進集團的新豐廠、三義廠與園區廠，設計行動收料與行動成品倉出貨系統，整合其 Oracle ERP 系統。他們徵求多家資訊服務商提出各自建議方案，最後選中我公司所提的行動中介系統架構方案。

4.4.1 收料作業

U 公司新豐廠設有收貨中心，每天供應商的卡車載運原物料到收貨中心交貨。收貨人員參考供應商的供貨單內容，比對 Oracle ERP 採購單資料，核對品項與數量是否正確。確認交貨之物料無誤後，更新 Oracle ERP 採購單資料，同時輸入貨物資料給自動倉儲系統，並將所收到的物料轉給自動倉儲系統處理入庫作業。

4.4.2 傳統行動資訊系統架構與行動中介系統架構比較

其他資訊服務商所提設計方案，均以傳統行動資訊系統架構，設計手持電腦上執行的行動收料系統與行動出貨系統。主要缺點包含：

1. 沒有共通的使用者帳號、密碼與服務存取權限管理機制，造成每台手持式電腦各自管理自有使用者登入帳號、密碼。
2. 收料人員在手持式電腦上確認收料後，無法更新 Oracle ERP 的採購單資料，又同時產生收料記錄檔給自動倉儲系統。
3. 手持式電腦的中央處理器運算能力、記憶體數量與硬碟空間等資源有限，無法在上面設計複雜的資料處理、運算比對以及資料暫存，造成無法設計過於複雜的運算與處理功能。
4. 欠缺單一介面查詢各手持式電腦指定時間的資料傳送紀錄

4.4.3 收料與出貨整合行動中介系統

經過半年多的努力，最後成功將 iMiddle 行動中介系統應用於行動收料系統(如圖)與行動出貨系統(如圖 9)，結合 RFID 與條碼自動識別標籤技術，完美整合其 Oracle ERP 系統與自動倉儲系統(AR/RS)，快速進行資料交換與狀態更新，大幅提升收貨、出貨速

度與準確度，產生極大效益。

主要特點包含：

1. 手持式電腦上的收料與出貨程式可精簡設計，維持手持電腦最佳執行效能。
2. 可輕鬆應付複雜的運算處理或是大量資料暫存
3. 一個確認動作，系統即可自動同時處理二方以上的交易處理，提供更友善的操作體驗。
4. 提供物管人員網頁操作介面查詢各台手持式電腦的收料或出貨處理紀錄，便利發生異常狀況時可追蹤查詢。

