

應用 RFID 技術規劃建構智慧型漁港概念之研究

李志宏

樹德科技大學資訊管理所

副教授

chihhung@mail.stu.edu.tw

林應籤

樹德科技大學資訊管理所

研究生

s94731114@mail.student.stu.edu.tw

摘要

臺灣四面環海，沿海數百處大小漁港，一直是我國眾多漁業人口及小型漁船從事漁捕作業進出之地。近年海洋觀光休閒遊憩風氣日盛，娛樂漁業港發展迅速，為符合未來需求，港埠設施須考量具備多重功能；其次世界各國實施 HACCP 管制系統，對建構符合魚產品質衛生安全規範之產銷履歷體系，已漸成趨勢；再者因漁工管理與偷渡事件日益嚴重，致漁船、船員進出港之管理與安檢管制問題亦愈形重要。面對未來漁業資源整合與漁港管理作業日趨複雜繁重，如何運用現代化之科技，讓漁港整體經營管理朝向數位化、自動化作業，是政府目前對漁業發展積極思考向前邁進的課題。

鑑此，本研究分析目前漁港發展所面臨的困境、難題與未來需求，提出漁港「漁業資源管理、港埠設施管理、產能品質管理、漁港安全管制」四大管理構面，並結合 RFID 無線射頻辨識技術之強大自動化管理特性，建構出「智慧型漁港」概念模型與規劃「RFID 智慧型漁港資訊系統架構」，以達成下列目的：1. 使漁港之漁業資源充分整合共享；2. 使人船管制及各項經營管理作業更為安全、自動、便捷、有效；3. 降低整體人力及管銷作業成本；4. 提昇漁產品質及反溯追蹤能力；5. 強化漁業在國際之競爭力；6. 奠定漁業永續經營發展。

關鍵字：

智慧型漁港、漁港管理、RFID、無線射頻辨識

設施正常機能」，即希望藉由法規政策修訂與自動化科技之建置，規劃使漁港具備多重功能，成為現代化漁港；惟綜觀目前針對漁港之相關研究、法令規範與管理作業現況，對資源整合及自動化科技之應用規劃與導入建置等相關研究，卻仍付之厥如，亦未提出因應解決之道。

由於 RFID (Radio Frequency Identification, 無線射頻辨識) 具有自動辨識、認證、定位、防偽、重複紀錄及無線訊息交換等特性，其強大之功能與多元之適用性，更被 Gartner Group 喻為廿一世紀的十大技術之一。政府為加強 RFID 技術發展，亦於 95 年成立「RFID 公領域應用推動辦公室」，積極推動『RFID 公領域應用推動計畫』，並針對「居家與公眾安全、貿易通道安全、航空旅運應用、食品流通安全、健康與醫療應用」等五個公領域，提出 RFID 整合性應用先導計畫。因此，本研究提出規劃建構「智慧型漁港」之應用，符合政府推動 RFID 應用之規劃，研究成果亦能提供漁政主管機關於先期規劃未來漁港發展計畫時之政策性概念驗證。

本研究之流程及架構如下：首先由文獻探討根據國家漁業發展規劃、現行法規及實際執行層面，歸納提出漁港「漁業資源管理、港埠設施管理、產能品質管理、漁港安全管制」四大管理構面；其次則針對各構面目前所遭遇之瓶頸、困境與未來發展需求等進行研究分析；另根據分析結果，提出建構「智慧型漁港」概念模型；最後結合 RFID 技術，規劃發展「RFID 智慧型漁港資訊系統」架構，據以整合漁港各項管理作業資源與資訊。

2. 文獻探討

本節首先針對我國漁業現況、漁港管理發展與自動化科技之關係加以分析；其次則針對 RFID 技術、架構、運作原理、特性進行研究，並蒐集我國 RFID 公領域應用發展與 RFID 技術未來應用發展趨勢等相關資訊。

1. 研究動機與流程架構

政府近年為因應漁業環境變遷與政策興革，力求提升漁港質量發展，規劃確立漁港建設四大目標為「推動觀光漁港建設計劃、提升漁港環境品質、促進港區整體開發利用、維護

透過文獻探討發現 RFID 系統非常適合應用於我國漁港未來規劃發展，並能協助目前行政院經濟部「RFID 公領域應用推動計畫」，所推動五大重點公領域先導計畫之策略性個案概念驗證與應用之推行。

2.1 漁港發展與自動化科技應用之關係

漁港發展為國家漁業總體發展之樞紐，無論在漁業資源之處理整合、海洋漁業科技之建設推展與海洋產業生存競爭等，均扮演極為重要的關鍵角色。因此，以下將從漁港之「漁政作業、法令規範、經營管理、港埠建設、漁業科技、漁產資源、未來前景、安全管制」等方向，探討漁港管理發展與自動化科技之關係。

2.1.1 我國漁業行政管理規範

漁業係指由主管機關核准並發給漁業執照，從事商業性捕漁活動為內涵。漁業可分為以捕撈為主的近、遠洋漁業，及結合生產與收穫的養殖漁業，在養殖漁業方面又可分為淡水養殖、海水養殖及箱網養殖。而其從事漁業之種類、經營期間及作業海域均須受主管機關之規範。因此政府對漁業從業人員、船隻及相關管理組織，則頒布「漁船船員管理規則、漁會法、漁會法施行細則、漁船建造及漁業證照核發準則、娛樂漁業管理辦法…」等等相關法令實施規範與管理。至於漁業行政管理範疇可分為證照管理與作業管理兩大類。前者包括漁船建造、輸入、改造及經營漁業種類之許可與核發漁業證照等，其目的在於管制各項漁業種類之漁船數量、以維護漁業資源；後者則包括漁船及船員之管理，漁具、漁法、漁場、漁期、漁獲物之限制，及其他作業規範等，其主要之目的在維護秩序與保障漁業安全[1]。因此，面對推動漁業行政規範及證照核發管理等繁雜事務，應優先考量導入數位化自動化科技，以協助解決相關問題。

2.1.2 我國漁港管理經營發展

政府為使漁港管理法制化，早年施行「台灣省漁港管理辦法」、「台灣省漁業公共設施維護使用管理要點」及「台灣省各縣市漁港管理所設置辦法」中，規定漁港的各級主管機關，並依漁港使用之性質及港內設施規模大小，劃分管理、興建修護施工等權責，並將漁港管理維護列為經常辦理之施政工作，使漁港管理正式邁入一個正軌發展階段。爾後因應政府解

嚴，於民國 81 年公佈「漁港法」及「漁港法施行細則」，對於漁港設施細目、漁港類別劃分、港區之劃定、漁港計畫、經費編列及碼頭使用等，均有詳細規定，成為我國漁港之規劃、建設、經營、維護，管理的基本制度法規與未來推動之重要方向[2][3]。因此，綜觀漁港未來經營管理發展，其整體經營管理功能在漁業發展中佔有相當重要比例，更居整體漁業資源整合樞紐之地位。而漁港發展與漁業經營管理則須配合行政院推動之產業自動化、電子化方針，規劃發展海洋漁業技術科技，以有效整合漁港各項繁雜之管理作業，達到資訊化管理、自動化作業之目標[4]。

