

1-2 當人工智慧遇上物聯網迎接AIoT 智慧時代

- 人工智慧(AI)整合物聯網(IoT)的AIoT將是最熱門趨勢之一，勢必帶動新的創新，影響產業有：半導體、邊緣運算、5G 網路、智慧車輛等相關技術領域。
- AI 的加入，已改變現有的物聯網架構，包括：上層雲端、中間的平台與末梢設備，都將具有一定程度的運算能力，讓智慧化落實在IoT 系統中。

1-1

1-2

1-3

1-4

$$\text{AIoT} = \text{AIO} + \text{IoT}$$

❖ 1-2-1 智慧物聯網(AIoT) 是什麼？

- 人工智慧結合物聯網的AIoT 將是當今最熱門的趨勢，勢必帶動如半導體、邊緣運算、5G 網路、智慧車輛等相關技術領域的創新發展，引領第四波科技創新，迎接智慧時代的到來。電子技術與產品不斷創新，半導體已成為全球最重要的產業之一。

1-1

1-2

1-3

1-4



圖 1-19
AIoT 智能物聯網平台

一、邊緣運算(edge computing)

- 邊緣運算就是把數據處理移往比較接近裝置的當地，不再大費周章移往“遠在天邊”雲端或資料中心。1-1
- 邊緣運算具有下列優勢：能夠即時處理資料，消除了1-2
在頻寬有限的網路上傳送原始資料的loading，消除計算「1-3
大量的原始資料」對雲端中心的壓力，降低雲網路從資1-4
料中心獲得資訊的網路流量(依賴性)。

二、智慧物聯(AIoT)

- 在AI技術越來越成熟情況下，金融、家庭、行銷、農業、零售、醫療、製造等產業相繼導入AI，並衍生許多創新應用。展望未來AI與IoT整合趨勢，將催生智慧物聯(AIoT)的問世。
- 未來AIoT技術匯合，陸續開啟新的智慧商務；AI技術也聯接第三方開發者。在產業服務上，AIoT也聚焦於數位分身應用。

1-1

1-2

1-3

1-4

開發類腦晶片使AI 自主學習

- 迄今，全球IT大廠也插旗AI 晶片，開發模仿人類腦神經架構「類腦晶片」，它以生物神經架構、訊號傳遞和運算記憶來進行電子電路材料、元件、電路類比等工程的仿真，猶如每個處理器皆搭配專屬記憶體，即可彌補傳統序列演算法之不足與降低資源成本。

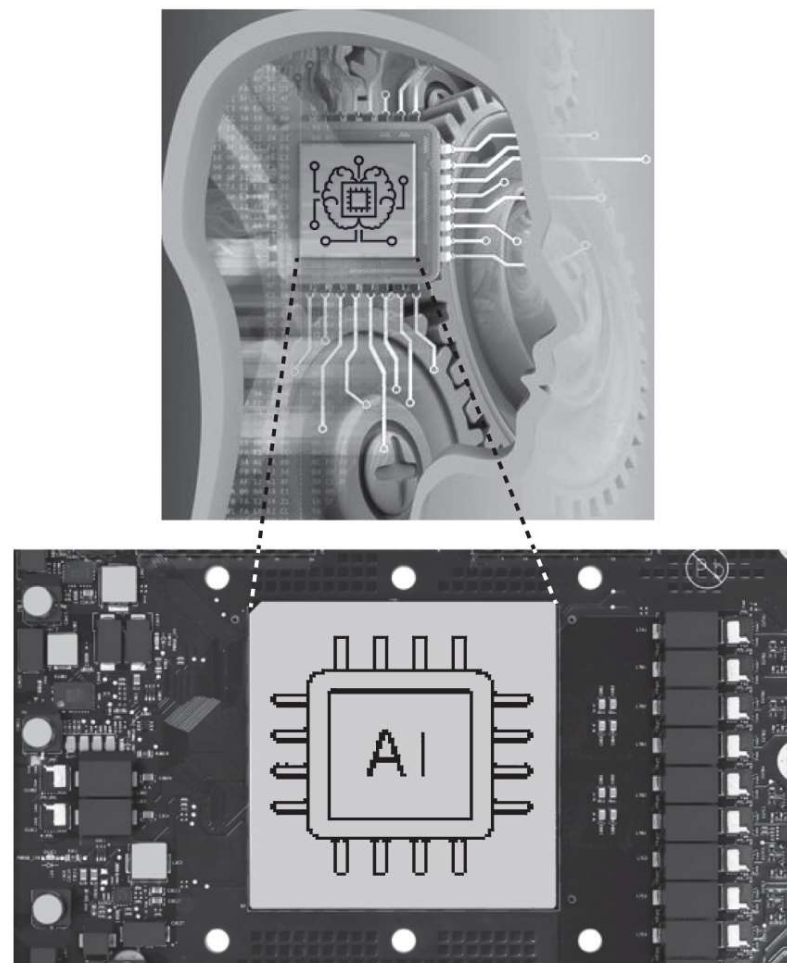


圖 1-20 AI 晶片

1-1

1-2

1-3

1-4

❖ 1-2-2 AIoT-人工智慧化資訊產品推動：智慧家居、無人店

■ 未來，醫療器材的AI新應用有三大類：

1. 醫療影像。
2. AI的應用面可滿足健康照護和慢性病管理。
3. 智慧醫療跨域數據整合。

1-1

1-2

1-3

1-4



圖 1-21 人工智慧在醫療設備產業之三個新興應用

一、智慧家居(smart house)

- 智能家居技術，通常也稱為家庭自動化或家庭自動化，透過允許他們控制智能設備，通常透過他們的智能家居應用程序為房主提供安全性，舒適性，便利性及能源效率智能手機或其他聯網設備。
- 迄今，智能家居行業正在經歷四個真正加速市場擴張的重大轉變。
 1. 連通性及智能正在加速近年來易於使用的家庭應用程序數量的增加。
 2. 互操作性。
 3. 智能家居技術正變得越來越便宜並越來越便宜。
 4. 新的貨幣化模型正在出現。

1-1

1-2

1-3

1-4



1-1

1-2

1-3

1-4

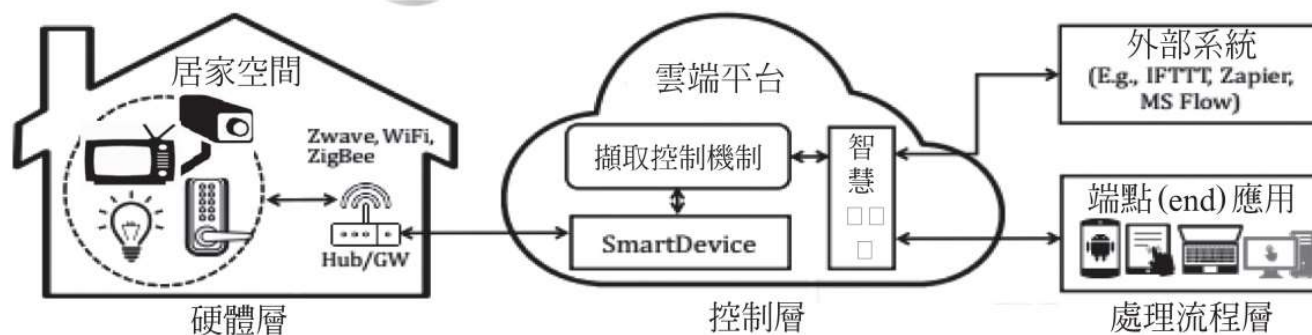


圖 1-22 智慧家居 (smart house)

- 從前認為家裡最重要的上網裝置是電視，像是網路電視，有一陣子你覺得是路由器，最早期有人以為是冰箱，現在發現不是，竟然是一個聲控的Speaker，例如 Amazon Echo。

1-1

1-2

1-3

1-4



圖 1-23 Amazon Echo

二、零售業/ 服務業(retail/service industry) 的機會及威脅

1-1

1-2

1-3

1-4

- **智能商店**(smartstore)是使用智能貨架、智能手推車或智能卡等智能技術的物體零售店。Smartstores 通常透過Web，智能手機應用程序及物體店中的擴增實境應用程序提供服務。
- 新的商業模型，**智能貨架**(smart shelves)已經開始進入零售行業。智能貨架系統包含三個元素：RFID 標籤(tag)、RFID 閱讀器(RFID reader) 及天線。無線射頻辨識(RFID)。

三、什麼是信標(Beacons)？

- Beacon(燈塔、信標)是鄰近系統。此系統中，可在智慧手機、平板電腦、可穿戴或其他計算設備上來應用。
- 信標是用來吸引注意力的故意顯眼裝置具體位置。信標還亦可與其他指示器相結合使用，以提供即時資訊。

1-1

1-2

1-3

1-4



圖 1-24 信標 (beacons)

❖ 1-2-3 工業4.0

- 工業4.0 就是「工業物聯網(industrial IoT, IIoT)與大數據分析」的整合。它著重於互聯性、自動化、機器學習及即時數據幾方面。工業4.0又稱為IIoT或智能製造，是將實際生產/營運與智能數位技術、大數據及機器學習整合起來進行數位化轉型。

