

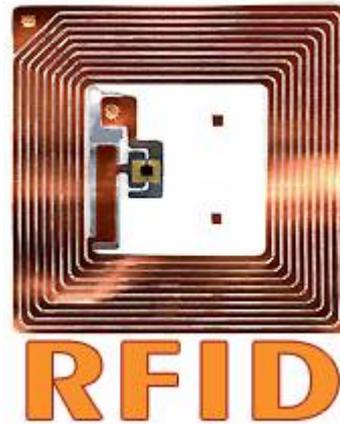
RFID技術與應用

建國科技大學資管系
饒瑞佶

revised by 郭育政

什麼是RFID？

- RFID=**R**adio **F**requency **I**dentification
- 中文稱為「無線射頻辨識」，是非接觸式自動識別技術其中的一種。



RFID與我們有什麼關係？

- 無所不在（ubiquitous）
- U化
- 二代宅、智慧住宅
- 悠遊卡
- i-Cash、VISA WAVE (NFC)
- 無人圖書館

這些都跟RFID有關係

發展RFID 政府將再投資36億

- 行政院國家資訊通信發展推動小組2006年表示，未來三年政府至少會再投入約36億元，在2009年完整建構台灣RFID產業的價值鍊，創造百億產值。
- 行政院2006年投入無線射頻辨識技術（RFID）公領域應用，一年來已為國內RFID創造直接產值超過8億元，並帶動RFID在食、醫、住、行等各領域應用，成功帶動民間產業投入約18億元的共同參與。

RFID可以做什麼？

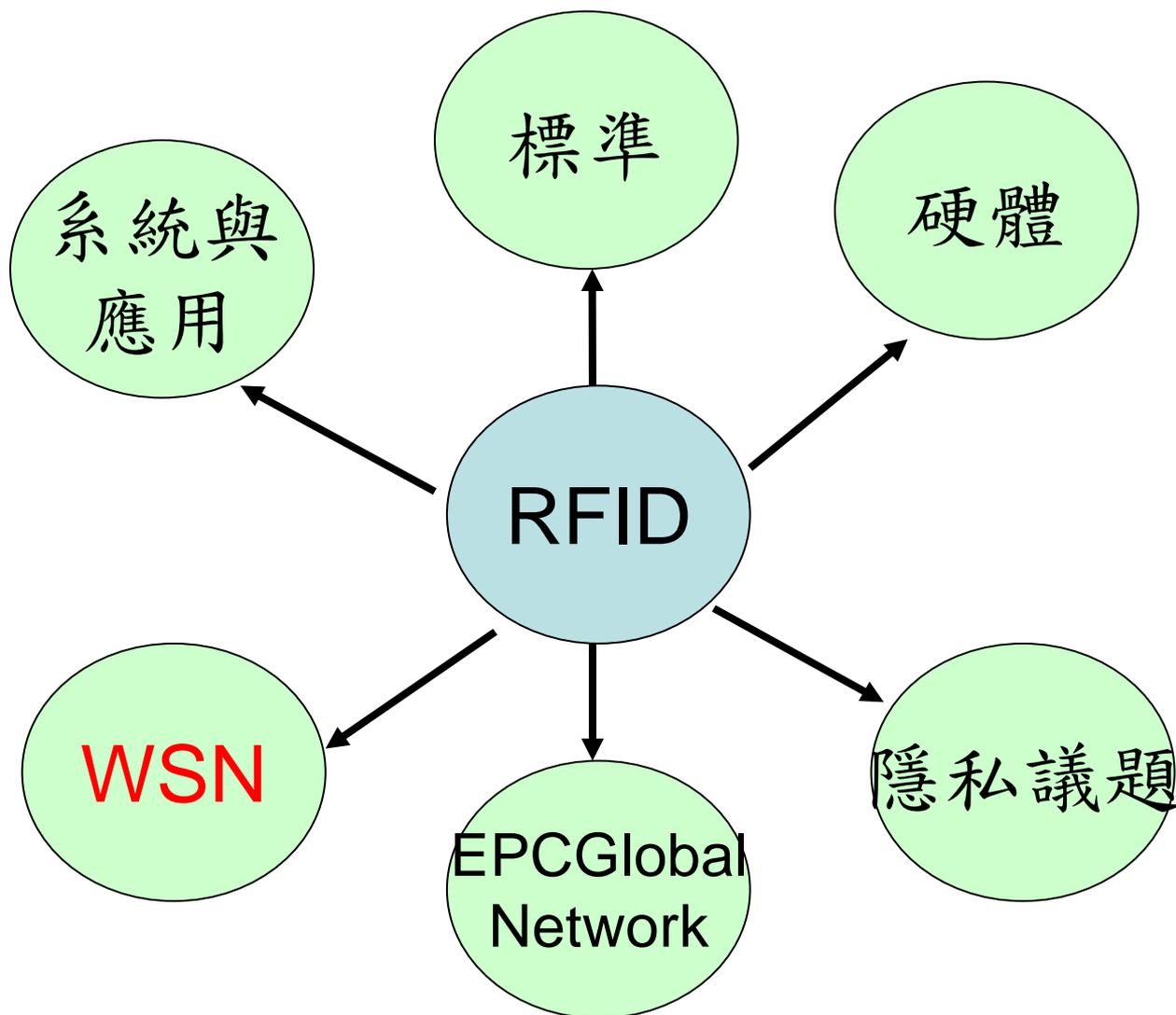
RFID之應用相當廣泛，最常見的應用為：

- 門禁管制：人員出入門禁監控、管制及上下班人事管理
- 回收資產：棧板、貨櫃、台車、籠車等可回收容器管理
- 貨物管理：航空運輸的行李識別，存貨、物流運輸管理
- 物料處理：工廠的物料清點、物料控制系統
- 廢物處理：垃圾回收處理、廢棄物管控系統
- 醫療應用：醫院的病歷系統、危險或管制之生化物品管理

RFID可以做什麼？

- 交通運輸：高速公路的收費系統
- 防盜應用：超市的防盜、圖書館或書店的防盜管理
- 動物監控：畜牧動物管理、寵物識別、野生動物生態的追蹤
- 自動控制：汽車、家電、電子業之組裝生產
- 聯合票證：聯合多種用途的智能型儲值卡、紅利積點卡

RFID 常被討論的議題



RFID是跨領域整合技術

- RFID硬體→電子、電機、資工、資管
- 韌體→資工、資管
- 系統開發→資管
- 資料庫→資管

討論主題

- RFID系統與標準
- RFID硬體介面與系統開發
- RFID應用
- 隱私權議題

RFID 系統

RFID的發展歷史(1)

在**二次大戰**之時(1950年代)，RFID已為英國空軍採用，用以偵測並確認前往機場的飛機是否為己方所有，避免己方戰機遭到誤擊之可能。用的是**長距離的主動式RFID**，直到目前的飛機航安系統仍使用RFID做識別。進入了21世紀，RFID所具備的遠距及一對多的讀取、輕薄及小型化、訊號的穿透性及抗污性、可重複使用、高儲存量等特性，讓這項技術在自動化管理的應用領域日漸受到矚目。

RFID的發展歷史(2)

對於物流業與零售業者而言，期盼能經由此項技術強化商品的自動化管理流程，提高供應鏈(supply chain)運作的整體效率。但直到近幾年才真正開始應用。尤其是在全球百貨零售業龍頭**沃爾瑪(wal-mart)**宣佈。將要求旗下前一百大供應商採用RFID系統。才更讓這個小小的晶片瞬間成為炙手可熱的明日之星。根據 Wal-Mart 的估計，倘若所有的供應商和所有 Wal-Mart 的分店全面採用 RFID 的標籤，每年將可節省 84 億美元，削減 5% 的公司存貨以及降低 7% 管理倉庫的人事成本。

RFID 為何變得如此熱門?

- RFID在1950年就出現了
- Tag Cost Down (USD 1\$ → \$40 cents)
- UHF RFID Deregulation
- Guaranteed Future by Retail Giants & DoD
- Asian Country put Government resources to promote RFID industry

RFID系統示意圖



RFID不能獨撐大局

需要有類似中介軟體、應用程式、資料庫、網路通訊等技術的幫忙

RFID系統組成

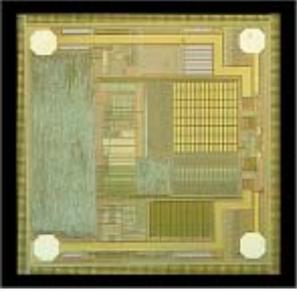
- 最基本的RFID系統由**四部份**組成：
 - **標籤(Tag)**：由耦合元件及晶片組成，標籤含有內建天線，用於和射頻天線間進行通訊。
 - **讀取器(Reader)**：讀取(在讀寫卡中還可以寫入)標籤資訊的設備。
 - 天線(Antenna)：在標籤和讀取器間傳遞射頻訊號。
 - 應用程式(AP)
- 有些系統還透過讀取器的RS232、USB或RS485介面與電腦連接，進行資料交換。

RFID分類(1)

- 依使用頻率分：低頻(LF)，高頻(HF)，超高頻(UHF)和微波(Microwave)
- 以電源方式分：主動式(Active)及被動式(Passive，不需要電源即可動作式)

RFID分類(2)

