

①出國報告（出國類別：考察）（細明體 20 點加粗，靠左對齊）

②

參與 IEEE WCNC 國際研討會及通訊技術發展 近況

（細明體 26 點加粗，置中對齊）

③

服務機關：中央大學 通訊工程系

姓名職稱：古孟霖 助理教授

派赴國家：中國大陸 上海

出國期間：102/4/7-102/4/10

報告日期：103/5/14

（細明體 14 點，置中對齊）

摘要

IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC)是由 IEEE Communications Society 所主辦，在通訊及網路科技領域屬歷史悠久的大型國際會議，此次會議期間主要探討第五代無線通訊 (5G Wireless) 技術未來發展趨勢，包括：下世代異質干擾網路、感知無線電、裝置對裝置通訊、綠能無線通訊等方面，透過與來自世界各地的專家學者交流討論及參與此次會議的學術發表，對於本人瞭解及掌握未來通訊科技發展脈動有極大幫助。

目次

一、 參與研討會目的.....	4
二、 參與研討會過程.....	4
三、 參與研討會心得.....	5
四、 建議事項.....	6

一、參與研討會目的

此次參與 IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC) 國際會議主要目的為發表一篇近期產出的學術成果，成果內容主要關於新興通訊技術中的多天線中繼網路於多路徑通道環境下的等化器設計。同時藉由參與國際大型研討會瞭解未來通訊科技發展趨勢及脈動，以期早先投入下世代無線通訊關鍵技術研發。

二、參與研討會過程

IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC) 是由 IEEE Communications Society 所主辦大型國際會議，今年的會議於中國上海舉辦，會議時間從 4 月 7 日至 4 月 10 日，共為期四天。會議規模與本人之前所參加過的 VTC (Vehicular Technology Conference) 會議、ICC (International Conference on Communication) 均屬於通訊、網路相關領域的大型國際會議。這一次是本人第二次參加 WCNC 會議（上次參加時間為 2011 年），相較於第一次參加時，雖然時間僅僅過了兩年，研究方向與重點卻變化得相當快，令人相當訝異也再次見證通訊產業的蓬勃發展與迅速變動。此次會議共有 1903 篇投稿（WCNC 史上最多的投稿紀錄），收錄了 843 篇會議論文，論文發表內容分成四大 Track 場次來發表，進一步觀察可以做以下的分類：

Spectrum sensing、wireless sensor network、heterogeneous networks、network coding、energy efficient、cognitive radio、device-to-device communication、precoding、network coding、compressive sensing、interference alignment、femtocell、vehicular network、distributed antenna systems、LTE systems、multiuser MIMO systems、relay systems、interference avoidance and mitigation、routing、green radio、energy harvesting, etc.

我們可以從上述議題觀察到幾件事：一、干擾網路問題已是下世代或是未來通訊網路發展的主流問題與必須面臨的挑戰，亦是未來研究的重點；二、感知無線電、D2D 通訊等提升通訊的頻譜使用效率技術是未來發展重點，亦是因應未來頻譜不足的重要技術；三、綠能（Green）無線通訊或是低耗能網路的設計是下世代 5G 通訊的發展主軸，相關網路的應用都需重新從綠能觀點重新檢視與設計。

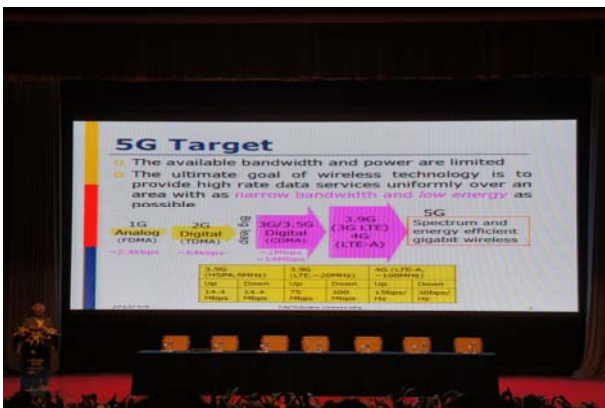
本次大會所訂定的大會講演主題相當豐富，講者都是世界知名的重量級學者，包含下列五項講題：

