

106 年智慧系統與晶片產業發展策略會議

2017-07-10 開幕致詞與專題講演

內容

開幕致詞 吳政忠政務委員.....	3
專題講演：A I 應用之國際發展趨勢.....	6
講演人 杜奕瑾召集人.....	6
專題講演：台灣發展智慧科技及應用之利基與挑戰.....	12
主持人 陳良基部長.....	12
講演人 王文漢博士.....	12
專輯講演：智慧系統與晶片技術之發展前景.....	17
主持人 沈榮津次長.....	17
講演人 謝清江常務理事.....	17
專題講演：晶片設計與半導體產業推動策略規劃.....	20
主持人 李世光部長.....	20
講演人 沈榮津次長.....	20
意見交流.....	23
主持人 李世光部長.....	23
提問者 A.....	23
講演人 杜奕瑾召集人.....	23
講演人 王文漢博士.....	24
提問者 B.....	24
提問者 C.....	25
提問者 D.....	26
提問者 E.....	26
提問者 E.....	27
提問者 F.....	27

【上午場次】

時 間：上午 9:30-12:13

開幕致詞：吳政忠政務委員

主持人：吳政忠政務委員、陳良基部長、李世光部長

講演人：杜奕瑾召集人、王文漢博士、謝清江常務理事、沈榮津次長

【開始記錄】

開幕致詞 吳政忠政務委員

今天看到這麼多貴賓來參加 SRB，感到非常高興，我們未來智慧科技跟晶片產業應該是滿有利基的。

今天早上有三位演講人，杜奕瑾召集人、王文漢博士、半導體協會謝清江常務理事，在座也有郭董事長、盧董事長、科技部陳部長，以及在座很多智慧科技產、學、研專家，各位媒體、女士，大家早安！

我們這個（麥克風）好像不是很堅固耐用，看起來國際會議廳的設備可以再來精進一下（笑）。

我今天非常高興、榮幸可以代表行政院來主持智慧系統及晶片產業發展策略會議。

我們叫「SRB 產業策略發展會議」，事實上我們過去十幾年來，每年都會舉辦一次針對臺灣比較重要的一些議題，集合產、官、學、研一起來腦力激盪。

過去我的印象當中，SRB 的會議，大部分的報告都會是部會的一些引言，這一次我是特別請我們的會報辦公室的郭執秘，就是說我們一定要多聽業界的聲音，尤其是新的科技。

我說我們政府平常的工作就很多了，我們的做法一定不會比業界更知道未來的走向，大家可以發現這一次 SRB 的會議，很多業界先進會作一些演講，也告訴我們未來的一些發展方向。

我其實也特別交代會報的同仁及部會的同仁，因為我們是三天的會議，第三天就會有結論，結論不要做得太死，因為業界的建議，我們之前都想到了，所以大方向保留多一點空間給未來作一些精進，我想這是比較大的不同點。

我也希望未來不管是「科技顧問會議」或者是「SRB 會議」都可以往這樣的方向來走；也就是說，我們真正吸納外面的聲音來作政策擬訂的重要參考。

看到在座這麼多人，尤其有滿多特別是從國外回來的，再次感謝大家撥空來，不管是在政府或者是業界裡面，事實上最近大家都很忙，可以撥空前來，我在這邊再次謝謝大家。

我們知道從去年開始，政府推了「5+2」產業創新，從智慧機械、「亞洲·矽谷」、綠能、國防到生醫，還有新農業及循環經濟，五個產業的創新方案。

那時也有滿多半導體跟晶片設計的同業說：「我們怎麼沒有在裡面？」，事實上我跟大家報告，其實半導體跟晶片設計就是我們創新的泉源，是每一個產業都要用的。事實上在去年 7 月開始，過去十年有「資通建設方案」（NICI），我們擴大而且變成是「DIGI+」，也就是「數位國家創新經濟方案」，裡面事實上包括很多跟半導體、晶片設計完全相關。

在「DIGI+」數位國家方案裡面，就把智慧科技放在裡面，我說未來要數位經濟或是創新經濟，有很多基本的法案一定要重新或者是修正，所以去年就推了《資通安全管理法》，目前已經放到立法院。另外一個是《數位通訊傳播法》及《電信管理法》的修正，事實上行政院現在正在審理當中。還有幾個法案陸續一定要推出來，如果法案不健全的話，新的科技一定不能適用。

第二個，有關於未來數位經濟、智慧科技前瞻的技術，包括今天有很多，像人工智慧、大數據、科技，事實上也包括在裡面，前瞻科技，臺灣一定不能落後。

在數位國家裡面，另外一個很重要的，就是這一些前瞻科技，不能光做研究，一定要到產業裡面，所以數位國家的計畫當中，有一個智慧城鄉，其實就是智慧生活——「城鄉」事實上就是老百姓的生活；我一直提，生活一定要跟科技、產業結合。

「生活」是什麼？我們從小上學就知道食、衣、住、行、育、樂，我現在多一個「醫」，一個是衣服、另外一個是醫療照護。「住」就是智慧家庭裡面所有要裝未來智慧科技的東西，需要一個小空間；「行」就是交通，即無人機、無人車之類的。因此很簡單，科技要跟生活、產業結合在一起，事實上這個也是未來的機會。

在科技裡面，其實我們把未來所有大家想到的都在裡面，但是重點應該是怎麼去作跨域的整合，這個也是我們未來這三天應該要看的重點。

事實上，我想在座不管是產業界或者是政府裡面，又或者是在學校裡面，我們知道過去臺灣最大的成功就是，我們的硬體做了非常好，又或者是我們代工或設計做得非常好。

未來我們所謂「智慧連網」的時代，事實上光是硬體是不夠的。當然硬體也很重要，過去硬體製造的優勢很重要，而且要持續，但光靠那個是不夠的，未來的軟體跟創新應用的整合，而且要成功的整合，才是臺灣的機會。

事實上，這一次的會議裡面會討論人工智慧、大數據怎麼弄，所以我也跟會報的同仁表示，過去我們在做這一些半導體、晶片設計所邀請的對象，大部分就是 ICT 的同好。

事實上我十年前在國科會推動「智慧生活」，我們不能只在 ICT 的同行來交換意見，其實應該是要把其他的產業，也就是我們以前一直講「傳統產業」，應該把那邊的同好找進來；這一次郭執秘也非常辛苦，事實上除了半導體晶片設計的業者以外，也請到其他領域的人，我說應該要藉這一個場合，把智慧科技的東西，可以傳到傳統產業當中。

大家也知道人工智慧非常夯，也有人說人工智慧，臺灣已經慢了很多，我們在軟體方面慢其他的國家很多，其實時間沒有很長。也有人說我們跟 Google、Facebook 針對人工智慧的演算法都滿前進的，而臺灣的機會在哪裡？

我想今天在座那麼多人，有三百、四百個人，三天的會談應該可以幫我們找到臺灣新的趨向，我想這個是請大家來幫忙的。

有一點小感想要給大家參考：臺灣並不是什麼機會都沒有，事實上臺灣最大的利基就是小而精，而且速度很快，這個一定要運用的。

第二個，ICT 的技術跟產業，事實上全世界是第一的。就像上個禮拜前在聖地牙哥，參觀其中一家基因定序很大的公司，是全世界的第一家。有三個 VP 出來接待我們，裡面有滿多臺灣的年輕朋友，把一個很大的機器縮小到桌上型(機器)，其中一個很重要的器材就是台積電做的，不管是醫療或者是健康照護，又或者是其他的產業，像新農業、機械，很多臺灣過去的優勢、適當整合，我們是利基的，我們要發揮小而精、跨域速度很快的優勢。

另外一個，過去製造代工、效率精進的模式也不要把它放掉，這個很重要。

我覺得我們未來當然不能只有在硬體，你不做硬體，你要怎麼作運用呢？所有創新的運用就從我們日常生活裡面來，所以我剛剛說食、衣、醫、住、行、育、樂，很多新的 Domain Knowledge (領域知識)不只在經濟部、科技部，像衛福部、農委會及其他平常不會想到的部會，他們都是 end point 部會在管理這些產業的，原來是這一些部會沒有負有產業推動的責任，現在是大家一定要一起來合作，跟經濟部、科技部及衛福部合作。尤其是我們看起來很傳統的產業去結合人工智慧、大數據及這些先進晶片設計，那才是最有機會成功的領域，我想這是給大家參考的。

我分享上個禮拜生醫產業創新推動方案有開一個會議，過去做基因定序，事實上臺灣有三、四個單位在做，他們互相不認識，幾個月前我把他們 call 在一起，他提出了三、四個月的成果，還沒有用到人工智慧，中研院參加美國 Moonshot 計畫的主持人，他說原來要做十三天的工作，現在多少時間就可以算完？給大家猜，不好猜，兩個半鐘頭，他請我們 ICT 的朋友來弄，還沒有用到我們所謂的人工智慧；也就是說，跨域的整合可以（結合）原本沒有想到另外一個領域那麼厲害的人。

第二，前年南部登隔熱不是很厲害嗎？去年我們整合所謂 GIS (Geographic Information System)，有一些無人機、無人車，我們發展一套防疫科技小東西。我說我們已經要把它推到東南亞，我說：「等一下，我們應該要把整個系統，讓更多的專家去做 integration (整合)以後，才整套輸出。」，這個也是一個例子。

像早期發電，我們以前都分散，從發電機怎麼去弄，必須有一些系統，裡面已經有很多 Domain Knowledge 在裡面，如何把那些跟未來的人工智慧、大數據結合起來，每一樣都有可能變成臺灣新的競爭優勢，我想這個是先跟大家分享一下過去一年在政府看到的東西。

因為報告人工智慧、新科技，不只有新產業出現，同時也會帶來一些社會的問題，像人工智慧出現，有人說一大半的人會沒有工作，政府就有責任來看要如何做更妥適的因應。

第二，我們有很多新科技出來以後，我們的法規跟不上，法規要修正的時候，從以前的 mindset 來想的話，有很多單位會反對，像我用《電信管理法》，「電信」以前就是手機跟無線電，但現在的傳播工具又多了網路，一出來以後，警政署或哪一個單位想要看一些資料，但是網路的治理自由化，大家不想被人家看，中間如何拉一個平衡點，法規也要作配套。

包括無人機，平常人家覺得好像是開著玩的無人機，今天唐政委沒有來，事實上唐政委已經在幫忙，像 Amazon 已經在運送貨物，我們可以想像現在二維的道路系統，以後一定是三維的，臺灣有測試的場域，如果我們可以領先出來，劃一塊 testbed 區域，把法規先制訂的話，我們就有新的機會。臺灣雖小是壞處，但小也是好處，我們必須要善用我們的好處。

產業的動作很快，但是政府的效能跟速度也應該是要加快。我覺得未來所有新科技相關的法規，比如去年《科技基本法》有修正，如果需要，我們可以再修。因為臺灣的法系是大陸法系，要等到人家弄完再來訂，可是這樣對創新比較不夠的，所以我們變成用滾動式的修正，這才可以跟得上科技的一些創新。

