

出國報告（出國類別：短期研習）

行政院選送簡任第 12 職等以上
高階公務人員 105 年出國短期研習

服務機關：經濟部工業局

姓名職稱：吳明機局長

派赴國家：美國

出國期間：105 年 8 月 13 日至 8 月 27 日

報告日期：105 年 10 月 3 日

目錄

壹、目的	1
貳、研習行程.....	3
參、研習內容.....	5
肆、心得與建議.....	76
伍、附件	79
一、美方單位簡介	79
二、照片集.....	88

壹、目的

配合行政院五大產業創新發展政策，推動產業結構優化轉型，旨在拜訪五大創新產業相關單位，研習美國先進製造等產業技術，如何觸發新興產業合作機會，形成公私夥伴關係（PPP），以鏈結美國產業聚落，尋求促進台美雙向投資與合作商机，加速推動並提升我國產業能量，以達到政府推動五大創新產業的施政目標。

此行於 105 年 8 月 13 日至 27 日拜會美國政府機關及產、研單位，聚焦精密機械航太應用、綠能與資通訊等為主軸，研習如何運用美國先進關鍵技術，結合我國產業聚落能量，共同建立台美產業的連繫管道與合作平台，開創台美產業創新合作模式，以連結美國產業聚落，創造台美產業高值化合作商机。

台灣目前尚無離岸風場計畫驗證相關法規及離岸風場建置營運經驗，期透過研習美商離岸風電驗證單位之運作模式，期可協助國內廠商取得驗證等相關技術，以促進台美離岸風電技術合作，加速推動台灣離岸風電之建置，帶動離岸風力發電產業自主供應鏈，實現台灣綠能創新產業政策理想。

為了強化我國半導體記憶體產業的全球影響力，此行拜會美商 Micron（美光）以瞭解其 DRAM 產業現況，期許美光充分

與台灣產研策略結盟，提高晶片整合能力，加速導入先進半導體製程，強化產品全球競爭力。

「強強合作」是未來台美產研合作新模式的主流，希望借重美商的高階機電控制軟體優勢，結合台灣精密機械產業供應鏈，共同切入全球智慧製造市場，穩步推升我國智慧機械新兆元產業。

此行研習如何連結美東矽谷潛力企業能量，跨域整合台美物聯網、智慧機械等產業聚落的優勢，讓台灣加速邁向創新高值化製造，以符合新政府快速切入下世代物聯網等明星產業供應鏈之政策目標。

未來並將落實藉由政府搭建的產業合作平台，聚焦智慧機械、綠能及半導體（資通訊）等重點產業，以促成我國產研與美方簽署合作備忘錄等協定，吸引美商擴大來台產業合作，協助國內業者引進美國關鍵技術，連結台美創新能量，加速我國新興產業發展，以推動我國業者切入美國重要產業供應鏈，深化與美國各州產業聚落之鏈結，提升我國產業的國際競爭力及創新能力。

貳、研習行程

日期	研習行程	住宿地點
105.08.13(六)	出發 (BR26 桃園機場→西雅圖機場，23:40-19:50)。	西雅圖 Seattle
105.08.14(日)	1. 轉機前往樹城 (AS2144 西雅圖→樹城機場，08:40-10:28)。 2. 愛達荷州商務廳交流晚宴。	樹城 Boise
105.08.15(一)	1. 拜會 HP 惠普科技。 2. 拜會 Micron 美光科技。 3. 與 Micron 交流午宴。 4. 拜會 PKG。 5. 拜會 TechHelp。 6. 愛達荷州政府交流晚宴。	樹城 Boise
105.08.16(二)	1. 前往明尼亞波里斯 (DL713 樹城機場→明尼亞波里斯機場，10:30-14:06)。 2. 拜會 3M Innovation Center。 3. 明尼蘇達州政府交流晚宴。	明尼亞波里斯 Minneapolis
105.08.17(三)	1. 拜會 Medtronic 美敦力。 2. 前往休士頓 (UA6088 明尼亞波里斯機場→休士頓機場，14:00-16:57)。	休士頓 Houston
105.08.18(四)	1. 拜會 ABSG Consulting Inc.。 2. ABSG Consulting Inc.、Keystone、Principle Power 交流晚宴。	休士頓 Houston
105.08.19(五)	1. 前往紐約市 (UA1705 休士頓機場→紐約拉瓜迪亞機場，08:20-12:52)。 2. 台美創新產業工作坊暨 ERA 交流晚宴。	紐約市 New York
105.08.20(六)	資料準備。	紐約市 New York
105.08.21(日)	1. 前往波士頓 (DL2288 紐約市機場→波士頓機場，11:00-12:11)。 2. 拜會 Energid。 3. 駐波士頓辦事處交流晚宴。	波士頓 Boston

日期	研習行程	住宿地點
105.08.22(一)	1. 與 Methods Machine Tools Inc。 2. 前往北卡州夏洛特（AA703 波士頓機場→夏洛特機場，14:35-17:00）。	夏洛特 Charlotte
105.08.23(二)	1. 參加 AM3D 積層製造 3D 列印國際研討會暨展覽會。 2. 前往格北卡州林斯堡市(夏洛特→格林斯堡市)。	格林斯堡市 Greensboro
105.08.24(三)	1. 拜會 HAECO。 2. 拜會 Honda Aircraft Company。 3. 前往北卡州羅里（格林斯堡市→羅里）。 4. 駐亞特蘭大辦事處交流晚宴。	羅里 Raleigh
105.08.25(四)	1. 拜會北卡州經濟發展委員會。 2. 拜會電力電子製造創新研究院（PowerAmerica）。 3. 電力電子製造創新研究院（PowerAmerica）午宴。 4. 返程（UA1700 羅里機場→舊金山機場，18:30- 21:15）	羅里→ 舊金山→ 桃園機場
105.08.26(五)	BR7 舊金山機場→桃園機場，01:00-04:50	
105.08.27(六)		

參、研習內容

一、拜會單位名稱：HP（惠普科技）

(一) 拜會時間：8 月 15 日（一）08:30~10:00

(二) 拜會地點：11311 W Chinden, Blvd. Boise, ID 83714

(三) 接待人員：

1. Larry Tracy, NBD（New Business Development） Manager

2. Tim Webber, Global Head, 3-D materials and Advanced Applications

(四) 洽談主題：HP 在 3D 列印的發展趨勢與台美合作契機探討。

(五) 研習結論：

1. HP 為 PC 的領導業者之一，後因 PC 市場趨於成熟，因此將公司區分為二，其一維持 PC 相關業務，另一公司則專攻企業應用，轉型發展雲端等新興應用。

2. HP Boise 原以生產印表機為主，後轉型為營運中心，並投入 3D 印表機之研發，另具生產 3D 印表機之主要據點位於西班牙巴塞隆納。

3. HP 認為 3D 印表機將帶來企業生產製造模式的改變，因此於 2015 年 HP 開始投入相關領域，並於 2016 年開始推出相關產品。我國業者如三緯國際在低價消費型產品市場亦

居領先。HP 選擇投入高階 3D 印表機市場，發展工業用產品。

4. 過去傳統印表機的市場成長，主要受到 PC、數位相機與智慧手機等產品的驅動。在 PC 時代，內容的數位化帶動出版品的革新，帶來更多列印的需求，甚至出現 Print-on-demand 的經營模式。對於出版產業帶來巨大的改變，業者可不需預先準備書籍庫存，按實際訂單量印製書籍。進入 3D 列印時代，HP 認為 3D 列印將驅動下一波產業革命，在部分垂直最主要應用市場（Killer Applications），第一階段為汽車與消費性電子產品，第二階段為航太、醫療照護產品與應用等，皆將大量運用 3D 列印進行產品製造。
5. 初期 3D 列印之應用將以訂單量少、單價高的產品為主，但 HP 認為，由於 3D 列印具有設計彈性高、庫存管控容易、生產彈性高等特性，因此當成本下滑至某一程度時，該市場將有爆發性成長，不但上述垂直應用市場將應用 3D 列印進行製造，多數目前的產品皆可能透過 3D 列印製造，將對製造業帶來重大改變。

(六) 研習心得：

1. 我國已初具 3D 列印產業體系，並有如三緯國際等業者在低階 3D 印表機市場具突出表現。在產業政策上，台灣不但早期投入 3D 印表機產業供應體系之建置，更於國內推動 3D 列印之應用。尤其我國在鼓勵創新創業的同時，結合全台各地的創客空間，利用 3D 列印相關技術提供快速試製之服務，協助創新的構想得以快速成形，並同時推動 3D 列印的應用。
2. HP 投入 3D 列印市場，與台灣的合作可有兩個面向，一為從 3D 列印應用推動的角度，另一為供應鏈合作的角度。在 3D 列印應用方面，建議可將 HP 的產品導入具實際需求的我國製造體系以及創客空間，與我國發展創新創業與智慧製造的產業政策結合，共同於台灣推動 3D 列印的新興應用。在 3D 列印的供應鏈方面，由於 HP 的 3D 印表機耗材採取開放平台的方式，我國上游材料供應業者亦可透過認證的方式加入其耗材供應體系。我國塑膠中心與相關供應鏈廠商皆具有 3D 列印材料供應的能力，後續將可透過台灣或新加坡 HP 的聯繫窗口，商討進一步合作的機會。

二、拜會單位名稱：Micron（美光科技）

(一) 拜會時間：8月15日（一）11:00~13:00

(二) 拜會地點：Building 17C, 8000 S Federal Way P.O. Box 6 Boise, ID
83707

(三) 接待人員：

1. D. Mark Durcan, CEO, Micron
2. Joel Poppen, VP, Legal Affairs, General Counsel & Corporate Secretary, Micron
3. Jeff Moss, VP, Compliance & Sustainability, Micron
4. Scott DeBoer, VP, Technology Development, Micron
5. Jean McDaniel, Director, M&A Integration, Micron
6. Dan Newman, Director, International Tax, Micron
7. Jayson Ronk, Director, State Government Affairs, Micron
8. C.W Chin, Managing Director, Public Affairs, Micron

(四) 洽談主題：瞭解美光對台灣之投資與技術合作機會。

(五) 研習結論：

1. 美光成立於1978年，總公司位於美國愛達荷州 Boise，營收規模為全球第五大半導體廠。也是全球前三大記憶體廠之一。

2. 美光於美國、日本、台灣、新加坡設有半導體廠，在美國以標準型 DRAM 及 NAND Flash 為主，包括在愛達荷州、猶他州、維吉尼亞州等地設有 12 吋廠，日本廣島廠以生產 Mobile DRAM 為主，新加坡則為 NAND Flash。美光目前在台灣以生產標準型 DRAM 為主，採用集團內最先進製程。另外在中國大陸及馬來西亞設有封裝廠。
3. 台塑集團南亞科與美光交互投資，共創雙贏：美光計畫於台灣收購所有華亞科股權，使其成為美光之子公司，並將由南亞科利用美光收購股權所取得資金，參與美光在美國之私募，藉此發展更緊密的合作關係。日前美光收購華亞科股權案一度遞延，美光與南亞科皆表示將於今年底前完成。
4. 異質整合，互補雙贏機會高：台灣具完整的半導體產業鏈，在晶圓代工、封測與 IC 設計皆具領先地位。由於未來半導體產品將朝系統級整合的方向發展，記憶體與其他 IC 產品整合的必要性大幅提升，美光具有完整的記憶體產品線，台灣具有生產高階邏輯晶片的能力，雙方合作空間高。
5. 工研院電光所在次世代記憶體 RRAM（電阻式記憶體）、MRAM（磁性記憶體）與 3D（晶片立體堆疊）IC 的研發具突破性，在物聯網的發展趨勢下，記憶體產品對資安的要求亦將提升，採

用次世代記憶體將可望滿足相關物聯網的記憶體產品規格。未來工研院與美光將有共同研發、進一步合作的空間。美光技術部門主管對於工研院在記憶體相關技術具高度興趣，將安排後續細節之討論。

6. 美光規劃持續擴大在台投資，行政院招商中心針對台灣投資環境、獎勵機制進行簡報，說明我國對外商投資的鼓勵措施。美光考慮將更多高階製程逐漸轉移至台灣，對於在台灣設立研發能量具高度需求。
7. 未來美光有意在台灣徵求人才，對於我國豐沛的研發人力表達高度興趣。另美光將持續擴充在台之研發能量與產能，我國將給予必要的協助。
8. 美光具多元的記憶體產品，與我國具有長期合作的經驗，是我國 ICT 與半導體產業最好的記憶體技術來源夥伴。因應未來記憶體產品與技術的演進，建議美光可考慮擴大與台灣產業的生產與技術合作，將 Mobile DRAM、Flash 與 3D 整合相關技術研發與生產轉移至台灣，政府將盡力協助促成產業上的合作。
9. 目前美光在台灣之產能，包括台灣美光（前瑞晶）與華亞科，台灣之據點在其集團中生產效率最佳。未來美光將繼續以台灣

