大數據(Big Data)、開放資料(Open Data)及群眾外包(Crowd Sourcing)在台電之應用方向

許志義
中興大學資訊管理學系、國家政策與公共事務研究所、
應用經濟學系合聘教授兼產業發展研究中心主任

104年12月2日

大綱

一 物聯網時代的來臨

二 對電業之變革與創新

三 應用案例

四 結論

一 物聯網時代的來臨

outsourcing
project
knowledge
management
ideas
crowdsourcing
creativity
clients
intelligence
collective
community
group
solution

物聯網與大數據的重要：

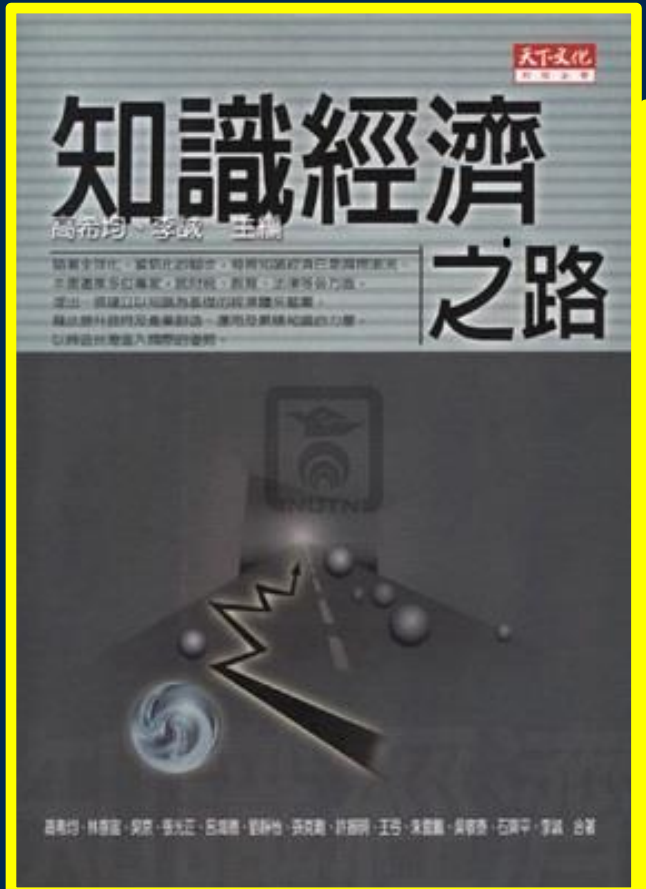
產業經濟、國家社會 競爭力關鍵

物聯網、大數據的真諦：

資料經濟
知識經濟
創客經濟
整合經濟

發揮到極緻

高希均、李誠(2000)



Rifkin(2014)—
The Zero Marginal Cost Society

物聯網可以從溝通的角度加以說明

- 彼得杜拉克：人類自古以來最基本的需求就是*溝通*。
- 物聯網是人類*溝通領域*之極大化。

溝通

是人類最基本需求，
是一種天賦。
嬰兒誕生即以呱呱聲
與人溝通。

- 人際溝通方式的典範移轉：

從馬車、火車、汽車、飛機;
電報、電話、行動裝置、穿戴式裝置；

令世人皆成為當下的低頭族。

美國第一家庭

全都成為

低頭族！

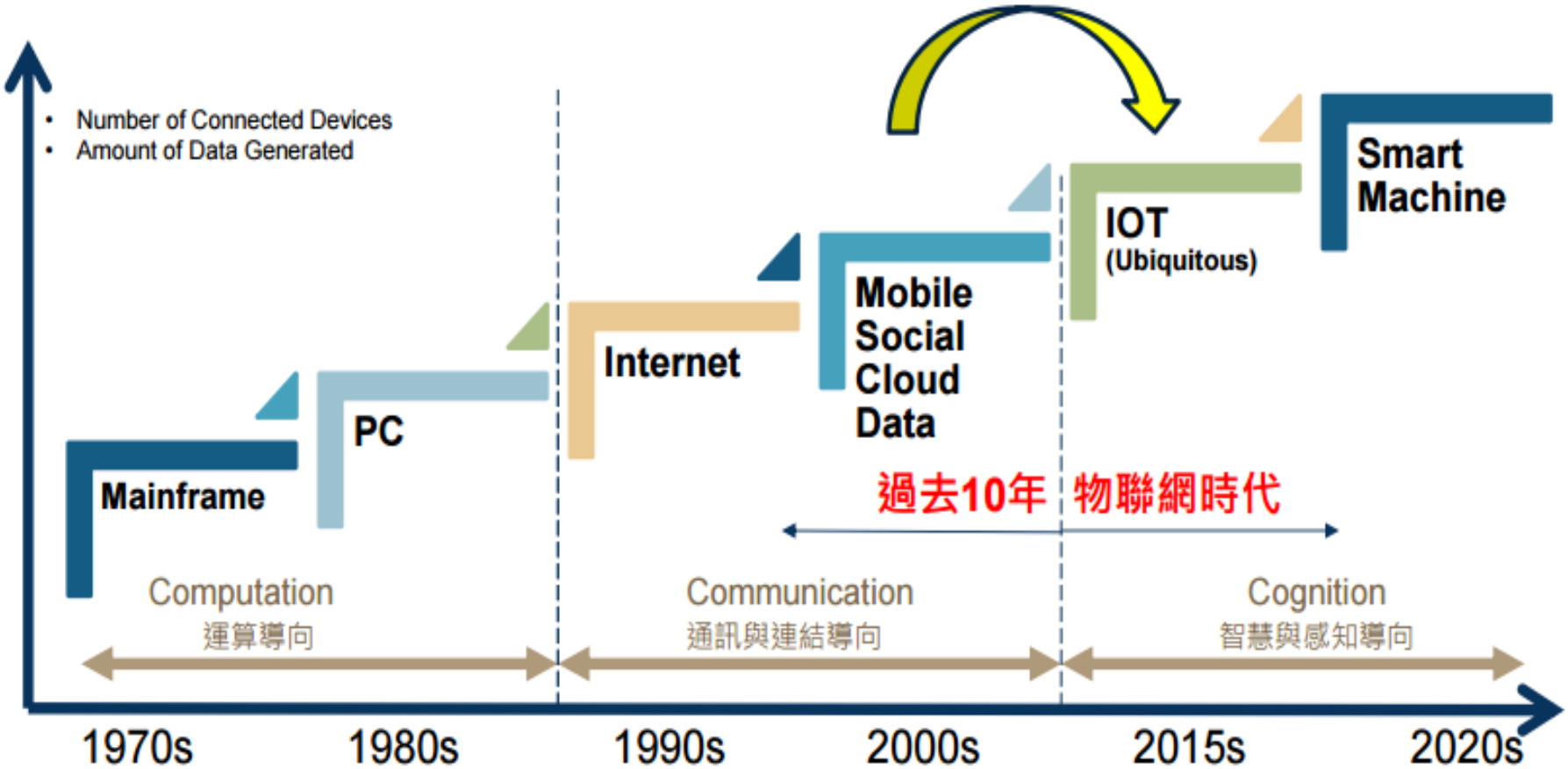
- 物聯網與大數據的應用，
  不但可使「人與人」溝通，
  更達成「人與物」、
  「物與物」、
  「機器與機器（M2M）」的溝通，
  進一步擴大人類溝通領域，出現新的典範移轉。

- 物聯網的時代，電腦逐漸從我們的眼前消失，融入於環境中。

- 這是軟體硬體連結整合於生活周遭，
  藉由雲端科技、
  超級電腦的演算法、
  群集分析、
  資料探勘，
  可提供普適運算(Ubiquitous Computing)，
  也就是所謂「**第四代**」**的電腦！**

回溯電腦科技的演化

- 電腦機器學習能力越來越強！

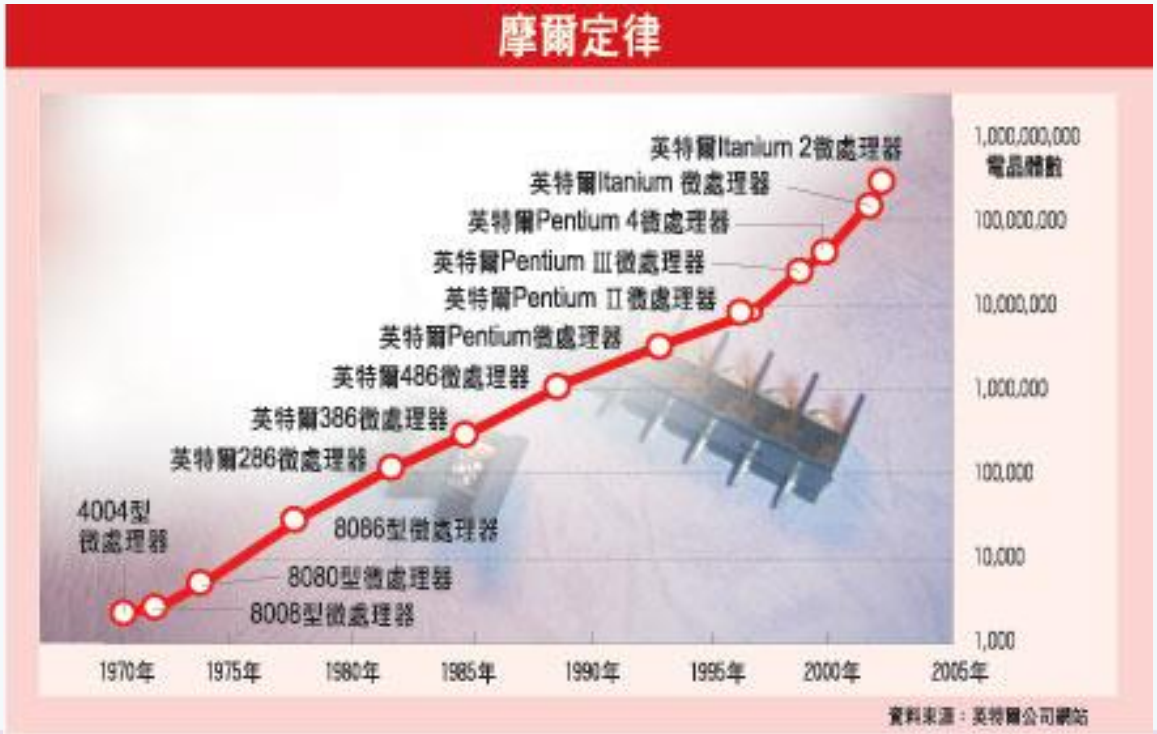


資料來源 工研院IEK(2015)

機器學習的三大關鍵成功因素(KSF)

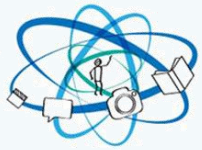
一、CPU速度快

摩爾定律(Moore's law) Intel創辦人葛登摩爾（Gordon Moore）於1965年提出，指IC上可容納的晶體管數目，約每隔18個月便會增加一倍，性能也將提升一倍。

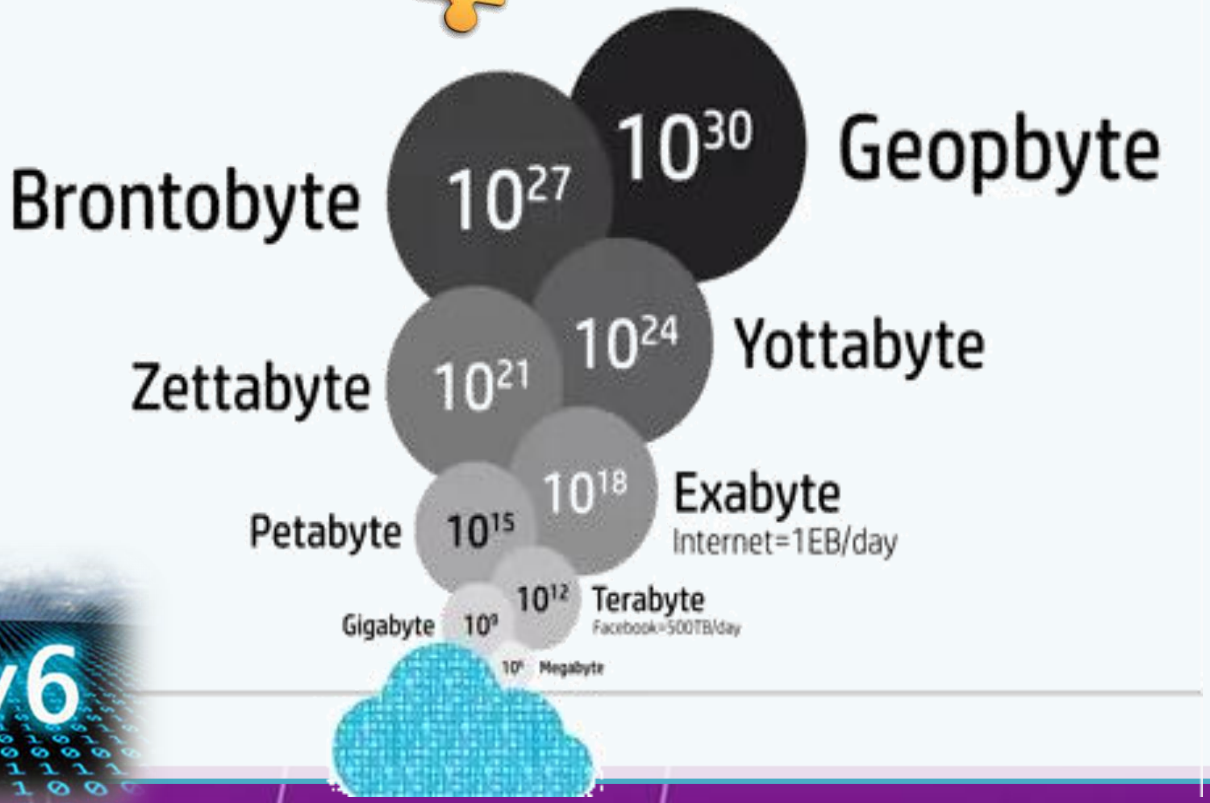


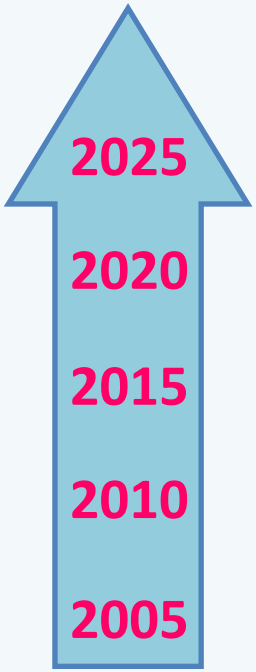
機器學習的三大關鍵成功因素(KSF)

二、演算法之效能



三、資料量大





何謂大數據分析?