我先提出一些個人的經驗分享給大家，不一定是正確的，不過想先給大家作參考。

再次謝謝大家百忙當中可以抽空來，為臺灣的智慧科技及晶片產業做一些貢獻，我希望今天至後天的結論，也可以當成政府各部會未來政策制訂的重要參考，謝謝！

專題講演：A I 應用之國際發展趨勢

我想杜奕瑾召集人大家應該都比我還熟，所以叫我來介紹怪怪的（笑）。

我稍微看了一下，他原來在番薯藤有工作過，陳正然今天沒有來，他跟我是好朋友，看起來非常年輕。杜奕瑾是台大資工系畢業，資工系就在臺大應力所的對面，當時我應該是老師，他應該是學生，沒想到今天已經這麼厲害了。

大家知道杜奕瑾召集人在全球就人工智慧是非常有名的，今天請杜召集人跟我們講一下人工智慧在未來的發展，也給我們一些建議，看臺灣未來有什麼贏的機會，我們熱烈掌聲歡迎杜召集人。

講演人 杜奕瑾召集人

很感謝有這一次機會，我在這邊跟各位報告一下，在座有非常多的產業先進，還有臺灣非常重要的領導們一起來想想如何為臺灣高科技發展貢獻一點心力。

我稍微介紹一下我自己，我於 95 年創立臺大的 PTT，98 年跟陳正然先生創立了番薯藤，我負責網路社群的部分。2003 年的時候，我到美國國家衛生研究院 (NIH) 人類基因研究所，剛剛提到基因定序，我們利用基因定序的結果來作臺灣的癌症自動檢測。2006 年加入微軟，後來進入微軟研究院。之後大概在 2012、13 年的時候，開始有 AI 的想法後，我創立 Cortana 的團隊，美國以外的所有市場都是我這邊負責的。Cortana 團隊在全球大概有七個 site，去 deliver 這個 Cortana，就是 FIGS，總共七個國家。

我很簡單講一下什麼是 Artificial Intelligence，你如何用電腦來作人類思考及作人類等級的決定？人工智慧其實從人類遠古以來——幾千年，自秦始皇做兵馬俑開始——模擬人的思考方式、行為。最近幾年開始有了大數據分析，我們慢慢從 Data Mining 說起，後來有一個 Machine Learning，最後開始有如何訓練電腦去理解。

因為在臺灣講，要多講一些臺灣的事情，其實我們在台大有一個林智仁老師，其實他在 Machine Learning 裡面有一個非常重要的作品 Support Vector Machines (SVM)，其實是第一個有系統的 Library (程式庫)，可以利用 feature set，把 feature 做出來之後，機器可以做一些判斷。可是那個時候，我們已經開始慢慢讓機器自動做學習跟判斷之後，一直到最近，其實就是 2012 年才開始有了 Deep Learning。所謂「Deep Learning」其實很簡單，很久以前就有一個類神經網路，也就是 Neural Network (神經網路)，只是在最近幾年，我們在影像處理的部分有了很巨大的突破，我們叫另外一個名字是「Deep Learning」。

以人工智慧來講，我們有一個很簡單的測試，大家耳熟能詳，在很多電影裡面都可以聽到叫做「圖靈測試」。怎麼利用一個電腦的回答跟人的回答，由一個人來審查是否能夠分辨是人或是電腦，一旦可以蒙混過人的審查標準，就代表它通過「圖靈測試」。所以人工智慧有一個很重要的標準，也就是做出來人工智慧的成果，有無達到人類的水平，也就是有沒有比人類還好。這是很簡單最早 Machine Learning Model，就是我們拿一些 training set，一直 training set，去 train model，我們之後就可以拿新的資料來看 training 的結果，這個很早就有。

最近開始我遇到很多人問一些人工智慧的問題，如「要不要投資在人工智慧上」，這個問題很有趣，其實不用考慮要不要投資，因為人工智慧已經在投資你了，全球大概有 1,800 多億美金的 hedge fund 由人工智慧操作。

你可以看到在 2008 年這個是美國最大的 UBS Trading Office，在 2008 年的時候，完全都是由最頂尖的華爾街高薪階級者來作 trading，可是你可以看到 2016 年 Trading Office 剩下多少人（指右圖），過去我們大家一直以為有一些判斷若不找人不行，但其實人工智慧的發展已經慢慢發展到大家反而會相信電腦，因為大家覺得人有時候會矇騙、情緒，人比如只想賣這一套股票，可能會給不同的資訊。

同樣的，其實在房地產，我們這一次在座有海外專家來，也就是 Leo.com。過去在美國，大家都比較相信 agent 預估，有個非常專業的 appraisal 工作，可以來預估你的房子可以賣多少錢。其實現在在美國的房地產價格是由機器來判斷，現場就有一個從國外請回來的學者，之後我們如何用人工智慧來判斷這一個房地產，會給我們一些經驗分享。

可以看得到的就是，我們以為人工智慧取代五秒鐘定律的很簡單工作，但實際上我們現在人工智慧專家們想取代的都是現在最高薪的工作，像剛剛講的 hedge funder、real estate appraisal，以後再包含醫生、律師，你可以想像得到的高薪者，人工智慧都努力想辦法讓 be human decision。

JP Morgan Chase 有一個例子，以前需要請二十四萬名員工去做貸款分析，每年花三十六萬小時，後來 JP Morgan Chase 花了 10 億美元，研究如何用人工智慧來取代人類做貸款的分析，所以他們就發表一個叫「Coin」的程式。「Coin」比過去用雇員的方法更有效，而且可以節省公司非常非常多的支出，而且這些雇員過去也不是所謂藍領的雇員，而是各行各業的律師專家們在做非常複雜的決定，JP Morgan Chase 就是訓練人工智慧並把它取代。

所以在華爾街有一句話說，再十年內你看不到華爾街之狼，你看到的都是 geek，以前都是穿西裝打領帶的，現在變成像坐在第二排的那些都不穿西裝、打領帶的那一些。你看 UBS 為什麼白天都沒人，因為這一些人都是晚上才來上班，白天就是交給機器人處理。

在醫學的領域你可以看得到，其實過去大家都很有經驗，去醫院排隊排了半天，醫生問你三個問題，就說你得了什麼病，然後就回家。這一種東西人工智慧做不到嗎？當然做得到，所以醫療的領域，不管是從醫生的診斷來看病人會得心臟病的比率，這其實有一個 paper，還有包含一些 biomedical imaging，去預測這個人有沒有可能得到腫瘤。

像我於 2003 年在 NIH 學如何作基因定序、還有跟 phenotype 去作關聯，過去就基因的關聯都建立資料庫，現在真的可以拿這一種人工智慧 Deep Learning 的方法，去模仿基因跟蛋白質的交互，蛋白質如何影響到個人生理的關係，從原本看不懂的基因變成一個個看得懂的基因與病理的關係。

去年年底有一個 Accenture，對每一個國家有做人工智慧跟沒做人工智慧 GDP 的預估，可以看到基本上在先進國家，人工智慧對 GDP 的貢獻都非常顯著。其實是去年年底在做，很多人說這一個報告是低估了人工智慧的能力，因為可以想像在華爾街的 JP Morgan Chase 可以用一個人工智慧的程式取代二十四萬個員工，人工智慧在各行各業繼續做下去，絕對超過 GDP 的影響力。

（簡報第 12 頁）這個是同一個報告，比較細分到每一個行業別裡面。

我現在回過頭來（說），大家覺得人工智慧會造成人類有這麼大的影響，會影響到就業，甚至會影響到產業的生產方式，人工智慧到底要怎麼樣才開始？臺灣到底有什麼機會？我們要如何抓住這個第一步？

很多人跟我說臺灣要如何開始做人工智慧？臺灣會不會沒有資料？其實這個是我第二個常常聽的，臺灣沒有資料，如何做人工智慧？

其實我可以很簡單（說明），請大家記住這幾個數字，全世界大概有二十億支手機，這二十億支手機在過去兩年產生了人類有史以來 90% 的 data，可以想像 data 累積的速度其實是 exponential 增加。

在各個的 report 都提到未來全世界會有二十五個 billion 的 smart device，其實在座各位有很多硬體先進們做跟自動車、機器人有關的，你沒有資料，你不用擔心，現在就開始蒐集資料，因為其實過去的資料不見得跟人工智慧是有關係的。像我們在網路時代來臨之前，過去人類的資料是書本、CD 或者是 DVD。可是等到網路時代，一開始你當然有書、DVD、CD，你有一開始的 content，當然有其優勢，但是不代表以後會主導未來的 content，因為網路時代會產生自己的 content。

同樣的，在人工智慧時代也是一樣的，人工智慧時代要能夠做人工智慧判斷的資料，過去網路上的聲音、影像只是一個資源，人工智慧要判斷的資料其實有各個影像，有可能是自動車裡面有各個 sensor 的 signal、如果做機器人可能有各種影像的 signal，而這個 signal 其實需要大家在各個不同的專業領域裡面蒐集，在不同的專業裡面，你依照你的應用做蒐集之後，做出來的 application，才會真正反應到你的資料需求。所以，沒有資料沒有關係，其實用你的想像力、創造力去蒐集資料。

甚至沒有一開始的資料——我相信之後還會有人講到——現在人工智慧也有很多種方法，比如現在有 data scientist 的平台，你可以找到一些 open 的 data，你可以從 open 的 model 裡面，先訓練一個模型出來，再用 transform learning，訓練其他新的模型，所以資料是第一步。

第二步注意的創新是什麼？也就是演算法的創新。

我從最開始講到的例子是，人工智慧要追求的是電腦要達到人的判斷力，這個是最基本的，我們也可以說我們做到人工智慧。我舉兩個例子：比如在 2015 年，微軟去參加 ImageNet，是由 Google、微軟舉辦的。我們在 2015 年的時候，電腦去判斷 image 處理物品達到 4.9%，比人的錯誤率還低。2015 年是人類有史以來用電腦可以辨識物品，可以想像今天在這邊拍一張照片，每一個人桌上有杯子、水壺或什麼東西，其實電腦判斷的比我們人還來得細。

臺灣在 2016 年也是利用新的深度學習方式，我們對語音辨識再推進。我們用幾個 Net 合併起來，2016 年微軟在語音辨識的部分，也可以達到人類的水平。我們講「達到人類的水平」的意思是，如果說人類是 language expert，他聽我講話，然後把它寫下來，寫下來的錯誤率可能是 6%，我們現在用 AI 的方法，我們已經可以到達 5.9%，也就是非常低的錯誤率。

2017 年 AlphaGo 的比賽，基本上圍棋不用再玩了，不需要再跟電腦下了，因為人類再怎麼下，人類現在最高是九段，電腦 AlphaGo 預估已經是到十一段的等級了。

