財團法人電信技術中心出國報告

參加國際電信協會（ITS）
2019 年第 15 屆亞太區域研討會

單位名稱：中心本部、研究企劃組
姓名職稱：江亮均副執行長、巫國豪研究員
派赴國家：泰國
出國期間：2019/10/26-2019/10/30
報告日期：2020/01/14

摘要

本中心近年來持續協助國家通訊傳播委員會完成各項 5G 與通傳產業監理政策相關研究，協助主管機關妥善完成 5G 頻譜整備、5G 底價估算與競價機制擬定、推動 5G 垂直應用發展等重點工作，希冀協助主管機關達成政府健全我國 5G 生態體系完善發展之政策目標，爰由本中心派員陪同國家通訊傳播委員會代表前往泰國，參與國際電信社群舉辦之第 15 屆亞太區域研討會，藉由參與來自全球 21 個國家之大學教授、博碩士研究生、監理機關代表、電信業者代表、大數據專家、設備製造商代表、以及研究機構代表等產業利害關係人之交流與討論，掌握國際電信產業對於各項重要議題如 5G、大數據、人工智慧、創新應用與監理制度，在理論面與實務面之發展。

目 次

壹、 目的.....1
貳、 行程.....2
參、 會議過程及內容.....5
肆、 心得及建議.....34
伍、 附件：照片及相關資料.....39

壹、 目的

為掌握國際間電信領域學門理論與實務之發展現況，掌握5G與數位轉型後之電信產業發展趨勢，本中心派員前往泰國參與國際電信社群（International Telecommunication Society）舉辦之第15屆亞太區域研討會(15th ITS Asia-Pacific Regional Conference) 。國際電信社群每年於各分區舉辦研討會，探討電信、廣電以及資訊產業之各項議題。今年討論主題聚焦於5G、資料數據、新媒體、OTT以及數位創新等。本次會議共計有來自至少21個國家或區域組織，有超過120位參加者，共發表72篇論文，發表者包括大學教授、博碩士研究生、監理機關代表、電信業者代表、大數據專家、設備製造商代表、以及研究機構代表等產業利害關係人共同與會，討論、交流資通訊領域相關議題，無論是從學術理論面分析5G競價機制或價值估算、使用者行為分析、廣電新媒體採用率與接受度、數位創新與數位轉型實務等，從理論面與實務面討論電信產業之各項重要議題。

本中心今年度承攬國家通訊傳播委員會招標之「新世代通訊技術發展觀測與監理政策及規範」委託研究案、「行動寬頻業務拍賣底價、競價機制設計及相關法規擬訂撰寫」委託研究案與「5G 垂直應用場域實證規劃及法規研析」委託研究案等。為充分協助國家通訊傳播委員會妥善完成 5G 頻譜整備、5G 底價估算與競價機制擬訂之釋照作業，並順利推動 5G 垂直應用發展，完成政府健全我國 5G 生態體系完善發展之政策目標，爰由本中心江亮均副執行長與巫國豪研究員陪同國家通訊傳播委員會廖家興技正、徐瑞隆技正、葉宸熙科員等官員共同出席本次 ITS 第 15 屆亞太區域研討會。

藉由參與本次研討會之機會，本中心蒐集來自亞太區域監理機關、市場研究機構、電信服務、數據服務與創新服務供應商等專業人士，以及亞太區域通傳領域學者專家對電信市場、5G、數位創新與新媒體相關領域之研究成果與寶貴見解。同時，更進一步建立潛在聯繫管道，作為後續拓展本中心國際合作事務，強化本中心研究能量之契機。

貳、 行程

本次ITS會議，會議第一天為10月27日下午，大會辦理開幕儀式。會議第二天為10月28日，當日議程如下。第一場為開幕致詞，第二場探討主題則為行動網路（場次編號2-1-28）、AI之影響（場次編號2-2-28）、商業模式（場次編號2-3-28）與媒體使用（場次編號2-4-28）等。其中，以行動網路為本中心主要業務之一，故參與行動網路場次。

10月28日之第三場探討主題，則包括新媒體（場次編號3-1-28）、媒體與社會1（場次編號3-2-28）、5G（場次編號3-3-28）以及OTT與平臺（場次編號3-4-28）。本中心近年持續協助國家通訊傳播委員會辦理5G頻譜整備與釋照相關作業，故參與5G場次。

10月28日之第四場探討主題，包括亞洲資通訊發展（場次編號4-1-28）、智慧型手機（場次編號4-2-28）以及資通訊產業與企業（場次編號4-3-28），參與資通訊產業與企業場次。10月28日會議第二天議程資訊如下。

Time	Session Number	October 28 (Mon)			
		Room 1 Sukhumvit I&II	Room 2 Lumpini I&II	Room 3 Sukhumvit III	Room 4 Ploenchit III&IV
9:00-10:30	Session 1	Opening Ceremony			
10:30-11:00	Coffee break				
11:00-12:30	Session 2	2-1-28 Mobile Network	2-2-28 Impact of AI	2-3-28 Business	2-4-28 Media Usage
12:30-13:30	Lunch				
13:30-15:00	Session 3	3-1-28 New Media	3-2-28 Media and Society 1	3-3-28 5G	3-4-28 OTT and Platform
15:00-15:30	Coffee break				
15:30-17:00	Session 4	4-1-28 ICT in Asia	4-2-28 Smartphone	4-3-28 ICT Industry and Firm	4-4-28
17:00-17:20					
18:30-		(18:00) Conference Dinner			

會議第三天為10月29日，議程資訊如下。第一場為主題座談，由來自各國之專家學者共同討論5G與物聯網議題；第二場探討主題則為泰國數位轉型之專題座談（場次編號2-1-29）、數據平臺（場次編號2-2-29）、商業與金融（場次編號2-3-29）以及媒體與社會2（場次編號2-4-29）等。考量本中心過往投入相當資源於發展電信相關應用平臺，故參與數據平臺場次。

10月29日第三場探討主題，則包括使用者接受度（場次編號3-1-29）、串流媒體與娛樂（場次編號3-2-29）、基礎設施（場次編號3-3-29）以及線上平臺（場次編號3-4-29）。本中心近年持續協助國家通訊傳播委員會整備各項基礎設施發展，故參與基礎設施場次。

10月29日第四場探討主題，包括電信市場（場次編號4-1-29）、社交媒體（場次編號4-2-29）以及數位創新（場次編號4-3-29）。本中心近年持續協助國家通訊傳播委員會研析各項數位創新議題，故參與數位創新場次。10月29日會議第三天議程資訊如下。

Time	Session Number	October 29 (Tue)			
		Room 1 Sukhumvit I&II	Room 2 Lumpini I&II	Room 3 Sukhumvit III	Room 4 Ploenchit III&IV
9:00-10:30	Session 1	Plenary Panel			
10:30-11:00	Coffee break				
11:00-12:30	Session 2	2-1-29 Panel Session	2-2-29 Data Platform	2-3 -29* Business and Finance	2-4-29* Media and Society 2
12:30-13:30	Lunch				
13:30-15:00	Session 3	3-1-29* User Acceptance	3-2-29* Streaming Media and Entertainment	3-3-29* Infrastructure	3-4-29* Online Platform
15:00-15:30	Coffee break				
15:30-17:00	Session 4	4-1-29 Telecom Market	4-2-29 Social Media	4-3-29 Digital Innovation	4-4-29
17:00-17:20		Closing Ceremony			
18:30-		*: Student Paper Award Session			

本中心此次陪同國家通訊傳播委員會代表參與ITS大會之出席名單如下。

表 1：國家通訊傳播委員會與本中心參與 ITS 大會出席名單

單位	部門	姓名 / 職稱
國家通訊傳播委員會	平臺事業管理處	廖家興 技正
國家通訊傳播委員會	射頻與資源管理處	徐瑞隆 技正
國家通訊傳播委員會	綜合規劃處	葉宸熙 科員
財團法人電信技術中心	中心本部	江亮均 副執行長
財團法人電信技術中心	研究企劃組	巫國豪 研究員

參、 會議過程及內容

一、 開幕致詞

本次會議由早稻田大學（Waseda University）**Hitoshi Mitomo**教授開幕致詞，**Hitoshi Mitomo**教授感謝來自全球各地的學者專家參與此次ITS大會，本次大會主題為數位轉型的社會，因應近期發展趨勢，學者專家們共同探討包括資通訊發展等各項重要議題。**Hitoshi Mitomo**教授同時感謝來自泰國主管機關（National Broadcasting and Telecommunications Commission, NBTC）支持此次會議，以及**Martin Cave**教授願意擔任主講人。**Hitoshi Mitomo**教授提到，本次研討會共計有120多位的參與者，成員來自20多個國家，總計有72篇發表文章，以及2場專題討論（Panel discussion）。

NBTC副祕書長**Korkij Danchaivichit**於貴賓致詞時，歡迎來自各界之學者專家蒞臨本次ITS大會，本次會議討論了很多議題，除了廣電相關議題，泰國也正在籌備頻譜拍賣，NBTC希望能建構完善的資訊社會，不僅是為了當代國人，更是為了下一代。資通訊將是打開世界的鑰匙，網際網路、包括偏遠地區的寬頻網路等，以及相關創新應用等，都是本次ITS會議討論的議題，藉此讓各位專家學者更了解泰國創新的發展，以及泰國的社會風土民情。

圖 1：Hitoshi Mitomo 教授開幕致詞

圖 2：NBTC 副祕書長 Korkij Danchaivichit 致詞

ITS大會主席**Stephen Schmidt**則提到，本次會議邀集來自日本、韓國等各地學者，一同討論許多有趣且困難的議題，例如如何建構一個穩定的社會，5G、AI、平台經濟以及內容相關議題。ITS在亞洲已經舉行了20多次研討會，亞洲會員貢獻卓

著，NBTC也在本次大會中舉辦了2個專題討論，呈現全球跟區域的對話。NBTC討論了泰國的資通訊產業，對於建構數位泰國的努力等。

NBTC委員則提到，本次大會討論主題為數位轉型，希望建構一個穩定的資通訊社會，泰國有很多的數位電視、媒體已正討論今日的數位轉型趨勢。另外還有行動支付等，也都改變了社會，希望藉由本次大會，討論數位的過程，以了解消費者、閱聽眾的需求。

圖 3：ITS 大會主席 Stephen Schmidt 致詞	**圖4：NBTC委員致詞**

二、 研討會第一天（10/28）之主題演講

來自倫敦政經學院（London School of Economics）的**Martin Cave**教授以「規管帶來公平、適當的數位轉型（Regulating for a fair and sustainable digital transformation）」為題，進行主題演講。**Martin Cave**教授提到，通訊產業的服務提供，會產生很大的影響，例如教育的影響。對於沒辦法聯網的使用者，則會缺乏聯網所能帶來的影響。政府沒辦法每一件事都做，只能著重於管制上認為有公共利益之處。

Martin Cave教授分享ITU的報告顯示，全球目前只有51%的人能連上網際網路。首先是數位化的問題，資通訊科技可以帶來正向與負面影響。例如本次會議討論的假新聞議題，即為明顯的負面影響。目前最熱門的議題則是5G，包括頻譜如何管理、拍賣與釋出等。另外還有對於數位化接受程度的議題，**Martin Cave**教授援引相關文獻指出，數位接受度越高的國家，該國GDP越高。顯然國家層級的數

位轉型政策是很重要的。

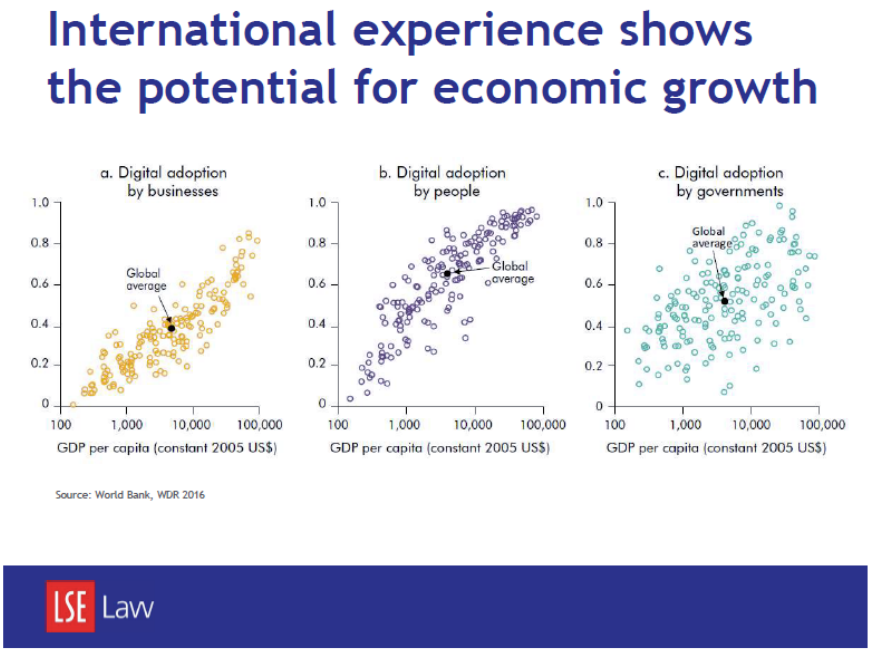

圖 5：Martin Cave 援引世界銀行分析國際間數位接受度與經濟成長之關係圖

資料來源：Martin Cave

Martin Cave教授接著提到許多細節，信任是其中最重要的，用戶要相信這些數位科技是有助益的，同時，政府的持續參與也很重要。**Martin Cave**教授提到有關數位化指標，歐洲的丹麥、愛沙尼亞等國的數位化發展與數位轉型政策均值得參考。

Martin Cave教授認為，未來對於網際網路連線的新需求，例如更低的網路延遲、更可靠的網路等，都很重要，費用是否為可負擔，更是重中之重。**Martin Cave**教授觀察到泰國與墨西哥都有出現數位接受度提高，增加國家GDP的現象。聯合國永續發展策略目標中提到，需要穩定的三個交互層面，包括環境、經濟以及社會與政治。如果從泰國跟墨西哥對於基本目標的差異，包括消除貧窮的劣勢，機會平等化等，可以看到兩個國家的低收入戶和高收入者相當接近，不過，如果更進一步觀察用戶對行動服務的接受度，以及網際網路的使用比例，可以看到明顯差異。墨西哥電信市場的改革，包括降低市場獨占力量，另外也加強對於接續費的管制，在2014-2016，行動通訊的費用下降了36%。**Martin Cave**教授發現，給窮人跟有錢人的費用，影響程度差異甚大。墨西哥存在數位落差與貧窮問題，有50-60%缺乏行動寬頻網路涵蓋。

