

---

# 일본 해외출장 결과보고서

[ 글로벌 전파 전문교육 참석 및 ICT  
혁신기업 현장 적용사례 조사 결과보고서 ]

---

2023. 12. 28.

 **KCA** 한국방송통신전파진흥원  
전파관리실 전파기반본부

# 차 례

<b>I. 출장 개요 .....</b>	<b>1</b>
<b>II. 주요 수행 내용 .....</b>	<b>3</b>
1. ACCUVER Small Cell 제조현장 탐방 및 구축현황 .....	3
2. XCAT-MAIS 교육을 통한 가상환경 무선 테스트 .....	5
3. 로컬-5G 통신망 운용현황 .....	7
4. Rakuten Moblie 통신시장 진입 배경 및 기술 ...	9
5. Tokyo 반도체 박람회(SEMICON 2023) 참관 .....	10
6. 시사점 .....	12
참고. 현장 사진 .....	13

## 1. 목 적

- 급변하는 글로벌 ICT 기술, 무선국 관리방법 변화 등에 대한 선제적 대응 및 기술역량 강화를 위한 전파 측정기술 컨설턴트 양성교육 추진
- 6G, 초거대 AI 등 차세대 기술동향 조사 및 선도학습, 기술역량 심화 교육 등 글로벌 기업 교육 프로그램을 통한 현지 교육 참가

## 2. 개 요

- 출 장 자 : 전파기반본부 검사기획팀 이창수 대리 등 12명

소 속	직급(직위)	성명	비고
전파기반본부 검사기획팀	6급	이창수	
전파기반본부 전파기술연구센터	6급	고병휘	
서울본부	5급	추성민	
북서울본부	4급	권승희	
부산본부	5급	김병근	
경인본부	3급	윤성열	
충청본부	5급	정득영	
전남본부 여수지사	2급	김 용	
경북본부	5급	김성호	
전북본부	6급	김승희	
강원본부	5급	김수로	
제주지사	6급	오철중	

- 기 간 : '23. 12. 12.(화) ~ 12. 15.(금), 3박 4일
- 출 장 지 : 일본 도쿄
- 방문기관 : ACCUVER JAPAN, 라쿠텐 모바일, 반도체 박람회(SEMICON2023)

### 3. 주요 수행사항

- 일본 글로벌 전파관리 기술 전문교육 참석
- 신규 전파분석 장비 운용 및 가상환경 테스트(ACCUVER JAPAN)
- 현지 혁신기업(Rakuten Mobile) 방문 · 조사
- 일본 반도체 박람회(SEMICON2023) 참관

### 4. 세부 일정

월일 (요일)	출발지	도착지	업무수행내용	비고
12. 12.(화)	인 천	일 본 (도쿄)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인천(9:55) → 도쿄(12:20)</li> <li>○ ACCUVER 회사 방문</li> <li>○ 측정장비, 스몰셀 등 제조 현장 탐방</li> <li>○ XCAT 전파관리 측정 솔루션 심화교육</li> </ul>	ACCUVER JAPAN
12. 13.(수)			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ IXA 신규 기능 체험 및 검사업무적용 논의</li> <li>○ XCAT-MAIS를 통한 가상환경 무선테스트</li> <li>○ XCAT 전파관리 솔루션 필드 테스트 실습</li> <li>○ 로컬-5G 통신망 운용현황</li> </ul>	
12. 14.(목)			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rakuten Mobile 제4통신사 진입 배경</li> <li>○ 5G NR 통신망 운용현황 및 관리개선 방안 논의</li> </ul>	Rakuten Moblie
12. 15.(금)	일 본 (도쿄)	인 천	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 도쿄 반도체 박람회 SEMICON 참관</li> <li>- 최신 반도체 장비 및 기술 동향 파악</li> <li>○ 도쿄(17:00) → 도쿄(19:50)</li> </ul>	반도체 박람회 SEMICON