頻率	優點	缺點	應用範圍
低頻 LF (9-135Khz)	1.此頻段在絕大多數的國家屬於開放，不涉及法規開放和執照申請的問題。	讀取範圍受限制 (在1.5公尺內)	1.畜牧或寵物的管理。 2.門禁管理、防盜系統。
高頻 HF (13.56Mhz)	1.高接受度的頻段 2.在絕大多數的環境都能正常運行	1.在金屬物品附近無法正常運作 2.讀取範圍在1.5公尺左右	1.圖書館管理 2.貨版追蹤 3.大樓識別証 4.航空行李標籤或電子機票
超高頻(300-1200Mhz) UHF	1.讀取範圍超過1.5公尺 2.不易受天候影響	1.此頻段在日本不允許作為商業用途 2.頻率太相近時會產生同頻干擾 3.在陰濕的環境下會影響系統運作	1.工廠的物料清點系統 2.卡車與拖車的追蹤
微波 (2.45或5.8Gzh) Microwave	超過1.5公尺的取範圍	1.此頻段在某些歐洲國家不允許作為商業用途 2.複雜的系統開發流程 3.在先今環境不被廣泛使用	高速公路收費系統

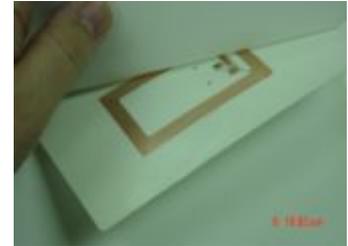


RFID Tag



成本：

- 賣Tag附水果似乎比較划算
- UHF Tag不一定比HF或是LF貴
- 與wafer廠(chip)、inlay廠(chip+antenna+platform)、封裝廠息息相關
- 國外的不一定比較貴(日本5日圓計畫，大陸市場以量制價)



穩定度：

- 環境複雜度
- 封裝技術
- 使用年限(10萬次讀寫，10年)



標準：

- EPCGlobal標準尚未制定完成

UHF Tag不一定比HF或是LF貴

RFID的印刷

RFID也可以用印刷製成嗎？ ——有機電晶體的現狀與問題

千葉大學工學部電子機械工學科教授
工藤一浩

RFID的最終目標，是以低價格與高附加價值取代現行主流條碼。實際上爲了促進許多RFID的小型化，以及改進製造方法，達到降低製造成本的目的，目前已有各式各樣的提案出現。隨著技術開發的努力和大量生產，今後RFID的價格

應該會迅速地下降。預期到了2005、2006年大規模導入時，一個RFID 5到10日圓的價格將會更爲符合實際需求。

然而，RFID的基本結構，是使用Si(矽)質半導體組成無線通信IC與天線，因此成本的降低仍然有個

底限。相對的，條碼卻可用印刷的方式直接印在商品包裝上。這個價格幾乎等於零到數日圓而已。今後，RFID的價格即使能夠順利地調降，和條碼之間的價差仍然很大。

事實上，在不久的將來，這樣的觀念很可能被一項進行中的秘密技術所顛覆。這項技術稱爲「有機電晶體」。有機電晶體正如其名，所採用的並不是矽質半導體，而是利用有機物質來構成電晶體電路，所使用的是在少數有機物質中，具有半導體特性的有機半導體。應用的方法有許多種，不過一般是在塑膠底板上，以蒸附或塗佈的方式裝置有機半導體，來形成電晶體。

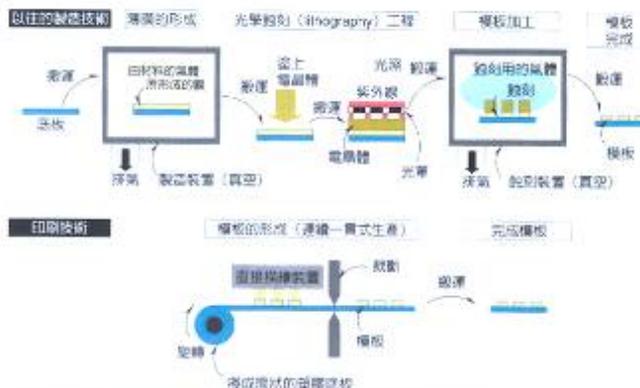


圖1●以印刷技術達成製造過程簡略化及量產性的提昇雙贏局面

以roll the roll的方式，可以利用巨型矽基板，連續地生產電子裝置。省去了製造過程之間，需要搬運玻璃的作業，因此能節省產量，降低製造成本。使用塑膠基板，就可以將電子裝置作成輕薄化。形成有機電晶體的印刷技術，和以往的技術相比，運用印刷技術容易製作出規模的矽板及基板。本報用的光學蝕刻工程，而省去了傳統蝕刻工程的步驟。(圖 引自ELECTRONICS)

以印刷方式形成RFID

被看好的有機電晶體應用範圍相當廣泛。目前已有許多顯示器和感應器的研究正進行開發中。其中

RFID Tag 標準

- Class 0 and 1(now C1G2) : ratified by EPCGlobal
 - Passive identity tags
 - 3-6 m range
- Class 2 : proposed
 - Passive identity tags + memory tags
 - 3-6 m range
- Class 3 : proposed
 - Semi-active battery tags
 - 100 m range
- Class 4 : proposed
 - Active battery tags
 - > 100 m range

RFID Tag 標準

資料來源：工研院IEK(2005/10)

	Gen1	Gen2
Tag	產品特性：	產品特性：
	<ul style="list-style-type: none"> 1. Class0：唯讀 2. Class1：讀多次，寫一次 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Class2：讀寫(具大容量記憶體) 2. Class3：提升電池效能下進行讀寫
	成本： <ul style="list-style-type: none"> 1. 2005年採同一製程 2. 1晶片中12,000個電晶體 3. 尺寸小、便宜 	成本： <ul style="list-style-type: none"> 1. 2005年採同一製程 2. 1晶片中40,000個電晶體 3. 尺寸大、較貴 4. 未來業者擬採先進製程使尺寸降為Gen1晶片80%，價格較Gen1晶片便宜20%
Reader	產品特性： <ul style="list-style-type: none"> 1. 無法同時讀Class0/1協定Tag 2. 傳輸率：80~140k/bs 	產品特性： <ul style="list-style-type: none"> 1. 未來可讀ISO、EPCGen1/Gen2所有協定Tag 2. 傳輸率：640k/bs 3. 可透過H/W、F/W升級讀取Gen2 Tag 4. 兼具單一、多重、密集三種讀取模式

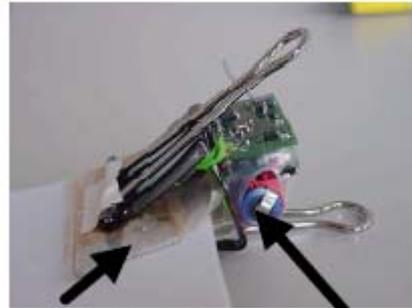
RFID Tag參考價格 (NT\$)

頻率	產品規格	單一片價格	數量1000	數量10000以上
125K (LF)	厚卡	30	27	22
	薄卡	35	33	25
13.56MHz (HF)				
ISO14443A	薄卡	45	35	30
ISO14443A	貼紙	40	28	25
ISO15693	薄卡	45	35	30
ISO15693	貼紙	40	28	25
UHF Tag	厚卡	350	300	250
18000-6	紙箱標籤	100	90	70
	玻璃標籤	250	230	200
	金屬標籤	400	360	310
Gen2	紙箱標籤	30	27	24

RFID Tag形式



wristband

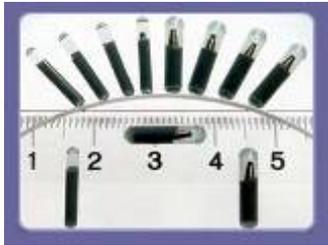


Capacitive page count sensor Particle

eSeal



Pcb card



Glass tag



Blocker tag



Key tag



tag + temp. sensor

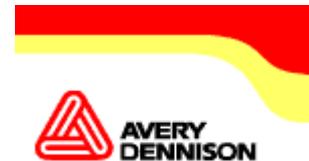


Metal tag

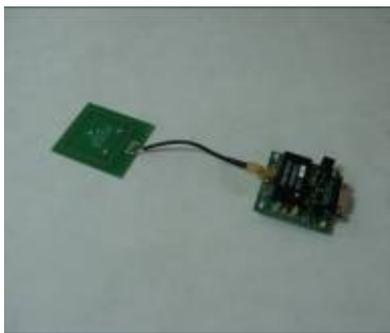
RFID Tag 使用考量因素

- 人體(水)：13.56MHz以上影響最大
- 金屬(鐵有ferrite可以阻隔)
- 擋風玻璃
- 資料備份問題(tag內的資料損毀時)
- 環境溫溼度變化 (-20 ~ 80 °C)
- 對象物多含水分(高頻較怕水)
- 多數需要加上sensor
- 尺寸大小與擺放方式(緊密度影響讀取率)
- 可以設置的位置(豬、海鱷)
- 管理問題(如何判斷好壞與維修)
- Tag上要輔助有barcode或文字說明 ...等