- Big Data(大數據)或稱巨量資料、海量資料，指的是資料量規模超級大，無法透過人工在合理時間內達到擷取、處理、並整理成為人類所能解讀的資訊。大數據必須藉由計算機對資料進行統計、比對、解析方能得出客觀結果.

- 大數據分析是在總資料量相同情況下，以許多個別獨立的小型資料集（data set）處理相比。同時將各個小型資料集合併整後，進行分析可得出許有價值的資料關聯性，可用來研判商業趨勢、精準行銷、智慧生產、教學研發、防止疾病擴散、打擊犯罪、量測即時交通路況等。

- 大數據有五個特徵：大量性（Volume）、速度性（Velocity）、多樣性（Variety）、真實性（Veracity）、價值性(Value)。

大數據的分類：

1. 網際網路WWW資料(1995年~迄今)：如Google資料庫

2. Web2.0社群網站資料(2005年FB開放公眾使用~迄今)：
FB, Twitter, Youtube……

3. 物聯網資料：H2M, M2H, M2M, IoT, IoE, 如工業4.0、自動駕駛車、極大量sensors物件溝通之大數據，第3類與第1、2類之本質不同，可直接廣泛操控實體物件。

H2M、 M2H之應用

- 每個人都能藉由資訊科技，自動感知周遭的環境變化，並且根據當下時空的變動，及時提供基於用戶需求的「量身訂作」個人化服務，創造可感知的 *生活價值*

H2M、 M2H

- 說得更實際一點，普適運算架構下電腦的聰明度，能夠「未卜先知」人類下一步的生活行為，並且提供預先準備好的解決方案。

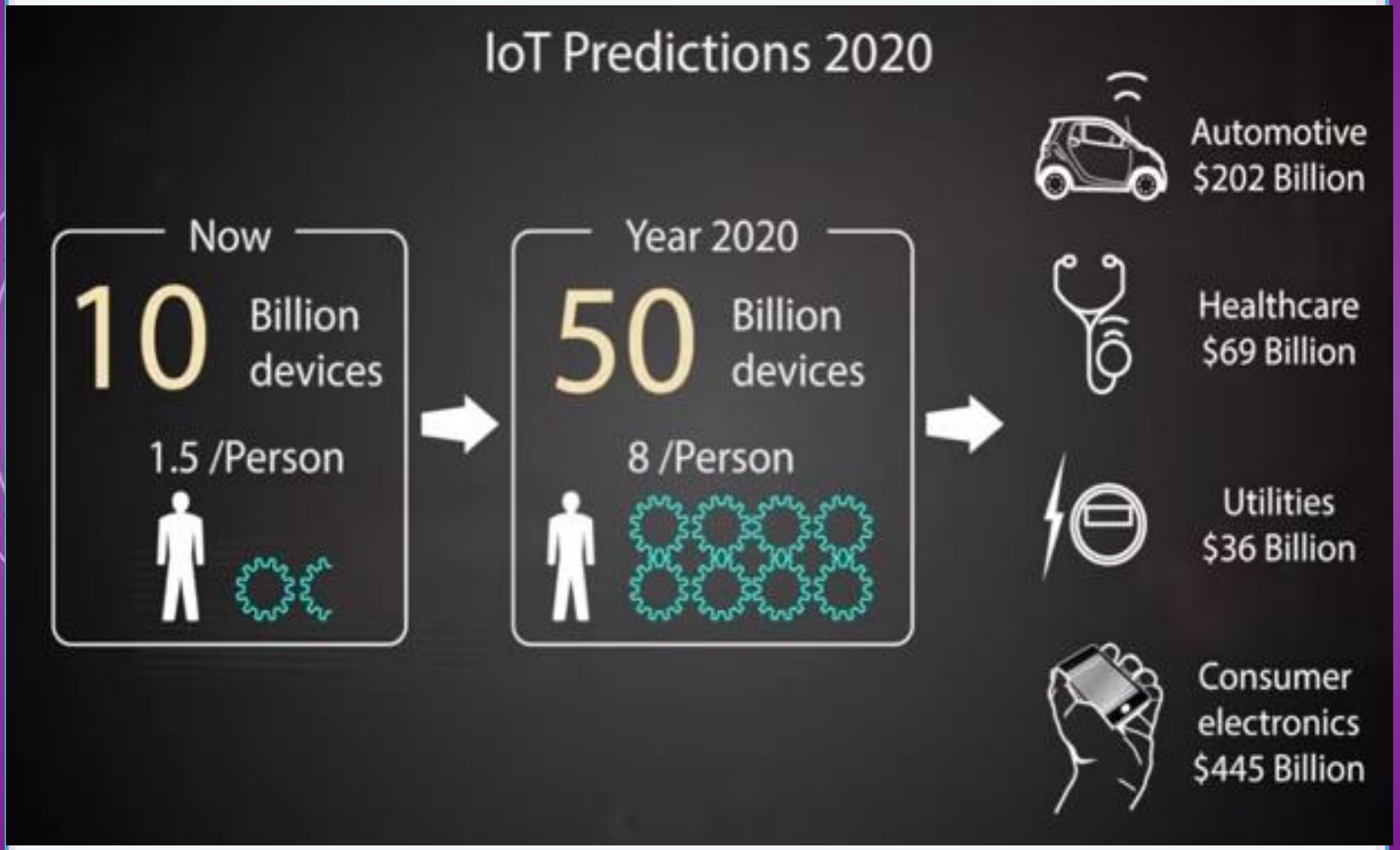
- 透過電腦資料運算，社群商務、社會科學、行為科學，都成為可具體量化的真實科學。

IoT、M2M：有史以來最大的商機

- 比過去更超大量的資料連結，
  本質不同：以前是人與人溝通的資料
  現在是機器與機器溝通的資料

- 物聯網的特徵：
  1. 每一物件都有通訊與聯網能力
  2. 資料量越來越大，經過一段時間，機器能夠經由深度學習(Deep Learning)，將會變得越來越聰明。

IoT、M2M：有史以來最大的商機



資料來源, Benson Hougland ,https://www.youtube.com/watch?v=_AlcRoqS65E

物聯網時代來臨

物聯網時代（IoT Era）的起點，是*2014年1月14日*Google宣布以32億美元併購智慧溫控器廠商Nest Lab

移動網際網路時代（Mobile Internet Era）的起點，是Apple第一代iPhone*2007年6月29日*在美國開始銷售

電腦網際網路網時代（PC Internet）的起點，是*1994年10月1日*推出Netscape Navigator 1.0

個人電腦時代（PC Era）的起點，是*1981年8月12日* IBM推出5150個人電腦

資料來源http://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=10795

整合資料孤島，還原客戶資料全貌

- ✓ 每個獨立的系統，形成個別的資料庫孤島 (silo)
- ✓ 眾多不同資料格式，例如日常處理的掃描檔、客服紀錄、CRM、績效管理等
- ✓ 大量無法處理的非結構資料
- ✓ 以及分散的資料倉儲系統

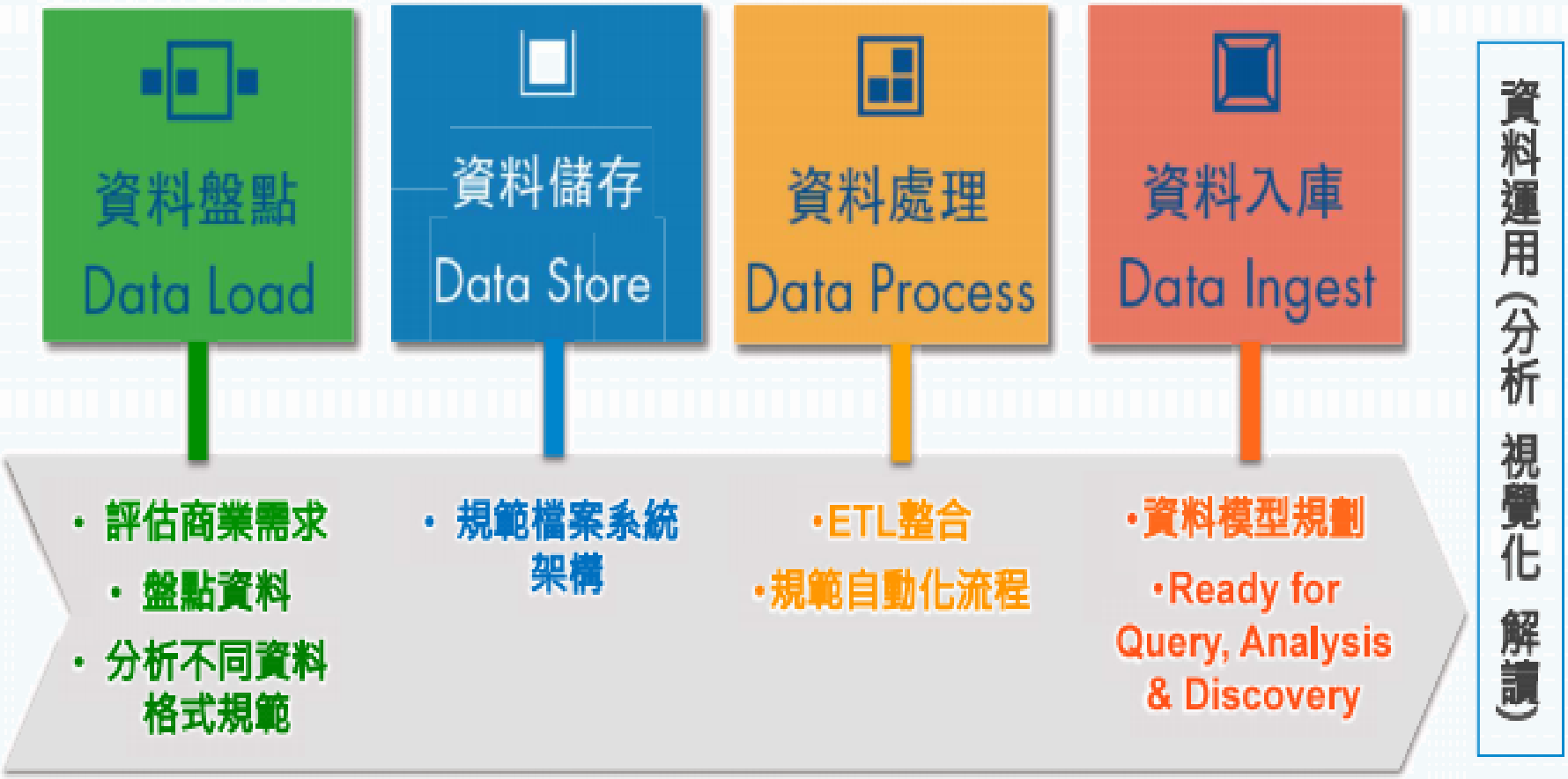
From Database to Data Lake

- ✓ 企業的資料整合的儲存平台
- ✓ 多樣性、龐雜的資料，做為企業資料分析素材
- ✓ 資料的萃取、轉換、讀取，以及資料分析的工作

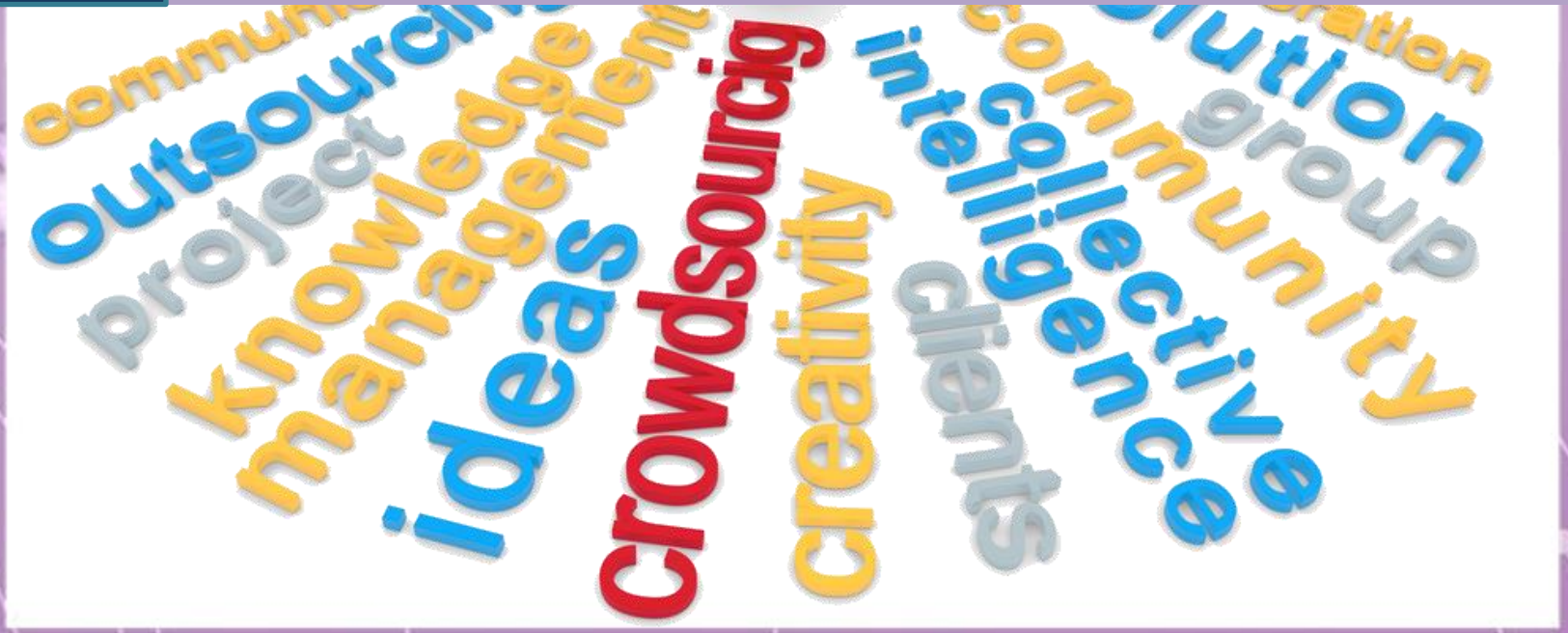
- ✓ 企業決策分析資料儲存
- ✓ 結構化、多構面、長期的資料分析

- ✓ 應用服務的資料儲存
- ✓ 短期資料分析查詢

資料運用(分析、視覺化、解讀)