## II

## 주요 수행내용

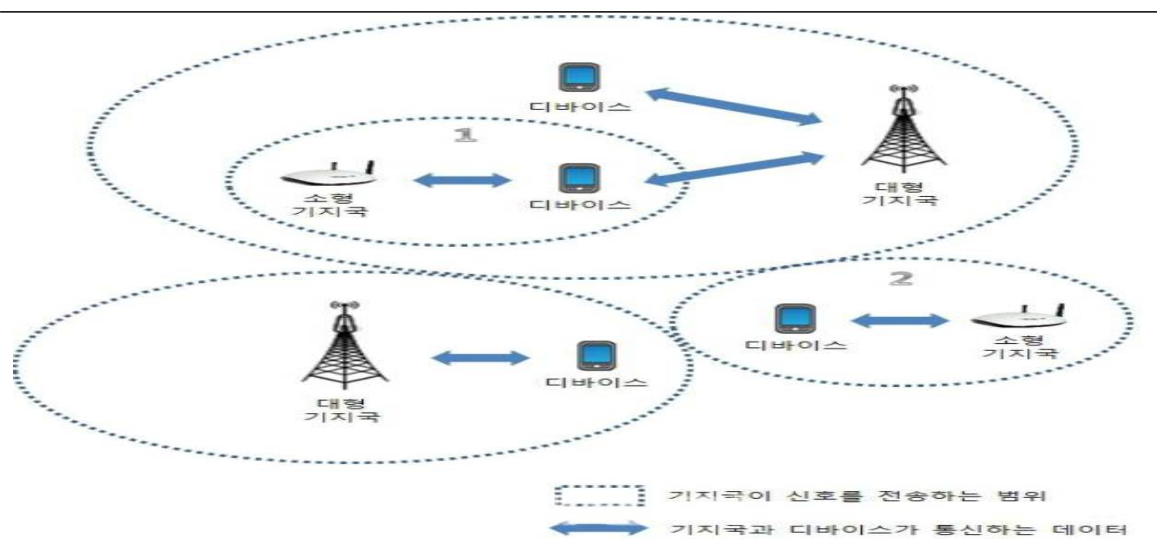
### 1. ACCUVER Small Cell 제조현장 탐방 및 구축현황

#### 가. 개 요

- 일 시 : '23.12.12.(화) 14:00 ~ 16:30
- 장 소 : ACCUVER JAPAN 회의실
- 참석자 : (한국) 한국방송통신전파진흥원 12명, 이노와이어리스 1명 등 13명  
(일본) ACCUVER JAPAN 4명

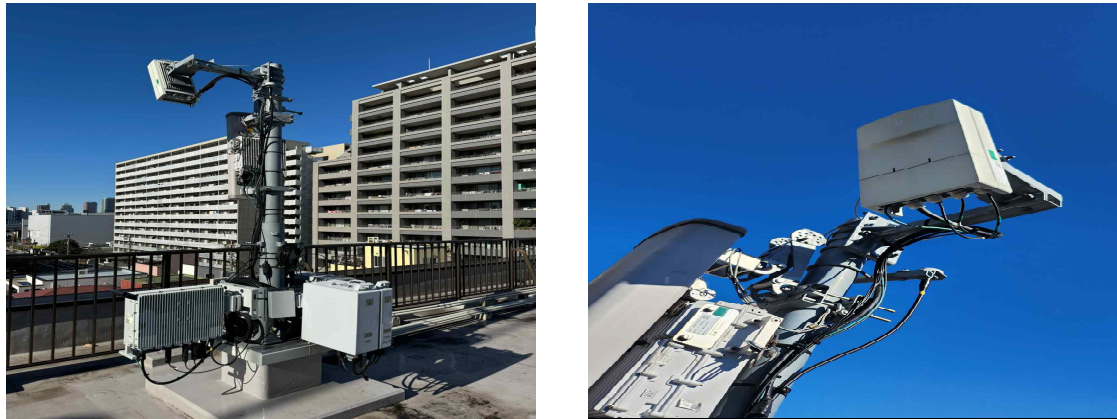
#### 나. 주요 내용

- (Small Cell) 하나의 소형 기지국으로서 동일 주파수대역의 커버리지를 높여주며 무선 데이터 트래픽의 폭증 해소
  - Small Cell 기지국은 음영지역들의 커버리지 확장용도, 대용량 서비스를 위한 용량 증대 새로운 서비스 및 사용자 체감 품질의 향상을 위한 목적으로 사용



