

國際衛星應用發展趨勢與我國現況

資策會產業情報研究所(MIC)

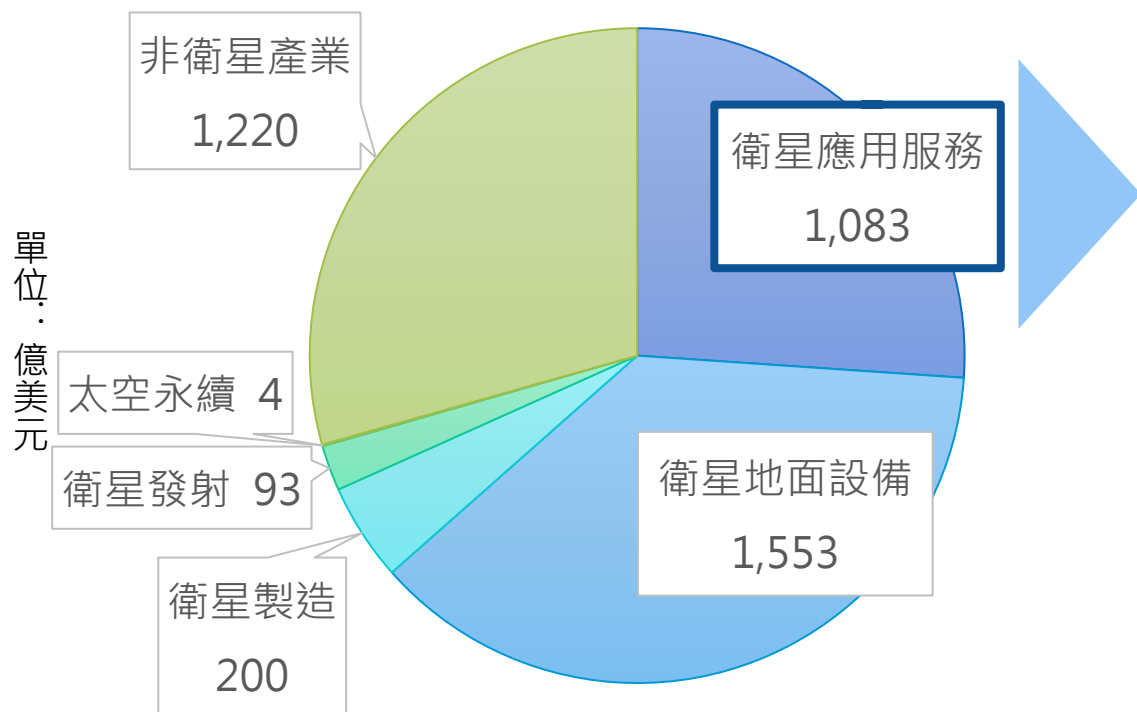
114.10.31

報告大綱

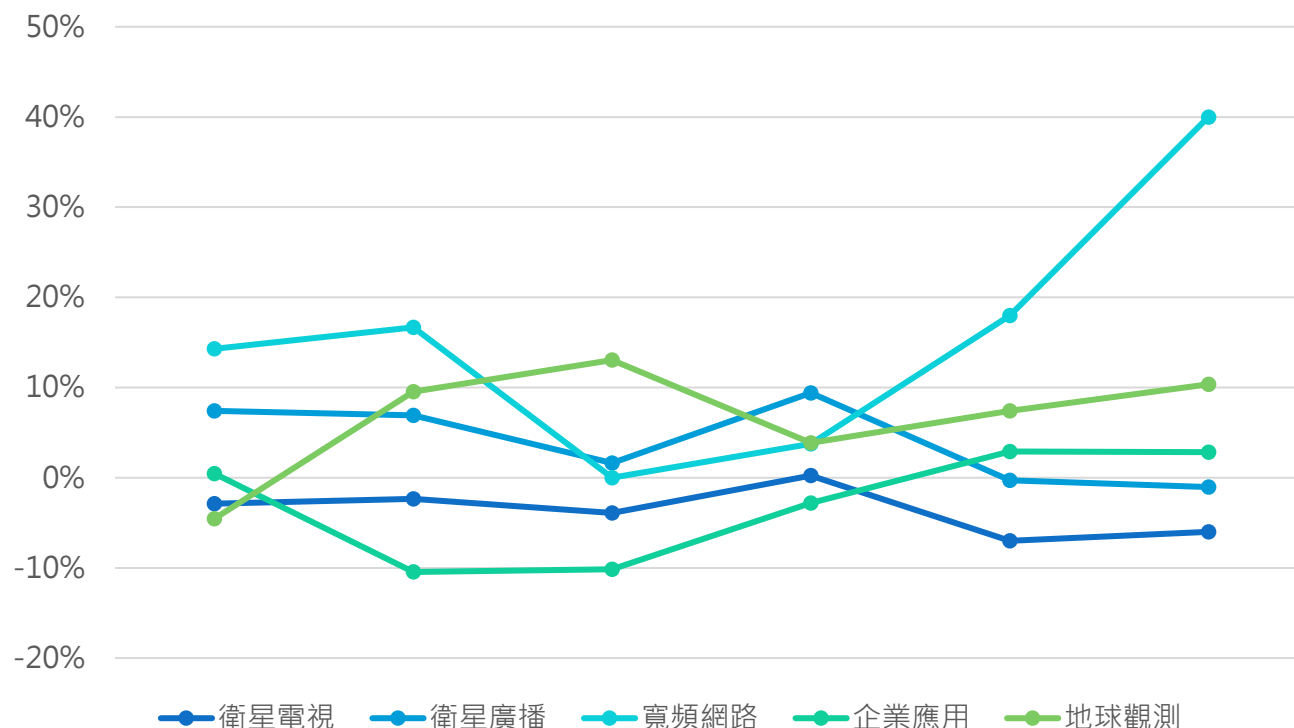
- 國際衛星應用發展趨勢
- 我國衛星應用發展現況
- 結論

SIA發布2024年太空產業狀況報告，全球太空經濟持續成長

2024年太空產業產值



2017~2024年衛星應用服務產值成長率



- 根據美國衛星產業協會 (SIA) 報告，2024年全球太空經濟整體成長4%，營收達4,150億美元
- 近年衛星應用服務總產值雖呈微幅下滑趨勢，但其主要源於衛星電視市場萎縮
- 其他衛星服務應用，如寬頻網路、企業應用，則因近年低軌衛星通訊之興起而開始有所成長

低軌衛星星系加速成形，應用服務產業蓄勢待發

地球同步軌道衛星 (GEO)

運行於約 35,786 公里高空
覆蓋面積最廣，僅需3顆衛星
即可覆蓋全球



GEO

衛星廣播電視
衛星電話/連網



中軌道衛星(MEO)

運行於2,000 ~ 30,000 公里高空
覆蓋面積次廣，約需6顆衛星可
覆蓋全球



MEO

導航
衛星連網



低軌道衛星(LEO)

運行於300 ~ 1,500 公里高空
