



การประชุมคณะทำงาน
ด้านคลื่นความถี่และมาตรฐานโทรคมนาคม
เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับเทคโนโลยี 5G
ครั้งที่ 2/2561
วันที่ 2 สิงหาคม 2561



ระเบียบวาระที่ 1

เรื่องที่ประธานแจ้งที่ประชุมทราบ

ระเบียบวาระที่ 2

รับรองรายงานการประชุม ครั้งที่ 1/2561 เมื่อวันที่ 6 กรกฎาคม 2561



ระเบียบวาระที่ 3 เรื่องเพื่อทราบ

3.1 รายงานความคืบหน้าการทดลองทดสอบการประยุกต์ ใช้งาน 5G Application (กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม)



แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน



แผนงานการเตรียมโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลเพื่อขับเคลื่อน 5G

กิจกรรม	๒๕๖๑		๒๕๖๒	๒๕๖๓	๒๕๖๔
	ก.ค.-ก.ย.	ต.ค.-ธ.ค.			
๑ จัดทำแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลเพื่อพัฒนา 5G					
๒ การจัดทำข้อตกลงความเข้าใจ (MoU) อาทิ การทดสอบภาคสนาม และ ความร่วมมือระหว่างประเทศด้าน 5G เป็นต้น					
๓ ขับเคลื่อนงานด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลเพื่อพัฒนา 5G ระยะที่ 1 (2561/2562) ทดสอบภาคสนาม (Field trials) รวมทั้งดำเนินการด้านคลื่นความถี่ กฎระเบียบ และโครงสร้างพื้นฐานรองรับ					
๔ ขับเคลื่อนงานด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลเพื่อพัฒนา 5G ระยะที่ 2 (2563/2564) เริ่มใช้ 5G เชิงพาณิชย์ มีการ ดำเนินการที่เกี่ยวข้องด้านคลื่นความถี่ กฎระเบียบและ โครงสร้างพื้นฐานรองรับ					

ทั้งนี้ แผนงานและระยะเวลาอาจจะเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม

มติที่ประชุม กกก.ดศ

1. เห็นชอบหลักการของแนวทางการเตรียมโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลเพื่อขับเคลื่อน 5G ในพื้นที่นำร่อง โดยรับข้อสังเกตของคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมไปดำเนินการในเรื่องของพื้นที่บริเวณ Digital Park ณ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี และเขตนวัตกรรมระบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก ณ อ.วังจันทร์ จ.ระยอง โดยคำนึงถึงความคุ้มค่าในพื้นที่ และราคา โดยให้ศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของคลื่นความถี่ การร่วมใช้โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม (Infrastructure Sharing) เรื่องของ Demand Supply ให้มีการคำนึงถึงกฎระเบียบของภาครัฐและเอกชน และในส่วนของ Timeline ปี พ.ศ. 2561 ให้ศึกษาและเตรียมความพร้อม ปี พ.ศ.2562 ดำเนินการทดสอบ และ ปี พ.ศ. 2563 ขยายผล โดยปรับรายละเอียดของแนวทางการเตรียมโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลเพื่อขับเคลื่อน 5G ในพื้นที่นำร่องให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น
2. มอบให้ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ร่วมกับ สำนักงาน กสทช. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ ภาคเอกชน สมาคม มหาวิทยาลัย เพื่อดำเนินการตามแผนงานเตรียมโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลเพื่อขับเคลื่อน 5G ที่นำเสนอ



ระเบียบวาระที่ 3 เรื่องเพื่อทราบ

3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน (sharing and compatibility study) ระหว่างเทคโนโลยี 5G และกิจการวิทยุคมนาคมอื่น ๆ



สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

Information Update



The 4th Annual Asia-Pacific Spectrum Management Conference

Supporting ITU Asia-Pacific Regional Initiative on Spectrum

17, 18 & 19 July 2018 | Bangkok . Thailand



Diamond Partners



Platinum Sponsors



Supporting Partners





5G Movement

Global



Hong Kong

United Kingdom



Indonesia

Korea



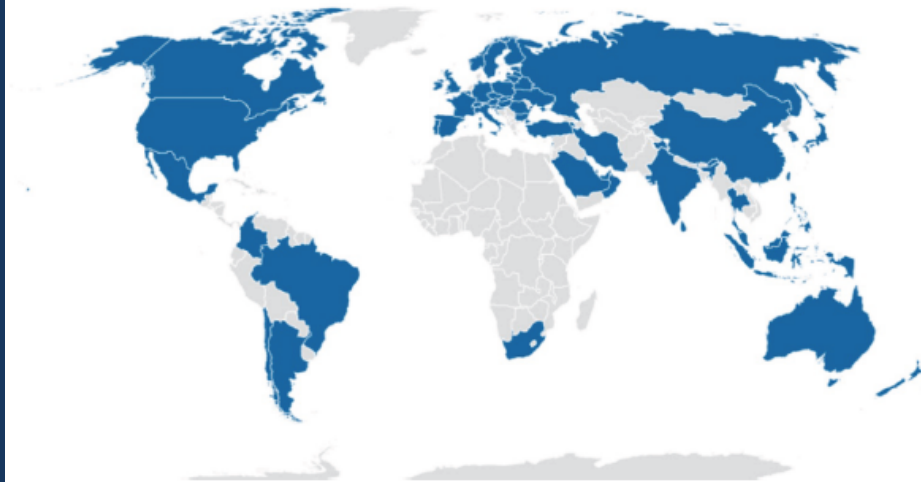
China



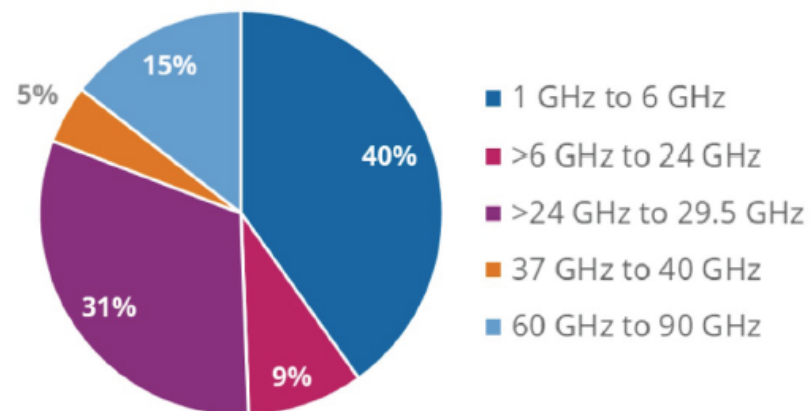
GLOBAL 5G TRIALS SNAPSHOT

GSA

Map of 5G trials around the world



Distribution of 5G demos and trials
by spectrum ranges (base: 172 demos/trials)



- By April 2018, **134 operators** have been involved in or are planning 5G testing or trialing in 62 countries
- 40% of the trials in the range 1 to 6 GHz, 60% are above 6GHz
- The **3400-3800 MHz** band and the **28 GHz** are the most often used frequency bands

Source: GSA report "5G Update: Global Market Trials" available at www.gsacom.com



SHARING & COMPATIBILITY WITH FSS AT 3.4-4.2 GHZ



Type of Fixed Satellite Service earth stations	ITU-R S.2368: sharing study results for WRC-15 Agenda Item 1.1
SPECIFIC earth stations (licensed, at known locations)	SHARING IS FEASIBLE (when IMT deployment limited to areas outside of the min. required separation distances for each azimuth)
UBIQUITOUS earth stations (license exempt, at unknown locations)	SHARING IS NOT FEASIBLE IN THE SAME GEOGRAPHICAL AREA (deployment of IMT would constrain future FSS ESs from being deployed in the same area)

Source: Report ITU-R S.2368, "Sharing studies between International Mobile Telecommunication-Advanced systems and geostationary satellite networks in the fixed-satellite service in the 3 400-4 200 MHz and 4 500-4 800 MHz frequency bands in the WRC study cycle leading to WRC-15"

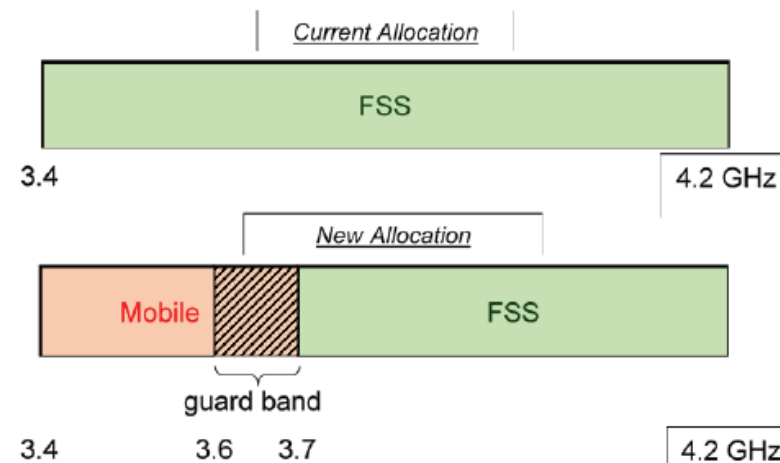
Mitigation techniques can be deployed to facilitate co-existence and spectrum sharing.