<Small Cell 사용으로 인한 커버리지 확장 및 트래픽 해소>

- (Small Cell 구축현황) '22년 기준 약 10만개 Small Cell 기지국이 구축되었으며, 이동통신사 기지국의 약 30%의 비율을 차지하고 있음



<Small Cell 옥외 구축현장>



<Small Cell 옥내 구축사진>

- (일본 기지국 현황) 일본은 한국과 다르게 소출력 장비인 Small Cell도 하나의 기지국으로 간주하고 있으며, Small Cell 장비를 활용하여 옥외 서비스 보다 실내의 서비스를 중점으로 커버리지를 확장하고 있음

(단위 : 국)

구 분	대형 기지국	옥내 기지국 또는 소형 기지국 (Small Cell)	합 계	비고
한 국	808,207	235,308	1,043,515	LTE 기준
일 본	1,117,259	586,591	1,703,850	

< '23.9.30. 기준, 통신사업자 기지국 현황>

※ 한국의 경우 소출력 기지국(Small Cell)은 허가사항이 아님으로 옥내 기지국수와 비교

## 2. XCAT-MAIS 교육을 통한 가상환경 무선 테스트

### 가. 개 요

- 일 시 : '23.12.13.(수) 09:30 ~ 12:00
- 장 소 : ACCUVER JAPAN 챔버실
- 참석자 : (한국) 한국방송통신전파진흥원 12명, 이노와이어리스 1명 등 13명  
(일본) ACCUVER JAPAN 4명

### 나. 주요 내용

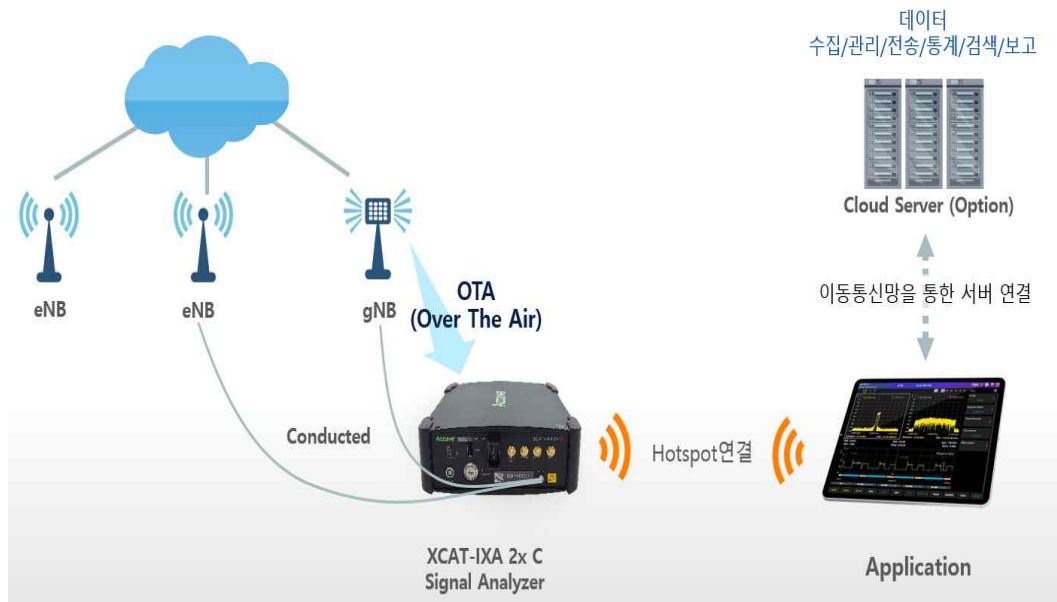
- (XCAT-MAIS 가상환경 테스트) 5G Massive-MIMO, Beamforming, 반사, 산란 회절 등 가상환경을 구축하여 서비스 커버리지 개선
  - 수십 개 이상의 많은 안테나에 실리는 신호를 각각 정밀하게 제어하여 특정 방향으로 에너지를 집중시키거나, 또는 반대로 특정 방향으로 에너지가 나가지 않도록 조절하여 커버리지 개선



