

# 106 年智慧系統與晶片產業發展策略會議

## 2017-07-12 議題 6：AI 與無人載具／自駕車

### 內容

議題開場致詞.....	2
主持人 科技部許有進次長.....	2
產業代表引言.....	3
引言人 經緯航太 羅正方董事長.....	3
引言人 碳基科技 林正昀董事長.....	4
引言人 聯發科 徐敬全副總經理.....	6
引言人 交通大學 郭峻因教授.....	8
引言人 車輛中心 黃隆洲總經理.....	9
綜合討論.....	12
發言人一 吳教授.....	12
發言人二.....	12
發言人三 成功大學 楊家輝.....	13
發言人四.....	13
引言人 羅正方董事長.....	13
引言人 林正昀董事長.....	14
引言人 徐敬全博士.....	14
引言人 郭峻因教授.....	15
引言人 黃隆洲總經理.....	15

# 議題開場致詞

## 主持人 科技部許有進次長

政委、郭執秘，各位產學研專家大家早。過去兩天我們都有精闢的討論，不管在環境面、AI 應用面以及晶片設計方面應該著墨的地方。今天早上這一場要討論 AI 自駕車與無人機，這方面的討論。

基本上我們看到過去這幾年在無人機跟 AI 這方面發展非常快速，預計在 2020 年無人機產值到達 100 億產值，2030 年自駕車可以看到數百億的商機。無人機方面我們看到領先的國家尤其是在商業，所謂的消費型無人機，中國大陸、法國跟美國是領先的，尤其大家可以看到大陸的公司大疆幾乎佔了世界 60~70% 市場。

EDA 這行業，在兩年前我們就開始跟大疆合作，他們開始做 IC 晶片。第一次下單超過百萬級的訂單，這是很難得大陸公司花這麼多錢做 IC 設計。所以這些公司不僅是承襲無人機的設計，已經開始進入終端 IC 設計上了。

自駕車更不用說，全世界的車廠陸續都跟資訊廠結盟，我們看到 NVidia 大動作的跟 Toshiba、Toyota 和很多公司結盟，看到很多像是 Google、Amazon 都往這方向走，這個 area 可以看到未來十幾二十年是激烈競爭的市場。

今天很榮幸請到國內無論無人機、自駕車的專家，應該是我們最強的國家隊，這些 team 跟大家介紹我們現在的發展以及他們在無人機、自駕車的看法。

我們先請到五位專家，第一位是羅正方董事長。他是經緯航太科技的董事長，他的專長可以看到是航太工程系統整合以及載具製造無人飛行系統，以及即時全球衛星定位系統方面。

第二位是碳基科技的林正昀總經理，林總經理的專長是在無人飛行載具系統研發、設計、製造、航空器研發、設計跟製造。

第三位是徐敬全副總經理，聯發科技。聯發大家都知道 IC 設計方面，徐副總專長是企業發展策略、新事業發展、AI 與車用電子。

第四位是交大郭峻因教授，郭教授的專長在 VLSI、DSP、Vision SoC，以及現在做很多在 ADAS、Vision Processing 方面。

最後是車輛中心黃隆洲總經理，黃總是機械熱流、車輛工程、測試分析、研發專案管理及新事業開發。

今天形式是五位專家每一個人十分鐘演講，之後會有一個討論，請羅正方總經理。

# 產業代表引言

## 引言人 經緯航太 羅正方董事長

謝謝主持人許次長，政委、郭執秘、在長所有長官、業界先進、專家，大家早。我是經緯航太的羅正方，今天要報告是關於台灣在未來全球無人機的應用以及我們發展上可能的機會與挑戰在哪裡。根據國際的研究機構在去年有幾分重要的報告，包含 Goldman Sachs、包含 PWC、包含麥格里都指出 2020 之前全球無人機市場將到達 1,000 億以上，國家行政院科技辦公室統計會到 1,200 億，組成部分當然我們可以看到，整個無人系統被用於比較危險，跟固定需要去投入高風險性的場域，他還是占主要多數。除了軍事所用佔大宗之外，我們看到很大的機會是商用級部分，未來三年會快速大於消費級。

所謂的商用級就是要做特殊的服務領域，由 Goldman Sachs 組成的分析報告看出，非常多的特殊應用領域上需要巡邏的、定期 routine 的投入的機器載台，反覆需要大量人力，要把效率再大量提高的，應用還是浮現出來。前兩個包含工程應用、營建以及農業部分，光這兩塊加起來遠比今天全球看到的一些夯的不得了的消費型還要高。當然這裡面對於資源探勘、能源協助，事實上都是重要的工具。

這樣的載具，所謂商用級跟消費級不一樣，是他飛得更遠、滯空時間更長、他能夠帶更重的重量，有更多屬性功能的發揮，這樣的操作相對是困難的，未來的話無人機可能變成不僅是硬體的買賣，還會變成應用服務成為服務業，Service。

根據 Tractica 的統計這個 service 現在只在初階的起步，很短的時間內成為指數型成長，這裡面有很多事情，從空中我們藉由無人機當作是 IOT 的主動 reader 平台，在很多地方的 sensor 無法回傳回來的時候，變成可以遠端資料收集。或是類似看見台灣概念，由空中視角快速投入 disaster 的 relief，很快地對前方情況掌握作為對於環境的回應，裡面包含 mapping 以及種種應用。

這應用反映出的是專家級的系統，人員的操作必須有人員的認證，誰可以操作這個飛出去幾個小時在天上飛的，還要能夠自動降回的載具？飛機就跟我們開的車一樣，多久要驗車一次，足以安全的在天上保留這麼久的時間？誰做檢驗的動作？這是試航的認證。無人機將來在天上飛，空域如何管理？未來可能會分不同的高度、切出不同的空域讓不同的應用充分使用，誰管理無人機？這些管制、保護的問題也間接影響到整個市場是不是能夠快速成長。

很多人問我們無人機怎麼賺錢？做自拍、entertainment 是很好的產業，大疆一家公司大概就做了五百億左右。回過頭來講，台灣現在大概在一千億以內，才九百億，全部加起來包含維修，一家這麼小的自拍機就接近五百億，顯然要重新思考這個策略，價值在哪裡。無人機麻雀雖小、五臟俱全，還是 tier1，將來可不可以在無人車跟無人機上面形成另外一個可以做系統集成，整個可以做全機輸出的機會？我們不僅做零件，可以把整個 platform 掌握在自己手裡面，應用服務上就更有機會。

