

# ITU아카데미 교육과정 출장결과보고

2019. 6.

# I. ITU Academy 교육과정 해외출장 출장 요약

## □ 출장목적

- Spectrum Management and IMT-2020 Radio Technology Application 교육 이수
  - 중국 등 국제 전파정책과 무선기술 및 스마트 도시 등의 응용산업 트렌드를 파악하여 향후 국내 전파정책 지원방안 수립 마련에 활용
  - 전파규제·정책 유관기관 참가자 간의 그룹토의, 발표 등을 통한 글로벌 리더십 함양, 인적네트워크 구축

## □ 출장개요

- 출장 국가 : 중국(하얼빈)
- 출장 기간 : 2019. 6. 16.(일) ~ 6. 21.(금), 5박 6일
- 출 장 자 : 김용권 주임(전파기획팀), 이상우 주임(전파자원개발팀)

## □ 세부일정

일 자	출발지	도착지	업무수행내용	비 고
6.16.(일)	인천	하얼빈	○ 인천(12:10) → 하얼빈(13:20, 직항)	항공
6.17.(월)	하얼빈		○ 개회식 및 전파관리 이슈 소개 - 중국 스펙트럼 관리 및 사물인터넷 생태계 등	
6.18.(화)	하얼빈		○ 5G 주파수 계획과 무선국 관리체계 - 중국 3-6GHz대역, 밀리미터파 대역의 5G플랜 및 무선국 관리 실무 등	
6.19.(수)	하얼빈		○ 무선기술과 산업 - 5G 주요기술, 산업 발전동향, 상용화 제언 등	
6.20.(목)	하얼빈		○ 현장 방문 - 유니콤 데이터센터 및 하얼빈 라디오 감시센터 ○ 그룹 토의	
6.21.(금)	하얼빈	인천	○ 시험 및 폐회식 ○ 하얼빈(14:30) → 인천(18:10, 직항)	항공

## II. 교육개요

### □ 개 요

- 교육명 : Spectrum Management and IMT-2020 Radio Technology Application
- 일시 및 장소 : '19. 6. 17.(월) ~ 6. 21.(금), 하얼빈 완다렐름 리조트 회의장

### □ 1일차 프로그램 (Opening and Introduction to Radio Management Issues)

시 간	세부내용
09:30-10:00	o 개회식
10:00-10:45	o 사진 및 인사, 티타임
10:45-12:00	o 중국 주파수 관리 현황 발표
12:00-14:00	점심식사
14:00-15:15	o IoT - IoT 개요 및 네트워크 기술 솔루션 논의 - IoT 기술 표준화
15:15-15:45	o 휴식 및 질의 응답
15:45-17:00	o 지구국 지상국 간의 조정
18:00~19:00	저녁만찬

### □ 2일차 프로그램 (5G Frequency planning and Management of radio stations)

시 간	세부내용
09:00-10:15	o 중국 3~6GHz 대역 5G 주파수 확보 계획 - 5G 주파수 확보 계획 및 주파수 이용현황 및 간섭분석
10:15-10:30	o 휴식 및 질의응답
10:30-11:15	o 스마트시티와 KPI지표
11:15-12:00	o Quiz (꼭지시험)
12:00-14:00	점심식사
14:00-15:15	o M/W 5G 주파수 확보 계획 및 발전
15:15-15:45	o 휴식 및 질의응답
15:45-17:00	o 중국의 라디오 방송국 관리 및 소개

☐ **3일차 프로그램 (Radio Technology and Application)**

시 간	세부내용
09:00-10:15	o 5G 산업 개발 최신 동향 - 산업 발전 현황 소개 - 핵심 기술 - 산업시장 주요 소비 Applications 소개 - 상용화 방안
10:15-10:45	o 휴식 및 질의응답
10:45-12:00	o 철도 무선 통신에 관한 무선 규제 - 철도 무선통신 기술 소개 및 전망 - 철도 통신에 대한 무선 규제 영향 분석
12:00-14:00	점심식사
14:00-15:15	o 지상파 DTV 기술 및 동향 (Part.1)
15:15-15:45	o 휴식 및 질의 응답
15:45-17:00	o 지상파 DTV 기술 및 동향 (Part.2)

