



# 認識物聯網 & 5G通訊技術的關連性

企業暨國際事業群 協理

張文津 Rick Chang

# 講者簡介



- 張文津 Rick Chang
- 現職：遠傳電信企業暨國際事業群 協理
- 專案經歷：
  - 全國第一家提供NB-IoT服務業者
  - 全球最大單一縣市智慧路燈建置經驗
  - 全國最大智慧路邊停車應用
  - 智慧水、電表大規模建置經驗
  - 全國第一5G智慧工廠建置
  - 全國最長5G自駕公車試鍊案(信義路公車專用道)
  - 全國最大EMS能源管理服務系統商(班班有冷氣)
  - 2021智慧台北創新獎兩項(市長頒發)
  - 2022智慧城市創新應用獎(經濟部長頒發)
  - 2022助力高雄市警局取得亞洲IDC大獎(3D治安巡檢)
- 經歷：和信電訊、國碁電子、遠傳電信等產品經/協理
- 學歷：國立台灣科技大學管研所

# 學習目標

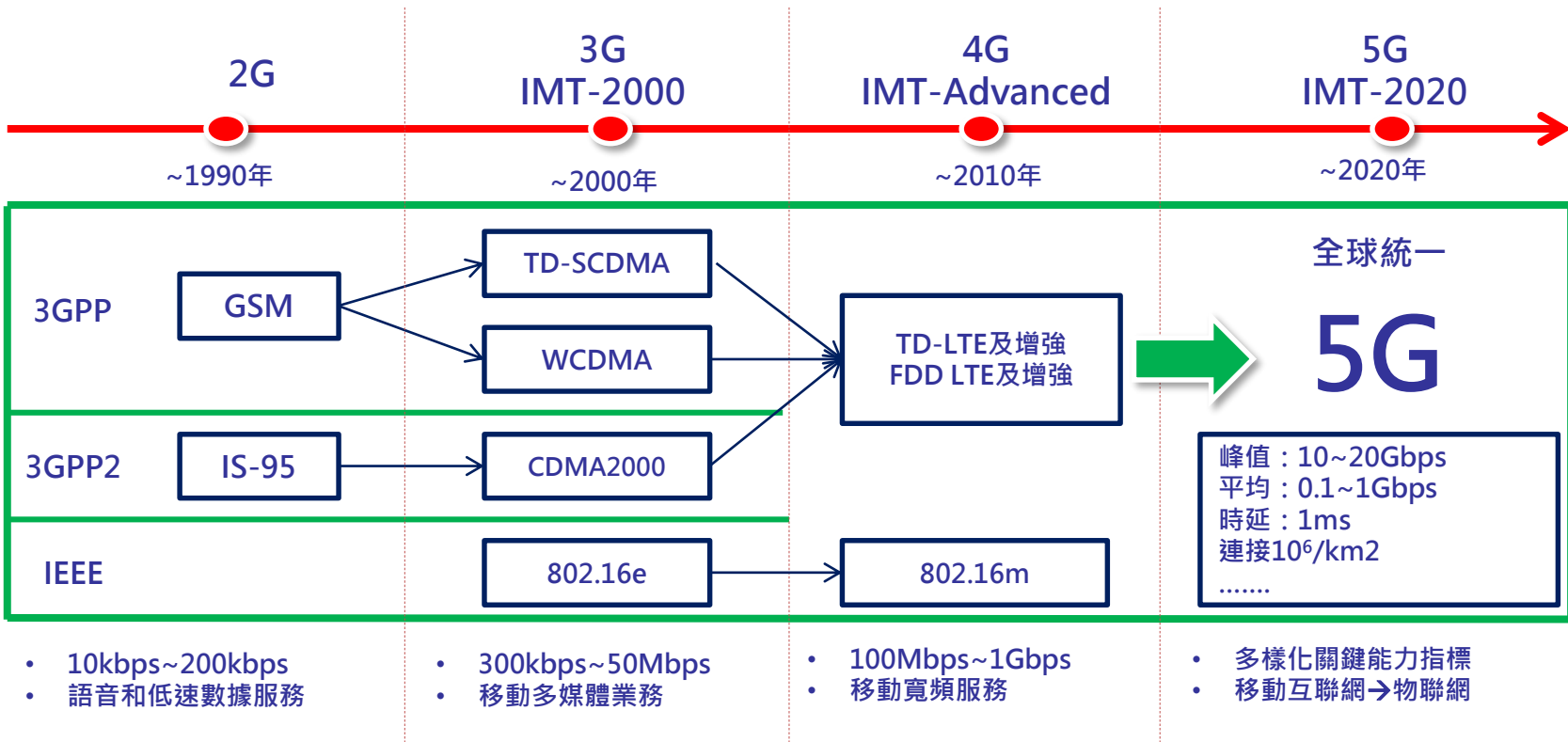
- 瞭解5G及物聯網技術概念
- 透過案例分享，觸類旁通

# AGENDA



- 5G行動通訊的發展
