

5G 상용화에 대비한 전파이용 기반 마련

2018. 12.



국립전파연구원

National Radio Research Agency

제 출 문

본 보고서를 「5G 상용화에 대비한 전파이용 기반 마련」 과제의 최종 보고서로 제출합니다.

2018. 12. 31.

연구책임자 : 임 재 우(기술기준과 5G 이동통신담당)

연구 원 : 임 재 우(기술기준과 5G 이동통신담당)

송 홍 중(기술기준과 5G 이동통신담당)

서 용 석(기술기준과 5G 이동통신담당)

요 약 문

제4차 산업혁명의 핵심원동력인 5G를 선점하기 위한 국제 경쟁은 점점 치열해지고 있다. 이에 우리 정부는 세계최초 5G 상용화를 통한 초연결 시대 조기 구현을 목표로 설정하고 '18년 6월 5G 주파수 경매를 실시, '18년 12월 5G 조기 상용화의 일환으로 5G 기지국 전파를 송출하였다.

이에 우리원은 세계최초 5G상용화를 뒷받침할 국내 5G 기술의 ITU 국제표준화를 추진하는 한편 5G 주파수 경매에 필요한 간섭분석 등 기술적 검토는 물론 5G 기지국, 단말기의 세계최초 시장 출시가 가능하도록 5G 무선설비 기술기준을 마련하고 이를 시험할 수 있는 시험방법도 마련하였다.

본 연구보고서에는 3.5GHz대역 5G 무선설비 기술기준과 28GHz대역 5G 무선설비 기술기준을 마련하기 위한 전기통신사업용 무선설비 기술기준 고시 개정 에 관한 내용을 3장에 기술하였다. 4장에서는 5G 무선설비 기술기준을 시험하기 위한 시험방법으로 3.5GHz대역 5G 무선설비를 시험하기 위한 전도 시험 방법과 28GHz대역 무선설비를 시험하기 위한 복사 시험방법의 국가 표준안에 관해 기술하였다.

아울러 국내 5G 상용주파수인 26GHz대역을 ITU 국제공용 주파수로 국제 표준화하기 위한 5G 무선국과 위성 등 타 업무 간 간섭분석을 수행하고 관련 ITU 국제회의에 우리나라 입장을 반영하기 위한 국제협력 활동 결과를 5장에 기술하였다.

목 차

제1장 서론	1
제2장 5G 기술, 주파수 현황 및 특징	3
제3장 5G 무선설비 기술기준	5
제1절 기술기준 수립 방식(원칙)	5
제2절 종단 출력	6
제3절 주파수 간섭 고려사항	7
제4절 중계기 기술기준	8
제4장 5G 무선설비 전도/복사 시험방법	9
제1절 5G NR 이동통신 무선설비 전도 시험방법	9
제2절 5G NR 이동통신 무선설비 복사 시험방법	10
제3절 환경조건 완화 등 시험 간소화	12
제5장 5G 주도권 확보를 위한 국제표준화 대응	13
제6장 결론 및 향후 고려사항	21
참고문헌	22
[부록]	
1. 전기통신사업용 무선설비의 기술기준 일부개정	24
2. 전기통신사업용 무선설비의 기술기준 신·구문 대비표	35
3. 5G NR(New Radio) 이동통신 무선설비 전도 시험방법	49
4. 5G NR(New Radio) 이동통신 무선설비 복사 시험방법	75
5. ITU-R TG5/1 국제표준화 활동 주요내용	107

표 목 차

[표 2-1] 5G 주파수 할당 공고문	4
[표 3-1] 5G 무선설비 출력 허용편차	6
[표 5-1] WRC-19 의제 방안	18

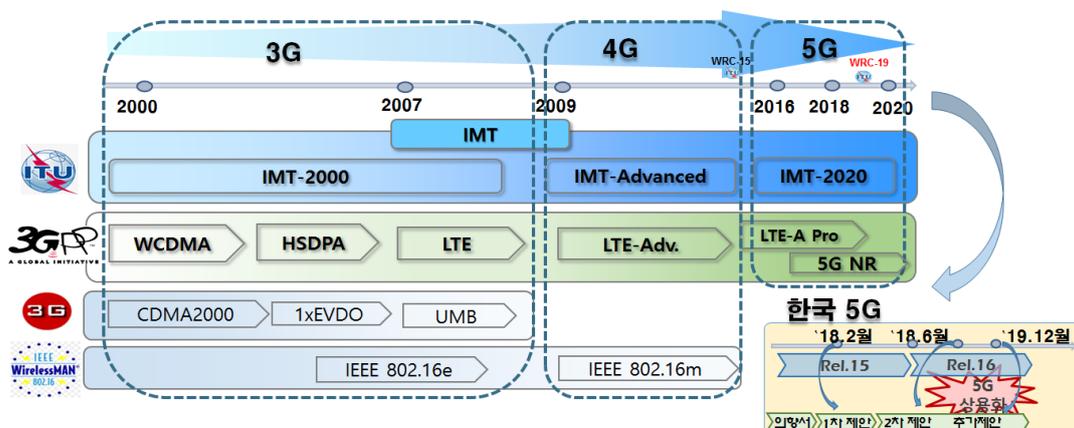
그림 목 차

[그림 1-1] 5G 기술진화 개념도	1
[그림 2-1] 3GPP의 5G 기술 개념도	3
[그림 3-1] 3.5GHz 대역 5G 기지국 스펙트럼 마스크	7
[그림 4-1] TRP와 EIRP 안테나 공급전력 개념도	10
[그림 4-2] 원/근거리장 측정거리 실험 결과	12
[그림 5-1] 간접 시나리오	13
[그림 5-2] 실외 기지국에 연결되는 이동국 분포	14
[그림 5-3] 실내 기지국에 연결되는 이동국 분포	14
[그림 5-4] 위성의 커버리지 영역	16
[그림 5-5] 실제 IMT-2020 분포 영역(위성의 위치: 9 E°)	16
[그림 5-6] 실제 IMT-2020 분포 영역(위성의 위치: 62 E°)	17

제1장 서론

2018년 8월 17일자로 3.5 GHz와 28 GHz 대역 5G 무선설비 RF 기술기준을 신설하는 전기통신사업용 무선설비의 기술기준이 개정 고시되었다. 2018년 9월 3.5GHz 대역 5G 무선설비 RF 전도특성을 시험하기 위한 시험방법 국가표준안이 마련되었으며, 이후 11월 28GHz 대역 복사 특성을 시험방법 국가표준안도 마련되었다. 이와 같이 관련 법규가 정비됨에 따라 세계 최초로 5G 서비스를 위한 기지국과 단말기가 적합인증 되어 시장에 출시되고 구축·운영됨으로써 2018년 12월 1일 세계 최초 5G 조기 상용화를 통한 2019년 5G 상용화 서비스가 본격적으로 진행될 전망이다. 4차 산업혁명의 핵심 원동력인 5G 무선 네트워크망을 세계 최초로 확보하려는 그간의 노력이 이제 점차로 실현되어 가고 있다.

ITU는 2012년 세계전파통신회의(WRC-12) 이후부터 본격적으로 5G 밑그림을 그리기 시작하여 2015년 6월 마침내 우리나라 주도로 5G 비전인 5G 기술 청사진과 표준화 일정을 완성하였다. IMT-2020이라는 새로운 이름도 부여하고, 초고속/초연결/저지연으로 대표되는 3대 서비스 시나리오와 최대 20 Gbps의 데이터 전송, 1km²에 약 100만 개의 기기 연결, 자율주행, 로봇제어를 위한 저지연의 고신뢰 통신 등의 핵심 성능 요구사항을 담은 5G 기술 청사진과 2020년까지 ITU 표준을 완성하기 위한 표준 제안/평가/채택 등의 표준화 절차를 담은 5G 비전이 마련된 것이다.



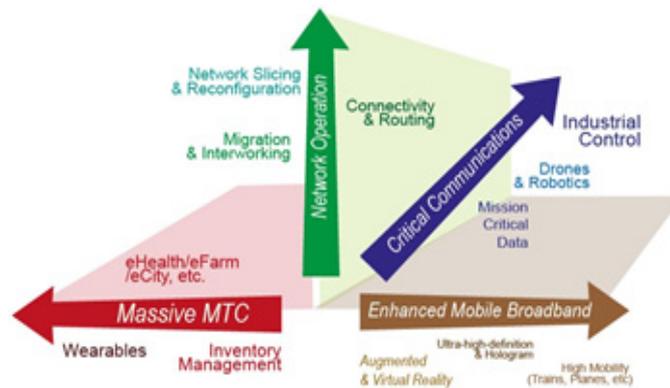
[그림 1-1] 5G 기술진화 개념도

이러한 ITU의 결정 사항들은 3GPP를 통해 구체화 되어 세부 5G 기술 개발과 표준화를 추진하게 되었으며, 3GPP Release 15부터 5G NR이라는 새로운 이름을 부여하고, 2018년 6월 그 첫번째 5G NR 기술 표준인 Release 15 버전이 완성되었다. 이와 병행하여 ITU는 WRC-15를 통해 1.4 GHz 대역과 3.5 GHz 대역 등 6GHz 이하의 이동통신(IMT)용 국제 공용 주파수를 결정하였으며, 2019년 개최 예정인 세계전파통신회의(WRC- 19)를 통해 24GHz 이상의 국제 공용 주파수도 결정할 예정이다. [그림 1-1]은 5G 기술진화 개념도를 나타낸다.

본 논문에서는 세계 최초로 5G 무선설비를 적합인증하기 위한 5G 무선설비 RF 기술기준과 기술기준 적합 유무를 판단하기 위한 시험방법을 중심으로 기술하였다.

제2장 5G 기술, 주파수 현황 및 특징

5G 무선설비 RF 기술기준과 시험방법을 설명하기에 앞서 5G 기술과 주파수 이용 환경적 특징을 살펴보고자 한다. 2015년 ITU가 제시한 5G 기술과 주파수의 청사진에 해당하는 “IMT-2020 비전 권고서(M.2083)”에서는 3대 서비스 시나리오와 8대 핵심 성능 요구사항을 권고하고 있으며, 이를 3GPP는 [그림 2-1]와 같이 기술 개념을 정의하였다.



[그림 2-1] 3GPP의 5G 기술 개념도(출처 : 3GPP 웹사이트)

5G는 4G까지의 전송속도를 높이기 위한 기술성능 특징을 넘어 사물 인터넷을 실현하기 위한 초연결 네트워크는 물론 자율주행 및 공공재난 통신에서 요구되는 저지연/고신뢰 통신을 실현하기 위한 기술성능을 요구하게 되었다. 이는 5G 기술 구현에서 볼 때 초고속 통신을 지원하기 위한 초광대역의 주파수 대역폭을 요구하게 되었으며, 밀리미터파 주파수 자원과 스몰 셀의 필요성을 증대시켰다. 빔포밍을 지원하기 위한 Massive MIMO 안테나 기술은 안테나 탭 공급전력과 총복사전력(Total Radiated Power: TRP)이라는 새로운 출력 기준을 도입하게 되었다. 특히 밀리미터파 전파자원의 기술적 특징으로 안테나 일체형의 기지국과 단말기 출현은 기술기준의 적합 유무를 시험하는 시험 방법 등 전파관리 제도 측면에서도 변화를 가져오게 되었다. 4G에 비해 더 많고 다양한 주파수 대역폭과 변조도, SCS(Sub Carrier Spacing)를 지원하는 5G 기술은 RF 기술기준과 시험방법에서도 복잡도를 증가시키게 되었다. 표준

화 관점에서 4G까지는 3GPP와 ITU 국제표준에 기반한 주파수 공급과 기술방식이 마련된 반면, 5G는 국제표준에 앞서 선제적으로 국내 5G 주파수 정책 및 기술방식 등 기술기준을 마련해야 하는 상황이었다. 이를 고려하여 우리나라는 ITU를 통해 3GPP가 2018년 6월까지 5G NR Release 15 버전의 표준을 완성해 줄 것으로 요청하고, 이를 고려한 국내 정책 수립 및 관련 제도 정비를 추진하였다. 2018년 5월 4일자로 이동통신(IMT)용 주파수할당 공고문이 [표 2-1]과 같이 제시되었다

[표 2-1] 5G 주파수 할당 공고문(공고 제2018-235호)

주파수	3.5GHz (3,420 ~ 3,700MHz)	28GHz (26.5 ~ 28.9GHz)
대역폭	280MHz (10MHz × 28 블록)	2,400MHz (100MHz × 24 블록)
기술 방식	국제전기통신연합(ITU)이 채택한 IMT 표준 기술방식(IMT-2000, IMT-Advanced, IMT-2020* 및 이후 진화기술) *다만, IMT-2020 채택 이전에는 한시적으로 3GPP 표준기술(Rel 15 이후)의 사용 허용	
혼간섭 사항	인접 공공 주파수 등 기존 업무 보호	인접 차량충돌방지레이더 및 이동형위성지구국 (ESIM) 간섭회피

국내 5G용 주파수로 3.5GHz와 28GHz 대역의 총 2.68GHz 폭을 동시 공급하게 되었으며, 3.5GHz의 경우는 3,400MHz 이하의 공공 레이다와 혼간섭을 고려하여 20MHz 보호대역 설정으로 3,420 ~ 3,700MHz 대역의 280MHz 폭이 결정되었다. 28GHz의 경우는 최대 대역폭 800MHz(400MHz×2)을 고려하여 총 2.4GHz 폭이 결정되었으며, 27.5 ~ 29.5 GHz 대역의 차세대 위성 서비스 도입에 따른 혼간섭 회피 등의 사항을 공고문에 제시하였다. 기술기준과 시험방법에 직접 관련된 사항으로 ITU의 5G(IMT-2020) 표준 채택 이전에 한시적으로 3GPP 표준기술을 허용하는 기술방식 조건이다.

제3장 5G 무선설비 기술기준

기술기준(Technical Regulation)은 정부가 안전, 환경, 보건 등 국민의 안전과 권리를 보호하기 위해 마련한 기술규범으로 법률에 의한 강제규정이다. 특히 무선설비 RF 기술기준은 전파의 혼간섭 방지 및 기존의 망 유해 등을 고려하여 최대 출력, 대역폭, 불요파(대역외 발사, 스퓨리어스) 등 주로 출력에 관한 사항이다. 기술방식은 5G 주파수 할당 공고문에 근거하여 ITU가 정한 IMT 표준 기술방식 결정 이전에는 한시적으로 3GPP 표준기술(Rel 15 이후)에 따라야 한다.

제1절 기술기준 수립 방식(원칙)

기술기준을 마련함에 있어 인명안전, 전파간섭방지라는 기본 원칙 외에 무선설비의 기술 및 주파수 이용 특성을 고려해야 하는 경우가 있다. 예를 들어 700MHz LTE 통합공공망 무선설비의 경우는 인접대역의 UHD 방송주파수와 공존을 고려하여 LTE 기지국은 물론 단말기까지도 불요파 억압과 수신특성을 기술기준으로 규정하는 등 국내 전파 이용환경을 고려하여 특히, 기지국의 불요발사 규정을 3GPP와 다르게 정의하는 경우가 있다. 그러나 이동통신 단말기의 경우는 글로벌 로밍 등 호환성을 고려하여 통상 3GPP 표준과 부합하도록 국내 기술기준을 마련하는 것이 일반적인 수립 방식이다.

5G 무선설비의 경우는 ITU의 국제표준은 물론 3GPP의 표준이 완성되기 전에 기술기준을 마련해야 하는 상황으로 5G 주파수 할당 공고에서도 제시한 바와 같이 공공 주파수, 위성업무와 간섭 회피 등의 국내·외 전파이용환경을 고려해야 하는 상황이다. 5G 무선설비 기술기준을 수립하는 방식으로 5G 무선설비의 글로벌 호환 및 시장 선점을 위해 2018년 6월의 3GPP Release 15 표준과 부합화를 고려하되, 국내 기술기준이 선제적으로 결정한 사항은 후속 조치에 의해 3GPP 표준에 반영되도록, 완성된 3GPP 표준과 부합화 작업은 행정예고 기간(60일) 중에도 지속적으로 추진하였다.

제2절 종단 출력

3GPP 표준에 따라 새로운 출력 개념인 안테나 탭 공급전력과 총복사전력이 도입되었다. 기존 무선설비의 출력 개념이 안테나 공급전력, 등가등방복사전력(EIRP)이었다. 5G 기술로 새롭게 적용된 Massive MIMO, 빔포밍 다중 안테나 기술로 인해 기존의 안테나 공급전력과 유사한 개념인 총복사전력(Total Radiated Power: TRP)이 도입되었으며, 이는 기존 무선설비 기술기준에 없었던 새로운 출력 기준이다.

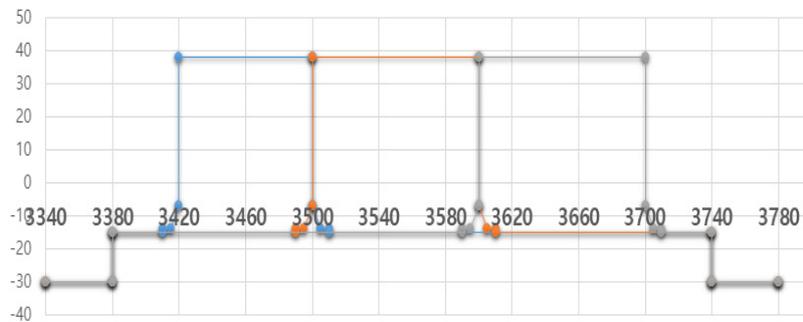
기지국/단말기 출력 값은 전파의 도달 거리와 관련되어 큰 출력일수록 넓은 서비스 영역을 확보할 수 있는 반면, 장비 구현이 어렵고, 제조 단가가 올라가는 것 외에도 간섭영향에 대한 우려가 커지게 된다. 3GPP 표준은 최대 출력값을 제시하지 않고 있어 이동통신사를 포함하여 이해 당사자 간 협의를 통해 LTE 수준의 출력 값으로 정의하였다. 28GHz 대역 5G 단말기의 경우는 전파도달 특성이 좋지 못함을 고려하여 3GPP 표준이 정하는 최대 값(EIRP 43dBm 이하)으로 규정하였으며, 출력의 허용편차(3dB)의 경우, 3GPP 표준과 부합하도록 전기통신사업용 무선설비 기술기준의 별표로 신설하였다.

[표 3-1] 5G 무선설비 출력 허용편차(고시 별표6)

송신 설비	허용편차 (%)	
	상한 퍼센트	하한 퍼센트
1. 주파수분할 복신 방식을 사용하는 이동통신용 무선설비 가. 이동국	20	-
2. 시분할 복신 방식을 사용하는 28 GHz 대역 이동통신용 무선설비 가. 이동국	100	-
3. 시분할 복신방식을 사용하는 3.5 GHz 대역 이동통신용 무선 설비 가. 이동국	100	-

제3절 주파수 간섭 고려 사항

3.4 GHz 이하 대역에서 운용 중인 공공 주파수와 간섭 영향을 고려하여 20 MHz 보호대역을 설정하였으며, 이는 5G 주파수 할당 공고문으로도 제시되었다. 기술기준에서도 빔포밍 안테나의 높은 이득의 고출력을 감안하여 간섭 해소에 유리한 강화된 스푸리어스 불요발사 규정(Category B, -30 dBm)을 채택하였다. 유럽의 사례로 강화된 불요파 규정(-52dBm)의 수용 여부도 검토되었으나, 국내 이해당사자의 의견을 고려하여 -30dBm 수준으로 정의하였다. 통상 Category A의 스푸리어스 값(-13dBm)을 감안하면 Category B는 17dB 강화된 값으로 주로 산간 교외지역의 공공 주파수 보호하기 조치이다. [그림 3-1]은 3.5GHz대 280MHz 폭의 각 사업자별 기지국 스펙트럼 마스크를 나타낸다. 스푸리어스 값의 적용 구간을 3.5GHz 5G 주파수 대역 (3,420 ~ 3,700MHz)의 바깥쪽으로 40MHz 폭의 이격된 주파수로 정의함에 따라 각 이동통신 사업자별 세 개 대역이 각기 다른 스펙트럼 마스크를 갖게 정의되었다. 이는 3.5GHz 5G 주파수 대역 내에서 디지털 필터만으로도 주파수 변경이 가능하도록 하는 장점을 가지게 되었다.



[그림 3-1] 3.5GHz 대역 5G 기지국 스펙트럼 마스크

제4절 중계기 기술기준

기지국 송신장치와 단말기(이동국) 송신장치를 중계하는 장치인 3.5GHz와 28 GHz 대역의 중계기의 RF 기술기준도 마련되었다. 3.5GHz대 인접대역의 공공 주파수 보호를 위해 강화된 불요발사 규정을 중계기가 적용을 받지 않기 위해 중계기와 기지국을 명확히 구분하기 위한 사항은 시험방법 국가표준안으로 다음과 같이 규정하였다.

“고유 Cell ID 부여 기능이나 호처리 능력이 없으며, 기지국으로부터의 무선 신호 또는 별도의 중계기용 부가 장치를 통해 받은 신호를 단순 증폭하여 서비스하는 기기를 말한다.”

강화된 불요발사 규정(Category B, -30dBm)은 주로 공공 주파수 사용 인근 지역인 산간 교외 지역에 설치되는 대출력 기지국을 대상으로 하고 있으므로 3.5GHz 대역 중계기는 강화된 불요발사 규정이 적용되지 않고 일반적인 불요발사 규정(Category A)을 따르도록 하였다.

제4장 5G 무선설비 전도/복사 시험방법

무선설비 기술기준의 적합 여부를 시험하기 위한 시험방법은 과거 “국립전파연구원 공고”에서 현재는 국가표준으로 규정하고 있다[8]. 특히 LTE 이동통신 무선설비부터는 별도의 시험방법으로 규정[10]하고 있으며, 5G 무선설비 시험방법도 3.5GHz 대역 5G에 적용하는 전도 시험방법과 주로 28 GHz대역 5G에 적용하는 복사 시험방법을 각각 신규 국가표준(안)을 마련하였다. 5G의 경우는 LTE보다 기술 복잡도가 높다. 예를 들어 대역폭의 경우, LTE는 5, 10, 15, 20MHz 인 반면, 3.5GHz 대역 5G는 10, 15, 20, 40, 50, 60, 80, 90, 100MHz로 두 배 이상이 많으며, SCS의 경우, 5G는 15, 30, 60kHz로 세 배가 많다. 인접채널누설 전력의 반복 시험의 사례에서도 알 수 있듯이 대역폭(9개)× 변조방식(22개, 단말기) × 시험채널(3개) × SCS(3개) 및 온습도 환경 조건 변화의 수많은 반복 시험으로 인한 시험 시간과 비용이 증가된다. 이를 효율적으로 줄이기 위한 시험방법 간소화도 적용하였다. 28 GHz 대역 5G의 경우는 새로운 출력 개념인 총복사전력을 측정하기 위한 새로운 출력 측정방법도 마련하였다.

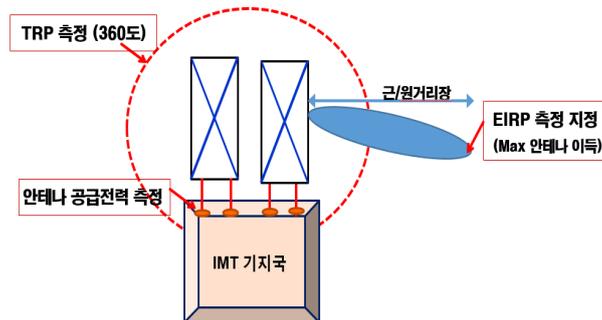
3GPP 표준과의 부합화를 고려하여 국내 시험방법이 선제적으로 결정한 사항은 후속조치로 3GPP 표준에 반영하도록 하되, 최종 완성된 3GPP 표준과 부합화 작업은 행정예고 기간(60일) 중에도 지속적으로 추진하였다.

제1절 5G NR 이동통신 무선설비 전도 시험방법

3.5 GHz 대역의 5G 기지국은 출력기준이 기존의 안테나 공급전력과 유사한 안테나 탭 공급전력으로 규정하게 됨에 따라 LTE 시험방법을 참고하여 “5G NR(New Radio) 이동통신 무선설비 전도 시험방법 국가표준(안)”을 마련하였다[11]. 4G 대비 5G의 기술 복잡성을 고려하여 3배 이상의 반복 시험증가로 인한 비효율성을 개선하기 위해 간소화된 시험방법을 고려하였다. 출력 사항이 아닌 주파수 허용편차와 대역폭 기술기준 항목의 시험은 최악의 시험 조건에서 1회만 시험하는 것으로 간소화하였으며, 출력 사항의 기술기준 조항의 경우도 가급적 최악의 출력 조건에서 시험하여 불필요한 반복시험을 줄이는 간소화 된 시험방법을 적용하였다.

제2절 5G NR 이동통신 무선설비 복사 시험방법

LTE인 4G 이동통신까지는 안테나 공급전력의 출력기준을 규정하고 있어 복사 시험방법이 필요 없었다. 28GHz 대역 5G는 빔포밍을 지원하기 위한 Massive MIMO 안테나 기술과 밀리미터파 주파수를 이용하게 됨으로써 새로운 출력 기준인 총복사전력(TRP)이 기술기준으로 규정되었다.



[그림 4-1] TRP와 EIRP 안테나 공급전력 개념도

이를 반영하여 신규 국가표준(안) “5G NR(New Radio) 이동통신 무선설비 복사 시험방법”을 신설하였다[12]. 3GPP에서도 OTA (Over the Air)라 기술된 복사 시험방법이 연구 중으로 세계 최초 5G 상용화라는 국내 실정을 고려하여 선제적으로 시험방법을 마련하였다. 가급적 표준화 작업 중인 3GPP의 최신 버전의 표준(안)과 부합하되 국내 시험기관의 시험환경 등을 고려하여 비용과 시간을 최소화 할 수 있도록 하였다. 소출력 무선설비에 적용되고 있는 EIRP 측정 방법과 시험시설을 이용하기 위하여 우선 TRP와 EIRP간의 상관관계를 정립하였다. TRP는 안테나로부터 방사되는 총 전력으로 정의되며, 안테나 공급전력과 유사한 개념이다. 다만 안테나를 구성하는 소자의 손실특성 (ohmic loss) 만큼의 차이가 존재한다. EIRP는 안테나 공급전력에 최대 안테나 이득을 더한 값으로 정의된다.

$$\begin{aligned} \text{TRP} &= \text{안테나 공급전력} + \text{ohmic loss(안테나 소자 손실)} \\ &= \text{EIRP} - \text{안테나 directivity(≒안테나 이득)} \end{aligned}$$

TRP를 정밀하게 측정하기 위해서는 360도 3D 방향의 15도 단위로 측정 지점을 설정할 경우는 264개의 측정 포인트, 10도 단위인 경우는 621개 측정 포인트를 3GPP에서 권고하고 있다. 빔포밍 안테나 이득 특성 상 모든 측정 포인트는 원거리장(far field)을 만족하여야 한다. 28GHz 대역 5G 기지국의 경우, 어레이 배열 다중 안테나 구조를 가지며, 큰 안테나 사이즈와 높은 주파수의 작은 파장으로 원거리장을 확보하기 위해서는 10m 이상의 큰 측정 거리가 요구된다. 이는 챔버 사이즈와 직접적으로 연관되어 10m 이상의 초대형 챔버를 요구하게 되거나, TRP 전용 신규 시설을 요구하게 된다.

$$\text{원거리장 조건의 측정 거리}(d) = \frac{2D^2}{\lambda}$$

여기서 D 는 안테나 사이즈, λ 는 시험 주파수의 파장

수 백 포인트 이상의 측정 지점과 챔버 사이즈 크기는 시험시간은 물론 시험 비용과 직접적으로 연관된다. 빔포밍 안테나 기술을 적용한 5G 기기의 특성상 출력 사항의 측정을 위해서는 제조사 또는 시험 신청자가 안테나 이득 등의 정보 제공과 수신 안테나 방향으로 고정된 지점으로 최대 이득의 안테나 패턴 동작을 지원해 주어야 할 필요가 있다. 시험 기관은 제조사(또는 시험 신청자)의 기술 지원 등의 협조를 통해 TRP 전용 시험 시설을 구축하기 전이라도 기존 챔버를 이용하여 TRP 측정 시험이 가능하도록 규정하였다. 특히 측정 거리에 대해서도 원거리장 조건의 측정 거리($\frac{2D^2}{\lambda}$)를 유연하게 적용할 수 있도록 다음과 같은 명시하였다.

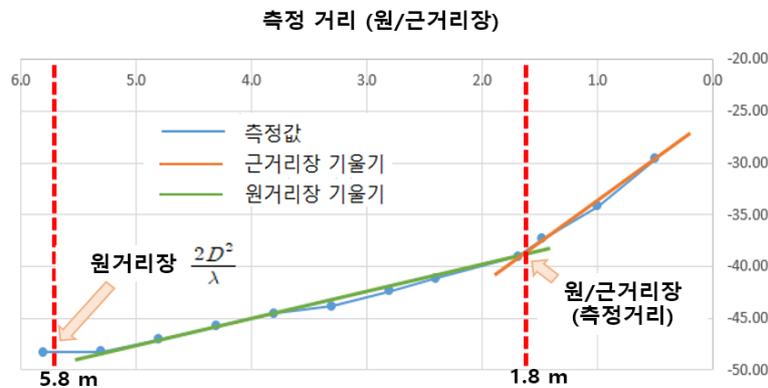
“측정 거리는 원거리장(far field) 조건에서 시험한다. 다만, 원거리장 조건과 동일한 조건의 측정 거리를 시험 대상 기기 제조사 등이 안테나 크기 및 위치에 근거하여 선언한 경우 또는 그 외 타당한 근거가 제시된 측정 거리도 인정할 수 있다.”