Tier1 是重點，所有價值所在，最高的價值，第二點無人載具的意義還是在應用層面上可以傳遞什麼價值？我這幾天一直在想，剛剛想營造啊、災害的回應啊，這些都是好的應用，真正可以賺到錢的有兩項，一個是面對全球資源匱乏，對資源的探勘與保護；第二件是農業上，人類必須要吃飯就要持續耕種，全球面對農村老年化之後，勞動力嚴重不足下必要要用機械投入。農業部分的現代化結合無人機顯然是重要領域，每年會反覆循環經濟會產生。透過無人機若可以做精準的對於空中的 area scoping 的監控偵查，可以對我們整個農作物的環境提供更好的決策輔助。過去衛星可以做大規模分類，現在透過低空以及 sensor 提升，可以精準到，有沒有可能判斷生物、植物上面的病蟲害與需要什麼樣照顧？農業生產過程中由無人機取代人做更有效的農業生產活動，這些都是無人機可以轉成服務，也就是他的價值的來源。

實驗場域上，我們也去往外思考，除了台灣島內國家要使用之外，鄰近市場我們機會在哪裡？結合我剛剛的想法，能夠投入智慧農業受到各國歡迎，畢竟無人機還有敏感性，任何一個國家歡迎一個新系統進來是對他威脅最小，糧食跟農業最受到祝福，因此去年我們無人機團隊開始進到東南亞，這是一個例子，馬來西亞去年去了七次，透過無人機在地面高度五十公尺，以現在 2600 萬畫素的 CCD 很容易做到 2 公分內的呈現，任何植物 2 公分內，相較於衛星影像的 2 公尺，看到的尺度不同，很多 AI 應用因此出現，我們不僅看到一棵樹，還看到他的特徵，他是生病的，到這地方可以攜帶必要的照顧農藥或肥料，去精準投擲。

棕櫚樹是高經濟作物，在許多國家，印尼跟馬來西亞佔全球了 90%，相較於衛星影像來看，他的尺度相當清晰，透過大規模的空中採集以後，借用於機械的學習跟類神經網絡，將龐大的地表資料藉由特徵分析，快速找到所在位置。去年到今年為止台灣這樣在空中採集的資料，對於東南亞的作物達到大規模高精準部的分析，事實上已經讓很多南向國家達到驚艷。

回過頭來講，這樣可能的發展透過系統完全 Tier1 掌握，透過真正的軟實力 AI 的植入，應用領域找到對的切入點、好的切入口投入全球市場，整合成一種可以創新顛覆傳統的服務模式，未來是我們可能有機會的地方。很多階段需要政府協助，特別法規、試點上，給我們的提供，給我們更大的機會，在國家裡面淬鍊，幫助我們掌握登上國際，以上謝謝。

## 引言人 碳基科技 林正昀董事長

董事長、各位嘉賓，今天榮幸來報告這個題目，坦白說因為我自己做航太做了二、三十年了，在中科院做戰鬥機做了十年，民國 87 年開始做 UAB，96 年離開中科院自己成立公司，也做了十年，前後大概 UAB 做了二十年，就是說有些想法來分享一下。這個題目對我們來說早了一點，我認為早了一、兩年，但也剛好趁機會來看一下 AI 跟飛行的關係。以前飛機就是載人載貨，就很單純的一個獨立個體，不會跟雲端、大數據結合。但是現在科技太快了，我們必須要跳脫航太本質，來看產業變化。

這張圖滿有意思的，因為未來世界都是機器人，無人車、無人飛機，所以要用機器人還是去駕馭飛機，飛機做得更智能自己飛，還是要做機器人去駕駛飛機。這裡面傳達幾個訊息，就是說航太業是一個很高的門檻，只要一出事就沒了。很多人對於這個行業有興趣，但是跳進來發現都跟他想的不一樣，我們自己在無人機經銷十年，很多本來不是這個行業的人跳進，跳進來發現飛機會不見，以前買一個裝備壞掉了，裝備都還在，頂多修理一下就可以了，但是飛機的話會不見的，也代表這個行業有很高的跨入門檻，做得好就很有機會，這個很有趣的一個訊息。

其次，這沒有任何貶抑的味道，只是跟大家講一下，大家可以看一下，計算機視覺領域，這是一個人工智慧專家說的話，從物體識別開始有大量圖庫去辨識一個東西，讓科技進步很快速。人工照片、影片的識別可以到 96、97%，跟人類識別能力差不多，甚至超越人類。無人機我們要做一個很靈活的無人機，還是要一個聰明的無人機，出生以後我們幾天學走路，學個幾天就會走路了，但是我要變成一個很聰明的人的話，要念書念四、五十年才會變聰明的人。對這個行業來說，我們要發展靈活的無人機還是聰明的無人機，聰明的話就要藉投入大量的後端人工智慧。

現在的無人機，drone 的發展非常快速，只有短短三年市場就向下滑，因為很多人投入機體的研發、馬達的研發跟槳的研發，對我們來說現在你根本不用研發這東西，你都可以從市場上找到一個非常好的東西。對我們來說，飛機著重的是系統的整合，你整合得好可以用在例如石油探勘，農業調查，或是，圖中央是一個太陽能板的偵測，現在很多人用熱像儀去偵測太陽能板，裝上這東西就可以做這

個事情。但是我們也接觸一個業者，協會裡面有一百個人買了 drone 的飛機，結果做一個太陽能的偵測，一個小小的太陽能，一個操場面積要三四天，這個沒有效率。

所以我們要發展後端的東西，前端的東西當然要很平穩，後端要用人工智慧去解決問題，身為聰明者，有些事情要做了。大家看一下，接下來是一個無人機跟人工智慧的結合，我們發覺到現在很多學者專家在從事避障啊這類的東西，讓飛機靈活，並不是很聰明，很靈活。他基本上的作法都是建立好一個場景、建立好一個資料庫，透過深度學習，透過現場的 sensor 的偵測，跟資料庫比對，現在做法大概是已知的場景裡面去識別，這個東西我相信經過兩、三年發展下去，就可以發展很成熟，因為發展這個東西成本不高，一個實驗室就可以做很好，可是如果想要發展成一個聰明頭腦不容易，像是農業調查好了，飛機空拍過去，可以偵測氮肥不足，要增加多少肥料、可以增加多少產量？你要這個人工智慧要多少年、建立多少資料庫才行？這個就不好做了。

下面幾個是一些現在學者專家在做的事情，你看 drone 馬達、渦槳、機體，經過幾年就做得很好，這部分沒有什麼跨入門檻，如果今天我們可以做別人也可以做，這並不是我們想要重點發展的部分，我們公司一直著重在後端的系統整合，前端飛機正確把資料取得回來以後，透過後端分析做成有用的東西來形成市場差距。這個也是一樣，做法都類似，不管是圖片或是影像都是一樣的事情。

這個不是建立 3D 圖形，這是 2.5D 圖形，事實上根本不需要建立圖形，事實上他自己在裡面能夠安全的出來，告訴他一個起始點、一個出點他可以出來就好了，根本不用圖像顯示給你看，但是他為什麼要圖像顯示給你看？就是要來展示他的研究成果，大概是這樣子。

