

# RFID (Radio Frequency Identification) 無線射頻辨識

陳世賢

---

## 源起

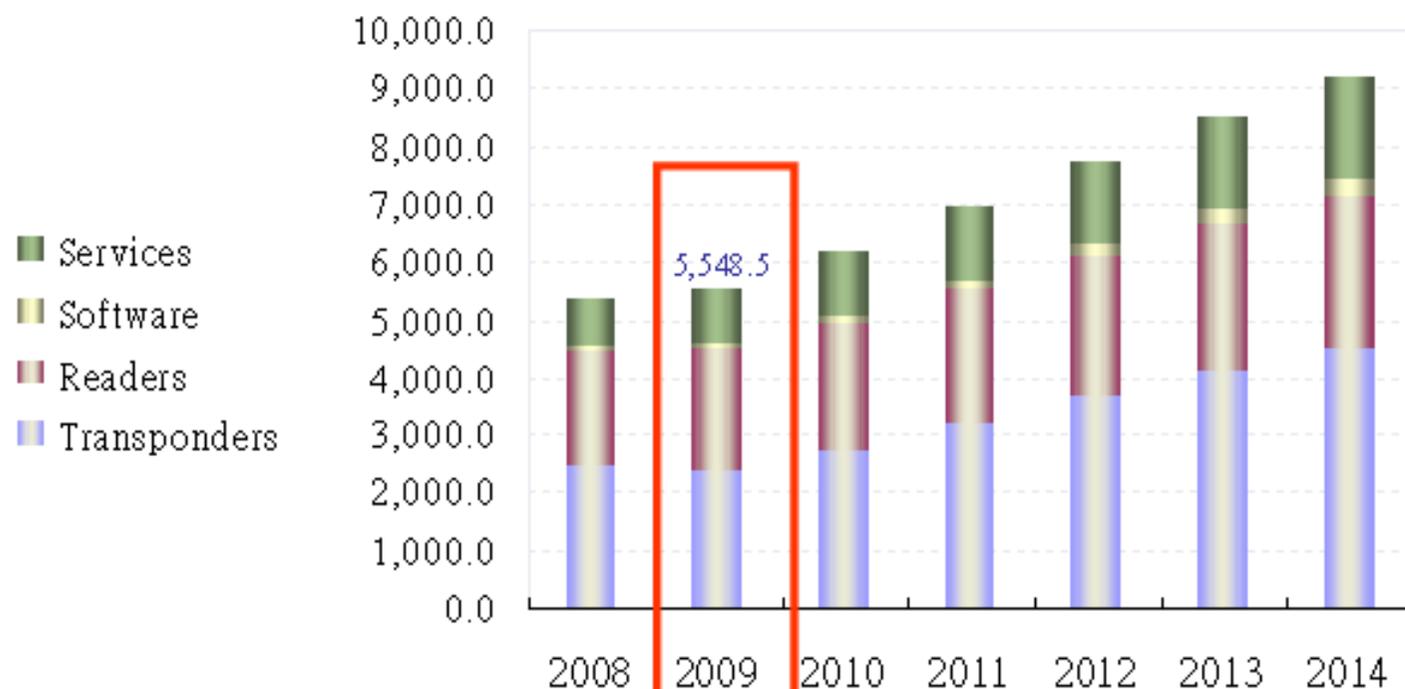
- Walmart 2003宣布『出貨、送貨都要有RFID』
- HP (Walmart前一百大供應商)，下游廣達、仁寶、光寶
- Walmart估計，初期可省15%人工成本(Ex. HP: 67億USD)

## 問題：供給及需求端資訊不充足

- 寶僑(P&G):存貨不足(損失年營業額6%)
- 思科：反應時間過慢(損失存貨虧損22億USD)
- 台灣高科技業(微利時代，毛利下降)

