

미국 오픈랜(Open RAN) 도입 계획 및 한국 진출 전략

Global
Market
Report

kotra

Korea Trade-Investment
Promotion Agency

CONTENTS

목 차

요 약 / 1

I. 미국의 5G 시장

- 2 | 1. 미국 5G 시장 개요
- 5 | 2. 미국 무선통신 현황

II. 미국 정부의 5G 정책 및 전략

- 10 | 1. 미국 정부의 5G 지원 배경
- 15 | 2. 중국산 통신장비 제제

III. 차세대 무선통신 오픈랜(Open RAN)

- 18 | 1. 오픈랜
- 22 | 2. 오픈랜 도입 현황

IV. 결론 및 시사점

- 29 | 1. 향후 전망
- 37 | 2. 우리기업 진출전략 및 대응방안

요 약

- 5G 통신 네트워크는 인더스트리 4.0의 핵심
- 2020년 미국 5G 서비스 시장규모 127억 달러. 2026년까지 매년 25.8%씩 성장하여 504억 달러 이를 것으로 예상함. 더불어, 5G는 경제 성장을 이끄는 고부가가치 산업. 이동통신인터넷연합(CTIA)의 연구에 따르면, 2035년까지 5G는 다양한 산업에 걸쳐 약 15조 달러의 부가가치와 450만 일자리를 창출할 것으로 예상함.
- 미국은 중국산 5G 통신장비가 세계시장을 잠식한다면 통신장비 기업의 다양성을 상실하고 국가안보에 문제가 발생할 수 있다고 줄곧 주장해왔음. 대안으로 오픈랜 전환을 추진 중
- 미국도 오픈랜이 안정적으로 도입되는 시기를 2025~2030년으로 예상하는 만큼 오픈랜 도입으로 인한 시장의 변화를 예단하기는 선부르나, 미국과 중국의 기술패권 경쟁으로 미국 내 중국 기업의 5G 기술 및 장비 점유율이 낮아지기 시작하면서 이를 대체할 기술과 공급망이 필요한 상황에 놓임.

1. 미국 5G 시장 개요

가. 미국 5G 시장동향

□ 시장규모

- 2020년 미국 5G 서비스 시장규모 127억 달러
 - 미국의 5G 서비스 시장규모는 2026년까지 매년 25.8%씩 성장하여 504억 달러에 이를 것으로 예상.
 - 미국 경기확장의 영향으로 제조업 투자 증가와 디지털 전환 수요 지속에 따라 IT 인프라, 기자재, 지식재산(IP) 투자 증가
- * 시장규모 : 5G 서비스 판매를 통해 기업이 창출한 수익을 합산하여 시장규모 추정
- 2020년 소비자별 시장규모는 일반용(개인 고객)이 114억 달러이며 상업용(기업 및 기관)이 13억 달러

소비자별 5G 시장규모
(억 US 달러)

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
일반용	114	152	194	234	271	296	303
상업용	13	27	48	78	116	159	202
합계	127	179	242	313	387	455	504

- 2020년 상업용 최종소비자별 시장규모는 미디어, 제조, 교통 및 운송, 기타, 에너지 및 공익사업, 정부 순임.

상업용 5G 최종 소비자별 시장규모

(단위 : 억 US 달러)

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
제 조	2.4	5.1	9.2	15.1	22.7	31.5	40.4
에너지 및 공공요금	1.5	3.3	6	9.8	14.7	20.5	26.2
미디어 및 엔터테인먼트	2.8	5.7	10.2	16.3	23.9	32.3	40.4
정부	1.3	2.8	5.1	8.3	12.4	17.3	22.2
교통 및 운송	1.9	3.9	7.1	11.3	16.6	22.5	28.2
의료	1.1	2.3	4.3	7.1	10.9	15.5	20.2
기타	1.8	3.7	6.5	10.3	14.8	19.7	24.2
합계	13	27	48	78	116	159	202

인구 100명당 모바일 셀룰러 가입 회선

(단위 : 명)

2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
38.86	92.27	119.14	122.59	123.04	129.01	134.46

나. 미국 5G 환경

재택근무, 원격의료 등 기존의 통신기술(3G/4G) 개선에 대한 시장의 요구가 높아지면서 최대 다운로드 속도 100Mbps~20Gbps의 차세대 이동 통신 기술 5G 등장. 미국은 5G 산업 글로벌 주도권 및 경쟁력 확보를 위하여 국가차원에서 노력 중에 있음.

□ 5G, 2021년 1월 기준 미국 75% 지역에 서비스 제공

- 미국은 1982년 최초 무선 통신 모델 1G 출시 후, 약 10년을 기준으로 새로운 세대의 무선 통신 도입하고 있음.

- (1G) 아날로그 통신 방식으로 음성 통화 서비스
- (2G) 디지털 방식으로 음성 통화와 문자 서비스가 제공
- (3G) 화상 통화/무선 인터넷/카메라/MP3/ 등의 다양한 멀티미디어 기능 통합된 스마트폰이 출현
- (4G) 본격적인 스마트폰 기반 인터넷 데이터 서비스가 가능

무선 통신 세대별 속도

무선 통신	속도	지연속도	도입연도
1G	2.4 kbps	-	1982
2G	64 kbps	300~1000 ms	1992
3G	2 Mbps	100~500 ms	1998
4G	100 Mbps	100 ms 미만	2011
5G	20 Gbps	5 ms 미만	2020

○ 5G 스펙트럼 및 주파수

- 파장은 주파수와 반비례함. 예를 들어 30Hz(저주파)는 10km의 파장을 가지며 300GHz(고주파)는 1mm의 파장을 가짐.
- 낮은 주파수는 속도가 느리지만 도달할 수 있는 거리가 긴 반면에 높은 주파수는 속도가 빠르지만 도달할 수 있는 거리가 짧음. 그 이유로 5G 초반에는 Sub-6GHz로 불리는 6GHz 이하 대역의 주파수가 널리 활용됨
- 미국 5G 주파수 선호대역은 700MHz, 1.7GHz, 3.5GHz, 24GHz, 28GHz, 39GHz 등임.

2. 미국 통신장비 현황

가. 무선 통신장비 산업 현황

□ 미국 통신장비 시장규모

- 2020년 미국 통신장비 제조시장 규모 285억 달러
- 무선 네트워크 장비에는 무선 기지국을 공중 음성 및 데이터 네트워크/Wi-Fi 공용 장비/WiMax 장비에 연결하는 역할을 하는 셀룰러 이동 전화 교환 장비 등이 있음.
- 미국의 통신장비 제조시장은 라디오 방송국 장비 부문이 산업에서 가장 큰 시장 점유율을 차지하고 있지만, 시장 성장은 무선 네트워크 장비가 이끌고 있음.
- 무선 통신 서비스가 이뤄지기 위해서는 통신 서비스 제공사/각종 통신 네트워크 장비 제조사/네트워크 장비를 설치할 수 있는 네트워크 인프라 소유한 셀타워 기업/디바이스 제조사 등이 필요

□ 무선 통신장비별 정의 및 글로벌 주요 벤더

- 코어 네트워크(Core Network)
- 무선 접속망을 관리하기 위한 상위 네트워크 인프라
- 주요 코어 네트워크 기업으로는 에릭슨(EU), 화웨이(중국), 노키아(스웨덴), 시스코(미국), ZTE(중국) 등이 있음

- 주요 코어네트워크 장비인 통신 라우터 및 네트워크 스위치 기업은 시스코(미국), 줌니퍼(미국), 화웨이, 노키아 등이 있음.
- 무선 접속망(Radio Access Network, RAN)
 - 무선 접속망은 무선 및 위성 서비스 가입자가 보유한 통신장비(핸드폰, 노트북 등)와 스몰셀(Small Cell) 및 셀타워(Macro Tower) 등의 기지국에서 나오는 지상 통신 네트워크를 연결하는 접속망을 일컫음.
 - 화웨이(중국), 에릭슨(EU), 노키아(EU), ZTE(중국), 삼성(한국) 등 대표적 무선 접속망 제조기업
- 통신 셀타워(통신탑, 기지국 안테나)
 - 셀타워 기업은 무선 통신업체의 네트워크 인프라를 설치할 수 있는 공간 임대 및 운영함.

