



空間資訊系統



RFID基本概論 (Introduction to RFID)

張嘉強

清雲科技大學
應用空間資訊系





自動辨識系統

- 自動辨識系統(Auto Identification System, AIDS)是運用一種識別裝置，透過被識別物品與識別裝置之間的近距離接觸，自動獲取被識別物品的相關資訊，進而提供後端處理系統來完成相關處理目的之一項技術
- 完整的自動辨識管理系統所包含的元件有:自動辨識系統(AIDS)、應用程式介面(Application Interface, API)或中介軟體(Middleware)及應用軟體(Application Software)





資料與特徵獲取技術

- 光儲存器(如:條碼)
- 磁儲存器(如:磁條)
- 電儲存器(如:RFID/智慧卡)

- 靜態特徵(如:視覺)
- 動態特徵(如:語音)
- 屬性特徵(如:物理感應)





RFID

- 無線電射頻辨識技術 (Radio Frequency Identification, RFID) 使用一種內建無線電技術的晶片，晶片可紀錄一系列資訊(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，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即可，並可一次讀取大量訊息





RFID基本特性

- 射頻辨識系統 (RFID) 最早在1948年即被提出 (Harry Stockman)，其是利用無線電波傳送識別資料，以達身分識別之目的
- RFID無須接觸即可自動讀取及收集標籤資料，屬於自動資料蒐集 (Automated Data Collection, ADC) 技術之一種
- 傳輸頻率分為低頻(LF:125~134 KHz), 高頻(HF:13.56 MHz), 超高頻 (UHF:400~1000 MHz), 微波(MW:1 GHz以上)
- 基本系統架構:
 - 讀取器：負責讀/寫電子標籤上之資料
 - 電子標籤/卡：分為被動與主動兩種，主要負責儲存被識別物之相關資料(如品號, 品名, 規格等)
 - 電腦：負責系統平台的操作





RFID具備功能

- 自動識別
- 分級、分類
- 追蹤、追溯
- 統計、分析
- 防偽、防盜
- 進出管制
- 自動控制
- 聯合票證

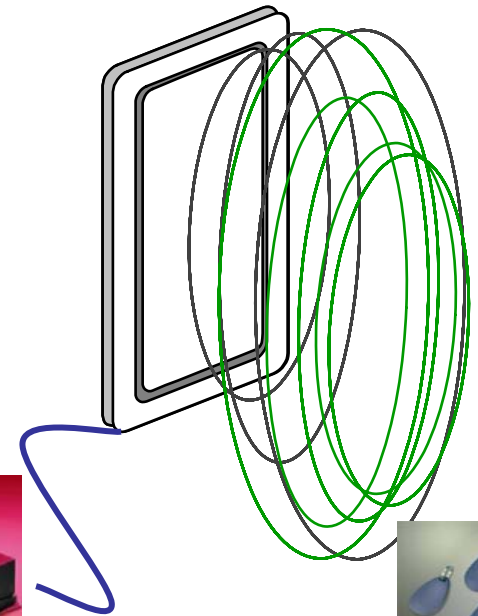
自動識別技術，不需人工操作即可完成管理作業，速度上即時反映，可大幅縮短作業時間，應用範圍非常廣。

Computer



Reader

Antenna



TAG





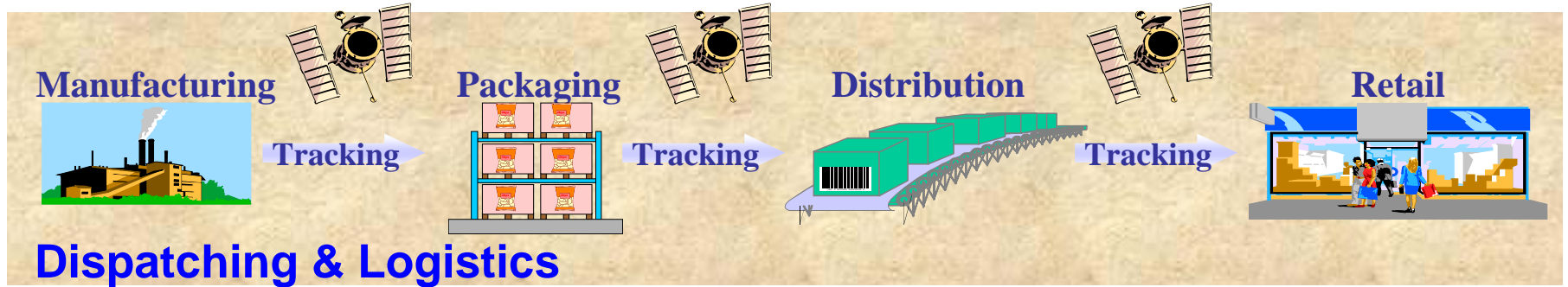
RFID 多元化的應用

- 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、危險或管制之生化學品管理
- 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：聯合多種用途的智慧型儲值卡、紅利積點卡