針對以上發現，**Martin Cave**教授提出其建言，政策上應該由內部帶動外部，先

擴大採用的人口，接下來則是外部帶入內部，帶入更多網路應用。**Martin Cave**教授的結論是，監理機關能做的有限，因為預算有限，但其實監理機關可以擴大他們的影響力。

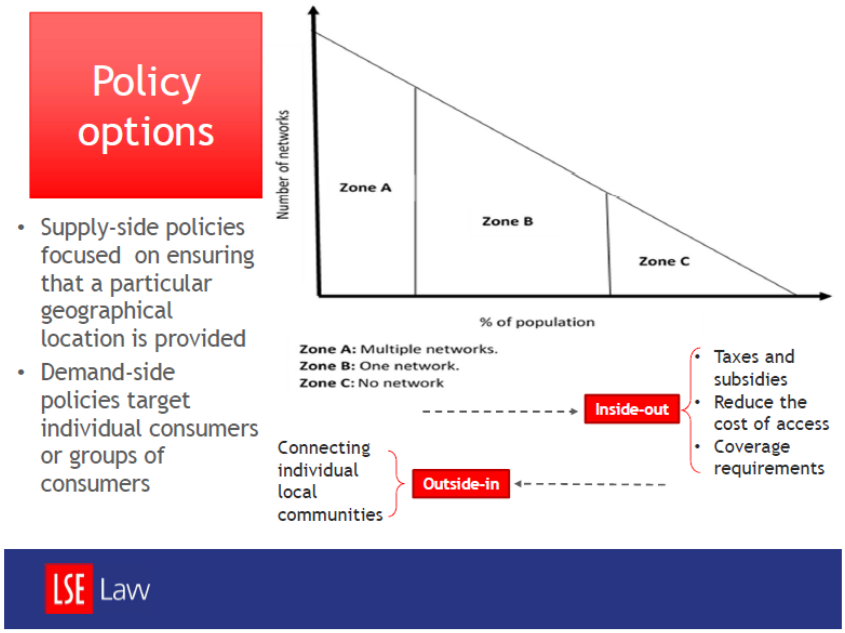

圖 6：Martin Cave 提出之政策建議選項

資料來源：Martin Cave

三、 專題報告場次一：行動網路

(一) 5G釋照機制分析議題

本場次之第一篇報告人，由來自NERA研究顧問公司之**Hans-Martin Ihle**與**Peter Traber**以「The Impact of High Spectrum Costs on Mobile Network Investment and Consumer Prices」為題，討論頻譜高價金對於行動網路投資以及消費者費用的影響。**Hans-Martin Ihle**簡報時提到，5G時代下，上升鐘拍賣（clock auction）成為多數主管機關進行頻譜拍賣的新偏好機制，例如澳洲跟紐西蘭，從原本的組合價格鐘拍賣（Combinatorial Clock auction, CCA）轉向至上升鍾拍賣。那麼，5G時代適合的競價方式是哪一種呢？

Hans-Martin Ihle提到，暴露問題是選擇不同頻譜拍賣時要處理的問題。隨著回合增長，價格增加，競價者出價上升。拍賣機制目前已經歷了四個年代，從3G時代開始用同時多回合上升標（Simultaneous. Multiple Round Auction, SMRA），4G時代CCA成為一個主流，5G時代則預期會以上升鐘拍賣為主流。原因為何？從監理機關角度，審議制可以加很多強制規範，SMRA則是想要達到頻譜價值的最佳解。CCA則是試圖找一個更有效率的方式，試圖解決SMRA的問題。不過，許多CCA產生的結果不如預期，得標者得標頻塊價值不一，導致得標者抗議不公平。

在UK，Telefonica並未贏得2.6GHz頻段，因而缺乏高傳輸頻段；在奧地利的拍賣，差點有一家業者把大部分拍賣頻段贏回家。Clock auction現在流行起來的原因，在於格式是比較簡單的，此外，因為5G的大連續頻寬需求，也讓聚合風險的重要性有所改變。

(二) 行動通訊市場監理議題

本場次第2篇論文作者是來自法國巴黎-薩克雷大學 (Université Paris-Saclay)的**Pierre Vialle**教授、**Jason Whalley**、**Peter Curwen** 以及**Xavier Parisot**等學者。以"Patterns of disruption in regulated industries: the case of mobile telecommunications"為題，分享行動通訊的管制。本篇作者們摘要很多文獻，希望分析產業端的觀點。作者們提到內外部要素，外部要素例如市場、產業特性等。內部要素則有既有業者等。**Pierre Vialle**等人提出研究架構，希望找到各要素間之整體關聯。管制是整體架構中一個重要的因素，能帶來低的成本；新的技術則會對差異化帶來影響，差異化影響市占率；新進入者進入市場時，所要取得市占率的方式主要透過差異化。研究架構如下。

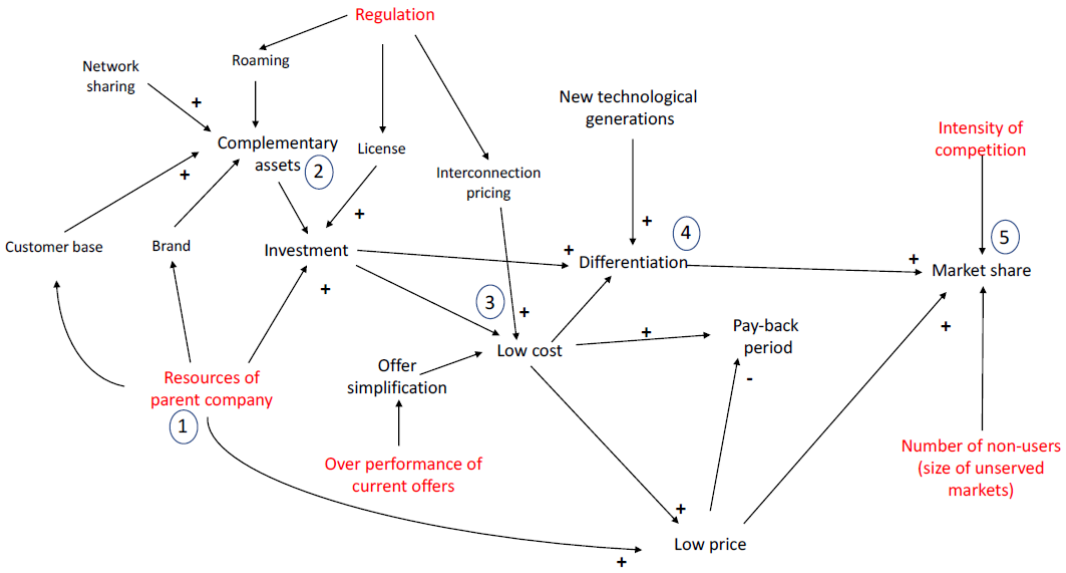

圖 7：Pierre Vialle 等人提出行動通訊產業之規管模型

資料來源：Pierre Vialle等

Pierre Vialle等人舉法國為例，法國原本有三家既有行動業者，第四家新業者Free mobile進入市場後，需要來自寬頻業者的網路共享（骨幹網路），另外也需要漫遊協議，以及網路互連協議等。另外，新業者也需要很多銷售點，因此除了實體店面，也透過線上商店的方式擴大服務。透過這些方式，新業者的市占率從2012年的11%，快速成長到2016年的18%。

Pierre Vialle等人另外研究JIP這個案例，透過母公司的大額投資，以及相關基礎設施等，另一個重要的因素在於，他們布建了全國網路，比競爭者網路更完整，另外也投資內容的部分，並讓用戶享有兩次3個月月租費免費的促銷，因此他的市占率從2016的6.4%，一路成長到2019年的31.7%。

會場中，有學者提問，整體研究架構中，最關鍵之處為何？監理機關應該最重視什麼？**Pierre Vialle**則認為，監理機關應該注重漫遊與各項協議等內容。另外也有學者提問OTT市場態樣與電信市場態樣是否相同？**Pierre Vialle**則回覆該篇論文主要討論電信市場，OTT市場則會有不同的商業模式、運作型態、範疇等，因此很難以電信市場的分析結果推估OTT市場。

(三) 5G網路布建議題

本場次第3篇論文作者為來自日本相模女子大學（Sagami Women's University）**Kiyotaka Yuguchi** 教授，以「Coasean Approach, Pigouvian Approach, or Internalization? - How to construct the 5G networks?」為題，探討5G網路的布建。由於5G使用毫米波高頻段，因而基地臺布建密度更高。作者的研究問題是，在5G網路下，行動業者跟區網業者布建5G網路之觀點為何？**Kiyotaka Yuguchi**從三個情境分別考慮。第一種，只有行動網路業者布建網路；第二種，區網導入他們的網路；第三種，行動業者與區網業者共建5G網路。

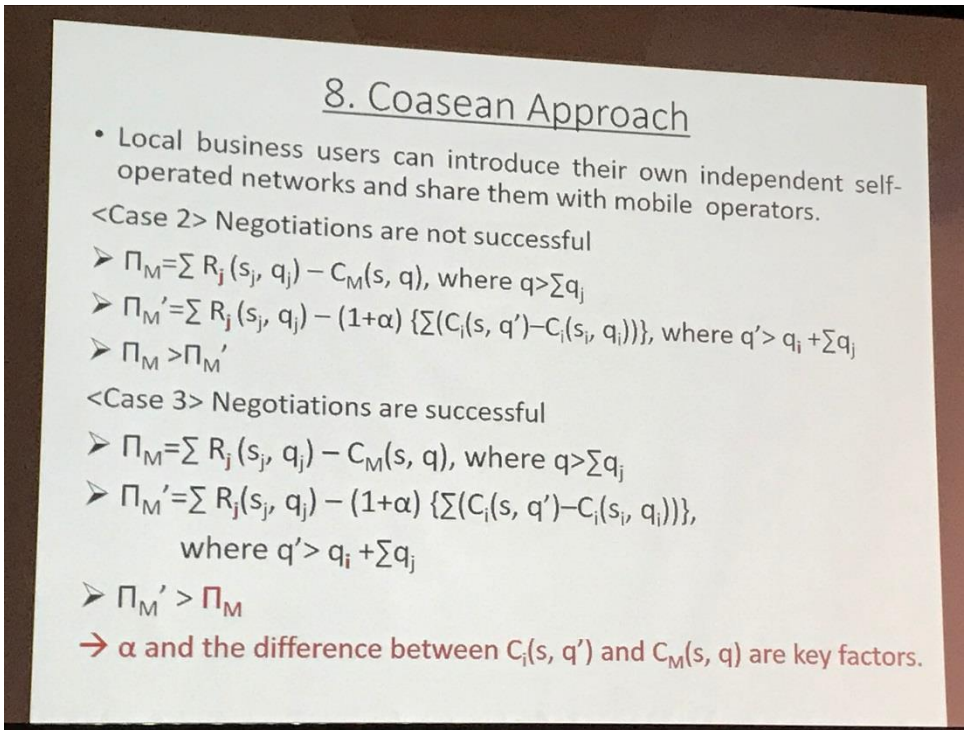

圖 8：Kiyotaka Yuguchi 之研究方法與情境

資料來源：Kiyotaka Yuguchi

在第一種情境下，假設使用者a、b、c、d各用不同電信業者（x,y,z）的網路，3個站臺x、y、z是電信業者所布建；第二種情境則為使用者a、b、c、d可以在這些區域中建置自己的網路。第三種情境則為行動業者跟使用者彼此可以合作，布建三個站臺x、y、z。

Kiyotaka Yuguchi依照前述三種情境建構經濟分析模型，行為人包括區網業者、區網使用者以及行動網路業者等。使用之成本函數，則評估各使用者的訊務量需求。分析結果顯示，在部分情況下，行動業者會讓區網業者有強烈的誘因去布建自己的5G專網，此結果可能導致重複投資的問題。

會場中有專家提問，有關頻譜資源，因為5G頻段多使用高頻段，故頻段使用的差異是否會導致5G網路建設的差異？**Kiyotaka Yuguchi**則回覆，日本主要採用審議制釋照，高頻段能夠提供高速傳輸速率，但布建區域很短，所以日本政府希望透過網路共享的方式處理。不過，日本政府於大會舉辦當時，尚未做出最後決議。

四、 專題報告場次二：5G

(一) 5G與行動通訊市場議題

本場次首先由來自日本KDDI研究院之**Sobee Shinohara**專家，以"Factors Promoting 5G mobile Adoptions: Lessons Learned from Mobile Broadband Experiences"為題進行報告。**Sobee Shinohara**希望從行動業者間的競爭，觀察如何促進行動寬頻的採用。**Sobee Shinohara**觀察HHI跟行動通信採用率的趨勢，以泰國的例子，從2000年到2017年間，採用率從0上漲到150。HHI則從10,000下降到50。其中的事實為何？到底市場中要有3或4家業者？**Sobee Shinohara**更進一步探討以下議題：

第一，如何促進5G釋照；

第二，FCC決定T-MOBILE跟SPRINT的合併

第三，新的MNO進入市場，例如日本

第四，在發展中國家，如何促進3G/4G採用率？

Sobee Shinohara分析過去的文獻指出，從OECD 34個會員國的資料已能驗證HHI跟採用率的關係，另外也有兩位日本學者的文獻同樣驗證行動電話採用率對GDP有所幫助，分析資料來源超過200個國家的數據。**Sobee Shinohara**則比較了四個國家，泰國從2000年到2018年，HHI從10,000下降到50，採用率從0到150。另外，中國與斐濟等研究國家，也同樣呈現HHI逐步下降，行動採用率上升。因此，**Sobee Shinohara**設定HHI跟採用率之間的假設關係。觀察採用率對HHI的關係，同時也觀察HHI對採用率的關係，調查時間為2000-2018年。

Sobee Shinohara從泰國的發現指出，HHI正向影響採用率，泰國HHI最低達2269。至於中國，也發現HHI正向影響採用率，同時，中國的HHI最低達3464。至於萬那度跟斐濟，**Sobee Shinohara**的調查顯示，HHI並不會影響採用率。萬那度的HHI達到5460，斐濟也是。