一、工業IoT：製造業(manufacturing)IoT

(一) 工業IoT 是什麼？

- IIoT 產業中又以智慧工廠跟智慧城市二者應用商機最大，智慧零售、智慧醫院、智慧物流、智慧能源、智慧機械這五者商機也不容小看。

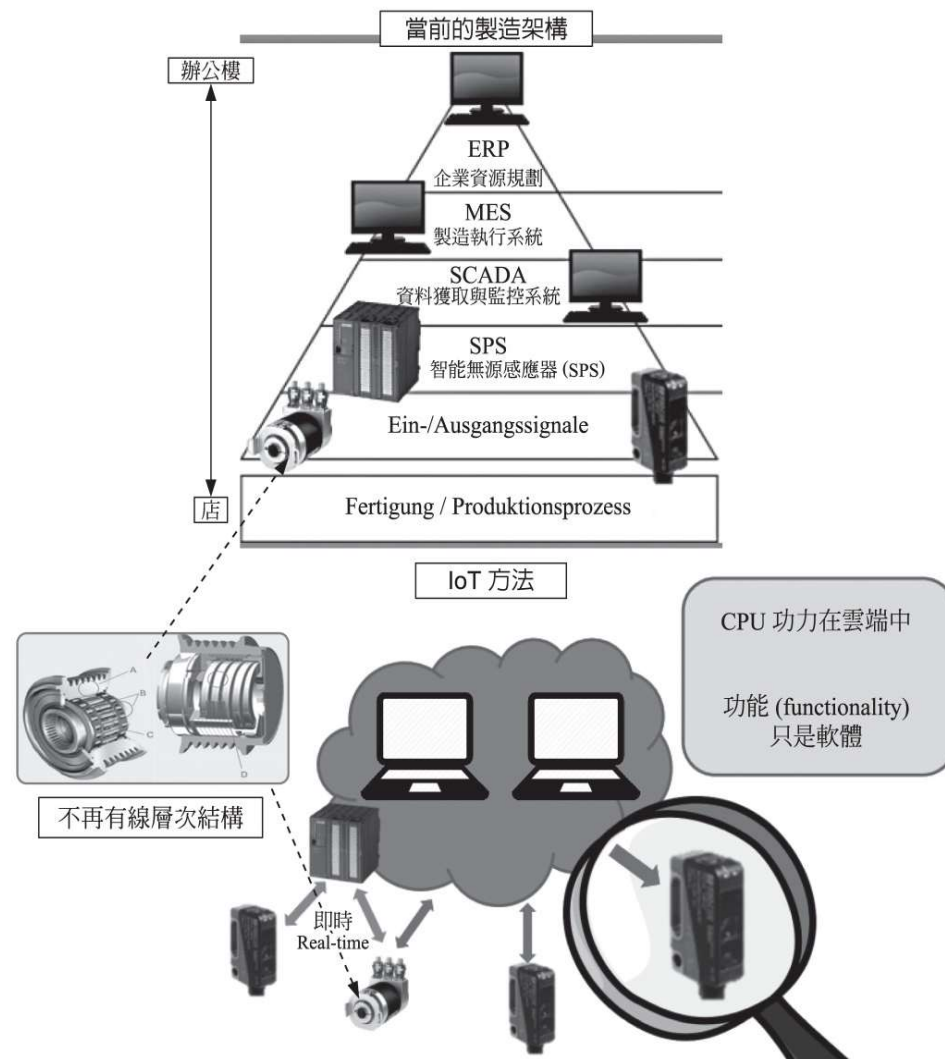


圖 1-25 當前的製造架構

電廠的 SCADA 例子

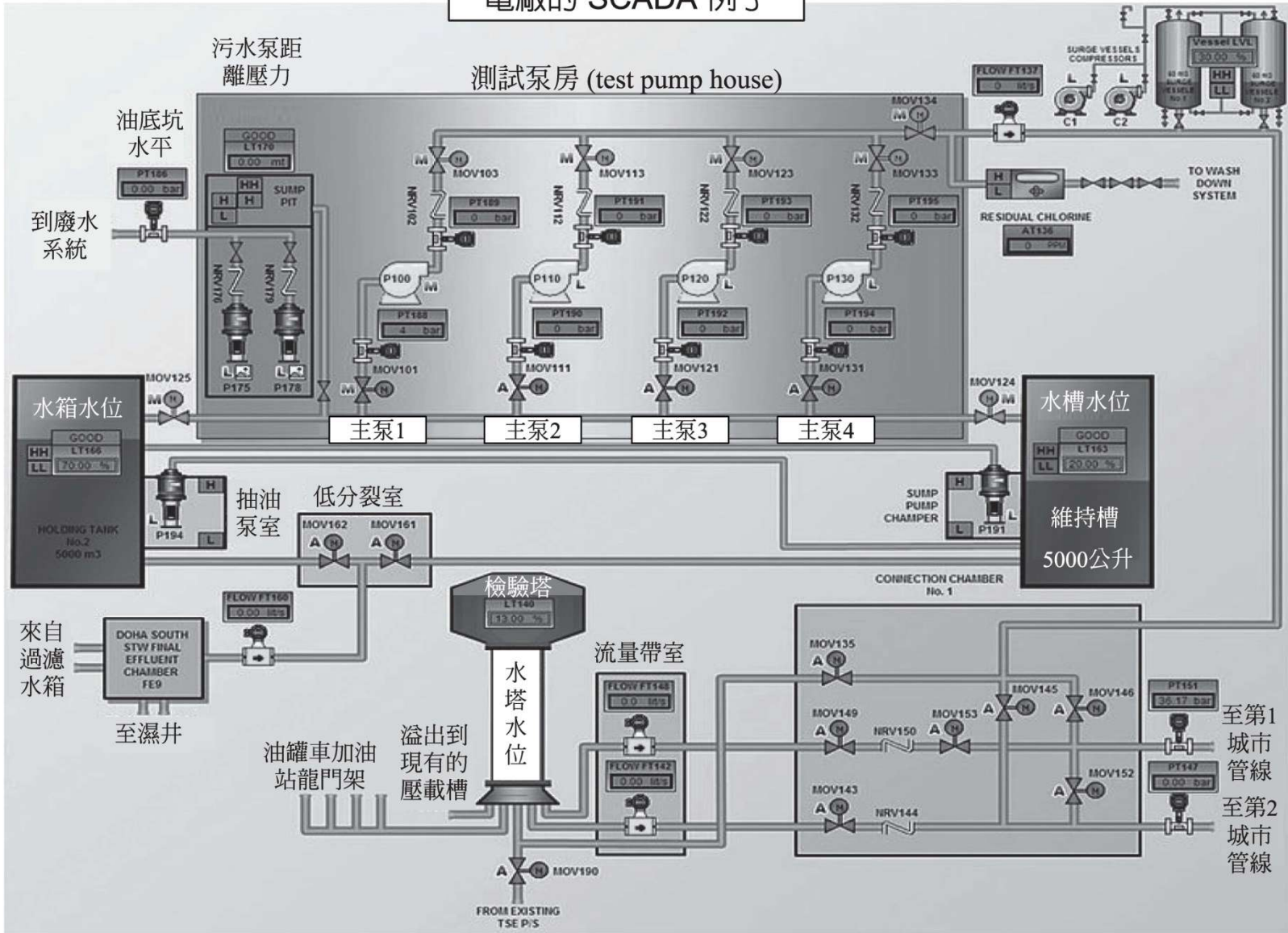
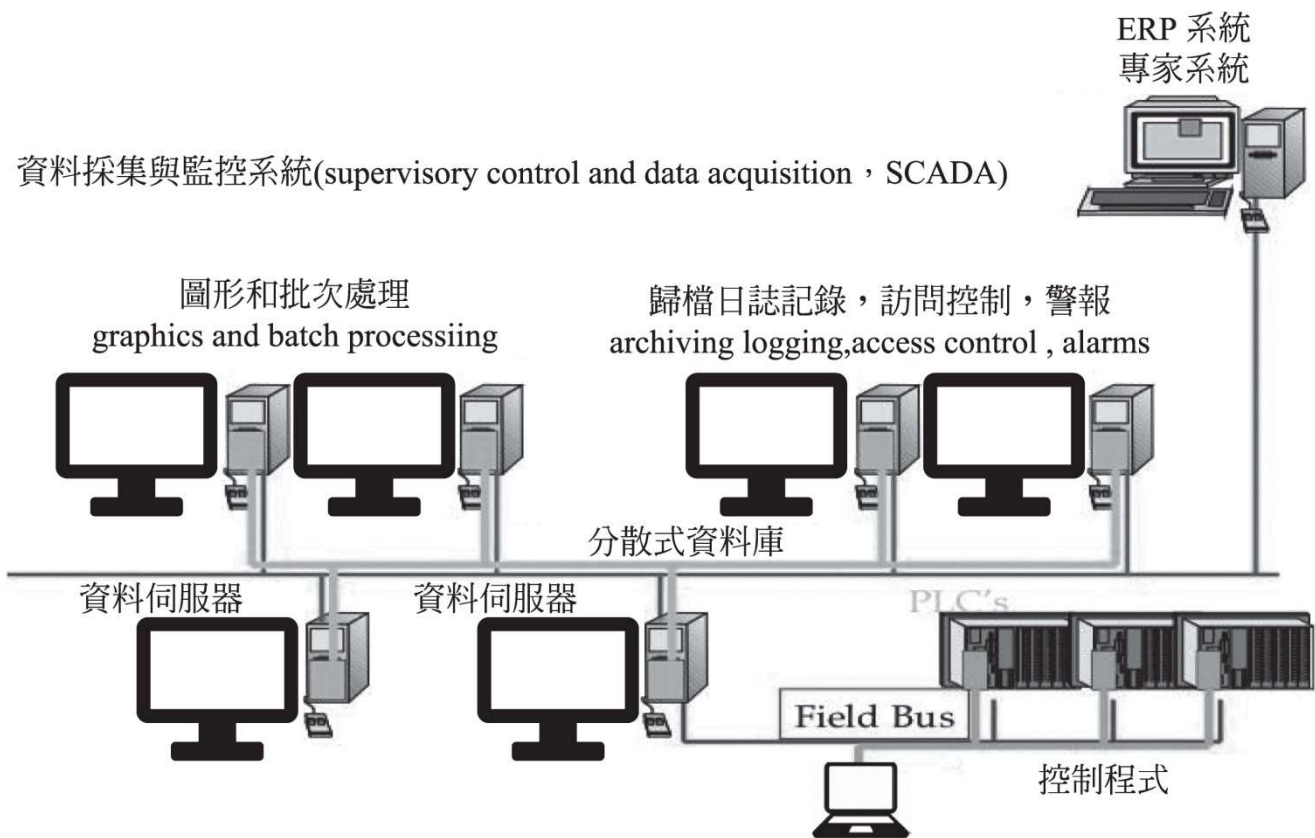


圖 1-26 發電廠的 SCADA 例子





1-1

1-2

1-3

1-4

圖 1-26 發電廠的 SCADA 例子(續)

- 智慧感測器結合AI將啟動工業新局面。例如，微軟(Microsoft)工業4.0策略有四支柱，包括：機器對機器的通信、分散決策、預測故障及即時警報機制，進而實現最佳整體設備效率(OEE)，同時亦可取得工廠或車輛間之感測器資料。

1-1

1-2

1-3

1-4

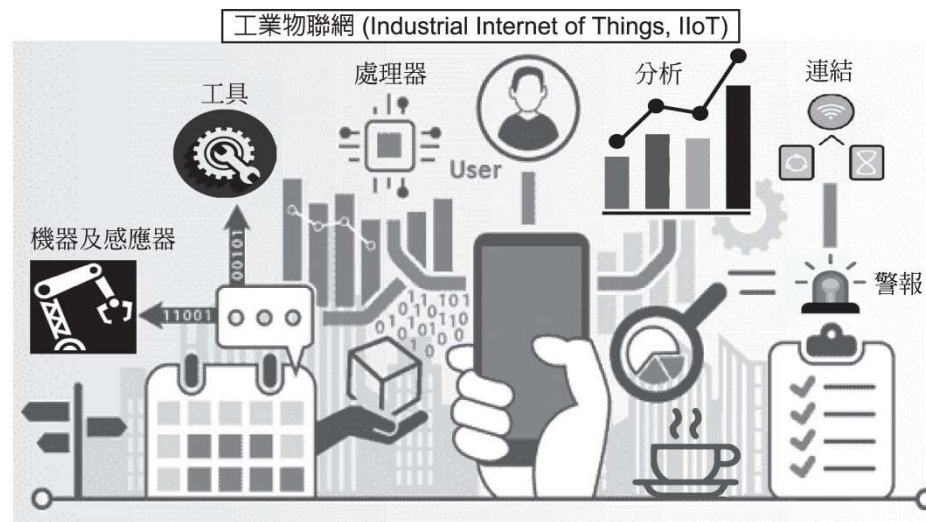


圖 1-27 工業物聯網 (Industrial Internet of Things, IIoT)

1-1

1-2

1-3

1-4

- IIoT是**分散式控制系統**(distributed control system, DCS)的演變，透過使用雲端運算來優化及優化過程控制，從而實作更高程度的自動化。