為 DRAM 相關產品的生產重心，甚至將高階 DRAM 產品逐漸轉移至台灣生產、研發。

(六) 研習心得：

1. 美光已與台灣建立密切的策略合作關係，未來將持續在台灣提升研發能量，並將高階記憶體製程導入台灣進行生產製造。由於工研院具有次世代記憶體與 3D IC 封裝整合之能力，我國又有台積電、聯電等高階邏輯製程晶圓代工業者，雙方在技術上有諸多合作契機。
2. 美光將安排與工研院電光所進一步洽談技術細節，尋求技術合作空間。美光一方面將逐步將標準型 DRAM 以外的部分記憶體產品導入台灣生產，對台之投資將逐漸提升。另一方面可望將部分研發工作引入台灣，甚至與台灣研究機構與廠商進行合作，有利於提升我國記憶體相關研發能量。
3. 美光估計可望於 105 年底前完成對我國華亞科之股權收購，並由台塑集團南亞科取得美光一定比例的股權，雙方將藉此發展更進一步的緊密合作。也因此，美光在台灣的投资規模可望持續擴大，與台灣企業的經營可望進一步整合。美光可透過台灣的生產製造能量與研發能量，穩固其在記憶體市場之地位，台

灣可透過美光在台的投入，提升記憶體相關生產與技術能量，
雙方的合作具高度互惠空間。

三、拜會單位名稱：PKG

(一) 拜會時間：8 月 15 日（一）13:30~14:30

(二) 拜會地點：2145 E Pine Ave Meridian, Idaho 83642

(三) 接待人員：

1. Almir Garibovic, CEO and President, PKG

2. Cheryl Parker, Chief Financial Officer, PKG

(四) 洽談主題：與台灣進行產業合作之可能機會探索。

(五) 研習結論：

1. PKG 為專業於提供人機介面解決方案的私人中小企業，其解決方案主要應用領域包括航太電子、醫療與工業用設備等，按營業比重，醫療用設備應用為最大宗，約占七成，工業用次之，約占兩成，其餘為航太用與政府相關應用。

2. PKG 原以從事電腦相關鍵盤的設計為主，於 1989 年成立，2000 年起開始投入醫療相關設備的人機介面設計，成功轉型為人機介面方案供應商，為下游終端系統客戶提供人機介面解決方案。公司的主要客戶包括飛利浦、GE、Siemens、Thales Group、RockWell Collins、B/E aerospace 等。

3. PKG 在美國愛達荷州有兩個據點，2016 年秋季將在台灣設立辦公室，以利拓展在台灣的業務，尋求與台灣產業進一步合作的機會。
4. 該公司成功從傳統 PC 相關領域轉型進入高附加價值之醫療設備、工業與航太相關應用，甚至承接美國政府國防相關計畫，其轉型經歷對我國產業發展具有參考價值。尤其我國 ICT 產業亟欲跨入醫療相關應用領域，生技醫療更為我國政府五大創新產業之一，而該公司目前所提供之人機介面解決方案最主要的應用亦在醫療相關領域。
5. 由於 PKG 為中小型企業，因此在轉型之初，對於客戶的篩選甚為重要，需從客戶端取得產品設計的回饋意見，與客戶共同在嘗試與錯誤中學習，持續改善產品效能，同時更要從使用者端取得對於產品設計的意見。因應跨領域的經營特性，更要有長期投入的規劃，如針對航太工業的客戶，因產品生命週期長，需長期備料，故公司需有長期經營的決心。而一旦進入相關領域，客戶忠誠度相對較高，也不易因成本等因素而輕易更換供應商。

(六) 研習心得：

1. PKG 與台灣合作的空間包括代工供應鏈層次與產品開發層次。
由於我國具有完整的 ICT 製造體系，PKG 所設計的人機介面產品亦需我國代工體系的支援，因 PKG 所涉入的應用領域多屬少量多樣型態，可提供相關經驗提升我國業者智慧製造能力。
2. 而在產品開發層次上，由於 PKG 擅長於醫療用、工業用與航太用之人機介面，我國在積極發展五大創新產業之際，在相關新興應用產品之人機介面設計能量，應可藉助 PKG 之力共同研發。尤其 PKG 即將在台灣建立據點，未來具進一步發展策略合作的機會。

四、拜會公司名稱：TechHelp

(一) 拜會時間：8月15日（一）15:00~17:00

(二) 拜會地點：COBE Board Room ,1910 University Dr, Boise, ID 83725
(Boise State University)

(三) 接待人員：

1. Jack Marr, Clinical Associate Professor, College of Business and Economics at Boise State University
2. Steve Hatten, Executive Director
3. Sheri Johnson, President, SWI-MA
4. Pete Ferrero, Director of Sales, ASU
5. Cheryl Parker, Chief Financial Officer, PKG
6. Robert Kustra, President, Boise State University Jennifer Verdon, Manager, IDC, Idaho Department of Commerce
7. Sarah Massie, Specialist, IDC, Idaho Department of Commerce

(四) 洽談主題：台灣與愛達荷州產業合作契機探討。

(五) 研習結論：

1. TechHelp 成立於 1996 年，為愛達荷州政府投資設立的機構，其性質近似於傳統之育成中心或創新創業的加速器，將大學的研發能量與產業界結合，同時亦從中培植 made-in-USA (Idaho) 的

製造能量。美國總統歐巴馬曾拜訪此一機構，瞭解此機構的運作機制與成效。

2. 該機構的設立目標為促進愛達荷州製造業的成長與增加當地就業機會，為該州之製造與創新產業提供人才、技術服務、資源與專業知識等，與愛達荷樹城州立大學、愛達荷州立大學與愛達荷大學等三所學校具合作關係，同時也是美國國家標準技術研究院的合作夥伴。
3. 該機構提供給產業界的服務包括技術研發支援、人員訓練與公共政策的宣導等，主要服務對象為愛達荷州的製造業者、食品加工業者與創業者等。
4. TechHelp 全職員工僅十餘名，但有龐大的外部顧問群，具有豐富的產業經驗。該機構的運作類似於媒合平台，協助業者取得外部顧問諮詢的資源。

(六) 研習心得：

1. 我國積極發展五大創新產業之際，對於部分如航太、生技醫療、物聯網應用等領域需要進行國際合作，以收截長補短之效。TechHelp 為愛達荷州政府設立之產業輔導機構，更與相關大學具有緊密的合作關係。

2. 由於我國與愛達荷州具有產業合作之緊密互動關係，在航太、半導體、資通訊、食品等領域皆具有進一步合作的機會。若透過 TechHelp 為中介平台，雙方可在產業技術發展與製造層面，在企業間尋求互補合作的機會，有利於後續台灣與愛達荷州進一步發展深入的產業與技術創新合作。

五、愛達荷州商務廳交流晚宴

(一) 拜會時間：8月15日（一）18:30~20:30

(二) 拜會地點：999 W Main St, Boise, ID 83702

(三) 美方人員：

1. Donna Pence, Minority Caucus Chair, House Representative
2. Jeff Moss, VP, Compliance & Sustainability, Micron
3. Jon Hoganson, Senior Director, Global Government Affairs, Micron
4. Jayson Ronk, Director, State Government Affairs, Micron
5. C.W Chin, Managing Director, Public Affairs , Micron CW Chin
6. Jennifer Verdon, Manager, IDC, Idaho Department of Commerce
7. Sarah Massie, Specialist, IDC, Idaho Department of Commerce
8. Pete Ferrero, Director of Sales, ASU
9. Jack Marr, Clinical Associate Professor, College of Business and
Economics at Boise State University
10. Homy Panahi, CEO & President, PKG
11. Cheryl Parker, Chief Financial Officer, PKG
12. Jacob Avichouser, Supply Chain Manager, PKG
13. Todd Haynes, Project Manager, POWER Engineers
14. Steve Hatten, Executive Director, TechHelp

15. Bill Mullane, Marketing Manager, TechHelp
16. Louie Gravel, Accountable Manager/Chief Inspector, Western Aircraft
17. Walt Johns, Director of Parts & Logistics, Western Aircraft
18. Kelly Adams, Owner, Wild Touch Taxidermy
19. Sharon Adams, Manager, Wild Touch Taxidermy
20. Brandon Hixon, Idaho House Representative
21. John Gannon, Idaho House Representative
22. Melissa Wintrow, Idaho House Representative
23. Phylis King, Idaho House Representative
24. Robert Anderst, Idaho House Representative
25. Steve Yates, Chairman, Idaho Republican Party
26. Abby Lee, Idaho Senate
27. Cherie Buckner-Webb, Idaho Senate
28. Chuck Winder, Idaho Senate
29. Grant Burgoyne, Idaho Senate
30. Haline Anderson, Constituent Service Specialist, Office of Congressman Labrador
31. Melinda Smyser, Office of Senator Risch

32. Mr. Pence, Donna Pence' s Husband

33. Cece Gassner, Director of Economic Development, Boise State
University

(四) 洽談主題：

時間	議程	主持/主講
18:30~19:15	嘉賓報到及交誼	Jennifer Verdon, Manager of Idaho Commerce
19:15~19:30	長官及來賓致詞	1. 工業局吳明機局長 2. Bobbi-Jo Meuleman, IDC 3. 駐西雅圖台北經濟文化辦事處金星處長 4. 駐洛杉磯台北經濟文化辦事處陳銘師副處長
19:30~20:25	交流餐宴	ASU 公司分享航電技術
20:25~20:30	合影	工業局吳明機局長

(五) 研習結論：

1. 愛達荷州的主要產業包含先進製造業、半導體、航太業、電子科技與創新、食品加工業、娛樂技術業、共用服務業，以及旅遊業，未來台愛雙方可在上述產業加強交流合作。
2. 在局長與愛達荷商務廳廳長 Megan Ronk 與商務經理 Jennifer Verdon 支持下，雙方將強化產業合作，並表達將持續進行雙邊的交流，持續深化台美友誼。

(六) 研習心得：

透過此次交流，可深入了解愛達荷州吸引外資投資模式，並建立後續半導體、航太及創新產業化等 3 個產業領域之合作交流機會，吸引更多美商投資台灣，引進先進技術，加速產業轉型升級。

六、拜會單位名稱：3M Innovation Center

(一) 拜會時間：8月16日(二) 15:30~17:30

(二) 拜會地點：3M Innovation Center, Bldg. 278 (2350 Minnehaha Ave E,
Maplewood, MN 55119)

(三) 接待人員：

1. Jeffrey Rageth, VP, 3M Government Affair
2. Kourosch Motalebi, Sr. Manager, International Operation
3. Erin Murphy
4. Chris Olson, VP, International R&D
5. Jimmy Hsu, Sr. Section Head, Display Materials and Systems Division
Laboratory, 3M Taiwan
6. Ying-Yuh Lu, Corporate Scientist
7. Terry Collier
8. Scott Barnett

(四) 洽談主題：

1. 3M 創新模式簡介。
2. 3M 綠能與智慧機械介紹。
3. 客戶創新中心 (CIC ; Customer Innovation Centre) 參訪。

(五) 研習結論：

1. 3M 的拜會行程，先由其產品研發副總裁 Chirs Olosn 博士接待工業局一行並進行公司簡介。3M 成立於 1902 年，總部設於明尼蘇達州，子公司遍布 71 國，全球擁有近 9 萬名員工及超過 200 個工廠，年營業額為 318 億美元。3M 的核心科技平台多達 46 個，分佈於材料科技、製程科技、專門技術及應用開發四大領域，衍生出包含家庭清潔、居家濾淨產品、辦公用品、電子電機、半導體、能源電器品、觸控與顯示器、醫療照護用品、工業膠帶與研磨、製造業化學品、建材、汽車用品、安全系統、商業清潔、招牌與廣告圖識...等 6 萬種產品。該公司最重要的是其企業創新文化：15%法則，讓員工可將時間投資在有興趣的品項上，創造出創新想法及產品，同時 3M 每年在研發投入近 18 億美元，因此也使用 3M 成為全球擁有最多專利的公司之一（105,000 個以上的專利）。此外，3M 很早就開始注意環境保護議題（environmental protection footprint），並於其企業願景中提出「以科技提升每個產業、以產品豐富每個家庭、以創新改造每個生活」。

2. 此行特別感謝 3M 安排參訪，多年來 3M 對台灣產業的貢獻與協助，今日台灣仍有許多高科技產品及材料仰賴 3M 的協助，例如半導體產業。在與我國政府的互動方面，3M 於 2014 年設立 OCA（光學透明雙面膠）研發中心，表示可與台灣業者共同研發顯示器上游 OCA（光學透明雙面膠）新材料、技術與產品；更進一步在 2016 年在台執行 Trizact Pad Conditioner 導入先進製程的 CMP 製程新計畫，希望 3M 可在台進行更多投資與研究，當然工業局也會提供更多合作機會，如綠能、智慧機械、醫療器材等項目。
3. 3M 研發創新中心的參訪包括光電、綠能及航太/智慧機械三大部份的產品應用。3M 於介紹中表示其四大基礎優勢在於科技平台、製造能力、全球運籌能力及品牌，產品與技術研發團隊非常重視與客戶的互動，透過共同合作與相互激勵來發展出更多創新產品，亦貼近客戶需求。3M 自許為多項產業的領導者之一，也樂意與客戶共同攜手分享經驗、回饋社會。
4. 3M 分別由兩位部門主管針對綠能及智慧機械兩大項目進行科技應用簡報。在綠能部分，介紹太陽能及風力的產品應用，例如光重定向膜（Light redirecting film, LRF）可增加現有太陽能電池及模組 2%的產電效能、增透膜（Anti-Reflective Coating）則可增加 2.5%的太陽能玻璃光傳輸等；在風力發電部分則有表面和