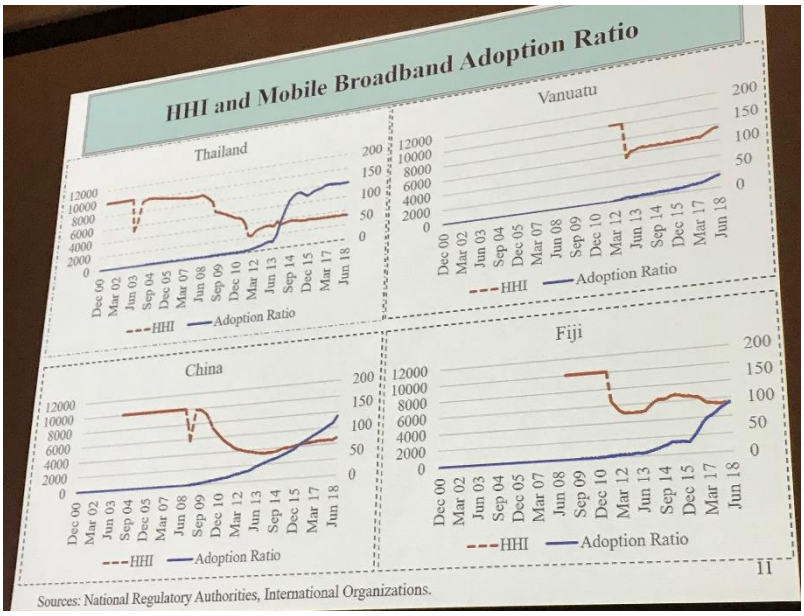

圖 9：Sobee Shinohara 之研究國家 HHI 與採用率數值

資料來源：Sobee Shinohara

Sobee Shinohara的研究成果指出，如果驗證全部219個比較國家的數據，其預設之假說成立：HHI影響行動採用率；如果從東亞、東南亞與大洋洲國家共38個國家進行比較時，假設也成立：HHI影響行動通訊採用率。**Sobee Shinohara**特別提到，其中包含日本跟韓國的數據。如果比較35個OECD國家，其結果也成立。因此，**Sobee Shinohara**認為，HHI對採用率的影響，包括所有比較國家、東亞及大洋洲國家、OECD國家、泰國、中國等都成立，只有斐濟跟萬那度沒有。因此後續衍生出其他議題，是否在HHI小於5000的情況下，這樣的關係不會出現？

會場中有學者提到，是否會因為國內市場特性而導致差異，例如有些國家的既有業者可能是國營事業，例如印尼，因而狀態會不太一樣。**Sobee Shinohara**回答，以日本為例，NTT DOCOMO也有很高的市占率，跟印尼一樣。因此，還是能夠驗證HHI與採用率之間的關係，僅斐濟只有兩家電信業者，HHI達到5032。另外有學者提問，是否原因在於斐濟與萬那度是島嶼國家，地理跟國土條件影響是否有可能影響評估結果？**Sobee Shinohara**回答的確有此可能，未來值得更進一步去探究這些國家的共同要素。

另有學者提問，監理機關應扮演什麼角色？是導入更多競爭嗎？還是促進寬頻的建設？中國就是一個例子。**Sobee Shinohara**則想以日本為例，認為導入新進業者

是個適合的方式。斐濟與萬那度都只有兩家行動業者，如果採取導入競爭的政策，以提供頻譜或資金作為誘因，則應該會非常有誘因促進新進業者參進市場。

(二) 5G與消費者議題

本場次第2篇論文由來自IBM的**Rob van den Dam** 專家以"Expectations for a 5G consumer future"為題進行分享。**Rob van den Dam**談5G消費者的未來，大家都知道5G未來隨處可見，包括日本、韓國已經開始促進5G。設備商也是，華為、愛立信等都積極以對，反而業者需要思考，未來要怎麼賺錢？5G未來在各垂直應用，「錢」景很多元，但要實現5G，還有很多工作要做，例如針對特定垂直應用的作業，包括網路虛擬化、網路細分化以及邊際運算（Mobile Edge Computing, MEC）等。對業者來說，很多都還在評估採用網路功能虛擬化（Network Function Virtualization, NFV）或軟體定義網路（Software Define Network, SDN），距離實現網路切片則還需要一段時間。基於前述原因，5G一開始還是會聚焦在消費端市場，特別是影音內容。

Rob van den Dam援引Cisco的資料，絕大多數的訊務都是源自影音服務，這些服務其實都是5G可以發揮的，目前4G實務上還是有很多問題，例如網路延遲等。IBM調查不同國家的需求，第一個發現在於，許多新興國家的消費者說，他們沒聽過5G，或是對於5G沒概念。成熟國家的消費者則有更多沒聽過5G。由此可見，其實很多消費者並不瞭解5G。

Rob van den Dam更進一步提到，那麼5G的應用為何？IBM問消費者對於5G應用的期待，絕大多數消費者的回應為高畫質電視(57%)，用戶實際上要手機上的高畫質。第二則是VR、第三是3D影音。所以，其實消費者最想了解的是5G上的4K高畫質。另外，IBM也問消費者有關5G的轉換時間。對新興國家的用戶來說，轉換時間多在手機升級時。新興國家用戶對於5G抱有更多期待。

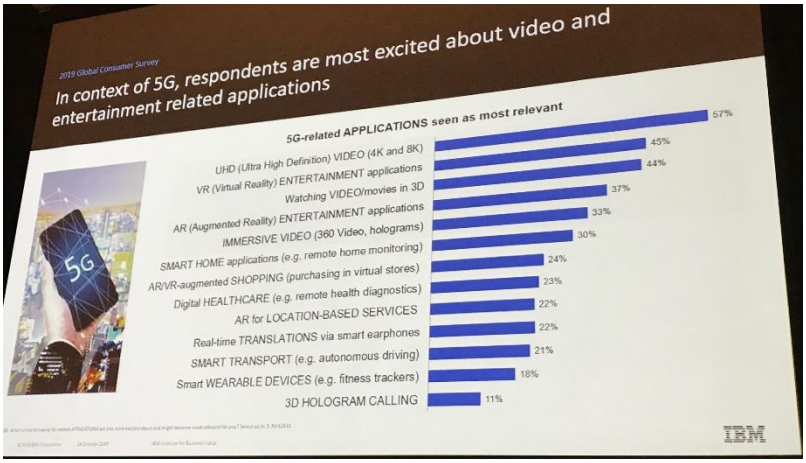

圖 10：Rob van den Dam 研究顯示對 5G 期待度最高之應用為高畫質影音

資料來源：Rob van den Dam

在5G的應用上，VR是一個切入點。現在的VR設備必須有電纜連線，因而限制其移動性。不過如果未來5G，那麼頭戴式VR設備，將更令人期待。例如AT&T利用超級杯提供頭戴VR。調查結果顯示，VR會對電影、音樂或運動事件帶來更多價值。以運動事件來說，你可以做在你的房間，身歷其境感受運動賽事。**Rob van den Dam**提到印尼用戶對於VR應用於運動賽事的期待度最高。

Rob van den Dam 對於AR，則認為實現的時間可能較早。用戶使用時可以整合寶可夢等，等於你所看到的每個東西，都可以整合到AR，未來整合到5G，甚至AI。對用戶來說，AR可以帶來音樂和演唱會的價值，許多用戶對於體驗的要求更高於花費。電競賽事（E-SPORT）也是一個爆發中的應用市場，成長非常快速。E-SPORT的觀眾多數來自於亞太區域以及巴西。對電信業者來說，提供5G網路基礎建設，可以促進這些應用。因此，當務之急在於找到真正能接觸到用戶的市場。

目前已經有一些電信業者開始在做相關的推動措施，或是參與生態體系。ESPORT的用戶非常熱血，代表了高速成長的潛在可能性。電競用戶對於各項活動之參與度非常高。從IBM的調查顯示，ESPORT的用戶對於5G的期待很高，呈現結果高於一般用戶，也願意付更多錢。所以，對電信業者來說，如果要透過5G從消費者端賺錢，那麼高畫質影音、互動式媒體是關鍵，對於業者的新營收是很有幫助的。**Rob van den Dam**觀察到有些業者如Vodafone已經開始進行相關策略，電信業者需要來自於高畫質影音、互動式媒體以及ESPORT等領域之夥伴。

會場中有學者提問，發展中的國家，例如印尼、奈及利亞等，為什麼對5G的期待更高？另外，E-EDUCATION是否是另一個關鍵？**Rob van den Dam**則認為，在這些國家中，他們的4G網路品質很普通，所以用戶更期待5G的到來。不同國家有不同的特色，例如菲律賓人喜歡唱歌，所以對於演唱會的體驗，要求度更高。至於E-EDUCATION，5G未來的確一定會對教育有幫助。另外有學者提到資料如何取得？**Rob van den Dam**回答，透過向消費者詢問對於5G的看法。如果用戶不知道5G，那我們會跟他們解釋，然後跟他們說明5G的特性。另外，也有學者提到，韓國試圖推動5G應用，例如虛擬場景等。**Rob van den Dam**也回覆韓國在5G推動很多不同的案例。

(三) 5G、市場與監理議題

本場次第3篇論文由**Johannes Bauer**與**Erik Bohlin** 發表，以"The Role of Regulation in 5G Market Design"為題。**Erik Bohlin**提到，本篇報告主要是在談如何設計5G市場。從一些期刊文獻等，蒐集相關政策，然後擬定問題，如何促進創新的成長等。**Erik Bohlin**提到，到底5G代表什麼？或是選項為何？監理在5G市場中的角色為何？

如果看5G的三大場景 ，包括eMBB、uRLLC以及mMTC等。裡面有很多潛力，不過，如果從支出成本來看，3.5GHz跟26/28GHz的頻譜，在距離上是不同的，有些國家會提到低頻，不過對於網路成本的挑戰還是存在。整個5G價值系統來說，可能有完全垂直整合的態樣，或是應用業者與部分垂直整合者，或是純MNO搭配平台業者與應用業者的態樣。那問題在於，創新要怎麼浮現？**Erik Bohlin**提到，該篇研究試著整理創新誘因與監理的架構。監理上要不要關注投資與創新？關於創新層級中，對於競爭、機會等相關要素的考量為何？另外還有包括交易成本等。從監理機關的角度，監理一定會影響創新。如果以強制性MVNO接取為例，可能就會影響MNO創新的誘因，其中有很多細節可以討論，比方說強制的範圍等。另外，也有很多市場設計的面向可以考慮。例如網路中立性以及網路切分，歐洲電子通訊監理者團體（Body of European Regulators for Electronic Communications, BEREC）正在考慮相關議題。

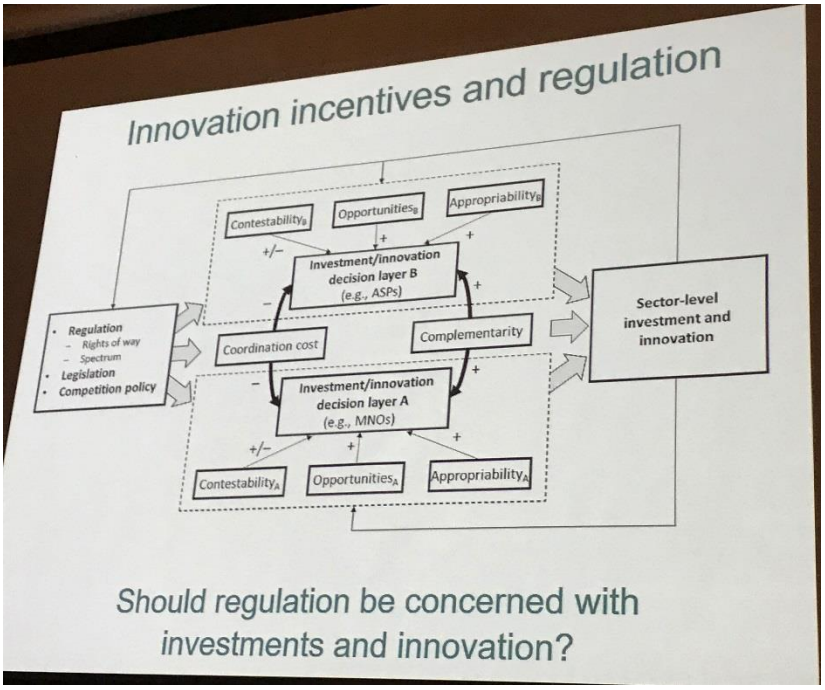

圖 11：Erik Bohlin 等人研究創新與監管之間的關係

資料來源：Erik Bohlin

Erik Bohlin提到行動後置網路的細分化，是另一個值得探討之議題。網路細分化在固網已經做了（歐洲），但行動的沒有，是否要考慮做？在BEREC另一篇報告中有在討論。另外有關市場競爭、頻譜核配等。以及市場顯著性和創新驅動者等。**Erik Bohlin**的報告討論很多要素其間的折衷、如何建構創新，或是維持穩定等。動態檢視對於投資與創新的監理，討論5G基礎建設是否具備大的創新可能。**Erik Bohlin等人**覺得，開放性和無差別待遇的原則是需要的，同時避免過度事前監管。

與會學者提問，對於頻譜監理的議題？**Erik Bohlin**則回答：在頻譜監理上，有免執照頻譜以及共享頻譜等。有學者提問，有些應用可能只要5G的一小段頻譜，例如汽車，應該如何處理？**Erik Bohlin**則回答，此類頻譜資源的核配方式，也是一種創新。

另外有與會學者問到，在5G時代，數據議題會不會變成一個瓶頸？韓國已經開始有相關的討論。**Erik Bohlin**認為的確非常有可能。其中一種解決辦法是設立很強的個資保護法令，例如歐洲的GDPR。另外有學者提問，電信業者可能需要對5G頻譜出高價，但如果企業想要專用頻譜，那政府應該怎麼作？**Erik Bohlin**則回答，以德國的作法，是給這些企業免費的頻譜，不過，電信業者正向法院提起對政府的控訴。

五、 專題報告場次三：資通訊產業與企業

(一) 付費電視產業議題

本場次第1篇報告由韓國大學**Dokyung Kim 與Seongcheol Kim**等人進行報告，以「Examining the status and value of terms of use in pay TV industry」為題，討論付費電視產業。**Dokyung Kim**研究有關韓國與日本的案例，研究該國的主要付費電視業者，另外也調查OTT業者，總共4個國家24個業者的資料。再把調查的資料，透過群集分析的方式分析，總共有三種群體。研究結果顯示，政府需要更注意用戶的選擇權利。全球OTT業者提供更友善且全球一致的標準給用戶。後續研究建議可以更深入探討用戶對於使用與合作之關係。

