

IoT 등 신산업 활성화를 위한 전파진입 규제완화 방안 세미나

드론, IoT, 원격진료 등 신산업
분야의 주파수 특성 및 수요현황

인천대학교 임베디드시스템공학과
황 광 일

목차

- 왜 무선전파는 규제 및 관리되어야 하는가?
- 주파수할당 vs. 비면허대역
- 신산업 등장과 주파수 수요
- 드론: 주파수 사용특징 및 수요
- IoT:주파수 사용특징 및 수요
- 원격진료:주파수 사용특징 및 수요
- 신산업 관련 최근 주파수 분배 및 공급현황

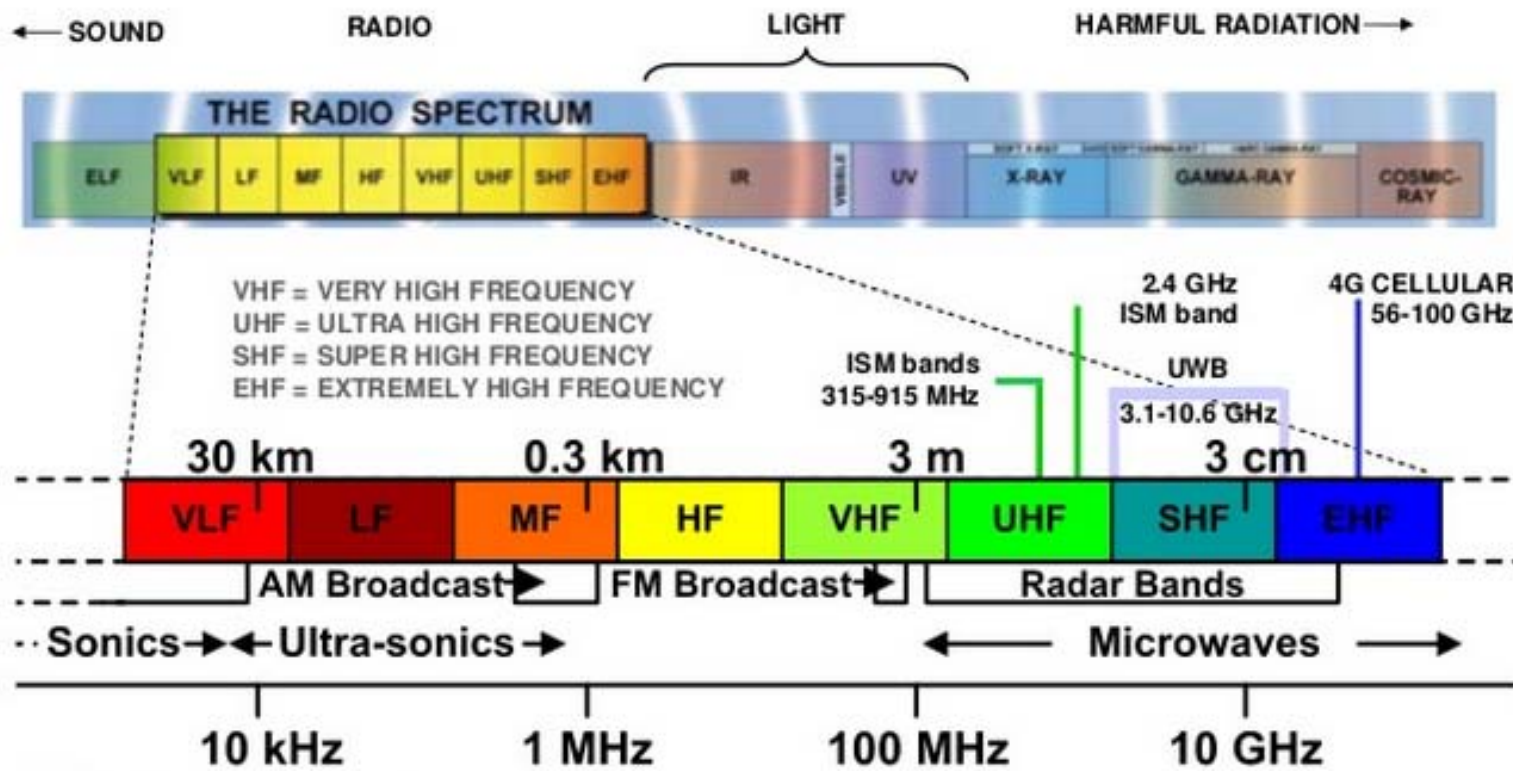
무선 통신의 특징

- 유선(wire)을 통하지 않고, 전파(RF)를 통해 정보를 전달하는 기술
- 전방향 (Omni-directional)성



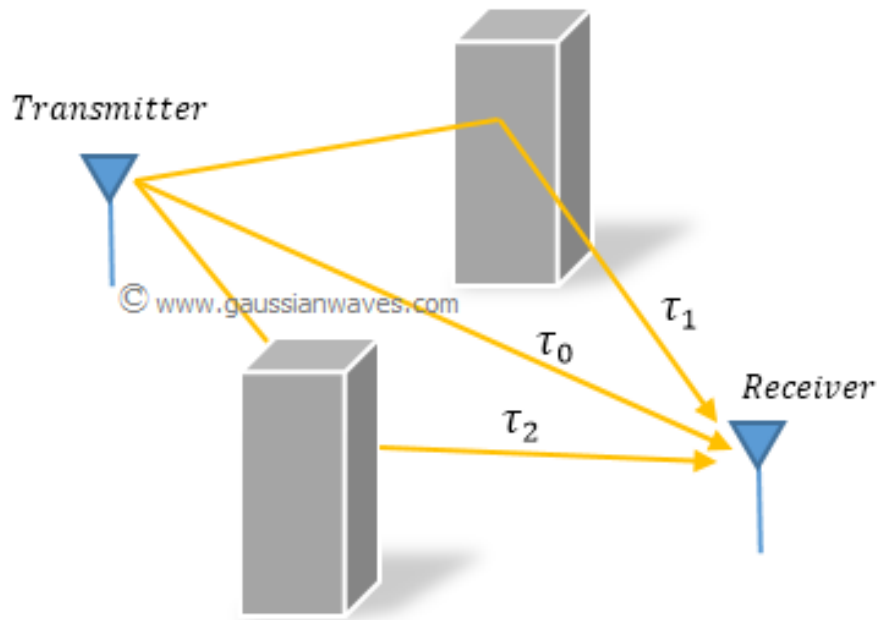
무선 통신의 특징(Cont'd)

- 주파수 대역에 따른 특성이 상이



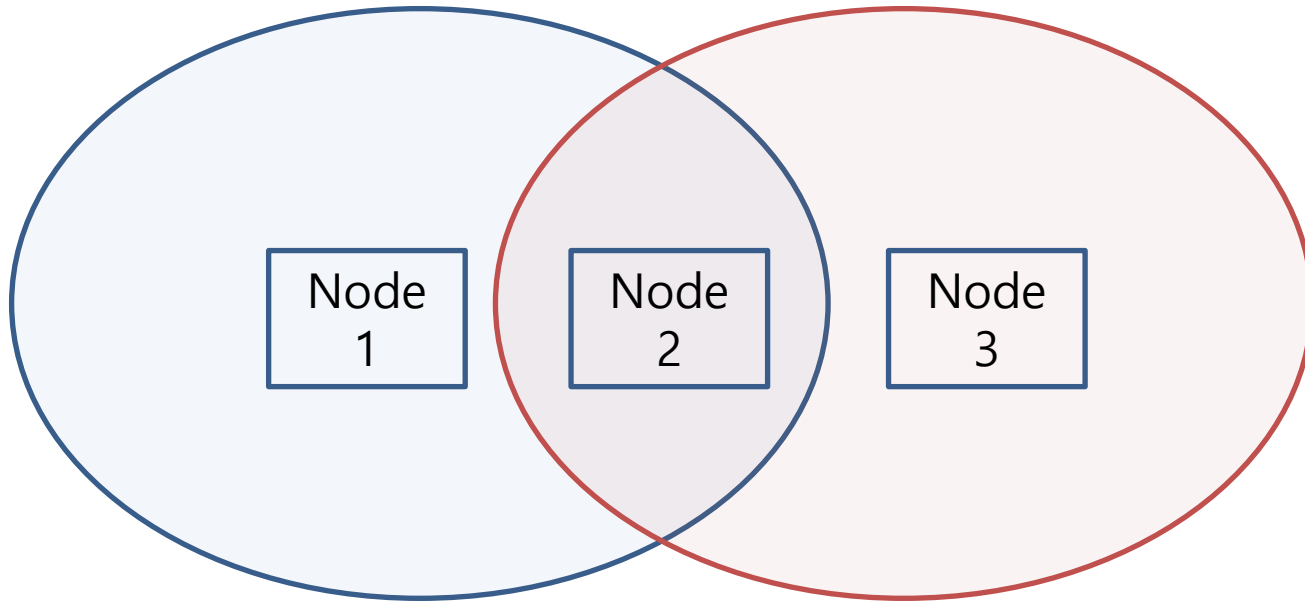
무선 통신의 특징(Cont'd)

