

방송통신 무선설비 기술기준 연구

2010. 12.



제 출 문

본 보고서를 「방송통신 무선설비 기술기준에 관한 연구」 과제의
최종 보고서로 제출합니다.

2010. 12. 31

연구책임자 : 성향숙(기준연구과 전파기술담당)

연구원 : 임재우(기준연구과 전파기술담당)

이장규(기준연구과 전파기술담당)

양미숙(기준연구과 전파기술담당)

김진명(기준연구과 전파기술담당)

요 약 문

최근 방송통신 기술의 급격한 발전 및 활성화에 따라 국제기구를 중심으로 단계적이고 신속한 해상·항공 통신망의 발전이 이루어지고 있다.

해상분야에서는 VHF 무선전화의 장시간 송신 시 불필요하게 주파수를 점유하는 Keying 현상 등 선박의 안전을 저해하는 요인을 해결하기 위해 관련 기술기준의 개정하여 Keying 현상 발생 시 강제로 수신 Mode로 전환토록 하였다. 항공분야는 항공이동업무용 VHF 대역에 대하여 국제민간항공기구(ICAO)의 권고에 맞추어 주파수 채널정비 방안을 검토하였다.

또한 산업현장의 무전기의 효율적 이용을 위한 주파수 정비 및 관련 기술기준 개정(안)을 마련하였다. 고정통신 분야에 있어 10 GHz대역 이상의 고주파 고정 M/W 점대점 통신용 주파수 수요의 증가 추세에 대비하여 해소방안을 연구하였다.

항공업무 및 이동통신 등 신규 주파수 이용에 따른 무선국 개설에 필요한 간섭분석 등 주파수 지정 타당성 검토를 수행하였다.

국내 무선국 주파수 이용을 국제적으로 보호받기 위해 이동·고정업무분야에서 주요 무선국 주파수를 중심으로 지상망 국제등록을 추진하였고, 보다 전문화 되고 체계적인 국제등록 업무를 위해 국제규정 및 절차 등을 설명한 국제등록 업무 매뉴얼을 작성하고 유관기관에 배포하였다.

또한 국제 표준화 활동으로 국내 ITU-R 연구위원회 지상업무 분과(SG5) 활동을 통해 주요 이슈에 대한 대응전략을 수립하였고 주요 연구과제에 대한 국내·외 동향을 검토하였으며 ITU-R 권고와 국내 규정과의 비교 검토를 통해 국제 규정을 국내에 반영할 수 있는 기반을 마련하는 등의 국제 표준화 활동을 수행하였다. 무인항공기 주파수 및 지능형교통시스템(ITS) 기술 등의 주요 이슈에 대한 국가 기고문을 ITU에 제출하여 국제표준화에 대응하였다.

SUMMARY

Recently according to the development and revitalization of broadcasting and radiocommunication technology, Maritime and Aeronautical radiocommunication networks are developing.

In Maritime part, in order to remove Keying phenomenon of VHF wireless telephone which is unnecessary use of frequency, we have revised the technical criteria that a mode of equipment can be automatically changed to receive mode when the Keying phenomenon occurs. In Aeronautical part, we have reviewed the way to conform ICAO's recommendation relating to VHF Band and channel arrangement of aeronautical mobile service. In addition, we have studied a spectrum policy and relating to the technical criteria for efficient use of radio in the industry. In fixed communication department, we have studied the ways to relieve the lack of frequency against increasing demand of frequency bandwidth in Fixed Microwave Point-to-Point communication to use more over 10GHz band. In accordance with the use of new frequency such as aeronautical service and mobile communication, we have performed a review of validity to frequency assignment through interference analysis to new radio station, etc.

To protect the use of frequency of national radio station, we have urged terrestrial frequency international registration focused on frequency of primary radio station for fixed and mobile service, and manual of guidance of ITU frequency registration is published and distributed released the manual to subsidiary organizations for professional and organized international registration task.

International standardization activities such as ITU-R terrestrial radiocommunications part (SG5) and world radio conference issue have been performed to get the national benefit in the development of international spectrum usage from the domestic study and adequate task group. We have dealt with international standardization by way of

presenting a national contribution to ITU on the issue such as unmanned aircraft frequency and intelligent traffic system technology, etc.