미국의 기업별 통신 셀타워 현황
(단위 : 개)

기업명	미국 통신탑 수
American Tower	41,886
Crown Castle	40,567
SBA Communications	17,306
Vertical Bridge	5,089
United States Cellular Co.	4,270
Melody Wireless Infrastructure	1,682
Peppertree Capital	1,023
Tillman Infrastructure LLC	995
BNSF Railroad	941
Time Warner	653

○ 기타 무선 통신장비 부품 시장

무선 통신장비 부품 및 주요 벤더

무선 통신장비 부품 품목	주요 벤더
데이터 변환 IC	Texas Instruments, Analog Devices(이상 미국)
FPGA (Field Programmable Gate Arrays)	Intel, Xilinx(이상 미국)
이더넷 스위치 IC	Broadcom(미국)
네트워크 처리장치	Intel, Broadcom, Qualcomm, Texas Instruments(이상 미국), HiSilicon(중국)
서버	Dell, HPE, IBM(이상 미국), Lenovo, Inspur(이상 중국)
스몰셀 배열 안테나	Alpha Wireless, Ericsson(이상 EU), Galtronics(미국)
스몰셀 칩셋	Qualcomm, Intel, Cavium(이상 미국), HiSilicon(중국), NXP Semiconductor, Ericsson(이상 EU)
스몰셀 전력 증폭기	Texas Instruments, Qorvo, Broadcom, Andigics(이상 미국), NXP Semiconductor(EU)

□ 무선 통신장비 FCC 제품 인증 필수

- 미국 연방통신위원회(FCC)는 통신법에 따라 민간 통신 부문을 관리함. 각종 전기 및 전자제품은 전파가 통신에 방해되지 않도록 FCC 인증 획득해야 미국에서 판매 가능

나. 무선 통신 기업

□ 주요 통신사

- 미국 이동통신사 Verizon, AT&T, T-Mobile
- 2020년 T-Mobile과 Sprint가 합병으로 4강 체제에서 3강 체제에 돌입함.

미국 주요 통신사별 5G 통신장비 공급사(2019년 기준)

Verizon	Ericsson, Samsung
AT&T	Ericsson, Nokia
T-Mobile	Ericsson, Nokia, Qualcomm

- AT&T
- Bell Telephone Company의 모태로 100년간 미국 통신산업 선두. AT&T는 1983년 시행된 반독점법에 따라 장거리 통신 기술 관련 회사만 유지하고 각기 별개 회사로 분리됨.
- 2018년 12월 애틀란타를 시작으로 5G 모바일 핫스팟 장비 활용한 와이파이 서비스 개시. 2019년 5G 서비스 본격 개시 후 2020년에는 전국적으로 5G 서비스 확대

기업명	AT&T
설립일	1983년
본사	텍사스, 미국
직원수	247,800
연매출	1,812억 달러

- Verizon
- 미국 최대 통신사이자 2019년 한국과 2시간 차이로 미국 내 5G 상용화 첫 성공. 마찬가지로 3G, 4G 네트워크 미국 최초 출시함.

기업명	VERIZON
설립일	1983년
본사	뉴욕, 미국
직원수	135,000
연매출	1,319억 달러

○ T-Mobile

- 2020 미국 통신사 Sprint와 합병하면서 통신시장 점유율 3위 기업으로 등극. 2019년 6월 5G 서비스를 상용화함.

기업명	T-Mobile
설립일	1994년
본사	워싱턴, 미국
직원수	53,000
연매출	450억 달러

○ DISH

- 미국 제4이동통신이자 케이블TV 방송 기업으로 미 연방 통신위원회로부터 2023년까지 5G 기지국 3만개 이상을 구축해 미 전역 70%를 커버해야 한다는 조건을 부여받음. 이를 어길 시, 22억 달러의 벌금을 내야 함.

기업명	DISH
설립일	1995년
본사	콜로라도, 미국
직원수	16,000
연매출	128억 달러

1. 미국 정부의 5G 지원 배경

미국 정부는 5G를 미국 경제 번영과 안보의 주요 동력으로 인지함. 5G 정보 통신 기술 및 서비스(ICT) 인프라는 미국 안보의 주요 관심사. 미국 행정부는 5G 인프라에 대한 경제/국가 안보/기타 위험요소를 정부차원에서 정기적으로 평가하고 보안 원칙을 정의함으로써 미국 내 안전하고 신뢰할 수 있는 5G 인프라를 구축하고자 함.

가. 5G 지원 배경

□ 5G는 미국의 경제 성장과 혁신을 위한 필수 산업

- 5G는 경제 성장을 이끄는 고부가가치 산업
 - 이동통신인터넷연합(CTIA)의 연구에 따르면, 5G 산업은 2035년까지 약 15조 달러의 부가가치와 450만 일자리를 창출할 것으로 예상됨.
 - 스마트시티 법안(Smart Cities and Communities Act, 2019) 발의를 통해, 향후 5년간 스마트시티 조성을 위해 매년 2억 2천만 달러 투입 예정. 5G 시장 성장을 위한 각종 규정 및 정책 발표하고 있음.
- 5G 및 차세대 이동통신은 기술패권과 국가경쟁력을 좌우
 - 미국의 통신장비 경쟁력, 경쟁국가 비해 시장 점유 열세에 있음. 중국의 화웨이가 세계 5G 시장을 선도. 최근 미

국을 비롯한 동맹국들은 중국 화웨이 5G 기술이나 장비 사용을 금지하는 추세

□ 통신 처리 속도 및 데이터 용량 확대 필요성 확대

- 재택근무로 원격 교육, 화상회의, 비대면 진료 등 일상화 되면서 빠른 인터넷 통신에 대한 수요 급증

□ 5G는 미국과 중국이 첨예하게 대립하는 산업

- 중국의 통신장비 기업 화웨이는 5G 통신장비 세계시장 점유율 및 5G 특허출원수 부문에서 세계 1위
- 미국은 5G를 선도하고 있는 중국 화웨이가 국제표준과 시장을 장악할 것을 대비하여 화웨이 5G 통신장비 사용 제한 법안 마련
- 5G는 차세대 인터넷으로 초고속, 초저지연, 초연결 통신 환경을 구현

가. 주요 정부부처별 5G 전략

□ 5G 연구 및 개발 지원을 통한 미국의 리더십 유지

- 5G 축진을 위해 민간부문 5G 상용화 지원
- (관련 주요 정부기관) OSTP
 - * 정부기관 공식 명칭은 페이지 14 참고
- (지원 기관) DARPA, DHS, DOD, DOE, DOL, DOT, State, ED, FBI, FCC, FDA, FMG, NIST, NSA, NSF, NTIA

- 미국 정부는 5G 개발업체/공급업체/운영업체로 구성된 안전하고 개방된 생태계로의 전환을 위한 촉매 역할을 함.
- 각 부처는 정부, 산업, 학계, 국립 연구소, 국제 동맹 등 민간 파트너십 활용하여 미국 기술 기반으로 구축된 연구개발 센터 활성화에 집중함.
- 신뢰할 수 있는 국제 파트너 및 국내 공급업체 활용 위한 인센티브 활성화/5G 구축 지속 장려하고 미국 제조업체 및 공급업체의 글로벌 경쟁력 보장
- (관련 주요 정부기관) DOC/NTIA
- (지원 기관) DHS, CISA, State, DOD, OSTP
- (목표) 미국이 안전성/기술성/신뢰성 갖춘 5G 통신 시스템 및 인프라 장비 갖추기 위해 지원
- 지난 30년 동안 세계 통신장비 시장을 주도하는 기업은 화웨이, 에릭슨, 노키아, 삼성 및 ZTE 등 주요 5개 회사로 축소됨. 미국은 중국의 화웨이와 ZTE가 차세대 통신 기술 시장 잠식 우려를 표명함. CISA는 신뢰할 수 있는 통신장비 공급업체 양산/신규 시장 진입자 지원/신뢰할 수 없는 통신장비 공급업체 활동을 억제할 위해 R&D 보조금 조성이 필요하다고 보고 있음.

□ 정부 부처의 국내외 공급업체 위험도(신뢰도) 평가

- 5G 인프라 위험도 평가와 보안원칙 식별. 미국 행정부는 5G 인프라에 대한 경제/국가 안보/기타 위험을 정기적으로 평가하고 관련 핵심 보안 원칙을 정의 및 유지함으로써 안전하고 신뢰할 수 있는 5G 인프라를 구축하고자 함.

