



Spectrum Policy

Trend & Insight

제 188호

2019년 9월



한국방송통신전파진흥원

CONTENTS

- | | | |
|---|--------------------------------------|----|
| 1 | 미국 FCC, 2개 도시에 5G Innovation Zone 구축 | 1 |
| 2 | 미국 FCC, 3.5GHz 대역 CBRS 경매 규칙 발표 | 4 |
| 3 | 일본, 신규 이동사 라쿠텐 서비스 상용화 최대 6개월 연기 | 7 |
| 4 | 국제 28GHz 대역 5G용 주파수 할당 및 단말생태계 동향 | 10 |

1. 미국 FCC, 2개 도시에 5G Innovation Zone 구축



전파진흥본부 전파자원개발팀 전임연구원 류미선
(061)350-1534, msryu@kca.kr

□ 개 요

- '19. 9. 19. FCC 공학기술부(OET)는 뉴욕시와 솔트레이크시티 일부를 무선 통신 실험을 위한 Innovation Zone(이하 '혁신지구')으로 지정, 5G 등 첨단 무선 통신 및 네트워크 연구를 위한 테스트 베드 구축

※ 관련 FCC Public Notice : ET Docket 19-257

□ 추진배경

- 금번 혁신지구 구축은 FCC의 실험용 면허 제도인 프로그램 실험 면허 규칙(47 C.F.R. Part 5 Subpart E)과 차세대 무선 기술 개발 플랫폼 지원을 위한 PAWR 프로그램을 토대로 함

* Platforms for Advanced Wireless Research

- (PAWR 프로그램) 미국 국립과학재단과 30여개의 무선 분야 사업자 및 단체로 구성된 컨소시엄*은 학계 및 산업계의 무선 기술 연구 지원을 위한 플랫폼 구축 프로젝트를 지원

* PAWR Industry Consortium : 에릭슨, 삼성, 퀄컴, 인텔, 오라클, 버라이즌, 스프린트, 안리츠, 존스홉킨스 대학 등 31개 업체로 구성 (<https://advancedwireless.org/partners/> '19. 9. 25. 기준)

- '18. 4월, PAWR는 첫 시범사업 대상지로 뉴욕시와 솔트레이크 시티를 선정, 7년간 총 1억 달러 규모의 투자 계획을 발표

※ 국립과학재단은 5,000만 달러 투자, 산업 컨소시엄은 5,000만 달러 상당 현물 제공

- (프로그램 실험 면허) FCC의 실험무선업무 면허 중 한 종류로 대학, 연구소, 무선장비 제조업체 등 기관에 연구 및 실험 용도로 발급
- 면허권자는 대학 캠퍼스, 연구소, 공장 등 면허 신청 시 등록한 한정된 영역내에서 단일한 면허로 다수의 실험이 가능한 반면, 그 외 지역에서의 실험을 실시하려는 경우, 위치별로 별도의 면허 신청 필요

□ 주요내용

- o '19. 9. 19. FCC는 PAWR 프로젝트의 세부 제안을 토대로 뉴욕시와 솔트레이크시티의 일부 지역을 혁신지구로 지정하고 관련 정보를 발표
- (혁신지구) 프로그램 면허권자들이 FCC가 사전 승인한 경계조건 (주파수 대역, 최대 출력 등)을 준수하는 경우 추가적인 승인 절차 없이 실험을 수행할 수 있는 지리적 영역을 의미함
- 즉, 기존 프로그램 면허는 이용자가 신청한 제한된 영역(대학, 연구소, 공장 등)에서의 자유로운 실험을 허가하였다면, 혁신지구는 면허의 유연성을 유지하며 실험의 지리적 영역을 보다 확장하는 효과가 있음
- (이용절차) 프로그램 면허권자는 FCC의 실험면허 발급시스템에 주파수 운용을 신청하고 기존 연방·비연방 주파수 이용자와 주파수 조정을 거친 뒤 실험 진행 가능
- 주파수 운용 신청은 FCC 관계자에게 프로그램 면허권자의 성함, 콜사인, 운용 주파수 대역, 출력, 실험기술서, Stop Buzzer 연락처 (성함, 전화번호, 이메일)를 메일로 전송하며,
- 주파수 조정 절차는 PAWR 프로젝트 사무실에서 진행함
- 혁신지구 이용 기간은 프로그램 면허 이용기간과 동일하게 최대 5년이며, 이용기간 종료 전 요청에 따라 최대 5년까지 갱신 가능함