목 차

제1장 서론	5
제2장 무선설비 기술기준 연구	7
제1절 해상통신 표준화 및 기술동향	8
제2절 해상 기술기준 개정(안) 마련	17
제3절 항공업무용 주파수 연구	21
제4절 무전기 기술기준 개정(안) 마련	31
제5절 M/W 고정무선국 주파수 이용 활성화 검토	42
제3장 무선국 허가를 위한 전파간섭 분석	44
제1절 지상 주파수 간섭분석 및 지정 검토 업무체계	46
제2절 주파수 지정검토 및 현장조사 사례 분석	48
제4장 지상망 국제등록 업무체계 강화	64
제1절 지상망 국제등록 업무 추진 실적	64
제2절 국제등록 전산기능 강화	67
제3절 국내 주요 무선국 주파수 국제등록 추진	78
제5장 국제 표준화 대응 연구	82
제1절 국내 ITU-R 연구위원회 지상업무 분과 활동	83
제6장 결론	89
참고문헌	91
[부록 1] 해상이동업무용 식별부호 개정 사례	페이지
[부록 2] ITU 통고 양식	페이지

표 목 차

[표 2-1] 2006년~2010년10월까지 VHF Keying 발생현황	17
[표 2-2] 117.975~137 MHz 대역 무선국 허가 현황	25
[표 2-3] VHF 대역 채널 정비대상 무선국 현황	27
[표 2-4] 항공업무용 주파수 관련 항공관계법령	28
[표 2-5] 간이 및 업무용 무전기 이용현황	31
[표 3-1] DSRC와 WAVE기술비교	53
[표 5-1] Working Party 작업범위	84

그 립 목 차

[그림 2-1] 국내외 표준화 및 기술기준 활동 개념도	8
[그림 2-2] 해상분야 국제기구별 역할 및 기능	9
[그림 2-3] 해상통신업무 무선망 구성 개념도	10
[그림 2-4] ITU-RR Appendix 17 수정(안)	11
[그림 2-5] ITU-R M.1798 개정(안)	12
[그림 2-6] 국제전기통신연합의 구성 및 역할 개념도	21
[그림 2-7] 주파수 분배 및 관리 체계	22
[그림 2-8] ICAO 표준화 추진체계도	22
[그림 2-9] 주파수 관리 체제에 대한 ITU와 ICAO간의 관계도 ...	23
[그림 2-10] 항공이동업무용 무선국 시설자 현황	25
[그림 2-11] 국토해양부 '항공주파수운용계획' 부적합 사례 예시 .	26
[그림 2-12] 항공업무용 주파수 관련 법령 체계도	30
[그림 2-13] 간이 및 업무용 무선국 분배현황	32
[그림 2-14] 간이 및 산업통신용 무전기 주파수 재분배 방안	33
[그림 2-15] 고정 점대점 통신의 대역별 이용현황	42
[그림 2-16] 고정 점대점 통신 연도별 무선국 증가 추이	43
[그림 3-1] '10년 주파수 지정검토 분석현황	44
[그림 3-2] 지상망주파수 분석실적(3년간)	45
[그림 3-3] 주파수 지정 절차	47
[그림 3-4] ITS 실험국 망구성도	49
[그림 3-5] 확장된 형태의 망구성도(스마트하이웨이)	49
[그림 3-6] 실험장비 실물 사진	50
[그림 3-7] 안테나 패턴도	50
[그림 3-8] 실험국 기지국 방사패턴도	52
[그림 3-9] 중계방송망 운영도	52

[그림 3-10] 지상감시레이더 설치위치	55
[그림 3-11] 지상감시레이더 전계영역 분석	57
[그림 3-12] 밀리미터파 충돌방지용 레이더 센서 개념도	58
[그림 3-13] 급전 및 집전의 구조도	59
[그림 3-14] 급전 및 집전 회로도	59
[그림 3-15] 전계강도 측정결과	62
[그림 3-16] 거리이격에 따른 전계강도 측정결과	62
[그림 4-1] 국제등록 전산기능 흐름도	68
[그림 4-2] 대상 무선국 업로딩 전산 기능	69
[그림 4-3] 영문무선국명 등 전자서식 변환 기능	71
[그림 4-4] 중복좌표 선별 기능	71
[그림 4-5] 등록 무선국 주파수 선별 기능	72
[그림 4-6] 필수 항목 누락 체크 기능	73
[그림 4-7] 좌표오류 무선국 선별 기능	74
[그림 4-8] 오류 회신 처리 기능	77
[그림 4-9] BR IFIC 업로딩 기능	77
[그림 5-1] ITU-R 연구반 및 SG5 분과 작업반 구조	84

제1장 서론

최근 방송통신 기술의 급격한 발전 및 활성화에 따라 국제기구를 중심으로 단계적이고 신속한 해상·항공 통신망의 발전이 이루어지고 있다. 해상 분야에 있어 특정 선박의 VHF Keying 현상이 선박의 안전 저해요인으로 대두되어 장시간 송신 시 송신 Mode를 수신 Mode로 전환가능토록 무선설비규칙 개정(안)을 마련하였다. 항공분야는 국제민간기구(ICAO)의 공식 권고에 맞춘 국제적 조화를 위하여 VHF 대역 항공이동업무용 주파수에 대한 국내 주파수 채널 재배치 방안이 검토하였다. 또한 무전기용 주파수가 한정되어 이용자의 불편과 대규모 산업현장의 무전기 이용을 위한 부족 주파수 해소를 위한 관련 주파수 정비 및 기술기준 개정(안)이 마련되었다. 아울러 고정통신 분야에 있어 전송기술이 디지털화되고 광대역폭 이용 기술의 발전과 10GHz 이상의 고주파 대역에서 고정 M/W 점대점 통신용 주파수 수요의 증가 추세에 대한 해소 방안에 대한 연구를 수행하였다.