2.1.3 我國漁港設施建設歷程

從 69 年「台灣省五年漁港修建規劃方案」實施後，我國漁港建設開始以整體性、全面性的規劃，做有系統的逐年推動實施。先期於 69 年至 89 年間，規劃實施台灣地區漁港建設方案 3 期，主要在強化基本建設，增闢泊地擴建大型漁港碼頭，以改善漁船停泊運補作業環境，並逐步增設漁民活動中心、魚市場、曳船道、倉庫等陸上公共設施，因此自動化管理之需求亦逐漸提高。另外，近年來國人對海岸遊憩、休閒活動之風氣，逐漸熱絡盛行，政府為提供優良便捷之休憩條件與功能，自 90 年起實施 2 期 4 年漁港建設方案計劃，並訂定建設目標為「推動觀光漁港建設計劃、提升漁港環境品質、促進港區整體開發利用、維護設施正常機能」，希望規劃漁港具備多重功能，朝向數位自動化及更多元化之發展 [2]。

表1 漁港建設發展歷程分析如下表：

年別	69-76	77-85	86-89	90-93	94-97
期程	8年	9年	4年	4年	4年
經費	53.5億	172億	92.6億	48.5億	57.1億
次數	68處	94處	93處	93處	83處
經費運用方向	改善漁船停泊運補作業環境。	除改善漁船基本運作功能外，海洋娛樂休閒漁業逐漸萌芽。	逐漸進行漁港多元化利用、景觀綠美化、環境維護。	改善漁港設施、漁港生態工法，並朝漁港功能多元化發展進行國際競圖。	加強基本設施、觀光環境設施、陸上公共設施、漁港維護及災害準備金。
重要成果	漁港擴建、填築125公頃新生地	漁港擴建、增加漁港泊地137公頃	漁港擴建、增建碼頭7公里、新闢	增建碼頭4公里、漁港多元化設	執行中。

	。 頃、碼頭 23公里 、填築新 生地227 公頃。	泊地36 公頃、新 生地8.4 公頃。	施(漁人 碼頭、木 棧道、商 店街)。	
--	--	------------------------------	------------------------------	--

(資料來源：漁業署 台灣漁業政策總體檢系列研討會-漁港及漁村發展策略之探討 2004) [5]

2.1.4 漁業科技推動發展

海洋科技領域範圍極廣，舉凡基礎海洋科學研究、漁業科技、海洋海象量測調查、通航安全等等均屬之。自 75 年行政院制定國家科學技術發展 10 年長程計畫，提出 4 大目標、6 大策略，並將海洋科技納入全國 12 項重點科技之列，確立了全國研發經費與人力之量化指標，更於 87 年成立「國家海洋科學研究中心」，成為發展海洋立國之關鍵基礎研究而推動的重要行動方案。[6]漁業署為發展優質漁業，在其 93 年中華民國漁業簡介中說明「漁業資訊服務方面，積極規劃漁業署內部資訊網及全球資訊服務網，整合署內各類資料庫，建構漁業資訊倉儲之挖掘及查詢系統，並收集相關漁業知識，運用網路技術加強漁業資訊公開交流共享及服務，提昇漁業資訊之推廣及有效運用，並積極運用漁產品電子商務及建構產業共用軟體平台，提升產業競爭力。」因此，強化漁業科技發展與應用，對提升漁港及漁業競爭力具有絕對之影響。

2.1.5 漁產資源管理整合

近年來聯合國糧農組織（FAO）透過各種國際會議或國際協定倡導養護與管理原則，促銷永續經營管理與養護之理念，海洋漁業資源管理逐漸成為國際社會注意焦點。漁業署為配合國際漁業組織所決議關於公海漁業資源管理規定，現正積極推動漁船裝置作業監控系統及派遣觀察員隨船觀察作業，除著手建立相關魚種漁獲限額管理制度外，並加強實施漁獲統計、漁業生物及資源評估研究及實施部分魚種貿易認證制度等作為，希望藉由整合基礎漁業資源，達到計畫性漁業目標。

在漁業署 93 年中華民國漁業簡介中，就推動符合食品安全管制系統（HACCP）之產銷體系方面，即說明為因應加入 WTO 後的市場開放與競爭，以及消費者對水產品安全衛生之日益重視，配合衛生署已公告水產食品實施食品安全管制系統（HACCP），水產罐頭食品

類、冷凍冷藏水產食品類、調製乾製品類均將陸續實施建立該制度。希望藉由自動化科技導入漁產品產銷流程管理制度，並將「源頭管制」、「自主管理」及「產品責任」等應用層面整合管理，以提升漁產品質衛生，強化食魚安全[6]。

2.1.6 漁港開發前景與未來規劃運用

台灣地區漁港有 236 處，漁業署在「台灣地區漁港建設方案」期中通盤檢討，規劃海洋娛樂休閒漁業之發展與需求，並逐期完成如梧棲漁港的魚貨直銷中心、八斗子漁港碧砂港區娛樂漁船浮動碼頭、烏石漁港魚貨直銷中心、富基漁港親水碼頭等工程，開啟台灣漁港多元化發展的第一步[4]。目前漁業署為配合行政院推動「2008 國家發展重點計畫」之「觀光客倍增計畫」，積極辦理推動國際接軌，同時鼓勵地方政府規劃將小型漁港或船筏較少、使用率較低的漁港規劃開放朝多功能發展或釋出供漁業以外用途使用[4]。

在漁港多功能發展方面，陳澄津在梧棲漁港多功能利用之經濟分析中，探討台灣發展休閒漁業過程，漁港多功能發展的遊憩效益及經濟價值。經實證結果顯示漁港多功能利用之經濟效益，較政府與民間之投入高出甚多。顯見一個發展成功的多功能漁港，確實能為當地帶來不少的貢獻，也使得漁港利用效益能再提升，擺脫過去限於捕魚的單一功能，開拓未來漁港新的價值[7]。

就魚貨直銷中心設置方面，曹宏成在漁會經營魚貨直銷中心之研究中指出，魚貨直銷中心的經營為研究對象者，主要有台灣地區魚貨直銷中心設立之研究（陳青春）、魚貨直銷中心營運之評估與發展之規劃（陳青春），及政府輔導設置「魚貨直銷中心」之意義與政策規劃（趙守堯）等相關報告資料。這些研究係以近年來各地區漁會，在政府的協助下，設立魚貨直銷中心，且其經營具有實質的經濟利益，值得規劃發展[8]。

另陳青春在魚貨直銷中心營運之評估與發展之規劃研究，主要目的為對目前已營運的魚貨直銷中心，進行營運績效、經營的問題及困難因素等檢討評估。並以企業管理及行銷方法為手段，進行營運分析，研究改進經營方式。在工作方法上分為，檢討目前各魚貨直銷中心經營與管理狀況，依據其營運上的缺失，企業行銷管理方法，及漁會經營者管理意見，各項