- (규모 및 이용조건) 뉴욕시의 경우 맨해튼 섬 10분의 1 크기 공간을 혁신지구로 지정, 중대역과 고대역(2.5-2.6GHz, 3.7-4.2GHz, 5.9GHz, 28GHz, 38.6-40GHz)의 실험용 주파수 제공

< 뉴욕시 혁신지구 실험주파수 대역 정보 및 기술조건 >

| 주파수 대역 | 운용 유형 | 분배 | 최대 EIRP (dBm) |
|----------------|-------|--------|---------------|
| 2500-2690 MHz | 고정 | 비연방 | 20 |
| 3700-4200 MHz | 이동 | 비연방 | 20 |
| 5850-5925 MHz | 이동 | 연방·비연방 | 20 |
| 5925-7125 MHz | 고정&이동 | 비연방 | 20 |
| 27.5-28.35 GHz | 고정 | 비연방 | 20 |
| 38.6-40.0 GHz | 고정 | 비연방 | 20 |

- 솔트레이크시티에는 유타 대학과 도심 및 해당 지역을 연결하는 도로를 포함한 약 10km² 공간에 혁신지구를 조성하여 저대역과 중대역(700MHz-7.1GHz) 실험용 주파수 제공

< 솔트레이크시티 혁신지구 실험주파수 대역 정보 및 기술조건 >

| 주파수 대역 | 운용 유형 | 분배 | 고정국 최대 EIRP (dBm) | 이동국 최대 EIRP (dBm) |
|-------------------|-------|--------|-------------------|-------------------|
| 698-763 MHz | 고정&이동 | 비연방 | 65 | 20 |
| 914.87-915.13 MHz | 고정&이동 | 연방·비연방 | 65 | 20 |
| 1710-1780 MHz | 이동 | 연방·비연방 | 65 | 20 |
| 2110-2180 MHz | 고정 | 비연방 | 65 | 20 |
| 2390-2483.5 MHz | 고정&이동 | 연방·비연방 | 65 | 20 |
| 3300-3600 MHz | 고정&이동 | 연방·비연방 | 65 | 20 |
| 3700-4200 MHz | 이동 | 비연방 | 65 | 20 |
| 5650-5850 MHz | 고정&이동 | 연방·비연방 | 55 | 20 |
| 5850-5925 MHz | 고정&이동 | SHARED | 65 | 20 |
| 5925-7125 MHz | 고정&이동 | 비연방 | 65 | 20 |

□ 정책적 시사점

- o FCC는 금번 혁신지구 구축을 통해 5G, IoT 등 첨단 무선통신 기술 발전을 위한 보다 유연하고 광범위한 실험 환경을 제공



<https://www.fcc.gov/document/fcc-establishes-first-two-innovation-zones>

2. 미국 FCC, 3.5GHz 대역 CBRS 경매 규칙 발표



전파진흥본부 전파자원개발팀 전임연구원 최정미
(061)350-1531, kenz@kca.kr

□ 개 요

- '19. 9. 27. 미국 FCC는 3.5GHz(3550-3650MHz) CBRS 대역의 우선접속면허(PAL*) 경매 절차를 발표하고 이해관계자들의 의견수렴 진행

* Priority Access Licenses

□ 추진배경

- '15년, FCC는 공공용 3.5GHz 대역(3555~3700MHz)에서 간섭보호 권한에 따른 우선순위계층(tier)을 통해 지역광대역서비스(CBRS)로 공동사용 추진
- '18. 10. 24일, FCC는 CBRS 2계층인 우선접속면허(PAL)의 면허지역 확대, 면허기간 연장, 면허갱신 허용 등 면허규칙 변경

< PAL 면허규칙 개정 사항 >

| 구분 | 이전 규칙 | 개편 요구안('17.10월) | 개편 확정안('18.10월) |
|------------|--|---|---------------------------------------|
| 면허 기간 | 3년 | 10년 | 10년 |
| 면허 갱신 여부 | 불가 | 허용 | 가능 |
| 면허 분할분리 여부 | 불가 | - | 가능 |
| 지리적 영역 | 인구조사단위 (Census Tract) | 부분경제구역단위 (PEA, Partial Economic Area) | 군 단위 (Counties) |
| | - 74,000개 이상 지역으로, 지리적 영역이 상대적으로 좁음 - 경매 비용이 상대적으로 낮아 다양한 업체가 경매에 참여 가능 | - 416개 지역으로, 지리적 영역이 상대적으로 넓음 - 경매 비용이 상대적으로 높아 기존 통신사업자 위주로 참여 가능 | - 인구조사단위보다는 크고 부분경제구역단위(PEA)보다는 작은 규모 |

