



智慧系統與晶片產業發展策略會議

《AI與無人載具 / 白駕車》

引言人

經緯航太 羅正方董事長

GEOSAT 經緯航太科技股份有限公司
GEOSAT Aerospace & Technology Inc.

商業級無人機的發展趨勢與創新應用

羅正方 航太博士
董事長兼執行長



A cumulative \$100bn between now and 2020

GEOSAT

- Commercial
(\$21bn global market from almost zero today)



- Consumer
(\$14bn global market; 15-16% CAGR)

- Civil Government
(\$3bn domestic market from almost zero today)



- Military
(\$70bn global market, 10-15% digit CAGR)

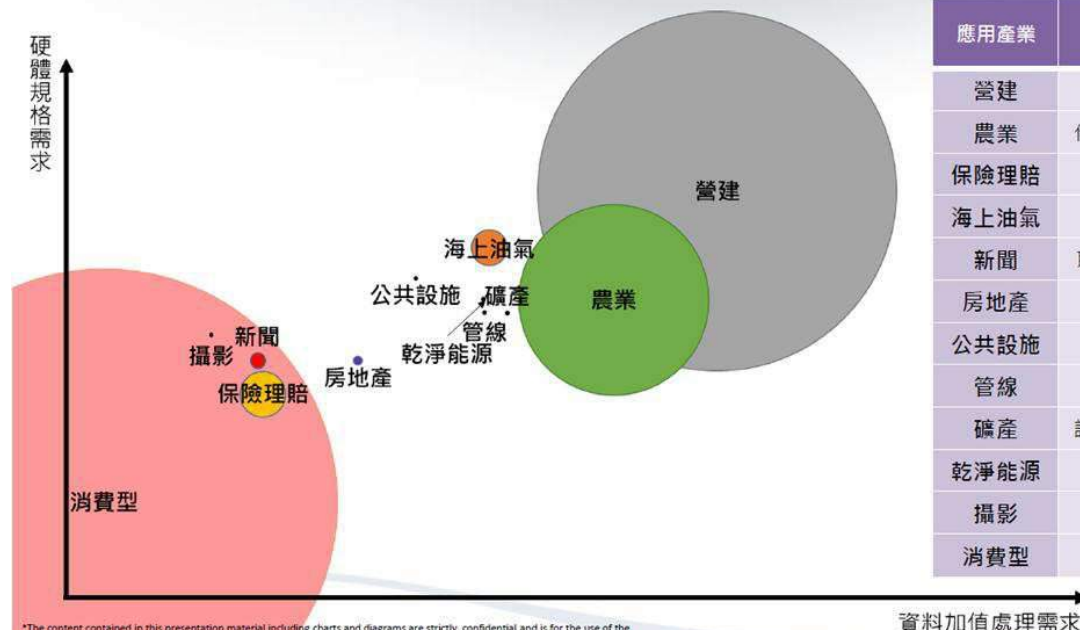
*The content contained in this presentation material including charts and diagrams are strictly confidential and is for the use of the intended recipient only. Any disclosure, copying or distribution of this communication without the author's consent is strictly prohibited.
*本檔案文件僅供本次會議需求使用及參考，其所含之資訊未經許可不得揭露、複製或散佈，違者必究。

Source: Goldman Sachs Global Investment Research.

專業型無人機商用市場大小及進入障礙

GEOSAT

應用產業	範例項目	TAM (US\$m)
營建	3D建模	11,164
農業	作物監管, 噴灑農藥	5,922
保險理賠	損害評估	1,418
海上油氣	鑽油平台檢查	1,110
新聞	取得新聞素材影像	480
房地產	空拍	265
公共設施	維護檢查	93
管線	維護檢查	41
礦產	設備遞送, 礦源探勘	40
乾淨能源	設備檢查	25
攝影	空中動作鏡頭	21
消費型	大眾娛樂	14,464

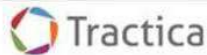


*The content contained in this presentation material including charts and diagrams are strictly confidential and is for the use of the intended recipient only. Any disclosure, copying or distribution of this communication without the author's consent is strictly prohibited.
*本檔案文件僅供本次會議需求使用及參考，其所含之資訊未經許可不得揭露、複製或散佈，違者必究。

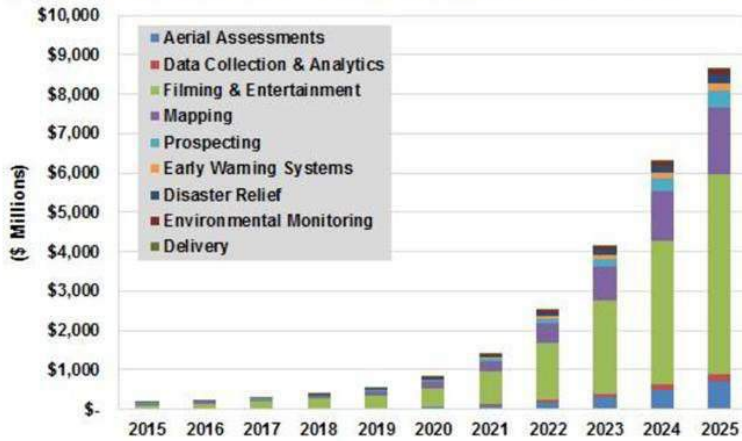
Source: GEOSAT, Goldman Sachs Global Investment Research.

Commercial Drone-Enabled Services Revenue Will Reach \$8.7 Billion Annually by 2025

GEOSAT



Commercial Drone-Enabled Services Revenue by Application, World Markets: 2015-2025



Source: Tractica

Source: <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/commercial-drone-enabled-services-revenue-will-reach-8-7-billion-annually-by-2025/>
2016/05/02

According to a recent report from [Tractica](#), by the end of the next decade, **annual revenue from drone-enabled services** will be **more than double** the revenue from **sales of commercial drone hardware units** themselves. The market intelligence firm forecasts that global commercial UAV services revenue will grow from **\$170 million in 2015** to **\$8.7 billion by 2025**. The largest service applications will be **filming and entertainment, mapping, aerial assessment, and prospecting**, but smaller opportunities for drone services will also include **disaster relief, early warning systems, data collection and analytics, environmental monitoring, and package delivery**.

