

# 1-1 認識物聯網(Internet of Things, IoT)

## ❖ 1-1-1 物聯網是什麼？

### 一、IoT 起源

- 最初由人來取得及建立的，透過打字、監測、錄音、拍照、攝影或掃描條碼等方式。
- 物聯網是透過在物品上嵌入電子標籤、條碼等能夠儲存物體資訊的標識，透過無線網路的方式將其即時資訊發送到後臺資訊處理系統，而各大資訊系統可互聯形成一個龐大的網路。從而可達到對物品進行實施跟蹤、監控等智慧化管理的目的。

1-1

1-2

1-3

1-4

## 二、IoT 原理

- 多數物聯網是利用射頻自動辨識(RFID)、無線資料通信等技術，來建構一個連結全球萬事萬物的「Internet of Things」。
- RFID標籤(tag)儲存著規範而具有互用性的資訊，透過無線資料通信網路把它們自動採集到中央資訊系統，實作物品(商品)的辨識，進而透過電腦網路實作資訊交換及共用，實作對物品的「透明」管理。

1-1

1-2

1-3

1-4

## 三、IoT 相關技術

### 1. 位址資源

- 物聯網的建置需要給每個物體(physical)分配唯一的標識或位址。
- 統一資源標誌符(URI)來存取所有物品(不僅限於電子產品，智慧型裝置及帶有RFID 標籤的物品)。透過URI 方式，它們即可變成可被存取的節點，宛如一個強大的中央伺服器。

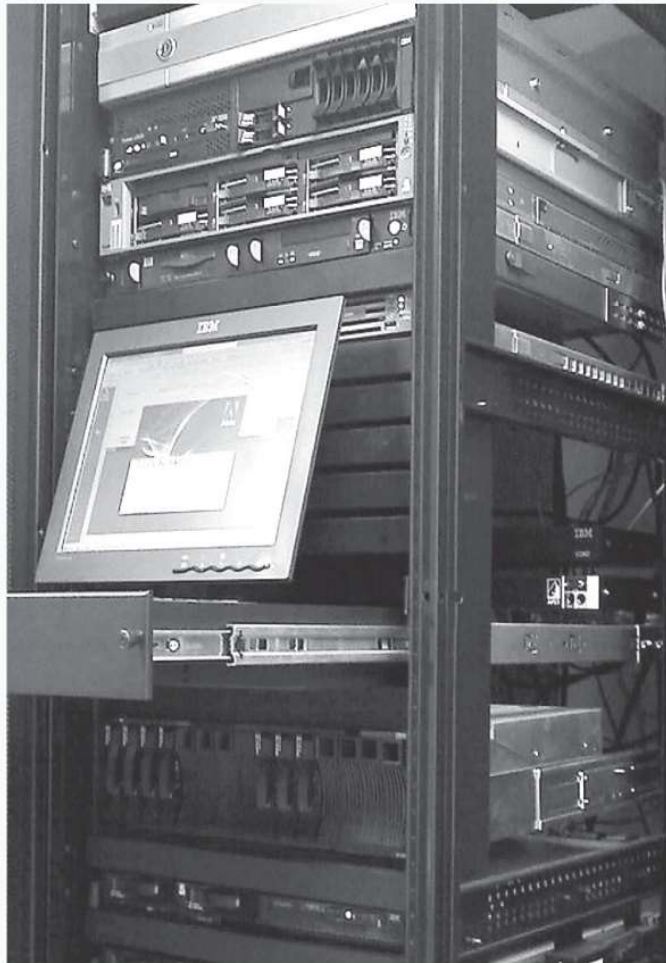
1-1

1-2

1-3

1-4

機架式伺服器



伺服器 (Rack) 內部



1-1

1-2

1-3

1-4

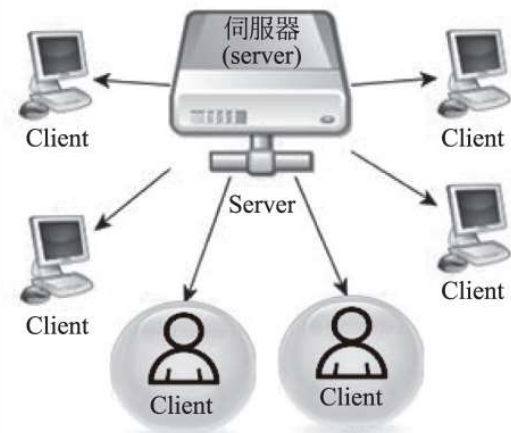


圖 1-7 機架式伺服器 (server)

## 2. 人工智慧(AI)

- 將自主控制與IoT整合在一起，未來IoT 可能是一個非決定性(機率性)、開放的網路，其中自組織的或智慧型的物體及虛擬物品能夠與環境互動，且自主運作。

1-1

1-2

1-3

1-4

## 3. IoT 架構

- IoT 系統若是事件驅動的架構，由下而上進行來建構各種子系統。如此，模型驅動及功能驅動的方式將會共存共榮，讓新節點更易入系統，也能夠處理意外。
- 透過同步收集這些事事的資料，最後聚成整合成大數據，包含動態規劃道路來減少塞車、都市的更新、災害預測與治安犯罪預防、流行病控制等等社會的重大改變，實作「物與物」相聯。