# 全球市場穩健成長

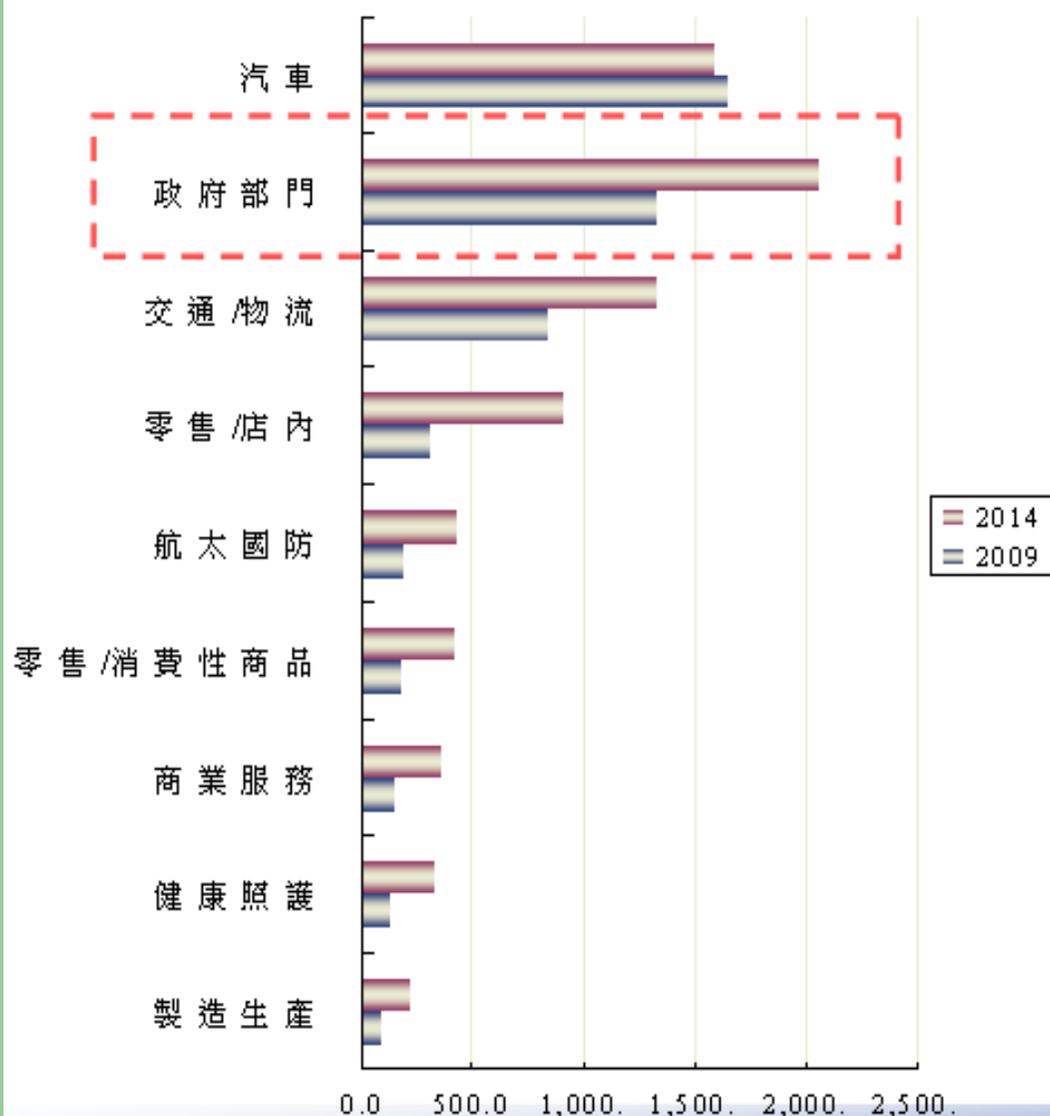
單位：  
百萬美元



- 根據ABI調查報告，2008年全球RFID市場規模達美金53.6億美元，將於2014年達92.02億美元，估計年複合成長率為10%，大幅超越其他自動辨識技術的成長率。
- RFID市場產值主要來自於標籤，約為45%，而未來2年將以HF應用為主，約佔總標籤產值約60%；而UHF被動式(EPC)應用之年複合成長率29%穩定超越HF的應用(7%)。

資料來源：ABI Research(2009Q1)

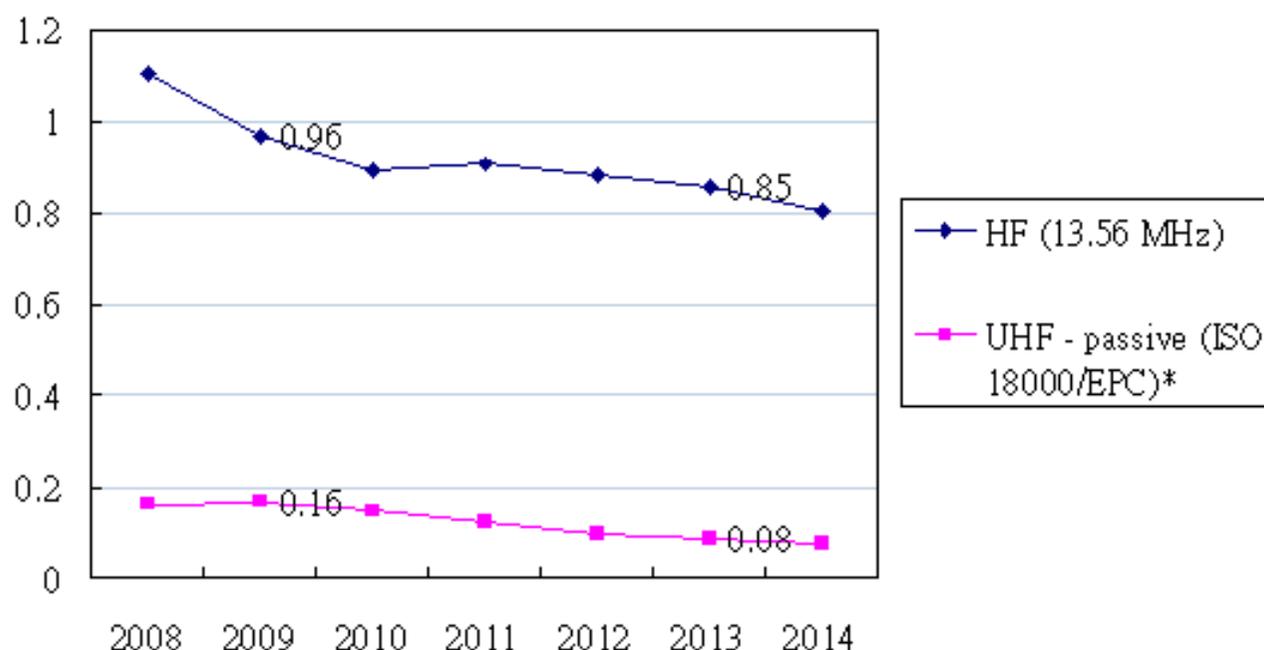
# 未來全球RFID發展趨勢(產業)



- 應用的產業別方面，未來五年前關鍵應用產業為
  - 汽車業
  - 政府部門
  - 運輸物流
- 2008-2014年應用成長率最高的產業為
  - 健康照護
  - 生產製造
  - 零售業
- 政府部門RFID應用和汽車業的年複合成長率卻僅有9.5%，為各產業中最低者，顯示未來應用主流將轉為其他新興產業。

# RFID 標籤單價持續下降

單位：  
美元



- 根據ABI，2009年HF標籤平均單價為0.96美元，預估2013年將下降11%至0.85美元
- 2009年UHF Passive標籤平均單價為0.16美元，預期至2013年將降至US\$0.08(約NT\$2.4)，量大訂單可獲得更低報價

## 甚麼是『無線射頻辨識RFID』

- **RFID**是一種內建無線電技術的晶片，晶片中還可紀錄一系列資訊，如產品別、位置、日期等，最大的好處是能提高物品管理效率，目前物品資訊多記錄在條碼上，而再以掃描器掃描條碼取得資訊，而**RFID**只需在一定範圍內感應，並可一次讀取大量訊息。

# RFID特色

1. 體積小：Hitachi發展出之被動式RFID晶片僅0.4mm X 0.4mm大小，與一顆沙粒相仿，可貼附在任何大小的商品上。
2. 成本低廉：估計RFID晶片被大量應用時單顆成本降至5分美金以下。
3. 不易被仿製：RFID可隱藏於物品內，除非是大型IC製造廠，否則無法被仿製。
4. 可儲存大量資料：晶片內有96 bits容量，可辨識1600萬種產品，680億個不同序號。可以避免條碼方式常遭遇到的序號重複問題。
5. 快速非接觸式資料讀取：接受器和晶片的間隔在4公尺內即可感應，每秒可讀取250個標籤，比條碼辨識快數十倍，也無須人工手持條碼機逐個掃描。
6. 其他特色：可以減少人工手動操作的錯誤，確保品質並降低成本，提供即時資料等。

