

新能源車與自駕車的機曾及挑戰

Electrical and Autonomous Vehicle: Opportunities and Challenge



車輛中心

高銘汶 經理

Outline



新能源車全球市場現況

新能源車未來趨勢與挑戰

自駕車全球發展現況

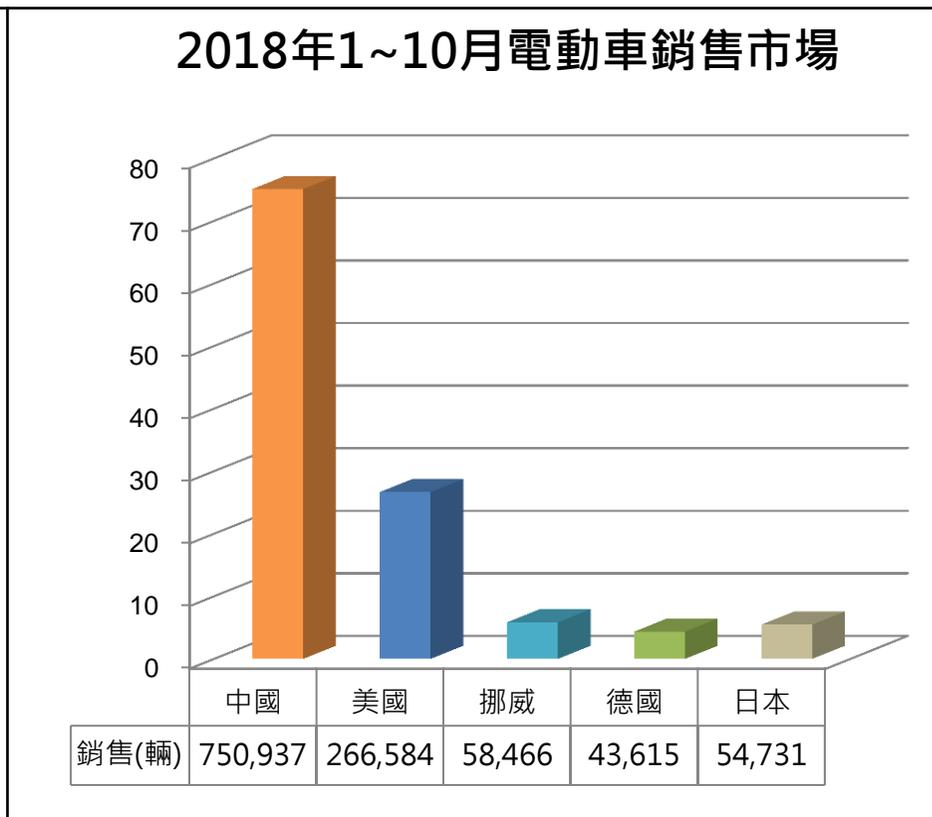
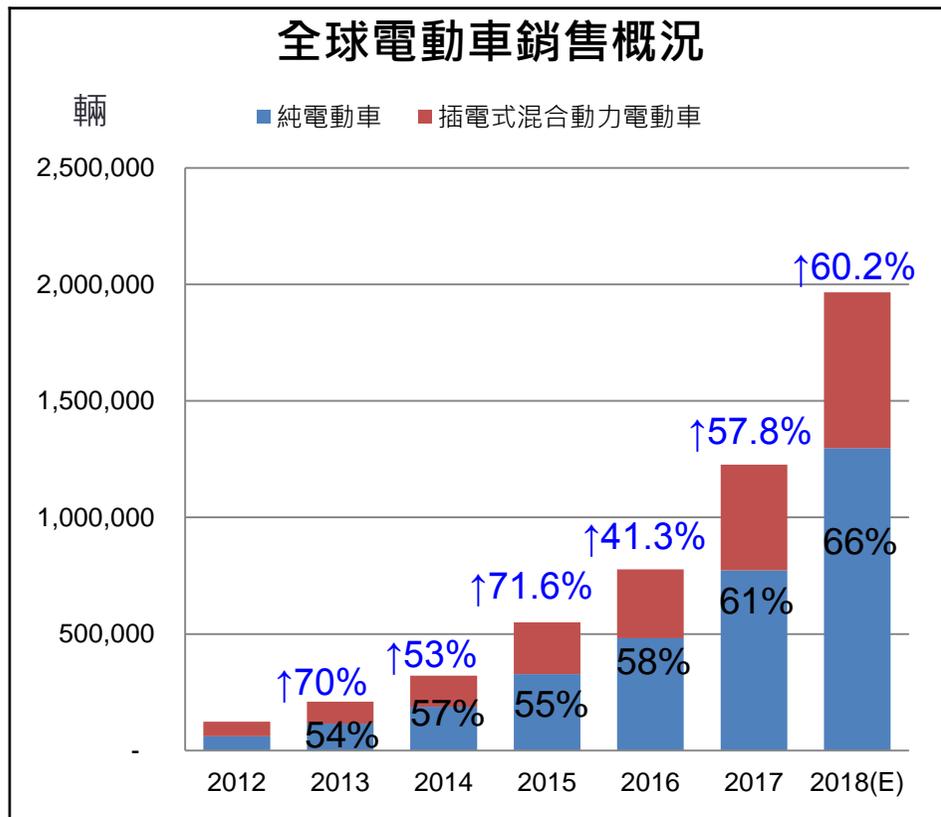
自駕車我國推廣實績

自駕車未來科技

一、新能源車全球市場現況

(一)全球電動車市場快速成長，2017年正式突破百萬規模

- 2018年全球電動車銷量預估為**196萬輛**，較2017年大幅成長60.2%，成長率超越2017年。
- 彭博預測，2040年時電動車將占有**美國輕型新車市場的54%**，**超過傳統汽車**。
- 中國大陸、美國、挪威、德國與日本為前五大銷售國，中國大陸則以強勢政策及龐大市場持續稱霸全球電動車市場。



