

下世代行動網路 – Small cell及D2D 市場趨勢與策略佈局

摘要

- 4G/B4G的來臨是為了提供更快速、更高頻寬的行動上網服務，主要發展方向分別為Macro、Local、HetNet，而本研究以探究Local區塊的Small cell、D2D為主，主要是因為Small cell、D2D是從LTE才開始納入標準討論，並為營運商、設備、晶片業者積極佈局的新商機。
- 本研究內容分為4G/B4G發展情境、Small cell市場趨勢、D2D市場趨勢三大塊，在4G/B4G發展情境上，發現2017年全球行動寬頻用戶將達45億戶，全球智慧手持裝置出貨量將超過20億台，屆時每個月的行動數據流量需求將達10EB以上，顯示營運商如何有效提高頻譜效率、頻譜利用、網路覆蓋將成重點。
- 在Small cell市場趨勢上，強化室內訊號、卸載網路流量、延伸加值應用服務為三大重點，故在以此為出發點下，營運商陸續於2013年啟動Small cell建置計畫，預估依此投入Small cell建置趨勢下，2017年全球Small cell出貨量將可達到2,700萬台。在技術發展上，

檢索了與Small cell相關專利，發現各大廠商(晶片、設備)皆積極佈局此一市場，其中又以訊號強化(如 Interference、Multi-Antenna、Handover、Enhance Discovery、Group Comm)和流量分配(Multi-RAT、HetNet、CoMP、SON)為技術投入重點。

- 在D2D市場趨勢上，隨著近年來公共安全事件頻傳，歐美及日本等國家紛紛著手定義公共安全應用情境及需求，美國及歐洲主流通訊標準組織更明確規範LTE為建置大型公共安全網路的共同標準，歐美公共安全網路規劃亦朝向使用LTE D2D通訊技術發展的趨勢。LTE D2D除了在訊號覆蓋範圍、傳輸速率、安全性及耗電量上具備相對優勢之外，主要基本差異在於使用授權的付費頻譜，因此能夠提供營運商較多鄰近直接通訊的控制權，另一方面也使得營運商較容易在相同的頻段上協調異質網路之間訊號干擾及排程問題，以確保網路服務品質。在專利佈局上，以晶片商、裝置設備業者佈局較多，並以裝置搜尋、融合互連、群組通訊等技術為專利標準佈局重點。

Contents

Chapter 01	4G/B4G發展情境	001
	1-1：行動通訊服務市場發展趨勢	005
	1-2：行動網路技術發展趨勢	019
Chapter 02	Small cell市場趨勢與發展策略	029
	2-1：Small cell價值與特點	033
	2-2：Small cell服務情境與技術需求	041
	2-3：電信營運商之Small cell建置規劃與市場需求預測	053
	2-4：Small cell晶片、設備業者全球市占率與合作模式	063
	2-5：Small cell晶片、設備業者市場佈局觀測	075
	2-6：Cisco、Airvana關鍵成功因素與專利佈局	087
	2-7：我國Small cell產業發展機會	097
Chapter 03	D2D市場趨勢與發展策略	103
	3-1：D2D發展現況	107
	3-2：D2D市場現況D2D相關技術比較	117
	3-3：D2D主要應用與案例	127
	3-4：D2D發展趨勢與潛在市場	139
	3-5：國際營運商D2D佈局重點	149
	3-6：我國D2D產業發展定位與專利佈局	161
	3-7：我國D2D產業發展策略	169
Chapter 04	結論	177
	圖表標題索引	184
	關於出版單位	