‘10년도 지상망 무선국 주파수지정 타당성 검토는 총 49건 89국을 수행하였으며, 아래와 같이 항공업무, 이동통신 등 신규 주파수 이용에 따른 간섭 분석을 수행하였다. 지상망 간섭분석 건에 대한 현황으로 항공업무용 주파수의 수요가 많이 줄어든 반면, 실험국에 대한 수요가 많이 증가하였다. 실험국의 수요는 차세대 이동통신을 위한 현장 실험용이 가장 많았으며 그 외에 감시레이더 개발을 위한 실험국, 국내 해수면 흐름을 관찰하기 위한 해수면 레이더용 실험 주파수 중심의 지정 타당성 검토가 이루어졌다.

‘09년도에 추진한 해상·항공업무용 주요 무선국 주파수의 국제등록에 이어 이동·고정업무 분야에 국제적 보호가 필요한 국내 주요 무선국 주파수를 중심으로 지상망 국제등록을 추진하였다. 국제등록 업무체계를 강화하기 위해 국제 등록 시 숙지해야 할 관련 전파규칙(Radio Regulation) 및 등록 절차 등 국제등록 업무에 필요한 업무 매뉴얼 책자를 별도로 작성하였으며, 무선국 허가 등 주파수 관리업무를 하는 유관기관에 배포하여 향후 본 국제등록 업무가 지속적이고 전문화를 도모하였다.

국내 ITU-R 연구위원회 지상업무 분과 활동 중 국내 표준화 활동으로 6회의 작업반 회의를 통해 국제회의의 주요 이슈에 대한 대응전략을 수립하였다. 대응이 필요한 의제에 대해 국가 기고문을 작성하고 관련 ITU 회의

제출하고 반영한바 있다. 또한, 주요 연구과제에 대한 국내·외 동향을 검토하였으며 ITU-R 권고와 국내 규정과의 비교 검토를 통해 국제 규정을 국내에 반영할 수 있는 기반을 마련하는 등 국제 표준화 활동을 수행하였다.

제2장 무선설비 기술기준 연구

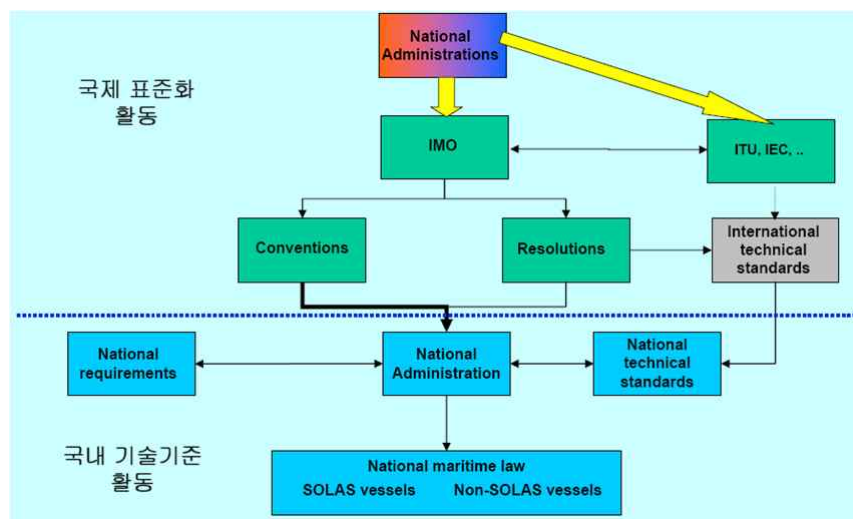
최근 전파 기술의 급격한 발전 및 활성화에 따라 국제기구를 중심으로 단계적이고 체계적으로 해상통신망의 발전이 이루어지고 있다. 이에 따라 해당 표준화 기구의 책임 범위 내에서 관련 국제표준을 제·개정하고 있으며, 국제 규정에 맞춘 국내 기술기준의 제·개정이 필요한 실정이다. 해상 분야에 있어 특정 선박의 VHF Keying 현상이 선박의 안전 저해요인으로 대두되어 장시간 송신 시 송신 Mode를 수신 Mode로 전환가능토록 무선설비규칙을 변경하였다. 항공분야는 ICAO의 공식 권고에 맞춘 국제적 조화를 위하여 VHF 대역 항공이동업무용 주파수에 대한 국내 주파수 채널 재배치 방안이 검토되었다. 주파수의 관리·이용에 관한 권한과 절차상 적법한 것으로 판단되나, 방송통신위원회와 국토해양부 두 행정기관의 소관 무선설비 및 주파수 관리 체계의 개선 필요성이 검토되었다.