☐ **4일차 프로그램 (Field visit and Group discussion)**

시 간	세부내용
08:30-12:00	o 하얼빈 China Unicom Harbin Cloud Data Center 방문
12:00-13:00	점심식사
13:00-18:00	o 하얼빈 SRMC 방문 및 그룹토의

☐ **5일차 프로그램 (Examination and Closing Session)**

시 간	세부내용
09:30-11:30	o 시험
11:30-12:00	o 폐회식

## □ 교육과정 참가자 명단

국가/단체	성 명	국가/단체	성 명
ITU	Mr.SYED AAMIR RIAZ	THAILAND	Mr.VITAWAT SITTAKULA
AFGHANISTAN	Mrs. ZARGHOONA JALALZOY	THAILAND	Mr.THARATHORN PHROMSA-ARD
AFGHANISTAN	Mr.NADERSHA H ARIAN	THAILAND	Mrs.RACHANEewan CHOUNA
AFGHANISTAN	Mr.AHMAD JAVED JAVED	THAILAND	Mrs.SARINYAPASAKAWEE
AFGHANISTAN	Mr.HARRES SAID	CHINA	Mr.YINYU
BANGLADESH	Mr.ISLAM MD ZAHIRUL	CHINA	Ms.SONG WENSHU
BANGLADESH	Mr.SHANTO KUMAR DAS	CHINA	Ms.MENG SHUIXIAN
BANGLADESH	Mr.MOHAMMAD KAMAL HOSSAIN FORAJI	CHINA	Mr.LI ZE
BANGLADESH	Mr.AMIR HOSSAIN	CHINA	Mr. WU MING
EASTTIMOR	Mr.OCTAVIO FREITAS	CHINA	Ms. WANG RUIHUA
INDONESIA	Mr.HERMOND BERNARD ROGANDA TAMBA	CHINA	Mr.FAN ZHENXIONG
IRAN	Mr.ALIMOHAMMAD MONTAZERI	CHINA	Mr.WU WENBO
PAKISTAN	Mr.GHULAM MUJTABA	CHINA	Mr.ZHU BIN
PAPUANEWGUINEA	Mr.KAPITA TAPAS	CHINA	Mr.ZHENG GAOZHE
KOREA	Mr.KIM YOUNGKWON	CHINA	Mr.LIU SHIAI
KOREA	Mr.LEE SANGWOO	CHINA	Ms. ZHANG XUELING
SINGAPORE	Mrs.BEE ENG TOH	CHINA	Ms.CHEN QI
THAILAND	Mr.MANUS PENGNOO	CHINA	Mr. SHANG FEIFEI
THAILAND	Mr.SUPAWIT DUMRONGKITJAKARN	CHINA	Mr.LIU MINGXING
THAILAND	Mr.LAPHASRADA CHANGKAEW		

※ 11개국 39명 전과정책 정부담당자 및 유관기관 종사자 참석

### Ⅲ. 교육내용



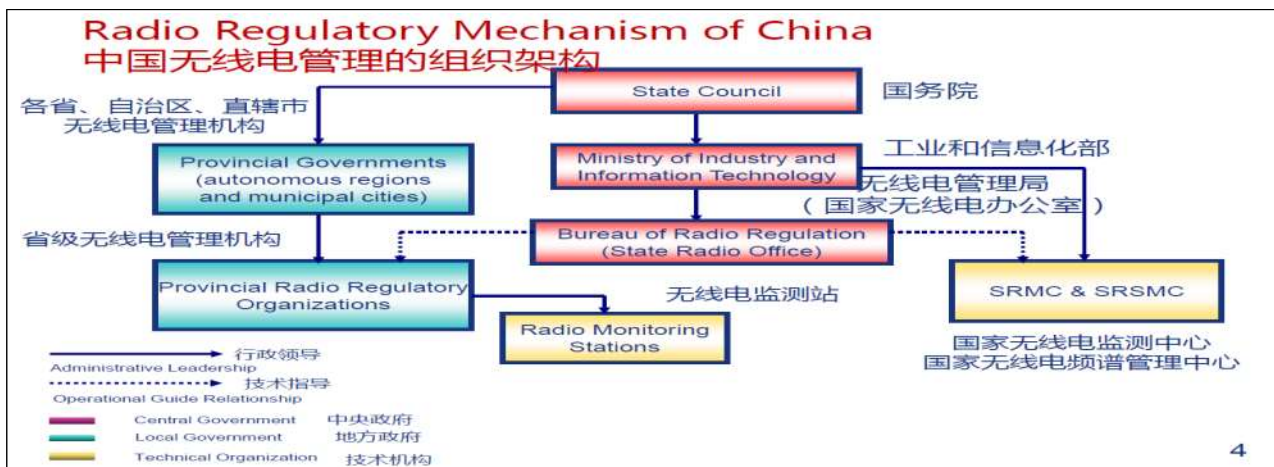
1일차 (2019.06.17.)