前面說的是靈活的無人機，希望在一個場景裡面自動飛行。接下來要說聰明的無人機，這是日本團隊做的事情。我認為這是一個概念，要實現還有一段距離，可是他在飛機裡面透過 sensor 偵測，我們現在農藥是全面噴灑，不管你有蟲、沒蟲都噴灑，他的案例是看到蟲才噴灑。日本無人機這一兩年來很快速，政府提供了很多的案例，一個機會給業者試試看，大家可以看一下影片，我們當然希望看到蟲害再噴，這個比較好的做法，因為這個行業現在噴灑農藥的飛機大概只剩下 20-30 萬，利潤很低，低到只有一、兩萬塊台幣的利潤，如果我們今天也跳進去再做一樣的事情，我是認為沒有必要的。

其實這個行業還可以再等，等到我們可以花一點時間把他做聰明一點，因為這個市場是在的，利用無人機噴灑農藥的市場是存在的，只是因為現在大家做得不夠好，所以在拚價格競爭，特別在中國大陸有北方天圖、大疆，他們有不同的商業模式，南方大部分是用直升機，都在拚價格，透過政府補貼，但政府補貼下去還是虧損狀態。但機器取代人去噴農藥的市場是存在的，所以如果政府對這方面覺得有發展空間，可以發展更智能的方式。有人評估過這個市場一年大概 10 萬台到 60、70 萬台中間，全球市場有那麼大的市場。

緊接著我想講一下，無人機以前都是產品，做出來供應給業者，他可能用來水利監測、道路監測、農業方面，沒有一個目標。做好一個飛機沒有設定說要在哪目標，只是給你一個可以飛的飛機。但隨著無人機去年下半年開始大幅度的變化，開始朝向應用端發展，因為很多人買飛機以後，發現事情沒有更方便，所以現在開始應用端發展。應用端發展，對業者來說，如果不是這個行業的人，很難知道應用端有哪些專業知識要放進飛機。

目前有可能成功的案例，一個是物流業者，本身就有需求，所以自己花錢自己做這件事情，把物流運送、法規、人與人的互動用很清楚。緊接著京東也是這樣子，再過來順豐也是這樣，順豐甚至在六月底取得江西解放軍跟地方政府的航權。緊接著臉書也是，大家可以看一下，這幾個我認為他們會可以成功，為什麼？自己搭舞台自己玩。

所以我們就是希望說經過這段時間市場變化的話，政府可以伸出援手，我們認為有幾個項目需要時間，經過一段時間的努力，應該就可以全球非常領先，第一個是農漁業光譜，不管是多光譜或高光

譜運用，因為農漁業可做的事情太多了，包含病蟲害、包含噴灑農藥、施肥料之類的都可以做，農業有很多項目可以做。

第二個是道路橋樑裂縫，我們道路橋樑裂縫若只是拿一個 drone，一個一個橋墩慢慢看，沒有商業價值，因為你會做別人也會做，我們應該是全台灣有三萬座橋樑，全世界有上億座，如果說一個個橋墩看太可惜了，無法把產品發揮出來，應該是按一個按鍵就自動飛行，飛行完畢透過截取回來的影像、熱影像之類的 sensor 資料，透過後段快速比對迅速點出問題，告訴你這裂縫是因為混凝土不夠還是震裂，但這要時間，如果今天開始做，或許兩、三年，三、四年後，透過學者專家、數據分析端的結合起來做好產品就很有競爭性，這是可以著墨的。

第三個就是即時巡檢，即時巡檢可以做的東西本來就很多。

這部分，所以我們希望政府可以把，因為台灣的資源比較小，把資源集中，針對這幾個比較難做的項目，而且有市場，主要是有市場的項目花點時間開發，慢慢可以走出知識經濟外銷，不再是搶硬體技術，把軟體跟硬體結合，走出一條台灣的路。AI 強勢來襲，我覺得應該要以人為本、科技為輔，不要追求無人商店或是銀行都沒有人的，人與人透過寒暄的方式建立我們的特色，AI 自己有一個中心核心價值，發展出的東西一定有特色。最後打個非廣告，台灣雲端協會下已經有成立一些次組織，把大數據雲端跟飛機結合，一個產業可以做得很好，不是只有做飛機的人，還有分析的人，還有後端資訊處理，結合在一起的話，就可以做出一個非常好的產品出來，謝謝各位。

## 引言人 聯發科 徐敬全副總經理

政委、郭執秘、許次長、業界先進、各位同仁，很高興今天在這邊分享 AI 跟無人自駕車的引言。我想這一、兩年大家可能同時都注意到自駕車還有 AI 開始廣泛出現在我們周圍，很多媒體報導，也觀察到很多車廠，甚至一些電動車廠以及一些 Internet 公司大量投入這方面研究，往商業化方向邁進，透漏幾個大的趨勢，第一個就是汽車業正在往新的方向、科技新的變革方向演進，這演進由 AI 技術帶領造成車子更加智慧化，背後隱藏的意義是，車子希望可以提供更安全的駕駛環境，透過 AI 技術讓人在使用駕駛載具更便利，從政府的 infrastructure 來看，透過自駕車出現可以讓整個交通運素更為安全、效率更好。

自駕車的出現我們觀察到是全世界的趨勢，worldwide 的趨勢，無論哪個國家都積極投入，涵蓋領域不僅是傳統車廠，也包含新的電動車廠、internet service 的公司。同時汽車行業的商業模式，也因為這些新的東西出現，有新的營運模式出現，因為自駕車的出現讓車子從過去每個人擁有，變成公用載具、租車服務，很多新的商業模式因為他的出現造成大改變。不僅是做車子的車廠，很多 internet service 也因此大量投入此領域。

那自駕車、AI 幾個重要的技術領域要一段時間，是我引言想提到的。自駕車組成的基本技術要素有三部分，第一個是偵測器，從人駕駛變成自動駕駛或輔助駕駛，要針對車內外環境有效偵測，才可以辦法做決策判斷跟控制，sensor 是基本基礎。第二個是人工智能計算平台，有晶片、次系統、軟體、演算法，構成自駕車的大腦成分。第三個其實是他的情報網絡系統，就是通訊的 connectivity 部分，自駕車可以在車上有效運行，除了 Sensor 偵測之外，還要 infrastructure 雲端、高解析度地圖、導航交通資訊連結，才可以讓車子在路上安全有效的駕駛，等一下分別就這三部分簡單介紹。

首先 sensor 部分，自駕車按照技術分類等級從 Level 0 完全無自駕成分到人不用操作的 Level 5 全自駕車領域，每個進階領域的自駕程度、智能程度不同，從 Level 越低到越高，自駕、智能程度越高，因此需要偵測、感測環境的，車內感測器資訊需求量越高。可以看到左上角的圖代表的是一個自駕車若完全自駕，需要涵蓋的偵測範圍，從最遠端的距離，可能需要用一個 LiDAR，稍微近一點用 camera，再近一點用 radar，互相輔助，radar 跟 camera 互相輔助，車子周圍 around view、周圍的 rear view，都需要靠不同的 sensor 來做。

