

NCC

WiMAX/BWA報告

謝進男

July 27, 2006

報告大綱

- ◆ WiMAX Forum
- ◆ 各國 WiMAX 頻譜開放狀況
- ◆ WiMAX Forum 驗證程序
- ◆ 驗證實驗室 (WFDCL) 遴選程序
- ◆ WiMAX Forum 聖地牙哥會議心得
- ◆ 結論與討論

WiMAX Forum

WiMAX Forum™

- ◆ WiMAX Forum為非營利組織，其會員組成包含無線寬頻系統製造商、半導體元件商、射頻元件及天線供應商)、軟體開發者及應用服務提供者。
- ◆ 推廣WiMAX Forum商標，促進WiMAX系統發展之國際化、標準化，以推動WiMAX設備間的互通性，保障消費者權益。
 - 基於 IEEE 802.16x & ETSI HiperMAN 相關標準，發展測試驗證 (802.16x代表包含802.16d及802.16e)。
- ◆ 網址:<http://www.wimaxforum.org>

WiMAX Forum™ 任務

◆ WiMAX Forum於2001/04設立

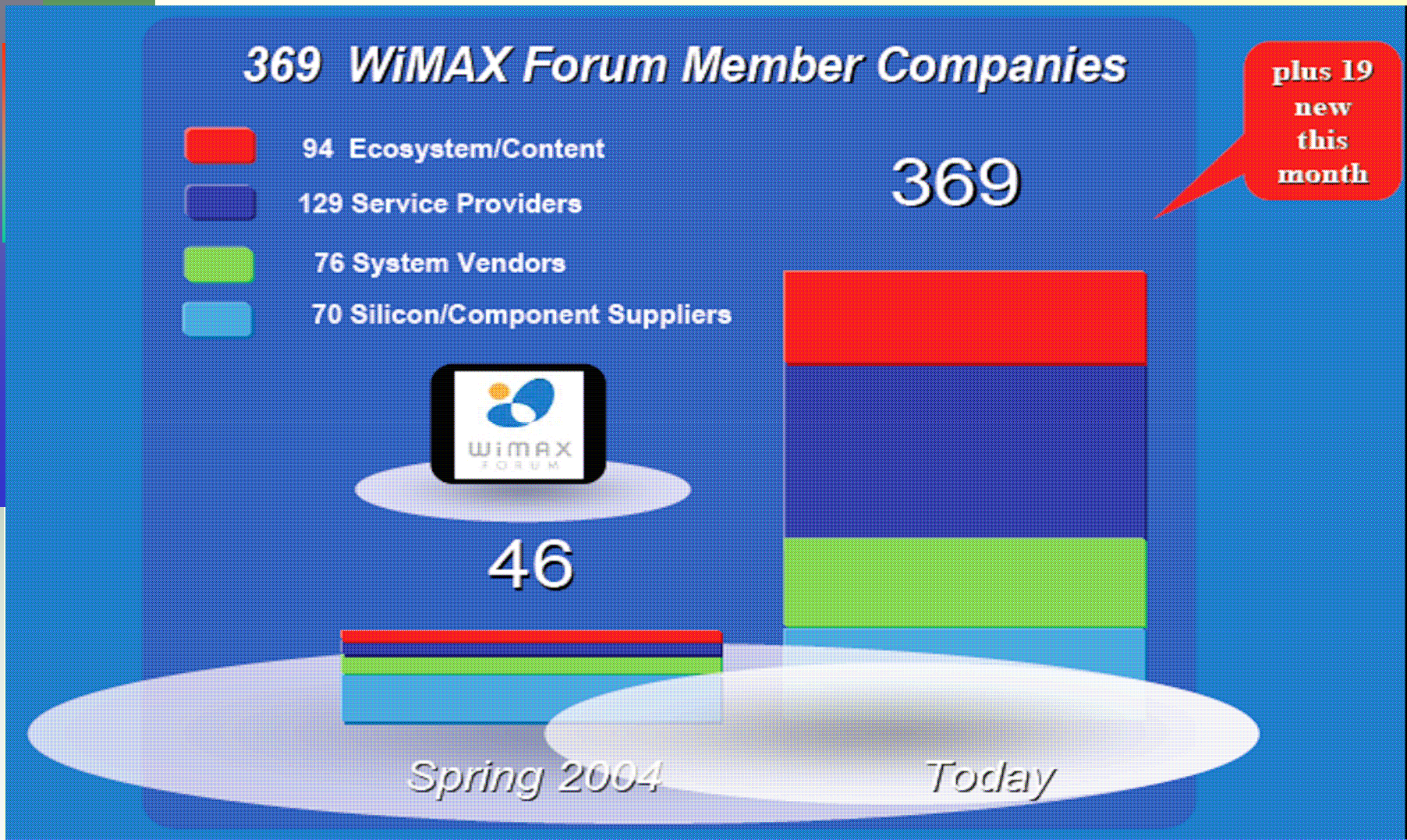
- 植基於 IEEE 802.16 國際標準，首先推動10-66 GHz頻段之應用服務
- 2003/01開始著力於 IEEE 802.16a 國際標準，推動 < 11 GHz頻段之應用服務
- WiMAX Forum隨802.16x國際標準同步發展。

◆ 依照全球化的標準（IEEE 802.16x），推動無線寬頻接取網路之佈建，並驗證產品間的互通性及其相關技術。

WiMAX Forum 章程

- ◆ 推動及加速WiMAX系統之佈建，取得全球無線寬頻接取市場的領導地位。
- ◆ 發展高效能端對端(E2E)的IP網路架構，支援固定及行動之使用模式。
- ◆ 提供可資信賴的產品驗證程序。
- ◆ 宣導最佳化的商業營運模式，包含合適的智慧財產(IPR)政策。
- ◆ Foster a thriving ecosystem。

The WiMAX Forum Membership



會員

Principle Members: (9個單位)

◆ 設備製造商

- 華碩電腦、達創科技、神基科技、廣達電腦、智捷科技、正文

◆ 法人

- 工研院、資策會

◆ 晶片製造商

- 聯發科技

Regular Members: (21個單位)

◆ 設備製造商

- 智邦科技、宏碁、明泰科技、友勁科技、建漢、台揚科技、大同、東訊、環隆電氣、合勤科技

◆ 法人

- 電信技術中心、中科院

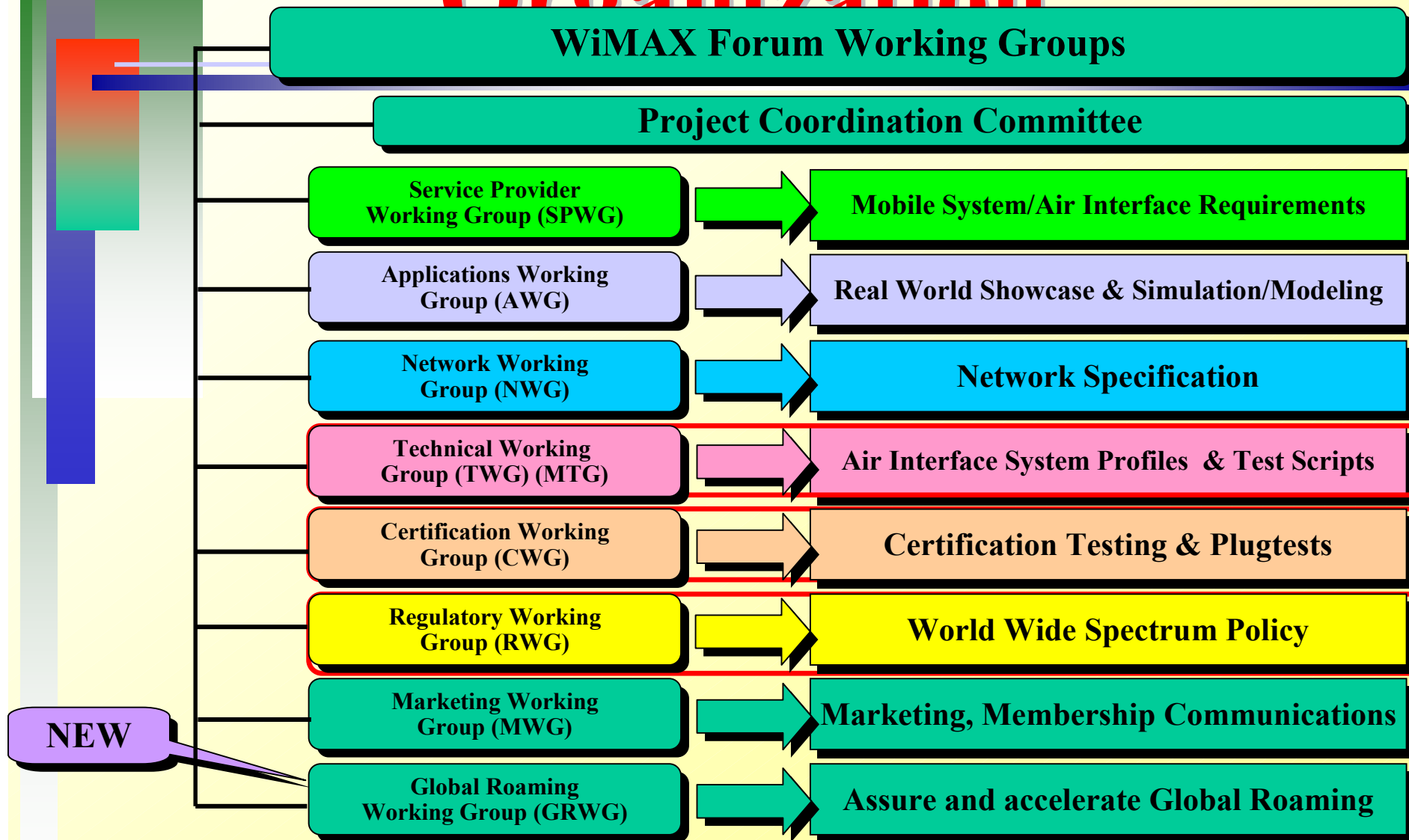
◆ 驗證測試商

- 誠信科技、程智科技、全國公證檢驗股份有限公司、台灣檢驗科技、耕興

◆ 電信運營商

- 亞太電信集團、大眾電信、互聯電信

Organization



RWG Organisation (July 06)