#### □ 중국 주파수 관리 구조 및 사용 무선 기술

- 중국은 국가 차원의 전파 규제 행정 체제를 유지중이며, 공업정보화부(MIIT) 전파규제국(SRRC)과 전파 모니터링과 전문기술을 지원하는 SRMC로 구성

※ 중국 대륙의 특성상 지방은 각 지방의 행정 자치구에서 별도관리

<중국 주파수 관리 구조>



- 중국은 전파기술로 보통 크게 이동통신, 방송, 무선헌법, 전파탐지 등에 사용

<중국 전파기술 이용 사례>

종 류	사용사례	
통 신	· 일반 이동통신	2G, 3G, 4G (LTE), 5G(IMT-2020)
	· 무선 접속방식	BWA, WiFi(802.11b,a,X)
	· 위성 통신	FSS, BSS, MSS
방 송	· 지상국	Audio, Video, Data, Multimedia
	· 위성국	
무선 측위, 항법	· 무선헌법	GPS, GRONASS, COMPASS, GALILEO
	· 전파탐지	
기 타	· 무선센서	RFID, IoT, IoV

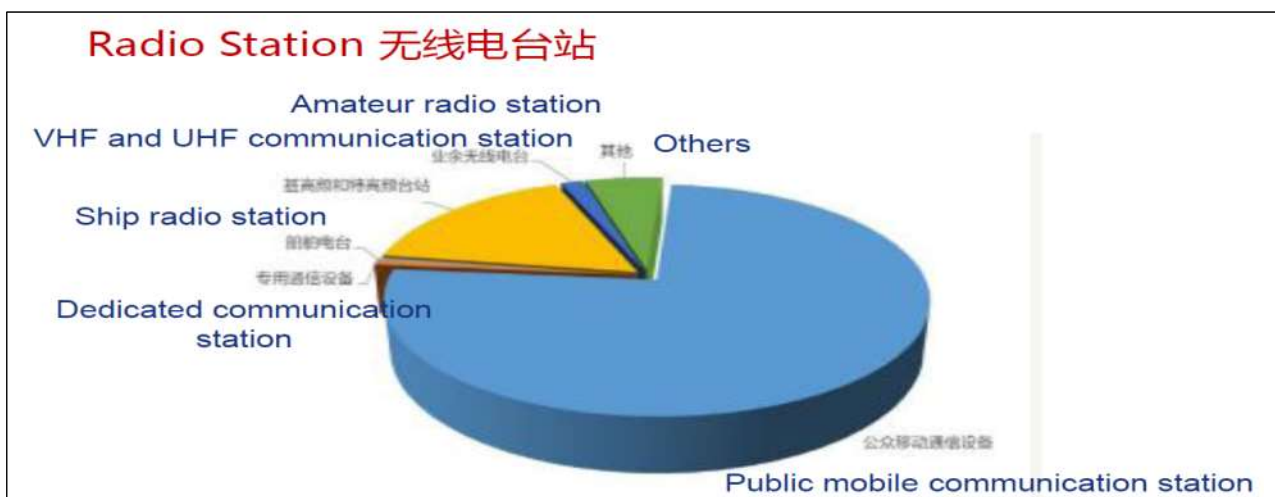
- 중국은 이동통신용으로 총 1189MHz (TDD 645MHz, FDD 344MHz) 확보 계획을 발표, 5G 이동통신 용도로는 500MHz(3.3~3.6GHz, 4.8~5GHz) 확보