## 4. IoT 系統

- 在TCP/IP 層，IoT 並不是所有節點都必須執行在全球層面上。因為，很多末端感測器及執行器沒有執行TCP/IP協定的能力，取而代之的是ZigBee、現場匯流排等方式連接。
- ZigBee(紫蜂)是低速短距離傳輸的無線網路協定，底層是採用IEEE 802.15.4 標準規範的媒體存取層與物體層。ZigBee3具有低耗電、低成本、支援大量網路節點、支援多種網路拓撲、低複雜度、快速、可靠、安全等特性。

1-1

1-2

1-3

1-4

## ❖ 1-1-2 IoT 趨勢及特徵(trends and characteristics)

- 物聯網近年來的主要重要趨勢是物聯網連接及控制的設備的爆炸式增長。物聯網技術的廣泛應用意味著從一個設備到另一個設備的細節可能非常不同，但大多數人都具有共同的基本特徵。

1-1

1-2

1-3

1-4

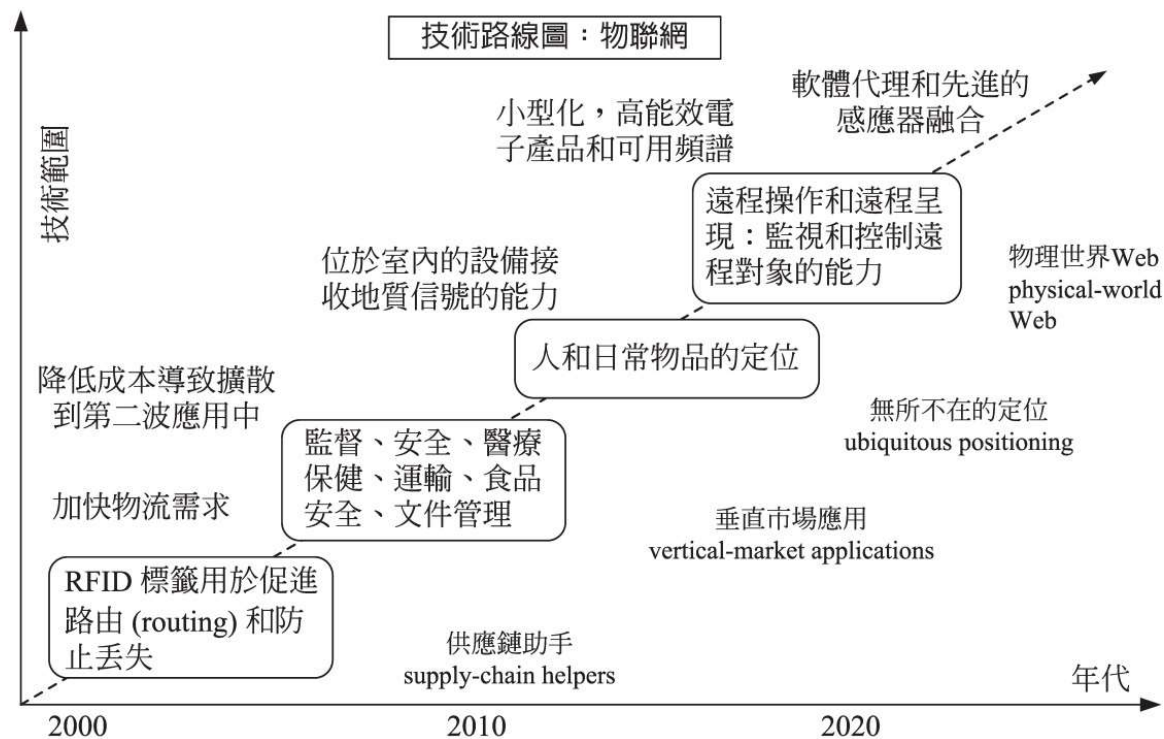


圖 1-8 技術路線圖：物聯網 (technology roadmap : Internet of Things)