目前自駕車普遍使用的幾個 sensor，包含 LiDAR 就是光雷達，包含 radar，是過去汽車比較常用的輔助偵測器，以及最近很紅的 camera，每個 sensor 都要很多的智能判斷才可以有效偵測，目前低層次的自駕車或輔助駕駛車來看，雷達跟 camera 應該是目前看起來是商用機會比較高的部分，我們業界在這地方投入比較多。

第二個我想提到的是 connectivity 的部分，通訊網路，車子要蒐集各種環境資訊，從 sensor 就要靠網路，雲端跟 infrastructure 之間，通常會用一些 cellular 或現在常用的 DSRC 的技術，跟環境做到 V2X，包含車輛對車輛（V2V），V2I 就是車子對 infrastructure，可能是紅綠燈或附近的一些基地站，做一些交通資訊的一些交換。以及 V2I 更進階就是，如果路上有行人可以透過 V2I 偵測，視覺死角偵測不到的資訊。還有一些比較短的聯絡網路，手機、車內機件透過有線無線的通訊，WIFI, Bluetooth 或車內高速的 internet，來做連結。

另外還有一個重要的通訊技術就是定位，車子無論開到哪要知道自己在環境中的哪個定位點，才可以有效判斷與控制，通訊是重要的網路。第三是大腦部分，剛剛有提到按照智能程度，到輔助假是 ADAS level 1、2，到比較 conditional 的自駕，level 3 到 5 全自駕。其實比較大的分野點，從 2 到 3 是大的分野點，車子從大部分由人控制到車子要自己做大部分的處理，所以 driver 的 responsibility 從 2 到 3 是大的分野點。但是從目前整個業界發展看，比較商用化在短期 3 到 5 年，比較可能商業化而且大量普及的會是 1 到 2 這部分，所以有很多 longitudinal 和測向控制合成起來的自駕系統、輔助駕駛系統，會是一個商用發展重點，他所需要的晶片跟相關演算法也如火如荼展開。

這是簡單的自駕車 building block 分析圖，很快講一下上面是 sensor 部分，要各式各樣的 sensor，包含 camera、雷達、LiDAR 收集車內以及車外的資訊，透過 V2X、透過各是各樣的通訊界面，跟雲端，跟周圍 infrastructure 做資訊交流。底下包 modeling 跟 driver scenario 含 sensor 進來之後做什麼樣的處理跟運算？包含 AI 的演算法計算、sensor fusion 的計算等等，這裡就需要一些 AI 的 processor，包含 sensor fusion 的 processor 跟這些演算法的投入。最後人機介面部分，半自駕車到全自駕車其實中間有演化過程，所以人跟車子間的互動，透過人機介面計算、圖形處理等等，相關子系統也是重要的一塊。我剛剛提到整個自駕車發展，其實在未來幾年應該可以看到越來越多，因為趨勢已經形成。這是資料分析，未來三十年慢慢會成形，路上跑的車子三十年後有 70% 會是自駕車，短期 3~5 年大部分機會還是會是 level 2、level 3 以內的機會，我們建議著重這部份發展。

以半導體角度來看，因為我們做半導體產業，比較大的機會發展在 ADAS 相關晶片，還有電動車相關控制晶片比較值得投入。以產業鏈角度來看，台灣基本上可以投入的部分會是子系統，就是 tier 2、tier 1 的領域。還有一個新的成形方向是 tier 0.5，也就是軟體 internet service 這個部分，其實整車機會，台灣相對比較沒有那麼優勢的話，其實我們可以從 tier 2、tier 1 角度切入，會是一個比較好的切入點。

這是新加坡自駕車的規劃，可當作參考。他們在大型貨車、貨卡車、小型車都有自駕車實驗性的 program，提供策略性想法一方面讓道路環境更安全、使用效率更高，甚至提供長者、行動不便的人可以有更有效的行動力。最後一頁就是等一下引言完的討論方向，簡單的 heads up 一下。有哪些地方可以和其他國家競爭？在自駕這個領域包含 sensor connectivity，AI 的一些，尤其是在 edge 端的一些 computing 的 component，我們覺得是有機會的。

當然我們在 AI 的基礎能力、基礎策略網的建設要快點建設出來，才可以快速迎頭趕上。有一些產業的注意，包含相關子系統、半導體可以提升增加國家競爭力，同時可以幫這些技術輸出到其他國家，尤其東南亞和台灣交通環境相近，例如機車、複雜的交通環境，如果我們在台灣可以透過自駕技術的建立輸出到這些國家會是很大的優勢，報告到這邊謝謝。

## 引言人 交通大學 郭峻因教授

各位長官、貴賓、先進大家好，今天很開心可以在智慧系統與晶片產業發展會裡面發表我們在 AI 人工智慧以及無人車的看法。我特別針對自駕車的 AI 技術以及產業發展機會做一個報告。我想從 Gartner 的策略分析報告，無人駕駛車在未來五到十年會進入量產，就是 2020~2025 年應該會有一些商用的無人車可以問世，我想在這個時間點投入相關產業發展或學術研究應該時間上還算來得及。

以自駕車的技術來說，剛剛許副總特別提到，主要的感測器包含 LiDAR、Radar 跟 camera，透過這三種感測器，我們做物件的感知之後做一個 fusion，然後了解整個周遭狀況後做一個判斷、下一個動作，不同 level 的自駕車需要不同程度的感測器，尤其 level 5，LiDAR 應該不可或缺。所以若從自駕車需要的關鍵技術來看，影像的感知技術，LiDAR 強調的是 solid state 的 LiDAR，因為這樣的 LiDAR 很貴，一個機會就是把成本大幅降低，現在很多 LiDAR 研究都在做這個 solid state 的 LiDAR，台灣應該有機會做這樣的投資。另外雷達的部分，sensor fusion 甚至這個 local 的定位，高精度地圖很重要，因為自駕車要行駛一定要有準確的 3D 地圖，台灣應該可以做這方面圖資投資。最後就是次系統跟整合運算的平台。

談到 AI 跟自駕車一定要談 NVidia 技術，花兩分鐘時間看一下做了什麼。一個物件會遵守交通規則，看到紅綠燈會停止，會偵測可以行駛的道路區域做車道變化，用 deep learning 技術作辨識，他前後有六個鏡頭，不是單一鏡頭。當然他一定可以偵測出車道的資訊，來做駕駛的參考。