HONG KONG CASE: CHANGE THE ALLOCATION OF 3.4-3.7 GHz FROM FIXED SATELLITE SERVICE TO MOBILE SERVICE

- Investigation shows that usages of FSS in 3.4-4.2 GHz are mainly in the frequency above 3.7 GHz
- The primary allocation of 3.4-3.7 GHz band will be changed from FSS to MS with effect from 1 April 2020
 - 3.4-3.6 GHz: will be assigned for public mobile services
- Mitigating measures to be adopted for co-existence
 - 3.6-3.7 GHz: guard band
 - Restriction zones to protect TT&C Stations in 3.4-3.7 GHz
 - Adoption of a set of baseline requirements for licensed satellite systems (EFTNS, SMATV, SPETS) operating in 3.7-4.2 GHz
 - Any subsequent radio stations of satellite systems should only be installed at locations where operation will not be adversely affected by mobile BSs already operating in the vicinity

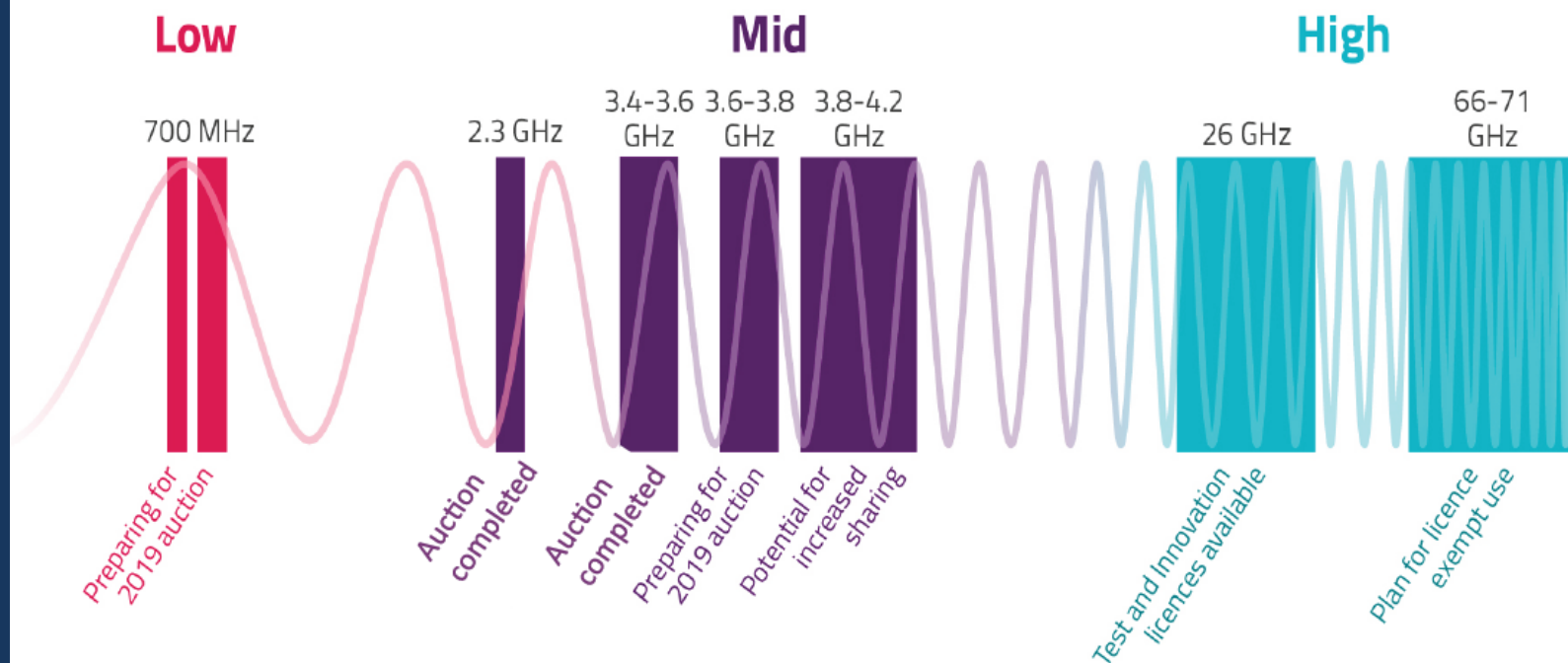
Figure 1: Current and new allocations of the C-Band (i.e. 3.4 – 4.2 GHz band) in Hong Kong



Source: Communications Authority of Hong Kong SAR, "Change in the Allocation of the 3.4 - 3.7 GHz Band from Fixed Satellite Service to Mobile Service", 28 March 2018, https://www.coms-auth.hk/filemanager/statement/en/upload/441/ca_statements20180328_en.pdf



We want to ensure that spectrum is not an inhibitor of 5G



Different authorisation methods may be needed



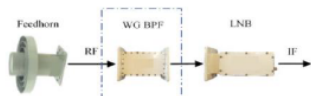
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

EXT-C BAND REALLOCATION

BENCHMARK CASE IN HONGKONG



18th ASIAN GAMES
Jakarta
Palembang
2018

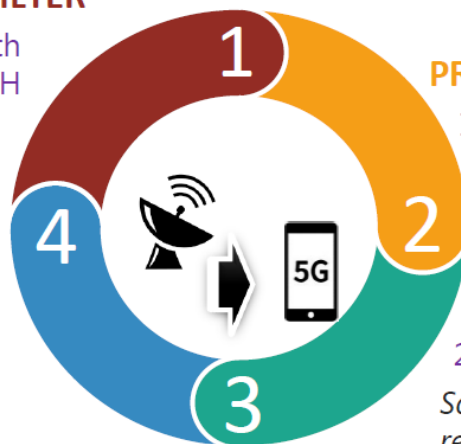
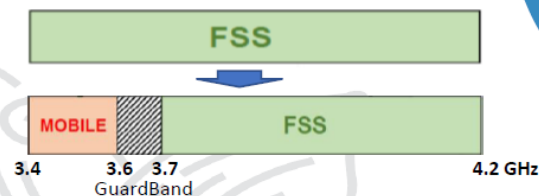