RFID Tag vendors



Different RFID Reader



RFID Reader使用考量因素

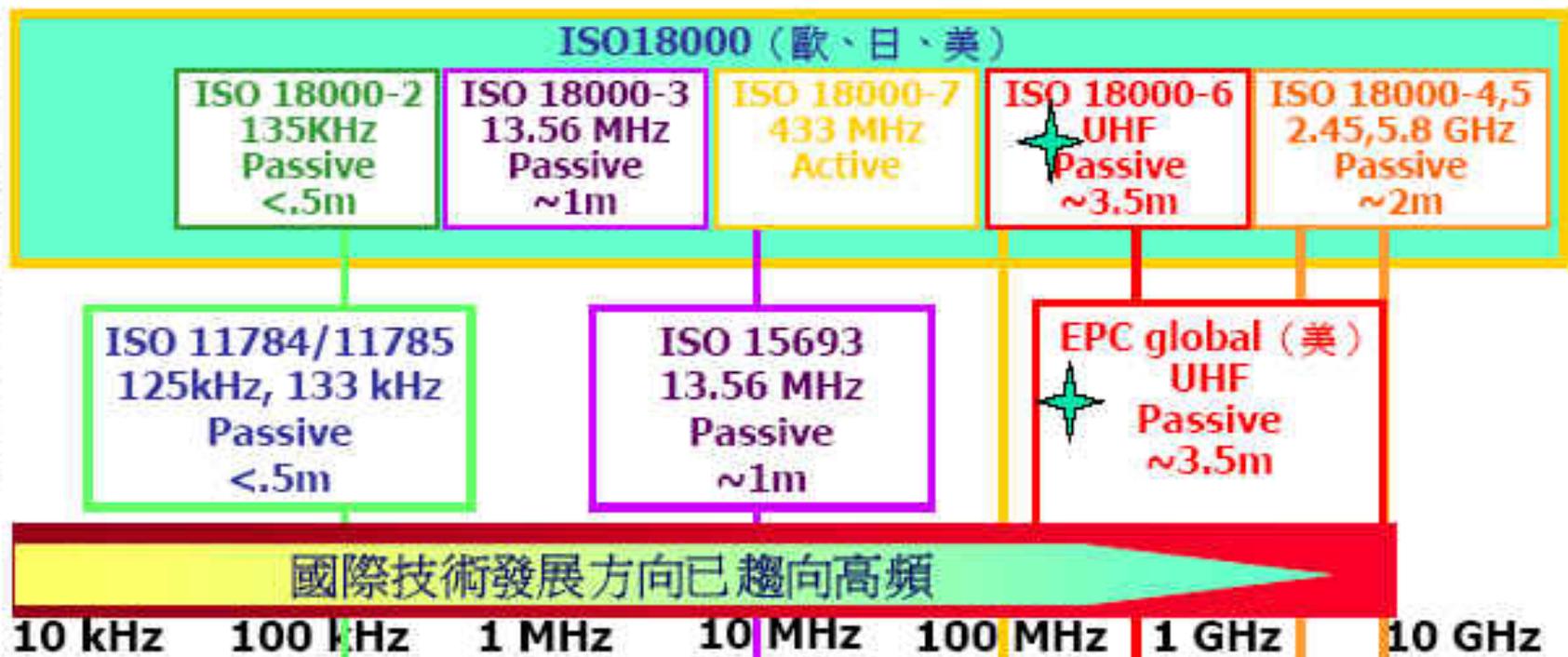
- 頻率不可太高 (125K, 143K或13.56MHz)
 - FDA試驗使用UHF連續對一瓶裝滿胰島素的藥瓶連續讀取1小時，溫度將升高1°C
- 天線設置的位置與角度
- Reader 到達一定數量時，要考慮傳輸速度與管理等問題
- Reader可以加上mask限定讀取範圍
- 與tag匹配與讀取率

RFID Reader vendors



不同頻段RFID之應用領域

主要國際標準與頻率



主要應用領域



隨市場與技術發展，EPC及ISO已
成爲最重要的國際標準。

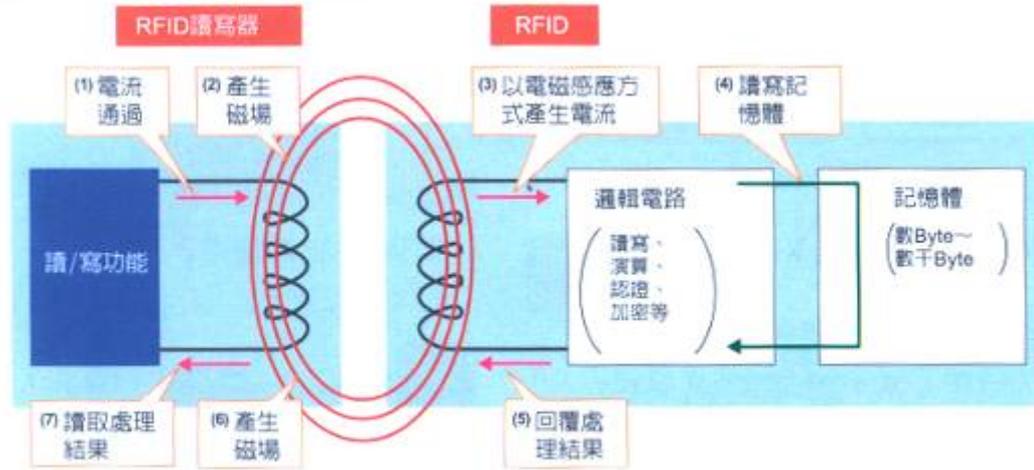
SCM: -Container Level Tracking AVI

RFID系統的重要參數

參數	低頻率	高頻率		UHF	微波	
頻率	125-134kHz	13.56MHz	13.56MHz	PJM 13.56MHz (*)	868-915MHz	2.45-5.8GHz
市場佔有率(**)	74%	17%	N/A	2003年引入	6%	3%
讀取距離	達1.2公尺	0.7~1.2公尺	達1.2公尺	達1.2公尺	達4公尺 (***)	達15公尺 (****)
速度	不快	少於5秒 (5KB為5秒)	中 (0.5公尺/秒)	非常快 (4公尺/秒)	快	非常快
潮濕環境	沒有影響	沒有影響	沒有影響	沒有影響	嚴重影響	嚴重影響
發送器與 閱讀器的 方向要求	沒有	沒有	沒有	沒有	部份必要	總是必要
全球接受的 頻率	是	是	是	是	部份的(EU/USA)	部份的(歐洲除外)
已有的ISO 標準	11784/85 和14223	14443 A+B+C	18000-3.1 / 15693	18000-3.2	18000-6和EPC C0/C1/C1G2	18000-4
主要的應用	門禁、鎖車架、 加油站、洗衣店	智慧卡 電子ID票務	針對大型活動、 貨物物流	機場驗票、 郵局、藥店	貨盤記錄、卡車 登記、拖車追蹤	公路收費、 集裝箱追蹤
註: (*)相位抖動; (**)全球RFID收發器出貨量(套); (***)在美國; (****)帶電池的主動收發器						

RFID系統的讀寫

◆電磁感應方式13.56MHz、135kHz以下



◆微波方式2.45GHz、UHF頻帶(900MHz前後)

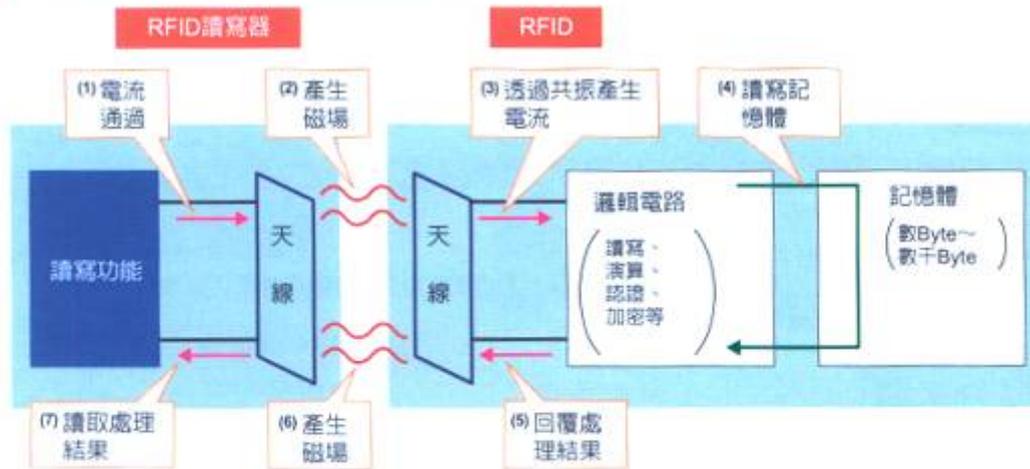


圖2● RFID的工作原理

包括電磁感應方式和微波方式兩種。不同之處是前者利用電磁感應，後者則通過天線的共振進行信號傳輸。其他的工作原理則完全相同。

RFID vs. Barcode

表2● RFID和條碼的不同

識別方式	RFID	條碼
最大資料量	多(數萬Byte)	少(數十Byte) * ¹
最大通信距離	5公尺~6公尺 * ²	50公分左右
不正當之複製行為	非常困難	容易
對環境變化的忍受度及耐污性	高	低
一次讀取多個標籤	容易	困難
成本	高(數十圓~數百圓)	非常低(接近零~數圓)