人工智慧的進步的速度是這樣的，你現在看到人工智慧，可能在某個領域還是三歲嬰兒的時候，可能過了一年就贏到不知哪裡去了，大家心理要有一個準備，也就是人工智慧的訓練，並不像嬰兒的成長，像四歲的智慧或者是到五歲的智慧，一旦達到人類的水平之後，可以很快地超越人類。

我們剛剛講到的是，人工智慧大躍進有幾個秘訣，第一個是我們過去網路有累積很多的 data，好比在圖像訓練可以從網路去做文字、語音的處理。

還有一個演算法很重要的 improvement，Deep Learning 在 2012 年 ImageNet，第一次用多層的 Neural Network 去作影像識別。

你可以比較簡單來想，其實是模擬人類的思考方式，看到一張圖片的時候，先做了 edge detection，不同的合起來可以知道是眼睛、鼻子、嘴巴，然後再判斷是不是一個人的臉。這只是一個很簡單的例子，我們如何透過 Neural Net 來訓練電腦如何辨識人臉。

第三個講到資料跟算法，其實在人工智慧領域裡面，我們講算法、資料，其實最終一定要有一個經驗去落地，其實剛剛政委也有講到，如果沒有經驗，只想去蒐集資料，基本上你是做不了什麼東西的，你如果沒有經驗的話，你去發展各種演算法，其實沒有經驗落地，也沒有什麼大的價值。

我們知道 data 有算法，我們要找到真正的方式，剛剛政委有提到我們會需要跨領域的結合、跨領域的想法，比如像 Tesla 的自動車駕駛，就會用到影像辨識的技術，如何防止自動車碰撞。

也有人在問說人工智慧是不是只能做一些判斷，而沒有辦法做一些創造性的問題？這個其實是 Google 最近發表，Google 跟各個 local 的 news reporter 合作，未來用人工智慧的方法自動寫地方新聞。如果大家熟悉 PTT，也知道現在很多新聞是在 PTT 看到發生什麼事，然後就把它寫出來，其實 Google 已經想辦法把這一種行為自動化，也就是會自動發布新聞，如果自動指出熱門事件時，就變成有意思的文章。

像剛剛講到文字領域的創造性，在圖畫領域的創造性是，我們可以從一張照片，要如何把它仿成梵谷或者是各種藝術大師的畫，我們可以做這一種 transform。你所以發現以後我們也不需要請藝術家，AI 辦公室剛成立時，我想就用 AI artist 來產生幾幅圖掛在牆上。

更妙的是，馬上就 get point，把 AI 深層的圖畫跟畫家畫的圖畫，我們去參加畫展一樣，給 human 去辨識，像之前的圖靈測試，能不能分得出哪一個是 AI 做出來的，又或者是哪一個是人類做出來的。

（簡報第 19 頁）其實基本上全部都是 AI 畫的，普遍一般大眾看到這一些畫的感覺，我已經可以買了，不用再去找假畫家去模仿別人的畫，基本上 AI 畫的是有原創性，而且又比模仿還來得好。

我們把 AI 拿來作機器人相關的研究，如何訓練一隻機器狗，自動幫你到冰箱拿飲料，Boston Dynamics 是 Google 買了之後又賣掉的公司。

我們剛剛講了這麼多有關於人工智慧，我把自己 Cortana 的心路歷程拿來當例子分享。Cortana 這個專案是在 2013 年有這一個構想，其實在微軟當中也不是非常主流的專案，因為微軟裡面最賺錢的是 Windows Office，其實 Cortana 是貢獻一點 resources，以一個鄉民的 effort，把 Cortana 做出來。

這原本是不停的專案，大家覺得這個東西不賺錢，你做一個個人助理可以賺到多少錢？我們有一個新的夢想，可以看到軟體公司非常偉大的地方是，可以給你一個空間去編你的夢想，然後再把各個領域的專家，像 Windows 的專家或者是 online services 的專家，像把 Machine Learning 的專家聚集起來，我們想如何為全人類做個人的助理，所以我們做了 Cortana。

我們在 Windows 8.1 上 release 之後，我們很快 cross platform 在 iOS 跟 Android 上，這一個動作其實很快讓世人見到，媒體上開始宣傳 Microsoft 的下一個 OS 是 Cortana，因為發現 Cortana 有非常高的穿透性，且用戶非常喜歡。

像你如果用習慣 Siri 或 Alexa，其實 Siri 或者是 Alexa 下面的 OS 不重要了，你只要跟 Siri 或者是 Alexa、Cortana 可以 talk，基本上就可以幫你滿足你的需求，所以等於變成是下一個入口。

（簡報第 23 頁）這就是我們當時 Bill 大會時，我們在洛杉磯，把 Cortana 這一個觀念宣傳出去。我們的觀念有三點：第一個，我們講 conversation will be user interface；第二個是 bot will be next app。可以看到在 2016 年之後，所有的人都在做 bots，其實就是從 Bill 大會開始引爆出來的。

我很快講一下 Cortana 後面用到什麼技術，與在座各位息息相關，有晶片、硬體及各種領域的專家，我覺得大家可以好好想一下，自己在 AI 的 resolution 裡面扮演什麼角色。

第一，我們過去沒有辦法算這麼快的速度，我們自從有了 GPU computing，其實 NVIDIA 那時投入滿多力氣做。但是 NVIDIA 的 GPU computing 是不是就是最後的結果，我們知道 Google 現在開始做 TPU。

當然我們要維持 Cortana 全球的服務，所以 cloud distribution，Microsoft 在 Azure 的投資，讓全球可以無中斷的服務，在座各位有很多雲端的前輩。

我們在練習 effort 中，Microsoft 裡面有一個怎麼去做 Deep Learning 的練習，我們有自己的 CNTK。我知道也有很主流的 Google 的 TensorFlow，也就是如何去 train Deep Learning。這個 train 的 tool，也是我們投資的地方。

我們把這一些訓練好的結果，其實已經好的 ready 服務做成 Microsoft connect service，(簡報第 27 頁) 微軟第一次把人工智慧做到人類水準的時候，《經濟學人》給我們做了一個報導，封面的意思是「電腦終於聽得懂我們說的話」。當然中間我還省略了很多，我們就做成一個 close platform 的個人體驗。

在個人體驗上，其實可以看得到，像現在的 Alexa 或者是 Cortana 的 roadmap，我們要如何讓各方使用 personal system 或者是 voice system 之後，然後去分辨其他的經驗，Bot SDK。

常常有人說臺灣人口太少，沒有辦法發展 AI，其實我覺得有很多例子，大家自己去看，不管是深度學習，在歐洲也沒有多少人口，像大家喜歡用的 LINE 或是 online game，其實都是從很小的國家開始做的。包含現在人工智慧幾個比較有名的地方，像韓國或者是新加坡、以色列，他們都有非常重大的投資，但是他們的人口也都不多，都一副勢在必得要做的。

我很快讓大家看一下，現在 AI 實驗室有做一些相關的研究，我們也開始做一些如何自動判斷街景，其實未來的無人機、無人車都可以用得到的研究。

其實我們現在都是將 training 跟 testing 結合在一起，當無人機在飛的時候，其實邊在飛行，就是邊 training、testing。我們最後蒐集到的 data 跟研究結果都不會浪費，我們也會把它公開變成全世界的高手一起來作相關研究。

這個是 Microsoft 之前在做 MS Coco，我們廣邀世界的高手，就跟 ImageNet 一樣，ImageNet 是 Google 舉辦的，Microsoft 去踢館，MS Coco 也是 Microsoft 辦的，Google 也會來踢館，也是一樣的。

這是我們實驗室的一些小玩具，你可以描述一個人，用講的或者是畫的，描述一個人的長相，它可以幫你把這個人畫出來。

我上次接受 Yahoo TV 的採訪，馬上有人寫了一個人工智慧的 APP，就融入了我的採訪裡面——可以看到（寫）軟體的人都非常活，也非常有創造力的想法。

我最後想要給大家看的是，因為人工智慧最終很明確會改變很多人的生活、也會改變很多產業的心態，所以人工智慧已經不是你要不要去投資的問題，跟網路一樣，每個人都應該要去面對，而且每一個人都想一下我們在這裡扮演什麼角色，這個機會如何結合臺灣所有的優勢，在人工智慧裡面，我們可以找到我們的契機，然後做到世界級的團隊。

最後一頁想給大家看的是，我其實在微軟是做到今年 3 月，我在 3 月的時候就回臺灣，因為陳部長、政委們覺得臺灣真的有很好的東西，我們可以一起來玩，所以把臺灣的高手串聯起來，一起來做。

我當時成立蘇州 Cortana 團隊的時候，蘇州園區就像我們的科學園區，在我離開之後就發表了這一個新聞，因為蘇州有微軟的 Cortana 研發中心，所以在 2017 年 3 月 23 日宣布要把園區建設成人工智慧基地，

要投資 200 億至 300 億的人民幣金額。這個我只是給大家參考，那只是地方政府對人工智慧的投資而已，蘇州還不是一級城市，蘇州對於園區的投資，只是 200 至 300 億人民幣的數量。

最後我希望的是，我們常常覺得微軟好大、Google 好大或者某某好大，他們做一些什麼事情，我們這一次請了 Twitter、Google、Microsoft 在全球的高手回來跟大家分享大公司的想法跟臺灣的機會。

基本上在軟體的世界裡面，軟體的國度是比較開放的，因為開放，才會大。我們實際上在 Microsoft、Google 裡面，像 Android open source？為什麼要把 TensorFlow open source？因為世界要定義的東西是定義不完的，所以一旦我有一個平台定義好了，我會用一個開放的，尤其像人工智慧這一種，這在新領域是要一個個從體驗、算法到資料，都要把它定義出來，不是一家公司說今天微軟雖然 AI 的 team 有七千人，Google 跟其他的巨頭也都非常多人，其實我們在各個領域都是很謙虛、合作的方式，希望把人工智慧在每一個領域一個個把它做出來。

我覺得我們要利用這個去思考我們在臺灣如何組織人工智慧大聯盟，然後一起從臺灣走向國際，謝謝各位。

主持人 吳政忠政務委員

我剛剛在聽的同時，已經跟郭執秘講，現在臺灣有「5+2」產業創新，應該更多時間請他們在那邊找一些機會多一點交朋友跟認識的機會，因為很多人可能今天沒有機會到場，因此後續我再補充一下，應該有更多的時間交流。

我看我們早上也沒有咖啡時間，咖啡時間是最容易交流，但是今天早上好像沒有，大家可以利用中午吃飯的時間再作比較進一步的交流，謝謝。

專題講演：台灣發展智慧科技及應用之利基與挑戰

主持人 陳良基部長

我想剛剛非常謝謝 PTT 給我們這麼精彩的開場，剛剛政委提到我們在籌備的時候，希望這一場是邀請更多業界的朋友把一些對 AI 未來的想法提供給行政團隊參考，所以非常謝謝很多先進。

