creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

행정학석사 학위논문

로컬 5G 도입 관련
주요국 통신정책 비교연구

2021년 2월

서울대학교 행정대학원

행정학과 정책학전공

심 주 섭

로컬 5G 도입 관련
주요국 통신정책 비교연구

지도교수 김 동 욱

이 논문을 정책학석사 학위논문으로 제출함
2020년 9월

서울대학교 행정대학원
행정학과 정책학전공
심 주 섭

심주섭의 석사 학위논문을 인준함
2020년 12월

위 원 장 금 현 섭 (인)

부위원장 나 종 민 (인)

위 원 김 동 욱 (인)

국문초록

5세대 이동통신(이하 5G)은 기존 통신(4G) 대비 초고속, 초연결, 저지연을 제공하는 통신기술로서, 5G는 이전 세대의 이동통신과 다르게 사람들 사이의 통신 뿐 아니라 사물 간 통신까지 지원하기 위해 개발되었다. 5G는 기존 산업에 무선 연결성과 이동성을 제공하고 다양한 기능을 제공하여, 새로운 서비스를 가능하게 하고 기존 산업의 혁신을 도모한다. 5G를 산업에 적용하는 방안으로 주요 국들은 로컬 5G에 주목하고 있다.

로컬 5G란 건물, 공장 등 특정지역에 한해 사용가능한 5G망으로서, 해당지역에서 도입하고자 하는 서비스에 특화된 맞춤형 네트워크를 말한다. 미국, 독일, 일본, 영국, 한국 등은 수요기업이나 제3자에게 이동통신용 주파수를 별도로 추가 할당하여 '로컬 5G'를 구축·운영하는 것도 허용하고 있다.

각 국의 로컬 5G에 대한 규제정책은 각기 상이하다. 특히, 사업자지위 부여방식과 주파수 공급방식에 따라 규제가 달라진다. 가령, 사업자지위 없이 로컬 5G를 서비스를 개시할 수 있다거나, 별도의 주파수를 할당받아 서비스를 제공하는 것을 예로 들 수 있다.

미국의 경우, 비면허 형태로 주파수 공유방식으로 로컬 5G를 도입한다. 주파수 공유방식을 이용하기 위해서는 지역별로 로컬 5G 주파수를 이용가능한지 확인할 수 있는 시스템이 필요하며, 미국의 경우에는 SAS라는 시스템을 운영하고 있다. 미국은 로컬 5G를 위해 사용할 수 있는 주파수 대역을 계층을 나누어 사용할 수 있도록 허용했는데, 비면허 형태로 쓰는 것 뿐만 아니라 공공용이나 경매를 통한 이용도 가능하게 주파수를 공급했다.

독일 및 영국의 경우에는 로컬 5G에 대해 사업자 지위를 부여

하고 주파수를 할당한다. 독일은 로컬 5G를 위한 주파수 공급을 명시하였으나, 영국의 경우에는 공유접근 방식을 통해 로컬 5G 주파수를 공급한다.

일본의 경우에는 로컬 5G가 사업자 지위를 부여할 수도 있고 부여하지 않을 수 있으나, 주파수를 지정해 공급한다. 한국도 로컬 5G에 대해 사업자 지위를 부여할 수도 있고 자가망 설치자로 신고를 통해 구축할 수 있도록 가능성을 열어 두었다. 이러한 규제 정책을 분석하면 사업자 자율성, 안정성, 확장성 등에 있어 국가별 차이를 발견할 수 있게 된다.

자율성의 측면에서는 비면허 형태로 로컬 5G를 구축·운영할 수 있는 미국의 방식이 가장 유리하며, 미국을 제외한 독일, 영국, 한국은 비슷한 수준이다. 일본의 경우에는 무선국에 대해 세세한 사항을 규정하도록 되어 있으므로, 자율성이 상대적으로 가장 떨어지게 된다. 안정성 측면에서는 주파수를 할당하는 형태인 독일, 일본, 영국, 한국이 유리하며, 미국의 경우 상대적으로 불리하게 된다. 확장성 측면에서는 자기 수요 외에 서비스를 제공할 수 있는 미국, 독일, 영국, 한국 등이 유리하다. 미국, 독일, 일본, 영국 등은 로컬 5G를 위한 주파수 이용대가를 낮게 설정하여 로컬 5G를 활성화하고자 노력 중이다. 한국의 경우에는 아직 주파수 공급하는 정책방향은 발표되었으나, 세부방안이 확정되지 않아 다른 국가들과 바로 비교하기는 어려운 상황이다.

주요국의 로컬 5G 정책을 분석하여 보다 좋은 정책방향을 탐색해 나가는데 이 논문연구가 참고자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

주요어 : 5G, 자가망, 주파수, 통신법, 전파법
학 번 : 2013-23668

목 차

제1장 연구의 목적과 방법 ····· 1

제1절 연구의 목적 ····· 1

제2절 연구의 방법 ····· 4

제2장 로컬 5G 도입에 따른 규제이슈 ····· 5

제1절 로컬 5G 개념 및 필요성 ····· 5

제2절 로컬 5G 관련 국제 동향 ····· 9

제3절 로컬 5G 관련 규제조항 및 분석틀 ····· 11

1. 로컬 5G 관련 규제조항 ····· 11

2. 규제의 분석틀 ····· 12

제3장 주요국의 로컬 5G 정책사례 분석 ····· 16

제1절 미국 ····· 16

1. 이동통신 산업현황 ····· 16

2. 5G 및 관련 정책 추진경과 ····· 18

3. 사업자 지위 ····· 19

4. 주파수 공급방식 ····· 22

제2절 독일 ····· 25

1. 이동통신 산업현황 ····· 25

2. 5G 및 관련 정책 추진경과 ····· 26

3. 사업자 지위 ····· 27

4. 주파수 공급방식 ····· 30

제3절 일본 ····· 38

1. 이동통신 산업현황 ····· 38

2. 5G 및 관련 정책 추진경과 ····· 39

3. 사업자 지위 ····· 40
4. 주파수 공급방식 ····· 42
제4절 영국 ····· 50
1. 이동통신 산업현황 ····· 50
2. 5G 및 관련 정책 추진경과 ····· 51
3. 사업자 지위 ····· 52
4. 주파수 공급방식 ····· 55
제5절 한국 ····· 62
1. 이동통신 산업현황 ····· 62
2. 5G 및 관련 정책 추진경과 ····· 63
3. 사업자 지위 ····· 66
4. 주파수 공급방식 ····· 72

제4장 비교 분석 및 정책적 시사점 ····· 74
제1절 비교 분석 ····· 74
제2절 정책적 시사점 ····· 79
제3절 연구의 한계 ····· 81

참고문헌 ····· 83
Abstract ····· 86

표 목 차

[표 1-1] 기존 이동통신(4G) 대비 5G 핵심 성능비교 ····· 1
[표 2-1] Wi-Fi의 장·단점(5G 이동통신과 비교) ····· 6
[표 2-2] 로컬 5G 장점 ····· 7
[표 2-3] 로컬 5G 해외 주요국 주파수 동향 ····· 9
[표 2-4] 로컬 5G 규제의 분석틀 ····· 15
[표 3-1] 미국 이동통신 가입자 현황 ····· 16
[표 3-2] Common carrier, Non-Common Carrier 분류 ···· 19
[표 3-3] 독일 이동통신 가입자 현황 ····· 25
[표 3-4] EU의 전자통신 관련 서비스 분류 ····· 28
[표 3-5] EU의 개별면허 필요 및 인가 조건 ····· 28
[표 3-6] 일본 이동통신 가입자 현황 ····· 38
[표 3-7] 일본 무선국 개설 규제 ····· 43
[표 3-8] 영국 이동통신 가입자 현황 ····· 50
[표 3-9] 한국 이동통신 가입자 현황 ····· 62
[표 3-10] 한국 이동통신시장 사업자 진입 경과 ····· 63
[표 3-11] 로컬 5G 사업자 유형 ····· 71
[표 3-12] 로컬 5G 유형에 따른 사업자 유형 ····· 72
[표 4-1] 로컬 5G 규제의 비교분석결과 ····· 74

그 림 목 차

[그림 1-1] 5G 산업전망 ····· 2
[그림 1-2] 로컬 5G 사례 ····· 3
[그림 2-1] 5G를 통한 서비스 혁신 ····· 5
[그림 2-2] 로컬 5G 유형 ····· 8
[그림 3-1] 미국 통신사업자 신청양식 ····· 20
[그림 3-2] CBRS 3계층 구조 ····· 21
[그림 3-3] CBRS 신청양식 ····· 24
[그림 3-4] 독일 5G 전략 주요내용 ····· 26
[그림 3-5] 독일 로컬 5G 주파수 신청양식 ····· 35
[그림 3-6] 독일 로컬 5G 기지국 신청양식 ····· 35
[그림 3-7] 일본 주파수 할당절차 ····· 44
[그림 3-8] 일본 로컬 5G의 이용 형태와 공간의 관계 ····· 46
[그림 3-9] 일본 무선국 면허신청서 ····· 47
[그림 3-10] 일본 무선국 사항 설명서 ····· 47
[그림 3-11] 일본 공사계획서 ····· 48
[그림 3-12] 일본 무선설비계통도 ····· 48
[그림 3-13] 영국 5G 주파수 공급대역 ····· 52
[그림 3-14] 영국 로컬 5G 주파수 용도 ····· 56
[그림 3-15] 영국 저전력 면허 동작방식 ····· 57
[그림 3-16] 영국 주파수 면허 발급 절차 ····· 58
[그림 3-17] 영국 주파수 대역별 가격 ····· 59
[그림 3-18] 영국 주파수 신청양식 ····· 60
[그림 3-19] 5G 이동통신산업 발전전략 주요내용 ····· 64
[그림 3-20] 기간통신사업 등록절차 ····· 67
[그림 3-21] 한국의 로컬 5G 공급대역 ····· 73

제1장 연구의 목적 및 방법

제1절 연구의 목적

이동통신을 통해 SNS, 뉴스, 금융, 교통, 게임, 음악과 동영상에 이르기까지 다양한 분야의 서비스가 활성화되었으며, 우리의 생활과 우리 사회를 혁신적으로 변모시켜 왔다. 이러한 변화는 산업 생태계의 변화를 초래하여 앱을 중심으로 한 새로운 시장의 등장과 OTT, 소매소비 형태 등의 다양한 변화(언택트경제)를 유발시켰다. 특히, 코로나19로 인한 전 세계적인 사회·경제적 위기가 이러한 변화를 가속화시키는데, 한국은 탄탄한 이동통신 네트워크를 바탕으로 대응해 나가고 있다.

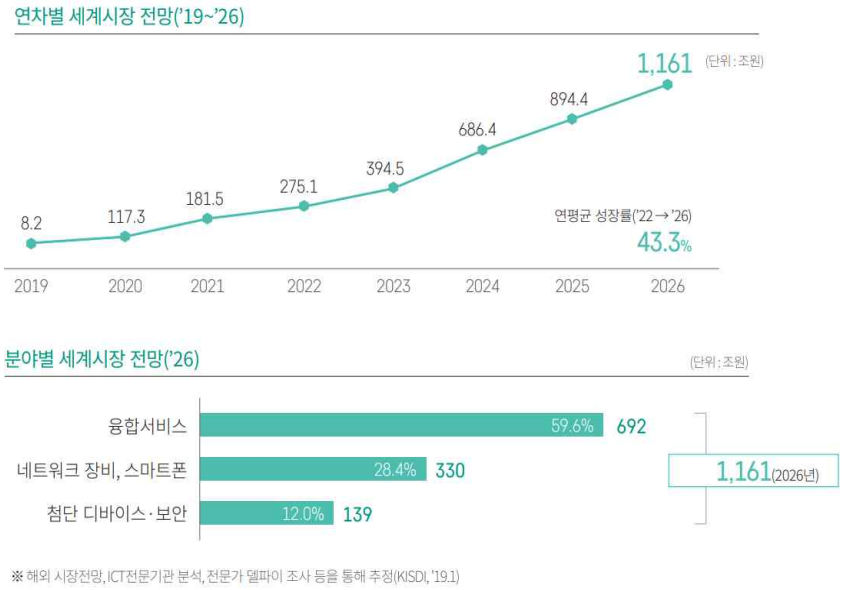
2019년 4월에 상용화된 5세대 이동통신(이하 5G)은 기존 통신(4G) 대비 초고속, 초연결, 저지연을 제공하는 통신기술로서, 5G는 이전 세대의 이동통신과 다르게 사람들 사이의 통신 뿐 아니라 사물 간 통신까지 지원하기 위해 개발되었다. 저소비 전력이나 저지연 등의 특성을 통해 보다 효과적으로 기존 산업의 사업 시스템과 생태계와의 유기적인 결합을 가능하도록 진화하였다. 5G는 기존 산업에 무선 연결성과 이동성을 제공하고 다양한 기능을 제공하여, 새로운 서비스를 가능하게 하고 기존 산업의 혁신을 도모한다.

<표1-1. 기존 이동통신(4G) 대비 5G 핵심 성능비교>

특성		4G (IMT-Advanced)	5G (IMT-2020)
초고속	최대 전송속도	1 Gbps	20 Gbps
	이용자 체감 전송속도	10 Mbps	100~1000 Mbps
저지연	전송지연	10 ms	1 ms
초연결	최대 기기 연결수	105 /km2	106 /km2

앞으로의 5G 시장은 기존 이동통신의 주력시장인 소비자를 대상으로 하는 전통적인 시장(B2C)보다 다른 산업분야와의 융합(B2B)이 시장 전체의 성장을 주도할 것으로 전망하고 있다. 다만, 현재는 B2B시장이 상대적으로 활성화되지 않은 상황인데, B2C 시장에 비해서는 표준화가 늦게 완료되는 등 보다 기술이 성숙되어야 하며, 5G 네트워크 투자·운용 비용과 보안이슈 해결, 개별 산업현장의 솔루션 혁신을 병행해야 하기 때문이다.[1)]

<그림1-1. 5G 산업전망, 한국 5G+ 전략(19.4월) >

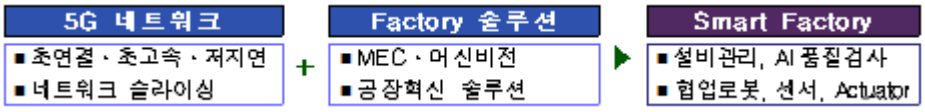


5G B2B를 촉진하는 방안으로 일부 선도국가들은 로컬 5G를 도입하고 있다. 로컬 5G란 건물, 공항 등 특정지역에 한해 사용가능한 5G망으

1) 기업들이 5G B2B 서비스를 적극적으로 상용화하기 힘든 이유는 이들 서비스를 도입했을 때 기업이 거둘 수 있는 이점이 무엇인지, 필요한 투자비는 얼마인지 등이 명확하지 않기 때문이다. 또한 일부 서비스들은 제도와 규제 문제도 해결해야 하는데, 예를 들어 자율주행차나 원격 의료의 경우 사고 발생 시 책임 소재를 두고 발생할 논란에 대해 합의점을 찾기까지 상당한 시간이 걸릴 것으로 예상되는 만큼 기업들 입장에서는 보수적으로 접근할 수밖에 없다. 아울러, 5G B2B 서비스 주요사례로 이야기되는 스마트팩토리 등이 본격화되는 시기가 5G 상용화 시점과는 차이가 있다는 점도 활성화 저해요인이다.

로서, 해당지역에서 도입하고자 하는 서비스에 특화된 맞춤형 네트워크를 말한다.

<그림1-2. 로컬 5G 사례, 5G 특화망 정책방안(21.1월) >



로컬 5G는 이통사가 제공하는 5G 서비스에 비해 아래와 같은 장점이 있어, 디지털 전환을 촉진하는 인프라로 새롭게 주목받고 있다.[2)]물론 이통사도 로컬 5G를 구축할 수 있으나, 기존에 구축한 공중망과 분리가 필요하다.

- 산업현장에서 자체구축하여 이통사 5G망보다 요금부담 감소
- 산업현장에 맞게 최적화가 용이하며, 최신기술 도입 유리
- 보안이나 기업비밀 유지측면에서 유리

해외 주요국(미국, 독일, 일본, 영국)들은 로컬 5G를 도입하기 위해 기술개발과 함께 실증·시범사업을 추진하고 있으며, 제도적으로 이를 지원하고 있다. 미국, 독일, 일본, 영국 등은 로컬 5G 서비스를 활성화하기 위해 산업현장의 수요기업에게 주파수를 공급(이를 위해서는 기존 이동통신 주파수 공급과 달리 이동통신 주파수를 지역적으로 나누어 분할해 공급해야 한다)하는 등 기존과는 다른 새로운 통신정책을 추진하고 있다. 동 연구는 현재 주요국이 추진 중인 로컬 5G 도입 관련 통신정책, 특히 규제정책을 비교분석하여 효율적인 방안을 찾는데 그 목적이 있다.

2) 예를 들어, 주파수 자원을 반도체, 조선, 철강, 자동차 등 제조 공장에 일부 할당한다면, 이들은 5G 기반 스마트팩토리를 구축할 때 번거롭게 이통사를 끼지 않을 수 있다. 대기업 입장에서는 이통사의 5G망을 빌려쓸 때 발생할 수 있는 보안 위협과 데이터 종속화 가능성 등을 미연에 방지할 수 있다. 구체적으로는 기업이 5G 스마트팩토리를 가동할 때 불량률 데이터를 쌓을 수 있는데, 이통사 서버에도 저장이 돼 결과적으로 소유자가 누구인지 불분명할 수 있으며 기업이 5G망을 이용할 수록 이통사에 종속될 수밖에 없는데, 자체적으로 5G를 구축하면 이런 문제가 생기지 않는다.

제2절 연구의 방법

로컬 5G는 최근에 부각된 최신기술로써 아직 초기단계이므로, 이에 대한 사례를 시간순으로 분석하기에는 적합하지 않는 주제이나, 각국이 유사한 시기에 로컬 5G 정책을 추진하고 있으므로 국가간 정책적, 제도적 비교연구[3]는 의미가 있다.

먼저 비교대상 국가로는 로컬5G가 본격적으로 도입되는 미국, 독일, 일본, 영국, 한국을 선정했다. 국가별 정책보고서, 법령, 통계 등 홈페이지에 공개된 자료를 통해 비교연구를 수행하였다.

세부적으로는 5G에 대한 각국에서 추진 중인 정책을 비교하였으며, 특히 로컬 5G에 대해 별도 정책이 있는지 조사하였다. 아울러 국가별 통신, 전파관련 규제체계는 각국의 소관법령을 참고하였으며, 통신법과 전파법에 규정된 사업자 지위 및 성격, 주파수 공급방식, 공급대가 등을 비교·분석하였다.

먼저, 사업자 지위 및 성격을 비교하기 위해, 각국의 통신법에서 신규 사업자의 시장진입시 일반인가로 가능한지, 별도의 절차를 밟아야 하는지 등 진입시 규제강도 비교를 통해 사업자 지위 및 성격을 유형화했다. 이후 로컬 5G를 위해 각국의 전파법에 따라 어떻게 로컬 5G 사업자에 주파수를 공급하는지를 비교했다. 구체적으로는 공유방식으로 공급하는지, 정부의 심사할당 방식인지, 경매를 통한 할당방식인지 등을 각 국의 정책보고서 등을 통해 확인하였다.

---

3) 비교연구는 둘 이상의 현상 혹은 사물을 견주어 서로의 유사점과 차이점을 고찰하는 연구방법론 중 하나이다. 물론 각각의 영역에 따라 비교의 방법과 범위는 상이하게 나타나지만, 비교 연구는 전 학문 분야를 아우르는 보편적인 방법론으로 활용되고 있다(Mcdaniel, 1978).

제2장 로컬 5G 도입에 따른 규제이슈

제1절 로컬 5G 개념 및 필요성

5G 이동통신은 초고속(최대 20 Gbps), 초저지연(최대 1ms), 초연결(최대 100만 개의 연결) 서비스 제공이 가능하며, 그 결과 5G 통신을 이용해 기계·로봇, 디바이스 등을 실시간으로 신속하고 정밀하게 제어할 수 있게 되면서 산업 용도로의 활용이 가능하게 되었다. 더욱이, 전 세계가 4차 산업혁명으로 대표되는 산업의 지능화를 추진하면서 스마트공장, 자율주행 자동차나 자율비행 드론과 같은 자율이동체, 스마트시티, 스마트항구 등을 구현함에 있어 5G통신을 이용하고자 하는 노력이 증가하고 있다.

<그림2-1. 5G를 통한 서비스 혁신, 한국 5G+ 전략(19.4월) >

미래 비즈니스 혁신을 위해 5G 통신을 적극 활용하고자 하는 기업의 노력은 미래 산업의 핵심 인프라 중 하나인 5G 인프라의 자체 보유·운영하고자 하는 요구사항으로 발전하였고, 이로부터 로컬 5G라는 개념이 제기되었다. 미래 산업의 주도권을 위해 산업 지능화를 추진하고 있는 주요국가들은 이러한 시장의 요구를 수용하여 기존 이동통신사가 제공하

는 일반 5G 외에 로컬 5G를 제도화하고 있다.

로컬 5G는 망의 개념에서 보면 기본적으로는 5G B2B 서비스를 위한 사설망(자가망)으로 분류할 수 있다. 사설망(Private network)은 특정 집단에 속한 사람이나 사물에 통신 연결을 제공해주고, 소속 집단에 필요한 특정 서비스를 제공해주는 전용망이다. 해당 집단이 통신망을 독자적으로 운영하고 이 망을 독점적으로 사용한다. 공중망(Public Network)과 달리 허용된 사람이나 단말만 이 망에 액세스할 수 있다.

기존의 사설망은 보통 유선인터넷이나 무선Wi-Fi로 구성을 하였으나, 로컬 5G 기술과 비교할 때 다음과 같은 한계가 있다. 유선인터넷은 일단 매우 싸고, 안정적인 통신 품질과 성능을 제공하지만, 유선이라 이동성을 제공할 수 없고, 유선이라 배선 공사 비용/시간이 많이 드는 단점이 있다. 무선 Wi-Fi는 구축 및 운영이 쉽고 망비용도 저렴하지만(주파수 무료, 저렴한 장비가격), 통신연결이 불안정하고, 통신거리가 짧고, 지연시간이 수십ms 이상으로 길며, 보안에 취약하고, 이동성이 제한적이다. 유선인터넷과 무선Wi-Fi가 가정이나 일반적인 사무실 환경이면, 큰 문제가 없을 수 있으나, 기업의 디지털 혁신을 지원하기 위한 인프라로는 로컬 5G에 비해 손색이 있는 상황이다.

< 표2-1. Wi-Fi의 장·단점(5G 이동통신과 비교) >

장점	단점
① 무료로 데이터 무제한 이용 ② 통신사 가입없이 노트북 등 각종 기기를 무료로 네트워크에 연결 ③ 구축비용 저렴	① 좁은 커버리지, 핸드오버 제약 ② QoS 보장이 어려움 ③ 주파수 효율성이 이동통신에 비해 열위*

* WiFi는 기본적으로 충돌회피로 설계, 실제 throughput이 이론상 최대속도에 많이 못미침

또한, 로컬 5G는 이동통신사가 B2C 서비스에 제공하기 위한 일반 5G에 비해 B2B 서비스를 위한 망으로서 다음과 같은 장점을 가지고 있다.

< 표2-2. 로컬 5G 장점 >

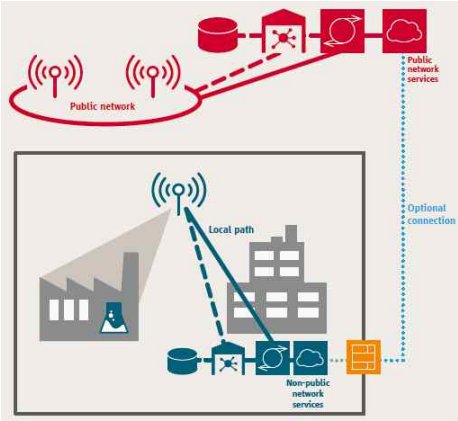
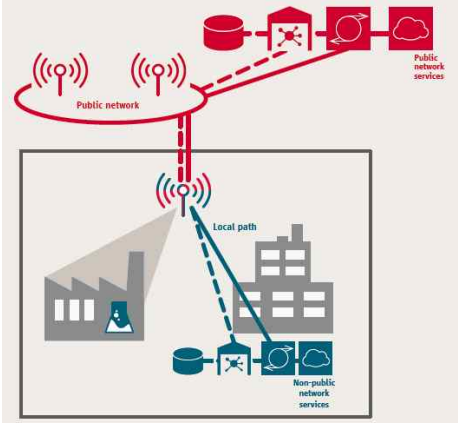
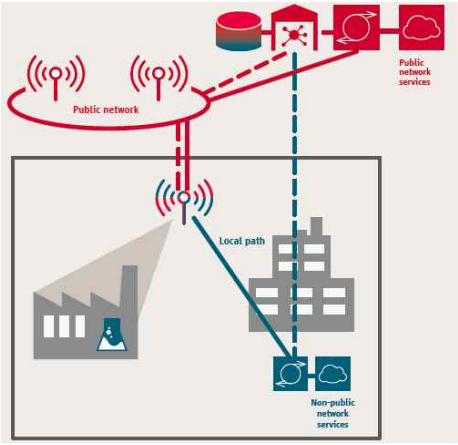
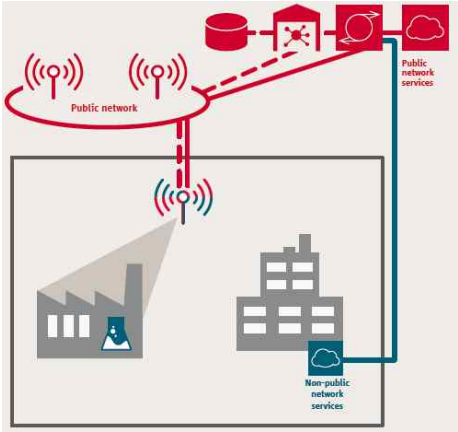
구분	주요내용
최신기술 도입	일반 5G는 일반사용자 대상서비스이므로, 산업혁신을 위한 신기술 도입이 적극적이지 않음
응용별 최적화	일반 5G는 일반사용자 이용패턴에 최적화, 일반 사람과 다른 이용패턴 최적화가 불가능
비용	로컬 5G는 구축비용이 소요되나, 운영비용 측면에서 이동통신사의 일반 5G 보다 유리
보안	망이 분리된 로컬 5G가 유리
인프라 의존성	주요설비를 외부기업인 이동통신사에 의존하는 문제 발생, 로컬 5G 구축시 자사의 주요설비를 직접 관리 가능

참고로, 로컬 5G를 기술적으로 분류하자면 5G망 구축에 필요한 주파수, 이통사의 공중망 협력여부, 기지국, 코어네트워크 등 주요 구성요소의 공유 여부에 따라 크게 4가지 유형(완전독립형, 기지국공유형, RAN과 코어네트워크 공유형, 완전 공유형)으로 구분할 수 있다.

완전 독립형의 경우 최적화와 보안에 용이하나, 망구축 비용이 발생하게 된다. 기지국 공유형의 경우, 표준에는 반영되어 있으나, 이를 지원하는 장비가 없으며 개발일정도 미정이므로 현실적이지 못한 상황이다. RAN과 코어네트워크 공유형은 최적화와 보안은 완전 독립형에 비해 성능이 떨어지게 되나 완전 공유형에 비해 성능에 유리하다. 구축비용 측면에서는 완전 독립형보다 구축비용에서는 유리하나 운영비용에서는 불리해진다. 완전 공유형의 경우에는 구축비용은 저렴하나 운영비용을 통신사에 지불하게 되며, 성능에서 다른 형태에 비해 불리하다.