- 주변 환경의 영향에 크게 영향을 받음
 - Shading, Multipath Fading, Delay spread 등



무선 통신의 특징(Cont'd)

- 간섭(Interference)에 노출되어 있음
 - 다른 기기에 의한 간섭
 - 이기종의 통신시스템에 의한 간섭



전파 규제 관리의 필요성

- 기본적으로 기기간 혼신(간섭)방지를 위한 기술적 규제
 - 배타적 주파수 배분 및 할당
- 한정된 국가자원인 주파수의 효율적 활용방안 수립
- 전파법:
 - 전파의 효율적인 이용 및 관리에 관한 사항을 정하여 전파 이용과 전파에 관한 기술 개발을 촉진함으로써 전파 관련 분야의 진흥과 공공복리의 증진에 이바지함을 목적으로 하는 전파 관련 기본법.

주파수 할당 vs. 비면허 대역

- **주파수 할당**
 - 사업의 용도로 정한 주파수를 특정인에게 할당하려는 경우에는 해당 주파수할당이 기간통신사업 등에 미치는 영향을 고려하여 할당을 신청할 수 있는 자의 범위와 할당하는 주파수의 용도 및 기술방식 등 대통령령으로 정하는 사항을 공고하여야 한다.
 - 대가에 의한 주파수 할당
 - 심사에 의한 주파수 할당

- **비면허대역 (Unlicensed ISM band)**
 - 신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국
 - 적합성평가를 받은 무선기기로서 다른 무선국의 통신을 방해하지 아니하는 출력의 범위에서 사용할 목적으로 미래창조과학부장관이 용도 및 주파수와 안테나공급전력 또는 전계강도 등을 정하여 고시하는 무선기기

신기술 등장과 주파수 수요

- 최근 IT 기술의 급속한 발전으로 인해 다양한 신산업 관련한 주파수 수요 예상
 - IoT, 드론, 원격진료, 자율주행자동차

- 신산업 관련 주파수 활용 특징
 - 단일 기술이 아닌 다양한 기술이 융합된 새로운 서비스 형태
 - Embedded System 기술 + 무선 통신 기술 + 센싱기술 + 데이터 분석/예측 기술 등
 - 새로운 주파수 대역의 무선 기술 활용
 - 위성제어용 드론 주파수 (by WRC-15), 충돌방지 레이더 (77- 81 GHz) 등
 - 글로벌 표준화 기반
 - 상호호환성 (Interoperability), Global Market Target, Fast Chipset Manufacturing
 - 기존의 주파수 대역의 효율적인 재사용 기술
 - ISM 밴드 활용 극대화, Cognitive Radio

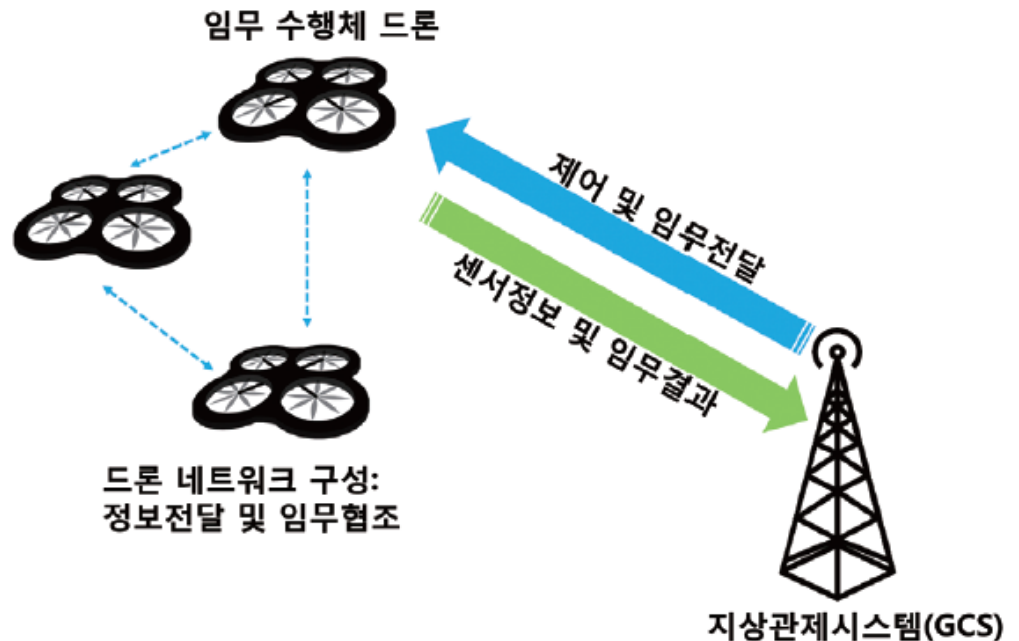
드론 (Drone)