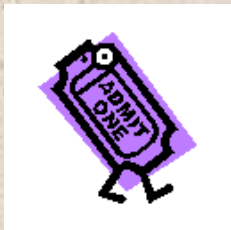


RFID應用領域



Security & Public Safety

e-Profile



e-Control



e-Security

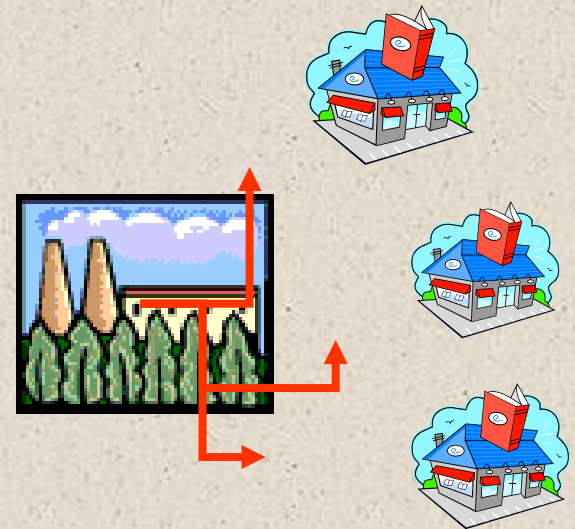


SCM

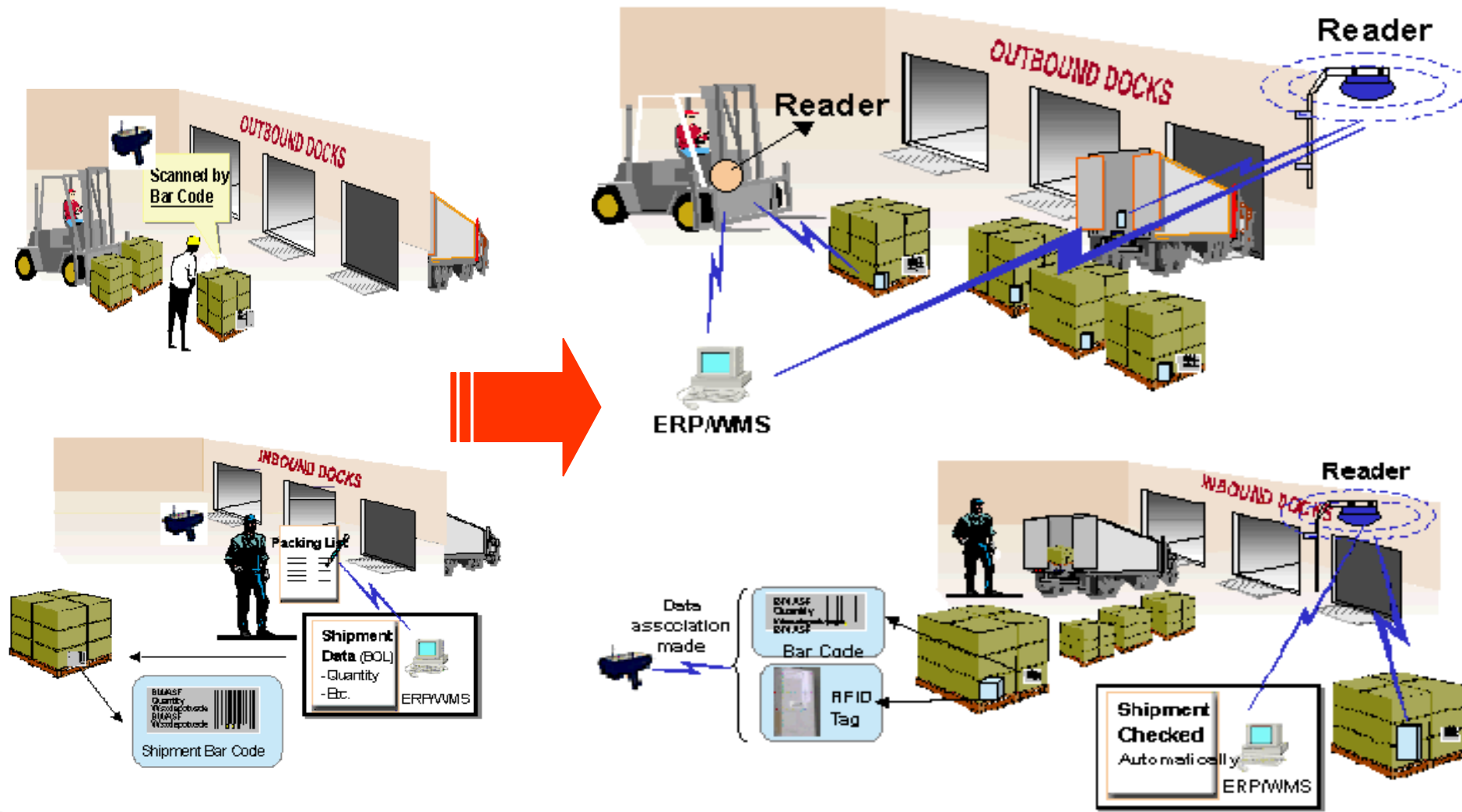
Goods A



Goods B



RFID物流應用





RFID應用優點

1、更多的資產管理功能

RFID可以比以往條碼提供更多的資訊內容，如：目前東西在哪裡，使得企業得以更快速的追蹤其可用資源；以英國之釀酒公司（UK brewery Scottish & Newcastle）為例，其利用RFID進行資源管理每年可節省 2500萬美金

2、更準確的供應鏈管理與預測

RFID系統將取代傳統人工檢閱條碼的工作，使得供應鏈管理之總成本得以降低，一項全球知名Wal-mart、P&G與MIT的RFID研究計畫顯示，透過自動抓取產品資訊，可使存貨管理系統由過去95%的準確率提升至 99%





RFID應用優點

3、更高的顧客滿意度

使用RFID的賣場管理系統可以大幅提高顧客滿意度，美國 Mobil的RFID付款系統，使平均 3.5 分鐘的付款速度降低至 30秒，平均顧客滿意度提升 20%

4、更迅速的處理

製造商與零售商都希望能夠透過減少貨物運送的處理時間以增加存貨周轉，RFID正能夠提供這樣的優點，英國大型零售商Sainsbury已將存貨的入庫時間由過去的2.5小時減少至15分鐘，不但增加存貨的周轉率，且對生鮮產品來說，也可減少食品腐敗的可能性





RFID系統單元



應用系統
Application



讀取器
Reader



標籤
Tags



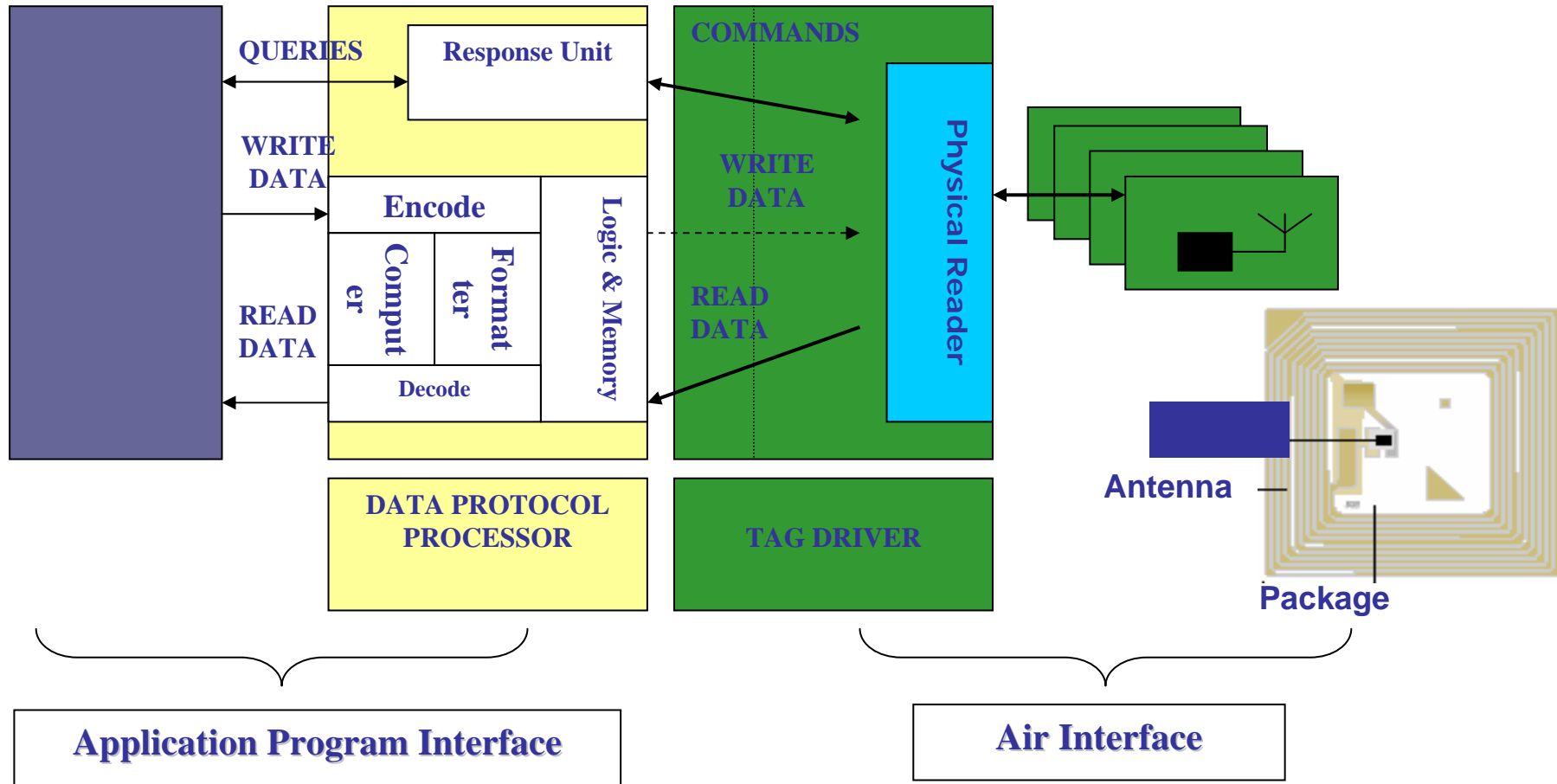


RFID組成單元

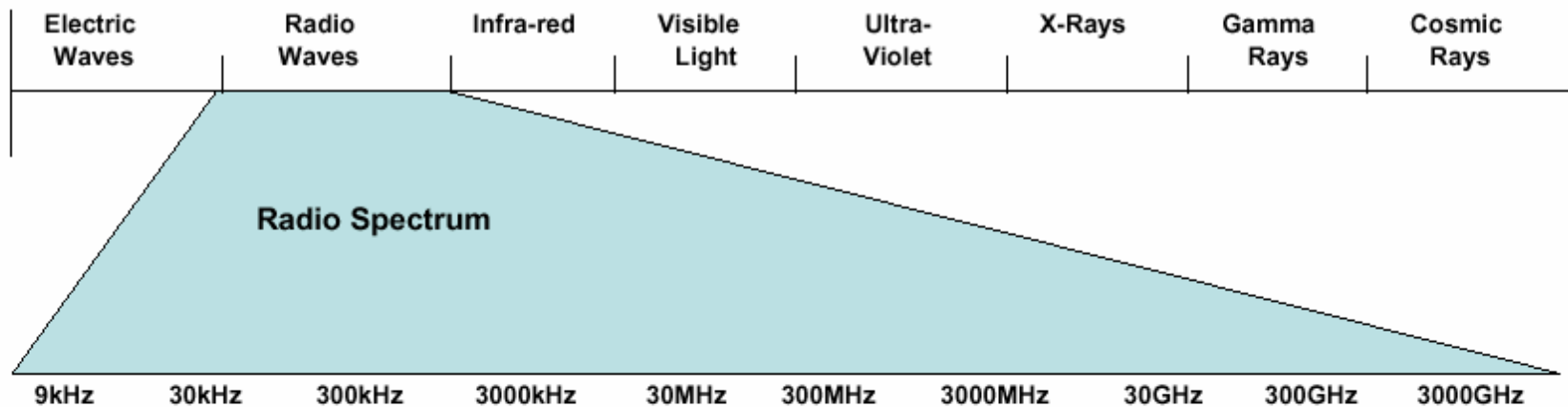
APPLICATION

RFID READER

RFID TAGS



RFID頻率



VLF | LF | MF | HF | VHF | UHF | SHF | EHF | Not designated

Long Wave | Medium Wave | Short Wave

The "RFID" Frequencies

VLF Very Low Frequency
 LF Low Frequency
 MF Medium Frequency
 HF High Frequency
 VHF Very High Frequency
 UHF Ultra High Frequency
 SHF Super High Frequency
 EHF Extremely High Frequency