二 對電業經營之變革與創新



台電經營之變革與創新：七個資料集

- FDCC(饋線資料)Feeder Data Control Center
- DDCC(配電資料)Distribution Data Control Center
- ADCC(供電資料)Area Data Control Center
- CDCC(調度)Central Data Control Center
- 高低壓用戶屬性
- 氣象指標
- 經濟指標

電業的物聯網與大數據策略

發電	輸電	配電	售電
製造業	網路業	網路業	服務業
非公用事業	公用事業	公用事業	非公用事業
競爭	管制	管制	競爭

電業的物聯網與大數據策略思維：

- 台電應取得、保護及分析哪些資料與大數據，才能創造台電公司與整體社會的最高價值
- 台電如何管理資料與大數據的所有權、取得權及應用權
- 台電應否建立或取消一部分發輸配售之通路或服務網路？
- 台電應提供何種(what)創新商業模式？如何(how)提供創新商業模式？
- 台電是否能夠銷售哪些資料給其他組織以增加業外收入並由此跨足新事業？
- 台電是否應該擴大營運範疇或者縮減範疇聚焦核心競爭力

大數據對電業之衝擊

- 2011年成立全球第一家Utility Analytics Institute

- 各電力子系統〝整合〞成跨系統、跨領域，具供需彈性(Flexibility)、韌性(Robustness)、即時(Real-Time)、雙向(Web2.0)、互動(Interactive)，且邁向以「環境友善」、「在地自產」為優先之綠色能源為核心價值的生態體系。

- 藉由大數據的監控、模擬、預測、診斷、控制、最佳化，將能精準掌握再生能源之動態發電量、消費者動態用電量、輸配電系統即時電力潮流。

VPC (Virtual Peaking Capacity) → VPP (Virtual Power Plant) → Smart Grid → Micro Grid

用戶端/電錶後端(behind the meter)

- 顧客體驗(Customer Experience,CX)成為價值主張(Value Proposition)之圭臬。
- 行為科學、行為經濟學，透過智慧揭露加資料探勘及行銷策略，將充份掌握消費者偏好、用電行為(包括H2M、M2H、M2M)、Willingness-to-Pay願付價值(缺電成本)、體現用戶賦權(Empowerment)。

用戶端/電錶後端(behind the meter)

- 需求面資料分析學(Demand-side Data Analytics)成為最重要的大數據探索領域。
- 需量反應(Demand Response)、用電效率(Energy Efficiency)管理、智慧家電、智慧建築、HEMS、BEMS、CEMS、FEMS…，將隨技術演進而遍地開花。
- 各式各樣的創新服務模式將隨物聯網與大數據之發展而百花競豔。

電業創新服務模式

Google Nest模式：

羊毛出在狗身上，豬來付錢

模式1

- Google旗下的智慧家庭公司Nest：Nest與愛爾蘭最大電力公司Electric Ireland合作，只要民眾和愛爾蘭電力公司簽定兩年合約，即可獲得免費的Nest智慧溫控器(原售價250美元的Nest溫控器變成0元)，而且Nest還會派人免費到府安裝。
- 可見用戶用電資料之價值超過Nest智慧溫控器的硬體設備。

資料來源：許世杰：行動支付全面解析，Apple Pay 創造新時代的真正意義http://punnode.com/archives/23918

電業創新服務模式

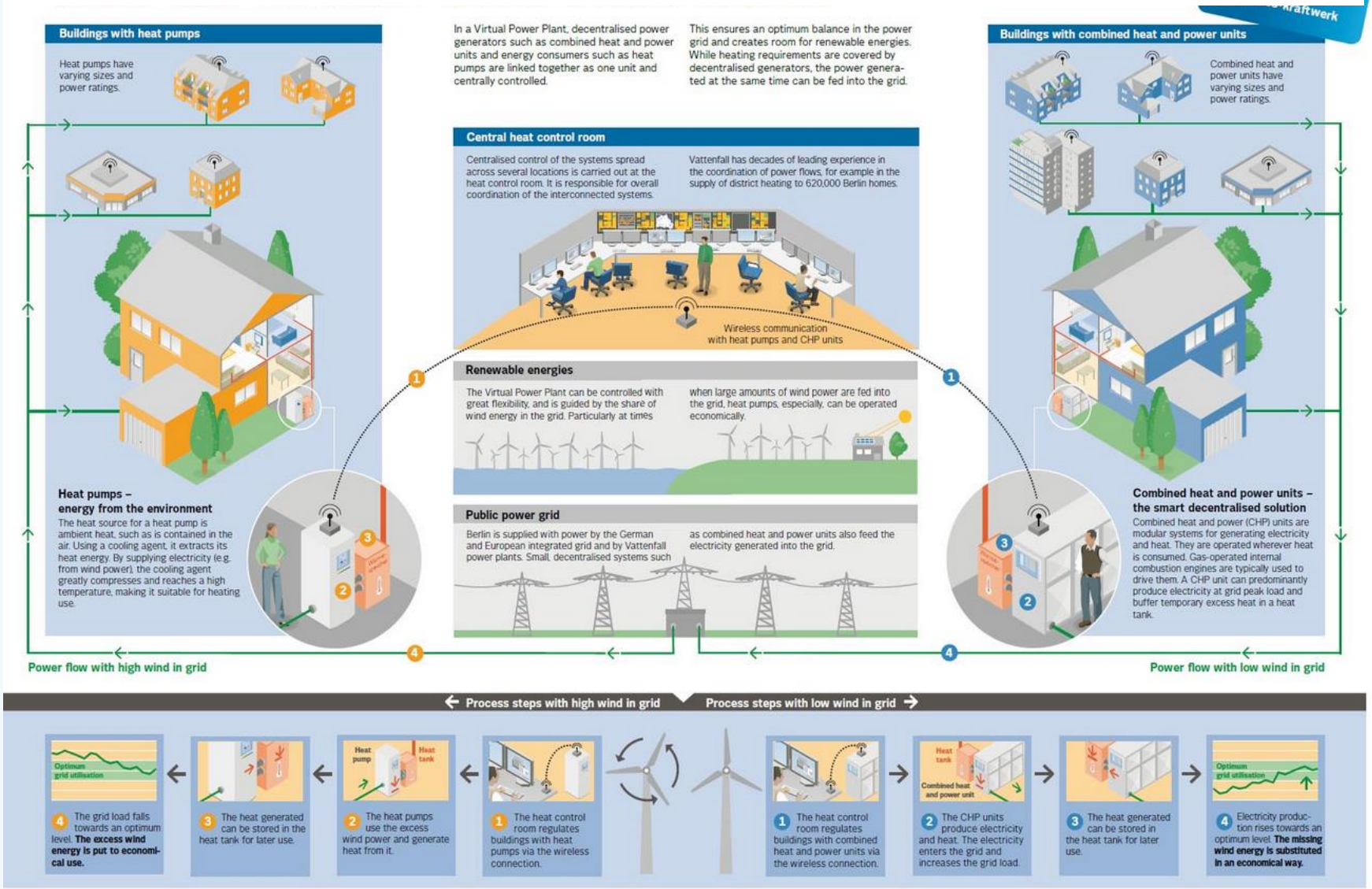
模式2

- 虛擬電廠包括四個部分：

  中控資訊平台、分散式再生能源發電系統、儲能系統、需量反應彈性電價方案。

- 其中資訊平台提供關鍵電價訊號，反映影響再生能源發電的天候狀況、用戶需求強度等即時資訊，不但能藉由需量反應方案與儲能系統，目前有緩解再生能源不穩定的問題，容納超級電容與石墨烯等，充電瞬間對電力系統的衝擊，亦可減少興建傳統發電廠與輸配電設施，同時降低備轉容量。

虛擬電廠創新服務模式



圖、虛擬電廠運作示意

（資料來源：Vattenfall(2014),https://www.vattenfall.de/）

電業創新服務模式

模式3

- 人的資料 能源供需
- 物的資料 設備狀況，輸配電系統
- 自然資料 風場狀況，日照甚至水文狀況

- 再生能源系統必須同時能處理這三種資料，才能營收最大化。

- 全球氣候變遷下，水資源與能源資源是人類面臨的重大課題，如頁岩油、頁岩氣大量用水，造成水資源消耗;再生能源供電不穩定，造成輸配電網衝擊。上述問題需透過物聯網及大數據分析，尋求解決方案。

電業創新服務模式

智慧電錶

模式4

- 2012年美國加州完成全面換裝智慧電錶。若不願安裝而退出者，可選擇Opt-out program 。但是，對於選擇Opt-out program的用戶必須支付每月15美元人工抄表費。

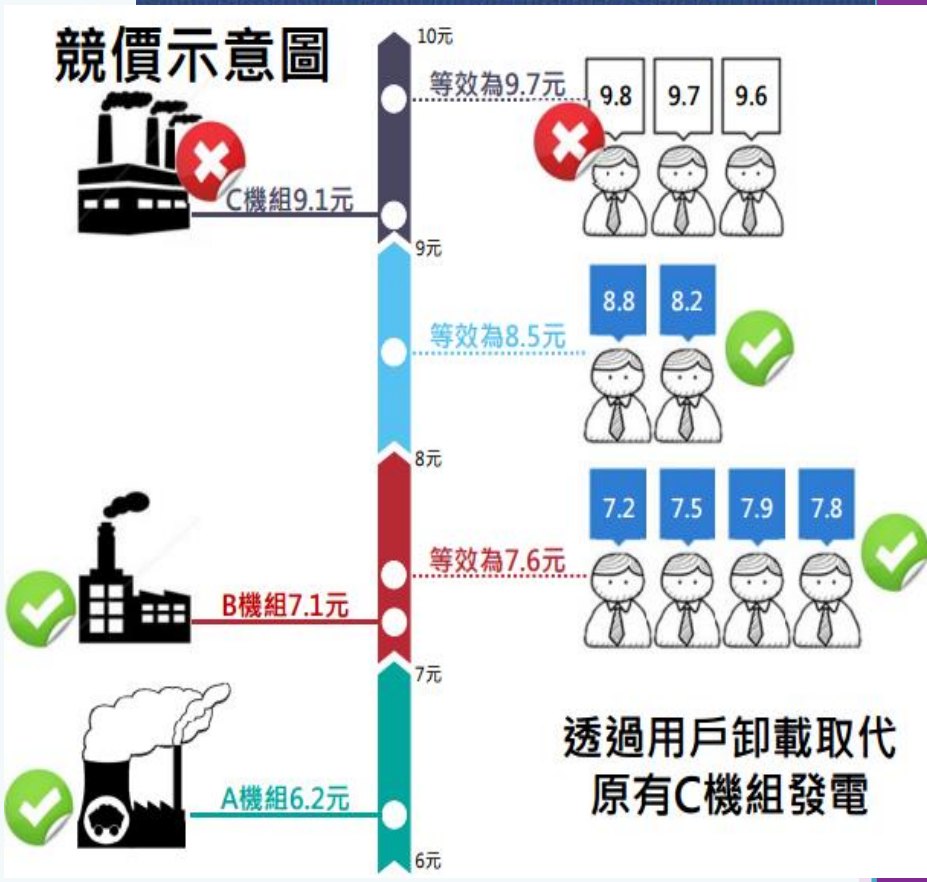
- 此外，智慧電錶**記錄用戶用電的使用量**，可以知道用戶的電力消費行為以及適用何種電價。

電業創新服務模式

模式5

對象：高壓以上電力用戶
期間：6~9月電費月份
申請方式：每週投標
抑低容量：至少50瓩以上

- 2015年台電推出的需量競標電價，此亦可進行大數據分析，篩選可能之參與用戶。
  - 需量競標措施是讓用戶就其願意減少的用電量自訂回售價格，與其他參與用戶及台電發電機組相互競價，得標後若確實減少用電，就可獲得電費扣減
  - 每小時至少節電50瓩以上，每度至多回饋10元