結構處理的技術應用。其他相關產品還有窗戶安全貼膜，可提供太陽光控制、防爆的安全性、隱私、紫外線防護；應用於建築物的太陽能控制，如能源儲存與轉換。而在智慧機械部分，主要重點則在工具設計及人因介面上，在使用工具的同時，如何降低或消除衍生的沙塵、噪音、切磨的震動等都是考慮要點。

(六) 研習心得：

1. 透過 3M 顯微複製技術 (Micro-Replication) 將 3M Trizact Pad Conditioner 導入先進製程的 CMP (Chemical Mechanical Planarization, 化學機械研磨技術) 製程，提升國內半導體產業 CMP 於 16/10/7 奈米等級先進製程能力，期能擴大 3M 在台投資及促進國內半導體產業升級。
2. 3M 致力於材料的開發與應用，透過 3M 與國內研究單位/產業交流，可協助台灣於 EV Solution、先進封裝、研磨等材料應用。

七、明尼蘇達州政府交流晚宴

(一) 拜會時間：8月16日(二) 18:30~20:00

(二) 拜會地點：Pazzaluna Restaurant, 360 St Peter St, St Paul, MN 55102

(三) 美方人員：

1. Laurence Reszetar, Director, Foreign Direct Investment , Minnesota Trade Office
2. Lyndon Carlson, Minnesota House of Representatives
3. Jeffrey Rainey, Business Investment Project Manager, Greater MSP
4. Joel Akason, Director of Business Investment,
5. Greater MSP
6. Chris Olson, VP, International R&D, 3M
7. Kouros Motalabi, Sr. Manager, International Operation, 3M
8. Jimmy Hsu, Sr. Section Head, Display Materials and Systems Division Laboratory, 3M Taiwan
9. John Kearney, Executive Director, Minnesota Solar Energy Industries Association
10. Dr. Biing-Huei Su, Commissioner, Overseas Compatriot Affair, Taiwan
11. Steve Arco, Sr. Engineering Manager, Core Technologies, Medtronic

(四) 洽談主題：

時間/	議程	主持/主講
18:30~18:50	嘉賓報到及交誼	明尼蘇達州貿易投資業務處
18:50~19:00	長官及來賓致詞	1. 明尼蘇達州貿易投資業務處處長/ Laurence Reszetar, Director, Foreign Direct Investment , Minnesota Trade Office 2. 工業局吳明機局長
19:00~19:55	交流餐宴	
19:55~20:00	合影	工業局吳明機局長

(五) 研習結論：

1. 明尼蘇達州的製造業很強，電腦、印刷、食品、工業機械、科學儀器、電子儀器、金屬製造業、交通運輸等發展得很不錯。在食品加工及醫療保健方面亦頗著名。另有電腦軟體業、橡塑膠工業、醫療設備業、交通運輸業、食品工業成長快速。
2. 2014 年美國財星 500 大公司設於明尼蘇達州就有 19 家，著名之公司包括生產心律調整器的 Medtronic 公司、生產各種膠帶與膠粘產品的

3M 公司、食品公司 Hormel Food, CHS。此外，明州也是一些美國知名的零售百貨公司，如 Target、Supervalu, Best Buy 的總部所在地。3M 在我國設有分公司及生產工廠；另外，Cargil、Northwest Airline、Honeywell 在我國亦設有分公司，分別從事穀物飼料、空運服務及控制系統銷售等。

3. 期望未來在我國與明尼蘇達州貿易投資業務處處長 Laurence Reszetar 的支持之下，雙方將強化產業合作，並表達將持續進行雙邊的交流，持續深化台美友誼。

(六) 研習心得：

透過此次交流，可深入了解明尼蘇達州吸引外資投資模式，並建立醫療生技、先進製造 2 個產業領域之合作交流機會，吸引更多美商投資台灣，引進先進技術，加速產業轉型升級。

八、拜會公司名稱：Medtronic

(一) 拜會時間：8 月 17 日（三）08:30~10:30

(二) 拜會地點：710 Medtronic Parkway, Minneapolis, MN 55432-5604,
Meeting room - World Conference Center

(三) 接待人員：

1. Michael Hill, Vice President, Corporate Science, Technology, and Clinical Affairs
2. Steve Arco, Sr. Engineering Manager, Core Technologies

(四) 洽談主題：探索我國產業與美敦力潛在合作機會

(五) 研習結論：

1. 美敦力（Medtronic）成立於 1949 年，總部設於美國明尼蘇達州明尼亞波利市，其 2015 年營業額達 203 億美元，由於美敦力在 1950 年代發明世界上第一台可攜帶式心律調整器，進而發展各式各樣的醫療器材，因此在醫療科技領域佔有領先的地位。目前美敦力的心律調整器占全球市場 77%，在新加坡、歐洲、非洲、中國等 160 個國家設有營業據點，全球有 84 個工廠、56 個研發中心及約 87,000 名員工。
2. 由於美敦力於 2015 年以近 500 億美元併購全球第五大醫材廠柯惠（Covidien），大幅延伸其產品線及營業規模，目前美敦力的

主要四大部門為心臟血管、微創治療、恢復性療法（神經、骨科與外科）、及糖尿病治療與服務，延伸產品則為心血管疾病、帕金森氏症、糖尿病、疼痛控制、脊椎以及耳鼻喉等領域，提供治療、診斷及監測系統等相關產品與服務方案。

3. 本次參訪行程，由美敦力技術與臨床部門副總 Michael Hill 博士及核心技術部門資深經理 Steve Arco 博士代表接見，先由 Hill 副總進行公司簡介與經驗分享，後由 Arco 博士帶隊參觀公司。由於美敦力最早於 1958 年推出的產品為外掛電池驅動的心臟節律器，兩年（1960）後即發展出植入式的心律調整器，因此該公司非常重視創新技術的導入應用、以及產品的材料與品質。美敦力每年投入研發費用約 20 億美元，在研發期間非常重視動物毒理結果與使用材料特性的瞭解，如溫度變化、生物相容性、人體體內環境長時間的影響等，以便後續應用於產品端。
4. 美敦力目前在臨床研究與法規部門有 8 千名員工，Michael Hill 副總表示美敦力的成功點在於將具可靠性及品質良好的產品提供給患者，使患者恢復正常生活，優良的科技產品加上服務構成了美敦力的基礎。在參觀行程中，Arco 博士介紹其心律調整器各世代的產品發展，以及血管支架與骨科產品，另外也參觀

其材料實驗室，有多項針對生物相容性及酸鹼耐受度的測試儀器。

5. 此次參訪中對美敦力的技術與產品印象深刻，希望可引進台灣製造供應鏈與其合作。由於美敦力表示其主力市場仍在美洲，約占其 60% 的營業額，在亞太及大中華地區的營業額約占 15%，目前正在推進新興國家市場，當地國的基礎設施、政府資源與產品價格等都是其考慮因素。同時，美敦力的三大市場策略為創新治療（therapy innovation）、全球化（globalization）及經濟價值（economic value），因此如何引介台灣擁有創新技術的廠商與之策略合作，將創新結合產品應用以產生價值，並運用美敦力的全球通路行銷，是一可進行的推動方向。

(六) 研習心得：

此次已邀請美敦力 Michael Hill 副總參與「MEDiT 2016 醫療電子與器材國際高峰論壇」，希藉此與國內業者互相交流，導入台灣醫材零組件供應鏈；同時，並請生醫推動小組提供台灣具創新科技之產學單位與非機密性技術資料，以媒合雙邊策略合作。

九、拜會公司名稱：ABSG Consulting Inc.

(一) 拜會時間：8 月 18 日（四）09:30~11:00

(二) 拜會地點：16855 Northchase Dr, Houston, TX 77060

(三) 接待人員：

1. David Walker, CEO, ABSG Consulting Inc.
2. Tom Adams, Vice President, Power Group, ABSG Consulting Inc.
3. Ted Hofbauer, Director, Renewable Energy, ABSG Consulting Inc.
4. Eddie Wang, Managing Director, International Maritime Development
5. Benjamin Foley, General Manager, Renewable Energy, Keystone
6. Kevin Banister, Vice President of Business Development, Principle Power

(四) 洽談主題：

了解美國 ABSG Consulting Inc.（具備離岸風場計畫驗證能量）、Keystone（創新概念大型離岸風力機固定式承載平台製造技術）及 Principle Power（離岸風力機浮動式承載平台設計能力）等 3 家美商公司技術能量及未來合作機會。

(五) 研習結論：

1. ABSG Consulting Inc.

- (1) ABS 可執行風力機組的型式認證，包括風力機組件的設計，或是風電的開發，這些相互影響的項目 ABS 皆可提供協助。
- (2) ABS 所建立之美國標準和經驗，與台灣特有的氣候環境條件的經驗密切相關。
- (3) 因 ABS 是第三方認證單位，非相關產業製造商的競爭對手，所以用 OEM 的方式可以提供更多的協助及信息交流。
- (4) ABS 具有來自美國衍架式海底基座（Jacket Foundation），以及來自歐洲的單樁海底基座（monopile）和浮動平台（floating Foundation）的經驗。
- (5) ABS 結合美國的經驗與歐洲的設計，協助國內業者進行優化開發。
- (6) ABS 可將風力機和海底基礎結合視為單個結構體，進行模擬分析做優化設計。
- (7) ABS 的海上風電案例分析：（Northland Power / RWE Innogy Nordsee One Offshore Wind Project）
A. Northland Power 和 RWE Innogy 公司已經開始在 Nordsee 進行海上風場的最終工程建設，未來將是世界上最大的單一

海上風場。該項目在北海靠近德國海岸地方，第一階段將包括 54 部 6MW 的離岸風力機，總容量達 324MW。

B. 此外，ABS 集團最近獲得 RWE Innogy 公司的服務合約。根據這項計畫，ABS 集團將主要設備，零部件和子系統提供全面的工程檢驗服務，其中包括製造過程中的監控，預組裝，長期儲存和施工碼頭，海上安裝工程等服務。

2. Keystone

(1) Keystone 公司成立於 1988 年，提供石油和天然氣產業相關工程服務，其核心技術包括：海洋結構工程設計、大型海上結構物製造、海上安裝分析。

(2) Keystone 公司自 2004 年開始投入海上風電產業的開發，公司過去 27 年的近海石油和天然氣經驗，包括安裝海上結構物的經驗，以及對離岸風力機海底基礎設計分析、製造及安裝，Keystone 所擁有專利之 Inward Battered Guide Structure (“Twisted Jacket”) 設計可有效降低海底基礎的開發成本，此設計已實際應用在英國 Round 3 離岸風場 (Hornsea Zone - 2011) 。

(3) Keystone 公司現有海上風電計畫包括：

A. Cape Wind /風力機基礎細部設計

- B. Deepwater Wind /風力機基礎細部設計
- C. Carbon Trust OWA / IBGS “扭曲型衍架基礎”
- D. SMart Wind /測風塔基礎
- E. Fishermen’ s Energy /風力機基礎細部設計
- F. Vestas Wind Systems / FEED/風力機優化配置
- G. Kreigers Flak /可行性研究
- H. Dominion VOWTAP /風力機基礎細部設計
- I. NRG Bluewater Wind /測風塔
- J. US Wind /測風塔基礎
- K. US Wind /測風塔
- L. Marubeni Corp. /風力機基礎概念設計
- M. 中國鋼鐵公司/風力機基礎概念設計
- N. Daelim/ Kepco 公司 E&C /概念 IBGS 設計
- O. Carbon Trust / IBGS 驗證分析

3. Principle Power

- (1) Principle Power 公司其商業計畫，著重於提供準商轉前之計畫並於未來十年進入商用階段（如圖 1 所示）。
- (2) Principle Power 公司目前在日本、法國、蘇格蘭...等地區國家有計畫進行中（如圖 2 所示）。