智慧農業 4.0

數據提供灌溉&氮管理



土壤分析3D maps



執行播種



執行灌溉 噴灑農藥



監測生長狀況



作物健康檢查

播種規劃

- 攝取率75%
- 降低85%成本

- UAV根據地形調整高度避免碰撞
- 利用高光譜、多光譜及熱感應偵測乾燥區域
- 精確控制噴灑水量
- 均勻分佈葉面
- 效率是傳統方式的5倍

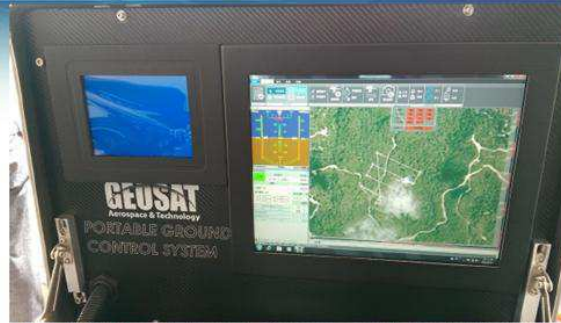
- 比衛星拍攝便宜方便精確
- UAV拍攝time-series動畫掌握整個生長週期狀況

- 利用RGB可見光+NIR近紅外線
- 檢測植生指數
- 是否遭到真菌細菌感染
- 健康光譜 vs 生病光譜

Source: GEOSAT, PwC



Unmanned Helicopter Flight Test at Selangau



經緯航太科技公司業務機密, GEOSAT Aerospace & Technology Inc. Proprietary Information

Single Frame Example of AGL 50m (GSD 1.4 cm)



AGL : Flight height above the Ground
GSD: Resolution of Image Pixel



GEOSAT 經緯航太科技股份有限公司

經緯航太科技公司業務機密, GEOSAT Aerospace & Technology Inc. Proprietary Information

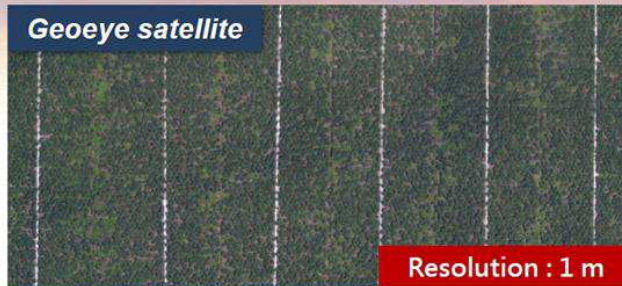
影像精細度比較

GEOSAT UAV



Resolution : 1.4 cm

Geoeye satellite



Resolution : 1 m

GEOSAT UAV



Resolution : 10 cm

WorldView satellite



Resolution : 30 cm

GEOSAT 經緯航太科技股份有限公司

運用人工智慧AI技術，盤點數量與建立每顆油棕樹的座標與面積

正射影像
GSD 3 cm



目的：

在精確的影像地形圖上，將所有油棕樹資產進行分區編碼，讓每棵樹都有自己的辨識名稱，然後將每棵樹的所在座標位置、並建立每棵油棕的生長履歷資料。

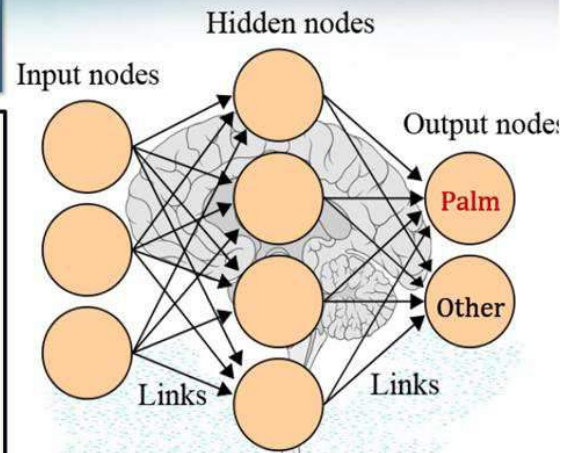
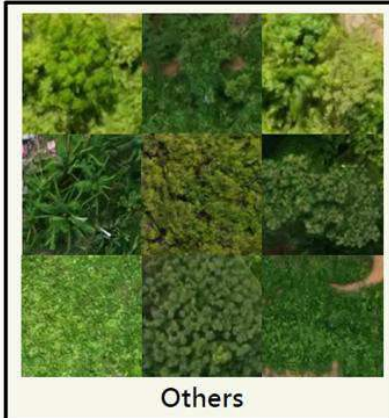
說明：

由棕櫚園分布的精確影像地形圖上，可以先將油棕分區，分區可以按照種植年齡(同一批種植)，土地坵塊，或是管理權責範圍等等來分區。然後將每一區的每棵油棕進行座標定位，利用人工智慧(AI)影像辨識技術，針對每一區的油棕數量進行精確盤點，建立空間資料庫，並進行分區與全區的統計。

現在的技術，可以如身分證般，定義出每棵油棕，在電腦資料庫上調出相關的身分資料，同時根據它的座標位置，未來可以在現地上找到它，以利進行後續動作(施肥、採收、移除換種等等)唯有準確的掌握到每棵油棕，才能作科學化的現代生產管理！