覆蓋面積較小，星系至少上百顆



LEO

低功耗長距離IoT應用

- LEO通常為中型或大型星系
- 通常使用較小型衛星如奈米衛星
- 通常單一星系使用一種軌道

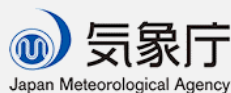


寬頻通訊

- 主要新興低軌衛星業者布局服務
- LEO星系規模大，通常星系中包含多個軌道



氣象
遙測

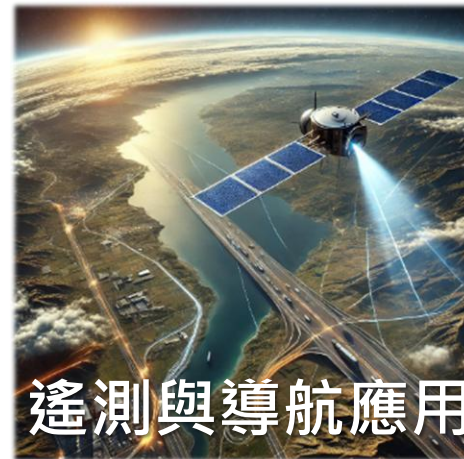


雲端服
務商



衛星應用加速導入多元產業，展現廣泛應用潛能

需求驅動各式衛星應用服務場景發展升級



衛星應用加速導入多元產業，展現廣泛應用潛能

需求驅動各式衛星應用服務場景發展升級



以色列：新創Orca推出AI船長，解決航運視線盲區

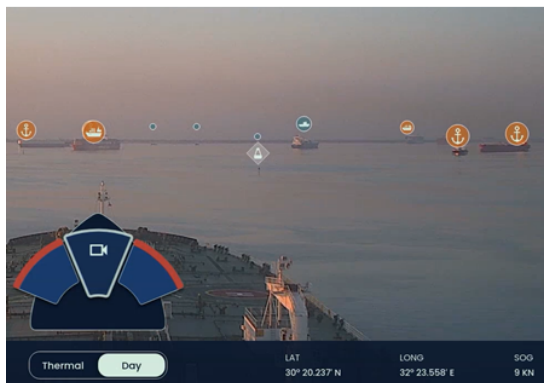
電腦視覺

衛星通訊

航運安全



Orca艦橋監視攝影機



AI辨識功能
Orca艦橋瞭望台

背景

- 2021年長榮海運貨櫃船擱淺於蘇伊士運河，造成全球約12%的海運物流瞬間中斷，連帶石油價格飆升，日均貿易損失高達90億美元。事故凸顯船運能見度低與人為疏失等風險
- 飛機早已能自動駕駛、汽車也配備了ADAS，陸海空三種運輸方式，唯獨海路仍高度依賴船員的目視、雷達與經驗操作