(3) 以 WindFloat Atlantic Project 為案例說明：

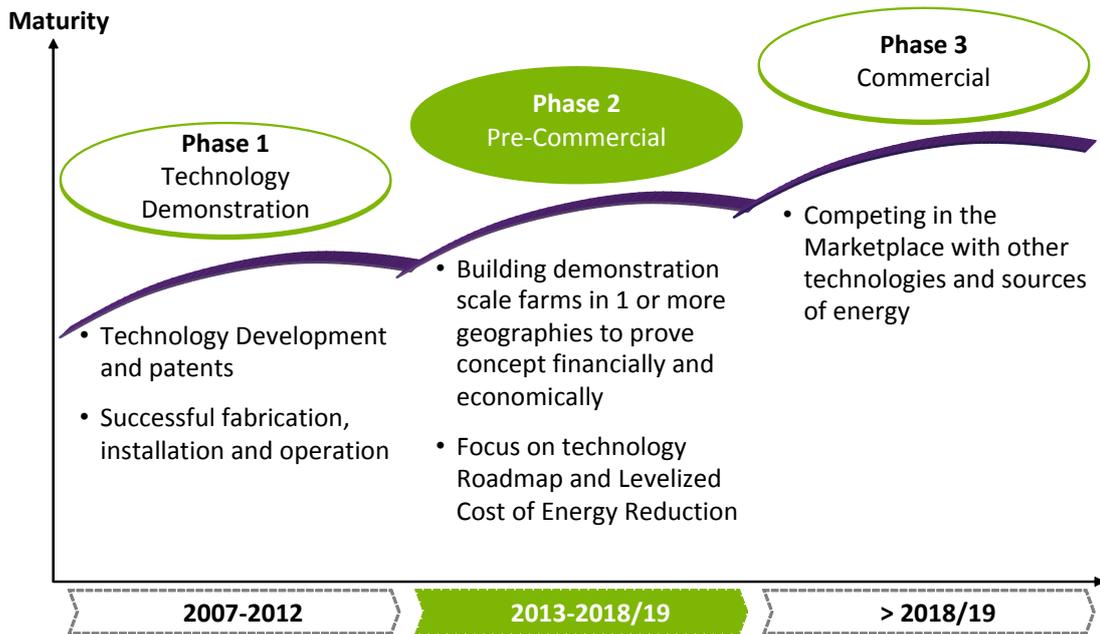


圖 1.Principle Power 公司商業計畫時程

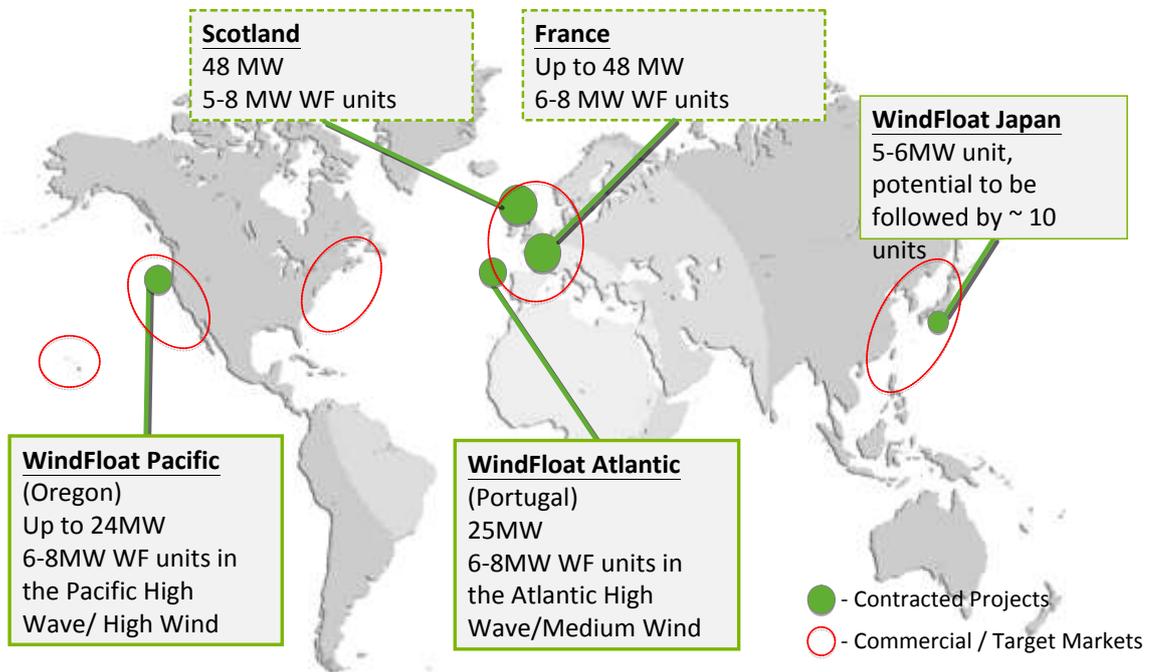


圖 2.Principle Power 公司現有計畫示意圖

表 1. Principle Power 公司 WindFloat Atlantic Project 重點

目標	<ul style="list-style-type: none"> • Pre-commercial installation • 安裝 3 台 8MW 的 Vestas 風力機 • 保證 20 年躉購電價
位置	<ul style="list-style-type: none"> • 離葡萄牙 Viana do Castelo 海邊 20km
水深	<ul style="list-style-type: none"> • 100m
總容量	<ul style="list-style-type: none"> • 25MW
安裝日期	<ul style="list-style-type: none"> • 2018/19
開發商/ 投資者	
政府單位	

- A. 具高品質及強力融資支持的計畫（如表 1 所示）。
- B. WindFloat 計畫已經過 5 年極端條件下的測試，總共發出 17GWh 的電力。
- C. 使用 Vestas 2MW 風力機，浮動平台對風力機的性能沒有負面影響，風力機無動力性能的損失。

D. 2012 至 2013 年之間經歷極端氣候條件：包括最大浪高 17 米，浮動平台無結構損壞。

E. WindFloat 計畫的發電量、效率及可用率如圖 3、圖 4 所示，皆達到預期成效。

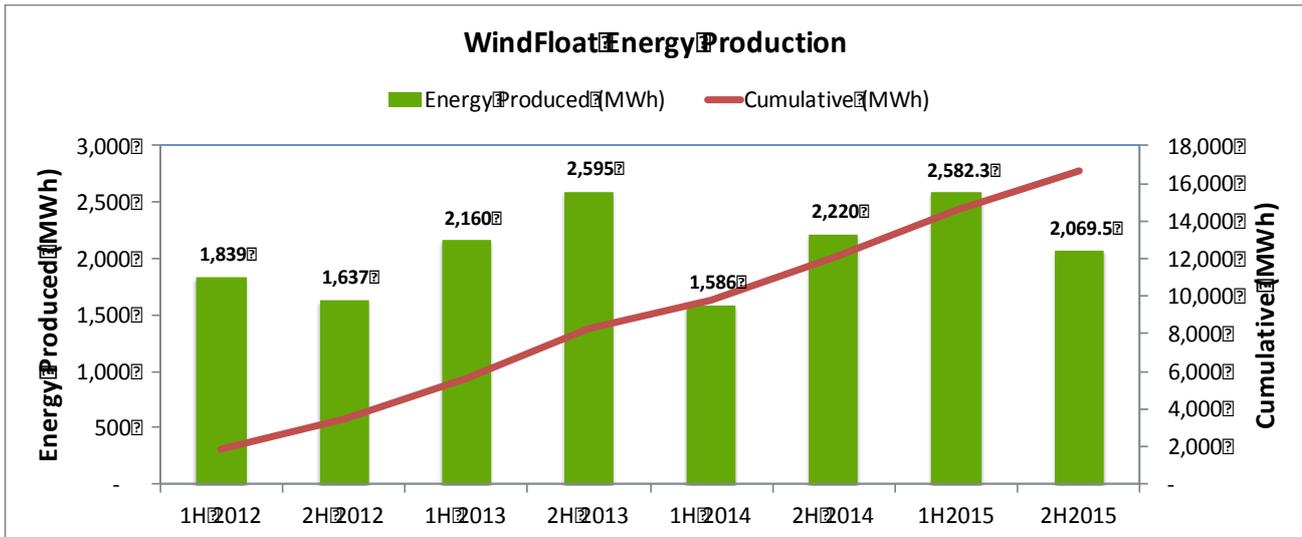


圖 3. WindFloat 計畫的發電量示意圖

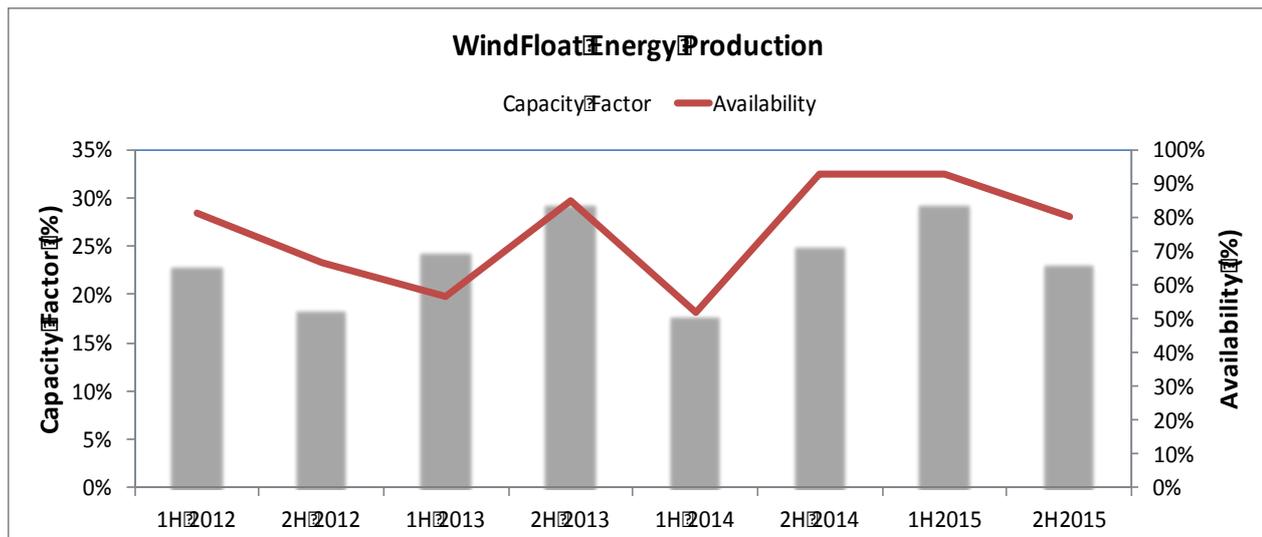


圖 4. WindFloat 計畫的效率及可用率示意圖

(六) 研習心得：

1. ABS Group 已在新加坡、南韓、巴西、加拿大等地區，設有離岸技術中心（offshore technology center），希望未來有機會在台設立離岸再生能源技術中心。
2. 美商 Keystone Engineering Inc. 其離岸風力機固定式承載平台的向內導引結構（IBGS）技術是全球具創新概念，及經過實證可有效降低離岸風電海底基座建置投資成本技術，未來可提供國內著床式海底基座設立建置參考。
3. 美商 Principal Power 所設計之離岸風力機浮動式承載平台，具有實際運作商轉案例。可提供國內後續下一階段浮動式離岸風電設立建置參考。

十、 ABSG Consulting Inc.、Keystone、Principle Power 交流晚宴

(一) 拜會時間：8 月 18 日（四） 17:30~20:30

(二) 拜會地點：Campobello Room, 1F, Hilton Greenspoint Hotel, 12400

Greenspoint Dr, Houston, TX 77060

(三) 美方人員：

1. David Walker, CEO, ABSG Consulting Inc.
2. Tom Adams, Vice President, Power Group, ABSG Consulting Inc.
3. Ted Hofbauer, Director, Renewable Energy, ABSG Consulting Inc.
4. Eddie Wang, Managing Director, International Maritime Development
5. Benjamin Foley, General Manager, Renewable Energy, Keystone
6. Kevin Banister, Vice President of Business Development, Principle Power
7. Amos Chen, President, Opicoil America
8. Don Wang, Founder, E&M Foundation
9. Leo Yao, Representative in Asia-Pacific, Greater Houston Convention and
Visitors Bureau
10. Frank Liang, President, Telco International Corp/ Taiwanese Chamber of
Commerce
11. Joanna Sung, Sales Director of N. A. Region, Top Hi-Tech Co. Ltd.
12. Peggy Chen, Account Manager, Top Hi-Tech Co. Ltd.