<IXA-MAIS 가상환경 테스트>



- (XCAT-IXA 무선 테스트) 기존 직결하는 측정하는 방식을 XCAT-IXA를 사용하여 무선으로 성능검사 항목을 측정
  - XCAT-IXA 장비를 기지국 장비와 연결한 후 안전한 장소로 이동하여 태블릿PC 또는 휴대폰을 통하여 성능검사 실시



<XCAT-IXA 무선 테스트 원리>



<XCAT-IXA 무선 테스트>

- (기대효과) 철탑, 옥상, 지하 등 협소하거나 이동이 용이하지 않은 지역의 무선국 측정 시 장비만 연동 후 안전한 지역에서 검사 실시 가능



### 3. 로컬-5G 통신망 운용현황

#### 가. 개 요

- 일 시 : '23.12.13.(수) 13:00 ~ 16:30
- 장 소 : ACCUVER JAPAN 회의실 및 챔버실
- 참석자 : (한국) 한국방송통신전파진흥원 12명  
(일본) Rakuten Mobile 3명, ACCUVER 2명

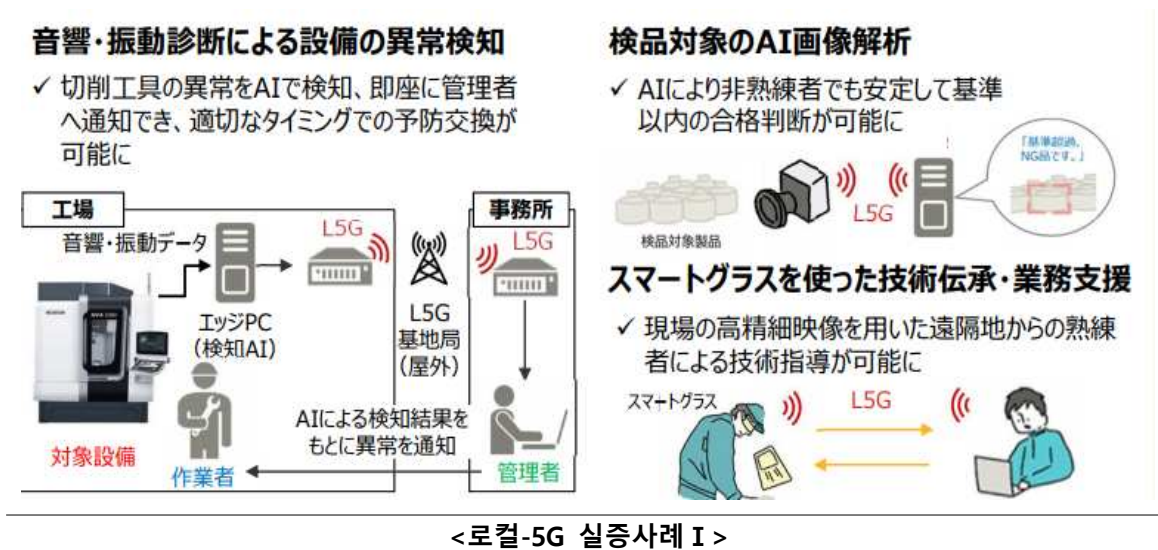
#### 나. 세부 내용

- (로컬-5G 운용 개요) 일본 정부는 '19.12월 전파법 관련 법령의 제도 개정을 통해 Society5.0을 추진하여 로컬-5G를 운영하도록 허용
  - 지자체 빈부격차, 저출산·고령화로 인한 노동력 감소 등을 해소하기 위해 정부에서 공격적인 투자를 통해 사회적문제 해결 모색
- (로컬-5G 사업자 동향) 전국 이동통신 사업자를 제외한 통신사업자가 개설이 가능하며, 정부의 지원 정책으로 연구기관 및 대학에서 실증 도입