- 物聯網趨勢，這將改變企業、政府及消費者與世界互動的方式，如圖1-9 所示。

1-1

1-2

1-3

1-4

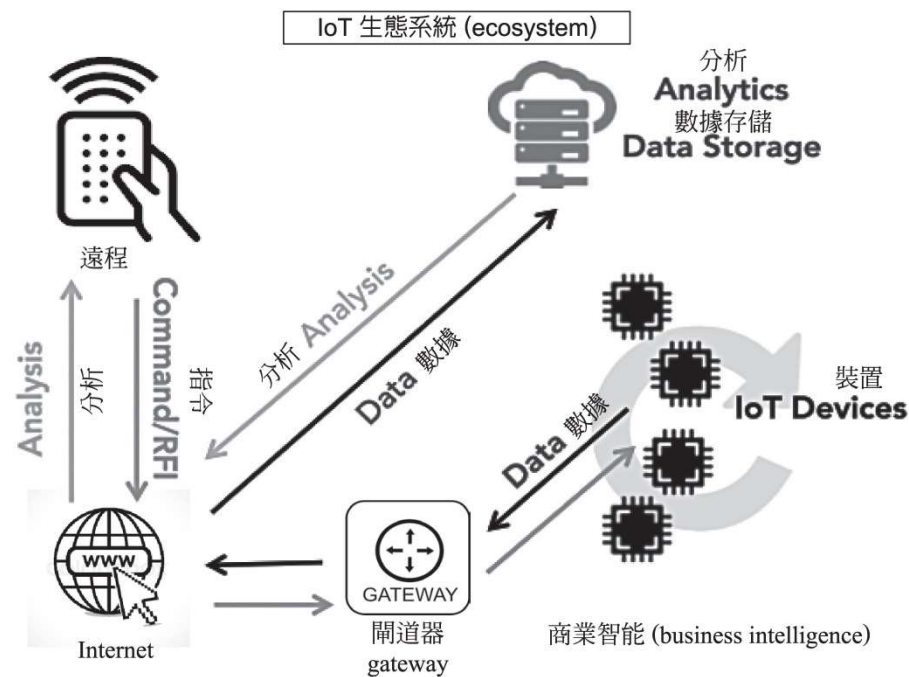


圖 1-9 IoT 生態系統 (ecosystem)



■ 新興物聯網(IoT) 的未來趨勢，包括：

1. 對智能設備的需求增加
2. 對語音服務的需求不斷增加
3. 透過區塊鏈提高安全性
4. 大數據、機器學習及人工智慧
5. 智能家居
6. 重組醫療保健
7. 即將到來的零售重組
8. 個性化行銷平台

1-1

1-2

1-3

1-4

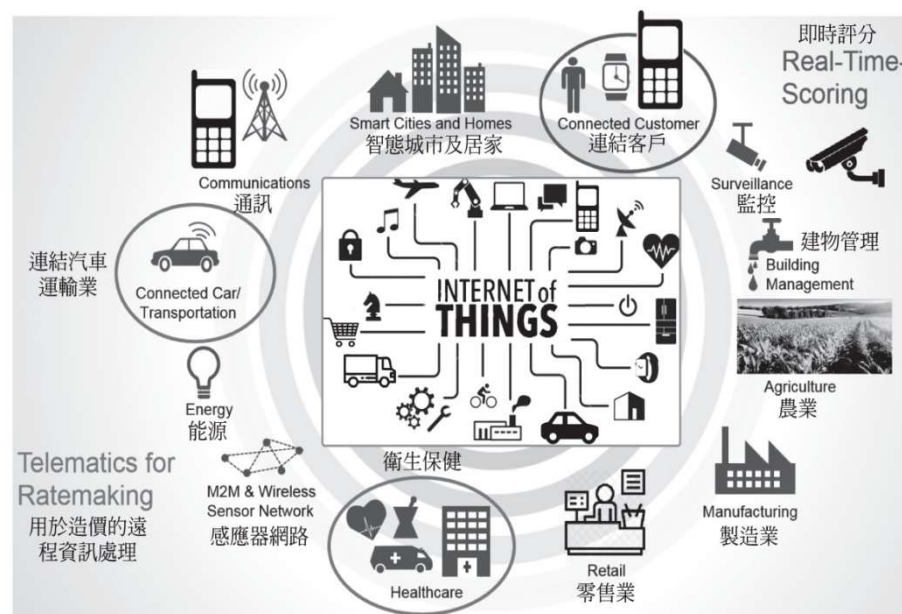


圖 1-10 IoT 示意圖

## 一、IoT 智慧化

- 人工智慧(AI) 是機器或軟體展示的智能。這是一個學術研究領域，通常研究**模仿人類智能**的目標。
- 如圖1-11 所示為物聯網應用程序開發過程。

1-1

1-2

1-3

1-4

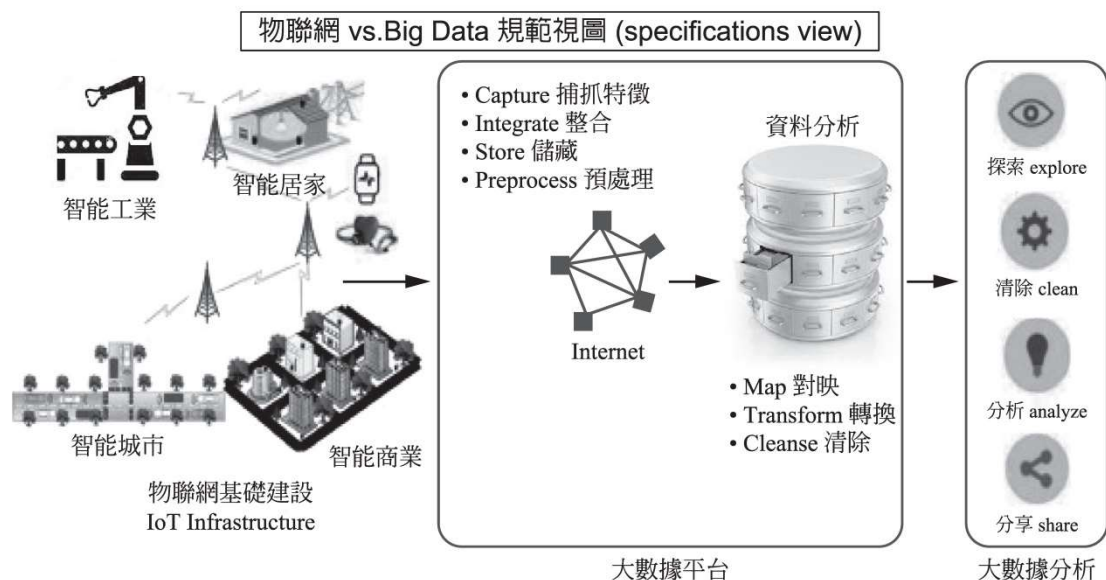


圖 1-11 物聯網 vs. Big Data 規範視圖 (specifications view)