13. Horacio Licon, Vice President, International Investment & Trade, GHP
14. Jensen Shen, Director, Asia, Australia and Oceania, GHP
15. Vicent Tang, Chairman, TECO Westinghouse
16. Capt.Sanjai Jatar, President, Great Circle Offshore & Marine LLC
17. Jay Chen, President, Oil Field Development Engineering, LLC

(四) 洽談主題：

觸發台美綠能新興產業合作機會。鏈結美國產業聚落，促進台美雙向投資商機。引進離岸風電驗證等技術（ABSG Consulting Inc.、Keystone、Principle Power）與國內產研單位（如：台灣風力發電產業協會、中鋼、中國驗船中心）合作。

(五) 研習結論：

促進中國鋼鐵公司、台灣風力發電產業協會、財團法人中國驗船中心及經濟部台美產業合作推動辦公室等單位，與美國 ABSG Consulting Inc.（具備離岸風場計畫驗證能量）、Keystone（創新概念大型離岸風力機固定式承載平台製造技術）及 Principle Power（離岸風力機浮動式承載平台設計能力）等 3 家美商公司，提出共組「台美離岸風電技術策略聯盟」的構想。

(六) 研習心得：

透過此次交流，期可促成台美雙方離岸風電產業具體合作，加速推動國內離岸風電產業發展，有效降低國內離岸風場開發成本。預期合作建置台灣離岸風電產業能量，共創累計至 2030 年產值超過新臺幣 5,000 億元的 4GW 離岸風電容量市場，加速實現台灣無核家園的綠能創新產業政策理想。

十一、拜會公司名稱：台美創新產業工作坊暨 ERA 交流晚宴

(一) 拜會時間：8 月 19 日（五）16:30~20:00

(二) 拜會地點：B1, 1 E 42nd St, New York, NY 10017

(三) 美方人員：

1. Murat Aktihanoglu, Co-Founder, ERA
2. Justin Hendrix, Executive Director, NYC Media Lab
3. Andy Holtz, IN2NYC Program Manager, Zahn Innovation Center
4. Shawn Cheng, Vayner Capital
5. Rafale Chang, CEO, Tiger Party

(四) 洽談主題：發掘我國產業與 ERA 合作之機會

(五) 研習結論：

1. 美國創業家圓桌加速器成立於 2007 年，為紐約第 1 家加速器，主要業務為提供新創團隊培訓、資金、業師輔導及連結國際商機網絡等專業服務，協助企業加速成長及提升附加價值。目前 ERA 列為美國排名前 15 的加速器，至今已培育超過 100 家新創團隊。
2. 此次交流，期望透過與 ERA 之連結，可促進台灣創新產業化，引介國外新創團隊的技術給國內廠商，透過 ODM、OED 或是 Joint Venture 的方式，使得國內廠商早期參與新創團隊的構想與運

作，從合作中了解市場趨勢及提升技術能量。另外，亦能藉此強化美東與我國新創產業合作，如台灣新創競技場（TSS）與 ERA 之對接，使台灣新創團隊走向美國市場及吸引國外團隊落腳台灣，進一步結合美國創新能量，建立台灣成為亞洲新創聚落。

3. 繼 2016 年 3 月台美產業合作推動辦公室（TUSA）拜訪 ERA 創辦人 Murat Aktihanoglu，了解其營運模式及與韓國政府合作平台，並與 ERA 培訓的新創團隊 PlayDate（創辦人為台灣人）交流，PlayDate 開發世界第一款活動式寵物攝影機，TUSA 協助 PlayDate 尋找合適的 ODM、OED 或是 Joint Venture 的台灣廠商。同年 4 月，PlayDate 與利翔航太電子股份有限公司簽訂 NDA，雙方成為活動式寵物攝影機的 ODM 夥伴。
4. 後續於 2016 年 4 月，TUSA 引介 ERA 予台灣新創競技場（Taiwan Startup Stadium, TSS），TSS 為國際科技新創工作園區，主以建構台灣科技創新、創意與國際化的新興生態圈，培訓及負責帶領台灣新創團隊走向海外加速器及協助國外新創團隊落腳於台灣。TSS 目前尚未對接美國東岸的加速器，TUSA 引介 TSS 與 ERA，期能協助台灣新創團隊走向美國東岸市場及吸引國外團隊落腳台灣。

(六) 研習心得：

1. 連結美東創新能量（ERA）與我國商品化製造優勢，為我國製造產業尋求微笑曲線兩端發展的機會，加速推動我國新興產業。國內廠商與國外新創團隊，透過 ODM、OED 或是 Joint Venture 等方式，槓桿美東新創能量，結合我國主力產業，布局新興產業。
2. 透過鏈結美東加速器，可協助台灣新創團隊走向美國東岸市場及吸引國外團隊落腳台灣，加速推動我國新興產業，以達到「育新興」的目標。促成台灣新創競技場（TSS）與 ERA 對接，使台灣新創團隊走向美國東岸市場及吸引國外團隊落腳台灣。

十二、拜會公司名稱：Energid

(一) 拜會時間：8 月 21 日（日）14:30~16:00

(二) 拜會地點：99 S Bedford St, Burlington MA

(三) 接待人員：

1. Neil Tardella, CEO, Energid Technologies Co.

2. Dr. Chu-Yin Chang, Vice President, Energid Technologies Co.

(四) 洽談主題：瞭解 Energid 之技術能量與我國產業合作之機會

(五) 研習結論：

1. 高階機械手臂關鍵零組件國際合作：

美國 Energid 公司為高階（多軸同動控制）機械手臂軟體技術公司，其合作夥伴包含全球知名機械手臂硬體製造業者如：ABB、KUKA 等業者。應用領域包含工業應用（IT 產品檢測、能源建設工程製造、醫療等等）、太空、農業等等。

因此該公司具備各大全球機械手臂之合作通路，可協助我國機械手臂業的關鍵零組件透過其合作網絡，開拓更多合作機會。

其中，減速機為機械手臂關鍵硬體，約占機械手臂總成本 20%，過去該零件皆掌握在日本 Harmonic drive 公司，全球市佔率約 90%。我國德大公司已成功開發該減速機，Energid 公司有機會與其在該方面進行合作。

另 Energid 公司亦表示，現階段市場除大型機械手臂業者，亦缺乏機械手臂專用控制器，大多數仍用泛用型控制器，因此其副總裁建議後續台灣相關業者可往這方面產品進行開發，且 Energid 亦有合作的意願。

2. 軟體方面：

Energid 公司在軟體方面主要為機械手臂多軸控制軟體，其功能除控制，亦包含模擬等技術。台灣產業雖有機械手臂軟體控制，為商品化的高階軟體仍為缺口，未來在發展智慧機械，此高階軟體亦為重要之技術。

3. 推動並促進 Energid 與我國工具機廠商合作，例如：德大機械將可協助 Energid 推廣機器人、機器視覺、電腦模擬技術在台灣市場的應用，包括介紹潛在客戶、技術或業務合作夥伴、零組件供應或代工廠商。Energid 則可提供先進軟體及機器人系統科技發展資訊給德大機械。在適當的合作條件下，Energid 也願意協助推動德大機械的產品及工研院智慧機械科技中心相關領域的技術，如：機器人關鍵零組件等，在美國市場的應用機會。

(六) 研習心得：

1. 期望透過與美商 Energid 合作，可促進高階機械手臂減速機產業化。
2. 促進高階機械手臂控制軟體及系統與我國工具機廠商之合作機會，整合高階機械手臂和工具機，促進我國工具機廠商開發智慧機械整線系統。

十三、駐波士頓辦事處交流晚宴

(一) 拜會時間：8月21日(日) 18:00~20:00

(二) 拜會地點：690-698 Washington St, Boston, MA 02111

(三) 美方人員：

1. Neil Tardella, CEO, Energid Technologies Co.
2. Dr. Chu-Yin Chang, Vice President, Energid Technologies Co.
3. 世界華商經貿聯合總會，游勝雄總會長
4. Hung-Chang Hubert Su, Financial Advisor, Ameriprise Financial Services, Inc.
5. 麻州政府經濟廳助理廳長 Mr. Nam Pham, Assistant Secretary for Business Development & Int'l Trade
6. 國際貿易暨投資辦公室執行長 Mark Sullivan, Executive Director, Massachusetts Office of Int'l Trade & Investment, MOITI

(四) 洽談主題：發掘我國與波士頓工具機產業之合作機會

(五) 研習結論：

1. 期望未來透過 Energid 在全球機械手臂產業鏈的網絡，引薦夥伴與我國工具機廠商(如：德大)共同開發智慧機械系統諧波傳動(Harmonic Drive)關鍵技術。

2. 由於 Energid 公司具機械手臂模擬、控制等技術，透過本次交流，促進 Energid 視工研院智慧機械中心在智慧製造系統研發的需要，提供對應的技術。

(六) 研習心得：

1. 提升我國在智慧製造所需要的智慧機械關鍵組件的國產化及國際化，以擺脫日系產品的控制。
2. 以 Energid 的技術協助我國智慧製造系統在機械手臂的多軸控制和系統整合能力。

十四、拜會公司名稱：Methods Machine Tools Inc.

(一) 拜會時間：8 月 22 日（一）09:00~10:50

(二) 拜會地點：65 Union Ave, Sudbury, MA 01776

(三) 接待人員：

1. Bryon G. Deysher, President / CEO, Methods Machine Tools Inc.
2. Jerry Rex, COO, Methods Machine Tools Inc.
3. David Lucius, Vice President of Sales, Methods Machine Tools Inc.
4. Dale Hedberg, Product Manager, Methods Machine Tools Inc.

(四) 洽談主題：促進 Methods 與台灣工具機產業之合作

(五) 研習結論：

1. 美國市場從航太、汽車到精密機械所需要的工具機規格眾多，後續如 Methods 公司有需求提出，我方將進行協助安排適合的台灣工具機業者進行合作洽談。
2. Methods 現階段已和友嘉進行行銷合作，友嘉提供 Methods 在美國市場的工具機，且依客戶（航太、汽車零組件加工業）的需求，進行系統整合和應用技術的開發，並提供發貨、零件備料及應用技術展示等行銷服務。未來 Methods 會持續請友嘉在工具機的硬體製造方面進行穩定度和品質的提升，以強化在美國市場的競爭力。

3. 目前 Methods 與我國麗馳及友嘉在部分規格的立式和臥式的綜合加工機機種有行銷合作。Methods 認為，我國工具機廠商永進公司未來新開發的工具機在美國市場有合作機會，後續可找機會對永進工具機進行更細部的了解。

(六) 研習心得：

1. 美國為台灣工具機第二大出口國，每年我國出口美國工具機約 3.79 億美元，約占工具機出口額的 12%。此外，中國大陸仍為台灣工具機第一大出口國，約 9.39 億美元，約占 30%。惟我國在中國大陸工具機市場仍主打中低階產品，未來須要升級，仍需和具高階市場通路及系統整合能力業者，如美國 Methods 進行合作。因此後續加強引導國內工具機產業和具後段應用技術、系統整合能力以及主打高階設備市場需求的 Methods 合作（Methods 亦為日本頂級工具機 Yasda 美國代理），將有助於台灣工具機產業分散市場區域，降低產業風險，提高產品品級和競爭力。
2. 後續擬推動我國工具機廠商以航太市場方面的複合材料加工機和 Methods 洽談策略合作機會，以開拓美國航太供應鏈市場。

十五、參加 AM3D 積層製造 3D 列印國際研討暨展覽會

(一) 時間：8 月 23 日 (二) 09:00~15:20

(二) 地點：Charlotte Convention Center, Charlotte, NC

(三) 議程安排：

時間	議程	主持/主講
09:00~10:20	展場參觀	
10:20~11:10	積層的電子應用	Daniel Oliver, Co- Founder, Voxel8
11:10~12:00	積層製造之材料	Deborah Mies, Industry Relations Manager, Granta Design
12:00~14:00	工作午餐	
14:00~14:30	積層製造之材料	Sudarsanam Babu, UT/ ORNL Governor' s Chair of Advanced Manufacturing Professor, University of Tennessee
14:30~15:20	混合製造	Ola Harrysson, Professor and Co-Director, Center of Additive Manufacturing and Logistics

(四) 觀展心得：

1. 3D 列印技術的問世，顛覆了傳統製造業的思惟與商業模式。
這項新世代的技術具有可少量多樣、快速生產的特徵，應用範圍十分廣泛，從屬於個人興趣的玩票性質，到工業設計、建築、乃至於航太、醫療領域，都逐漸可以見到它的蹤跡。而在其發展過程中，為因應不同需求，也發展出多項不同的技術。
2. 3D 列印（3D Printing）也稱積層製造（Additive Manufacturing，AM）為快速成型（Rapid Prototyping，RP）的一種技術。是以數位模型檔案為基礎，運用粉末狀金屬或塑料等可粘合材料，透過逐層列印的方式來構造物體的技術。
3. 3D 印表機採用的技術相當多樣化。其中，應用範圍廣泛、被相對低價和高價機種採用的，就是熔融沉積成型（Fused Deposition Modeling，FDM）技術。近年來，低價的熔融沉積成型 3D 印表機的陸續問世。這項技術係將加熱融化的材料，從精密的噴嘴中擠出，將成型物以一片一片堆疊的方式成型。如果 3D 印表機配備複數噴嘴，就可以將不同顏色與材質的樹脂，噴擠、堆疊在同一個平面上，透過單一製程中製作出多色搭配的造型品。不過，採用熔融沉積成型技術時，像樹枝這種伸展至空中的部分，由於下方空間完全沒有支撐，所以無法成

型。在此情況下，就必須先用其他材料，堆疊出可提供支撐的基座，也就是所謂的支撐材料，在成型之後再予以去除。如美國 Stratasys 的「Mojo」、「uPrint 系列」、「Dimension 系列」、「Fortus 系列」，都是採用這種熔融沉積成型技術的 3D 印表機。

4. 熔融沉積成型方式能夠以低成本進行 3D 列印，是最大的魅力所在。3D Systems Japan 採用該技術的機種「Cube」，售價僅 16.8 萬日圓。該公司的 Personal & Profession 3D 印表機事業部小林廣美表示，透過這種低價，「不僅是中小企業，其應用領域還可擴及教育、個人興趣、嗜好等用途」。例如，在上數學或物理課時，可將公式立體化呈現；而在大學的機器人實驗室，則可以製作出各種不同版本的零組件，並實際上機進行測試評估；而目前也已經有遙控直升機的玩家，自行製作零組件的案例，其應用領域可說十分廣泛。