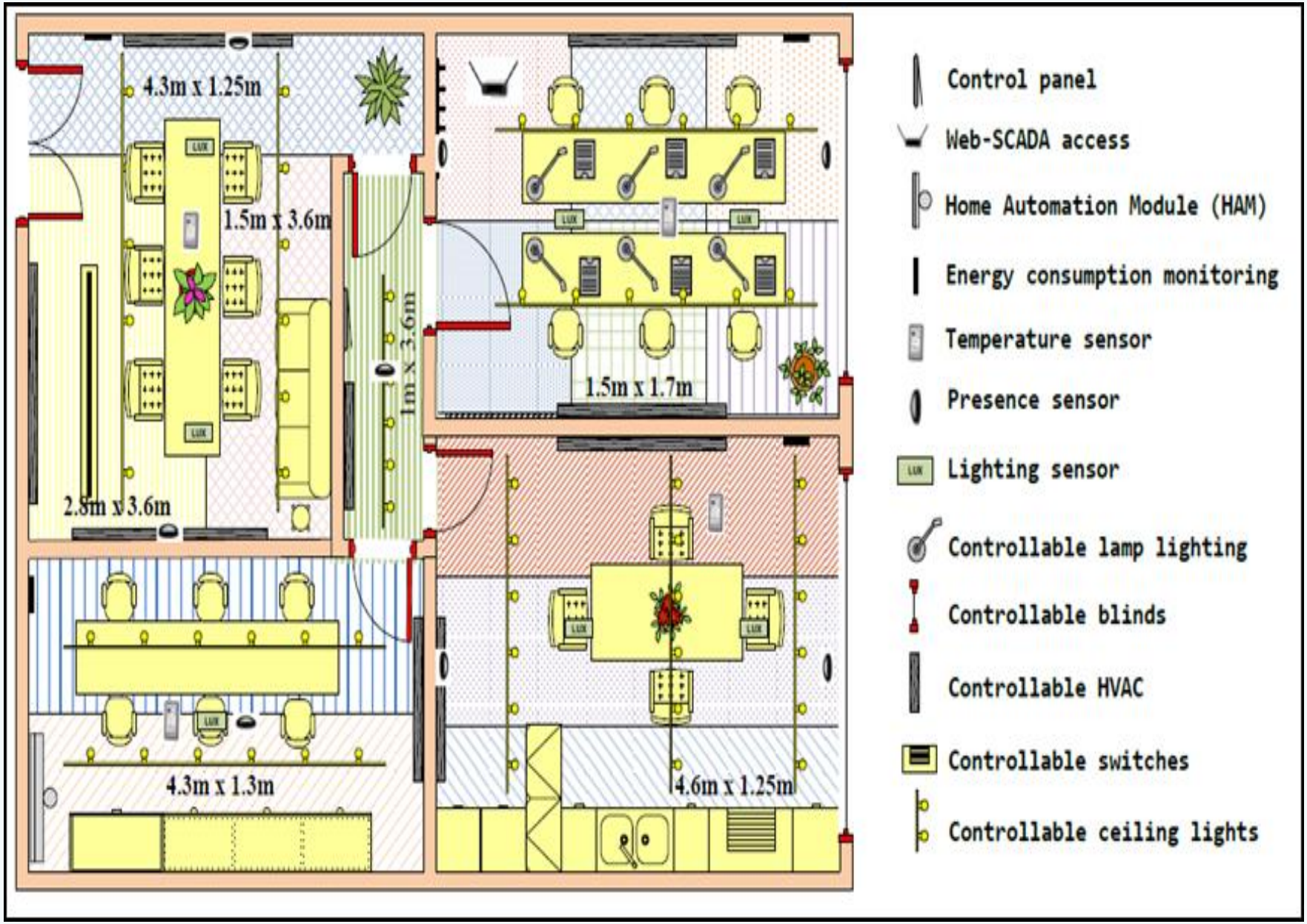
- 截至2015年底，共161戶參加，實際執行8次，簽定尖峰抑低容量100MW。預計明年擴增至500MW。

資料來源http://www.asip.org.tw/userfiles/file/2015/Hsinchu/1040512e3.pdf

電業創新服務模式

模式6

- 智慧建築在物聯網架構下，裝設許多感測器(Sensor)，其目的包括：
  - 監測：收集各節點即時資訊，傳回中央控制台做成紀錄。
  - 模擬、預測與診斷：透過電腦軟體演算法，利用歷史資料對於智慧建築與再生能源電力的供需狀況進行模擬，並依此做出預測。經過不斷重複執行「模擬」、「預測」及「診斷修正」後，能夠縮減「事前預測」與「事後實際狀況」之間的差異。
  - 控制：中央能源資訊管理控制平台依據預測結果，對各子系統(包括再生能源發電系統與能源需求管理系統)下達啟動或停止等指令，例如啟動儲能系統供電，以配合再生能源不穩定之發電。
  - 最佳化：根據中央控制平台資料庫的大數據(Big Data)，經過資料探勘分析後，可從中尋找規則，因無法單獨透過人腦完成，故藉由以演算法為導向之電腦模式，不斷收集新資料，持續投入模式中，優化其參數值、提升預測精準度，讓機器學習(machine-learning)，最終收斂出最佳解(optimal-solution)。



資料來源：How Can We Tackle Energy Efficiency in IoT Based Smart Buildings? (2014)

電業創新服務模式

模式7

- 物聯網結合再生能源運作之智慧能源管理系統

- 考量電源供需平衡之決策目標下，各種分散式系統(子系統)必須收集能源供給端與用戶需求端的大數據(Big Data) 進行整合與分析，得到能源資訊管理系統之最佳方案。再根據開放資料(Open Data)，同時運用群眾外包(Crowd-Sourcing)來解決所面臨到的供需平衡「落差」問題。換言之，當電源供給端與需求端無法即時平衡，產生「供不應求」或「供過於求」之情況下，必須即時藉由群眾外包而得出需量反應或儲能系統(包含電動車)應即時「彈性」回應之可行方案，將「不足的」電能或「過量的」電能所產生之負載落差予以「沖銷(offset)」，使得整體電源供需系統維持最佳能源配置效率(Allocative Efficiency)，負責整合供需各方資源並進行平衡之角色者，一般即為用戶群代表。

- 透過物聯網所裝設的各種感測器持續收集即時資料，這種數量龐雜的資料形成了大數據，而大數據以趨近於零的邊際成本來分享，減少重工與浪費，並可持續增加每一位使用這些數據者的經濟效益，形成共享經濟(Share Economy)。大數據透過電腦軟體的協助，可與其它資料庫進行資料融合(Data Fusion)，找出新的關聯性，可進一步創造出新的服務模式與商機。

電業創新服務模式

模式8

- 日本北九州市整合再生能源與區域能源管理系統

資料來源：JAPAN SMART CITY PORTAL」網站

- 藉由各種分散式電源(包括太陽能發電、地熱發電、燃料電池發電、蓄電池發電)加上智慧電表所連結的智慧能源管理系統，不僅可提供居民住家和企業自用，多餘的電能還可以在區域內互通有無.

- 藉由智慧電表精準計量「親兄弟，明算帳」，彼此互惠。例如張家若出國一個月，家中幾乎不用電，此時張家屋頂的太陽能發電，可以公平合理的價格出售給區域能源管理平台，再由此管理平台轉供李家使用或儲存於蓄電池中，進而實現電力供需雙方動態平衡與良性互動，在整體區域範圍內對能源供需系統進行最佳化控制。

- 在北九洲市內，將小倉北區城野地區的18.9公頃面積指定為「城野零碳先進街區」。該先進區街計畫戶數約1000戶（獨棟住宅350戶、集合住宅650戶），居住人口2300人。2013年開始施工，目標是2015年開放外界參觀，2016年完成施工佈建。由於此案例實證成果相當豐碩，日本各地方政府正陸續觀摩，向其它區域擴展中。

電業創新服務模式

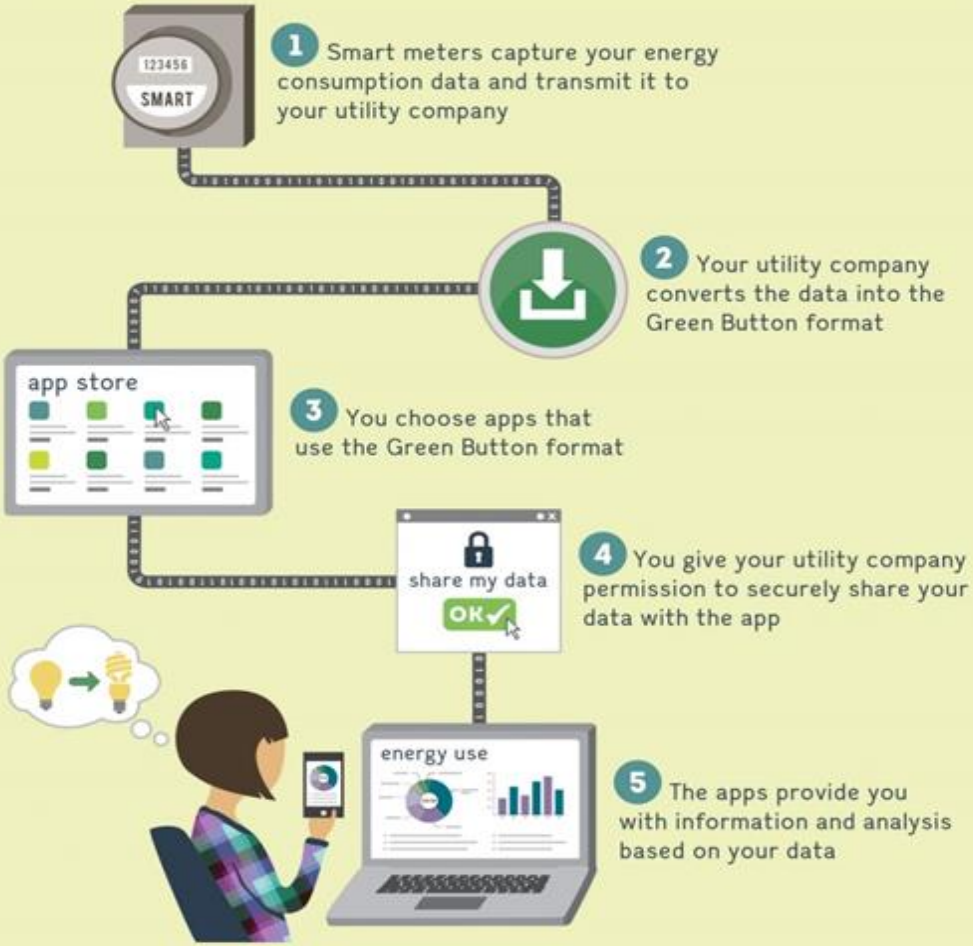
模式9

- 綠色按鈕，物聯網與眾包(Crowd-Sourcing)架構下之創新服務模式。
- 用戶群代表可藉由此綠色按鈕平台，來追蹤及管理小型能源用戶的需求。搭配其他有用的開放資料加值(例如再生能源設施分布地理資訊、天氣預報資訊、人口分布與區域用電資訊等)，用戶群代表將可集結更多潛在客戶，擴大群眾外包之效果。

- 舉例而言，在OpenEI網站(http://en.openei.org/wiki/Main_Page)上整合了許多能源數據，尤其是再生能源，使用者可於此免費上傳、下載或是編輯相關能源資料，並提供多種綠色按鈕的App，來取得及分享能源資料而這些資料有助於能源市場的投資或是新技術的發展，也對發展新興能源產業有所助益。同時，當使用者遭遇能源領域上的瓶頸時，OpenEI提供一個可以交換意見的社群平台，可與各方專家學者或具實務經驗人士意見交流與合作，透過群眾外包（Crowd-Sourcing）的方式激盪出突破的方向，提升解決問題的效能與效率。

GREEN BUTTON INITIATIVE

HOW IT WORKS



BENEFITS

Energy consumption data can be used to:

Track and analyze your energy use to conserve energy and save money

Assist with retrofit planning to increase the energy efficiency of your home

Optimize the size and cost-effectiveness of rooftop solar panels

資料來源：http://www.marsdd.com/news-and-insights/energy-apps-for-ontario-challenge-winners/

用戶群代表商業畫布

重要夥伴

電力公司
電力用戶
再生能源業者
能源服務業者
汽電共生業者
熱泵業者
電動車業者
儲能系統業者
資訊業者
資金借貸
中央政府(能源局、環保署、工業局等)
地方政府(環保署等)

關鍵商務

資訊平台
智慧雲端
節能平台
行銷管理
創新管理
節能服務
電機工程
再生能源系統
儲能系統
資金借貸
營運管理
契約法務
水電安裝

核心資源

電腦科學知識應用能力
資料科學知識應用能力
行為科學知識應用能力
電機工程知識應用能力
節能專業知識與服務
相關法規知識與應用
相關行銷知識
相關專利
雲端計算、大數據與資料探勘分析能力
能源資通訊(EICT)
資金籌措與應用能力
網路行銷
行為科學分析能力
社群商務分析能力

價值主張

節能減碳也節省電費
積少成多，共創多贏
節能服務，量身定做
發展綠能，友善環境
創新模式，永續發展

顧客關係

長期合作關係
短期合作關係
臨時合作關係
租賃關係
合作多贏

通路

- **實體通路：**
  平面媒體
  產業協會
  電力公司營業區處
  電力公司帳單之DM
  舉辦論壇、發表會、公會
- **虛擬通路：**
  網路
  APP
  YouTube
  社交網站(Facebook等)

客戶細分

工業電力用戶
商業電力用戶
家庭電力用戶
政府部門電力用戶
非營利組織電力用戶
非利潤組織電力用戶
氣電共生用戶
再生能源用戶
熱泵用戶
電動車用戶
儲能用戶
主婦聯盟
環保團體
產業工會
政府組織