我要特別提一下，全世界現在都在瘋 2017 年是 AI 元年，臺灣在這一個時間點跨入，一點都不遲。最重要的原因在很多場合我有提 AI 今年被引爆，很重要的原因是摩爾定律的演算法已經讓所有複雜的想法，剛剛 PTT……不好意思，杜召集人的外號就是 PTT（笑）。

摩爾定律的演算能力帶動像剛剛 PTT 所講這麼複雜的演算，可以在這麼短的時間內得到答案，我覺得這個是最大的突破，我也跟 AlphaGo 黃士傑博士聊，他說 AlphaGo 這麼快速地展現它的能力，其實在後期 TPU 加進來的時候，就是 Google 的 TensorFlow 進來以後，整個學習速度快得不得了，也就是 AlphaGo 內部自己下的棋已超過一億棋以上，我想所有的圍棋手終其一輩也不可能看過一億的不同棋，所以這是它學習的動力，也是來自於 computing 的能力，這對臺灣是非常大的機會，因為我們搶的是軟硬體的整合。行政院這次在規劃的時候，我們看到這三天的脈絡，我們要討論 AI 的應用、系統核心技術及 AI 產業發展，三個不同的面向。

我們有很多的討論時間，我們希望業界先進能夠多花一點時間給我們一些行政的參考。

這一場我也要特別跟大家介紹我非常崇拜的偶像之一，王文漢博士是台大電機系畢業、華盛頓大學拿到 PhD 以後，在 1991 年進入 Intel，進入 Intel 以後，很快就變成 Intel 的全球副總裁兼 Intel Lab 的執行總監，Intel Lab 等於是 Intel 內部最重要的核心研發機構。在這一個過程裡面，我們也看到他帶領著整個 Intel 在技術上的突破，有很多非常先進的技術在內部，當時因為也有機會，台大跟 Intel 合作，才更瞭解內部核心的技術。

在這一個過程裡面，我們也看到王博士在 Intel 裡面不只帶動技術的突破，而且更重要的是在整個 Intel Research Lab 裡面做文化改變，所以今天帶給我們的演講，不是只有從應用跟技術的角度，而是提供給臺灣在推動 AI 很重要的產業時，我們的信賴、整體的環境上應該如何準備，他把在 Intel 在二、三十年的功力，帶回來給我們參考，我們歡迎王博士。

講演人 王文漢博士

非常感謝陳部長這麼慷慨、隆重地介紹，今天非常高興有這個機會來這邊參與討論。我一直說我是運氣非常好的人，我過去三十年就在 ICT 產業，這個是非常好的產業，因為這一個產業永遠有希望，不管什麼時候，都充滿了希望。

從現在來看未來，任何一個時間點都充滿了希望。未來是智慧科技無所不在，未來是萬物聯網、到處充滿商機，未來的世界是沉浸的世界，不管隨時隨地都可以身歷其中，未來資通的訊息安全一定非常安全的，否則整個數位經濟全部垮，重新再來；重新再來也不錯，也是很有機會，反正未來是充滿著機會。

所有機會最大的是 Smart，因為 Smart 不只本身充滿了機會，也可以把其他的機會做得更大、更亮麗及光彩。

智慧科技剛剛陳部長有提到今年是元年，今年是大幅度 AI activity 產生，怎麼會說今年是元年？因為很多人講的話都是一樣的，說 data 是新的 oil、AI 是新的 electricity、得軟體者得天下、得 AI 的得軟體，大家都講一樣的話的時候，就可以知道今年開始是智慧科技的元年。

我剛剛講充滿了機會，這一個機會大到不得了，整個 AI 一直被看不起，屢戰屢敗、再戰再敗，五年前突然有一篇 paper 出來，就是改變全世界，等於是 Deep Learning，現在靠著 Deep Learning 的 AI 再起，人家可能不會笑他們，而且會很尊敬他們。這整個 AI 很大的世界裡面，現在被涵蓋的只是一個很小的 Deep Learning 的領域，所以從技術、產業的角度來講，充滿了機會。

從另外一個角度來講，AI 的身體很健壯、聰明、非常不得了，可是還有一個問題，尾巴非常非常長，所以進出門不小心關門會夾到尾巴，所以尾巴要做好，不然 AI 再聰明也沒有用，尾巴會被抓住，因此到處充滿機會，即使做不了頭，也可以做尾巴，不管喜歡吃頭或者是尾巴，都有機會，因此 AI 充滿了機會。

不只 AI 充滿了科技的機會，AI 是人類一個非常偉大的工具，人類的文明是因為人可以用工具——動物沒有辦法用工具——像石器時代、銅器時代、鐵器時代及蒸汽機發明，工具越來越好、人類的文明就越來越提升。

像 AI 提供很好的 tool，不管是各行各業，像今天有各行業專家。AI 像阿里巴巴、四十大盜，阿拉丁的神燈摸一摸就出現精靈了，我們要做的是，要叫 AI 幹麻（它就幹麻），我們常常很習慣幫人家圓夢，可是現在一大堆精靈在你的旁邊，好厲害跟聰明，我們是不是可以做夢？AI 給我們一個非常大的武器跟工具。

而這個精靈跟人一樣，沒有一個人是全世界萬事通，你看人的腦袋就這麼大，科學、文學、藝術很聰明，精靈也是一樣，不可能一個精靈什麼都懂，所以有各種不同的精靈都讓你使用，所以 AI 不只充滿了產業的機會，而且也充滿了很多應用的機會，有非常多的機會。

這是一個偉大的機會，臺灣站在一個非常有利的地點，剛剛政委講了臺灣小而精且動作很快，臺灣其實站在一個天時、地利及人和的好地方。

我們先講「天時」，臺灣的動作非常快，運氣好的話，那就不得了。你在做 Innovation 的時候，厲害的人就早一點做，如果成功的話，你的回收是幾萬倍的；可是不厲害的人，後面去做，如果有利潤的話，是 1%、2%，因此越早做越好。可是越早做可能會賠很多，因此你要有本事。

為什麼對臺灣來說，時間很重要？臺灣有幾次非常好的機會，第一個是大家做 Bipolar 變成 CMOS 的時候，臺灣決定要做產業的時候，正好 CMOS 開始，所以時間點對，你看很多公司都還在設計很難的 Bipolar，還要 layout，或者做過頭了，可是機會對了，臺灣正好要做，我們沒有舊的包袱，所以整個做半導體產業就非常好，然後又有一個新的商業模式，然後全世界又有一個 fabless 的 movement，臺灣就跟上了，而且時間對、小而精且跑得快，所以設計 IC 的產業也很厲害。

PC 剛出來，大公司還在做 mainframe、computer，PC 出來，臺灣開始有計算機產業，一開始做 PC 不得了了，因為我們小而精且跑得很快，所以這些是很好的。

剛剛說現在是 AI 元年，所以充滿了機會，以前我們運氣好，做什麼東西正要開始的時候，每一個人人都做得非常好，所以我相信這個時間對臺灣是非常非常有利的。

第二個是「地利」，剛剛政委已經講得很好了，我就不再講了。基本上多年來的練兵，臺灣是非常好的產業鏈且完整，而且這麼小的地方，要什麼都有，小而精，我們站盡了地利。

接著是「人和」，AI 在臺灣其實有非常多優秀的 AI 人才，悶了幾十年，現在開始有舞臺給他們發揮了，所以剛剛 PTT 提到林智仁及很多的教授——我看到在座有很多教授——臺灣有很多值得尊敬的 AI 專家，這樣非常好，我們當然不能讓他們跑掉，繼續灌溉他們，讓他們可以很快樂灌溉在這一個土地上。

我們除了有很多的 AI 人才，三十年來在臺灣的 ICT 產業，我們是世界非常重要的產業連結，因此人面很廣的，像我們在 Intel 的大主管對臺灣都非常瞭解，都認識臺灣很多人，我在 IBM 服務過，很多公司的人跟 IT 產業的 leader 有很好的私人關係，有什麼偉大的 idea，不用重新再重建新的關係。

臺灣非常好的，科技會報把 1,000 億左右的科技經費串在一起，然後就很容易把各類的人放在一起，並發揮最大的功效。

因為產業是要有 pipeline 的，所以中研院做比較長期的，中科院做對國家安全很重要的，再貴的東西都沒有關係，只要做出來就好。法人可以 cost down，把中研院的東西拿來，也就是中研院做前期研究，有希望就發揚光大，中科院做出來很貴的東西就把它變得便宜，而大學就跟所有的人合作，人才都在大學，因此透過科技會報的機制，可以做得非常好。

1,000 億再加上 4,000 億產業的研發，加起來是 5,000 億的產業研發，這是不得了投資，這個很好、並創造很大的機會，因此「天時」、「地利」、「人和」，我覺得臺灣在這波一定要好好發揮。

接著進入主題是「利基」，剛剛政委說了很多，我先從世界的利基來講：

AI 是使用者，然後給我們很好的 tool。第一個利基是算法，SVM、Deep Learning 的各派 Algorithm，現在最紅的是 Deep Learning。Deep Learning 是加拿大人做的，他們被嘲笑了幾十年，沒有關係，人不知而不慍，所以被嘲笑了幾十年，突然間就做出來了。像剛剛 PTT 說加拿大人口只比臺灣多一點，臺灣不小，而加拿大人也不多，所以 Algorithm 是很重要的。

接著是 data，data 非常重要，data 最有名的是 ImageNet，ImageNet 造成 AI 的爆發，AI 爆發是有三個原因，這一些 Algorithm 沒有放棄、Deep Learning 沒有放棄，第三個是有這一些 data 的 set。

第一個最偉大的是 ImageNet，李飛飛原本在普林斯頓，沒有人有遠見，覺得 common data set 很重要。有一次我回來臺灣探親，後來她一個資深的同事幫忙她，她就說：「我可不可以跟你去臺灣？」，我說：「為什麼？」，她說她從來沒有來過臺灣，那時她正好把一個公司賣幾十億美金，沒事做就跟來臺灣晃，她就拿個照相機到處照，一天照幾千張照片，我說突然間她怎麼變成一個藝術家了，她說是幫人家，所以搞不好 ImageNet 裡面有幾張照片是從臺灣來的（笑）。

大家覺得臺灣太小，沒有什麼 data，但是萬事皆可能，一個教授拿不到 founding，一個比較資深的教授幫她一下，然後就有 data set，而且改變全世界，這完全是可能的。

這個精靈有很好的 Algorithm、大腦，吃了很多 data，但有需要五臟內腑消化，所以五臟內腑就是要有 chip、board、system，就是要有 foundry、要有人設計，所以這一些是臺灣基本上的強項。

