

出國報告

(出國類別：其他(國際會議))

5G(第五代行動通訊)布局科研發展策略商議會議

服務機關：行政院國家科學委員會

出國人員：朱敬一 主任委員
賀陳弘 副主任委員
牟中原 副主任委員
馮展華 處長

前往地區：美國

出國期間：2013/10/30 ~ 2013/11/4
報告日期：2013/11/18

摘要

前言：下世代通訊技術的發展係國家未來創新與經濟成長的動力來源，各主要競爭國均已開始相關布局，為因應未來國人所需之行動寬頻需求，並延續資通訊產業之優勢，我國應及早推動5G之全盤性規劃。考量下世代通訊技術的發展，涉及我國產業發展、頻譜使用及人才發展等，且相關策略環環相扣，我國確實需要一個更具體、更細緻的藍圖規劃，以作為各部會推動之參考依據。（資料來源：行政院

http://www.ey.gov.tw/News_Content.aspx?n=F8BAEBE9491FC830&s=CDE15F7DF2BEAA06）

本次會議邀請海內外產學研代表於洛杉磯召開商議會議，討論5G(第五代行動通訊)布局之科研發展策略。重點結論是台灣在5G發展的機會與做法應由業界提案，結合台灣產業現有優勢找出5G研發重點，並思考與國外大廠合作聯盟的可能性；另外，需建立橫向整合測試平台與環境，開發用於不同環境的晶片、元件或軟體，藉此培養人才並吸引國外人才來台開發產品。而國科會在徵求計畫及開發這些技術上應有競爭機制並有具體的KPI。

【目次】

一、	行程表-----	4
二、	過程-----	4
三、	會後心得-----	9
四、	其他（11/2 會議與會人員名單、會議照片集）----	11

一、行程表

日期	活動
10/30(三)	啟程(台北->舊金山)
10/31(四)	與王佑曾院士開會(UC Berkley)
11/1(五)	舊金山->洛杉磯
11/2(六)	5G(第五代行動通訊)布局科研發展策略商議會議
11/3(日)~11/4(一)	回程(洛杉磯->台北)

二、過程

102 年 10 月 30 日，本會主委與台灣大學陳炳輝特聘教授於出發前先就 5G 戰略布局做初步意見交換，簡而言之，世界各國若要在此一重要產業領域擁有發言權，投入之經費與人力會相當可觀。若以 4G 的建制而言，單單要取得頻寬，就須先付出千億的資金，遑論後續的軟硬體建設等等。如台灣在此一重要戰略領域無法有足夠人才與資金，猶如投石入海，連激起水花之機會皆無。

10 月 31 日於 UC Berkley 與王佑曾院士開會，主要討論 Big Data 的議題。王院士認為要選取好的計畫需有三個標準：(1)計畫要解決的問題是尚未解決的問題、(2)台灣在此研究題目有競爭實力、(3)未來能轉換成獲利的商業模式。要如何找尋未解決的問題，須採用 2-D taxonomy 的方法來選取。在資料處理上需考慮處理資料量、速度、與多樣性，若以功能來分，有 storage、pre-processing、platform and interface、semantic models、languages、algorithms、analytics、applications。王院士以 deep brain stimulation 為例，會提出此議題是因為有 Jason's group 與國防部的科技諮詢委員會的共同合作。但台灣缺乏如此有經驗的智庫，因此台灣在選題上要更為謹慎。至於在萌芽計畫上，計畫申請的團隊必須提出商業計畫，讓評選團隊篩選並由退休的 CEO 來挑選案源投資。會議中亦就 5G 議題進行討論，王院士認為 5G 是 business decisive 而非 technology