- 드론은 군사적 목적으로 시작하였지만 현재는 오픈소스 드론의 영향으로 방송촬영, 통신중계, 농업, 경찰, 배송, 레저 등의 산업 및 민간 분야로 시장을 급속도로 넓혀나가고 있음.
- 드론 활용의 장점
 - 원격 조종이 가능하고 드론에 부가적인 기기를 부착하여 운용 가능
 - 온도나 조도센서, 산소 및 이산화탄소 농도센서를 비롯하여 GPS, 카메라, 초음파 장비까지 필요에 따라 선택가능
 - 무선통신을 이용하여 드론은 사진이나 동영상 등의 임무수행 결과를 지상으로 전송할 수 있고, 지상관제시스템은 원격 측정(Telemetry)을 통해 측정된 센서 값을 확인하거나 조정



드론의 구성

- 드론 (임무수행체)
- 지상관제시스템 (GCS, Ground Control System)
- 무선통신시스템
 - 제어, 임무전달
 - 결과 전송



드론의 무선통신

- 민간 드론제어용 무선통신
 - **Bluetooth or ZigBee (2.4GHz):**
 - 단거리 저전력 통신 (거리의 제약)
 - **Wi-Fi(IEEE 802.15.4a/b/g/n): 2.4GHz or 5GHz**
 - 단일 채널로 제어신호 및 실시간 영상전송 가능
 - 출력범위 제약 및 간섭문제 심각
 - **셀룰러 통신 (이동통신망)**
 - 장점: Handover 지원, 고속데이터 전송
 - 단점: 통신사와 연계 필수 및 통신료
 - **위성통신**
 - 중계소 역할을 담당하는 인공위성을 통해 장거리 통신 수행
 - 1GHz 이상의 높은 마이크로파 사용으로 고속, 대용량 전송가능
 - 전파의 왕복 시간이 길어 지연 발생 가능성

드론 전용 주파수 현황

- 드론의 수요와 관련 산업의 성장에도 불구하고, 사용 주파수대역 및 관련규제가 지역(국가)별로 상이하여 드론 전용 주파수 대역에 대한 표준화 진행 중
- ITU(International Telecommunication Union)산하 WRC(World Radio Conference)에서 무인항공기 제어용 주파수 요구사항 및 신규 분배 논의
 - WRC-15: 이동통신, 과학, 위성, 항공, 해상에서 5.6GHz폭의 신규주파수 분배
 - 12.2 ~12.75GHz, 29.5 ~ 30GHz 대역이 위성 기반 무인항공기 제어용 주파수로 분배
 - 무인항공기 지상제어 전용주파수 국내허용
 - 5,030 ~ 5,091MHz
 - 전송출력: 10mW → 10W까지 허용

IoT

- IoT is not a Technology but a Paradigm



IoT 관련 무선통신

- IoT Application 또는 서비스 제공을 위해 기존의 무선기술(표준) 이용
 - NFC or RFID
 - 소출력 무선기술
 - Bluetooth, ZigBee (IEEE 802.15.4), Wi-Fi
 - Mobile Networks
 - 4G, 5G
- IoT 서비스 전용의 새로운 표준 대두
 - LPWAN
 - LoRaWAN, Sigfox, LTE-m, NB-IoT