| 구분 | 이전 규칙 | 개편 요구안('17.10월) | 개편 확정안('18.10월) |
|-------|----------|-------------------------|---------------------------------|
| 경매 방식 | 완전 경쟁 입찰 | 기존 이용자에게 인센티브 부여 | 일반 경쟁 입찰 |
| 기타 | - | 다양한 이용 사례 지원 및 투자 장려 | 간섭보호기능을 유지하면서 더 넓은 대역폭 채널 지원 |

□ 주요내용

- '19. 9. 27. FCC는 3.5GHz CBRS 대역 우선접속면허(PAL)의 경매 절차를 발표(경매번호 105)하고, 이해관계자들의 의견 수렴 진행(~'19.10.28.)

< 3550-3650MHz 대역 계층구조 >

| 3550MHz | 3600MHz | 3650MHz |
|------------------------------|--|---------|
| Tier 1 : 연방 무선위치 및 연방 항공무선헌법 | | |
| | Tier 1: 비연방 계승된(grandfathered) 고정위성서비스(우주대지구) | |
| Tier 2 : 우선접속면허(PAL) | | |
| Tier 3 : 일반허가접속(GAA) | | |

- (면허대역) 1개 PAL면허 대역폭은 10MHz이며, 3550~3650MHz 대역 중 각 면허구역(County)에서 최대 7개(70MHz폭)의 PAL면허 신청 가능
- 면허구역별로 한 번에 신청 가능한 PAL 면허는 4개(40MHz폭)로, 각 라운드에서 입찰자들은 면허구역별로 4개의 블록까지 입찰 가능
- (면허조건) PAL 면허기간은 10년으로 갱신 가능하며, 이번 경매에서 총 22,631개의 PAL면허 공급 예정(3,233개 면허구역×최대 7개)

< 3.5GHz 대역 밴드플랜 >



각 PAL 면허는 3550-3650MHz 대역에서 10MHz 폭을 가짐
어떤 면허구역(County)에서든 7개 이상의 PAL 면허는 발급되지 않음
한 개 면허구역(County)에서 면허권자는 4개의 PAL 채널까지 합할 수 있음

- (경매방식) 오름차순클락경매(Ascending Clock Auction)를 통해 입찰자는 입찰 라운드마다 원하는 면허구역(County)과 블록 수를 제출
- (최소입찰가) 경쟁적인 경매 입찰을 위해 Mhz-pop 당 \$0.02 계산법을 기반으로 한 \$1,000(약 120만원)의 최소 입찰가를 제안
- 주어진 면허구역의 각 블록별로 특정한 입찰단위(bidding units)를 제안, 입찰자는 입찰단위 당 \$10의 선불금을 지불해야 함

| | 입찰단위 | 선불금 | 최소입찰가 |
|---------|------------|---------------|---------------|
| 블록 당 | 3,134,463 | \$31,344,630 | \$62,683,700 |
| 총 4개 블록 | 12,537,852 | \$125,378,520 | \$250,734,800 |

- o (향후계획) FCC는 이해관계자들의 의견수렴 후(~'19.10.28.) 경매계획을 확정하고 '20. 6. 25. CBRS 대역 PAL면허 경매 개시 예정

□ 정책적 시사점

- o CBRS 대역의 우선접속면허 경매규칙 초안이 발표됨에 따라 이르면 2020년 3.5GHz 대역 공동사용이 본격적으로 이루어 질 것으로 예상됨
- o 공동사용에 따른 간섭가능성을 최소화하기 위해 면허구역별(County)로 입찰 가능한 최대 면허 수, 결합 가능한 면허 수를 제한한 것으로 보임

📌 출처

<https://www.fcc.gov/auction/105>

3. 일본, 신규 이동통신사업자 라쿠텐 서비스 상용화 최대 6개월 연기



전파진흥본부 전파자원개발팀 전임연구원 류미선
(061)350-1534, msryu@kca.kr

□ 개 요

- '19. 9. 5. 일본 신규 이동통신사업자로 선정된 라쿠텐은 금년 10월로 예정된 4G 서비스 상용화 시기를 내년 4월로 연기

□ 추진배경

- '18. 4월, 일본 최대 전자상거래업체이자 알뜰폰(MVNO)사업자인 라쿠텐은 총무성으로부터 1.7GHz 대역 4G 면허를 할당받으며 제4 이동통신사업자(MNO)로 선정됨