decisive，基本上通信產業的基礎建設是由大公司主導，很難是由政府投入來發展。

11月1日在前往洛杉磯之前，賀陳副主委提及吳靜雄教授參訪華為公司之報告，華為公司每年研發之經費約1,500億台幣、研發人員約7萬名、擁有4G全球40%之專利，未來在5G之投入應不會小於前述規模；因此，吳教授建議須與國外大廠合作，但需視國外大廠是否願意跟台灣合作。當天於抵達洛杉磯後，與先行抵達之海外學者孟懷縈院士、張懋中院士、李建業博士及章成棟博士先就5G發展議題進行意見交換。張院士認為要選定題目、經由競爭對台灣的團隊進行練兵；李博士認為要以市場導向；章成棟博士認為需先考量要選大眾市場還是利基市場；孟院士則認為營運模式與培養人才最重要，過去的通信標準與營運皆從上到下垂直整合，環境非常封閉，除技術開發者與大廠外，他人難以切入。因此孟院士建議是利用橫向整合，最好是建立一測試平台，能跨頻寬、跨標準、跨不同世代之技術，用以開發晶片、元件、或軟體用於不同的環境，藉此培養人才，又能吸引全世界的人才到台灣來開發產品。

11月2日所舉行之5G(第五代行動通訊)布局科研發展策略商議會議為本次出國之主要行程，會議安排於UCLA電機系之會議室，邀集了台灣與美國多位專家齊聚一堂，議程如下：

Morning session:

1. Opening --- Minister Chu (9:00-9:15)
 2. Background Presentation (9:15-9:45)
5G planning progress of NSC by LG Chen(陳良基)
 3. Panel presentation/comments (9:45-10:25)---(each 5-10 minutes)
Frank Chang(張懋中), Donald Chang(章成棟), YK Chen(陳陽閩),
CY Lee(李建業), LN Lee(李琳南), G. Ling(凌閣)
 4. Coffee Break (10:25-10:45)
 5. Open Discussion (10:45-12:30)
- Working Lunch (12:30-1:30)

Afternoon session:

1. Refine and breakdown the action items of NSC 5G (1:30-2:10)
 - Wireless Access by LG Chen(陳良基)
 - Application Processor & Embedded Software by LG Chen(陳良基)
 - Broadband Mobile Networking by YB Lin(林一平)
 - Application and Service by MS Chen(陳銘憲)
2. Coffee Break (2:10-2:30)
3. Open Discussion (2:30-4:30)
4. Closing remarks --- Minister Chu

會議進行：

上午的會議首先由陳良基副校長說明國科會 5G 的規劃，其重點必須以台灣的半導體業為基礎。需聚焦於無線接取技術(Multi-mode、Multi-band、Multi-access)、智慧手持裝置 (Application process unit)、行動網路技術 (Small cells)、與行動網路應用服務(Mobile cloud services)。其結論為回歸基本功、攻其必備；由業界主導，結合台灣產業優勢，聚焦 5G 題目，並利用產學大聯盟的機制來進行。接著由海外學者個別進行 5~10 分鐘的簡報，重點整理如下：

1. 張懋中院士—首先是需要頻寬、MIMO-Beam Forming、以及考量傳輸的損失、multi-cell coordination，與天線之設計。
2. 章成棟博士—章博士主要的研究領域為智慧天線。他建議要進入 accessible market segments，其認為過去是 connectivity (2G)，接著是 content (3G,4G)，然後呢？可能是用 video，如何利用影像進行跨國界的傳輸並讓人了解，主要是產生影響的技術或工具。未來可能是增加傳輸速率，傳輸可能要分層。最後是要考量 security，因為任何 broadcast 的 EM wave 的傳輸皆可破解。