應用內容

- 以色列的新創公司Orca AI，打造一套專為航運而設計的AI平台，利用電腦視覺與ML技術，累積超過1,200艘商船、累積逾8,000萬海里的海上影像、操作行為等資料，讓巨大的船隻不再有船員的視覺盲區
- 整合視覺感測器（熱感攝影機、低光成像鏡頭）與雷達資料、導航系統，透過低軌道衛星Starlink傳輸到雲端，讓船能在濃霧、大雨與夜間航行等低能見度下，自動辨識海上障礙物與評估風險

合作時間 2023年至今

實施場域 全球1,200+ 艘船簽約使用 Orca AI

達成效益



- 原油運輸公司Maran Tankers Management
- 安裝數量：51艘
- 航行里程：360萬+海哩
- 安全事故（船隻近距離接觸）減少74%



- 全球貨輪公司Seaspan Corporation
- 安裝數量：22艘
- 航行里程：68萬+海哩
- 每艘船每年減少500噸二氧化碳排放量與10萬美元燃料費

新加坡：新創Portcast為航運提供「運輸視覺化平台」（1/2）

數據分析

衛星定位

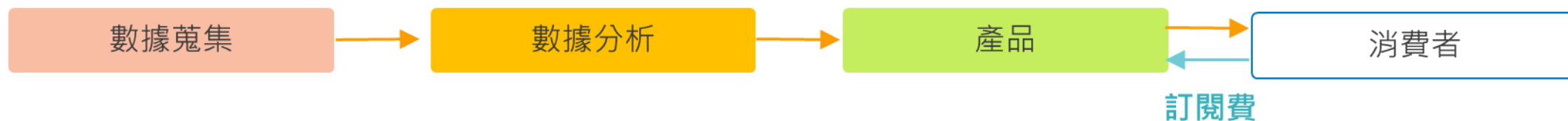
物流追蹤

背景

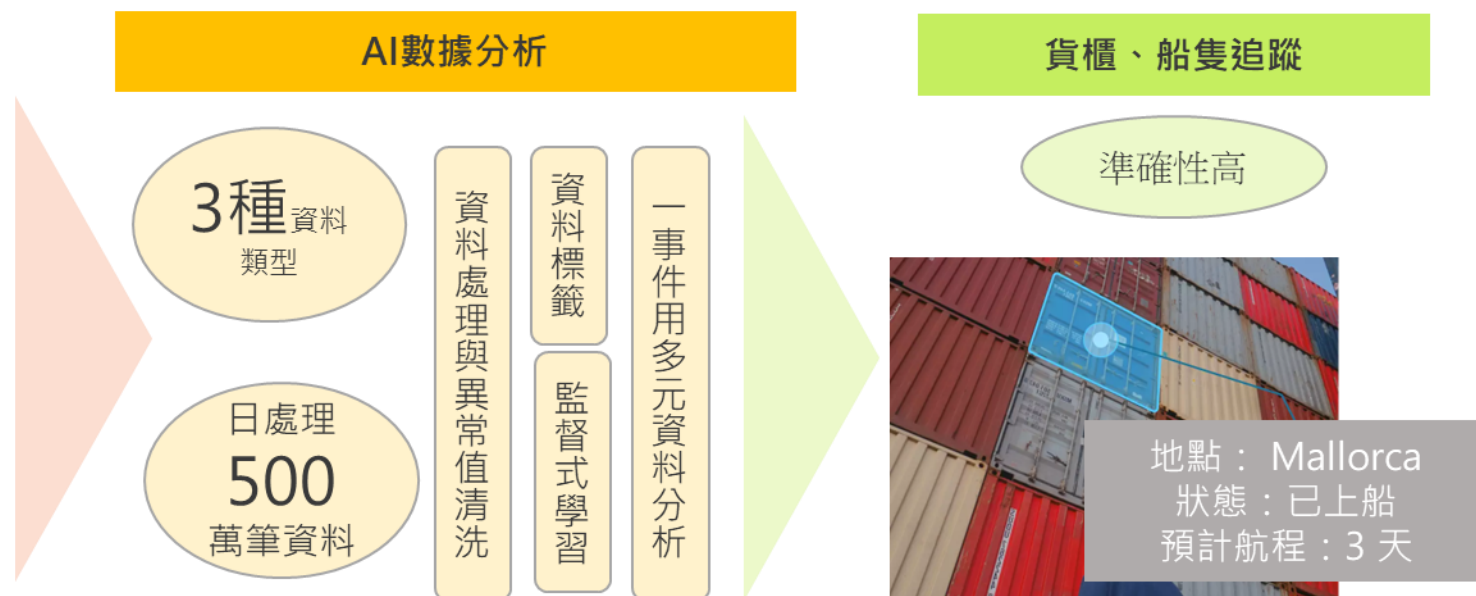
新加坡作為全球航運樞紐及創新中心，Portcast旨在幫助客戶有效監控供應鏈並避免中斷發生