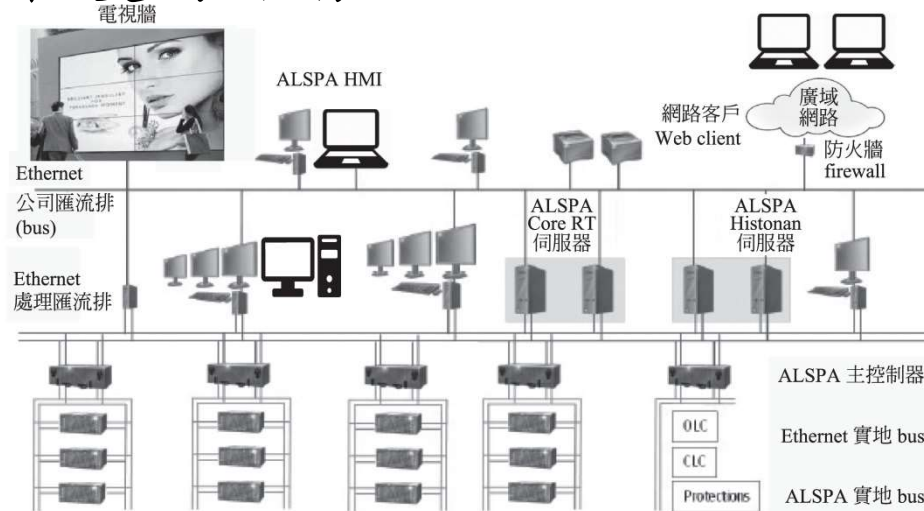
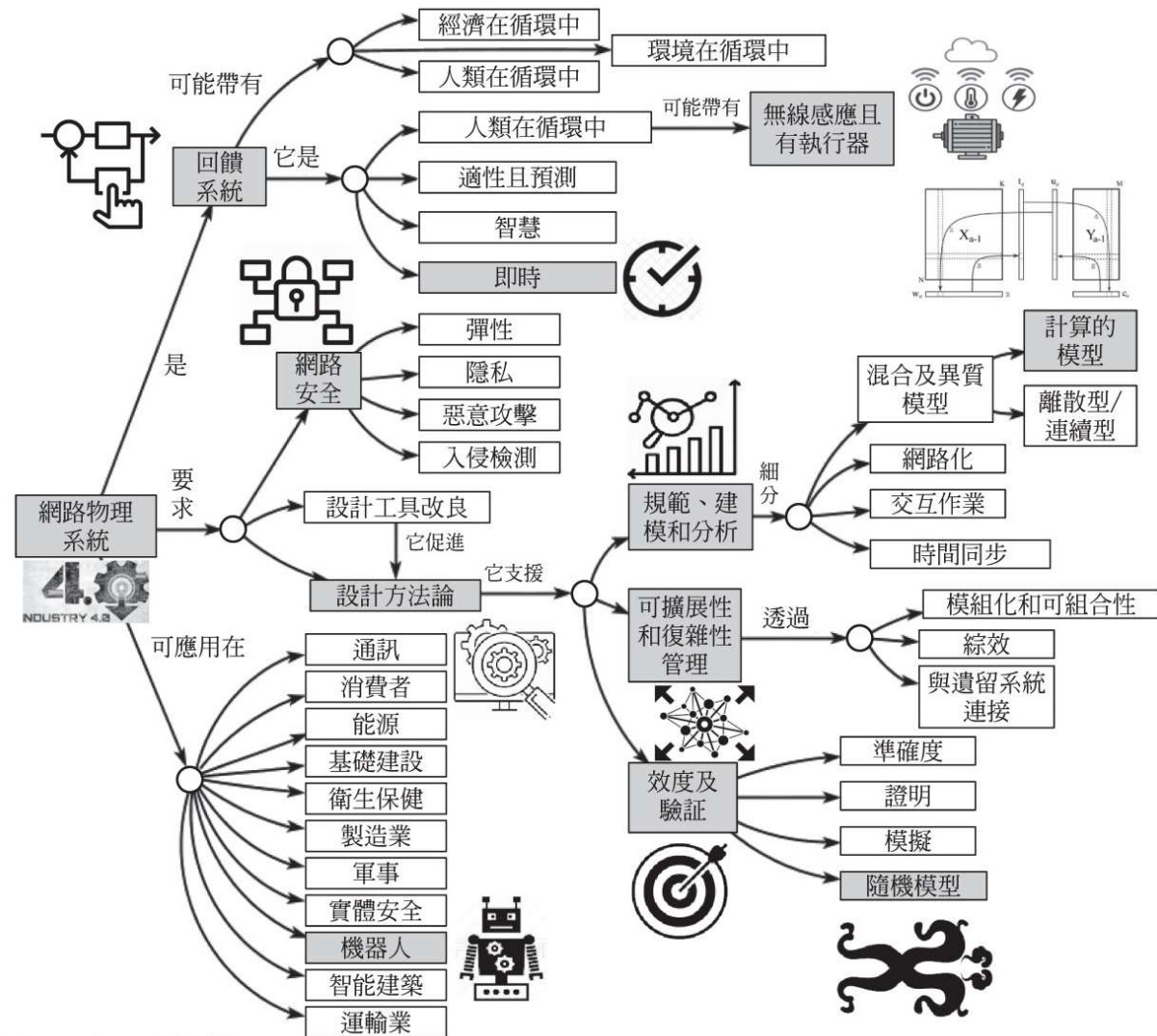


圖 1-28 分散式控制系統 (distributed control system, DCS)

- 如圖1-29所示，**網路物理系統(CPS)**是計算、網路及物理過程的整合。



1-1

1-2

1-3

1-4

圖 1-29 網路物理系統 (cyber-physical system, CPS)

(二)IoT 數據對於製造業的四大功用

1. 一是透過自動化來升級製造流程。
2. 提高安全性。
3. 提升供應鏈效率，並掌握出貨狀態。
4. 加強顧客體驗。

1-1

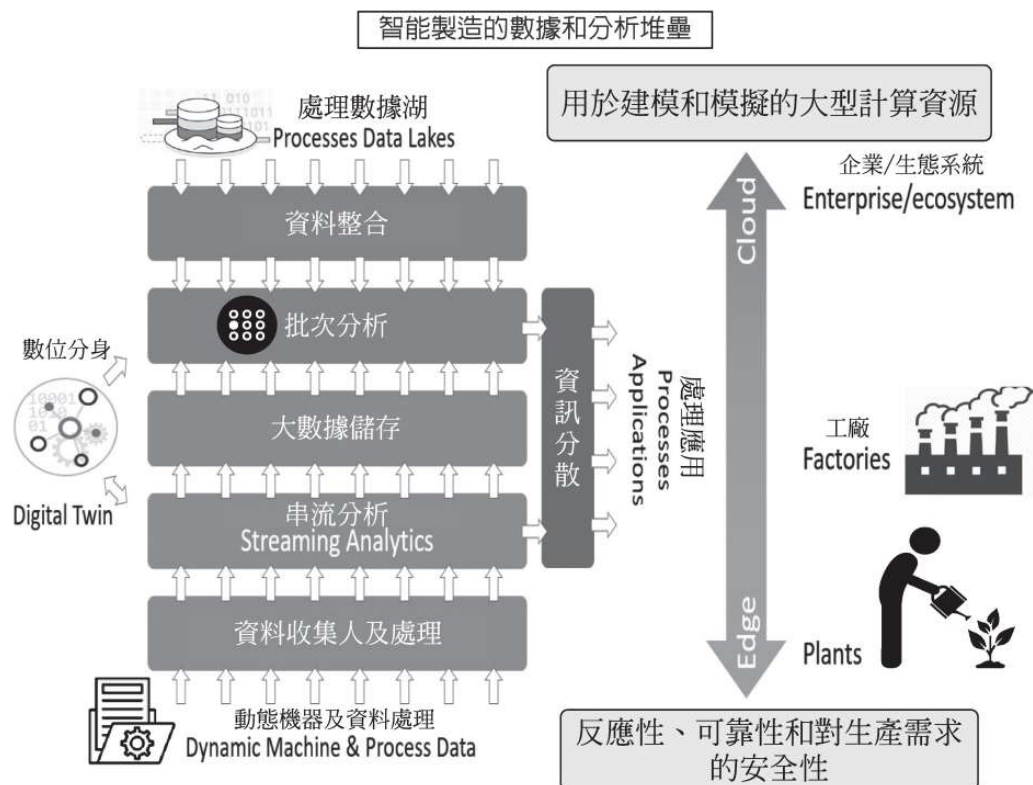
1-2

1-3

1-4

(三) 智能製造：IIoT 的數位化架構

- 實現IIoT並促進數位線程及數位分身的建構，需要系統的解決方案：一致的框架，用舫收集、管理及分析來自產品，機器及流程的數據。



製造過程包括不同的操作，產品，流程，組件，人員，機器，合作夥伴，活動和信息系統

圖 1-30 智能製造的數據及分析堆疊

二、工業IoT：汽車業(automotive industry) 為例

(一) 汽車安全趨勢：

高級駕駛輔助系統(ADAS) 來消除盲點

- 多年來，從防剎死剎車系統到安全氣囊，**汽車安全的重要性**已成為許多關鍵創新的推動力。德國汽車製造商率先利用許多最先進的技術來提高駕駛員的安全性及整體駕駛體驗。
- 隨著時間的推移，這些功能變得越來越複雜，並且越來越普遍，特別是在**車輛中引入安全攝影機**以消除駕駛員的盲點。

1-1

1-2

1-3

1-4

■ 常見的輔助駕駛系統有：

1. 車載導航系統。
2. 自適應巡航控制系統。
3. 車道偏離警示系統。
4. 換車道輔助系統。
5. 防撞警示系統。

高級駕駛員輔助系統 (ADAS) 包含越來越多的安全功能

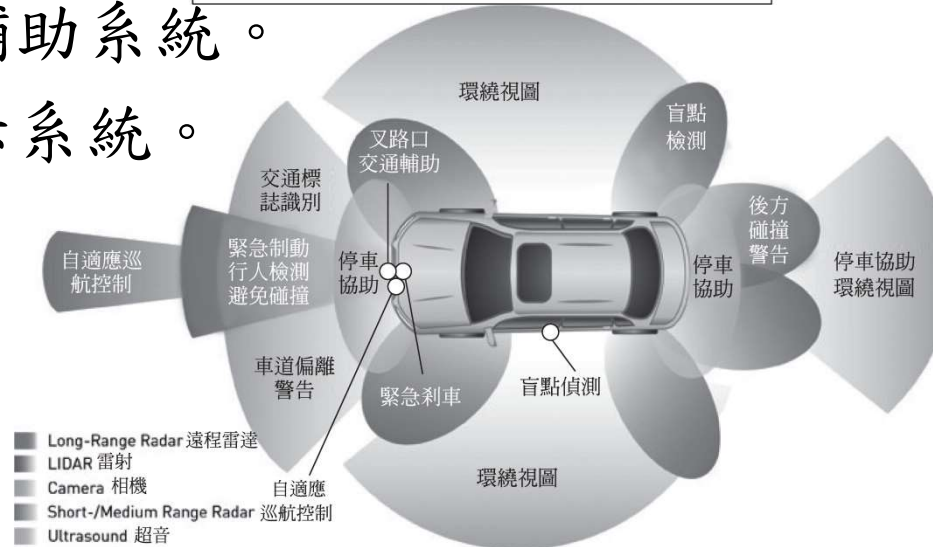


圖 1-31 ADAS 發展趨勢

1-1

1-2

1-3

1-4

(二) 先進駕駛輔助系統

(advanced driver assistance systems, ADAS)

- 常見的輔助駕駛系統包括10 個組件：

1. 盲點偵測系統(blind spot detection system)。
2. 支援型停車輔助系統(backup parking aid system)。
3. 後方碰撞警示系統(rear crash collision warning system)。
4. 偏離車道警示系統(lane departure warning system)。
5. 緩解撞擊煞車系統(collision mitigation system)。
6. 適路性車燈系統(adaptive front-lighting system)。
7. 夜視系統(night vision system)。
8. 主動車距控制巡航系統(adaptive cruise control system)。
9. 碰撞預防系統(pre crash system)。
10. 停車輔助系統(parking aid system)。

1-1

1-2

1-3

1-4

(三) 自動駕駛(autopilot)

- 自動駕駛汽車(autopilot)，又稱無人車或輪式行動機器人，它是一種經由機械、電子儀器、液壓系統、陀螺儀等，做出無人操控的自動化駕駛。

1-1

1-2

1-3

1-4

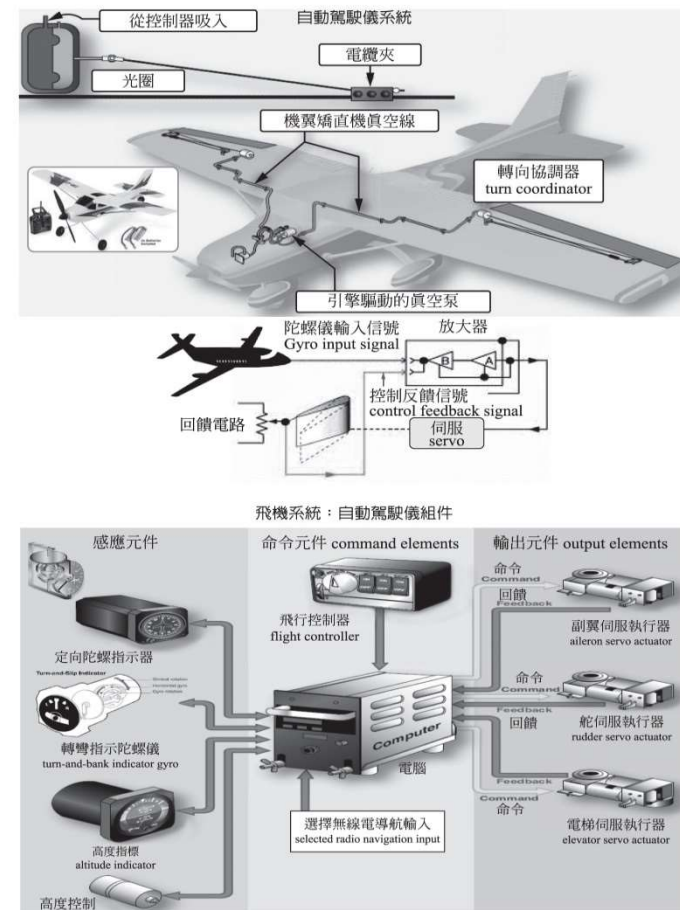


圖 1-32 自動駕駛 (autopilot)