3. 陳陽閩教授—再過幾年，ISP 是否會存在令人存疑，主要是 data center 反而是重要的玩家，以後是否需要利用 ISP 所提供 access network 令人存疑。
4. 李建業博士—李博士為通信業的華人教父，其已經八十多歲，過去曾參與 1G、2G、3G 的架構規劃。他認為這是一個革命性的技術，必須是國際標準，也必須由 ITU 來規範。4G 主要是用 Orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) 來傳輸聲音與資料，那未來的傳輸技術是甚麼呢？除此之外，要做通信要成功需要分享專利。
5. 李琳南博士—亞太地區應是推動 5G 的首要區塊，因為人口密集，相關技術需求是 machine to machine 的傳輸，包括 sensor networks、車載電子，另外亦需達到網路整合，最後則是應用驅動。台灣的機會可能是發展 killer application，利用文化相似性來進入中國與亞洲。在科技的部分，應會以如何增加更高的容量與速度，例如 MIMO、BF、interface，還有頻寬的動態管理、採用多餘的頻寬、或者超高頻的 60GHz。
6. 凌閣博士—目前所需要的是進行 multi-mode 與 mutli-carrier 的基頻研究，多頻的 femto cell、多頻的天線、還有主動式的天線，本身就具備 BF 的能力。最後建議是進行 eNodeB Radio Access 的研究，其中包括 SDR、SOC、RFIC、higher efficiency、Higher Linearity wideband、power amplifier、multi-band antenna。

簡報結束後為開放討論時間，孟懷縈院士引言中表示，世界各國大公司與國家的投入遠遠超出台灣的投入，例如三星每年投入 100 億美金進行研發，就算回收 10%，也要 10 億美金，因此付出的權利金是合理的。但未來的通信是不分頻寬，只要有 device 就可以上這個網路，大家都可以溝通。其中一位與會者提出智慧國家的概念，利用智慧國家達到應用

驅動，利用無線網路達到所需的應用。孟院士認為台灣現有的環境可以提供世界的公司成為 network-free 的世界實驗室，因為未來發展是 network-free，IPR-free，大家若都採用免費的公共設施，發展才會快。若利用 operator-free 的概念讓 cisco、facebook 與 google 來試用新的應用或新的 devices，而台灣的環境是其他公司很難提供，因為若配合中華電信的網路再加上台灣的用戶，則可以提供比其他網路基礎建設公司能提供更好的測試環境，但其中需思考的是要如何賺錢。張院士也支持同樣概念，但需要與一國外重要廠商進行聯盟，並投入經費才有辦法完成。聯發科的周技術長除了談到 5G 發展外，認為散熱與記憶體也需要有所突破。

下午會議主要由國內學者簡報相關研究發展，之後開放討論。重點整理如下：

1. 陳良基教授[Wireless Access]、[Application Processor & Embedded Software]—提出 open platform initiative trial 嘗試各項無線接取與智慧接取技術，除此外還可以做定向傳遞，並須與公司合作進行系統晶片開發；台灣因有代工廠，因此在 circuit design 上有比美國更佳的優勢。而台灣在 AP 的能力也相當強，具有競爭的實力。
2. 林一平教授[Broadband Mobile Networking]—提出 5G infrastructure 的研究方向，台灣廠商可能可以在 small cell 可有所發展，但聯發科認為 small cell 的量太少，雖然 Qualcomm 已經發展出 small cell SOC，若配合智慧手機上的 SOC 可以有更佳的效果。而對 5G 的發展，華為可能在 2016 年就可以完成標準的制定。最後做結論時，希望台灣能進行基地台的晶片開發，並與國外大廠進行測試認證。

3. 陳銘憲教授[Application and Service]—提出網路相關的應用與服務，因為網路連接會是無縫接軌、頻寬增加、即時取得資訊，如 4G 與 Wifi 或 in-house 與 off-house 網路的連接，如此就會有許多應用。
4. 相關建議—張懋中院士建議的研究方向是要有在可容許的功率下寬頻的接收與發射器，行動端的服務要學 SK telecommunication。陳陽閩博士建議要推 software design network，這樣才能從底部往上推。陳銘憲教授建議利用行動網路服務與行動網路服務當作 driver 來制定無線接收技術與智慧手持裝置的規格並徵求相關計畫，先用 software design network 來定義，先用於 4G 以下，未來再推至 5G。

三、會後心得

(一)海外科技華人對台灣發展之無私奉獻：

所有參與討論的學者皆非常熱心，竭盡所能提出意見，知無不言。在看法上雖有不同，卻也能明白闡述差異；同時也提出許多具有創見性的想法，提供給本會未來規劃之重要參考指標。