- 物聯網通訊架構
- 5G的智慧城市應用
- 低碳園區架構與佈局
- 面對深具挑戰的未來

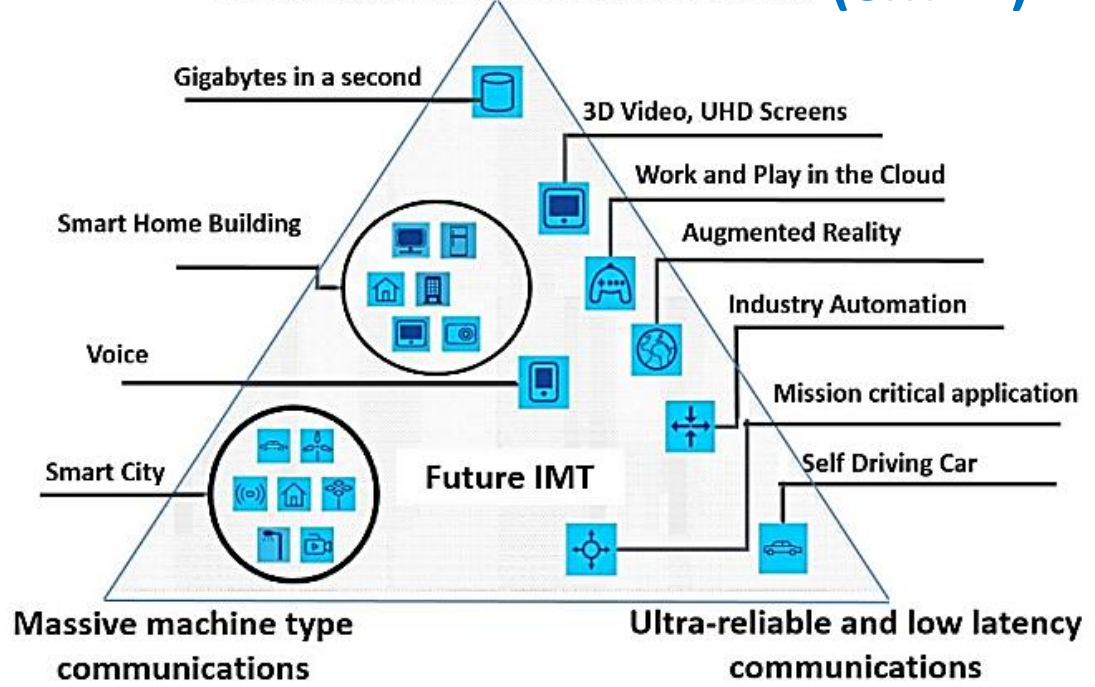
# 行動通訊的跨越



# 5G Features Highlight



## Enhanced Mobile Broadband (eMBB)



Source: ITU

# 低軌衛星的加入

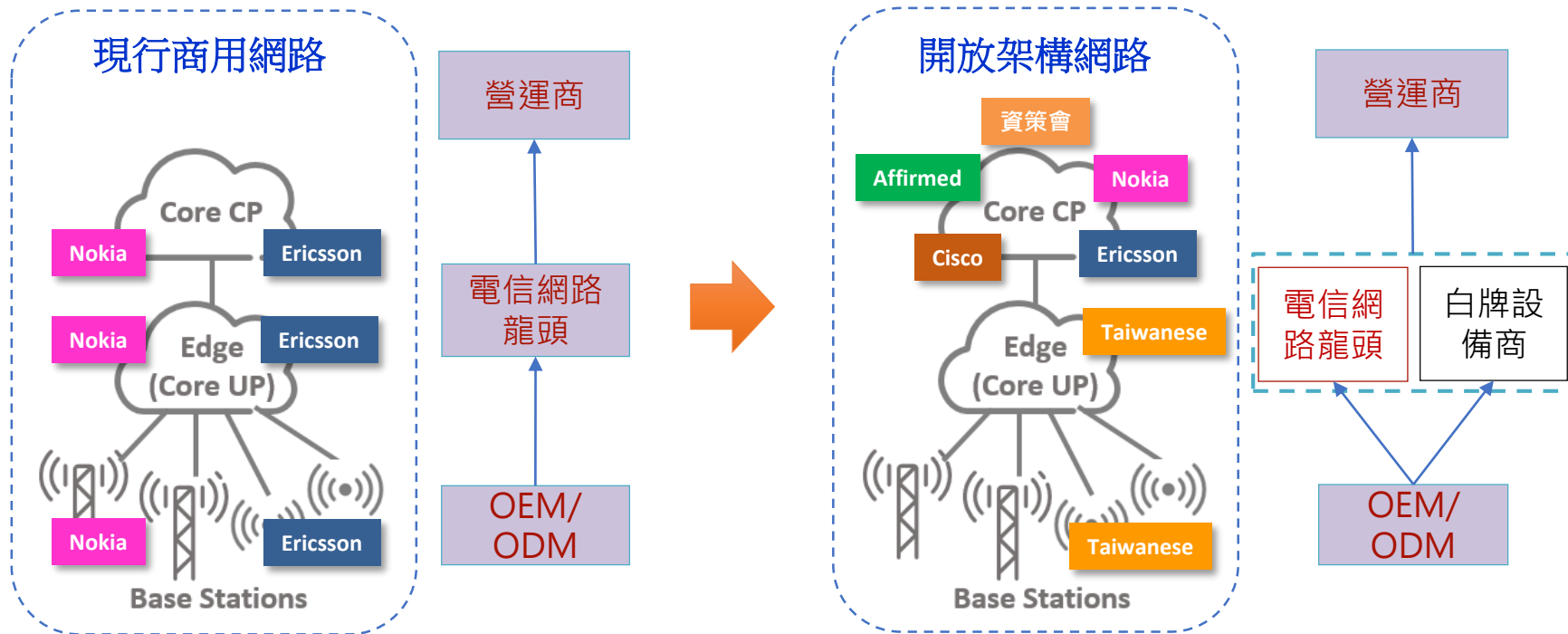


- SpaceX宣布與美國電信巨擘T-Mobile合作，提供T-Mobile手機用戶可透過第二代星鏈衛星網路來撥打緊急電話或傳送訊息。

- 2022蘋果發表會iPhone 14支援衛星緊急通訊

# 電信網路逐漸走向開放架構

- 研究指出，2030年**ORAN公網基站**及**企業用小基站**將分別達到**695億**及**398億美金**市場規模。
- 各國營運商陸續**開放及加速驗證**，並與**白牌設備生態圈**及**國際標準組織**共同制定解決方案。