<중국 전파기술 이용 사례>

방 식	주파수 대역(MHz)	확보계획 주파수(MHz)
FDD	824 ~ 835 / 869 ~ 880	22
FDD	889 ~ 915 / 934 ~ 960	52
FDD	1710 ~ 1785 / 1805 ~ 1880	150
FDD	1920 ~ 1980 / 2110 ~ 2170	120
TDD	1880 ~ 1920	40
TDD	2010 ~ 2025	15
TDD	2300 ~ 2400	100
TDD	2500 ~ 2690	190
TDD	3300 ~ 3600	300
TDD	4800 ~ 5000	200
합 계	TDD 645 FDD 344	1,189

- 중국은 이동통신용으로 약 408만개의 기지국이 설치 되어있고, 초단파 무선국이 약90만개 아마추어무선국이 86,000개, 선박국이 27,000개 이용 중

<중국 무선국 이용현황>





**2일차 (2019.06.18.)**

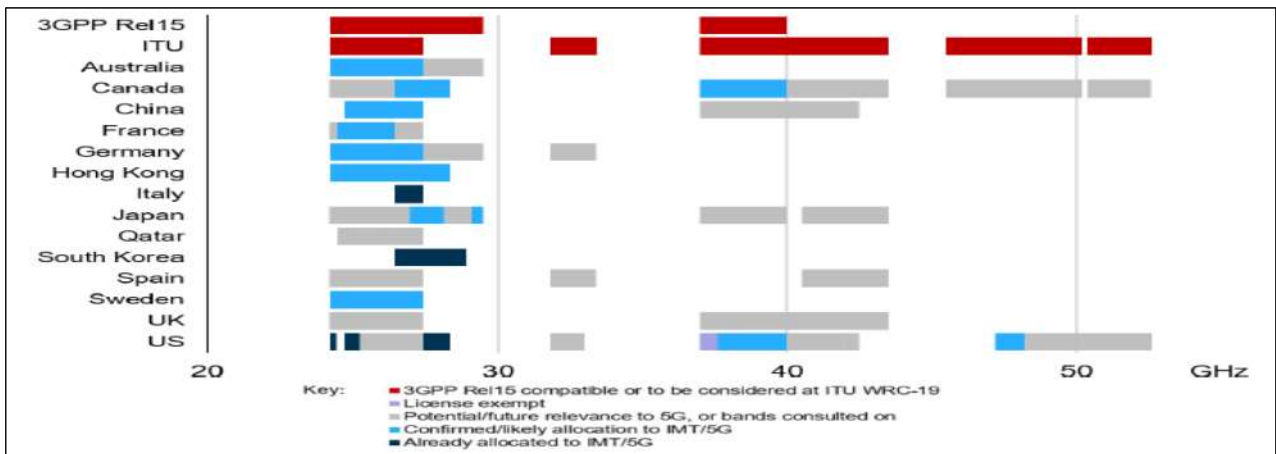
## □ **중대역(3GHz~6GHz) 5G 주파수 확보계획**

- 5G 이동통신 시장은 미국, 일본, 유럽, 중국, 한국 등이 주도할 것으로 전망되며, '25년 5G 이동통신 가입자가 1억91만명(인구 대비 49%)에 이를 것으로 전망
- 저·중대역은 5G 커버리지와 수용성부분에서 지원하고 고대역은 5G 수용 및 백홀 부분으로 상호 보완적으로 5G 시스템 구축에 지원
  - C밴드 대역은 더 높은 주파수 대역에 비해 전파특성이 우수하고 저주파 대역에 비해 연속 대역폭이 더 높기 때문에 C대역이 핵심 5G 대역으로 발전 전망
  - C밴드 대역은 용량과 커버리지를 함께 고려할 수 있으며, 일부 분야에서 5G 요건을 충족할 수 있음
- 5G 이동통신 서비스 제공을 위해서 3GHz ~ 6GHz 대역에서 광대역폭의 주파수 신규 공급(New Bands)과 기존에 LTE 용도 대역에서 재배치(Refarming Bands) 추진
- 중국은 3.4~3.6GHz 대역에서 IMT(이동통신), FSS(고정식 정비탑) 사이에 호환성 시험을 '17년도에 완료
  - 또한 3.3~3.4GHz, 4.4~4.5GHz, 4.9~4.99GHz 대역에 주파수 할당에 대한 중국 규정이 이동통신용으로 즉각적인 식별 수행이 가능하도록 노력 중