Chapter

01 >

4G/B4G發展 情境

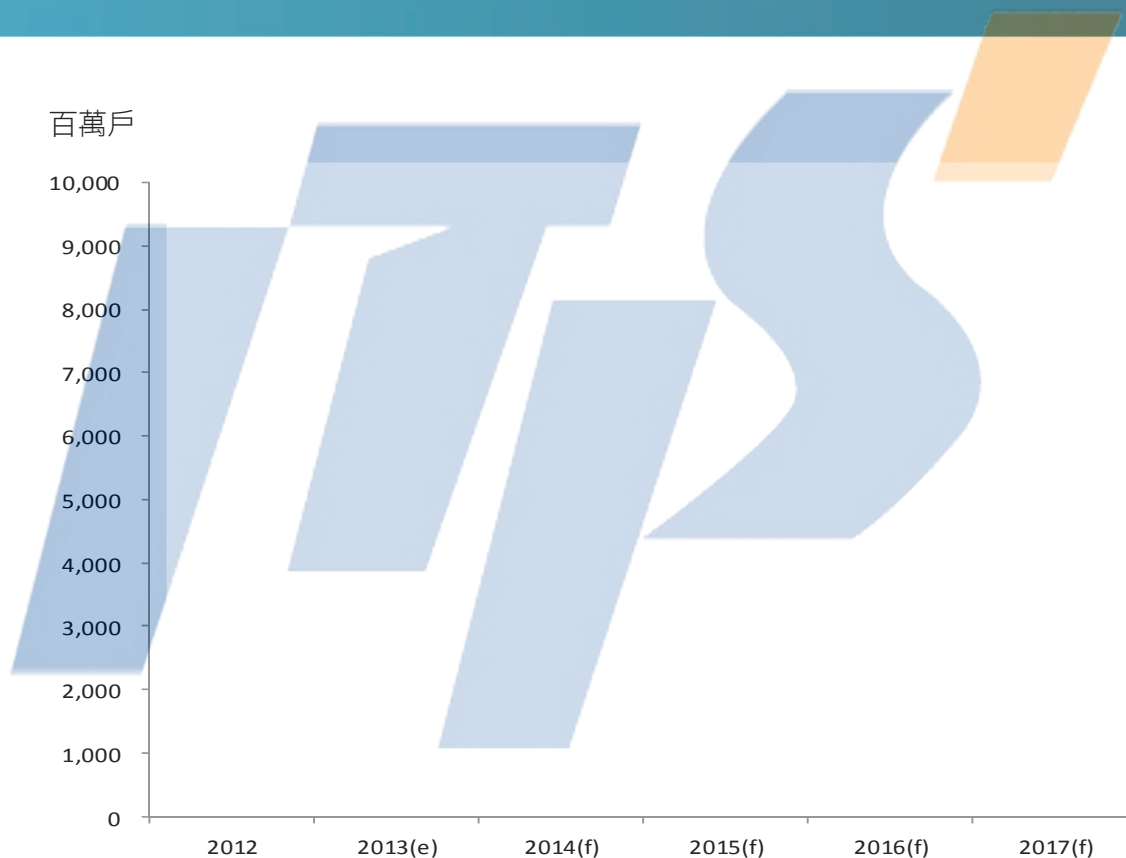
- 1-1：行動通訊服務市場發展趨勢
- 1-2：行動網路技術發展趨勢

第一章說明

- 過去3G時代都是以Macro cell提供主要的行動網路流量，並以Wi-Fi熱點為輔，然隨著營運商無法透過單一技術解決日益增長的行動數據流量，以及室內訊號不佳的情況下，促使Small cell、D2D的出現，同時也代表著4G/B4G網路將結合多種接取技術（包括3G、4G、Wi-Fi、Small cell、D2D等），朝向多網共存的異質網路邁進。
- 4G/B4G發展情境下，探究了行動電話用戶、行動寬頻用戶、智慧手持裝置出貨量等種種市場趨勢，全球行動數據流量快速增長、以及供需不平衡的問題日益嚴重，然在面對此趨勢發展下，4G/B4G將以新的網路架構因應，並從頻譜效率、頻譜利用、網路覆蓋率、節能、應用服務等面向去進行改善，以提供消費者良好的行動網路使用環境。