現在最厲害的 chip 是誰？大家都說 NVIDIA，可能它不是最厲害的，但至少它讓人家感覺它是最厲害的。假設我們感覺 NVIDIA 很厲害，臺灣第二代送到美國去，而且送錯學校（笑），不是很高、很大的（第二代），是臺灣的第二代，所以這一些 foundry 臺灣做得最好、設計臺灣也非常強、chip、board、system 都是臺灣的專長，這一些世界上的利基就是臺灣的利基。

很重要的 **Application**、**Services**，這個也很重要，我們剛剛提到 AI 有兩塊，一塊是 AI 本身的產業、另外一個是利用 AI，把這個產業發揚光大。運用是非常非常重要，有些很有名的應用，像下棋的食、衣、住、行、育、樂的「樂」，（是由）師大的博士黃世傑（發明的），像 **Appier** 做得很好。我們只要敢做夢、我們知道要什麼，這個 AI 的精靈會給我們的；最怕的是，以前我們很會圓夢，現在能不能好好做幾個夢？這是比較大的挑戰，這個是世界上最 AI 的利基。

臺灣的利基是什麼？我們覺得要有抱負，去以色列的話，問他們以色列的利基是什麼？他們說：「我們沒有以色列的利基，世界的利基就是我們以色列的利基。」，像剛剛講的那些東西都是小國家做的或者是臺灣做的，都是可以的，我們不要把自己綁得太小，因此我們在選題目的時候，我們要站在比較高的高度去看這一些機會，然後再來挑。

第二，大家都在做 AI 的時候，我們想說光做 AI 有時做不過人家，像剛剛講的 **speech recognition**，我的中文打字很慢，所以中英文夾雜是不得已的，因為注音符號沒有學好（笑），反正一塌糊塗，希望用講的，但是 **speech recognition** 對我來講很不好的，就算準確到 95%，二十個字有一個字錯的，那的要怎麼改？因此要很厲害做到 96%，那就很厲害了。即使如此，還有 4%是錯的，所以要跟人家拼到 95%、96%，要花很多力氣，不如想說算了，95%就夠了，另外 5%用人類智慧，想辦法告訴它說我講錯，然後很快改過來。

因此，人類智慧加上 AI 是非常重要的，這常常被人家忽略，其實不用做得很好，而是加上人類智慧系統，然後就會變得非常好。比如：**AlphaGo** 多厲害，但是到了第四場輸給李世乭，到了七十七手的時候，李世乭說輸定了，所以就隨便賭一把，就下了第七十八手，在中盤亂點一個子，我當時在美國熬夜看，我一直揉眼睛想說是不是看錯，結果 **AlphaGo** 就昏了，然後七十九棋就退，然後李世乭就斷，然後 **AlphaGo** 就昏頭了，我圍棋連幾級都沒有問題的，**AlphaGO** 是很有問題的，它雖然 AI 很強，但因為沒有 **HI (Human Intelligence)**來幫他一下，所以就輸了。

下西洋棋也是一樣，在 97 年的時候把 **Garry Kasparov** 打敗，後來人家說這個沒有意思，應該人、機器聯手及人、機器來打。結果打出來冠軍是誰？是不太會下棋的人跟三台 **PC** 加在一起，全世界的高手加上很大的電腦都輸給這一隊，所以 **HI** 加 **AI** 是被忽略的機會，因此臺灣有志的人也可以想想，別人沒有想到這一個利基，我們可以好好發揚光大。

剛剛政委有講到半導體，我們不能丟掉，我們的半導體很強，讓智慧科技更強，這個是很重要的。尤其越來越難了，完全要靠 AI，當然清華有一些教授幫台積電做得非常好。另外一個越來越難的是 **Tools**，而且做設計 **Tools** 的，本來有三家，現在變成兩家，這兩家如果被買了，就沒有 **Tool**。臺灣做 **paper** 是全世界第一的，所以 **Tool** 這一個機會其實可以看一下。

高科技選題目是非常重要的，所以我認為應該朝三個方向來看，我暫時挑三個，可能從美國來看會看不準，但我想根據我對臺灣來講，三個很重要的：**Manufacturing**、**Medical**、**Energy**。接著要看世界的趨勢，三個很大的趨勢是：**Aging**、**Urbanization**，因為大家都集中在都市，老人生病要住醫院，而年輕人不喜歡住在鄉下；以及 **Security**，非常非常重要。剛剛政委講過食、衣、「醫」、住、行、育、樂，「醫」等於健康，也就是還沒有生病以前應該要健康，這樣就不用醫生了，財務還是很重要，我們需要錢。

我覺得「挑戰」是「軟」方面的挑戰，臺灣其實充滿實力、志氣，在軟實力比較需要挑戰。

第一個是「**Innovation Pipeline**」，臺灣比較喜歡跟隨，不喜歡 **lead**，所以這樣造成的結果利潤很少，去工業局常常看到標語寫「點點滴滴求利潤，辛辛苦苦賺 2%」，這個不好，所以要倒過來。

「Mindset」很重要，這個是很厲害的 AI，我們要很好的心態，態度決定高度，這個是很重要的，所以我們要想可能的，不要想說這個不可能，我們要想正面的，不要整天酸人，我們要有毅力做完，所以人家說成功是心想事成，因此高科技的成功，要大大去想，然後要趕快製作完。又或者是很快不成，然後把一些剩下來的本錢再賭一把，這是非常重要的，心態要對。

什麼是「成」、「做完」？要讓人家覺得用你的東西到忘我的境界了，那就是「成」。本來要到東南亞，後來不能去，我們要讓人家用我們的東西的時候，要進入忘我的境界，表示我們有好的東西再去，不要做一半，我們以為做完了，用戶體驗還不到的話，就不要去了。

「Culture」非常重要，這可以講幾天幾夜，態度決定高度，文化決定未來的造化。臺灣有很多非適度性的管教，爸爸、媽媽管小孩管很多——我只剩一分鐘（笑）——媽媽管小孩、媒體管大家，然後老師管學生，政府管法人；anyway，有人選舉選上就當縣長，很多人告訴他說要怎麼當縣長，那一些人都選不上，大家會給他一個非適度性的管教，這個很麻煩，創新是要有紀律性的創新。

我沒有太多的時間了，有很重要的兩點：第一個是要大膽選題目，大膽選題目是成功的一半。第二個是會失敗沒有問題，但是敗兵之將再戰更勇，所以一定要鼓勵大家大膽創新，失敗的時候，就想說要多鼓勵、多給他一點錢，然後再讓他再戰更勇。

最後是人才，人才是臺灣最大的挑戰了，我們有很多很好 AI 的人，但可能不夠；當然整個教育體系，我們可以重新再想一想。

對不起，我講太久了。

不只是質要很多、量也要很多。真的能力跟這一些軟的人力也很重要的。最重要的是我們對市場要有市場機制，現在政府已經在決定這一件事，我們要用很好的人必須支付很好的待遇，並尊重這一個市場機制才有辦法。

世界各地都有不同機制在大批訓練人才，不要說各個國家，像你剛剛講的 NVIDIA 今年要培訓十萬個人才。法國有一個「42」，這個「42」是非常偉大的嘗試，是一個很有錢的法國人，因為他很有錢，想說要回饋給社會，創一個學校，十六歲到三十歲可以來唸，你只要考兩件事就可以進來，第一個是邏輯要對，第二個是肯努力，因此你有上述兩個條件十六到三十歲都可以來唸書且不用錢，這個在巴黎做得很成功，很多人美國人到巴黎去念，因為不用錢，而美國念書很貴，因為很多人去念，所以就在洛杉磯弄一個。

另外一個是「C4Q」，也就是人家還沒有賺錢，你就要收學費，教好了，再跟人家拿錢，畢業以後再給我錢，賺不到錢就不要給我錢，賺到錢就給我兩年 12%，這個也不錯。

學習環境要有大師、益友、遠朋、貴人，這個可以講很久，但是我的時間已經到了。

我觀察上層管理人才有一點欠缺，我覺得可以融會東、西最厲害的人，像 Moore、Steve Jobs、孔子、老子、孫子等，來一個中、西合併，弄一個超級有魅力的領袖班，不要老是送去史丹佛讀書；常常有人打電話給我說問我能不能帶他去吃飯，因為那邊的東西不好吃，而且他們那邊教的都是西方的，所以我希望中西合併。

「今日不做，今夜後悔」，我認為利基無限、臺灣小而精，我們把幾件事情做得特別好，然後再來把我們的人才、文化、態度調好，經過長期這麼酸、鹹，把這一塊土地弄得很多坑坑洞洞，我們必須把它填補，然後才能往前走，往前以後，每一個產業都會很活躍。

我相信萬事都可能，因此希望大家好好做夢，夢到超越無窮，To Infinity And Beyond。

專輯講演：智慧系統與晶片技術之發展前景

主持人 沈榮津次長

政委、部長、諸位與會貴賓，大家早安、大家好！

剛剛幾位都有提到智慧科技、產業發展策略的會議，最重要的是藉著 AI 來提升我們產業的競爭力，這個部分可以看得出來，支撐 AI 發展的應用發展的系統及晶片產業，剛剛幾位 speaker 都期待臺灣有角色扮演的機會。

因此今天很高興，我們安排業者是聯發科謝清江副董事長跟大家介紹一下智慧系統及晶片技術的發展前景，我們鼓掌歡迎。

講演人 謝清江常務理事

政委、部長、各位長官及先進，大家好！很榮幸代表半導體來跟各位作一些分享及建言。

我想科技的進步其實是 follow 人類的需求而走，早期是大電腦系統，之後因為科技的進步，尤其是 Moore's Law 的演進，到了 PC 的小系統。

PC 進入到家庭跟辦公室之後，當然就有新的技術——網路，把所有的電腦都連結起來，網路的技術也帶來新的商業跟產業。

由於 Moore's Law 的演進，讓我們的裝置越做越小，因此進入到 mobile 的年代。

因為雲端的興起，畢竟 Cloud 把很多 server 更演進的時候，讓很多網路可以隨時帶著走，更符合人類的需求，隨時可以上網、可以看你想要的，甚至演進到 mobile、internet 很多的新應用，包含 App 的產生。

到這個時候也還是 Moore's Law 的演進，我想到了 IoT 的年代，可以做得更小、更 powerful，更多的裝置可以連上網，所以我想以目前這個階段，大家可以看得到很多的裝置都可以連結到網端。

當然因為這樣，雲端的進步，很多 sensor 的導入，所以我想 Big Data 就進來了，因為有很 powerful 的雲端裝置及 Big Data，我想 AI 這幾年就更蓬勃發展。

裝置越做越小，但是連網可以從工作的辦公室、家庭，也演進到以個人為主，這個是十億級的 device。

到了現在，現在是萬物為主，萬物可以接上網，這可以接到一百億級的裝置。

我們常常講 IoT，從個人智慧的裝置，包含穿戴式或者是個人手持裝置，也到了智慧家庭。而智慧家庭，大家可以知道到了 2025 年，搞不好一個家庭就有上百個，甚至是五百個裝置都可以連上網。