*¹ 二維條碼為數千Byte

*² 受到電波法的規定，距離依國家和地區各有不同。

讀取多個RFID的原理

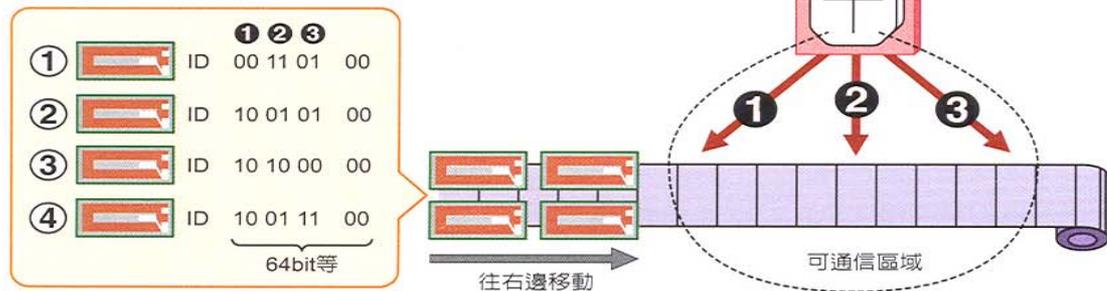
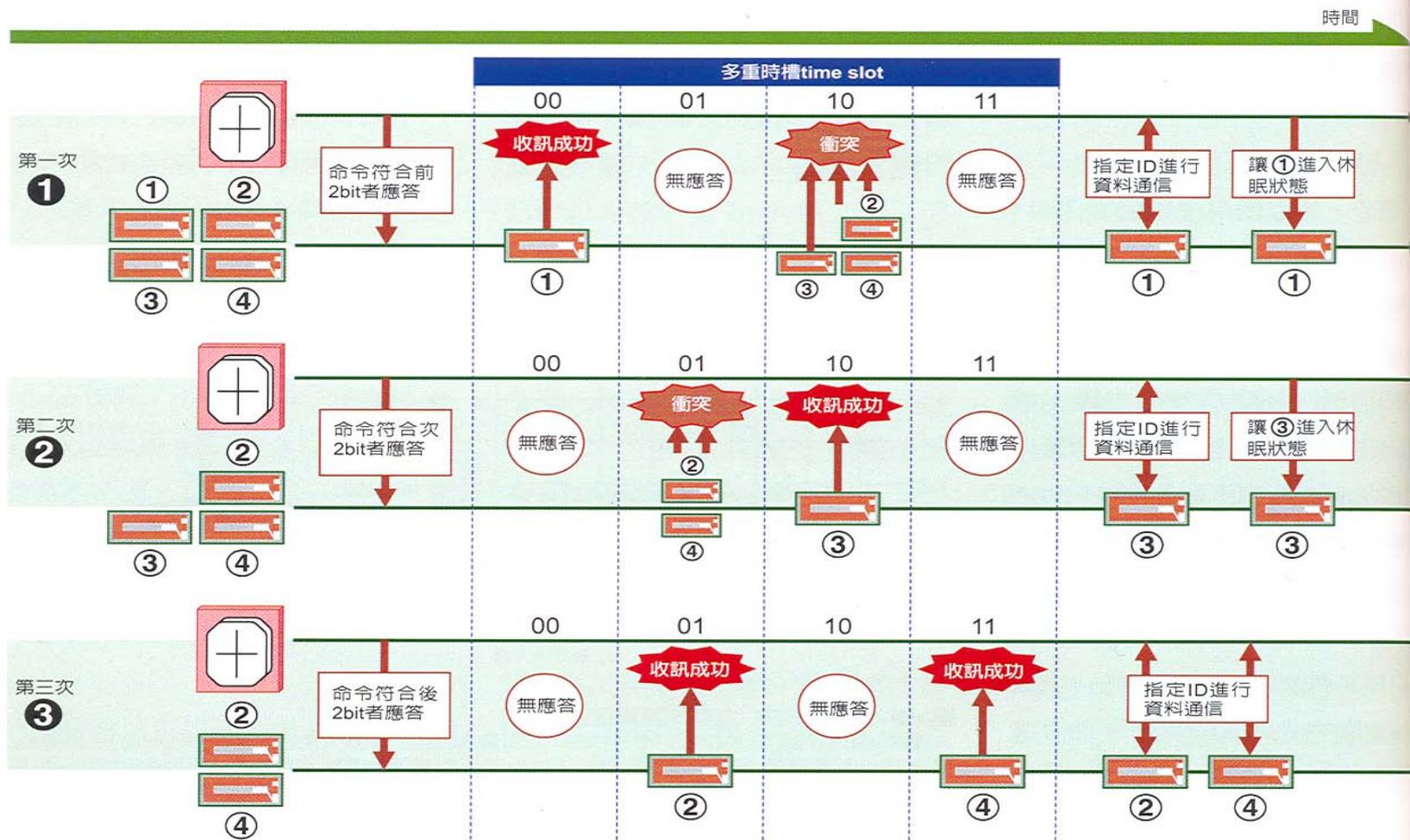


圖5 ● 讀取多個RFID的原理

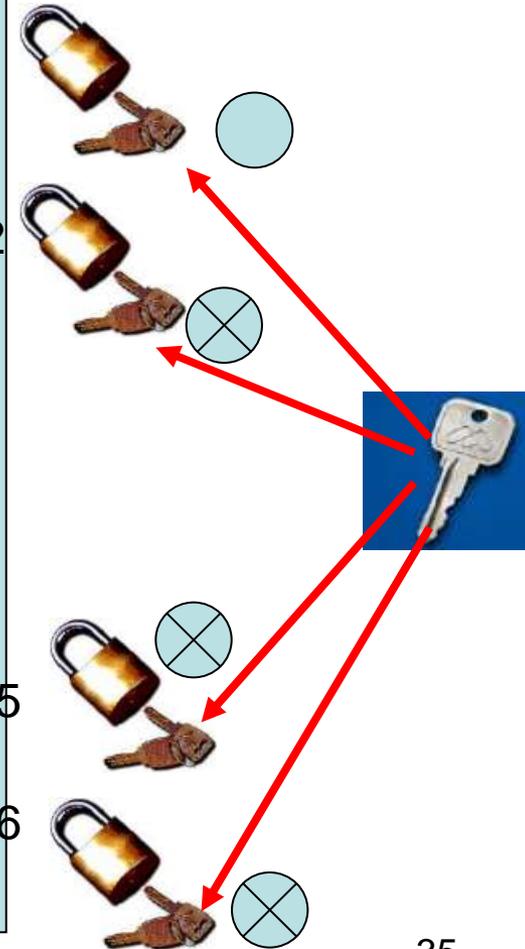
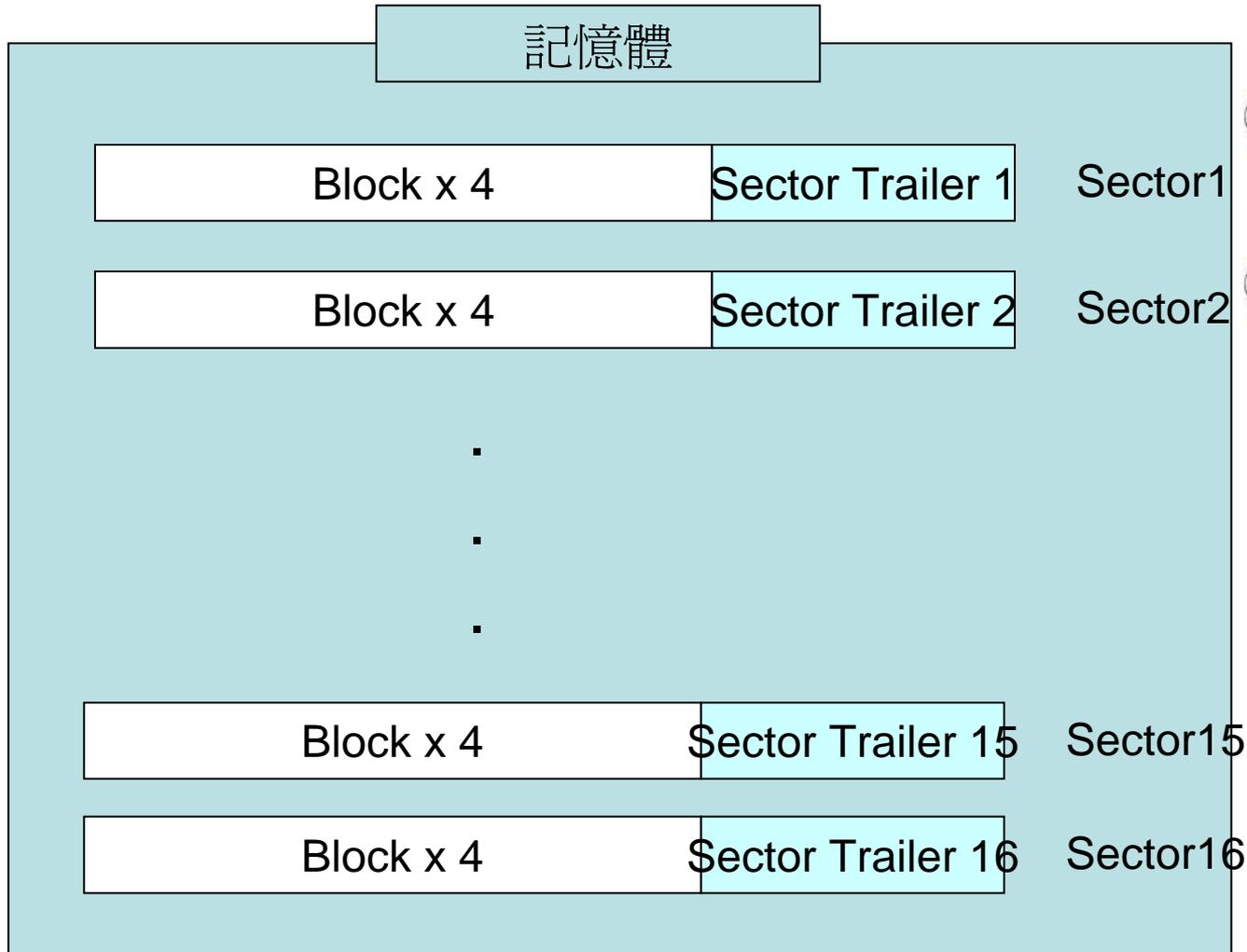
進入到可通信區域的多個RFID，對於讀取器所發出的訊號，會一齊回應，而發生衝突。為了避免這個狀況，需依據RFID所具有的一個特定含義ID，錯開應答的時間(多重時間 slot)。若此時仍有多个RFID同時應答，則使用ID的其他bit重覆進行同樣的處理。圖為以13.56MHz頻帶的RFID，進行一般「ALOHA方式」的結構。



MIFARE

- MIFARE Standard
- S50 : 1K Byte EEPROM
 - 分成16 Sector
 - 每個Sector有4個Block (16 Byte)
 - 每個Sector內有控制欄(Sector Trailer) , 存放兩組金鑰
- S70 : 4K Byte EEPROM
 - 分成40 Sector
 - 其中32個Sector分成16個Block
 - 剩下8個Sector分成16個Block
 - 每個Sector內有控制欄(Sector Trailer) , 存放兩組金鑰
- 適用於多種不同領域應用功能