1-1

1-2

1-3

1-4

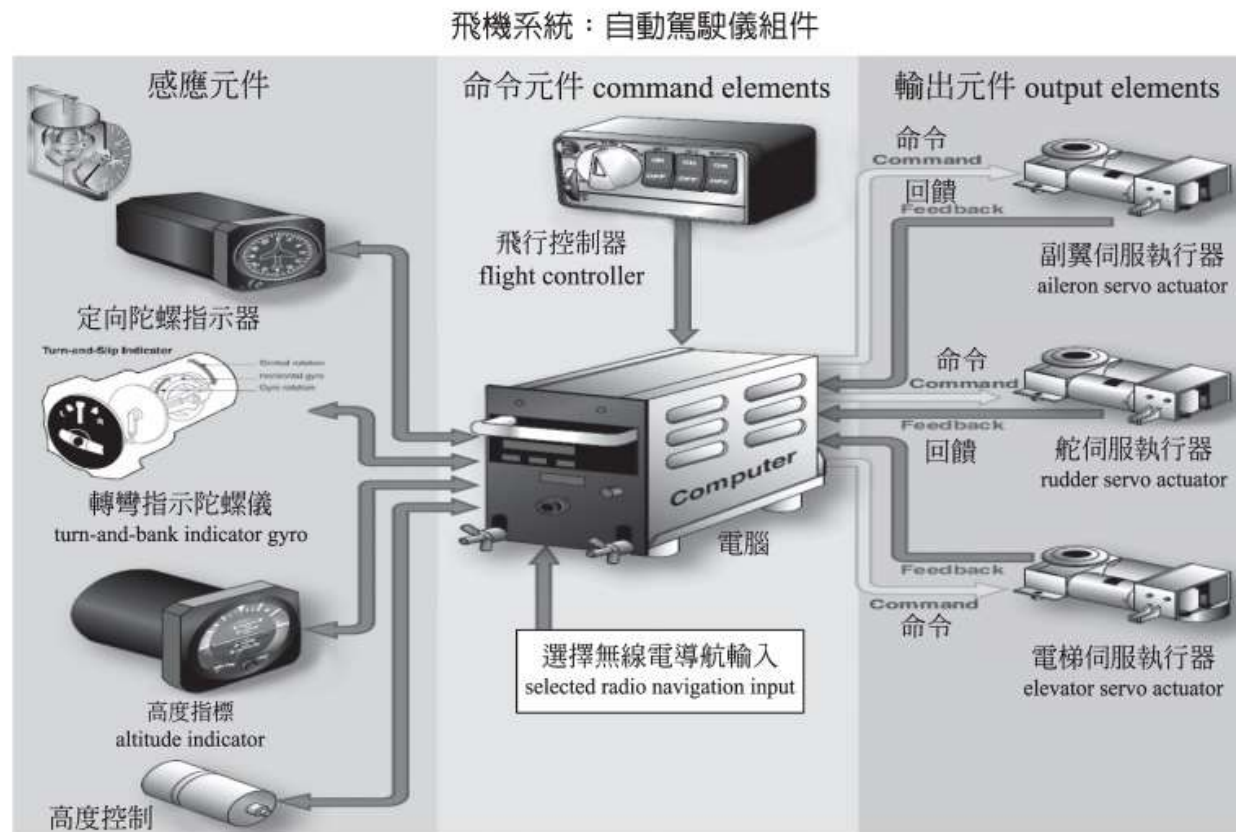


圖 1-32 自動駕駛 (autopilot) (續)

三、醫療保健中物聯網(IoT in healthcare) 的10 個例子

- 雖然技術無法阻止人口老化或同時根除慢性病，但物聯網(IoT)至少可以使口袋醫療及可及性方面的醫療保健變得更容易，患者可以獲得更好的治療。

1-1

1-2

1-3

1-4



圖 1-33 醫療業 (Internet of Things in healthcare)

(一) 醫療保健中物聯網的10 個例子

- 1. 癌症治療(cancer treatment)
- 2. 智能連續血糖監測(CGM) 及胰島素筆

1-1

1-2

1-3

1-4



圖 1-34 Eversense 糖尿病

- 3. 閉環(自動)胰島素輸送
- 4. 連接至哮喘吸入器(connected inhalers)

1-1

1-2

1-3

1-4

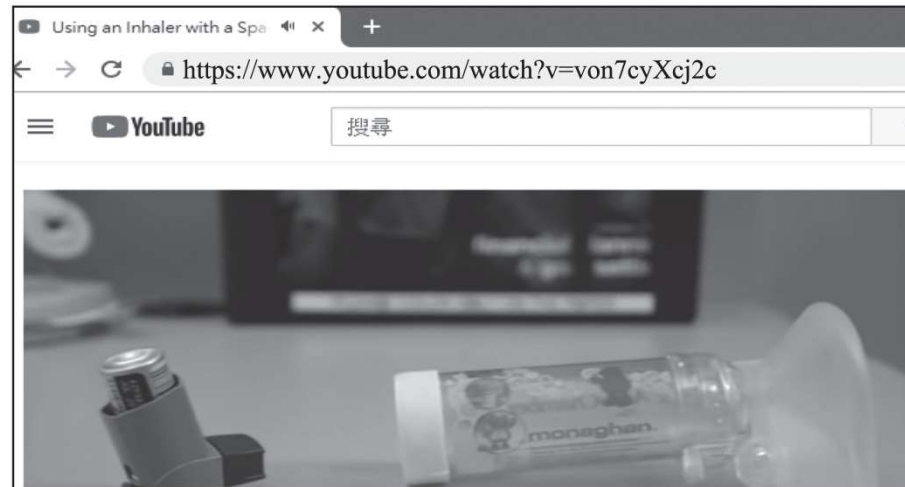
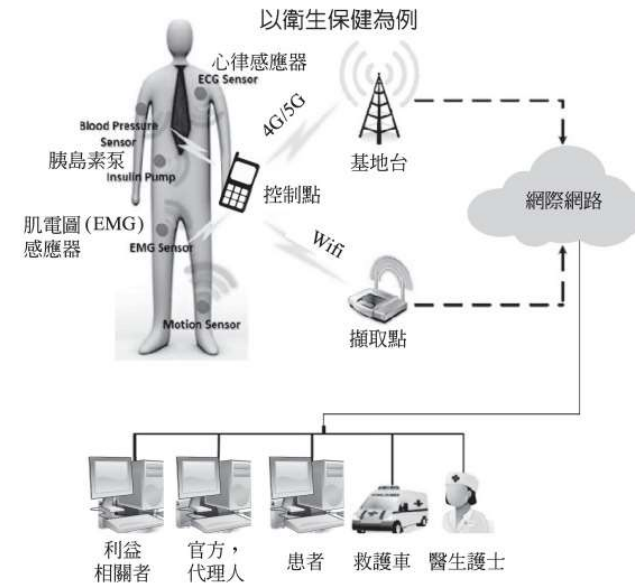


圖 1-35 哮喘吸入器 (inhalers)

■ 5. 可攝取的感 器 (ingestible sensors)



1-1

1-2

1-3

1-4



圖 1-36 衛生保健 (healthcare) IoT

- 6. 連接隱形眼鏡(connected contact lenses)
- 7. 監視抑鬱症(monitors depression) 的 Apple Watch app
- 8. 凝血測試
- 9. Apple 的 ResearchKit 及 帕金森病 (Parkinson's disease)
- 10. ADAMM 哮喘監測儀(asthma monitor)

1-1

1-2

1-3

1-4



圖 1-37 監視抑鬱症的 Apple Watch app

(二) 連接醫療設備的重要性

- 連接的醫療設備對於接收者來說具有三個主要優點，即**成本效益**，**高品質**及**更容易access**。隨著越來越多的人開始選擇它們，與醫療保健相關的所有問題很快就會消失。

1-1

1-2

1-3

1-4



圖 1-38 連接醫療設備 (connected medical devices)

1-1

1-2

1-3

1-4

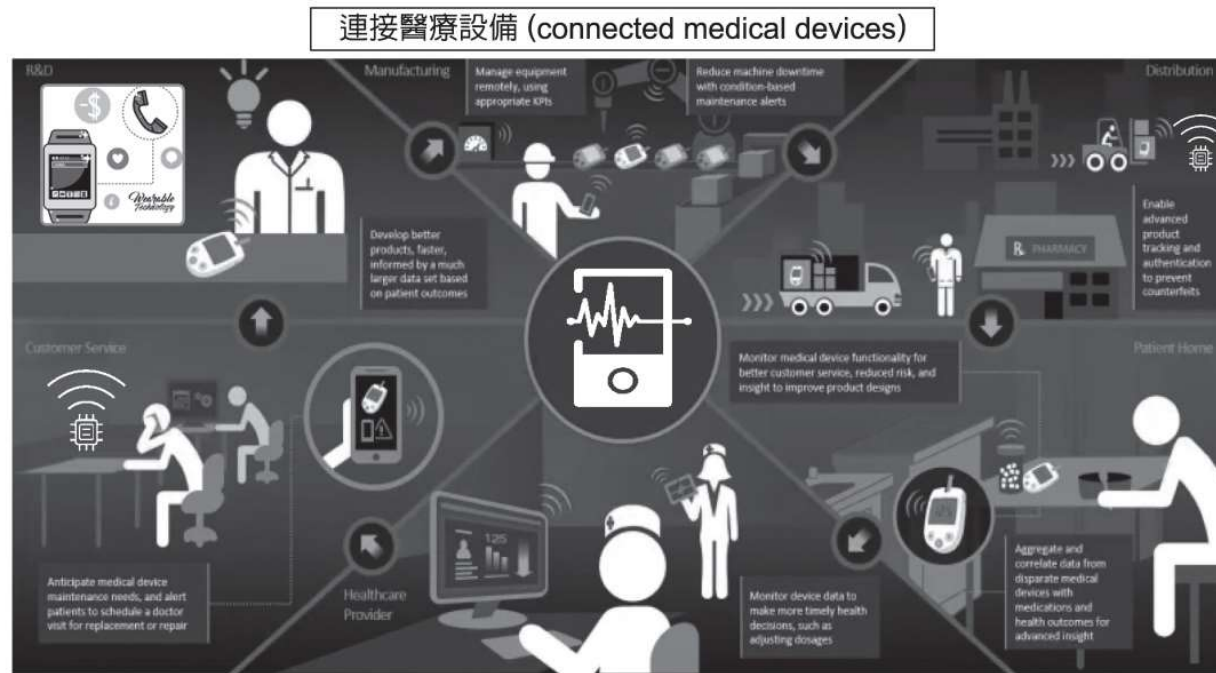


圖 1-38 連接醫療設備 (connected medical devices) (續)

四、物流倉儲業(logistics warehousing industry)

1-1

1-2

1-3

1-4

- **物流管理**是根據物質、資料、物體流動的規律，應用自動控制法，對物流活動進行計劃、監控、組織、指揮、協調，使各項物流活動能有最佳協調與配送，達到物流成本低、經濟效益高的目標。
- IoT 在物流業的應用，包括：
 1. 機器人硬體及配套設施之標準化設定，以確保大量生產的可控性。
 2. 後台之操控系統可根據客戶業務特性、倉庫布局等資訊來自定時空配置。

(一) 物流中的物聯網：優化車隊及倉庫管理

1. 車隊管理的物聯網

- 車隊管理中的物聯網可以透過有效利用車輛、燃料、備件等資源來幫助降低及管理總體成本。供應鏈必須針對燃油效率，駕駛員生產率以及最大限度地減少運輸貨物的運輸損壞進行優化。
- 車聯網物流公司可以節省巨額的總支出，因為透過跟蹤設備及感測器可以完全避免擁擠的路線，從而降低燃料成本，同時由於交付延遲而降低損壞物品的成本。