ADDITIONAL FILTER

Need to be installed in all of earth stations of TVRO/DTH

REALLOCATION OF EXT-C BAND

200 MHz is available for 5G



PROTECTION OF TT&C STATIONS

Implement TT&C Restriction Zones

TRANSITION PHASE

2 Years (2018 – 2020)



Satellite operator need transition period to reallocate the usage of ext-C Band into the C Band.

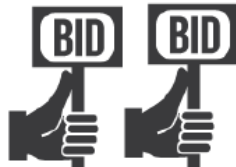
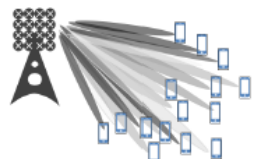
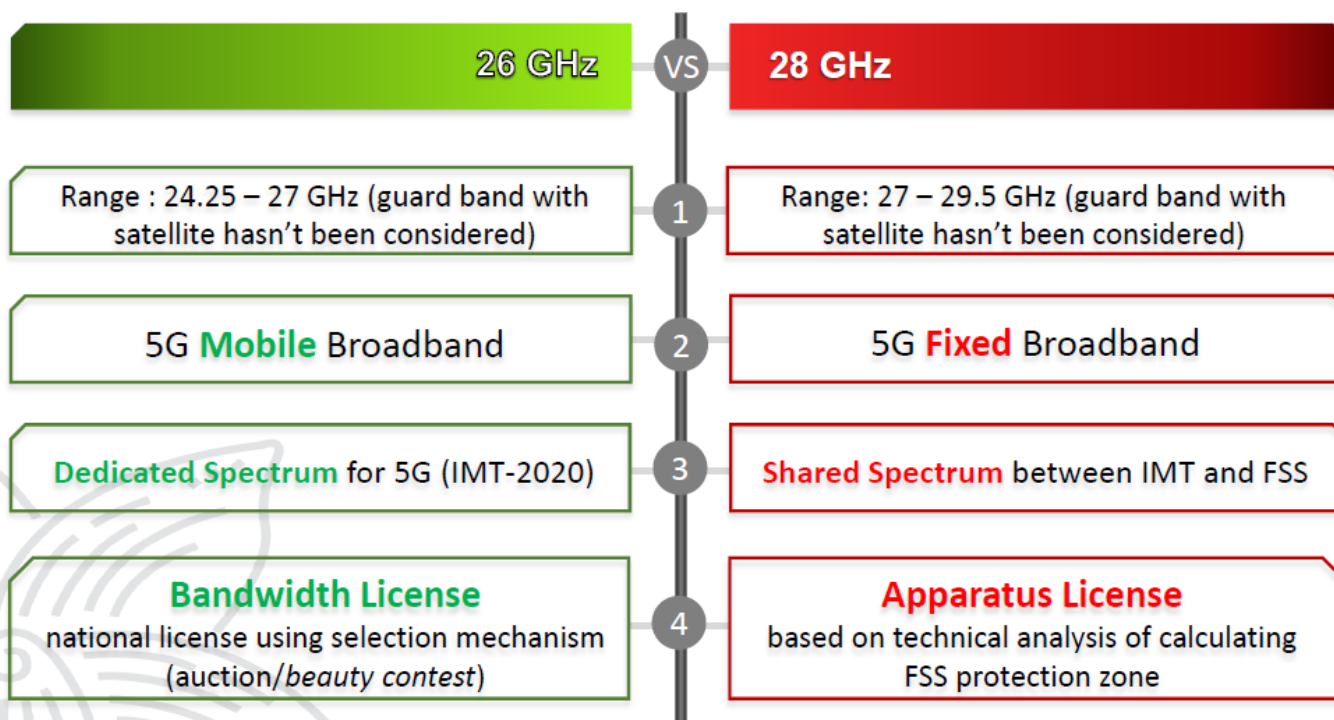
- In Indonesia, Ext. C-band and C-band are heavily used by satellite services. It will need extra effort and considerable time to optimize the use for 5G in IMT particularly in major big cities and industrial complex.
- We will study the possibility to adopt the policy of geographical separation for VSAT and cellular backhaul in the rural area, and restriction of the use of for DTH and TVRO in ext-C band.



สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

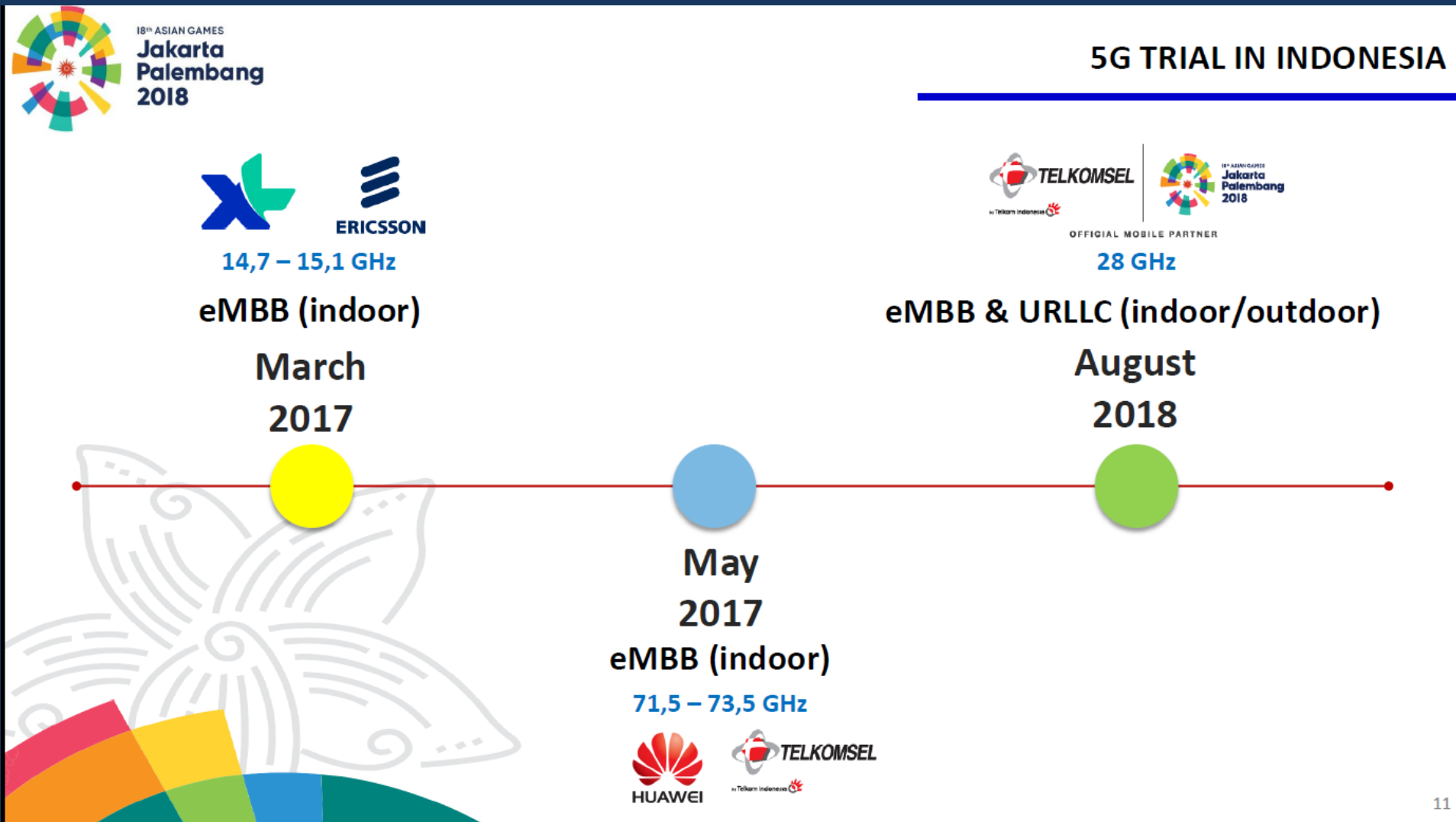


5G ROLL-OUT PLAN IN 26 GHz AND 28 GHz



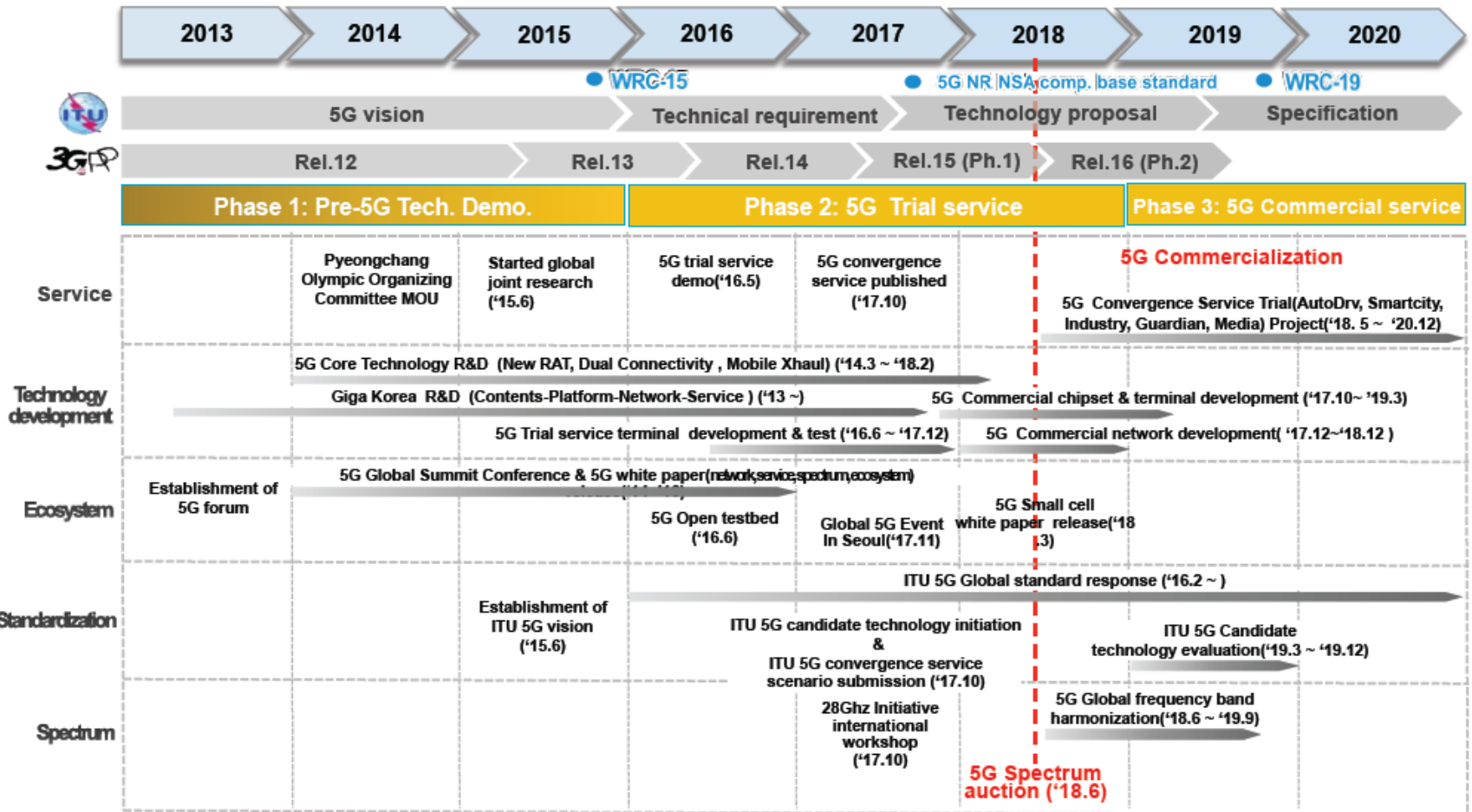


สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ





Korea's 5G Roadmap :





② 5G Spectrum Auction : Frequency bands for auction

[Allocating 3.5 GHz and 28 GHz bands at the same time]

3.5 GHz Band (3.42-3.7 GHz) 280 MHz Bandwidth

28 GHz Band (26.5-28.9 GHz) 2400 MHz Bandwidth

Total 2680 MHz Bandwidth





② 5G Spectrum Auction : 5G network deployment obligation

[Driving more than 30% network deployment within 5 years]

3.5 GHz Band

» The number of stations set as 150,000 in the LTE nationwide network, 15% 3yr. 30% 5yr.

28 GHz Band

» The number of stations(equipment basis) should be set 100,000 unit, 3yr. 15% obligation

Category	Total base stations	Rate of compulsory deployment by year (Cumulated basis)	
		3yr. (15%)	5yr. (30%) (cumulative)
3.5 GHz Band	150,000	22,500	45,000
28 GHz Band	100,000 (equipment basis)	15,000	-

※ Small cell base stations/repeaters mainly produced by SMEs are also included in the base stations