로컬 5G를 도입하려는 사업자는 자신이 유리한 최적의 형태를 선택하여 구축·운영하게 된다.

< 그림2-2. 로컬 5G 유형 >

< 완전 독립형 > : 별도 코어 존재, 주파수 분리	< 기지국 공유형 > : 별도 코어 존재, 주파수 공유
	
< RAN과 코어네트워크 공유형 > : 코어 공유, 주파수 공유	< 완전 공유형 > : 이동통신망 성능 분할 사용
	

제2절 로컬 5G 관련 국제 동향

미국, 독일, 일본, 영국 등은 수요기업 등에게 이동통신용 주파수를 별도 공급하여 로컬 5G를 구축·운영하는 것을 허용하고 있다. 독일의 경우, '19년 11월부터 3.7~3.8㎓대역을 지역 특화망 면허로 공급하였으며, '21년 1월 현재 보쉬·폭스바겐 등에 102개 면허가 발급되었다. 일본의 경우, '19년 12월부터 5G 지역확산을 위해 28.2~28.3㎓대역을 공급하였고, '20년 12월에는 4.6~4.8㎓ 및 28.3~29.1㎓ 대역을 특화망 주파수로 공급하여 NTT동일본·NEC·도쿄대학 등 23개 기관이 면허를 취득하였다. 영국의 경우, '19년 12월부터 산업체의 특화망 구축, 실내 커버리지 확대를 위해 3.8~4.2㎓대역을 산업용 사설망 대역으로 공급하였으며, '20년 12월 BT·Quickline 등 13개 면허권자에 794개 면허 발급하였다. 미국의 경우, Amazon, GM 등이 5G를 이용한 스마트 공장 등을 테스트하고 있다.

이외에도 벨기에, 네덜란드, 룩셈부르크, 스웨덴, 대만, 말레이시아, 중국 등이 로컬 5G를 추진하고 있으며 아래 <표2-3>은 추진현황이다.

<표2-3. 로컬 5G 해외 주요국 주파수 동향 >

국가	5G 주파수 (공급 또는 예정)	로컬 5G 공급 또는 예정	
		주파수 대역	추진 현황
독일	3.4~3.7㎓	3.7~3.8㎓ 24.25~27.5㎓	• '19.11월부터 신청 받아 33개 기업 면허 부여
일본	3.6~4.1㎓ 4.5~4.6㎓ 27~28.2㎓ 29.1~29.5㎓	4.6~4.8㎓ 28.2~28.3㎓ 28.3~29.1㎓	• '19.12월 부터 면허신청(28.2~28.3㎓) ※ 그 외 대역은 '20.12월 결정
영국	3.49~3.6㎓	3.8~4.2㎓ 24.25~26.5㎓	• '19.12월부터 신청 받아 13개 면허권자에게 794개의 면허 발급
미국	600, 850㎒ 대역 2.5㎓대역 3.55~3.7㎓ 27.5~28.35㎓ 37~40㎓	3.55~3.7㎓	• CBRS공급('20.1월~)
벨기에	3.4~3.8㎓	3.8~4.2㎓	• 의견수렴 개시('19.12월~)
네덜란드	3.5~3.7㎓	3.4~3.45㎓ 3.75~3.8㎓	• '26년 이후 공급 계획 수립

국가	5G 주파수 (공급 또는 예정)	로컬 5G 공급 또는 예정	
		주파수 대역	추진 현황
룩셈부르크	3.42~3.7㎓	3.7~3.8㎓	• 로컬 사용을 전제로 의견수렴 중
스웨덴	3.4~3.72㎓	3.72~3.8㎓	• 지역면허 발급 예정(일정 미정)
대만	3.3~3.57㎓ 27~29.5㎓	4.8~4.9㎓	• '19말 정책 결정, '20년 테스트용 주파수 공급, '21년 이후 Local 5G 공급
말레이시아	3.4~3.6㎓ 24.9~26.5㎓	26.5~28.1㎓	• 일정 미정
중국	2.515~2.675㎓ 3.4~3.6㎓ 4.8~5.0㎓	5.9~7.1㎓	• B2B 용도로 활용 검토 중

기존 LTE 서비스에도 이동통신사업자가 이동통신망을 통해 개별 기업의 사설망 서비스를 제공하는 사례가 있었으나, 이동통신사업자와 별개로 주파수를 분배해 공급하는 방식을 실제 도입하고 운영하는 측면에 있어서 독일, 일본, 영국이 가장 앞서있다. 다른 국가들은 주파수를 분배해서 할당할 계획임을 밝혔으나, 실제로 대가를 받고 할당한 사례는 상기한 국가들이다. 독일은 '19년 11월부터 로컬 5G 주파수를 신청받아 주파수를 공급하고 있으며, 일본은 '19년 12월부터 신청을 받고 있다. 영국도 '19년 12월에 로컬 5G주파수를 신청받아 공급하고 있다. 한국도 '21년 1월에 로컬 5G 주파수를 공급해 구축·운영하는 것을 허용한다는 계획을 발표하였다.

이와 별개로 미국은 다른 나라들과는 달리 주파수 공유방식으로 로컬 5G를 추진한다. 미국은 '민간 광대역 무선서비스(CBRS : Citizens Broadbane Radio Service)' 주파수를 3계층으로 나누어, 가장 우선순위가 낮은 GAA(General Authorised Access)를 로컬 5G 주파수로 이용할 수 있다. 미국은 우선순위 계층별 차별화를 둔 주파수 공유를 통해 상위 계층 서비스에 피해를 주지 않는 범위에서 누구나 로컬 5G를 구축할 수 있도록 할 계획이다.

로컬 5G 주파수를 공유방식으로 공급하는 미국의 사례는 주파수를 배타적으로 공급하는 독일, 영국, 일본, 한국의 사례와 큰 차이가 있으므로 이에 대한 비교연구가 중요하다.

제3절 로컬 5G 관련 규제조항 및 분석틀

1. 로컬 5G 관련 규제조항

로컬 5G는 기본적으로 이동통신 기술을 이용한다. 따라서 이를 구축 운영하기 위해서는 기본적으로 이동통신 주파수가 필요하며, 이동통신망을 운영하기 위한 사업자 지위가 필요하게 된다. 사업자 지위는 통상 통신법에 규정되어 있으며, 주파수를 획득하는 절차는 전파법에 규정되어 있다.

로컬 5G는 기존의 이동통신 서비스와는 차이가 존재한다. 기존의 이동통신은 주파수를 활용하여 일반 개인(공중)에게 서비스를 제공하는 것이 목적이었다면, 로컬 5G는 수요기업(또는 위탁받은 제3자)가 자신의 목적에 맞게 이동통신 서비스를 활용하는 것을 목적으로 한다. 기존과는 다른 형태의 사업자가 주파수를 확보하여 새로운 서비스를 공급하는 것이므로, 사업자 지위에 대한 검토와 함께 공공자원인 주파수를 어떻게 공급할지가 주요한 이슈이다.

국가별로 이에 대한 규제방식은 상이하다. 사업자 지위를 부여하는 국가와 부여하지 않는 국가로 나눌 수 있으며, 이와 함께 로컬 5G의 용도를 한정하는 국가와 그렇지 않은 국가로 나눌 수 있다. 주파수를 공급하는 방식에서도 공유하도록 하는 국가와 배타적 이용권을 부여하는 국가로 나눌 수 있으며, 배타적 이용권을 부여하는 방식에서도 차이가 있을 수 있다. 앞으로의 연구에서 이에 대해 비교분석할 계획이다.

로컬 5G 사업자 지위에 대해서는, 기존에는 없었던 새로운 사업자가 출현한 것으로 볼지, 아니면 사설망(자가망)의 연장으로 다룰지도 검토가 필요하다. 이에 따라 기간통신사업자 지위를 부여하는지가 나뉘어지게 된다. 아울러, 사업자지위를 부여하는 절차가 주파수공급과 연계되어 있는 국가도 있으므로, 이에 대해 살펴볼 필요가 있다.

또한, 로컬 5G는 이동통신 기술을 사용하므로 주파수의 공급이 필요하며, 신청자격, 면허·지역 단위, 할당대가 등에 대해 기존의 주파수 할

당과는 다른 형태로 진행된다. 각 국의 로컬 5G 주파수 공급정책을 통해 이를 비교해본다.

로컬 5G를 공급하는 주요 국가들의 규제현황을 간단히 살펴보기로 한다. 우선 로컬 5G에 관련된 한국의 규제현황을 살펴보면, 관련 법령으로 전기통신사업법 및 전파법이 있다. 전기통신사업법을 통해 사업자 지위가 결정되며, 사업자 성격에 따라 주파수를 공급받는 형태가 달라지게 된다.

미국의 경우, 통신 및 전파 관련 법령은 '47 USC Ch 5. WIRE OR RADIO COMMUNICATION'에 규정되어 있다. 사업자 지위에 관련해서는 Telecommunication Service[4)]를 제공하는 Common Carrier로 구분하게 되며, 통신법 체계 내에서 주파수를 관리하고 있다. 독일은 별도의 전파법이 없이 통신법 체계를 유지하면서 주파수를 관리하고 있으며, 일본은 통신법과 전파법이 따로 규정되어 있다. 영국은 통신법과 함께 무선전신법을 운영하여 사업자지위는 통신법에서 주파수관리는 무선전신법을 통해 관리한다. 상세한 내용은 각 국의 사례분석을 통해 확인한다.

연구를 진행하기 위해 비교연구를 위한 기준을 마련하였다. 먼저 비교대상국가에서 로컬 5G 사업자에게 실제 적용되는 규제가 어떤 것이 있는지를 검토하였다.

2. 규제의 분석틀

로컬 5G는 새롭게 도입되는 서비스이므로, 이를 어떤 역무로 구분하여 사업자 지위를 부여할지가 규제정책의 가장 기본적인 사항이다. 다만, 이동통신시장에 경쟁체계가 도입된 이후 현재 진입규제가 간소화된 상황임을 함께 고려할 필요가 있으며, 일부 국가는 주파수 공급과 사업자 면

4) Telecommunication Service는 설비에 관계없이 요금을 받고 공중에 전기통신 서비스를 제공

허를 통합해 처리하는 경우도 있는 상황이다. 아울러 사업자 지위에 따라 로컬 5G 서비스를 일반 공중에게도 제공할 수 있는지도 검토하여야 한다.

다음은 주파수 공급에 관한 사항이다. 로컬 5G는 이동통신기술을 사용하므로 주파수가 필수적이다. 주파수 공급방식이 공유방식인지 배타적 이용 방식인지를 구분하고, 이후에 배타적 이용방식 안에서 주파수를 할당하는 방식인지 지정하는 방식인지로 나눌 수 있다.[5] 아울러 주파수 신청자격과 주파수 이용대가에 대해서도 비교할 수 있다. 신청자격으로는 로컬5G를 구축하는 지역·건물의 소유자만 허용할지, 아니면 제3자도 허용할지 등이 있으며, 주파수 이용대가에는 면허료, 전파이용료, 할당대가 등이 있을 수 있다. 이를 정리하면 다음과 같다.

1. 사업자 지위를 획득할 필요가 있는지?
 1.1 공중에 로컬 5G 서비스를 제공할 수 있는지?
2. 주파수 공급방식(공유, 할당, 지정)
 2.1 주파수 신청자격
 2.2 주파수 이용대가

위와 같은 기준으로 현재 이루어지는 로컬 5G 규제를 분석하면 비교대상국가별 로컬 5G 규제현황을 파악할 수 있다. 이에 따라 각국의 규제정책에 따른 기대되는 효과를 비교해볼 수 있다.

각국의 로컬 5G 규제를 분석할 때, 이를 평가하는 기준이 필요하다. 2007년에 한국은 통신서비스 간의 경쟁이 확대되고 서로 다른 통신망이 점점 통합되는 통신시장의 발전추세에 대응하기 위해 '통신규제정책 로드맵'을 발표하였다. 이러한 새로운 규제정책 로드맵은 통신시장에 활력을 불어넣고 소비자의 후생증진을 목표로 세 가지의 기본정책 방향을 제시하였는데, 이를 참고하여 로컬 5G 평가기준을 도출했다

5) 공유방식과 배타적이용방식을 구분하는 기준은 면허여부로 판단하며, 공유방식은 비면허로 이용가능하고, 배타적이용방식은 면허를 발급받아 이용한다는 차이가 존재한다.

▪ 규제완화로 새로운 서비스 개발과 투자확대를 유도 ▪ 정책방향과 일정의 사전제시로 규제의 예측가능성 제고 ▪ 통신사업자간 경쟁을 촉진

로드맵에서는 규제완화, 특히 진입규제 완화를 통해 새로운 서비스 개발과 투자확대를 유도하고자 하였다. 로컬5G에 이를 적용한다면, 사업자의 자율성을 확대하여 사업자의 시장진입을 촉진하는 것으로 해석할 수 있다. 또한, 로드맵에 담긴 정책방향과 일정의 제시로 규제의 예측가능성을 제고한다는 측면은, 로컬 5G에 있어서는 사업자에게 일정 수준이상의 사업의 안정성을 제공해야한다고 해석될 수 있다. 마지막으로 통신사업자간 경쟁을 촉진하는 측면은 로컬 5G에 있어서는 이동통신사업자가 제공하는 5G와 경쟁하는 측면으로 해석할 수 있다. 로컬 5G는 기존 이동통신사업자가 선점하고 있는 시장에 새로운 경쟁자를 참여시키는 정책으로 해석될 수 있으며, 로컬 5G 서비스 제공이 자기의 수요외 타인으로 확장되어 기존 이동통신사업자와 경쟁하도록 만드는지가 주요 분석 포인트가 된다.

앞에서 설명한 평가기준을 다시 정리하자면 3가지이다. 첫째는 사업자 자율성으로 시장초기 로컬 5G 활성화와 관계된 지표이다. 둘째는 안정성으로 로컬 5G 서비스가 서비스 개시 이후 얼마나 안정적으로 유지될 수 있는지를 분석할 수 있는 지표이다. 셋째는 확장성으로 로컬 5G를 다양한 사용자 및 다른 분야로 파급하기 용이함을 나타내는 지표이다.

사업자 자율성에 관계되는 상기의 기준은 사업자 지위 획득 절차와 주파수 공급방식이다. 사업자 지위 획득 절차가 간소화될수록 진입규제 강도가 약하므로 사업자자율성이 높다고 볼 수 있다. 주파수를 공급할 때 필요한 자료수준, 절차도 사업자자율성에 영향을 미칠 수 있다. 간단하게 시스템을 통해 확인하는 방식이 있을 수 있으며, 규제당국의 심사가 필요한 경우도 있을 수 있다. 아울러 주파수를 제공받기 위해 다수의 자료를 제출하는 경우도 발생할 수 있다.

안정성은 시장에 참여한 이후에 얼마나 안정적으로 서비스를 제공할 수 있는지와 관계된다. 이는 주파수 공급방식과 크게 관련이 있으며, 기

준으로 제시되지 않았으나 주파수 사용기간과도 연관이 되는 지표이다.

확장성은 로컬 5G가 용도가 제한되는 지 여부와 관련 있다. 공중에 서비스를 제공할 수 있을 때, 빠르게 서비스가 확산될 수 있으나, 그렇지 못할 경우에는 반대의 경우가 발생한다. 아울러, 이용대가가 저렴할 경우, 투자부담이 줄게되어 로컬 5G 사용자의 확산에 기여한다.

비교대상국가의 로컬 5G 규제현황을 상기의 기준과 지표로 분석할 경우, 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다.

< 표2-4. 로컬 5G 규제의 분석틀 >

구분	미국	독일	일본	영국	한국
1. 사업자 지위 필요					
1-1) 공중에 서비스 가능					
2. 주파수 공급방식					
2-1) 신청자격					
2-2) 이용대가					
평가 1. 사업자 자율성					
평가 2. 안정성					
평가 3. 확장성					

제3장 주요국의 로컬 5G 정책 사례 분석

제1절 미국

1. 이동통신 산업현황

미국 이동통신 전체 가입자는 3억 4,709만명으로, 그 중 5G 가입자는 517만명(1.5% 수준)이다. 대부분은 4G 가입자(3억 1,263만명, 90.1% 수준)이며, 일부가 2G 및 3G를 이용 중이다.

미국 주요 이동통신 사업자는 Verizon, AT&T, T-Mobile이며, 그 외에 US Cellular, Dish Wireless 등이 있으며, 주요 이동통신사업자들은 모두 5G를 상용화하였다. Verizon의 가입자수는 1억 2,806만명으로 36.9% 비중이며, AT&T는 1억 78만명으로 29.0%, T-Mobile은 1억 2223명으로 32.3%이다. 기타통신사의 가입자는 603만명으로 1.7% 수준이다.

< 표3-1. 미국 이동통신 가입자 현황 >

기술방식	가입자수
2G	707만명
3G	2,222만명
4G	3억1263만명
5G	517만명
전체	3억4709만명

통신사	가입자수
Verizon Wireless	1억2806만명
AT&T	1억78만명
T-Mobile (합병후)	1억1223만명
기타	603만명
전체	3억4709만명

미국 이동통신산업의 근래 가장 큰 변화는 T-Mobile(기존 3위 사업자)과 스프린트(기존 4위 사업자)간의 합병을 들 수 있다. T-Mobile은 스프린트와의 2020년 4월 합병을 통해 가입자, 매출액 등 시장점유율을 대폭 확대하였는데, 이는 전국망을 갖춘 4대 이통사를 중심으로 경쟁구도가 유지되어 왔던 미국 통신시장에서 시장구도 재편이 이루어짐으로써 ICT 산업이 완전히 재구성되는 출발점이 될 수 있다는 점에서 의미를 지닌다.

T-Mobile 스프린트 합병시 조건으로 스프린트의 선불사업 및 주파수를 포함한 이동통신 자산을 Dish(신규 사업자)로 넘기고 MVNO 네트워크를 T-Mobile이 Dish에 제공함과 동시에, Dish도 5G 커버리지를 대폭 확대하는 조건을 부여받았다. 위성TV사업자인 Dish가 제4이동통신사업자로 진입하지만 신규 가입자 유치 및 5G 투자가 어려워 기존 이통사와는 격차가 있을 것으로 예상된다

5G 측면에 있어서는 Mid Band라 지칭하는 CBRS 주파수(3.55~3.7㎓ 대역, 150㎒대역폭)를 올해부터 공급하였으며, 올해 2월부터 CBRS를 주파수를 이용하여 수요기업들이 로컬 5G를 이용할 수 있도록 하였다. 아울러, 이통사들도 CBRS 주파수를 2020년 8월에 경매받아 이동통신 서비스를 제공할 수 있도록 하였다. 2020년 12월부터는 추가적인 주파수 경매(3.7~3.98㎓, 280㎒대역폭)가 예정되어 있다.

미국 스마트폰 시장의 60% 이상을 차지하는 애플에서 5G를 지원하는 단말이 2020년 10월에 출시되었으므로, 5G 가입자는 점차 증대될 것으로 예상된다.

사설망 시장 측면에서, 미국은 장비 벤더와 개별 기업을 중심으로 CBRS 주파수와 LTE 기술을 활용한 사설망 시장이 형성되고 있다. 2019년 4월 페덱스(Fedex)가 노키아와 협력하여 CBRS 주파수 기반 LTE 사설망을 구축하고, 운송용 항공기 유지보수에 활용하는 방안을 테스트하겠다고 발표한 것이 대표적 사례이다. 버라이즌(Verizon)은 2020년 10월에 마이크로소프트(MS) 및 노키아와 5G 사설망 분야에서 협력하고, 공장 자동화, 비용 절감, 데이터 트래픽 속도 개선 효과를 실현하는 기업 전용 네트워크로 5G 사설망을 제공할 것이라고 구체적인 타깃 대상과 전략 방향을 공개했다. AT&T는 사설망 분야에서 에릭슨과 협력하여, LTE 기반의 사설망으로 사업을 시작하지만, 조만간 5G 사설망으로 협력 분야를 확장할 계획이다. 아마존, IBM, 애플 등도 5G 사설망 시장에 참여할 계획이다.

2. 5G 및 관련 정책 추진경과

FCC는 18년 9월 '5G FAST 플랜'을 채택하였다. 동 플랜에는 '광대역 주파수 공급', '인프라 촉진 정책', '규제개선'을 주요내용으로 하고 있다. 5G 광대역 주파수 공급에 CBRS 주파수를 포함시켰으며, 우선순위 계층을 나누어 우선순위가 높은 계층은 경매를 통해 할당함과 동시에 우선순위가 낮은 계층에서는 비면허로 사용하도록 하였다. 이를 통해, 수요기업들이 주파수 경매를 통하지 않고 비면허 주파수를 활용하여 로컬 5G를 구축할 수 있게 되었다.

한편, 미국은 이동통신 서비스의 수요 급증에 따른 주파수 부족 현상을 극복하기 위해 다양한 주파수 공급 방안을 검토하였으며, 이러한 노력의 일환으로 진화된 주파수 접속 기술[6]을 통해 주파수를 공동사용하는 방안을 시행하고 있다. 이는 면허기반의 주파수 공급방식으로는 다양한 수요에 유연하게 대응하기 어려우므로, 시공간적으로 이용하지 않는 채널을 기술중립적으로 이용하려는 개념에서 비롯된다.

미국의 통신방송규제기관인 FCC(Federal Communications Commission)는 미국 대통령직속 과학기술 자문기구인 PCAST(President's Council of Advisors on Science and Technology)의 권고를 반영하여, 군사 및 위성에서 사용 중인 3.55 ~ 3.7GHz대역 주파수를 공동 사용을 통해 시민들이 광대역 주파수로 서비스를 이용할 수 있도록 '시민광대역무선서비스(CBRS: Citizens Broadband Radio Service)' 대역으로 신설하는 규정을 마련하였다.[7] CBRS는 2012년 7월 처음 제안된 이후로 이해관계자들의 의견 수렴 및 재검토를 통해 2016년 5월 최종 법안이 확정되었다.[8]

---

6) 기존 주파수 이용자를 보호하면서 미사용 주파수를 찾아 사용할 수 있는 간섭보호 기술(스펙트럼 센싱, Geolocation DB접속 기술 등)을 적용한 기술을 의미한다.

7) 당초 3.5㎓ 대역은 무선측위, 국방 레이다 시스템, 비연방용 고정형 위성서비스 등의 용도로 이용되었으며, 국가광대역계획(National Broadband Plan)에 따라 기존 공공 주파수의 회수·재배치를 통한 상업용도로의 전환이 고려되었었다. 그러나 기존 공공 주파수의 회수·재배치에 소요되는 비용적 한계 등으로 인한 어려움이 예상되면서 회수·재배치 과정 없이 스몰셀 등을 활용해 공공과 민간이 주파수를 공동 사용하는 CBRS가 도입되었다.

8) CFR Title 47 PART 96 Citizens Broadband Radio Service, FCC(2015), Report and Order

미국은 별도의 로컬 5G 정책을 마련하지 않고 주파수 공동사용 정책을 추진하였으나, 계층을 나누어 주파수를 이용한다는 공동사용 정책의 결과로 인해, 로컬 5G를 비면허 주파수를 활용하여 도입할 수 있다는 특징이 있다.

3. 사업자지위

미국은 통신법 1996(Telecommunication Act 1996)에서 통신서비스를 Telecommunication Service와 Information Service로 분류하고 있으며, Telecommunication Service를 제공하는 통신사업자는 설비보유 유·무와는 관계없이 영리를 목적으로 공중에 비차별적 조건으로 서비스를 제공하는 Common Carrier와 그 외의 Non-Common Carrier로 분류하고 있다.

< 표3-2. Common carrier, Non-Common Carrier 분류 >

	Common Carrier	Non-Common Carrier
정의	영리를 목적으로 유무선 통신 또는 에너지의 전송을 제공하는 사업자	Common Carrier가 아닌 사업자
종류	1. Local Exchange Carrier 2. Interstate Exchange Carrier 3. Reseller 등	1. 시장의 영향력이 적은 사업자 2. 관공서 또는 학교 3. 자가망 사업자

미국 통신방송규제기관인 FCC는 통신서비스를 제공하려는 사업자로부터 등록을 받는다. 사업자가 영리 목적이 아닌 경우에도 이는 동일하며, 기본적인 사항을 기입하고 별다른 조건이 없으므로, 주파수 제약이 있는 무선통신을 제외한 사실상 모든 통신시장의 진입이 자유롭다고 볼 수 있다. 이동전화서비스의 경우 FCC로부터 주파수 할당 및 설비의 설치에 대한 승인을 받아야하나, 할당받은 주파수로는 어떠한 형태의 서비스도 제공 가능하다.

Second Further Notice of Proposed Rulemaking; FCC(2016),Order on Reconsideration and Second Report and Order

< 그림3-1. 미국 통신사업자 신청양식 >

READ INSTRUCTIONS CAREFULLY
BEFORE PROCEEDING

November 2018

FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION
Commission Registration System (CORES)
FORM 160 – CORES Registration Form

Approved by OMB
3060-0917

FCC USE ONLY
#

1. Entity Type: ____ ____ **2.** Business Entity Type (if applicable): ____ ____

3. Business Entity Name: _____

3a. Salutation: _____ First Name: _____ Middle Initial: ____

Last Name: _____ Suffix: _____

4. Doing Business or Trading As: _____

5. Taxpayer Identification Number / Social Security Number (9 digits): _____

6. Taxpayer Identification Number Exception Reason Code: ____ ____

7. Contact Representative Organization/Company: _____

8. Contact Representative Position/Title: _____

9. Contact Representative First Name: _____ Middle Initial: _____

Contact Representative Last Name: _____

10. Address: _____

11. Address 2: _____

12. Address 3: _____

13. Address 4: _____

14. City: _____ **15.** State: ___ ___ **16.** Zip Code: _____ - _____

17. Country: _____

18. Contact Representative Phone Number: _____ **19.** FAX: _____

20. Contact Representative E-Mail: _____

21. Personal Security Question (select only one):
___ Mother's Maiden Name
___ City of Birth
___ Favorite Pet's Name
___ Corporate Internal Employee ID
___ Custom Personal Security Question

21a. Custom Personal Security Question (if applicable): _____

22. Personal Security Question Answer: _____

23. Certification Statement: I, _____, certify under penalty of perjury that the foregoing and supporting information is true and correct to the best of my knowledge, information, and belief.