※ 라쿠텐은 '14년부터 NTT 도코모망을 임차하여 MVNO 서비스 제공

- 라쿠텐은 '19. 10. 1.부터 4G 서비스를 제공하는 것을 초기 목표로 하였으며, 5G 서비스는 '20. 6월부터 제공할 것이라 밝힘
- 이외에도 '28년까지 통신 인프라 구축을 위해 최대 5,263억엔을 투자하고 같은 시기까지 1,000만명의 가입자 확보를 목표로 함

< 라쿠텐 주파수 할당 현황 >

| 주파수 대역 | 1.7GHz | 3.7GHz | 28GHz |
|----------------|---|---------------------------|--------------------------|
| 세부 대역 (대역폭) | 1730~1750MHz/ 1825~1845MHz (총 40MHz폭) | 3800~3900MHz (100MHz폭) | 27.4~27.8GHz (400MHz) |
| 용도 | 4G | 5G | 5G |
| 할당시기 | 2018년 4월 | 2019년 4월 | |

□ 주요내용

- '19. 9. 5. 미키타니 히로시 라쿠텐 회장은 익월로 예정된 4G서비스 상용화 시기를 내년 4월로 연기하겠다고 밝힘
- 라쿠텐은 서비스 상용화 지연 사유를 구체적으로 밝히지 않았으나 아사히신문, 산케이신문 등 언론의 보도를 따르면 기지국 구축 부진이 큰 영향을 미친 것으로 분석됨
- (기지국 구축 현황) 8월 기준, 라쿠텐의 4G 기지국 구축 현황은 금년(내년 3월) 목표치인 3,432국의 1/5 수준에 그치는 것으로 나타남
- 기지국 구축 용지 협상 난항, 기후불순에 따른 공사 지체와 함께 라쿠텐이 세계 최초로 도입하려는 가상화된 무선 액세스 네트워크 기술의 안정성 확보 등이 걸림돌로 분석됨

< 라쿠텐 4G 기지국 구축 목표 >



- 총무성은 이러한 라쿠텐의 기지국 구축 부진에 대해 금년 동안 총 세 차례(3월, 7월, 8월) 행정지도 처분 실시

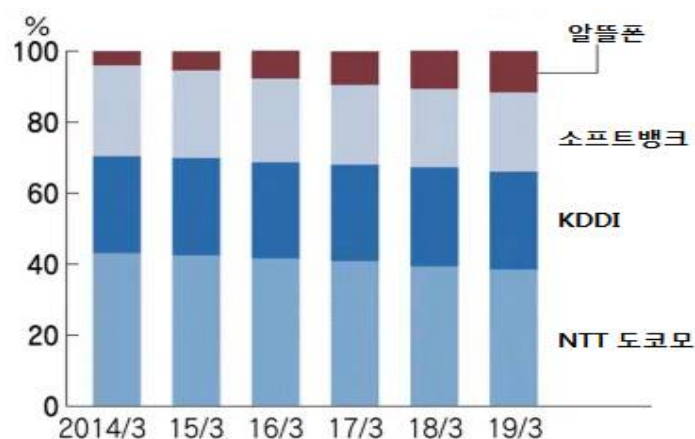
- (무료 서포터 프로그램) 라쿠텐은 금년 10월부터 6개월 동안 5천명 한정으로 통신 품질 등을 검증하기 위한 무료 서포터 프로그램 실시
- 무료 서포터는 라쿠텐에 피드백을 제공하는 조건으로 무제한 음성 및 데이터 서비스를 이용 가능하며,
- 라쿠텐은 도쿄, 오사카, 나고야, 고베에 일부 구축된 자사 네트워크와 그 외 지역의 경우 KDDI의 네트워크를 로밍하여 서비스 제공
- '19. 10월부터 '20. 3월까지 무료 서포터 프로그램을 실시하여 네트워크 안정성을 확인한 뒤 4월부터 본격적인 서비스 상용화 전망

※ 무료 서포터 모집 기간 : '19. 10. 1. ~ 10. 7.