運用類神經網路演算法進行影像分類機器學習

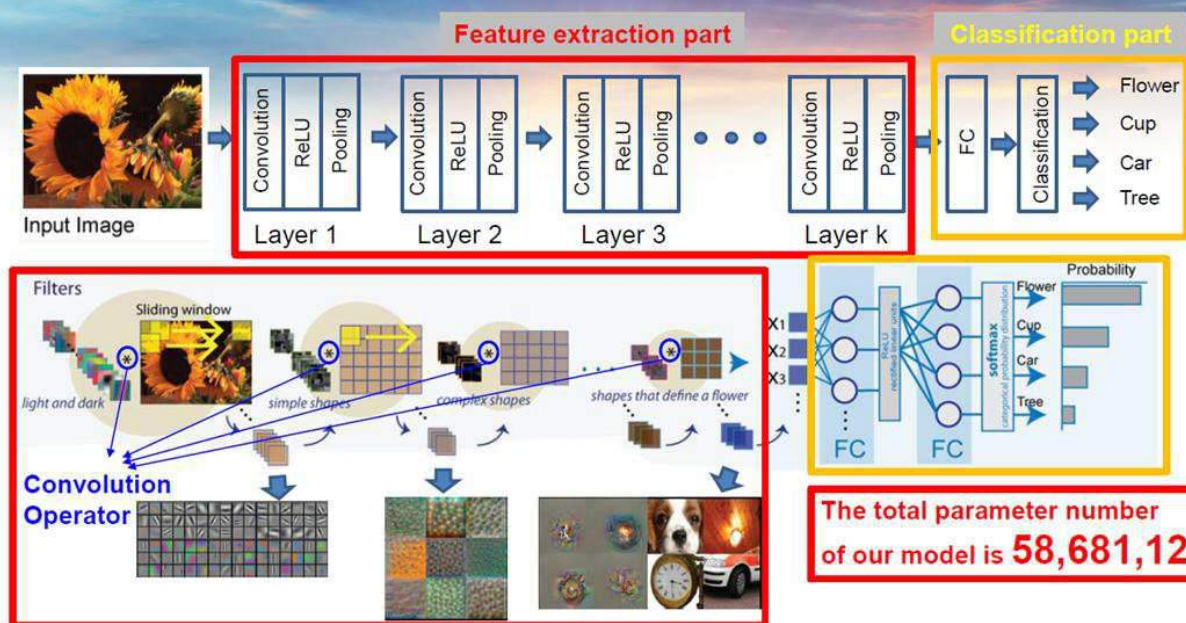
First, classify the location points on the orthophotos into two types of palm trees and others.
Second, use the Artificial Neural Network to train a predictive model and identify the points in the first step.



GEOSAT 經緯航太科技股份有限公司

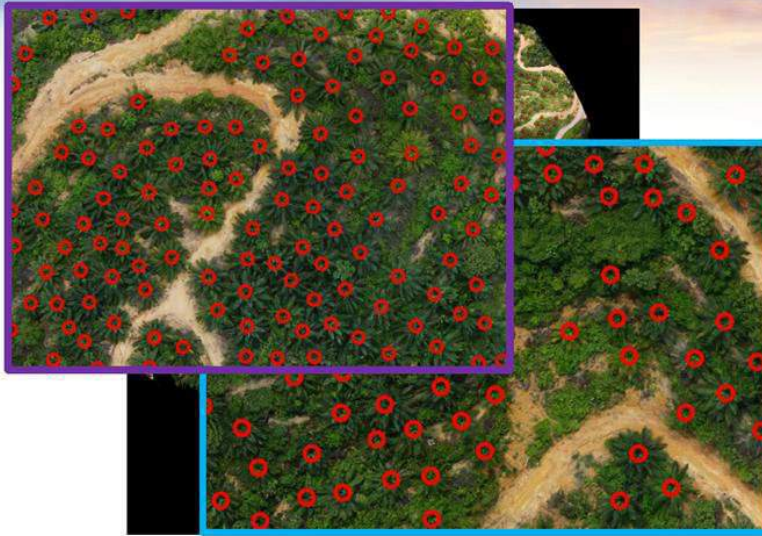
經緯航太科技公司業務機密, GEOSAT Aerospace & Technology Inc. Proprietary Information

卷積神經網路 Convolutional Neural Network



GEOSAT 經緯航太科技股份有限公司

油棕樹計數與定位結果 (Gua Musang, Malaysia)



說明：

使用者輸入正射影像與高程影像後，電腦全自動在有效範圍內計算油棕數量與定位每一棵油棕位置。

影像資訊：

影像尺寸：19,525 X 20,008

地面解析度：3公分

面積：14.689公頃 (ha)

運算結果：

處理時間：約8分鐘 (利用 GPU做深度學習)

程式計算數量：**1162**株 (程式自動計算，無人工介入)

實際數量：**1181**株 (人工計算，自影像上計算數量驗算)

準確度: 99.484%

Recall: 97.883%



智慧系統與晶片產業發展策略會議

《AI與無人載具 / 白駕車》

引言人

碳基科技 林正昀董事長



智慧科技應用 - AI與無人機



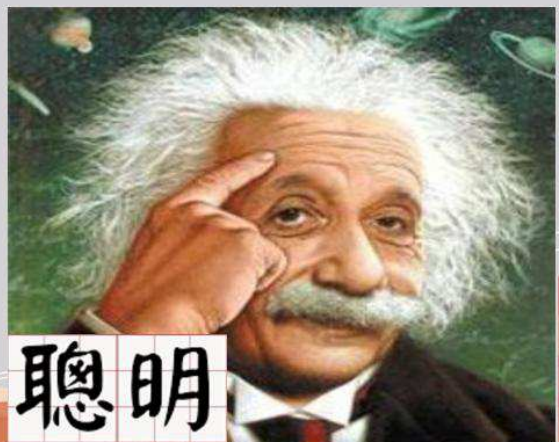
計算機視覺領域又回到了最初、最想做的事情：**物體識別**。

- ✓圖形資料庫建立
- ✓深度學習演算法

。 。 。 。 。

- ✓圖形資料庫建立
- ✓深度學習演算法
- ✓數據資料庫建立

。 。 。 。 。



人工智慧助陣，商用無人機一鍵起飛！

讓無人機在非設定的路線自動駕駛飛行，成為真正的「空中機器人」。首先必須讓無人機具有環境辨識能力，所以「電腦視覺」的發展極為重要。自從2015年開始，陸續有無人機廠商從電腦視覺的辨識科技切入，並推出自動追蹤、自動跟隨功能。借重人工智慧讓飛行達到自主學習，適應環境，並自主決定最佳化的飛行路線。