- 在標準制訂上，3GPP自Release 8開始將Small cell納入標準討論，主要著重在訊息干擾處理、密集地區Small cell佈署最佳化、HetNet等。D2D則在Release 12進行標準探討，著重於ProSe相關議題上。
- 4G/B4G技術發展將朝Macro、Local、HetNet三大方向發展，其中Small cell和D2D為Local區塊的佈局重點，另外Small cell、D2D和其他技術的融合和配置也為HetNet的重點探討議題。

2012-2017年全球行動電話與行動寬頻用戶預估



資料來源：Ovum；工研院IEK（2013/06）

Chapter

02

Small cell市場 趨勢與發展策略

- 2-1 : Small cell價值與特點
- 2-2 : Small cell服務情境與技術需求
- 2-3 : 電信營運商之Small cell建置規劃與市場需求預測
- 2-4 : Small cell晶片、設備業者全球市占率與合作模式
- 2-5 : Small cell晶片、設備業者市場佈局觀測
- 2-6 : Cisco、Airvana關鍵成功因素與專利佈局
- 2-7 : 我國Small cell產業發展機會

第二章說明

- Small cell原本以解決室內訊號為出發點，但隨著4G/B4G網路建置架構的改變，除了建置大型基地台外，小型基地台也為營運商佈建重點，且在行動數據服務快速普及下，促使Small cell成為卸載行動網路流量的方法之一；若進一步探究營運商的經營規劃，可以發現他們也想透過Small cell來提供額外的加值服務。
- 目前市場對於Small cell的需求量仍在初步階段，但隨著LTE用戶快速增長（2013年全球LTE用戶將達1.8億戶），網路流量塞車問題便更易發生，而營運商將透過Small cell來卸載行動數據流量，加上Small cell產業鏈成熟趨使價格降低下，預估2017年全球Small cell出貨量可達2,700萬台。

- Small cell的產業鏈發展上，從晶片、軟體、Small cell AP、Small cell Gateway、eNodeB等都有領導業者投入，包括Qualcomm、Broadcom、TI、Cavium、Ericsson、NSN、Huawei、Cisco等，由於各業者皆想得到此塊市場商機，故各自透過策略合作切入營運商的供應名單。
- 在各業者的現況比較上，除了市占率、產品、技術、市場經營的分析外，也進行了Small cell的技術專利檢索，發現晶片、Small cell、eNodeB業者皆積極佈局相關專利，尤其以訊號強化、流量分配相關的技術專利較多。

行動通訊技術演進下的基地台密度 & 平均每一區域的頻譜效率



註：頻譜效率即為在數位通信系統中的頻寬限制下，可以傳送的資料總量

資料來源：Tektelic；工研院 IEK (2013/03)

Chapter

03 >

D2D市場趨勢

- 3-1 : D2D發展現況
- 3-2 : D2D相關技術比較
- 3-3 : D2D主要應用與案例
- 3-4 : D2D發展趨勢與潛在市場
- 3-5 : 國際營運商D2D佈局重點
- 3-6 : 我國D2D產業發展定位與專利佈局
- 3-7 : 我國D2D產業發展策略

第三章說明

- 隨著各種行動服務及應用的興起，裝置對裝置 (Device to Device, D2D)通訊技術再度受到學術界、研究人員和通訊產業的重視，亦逐漸成為B4G的重要議題之一。在傳統的蜂巢式網路下，連結的建立必須經由基地台和核心網路的協助，但是透過D2D的通訊模式，相互鄰近的行動裝置能透過自動搜尋機制建立一個「隨意網路」(ad-hoc network)，在一定範圍內進行直接的訊息交換而不必經由基地台，此時網路中的每個裝置同時兼具傳送、接收及中繼的功能。D2D通訊的優點包括基地台和核心網路的分流 (offload)、減少傳輸延遲、增加頻譜使用效率及延伸網路覆蓋率等。
- D2D的主要應用包含公共安全、社群網路、適地服務及網路分流等，其中公共安全及社群網路應用在標準組織的技術討論中受到較多關注。而後三者屬於商業性應用，在營運商控制之下的D2D能進行通訊認證、訊號干擾控制及協調，並為營運商創造新的商業機會與價值。