硬體設施，管理組織與作業方式等，提出效率改善意見。二為由總體經濟的觀點，探討魚貨直銷中心發展的價值，事業屬性與政府的角色，與必要的輔導措施[9]。其研究結果亦指出，導入自動化科技對經營管理具有相當重要性之影響，並能藉以提升產業競爭力，奠定我國海洋漁業永續發展之基礎。

2.1.7 我國漁港安全管制

我國屬海島型國家，一般走私貨物或非法偷渡入國行為，均利用海運或空運管道為之。而漁港為漁民或遊客由海域入出國境之開口，長年均有不法之徒利用變造證件或利用漁船接駁等方式，從海岸漁港走私槍、毒、農漁產品、人蛇偷渡，造成國境查驗、檢查機關執法上之種種困難與考驗 [10]。

目前我國境內三百餘處大、小漁港出、入港報關及安檢工作，法定安全檢查事項之主管機關是由海岸巡防署負責執行，全國 366 處漁（商）港安檢所其檢查對象為入出港口之船舶、人員及所攜帶之物品。一般人民之出海必須依程序申請，而漁民須依相關法規規定接受檢查。所有外國船舶，包括軍艦與其他用於非商業目的之政府船舶，均應遵守港口有關航行、安全、衛生以及港口行政事務管轄。為防止利用海岸及漁港實施走私、偷渡入國之不法活動，海巡機關可依「海岸巡防法」第四條[11]及「國家安全法施行細則」第二十三條之相關法定任務、職權執行安全管制檢查[12]。執行進出港安檢程序則依「海岸巡防機關執行臺灣地區漁港安全檢查作業規定」對入出漁港之船舶或其他水上運輸工具及其載運人員、物品等實施。其檢查項目如下：（一）證件查驗：1 對於船員及船舶之法定證照。2 對於非船員核對其身分證件及經該管目的事業主管機關核定之證明文書。3 對於外籍船員檢查其護照（或旅行文件）、外僑居留證。（二）船舶或其他水上運輸工具載運及人員攜帶物品之查驗。（三）其他機關委託代為查驗事項 [13]。因此，對現行進出港口之人、船及貨等繁雜管理檢查作業，均須仰賴高科技自動辨識系統，才能兼具安全與時效。

另外，對照國內航空通關之應用，內政部警政署入出境管理局為便利經國際機場入出國境之商務人士能快速通關，於 94 至 97 年度中程施政計畫中，規畫桃園中正機場及高雄小港機場出入通關查驗櫃檯，建立無人查驗快速

通關系統。利用無線射頻識別系統 RFID 相關技術及產品，結合指紋、影像辨識及現有電腦查驗功能，建置無人快速通關查驗臺，達到節省人力、快速通關及入出境安全兼顧之目標 [14]。

2.1.8 小結

綜合前述，足見自動化科技應用與漁港整體發展關係密切，影響甚鉅。然綜觀漁港相關文獻研究與作業現況等，多為實務操作或漁業收益類之探討，均未有針對漁港整體發展需求，提出整合資訊系統規劃與因應之對策，此即為本研究之主要重點。

就本節各要項之管理作業研析分類，歸納出漁港四大管理構面如下：

1. 漁業資源管理：漁政作業、法令規範、漁業經營管理等方面。
2. 港埠設施管理：港埠建設、碼頭管理、附屬設施管理等方面。
3. 產能品質管理：漁獲資訊、漁產運銷、品質追蹤監管等方面。
4. 漁港安全管制：通關作業、人船貨安檢、港區巡邏、漁工管制等。

2.2 RFID 技術探討

RFID(Radio Frequency Identification; 無線射頻辨識) 根據全球電子化商品編碼聯盟的定義：「RFID 是利用無線電波傳送識別資料的系統，其系統的構成，主要是利用附著於人或物之 IC 卡片或 IC 晶片標籤(Tag：由 IC 晶片、天線所構成)和讀取器(Reader)間進行通訊。在晶片記錄一系列資訊，可與有效通訊範圍內的讀取器溝通，達到資料交換、辨識目的。」。而 RFID 技術之重要性與發展前景，更被喻為本世紀十大重要技術項目之一 [15]。近年來各國莫不積極制定 RFID 標準規範，爭相提升研發技術，並將技術推廣延用於機關組織與製造、物流、醫療、運輸、零售、國防等等產業中，企圖取得領先地位，顯見 RFID 技術對未來自動化趨勢及產業影響至鉅。

2.2.1 RFID 系統架構及運作原理

RFID 系統主體是由讀取機(Reader)、感應器(Transponder)與軟體系統設計整合(Middleware & System Integration)三者串聯而

成的架構。其運作原理(如圖 1)是利用 IC 及無線電電磁波作用，來存取與傳遞辨識訊息資料。其系統動作程序是由讀取機發射特定頻率之無線電波給感應器，用以驅動感應器之電路將晶片內部之資料傳回，讀取機便可以接收回傳訊息資料，並將訊息資料傳至後端軟體系統，作為各種運算操控之用。系統各單位功能分述如下：

1. 電子標籤(Tag)：通常以電池的有無區分為被動式和主動式兩種類型。被動式標籤是接收讀取器所傳送的能量，轉換成電子標籤內部電路操作電能，不需外加電池；可達到體積小、價格便宜、壽命長以及數位資料可攜性等優點。
2. 讀取器(Reader)：利用高頻電磁波傳遞能量與訊號，電子標籤的辨識速率最高每秒可達數百個。可利用有線或無線通訊方式，與應用系統結合使用。
3. 應用系統：RFID 系統結合資料庫管理系統、電腦網路與防火牆等技術，提供全自動安全便利的即時監控系統功能。相關整合應用包括航空行李監控、生產自動化管控、倉儲管理、運輸監控、保全管制及醫療管理等[16]。

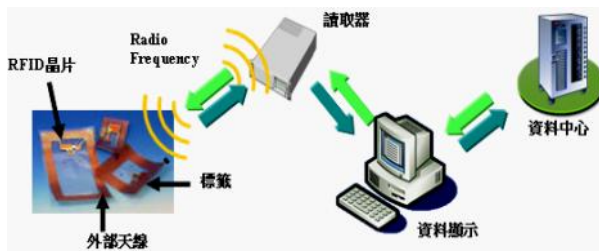


圖 1 RFID 架構及運作原理

2.2.2 RFID 特性分析

RFID 系統可隨感應標籤之運用領域、範圍、功能及價格等種種不同之需求，而加以彈性設計與配置，並依據感應標籤(Transponder)之物理特性不同，可區分為下列 3 類：

1. 根據資料讀寫儲存功能，可分為唯讀(Read-only memory, ROM)、單次寫入多次讀取(One time programming, OTP)及多次讀寫(EEPROM)等 3 種。
2. 根據有無電源，可分為被動式(Passive Tag)及主動式(Active Tag)等 2 種。
3. 根據頻率的高低，大致上可分為低頻率(Low Frequency) 100~500KHz、高頻率(High Frequency) 10~15MHz 以及超高頻率