기타 무선설비의 기술기준 제·개정과 관련하여 무전기용 주파수가 한정되어 이용자의 불편과 대규모 산업현장의 무전기 이용을 위한 부족 주파수 해소를 위한 관련 주파수 정비 및 기술기준 개정(안)이 마련되었다. 간이 및 업무용 무전기 주파수의 이용현황을 분석할 때 주파수공용(TRS) 방식의 간이무전기의 주파수를 회수하여 이용 빈도가 높아 주파수가 부족한 주파수지정 방식의 간이무전기와 업무용 무전기로 재분배하는 본부의 주파수 이용 정책을 지원할 수 있도록 관련 기술기준은 물론 주파수 지정기준의 개정안을 마련하였다. 또한 고정통신 분야에 있어 전송기술이 디지털화되고 광대역폭 이용 기술의 발전과 10GHz 이상의 고주파 대역에서 고정 M/W 점대점 통신용 주파수 수요의 증가 추세에 대한 해소 방안을 연구하였다. 최근 기상이변에 따라, 고품질이 요구되는 방송사의 일부 중계 구간과 전파환경이 열악한 도서통신용 구간의 통신품질 확보에 어려움을 해소하기 위하여 종전의 전송거리 기준(13km)을 완화하여 수신성능이 2배 향상되는 6.5km 기준 적용을 위한 관련 규정의 제·개정 방안을 연구하였다.

1절 해상통신 표준화 및 기술동향

1. 개요

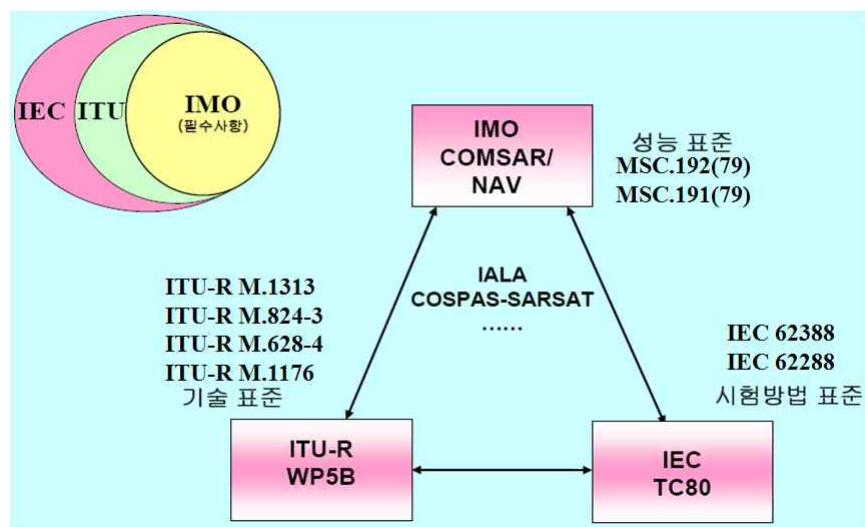
해상통신망 현대화를 위한 노력은 지속적으로 이루어져 왔으나, 최근에는 전파 기술 등의 급격한 발전 및 활성화에 따라서 국제적으로 매우 긴밀하게 협력해서 단시간 내에 체계적으로 해상통신망을 발전시키고 있다. IMO를 비롯한 ITU-R, IEC 등은 해상 무선설비에 대한 기능 및 성능, 사용 주파수 등 전파 관련 기술적 특성, 그리고 이러한 국제 규정에 적합한지 평가를 위한 시험방법 등 각 표준화기구의 책임 범위 내에서 표준을 제·개정하고 있으며, 해상통신 제조업체들은 이러한 표준에 근거한 해상통신시스템을 구현하고 있다. 그림 2는 국내외 해상 기술의 표준화 및 기술기준 활동을 나타낸다.



