IT R&D Global Leader

ITS/텔레매틱스 주파수 현황

2011.03.23

오 현 서

자동차네트워킹연구팀
자동차/조선 IT융합연구부

ETRI
Electronics and Telecommunications Research Institute



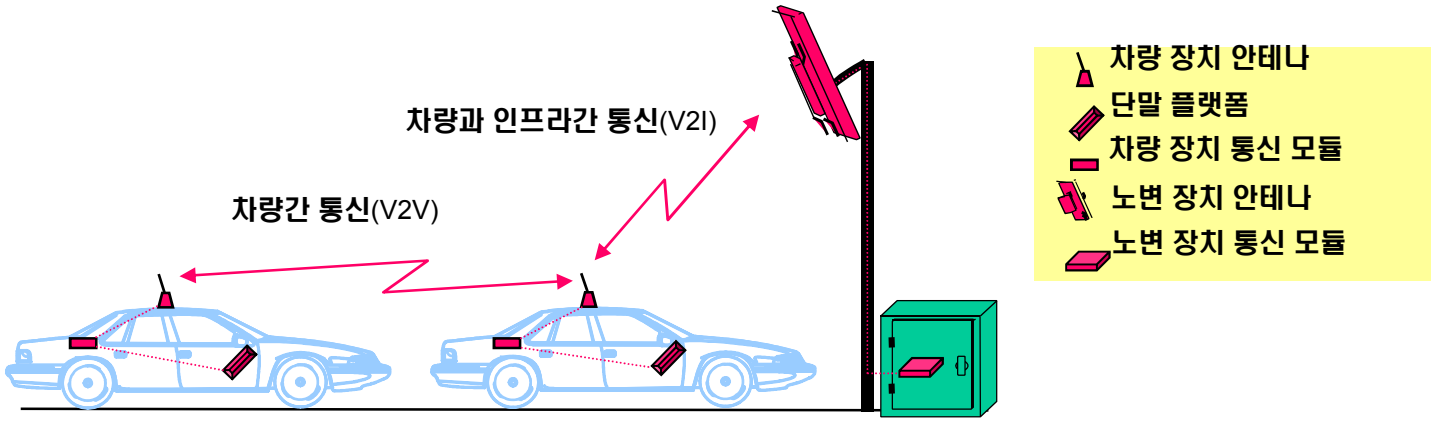
목차

- ITS/텔레매틱스 개요
- 서비스 현황 및 전망
- 국내외 주파수 분배 현황
- ITS 주파수 확보 방안

1. ITS 및 텔레매틱스 개요

ITS

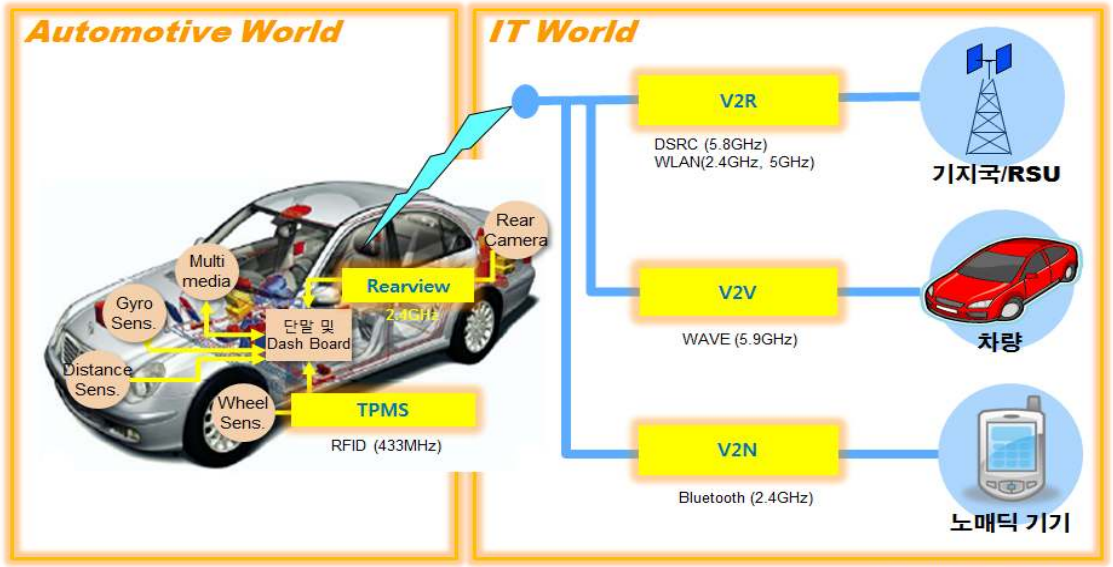
- *Intelligent Transportation Systems*
- 도로 교통 정보 수집/가공 및 처리를 통해 사용자에게 안전하고 편리한 빠른 이동성(Mobility) 서비스를 제공하는 시스템
- 차량 단말, 노변 기지국과 센터, 노변 시설 장비로 구성되어 운영