(Ultra High Frequency/Microwave) 介於 850~950MHz (UHF) 與 2.45GHz 之間等 3 種。

RFID 具有耐環境變化、資料可重複讀寫更新、非接觸式自動感應與互動、資料儲存容量大、記錄豐富、可同時讀取範圍內多個辨識標籤、標籤防偽性能較強、資料記錄保存安全性高等多項特性優點，使得 RFID 在商業供應鏈中，成為對物件管理進行追蹤與資訊回饋的最佳利器。其各項物理及應用特性概析如下：

1. 應用彈性大、範圍廣：標籤種類及形體差異性大，可根據需求及價格等來決定適用。
2. 耐環境變化性佳：經適當封裝後，可排除易受污染或潮濕、遮蔽等環境干擾問題。
3. 非接觸式自動感應與互動：其最大特色就是非視距環境及非直線校準，因靠著無線感應來存取與傳遞辨識資料，可排除因為接觸感應不良而產生的辨識不明。
4. 可同時讀取範圍內多個標籤：以高數據高速度進行掃描感應，在 1 秒內可對多達數百個標籤進行識別、讀取和寫入。
5. 讀寫辨識速度快、距離遠：辨識過程係以電磁感應達成，可即時感應並讀取或儲存所需之資訊。高功率主動感應距離可達數十公尺以上，通訊能力極強。
6. 資料可重複讀寫更新：因具邏輯運算能力且內建記憶體，可不斷地新增、刪除、修改標籤內儲存的資料達 100,000 次以上。
7. 資料儲存容量大可攜性強：可內建數 M 記憶體，儲存物件關鍵數據資訊，並隨著物件轉移。
8. 防偽性強、資料記錄保存安全性高：為晶片(Chip)與軟性電路板(FPC)所構成，硬體複製技術高，且用密鑰加密運算，可保護資料在被讀取時亦無法破解應用。

2.2.3 我國 RFID 公領域應用發展

行政院經濟部與科技顧問組於民國 95 年 2 月成立「RFID 公領域應用推動辦公室」，提出「RFID 公領域應用推動計畫」，推動五大重點公領域先導應用「居家與公眾安全、貿易通道安全、航空旅運應用、食品流通安全、健康與醫療應用」為示範，並舉辦「RFID 公領域應用推動藍圖」(如圖 2)說明會，規劃我國公領域應用推動的方向、重要方針與重大成果挑戰[17]。

經濟部在其 RFID 公領域應用推動計畫中說明，公領域的率先投入，旨在形成示範並帶動產業研發投入，未來配合產業示範應用計畫，或鼓勵業者開發創新整合性產品，以帶動如食品、瓦斯分銷、物流產業、醫療產業等私領域產業的發展。95 年 RFID 公領域應用推動計畫推動主要重點，包括進行公部門應用範圍(如表 2)與可行性分析釐清應用需求、繪製公領域應用藍圖推動投入研發、合作執行策略性個案概念驗證等七項，以縮短業者產品研發時程，協助公領域政府主責機關規劃先導計畫，並協助研訂計畫關鍵績效指標與前瞻技術需求，帶動國家產業發展。

表 2 RFID 公領域應用

部 會	應用內容
經濟部	RFID 產業發展的輔導應用，包括驗測中心、無線通訊工業、商品檢驗、商品標識、產品履歷應用等...
交通部	機場人員進出管制、航道安全系統、無線通訊產品定位應用等等...
財政部	結合防偽技術的免稅商品監管、有價證件管理、偽鈔、有價證券辨識、假酒辨視應用等等...
教育部	符合社會期待之特殊教育學生保護、校園安全、資材管理應用等等...
法務部	國家法務改革方向，重大要犯監控、矯正設施門禁管制、案件建檔管理應用等等...
內政部	國土安全等重大國家議題周邊規劃，國土監測、地標識別應用等等...
國防部	國家防備能力升級之相關規劃，包括門禁管制、倉儲管理、檔案管理、防盜偵測、即時定位、後勤供應鏈管理、軍機修護應用等等...
外交部	基於國際民航組織要求，簽證防偽系列應用等等...
衛生署	搭配國家藥政改革進程，藥品辨識追蹤、藥師管理、病人安全、醫療廢棄物處理、精神醫療、護理及復健設施、食品安全檢

	驗、健保卡與 RFID 整合運用、疫苗管理、管制藥品追蹤管理、檢驗樣本管理應用等。
農委會	食品安全，農產品產銷履歷追蹤、物流管理、動植物檢疫、國內禽流感防護、農作物生長環境監控等。
環保署	依循世界環保趨勢，廢棄物運輸追蹤、河水产品質監測、空氣品質監測、環境品質監控、檢驗樣本管理等。
消保會	消費商品導入 RFID 後，消費者保護宣導教育(隱私權保護議題) 應用等等...
勞委會	外籍勞工管理應用。
文建會	RFID 導覽系統應用。
海巡署	漁船出入境管理應用。

2.2.4 RFID 未來應用發展趨勢

英國劍橋的顧問公司 IDTechEX 在一份市場調查報告「RFID Forecasts, Players and Opportunities 2005-2015」中，分析未來 10 年無線射頻辨識系統市場的變革，並預測多項市場應用前景及發展重要趨勢，其中如超高頻(UHF-Frequency)的技術問題克服後，將使市場與前景大增；悠遊卡、智慧卡、準主動式與被主動式等無晶片標籤將佔市場比例 55% 以上 [18]。

隨著 RFID 產品價格逐漸下滑及產品規格標準逐漸成形，使得 RFID 之市場前景及應用領域愈來愈寬廣，推展使用情形更為迅速。未來在相關 RFID 科技研發快速提升下，其特性更將朝向體積精小、功能多元、聰明智慧、價格低廉、有效辨識、感應距遠、通訊速高、快速便捷等方向邁進，讓應用更加普及生活化。預計未來還會有結合不同用途的 RFID 智慧物件被製造出來，並且隨著智慧家電技術的成熟，加速建造普及運算 (Pervasive Computing) 的環境，創造出無所不在運算 (Ubiquitous Computing) 的創新體驗 [19]。