<그림 2-1> 국내외 표준화 및 기술기준 활동 개념도

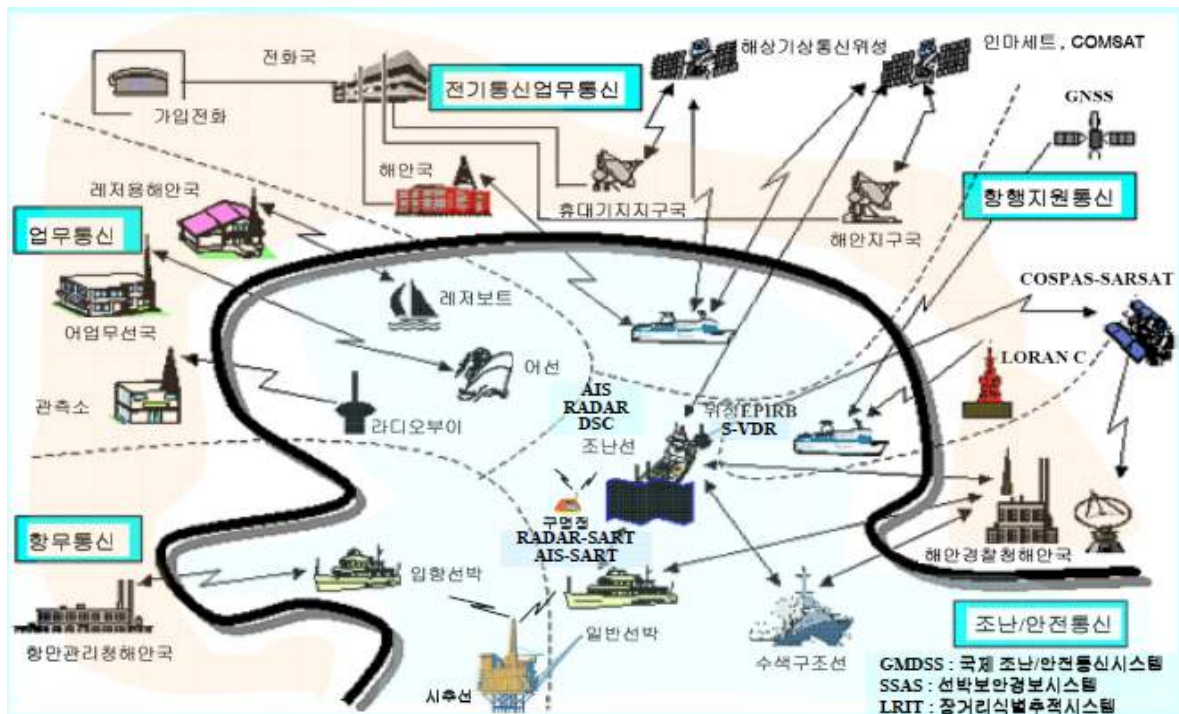
해상통신 기술기준은 해상통신 장비를 사용하는 주체가 IMO이기 때문에 기능 혹은 용도에 대한 전체적인 체계를 구성하는 성능표준을 IMO에서 규정하며, 이러한 기능을 구현하기 위하여 TDMA, CDMA 등과 같은 기술적인 방식으로 가장 최적화 된 성능의 기기를 만들 수 있는지에 대한 내용이 ITU-R에서 정하는 기술표준이다. 또한, 그러한 기술들에 의해 기능을 구현하는 시스템을 시험하는 방법의 성능평가 기준을 IEC에서 시험표준으로 정

의하고 있다. 해상이동서비스는 IMO의 SOLAS 및 ITU의 RR(Radio Ragulation) 등 국제조약규정에 적합해야 하며, 시스템이 특정 국가나 지역 이외에 국제적으로 상호 운영되어야 하므로 이를 확인하기 위한 국제기구 (IEC 등)에 의해 제정된 시험 표준에 적합해야 한다. 그러므로 이러한 국제 기구들은 각 기관 간에 전문가 미팅, 각 회의별 연락관을 두어 국제적으로 긴밀히 협조하고 있다.



<그림 2-2> 해상분야 국제기구별 역할 및 기능

해상통신시스템 구현을 위한 국제적인 협력은 GMDSS, AIS, SSAS, LRIT 등 지속적으로 현대화 된 해상통신 시스템을 도입하면서 축적된 경험을 기초로 현재는 매우 안정적으로 이루어지고 있다. 특히, 해상통신 시스템은 해상에서의 인명안전을 우선으로 구축된 GMDSS를 기반으로 하고 있으며, GMDSS를 구성하는 무선설비는 SOLAS 협약에 의해 의무적으로 탑재해야 하며, 이러한 무선설비들은 국제통신협약에 따르는 ITU 무선규칙의 주파수 및 기술적 특성을 반드시 준수하여야 한다.



