

2015

Foundation Certificate in RFID Architecture Framework

認證考試標準訓練教材

EPCglobal Taiwan

2013/02



目錄

1	前言	3
1.1	<i>Architecture Framework 概論.....</i>	4
1.2	<i>Architecture Framework 之目的.....</i>	6
1.3	<i>基本技術原理.....</i>	7
1.4	<i>Architecture Framework 基礎.....</i>	8
2	Tag & Reader Air Protocol.....	12
2.1	<i>UHF RFID 讀取器.....</i>	14
2.2	<i>Reader 存取及控制之通訊協定.....</i>	15
2.3	<i>Low-Level Reader Protocol (LLRP)</i>	15
2.4	<i>Reader Management</i>	17
2.5	<i>Discovery, Configuration & Initialization (DCI)</i>	17
3	Application Level Events (ALE)	19
3.1	<i>ALE 如何運作?</i>	20
3.2	<i>ALE 之功能介紹.....</i>	20
4	EPC Information Service (EPCIS)	24
4.1	<i>物件交換的相互關係.....</i>	26
4.2	<i>資料交換的相互關係.....</i>	26
4.3	<i>企業間資料流通關係.....</i>	27
5	Core Business Vocabulary Standard (CBV)	29
6	Object Name Service (ONS).....	31
7	Discovery Service.....	34
8	國際標準化組織(ISO , International Organization for Standardization) ..	36
9	專業詞彙.....	39

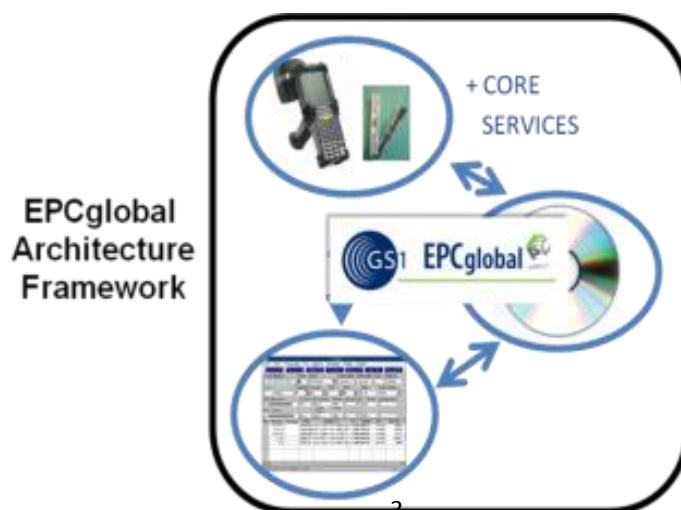
1 前言

EPC™ (簡稱 EPC)構想源自於 MIT 麻省理工學院----一項關於自動化辨識系統 (Automatic Identification Technology)的研究，利用早在第二次世界大戰已使用的 RFID(Radio Frequency Identification)科技，進行創新應用。集結全球主要零售商，MIT 於 1999 年成立 AUTO-ID Center，以零售業為出發點的構想下，成功研發 EPC™。2003 年 10 月，Auto-ID Center 移轉 EPC 給 EPCglobal Inc.，其所代表的意義為 EPC 正式由學術研究進入商業應用階段，直到現在，EPCglobal 接手繼續標準研發與全球推廣工作。

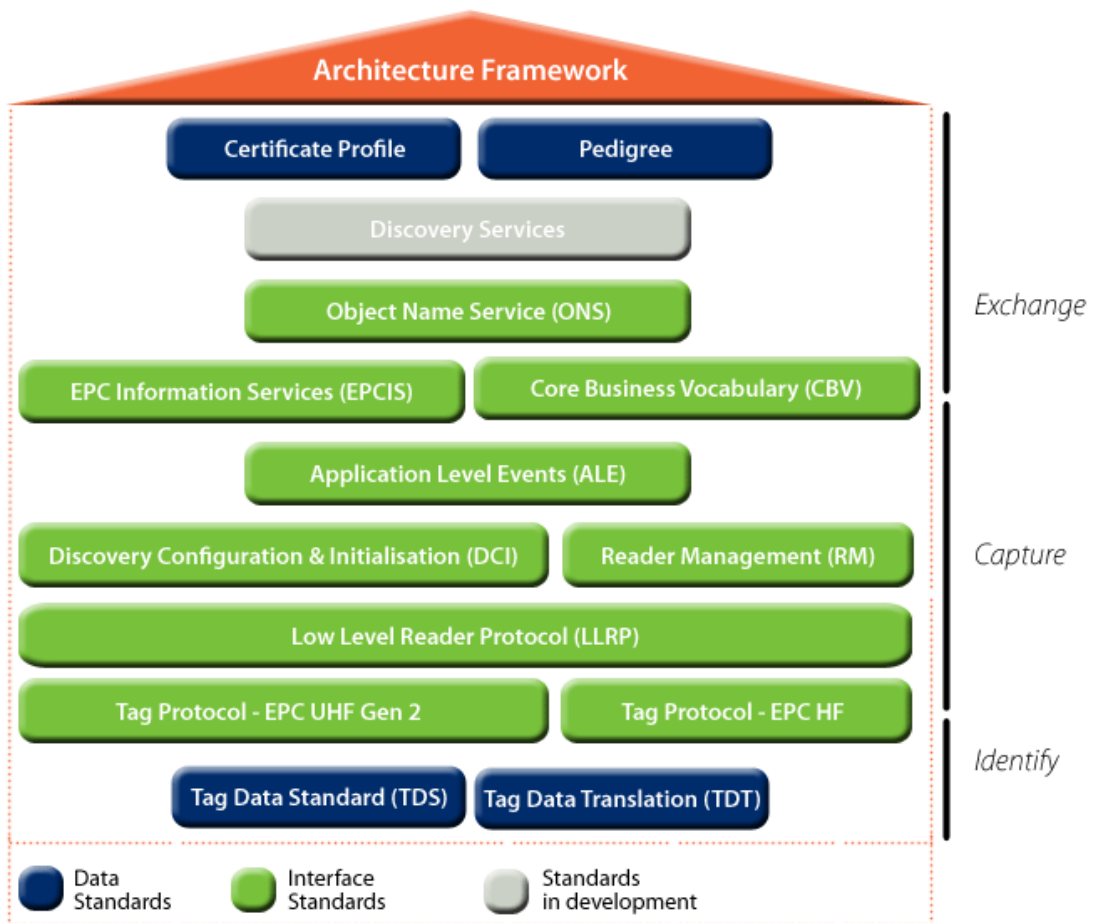
在 EPCglobal 裡，結構框架 (Architecture Framework) 為其相關標準之集合體，包括軟體、硬體、資料標準以及核心服務(Core service)等，由 EPCglobal、及其代理人或市場第三方設備供應商共同經營與運作，經由產品電子碼 (EPC Code) 之使用，強化商業流和電腦應用的共同目標，達成有效供應鏈管理。

EPCglobal 結構框架(Architecture Framework)的主要受益者，包括終端用戶(End user)和解決方案提供者 (Solution Provider)，其同時也是 EPCglobal 核心服務的使用者以及參與 EPCglobal 標準制定者。終端用戶採用 EPCglobal 標準和核心服務作為其商業運作的重要工具。而解決方案提供者為協助終端用戶使用 EPCglobal 標準和核心服務之重要夥伴。因此，由 EPCglobal 成員之間交互使用 EPCglobal 結構框架 (Architecture Framework) 內之構件所產生的綜效，稱為”EPCglobal Network”。

圖 1、 EPCglobal Architecture Framework

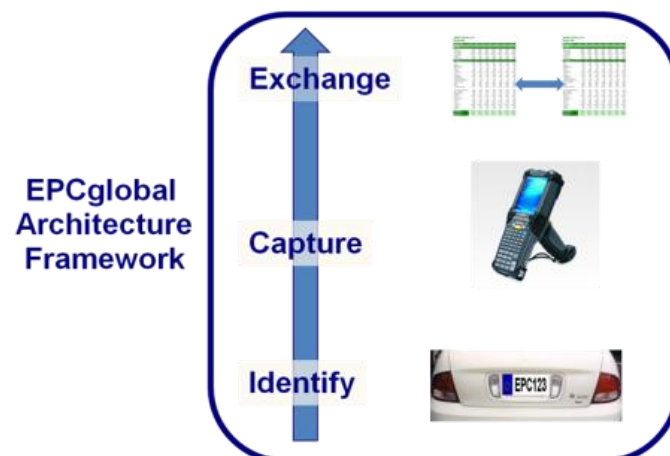


1.1 Architecture Framework 概論



結構框架（Architecture Framework）概念分為三層：Identify 識別、Capture 擷取以及 Exchange 交換。結構框架（Architecture Framework）即在定義這三層內的標準介面與各構件扮演的角色。

圖 2、EPCglobal Architecture Framework 概念圖



Identify 識別：對於大多數 EPCglobal Network 使用者而言，在供應鏈中實體物件的移動就像是貨物交易，其活動包括運送、接收等，需要透過 EPC 賦予物件統一識別碼。EPCglobal 結構框架（Architecture Framework）定義物件識別標準，得以進行物件識別和交換，確保當某一使用者將實體物件送至另一使用者時，立即知道這個實體物件的 EPC 碼且能正確被判讀。

圖 3、Identify：工廠出貨時，物流商讀取棧板標籤以識別貨物。



Capture 擷取：為了分享 EPC 資料，使用者在自己的應用範圍內為新物件編製 EPC 碼，藉由讀取 EPC 碼以追蹤物件的移動，並收集資訊存放在使用者內部的紀錄系統。EPCglobal 結構框架（Architecture Framework）定義收集與紀錄 EPC 資料目的之主要基礎建設構件的介面標準，讓用戶能以相容互通的購件建構自家的內部系統。

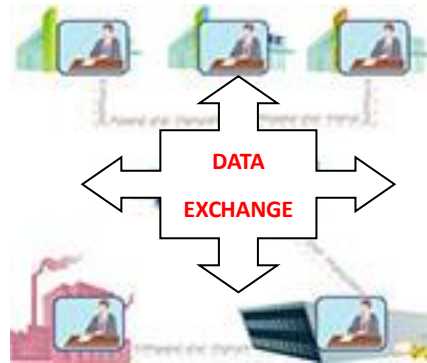
圖 4、Capture：物流商識別貨物後，記錄收集到的資料



Exchange 交換：在 EPCglobal Network 內得以相互交換資料，以及物件走出自家範圍外的移動資訊之可視度(Visibility)改善等使得終端用戶因此受

惠。EPCglobal 結構框架定義 EPC 資料交換標準，提供方法讓一終端用戶與約定的另一用戶或是一般大眾分享 EPC 資料；同時，並提供 EPCglobal Network 服務和其他共享服務之使用。

圖 5、Exchange：供應鏈不同成員針對各自所收集到的物件資訊進行交換分享



1.2 Architecture Framework 之目的

結構框架（Architecture Framework）的目標為使終端用戶真正受益，因此定義其軟體、硬體、資料標準與核心服務，並說明其間的關聯性，以下針對各個目標逐一說明。

標準的角色扮演

- 協助交易伙伴之間資訊與實體物件之交換：交易伙伴之間欲交換資訊，須先就結構與資料交換的定義和結構，以及交換的執行機制等取得共識。EPCglobal 標準指的是資料標準和跨公司資料交換之標準。同樣地，交易伙伴間如欲交換實體物件，則必須先就實體物件附加雙方都知道的產品電子碼一事取得共識。EPCglobal 標準具備 RFID 設備與 EPC 編碼資料標準的規格。
- 促進系統構件具競爭市場之存在價值：EPCglobal 標準定義系統構件之間的介面，促進不同廠商所生產的構件與構件間的互運性。因此可提供終端用戶不同的選擇，且不同系統和不同交易夥伴間得以交換資訊順暢。
- 鼓勵創新：EPCglobal 標準定義的是介面，而非實行面。在介面標準確保不同系統之間的互運性要求下，鼓勵實施者創新自行開發的產品與系統。

全球標準

EPCglobal 致力於全球標準的創造與應用。這個方針確保 EPCglobal Architecture Framework 能在全球各地使用，並為支援結構的方案提供者創造利基。EPCglobal 標準係開發作為全球使用，EPCglobal 致力於採用既有的全球標準，而且 EPCglobal 與知名全球標準組織共同批准 EPCglobal 內部開發的標準。

開放系統

EPCglobal Architecture Framework 之發展保持開放與客觀中立性。所有結構元素之間的介面以公開標準制訂。EPCglobal 標準係開發作為全球開放性使用，透過 EPCglobal 標準發展程序或是其他標準組織之等同程序，由 EPCglobal 社群組織共同制定。參與開發的團體都需通過 EPCglobal 標準開發程序，或其他標準組織中的類似程序。EPCglobal 的智慧財產權政策可確保 EPCglobal 標準能以自由與開放的權利，在一致性並最佳的系統中執行。