※ For 5G boost, the obligation to deploy a network for auction in 2016 can be done as deployment of 5G (28 GHz band)



② 5G Spectrum Auction : Results

- ❖ Spectrum auction was held for 2 days (6.15(Fri)~18(Mon)), a total of 2,680MHz in the 3.5GHz and 28GHz was auctioned at 3.61 trillion KRW (\$3.2 billion)

3.5 GHz Band

➤ 280MHz sold at 2.9 trillion KRW (\$2.69 billion)

Category	SKT	KT	LGU+
Auction band	3.6~3.7GHz	3.5~3.6GHz	3.42~3.5GHz
Auction Price	1.21 trillion KRW (\$1.09 billion)	968 billion KRW (\$870 million)	809.5 billion KRW (\$728 million)

28 GHz Band

➤ 2,400MHz sold at 622.3 billion KRW (\$559.5 million)

Category	SKT	KT	LGU+
Auction band	28.1~28.9GHz	26.5~27.3GHz	27.3~28.1GHz
Auction Price	207.3 billion KRW (\$186.5 million)	207.8 billion KRW (\$186.9 million)	207.2 billion KRW (\$186.4 million)



Korea, Gearing Up for the 5G Era : World's first country to commercialize 5G network in 2019



- 1 PyeongChang 5G trials
- 2 5G spectrum auction
- 3 Joint development & use of 5G network
- 4 5G trials for vertical industries