MIFARE



如何算導入成功？

- 只要有下列兩項要求，短期內無法成功
 - 大量讀取
 - 100%讀取率
- 目前可預期
 - 高單價
 - 單一讀取應用(門禁)
 - 客制化示範性計畫

決心影響了一切

RFID硬體介面與 系統開發

Reader Interface



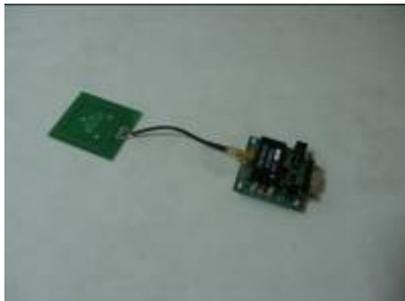
CF Interface



PCMCIA Interface



RFID Printer



RS232 Interface



USB Interface



Wiegand Interface



Ethernet Interface



RS232 Interface

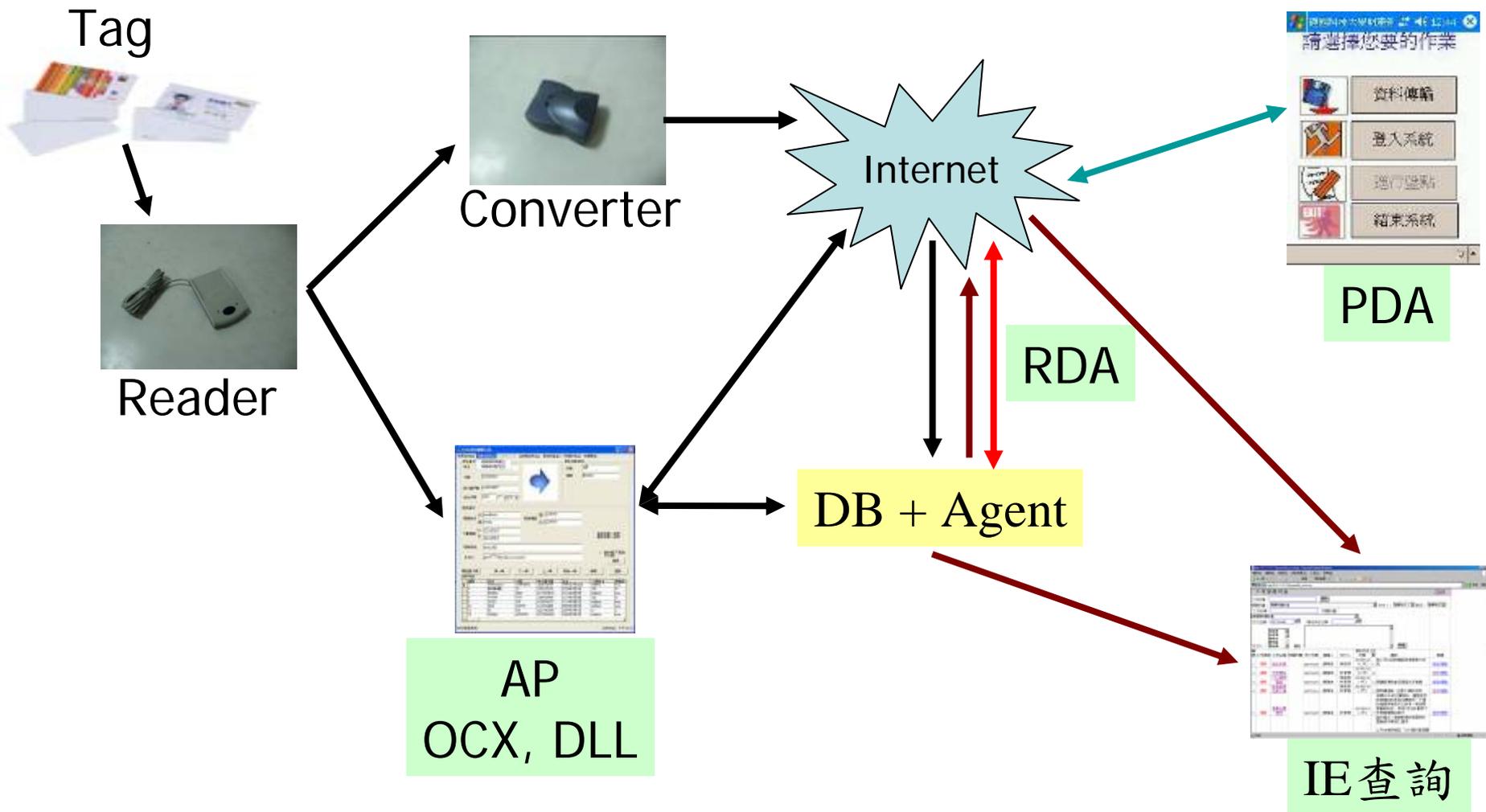
從硬變軟

- 先了解Interface形式
- Driver安裝(USB)
- 有標準用標準(RS232, 485, 422, usb)
- 沒標準找OCX, DLL等API (設備廠商要提供)
- 注意資料格式(前後是否有特殊字元)

RFID系統開發

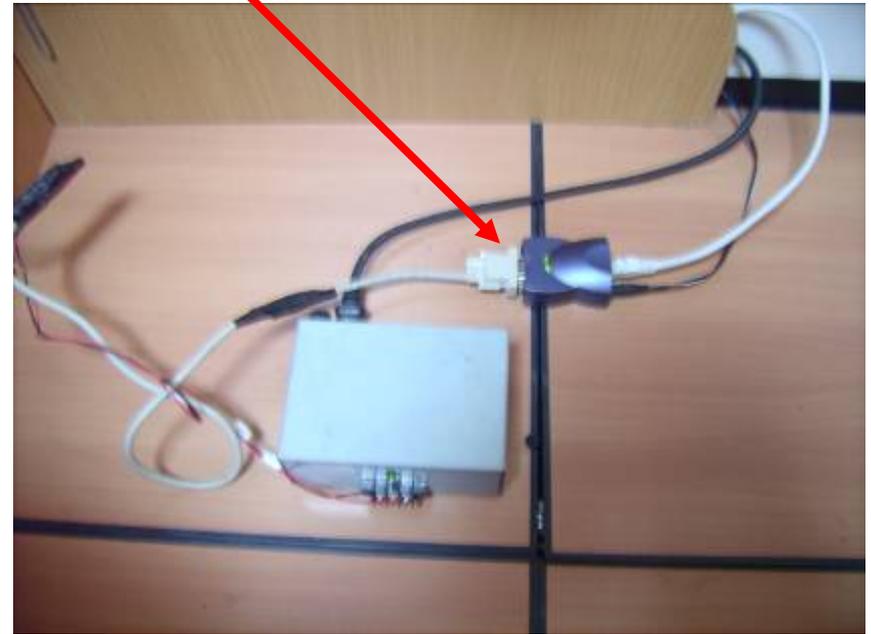
- 寫程式與硬體（Reader/Converter）溝通，進行資料讀寫與控制作業
- 寫程式與資料庫溝通
- WIN/ WEB/ PDA Base
- 整合現有POS, ERP, SCM等系統

RFID系統開發示意圖



Reader

Converter



Tag



Reader



PDA



RFID應用

RFID應用

1. RFID應用方面，日本愛知縣萬國博覽會門票就是利用RFID Tag
2. 在食品業方面，迴轉壽司利用RFID可以快速的將不同單價的壽司盤，按盤計價、快速結帳
3. 圖書管理方面，可以利用RFID技術快速、有效的進行借、還書的工作
4. 病歷表管理
5. 郵件包裹追蹤
6. 研討會進出管制
7. 卡車進出站辨識

RFID應用

8. 汽車生產線
9. 航空行李
10. 航空貨櫃追蹤
11. 台北捷運悠游卡
12. 門禁管制卡
13. 寵物植入的晶片
14. 數位學習環境

其實RFID已經存在了數十年了，也早已使用在我們的日常生活中。

台北悠遊卡



香港八達通

- 八達通是一種非接觸式智慧卡，在電子貨幣中使用上非常方便。
- 八達通系統使用了Sony的13.56MHz FeliCa RFID晶片及其他相關技術。
- 八達通系統是由一間總部位於澳洲珀斯的ERG Transit Systems設計。而整個系統的設計、建造、營運及維修等工作，都是由ERG負責的。