## 二、IoT 與大數據

- 物聯網將產生大數據的海嘯，隨著連接到物聯網的設備及感測器的快速擴展，他們創造的大量數據將增加到天文水平。
- 由於連接到物聯網的設備數量的爆炸性增長及數據消耗的指數增長僅反映了大數據的增長與物聯網的增長完全重疊的方式。在不斷擴展的網路中管理大數據會引起關於數據收集效率、數據處理、分析及安全性的重要問題。

1-1

1-2

1-3

1-4

### 三、IoT 科技地圖(technology roadmap)

- 透過IoT 科技地圖，可了解物聯網技術的發展史。如圖 1-12 所示可看到技術在：諮詢、支持、連接、整合及管理方面的巨大進步。

1-1

1-2

1-3

1-4

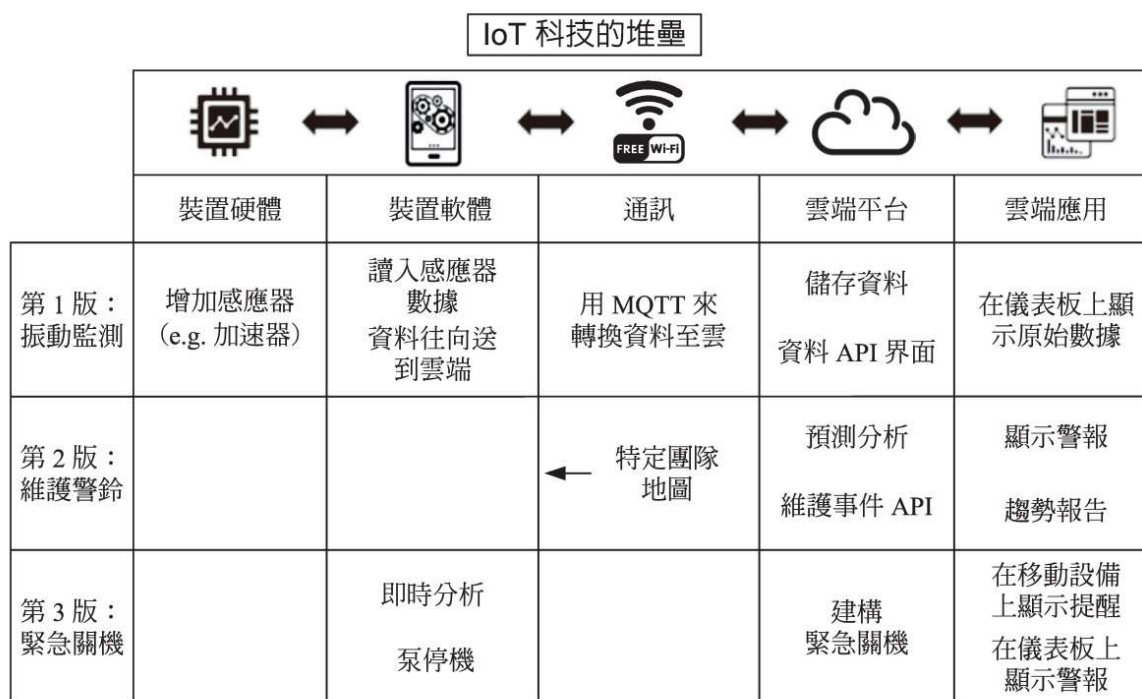


圖 1-12 IoT 科技地圖

## 四、工業用IoT 架構(architecture)

- 物聯網架構因解決方案而異，物聯網作為一項技術主要由四個主要組成部分組成：

1. 感測器(sensor)
2. 設備(devices)
3. 閘道器(gateway)
4. 雲(cloud)