中华人民共和国工业和信息化部
Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China

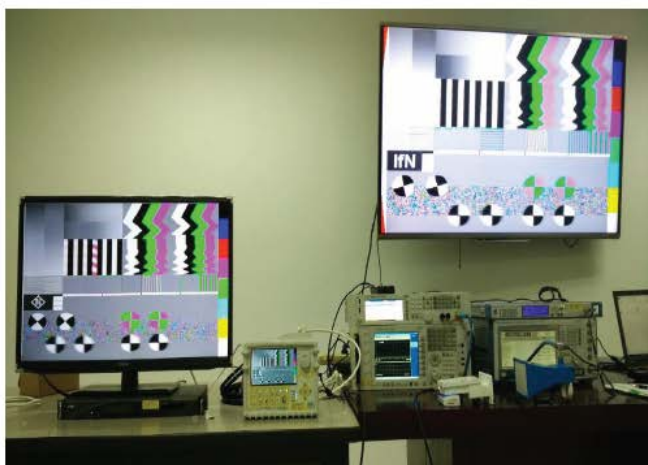
C band will be the key 5G band to be considered in China

2007	WRC-07	allocated 3400-3600MHz for IMT
2010	Regulations on the Radio Frequency Allocation of China(2010)	introduce related footnotes
2015	WRC-15	allocated 3300-3400MHz, 4400-4500MHz, 4800-4990MHz for IMT
2016	compatibility and technology trial	in 3400-3600MHz frequency band
2017	compatibility and technology trial	in 4800-5000MHz frequency band
2017	released frequency planning for 5G	3300-3600MHz, 4800-5000MHz for IMT
2018	Regulations on the Radio Frequency Allocation of China(2018)	allocated 3300-3400MHz, 4400-4500MHz, 4800-5000MHz for IMT



5G compatibility trial in 3.4-3.6GHz band

- On January 7th, 2016, MIIT launched 5G compatibility trial in BeiJing and ShenZhen
- Evaluate compatibility between IMT @ 3.4-3.6GHz and FSS @ 3.6-4.2GHz



Lab test



Field test (no more than 20 BSs)



5G compatibility trial in 4.8-5GHz

- On July 14th, 2017, MIIT launched 5G compatibility trial in BeiJing
- Test different application requirements in different scenarios





中华人民共和国工业和信息化部

MIIT : frequency usage of 3300-3600MHz and 4800-5000MHz for 5G communication system (IMT-2020)

1. 3300-3600MHz and 4800-5000MHz are planning for IMT-2020 operation bands
2. For 3300~3400MHz, IMT-2020 system should, in principle, be limited for indoor use only. Without any interference to in-used station of radiolocation service, it can be used for outdoor.
3. 5G systems in the abovementioned frequency bands cannot interfere to the Radio astronomy services and other radiocommunication services with valid license in this band and in adjacent band.
4. From 9 November 2017, new application as follows would not be accepted and approved:
 - (1)Frequency bands of terrestrial fixed service in 3400-4200MHz and 4800-5000MHz;
 - (2)Frequency band of space stations in 3400-3700MHz;
 - (3)Frequency band of space station measurement and control in 3400-3600MHz.
5. The mentioned bands are used as IMT-2020 operating frequency bands and are managed by the national radio regulation authority. Specific regulations of frequency allocation, RF technical specifications and radio station management will be developed and released in future.



Preparation for 5G deployment in C-band

Reduction and exemption of frequency spectrum fee of 5G

- ✓ no charge for 5G spectrum for the first three years from it is being allotted. From fourth year to the sixth year, the frequency fee will be charged at 25%、50%、75% .
- ✓ reduce the frequency fee for the frequency band above 3000MHz for 5G.Reduce from 8 million yuan/Mhz/year to 5 million yuan/Mhz/year for the 3000-4000Mhz for 5G,Reduce from 8 million yuan/Mhz/year to 3 million yuan/Mhz/year for the 4000-6000Mhz for 5G,Reduce from 8 million yuan/Mhz/year to 0.5 million yuan/Mhz/year for the above 6000Mhz for 5G.



5G R&D Trials of China

Promote the R&D of 5G key technologies, technical solutions, and global unified standards, accelerate the development of 5G products, and build 5G ecosystem