Chair: Tim Hewitt
BT

Vice Chair
Rob Kubik
Motorola

Vice Chair
Barry Lewis
Redline Communications

Vice Chair, operations
Jayne Stancavage
Intel

Secretary

Programme Manager

Standing Task Groups



Ad-hoc sub-teams



RWG 目標

◆ 頻譜配置

- 2.5-2.69 GHz執照頻段

- ✓ 經 ITU-R的努力，已成為全球化頻段。

- 3.4-3.6 GHz執照頻段

- ✓ 確保該頻段可允許Nomadic並使用於固定式模式配置

- ✓ 支援彈性化的通道及雙工模式。

- 5 GHz 免執照頻段

- ✓ 5.8GHz已普遍使用於歐洲地區。

- ✓ 推動全球在5.8GHz頻帶，其設備或系統最大發射功率限制值為 4W EIRP

◆ 影響各國頻譜監理機關考慮開放新的頻帶

- 如：2.3-2.4 GHz, 3.3-3.4 GHz; 3.6-3.8 GHz; sub 1 GHz

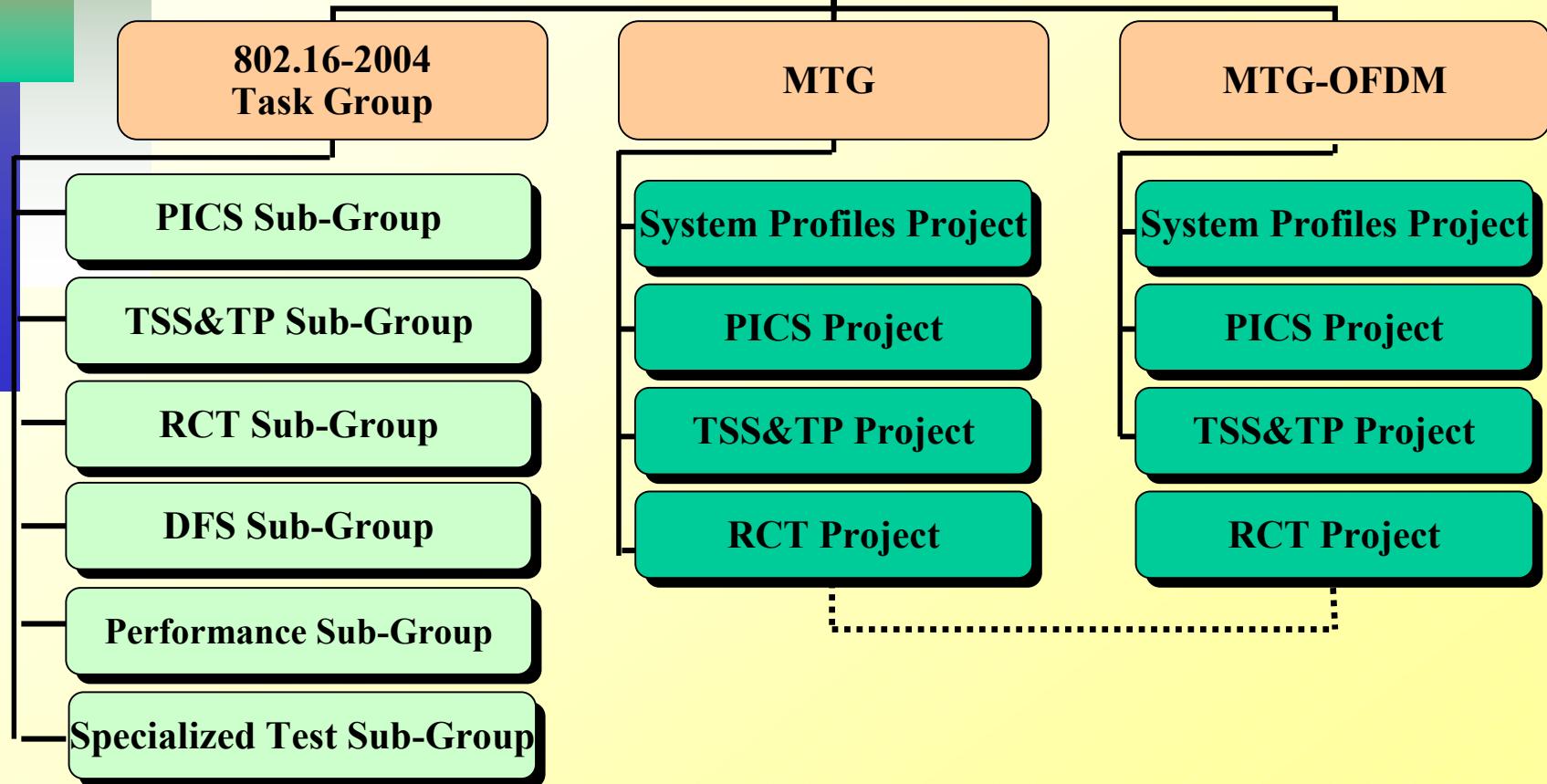
◆ 建立地區性及全球性標準組織之WiMAX頻譜政策

- ITU-R, CEPT, APT WF, CITEL

Technical Working Group

(TWG)

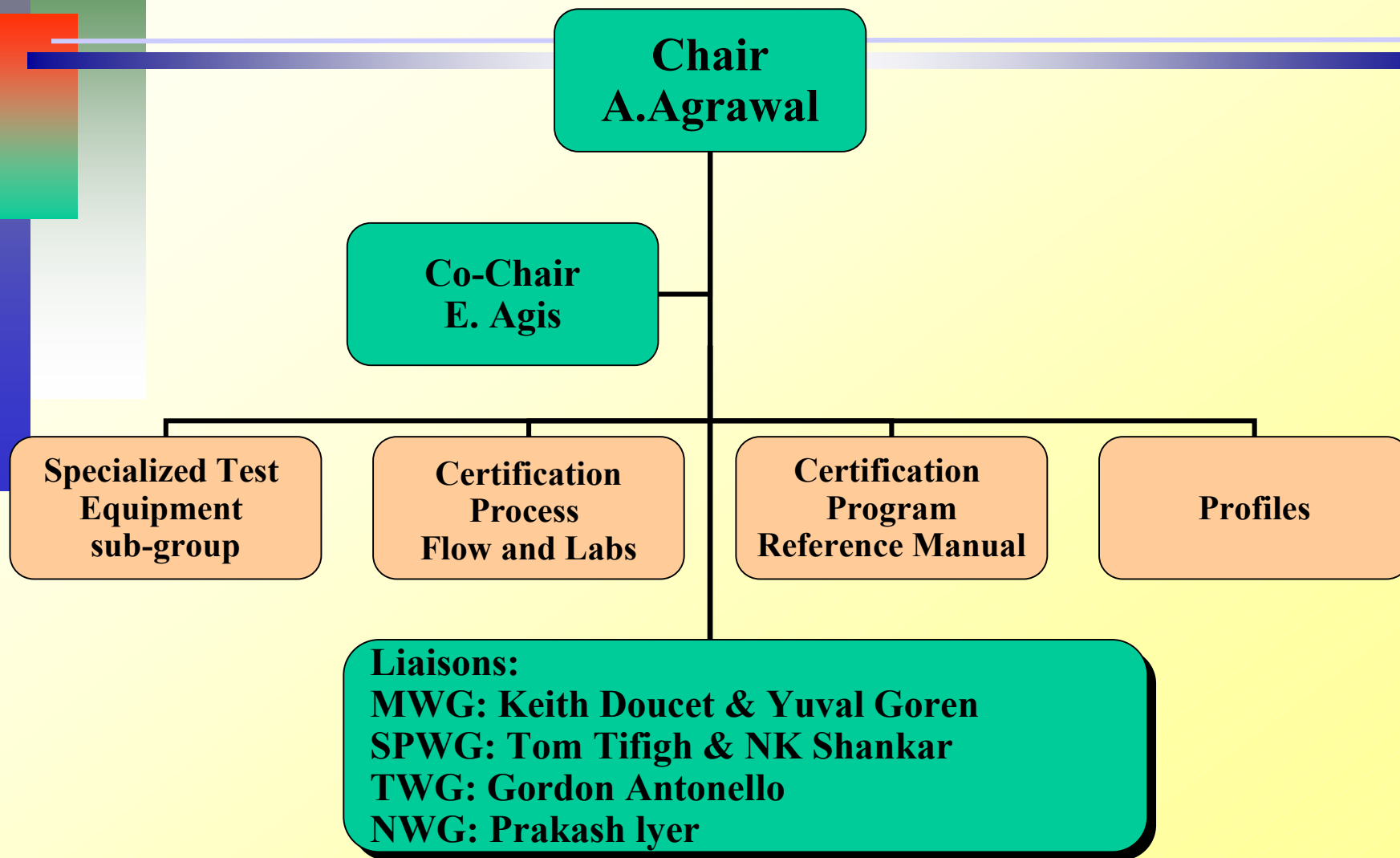
WiMAX TWG Chair:
Gordon Antonello



TWG 章程

- ◆ 技術工作群組(TWG) 應依照IEEE 802.16及 ETSI HiperMAN 相關標準發展符合性測試文件，與符合性測試實驗室合作，並於市場上積極推動 targeted standards
 - 基本上分PHY層及MAC層
 - 依照全球化的標準發展符合性(conformance)及互通性(Interoperability)規範。
 - 發展未來服務及互通性在應用層及網路基礎建設之要求。
 - 與國際標準組織協同合作。
 - 促進WiMAX會員間之技術合作。

Certification Working Group (CWG)



CWG 目標

- ◆ 定義、溝通及執行建立及管理驗證Profile之程序。
- ◆ 開始執行802.16-2004 WiMAX相關產品之驗證。
- ◆ 釋出802.16e 之驗證Profile，以便進行其WiMAX相關產品的測試與驗證。
- ◆ 發展能自802.16-2004 升級至802.16e 驗證之測試平台基礎架構。