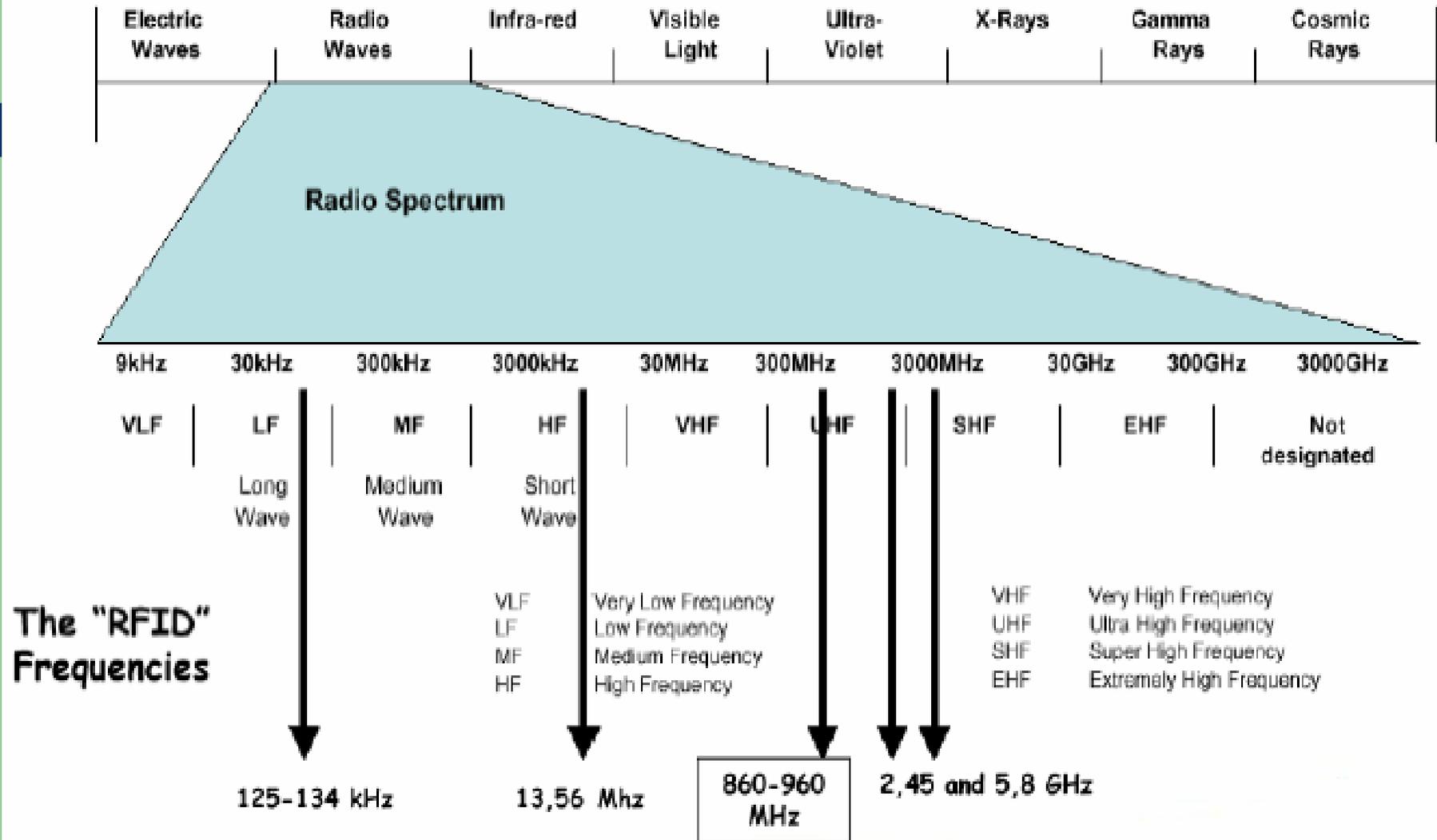
# What is RFID?

- 無線射頻辨識(RFID, Radio Frequency Identification)
- Passive- Active RFID systems
- 125 KHz to 5.8 GHz frequencies
- Proprietary and Open specifications
- Various international regulations by frequency