Signature: _____ Date: _____

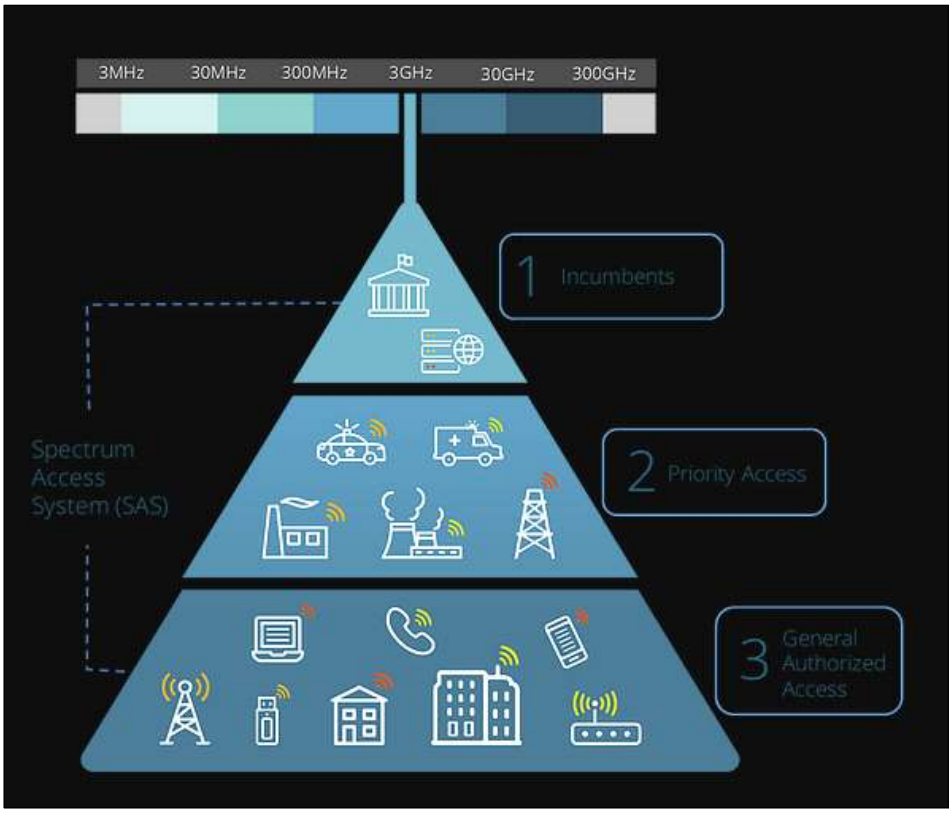
1

다만, 미국의 로컬 5G는 주파수 공유 방식으로 공급하므로 로컬 5G 서비스에 대해 기존과 다른 방식으로 사업자 지위를 부여하고 있다. 47 CFR PART 96[9]에 따르면, 미국은 CBRS(Citizens Broadband Radio Services)를 활용하여 3계층으로 나누어 로컬 5G를 위한 주파수를 공급한다. CBRS에서 가장 우선순위가 높은 계층은 Incumbent 사용자로 기존에

9) CFR 홈페이지 참조, https://www.ecfr.gov/cgi-bin/retrieveECFR?gp=&SID=0076fe7586178336d9db4c5146da8797&mc=true&n=pt47.5.96&r=PART&ty=HTML

동 주파수를 사용한 미 해군 해상레이더 등이다. 다음 우선순위 계층은 PAL(Priority Access License)로 동 주파수를 경매로 할당받은 사업자이다. 가장 우선순위가 낮은 계층은 GAA(General Authorised Access) 사용자로 별도의 사업자 지위를 요구받지 않는다. 로컬 5G를 이용하려는 자는 우선순위가 가장 낮은 GAA 사용자로서 비면허 형태로 해당 주파수를 이용하게 된다.

< 그림3-2. CBRS 3계층 구조 >



GAA사용자가 되기 위해서는 공유주파수를 관리하는 SAS(Spectrum Access System)에 등록하여야 하며, 등록절차는 주파수를 공급받는 절차와 연계되어 있다. CBRS를 이용하여 어떤 서비스를 제공해도 무방하므로, 공중에 서비스를 제공하는 것도 가능하다. 다만, GAA User는 PAL의 권한을 보호해야 하므로 이에 대한 제약사항이 발생하게 된다.

미국을 대표하는 5G단체인 5G Americas는 CBRS 시스템을 활용하여 미국의 특별한 사업자 지위 없이도 5G 특화망을 구축할 수 있게 되었다고 평가하였다.

4. 주파수 공급방식

미국은 주파수 공동사용 방식을 통해 로컬 5G 서비스를 위한 주파수를 공급한다. 제공하는 주파수 대역은 3.5GHz CBRS(Citizens Broadband Radio Service)대역으로 면허대역에 대한 공동 사용 방식으로 주파수를 공급한다. 주파수 공동사용이란 시간과 지역적으로 이용되지 않는 주파수를 찾아 기존 이용자 및 타 공동사용자와의 간섭을 고려하여 주파수를 이용하는 것이다.[10)]

CBRS는 DB(Database) 기반의 스펙트럼 관리 방식을 기반으로 운영된다. DB 기반의 스펙트럼 관리 방식은 기본적인 스펙트럼 관리 절차에 있어 사람에 의해 조정 과정이 이루어지는 수동적 처리 과정과 동일하나 무선접속을 원하는 사용자들의 증가 및 미사용 주파수에 대한 집중적인 공동사용 필요성의 확산, 전파 분석의 효율적이고 신속한 처리능력 확보, 실시간에 근접한 무선기기 및 사용자 조정 과정의 필요성 증가에 의해 기존 수동적인 주파수 조정과정을 자동화한 형태라고 정의할 수 있다.

CBRS의 SAS(Spectrum Access System)[11)]는 동적 DB 기반 스펙트럼 관리 방식(Dynamic Coordination Database)에 해당하며, 다양한 종류의 무선망 배치형태 및 서비스 종류가 존재하고, 기존 기술규칙이 적용되기 어려운 서비스 환경에서 면허 및 비면허 사용자로부터의 접속 요구 발생시, 동적으로 간섭보호 및 이용 가능 채널 제공을 목표로 하고 있다. FCC는 인증받은 5개의 민간 사업자(Amdocs, CommScope, Federated

---

10) 기존의 대표적인 공동사용 사례는 WiFi로 무선단말기가 WiFi 공유기에 특정 주파수 채널의 점유 여부를 묻고 공유기가 확인 후 해당 채널이 비어 있다는 메시지를 받은 경우에 한해 송수신하여 간섭을 회피하면서 주파수를 공동사용한다.

11) 주파수접속시스템(SAS)은 사용자의 위치 정보와 면허 정보를 토대로 주파수 접속을 관리하여 간섭 없는 주파수 공동사용 환경을 조성한다.

Wireless, Google, Sony)가 운영하는 SAS 시스템 운영을 시작했다.[12)]

미국의 3.5GHz CBRS 대역은 인컴번트 사용자, 주파수 공동사용 면허권자(PAL), GAA(General Authorized Access) 사용자로 3개의 계층으로 구성된다. 간섭보호가 필요한 인컴번트 사용자로 해군 해상 레이더 및 군 지상 레이더, 고정형위성지구국, 광역 무선인터넷 서비스가 존재하며, 주파수 공동사용 면허권자는 주파수 할당 경매를 통해 지역면허를 갖게 된다. 비면허 기반의 주파수 공동사용이 가능한 GAA 사용자로서 로컬 5G가 이에 해당한다. GAA 사용자는 다른 GAA사용자, PAL, 인컴번트 사용자를 전파간섭에서 보호해야 하며 전파간섭 하지 않는 범위에서 주파수를 사용할 수 있다. GAA 사용자보다 상위 우선순위인 PAL은 인컴번트 사용자를 전파간섭에서 보호해야 한다. 인컴번트 사용자를 보호하기 위해 SAS 시스템과 센서를 실시간적으로 연동시켜 이를 달성한다.[13)]

CBRS는 카운티(county) 규모 당 최대 7개 주파수를 공동사용하는 형식이므로, 로컬 5G에 대해 별도 이용대가를 지불할 필요는 없으며, 소정의 주파수를 관리하는 시스템(SAS) 이용비용만 지불하면 된다.

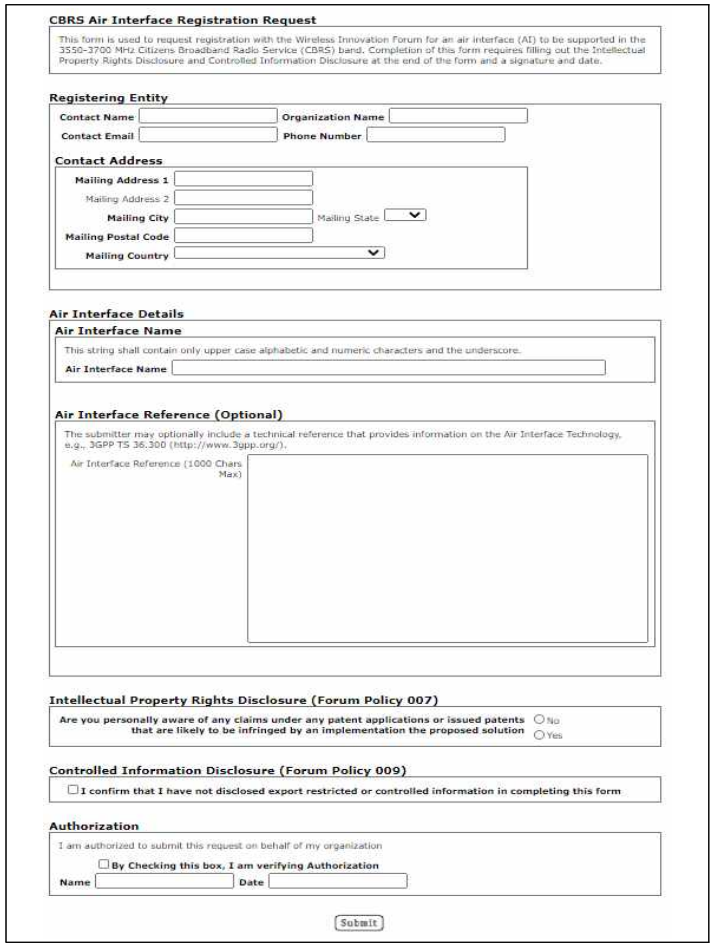
GAA 사용자가 주파수를 사용하기 위해서는 SAS에 먼저 등록하여야 하며, 이를 위해서는 소유자, 위치, 전송특성 등의 등록정보가 필요하다. SAS에 등록요청이 승인될 경우, ID가 발급되며, 등록된 정보에 맞게 주파수를 이용할 수 있다.

---

12) FCC 홈페이지 참조, 1차승인 https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-20-110A1.pdf, 2차승인 https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-20-437A1.pdf

13) FCC의 무선국 관리 DB로부터 보호대상 인컴번트 사용자의 정보 수신이 가능한 SAS와 함께 로컬 인컴번트 사용자의 동작 유무를 전파 센싱을 통해 거의 실시간적으로 판단할 수 있는 ESC(Environmental Sensing Capability) 센서(또는 센서망)가 연동되어 동작한다. 즉, SAS는 CBSD의 사용신청 및 동작관리를 비롯하여 ESC로부터 전달되는 센싱 정보 획득과 이를 통해 CBSD 동작 가능 유무를 최종적으로 판단하는 역할을 수행하게 된다. 또한, ESC는 전파 센싱을 통해 군 해상 레이더를 비롯한 인컴번트 사용자에 대한 항시적인 동작 유무 판단 및 해당 센싱 정보를 SAS에 전달하게 된다.

< 그림3-3. CBRS 신청양식 >



CBRS Air Interface Registration Request

This form is used to request registration with the Wireless Innovation Forum for an air interface (AI) to be supported in the 3550-3700 MHz Citizens Broadband Radio Service (CBRS) band. Completion of this form requires filling out the Intellectual Property Rights Disclosure and Controlled Information Disclosure at the end of the form and a signature and date.

Registering Entity

Contact Name | Organization Name
Contact Email | Phone Number

Contact Address

Mailing Address 1
Mailing Address 2
Mailing City | Mailing State
Mailing Postal Code
Mailing Country

Air Interface Details

Air Interface Name

This string shall contain only upper case alphabetic and numeric characters and the underscore.

Air Interface Name

Air Interface Reference (Optional)

The submitter may optionally include a technical reference that provides information on the Air Interface Technology, e.g., 3GPP TS 36.300 (http://www.3gpp.org/).

Air Interface Reference (1000 Chars Max)

Intellectual Property Rights Disclosure (Forum Policy 007)

Are you personally aware of any claims under any patent applications or issued patents that are likely to be infringed by an implementation the proposed solution ○ No ○ Yes

Controlled Information Disclosure (Forum Policy 009)

☐ I confirm that I have not disclosed export restricted or controlled information in completing this form

Authorization

I am authorized to submit this request on behalf of my organization

☐ By Checking this box, I am verifying Authorization

Name | Date

Submit

5. 정리

미국은 로컬 5G를 위한 별도의 사업자 지위는 필요하지 않고 비면허 형태로 서비스 제공이 가능하며, 공중에게도 로컬 5G 서비스를 제공할 수 있다. 주파수는 공유방식으로 제공되며, 신청자격도 따로 제한을 두지 않는 상황이고, 이용대가는 시스템 이용비용만 지불한다.

제2절 독일

1. 이동통신 산업현황

독일 이동통신 전체 가입자는 1억 1,258만명으로, 그 중 5G 가입자는 83만명(0.8%)이다. 대부분은 4G 가입자(3억 1,263만명, 73.2%)이며, 3G 가입자는 1,701만명(15.1%), 2G 가입자는 1,236만명(11.0%)이다.

독일 주요 이동통신 사업자는 Deutsche Telekom(미국 T-Mobile 모회사), O2(Telefonica 자회사), Vodafone이며, 그 외 사업자는 MVNO일 뿐 이동통신 네트워크 서비스를 제공하지는 않는다. Deutsche Telekom의 가입자수는 3,946만명으로 35.1% 비중이며, O2는 4,260만명으로 37.8%, Vodafone은 3,052만명으로 27.1%이다.

현재 가입자수가 가장 많은 O2는 5G 서비스를 상용화하지 않은 상황이며, Deutsche Telekom과 Vodafone만 상용화한 상황이다.

< 표3-3. 독일 이동통신 가입자 현황 >

기술방식	가입자수
2G	1236만명
3G	1701만명
4G	8237만명
5G	83만명
전체	1억1258만명

통신사	가입자수
Deutsche Telekom	3946만명
O2	4260만명
Vodafone	3052만명
전체	1억1258만명

독일의 이동통신시장이 4사 경쟁체계에서 3사 경쟁체계로 변화한 것은 2014년이다. 독일 이동통신시장 3위 사업자인 Telefonica Deutschland와 4위 사업자인 E-Plus 합병에 대해 EU 경쟁당국은 Telefonica의 안을 수용하여 조건부 승인을 결정하였다. 합병으로 경쟁제한성에는 우려가 있으나, 경쟁하게 될 MVNO의 진입 및 확대를 담보하는 장치를 마련하는 등의 조건을 합병조건으로 부과하였다.[14)]

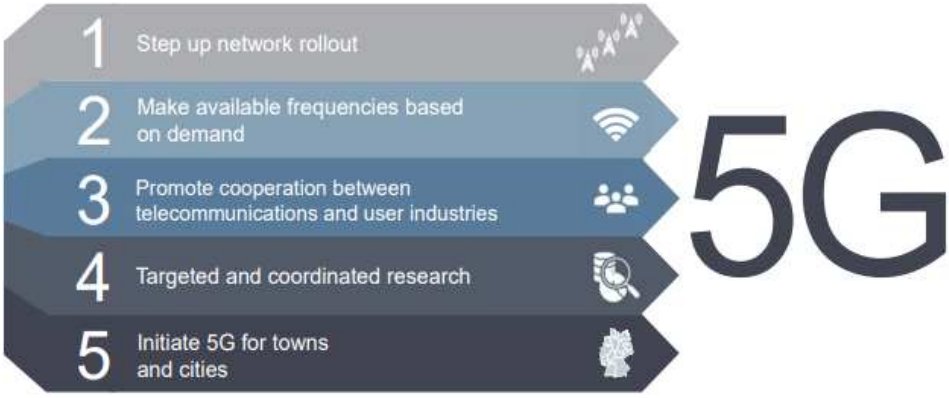
14) 독일 경쟁당국은 동 사건이 독일 소비자들에게 큰 폐해를 가져온다는 점을 근거로 독

사설망 시장 측면에서, 독일은 '인더스트리 4.0(industry 4.0)' 등 산업 분야의 디지털 전환 정책이 강력히 추진되고 있어 사설망 시장 활성화를 위해 노력하고 있다. 아우디와 메르세데스 같은 자동차 제조사, 바이에른 방송(Bayerischer Rundfunk)와 같은 방송사, 그리고 하노버 산업 박람회를 주최하는 도이치메세(Deutsche Messe AG)와 같은 이벤트 업체들이 사설망 구축을 위해 주파수를 획득하였으며, 독일 항공사 '루프트한자(Lufthansa)'와 독일 전기차 제조사인 e.Go 생산시설에도 보다폰과 5G 사설망을 구축하였다.

2. 5G 및 관련 정책 추진경과

독일 정부는 5G가 디지털 혁신을 가져 오는 핵심 기술임을 인지하고 17.7월에 '5G 전략(5G strategy for Germany)'을 발표하였다. 동 전략에는 '단계적 네트워크 구축', '수요에 기반한 주파수 공급', '통신업계와 수요산업간의 협력촉진', 'R&D지원', '거점지역의 5G 개시' 등이 담겨있다. 5G 주파수공급 부분에서는 연관 산업환경 요구사항을 포함해 주파수 요구사항을 담겠다고 명시하고 있다.

<그림3-4.> 독일, 5G 전략의 주요내용



일 경쟁당국으로의 이관을 요청하였으나, EU 경쟁당국은 거부하였다.

연방통신청은 5G 주파수 공급에 대해 검토하였으며, 전국용 광대역 5G 주파수를 요청하는 통신사업자와 지역적으로 활용할 수 있는 주파수가 필요하다는 연관산업계 의견을 받아 로컬 5G 주파수를 분배하는 정책방향을 '19.3월에 확정하였다.[15] 로컬 5G 주파수 공급방안에 대해서는 '18.8월부터 로컬 5G 초안을 개발하고 이해관계자의 의견을 받아왔으며, 수차례 청문을 거쳐 '19.11월에 로컬 5G 주파수 관리 규정을 제정하였다.

독일의 경우에는 디지털혁신을 위한 인프라로 5G를 이용하기 위해 연관기업들이 로컬 5G 주파수 수요를 강력하게 제기했다는 특징이 있다.

3. 사업자지위

독일은 로컬 5G 서비스를 제공하기 위해서는 주파수 확보가 필요하고 이를 위한 사업자 지위가 필요하다. EU는 '02년 통신사업에 대해 일반인가(General Authorization)를 원칙으로 하고 있으며, 독일은 EU의 규제체계를 따르고 있다. 일반인가에 따라 사업자는 허가와 같은 규제기구의 결정이나 행정 조치가 없이 신고(notification)만으로 사업 개시가 가능하도록 되어 있다. 다만, 통신서비스 제공을 위해 필요한 주파수, 번호자원 등은 별도의 절차를 거처 획득할 필요가 있다.

2002년에 정립된 EU의 규제체계는 융합된 시장과 기술진보에 맞추어 통신네트워크 뿐 아니라, 모든 공중 전자통신서비스를 하나의 체계로 포괄하게 되었고, 기존의 면허지침보다 개별허가의 조건과 의무 규제를 완화하는 경향을 보인다. 일반인가 지침의 기본 개념은 기존 각국 규제기관에 귀속된 재량권을 제거함으로써 기존 규제를 개선하고자 하는 것이며, 지침은 모든 공중 및 사설 전자통신네트워크와 전자통신서비스에 적

15) 독일이 로컬 5G를 제도화하고 주파수 대역을 배분하는 정책을 실시하지만 이에 대한 반발도 상당하였다. 대표적으로 유럽MNO 중 하나인 Orange의 반발을 들 수 있는데, Orange는 5G 서비스의 성장으로 향후 주파수가 부족할 것으로 예상되는 상황에서 한정자원인 주파수를 로컬 5G용으로 배분하면 향후 MNO 간 주파수 확보 경쟁이 심화될 것이고, 또한 MNO를 이용해 5G를 도입할 소규모 기업들이 피해를 입을 것이라 주장하였다

용되고 있다.

<표3-4.> EU의 전자통신 관련 서비스 분류

계층	서비스	
콘텐츠	시청각미디어서비스 (Audiovisual Media Service)	Linear 서비스
		Non-Linear 서비스
	정보사회서비스(Information Society Service)	
전송	전자커뮤니케이션서비스(ECS: Electronic Communications Service)	
	전자커뮤니케이션네트워크(ECN: Electronic Communications Network)	

자료: 이상우 외(2006)

EU의 인가지침의 핵심은 전자커뮤니케이션 네트워크와 서비스의 통합(harmonized)된 시장을 확립하는 것으로, 개별면허(Individual Licenses)를 일반인가(General Authorization)로 대체한다는 원칙을 제시하였다. 개별면허가 일반인가로 전환됨에 따라 사업자는 허가와 같은 규제기구의 결정이나 행정 조치가 없이 통지(notification)만으로 사업 개시가 가능하게 되었으나, 다만 이 때 예외적으로 주파수대역과 번호 할당의 경우에는 특별 조건의 적용이 존속하고 있다.

<표 3－5> EU의 개별면허 필요 및 인가 조건

구 분	내 용
개별 면허가 필요한 경우	(ⅰ) USO를 포함한 의무가 부과되어야 하는 공중음성전화 (ⅱ) 번호와 주파수(희소자원) 이용권의 허가 (ⅲ) 의무조건이 EU에 의해 사전 지정된 SMP보유 사업자에게 부과되어야 하는 경우 (ⅳ) 공공 혹은 사유지에 대한 접근권의 허가
EU 인가 지침 상 일반인가를 위한 조건	1. 2002/22/EC 지침(보편적 서비스 지침)에 따른 보편적 서비스 기금에 금전적 기여 2. 이 지침 제12조에 따른 행정 부담금(Administrative charges) 납부 3. 2002/19/EC 지침(접근 지침)에 따른 서비스의 호환성 확보와 네트워크 간의 상호접속 4. 2002/22/EC 지침(보편적 서비스 지침)에 따른 조건을 포함하여 국가번호 부여 계획으로부터 최종 사용자에게로의 번호의 접근가능성 5. 적용 가능한 경우, 기반작업의 적절한 실행을 보장하는데 필요한 재정적 또는 기술적 보장을 포함하여 2002/21/EC 지침(규제틀 지침)에 따라 설비병설 및 설비공동사용과 관련된 연관된 공공 또는 사유지에의 접근 또는 사용의 부여에 연관된 요건뿐만 아니라 환경, 도시 및 국가 계획 요건 이행

구 분	내 용
	6. 2002/22/EC 지침(보편적 서비스 지침)에 따른 '의무전송(Must-carry)' 의무 7. 전자통신분야에 특정한(specific) 개인 정보와 프라이버시 보호 8. 2002/22/EC 지침(보편적 서비스 지침)에 따른 조건을 포함하여 전자커뮤니케이션 분야에 특정한 소비자 보호 규칙 9. 불법·유해 콘텐츠 전송의 제한 10. 이 지침에 따른 통보 절차에 의거하여 이 지침에 포함된 다른 목적을 위하여 제공되는 정보 11. 개인정보 처리 및 그러한 정보의 자유로운 유통에 있어 유자격 국가기관이 합법적인 수집을 가능하도록 조치 12. 주요 재난 중 긴급 서비스 및 기관과 공중에의 방송 사이의 통신을 보장하는 사용 조건 13. EU법령에 따라 일반공중이 전자통신네트워크에 의해 발생하는 전자기파 장소로 노출되는 것을 제한하는 조치 14. 2002/19/EC 지침(접근 지침)에 따라 전자커뮤니케이션 네트워크 또는 서비스를 제공하는 사업자에게 적용되는 이 지침의 제6조 제2항에서 제공하는 것 이외의 접근(access) 의무 15. 전자적 양립성에 관련한 회원국의 법적 유사성에 관한 1989년 5월 3일자 유럽회의 89/336/EEC 지침에 따라 전자커뮤니케이션 네트워크 및/ 또는 서비스 사이의 전자기적 간섭을 방지하기 위한 조건에 의하여 포함되는 2002/ 19/EC 지침(접근 지침) 및 2002/22/EC 지침(보편적 서비스 지침)에 따라 공공 커뮤니케이션의 완전성 유지 16. 97/66/EC 지침에 따라 승인받지 않은 접근에 대하여 공공 네트워크의 안전 확보 17. 그러한 사용이 이 지침의 제5조 제1항에 따라 사용의 개별적 사용권의 부여가 필요하지 않는 경우, 1999/5/EC 지침 제7조 제2항에 따른 라디오 주파수의 사용을 위한 조건 18. 프레임워크 지침의 표준 및 세부사항에 따른 적합성을 보장할 수 있는 방안

독일 통신법(Telekommunikationsgesetz, TKG)의 섹션6에서는 통지에 대한 근거조항을 제공한다. "영리 목적으로 공중 네트워크를 운영하거나 공중이 접근가능한 서비스를 제공하려는 누구나 연방통신청(Bundesnetzagentur)에 사업개시, 중단, 변경 등을 지체없이 통지해야 한다"고 명시되어 있으며, 서면으로 통지하도록 되어 있다.

통지에 필요한 양식에는 제1 항에 따라 운영자 또는 공급자를 식별하는데 필요한 정보, 특히 상업 등록 번호, 주소, 네트워크 또는 서비스에 대한 간략한 설명 및 활동 시작 예상 날짜가 포함되어야 하며, 연방 네트워크 기관에서 규정하고 게시 한 양식을 사용하여 작성하도록 되어 있다. 다음과 같으며, 사업계획서와 같은 영업에 관련된 내용은 포함되어 있지 않다.[16)]

< 독일 전기통신사업자 통지양식 주요내용 >
A. 회사명세
B. 통지이유
C. 통신설비보유여부
D. 통신서비스, 영리목적으로 서비스 제공여부 (서비스 성격, 재판매여부 등)
E. 확인

연방통신청은 요청이있는 경우 1 주일 이내에 제2항에 따른 통지의 완전성을 확인하고 회사가 법에 따라 부여 된 권리에 대한 권리가 있음을 인증하도록 되어 있다.(제3항) 연방통신청은 통지된 회사 목록을 정기적으로 게시한다(제4항).

4. 주파수 공급방식

독일에서 주파수는 공공재로 이해되므로 그에 대한 일반적•배타적 이용은 허가를 요한다(공물의 특허사용권). 즉 주파수할당으로 인해 부여되는 주파수이용에 관한 배타적 권리는 주파수이용허가 처분에 근거한 공법상의 권리이다. 그런데 이와 같은 주파수이용권이 부여되는 방식은 이하에서 보는 바와 같이 경우에 따라 다르다.

주파수할당의 전통적인 형태는 일반 공중 또는 일반적 표지에 의해 특정할 수 있는 인적 범위의 자들에 대해 규제기관이 특정 주파수 이용을 직권으로 일반 할당하는 것이다. 이것이 전통적 형태로서 일반할당이라 불리는 것은 이러한 할당 방식이 주파수제공이 충분히 여유 있고 기술적 문제도 없는 영역에서 이뤄지는 것이기 때문이다.

한편 주파수제공이 넉넉하더라도 전파혼신 등의 기술적 위험이 있거나 비효율적인 주파수이용이 우려되는 경우에는 일반할당 대신 행정행위

16) 연방통신청 홈페이지, https://www.bundesnetzagentur.de/EN/Areas/Telecommunications/Companies/Notification/NotificationRequirement-node.html

의 형식으로 개별할당이 이뤄지게 된다. 따라서 자연인•법인 등은 주파수할당의 요건들, 가령 어떤 주파수 대역이 주파수이용계획에 따라 그 이용목적이 확정되어 있고, 이용이 실제 가능하며, 신청자가 주파수를 효율적이고 장애 없이 이용할 수 있다는 요건이 충족되면, 청구인이 그와 같은 요건에 충족하는 주파수에 대하여 주파수할당을 요구할 수 있는 청구권을 갖게 된다. 다만 이 경우에도 신청자가 '특정한' 개별주파수의 할당에 대한 청구권을 갖는 것은 아니고(법 제55조 제5항), 할당된 주파수 이용관계의 변경은 제한적으로만 가능하다(법 제55조 제7항).

할당가능한 주파수가 충분하지 않거나 특정 주파수에 대해 여럿 신청이 있는 경우에 연방통신청은 경매절차나 입찰절차를 통해 주파수 할당 대상자를 선정할 수 있다(법 제55조 제9항, 제61조).