- (관련 주요 정부기관) CISA
- (지원 기관) DHS, State, DOC, DOD, FCC, ODNI
- 동맹 또는 전략적 파트너 국가의 5G 통신 장비 공급업체 평가하고 미국의 5G 기술 및 인프라 확장을 위한 생산/공급 능력을 평가함. 미국 정부는 국내외 5G 무선 통신 장비 공급업체로부터 관련 정보 제공 받아 향후 5G 보안과 관련한 전략 결정에 활용 예정
- 미국 행정부의 5G 인프라 및 공급망 위협요인, 취약성 평가
- (관련 주요 정부기관) CISA
- (지원 기관) DHS, ODNI, FCC, DOT, ODNI
- 5G 및 미래 세대 무선 통신의 시스템/기반 시설/장비/소프트웨어에 대한 잠재적인 보안 위협 및 취약성을 식별하고 평가
- 미국 행정부의 전략적 파트너 공급망에 대한 보안 격차 및 위협 식별
- (관련 주요 정부기관) ODNI
- (지원 기관) CISA, DHS, OSTP, DOD, DOC/NIST, State, FCC, ODNI
- 미국의 동맹 및 전략적 파트너 통신장비 공급망에 존재하는 위협과 보안 격차 식별
- 미국 행정부의 미국 제조업체/공급업체 글로벌 경쟁력 및 경제적 취약성 평가
- (관련 주요 정부기관) DHS

- (지원 기관) CISA, FCC, DOC, GSA
- 미국 5G 장비 제조업체 및 공급업체의 글로벌 경쟁력과 취약성에 대한 식별 및 평가

5G 주요 정부부처 리스트

Department of Commerce(DOC)	Federal Bureaus of Investigation(FBI)
Bureau of Economic Analysis(BEA)	National Economic Council(NEC)
Bureau of Industry and Security(BIS)	National Security Council(NSC)
Networking and Information Technology	Office of Management and Budget(OMB)
National Institute of Standards and Technology(NIST)	Federal Chief Information Council Federal mobility Group(FMG)
National Telecommunications and information Administration(NTIA)	Office of Science and Technology Policy (OSTP)
United States Patent and Trademark Office(USPTO)	National Science and Technology Council(NSTC)
Department of Defense(DOD)	International Trade Administration(ITA)
Defense Advanced Research Projects Agency(DARPA)	Office of the United States Trade Representative(USTR)
National Security Agency(NSA)	Department of Transportation(DOT)
Department of Education(ED)	Food and Drug Administration(FDA)
Department of Energy(DOE)	General Services Administration(GSA)
Department of State	National Science Foundation(NSF)
City and Infrastructure Security Agency(CISA)	Office of the Director of National Intelligence(ODNI)
Department of Justice(DOJ)	Small Business Administration(SBA)
Executive Office of the President(DEOP)	The Export-Import Bank of the United States(EXIM)
Department of Labor(DOL)	United States Agency for International Development(USAID)
Department of Homeland Security(DHS)	United States International Development Finance Corporation(DFC)
Federal Communications Commission (FCC)	United States Trade and Development Agency (USTDA)

2. 중국산 통신장비 제재

가. 중국산 통신장비 제재 배경

□ 자국 차세대 이동통신 기술 보호 및 중국 견제

- 중국 통신장비 제조기업이 글로벌 시장을 선점하고 있음.
 - 5G는 차세대 이동통신으로써 기술 패권과 국가경쟁력을 좌우함. 통신 산업은 미국과 중국이 대립하는 산업 중에 하나. 현재 중국 통신장비 제조기업이 글로벌 시장을 선점하고 있음. 미국 정부는 중국기업의 5G 통신 및 통신장비 시장 선점으로 인하여 시장 다양성이 상실됨을 우려함. 글로벌 공급망이 각종 리스크에 노출되고 네트워크 보안 취약성으로 국가안보상 문제가 발생할 것이라는 입장
 - 미국은 산업 곳곳에서 중국의 5G 통신기술이 활용될 경우 국가안보에 심각한 위협을 초래할 수 있다는 입장
 - 미국 정부는 5G 기반 시설의 위협을 분석하고 국가 중요 기능과 국가 필수 기능이 위협에 탄력적으로 대응함으로써 5G 사용으로 인한 경제 및 국가안보에 미치는 위협을 해결하고자 함.
 - 더불어, 미국은 세계시장에서 미국 통신장비 기업의 영향력을 키워 5G 통신장비 시장 재편과 향후 도래할 6G 시대의 초석을 마련하고자 함.
- 미국의 5G 국제 기술 표준 선점에 중국 견제
 - 이동통신의 국제 기술 표준은 장비 공급 메커니즘에 있어

매우 중요함. 국제 기술 표준이 없으면 통신장비 제조사마다 서로 다른 통신기술 표준으로 인해 사용자의 무선기기와의 호환이 불가할 수 있음. 예) 한국에서 구매한 핸드폰이 미국에서는 사용 불가한 경우 발생

- 현재 5G 표준은 국제 표준화 단체 3GPP에서 개발하고 있음. 3GPP의 목표는 높은 기술력을 갖춘 기업이나 기술을 표준으로 하되 특정 국가와 지역이 지배력 및 영향력을 갖지 않도록 하는 것임.
- 현재는 통신기술 관련 다수의 특허를 보유한 중국 기업 화웨이와 ZTE가 갖춘 기술이 표준이 될 가능성이 높음. 미국은 이를 방지하고자 중국산 통신장비 글로벌 시장 잠식을 제재하고 있음.

통신장비 기업별 글로벌 시장 점유율
(단위 : %)

	2019	2020
화웨이(Huawei)	28%	31%
노키아(Nokia)	16%	15%
에릭슨(Ericsson)	14%	15%
ZTE	9%	10%
시스코(Cisco)	7%	6%
시에나(Ciena)	3%	3%
삼성(Samsung)	3%	2%

나. 중국산 통신장비 제재 현황

□ 미국의 중국산 통신장비 확산 시장독점 전략

- (2012년 10월) 미 상원 정보위원회(United States Senate Select Committee On Intelligence)는 중국 통신기업 화

웨이와 ZTE 등이 중국 정보당국의 네트워크 접근을 허용하고 있다는 내용의 보고서 발표함.

- (2018년 1월) 미 하원은 화웨이와 ZTE 통신장비 사용 금지 관련 법안 발의
- (2018년 2월) 미 정보기관은 미 상원 청문회에서 화웨이와 ZTE가 미국의 안보를 위협하고 있다 경고
- (2018년 8월) 미국 트럼프 전 대통령은 화웨이와 ZTE와의 거래를 금지하는 조항이 포함된 2019 회계연도 국방수권법(NDAA)에 서명
- (2019년 2월) 미국 폼페이오 전 국무장관은 유럽 순방 당시 화웨이 장비 사용 배제 요청
- (2019년 5월) 2019년 5월 화웨이 및 해외 소재 계열사 114개 기업을 수출통제 제재리스트에 포함
- (2020년 2월) 영국, 화웨이 장비 도입 결정. 미국은 이러한 영국의 행보에 미국, 영국, 캐나다, 호주, 뉴질랜드의 기밀정보 공유 체계에서 영국을 배제하겠다고 압박

국가별 중국산 장비 도입 동향

국가명	중국산 장비 도입 동향
영국	화웨이 5G 통신장비 도입 배제. 단, 비핵심 분야 장비는 화웨이 장비 사용
캐나다, 뉴질랜드	5G 통신장비 도입 화웨이 배제
호주	5G 통신장비 공급계약

- (2020년 5월) 미 상무부, 해외 직접생산품 규칙(Foreign Produced Direct Produce Rule, FDPR) 개정안 발표
- 화웨이가 설계 또는 제조한 물품 중 미국의 기술이나 소프

트웨어를 활용하거나 미국 외의 지역에서 생산된 물품이 화웨이에 수출이나 재수출 될 시, 미국 상무부의 승인을 받도록 함.

- (2020년 8월) 화웨이 해외 계열사 38개를 수출통제 제재 리스트에 추가 등재하여 총 화웨이 관련 업체 152개를 수출 블랙리스트에 등록함.
- 미국 정부는 미국 기업이 사용하고 있는 화웨이 장비를 다른 업체 통신장비로 교체할 수 있게끔 일정기간을 유예하는 임시 일반면허 발급해줌으로써 화웨이 통신장비 사용기간을 허가해주고 있었는데 이 면허도 2020년 8월부로 만료됨.
- (2020년 10월) 미국 연방통신위원회(FCC)는 미국 안보와 통신망 안정성 보호를 위해 사용 중인 화웨이 장비 철거 및 교체 지시
- 미 의회는 화웨이 장비 철거 및 교체 비용 지원에 16억 달러 예산 투입 결정
- (2021년 11월) 조 바이든 대통령은 화웨이와 ZTE 등 중국 통신장비의 미 연방통신위원회(FCC) 사용 허가를 제한하는 보안장비법안(Secure Equipment Act)을 발의함

Ⅲ 차세대 무선 통신 기술 오픈랜(Open RAN)

1. 오픈랜(Open RAN)