當外出的時候，大家可以看到智慧車，甚至交通也是智慧型，大家再往前發展，就是自駕車，像 Tesla 等等的。更往外發展，也就是城市智慧化，我想智慧城市，包含交通、醫療，都可以有更有效率應用。

臺灣最近也一直在強調「智慧製造」，也就是工業 4.0，所以大家可以看得到很多新的應用，包含機器人、無人機、資通安全等等。進入到物聯網時代，會講到這麼多「智慧」，因為要更有效率、精準。

因為有這麼多的裝置連網，有這麼多的 Big Data，有這麼多 powerful 的雲端跟終端，我想這幾年 PTT 跟王博士講滿多了，人工智慧發展滿多了。當然也發展到一定程度，包含可以做很多偵測、辨識。當然還有很多東西是要往前發展的，包括要更瞭解這裡面的意義及決定，甚至往前做一些規劃，人工智慧的演進確實剛起步，我想剛剛王博士也講滿多的。

以智慧終端來看的話，以前是講 Smart Device，現在是講 Intelligent Device。原因有幾個重點，因為以後有更多的裝置要連上網，所以會有更多的通訊連結功能。至於如何讓未來的裝置能夠更智慧化，這個地方就有賴於人工智慧的演進。還有一個重點是，要有更多的 sensor，這個地方我就不多做描述了。大家知道以後會很多領域，像無人機、機器人、自駕車、AR、VR 等等。

以我們的觀點來看，兩個重大的技術核心：第一個是如何讓它更多連結；第二個是如何讓它更有智慧。

在更多連結部分，要做更多的 IoT，若要更有智慧的話，要看一些運用，有些運用是需要更高頻寬的通訊能力。比如大家知道各位的手機為何要從 3G 至 5G？因為頻寬不夠用，因為很多應用需要更多頻寬。

另外，在智慧家庭裡面需要更高的頻寬，因為你們看了很多電影都是 video streaming，像 4K、5K，以後也有 8K 的都有可能。Infrastructure 裡面的 security 等都是需要高頻寬的，以目前業界的演進，慢慢會進入到 1Gbps 的使用。

下一步是 5G，比較重要的規格是 Sub-6G，因為可能會先推出 mmWave 的規格。

我們家庭最常用 Wi-Fi，也有很多的演進，往前走是 ax，甚至還有 60 giga 的 ad 等等。當然也有很多人現在現有的技術跟 Wi-Fi 的技術讓它有更高頻寬，這就是用 aggregation，包含了 LWA、LTE-U 等等。

也有另外的通訊需求，是要連結更多的 device。像剛剛講的，一個家庭到時候連五百個 device，是有可能的，所以我想怎麼樣讓通訊規格更適合這麼多的 device，像大家可以看得到單車，今年大陸單車一下子蓬勃發展之後，就是幾千萬台了。

另外在個人裝置的部分，手環等等會越戴越多；另外一個是智慧家庭，大家可以看得到白色家電幾乎都聯網了，像插頭跟電燈等等。在工業方面，連網的機制是越來越多，以目前通訊規格來看，會有兩個比較重要的趨勢，一個是做 power 的，連結更多的。

目前以 4G 來看，有兩個規格，一個是 IoT，大陸這個市場應該會先推，另外一個美國市場是比較偏重於 LTE cat. M1 的。當然也有之前 2G 的規格，EC-GSM。往前看 5G 也有一個規格，也就是支持 mMTC，幾個規格是目前業界常在用的，比如 LoRa 等等。

以個人戴的，大家常用的是 Bluetooth，現在比較多的是 Low Energy 的 Bluetooth，還有一個 ZigBee 的規格。家裡最常用的還是 Wi-Fi，這也是很常用的 Moore's 裝置的規格。

第三，通訊需求有最低、短距離的需求，像自駕車部分，因為畢竟車子有牽扯到安全的部分，反應是越即時越好。另外一個是機器人或者無人機的部分，其實他們的反應時間會要求越短。目前幾個通訊規格都有在開發，像 V2I、V2X。另外，在 IEEE 802.11，他們也有在開發 802.11P，像 5G 也有支持很低的需求。

目前這麼多通訊的部分是未來在智慧裝置是一定需要的，以臺灣這邊半導體的發展及運用，當然我們應該慎選這一些通訊規格。我們除了自己內部需要開發之外，也希望這一個規格到世界是通用的。半導體的業界也很努力，可以 cover 更多的規格是最好的。

AI 主要是雲端跟裝置，因為有通訊的連接，讓這邊更有效率。第一個已經實現的 AI 的實習及推理都是在雲端進行的，以目前的裝置是可以支持的，像大家常用的是 Amazon 的 Echo，或者是剛剛講的 Cortana，

我相信現在的裝置也可以支持，像 Siri、Google Home 等等，像大家看到這個地方的是 Speech，因為 Speech 上傳的 data rate 比較低，所以可以全部傳到雲端去作學習跟辨認，代表現在的雲端是很 powerful 的。

另外一種是在雲端學習，我們是在裝置端推理，裝置是要比較 powerful 的裝置，目前的應用像 Microsoft 辨認花，我知道還有辨認貓的。當然還有，像現在很多的機器人、無人機等等。

現在比較新的應用是兩邊都做，像雲端也要做學習跟推理能力，但是裝置端也會作學習跟推理能力，但是在裝置端的學習是比較 light 的學習，因為畢竟學習所耗的 computing power 是相當高的。目前很多應用像自駕車都是這樣在做的，像 Google 自駕車或是 Tesla。當然，裝置端這部分的運算能力也要提升。

簡單 AI 產值的成長率從 76% 至 29%，像王博士所講的，現在還在早期。很清楚在 AI 這一個領域裡面，軟體是佔滿重要的角色。半導體也還不錯，半導體的 CAGR 也到 40% 多，只是大家可以看得到成長的部分很多是在 GPU、Tensor Processing Unit (TPU) 的部分，其他部分也有很好的成長機會。

臺灣半導體的發展，我們的建議是：on device 的 AI 應該是要投入更多來開發，大家知道雲端，尤其全世界通用市場 Cloud，也不出那幾家，就是那幾家大的，通常他們的 AI 應該是會自己掌控。

我們在發展自己本地應用、本地生態系的時候，有一些機會可以發展這些 AI，半導體講究的是要有一些規模，可以考慮是不是可以多一點精神、投資是在裝置這邊，因為 device 算是有不錯的發展、成果，所以我們如何投入更多的資源在 device 這一部分的 AI 的 algorithm 及相關的 AI 引擎，讓現有臺灣的 device 發揮其價值。

大家也知道 AI 幾個發展的關鍵，剛剛 PTT 跟王博士都有講滿多的，以技術來看是 AI 的演算法開發，AI 運算的引擎，這一些 IP，我們很高興成立很多團隊在這方面的投資。因為臺灣以前在多媒體能夠蓬勃發展，是因為學校跟很多單位在多媒體這邊的投入跟支持業界往前走，因此我認為 AI 這一個部分，我認為也是很有機會的，透過學校或者是研究單位。

像政府主持這幾個新領域的開發，像亞洲·矽谷、智慧城市、智慧機械，我們認為這個是很重要的實驗場域，可以讓我們有落地、實驗的機會，因為畢竟要有 local 應用，才可以有這一些重要資料，能夠讓國內這一些系統產品搭配我們智慧晶片落地，我想這幾個生態系或這幾個實驗場域是很重要的落地應用。

另外，大家也知道做 AI 演算法是很耗 computing power 的，政府如何支持高效能的運算平台、工具，我們也很高興聽到政府要投資高速電腦，確實 AI 在雲端運算跟 algorithm 運算是滿需要 computing power。

不管是個人的裝置或者行進中的車裡，又或者是在工作範圍的辦公室、家裡，都會往智能化去做，也就是會在 intelligence 這邊走，AI 扮演一個很重要的關鍵角色，這當中有 Big Data 跟雲端支持。

科技的演進還是要用到如何讓人類使用更方便，人類溝通最方便的就如王博士所講的是語言、影像或者是手勢，因此很多新的 HMI (Human Machine Interfaces) 應該會慢慢被導入到新的裝置裡面。

最後有幾個結論，目前有智慧 device 到 intelligence device，物聯網加 AI 的世代。幾個重要的關鍵技術是，我們的建議是如何在通訊的部分能夠落地、變成臺灣的強點，畢竟臺灣在通訊領域裡面、晶片裡面，也算是有一個很好的成果。在 AI 新的領域裡面，我們也希望政府產、官、學、研裡面，能夠讓業界在 on-device 的 AI 部分有很好的發揮。

最後，預祝政府在這方面的投資能夠幫助整個臺灣的產業及半導體，在 AI 這邊有更好的國際競爭力，謝謝。

專題講演：晶片設計與半導體產業推動策略規劃

主持人 李世光部長

政委，在座產、官、學界的先進，大家好。很高興代表經濟部歡迎大家蒞臨今天早上最後一場的專題演講，不管是王文漢博士、謝清江副董事長，他們說往前看的 on-device AI，新的晶片設計系統必須要進一步考量。

過去這一段時間籌備會議的時候，我們思考的是晶片設計跟半導體產業推動的策略到底要怎麼做？所以我們請沈榮津次長來作專題報告，希望藉由他的報告能夠拋磚引玉，可以更快提出他的意見，可以讓我們嘗試融合這一個部分的意見。

同時也讓整體規劃的部分，能夠進一步讓政府的施政及產業需求，能夠真正融合，同時也連結國際上在這一領域快速發展，臺灣可以實際上推動策略，讓沈榮津次長作專題報告，不過時間的關係，所以要縮短一下。

講演人 沈榮津次長

大家好，現在就由我來跟大家報告一下晶片設計跟半導體產業推動的策略規劃。

今天主要分成幾個部分，第一個是產業現況趨勢、問題與挑戰、推動策略與結論，談到整個現況與趨勢來說的話，從資料裡面看得出來，在全球半導體這個產業整個發展的情況，過去在消費性電子時代的 PC 時代帶來榮景，但是從 2010 年以後，整個產業在 PC 跟智慧型手機的成長上已趨緩，所以在半導體的需求也跟著趨緩。

談到半導體產業現況與全球半導體產業發展的歷程，應該同步的。可以看到在 2014 年的時候，我們的產值是 2 兆以上。整個產業，這一個附加價值佔 GDP 比重是 7%，從業人員有二十三萬人，在全球地位有所謂的產業地位。

我們可以看到世界 PC 跟手機邁向智慧系統與物聯網科技時代，可以看得到從 mainframe 到 PC Internet 到 Mobile 到 Cloud 到 Data，現在進入到 IoT 跟 AI 的時代，希望能夠帶來一波的需求。可以看得出來，2020 年電子系統半導體的內含量，從過去的 15% 會提高兩倍。