125-134 kHz

13,56 Mhz

860-960 MHz

2,45 and 5,8 GHz

低頻LF

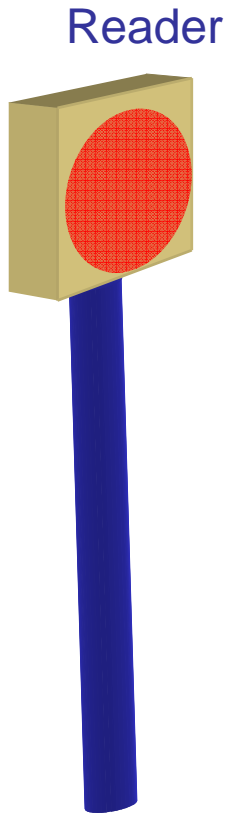
高頻HF

超高頻UHF

微波μWF



RFID傳輸



高中 10cm~1m

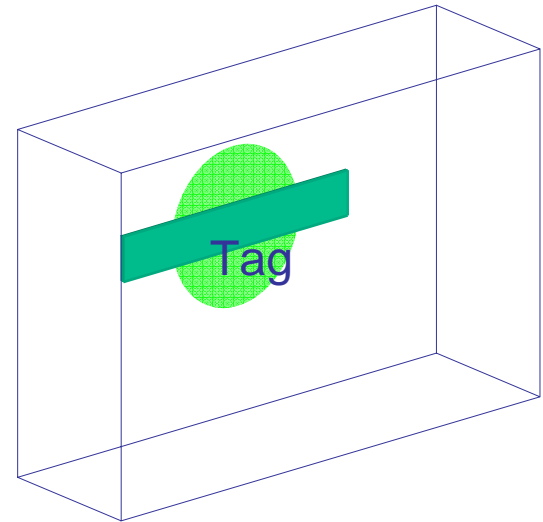
高中 25~50cm(被動式)
1~15m(主動式)

<135K / 13.56M / 433M / 868M / 915M / 2.45G / 5.8G

↑
低 低 <60cm

↑
高 高 1~6m

傳輸速率
識別速度
識別距離

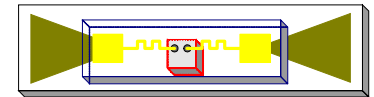
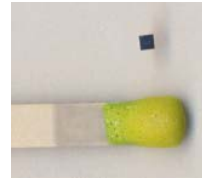