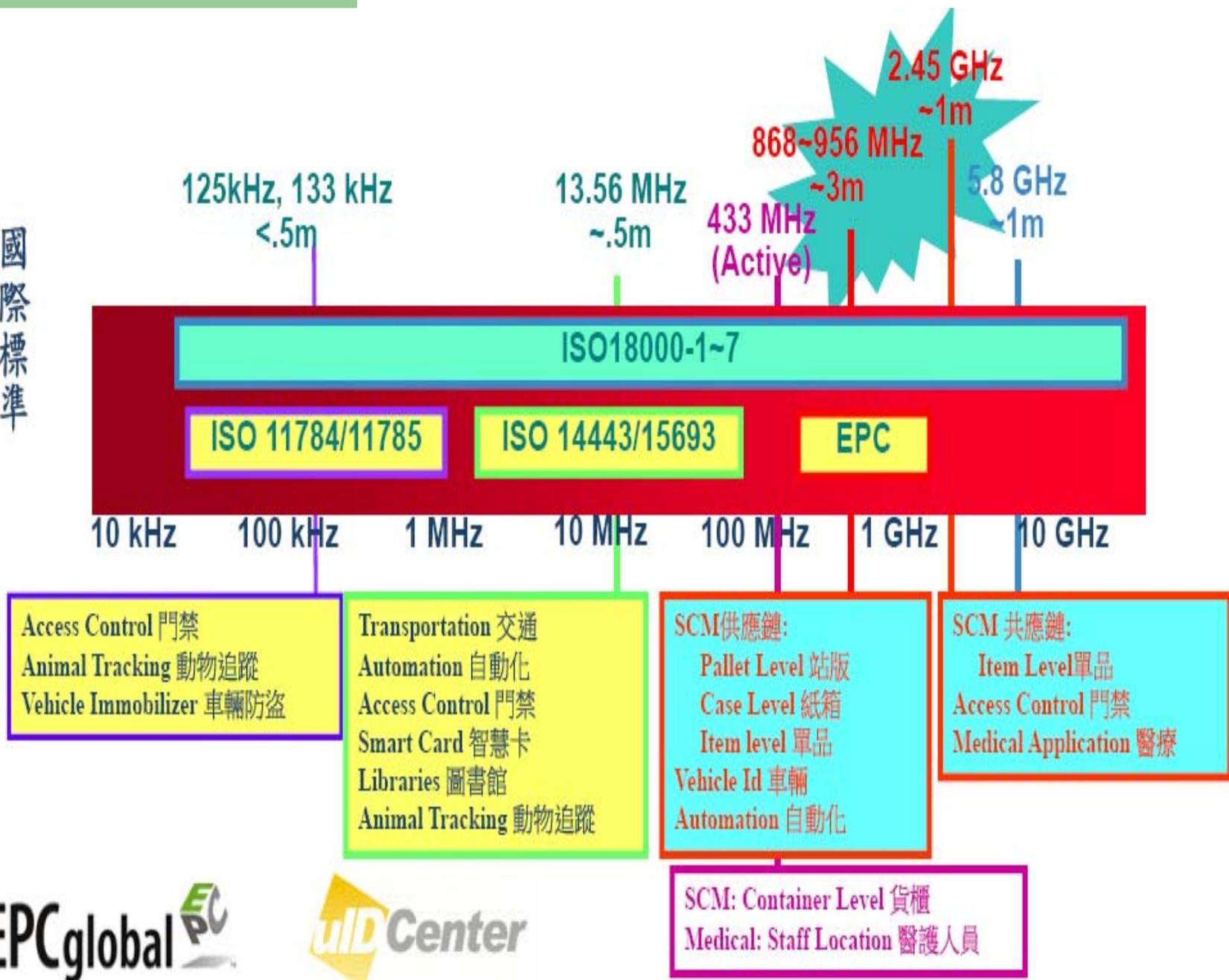


RFID label

# Electromagnetic spectrum



國際標準

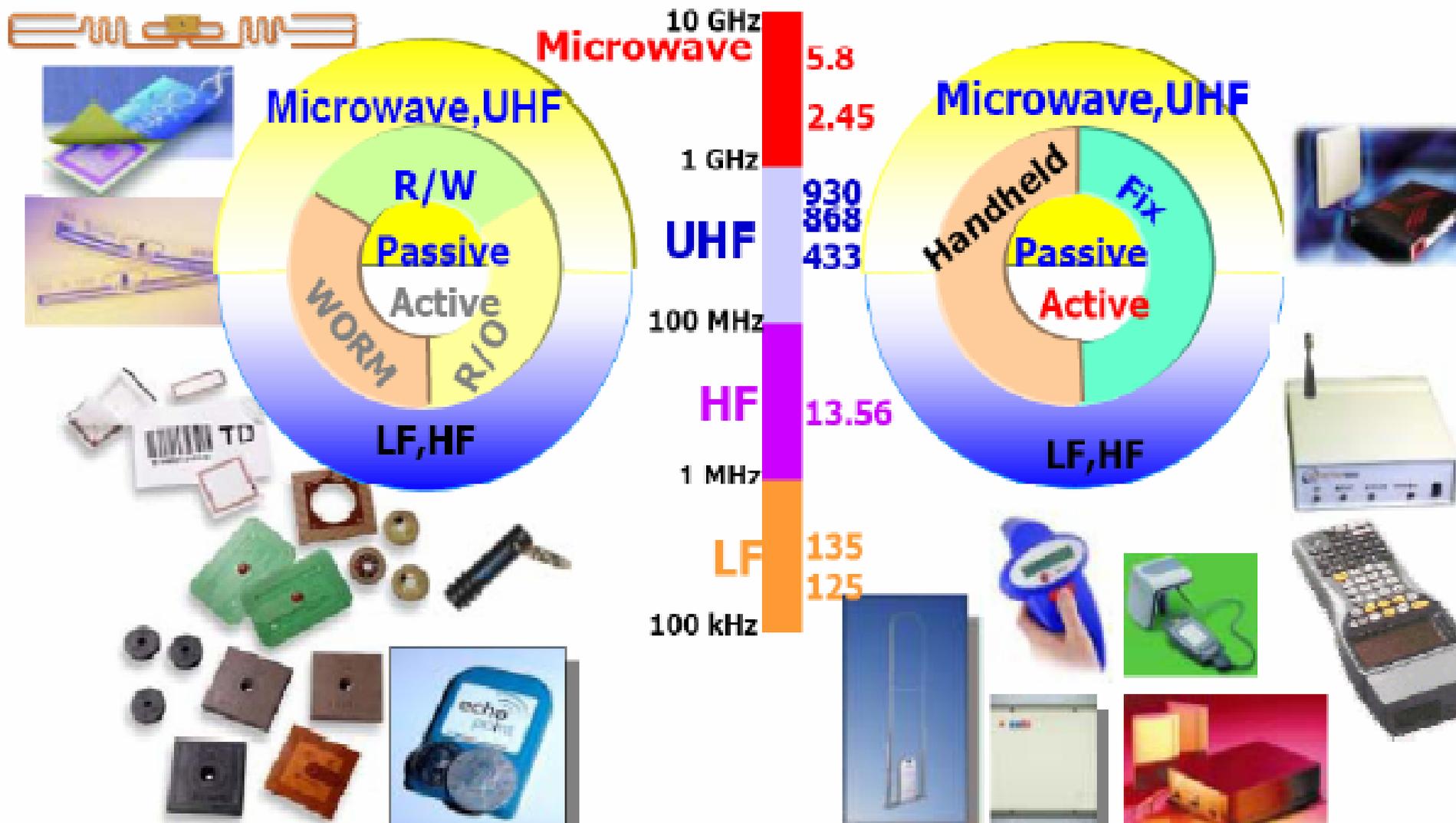


SCM: Container Level 貨櫃  
Medical: Staff Location 醫護人員

# 現有RFID產品與分類

## Tags

## Readers

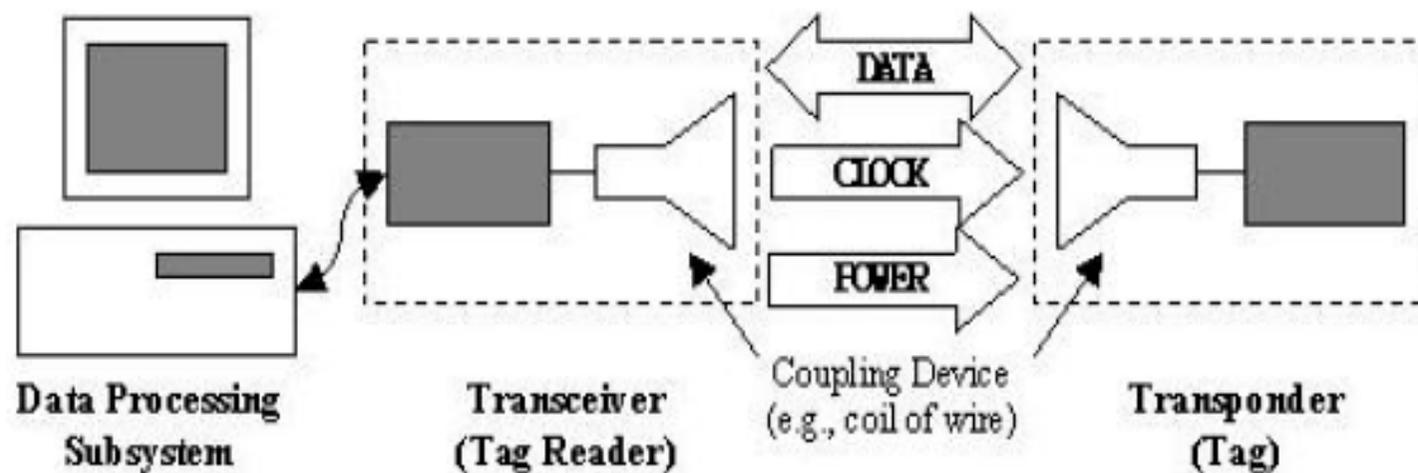


# 現有RFID產品與分類

| 頻率                   | 優點                                 | 缺點   | 應用範圍   |
|----------------------|------------------------------------|--|--|
| 低頻<br>(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<br>(在 1.5公尺內)                                    | 1.畜牧或寵物的管理。<br>2. 門禁管理、防盜系統。                     |
| 高頻<br>(13.56Mhz)     | 1.高接受度的頻段<br>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<br>2.讀取範圍在 1.5公尺左右                       | 1. 圖書館管理<br>2. 貨版追蹤<br>3.大樓識別証<br>4. 航空行李標籤或電子機票 |