八達通



公車用



儲值機



麥當勞扣款機

光影變化箔膜

轉動箔膜時可見國旗紅藍色變化，旗幟周圍可見梅花圖形，旋轉光芒及ROC微小字燦動

透明視窗

特有透明功能，於特定位置可正面透視背面之窗框

複色凹版印刷

用手摸印紋路時有浮凹凸效果，且各顏色交接處沒有接痕

隱藏圖案

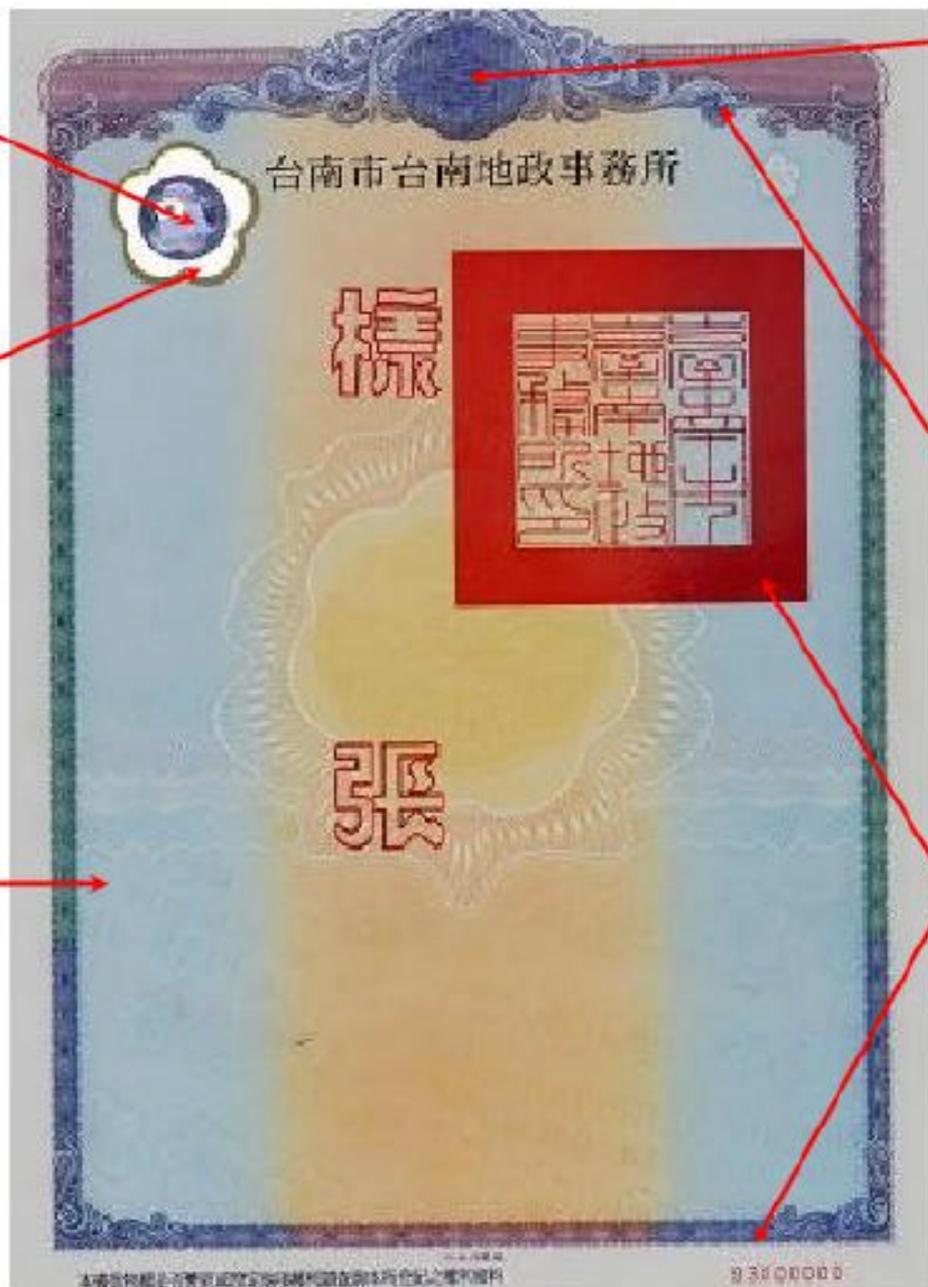
對著光源以15度仰角觀看，顯現出白底黑字的梅花圖形

微小字

採黑白線微小字，用放大鏡可見「THE REPUBLIC OF CHINA」微小字及反白微小字

顯性變色螢光油墨

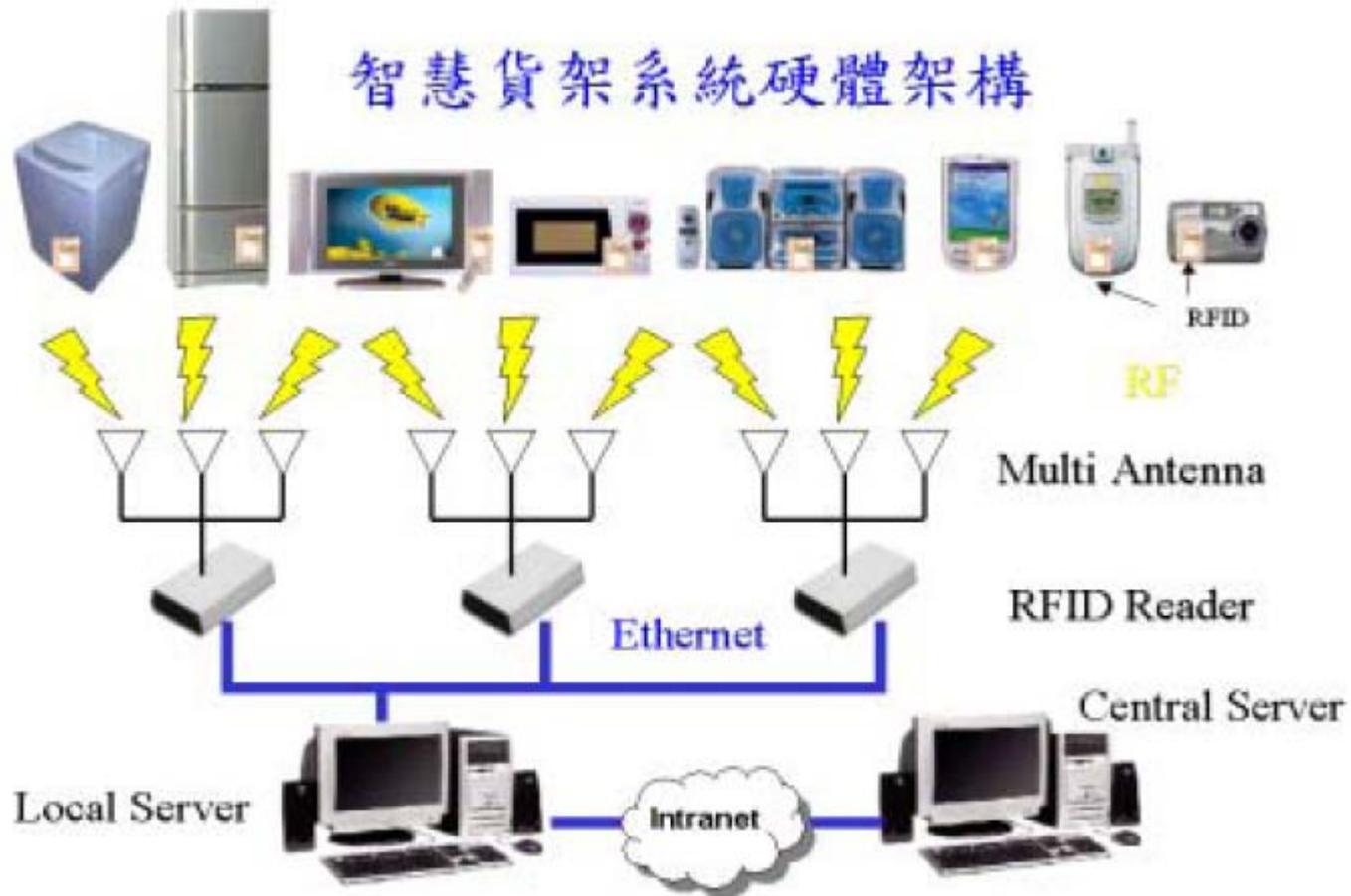
關防與號碼部份在紫外燈光源照射下，原為紅色之關防與號碼顏色會改變成淺藍色



所有權狀防偽

- 重新設計將RFID Tag 嵌入其中的紙張或塑膠權狀，並考量以印刷方式將RFID Tag 的天線印刷於權狀上。
- 仍以目前已經流通的所有權狀材質為主，另外再考量RFID Tag 的設計技術，以貼紙的方式將RFID Tag黏貼於現有形式之權狀上。
- 一開始就將RFID Tag 嵌在權狀上，當承辦人員透過雷射印表機將資料列印到空白權狀上時，雷射印表機滾筒的高溫、高壓會損毀RFID IC，因此，以貼紙的方式將RFID Tag 黏貼於現有形式之權狀上應該是較佳選擇。

燦坤量販店－智慧貨架系統硬體架構



燦坤量販店－困難點

- 雖然RFID技術在倉儲管理應用上已接近成熟，然而試驗中也發現到電子標籤在應用上有其無法突破的界線與死角，讀取率仍舊無法達到100%正確性。
- 家電貨品由於外殼皆為金屬材料，其外形、體積對讀取率影響有多大？貨架的材質與外型結構是否影響讀取率？在實際應用上，電子標籤該如何貼上外箱，避開電磁波極化角度弱點以讀取資料？
- 種種疑問都必須透過實地作業做嚴謹的測試驗證，才能累積經驗，找出克服瓶頸的方法。