## □ **M/W 5G 주파수 확보계획 및 발전 전망**

- 각국이 5G M/W(Milimeter Wave) 채택한 주파수 대역과 전략은 다르지만 M/W는 5G 네트워킹 부분에 있어 중요한 부분으로 여기는 생각은 같음
  - 현재 26/28GHz, 40/50GHz 대역을 M/W 주 대역으로 생각하고 있음

### <5G M/W 주파수 대역>



- o M/W는 주파수 특성이 지속적이고 상대적으로 간섭적인 측면에도 깔끔하지만 동일 대역에 많은 위성국들의 서비스들이 이용 중
- 따라서 기존 서비스 보호가 중요하며, 위성 및 지상 서비스의 조정을 통해 혼·간섭 문제 방지 및 해결방안 마련이 필요

### □ 스마트 시티(Smart City)

	독 일	미 국	일 본	중 국
추진주체	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부 산업협회 주도</li> <li>- 산·학·연 연계 활발</li> <li>- 중소·중견 기업 참여 활발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대기업 주도(GE, Intel, Cisco등)</li> <li>- 산·학·연 연계 미비</li> <li>- ICT 기업들의 관심</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 관련 대기업 사업화</li> <li>- 강소기업들도 자체 도입 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부의 적극 주도</li> <li>- 기업들도 적극 동참</li> </ul>
대표 협의체	Platform Industries 4.0	IIC (Industrial internet Consortium)	IVI & RRI (Industry Value Chain Initiative, Robot Revolution Initiative)	인터넷플러스 중국제조 2025
표준화 전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>- de Jure Standards ISO, IEC 활용</li> <li>- 국제표준화 노력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- de Facto Standards 시장경쟁으로 국제 표준화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Loose Standards</li> <li>- Open-and-Close</li> </ul>	ISO, IEC 활용
전략 방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 장기관점, 국토전역</li> <li>- 차세대 생산체제 구축</li> <li>- 독일 산업 생태계 생산성 제고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 단기관점, 기계·공장 수준</li> <li>- Installed base의 전략적 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제3의 현실적 노선 탐색</li> <li>- 기존장비, 부품의 스마트화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제조업과 인터넷의 융합을 통한 핵심 경쟁력과 노동 생산성 제고</li> </ul>
인간관점	인간과 기계의 협업	인간 관점 미미 (Machine World)	인간중심의 자동화	인간과 기계의 협업