□ 정책적 시사점

- o 기존 3사 대비 30% 가량 저렴한 서비스 제공을 목표로 한 라쿠텐의 시장진입 지연으로 인하여 이동통신업계의 요금 경쟁 또한 지연 우려

< 참고 : 일본 이동통신사업자별 점유율 >



※ 출처 : 닛케이신문 (총무성 자료 인용)

출처

http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000391.html

https://www.nikkei.com/article/DGXMZO49477840V00C19A9MM8000/?n_cid=BMSR2P001_201909052152

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO49530790W9A900C1EA2000/>

4. 국제 28GHz 대역 5G용 주파수 할당 및 단말생태계 동향



전파진흥본부 전파자원개발팀 전임연구원 류미선
(061)350-1534, msryu@kca.kr

□ 개 요

- '19. 8월말 기준, 5개 국가가 28GHz 대역을 5G 이동통신 등 용도로 할당하였으며, 이 외에도 다수의 국가가 공급을 추진 중임

※ 출처 : GSA, Spectrum for Terrestrial 5G Networks: Licensing Developments Worldwide ('19. 9. 3.)

□ 주요내용

- (5G용 28GHz 대역 공급 국가) '18. 6월 한국을 시작으로 미국, 홍콩, 일본, 우루과이가 28GHz 대역을 5G 용도로 공급함
- (미국) '19. 1월, FCC는 경매를 통해 총 850MHz폭 주파수(27.5~28.35GHz)를 33개 사업자에 할당
- 기술중립적 면허이지만, 해당 대역 경매 계획은 5G, IoT, 기타 진보한 고대역 주파수 기반 서비스(other advanced spectrum-based services at frequencies above 24GHz)를 위한 주파수 사용을 강조

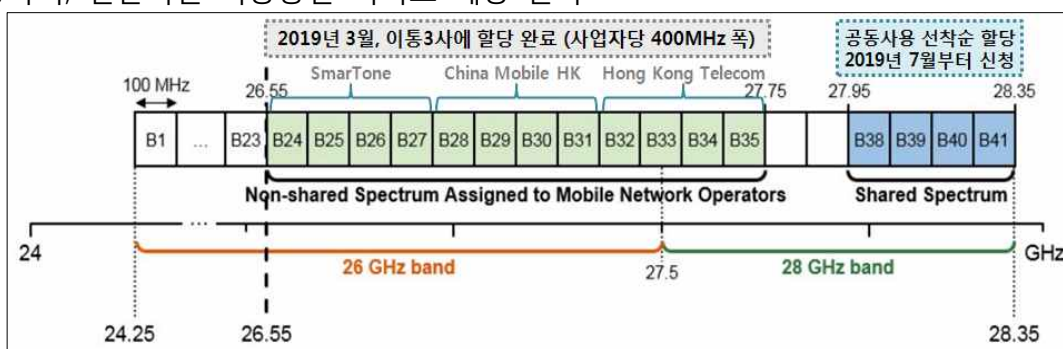
< 미국 28GHz 대역 경매 주요 낙찰 사업자 >

| 낙찰 사업자 | 낙찰 면허수 |
|---------------|--------|
| Verizon | 1,066개 |
| T-Mobile | 865개 |
| U.S. Cellular | 408개 |
| Dish Network | 49개 |

※ 출처 : FCC('19. 6월)

- (홍콩) '19. 3월, 통신위원회(OFCA)는 행정적 할당절차를 통해 총 1,200MHz폭 주파수(26.55~27.75GHz)를 3개 이동통신 사업자에 공급
- '18년, OFCA는 26GHz/28GHz 대역 총 4,100폭 주파수(24.25~27.5GHz / 27.5~28.35GHz)의 5G 이동통신용 공급을 결정, 전체 대역폭 중 400MHz폭 (27.95~28.35GHz)은 비배타적(non-exclusive) 지리적 공동사용* 적용