1.3 基本技術原理

EPCglobal 結構框架（**Architecture Framework**）各單元背後的技術原理支撐後續標準及核心服務之發展，業者先有這些概念後，將有助於後面章節的認知。

唯一身份（Unique Identity）

EPCglobal 網路結構的一項基本原理是，為實體物件、貨物、位置、資產、或其他被用來追蹤的實體等分派一個獨一無二的身份。在 EPCglobal 網路結構中，這個獨特身份就是根據 EPCglobal 標籤資料規格所定義的產品電子碼，其在結構框架（**Architecture Framework**）中的特性如下：

- 唯一/序列化（Uniqueness/Serialization）：不重複物件編碼可序列化追蹤
- 普遍性（Universality）：普遍適合不同產業與領域
- 相容性（Compatibility）：可容納現存之編碼體系
- 聯邦化（Federation）：EPC 不是單一命名結構，是許多命名結構的邦聯
- 擴充性（Extensibility）：由於相容與聯邦化促進大量採用可不斷的擴充
- 表示法（Representation）：二位元與 URI
- 分散化（Decentralized）：號碼配置分散不衝突
- 結構（Structure）：是結構化編碼不是隨機的
- 輕省性（Light Weight）：結構化編碼是識別碼，不攜帶其他資訊

分散實施（Decentralized Implementation）

EPCglobal 網路希望將所有企業連結至單一全球網路。在邏輯上來說，EPCglobal 網路屬於由所有 EPCglobal 參與成員共同的資源。要考量延展性

必然意味著無法由某中央管理機構，使用單一實體場所的電腦系統來執行這個共同資源。因此 EPCglobal 結構框架（**Architecture Framework**）採取分散作法，將功能散佈在數個服務個別 EPCglobal 成員的場所中。有些設施會由 EPCglobal 終端用戶自行營運。

資料標準垂直分層（Layering of Data Standards）

EPCglobal 結構框架（**Architecture Framework**）要滿足各種產業所需的資料交換標準。不過，每個產業對於必須交換的資料與其代表之意義都有特別規定。因此，EPCglobal 標準以分層模式設計資料的掌控。在每一個資料標準內，存在所有使用 EPCglobal 網路產業所通用的框架層次（**Framework Layer**）。在這之上有數層垂直於整體框架的資料標準，分別對應至個別產業的特別需求。

軟體標準分層實施（Layering of Software Standards）

EPCglobal 結構框架（**Architecture Framework**）主要著重於從商業流程中，藉由產品電子碼與無線射頻識別系統（**RFID**）的使用而開採新資料。多數 EPCglobal 標準的資料內容並不會倚賴如網路服務、**XML**、**AS2** 與 **EDI** 等之特定執行技術。每個企業都會有出自本身的需求與偏好，且不可避免地將隨著時間演變。

為了提升 EPCglobal 標準可能的應用範圍，EPCglobal 軟體標準儘可能採用分層模式定義。在這種模式中，資料及（或）服務等的抽象內容將藉由如 **UML** 等之技術中立敘述語言加以定義。另一方面，抽象的規格與 **XML** 或網路服務等特定執行技術之間將被賦予關連性。

擴充性（Extensibility）

EPCglobal 結構框架（**Architecture Framework**）清楚體認到演變是不可避免的。所有 EPCglobal 標準都具有接納擴充的設計原理。擴充包括標準本身藉推出新版而提升的部份，以及由特定企業、合作團體或產業垂直整合而開發出來，不適合在 EPCglobal 規範中處理的擴充延伸部分。

所有 EPCglobal 標準都有相同的擴充延伸點，並有清楚的機程序。在儘可能的情况下，擴充機制可提升向下相容性與向上相容性。延伸機制同時允許非標準範圍的延伸擴充，得以由多數團體單獨進行而不致產生衝突。

1.4 Architecture Framework 基礎

EPC Code (產品電子碼)

產品電子碼是 EPC 網路架構的主要鍵值。產品電子碼被寫入 **RFID** 電子標籤中，使實體品項、貨物、位置、資產與其他可藉由 EPCglobal 網路加以追

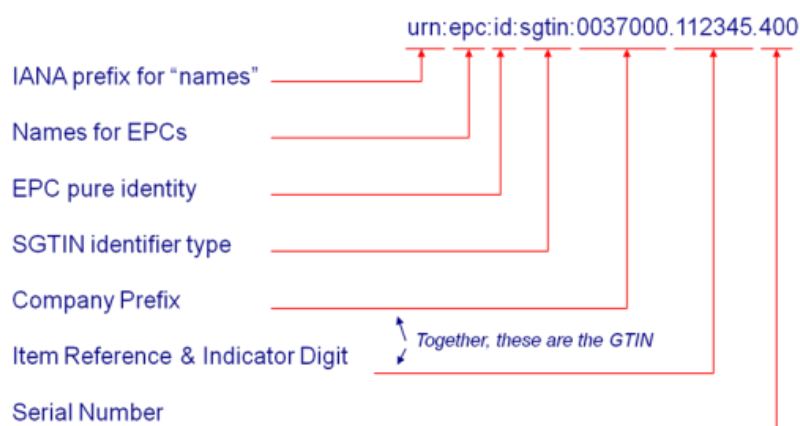
蹤，達成該產業的商業目標。產品電子碼就像是將EPCglobal網路中所有流通資料綁在一起的繩子，同時也是 EPCglobal 結構框架（Architecture Framework）中每個角色與介面的中心部分。

EPC 是透過 RFID 標籤，被應用在識別實體物件上。而標準化的 EPC 標籤編碼資料包括可獨一無二辨識個別物件的 EPC 號碼，及有效區分品項類別（Object Class）和品項序號（Serial Number）的過濾值（Hilter Value）等。

有關編碼標準可參閱 EPCglobal 公布之 TDS 規格（Tag Data Standards）1.5 版本，主要定義 EPCglobal 標籤資料標準，亦即規範 RFID 標籤須符合 EPC Class-1 Gen 2 標準並且運作於 860MHz 至 960MHz 間的頻率。此標準定義的範圍包括標籤中 EPC 的資料如何標準化、如何編碼、以及如何供後端 EPC 資訊系統使用。

EPC 碼被設計為支援各種產業中不同識別需求的編碼方案，這些不同的編碼方案都有其對應的領域；編碼方案包括：通用識別碼（GID）、序列化全球交易品項識別碼（SGTIN）、序列化運送容器碼（SSCC）、全球位址識別碼（GLN）、可回收資產全球識別碼（GRAI）、個別資產全球識別碼（GIAI）、全球服務關係碼（GSRN）、全球文件類型識別碼（GDTI）、以及美國國防部專用的 DOD 結構碼。

圖 6、EPC 碼之結構



EPC Manager (管理者)

在 EPCglobal 結構框架（Architecture Framework）中使用的身份（Identity）主要特徵就是「分散」。分散是藉由 EPC 管理者的概念來達成的。在本文

中，「EPC 管理者」一詞指的是經過發佈中心（Issuing Agency）授權使用某部分 EPC 命名範圍權利的 EPCglobal 終端；也就是說，發佈中心已經正式的將特定編碼系統中某部分區塊的產品電子碼分配給 EPC 管理者，之後 EPC 管理者可以在沒有發佈中心的干預之下獨立分派物件類別與序號給實體物件或品項。於 EPCglobal Network 內，EPC 管理者即為所謂的終端用戶。

EPC Manager Number(管理者代碼)

發佈中心指派 EPC 區塊給 EPC 管理者的方式，是發給 EPC 管理者一組單一號碼，叫做「EPC 管理者代碼」。終端用戶可能有數個管理者代碼，因此同時管理數個 EPC 區塊。產品電子碼定義中的所有編碼系統結構，能讓 EPC 管理者代碼在任何表達方式中都是以「指定欄位」出現。

當 EPC 管理者代碼在任何表達方式中都是以指定欄位出現時，能讓所有系統立刻從 EPC 中找出相關的 EPC 管理者。這項特性對於確保整體系統的延展性相當重要，因為它讓原本必須集中管理的服務項目得以適當地分散給每個 EPC 管理者。例如，ONS 的搜尋基本上像是在一個大型地圖上搜尋整個 EPCIS 服務的某個 EPC，但是當 EPC 管理者代碼被放在指定欄位時，ONS 的搜尋便只需在一部分較小的地圖中執行，這些較小的個別 EPC 區塊則由不同的 EPC 管理者負責維護。

當 EPC 碼分配給 EPC 管理者的同時，也分配了 EPC 管理者代碼。只要 EPC 碼中的 EPC 管理者欄位包含特定的 EPC 管理者代碼，並符合 EPC 標籤資料規格，EPC 管理者可自由授與任何 EPC 碼。代碼的「區塊」便只包括在指定欄位上有該 EPC 管理者代碼的所有 EPC。

GS1 編碼轉換

目前由 EPC 標籤資料規格定義的編碼系統，許多是建立在既有產業編碼系統。例如，以 GS1 系列代碼定義的 EPC 有七種：SGTIN、SSCC、SGLN、GRAI、GIAI、GSRN 以及 GDTI。在這些 GS1 代碼中，EPC 管理者代碼部分是相同的，如同作為 GS1 代碼基礎的 GS1 公司前置碼（Company Prefix）。GS1 系列 EPC 的其他欄位是由 GS1 代碼現有欄位所組成。

整體而言，這種嵌入可應用在任何具備管理者結構的現有編碼系統；也就

是藉由整體配置獨特標頭號碼或欄位，進而達到分派動作的任何現有編碼系統。例如，美國國防部利用自己的 CAGE 與 DoDAAC 代碼發展出一套 EPC 編碼系統，單獨分配給 DoD 供應商，因此在發展「DoD 系列」編碼系統的 EPC 時，可作為 EPC 管理者代碼使用。

將 EPC 管理者代碼分配給 EPC 管理者的同時，也分配了某個區塊的代碼給 EPC 管理者。因為產品電子碼包括數個編碼系統之間的結盟，意味著 EPC 管理者代碼的 EPC 碼「區塊」並不一定是連續號碼，而通常是 EPC 管理者代碼相關身份類型中所包含的相連區塊。例如，當 EPC 管理者代碼屬於 GS1 公司前置碼時，EPC 管理者將被給予七種 GS1 系列 EPC 碼中的其中一個區塊（SGTIN、SSCC、SGLN、GRAI、GIAI、GSRN 以及 GDTI）。但是當 EPC 管理者代碼屬於美國國防部 CAGE/DoDAAC 代碼時，EPC 管理者將是在「DoD 建構」的編碼方案內被授予之 EPC 單一區塊。

2 Tag & Reader Air Protocol

(1) EPC Class-1 HF RFID Air Interface Protocol Standard

EPC™ Class-1 HF RFID 空中介面標準採用13.56MHz頻率，本部標準與ISO/IEC 18000-3之Mode3相互運作，但三者可於同環境下操作。本標準為標籤資料識別與讀取器資料擷取之間的溝通橋樑，主要定義RFID標籤和讀取器在高頻、以及讀取器先言（Interrogator-Talks-First，ITF）之環境下物理及邏輯上的溝通規範。目前我國高頻之應用，普遍為門禁考勤、停車場、識別証、會員卡、資產管理、智慧圖書館以及大眾運輸電子票證等。

涵蓋範圍

讀取器和標籤之間的實體互動（溝通鏈路之信號層）：指reader與tag間的詢答，亦即資料交換，對應到EPCglobal的架構，為Identify層與Capture層。讀取器和標籤的操作程序和命令：RFID技術利用內建天線之微晶片，將晶片內記憶體資訊，透過電磁偶合或微波傳導方式，回傳至讀取器(Reader)，或由讀取器進行寫入動作，達成雙向資訊交換。

使用碰撞仲裁方法可在多個標籤之環境下識別特定標籤：詢答區內有多個標籤，一起向同一台讀取器回報資訊，此時由於多個電磁波回傳造成資料碰撞(Collision)，須經由讀取器上的軟體邏輯加以去除，此一邏輯可利用頻率交錯或是在時域上交錯標籤資料的傳遞，使多個標籤資料得以順利回傳，此邏輯稱為抗碰撞邏輯(Anti-collision) 一般概分為兩種：

- <1> 多個reader同時讀取到Tag資料時的判定 =>Reader collisions
- <2> Reader同時讀到多個Tag資料時的判定 =>Tag collisions

實體層

讀取器藉由使用雙旁波帶幅移鍵控(DSB-ASK)或以脈波區間編碼(PIE)格式的相位反轉幅移鍵控(PR-ASK)調變無線射頻載波，發送資訊給一個或更多的標籤，標籤也從此等調變的無線射頻載波獲得操作的能量電源。