시설자	2022년 하반기	2023년 상반기	2023년 하반기
SWC	187	302	382
국립 연구개발 법인 정보통신 연구기구	42	112	113
NTT EAST	37	51	43
NEC	23	45	41
동경도립대학	-	20	30
도쿠시마현	29	28	29
NESIC	-	32	26
에히메 CATV	26	25	24
동경대학	-	-	22
한신 케이블 엔지니어링 주식회사	-	22	22
기타	408	581	558
<b>합 계</b>	<b>833</b>	<b>1,218</b>	<b>1,290</b>

<로컬-5G 사업자 동향 및 무선국 현황>

- (로컬-5G 실증사례 I) 중소기업의 지역 공유형 로컬-5G 시스템에 의한 AI 이상 감지 유무 등 실증
  - 공장에서의 숙련된 기술자 부족에 의한 생산 현장의 정체, 미숙련된 자에게의 기술력 전승 지연 등 해소



- (로컬-5G 실증사례 II) 선박 지원 정보의 제공 및 영상 감시를 통한 항만 내 안전 관리 대처
  - 항만 내 접안 또는 정박 선박의 안전 감시 인력의 부족, 항만 간 경쟁 격화・노동자 부족 등 해소



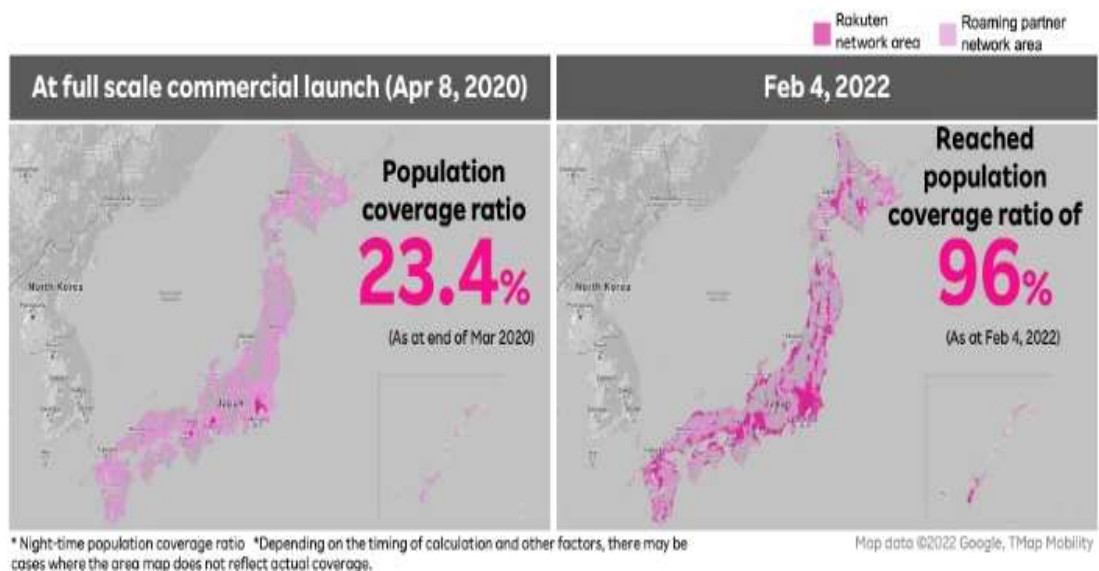
## 4. Rakuten Mobile 통신시장 진입 배경 및 기술

### 가. 개 요

- 일 시 : '23.12.14.(목) 09:30 ~ 16:30
- 장 소 : Rakuten Mobile 회의실 및 챔버실
- 참석자 : (한국) 한국방송통신전파진흥원 12명  
(일본) Rakuten Mobile 3명, ACCUVER 2명