가. 오픈랜 정의

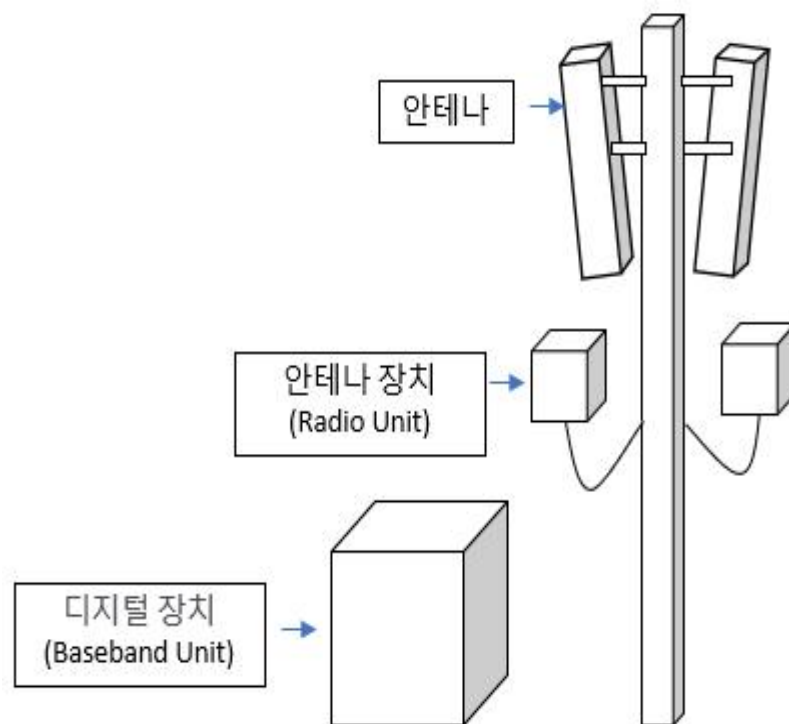
- 오픈랜(Open Radio Access Network) 정의
 - 무선 기지국 연결에 필요한 소프트웨어적 통신 기술을 개방형 표준으로 통일하는 기술. 통신장비 회사마다 각기 다른 소프트웨어적 요소(인터페이스와 기지국 운용체계)를 하나의 통일된 기준(개방형 표준)으로 규정하는 것을 일컫음.
 - 안테나 장치(Radio Unit, RU)와 분산 장치(Distributed Unit, DU)를 연결하는 데이터 장치 및 무선신호 장치 연결을 하나의 규정된 소프트웨어로 표준화하는 것

나. 오픈랜 도입 배경

- 기존의 무선 통신장비 호환성 문제
 - 기존의 무선 통신은 전주에 달린 안테나, 전주 아래 안테나 장치, 전봇대 아래 위치한 디지털 장치를 거쳐 최종적으로 핸드폰에 신호를 전달됨.
 - 이러한 통신 신호 전달 과정에서 관련 하드웨어나 소프트웨어는 모두 한 개의 동일 회사 제품이어야만 상호 신호 연결이 가능함. 예를 들어, 화웨이는 화웨이 안테나와 분산 장치끼리만 호환이 되며 화웨이 안테나와 삼성 통신장비는 상호 교신 불가
 - 통신사가 운영하는 네트워크 시스템에는 네트워크 구성요소(컴퓨터, 전송 매체, 통신장비), 소프트웨어, 인터페이스가 있음. 지금까지는 통신사마다 각기 운영하는 RAN 솔루션의 상호 운용성이 낮았으며, 상호 운용이 가능한 경우라도 네트워크 코어나 네트워크 관리 시스템 간의 호

환 정도로 국한됨.

- 통신장비 제조사의 주 고객인 통신사로서는 통신장비 선택의 폭이 줄어들 수 밖에 없어 산업이 독점형태로 변질될 가능성이 커짐. 가격 독점 및 기업 간 경쟁 축소로 산업 성장을 방해함.
- 오픈랜 도입은 통신장비 간 연결에 필요한 소프트웨어를 국제 표준화하여 이동통신사가 하드웨어, 소프트웨어 등을 다양한 기업으로부터 공급받더라도 통신장비 간 상호 호환이 가능하도록 함.



- 중국기업의 산업 잠식 및 통신장비 제조업체간 인수합병 등으로 통신장비 공급사 다양성 상실 우려
- 2010년부터 본격적으로 통신장비 공급사의 통합 및 독점화가 진행되면서 장기적으로 미국을 포함한 글로벌 통신

생태계의 생존 가능성과 경쟁력 상실 우려 높아짐.

- 현재 대부분의 라우터, 액세스노드(Access nodes), 멀티플렉서(Multiplexors) 등을 구축하는 소프트웨어와 하드웨어 연동은 폐쇄형 시스템으로 구현되고 있음.
- 이로 인하여 통신사는 운영의 용이성을 위해 일반적으로 1~2개 사의 통신장비만을 이용함. 통신장비는 보통 오랜 기간 교체하지 않아도 되는 특성이 있으며 기술이 발전해도 장비 업그레이드 선택사항이 제한적이며 높은 비용으로 인해 기존 통신장비에 종속되는 현상발생
- 오픈랜 활성화의 궁극적 목표는 공급업체의 경쟁을 억제하는 독점효과를 피하는 것
 - 미국 정부는 미국 기업의 기술 솔루션 개발 성공에 정책적 도움 필요하다고 인지
- 미국 정부는 오픈랜이 자국 기업의 통신장비 기술 개발을 도모하고 기존의 통신장비 기업에 대한 의존도를 낮출 수 있을 것으로 기대하고 있음.
- 오픈랜의 개방적이고 상호 운용 가능한 인터페이스는 네트워크를 세분화하고 무선 인프라 시장에 다양한 공급망 생태계를 촉진에 중요한 역할을 할 것으로 기대
 - 오픈랜은 보안에 용이
- 통신장비 구성품마다 개별 사용이 가능하며 개방형 인터페이스를 통해 연결되기 때문에 네트워크 운영자는 통신성과 관련한 데이터를 과거보다 더 많이 활용할 수 있음.
- 이러한 이점으로 기업은 세분화 된 데이터 수집이 가능해

질 것이며 그간 통신장비 공급업체의 비공개된 네트워크 기능을 사용할 수 있을 것으로 기대. 결과적으로 잠재적 보안 문제에 대한 해결책 제시에 이점있을 것으로 기대

- 악성 트래픽 접근을 빠르게 탐지 및 분석할 수 있어 사이버 공격을 신속 대처 가능할 것으로 기대
- 기존의 통신장비 공급사 독점 보안 플랫폼을 이용하지 않아도 되기 때문에 새로운 보안 플랫폼 도입 가능. 보안 플랫폼 시장의 성장 도모 가능

2. 미국 오픈랜 도입 현황

가. 주요 오픈랜 통신 기관

- 기업 및 기관들이 모인 협력 단체가 오픈랜 도입을 주도.
 - 오픈랜의 표준 정의, 개발 및 테스트, 오픈랜 공급망 통합 등 개방형 인터페이스 시장을 활성화 및 발전 목표
 - 주요 기관으로는 O-RAN Alliance, Telecom Infra Project, Open RAN Policy Coalition, Open Networking Foundation 등이 있으며 오픈랜 시장 활성화를 위해 개별 및 상호 노력 중
- O-RAN Alliance
 - O-RAN Alliance는 통신장비 인터페이스 개방화 및 표준을 통해 통신장비 일부 기업 독점화에서 벗어날 방법 모색하고자 함.
 - 주요 목적은 RU(Radio Unit)와 BU(Baseband Unit)사이의

기술 표준 개발에 있음.

- 여러 통신 사업자들이 O-RAN Alliance 사양을 기반으로 개방형 인터페이스를 시험해보거나 배포하고 있음.
- O-RAN Alliance는 오픈랜 프런트홀 사양, 머신 러닝, 소프트웨어 테스트 등의 표준 개발 예정. 기존 5G 통신규정을 만든 3GPP의 역할과 같이 오픈랜 표준을 지속해서 개선해 나갈 예정

O-RAN Appliance 참여 미국 기업 및 기관

Att, Dish, T-mobile, US Cellular, Verizon, Advanced RF Technologies, Advantech, Airhop, Airspan, Aliniant, AltioStar, Amantya, Amd, Amdocs, Analog devices, Nokiwave, Arm, Arraycomm, Aspire, ASU, Blue Arcus, Blue Danube, Booz Allen Hamilton, Broadcam, Cablelabs, Cadence, Casa systems, Certusnet, Charter, Ciena, Cig, Cisco, Cohere, Comcast, Commscope, Corning, DeepSig, Delart tech, Dell, DZS, Edgeq, Eino, Errigal, Fartogther, Facebook, Gigatera communication, Groundhog, GST, Hewlett-Packard, HGtech, Hawking Tech, IBM, Inseego, Intel, Interdigital, Integral open systems, IS-wireless, Juniper Networks, Keysight Technologies, Kryptonite, Kumu networks, Linden, Marvell, Mavenir, Maven, Maxlinear, Mentor, , Metanoia, , Micro nova, , Microsoft, , Mmitre, Mixcomm, , Mobileedge, Molex, Movandi, Netsia, National Instrumental Corp, Northeastern university, Nvidia, Open networking foundation, Opanga, Oracle, Parallel, Pythium, Pivotal, polte, Precision, Qorvo, Qualcomm, Qulsar, Radisys, Rapidtek, Red hat, RFDsp, Ribbon communications, Robin.io, RF pixels, SiTime, Situne, Skyworks, Solid, Supermicro, Texas Instruments, TUPL, Univeristy of Utah, Vector Data, Verana, Viavi solutions, Vmware, Virginia tech, Xcom labs, Xena, Xilinx, Zillink

○ Telecom Infra Project

- 2016년 초 Facebook에서 시작. 현재 500개 기업 회원과

12개의 프로젝트 그룹을 보유하고 있음.