標籤識別層

讀取器利用3種基本的操作來管理標籤的總數：

- Select（選擇）選擇盤點及存取標籤總數的操作過程。Select命令根據使用者定義的條件，可能會連續地使用來選擇某一特定的標籤總

數，這樣的操作類似於從資料庫中選擇幾筆的紀錄一樣。

- **Inventory**（盤點）識別標籤的操作。讀取器在2個交談當中的一個交談，藉由傳輸Query命令來開啟一個盤點回合，其中可能會得到一個或更多個標籤回覆。讀取器偵測一個標籤的回覆和要求取得標籤的PC、UII及CRC-16。盤點是結合許多個的命令進行的，而一個盤點回合一次只能操作在一個交談裡。
- **Access**（存取）對標籤進行（讀取及/或寫入）通信的操作。各別的標籤在進行存取操作前必須先唯一的被識別出來。而存取的操作是包含多個命令執行的，其中某些使用的單次通行碼（one-time-pad）是根據R =>T鏈路的覆蓋編碼（cover-coding）。

(2) Class 1 Generation 2 UHF Air Interface Protocol Standard

在標籤資料識別與讀取器資料擷取之間擔任溝通橋樑的UHF Class 1 Gen 2標準（簡稱Gen 2），主要定義RFID標籤和詢答器在超高頻（860 MHz ~ 960 MHz）、被動式反向散射、以及詢答器先言（Interrogator-Talks-First, ITF）之環境下物理及邏輯上的溝通規範。在被納入為ISO/IEC國際標準18000-6C後，已經成為目前供應鏈RFID應用的主流標準，目前EPCglobal正式公布的版本為1.2.0。此版本乃建基於1.1.0版，但比1.1.0版更符合品項層級標籤（Item-Level Tagging）貼附的需求規格，亦即針對ILT特性進行強化。新增功能包括：(1) 增加了標籤使用者記憶體Protocol Control Bit 15h、(2) 有別於前一版本在標籤使用者記憶體上只能執行完全鎖定，1.2.0版新增了部分區塊鎖定（BlockPermaLocking）功能、(3) 延伸kill指令功能以及(4) 加強標準向上與向下相容能力。

其功能為：

- 將指令從RFID讀取器傳遞到標籤。
- 從標籤回應命令將資訊傳到RFID讀取器。
- 當RFID讀取器範圍內有大量的標籤時，讀取器能逐一識別每個標籤。
- 提供標籤與讀取器彼此干擾最小化方式。
- 標籤及讀取器間傳遞的資訊包含兩個部分：
 - ✓ 第一是從讀取器至標籤所下達的命令集，例如Read(讀取)、Write(寫入)及Kill(殺除)等指令。
 - ✓ 第二則是儲存於標籤中的資料如EPC號碼及CRC(循環冗餘核對碼)。

2.1 UHF RFID 讀取器

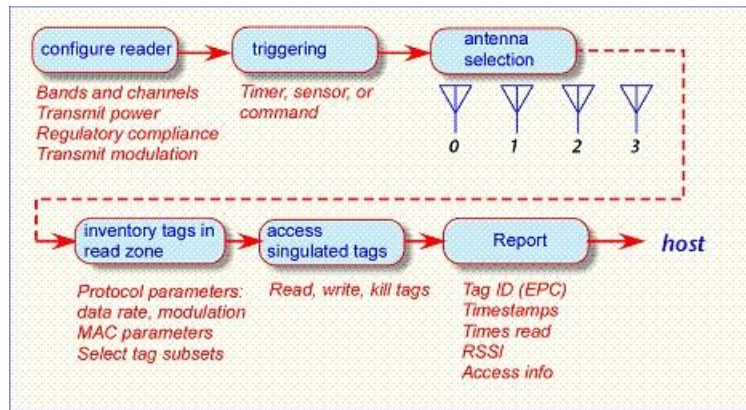
讀取器功能為：

- 讀取一或多組天線範圍內RFID標籤上的EPC資料（根據讀取器通訊協定），並將EPC回傳至後端資訊系統（根據讀取器通訊協定）。
- 當RFID標籤允許EPC碼被複寫時，讀取器可下達指令將EPC複寫至標籤（根據讀取器通訊協定）。
- 當RFID標籤中除了已存的EPC碼之外，有額外使用者資料時，讀取器可下達指令（根據讀取器通訊協定）將使用者資料讀取並寫入（根據讀取器通訊協定）。
- 當RFID標籤包括刪除與鎖定等額外功能時，讀取器可下達指令（根據讀取器通訊協定）進行操作（根據讀取器通訊協定）。
- 可提供其他如有條件過濾EPC號碼、統計讀取資料數等處理。

一個UHF被動式標籤的RFID讀取器藉由一或多個天線在其場域內讀取標籤，過程中包含如下步驟：

- 讀取器起始設定－包含工作環境下法規允許的使用頻段以及操作功率，例如在北美就是902MHz ~ 915MHz或是2.4GHz ~ 2.485 GHz並用1瓦特的傳輸功率。每個頻段又會被切分成好幾個閘道（channel）以便讓接下來的讀取器運作信號通行，同時讀取器也會隨機在這些閘道間跳躍以確保所有的閘道不被外界干擾。
- 開始盤點作業
- 選擇天線
- 發送一連串連續無調變的RF信號將天線可讀區內的標籤活化
- 送出一或多個命令讓這些標籤回報其EPC號碼
- 在等待標籤回應期間仍持續傳輸信號
- 當某個標籤被識別時，在該標籤上執行更進一步的操作，例如讀取／寫入記憶體，或者殺除該標籤
- 將盤點的執行結果如：讀取哪些標籤、執行哪些操作等回報予後端控制器

圖7、UHF讀取器操作流程(資料來源：RFID Tribe)



2.2 Reader 存取及控制之通訊協定

傳統上廠商都是在其硬體或軟體上寫出一個以上的客制化控制介面來達到這樣的目的，這些控制介面的作用幾乎都是在解決相同的問題，但是它們卻各自擁有不相容的架構、控制模組、命令參數、甚至通訊協定等。即使廠商能提供驅動程式，當讀取器在硬體或軟體上有更新時，使用者的後端應用軟體也必須跟著變動，尤其當使用者採用了大量不同廠商提供的設備時，整體系統的維護更是產生可觀的成本。因此一套標準讀取器控制介面的需求就此誕生。

2.3 Low-Level Reader Protocol (LLRP)

LLRP 提供Client端和Reader之間溝通的程序和格式，其協議數據單元稱之為訊息。由Client端傳送Reader端之訊息包括Reader的組態(configuration)獲得和設定、搜尋Reader能力以及管理Reader盤查和存取操作。由Reader端傳送Client端訊息包括回報Reader狀態、無線射頻調查(RF Survey)以及盤點和存取結果。

LLRP為一應用層協定且不提供再次傳輸，或重新安排設備。確定Client端和Reader之間的一致性對系統正確功能性而言是很重要的，使用LLRP訊息，Client端更新Reader之狀態，包括Reader組態參數、變動性所產生的資料結構，如ROSpecs, AccessSpecs等，以及可能的產品製造商定義資料。由於這個緣故，LLRP需要一些認知，了解Client端到Reader之執行，這點在LLRP層提供一個自動故障修護機制以處理Network錯誤情形。另外，在處理間歇性或週期性的連接方面，單一Client端能獲得Reader的組態狀態下，由Client端再次連結後以確認Reader之狀態是跟Client端持續的。由Reader至Client端之訊息主要為報

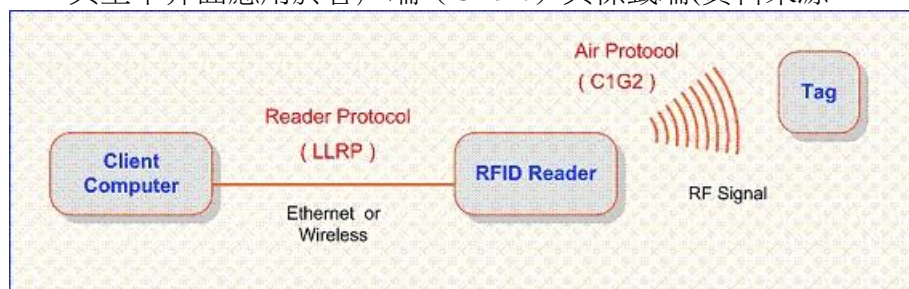
告、狀態提醒或是系統持續運作(keepalive)功能，該keepalive為Client端所承認。

LLRP之功能為：

- 將命令從RFID讀取器傳送至物件標籤、讀取標籤資料、寫入資料至標籤、處理標籤使用者與標籤身份資料、並進行其他如刪除、鎖定等功能。
- 以標籤讀取事件為基礎來達到讀取器控制。
- LLRP應用RFID空中通信協定的指令和計時的參數，提供更底層讀取器運作的存取控制。
- LLRP目前是針對EPCglobal C1G2的空中協定，但其規格架構可以允許未來其他的空中介面協定整合進來。

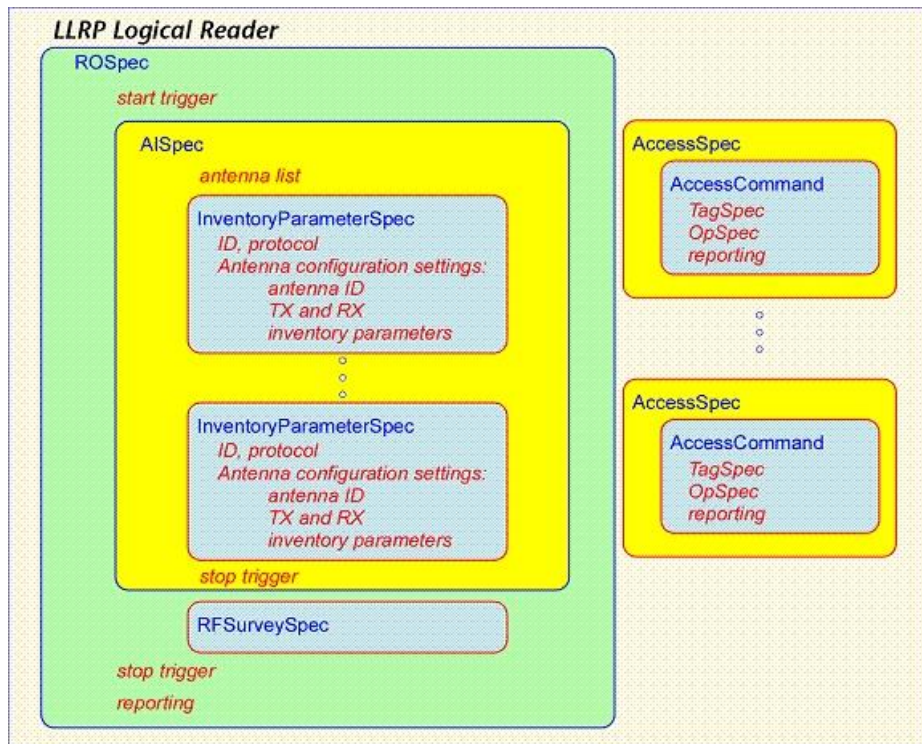
LLRP應用的範圍在兩個端點之間：讀取器端（Reader）與客戶端（Client），負責兩點之間的溝通，並且與讀取器和標籤之間通信的介面協定（例如EPCglobal之Gen 2）進行互動。

圖8、LLRP與空中介面應用於客戶端（Client）與標籤端(資料來源：RFID Tribe)



LLRP架構中包含許多的規則（Rules）或規格（Specs），可讓client端預先設定讀取器未來操作時可執行的動作，例如像是觸發時機或是標籤相關的操作，屆時讓讀取器全數負擔這些動作而不必動用到client端的資源。

圖8、簡化的LLRP控制架構示意圖



2.4 Reader Management

針對RFID讀取器中，管理各個讀取器之設定、狀態監控、以及事件警示通知等功能標準，其功能為：

- 可以搜尋RFID讀取器例如身份、天線數量等設定資訊。
- 可以監控RFID讀取器的作業狀態，例如讀取的標籤數量、通訊頻道狀態、健全狀態監控、天線連線程度、傳遞能量等級等。
- 可控制RFID讀取器的設定，例如啟動/關閉特定天線或功能等。

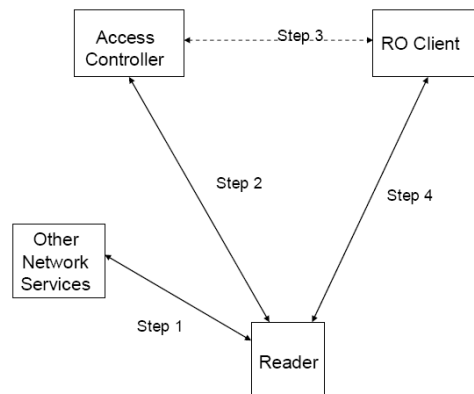
可以使用 RFID 讀取器管理功能，包括搜尋、韌體/軟體設定與更新，並管理讀取器耗電量。