應用內容

貨櫃與船隻追蹤、貨櫃與船隻預測、港口資訊追蹤、海洋物流碳足跡



資料來源	資料類型	使用目的
Spire Global 或 Orbcomm 衛星 AIS公司	AIS 船舶定位 (衛星)	顯示貨櫃所搭船舶目前位置
Portcast合作 100家船公司	船公司 API / EDI	裝船、卸船、抵港等時間戳記
港口與碼頭系統、港口數據服務商	港口資料	顯示貨櫃是否進出港、延遲紀錄



新加坡：新創Portcast為航運提供「運輸視覺化平台」(2/2)

數據分析

衛星定位

物流追蹤

背景

新加坡作為全球航運樞紐及創新中心，Portcast旨在幫助客戶有效監控供應鏈並避免中斷發生

應用內容

貨櫃與船隻追蹤、貨櫃與船隻預測、港口資訊追蹤、海洋物流碳足跡

數據蒐集

數據分析

產品

消費者

訂閱費

碳排儀錶板



資料來源	資料類型	使用目的
GPS衛星	運輸距離 與路徑	航線拆分為多段並 區分是否經 排放管制區域(ECA)
Portcast合作 100家船公司	貨物重量 貨櫃型號 裝載率 船舶型號 燃料類型	套用至全球物流排 放委員會 (GLEC) 規定碳排計算方法

介接排放標準與參數 (IMO、EN 16258、ISO 14083等)，依GLEC規定計算碳排量

API

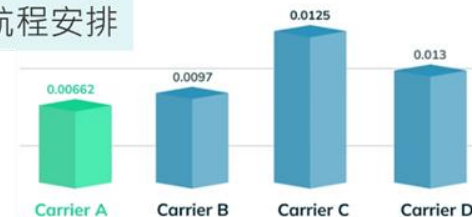
portcast



總二氧化碳當量：149,773噸
 油井到油箱：11,741噸
 油箱到貨輪：138,032噸



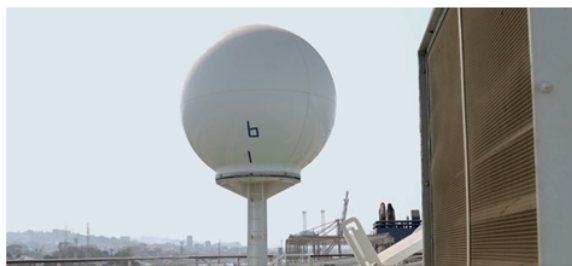
分析歷史碳排量，最佳化成本與航程安排



非洲：Mercy Ships 醫療船執行醫療遠距協作

衛星通訊

急難救助



Mercy Ship使用SES
球形天線



船上手術同步與海外專家
協作



船上與海外病理學
分析協作

背景

- 非洲醫療資源缺乏，每10萬人僅有2%醫生、0.7位醫療助理；且非洲民眾日收入不到2美元，無法負擔高昂醫療費用
- 非營利組織Mercy Ships營運全球最大的非政府醫療船「Global Mercy」以及「Africa Mercy」，在非洲沿海巡航；船員醫生護士等工作人員共有600名；海上醫療任務包含外科、牙科手術等

應用內容

- 大頻寬、低延遲需求：Mercy Ship作業需與全球的醫療專家溝通協作（如遠距診斷以及視訊訓練），加上船上有大量的醫療人員、船員志工等的日常聯繫溝通需求
- 顧問型頻寬方案設計：整合Ku band與C band提供穩定的SLA，包含衛星服務設備挑選以及月資費服務的挑選