| 超高頻(300-1200Mhz)     | 1.讀取範圍超過 1.5公尺<br>2.不易受天候影響        | 1.此頻段在日本不允許作為商業用途<br>2.頻率太相近時會產生同頻干擾<br>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<br>2.卡車與拖車的追蹤                        |
| 微波<br>(2.45或 5.8Gzh) | 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<br>2.複雜的系統開發流程<br>3.在先今環境不被廣泛使用    | 高速公路收費系統   |

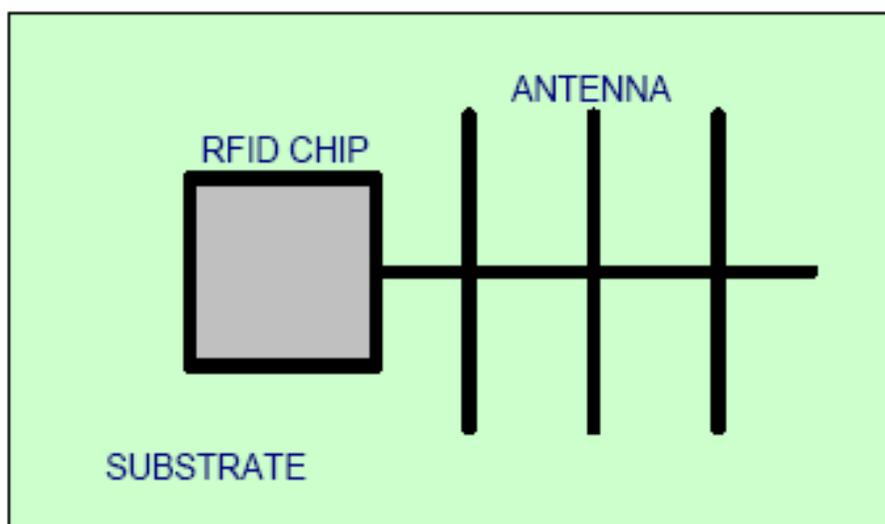
# RFID的工作原理

- 閱讀器通過天線發送出一定頻率的射頻信號，當標籤進入磁場時產生感應電流從而獲得能量，發送出自身編碼等資訊被讀取器讀取並解碼後送至電腦主機進行有關處理。



# RFID的組成

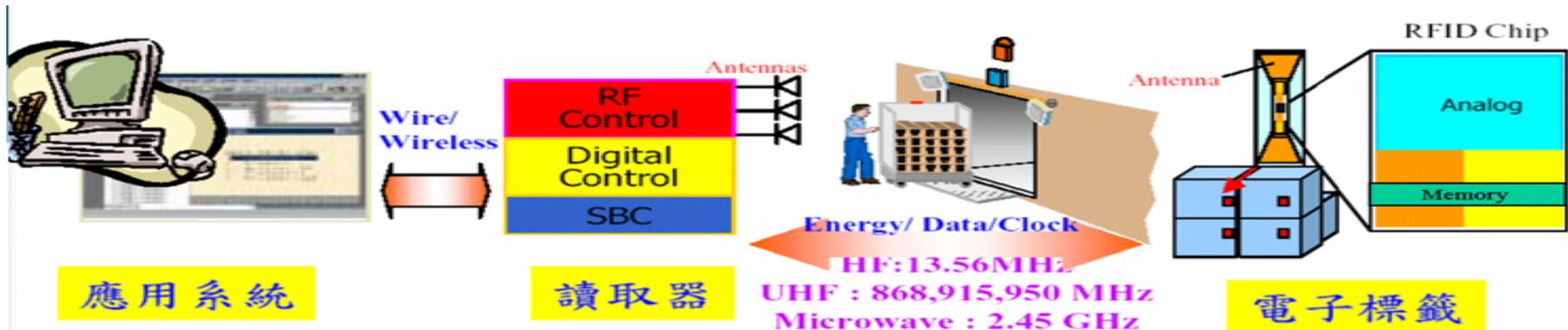
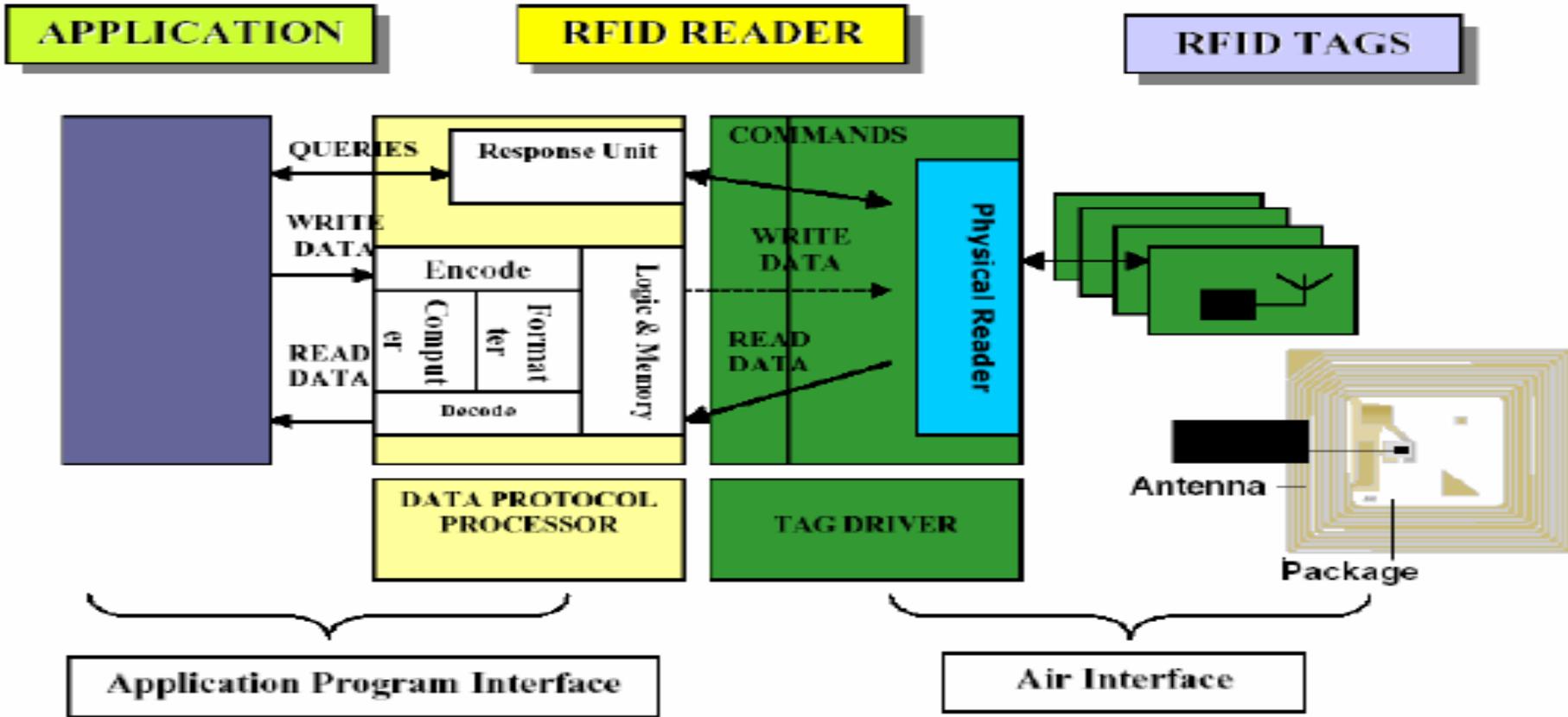
- 最基本的RFID系統由三部分組成：
  - 標籤(Tag)：由耦合元件及晶片組成，每個標籤具有唯一的電子編碼，附著在物體上標識目標物件；
  - 閱讀器(Reader)：讀取(有時還可以寫入)標籤資訊的設備，可設計為掌上型或固定式；
  - 天線(Antenna)：在標籤和讀取器間傳遞射頻信號。