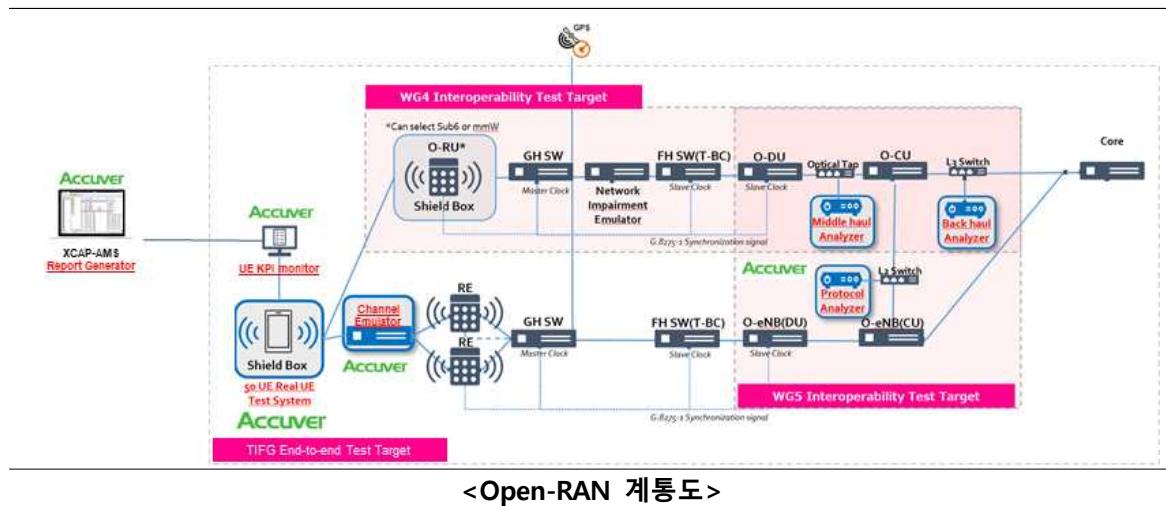
### 나. 주요 내용

- (제4통신사 진입) LTE 구축 인프라를 5G로 바로 전환하는 기술(Cloud SDN) 도입 기반으로 2019년 10월 Rakuten Mobile의 신규 이동통신사업자로 진입
- (구축현황) 최초 진입('19년) 당시 LTE 커버리지 23.4% 시작으로 '22년 2월 전국망 커버리지가 가능한 96%까지 무선국 구축



<Rakuten Mobile LTE 무선국 커버리지 현황>

- (기술현황) 제4위의 후발 이동사로 기존 이동사와의 차별화 전략으로 셀사이트의 Radio Unit(RU)를 제외한 모든 NF(Network Function)를 세계 최초 소프트웨어로 구현
  - Open-RAN 기술을 이용하여 시간별 인구 밀집도, 사용량 등을 고려하여 실시간으로 출력, 주파수 형식 등 자동적으로 조정하여 서비스 가입자가 원활하게 이용 할 수 있음