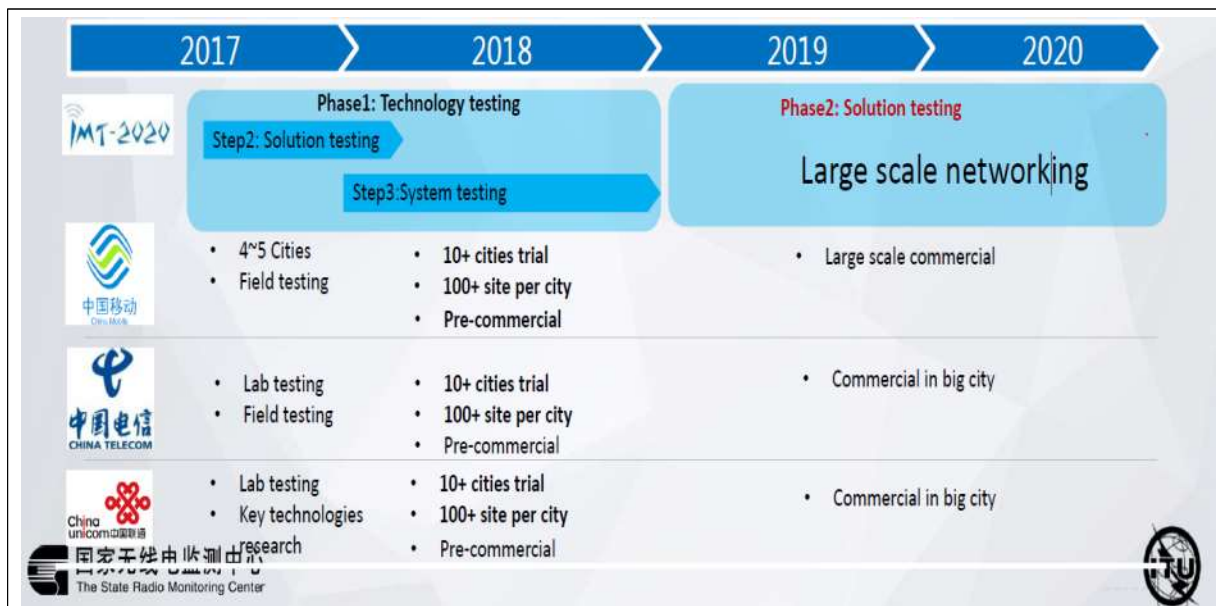
3일차 (2019.06.19.)

## □ 중국 및 글로벌 5G 산업 개발 최신 동향

○ 중국 통신3사와 화웨이, ZTE 등 벤더업체가 5G 개발과 상용화를 주도해 왔으며, 2019년 5G 시범상용화 및 2020년 대규모 상용화를 목표로 추진 중

- 중국정부는 1차로 차이나 모바일에 2515-2675MHz 5G시험면허를 발급하고, 작년 말 3400-3500MHz, 3500-3600MHz 및 4800-4900MHz를 차이나 텔레콤과 차이나 유니콤, 차이나모바일에 각 100MHz씩 5G시험면허를 발급
- 지난 6월 중국 주요 통신3사와 중국광전에 5G 영업면허를 정식 발급하고, 5G주파수 스펙트럼 요금감면 및 면제 정책\*을 발표

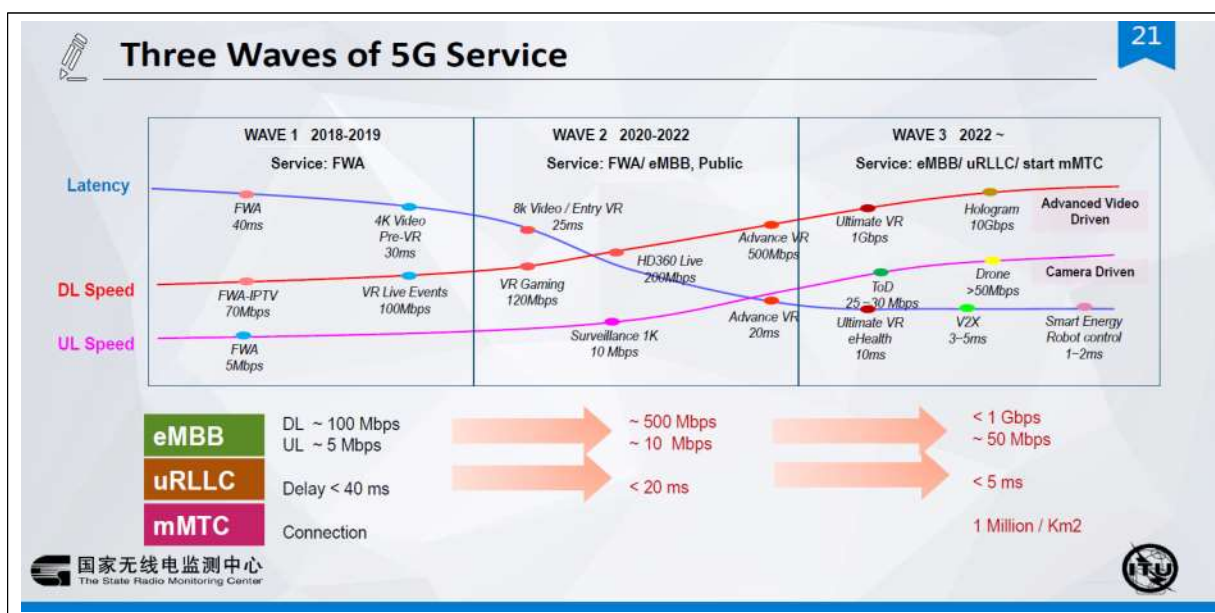
※ 1~3년차까지 5G 주파수 요금을 면제 및 4~6년차까지 3년간 비용의 25%, 50%, 75%씩 청구하는 내용과 함께, △3000-4000MHz대역은 500만 위안/MHz/년, △4000-6000MHz대역은 300만 위안/MHz/년의 감면된 요금을 포함