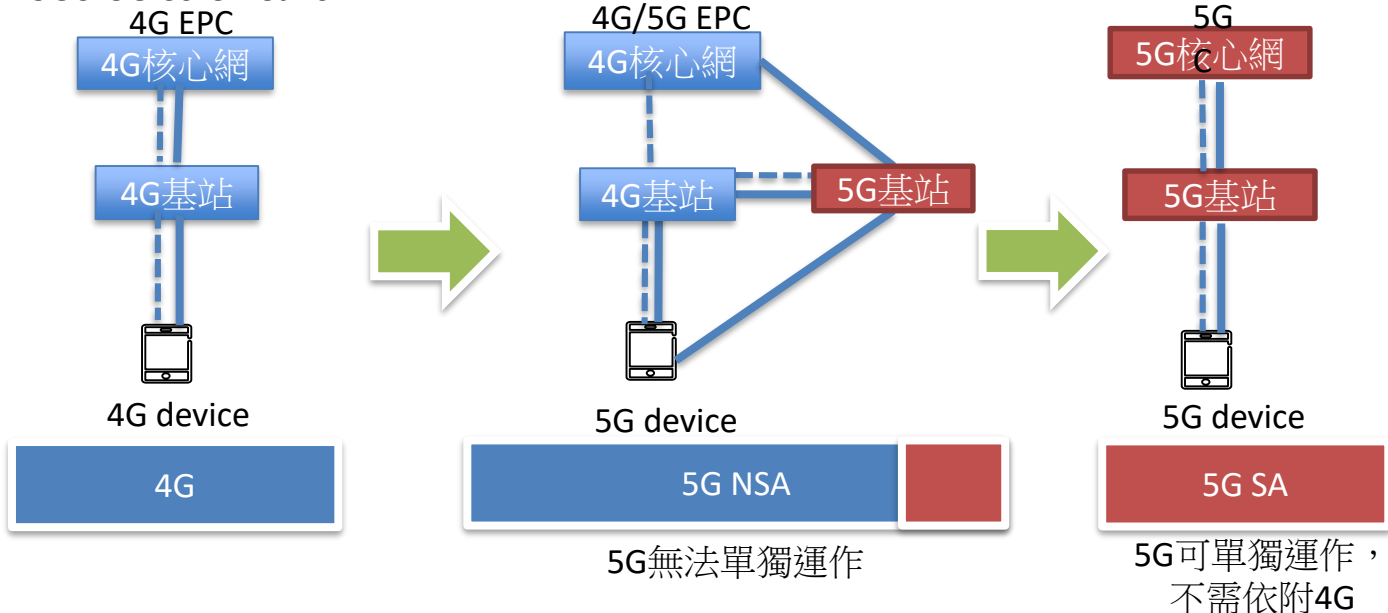




# 5G NSA & SA架構

EPC: Evolved Packet Core

5GC: 5G Core Network

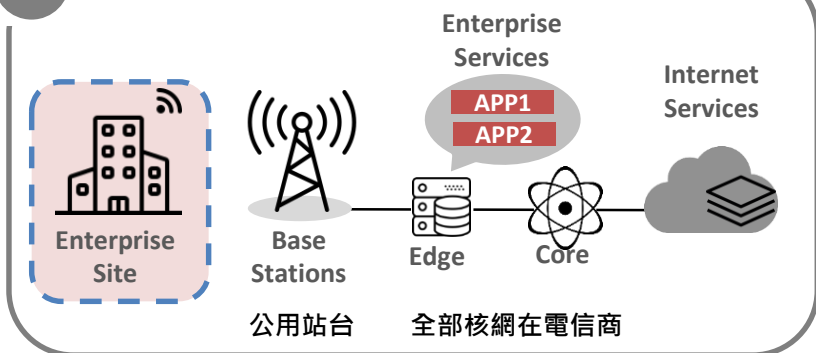


NSA : Non-Standalone(非獨立組網)

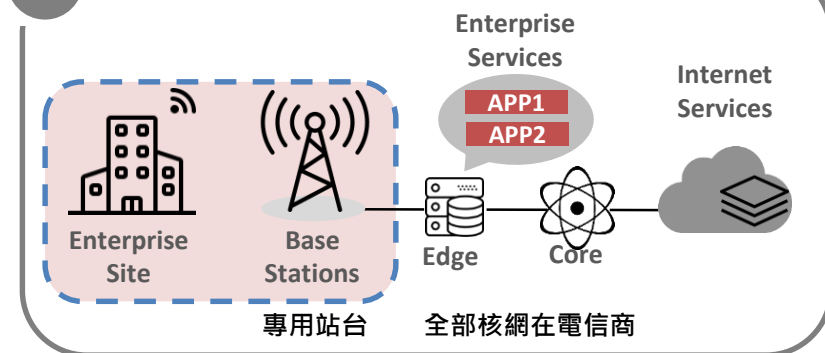
SA : Standalone(獨立組網)

# 專網應用面向多元

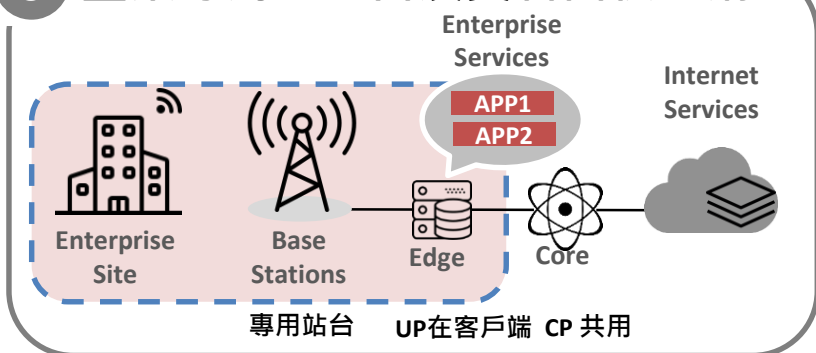
## 1 網路切片



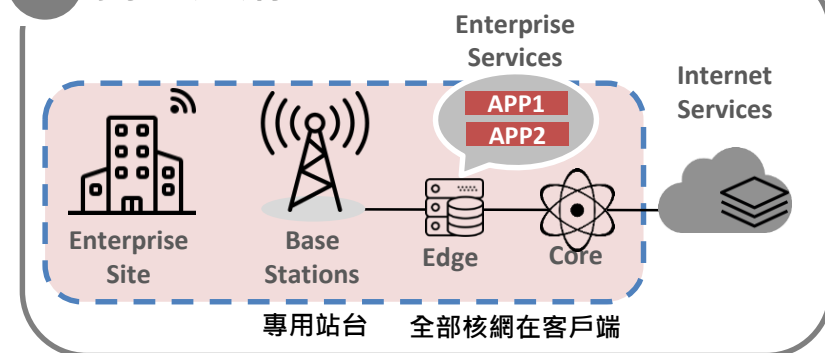
## 2 企業專用基地台



## 3 企業專用基地台及資料面核心網



## 4 獨立組網



# 實際案例-Rakuten Mobile

4G已於2020年4月8日正式開台，9月30日提供5G服務

## 網路品質佳

- 服務圈內穩定度佳，但漫遊至其他電信商網路時會有延遲感
- 傳輸速度佳
  - (DL)10~40Mbps
  - (UL)10~20Mbps

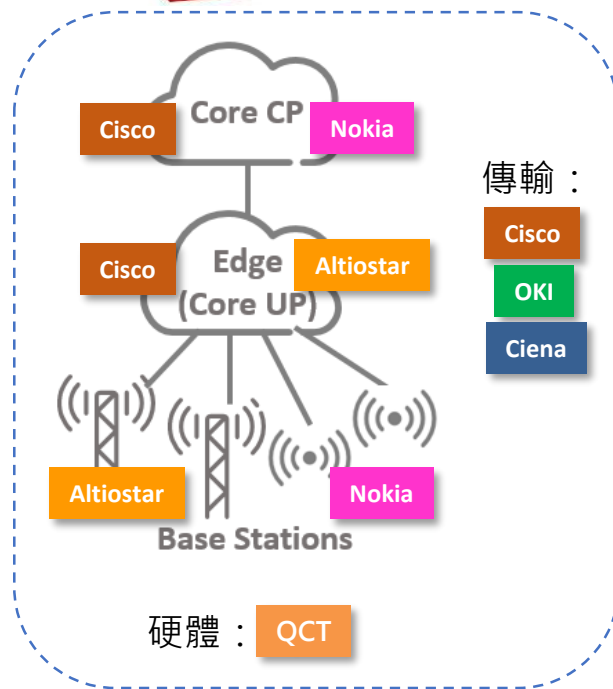
## 資費具競爭力

- vRAN技術節省40%的硬體成本
- 價格為其他電信商的1/3

## 挑戰

- 通話體驗差，且通話時必須使用“樂天LINK”
- 目前基站涵蓋不足
- 其他電信商陸續跟進下殺資費

## Rakuten Mobile



# 5G的多元應用

## 智慧城市



- 智慧大樓
- 智慧路燈
- 智慧共杆
- 智慧三表
- 噪音監控
- 城市安防
- 空氣品質....

## 智慧製造



- AGV
- AOI
- AMR
- MR應用
- 物流供應
- 產線變動
- 協同作業....

## 交通運輸



- 智慧自駕
- 智慧港口
- 智慧鐵路
- 智慧港區
- 智慧交管
- 智慧公車....

## 智慧醫療



- 遠距診療
- 遠距手術
- 5G救護車
- 醫院專網
- 行動護理推車
- 床頭病歷卡
- 生理量測...

## 教育翻轉



- 遠距教學
- 智慧校園
- 能源管理
- AR/VR輔助
- 課堂行為分析
- 博物館應用
- 安全校園....

## 金融應用



- 虛擬銀行
- 產險應用
- 智慧分行
- ....