- Telecom Infra Project의 주요 목표는 통신 시장의 혁신을 촉진하고 통신장비 공급업체의 다양성을 넓힘으로써 네트워크 기술 및 장비 전반에 걸쳐 배포 및 유지 관리 비용을 줄이는 에코시스템을 추구하는 것에 있음.

○ Open RAN Policy Coalition

- 2020년 중반에 출범한 Open RAN Policy Coalition은 개방형 RAN 채택을 촉진하기 위해 활동함. O-RAN Alliance가 통신회사의 주도로 설립되었다면 Open RAN Policy Coalition은 장비, SW, 반도체 기업 중심으로 출범. 현재 네트워크 기업 등 업계 전반에 걸쳐 60개 기업 참여
- 미국 정부의 지원으로 삼성전자, 구글, MS, 페이스북, 인텔 등이 Open RAN Policy Coalition 결성(화웨이, 에릭슨은 불참)

Open RAN Policy Coalition 참여 미국 기업 및 기관

Airspan, Altistar, American Tower, Analog Devices, Arm, AT&T, AWS, Benetel, Bharti Airtel, Broadcom, Ciena, Cisco, Cohere Technologies, CommScope, Crown Castle, DeepSig, Dell Technologies, Deutsche Telekom, DISH Network, Facebook, Fujitsu, GigaTera Communications, Google, Hewlett Packard Enterprise, IBM, Inseego, Intel, JMA Wireless, Juniper Networks, Ligado Networks, Marvell, Mavenir, Microsoft, NEC Corporation, NewEdge Signal Solutions, Nokia, NTT, Nvidia, Oracle, Palo Alto Networks, Pivotal Commware, Qualcomm, Quanta Cloud Technology, Radisys, Rakuten Mobile, Reliance Jio, Rift, Robin, Samsung Electronics America, STL Tech, Telefónica, Texas Instruments, U.S. Cellular, US Ignite, Verizon, VMWare, Vodafone, World Wide Technology, XCOM-Labs, and Xilinx.

- (Open-RAN Policy Coalition의 대정부 요청 사항) FCC는 통신 네트워크법안(Secure and Trusted Communications Networks Act)에 따라 통신장비 및 서비스 교체를 위해 최소 10억 달러와 최대 20억 달러의 신규 자금을 제공/개방형 아키텍처, 소프트웨어 기반 무선 기술 연구 개발 및 배포를 촉진하기 위하여 미국 광대역 통신시장에 최소 10억 달러 지원/오픈랜 도입을 위해 국방부(DoD) 자체 5G 테스트 베드 활용/미국 정부의 중대역 주파수 스펙트럼 시장 출시 장려/개방적이고 상호 운용 가능한 RAN 개발 위한 국제적 협력 강화/연방 조달, 기관에서 개방적이고 상호 운용 가능한 표준 기반 장비에 대한 조달을 선도 요청. DARPA, Spectrum Forward Consortium, AFWERX, NavalX 및 Army Futures Command 등이 잠재 파트너임.

Open RAN Policy Coalition 참여 미국 기업 및 기관

BaiCells, Benu Networks, BeyondEdge, Bigbelly, Black & Veatch, Blare.Tech, BodyTrace, Broadcom, BTI Wireless, Cable Television Laboratories, Calix, Calsoft . Cambridge Industries, Casa Systems, CEVA-DSP, Charter Communications, Ciena, Cirrus Core Networks, Cirrus360 Corp, Cisco, Comcast, Commscope, Comtech Location Technologies , Connected Cities Integrators, ., coreNOC, Cox Communications, Crown Castle Solution, Cypress Telecom Limited, Daitan Group, Dalet Access Labs, Davi Networks, DeepSig, Delart Tech, Dell Technologies, Deloitte Consulting, Diamanti, Digitata Networks, Dish Network, Disruptive Wireless, DOCOMO Innovations, DoubleMe, Dublin City Council, DZS, ECI Telecom Ribbon Communications, Ecosys Group, EINO, Epic Machines, .Errigal, EveryLayer, F5, Facebook, FHI 360, Fiberlogic, Foreknow, Forsk, FutureMobile Services, Hewlett Packard Enterprise, Hitron Americas, Horizon Wireless, HyperMesh, IBM, IEEE ComSoc, ieng, Independent Consultant, iNeighborhoods, Infinera, Intel, Intelsat, InterDigital, Internet2, InternexaIP Infusion, Irsols, Jabil, Juniper Networks,

JusTech Law, KCCTech, Keysight Technologies, Kloudspot, KMG Partners, KMW USA, Koi Consulting, Kwikbit, Launch Consulting, Lenco Tecnologia, Ligado Networks, LightRiver, LINKS Foundation, Lotus Communication ., Lumina Networks ., Magnum, a.i., Marvell Semiconductor , Matrix Wave, MATRIXX Software, Matsing, ., Mavenir, Mellanox Technologies ., Mentor Graphics Corporation, Microchip Frequency and Time Systems, Microsoft, Mirantis, Mitsubishi Electric Research Laboratories, Mobi, Mobicom Networks LLC, Mobile Communications , Mobile Internet , MobileedgeX ., Morningstar Corporation ,MTI Mobile ,Mundo ,Muunqi, ., Nable Solution, Netscout, Netsia, Nettitude, Network Distributors, Newtec, Nexgen A/S, NFWare, NIST, Nokia Bell Labs, NTS Technology, Ogha Technologies , Omnispace, Open Globe Tecnologia, Open Networking Foundation, Optiworks, Palo Alto Networks, Parallel Wireless ., Pentonet Oy, Pinarus Technologies, Pivotal Commware, Plume, Point Dume , Polaris Networks, Precision Optical Transceivers, Quadrant, Qualcomm Technologies ., QualiSystems ., Quantum Dimension, ., Qulsar, ., Radio Frequency Systems, Radisys, ReadRite, Red Hat ., Regional Transportation District, Reply, RF Pixels, ., Robin.io, RtBrick ., San Jose State University, SayCel, Schneider Rucinski Enterprises, Seaborn Networks, SENSORVIEW, Siklu, Silicom, Smart Aerial Solutions LLC, Source Photonics, Strategy Analytics, StreetMedia, Super Micro Computer, ., T-Mobile USA, Tarifica,Tech Mahindra (Americas) , Tecore Networks, Telecall, Telecommunications Corp., Telecom Infra Project, elesat, Teleworx, LLC, Telkom Caribe, Tetra Tech, The Horn Company, The New York Times, The Siemon Company, Thinksmarter, ThoughtCraft Technology Ventures, Tillman Infrastructure, TTG Int. , UbiquitiLink , Uniti Fiber, University of Colorado Boulder, University of Illinois at Urbana Champaign, University of Texas at Dallas, VACK , Vanu, Vapor IO, Vector Data LLC, Viasat, ., VIAVI Solutions, Virtual ., Virtual Technologies and Solutions, vmware , Wade4Wireless.com, Whitestack LLC, Wind River, WINGS TELCOM, WirelessPSC, XCOM Labs ., Xekera Systems , Xilinx ., Xoriant Corporation, Yupana ., Zenlayer, ZT Systems

○ Open Networking Foundation

- 소프트웨어 정의 네트워킹(SDN) 통신을 장려하고 오픈 플로우(Open Flow) 프로토콜 관련 기술 표준화를 목표로

200개 이상의 기업이 회원으로 가입함.