1-1

1-2

1-3

1-4

2. 倉庫管理系統中的物聯網

- 在倉庫管理系統中，需要分配每平方米有效地確保易於檢索特定商品，然後進行處理，並迅速交付。

1-1

1-2

1-3

1-4

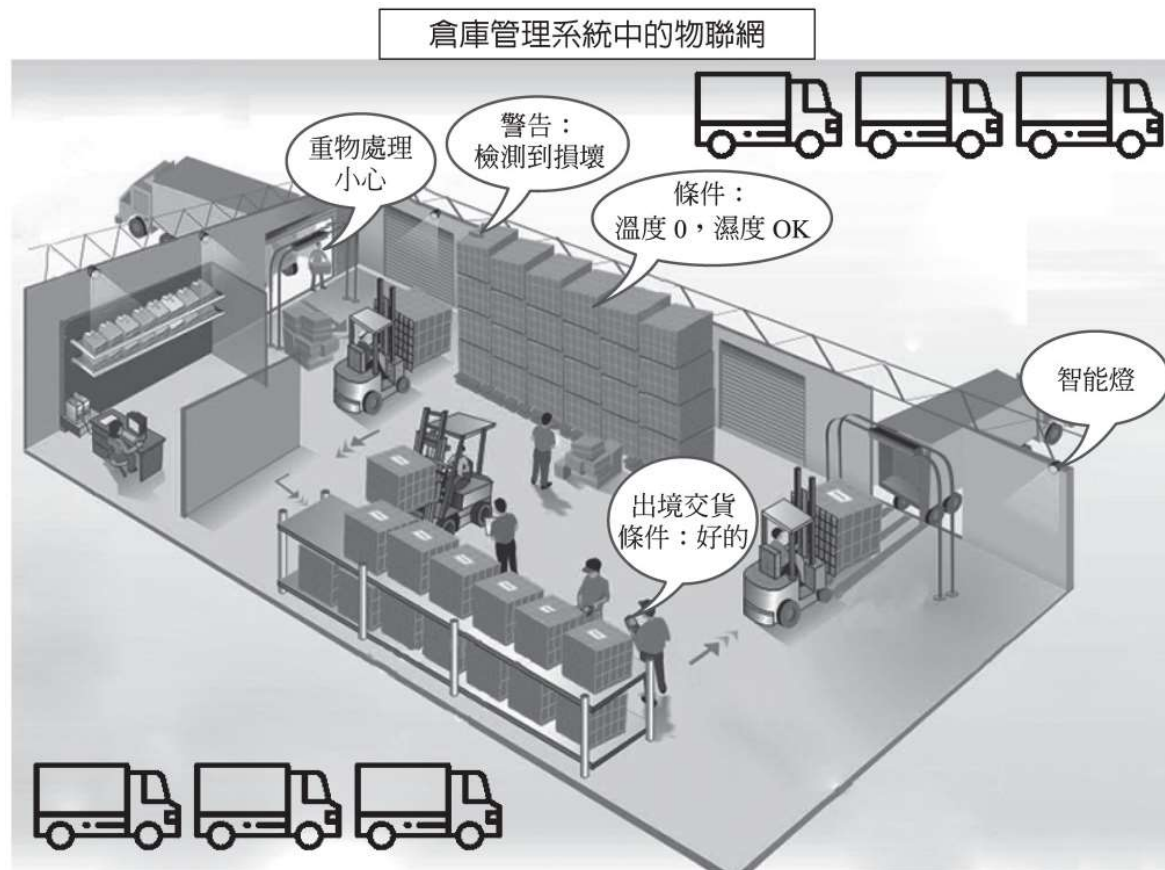


圖 1-40 倉庫管理系統中的物聯網

(二) 提供價值：物流及供應鏈管理中的物聯網

- 物聯網對物流產生實際影響的領域，包括：
 1. 數據分析(data analytics)
 2. 勞動力安全(workforce safety)
 3. 能源優化(energy optimization)
 4. 優化倉儲(optimized warehousing)
 5. 供應鏈可見性(supply chain visibility)
 6. 車隊管理優化(fleet management optimization)
 7. 物聯網、機器學習及人工智能
(IoT, machine learning, and artificial intelligence)

1-1

1-2

1-3

1-4

(三) 物流的物聯網應用有6 種

- 車隊管理及運輸(fleet management and transportation)
- 庫存跟蹤及倉儲(inventory tracking and warehousing)
- 物聯網技術及預測分析
(IoT technology and predictive analytics)
- 用於供應鏈管理的物聯網及區塊鏈
(IoT and blockchain for supply chain management)
- 自動駕駛車輛(self-driving vehicles)
- 基於無人機的運送(drone-based delivery)

1-1

1-2

1-3

1-4

1. 車隊管理及運輸(fleet management and transportation)

- **車隊管理**一直是物流業的重要組成部分。On Time Logistics 已經在使用技術來跟蹤你在現場的司機，因此你不僅可以知道客戶包裹的位置，還因此你知道在他們進入時你可以分配新的交付。
- 物聯網還可能對**物流行業的貨運方面**產生影響。透過向卡車添加物聯網技術，公司可以跟蹤卡車本身的燃油效率，並可以查看駕駛員路線的詳細資訊。

1-1

1-2

1-3

1-4

- 利用物聯網為車隊運營商提供在車隊生命週期內的廣泛優勢，包括：

- (1) 遵守環境及安全法規。
- (2) 優化的維護及物流。
- (3) 監控駕駛員性能及車輛狀態
- (4) 定期的預防性維護。

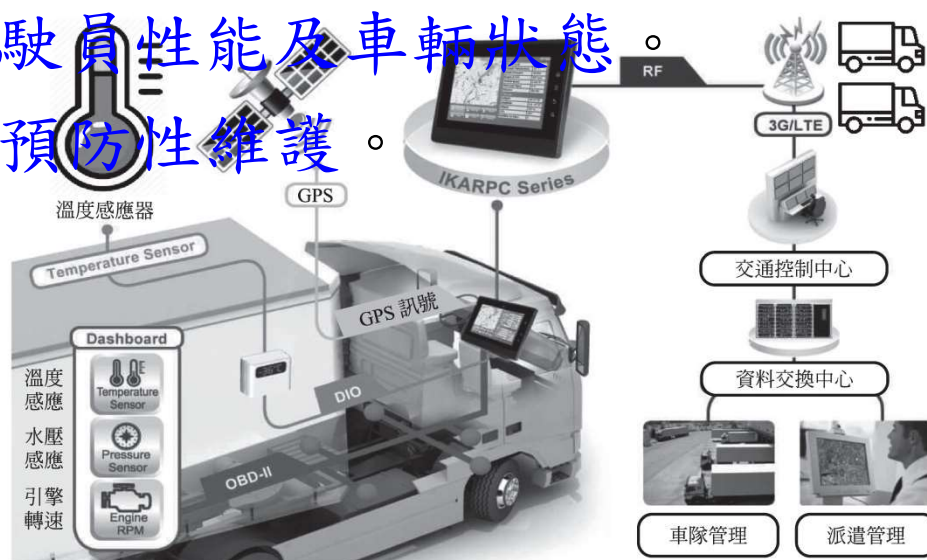


圖 1-41 車隊管理及運輸 (fleet management and transportation)

圖 1-41 車隊管理及運輸
(fleet management and transportation)

- 5 個最佳免費及開放車隊管理軟體程序：
 - Fleet VIP 免費軟體

1-1

1-2

1-3

1-4

Scheduled Maintenance

Selected Vehicle: All Vehicles ☒ Only show due or overdue tasks

MAKE	MODEL	YEAR	LICENSE	ID
Aquamiser	Hydroblaster	2005		#1
Chevrolet	3500	2000	AE-7197	Shop- V-8
Chevrolet	3500HD	2008	CT-2922	Danny
Chevrolet	G3500	2006	XWL-5945	Leo

Advance Notice: 2 Weeks

Description	Frequency	Last Date	Last Dist	Due Date	Due Dist	Provide
Brakes-Visual Inspection	6 Mo/6,000 Mi	03/07/2009	105,408	05/09/2009	111,408	
Check Differential Fluid	3 Mo/3,000 Mi	03/07/2009	105,408	04/07/2009	108,408	
Check tire pressure	3 Mo/6,000 Mi	03/07/2009	105,408	05/09/2009	111,408	
Fluid Levels - Check	3 Mo/3,000 Mi	05/11/2009	115,403	05/31/2009	118,403	
Lights - Inspect all	3 Mo/3,000 Mi	05/11/2009	115,403	05/31/2009	118,403	
Oil/Filter Change (crankcase)	3 Mo/3,000 Mi	05/11/2009	115,403	05/31/2009	118,403	
Rotate tires	6 Mo/6,000 Mi	01/10/2009	97,930	03/14/2009	103,930	
Wiper Blades - Inspect	6 Mo/6,000 Mi	05/11/2009	115,403	06/21/2009	121,403	

圖 1-42 FleetVIP 免費軟體

- GPS Wox 免費軟體

1-1

1-2

1-3

1-4

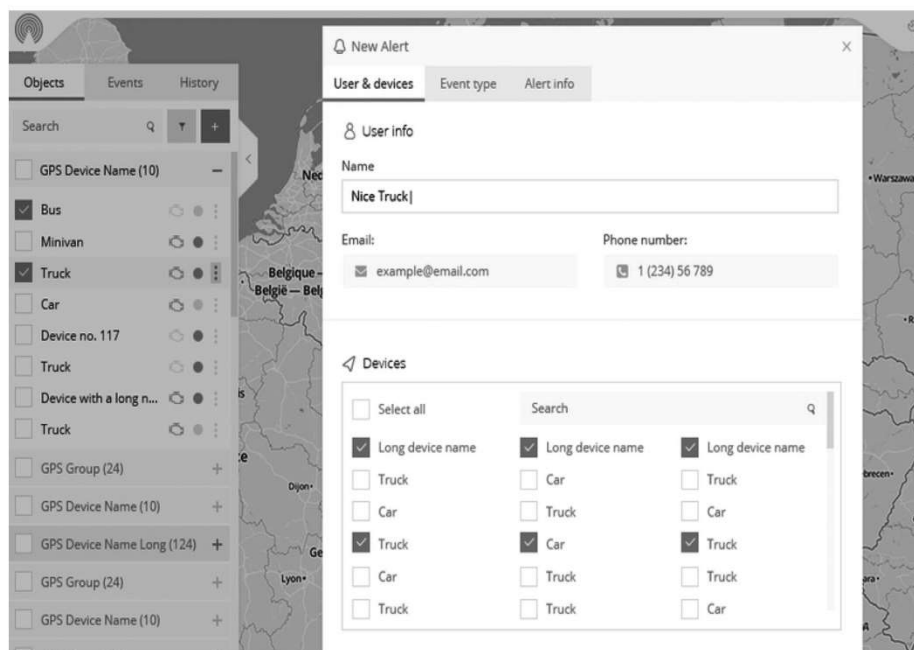


圖 1-43 GPS Wox 免費軟體

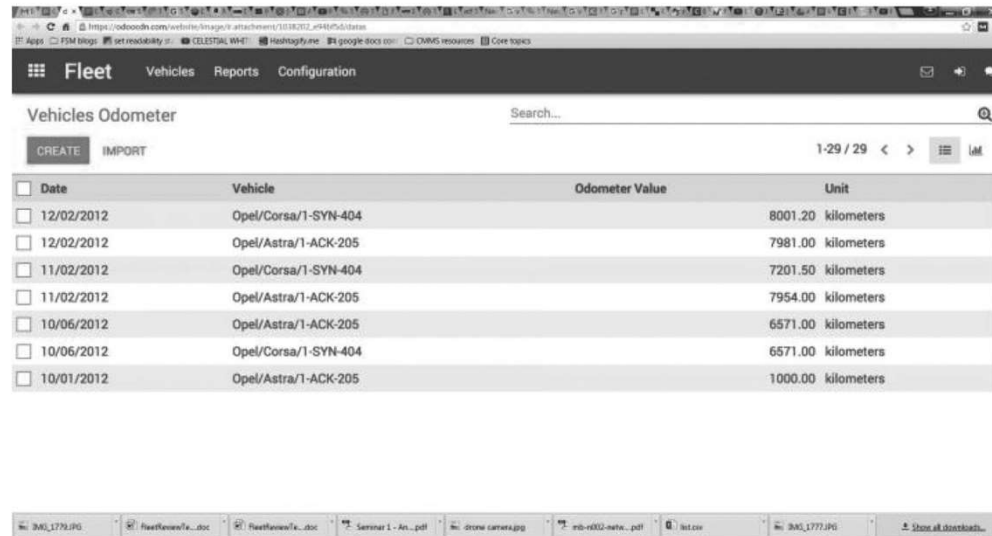
- Odoo 車隊管理之免費軟體

1-1

1-2

1-3

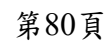
1-4



The screenshot displays the 'Vehicles Odometer' interface in Odoo. It features a search bar, 'CREATE' and 'IMPORT' buttons, and a table with columns for Date, Vehicle, Odometer Value, and Unit. The table lists seven records for Opel vehicles from January to December 2012. Below the table, a taskbar shows various open files and applications.