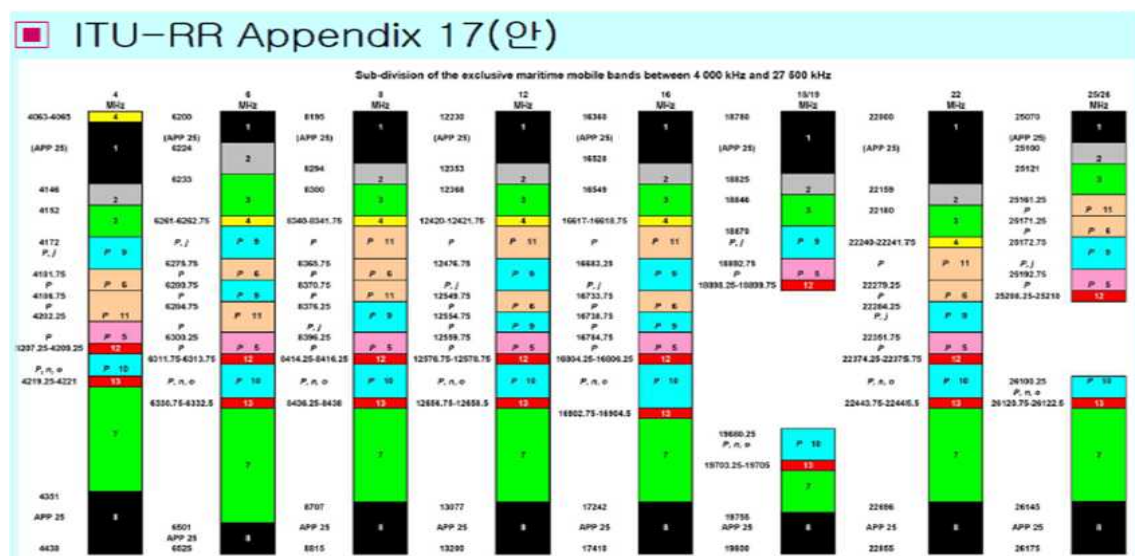
<그림 2-3> 해상통신업무 무선망 구성 개념도

2. 국외 기술동향

해상통신장비는 크게 항행장비와 통신장비로 분류할 수 있다. 항행장비는 대표적으로 레이더나 부표 등과 같이 선박이 안전하게 운항하기 위해서 현재의 위치 및 주변 상황을 파악하는 장비로 통신과 밀접하지는 않았으나, 최근에는 전파기술을 사용함에 따라 통신과 밀접한 장비로 변화되었다. 대표적으로 AIS는 전파를 이용해서 선박의 위치 및 항로 등을 주변 선박 및 부근 해안국에서 방송하는 항행장비로 분류되었으나, 현재는 가장 중요한 통신장비로 분류되고 있다. 이 장비는 선박의 식별정보를 방송하는 이외에 위성과의 통신, 레이더와의 연계 등 매우 다양한 기능을 통합한 시스템이 되어 해상통신 현대화 추진의 기초 정보를 제공하고 있다. 최근의 발전된 통신 기술을 바탕으로 많은 국가들에서는 해상통신에 새로운 장비를 추가하거나 기존 장비를 업그레이드 할 것을 요구하고 있다. 그러므로 IMO에서는 이러한 의견을 검토해서 도입 여부를 결정하기 위해 ITU, IEC, IALA, CIRM 등 여러 국제기관들과 관련 규제 및 기술적 특성 등에 대해서 협의하고 있다.

가. HF대역 디지털화(WRC-12 Agenda Item 1.9)

HF대역에서 해상이동서비스의 추후 스펙트럼 필요성은 협대역직접인쇄(narrow-band direct printing)를 위한 대체 기술에 따른 해상이동서비스에서 새로운 데이터 교환 기술 도입과 관련이 있다. 현재, ITU에서는 HF대역을 디지털화하여 새로운 디지털 장비를 사용하려 하며, 이러한 내용은 ITU-R M.1798에 반영되어 있다. 현재 HF대역은 여러 가지 시스템(무선전화, MBDP, 모르스 전신 등)이 사용하고 있다. 이 중, 특히 MSI, 선박보고, 기상예보를 위한 방송과 어선단에 의한 업무통신용 등으로 사용되고 있는 NBDP의 사용은 급속히 감소되고 있는 상태이다. 하지만 이러한 모든 기능은 다른 대체 데이터 통신 기술에 의해 제공될 수 있어야 하기 때문에 프랑스에서는 새로운 디지털 기술 구현을 할 수 있도록 Appendix 17을 수정하고 현재의 기능을 반드시 보호하도록 고려하였으며(그림 2-4 참조), 노르웨이의 Telenor사는 CR(Cognitive Radio) 방식 도입을 고려할 것을 제안하였고, HF 디지털 데이터 시스템 관련 권고인 M.1798을 개정하여 광대역 HF대역에서 데이터전송을 위한 새로운 시스템을 Annex4로 권고에 첨부하는 등(그림 2-5 참조) 세계 각 국에서는 디지털 HF 시스템을 사용하여 기존의 기능을 새로운 시스템으로 대체하고자 하고 있으며, 2012년에 열리는 세계전파통신회의(WRC : World Radiocommunication Conference)에 관련 내용을 제출 예정이다.