一、新能源車全球市場現況

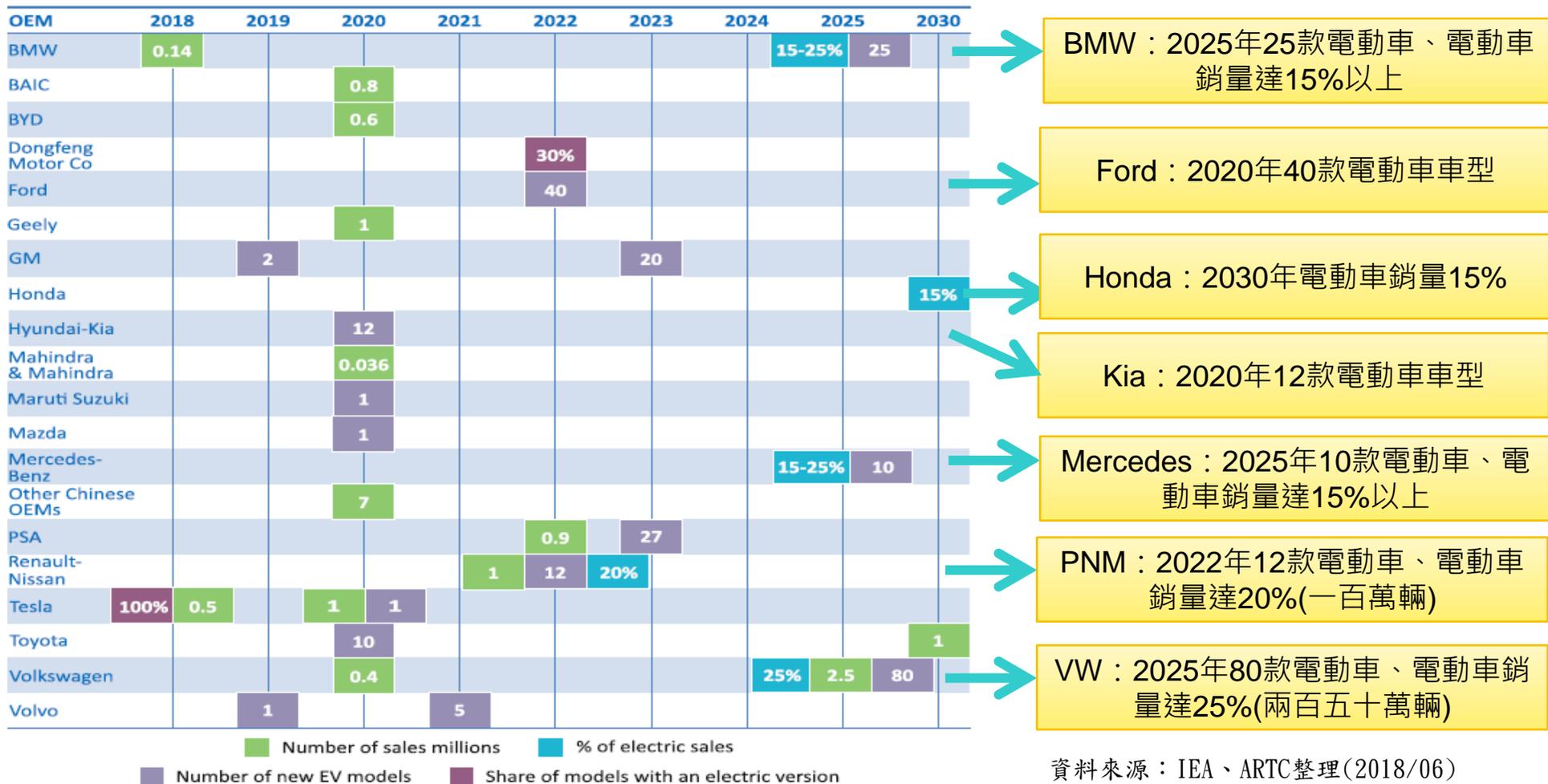
(二)全球電動車款銷售排行榜

- 電動車競爭激烈，2018年十大熱銷車款中有**四款為中國車廠、三款美國車廠、三款日本車廠**。
- 第一名為Tesla Model 3，第二名為Nissan Leaf，第三名為北汽 EC-Series。
- 中國大陸電動車市場銷售排行由北汽EC-Series、比亞迪、江淮等車領銜，皆為**A00級小車**。

2015	車款	銷量	2016	車款	銷量	2017	車款	銷量	2018/10	車款	銷量
1	Tesla Model S	51,390	1	Nissan Leaf	51,882	1	北汽 EC-Series	78,079	1	Tesla Model 3	101,565
2	Nissan Leaf	43,651	2	Tesla Model S	50,944	2	Tesla Model S	54,715	2(↑2)	Nissan Leaf	74,400
3	Mitsubishi Outlander	43,259	3	比亞迪 Tang	31,405	3	Toyota Prius Prime / PHV	50,830	3(↓2)	北汽 EC-Series	68,025
4	比亞迪 Qin	31,898	4	Chevrolet Volt	28,296	4	Nissan Leaf	47,195	4 (↓2)	Tesla Model S	54,715
5	BMW i3	24,083	5	Mitsubishi Outlander	27,322	5	Tesla Model X	46,535	5	比亞迪 Qin PHEV	38,883
6	康迪 K11 Panda EV	20,390	6	BMW i3	25,934	6	知豆 D2	42,342	6(↓3)	Toyota Prius Prime / PHV	38,115
7	Renault Zoe	18,846	7	Tesla Model X	25,299	7	Renault Zoe	31,932	7(↓2)	Tesla Model X	36,614
8	比亞迪 Tang	18,375	8	Renault Zoe	22,009	8	BMW i3	31,410	8	江淮 iEV E/S	35,272
9	Chevrolet Volt	17,508	9	比亞迪 Qin	21,868	9	比亞迪 Song PHEV	30,920	9	Mitsubishi Outlander	32,734
10	Volkswagen Golf GTE	17,282	10	比亞迪 e6	20,610	10	Chevrolet Bolt	27,982	10	比亞迪 e5	32,503