검증 실험을 통해 시험 주파수 18 GHz, 안테나 사이즈 22cm에서 5.8m의 이론적 원거리장 측정거리가 1.8m로 줄어들 수 있음을 확인하였다. 물론 TRP를 측정하기 위해 개발 중인 3GPP 표준 시험방법인 DFF(Direct Far Field), IFF(Indirect Far Field)도 국내 시험방법에서 수용하고 있다[7]. 단말기 같이

고정된 지점으로 최대 안테나 이득과 동작을 지원하지 못하거나, 안테나 이득 등의 정보를 제공하기 어려운 경우에는 3GPP의 TRP 시험방법을 적용할 것으로 예상된다.

제3절 환경조건 완화 등 시험 간소화

전압/온도/습도 등 환경조건 변화에 따른 기술기준 적합 유무를 시험하는 복사 시험의 경우는 간소화가 필요하다.



[그림 4-2] 원/근거리장 측정거리 실험 결과

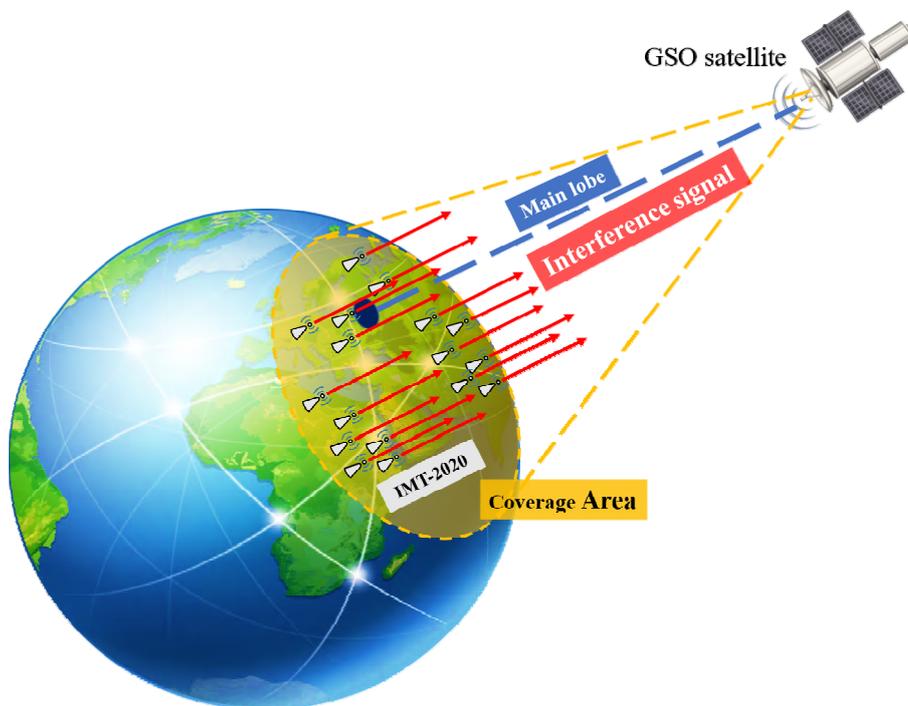
항온·항습기 등 별도 시설을 갖춘 챔버 구현이 불가능함을 고려하여 기술기준 시험항목 중 출력 사항이 아닌 주파수 허용편차와 대역폭 항목에 대해서만 환경 조건 시험을 적용하도록 간소화 하였다. 아울러 부차적 전파발사 기술기준 항목의 경우, 2차 고조파 대역인 56GHz 주파수에서 -47 dBm/MHz까지 측정하기 위한 계측기의 동작범위의 한계를 고려하여 아래와 같이 간소화 방안을 마련하였다.

원거리장 조건에서 잡음레벨 3dB 이내인 주파수까지 측정하며, 그 이상의 주파수에서는 원거리장 거리의 1/10 지점에서 불요파가 미 검출되어야 한다.

제5장 5G 주도권 확보를 위한 국제표준화 대응

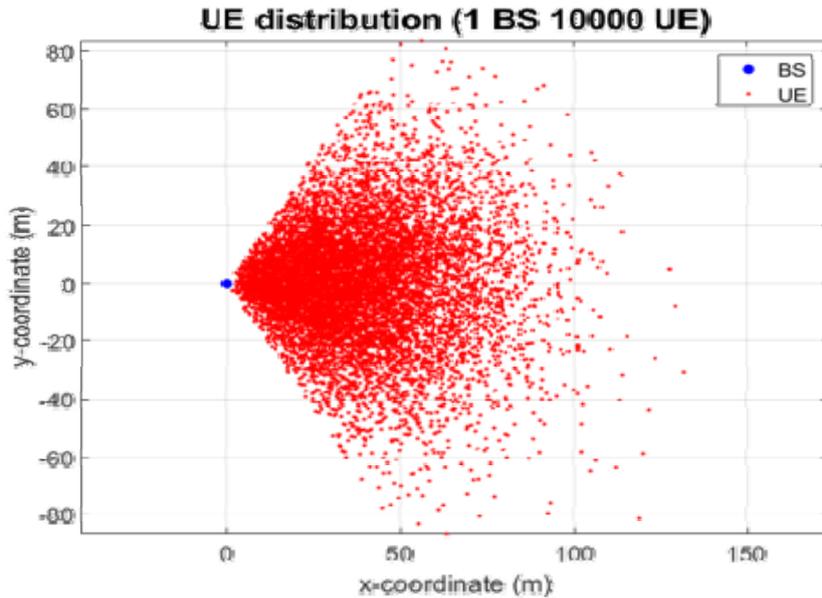
TG5/1은 WRC-19 의제 1.13(5G 주파수) 논의를 위해 한시적으로 SG5 산하에 구성된 그룹으로서 IMT와 타 업무 간 간섭분석 공유연구 및 CPM(Conference Preparatory meeting) 보고서 초안을 작성하는 특별연구반이다. TG5/1 산하에 4개의 작업반(WG1 : CPM (의장: 마이클 크레머(독일)), WG2 : 30GHz (의장: 제랄드 네토(브라질)), WG3 : 40/50GHz (의장 : 유타오 주(중국)), WG4: 70/80 GHz (의장: 라우노 루이스마키(핀란드)) 및 의장단 (의장 : 신디 쿡(캐나다), 부의장 : 마이클 크레머(독일))으로 구성된다.

'18년 1월에 있었던 4차 회의에서는 우리나라가 제출한 공유연구 등을 취합하여 작업문서를 업데이트 하였다. 특히 26GHz 대역 고정위성과의 공유연구에 우리나라를 비롯하여 호주, 프랑스, 일본, 중국, 영국, UAE, 브라질, 러시아 등의 기고를 취합하여 작업문서를 업데이트 하였다.

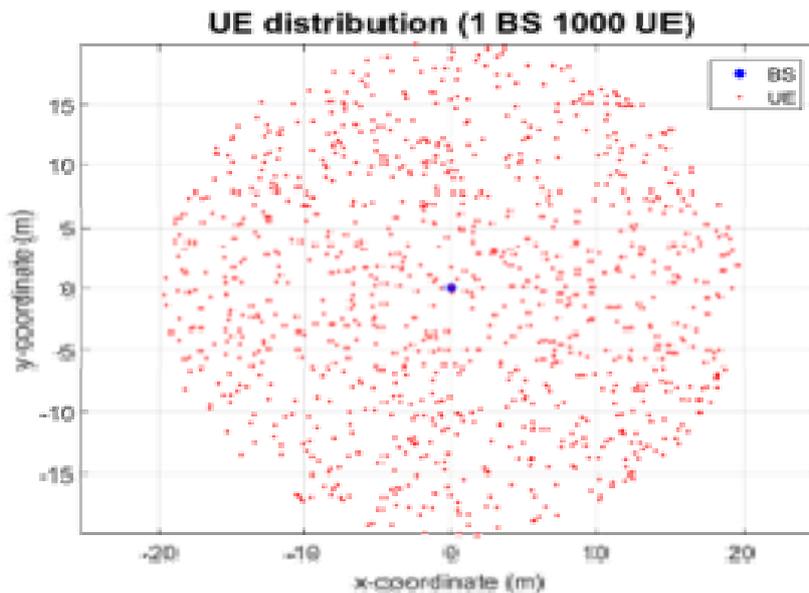


[그림 5-1] 간섭 시나리오

우리나라는 IMT 배치환경에서 실내를 제외한 실외분포의 기지국과 단말의 수를 재산출하고 대기손실, 빔퍼짐손실 등을 적용한 누적간섭을 분석하여 보호기준을 충분히 만족하고 단말의 출력제어분포와 기지국과 단말의 단일, 배열안테나의 이득분포를 보완하여 제출하였다.



[그림 5-2] 실외 기지국에 연결되는 이동국 분포

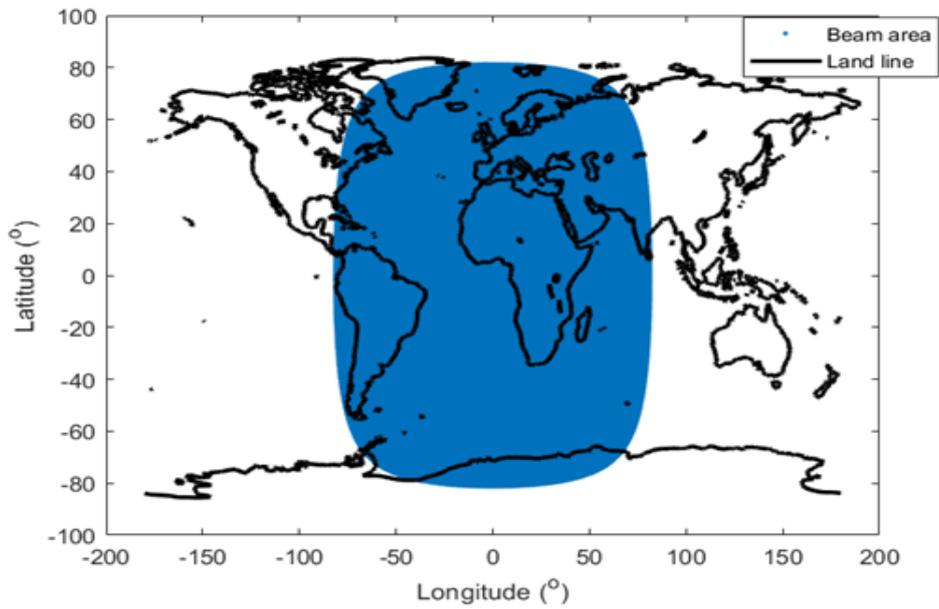


[그림 5-3] 실내 기지국에 연결되는 이동국 분포

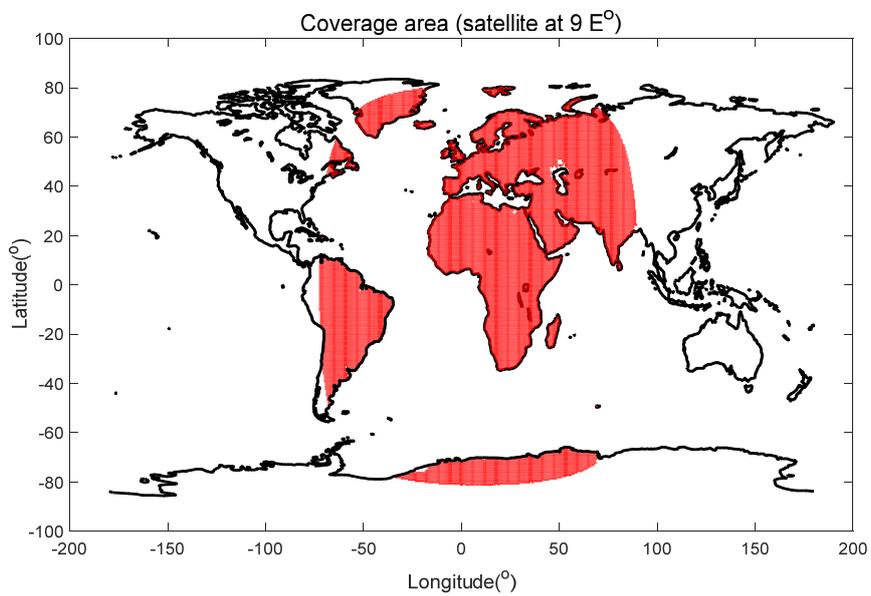
반면 러시아는 보호비 분담률(고정위성, 고정, 이동 업무)을 -16.9dB로 적용하고 단말의 네트워크 로딩률을 적용하지 않은 분석결과를 기고하여 고정위성 우주국 보호를 위해 IMT를 후보대역에서 제외하자고 제안하였다. 또한 모든 기고에 시뮬레이션 환경의 시간율, 클러터 손실의 장소율, 스냅샷 수, 기지국과 단말의 네트워크 로딩률 적용여부와 빔 방향, 파라미터의 평균값을 고려한 결과 인지 편집자 주를 남겼다. 26GHz 대역 지구탐사위성과 공유연구에 전파모델, 추가손실 등을 고려한 지구탐사위성 보호거리 제시하였다. 수동업무(26GHz 인접대역/32GHz 대역)의 공유연구에 기지국은 -26.2 ~ -40.5dBW/200MHz, 단말은 -22.8 ~ -32.5 dBW/200MHz 불요발사 강화가 필요하다는 결과를 제시하였다.

40GHz 대역 37-50.2GHz(고정위성/이동위성/방송위성), 37-38GHz/40-40.5GHz(지구탐사위성/우주탐사), 36-37GHz(지구탐사위성/우주탐사(수동)), 37-43.5GHz(고정) 및 42.5-43.5GHz(전파천문) 대역 등으로 구분한 5개 작업문서 보완하였다. 50GHz대역 42.5-43.5GHz(고정위성), 45.5-47GHz(항공이동), 47-47.2GHz(아마추어/아마추어위성), 47.2-50.2GHz(지구탐사위성(수동)), 50.4-52.6GHz(지구탐사위성(수동), 고정위성(상향)) 대역 등으로 구분한 5개 작업문서 보완하였다. 66-71GHz 대역 위성간업무와의 신규 공유연구(영국) 작업문서 개발하였고, 동일대역(71-76GHz)의 고정업무 및 인접대역(76-81GHz)의 전파탐지(차량용 레이더)와 IMT간 공유연구에 대한 작업문서 보완/개발하였다. 지난 3차 회의에서 WP 5D가 제공한 일부 파라미터에 이슈가 제기되어 특별반(ad-hoc)을 통해 논의하여 가이드라인 문서를 개발하였고, 4차회의에서 파라미터 관련 작업그룹들이 연락문서를 보내움에 따라 이를 특별반에서 논의 후, 합의된 사항들을 가이드라인 문서에 반영하였다.

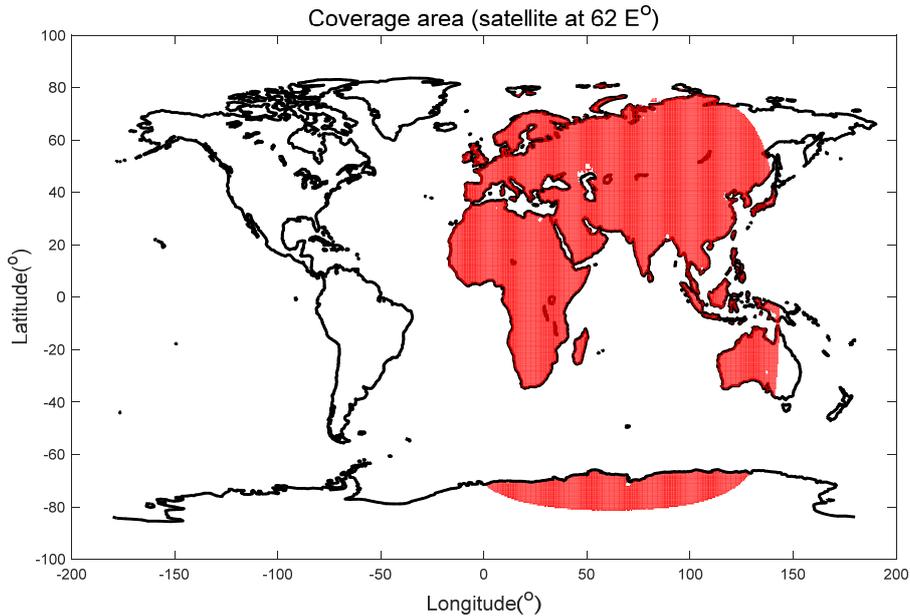
'18년 5월에 있었던 5차 회의에서는 5G 후보대역의 기존 업무 보호를 위한 IMT 규제방안 논의에 착수하여 IMT 규제수위에 따라 방안을 분류하고, 26GHz 대역에 대해 집중하여 작성하였으며 이를 12개 후보대역에 준용하고 다른 업무 보호조건을 명시하기 위한 신규 결의 논의를 시작하였으나 일정 상 완료하지 못하고 다음 회의에 이어서 논의하기로 하였다. 26GHz 대역 고정위성과의 공유연구는 지난회의에서 요청된 사항에 대해 IMT 시스템에서 누적되는 간섭 분석을 위한 시뮬레이션 환경(스냅샷 수, 장소율 등)에 대해 자세한 설명을 추가하여 기고하였다. 시뮬레이션에 사용한 스냅샷 수, 분담율, 혼신보호비, 장소율 등 자세한 파라미터를 추가하였으나, 각 공유연구마다 가정이 달라 결과 비교를 위한 논의가 계속되었다.



[그림 5-4] 위성의 커버리지 영역



[그림 5-5] 실제 IMT-2020 분포 영역(위성의 위치: 9 E°)



[그림 5-6] 실제 IMT-2020 분포 영역(위성의 위치: 62 E°)

대부분의 공유연구 결과는 WP 5D가 제공한 시나리오와 파라미터를 적용하여 결과가 유사하나, 러시아는 최악조건을 적용하고 중간결과를 제시하지 않음에 따라 검증이 어려웠다. 우리나라와 중국 등은 WP 5D가 제공한 가이드라인을 고려해야하고 간섭분석에 사용한 중간결과를 제시하지 않았음을 지적하였으나 러시아는 더 이상 자료를 제공하지 않았다. 프랑스, 룩셈부르크, 일본은 충분한 마진이 있다는 공유연구 결과에도 불구하고 IMT 기술특성을 규제할 것을 제안하였다. 작업문서를 완료하였으나 CPM 텍스트에 포함할 공유연구 결과 요약문이 최종합의 되지 않아 다음회의에서 논의하기로 하였다. 26GHz 대역 인접한 과학 업무와의 공유연구에서는 우리나라를 비롯한 8개의 공유연구가 완료됨에 따라 지구탐사위성(수동) 보호를 위해 인접 IMT 불요발사 제한값을 각각 제안하였다. 단일/빔포밍 안테나 패턴, 기타 기준(보호기준 분담율, 멀티채널 간섭, 안테나 보정 적용 등) 여부에 따라 최대 약 16dB 차이 발생한다. 단일 안테나 패턴 및 기타 기준 모두 반영시, 기지국은 $-42 \sim -49\text{dBW}/200\text{MHz}$, 단말은 $-38 \sim -45\text{dBW}/200\text{MHz}$ 수준이 요구되고, 빔포밍 안테나 패턴 및 기타 기준 모두 미반영시, 기지국은 $-33 \sim -35\text{dBW}/200\text{MHz}$, 단말은 $-29 \sim -33\text{dBW}/200\text{MHz}$ 수준이 요구된다. 파라미터 적용 여부에 따라 불요발사 기준이 다르게 도출되어 프랑스, ESA 등은 멀티채널 영향(2dB), WP 7C가 제안한 보호기준 분담율(3dB), 실내 기지국에

접속하는 실외단말(2~3dB) 적용을 주장하였고, 미국, 중국, 우리나라, 영국, 브라질 등은 실질적인 상황을 고려하여 멀티채널 등을 적용하지 않을 것을 주장하여 지속적인 논란이 발생하였다. 40/50GHz 대역을 각각 5개 대역으로 분류하여 동일/인접대역 업무 보호를 위한 공유연구결과 작업문서 각각 5개로 구성하였다. 66-71GHz 대역은 위성간업무(ISS), 이동, 이동위성, 무선험행, 무선험행위성 등 5개 업무로 분배되어 있으나, ISS와의 공유연구만이 포함되어 있고 특별한 이견 없이 기고대로 반영하였다. 71-76GHz 대역은 고정, 고정위성, 이동위성, 방송, 방송위성 등 5개 업무, 인접 76-81GHz 대역은 무선탐지업무로 분배되어 있고, 동 대역 공유연구는 고정, 무선탐지(차량레이더), 고정위성업무 등 3개로 구성하고 작업문서를 개발하였다.

'18년 8월에 있었던 6차 회의에서는 5G 후보대역의 타 업무 보호를 위한 IMT 규제방안을 논의하고 CPM 텍스트 작성을 완료하였다. 각 후보대역별 규제 및 절차 적용 방안에 IMT 규제수위에 따라 각 주관청이 제안한 방안을 분류하고 이를 12개 후보대역에 적용 가능한 옵션을 각각 적용하기로 하였다. 12개의 5G 후보대역 중 32GHz 대역 등 일부 대역들에 대하여 IMT 지정을 반대하는 방안 1(NOC)로 결정하였다.

[표 5-1] WRC-19 의제 방안(Method)

방 안(Method)	내 용
1	이동업무로 미지정(NOC)
2	이동업무로 1순위 분배 및 지정(업무보호용 강제조건명시)
3	이동업무로 1순위 분배 및 지정(업무보호용 조건을 선택사항으로 정리)
4	이동업무로 지정하되 별도 조건 없이 WRC 결의 750만 적용
5	이동업무로 지정하되 국가간 조정 조항(9.21)
6	이동업무로 지정하되 인접국 동의를 얻음

우리나라는 5G 후보대역의 기존 업무 보호를 위한 IMT 규제방안으로 불요

과 억압 및 IMT 출력의 값을 국내 기술기준에 부합하는 값을 제안하였다. 또한 사전에 미국, 일본, 뉴질랜드와 정부 수석대표 회의에서 우리나라 제안값에 대한 배경설명과 각국의 이해관계를 논의하고 상호 협력하여 각 주관청 제안이 반영되도록 협조를 요청하였다. 23.6-24GHz 대역 지구탐사위성 보호를 위한 IMT의 불요과 억압을 국내 기술기준에 근거한 값(-20dBW/200MHz)을 제안하였으나 각 주관청이 제안된 값의 범위가 넓고(-54~-20dBW/200MHz) CPM 회의에서 결정될 사항이니 TBD로 결론 내려졌다. 이는 단일/빔포밍 안테나 패턴, 기타 기준(보호기준 분담율, 멀티채널 간섭, 안테나 보정 적용 등) 여부에 따라 최대 약 16dB 차이 발생하게 된다. 50.2-50.4GHz/52.6-54.25GHz 대역 2차 고조파에 의한 지구탐사위성(수동) 보호 WRC 의제가 아니며 각 주관청 규정 방안으로 해결 가능하므로 삭제를 제안하였고 조건이 필요 없다는 옵션으로 설정하였다. 또한 24.5-27.5GHz 대역 고정위성 보호를 위한 IMT의 출력제한(25/35/37/46/TBD dBm /200MHz)을 국내 기술기준의 값이 포함되도록 옵션에 반영하였고 IMT의 총복사전력 제한, 기지국 양각 조정, 기지국 양각에 따른 EIRP 마스크, 단위면적당 기지국 밀도 등을 고려하여 총 9개의 옵션이 개발되었다. 66-71GHz 대역 공유연구결과가 매우 부족하고, 충분히 검증이 되지 않았음에도 공유 가능하다는 결과에 대해 러시아의 상당한 반대로 차기 WRC 의제로 연구되어야 한다는 옵션이 개발되었다. 26GHz 대역 고정위성과의 공유연구는 고정위성의 3dB 빔폭 안테나 패턴을 최악상황을 고려한 최대이득으로 계산하여 IMT 시스템에서 누적되는 간섭영향을 분석하였으나 의장보고서의 안테나패턴을 적용한 결과를 업데이트 하였다. 또한, 평창올림픽 이후 국내에 IMT가 이미 운용 중에 있다는 문구를 추가하여 우리나라가 기술기준에 기반하여 제안한 출력 값의 근거로 남겼다. 우리나라를 비롯하여 중국, 일본, 영국 등 대다수의 나라는 WP4A에서 제공한 시간율에 따른 혼신보호비(I/N=-10.5dB, 20%)를 적용한 결과로 업데이트하였고, 대부분의 공유연구 결과는 의장보고서의 기본절차를 따랐을 때 공유가 가능하나, 전문 그룹이 제공한 이외의 파라미터를 사용함에 따라 완화방법이 필요하다는 요약문을 작성하였다. 26GHz 대역에 인접한 과학업무와의 공유연구는 지난회의에 정리한 공유연구 전체 결과 요약문 CPM text에 적합한 요약문으로 축약 및 재구성하여 업데이트하여 안테나 단일/빔포밍 패턴, 보호기준 분담률, 멀티채널 누적간섭 반영 여부에 따라 12개의 연구를 그룹화하여 정리하였다. 40/50GHz 대역을 각각 5개

대역으로 분류하여 동일/인접대역 업무 보호를 위한 공유연구결과 작업문서를 개발 완료하였다. 66-71GHz 대역은 위성간, 이동, 이동위성, 무선향행, 무선향행위성 등 5개 업무로 분배되어 있으나, 지난 회의까지 위성간 업무와의 공유연구만이 유일했으나 이번 회의에 이동위성업무와의 신규 공유연구 결과를 추가(2개 연구결과 모두 영국의 기고)하여 공유연구 완료하였다. 71-74GHz 대역은 고정, 고정위성, 이동, 이동위성 등 4개 업무, 74-76GHz 대역은 고정위성, 이동, 방송, 방송위성, 우주연구 등 5개 업무로 분배되어 있으나, 고정, 고정위성 등 2개 업무와의 공유연구 완료하였다. 81-84GHz 대역은 고정, 고정위성, 이동, 이동위성, 전파천문 등 5개 업무, 84-86GHz 대역은 고정, 고정위성, 이동, 전파천문 등 4개 업무로 분배되어 있으나, 고정, 고정위성, 전파천문업무와의 공유연구를 완료하였다. 향후 우리나라 5G 주파수 대역에 미치는 영향을 면밀히 검토하여 국내 기술기준에 과도한 제약이 가해지지 않도록 대응이 필요하고 필요시 한·중·일 등 공동기고를 추진하고 APG19-4차 회의에서 우리나라 의견이 아태 공동입장으로 합의되도록 대응할 계획이다.

제6장 결론 및 향후 고려사항

3.5 GHz와 28 GHz 대역의 5G 무선설비를 적합 인증하기 위한 5G 무선설비 RF 기술기준과 기술기준 적합 유무를 판단하기 위한 시험방법을 마련함에 있어 주요 고려사항을 중심으로 고찰해 보았다. 이를 바탕으로 5G 조기 상용화를 위한 5G 기지국과 단말기가 적합인증 되어 구축·운영 될 수 있도록 관련 제도를 정비하였으며, 2019년에는 5G 상용화가 본격화 될 것이 전망된다.

3GPP 및 ITU 국제표준화와 병행하며 추진되고 있는 5G 무선설비 RF 기술기준과 시험방법은 국제표준과 부합화를 지속적으로 추진할 예정이다.

아울러 향후 5G 무선망 인프라를 이용한 차량/공장/스마트시티 등 다양한 형태의 5G 융·복합 서비스 도입에 대비하여 기술기준 및 시험방법 개선을 위한 선행 연구도 추진할 예정이다.

ITU-R TG5/1은 IMT와 타 업무 간 간섭분석 공유연구 및 CPM(Conference Preparatory meeting) 보고서 작성을 완료하여 SG5 산하에 구성된 특별그룹으로서의 역할을 마무리하였다. 우리나라는 5G 주파수 대역의 국내 기술기준에 과도한 제약이 가해지지 않도록 적극 대응하였으며 향후, APG19-4차 회의에서 한·중·일 등 공동기고 추진 및 주요국들과 양자회담 등을 통한 아태 공동입장으로 합의되도록 적극 대응할 계획이다.

참고문헌

- [1] 3GPP 38.104 V15.2.0 (2018-06): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Base Station (BS) Radio Transmission and Reception (Release 15).
- [2] 3GPP TS 38.101-1 V15.2.0 (2018-06): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) Radio Transmission and Reception; Part 1: Range 1 Standalone (Release 15).
- [3] 3GPP TS 38.101-2 V15.2.0 (2018-×): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) Radio Transmission and Reception; Part 2: Range 2 Standalone (Release 15).
- [4] 3GPP TS 38.101-3 V15.2.0 (2018-×): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) Radio Transmission and Reception; Part 3: Range 1 and Range 2 Interworking operation with other radios (Release 15).
- [5] 3GPP TS 38.141-2 V0.×.0 (2018-×): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group RAN; NR; Base Station (BS) Conformance Testing Part 1: Conducted Conformance Testing (Release 15).
- [6] 3GPP TS 38.521-2 V0.×.× (2018-×): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) Conformance Specification; Radio Transmission and Reception; Part 1: Range 1 Standalone (Release 15)
- [7] 3GPP TR 38.810 V×.×.0 (2018-×): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group RAN; Study on Test Methods for New Radio (Release 15).
- [8] 전기통신사업용 무선설비의 기술기준, 국립전파연구원고시 제2018. 8. 17., 일부 개정.
- [9] KS X 3123, 무선설비적합성평가 시험방법, 2018. 7. 20., 일부 개정.

- [10] KS X 3142, LTE 이동 통신 무선 설비 특성 시험방법, 2018. 7. 20., 일부 개정.
- [11] KS X 31××, 5G NR(New Radio) 이동 통신 무선 설비 전도 시험 방법, 국립전파연구원 홈페이지 전자공청회.
- [12] KS X 31××, 5G NR(New Radio) 이동 통신 무선 설비 복사 시험 방법, 국립전파연구원 홈페이지 전자공청회.