就剛剛一個 NVidia 自駕車的技術，可以看到他其實有幾項的關鍵技術。第一個是深度學習來做多重物件偵測，包含車輛、行人、路標、交通號誌、車道線甚至可行駛區域，第二個，基本上不是單一鏡頭，前後各有六支鏡頭來偵測物件。當然他過去的技術是有關 end to end 的 learning，可以直接決定駕駛方向盤的角度，以這影片來講，應該有一個專家系統，他可以遵守這種交通規則，然後就像是人在開車一樣。挑戰還是有，因為 NVidia 特別是只針對影像技術發展，沒有用到多重 sensor fusion。若在比較惡劣狀況的場景底下，挑戰就會有。

我們來看這是一部有配備 AEB 技術的自動駕駛車，但他不是用深度學習，他使用一般影像跟光達，一樣在高速公路上發生車禍，這就是現在大家喊自駕車，可是他的現實挑戰就是在，因為這場景其實有一些霧霾，也是比較惡劣的場景。

接下來，這邊就是稍微做些實驗，這個用 deep learning 技術在物件偵測上可以做到甚麼程度，幾百萬筆的資料來做出一個 deep learning 的 model，可以發現他在比較混亂的場景下可以做到一個滿不錯的物件偵測的效果。底下是一個除霧的技術。如果把剛剛這部影片透過我們經過一些除霧跟 AI 的 architectural，可以發現這部掃街車，可以在撞到前幾秒去就偵測到，當然我們資料裡並沒有這部掃街車，所以可以看出這個 AI deep learning 在物件偵測上的潛力。當然除了物件偵測以外，希望他的準確度高到將近 100%，你還是需要 sensor fusion，我們做一個簡單的實驗，就是利用 LiDAR 跟 camera 來

做這個 fusion，可以發現這個物件的準確度可以到 99%以上，所以我想這就是將來必要，為什麼自駕車還是需要 LiDAR 的技術。

台灣的產業機會就我來看，這個 ADAS 上面全世界的專利，就是根據世博的計算，美國專利有 40000 多件，影像相關專利有 4000 多件，台灣在這邊佔的比例不高，所以台灣應該是用 AI 的技術在 ADAS 或 self-driving 上面的關鍵的技術可以打入產品供應鏈。所以第一個是說透過 LiDAR，我們要自己做 LiDAR componer，那 camera 技術、radar 的技術、fusion 技術，我們希望有 AI 的技術在裡面。

車聯網很重要，剛剛徐副總特別提到。sensor fusion 的平台甚至技術，都需要有 AI 的價值。台灣在光電產業很好，在車用的 UI 應該也可以扮演一個腳色，最後是運算平台，我覺得也是台灣的機會。特別談到台灣在運算平台，基本上如果看目前所有的自駕車或是駕駛輔助的系統運算平台上，主要都是國際的大廠，包含 NVidia、Intel、Mobil eye，包含這個 Mentor Graphics、NSP 跟 TI，這些晶片廠其實在這個領域非常積極，目前當然慢慢推出 support AI 的運算平台，還在發展中，台灣應該有機會尋找適合的 AI 平台。

當然談到整車，我們沒有機會，可是在整車的部分可以找到特別 niche 的運用，比如說工業用的無人搬運車、推高機，一般辦公用的送公文車、醫療車、自駕輪椅，家用若有自動跟隨購物車也不錯，一般的固定路線的接駁，我想自動駕駛都是很好的試點。

最後建議就是說，我想我們的法規的制定其實是勢在必行，我知道我們現在也正在做，但是我們腳步有點晚希望可以盡快趕上，整個研發投資跟資源整合，台灣發展資源有限，要整合產學研，我畫特別這個齒輪大小還是有意義，因為產業還是資源最多，學校最少，我們有兩大法人跟工研院資源應該也不少，希望可以有效的整合跟合作。圖資的部分，我認為自駕車如果要在台灣發展，一定要有 Local 的圖資，這邊台灣可以好好地耕耘，因為這是在地化的部分 也只有我們能做。希望政府在自駕車測試場域的腳步可以加快，以上是我的報告，謝謝大家。

## 引言人 車輛中心 黃隆洲總經理

政委、執秘還有許次長，各位貴賓大家早。我最後一個時間壓力大一點，剛剛有幾位帶到我的內容，也許我可以稍微取巧。我想從幾個方向跟大家報告，現在自動駕駛是一個很多關鍵技術的趨勢匯流，剛好會帶動一波科技跟產業經濟的發展，這一波可能是一段很長的時間。所以他的發展過程也要一點時間，有幾個方向，ADAS 最主要當初是為了主動安全跟駕駛支持[00:59:17.55]，所以像自動停車、防撞、車道偏移這些系統，很多車廠當在用，他們已經發展到 level1、2。

美國就發現車聯網，V2X 這個東西，因為 4G 加上 DSRG，短距離無限通訊技術的進步，所以他們放在 ITS 裡面，也就是車子跟車子之間防撞，因為美國每一年車子碰撞的事情非常多。另外就是車子跟交通號誌、十字路狗這種碰撞的防止，就是從 ITS 來的。當然這兩個一直發窄，車子既然一直往 level1、2、3、4 一直跑，所以自動駕駛就出來了。

那麼自動駕駛現在是這樣，是產業驅動科技的發展、驅動政府的法規，所以美國在 2016 年 9 月才發布 15 條的安全指定指南，這是指南而已，不是法規，裡面包括測試的方法，場域的驗證，還有包括法律條文。鼓勵車廠要對 15 條指南漸漸地法令化。自動駕駛現在有點是科技推著法令在跑。另

外因為城市的智慧運輸跟城市的壅擠、老人化，漸漸地促成移動商機、共享經濟，很多東西變成自動駕駛的 shuttle bus 就出來了所以是一個趨勢匯流的結果。

這一頁目前，我們還是以 ADAS 為主，因為 level 1、2 就夠賺很多錢了，等級上往 3 去走，這是小汽車。目前就是這樣的趨勢造成一波像攝影機、雷達這些廠商的出現，最有名的有兩個 super star，一個是 Intel Mobileeye，一個就是 NVidia，NVidia 是台灣的，很好。

另外就是說，車聯網跟自動駕駛的關聯性越來越高，因為你如果真的要做到完全自動駕駛，精密的投資還有網路，需要放入很多的資訊，5G 這種高頻寬、低延遲性的特性又會把他往前推。我想在裡面 AI 就變成很大的腳色。最近有很多產業跟我們交流說，現在 SoC 或將來半導體的製程，甚至要從 10 幾奈米要往 5 奈米去推，裡面就有很多半導體的 IC 設計、SoC 的設計機會。剛才提到驗證場域，這個很多車廠都把車子投放到市場，經過政府允許在某些州跑跑跑，他們幹什麼？我們都知道 AlphaGo 打敗棋王，他腦袋裡面吃了千萬個棋譜，這個車一整天在外面跑來跑去不是沒事幹，是在一天到晚錄路譜，這個路譜可能是紅綠燈、各種路況、可能是人、車、物件，所以現在 deep learning 就很盛行。