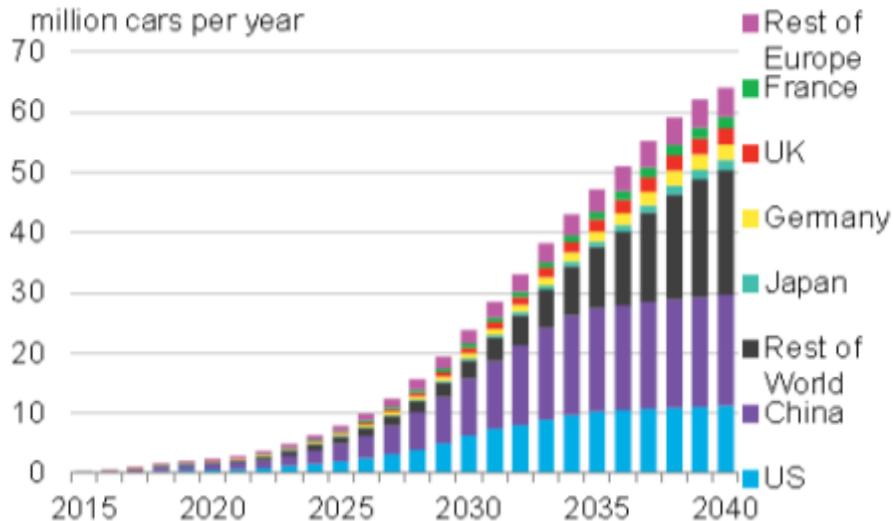
(三) 國際車廠規劃藍圖

➤ 國際車廠多已釋出電動車之生產策略與銷售目標，其中BMW、VW、Ford等車廠之目標較具侵略性。

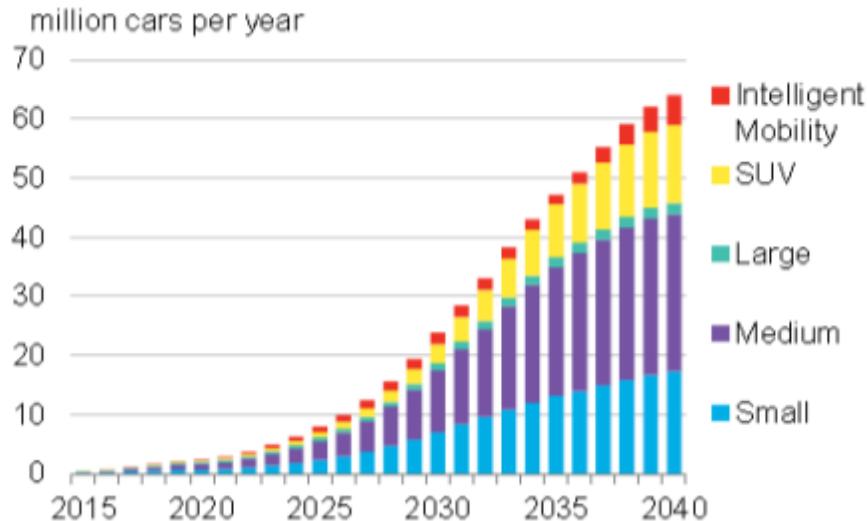


(四)全球電動車市場預測將快速成長

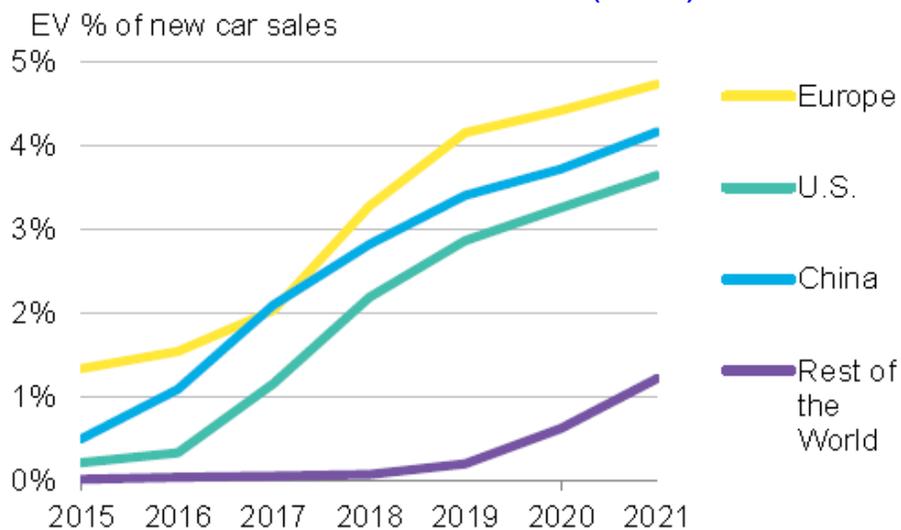
全球電動車銷量預估



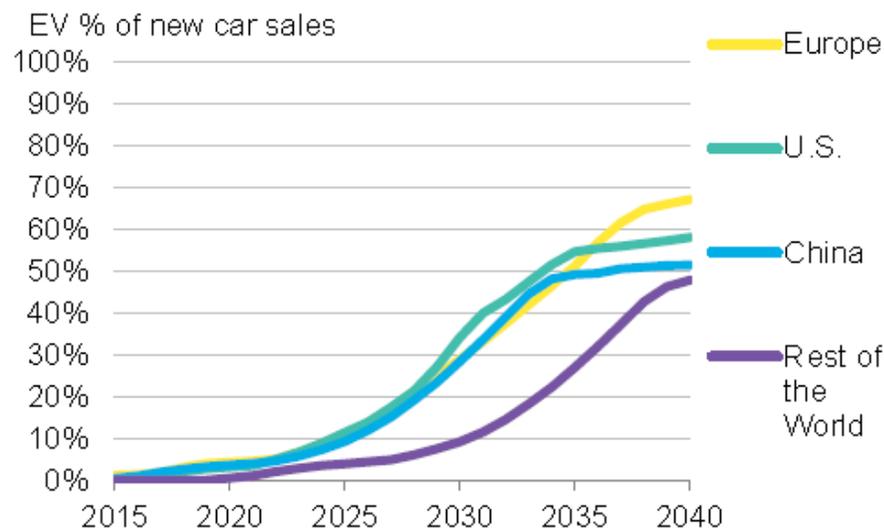
全球電動車銷量預估(分車型)



全球電動車市占率預估(短期)

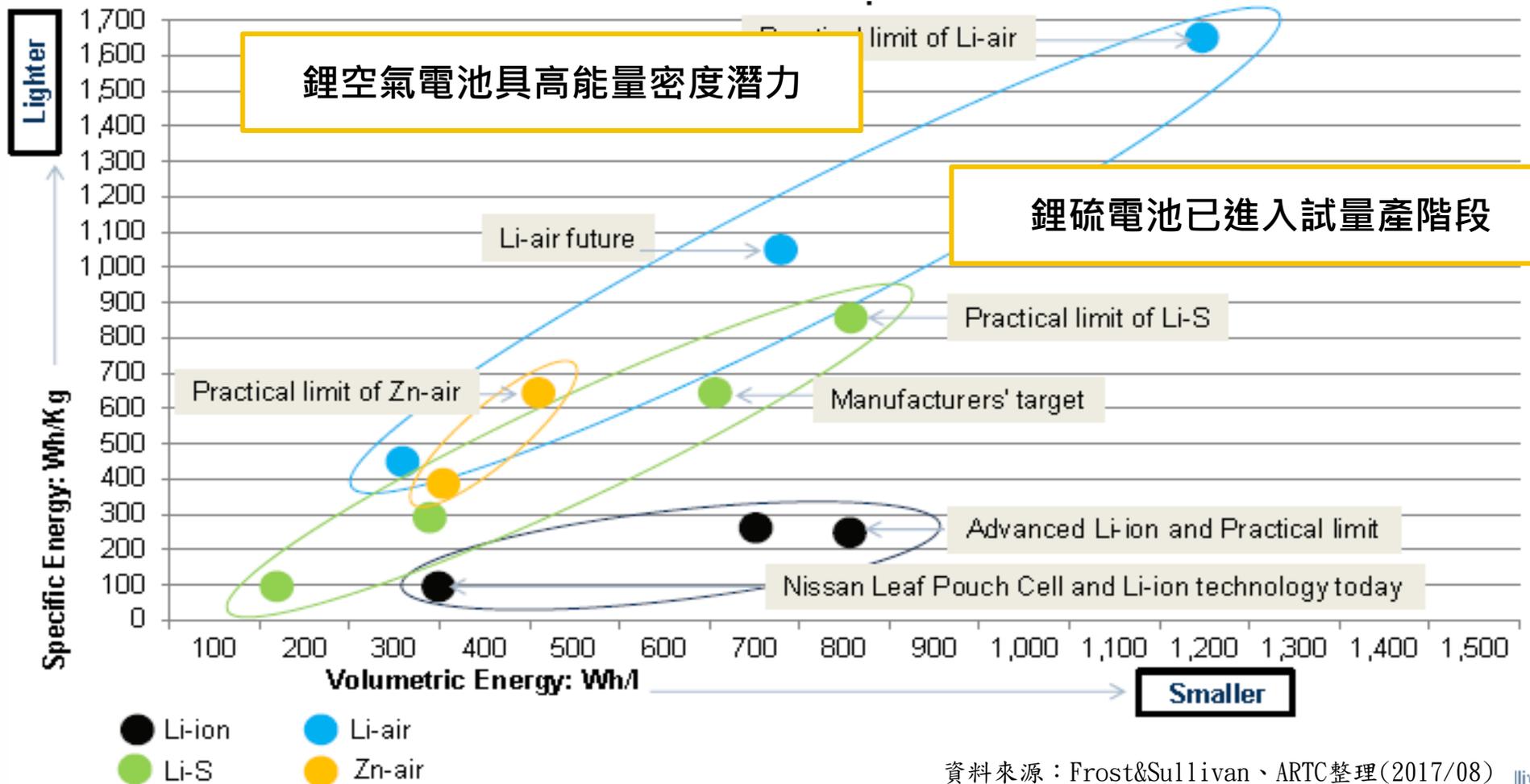


全球電動車市占率預估(長期)



(一) 下世代電動車電池材料

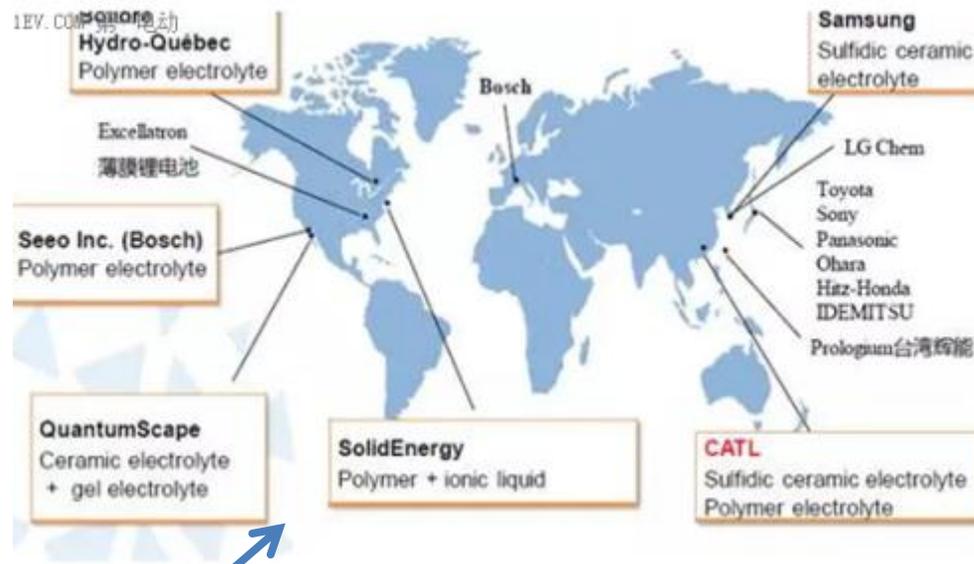
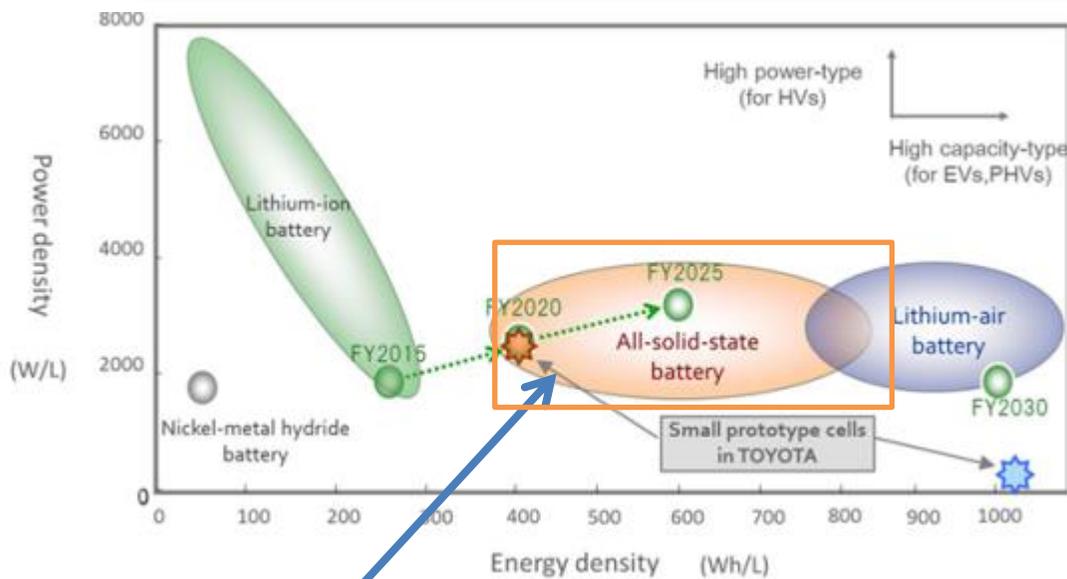
➤ 先進電動車電池材料，須符合**低成本**、**高穩定**、**高安全及高密度**等特性，目前以鋰硫發展較快。