2.5 Discovery, Configuration & Initialization (DCI)

DCI 規定了 RFID 讀取器和存取控制器(Access Controller)及其運作之網路中溝通的介面標準，目的是讓讀取器及 Client 端，藉由網路的連接，能與其他設備溝通、交換組態設定資訊、並起始讀取器之運作，使讀取器的運作通訊協定（如 Low-Level Reader Protocol）能發揮效用，將所讀取的標籤相關資訊傳回給後端資訊系統。簡單來說，一符合 DCI 標準的存取控制器應提供之功能如下。

- 讓讀取器能搜尋到一或多部存取控制器。
- 讓存取控制器能搜尋到一或多部讀取器。
- 讓讀取器能搜尋到一或多個 Client 端。
- 讓讀取器及存取控制器之間交換及驗證身分識別資訊。
- 讓 Client 端及存取控制器之間能驗證其連線和運作。
- 讓存取控制器能對讀取器進行組態設定，包括升級讀取器的軟體及/或韌體。
- 讓存取控制器能啟動讀取器，提供必要參數讓讀取器開始運作。
- 讓讀取器及存取控制器之間能交換設備供應商特定的資訊。

圖 9、存取控制器、讀取器、Client 端以及其他網路服務之關係

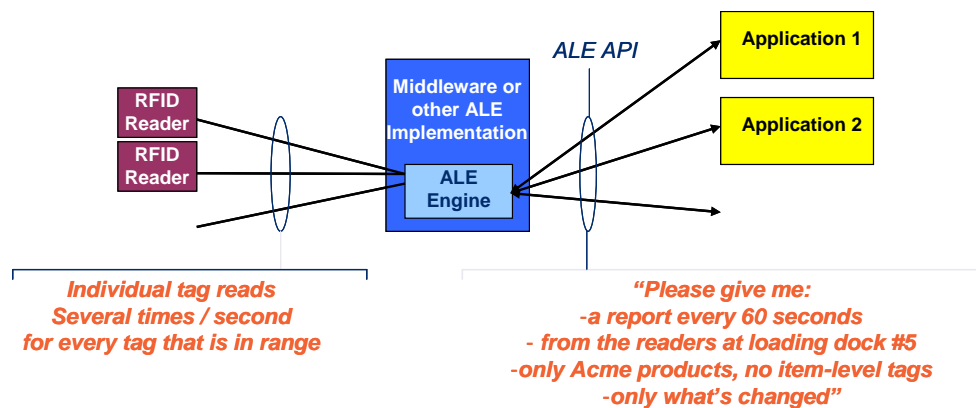


3 Application Level Events (ALE)

當商品包裝貼附內含 EPC 的 RFID 標籤後，供應鏈夥伴透過讀取器讀取在標籤中的資料，並將讀到的資料經由中介軟體，將其整理後送往企業內部的 EPCIS。由於讀取的資料很多，因此在過程中可能遇到資料重複的狀況，或是因為資料過多亦或未經彙整，造成系統處理資料時的負荷。這時便是 ALE 發揮功能的時候。

ALE 是 Application Level Events 的簡稱，雖然在 EPCglobal 的分組中它是分配在 Software Action Group 裡進行討論，但是實際上 ALE 並不是軟體，它是屬於一種介面，這個介面的設計在 1.0 版本時的目的是要能夠針對來自不同源頭的 EPC 資料在這個地方被過濾，並且加以彙整。在大多數的 EPC 流程系統與架構中，有一層的流程動作是負責來減少資料的量(volume)，尤其是針對經由讀取器讀取到的所有資料，因為這些資料來源有許多種，而資料可能是代表一般的訂單出貨，或是特殊活動，例如促銷商品，因此在標籤上涵蓋的資料以及企業後台要處理的資料對象都會因為商品管理設定的目的而有不同，必須有一個介面在這個位置負責「看守」資料的進出，以免多餘的資料或是未經整理的資料加重了系統的負擔。

圖10、ALE在EPCglobal架構中負責執行的任務



ALE 這一層所負責的工作有下列三點：

- 接受由一個到多個資料來源，例如讀取器所擷取的資料
- 聚集透過某特定時段所收集的資料，經由過濾並且消除重複的 EPC 或是系統不需要的資料內容，將收集到的資料計算並且重組以降低資料量的負擔
- 提供不同的資料格式並向 client 端提供 report。重點是，這些整理後的資料便可提供企業其他應用，這也是 ALE 在此的最大目的。

3.1 ALE 如何運作？

ALE 在處理回應 client 端資料需求的規格大致有下列三個重點：

- 選擇位置(Choose Locations)：指定必要的讀取器讀取資料並且列入提報，例如，在這個促銷活動中，相關的促銷商品送往指定的 Dock Door 22 號，並且運往 14 號貨架，那麼就透過 ALE 只設定收集該點的讀取資料；
- 指定邊界(Specify boundaries)：指定何時開始擷取資料，何時將資料整合成報告。例如，持續擷取資料、特定時段擷取資料或是 trigger 資料；另外在某時段的尾聲停止擷取，或是依據現場的狀況擷取資料。
- 訂定報告內容(Specify Report Content)：特別要求要哪一類的資料，或是有哪些資料要被包含在報告裡面；或是針對報告內容是要目前的資料，還是增加或刪除某些資料；也可以針對某些資料集合進行相關的過濾動作，並且加以組合；甚至針對擷取的資料列表，或是進行運算。

上述三種狀況將依據實際的情形選擇任何一種將資料送往 ALE 的應用介面。

Client 端如何向 ALE Engine 索取資料？大致上分成三種模式：

- 訂閱模式(Subscribe Mode)：ALE Consumer 定義好報告格式後，將相關的定義送到 ALE Engine，當 EPCglobal 訂閱到報告時，ALE 便會依據定義提供報告給客戶端；是「Push」模式。
- 被動的同步模式(Poll Mode)：依據客戶的需求，客戶主動在需求發出之後，ALE 將報告回覆至客戶端，報告是採取單一的報告發送，透過客戶端提出的定義狀態來持續進行。
- 單次的立即模式(Immediate Mode)：每次客戶端提出需求，ALE Engine 便依據需求發出報告至客戶端。

第二、三種都是在需求發出的同時便將報告回覆，而第一種則是必須在用戶登錄後自行擷取報告。

3.2 ALE 之功能介紹

最新的 1.1 版本，除了支援 Gen2 規格及特性外，也針對標籤寫入、命名記

憶區間的定義、讀取器的對應、安全特性等重點開發了新的 API，以下針對這些新的 API 重點說明。

介面名稱	功能特徵描述
Reading API	An interface through which clients may obtain filtered, consolidated EPC data from a variety of sources. In particular, clients may read RFID tags using RFID readers.
Writing API	An interface through which clients may cause operations to be performed on EPC data carriers through a variety of actuators. In particular, clients may write RFID tags using RFID “readers” (capable of writing tags) and printers.
Tag Memory Specification API	An interface through which clients may define interpretation schemes for structured non-EPC data from a variety of sources.
Logical Reader configuration API	An interface through which clients may define logical reader names for use with the Reading API and the Writing API, each of which maps to one or more sources/actuators provided by the implementation.
Access Control API	An interface through which administrative clients may define the access rights of other clients to use the facilities provided by the other APIs.

依照上表的說明，可以得知這五種介面的重點：

- Reading API
 - ✓ 控制介面(提出需求與回應的介面)
 - ✓ 回傳(callback)介面 (將資料push給登錄客戶)
 - ✓ 多重相容性(相容SOAP、HTTP、binary等協定)

以促銷活動為例，不同的商品可能在不同的地點進行促銷，這樣的循環視為一個與 ALE Reading API client 端互動的最小單位。ALE client 端透過 ECSpec (Event Cycle Specification)來描述需要的資料類型，ALE 在選擇最適合的路徑來滿足 client 端所提出的需求。這些需求包括各種與讀取器間的互動以及讀取資料、主動的讀取標籤上的資訊，並且除去任何重複的資料、過濾所有來自下層包括 smart reader 或是 Gen2 空中介面的資訊。

- Writing API

- ✓ 與Reading API相同，具備控制與回傳介面

以系統 client 端索取報告為例，來自不同的 client 端下指令在各個讀取器讀取標籤資訊後整理回報，這樣的循環視為一個與 Writing API 下指令與回應互動的最小單位。ALE client 端透過 CCSpec (Command Cycle Specification)來描述透過怎樣的指令來運作管理標籤資訊，由於指令牽涉到權限，每一個主動的 CCSpec 都必須擁有唯一的存取權(access)。ALE 在選擇同樣選擇最適合的路徑來滿足 client 端所提的需求，包括各種與讀取器間的互動以及讀取資料、透過介面的機制確保每個標籤資訊只出現一次、過濾所有來自下層包括 smart reader 或是 Gen2 空中介面的資訊。

- Tag Memory API

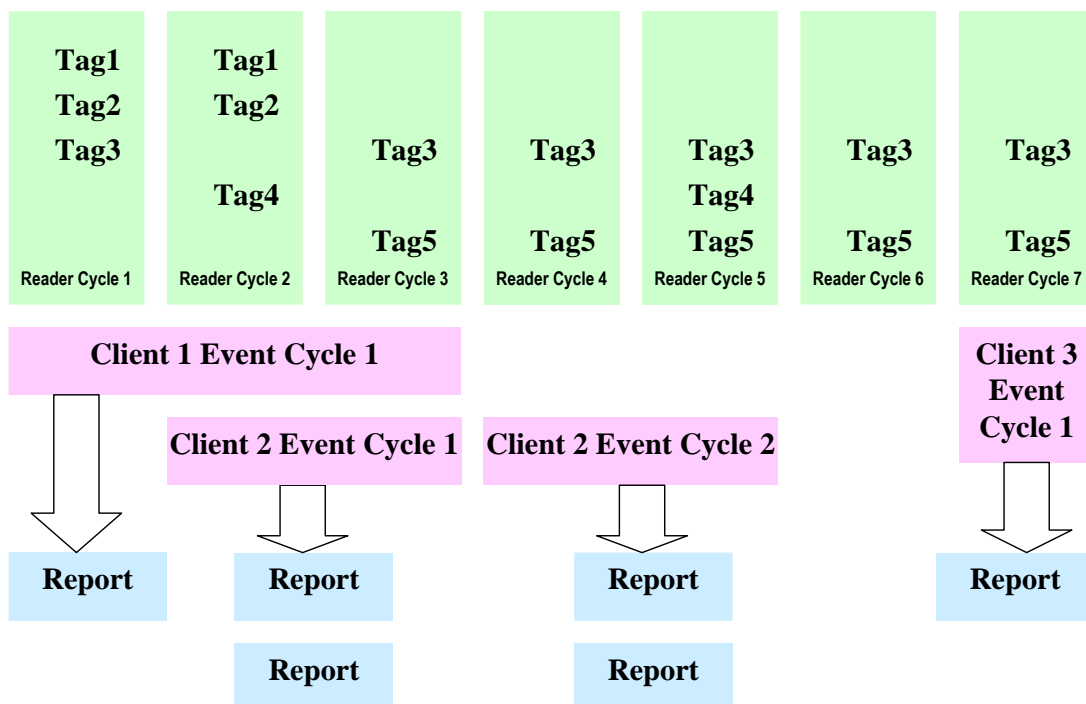
- ✓ 負責處理使用者針對標籤記憶體中自行定義的非EPC格式資料

- Logical Reader API

- ✓ 管理使用者定義的讀取器名稱與混合體(composites)

- Access Control API

- ✓ 管理client端依據權限或是角色辨別決定是否許可登錄



透過上述的簡單說明希望能夠幫助讀者了解 ALE 的基本概念，ALE 規格設計的主要目的是為了能夠涵括一個功能完整但可供選擇的中介軟體，以便控制來自各方的各種不同裝置設備(devices)，像是若讀取器內嵌 ALE，以協助讀取器讀取標籤，而不是寫入標籤，這樣子當然也就不需要提供讀取器