주요 Open Networking Foundation 참여 미국 기업 및 기관

AT&T, Ciena, Tmobile, Google, Intel, Radish, Aerospace, Airhop, Albot, AMD, Amdocs, Arista, Avesha, Blackfoot, Canopus Network, CISCO, Cohere Technology, Dell technologies, Edgenectar, Excelacom, GenXComm, Gslab, Marvell, Microsoft, Netsia, NVIDIA, Parallel Wireless, Pathfinder Wireless, Purdue University, Rutgers University, Salient Global Technologies, Sunder networks, University of California San Diego, University of Colorado Boulder, Vector Data, Verizon, Virginia Techm, Vector Data, Xflow Research

나. 주요 통신사 오픈랜 도입 현황

- (Dish) 미국 최초 오픈랜 활용 기업
 - 5G 무선 광대역 네트워크를 구축하고 있는 통신사로 오픈랜 도입에 가장 적극적. DISH는 클라우드 소프트웨어 기업 Mavenir사와 다년 계약을 맺으면서 향후 오픈랜 서비스 제공 예정
- (AT&T) 2022년 상용화 추진
 - AT&T는 O-RAN Alliance 창립 멤버이자 의장을 맡고 있음. CommScope, Intel과 협력하여 mmWave 5G gNB 와 O-RAN을 활용하는 개방형 프런트홀 테스트 중
 - 최근 뉴욕에서 O-RAN Alliance Plugfest 행사를 주최했으며, 삼성과 O1 인터페이스의 다중 공급업체 호환 구성, 성능 및 결함 관리 기능 시연함. 삼성, 에릭슨, 노키아 장비 활용하여 2022년 오픈랜 적용 추진
- (버라이존) O-RAN Alliance 이사회 멤버이자 Working

Group 공동 의장

- 개방형 인터페이스 모델을 발전시키는 동시에 주요 통신 장비 제조사와 협력하여 하드웨어에 구애받지 vRAN 시험 수행 중
 - * vRAN : 통신사가 베이스밴드 기능을 소프트웨어로 구동하는 방법. 소프트웨어의 가상화 기술을 적용하여 기지국 별로 이뤄지던 처리 기능을 범용 서버장비에서 처리 가능
- (퀄컴) vRAN 구현을 위한 원격 무선 신호처리장치 플랫폼, 분산 장치 플랫폼, 분산 원격 무선 신호처리장치 플랫폼 등을 개발. 최종적으로 2022년 공급 추진 예정
- 이 밖에도 미국의 Parallel Wireless, Mavenir, AltioStar는 Vodafone(영국), Telefonica(스페인), MTN(남아프리카), Optus(호주)등 과 오픈랜 활성화를 위해 노력하고 있음. 미국 지방 통신사도 전략적 파트너 활동 중
- (구글) O-RAN Alliance에 참여(2021.7)하고, AI 기반의 5G 네트워크에 클라우드 서비스를 지원
- (마이크로소프트) AT&T 네트워크에 Azure를 구축하고, NF가 탑재된 Azure Private MEC을 개발
- (아마존) Dish 네트워크 AWS 클라우드 서버 구축

IV 결론 및 시사점

1. 결론

□ 향후 전망

- 현재 오픈랜 표준을 만들기 위해 설립된 협회를 대표하여 O-RAN Alliance 사양을 기반으로 한 장비가 시장에 도입될 수 있도록 정책적 보장 나설 것
- O-RAN Alliance 사양과 호환되는 기본 플랫폼을 구축에 참여 필요
- 통신사의 소프트웨어 기반의 네트워크 인프라 구축 요구 높아질 것
- 오픈랜 도입을 통해 공급사의 다양화 기대할 수 있으나 통신 네트워크는 국가 보안에 밀접한 관계가 있어 신뢰할 수 있는 파트너로서의 입지 필요
- 개방형 인터페이스의 목표는 독점 또는 반독점 구현이 공급업체 간의 경쟁을 억제하는 "고정" 효과를 피하는 것. 최종적으로 네트워크 운영자가 서로 다른 통신장비를 혼합 사용할 수 있는 옵션을 제공하여 유연성 및 비용절감을 통해 건강한 에코시스템 만드는 것
- 오픈랜 활성화에 따른 차세대 통신 네트워크 산업 확산
- 5G 산업은 2030년까지 미국 GDP 4,000억~5,000억 달러 규모 기여하고 80만~100만 개의 일자리를 창출할 것으로 예상

- 5G는 4G보다 더 큰 대역폭, 더 짧은 지연 시간, 더 안전한 통신을 제공하기 때문에 5G를 활용한 산업 기술 등장할 것. 제조업과 같은 업스트림 산업부터 미디어 산업까지 5G 기술과의 연계로 타 산업의 성장 촉진할 것
- (제조업) 5G 네트워크는 제조업체가 공장 용량을 확대하고 효율성을 높이는 데 도움이 될 것. 생산 일정 최적화, 유지 관리 비용 축소, 공급망 및 물류 관리 향상에 도움 줄 것
- (정보 서비스) 지난 10년 동안 4G 기술 확산은 사람들의 일상을 변화시켰음. 결과적으로 기술 전문 지식을 갖춘 근로자에 대한 수요는 다른 기술에 대한 경제 전반의 평균보다 훨씬 빠르게 증가함. 5G의 기술 확산은 4G 때보다 더 많은 변화를 가져다 줄 것. 디지털 제품 및 서비스에 대한 수요 급증 예상. 소프트웨어 개발자, 데이터 과학자, 정보 보안 분석가, 네트워크 설계자 및 연구 과학자는 모두 높은 수요를 보일 것
- (보건 의료) 5G는 원격 의료 및 원격 모니터링에 혁신을 불러일으키고 있음. 웨어러블 및 모니터링 장치는 환자를 의료 제공자와 직접 연결하여 의료 서비스를 보다 쉽게 접근하고 타겟팅할 수 있도록 지원함. 이러한 발전은 인구 고령화와 함께 돌봄에 대한 수요를 높이고 일자리 성장을 촉진할 것. 미국 노동통계국(Bureau of Labor Statistics)은 의료 분야의 고용 성장이 향후 10년 동안 모든 산업 부문에서 가장 빠른 성장을 보일 것으로 예상함.

2. 우리기업 진출 방안

□ 5G 통신장비 하드웨어

- 미국 내 더 많은 통신 기지국 설치 필요
 - 미국 5G는 초고주파 대역인 밀리미터파 중심으로 상용화됨. 고대역 주파수는 속도는 빠르나 전파 도달거리가 저대역 및 중대역보다 짧아 더 많은 기지국 설치 필요. 중계기, 스몰셀 등 관련 통신장비 수요 꾸준히 증가할 것으로 전망
- 5G 고정형 무선 액세스(Fixed Wireless Access, FWA) 방식의 활성화 확대
 - 5G FWA 서비스는 5G 기반의 초고속 이동통신 서비스를 각 가정까지 무선으로 직접 제공하는 기술. 향후 5G FWA용 라우터, 안테나, 광케이블 등의 수요 확대될 것으로 예상

□ 5G 통신장비 소프트웨어

- 5G 장비 공급 계약 시, 통신사는 하드웨어와 소프트웨어까지 모두 한 회사에서 공급하는 것이 일반적이었으나 오픈랜이 도입된다면 소프트웨어의 표준화로 더 이상 미국 통신사들은 5G 통신장비 기업으로부터 소프트웨어를 받아 쓸 이유가 사라짐.
- 따라서, 소프트웨어 공급 기회 상당할 것으로 예상. 2020년 10월 발표한 삼성전자와 버라이즌의 통신장비 계약 규모 8조 원 중 절반이 소프트웨어 공급 금액이었음.

- 2023년까지 5G 기지국 3만 개 이상을 구축해야 하는 DISH 네트워크의 하드웨어 및 소프트웨어 공급 수요 많을 것으로 예상. 기한 내 구축하지 못하면 22억 달러의 벌금이 부과됨. 미 연방통신위원회가 제시한 마감기한 맞추기 위하여 많은 파트너십 필요할 것

2021년 KOTRA 발간자료 목록

□ GMR (Global Market Report)