독일 주파수관리제도 프로세스의 다음과 같다. 우선 연방경제부에서 주파수의 용도에 관한, 상대적으로 추상적인 영역배분계획을 수립(법 제53조 참조)하여 이를 법규명령 형식으로 입안한다 .그리고 이에 근거하여 연방통신청이 주파수 이용에 관한 세부적 사항을 정하는 구체화된 주파수이용계획(법 제54조 참조)을 수립하게 되는데, 이는 일반 공중의 절차 참여를 보장하는 계획절차를 통해 이루어진다. 이후 개별•구체적인 주파수할당(법 제55조)은 이 계획에 기초한 것이다. 그런데 주파수영역배분계획이 법규명령 형식으로 제정되는 것과 달리 주파수이용계획은 행정 내부적 효력을 갖는 행정규칙인 것으로 이해되고 있다. 따라서 주파수이용계획은 그 자체에 직접적인 외부적 효력이 인정되는 것은 아니고 행정 스스로 이를 위반하였을 경우에 행정의 자기구속의 원리 위반여부에 의한 간접적 통제만이 가능하게 된다.

독일은 로컬 5G 주파수로 3.7~3.8GHz대역을 공급하며, 동 주파수 대역에 대해 연방통신청은 '3.700-3.800MHz 주파수 범위 (VV 로컬 광대역)에서 로컬 주파수 사용을 위한 주파수 할당에 대한 관리 규정'을 2019년 11월에 제정하였다.[17]

---

17) 연방통신청 지역할당 참조, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OffentlicheNetze/LokaleNetze/20191119_Verwaltungsvorschrift3.7-3.8GHz_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=2

관리규정에서는 "무선 네트워크 액세스 애플리케이션을 위한 3,700MHz-3,800MHz 대역에 대한 향후 애플리케이션 프로세스를 위한 기본 프레임 워크 조건"이 포함되어 있으며, 해당 주파수의 효율적이고 간섭없는 사용을 보장하기 위해 필요한 경우 또는 국제 조화 계약으로 인해 나중에 변경 될 수 있음을 명시하고 있다.

< 3,700MHz-3,800MHz 대역에 대한 기본 프레임워크 조건 >

1. 주파수 할당 영역
2. 주변 지역에서 무선 호환성 보장
3. 주파수 사용 규정
4. 주파수 할당 및 주파수 사용 개념
5. 사용 시작, 주파수 할당 취소
6. 보호되는 주파수 용도
7. 국경 지역 라디오 방송국의 주파수 조정
8. 시간 제한
9. 배정 정보
10. 이용대가

조건1(주파수 할당 영역)에서 지역 주파수 사용을 위한 신청서를 제출할 수 있으며, 특히 토지 또는 회사 건물에 대한 주파수 할당임을 명시한다. 또한 토지는 경제적 용도 나 외관상 재산 법상 여러 가지 속성이 있더라도 하나의 단위를 형성하는 지표면의 일부로 간주되며, 산업 단지와 전시장, 농업 및 임업 지역 등에 차등을 두고 잇다. 신청자격으로는 재산의 소유권뿐만 아니라 동일한 것을 이용권(예 : 임대, 임대) 또는 해당 권한이있는 사람의 해당 커미셔닝으로 인해 발생할 수 있으며, 이러한 맥락에서 여러 부동산 소유자 z. B. 상업 지역의 전체 지역에 대한 주파수 할당 공동 신청서를 제출하는 것으로 설명한다.

조건2(주변 지역에서 무선 호환성 보장)에서 로컬 5G 사용자는 기술 호환성을 유지하면서 인근의 기존 주파수 사용자의 전파사용에 간섭을

주지않도록 규정하고 있다. 지리적으로 또는 기술적으로 인접한 주파수 사용자의 호환 가능하고 효율적이며 문제없는 사용을 보장하려면 다른 기지국 운영자와 계약이 필요하며, 주파수는 인접 주파수 사용에 큰 방해를 주지 않고 다른 주파수 사용과의 호환성없이 할당 영역에서 주파수를 사용할 수 있는 방식으로 사용되어야 한다. 다른 기지국의 운영자와 협의를 통해 호환 가능한 주파수 사용을 성공적으로 설정할 수없는 경우 연방통신청은 간섭을 줄이기 위해 주파수 관련 사양을 만들 수 있다.[18] 연방통신청은 유효한 국제 조화 결정(예. CEPT보고서 67, ECC보고서 296)을 기반으로 이러한 주파수 사양을 설정한다고 설명한다.

조건3(주파수 사용규정)에서는 로컬5G주파수(3,700MHz-3,800MHz)가 인접 주파수 범위에서 서로 다른 애플리케이션이 공존하도록 유럽차원의 주파수 정책(2019.1.24일에 수정된 유럽조화대역 3,400MHz-3,800MHz)을 준수하도록 하고 있다. 로컬5G 주파수를 사용할 경우에는 10MHz단위로 할당되며, 가드밴드는 지정되지 않고, TDD만 사용 가능하다. 이통사가 사용하는 3,700MHz 미만의 인접 전국 사용에 대한 주파수 보호대역은 3,700MHz 이상의 지역 할당 보유자가 확보해야 하며, 이통사(전국 단위 주파수 할당자)는 3,700MHz 이상의 범위에서 주변 사용에 대한 스펙트럼 보호 거리(보호 대역)를 유지할 필요가 없다.

조건4(주파수 할당 및 주파수 사용 개념)에서는 할당은 10MHz 블록 또는 그 배수 단위로 이루어지며, 신청 사업자가 주파수 사용 개념에서 주파수 요건을 제시해야 한다고 규정한다. 주파수 요구 사항은 계획된 비즈니스 모델을 기반한 주파수 사용을 제시되어야 하고, 특히 효율적인 주파수 사용을 입증하도록 하고 있다.

조건5(사용시작, 주파수 할당 취소)에서 로컬5G 사업자는 연방통신청에 주파수 사용 시작 및 종료를 알려야 하며, 연방통신청은 통신법 섹션 63에 따라 할당 후 1년 이내에 사용이 개시되지 않은 경우 할당을 취소할 수 있도록 규정한다.

---

18) 5G용 로컬 면허 신청자는 설비를 설치한 후에 독일 전문기관으로부터 기지국에서 발신하는 전파에 대한 계측 시험을받아 통과해야 한다.

조건10(이용대가)는 다음과 같으며, 예시로 100㎒ 대역폭을 주거밀집지역에 10,000㎡ 이용시, 1년간 130유로(17만원)을 지불하게 된다.

• Fee(€) = 1,000 + B · t · 5 · (6$\boldsymbol{a1}$+$\boldsymbol{a2}$)
- 기초가액 €1,000 (한화 약 130만 원)
- B : 할당 대역폭(최소 10㎒에서 최대 100㎒)
- t : 할당기간(최소 1년에서 최대 10년)
- $\boldsymbol{a}$: 할당지역(면적으로 ㎢기준)
  ※ $a1$: 주거 및 공공·상업 지역, $a2$: 그 외 지역
- 5 : 경제적 가치 및 기술혁신 계수

이용대가는 요청된 대역폭 및 할당기간에 따라 증가하게 된다. 또한, 기본 금액 1,000 유로의 경우에는, 전문적인 주파수 계획 및 사용에 대한 인센티브를 제공하기 위한 금액이므로, 중소기업 또는 농업 부문이라 하더라도 면제되지 않도록 설정되었다. 경제적 가치 및 기술혁신 계수는 평가 보고서의 결과를 토대로 5유로로 결정되었다. 주파수가 사용될 지역의 크기에 따라 이용대가가 증가하는데, 이는 인구밀집지역과 아닌 지역의 양립성을 고려하여 결정되었다. 산업 또는 상업 지역보다 농촌이나 인구가 없는 지역에서 이용대가가 낮으면 스펙트럼의 효율적인 사용이 촉진될 수 있다. 할당지역의 분류는 연방 환경청 또는 통계청의 정의를 기반으로 하도록 되어 있다.

로컬 5G 주파수 할당을 받기위해서는 다음의 양식에 따른 신청 서류를 제출해야 한다. 신청 절차 및 신청 서류 신청 절차는 2019 년 11 월 21 일에 시작되었으며, 전자메일 형식으로 진행된다.

< 신청서류 주요내용 >

- 지역 할당 신청 또는 기지국의 위치 관련 사용 매개 변수 결정
- 주파수 사용 개념
- 신청 승인 확인
- 전문 지식, 성능 및 신뢰성 확인
- 해당되는 경우 체결 된 운영자 계약
- 해당되는 경우 상업 등록부에서 발췌

< 그림3-5. 독일 로컬 5G 주파수 신청양식 >

Antrag auf Frequenzzuteilung

Name des Gebietes: Mustergebiet
Zuteilungsnummer: 01234567

Antragsteller
Name: Mustermann GmbH
Strasse: Mustermann Straße 1
PLZ: 01234
Ort: Berlin
Land: Deutschland
weitere Angaben:

Ansprechpartner
Anrede: Herr
Name: Mustermann
Vorname: Max
Tel:
eMail-Adresse:
weitere Angaben:

Fläche des Gebietes (in km²):
Fläche des Gebietes (in km²):

Startfrequenz (in MHz): 3800
Bandbreite (in MHz):
Befristungsdatum:

Bemerkungen:

Gebietsvektor Länge
Punkt 1
Punkt 2

< 그림3-6. 독일 로컬 5G 기지국 신청양식 >

Antrag Basisstation

laufende Nummer der Station: 1
Zuteilung: 01234567

Name der Station: Mustergebiet_001
Straße:
Hausnr.:
PLZ:
Ort:
weitere Angaben:

Frequenz [MHz]:

Bandbreite [MHz]:
Senderausgangsleistung [dBm]:

Dämpfung [dB]:
Innen-Anwendung:
Gebäudedämpfung [dB]:

Antenne
horizontaler 3dB-Öffnungswinkel [°]:
vertikaler 3dB-Öffnungswinkel [°]:
Vor-Rück-Verhältnis [dB]:
Polarisation:
Antennengewinn [dBi]:
Antennenhöhe [m]:
Azimut [°]:
Elevation [°]:

Standort Länge
Koordinaten:

독일 연방통신청은 24.25-27.5GHz 주파수 대역의 로컬 광대역 주파수를 추가로 공급한다고 밝혔다. '24.25-27.5GHz (VV 로컬 광대역 26GHz) 주파수 범위의 지역 광대역 주파수 사용에 대한 관리 규정'을 2020년 12월 17일에 발표하였으며,[19] 이는 2018년부터 2020년까지 진행된 의견수렴을 통해 도출되었다.

19) https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/OffentlicheNetze/LokaleNetze/20201218_VV26GHz.pdf?__blob=publicationFile&v=1

24.25~27.5㎓대역 주파수 사용에 대한 할당 신청은 2021년 1월 1일부터 시작되며, 2021년 3월 31일까지 접수된 모든 할당 신청은 동시에 제출된 것으로 간주된다. 동 대역에서의 할당은 통신 서비스 (이하 무선 네트워크 액세스라고 함)를 제공하기위한 무선 네트워크 액세스에 대한 기술 및 서비스에 중립적임을 밝히고 있으며, 이를 통해 인프라 연결, Industry 4.0 및 사물 인터넷 (IoT)과 같은 최종 고객 및 애플리케이션을 위한 통신 서비스를 구현할 수 있다. 달리 설명하면, 로컬 5G 주파수의 용도를 기존 이동통신 서비스의 성능향상에도 쓸 수 있다고 기술적 가능성을 열어두고 있다.

세부적으로 살펴보면 최대 공급가능한 주파수는 연방통신청에서는 제한할 계획이 없지만 현재 지원하고 있는 장비의 최대치가 800㎒ 폭이라고 가정함을 관리규정에서는 밝히고 있으며, 이보다 더 많은 주파수를 요청하게될 경우에는 정당성을 입증하도록 하고 있다.

3.7㎓대역과 마찬가지로 24.25-27.5GHz 및 인접 주파수 범위에서 서로 다른 애플리케이션의 간섭없는 공존을 보장해야 하며, 유럽위원회 결의안의 기타 기술 조건을 준수하도록 하고 있다. 아울러, 공간적으로 인접한 주파수 사용에 큰 방해가되지 않도록 할당 영역에서 사용되도록 하고 있다.[20]

3.7㎓대역과 마찬가지로 주파수 대역 신청자는 주파수 사용 개념에서 주파수 요건을 제시해야 하며, 할당 후 1 년 이내에 사용이 시작되지 않았거나 해당 주파수가 1 년 이상 사용되지 않은 경우 주파수 할당이 취소 될 수 있음을 명시하고 있다. 동 대역이 TDD기술을 이용하므로, 주파수가 일반적으로 200㎒ 블록 또는 그 배수로 할당될 것으로 밝혔다.

동 대역에 대한 주파수 이용대가는 3.7㎓대역에 차이가 있다. 연방통신청은 2020 년 12 월 18 일의 주파수 요금 조례를 수정하는 제9조례

20) 일반적으로 TDD 기술을 사용하는 네트워크 사업자의 주파수 블록과 동기화 된 네트워크에서 인접 네트워크 사업자의 주파수 블록 사이에는 주파수 기반 안전 마진이 필요하지 않으나, 비동기 및 반동기 네트워크의 경우 26GHz 대역의 동기화에 대한 유럽의 기술기준을 고려해야 한다고 명시하였으며, 필요한 보호 대역은 동일한 부하에서 로컬 응용 프로그램의 인접 운영자 간의 합의에 의해 결정되어야 한다고 규정하였다.

(2020 년 12 월 23 일의 연방 법률 공보 I 64/2020)에 따라 지역 광대역 애플리케이션에 대해 24.25GHz ~ 27.5GHz 범위의 주파수 이용대가를 아래와 같이 설정하였다. 이용대가를 구성하는 경제적 가치 및 기술혁신 계수가 3.7㎓대역의 5보다는 많이 줄어든 0.63으로 설정하였는데, 이는 24.25~27.5㎓대역인 3.7㎓대역보다 높은 주파수로 전파특성으로 인한 투자비가 많이 들며, 광대역으로 주파수를 사용해 적정 대가를 책정하기 위해 적용한 것으로 보인다.

- Fee(€) = 1,000 + B * t * 0.63 * (6a1 + a2).
  - 기초가액 €1,000 (한화 약 130만 원)
  - B : 대역폭 (MHz) (최소 50MHz)
  - t : 할당기간(최소 1년에서 최대 10년)
  - ***a*** : 할당지역(면적으로 ㎢기준)
    ※ ***a***1 : 주거 및 공공·상업 지역, ***a***2 : 그 외 지역
  - 5 : 경제적 가치 및 기술혁신 계수

지금까지 로컬 5G 주파수 할당을 위해 총 106 건의 신청서가 제출되었으며, 연방통신청에서는 102건을 할당하였고, 구체적으로는 보쉬, 지멘스, 루프트한자 등의 기업이 면허를 확보하였다.[21]24.25~27.5㎓대역에 대해서는 4월에 면허확보 현황을 공개할 계획이다.

5. 정리

독일은 로컬 5G를 위한 사업자 지위는 필요하나 일반인가 형태로 간단한 자료제출로 가능하며, 공중에게도 로컬 5G 서비스를 제공할 수 있다. 주파수는 할당방식으로 제공되며, 신청자격은 로컬5G가 구축되는 지역의 토지·건물의 소유주이거나 소유주로부터 권리를 받은 자로 한정한다. 주파수 이용대가는 산정방식에 따르나 이동통신사 주파수 이용대가에 비해 상대적으로 저렴한 수준이다.

21) 연방통신청 홈페이지, 로컬 5G 이용자 리스트, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/EN/2020/20200921_5GCampusNetworks.html

제3절 일본

1. 이동통신 산업현황

일본 이동통신 전체 가입자는 1억 9,942만명으로, 그 중 5G 가입자는 120만명(0.6%)이다. 대부분은 4G 가입자(1억 7,936만명, 89.9%)이며, 3G 가입자는 1,763만명(9.8%), 2G 가입자는 123만명(0.6%)이다.

일본 주요 이동통신 사업자는 NTT Docomo, KDDI, SoftBank이며, 신규이동통신사업자로 라쿠텐이 2020년 4월에 진입했다. NTT Docomo의 가입자수는 7,064만명으로 35.4% 비중이며, KDDI는 8,702만명으로 43.6%, SoftBank는 4,037만명으로 20.2%이다.

현재 주요 이동통신사업자인 NTT Docomo, KDDI, SoftBank는 5G를 상용화하였으며, 신규 사업자인 라쿠텐은 아직 제공하지 않는 상황이다.

< 표3-6. 일본 이동통신 가입자 현황 >

기술방식	가입자수
2G	123만명
3G	1763만명
4G	1억7936만명
5G	120만명
전체	1억9942만명

통신사	가입자수
NTT Docomo	7064만명
KDDI	8702만명
SoftBank	4037만명
라쿠텐	139만명
전체	1억9942만명

일본 라쿠텐 사례는 인터넷 기업이 MVNO 입지를 바탕으로 세계 최초로 이동통신사업자로의 진출이라는 데 의미가 있다. 라쿠텐은 일본이동통신시장에서 1위 MVNO로서, 2019년 3월에 SIM 가입자수가 1천만을 돌파하였다. 라쿠텐은 런칭 기념으로 300만명의 가입자들에게 1년간 무료 서비스 제공하여 가입자 기반 확보에 나설 계획이며, 초기에는 Dual SIM 방식으로 KDDI망 로밍을 통해 음영지역을 커버하고 이후 자체망 증설을 통해 해소해 나간다는 계획을 가지고 있다.

일본 스마트폰 시장의 60% 이상을 차지하는 애플에서 5G를 지원하는

단말이 2020년 10월에 출시되었으므로, 5G 가입자는 점차 증대될 것으로 예상된다.

사설망 시장 측면에서, 일본 총무성이 5G 네트워크 보급을 촉진하고 생태계 활성화 도모를 위해 비통신 분야 일반기업에도 'Local 5G' 사업 면허와 주파수 사용권을 부여하는 제도를 2019년 12월에 도입하였다. NTT동일본은 Local 5G를 활용해 선진적인 농업 서비스를 구축하겠다고 19년 7월에 발표하였으며, 도시바·NEC·파나소닉도 Local 5G를 도입한 '스마트 공장' 서비스를 사업화한다고 밝혔다.

2. 5G 및 관련 정책 추진경과

일본은 2015년에 발표한 '2020년 사회전체의 ICT화' 전략에서 세계 최고 수준의 ICT 인프라를 구현하기 위한 액션플랜 중 하나로 "5G 상용화"를 포함시키고 5G 시장 주도권 확보를 위해 노력하였다. 이후 2018년 6월에 발표한 "미래투자전략 2018 - 「Society 5.0」, 「데이터 기반 사회」로의 변화"에서는 5G 기술 기준, 주파수 할당에 대한 계획을 밝혔으며, 투자전략에 따라 총무성은 18년 8월부터 9월까지 5G의 원활한 도입 및 보급을 목적으로 주파수 이용 등 사업자의 5G 도입 계획을 조사하였다. 조사결과, 전기통신사업자에 의한 전국적인 5G 서비스의 제공 뿐만 아니라 지역의 요구와 다양한 산업분야의 개별 요구에 따라 다양한 주체가 유연하게 구축활용이 가능하도록 해야 한다는 의견이 개진되었다.

이러한 요구에 대응하여 일본 총무성은 2018년 12월부터 「Local 5G 검토 작업반」을 구성하여 운영하였으며[22], 2019년 3월 Local 5G 관련 주파수 분배 정책방안 및 기술적 요구사항 등이 담긴 보고서를 발표하였다. 보고서에는 로컬 5G에 대한 기본 컨셉이나, 면허의 기본 개념 및 기술적 조건 등이 담겨 있는데, 기본개념으로는 다음 3가지 전제를 조건으로 하는 것으로 정의하였다.

---

22) 총무성, 로컬 5G 작업반 홈페이지, https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/local_5g/index.html

- 제5세대 이동통신시스템(5G)을 이용할 것
- 지역적인 local 요구에 따른 비교적 소규모 통신환경을 구축할 것
- 무선국 면허를 취득하여 사용하거나, 면허를 취득한 타인의 시스템을 이용하는 것도 가능할 것

일본 총무성은 추가적인 산업계 의견수렴, 작업반 논의를 통해 '로컬 5G 도입 지침'을 마련하고, 이를 2019년 12월에 발표하였다.

일본의 로컬 5G 도입정책은 5G 활성화를 추진하는 과정에서, 산업계 로컬 5G 요구에 대응하기 위해 마련되었다는 특징이 있다.

3. 사업자지위

일본은 설비의 규모 및 범위에 따라 등록 또는 신고만으로 사업을 개시할 수 있도록 제도를 변경하였다. 일정 규모 이상의 설비를 설치하여 서비스를 제공하는 경우에는 등록을, 소규모 설비의 경우에는 신고를 통해 서비스를 제공할 수 있도록 완화되었다. 다만, 전파법에 의거 전기통신사업자가 무선설비를 이용한 네트워크를 구축할 경우, 전기통신사업법의 전기통신사업법에 의한 사업허가 이외에도 전파법에서 정한 무선국 면허, 무선설비, 무선종사자, 무선국 운용 등에 관한 규율에 따라야 한다. 다만, 자가 용도로 통신설비를 사용할 경우에는 별도의 신고절차 없이 가능하다.

일본 전기통신사업법 제9조에 따라 전기통신사업을 등록하려는 자는 제10조의 신청 서류와 함께 첨부 서류를 총무성에 함께 제출해야 한다

.

< 신청서류 주요내용 >

가. 신청서

ⅰ) 이름 또는 명칭 및 주소 및 법인에 있어서는 그 대표자의 이름

ⅱ) 업무 구역

ⅲ) 전기통신설비의 개요
나. 첨부 서류
ⅰ) 등록의 결격 사유에 해당하지 않는 것을 가리키는 서류(양식 제2)
ⅱ) 네트워크 구성도(양식 제3)
ⅲ) 제공하는 전기 통신 역무에 관한 서류(양식 제4)
ⅳ) 신청자가 실시하는 전기 통신사업 이외의 사업의 개요
ⅴ) 신청자가 기존의 법인일 때는
- 정관 또는 등기부의 등본
- 임원 또는 사원의 명부 및 이력서

ⅵ) 신청자가 법인을 설립하려고 하는 자일 때는
- 정관 또는 등기부의 등본
- 발기인, 사원 또는 설립자의 명부, 이력서 및 이름, 주소 및 생년월일을 증명하는 서류

ⅶ) 신청자가 ⅰ) 이외의 단체일 때는
- 정관, 규약 등 해당 단체의 목적, 조직, 운영 등을 입증하는 서류의 등본
- 임원의 명부, 이력서 및 이름, 주소 및 생년월일을 증명하는 서류

ⅷ) 신청자가 개인일 때는
- 이름, 주소 및 생년월일을 증명하는 서류
- 이력서

총무성 장관은 전기통신사업자 등록 신청서를 제출한 경우 결격사유가 있는지 검토를 하며 구체적으로는 아래와 같다. 그리고 총무 대신은 이하의 사유로 등록을 거부했을 때 문서에 의해 그 이유를 통지하여야 한다.

일본 전기통신사업법 제12조(등록의 거부)
ⅰ) 전기통신사업법 또는 유선전기통신법 혹은 전파법의 규정에 의해 벌금 이상의 형에 처해져 그 집행을 마치거나 또는 그 집행을 받지 않게 된 날로부터 2년이 경과하지 않는 자
ⅱ) 전기통신사업의 등록의 취소를 받아 그 취소일부터 2년이 경과하지 않는 자
ⅲ) 법인 또는 단체이며, 그 임원가운데 ⅰ) 또는 ⅱ)에 해당하는 사람이 있는 경우
ⅳ) 해당 전기통신사업의 개시가 전기통신의 건전한 발달을 위해서 적절하지 않다고 인정되는 자

등록이 거부되는 경우를 제외하고는 다음 각 항을 전기통신사업자 등록부에 등록하여야 한다.

일본 전기통신사업법 제11조(등록의 실시)
- 이름 또는 명칭 및 주소 및 법인의 경우에는 그 대표자의 이름
- 업무 구역
- 전기통신설비의 개요
- 등록 연월일 및 등록 번호

전기통신사업법 제164조에는 법 규정의 예외를 적용하는데, 동 조항에서 자가 용도로 설비를 사용하는 경우에는 신고절차 없이 가능하게 된다.

로컬 5G에 대한 전기통신사업의 등록 또는 신고는 설치하는 전기통신회선설비의 규모나 영역의 범위 등에 따라 차이가 발생하게 된다. 로컬 5G를 자가 수요를 위해 제공하는 경우, 해당 사업은 전기통신사업에 해당하지 않기 때문에, 전기통신사업의 등록 및 신고를 필요로 하지 않고 해당 사업을 시작할 수 있다.

4. 주파수 공급방식

일본은 로컬 5G 주파수 공급 대역은 4.6~4.8㎓대역, 28.2~29.1㎓대역이며, 28.2～28.3㎓대역(100MHz폭)에 대해 우선 공급('19.12월)하고, 그 외 대역은 순차적으로 공급('20.12월)하였다. 전국 이동통신망 사업자는 면허 취득 불가하며, Local 5G 서비스를 보완하기 위해 전국망 서비스 대역을 이용하는 것은 가능하도록 하였다. '19. 12. 24. 로컬 5G 주파수 면허 신청 접수를 개시하였고, 동경도, NTT동일본, 케이블TV 사업자, 쥬피터텔레콤, NEC, 후지츠 등이 신청하였다.

일본은 전기통신사업을 하기 위하여 무선국을 개설해야 하는 경우 전파법에 따라 무선국 관련 면허를 받아야 한다. 개설하고자 하는 무선국 종류에 따라 개별 면허 또는 포괄(class)면허를 신청해야 하나, 아래와

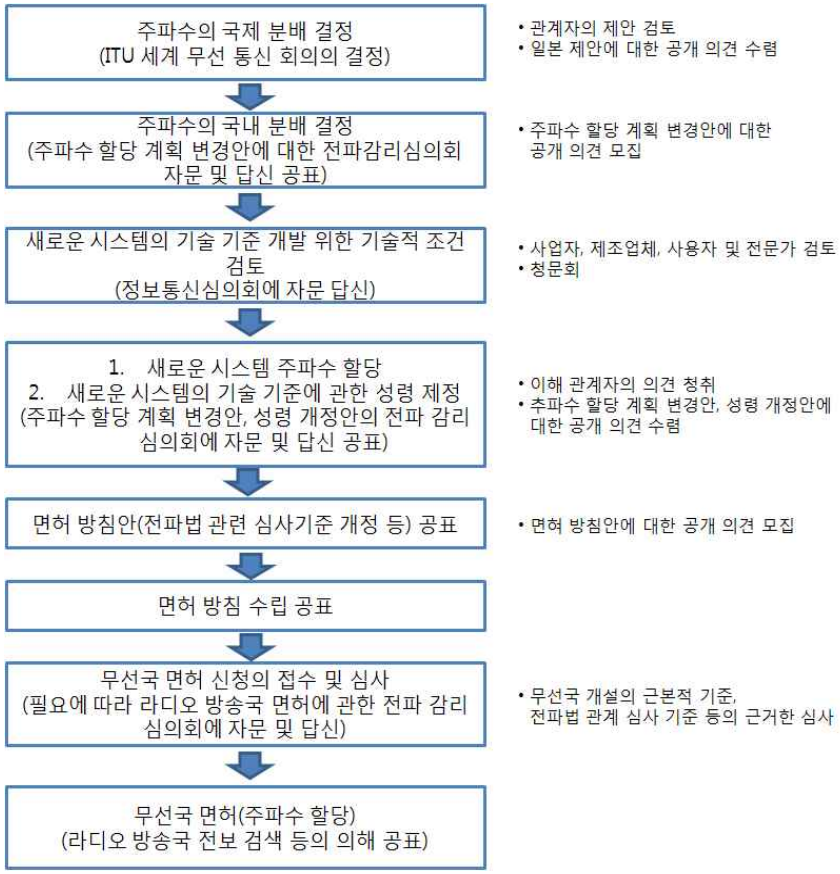
같이 등록만으로 또는 등록이나 면허 취득이 필요없이 자유로이 무선국 개설이 가능한 경우도 있다.