	Korea	USA	UK	Japan
CATV	CJHV	Comcast	Virgin Media	J: Com
Satellite	SkyLife	DirecTV	Sky	Sky perfect
IPTV	SKB	AT&T	BT	NTT Plala
OTT	Wavve	Hulu	iPlayer	Hulu
	Netflix	Netflix	Netflix	Netflix
	Amazon Prime Video	Amazon Prime Video	Amazon Prime Video	Amazon Prime Video

圖 12：Dokyung Kim 等人之研究國家與代表業者

資料來源：Dokyung Kim等

(二) 衛星通訊監理議題

本場次的第2篇論文為泰國NBTC的**Arpawadee Nuntree**官員發表"Communication Satellite Regulation in Thailand: Toward a Competitive Future"。**Arpawadee Nuntree**討論的主題為泰國的衛星監理。網際網路推動數位經濟，包括電子商務等。為什麼衛星會跟電信市場有關？電信服務其實是有很多種不同網路，包括固網、行動網路以及衛星。衛星在5G生態體系也會扮演一定程度的角色，小衛星可以用來提供寬頻網際網路。全球衛星市場，營收可以細分為電視、廣播、寬頻、固網等。**Arpawadee Nuntree**整理關於衛星市場相關數據，全球衛星市場中，作為後置迴路的固定衛星服務於2018年總產值達179億美元、行動衛星服務則有將近40億美元的產值。目前有幾個衛星業者，例如One Web跟SPACEX，有規劃提供關於5G的相關服務，衛星也可以提供物聯網相關服務。

Arpawadee Nuntree簡介泰國目前的衛星市場，從THAICOM1到THAICOM6，2014年後又核發THAICOM 7與THAICOM 8。另外去年2018也有NANO衛星，由大專學生所使用。泰國跟隨全球的生態體系，政府相關部會建立國家太空監理機關，泰國衛星的執照架構，區分為軌道執照、頻率執照以及地球電臺執照。未來，衛星將成為5G的一部分，或成為電信市場的一部分。**Arpawadee Nuntree**認為，監理機關必須重視頻率與軌道的核配及使用效率。因此建議應核發全區執照以規管衛星市場，執照內容應包含對使用頻率、軌道與地球電臺的使用許可。在頻譜資源的核配方式上，作者認為衛星使用頻率可能無法像行動通訊頻譜一樣透過拍賣釋出，因為衛星市場的敏感度與重複性較高。衛星業者必須依照ITU的規範，提交軌道使用需求與規範給ITU。

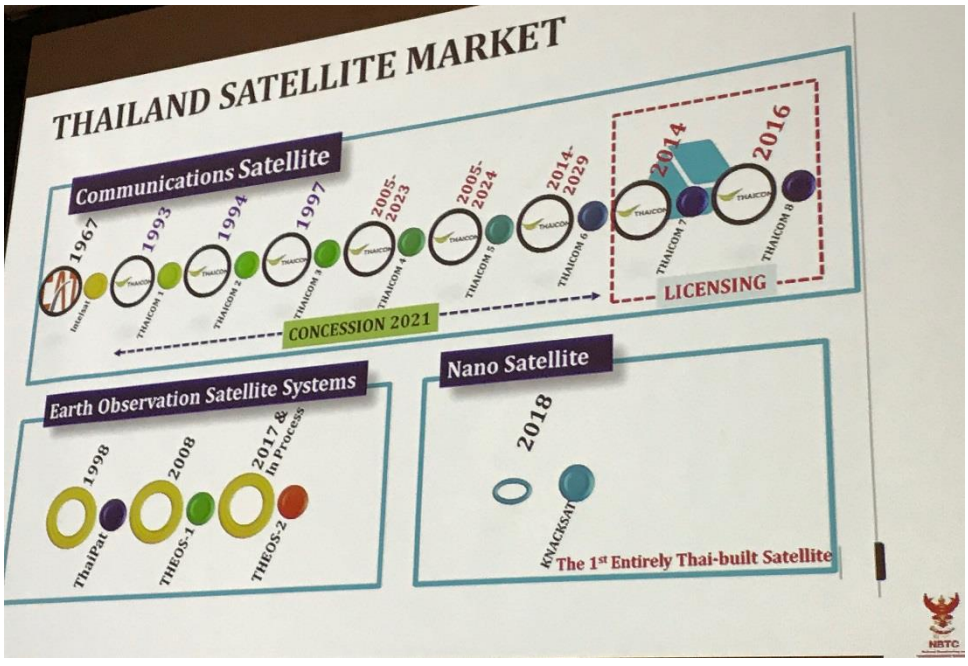

圖 13：Arpawadee Nuntree 整理泰國衛星市場發展

資料來源：Arpawadee Nuntree

Arpawadee Nuntree提到，衛星通訊近年以低地球軌道的非同步衛星成長最快，因此政策制定者需要關注促進衛星業務發展與公平競爭的規管制度，泰國主管機關近期發布衛星的「著陸燈（Landing light）」相關規定，以促進衛星市場與國際接軌，增加泰國衛星業者在全球市場的競爭力。作者提到，由於泰國並未制定關於衛星使用頻率與軌道的內國法，因此相關程序主要參考ITU的制度，依循無線電規則（Radio Regulation）的規範，確保合理的頻率指派與使用權利、義務等。**Arpawadee Nuntree**認為，泰國應強化其衛星執照發照程序，以及推動相關發展，鼓勵外資投資國內衛星業者，並促進其國內衛星市場之競爭。

(三) 資通訊創新擴散議題

本場次的第3篇論文為來自韓國電子與電信研究院之**Jong-Hyun Park** 與**Moon-Koo Kim**首席研究員，討論"Investigating the Role of Adoption Barriers in IT Innovation Diffusion in Korean Firms: An Empirical Analysis of Three Research Models"。

Jong-Hyun Park等人認為，資通訊科技扮演很重要的角色，不過現有的文獻中，對於認知有利以及採用意願的採用障礙，缺乏相關文件。過往的研究只有提到採用障礙的影響。該篇研究則調查組織內採用障礙的角色。研究問題在於，採用障礙在IT創新擴散扮演的角色為何？傳統的理論背景指出，認知有利以及採用障礙以及認知意圖之間的關係。**Jong-Hyun Park**則提出了幾項研究相關因素，包括主要影響、調節影響，以及聯合後之調節影響等。

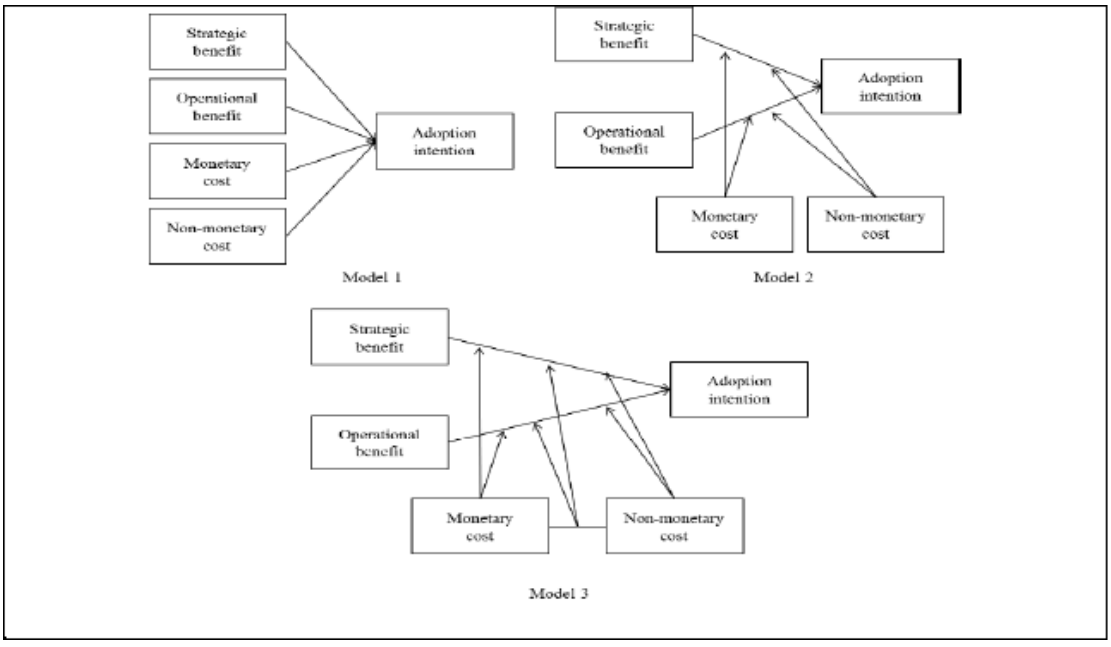

圖 14：Jong-Hyun Park 等人提出之研究架構

資料來源：Jong-Hyun Park等

Jong-Hyun Park等人調查採用障礙的關係。在研究方法上，一開始訪談五位學者專家，擬定最初的變數，接著辦理前測，有35位的業者代表接受測試。在抽樣與數據蒐集方面，則透過大數據分析方法處理。研究成果發現，這些IT創新被選擇的原因，在於預期對公司策略有利。研究抽樣來自韓國證券指數的中大型企業，另外透過面對面的訪談方式辦理問卷調查，總共有250個有效受訪者。

六、 研討會第二天（10/29）之主題座談：5G、IoT 與 AI 建構穩健社會

本次大會第二天之主題座談，題目為「5G、IoT 與 AI 建構穩健社會」。本場次由香港城市大學劉幼琍教授開場，並由早稻田大學 **Hitoshi Mitomo** 教授主持。**Hitoshi Mitomo** 教授主持時提到，為了達到科技建構完善社會的目標，需要仰賴各種商業情境，此為非常重要的主題。

本場主題座談首先由第一位與談人**Stephen Schmidt**發表，**Stephen Schmidt**來自TELUS Communications（同時亦為ITS大會主席），以"Realizing the Promise of 5G – Perspectives from Canada, Lessons for Sustainable Societies"為題進行分享。**Stephen Schmidt**提到加拿大不是5G的領先者，但為什麼談加拿大呢？很多國家不只需要5G，還需要水、學校等。有半個世界目前還只有3G，也許有一天會升到4G。加拿大是全球第2大國家，有很多雪橇犬、爬山，因此對網路布建的難度很高，加拿大超大，人口卻超級分散。不過，加拿大有99% LTE網路覆蓋，還有三大業者加上區域業者，無論在都會區或郊區，網路表現都在世界名列前茅。加拿大業者的無線資本支出很高，幾乎是歐盟業者的兩倍，但零售價卻相對便宜。加拿大最大的問題是，政府沒有5G主要計畫，低價變成政府的一個魔術數字，頻譜政策跟5G政策的重要性比不上這些魔術數字。加拿大只有8,000座電塔，數字相較其他國家少很多。設備商也是，如果不能用華為，那業者布建的選擇很少。

因此，對5G領導國家而言，加拿大是個反例，需要有個5G對社會經濟影響的分析跟行動方案，同時也要及時釋出頻譜、建立頻譜政策等。文獻上提到，高的頻譜價格可能導致高的零售價，**Stephen Schmidt**希望監理機關能好好思考，參考來自領先國家的經驗。

第2位與談人為來自北京大學的**Tian Li**教授，以"The 5G in Mainland China: the Introduction of National Strategy and Policy"為題進行與談。**Tian Li**提到今年對中國5G來說是第一年，因為政府發放5G執照，另外也有很多應用出現，預期明年會更多。官方文件指出，中國認為5G是重要的基礎建設，5G能驅動經濟上的投資等，帶動趨勢。這個事實將會出現在世界各地，而中國的5G政策有些特性，首先是整合，有關基礎建設部分，透過很多共建協議等共享5G網路建設，另外一個

是開放性，透過國際合作等方式，同時持續關注國際上的發展，產業上的發展。第三是創新，跨界創新、跨部門與跨產業等，在某些國家可能對創新支付有限制，但中國的政策是鼓勵更友善的ICT政策。

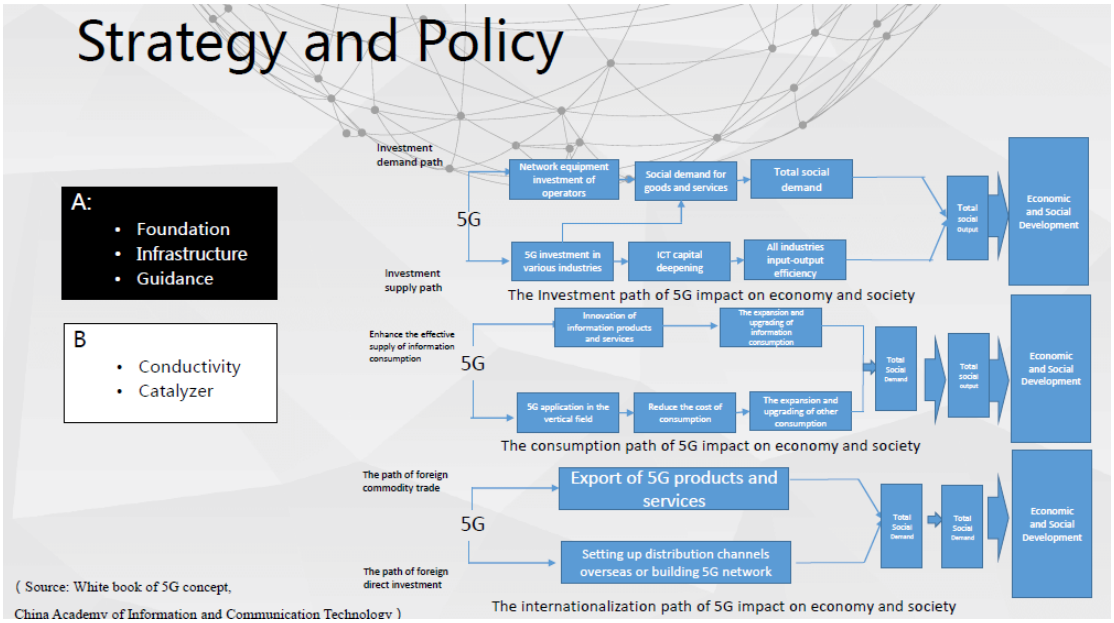

圖 15：Tian Li 之與談簡報

資料來源：Tian Li

Tian Li提到中國的5G政策，是商業驅動，應用導向，符合真正的需要，5G可能在製造業等，非常多樣的案例，例如教育、交通、公共安全、醫療與金融等。這些議題對今日中國都是非常重要的。因此，**Tian Li**的結論是，基礎層由國家驅動，應用層則為產業趨動。