# RFID標籤分類

- RFID標籤分為被動標籤(Passive tags)和主動標籤(Active tags)兩種。
- 主動標籤自身帶有電池供電，讀/寫距離較遠同時體積較大，與被動標籤相比成本更高，也稱為有源標籤。
- 被動標籤由閱讀器產生的磁場中獲得工作所需的能量，成本很低並具有很長的使用壽命，比主動標籤更小也更輕，讀寫距離則較近，也稱為無源標籤。

# RFID系統概述



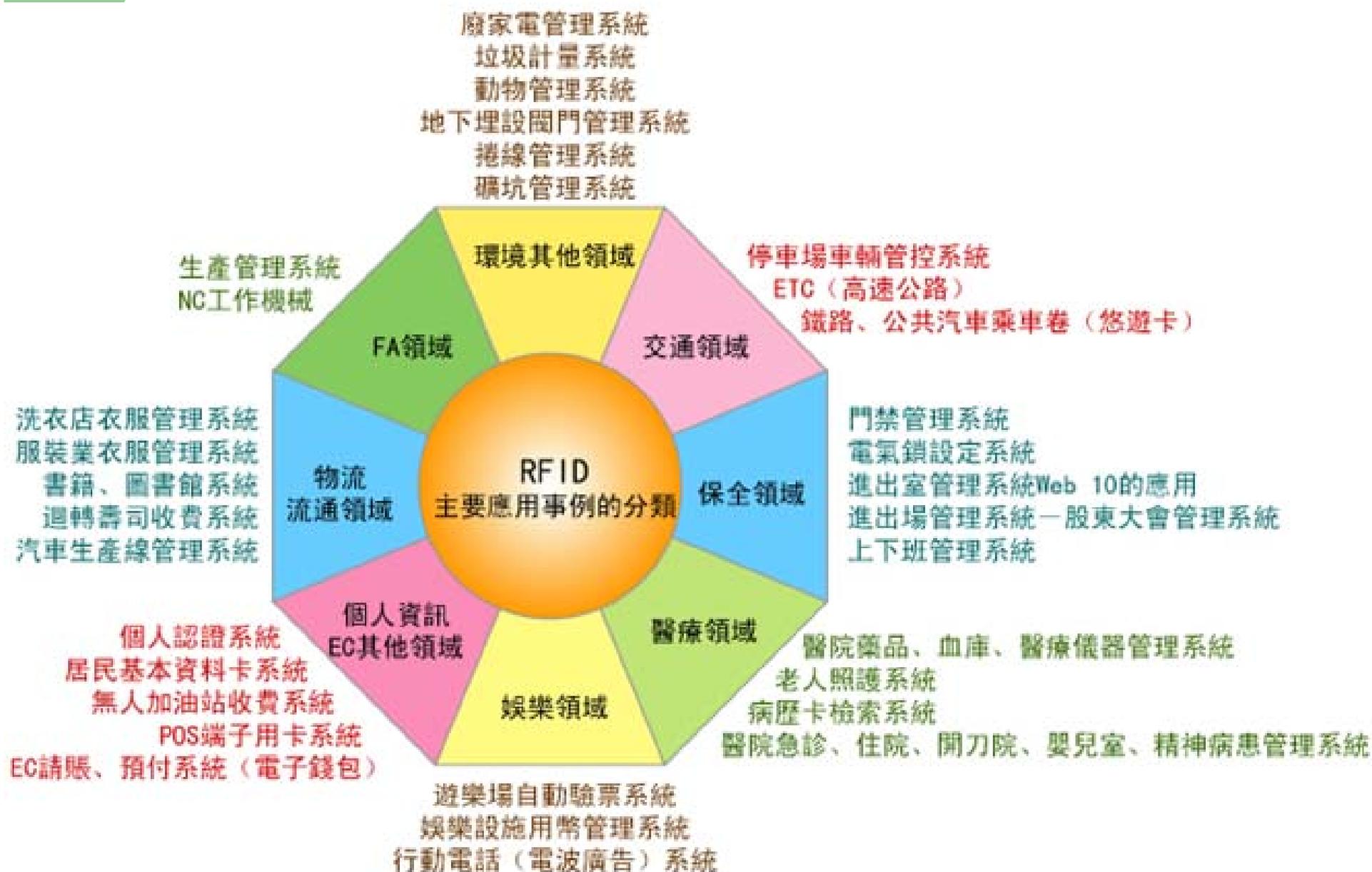
# RFID與條碼的比較(1)