번 호	제 목	번호부여일
21-001	주요국 그린뉴딜 정책의 주요내용과 시사점	2021.1
21-002	2020년 하반기 대한수입규제 동향과 2021년 상반기 전망	2021.1
21-003	일본기업의 오픈 이노베이션 활용 전략과 성공사례 분석	2021.2
21-004	러시아의 팬데믹 방역 · 보건 산업 : 코로나19 방역	2021.2
21-005	한-중미 FTA 전체발효에 따른 수출 유망품목	2021.2
21-006	美 바이든 정부 바이 아메리칸 정책 주요 내용 및 향후 전망	2021.2
21-007	미국·EU 정부의 미래산업 공급망 구축동향 및 전망	2021.3
21-008	코로나19 이후 신북방지역 소비시장 변화	2021.3
21-009	美 바이든 정부 기후변화 대응정책 동향 및 전망	2021.3
21-010	EU 탄소국경조정제 논의 동향과 추진 전망	2021.3
21-011	러시아 수소경제 동향 및 한국과의 협력 방안	2021.3
21-012	미 신정부 출범 이후 100일 공약 이행 현황과 주요국 동향	2021.4
21-013	2021 유럽 전기차 배터리 시장 진출전략 가이드	2021.5
21-014	코로나19 일본의 소비트렌드 변화와 우리기업의 진출전략	2021.5
21-015	코로나19 백신 특허권 유예 논의 배경 및 주요 쟁점	2021.6
21-016	러시아의 그린에너지 전환과 한러 협력방안	2021.6
21-017	코로나19 이후 중남미 소비 트렌드 변화 및 우리기업 진출전략	2021.6
21-018	아프리카자유무역협정(AfCFTA) 공식 시행으로 기대되는 아프리카 시장 변화	2021.6
21-019	캐나다 스마트팜 시장 동향	2021.6
21-021	한-콜롬비아 FTA 발효 5주년 성과분석 및 수출 유망품목	2021.7
21-022	2021년 상반기 對韓 수입규제 동향	2021.7
21-023	아프리카 그린뉴딜 정책동향 및 시사점	2021.7
21-024	중남미 제약산업 및 우리기업 진출전략	2021.8
21-025	미국 재생에너지 시장 및 에너지 전환 동향	2021.8
21-026	해외 기업 ESG 대응 성공사례	2021.8
21-027	EU 탄소국경조정제도(CBAM) 주요내용 및 영향	2021.8
21-028	일본의 ESG 대응 전략 분석과 시사점	2021.8
21-029	중국-유럽 화물열차 동향 및 시사점	2021.9
21-030	호주 수소경제 동향 및 우리기업 협력 방향	2021.9
21-031	GCC 주요국 신재생에너지 정책 동향 및 진출방안	2021.9
21-032	유럽 주요국의 탈플라스틱 정책 및 시사점	2021.10
21-033	러시아 팬데믹 백신 · 치료제 제약산업 및 진출방안	2021.10

21-034	독일 총선 이후 시장 전망과 우리 기업 기회요인	2021.10
21-035	'21년 대미 · 대중 소비재 수출 성과와 시사점	2021.10
21-036	중국 탄소배출권 거래제도 추진현황 및 시사점	2021.11
21-037	유라시아경제연합(EAEU) 주요 이슈 및 통합과정 점검	2021.11
21-038	인도네시아 신재생에너지 전력 발전 시장 동향	2021.12
21-039	한-인도 디지털 · 그린 통상·산업 협력 방안	2021.12
21-040	중국 VR/AR 산업 현황 및 진출전략	2021.12
21-041	호주 스마트팜 시장동향 및 진출전략	2021.12
21-042	포스트 코로나 캄보디아 가공식품 트렌드	2021.12
21-043	미국 오픈랜(Open RAN) 도입 계획 및 한국의 진출 전략	2021.12
21-044	미국 수소경제 및 한국의 진출 방안	2021.12
21-045	리튬이차전지 시장현황과 활용방안 진출 전략	2021.12
21-046	유럽 해상풍력발전산업 현황 및 주요 전망	2021.12
21-047	미국 인프라 투자법 세부 분석에 따른 기회·위기 요인 점검	2021.12
21-048	2020/21 무역사기 발생현황 및 대응방안	2021.12
21-049	EU 모빌리티 탈탄소화 추진현황 및 시사점	2021.12
21-050	2021 동남아대양주 인기상품	2021.12
21-051	인도 경제 전망과 통상 규제환경의 변화	2021.12
21-052	중국 신에너지자동차 발전 동향	2021.12

□ KOTRA자료

번 호	제 목	번호부여일
21-001	2021 권역별 진출전략 : 중국	2021.1
21-002	2021 권역별 진출전략 : 일본	2021.1
21-003	2021 권역별 진출전략 : 동남아	2021.1
21-004	2021 권역별 진출전략 : 서남아	2021.1
21-005	2021 권역별 진출전략 : 중동	2021.1
21-006	2021 권역별 진출전략 : 유럽	2021.1
21-007	2021 권역별 진출전략 : CIS	2021.1
21-008	2021 권역별 진출전략 : 북미	2021.1
21-009	2021 권역별 진출전략 : 중남미	2021.1
21-010	2021 권역별 진출전략 : 아프리카	2021.1
21-011 ~ 21-090	2021 국별 진출전략 (80개국)	2021.1
21-091	한-영국 FTA 실무활용 가이드	2021.1
21-092	2020년 외국인투자주간(IKW 2020) 결과보고서	2021.1

21-093	수출, 더이상 어렵지 않아요: 온오프라인 가이드북	2021.1
21-094	외국인투자가이드 2021	2021.1
21-095	外國人投資ガイド 2021	2021.1
21-096	外商投資指南 2021	2021.1
21-097	KOTRA와 함께하는 수출기업화 성공스토리 2020	2021.1
21-098	제15회 외국인투자기업 온라인 채용박람회 결과보고서	2021.1
21-099	Business in Korea 2021	2021.1
21-100	외국투자가를 위한 조세가이드	2021.1
21-101	외국투자가를 위한 통관가이드	2021.1
21-102	한국생활가이드 2021	2021.1
21-103	2019/20년 KSP 정책자문보고서 모잠비크 : 모잠비크 운전면허교육 시스템 현대화를 위한 정책연구 및 컨설팅	2021.2
21-104	2019/20 KSP Policy Consultation Report Mozambique : Modernization to Improve the Driving License and Driving Practice System in Mozambique	2021.2
21-105	Pesquisa de Política e Consultoria para a Modernização do Sistema de Treinamento para Carta de Condução em Moçambique	2021.2
21-106	2019/20 KSP Policy Consultation Final Report Brazil : Policy Consultation for Industrial Property Automation System Improvement in Brazil	2021.2
21-107	2019/20 Relatório Final da Consulta da Política de KSP : Consulta de Política para Otimização do Sistema de Automação da Propriedade Industrial no Brasil	2021.2
21-108	2019/20 Ecuador KSP Final Report : Policy Consultation for Strengthening Export Capability and Promoting Exports to Asia, Ecuador	2021.2
21-109	Programa de Transferencia de Conocimientos (KSP) Ecuador 2019/20 Informe Final : Recomendación de Política para Fortalecer la Capacidad de Exportación y Promover la Exportación a Asia, Ecuador	2021.2
21-110	2019/20년 KSP-ADB 공동컨설팅 인도 : 인도 항만 운영 개선을 위한 인력기술 강화 방안 컨설팅	2021.2
21-111	2019/20 KSP-ADB Joint Consultation Report India : Skill Enhancement to Improve Port Operations in India	2021.2
21-112	페루 파나맥스 및 포스트 파나맥스급 선박 제조 관련시설 구축 및 현대화를 위한 분석 및 전략수립	2021.2
21-113	Modernización y Expansión de las Capacidades de Construcción y Reparación Naval de Buques Panamax y Post-Panamax en Peru	2021.2
21-114	Modernization and Expansion of the Shipbuilding and Repair Capacity of Panamax and Post-Panamax Vessels in Peru	2021.2
21-115	2020년 KOTRA 코로나19 비상대책반 일일동향보고	2021.2
21-116	KOTRA 도쿄 IP-DESK 2020년 정보레터 모음집	2021.2

21-117	포커스 on 코리아	2021.2
21-118	2021 KOTRA 서비스 가이드북	2021.2
21-119	미국 공공조달시장 진출 전략 보고서	2021.2
21-120	외국투자가를 위한 입지가이드	2021.2
21-121	외국투자가를 위한 노사가이드	2021.2
21-122	외국투자가를 위한 환경정책가이드	2021.2
21-123	2020년 KOTRA 코로나19 비상대책반 이슈리포트	2021.2
21-124	K-방역, 위기를 뚫고 희망을 열다	2021.3
21-125	싱가포르 진출 기업들을 위한 싱가포르 노무 가이드	2021.3
21-126	KOTRA, 해외 진출의 희망이 되다	2021.3
21-127	해외 프로젝트 시장 전망 및 수주 활성화 전략 보고서	2021.3
21-128	Taxation in Korea 2021	2021.3
21-129	Customs Clearance in Korea 2021	2021.3
21-130	Industrial Sites in Korea 2021	2021.3
21-131	Labor Laws in Korea 2021	2021.3
21-132	Environmental Policies in Korea 2021	2021.3
21-133	한국 스마트팜 디렉토리북 2021 = Directory of Korean Smart-Farm Solutions	2021.3
21-134	2020 스마트시티 해외 진출전략 보고서	2021.4
21-135	Living in Korea 2021	2021.3
21-136	韓國生活ガイド 2021	2021.3
21-137	韓國生活指南 2021	2021.3
21-138	FTA해외활용지원센터 우수사례집 2021	2021.3
21-139	2020년 취업연계형 FTA 실무인력 양성사업 추진성과 및 우수사례	2021.4
21-140	2020 수출애로 우수상담 사례집	2021.4
21-141	2020 해외 전문인력 정보조사 보고서	2021.4
21-142	2020 IP-DESK 백서	2021.4
21-143	2020년 한-베 통상연계형 경협사업 : 베트남 에너지 안전관리 시스템 개선 사업	2021.4
21-144	2020 K-V Economic Cooperation Project : Advancing Energy Safety Management	2021.4
21-145	2020년 한-베 통상연계형 경협사업 : 베트남 농산물 국내시장 진출 활성화 전략 수립 사업	2021.4
21-146	2020 K-V Economic Cooperation Project : Promoting Viet Nam's exports of key agro products to Korea	2021.4
21-147	2021년 외국인투자유치 종합계획	2021.5
21-148	전기전자산업 해외 시장동향 및 시사점 : 반도체 장비, 모바일 디스플레이, 3D 프린팅, IoT 센서 산업 중심	2021.5