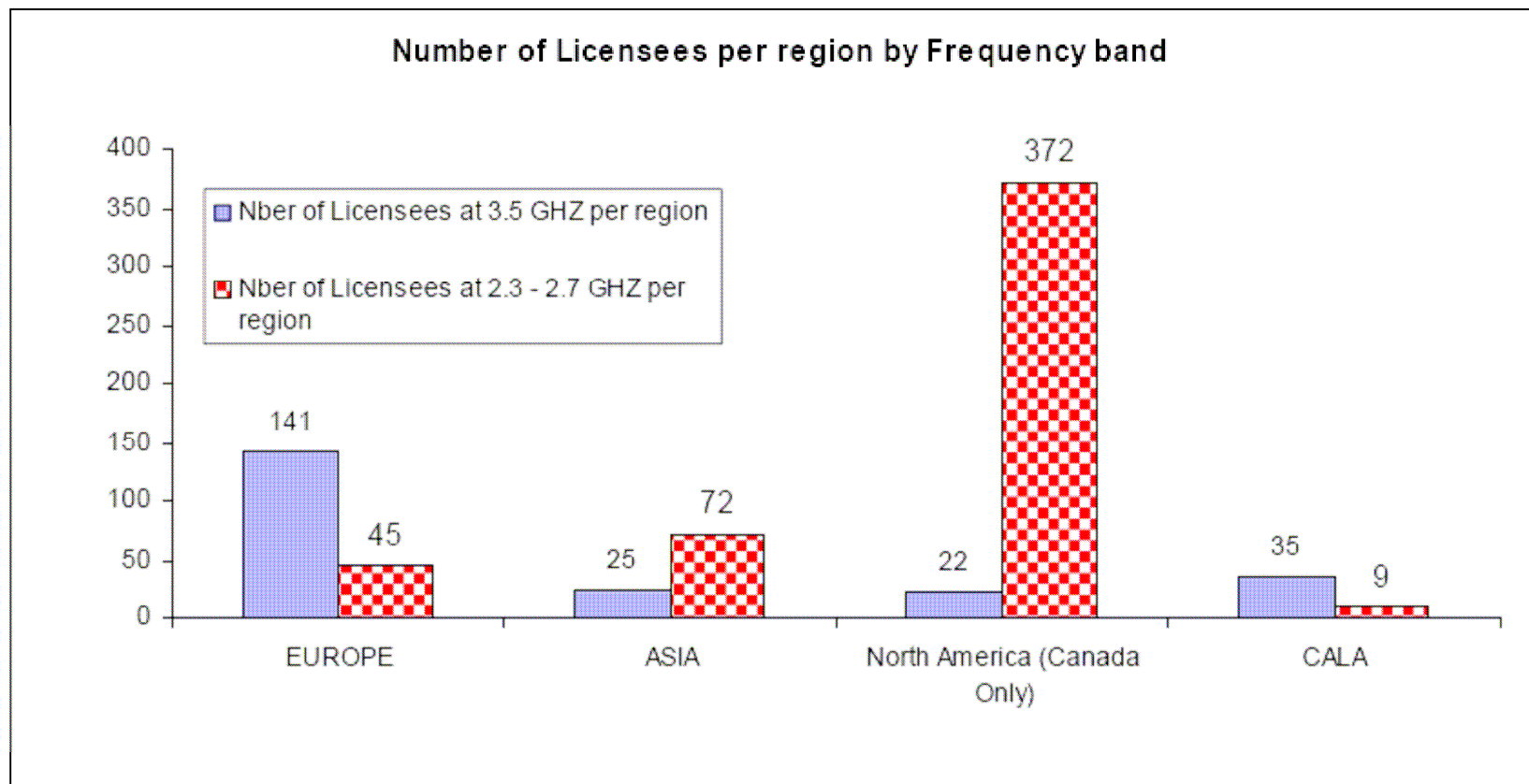
各國 WiMAX 頻譜開放狀況

各國頻譜狀況整理表

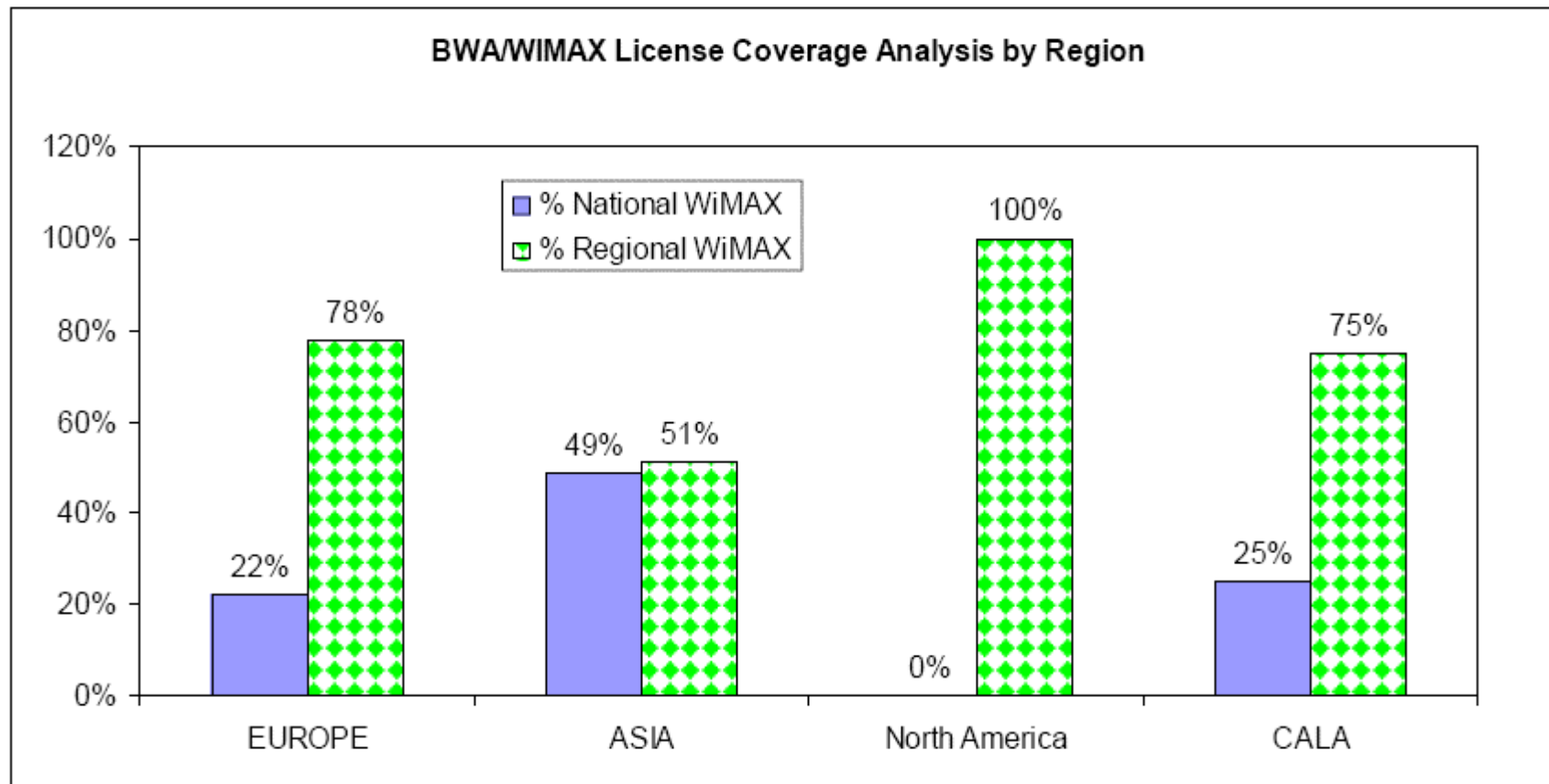
	使用頻帶	執照張放	每張執照之頻寬	執照發放時間	頻譜使用年限	頻譜拍賣價格
美國	2.5 GHz	尚未能得到相關資訊	22.5MHz	尚未能得到相關資訊	尚未能得到相關資訊	尚未能得到相關資訊
加拿大	2.3/2.5 GHz	尚未能得到相關資訊	尚未能得到相關資訊	2.3GHz： 2004/2005	尚未能得到相關資訊	尚未能得到相關資訊
日本	2.5 GHz，總共有95MHz	2~3（Intel預測）	20~40MHz（Intel預測）	預計2006年11月	尚未能得到相關資訊	尚未能得到相關資訊
韓國	2300~2400MHz，共100 MHz	3（一家2005/4放棄）	3*9 MHz（中間有4.5 MHz Guard Band）	2004年9月	七年	SKT及Hanaro為1,170億韓圓（NT40億）KT為1,258億韓圓（NT43億）
新加坡	2.3/2.5 GHz，2.5 GHz頻段共144MHz（6MHz/Lot * 24Lots）	6	2.5GHz頻帶以6MHz為一個Lot，每家業者競標 1~6個Lots不等	2005年5月	十年	每一個6MHz Lot約 50萬星元
英國	2.5 GHz	尚未能得到相關資訊	尚未能得到相關資訊	預計2008年底	1.8GHz頻段執照為15年	尚未能得到相關資訊