5. 3D 印表機還包括光固化成型（以會對光產生反應而硬化的樹脂為材料）等數種方式，但多半只能採用樹脂作為材料。而能夠使用樹脂以外的材料、大幅擴充 3D 列印性能的方式，就是「粉末沈積成型（噴墨）方式」。這種方式，是將粉末狀的材料，以均勻的厚度噴撒在平面上，再利用黏著劑或雷射等，只

讓必要的部分硬化。固化後再噴灑粉末，然後再讓其硬化，一直反覆這個流程。在此過程中，未硬化的部分會維持粉末狀態、同時持續成型的作業，因此即使下層沒有硬化，也可以針對上層進行硬化處理。換言之，即使是向空中伸展的樹枝造型，也不需要支撐材料。在所有的製程結束後，成型物便會結塊的粉末中現身。

6. 德國 EOS 的產品，同樣是採用粉末狀的材料，但不使用黏著劑、而是用雷射來進行燒結的「雷射燒結方式」。部分廠商也將之稱為「雷射粉末燒結」，或是「粉末燒結積層成型」。EOS 的「EOSINT M」的特徵，在於採用金屬粉末作為材料，可製作出金屬材質的成型產品。此類產品可製作出用切削或鑄造都無法製作的零組件，此種方式不需要支撐材料，只需在最後將未硬化的粉末清除即可。舉例來說，就連傳統加工方式無法製作的「內部呈立體網狀的球形物體」，也可以利用這種 3D 列印技術製作。此外，由於是用雷射將金屬粉末融化後硬化定型，因此強度與鑄造方式幾乎沒有差別。用雷射燒結成型的部分，還可以連接在用其他加工方式製作的零組件上。例如人工髖關節零件等輔具，是必須使用量身訂做、獨一無二的零件。為了完成要求的功能，有時候還必須採用複雜的結構。此時，

能用高精度製作獨一無二的零件、同時易於變更或修正成型物的 3D 印表機，即具發揮空間。

7. 3D 印表機在技術層面的兩大發展方向為：加工精度與加工速度，未來若能夠進一步提升加工精度並加快加工速度，那麼當能夠讓 3D 列印（3D Printing）的市場接受度更高，進一步促成 3D 印表機的應用領域更為廣泛。
8. 目前採用雷射技術的輻射能成形加工法是 3D 列印廠商技術佈局重點，其中，立體光刻法（SLA）、選擇性雷射燒結法（SLS）、分層實體製造法（LOM）皆為業者投入的重點。相較於 SLA 及 LOM 成形加工法，SLS 更具有材料多樣性、可用於脫蠟鑄造、可為金屬材質、可製作快速模具等技術優勢，使得 SLS 的產業重要性有後來居上之態勢，相關業者應適時投入 SLS 研發計畫，並持續監測 SLS 領導廠商技術進展及專利佈局情形。
9. 3D Printing 以增層塑形（Incremental layer molding type）程序進行 3D 物件生產有別於傳統製程與方法，3D Printing 可以說是數位化製造潮流下的一項自動化生產技術，並且科技界正朝向：「什麼物件都可以透過 3D Printer 製造出來」的終極境界邁進，舉凡：物件外觀、機械零件、電子零組件、微機電元件、

生物肢體、生物器官等，甚至食品業者也透過 3D Printing 增層塑形的概念，發想出「3D 列印食品自動販賣機」而跨入 3D Printing 領域，像是餅乾、糖果、巧克力、冰淇淋、熱狗、披薩等，食品業者透過 3D 列印概念實現客製化食品自動製造，進而供應更符合消費者個人喜好的食品及甜點。製造體系能有如此革命性生產技術最主要原因可能在於「數位化」，因為當物件可以數位化數據加以儲存與呈現時，那麼也應該可以據此加以生產製造出來，未來主要的工具就是 3D 印表機，也因此其後續發展仍值得各界持續關注。

十六、拜會公司名稱：HAECO（香港飛機工程）

(一) 拜會時間：8 月 24 日（三）10:00~12:00

(二) 拜會地點：623 Radar Rd, Greensboro, NC 27410

(三) 接待人員：

1. Bob Mabe, Quality Assurance Manager, HAECO

2. Korey Howard, Senior Manager, Economic Development
Partnership of North Carolina

(四) 洽談主題：探討台灣工具機產業與 HAECO 的合作契機。

(五) 研習結論：

1. HAECO（香港飛機工程）公司成立於 1950 年，總部位於香港，是太古集團旗下成員之一，是規模最大的飛機維修、修理及大修服務（MRO）供應商之一，主要業務是在香港進行商用飛機的大修及維修業務。目前在全球在香港、中國大陸、美國與新加坡等地，共有 19 個子公司及合資公司。主要業務包括航空維修、修理及大修（MRO）、飛機內裝產品製造及客艙整合服務。

2. 2013 年 10 月香港飛機工程收購 TIMCO Aviation Services 的全數股權。TIMCO 是一家以美國為基地的公司，提供

飛機維修、修理、內裝改裝及座椅製造等服務。2014 年 2 月，HAECO Americas 正式成立。

3. 參訪 HAECO 公司行程，除介紹台灣航空產業現況、台灣智慧機械產業現況外，並由 HAECO 公司簡報其航空維修與製造能量現況，之後再參觀 HAECO 公司的飛機維修棚廠。

4. HAECO 公司提供一站式的民航客機內裝改艙/更新服務，協助航空公司客戶設計新的內艙空間、提供工程服務、以及後續的維修業務，使用既有市場的客艙座椅、盥洗室與隔間等相關產品。鑒於飛機客艙改裝市場需求的日益增加，HAECO 公司已開始拓展客艙改裝能量，建立自有的飛機座椅、餐廚、盥洗系統等自有品牌，希望可以成為全球第四大的飛機內裝製造商。目前與其他國際航空內裝業者則保持合作、競爭共存的方式。

5. HAECO 公司表示有興趣進一步了解台灣航空業者能量。本局已邀請其來台進行實地參訪，以進一步討論未來潛在航空合作空間。

6. 因 HAECO 公司主要為航空維修業務，對精密加工機械的需求較低，而內裝件製造部分所需之工具機，未來仍有機會與 HAECO 公司進一步討論合作的可行性。

(六) 研習心得：

1. 航空維修產業涵蓋的是區域性的業務，面對亞太市場，我國與 HAECO 香港總公司是競爭的對手，但也不排除部分專業維修領域的合作空間。
2. 然而，在航空製造領域，我國航空內裝廠商及其內裝產品，已取得美國 FAA、歐盟 EASA、我國 CAA 等民航認證，將有機會成為 HAECO 公司在內裝製造領域的供應商。

十七、拜會公司名稱：Honda Aircraft Company

(一) 拜會時間：8 月 24 日（三）14:00~16:00

(二) 拜會地點：6430 Ballinger Rd, Greensboro, NC 27410

(三) 接待人員：

1. Steven A. Johnston, Vice President, Administration, Honda Aircraft Company

2. Korey Howard, Senior Manager, Economic Development Partnership of North Carolina

(四) 洽談主題：瞭解 Honda Aircraft Company 的技術能量，發掘台美航空產業合作可能性。

(五) 研習結論：

1. Honda Aircraft Company 成立於 2006 年，總部位於北卡的格林斯伯勒市，為 HondaJet 輕型噴射商務飛機製造商。

HondaJet HA-420 噴射商務飛機於 2015 年正式取得 FAA 認證，並已接到來自北美、歐洲等地超過 100 架訂單，已於 2015 年 4 月起開始交機。

2. HA-420 噴射商務飛機是以 6 人座進行規劃（最少只需 1 位飛行員就可以載運 5 位乘客），目標切入超輕型私人飛機市場，可在全球所有的定翼機場起降，標準內裝機型的

售價為 450 萬美元（約新台幣 1.485 億元）。該型飛機使用複合材料機身，可以大幅減輕重量、降低燃油消耗、並提高籌載能力。使用 2 具 GE Honda HF120 渦輪風扇發動機。

3. 參訪 Honda Aircraft 公司行程，首先介紹台灣航空產業及智慧機械產業現況，再由 Honda Aircraft 公司簡報公司與產品發展現況，隨後參觀 HondaJet 飛機的 1:1 實體模型展示中心、飛機組裝線與交機中心。
4. HondaJet 飛機於 1997 年開始研發，2006 年 NBAA 航展中正式宣布推出，2015 年取得美國 FAA 認證，開始進行交機。到目前為止已經生產 15 架的飛機，尚有 18 架飛機正在進行製造當中，年產量約 25 架。
5. HondaJet 飛機在本廠進行機翼、派龍等部分零件製造、飛機總組裝、地面測試、飛行測試、交機、客戶服務、產品展示等工作。
6. 在供應鏈體系方面，其中複材材料為 Hexcel Composites 提供；發動機為 GE Honda 公司生產；機體結構由 CSC、CPI、BHW、Avcorp、Hampson Aerospace 等公司生產；航電系統使用 Garmin International Electronic Flight Instrument

Systems，內裝交由 B/E Aerospace 負責整合，起落架部分則由 Sumitomo Precision Products 公司整合生產。

(六) 研習心得：

1. Honda Aircraft 公司提及中國在未來 20 年將至少有 5,000 架以上的小型私人飛機，會持續加碼投資，目前手邊約有 100 多架訂單，未來隨著訂單成長，其擴大供應鏈及降低成本也將是他們要面臨的問題。
2. 目前 Honda Jet 的複材結構件及起落架產品是來自台灣拓凱公司及晟田公司，本次拜訪使 Honda Aircraft 公司充份了解台灣航空產業能量，Honda Aircraft 公司希望未來能擴大與台灣業者合作。
3. 在精密機械領域部分，因 Honda Aircraft 公司為飛機組裝廠，儘管對精密加工機械的需求較低，但仍將協助我國工具機廠商提供相關產業發展現況資訊，給其下游供應鏈廠商參考。

十八、駐亞特蘭大辦事處交流晚宴

(一) 拜會時間：8月24日（三） 19:00~20:30

(二) 拜會地點：Ruth's Chris Steak House, Renaissance Center at
Southpoint, Renaissance Center at Southpoint

(三) 美方人員：

1. Korey Howard, Senior Manager, International Business Development, Economic Development Partnership of North Carolina
2. Ellen Tai, Business Recruitment Manage, Economic Development Partnership of North Carolina
3. Joe Mason, President, Indus Co. Ltd
4. Kevin Shang, Professor, Duke University
5. Corey Liles, Director of Planning, Research Triangle Foundation
6. Jeffery Chang, CFO, Samson Marketing
7. PinPin Lin, Group Leader, Market America
8. Kevin Liu, Sr. Quality Test Engineer, LexisNexis
9. HT Wu, Principal Scientist, Syngenta Crop Protection
10. Leeing Wu, Research Assistant, Duke University

11. Betty Jo Shephard, Regional Field Rep, Office of US Senator

Richard Burr

12. Robbie Farrell, Mayor, City of Aberdeen

13. Patsy Keever, Chairman, NC Democratic Party

(四) 洽談主題：

時間	議程	主持/主講
19:00~19:15	嘉賓報到及交誼	
19:15~19:30	長官及來賓致詞	1. 駐亞特蘭大台北經濟文化 辦事處戴輝源處長 2. 工業局吳明機局長
19:30~20:25	交流餐宴	
20:25~20:30	合影	工業局吳明機局長

(五) 研習結論：

1. 根據美國智庫梅肯研究所（Milken Institute）的研究指出，北卡州的三角研究園區是全美第三大生物科技及相關產業的聚集地，與波士頓及聖地牙哥齊名。三角研究園區內有全美首個由州政府資助的生物科技中心。2013 年企業年營收合計超過 70 億美元，預估於 2025 年可高 240 億美

元，目前提供該州 12.5 萬個就業機會。由於附近有有大學的醫學部門支援，得以快速發展。

2. 北卡州是全美主要汽車生產大州之一。北卡州位居北美汽車產業供應鏈的樞紐位置，單日可達貨運範圍涵蓋北美汽車產業 90%，加上勞力水準高，促使汽車及汽車零組件產業迅速發展。全州約有 360 家企業從事汽車及汽車零組件相關生產；北美頂尖 150 家原設備製造商中有 34 家設廠於北卡，北卡汽車業以生產卡車、大客車、重型裝備車、賽車、越野摩托車等為特色。為吸引更多汽車製造業，北卡州政府於二所州立大學及州立社區大學中設有相關培訓課程，培育汽車業人才。
3. 電動汽車行業為北卡州發展重點項目之一。北卡州在發展電動汽車產業上有獨一無二的優勢，即是結合「矽谷人才」及「底特律人力」的兩項特點。北卡州不但有媲美矽谷的高新技術研究發展中心，吸引優秀的研發人才；同時也有不輸於底特律的勞動基礎，擁有逾 13 萬名對汽車製造技術純熟、生產效率高的勞動力。因此，北卡州期許將成為全美電動汽車技術的中心及領導者。