所以，除了在外面跑之外，現在各國在驗證場域上去努力，比如說像美國的 M city 或日本的 JARI 自動車研究所，他們就把自駕車在外面跑之外，如果能夠長時間在一個場域，把各種情境都放進去，這情境包含路況、十字路口或是各種交通號誌。另外就是把短距離無線通訊的場域佈建進去，甚至於有一些剛才講的，下大雨、有雲霧的狀況建立起來，自駕車發展出來之後不必在路上跑來跑去，在這邊 24 小時跑就可以得到很多 data，這些 data 才能讓你變成使人工智慧更聰明。

從這幾個趨勢看，最後很多跑來跑去，全世界有 28 個案子在跑，裡面很多是 2016 年才出來的，高達 72%，統計起來裡面最多的是 shuttle bus，其實也很簡單，現在你看到 level 5 的車子都是低中速的 shuttle bus，為什麼？因為他是低速，固定路線，所以他一下子可以跑到 level 5，我想大概很容易理解。但是那種性能很高的，100 多公里時速在跑的車子，做到最厲害的 Tesla 號稱也不過，速率他講速路，但是很多人說可能 2.15 裡面，不過就是說這個部分的確會對未來的移動商機或是共享經濟產生一個影響。

那麼我們在講到國內，法規環境，因為全世界在法規方面還不是那麼完備，目前 ADAS 法規台灣交通部已經發布幾個了，未來車子 AEB 自動防撞阿，車道平移警示都匯進來，然後 AV 部分因為美國才公布，所以現在在交通部這邊，我想他們在法規上面也有在研議，這部分大家都希望他們速度稍微可以快一點。這一頁我就大家參照，時間比較不夠，這一頁還是講一下，以目前來講，自動駕駛就是 AI、Car 跟 sensor fusion，大概講法不太一樣沒關係，sensor fusion 基本上就是人類的五官，如果你只要做到 level 3，大概你影像跟雷達進來 fusion 就夠了，但是如果要做到 level 5，你就要光達，因為光達可以 3D 圖像造影，64 切、32 切那種概念，那他才可以讓你到處趴趴走。

那這整個 data fusion 進來之後，反正叫做人工智慧，不管是 deep learning 或是說 machine learning 也好，最後這些東西就是好像我們大腦，然後把訊號送到我們的車子，那我們車子裡面就是控制決策，現在我們國內很多法人在做控制決策跟 sensor fusion 的事情，控制決策就控制三個東西，控制電子方向盤、控制電子煞車跟電子油門，這三個東西再放入人機介面，我想自動駕駛就形成了。

這一面盤點國內的能量，我想時間不夠，講快一點。國內目前比較強的就是感知，影像感知跟所謂投影顯示、人機介面部分滿不錯的，這張圖畫出來的，感知層、決策層或是整合控制層，裡面虛線的部分就是國內要努力的地方，同元件層、模組層、到系統層到技術層大概就這邊。國內目前有成立 ADAS 產業聯盟平台，有 52 家廠商在裡面，他們在裡面都有著墨，名字沒有寫出來，怕部分沒寫到得罪他們。不過就是很清楚目前比較強的智慧決策、人機介面比較強，但是在感知融合跟整個控制部分還要加強，尤其在 sensor fusion 系統的單晶片研發方面要多一點努力。

關鍵技術法人現在跟產業配合很好，目前有兩個，一個是智慧安全、一個是車輛聯網執行，車輛聯網就是 sensor 研發，智慧安全就是智慧決策控制跟感知融合技術，目前在行政院指導下 107、108 也都有後續計畫，目前國內法人到 level2 計畫之後希望是 level3 到 4 之間。本來影片要放，兩分鐘可以嗎？因為那一頁太抽象，這個看較快。

我想這個影片這是告訴大家，固定路線、自動停車跟所謂的 sensor fusion 結合，我們已經做到 level2 左右，你可以看到裡面這個真的是光達、radar、影像都融合進去，目前裡面的演算法都是台灣研發，我們只有光達跟雷射還是要跟國外買，影像國內就可以做、演算法我們可以做、DSRC 也可以自己做。

當然這定位剛剛有提到，用 GPS 不夠，要用到公分等級，精密圖資定位，所以剛才圖資是重要的事情，因為我們一個運行的場域中，就把精密圖資做出來，當然它可以把幾個系統導入，一個是車道偏移的警示、自動防撞跟避障，前面有故障車它可以避開，當然我們看到方向盤，這電子式的 wheel pipe 的方向盤也是國人研發，不是國外的。

當然我們到目的地人就下車，有時候人會闖進來，AEB 就是人闖進來或車子闖進來要自己能夠停下，這是目前 AEB 法規的規定，就是人用一個什麼速度進來，目前大概 40 公里、80 公里都要符合這樣的規範，最後是自動停到你規劃的位置。當然目前這是屬於低速行駛，目前大概是 30 公里、40 公里左右跑，有另外影片是高速跑道，可以跑到 120 公里的，沒時間放，對不起。裡面有三個影片，就時間快到了，以後大家有時間我們再看。

我想驗證場域的部分，現在也很高興，我們現在 V model 都建立完成，左邊研發工具都完成，沙崙有一個示範場域，明年應該可以完成，讓大家做體驗式或者是基本的量測訊息。完整的測試驗證可能將來建議跟市場結合，因為現在法規尚未完全出來，可能要等一點時間，但是現在規劃示範的場域，跟測試驗證的場域是整體規劃，將來配合大家研發的過程或是產品發展過程，需要就可以在台灣試驗。

機會的話，我想因為全球產業革命帶來交通革命，我們有兩個優勢，一個優勢是 ICT，目前國人已經做到 ADAS 都有了，一些產品出來，研究機構做到 level2，ICT 產業的鴻海、聯發科都發展 sensor，我想這是我們的優勢，契機就是因為社會需求的變遷、智慧運輸還有我們可不可以利用這機會建立 ecosystem。

這一張可以告訴大家，這三、四年的時間，法人跟業界合作的平台車，裡面已經把關鍵的 item，防撞、偏移這些技術已經建立起來，另外聯網部分也在中興新村有一個 Pilot Run，我們的電動中巴也已經完成，若弄為大眾運輸模式去發展自動駕駛巴士跟關聯系統，尤其這個就變成我們大家可以在裡面找到自己勝出機會。

最後不好意思，時間關係，有幾件事情，政府法規制定、基礎設施佈建、縣市政府運輸研究方面可以加油，產業界我們認為主導 ecosystem 的領頭羊能不能出來，這個可能不能自然發生，我覺得政府可以邀請領頭羊有實力的，共同擘劃。研究基構、國際廠商、學術研究共同合作，尤其是國際廠商，像現在 NVidia，事實上他們也都在尋求國際合作機會，可以跟他們國際合作連結，這幾點提供給大家參考。