(二)台灣在 5G 發展之機會與做法：

- 1.最重要是要由業界提案，利用台灣現有的優勢，找出創意的做法，找出要研發的重點；並且思考與國外大廠合作的可能性，而非直接與國外大廠直接對抗。
- 2.5G 可能是應用驅動，因此有可能未來是 google 或 apple 來發展並建立傳輸的方式，讓智慧手持裝置能利用通信的高速公路直接能進入各 data center 來換取資料。而該高速公路可能是免費的，也可能僅收非常少的費用，但最後賺錢的是地產開發商(data center)。若台灣能以 operation-free 的方式，讓全世界的 device 開發商或應用開發商來台灣進行測試，協助開發並收取費用。如此一來，不但可學習相關知識，未來也可扶植台灣的 device 及應

用開發商。利用測試環境了解 channel 的物理資料，建立起相關的知識庫，並藉此獲得利潤。這是一個新的營運模式，需相當大的整合度。

- 3.多頻多模與 heterogeneous integration 應是未來之重點。
- 4.必須要提出問題，讓有能力團隊提出計畫，進行競爭，並有具體的 KPI。
- 5.回歸基本功，攻其必備。
- 6.研究的題目需要有科學的內涵。

四、其他

【11/2 會議與會人員名單】

1	朱主委 敬一	國科會
2	賀陳副主委 弘	國科會
3	牟副主委 中原	國科會
4	馮處長 展華	國科會工程技術發展處
5	陳副校長 良基	台灣大學
6	林副校長 一平	交通大學
7	周副所長 勝鄰	工研院資通所
8	陳主任 銘憲	中研院資訊科技創新研究中心
9	陳特聘教授 炳輝	台灣大學
10	吳資深經理 志祥	HTC
11	林執行副總 斌	中磊電子
12	石總經理 木標	中華電信公司
13	周副總經理 漁君	聯發科技
14	孟院士 懷縈	Stanford 教授
15	張院士 懋中	UCLA 教授
16	杜院士 經寧	UCLA 教授
17	章博士 成棟	CEO/President, Spatial Digital Systems
18	陳博士 陽閩	Member, National Academy of Engineering
19	李博士 建業	Chairman of GoAnywhere, LinkAir Communications Inc. and Treyspan Inc.
20	李博士 琳南	Vice President, Advanced Development Engineering, Hughes Network Systems
21	凌博士 閣	President of MTI Laboratory Inc.
22	李教授 貫平	UC I 教授兼 Calit2 所長

【會議照片集】



【圖一】陳良基副校長簡報



【圖二】與會人員專心聆聽簡報



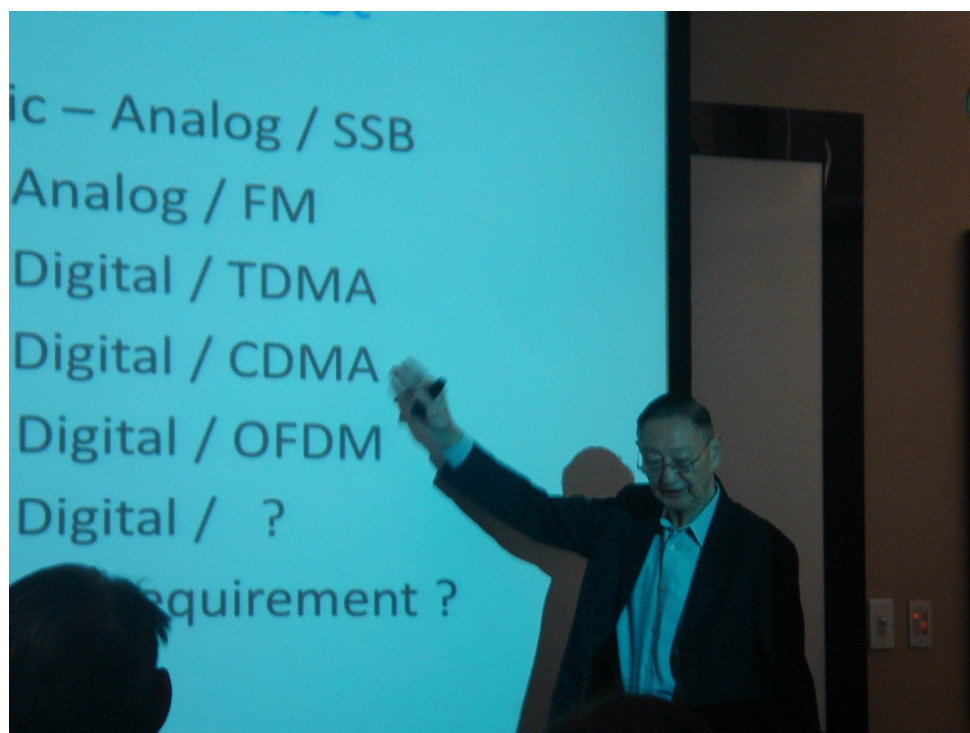
【圖三】張懋中院士簡報 (Frank Chang)