恩主宮醫院

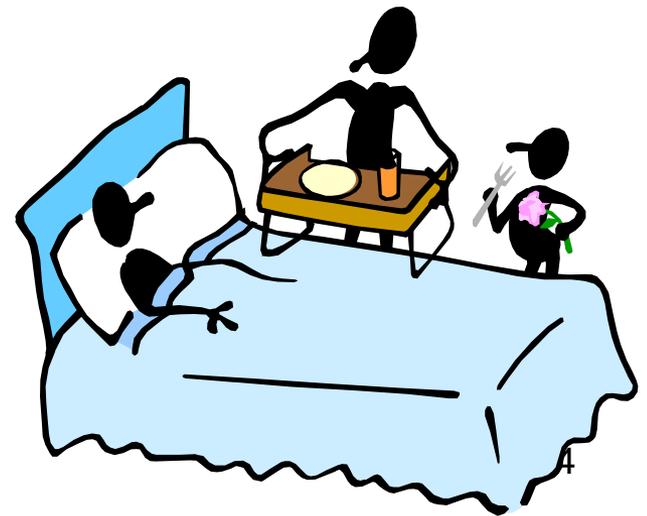
臨床路徑 - 病患住院流程管理系統by HP

以**護理人員**為主軸

導入 **RFID + PDA + 無線網路**

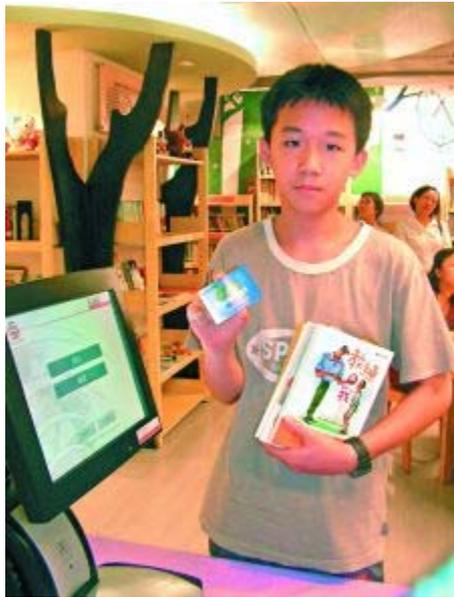
建置病患住院流程管理系統，達到臨床路徑資訊化
為目的

建構病人安全就醫環境
提供最佳化之治療處置
提升護理人員工作效率



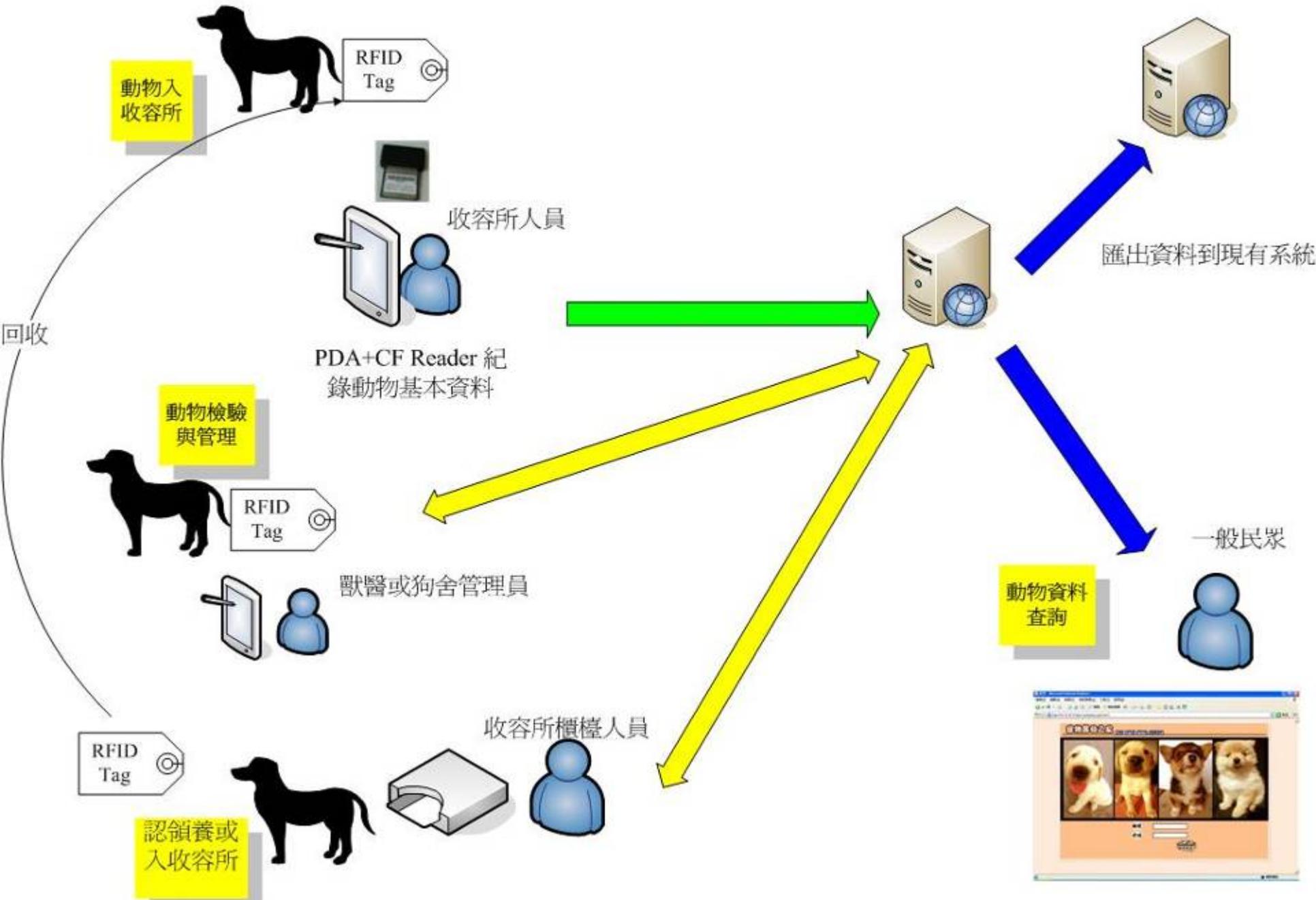


- ◆ 書籍流通與安全防盜整合為一
- ◆ 提供圖書館在出口或限定出口處的控管工作。
- ◆ 確定通過偵測主機的書籍或媒體是否確實地辦理好借閱程序。
- ◆ 如果書籍尚未辦理好借閱的手續，警報器就會被觸動。



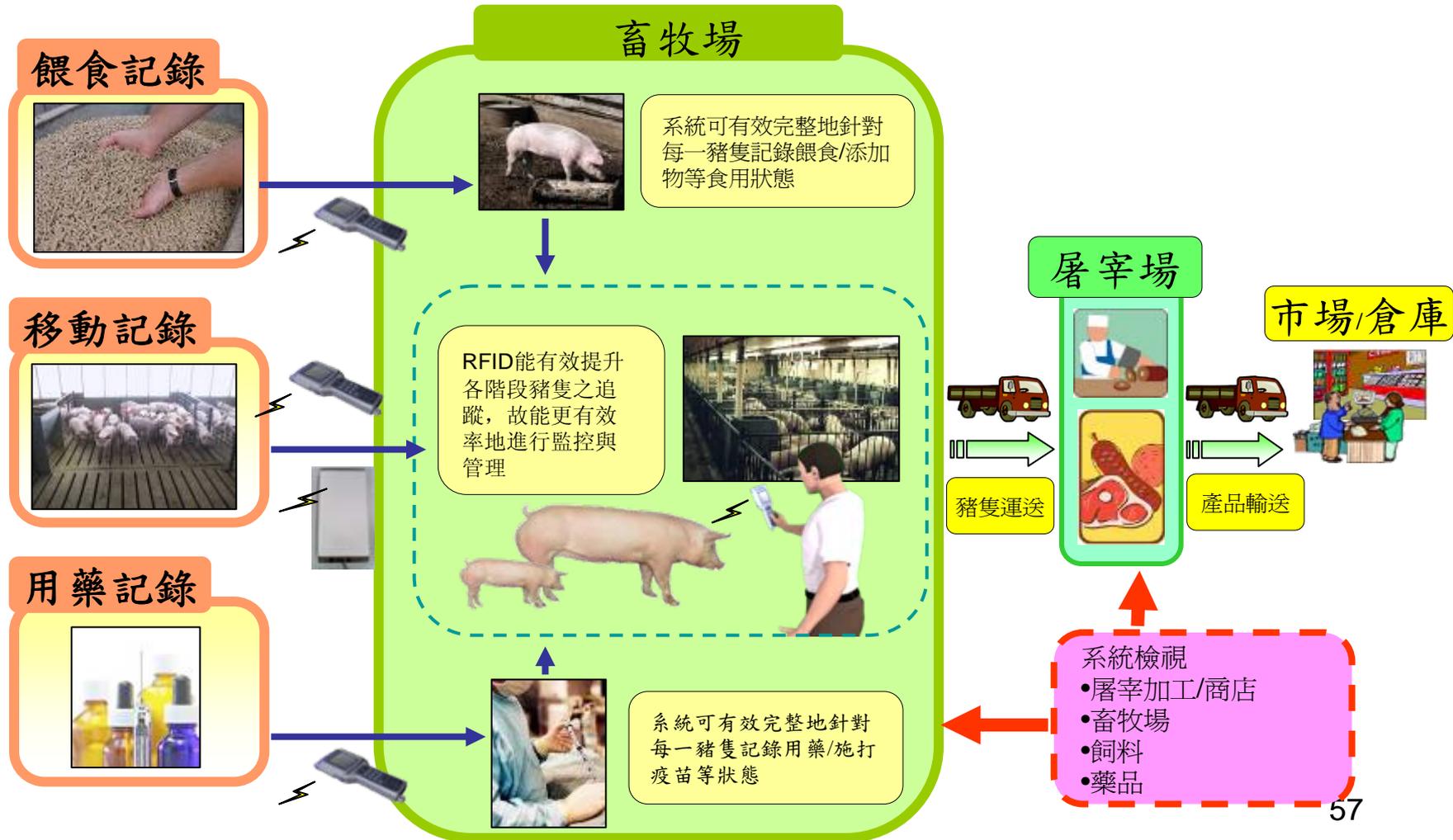
- ◆ 自動借閱站台，能讓會員在無需圖書館員工幫助下，自己辦理借閱程序。
- ◆ 站台的內部借閱導引，可讓會員輕鬆的完成借閱動作。當會員到台時，自動借閱站並且於台會出員辨識身份，即可以他們的會卡經由導引來行使其權益。