二、新能源車未來趨勢與挑戰

(二)固態電池帶來電動車技術革命

- 固態電池的能量密度能達到傳統鋰電池的二至三倍。預計2020年突破400Wh/L、2025年達到600Wh/L。
- 全固態電池尚處在研發期，投入相關研發的公司數量不少，其中有知名集團，也不乏新創公司。



能量密度達到400~800 Wh/L，是傳統鋰電池的二至三倍。

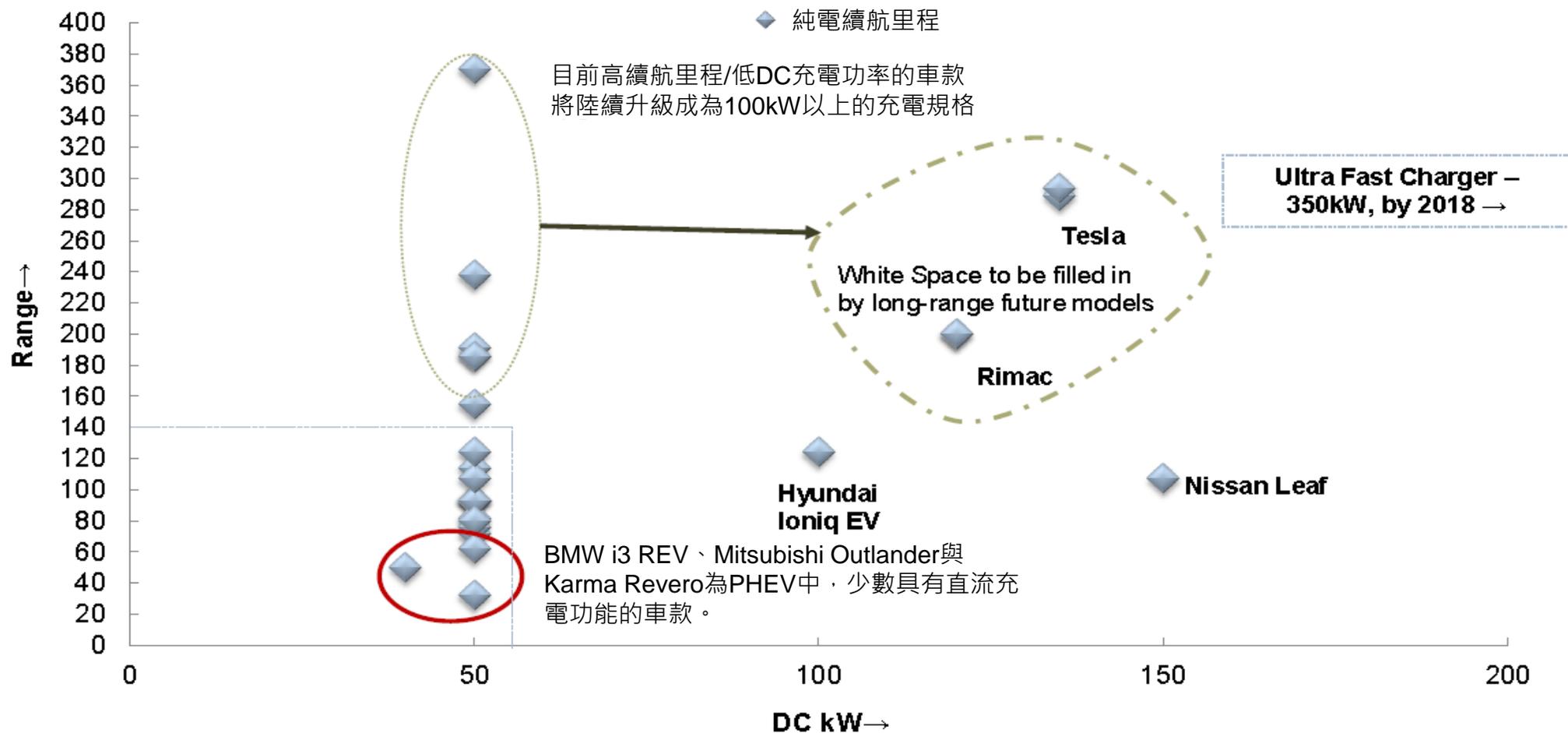
全球已有多家公司投入固態電池研發，目前仍多處研發階段。



二、新能源車未來趨勢與挑戰

(三) 電動車與充電效率

- 目前多數電動車車款的直流充電功率僅支援到50kW，隨著快充標準落實，新車款可望大幅提升充電功率



(四) 電動車充電效率提升

➤ 由許多車廠及相關企業組成CharIN協會，目標更快速地推動**CCS 350kW快充**，於全球佈設快充網路。

DC Charging Power Rating



- CharIN e.V.為在德國柏林成立的開放式協會，主要負責支持與促進由德系、美系與中國車廠主導的聯合充電系統（CCS），成為全球電動車充電的主要規格之一。
- CharIN e.V.目標將於歐洲、美洲及亞洲推動快充網路的布建