- o 3GPP R15에서의 5G는 향상된 모바일 브로드밴드(eMBB)만을 제공하는 반면, 2차 5G 표준 R16은 초저지연, 산업용IoT, 차량통신 등 다양한 산업의 요구사항을 고려하여 2020년 초 완성예정
- 5G와 타 산업 간의 융합이 기대되는 만큼 제조업분야의 5G-ACIA와 자율주행 분야의 5GAA 등 글로벌 협력체 활동에서 화웨이를 중심으로 중국 제조업체 또한 활발히 활동

구 분	5G-ACIA (5G Alliance for Connected Industries and Automation)	5GAA (5G Automotive Association)
공 통	5G 기술을 활용한 융합산업 글로벌 협력체	
목 표	산업 생산에 성공적인 5G를 구축하고, 초기 단계부터 산업 생산력 향상을 위한 5G를 설계	지능형교통시스템(C-ITS)의 핵심 기술로 V2X(Vehicle to Everything) 플랫폼 및 모빌리티 솔루션 상용화
참가기업	보쉬, 지멘스, 소니, 아우디, 퀄컴, 인텔, 화웨이, 에릭슨, 도이체텔레콤, 보더폰, 전자부품연구원 등	벤츠, 아우디, 컨티넨탈, 인텔, 퀄컴, 에릭슨, 화웨이, 차이나모바일, 삼성전자, 현대자동차, SKT, KT등

- 특히, 급성장 중인 중국 자동차 시장에서 완성차 업체는 DSRC 대신 C-V2X를 선택하고 있으며, 정부의 지원으로 전 세계에서 C-V2X 차량통신 기술 개발 및 표준 마련, 상용화 추진에 가장 적극적으로 나서는 국가임





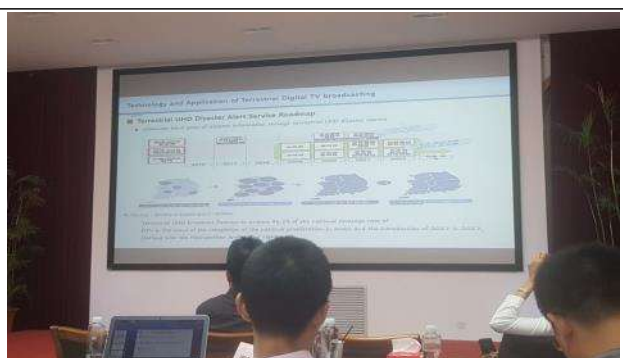
**4일차 (2019.06.20.)**

## □ 하얼빈 SMRC(Spectrum Monitoring Radio Center) 방문

- SRMC는 공업정보화부(MIIT, Ministry of Industry and Information Technology) 전파규제국(SRRC, State Radio Regulation of China)의 기술지원 특화기관
  - 베이징, 하얼빈, 상해, 푸젠, 청두, 윈난, 산시, 우루무치 등 9개 지역 국가급 모니터링센터를 설치·운영 중
  - △HF 단파대 모니터링, △중·러 국경지역 이동통신 및 방송용 주파수 대역 간섭제거 활동\*, △이벤트성(국제행사) 특수업무 지원 등 하얼빈 지소의 핵심 업무 및 시설소개
- ※ 국경지역 협대역 별 전파측정 후 파노라마 오버레이 수행, 셀룰러 통신의 모바일국가코드(MCC), 지상파 방송의 복조된 음성언어를 분별하여 전파 월경 및 장시간 간섭 영향대역을 발굴·양국 조정협의