成本結構

業務階層費用
行銷費用
節能費用
軟硬體設備費用
雲端儲存費用
資訊安全與隱私保護之必要費用
資料探勘分析費用
工程師、業務人員的費用
智慧電能管理系統硬體費用

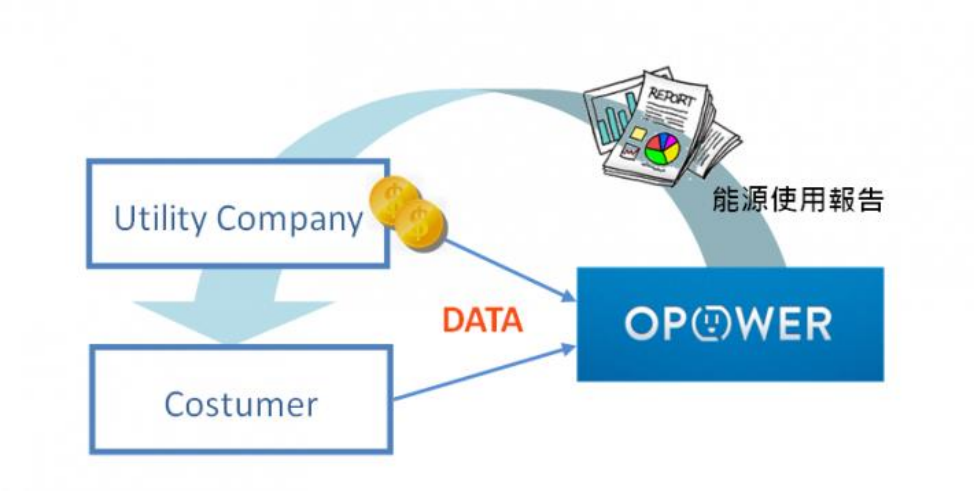
收入來源

節能費用，利益均霑
需量反應之電價折扣
節能服務之收入

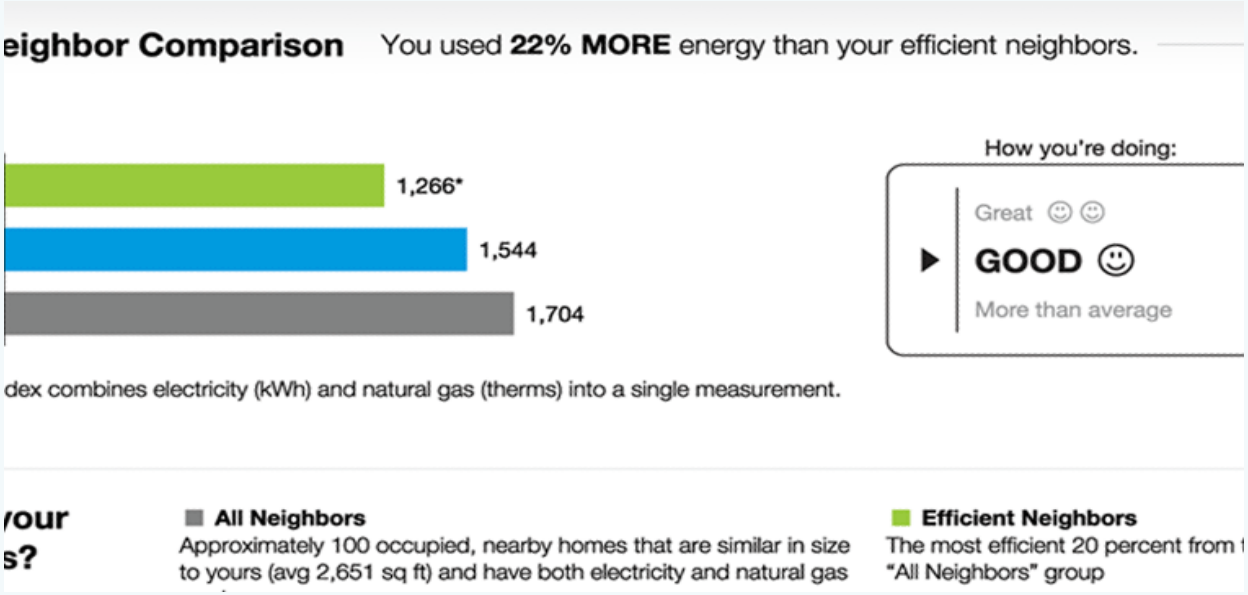
電業創新服務模式

模式10

- Opower建構可分析並控制家庭用戶能源使用情況的軟體，透過和多家公用事業公司（utility company，指水、電或天然氣等能源公司）合作，取得必要經費以及能源使用資料，Opower提供分析與製作個人化家庭能源報告之服務。公用事業公司與終端用戶雙方都可藉此服務了解能源的使用情況。對於公用事業公司而言，還可以用來分析先進讀表基礎建設(Advanced Metering Infrastructure)的配置是否有效率。



- Opower使用行為科學模式，為每一個用戶提供客製化分析，提供的報告如圖所示，會將用戶的能源消耗量和相同坪數鄰居的平均耗能做對照。如果該家戶的使用量低於平均值，可獲得笑臉，若是高於平均值，則無法獲得笑臉。最後，也提供個人化節能建議。至今的成果顯示，這種獎勵方式促成人們和鄰居比賽、相互激勵與影響，而改變節能行為。



資料來源:Opower(2015)

電業創新服務模式

模式11

- 電力公司、自來水、天然氣公司，都可能成為資料公司、信用認證公司(用戶若是不按時繳費者，信用可能不佳)。

- 水電瓦斯是景氣循環「同步指標」。公用事業也可能轉為產業景氣分析公司、金融貸款服務公司等「資料銀行(公司)」。

智慧電廠5個關鍵模組

整合項目
整合程度
1 關鍵模組一
2 關鍵模組二
關鍵模組一
3 關鍵模組三
關鍵模組一
+
關鍵模組二
4 關鍵模組四
關鍵模組一
+
關鍵模組二
+
關鍵模組三
5 關鍵模組五
關鍵模組一
+
關鍵模組二
+
關鍵模組三
+
關鍵模組四
關鍵模組一
具有間歇性的再生能源
➢ 風力
➢ 太陽能
關鍵模組二
穩定供給的再生能源
➢ 生質能
➢ 地熱、
關鍵模組三
➢ 熱泵
➢ 儲能系統
➢ 電動車
關鍵模組四
➢ 需量反應
➢ 能源管理系統EMS
關鍵模組五
➢ 中央控制台

智慧電廠5個關鍵模組

模組1：具有間歇性的再生能源

- 如太陽能、風力發電。太陽能是目前最重要的再生能源之一，受地球自轉及氣候變化，造成供給上的間歇性；而風力因氣流移動，其發電也有同樣不穩定的情形，故現階段兩者僅能做為輔助性電力供給來源。

模組2：穩定供給的再生能源

- 再生能源中，生質能、地熱係屬可穩定供給之電源。地熱能是利用地底下無止盡的天然熱能發電，不需鍋爐及燃料；生質能則只要有充足原料，即可24小時穩定運轉。模組2即可提供穩定的能源供給，以補充模組1太陽能與風力發電之不穩定。

模組3：熱泵、儲能系統及電動車

- 模組3涵蓋電力需求面之用電負載，亦即當模組1與模組2都無法提供充分電能，滿足需求端整體用電負載之情況下，必須優先從熱泵、儲能系統及電動車這些具有用電彈性(Flexibility)之設備，加以事先規劃並在必要時切斷其電源，以平衡整體電力供需。

模組4：需量反應(Demand Response, DR)與能源管理系統(Energy Management System, EMS)

- DR是透過電價優惠或補貼，誘使部分用戶抑低尖峰電力負載，通常是針對冷氣、空調或次要之照明設備、升降機設備、霓虹燈、灑水系統、噴泉等，暫停供電或輪流循環供電；EMS則是透過電腦軟體的應用，針對能源設備進行監測與控制啓停，構成一種智慧家電的能源管理系統。

模組5：中央控制平台

- 透過此平台，可將前述模組1至模組4進行全面性整合(Grand Integration)成為模組5，針對供給面、需求面與智慧家電之使用進行最佳化規劃(Optimization Planning)。

發電

- 台電公司截至2015年，已揭露許多公開資料(Open Data)共29個資料集，已具備大數據雛型。
  - http://data.gov.tw/search/site/%E5%8F%B0%E7%81%A3%E9%9B%BB%E5%8A%9B%E5%85%AC%E5%8F%B8?page=1

- 公開資料後，仍有改善空間，例如：太陽能與風力的資料，係每月發電量，尚未提供每小時之發電原始資料，所以有人發表意見 http://data.gov.tw/node/17140

德州風力請客 每天晚上用電免費！

【編譯李京倫／報導】紐約時報報導，美國德州的電力市場競爭激烈，有民營電力公司「TXU能源」推出風力發電優惠方案，晚上九點到清晨六點用電免費，客戶省錢，電力公司也能降低因發電量太多，產生的成本，可謂雙贏。

小學老師布瑞亞娜．蘭姆總是等到晚上九點，才啓動洗衣機和洗碗機。美容師凱琳．威勒德每天上班前，總把家電插頭拔掉，晚上九點才插回去。雅拉斯市法律事務所經理雷莉．柏克斯則在她的民宿空調開關旁貼上黃色便條紙，告訴客人：「晚上九點後我不在平你做什麼，你可以打開所有家電盡情享樂。」

德州是美國目前為止沒有電力管制的最大電力市場，電力零售公司超過五十家，過去三年來各家公司總共推出數十個優惠方案，TXU能源的「部分時段用電免費」只是其中之一。

德州的公司能推出這種方案其來有自：德州的風力是美國各州中最強，風力發電占全州發電量百分之十，而且德州電網大致獨立，跟其他州不相連，而電力難以儲存，所以夜間風力最強時產生的電必須在德州本地使用掉。

夜間風力產生的電由於量大，加上享有減稅優惠，電力零售商能取得成本較低，如果客戶集中用電時段從白天改為夜間，零售商一來能獲得比較多，二來也能降低因風力發電供過於求對電網產生的成本，而電力公司也無需花大錢增建發電廠。非營利組織「電力研究所」能源效率主任西迪奧說：「這是電力公司和消費者雙贏的局面。」

在德州，「電價依時段差別定價」的方案愈來愈受歡迎。德州電網管理者「德州電力調度委員會」資料顯示，二〇一三年六月德州有十三萬五千三百廿戶加入「依時段定價」方案，去年九月達到廿九萬三百廿八戶。用電戶估計，這種方案能在夏季用電高峰期每個月為他們省下四十到五十美元（約台幣一千三百到一千六百元）。

資料來源：聯合報,2015/11/10

輸電

- PJM, Load Forecasting and Analysis(TSO)
  - PJM出版報告Load Forecasting and Analysis (PJM, 2015)(48頁)
    - http://pjm.com/~/media/documents/manuals/m19.ashx

- hourly data

輸電

- eGRID
- http://www.epa.gov/cleanenergy/energy-resources/egrid/
- EPA’s eGRID is a comprehensive source of data on the environmental characteristics of domestic electric power generation. It compiles data from 24 federal sources on emissions and resource mixes for virtually every power plant and company that generates electricity in the United States. It also provides user search options, including aspects of individual power plants, generating companies, states, and regions of the power grid.

輸電

- 全德國四家輸電公司（50hertz, Amprion, Tennet, Transnet-BW）合作成立的電網資訊平台「**電網透明**」(Netz-Transparenz.de)，公布並即時更新包含年度再生能源電價、再生能源附加費、再生能源市場銷售獎勵金額度，和每個月調節電力（備轉容量）及其下個月的預測值，以及電網發展計畫等諸多數據：NETZ-TRANSPARENZ.DE
- https://www.netztransparenz.de/de/index.htm

- 各項電網整合的大數據研究，包括:

正序電流（Positive Sequence Load Flow, PSLF）分析

- 係藉由電力系統分析模擬軟體， 用來計算電力潮流、故障電流與模擬暫態穩定度。

長期動態模擬(Long-term Dynamic Simulations)

- 在自動發電控制 (AGC)系統的情境下，模擬各種慢速反應控制器和設備變動對電力系統造成的影響，以確保系統整合的穩定度。

Statistical Wind Power Variability Assessments

- 風力發電變率評估。

Interhour Renewables Variability Analysis

- 時內再生能源變率分析。

多區域發電模擬(Multi-Area Production Simulation, MAPS)

- 藉由軟體模擬，以評估在不同風力發電、太陽能發電和負載情境下，三年內各個小時的電網運作狀況。

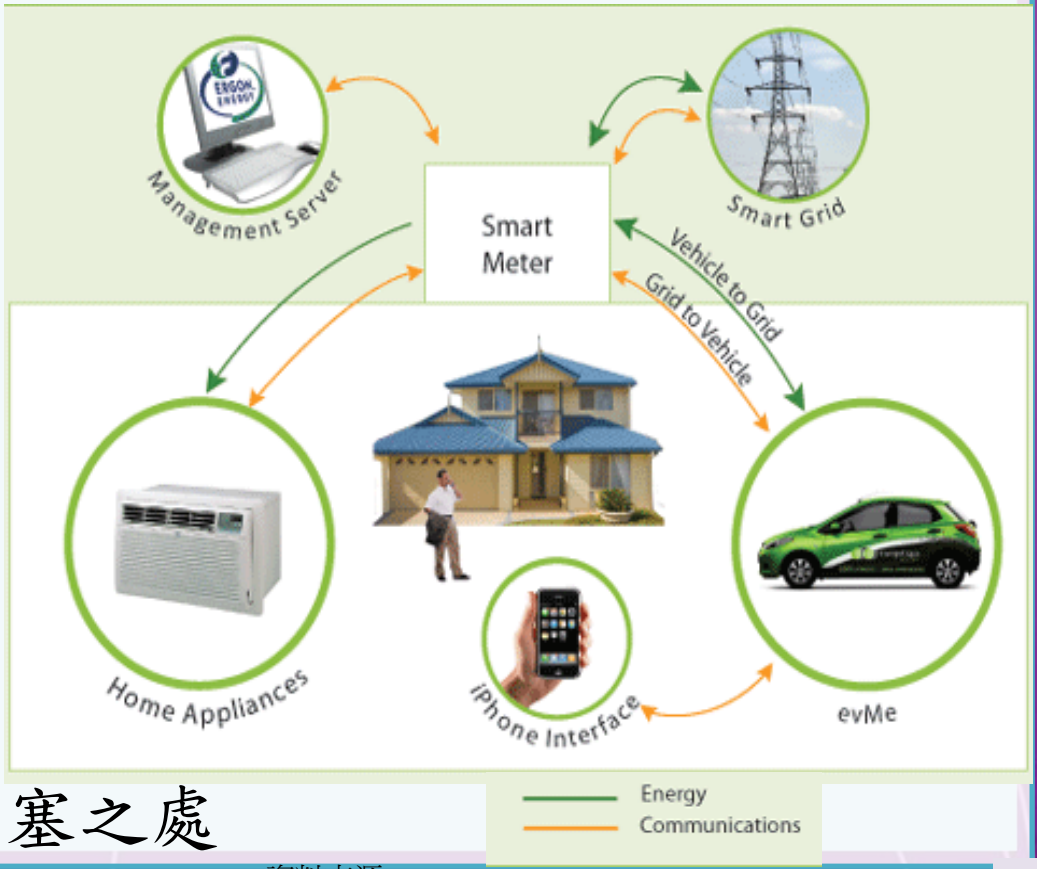
配電

- 輔助服務 V2G、G2V
  - 例如：巴士/計程車與電力公司合作，提供可靠電源(Kwh、KW、Ancillary services)