Founding Members



Core Members



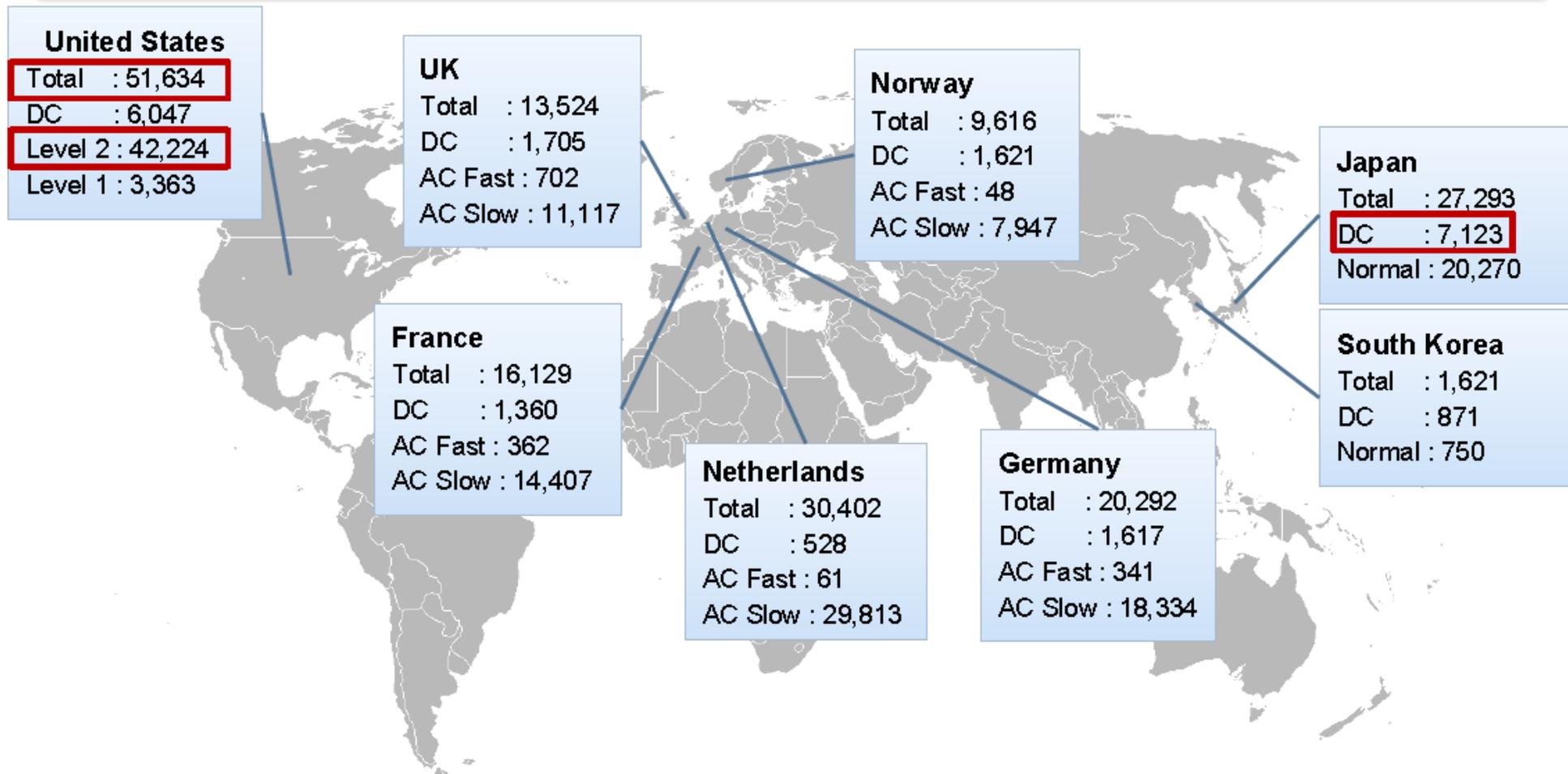
Regular Members



二、新能源車未來趨勢與挑戰

(五)成本、續航力與充電站將是電動車普及關鍵因素

- 各國積極布建充電站，車廠與政府持續針對重要路線規劃充電站，根據Frost報告顯示，目前由**美國**擁有最多充電站、**日本**則在快充數量領先全球。
- 美國市調機構Navigant預估，到了**2026年全球充電站數量將超過220萬**。



(一)目前車輛科技由ADAS邁向自駕，等級由Lv2邁向Lv3

- 根據美國汽車工程師學會(SAE)定義，將駕駛自動化程度分為Lv 0至Lv 5。
- Lv2部分自動化：**監視周邊為駕駛負責**，系統進行操舵或速度控制多項動作
- Lv3有條件自動化：**監視周邊改由系統負責**，駕駛僅需適當回應系統判斷要求

0	1	2	3	4	5
No Automation	Driver Assistance	Partial Automation	Conditional Automation	High Automation	Full Automation
沒有自駕 但會警告	加減速、轉向 一次一個	加減速、轉向 一次多個	一些情境下 就交給我吧	只有特殊情境下 我開不了呀 哼	在車上隨時做任 何你想做的事吧
	 + 各家車廠				
別放手			可放手		

三、自駕車全球發展現況

(二)自駕車系統架構說明

- **核心架構**：搭配攝影機、光達、雷達等感測器元件，並與其電子地圖連線進行試驗
- **作動**可歸納為「感知」→「決策」→「控制」三個程序：
 - 「感測」程序(序號①~④)：透過攝影機、雷達、光達等感測器「感知」行車狀況與駕駛環境
 - 「決策」程序(序號⑤~⑦)：將駕駛環境與3D地圖資料庫進行比對，判斷車輛正確位置，由電腦「決策」車輛之行駛路徑
 - 「控制」程序(序號⑧)：執行轉向、煞車、加速等駕駛「控制」行為

序號⑤~⑧：執行「決策與控制」程序

⑤ GPS接收器

辨識車輛於地圖中位置

⑥ 電腦資料運算平台

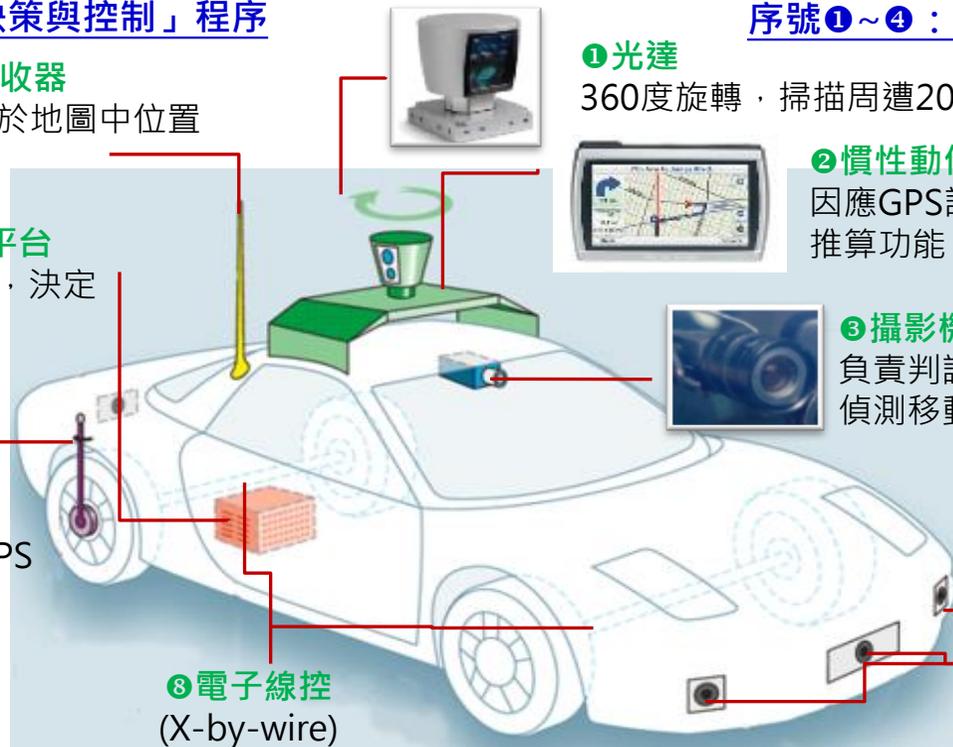
透過感應器蒐集資訊，決定車輛行進動線

⑦ 定位感測器

監控車輛是否偏移GPS地圖中位置

⑧ 電子線控

(X-by-wire)



序號①~④：執行「感測」程序

① 光達

360度旋轉，掃描周遭200公尺環境並繪成3D地圖

② 慣性動作感測器

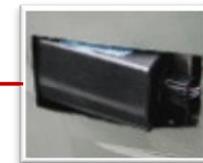
因應GPS訊號微弱時，提供航位推算功能

③ 攝影機

負責判讀交通號誌，並偵測移動障礙物

④ 4個雷達感測器

判斷車輛遠距離物體位置與距離



三、自駕車全球發展現況

(三)美國為首引領全球積極發展自駕車



美國

- 2017年9月發布**自動駕駛安全指南2.0**，著重自駕系統自願性指導規定**12項安全評估項目**，劃定聯邦和州政府管理權責
- 眾議院及參議院提出**自動駕駛法案**，首次對自駕車的生產、測試和上市進行管理(包括三年內批准各車廠每年可銷售八萬輛不適用於聯邦機動車輛安全標準(FMVSS)的自駕車)



中國大陸

- 2018年4月中國大陸工信部、公安部及交通運輸部三部委聯合印發「**智能網聯汽車道路測試管理規範(試行)**」，為**中央首份**全國通行的自動駕駛汽車**道路測試**，規範由**總則、測試主體、測試駕駛人及測試車輛、測試申請及審核、測試管理、交通違法和事故處理、附則**等6個章節組成，共**29項條款**



日本

- 積極參與制訂聯合國的自駕國際標準，2017年修正「**道路運輸車輛安全基準**」，使不具備方向盤和煞車踏板等設備之車輛，在**限制條件合法上路測試**
- 日本警察廳年頒布**自動駕駛車道路測試指南**及**遠程自動駕駛系統道路測試許可標準**，認定其遠端監控人**可同時監控多台車輛**，但須**承擔現行法規的駕駛權責**



(四)車廠自駕車現況 - 國際大廠量產，已有Lv3車型

- 隨著技術的進步，量產搭載**自動輔助駕駛系統(或稱半自動駕駛系統)**的車型逐漸增加。
- 目前各大車廠推出自駕系統程度大多在Level 2，**2017年僅Audi宣布可量產Level 3**，Audi A8為首款實現Level 3及搭載光達的量產車。