從這個地方跟大家報告一下，半導體是政府推動「5+2+2」產業創新最重要的支柱與基礎，從未來智慧系統、科技產品的五大趨勢，從所謂的聲控到 AI 到 AR、VR，以及到自動駕駛、IoT，這一些都跟我們的半導體脫離不了關係。應用半導體的優勢來鏈結「5+2+2」的創新計畫，形成智慧系統的生態系，最重要是要由半導體來扮演支撐的角色。

從資料看得出來，全球 ICT 的這些業者對於智慧系統跟物聯網的應用五大需求，有看到高運算效能、高頻寬能力、高辨識能力、高感測能力、高安全保障。在這樣的需求之下，我們對於半導體會衍生三大趨勢，從這一個地方可以看得出來，智慧系統決策晶片、智慧系統核心晶片與智慧系統整合晶片。

我們來看看面臨的挑戰，從過去看得出來，過去這幾年在 3C 的時候都是兩位數成長，最近已經到了個位數的成長，但展望未來可以看得到在智慧城市、智慧機械、智慧製造跟 IoT 會帶來半導體另外一波的成長動能。從這裡可以看得到出來，業界看好智慧系統的應用市場，從 AI、工業 4.0、5G、IoT，到 AR、VR 等等。

面臨的挑戰也可以看得出來有幾個地方要克服，第一個是我們所謂智慧決策系統晶片、智慧系統核心元件的晶片，最重要的是整個平台的技術，這些可以帶來克服。

剛剛是技術面，產業面可以看得到智慧系統的應用，過去是國際大廠來指導，所以半導體廠商面臨了挑戰，因此我們極須建立次系統跟整合平台，發展智慧車電、智慧醫電及智慧機械等系統，快速介接跟整合我國半導體的優勢跟能量。

在環境方面，我們要解決土地的取得跟水電供應的問題，最重要的還有人才（問題）。

我們來看看推動的策略跟規劃，一個是產業面、技術面跟環境面，最重要以技術面來說的話，產業提出關鍵技術、研發主軸後，政府利用這個政策來補這些技術的缺口，學研的部分也是一樣，透過前瞻技術來解決這一些關鍵技術及人才方面的不足。

我們可以再看到整個技術面，從技術成熟度來看的話，整個政府部門的分工，可以看到前瞻半導體製程跟晶片系統的研發，是由科技部；就物聯網尖端半導體技術是由經濟部；量產就由產業界來負責。

可以看得出來分工，所謂的技術方向來說，國際大廠可以看到 Google、NVIDIA、Intel、Qualcomm，他們都做好這一些布局，國內也有找出發展的方向跟主軸。

最後就是要靠產業跟學研單位一起來面對問題、解決這一些問題，透過所謂的分工布局，產出利基，剛剛大家一直強調利基，來縮短國際的差距與差異化，以差異化來區隔市場。

我們可以看到產業面的推動方面，整個推動思維最重要的是結合「5+2」的產業創新跟半導體，共創智慧系統的新商機，就是提供一個 field trial、testbed 的機會，最重要的是，以建構智慧系統的上、下游產業鏈為發展策略，來提升臺灣智慧系統晶片的自主力。

推動的架構可以看到半導體的技術、SiP 系統級的晶片、Module、Subsystem、System 到最後的 Service，最重要是以物聯網的整合中心為主，到次系統、智慧製造的基地，以及工程實務發展基地來歷練，最後透過產創的平台、技術作為一條龍的串接，並建構臺灣智慧系統最完整的產業生態體系，帶動半導體另一波的成長動能。

可以看到所謂物聯網整合服務中心，規劃是以臺灣產業既有的能量來建構智慧系統的整合平台，這包括 IC 設計公司的公版資料庫的服務，以及臺灣智慧系統晶片製程 shuttle 的服務、臺灣在系統封裝的服務。

可以分成兩個方向來進行，大型公司或是量大的訂單可以直接投到這一些代工公司，像台積電、聯電；但是這一些中小企業的小量多樣的訂單，就可以透過物聯網整合服務中心來協助解決。

我們來看看次系統平台服務的部分，最重要可以看得出來我們透過半導體模組、主系統、次系統去找出我們要的這一些所謂汽車、電子、智慧機械、醫療這一些系統，提供給我國系統業者有練兵的機會，有了練兵的機會以後，就可以走向國際。

（簡報第 23 頁）我們來看看智慧製造基地的規劃，這邊並不是成立另一個 maker space，最重要的是要接軌國內、外的產學機構，來募集整個創意構想，來建立 Maker to Market 的能量，帶動我國半導體產

業再一波的躍進，共有四個階段：第一個是構想階段、第二個是可推動的雛形、第三個是可量產的雛形、第四個是商品化的產品。

我們強調產業面要以打造全球創新產品實踐體系並帶動垂直應用服務體系為目標，最重要的是以智慧製造打造全球創新產品的實踐體系，以次系統來帶動整個垂直應用的服務體系為目標。

環境面可以看到，會透過經濟部投資服務中心來解決這一些土地、水電等等的這些問題。

人才方面，我們大概是進階人才培訓、基礎人才培訓，還有一個是國際人才引進，來解決這一些人才的問題。

我們可以看到各學校大三、大四的學生，以及碩二、博士生可以直接進到工研院，接受工程師養成訓練，畢業以後，可以留在院裡面工作或者直接到產業界工作，這個做法可以作為工程師養成與實務訓練的模式。

最後，結論可以看得出來要透過六大推動的重點來綜合產、官、學、研的各界貢獻，建構臺灣智慧系統完整產業的生態系，最重要的是要建立自主利基型系統整合晶片；第二個促進投資的部分，最重要的是要建立利基的系統，並整合晶片；第三個，我們介接「5+2」產業創新來造就臺灣半導體產業成長的動能；最後，善用臺灣的優勢跟國際鏈結並培養人才，最重要的是扶植新創的產業。

從結論可以看得到半導體產業是臺灣很重要的產業，未來具有相當的發展潛力，政府在技術面、產業面、環境面及人才面會持續來支持半導體產業發展的需求，共創臺灣的經濟榮景，最後我們會透過所謂六大推動重點來綜合產、官、學、研的各界貢獻，最後建構所謂「臺灣智慧系統完整生態系」。

以上報告，謝謝。

意見交流

主持人 李世光部長

謝謝次長。

本來三十分鐘的報告，他十五分鐘就講完了，這樣可以留更多的時間讓大家提出意見。

不曉得大家有沒有任何意見？到目前的規劃，我相信有很多要改進的部分，不知道大家有沒有要提供意見？

提問者 A

剛剛沈次長的報告講得非常詳細，與 AI 相關的產業鏈，從硬體到系統應用服務。

我想請杜奕瑾召集人跟王文漢博士來說一下，臺灣過去硬體非常強，但我們都知道從應用服務到核心技術，牽涉到的不只是硬體而已，剛剛王文漢博士有提到軟體是很重要的，data 也是很重要的，但是如何把這一些東西串聯起來是非常困難的事情。

Microsoft 跟 Intel 過去的一些經驗，是不是可以給我們一些建議？臺灣的產業鏈，如何把 AI 整個環節串聯在一起？不然只做硬體，將來還是以代工為主的話，剛剛講 2%，其實那是很辛苦的事情，是不是可以請兩位 comment 一下。

講演人 杜奕瑾召集人

我想這個問題非常犀利，也非常 to the point。

從我的感覺是，我覺得軟體思維跟硬體思維有一個很大不一樣的地方，軟體思維是從使用者應用的角度，比如我會先想無人車要如何做、無人機要如何做，臺灣能不能做無人船？像這一種有很明確滿足用戶需求的這一種想法。

當我做這一個題目的時候，我們現在硬體有什麼優勢？結合硬體的優勢，像剛剛聯發科講得很好，我舉一個例子，像用臉部識別作認證的話，有時我們要把臉先 tag 出來，再到 server 去決定這個是誰，臉 tag 出來在手機就沒有很好的解決方式，要如何在手機上做快速的運算，然後決定哪一些東西要拿到 server，無人車、無人機也很多這種需求。

當我們在想這一個產業的時候，我覺得國際有一個趨勢，現在都是用軟體的思維來定義體驗，因為定義體驗的時候，真正把體驗串起來的人，其實獲利最大，因為可以來決定代工要找誰，誰比較便宜就找誰。

才可以把剛剛講的模式，也就是 Windows 加 Intel 合起來，其實是很強的聯盟，把價錢定義好了，別人的利潤是多少，我們就來定義。

臺灣過去硬體非常好，但是我們缺乏了定義未來要怎麼體驗，而做出來並不是只有臺灣要，美國要、義大利也要，全世界都要。

以軟體的角色來講，我不知道怎麼 follow 剛剛的報告，也就是從上到下跟由下而上，如何把這兩個中間連結得非常好。

我不知道王博士是不是要表達一些意見？

講演人 王文漢博士

今天聽了硬體，明天聽軟體，總結可能會比較完整。

既然你點名要我們講一些的話，世界大事是合久必分、分久必合，IC 設計也是一樣，以前是 General Purpose，然後就吃掉所有的，因為 AI 的關係，進入各行各業，而且現在是剛開始的時候，所以每一家都會做，很多人變成分了很多家。

這一些 iteration 會非常快，像 Internet 的軟體 release 多快，每天都可以 release，將來的硬體會配合軟體，會做很快的 iteration。

將來的硬體配合軟體，而將來的軟體是架構在幾個 API 上面，follow 幾個主要的 API，像 Amazon 是 MXNet、Google 是 TensorFlow、Open Source 的 Coffee，在那個架構下做得比他們快，不然這一些軟體的人都去做硬體了，因為有一個人說：「厲害做軟體的人都厲害，你知道嗎？真的厲害會去做硬體。」，所以他們為了要證明自己很厲害，因此要做硬體，我們說：「你們不用做了，我們做得比你好。」，因此希望能夠很早跟他們連結。

若要很早連結，就必須對他們的 API 非常深刻瞭解，而且他們的 API 大部分都是 Open Source，所以可能要在 Open Source 上，透過 Open Source 大的連結，把 API 盡早掌握住，可以快速的 hardware iteration；不過明天會更清楚（笑）。

提問者 B

我代表半導體產業協會發言。

很感謝政府，尤其從吳政委、郭執秘、經濟部，我們對這一件事已經演練很多遍，表示政府很尊重業界的意見。

有三點 point：

第一，我覺得經濟部已經提出次系統平台，我覺得大家就起而行，尤其今天看到杜學長帶的這邊（先進），都讓我想把領帶脫下來，不過各個時代有各個時代的特色，以前馬雲說：「臺灣找不到年輕人。」，我說：「你們大陸找不到產業家，有像張忠謀這麼年長的人。」，我們臺灣是老、中、青結盟，現在是青年當道。

我建議就用那個平台，大家垂直整合，我常常說 virtual vertical integration，讓 AI、懂深度學習、軟體的人來主導，不一定要臺灣的 Chip，但是我們把臺灣 chip 特色的人建出來。我很大膽幫臺灣半導體協會