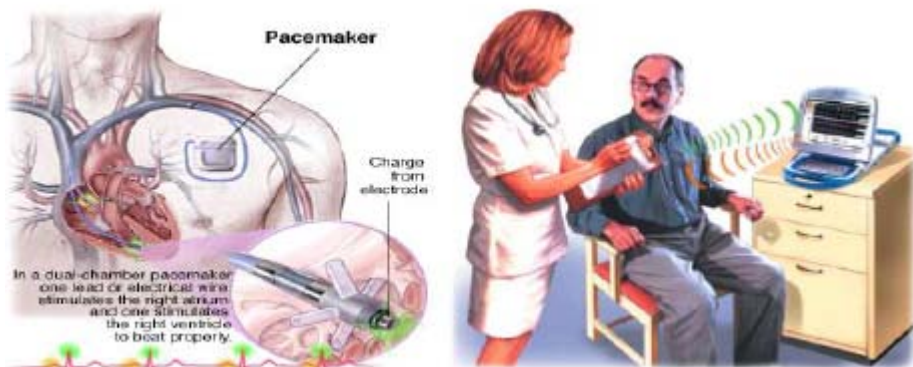


원격진료

- IT 기술 기반의 의료기기를 통해 환자의 건강상태 정보를 획득 또는 응급상황 발생시 적절한 조치
 - 체내이식 무선의료기기
 - 심장박동모니터, 인공심장박동기, 약물주입펌프 등
 - 장애보조용 무선의료기기
 - 무선보청기 등
 - U-Health
 - 원격 의료 및 건강관리 서비스
 - 원격진찰 및 처방

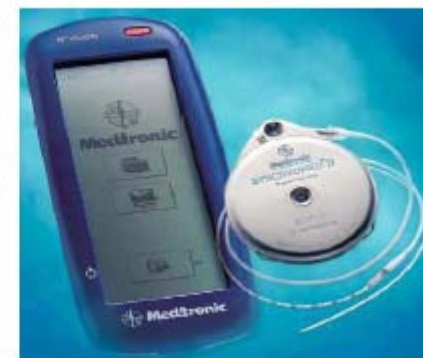
원격진료 주파수 현황

- 체내이식 무선의료기기
 - MICS(Medical Implant Communication System)용으로 분배된 402~405MHz 대역 주파수가 사용