- 尖峰(電力公司)

  +

  離峰(巴士公司)



- 可移動至配電/饋線壅塞之處

資料來源
http://www.evme.com.au/grid-connect/vehicle-to-grid-v2g/

配電

- 德國全國各地配電公司所成立的資料庫：
  - 例如柏林地區的配電網公司（Stromnetz Berlin GmbH）的電網營運數據資料庫（Netzdaten Berlin-das Pilotportal）

- http://www.netzdaten-berlin.de/web/guest/home

售電

政府資料開放平臺
DATA.GOV.TW

登入平臺 | 會員服務 平臺關鍵字

資料集下載 | 互動專區 | 活化應用 | 諮詢小組 | M2M專區 | 授權條款 | 關於平臺

- 全部資料集(12969)
- 預計開放資料集
- 分類查詢
  - 主題分類
  - 服務分類
  - 機關別分類
  - 資料類型
  - 地理資料分類

主題
- 生活地圖 (131)
- 觀光旅遊 (169)
- 災害防救 (58)
- 生活品質

首頁 » 資料集下載 » 台灣電力公司_鄉鎮市(郵遞區)別用電統計資料

台灣電力公司_鄉鎮市(郵遞區)別用電統計資料

資料集評分: 平均: 4 (1 位投票者)

資料集描述	提供各行政區(郵遞區別)用電量統計資料
主要欄位說明	郵遞區號、用電種類、用戶數、契約容量、用電量
資料資源	ODS ODS 檢視資料
資料集類型	其他
資料集提供機關名稱	台灣電力股份有限公司
資料量	約10000筆
更新頻率	每月
授權方式	政府資料開放授權條款-第1版

售電

- PG&E將Big Data的資料分析，外包給start-up公司，盼藉由該公司的海量資料處理能力，分析各用戶之用電行為，得以針對高潛力之客戶群，精準行銷移轉尖峰用電或其他需求面管理方案。
  - Big Data and Demand Response Marketing: PG&E Signs With Gridium
  - https://www.greentechmedia.com/articles/read/big-data-and-demand-response-marketing-pge-signs-with-gridium

售電

- Big Data in the Utilities Industry (PG&E PPT, May 2015)
- http://www-conf.slac.stanford.edu/xldb2015/Talks2015/14_Tues_Gavrilovic-Kerrigan-XLDBConference.pdf
- http://event.on24.com/eventRegistration/console/EventConsoleNG.jsp?uimode=nextgeneration&eventid=1023565&sessionid=1&username=&partnerref=uai&format=fhaudio&mobile=false&flashsupportedmobiledevice=false&helpcenter=false&key=EF8E68E860F76704DAF193926A2FDF8A&text_language_id=en&playerwidth=1000&playerheight=650&overwritelobby=y&eventuserid=123203752&contenttype=A&mediametricsessionid=98061975&mediametricid=1527378&usercd=123203752&mode=launch#

售電

- 2015/9/21 PG&E Customer Energy Solutions
  - 客戶能源效率
  - 需量反應
  - 太陽能分散式發電
  - ClimateSmart計畫
  - 電動車

- Webinar: Demand-Side Analytics for Utility
  - 電網需求管理及預測

售電

- 美國能源部(Department of Energy, DOE)
- Building Data Analytics
  - 按Zip Code之電價Open Data
  - 美國能源部（DOE）有超過一千個open dataset
    http://catalog.data.gov/organization/doe-gov
  - NPO, Institute for Market Transformation (IMT)
  - 如何強化建築耗能資料庫(Building Performance Database, BPD)

用戶端

- 建築耗能資料庫- (Building Performance Database, BPD)
- It's All About the Data: How the Building Performance Database is Informing Decisions on Energy Efficiency (DOE)
  - http://energy.gov/eere/buildings/articles/its-all-about-data-how-building-performance-database-informing-decisions

- BPD: Include over 800,000 records from existing residential and commercial buildings across the country
  - https://bpd.lbl.gov/#compare

- 美國聯邦針對能源各式補助款(subsidy)之補助紀錄資料庫 Federal Energy Spending Tracker
  - http://data.instituteforenergyresearch.org/

德國能源Open Data

- 德國聯邦經濟部(BMWi)的「**能源資料庫**」（Energiedaten），資料內容並細分為以下領域：
  - 能產業經濟基本數據
  - 能源生產與消費
  - 能源與環境
  - 初級能源
  - 各類能源價格與成本
  - 國際能源市場
  - 能源儲備與蘊藏
  - 能源研究等：BMWi Energiedaten:Gesamtausgabe
  - http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Energiedaten-und-analysen/energiedaten.html

資料及法規

- 為什麼要有能源的開放資料呢？
  Why Energy Data?

- Energy Use Data Access
- https://www4.eere.energy.gov/seeaction/topic-category/energy-use-data-access

資料及法規

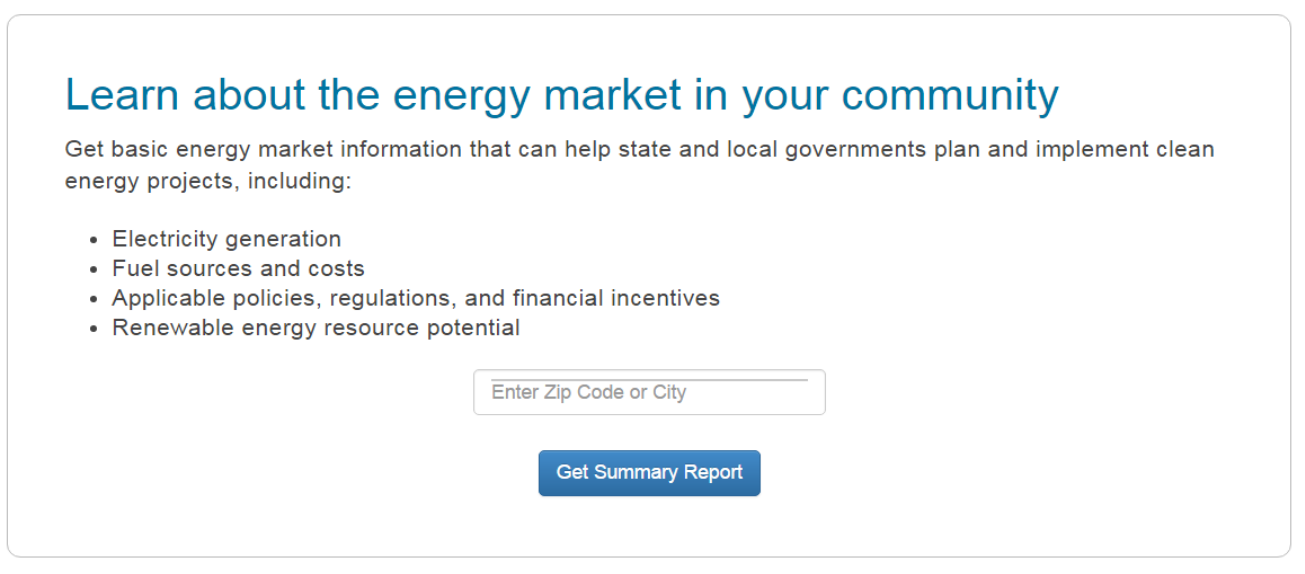
- 摘要報告：美國聯邦與各州針對第三方取用用戶資料之隱私權相關規範
- *A Regulator's Privacy Guide to Third-Party Data Access for Energy Efficiency*
- Summarizes approaches taken by states on privacy and security issues related to third-party access to customer data and provides guidance on policy options for providing access to customer data.
- https://www4.eere.energy.gov/seeaction/publication/regulators-privacy-guide-third-party-data-access-energy-efficiency

資料及法規

- 美國州與地方等級之資料

- California Electricity Statistics & Data
  http://energyalmanac.ca.gov/electricity/
- California Energy Consumption Database
  http://www.ecdms.energy.ca.gov/
- 有2006~2012之間，每年的electricity consumption by entity/County/Planning Area
- State Energy Profiles
- US Energy Information Administration
  http://www.eia.gov/state/
- 美國各州能源法規
  http://instituteforenergyresearch.org/states/

資料及法規



- State and Local Energy Data
  http://apps1.eere.energy.gov/sled/
- State and Local Policy Database
- Building energy efficiency
  http://database.aceee.org/
- Database of State Incentives for Renewables & Efficiency http://www.dsireusa.org/

三 應用案例

outsourcing
project
knowledge
management
ideas
crowdsourcing
creativity
intelligence
collective
clients
community
group
solution

物聯網/大數據應用

案例1

- 擴增實境－車輛維修

物聯網/大數據應用

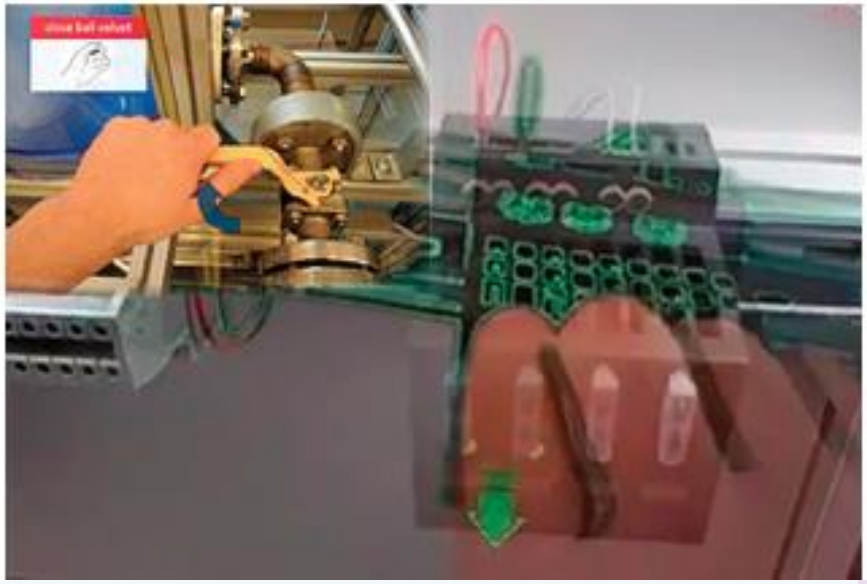
案例2　COGNITO

COGNITO開發的技術關鍵元件是在體感感知器網路組成的微型慣性和視覺傳感器。這些傳感器會將人員工作流程的行為予以數字化，然後被應用於擴增實境(AR)的相關人員培訓課程。

（a）利用可視化對工作流程影像進行觀察。

（b）對可視化的工作流程予以數據化，以支援AR的研究開發。

Figure 7. COGNITO adaptive AR. (a) Visual workflow using video observation. (b) AR support using previous digitalized visual workflow.