各地執照總數

Number of Licensees per Region by Frequency Band



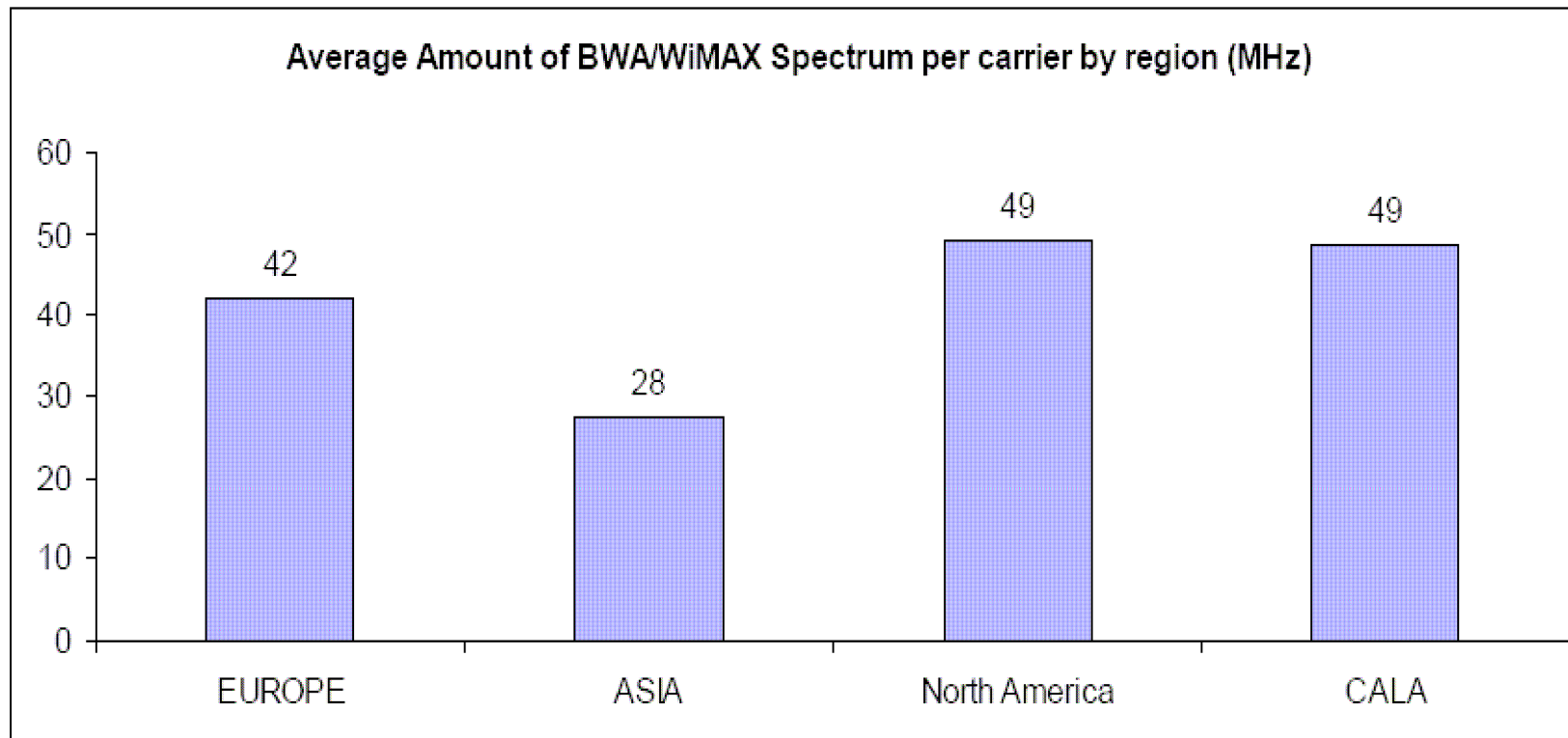
Source: ClearSpectrum Database-Maravedis

BWA/WiMAX License Coverage Analysis by Region

Source: ClearSpectrum Database-Maravedis

各地平均每個執照的頻寬

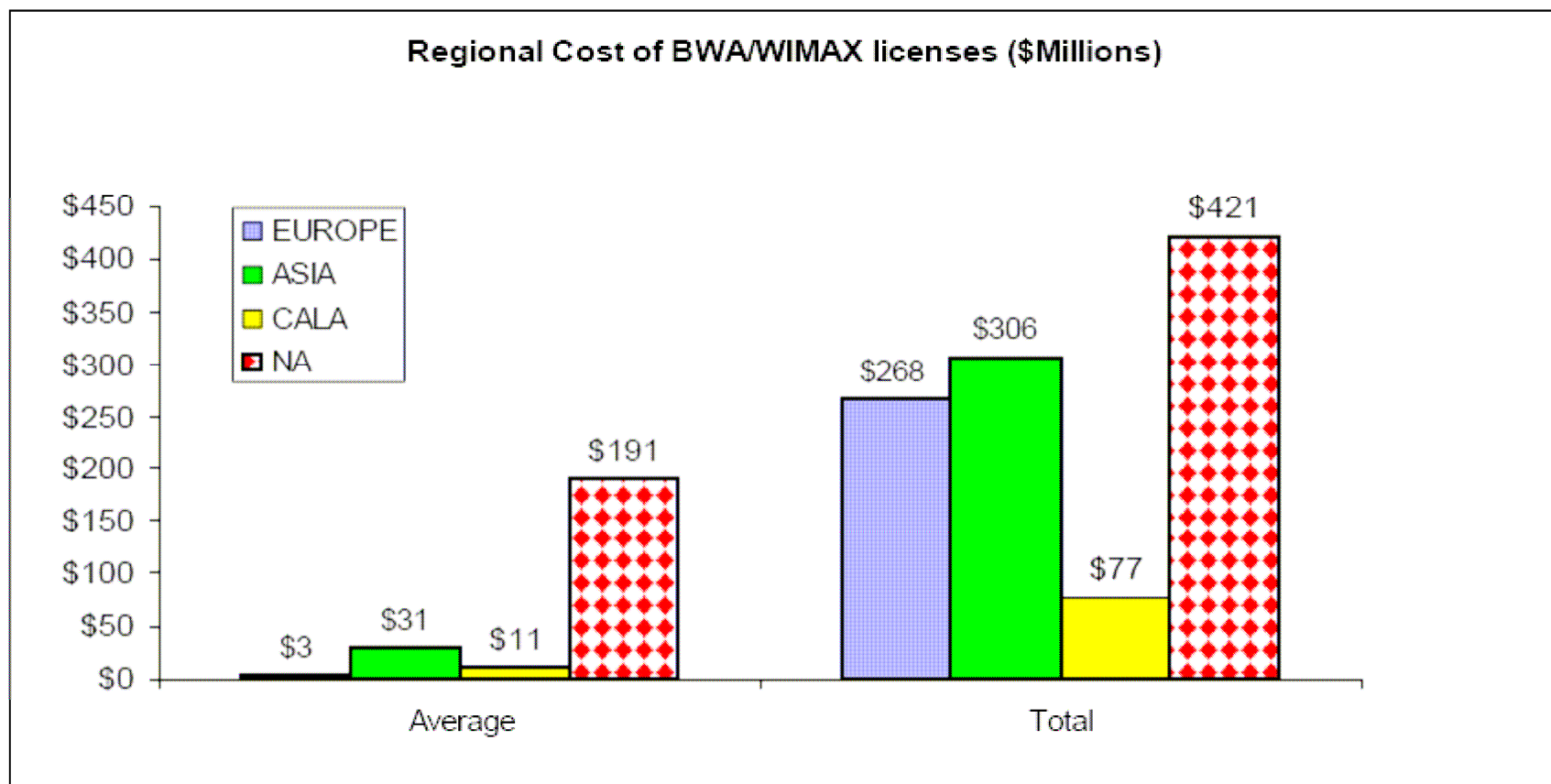
Average Amount of BWA/WiMAX Spectrum per Carrier by Region



Source: ClearSpectrum Database-Maravedis

各地頻譜執照拍賣總金額

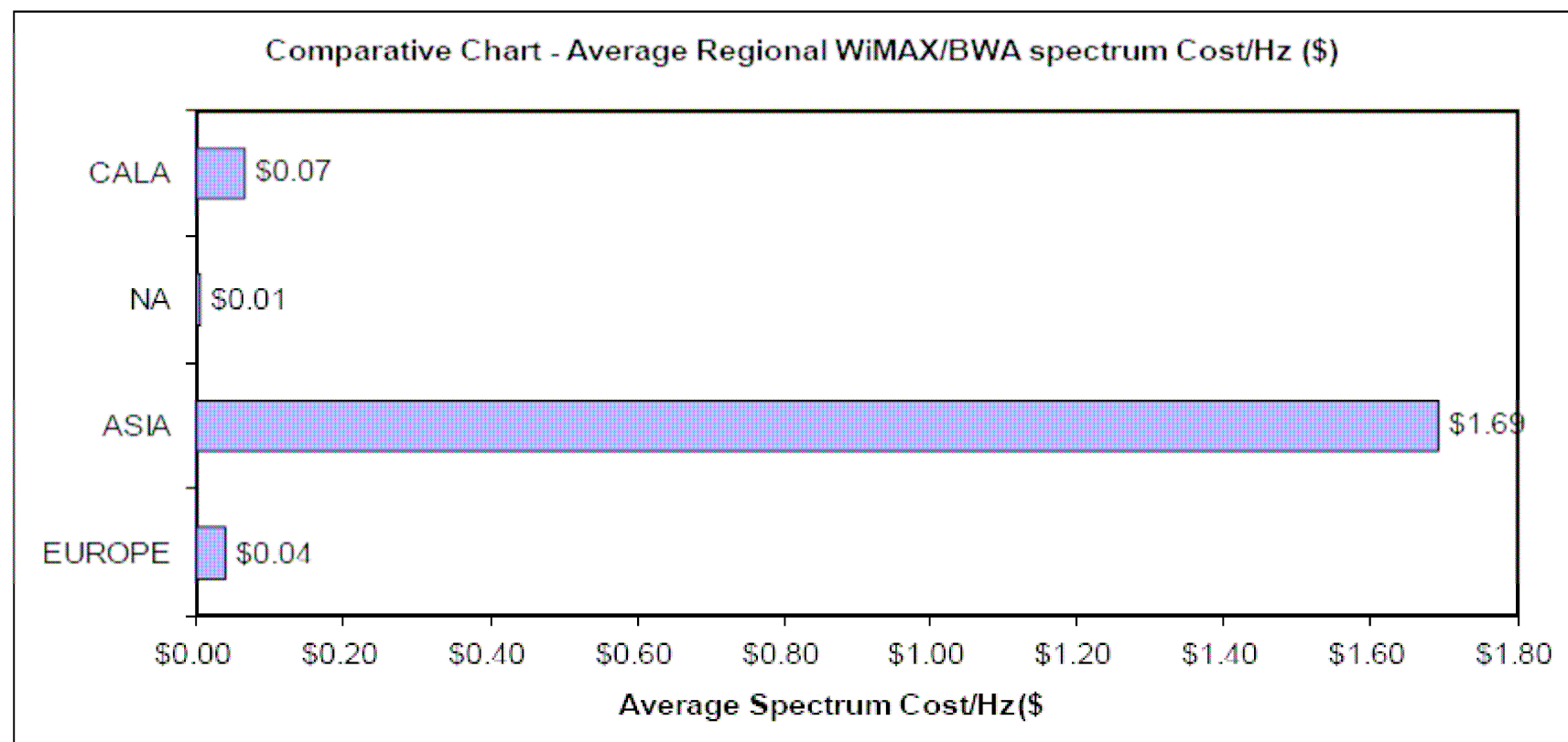
Regional Cost of BWA/WiMAX Licenses



Source: ClearSpectrum Database-Maravedis

各地頻譜執照拍賣每Hz平均金額

Exhibit 7: Average Regional BWA/WiMAX Spectrum Cost/Hz



Source: ClearSpectrum Database-Maravedis

美國 FCC 政策

◆ 2.495 ~ 2.690 GHz 頻段

- 2004年六月，FCC批准了改善一個區段的無線電頻譜：2.495 ~ 2.690 GHz，目標是希望讓無線寬頻接取的規定更寬鬆，以得到更廣泛的採用。
- 參考：Richard Shim “FCC Cleans Up Spectrum for Wireless Broadband”