붙임1

전기통신사업용 무선설비의 기술기준 일부개정

● 국립전파연구원고시 제2018-17호

「전파법」 제45조(기술기준), 같은 법 시행령 제123조제1항제1의2호(권한의 위임·위탁)에 따라 전기통신사업용 무선설비의 기술기준(국립전파연구원고시 제2017-3호, 2017. 3. 31.)일부를 다음과 같이 개정하여 고시합니다.

2018년 8월 17일

국립전파연구원장

전기통신사업용 무선설비의 기술기준

전기통신사업용 무선설비의 기술기준 일부를 다음과 같이 개정한다.

제4조에 제7항 및 제8항을 다음과 같이 신설한다.

⑦ 시분할 복신방식을 사용하는 28 GHz 대역 이동통신용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.

1. 공통조건

가. 통신방식은 직교주파수분할 다중접속방식일 것

나. 전파형식은 G7D, D7D, D7W, G7W 또는 W7W 중 하나 이상을 사용할 것

다. 주파수대역은 다음 조건을 만족할 것

1) 26.5 GHz ~ 29.5 GHz 주파수대역을 사용하는 이동통신용 무선설비의 채널당 점유주파수대역폭은 100 MHz, 200 MHz, 400 MHz 중에서 사용할 것

2. 기지국 송신장치의 조건

가. 주파수허용편차는 다음 조건을 만족할 것

총복사전력이 30 dBm 이상인 경우	±0.05 ppm 이하일 것
총복사전력이 30 dBm 미만인 경우	±0.1 ppm 이하일 것

나. 총복사전력은 지정주파수 마다 (점유주파수대역폭(MHz) × 0.2 / MHz) W 이하일 것

다. 인접채널 누설전력비는 인접 채널대역에 누설되는 전력이 기본 주파수의 평균전력보다 28 dB 이상 낮거나 아래 절대값 중 덜 엄격한 값일 것

총복사전력이 30 dBm 이상인 경우	-13 dBm/MHz 이하
총복사전력이 30 dBm 미만인 경우	-20 dBm/MHz 이하

라. 대역외발사는 다음 조건을 만족할 것

점유주파수대역폭 바깥쪽 끝에서 이격(Δf)	불요발사 평균전력 (총복사전력)	분해대역폭
$0.5 \text{ MHz} \leq \Delta f < \text{점유주파수대역폭의 } 10 \% + 0.5 \text{ MHz}$	(-5 dBm, (-35 dB, -12 dBm))	1 MHz
점유주파수대역폭의 10 % + 0.5 MHz $\leq \Delta f < \text{할당대역} + 1.5 \text{ GHz}$	(-13 dBm, (-43 dB, -20 dBm))	1 MHz

* 주 : 할당대역이란 제1호다목의 주파수대역을 의미함

마. 스퓨리어스발사는 다음 조건을 만족할 것

주파수대역	불요발사 평균전력 (총복사전력)	분해대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-13 dBm	100 kHz
1 GHz ~ 2차 고조파 GHz		1 MHz

3. 기지국 수신장치의 부차적 전파발사는 다음 조건을 만족할 것

주파수대역	불요발사 평균전력 (총복사전력)	분해대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-57 dBm 이하	100 kHz
1 GHz ~ 2차 고조파	-47 dBm 이하	1 MHz

4. 이동국 송신장치의 조건

가. 주파수허용편차는 지정주파수의 $\pm 0.1 \text{ ppm}$ 이하일 것

- 나. 등가등방복사전력은 20 W 이하일 것
- 다. 인접채널 누설전력비는 누설되는 전력이 기본 주파수의 평균전력보다 17 dB 이상 낮은 값일 것
- 라. 대역외발사는 다음 조건을 만족할 것

점유주파수대역폭	점유주파수대역폭 바깥쪽 끝에서 이격(Δf)	불요발사 평균전력 (총복사전력)	분해대역폭
100 MHz	$\pm(0\sim 10)$ MHz	-5 dBm 이하	1 MHz
	$\pm(10\sim 200)$ MHz	-13 dBm 이하	1 MHz
200 MHz	$\pm(0\sim 20)$ MHz	-5 dBm 이하	1 MHz
	$\pm(20\sim 400)$ MHz	-13 dBm 이하	1 MHz
400 MHz	$\pm(0\sim 40)$ MHz	-5 dBm 이하	1 MHz
	$\pm(40\sim 800)$ MHz	-13 dBm 이하	1 MHz

마. 스푸리어스발사는 다음 조건을 만족할 것

주파수대역	불요발사 평균전력 (총복사전력)	분해대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-36 dBm 이하	100 kHz
1 GHz ~ 12.75 GHz	-30 dBm 이하	1 MHz
12.75 GHz ~ 2차 고주파	-13 dBm 이하	1 MHz

5. 이동국 수신장치의 부차적 전파발사는 다음 조건을 만족할 것

주파수대역	불요발사 평균전력 (총복사전력)	분해대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-57 dBm 이하	100 kHz
1 GHz ~ 2차 고주파	-47 dBm 이하	1 MHz

- 6. 기지국 송신장치와 이동국 송신장치를 중계하는 송신장치 조건의 가입자 방향은 제2호 조건을 만족하고, 사업자 방향은 제4호 조건을 만족할 것(다만, 인접채널누설전력비는 가입자 방향은 제외 및 사업자 방향의 전력은 제4호 나목을 만족할 것)
- 7. 무선국의 개설풍차에 적합하여 운용중인 기지국은 할당대역 바깥쪽, 중계 송신장치는 점유주파수대역폭 바깥쪽 주파수에 대해서만 제2호라목 및 마목의 불요발사 규정을 적용한다.

⑧ 시분할 복신방식을 사용하는 3.5 GHz 대역 이동통신용 무선설비의 기술 기준은 다음 각 호와 같다.

1. 공통조건

가. 통신방식은 직교주파수분할 다중접속방식일 것

나. 전파형식은 G7D, D7D, D7W, G7W 또는 W7W 중 하나 이상을 사용할 것

다. 3420 MHz ~ 3700 MHz 주파수대역을 사용할 것

2. 기지국 송신장치의 점유주파수대역폭은 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz, 30 MHz, 40 MHz, 50 MHz, 60 MHz, 70 MHz, 80 MHz, 90 MHz, 100 MHz 중에서 사용할 것

3. 기지국 송신장치의 조건

가. 안테나 탭에 공급되는 전력은 (점유주파수대역폭(MHz) × 0.4/MHz) W 이하이며 총 전력은 (점유주파수대역폭(MHz) × 3.2/MHz) W를 초과하지 않을 것. 또는 총복사전력은 안테나탭 공급전력에 9 dB 더한 값을 초과하지 않을 것. 단, 안테나 연결기형 기지국 송신장치의 탭에 공급되는 전력은 (점유주파수대역폭(MHz) × 0.6/MHz) W 이하이며 총 전력은 (점유주파수대역폭(MHz) × 4.8/MHz) W를 초과하지 않을 것

* 주 : 안테나 탭은 배열안테나(선형 수동회로망을 포함한 안테나)와 송수신 집합체 사이의 전도성 측정 단자 등을 의미함

나. 주파수허용편차는 다음 조건을 만족할 것

안테나탭 최대공급전력이 38 dBm 이상인 경우	±0.05 ppm 이하일 것
안테나탭 최대공급전력이 38 dBm 미만인 경우	±0.1 ppm 이하일 것

* 주 : 총복사전력일 때는 안테나탭 최대공급전력에 9 dB 더한 값일 것

다. 인접채널 누설전력비는 인접 채널대역에 누설되는 전력이 기본 주파수의 평균전력보다 45 dB 이상 낮거나 아래 절대값 중 덜 엄격한 값일 것

안테나탭 최대공급전력이 38 dBm 초과인 경우	-15 dBm/MHz 이하
안테나탭 최대공급전력이 24 dBm 초과 38 dBm 이하인 경우	-25 dBm/MHz 이하
안테나탭 최대공급전력이 24 dBm 이하인 경우	-32 dBm/MHz 이하

* 주 : 총복사전력일 때는 안테나탭 최대공급전력 및 불요발사 기준에 9 dB 더한 값일 것
라. 대역외발사는 다음 조건을 만족할 것

1) 기본주파수의 안테나탭 최대공급전력이 38 dBm 초과인 경우

점유주파수대역폭 바깥쪽 끝에서 이격(Δf)	안테나탭 당 불요발사 평균전력	분해 대역폭
$0.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 5.05 \text{ MHz}$	$-7\text{dBm} - \frac{7}{5} \cdot \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 0.05\right) \text{dB}$ 이하	100 kHz
$5.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 10.05 \text{ MHz}$	-14 dBm 이하	100 kHz
$10.5 \text{ MHz} \leq \Delta f < \text{할당대역} + 40 \text{ MHz}$	-15 dBm 이하	1 MHz

* 주 : 중복사전력일 때는 안테나탭 최대공급전력 및 안테나탭 당 불요발사 평균전력에 9 dB 더한 값일 것

* 주 : 할당대역이란 제1호다목의 주파수대역을 의미함

2) 기본주파수의 안테나탭 최대공급전력이 31dBm 초과 38 dBm 이하인 경우

점유주파수대역폭 바깥쪽 끝에서 이격(Δf)	안테나탭 당 불요발사 평균전력	분해 대역폭
$0.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 5.05 \text{ MHz}$	안테나탭 최대공급전력 $-53\text{dB} - \frac{7}{5} \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 0.05\right) \text{dB}$ 이하	100 kHz
$5.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 10.05 \text{ MHz}$	안테나탭 최대공급전력 -60dB	100 kHz
$10.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < \text{할당대역} + 40 \text{ MHz}$	안테나탭 최대공급전력 -60dB 또는 -25dBm 중 작은값	100 kHz

* 주 : 중복사전력일 때는 안테나탭 최대공급전력 및 안테나탭 당 불요발사 평균전력에 9 dB 더한 값일 것

3) 기본주파수의 안테나탭 최대공급전력이 24 dBm 초과 31 dBm 이하인 경우

점유주파수대역폭 바깥쪽 끝에서 이격(Δf)	안테나탭 당 불요발사 평균전력	분해 대역폭
$0.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 5.05 \text{ MHz}$	$-22\text{dBm} - \frac{7}{5} \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 0.05\right) \text{dB}$ 이하	100 kHz
$5.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 10.05 \text{ MHz}$	-29 dBm	100 kHz
$10.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < \text{할당대역} + 40 \text{ MHz}$	-29 dBm	100 kHz

* 주 : 중복사전력일 때는 안테나탭 최대공급전력 및 안테나탭 당 불요발사 평균전력에 9 dB 더한 값일 것

4) 기본주파수의 안테나탭 최대공급전력이 24 dBm 이하인 경우

점유주파수대역폭 바깥쪽 끝에서 이격(Δf)	안테나탭 당 불요발사 평균전력	분해대역폭
$0.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 5.05 \text{ MHz}$	$-30\text{dBm} - \frac{7}{5} \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 0.05 \right) \text{dB}$ 이하	100 kHz
$5.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 10.05 \text{ MHz}$	-37 dBm	100 kHz
$10.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < \text{할당대역} + 40 \text{ MHz}$	-37 dBm	100 kHz

* 주 : 중복사전력일 때는 안테나탭 최대공급전력 및 안테나탭 당 불요발사 평균전력에 9 dB 더한 값일 것

마. 스퓨리어스발사는 다음 조건을 만족할 것

주파수대역	안테나탭 당 불요발사 평균전력	분해대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-36 dBm 이하	100 kHz
1 GHz ~ 12.75 GHz	-30 dBm 이하	1 MHz
12.75 GHz ~ 5차 고주파		1 MHz

* 주 : 중복사전력일 때는 안테나탭 당 불요발사 평균전력에 9 dB 더한 값일 것

4. 기지국 수신장치의 부차적 전파발사는 다음 조건을 만족할 것

주파수대역	안테나탭 당 불요발사 평균전력	분해대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-57 dBm	100 kHz
1 GHz ~ 12.75 GHz	-47 dBm	1 MHz
12.75 GHz ~ 5차 고주파	-47 dBm	1 MHz

* 주 : 중복사전력일 때는 안테나탭 당 불요발사 평균전력에 9 dB 더한 값일 것

5. 이동국 송신장치의 점유주파수대역폭은 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz, 40 MHz, 50 MHz, 60 MHz, 80 MHz, 90 MHz, 100 MHz 중에서 사용할 것

6. 이동국 송신장치의 조건

가. 주파수허용편차는 지정주파수의 $\pm 0.1 \text{ ppm}$ 이하일 것

나. 안테나공급전력은 200 mW 이하일 것

다. 인접채널 누설전력비는 인접 채널대역에 누설되는 전력이 기본 주

과수의 평균전력보다 30 dB 이상 낮은 값일 것
 라. 대역외발사는 다음 조건을 만족할 것

(dBm)										
(MHz)	10 MHz	15 MHz	20 MHz	40 MHz	50 MHz	60 MHz	80 MHz	90 MHz	100 MHz	
± 0-1	-13	-13	-13	-13						점유주과수대역폭의 1%
					-24	-24	-24	-24	-24	30 kHz
± 1-5	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	1 MHz
± 5-6	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	
± 6-10										
± 10-15	-25	-25	-25	-13	-13	-13	-13	-13		
± 15-20										
± 20-25			-25	-13	-13	-13	-13	-13		
± 25-30										
± 30-35				-25	-13	-13	-13	-13		
± 35-40										
± 40-45			-25	-25	-13	-13	-13	-13		
± 45-50										
± 50-55				-25	-25	-13	-13	-13		
± 55-60										
± 60-65					-25	-25	-13	-13		
± 65-80										
± 80-90						-25	-25	-13		
± 90-95										
± 95-100										
± 100-105									-25	

마. 스퓨리어스발사는 다음 조건을 만족할 것

주과수대역	불요발사 평균전력	분해대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-36 dBm 이하	100 kHz
1 GHz ~ 12.75 GHz	-30 dBm 이하	1 MHz
12.75 GHz ~ 5차 고주파	-30 dBm 이하	1 MHz

바. 어떤 전기통신사업자의 범용가입자식별모듈(USIM)을 탑재하여도 음

성통화서비스, 영상통화서비스, 발신자번호표시서비스, 단문메시지서비스, 멀티미디어메시지서비스 및 데이터서비스(다만, WAP서비스는 제외)를 지원할 것

7. 이동국 수신장치의 부차적 전파발사는 다음 조건을 만족할 것

주파수대역	불요발사 평균전력	분해대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-57 dBm	100 kHz
1 GHz ~ 12.75 GHz	-47 dBm	1 MHz
12.75 GHz ~ 5차 고조파 GHz	-47 dBm	1 MHz

8. 기지국 송신장치와 이동국 송신장치를 중계하는 송신장치 조건의 가입자 방향은 제3호 조건을 만족하고, 사업자 방향은 제6호 조건을 만족할 것(다만, 인접채널누설전력비는 가입자 방향은 제외 및 사업자 방향의 안테나공급전력은 10 W 이하이고 제3호마목의 스퓨리어스발사 조건은 -13 dBm 이하일 것)
9. 무선국의 개설풍차에 적합하여 운용중인 기지국은 할당대역 바깥쪽 주파수에 대해서만 제3호라목 및 마목, 중계 송신장치는 점유주파수대역폭 바깥쪽 주파수에 대해서만 제3호라목 및 마목의 스퓨리어스발사 조건 -13 dBm 이하의 불요발사 규정을 적용한다.

제6조제3호다목 중 “일 것”을 “또는 200kHz 이하일 것”으로 한다.

제14조 중 “2016년”을 “2019년”로 한다.

부칙을 다음과 같이 신설한다.

부칙 (제2018-17호, 2018. 8. 17.)

제1조(시행일) 이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

제2조(다른 고시의 개정) ① 「방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시」 중 별표1에 대상기자재와 별표7에 기기부호를 다음과 같이 신설한다.

[별표 1]

적합인증 대상기자재

(제3조제1항 관련)

		가				
					SR	
58. 5G NR (28 GHz)	가.					
	.					
	.					
59. 5G NR (3.5 GHz)	가.					
	.					
	.					

[별표 7]

방송통신기자재등의 기기부호 및 형식기호 표시방법

(제5조제5항, 제8조제5항, 제11조제2항 관련)

1. 제5조제5항과 관련한 적합인증 대상기자재의 기기부호 표시방법

58. 5G NR) (28 GHz	가.	FVG11
	.	FVG12
	.	FVG13
59. 5G NR) (3.5 GHz	가.	FVG21
	.	FVG22
	.	FVG23

② 「방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시」 중 [별표 1]의 나호에 시험항목을 다음과 같이 신설한다.

2.	265-1 5G NR (28 GHz)() 265-2 5G NR (28 GHz)() 265-3 5G NR (28 GHz)() 266-1 5G NR (3.5 GHz)() 266-2 5G NR (3.5 GHz)() 266-3 5G NR (3.5 GHz)()
3.	348 KN 301 489-50(5G , ,) 349 KN 301 489-52(5G ,)
4.	521 5G NR (3.5 GHz)
5.	604 5G NR (28 GHz)()

별표를 다음과 같이 신설한다.

[별표 6]

출력 허용편차

(제4조제4항제4호나목, 제4조제7항제4호나목 제4조제8항제4호나목 관련)

	허용편차(%)	
	상한퍼센트	하한퍼센트
1. 주파수분할 복신 방식을 사용하는 이동통신용 무선설비 가. 이동국	20	-
2. 시분할 복신 방식을 사용하는 28GHz 대역 이동통신용 무선설비 가. 이동국	100	-
3. 시분할 복신방식을 사용하는 3.5GHz 이동통신용 무선 설비 가. 이동국	100	-

붙임2

전기통신사업용 무선설비의 기술기준 신·구문 대비표

현행	개정안				
<p>제4조(이동통신용 무선설비) ①·② · ③·④·⑤·⑥(생략) <신설></p>	<p>제4조(이동통신용 무선설비) ①·② · ③·④·⑤·⑥ (현행과 같음) ⑦ <u>시분할 복신방식을 사용하는 28 GHz 대역 이동통신용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.</u></p> <p>1. <u>공통조건</u></p> <p>가. <u>통신방식은 직교주파수분할 다중접속방식일 것</u></p> <p>나. <u>전파형식은 G7D, D7D, D7W, G7W 또는 W7W 중 하나 이상을 사용할 것</u></p> <p>다. <u>주파수대역은 다음 조건을 만족할 것</u></p> <p>1) <u>26.5 GHz ~ 29.5 GHz 주파수대역을 사용하는 이동통신용 무선설비의 채널당 점유주파수대역폭은 100 MHz, 200 MHz, 400 MHz 중에서 사용할 것</u></p> <p>2. <u>기지국 송신장치의 조건</u></p> <p>가. <u>주파수허용편차는 다음 조건을 만족할 것</u></p> <table border="1" data-bbox="820 1809 1126 1921"> <tr> <td data-bbox="820 1809 1126 1865">총복사전력이 30 dBm 이상</td> <td data-bbox="1126 1809 1399 1865">±0.05 ppm 이하일 것</td> </tr> <tr> <td data-bbox="820 1865 1126 1921">총복사전력이 30 dBm 미만</td> <td data-bbox="1126 1865 1399 1921">±0.1 ppm 이하일 것</td> </tr> </table>	총복사전력이 30 dBm 이상	±0.05 ppm 이하일 것	총복사전력이 30 dBm 미만	±0.1 ppm 이하일 것
총복사전력이 30 dBm 이상	±0.05 ppm 이하일 것				
총복사전력이 30 dBm 미만	±0.1 ppm 이하일 것				

나. 총복사전력은 지정주파수마다 (점유주파수대역폭(MHz) × 0.2/MHz) W 이하일 것

다. 인접채널 누설전력비는 누설되는 전력이 기본 주파수의 평균전력보다 28 dB 이상 낮거나 아래 절대값 중 덜 엄격한 값일 것

총복사전력이 30 dBm 이상인 경우	-13 dBm/MHz 이하
총복사전력이 30 dBm 미만인 경우	-20 dBm/MHz 이하

라. 대역외발사는 다음 조건을 만족할 것

점유주파수대역폭 바깥쪽 끝에서 이격(Δf)	불요발사 평균전력 (총복사전력)	분해대역폭
$0.5 \text{ MHz} \leq \Delta f < \text{점유주파수대역폭의 } 10\% + 0.5 \text{ MHz}$	(-5 dBm, -35 dB, -12 dBm))	1 MHz
$\text{점유주파수대역폭의 } 10\% + 0.5 \text{ MHz} \leq \Delta f < \text{할당대역} + 1.5 \text{ GHz}$	(-13 dBm, -43 dB, -20 dBm))	1 MHz

* 주 : 할당대역이란 제1호다목의 주파수대역을 의미함

마. 스푸리어스발사는 다음 조건을 만족할 것

주파수대역	불요발사 평균전력 (총복사전력)	분해대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-13 dBm	100 kHz
1 GHz ~ 2차 고주파 GHz		1 MHz

3. 기지국 수신장치의 부차적 전파

발사는 다음 조건을 만족할 것

주파수대역	불요발사 평균전력 (총복사전력)	분해대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-57 dBm 이하	100 kHz
1 GHz ~ 2차 고조파 GHz	-47 dBm 이하	1 MHz

4. 이동국 송신장치의 조건

가. 주파수허용편차는 지정주파수의 ± 0.1 ppm 이하일 것

나. 등가등방복사전력은 20 W 이하일 것

다. 인접채널 누설전력비는 누설되는 전력이 기본 주파수의 평균전력보다 17 dB 이상 낮은 값일 것

라. 대역외발사는 다음 조건을 만족할 것

점유 주파수 대역폭	점유주파수대역폭 바깥쪽 끝에서 이격(Δf)	불요발사 평균전력 (총복사전력)	분해대역폭
100 MHz	$\pm(0\sim 10)$ MHz	-5 dBm 이하	1 MHz
	$\pm(10\sim 200)$ MHz	-13 dBm 이하	1 MHz
200 MHz	$\pm(0\sim 20)$ MHz	-5 dBm 이하	1 MHz
	$\pm(20\sim 400)$ MHz	-13 dBm 이하	1 MHz
400 MHz	$\pm(0\sim 40)$ MHz	-5 dBm 이하	1 MHz
	$\pm(40\sim 800)$ MHz	-13 dBm 이하	1 MHz

마. 스퓨리어스발사는 다음 조건을 만족할 것

주파수대역	불요발사 평균전력 (총복사전력)	분해 대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-36 dBm 이하	100 kHz
1 GHz ~ 12.75 GHz	-30 dBm 이하	1 MHz
12.75 GHz ~ 2차 고주파	-13 dBm 이하	1 MHz

5. 이동국 수신장치의 부차적 전파
발사는 다음 조건을 만족할 것

주파수대역	불요발사 평균전력 (총복사전력)	분해 대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-57 dBm 이하	100 kHz
1 GHz ~ 2차 고주파	-47 dBm 이하	1 MHz

6. 기지국 송신장치와 이동국 송
신장치를 중계하는 송신장치
조건의 가입자 방향은 제2호
조건을 만족하고, 사업자 방향
은 제4호 조건을 만족할 것(다
만, 인접채널누설전력비는 가
입자 방향은 제외 및 사업자
방향의 총복사전력은 제4호 나
목을 만족할 것)

7. 무선국의 개설효율에 적합하여
운용중인 기지국은 할당대역
바깥쪽, 중계 송신장치는 점유
주파수대역폭 바깥쪽 주파수에
대해서만 제2호라목 및 마목의
불요발사 규정을 적용한다.

⑧ 시분할 복신방식을 사용하는 3.5 GHz 대역 이동통신용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.

1. 공통조건

가. 통신방식은 직교주파수분할 다중접속방식일 것

나. 전파형식은 G7D, D7D, D7W, G7W 또는 W7W 중 하나 이상을 사용할 것

다. 3420 MHz - 3700 MHz 주파수대를 사용할 것

2. 기지국 송신장치의 점유주파수대역폭은 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz, 30 MHz, 40 MHz, 50 MHz, 60 MHz, 70 MHz, 80 MHz, 90 MHz, 100 MHz 중에서 사용할 것

3. 기지국 송신장치의 조건

가. 안테나 탭에 공급되는 전력은 $(\text{점유주파수대역폭(MHz)} \times 0.4/\text{MHz}) W$ 이하이며 총 전력은 $(\text{점유주파수대역폭(MHz)} \times 3.2/\text{MHz}) W$ 를 초과하지 않을 것. 또는 총복사전력은 안테나탭 공급전력에 9 dB 더한 값을 초과하지 않을 것. 단, 안테나 연결기형 기지국 송신장치의 탭에 공급

되는 전력은 (점유주파수대역폭(MHz) × 0.6/MHz) W 이하이며 총 전력은 (점유주파수대역폭(MHz) × 4.8/MHz) W를 초과하지 않을 것

* 주 : 안테나 탭은 배열안테나(선형 수동회로망을 포함한 안테나)와 송수신 집합체 사이의 전도성 측정 단자 등을 의미함

나. 주파수허용편차는 다음 조건을 만족할 것

안테나탭 최대공급전력이 38 dBm 이상인 경우	±0.05 ppm 이하일 것
안테나탭 최대공급전력이 38 dBm 미만인 경우	±0.1 ppm 이하일 것

* 주 : 총복사전력일 때는 안테나 탭 최대공급전력에 9 dB 더한 값일 것

다. 인접채널 누설전력비는 인접 채널대역에 누설되는 전력이 기본 주파수의 평균전력보다 45 dB 이상 낮거나 아래 절대값 중 덜 엄격한 값일 것

안테나탭 최대공급전력이 38 dBm 초과인 경우	-15 dBm/MHz 이하
안테나탭 최대공급전력이 24 dBm 초과 38 dBm 이하인 경우	-25 dBm/MHz 이하
안테나탭 최대공급전력이 24dBm 이하인 경우	-32 dBm/MHz 이하

* 주 : 총복사전력일 때는 안테나

탭 최대공급전력에 9 dB 더
한 값일 것

라. 대역외발사는 다음 조건을
만족할 것

1) 기본주파수의 안테나탭 최
대공급전력이 38 dBm 초
과인 경우

점유주파수대역폭 바깥쪽 끝에서 이격(Δf)	안테나탭 당 불요발사 평균전력	분해 대역폭
$0.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 5.05 \text{ MHz}$	$-7\text{dBm} - \frac{7}{5} \cdot \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 0.05\right)\text{dB}$ 이하	100 kHz
$5.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 10.05\text{MHz}$	-14 dBm 이하	100 kHz
$10.5 \text{ MHz} \leq \Delta f < \text{할당대역} + 40 \text{ MHz}$	-15 dBm 이하	1 MHz

* 주 : 중복사전력일 때는 안테나
탭 최대공급전력 및 안테
나탭 당 불요발사 평균전
력에 9 dB 더한 값일 것

2) 기본주파수의 안테나탭 최
대공급전력이 31 dBm 초
과 38 dBm 이하인 경우

점유주파수대역폭 바깥쪽 끝에서 이격(Δf)	안테나탭 당 불요발사 평균전력	분해 대역폭
$0.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 5.05 \text{ MHz}$	안테나탭 최대공급전력 -53dB $-\frac{7}{5} \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 0.05\right)\text{dB}$ 이하	100 kHz
$5.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 10.05 \text{ MHz}$	안테나탭 최대공급전력 -60dB	100 kHz
$10.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < \text{할당대역} + 40 \text{ MHz}$	안테나탭 최대공급전력 -60dB 또는 -25dBm 중 작은값	100 kHz

* 주 : 중복사전력일 때는 안테나
탭 최대공급전력 및 안테

나탭 당 불요발사 평균전력에 9 dB 더한 값일 것
 3) 기본주파수의 안테나탭 최대공급전력이 24 dBm 초과 31 dBm 이하인 경우

점유주파수대역폭 바깥쪽 끝에서 이격(Δf)	안테나탭 당 불요발사 평균전력	분해대역폭
$0.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 5.05 \text{ MHz}$	$-22\text{dBm} - \frac{7}{5} \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 0.05 \right) \text{dB}$ 이하	100 kHz
$5.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 10.05 \text{ MHz}$	-29 dBm	100 kHz
$10.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < \text{할당대역} + 40 \text{ MHz}$	-29 dBm	100 kHz

* 주 : 충복사전력일 때는 안테나탭 최대공급전력 및 안테나탭 당 불요발사 평균전력에 9 dB 더한 값일 것

4) 기본주파수의 안테나탭 최대공급전력이 24 dBm 이하인 경우

점유주파수대역폭 바깥쪽 끝에서 이격(Δf)	안테나탭 당 불요발사 평균전력	분해대역폭
$0.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 5.05 \text{ MHz}$	$-30\text{dBm} - \frac{7}{5} \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 0.05 \right) \text{dB}$ 이하	100 kHz
$5.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < 10.05 \text{ MHz}$	-37 dBm	100 kHz
$10.05 \text{ MHz} \leq \Delta f < \text{할당대역} + 40 \text{ MHz}$	-37 dBm	100 kHz

* 주 : 충복사전력일 때는 안테나탭 최대공급전력 및 안테나탭 당 불요발사 평균전력에 9 dB 더한 값일 것

마. 스푸리어스발사는 다음 조건을 만족할 것

주파수대역	안테나탭 당 불요발사 평균전력	분해 대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-36 dBm 이하	100 kHz
1 GHz ~ 12.75 GHz	-30 dBm 이하	1 MHz
12.75 GHz ~ 5차 고주파		1 MHz

* 주 : 총복사전력일 때는 안테나
탭 당 불요발사 평균전력
에 9 dB 더한 값일 것

4. 기지국 수신장치의 부차적 전파
발사는 다음 조건을 만족할 것

주파수대역	안테나탭 당 불요발사 평균전력	분해 대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-57 dBm 이하	100 kHz
1 GHz ~ 12.75 GHz	-47 dBm 이하	1 MHz
12.75 GHz ~ 5차 고주파 GHz	-47 dBm 이하	1 MHz

* 주 : 총복사전력일 때는 안테나
탭 당 불요발사 평균전력에 9
dB 더한 값일 것

5. 이동국 송신장치의 점유주파수
대역폭은 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz, 4
0 MHz, 50 MHz, 60 MHz, 80 MHz, 90 MHz,
100 MHz 중에서 사용할 것

6. 이동국 송신장치의 조건
가. 주파수허용편차는 지정주파

수의 ± 0.1 ppm 이하일 것
 나. 안테나공급전력은 200 mW
이하일 것
 다. 인접채널 누설전력비는 인접
채널대역에 누설되는 전력
기본 주파수의 평균전력보다
30 dB 이상 낮은 값일 것
 라. 대역외발사는 다음 조건을
만족할 것

(dBm)										
(MHz)	10 MHz	15 MHz	20 MHz	40 MHz	50 MHz	60 MHz	80 MHz	90 MHz	100 MHz	
$\pm 0-1$	-18	-20	-21	-24	-24	-24	-24	-24	-24	30 kHz
$\pm 1-5$	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	
$\pm 5-6$										
$\pm 6-10$	-13									
$\pm 10-15$	-25									
$\pm 15-20$		-25								
$\pm 20-25$			-25							
$\pm 25-30$				-13						
$\pm 30-35$					-13					
$\pm 35-40$						-13				
$\pm 40-45$				-25					-13	1MHz
$\pm 45-50$										
$\pm 50-55$					-25					
$\pm 55-60$										
$\pm 60-65$						-25				
$\pm 65-80$										
$\pm 80-85$							-25			
$\pm 85-100$								-25		
$\pm 100-105$									-25	

마. 스퓨리어스발사는 다음 조건
을 만족할 것

주파수대역	불요발사 평균전력	분해대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-36 dBm 이하	100 kHz
1 GHz ~ 12.75 GHz	-30 dBm 이하	1 MHz
12.75 GHz ~ 5차 고주파	-13 dBm 이하	1 MHz

바. 어떤 전기통신사업자의 범용 가입자 식별 모듈(USIM)을 탑재하여도 음성통화서비스, 영상통화서비스, 발신자번호 표시서비스, 단문메시지서비스, 멀티미디어메시지서비스 및 데이터서비스(다만, WAP서비스는 제외)를 지원할 것

7. 이동국 수신장치의 부차적 전파발사는 다음 조건을 만족할 것

주파수대역	불요발사 평균전력	분해대역폭
30 MHz ~ 1 GHz	-57 dBm	100 kHz
1 GHz ~ 12.75 GHz	-47 dBm	1 MHz
12.75 GHz ~ 5차 고주파 GHz	-47 dBm	1 MHz

8. 기지국 송신장치와 이동국 송신장치를 중계하는 송신장치 조건의 가입자 방향은 제3호 조건을 만족하고, 사업자 방향은 제6호 조건을 만족할 것(다

만, 인접채널누설전력비는 가입자 방향은 제외 및 사업자 방향의 안테나공급전력은 10W 이하이고 제3호 마목의 스퓨리어스발사 조건은 -13 dBm 이하일 것)

9. 무선국의 개설풍차에 적합하여 운용중인 기지국은 할당대역 바깥쪽 주파수에 대해서만 제3호라목 및 마목, 중계 송신장치는 점유주파수대역폭 바깥쪽 주파수에 대해서만 제3호라목 및 마목의 스퓨리어스발사 조건 -13 dBm 이하의 불요발사 규정을 적용한다.