<그림 2-4> ITU-RR Appendix 17 수정(안)

ITU-R M.1798

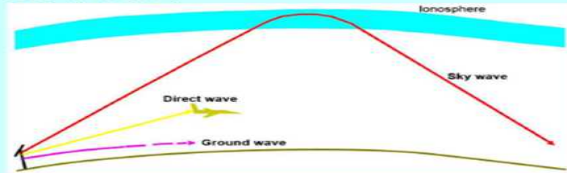
시스템 ^{note1}	주파수대역 ^{note2}	변조방식	통신속도(대역폭)
디지털 HF(Annex 2)	4-27.5MHz(Appendix 17)	OFDM ^{*1}	1.684 kbps(2.7 kHz)
디지털 HF(Annex 3)	4-27.5MHz(Appendix 17)	PACTOR III ^{*2}	5.2 kbps(2.2 kHz)
디지털 HF(Annex 4)	4-27.5MHz(Appendix 17)	OFDM ^{*3}	22 kbps(10-20 kHz)

Note 1. ITU-R M.1798 Annex

*1: Globe Wireless, *2: Global Link Network, *3: KentA

2. ITU Radio Regulation Appendix 17

HF대역 전파



Sky wave : 전리층 반사 (수천 km)

<그림 2-5> ITU-R M.1798 개정(안)

나. VHF대역 디지털화

해상 VHF데이터 시스템은 권고 ITU-R M.1842의 Annex 1(협대역)을 따르는 특성을 가지고 있다. 이 시스템은 무선규칙 Appendix 18의 기본 25kHz 채널을 사용하며 수년 동안 노르웨이의 Telenor사를 통해 노르웨이 해역에서 운용되어 왔으며, 현재 노르웨이 전 해안을 커버하고 있으며 북해의 일부와 노르웨이해 일부를 커버하고 있다. 이 시스템은 70해리 정도에서 안정적인 통신을 할 수 있으며 AIS와 동일한 통신 범위를 가진다. 현재 AIS, VHF-DSC 디지털 시스템을 이미 사용하고 있지만, 이보다 더 고속의 데이터를 주고받을 수 있는 시스템을 사용하고자 하는 의도로 제안되었으며, 주최국은 미국과 노르웨이이다. 기존의 25kHz 채널링을 여러개 사용하여 좀 더 높은 속도를 내고자 하며, 대역폭을 활용한 통신속도별 5가지 Annex를 제안하였다. 약 300~400kbps의 적정 속도의 E-navigation 시스템을 사용하기 위한 표준이 제정되어 있는 상태이다.

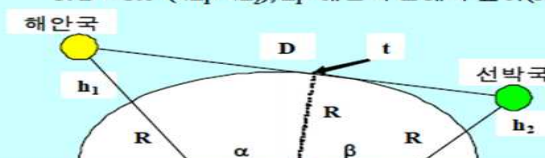
ITU-R M.1842

시스템 ^{note1}	주파수대역 ^{note2}	통신범위(D) ^{note3}	통신속도(대역폭)
디지털 VHF(Annex 1)	156-165MHz(Appendix 18)	< 130 km	28.8/43.2 kbps(25 kHz)
디지털 VHF(Annex 2)	156-165MHz(Appendix 18)	< 130 km	21.1 kbps(25 kHz)
디지털 VHF(Annex 3)	156-165MHz(Appendix 18)	< 130 km	153.6 kbps(50 kHz)
디지털 VHF(Annex 4)	156-165MHz(Appendix 18)	< 130 km	307.2 kbps(100 kHz)
디지털 VHF(Annex 5)	156-165MHz(Appendix 18)	< 130 km	200 kbps(100 kHz)

Note 1. ITU-R M.1842 Annex

2. ITU Radio Regulation Appendix 18

3. $D = 3.6 \cdot (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$, h_1 =해안국 안테나 높이(300m), h_2 =선박국 안테나 높이(5m)



Direct wave : 130 km (Line of sight)