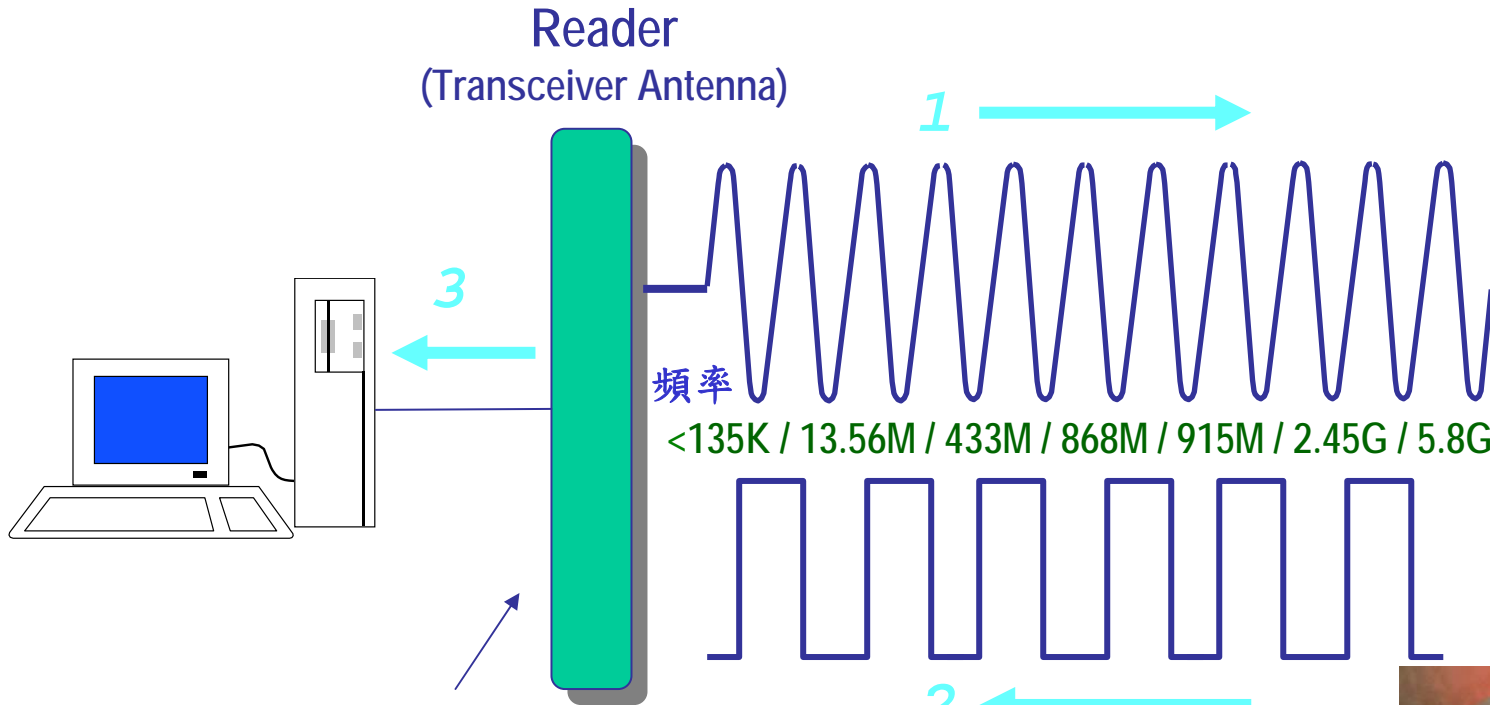
Passive RFID



晶片

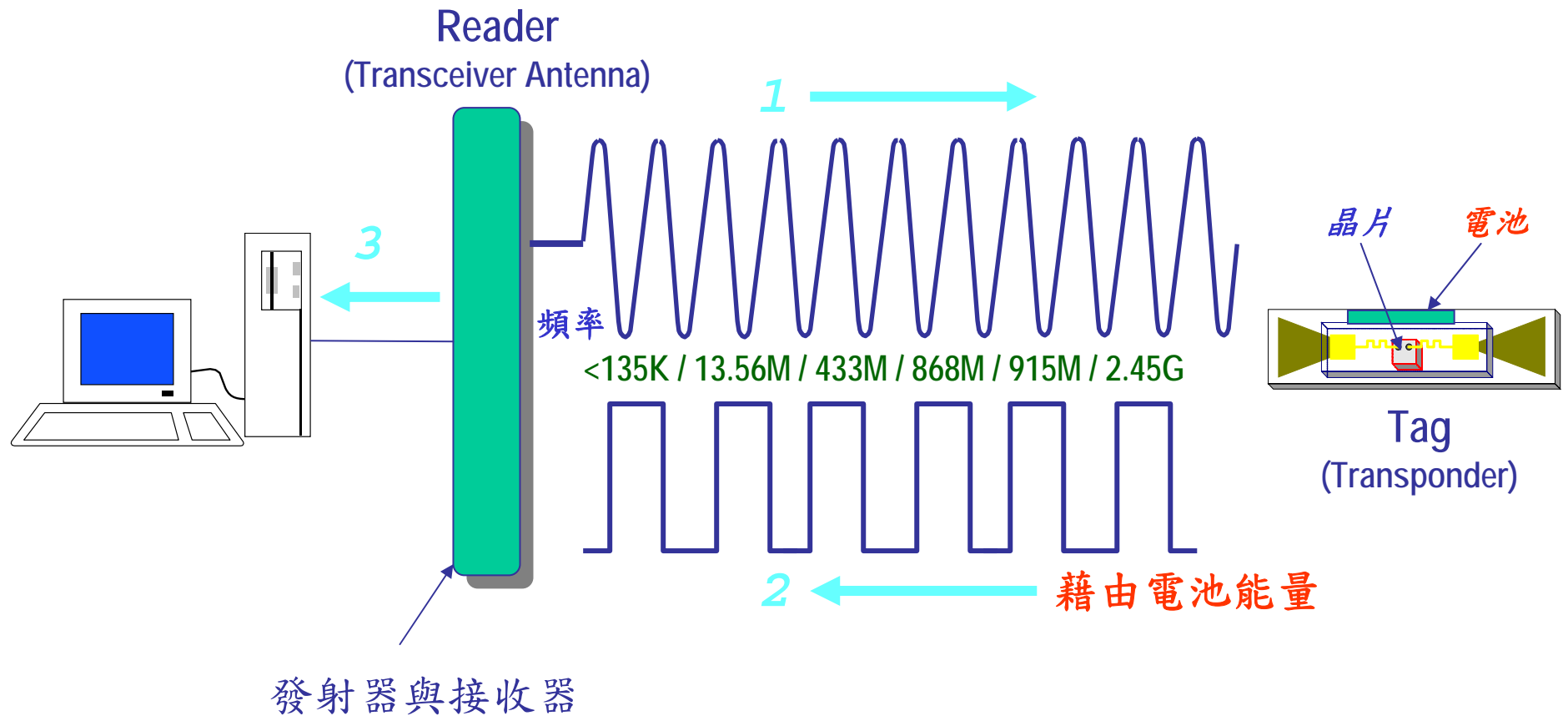


Tag
(Transponder)



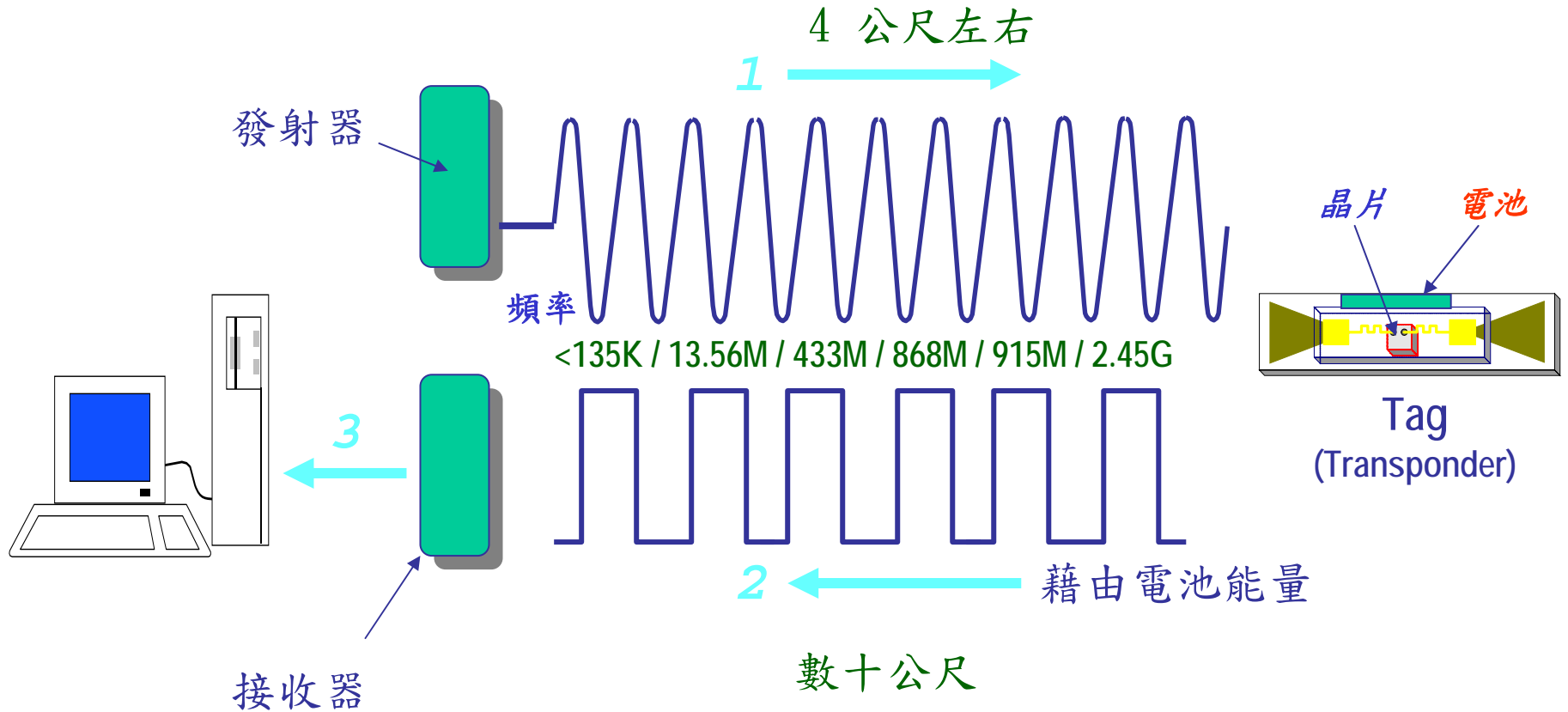


Active RFID - Type 1





Active RFID - Type 2





Tags種類多樣





電子標籤發展趨勢

- 體積更小
- 成本更低
- 作業距離更遠
- 無線讀寫性能
- 高速移動物品識別
- 多標籤快速讀寫功能
- 產品一致性
- 強電磁能量下的自我保護功能
- 完善的加密特性
- 帶有感應傳輸功能
- 自我消除資料功能
- 新的生產工藝



特性比較

	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		●			



應用層面



停車場



倉儲



資產



計費系統



POS



貨櫃



醫療



自動化作業



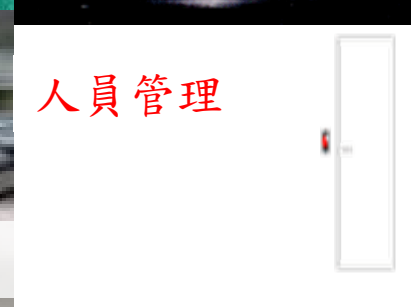
圖書館



棧板



行李



人員管理





RFID分類方法

- 依標籤供電型式可分為有源系統和無源系統
- 依標籤訊號調制方式可分為主動式和被動式
- 依標籤工作頻率可分為低頻、高頻、超高頻和微波系統
- 依標籤讀寫性可分為只讀取、可讀寫和一次寫入多次讀取
- 依標籤資料儲存能力可分為標識標籤和可攜式資料文件





RFID技術參數

- 標籤能量需求
- 標籤傳輸速率
- 標籤讀寫速度
- 標籤工作頻率
- 標籤內存容量
- 標籤封裝型式
- 讀寫工作頻率
- 讀寫輸出功率
- 讀寫輸出端口型式
- 系統識讀距離
- 資料傳輸速率
- 系統與後端協議





RFID技術標準之結構

- 專業術語
- 物理參數(工作頻率/訊號調制/傳輸功率)
- 通訊(介面/初始化/防衝突)
- 資料(結構/對象/符號/編碼)
- 協議(傳輸/代碼)
- 安全(電磁輻射)
- 測試
- 設備(材料/封裝/讀寫)





RFID應用標準之結構

- 身份識別(門禁系統/考勤管理)
- 商業/醫藥(倉儲/防偽/物流配送)
- 交通運輸(都市智慧卡/電子車牌/智慧型交通/集裝/鐵路/行李包裹)
- 軍事(物資管理/倉儲管理)
- 製造業(生產線管理/物流管理/產品包裝)
- 動物識別
- 其他





Who is EPC

- 1998年MIT開始致力於獨立識別系統之研究
- 1999年10月1日（Barcode問世25週年日）與UCC（Uniform Code Council）、Procter & Gamble、Gillette等共同成立一個**MIT Auto ID Center**，企圖開發一個結合RFID技術+網路技術+資訊平台的世界性標準。Auto ID Center所提出的是一個新的Electronic Product Code（EPC）架構
- 2003年10月EPC Global 正式成立



EPCglobal
U.S.