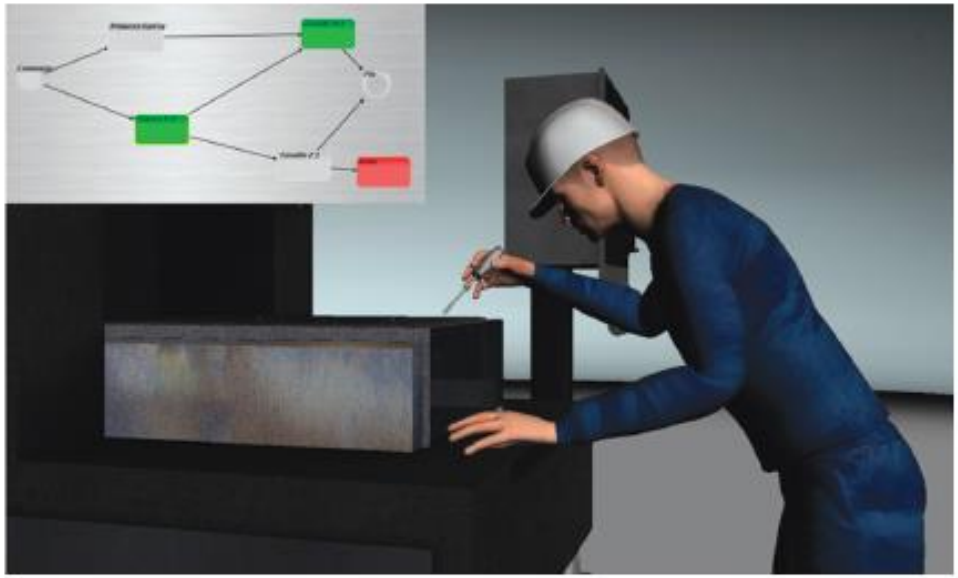
透過擴增實境技術，使用者可以看到自己的雙手重疊於先前由專家錄製的工作程序中，而綠色表示這個行為是正確的

物聯網/大數據應用

案例3

MACHS研發項目的主要目標是發展一個類似3D遊戲的環境
在操作實機之前，快速且完整的進行專業機台維修人員的培訓
在工業 4.0中，MACHS研發項目是視覺運算技術，

該技術已通過DANOBAT集團機台公司的評估與測試。



物聯網/大數據應用

案例4

德國工業4 0的震撼

物聯網/大數據應用

案例5

- SAP 擴增實境撿料倉儲管理與維修

物聯網/大數據應用

案例11

- Collaborative-Work協同合作-四軸飛行器

物聯網/大數據應用

案例6

- 德國巴斯夫（BASF）洗髮精工廠

- 當測試人員在線上下單後，機台會自動接收客製化訂單，並根據訂單內容在洗手乳空瓶貼上無限射頻辨識（RFID）標籤，再由組裝機台上的感應器自動讀取標籤，將不同種類的洗手乳、香精、瓶蓋組裝完成。
- 亦即，透過M2M數據交換及資訊平台演算法之整合運算，將原物料與配件，按照客戶輸入之參數值，自動組裝完成。

- 客製化應用(客戶由雲端自行勾選參數：不同味道/包裝/顏色/交件日)

- 特色在於：彈性/即時/雙向(無人工廠），建立資料庫鎖住分眾市場消費者，精準行銷

物聯網/大數據應用

案例7

- 科技農畜業應用案例：例如高經濟價值的特殊品種動植物(金線蘭、水族箱魚類等)，透過物聯網數據，可精準掌控蘭花土壤中需要之滴灌、施肥，或者水族箱內水溫、水質之變化，並定期餵養飼料。

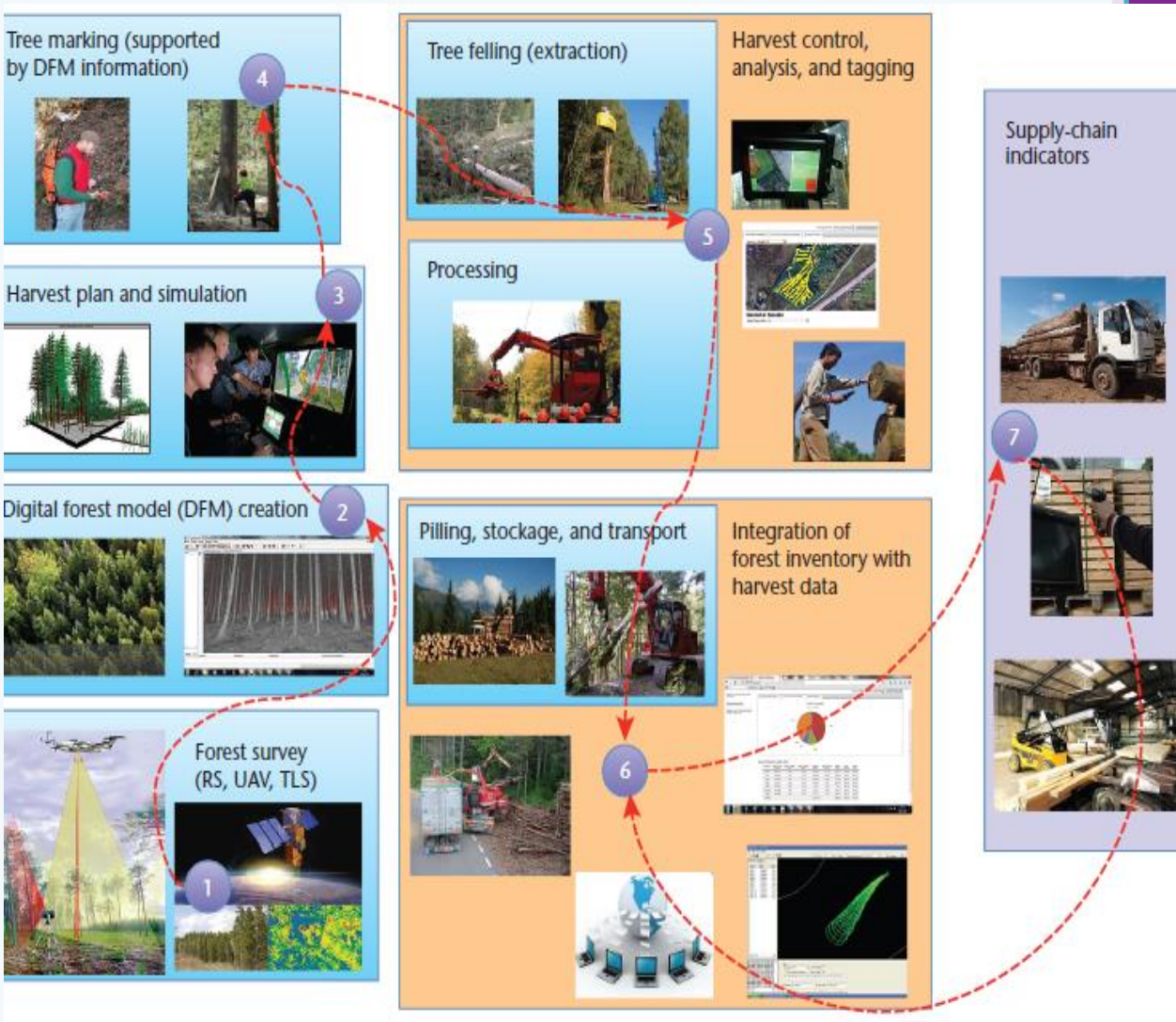
- Grow the planet app

- 「魚菜共生」
  也是可應用之案例。

物聯網/大數據應用

案例8

1、透過RS, UAV, TLS進行調查
2、數字森林模型
3、收成計劃和模擬
4、採木標示
5、收成控制、分析、標記
6、透過收成資料整合森林資源
7、供應鏈指標

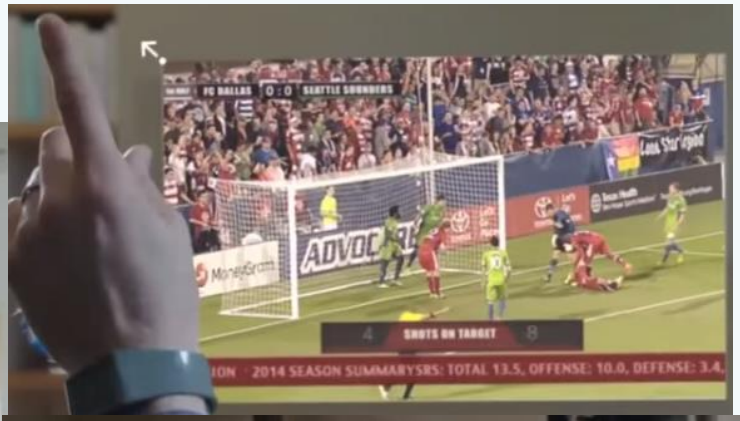


RS：
遙感探測(Remote Sensing)
UAV：
無人飛行載具(Unmanned Aerial Vehicles)
TLS：
地載光達(Terrestrial Laser Scanner)

物聯網/大數據應用

案例9

- Microsoft HoloLens



物聯網/大數據應用

3D SLAM地理圖資建模應用服務

案例10

- 利用雷射投影，可有效建立室內3D地圖/環景實圖建立，包括SLAM(Simultaneous Location And Mapping)、2D/3D mapping modeling、localization positioning。
- 利用該測繪裝置完成蒐集室內所有的wifi或beacon 接口點，提供Location Based Service (LBS)、user positioning、VR/AR application
- 室內定位平台上線資料庫，為所有需要室內導航場地（商場、航站、醫院、展覽館）提供客製化服務
- 掌握室內空間應用的三大元素: 地圖/定位/導航
- 為所有消費者在室內引路, 成為O2O時代最佳入口平台

物聯網/大數據應用

案例11

- iBeacon技術是以低功耗藍牙(Bluetooth Low Energy, BLE)為基礎的室內定位技術應用。
  - KKTIX售票網站在演唱會入口處放置Beacon，當歌迷接近查票處時，手機會跳出提醒，通知歌迷提早拿出票券以供查驗
  - 中華職棒Lamigo球隊讓球迷透過手機和裝在人形立板背後與氣球裡的Beacon互動，提升球迷的看球樂趣和參與感

- 偌大的演講廳中尋找座位
  - 透過將藍芽訊號發射單元分別鋪設於具有複數個座位的大型空間內，在解析消費者的座位資訊後，藍芽定位模組便可偵測消費者之位置，並依據其與目標座位之位置之比較，提供入場座位路徑給消費者知道
- 尋找停車位
  - 透過於各停車場佈設有BLE發射器，且可推播一停車場信息，如停車場名稱、位置信息、剩餘車位數量、停車收費標準、預約車位預留時間和停車場車位數量等，消費者便可以透過智慧型手機的APP，進行鄰近車位的預約與停放
- 礦坑了解礦工的定位
  - 透過於礦坑內佈設有多個BLE藍芽基地，且每一位礦工身上更攜帶有藍芽定位設備，藉由BLE技術可精準定位的優點，可有效確認礦工們的位置及是否有在移動。

資料來源http://lidonglou.baijia.baidu.com/article/80705

物聯網/大數據應用(O2O商業模式)

案例12

- 微信將搖一搖擴大為O2O商業模式，與商家策略聯盟，在2015年春節，推出搖一搖搶紅包活動。億萬網友在春晚當天，高峰期1分鐘內網友搖動達到8.1億次。

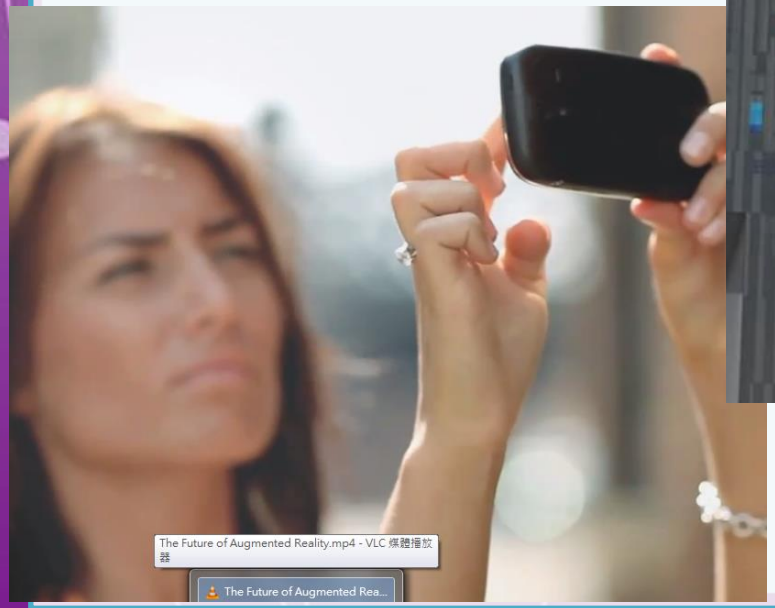
- 在iBeacon信號覆蓋的區域，用戶手機藍牙保持打開狀態時，進入微信搖一搖界面(無須另外下載APP)，就會自動出現周邊商家位置。用戶只要搖動手機，即可獲得相應的推送信息。
- 商家可以根據用戶的手機藍牙ID信息，發展多種客製化、個性化的應用服務。

資料來源http://lidonglou.baijia.baidu.com/article/80705

物聯網/大數據應用

案例17

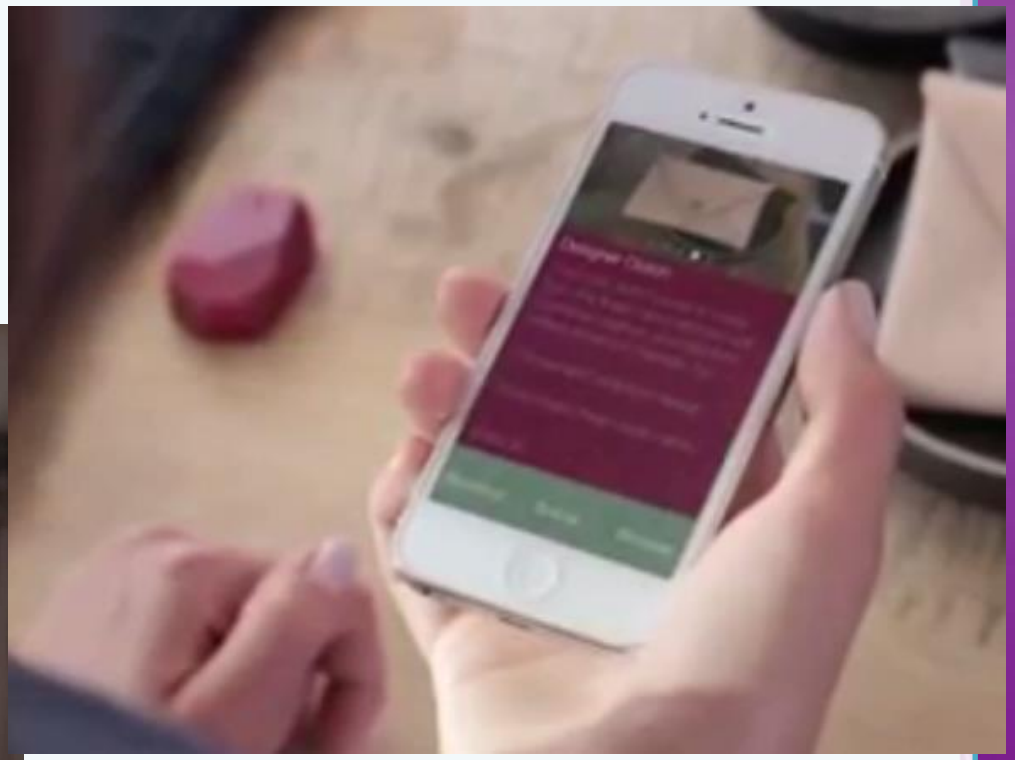
- 擴增實境(AR)應用



物聯網/大數據應用

案例18

- iBeacons



物聯網/大數據應用

案例13

- 智慧電子看板會偵測螢幕前方 5 公尺內的動態，一旦有人注視螢幕超過2秒，眼動科技系統會將其認定為有效注視者（正臉對螢幕），並開始分析特徵狀態（非結構性資料），包含目光位置、年齡、性別等特徵。