參與角色

- Mercy Ships：自行規劃基礎設施，包含挑選營運商、設備業者
- SES：提供衛星營運服務
- Intellian：提供衛星天線VSAT

執行成效

- 2022年，Africa Mercy就服務了2,400人，培訓1,400名專業人員，並救助了8,000名牙科患者

歐洲：ESA FATE 建立遺址數位分身打造沉浸教學

衛星遙測

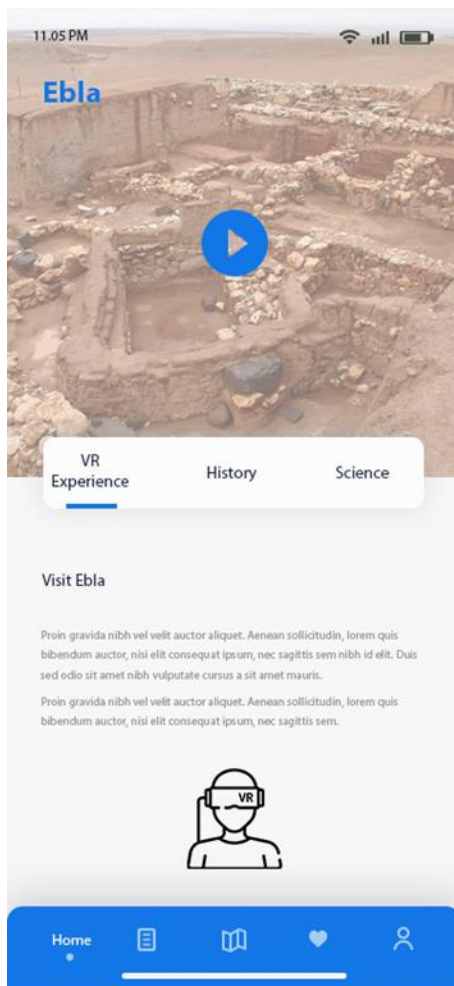
遠距教學

背景

- ESA FATE專案希望打造可體驗、可共創的文化遺產，滿足不同需求，包含學生教學、考古知識建立、特殊旅遊經驗打造
- 文化資產難因戰亂、天災等因素，增加保存風險，加上考古時間長，無法及時同步在博物館展出，使民眾難以親近

應用內容

- 建立示範場域：
 - 建立示範點，後續擴散至世界遺產 (UNESCO World Heritage)
 - 義大利 Leopoli-Cencelle為教宗聖良四世 (St. Leo IV) 在西元 854 年為防禦而建的中世紀防禦城
 - 敘利亞 Ebla具有王室泥板檔案、城市遺跡，考古得以了解早期文字、國家、外交形成過程
- 整合多學科的數位分身：
 - 考古學者組織Uniroma1 Medieval Archaeology Chair負責提供考古內容與學術把關，Università di Roma La Sapienza航太電機系負責衛星資料的整合與測繪，SI公司Philmark Informatica負責整體系統開發
 - 建立3D的數位平台，利用遙測衛星，了解地表變化，加上無人機應用，建立遺址數位分身，透過系統分層，對不同使用者開放不同權限



美國：Sateliot和Sentriseense聯合推出智慧電網監控

衛星物聯網

設施監測

背景

在美國，龐大的電網跨越遼闊國土，常延伸至偏遠或難以覆蓋的區域。傳統依靠人工巡檢或僅靠地面網路的方式，不僅耗時，還存在監測死角

計畫時間

2023年2月～迄今

實施場域

中西部與西部州份

應用內容

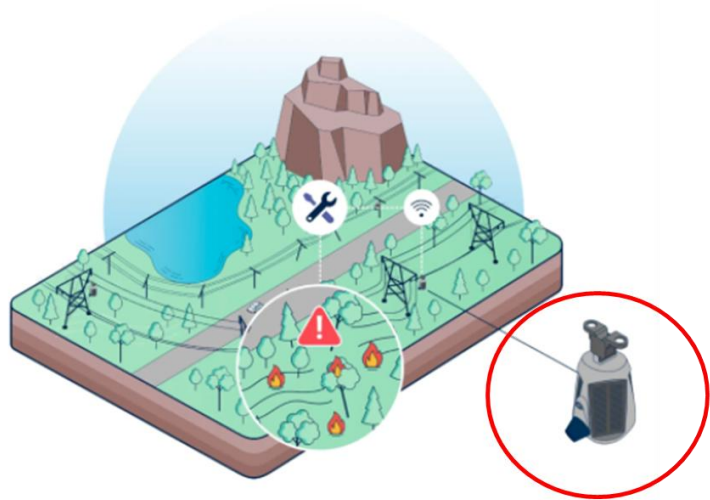
- Sentriseense的感測器不僅能透過傳統的 Wi-Fi、4G連接，在與 Sateliot 合作下，還具備衛星連接能力，確保在偏遠或訊號盲區也能穩定傳輸資料

達成效益

- 檢修效率提升：Sateliot 的 5G NB-IoT 奈米衛星星座（12U~16U）可補充高壓線路感測器的覆蓋率，在沒有地面網路時自動切斷為衛星聯網，幫助維修人員尋找斷線位置的時間由4小時大幅縮減至5分鐘
- 布署具經濟效益：採用3GPP 5G NB-IoT標準，模組與終端為NB-IoT而不用特規製品