Broad participators

Joint test specifications

Multi-vendor interoperability

Integration with vertical industries



ระเบียบวาระที่ 4.1 เรื่องเพื่อพิจารณา

4.1 แนวทางการประเมินคลื่นความถี่ที่เหมาะสมสำหรับการ ทดลองทดสอบสำหรับเทคโนโลยี 5G

ต่ำกว่า 1 GHz

ระหว่าง 1-6 GHz

สูงกว่า 6 GHz

- ครอบคลุม (coverage) สูง
- Capacity น้อย
- mMTC

- ครอบคลุม (coverage) ปานกลาง
- Capacity สูง
- eMBB, mMTC, URLLC

- ครอบคลุม (coverage) ต่ำ
- Capacity สูงมาก
- eMBB, URLLC

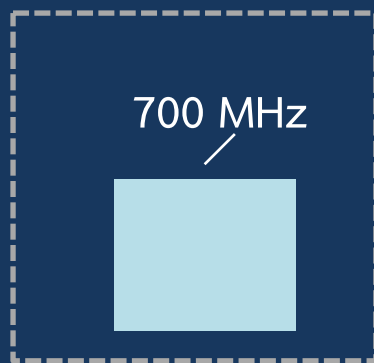


สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

	คลื่นความถี่		ความซับซ้อนในการใช้งานร่วมกับกิจการเดิม	ความพร้อมของอุปกรณ์
ต่ำกว่า 1GHz	700 MHz	698-806 MHz	Designated for IMT after 2020	ไม่มี
ระหว่าง 1 GHz และ 6 GHz		[3.3 – 3.4 GHz]	ต่ำ	ไม่มี?
	Extended C-band	3.4 – 3.7 GHz	สูง	มี
	Standard C-band	3.7 – 4.2 GHz	สูง	ไม่มี
		[4.5 – 4.9 GHz]	ปานกลาง	ไม่มี?
สูงกว่า 6 GHz	28 GHz	27.5 – 29.5 GHz	ปานกลาง	มี (26.5-29.5 GHz)
	mm Wave (AI 1.13 WRC-19)	24.25 – 27.5 GHz	ต่ำ	มี (26.5-27.5 GHz)
		31.8 – 33.4 GHz	ต่ำ	ไม่มี
		37 – 40.5 GHz	ต่ำ	ไม่มี
		40.5 – 42.5 GHz	ต่ำ	ไม่มี
		64 – 71 GHz	ต่ำ	ไม่มี

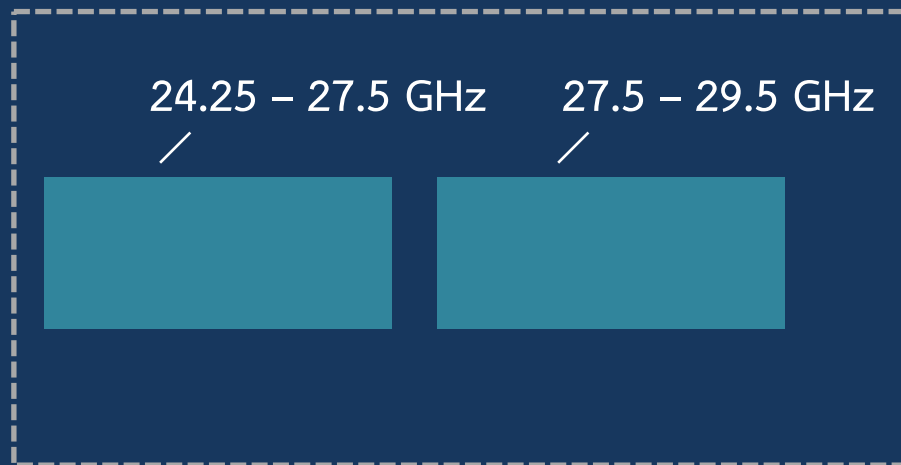
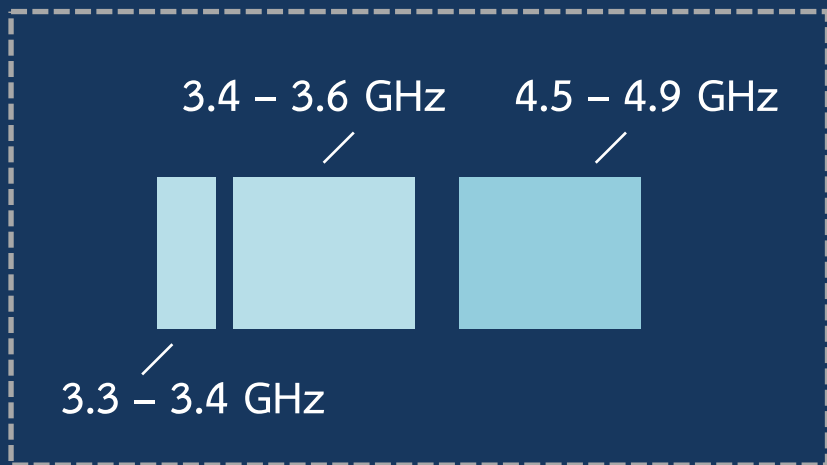


ผลการประเมินคลื่นความถี่ที่เหมาะสมสำหรับการทดลองทดสอบ (เบื้องต้น)
ต่ำกว่า 1 GHz



ระหว่าง 1-6 GHz

สูงกว่า 6 GHz





ระเบียบวาระที่ 4.2 เรื่องเพื่อพิจารณา

4.2 ขอบเขตของงาน (TOR) สำหรับการทดลองทดสอบ
เทคโนโลยี 5G



คณะทำงานด้านคลื่นความถี่และมาตรฐานโทรคมนาคม เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับเทคโนโลยี 5G