- 在實現D2D應用商業化之前，也有許多問題有待解決，例如如何找到鄰近的裝置、如何管理異質網路干擾以及商業模式等問題，因應而生的相關技術亦成為未來發展重點。

歐盟 METIS 2020 5G計畫

METIS成員為設備及營運大廠



五大多重無線存取方案



資料來源：METIS；工研院IEK整理（2013/10）

Chapter

04 >

結論

Small cell發展趨勢與建議

- 發展趨勢與建議



圖表標題索引

Page	Chapter 1
6	2012-2017年全球行動電話與行動寬頻用戶預估
8	2012-2017年全球智慧手持裝置出貨量預估
10	2012-2017年全球行動數據流量預估
12	2012-2017年全球行動數據流量預估—應用別、產品別
14	行動數據頻寬使用時間分布
15	4G網路提供更快的平均下載速度
16	用戶行動網路下載使用率的時間分布
20	3G、4G、B4G網路基地台建置方式
22	4G/B4G三大重點議題
24	3GPP中Smallcell、D2D標準制定歷程
26	4G/B4G網路重點技術發展意象圖
	Chapter 2
34	行動通訊技術演進下的基地台密度&平均每一區域的頻譜效率
36	Small cell價值訴求
38	全球各國LTE頻譜分佈
42	Small cell服務應用情境—室內訊號不佳的地區

圖表標題索引

Page	Chapter 2
44	Small cell服務應用情境—室內數據流量擁塞地區
46	Small cell服務應用情境—營收與投入成本不成正比
48	Small cell技術發展重點
50	Small cell產品類別與技術需求重點
54	營運商Small cell建置規劃
56	2012-2017年全球LTE Small cell出貨預估
58	2012-2017年全球LTE Public Small cell出貨概況
60	2012-2017年全球Private Small cell出貨概況
64	Small cell晶片市占率
65	2012年企業／用戶Femtocell晶片出貨量市占率
66	2012年Public Access Small cell晶片出貨量市占率
68	Femtocell市場佔有率
70	全球Macrocell市場佔有率
72	全球Small cell產業合作模式
76	Small cell晶片業者經營概況
78	Small cell業者產品投入概況

圖表標題索引

Page	Chapter 2
80	Small cell業者經營概況
82	設備業者LTE網路技術投入現況
84	2012/Q3~2013/Q2全球LTE網路承接標案概況
88	營運商對於Macro、Small cell採購結果
90	全球領導業者Small cell相關專利佈局概況
92	Cisco的Small cell發展策略
94	Airvana的Small cell發展策略
98	全球Small cell產業鏈
100	台灣網通業者發展Small cell市場機會分析
	Chapter 3
108	歐盟 METIS 2020 5G計畫
110	D2D的主要背景與應用
112	LTE D2D通訊模式
114	LTE D2D的特性與價值訴求
118	D2D無線通訊技術演進
120	D2D相關技術比較

圖表標題索引

Page	Chapter 3
122	現有D2D技術的特點與應用分析
124	四種D2D技術規格比較
128	D2D潛力應用與商業模式
130	3GPP LTE D2D中的公共安全議題
132	服務商的D2D應用案例（一）
134	服務商的D2D應用案例（二）
136	服務商的D2D應用案例（三）
140	D2D通訊發展兩大使用情境
142	D2D通訊使用情境的挑戰與機會
144	現有D2D及LTE D2D發展
146	D2D潛在市場
150	營運商及系統商D2D發展策略
152	智慧聯網汽車搭配不同無線技術
154	智慧聯網汽車相關生態
156	營運商車隊管理系統
158	創新的緊急通話手錶

圖表標題索引

Page	Chapter 3
162	全球LTE D2D產業鏈發展現況
164	國際D2D專利布局概況
166	LTE D2D專利布局趨勢
170	消費者的各種生活需求
172	整合性D2D應用系統
174	發展D2D通訊兩大策略