[별표 6] 출력 허용편차

송신설비	허용편차 (%)	
	상한 퍼센트	하한 퍼센트
1. 주파수분할 복신 방식을 사용하는 이동통신용 무선설비 가. 이동국	20	-
2. 시분할 복신 방식을 사용하는 28GHz 대역 이동통신용 무선설비 가. 이동국	100	-
3. 시분할 복신방식을 사용하는 3.5GHz 이동통신용 무선 설비 가. 이동국	100	-

부칙을 다음과 같이 신설한다.

부 칙<국립전파연구원 고시 제2018
- 호, 2018. . .>

제1조(시행일) 이 고시는 고시한 날
부터 시행한다.

제2조(다른 고시의 개정) ① 「방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시」 중 별표1의 적합인증 대상기자재와 별표7에 적합인증 대상기자재의 기기부호를 다음과 같이 신설한다.

[별표 1]

적합인증 대상기자재
(제3조제1항 관련)

대상 기자재	적합성평가기준 적용분야				
	전자파적 합성	무선	유선	전자파 인체보호	
				SAR	전자파 강도
56. 5G NR 이동통신용 무선설비의 기기(28 GHz)	가. 육상이동국의 송수신장치	○	○		○
	나. 기지국의 송수신장치 및 중계장치	○	○		
	다.기 타	○	○		
57. 5G NR 이동통신용 무선설비의 기기(3.5 GHz)	가. 육상이동국의 송수신장치	○	○	○	
	나. 기지국의 송수신장치 및 중계장치	○	○		
	다.기 타	○	○		

[별표 7]

**방송통신기자재등의 기기부호 및
형식기호 표시방법**

(제5조제5항, 제8조제5항,
제11조제2항 관련)

**1. 제8조제5항과 관련한 적합인증 대
상기자재의 기기부호 표시방법**

대상 기자재		기기부호
56. 5G NR 이동통신용 무선설비의 기기(28 GHz 대역)	가. 육상이동국의 송수신장치	FVG11
	나. 기지국의 송수신 장치 및 중계장치	FVG12
	다. 기 타	FVG13
57. 5G NR 이동통신용 무선설비의 기기(3.5 GHz 대역)	가. 육상이동국의 송수신장치	FVG21
	나. 기지국의 송수신 장치 및 중계장치	FVG22
	다. 기 타	FVG23

② 「방송통신기자재등 시험기관의
지정 및 관리에 관한 고시」 중 [별
표 1] 의 나호에 시험항목을 다음
과 같이 신설한다.

시험 분야	시험항목
2. 무선	265-1 5G NR 이동통신용 무선설비의 기기(28 GHz 대역)(이동국) 265-2 5G NR 이동통신용 무선설비의 기기(28 GHz 대역)(기지국) 265-3 5G NR 이동통신용 무선설비의 기기(28 GHz 대역)(중계장치) 266-1 5G NR 이동통신용 무선설비의 기기(3.5 GHz 대역)(이동국) 266-2 5G NR 이동통신용 무선설비의 기기(3.5 GHz 대역)(기지국) 266-3 5G NR 이동통신용 무선설비의 기기(3.5 GHz 대역)(중계장치)
3. 전자파 적합성	348 KN 301 489-50(5G 이동통신 등의 기지국, 중계기, 보조기기) 349 KN 301 489-52(5G 이동통신 등의 단말기, 보조기기)
4. 전자파 흡수율	521 5G NR 이동통신용 무선설비의 기기(3.5 GHz 대역)
5. 전자파 강도	604 5G NR 이동통신용 무선설비의 기기(28 GHz 대역)(이동국)

붙임3

5G NR(New Radio) 이동통신 무선설비 전도 시험방법

KS X 31xx

KSKSKSKS

KSKSKSK

KSKSKS

KSKSK

KSKS

KSK

KS

KS

5G NR(New Radio)

KS X 31xx:2018

2018 12 31

: (X)

()
()

()

:

()
()
()

표준열람 : 국립전파연구원(<http://www.rra.go.kr>)

제 정 자 : 방송통신표준심의회 위원장 담당부처 : 과학기술정보통신부 국립전파연구원
제 정 : 2018년 XX월 XX일
심 의 : 방송통신표준심의회 전파통신 기술심의회(X)
원안작성협력 : 국립전파연구원 기술기준과

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 국립전파연구원 웹사이트를 이용하여 주십시오.
이 표준은 방송통신표준화지침 제18조의 규정에 따라 매 5년마다 방송통신표준심의회에서 심의
되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

.....

1
2
3
 3.1
 3.2
4
 4.1
 4.2
 4.3
 4.4
 4.5
 4.6
 4.7 (NSA)
5
 5.1
 5.2
 5.3
6
 6.1
 6.2
 6.3
7 ()
 7.1
 7.2
 7.3
8
 8.1
 8.2
 8.3
9
 9.1
 9.2
 9.3
10
 10.1
 10.2
 10.3
11
 11.1
 11.2
 11.3
 11.4
12
 12.1
 12.2
.....

이 표준은 방송통신발전기본법에 따라 방송통신표준심의회 심의를 거쳐 제정한 방송통신표준이다.

이 표준은 저작권법의 보호 대상이 되는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 관계 중앙행정기관의 장과 방송통신표준심의회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

이 표준은 5G NR(New Radio) 이동 통신 무선 설비 기술기준이 신설되어 전기 통신 사업용 무선 설비 기술기준 고시가 개정됨에 따라 5G NR 기지국/이동국/중계장치 무선 설비의 기술기준 적합 여부를 시험하기 위한 전도 시험 방법을 규정하기 위해 제정하였다.

5G NR 이동 통신 무선 설비 특성 시험 방법을 제정하기 위하여 국내 시험기관, 5G 기기 제조사 등 산업계 및 정부기관의 전문가로 구성된 연구반 회의를 3 회 개최하였다.

5G NR(New Radio)

Conduction test methods for 5G NR(New Radio) equipment

1

이 표준은 3.5GHz대역 5G NR 이동 통신 무선 설비의 출력, 대역폭 등 RF 기술적 특성을 측정하기 위한 시험 방법을 제공하여 무선 기기의 적합성을 확보할 수 있도록 하기 위한 것이다.

이 표준은 5G NR 이동 통신 무선 설비 관련 기술기준 및 국제규격(ITU 및 3GPP 등)에서 규정하는 RF 기술적 특성 파라미터를 항목별로 측정하기 위한 시험 방법을 제공하기 위한 것이다.

2

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표시된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행 연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

(2018.8.17.,)

KS X 3123, 무선설비적합성평가 시험방법(2018.7.20., 일부 개정)

KS X 3142, LTE 이동 통신 무선 설비 특성 시험방법(2018.7.20., 일부 개정)

3GPP 38.104 V15.2.0 (2018-07): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Base Station (BS) radio transmission and reception (Release 15)

3GPP TS 38.101-1 V15.2.0 (2018-07): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone (Release 15)

3GPP TS 38.101-2 V15.2.0 (2018-07): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 2: Range 2 Standalone (Release 15)

3GPP TS 38.101-3 V15.2.0 (2018-07): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 3: Range 1 and Range 2 Interworking operation with other radios (Release 15)

3GPP TS 38.141 V1.0.0 (2018-09): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group RAN; NR; Base Station (BS) conformance testing Part 1: Conducted conformance testing (Release 15)

3GPP TS 38.521-1 V15.0.0 (2018-09): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone (Release 15)

3

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1

3.1.1

(dummy load)

원래 부하와 동일한 임피던스 특성을 가진 것으로, 전력을 소비하지만 본질적으로는 전파를 발사하지 않는 대체 장치. 즉, 전기적인 출력 회로에 실제의 부하와 동일한 전력을 소비하는 저항 부하

3.1.2

(sweep)

전기 현상을 시간적으로 어느 정해진 관계에 따라서 변화시키는 것

비교:

, 1 , 가
가 , 가

3.1.3

(TAB)

배열 안테나(선형 수동 회로망을 포함한 안테나)와 송수신 집합체 사이의 전도성 측정 단자

3.2

ACLR Adjacent Channel Leakage Ratio

NSA Non Stand Alone

OTA Over The Air

TAB Transceiver Array Boundary

4

4.1

변조 신호원은 시험 대상 기기의 전파 형식에 따라 신호 발생기, 표준 패턴 신호 발생기(이하 '부호 발생기'라 한다.), 시험 대상 기기 내장의 변조 신호원 중에서 하나를 사용할 수 있다.

4.2

모든 성능 시험에 있어 의사 부하는 공칭 임피던스의 의사 부하를 이용한다. 단, 50 Ω의 순저항 이외에 적절한 방법을 사용하여 현재 측정하는 단자에 영향을 주지 않도록 하여 측정할 수 있다. 측정 설비의 안전을 위해 시험 대상 기기 최대 출력을 충분히 견딜 수 있을 것.

4.3

다중 안테나를 사용하는 시험 대상 기기는 각각의 안테나별로 측정한다.
이 경우 사용하지 않는 안테나 출력 단자에는 필요할 경우 의사 부하 등을 연결한다.

4.4

모든 성능 시험에 있어 기기 보호를 위하여 필요 시 감쇠기를 이용할 수 있다.

4.5

- a) 모든 측정기와 측정 시스템은 측정 전에 신호 발생기를 이용하여 보정 계수를 구하여 측정값을 보정하여야 한다.
- b) 주파수 허용 편차 등 정밀한 측정이 요구되는 항목에 대해서는 시험 대상 기기와 측정기 간 시간 동기를 맞추어 측정한다.
- c) 측정기를 이용할 경우에는 주파수 설정 정도 및 주파수 분해가 해당 시험 대상 기기의 기술기 준보다 1 자리 이상 높은 값을 가진 것을 이용한다. 또한 모든 측정 장비는 시험 대상 기기보다 정확도가 높아야 하고, 시험 대상 기기의 출력과 주파수를 측정하는 데 충분한 동작 범위를 가지고 있어야 한다.

4.6 (NSA)

비단독 모드 이동국을 시험할 경우는 측정 결과에서 LTE의 기본파(인접채널, 대역외발사 구간 포함)를 배제한다.

4.7 () (가)

고유 Cell ID 부여 기능이나 호처리 능력이 없으며, 기지국으로부터 무선신호 또는 별도의 중계기 용 부가장치를 통해 받은 신호를 단순 증폭하여 서비스하는 기기를 말한다.

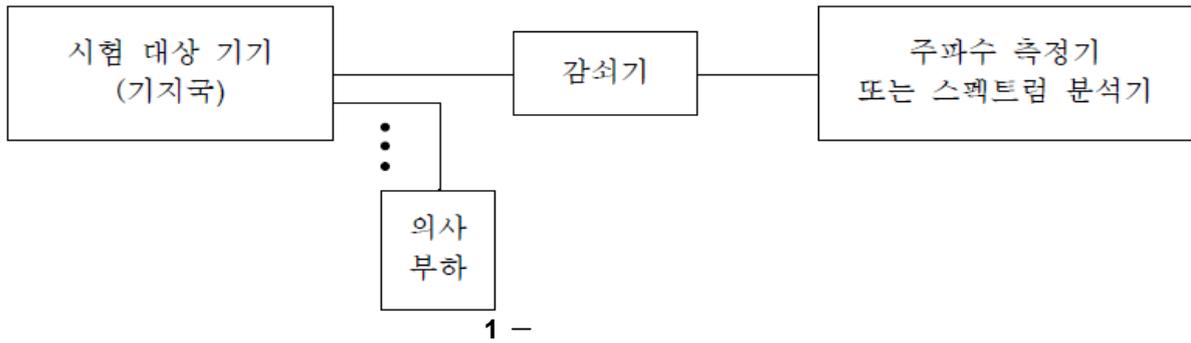
5

5.1

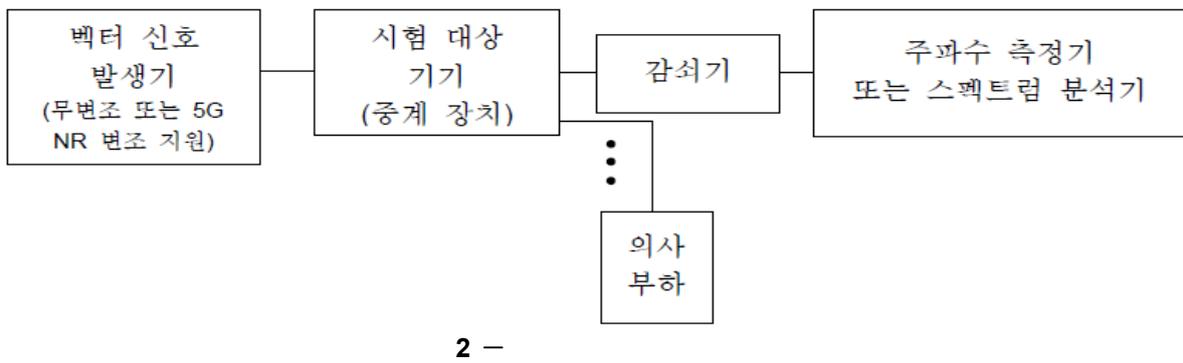
시험 대상 기기에서 방사되는 전파의 주파수가 허용 편차 내에 있는지 측정하기 위한 것이다.

5.2

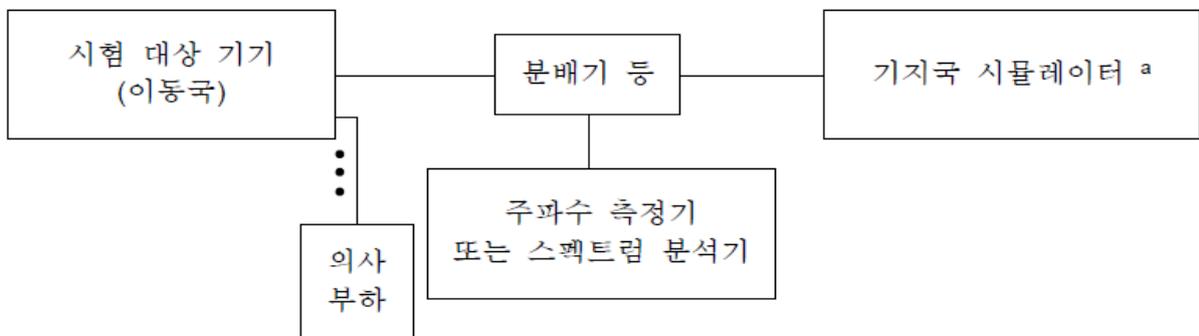
5.2.1



5.2.2 () (가)



5.2.3



^a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

5.3

주파수 허용 편차 시험은 시험 대상 기기가 지원하는 최대 점유주파수 대역폭으로 설정하여 시험 채널(저, 중, 고)별로 임의의 하나의 안테나 단자에서 무변조 또는 위상 편이 변조(PSK), 직교 진폭 변조(QAM) 중 한 개의 변조를 설정하여 1 회만 시험한다. 단, 출력 가변형 시험 대상 기기의 경우는 최대 정격 출력에서만 상기의 조건을 적용하며 이동국의 경우 시험 채널 대역폭의 최소 서브 캐리어 간격(SCS)으로 설정하여 측정한다.

또한 중계 장치의 경우에는 시험 대상 기기의 이득을 최대로 설정하고, 무변조 또는 표준에 규정된 표준 신호를 시험 대상 기기에 입력하여 시험 대상 기기를 최대 출력으로 동작시킨 후 사업자 및 가입자 방향 각각에 대해서 시험 채널(저, 중, 고)별로 1 회만 시험한다.

5.3.1 ()

주파수 카운터로 시험 대상 기기의 주파수를 측정한다.

5.3.2 ()

스펙트럼 분석기의 주파수 카운터 기능을 이용하여 주파수를 측정한다.

5.3.3 ()

시험 대상 기기가 무변조 송신이 불가능한 경우, 정상 변조(QPSK, QAM 등) 신호를 복조하여 측정한다.

6

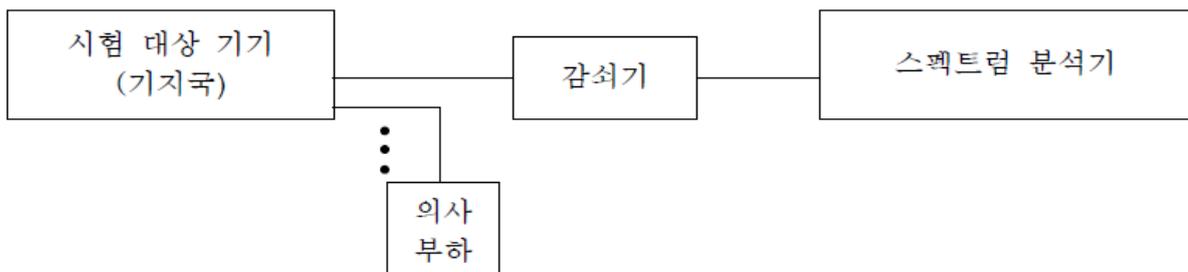
6.1

시험 대상 기기에서 방사되는 전파의 점유 주파수 대역폭이 허용된 범위 내에 있는지 측정하기 위한 것이다.

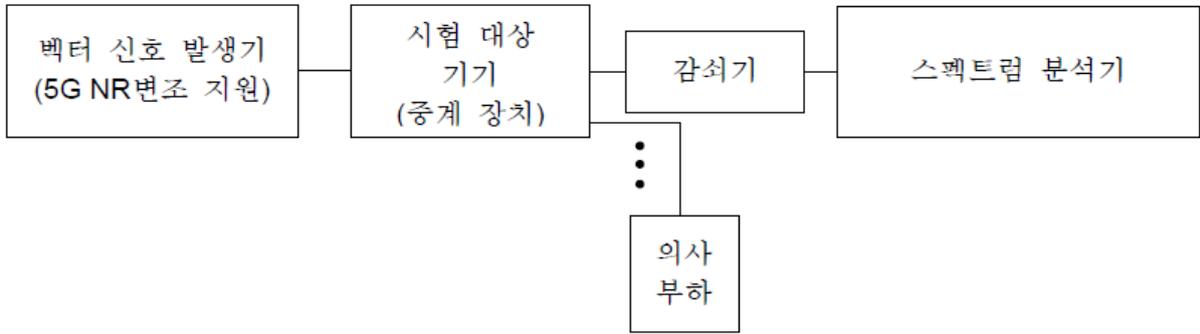
6.2

6.2.1

6.2.2

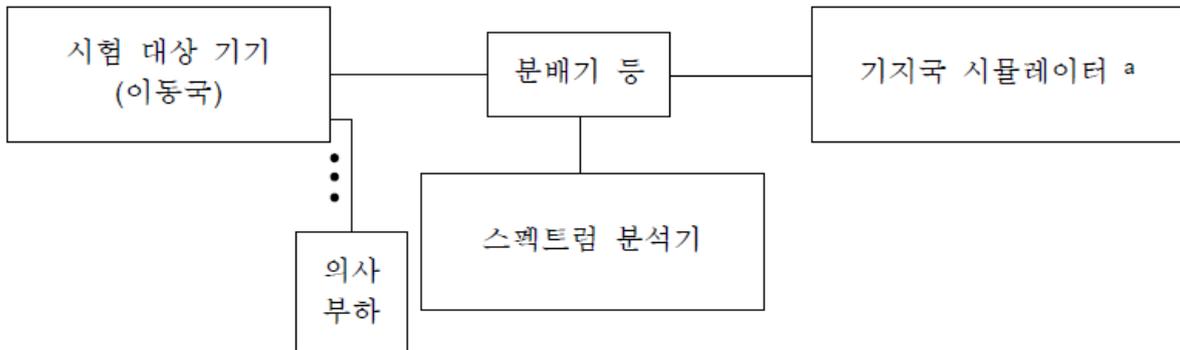


6.2.3 () (가)



5 -

6.2.4



^a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

6 -

6.3

점유 주파수 대역폭 시험은 임의의 하나의 안테나 단자 등을 선택하고 PSK 및 QAM의 최대 변조도로 설정하여 신청인이 신청한 모든 점유 주파수 대역폭, 시험 채널(저, 중, 고)별로 시험한다. 단, 출력 가변형 시험 대상 기기의 경우는 최대 정격 출력 조건에서만 상기의 조건을 적용하여 측정한다.

6.3.1

a)

1

1 -

중심 주파수	반송 주파수
스윙 주파수폭	점유 주파수 대역폭의 2 배 ~ 3 배
분해 대역폭	30 kHz 이하

비디오 대역폭	분해 대역폭과 같거나 10 배 이내
검출 모드	RMS 검출
표시 모드	평균치(average)
스윙 횟수	100 회 이상
동기 모드	TX

b)

c)

- 1) (bin point) ((100)).
- 2) (' , .) .
- 3) 가 0.5 %가
- 4) (' , .) . 0.5 %가
- 5) (' , .) .

6.3.2 () (가)

a)

가

b) 6.3.1 a) ~ c) 6.3.3 .

6.3.3

- a) (SCS)
- b) 6.3.1 a) ~ c)
- c)

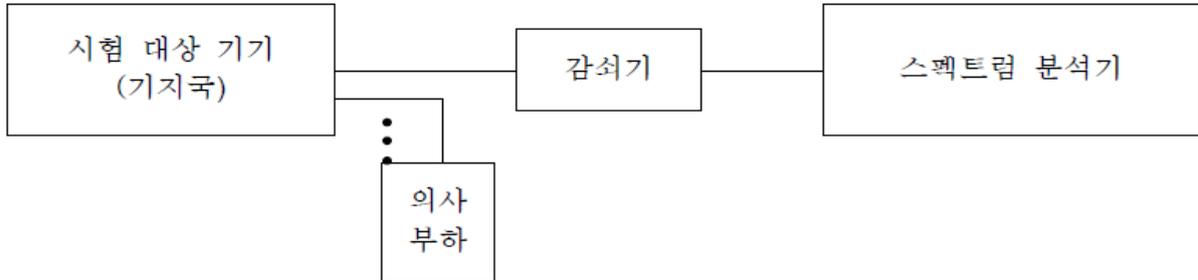
7 ()

7.1

시험 대상 기기의 전력이 규정에 적합한지 측정하기 위한 것이다.

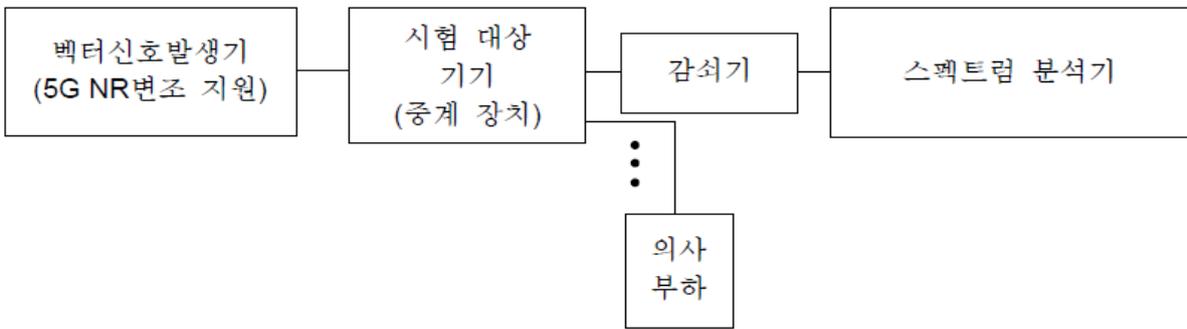
7.2

7.2.1



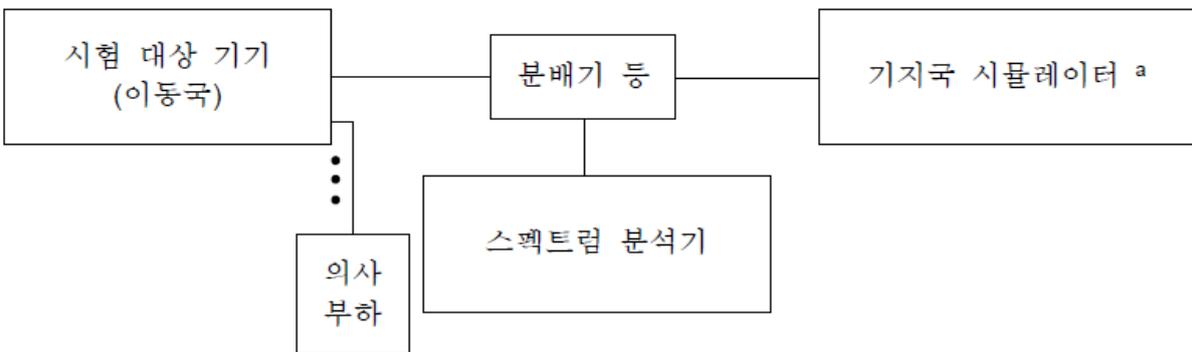
7 -

7.2.2 () (가)



8 -

7.2.3



^a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

9 -

7.3

시험 대상 기기는 정격 출력으로 설정하여 시험하고자 하는 주파수로 송신시킨다.

7.3.1

최대 정격 출력으로 모든 안테나 단자에서 시험하고, 출력 가변형의 기지국은 최소 정격 출력으로 모든 안테나 단자에서 시험을 반복한다. 단, 신청자는 기지국의 안테나 단자(탭 등) 당 정격 출력을 선언해야 하고 측정된 총 출력의 허용 편차는 ‘참고문헌’ [1] 무선설비규칙 6을 따른다.

- a) 0.25 dB QPSK, 0.25 dB QPSK
- b) 2

2 -

중심 주파수	반송 주파수
스윙 주파수폭	점유 주파수 대역폭의 2 배 ~ 3 배
분해 대역폭	점유 주파수 대역폭의 2 % 내외
비디오 대역폭	분해 대역폭과 같거나 10 배 이내
검출 모드	RMS 검출
표시 모드	평균치(average)
스윙 횟수/시간	100 회 이상/100 ms 이상
전력 합산 대역폭	인용표준 국립전파연구원 고시 ‘전기통신사업용 무선 설비의 기술기준’에서 규정한 대역폭
동기 모드	TX

- c)

7.3.2 () (가)

- a) 중계 장치의 경우에는 시험 대상 기기의 이득을 최대로 설정하고, 표준에 규정된 표준 신호를 시험 대상 기기에 입력하여 시험 대상 기기를 최대 출력으로 동작시킨 후 사업자 및 가입자 방향 각각에 대해서 모든 안테나 단자에서 시험한다. 출력 가변형의 중계 장치는 최소 정격 출력으로 모든 안테나 단자에서 시험을 반복한다. 단, 신청자는 중계 장치의 안테나 단자(탭 등) 당 정격 출력을 선언해야 하고 측정된 총 출력의 허용 편차는 ‘참고문헌’ [1] 무선설비규칙 6을 따른다.
- b) 이하 7.3.1 및 7.3.3의 a) ~ c)의 절차를 준용한다.