◆ 3.650 ~ 3.7 GHz 頻段

- FCC在2005年三月開放3.650 ~ 3.7 GHz頻段作為無線寬頻服務之用途，提供給各種新的無線寬頻服務和技術（如WiMAX）一個引進的機會。
- FCC對3,650 MHz頻段所採取的措施，將會允許先進通訊服務和技術更進一步的部署，但信號的發射不得干擾衛星地面站。
- 參考 FCC：Report & Order of Opinion and Order 05-56, Mar.16, 2005, p.2.

◆ 5 GHz 頻段

- 2002年底，美國參議員催促國會立法進速開放更多頻道讓WLAN產業使用。（source：802.11完全剖析無線網路技術, Mar., 2003）
- 該法案計畫在5GHz免用執照頻段增加255MHz的頻帶，希望讓無線寬頻接取和CATV以及DSL在寬頻世界鼎足而三。
- 請參考：Roy Mark：Senators Aim to Wireless Jumpstart Broadband, Nov. 20, 2002.

美國 WiMAX 系統佈建情形

- ◆ **Bellsouth**：主要採用 Navini 設備，於 2.3GHz 頻段提供 WiMAX 服務。
 - 2005 年 10 月於 New Orleans 針對中小企業推出 pre-WiMAX 服務，月租費為 69.95 美元（下行速率 1.5Mbps）。
 - 2005 年 10 月於佛羅里達州 Palatka 推出 WiMAX 服務，月租費為 30 美元以上（視速率而定）
- ◆ **Sprint-Nextel**：陸續與英特爾、摩托羅拉、三星，針對 802.16e 進行測試。
- ◆ 其他推出服務業者：**Clearwire**、**Towerstream**、**Speakeasy**

美國 WiMAX 頻譜主要擁有者

頻譜	擁有者	WiMAX 服務／試驗計畫
2.5GHz	Nextel+Sprint	<ul style="list-style-type: none"> ■ 所擁有之頻譜涵蓋全美超過 80 個市場，未來不排除以出租方式提供地區性 ISP 業者推出 WiMAX 服務。 ■ 預定於 2006 年與英特爾、摩托羅拉合作進行試驗計畫，計劃未來推出全國性 WiMAX 網路。
2.5GHz	Clearwire	<ul style="list-style-type: none"> ■ 目前於美國 15 個城市提供無線上網服務，月租費為 29.99 至 49.99 美元，速率包括 512K 至 1.5M 等組合。
2.3GHz	Bellsouth	<ul style="list-style-type: none"> ■ 已於喬治亞州、佛羅里達州採用 Navini 設備，推出無線寬頻上網服務，月租費 30 美元起，下載速率最高可達 1.5Mbps。

資料來源：DigiTimes Research，2005/10

亞太地區 WiMAX 頻段制定進度表

亞太地區WiMAX頻段制定與發展進度表

國家	WiMAX 頻段	發展進度
日本	2.5GHz	2007年1月發照
韓國	2.3GHz	KT與SKT取得執照
香港	3.5GHz	2007年1月發照
新加坡	2.3GHz、2.5GHz	PacNet、Singtel等取得執照
印尼	2.3GHz	2006年將發照
大陸	3.3GHz、3.5GHz	視3G執照發放狀況而定
台灣	2.5GHz~2.7GHz	未定

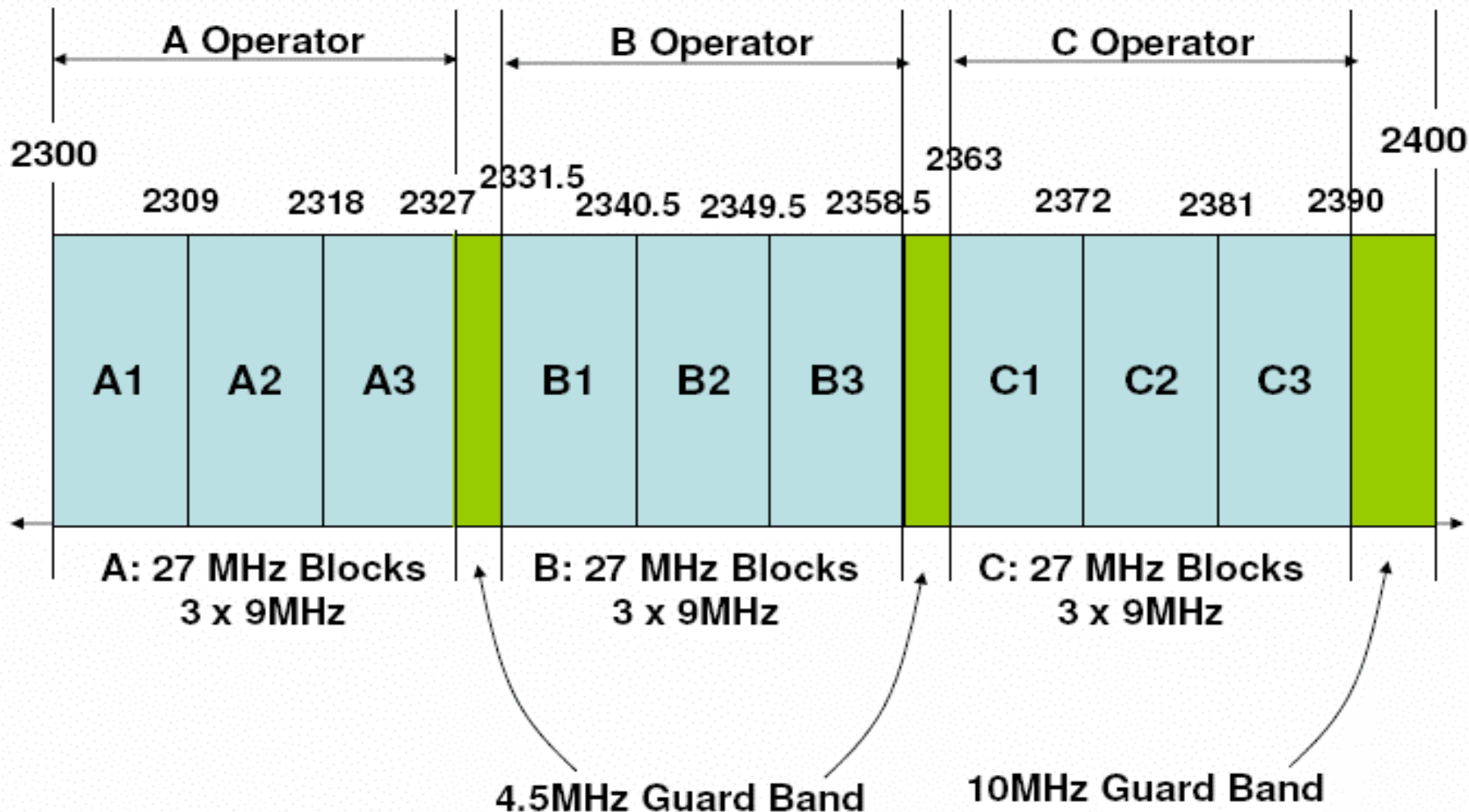
source : Alcatel/DigiTimes May, 2006

韓國 WiMAX 管理政策

- ◆ 指派2.3GHz的頻譜給WiBro使用(Dec.2002)
 - 頻譜：2.3~2.4GHz
 - 目的：WiBro，可攜式網際網路
 - 用途：固定/移動無線寬頻接取
- ◆ WiBro的運作使用2.3GHz~2.4GHz頻段，並將100MHz頻寬劃分成9個頻道，雖然各頻道沒有相互交疊，然也多數緊鄰，但仍有3個保護頻段。
- ◆ 執照釋放張數：3張
- ◆ BWA頻譜釋出期限：7年
- ◆ WiBro得標業者：KT、SKT及HTI
- ◆ 商業營運時間：
 - KT：2006.4
 - SKT：2006.6
 - HTI：2005/4已放棄