技術突破：

- ✓電腦視覺
- ✓深度學習
- ✓機器學習
- ✓群體智慧
- ✓慣性導航系統
- ✓自動迴避技術



收不到GPS訊號也可導航！ 日本人工智慧系統為無人機實時引路

日本京都大學研究團隊開發出人工智慧（AI）導航系統，使無人機在無法接受 GPS 訊號的環境下，通過雷射感測器取得現場環境數據，自行判斷飛行器自身的所在位置，確保能夠穩定飛行。

深度學習分析數據

無人機先透過雷射感測器收集環境資訊，再通過 AI 的深度學習（Deep Learning）演算法，分析感測器接收的數據，與現存數據庫內的資料作比對，從而判定無人機自身的所處位置。AI 系統會將四周環境劃分為多個立方體，每個邊長 30 米，再辨別出無人機位於哪一個立方體內；整個定位過程可實時完成，滿足自駕無人機的物流貨運或空中測繪需要。



沒 GPS 也可自動導航！ NVIDIA 深度神經網路為無人機引路穿越森林

無人機自動導航技術常在森林進行演示，因為這裡環境狹窄，又難以接收 GPS 訊號，過程充滿挑戰性。NVIDIA 研究人員成功驅使無人機在樹林小徑安全「散步」達 1 公里，沿途只靠 TrailNet 深度神經網路人工智慧系統分析四周影像，再回饋無人機飛控作出導航和避障指示。

藉錄像學習認路

在進行試飛前，研究人員需先向 TrailNet 提供訓練，所用的「教材」包括來自小型 Segway 平衡車在小徑移動拍攝的錄像。訓練完成後，研究員便在森林放飛無人機，讓它在 TrailNet 輔助自動穿越林中小徑；測試路徑全程長 1 公里，過程中無人機一直保持在路面上空的中央位置，並順利迴避障礙物。

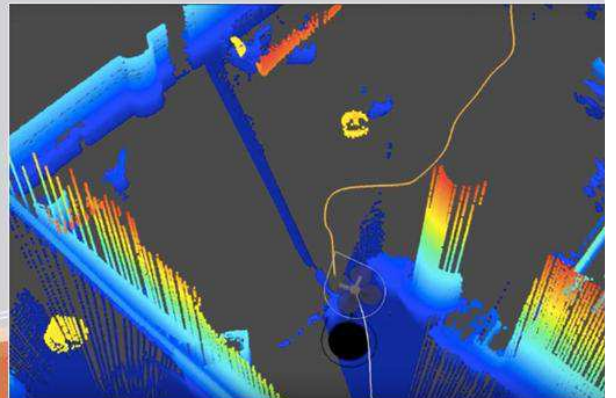


無人機搭配 Exyn 超強人工智慧系統 黑暗室內全自動導航避障

無人機靠人工智慧 (AI) 自動飛行。賓夕凡尼亞州大學 GRASP 實驗室延伸新創公司Exyn Technologies 研發出的 AI 軟體更上一層樓，即使在黑暗和障礙物滿佈的室內環境中，無人機仍能自動導航，尋找最就近的出口。

天空比地面更複雜

無人機透過多個感應器實時處理環境資訊，並繪製 3D 地圖，研究員只是輸入無人機目標和起始地點，起飛後它會自動更新地圖，經歷規劃和重新規劃，直至達成目標。無人機可以自行作業，毋須人手操作及基建支援。可應用於對人類不適合或危險的地方執行工作。

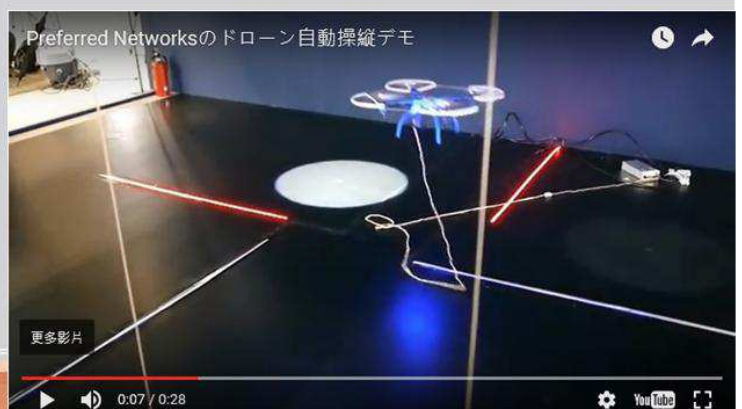


無人機人工智慧再進化！ 追隨光影自動移位•辨識燈號繞道飛行

日本科技公司 Preferred Networks 將 AI 中的深度學習 (Deep Learning) 技術引入至無人機，能令飛行器懂得追隨光線自動飛行，甚至可辨識交通燈的燈號！

懂得繞道飛往目的地

展示名為「螺旋型學習法」的深度學習技術。這種自動導航方式的難度，在於無人機要學習並記住下一個要前往的光點位置，同時又要留意變化中的光條燈號。



日本農業植保機 Agri Drone 瞄準蟲患處精準噴灑農藥

日本有大學研究團隊開發出專門消滅害蟲的農用無人機 Agri Drone，能透過感測器鎖定目標，既可針對性地噴灑農藥，又可確保最低限度的土壤污染。

鎖定目標噴射農藥

佐賀大學的研究團隊與科技公司 OPTiM 攜手研製出植保無人機 Agri Drone，可裝上農藥噴灑器，配備紅外線相機和熱能感測器，掃描出有害蟲聚集的區域後，低飛接近，向著蟲患目標針對性地噴射農藥。