1. ITS 및 텔레매틱스 개요

텔레매틱스

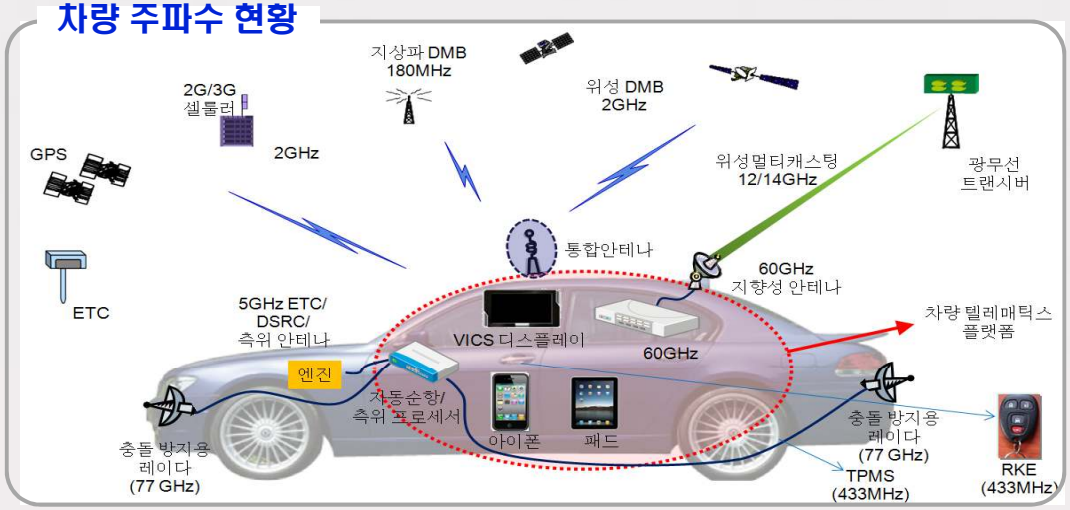
- 무선 모뎀을 장착한 단말로 무선 네트워크를 통해 교통 및 생활정보, 이메일 전송 · 수신 서비스를 제공
- 근거리 및 단거리 통신을 위한 다양한 주파수 대역을 기반으로 자동차 IT융합 통신 서비스를 제공



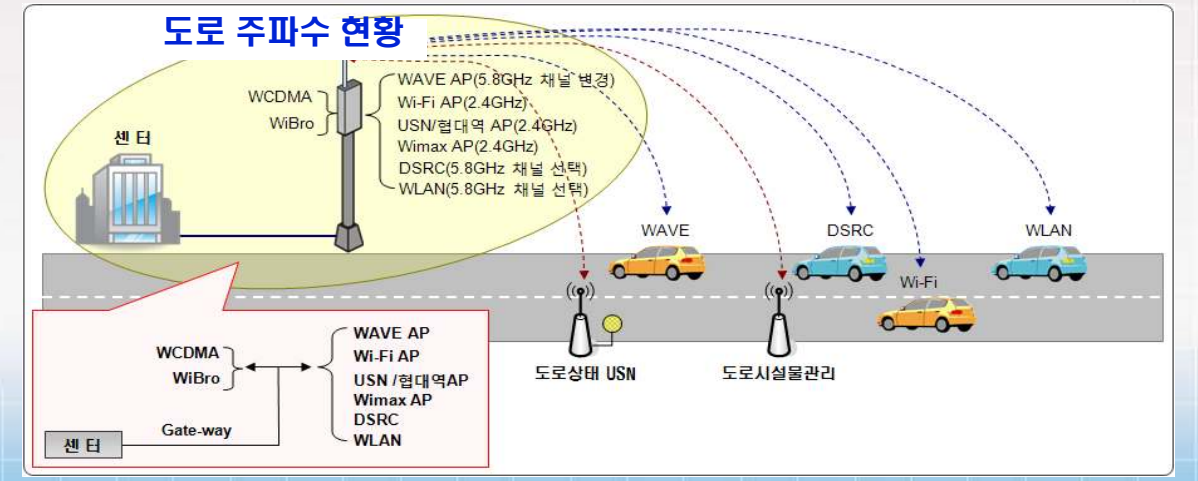
1. ITS 및 텔레매틱스 개요

● 차량 및 도로에 이용되는 주파수 현황

차량 주파수 현황



도로 주파수 현황



2. 서비스 현황 및 전망

ITS 서비스

- DSRC 서비스
  - Dedicated Short Range Communication
  - 차량과 노변 기지국간 100m 이내에서 1Mbps 급의 근거리 통신이 가능하여 요금징수 및 교통량 수집과 정보 제공하는 네트워킹 통신기술로 현재 세계적으로 ITS 분야에 가장 많이 적용