## 農業應用



- 農藥噴灑
- 環境監控
- 自動灌溉
- 智慧林場
- 智慧牧場
- 養殖漁業

## 文化娛樂



- 異地共演
- AR/VR娛樂
- 沈浸式體驗
- 互動演唱會
- 5G球賽
- Cloud Game

## 能源事業



- 電廠管理
- 差動保護
- 變電所巡檢
- 智慧用電
- ....

## 智慧零售



- 零售門市管理
- 無人商店
- 物流冷鏈
- 熱賣商品
- ....

# 5G 應用情境(廠區)

## 無人機巡檢、巡檢機器人、電力操作機器人

- 無人機巡檢：未來續航能力增強，結合5G 計算技術，可實現飛控與圖像、視頻等即時回傳
- 巡檢機器人：未來可搭載高清視頻影像和環境監控感傳感器，即時回傳。
- 電力操作機器人：遠程遙控操作機器人，取代人工，可大幅提升電網勞動生產率。



## AR/VR

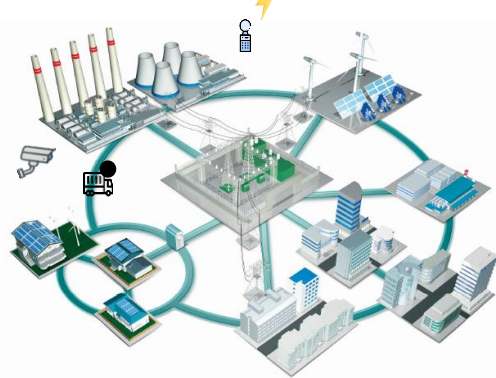
- 未來透過AR/VR，通過攝影鏡頭即時拼接顯示攝影系統，實現對智能電廠的監控和巡檢智能輔助

## 遠端震動監測

- 未來將於各廠區部署震動訊號處理，將異常狀態風險進行診斷決策及自動校正機制。

## CV影像分析(Computer Vision)

- 影像蒐集及比對、環境感知

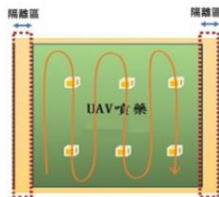


# 5G 應用情境(農業)

## 無人機噴撒農藥、災後災損計算

### 無人機精準施藥施作流程

- 1 取得雙證及飛航活動申請
- 2 無人機性能確認流量校正
- 3 藥劑混合測試及施用量確認
- 4 精準施藥路徑規劃確認




因為精準、所以減量



Source : 農業藥物毒物試驗所、某縣農業單位

# AGENDA

- 
- 5G行動通訊的發展
  - 物聯網通訊架構
  - 5G的智慧城市應用
  - 低碳園區架構與佈局
  - 面對深具挑戰的未來

# 公共設施將成為物聯網最大市場



2020 99億個

成長60%

2023 158億個

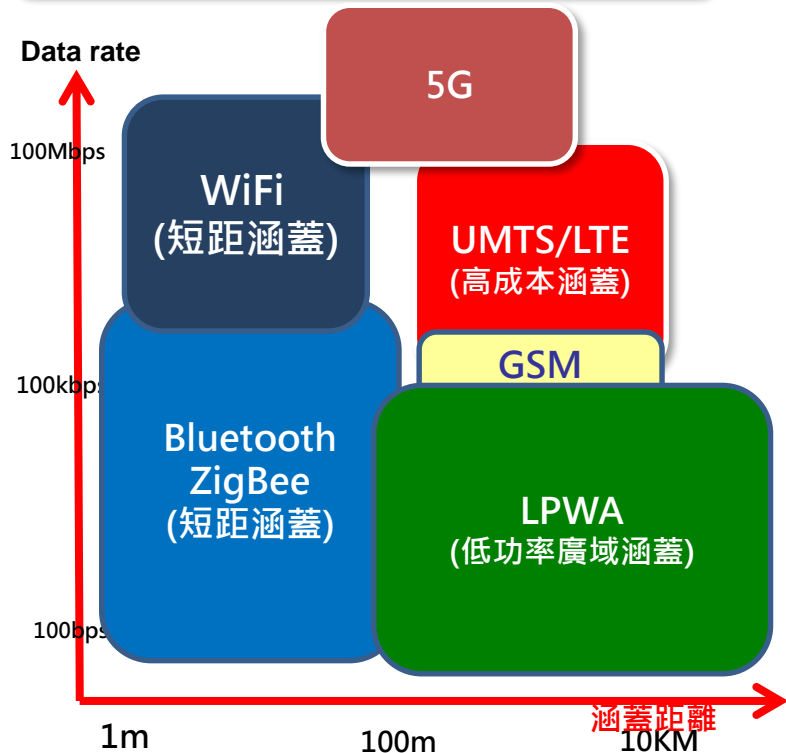
➔

- 智慧電表、水表、路燈、號誌推動公共事業採用
- 健康、醫療事業因疫情影響，逐漸聯網化、遠距化（法令開放）
- 企業/廠區下波將因減排、節電大量使用
- 預期農業因人力問題增加使用量