Date	Vehicle	Odometer Value	Unit
12/02/2012	Opel/Corsa/1-SYN-404	8001.20	kilometers
12/02/2012	Opel/Astra/1-ACK-205	7981.00	kilometers
11/02/2012	Opel/Corsa/1-SYN-404	7201.50	kilometers
11/02/2012	Opel/Astra/1-ACK-205	7954.00	kilometers
10/06/2012	Opel/Astra/1-ACK-205	6571.00	kilometers
10/06/2012	Opel/Corsa/1-SYN-404	6571.00	kilometers
10/01/2012	Opel/Astra/1-ACK-205	1000.00	kilometers

圖 1-44 Odoo 車隊管理之免費軟體



- Traccar 免費軟體

Devices

+

✕

⬆

⬇

Settings

Logout

Name	Identifier
test1	123456789012345

State

Parameter	Value
Time	Sat May 23 2015 00:...
Latitude	-36.8932371
Longitude	174.7743053
Valid	false
Altitude	0
Speed	0
Course	0
Address	
Protocol	

Map

Device

test1

From

08/30/14

12:58 PM

To

08/30/15

12:58

Valid	Time	Latitude	Longitude	Altitude	Speed
false	2015-05-23 00:00:01	-36.8785803	174.7281713	0	0
false	2015-05-23 00:00:02	-36.8870932	174.7473116	0	0
false	2015-05-23 00:00:03	-36.8932371	174.7743053	0	0

1-1

1-2

1-3

1-4

圖 1-46 Traccar 免費軟體



2. 庫存跟蹤及倉儲(inventory tracking and warehousing)

- **庫存管理及倉儲**是連接物流生態系統中最重要的部分之一。小型廉價sensor的放置將使公司能夠輕鬆跟蹤庫存物品，監控其狀態及位置，並建立智能倉庫系統。

1-1

1-2

1-3

1-4

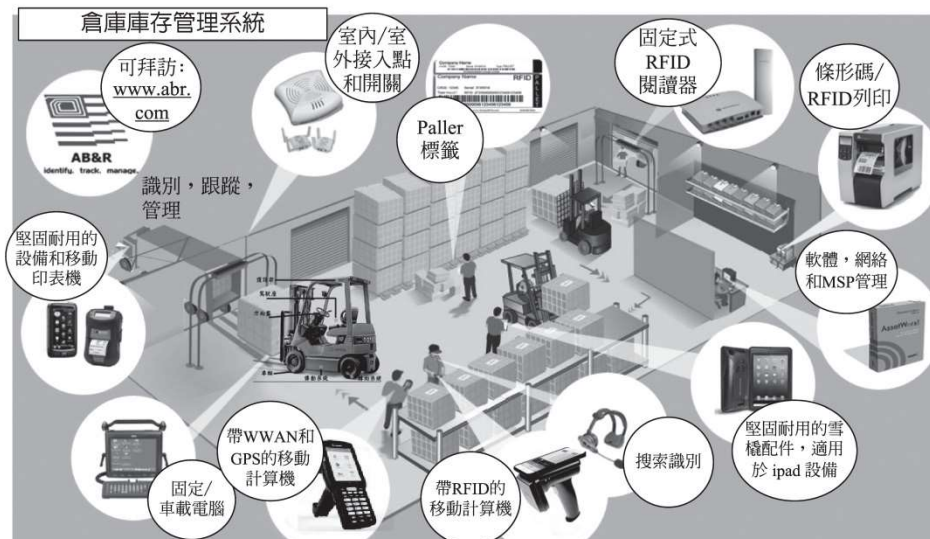


圖 1-47 庫存跟蹤和倉儲 (inventory tracking and warehousing)

3.物聯網技術及預測分析

(IoT technology and predictive analytics)

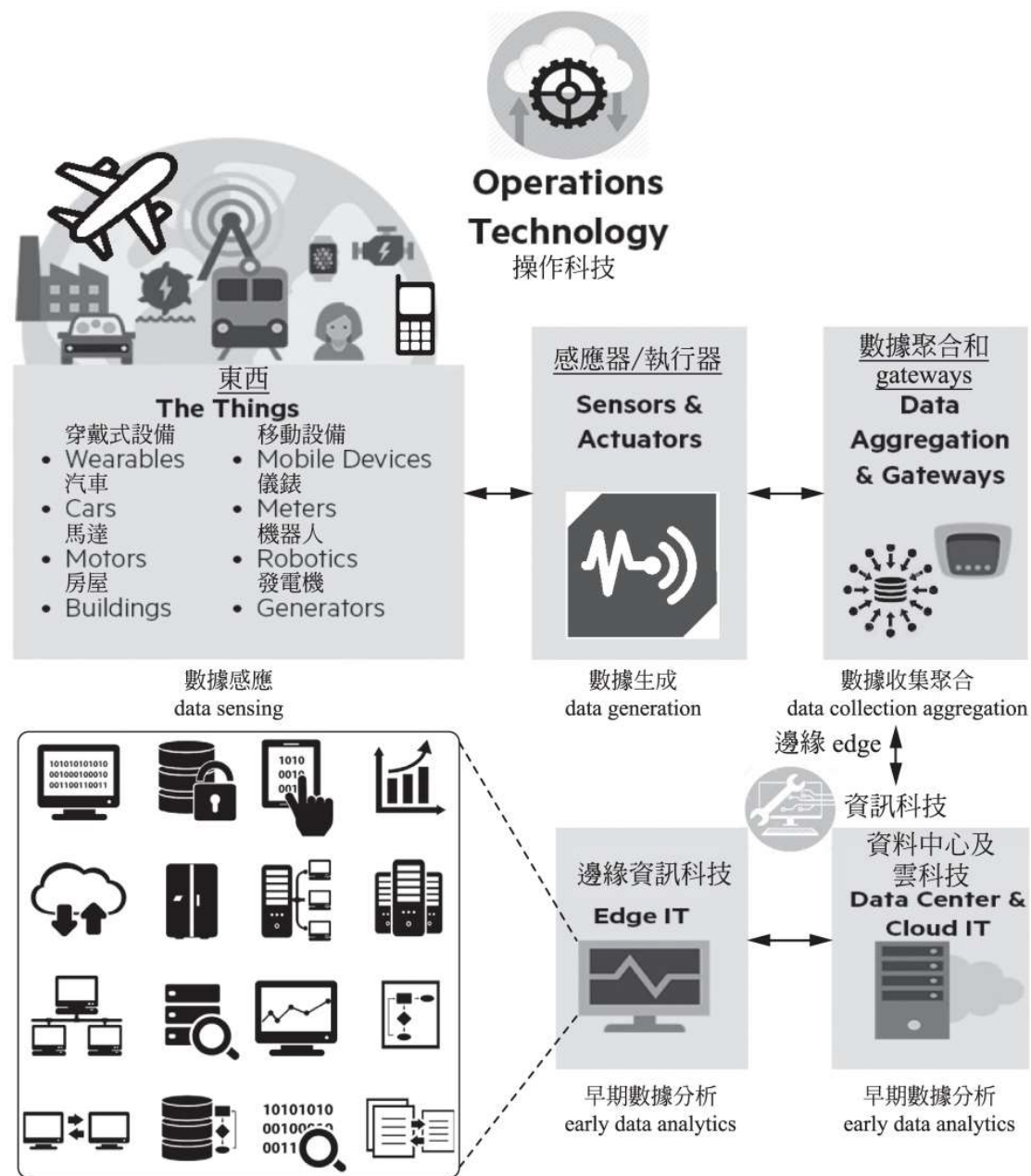
1-1

1-2

1-3

1-4

- 預測分析正在不同行業中佔據中心位置，幫助公司及企業製定有效的業務發展戰略，改進決策流程，制定明智的業務洞察力，管理風險等等。
- 物聯網及預測分析解決方案可應用於路線及交付計劃，並在出現問題之前辨識各種缺陷。結果是即時更換機器部件，防止任何碰撞及高效的車輛/設備維護。



1-1

1-2

1-3

1-4

圖 1-48 物聯網技術及預測分析 (IoT technology and predictive analytics)

- 微控制器在內存及RAM方面受到限制。這種小型處理器單元用於Raspberry Pi，Onion Omega 3或類似產品，可提供小型且經濟高效的物聯網環境。

1-1

1-2

1-3

1-4

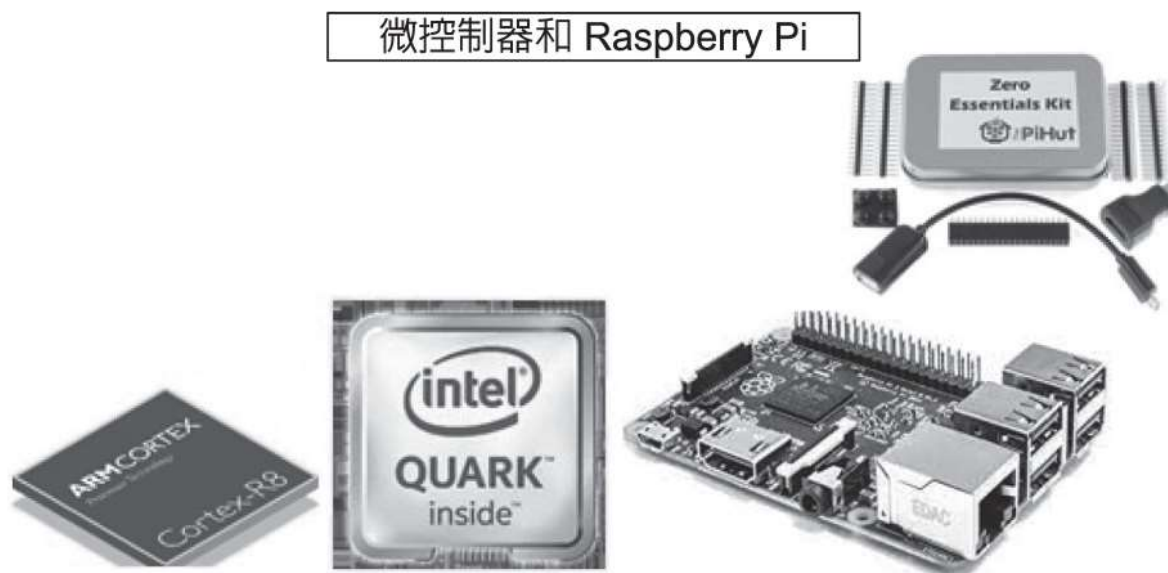


圖 1-49 微控制器及 Raspberry Pi

- 無線射頻辨識(RFID)是無線通訊技術，它可透過無線電訊號來辨識特定目標並讀寫感測數據，而形成機械(或光學)接觸功能。

1-1

1-2

1-3

1-4

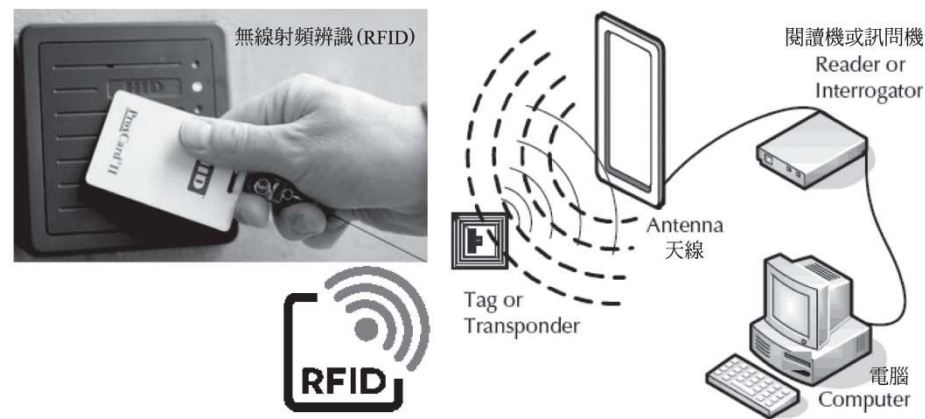


圖 1-50 無線射頻辨識 (RFID)