EPC Global 現階段工作

1. 產品電子碼 (Electronic Product Code, EPC)
2. 標籤 (Tags) 和讀碼器 (Reader)
3. EPC中間軟體 (EPC Middleware)
4. 物件名稱服務 (Object Name Service, ONS)
5. EPC資訊服務 (EPC Information Services, EPC IS)

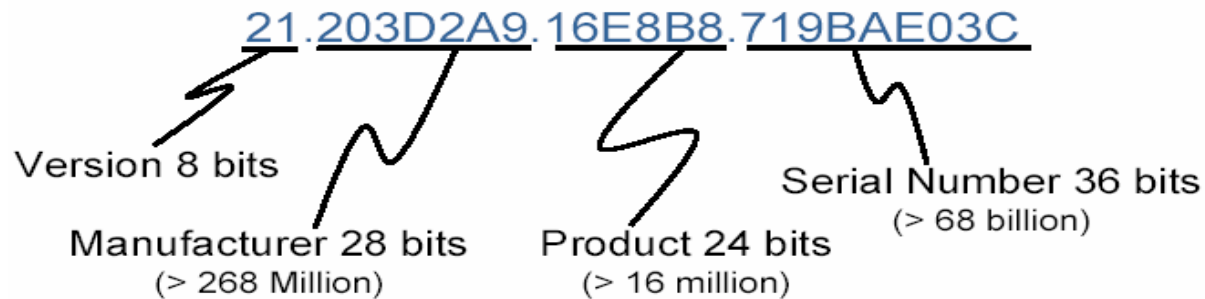




EPC 編碼原則

EPC Serialized GTIN (SGTIN)

EPC Vision: single worldwide open standard supported by multiple suppliers





Auto ID Center 標籤規範

- EPC Tag

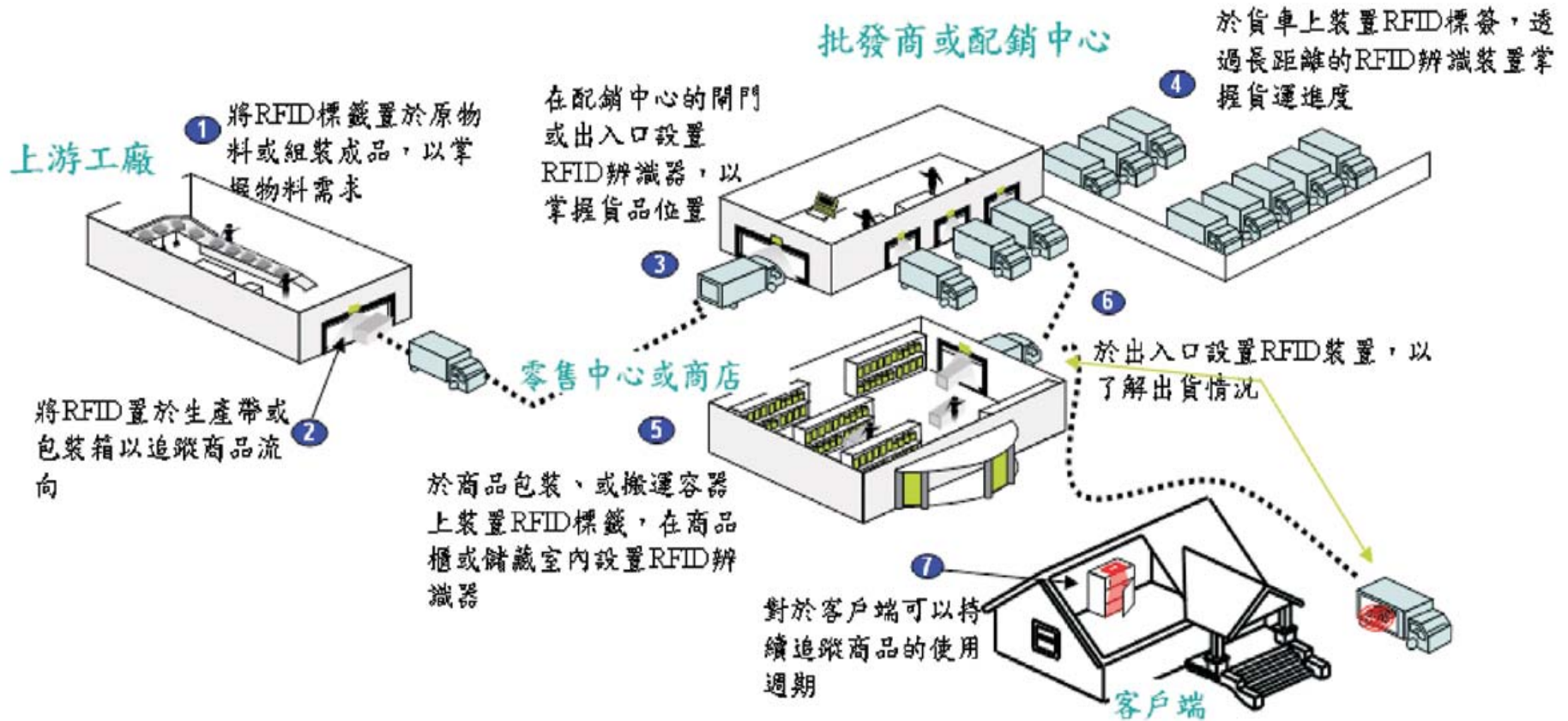
CLASS	特 性	註
Class 0	簡單被動式、僅提供在出廠時已制定號碼的唯讀標籤。(無記憶體)	Matrics 從2003年初即可提供Class 0之標籤
Class 1	簡單被動式，可供一次唯讀之標籤。 (唯讀/寫入一次/商品識別)	Alien Technology 從2003年初即可提供Class 1之標籤
Class 2	具Read/Write功能之被動式標籤。 (讀寫/資料紀錄)	Auto ID Center 尚未完成IC設計
Class 3	半被動式標籤，具Read/Write功能及內建電池已增加讀取距離。(收到Rd執行讀寫)	Auto ID Center 尚未完成IC設計
Class 4	半被動式標籤，可與其他儀器溝通之主動式標籤。(內建電池/與Rd及多Tg通訊)	要多年才能完成相關設計與規範

(Class 5).....