<표 3-7> 일본 무선국 개설 규제

진입규제		대상
면허	개별 면허	등록 대상 : 개개의 무선국으로서 감리가 필요한 무선국을 개설하는 경우 • TV/라디오 방송국, 이동전화기지국, 인공위성, 항공기국 등 절차 : 신청→심사→예비면허→검사→면허 교부
	포괄 면허	등록 대상 : 동일 타입에 대하여 일괄적으로 감리하는 무선국을 개설하는 경우 • 이동전화단말기, 공동이용 업무무선, VSAT지구국 등
등록	개별등록	등록대상 : • 5GHz대 무선 접속시스템의 기지국, 육상이동중계국, 육상이동국 • 안테나 전력이 10mW 이하인 PHS 기지국 • 주파수 호핑 방식이 2.4GHz대 구내 무선국 • 950MHz대 구내 무선국 절차 : 신청→심사→등록(소요기간: 약 0.5개월)
	포괄등록	등록대상: 개별등록 대상 중 정해진 구역내에 같은 규격의 무선설비를 2개 이상 개설하고자 하는 경우 절차 : 신청→심사→등록→개설→신고(소요기간: 등록 후 15일 이내)
비규제		등록 대상: 고전력 무선국 및 미약전파 무선국 등

사업자가 주파수를 이용하는 서비스를 시작하기 위해서는 무선국 개설 허가를 받아야 하는데, 무선국 면허 신청서를 심사함에 있어 '주파수 할당이 가능할 것'이라는 단서 조항을 달고 있기 때문에 이것이 사실상의 사업자 선정 과정이 된다. 미국, 영국, 한국이 경매제에 기반해 주파수 할당을 실시하는 것과 달리 일본은 비교심사방식을 유지하고 있다. 로컬 5G 등 자가 용도 주파수에 대해서도 동일하게 적용된다. 다음은 일본의 일반적인 주파수 할당절차이다.

< 그림3-7. 일본 주파수 할당절차 >



자료: www.telesomu.go.jp/monitoring_qa

일본은 로컬 5G 주파수 신청자격을 로컬 5G 주파수를 이용하는 본인 건물내 또는 본인 소유의 토지 내로 제한하고 있다. 아울러, 해당 소유자로부터 시스템 구축을 의뢰 받은 자도 면허 취득 가능하도록 하고 있다. 주파수 할당 단위는 건물, 토지로 한정하였다. 아울러, 이동통신사업자는 로컬 5G 사업자로 등록하는 것을 제한하였다.[23)]

23) 로컬 5G 도입지침에서 이동통신사업자는 당분간 Local 5G 대역 면허취득 불가하며, 자회사는 가능하다고 명시하였다. 이러한 이유는 전기통신사업자는 할당받은 전국 서비스를 위한 5G 대역의 이용을 우선해서 서비스해야 하기 때문이며, Local 5G 면허 자체를

로컬 5G의 무선국의 개설은 ‘자기 건물’ 또는 ‘자기 땅에서’의 이용을 기본으로 하고 있다. 타인의 건물이나 토지 등의 이용은 당분간 특정 조건의 범위에서 고정 통신의 이용에 한정되어 있다. 로컬 5G를 도입하는 경우 무선국의 면허 신청이 필요하며, 면허의 주체는 다음과 같다.

- 건물과 토지의 소유자
- 건물과 토지의 소유자로부터 의뢰를받은 자

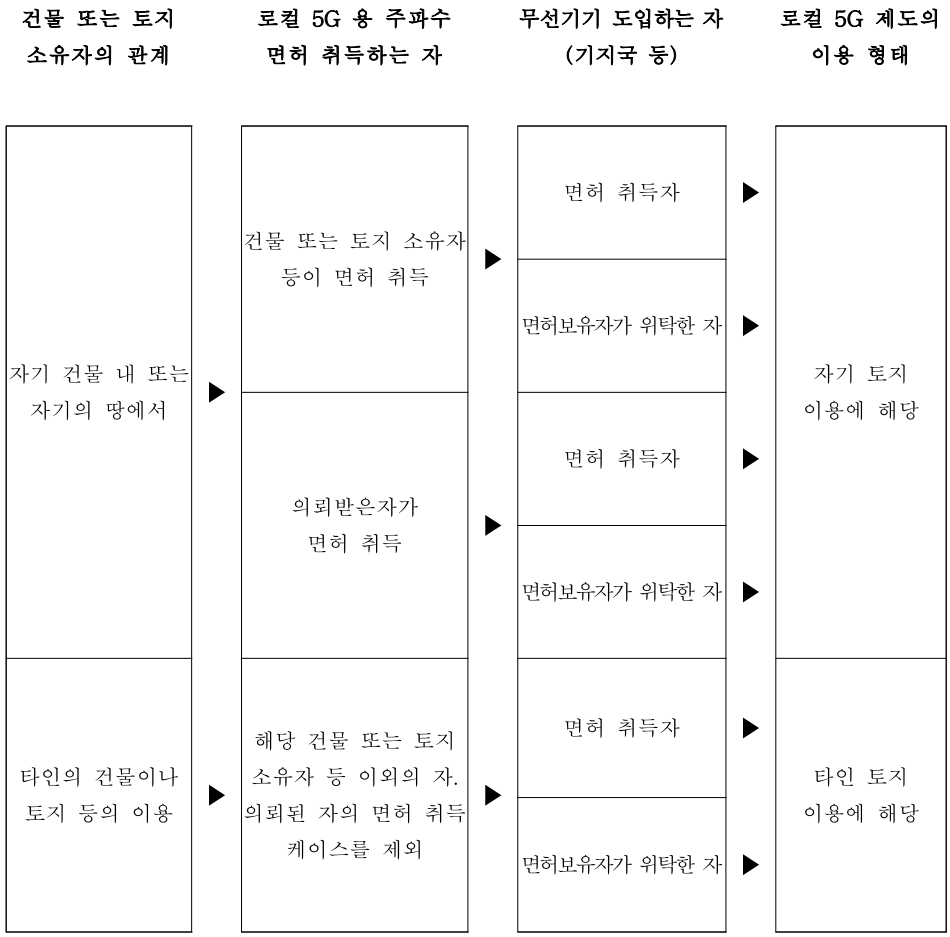
전파법에 따른 자기 토지 이용은 타인 토지 이용보다 우선한다. 따라서 타인 토지 이용 로컬 5G 기지국은 자기 토지 이용 로컬 5G 기지국이 존재하지 않는 장소에 한하여 설치할 수 있다. 또한 타인 토지 이용 로컬 5G 무선국은 면허를 취득한 후, 자기 토지 이용 로컬 5G 기지국의 면허 신청이 이루어진 경우에는, 타인 토지 이용 로컬 5G 기지국이 자기 토지 이용의 로컬 5G 무선국에 혼신을 주지 않도록 안테나의 위치 및 방향 조정 등을 할 필요가 있다. 또한, 로컬 5G는 동일한 주파수를 다른 로컬 5G 이용자가 이용하고 인접한 주파수 대역에서 이동통신사업자가 서비스를 실시하고 있기 때문에, 그 무선국 사이에서 유해 간섭이 발생하지 않도록 간섭 조정을 할 수 있어야 한다.

로컬 5G에 관계된 전파법 주요내용은 다음과 같다.

1. 적용 범위에서 ‘자기 토지 이용’,‘타인 토지 이용’의 형태, 각각의 제약 조건에 기초한 이용이 요구되는 사항
2. 코어 네트워크 구축 필요 (스스로 구축하거나 타사 네트워크 이용요구)
3. 로컬 5G 주파수 용 무선국의 면허 신청
4. 전파 이용료의 지불
5. 기술자격을 갖춘 무선 종사자가 필요
6. 기술 기준 적합 증명 필요
7. 포괄 면허 신청

받지 않고 타인의 Local 5G시스템 구축하는 것은 지원 가능하도록 하였다.

< 그림3-8. 일본 로컬 5G의 이용 형태와 공간의 관계 >



전파법에 따라 무선국 면허를 받기까지는 다음과 같은 절차를 거쳐야 하며, 신청서류에는 면허 신청서, 무선국 사항 설명서, 공사 설계서, 무선 설비 계통도, 혼신방지 등이 첨부되어야 한다.

< 무선국 면허 발급 절차 >
① 전기 통신 사업 등록 또는 등록 변경 (전기통신사업 등록시)
② 로컬 5G 무선국 면허 신청 (할당)
③ 로컬 5G 특정 무선국의 면허 신청, 이용대가 (지정)

< 그림3-9. 일본 무선국 면허신청서 >

無線局免許申請書 （1枚目）

無線局免許・~~再免許~~・中請書

令和元年XX月XX日

関東総合通信局長　殿

代理人申請の場合は、代理人の住所、氏名又は名称及び代表者氏名を申請者の枠下に記入が必要です。また代理人選任届等についても申請の内容に関する連絡先の枠下に記入してください。
総務法令社会の捺印も必要です。

収入印紙貼付欄

☑電波法第6条の規定により、無線局の免許を受けたいので、無線局免許手続規則第4条に規定する書類を添えて下記のとおり申請します。
□無線局免許手続規則第16条第1項の規定により、無線局の再免許を受けたいので、第16条の2の規定により、別紙の書類を添えて下記のとおり申請します。
□無線局免許手続規則第16条第1項の規定により、無線局の再免許を受けたいので、第16条の3の規定により、添付書類の提出を省略して下記のとおり申請します。

記

1　申請者

住　所	都道府県ー市区町村コード　[　13-101　]
	〒（100－○○○○） 東京都千代田区○○1丁目2番3号
氏名又は名称及び代表者氏名	フリガナ　ｺｰﾎｳｻﾞｲﾀﾞﾝ ﾃﾞｼﾞﾀﾙﾂｰｼﾝｷｷｮｳｶｲ ｺｰﾎｳｼｬﾀﾞﾝ ○○○○株式会社　印 代表取締役社長　○○　○○

数値などは記載の一例です

2　電波法第5条に規定する欠格事由
□有　☑無

3　免許又は再免許に関する事項

① 無線局の種別及び局数	FB 基地局　1局
② 識別信号	1呼出名称[○○5Gちょだ4ちょうめ]
③ 免許の番号	
④ 免許の年月日	
⑤ 希望する免許の有効期間	
⑥ 備考	FB 6,310円×1局×3,550円　合計　3,550円

（2枚目）

4　電波利用料
①　電波利用料の前納

電波利用料の前納の申出の有無	□有　☑無
電波利用料の前納に係る期間	□無線局の免許の有効期間まで前納します（電波法第13条第2項に規定する無線局を除く。）。 □その他（　年）

②　電波利用料納入告知書送付先（法人の場合に限る。）
☑1の欄と同一のため記載を省略します。

住　所	都道府県ー市区町村コード　[　　]
	〒（　－　）
部署名	フリガナ

5　申請の内容に関する連絡先

所属、氏名	フリガナ　ｺｰﾎｳｻﾞｲﾀﾞﾝ ﾃﾞｼﾞﾀﾙﾂｰｼﾝｷｷｮｳｶｲ ｺｰﾎｳｼｬﾀﾞﾝ ○○○○株式会社　技術部 ○○　○○
電話番号	00-○○○○-○○○○
電子メールアドレス	abcd@efgh.co.jp

< 그림3-10. 일본 무선국 사항 설명서 >

無線局事項書 （1枚目）

1枚目

無線局事項書

1　免許の番号	（　1　局分）
2　申請（届出）の区分	☑開設　□変更　□再免許
3　無線局の種別コード	FB
4　開設、継続開設又は変更を必要とする理由	開設理由を記載。急合土地利用の場合には、必要に応じて何等する事項を記載する。 例として、千代田区○○4丁目5番6号AB0ビルおよび隣地内において災害時等に基地局等の影響を受けないため、異常のネットワークとは別のバックアップ回線の選択肢を提供するとともに、平常時は、Wi-Fiと比較した場合に、通信のより良い安定性を確保するため、本免許局を開局する。
5　法人団体個人の別	☑法人　□団体　□個人
6　住　所	都道府県ー市区町村コード　（　13-101　） 〒（100－○○○○） 東京都千代田区○○1丁目2番3号 電話番号（　03　）○○○○－○○○○
7　氏名又は名称及び代表者氏名	フリガナ　ｺｰﾎｳｻﾞｲﾀﾞﾝ ﾃﾞｼﾞﾀﾙﾂｰｼﾝｷｷｮｳｶｲ ｺｰﾎｳｼｬﾀﾞﾝ ○○○○株式会社
8　希望する運用許容時間	（空欄）
9　工事落成の予定期日	（技術基準適合証明の場合、予備免許欄し） □日付指定： □予備免許の日から____月目の日 □予備免許の日から____日目の日
10　運用開始の予定期日	□免許の日 □日付指定： □予備免許の日から____月以内の日 □免許の日から____月以内の日
11　無線局の目的コード	○○○ 電気通信業務用
12　通信事項コード	□従たる目的 ○○○ 電気通信業務に関する事項
13　通信の相手方	免許人所属の陸上移動局
14　識別信号	○○5Gちょだ4ちょうめ
15　電波の型式並びに希望する周波数の範囲及び空中線電力	99M9　X7W　28.28004GHz　1波　0.316W

（2枚目）

2枚目

16　無線局の区別			○○5Gちょだ4ちょうめ
17　無線設備の設置場所又は変置場所	区分		☑設置場所　□変置場所
	設置場所番号	設置場所の区別コード	都道府県ー市区町村コード	住　所
	1	W 通信棟	13-101	東京都千代田区○○4丁目5番6号 AB0ビル
	2	C 制御所	○○○○○○	（コア制御設備の設置場所の住所を記載）
	船舶又は航空機名			フリガナ
	主たる停泊港又は定置場			

< 그림3-11. 일본 공사계획서 >

工事設計書（1枚目）

1枚目

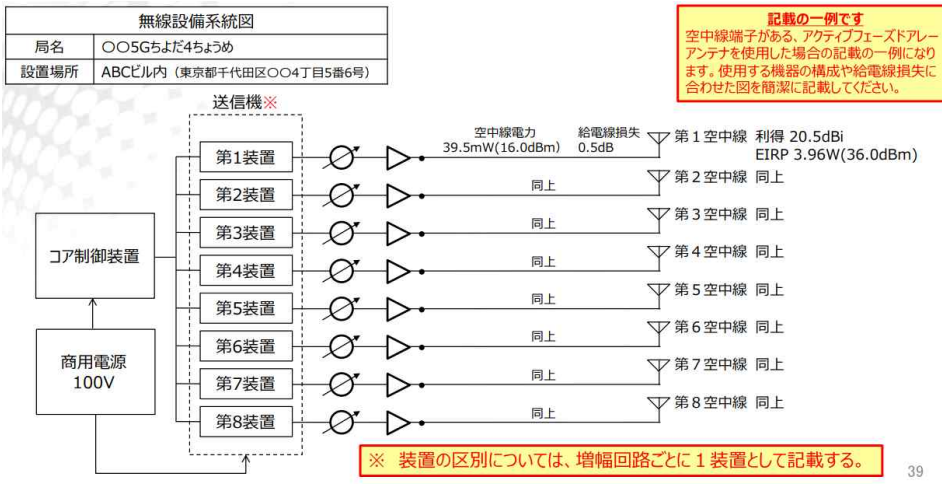
工事設計書			
1 無線局の区別			○○5Gちょだ4ちょうめ （ 1 局分）
2 装置の区別	番号		第 1 装置
	予備送信装置		□
3 通信方式コード			DX1N
4 通信路数			
5 ＡＴＩＳ番号又は船舶等識別番号			
6 送信機	発射可能な電波の型式及び周波数の範囲		99M9 X7W 28.25004GHz(省略可)
	定格出力（W）		0.0398(省略可)
	低下させる方法コード		
	低下後の出力（W）		
	変調方式コード		OFDM(省略可)
	製造者名		
	型式又は名称		
	検定番号		
	適合表示無線設備の番号		○○○○
	製造番号		(XYZ766)
7 受信機	区別		□送信機と同じ
	製造者名		
	検定番号又は名称		
	製造番号		
	通過帯域幅		
	雑音指数（dB）		
8 予備電源			□有 ☑無
9 設置場所番号			1

（2枚目）

2枚目

10 無線局の区別					○○5Gちょだ4ちょうめ （ 1 局分）
11 空中線系番号					1
12 空中線	空中線型式等	送受の別コード	基本コード	付加コード	偏波面コード
		M	ZD		V
	地上高（m）／地上高（m）			14.0	10.0
	利得（dBi）			20.5	
	指向方向（度）				
	口径（m）				
	水平面の主輻射の角度の幅（度）				
	空中線の位置	緯度	北緯 35.67.08	経度	東経 139.75.04
13 給電線等	給電線損失（dB）	送信	0.5	受信	0.5
	共用器損失（dB）	送信	0	受信	0
	その他損失（dB）	送信	0	受信	0
14 発射する周波数等			1		
15 受信する周波数			28.25004GHz		
16 空中線系に関するその他の事項			☑構成が複雑で記載が困難なため、構成を別に添付する。		
17 附属装置			コード	補足事項	
			ALM	（警報装置の設置場所の名称を記載する）	
			MON	（監視装置の設置場所の名称を記載する）	
			CON	（制御装置の設置場所の名称を記載する）	
18 その他の工事設計			☑電波法第３章に規定する条件に合致する。		
19 添付図面			☑無線設備系統図 □電源系統図		
20 備考			空中線：アクティブフェイズドアレイアンテナ		

< 그림3-12. 일본 무선설비계통도 >



로컬 5G 이용대가는 주파수에 따라 두가지로 나뉘어져 있다. 4.6~4.9㎓대역에서는 기지국 1국에 5900엔, 단말 1개당 370엔으로, 만약 1개 기지국에 100개 단말을 이용할 경우, 연간 총 42,900엔(약 46만원)이 필요하다. 28.2~29.1㎓대역에 대해서는 비용이 좀 더 저렴한데, 기지국 1국에 2,600엔, 단말 1개당 370엔으로, 만약 1개 기지국에 100개 단말을 이용할 경우, 연간 총 39,600엔(약 43만원)이 필요하다.

5. 정리

일본은 로컬 5G를 위한 사업자 지위 없이 자가망 형태로 설치할 수 있으며, 사업자지위를 얻을 수 있다. 다만 두 형태 모두 주파수 면허는 별도로 받아야 하며 일반 무선국 면허(할당)와 함께 특정 무선국 면허(지정)를 받아야 한다. 전기통신사업법상 공중에 서비스를 제공할 수 있는 이동통신사업자는 로컬 5G 사업자로 등록될 수 없도록 제한하였으므로, 로컬 5G 서비스를 공중에게 제공할 수 없다. 로컬 5G 신청자격은 로컬 5G 구축지역의 토지·건물의 소유주이거나 소유주로부터 권리를 받은 자로 한정한다. 주파수 이용대가는 면허수수료와 함께 전파이용료가 부과되는데 저렴한 수준이다.

제4절 영국

1. 이동통신 산업현황

영국 이동통신 전체 가입자는 6,770만명으로, 그 중 5G 가입자는 86만명(1.3%)이다. 대부분은 4G 가입자(6,042만명, 89.2%)이며, 3G 가입자는 399만명(5.9%), 2G 가입자는 243만명(3.6%)이다.

영국 주요 이동통신 사업자는 EE(British Telecom 자회사), O2(Telefonica 자회사), Vodafone, 3 UK(허치슨 그룹 자회사)이다. EE의 가입자수는 2,261만명으로 33.4% 비중이며, O2는 2,042만명으로 30.2%, Vodafone은 1,738만명으로 25.7%, 3는 729만명으로 10.8%이다. 현재 모든 주요 이동통신사업자(EE, O2, Vodafone, 3)는 5G를 상용화하였다.

< 표3-8. 영국 이동통신 가입자 현황 >

구분	가입자수
2G	243만명
3G	399만명
4G	6,042만명
5G	86만명
전체	6,770만명

통신사	가입자수
EE	2,261만명
O2	2,042만명
Vodafone	1,738만명
3 UK	729만명
전체	6,770만명

영국의 이동통신 시장은 현재도 사업자의 인수합병이 활발히 일어나는 역동적인 시장이다. 일례로, 영국 최대 통신사업자인 BT(British Telecom)는 EE의 양대주주인 獨 도이체 텔레콤과 佛 Orange로부터 EE 지분 100%를 인수해 이동통신시장에 2015년에 다시 진출했다.[24] 영국 2위 이동통신사업자인 O2와 4위 사업자인 3 UK간의 합병은 영국 내 이동통신사업자의 감소에 따른 시장경쟁 약화, 통신비 인상 우려 등의 이유로 합병 승인이 2016년에 불허된 바 있으며, O2는 새롭게 인터넷사업

24) 독일 도이체 텔레콤과 프랑스 Orange의 영국법인은 2010년에 합병하였으며, BT는 2002년 이동통신 부문을 O2로 분사해 2005년 Telefonica에 177억 파운드로 매각한 바 있다.

자 Virgin을 합병하기 위해 2020년 경쟁당국에 심사를 신청하였다.

사설망 시장 측면에서, 영국 Ofcom은 로컬 5G 등을 포함한 주파수 공동사용정책을 2019년 7월에 도입하였다. 이를 바탕으로 EE는 에릭슨과 협력해 우스터셔(Worcestershire) 5G 테스트베드(W5G) 지역에서 5G 사설망을 적용한 영국 최초의 인더스트리 4.0 공장을 구축하였다고 2020년 7월에 발표했다. 2020년 6월에는 영국 보다폰이 포드(Ford)의 전기차 생산시설에 5G 사설망을 구축하였고, 아울러, 2020년 8월에 영국에서 정유 및 가스 산업 대상으로는 최초의 5G 사설망을 구축한다고 발표했다. 3는 히드로 공항과 펠릭스토우 항구에 LTE 및 5G 사설망 서비스를 제공할 계획이다.

2. 5G 및 관련 정책 추진경과

영국은 차세대 모바일 기술인 5G를 선도하기 위해 5G 전략을 2017년 3월에 발표하였다.[25] 전략은 '선도사례 발굴', '규제개선', '지역 구축', '커버리지 및 속도 증대', '주파수', '보안', '기술 및 표준'으로 구성되어 있으며, '주파수' 부분에서는 허가된 주파수을 다른 목적으로 사용할 수 있도록 지원하는 새로운 권한과 같이 스펙트럼 규제 체제 내에서 유연성을 높이기위한 몇 가지 조치가 포함되어 있다. 전략에는 FCCG(The Future Communications Challenge Group) 보고서의 권장 사항에 따라 Ofcom과 협력하여 3.8~4.2GHz 범위 대역을 주파수를 공유하는 형태로 권한을 부여할 수 있는지 평가하겠다고 명시되어 있다.

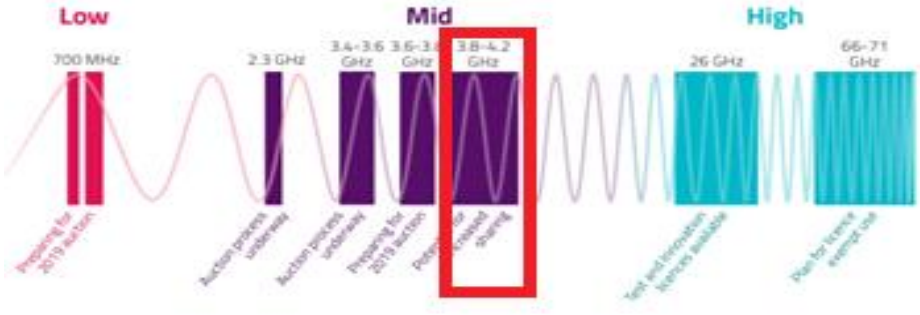
Ofcom(영국 통신방송규제기관)은 5G관련 보고서[26]에서 5G 주파수를 저대역, 중간대역, 고대역으로 나누어 중간대역인 3.4-3.8GHz 대역을 5G의 기본대역으로 제공하고, 3.8 ~ 4.2GHz 대역의 공유 증가 가능성을 추가로 고려할 계획임을 제시했다. 아울러 소규모 지역 사용이 5G의 주요

25) 영국 문화미디어부 홈페이지, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/597421/07.03.17_5G_strategy_-_for_publication.pdf

26) Ofcom 홈페이지, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0022/111883/enabling-5g-uk.pdf

사례가 될 것으로 예측하며, 이에 관계된 다양한 이해관계자들의 합의를 필요할 것으로 예측했다.

< 그림3-13. 영국 5G 주파수 공급대역 >



한편, 영국은 주파수의 효율적 이용을 위해 공동사용 방식에 대한 검토를 진행하였다. 3.8~4.2GHz 대역에 대해서는 주파수 공동사용 방안 의견수렴을 2016년 8월에 진행하고, ‘consultation’ 과정을 거쳐(2018년 12월), 2019년 7월에는 최종 ‘statement’를 통해 로컬 접속면허 허용을 결정하였다.

영국은 주파수 공동사용 정책을 추진하는 과정에서, 5G 활성화를 위한 로컬 5G 주파수 수요제기에 대해, 해당 공동사용 주파수로 로컬 5G 주파수를 제공하는 정책을 마련했다는 특징이 있다.

3. 사업자지위

영국은 로컬5G를 제공하기 위해 전기통신사업자 지위가 필요하며, 이를 위한 등록이 필요하다. 영국은 EU에서 2004년, 2002년 모든 회원국들의 개별면허제를 폐지할 것을 합의한 것을 준수하여, 네트워크 보유여부와 관계없이 모든 전자커뮤니케이션 네트워크 및 서비스 사업자(시스템이 없는 재판매사업자도 포함)에 일반인가제를 도입하였다. 이 경우 일반인가라 통신사업자가 규제당국에 의해 사전에 부과된 의무 이행을 조건으로 특별한 허가절차 없이 등록수준의 규제만으로 시장에 진입할 수

있게 해주는 제도를 의미한다.

영국이 준용하고 있는 EU의 인가지침은 전자커뮤니케이션 네트워크와 서비스의 통합(harmonized)된 시장을 확립한다는 것으로, 개별면허(Individual Licenses)를 일반인가(General Authorization)로 대체한다는 원칙을 제시하고 있다. 개별면허가 일반인가로 전환됨에 따라 사업자는 허가와 같은 규제기구의 결정이나 행정 조치가 없이 통지(notification)만으로 사업 개시가 가능하게 된다. 다만 이 때 예외적으로 주파수대역과 번호 할당의 경우 특별조건의 적용이 존속된다. EU의 지침에서 사업자가 시장진입 전에 유일하게 허가된 절차적 요구조건은 네트워크나 서비스 제공에 대한 신고 수준의 통지와 각국 규제기관이 사업자 등록을 유지시키기 위한 최소한의 정보제공으로 제한한다. 이 때 최소한의 정보에는 사업자의 신원, 회사의 등록번호, 위치, 연락처와 개시하고자 하는 서비스에 대한 간략한 설명, 활동개시의 예정 시기 등이 포함된다.

실제로 영국 통신법(Communications Act 2003) 제33조 제1항에는 통신서비스를 제공하려는 자는 통신규제기관인 Ofcom에게 통지를 한 이후에 서비스를 개시할 수 있도록 하고 있다. 제5항에서는 Ofcom에 통지하기 위해 필요한 정보들을 갖추어 신청하도록 하고 있다. 필요한 정보들에는 사업자 식별 정보, 연락처 등이 있다.