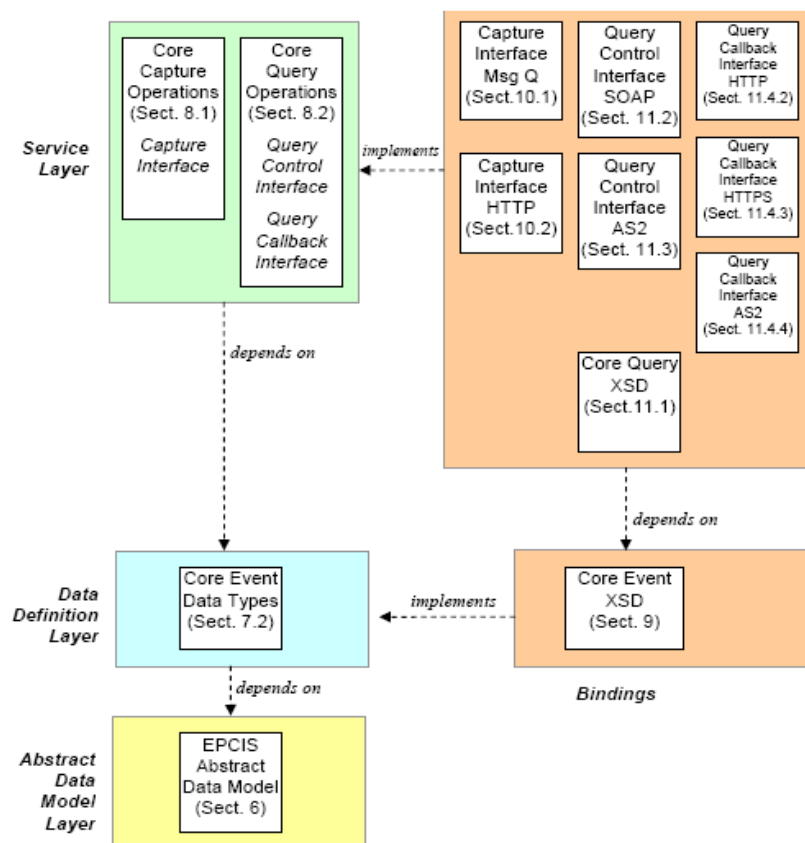
Writing API。一般的硬體供應商應該依照各自的需求來參考 ALE 規格，並且選擇適當且必要的規格嵌入系統功能中。ALE 介面在 EPCglobal 網絡架構中的角色主要是為了提供一個獨立於需要 EPC 資料的架構元件、過濾及運算資料的架構元件以及需要使用該資料的應用之間。透過 ALE，能夠提供使用者或是技術服務提供者兩造間極大的助益。

4 EPC Information Service (EPCIS)

EPCIS在EPCglobal網路架構中，位於標籤及讀取器通訊協定，還有資料擷取及過濾(中介軟體)之上。有別於標籤、讀取器、中介軟體等著重於即時資料擷取，EPCIS不但專門負責處理歷史資料，也處理最新資料，同時把標籤實體資料與商業流程統整並轉換成有意義的資訊。由於每個企業內部的IT環境大不相同，為了達到企業間EPC資料分享的目的，EPCIS比起EPC網路架構底層的成員更為複雜及多樣化。

EPCIS被設計為一分層式、可延伸、以及模組化的架構(如圖)，共包括抽象資料模型層 (Abstract Data Model Layer)、資料定義層 (Data Definition Layer)、服務層 (Services Layer)，再加上一系列賦予EPCIS透過網路資料交換能力的 bindings。

圖11、EPCIS設計架構



抽象資料模型層：

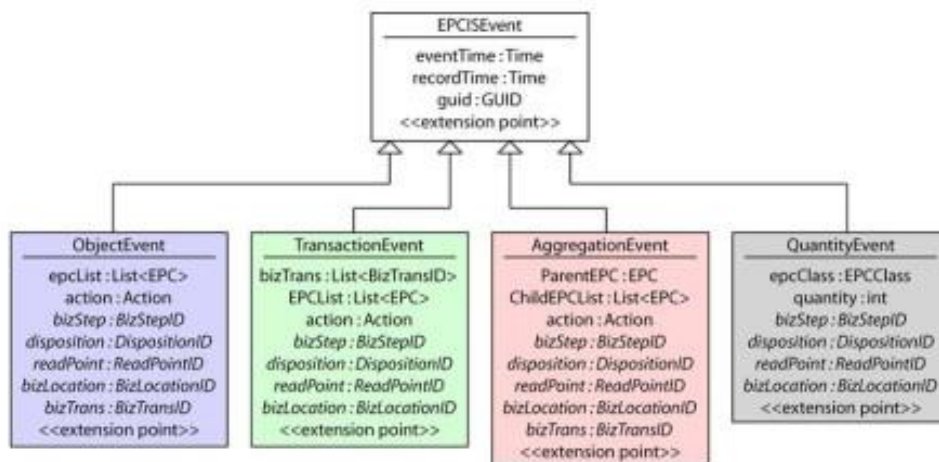
本層乃定義所有EPCIS型式的資料結構與特性、相關性，以及使用規則；其中

Event Data 紀錄了真實世界每一筆商務流程中EPC號碼的讀取，而Master Data 則為Event Data提供更完整、更適合使用者判讀的EPC相關資訊，例如讀取地點和地址等。

資料定義層：

定義了EPCIS核心事件資料型態，目前已有Object Event、Aggregation Event、Quantity Event、和Transaction Event共四種型態，每種事件型態都有其衍伸的資料欄位（如圖）。

圖12、EPCIS核心事件資料型態及屬性



服務層：

EPCIS 提供兩項核心服務—Capture Interface 及 Query Interface。EPCIS 藉由 Capture Interface 捕捉在真實世界發生的 EPC Event，由 Query Interface 負責處理 EPCIS 的查詢請求並回傳相關資料。

Bindings：

其目的在於連結資料定義層與服務層的元件好讓 EPCIS 具有資料分享的能力。資料定義層中的各個事件資料型態均有相對應之 XML schema；服務層的 Capture Interface 對應的是 Message Queue 及 HTTP；Query Control Interface 被賦予 WSDL (SOAP over HTTP) 和 AS2；Query Callback Interface 則是 HTTP、HTTps 以及 AS2。

由於 EPCIS 提供了標準的資料模組，藉由 Capture/Query Interface 達到商品的追

蹤與追溯、以及產品驗證。而一套標準介面除了可跨多重產業亦比多個使用者客製系統更節省成本；安全性也是 EPCIS 所強調的概念—交易成員能保有自身重要資料權限，只有在允許的情況下回應或是傳送可供分享的資料—這是歸功於高安全性的網路通訊協定服務（如 AS2 和 HTTPs），在健康醫療產業 EPCIS 的應用上也支援電子簽章及 PKI 驗證；加上 EPCIS 採分層式架構的設計可長期支援延展性和擴充性，交易成員可自由選擇市場上各家系統商 EPCIS 產品甚至自行開發。更進一步來說，目前已有許多產業投入 EPCIS 的先導性計畫並證明其實用性及 EPCIS 能為供應鏈帶來可貴的價值。

4.1 物件交換的相互關係

EPCglobal成員收到附有RFID標籤與EPC碼的實體物件，並使用RFID讀碼器來讀取標籤。這個關係中有兩組EPCglobal標準進行掌控，「標籤協議」決定資料藉由無線訊號傳輸至RFID讀碼器的方式，「EPC標籤資料規格」決定資料—也就是EPC碼—傳輸的格式與意義。

在 EPCglobal 成員之內部 EPC 基礎建設之中，可以有許多硬體與軟體構件參與標籤資料讀取的流程，將標籤資料讀取以後接續商業流程整合，最後並使用標籤資料讀取來協助創造出可藉由前述的 EPCIS 提供給 EPCglobal 成員夥伴的 EPCIS 事件。理論上單一的標籤資料讀取可產生一個新的 EPCIS 事件；但更常見到的是一個 EPCIS 事件的產生包括了許多標籤資料讀取，以及其他從標籤資料讀取中所取得的商業資訊。

4.2 資料交換的相互關係

EPCglobal成員夥伴具備「EPCIS存取程式」(Accessing Application)，作為供應鏈夥伴對特定EPC資訊之應用程式。EPCIS存取程式的第一個步驟是決定如何取得所需資訊。整體而言可以有幾個方法：

- EPCIS存取程式可預先知道資訊所在的網路位置。這通常是簡單的供應鏈狀態，其中一方依照商業合約規定可預先知道另一方的EPCIS服務網路位置。
- EPCIS存取程式可藉由先前取得的資訊找到所要的資訊。舉例來說：在一個包括甲、乙、丙三方的供應鏈中，丙方可以依照商業合約完成對乙方的服務，並由從乙方獲得的資訊中知道如何完成對甲方的

服務（乙方由與甲方的商業合約中已事先知情）。

- EPCIS存取程式可使用物件命名程式（ONS）找出EPCglobal成員的EPCIS服務，也就是目標物件的EPC管理者。
- EPCIS存取程式可使用EPCIS搜尋服務，找出所有具備目標物件資訊之所有EPCglobal成員的EPCIS服務，包括不屬於該物件EPC管理者的EPCglobal成員。多方供應鏈中一般需要這種方法，因為EPCIS存取程式無法預先知道參與者，而且無法或難以成為「跟隨供應鏈」。

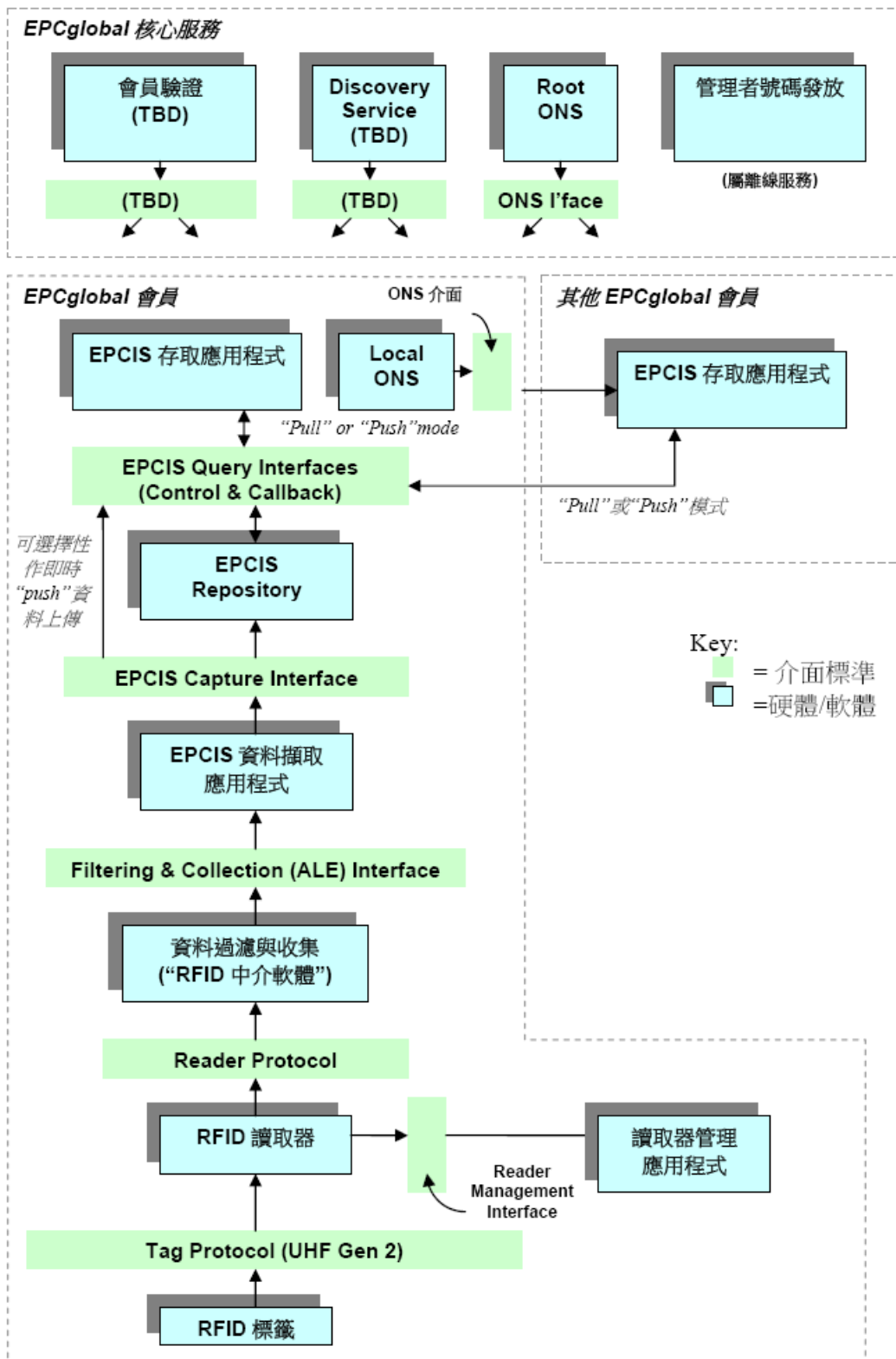
不論使用何種方式，其目的就是由EPCIS存取程式找出EPCglobal成員的EPCIS服務，並從此獲得經由EPCIS存取程式核准的資料，然後EPCIS存取程式向另一位成員的EPCIS服務直接要求資訊。這個關係中有兩組EPCglobal標準進行掌控。「EPCIS搜尋介面」決定EPCIS服務要求與傳遞資料的方式。「EPCIS資料標準規格」決定該筆資料的格式與意義。EPCIS搜尋介面可同時支援客戶提出需求或「主動」模式，以及非同步的「被動」模式的資料傳輸。傳輸方式有許多規定，包括線上傳輸與離線傳輸（先儲存後傳輸）。