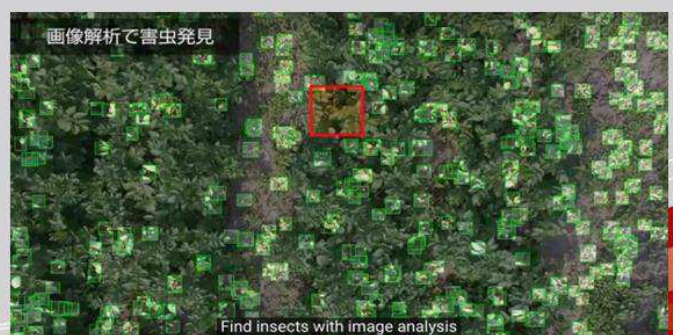
吊發光物誘捕害蟲

在夜間時分，無人機吊著發光的電子捕蟲器，藉由昆蟲的向光性，吸引害蟲自投羅網。

Agri Drone，則能全自動執行巡邏監察和噴灑農藥的工作，又可針對蟲患嚴重之處噴灑農藥，比傳統農業植保機無差別地噴灑農藥，可說是在除蟲和保育之間取得較佳平衡。

UAVER

日本農業植保機 Agri Drone 瞄準蟲患處精準噴灑農藥



UAVER

亞馬遜無人機

Amazon 無人機送貨在英國完成首次商業試飛，
13 分鐘快遞到家門口



UAVER

京東無人機

京東和陝西計劃推動航空業發展，宣言支線部分將成全球第一個低空無人機通用航空物流網路，可覆蓋整個陝西省。



UAVER

順豐無人機

大陸物流業巨頭順豐快遞上周取得解放軍東部戰區批准，並在江西省贛州市政府的協助下，成為大陸首家取得無人機快遞飛行權的企業。



中國民航局總工程師殷時軍表示，民航局會從不影響航空安全的角度出發，思考如何支持無人機產業的發展，建議順豐獲得空域許可後，繼續爭取特許經營許可證和商業營運許可證。

UAVER

臉書無人機

Facebook Aquila 太陽能無人機首次完成完整起降。發展將網路帶到偏遠地區無人機。



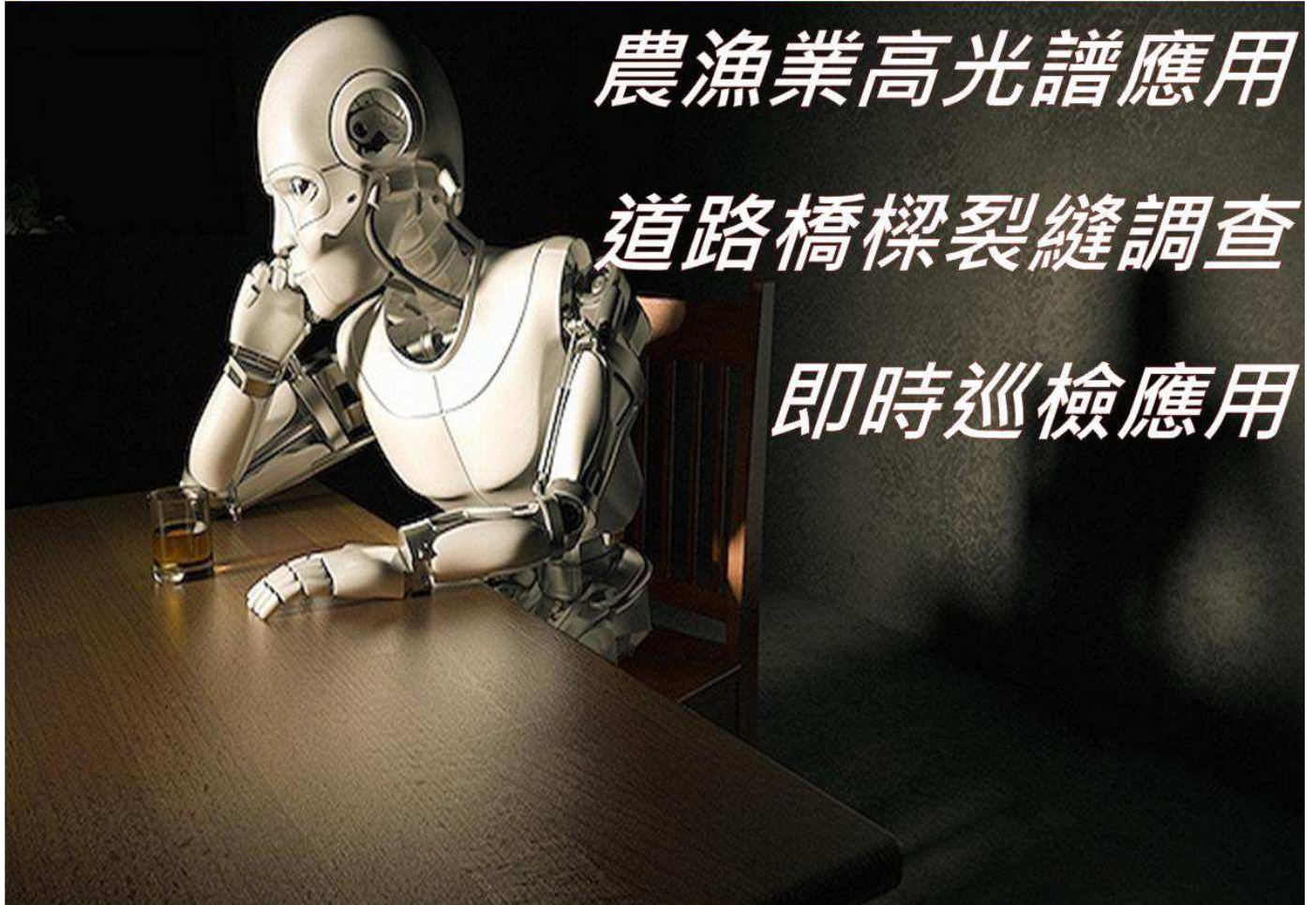
從首次的飛行學到了很多，並也對 Aquila 太陽能無人機進行了改進，在機翼上新增了在降落時可同時增加阻力與減少上升力的擾流板，配合在測試機上又新增了數以百計的感測器、改進版的自動駕駛軟體、新的無線電，還有更流線平滑的表面與水平螺旋槳。