33Advance notification to OFCOM (1)A person shall not－ (a)provide a designated electronic communications network, (b)provide a designated electronic communications service, or (c)make available a designated associated facility, unless, before beginning to provide it or to make it available, he has given a notification to OFCOM of his intention to provide that network or service, or to make that facility available. (5)The only information OFCOM may require a notification to contain is － (a)a declaration of the relevant proposal of the person giving the notification; (b)the time when it is intended that effect should be given to the relevant proposal; (c)particulars identifying the person giving the notification; (d)particulars identifying one or more persons with addresses in the

United Kingdom who, for the purposes of matters relating to the notified network, service or facility, are authorised to accept service at an address in the United Kingdom on behalf of the person giving the notification; (e)particulars identifying one or more persons who may be contacted if there is an emergency that is caused by or affects the provision of the notified network, service or facility; (f)addresses and other particulars necessary for effecting service on or contacting each of the persons mentioned in paragraphs (c) to (e).

영국에서는 주파수를 이용하는 무선국 또는 무선설비를 설치 및 운용하기 위해서는 일부를 제외하고 무선전신법(Wireless Telegraphy Act 2006) 제8조에 따라 Ofcom이 발급하는 면허를 받아야 한다. 무선전신법에는 주파수를 할당받기 위한 조건들을 제8조제5항에서 다음과 같이 규정한다.

(a) 무선 전신에 대한 과도한 간섭을 수반 (b) 기술적 서비스 품질에 부정적인 영향을 미치는 경우 (c) 무선 전신에 사용할 수있는 주파수 일부를 비효율적으로 사용하도록 유도 (d) 생명의 안전을 위협 (e) 사회적, 지역적 또는 영토 적 통합 촉진을 침해하는 행위 (f) 문화적, 언어적 다양성 및 미디어 다원주의에 악영향

Ofcom이 발행하는 면허는 주파수 대역에 따라 달라지며, 로컬5G를 위한 'Shared Access License' 가이드라인을 2019년 7월에 발표하였다.[27] 동 가이드라인은 광범위한 사용자가 공유 기반으로 무선 스펙트럼에 쉽게 액세스 할 수 있도록 하는데 목적으로 하며, 신규 사용자(Ofcom에서 라이선스를 얻는 데 익숙하지 않거나 사용 가능한 스펙트럼 옵션을 알지 못하는)가 새로운 공유 액세스 면허에 대해 알아야 할 모든 사항을 간략히 규정한다.

27) Ofcom 홈페이지, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0035/157886/shared-access-licence-guidance.pdf

4. 주파수 공급방식

영국의 'Shared Access License' 가이드라인에서 로컬 5G 주파수를 공급하는 방식을 설명하고 있다. 이러한 새로운 주파수 공유 프레임워크는 사용자가 여러 주파수 대역의 스펙트럼에 액세스 할 수있는 간단한 방법을 제공하기 위해 만들어졌으며, 목표 중 하나는 사람과 기업이 광범위한 로컬 무선 연결 응용 프로그램을 지원하는 데 사용할 수 있는 스펙트럼에 쉽게 액세스 할 수 있도록 하는 것이다. 영국의 주파수 공유 프레임워크는 미국의 CBRS와는 면허를 부여하는 방식에 있어서 차이가 발생한다. 미국의 CBRS는 통신사업자 지위 없이 비면허로 로컬 5G를 주파수를 공급하는데 반해, 영국의 주파수 공유 프레임워크는 최종적으로는 면허를 부여받아 주파수를 공급하게 된다. 주파수 공유 프레임워크를 통해 주파수를 공급받는 절차는 다음과 같다.

a) 신규 사용자는 서비스를 제공하는 데 필요한 위치, 대역 및 대역폭에 대한 라이센스를 얻기 위해 Ofcom에 신청합니다.
b) Ofcom은 응용 프로그램을 평가하여 간섭이 대역의 다른 라이센스 사용자에게 발생하거나 수신되는지 확인합니다.
c) Ofcom은 응용 프로그램이이 조정 프로세스를 통과하는 경우 요청 된 위치, 대역 및 대역폭에 대해 선착순으로 개별 라이센스를 부여합니다.
d) 사용자는 매년 지불해야하는 Ofcom에 라이센스 비용을 지불해야합니다.

주파수 공유 액세스 면허는 현재 1800MHz, 2300MHz, 3.8-4.2GHz, 더 낮은 26GHz 대역 등 4 개의 다른 대역에서 사용할 수 있으며, 4개의 대역 모두다 로컬 5G용(아래표의 Private network 항목)으로 사용 가능하다. 주파수 대역별 사용가능한 용도는 아래와 같다.

< 그림3-14. 영국 로컬 5G 주파수 용도 >

Uses	1800 MHz shared spectrum	2300 MHz shared spectrum	3.8-4.2 GHz	Lower 26 GHz band
Private network	✓ (narrowband)	✓	✓	✓ (indoor)
Mobile coverage (rural)	✓	certain locations[3]	✗	✗
Mobile coverage (indoor)	✓	✓	✗	✓
Fixed wireless access[4]	✗	✗	✓	✓[5]

영국은 신규 사용자에게 다양한 옵션을 제공하기 위해, 약간 다른 방식으로 사용을 승인하는 두 가지 버전의 공유 액세스 면허를 제공한다.

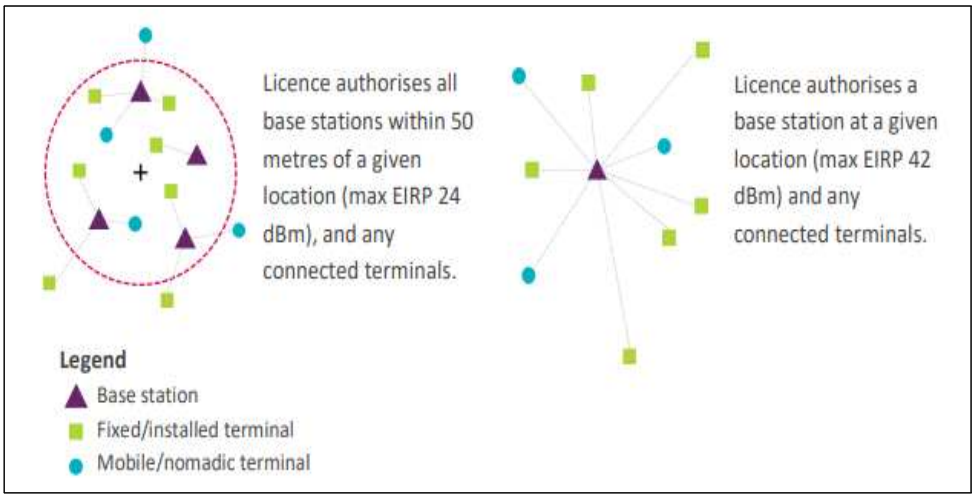
하나는 저전력 면허로, 자체 사설 네트워크를 구축하려는 산업 및 기업 사용자에게 적합 할 수 있으며, 기지국 주변의 음성 및 텍스트 응용 프로그램 또는 기타 무선 데이터 응용 프로그램을 지원하기 위한 것일 수 있다. 저전력 면허는 사용자가 면허를 신청할 때 사용자가 제공 한 좌표를 중심으로 반경 50m의 원형 영역 내에 필요한 만큼의 기지국을 배포 할 수 있는 권한을 사용자에게 부여한다. 사용자는 Ofcom의 추가 조정 없이 할당된 영역 내에서 기지국을 유연하게 이동할 수 있다. 더 넓은 지역 내 어느 곳에 나 기지국을 배치 할 수있는 유연성을 원하는 사용자는 여러 저전력 면허를 신청할 수 있으며, 면허는 연속적이거나 더 넓은 지역에 걸쳐있을 수 있다. 실내 전용 옵션뿐만 아니라 부분적 또는 전체적으로 커버리지를 제공하려는 사용자를 위한 실내 / 실외 옵션이 있다.

다른 하나는 중전력 면허로, 기지국에서 더 긴 전송 범위가 필요한 사용자에게 적합 할 수 있지만 일단 배포 된 기지국의 위치를 변경할 필요가 없는 경우에 적합하다. 중전력 면허는 단일 기지국을 인증하고, 중전력 기지국은 일반적으로 시골 지역에서만 허용된다. 이는 전력 및 전송

범위가 증가하면 도시 지역에 배치하면 많은 수의 저전력 사용자가 간섭을 받는 것을 잠재적으로 방지 할 수 있기 때문이다.

그림 3-13는 저전력 면허가 기지국이 작동 할 수있는 영역을 승인하고 중전력 면허가 각 기지국을 개별적으로 승인하는 두 가지 유형의 면허가 어떻게 다른지 보여준다. 그림에서는 저전력 면허는 면허지역 내 기지국을 하나 이상 설치하여 단말과 연결할 수 있는데 반해, 중전력 면허는 하나의 기지국을 설치하도록 규정한다. 저전력 면허의 경우는 기지국은 면허지역 내에 위치해야만 하나, 단말의 경우에는 면허지역 외에 접속해도 무방하다. 아울러 중전력 면허는 기지국 위치가 지정되어 있으므로, 따로 면허지역이 존재하지 않고, 기지국 장비의 출력만 규정하게 된다.

< 그림3-15. 영국 저전력 면허 동작방식 >

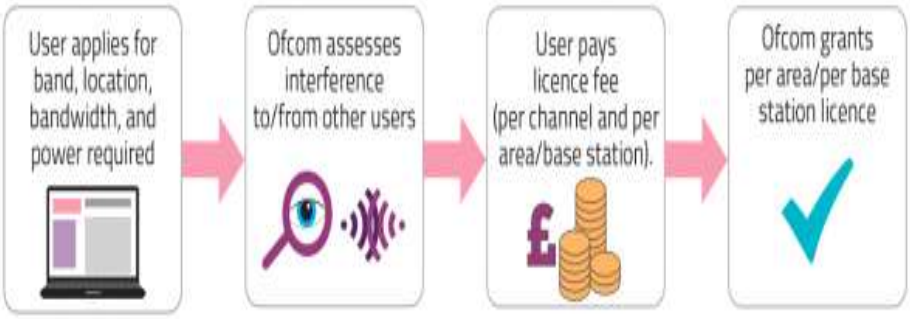


일반적으로 말하면 공유 액세스 면허는 영국 전역에서 사용할 수 있지만 몇가지 예외가 있다. 대표적으로는 중전력 라이선스는 일반적으로 시골 지역에서만 사용할 수 있다.

공유 액세스 면허를 신청하려면 신청서를 작성해야 하며, 웹사이트에서 양식을 받을 수 있다. 이를 메일로 제출하면 신청은 종료된다. Ofcom은 새로운 면허가 다른 사람의 장비를 간섭하지 않는지 확인하기 위해

기술 평가를 수행하며, 평가결과와 함께 주파수 대역을 할당한다. 할당된 주파수에 대해 30 일 이내에 이용대가를 납부해야 하며, 이후 면허를 발급하게 된다.

< 그림3-16. 영국 주파수 면허 발급 절차 >



저전력 면허의 사용자는 실내 전용 또는 실내 및 실외 사용이 가능한 면허를 신청할 수 있다. "실내"는 천장이나 지붕이있는 건물 내부를 의미하고, 문, 창문 또는 통로를 제외하고는 완전히 밀폐되어 있다고 가정한다. 실내 전용 면허가 있는 경우 기지국이나 고정 디바이스를 실외에 배치하는 것은 허용되지 않으며, 실내 및 실외 커버리지를 모두 제공하려는 경우에는 실내 및 실외 면허를 신청해야 한다. 실외에 기지국이 있는 경우 지상에서 최대 10 미터까지 올라갈 수 있고, 실내 기지국의 경우 건물 내 모든 높이에 있을 수 있다. 면허 이용대가는 실내 전용 선택 여부에 관계없이 동일하게 유지된다. 실내 및 실외 사용을 위한 면허보다 심사를 통과할 가능성이 더 높기 때문에, 실내 전용 면허를 신청하는 것이 주파수를 받는데 유리하다. 반대로, 장비를 실외에 배치 할 것으로 예상되는 경우 조정을 통과하기 위해 실내 전용 면허를 신청해서는 안되며, 실내 전용으로 제한되고 실외에 배치하면 면허 조건을 위반하게 된다.

영국은 공유 액세스 면허에 대한 이용대가는 비용 기반으로 설정했으며, Ofcom 라이센스 관리비용을 회수 할 수 있도록 계산되었다. 이용대가는 저전력은 면허영역당, 중전력은 기지국당 적용되며, 매년 지불하도록 되

어 있다. 1800MHz, 2300MHz, 3.8 ~ 4.2GHz대역의 경우 사용된 대역폭에 따라 요금을 부과하며, 1800MHz 및 2300MHz 대역 스펙트럼은 각각 하나의 채널 만 가지고 있으므로, 3.8 ~ 4.2GHz대역에서만 큰 차이가 나게 된다.

26GHz 대역의 경우 사용하는 주파수 대역폭과 관계없이 라이선스 비용은 £320이다. 이는 하위 3 개 대역에 비해 이 대역에서 더 많은 주파수를 사용할 수 있기 때문이다.

< 그림3-17. 영국 주파수 대역별 가격 >

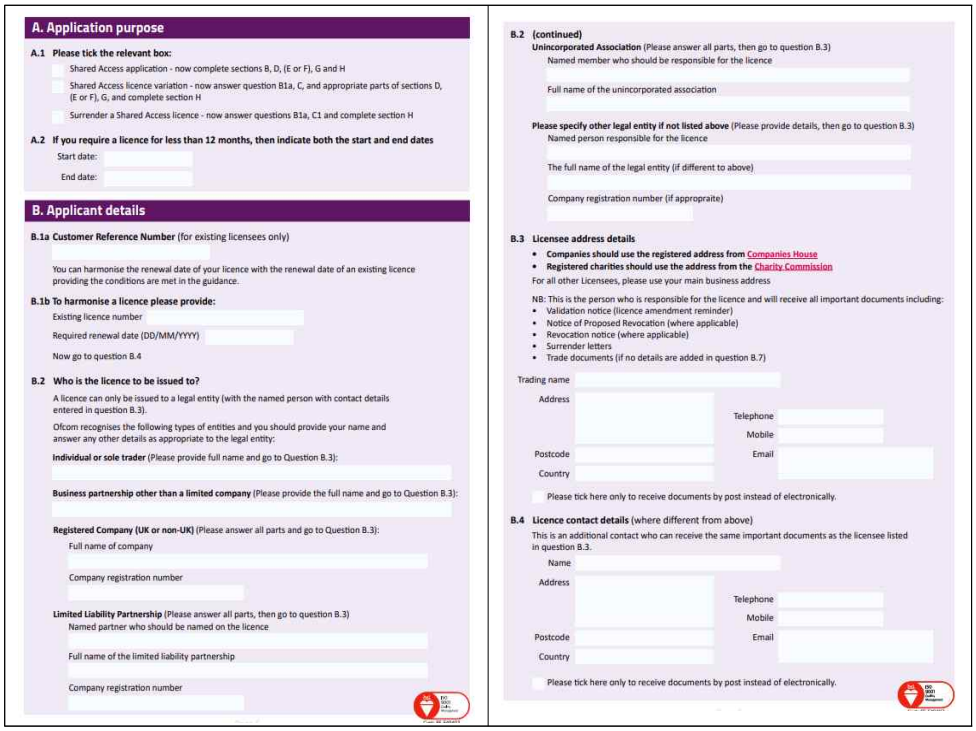
Channel size	Price per channel	Channel size	Price per channel
2 x 3.3 MHz	£80	50 MHz	£400
10 MHz	£80	60 MHz	£480
20 MHz	£160	80 MHz	£640
30 MHz	£240	100 MHz	£800
40 MHz	£320		

공유 액세스 면허의 사용기한은 무기한이며, 매년 이용대가를 지불하고 이용약관을 위반하지 않는 한 원하는만큼 할당받아 이용할 수 있다. 그러나 면허를 취득한 후 6개월 이내에 전송을 시작하지 않은 경우 1개월 전에 통지하여 면허를 취소 할 수 있다. 아울러 주파수 관리상의 이유로 Ofcom은 사용자의 면허를 취소 할 수 있는데, 해당 주파수를 다른 용도로 재활용하는 것을 고려할 경우에는 합리적인 통지기간을 주파수 이용자에게 제공하도록 되어 있다. 아울러, 주파수 사용자가 면허조건을 위반하거나 다른 사용자에게 간섭을 일으키고 간섭을 중지하기 위해 Ofcom과 협력하지 않는 경우, Ofcom은 주파수 사용자 면허를 철회 할 수 있다. 아울러 사용자는 거래를 통해 주파수(이용대가 및 면허조건 준수 의무)를 다른 당사자에게 양도 할 수 있다.

영국의 공유주파수 신청양식은 아래와 같은 내용을 포함한다. 별도의 신청자격을 규정하지 않으며, 주파수를 먼저 신청할 경우 먼저 할당받을 수 있는 구조이다.

A. 신청 목적
B. 신청 상세 : 사업자번호, 연락처, 기존 주파수 면허
C. 면허 변경
D. 기지국 상세 : 위치(위경도 등), 이름
E. 기술상세(저전력) : 주파수 대역, 대역폭, 안테나 위치
F. 기술상세(중전력) : 주파수 대역, 대역폭, 안테나 파워 및 높이, 실내외 구분
G. 이용 목적
H. 선언 : 자가용 또는 제3자용, 제3자일 경우 파트너 기재

< 그림3-18. 영국 주파수 신청양식 >



A. Application purpose

A.1 Please tick the relevant box:

- Shared Access application - now complete sections B, D, (E or F), G and H
- Shared Access licence variation - now answer question B1a, C, and appropriate parts of sections D, (E or F), G, and complete section H
- Surrender a Shared Access licence - now answer questions B1a, C1 and complete section H

A.2 If you require a licence for less than 12 months, then indicate both the start and end dates

Start date:

End date:

B. Applicant details

B.1a Customer Reference Number (for existing licensees only)

You can harmonise the renewal date of your licence with the renewal date of an existing licence providing the conditions are met in the guidance.

B.1b To harmonise a licence please provide:

Existing licence number

Required renewal date (DD/MM/YYYY)

Now go to question B.4

B.2 Who is the licence to be issued to?

A licence can only be issued to a legal entity (with the named person with contact details entered in question B.3).

Ofcom recognises the following types of entities and you should provide your name and answer any other details as appropriate to the legal entity:

Individual or sole trader (Please provide full name and go to Question B.3):

Business partnership other than a limited company (Please provide the full name and go to Question B.3):

Registered Company (UK or non-UK) (Please answer all parts and go to Question B.3):

Full name of company

Company registration number

Limited Liability Partnership (Please answer all parts, then go to question B.3)

Named partner who should be named on the licence

Full name of the limited liability partnership

Company registration number

B.2 (continued)

Unincorporated Association (Please answer all parts, then go to question B.3)

Named member who should be responsible for the licence

Full name of the unincorporated association

Please specify other legal entity if not listed above (Please provide details, then go to question B.3)

Named person responsible for the licence

The full name of the legal entity (if different to above)

Company registration number (if appropraite)

B.3 Licensee address details

- **Companies should use the registered address from Companies House**
- **Registered charities should use the address from the Charity Commission**

For all other Licensees, please use your main business address

NB: This is the person who is responsible for the licence and will receive all important documents including:

- Validation notice (licence amendment reminder)
- Notice of Proposed Revocation (where applicable)
- Revocation notice (where applicable)
- Surrender letters
- Trade documents (if no details are added in question B.7)

Trading name

Address

Telephone

Mobile

Postcode

Email

Country

Please tick here only to receive documents by post instead of electronically.

B.4 Licence contact details (where different from above)

This is an additional contact who can receive the same important documents as the licensee listed in question B.3.

Name

Address

Telephone

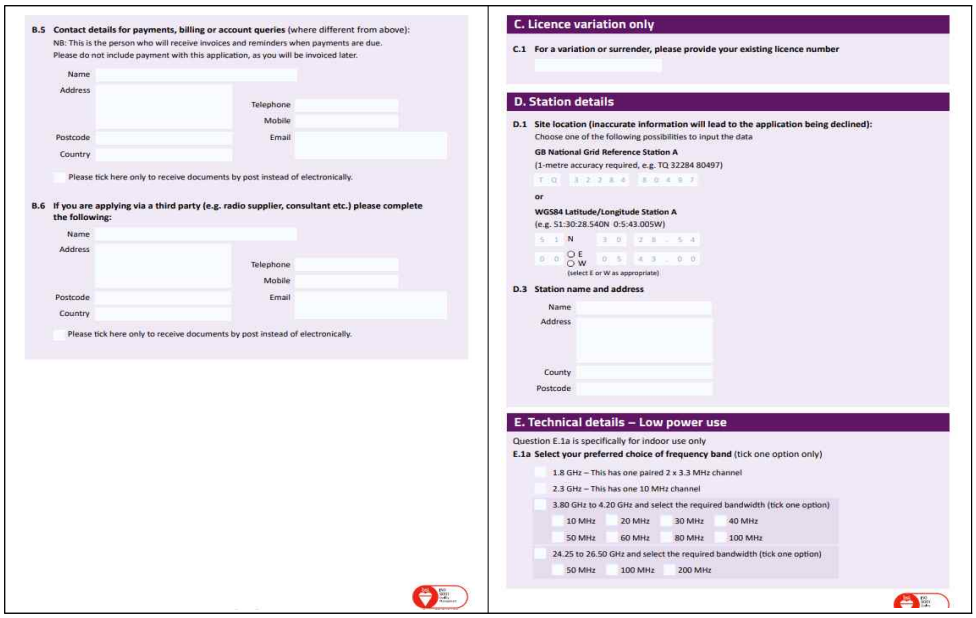
Mobile

Postcode

Email

Country

Please tick here only to receive documents by post instead of electronically.



B.5 Contact details for payments, billing or account queries (where different from above):
NB: This is the person who will receive invoices and reminders when payments are due.
Please do not include payment with this application, as you will be invoiced later.

Name
Address
Telephone
Mobile
Postcode
Email
Country

Please tick here only to receive documents by post instead of electronically.

B.6 If you are applying via a third party (e.g. radio supplier, consultant etc.) please complete the following:

Name
Address
Telephone
Mobile
Postcode
Email
Country

Please tick here only to receive documents by post instead of electronically.

C. Licence variation only

C.1 For a variation or surrender, please provide your existing licence number

D. Station details

D.1 Site location (inaccurate information will lead to the application being declined):
Choose one of the following possibilities to input the data

GB National Grid Reference Station A
(1-metre accuracy required, e.g. TQ 32284 80497)
T Q 3 2 2 8 4 8 0 4 9 7

or

WGS84 Latitude/Longitude Station A
(e.g. 51:30:28.540N 0:5:43.005W)
5 1 N 3 0 2 8 . 5 4
0 0 ○ E ○ W 0 5 4 3 . 0 0
(select E or W as appropriate)

D.3 Station name and address

Name
Address
County
Postcode

E. Technical details – Low power use

Question E.1a is specifically for indoor use only
E.1a Select your preferred choice of frequency band (tick one option only)

1.8 GHz – This has one paired 2 x 3.3 MHz channel
2.3 GHz – This has one 10 MHz channel
3.80 GHz to 4.20 GHz and select the required bandwidth (tick one option)
10 MHz 20 MHz 30 MHz 40 MHz
50 MHz 60 MHz 80 MHz 100 MHz
24.25 to 26.50 GHz and select the required bandwidth (tick one option)
50 MHz 100 MHz 200 MHz

5. 정리

영국은 로컬 5G를 위한 사업자 지위는 필요하나 일반인가 형태로 간단한 자료제출로 가능하며, 공중에게도 로컬 5G 서비스를 제공할 수 있다. 주파수는 할당방식으로 제공되며, 신청자격은 따로 제한을 두고 있지 않다. 주파수 이용대가는 산정방식에 따르나 이동통신사 주파수 이용대가에 비해 상대적으로 저렴한 수준이다.

제5절 한국의 정책 현황

1. 이동통신 산업현황

한국 이동통신 전체 가입자는 6,141만명(알뜰폰 제외)으로, 그 중 5G 가입자는 1,185만명(19.3%)이다. 대부분은 4G 가입자(4,632만명, 75.4%)이며, 3G 가입자는 275만명(4.5%), 2G 가입자는 49만명(0.8%)이다.

한국 주요 이동통신 사업자는 SKT, KT, LGU^{+}이다. SKT의 가입자수는 2,926만명으로 47.7% 비중이며, KT는 1,739만명으로 28.3%, LGU^{+}는 1,476만명으로 24.0%,이다. 현재 모든 주요 이동통신사업자(SKT, KT, LGU^{+})는 5G를 상용화하였다.

< 표3-9. 한국 이동통신 가입자 현황 >

기술방식	가입자수
2G	49만명
3G	275만명
4G	4,632만명
5G	1,185만명
전체	6,141만명

통신사	가입자수
SKT	2,926만명
KT	1,739만명
LGU^{+}	1,476만명
전체	6,141만명

한국의 이동통신 시장은 SKT 독점('84년)으로 시작하여, 신규사업자 진입('96년~), M&A 등을 거쳐 이동통신 3사간 경쟁구조가 형성되었다(~'03년). 도매제공 제도[28]의 도입('11년)으로 알뜰폰 사업자가 이동통신 시장에 진입하여, 경쟁강도가 올라갔지만, 차별화된 서비스 및 유통망 부족 등으로 지속성장에 한계를 보이고 있는 상황이다.[29]한국의 이동통신 시장을 해외 주요국과 비교하자면 과거에 비해서는 시장집중도 완화 등

28) 자신의 통신망이 없는 사업자가 다른 사업자의 것을 빌려 서비스 제공을 할 수 있게 하는 제도

29) 알뜰폰 가입자 점유율 10% 달성(' 15)과 가입자 700만명 돌파(' 17)에 따른 1위 사업자(SKT) 무선 총매출액 점유율은 (' 12) 53.4% → (' 15) 46..8% → (' 17) 45.8% → (' 20) 43.5%로 하락 중에 있다.

경쟁상황이 개선되었지만 아직은 경쟁이 비활성화 시장으로 분석할 수 있다.

< 표3-10. 이동통신시장 사업자 진입 경과 >

연혁	사업자 진입 연도 및 경쟁현황
태동기 ('84~'96)	· 한국이동통신(現 SKT) 무선전화서비스 개시('84) 이후 독점체제
성장기 ('97~'03)	· 신세기통신('96) 및 PCS 3사(KTF/LG텔레콤/한솔PCS, '97년) 진입과 M&A를 통한 3사 경쟁체제 확립
성숙기 ('03~현재)	· 3사의 유무선 통합 및 도매제공제도 도입을 통한 설비기반 사업자(3개)와 이동통신재판매사업자(49개)로 재편

사설망 시장 측면에서, 한국 과학기술정보통신부는 '5G 특화망[30] 정책방안'을 2021년 1월에 발표하였다. 이전에는 이동통신사 중심의 사설망이 일부 구축·운영되고 있었으나[31], 수요기업·제3자로 하여금 구축할 수 있도록 허용하지 않았었다. 과학기술정보통신부는 '5G 특화망 정책방안'을 통해 다양한 사업자가 5G 시장에 참여할 수 있는 기반 환경을 조성하여, 국내 5G B2B산업의 경쟁력을 지속적으로 강화해 나갈 계획이다.

2. 5G 및 관련 정책 추진경과

한국은 2014년 1월 '미래 이동통신 산업발전전략'을 발표하고 "세상에서 가장 앞선 5세대 이동통신 실현"을 비전으로 '5G 시장 조기 활성화' '5G 표준화 글로벌 공조', '도전적 R&D 추진', '스마트 신생태계 조성'을 본격 추진하였다.