4. 北卡州企業所得稅等稅負為全美最低的州之一；其他商業成本如勞工薪資、建築、水電等都在全美平均值之下；生活成本更低於全美平均水準約 7%。北卡州政府之重要產業推動措施包括：（1）資助高素質學術研究機構，提供充裕之高科技人才。（2）提供較為低廉之商業開支或居住消費。（3）提供免費商業執照及許可諮詢。（4）北卡州技術發展局（Technological Development Authority, TDA）提供技術研發所需資金融通。（5）資助新成立公司培訓人才等。

(六) 研習心得：

1. 北卡州的主要產業由原本勞動力密集的煙草、紡織及傢俱業，轉型為專業創新產業，帶動州的經濟發展主要產業包括：先進製造業、軟體和資訊技術、生物醫藥、再生能源、汽車零組件、航太產業和銀行金融業等。
2. 尤其北卡州在綠能技術、生化醫藥、電腦領域等躍居美國前三位。未來台灣與北卡州雙方可在上述產業加強交流合作。在局長與北卡經濟發展委員會處長 Christopher Chung 與資深商務經理 Korey Howard 支持下，雙方將強化產業合作，並表達將持續進行雙邊的交流，持續深化台美友

誼。透過此次交流，可深入了解北卡州吸引外資投資模式，並建立工具機產業、航太二個產業領域之合作交流機會，引進先進技術，加速產業轉型升級。

十九、拜會單位名稱：北卡州經濟發展委員會

(一) 拜會時間：8 月 25 日（四）08:30~09:30

(二) 拜會地點：15000 Weston Pkwy, Cary, NC 27513

(三) 美方人員：

1. Christopher Chung, Director of Economic Development
Partnership of North Carolina

2. Korey Howard, Senior Manager, Economic Development
Partnership of North Carolina

3. Ellen Tai, Business Recruitment Manager, Economic
Development Partnership of North Carolina

(四) 洽談主題：發掘我國與北卡州之潛在合作機會

(五) 研習結論：

1. 北卡州經濟發展委員會（Economic Development Partnership of North Carolina）成立於 2014 年，為政府與企業共同成立，專責於吸引各國企業至該州投資，透過產業專業人員提供多方面協助與障礙排除，推動國際貿易拓銷海外市場，並輔導當地中小企業發展與提升。此外，還包括推廣旅遊觀光與電影拍攝。

2. 北卡州之主要產業聚落包含：航太產業、汽車及相關零件產業、電動汽車產業、生物科技、綠能源產業、太陽光電產業、科技產業、金融業。美國權威財經雜誌《財富》（Fortune）公布 2016 全美 500 大企業排行榜，這 500 家上市企業的收入占美國國民生產總值的三分之二，總收入高達 12 萬億美元，其中北卡州有 13 家企業榜上有名。廠商名單如下：

- (1) Bank of America （排名 26）
- (2) Lowe' s （排名 47）
- (3) Piedmont Natural Gas （排名 115）
- (4) Nucor Corp （排名 170）
- (5) Greensboro （排名 231）
- (6) Reynolds American Inc. （排名 266）
- (7) BB&T （排名 273）
- (8) Sonic Automotive Inc （排名 297）
- (9) Laboratory Corp. of America （排名 325）
- (10) Sealed Air Corp. （排名 375）
- (11) Quintiles Transnational Holdings （排名 447）
- (12) Hanesbrands （排名 448）

(13) Domtar (排名 489)

3. 此行感謝北卡羅萊納州商務廳安排參訪北卡州重量級的航空產業廠商: HAECO 與 Honda Aircraft Company。期望雙方未來有更多在航空與智慧機械產業領域之合作機會。
4. 目前我國新政府已鎖定智慧機械(包含:航太應用)、亞洲·矽谷(包含:物聯網 (IoT)、創新創業等)、生技及綠能為後續產業發展重點,與北卡州之主要產業聚落如:航太產業、生技及綠能(包含:太陽光電)等互補互利,可望成為北卡州產業的最佳合作夥伴。

(六) 研習心得:

1. 台美雙邊貿易互動緊密, SelectUSA 2016 台灣為參與人數第二大的國家。
2. 與台灣合作的五大優勢包含台灣為亞洲樞紐、完整的產業聚落、優異的創新能力、台灣為亞太區的供應鏈、優異的投資環境與全球化競爭優勢。
3. 期望透過本次交流,促進雙方未來有更多在航空與智慧機械產業領域之合作機會,推動產業活化,引進新技術提高我國產業競爭力。

二十、拜會公司名稱：PowerAmerica（電力電子製造創新研究院）

(一) 拜會時間：8月25日（四）10:30~13:30

(二) 拜會地點：930 Main Campus Dr #200, Raleigh, NC 27606

(三) 接待人員：

1. Dennis Kekas, Associate Vice Chancellor, NC State University
2. Korey Howard, Senior Manager, Economic Development Partnership of North Carolina
3. Tom White, Director, Economic Development Partnership, NC State University
4. Nick Justice, Executive Director, PowerAmerica
5. Dr. John Muth, Deputy Director, PowerAmerica
6. Victor Veliadis, CTO, PowerAmerica

(四) 洽談主題：

瞭解美國 PowerAmerica（電力電子製造創新研究院）對於歐巴馬政府所推動的先進製造（AMP）政策方案的重要性，以作為台灣新政府目前所推動的創新綠能與智慧機械產業推動方案的重要借鏡。

(五) 研習結論：

1. 展望未來全球無論是電動車、運輸、綠色能源、智慧機械、營建等產業發展，將有賴於微電子時代邁向電力電子時代的科技世代交替，期待台美科技產研有機會攜手合作，再創科研產業高峰。
2. 未來台灣將著重於下世代電力電子半導體的電子器件設計、製造與創新，透過對寬能隙半導體技術的研發，製造出比目前矽基電力電子更具性價比的新一代節能、大功率電子晶片和器件，改進電力電子元件、模組與系統等，提高汽車、消費電子和智慧電網的能效。
3. 有關台灣產研與美國 PowerAmerica (電力電子製造創新研究院) 的國際合作，將進一步評估在美國製造創新研究院現有規定下的可行創新合作模式，主題包含：電力電子測試標準、模擬工具、虛擬設計中心、交換研究學者等。

(六) 研習心得：

了解美國下世代 PowerAmerica (電力電子製造創新研究院) 之公私夥伴關係 (Public Private Partnership) 營運模式，如何研發寬能隙半導體技術來觸發下世代半導體商業化之速度，並研究如何推動台美電力電子產業的合作。

肆、心得與建議

一、心得：

- (一) 本次訪美研習行程，收獲豐碩，針對五大創新產業發展等國內產業需求，聚焦智慧機械、綠能及半導體（資通訊）等產業，瞭解美國產業發展重點與趨勢，展望未來台美產業合作，應以協助國內業者引進美國關鍵技術（如：離岸風電先進技術等），連結美國創新能量，加速我國新興產業發展，推動我國業者切入美國航太等產業供應鏈，深化與美國各州（如：愛達荷州、明尼蘇達州、德州、紐約州、麻薩諸塞州及北卡羅萊納州等）產業聚落鏈結，提升我國產業之國際競爭力及創新能力。
- (二) 本次研習 3D 列印相關技術應用，瞭解 3D 列印所帶動的產業變化，不僅顛覆傳統製造業的思惟與商業模式，更符合下世代少量多樣且快速的生產型態，以因應未來市場快速變化的需求，其應用範圍十分廣泛，從客製化的小型個人用品、醫材設備等，到工業設計、建築、乃至於航太等的大型應用，都可以見到它的蹤跡。而在其發展過程中，為因應不同需求，也發展出多項不同的技術。我國可將 3D

列印技術適度結合青年族群的創新創業理想，以開啟新興產業發展契機。

二、 建議：

蔡總統認為創新發展成功的關鍵因素「連結未來」、「連結全球」、「連結在地」，本次訪團聚焦「綠能」離岸風電、「智慧機械」航太應用、「亞洲·矽谷」物聯網（含：創新產業化及半導體）等相關產業，並獲致重要成果。根據五大創新重點產業發展政策，以鏈結未來包括航太、智慧型機器人、精密醫療器材、ICT 產業設備等產業需求。建議做法包括：

(一) 結合前瞻製造需求：

根據經濟部統計，我國超過 70%的先進技術來自美國，自 2012 年美國政府推動先進製造政策方案（AMP），揭發 11 項先進製造技術（包括 3D 列印、數位製造、複合材料、電力電子等技術），為未來前瞻製造技術需求，此符合本部刻正推動之智慧機械（包括：智機產業化、產業智機化、產業大數據、供應鏈聯網等網實系統(Cyber-Physical System, CPS) 整合等智慧製造與服務技術），以有效連結產業未來。

(二) 拓展台美產業布局：

積極強化與美國產、官、學、研的連結，例如：推動國內工具機業者，鏈結美國波音航太產業供應鏈，以智慧化工具機切入美國高值航太應用市場；國內 3D 列印廠商與法人研究單位，鏈結美國 UL 公司，以建立我國 3D 列印技術、材料、測試驗證、標準等，提升我國產業競爭力；引進美國 Energid 公司智慧機械軟體技術，提升國內精密機械業進入多軸高階機器人手臂應用等。

(三) 建構關鍵資源平台：

鏈結美國地方政府，藉由簽訂合作備忘錄，建立台美關鍵資源合作平台，以「官方建平台，產業一起來」的創新模式，俾利於民間業者，得以更有效且持續拓展台美產業聚落鏈結，成功搭建台美產業合作交流平台，吸引並連結美國各州產業聚落與我國在地業者，藉由技術合作、測試認證、產品拓銷、投資併購等商業模式，共創台美產業雙贏。

伍、附件

一、拜訪美方單位簡介



- 公司：Micron Technology, Inc.美光科技
- 成立時間：1978年
- 總部地點：愛達荷州樹城(8000 S. Federal Way P.O. Box 6 Boise, ID 83707-0006)，另Micron不只於美國其他17個據點設有辦公室，於歐洲德國、英國、義大利、瑞士、法國、芬蘭及亞洲日本、韓國、中國、台灣(台北、台中、桃園)、馬來西亞、新加坡、印度皆設有辦公室。
- 營業額：4,800億美元
- 員工數：30,400人
- 為全球最大的記憶體存儲與影像感測器生產商之一。主要產品包括DRAM、NAND Flash、NOR Flash、固態儲存 (SSD)、多晶片封裝 (MCP)。
- 全球DRAM產業由南韓三星、海力士及美光三大集團「寡占」。
- 2015年12月14日，美光科技以41億美元收購台灣DRAM生產商Inotera華亞科技的67%股權。
- 官網：<https://www.micron.com/>



- 公司：PKG Inc.
- 成立時間：1989年
- 總部地點：愛達荷州Meridian市2145 E Pine Ave, Meridian, ID 83642, US
- 營業額：1億美元(2015)
- 員工數：85 人(2015)
- PKG是一家專門設計、研發及生產「使用者介面系統」的小型私人企業，主要是服務航太電子，醫療及工業/儀器產業廠商。包括：從概念研發到技術選擇；機電工程到信度測試；固件開發到軟體應用；薄膜開關到完整的旅行用鍵盤；觸控螢幕到軌跡球；顯示器到指向裝置及矽袖珍鍵盤到電纜。
- 主要客戶有：Thales Group、RockWell Collins、Sagem Avionics、B/E aerospace等。
- 官網：<http://www.pkguis.com/>

TECH:HELP

SOLUTIONS FOR MANUFACTURERS



- 公司：TechHelp Idaho - Solutions for Manufacturers
- 成立時間：1996年
- 總部地點：愛達荷州樹城 (Boise State University, 1910 University Drive, Boise, ID 83725)
- 營業額：政府投資
- 員工數：50人
- 致力於促進愛達荷州製造業的經濟增長以及增加就業機會
- 為愛達荷州製造、加工以及創新產業提供人才、服務、資源以及專業知識
- 與愛達荷州樹城州立大學、愛達荷州立大學、愛達荷大學有合作關係
- TechHelp 也是國家標準技術研究院的合作夥伴
- 服務內容：3D列印、運營優化、新產品開發、食物以及乳產品加工
- 官網：<http://www.techhelp.org/>

3M

- 公司：3M Innovation Center
- 成立時間(3M)：1902年
- 總部地點：明尼蘇達州聖保羅 (I-94 and McKnight Rd., St. Paul, MN 55144-1000) , Innovation Center 同樣位於聖保羅 (3M Center, Maplewood, St. Paul, MN 55144)
- 營業額(3M)：303億美元(2015年)
- 員工數(3M)：89,446人
- 3M產品含括半導體、觸控與顯示器、醫療照護用品、工業膠帶與研磨、能源電器品、汽車用品、製造業化學品、家庭清潔、居家濾淨產品、辦公用品、電子電機、建材、安全系統、商業清潔、招牌與廣告圖識...等。
- 3M公司遍布6大洲的68個國家，這些海外子公司大多屬於3M公司100%投資，全球超過89,000人的雇員。3M全球共生產銷售60,000種產品，擁有精密塗佈、超薄膠膜、黏著劑、特用化學、不織布材料及顯微複製、光學技術等多項專精科技。
- 官網：http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_US/3M-CompanyInformation/AboutUs/Innovation/