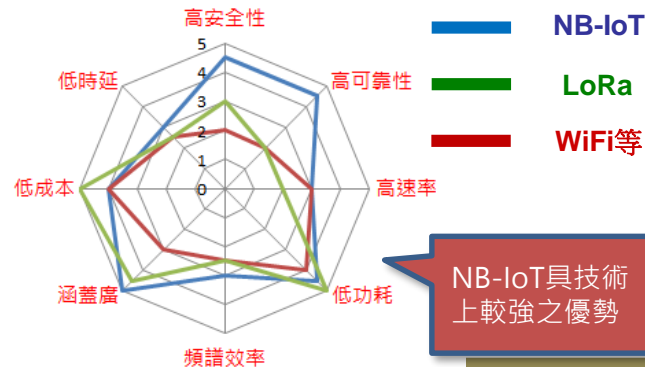


# IoT頻譜分佈

## 物聯網技術的不同定位

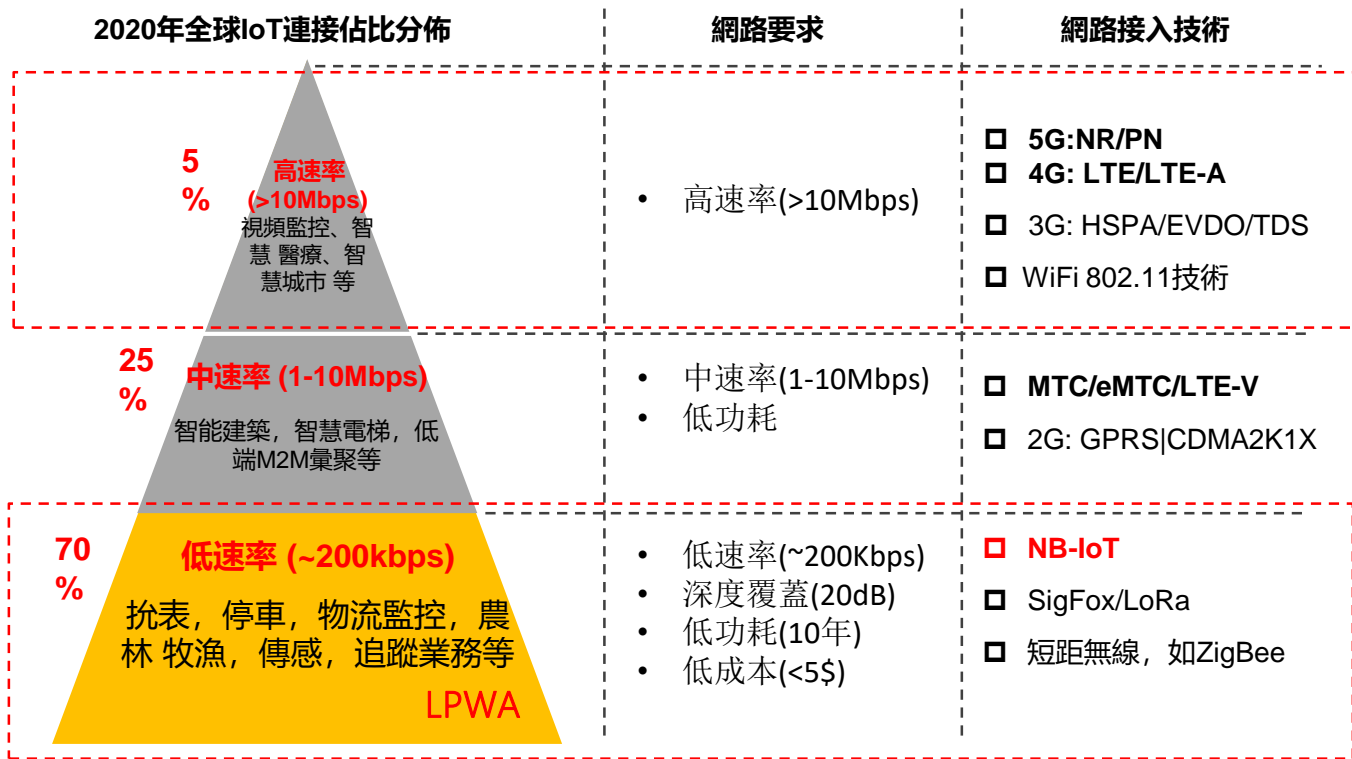


## NB-IoT相對優勢明顯



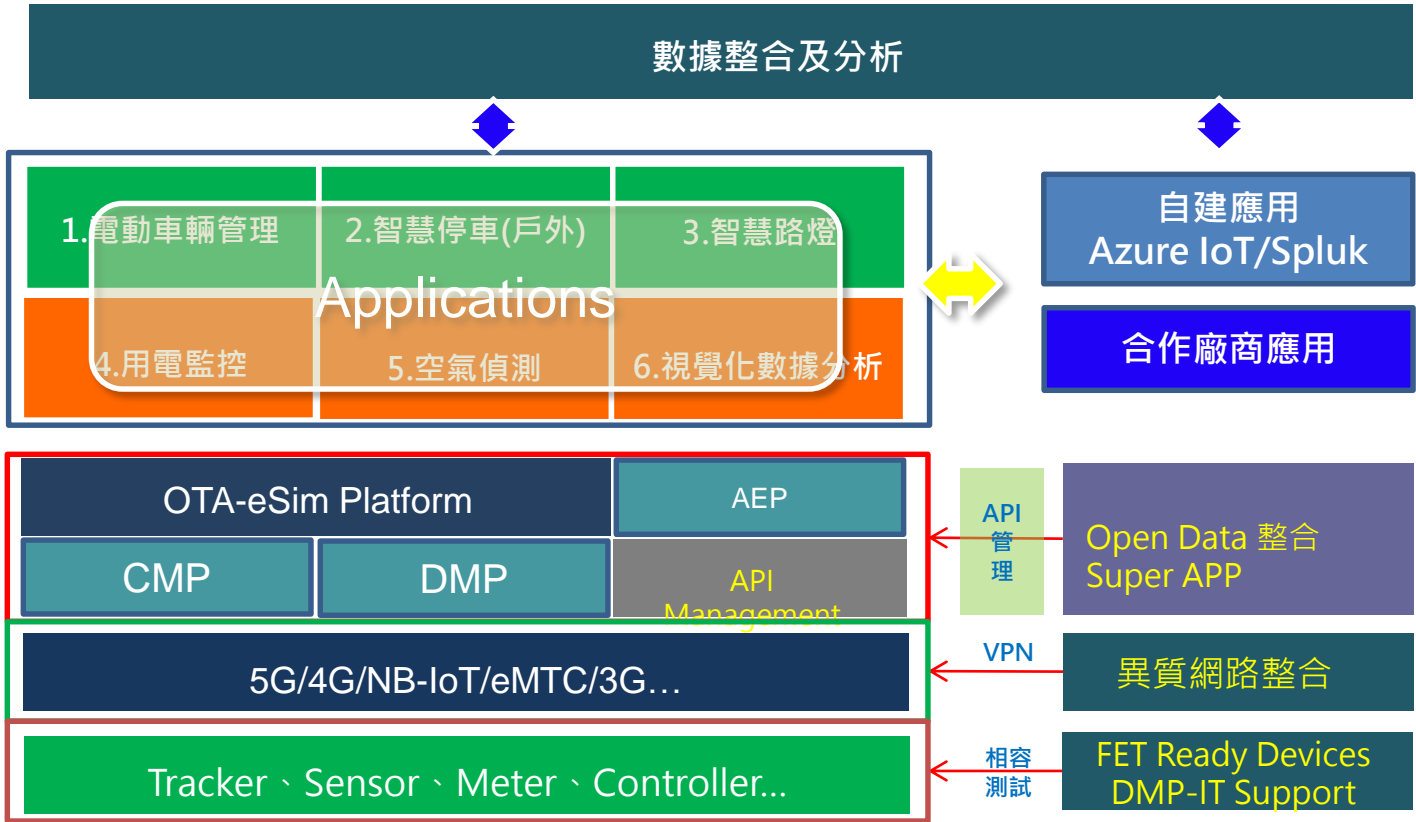
	技術規格	網路定位
國際標準	NB-IoT	1.結合現有行動網路 2.高可靠、安全高、廣域IoT技術 3.移動性支持
主要私有技術	LoRa	獨立建網、ISM頻譜、成本低廉
	Sigfox	獨立建網、獨立營運

# 技術特性及區隔



**LPWA(Low Power Wide Area, 低功耗廣覆蓋)應用占整個物聯網連接規模接近70%**


# IoT Structure



# 主流LPWA比較

項目	NB-IoT	Sigfox	LoRa
標準*	3GPP	Sigfox	LoRawan/LoRa Alliance
網路部署*	FET已全國涵蓋；可漫遊	獨立建網	獨立建網
頻段(TW)*	Band8、28 Licensed Band	920~925MHz Unlicensed Band	920~925MHz Unlicensed Band
傳輸距離	遠距離(>10km)	遠距10~30km	遠距離(>10km)
速率(實際)*	20~160kbps	100bps	0.3~60kbps
移動	R13可低速移動(40km) R14可支持高速移動	無法移動	低速移動
終端電池工作時間	1~3年	1~3年	1~3年
成本(模組)	5~10USD逐步下降	2USD	5~10usd(模組)
適用情境	移動類、報表類、控制類	定點、小傳輸應用	工廠私網、區域私網
應用場景	智慧三錶、車輛追蹤管理、人員管理、環境監控等	抄錶；每天只能傳6~12筆資料	私網應用、環境監控
基站管理	電信公司	unabiz	私網：自行管理 LoRaWAN：視供應商