  - 전자요금징수<ETC>
    - 무정차기반 자동요금지불 서비스
  - Hi-pass 기반 교통정보서비스
  - BIS(Bus Information Service) 서비스
    - 버스의 운행 정보를 실시간으로 수집하여 정류장의 버스의 출발과 도착을 안내하는 서비스

  ✓ 주파수 대역 : 5.795 ~ 5.815 GHz (20 MHz)

2. 서비스 현황 및 전망

ITS 서비스

- **UTIS 서비스**
  - ***Urban Traffic Information Systems***
  - 도심지역에서의 교통 정보 수집 및 제공을 통한 실시간 교통 정보 기반 체계 구축
  - 교통 정보 수집 서비스 : 돌발 상황, 프로브 정보
  - 교통 정보 제공 서비스 : 교통 소통 및 통제 정보, 도로 상태, 기상 정보
  - 신호등 연계 안전 지원 서비스가 필요

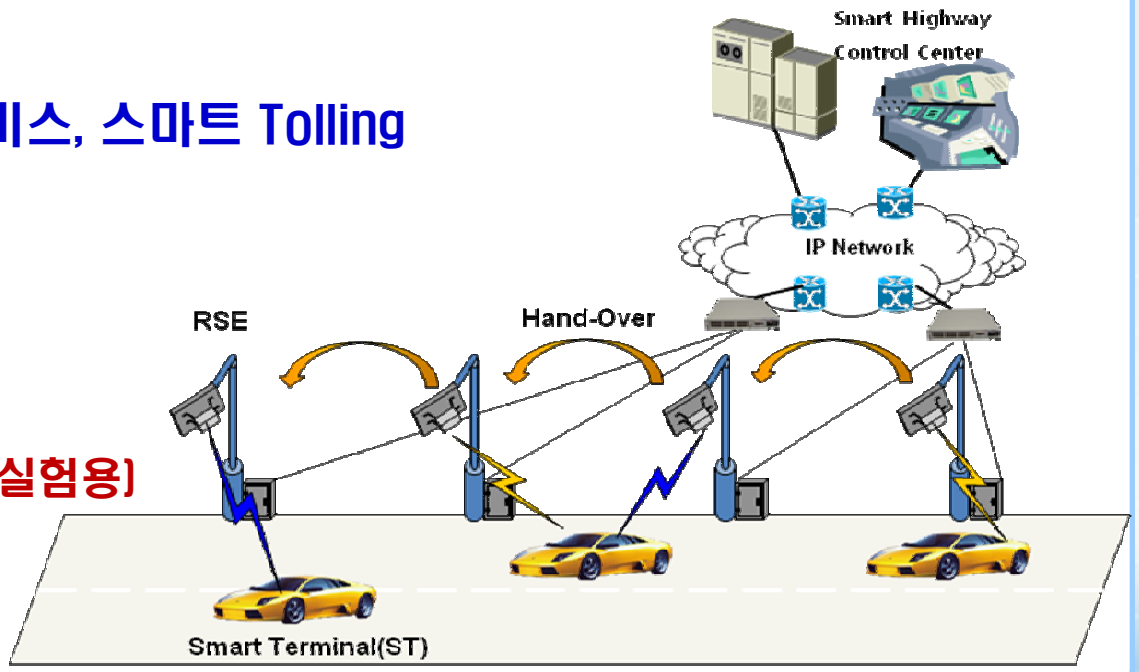
✓ 주파수 대역 : 5.725 ~ 5.825 GHz (200 MHz WLAN)

2. 서비스 현황 및 전망

ITS 서비스

- 스마트 하이웨이 서비스
- WAVE 기반 쌍방향 정보 통신 환경을 통하여 도로 안전성, 정시성과 편리성을 제공하는 지능형 고속도로 시스템을 구축
- 주요 서비스
  - ✓ 돌발 상황 경고 서비스, 스마트 Tolling
  - ✓ Web Browsing
  - ✓ 주파수 대역 :

    5.835 ~ 5.895 GHz [실험용]