關於出版單位

工業技術研究院、產業經濟與趨勢研究中心

Industrial Economics & Knowledge Center, IEK

鑑於產經環境劇烈改變，工業技術研究在2000年成立產業經濟與趨勢研究中心（Industrial Economics & Knowledge Center, IEK），結合工研院強大的研發後盾及在國際舞台的能見度，集結經驗豐富的產業專家組成優質團隊，期以知識力量促進國家競爭力提昇，協助產業界提高附加價值，形成台灣產業轉型重要推力。

產經中心的主要任務是強化產業趨勢的研究，提供客戶專業的資訊與顧問服務，以為客戶創造價值並提升效能；另一方面產經中心亦致力帶動台灣知識型服務業發展，更自許在不遠的未來成為亞太地區產業趨勢與政策研究的重鎮。

2014 IEK 產業情報網

多元服務型態滿足不同的產業資訊需求

ieknet.iek.org.tw



提供近10,000篇產業焦點評析
每年新增600篇以上

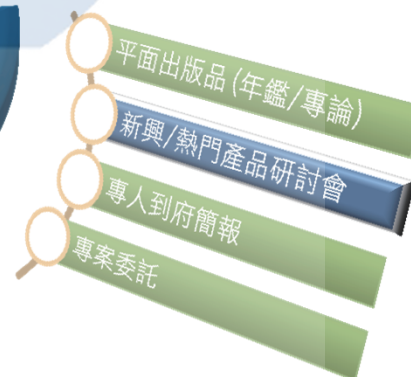
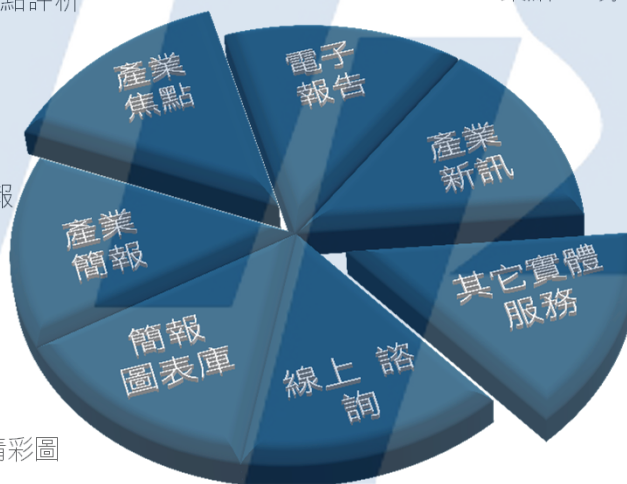
超過1000篇研討會簡報
每年新增100篇

超過25,000張研討會精彩圖
表及產銷圖表

可直接於線上扣點諮詢專家會於48小時內回覆

集結700餘本研究報告電子檔

本年度新增報導性訊息免費與
會員分享



權益使用狀況，可線上即時掌握

聲明事項

以上簡報所提供之資訊，在尖端科技發展與產業變動中，無法保證資訊的時效性及完整性，使用者應自行承擔因使用本簡報資料可能產生之任何損害。著作權歸工研院所有，非經書面允許，不得以任何形式進行局部或全部之重製、公開傳輸、改作、散布或其他利用本簡報資料之行為。

下世代行動網路 - Small cell與D2D市場趨勢與策略佈局

全本電子檔及各章節下載點數，請參考智網公告

電話| 02-27326517
傳真| 02-27329133
客服信箱| itismembers@micmail.iii.org.tw
地址| 10669台北市敦化南路二段216號19樓

劃撥資訊| 帳號：01677112
戶名：財團法人資訊工業策進會
匯款資訊| 收款銀行：華南銀行—和平分行
(銀行代碼：008)
戶名：財團法人資訊工業策進會
收款帳號：98365050990013 (共14碼)
服務時間| 星期一~星期五
am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



經濟部技術處產業技術知識服務計畫

如欲下載此本產業報告電子檔，
請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。
ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>