source : Intel's technical report

韓國頻譜配置情形



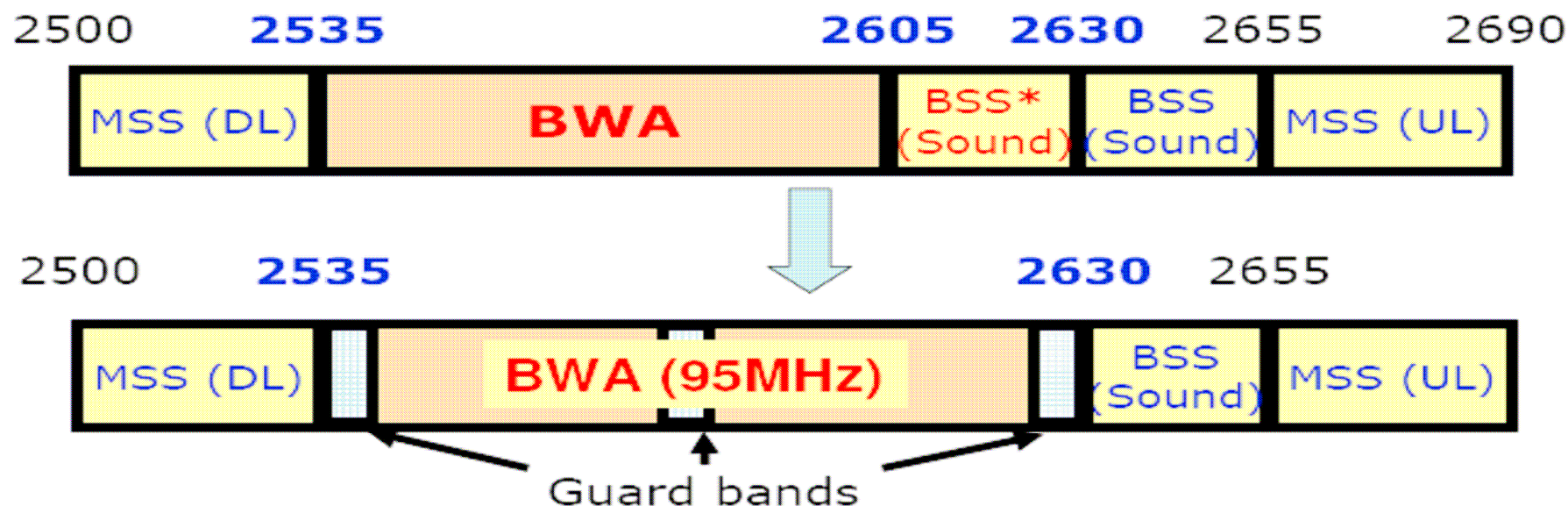
source : Intel's technical report

日本 WiMAX 管理政策

- ◆ **MIAC: Ministry of Internal Affairs and Communications (日本無線電監理機關)**
- ◆ MIAC於2005年底指配 2.5GHz 頻帶予寬頻無線接取 (BWA) 服務使用。
- ◆ 有關 2.5GHz之所有頻譜相關法規，預計2006年11月底前定義完成。
- ◆ 移動式WiMAX之頻譜將明確配置於2.5 GHz。
- ◆ 預計2007年會有 2家或3家電信營運商分別獲得20-40MHz 頻寬，佈建移動式 WiMAX系統。

source : Intel's technical report

日本頻譜配置情形



- ◆ MIAC 已經指配2.5GHz給衛星系統(MSS 及 BSS)亦將指配某一部份給寬頻無線接取使用。
- ◆ 2605~2630MHz雖經規劃為BSS頻帶，但可能不會發生，屆時將可指配該頻帶給BWA使用。

source : Intel's technical report

新加坡 WiMAX 管理政策(一)

- ◆ 新加坡(Infocomm Development Authority; IDA)於2004年2月23日開放2.3GHz及2.5GHz用於BWA服務。將2.3及2.5GHz附近共140MHz，分成25個頻段進行標售。
- ◆ 新加坡IDA對頻譜管理原則為：
 - 降低進入障礙：每個頻段拍賣起價僅**1,000星元**
 - 低度管理：對得標業者並無服務品質規範或佈建全國網路之要求
 - 技術中立：**不限FDD或TDD**
 - 維持公平競爭：規範**既有業者僅能取得較少頻譜**
- ◆ SingTel 及 StarHub 兩家已建置新加坡全區電信網路業者，至多可競標4個頻段
- ◆ 執照釋放張數：6張
- ◆ BWA頻譜釋出期限：10年

新加坡 WiMAX 管理政策(二)

BWA 釋出頻寬如下表

	2.3 GHz	2.5 GHz
可供競標的頻譜	50 MHz	90 MHz
可供競標的頻譜數量(段)	10 lots	15 lots
可供競標每一頻段的大小	5 MHz	6 MHz
競標頻段總數限制(SingTel & StarHub)	4 lots	
競標頻段總數限制(其他業者)	6 lots	

釋出BWA頻段之頻率使用費

說明	費用	備註
頻率使用費(年費)	\$13,200 per lot for 2.3 GHz \$13,500 per lot for 2.5 GHz	基本年費
設備營運權利金(年費)	年度營業額1%	
頻譜競標起標費用(一次費用)	\$1,000 per lot	單次費用

source : NCC技術報告「各國無線寬頻接取進展」

- ◆ 新加坡IDA於2005年5月24日公佈無線頻譜拍賣6家得標業者名單(計7家業者投標)，其中SingTel與StarHub為既有業者。
- ◆ 得標業者最快2005年7月開始佈建，IDA並規定取得2.5 GHz頻段業者須於18個月內提供服務，而取得2.3 GHz頻段者須於36個月內提供服務。

單位：星元			
公司名稱	背景簡介	取得頻段之頻率合計	頻段取得費用
Inter-touch Holdings (Singapore)	提供全球各地飯店、會議場所寬頻上網解決方案	20MHz (4 lots)	102.2 萬
MobileOne	行動電信業者，於新加坡擁有約 100 萬名用戶	24MHz (4 lots)	210 萬
Pacific Internet Corporation	ISP	30MHz (5 lots)	226.9 萬
Qala Singapore	ISP	30MHz (6 lots)	139.9 萬
SingTel	新加坡最大電信業者	24MHz (4 lots)	210 萬
StarHub	新加坡第二大電信業者	12MHz (2 lots)	100 萬

註：業者每年需繳交頻譜管理費，2.3 GHz 頻段為 1.32 萬星元/lot、2.5 GHz 頻段為 1.35 萬星元/lot。
資料來源：新加坡 IDA、DigiTimes Research 整理，2005/10

新加坡 WiMAX 開放狀況 (二)

得標者與標金示意表

No.	Operator	Spectrum Lots Awarded	Final Auction Price Paid (S\$)
1.	inter-touch Holdings (Singapore) Pte Ltd	7	215,200
		8	269,000
		9	269,000
		10	269,000
2.	Mobile One Ltd	11	550,000
		12	550,000
		21	500,000
		22	500,000
3.	Pacific Internet Corporation Pte Ltd	15	450,000
		16	450,000
		19	550,000
		20	550,000
		25	269,000

source : NCC技術報告「各國無線寬頻接取進展」

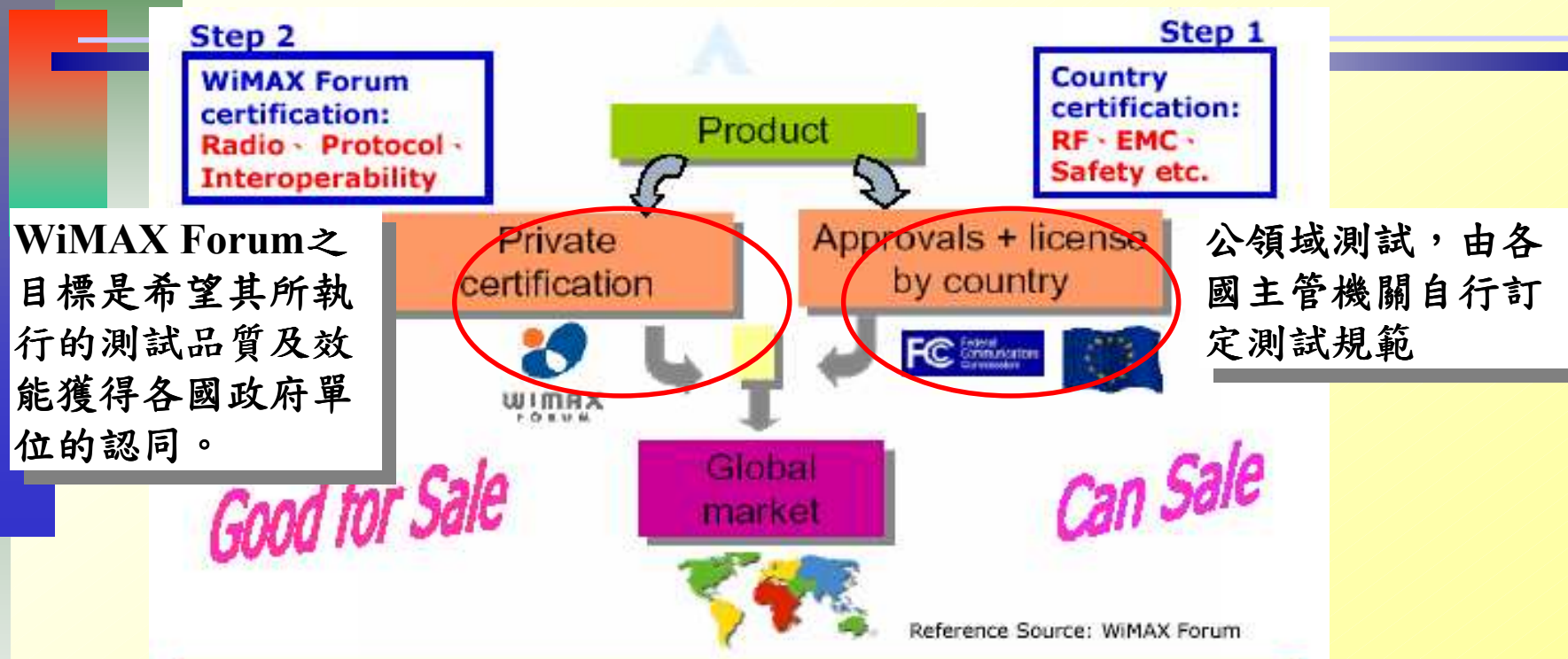
新加坡 WiMAX 開放狀況 (三)

No.	Operator	Spectrum Lots Awarded	Final Auction Price Paid (S\$)
4.	Qala Singapore Pte Ltd	1	215,200
		2	269,000
		3	215,200
		4	215,200
		5	215,200
		6	269,000
5.	Singapore Telecom Mobile Pte Ltd	13	550,000
		14	500,000
		23	500,000
		24	500,000
6.	Star Hub Ltd	17	500,000

source : NCC技術報告「各國無線寬頻接取進展」

WiMAX 驗證程序

測試驗證說明



WiMAX Forum之目標是希望其所執行的測試品質及效能獲得各國政府單位的認同。

公領域測試，由各國主管機關自行訂定測試規範

- ❑ 配合NCC對BWA的開放規劃，協助研擬相關技術規範並執行公領域的驗證測試以保障消費者權益及公共安全。
- ❑ 執行公領域測試必須建立RCT檢測能量，其所需成本佔所有測試費用佔八成以上。

WiMAX Forum 測試驗

證的目標

National Governments
(source of local Std)

WiMAX Forum

Government-approved Certification Facility

Government or Government-approved bodies may decide to waive own test requirements according to the local Test Standards, if the WiMAX-Forum Certification can be shown to ensure the level of performance desired.