7.3.3

신청자는 3GPP에서 정의한 이동국의 출력등급(power class)을 선언해야 한다.

- a)
- b)
- c)

7.3.1 b) ~ c)

(SCS)

3 -

		RB
저, 중, 고	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK 주1) DFT-s-OFDM QPSK, 주1) DFT-s-OFDM 16 QAM, CP-OFDM QPSK, CP-OFDM 16 QAM 주1)	Inner Full RB, Inner 1RB Left/Right

주1) DFT-s-OFDM 및 CP-OFDM을 모두 지원하는 경우

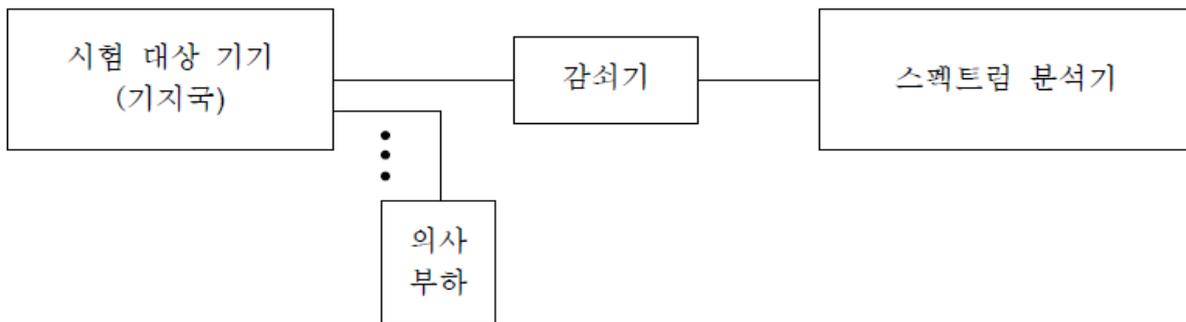
8

8.1

시험 대상 기기에서 방사되는 전파의 전력이 누설되어 인접 채널에 영향을 주는 정도를 측정하기 위한 것이다.

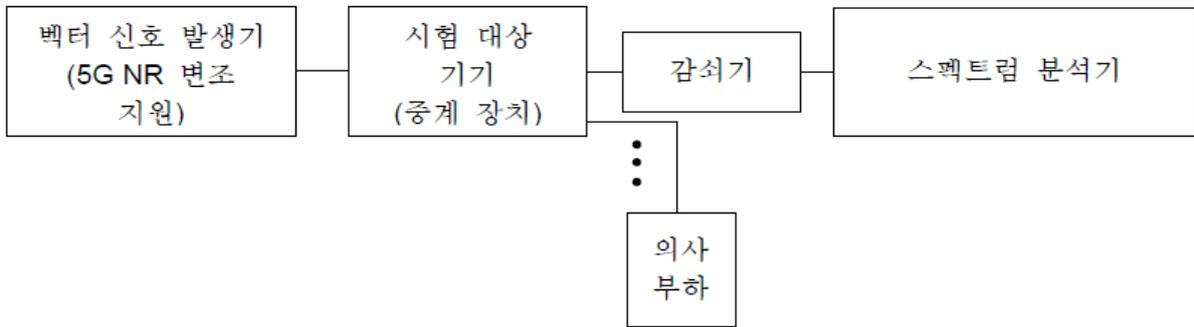
8.2

8.2.1



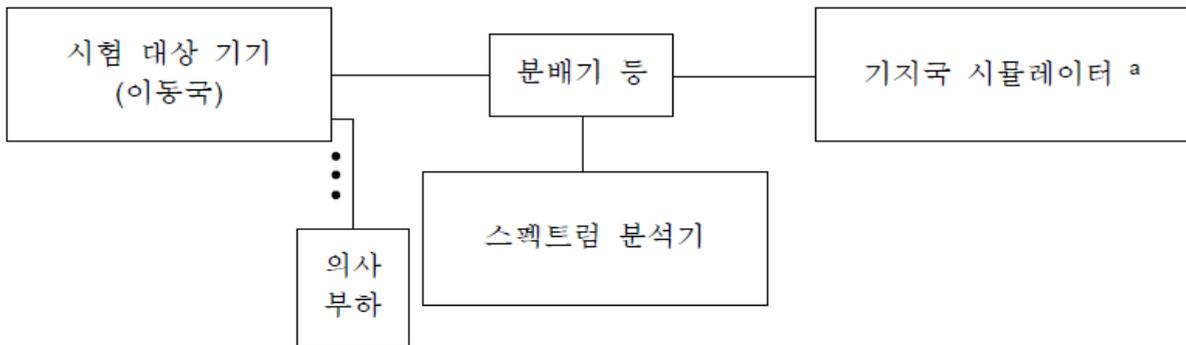
10 -

8.2.2 () (가)



11 -

8.2.3



^a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

12 -

8.3

시험 대상 기기는 최대 출력으로 설정하여 시험하고자 하는 주파수로 송신시킨다.

8.3.1

최대 정격 출력으로 모든 안테나 단자에서 시험하고, 출력 가변형의 기지국은 최소 정격 출력으로 모든 안테나 단자에서 시험을 반복한다.

- a) QPSK
- b)

ACLR

4

4 -

중심 주파수	반송 주파수	
스윙 주파수폭	점유 주파수 대역폭의 3 배 ~ 4 배	
분해 대역폭	점유 주파수 대역폭의 2 % 내외 ^a	
비디오 대역폭	분해 대역폭과 같거나 10배 이내	
검출 모드	RMS 검출	
표시 모드	평균치(average)	
스윙 횟수/시간	100 회 이상/100 ms 이상	
전력 합산 대역폭(kHz)	기지국	해당 대역폭의 최대 RB 수 x 해당 대역폭의 최소 서브 캐리어 간격 x 12
	이동국	해당 대역폭의 최대 RB 수 x 해당 대역폭의 최소 서브 캐리어 간격 x 12 + 해당 대역폭의 최소 서브 캐리어 간격
동기 모드	TX	

^a 더 정밀한 측정을 위해 가능한 낮은 분해 대역폭을 사용할 수 있다.

c) 5

5 -

중심 주파수	반송 주파수
스윙 주파수폭	점유 주파수 대역폭 바깥쪽 끝부터 규정된 이격 주파수까지. 다만 측정 주파수 양끝에서 분해 대역폭의 1/2 구간은 제외한다.
분해 대역폭	1 MHz ^a
비디오 대역폭	분해 대역폭과 같거나 10 배 이내
검출 모드	RMS 검출
표시 모드	평균치(average)
스윙 횟수/시간	100 회 이상/100 ms 이상
동기 모드	TX

^a 더 작은 분해 대역폭을 사용하여 측정 후 1 MHz 대역폭으로 환산하거나 1 MHz 대역폭의 채널 전
력으로 측정할 수 있다.

d) QAM 가 b) ~ c)

8.3.2 () (가)

a) ,

가

b) **8.3.1** b)

8.3.3

a) **8.3.1** b)
 b) ACLR
 c)
 d) 6 (BPSK, QPSK, QAM) 가

6 -

			RB	
1	저, 중, 고	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_1RB_Left	O
2	저, 중, 고	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_1RB_Right	O
3	저, 중, 고	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_Full	
4	저, 중, 고	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_1RB_Left	O
5	저, 중, 고	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_1RB_Right	O
6	저, 중, 고	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_Full	O
7	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 16 QAM	Inner_Full	O
8	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Left	O
9	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Right	O
10	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_Full	O
11	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 64 QAM	Outer_Full	O
12	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 256 QAM	Outer_Full	O
13	저, 중, 고	CP-OFDM QPSK	Inner_Full	O
14	저, 중, 고	CP-OFDM QPSK	Outer_1RB_Left	O
15	저, 중, 고	CP-OFDM QPSK	Outer_1RB_Right	O
16	저, 중, 고	CP-OFDM QPSK	Outer_Full	
17	저, 중, 고	CP-OFDM 16 QAM	Inner_Full	O
18	저, 중, 고	CP-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Left	O
19	저, 중, 고	CP-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Right	O
20	저, 중, 고	CP-OFDM 16 QAM	Outer_Full	
21	저, 중, 고	CP-OFDM 64 QAM	Outer_Full	
22	저, 중, 고	CP-OFDM 256 QAM	Outer_Full	

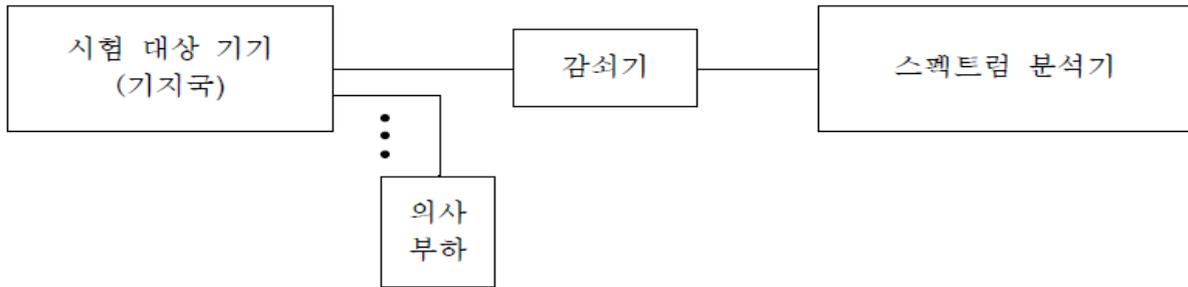
9

9.1

시험 대상 기기가 전파를 발사할 때 대역 외 영역에서 발사되는 불요 발사가 허용치 내에 있는지 측정하기 위한 것이다.

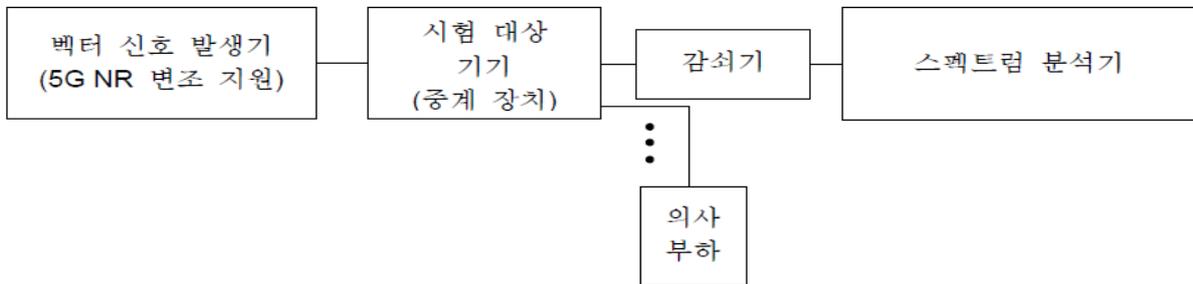
9.2

9.2.1



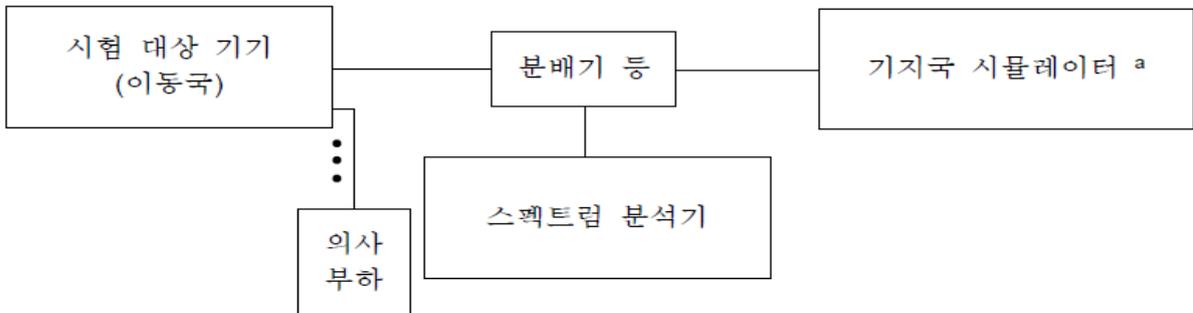
13 -

9.2.2 () (가)



14 -

9.2.3



^a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

15 -

9.3

시험 대상 기기는 최대 정격 출력으로 설정하여 시험하고자 하는 주파수로 송신시킨다.

9.3.1

최대 정격 출력으로 모든 안테나 단자에서 시험하고, 출력 가변형의 기지국은 최대 정격 출력에서 최악 조건의 단자에 대해서만 최소 정격 출력으로 시험한다.

a) QPSK

b) 7

7 -

중심 주파수	반송 주파수
스윙 주파수폭	점유 주파수 대역폭의 4 배
분해 대역폭	인용표준 국립전파연구원 고시 '전기통신사업용 무선 설비의 기술기준'에서 규정한 대역폭
비디오 대역폭	분해 대역폭과 같거나 10 배 이내
검출 모드	RMS 검출
표시 모드	평균치(average)
스윙 횟수	100 회 이상
동기 모드	버스트 파형 시작점에 동기를 설정하고, 게이트 시간은 각 버스트 파형의 최소 전송 시간보다 작게 설정하여 TX 오프 타임이 포함되지 않도록 설정

c)

d)

8

8 -

중심 주파수	불요 발사의 중심 주파수
분해 대역폭	인용표준 국립전파연구원 고시 '전기통신사업용 무선 설비의 기술기준'에서 규정한 대역폭의 10분의 1
비디오 대역폭	분해 대역폭과 같거나 10 배 이내
검출 모드	RMS 검출
표시 모드	평균치(average)
스윙 횟수	100 회 이상
전력 합산 대역폭	인용표준 국립전파연구원 고시 '전기통신사업용 무선 설비의 기술기준'에서 규정한 대역폭

e) QAM b) ~ d)

9.3.2 () (가)

a) 가 가

b) 9.3.1 b) ~ e) 9.3.3

9.3.3

a) 9.3.1 b) ~ d)

b) 1/2 Spectrum Emission Mask

c) 9 (BPSK, QPSK, QAM) 가

9 -

			RB	
1	저, 중, 고	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_1RB_Left	O
2	저, 중, 고	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_1RB_Right	O
3	저, 중, 고	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_Full	
4	저, 중, 고	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_1RB_Left	O
5	저, 중, 고	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_1RB_Right	O
6	저, 중, 고	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_Full	O
7	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Left	O
8	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Right	O
9	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_Full	O
10	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 64 QAM	Outer_Full	O
11	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 256 QAM	Outer_Full	O
12	저, 중, 고	CP-OFDM QPSK	Outer_1RB_Left	O
13	저, 중, 고	CP-OFDM QPSK	Outer_1RB_Right	O
14	저, 중, 고	CP-OFDM QPSK	Outer_Full	
15	저, 중, 고	CP-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Left	O
16	저, 중, 고	CP-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Right	O
17	저, 중, 고	CP-OFDM 16 QAM	Outer_Full	
18	저, 중, 고	CP-OFDM 64 QAM	Outer_Full	
19	저, 중, 고	CP-OFDM 256 QAM	Outer_Full	

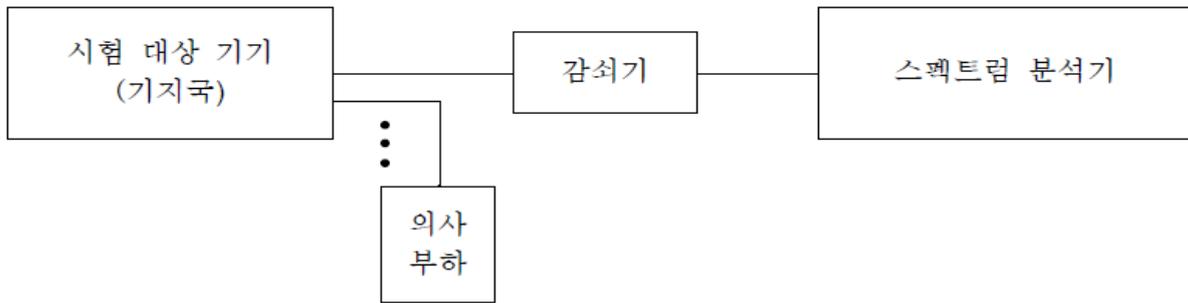
10

10.1

시험 대상 기기의 송신 시 발생하는 스퓨리어스가 다른 무선 기기에 혼신 등의 영향을 미치지 않도록 규정된 허용치 내에 있는지 측정하기 위한 것이다.

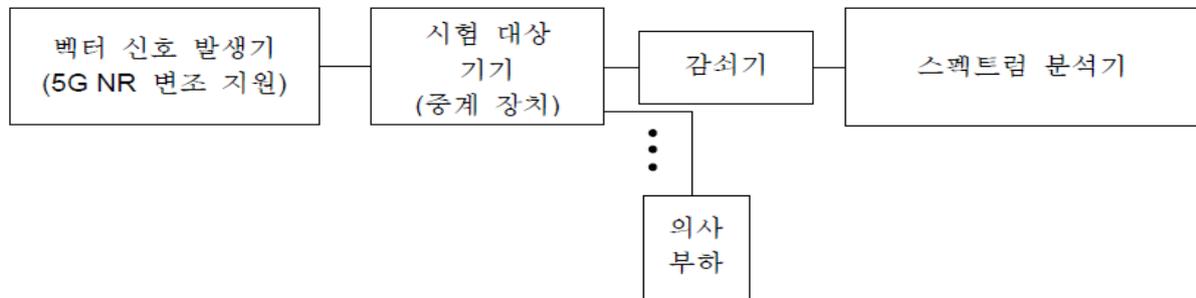
10.2

10.2.1



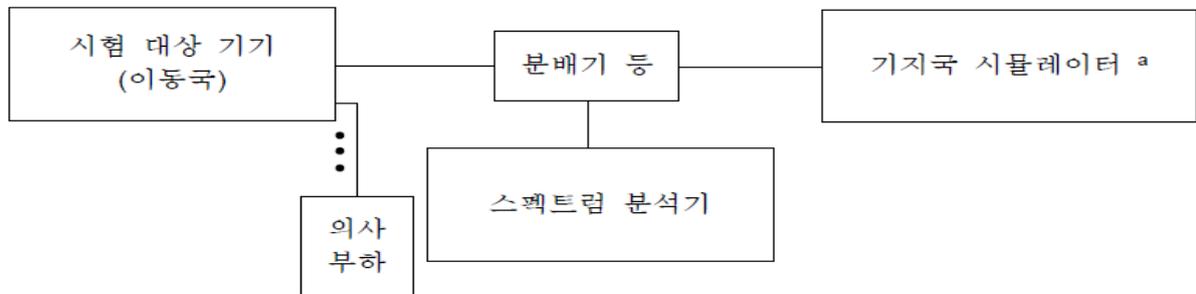
16 -

10.2.2 () (가)



17 -

10.2.3



^a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

18 -

10.3

시험 대상 기기는 최대 정격 출력으로 시험하고자 하는 주파수를 송신시킨다. 필요한 경우 대역 저지 여파기 등을 이용하여 기본파 성분을 충분히 감쇠시킨다.

10.3.1

최대 정격 출력으로 모든 안테나 단자에서 시험한다.

- a) QPSK
- b)

10

10 -

측정 주파수 대역	30 MHz ~ 18.5 GHz
스윙 주파수폭	정밀한 측정이 가능한 주파수폭
분해 대역폭	100 kHz (1 GHz 미만) / 1 MHz (1 GHz 이상)
비디오 대역폭	분해 대역폭과 같거나 10 배 이내
검출 모드	RMS 검출 ^a
표시 모드	평균치(average)
스윙 횟수/시간	10 회 이상/100 ms 이상
동작 모드	비연속 신호의 경우 Tx on 구간의 평균 전력으로 측정

^a 침투 검출로 측정하여 만족할 경우 평균 검출 측정이 필요 없음.

c)

d)

e)

f)

10.3.2 () (가)

시험 대상 기기는 최대 정격 출력으로 시험하고자 하는 주파수를 송신시킨다. 필요한 경우 대역 저지 여파기 등을 이용하여 기본파 성분을 충분히 감쇠시킨다.

a)

가

b) 10.3.1 b) ~ f) 10.3.3

10.3.3

- a) **10.3.1** b) ~ f)
 1/2
 b)
 c) 11

11 -

		RB
저, 중, 고	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK, DFT-s-OFDM QPSK, CP-OFDM QPSK 주1)	Outer_Full, Outer_1RB_Left, Outer_1RB_Right

주1) DFT-s-OFDM 및 CP-OFDM을 모두 지원하는 경우

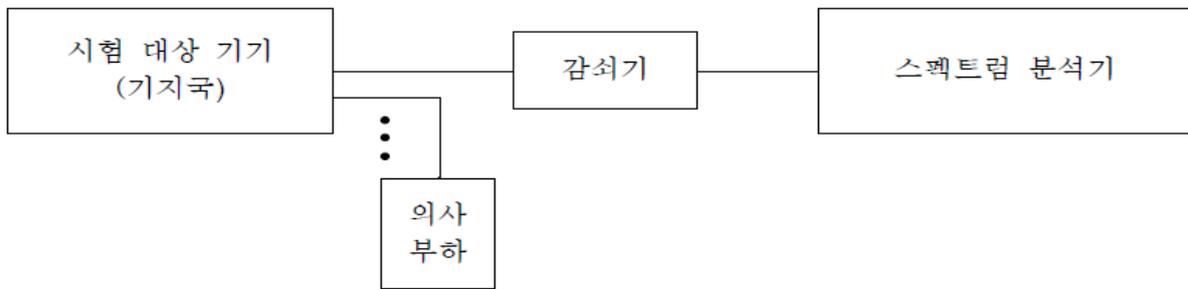
11

11.1

시험 대상 기기가 수신 조건에서 발생시키는 부차적인 전파 세기가 허용치 이내인지 측정하기 위한 것이다.

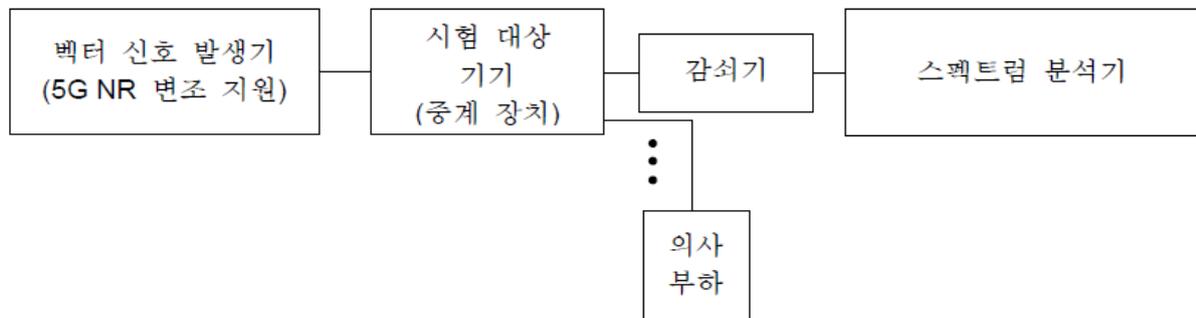
11.2

11.2.1



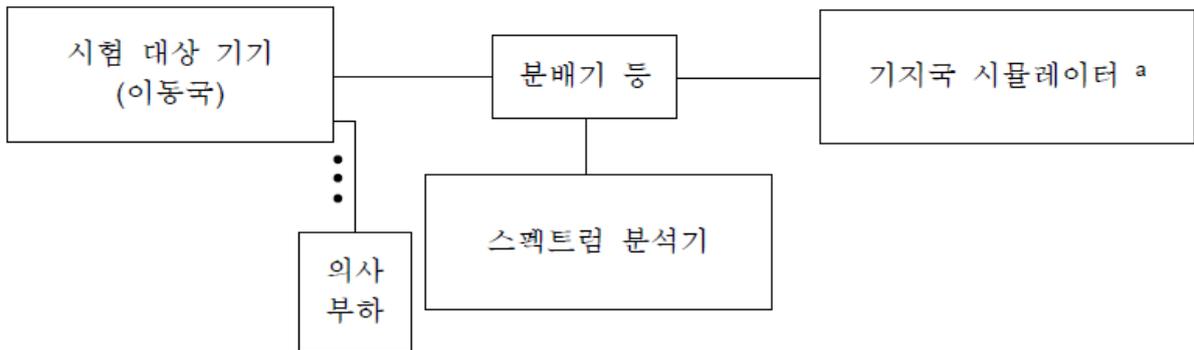
19 -

11.2.2 () (가)



20 -

11.2.3



^a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

20 -

11.3

별도의 규정이 없는 경우, 스펙트럼 분석기는 스퓨리어스 영역 발사 측정 방법의 측정기 조건과 동일하게 설정한다.

11.4

시험 대상 기기를 0 RB 또는 Tx off 구간을 동기화해서 시험 채널(저, 중, 고) 별로 시험한다. 단, 변조 방식, 채널 대역폭, 서브 캐리어 간격(SCS) 등에 상관없이 모든 안테나 단자에 대하여 상온 정격전압에서 1 회만 측정한다.

12

12.1

이동 통신용 무선 설비의 환경 시험은 무선 설비의 적합성 평가 처리 방법을 준용한다.

12.2

위의 항목에서 권고하는 시험 방법이 없거나 적용할 수 없는 경우 시험 기관은 3GPP 등 국제적으로 유효성이 검증된 시험 절차 또는 국립전파연구원의 지침을 채택하거나, 스스로 유효성을 입증할 수 있는 시험 방법을 개발하여 적용할 수 있으며 이 경우 적용된 시험 절차를 시험 성적서에 명시하여야 한다.

다음 문서들은 이 표준의 이해를 돕기 위한 문서로서 특정 문서(발행일 및 판 번호 또는 개정 번호를 명시한 것)와 일반 문서로 구별된다.

— ; .

- [1] 과학기술정보통신부령 제1호 '무선 설비 규칙', 2017
- [2] 국립전파연구원 고시 제2018-17호, '전기 통신 사업용 무선 설비의 기술 기준', 2018
- [3] KS X 3123, 무선설비적합성평가 시험방법
- [4] KS X 3142, LTE 이동 통신 무선 설비 특성 시험방법

붙임4

5G NR(New Radio) 이동통신 무선설비 복사 시험방법

KSKSKSKS

KSKSKSK

KSKSKS

KSKSK

KSKS

KSK

KS

KS

5G NR(New Radio)

KS X NEW:2018

2018 XX XX

: (X)

()

()

()

:

()

()

()

표준열람 : 국립전파연구원(<http://www.rra.go.kr>)

제 정 자 : 방송통신표준심의회 위원장 담당부처 : 과학기술정보통신부 국립전파연구원
제 정 : 2018년 XX월 XX일
심 의 : 방송통신표준심의회 전파통신 기술심의회(X)
원안작성협력 : 국립전파연구원 기술기준과

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 국립전파연구원 웹사이트를 이용하여 주십시오.

이 표준은 방송통신표준화지침 제18조의 규정에 따라 매 5년마다 방송통신표준심의회에서 심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

1
2
3
4
4.1
4.2
4.3
4.4
4.5 (NSA)
4.6
4.7 () (가)
5
5.1
5.2
5.3
6
6.1
6.2
6.3
7 가
7.1
7.2
7.3
8
8.1
8.2
8.3
9
9.1
9.2
9.3
10
10.1
10.2
10.3
11
11.1
11.2
11.3
11.4
12
12.1
12.2
A () 가 (EIRP, equivalent isotropically radiated power) ..
A.1
A.2
A.3
A.4
B () (TRP, total radiated power)
B.1
B.2
B.3
B.4
C ()
C.1
C.2

이 표준은 방송통신발전기본법에 따라 방송통신표준심의회 심의를 거쳐 제정한 방송통신표준이다.

이 표준은 저작권법의 보호 대상이 되는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 관계 중앙행정기관의 장과 방송통신표준심의회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

이 표준은 5G NR(New Radio) 이동 통신 무선 설비 기술기준이 신설되어 전기 통신 사업용 무선 설비 기술기준 고시가 개정됨에 따라 5G NR 기지국/이동국/중계장치 무선 설비의 기술기준 적합 여부를 시험하기 위한 복사 시험 방법을 규정하기 위해 제정하였다.

5G NR 이동 통신 무선 설비 특성 시험 방법을 제정하기 위하여 국내 시험기관, 5G 기기 제조사 등 산업계 및 정부기관의 전문가로 구성된 연구반 회의를 5 회 개최하였다.

5G NR(New Radio)

Radiation test methods for 5G NR(New Radio) equipment

1

이 표준은 5G NR(New Radio) 이동 통신 무선 설비의 출력, 대역폭 등 RF 기술적 특성을 측정하기 위한 시험 방법을 제공하여 무선 기기의 적합성을 확보할 수 있도록 하기 위한 것이다.

이 표준은 5G NR 이동 통신 무선 설비 관련 기술기준 및 국제규격(ITU 및 3GPP 등)에서 규정하는 RF 기술적 특성 파라미터를 항목별로 측정하기 위한 시험 방법을 제공한다.

2

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표시된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행 연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

3GPP 38.104 V15.2.0 (2018-06): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Base Station (BS) radio transmission and reception (Release 15)

3GPP TS 38.101-1 V15.2.0 (2018-06): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone (Release 15)

3GPP TS 38.101-2 V15.2.0 (2018-xx): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 2: Range 2 Standalone (Release 15)

3GPP TS 38.101-3 V15.2.0 (2018-xx): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 3: Range 1 and Range 2 Interworking operation with other radios (Release 15)

3GPP TS 38.141-2 V0.x.0 (2018-xx): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group RAN; NR; Base Station (BS) conformance testing Part 1: Radiated conformance testing (Release 15)

3GPP TS 38.521-2 V0.x.x (2018-xx): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone (Release 15)

3

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의 및 약어를 적용한다.