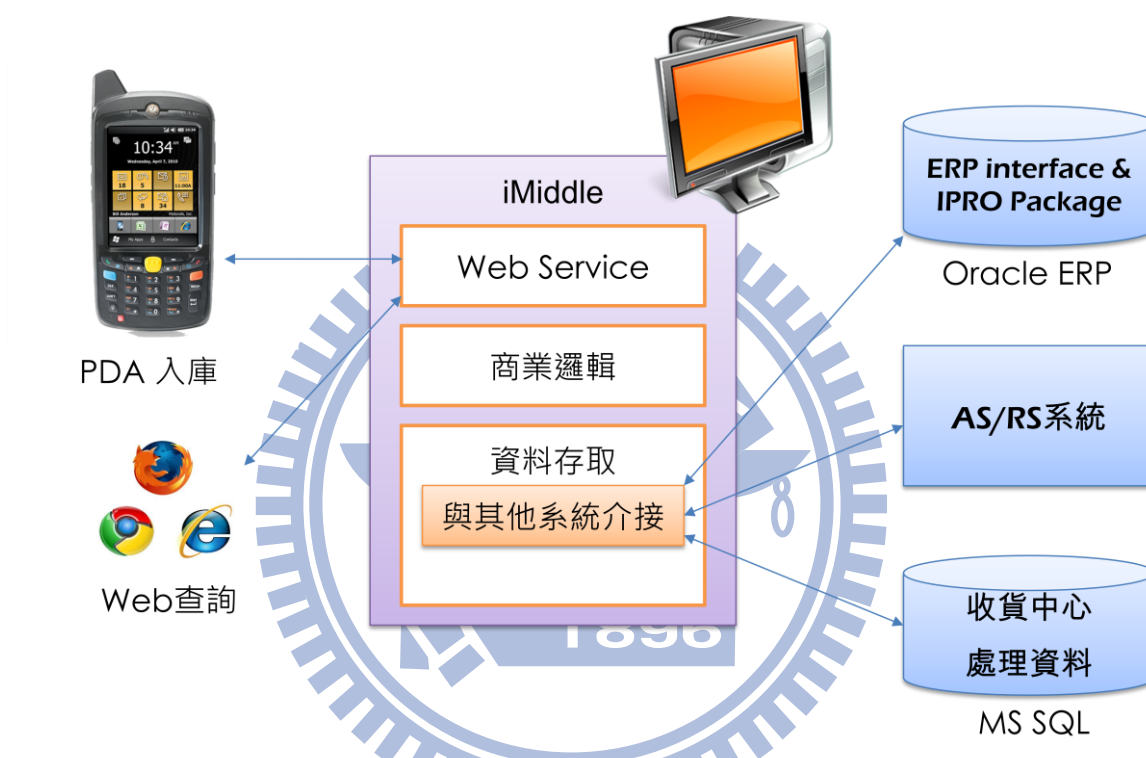


圖 8 U 公司行動收料整合 iMiddle 行動中介系統

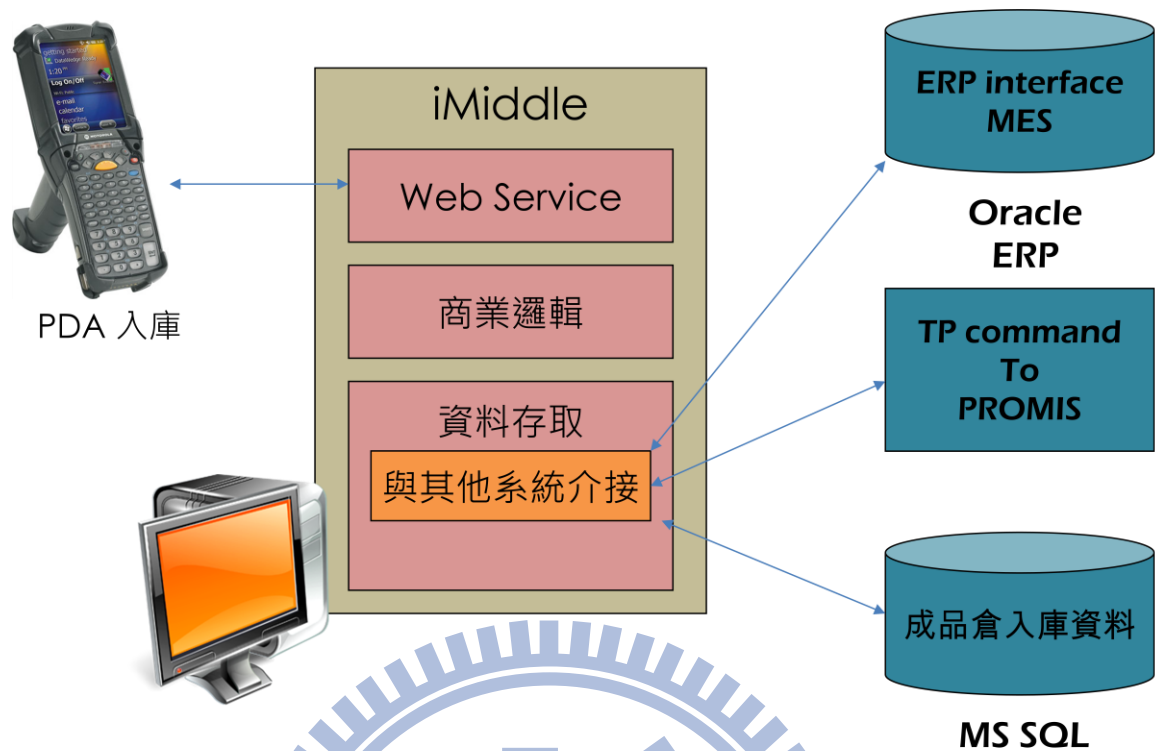


圖 9 U 公司行動出貨整合 iMiddle 行動中介系統

4.4.4 準備擴大應用

U 公司高階經理人看到新豐廠的成效，於 2011 年初要求其他廠區物管部門主管到新豐廠參觀行動作業系統，責成各廠區參考新豐廠行動收料與行動出庫系統，限期規劃導入。

第 5 章 研究結論與建議

智慧型手機、平板電腦等行動裝置快速成長普及，行動化與雲端化趨勢不可擋，企業必須將資訊系統與服務行動化，以提升企業競爭力。

本文提出運用行動中介系統解決企業行動化所面臨的複雜整合問題，讓資訊系統行動化更加簡便，維運管理更加輕鬆。惟礙於研究時間有限，其實仍有延伸研究的空間。

1. 可運用 HTML5 與 CCS 技術，將行動裝置上的軟體系統操作介面 Web 化，執行時即時從行動中介系統取得，隨時保持最新版本，簡化無線裝置上應用軟體的佈署與更新。
2. 可研究加入服務負載平衡(SLB)與高可用性(HA)機制，避免行動中介系統變成服務瓶頸。



參考文獻

- [1] Wikipedia,「個人數位助理」, 2012。

網址：

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E4%B8%AA%E4%BA%BA%E6%95%B0%E7%A0%81%E5%8A%A9%E7%90%86>

- [2] Wikipedia,「行動作業系統」, 2012。

網址：

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%A1%8C%E5%8B%95%E4%BD%9C%E6%A5%AD%E7%B3%BB%E7%B5%B1>

- [3] Tamara Kanoc, “Mobile Middleware: The Next Frontier in Enterprise Application Integration”, Nettech White Paper, 1999.