UAVER

農漁業高光譜應用

道路橋樑裂縫調查

即時巡檢應用





智慧系統與晶片產業發展策略會議

《AI與無人載具 / 白駕車》

引言人

聯發科技 徐敬全副總經理



MEDIATEK

AI 與 無人載具 / 白駕車 引言

聯發科技 2017. 7. 12

Automated Driving Car



UBER VOLVO



TESLA



Google



MEDIATEK

Automated Driving Technologies



Sensors

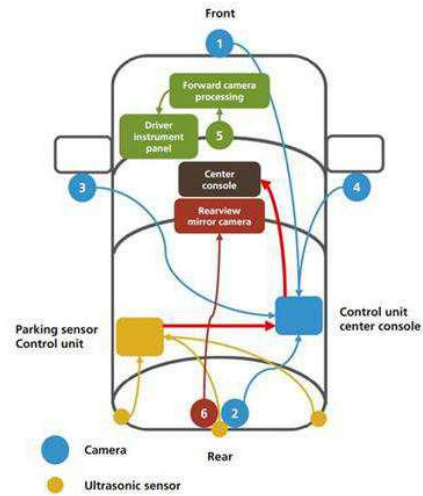
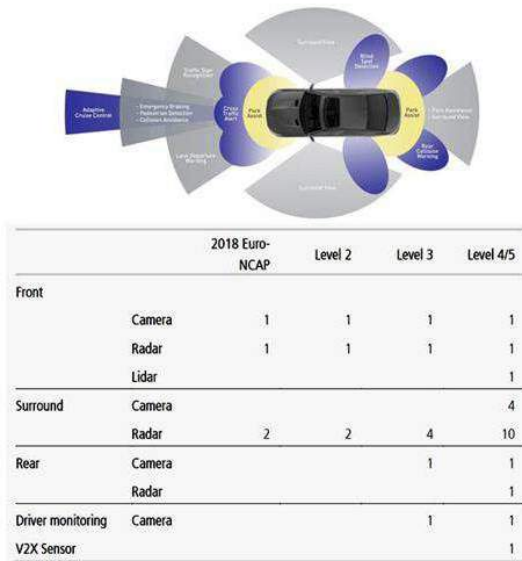
AI

Connectivity

MEDIATEK

Automated Driving Technologies

1 Sensors

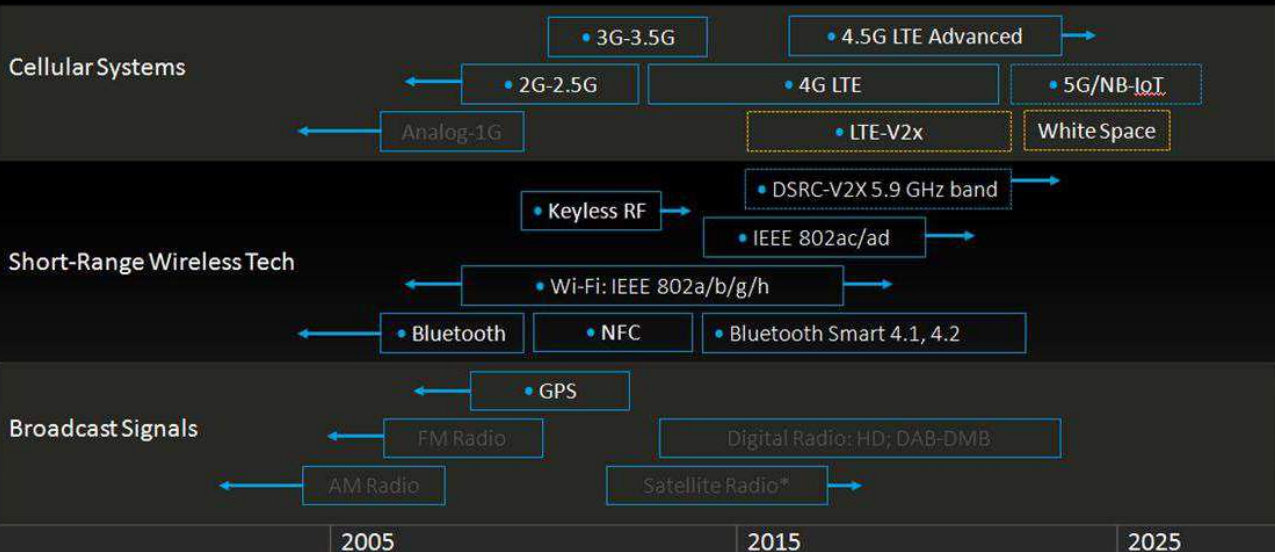


Source: EDN, UBS, Infineon

MEDIATEK

Automated Driving Technologies

2 Connectivity



Legend: Legacy Technologies (blue box), Rising Technologies (green box), Current MediaTek Technologies (red box), Standards – not finalized (yellow box)