WiMAX Certification Lab
(follows RCT/PCT/IOT specs)

- ✓ Conformance Test
 - Radio Interface
 - Protocol adherence
- ✓ Interoperability Test

source : WiMAX Forum

WiMAX 認證項目

WiMAX Forum 只對產品做驗證

What is Certified?

WiMAX Certification is for system, not for components

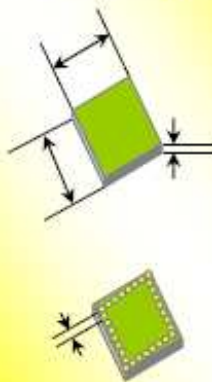
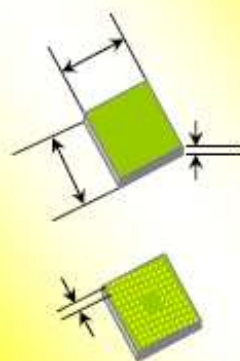
BB chips not Certified

RF chips not Certified

S/W Stack not Certified

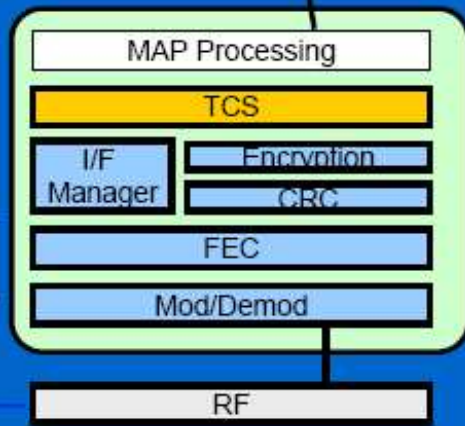
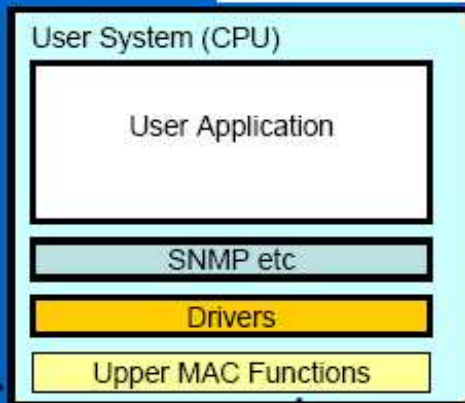
Baseband Chip

RF Chip



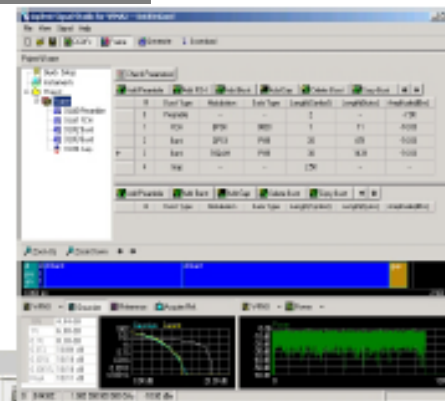
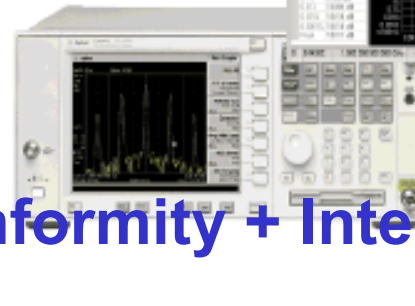
MAC+PHY

PHY



The WiMAX Certification Program

- Protocol Conformance Testing (PCT)
- Radio Conformance Testing (RCT)
- Interoperability (IOT)
 - Radio Conformance Testing
 - Interoperability Testing



Certification = Conformity + Interoperability

WiMAX Forum

聖地牙哥會議心得

NCC 國內參與San Diego WiMAX Forum會議名單

單位/公司	姓名
國家通訊傳播委員會	謝委員 進男
電信技術中心	簡董事長 仁德
	林炫佑 經理
	郭茂仁 經理
	郭作麟 副理
工研院	謝慶堂 副組長
	甘傑英 工程師
	陳官辰 高級工程師
資策會	陳安誼 組長
	蕭一智 專案經理
互聯電信	駱建國 總經理
友勁科技	林怡仁 專案經理
台揚	龔文仲 專案經理
正文	王德惠 總經理特助
	葉富銘 協理

單位/公司	姓名
安源	李高銘 專案經理
環隆電氣	龐正大 副理
	蔡炯炘 高級工程師
耕興	藍榮源 副總經理
智邦	鄭建昌 資深經理
智捷	張育郡 專案經理
華碩	畢世光 專案經理
達威電子	汪修銘 董事長特助
達創科技	林宗蔚 產品經理
誠信科技	蕭鴻凱 高級工程師
聯發科	陳銘圭 執行顧問
	吳文義 協理
	吳忠諺 高級工程師

聖地牙哥會議概述

- ◆ 7/10 與 CWG Co-chair Ed Agis進行早餐會議
 - 詳細介紹TTC扮演的角色、現有能量及未來規劃，讓WiMAX Forum 充分了解TTC 的現況及爭取指定驗證實驗室的企圖心。
- ◆ 7/12 與WiMAX Forum Scott G. Richardson (VP, Mobility Group/ General Manager), Ron Resnick (President and Chairman WiMAX Forum), Ed Agis(Co-Chair, CWG)會談
 - 介紹台灣WiMAX發展現況及設備製造能力
 - 爭取台灣設立指定驗證實驗室
 - 討論台灣代表加入董事的議題
- ◆ 7/14台灣代表團 與CWG Co-chair Ed Agis會議
 - 討論在台灣設立指定驗證實驗室的細部規劃與時程

RWG本次會議重要訊息

- ◆ 主要討論如何與3GPP， 3GPP2， ITU等國際標準組織調和標準。
- ◆ 為促進各界能確切掌握全球頻譜狀況，WiMAX Forum已經建立頻譜資料庫(系統係由Cetecom建置)，彙整各國頻譜情形。
 - principal member可免費下載。
 - regular member須付2,600美金。
- ◆ RWG為掌握區域性頻譜發展情況，將分為下列五個任務小組進行地區性的頻譜研究
 - North America
 - Europe
 - Asia-Pacific
 - Latin America & Caribbean
 - Middle East & Africa

CWGW 本次會議重要訊息(1)

- ◆ Focus on list of profiles that meet selection criteria for Q406 and Q107 based on vendor product availability and vendors that will support test script and test bed validation. Therefore based on vendor information CWGW will prepare for Certification based on timeline noted for eligible certification profiles:

- 2006 第四季

Profile Id	Certification Profile
1A	2.3-2.4GHz,8.75MHz, TDD

息(2)

2007第一季:

Profile Id	Certification Profile
1B	2.3-2.4GHz, 5, 10MHz, TDD
2B	2.305-2.320, 2345-2.360GHz 5MHz, TDD
3A (*)	2.496 - 2.69GHz, 5+10MHz, TDD*
4B	3.3-3.4GHz, 7MHz, TDD*
5AL	3.4-3.6GHz, 5MHz, TDD
5BL	3.4-3.6GHz, 7MHz, TDD
ETG1	3.4-3.8GHz, 3.5MHz, TDD
ETG2	3.4-3.8GHz, 3.5MHz, FDD

- CWG to conduct surveys as follow up to confirm vendors' product availability in 2007 to determine sequencing into certification program.
- For external messaging by MWG: Certification Profiles will support one of 5 channel bandwidths: 3.5, 5, 7, 8.75 and 10 MHz

會議成果

- ◆ 利用本次拜會 **CWG Co-Chair Ed.Agis**的機會，詳細介紹**TTC**扮演的角色、現有能量及未來規劃，讓**WiMAX Forum** 充分了解**TTC** 的現況及爭取指定驗證實驗室的企圖心。
- ◆ 透過參加本次會議充分了解**Cetecom**在 **WiMAX Forum**測試驗證上扮演的角色與重要性。
- ◆ **WiMAX Forum** 充分了解**TTC**的規劃，並對**Filed Trial** 議題相當感興趣，且希望**TTC**能在未來**MIMO and Field Trial**的領域上做出貢獻。
- ◆ **WiMAX Forum** 確切瞭解台灣在**WiMAX**的重要性，並保證台灣一定會有指定驗證實驗室(**WFDCL**)。
- ◆ 釐清台灣指定驗證實驗室的預定時程
 - 2006/12釋出 **RFP**給台灣候選實驗室
 - 2007/06針對候選實驗室進行審看及評分
 - 2007/07 **CWG** 實驗室評選小組至現場稽查
 - 2007/10宣佈台灣指定驗證實驗室