公立動物收容所RFID動物資料登錄與管理系統架構圖



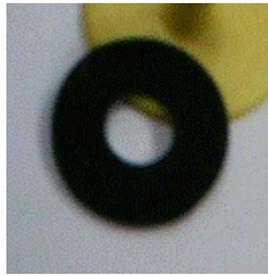
畜產品流通履歷系統

• RFID追蹤管理流程



畜牧場

- 外掛式RFID電子耳標



找不到文件？让 RFID 钉书针助您一臂之力

- 只要是文件一多了起来，就算整理的再怎么整齐，当老板心血来潮跑来要一份古老的文件时，难免还是得翻箱倒柜一番才能找到那份文件的下落。
- 只要用RFID 钉书针，您就能透过高科技的无线传输技术，在最短的时间内找到您想要的文件所在的位置。



2006年世界超級馬拉松賽與RFID科技的應用



南韓u-清溪川計畫

全球第一條無所不在生態溪

- 南韓市政府與Samsung SDS共同合作的「u-Cheonggyecheon」計畫
- 在清溪川週遭鋪建無線網路、IPv6、CCTV、可接觸式感應器、USN、ZigBee等技術，提供u-環境（Environment）、u-觀光（Tourism）、u-經濟（u-Economy）三項u化服務。
- 在u-環境上，偵測河水污染的程度，以維持清溪川河水品質。
- 在u-觀光上，則是提供智慧型街燈、自由導覽看板、清溪川歷史簡介等。
- 在u-經濟上，則是提供附近地區的行動折價卷優惠等。



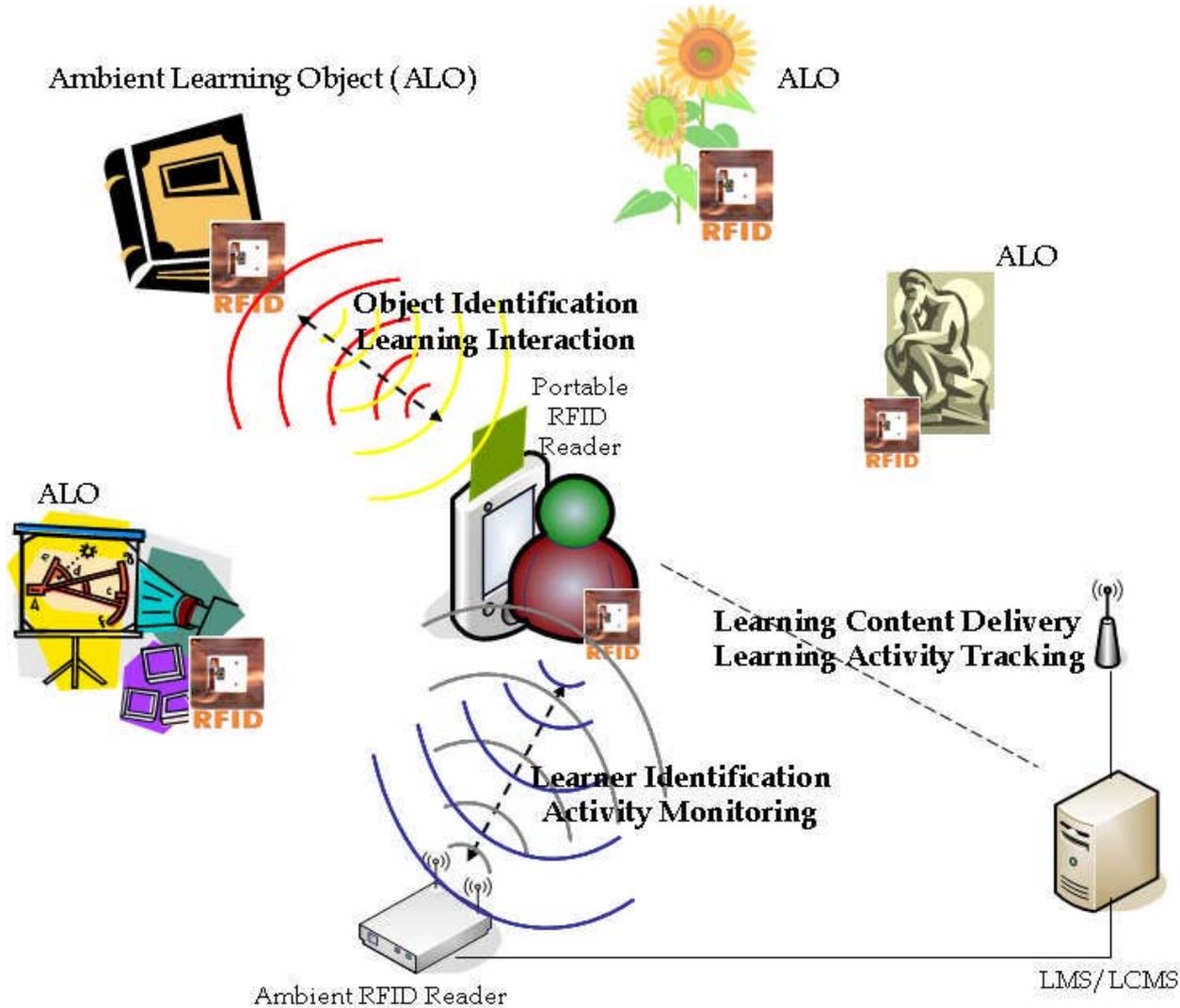
資料來源：南韓 NIA (2007/7)

資料整理：資策會 FINND / 行政院數位台灣辦公室「數位台灣推動計畫」

手機內建悠遊卡

- 中華電信和台哥大推出SIM卡內建悠遊卡雙卡合一。中華電信與悠遊卡展示具有近端通訊NFC（Near Field Communication）功能的Nokia 6131i手機，在手機主機板上內建悠遊卡辨識碼，只要持這支手機就能搭捷運、停車。

RFID數位學習環境 (1)



RFID數位學習環境 (2)

RFID感應

A Vocabulary Per Day

dolphin ['dɒlfɪn]
海豚

MANA
請將 PDA 接近英語單字卡

Information

學習 設定 播放 返回

未接近英語單字卡前

Dolphin (海豚)

播放影音學習內容

Information

Dolphins are aquatic mammals related to whales and porpoises.
海豚是某種與鯨魚及鼠海豚有關的水生哺乳動物。

暫停 設定 播放 返回

接近感應英語單字卡後

RFID 隱私權議題

RFID侵害隱私權？

RFID相關讀取技術在讀取價格的同時：

- RFID的微型化、適形性及穿透性，及主動標籤不可預測的電波發送資訊、時間及區域，暴露消費者購買的物品資訊，甚至侵犯消費者其他私領域行為，諸如行程、地點等。
- 未妥善處理物品上的RFID，舉凡衣服、食品、汽車甚至垃圾等，都會不經意透露出個人相關資訊。

RFID侵害隱私權？

- 目前發展之RFID技術，對於個人的私密物品與採購等一般消費情形的隱私權，已足以讓大眾產生疑慮。
- 未來更可能使用在證照或身分證件等方面，資料曝光的危險性相形更高。
- 隨之而來如駭客或是政府的監視，也都影響到每一個人民的權益。

RFID vs. 隱私權

- RFID記載之資料是否足使特定人的個人資料有揭露的危險？
- 根據RFID蒐集而得之資訊是否需當事人同意？
 - (如超市結帳台得藉由RFID蒐集消費者購買產品時之品牌、種類、金額、購買地點及日期等資料)
- 第三人有無利用或攔截RFID下載資料之權利？是否需取得當事人同意？
- RFID記載之資料屬於何人所有？當事人有無自行刪除RFID記載資料之權利？
 - (Wal-Mart只要結完帳，就可以撕下標籤)

如何解決RFID侵害隱私的疑慮？

- 科技面的解決方式
- 法律面的解決方式

科技面的解決方式

為消除各界對於RFID可能侵害隱私權之疑慮，Wal-Mart已宣稱未來應用RFID時，在消費者步出消費場所後即「失去效用」，此外在科技方面的解決方式，業者已大致發展出「選擇取消」（Opt-out）模式、「銷毀」（kill）模式、「休眠」（sleep）模式或「干擾」模式，但各有利弊，且無法完全防堵隱私權受侵害之疑慮。



法律面的解決方式

- 部分美國隱私權保護相關團體及消費者團體已發起抵制行動
- CASPIAN(Consumers Against Supermarket Privacy Invasion and Numbering)等，甚至於2003年推動「2003年RFID受告知權法案」(RFID Right to Know Act of 2003)
- 美國電子隱私資訊中心 (Electronic Privacy Information Center, EPIC) 於2004年6月提出一份關於消費者與私人企業使用RFID的綱領

使用RFID時

- 應告知RFID的存在
- 在產品銷售完成前即應關閉RFID，除非因個人需要，否則使之永久失去效用
- RFID應使用最簡單的可移除方式裝置
- 指定專人遵守這些綱領

美國的規範

- 2003年由隱私權保護團體所推動「2003年RFID受告知權法案」(RFID Right to Know Act of 2003)，主張修正多項聯邦法令以規範RFID之應用
- 2004年由美國電子隱私資訊中心(Electronic Privacy Information Center, EPIC) 提出一份關於消費者與私人企業使用RFID的綱領，建議使用RFID技術的私人企業應告知RFID的存在，並合理揭露使消費者了解RFID系統及資訊處理的本質。
- 2005年五月，由United States Government Accountability Office 則要求美國聯邦政府正在或準備應用RFID單位，為確保其應用符合原訂目標，並提供資訊保全與隱私權上的保護

展望未來

- U化取代M化
- RFID將內建於OS (plug & play)
- RFID in a box(內建 reader+middleware+ONS+Network)
- 不要為了RFID而RFID
- NFC(Near Field Communication)
- 大家都在找應用
- 情境感知應用