第3位與談人為來自香港城市大學的**劉幼琍**教授，以“Establishing the Innovative Spectrum Policies to Support the 5G, IOT, and AI Ecosystem: Case of Taiwan”為題，分享政府角度如何促進5G、IoT與AI之發展。5G想像中的相關應用多元，這些應用都需要頻譜資源。頻譜資源怎麼來？可能向電信業者租用，或使用免執照或執照頻譜。**劉幼琍**教授提到，專網跟專用頻譜的議題，雖然有一些優點，不過也有一些擔憂，例如關於網路維護的成本可能很高。那麼，台灣怎麼建立一個創新頻譜政策，來支持這些垂直應用模式呢？另外，這些垂直應用與聯合國永續發展目標又如何結合呢？台灣有三大兩小的業者。除了電信業者外，還有很多製造業、醫療業者等，都可能需要5G頻譜。

台灣發布5G行動方案，其中有關5G頻譜政策，思考如何導入垂直應用。整個政府有規劃了相關的行程。台灣預計拍賣的頻段包括3.5Ghz等。有關專用頻譜的議題，除了主管機關通傳會對五家業者外，另外經濟部以及交通部則討論專用頻譜。對於專用頻譜，五家業者中，四家業者反對，一家贊成。亞太電信是唯一一家贊

成的，原因在於他們母公司是製造業。有關聯合國永續發展目標，政府政策非常重要，如何促進永續發展。**劉幼琍**教授的建議是，對於頻譜成本的議題應該考量公平性，另外，也需要共同合作，避免雙方的競爭。

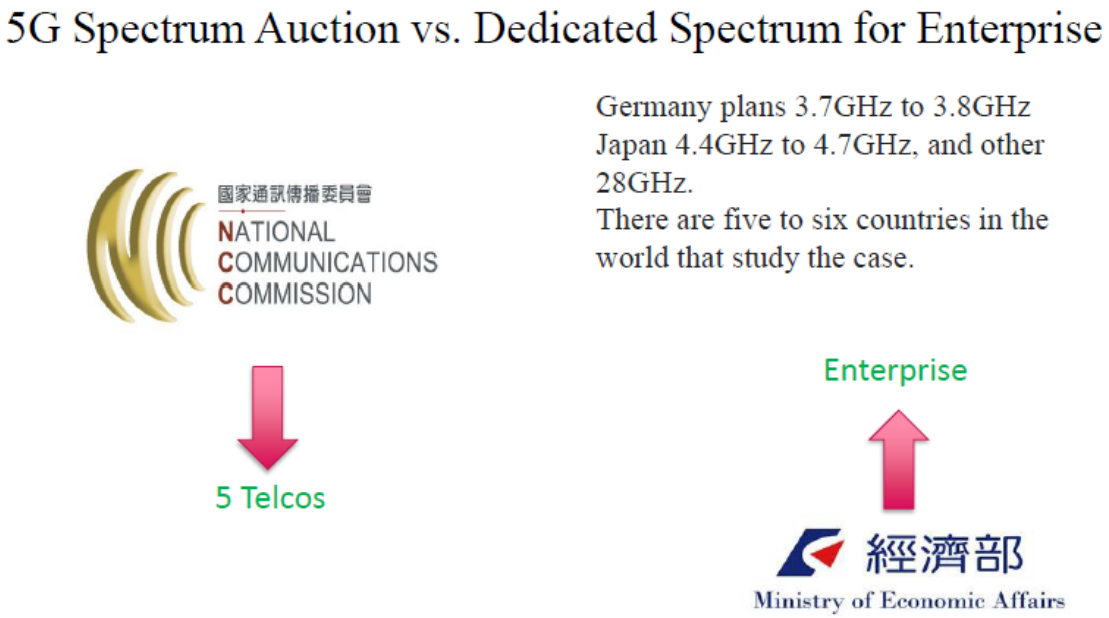

圖 16：劉幼琍教授之與談簡報

資料來源：劉幼琍教授

第4位與談人為來自Japan International Cooperation Agency的**Tomoyuki Naito**資深顧問,以"5G Introduction Status in Japan and Important Fields Applicable to Developing Countries"為題進行與談。**Tomoyuki Naito**分享日本5G導入狀態。5G是一個改變遊戲規則的東西，今天日本已經有很成熟的通訊市場，行動用戶超過1.6億，4G用戶占了快9成，用戶有1.1億，所以用戶充分享受4G的利益。有關5G布建，5G採用率其實相對成長較慢，因為日本用戶已經享受4G的優勢。發展到5G的時程相對較慢。

Tomoyuki Naito提到，日本從4G轉換到5G的速度，可能需要一段時間。以日本電信業者為例，除了三家既有業者以外，有一家新業者樂天，希望透過導入5G雲端的方式布建網路。為什麼日本政府核發執照給樂天呢？原因在於樂天的規劃有其特點，包括在3.7/4.5GHz以及28GHz，樂天承諾要建更多的基地台。不過，樂天也遇到很多初始階段的問題，導致服務提供速度延誤。**Tomoyuki Naito**提到，新興國家可以參考樂天的發展，了解網路基礎設施的布建進程。

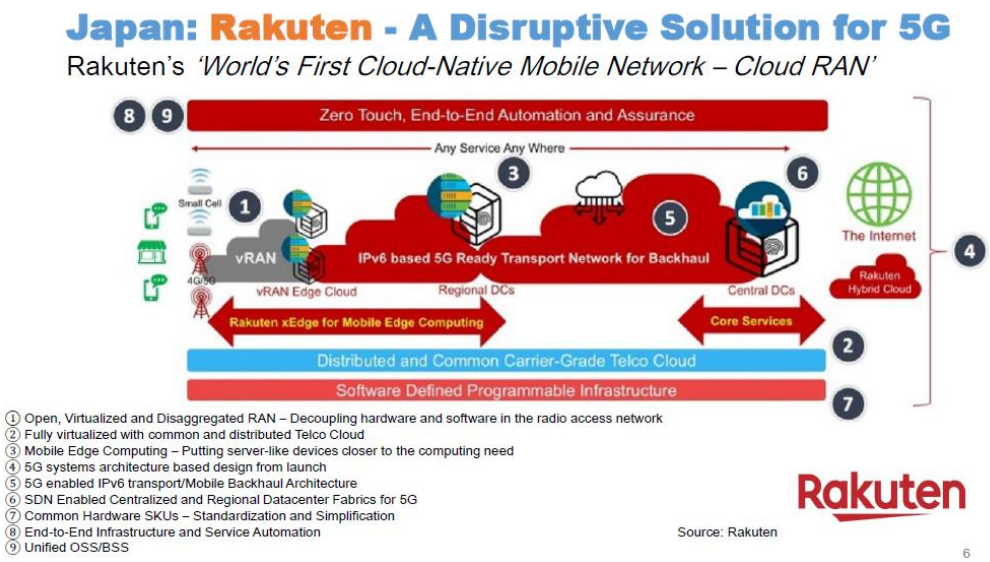

圖 17：Tomoyuki Naito 之與談簡報

資料來源：Tomoyuki Naito

第5位與談人為來自Korea Advanced Institute of Science and Technology的**Youngsun Kwon**教授，以"Does More AIs Imply Greater Sustainability of Economy and Society?"為題進行與談。有些學者提到，AI還有很長遠的距離，**Youngsun Kwon**教授認為，機器學習是到那個距離遙遠月球的火箭，大數據是火箭的燃料，5G則可以是發射火箭的契機。所以，政府需要思考需求跟供給。AI將是關於內容的驅動者，傳統上對於聯網的需求，如果沒有提供好的網路，用戶可能不會上網，所以需要思考需求。5G有三大應用場景，樂天的案例，則可以了解到機器間通訊的議題，未來網際網路的內容跟服務，可能是人工智慧服務。政府跟監理機關則需要更進一步思考，目前包括日本、中國、台灣等主管機關都加入到這個趨勢，但為什麼加拿大不同？或許值得探討。

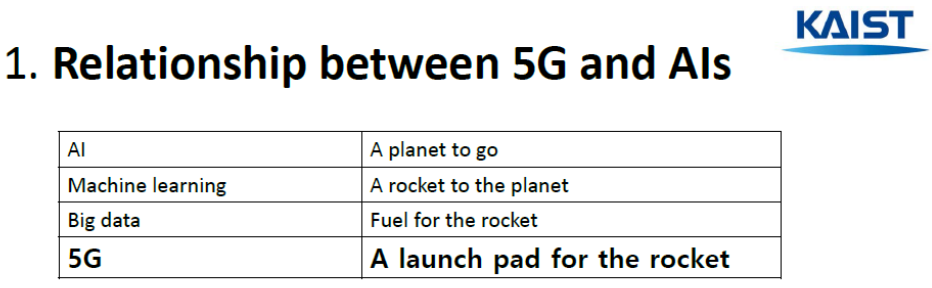

圖 18：Youngsun Kwon 之與談簡報

資料來源：Youngsun Kwon

韓國的5G用戶，在2019年約占整體用戶的5%，此一數據是否會持續成長？不過有個壞消息，iPhone 11發布的當時，並未支援5G。所以行動網路業者邁向5G的步伐，可能反而是往後，而不是往5G前進。**Youngsun Kwon**教授提到，AI是否意味著更好的穩定社會？絕對是的，因為帶來更好的生產力、更少使用天然資源，亦即代表更少的二氧化碳。然而，更多的AI，是否代表更穩定？結果可能不見得，因為可能減少工作，增加收入的不均等。在社會面，更多的AI可能因侵害隱私導致傷害民主。所以AI其實是強化了全球政經的不平衡。**Youngsun Kwon**教授的結論是，如果沒有企業使用5G，5G可能不會快速成長。政府跟相關社會組織，需要發展一些能控制AI的工具，降低其負面影響。

本場次第6位與談人為來自TIME Digital Co. Ltd.的**Jackkit Sangkittiwan**專家以“5G/IoT Real Use Cases for Sustainable Development為題進行分享。**Jackkit Sangkittiwan**的簡報中提到5G的採用率等，思考5G可能的不同面向。許多國家，例如英國等，有許多的測試案例，5G如何讓產業採用？其實是市場驅動，利害關係人會運用5G於其事業之中。因此，5G是市場驅動的。那政府如何推動其發展？有很多像是農業、教育等。全球有很多實證案例，不過也有很多國家的基礎建設並不是很完整。以智慧醫療為例，需要高畫質讓醫生得以診斷。另外像是無人機、聯網車等，如果應用在農業等，甚至有聯網牛。這些應用可能從政府或相關產業驅動。**Jackkit Sangkittiwan**提到泰國正在建構5G BIO HUB計畫，針對不同的應用，在許多場域，例如城市中的電線桿等，設置與測試5G相關應用，不過困難點在於如何持續。政策持續制定，但如何演進？智慧城市，**Jackkit Sangkittiwan**舉中國聯通的例子，應用於環境監控，包括河流等。在公共安全部分，有很多緊急事件的處理，不過也需要思考如何變成一個好的商業模式。

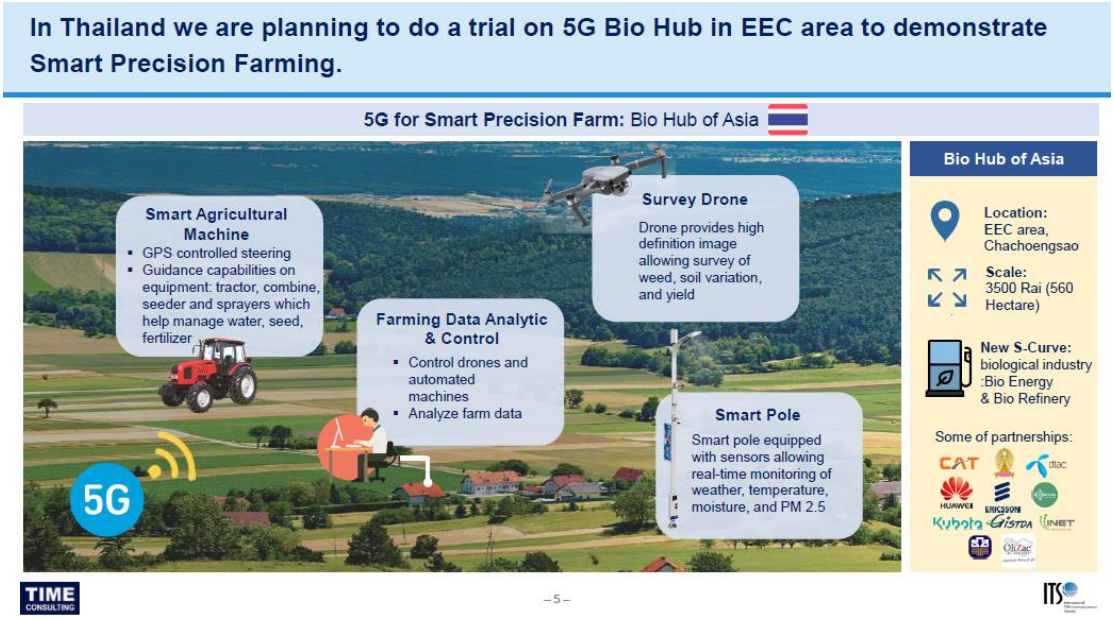

圖 19：Jackkit Sangkittiwan 之與談簡報

資料來源：Jackkit Sangkittiwan

6位與談專家學者均發言後，由座談主持人**Hitoshi Mitomo**教授向6位專家提問，了解專家們對於5G、IoT與AI之看法。與談人**Stephen Schmidt**認為，應該從國家層級思考如何支持這些創新應用發展的政策。與談人**Tian Li**認為，在中國，傳統產業對5G有正向態度，希望政府教育他們如何轉型，以擁抱5G的機會。為何創新重要？這些產業希望5G能帶來更多機會，同時也影響其他的產業。

與談人**劉幼琍教授**提到，台灣一直想成為全球資通訊的領先者，不過區域的業者會思考，如果他們想要競標頻譜，那到底要花多少錢？如果有個專用頻譜，那對業者的利益為何？明年將會有選舉，所以政府也很積極在推動，不過電信業者或其他的垂直業者，各有各自的關切，所以這真的取決於各自的角色。