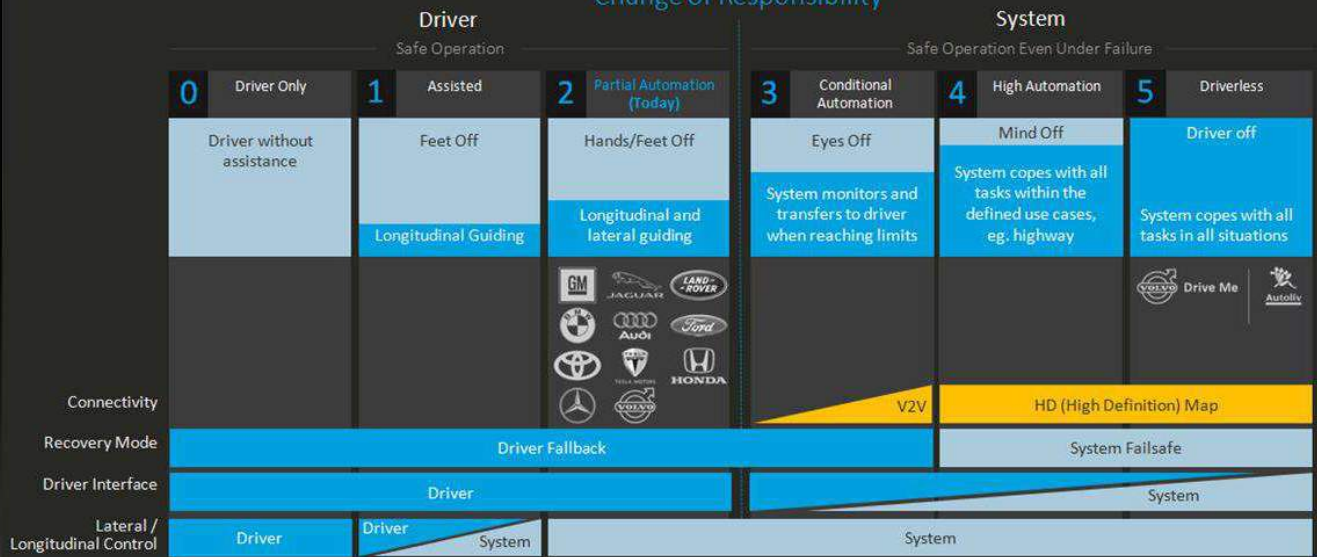
MEDIATEK

*Mobile TV mostly in Japan, Korea & China; Satellite Radio mostly in N. America

Automated Driving Technologies

3 AI

Change of Responsibility*



MEDIATEK

*Adaptation of the legal frame-work required

Path To Automated Driving

1 DATA COLLECTING AND PROCESSING



2 MODELING



3 DRIVING SCENARIO DETERMINATION

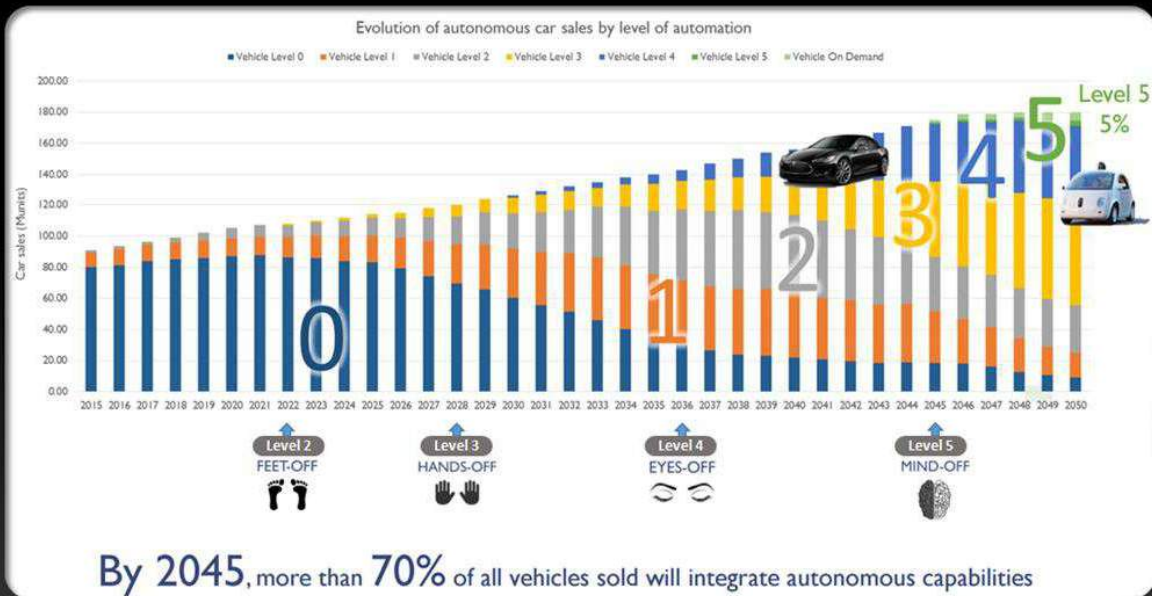


4 REAL-TIME INTERACTION WITH DRIVER



MEDIATEK

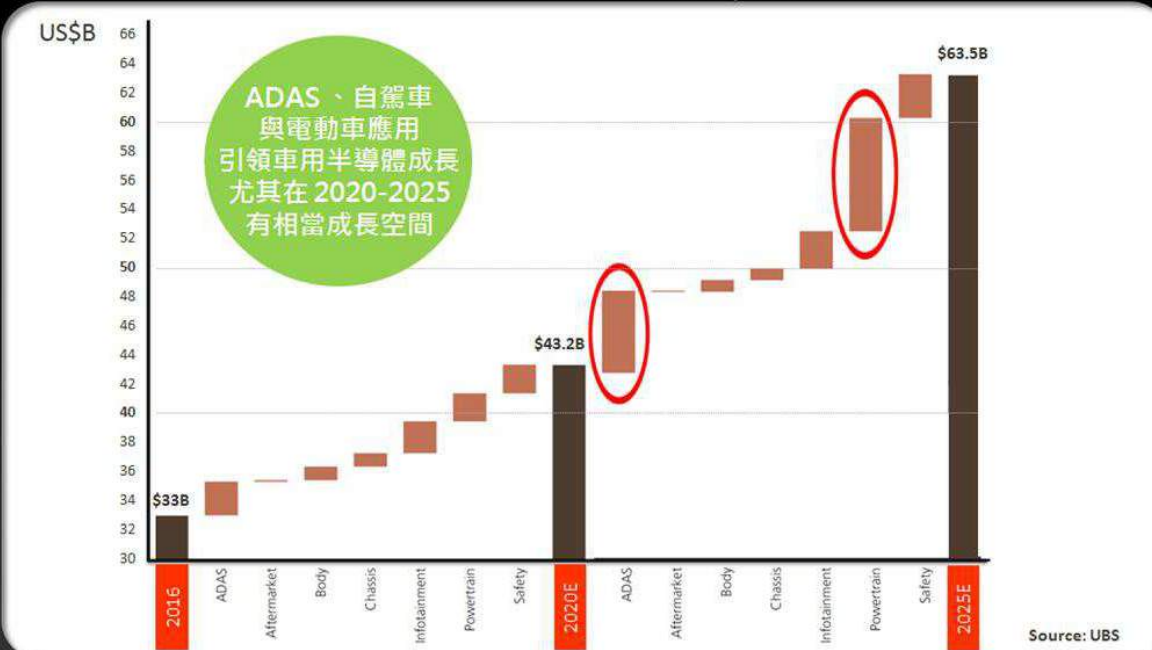
Automated Driving Market Forecast



Source: Yole development

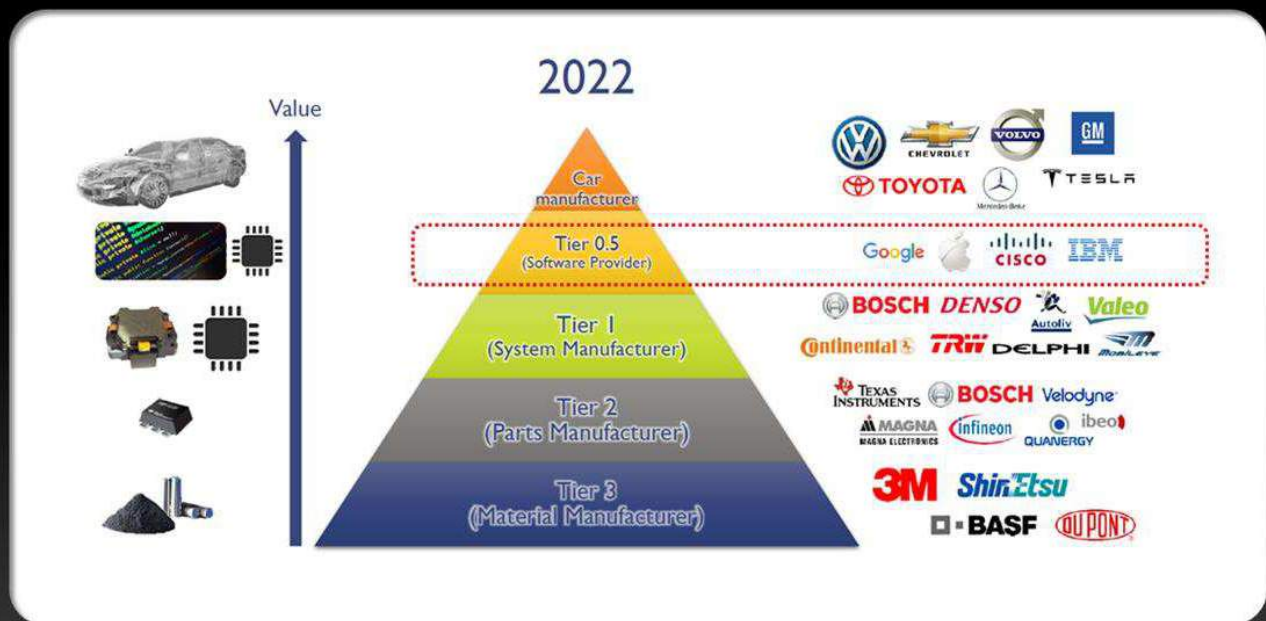
MEDIATEK

Auto Semiconductor Revenue Breakdown (from 2016 to 2020, 2025)



MEDIATEK