- 透過這龐大的資料庫與廣告內容交叉分析，便能了解廣告是否有效收視；長遠來看，店家能掌握店面的客群組成，或是在特定環境因素下消費者在意的廣告內容，精準掌握銷售族群。

- 結合人臉辨識之大數據，
  找出「含金路人」，投其所好

物聯網/大數據應用

案例14

- 沛星(Appier)所提供的解決方案是當使用者瀏覽App時，即釋出廣告曝光機會，透過Appier引擎特有的AI(人工智慧)演算法和大數據分析，評估、挑選有價值的廣告曝光對象。

- 立刻讓各個品牌參與競賽，得標者可在使用者的各種裝置如手機、平板、筆電、PC等曝光精準的廣告。從使用者瀏覽App或網頁的當下，到廣告主競價完成，使用者進而看到自己有興趣的廣告，整個過程只要「0.1秒」的時間。

http://www.bnext.com.tw/article/view/id/33286

物聯網/大數據應用

案例15

- 南韓首爾用大數據分析午夜過後市民擁擠度最高的5個地區，多達30億通話紀錄及交通資訊，並於2013年4月開始推出午夜公車的服務。
- 「午夜公車(半夜12點至凌晨5點)」行駛50天 累積搭乘人數就達30萬3,940人，每天平均搭乘人數有6,079人。

案例16

- 台灣車輛研究中心 無人駕駛應用

物聯網/大數據應用

案例17

- AllState保險公司利用汽車感測器蒐集駕駛人資料，再分析駕駛行為、駕車風險高低，訂定不同的保費，駕駛習慣良好者保費較低，反之則較高。

案例18

- 台灣中興保全的MyVITA，當裝在廚房的瓦斯偵測儀發現瓦斯濃度異常，就會立刻連線中興保全總部，透過屋主同意後，在第一時間進屋查看瓦斯管線，當下解決問題，避免災害。

資料來源 http://www.bnext.com.tw/article/view/id/34569

物聯網/大數據應用(眾包案例：O2O-Uber)

- 開發流動應用程式連結乘客和司機，提供載客車輛租賃及實時共乘的共享經濟服務。

- 乘客可以透過傳送簡訊或是使用流動應用程式來預約這些載客的車輛，利用流動應用程式時還可以追蹤車輛的位置。
- 智慧手機上的客戶端載有谷歌地圖，可以在地圖上看到離自己最近的車在哪裡，在屏幕上確定一個見面地點，再叫一輛車到那裡等您。在查看車輛向自己靠近的同時，您還可以看到司機的信息（包括評級）。
- 到達目的地後，Uber應用程式會向您的手機收費，您不需要找現金，找錢，給小費或者拿發票

資料來源 https://buzzorange.com/techorange/2015/06/26/ubers-value/

物聯網/大數據應用(眾包案例：O2O配送)

案例19

- 商業模式：
  - Instacart和超市合作，消費者在線上(On-line)購買日用品之後，便可由Instacart快速送貨到家(Off-line)。
  - 送貨員透過群眾包(Crowd Sourcing)方式進行，凡擁有合法駕照及良好駕駛記錄、並持有行動裝置者，即可以申請擔任。資訊系統收到顧客的訂單後，就會將送貨資訊與送貨員進行配對。Instacart的APP會評估天氣，交通等因素，建議送貨員最佳的行駛路線。
- 獲利來源：
  - 收費方式是，第一次購物，只要超過10美元則免運費，之後消費金額超過35美元，1小時到貨運費5.99美元，2小時運費3.99美元，若是消費金額低於35美元 ，1小時到貨運費9.99美元，2小時運費7.99美元
- 業績：
  - 獲得知名加速器Y Combinator支持，2012年獲得230萬美元投資，2013年則獲得紅杉資本850萬美元A輪投資，2014年更獲得4400萬美元B輪投資。
  - Instacart*關鍵成功因素*是對於**個人送貨員數量**與**送貨路線精密計算的大數據分析**。

資料來源 http://www.startuptaiwan.com/blog/post/550bbe3238204756f8067377

眾包防救災案例

- 2013年開始，臺大智活中心將眾包概念延伸到國科會防災計畫，並應用行動與資通訊科技，設計防救災眾包（mobile crowdsourcing）平台，集結民眾力量，分層蒐集、編輯並發布資訊，讓災區民眾與決策單位能獲得有效的即時消息。

- 平台將分為三部分，各有蒐集志工、彙整志工和服務志工帶領有意願的群眾一起進行。

- 每個人分配到的任務相當簡單，只要拍張照、輸入幾句話、甚至選個字，就對資料庫與演算法的建構帶來莫大幫助！

資料來源 http://insight.ntu.edu.tw/04_cases_14.html

物聯網/大數據應用

案例20

- 水電瓦斯、電信等公營事業帳單，2016年起全部要開立電子發票，估計一年有5.5億張發票上傳財政部雲端系統。
- 透過每一用戶水電、瓦斯的使用量，可準確判斷該地區的空屋數量，是否可能涉及謊報自住，虛報營業商家的真實營業額，甚至連過去難以清查的房東租金收入皆可一目了然。
- 產業用電資料是經濟景氣之同步指標，藉由大數據分析可精準掌握產業榮枯興衰與景氣循環。

物聯網/大數據應用

案例21

公股行庫齊力重視大數據	
名稱	實際作法
臺灣企銀	成立小組，並在去年徵求資料分析系統分析師
華南金控	建置客戶分群模式、客戶購買傾向模式等等
第一銀行	今年徵求大數據分析人員、手機暨行動裝置APP程式開發人員、統計分析人員等等
彰化銀行	創新流程，簡化繁複作業

- 因應大數據時代來臨，各公股金控以原先各自掌握的數百萬客戶數強化自身優勢，利用資料探勘（Data Mining），將客戶分群，加強服務，藉此與民營金控、外商銀行相互競爭。

資料來源 http://www.chinatimes.com/newspapers/20150502000106-260205

物聯網/大數據應用

案例22

- **聰明利用開放資料 開店選址快速搞定**
- 三商行是台北市電腦公會聯誼組織-Open Data聯盟的一員
- 「33開店選址開放資料整合計畫」系統除了可查詢到地區人口數、目標消費群的人口數、行業分布比例等，還可以做同區域甚至跨縣市的多視窗比較、排序，進一步看到週邊區域中同性質業者(如速食店、飲料店)的分布，為企業帶來更迅速、客觀的判斷輔助。而有別於以往企業選址前可能需要到各公部門去調閱資料、爬文，然後再慢慢地以人工方式進行統整、分析，需要耗時多日且資料不一定完整；同樣的步驟，現在只需要1天即可完成
- 藉由政府Open Data加值整合應用，可產生無窮之附加價值。

資料來源http://opendata.tca.org.tw/news_detail.php?id914

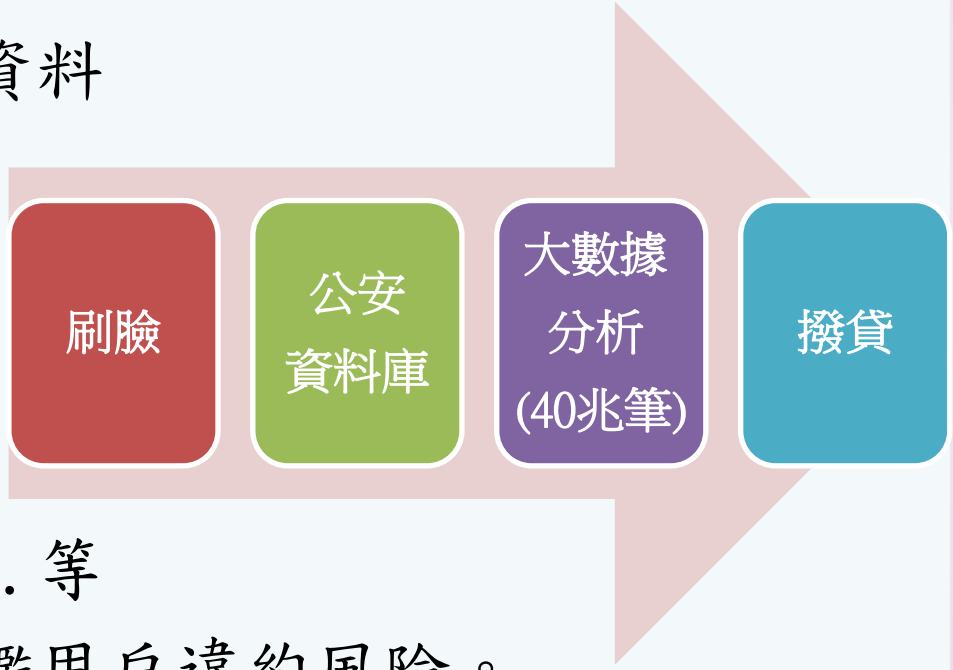
大數據運用於信用評鑑：微眾銀行-微粒貸案例

WeBank 微众银行 科技·普惠·连接

案例23

「P2P借貸」評鑑方式：

- 騰訊ＱＱ和微信等客戶資料
- 公安資料庫
- 中央銀行徵信系統
- 用戶社交情形
- Wechat使用情形
- 第三方支付的使用紀錄..等
- 建立多維分析模型，評鑑用戶違約風險。



四 結論

outsourcing
project
knowledge
management
ideas
crowdsourcing
creativity
clients
intelligence
collective
community
group
solution

可行之策略

行政院生產力4.0

- 生產力4.0前期階段(2016年開始)：**生產製造智慧化**
- 即應用智慧機械聯網、工業大數據分析工具，使產品設計、開發、生產製造、銷售等垂直與水平價值鏈具備自主感知、自主預測和自主配置能力，進而實踐訂製式量產與服務生產力。同時實踐人機協同工作環境，快速提高生產力。

網路三箭

- 開放資料
- 大數據
- 眾包(Crowd Sourcing)

關鍵成功要素

- 終端機(Device)有用性與易用性
- 軟體豐富性
- 頻寬與速度

零時政府

- 零時政府的平台是為促使政府更為開放透明，由黑客松(Hackathon)群組自行推動政府開放資料
  - 可視化運算：

    中央政府總預算視覺化

- 黑客松一開始的方向是蹤追國家預算或相關法案的執行，進而有其他公共議題的加入，例如:環保、醫療……
  - 2015-01-24台北市政府開放資料黑客松
    http://opendata.tca.org.tw/news.php
  - 2015-05-31 食安及教育主題需求座談會　預計再開放33個關
    http://www.opendata4tw.org.tw/news_detail.php?id=153

- 台灣http://g0v.tw/en-US/projects.html
- 智利http://ciudadanointeligente.org
- 美國https://scout.sunlightfoundation.com　http://sunlightfoundation.com
- 南韓http://en.popong.com/#projects　http://en.pokr.kr/person/

黑客松智慧節能活動

- 黑客松的活動 ，可看黑客松地圖，台電亦可主辦
- https://hackathon.tw/HackathonMap

- http://doit-hackathon.tca.org.tw/（官網）
  - 主辦單位：台北市政府資訊局、台北市電腦公會

人才建議

- 電業也需要整合工作方式不同、背景與文化也更多元的人力資源；這種整合並非容易。
  - 例如軟體開發的應用「速度」，通常遠高於硬體。工程師文化數據分析師文化以及思維邏輯及人格特質，可能大不相同，如何促成有效且愉快的職場環境，為人力資源管理者的挑戰
- 霍桑效應：部屬績效不用盯、自然高的秘訣
- 專業人才培育可聚焦於：
  - 設計(Design)+策展(Curation)
  - 資料分析學(資料探勘分析)、社會心理學、社群媒體分析、行銷策略分析…
  - 資通訊科技/演算法/生物資訊科技…

人才建議

- 賀茲柏格雙因子理論應用
  - 工作5個面向(薪資、工作保障、閒暇時間、升遷機會，以及有無機會從事有成就感之重要工作)重要工作列為第一，薪資則為第三，代表能夠滿足成長需求的因素，能真正激勵員工投入工作。

- 馬士洛法則應用

人才斷層建議

台電公司人才斷層問題

制度化+數位化(AR、VR)

資料庫+權限

總結建議

短期內宜考慮成立專責資料部門，並指派資料長(Chief Data Officer, CDO)，先成立資料專案小組，針對前述物聯網與大數據之六項策略思維，負責規劃與推動相關時程(短中長期)及其業務。

台電公司需掌握物聯網大海嘯趨勢，積極運用開放資料（Open Data）、大數據（Big Date)及群眾外包(Cloud Sourcing)策略，自我期許成為五星級資料系統之電業，尤其人力資源育才方面，可努力成為國營事業及政府機構之成功範例。

物聯網時代的大數據策略

虛實合一
(Cyber- Physical System)

價值主張
(Value Proposition)

用戶體驗
(Customer Experience)

機器學習、深度學習
(Machine Learning、Deep Learning)

資料探勘
(Data Mining)

量身訂作
(Customization)

資料融合
(Data Fusion)

Q&A