與談人**Tomoyuki Naito**提到，日本用戶仍享受4G的服務，不過另一方面，5G將提供不同的應用，改變遊戲規則，因此，雖然5G消費者端的採用率可能會較慢，不過如果在企業端有好的機會，那還是可以帶來許多利益，所以正向看待5G未來發展。

與談人**Youngsun Kwon**提到，由於iPhone11將在韓國上市，所以可能會影響5G的採用率，其建議需要找一些能驅動5G網路的服務，5G不只是在消費者端，產業端也需要了解他們對於5G的需求，在韓國沒有很多企業要求專用頻譜。5G被認為是個創新的技術，而非演進的技術。

與談人**Jackkit Sangkittiwan**提到，各國政府的角度各有不同，不只是科技的創造者而已，政府需要促進基礎設施的競爭等，以及對於基礎設施的投資。許多國家正在考慮網路共享的議題，另外網路切片、專用頻譜等，也都是討論中的議題。如果政府有一些評估方式，則需要更促進5G的投資，並降低業者成本。另外，測試場域也是重要的，泰國有多個測試場域，但**Jackkit Sangkittiwan**覺得還不夠，應該要更多，在泰國的東南西北都設置測試場域，以契合區域的需求。從供需的角度、採用率的角度去思考。以泰國為例，農業就是一個發展重點，跟其他國家著重在製造業是有不同的。所以應該是要市場驅動5G的發展。

七、 專題報告場次四：數據平臺

(一) 醫療數據議題

本場次第 1 篇報告由來自日本神戶國際大學的 **Masatsugu Tsuji** 教授與孟加拉賈賈罕吉爾納加大學 **Sheikh Taher Abu** 教授發表，以「How to Utilize Health and Medical Big Data, AI and Robot in the Digital Transformation of Telemedicine」為題，討論數位轉型在醫療上的議題，資通訊科技如何改變社會？講者探討醫療數據如

何蒐集、應用與實現等。現階段對於 AI 應用於電傳醫療，包括有 1 分鐘診所，透過 AI 對話機器人，可以讓病人不用看醫生就拿到一些基本的藥。其他國家可能有法規限制，但目前在中國已有 1 分鐘診所的案例，現階段已經有 2 億使用者。

Masatsugu Tsuji 提到，業者更關切的是大數據，有關英國的 Babylon health 案例，也是透過跟 AI 機器人討論，現在英國已有約 2 萬 5 千個用戶，每個月收 5 英鎊，用戶看醫生前，可以先跟 AI 討論，AI 機器人會提供一些建議。在英國，看醫生平均要 25 英鎊，所以這項服務是由英國政府資助，希望降低醫療支出，同時也找到一些醫療數據。另外，YourMD 這個案例，則可透過智慧型手機提供相關醫療建議，找到真實可信的醫療服務。目前在日本已有 219 家醫療院所採用達文西手術，有超過 500 個專家，透過資通訊科技動手術。

如何蒐集大數據？**Masatsugu Tsuji**提到有兩種方式，第一個是透過AI醫生或相似的系統，另一個則是透過區域性醫療組織或醫療資訊系統。有些公司會希望蒐集DNA基因數據。若這些數據提供給區域性醫療系統時，可以看到醫療資訊互通的型態。**Masatsugu Tsuji**提到，紐約有一家公司healthix，此公司蒐集並共享相關數據，包括醫療資訊、醫療院所紀錄如急診等。是目前其所看過最大的系統，用戶數大概有8千萬左右。

日本的區域醫療資訊系統逐步成長，最近有很多專案正在推動，參與業者彼此可以互連並共享資料，日本的區域醫療系統，會透過數據中心，互連醫療院所等大醫院專家，不過，在日本的資料儲存有嚴格規範，不得儲存。這些大數據的應用，主要應用在人口風險管理，以及醫療資源的有效使用。透過這些資料，追蹤病患在一年後的狀態，藉由大數據分析，找出解決方案。

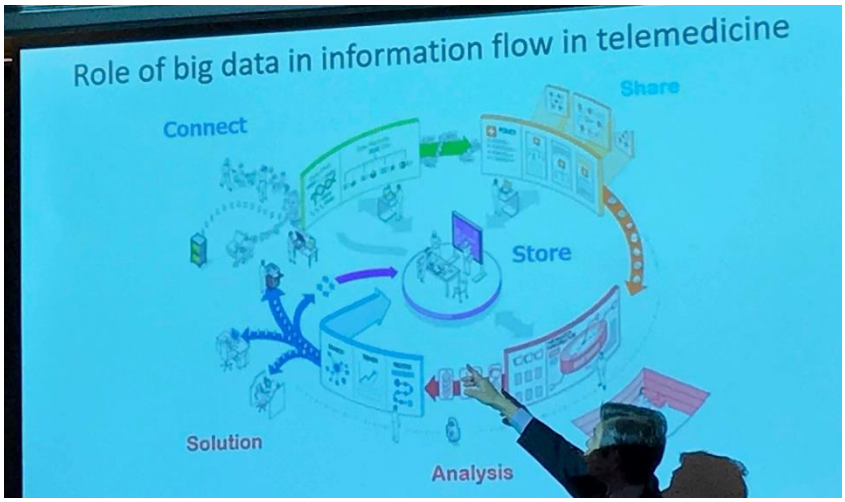

圖 20：Masatsugu Tsuji 簡報醫療大數據運作流程

資料來源：Masatsugu Tsuji

Masatsugu Tsuji的結論認為，每一個社會都會有其各自的經濟要素，因此資訊社會中，網路經濟性很重要，後資訊社會則就是指大數據的經濟性，由數據驅動的經濟。

(二) 智慧型手機之開放數據平臺議題

本場次第2位講者為來自韓國科學技術研究院之**Goya Choi**、**Changi Nam**與**Cheng Yi**等人，以「Adoption of New generation in Open Digital Platform: Evidence from Smartphone Upgrades in the Android Platform」為題，探討開放數位平臺。針對手機系統平臺導入新的世代，包括技術跟政策，接著提供受補助者創新。受補助者採用後，提供服務給用戶。過去的文獻，主要著重於平台領導者的策略，以及轉型和組織設定。不過，本篇研究者則著重於觀察受補助者的行為，以及促進採用率的因素等。

例如，google的Android平臺有很多版本，每個版本用戶採用率不一，有時候採用率緩慢，或受到製造商的影響而無法順利更新。在Android的升級過程中，Android公告開放原始碼，接著google釋出PDK、晶片商採用，而後依序為設備製造商，最後到網路服務業者。這中間的過程，晶片商是google的夥伴，而設備製造商則是瓶頸。因此，如果通盤來看Android的設備升級，會取決於設備、設備製造商跟系統本身。因此，作者首先假設系統世代間的差異，對於新世代系統平臺的採用有負面影響，用戶可能會認為沒有升級的必要，間接影響在於減少APP的互通性，最終減少升級的誘因。此段流程中，變數為系統間的差異性。

Goya Choi第二個假設是，受補助者(complement)對於新世代系統平臺之採用率，會被其他受補助者影響。包括設備製造商跟晶片商，主要有兩個dummy變數，一個變數假設設備由高通製造，另一個則是設備由聯發科製造。

Goya Choi第3個假設是平台領導者的合作活動，對於新世代系統的採用率有正向影響。如果能夠降低硬體的最低需求，單一版本的Android有助於最佳化低成本的Android智慧型手機。

Goya Choi同時考慮許多控制變數，並透過python進行統計，抽樣資料來自2009-2019年間美國智慧型手機之公開數據。研究結果顯示，支持作者所提出的三個假設。因此，作者的研究結論是，受補助者的採用率，會受到平台領導者的系統世代差異所影響。另外，與其他受補助者的關係，也會產生影響，例如受到高通跟聯發科策略夥伴關係的影響。第3個假設，這些合作活動，會對採用有幫助。

(三) 廣電產業之新技術接受度議題

本場次第3位講者為來自東京工業大學的**Kumiko Miyazaki**教授與**Santiago Ruiz Navas** 以「Empirical Analyses of Public Broadcasters' Emerging Big-data related Technological Competences: The Case of NHK and BBC」為題，作者於1995年即開始討論公司對於技術的採用狀態，如何去回應技術帶來的機會。

Kumiko Miyazaki等人研究如何去評估廣電業者的技術，在誘因的部分，廣電競爭環境改變很大，包括數位匯流、內容改變、不同的節目以及不同的裝置等，市場也有很大的變化。廣電業者的價值鏈已經產生改變，技術變革則會影響此一價值鏈之發展。內容製造商會透過使用者的經驗，探索其內容。

因此，**Kumiko Miyazaki**等人的研究目標，在於分析、識別這些公共廣電業者對於大數據的使用狀況。以NHK為例，該公司會用大數據分析用戶對於節目的意見。作者援引Pavitt於1994年對相關技術提出之定義，過往的研究包括去了解新興技術的動態、識別相關數據等，而作者的研究則使用許多社會科學資料去探討大數據。透過許多報告的關鍵字，建構相關的假設。藉由關鍵字去了解知識基礎，有些關鍵字其實是很混淆、不好區分的。

另外，**Kumiko Miyazaki**等人也探討知識的匯流，以及相關過程，從知識匯流、應用匯流最後到產業匯流。作者先透過網頁技術，最後再逐步發展廣電業者的大數據分析模型。作者比較NHK跟BBC的知識基礎，NHK從2000年就開始做相關的文件，所以量比BBC多很多。BBC有很多節目，不過透過標籤的方式去建構推薦系統的發展時程較晚。

就**Kumiko Miyazaki**對於BBC的觀察，在聯結數據以及推薦系統上，BBC還在探索階段。至於NHK，則是從2008年就開始做相關的措施，包括對於及時字幕的更新、後設資料、人臉識別以及模擬等，動作較早。因此，NHK在相關媒體價值鏈中，在某些議題已經扮演生產者的角色，跟BBC仍處在探索階段是有相當之差異。作者提到，兩家業者在廣電價值鏈中位處不同的階段。兩家業者其實都有探索大數據的應用，但NHK比較早發展，累積相關經驗，因此整合大數據技術的步調更快。BBC則還在起步階段。

在場來賓向**Kumiko Miyazaki**提問，為何兩家公司會產生此類差異？原因為何？作者認為，NHK在某些層面是受到政府監管，導致兩家公司在開放性上有些差異。

八、 專題報告場次五：基礎設施

(一) 國際海底電纜議題

本場次第1位講者為來自日本KDDI之**Hiromitsu Todokoro**專家，以「Private Governance of Submarine Cables through International Cable Protection Committee (ICPC): How is the Most Critical Infrastructure in the Information Technology Era Managed and Operated in Order?」為題，其從國際海底電纜的分布圖角度出發，發現有一些國際海底電纜彼此是交叉的。因此作者試圖找出國際海底電纜以及私有企業治理的關係。探尋哪一些要素能夠驅動非政府角色把事情做好？

Hiromitsu Todokoro提到，國際海底電纜保護委員會（International Cable Protection Committee, ICPC）是在1958年成立，是目前唯一一個代表海纜產業的世界組織。其中，對於交叉電纜的部分，ICPC提供了一些指導建議，因此是一個非政府治理、民間管理的良好案例。國際海底電纜交叉的時候，下方的海纜會顯著受到影響，增加許多維修的難度。因此ICPC建議海纜交叉時，應至少要成90度角或45度角。**Hiromitsu Todokoro**的研究問題在於，有些海纜交叉的角度似乎低於45度角，則應要怎麼處理？該研究訪談NEC等相關專家，並作了相關調查，發現有存在交叉的部分，有93%都有參考ICPC的建議。作者檢查例外案例，發現有些可能是因為有超過三條或四條海纜交叉，因而導致無法完全遵循ICPC的建議。

Hiromitsu Todokoro提到，布置海纜時，很難找到布纜的最佳解。一條海纜可能限制很多條海纜的維修。NEC於2019年提出依循ICPC海纜路由的供應方案，即便ICPC並非政府組織，各公司仍參考其建議。因此，**Hiromitsu Todokoro**的結論認為，海纜是資通訊技術的關鍵基礎設施，目前也缺乏單一監理機構，儘管ICPC具備私企業性質，但仍運作良好。因此，ICPC很適合作為討論私企業治理的案例。

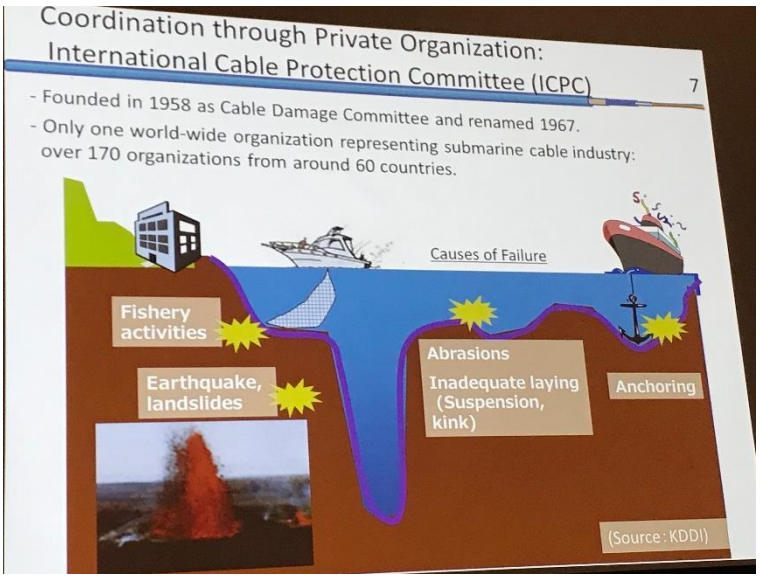

圖 21：Hiromitsu Todokoro 簡報海底電纜布建態樣

資料來源：Hiromitsu Todokoro

現場來賓向**Hiromitsu Todokoro**提問，如果缺乏一個單一監理機構，當衝突發生時應如何處理？作者回答，通常電纜業者會私底下兩家協議，一般由新的業者來付出相關費用，不過實際上有浮出檯面的案例很少。