當 EPCglobal 成員夥伴的 EPCIS 存取程式進入第一位 EPCglobal 成員的 EPCIS 服務時，第一位 EPCglobal 成員通常希望對 EPCglobal 成員夥伴的身分給予授權，來決定可獲得資料的層級。成員授權功能代表支援這項授權的 EPCglobal 核心服務，讓任何 EPCglobal 成員可在不須雙方事先約定的情況下對其他 EPCglobal 成員給予授權。在某些情況中，EPCglobal 成員可為非授權或以其他經 EPCglobal 協助的單位授權成員提供 EPCIS 使用權，這種情況屬於個別 EPCglobal 成員的政策決定。

4.3 企業間資料流通關係

供應鏈成員之間一般採用的EPCglobal標準，也就是「EPC物件交換標準」或「EPC資料交換標準」。

圖 13、EPCglobal 標準在企業間共用資料的方式



5 Core Business Vocabulary Standard (CBV)

CBV(核心商業字彙標準)的目標是定義 EPCglobal 相關商業字彙的結構、詞彙和詞彙語法相互結合，使用於 EPCIS 的供應鏈上資料共享和企業內部資訊交換標準。EPCglobal 於 2010 年 10 月公佈了定義了核心商業詞彙 CBV 1.0 版本標準，規範這些商業字彙在 EPC 網路架構中共同商業用語，提高資料在 EPCIS 中商業訊息的交換。各種商業字彙識別和定義在這一標準之中將可確保 EPCIS 的訊息交換詞彙一致性的解釋。

CBV 提供一個基本的功能符合企業在共同商業字彙的需要，但是並無法涵蓋所有的字彙因為每一個行業領域並不相同。特別是，CBV 標準在定義詞彙是核心的 EPCIS 所需要的抽象資料模式，適用許多行業常見到廣泛的商業字彙，促使共同的資料分享。因此，CBV 標準在提供一個觀念和定義，以了解供應鏈上共通商業資料交換。

每一個產業可能需要特定的商業字彙以方便在供應鏈上的資料交換，產業可以自行訂定或是在各種標準組織或協會提出後自行訂定，這些附加的標準詞彙類型定義在CBV標準可能會包含在後續版本之中。

CBV定義的內容涵蓋三大部分：

- A. 語法和詞彙的特定元素值及其定義這些標準詞彙(Standard Vocabularies)：
 - 定義商業流程識別符號 (Business step identifiers)：其字彙可代表商業流程中的特定活動。
 - 定義配置識別符號(Disposition identifiers)：該部分之字彙可表達物件的商業狀態。
 - 商業交易類型 (Business transaction types)：可代表特定商業交易，如採購下單。
- B. CBV 標準規定使用者字彙的語法選項，包含：
 - 物件 (Objects)
 - 位置 (Locations)
 - 商業交易 (Business transactions)
- C. CBV 標準規定了 Master Data Attributes and Values 描述實體位置，包括：
 - 企業位置 (Site Location)
 - 企業附屬子公司類型 (Sub-Site Type)
 - 企業附屬子公司屬性 (Sub-Site Attributes)
 - 企業附屬子公司內容 (Sub-Site Detail)

CVB資料型態

CBV 商業字彙範圍可以使 EPCIS 的概念落實於真實商業流通環境之中。例如 CBV 字彙定義 EPCIS 標準於商業的步驟、處理流程、位置識別代號，實體物件標識符號，商業交易的類型名稱，商業交易標識符號。CBV 將商業字彙的類別區分為二種：

- 標準商業字彙：標準的詞彙是在產業中已是大家完全理解的商業定義和詞彙意義，一般交易夥伴交流活動可使用的共通詞彙。
- 使用者自訂字彙：各產業可以視實際商業需要而定訂的字彙。

範例

CBV 標準應用於 EPCIS 事件資料之描述，採用 URN 語法表示。下方範例說明在 EPCIS 之中，針對一般商業流程---Shipping 出貨之活動，於 CBV 標準定義以 shipping 作為其字彙標準，使用於商業流程 bizstep 之描述和說明其定義，提供使用於呈現 EPCIS 事件資料。

使用者透過 CBV 定義之字彙資料庫中選定 Shipping 字彙，規格書之定義如下。

Business Steps		
Value	Value Definition	Examples
Shipping 出貨	<p>Indicates the overall process of picking, staging, loading and departing. It may be used when more granular process step information is unknown or inaccessible. It may indicate a final event from a shipping point.</p> <p>代表揀貨、理貨、裝貨和啟運之整體程序。該字彙可使用於統整未知或無法取得的瑣碎程序資訊，可代表自出貨點的最終事件。</p>	<p>Manufacturer A loads and reads product into the shipping container and closes the door. The product has been read out of the shipping facility.</p> <p>A 製造商裝貨入出貨貨櫃並讀取，關上貨櫃門。產品可由出貨設備被讀取。</p>

選定字彙後，運用於其 EPCIS 事件資料之描述，以 URN 形式表示。

```
<epcis:EPCISDocument xmlns:epcis="urn:epcglobal:epcis:xsd:1" ...>
  <EPCISBody>
    <EventList>
      <ObjectEvent>
        ...
        <bizStep>urn:epcglobal:cbv:bizstep:shipping</bizStep>
        ...
      </ObjectEvent>
    </EventList>
  </EPCISBody>
</epcis:EPCISDocument>
```

6 Object Name Service (ONS)

ONS為EPC Network的重要構件，運用在現行成熟之Internet DNS架構，透過ONS這個名稱解析服務來解析對應此EPC碼所代表之EPCIS URL，再依此URL關聯出產品之相關訊息資訊。EPC編碼由三部份組成：EPC Manager Number EPC管理者代碼、Object Class Identifier物件類型指示碼和Unique Serial Number唯一性商品序號。EPC Manager Number由Root ONS管理並以此為Key Index，重新指向到Local ONS；Object Class Identifier由廠商所自行架設(或委外託管)之Local ONS負責管理維護，並以此為Key Index指向至相對應之EPCIS；Unique Serial Number則為提供商品訊息儲存與查詢服務之Key Index，從廠商所自行架設(或委外託管)之儲存商品訊息資料主機EPCIS中查詢出對應之資料。

物件命名程式可以想像成是個簡單的搜尋服務，輸入EPC後可得到該EPC的EPC管理者之EPCIS服務的位置（其形式為網址—URL）。（EPC管理者可利用ONS將數個不同的服務加以連結，而不只是EPC的EPCIS服務。下列所有討論內容適用於各種搜尋服務）。整體而言，一個EPC管理者可以管理許多不同的物件類別碼，而不一定同一個EPC管理者所負責的各種物件類別碼都由同一種EPCIS服務提供資訊。因此，ONS需要獨立輸入每個物件類別碼。

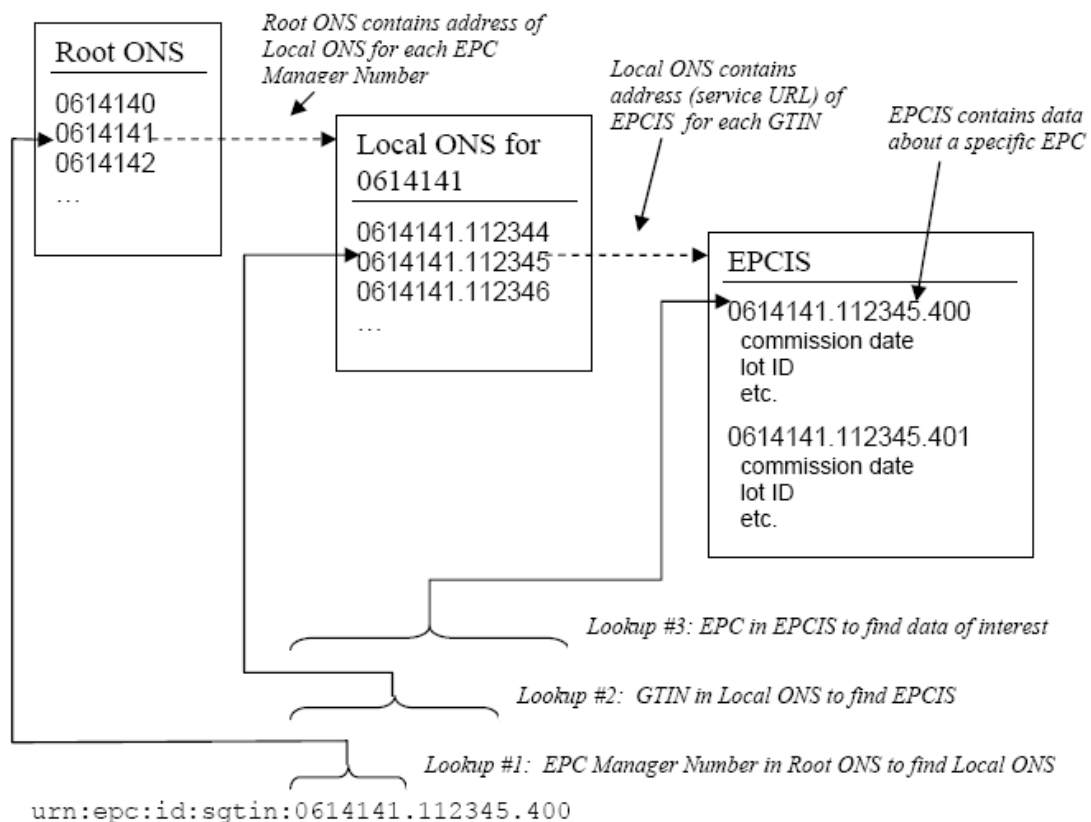
在觀念上而言，這是一個全世界的搜尋服務。但是如果將ONS放在一個巨大的目錄中搜尋並不是很實際，特別是當考慮到延展性與個別EPC管理者組織如何維護共同資料庫中的物件類別碼紀錄時。相反地，ONS係建構成一個網域名稱服務（DNS）的程式，同時在觀念上也是一個以層級形式執行的全球巨大搜尋服務。

ONS的做法如下，當EPCglobal成員希望搜尋EPCIS服務時，首先需聯絡由EPCglobal所管理的ONS總部服務，然後ONS總部服務找出該EPC所屬EPC管理者

組織的ONS當地服務。EPCglobal成員接著藉由ONS當地服務的指示完成搜尋功能。

ONS係以DNS程式執行，將EPC轉換成onsepc.com domain中的網域名稱。這代表幾項意義：

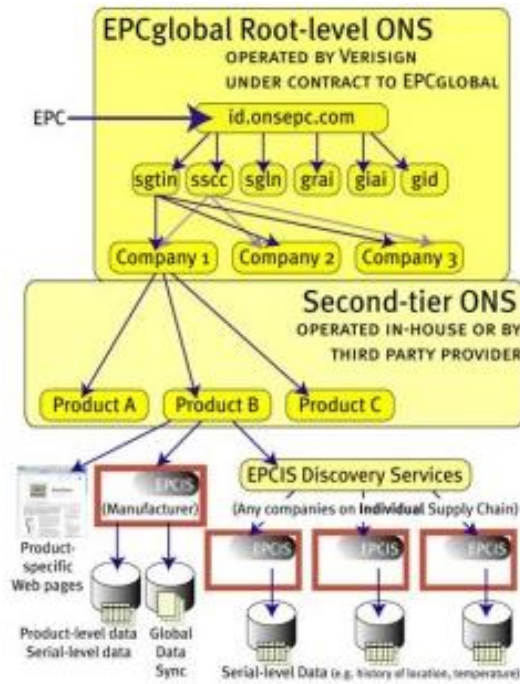
- 上述的「ONS總部服務」與「ONS當地服務」可在數個獨立的主機上執行，因為DNS允許同一個網域名稱的DNS服務提供者可同時列出數個主機。整體系統得到更多的延展性與可靠度。
- EPCglobal之ONS總部服務本身事實上是在搜尋結構中下兩層的項目，真正的總部服務其實存在於全球的DNS總部服務之中。
- ONS藉著DNS預讀機制的幫助，得以讓ONS搜尋時不需要與服務層級中每一個服務磋商，大多數的高層級項目資料輸入都已作當地儲存。



就如同Internet網路中Root DNS與Local DNS之階層式架構，EPCglobal目前全球有六處Root ONS服務點，而Local ONS則可由企業自行佈建或委外。Root ONS依EPC Manager Number提供對應之Local ONS指標URL，而Local ONS依EPC Object Class Identifier提供對應之EPCIS指標URL。企業申請取得EPC管理者號碼