RFID在供應鏈中角色

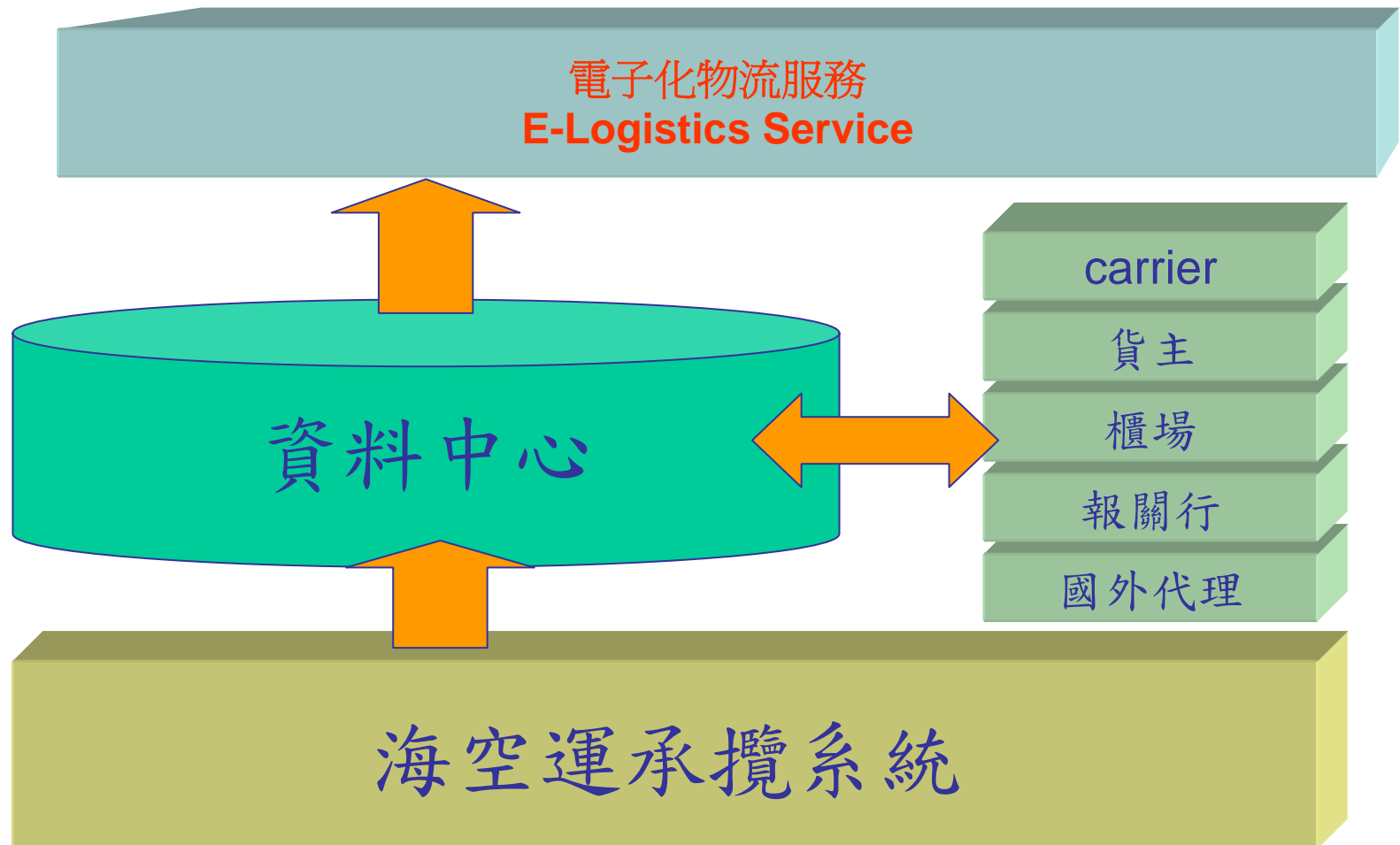


RFID透過EPC網路帶來商業效益





物流資訊系統架構



電子化服務



電子船期表

線上詢報價

線上訂艙

貨物追蹤系統

電子資料交換

電子對帳付款



資訊化面臨之困難



貨物追蹤系統

貨況需要合作對象提供

回報時差

人工作業流程居多

與海空運業著連線困難

資訊化程度不一





RFID貨物追蹤系統

Shipment Information Gateway
Powered by NiceShipping

Hi 邱哲愷, Welcome to SIG 2004/6/11 PM 3:40:45 Logout

Menu Category: Page: of 2730

Alert List

Status	BL NO.	Alert Type	Alert Time	Description	Check	
New	KAOSHE07461K04 (H)	Shipment Status Exception	2004-04-19 15:21:36	外包装破损	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New	KAOSHE07461K09 (H)	Shipment Status Exception	2004-04-19 15:21:36	外包装破损	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New	KAOSHE07461K32 (H)	Shipment Status Exception	2004-04-19 15:21:36	外包装破损	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New	KAOSHE02909Y02 (H)	Shipment Status Exception	2004-04-19 15:19:32	外包装破损	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New	KAOSHE02909Y05 (H)	Shipment Status Exception	2004-04-19 15:19:32	外包装破损	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New	KAOSHE08130K14 (H)	Shipment Status Exception	2004-04-19 15:18:59	外包装破损	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New	KEESHE07048K45 (H)	Shipment Status Exception	2004-04-15 11:19:26	外包装破损	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New	KEESHE07048K04 (H)	Shipment Status Exception	2004-04-15 11:17:34	外包装破损	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New	KAOSHE07063K01 (H)	Shipment Status Exception	2004-04-15 11:15:43	外包装破损	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New	KEESHE06727K30 (H)	Shipment Status Exception	2004-04-15 11:12:12	外包装破损	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