(二) 中國資通訊製造產業議題

本場次第2位講者為來自日本早稻田大學的**Junjun Li**研究生，以「The Productivity Effects of Innovation: An Empirical Study of the Manufacturing Industry of Information and Communication Technology in China」為題，探討創新對生產力之影響。作者提到，過去十年間資通訊已經改變了人類生活，生產力的樣貌也大幅改變。很多相關研究提到生產力的影響，並比較美國跟OECD國家。不過，在中國，經濟成長主要來自於很多資本投資等。因此，**Junjun Li**從中國的資通訊產業角度出發，在2017年該產業之成長率有9.1%，成為一個重要的影響要素，且行動電話與網際網路的採用率高。從利潤結構的觀點，可以發現中國國內公司在整個產業的營收比重其實偏低，且資通訊製造商存在區域不平衡的問題，東部區域在整個營收占84.5%。

從研發的角度，可以看出除了東部穩定成長以外，其他區域有上有下。因此，中國政府提供一些補助。**Junjun Li**的研究探討中國的資通訊製造商。過往的研究文獻，有些提到研發比重增加對於整體產值的影響。作者則使用Romer在1986年的架構，分析1995年至2016年中國高科技產業統計年鑑等資料，調查四種高科技產業，包括電子電信設備商、航空與太空、醫療設備等之變化。**Junjun Li**比較四種產業的研發支出、輸出彈性與資本輸出彈性等。另外，也比較了中國東南沿海、內陸區域以及全部省份在電子電信產業的研發數值，發現東南沿海的研發投資更高。

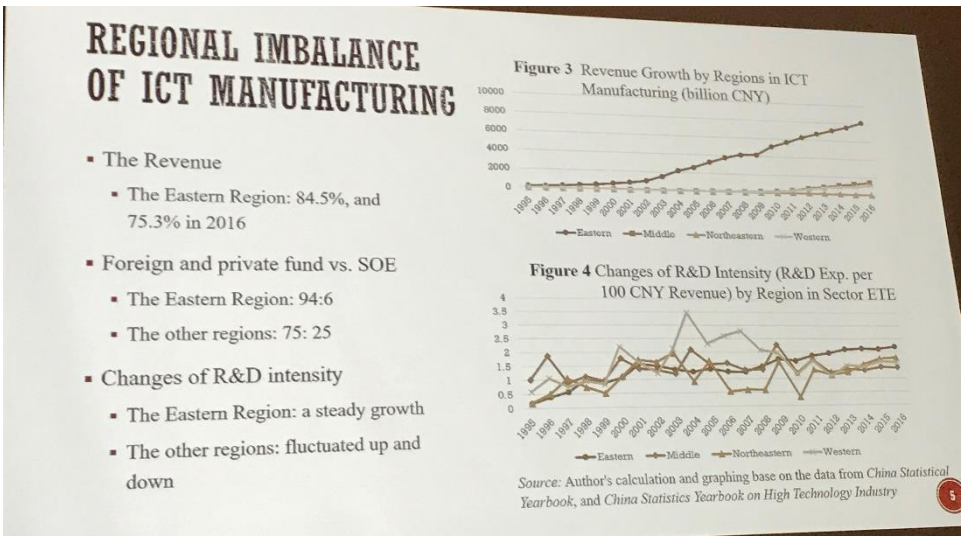

圖 22：Junjun Li 簡報中國資通訊製造業之區域差異

資料來源：Junjun Li

因此，**Junjun Li**的研究結論是，創新與技術演進，在資通訊製造業產業的生產力成長中扮演重要角色，且在中國製造業中，存在區域的不均衡。

現場來賓提問，作者是否有討論資通訊產業的集中度？例如像華為的研發投資等。**Junjun Li**則回答，其研究主要從整體觀察，而沒有探討單一業者的投資，不過華為的確是有大力投資研發，所占比重較其他業者更高。

(三) 中國區塊鏈技術議題

本場次第3位作者為來自倫敦大學的**Lei Hao**研究生，以「An emerging democracy with blockchain technology? A case of the appropriation of bitcoin in China」為題，討論從2008年起的十年間，很多技術如區塊鏈之發展。在中國，區塊鏈特別應用在相關財務金融領域。因此，作者的研究調查中國區塊鏈用戶，透過訪談的方式，詢問區塊鏈用戶在使用時的經驗。

(四) 東南亞國家資通訊接受度議題

本場次第4位作者為來自早稻田大學的**Yudi Adhi Purnama**研究生，以「The Economic Impact of Broadband in Southeast Asia」為題，探討資通訊在民眾生活中扮演的重要角色。作者認為，現階段對於區域層級或發展中國家的研究實屬有限，東南亞國家正在建構東協資通訊（ASEAN ICT）計畫，因此有必要了解寬頻資通訊如何扮演驅動經濟的角色。

作者研究過去的文獻，主要探討寬頻對於收入、工作的影響。有些學者提到，電信增加了生產力，另外也有一些學者談到網際網路帶來的正向關係。作者則從固網寬頻跟行網寬頻，分別挑選出一些適合的變數。過往有一些研究談到寬頻跟收入的關係，在公式上，作者嘗試從生產力函數、供給模型、需求模型以及輸出模型等角度進行研究。需求模型主要觀察用戶對於行動寬頻的需求，包括價格等要素。輸出模型則主要是看對於固網寬頻及行動寬頻的採用率。作者觀察固網寬頻的角度，需求端會受到GDP Per capita的影響，供給端亦同。

九、 專題報告場次六：數位創新

(一) 5G頻譜價值估算議題

本場次第1位講者為來自印尼大學的**Alfin Hikmaturokhman**教授、**Muhammad Suryanegara**、**Kalamullah Ramli**與**Ibrahim Kholilul Rohman**等人，以「5G Spectrum valuation at mm Wave for Broadband Development Acceleration: A case study of Indonesia」為題，探討印尼的5G毫米波頻譜價值估算案例。

Alfin Hikmaturokhman提到，印尼有幾個大島，目前除了四家大型行動網路業者外，還有三家小業者。2019年第一季的網際網路使用率達56%。整個市場市占率以TSEL達31%最高。印尼各大區域的網際網路使用率有差異，目前在行動寬頻速率表現，還排名在東南亞國家的後段班。

Alfin Hikmaturokhman的研究問題在於，頻譜資源是稀缺資源，且監理頻譜是主管機關的重要任務。因此，研究重點著重於5G，特別是28GHz頻段的頻譜價值。依照現有5G技術發展，到了3GPP R16版本時，將會是各場景應用持續發展。不同的應用，會有不同的適用頻段。如果從印尼發展5G的機會，可以發現在物流、零售、財務、製造與基礎設施等，都有發展契機。不同的頻譜資源主要為滿足不同的布建需求，包括容量與覆蓋率。在1GHz以下，可能適合郊區，6GHz以下，則適用都會區。6GHz以上頻段，則更適合熱點區域使用。

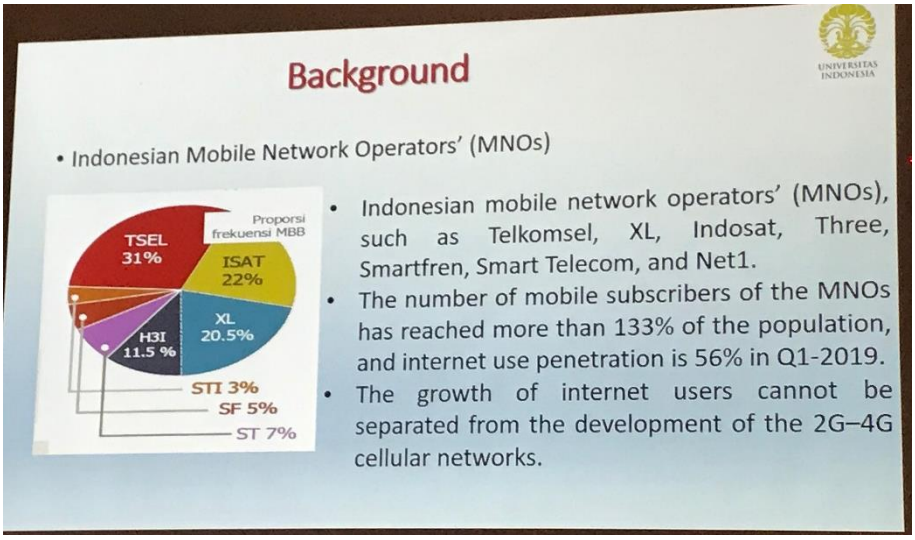

圖 23：Alfin Hikmaturokhman 簡報印尼行動通訊市場

資料來源：Alfin Hikmaturokhman

Alfin Hikmaturokhman提到，印尼的5G頻譜，低頻主要討論700/800/900頻段，另外3.5GHz頻段也是候選目標。26/28GHz頻段也是一個發展重點。作者從基地台的涵蓋、每平方公里的布建成本、可涵蓋人口的角度等要素估算頻譜價值。從工程與經濟的觀點去評估。研究成果顯示，基地台的數量越少，需要涵蓋的服務區域越小。如果從支出的角度來看，行動網路業者在都會區使用高頻時，其資本支出更高。如果從人口每MHz的角度，則研究結果顯示，低頻的價值會更高。
因此，**Alfin Hikmaturokhman**的結論是，毫米波頻譜會有更高的資本支出，同時，人口密度也是重要的影響因素。毫米波比較適合都會區或室內熱點使用，因為其網路範圍很小。

(二) 網路效應議題

本場次第2位講者為來自泰國國立法政大學的**Chananan Nuritanon** 與 **Manit Satitsamitpong**，其以「Leveraging Network Effect Product by Using Existing Products: A Case Study of a Technology Firm」為題，探討網路效應。作者提到，從全球公司市場價值的角度來看，前幾名都是網路公司。所以網路效應的影響很大。在過去50年間，電信產業的樣貌，呈現更多的使用者代表更多的需求。因此，公司討論的是如何找到用戶。從2008年以後，則是另一個區間，臉書（Facebook, FB）出現了。即使2004年FB的用戶只有900萬，卻贏了當時用戶較多的微軟MYSPACE。因此，網路效應已不足解釋這個問題。

作者從具備強網路效應的產品來探討，先從具備基本功能的角度，觀察用戶互動經驗為何？接著探討使用者的數量；第三點，更進一步討論流動性，最後一點則探討轉換成本，在很多情況下，也是用戶不更換的原因。

作者觀察從2008年到2019年間具備相關因素，但未來會如何發展？作者從泰國技術公司應用於娛樂的角度來談，以線上電腦遊戲作為探討對象，了解用戶互動體驗狀態。在使用者數量上，則觀察足球賽事轉播期間的電視廣告數量。作者提到，其很驚訝的發現廣告數量是有影響的。

(三) 性別對於數位金融使用度之影響分析議題

本場次第3位講者為來自韓國首爾大學的**Sonia Abdellatif**、**Junseok Hwang**、**Hyenyoung Yoon**與**Nancy Mberia**，以「Understanding the "Gender factor" effect on financial inclusion and digital financial access in the (MENA) region: Probit Approach」為題，試圖研究女性在採用Fintech上的意願差異，從此角度觀察、探討性別因素對採用相關服務的影響程度。作者觀察中東與北非（Middle East and North Africa, MENA）區域女性對於相關技術的採用率，並從年齡、收入、教育與性別等角度，分別設定相關假設，試圖了解用戶對於金融服務與Fintech的使用意願。

作者使用全球財務指數資料庫（Global Financial Inclusion, Global Findex）於2017年的資料，原因為自該年起，開始有針對Fintech的數值統計。一般而言，針對用戶儲蓄行為之觀察，在於發現收入等級更高時，更可能存的到錢，教育程度較高的年長者也可以觀察此一結果。作者的研究意涵在於，從理論層級更進一步探討性別在數位落差上的議題。因此，作者認為，女性透過非正式的管道，以社會網路服務（Social Network Services, SNS）的團體鼓勵，可以更進一步促進女性採用Fintech的意願。

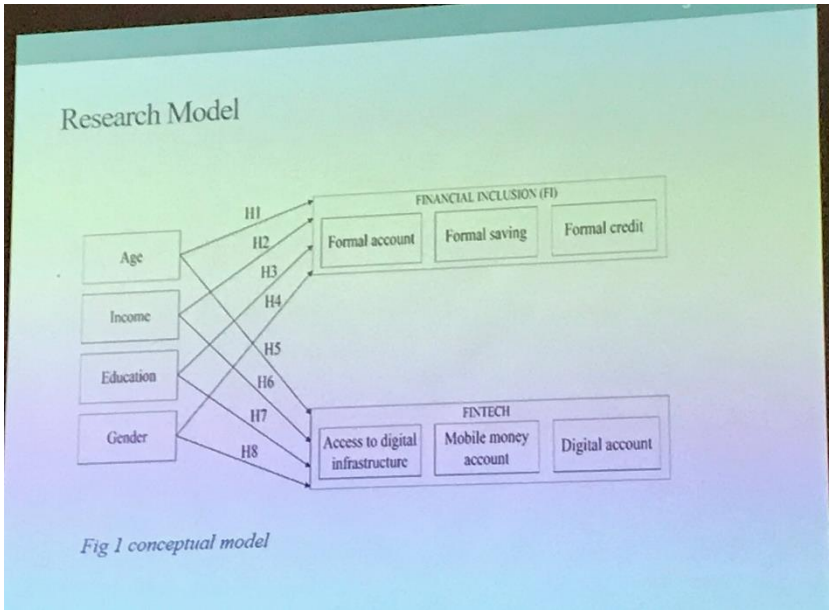

圖 24：Sonia Abdellatif 等人之研究模型

資料來源：Sonia Abdellatif

肆、 心得及建議

一、 5G 發展觀測與建議

本次參與ITS會議，最大的收穫在於與會學者專家發表關於5G的研究成果。本次大會以「5G、IoT與AI建構穩健社會」為主題進行專題座談，邀請來自台灣、日本、韓國、中國與泰國等地之專家學者共同探討5G議題。誠如來自韓國的**Youngsun Kwon**教授所述，若將實現AI的距離，比擬如從地球到月球間之距離，則機器學習是從地球到遙遠距離之火箭、大數據是火箭的燃料，而5G則是發射火箭的契機。因此，5G的影響將加速新興技術如AI之發展。本次大會總共有多篇研究或與談簡報討論5G相關議題，分別探討5G頻譜釋出機制、5G頻譜價值估算方法、5G新興應用，以及5G市場之設計等。

更進一步觀察國際間之5G頻譜發展情形，根據全球行動供應商協會（Global mobile Suppliers Association, GSA）之統計，至2019年底時，全球已有119個國家共348個業者宣告將投資5G網路發展，其中，有77家業者宣稱已在布建符合3GPP技術標準的5G網路，有61家業者宣布開臺5G服務。