21-149	FTA 초보지만 괜찮아!	2021.6
21-150	2020 한-베 통상연계형 경제협력사업 : 베트남 중고기계설비 수입규정에 관한 정보확산 사업	2021.6
21-151	2020 K-V Economic Cooperation Work Program : Disseminating Information on Used Machinery and Equipment Import Regulations of Viet Nam for K-V Investment Promotion	2021.6
21-152	CHƯƠNG TRÌNH HỢP TÁC KINH TẾ FTA Hàn Quốc-Việt Nam năm 2020 : Phổ biến các quy định của Việt Nam về nhập khẩu máy móc, thiết bị, dây chuyền công nghệ đã qua sử dụng nhằm thúc đẩy hoạt động xúc tiến đầu tư Hàn Quốc-Việt Nam	2021.6
21-153	IP-DESK 주요 상담사례 (FAQ)	2021.6
21-154	2021 미국 투자실무가이드	2021.6
21-155	2021 취업연계형 FTA 실무과정 참고교재	2021.6
21-156	한 권에 담아낸 글로벌 디지털 마케팅: KOTRA가 전하는 디지털 마케팅 전략과 글로벌 트렌드	2021.6
21-157	한-중 FTA 실무활용 가이드	2021.6
21-158	한-베 FTA 실무활용 가이드	2021.6
21-159	필리핀 상표 가이드북	2021.7
21-160	해외진출기업의 국내복귀지원에 관한 법률	2021.7
21-161	2020 외국인투자옴부즈만 연차보고서	2021.7
21-162	Foreign Investment Ombudsman Annual Report 2020	2021.7
21-163	2020 북한 대외무역 동향	2021.7
21-164	2021 베트남 비즈니스 팁	2021.7
21-165	나는 외투 기업에서 일한다: Q&A로 살펴본 외투기업의 A to Z	2021.7
21-166	미중 무역분쟁 이후의 중국 지식재산 환경 변화	2021.8
21-167	미국 지식재산권 관리 알짜팁 가이드	2021.8
21-168	2021 베트남 파워엘리트	2021.8
21-169	유럽 소비재 유통시장 진출 가이드	2021.8
21-170	해외진출 종합 핸드북 : 한손에 쏙! 한눈에 쏙!	2021.8
21-171	해외 탄소시장 진출 가이드	2021.8
21-172	한-캄보디아 FTA 실무활용가이드	2021.8
21-173	베트남 내 CSR활동 동향 및 시사점	2021.8
21-174	최근 베트남 진출 섬유 의류기업 현황과 대응	2021.9
21-175	Focus on Korea	2021.9
21-176	KOTRA 2020 글로벌 CSR 성과보고서	2021.9
21-177	2021 글로벌 IP 이슈페이퍼	2021.10
21-178	SEOUL FOOD 2021 서울국제식품산업대전 결과보고서	2021.10

21-179	제16회 외국인투자기업 채용박람회 Official Directory	2021.10
21-180	사례로 보는 지재권 침해에 적용시킬 수 있는 징벌적 배상책임	2021.10
21-181	중국 디자인 특허의 출원 및 보호	2021.10
21-182	코로나19로 인한 일본 지재권 환경 및 동향 변화	2021.10
21-183	대학 FTA 강좌 참고교재	2021.10
21-184	2022 한국이 열광할 세계 트렌드	2021.10
21-185	신남방 신북방 비즈니스 상담사례집	2021.11
21-186	World-class Product 2021	2021.11
21-187	방산수출 종합 가이드북	2021.11
21-188	해외로 나간 청년들, 세계를 JOB다: 2021 해외 취업 성공 수기집	2021.11
21-189	2021 EU 의료기기 시장 진출전략 가이드	2021.11
21-190	Natural Gas Business Guide in Mozambique	2021.11
21-191	나만 알고 싶은 글로벌 기업의 채용 비밀	2021.11
21-192	한국에 투자하세요 IKP가 함께 합니다 : Invest KOREA with IKP	2021.12
21-193	미국 지식재산법과 정책 최신 동향 2021	2021.12
21-194	한-호주 FTA 실무활용가이드	2021.12
21-195	도전! 해외 스타트업 경진대회	2021.12
21-196	해외투자진출, KOTRA와 함께 합시다!	2021.12
21-197	미국 지식재산권 이슈 및 사례 : 2021 뉴욕 IP-DESK 발간 뉴스레터 모음	2021.12
21-198	디지털 뉴딜, 세계로 간다	2021.12
21-199	글로벌 프랜차이즈 해외진출 전략보고서 : 인도	2021.12
21-200	RCEP 실무활용가이드	2021.12
21-201	해외시장 유망 그린 잡	2021.12
21-202	한·호 수교 60년, 호주 수출 가이드	2021.12
21-203	고객의소리(VOC)를 기반으로 작성한 실전 브라질 진출 가이드북	2021.12
21-204	인도 인증가이드북	2021.12
21-205	KOTRA 신남방 지식재산권 뉴스레터 모음집	2021.12
21-206	2022 CIS 진출전략	2021.12
21-207	2022 중남미 진출전략	2021.12
21-208	2022 아프리카 진출전략	2021.12
21-209	2022 중국 진출전략	2021.12
21-210	2022 중동 진출전략	2021.12
21-211	2022 서남아 진출전략	2021.12

21-212	2022 일본 진출전략	2021.12
21-213	2022 유럽 진출전략	2021.12
21-214	2022 동남아대양주 진출전략	2021.12
21-215	2022 북미 진출전략	2021.12
21-216 ~ 21-295	2022 국별 진출전략 (80개국)	2021.12
21-296	K-뷰티 지식재산침해현황 및 대응 연구: 중국을 중심으로	2021.12
21-297	글로벌 모빌리티 시장동향	2021.12

□ 설명회자료

번 호	제 목	번호부여일
21-001	2021 글로벌 신통상포럼 자료집	2021.5
21-002	Global Project Plaza 2021 : 글로벌 프로젝트 포럼 / 중동 PPP 프로젝트 포럼	2021.6
21-003	KOTRA 해외수주협의회 제39차 수요포럼: 변화하는 해외건설의 새로운 노멀	2021.6
21-004	한-인도네시아 CEPA 활용 인니 진출전략 웨비나	2021.6
21-005	해외 탄소시장 동향 및 우리기업 진출 방안 온라인 설명회 발표자료집	2021.8
21-006	美 바이 아메리칸 행정명령 주요 내용과 대응 방안 웨비나	2021.9
21-007	USMCA 1주년 동향 분석 웨비나	2021.10
21-008	2021 해외 수입규제 및 비관세장벽 대응전략 웨비나	2021.10
21-009	EU 탄소국경조정제도 대응 세미나	2021.12
21-010	KOTRA 해외수주협의회 제40차 수요포럼: COVID-19 시대 해외 프로젝트 수주 전략	2021.12
21-011	2022 세계시장 진출전략 설명회	2021.12

작성자

◆ 시카고무역관 배성봉

Global Market Report 21-043

미국 오픈랜(Open RAN) 도입 계획 및 한국의 진출 전략

발행인 | 유 정 열
발행처 | KOTRA
발행일 | 2021년 12월
주 소 | 서울시 서초구 현릉로 13
(06792)
전 화 | 02) 1600-7119(대표)
홈페이지 | www.kotra.or.kr
문의처 | 시카고무역관
(1-312-644-4323)

ISBN : 979-11-402-0050-4 (95320)



Global Market Report

kotra

Korea Trade-Investment
Promotion Agency