- RFID是自動進行的
- RFID讀取機可以一次讀取多樣物品
- RFID 多年來未能於全球真正普及，主因是其標籤及閱讀器仍未統一標準，因而難以廣泛應用。

## RFID與條碼的比較(2)

|              | RFID | 條碼 |                       | RFID | 條碼 |
|--------------|------|----|-----------------------|------|----|
| 非接觸式讀取，無線化   | ●    |    | 被動式答詢器不需電池            | ●    | ●  |
| 資料數位化        | ●    | ●  | 答詢器體積小                | ●    | ●  |
| 資料具加密、保密功能   | ●    |    | 答詢器內部資料可以寫入及更動        | ●    |    |
| 讀取快速         | ●    |    | 抗污性、耐候性               | ●    |    |
| 沒有角度、方向之要求   | ●    |    | 可整合設計GPS、IC card及遙讀系統 | ●    |    |
| 可同時讀取多個答詢器目標 | ●    |    | 儲存大容量資料               | ●    |    |
| 價格合理性        |      | ●  |                       |      |    |

# RFID的多元應用

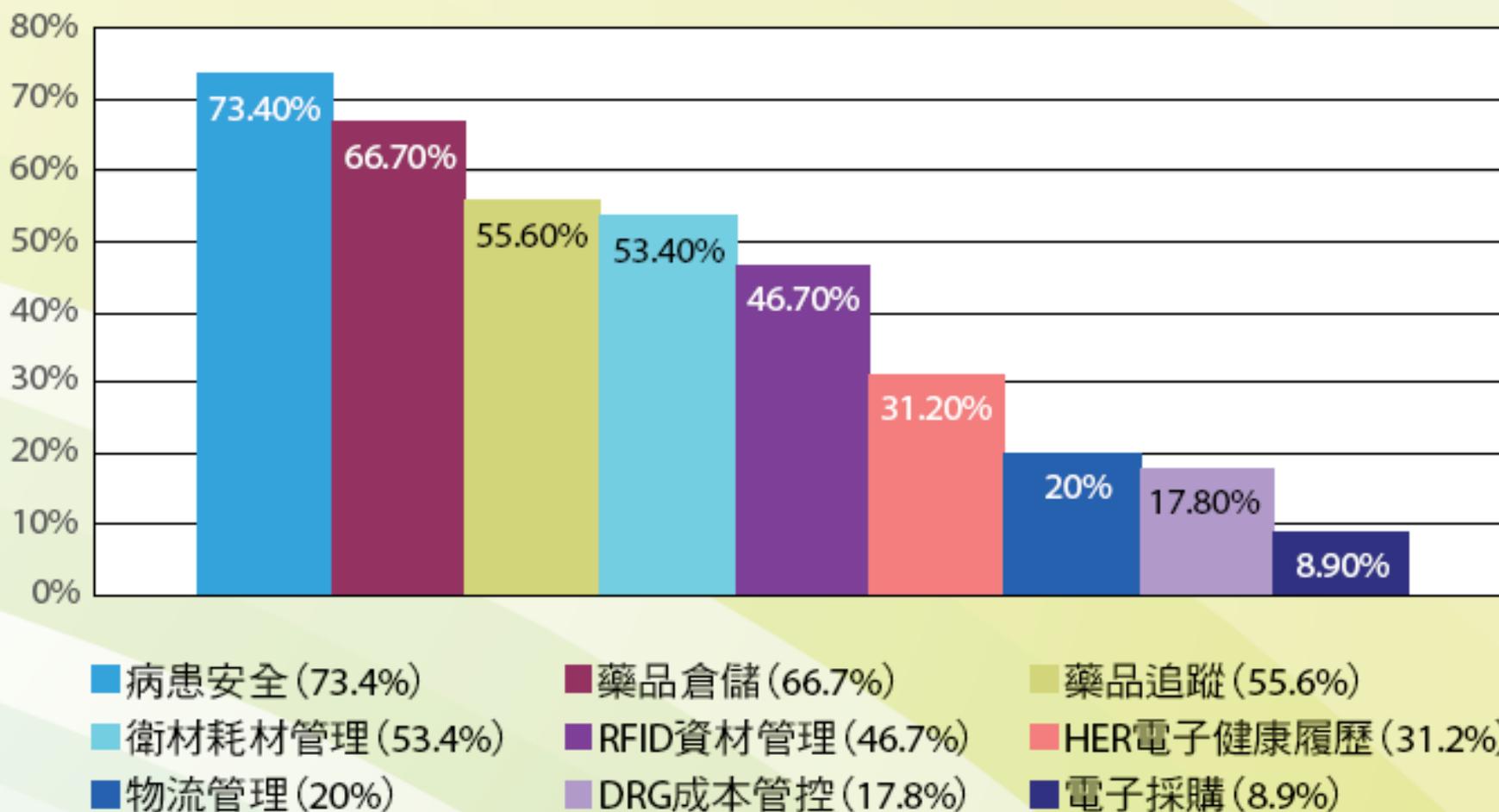


# RFID在醫療上可應用的項目

- 病患辨識
- 病床管理
- 手術房管理
- 育嬰房管理
- 藥品物流管理
- 血袋管理
- 病歷管理
- 貴重儀器追蹤
- 廢棄物品追蹤
- 緊急醫護追蹤
- 居家、社區照護監測

# RFID在醫療產業應用研發方向分析

圖1、目前醫療服務產業急欲導入的研發方向（以總問卷回收數為分母，可複選）



# RFID應用實例(NEC)

- NEC
- 產品：個人電腦
- 地點：日本Yonezawa工廠
- 導入時間：五個月時間
- 導入對象：49條裝配線，將RFID應用到控制工作單、追蹤裝配程序，與記錄運送結果。
- 效益：每天條碼掃描次數(100k->0次)
- 生產效率(+10%)
- 改善貨物追蹤能力