Industry Landscape Change



MEDIATEK

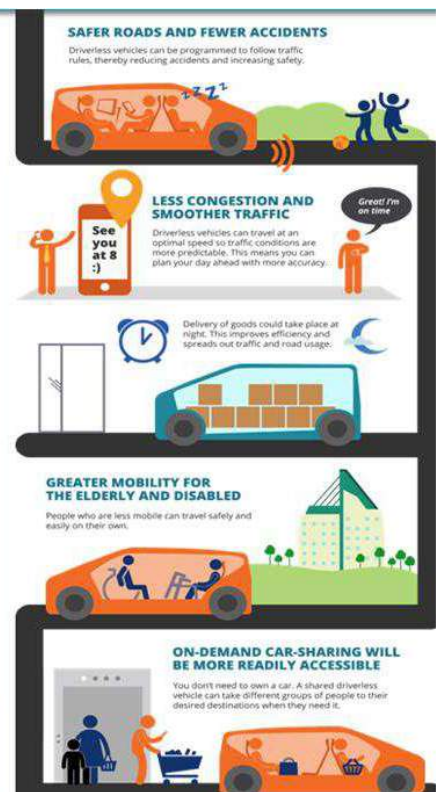
Source: Yole development

Singapore: Self-Driving Vehicles will Transform Transport Landscape



SMART = Singapore-MIT Alliance for Research and Technology
Source: Singapore Ministry of Transport

MEDIATEK



Discussion

❖ 台灣如何與世界各國，競逐自駕車產業？

- 善用台灣電子資訊產業的基礎，建立車用半導體 IC 產業
 - Sensor, Connectivity, AI processor, Edge computing

❖ 台灣最急需補強的能力與資源是什麼？

- AI 技術，與輔助AI 的各項 Sensor 與認知辨識能力
- 車用聯網之基礎建設 (DSRC, V2X, cV2X)
- 測試所需場域、認證與配套法規

❖ ADAS 與自動駕駛車技術與產業，如何對台灣有益？

- 建立具經濟價值產業: 建立車用半導體相關產業，貢獻經濟產值，並出口創造外匯
- 提升台灣效率: 提升車用技術與基礎建設，提升台灣效率與運輸品質
- AI 技術外溢性: 自駕車技術為AI 的高階應用，可以轉化到各種領域應用

MEDIATEK

MEDIATEK

everyday genius