- 公司：Medtronic美敦力公司
- 成立時間：1949年
- 總部地點：於愛爾蘭設有行政總部，營運總部則設在明尼蘇達州明尼亞波里斯(710 Medtronic Parkway, Minneapolis, MN 55432-5604)，另外在新加坡、歐洲、非洲、中國等150個國家設有據點。
- 營業額：280億美元(含Covidien)
- 員工數：約87,000人
- 美敦力在1950年代發明世界上第一台可攜帶式心臟節律器，進而發展各式各樣的醫療器材，目前成為全球最大獨立醫療設備供應商之一，主要產品心血管疾病、帕金森氏症、糖尿病、疼痛控制、脊椎以及耳鼻喉等領域提供相關完善的治療、診斷及監測系統。
- 於2014年併購愛爾蘭商Covidien，隨後將註冊地將自美國移至愛爾蘭，享受當地的低稅率，同時成為生技業者嬌生(Johnson & Johnson)在醫療設備領域上最大勁敵。
- 官網：<http://www.medtronic.com/us-en/index.html>



- 公司：ABSG Consulting Inc.
- 成立時間：1991年
- 總部地點：德州休士頓 (ABS Plaza 16855 Northchase Dr.Houston, TX 77060)
- 營業額：約10億美元
- 員工數：約5,000人
- 為ABS(American Bureau of Shipping)美國驗船協會的子公司，而ABS Consulting為ABSG Consulting Inc.的子公司，主要提供風險管理服務。
- ABS與英國勞氏驗船協會 (Lloyd's Register, LR)、挪威驗船機構 (DNV) 並稱為驗船機構「三巨頭」。
- 主要業務為海洋及離岸計畫驗證，為美國政府指定之離岸風力發電驗證單位，目前已在上海、南韓、巴西、加拿大設有離岸技術中心(offshore technology center)。
- 官網：<http://www.abs-group.com/>



- 公司：Keystone Engineering Inc.
- 成立時間：1988年
- 總部位於休士頓 (11999 Katy Freeway Suite 600, Houston, TX 77079)
- 營業額：1億美元
- 員工數：500人
- 擁有大型離岸風力機海底基座製造技術,主要提供離岸風力發電機底座建造服務。
- Keystone的向內導引結構 (IBGS) 技術是全球最具創新概念及實證有效的離岸風電固定式基座技術。
- 官網：<http://www.keystoneenr.com/>



- 公司：Principle Power, Inc.
- 成立時間：2007年
- 總部位於西雅圖 (93 S. Jackson St. # 63650 Seattle, Washington 98104 United States) , 在美國、德國、法國等主要市場皆設有辦公室
- 營業額：700萬美元
- 員工數：50人
- 為近海深水風能市場提供創新技術和服務。
- 成熟技術 WindFloat (外海遠洋風力發電) 能減少成本、降低安裝及操作的風險。
- 主要股東有葡萄牙電力公司EDP、西班牙國家石油公司 Repsol以及荷蘭皇家殼牌集團等。
- 官網：<http://www.principlepowerinc.com/>



- 公司：Entrepreneurs Roundtable Accelerator (ERA)
- 成立時間：2011年(創立合夥人：Murat Aktihanoglu、Jonathan Axelrod、Charles Kemper)
- 總部地點：紐約州New York市500 7th Avenue, 17A, New York, New York 10018
- Startup團隊輔導者：超過250位業界指導專家、12位創投夥伴、35+位贊助者，創立至今，輔導之新創團隊已募資超過美金200M，預估總市值超過美金10億。
- ERA為創業公司提供了接受250位導師指導的機會，同時還可以與公司三位合夥人進行面對面交流。此外，ERA還將幫助創業公司解決法律、產品、投資有關的問題，並針對新創團隊提供商業開發和市場推廣等協助。
- ERA每期培訓都會接受超過一千份申請，然後通過一系列面試過程將範圍縮小至10家公司。一旦團隊被ERA選上，他們在Demo Day開始以前，將接受為期四個月的培訓。
- 官網：<http://eranyc.com/>



- 公司：Energid Technologies Corporation.
- 成立時間：2001年
- 總部地點：美國麻州劍橋市 (M124 Mount Auburn Street Suite 200 North, Cambridge, MA 02138)
- 年營收：2億美元
- Energid是一家以機器人、機器視覺和遙控技術為主的科技公司，擁有高階多軸機械手臂控制軟體技術，此軟體已應用在工廠自動化、外科手術、農產品收割及加工、空間探索及娛樂商業上。
- 擁有眾多合作夥伴，包含Boeing、Intel、Microsoft、哈佛大學及麻省理工等，主要客戶則為美國農業部、美國國家科學基金會、北卡大學、三菱、Sony、ITT、GE及NASA等，
- 官網：<http://www.energid.com/>



- 公司：Methods Machine Tools, Inc.
- 成立時間：1958年
- 總部臨近波士頓 (65 Union Avenue Sudbury, Massachusetts 01776 United States)
區域辦公室遍佈全美，在北美有眾多經銷商，為全球客戶提供服務。
- 營業額：20億美元
- 員工數：500人
- 為北美首屈一指的精密機械工具供應商，於美國六大州都設有辦公室，並與日商Nakamura Tome、發那科(Fanuc)、Kiwa-Japan等數家知名廠商為合作夥伴。
- 最新的合作夥伴3D Systems提供的最先進最全面的3D數字化設計和製造解決方案，提高了精密機床的解決方案。
- 官網：www.methodsmachine.com.



Tuesday, August 23, 2016	
Time	Session
7:30 am–9:00 am	<p>Additive Manufacturing Across the DoD (panel)</p> <p><i>Moderator: Amit Bagchi, Staff Scientist, Naval Research Laboratory</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Jennifer Wolk, Additive Manufacturing Lead, Naval Surface Warfare Center Ronald Adrezin, Professor, Mechanical Engineering, U.S. Coast Guard Academy Jeffrey Rhoads, Associate Professor, Mechanical Engineering, Purdue University Dan Berrigan, Lead, Additive Manufacturing of Functional Materials, AFRL
9:00 am–9:50 am	<p>3D Printing of Metals: A Naval Perspective on the Interplay of Microstructure, Corrosion, and Failure</p> <ul style="list-style-type: none"> Scott Olig, Materials Research Engineer, Naval Research Laboratory Joel Schubbe, Associate Professor Engineering Department, United States Naval Academy
<p>9:50 am–10:20 am: Coffee Networking Break</p>	
10:20 am–11:10 am	<p>Additive for Electronics Applications</p> <ul style="list-style-type: none"> Daniel Oliver, Co-Founder, Voxel8 Alberto Pique, Head, Electronic and Optical Materials & Sensors Section, Naval Research Laboratory
11:10 am–12:00 pm	<p>AM Materials 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Deborah Mies, Industry Relations Manager, Granta Design Todd Palmer, Associate Professor, Materials Science and Engineering, Penn State University
<p>12:00 pm–2:00 pm Luncheon For All Attendees</p>	
2:30 pm–3:20 pm	<p>Hybrid Machining</p> <ul style="list-style-type: none"> Ola Harrysson, Professor and Co-Director, the Center for Additive Manufacturing and Logistics, North Carolina State University [Presenter to be announced soon], DMG Mori Seiki USA
<p>3:20 pm–3:50 pm: Coffee Networking Break</p>	
3:50 pm–5:30 pm	<p>Advanced Process Mapping, Analysis and Control</p> <ul style="list-style-type: none"> Jack Beuth, Professor, Carnegie Mellon University Brent Stucker, Co-Founder and CEO, 3DSIM Pan Michaleris, Co-Founder, Pan Computing John Michopoulos, Research Mechanical Engineer, Naval Research Laboratory
<p>6:00 pm–8:00 pm Sponsor & Exhibitor Ice Cream Exchange & AM3D Poster Session</p>	



- 公司：Hong Kong Aircraft Engineering Company Limited
- 成立時間：1950年
- 總部地點：香港
- HEACO Americas：北卡Greensboro (623 Radar Rd, Greensboro, NC 27410)
- 集團透過位於香港、中國、美國、新加坡的19間附屬及合資公司，為航空公司客戶提供全面的飛機工程服務。
- 營業額：120億9千五百萬港幣(2015)
- 員工數：14,000人(2015)
- 為全球領先的獨立飛機工程集團，也是規模最大的飛機維修、修理及大修服務供應商之一，主要客戶為Boeing、Continental Airlines、Rockwell Collins, Inc.、Alaska Airlines、Umbra。
- 官網：<http://www.haeco.com/EN/Home.aspx>

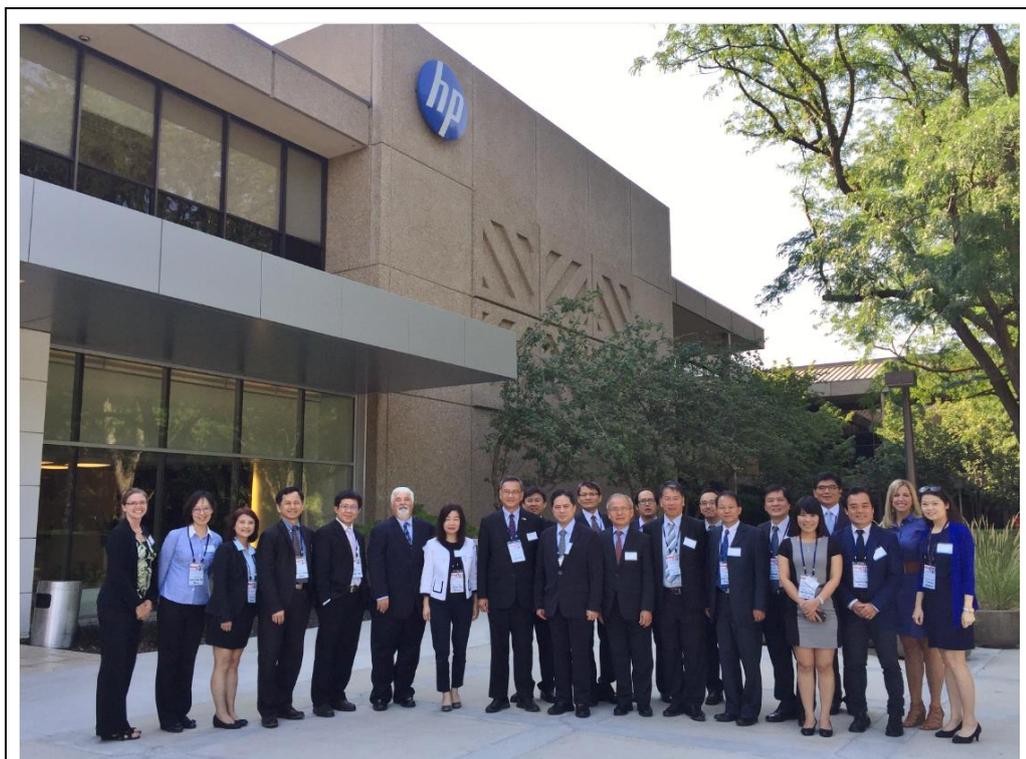


- 公司：Honda Aircraft Company
- 於1986年Honda工程師Michimasa Fujino開始有HondaJet的初步想法。
- 至2006年正式成為Honda的子公司：Honda飛機公司，現Michimasa為Honda飛機公司的總裁兼執行長。
- 總部地點：北卡格林斯伯勒(6430 Ballinger Rd., Greensboro, NC 27410)
- 營業額：4000萬-1億美元
- 員工數：450人
- 為輕型噴氣機製造商，主要客戶為GE，Honda飛機公司亦於2014年和GE合資成立GE Honda Aero Engines LLC。
- 2015年獲得美國聯邦航空管理局認證，且開始將飛機銷售至歐洲。
- 官網：<http://www.hondaJet.com/>



- 公司：PowerAmerica
- 成立時間：2014年
- 總部位於北卡(930 Main Campus Drive Suite 200 Raleigh, North Carolina 27606)
- 資本額：聯邦資金和私營投資各7000萬美元
- 員工數：50人
- 為美國國家製造創新研究院之一，由美國能源部主管，北卡羅萊納州立大學管理12家公司，7個大學和實驗室。通過對寬頻隙半導體技術的研發，製造出比目前矽基電力電子設備更具性價比的新一代節能、大功率電子晶片和器件，改進電力電子設備，提高汽車、消費電子和電網的能效，著重於下一代電力電子半導體的電子器件製造創新。
- 官網：<https://www.poweramericainstitute.org>

二、照片集



參訪美商 HP（惠普科技）



參訪美商 Micron（美光科技）



參訪美商 PKG



參訪美商 TechHelp



愛達荷州政府晚宴



參訪美商 3M



明尼蘇達州政府交流晚宴



參訪美商 Medtronic (美敦力)



參訪美商 ABSG Consulting Inc.



參加 AM3D 積層製造 3D 列印國際研討暨展覽會



參訪美商 HAECO (香港飛機工程)



參訪美商 Honda Aircraft Company



參訪電力電子製造創新研究院（PowerAmerica）