會議收獲與心得

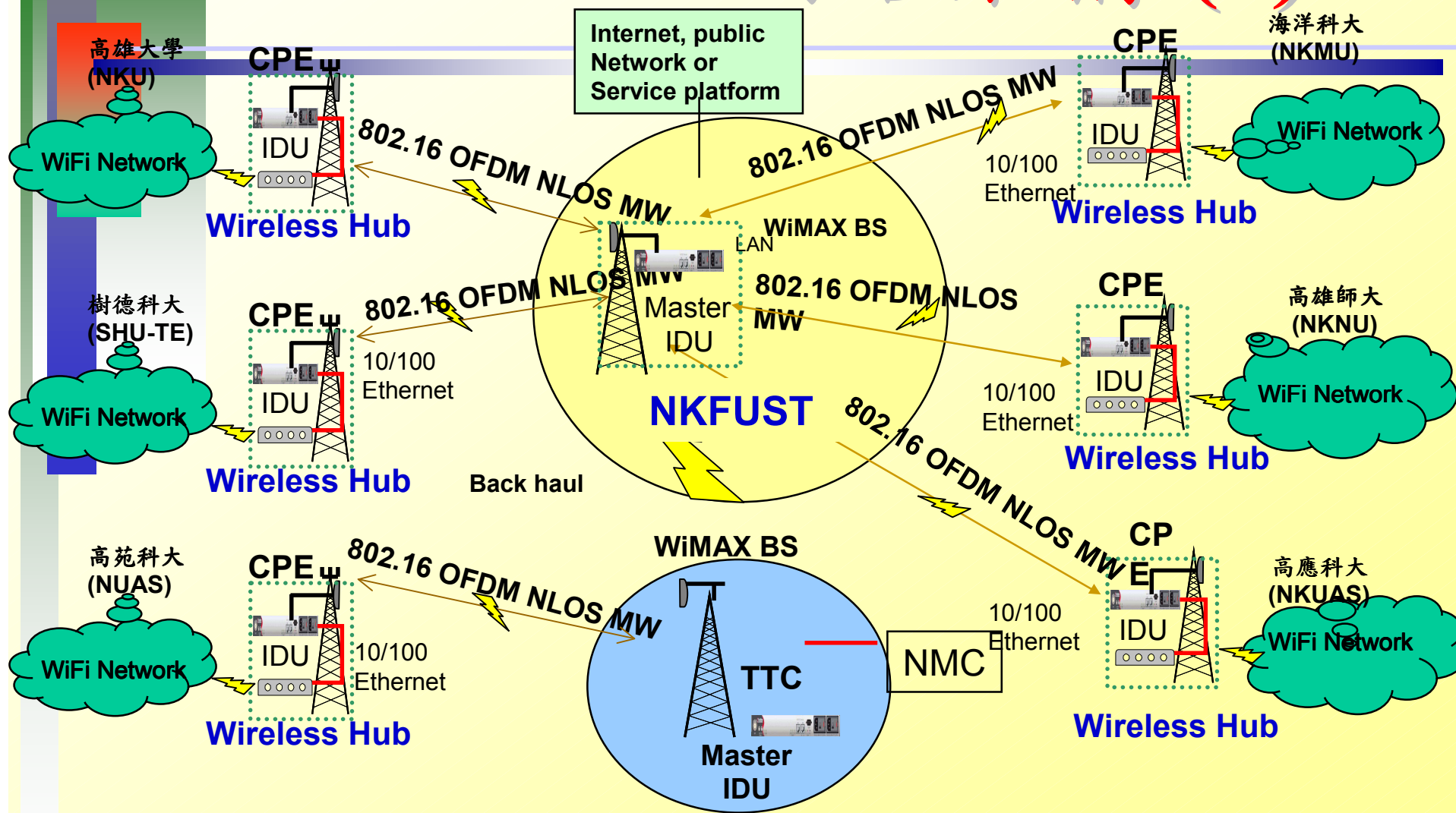
- ◆ 充分了解WiMAX Forum會議進程序，採取多重會議同步進行模式。
- ◆ 可以透過會議過程了解各國對於WiMAX發展現況與看法，並可有機會和來自不同領域之相關人士進行意見及技術交流，與日本e-access、KDDI;中國之中興、華為;及invenova、Redline等單位皆交換了意見。
- ◆ 透過參加RWG會議可以了解並掌握全球頻譜發展現況，未來亦可有機會積極參與AP-RWG相關活動。
- ◆ 透過參加CWG會議掌握最新資訊及目前發展趨勢與方向。
- ◆ 利用本次拜會行程，詳細介紹TTC扮演的角色、現有能量及未來規劃，讓WiMAX Forum 充分了解TTC 的現況及爭取指定驗證實驗室的企圖心。
- ◆ **Global Roaming Working Group (GRWG)**是新興成立的工作小組，Telcordia公司曾找TTC洽談在中心內部成立一個 **Global Roaming**的構想。

WiMAX Forum 未來會議規劃

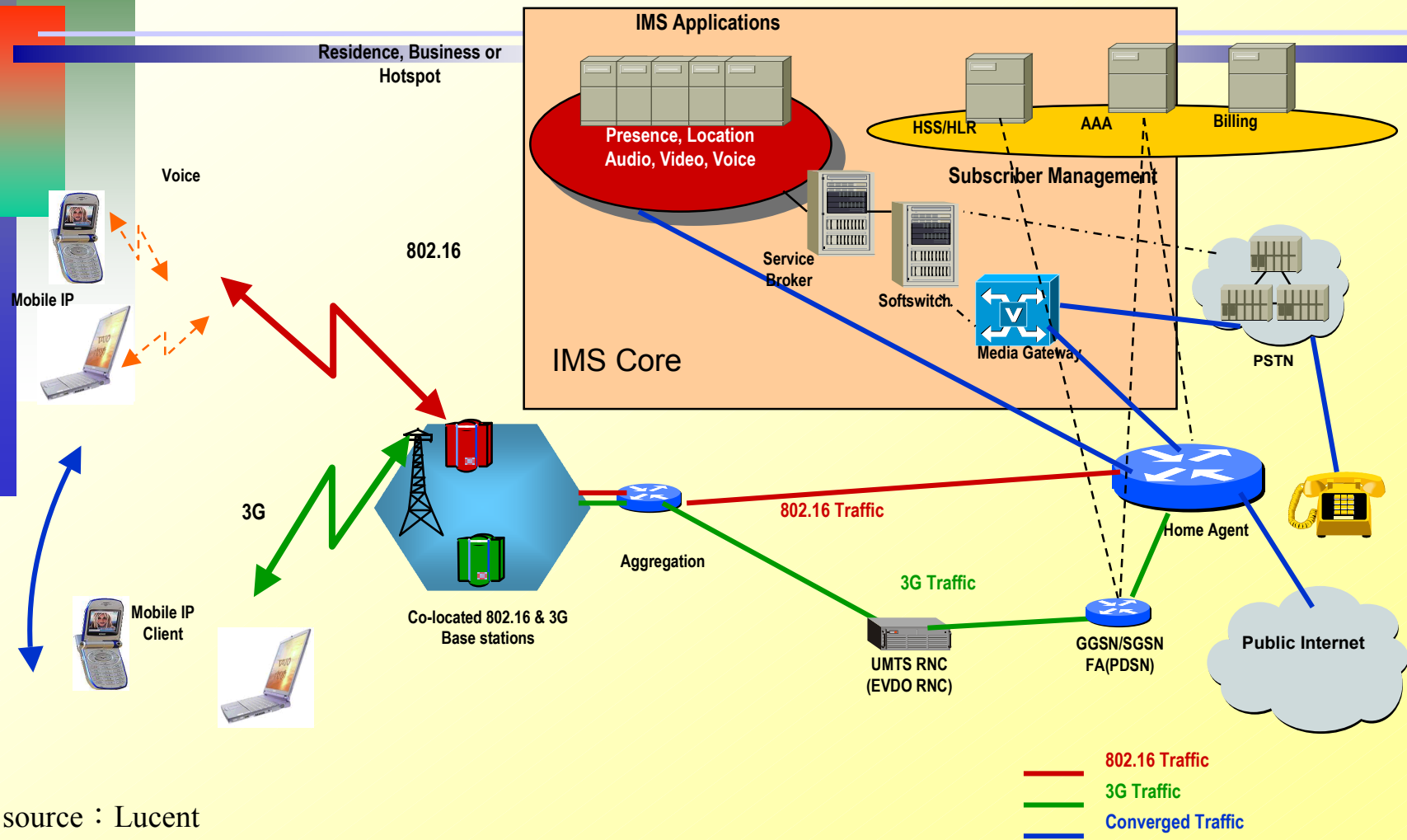
CWG/TWG Venues	Location	Calendar	Duration
CWG/TWG 2006 Events			
WiMAX F2F	New Delhi, India	Jan 7 th thru Jan 9 th	3 Days
ETSI Meeting (Chairs)	Sophia, Antipolis, France	Feb 13 th thru Feb 16 th	4 Days
Off Site F2F w/ WiMAX Plenary	Paris, France	Feb 20 th thru Feb 24 th	5 days
WiMAX Plugfest	ETSI – France	March 12 th thru Mar 19 th	7 Days
WiMAX F2F w/IEEE	Denver, Colorado	Mar 12 th thru Mar 15 th	4 Days
ETSI Meeting (Chairs)	Sophia, Antipolis, France	April 3 rd thru April 6 th	4 Days
WiMAX F2F	Dallas, Texas	April 17 th thru April 21 st	5 Days
WiMAX F2F w/IEEE	Tel Aviv, Israel	May 12 th thru May 14 th	3 Days
WiMAX Plugfest	Cetecom Labs Malaga, Spain	June 11 th thru June 17 th	7 Days
WiMAX F2F	Bucharest, Romania	June 19 th thru June 22 nd	4 Days
ETSI Meeting (Chairs)	Sophia, Antipolis, France	July 3 rd thru July 6 th	4 Days
F2F w/ WiMAX Plenary	San Diego, California	July 10 th thru July 14 th	5 Days
WiMAX F2F	Chicago, Illinois	August - TBD	4 Days
WiMAX Plugfest	US Location TBD	Sept 11 th thru Sept 17 th	7 Days
WiMAX F2F w/IEEE	Mont Tremblant, Canada	Sept 21 st thru Sept 24 th	4 Days
ETSI Meeting (Chairs)	Sophia, Antipolis, France	Oct 2 nd thru Oct 5 th	4 Days
F2F w/ WiMAX Plenary	Seoul, Korea	Oct 16 th thru Oct 20 th	5 Days
WiMAX F2F w/ IEEE	Dallas, Texas	Nov 9 th thru 11 th	4 Days

- Hawaii → Jan 29 –Feb 2, 2007
- London, England → June 18 –22, 2007
- Taipei, Taiwan →October 22-26, 2007

WiMAX 網路架構 (1)



WiMAX 網路架構 (2)



source : Lucent