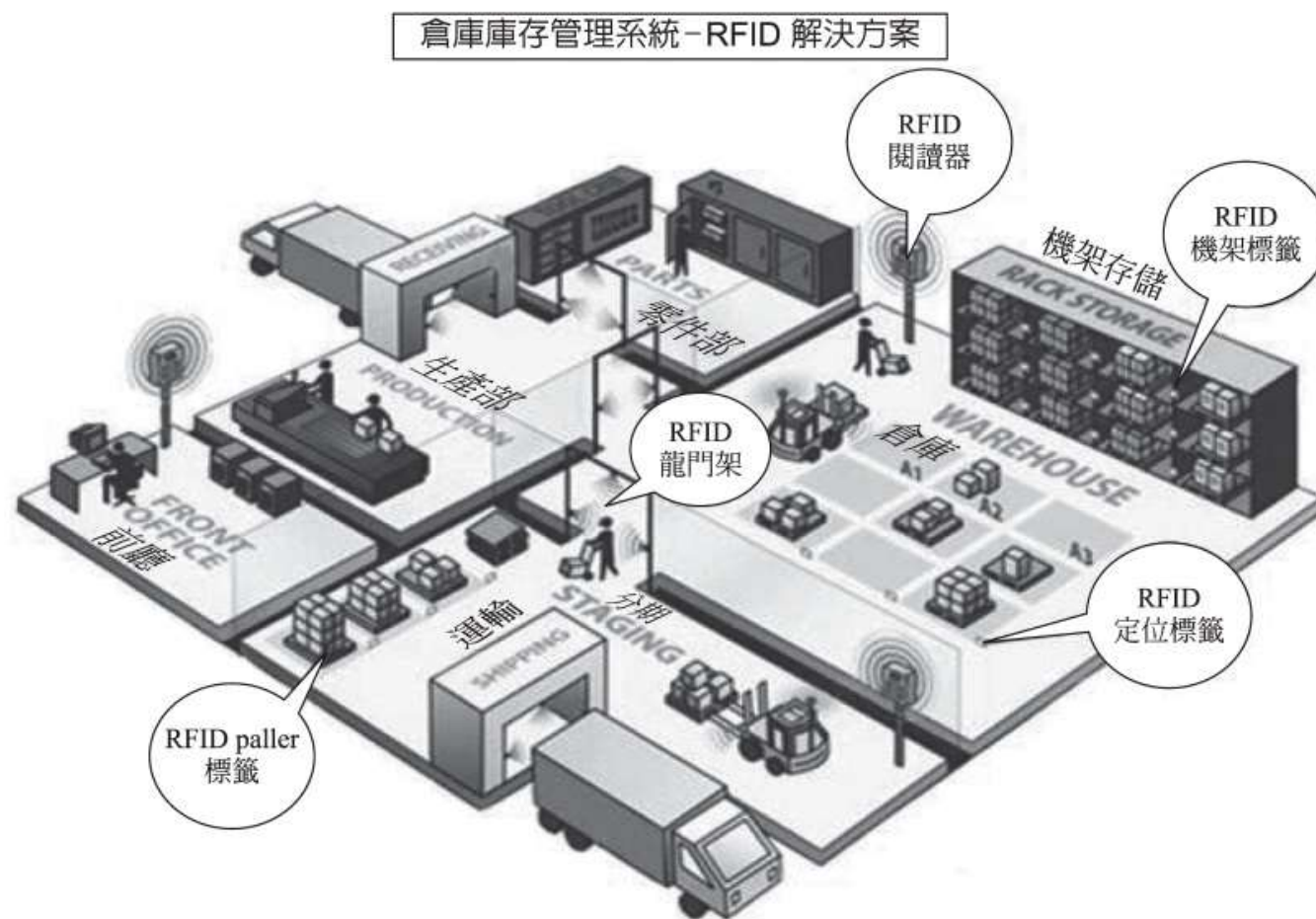
- RFID(射頻辨識)技術正在迅速取代資產跟蹤及庫存管理的過時方式及技術。
- 現代資產跟蹤需要採用最新技術。對於大型庫存、紙質及電子表格跟蹤及管理系統是不可能的。除了RFID之外，條形碼掃描還用於資產跟蹤。

1-1

1-2

1-3

1-4



1-1

1-2

1-3

1-4

圖 1-51 RFID 智能庫存管理系统 (RFID smart inventory management system)

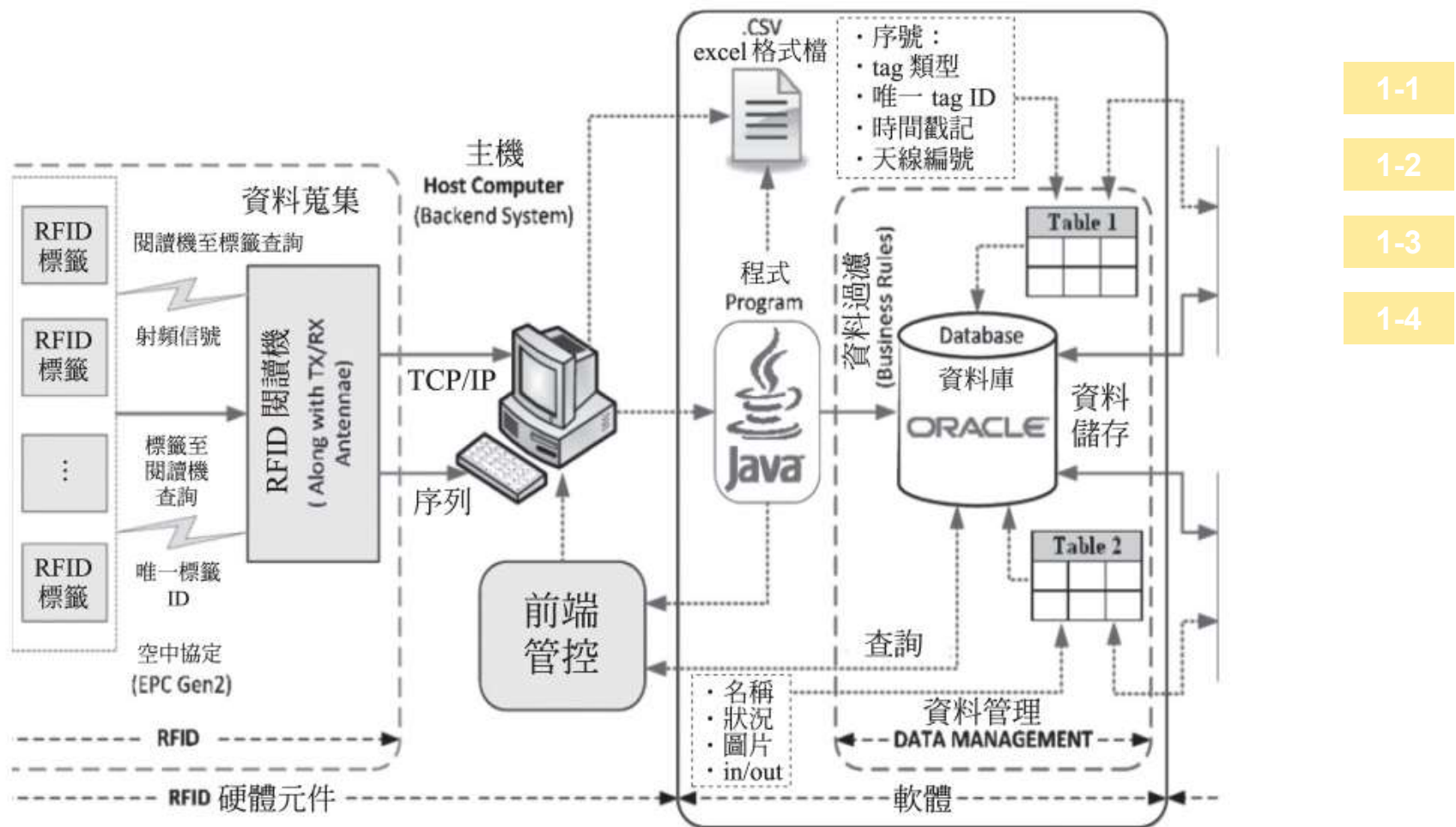


圖 1-51 RFID 智能庫存管理系統 (RFID smart inventory management system) (續)

- 手動掃描，其中一個人手動掃描在每個戰略點上印刷在每個專案上的條形碼，為該過程帶來某種自動化，但它具有針對RFID 的一組缺點。
- 條形碼具有優於傳統條形碼解決方案的各種優勢，因此其重點正在快速轉向基於RFID 的解決方案。

1-1

1-2

1-3

1-4



圖 1-52 RFID vs. 條形碼 (barcode)

4.自動駕駛車輛(self-driving vehicles)

- 自動駕駛汽車，能夠感測其環境及具有很少或沒有運動的人的輸入。
- 自動駕駛汽車結合各種sensor來感知周圍環境。先進的控制系統解釋感官資訊，以辨識適當的導航路徑及障礙物及相關標誌。

1-1

1-2

1-3

1-4



圖 1-53 自動駕駛車輛 (self-driving vehicles)

1-1

1-2

1-3

1-4

5.基於無人機的運送(drone-based delivery)

- 無人機在零售、物流、農業及電子商務，無人機及機器人方面具有最高潛力，可以為工作環境增加速度及效率。
- 在物流行業，無人機可以透過提供智能庫存跟蹤，快速貨物運輸及即時店內交付來確保業務流程自動化。更重要的是，它們可以解決最後一英里的交付問題。



圖 1-54 基於無人機的運送 (drone-based delivery)

❖ 1-2-4 用於供應鏈管理的物聯網及區塊鏈

(IoT and blockchain for supply chain management)

1-1

一、物聯網在供應鏈管理中的作用

1-2

- 物聯網會影響供應鏈管理，提高運營效率及收入機會。

1-3

(一) 運營效率

1-4

1. 資產追蹤
2. 供應商關係
3. 預測及庫存
4. 連接車隊
5. 定期維護

(二) 收入機會

二、區塊鏈(blockchain 或block chain)

1-1

1-2

1-3

1-4

- 它是是密碼學串聯，區塊鏈技術就指一種全民參與記賬的方式。
- 區塊鏈旨在保護內容串連的交易記錄(又稱區段)。每一個區段包含前一個區段的加密雜湊(hash)、相應時間戳記及交易資料(用Merkle Tree演算法計算的雜湊值表示)，這樣的設計可防止區段內容被篡改。