廠商	自動輔助駕駛系統	SAE分級程度	工作適用場景	感測器主要配置
Audi	Traffic Jam Pilot	Lv 3	高速公路	4攝影鏡頭 5毫米波雷達 12超音波感測器 1光達
Cadillac	Super Cruise	Lv 2	高速公路	5攝影鏡頭 超音波感測器 毫米波雷達 LIDAR地圖
Mercedes-Benz	Drive Pilot	Lv 2	開放特定場景	4全景攝影鏡頭 5毫米波雷達
Nissan	ProPILOT Assist	Lv 2	高速公路	1單眼攝影鏡頭 1毫米波雷達
Tesla	Autopilot	Lv 2	開放特定場景	8攝影鏡頭 12超音波感測器 毫米波雷達
Volvo	Pilot Assist	Lv 2	高速公路	攝影鏡頭 超音波雷達 毫米波雷達

特斯拉
Autopilot



凱迪拉克
Super Cruise



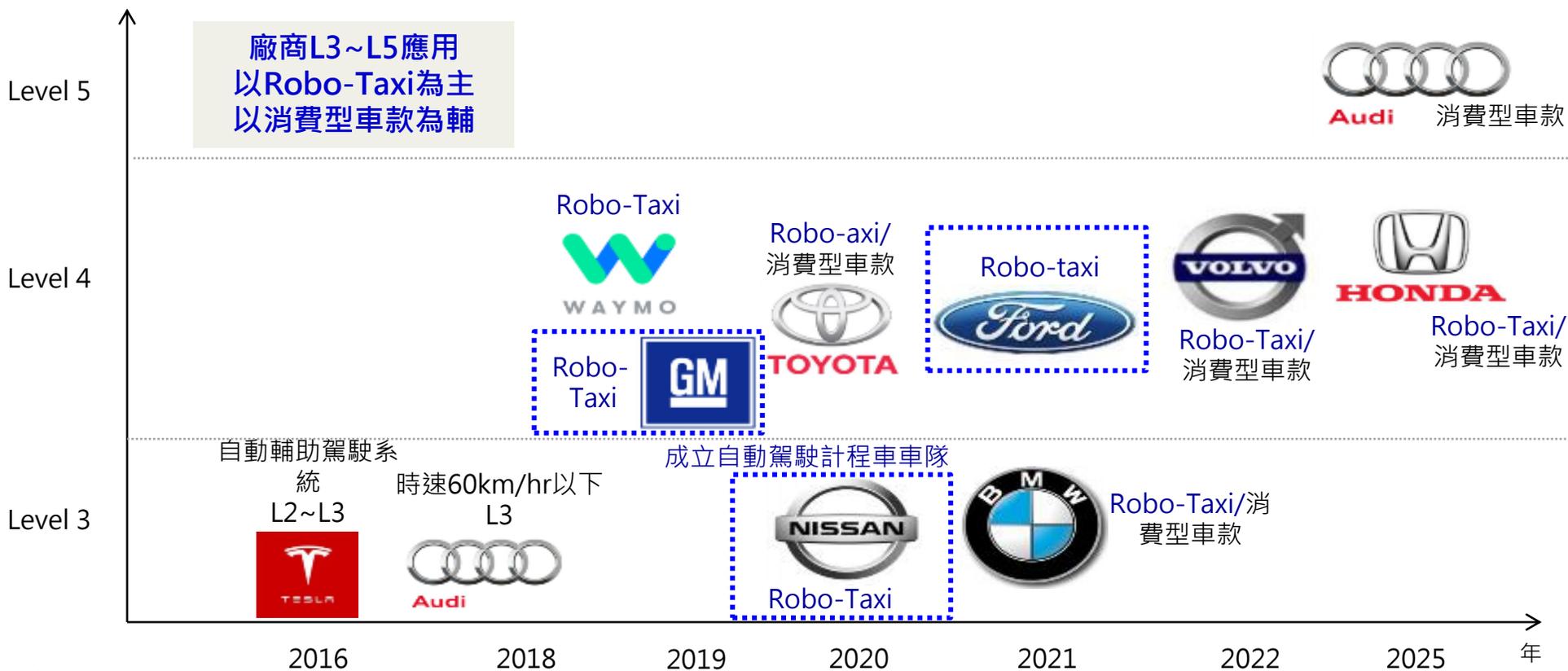
賓士
Drive Pilot



(五)車廠自駕車規劃- Lv5自駕車預計2025年推出

➤ 廠商在開發與佈局趨勢上，大致分兩大方向：

1. 發展自駕**消費型車款**，主要為車廠延伸原有的車輛製造能量，開發搭載最新自動輔助駕駛系統的量產車款，努力擴大車輛的自駕適用範圍，由單純路況的高速公路延伸至複雜的市區。
2. 投入**移動即服務(MaaS)的車隊模式**，是以整合共享、即時叫車(ride-hailing)或物流配送等商業用途為目的，藉以提高汽車的使用率，如自駕計程車、無人車快遞服務、自駕接駁巴士等。



(六) 自駕車試營運模式

- ◆ 2017年全球已超過40個城市開始無人運具試運行，逾20個城市籌備中。
- ◆ 依試運行目的來看，目前主要分為幾種類型
 1. **轉乘接駁**：案例為數最多，大多為政府主導與業者合作的展示運行，係為研發在限定區域內商業化的自駕技術，來解決「最後一哩」問題，如自駕接駁巴士(shuttle bus)。
 2. **車廠研測**：廠商研發的自駕車在開放道路測試，多位於自駕法規友善的城市，如加、亞州。
 3. **計程車/大眾運輸服務**：結合共享的中小型車輛低運量營運模式，如NuTonomy、Uber ...
 4. **貨運服務**：在設定區域內進行物流運輸，如Waymo、Benz ...貨車。



試運行目的	運行範例
轉乘用途	<p>法商Navya與EasyMile致力開發智慧與永續發展的移動解決方案，已提供多國政府自駕接駁小巴在都市、校園、機場及遊樂園等特定區域試運行。</p> 
私人車輛測試	<p>大廠Waymo於美國真實公路測試，路過舊金山灣區橋梁，也體驗過聖塔克魯茲山脈的山丘及亞利桑那州的沙塵暴。</p> 
計程車/大眾運輸服務	<ul style="list-style-type: none"> • Waymo與Jaguar在2018年策略聯盟，以電動自駕車Jaguar I-PACE提供Waymo運輸服務，預計2018年底測試，於2020年正式上路，最多將生產2萬輛。 • Lyft與Ford在2017年開始合作開發自駕車，計劃2021年推出自動駕駛車共享。 • nuTonomy 2016年在新加坡推出全球首批自駕計程車服務，營運範圍限制在6.47平方公里的科技城及周邊住宅區。 • Uber與Volvo 
貨運服務	<p>美國華盛頓特區啟動都市自駕送貨測試計畫，限制小型自駕電動貨運車以10mph的速限，在人行道與行人穿越道進行50磅以下的食物或貨物運輸</p> 

資料來源：Bloomberg、各廠商資訊、車輛中心整理(2018)

四、自駕車我國推廣實績

(一) 政策主軸

整合產官學研能量，發展自主技術/服務/營運模式，進入全球自駕車系統/次系統產業鏈

五大主軸 跨單位整合計畫

創新試驗條例
主辦：經濟部

推動無人載具科技創新實驗條例

營運管理
主辦：科技部

自駕車沙崙測試場域營運管理及發展

關鍵技術
主辦：經濟部

自駕車智慧決策與感知整合控制核心技術之研發

前瞻技術
主辦：科技部

自駕車次系統關鍵技術前瞻研發

高精圖資
主辦：內政部

自駕車用高精度地圖 (HD Map) 整備與測製

(二)法規環境



- 「無人載具科技創新實驗條例」業於2018年11月30日立法院三讀通過，預計今年初正式上路，主管機關為經濟部。
- 以「監理沙盒」為核心，分為7個章節，計27條。



- 交通部「道路交通安全規則第二十條及附件二十一修正草案」，針對未來自動駕駛車輛申請道路測試作業規定研擬中。

無人載具科技創新實驗條例草案	第1章 總則(\$1~\$4)	立法目的、主管機關、用詞定義及創新實驗專責單位
	第2章 申請及審查程序(\$5~\$12)	創新實驗所應檢具之申請文件及創新實驗計畫應包含事項；審查會議之組成、審查項目及審查決定與效力；創新實驗期間與展延、實驗計畫變更於主管機關網站揭露相關資訊；得免徵規費
	第3章 實驗場域之管理及安全(\$13~\$18)	無線通訊應用及管理；實地訪查、特定實驗資訊通報、資料蒐集與留存；創新實驗申請人公告與告示相關資訊、實驗場域安全與事故處理；資訊安全及個人資料保護；參與實驗契約之相關規範
	第4章 創新實驗之辦理、廢止及報告(\$19~\$21)	創新實驗相關日期之通知、創新實驗之限期改善及廢止、創新實驗報告
	第5章 法令於實驗期間之排除適用(\$22~\$23)	法律、法規命令或行政規則於創新實驗核准範圍內之排除適用
	第6章 附則(\$24)	施行日期