1-1

1-2

1-3

1-4

- 工業IoT(IIoT)系統架構，由三層組成。

第1層：設備，第2層：Edge 閘道器，第3層：雲。

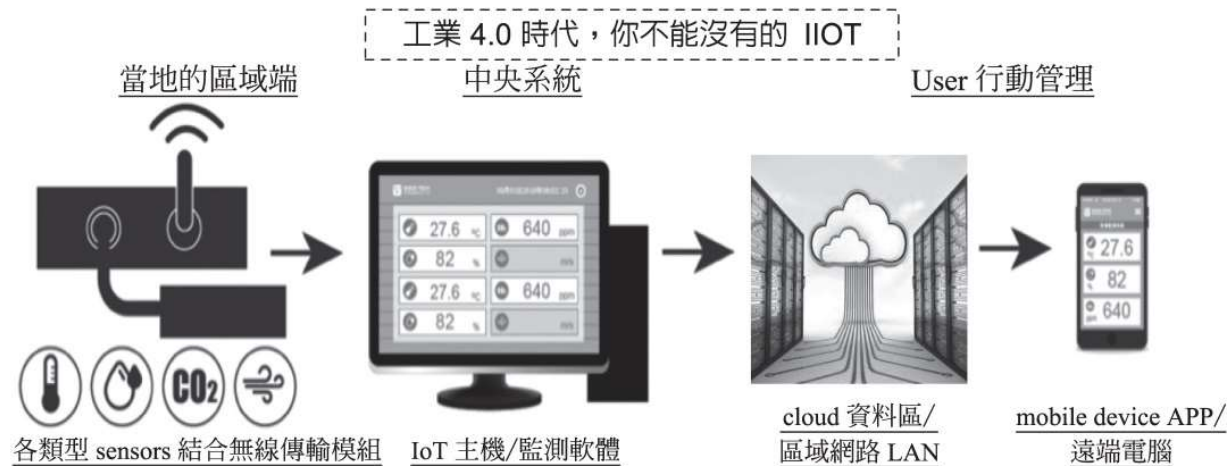
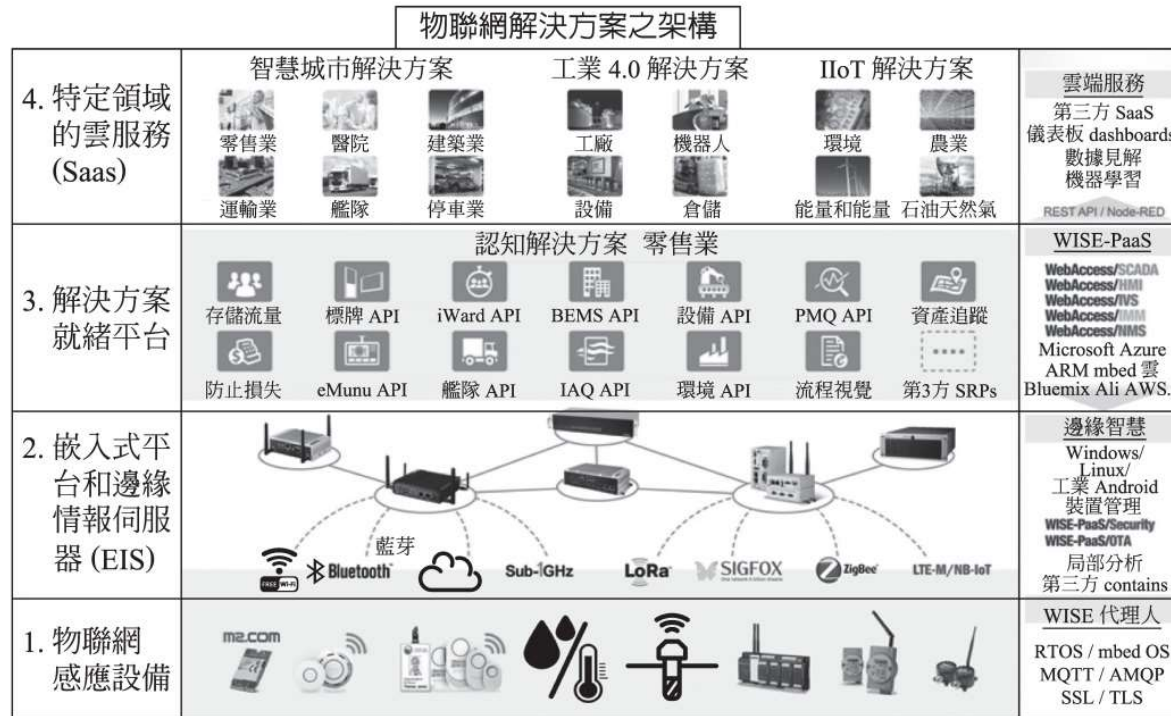


圖 1-13 工業 IoT(IIoT) 系統架構



## 五、複雜性(complexity)

- 複雜性是 (complexity characterizes the behavior of a system or model), 其組件以多種方式互動並遵循本地規則，這意味著沒有合理的更高指令來定義各種可能的互動。