# AGENDA

- 
- 5G行動通訊的發展
  - 物聯網通訊架構
  - 5G的智慧城市應用
  - 低碳園區架構與佈局
  - 面對深具挑戰的未來

# 5G遠距診療 網路取代馬路 讓醫療零距離

- 2021年止累計服務約14,000人次 (含視訊門診)
- 遠傳5G遠距偏鄉診療服務已遍及全台7個縣市的27個鄉鎮衛生所
- 遠傳5G建置已涵蓋11個縣市的39個衛生所

減少59公噸二氧化碳當量

# 智慧路燈管理系統

## 桃園市北區智慧路燈專案

截至 2021 年底換裝LED路燈約 **73,069** 盞，

透過IoT平台監管，有效減少路燈用電 **15%** 以上

共減少 **22,517** 公噸二氧化碳當量；約 **2,084,945** 棵  
樹年吸碳量；約 **58** 座大安森林公園之年吸碳量

# 智慧能源管理系統

## 班班有冷氣專案

提供全省 1,290 所國中、小學，冷氣EMS能源管理系統，打造低碳智慧校園。

每年減少碳排 **2,295 公噸**；約 **212,500 棵樹**年吸碳量；約 **6 座大安森林公園**之年吸碳量

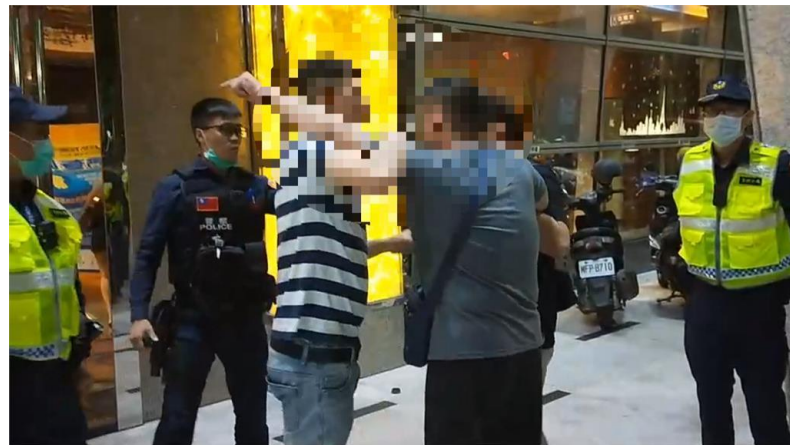


# 觀光雲-打造低碳休閒景點



# 3D治安巡檢

以監視器自動偵測人群在公共場所如群聚、喧嘩、咆哮...等之異常行為，並透過自動告警機制，由執勤員警遠端連線現場影像判斷是否派出警力查看，以改善治安及減少警力出勤負擔。



民視：把高雄警察當塑膠？KTV前大亂鬥3人頭破血流

# 預警服務主要功能

1. 以人群聚集/音量偵測為條件

2. 有事件第一時間進行附近車牌偵測

3. 啟動事件即時通知(LINE)

4. 遠端即時高畫質影像監看

5. 遠端控制語音廣播嚇阻

6. 事後快速檢索事件



HL 鎧麟 智慧環控系統

展覽用玻璃溫室 管理員 HI, 鎧麟系統管理員

## 感測資料

感測器即時回傳

提供已串接之感測量測資訊於資訊顯示區，每10秒更新資訊

最後更新時間 2022/09/06 10:40:59

室外溫度 26.61 °C 暫存器位址 1	室外濕度 62.84 RH 暫存器位址 2	室外光度 210 umol 暫存器位址 3	室外風速 -- M/S 暫存器位址 4
室外風向 31.2 暫存器位址 5	室內溫度 28.61 °C 暫存器位址 6	室內濕度 67.84 RH 暫存器位址 7	室內光度 -- umol 暫存器位址 8
土壤溫度 -- °C 暫存器位址 10	土壤濕度 -- RH 暫存器位址 11	土壤EC -- MS/CM 暫存器位址 12	晴雨感知 -- 暫存器位址 126

# 溫室運轉狀態

HL 鎧麟 智慧環控系統

設備監測

- 感測資料
- 運轉狀態
- 告警通知
- 設備控制

HI 鎧麟系統管理員

監看可運轉之設備之運轉情形(0=關, 1=待機, 2=開)  
如為待機與開的模式下則顯示紀錄中, 如為關則為未知狀態

設備名稱	暫存器位址	狀態	圖示
天窗	30	未知	天窗圖示
東側捲揚	32	未知	捲揚圖示
西側捲揚	33	未知	捲揚圖示
南側捲揚	34	未知	捲揚圖示
天窗	30	紀錄中	天窗圖示
外遮陰網	36	未知	遮陰網圖示
內遮陰網	37	未知	遮陰網圖示
內循環扇	38	未知	循環扇圖示
滴灌系統	39	未知	滴灌圖示
微霧降溫	40	未知	雪花圖示
葉面施肥	41	未知	施肥圖示
噴藥	42	未知	噴藥圖示
補光_1	43	未知	燈泡圖示
補光_2	44	未知	燈泡圖示

# 溫室告警通知

The screenshot displays the HL Smart Environment Control System interface. The top navigation bar includes the system name 'HL 鎧麟 智慧環境控制系統', the current user 'HI, 鎧麟系統管理員', and the role '管理員'. The main content area is titled '告警通知' (Warning Notification). A yellow callout box at the top center contains the text '當設備偵測異常時顯示紅色圖示' (When a device detects an abnormality, a red icon is displayed). A white-bordered box highlights a specific warning card for '突波告警' (Surge Warning) at '暫存器位址 21' (Memory Address 21), which features a red triangle warning icon. Other warning cards are shown with green checkmarks, indicating normal status. The interface also includes a sidebar with navigation options like '設備監測', '感測資料', '運轉狀態', '告警通知', and '設備控制'.