【圖四】章成棟博士簡報 (Donald C. D. Chang)



【圖五】陳陽閩博士簡報 (Yong-Kai Chen)



【圖六】李建業博士簡報 (William C. Y. Lee)



【圖七】李琳南博士簡報 (Lin-Nan Lee)



【圖八】凌閣博士簡報 (George Ling)



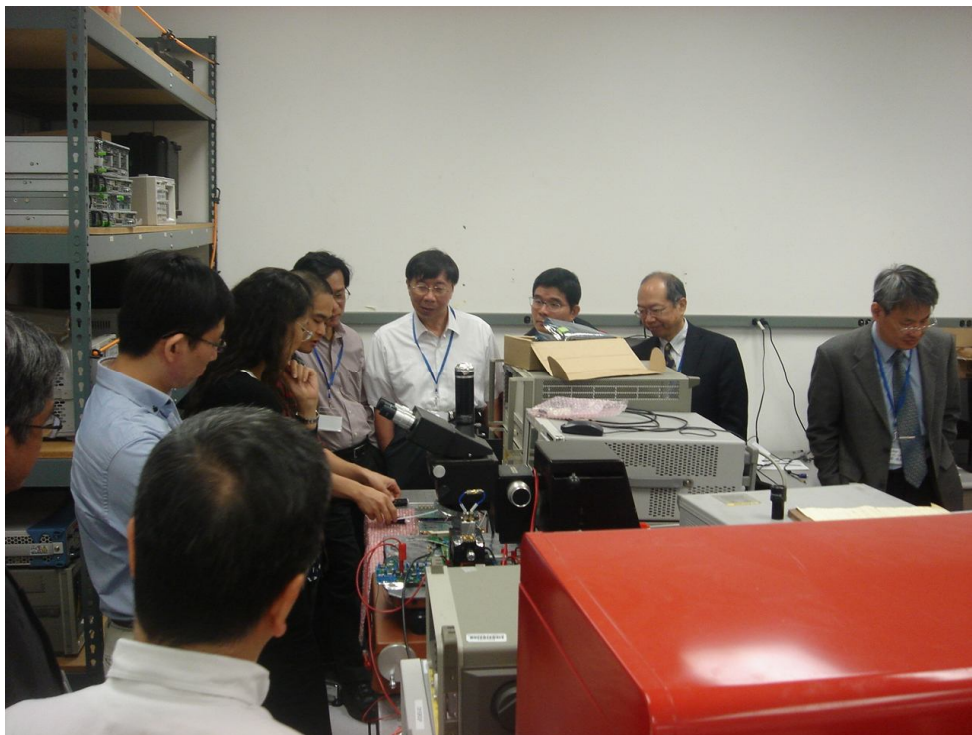
【圖九】朱敬一主任委員與孟懷縈院士共同主持討論會



【圖十】孟懷縈院士引言



【圖十一】參訪張懋中院士實驗室



【圖十二】參訪張懋中院士實驗室



【圖十三】全體與會人員大合照