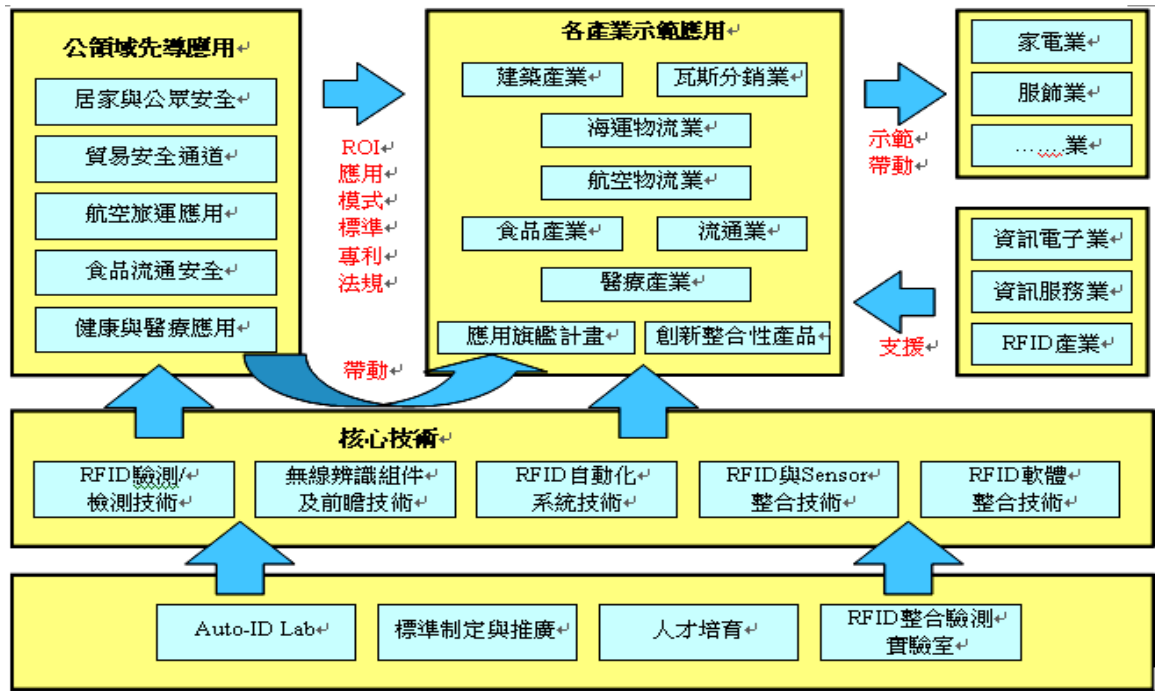


圖 2 我國 RFID 整體策略及推動藍圖

3. 漁港管理瓶頸與自動化應用需求研析

為針對漁港整體發展需求，提出整合資訊系統規劃與因應之對策，以本研究所提出之漁港「漁業行政資源管理、港埠碼頭設施管理、漁港產能品質管理、漁港通關安全管理」四大管理構面，加以研析各構面目前所面臨之發展瓶頸與自動化、數位化科技需求，經綜合歸納整理如表 3，各構面分析說明如下：

漁港產能品質管理	漁產資訊管理	漁產資訊回報制度不落實，無法自動監控漁獲資源。	漁港法施行細則、本港設施使用收費類別及標準
魚貨拍賣管理	魚產品品質追蹤	未能整合資源與設施，管理機能不佳，無法即時處理。	
進出港通關	人力報關程序複雜，通關辦證不易，有闖關偷渡問題。	傳統品管無監控危害流程及回溯漁獲物標識生產過程。	國安法、海岸巡防法、外國籍漁船進出漁港許可作業要點
人船安全檢查	漁船泊靠追蹤不易，安全檢查困難，易生查緝漏洞。		
港埠安全巡邏	巡警設簿以人工簽名登載，無法發揮即時監管功能。		

(本研究整理)

表 3 管理瓶頸與應用需求歸納表

應用區分	管理作業現況與問題瓶頸	相關法規
漁業行政管理	認證發證、出入港管理以紙本登載，易偽造管理不易。	漁船船員管理規則、漁會法施行細則、漁船建造及漁業證照核發準則
船務作業管理	船隻建造、設籍、登記、移轉均賴人工作業管理不便。	
漁業資源管理	產業資訊系統未全面整合及自動化，無法有效管理。	
港埠碼頭設施管理	碼頭泊靠席位管控、收費以人工作業，不符成本效益。	漁港法施行細則、漁港基設施使用收費類別及標準
港區設施管理	公用事業補給設施，以人工登管操作，管理不便。	
港區運輸管理	漁獲運輸車輛進出監控不易，管理收費人工作業不便。	

3.1 漁業行政資源管理問題分析

漁業行政管理範疇可分為證照管理與作業管理兩大類。目前相關證件照均以紙本發行，蓋製鋼印防偽，易遭非法複製偽造進行詐騙犯罪或矇混闖關入出境，增加執行安全檢查勤務警力之困擾與威脅，影響社會治安。

現行各漁港船務行政作業，均賴漁會及主管機關漁政人員其行政處理能力，依目前法規程序需執行的繁雜流程，造成耗時費力與產能資源分散等情形，均無法有效提升改善。

漁港發展與漁業經營管理均仍無法突破傳統方式，未能適切導入產業自動化、電子化科技，以致無法整合海洋漁業的產銷資源。

3.2 港埠碼頭設施管理問題分析

依據漁港法規定「船舶停泊漁港，應就碼頭使用區分所劃定各項碼頭之位置靠泊。」然管理單位在面對港埠碼頭複雜之分區規劃與眾多進出作業船隻種類時，因無法精確依規定實施管制作為，勢將造成漁船泊靠混亂，而有誤闖、誤泊情形，非但導致漁港碼頭經營管理困擾及影響港區航道安全，更將造成漁民生命財產之嚴重損害。

為符合漁港建設維護成本及未來規劃發展所需，依行政院農業委員會訂頒之「漁港基本設施使用管理費收費類目及費率標準」規定中，各地方政府漁政主管機關會參考商港港埠業務費、遊艇港收費費率等，計收漁港基本設施使用管理費。然以現行人工查計或自動申報等方式，對靠泊碼頭之漁船實施管理收費，徒增龐大人力支出，並將導致計費不公、財務管理困難等情形 [20]。

港口數量眾多的各運輸車輛可能分屬不同行業單位，目前各運輸流程及集散點均非固定，除造成行車運銷不便與通行管理費繳納困擾外，更難有效實施港埠車輛之管制、追蹤、監控、調度等管理作業，無法確實達到服務便民及保障漁獲產品運銷管理安全。

3.3 漁港產能品質管理問題分析

漁業從業人長期不重視漁獲資訊回報之現象，除因填報漁撈資料繁雜、相關回報程序作業流程規範盲點，再加上漁管單位承辦人員未能核實督辦統計業務等，以致未能落實漁獲資料回報責任制度，產生漁業資源無法統一整合規劃之窘境。

曹宏成在漁會經營魚貨直銷中心之研究中亦指出，各區漁會經濟事業收入大多數仍依賴漁港之魚市場收入，如漁會無法改善並導入更有效便捷的管理作業方式，仍維持傳統魚市場之經營管理，則整體經濟營收狀況將更形惡化 [8]。

由於親海休閒風氣漸盛，魚貨直銷中心的經營，已被各地區漁會視為最有潛力的經濟事業，惟目前魚貨拍賣直銷中心之資源與設施整合仍有問題，組織管理機能不佳，將導致漁產品物流通路、銷售服務、攤商管理、設施改善等多項問題，造成事業營運困難。

由於漁撈水域與漁產生環境飽受污染之威脅，常造成漁產品重金屬之蓄積與化學物質之污染現象，而傳統的品管無法控制流程中危害及回溯漁獲物標識生產過程，未能達到符合『危害分析與重要管制點(HACCP)』管制系統標準，無法有效提昇食品之安全性。