## 5. Tokyo 반도체 박람회(SEMICON 2023) 참관

### 가. 개 요

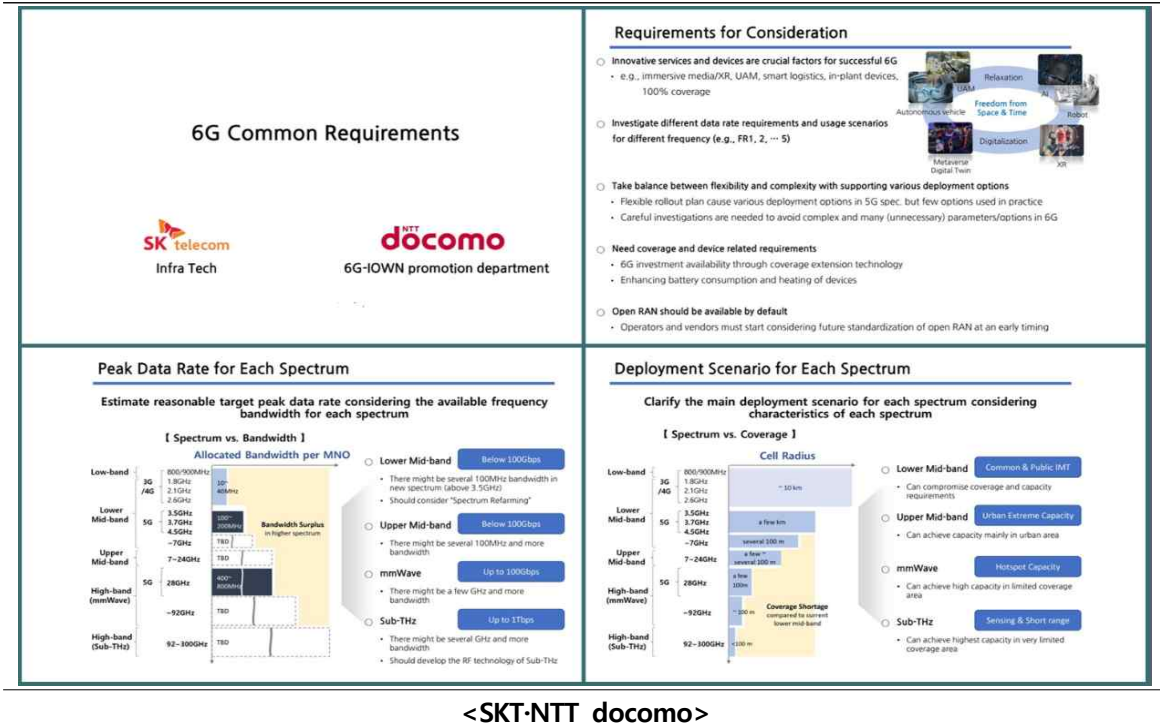
- 일 시 : '23.12.15.(금) 10:00 ~ 13:00
- 장 소 : 도쿄 빅사이트
- 개최규모 : 19개국 2265개 사
- 참 석 자 : 한국방송통신전파진흥원 12명

### 나. 세부 내용

- 5G · 6G 통신기술(SK, NTT)



- 6G OPEN-RAN 표준 및 장비 에코시스템 활성화
- 5G 기존망의 효율적 활용을 위한 6G 구조 설계 표준화
- 고주파 대역 특성에 맞는 장비 · 단말 · 배터리 개발
- 기지국 전력 측정을 통한 최적 전력절감 기술



## ○ AI, 머신러닝, 양자 컴퓨팅, 자동차(EV, 자율주행)

- 일본 반도체 산업 부활을 좌우하는 상징인 라피더스 최첨단 반도체 설명
- 소비전력량을 억제하면서 방대한 데이터를 보낼 수 있는 기술 아이온
- 탈탄소 사회 실현을 배경으로 한 GX(Green Transformation)화