- Spectrum & Energy-Efficient Distributed Antenna Network for Future Wireless Communications
- Toward Green and Soft
- Can Wireless Technologies Save the Environment?
- A Clean Slate Approach to Security of Wireless Networks

● Progress toward the Future Mobile Broadband Communications

第一項主題的講者為 Fumiyuki Adachi，介紹了小細胞的觀念，最令我印象深刻的是舉了一個全世界的人如何共用 3kHz 的頻寬來溝通的例子，藉此說明小細胞的設計對於提升頻譜使用效率的重要性，也提及使用分散式多天線技術來達成小細胞的設計。第二項主題講者為 Chin-Lin I，從其任職的中國移動公司的系統營運商觀點來分享未來 5G 的發展方向，首從營運成本考量等觀點強調綠能無線的重要性，再強調軟體於第五代行動通訊所扮演的關鍵角色。第三項主題的講者為 Victor O. K. Li，探討無線通訊對於環境保護的議題，從節能省電的設計來改善電能使用效率，同時介紹香港大學目前所參與的研究計畫。第四項主題的講者為 P. R. Kumar，講演主題較偏無線網路的安全議題，建構節點之間的安全性理論與規範。第五項主題的講者為 Wen Tong，講者為大陸華為的技術執行長，針對未來寬頻行動的發展與需求做詳細介紹，也對於未來網路架構、雲端計算等議題做詳盡探討。上述這五項主題分為兩天早上分別做演講，由於議題均為未來重要發展方向，所以現場也吸引許多國際專家學者到場參與聆聽，反應非常熱烈。

此次 WCNC 會議本人所參與發表的論文名稱為「A Two-Dimensional MMSE Equalizer for MIMO Relay Networks in Multipath Fading Channels」，論文發表的場次為 PHY 22: Relay Networks，發表時間為 4 月 9 日，從下午兩點至三點三十分，發表期間大概有三十位專家學者、學生前來聆聽，本人也針對此篇研究成果做了詳盡的簡報並與在場學者、學生交換意見，發表過程十分順利。



Prof. Fumiyuki Adachi 發表 5G 無線通訊演講。



參與 IEEE WCNC 發表論文後於會場照相留念。

三、參與研討會心得

這次的會議議程在上海的 International Convention Center 舉辦，此次會議參加人數超過 1000 人，與會人士來自世界各地的專家學者、學生等。在會議期間，除了聆聽大會專題演講以外，本人也針對有興趣的場

次參加個別論文的發表，場次包括：Energy Efficiency、Device-to-Device Communications、Interference Alignment、Interference Avoidance and Mitigation 等，同時針對這類議題與我的博士班學生 Keshav Singh 一同探討可以深入研究題目，也挖掘了不少回台灣後可以投入的研究方向，特別是應用於干擾網路下的綠能無線通訊議題令我們深感興趣，此行可以說是獲益良多。類似 IEEE WCNC 這類大型國際研討會往往引領世界技術潮流的發展，從今年大會議程的安排以及被接受的研究論文內容來看，無線通訊及下世代通訊網路的發展將以異質網路、小細胞、綠能通訊、分散式多天線系統等為方向，主要目標在於改善頻譜使用效率及功率使用效率，這些議題仍然有許多值得我們未來持續投入更多研發能量的空間。本人很榮幸可以參加 2013 年 IEEE WCNC 會議，在參與會議的過程中也認識了許多國際知名學者以及從台灣來參加會議的教授、學生，也透過面對面交談互相交流討論個人研究，個人非常期許能透過這樣交流來提昇自己的學術研究能量及研究成果能見度。

四、建議事項

WCNC 為通訊領域重要的國際會議之一，因為各國研究學者或是各大公司研究人員均積極參與，期許以透過參與會議來提高個人與其國家社會在國際上的研究知名度。台灣在通訊科技上的研發實力不算弱，學界與業界應該可以積極爭取這類知名國際會議（例如：VTC、ICC、Globecom 等）在台灣舉辦，或是先從小的區域型（例如：亞洲）會議開始，漸而累積更多舉辦大型國際會議的經驗。在這次會議中，中國大陸、日本、韓國等亞洲國家的參與人員比台灣前去參與的人員多了許多，這一部分值得我們於未來深入探討，以進一步提升台灣研究學者參與國際會議的動力。