3.1

3.1.1

(TRP, total radiated power)
안테나로부터 방사되는 전체 전력

3.1.2

(sweep)
전기 현상을 시간적으로 어느 정해진 관계에 따라서 변화시키는 것

주기적인 반복을 하는 반복 스위프, 1 회만 하는 단일 스위프, 입력 신호가 들어왔을 때만 하는 트리거 스위프 등의 종류가 있으며, 오실로스코프 등에서는 스위프하는 데에는 톱니파가 쓰인다.

3.1.3

(AAS, advanced antenna system)
적용형 빔포밍, 다중 안테나(MIMO, multiple input multiple output), 공간 분할 다중 접속(SDMA, spatial code division multiple access) 등의 기술을 이용하여 주파수 효율과 성능을 향상시킨 안테나로 정의

3.1.4

TX Beam Peak
시험 대상 기기의 3 차원 방향 전체에서 최대 등가 등방 복사 전력(EIRP, equivalent isotropically radiated power)이 측정되는 방향

3.1.5

() (가)

고유 Cell ID 부여 기능이나 호처리 능력이 없으며, 기지국으로부터의 무선 신호 또는 별도의 중계기용 부가 장치를 통해 받은 신호를 단순 증폭하여 서비스하는 기기

3.2

AAS	Advanced Antenna System
ACLR	Adjacent Channel Leakage Ratio
EIRP	Equivalent Isotropic Radiated Power
NSA	Non Stand Alone
OTA	Over The Air
SDMA	Spatial Code Division Multiple Access
TRP	Total Radiated Power

4

4.1

변조 신호원은 시험 대상 기기의 전파 형식에 따라 신호 발생기, 시험 대상 기기 내장의 변조 신호원 중에서 사용할 수 있다.

4.2

원거리장(far field)에서 시험해야 한다. 다만, 원거리장 조건과 동일한 조건의 측정 거리를 시험 대상 기기 제조사 등이 안테나 크기 및 위치에 근거하여 선언한 경우 또는 그 외 타당한 근거가 제시된 측정 거리도 인정할 수 있다.

4.3

모든 성능 시험에 있어 기기 보호를 위하여 필요 시 감쇠기를 이용할 수 있다.

4.4

- a) 모든 측정기와 측정 시스템은 측정 전에 신호 발생기를 이용하여 보정 계수를 구하여 측정값을 보정하여야 한다.
- b) 주파수 허용 편차 등 정밀한 측정이 요구되는 항목에 대해서는 시험 대상 기기와 측정기 간 시간 동기를 맞추어 측정한다.
- c) 측정기를 이용할 경우에는 주파수 설정 정도 및 주파수 분해가 해당 시험 대상 기기의 기술기 준보다 한 자리 이상 높은 값을 가진 것을 이용한다. 또한 모든 측정 장비는 시험 대상 기기보다 정확도가 높아야 하고, 시험 대상 기기의 출력과 주파수를 측정하는 데 충분한 동작 범위를 가지고 있어야 한다.

4.5 (NSA)

비단독 모드 이동국을 시험할 경우는 측정 결과에서 LTE의 기본파(인접 채널, 대역 외 발사 구간 포함)를 배제한다.

4.6

를 따라야 한다.

5

5.1

시험 대상 기기에서 방사되는 전파의 주파수가 허용 편차 내에 있는지 측정하기 위한 것이다.

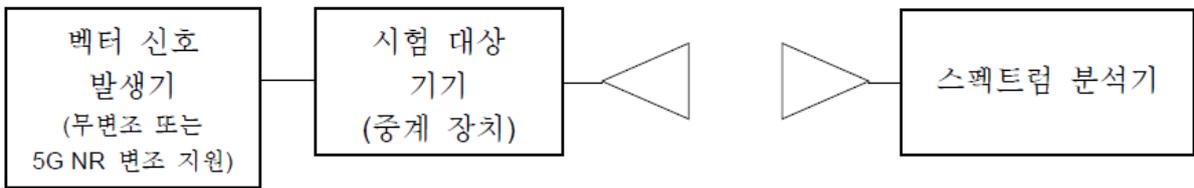
5.2

5.2.1



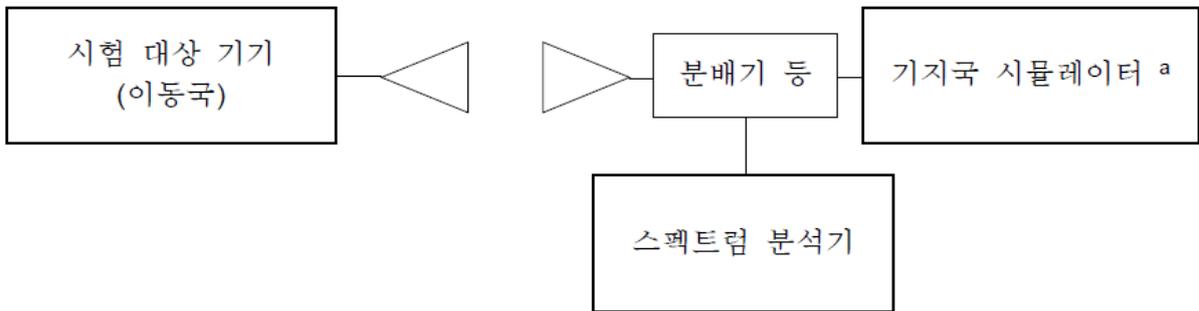
1 -

5.2.2 () (가)

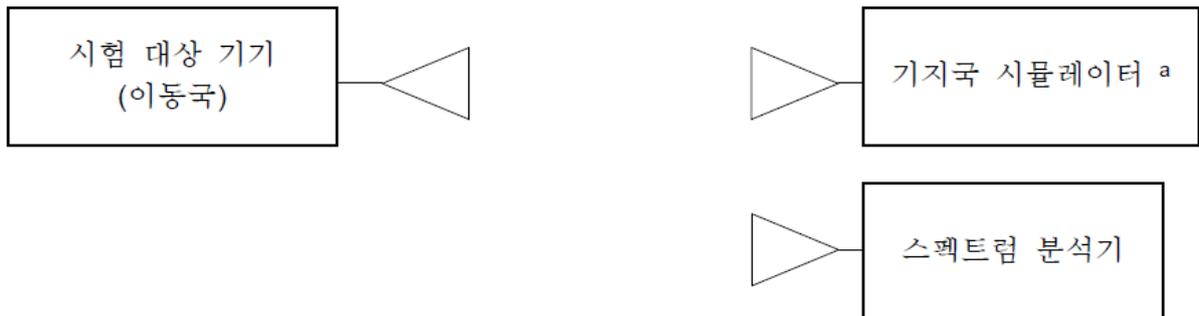


2 -

5.2.3



또는



^a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

3 -

5.3

주파수 허용 편차 시험은 시험 대상 기기가 지원하는 최대 점유 주파수 대역폭으로 설정하여 시험 채널(저, 중, 고)별로 무변조 또는 위상 편이 변조(PSK, phase shift keying), 직교 진폭 변조(QAM, quadrature amplitude modulation) 중 한 개의 변조를 설정하여 1 회만 시험한다. 단, 출력 가변형 시험 대상 기기의 경우는 최대 정격 출력에서만 위의 조건을 적용하며 이동국의 경우 시험 채널 대역폭의 최소 서브 캐리어 간격(SCS, subcarrier spacing)으로 설정하여 측정한다.

또한 중계 장치의 경우에는 시험 대상 기기의 이득을 최대로 설정하고, 무변조 또는 표준에 규정된 표준 신호를 시험 대상 기기에 입력하여 시험 대상 기기를 최대 출력으로 동작시킨 후 사업자 및 가입자 방향 각각에 대해서 시험 채널(저, 중, 고)별로 1 회만 시험한다.

세부 시험 절차는 A 또는 B를 적용하고, 시험 대상 기기의 빔폭 등은 측정이 가능한 임의의 조건으로 설정하여 시험한다.

5.3.1 ()

스펙트럼 분석기의 주파수 카운터 기능을 이용하여 주파수를 측정한다.

5.3.2 ()

시험 대상 기기가 무변조 송신이 불가능한 경우, 정상 변조(PSK, QAM 등) 신호를 복조하여 측정한다.

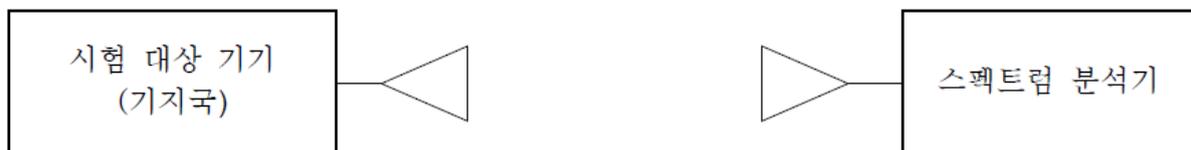
6

6.1

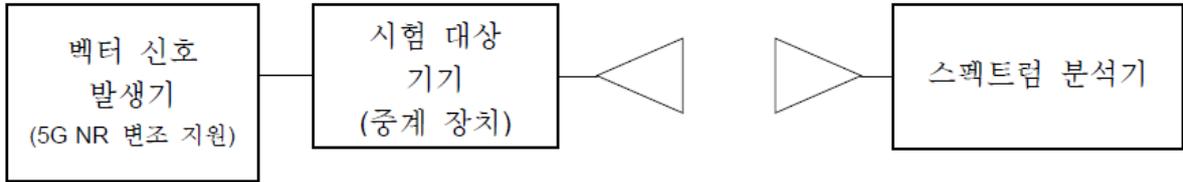
시험 대상 기기에서 방사되는 전파의 점유 주파수 대역폭이 허용된 범위 내에 있는지 측정하기 위한 것이다.

6.2

6.2.1

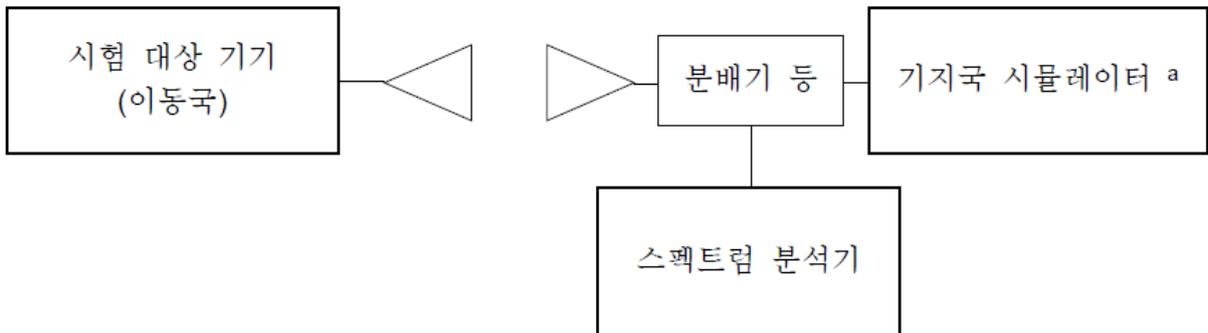


6.2.2 () (가)

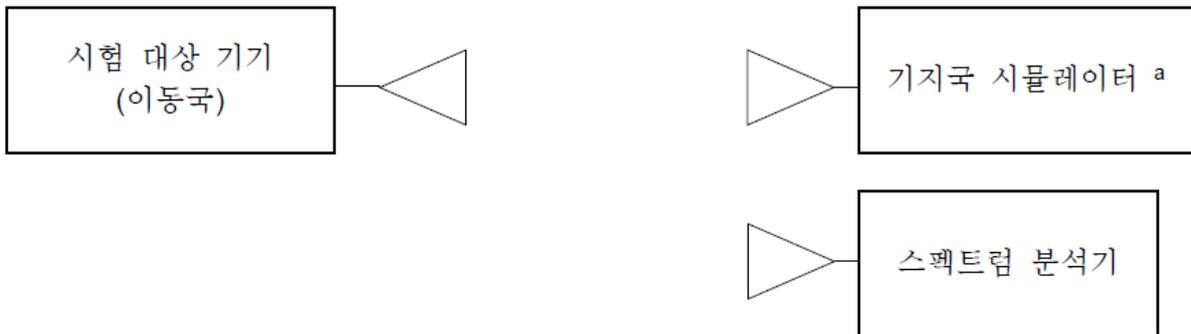


5 -

6.2.3



또는



^a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

6 -

6.3

점유 주파수 대역폭 시험은 PSK 및 QAM의 최대 변조도로 설정하여 신청인이 신청한 모든 점유 주파수 대역폭, 시험 채널(저, 중, 고)별로 시험한다. 단, 출력 가변형 시험 대상 기기의 경우는 최대 정격 출력 조건에서만 위의 조건을 적용하여 측정한다.

세부 시험 절차는 A 또는 B를 적용하고, 시험 대상 기기의 빔폭 등은 측정이 가능한 임의의 조건으로 설정하여 시험한다.

6.3.1

a)

1

1 -

중심 주파수	반송 주파수
스윙 주파수 폭	점유 주파수 대역폭의 2 배 ~ 3 배
분해 대역폭	30 kHz 이하
비디오 대역폭	분해 대역폭과 같거나 10 배 이내
검출 모드	평균 검출(RMS detect)
표시 모드	평균치(average)
스윙 횟수	100 회 이상
동기 모드	TX

b)

c)

- 1) (bin point) ((100))
- 2) (' , .)
- 3) 가 0.5 %가
- 4) (' , .) 가 0.5 %가
- 5) (' , .)

6.3.2

() (가)

a)

가

b)

6.3.1 a) ~ c)

6.3.3

a)

(SCS)

b)

6.3.1 a) ~ c)

c)

7

가

7.1

시험 대상 기기의 전력이 규정에 적합한지 측정하기 위한 것이다.

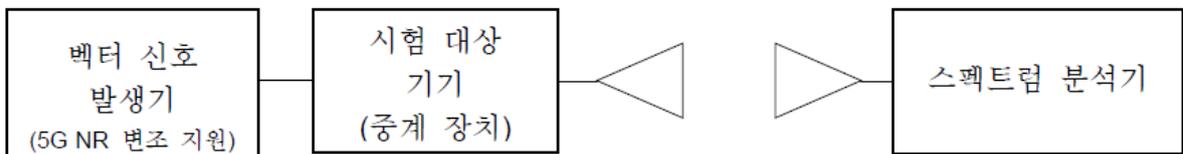
7.2

7.2.1



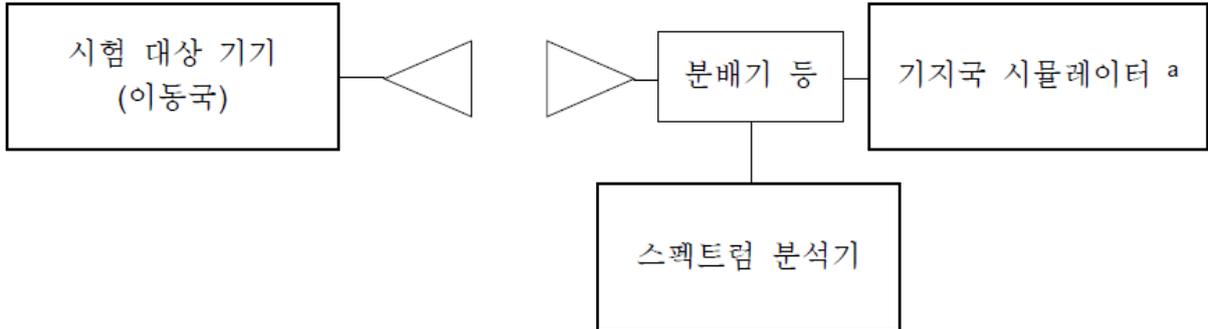
7 -

7.2.2 () (가)

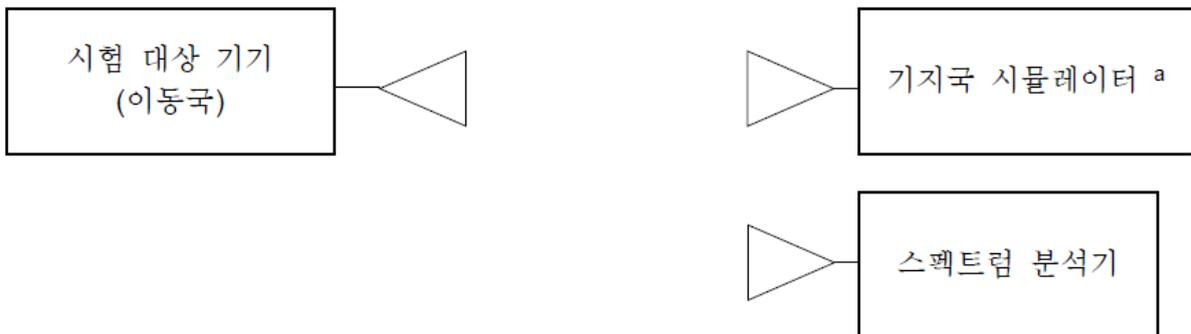


8 -

7.2.3



또는



^a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

9 -

7.3

시험 대상 기기는 정격 출력으로 설정하여 시험하고자 하는 주파수로 송신시킨다.

7.3.1

최대 정격 출력으로 시험하고, 출력 가변형의 기지국은 최소 정격 출력으로 시험을 반복한다. 단, 신청자는 기지국의 정격 출력을 선언해야 하고 측정된 총 출력의 허용 편차는 '참고문헌' [1] 무선 설비 규칙 6을 따른다.

- a) QPSK
- b) 2

2 -

중심 주파수	반송 주파수
스윙 주파수 폭	점유 주파수 대역폭의 2 배 ~ 3 배
분해 대역폭	점유 주파수 대역폭의 2 % 내외 ^a
비디오 대역폭	분해 대역폭과 같거나 10 배 이내
검출 모드	평균 검출(RMS detect)
표시 모드	평균치(average)
스윙 횟수/시간	100 회 이상/100 ms 이상
전력 합산 대역폭	인용표준 국립전파연구원 고시 '전기통신사업용 무선 설비의 기술기준'에서 규정한 대역폭
동기 모드	TX
^a	가

- c) A B
- d) () (가)

- a) 가
- [1] 6

- b) 7.3.1 a) ~ d)

7.3.3

- a) 3GPP (power class)
- b) 7.3.1 b) ~ d)
- c) A B
- d) 3 가

3 -

		(SCS)		RB
저, 중, 고	100 MHz	60 kHz 또는 120 kHz ^a	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK ^a , DFT-s-OFDM QPSK ^a , DFT-s-OFDM 16 QAM, CP-OFDM QPSK, CP-OFDM 16 QAM ^a	Outer Full RB Outer_1RB_Left,/Right
^a 모두 지원하는 경우는 60 kHz로 시험한다				
^a DFT-s-OFDM 및 CP-OFDM을 모두 지원하는 경우				

8

8.1

시험 대상 기기에서 방사되는 전파의 전력이 누설되어 인접 채널에 영향을 주는 정도를 측정하기 위한 것이다.

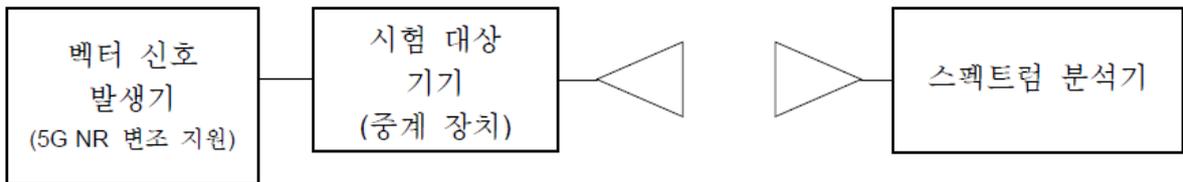
8.2

8.2.1



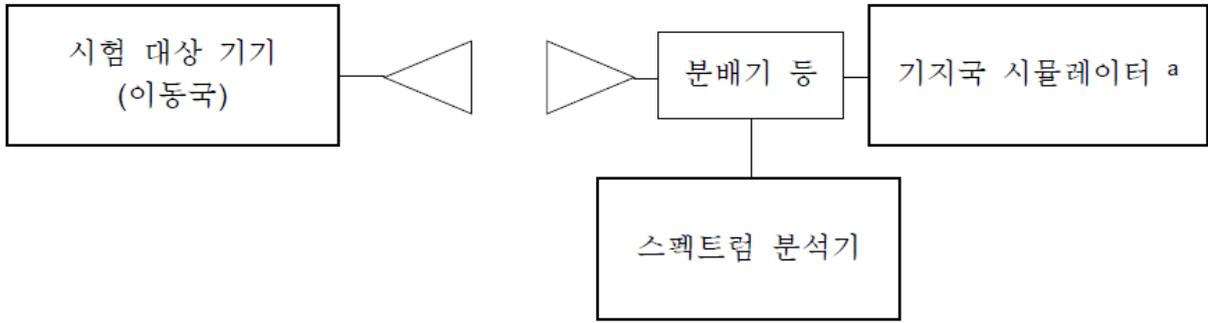
10 -

8.2.2 () (가)

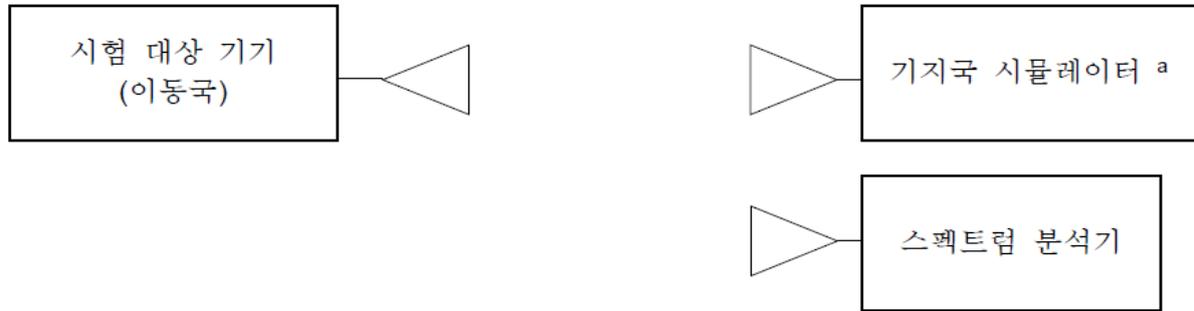


11 -

8.2.3



또는



^a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

12 -

8.3

시험 대상 기기는 최대 출력으로 설정하여 시험하고자 하는 주파수로 송신시킨다.

8.3.1

최대 정격 출력으로 시험하고, 출력 가변형의 기지국은 최소 정격 출력으로 시험을 반복한다.

a) QPSK

b)

ACLR
7.3.1 b)

4

4 -

중심 주파수	반송 주파수
스윙 주파수 폭	점유 주파수 대역폭의 3 배 ~ 4 배
분해 대역폭	점유 주파수 대역폭의 2 % 내외 ^a
비디오 대역폭	분해 대역폭과 같거나 10배 이내
검출 모드	평균 검출(RMS detect)

표시 모드	평균치(average)
스윙 횟수/시간	100 회 이상/100 ms 이상
전력 합산 대역폭(kHz)	해당 대역폭의 최대 RB 수 x 해당 대역폭의 최소 서브 캐리어 간격 x 12
동기 모드	TX
^a 더 정밀한 측정을 위해 가능한 낮은 분해 대역폭을 사용할 수 있다.	

c) 5

5 -

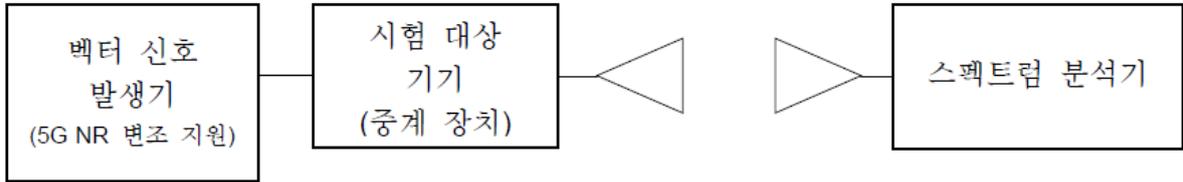
중심 주파수	반송 주파수
스윙 주파수 폭	점유 주파수 대역폭 바깥쪽 끝부터 규정된 이격 주파수까지. 다만 측정 주파수 양끝에서 분해 대역폭의 1/2 구간은 제외한다.
분해 대역폭	1 MHz ^a
비디오 대역폭	분해 대역폭과 같거나 10 배 이내
검출 모드	평균 검출(RMS detect)
표시 모드	평균치(average)
스윙 횟수/시간	100 회 이상/100 ms 이상
동기 모드	TX
^a 더 작은 분해 대역폭을 사용하여 측정 후 1 MHz 대역폭으로 환산하거나 1 MHz 대역폭의 채널 전력으로 측정할 수 있다.	

d) A B
8.3.2 () (가)

a)
가
b) 8.3.1 a) ~ d)

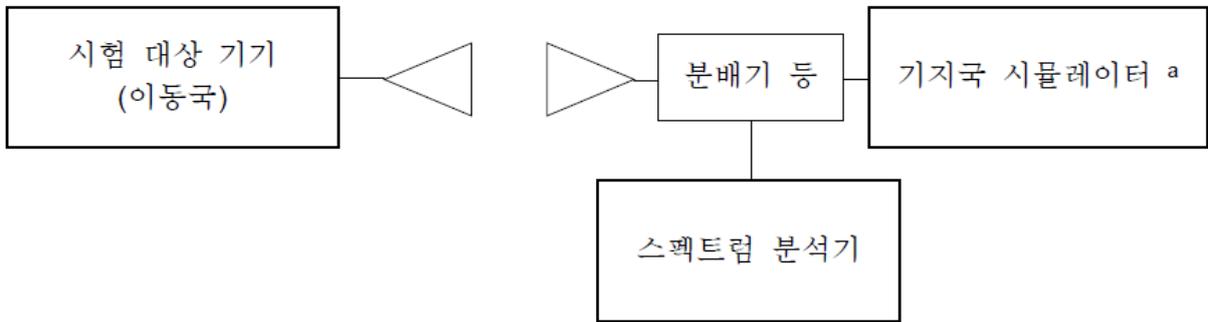
8.3.3
a) 8.3.1 b)
b) ACLR
c)
d) 6

9.2.2 () (가)

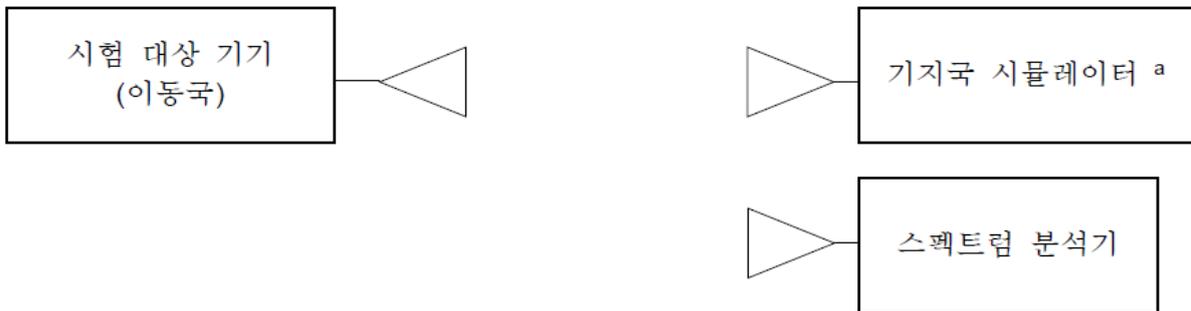


14 -

9.2.3



또는



^a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

15 -

9.3

시험 대상 기기는 최대 정격 출력으로 설정하여 시험하고자 하는 주파수로 송신시킨다.

9.3.1

최대 정격 출력으로 시험하고, 출력 가변형의 기지국은 최소 정격 출력으로 시험을 반복한다.

- a) QPSK
- b)

7

7 -

중심 주파수	반송 주파수
스윙 주파수 폭	점유 주파수 대역폭의 4 배
분해 대역폭	국립전파연구원 고시 '전기통신사업용 무선 설비의 기술기준'에서 규정한 대역폭
비디오 대역폭	분해 대역폭과 같거나 10 배 이내
검출 모드	평균 검출(RMS detect)
표시 모드	평균치(average)
스윙 횟수	100 회 이상
동기 모드	버스트 파형 시작점에 동기를 설정하고, 게이트 시간은 각 버스트 파형의 최소 전송 시간보다 짧게 설정하여 TX 오프 타임이 포함되지 않도록 설정

c)

d)

8

8 -

중심 주파수	불요 발사의 중심 주파수
분해 대역폭	국립전파연구원 고시 '전기통신사업용 무선 설비의 기술기준'에서 규정한 대역폭의 10분의 1
비디오 대역폭	분해 대역폭과 같거나 10 배 이내
검출 모드	평균 검출(RMS detect)
표시 모드	평균치(average)
스윙 횟수	100 회 이상
전력 합산 대역폭	국립전파연구원 고시 '전기통신사업용 무선 설비의 기술기준'에서 규정한 대역폭

e)

A B

9.3.2

() (가)

a)

가

가

b)

9.3.1 a) ~ e)

9.3.3

- a) **9.3.1** b) ~ d)
 1/2
 b) spectrum emission mask
 c)
 d) 9

9 -

			RB	
1	저, 중, 고	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_1RB_Left	O
2	저, 중, 고	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_1RB_Right	O
3	저, 중, 고	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_Full	
4	저, 중, 고	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_1RB_Left	O
5	저, 중, 고	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_1RB_Right	O
6	저, 중, 고	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_Full	O
7	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Left	O
8	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Right	O
9	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_Full	
10	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 64 QAM	Outer_1RB_Left	O
11	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 64 QAM	Outer_1RB_Right	O
12	저, 중, 고	DFT-s-OFDM 64 QAM	Outer_Full	
13	저, 중, 고	CP-OFDM QPSK	Outer_1RB_Left	O
14	저, 중, 고	CP-OFDM QPSK	Outer_1RB_Right	O
15	저, 중, 고	CP-OFDM QPSK	Outer_Full	
16	저, 중, 고	CP-OFDM 16 QAM	Outer_Full	

- a) A B

10

10.1

시험 대상 기기의 송신 시 발생하는 스퓨리어스가 다른 무선 기기에 혼신 등의 영향을 미치지 않도록 규정된 허용치 내에 있는지 측정하기 위한 것이다.