1-1

1-2

1-3

1-4

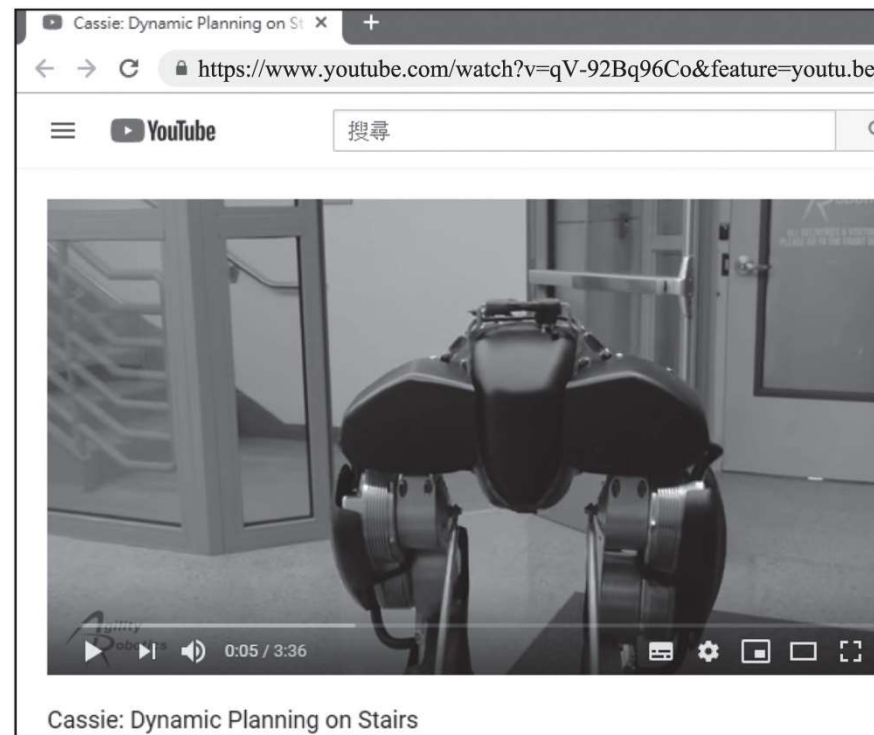


圖 1-14 機器人



### ❖ 1-1-3 物聯網的框架(framework)

1-1

1-2

1-3

1-4

- 物聯網框架完全由三層組成：感應層、網路層及應用層，已在業界廣泛接受。

1. 感應層(sensor layer) 主要實現物體資訊採集，汽車辨識及智能控制。

2. 網路層包括各種無線或有線gateway，接入網及核心網，主要實現感應層數據與控制資訊之間的雙向傳輸，路由及控制。

3. 應用層包括支持子層及各種實際的IoT 應用。



圖 1-15 感測器 - 物聯網元素，分層架構 (sensors- IoT elements, layered architectures)

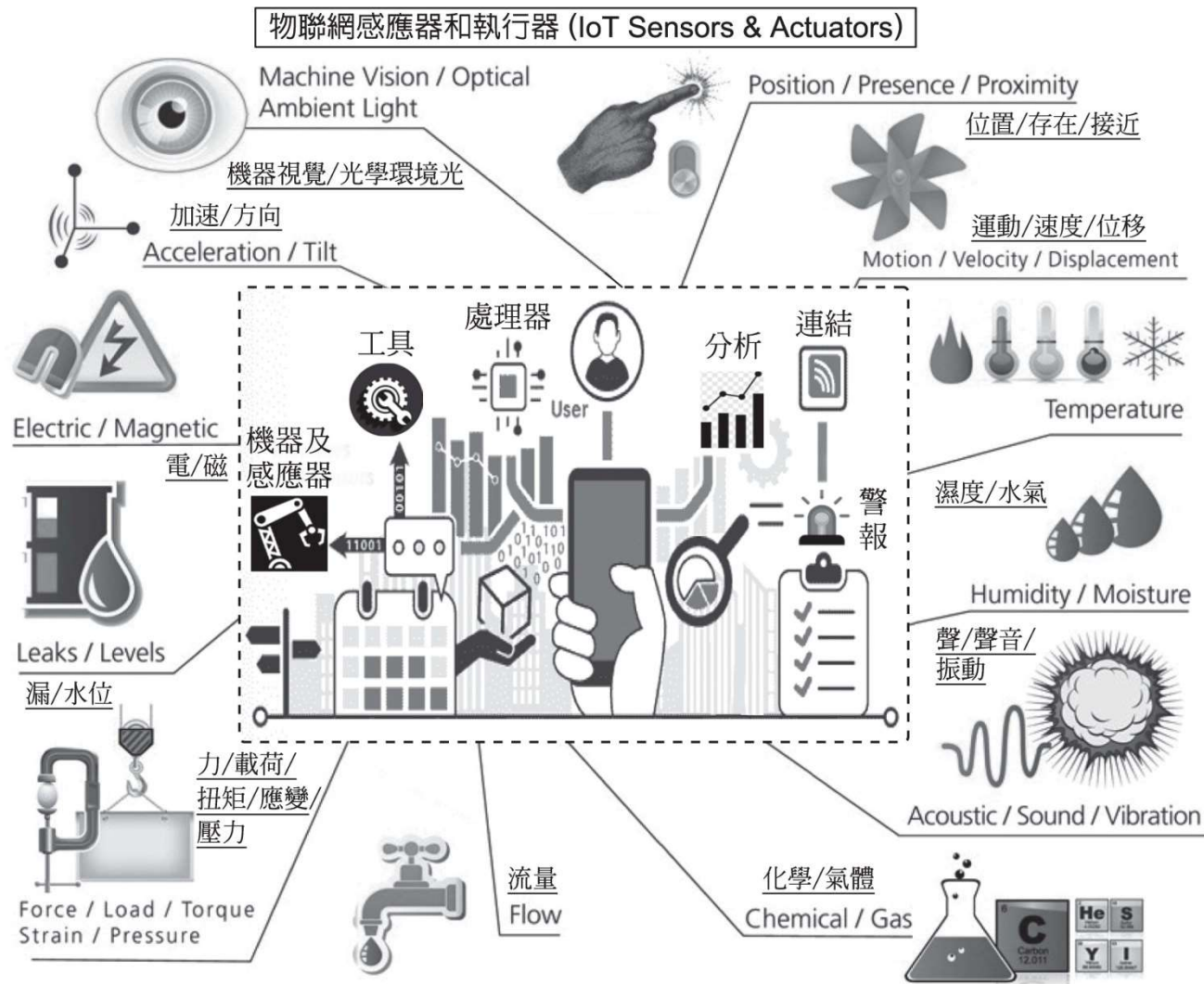


圖 1-15 感測器 - 物聯網元素，分層架構 (sensors- IoT elements, layered architectures)(續)