(Manager Number)後，Root ONS 同時記錄Manager Number與Prefix Owner的 Name server網址，即 Local ONS的網址，而 Local ONS 可依企業之產品別紀錄 EPC Information Service 或是 Discovery Service 服務的URL。

圖14、ONS之階層式關聯圖



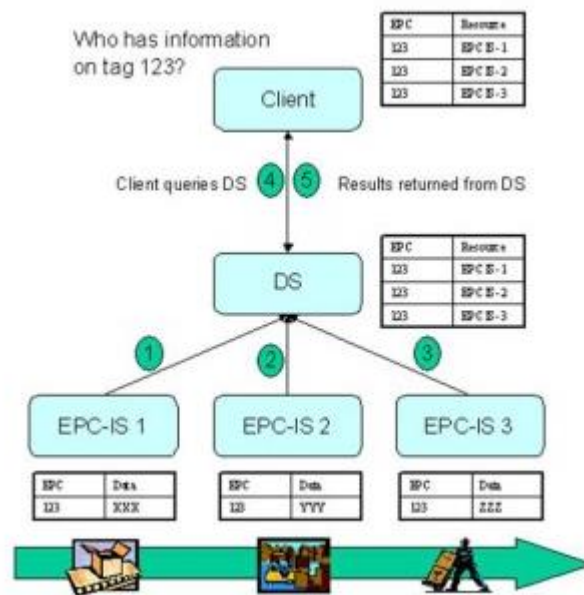
URI 轉換 DNS 查詢格式步驟：

- EPC標籤資料標準URI格式：urn:epc:id:sgtin:0614141.000024.400。
- 移除「urn:epc:」前置碼，剩下「id:sgtin:0614141.000024.400」。
- 移除最右邊的序號欄位（適用於 SGTIN、SSCC、SGLN、GRAI、GIAI 和GID），剩下「id:sgtin:0614141.000024」。
- 置換所有(:)符號成為(.)符號，剩下「id.sgtin.0614141.000024」。
- 反轉剩餘欄位：「000024.0614141.sgtin.id」；最後附加「.onsepc.com」於字串最後結果為「000024.0614141.sgtin.id.onsepc.com」。

7 Discovery Service

EPCglobal的核心服務標準Discovery Service仍在發展階段，其發展過程分別在EPCglobal的工作群組、Auto-ID實驗室以及由歐盟出資之BRIDGE技術發展團隊同時進行。EPCglobal工作群組主要負責項目是DS的使用者需求和應用情境，而BRIDGE則是致力在技術架構上的開發（如圖）。DS設計的目的，在於解決當結構更複雜的供應鏈，其成員間甚至不知道對方的存在（亦即未曾直接進行交易過，或無法得知對方EPCIS位址）時，要如何查詢相關EPC序號的商品動態資訊（ONS只能藉由EPC管理者號碼及物件類別碼得知商品資訊），而同時亦須兼顧資料傳輸安全性、身分驗證以及隱密性的問題。

圖15、Discovery Service



EPCglobal對於DS將來可能的技術架構方向，有許多不同的看法，但大致可分為兩類：其一為Directory of Resources模式，以及Query Relay模式。Directory of Resources的概念是將DS單純定義為各個資料來源（亦即EPCIS）的目錄查詢服務中介平台，資源存取（包含查詢和回應）的動作則仍由Client端與目的EPCIS端直接進行；而Query Relay模式除了賦予DS具備目錄查詢功能，亦提供協助Client端對多個目的EPCIS端發出Query並傳回Response的服務。

無論是 Directory of Resources 或是 Query Relay 模式均有各自的優缺點，至於會採用何種模式將在 EPCglobal 整合出共識後拍板定案。當企業內部 EPCglobal

Network 前端各項元件標準（例如 EPCIS、ALE 等）均齊備或成熟後，更龐大的資料量交換以及安全性控管才是供應鏈將要面對的挑戰，因此一個能提供此服務的 Discovery Service 平台其必要性則是不言可喻。

8 國際標準化組織(ISO, International Organization for Standardization)

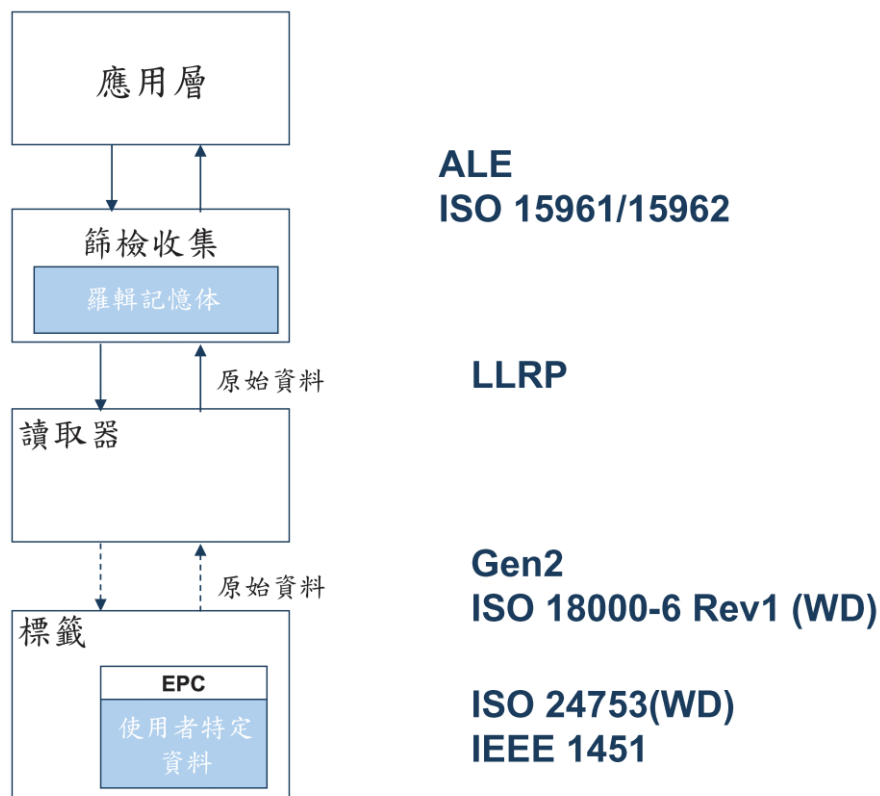
ISO 可視為多重國家的標準運作相關單位，提供一個運作的網路平台的組織，在此原則下，每一個國家可擔任一個會員角色，而位於日內瓦的秘書處則協調整個系統的運作。ISO 是一個非官方的組織，如聯合國的運作系統，然而 ISO 亦扮演了一個介於公與私領域的橋樑，因為很多會員的組成是其國家政府架構下的一部分，或是政府管制，而另一方面，其他的會員則代表私領域的會員，來自各大公協會。因此，ISO 的標準制定與解決方案，必須能符合商務與各界的需求，並進一步的擴大與其他標準組織的結盟。

ISO 是一個由 158 個國家所組成的標準組織網絡，GS1 是 ISO SC31 A 級聯盟，GS1 多個會員國亦參與相當多子級工作小組，有時亦是以各國國家標準的代表身分參與。GS1、GS1 US 及 ISO 已有很長久的合作關係，GS1 US 是美國國家標準協會 American National Standards Institute (ANSI)指派，任命為 Joint Technical Committee's (JTC1) SC31 的秘書，過去幾年來，許多條碼的標準，已經進入 ISO 體系，成為 ISO 標準。EPCglobal 是 GS1 與 GS1 US 的合資機構，亦與 ISO 組織有很強的連帶與合作關係。

8.1 ISO 標準發展和 EPC 標準之整合與比較

為了達到標準化資料分享的目的，除了基礎的資料結構，相關的低頻、高頻、超高頻的介面標準外，相關硬體通訊的執行性與符合性測試標準等的持續更新以外，有關的後端軟體介面與協定，亦是標準發展很重要的一環，目前 EPCglobal 除了發展相關的軟體介面標準的認證外，亦朝著 Data Discovery 服務的方向努力建構相關的軟體基礎構件，EPCglobal SAG 軟體行動小組下的人員與標準開發，亦與 ISO/IEC 24791: Software system infrastructure 的標準發展人員，密切合作，確保軟體標準發展的協調性。此外有關 EPCglobal ALE 的標準亦與 ISO/IEC 15962: Data protocol: Data encoding rules and logical memory functions 的標準亦有所結合。

圖 16、應用標準對映之比較



EPCglobal Auto ID lab，近幾年除了進行 EPCglobal Network 的技術開發外，另一部份則著重在近場通訊(Near Field Communication, NFC)的技術的實驗與開發。NFC 為各種類型的消費性設備提供極為便利的連接方式，可快速、簡便地進行通訊。近場通訊配備到手機、手錶、PDA、數位相機、攜帶式遊戲機、電腦以及數位消費性電子之上，並通過 ID 資料的認證，使雙方產品透過收費方式進行資料和服務的交換。這些標準詳細規定 NFC 設備的調變方案、編碼、傳輸速度與 RF 介面的訊框格式，以及主動與被動 NFC 模式初始化過程中，數據衝突控制所需的初始化方案和條件。此外，這些標準還定義了傳輸協定，其中包括協議啟動和數據交換方法等，相關標準的比較如下表所示。

表、UHF標準與NFC標準的比較:

ISO/IEC 標準	UHF EPC Gen2 ISO 18000-6c	ISO 21481 (NFCIP-2/ECMA-352)		
		ISO 18092	ISO 14443	ISO 15693
頻率	UHF	HF	HF	HF

ISO/IEC 標準	UHF EPC Gen2 ISO 18000-6c	ISO 21481 (NFCIP-2/ECMA-352)		
		ISO 18092	ISO 14443	ISO 15693
對偶原理	電磁式	感應式	感應式	感應式
讀取範圍	7m	4-5cm	4-5cm	70cm
存取操作	讀/寫	讀/寫	讀/寫	讀/寫
資料轉換率	640 kb/s	400 kb/s	106 kb/s	6.62 kb/s
Kill 指令	有	無	無	無
識別碼	96 bit EPC 碼	4, 7 或10 bytes 隨機	4, 7 或10 bytes 隨機或固定	64 bit 出廠預 設
標籤資料記憶 體	8 kb	1 kb 可鎖住 而僅供讀取	96 bytes 可鎖 住而僅供讀取	8 kb可鎖住而 僅供讀取

9 專業詞彙

中文	英文	釋義
抽象語法	abstract syntax	<OSI 表現服務> 應用層資料或應用協定控制資訊之規格，使用無關於用以表示其編碼技術的記法規則。
主動標籤	active tag	具有產生無線電訊號能力之 RFID 裝置。
可定址性	addressability	對標籤中之位元、欄位、頁、檔案或記憶體之其他已定義區域之定址能力。
AFI 標籤	AFI tag	ISO/IEC 18000-6 Type C 或 18000-3 Mode 3 標籤，具有協定控制位元 17 設定為“1”表示隨後的是應用屬別識別碼 (AFI)。
發訊器	annunciator	可附接至 RF 標籤之設備，為了協助識別標籤或具標籤品項，依命令發射出視訊或音訊。
應用命令	application command	由應用發給資料協定處理器之指令，以便經由詢答器起始與 RF 標籤之動作或操作。
應用屬別識別碼	application family identifier, AFI	用於資料協定及空中介面協定之機制，用以選擇相關於應用或相關於應用層面之一類別的 RFID 標籤，並用以忽視與具不同識別碼之其他類別的 RFID 標籤之通訊。
應用記憶體	application memory	RF 標籤上之區域，可供儲存寫入其中之資料。
分支弧	arc	物件識別碼樹之特定分支，當需要定義特定物件時，增加新分支弧。
非同步標籤	asynchronous tag	其時序由內部獨立振盪器(oscillator)所推導出之 RF 標籤。
自動設備識別	automatic equipment identification, AEI	識別設備之系統，使用經由明確資料結構組合應答器及詢答器之地面運輸基礎建設(surface transportation infrastructures)。

中文	英文	釋義
甦醒	awake	一種狀態，標籤之接收器被賦予電力，並能接收及回應來自符合的詢答器之傳輸。
反向散射	backscatter	一個過程，由此過程應答器經由在同一載波頻率中調變及再放射或傳輸回應訊號，回應讀取器/詢答器。
反向散射	backscatter	由標籤檢索資訊之技術，於其中由應答器發出之窄頻帶能量，經標籤天線之阻抗調變後，被以變動的程度反射回應答器。
基本編碼規則	basic encoding rule, BER	數種 ASN.1 編碼規則方法中之一種。
批次讀取	batch reading	RFID 讀取器/詢答器之過程或能力，同時在系統之詢答區帶內讀取出現之數個應答器。
雙向	bi-directional	於彼此相反之二方向中任一方向操作的能力。
區塊	block	RF 標籤中可透過空中介面，寫入交易或讀取交易之最少的位元組數。
編碼板	code plate	附接於物件之應答器加上資訊儲存機制。
命令/回應單元	command/response unit	資料協定處理器(data protocol processor)之部分，其處理應用命令並發送回應以控制編碼、解碼、邏輯記憶體(logical memory)之結構化及轉送至標籤驅動程式(tag driver)。
連續報告	continuous reporting	讀取器/詢答器操作模式，其中當應答器保持在詢答界內時，應答器之識別持續的報告或通訊。
資料壓緊	data compaction	處理原始資料之機制或演算法，使得其於資料載體中有效率的以較原始呈現較少量之八位元組表示。
資料壓緊器	data compactor	ISO/IEC 15962 所定義之資料壓緊過程的實作。
資料欄位保護	data field protection	控制接取或運作存於應答器內之品項或資料欄位之設施。