- Merkle Tree

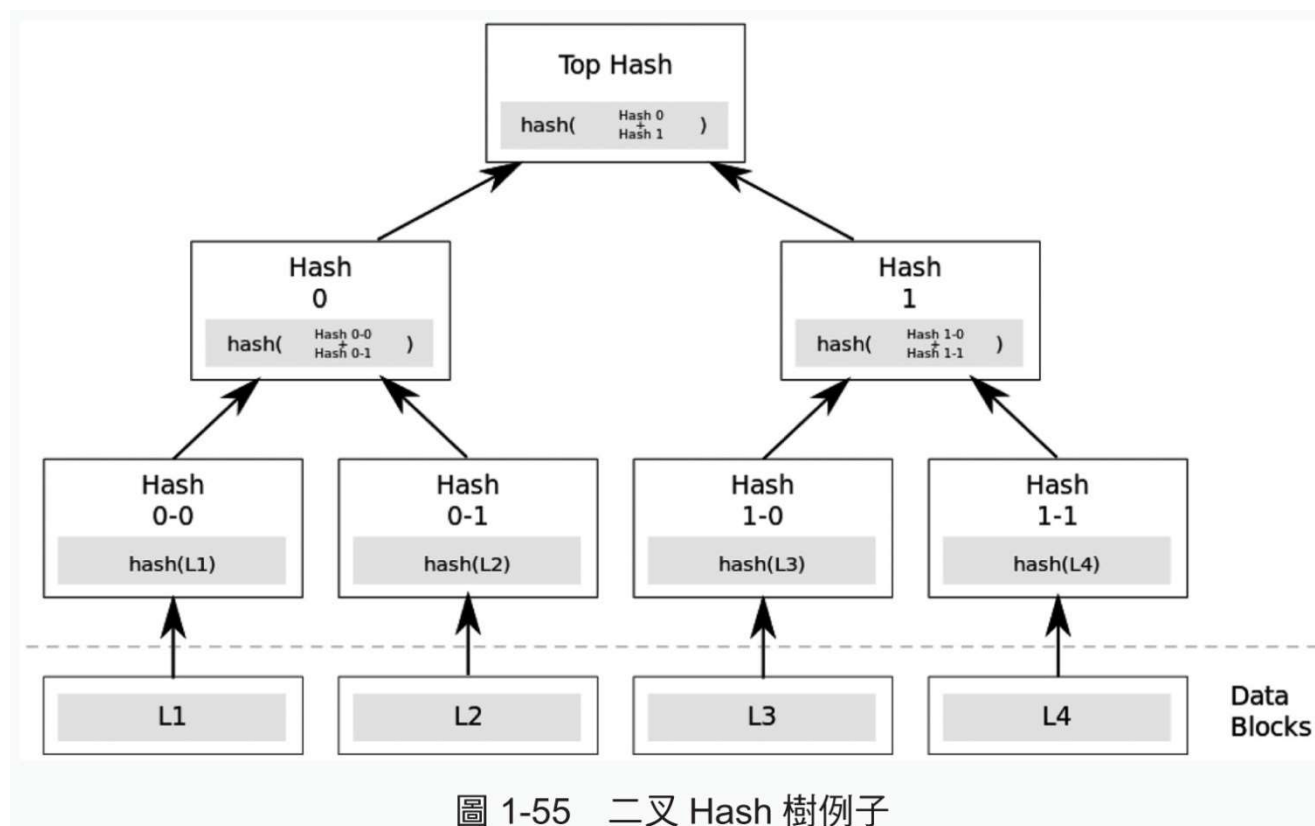
- 在密碼學及電腦科學中，Hash樹或Merkle樹是其中每個葉節點用數據塊的散列標記的樹，並且每個非葉節點用其子節點的標籤的加密散列標記。

1-1

1-2

1-3

1-4



(一) 基於區塊鏈數據架構的資料庫

1. 責任、保密及誠信(如圖1-56 所示)

2. 局限性

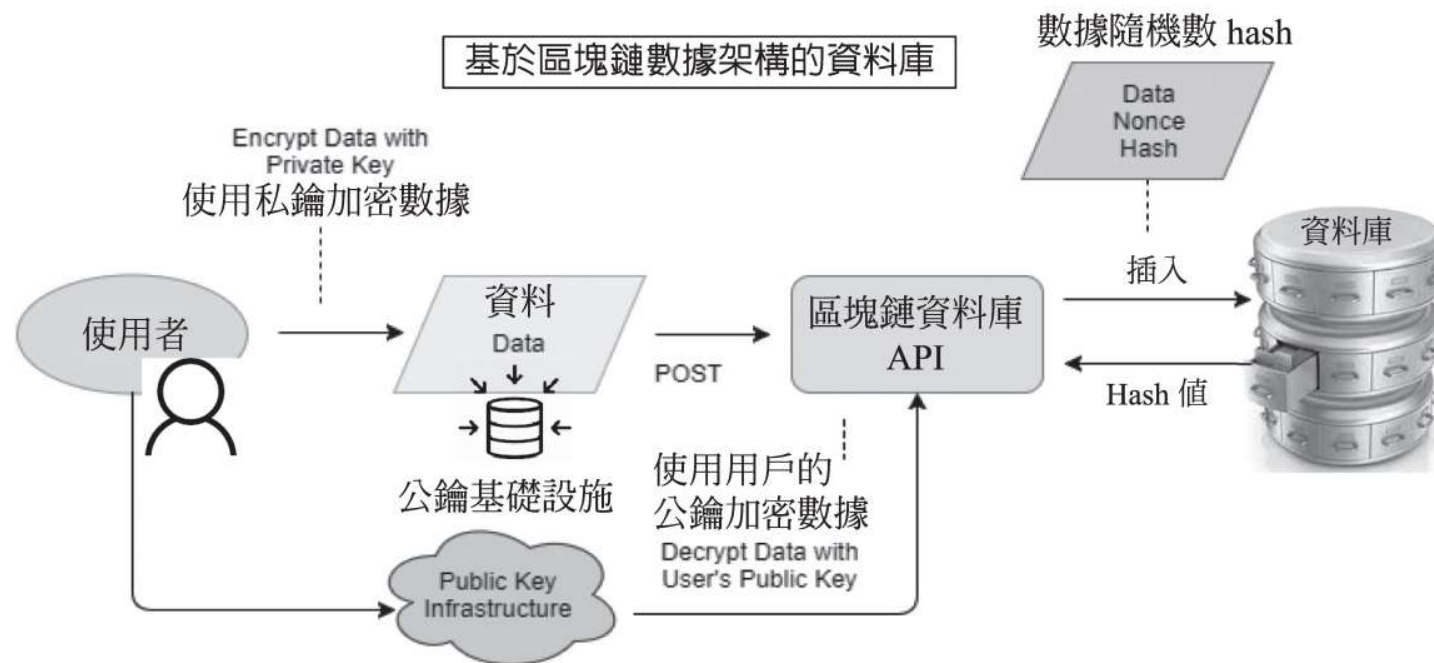


圖 1-56 區塊鏈 (blockchain)

1-1

1-2

1-3

1-4

(二) 區塊鏈技術

1. 共識。
2. 來源。
3. 不變性。
4. 分類賬的分散副本都具有相同的真實性。
5. 區塊鏈將允許供應鏈合作夥伴建立可信賴的關係。
6. 區塊鏈可以實現供應商及消費者之間的直接。

1-1

1-2

1-3

1-4

- 智能合約是針對特定交易的自動執行的一套商定規則。
- 智能合約還將有助於根據需求監控貨物流量，以便在有需求時，智能合約執行貨物流動，當有盈餘時，智能合約會觸發多餘貨物的存儲或限制供應。例如，dApp Builder旨在幫助企業/用戶輕鬆建立及編輯智能合約，而無需任何編碼技能。

1-1

1-2

1-3

1-4

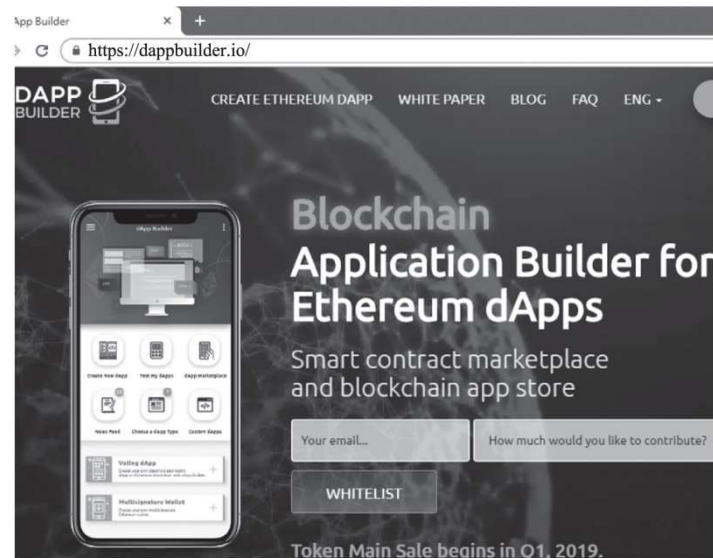
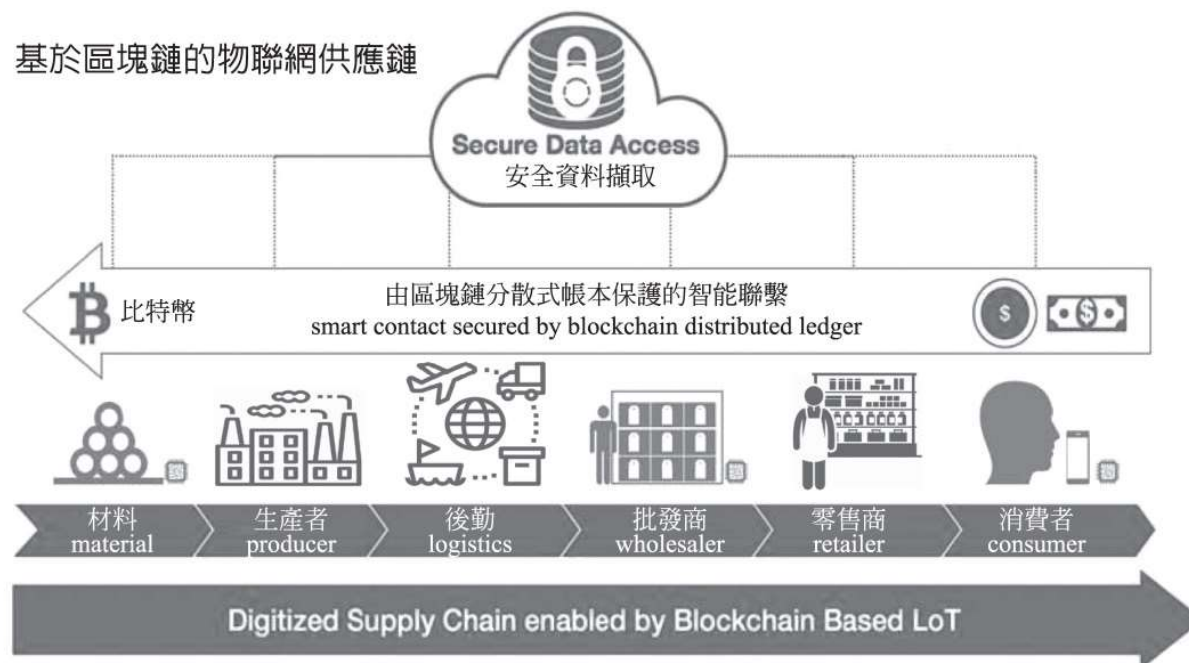


圖 1-57 dApp Builder 幫助企業、用戶輕鬆建立及編輯智能合約

基於區塊鏈的物聯網供應鏈



1-1

1-2

1-3

1-4

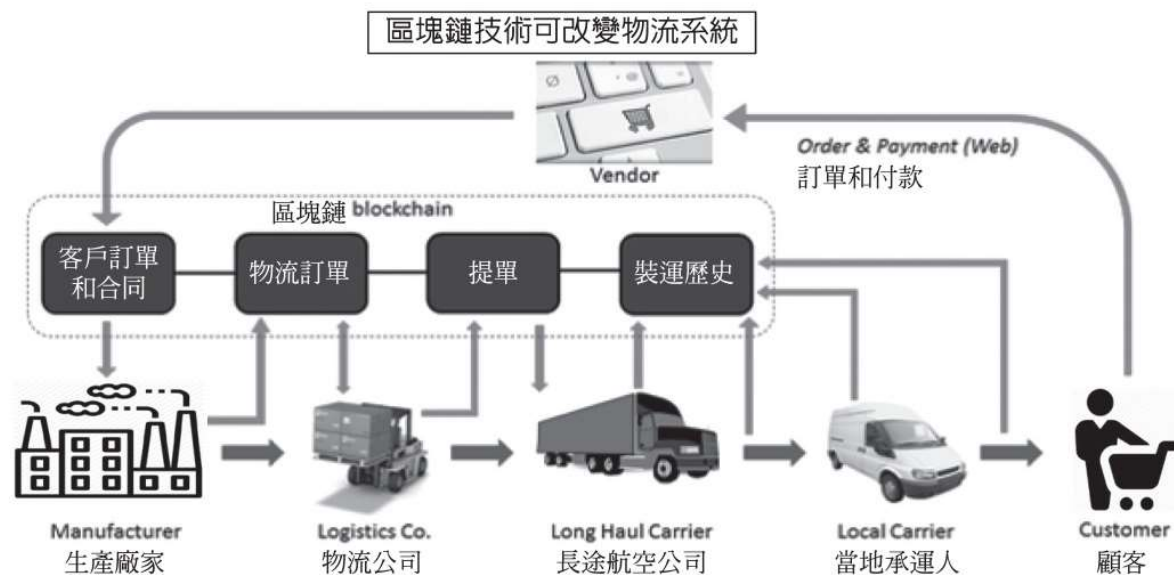


圖 1-58 用於供應鏈管理的物聯網及區塊鏈