2. 서비스 현황 및 전망

ITS 서비스

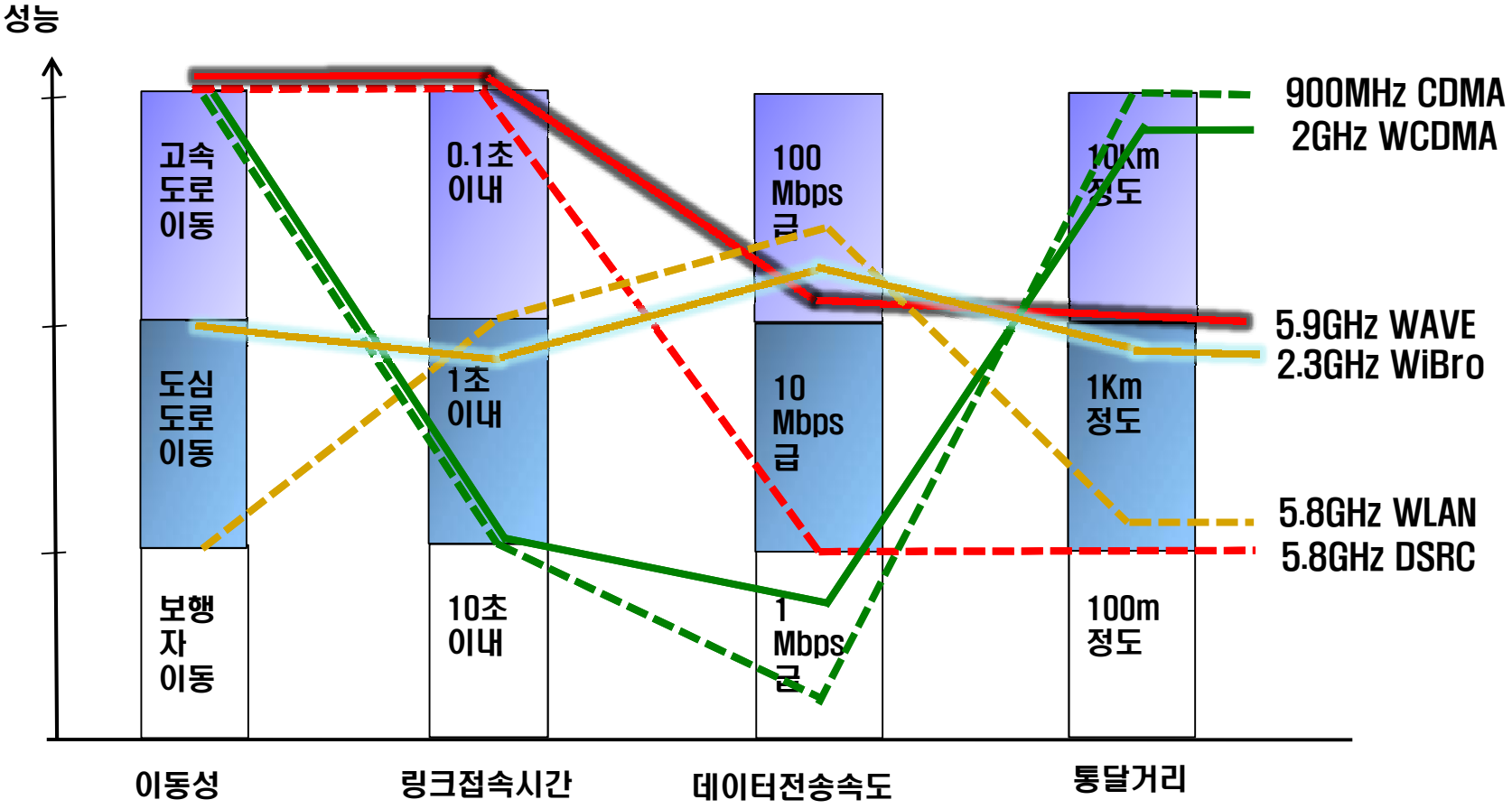
- WAVE와 DSRC 특성 비교

항목	DSRC	WAVE
주파수	5.795 ~ 5.815 GHz	5.850 ~ 5.925 GHz
RF 출력	최대 10 dBm	최대 28.8 dBm
통달거리	최대 100 m	최대 1km
대역폭	10 MHz	10 MHz
데이터 속도	1 Mbps	3, 4.5, 6, 9, 12, 18, 24, 27 Mbps
통신 방식	V2I 지원	V2V, V2I 지원
링크 접속 시간	100 msec 정도	100 msec 이내 (Latency)
서비스	ETC, 교통정보 수집 및 제공	ETC, 돌발상황 경고, 동영상 전송, 인터넷