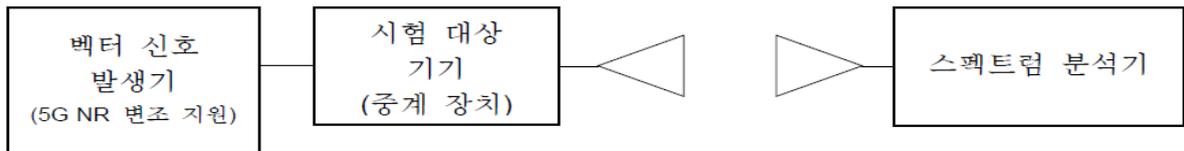
10.2

10.2.1



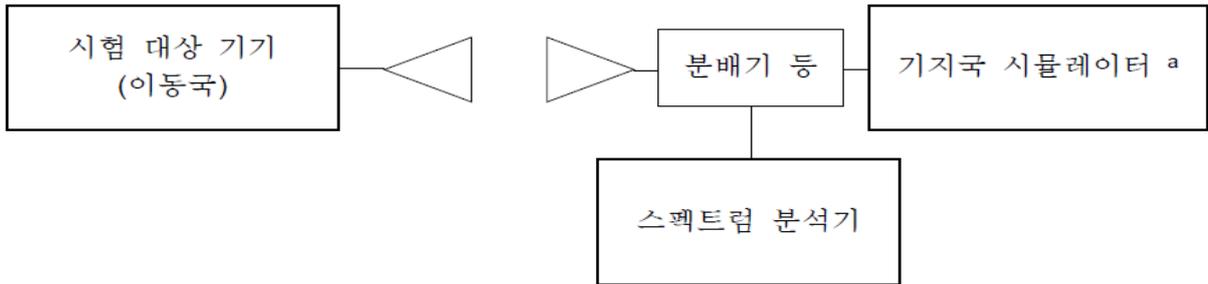
16 -

10.2.2 () (가)



17 -

10.2.3



또는



^a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

18 -

10.3

시험 대상 기기는 최대 정격 출력으로 설정하여 시험하고자 하는 주파수를 송신시킨다. 필요한 경우 대역 저지 여파기 등을 이용하여 기본파 성분을 충분히 감쇠시킨다.

10.3.1

최대 정격 출력으로 시험한다.

- a) QPSK
- b)

10

10 -

측정 주파수 대역	30 MHz ~ 2차 고조파 GHz
스윙 주파수 폭	정밀한 측정이 가능한 주파수 폭
분해 대역폭	100 kHz (1 GHz 미만) / 1 MHz (1 GHz 이상)
비디오 대역폭	분해 대역폭과 같거나 10 배 이내
검출 모드	평균 검출(RMS detect) ^a
표시 모드	평균치(average)
스윙 횟수/시간	10 회 이상/100 ms 이상
동작 모드	비연속 신호의 경우 Tx on 구간의 평균 전력으로 측정
^a 침투 검출로 측정하여 만족할 경우 평균 검출 측정이 필요 없음.	

- c)
- d) , 가
- e) A B

10.3.2 () (가)

시험 대상 기기는 최대 정격 출력으로 설정하여 시험하고자 하는 주파수를 송신시킨다. 필요한 경우 대역 저지 여파기 등을 이용하여 기본파 성분을 충분히 감쇠시킨다.

- a) , 가

- b) 10.3.1 a) ~ e)

10.3.3

- a) 10.3.1 b) ~ e)
- b) 1/2
- c) 11

11 -

		RB
저, 중, 고	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK, DFT-s-OFDM QPSK, CP-OFDM QPSK ^a	Outer_Full, Outer_1RB_Left, Outer_1RB_Right
^a DFT-s-OFDM 및 CP-OFDM을 모두 지원하는 경우		

11

원거리장 조건에서 잡음레벨 3 dB 이내인 주파수까지 측정하며 그 이상의 주파수에서는 원거리장 거리의 1/10 지점에서 불요파가 미검출 되어야 한다.

11.1

시험 대상 기기가 수신 조건에서 발생시키는 부차적인 전파 세기가 허용치 내에 있는지 측정하기 위한 것이다.

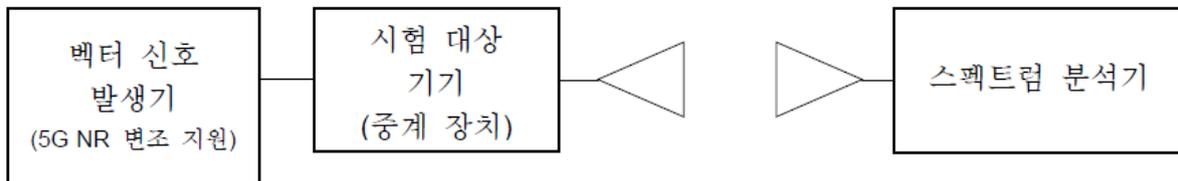
11.2

11.2.1



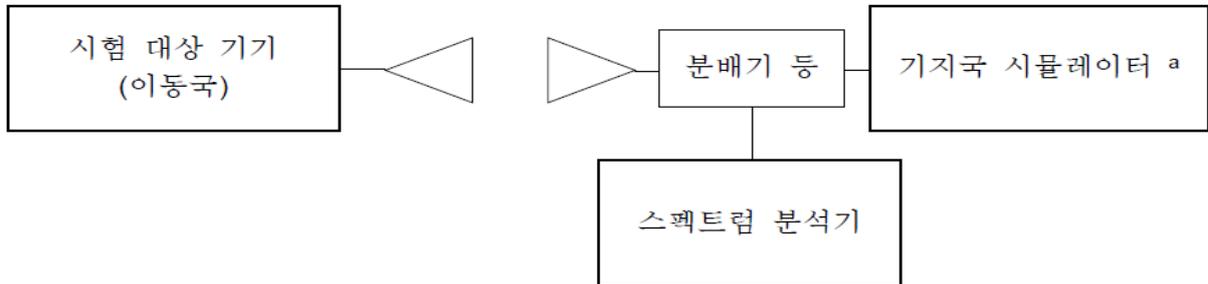
19 -

11.2.2 () (가)

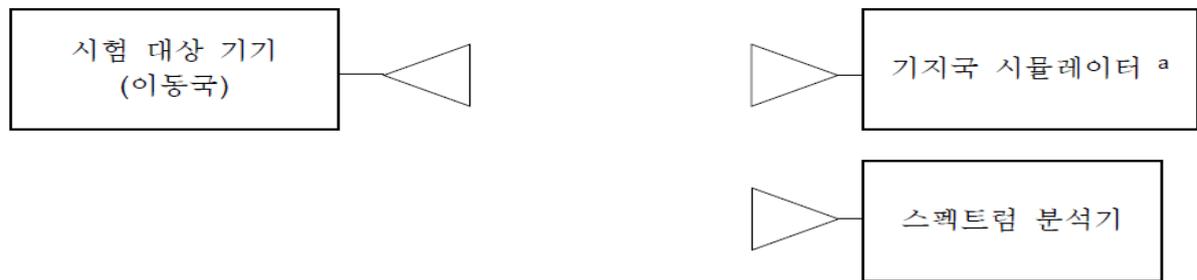


20 -

11.2.3



또는



^a 이동국이 시험 모드 등을 지원할 경우는 기지국 시뮬레이터 없이도 시험할 수 있다.

21 -

11.3

별도의 규정이 없는 경우, 스펙트럼 분석기는 스퓨리어스 영역 불요 발사 측정 방법의 측정기 조건과 동일하게 설정한다.

11.4

시험 대상 기기를 0 RB 또는 Tx off 구간을 동기화해서 시험 채널(저, 중, 고) 별로 시험한다. 단, 변조 방식, 채널 대역폭, 서브 캐리어 간격(SCS) 등에 상관없이 1 회만 측정한다.

세부 시험 절차는 A 또는 B를 적용한다.

12

12.1

무선 설비의 적합성 평가 처리 방법을 준용한다.

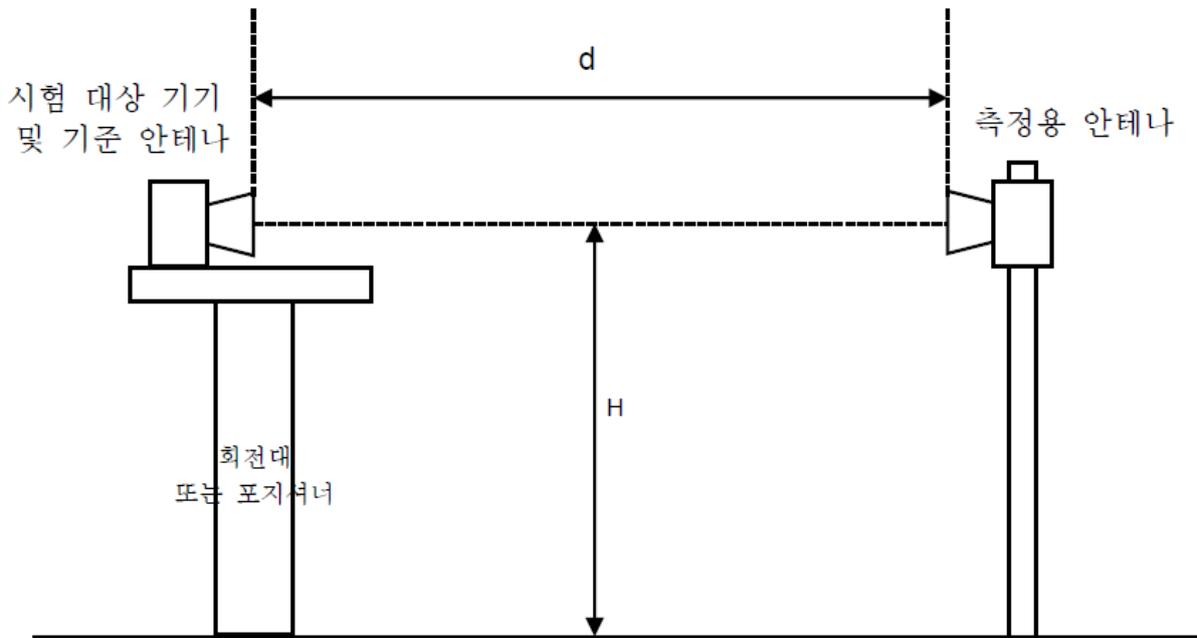
12.2

위의 항목에서 권고하는 시험 방법이 없거나 적용할 수 없는 경우 시험 기관은 3GPP 등 국제적으로 유효성이 검증된 시험 절차 또는 국립전파연구원의 지침을 채택하거나, 스스로 유효성을 입증할 수 있는 시험 방법을 개발하여 적용할 수 있으며 이 경우 적용된 시험 절차를 시험 성적서에 명시하여야 한다.

부속서 A
()

가 (EIRP)

A.1



A.1 -

A.2

a)

b) (far field)

가

c)

A.3

a)

b) 가

c) A.2 c)

d)

e)

A.4

a) **A.2** c)

b)

c)

d)

e)

A.2 b)

TX beam peak

TX beam peak

TX beam

가

A.3

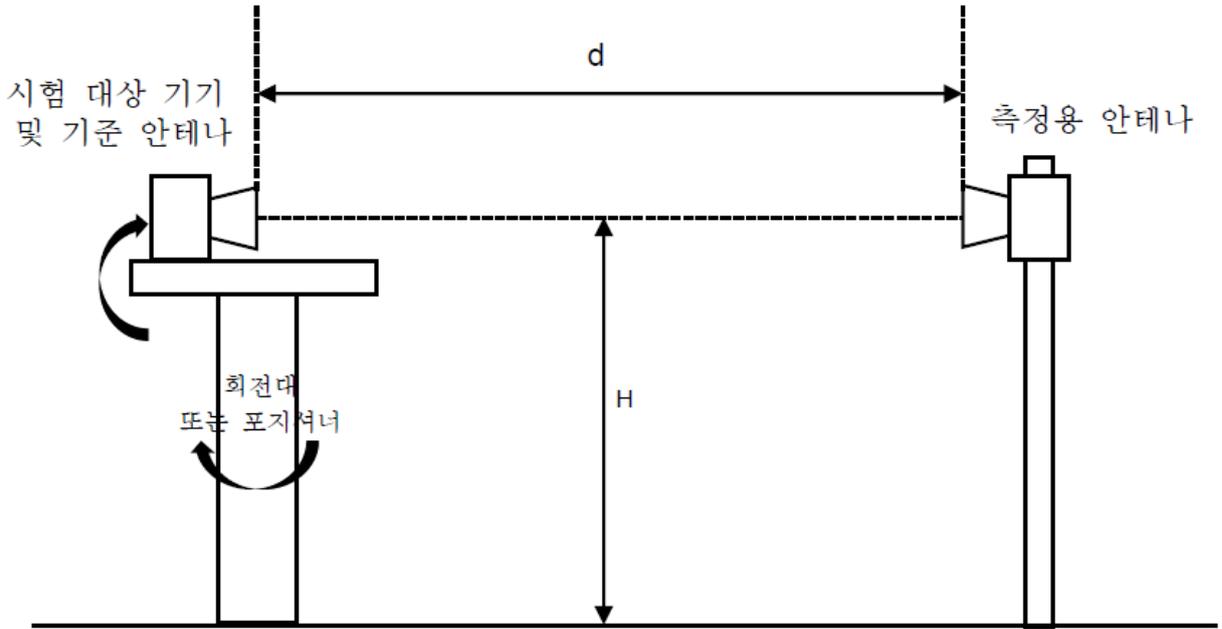
가

가

가

부속서 B
()
(TRP)

B.1



B.1 -

B.2

- a)
- b) (far field)
- c) 근 가

B.3

- a)
- b) ()
- c) B.2 c)
- d)
- e) () () ()

B.4

- a)
 b) TX beam peak TX beam X, Y, Z
 c)
 d) B.3

1)

(1)

여기에서

N: θ 에서 $0 \sim \pi$ 구간의 θ 영역 측정 지점 수 ^{주1)}M: ϕ 에서 $0 \sim 2\pi$ 구간의 ϕ 영역 측정 지점 수 ^{주1)}

2)

(2)

여기에서

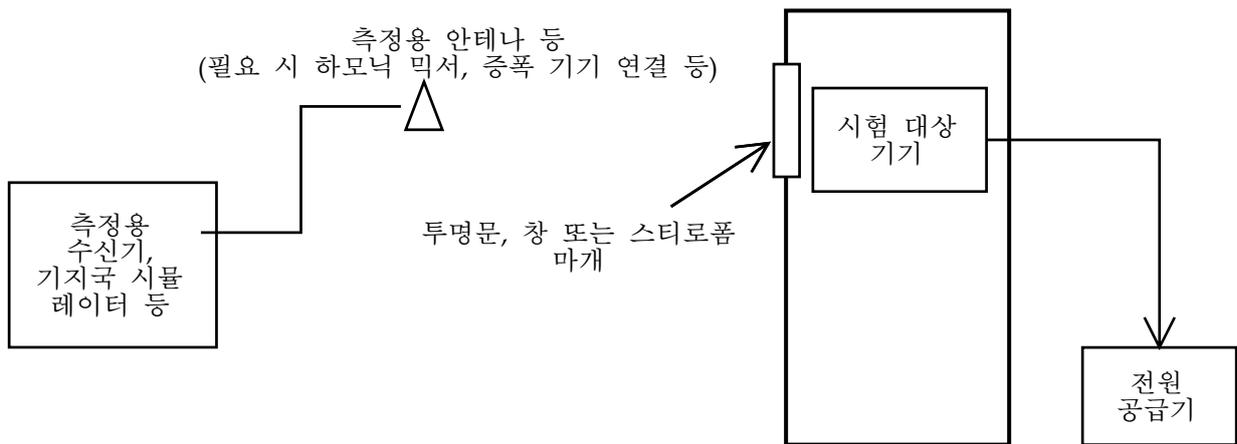
N: 측정 지점 수 ^{주1)}

주1) 국제적으로 유효성이 검증된 측정지점 수 이상 측정하여 시험성적서에 제시할 것.

부속서 C ()

출력, 주파수 허용 편차, 점유주파수대역폭, 인접 채널 누설 전력, 대역 외 방사, 스푸리어스, 수신 장치의 부차적 전파 발사는 A 또는 B를 적용하여 상온 상습에서만 측정한다. 환경 조건은 본 시험 방법을 적용하여 주파수 허용 편차, 점유주파수대역폭에 한하여 측정한다. 외부의 전원 설비로만 전원을 공급받는 기기의 경우, 상온 상습에서의 시험 전압은 정격 전압에서만 시험하고 환경 조건에서는 정격 및 규정 전압을 인가하여 반복 시험한다. 시험 대상 기기가 축전지나 충전지를 사용할 경우, 상온 상습 및 환경 조건에서의 시험 전압은 완전 충전 상태이어야 하고 건전지를 이용할 경우에는 새 건전지로 교체 하여 측정한다. 무선 송수신 부품 중 정전압 회로를 가지고 있는 기기 또는 정전압을 공급받는 기기의 경우, 상온 상습 및 환경 조건에서의 시험 전압은 정격 전압에서만 측정한다.

C.1



C.1-

C.2

- a) (dynamic range) 가 가 () ()
- b) a) .
- c) ,
- d) , , b) , ,

온도 챔버 또는
향온 향습기

다음 문서들은 이 표준의 이해를 돕기 위한 문서로서 특정 문서(발행일 및 판 번호 또는 개정 번호를 명시한 것)와 일반 문서로 구별된다.

— ; .

- [1] 과학기술정보통신부령 제1호 '무선 설비 규칙', 2017
- [2] 국립전파연구원 고시 제2018-17호, '전기 통신 사업용 무선 설비의 기술 기준', 2018
- [3] KS X 3123, 무선설비적합성평가 시험방법
- [4] KS X 3142, LTE 이동 통신 무선 설비 특성 시험방법

KS X NEW:2018

**KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS
KSK
KSKS
KSKSK
KSKSKS**

**Radiation test methods for
5G NR(New Radio) equipment**

ICS 19.020

< Item A : 24.25-27.5GHz 대역 >

A1	NOC(IMT 지정 반대)	조건 A2a	23.6-24GHz 대역 지구탐사위성(수동) 보호를 위한 방법	① 옵션 1 : - 결의 750의 지구탐사위성(수동) 보호하기 위한 23.4-24GHz 대역 불요파 수준 제한 규격을 반영하고, 관련 전파규칙 5.338항을 업데이트 함 ② 옵션 2 : - ITU-R에게 지구탐사위성(수동) 보호하기 위한 23.4-24GHz 대역에서 불요파 규격에 대한 신규 ITU-R 권고를 개발하도록 요청
A2	24.25-27.5GHz대역에서 2가지 대안으로 IMT 지정 alternative 1 or 2	조건 A2b	50.2-50.4GHz/52.6-54.25GHz 대역 지구탐사위성(수동) 보호 방법	① 옵션 1 : - 결의 750의 지구탐사위성(수동) 보호하기 위한 50.2-50.4GHz /52.6-54.25GHz 대역 불요파 수준 제한 규격을 반영 ② 옵션 2 : - IMT 지정 결의에 권고 ITU-R SM.329 Cat. B가 26GHz 대역의 IMT 기지국의 2차 고조파로부터 지구탐사위성(수동) 보호하기에 충분하다는 내용을 considering에 포함 ③ 옵션 3 : 조건이 없음
		조건 A2c	우주탐사/지구탐사위성 지구국 보호 방법	① 옵션 1 : - IMT 지정 결의에 ITU-R에게 주관청을 돕기 위한 우주탐사/지구탐사위성 지구국 보호를 위한 ITU-R 권고를 개발하고, 주관청이 관련 조항을 채택하도록 해야함을 명시 ② 옵션 2 : - IMT 지정 결의에 IMT 지정 결의에 ITU-R에게 우주탐사/지구탐사위성 지구국 보호를 위한 ITU-R 권고를 개발하고, 전파규칙에 반영하도록 함.

A2	24.25-27.5GHz대 역에서 2가지 대안으로 IMT 지정 alternative 1 or 2	조건 A2c	우주탐사/지구탐사위성 지구국 보호 방법	<p>③ 옵션 3 : - IMT로부터 타서비스 보호는 WRC 결의에 포함되며, 전파규칙 5조에 주석에 상호 참조하도록 함</p> <p>④ 옵션 4 : 조건 없음</p> <p>① 옵션 1 : - IMT 지정 결의에 ITU-R에게 주관청을 돕기 위한 고정위성 지구국 보호를 위한 ITU-R 권고를 개발하고, 주관청이 관련 조항을 채택하도록 해야함을 명시</p> <p>② 옵션 2 : - IMT 지정 결의에 IMT 지정 결의에 ITU-R에게 고정위성 지구국 보호를 위한 ITU-R 권고를 개발하고, 전파규칙에 반영하도록 함</p> <p>③ 옵션 3 : - IMT로부터 타서비스 보호는 WRC 결의에 포함되며, 전파규칙 5조에 주석에 상호 참조하도록 함</p> <p>④ 옵션 4 : 조건 없음</p> <p>① 옵션 1 : - 기지국의 총복사전력을 [25/35/37/46/TBD dBm/200MHz]으로 의무적으로 제한 - 통상 기지국의 안테나 빔을 수평면에 전기적 틸트를 0° 이상 하지 않음 - 기지국 안테나의 빔을 기계적으로 수평면 아래 방향으로 향함</p> <p>② 옵션 2 : - 기지국의 총복사전력을 [25/35/37/46/TBD dBm/200MHz]으로 의무적으로 제한 - 기지국의 안테나 빔을 수평면에 전기적 틸트를 0° 이상 하지 않음 - 기지국 안테나 패턴을 권고 M.2101를 따름</p> <p>③ 옵션 3 : - 기지국의 총복사전력을 [25/35/37/46/TBD dBm/200MHz]으로 의무적으로 제한 - 통상 기지국의 안테나 빔을 수평면에 전기적/기계적 틸트를 0° 이상 하지 않음</p>
		조건 A2d	알려진 장소의 고정위성 지구국 보호 방법	
		조건 A2e	위성간/고정위성(지구대우주) 보호 방법	

A2	24.25~27.5GHz대 역에서 2가지 대안으로 IMT 지정 alternative 1 or 2	조건 A2e	위성간/고정위성(지구 대우주) 보호 방법	<p>④ 옵션 4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기지국을 실외 분포 시 수평면 아래로 송신해야하고 오직 수 신시를 제외하고 수평면 아래로 기계적인 틸트를 해야함 - ITU는 규정적으로 IMT 특성을 업데이트하고 이에 따른 다른 업무와의 공유연구를 해야하고 이는 우주간/고정위성의 수신 한계값을 초과할 수 있고 이는 지구탐사위성(수동) 보호에도 관련 있음 <p>⑤ 옵션 5 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기지국의 총복사전력을 [25/35/37/46/TBD dBm/200MHz]으로 의무 적으로 제한 - 기지국의 안테나 빔을 수평면에 기계적 틸트를 [TBD] 이상 하지 않음 - WP5D가 제공한 IMT 특성에 따라 기지국 밀도를 [TBD]km² 로 제한 <p>⑥ 옵션 6 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 양각에 따른 EIRP 마스크를 전파규칙에 반영 <table border="1" data-bbox="877 459 1093 1232" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Elevation angle</th> <th style="text-align: center;">Maximum e.i.r.p.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">5≤θ≤15</td> <td style="text-align: center;">47+[N₁]-1.3(θ-5)dB(m/200MHz)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">15<θ≤25</td> <td style="text-align: center;">34+[N₂]dB(m/200MHz)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">25<θ≤55</td> <td style="text-align: center;">34+[N₃]-0.43(θ-25)dB(m/200MHz)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">55<θ≤90</td> <td style="text-align: center;">21.1+[N₄]dB(m/200MHz)</td> </tr> </tbody> </table> <p>⑦ 옵션 7 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - IMT 기지국에서 정지궤도위성으로 향하는 epdf 값을 제한함 <p>⑧ 옵션 8 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기지국의 총복사전력을 [25/35/37/46/TBD dBm/200MHz]으로 의무 적으로 제한 <p>⑨ 옵션 9 : 조건 없음</p>	Elevation angle	Maximum e.i.r.p.	5≤θ≤15	47+[N ₁]-1.3(θ-5)dB(m/200MHz)	15<θ≤25	34+[N ₂]dB(m/200MHz)	25<θ≤55	34+[N ₃]-0.43(θ-25)dB(m/200MHz)	55<θ≤90	21.1+[N ₄]dB(m/200MHz)
Elevation angle	Maximum e.i.r.p.													
5≤θ≤15	47+[N ₁]-1.3(θ-5)dB(m/200MHz)													
15<θ≤25	34+[N ₂]dB(m/200MHz)													
25<θ≤55	34+[N ₃]-0.43(θ-25)dB(m/200MHz)													
55<θ≤90	21.1+[N ₄]dB(m/200MHz)													

A2	24.25-27.5GHz대 역에서 2가지 대안으로 IMT 지정 alternative 1 or 2	조건 A2f	23.6-24GHz 대역 무선전 문 보호 방법	① 옵션 1 : - IMT 지정 결의에 ITU-R이 무선전문 보호를 위한 기존결의 개정 또는 신규 결의를 개발하도록 함. ② 옵션 2 : - IMT로부터 타서비스 보호는 WRC 결의에 포함되며, 전파규칙 5조에 주석에 상호 참조하도록 함. ③ 옵션 3 : 조건 없음
		조건 A2g	보호 방법	① 옵션 1 : - IMT 지정을 전파규칙 9.21을 적용하여 주석에 반영 ② 옵션 2 : - IMT 지정을 주관청의 동의를 얻어 주석에 반영

< Item B : 31.8-33.4GHz 대역 >

B1	NOC(IMT 지정 반대)			
B2	31.8-33.4GHz대 역에서 강제 조건을 명시한 IMT 지정	조건 B2a	무선항행 보호	① 옵션 1 : - 전파규칙 5.340을 만족하고 ITU는 기존권고를 업데이트하거나 새로운 권고를 개발함 ① 옵션 1 : - WRC 결의에 규정방법을 포함 ② 옵션 2 : - IMT 지정 결의에 ITU-R에게 주관청을 돕기 위한 고정위성 지구국 보호를 위한 ITU-R 권고를 개발하고, 주관청이 관련 조항을 채택하도록 해야함을 명시
		조건 B2b	31.8-32.3GHz 대역 우주 탐사(우주대지구) 공존	

< Item C : 37-40.5GHz 대역 >

C1	현행유지(IMT 지정 반대)		
C2	대안에 의거하여 IMT 지정	조건 C2a	<p>① 옵션 1 : 37-50.5GHz 대역 IMT 기지국/이동국으로부터의 36-37GHz 대역 불요발사값을 도입하도록 결의 750 개정하여 IMT 지정 관련주석에 상호 참조하도록 하고, 제5.338A호¹ 개정</p> <p>② 옵션 2 : 37-50.5GHz 대역 IMT 기지국/이동국으로부터의 36-37GHz 대역 불요발사 권고값을 도입하도록 결의 750 개정하여 IMT 지정 관련주석에 상호 참조하도록 하고, 제5.338A호 개정</p> <p>③ 옵션 3 : 37-50.5GHz 대역 IMT 기지국/이동국으로부터의 36-37GHz 대역 불요발사값을 WRC 결의에 도입</p>
	대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정	인접 36-37GHz 대역 지구탐사위성업무 (수동) 보호방법	<p>④ 옵션 4 : 조건 없음</p> <p>① 옵션 1 : WRC 결의에 다음을 포함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주관청(invite administrations) : IMT, 지구국 등으로 이용 가능한 주파수 사이의 이동/고정업무로 분배된 37.5-42.5GHz, 42.5-43.5GHz, 47.2-50.2GHz, 50.4-51.4GHz 대역에서 필요한 밸런스 보장 - ITU-R(invite ITU-R) : 인접국의 IMT 구현으로부터 현재 및 향후 FSS 지구국 보호를 보장하도록 ITU-R 권고 개발 - 주관청에서 IMT로부터 FSS 지구국 보호를 보장해야 할 경우 이 권고를 적용하도록 해야 함
	대안 2 : 지역 내 지상 IMT 지정	조건 C2b	