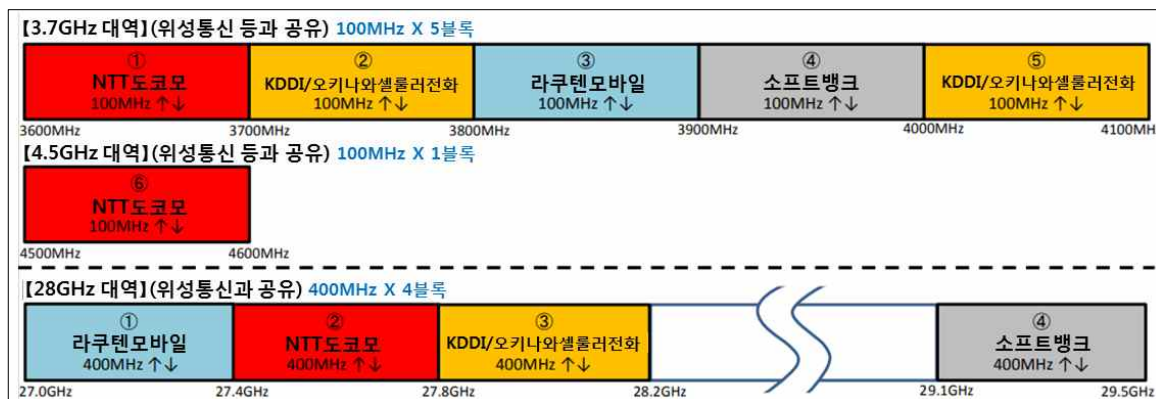
* LWBS(Localised Wireless Broadband Service) 면허로 선착순(first-come-first-service) 할당을 통해 대학 캠퍼스, 산업부지, 공항 등 전체 네트워크 커버리지 50km² 이하 면적에서 이용 가능하며, 일반적인 이동통신 서비스 제공 불가



< 홍콩 26GHz/28GHz 대역 밴드플랜 >

※ 출처 : OFCA('19. 7. 15.)

- (일본) '19. 4월, 총무성은 심사할당을 통해 총 1,600MHz폭의 주파수 (27~28.2GHz/29.1~29.5GHz)를 4개 이동통신 사업자에 공급
- '17년 수립한 5G 주파수 공급 계획에 따라 해당 대역은 '5G 이동통신 시스템 도입을 위한 특정 기지국 개설' 대역으로 할당됨



< 일본 5G 주파수 할당 결과 >

※ 출처 : 총무성('19. 4월.)

- (우루과이) '19. 5월 규제기관은 Antel社가 기존 LMDS* 용도로 할당받은 27.5~28.35GHz 주파수의 이동 서비스 공급 계획을 승인

* Local Multipoint Distribution Service(지역 다지점 분배 서비스)

- o (28GHz 대역 5G 단말기 생태계) '19. 9. 10. 기준, 총 3개 사업자가 5종류의 28GHz 대역 호환 단말기를 생산하였으며, 이 중 4종류는 이미 상용화가 완료됨

※ 출처 : GSA, 5G Devices Ecosystem Report ('19. 9. 19.)

- 상용화된 단말은 5G 스마트폰 2종(갤럭시 S10 북미용, 유럽·아시아용)과 무선 라우터 2종(화웨이 5G CPE 실내용, 실내·실외용)임

< 28GHz 대역 호환 단말기 현황 >

| 사업자 | 단말명 | 폼팩터 | 칩셋 | 호환 대역 | 가용시기 |
|--------|------------------------------|-----------------|---|--------------|---------------|
| 화웨이 | 5G CPE 2.0 (mmWave) | 실내, 실외 라우터(CPE) | Balong 5000 | mmW | 상용화 완료 |
| | 5G CPE Pro | 실내 라우터(CPE) | Balong 5000 | 6GHz 이하, mmW | 상용화 완료 |
| 삼성 | 갤럭시 S10 5G (북미용) | 휴대전화 | Snapdragon 855 platform with X50 5G modem | 6GHz 이하, mmW | 상용화 완료 |
| | 갤럭시 S10 5G (유럽·아시아용) | 휴대전화 | Samsung Exynos 5100 | 6GHz 이하, mmW | 상용화 완료 |
| Doogee | 5G Docker for the Doogee S90 | 동글 | Mediatek Helio M70 | mmW | 2019년 3분기(예상) |



출처

<https://gsacom.com/paper/5g-global-spectrum-report-august-2019/>

<https://gsacom.com/paper/5g-devices-ecosystem-report-september-2019/>



Spectrum Policy Trend & Insight는 한국방송통신전파진흥원 (KCA)이 월간으로 발행하는 최신 해외 전파정책 동향지입니다.



본 동향지에 대한 문의사항은 전파진흥본부 전파자원개발팀 류미선 전임연구원 (061-350-1534, msryu@kca.kr)에게 연락 주시기 바랍니다.