2016년 12월에는 상기 전략을 보완하여 '5G 이동통신산업 발전전략'을

30) 5G 특화망이란 특정지역(건물, 공장 등)에 한해 사용 가능한 5G망으로서, 해당지역에서 도입하고자 하는 서비스에 특화된 맞춤형 네트워크를 말하며, '로컬 5G' 및 '5G 사설망'과 유사한 개념이다.

31) 정부 실증사업으로 5G 28㎓대역을 활용하여 자동차 부품공장에 실증시범사업이 진행되고 있으며, 제철소의 고열 등 열악한 작업현장을 대상으로 무선 CCTV로 활용·검증 중에 있다.

발표하였으며, ‘서비스’, ‘기술’, ‘표준화’, ‘생태계’ 측면에서 각각 목표를 제시하고 12개 중점 추진과제를 추진하였다.

< 그림3-19. 5G 이동통신산업 발전전략 주요내용(’16.12월) >

비전	**4차 산업혁명을 선도하는 5G 이동통신산업 강국** - ICT 및 他 산업 간 융합을 통한 국가 경쟁력 강화 -

목표	5G 융합시장 선도	이동통신 세계최고	국제 표준특허	일자리 창출
	조기 상용화(’20년) 융합서비스 5종(22년)	단말 1위, 장비 15% (현재) 단말 1위, 장비 9.4%	경쟁력 1위 (현재) 1위 (30%)	1.6만개(’20년) 15만개(’26년)

추진전략	중점 추진과제
5G 조기상용화 기반 융합시장 선도	① ‘18년 상용수준 5G 시범서비스 제공 ② ‘20년 세계최초 상용화를 통한 통신시장 선점 ③ ‘22년 5G와 他산업간 융합시장 선도
5G 핵심기술 경쟁력 확보	① 5G 유무선 핵심기술 개발 [초연결 · 저지연 비중 확대] ② 5G 유망품목 육성 [통신 및 융합 10대 분야] ③ 5G 융합기술 경쟁력 확보를 위한 국제공동연구 강화
5G 통신표준 확보 및 융합표준 주도	① 국제 표준에 국내 5G 통신 기술 반영 추진 ② 5G와 他산업간 융합서비스 표준화 주도 ③ 글로벌 5G 주파수 공조 추진
5G 융합산업 생태계 조성	① 개방형 5G 테스트베드 구축 및 시험인증 체계 마련 ② 5G 융합시장 진출을 위한 강소기업 육성 기반 마련 ③ 5G 융합 생태계 육성을 위한 관련부처·기관간 협력 강화

이후 2017년 12월에 발표된 ‘초연결 네트워크 구축전략’에서 5G 시장을 선점하기 위해 5G 상용화를 2019년 3월로 앞당기기로 결정하였으며, 이를 위해 주파수 경매를 앞당겨 실시하고, 전기통신설비의 공동구축도 추진하기로 하였다. 이에 따라 2018년 6월에 5G 주파수 경매가 이루어졌

으며, 3.42~3.7㎓대역은 통신3사가 총 2조 9,960억원으로 할당받았고, 26.5~28.9㎓대역은 총 6,223억원으로 할당받았다.

2019년 4월 5G상용화와 함께 발표한 '5G⁺ 전략'은 '세계 최초 5G 상용화'를 기념하고 '5G 시대 혁신성장 실현'을 위해 마련되었다. 동 전략에는 5G+ 전략산업(10대 핵심산업, 5대 핵심서비스) 육성을 통해 '26년 생산액 180조원, 수출 730억불을 달성하고 '26년까지 양질의 일자리 60만개를 창출한다는 목표를 제시하였으며, 이를 위해 ❶공공 선도투자, ❷민간투자 확대, ❸제도 정비, ❹산업기반 조성, ❺해외진출 지원 등 5대 전략분야 52개 세부과제를 추진하였다. 5G⁺ 전략은 연도별 추진계획을 마련하여 성과를 점검하고 계획을 보완해 추진 중에 있다.

이후 최초를 넘어 세계 최고의 5G 품질을 실현하고 5G+ 전략산업의 글로벌 경쟁력을 강화하기 위한 주파수 확보·공급하기 위해 '5G+ 스펙트럼 플랜'을 2019년 12월에 발표하였다. 동 전략에서는 '세계 최고 5G 네트워크 구축'을 위해 대역별로 연속 광대역으로 5G 주파수를 추가 확보·공급할 계획으로, 2026년까지 단계적으로 최대 2,640㎒폭의 주파수를 추가 확보하여 5G 주파수를 현재보다 2배 수준으로 확대하기로 하였다.('19년 2,680㎒폭 → '26년 5,320㎒폭)[32]

2021년 1월에는 디지털 뉴딜의 핵심 인프라인 5G가 타산업과 융합되어 산업 전반의 디지털 혁신을 본격화하기 위해 '5G 특화망 정책방안'을 발표하였다. 동 정책방안의 주요내용은 ❶지역(로컬) 5G 사업자로 5G 특화망 시장 경쟁체제 도입, ❷5G 특화망을 위한 광대역 주파수 공급(28㎓대역, 600㎒폭), ❸시장초기 수요창출 위한 공공사업 등을 연계이다. 동 정책방안을 통해 5G 특화망 구축 주체를 이통사 外 '지역(로컬) 5G 사업자(수요기업·제3자 등)'로 확대하여, 시장경쟁 촉진 및 규제 불확실성해소를 통한 5G 특화망 활성화를 추진한다.

---

32) 6㎓ 이하에서 총 640㎒폭의 5G 주파수를 확보할 계획이며(' 21년 470㎒폭 +' 26년 170㎒폭), 24㎓ 이상에서는 최근 종료(11월)된 WRC-19 결과와 장비·단말 생태계 활성화 전망을 고려하여 총 2000㎒폭 확보를 검토하기로 밝히고 있다. (' 21년 1400㎒폭 +' 26년 600㎒폭)

3. 사업자지위

한국에서 로컬 5G를 제공하기 위해서는 전기통신사업법상 사업자 지위가 필요하다. 로컬 5G를 현행 전기통신사업법에 적용하기 위해서는 로컬 5G의 역무를 구분하여 적용할 필요가 있다. 기간통신역무의 일종으로 볼 수도 있으며, 자가통신설비를 이용한 것으로 볼 수도 있고, 관련 조항은 다음과 같다.

> 전기통신사업법 제2조(정의)
> 3. "전기통신회선설비"란 전기통신설비 중 전기통신을 행하기 위한 송신·수신 장소 간의 통신로 구성설비로서 전송설비·선로설비 및 이것과 일체로 설치되는 교환설비와 이들의 부속설비를 말한다.
> 4. "사업용전기통신설비"란 전기통신사업에 제공하기 위한 전기통신설비를 말한다.
> 5. "자가전기통신설비"란 사업용전기통신설비 외의 것으로서 특정인이 자신의 전기통신에 이용하기 위하여 설치한 전기통신설비를 말한다.
> 6. "전기통신역무"란 전기통신설비를 이용하여 타인의 통신을 매개하거나 전기통신설비를 타인의 통신용으로 제공하는 것을 말한다.
> 7. "전기통신사업"이란 전기통신역무를 제공하는 사업을 말한다.
> 8. "전기통신사업자"란 이 법에 따라 등록 또는 신고(신고가 면제된 경우를 포함한다)를 하고 전기통신역무를 제공하는 자를 말한다.
> 11. "기간통신역무"란 전화·인터넷접속 등과 같이 음성·데이터·영상 등을 그 내용이나 형태의 변경 없이 송신 또는 수신하게 하는 전기통신역무 및 음성·데이터·영상 등의 송신 또는 수신이 가능하도록 전기통신회선설비를 임대하는 전기통신역무를 말한다. (하략)

로컬5G를 수요기업이 아닌 제3자가 구축하거나, 수요기업이 자신의 전기통신 외에 타인의 통신을 매개하는 경우가 있을 수 있다. 이런 경우에는 로컬5G를 기간통신역무로 볼 수 있으며, 이러한 경우에는 기간통신사업자 등록이 필요하다.[33] 전기통신사업법 제6조에는 기간통신사업을 경영하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 다음 각 호의 사항을

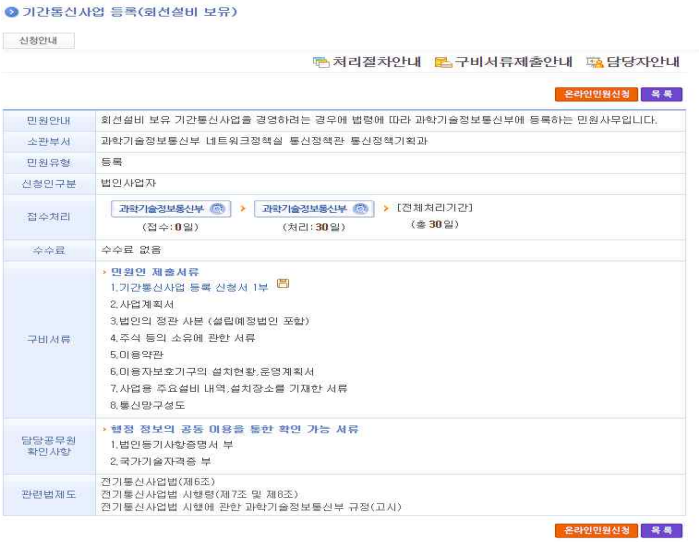
33) ’19.6월 전기통신사업법 개정을 통해 기간통신사업자에 대해 등록제가 실시되었으며, IoT 사업자에 대해서는 신고제를 적용한다.

갖추어 과학기술정보통신부장관에게 등록(정보통신망에 의한 등록을 포함한다)하여야 한다.

> 전기통신사업법 제6조(기간통신사업의 등록 등) ① 기간통신사업을 경영하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 다음 각 호의 사항을 갖추어 과학기술정보통신부장관에게 등록(정보통신망에 의한 등록을 포함한다)하여야 한다. 다만, 자신의 상품 또는 용역을 제공하면서 대통령령으로 정하는 바에 따라 부수적으로 기간통신역무를 이용하고 그 요금을 청구하는 자(이용요금을 상품 또는 용역의 대가에 포함시키는 경우도 같다)는 기간통신사업을 신고하여야 하며, 신고한 자가 다른 기간통신역무를 제공하고자 하는 경우에는 본문에 따라 등록하여야 한다. <개정 2018. 12. 24.>
> 1. 재정 및 기술적 능력
> 2. 이용자 보호계획
> 3. 그 밖에 사업계획서 등 대통령령으로 정하는 사항 (하략)

등록요건에 부합하는 경우, 별도 심사절차 없이 바로 등록이 가능하도록 되었으며, 온라인으로 처리가 가능하게 되어, 외국의 일반인가와 유사한 수준의 기간통신사업 진입규제를 갖추게 되었다.

< 그림3-20. 기간통신사업 등록절차 >



전기통신사업법 시행령 제7조에서는 기간통신사업자의 등록요건을 재정적 요건, 기술적 요건, 이용자보호계획으로 정하고 있으며, 주파수나 설비 보유여부 등에 따라 납입자본금, 필요 기술인력 등이 달라진다.

전기통신사업법 시행령 제7조(기간통신사업의 등록신청) ① 기간통신사업의 등록을 하려는 자는 법 제6조제1항 각 호 외의 부분 본문에 따라 기간통신사업 등록신청서(전자문서로 된 신청서를 포함한다)에 다음 각 호의 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여 과학기술정보통신부장관에게 제출해야 한다.

1. 사업계획서
2. 법인(설립 예정 법인을 포함한다. 이하 이 조에서 같다)의 정관
3. 법인의 주주명부 또는 주주 등의 주식 등의 소유에 관한 서류
4. 이용자 보호와 관련된 내용이 포함된 이용약관, 이용자 보호기구의 설치 현황 및 운영계획서
5. 사업용 주요 설비의 명세, 설치 장소 및 통신망 구성도 (하략)

시행령 제8조(기간통신사업의 등록 요건) 법 제6조제1항 각 호 외의 부분 본문에 따른 기간통신사업의 등록 요건은 별표 1과 같다.

■ 전기통신사업법 시행령 [별표 1] <개정 2019. 6. 25.>

기간통신사업의 등록 요건(제8조 관련)

구분	등록 요건
1. 재정적 능력	가. 전기통신회선설비를 설치하고, 「전파법」에 따라 할당받은 주파수를 사용하여 기간통신역무를 제공하는 사업(이하 "회선설비 보유 무선사업"이라 한다): 「전파법」 제11조 또는 제12조에 따라 주파수할당을 받았을 것
	나. 회선설비 보유사업에서 회선설비 보유 무선사업을 제외한 나머지 사업(이하 "회선설비 보유 유선사업"이라 한다) 중 2개 이상의 광역지방자치단체(「지방자치법」 제2조제1항제1호에 따른 지방자치단체를 말한다. 이하 같다)에 전기통신회선설비를 설치하고, 그 전기통신회선설비를 이용하여 기간통신역무를 제공하는 사업(이하 "회선설비 보유 대규모 유선사업"이라 한다): 납입자본금 50억원 이상
	다. 회선설비 보유 유선사업 중 1개의 광역지방자치단체에 전기통신회선설비를 설치하고, 그 전기통신회선설비를 이용하여 기간통신역무를 제공하는 사업(이하 "회선설비 보유 소규모 유선사업"이라 한다): 납입자본금 5억원 이상
	라. 회선설비 미보유사업 중 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」 제3조제1항제8호에 따른 교환설비(이하 "교환설비"라

전기통신사업법 시행령 별표1의 재정적능력 가항에는 전파법 제11조 또는 제12조에 따라 주파수할당을 받았음을 명시하고 있다. 현재 기간통신사업자 등록을 위해서는 먼저 주파수 할당을 받아야 한다. 이는 주파수 할당과정에서 기간통신사업자의 재정적 능력을 검토하기에 중복행정

을 방지하는 규정이다.

전파법 제10조에는 기간통신사업의 경우에는 주파수를 할당 받아야 한다고 하고 있으며, 11조에는 할당에 대한 대가를 받도록 하고 있다.

제10조(주파수할당) ① 과학기술정보통신부장관은 제9조에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업의 용도로 정한 주파수를 특정인에게 할당하려는 경우에는 해당 주파수할당이 기간통신사업 등에 미치는 영향을 고려하여 할당을 신청할 수 있는 자의 범위와 할당하는 주파수의 용도 및 기술방식 등 대통령령으로 정하는 사항을 공고하여야 한다.

1.「전기통신사업법」제5조제2항에 따른 기간통신사업

2.「방송법」제2조제2호나목에 따른 종합유선방송사업이나 같은 조 제13호에 따른 전송망사업 (중략)

③ 제1항 또는 제2항에 따라 공고된 주파수를 할당받으려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 과학기술정보통신부장관에게 주파수할당을 신청하여야 한다.

④ 과학기술정보통신부장관은 주파수할당을 하려면 주파수할당을 받을 자 및 그와 대통령령으로 정하는 특수관계에 있는 자에 의한 전파자원의 독과점을 방지하고 적정한 수준의 경쟁을 촉진하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 조건을 붙일 수 있다. (하략)

제11조(대가에 의한 주파수할당) ① 과학기술정보통신부장관은 제10조제1항 또는 제2항에 따라 공고된 주파수를 가격경쟁에 의한 대가를 받고 할당할 수 있다. 다만, 해당 주파수에 대한 경쟁적 수요가 존재하지 아니하는 등 특별한 사정이 있다고 인정되는 경우에는 제3항 후단에 따라 산정한 대가를 받고 주파수할당을 할 수 있다. (하략)

전파법 시행령에서는 할당 신청을 위해 할당공고에서 정하는 서류를 제출하도록 하고 있으며, 주파수 할당 공고에서는 주파수이용계획서[34] 등을 제출하도록 하고 있다.

34) 할당신청서류는 주파수할당신청서, 주파수이용계획서(법인의 정관, 주주명부 및 주주 등의 주식 등의 소유에 관한 서류 포함) 및 할당공고에서 정하는 서류 등이며 주파수이용계획서는 다음의 각 호와 같이 구성한다.

1. 요약문 : 본문(1, 2, 3권 전체)에 대한 요약문, 2. 제1권 할당신청법인에 관한 기본사항, 3. 제2권 영업계획서, 4. 제3권 기술계획서

제12조(주파수할당 신청) ① 법 제10조제3항에 따라 주파수할당을 신청하는 경우에는 다음 각 호의 서류(전자문서를 포함한다)를 제출하여야 한다.
1. 법인(설립예정법인을 포함한다. 이하 이 조, 제17조 및 제19조에서 같다)의 정관
2. 법인의 주주명부 및 주주 등의 주식 등의 소유에 관한 서류
3. 주파수이용계획서
4. 법 제10조제1항 또는 제2항에 따라 주파수할당 공고에서 정하는 서류 (하략)

주파수에 대한 경쟁적 수요가 있다고 여겨지는 경매할당의 경우에는 할당공공에서 정하는 최저경쟁가격 이상의 할당대가를 납부해야 하므로 전기통신사업법의 기간통신사업자 등록요건에서 제기한 재정적능력을 확보하고 있는 것으로 판단할 수 있다. 아울러 경쟁적수요가 존재하지 않는 심사할당의 경우, 할당심사기준에서는 재정적 능력을 검토하도록 하고 있으므로, 주파수를 할당받은 법인의 경우, 전기통신사업법의 기간통신사업자 등록요건에서 제기한 재정적 능력을 충족한다고 볼 수 있다.

[별표 2]

심사사항별 세부심사기준
(할당)

Ⅰ. 심사항목 및 배점

< 대가할당 시 심사항목 및 배점 >

심사사항	심 사 항 목	배점등
1. 전파자원 이용의 효율성 등 (50점)	1.1 네트워크 구축계획의 적정성 1.2 소요설비 투자계획의 적정성 1.3 녹색 방송통신 기술계획의 우수성 1.4 전파간섭대책의 우수성 1.5 서비스 제공계획의 적정성 1.6 통신시장의 발전 및 국민경제에 대한 기여도*	비계량(10점)* 비계량(10점) 비계량(5점) 비계량(5점) 비계량(10점)* 비계량(10점)
2. 재정적 능력 (25점)	2.1 자금 조달계획의 적정성 2.2 재무구조 2.2.1 수익성 : 총자산 세전이익률 2.2.2 안정성 : 부채비율 2.2.3 성장성 : 매출액 증가율 2.2.4 신용등급 2.3 심사사항 1, 3과 자금 조달계획의 일관성 및 부합성	비계량(7점) 계량(3점) 계량(3점) 계량(3점) 계량(3점) 비계량(6점)
3. 기술적 능력 (25점)	3.1 네트워크 고도화를 위한 기술적 능력의 우수성 3.2 서비스 품질목표의 우수성 3.3 운용보전계획, 장애시 대비계획의 우수성 3.4 해당 의무 관련 기술인력 확보계획의 우수성	비계량(7점) 비계량(8점) 비계량(5점) 비계량(5점)
100점	-	100점

* 심사할당의 경우에는 세부심사항목 1.6을 심사항목에서 제외하고 1.1과 1.5의 배점을 각각 15점으로 상향

로컬5G를 수요기업이 자신의 용도로만 사용하고자 하는 경우도 있을 수 있다. 이러한 경우에는 수요기업이 자가망 설치자로 신고만 하면 로컬 5G를 구축 운영할 수 있다. 전기통신사업법 제64조에서는 자가통신설비를 설치하려는 자에 대해서는 지방자치단체에 신고하도록 하고 있다.

> 제64조(자가전기통신설비의 설치) ① 자가전기통신설비를 설치하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 주된 설비가 설치되어 있는 사무소 소재지를 관할하는 특별시장・광역시장・특별자치시장・도지사・특별자치도지사(이하 "시・도지사"라 한다)에게 신고하여야 한다. 신고 사항 중 대통령령으로 정하는 중요한 사항을 변경하려는 경우에도 또한 같다. (하략)

자가망 설치자의 경우에는 기간통신사업자가 아니므로 전파법에 따른 할당의 대상이 될 수 없다. 이동통신주파수를 이용하기 위해서는 할당이 아닌 주파수를 지정받는 절차를 따르게 된다.

> 제18조의4(주파수 지정) 과학기술정보통신부장관은 제10조에 따른 주파수 할당 및 제18조의2에 따른 주파수 사용승인 외에 주파수를 이용하게 하려는 경우에는 제19조 및 제19조의2에 따른 무선국 개설을 통하여 무선국이 이용할 주파수를 지정(위성주파수 지정의 경우 위성궤도의 지정을 포함한다)할 수 있다.

상기의 내용을 다시 정리하자면 로컬 5G는 '지역(로컬) 5G사업자'의 유형을 구축주체와 서비스 제공대상으로 구분하여, 자가망 설치자로 신고할 수도 있으며, 기간통신사업자로 등록할 수도 있다. 세부적으로는 구축주체가 수요기업이냐, 제3자 등이냐에 따라 나눠지며, 서비스 제공대상이 수요기업에 한정되느냐, 수요기업 외의 협력사나 방문자 등 일반인에게도 가능하느냐에 따라 나뉘어지게 된다.

< 표3-11. 로컬 5G 사업자 유형(5G특화망정책방안, 21.1월) >

유형	구축주체	설치지역 내 서비스 제공대상	도입 방식
1	수요기업	수요기업 한정	수요기업이 자가망 설치자로 신고
2	수요기업	수요기업 + 협력사, 방문객 등	수요기업이 기간통신사업자로 등록
3	제3자 등	수요기업 + 협력사, 방문객 등	제3자 등이 기간통신사업자로 등록

이를 예를 들어 설명하면, 유형1은 A사가 사업장에 5G 특화망을 설치·운영하고 자사만 사용하는 경우라고 이해할 수 있다. 유형2는 B사가 자사 건물에 5G 특화망을 설치·운영하고, 자사 사용 뿐만 아니라 건물에 입주하는 스타트업이나 방문인들에게 5G 특화망 서비스를 제공하는 경우라고 볼 수 있으며, 유형3은 대형경기장에 VR·AR 기업이 5G 특화망을 설치·운영하고, 관람인원에게 5G 특화망을 이용한 VR·AR 서비스를 제공하는 경우라고 볼 수 있다.

한국은 금번에 발표한 '5G 특화망 정책방안'에서 로컬 5G 시장을 활성화하고 경쟁체제를 도입하기 위해 모든 유형의 로컬 5G 구축운영을 허용한다고 발표하였다. 자가망 요건에 부합(자체수요 한정 등)하는 경우 자가망 설치자로 신고하고, 이외의 경우에는 기간통신사업자로 등록 가능하도록 하고 있다.

4. 주파수 공급방식

한국은 사업자 지위에 따라 자가망 설치자일 경우에는 주파수를 지정하고, 기간통신사업자로 등록할 경우에는 주파수 할당한다.

< 표3-12. 로컬5G 유형에 따른 주파수 공급방식 (5G특화망정책방안, 21.1월) >

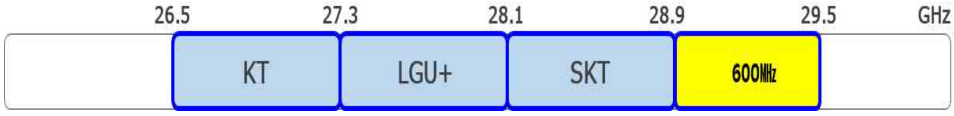
유형	도입 방식	주파수 공급방식
1	수요기업이 자가망 설치자로 신고	수요기업에 주파수 지정
2	수요기업이 기간통신사업자로 등록	수요기업에 주파수 할당
3	제3자 등이 기간통신사업자로 등록	제3자 등에 주파수 할당

자가망 설치자는 현행 무선국 개설절차에 따라 간섭 분석을 거쳐 주파수 지정 및 무선국 개설(허가)이 가능하다. 기간통신사업자에게는 할당이 필요하나, 로컬 5G를 위한 지역단위 주파수 공급을 위해 할당대상

지역획정 및 할당방식, 대가산정, 간섭해소 방안 등에 대한 세부 할당방안 검토가 선행되어야 한다. 이에 대해서는 2021년 3월 '5G 특화망 주파수 공급방안'에서 발표하기로 하였다.

한국은 로컬5G 주파수로 28㎓ 대역 이동통신 주파수와 인접한 28.9~29.5㎓ 대역(600㎒폭[35])에서 공급하도록 하였으며, 6㎓ 이하 대역은 지역적 공동사용 등을 통한 B2B 주파수 추가 확보방안을 검토하기로 하였다.[36]

< 그림3-21. 한국의 로컬 5G 공급대역 (5G특화망정책방안, 21.1월) >



5. 정리

한국은 로컬5G를 위해 모든 가능성을 허용하여, 자가망 설치자 신고가 가능하며, 기간통신사업자 등록도 할 수 있다. 기간통신사업자로 등록할 경우, 지역에 대해 공중에 서비스를 제공할 수 있다. 지역획정, 주파수 이용대가, 간섭해소방안 등은 '5G 특화망 주파수 공급방안'이 나와야 확인할 수 있을 전망이다.

35) 주파수 공급 대역폭은 기업의 주파수 수요 등을 고려해 추후 결정
36) 기확보된 대역은 B2C 전국망 주파수로 공급

제4장 비교분석과 정책적 시사점

제1절 비교분석

비교대상 국가(미국, 독일, 일본, 영국, 한국)의 로컬 5G 정책을 정리하면 다음 <표4-1>과 같다. 한국은 아직 주파수 공급관련 정책방안이 확정되지 않은 상황이므로, 현재 발표된 정책방안 수준에서 국가간 비교를 실시하였다.

< 표4-1. 로컬 5G 규제의 비교분석결과 >

구분	미국	독일	일본	영국	한국
1. 사업자 지위 필요	필요없음	필요	필요없음 가능	필요	필요
1-1) 공중에 서비스 가능	가능	가능	불가	가능	가능
2. 주파수 공급방식	공유	할당	지정	할당	할당 지정
2-1) 신청자격	없음	소유자 위탁자	소유자 위탁자	제한없음 (FCFS)	미정
2-2) 이용대가	낮음	낮음	낮음	낮음	미정
평가 1. 사업자 자율성	높음	중간	낮음	중간	중간
평가 2. 안정성	낮음	높음	높음	높음	높음
평가 3. 확장성	높음	높음	낮음	높음	높음

사업자 자율성 측면에서 비교하면 미국이 가장 유리하다. 비면허 방식으로 사업자진입이 용이하며 주파수를 공유방식으로 제공받는다. 주파수를 받기 위해서 민간사업자의 DB에 자신이 사용하는 주파수를 신청하는 형태로 바로 제공되게 된다. 독일·영국은 사업자 등록절차가 필요하고 정부에 의해 주파수를 심사할당 받아야 하므로 미국보다는 사업자 자율성이 떨어지게 된다. 다만 등록이 기본적인 사항만 작성해 제출하면 되

므로 부담이 크지 않으며, 주파수 할당도 무선기지국 위치와 강도 등 정해진 변수만 제출하여 전파간섭만을 확인하므로 부담이 크다고 볼 수는 없다. 일본의 경우, 사업자 지위는 반드시 필요하지 않으나, 주파수를 할당받은 후 특정 무선기지국을 다시 지정받아야 하므로 사업자 자율성이 가장 떨어지게 된다. 주파수 신청을 위한 자료도 다른 비교국가에 비해 자세하며 많은 자료가 요구된다. 미국의 경우 SAS(Spectrum Access System)DB에 위치 등 비교적 간단한 데이터를 넣으면 이에 대해 주파수 공유 가능여부를 파악할 수 있다. 독일, 영국의 경우에는 규제기관에 로컬 5G 기지국 위치, 전력 등을 기입하면 이를 기초로 주파수를 할당한다. 일본의 경우에는 로컬 5G 주파수를 위해 주파수 대역, 위치 뿐만 아니라 전력망 계통도, 공사계획서 등 방대한 자료를 요구한다. 한국의 경우에는 사업자 지위에 있어서 자가망 설치자 신고와 기간통신사업자 등록의 가능성을 모두 열어두는 형태이다. 한국의 기간통신사업자 등록제도는 독일, 영국의 일반인가와 비슷한 규제 수준이며, 온라인으로도 신청이 가능하다. 다만 한국의 주파수 공급방식이 확정되지 않아서 사업자 지위를 부여하는 방식까지만 주요국들과 비교하게 되었다.