參與角色

- **執行者**：美國衛星物聯網營運商Satelio、電力網解決方案供應商Sentriseense



高壓電線的感測器SENTRI
提供4G/Wi-Fi到衛星的網路連接功能

美國：Google植物覆蓋與屋頂反射地圖應對城市高溫

數據分析

衛星遙測

城市規劃

背景

- 極端高溫也會影響公眾健康，與高溫相關的死亡人數正在上升
- Google防止熱島效應的Tree Canopy 計畫數據已擴展到全球

計畫時間

2020年11月～迄今

實施場域

紐約、墨爾本等350座城市

應用內容

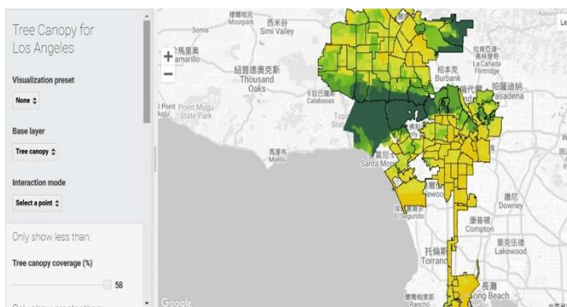
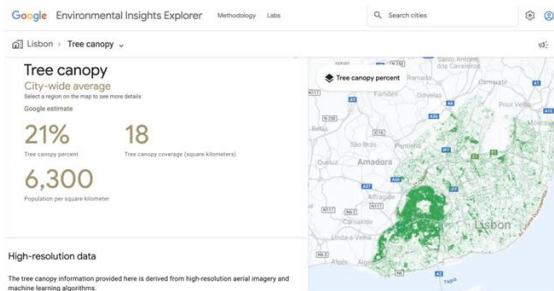
- 結合了AI和航空圖像來顯示城市中的陰影區域
- Google AI與Google Earth Engine的資料分析，找出樹木分佈與密度
- 近紅外線（near-infrared）照片來偵測人眼看不到的顏色與細節
- 利用專門偵測樹木的AI以自動掃描這些照片，找出樹木的位置
- 建立一個能夠展現樹木覆蓋區域（樹冠）的地圖

達成效益

- 市政規劃：結合 AI 與空拍照片，可以為城市降溫
 - Tree Canopy 計畫分析植物覆蓋情況：讓城市可以更好地了解樹冠的位置、覆蓋面積與覆蓋比例
 - Cool Roofs工具協助屋頂改造規劃：繪製城市的太陽反射率，以便城市規劃者和政府可以確定哪些區域將從部署解決方案

參與角色

- 執行者：Google、美國森林公司



植物覆蓋情況



Cool Roofs 工具使用AI和航拍影像來產生高解析度屋頂太陽反射率測量結果

我國衛星應用發展現況

我國衛星應用需求橫跨韌性通訊、海空應用與車聯網

短中期

長期

剛性需求

補足訊號盲区 發展智慧通訊應用

- 偏鄉、離島等缺乏穩定通訊服務，限制智慧應用發展

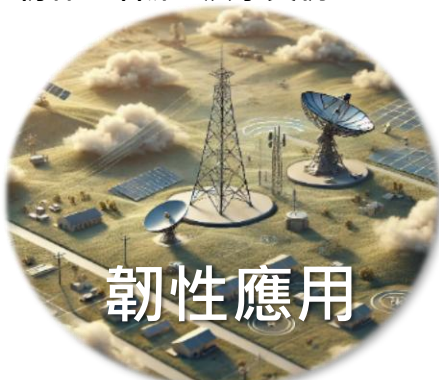


弱訊區應用

- 近海養殖
- 偏鄉離島服務
- 高山農業/林業監控
- 水上娛樂生理感測
- 離島補給、後送

我國天然災害 盛行

- 2024年累計至8月，地震4級以上>100次
- 2023年颱風侵台>4次
- 衍伸土石流+洪水災情>20



韌性應用

- 天然災害救助與警消服務
- 國土、國防監控
- 緊急應變中心與關鍵基礎設施運作

具國際競爭力

我國海運 全球前十大

- 長榮海運全球第7大
- 陽明海運全球第9大
- 建立我國衛星通訊標準服務案例



海事

- 遠洋貨輪或郵輪海上娛樂
- 遠洋漁船通訊和追蹤
- 無人船/無人機遠端監控
- 離岸風車遠端監控

公眾連網需求

商用航空連網 需求增加

- 累計至2023年我國出入境旅客逾4千萬人次



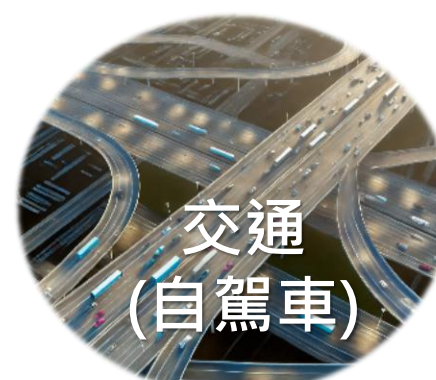
航空

- 商用飛機聯網服務
- 飛行器位置跟蹤和報告
- 航空管制中心

未來趨勢

自動駕駛汽車 未來市場需求

- 預估我國2040年汽車達約1,100萬輛，其中Level 3以上自駕車約528萬輛



交通 (自駕車)