2. 서비스 현황 및 전망

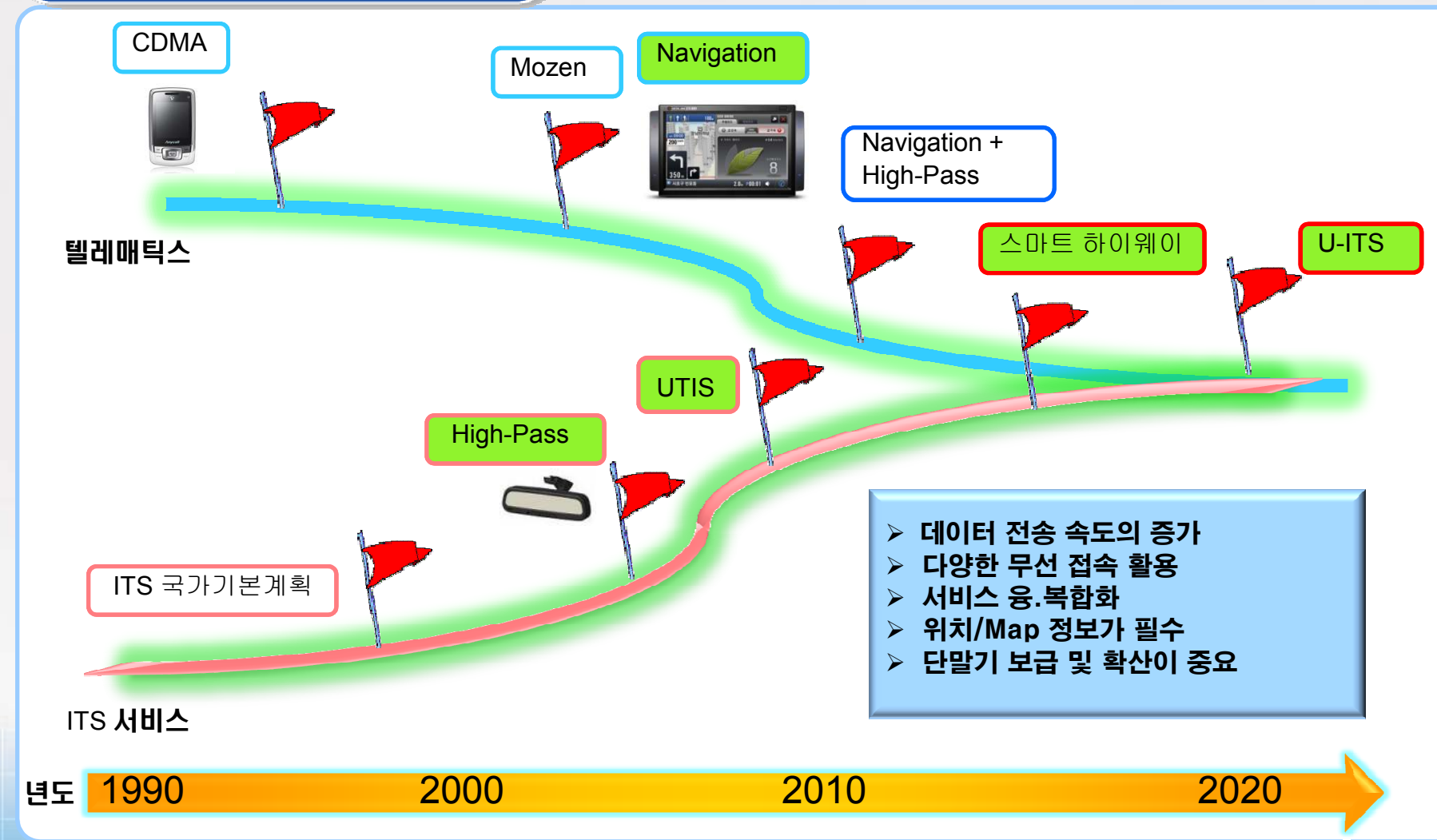
통신 성능

- ITS 는 고속이동성, 빠른 링크 접속, 고속 데이터 전송, 넓은 통달거리 필요



2. 서비스 현황 및 전망

ITS/텔레매틱스 융합

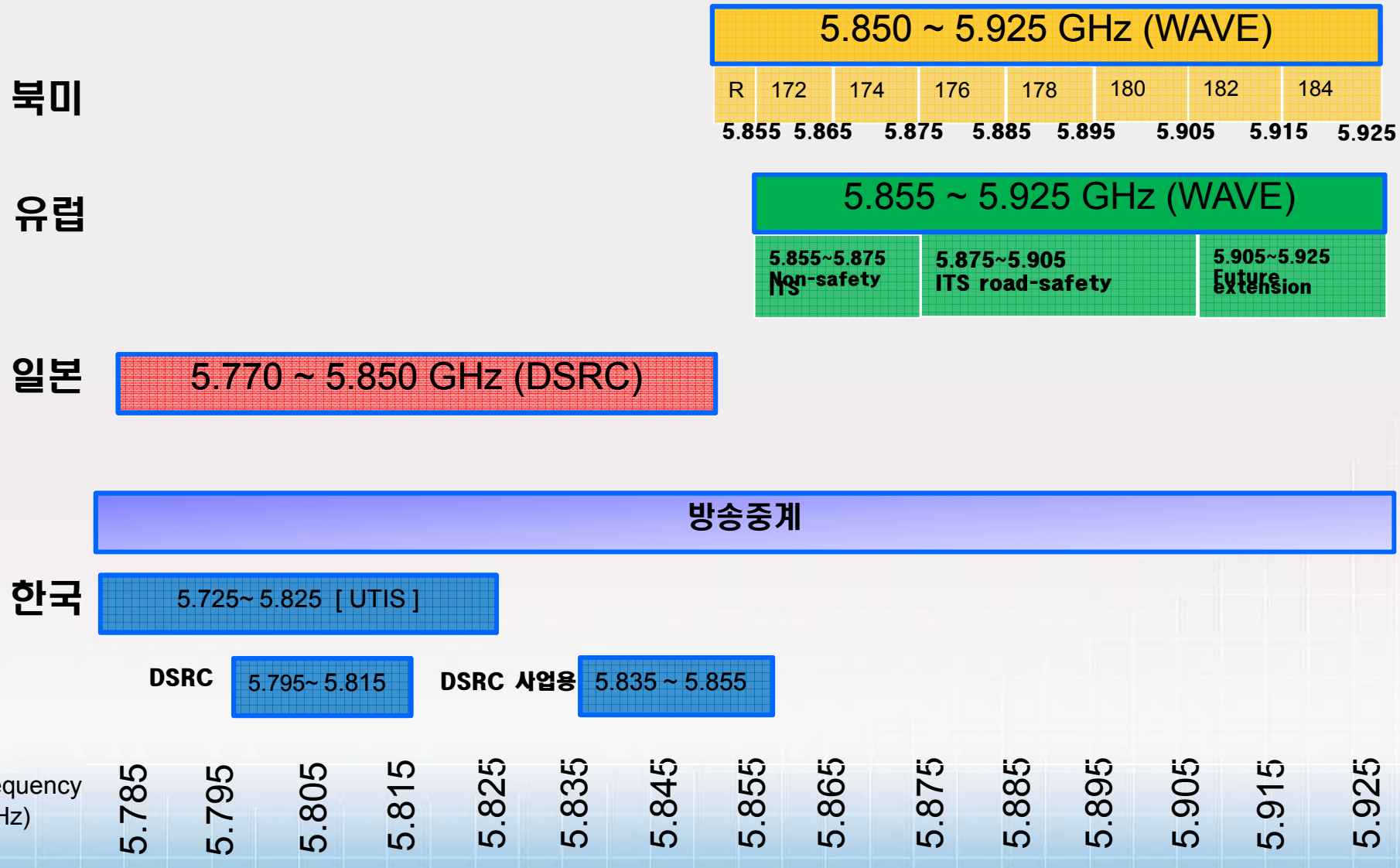


3. 국내외 주파수 분배 현황

ITS 주파수

- ITU-R : 5.9GHz 대역 200 MHz를 ITS용 주파수로 권고
- 미국
  - 5.850~5.925GHz(75 MHz)를 WAVE 대역 분배(1999년)
  - 차량 안전 및 ITS 공공 서비스용으로 분배(2004년)
- 유럽
  - 5.855~5.925GHz(70 MHz)를 2006년 ITS 대역으로 분배하였으며,
    5.855~5.875 GHz(20 MHz)는 ITS용, 5.875~5.905GHz(30 MHz) 차량 안전용,
    5.905~5.925 GHz(20 MHz) 는 미래 ITS으로 예비
- 일본
  - 5.770~5.850GHz(80 MHz)를 ITS로 할당하여 ETC 서비스를 제공
- 한국
  - 5.795~ 5.815GHz는 ITS 서비스용, 5.835~5.855GHz 는 사업자용으로 할당

3. 국내외 주파수 분배 현황



3. 국내외 주파수 분배 현황

WAVE 주파수

● WAVE **기지국 주파수 배정** : FCC **면허 대역**(License Band)

채널 번호	주파수 대역 (MHz)	최대 출력 (dBm)	용도	
170	5850-5855	-	예비	
172	5855-5865	33	서비스 채널	
174	5865-5875	33	서비스 채널	
175	5865-5885	23	서비스 채널	20MHz (174+176)
176	5875-5885	33	서비스 채널	
178	5885-5895	33/44/8	제어 채널	**차량 안전**
180	5895-5905	23	서비스 채널	
181	5895-5915	23	서비스 채널	20MHz (180+182)
182	5905-5915	23	서비스 채널	
184	5915-5925	33/40	서비스 채널	