3.4 漁港安全管理需求問題分析

海巡機關依行政院海岸巡防署漁港安全檢查法令依據及相關作業程序規定實施安檢，惟現行漁港進出通關報驗程序及查驗流程繁雜、耗費龐大的執檢人力、物力與時間，常造成進出港人船之不便。海巡署目前雖改以條碼掃描辨識進出港檢查簿，達成部分資訊化作業 [21]，惟現階段仍無法達到自動化通關作業目標。

海岸巡防機關為秉持提升服務便民宗旨，依「行政院海岸巡防署海岸巡防總局簡化漁港安全檢查作業實施規定」實施簡化漁港安全檢查作業，部分漁民勿須將船筏停靠碼頭實施安檢，惟因港區幅員廣闊、岸際碼頭複雜度高及通視度差之限制特性，在岸際追蹤漁船泊靠船席位置極為困難，徒耗費龐大人力及時空資源 [22]。另每艘船隻結構不同，檢查重點特徵迥異 [23]，如無隨身資訊，亦無法達到有效執檢、省時節約之目標。

為強化漁港港區安全管理與維護之工作，海巡機關安檢單位均依人力狀況，適時派遣警力實施港區岸際巡邏勤務 [24] [25]。而目前均以人工手簽方式實施，不但無法予以即時監控管制外，且需耗費大量人力物力去稽核，易造成未依規劃路線巡邏或預簽、補簽、未簽等怠勤行為，亦因無法即時將巡邏記錄數位化，而不能充分發揮掌控巡邏任務的資訊及後續管理作業。

4. 以 RFID 技術發展智慧型漁港之應用架構

RFID 因其多項特性優點，在管理過程中扮演重要的物件資料儲存、傳遞、感應及資訊互動的功能，並可有效降低網路資料流量，在技術改進及成本降低之未來，有可能取代目前廣泛使用之條碼資訊辨識系統，因而廣受各方產業的注目。

現今相關產品不僅止於國防工業之應用，

其相關整合應用更已普及於日常生活當中，如電子護照識別、航空行李監控、生產自動化管控、倉儲管理、運輸監控、保全管制、圖書管理、票卷使用管理以及醫療管理等，尤其在物流及管理的應用，將使物流追蹤更即時、管理操控更便捷，對商業管理技術及產業供應鏈產生巨大的影響[16]。因此就相關產業應用 RFID 技術均已相當成熟可行，並予以探討導入發展智慧型漁港之應用。

4.1 RFID 智慧型漁港之應用規劃

針對漁港管理瓶頸與應用需求分析探討，主要可應用之管理作業如下：

1. 漁業行政船務船員管理—包括船務資訊管理、船員資訊管理等。
2. 外籍(大陸)漁工管理—包括外籍船員、大陸船員漁工船管理、大陸漁工岸置處所管制等。

3. 漁產拍賣追蹤管理—包括漁產資源統計、漁貨拍賣作業、魚獲品質監控、漁產流向追蹤。
 4. 港埠碼頭設施經營管理—包括船隻靠泊碼頭分類管理、附屬設施使用經營管理等。
 5. 渡船票卷售票管理—包括渡輪搭乘管理、乘客票卷銷售等。
 6. 港區車輛進出停車管理—包括漁獲運輸車輛管制、遊客車輛管理等。
 7. 港區電子觀光護照—包括遊艇觀光導覽、港埠觀光導覽等。
 8. 船隻進出港通關管理—包括船隻自動辨識、進出港通報監管等。
 9. 進出港安全檢查作業—包括船隻安檢通報、船員証件查驗、漁具貨物查驗等。
 10. 港區安全巡邏勤務管理—包括港埠車艇巡邏警勤定位回報管制、巡邏路線規劃等。
- 各項作業應用示意圖如下圖 3。

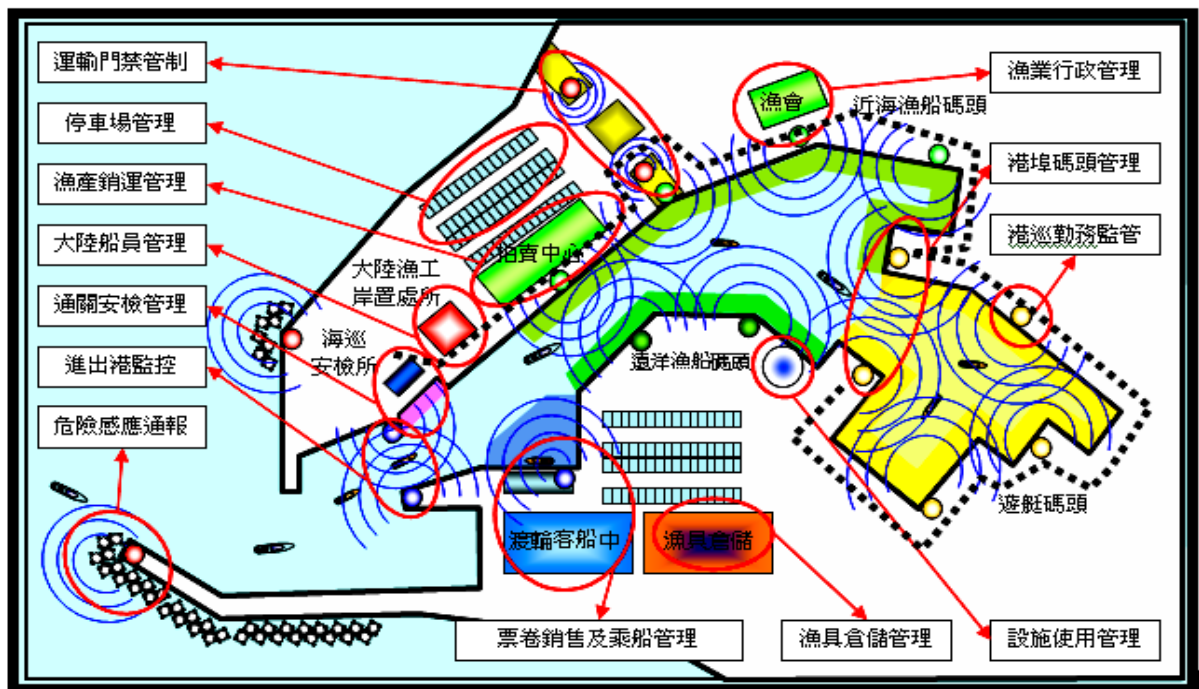


圖 3 應用 RFID 技術發展智慧型漁港之規劃

4.2 RFID 智慧型漁港應用系統整合藍圖

經漁港四大管理構面之瓶頸與應用需求分析及規劃 RFID 技術可應用之各項管理作業結果，本研究從構面功能導向之觀點，採構面垂直整合系統架構，並以各項作業需求結合構面子系統功能，規劃「RFID 智慧型漁港系統」