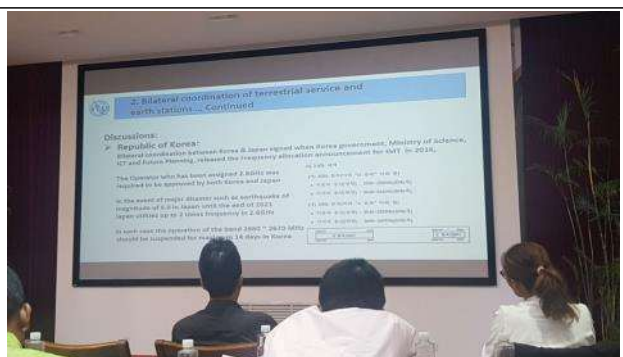
## □ 그룹토의(Group Discussion)

- 주제1 : Technology and Application of Terrestrial Digital TV broadcasting
  - 중국은 독자 표준 DTMB방식으로 세계최대 단일규모 국가 시장, 대규모 제조시설 보유국가임을 어필, DTMB-A기술기반의 중국내 4K UHD 필드시험을 성공적으로 마칩
  - 한국은 2017년 ATSC3.0기반 지상파 UHD서비스를 시작으로, 현재는 UHD 지상파 방송망을 기반으로 재난방송 시스템을 시범 구축 중에 있으며, 서울 및 5대 광역시를 기점으로 순차 확대해 나갈 예정임



- 한국의 경우, 2016년 IMT용 주파수 할당 공고 시, 2.6GHz E블록 (2660-2670MHz)을 할당받은 사업자는 일본 위성사업자와 협의를 거쳐 양국의 승인을 받아야 하는 조건사항이 있었음

- 동경 관측 진도 6.0이상의 일본대지진 발생시, 세부 조치사항에 대하여 한국 이동통신사업자인 SKT와 일본 위성사업자 NTT도코모 간의 협약 체결 및 양국 승인완료



## IV. 출장결과

- 중국 등 국제 전파정책과 무선기술 및 스마트 도시 등의 응용산업 트렌드를 파악하여 향후 국내 전파정책 지원방안 수립 마련에 활용
  - 주요국의 주파수 정책 동향 수집을 통해 현재 수행 중인 과제 및 정부(과기정통부) 정책 지원 방안에 대한 질적 제고
- 전파규제·정책 유관기관 참가자 간의 그룹토의, 발표 등을 통한 글로벌 리더십 함양, 인적네트워크 구축
  - 참가자들 간의 소규모 그룹을 구성하여 중국 및 서아시아 등 나라별 전파정책·기술 공유 및 전파 규제기관, 사업자 등과의 네트워크 구축



<ITU Academy 교육과정 참가자 단체사진>

 <p><b>Syed Aamir RIAZ</b> Programme Officer Regional Office for Asia and the Pacific Telecommunication Development Bureau</p> <p>ITU Area Office Sapta Pesona Building, 13th Floor Jl. Medan Merdeka Barat No. 17 JAKARTA 10110 Indonesia</p> <p>www.itu.int</p> <p>aamir.riaz@itu.int Tel: +62 21 380 2322 Dir: +62 22 730 5562 Fax: +62 21 3890 5521</p>	 <p>The State Radio Monitoring Center The State Radio Spectrum Management Center Secretariat of ITU Working Committee, Ministry of Industry and Information Technology</p> <p><b>HUANG Jia</b></p> <p>Deputy Director, Science &amp; Technology Division, SRMC Director, Radiocommunication Issues Division, SIWC</p> <p>Add: No. 80 Bei Li Shi Road, Xi Cheng District, Beijing, China Post Code: 100037 Tel: 86-10-68009080 Mobile: 13911999705 E-mail: Ferrero.huang@src.org.cn</p>
<p>&lt;ITU 아카데미 주최 담당자 명함&gt;</p>	<p>&lt;교육과정 주관 담당자 명함&gt;</p>