3. 국내외 주파수 분배 현황

WAVE 주파수

● 기지국 출력 : FCC 기준

등급	최대 출력 (dBm)	통달거리(m)
A	0	15
B	10	100
C	20	400
D	28.8	1000

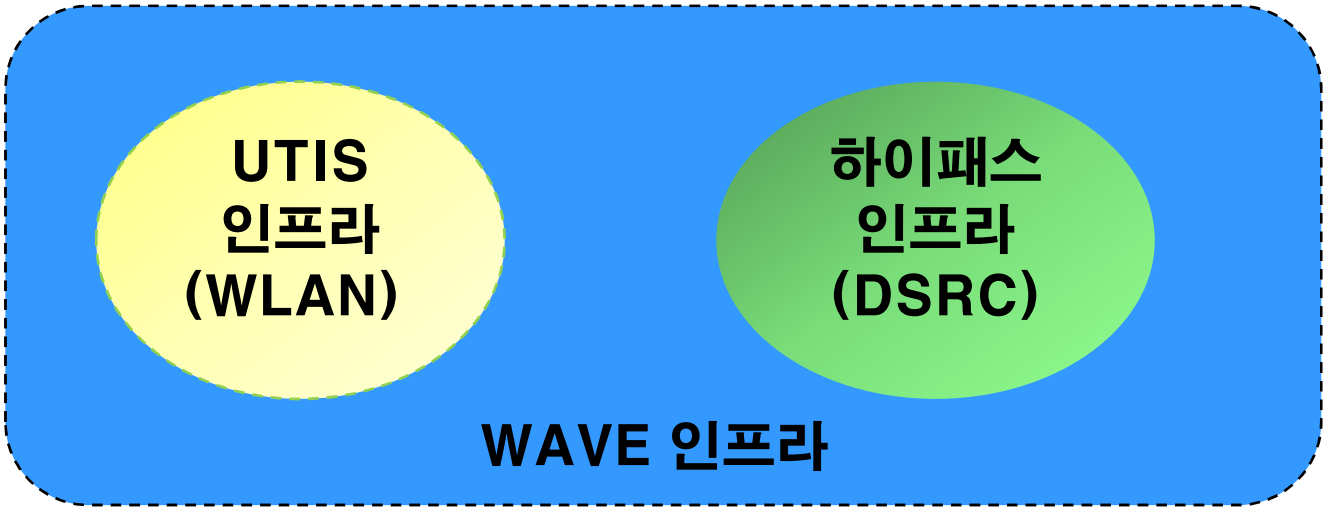
✓ 안테나 이득을 포함한 최대 출력은 44.8 dBm

✓ EU 경우는 등급 구별없이 송신출력 조정폭이 30 dB 임

4. ITS 주파수 확보 방안

WAVE 주파수

- 신규 서비스 요구 사항 분석
  - UTIS : WLAN + WAVE 통합 시스템 구축
  - 스마트 하이웨이 : DSRC + WAVE 통합 시스템 구축
  - 차량 안전 : 차량에 기본 장착하여 인프라 없이 사용



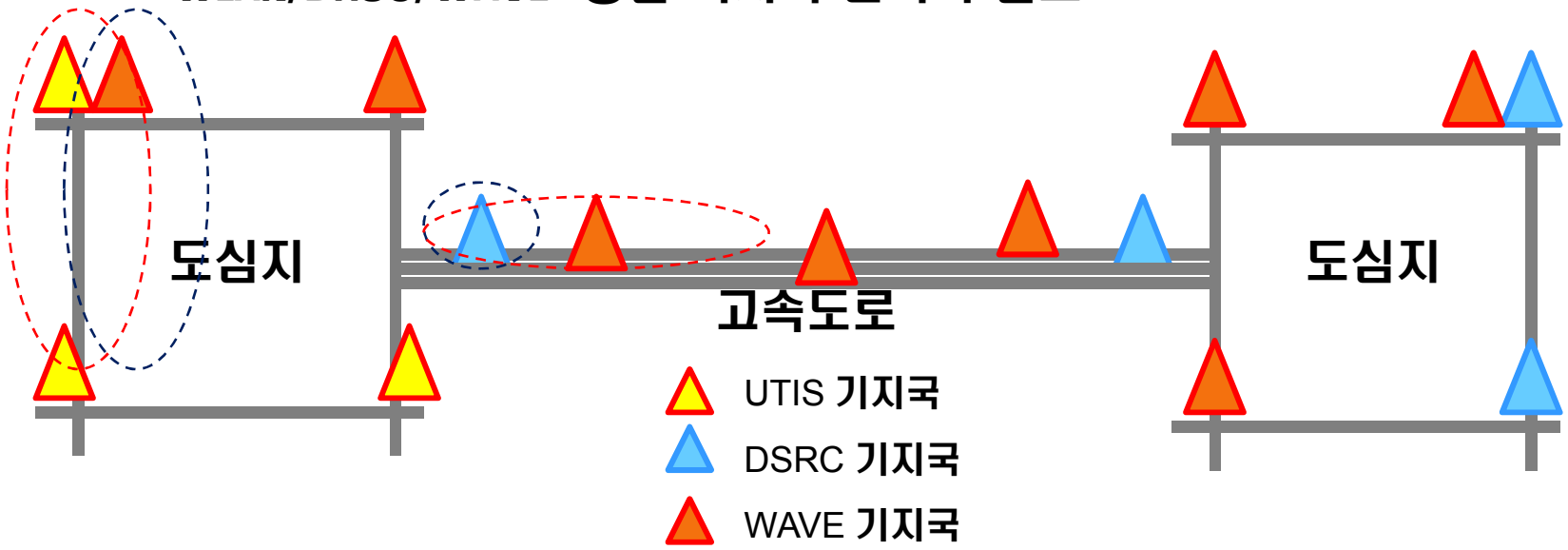
4. ITS 주파수 확보 방안

WAVE 주파수

- **WAVE 통신망 구축**
  - UTIS : 도심지에서 교차로 중심의 기지국 설치
  - 스마트 하이웨이 : 고속도로 본선상에서의 기지국 설치