사업자 자율성을 극대화하는 미국의 방식이 주파수를 다양한 사용자가 공유한다는 측면에서 가장 효율적으로 주파수를 이용한다고 보여질 수도 있지만, 이에 대해서는 다른 의견도 있을 수 있다. 주파수 효율성을 보장하는데 있어서는, 가장 기본적으로는 인접한 다른 주파수 이용에 간섭을 주지 않아야 하며, 국제적인 주파수 조화를 바탕으로 규모의 경제를 달성하는 것이 중요하다. 다른 주파수 이용에 간섭을 주지 않는다는 원칙은 SAS(Spectrum Access Systenm)를 통해 간섭여부를 확인해 주파수를 공급하는 것으로 달성되지만, 국제적인 주파수 조화로 규모의 경제를 달성한다는 측면의 아직 미지수인 상황이다. 미국의 CBRS는 미국의 독자적인 방식이므로 규모의 경제를 달성한다고 보기 어렵다[37]. 미국이 CBRS로 공급하는 3.55 ~ 3.7GHz대역은 전 세계적으로 이동통신사업

37) 미국은 단일시장으로 세계 최대시장이므로 독자 규격으로 규모의 경제 달성이 상대적으로 민감하지 않은 상황도 고려할 수 있다

자들이 5G에 이용하는 가장 주요한 주파수 대역인데, 이를 공유주파수 용도로 사용하는 것에는 논란의 여지가 있다. 물론 동 주파수 대역에 GAA(General Authorized Access)보다 우선순위가 높은 PAL(Priority Access License) 계층을 도입하여 이를 '20년 8월에 경매하고 이동통신 사업자로 하여금 5G 망구축을 하도록 하였으므로, 로컬 5G와 이동통신사 5G를 동 대역에 동시에 구축하도록 허용하는 것으로도 파악할 수 있는데, 이는 건물주 등이 통신인프라를 설치·운영하고 통신사업자로부터 이에 대한 이용료 등을 받는 미국 통신설비 구축운영 형태에 따른 영향이라고 파악된다. 다만, 미래에 어떤 방식으로 주파수를 이용할지 모르는 상황에서 규제체계가 이를 미리 예측하여 규정하기 어려우며, 국제적인 주파수대역 조화를 이루기까지 오랜 시간이 소요되므로, 독자규격으로 시장에 빠르게 공급하여 시장을 선점하는 방안이 보다 효율적인 측면이 있을 수 있다.

안정성 측면에서는 주파수의 배타적 이용권을 보장받는 독일, 일본, 영국, 한국이 미국보다는 안정적으로 로컬 5G 서비스를 제공할 수 있다. 미국의 경우에는 로컬 5G 주파수를 CBRS 주파수로 제공하는데, 3계층으로 나뉜 상태에서 제일 우선순위가 낮은 GAA 사용자로서 로컬 5G 주파수를 이용하게 된다. PAL 면허를 획득한 이동통신사업자가 기존 로컬 5G 주파수 이용으로 인해 문제가 발생할 경우, 우선순위에 따라 조정이 필요하게 되며, 로컬 5G 서비스 안정성이 흔들리는 결과가 나타나게 된다. 이는 새롭게 미국이 도입한 계층적 주파수 공유방식의 특성이라고 볼 수 있다.

독일과 영국에서는 로컬 5G에 주파수를 할당하는데 있어 형식은 유사하나 관점은 다른 측면이 있다. 독일의 경우, 수요기업 등 이동통신사업자가 아닌 사업자가 로컬 5G 용도로 이용하기 위해 주파수를 할당하는 관점에 따라 주파수를 공급하였다. '로컬 주파수 사용을 위한 주파수 할당에 대한 관리 규정'을 제정하는 과정에서 수요기업 뿐만 아니라 이동통신사의 의견을 수렴하였으며, 각각의 주파수 요구사항에 대한 논란을 거쳐 로컬 5G 주파수를 공급했다. 이에 반해 영국의 경우에는 주파수 공유 관

점에서 로컬 5G 주파수를 할당하였다. 주파수 공유를 위한 장기간의 정책 추진(이를 위한 규정은 'Shared Access License' 가이드라인을 제정하였다.)과 로컬 5G 기술의 부상이 시기적으로 맞물리면서, 로컬 5G를 위한 주파수를 공유주파수 방식을 활용하여 공급하였다. 일본의 경우에는 산업계 수요를 반영하여 로컬 5G 주파수를 공급한 독일의 사례와 유사하다. 한국의 경우도 수요기업의 조사를 통해 로컬 5G 주파수를 공급하였으므로, 독일과 유사한 사례라고 하겠다.[38)]

확장성 측면에서는 미국, 독일, 영국, 한국의 사례가 일본보다는 유리한 측면이 있다. 미국은 비면허 방식으로 일반 공중에게도 로컬 5G 서비스를 제공할 수 있으며, 독일 및 영국은 할당된 주파수이므로 공중에게 서비스 제공이 가능하다. 한국은 자가망설치자 신고와 기간통신사업자 등록을 모두 허용하므로 사업자가 다양한 비즈니스모델에 맞게 유연하게 사업자 지위를 선택할 수 있도록 허용하였다. 그러나 일본의 경우, 자가망으로 한정한 사업자 지위로 인해 공중에게 로컬 5G 서비스를 제공하기 어려운 상황이다. 일본의 전기통신사업법에서는 자가망의 경우에는 공중에 서비스를 제공하는 것이 불가하며, 이동통신사업자가 아닌 경우에도 공중에 서비스를 제공하는 것이 제한된다. 로컬 5G를 구축·운영하는 사업자는 이동통신사업자가 아닌 사업자만 가능하므로 로컬 5G는 공중에 서비스를 제공하는 것이 불가하며 자가용으로 제한된다.

주파수 신청자격에 있어서도 미국은 비면허이므로 자격제한을 두지 않는데 반해, 독일·일본은 로컬 5G 구축지역의 토지·건물 소유자나 통신설비 운영권리를 위임 받은 자로 제한하고 있다. 독일의 경우에는 로컬 5G 서비를를 제3자가 운영할 경우 이에 대한 증명자료를 제출하도록 하고 있으며, 일본의 경우에는 무선국 면허신청서 및 사항설명서에 관련 내용을 기입하

38) 5G 특화망 정책방안에서는 5G 특화망에 대한 수요조사 결과(전자・인터넷 등 20개 기업), 다수 기업들은 서비스 요구사항(단순히 5G망을 구축하여 통신서비스를 제공하는 것이 아닌, 특정 업무상 프로세스 및 공정 혁신 등을 위한 SW 솔루션도 함께 제공 필요)을 충족시킬 수 있는 최적의 통신방식(5G 특화망, 이통사와 협업, WiFi 구축 등)에 대해 검토 중이나, SW기반 사업자・인터넷 기업을 중심으로 5G 특화망 수요제기가 존재하였다고 설명하고 있다.

고 증비자료를 제출토록 하고 있다. 영국은 로컬 5G를 설치운영하는데 있어 토지·건물 소유자의 협조가 필수적이므로, 이를 따로 규정하지 않는다. 한국의 경우에는 5G 특화망 공급방안이 확정되어야 이를 논의할 수 있는 상황이다.[39]

주파수 이용대가 측면에서는 미국, 독일, 일본, 영국 모두 상당히 저렴한 비용을 산정하고 있으므로, 로컬 5G를 구축·운영하려는 자에게 큰 부담이 된다고 보기 어려운 상황이다. 미국은 SAS 시스템 소정의 이용비용이 발생하나 저렴한 수준이며, 복수의 시스템 운영주체(Amdocs, CommScope, Federated Wireless, Google, Sony)간 경쟁이 발생하므로 보다 저렴해질 가능성이 있다. 독일·일본·영국은 정부가 주파수 이용대가를 산정한다. 독일의 경우, 로컬 5G 주파수 100㎒ 대역폭을 주거밀집지역에 10,000㎡ 이용 시, 1년간 130유로(17만원)을 지불하게 된다. 일본의 경우, 면허신청 수수료와 전파이용료를 납부해야 하는데, 로컬 5G 기지국을 1개 면허로 개설할 경우 연간 19,000¥ (20만원)이 발생한다(총무성, 로컬 5G 면허 신청 지원설명서). 영국은 저전력 면허 영역당, 중전력은 기지국당 비용을 부과하며 대역폭에 따라 비용이 차등되게 된다. 10MHz 대역폭에는 800£(12만원)가 부과되며, 100MHz 대역폭에는 800£(120만원)가 부과된다. 한국의 5G 특화망 정책방안이 로컬 5G 시장을 활성화하기 위한 조치이므로, 이를 위한 주파수 이용대가 산정을 예상해볼 수 있다.

비교국가간 정책의 차이가 나타나게 되는 배경을 살펴보면 5G 산업계 요구로 인해 로컬 5G 정책을 수립한 독일, 일본의 사례와 먼저 주파수 공유 정책을 준비하였던 미국, 영국의 사례가 차이를 발견할 수 있다. 독일, 일본의 경우에는 5G 정책을 본격화하고, 이에 대한 주파수 수요를 받는 과정에서 산업계의 지역적 할당에 대한 요구를 받아, 지역적 주파수를 할당하는 정책이 나타나게 되었다. 영국은 주파수 공유를 위한 정책을 수립하고 있는 과정에서, 5G 정책을 함께 마련하였으며, 이에 따라 로컬 5G 주파수를 주파수 공유 대역으로 공급하는 방안을 발표하였다. 미국은 주파수

39) 로컬 5G가 기본적으로는 특정지역에 한정하여 수요기업의 요구로 인해 구축·운영되는 상황임을 감안할 때, 상기한 독일·일본·영국과 유사한 형태로 진행될 것으로 예측된다.

공유 정책을 상대적으로 빠르게 마련하였으며, 정책 마련 이후에 로컬 5G 주파수를 해당 대역으로 공급하도록 하였다. 미국의 CBRS는 로컬 5G 정책과 별개로 추진되었으며, 추진과정에서 계층을 나누어 우선순위가 높은 PAL 면허를 경매하여 이동통신사가 전국적인 5G 서비스를 제공할 수 있도록 하였다. 다만, 비면허로 공급된 GAA가 수요기업이 자체적으로 로컬 5G 용도로 이를 활용할 수 있다. 한국의 경우, 독일·일본의 사례와 같이 산업계 수요에 대응하여 주파수를 공급하는 로컬 5G 정책을 추진하게 되었다.

미국과 영국의 로컬 5G 주파수 공급에 있어서 차이는 면허를 부여하는지의 차이이다. 미국의 경우에는 민간이 운영하는 SAS라는 동적DB에 주파수 대역, 위치 등을 등록하고 비면허로 주파수를 사용할 수 있다. 영국의 경우에는, Ofcom이 운영하는 DB에 주파수 위치, 대역, 출력 등을 기재하여 신청하고 면허를 발급받는다. 영국이 동적으로 DB를 관리하는 시스템을 준비하지 못한 한계도 있으나, 영국의 주파수 관리는 EU의 규제체계를 따르고 있으므로 EU에서 도입하지 않는 해당대역에 대한 비면허 주파수 활용을 영국이 독자적으로 운용하는데 한계가 있었을 것으로 사료된다.[40]

제2절 정책적 시사점

로컬 5G는 아직 초기단계로 시장 활성화 및 선점이 시급한 시점이다. 5G B2B 시장은 거대할 것으로 예상[41]되나, 아직 이를 선도하는 국가·기업이 없는 상황이기 때문이다. 이에 로컬 5G를 추진 중인 국가들은 규제

40) 2002년 3월, EU차원의 전파정책 규제체계에 관한 결의안이(Radio Spectrum Decision)채택되었으며, 2004년에 발표된 EU의 전파정책에 관한 1차 보고서에서는 전파자원의 관리에 있어 개선의 필요성을 인식하였다. EU 회원국들은 주파수 시장 도입과 디지털 TV 전환 등과 같은 중요한 전파관리 정책 이슈에 대한 논의를 시작으로 해서, 무선 인터넷 연결과 자동차 충돌방지 시스템 지원, 국제 협상 지원, 주파수 정보 제공 등의 분야에서 공동방안(harmonisation measures)을 마련하였다.

41) ABI Research는 2020년 7월 개최된 5G Technical Summit에서 2036년 장비업체의 로컬 5G 관련 매출이 이동통신사 5G 매출보다 클 것으로 예상하고 있다.

부담을 최소화하여 사업자 진입을 촉진하기 위해 노력 중이다. 노력의 일환으로 주파수를 공유할 수 있도록 시스템을 만들고 주파수 이용대가를 낮추는 등, 비용적인 혜택을 제공[42]하고 규제불확실성을 해소하여 최대한 사업자를 유인하려고 노력하고 있다.

미국의 계층적 주파수 공유 정책은 보다 면밀한 검토가 필요한 사안이다. 민간이 운영하는 동적 주파수 DB를 통해 공유주파수 신청을 받는 부분과 함께 계층을 나눠 보호해야할 주파수 이용은 보장하면서도 시장의 자율성을 최대한 보장하는 방식은 다른 나라에 비해 상당히 유연한 접근 방식이다. 주파수 효율성 측면에서, 수요가 많을 것으로 예측하는 광대역 이동통신에 주파수를 공급하면서도, 자유롭게 이용할 수 있는 비면허 주파수를 함께 공급하는 전략이다. 미국의 경우에는 단일시장 규모로도 별도의 장비·단말 생태계를 갖출 수 있다는 측면에서 선도적인 시스템을 도입할 수 있다. 다만 유연한 접근방식이 로컬 5G 서비스의 안정성까지 해칠 수 있으므로, 이용자 보호측면에서 검토도 필요하다.

한국과 유사한 법체계를 가진 일본의 사례도 주목할 측면이 있다. 일본도 전기통신사업법과 전파법이 있으며, 사업자 지위 부여와 주파수 공급이 분리되어 있다는 점에서 한국과 유사한 측면이 있다. 일본은 기간통신사업자 지위를 갖게하는 경우와 사업자 지위없이 자가망으로 하는 경우를 모두 허용하는데, 현행 법령의 테두리 안에서 최대한 로컬 5G를 허용하기 위한 방안으로 보인다. 독일 및 영국의 경우에는 사업자 지위 부여와 주파수 할당이 통합되어 있다는 측면에서 일본과 차이가 있다.

한국은 전기통신사업법 및 전파법 체계가 사업자 지위가 주파수 할당과 분리되어 있는 일본과 유사하므로, 이를 참고할 수 있다. 다만, 일본의 경우 주파수를 심사할당한 후 무선국을 지정하는 체계이므로 한국의 주파수 공급방식과는 일부 차이가 있다.

한국의 경우, 기간통신사업자 등록제가 '19년 6월에 시행됨에 따라, 독

---

42) 초기시장인 로컬 5G에 진입하려는 기업들은 대부분 대기업일 가능성이 높으므로, 단순히 비용적인 혜택보다는 규제불확실성을 해소한 상태에서 사업을 진입하는 요인이 클 것으로 판단된다.

일과 영국의 일반인가제도와 유사한 규제환경이라고 볼 수 있다. 한국은 아직 미국의 비면허형태의 주파수 공유방식을 도입하지 않았으므로[43], 로컬 5G를 위한 주파수 공급은 독일, 일본, 영국의 방식과 유사한 형태로 이뤄질 것으로 예상된다.

한국의 로컬 5G 정책은 주파수 공급방안이 확정되지 않았으므로 아직 섣불리 판단하기 어려우나, 사업자 지위를 부여하는 형태, 주파수를 공급하는 방식 등이 독일과 유사하다. 물론 법령 체계는 일본과 유사하게 전기통신사업법, 전파법 체계를 가지므로 자가망과 기간통신사업자 형태를 띄게 되나, 내용적인 측면에서는 독일의 로컬 5G 정책과 유사하다.

로컬 5G의 목적은 5G 인프라를 통한 B2B 서비스로 기존 산업의 혁신을 일으키는 데 있다. 도입단계에서 규제정책을 정교하게 설계해야 로컬 5G가 활성화될 수 있다. 앞으로 로컬 5G 활성화를 위한 보다 좋은 정책방향을 탐색해 나가는데 이 논문연구가 참고자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

제3절 연구의 한계

이 논문연구에서 정리된 주요국의 5G 규제체계 아직 과도기 단계로서, 규제 시행이 1년 이내인 상황이며 이에 따라 수시로 변경이 발생하고 있는 상황이다. 가령, 독일의 경우에는 로컬 5G 주파수 신청자격이 정책초기에는 토지·건물 소유자로 제한하였다가 토지·건물 소유자가 위탁한 제3자로 확대되었다. 이와 같이 로컬 5G 정책초기이므로, 수시로 규제체계에 대한 변경이 있을 수 있어, 동 연구결과가 의미를 갖게되는 기간이 가변적이다.

로컬 5G는 시장 초기단계이므로, 주요국은 규제로서 접근하기 보다는 이를 활성화하는 차원에서 정책이 이루어지고 있다. 각 국의 상황에 맞

43) 일부 대역에 대해 TVWS(TV White Space) 형태로 주파수 공동사용 제도를 시행 중에 있다.

게 규제를 최소화해 시장을 형성하는 단계라고 볼 수 있다. 따라서 본격적인 로컬 5G에 대한 규제정책은 일정 수준 시장이 갖춰진 이후에 본격 논의될 것으로 보인다.

시장초기 단계이므로 로컬 5G에 대한 연구가 상대적으로 부족하여 이에 대해 참고할 수 있는 자료가 부족한 상황이다. 이에 따라, 국가별 정책자료(지침, 신청메뉴얼 등)를 참고해 작성하였으나 구체적인 예시나 현황을 본 연구에 담을 수 없는 한계가 있다. 아울러, 변화하는 시장 환경에 따라 국가별로 새로운 정책이 발표될 수 있으므로, 이를 모두 담기에는 어려운 측면도 존재한다.

로컬 5G를 도입하는 미국, 독일, 일본, 영국, 한국 등은 세계적으로 5G기술을 선도하는 국가로 분류할 수 있다. 시장초기 기술경쟁이 치열한 국가들의 경우와 도입이 늦은 국가들의 경우에는 로컬 5G에 대한 규제정책이 달라질 가능성도 물론 존재한다.

참고 문헌

김인희, (2018). 영국의 주파수이용권 양도·임대제도 현황. 정보통신방송정책, 제30권 6호 통권 666호, 12-29.

김윤정, (2012). 기간통신사업자의 비차별 의무와 미국 통신법상 기간통신사업자 규제 변천의 시사점. 경제규제와 법 제5권 제2호, 37 - 61.

김정현, 이상규, 김형찬, 오기석, 박정환, (2004). 통신산업에서의 진입장벽 결정요인 연구.

김준, 나성현, 김유리, 최아름, (2011). 무선통신사업 진입규제제도 개선방안 연구.

나성현, 박동욱, 전수연, 오기석, 조성규, 김원식, 이희정, (2008). 공익산업에서의 진입 및 M&A 규제제도에 대한 연구 : 기간통신사업자 허가 및 M&A 규제제도를 중심으로.

독일 통신법, Telekommunikationsgesetz(TKG), BGBl. I S. 1190, (2004).

독일 연방교통디지털인프라부, (2017). 5G strategy for Germany.

독일 연방경제기술부, (2020). Guidelines for 5G Campus Networks - Orientation for Small and Medium-Sized Businesses.

독일 연방통신청 공식홈페이지. https://www.bundesnetzagentur.de/

독일 연방통신청. 통신사업자 통지 신청양식, Informationsblatt zur Meldepflicht nach § 6 TKG.

독일 연방통신청, (2019). 3.700-3.800MHz 주파수 범위에서 로컬 주파수 사용을위한 주파수 할당에 대한 관리 규정, Verwaltungsvorschrift für Frequenzzuteilungen für lokale Frequenznutzungen im Frequenzbereich 3.700-3.800 MHz.

독일 연방통신청, (2021). 3.700-3.800MHz 주파수 범위에서 로컬 주파수 사용을 위한 사업자 개요, Übersicht der Zuteilungsinhaber für

Frequenzzuteilungen für lokale Frequenznutzungen im Frequenzbereich 3.700-3.800 MHz.
독일 연방통신청, (2021). 24.25-27.5GHz주파수 범위에서 로컬 광대역 주파수 사용을위한 주파수 할당에 대한 관리 규정, Verwaltungsvorschrift für Frequenzzuteilungen für lokale, breitbandige Frequenznutzungen im Frequenzbereich 24,25 - 27,5 GHz.
미국 통신법, U.S. Code Title 47 Telecommunications.
미국 FCC, (2018). The FCC's 5G FAST Plan.
미국 FCC 공식홈페이지. https://www.fcc.gov/
미국 Wireless Innovation Forum. CBRS Supported Air Interface and Measurement Technologies.
미국 5G Americas, (2020). 5G Technologies for Private Networks.
민대홍, 신용희, 안지영, (2020). 해외 주요국의 Private 5G 도입 동향. 전자통신동향분석, 35권 5호 통권 185호, 139-150.
박민정, 여혁종, (2008). 일본의 통신시장 및 규제 현황. 정보통신정책 제20권 16호 통권 446호, 1-29.
박종훈, 권오상, (2000). 해외 각국의 통신사업자 분류체계. 정보통신정책, 제12권18호 통권 264호, 1-21.
손장우, (2020). 향후 10년 이상 통신시장을 끌고 갈 Private 5G: 15년후 Private 5G CAPEX가 Public 5G CAPEX를 능가한다. https://www.netmanias.com/ko/?m=view&id=blog&no=14695 (검색일:2020.11.15. 21:08)
영국 디지털문화미디어체육부, (2017). A 5G Strategy for the UK
영국 통신법 Communications Act 2003, 무선전신법 Wireless Telegraphy Act of 2006
영국 Ofcom 공식홈페이지, https://www.ofcom.org.uk/
영국 Ofcom, (2019). Enabling wireless innovation through local licensing.
영국 Ofcom, (2019). Guide to using the Spectrum Information Portal.

영국 Ofcom, (2019). Shared access guidance.
영국 Ofcom, (2019) Shared access licence application form.
오승한, (2006). 전기통신시장의 사전규제 및 역무분류제도의 개선에 관한 비교법적 연구.
이민석, 여재현, 정진한, 김대건, (2018). 지능정보사회화에 대응한 기간통신사업 진입규제 정책방안 연구.
일본 전기통신사업법 및 전파법
일본 총무성 공식홈페이지, https://www.soumu.go.jp/
일본 총무성 로컬5G작업반 홈페이지. https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/local_5g/index.html
일본 총무성, (2019). 로컬 5G 도입 지침, ローカル5 G導入に關するガイドライン.
일본 총무성, 로컬 5G 면허 신청 지원 설명서
일본 총무성, (2019). 신세대 이동통신시스템위원회 보고서, 新世代モバイル通信システム委員會報告.
일본 총무성, 지역 무선데이터통신 제도 개요
정현준, (2005). 미국 통신시장 규제의 역사와 통신법 개정 움직임. 정보통신정책 제17권 16호 통권 377호, 1-22.
주재욱, 김봉식, 이주영, 이한영, (2011). 방송통신 글로벌화에 대비한 제도개선 연구 : 별정/부가통신역무 진입규제 개선 및 분류기준.
최주평, 이원철, (2019). 미국과 영국의 주파수 공동사용 추진 동향. 주간기술동향, 1926호 16-29.
한국 전기통신사업법, 법률 제16019호, (2018).
한국 전기통신사업법 시행령, 대통령령 제31380호, (2021).
한국 전기통신사업법 시행에 관한 과학기술정보통신부 규정, 과학기술정보통신부고시 제2019-45호, (2019).
한국 전파법, 법률 제17355호, (2020).
한국 전파법 시행령, 대통령령 제31380호, (2021).

한국 전파법 시행규칙, 과학기술정보통신부령 제60호, (2020).
ATLAS, (2019). 5G 시대에 주목받는 사설망(private network) 기반 '스마트 팩토리' 관련 동향과 시사점. ATLAS Theme Report.
ATLAS, (2020). 사설망 5G 중심으로 발전하며 이통사 참여도 증가 최근의 주요동향과 시사점. ATLAS Review 2020년 12월호, 1-15.
GSA, (2020). PRIVATE MOBILE NETWORKS: Summary
GSMA, (2020). 5G IoT Private & Dedicated Networks for Industry 4.0.
5G ACIA, (2019). 5G Non-Public Networks for Industrial Scenarios.

Abstract

Analysis of telecommunication policies in major countries related to Local 5G introduction

SIM JUSEOP

Public Administration

The Graduate School

Seoul National University

5G provides enhanced Mobile Broadband, massive machine type communication, ultra reliable and low latency compared to conventional communications. Unlike the previous generation of mobile communication, 5G is developed to support not only communication between people but also communication between objects. 5G provides connectivity and mobility to existing industries, enables new services, and offers a variety of features that promote innovation in existing industries. Major countries are paying attention to local 5G as a way to apply 5G to industries.

Local 5G is a 5G network that can only be used in a specific area, such as buildings and factories, and refers to a customized network

that is specialized for services to be introduced in that area. The US, Germany, Japan, the UK, and Korea are also allowing the establishment and operation of “local 5G” by separately supplying mobile communication frequencies to demanding companies or third parties.

Each country's local 5G regulation is different. In particular, regulations vary depending on the method of granting business status and the method of providing frequency bands. For example, local 5G services can start without a business condition or allocate a separate frequency to provide the service.

In the US, local 5G is introduced as a frequency sharing method without a license. In order to use the frequency sharing method, a system that can check the availability of 5G regional frequencies by region is required, and a system called SAS is operating in the United States. The U.S. allowed the use of the available frequency bands for local 5G by dividing them into layers, and provided the frequency not only for use in a license-free form, but also for public use or use through auctions.

In Germany and the UK, local 5G is assigned operator license and frequency allocation. Germany specified frequency supply for local 5G, but in the UK, local 5G frequency is supplied through a shared approach method. In the case of Japan, local 5G may or may not grant the operator license, but the frequency is designated. South Korea also opened up the possibility to build local 5G by issuing operator license or reporting them as self-network installers. Analysis of regulatory policy can reveal differences between countries in terms of autonomy, stability and scalability.

In terms of autonomy, the US method of building and operating regional 5G in the form of a license exemption is the most

advantageous, and Germany, the UK, and Korea excluding the US have similar levels. In Japan, since it is required to stipulate detailed matters for radio stations, autonomy is the lowest. In terms of stability, Germany, Japan, the UK, and Korea, which are the form of frequency allocation, are advantageous and the US is relatively disadvantageous. In terms of scalability, the United States, Germany, the United Kingdom, and Korea, which can provide services to the public in addition to their own needs, are advantageous. The United States, Germany, Japan, and the United Kingdom are trying to activate local 5G by setting the cost of using local 5G frequencies inexpensively. In the case of Korea, the policy direction for frequency supply has not yet been announced, but detailed measures have not been confirmed, making it difficult to directly compare with other countries.

In order to find a better policy direction, we will analyze the local 5G policies of major countries and expect this paper to be used as a reference.

keywords : 5G, Private network, Frequency, Telecommunication Act, Radio Waves Act

Student Number : 2013-23668