鎧麟 智慧環境控制系統

HI, 鎧麟系統管理員

管理員

展覽用玻璃溫室

告警通知

當設備偵測異常時顯示紅色圖示

突波告警

暫存器位址 21

突波 暫存器位址 21

緊急停止 暫存器位址 22

欠逆相 暫存器位址 55

天窗 暫存器位址 56

東側捲揚 暫存器位址 57

西側捲揚 暫存器位址 58

南側捲揚 暫存器位址 59

北側捲揚 暫存器位址 60

外遮陰網 暫存器位址 61

內遮陰網 暫存器位址 62

內循環扇 暫存器位址 63

滴灌 暫存器位址 64

# 透過雲端控制

HL 鎧麟 智慧環控系統

展覽用玻璃溫室 管理員 HI, 鎧麟系統管理員

雲端控制

設備監測 設備控制 雲端控制

雲端控制

如需針對設備進行動作，依動作將按鈕由左滑到右後即開始運作

天窗-上開 暫存器位址 80

天窗-下關 暫存器位址 81

東側捲揚-上開 暫存器位址 82

東側捲揚-下關 暫存器位址 83

天窗-上開 暫存器位址 80

東側捲揚-上開 暫存器位址 84

西側捲揚-下關 暫存器位址 85

南側捲揚-上開 暫存器位址 86

南側捲揚-下關 暫存器位址 87

北側捲揚-上開 暫存器位址 88

北側捲揚-下關 暫存器位址 89

外遮陰網-遮陰 暫存器位址 90


外遮陰網-不遮陰 暫存器位址 91

內遮陰網-遮陰 暫存器位址 92

內遮陰網-不遮陰 暫存器位址 93

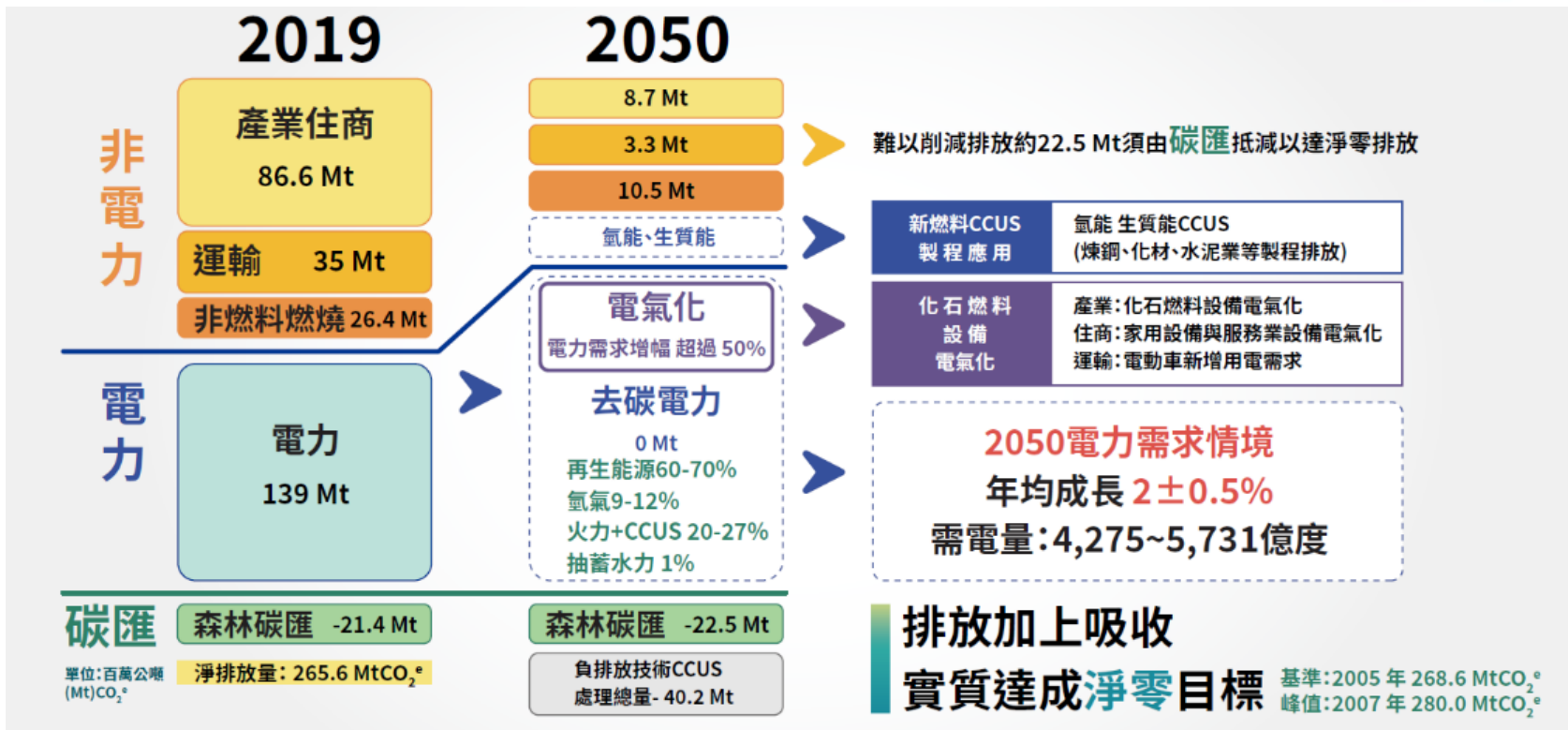
內循環扇-開啟 暫存器位址 94

# AGENDA

- 
- 5G行動通訊的發展
  - 物聯網通訊架構
  - 5G的智慧城市應用
  - 低碳園區架構與佈局
  - 面對深具挑戰的未來



# 台灣2050淨零碳排路徑規劃



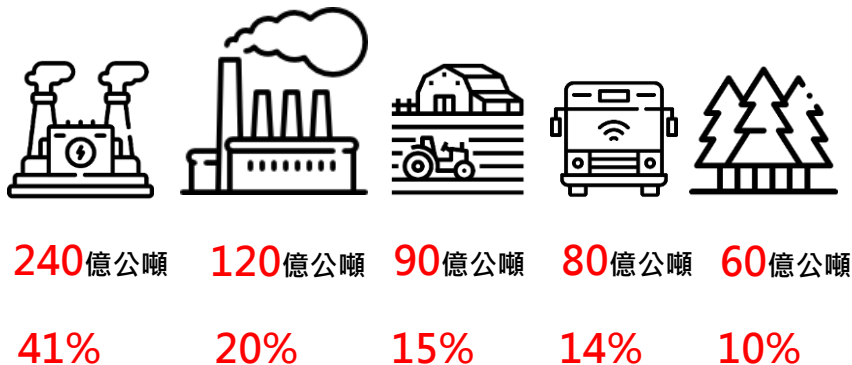
Source : 2022國發會淨零排放路徑及策略總說明

# 全球碳排總量及來源

以城市驅動國家 落實2050淨零路徑地圖

世界前百大城市貢獻全球一半GDP；消耗2/3能源；產生75%溫室氣體排放

能源 工業 農業 交通 自然界



1. 能源：電網脫碳、加大再生能源替代
2. 工廠：妥善用電(EMS)、碳捕捉
3. 農業：土壤、肥料、消費、稻米、剩食
4. 交通：棄油換電、優化城市交通
5. 自然界：森林碳匯、林木保護