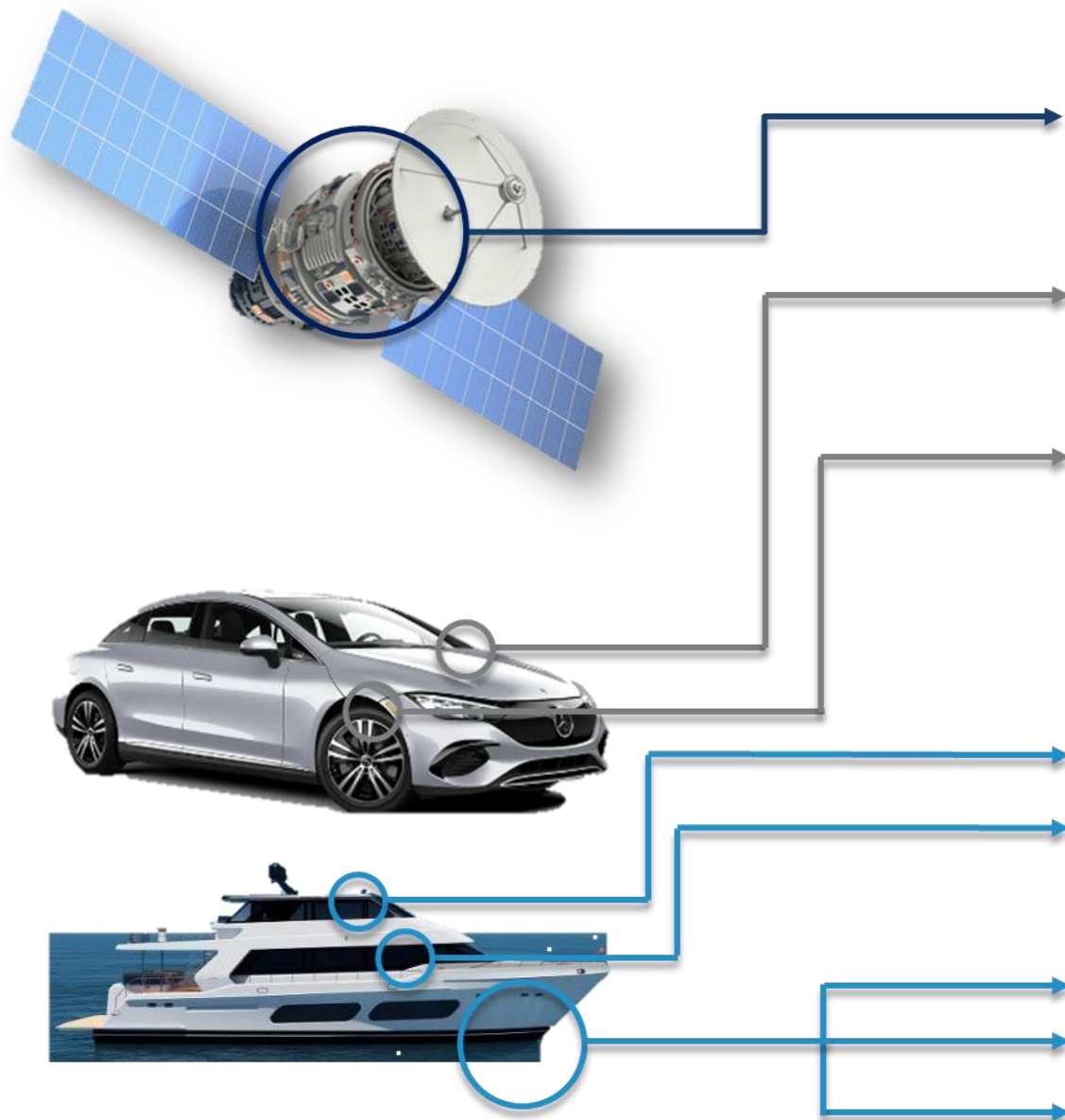
- 自駕車即時數據傳輸與導航
- 自駕貨車車隊管理與協同駕駛
- 自駕車定位與狀態報告
- 車輛緊急通報
- 交通路側感測器網絡