## 綜合討論

主持人 許有進次長：

我們謝謝五位專家精彩的演講，時間關係我們就每個人一個問題，會後有時間大家可以再來聊，請。

### 發言人一 吳教授

感謝幾位大家都講得很好，我的問題特別對林政昀董事長，我很喜歡你的 talk，台灣硬體產業很強，無論半導體、ICT 很強大家都知道，過去有很長的時間硬體技術引領世界發展，因為做出很好的東西，就會從那東西想可以做什麼應用，現在 AI 世代完全不一樣，因為有雲端、大數據，很多新應用不是硬體的人想出來，都是軟體的人想出來，因為軟體走在前面告訴你這事情可以 work，做軟體的人嘗試很多的 solution，因為背後有雲端可以支撐，做那事情不會花很大力氣，證明可行的時候，硬體才會進來。

我其實很佩服林董事長，你做了多年的航太，你是硬體為主的，甚至有機械那些東西，但你願意接受 AI 的新觀念。我要請教的是，現在做 AI 軟體的都是年輕人，甚至不懂硬體，甚至看不起硬體，我要請教你，公司裡面會不會 hire 純粹做 AI 軟體的年輕人，並且奉為上賓，由他帶領公司發展？你剛剛說應用才是最重要的，應用要做系統整合，不然只是接單，人家給你規格你做便宜的硬體賣出去，並不是我們現在期待的事情，我們政府推動的就是產業整合，但產業整合你一定要尊敬做軟體的人，因為他們真正看到新的應用領域在哪，硬體規格不用做在前面，要等到軟體確定才知道真正的關鍵，此時硬體就會贏人家。你願意 hire 這些年輕人，奉為上賓給最高的薪水？

主持人 許有進次長：

謝謝吳教授，下一位，請。

### 發言人二

有兩個問題都和自駕車有關，因為我長期關注自駕車各種訊息，若跟我一樣注意最近媒體上有關自駕車，相當比例來自地方政府有關的活動，他們首要的目標引進的大概都是比較屬於這個固定路線的 shuttle bus 這類。我有一點困惑，地方政府好幾都對自駕車很積極，整個規劃裡面怎麼去 leverage 他們的積極度，不是中央有一套規劃請地方配合。地方不是會做運輸研究，地方拿到自駕車的技術、系統就用了，是需求者不是研究者。

請教黃總怎麼 leverage 地方他們積極熱情，跟中央的計畫一起達成目標？路線上我發現，第二問題跟許副總有關，因為你建議的，我們發展車用半導體路線，發展下去看得出來，固定路線的 shuttle bus，跟一般的小客車不一樣的，不同的路線，計畫都展開了，最後的 end point 應該以哪個為主，還是說這兩個都不重要，車用半導體最重要，到底路線終極的 end point 是什麼？

主持人 許有進次長：

一次問了兩人，很好。我們把問題問完，現在已經有三個問題了，那邊先。

### 發言人三 成功大學 楊家輝

成大楊家輝也有兩個問題要發問，我現在看到所有 AI 自駕車的系統，大部分都是用 NVidia，有 EGS2 的訓練系統還有 PXS 的駕駛系統，請問許副總這樣走向對嗎？這種 training 餵給他數據他就 train 出來，這系統合理嗎？這是第一個問題。

第二問題是我們成大對於自駕車配合是非常的強，我們成大有先進的馬達中心，在蔡次長領導下有一個馬達中心，還有化工系的電池系統，考慮自駕車發展的時候我看到比較走低速方向，他需要的是馬達，這個考量我要請教先進們說，台灣除了自駕是 NVidia 架構下發展的，還有沒有其他 component 需要發展？

成大也有找尋廠商，台灣的車廠很可憐，都是被福特、被 Nissan，他們規定換個螺絲都要跟總部報備，不可能做研究，台灣唯一可以做研究的是中華汽車 Luxgen，這一款是台灣自己研發的，我們也是請教他們對於自駕車的看法，他們認為台灣不適合發展自駕車，有各方面的考量，我也請教各位先進台灣車廠在自駕車方面應該給他們什麼建議？謝謝。

主持人 許有進次長

馬達請羅董回答，IC 請徐副總回答，最後一個問題。

### 發言人四

我的問題是其實現在很感謝今天分享政府已經有很好的規劃，關於自駕車或無人機，我想請教黃總、郭教授未來有無可能建立資料分享，還有已經有的影像，相關技術模組可以分享的或是交換運用的機制，讓我們更多企業，中小企業、學界研究可以在既有基礎發展更好的服務？

主持人 許有進次長：

請郭教授回答，每個人都有問題回答了。

### 引言人 羅正方董事長

我分配到回答關於無人系統平台需要的 component，剛剛成大楊老師提到，不管飛機或汽車，全球發展工業這麼久我們長期在 Tier3 或 Tier4 的供應，所有的 rule 包括 material 的安全，都被 Tier1 界定，要進入、更改就很難，反過頭來，這就彰顯無人機、無人車的可貴，因為大家發展的都是比較接近的起跑點，因為有政府的協助幫忙，哪怕從既有的領域去競賽，這些標準是正在建立，就有機會。

我們要去跟波音、Airbus 比賽很難，可是我們要去跟大疆去比無人機的話，那那個難度跟全球切入的部分更有機會。當然所有的載具都涉及能源跟推進，這部分還是很重要的，我們今天談的是 mind 的部分，是大腦的部分，當然是很重要，因為它連接到感知、自動控制，但是在整個無人系統上面，我想在推進、新材料、能源都是相關課題，也都值得投入。

## 引言人 林正昀董事長

根據我自己個人經驗我分享一下，我在中科院是做飛機結構設計，做完的時候覺得自己非常棒，感覺就是我飛機沒有結構你也飛不起來，工程師的特性就是這樣，覺得自己做的最重要，後來我學習做製造，然後做無人機的時候開始做系統設計，一路過來覺得自己學到很多東西，出社會成立公司才知道飛機在天上飛，上去飛來飛去，飛了幾天好像，沒有為了目的去飛沒有意義，就學習搭載一些 payload[01:25:44.57]，payload[01:25:46.84]了以後去做一些事情，去做一些應用。我認為無人機、飛機就是整合性的工業，就是打群架，你分開來看每部分沒有特別重要，一整合起來效果就發揮出來。