講，因為不管怎麼做，我們的聯電、台積電都可以吃到這一口飯，只是 IC 設計業吃不到，但是如果有對的 AI，今天謝清江在這邊表達，這邊有很多 IC 設計業，我們可以幫一個真正好的 AI 系統跟國外的 Chip 來融合。

跟部長、次長報告，一個次系統平台，一個物聯網整合服務中心，我們業界都全力支持，而且希望能執行。這一次執行，我們希望有真正的 program，希望可以設立旗艦計畫。

第二，半導體需要很多智慧人才，我們今天都在談這一些智慧，而這些智慧的人才為什麼喜歡到臺灣來？我希望經濟部在政委的推動下，讓行政院更瞭解智慧人才就是不想打卡（笑），而且王文漢博士今天觸及我們的痛腳，說「今夜後悔」就要跳起來設計，我想政府已經把一例一休推出來，在一例一休以上，對於智慧人才如果可以推動責任制，像美國有責任制，跟勞工已有一例一休的保護，我希望行政院能夠多考慮。

因為智慧人在，我想杜兄應該是隨時跳到辦公室、隨時跳到 server 上，我們再訂一些方法，讓智慧人才第一考慮優先，其中不只是矽谷，而且有臺灣半導體……對不起，我沒那麼狹義（笑），有臺灣的軟體產業整合，好不好？我就提這兩個意見給大家參考，謝謝。

提問者 C

部長、各位貴賓，我之前在慈濟大學、中山大學、陽明大學待過，現在在台北醫學大學的醫學資訊研究所擔任所長。

剛剛清大的吳教授提一個問題，我想在這邊再呼應一下，現在有關於硬體、軟體及服務結合的問題。不過剛剛回應有一句話，如果有明確的用戶需求就可以怎麼樣，現在最大的問題是沒有明確用戶的需求，而且需求不是很清楚，如果有需求的話，很多事就很容易了。

我舉有關於醫療或是健康保健的問題，像現在的醫院需求、與軟體、硬體的溝通非常艱困，我舉一個簡單的例子，現在醫院都已經自動化、資訊化，目前醫院資訊系統是 Hospital Information System (HIS)，你知道 HIS 在做什麼嗎？主要在做收帳款的會計系統，而且因為這是健保，要求醫院必須要用 HIS 才會付錢，因此 HIS 才會起來。這方面有很大的落差，我是說應用端、服務端，軟體、硬體的落差太驚人了，我想這個部分要再加強。

我再舉幾個例子，最近有一個重大新聞，做穿戴式器材的國際大廠 Jawbone 宣布破產，開始清算，它曾經是一個全世界最大做運動手環的公司，之後小米起來了，小米是 100 人民幣的東西就把它打趴了，Jawbone 到最後定位不明，高不成、低不就，要高卻進不到醫療級，低也沒有辦法像小米這麼便宜，我想前人的借鏡都可以給我們參考。

我的建議是，臺灣應該做比較專業的，一個是專業的應用、一個是消費型的應用，這兩個都很重要，但是專業這方面事實上要花很多功夫，才不會步入 Jawbone 的後塵，謝謝。

提問者 D

我代表宏觀微電子，宏觀微電子在 RFIC 上已經耕耘十年了，是一個滿有成就的公司，現在我想藉這一個機會大家瞭解一下從宏觀微這一個角度來看，世界上的 TV 有 1/3 是用我們的晶片，這個是臺灣人的驕傲。

我想藉這一個機會讓大家瞭解一下，從宏觀微這一種小公司的角度來看，宏觀微是一個非常小而美的公司，去年做了 10 元的 EPS，公司只有五十人，為什麼公司可以做成這樣子？因為大家非常非常 focus，focus 在自己有能力的地方，我們一起去耕耘、接受挑戰。

我們當然就看到國家 layout 很好的 picture，也就是在 AI 領域當中要做多大，我覺得我們要深思一下，臺灣的資源還是有限的，我們如何在有限的 resource 裡面，可以把國家的資源放到未來的產業最有競爭力的地方，而不是去勾畫一個很大的 picture，什麼都要做，甚至要跟 Google 跟阿里巴巴來競賽，我覺得不需要，我覺得可以專注在目前已經有積累的，我們從這邊的出發點，來建立臺灣人的驕傲。

我希望臺灣未來不是 assembly house，現在是一個硬體的 assembly house，未來可能會變成軟體的 assembly house、製造業的 assembly house，我覺得這是臺灣的悲哀，臺灣應該要專注在小而美，甚至可以在世界上貢獻一個別人沒有辦法取代的一個地位，謝謝大家。

提問者 E

部長、次長，我代表數位智慧服務推動聯盟，我也兼任 Apita 的執委，很謝謝過去部長及次長的支持。

想跟部長、次長及在座的先進分享及請益幾點：

第一，幾個禮拜前也在同一個場地辦了 AI 的相關活動，幾個數據跟大家分享一下，報名的人數超過八百人，一直加椅子，跟今天的狀況很類似。

重要的是，需求方來的人數是兩倍於供給方，橫跨了二十個產業，我為什麼舉這一個數字跟大家分享？當天的活動我們看到各個產業集體的需求，換另外一個角度來講，某種程度是集體焦慮，新的技術會造成很多產業的變化，在國際市場上的競爭、接下來的轉型過程中，發生很大的挑戰，所以我們從數字上來看，有很多需求方來參與這樣的活動，希望能夠更加地瞭解。

就像剛剛郭教授分享的，我們觀察這一個事情，希望把這一些技術導入到各個行業的過程當中，常常會有一個雞生蛋、蛋生雞的問題，可能會很擔心接下來的技術會把現有的生意吃掉，讓未來的競爭不再具有相對的優勢了。

但如何導入及如何落地，以產業的行話講的比較白話一點，也就是「爐主是誰」，技術大家都可以講，拿香跟拜也好，或者是擁抱國際趨勢也好，但如果沒有落地、找不到爐主的話，這一些技術永遠都在 concept 討論。

經濟部有輔導很多的產業，剛好資通訊產業的發展也是在經濟部整個帶領之下形成今天良好的基礎，所以怎麼樣把資通訊產業接下來的技術能夠導到各個不同的行業裡面，而產生大家的雙贏，這塊雞生蛋、蛋生雞，我們很擔心。

特別當天跟到場的朋友建議，很多的決策者不知道，他們離技術很遠，離未來的技術、商模很遠，決策者如何透過很多方式理解到這一件事，能夠做出更快速、更有效率且明快的決定，讓大家剛剛所討論臺灣成為一個試驗的場域能夠發生，或許經濟部可以做一些事。

這引到第二個問題，我的第二個問題就是「管制與發展」，經濟部是產業發展的單位，但是有很多不同單位扮演 **regulation** 的角色，NCC 做無線電監管，另有金融、醫療監管，在各個單位有不同的組織在負責這些事。怎麼樣在透過科技會報或者是政委在行政院的層級，讓這一些監管的管制稍微鬆綁，讓很多創新的應用在臺灣發生，這個恐怕也是業界殷殷期待的，不然沒有辦法落地。

就算落地之後也跟國際接軌，過去資通訊產業三、四十年下來，國際產業分工非常清楚，包括我個人服務過的公司，這是 **top down** 的過去的歷史，但現在連微軟或 **Amazon** 都在講去中央化、去中間化及自由化，是非常非常重要的產業主流概念，因此為什麼這麼多新創的公司可以冒出來。

在這一個過程當中，臺灣在有限的落地，如何跟國際接軌，同時剛剛聯發科的謝副董也講過半導體是經濟規模的產業，小小的落地，到最後能夠擁抱具有經濟規模的市場，對業者的營收跟臺灣的經濟，而造成更大的效益，這三個階段的問題，我代表數位智慧服務推動聯盟跟部長、次長請益，也希望能夠在我們在政府的層級可以跟產業有機會共同推動。

主持人 李世光部長

時間的關係，我們大概再兩個問題。

提問者 E

部長、次長，我是高雄醫學大學附設醫院的副院長，我基本上是從 **ICT** 進到醫療，事實上醫院並不是只有一個會計系統，二十年的健保下來，我們的健保資料非常標準化，包含檢驗資料、報告等等，事實上有很多 **data** 可以做 **training**，未來以 **AI** 的角度來講，可以取代醫院裡面很多的工作，尤其是醫療人員最近非常辛苦，我們的駐院醫師從 88 工時改成 80 工時，所有人的工時在往下降。

醫療人員是很高智慧的產業，他們事實上是有機會讓我們的 **AI** 運用在裡面，而且現在有太多的 **data** 可以去 **train** 跟做，這個產業事實上是很好走出去的地方。因為醫療人員跟 **ICT** 事實上有很大的鴻溝，我們從這邊慢慢彌補下來，未來往這一個方向走，應該是很好的出發點，謝謝。

提問者 F

主席，我是臺灣創業工廠，我從新的角度來看一件事。

其實剛剛前輩有提 **assembly house**，其實整個推動策略規劃也是傳統的階層式想法，這個階層式的東西事實上是無法連動的，這是臺灣一直的現象。

其實以真正新創業界或是很多大公司都是在作很快速地驗證的東西，驗證失敗、驗證獨特的差異，這個東西的現場經驗是現在回不來的，也是臺灣為什麼在應用的地方一直想像落後，因為我們在做完美的實

驗，但是到不了現場，這個部分在策略規劃，事實上這種階層式會一直出問題，因為獨特性的 data 跟非結構式的數據都出不來。而出不來的時候，事實上在後面架多少平台都沒有用。

因此整個應用部分事實上要前導，剛剛政委其實有提生活的樣態，但這個是很具體的，後面是帶非專屬的數據進來，幾個私密或是共享，我覺得要很具體看到，這部分的驗證之後一定會有 gap，而 gap 要帶動新平台的應用，這個東西才是最大的價值，所以新創、創新都是在驗證獨特性，並不是做一百分的實驗。

臺灣在做這一部分都還是階層式的想法，所有的東西都還是製造思維，我們要製造技術、平台及人才，我覺得人才現在強調的是能夠創造新的現場、生態，所以我建議還是要從整個平台到生態的創造能力來看這一件事。

其實臺灣在海外有很多人才，其實要從這一個部分現場的經驗趕快回來看整體帶動的事情。

我還是提整個階層式會出問題的，因為現在網狀、整個數據如何回來，獨特性往前一直突破，而那個突破的能力，從平台到生態，而且是一家公司就要能做完，我覺得這要重新被探討，謝謝。

主持人 李世光部長

謝謝，其實我們還有兩個整天，我們早上的時間有一點趕，不過也謝謝在座的各位先進提出各種看法跟想法。

我剛剛講說投影片只是到目前為止從一個角度上嘗試作整合，大家的意見我們會儘量納入並作進一步修正，早上的時間再次感謝大家，謝謝。