✓ WLAN/DRSC/WAVE 간 전파 간섭이 없도록 주파수 할당

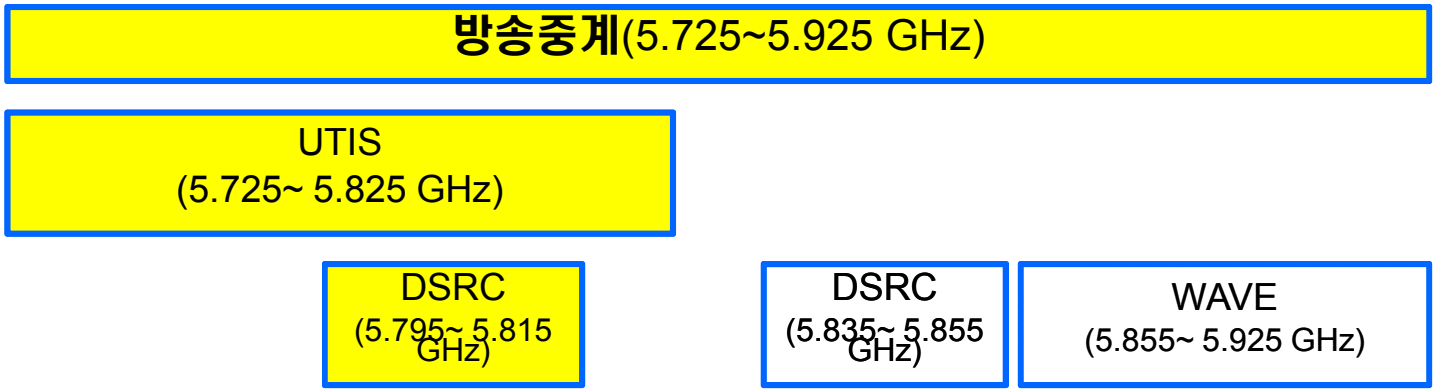
✓ WLAN/DRSC/WAVE 통합 기지국 설치가 필요



4. ITS 주파수 확보 방안

WAVE 주파수

- WAVE 주파수 배정 방안
  - UTIS : 5.725 ~ 5.825 GHz
  - DSRC : 5.795 ~ 5.815 GHz
  - WAVE 주파수
    - ✓ 방안 1 : 5.835 ~ 5,865 GHz(30MHz, 사업자용 주파수 + 10 MHz)
    - ✓ 방안 2 : 5.855 ~ 5.925 GHz(70MHz, WAVE 표준)
  - 방송중계 대역과의 간섭 문제 해결



4. ITS 주파수 확보 방안

WAVE 주파수

- **WAVE 채널 용량 분석**
  - **기본 가정**
    - ✓ 이웃한 기지국은 서로 다른 주파수 할당하여 주파수 재사용율은 2임
    - ✓ 기지국당 사용 주파수 채널 수는 2임
  - **단말기와 기지국 용량**
    - ✓ 송수신기가 1 채널인 경우, 데이터 속도는 3 ~ 27 Mbps 이며, 평균 속도는 6~8 Mbps 로 추정됨
    - ✓ 송수신기가 2채널인 경우, 데이터 속도는 6~ 54 Mbps 이며, 평균 속도는 12 ~ 16 Mbps 정도로 추정됨
  - 교통 정보, 차량 안전, 신호등 안전과 같은 서비스 제공에는 충분한 용량이나 CCTV, 멀티미디어 서비스에는 제약이 있을 수 있음

요약

ITS 주파수

- ITS/텔레매틱스 서비스
  - ITS 통신 인프라 기반 ITS 서비스 : DSRC, UTIS
  - 셀룰러 통신 인프라 기반 텔레매틱스 서비스 : 모젠
- 향후 서비스 전망
  - 스마트 하이웨이 : WAVE 기반 서비스
  - 차량 안전 : V2V 기반 차량 안전 지원
- WAVE 주파수 배정 고려사항
  - 국제 표준과 호환 : 5.855 ~ 5.925GHz
    - ✓ 30MHz 대역(5.875~5.905GHz) 은 우선 배정 필요
  - 기존 통신망과의 연동 : DSRC, UTIS 기지국
  - 서비스 용량 분석
  - 간섭 영향 분석 : DSRC, UTIS, 방송 장비

IT R&D Global Leader

감사합니다

ETRI
Electronics and Telecommunications
Research Institute