(三) 驗證場域

➤ 國際上自駕車場域規劃，分別有四類營運型態(測試/驗證/展示/示範運行)，應考量其功能及定位：

1. 產品測試場域(Test bed)：提供業者產品開發需求之封閉式場域
2. 法規驗證場域(Validation Site)：政府主管機關之法規執行要求的封閉式驗證場域
3. 展示場域(Demo Site)：提供業者產品初期測試及展示、可兼具民眾體驗、社會大眾教育功能之封閉式或開放式場域(如台南沙崙)
4. 示範運行(Pilot Zone)：提供業者商轉及政策推動自駕車運行考量，尋求社會大眾接受度進而擴大推廣之封閉式或開放式場域



四、自駕車我國推廣實績

(四)產業現況 - 華創 (宏碁) 展示準 Level 4 等級

- 華創與宏碁於2018年10月展示準 **Level 4 等級**的 Luxgen S3 EV+無人自駕智慧電動車實車。
- 車輛可在**限制區域完全自動駕駛**，會中展示由**停車場自動行駛，通過地下室空間與狹隘車道至會場**的過程。
- 合作單位包括同致、輝創、歐特明、車輛中心、工研院、臺灣大學、台北大學、Mobileye與Nidec。



自動駕駛電動概念車LUXGEN S3 EV



合作夥伴

四、自駕車我國推廣實績

(四)產業現況 - 工研院、豐榮客運規劃在台中花博試運行

- 工研院推動「自動駕駛感知次系統產業合作夥伴計畫」，結合車王電、華德動能、艾歐圖，透過地圖建置與定位技術解決GPS訊號遮蔽的問題，克服隧道、都會區定位不準的困擾，規劃107年12月在台中世界花卉博覽會試運行。
- 台中豐榮客運結合緯創、佳光電訊、艾歐圖、理立、星瑞林等開發自駕車，訂在台中世界花卉博覽會期間試營運，另評估故宮南院的試車。



工研院發表自駕中巴及商用車



豐榮客運9米長低底盤自駕中巴

四、自駕車我國推廣實績

(四)產業現況 - 車輛中心展示都會道路運行研發成果

- 臺灣**首次**在都會道路領域中展示準 **Level 4** 等級自動駕駛系統行駛。
- 以南港展覽館周邊約1.7公里道路為圓周，展示諸如前方車輛、行人、摩托車、車道線、交通號誌等辨識技術、車道跟隨系統、紅綠燈辨識系統，以及主動巡航系統。



(五)產業現況 - 我國自主品牌車廠，投入自駕車整車開發

- 華創(宏碁)、車輛中心、工研院、豐榮客運(緯創)與中華智慧運輸協會等具備**展示/試乘/試營運**之經驗，建立我國自駕車整車發展關鍵能量。

負責單位	車型	發展階段		
		展示/發表	試乘/試運行	上市量產
華創(宏碁)	Luxgen S3 EV+	○	○ 2018/10 汽車科技高峰會	NA
車輛中心	Luxgen U6	○	○ 2018/04 台北國際車電展、彰濱工業區	NA
車輛中心	E-GOLF電動車	○	○ 2018/04 台北國際車電展	NA
工研院	自駕中巴、物流貨車	○ 2018/07 自駕中巴成果發表會	○ 工研院新竹總部(中興院區)	NA
豐榮客運	低底盤中巴	○ 2018/9 台灣創新技術博覽會	○ 2018/11 台中花博	NA
中華智慧運輸協會	高爾夫球車(中巴)	○	○ 2018/05 桃園農業博覽會	NA

(六)自駕車產業聯盟 - 聚集國內產業、目標走出海外

- 2018年11月車輛中心邀請宏碁智通、聯華聚能科技及鑫威汽車工業等 18 家上中下游供應商，建立產官研攜手合作的「**國家隊**」。從設計、模組、系統、系統整合、整車和營運服務均由台灣廠商包辦，預計2019年6月台製原型車就可上路。
- 目標：
 - (1)**串聯台灣上中下游供應鏈**，帶動自駕車科技發展。
 - (2)**探討自駕車創新的營運模式**，提供民眾行車安全與便捷。

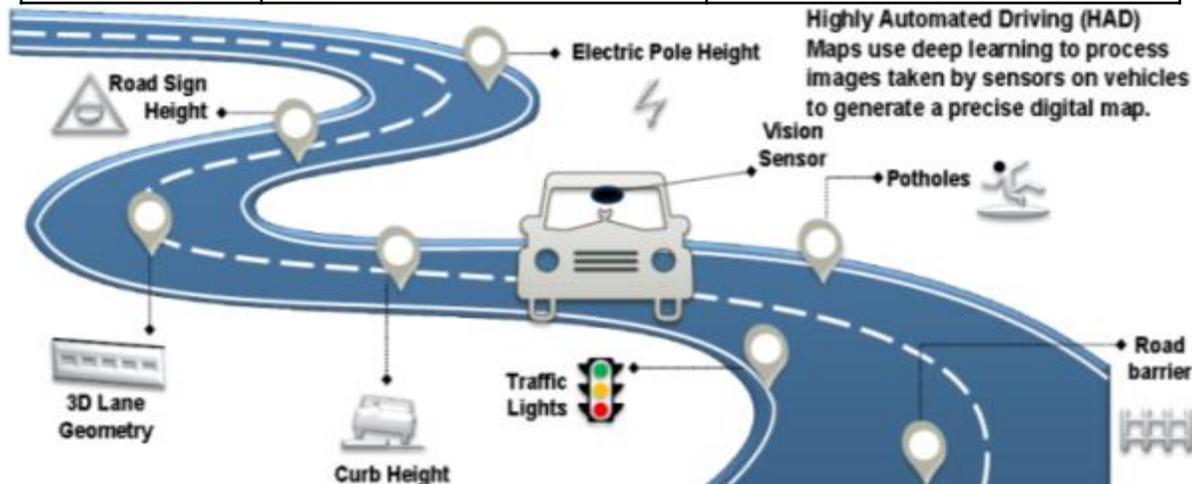


(一)高精度地圖

- 高精度圖資，目的將車輛定位精準度縮至**5cm以內**，並提供道路資訊，如轉彎、分隔線、護欄、高低差等，結合人工智慧**規劃最佳路徑**。
- 歐美圖資廠主要與車廠合作繪圖，日本則由政府主導，最終資料作為車廠應用。
- 目前**如何利用軟體讓圖資系統使用上更便利**，或提供更多樣服務，為發展重點。

項目	傳統導航系統	HAD map系統
規格要求	2D維度、誤差大	3D維度、誤差小
圖資收集	專業圖資蒐集車	每一輛乘用車
圖資儲存	儲存於車載機	雲端儲存為主
更新頻率	數年一次	隨時更新
內容豐富性	無	即時路況與生活資訊

※群眾外包(Crowdsourcing)成為圖資蒐集新模式，未來每部汽車都具備蒐集圖資的功能(Map-as-a-sensor, MAAS)



五、自駕車未來科技

(二)光達

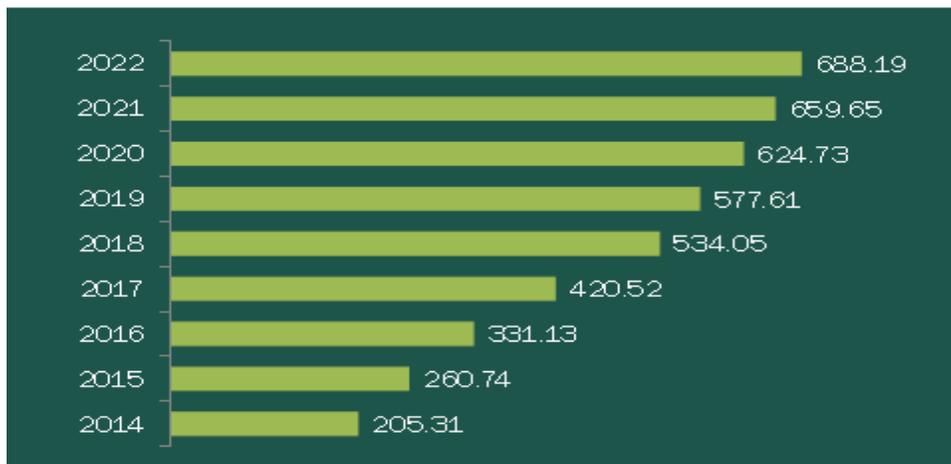
- 初期自駕車使用機械式旋轉光達，後發展新型固態光達**不用旋轉機構設計，體積小價格便宜。**
- 固態光達預計在**2018年**後開始量產，**售價約100美元**，將大幅提升滲透率，BIS預測**2022年**全球光達市場接近**7億美金**。