C2	대안에 의거하여 IMT 지정	고정위성업무 (하향) 보호방법	<p>② 옵션 2 : IMT로 인한 다른 업무(동일/인접대역)의 보호는 IMT 지정 주파수 관련 주석에 상호 참조된 WRC 결의가 포함되어야 함</p> <p>③ 옵션 3 : 제1지역 도처의 IMT(37.5-39.5GHz)와 공유되지 않은 2GHz 폭을 HDFSS(High-density FSS)로 이용될 수 있도록 제5.516B호² 개정</p> <p>④ 옵션 4 : 37.5-39.5GHz 대역의 경우 WRC 결의에 다음을 포함 - ITU-R(invite ITU-R) : 인접국의 IMT 구현으로부터 현재 및 향후 FSS 지구국 보호를 보장하도록 ITU-R 권고 개발 - 주관청에서 IMT로부터 FSS 지구국 보호를 보장해야 할 경우 이 권고를 적용하도록 해야 함 : 39.5-40.5GHz 대역의 경우 IMT 지정하는 주석에는 제5.516호에 따라 39.5-42GHz 대역의 잠재적 HDFSS 구현으로 인해, 주관청에서 IMT 대역에 대한 잠재적인 제약을 적정하게 고려해야만 함 : 주관청은 IMT, 지구국 등으로 이용 가능한 주파수 사이의 이동/고정업무로 분배된 37.5-42.5GHz, 42.5-43.5GHz, 47.2-50.2GHz, 50.4-51.4GHz 대역에서 필요한 밸런스 보장하도록 해야 함</p> <p>⑤ 옵션 5 : IMT 지정하는 주석에는 제5.516B호에 따라 39.5-42GHz 대역의 잠재적 HDFSS 구현으로 인해, 주관청에서 IMT 대역에 대한 잠재적인 제약을 적정하게 고려해야만 함</p> <p>⑥ 옵션 6 : 조건 없음</p>
	대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정	조건 C2b	
	대안 2 : 지역 내 지상 IMT 지정		

¹ 제5.338A호 1350-1400 MHz, 1427-1452 MHz, 22.55-23.55 GHz, 30-31.313 GHz, 49.7-50.2 GHz, 50.4-50.9 GHz, 51.4-52.6 GHz, 81-86 GHz 및 92-94 GHz 주파수 대역은 결의 750(WRC-15 개정을 적용한다. (WRC-15)

C2	대안에 의거하여 IMT 지정	조건 C2c	우주연구업무 (하향) 보호방법	<p>① 옵션 1 : WRC 결의에 다음을 포함 - ITU-R(invite ITU-R) : 적절한 보호기준을 고려하여 37-38GHz 대역에서 운용중인 현재 및 향후 SRS 지구국 보호를 보장하도록 ITU-R 권고를 WRC-19 이후에 개발 - 주관청(invite administrations) : 향후 SRS 지구국 구현의 가능성을 보장하도록 국내 규정으로 채택</p> <p>② 옵션 2 : IMT로 인한 다른 업무(동일/인접대역)의 보호는 IMT 지정 주파수에 관련 주석에 상호 참조된 WRC 결의가 포함되어야 함</p> <p>③ 옵션 3 : 조건 없음</p>
	대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정	조건 C2d	우주연구업무(상향) 및 지구탐사위성업무 (상향) 조치	<p>① 옵션 1 : 37-40.5GHz 대역의 IMT는 향후 SRS/EESS 개발을 보장하기 위해 40-40.5GHz 대역에서 운용중인 SRS/EESS 지구국의 발사로부터 보호를 요청할 수 없다고 전파규칙 규정으로 도입</p> <p>② 옵션 2 : 조건 없음</p>
	대안 2 : 지역 내 지상 IMT 지정	조건 C2e	다중업무 보호방법	<p>① 옵션 1 : 해당 주석에 제9.21호를 적용하도록 IMT 주파수 지정시 전제조건으로 포함</p> <p>② 옵션 2 : 관련 주관청으로부터 동의를 구하고 해당 주석에 반영시 전제조건으로 포함</p> <p>③ 옵션 3 : 조건 없음</p>

2 제5.516B호 다음 주파수 대역은 고정위성업무에서 고밀도응용의 이용을 위해 지정된다:

17.3-17.7 GHz 제1지역(우주대지구), ..., 48.2-50.2 GHz 제2지역(지구대우주). (16개 대역)

이 지정은 동일하게 1순위 업무로 분배된 타 고정위성업무 응용 또는 타 업무가 이 주파수 대역을 이용하는 것을 제한하지 못하며, 이 주파수 대역의 사용자 가운데 전파규칙상 우선권을 갖지 않는다. 주관청은 이 주파수 대역과 관련하여 규제적 규정을 검토할 때 이를 고려하여야 한다. 결의 143(WRC-03)*를 참조한다. (WRC-03)

< Item D : 40-42.5GHz 대역 >

D1	현행유지(IMT 지정 반대)		<p>① 옵션 1 : WRC 결의에 다음을 포함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주관청(invite administrations) : IMT, 지구국 등으로 이용 가능한 주파수 사이의 이동/고정업무로 분배된 37.5-42.5GHz, 42.5-43.5GHz, 47.2-50.2GHz, 50.4-51.4GHz 대역에서 필요한 밸런스 보장 - ITU-R(invite ITU-R) : 인접국의 IMT 구현으로부터 현재 및 향후 FSS 지구국 보호를 보장하도록 ITU-R 권고 개발 - 주관청에서 IMT로부터 FSS 지구국 보호를 보장해야 할 경우 이 권고를 적용하도록 해야 함 <p>② 옵션 2 : IMT로 인한 다른 업무(동일/인접대역)의 보호는 IMT 지정 주파수 관련 주석에 상호 참조된 WRC 결의가 포함되어야 함</p>
D2	<p>대안에 의거하여 IMT 지정</p> <p>대안 1 : 2순위 이동업무를 1순위로 승격하고, 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정</p> <p>대안 2 : 2순위 이동업무를 1순위로 승격하고, 지상 IMT로 지정</p>	<p>조건 D2a</p> <p>고정위성업무(하향) 보호방법</p>	<p>③ 옵션 3 : WRC 결의에 다음을 포함</p> <ul style="list-style-type: none"> - ITU-R(invite ITU-R) : 인접국의 IMT 구현으로부터 현재 및 향후 FSS 지구국 보호를 보장하도록 ITU-R 권고 개발 - 주관청에서 IMT로부터 FSS 지구국 보호를 보장해야 할 경우 이 권고를 적용하도록 해야 함 : 39.5-40.5GHz 대역의 경우 IMT 지정하는 주석에는 제5.516호에 따라 39.5-42GHz 대역의 잠재적 HDFSS 구현으로 인해, 주관청에서 IMT 대역에 대한 잠재적인 제약을 적정하게 고려해야만 함 : 주관청은 IMT, 지구국 등으로 이용 가능한 주파수 사이의 이동/고정업무로 분배된 37.5-42.5GHz, 42.5-43.5GHz, 47.2-50.2GHz, 50.4-51.4GHz 대역에서 필요한 밸런스 보장하도록 해야 함

D2	대안에 의거하여 IMT 지정 대안 1 : 2순위 이동업무를 1순위로 승격하고, 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정	조건 D2a	고정위성업무(하향) 보호방법	④ 옵션 4 : IMT 지정하는 주석에는 제5.516B호에 따라 39.5-42GHz 대역의 잠재적 HDFSS 구현으로 인해, 주관청에서 IMT 대역에 대한 잠재적인 제약을 적정하게 고려해야만 함 ⑤ 옵션 5 : 조건 없음
		조건 D2b	전파천문업무 보호방법	① 옵션 1 : 제5.149호3에서 42.5-43.5GHz 대역 전파천문업무 관련, 주관청 지원을 위해 가능한 조정 정보와 보호방법을 제공하도록 기존 ITU-R 권고 현행화 또는 신규 권고 개발 ② 옵션 2 : IMT로 인한 다른 업무(동일/인접대역)의 보호는 IMT 지정 주파수 관련 주석에 상호 참조된 WRC 결의가 포함되어야 함
		조건 D2c	다중업무 보호방법	③ 옵션 3 : 조건 없음 ① 옵션 1 : 해당 주석에 제9.21호를 적용하도록 IMT 주파수 지정시 전제조건으로 포함 ② 옵션 2 : 관련 주관청으로부터 동의를 구하고 해당 주석에 반영시 전제조건으로 포함 ③ 옵션 3 : 조건 없음

3 제5.149호 다음 주파수 대역을 다른 업무의 무선국으로 주파수를 할당하는 경우에:

13360-13410 kHz, ..., 252-275 GHz (50개 대역)

주관청은 전파천문업무를 유해간섭으로부터 보호하기 위한 모든 실질적인 조치를 취하도록 요청한다. 우주탐재(spaceborne) 또는 항공탐재(airborne) 무선국으로부터의 발사가 전파천문업무에 특히 심각한 간섭원이 될 수 있다(제4.5호, 제4.6호 및 제29조 참조). (WRC-07)

< Item E : 42.5-43.5GHz 대역 >

E1	현행유지(IMT 지정 반대)		<p>① 옵션 1 : 전파규칙 규정에 다음을 도입</p> <ul style="list-style-type: none"> - IMT 기지국의 최대 TRP [20.5/44/TBD]dBm/200MHz - 수평면에서 상대각 0도보다 높지 않은 IMT 안테나 주빔의 고도각 - 안테나 패턴은 반드시 ITU-R 권고 M.2101을 따라야 함 <p>② 옵션 2 : IMT 기지국 발사의 angular e.i.r.p 마스크를 전파규칙에 도입</p> <p>③ 옵션 3 : IMT 기지국의 최대 TRP [20.5/44/TBD] dBm/200MHz를 전파규칙에 의무조건으로 도입하고, IMT 기지국의 combined tilt(전기적/기계적)는 통상 수평면에서 상대각 0도보다 높지 않아야 함</p> <p>④ 옵션 4 : 기지국을 실외 분포 시 수평면 아래로 송신해야하고 오직 수신시를 제외하고 수평면 아래로 기계적인 틸트를 해야 함</p> <p>⑤ 옵션 5</p> <ul style="list-style-type: none"> - FSS에 대한 long-term 안정성 제공을 위해 IMT 기지국의 최대 TRP [20.5/44/TBD] dBm/200MHz를 전파규칙에 의무조건으로 도입하고, IMT - 기지국의 계획적인 틸트는 반드시 [TBD]도 이하여야 함 - 실외 urban hotspots의 km²당 [TBD] 기지국 및 실외 suburban hotspots의 km²당 [TBD] 기지국의 최대밀도는 주관청 영토 내로 수용되어야 함
E2	<p>대안에 의거하여 IMT 지정</p> <p>대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정</p> <p>대안 2 : 지상 IMT로 지정</p>	<p>조건 E2a</p> <p>고정위성업무(상향) 보호방법</p>	

E2	대안에 의거하여 IMT 지정	고정위성업무(상향) 보호방법	<p>⑥ 옵션 6</p> <ul style="list-style-type: none"> - 현재까지 연구된 것 이상의 향후 IMT 특성에 대한 마진을 제공하고, FSS에 대한 long-term 안정성 제공을 위해 IMT 기지국의 최대 TRP [20.5/44/TBD] dBm/200MHz를 전파규칙에 의무조건으로 도입 - IMT 기지국의 주빔 포인팅은 수평면에서 상대각 0도보다 높지 않아야 함 - IMT 기지국의 기계적 틸트는 수평면 아래가 되어야 함 <p>⑦ 옵션 7 : 조건 없음</p>
	조건 E2a	전파천문업무 보호방법	<p>① 옵션 1 : 제5.149호에서 42.5-43.5MHz 대역 전파천문업무 관련, 주관청 지원을 위해 가능한 조정 정보와 보호방법을 제공하도록 기존 ITU-R 권고 현행화 또는 신규 권고 개발</p> <p>② 옵션 2 : IMT로 인한 다른 업무(동일/인접대역)의 보호는 IMT 지정 주파수 관련 주석에 상호 참조된 WRC 결의가 포함되어야 함</p> <p>③ 옵션 3 : 조건 없음</p>
	조건 E2b	다중업무 보호방법	<p>① 옵션 1 : 해당 주석에 제9.21호를 적용하도록 IMT 주파수 지정시 전제조건으로 포함</p> <p>② 옵션 2 : 관련 주관청으로부터 동의를 구하고 해당 주석에 반영시 전제조건으로 포함</p> <p>③ 옵션 3 : ITU-R에서 IMT 구현(기지국 밀도 등)에 대한 특성을 정규적으로 현행화하고, 이러한 구현으로 인해 발생하는 다른 업무와의 공유 및 양립에 대한 영향을 연구/평가하도록 함</p> <p>④ 옵션 4 : 조건 없음</p>
조건 E2c			

< Item F : 45.5-47GHz 대역 >

F1	현행유지(IMT 지정 반대)		
F2	대안에 의거하여 IMT 지정	조건 F2a	이동위성/무선항행 /무선항행위성업무 보호방법
	대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정 대안 2 : 지상 IMT로 지정	조건 F2b	다중업무 보호방법
		[아직 연구가 없으므로, TBD]	
		① 옵션 1 : 해당 주석에 제9.21호를 적용하도록 IMT 주파수 지정시 전제조건으로 포함	
		② 옵션 2 : 관련 주관청으로부터 동의를 구하고 해당 주석에 반영시 전제조건으로 포함	
		③ 옵션 3 : 조건 없음	

< Item G : 47-47.2GHz 대역 >

G1	현행유지(IMT 지정 반대)		
G2	대안에 의거하여 IMT 지정	조건 G2a	아마추어/아마추어 위성업무 보호방법 및 절차
	대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정 대안 2 : 지상 IMT로 지정	조건 G2b	다중업무 보호방법
		[아직 연구가 없으므로, TBD]	
		① 옵션 1 : 해당 주석에 제9.21호를 적용하도록 IMT 주파수 지정시 전제조건으로 포함	
		② 옵션 2 : 관련 주관청으로부터 동의를 구하고 해당 주석에 반영시 전제조건으로 포함	
		③ 옵션 3 : 조건 없음	

< Item H : 47.2-50.2GHz 대역 >

현행유지(IMT 지정 반대)		
H1	조건 H2a	지구탐사위성업무 (수동) 보호방법
H2	대안에 의거하여 IMT 지정	① 옵션 1 : 47.2-50.2GHz 대역 IMT 기지국/이동국으로부터의 50.2-50.4GHz 대역 불요발사값을 도입하도록 결의 750을 개정하여 IMT 지정 관련주석에 상호 참조하도록 하고, 제5.338A호 개정 ② 옵션 2 : 제5.340.1호 ⁴ 를 고려하여 50.2-50.4GHz 대역 IMT 기지국/이동국 으로부터의 36-37GHz 대역 불요발사값을 의무조건으로 전파규칙(결의 750)에 도입 ③ 옵션 3 : 조건 없음
	대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정	① 옵션 1 : 전파규칙 규정에 다음을 도입 - IMT 기지국의 최대 TRP [26/44/TBD]dBm/200Mhz - 수평면에서 상대각 0도보다 높지 않은 IMT 안테나 주빔의 고도각 - 안테나 패턴은 반드시 ITU-R 권고 M.2101을 따라야 함 ② 옵션 2 : IMT 기지국 발사의 angular e.i.r.p 마스크를 전파규칙에 도입 ③ 옵션 3 : IMT 기지국의 최대 TRP [26/44/TBD] dBm/200MHz를 전파규칙에 의무조건으로 도입하고, IMT 기지국의 combined tilt(전기적/기계적)는 통상 수평면에서 상대각 0도보다 높지 않아야 함
	조건 H2b	고정위성업무(상향) 보호방법
	대안 2 : 지상 IMT로 지정	④ 옵션 4 : 기지국을 실외 분포 시 수평면 아래로 송신해야하고 오직 수신시를 제외하고 수평면 아래로 기계적인 틸트를 해야 함

⁴ 제5.340.1호 50.2-50.4 GHz 주파수 대역에서 지구탐사위성업무(수동) 및 우주연구업무(수동)의 분배는 이 대역에서 1순위 업무로 분배된 인접대역의 사용에 과도한 제약을 주어서는 안된다. (WRC-97)

H2	<p>대안에 의거하여 IMT 지정</p> <p>대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정</p> <p>대안 2 : 지상 IMT로 지정</p>	<p>조건 H2b</p>	<p>고정위성업무(상향) 보호방법</p>	<p>⑤ 옵션 5</p> <ul style="list-style-type: none"> - FSS에 대한 long-term 안정성 제공을 위해 IMT 기지국의 최대 TRP [26/44/TBD] dBm/200MHz를 전파규칙에 의무조건으로 도입 - IMT 기지국의 계층적인 틸트는 반드시 [TBD]도 아래여야 함 - 실외 urban hotspots의 km²당 [TBD] 기지국 및 실외 suburban hotpost의 km²당 [TBD] 기지국의 최대밀도는 주관청 영토 내로 수용되어야 함 <p>⑥ 옵션 6</p> <ul style="list-style-type: none"> - 현재까지 연구된 것 이상의 향후 IMT 특성에 대한 마진을 제공하고, FSS에 대한 long-term 안정성 제공을 위해 IMT 기지국의 최대 TRP [26/44/TBD] dBm/200MHz를 전파규칙에 의무조건으로 도입 - IMT 기지국의 주빔 포인팅은 수평면에서 상대각 0도보다 높지 않아야 함 - IMT 기지국의 기계적 틸트는 수평면 아래가 되어야 함 <p>⑦ 옵션 7</p> <ul style="list-style-type: none"> : IMT 지정하는 주석에는 제5.516B호에 따라 48.2-50.2GHz 대역의 잠재적 HDFSS 구현으로 인해, 주관청에서 IMT 대역에 대한 잠재적인 제약을 적정하게 고려해야만 함 : 주관청은 IMT, HDFSS, 지구국 등으로 이용 가능한 주파수 사이의 고정위성업무로 분배된 37.5-42.5GHz, 42.5-43.5GHz, 47.2-50.2GHz, 50.4-51.4GHz 대역에서 필요한 백런스 보장 <p>⑧ 옵션 8 : 조건 없음</p>
	<p>조건 H2c</p>	<p>고정위성업무(하향) 보호방법</p>	<p>① 옵션 1 : 47.5-50.2GHz 대역 FSS 보호를 위해 다음 조치가 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> - ITU-R은 제1지역 FSS 지구국의 보호 보장에 있어서 주관청 지원을 위해 권고를 개발해야 함 - 주관청은 IMT 네트워크로부터 FSS 지구국 보호를 결정하고 제1지역 향후 게이트웨이 지구국 구현의 가능성 보장할 경우 이 권고를 적용하도록 해야 함 	

H2	대안에 의거하여 IMT 지정	조건 H2c	고정위성업무(하향) 보호방법	② 옵션 2 : IMT로 인한 다른 업무(동일/인접대역)의 보호는 IMT 지정 주파수 관련 주석에 상호 참조된 WRC 결의가 포함되어야 함 ③ 옵션 3 : 조건 없음
	대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정	조건 H2d	다중업무 보호방법	① 옵션 1 : 해당 주석에 제9.21호를 적용하도록 IMT 주파수 지정시 전제조건으로 포함 ② 옵션 2 : 관련 주관청으로부터 동의를 구하고 해당 주석에 반영시 전제조건으로 포함 ③ 옵션 3 : ITU-R에서 IMT 구현(기지국 밀도 등)에 대한 특성을 정규적으로 현행화하고, 이러한 구현으로 인해 발생하는 다른 업무와의 공유 및 양립에 대한 영향을 연구/평가하도록 함
	대안 2 : 지상 IMT로 지정			④ 옵션 4 : 조건 없음

< Item I : 50.4-52.6GHz 대역 >

11	현행유지(IMT 지정 반대)		
12	대안에 의거하여 IMT 지정	지구탐사위성업무 (수동) 보호방법	① 옵션 1 : 50.4-52.6GHz 대역 IMT 기지국/이동국으로부터의 50.2-50.4/52.6-54.25GHz 대역 불요발사값을 도입하도록 결의 750을 개정하여 IMT 지정 관련주석에 상호 참조하도록 하고, 제5.338A호 개정 ② 옵션 2 : 제5.340.1호를 고려하여 IMT 기지국/이동국으로부터의 50.2-50.4/52.6-54.25GHz 대역 불요발사값을 의무조건으로 전파규칙(결의 750)에 도입 ③ 옵션 3 : 조건 없음
	대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정 대안 2 : 지상 IMT로 지정	고정위성업무(상향) 보호방법	① 옵션 1 : 전파규칙 규정에 다음을 도입 - IMT 기지국의 최대 TRP [26/44/TBD]dBm/200MHz - 수평면에서 상대각 0도보다 높지 않은 IMT 안테나 주빔의 고도각 - 안테나 패턴은 반드시 ITU-R 권고 M.2101을 따라야 함 ② 옵션 2 : IMT 기지국 발사의 angular e.i.r.p 마스크를 전파규칙에 도입 ③ 옵션 3 : IMT 기지국의 최대 TRP [26/44/TBD] dBm/200MHz를 전파규칙에 의무조건으로 도입하고, IMT 기지국의 combined tilt(전기적/기계적)는 통상 수평면에서 상대각 0도보다 높지 않아야 함 ④ 옵션 4 : 기지국을 실외 분포 시 수평면 아래로 송신해야하고 오직 수신시를 제외하고 수평면 아래로 기계적인 틸트를 해야 함

<p style="text-align: center;">12</p>	<p>대안에 의거하여 IMT 지정</p> <p>대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정</p> <p>대안 2 : 지상 IMT로 지정</p>	<p style="text-align: center;">조건 12b</p>	<p style="text-align: center;">고정위성업무(상향) 보호방법</p>	<p>⑤ 옵션 5</p> <ul style="list-style-type: none"> - FSS에 대한 long-term 안정성 제공을 위해 IMT 기지국의 최대 TRP [26/44/TBD] dBm/200MHz를 전파규칙에 의무조건으로 도입 - IMT기지국의 계적적인 틸트는 반드시 [TBD]도 아래여야 함 - 실외 urban hotspots의 km²당 [TBD] 기지국 및 실외 suburban hotspot의 km²당 [TBD] 기지국의 최대밀도는 주관청 영토 내로 수용되어야 함 <p>⑥ 옵션 6</p> <ul style="list-style-type: none"> - 현재까지 연구된 것 이상의 향후 IMT 특성에 대한 마진을 제공하고, FSS에 대한 long-term 안정성 제공을 위해 IMT 기지국의 최대 TRP [26/44/TBD] dBm/200MHz를 전파규칙에 의무조건으로 도입 - IMT 기지국의 주빔 포인팅은 수평면에서 상대각 0도보다 높지 않아야 함 - IMT 기지국의 기계적 틸트는 수평면 아래가 되어야 함 <p>⑦ 옵션 7 : 조건 없음</p> <p>① 옵션 1 : 해당 주석에 제9.21호를 적용하도록 IMT 주파수 지정시 전제조건으로 포함</p> <p>② 옵션 2 : 관련 주관청으로부터 동의를 구하고 해당 주석에 반영시 전제조건으로 포함</p> <p>③ 옵션 3 : ITU-R에서 IMT 구현(기지국 밀도 등)에 대한 특성을 정규적으로 현행화하고, 이러한 구현으로 인해 발생하는 다른 업무와의 공유 및 양립에 대한 영향을 연구/평가하도록 함</p> <p>④ 옵션 4 : 조건 없음</p>
	<p style="text-align: center;">조건 12c</p>	<p style="text-align: center;">다중업무 보호방법</p>	<p>① 옵션 1 : 해당 주석에 제9.21호를 적용하도록 IMT 주파수 지정시 전제조건으로 포함</p> <p>② 옵션 2 : 관련 주관청으로부터 동의를 구하고 해당 주석에 반영시 전제조건으로 포함</p> <p>③ 옵션 3 : ITU-R에서 IMT 구현(기지국 밀도 등)에 대한 특성을 정규적으로 현행화하고, 이러한 구현으로 인해 발생하는 다른 업무와의 공유 및 양립에 대한 영향을 연구/평가하도록 함</p> <p>④ 옵션 4 : 조건 없음</p>	

< Item J : 66-71GHz 대역 >

J1	현행유지(IMT 지정 반대)			<p>① 옵션 1 : WRC 결의에 다음을 포함 - 동 대역에서 IMT 및 MGWS/WAS 구현을 계획하는 주관청은 공유 프로토콜로 적정한 ITU-R 보고서 및 권고에서 제공하는 가장 최신 기술 특성을 고려해야 함 - ITU-R은 동 대역이 IMT와 MGWS/WAS 간의 적정한 공유 프로토콜 개발 등 동 대역을 효율적으로 활용하여 어플리케이션과 서비스가 보장될 수 있도록 주관청을 지원하는 ITU-R 권고 및 보고서 개발</p> <p>② 옵션 2 : IMT로 인한 다른 업무(동일/인접대역)의 보호는 IMT 지정 주파수 관련 주석에 상호 참조된 WRC 결의가 포함되어야 함</p> <p>③ 옵션 3 : 조건 없음</p>
J2	대안에 의거하여 IMT 지정	조건 J2a	MGWS/WAS 공존방법	
	대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정	조건 J2b	제5.553호에서 동 대역 삭제	<p>① 옵션 1 : 제5.553호5에 포함된 동 대역 삭제</p> <p>② 옵션 2 : 조건 없음</p>
	대안 2 : 지상 IMT로 지정	조건 J2c	다중업무 보호방법	<p>① 옵션 1 : 해당 주석에 제9.21호를 적용하도록 IMT 주파수 지정시 전제조건으로 포함</p> <p>② 옵션 2 : 관련 주관청으로부터 동의를 구하고 해당 주석에 반영시 전제조건으로 포함</p> <p>③ 옵션 3 : 조건 없음</p>
J3	IMT 지정 가능성에 대한 연구를 WRC 결의에 포함			<p>WRC 결의에 향후 WRC에서 검토하도록 동 대역에 대한 IMT 주파수 지정의 가능성 연구를 지속하도록 하고, 이 결의를 인지하도록 제5.553호 개정</p>

< Item K : 71-76GHz 대역 >

K1	현행유지(IMT 지정 반대)	조건 K2a	무선탐지업무 보호방법	76-81GHz 대역 불요발사값을 WRC 결의에 도입
	대안에 의거하여 IMT 지정 대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정 대안 2 : 해당 주파수에 제9.21호를 적용하도록 IMT 주파수 지정시 전제조건으로 포함	조건 K2b	고정위성업무 보호방법	① 옵션 1 : ITU-R은 현재 및 향후 FSS 지구국 보호 보장에 있어 주관청을 지원하도록 ITU-R 권고 개발 ② 옵션 2 : IMT로 인한 다른 업무(동일/인접대역)의 보호는 IMT 지정 주파수 관련 주석에 상호 참조된 WRC 결의가 포함되어야 함 ③ 옵션 3 : 조건 없음
K2	대안에 의거하여 IMT 지정 대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정 대안 2 : 해당 주파수에 제9.21호를 적용하도록 IMT 주파수 지정시 전제조건으로 포함	조건 K2c	다중업무 보호방법	① 옵션 1 : 해당 주파수에 제9.21호를 적용하도록 IMT 주파수 지정시 전제조건으로 포함 ② 옵션 2 : 관련 주관청으로부터 동의를 구하고 해당 주석에 반영시 전제조건으로 포함 ③ 옵션 3 : 조건 없음

5 제5.553호 43.5-47 GHz 및 66-71 GHz 주파수 대역에서, 육상 이동업무 무선국은 이 주파수 대역에 분배 (제 5.43호 참조)되어 있는 우주무선통신업무에 유해간섭을 주지 않는 조건으로 운용할 수 있다. (WRC-2000)

< Item L : 81-86GHz 대역 >

L1	현행유지(IMT 지정 반대)	조건 L2a	지구탐사위성업무 (수동) 보호방법	<p>① 옵션 1 : 81-86/86-92MHz 대역 불요발사값을 WRC 결의에 도입</p> <p>② 옵션 2 : 조건 없음</p>
		조건 L2b	무선탐지업무 보호방법	76-81MHz 대역 불요발사값을 WRC 결의에 도입
L2	대안에 의거하여 IMT 지정 대안 1 : 육상이동업무 내에 지상 IMT로 지정 대안 2 : 지상 IMT로 지정	조건 L2c	전파전문업무 보호방법	<p>① 옵션 1 : 제5.149호에서 동 대역 전파전문업무 관련, 주관청 지원을 위해 가능한 조정 정보와 보호방법을 제공하도록 기존 ITU-R 권고 현행화 또는 신규 권고 개발</p> <p>② 옵션 2 : IMT로 인한 다른 업무(동일/인접대역)의 보호는 IMT 지정 주파수 관련 주석에 상호 참조된 WRC 결의가 포함되어야 함</p>
		조건 L2d	고정위성업무 (상향) 보호방법	<p>① 옵션 1 : IMT 기지국의 최대 TRP [TBD]dBm/200MHz를 의무조건으로 WRC 결의에 도입 : IMT 기지국의 combined tilt(전기적/기계적)는 통상 수평면에서 상대각 0도보다 높지 않아야 함</p> <p>② 옵션 2 : IMT 기지국 발사의 angular e.i.r.p 마스크를 전파규칙에 도입</p> <p>③ 옵션 3 : 조건 없음</p>
		조건 L2e	다중업무 보호방법	<p>① 옵션 1 : 해당 주석에 제9.21호를 적용하도록 IMT 주파수 지정시 전제조건으로 포함</p> <p>② 옵션 2 : 관련 주관청으로부터 동의를 구하고 해당 주석에 반영시 전제조건으로 포함</p> <p>③ 옵션 3 : 조건 없음</p>
		조건 L2a	지구탐사위성업무 (수동) 보호방법	<p>① 옵션 1 : 81-86/86-92MHz 대역 불요발사값을 WRC 결의에 도입</p> <p>② 옵션 2 : 조건 없음</p>
		조건 L2b	무선탐지업무 보호방법	76-81MHz 대역 불요발사값을 WRC 결의에 도입

5G 상용화에 대비한 전파이용 기반 마련



국립전파연구원

National Radio Research Agency

(58323) 전남 나주시 빛가람로 767

발행일 : 2019. 3.

발행인 : 전영만

발행처 : 국립전파연구원

전화 : 061) 338-4414

인쇄 : (사)한국척수장애인협회 광주·전남인쇄사업소
062) 222-2788

ISBN : 979-11-5820-122-7

〈 비 매 품 〉

주 의

1. 이 연구보고서는 국립전파연구원에서 수행한 연구결과입니다.
2. 이 보고서의 내용을 인용하거나 발표할 때에는 반드시 국립전파연구원 연구결과임을 밝혀야 합니다.