삽입형 인공심박동기 서비스

약물주입펌프



장애보조용 의료기기 주파수

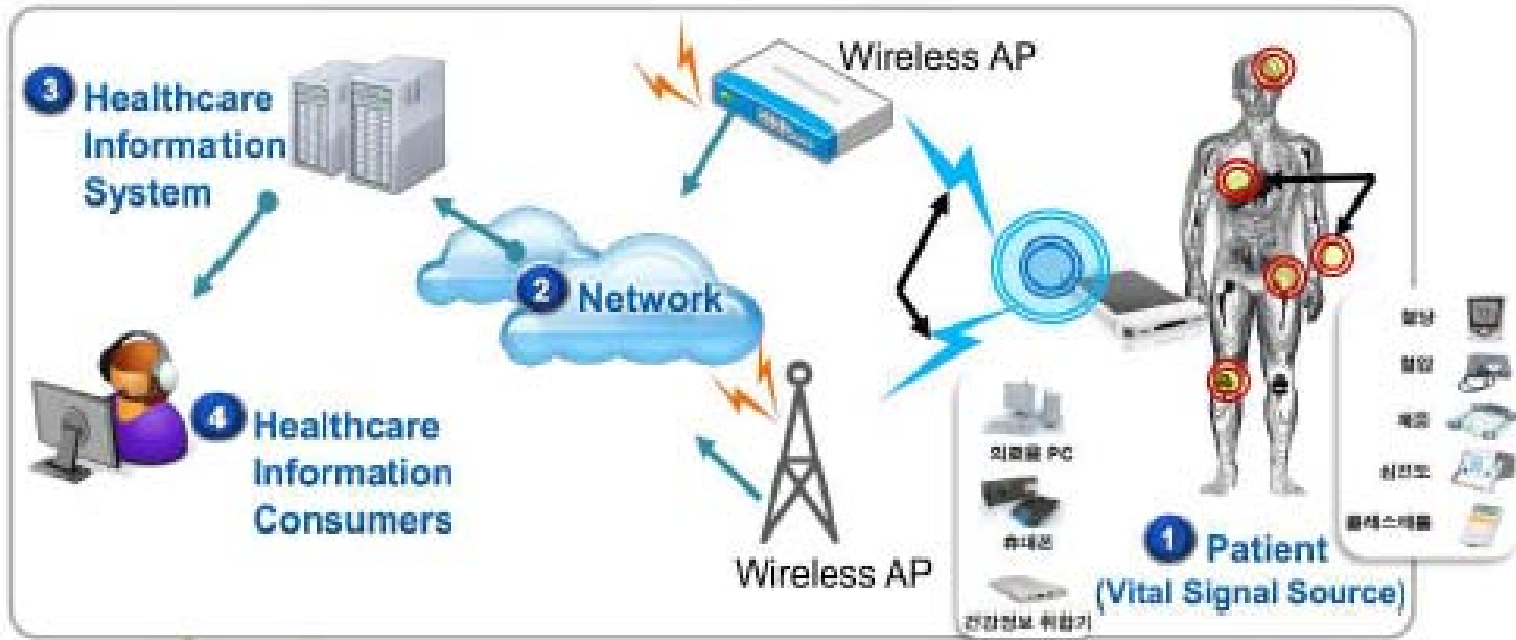
- 보청기

- 컨트롤러와 버청기간 자기장을 이용한 근거리 통신 (3.155 ~ 3.400MHz)



U-Health

- 일반적으로 기존 무선 통신 기술 사용
 – Wi-Fi, ZigBee, Bluetooth 등



자율주행자동차



자율주행자동차 관련 주파수

- V2X(Vehicle to Vehicle/Infrastructure) 주파수
 - 5G 파일럿 네트워크 (BMW Connected Car + SKT)
 - 28GHz 5G 대역
 - 전용 주파수: 5.9GHz 대역 (5855 ~ 5925MHz: 대역폭 70MHz)
- 차량충돌방지 레이더용 주파수
 - WRC-15
 - 무선탐지업무: 77.5 ~ 78GHz
 - 차량충돌방지 레이더: 77 ~ 81GHz

신산업 관련 최근 주파수 분배 현황

- 2016년 8월 24일
 - 사물인터넷(IoT), 드론 등 ICT 융합 신산업 주파수 분배(안)

구분	용도	주파수 대역	대역폭
IoT	장거리 비면허 IoT용(사물 위치추적 등)	940 ~ 946MHz	6MHz폭
	근거리 비면허 IoT용(스마트홈 등)	1788 ~ 1792MHz 5650 ~ 5725/5825 ~ 5850 MHz	104MHz폭
드론	소형 드론 임무용(취미.레저 등)	5650 ~ 5725/5825 ~ 5850 MHz (타용도 공유)	100MHz폭
	중대형 드론 임무용(영상전송, 농약살포 등)	5091 ~ 5150MHz	59MHz폭
자율주행차	차세대 지능형교통시스템(C-ITS)용	5855 ~ 5925MHz	70MHz폭

신산업 관련 최근 주파수 분배 현황 (계속)

- 국제 분배(WRC-15) 주파수에 대한 국내 주파수 분배
 - 신산업 관련하여 드론 및 차량 레이더용 주파수 분배

주요 사항		주파수 대역	대역 폭
新산업	무인항공기 제어용 주파수 지정	10.95-11.2GHz, 11.45-11.7GHz, 12.2-12.75GHz, 14-14.47GHz, 19.7-20.2GHz, 29.5-30.0GHz	2,520 MHz
	차량 레이더	무선탐지업무 분배	77.5-78GHz
		차량충돌방지 용도지정	77-81GHz

결언

- 다양한 무선기술을 기반으로 하는 ICT 관련 신산업분야의 급속도의 성장에 있어 **기존 주파수 진입장벽이 상당히 높음.**
- 정부에서는 최근 이러한 신산업(IoT, 드론, 자율주행자동차)분야에 관한 **추가적인 주파수 분배 및 할당이 적극적으로 진행되고 있음.**
- 그러나, 이러한 이러한 전파 진입 규제 완화에 있어 추가적으로 다음을 고려해야 할 것으로 사료됨.
 - 신산업 분야는 **글로벌 표준화 중심으로 국제적으로 상호호환 가능한 기술개발이 중요**
 - 해당 신산업 관련한 다양한 글로벌 표준화를 적극적으로 수용할 수 있는 **탄력적 전파 규제 및 완화**가 필요함.
 - 관련 표준화는 단순 주파수를 넘어서 보다 상위의 서비스 및 기술을 포함하므로 이에 대한 **포괄적인 이해와 수용이 필요함.**
 - 독자적인 신규주파수 기반 기술은 **차후 배타적인 기술 될 수 있음.** (수출불가)
 - 관련산업의 **eco system (chip, module, system, infra, service) 파악을 통해 주파수 분배에 대한 실효성 분석이 필요함.**
 - 현재 여전히 대다수 기술이 ISM(비면허 대역)을 기반으로 개발되고 있음.
 - **비면허 대역에 대한 보다 체계적인 관리방안이 필요할 것으로 사료됨.**

감사합니다!