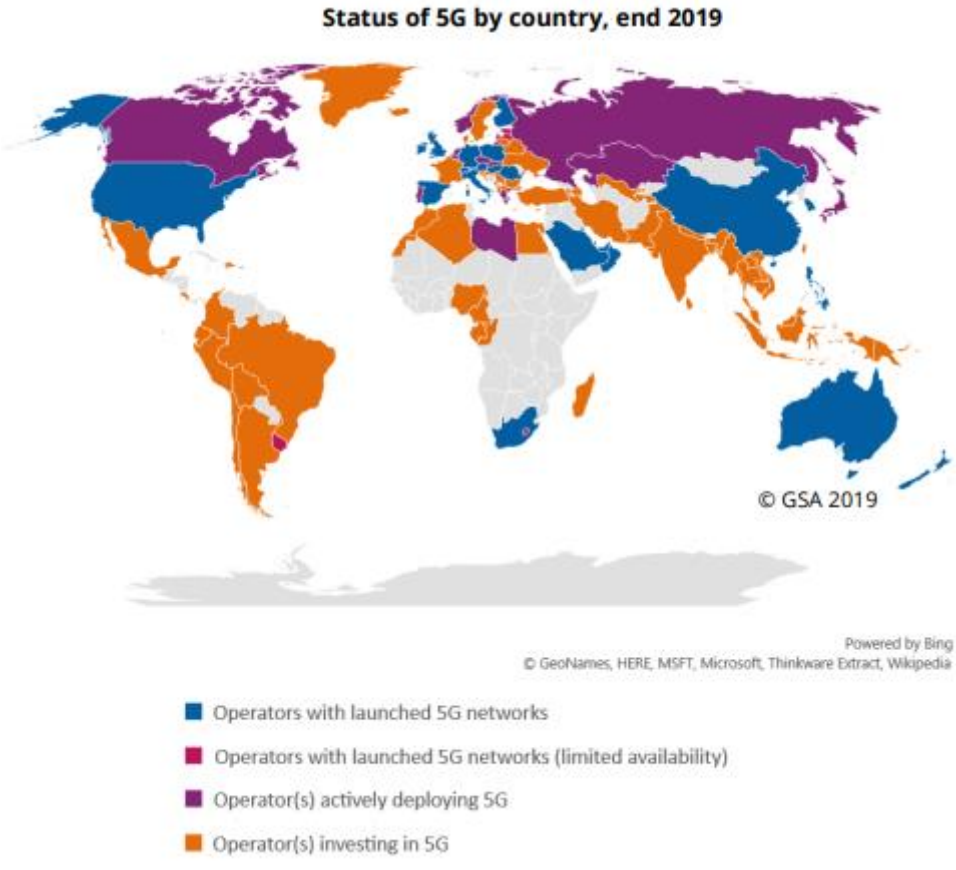

圖 25：2019 年國際 5G 頻譜推動狀態

資料來源：GSA

5G頻譜資源中，以3.3-4.2GHz（通常稱為C頻段）之中頻段為主要候選頻段。從2015年以來，全球已有23個國家完成C頻段之釋出作業，我國則於2019年12月10日啟動5G頻譜拍賣作業，辦理1800MHz、3300-3570MHz以及27-29.5GHz頻段釋出作業。

綜合觀察各國推動5G發展之重點工作以及學術理論對5G議題之探討，可發現主要有四大主軸，包括頻譜整備與釋出作業、推動創新應用發展、革新監理制度以及完善生態體系等。

圖 26：5G 推動之四大重點工作

資料來源：作者整理

若將相關重點工作與我國主管機關目前推動措施相比較，可發現我國刻正辦理5G頻譜整備與釋出作業、研析推動5G垂直應用創新產業發展契機、研議電信管理法施行後之5G相關監理制度，以實現政府完善5G生態體系之政策目標。因此，我國主管機關對於推動5G發展之重點工作，符合國際趨勢。

本中心今年度承攬國家通訊傳播委員會招標之「新世代通訊技術發展觀測與監理政策及規範」委託研究案、「行動寬頻業務拍賣底價、競價機制設計及相關法規擬訂撰寫」委託研究案與「5G垂直應用場域實證規劃及法規研析」委託研究案等，顯見本中心積極配合主管機關推動5G發展相關措施，稱職扮演主管機關智庫角色。以下提出相關建議，作為主管機關與本中心未來相關業務推動之參考。

(一) 持續協助後續5G頻譜整備與釋出作業

本次ITS會議中，來自泰國主管機關之**Arpawadee Nuntree**提到，該國政府正辦理5G候選頻段（C頻段）之整備作業，然而由於該頻段既有衛星使用之原因，故主

管機關耗費許多心力於C頻段之整備。此外，包括**劉幼琍**教授、**Tian Li**教授、**Kiyotaka Yuguchi**教授與ITS大會主席**Stephen Schmidt**等都有分享其對於國家5G頻譜政策之心得與建議。

若觀察國際間各國主管機關對於頻譜資源之整備與釋出作業，可發現各國不僅以完成首波5G頻譜釋出作業為滿足，而持續辦理後續第二階段頻譜整備與釋出作業。我國行政院亦規劃未來將辦理第二階段5G頻譜釋出作業，以滿足產業對於5G頻譜資源之殷切需求。

除整備5G頻譜資源為各界探討之重點議題外，本次ITS會議中，亦有兩位專家學者**Hans-Martin Ihle**與**Alfin Hikmaturokhman**分別提出其對於5G頻譜競價機制以及價值估算之研究成果，顯見5G頻譜釋出競價機制與價值估算，無論在監理實務上，或在學術研究上，均為各界熱烈探討之議題。

本中心過往持續協助主管機關整備5G頻譜資源，進行頻譜和諧使用與干擾量測、頻譜價值估算與競價機制研析等研究專案，累積關於5G頻譜資源整備與釋出之充沛研究能量，未來應持續精進相關領域之研究能量，完善主管機關交辦各項推動5G頻譜資源整備與釋出之專案工作。

(二) 研析5G時代下之監理制度革新

由於5G頻譜特性以及應用範疇，相較4G有明顯差異，因此，本次大會中，**Erik Bohlin**教授即提出對於監理制度與促進市場投資創新誘因間之分析，應如何建構適當之監理制度以鼓勵創新。另外，**Sobee Shinohara**專家也提出其對於行動通訊市場變革之觀察。**Jackkit Sangkittiwan**專家則提出其觀察到5G時代可能出現有關網路共享或基礎設施共享之議題。因此，頻譜資源、行動網路布建或基地臺設置等相關監理議題，將隨著頻譜技術與電信市場演進而持續改變，因此，有必要持續投入資源，研析5G時代下之監理制度革新相關議題，確保我國監理制度符合市場需求。

(三) 促進5G與跨產業間之對話，了解跨產業需求，並擴張5G適用範疇

本次會議中，來自IBM的專家**Rob van den Dam**分享其觀察全球12,500位消費者對於5G期待之研究成果，研究發現消費者對於5G仍抱持期待；泰國TIME的專家**Jackkit Sangkittiwan**則分享其觀察到之5G跨垂直應用案例，並強烈建議泰國政府應建立更多的測試場域，並依照該國產業特性決定發展重點，以泰國為例，農業應屬發展重點。

無論從學術角度，或從各國主管機關之監理實務見解，均認為5G具備跨垂直產業

之應用特性。現階段我國各產業或用戶對於5G之接受度或認知度尚處發展階段，許多中小企業或消費者尚未充分認知5G可能帶來商業面或使用面之變化，或能夠大幅提升使用體驗之利益，因此，建議我國主管機關可持續推動5G跨產業之創新應用發展，擴張5G應用之範疇與跨領域契機。

至於應以哪些產業作為優先導入5G之標的？建議可參考其他國家作法，建立測試場域或實驗案例，給予適度輔導或獎勵機制，依照我國重點產業之實際需求，決定輔導5G之優先順序。藉由5G之協助，提升我國各垂直產業之競爭優勢，強化國際競爭力。

二、 革新通傳產業相關監理規範

本次會議中，許多專家學者均提出其對於通訊傳播市場監理制度之觀察，例如**Martin Cave**教授提到數位落差的問題，並分享其對於數位接受度與經濟成長間重要關係之看法。**Martin Cave**教授認為一國的數位轉型政策非常重要，在政策上可採取先由內而外，擴大使用網路的人口，再由外而內，帶入更多網路應用，實際操作上，則可藉由管制接續費，帶動行動通訊費用下降，進而增加用戶對行動寬頻之採用率。**Erik Bohlin**教授提到行動後置網路細分化之監理議題、**Pierre Vialle**教授提到監理機關對於行動通訊市場之規管措施，如何影響市場競爭。**Yudi Adhi Purnama**則探討東南亞國家之東協資通訊計畫，了解寬頻資通訊如何驅動經濟成長。由此可見，通傳產業監理制度之學術理論與規管實務，影響範疇實

我國主管機關對於國內行動通訊市場之資費管制，目前以著重管制中間產品為要，例如規管行動語音接續費、專線電路批發產品等，藉由促使中間產品成本之合理化，順勢引導我國行動市場零售資費下降。在規管制度上，我國已於2019年6月立法通過電信管理法，未來新法施行後，對於通訊市場監理與資費價格管制，將有不同之作法。

本中心過往持續協助我國主管機關研析通訊市場監理議題，例如協助主管機關研析電信資費管制措施、提出價格上限制調整係數以及擬定「電信資費價格上限調整係數諮詢文件」等，促進我國通訊市場發展，確保市場競爭帶來之利益能為全體消費者共享。因此，建議未來應持續協助主管機關推動相關通傳產業監理規範研析工作，提升研究能量。

三、 新興技術與數位創新發展建議

本次會議中，許多專家學者對新興技術與數位創新提出其研究成果，範疇包括醫療產業之大數據分析、廣電產業之大數據分析、區塊鏈以及AI等。例如**Masatsugu**

Tsuji教授分析醫療數據的現況以及未來發展，並討論日本醫療數據資料儲存之規範。**Kumiko Miyazaki**教授則分析廣電產業如BBC、NHK對於大數據技術之使用差異，以及**Youngsun Kwon**教授討論如何實現AI等。

儘管相關技術與應用，現階段未必為我國通傳主管機關管轄之範圍，然各項前瞻新興技術與數位創新，未來均可能對通傳市場帶來極大變革，因此，建議本中心可逐漸建構負責相關領域之研究人員或專家、培養對相關議題之掌握度，以掌握未來新興技術創新發展契機。

四、 國內學者養成建議與國際合作事務建議

觀察本次大會所頒發之優秀學生論文獎，發現韓國學術機構積極鼓勵國內研究生投稿，培育英文演講能力，因此囊括本次大會多個優秀學生論文獎項。我國則無研究生獲獎或投稿，多為國內教授發表相關研究論文（例如政治大學陳憶寧教授等）。

由於本次會議地點位於泰國，且報名費達7萬日圓，若加計旅費與住宿費等相關費用，所費不貲，對於國內學生形成難以跨越之高牆。因此，值得探究韓國對於國內學者養成與國際合作事務，其輔導機制或獎勵措施相關設計，如何降低學生支出負擔，增加學生投稿國際論文之誘因，並讓韓國學生及早適應國際演講，累積未來於國際學術領域之經驗，拓展韓國各領域能見度。

本中心以扮演我國政府資通訊產業幕僚智庫角色為發展目標，現階段與學術界之合作，大多聚焦於和學者教授之合作研究專案。考量年輕研究生潛力無窮，若給予適當之機會，累積國際發表經驗與提升國際能見度，應有助於提升我國通傳市場未來發展。因此，建議未來可與科技部、教育部或大專院校等相關學研機構合作，提升電信監管理論與實務經驗之交流契機，培育相關領域人才或年青學者，充實通傳產業人才庫。同時，亦可藉由持續參與相關國際研討會之契機，建立與國外研究機構專家、教授與業界代表之聯繫管道，逐步強化國際交流與合作事務，提升本中心以及我國資通訊產業於全球之能見度。

伍、 附件：照片及相關資料

本中心代表出席本次ITS會議之相關照片整理如下。

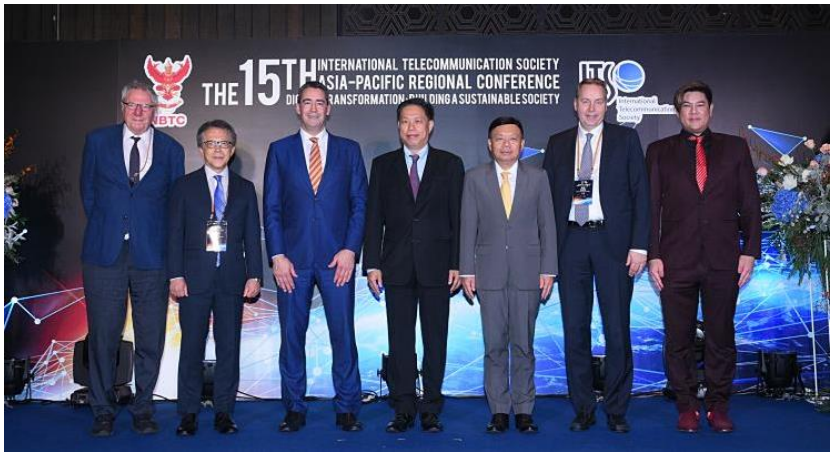

圖 27：ITS 會議主席、本次大會主席與貴賓於開幕合照－（左起）倫敦政經學院 Martin Cave 教授、早稻田大學 Hitoshi Mitomo 教授、ITS 大會主席 Stephen Schmidt、NBTC 委員、NBTC 主委 Sukit Khamasundara、查爾摩斯工學院 Erik Bohlin 教授、NBTC 官員

圖 28：主題座談合照－（左起）ITS 大會主席 Stephen Schmidt、北京大學 Tian Li 教授、香港城市大學劉幼琍教授、早稻田大學 Hitoshi Mitomo 教授、日本國際協力機構 Tomoyuki Naito 先生、TIME Digital Co. Ltd.的 Jackkit Sangkittiwan 先生、韓國科技技術院 Youngsun Kwon 教授

圖 29：國家通訊傳播委員會代表、大會主席 Stephen Schmidt（左 4）、劉幼琍教授（左 3）合影與本中心代表合影

圖 30：本中心江亮均副執行長與前國家通訊傳播委員會陳憶寧委員合影

圖 31：國家通訊傳播委員會代表（左 2、右 1 與右 2）與本中心代表合影