註1：圖片為AI生成

註2：Level 3以上自駕車全球市場滲透率，預估2030年為12%、2035年為25%、2040年為48%

資料來源：MIC，2025年10月

以設備製造實力為基礎，為衛星應用服務鋪路



衛星機構

- ✓ 海事衛星通訊終端設備系統整合解決方案

射頻元件及模組

- ✓ 低軌衛星車聯網應用解決方案

微波/天線元件

- ✓ 車載天線、工業物聯網解決方案
- ✓ 海事衛星通訊終端設備系統解決方案
- ✓ 海事衛星通訊終端設備系統解決方案

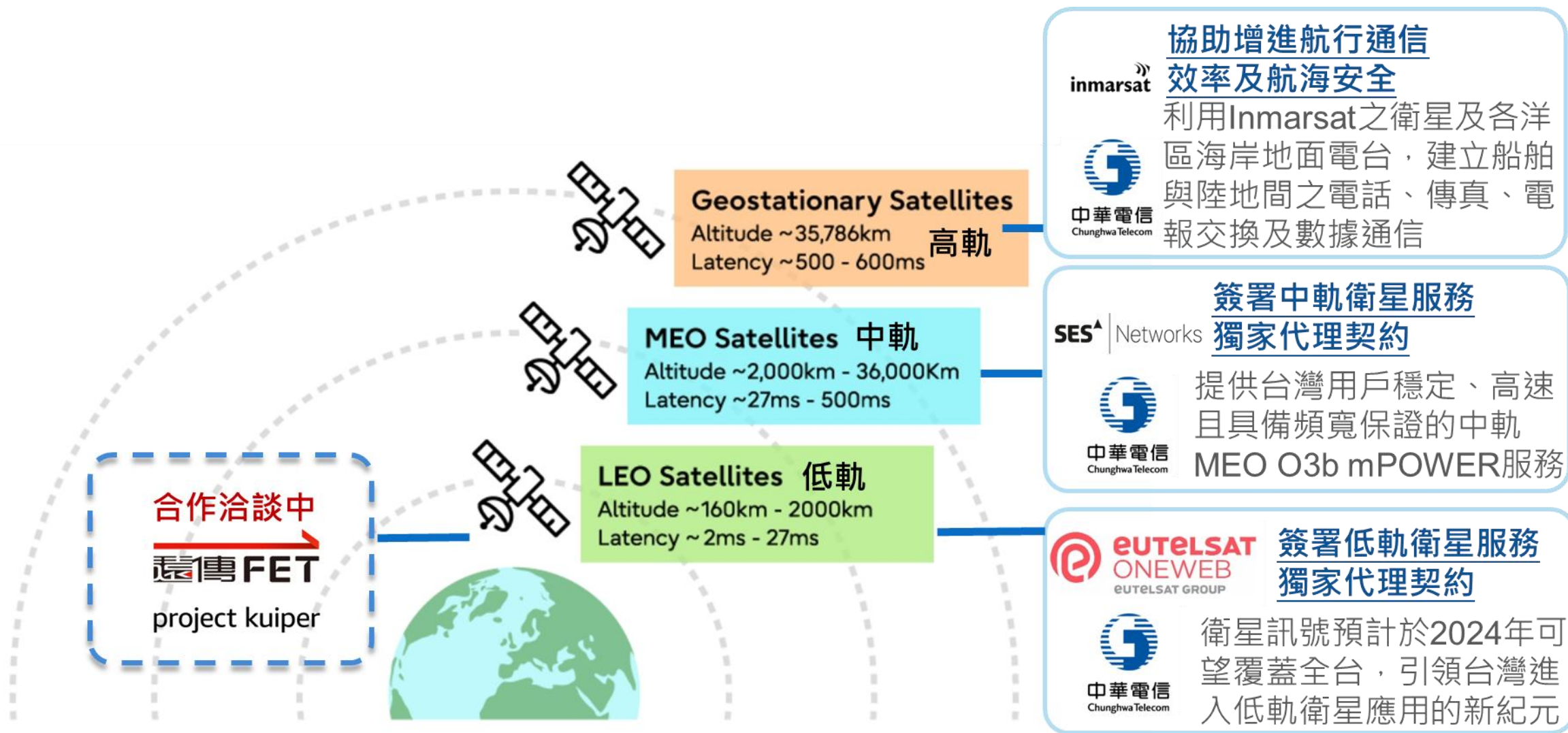
地面終端模組

- ✓ 海事應用低軌衛星終端設備系統解決方案
- ✓ 雲端資料中心解決方案

地面終端(UT)/設備(UE)

- ✓ 遠洋智慧漁業管理與通訊整合解決方案
- ✓ 海事應用低軌衛星終端設備系統解決方案
- ✓ 海事衛星通訊終端設備系統解決方案

台灣逐步布局多軌道衛星通訊，強化連結能力



總結

全球星系加速成形，衛星應用產業全面啟動

- 全球LEO與多軌道星系建設加速，帶動通訊、導航與遙測服務商轉，形成太空產業新一輪成長
- 通訊、遙測、氣象、定位衛星技術與AI、物聯網、雲端平台融合，推動衛星數據加值與跨域應用，滲透至海事、醫療、教育、基礎設施監控與智慧城市等多元領域

製造能量厚實，推動我國衛星服務邁向創新

- 台灣業者在天線、射頻模組與PCB領域具優勢，已成功打入Starlink、Kuiper、OneWeb等國際供應鏈
- 硬體技術的成熟為應用服務鋪路，未來可結合AI、物聯網、雲端資料分析，發展在地化的衛星應用

感謝聆聽 敬請指導