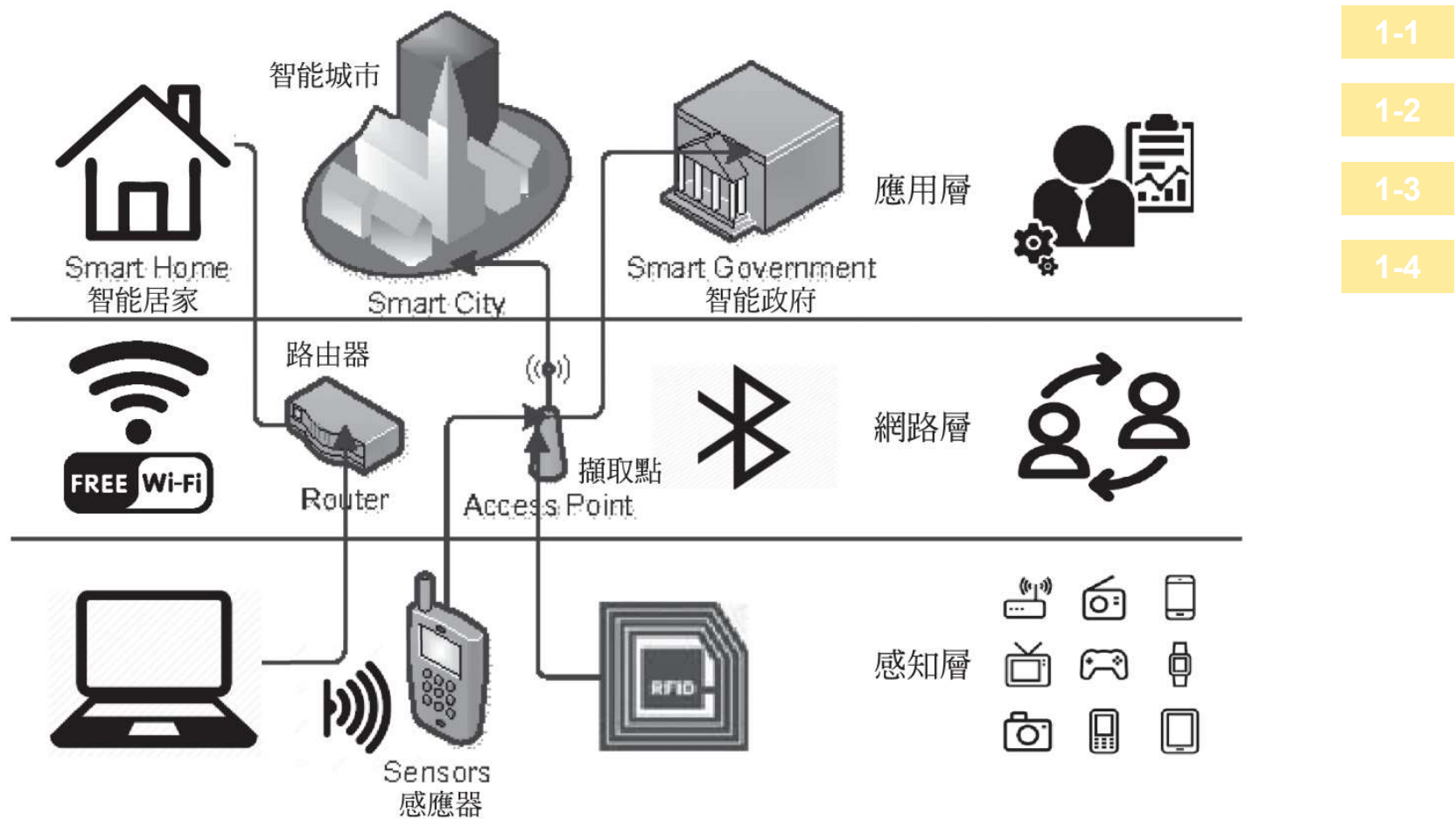


圖 1-16 物聯網之三層架構 (three-layer IoT architecture)