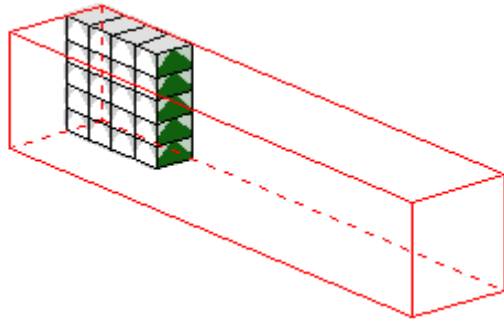
RFID貨物追蹤系統功能

- 統計載運時程並分析
- 自動回報出發與抵達時間
- 倉儲管理
- 降低人為疏失
- 例外管理

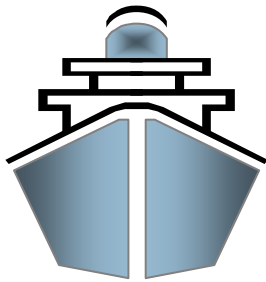




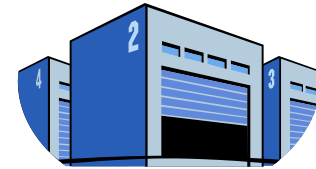
RFID貨物追蹤系統測試



出貨人



船

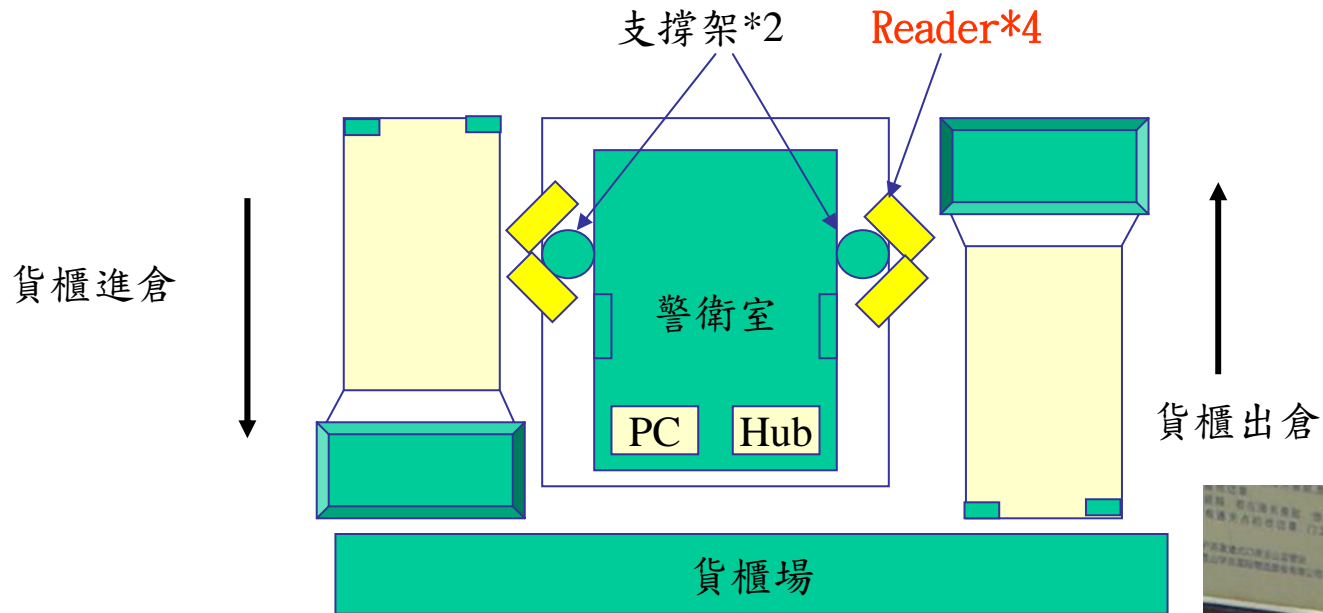


倉庫





實地測試 - Reader裝置



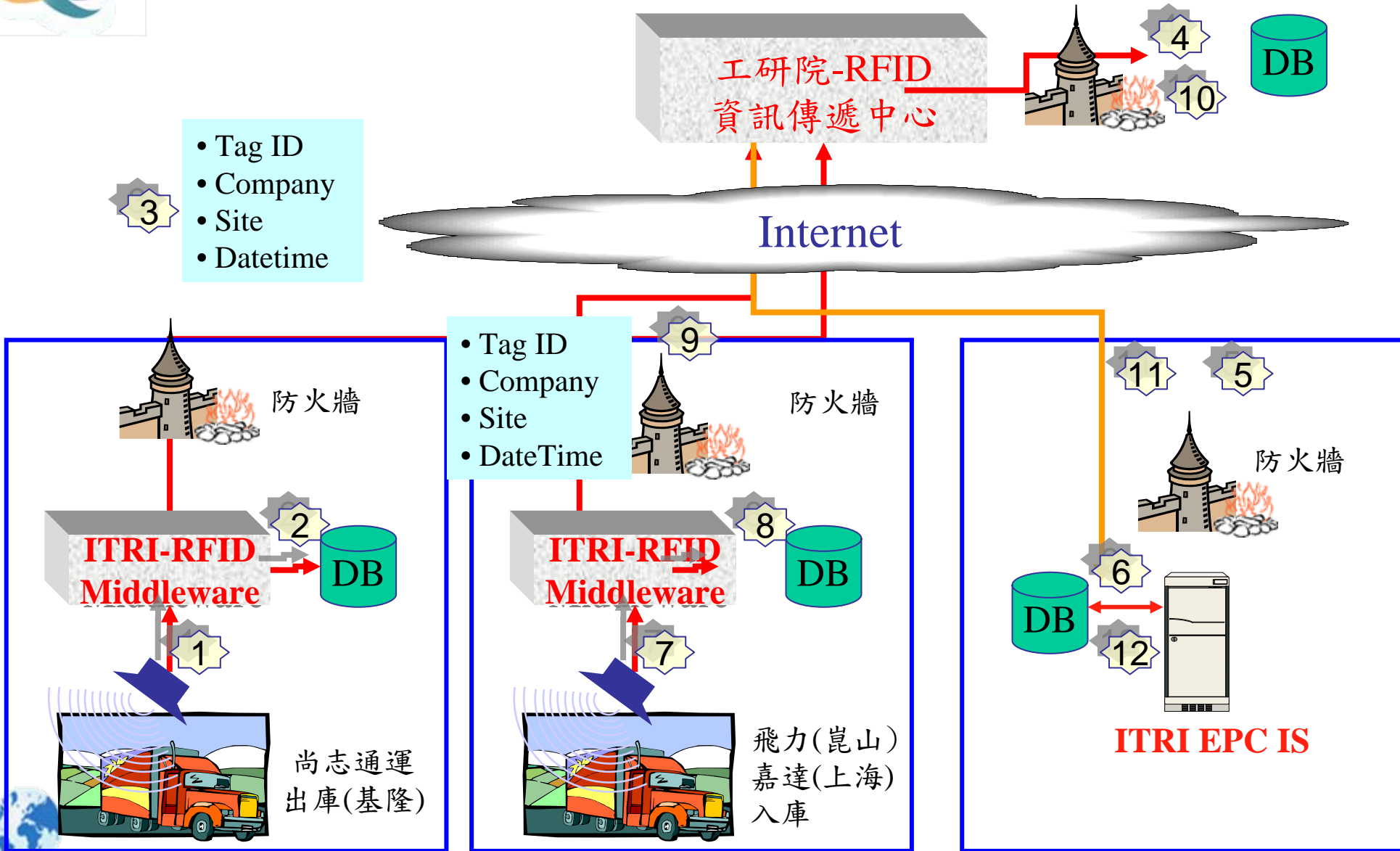


實地測試 - Tags裝置





實地測試流路



貨物追蹤系統離場顯示

Mozilla Firefox

Shipment Information Gateway
Powered by NiceShipping

Hi 邱哲恆, Welcome to SIG Logout

Shipment Status List - advance search result

M. B/L No.	SITKLSHG01004470	On Board Date	2004/10/29 00:00:00
Destination	SHANGHAI SEAPORT	ETA	2004/11/01 00:00:00
Carrier	SITC	POL	KEELUNG SEAPORT
Vessel Name	BELUGA SENSATION	POD	SHANGHAI SEAPORT
Voyage No.	050W	S/O(M) No.	
Line ID	M	Container No.	

Page : 1 of 1 Cargo Tracking Change All H. B/L Status

H. B/L No.	Consignee Name	Destination ETA	Status	Location	Status time	Exception	Shipper Name
KEESHE26447K12	CN-AIR ACTING ALLIAN	2004/11/01	<input type="checkbox"/> On Board at POL		2004/10/29 21:37:00		GLORY AIR EXPRESS LTD
KEESHE26447K25	CN-KUEHNE + NAGEL LT	2004/11/01	<input type="checkbox"/> On Board at POL		2004/10/29 21:37:00		KUEHNE & NAGEL LTD. T:25445166 'S
	SHANGHAI TEAMWORK		<input type="checkbox"/>		2004/10/29		RICH-FAIRNE

從 sea-track.pandagp.com.tw 接收資料...



貨物追蹤系統到場顯示



Mozilla Firefox

Shipment Information Gateway
Powered by NiceShipping

Hi 邱哲恆, Welcome to SIG Logout

Shipment Status List - advance search result

M. B/L No.	SITKLSHG01004470	On Board Date	2004/10/29 00:00:00
Destination	SHANGHAI SEAPORT	ETA	2004/11/01 00:00:00
Carrier	SITC	POL	KEELUNG SEAPORT
Vessel Name	BELUGA SENSATION	POD	SHANGHAI SEAPORT
Voyage No.	050W	S/O(M) No.	
Line ID	M	Container No.	

Master Info. Last Update Time : 2004/11/11 19:15:02

Page : 1 of 1 Cargo Tracking Change All H. B/L Status

H. B/L No.	Consignee Name	Destination ETA	Status	Location	Status Time	Exception	Shipper Name
KEESHE26447K12	CN-AIR ACTING ALLIAN	2004/11/01	<input type="checkbox"/> Arrived at LSP's facility	AG-SHE	2004/11/03 09:27:47		GLORY AIR EXPRESS LTD
KEESHE26447K25	CN-KUEHNE + NAGEL LT	2004/11/01	<input type="checkbox"/> Arrived at LSP's facility	AG-SHE	2004/11/03 09:27:47		KUEHNE & NAGEL LTD. T:25445166 'S
	SHANGHAI TEAMWORK		<input type="checkbox"/>		2004/11/03		RICH-FAIRNE

javascript:send_search();



讀取率

第一階段讀取彙整表

	TAG 安裝數	TAG 讀取 成功數	TAG 讀取率	貨櫃數	貨櫃讀取 成功數	貨櫃讀取 率
基隆- 中華貿易	38	26	68.4%	19	17	89.5%
香港- 鴻盛倉	9	7	77.8%	5	4	80.0%

2個ISO18000-6B(Transcore UHF) Tags/貨櫃

第二階段測試彙整統計

	有效樣本數	TAG 讀取數	讀取成功率
尚志	16	16	100%
泛成	15	15	100%
飛力	4	4	100%

1個ISO18000-6B(Transcore UHF) Tags/貨櫃

(有效樣本:扣除電腦當機時Tag及運送過程中脫落之Tag)