飛機既然是整合性工業，我們對飛機的看法就慢慢導向以人為主，使用者想要用這架飛機做什麼事情？最近公司在整合高光譜、多光譜、激光雷達都是非常難的技術，全球以高光譜來說頂多就一兩家整合出來，而且還不是量產的東西，跟 drone 結合還不是很好的東西，成像很模糊，但我公司我認為有機會做出來。其實台灣，我覺得在無人機方面很有機會，我鼓勵政府大概朝幾個方向發展，第一個提供應用平台給業者看看，第二是既然無人機飛上去大量使用 sensor，我覺得可以重點是支援業者或醫科中心，以自駕車來說，激光雷達就是很重要的，激光雷達這家公司 2015 突然翻身大家都搶著買他的東西，這一方面都可以琢磨，AI 跟 UAV 結合是遲早的事情，我們會很重視 AI 的成員。

## 引言人 徐敬全博士

我這邊剛剛 take 到兩個問題，我先回答教授這邊路線的問題，我想固定路線的自駕車跟這種所謂比較一般車輛的自駕其實的確是比較佈一樣的系統，兩個面對問題、處理問題的範疇是很不同的。台灣剛剛我也看到這邊，比較像是固定路線自駕的 demonstration，那有一些這種比較輕運量或大運量的這種乘客乘載的系統，其實做固定路線的自駕系統過去就存在，只是慢慢演進新的自駕技術進來。

在這裡台灣其實，我覺得他偏向 niche 的 market，所以如果在裡面有一些系統整合東西，我們已經有經驗的，我覺得值得往下投入看看。一般車輛部分，我認為台灣在這領域，整車的一般自駕的機會不多，次系統我提到一些 sensor、smart sensing、一些 connective 技術我覺得有機會。其實看不同路線，價值鏈位置在哪，我覺得有不同的價值鏈扮演的腳色，在台灣這邊。

成大老師提到現在看來大家都用 NVidia，我想講一點，NVidia 真的是先知卓見，幾年前投入 high computing platform，其實我當時我相信 sensor 可能也沒有想到，AI 會在這一天發光發熱這麼快，當時可能只是學術研究，但是投入在自駕車在各種應用領域慢慢發展起來，所以當時他已經把整個 eco-system 進步很完整，以至於大家現在看到好像只有 NVidia。

但是實際上以我的了解，有非常多的新的應用平台，包含聯發科自己在內，也都在 AI 相關的晶片開發，只是大家投入的領域可能不完全一樣，雖然都是自駕車，但是自駕的系統的 configuration 還是有所不同。NVidia 的做法是把所有 sensor 資料全部匯集在一個 central 的一個 high computing platform，這種作法其實在商用化來講是有一些挑戰，光是車內的 internet 的資料傳送本身就有一些 limitation，然後 high computing power 的 platform，他的 reliability 可能都會是 concern，所以其實以我們的做法，我

們是偏向 sensor 端就具有一些智慧，讓 sensor 就把資料先做一些解析之後，傳到一個 fusion，相對 computing power 不用那麼高的平台上，就可以做到自駕能力。這種 configuration 以我們了解業界很多車廠相對比較歡迎，所以我不覺得 Nvidia 未來就是 dominate 所有自駕車的市場，我認為還有很多新的機會。

另外就是台灣適合做什麼？在 component 上，我剛才講到 sensor 端，某些切入領域包含我們自己在內，也在做米波雷達，也在做 vision camera、smart Mission camera 的這些 component。同業裡面我也知道有很多車內 communication 晶片或是子系統，所以我認為我們還是有很多在自駕領域可以投入的方向，可以做價值的發揮。

## 引言人 郭峻因教授

有關圖資部分，我先分享一下，因為其實我們建立深度學習圖資有兩年，是很辛苦的工作，為了發展比較好的 model 只好自己找，一個月找十五個工讀生，每個月這樣已經兩年。這投資現在看確實值得，AI 大家知道好多 open 的 platform，但是 data 很少，你認為要有產業 impact，data 就很少，因為走 ADAS 領域想要自己收集。

現在發現資料很重要，如果說政府可以結合法人資源，因為建立 data 很辛苦，不是一般人做學術研究或公司想做的事情，我們經驗其實告訴我們兩件事，第一個就是建 data 要有很好的工具，我們自己開發的工具，甚至有自動 label 的能力，讓效率提高。第二個就是說一定要有時間、有專人真的收集各種 data，我想這邊政府應該可以幫忙，如果政府有這樣的計畫，我們也願意把我們已經累積的東西跟大家分享，畢竟走過來，我們知道非常辛苦，有好的 data、很多人投入，應該我們成果會很快展現出來，這是我的看法，謝謝。

## 引言人 黃隆洲總經理

我想我這邊有兩個，因為各個縣市政府現在很多自駕的 bus 在跑，如果我們看德國，是把軌道跟自駕巴士當作路網連結，也就是高鐵運輸之外，輻射出去的時候，為了解決城市擁擠，是用自駕中巴去規劃，是相輔相成的角度。我想現在很多城市做這件事情，無非都是從智慧城市跟智慧交通角度來的，從這部分來說，應該中央制定統籌國家，因為我知道他們現在不能去路上跑就是路權問題，只能在校園跑，這是法令要解決的問題。如果是，我剛剛說縣市政府運輸規劃，哪一個路線是最有經濟效益，他們要自己做，但剛剛講到中央部分，整體路權規畫、法令事情要解決。

另外講到就是說，現在目前 Nvidia，他們都是非常非傳統的新創公司，他們到各國去跑、到哪裡去跑，到新加坡到哪裡去跑，比如說新加坡希望在機場跑就好，無非就是做 pile run，他們在 get data，在創商業模式。所以有時候我覺得，他們在用我們的程式跑的時候，如果我們沒有 take advantage，這實在是很可惜。我們為什麼我們有很多系統，為什麼不能在台灣跑？希望我們的決策系統，有一些 sensor 系統放進去，我是希望將來這樣談，不是只有來台灣跑，get data，我想都便宜他們，沒有便宜到我們。

目前我知道國內很多大型廠商已經提說，若這是智慧運輸一環，他們有能力做電動中巴，國內要做出完全自主小汽車的確比較難，有時候被國外母廠掌握住，但是中巴這一層完全沒有國外母廠，都是台灣自主，這部分可以思考一下。

我對幾個 level 的看法是，小汽車 level2、level3 會一段時間，Level5 一定是固定運輸路線，shuttle bus，這個我敢大膽說這幾年不會改變，所以我們在這 level 裡面要定位在哪？如果是智慧城市交通運輸可以走到 level 高一點但是低速，但是小汽車還是要發展，很多系統、元件機會在裡面。剛剛有一題是資料分享，因為我們法人幾個，我們跟工研院合作，現在有一個 ADAS 平台，裡面已經有建構一個運算機制，我們打算今年年底，把目前發展的運算平台 OPEN，公開可能是最好的進步機會，因為法人比較不是商業公司所以我們的確有這樣的規劃，年底左右打算 open 一個 architecture 讓大家採用，可能 feedback 會比較快。簡單回應這樣子。

**主持人 許有進次長：**

我們再次感謝五位專家精闢的演講。