# RFID應用實例（北市東門國小圖書館）



## RFID應用實例（北市東門國小圖書館）

- 過去：借書必須寫填單或是刷條碼，現在：利用RFID技術後，大幅降低圖書借閱的管理時間、人力成本，原來費時30天的封館盤點，只要30分鐘的無線掃讀即可解決。師生僅需花3秒鐘3個步驟即可完成借、還書，一改過去逐本讀取書籍條碼或手動操作模式，節省許多人力和時間。找書方便;盤點快速;耐環境使用也是其特點。
- 除了應用在圖書館外，最新的「學生證結合悠遊卡」利用卡片型電子學生證，應用於進出校門的門禁管理、出缺勤點名、e化購物、車資、電子繳費、e書局、公共電話、影印服務、自動販賣機上。特別是RFID的辨識器感應小朋友進出校門，會立刻發送通知到家長的手機，確保學童上下學安全。

# RFID應用系統開發分析-台化公用廠巡檢系統為例(一)

- 目的:落實巡查與設備保養,維修校正,降低公安事故
- 現況:巡檢不確實/收集數據有誤差/異常狀況不易判別/數據收集費時/無法收集即時數據/廠區範圍廣泛/設備機台種類繁多(紙本工作紀錄表)
- 解決方案:巡查點貼上RFID標籤,由人員手持具感應功能的PDA裝置進行巡視

# RFID應用系統開發分析-台化公用廠巡檢系統為例(二)

- 巡檢系統流程架構，可分為巡檢系統、人員的執行進度巡檢，以及與後端AP整合等3個層面：巡檢系統發出路線派工後，透過PDA裝置下載派工資料、交代事項與路線；人員依照派工資料與路線，手持PDA到各巡視點，藉由RFID確認到位巡視後，人員也同時抄表記錄；此時，整個記錄資料上傳到巡檢系統，由系統自動執行巡檢基準與路線建檔、巡檢資料分析、報表產出、巡檢異常通知、趨勢異常通知，並連結後端的企業資源規劃(ERP)系統、郵件伺服器(Mail Server)、維修派工單與保養系統。
- 巡檢系統，具備巡檢基準建檔、任務路線建檔、智慧派工、公告事項、巡檢趨勢分析、報表產出、巡檢異常通知、趨勢異常通知等功能，管理者僅須輸入週期(例如每週、每雙週、每月或每季)及固定時間區間，即可建立各類巡檢任務，並透過系統自動派工跟催。藉由彈性的系統巡檢任務建檔，可免除人工繁瑣的派工程序，同時由系統針對各巡檢任務進行控管。
- 而巡檢人員下載巡檢任務後，可透過明確的任務指示，立刻持PDA進行巡檢，進行即時的資訊蒐集，並落實設備保養。一旦設備檢查基準超出預設值，系統會主動警示，且可預先輸入當設備異常時的處理方式(自行維修／委外／報廢)，加快第1線巡檢人員遇到異常狀況時的緊急處理時效。
- 目前台塑企業線上使用約**1,000台PDA**與**5萬片RFID**電子標籤
- 資料來源: Digitimes / 台塑網系統軟體事業群專案經理 李健州 2010/9/27

# 2010RFID跨生活圈服務暨ASP示範應用

- Life+雲端生活服務網計畫 -微程式資訊股份有限公司
- RFID智慧悠活卡-智慧生活帶著走-大台灣旅遊網股份有限公司
- 大台北創新RFID應用計畫-致理技術學院
- RFID ASP示範應用推動計畫-逢甲大學
- 健康樂活消費增值應用服務 -景福健康管理顧問股份有限公司
- 慈濟RFID應用推廣計畫 -欣領航科技股份有限公司
- RFID數位校園e-Life生活計畫 -樹德科技大學
- 大肚山RFID智慧生活圈服務計畫 -蓋德科技股份有限公司

## 2010RFID趨勢應用盃-教育部及經濟部共同辦理

- 「技術發展」、「專業實務」及「應用創新」各組第一名得獎作品，分別為國立宜蘭大學電子工程學系及家用資訊股份有限公司的「超薄低成本多層調整板抗金屬影響之標籤天線」、南開科技大學電子工程系及泰克電子股份有限公司的「腳踏車管理系統」、國立臺北科技大學製造科技研究所與正隆RFID驗測中心的「河川沖刷預警系統」。
- 競賽分成三大類組，共有117隊報名參賽，30隊優秀隊伍進入決賽，競爭激烈。每組前三名隊伍可或得教育部及經濟部共同頒發的獎盃、獎狀，分別還有新台幣10萬、5萬、3萬元的獎金。

# 香港生活中的RFID

- 香港政府對 RFID 的發展亦大力支持，創新科技署 06 年資助 1400 萬元予香港貨品編碼協會推出「縱橫網」，這系統利用 RFID 技術及雲端技術，把資料上載到互聯網，各商家便可隨時存取商品資料、貨運路線及狀態等。
- 八達通卡，公共運輸1及住戶出入證。
- 衣服上的價錢牌都掛上藏有 RFID 標籤，當客人取下衣服到試身室時，藏有 RFID 閱讀器的試身室螢光幕，便會顯示該件衣服的资料、可選的顏色、配搭建議及貨品數量以供顧客參考。(韓國也有 i-Fashion系統)
- 中環一間大型迴轉壽司店利用了 RFID 技術，把 RFID 標籤放在壽司碟之下，當在回轉帶上放了一段特定時間，逗留超過指定時間壽司經過回收通道口時，機械臂便把壽司碟撥到回收通道，這設計能令店舖有效管理食物質素。
- 香港國際機場引入 RFID 行李標籤，當行李經過行李閱讀器，便可簡易檢出該件行李是否於適當的班機。常要在千件的行李中抽出一件，藉此減省人手。
- 香港迪士尼樂園服裝經理顏慧茵（圖）接受訪問時表示：「引入 RFID 系統後，從前要 10 分鐘的借服裝程序，現只需幾秒便可完成，節省了人手及工時。」另外，全球暫有兩個機場使用 RFID 行李標籤，香港國際機場是其中一個，另一個是美國拉斯維加斯機場。

# RFID相關產業之前景

- 市調公司Frost & Sullivan估計，2004年全球RFID標籤與讀取機市場規模達40億美元，2006年則可望突破70億美元。Allied Biz Intelligence公司預計，2007年全球RFID晶片銷售額將達11億歐元。
- RFID是影響未來全球產業發展之重要技術，2010年市場顧問公司Allied Business Intelligence Inc.預測，至2012年RFID在產品運用與市場接納度逐漸成熟後，每年將有21%的成長率，且全球產值將達美金84億元，在物流、安全、醫療、農業、金融及交通等相關產業應用發展將無可限量。
- 企業導入RFID技術，可提高供應鏈之效率並節省成本負擔；零售業者可利用RFID技術迅速地做退貨流程處理；生產製造商亦可把RFID技術做為商品的保固管理以及支援產品售後服務。
- RFID的價值在於企業流程(BPI)的創新，而不是技術本身。