概念模型(如圖 4)。

「RFID 智慧型漁港系統」概念模型為 3 層系統設計架構，第 1 層為資訊中樞，由智慧型漁港資源管控系統負責統整各管理系統之資訊。第 2 層為管理系統，由漁業行政管理系統、港埠設施管理系統、通關安全管理系統、漁產配銷管理系統等四大管理系統構成，並各自垂直整合資訊系統，負責管理各子系統資

訊。第 3 層為資訊系統，由漁業行政、船務作業、漁業資源、碼頭泊靠、港區設施、港區運輸、進出通關、人船安檢、港巡勤務、漁獲管理、漁產拍賣、漁產追蹤等 12 項資訊系統組成，並負責各應用作業之資訊處理。

模型之 4 大管理系統為構面功能導向設計，各管理系統對應解決各管理構面之需求與

問題（如圖 5）。其中漁業行政管理系統為解決漁業資源管理構面之需求與問題；通關安全管理系統為解決漁港安全管理構面之需求與問題；港埠設施管理系統為解決港埠設施管理構面之需求與問題；漁產配銷管理系統為解決產能品質管理構面之需求與問題。

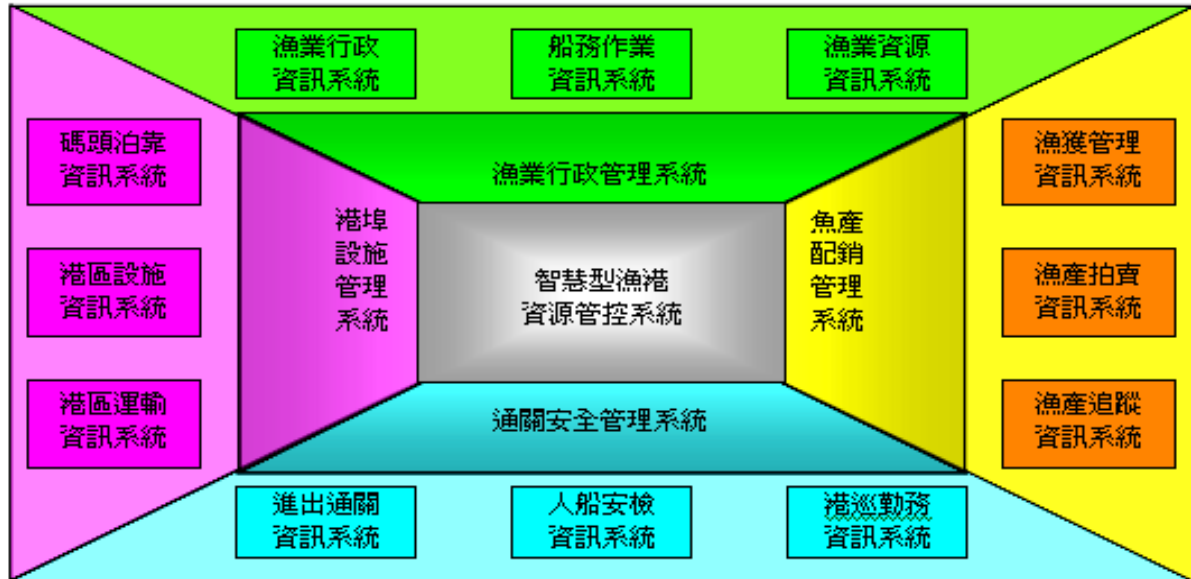


圖 4 RFID 技術發展智慧型漁港系統概念模型藍圖

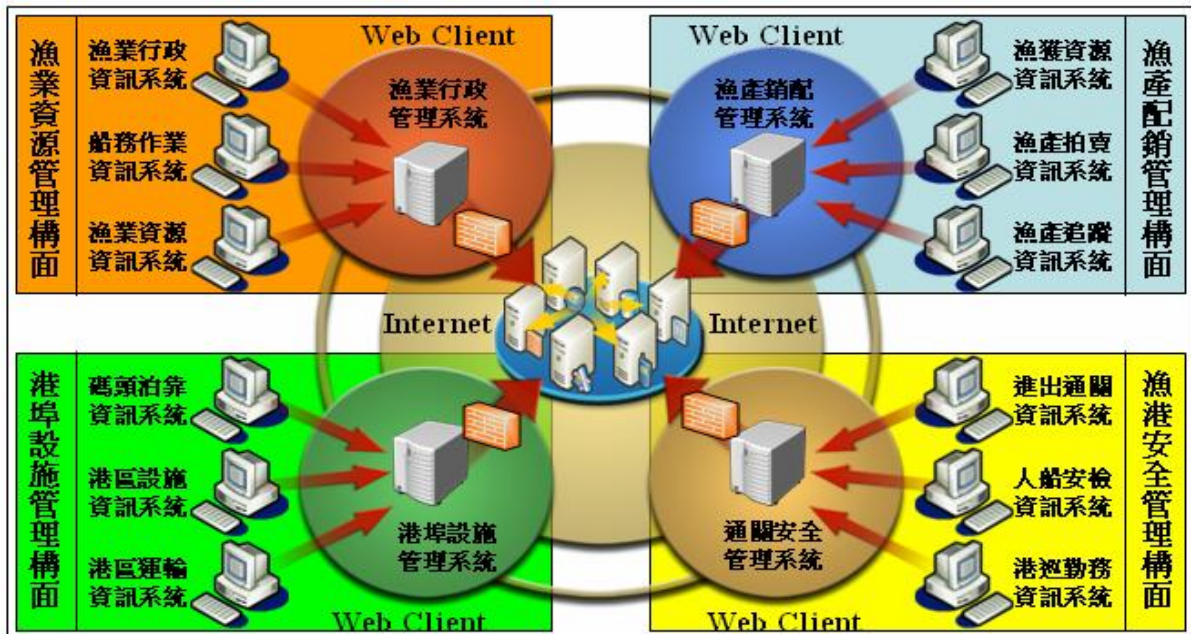


圖 5 RFID 智慧型漁港系統應用架構圖

4.3 RFID 智慧型漁港資訊系統架構

經由前述 RFID 智慧型漁港應用系統藍圖之概念模型，於建置 RFID 智慧型漁港資訊系統基本架構時，則需能因應其四大應用作業領

域之異同性與龐大的作業需求，作全方位的考量，才能發揮其效益。

RFID 智慧型漁港資訊系統概分為前端、系統中介軟體及後端，係依據前節漁港管理瓶

頸與需求分析結果，並結合應用領域可導入之各項管理作業實施規劃。

前端架構為無線互動感應裝置，由 Tags 與 Reader 組成，負責資料蒐集交換，規劃應用在與相關漁產、證件、人員、船隻、車輛等，予以架設或配置 Tags，並於管理處所設置 Reader，透過相互感應作為獲取資料紀錄之來源。

系統中介軟體為 RFID 設備與電腦系統之溝通橋樑，其功能包含協調讀卡機、資料過濾與聚焦、資料路線發送與整合、程序管理等 4 項，主要係透過網路標準規範，對 RFID 設備