國際相關研究計畫

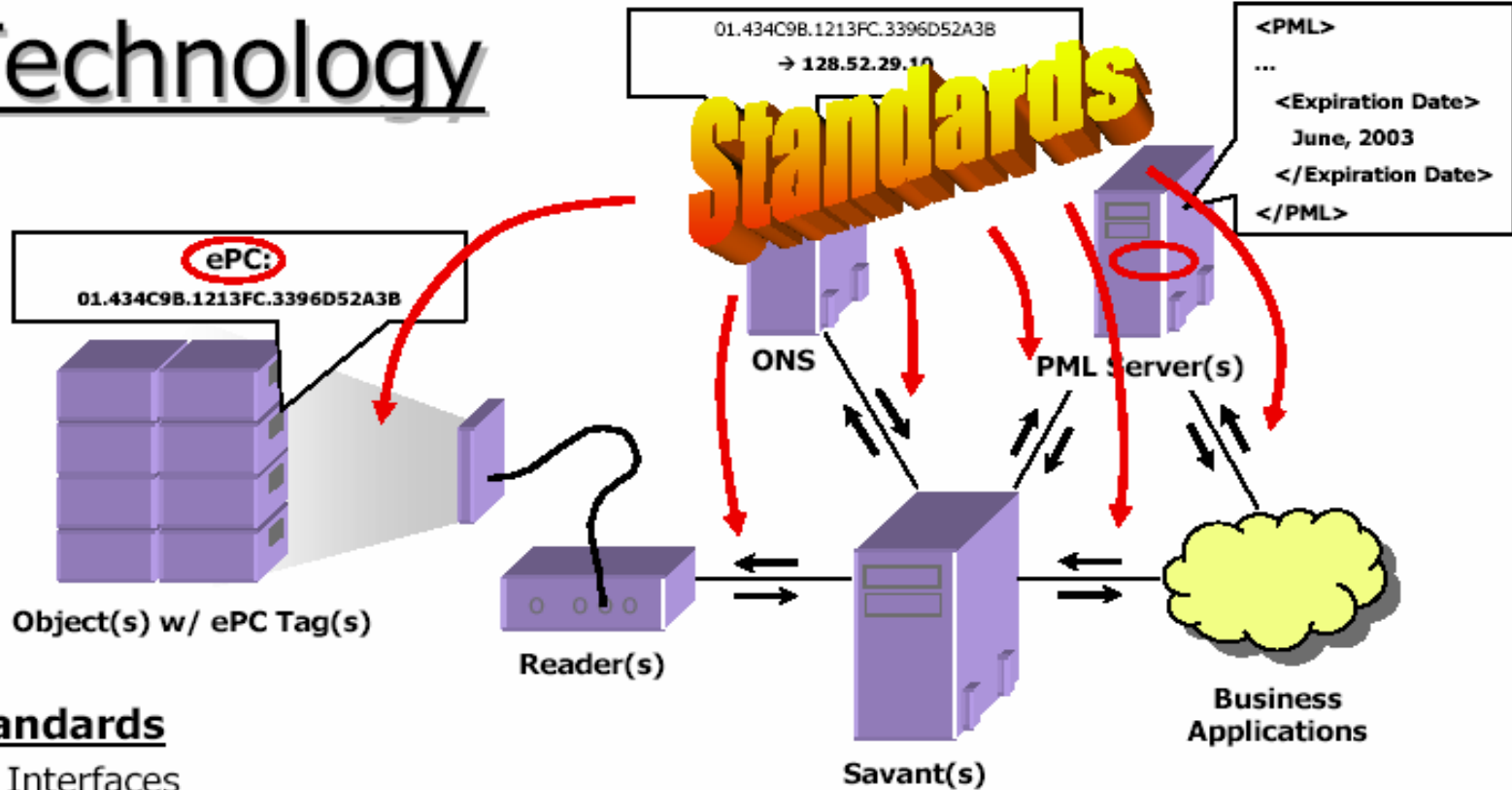
Auto-ID Center

- Industrial consortium headquartered at MIT
 - Founded in 1999
 - 43 end user sponsors (include UCC, EAN)
 - 61 technology vendor sponsors
 - Research labs
 - MIT (United State)
 - University of Cambridge (UK)
 - Keio University (Japan)
 - Fudan University (China)
 - St. Gallen/ETH Zurich (Switzerland)
- EAN & EPC Global merge into MIT Inc. in 2003



相關研究課題

Technology



Standards

- Interfaces
- Data – ePC, PML

Connect material objects with networked information...

Source:MIT Auto-ID Center

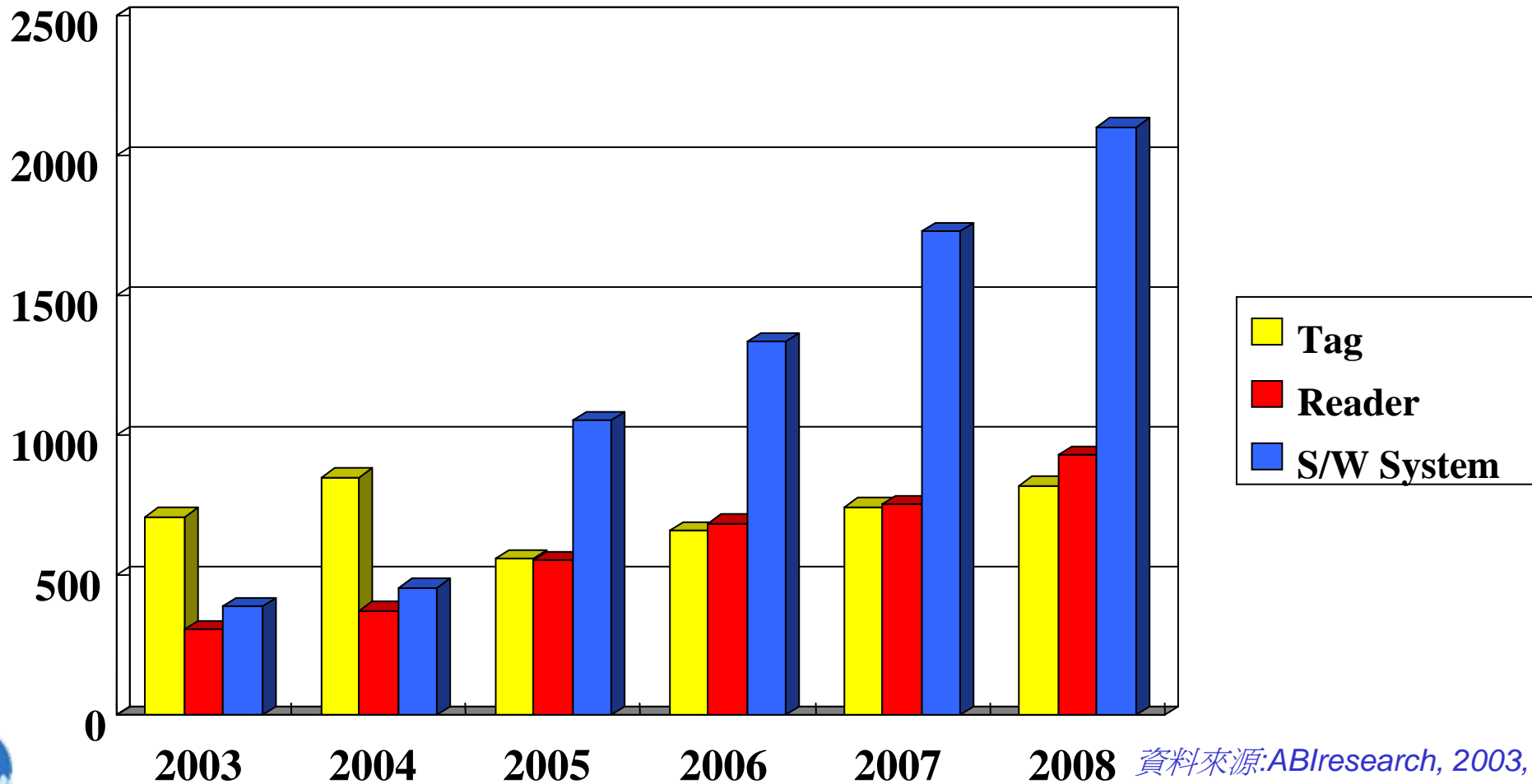




RFID總體市場規模

單位:百萬美元

2002-2008 全球RFID產值預估



資料來源:ABIresearch, 2003,





單位：百萬美元

RFID市場應用趨勢

資料來源：Venture Development Corporation，2001年6月



- ❖ 根據VDC調查，全球RFID系統與產品產值，2005年將可達到2.65 billion，CAGR為24%
- ❖ 主要市場乃企業垂直應用市場，如物流、供應鏈管理、安全控管等





台灣RFID產業發展及推動

- 硬體(Tag/Reader)生產設備之開發
- 應用系統整合軟體發展
- 標準研究
- 測試驗證中心





資策會RFID技術發展

- **RFID軟體技術平台**
 - 研發嵌入式裝置上之RFID軟體平台技術
- **Reader產品**
 - RFID Reader產品之硬體電路及控制軟體研發
 - 完成雛型樣品並交付客戶評估
- **系統/應用軟體**
 - 開發RFID庫存管理系統
- **標準研究**
 - 研究國際RFID軟硬體規格及相關標準，以進行POC驗證
- **測試驗證中心規劃及成立**
 - 提供國內產業RFID標準測試環境





發展效益

- 台灣在半導體設計、製造、封裝、測試產業發展已居全球之首，**RFID**研發應用產業將可帶動半導體產業另一新興的利基
- 兩岸三地已是國際大廠的主要產品生產基地，**RFID**的發展及應用可提升企業全球供應鏈的效率及企業競爭力
- **RFID**應用多元，可創新各服務產業的營運模式，並可促成服務產業的蓬勃發展
- 透過**RFID**測試驗證中心及標準的建置，可有效加速**RFID**相關產品及應用技術發展，並易與國際接軌
- 藉由政府各項輔導計畫執行及大型國家發展計畫，將可有效推動我國 **RFID** 產業的發展





RFID 應用系統

創意構想

- 一人一組（期中提報）
- 提出一項日常生活或工作環境中，有可能運用到RFID應用系統之設計構想
- 提報設計構想有關之背景目標、裝備技術、系統功能、運作程序（操作模擬畫面）、可能性評估等項目