中文	英文	釋義
資料格式	data format	用於資料協定中之機制，用以識別物件識別碼(object identifier)是如何編碼於 RFID 標籤中，並於可能時識別該應用之相關物件識別碼集合的特定資料字典(data dictionary)。
資料協定處理器	data protocol processor	ISO/IEC 15962 所定義之過程的實作，包括：資料壓緊器、格式化器、邏輯記憶體及命令/回應單元。
密集詢答器環境	dense-interrogator environment	大部分或全部可用通道皆為現用詢答器所佔據之操作環境。
密集詢答器模式	dense-interrogator mode	用於密集詢答器環境中之詢答器至標籤及標籤至詢答器的發訊參數集。
電子標記	electronic label	應答器或 RF 標籤之替換用語。
電子標記	electronic label	附接於物件之應答器加上資訊儲存機制。
元件名稱	element name	ASN.1 語法中參引型式(reference type)或列舉表列(enumerated list)之組件。
註冊	enrolment	標籤開始變成與詢答器關聯之過程。
EPC 標籤	EPC tag	ISO/IEC 18000-6 Type C 或 18000-3 Mode 3 標籤，具有協定控制位元 17 設定為“0”表示隨後的是 EPC 標頭。
原廠程設	factory programming	輸入資料至應答器作為製造過程之部分，產生唯讀標籤。
偽啟動	false activation	因“外來”或非指定之應答器進入 RFID 系統之詢答區帶的結果之回應，並影響回應，使其錯誤或是其他。
標籤屬別	family of tag	具不同能力之標籤群，然能與一共同的詢答器作 ID 號碼及/或資料通訊。
現場程設	field programming	在標籤已從原廠運送至 OEM 客戶或終端用戶或在某些情況下之原廠配送處後將資訊程設進標籤。
欄位保護	field protection	
固定式 RFID 裝置	fixed RFID equipment, FE	在車載裝置（車載應答器）上詢答、接收及解釋資料所需裝置，以便呈現識別。

中文	英文	釋義
格式化器	formatter	ISO/IEC 15962 所定義之資料格式化過程的實作。
識別範圍	identification range	在所定義條件下，RFID 系統可以可靠的識別所想要之標籤的範圍。
識別速率	identification rate	在所定義條件下，RFID 系統可以可靠的識別所想要之標籤的速率。
識別	identify	標籤隔離(segregation)與分隔(isolation)之過程，產生唯一的可定址方法，以與標籤（標籤 ID）通訊。
進場報告	in field reporting	運作之模式，當應答器進入詢答區，且保持於詢答區帶時，讀取器/詢答器每經過一預定時段週期性的報告詢答器 ID。
INCITS T6	INCITS T6	ANSI 技術委員會，已認證為負責美國 RFID 標準發展之標準發展者。
互運性	interoperability	存在於不同廠商之系統間的狀況，以允許其有效一起運作的方式執行雙向資料交換。
互運性	interoperability	同一標準之不同實作間的某等級相容性之保證。
詢答	interrogation	與應答器通訊及讀取應答器之過程。
詢答區帶	interrogation zone	應答器（群）可有效的被所結合之 RFID 讀取器/詢答器讀取之區域。
詢答器	interrogator	固定式或行動式資料擷取與識別設備，使用無線電頻率電磁場以激發及引起出現在詢答區中之應答器（群）之已調變資料回應。
使用中程設	in-use programming	在讀取/寫入系統，當標籤附接至使用中的物件或物品時，具有讀取和寫入應答器之能力。
盤點旗標	inventoried flag	指示標籤是否可回應詢答器之旗標。
盤點回合	inventory round	由查詢命令起始，並由後續查詢命令（其亦開始一新盤點回合）或選擇命令所終止之期間。
邏輯記憶體	logical memory	對邏輯記憶體圖之資料協定處理器的軟

中文	英文	釋義
		體類比。
邏輯記憶體圖	logical memory map	RF 標籤中記憶體之連續的八位元組陣列，表示 RF 標籤中將由物件、OID 及其結合之前導指標(precursor)等之編碼所專用的應用（或使用者）記憶體。
製造商標籤 ID	manufacturer tag ID	唯一識別標籤之參考號碼。
記憶體容量	memory capacity	資料之量測，以位元或位元組表示，其可儲存於應答器中。
記憶體模組	memory module	讀取/寫入或可重新程設應答器之用語。
單體記憶體結構	monolithic memory structure	可由單一定址元件定址之記憶儲存體。
多重讀取	multiple reading	
多重詢答器環境	multiple-interrogator environment	適量可用通道為現用詢答器所佔據之操作環境。
物件	object	清楚定義之一項資訊、定義或規格，其需一名稱以便於通訊時識別其使用。
物件識別碼型式	object identifier type	一簡單之 ASN.1 型式，其區別值 (distinguished value) 係依 ISO/IEC 8824-1 (同 ITU-T X.680) 之規則配置之所有物件識別碼集合。
物件識別碼	object identifier, objectID, OID	與物件結合之值（可與其他此類值區別）。
八位元組	octet	被視為一個單元之 8 個位元之有序序列，等同於 8 個位元之位元組。
方位敏感度	orientation sensitivity	應答器回應之敏感度，表示為角變化或方位之函數。
離場報告	out of field reporting	運作之模式，當（或一旦）應答器離開讀取器詢答區帶時，報告應答器之識別。
被動標籤	passive tag	RFID 設備，其反射及調變由詢答器接收之載波訊號。
永久鎖定	permalocked	記憶體位置之上鎖狀態是不可變更的（亦即記憶體位置為永久鎖定或永久未鎖定）。

中文	英文	釋義
持續旗標	persistent flag	於標籤短暫失去電力時，其狀態維持不變之旗標值。
持續記憶體	persistent memory	於標籤短暫失去電力時，其狀態維持不變之記憶體。
幻影交易	phantom transaction	不存在標籤之報告。
撿拾率	pick rate	RF 系統之偵測率百分比。
鄰近度	proximity	一系統組件對應於另一系統組件之接近程度，例如：應答器對應於讀取器之鄰近度。
鄰近度感應器	proximity sensor	可用為偵測與發訊指出所選擇物件之出現的電子裝置。
無線射頻識別系統	radio frequency identification system	自動識別系統及資料擷取系統由一或多個讀取器/詢答器及一或多個應答器所組成，其中資料轉送係經由適當之調變電感或放射電磁載波而達成。
無線射頻識別	radio frequency identification, RFID	於頻譜之無線射頻部分使用電磁或電感耦合，經由多樣的調變及編碼方案唯一的讀取 RF 標籤之身分，以與標籤通訊。
隨機分槽碰撞仲裁	random-slotted collision arbitration	碰撞仲裁演算法，其中標籤載入一隨機（或擬隨機）數至時槽計數器(slot counter)，依詢答器命令遞減此時槽計數器，並於其時槽計數器到達 0 時，向詢答器回應。
速率	rate	每單位時間之標籤量，包括脈衝及穩態。
讀取	read	標籤交易過程，由所識別之標籤群體中檢索資訊，包括單一位元組及多位元組交易。
唯讀	read only	資料以無法變更之方式儲存於應答器，因此僅能讀取。
讀取範圍	read range	在所定義條件下，RFID 系統可以可靠的讀取所想要之標籤的範圍。
讀取速率	read rate	在所定義條件下，RFID 系統可以可靠的讀取所想要之標籤的速率。

中文	英文	釋義
讀取器先言	reader talks first, RTF	僅於由讀取器/詢答器指揮之後，RF 標籤方可以資訊訊號回應之系統。
讀取器/詢答器	reader/interrogator	履行由應答器檢索資料及可能傳輸資料至應答器之過程，並且在適當時履行擁塞及錯誤管理，以及復原及通訊在來源處輸入之資料所需之通道及源碼解碼的電子設備。
讀取器/寫入器	reader/writer	履行由應答器檢索資料及可能傳輸資料至應答器之過程，並且在適當時履行擁塞及錯誤管理，以及復原及通訊在來源處輸入之資料所需之通道及源碼解碼的電子設備。
相對 OID	relative-OID	特定物件識別碼，其構成於根 OID 後其餘之分支弧(arc)。
可重程設性	re-programmability	使用適合之程設設備變更應答器之資料內容的能力。
回應	response	應用命令發送至資料協定處理器後，由應用所接收之回饋。
回傳鏈路(上行鏈路)	return link (up-link)	由標籤至詢答器之通訊。
RF 模組/階段	RF module/stage	產生 RF 訊號之讀取器/詢答器的部分。
RF 標籤	RF tag	附接於物件之應答器加上資訊儲存機制。
漫遊	roaming	標籤由一個讀取器之細胞(cell)移至另一細胞的能力。
根 OID	root-OID	特定物件識別碼，其構成一組物件識別碼之第 1、第 2 及後續共同之分支弧(此為共同根)。
分段記憶體結構	segmented memory structure	分隔成數個分離之元件的記憶儲存體，存取時需多個定址元件。
選擇	selection	經由此過程，詢答器請求特定標籤或標籤子集回應詢答器。
分離	separation	二個標籤間或標籤與詢答器間之運作距離。

中文	英文	釋義
遮蔽	shadowing	一種狀況，其中一物件位於詢答器和標籤之間以遮蔽訊號，因此防止成功交易。
發訊技術	signalling technique	標籤與應答器間通訊所需之調變、資料編碼、協定與序列之完整描述。
單一詢答器環境	single-interrogator environment	於任何時間僅有單一現用詢答器之操作環境。
單件化	singulation	於多重標籤環境中識別一個別標籤。
休眠週期	sleep cycle	週期性的關掉 RF 標籤中非必要之組件，作為降低對電池電力需求之手段。
槽	slot	盤點回合中之點，於該點標籤可回應。
同步標籤	synchronous tag	其時序與讀取器之載波的每個週期對齊之 RF 標籤。
系統資訊	system information	RF 標籤中保存或是由空中介面之諸唯一特性所產生之資訊，其規定資料協定參數，以建立邏輯記憶體及其他格式化規則。
標籤	tag	附接於物件之應答器加上資訊儲存機制。
標籤驅動程式	tag driver	於資料協定處理器與 RF 標籤間轉送資料之過程的實作。
標籤 ID	tag ID	對製造商標籤 ID 或使用者標籤 ID 之同屬參考。
標籤啟動通訊	tag initiated communication	現用標籤傳輸訊號至詢答器的能力，其將導致詢答器辨認出標籤並回應。
標籤先言	tag talks first, TTF	由標籤發起通訊。
標籤識別層	tag-identification layer	詢答器用以識別及修改標籤所使用之函數及命令集。
標籤對標籤通訊	tag-to-tag communication	RF 標籤相互通訊以及與詢答器通訊之能力。
調校序列	training sequence, TSC	專用位元序列，用以使接收器容易接收。
轉送語法	transfer syntax	用於開放系統間之資料轉送的抽象語法及具體語法(concrete syntax)。

中文	英文	釋義
應答器	transponder	附接於物件之應答器加上資訊儲存機制。
樹狀演算法	tree algorithm	詢答器所用之限定性(deterministic)演算法，一旦偵測到碰撞，即搜尋標籤所產生隨機數之可能值的可用空間，直到所有標籤皆已解決。
型式參考	type reference	依 ASN.1 語法唯一與特徵結合之名稱。
單元化主動標籤	unitized active tag	主動標籤或應答器，其中電池密封於裝置內。
使用者標籤 ID	user tag ID	使用者自定之標籤識別碼。
寫入	write	標籤交易之過程，以將資訊寫入已識別標籤群體。
單寫多讀	write once/read many, WORM	應答器可部分或全部被使用者單次程設，且此後僅能讀取。
寫入保護	write protection	於標籤設計所提供之能力，其允許全部或部分記憶體受保護免遭修改、覆蓋(superimposition)或抹除。
寫入範圍	write range	在所定義條件下，RFID 系統可以可靠的寫入所想要之標籤的範圍。
寫入速率	write rate	在所定義狀況下，RFID 系統可以可靠的寫入所想要之標籤的速率。