- WoT架構試圖將Web 協定及工具系統建構成一個有用的框架，用於將任何設備或物體連接到Web。

1-1

- WoT是由添加額外功能的層組成，如圖1-17所示。每一層都有助於將事物更加密切地整合到Web上，從而使這些設備更易於應用程序及人類access。

1-2

1-3

1-4

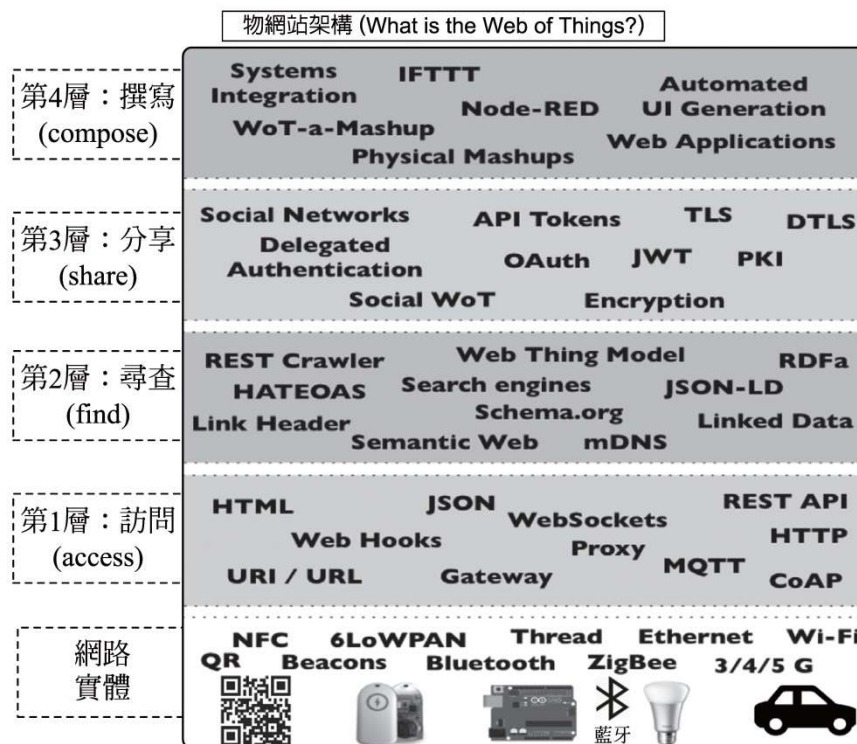


圖 1-17 什麼是物網站？(What is the Web of Things?)



## ❖ 1-1-4 物聯網的支援技術 (enabling technologies for IoT)

- 如圖1-18 為物聯網及對應支持技術的4 階段。



圖 1-18

物聯網及對應支持技術的 4 階段

## 一、可尋址性

- Auto-ID Center的最初構思是基於RFID標籤及透過電子產品程式碼進行的獨特辨識。這已發展成具有IP 地址或URI 的物體。

1-1

1-2

1-3
- 物聯網設備還將受益於IPv6中存在的無狀態地址自動配置，因為它減少了主機上的配置開銷及IETF 6LoWPAN標頭壓縮。若沒有IPv6的支援，在很大程度上，物聯網的未來是不可能的；因此，未來幾年全球採用IPv6 對於未來物聯網的成功發展至關重要。

1-4



## 二、短距離無線，有8種

- 1. 藍牙網狀網路。
- 2. Light-Fidelity(Li-Fi)。
- 3. 近場通信(NFC)。
- 4. QR 碼及條形碼。
- 5. 射頻辨識(RFID)。
- 6. 傳輸層安全性。
- 7. Wi-Fi。
- 8. ZigBee。

1-1

1-2

1-3

1-4

### 三、中程無線

- 1. LTE-Advanced 。

1-1

### 四、遠程無線

- 1. LPWAN 。
- 2. VSAT 。

1-2

1-3

1-4

### 五、有線

- 1. 乙太網路(Ethernet) 。
- 2. 電力線通信(PLC) 。

## 六、標準及標準組織

- 物聯網的技術標準，如表 1-1 所示，其中大部分是開放標準及渴望成功設置它們的標準組織。

表 1-1 物聯網的技術標準

簡稱	全名	正在製定的標準	其他說明
Auto-ID Labs	自動辨識中心	網路化 RFID(射頻辨識) 及新興感應技術	
EPCglobal	電子產品程式碼技術	採用 EPC(電子產品程式碼) 技術的標準	
FDA	美國食品及藥物管理局	UDI(唯一設備辨識) 系統，用於醫療設備的不同標識符	
GS1	-	UID 標準(“獨特”標識符) 及快速消費品(消費品)，醫療保健用品及其他東西的 RFID	家長組織包括 GS1 US 等成員組織
IEEE	電氣及電子工程師協會	基礎通信技術標準，如 IEEE 802.15.4	
IETF	Internet 工程任務組	包含 TCP/IP 的標準 (Internet 協定套件)	
MTConnect Institute	-	MTConnect 是與機床及相關工業設備進行數據交換的製造業標準。它對物聯網的 IIoT 子集很重要。	

1-1

1-2

1-3

1-4

表 1-1 物聯網的技術標準（續）

簡稱	全名	正在製定的標準	其他說明
O-DF	開放數據格式 (Open Data Format)	O-DF 是 2014 年 開放組織物聯網工作組發布的標準，它規定了一般資訊模型結構，適用於描述任何“事物”及發布，更新及查詢與 O-MI( 開放消息傳遞界面 ) 一起使用時的資訊。	
O-MI	開放消息傳遞界面 (Open Messaging Interface)	O-MI 是 2014 年 開放組織 Internet 工作組發布的標準，它規定了 Internet 系統中所需的一組有限的關鍵操作，特別是基於觀察者模型的不同類型的訂閱機制。	
OCF	開放式連接基金會	使用 CoAP( 約束應用協定 ) 的簡單設備的標準	OCF( 開放式連接基金會 ) 取代 OIC( 開放式互連聯盟 )
OMA	開放行動聯盟	用於物聯網設備管理的 OMA DM 及 OMA LWM2M 及為物聯網應用提供安全框架的 GotAPI	
XSF	XMPP 標準基金會	XMPP( 可擴展消息傳遞及在線協定 ) 的協定擴展，即即時消息的開放標準	

1-1

1-2

1-3

1-4