<반도체 박람회 참관>

## 6. 시사점

- 일본은 옥외 서비스 전국 커버리지를 달성하였으며, 실내 커버리지 확장을 위하여 소출력 기지국(Small Cell)을 지속적으로 확장
  - 한국도 옥외 서비스는 전국 커버리지를 달성 하였으나, 실내 커버리지는 단계적으로 증가하고 있음
- 일본의 경우 총무성에서 적극적으로 로컬-5G 실증사업을 추진하고 있어, 매년 우수한 실증 케이스들을 확보
  - 많은 분야 및 건수의 실증사업이 추진되어 많은 로컬 5G 수요 기업('23년 10월 기준 184개 기업이 구축)을 보유
- 로컬-5G사업자(연구기관/지방자치단체/제조 등)가 이동통신사업자들과의 경쟁을 통해 새로운 아이디어 및 실증사업 추진 등 공격적 투자
  - 한국 이음-5G의 경우 초기단계로서 이음-5G 사업자(연구기관/지방자치단체/제조회사 등) 수요가 적음
- Open-RAN 기술을 이용하여 시간별 인구 밀집도, 사용량 등을 고려하여 실시간으로 출력, 주파수 형식 등 자동적으로 조정하여 서비스
  - 한국은 원격으로 출력, 대역폭 등 조정은 가능하나 실시간으로 인구 밀집도, 사용량에 따라 조절은 현재 불가능





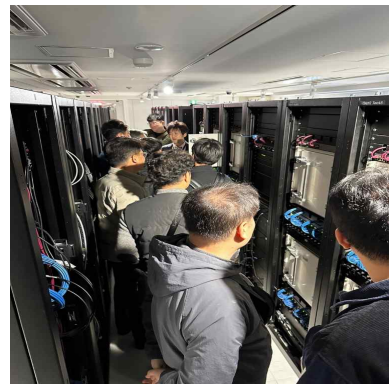
ACCUVER 방문



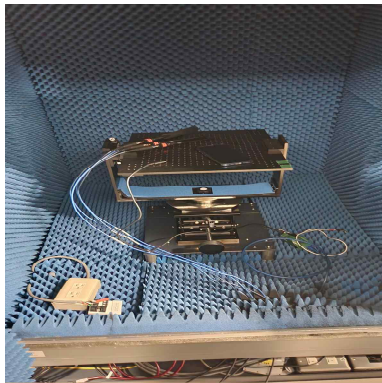
Small Cell 제품소개



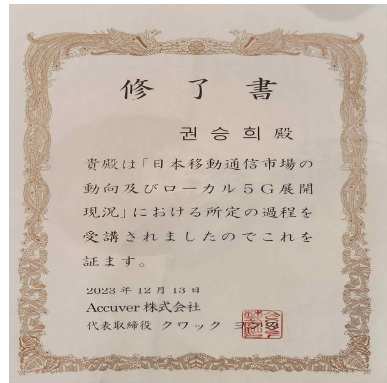
기지국 설치현황



옥내 기지국



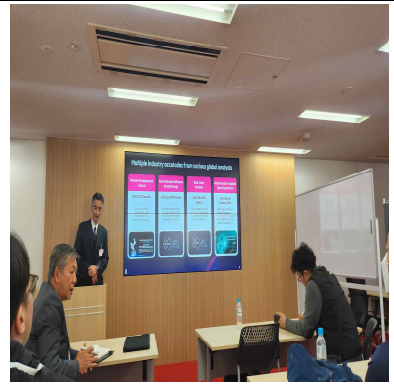
실내 실험실



수료증



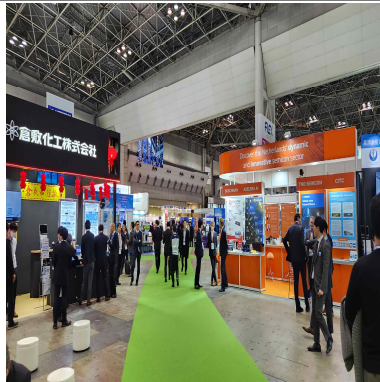
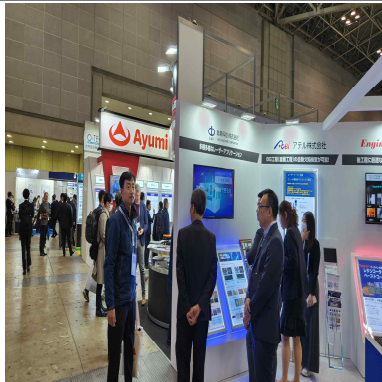
라쿠텐 모바일 방문



교육 사진



Tokyo 반도체 박람회



참관 사진