	機械式旋轉光達	固態光達
運作原理	旋轉發射器及接收子以掃描週遭環境	藉由光相位矩陣改變雷射光發出角度
偵測距離	1m-150m	10cm-150m
重量/體積	重/大	輕/小
水平偵測角度	360°	60°~120°
垂直偵測角度	3°~60°	60°~120°
價格	高	低



- 2016年的CES上，Ford宣布採用Velodyne的新一代固態光達Solid-State Hybrid Ultra Puck™ Auto作為其下一代ADAS系統感測器。
- 2017年位於加州的新廠區已經啟用，預計持續擴產，至2018年將具有百萬套的產能，並將固態光達的價格降至**100美元**以下。

ADAS LiDAR Market, by Value (\$ Million)



- Quanergy預計在2017上半年量產新一代光達產品S3，售價250美元，為上一代光達售價的四分之一，大幅增加車廠採用的能力。
- **2018年**-2019年發表售價低於**100美元**的固態光達。



- 推出可偵測距離為100公尺的固態光達，目標是市場上**最低售價**的光達。Valeo並不僅將目標放於2020後的自駕車市場，更預期將固態光達用於近年競爭日趨火熱的ADAS市場上，預計於**2018年**投產。

四、自駕車未來科技

(三)高運算晶片

➤ 車用IC除傳統巨擘，如:恩智浦、英飛凌、瑞薩電子...等廠商把持外，以往主攻電腦、手機的**英特爾(Intel)**及設計廠**輝達(Nvidia)**這兩股勢力近年也聲勢浩大進軍自駕車領域，透過併購、合作結盟來加快進入自駕圈。

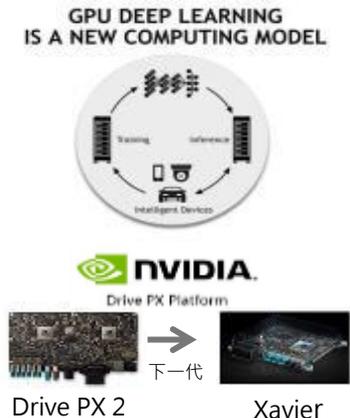
廠商各有專精，有的把重心放在軟硬體，有的著重感知，有的則是為自動駕駛測試搭建了一個平臺。但「安全」係自動駕駛平臺堅持的重點。



Intel收購ADAS領導廠商Mobileye，快速取得其電腦視覺技術強項及超過30家的ADAS合作夥伴，目前主要與BMW及Delphi 聯手打造自駕車。



Nvidia著眼於機器學習與人工智慧，研發Tesla系列GPU、DGX 超級電腦及Drive PX計算平台，訓練車輛執行自駕任務。



五、自駕車未來科技

(四)週邊軟硬體發展潛力大

駕駛行為偵測/互動



聯網應用(保險/檢測)



防毒軟體/資安防護



導航與圖資系統




先進駕駛安全輔助



感測裝置



車車與車路通訊




五、自駕車未來科技

(五)自動駕駛車產業未來供應鏈

➤ 汽車產業供應鏈因自動駕駛技術的發展，產業結構正產生變化，**迫切需要異業廠商加入。**

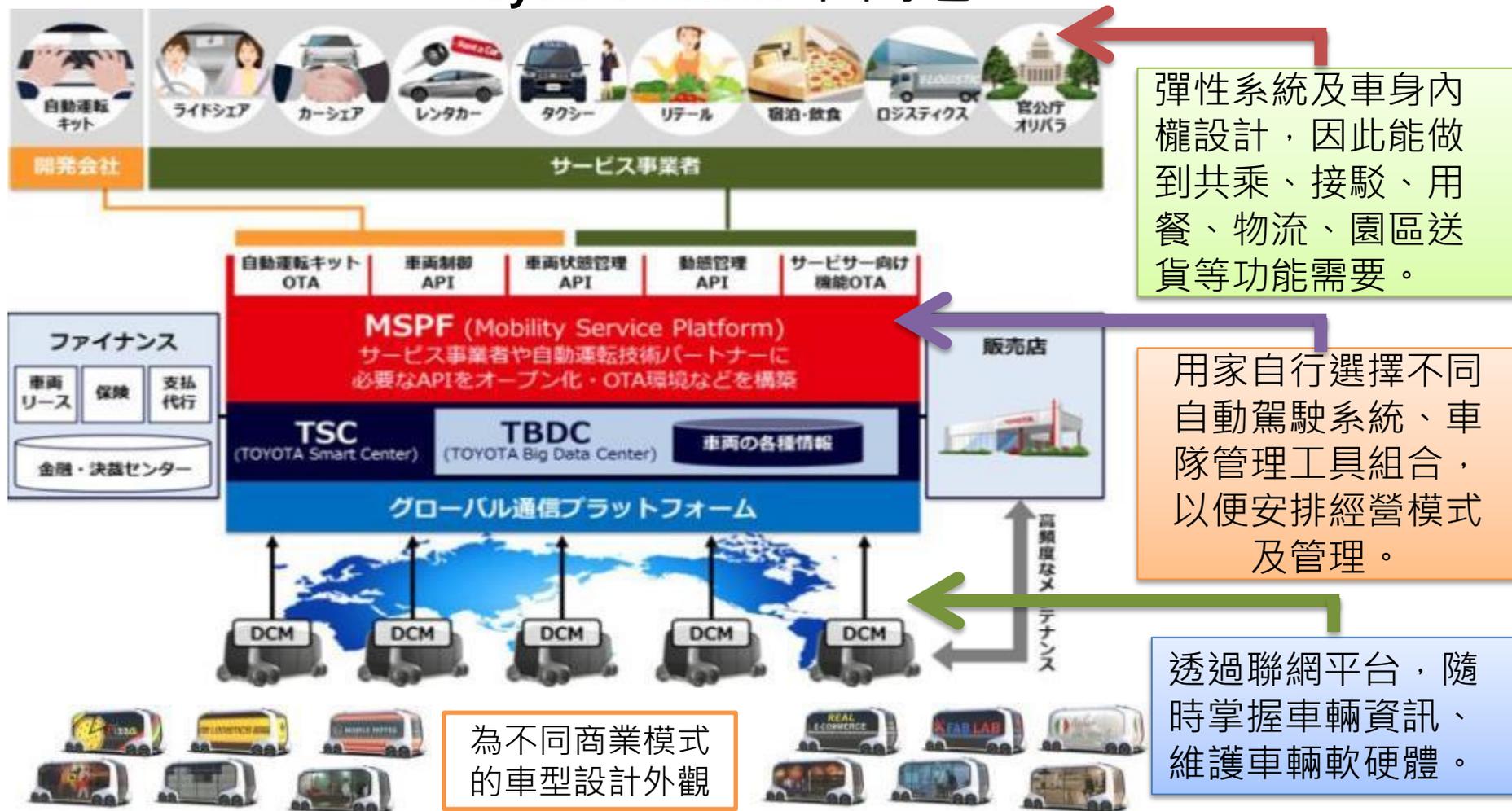
<p>人機介面(HMI)</p>	<p>網絡安全</p>	<p>OTA(雲端更新)</p>	<p>人工智慧軟體</p>
<p>P2P二手車市場</p>	<p>自主運算</p>		<p>感測器硬體</p>
<p>汽車保險</p>	<p>自動駕駛車解決方案</p>		<p>高畫質處理(HD Mapping)</p>
<p>區塊鏈</p>	<p>電動車輛</p>		<p>車載資通訊售後維修市場</p>
<p>自動駕駛車處理程序</p>	<p>V2V/V2X</p>		<p>駕駛人安全</p>
<p>汽車移動整合</p>			

五、自駕車未來科技

(六)願景 - 汽車用途隨時因應使用需要而改變

- Toyota e-Palette提供**共乘、接駁、流動市集、餐車、物流、流動工作室、送貨**等功能。

Toyota e-Palette 未來小巴





簡報結束 敬請指教