590億公噸(總排放量)  
100%

Source：IPCC：聯合國政府間氣候變遷專門委員會、OKR實施淨零碳排的行動計畫

# 國內外減碳要求



## 歐盟CBAM

CBAM的設計目的為讓進口產品如實反映出歐盟的碳定價，第一階段納管水泥、鋼鐵、鋁、肥料、電力等五大產業。2023年至2025年為試行過渡期。



## 環保署

溫管法修法為氣候變遷因應法，淨零碳排入法並增訂碳費增收機制，以287家碳盤大戶為首要目標。



## 金管會

訂定永續發展路徑圖(2022/3)按實收資源額自2023年起分階段推動；Scope1+2：上市櫃公司須於2027年完成盤查；2029年完成驗證



## 能源局

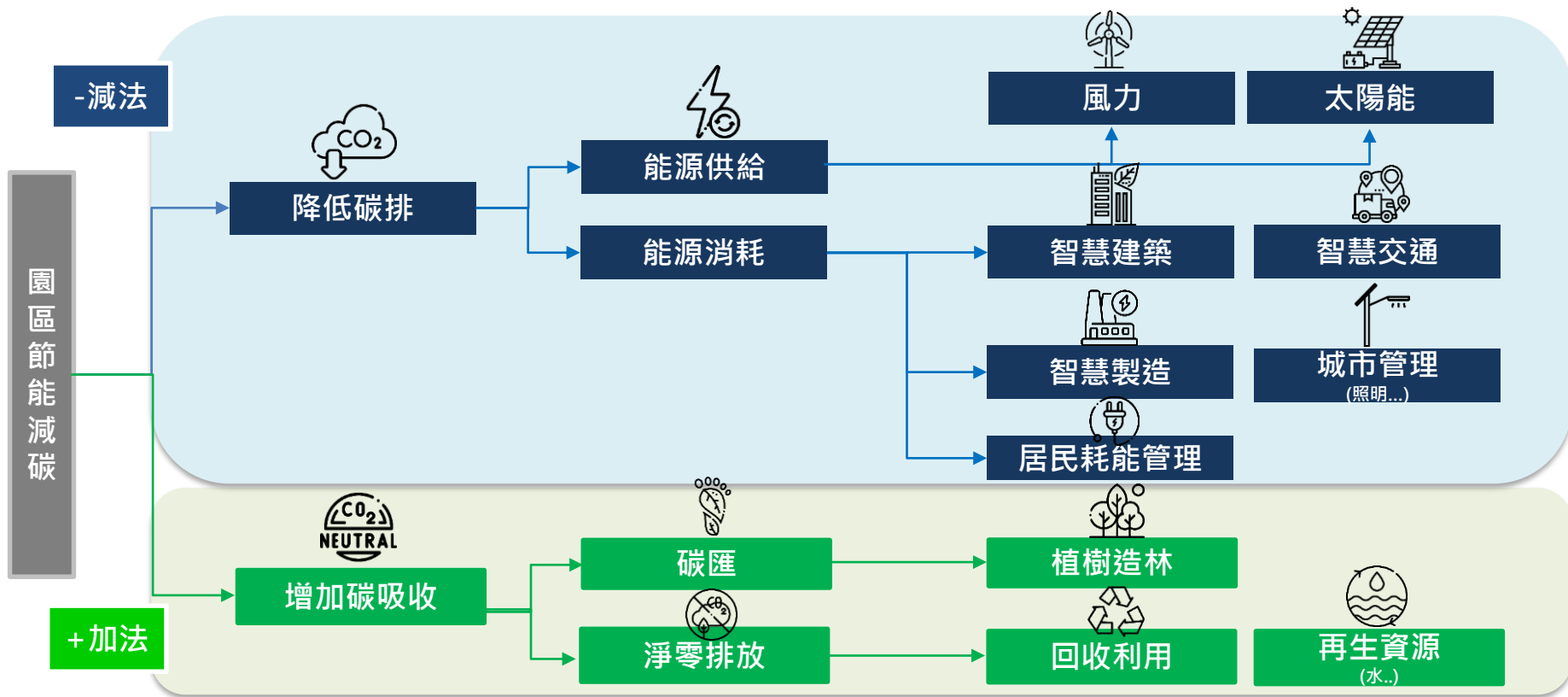
根據能源管理法第23條規定，2023年用能大戶需定期申報相關大型設備耗能，未能改善者，主管機關得進行開罰，若期限內仍未改善得加倍罰鍰。



## 國際供應鏈

客戶主動要求進行組織碳盤查ISO14064-1:2008包含Scope 3，以因應國際趨勢及出口需求

# 節能減碳作法趨勢



# 數位科技減碳

- Digital technology can cut **20%** of global CO<sup>2</sup> emissions by 2030.
- 8 ideas to accelerate the twin transition(green & technology).

## 1.用數位科技來支持更 前瞻的減碳計畫



## 2.以AI & IoT獲得高質 量和可共用的大數據



## 3.增加可用和負擔得起 的高質量網路基礎設施 如：Fiber, 5G



## 4.制定國際標準，量測 ICT產品的直接環境足跡 (即ICT的能力可以減少 其他部門的排放)



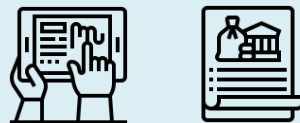
## 5.擴大ICT解決方案支 持綠色技術的創新



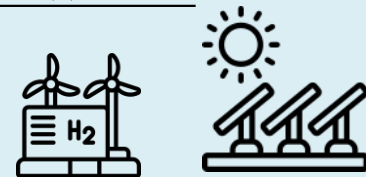
## 6.驅動全歐洲綠色技術 思維及ICT技能，採取大 膽性的氣候變遷改革



## 7.加強數位科技與綠色 政策連結



## 8.針對能源密集行業制 定改善計畫



# 打造 低碳智慧城市









# AGENDA

- 5G行動通訊的發展
- 物聯網通訊架構
- 5G的智慧城市應用
- 低碳園區架構與佈局
- 面對深具挑戰的未來



# 氣候變遷所帶來的衝擊影響 - 全球尺度(2100)

	衝擊影響項目	升溫1.5°C	升溫2°C
	海平面上升	↑ 48公分	↑ 56公分
	平均降雨增加	↑ 2%	↑ 4%
	平均乾旱長度	↑ 2個月	↑ 4個月
	海岸區域淹水人口	↑ 6千萬人/年	↑ 7.2千萬人/年
	人均GDP衝擊	↓ 8%	↓ 13%
	洪災經濟損失	\$10.2兆美元	\$11.7兆美元



# 5G趨勢應用發展

## 底層技術

### 基礎技術

	Cloud Computing	通過虛擬化技術，基於不同重點需求靈活分配計算資源
	AI	基於深度學習的神經網路算法，協助解決複雜問題
	AR/VR	人與設備訊息交互技術，增強設備使用體驗
	Control	主要有工業控制、drone等控制通過指令對物體進行精準控制
	Computer Vision	對高清影像、圖像進行採集、處理、傳輸、分析、辨識的技術
	Sensor	通過Sensor對光、電、溫度、等多種環境特徵蒐集訊息
	Edge Computing	在靠近數據源頭提供網路、技算、存儲等計算資源



## 通用技術

### 通用技術/模組

移動智慧監控	
聯網無人機	
雲AR/VR	
工業物聯	
車聯網V2X	
.....	



## 平台應用

### 場景應用解決方案

	生活娛樂
	消費零售
	交通規劃
	智慧城市
	智慧農業
	健康醫療
.....	

Source: Deloitte



遠傳 FET

只有遠傳 沒有距離