與電腦系統傳送之所包含相關 RFID 資訊，進行分析、規劃處理的服務功能。

系統後端為四大應用管理系統與主管機關之主控伺服器系統組成，主要功能係將中介軟體所傳送之資訊，由各管理系統進行處理作業，並與主控伺服器保持聯繫互相溝通連結，進行分析、儲存、管理，以確實達到資料的驗證、紀錄或整合運用。

綜合上述，規劃 RFID 智慧型漁港應用資訊系統架構圖如下圖 6。

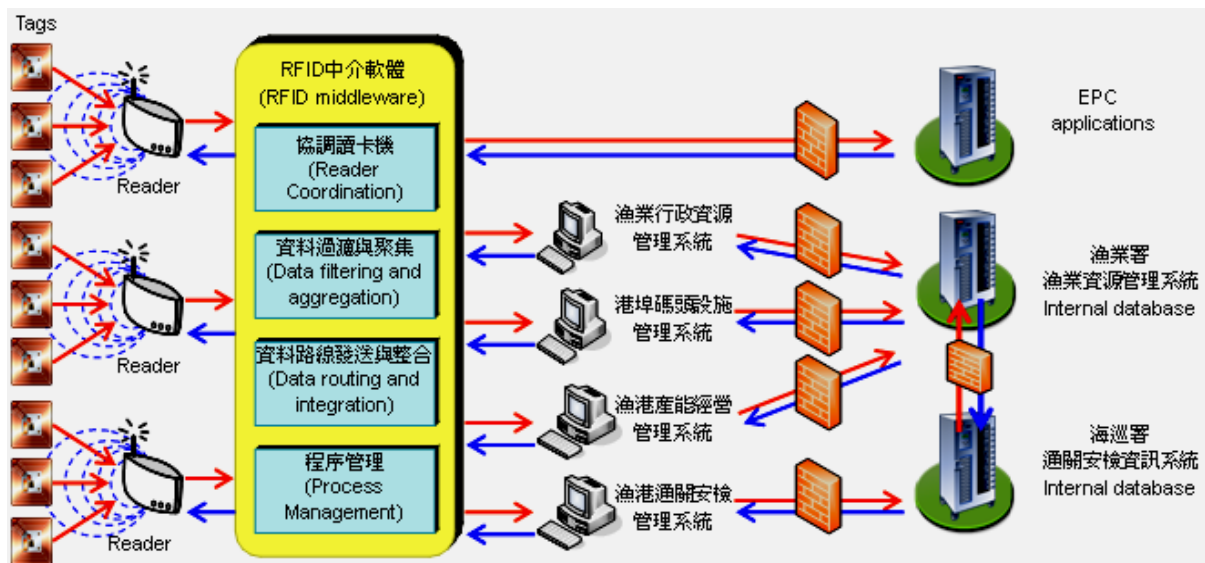


圖 6 RFID 智慧型漁港資訊系統架構圖

5. 結論

綜合上述，本研究從漁港轉型及未來多元化發展的觀點，除探討漁業與漁港發展所面臨之瓶頸與需求外，並以 RFID 技術規劃應用在漁港作業自動化上，形成智慧型漁港概念模型，其所獲得之實際效益有下列幾項：

1. 對漁港之整體架構與作業流程，運用總體性整合概念，分析現有作業瓶頸與應用需求，並探討有利之整合因素與方法，以尋求未來解決因應之道。
2. 對政府目前積極推動漁港再造與漁港多功能、自動化等實際應用之領域，實施各項基礎作業面向之評估探討，並形成初階段概念構想，有利於爾後規劃建置參考。
3. 結合政府推動 RFID 公領域應用計畫，對未來漁業科技推展方向，開拓另一有利之發

展脈絡與新思維，並可有效促使漁政主管機關及早妥適規劃，以因應未來智慧型自動化科技趨勢。

4. 就相關產業在投入漁業科技研發時，亦能參考本研究所做分析或提出之概念架構，並結合新一代 RFID 技術提前投入研發，以創造漁業應用領域之產業商機。

另本研究所提出之概念架構與實際建構測試應用效能，仍有待深入詳細探討，而實際導入作業亦有賴若干 RFID 技術之改良精進（如讀取距離增加、精確度提昇、小型化微型化隨身攜帶式裝置、生物特徵導入等），屆時將能發揮更大效能。

此外，本架構之應用領域亦將隨整體漁業政策或環境變遷興替，從漁港延伸或結合至其他相關應用領域，如水下考古、海洋環境監控、海洋工程施作等，有助於提昇智慧型環境研究及 U（Ubiquitous）化台灣的規劃。

參考文獻

- [1](行政院農業委員會漁業署 漁政管理工作手冊 1998)
- [2](胡興華 拓漁台灣 台灣省漁業局 1996)
- [3](胡興華 海洋台灣 行政院農委會漁業署 2005)
- [4](行政院農業委員會漁業署 中華民國漁業簡介 民國93年)
- [5](行政院農業委員會漁業署 台灣漁業政策總體檢系列研討會-漁港及漁村發展策略之探討 2004)
- [6](監察院 海洋與台灣相關課題進行總體檢之調查報告 2004)
- [7](陳澄津 梧棲漁港多功能利用之經濟分析 國立海洋大學 2002)
- [8](曹宏成 漁會經營魚貨直銷中心之研究 國立海洋大學 2003)
- [9](陳清春 魚貨直銷中心營運之評估與發展之規劃 2002)
- [10](許義寶 論入出國境之查驗及檢查機關—警察與海岸巡防機關間任務關係探討)
- [11](行政院 海岸巡防法 民國89年)
- [12](行政院 國家安全法 民國85年)
- [13](行政院海岸巡防署 海岸巡防機關執行臺灣地區漁港安全檢查作業規定 民國89年)
- [14](行政院內政部 94至96年度中程施政計畫-建立無人查驗快速通關系統 民國94年)
- [15](工研院無線辨識科技中心 **RFID**原理 <http://www.rtc.itri.org.tw/research/rfid.htm>)
- [16](工研院無線辨識科技中心 **RFID**應用產業發展 <http://www.rtc.itri.org.tw/research/rfid.htm>)
- [17](行政院經濟部 RFID發展動態電子半月刊 第1期 **RFID**公領域應用推動計畫)
- [18](Peter Harrop and Raghu Das: **RFID Forecasts, Players and Opportunities** 2005-2015, ID Techex Led.)
- [19](Roy Want 未來生活的隱形僕人《科學人》雜誌2004年2月號)
- [20](行政院農業委員會 漁港基本設施使用管理費收費類目及費率標準中華民國94年2月23日)
- [21](行政院海岸巡防署 條碼辨識進出港檢查 http://www.cga.gov.tw/coast/left_05/port_04.asp)
- [22](行政院海岸巡防署 海岸巡防總局簡化漁港安全檢查作業實施規定 2002)
- [23](李建聰 警察機場港口安全檢查之研究 桂冠圖書公司 民國89年)
- [24](行政院海岸巡防署 海岸巡防總局簡港巡艇(筏)勤務規定 民國92年)
- [25](行政院海岸巡防署 海岸巡防總局海岸巡防勤務計畫 民國91年)