R : 지구반경

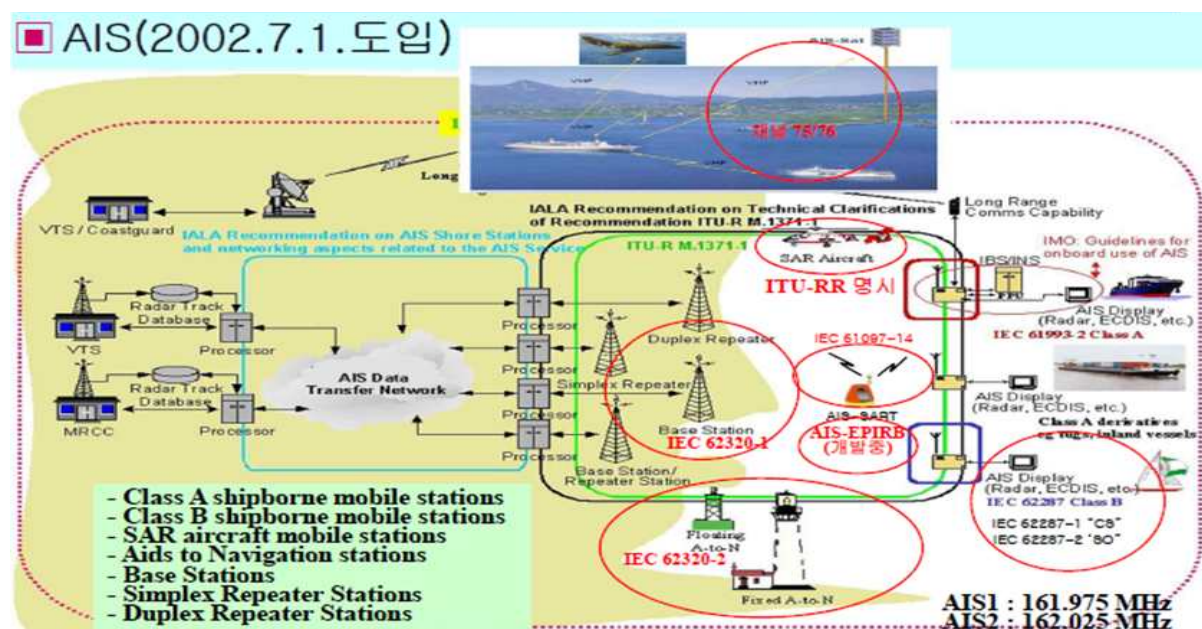
t : 두 무선국간 직선거리와 지구와 접점

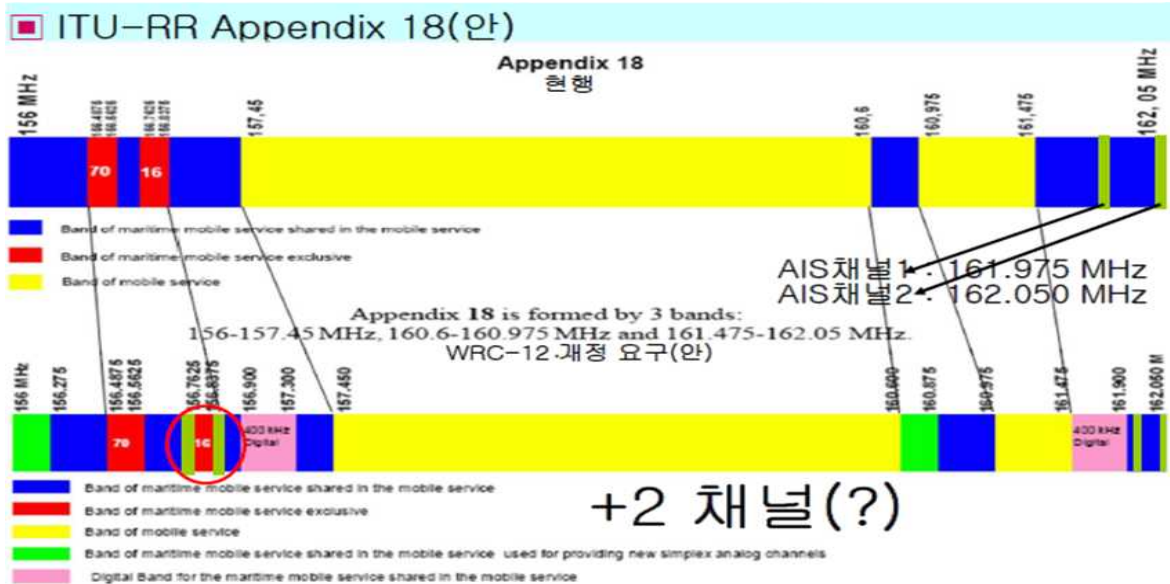
α : 해안국과 접점 사이각

β : 선박국과 접점 사이각

AIS(Automatic Identification System) 시스템은 선박대 선박, 선박대 육상 관제소간에 선박의 위치정보 등을 자동 송수신함으로 선박의 충돌방지 및 해상수색구조활동을 지원하기 위한 시스템으로 해상교통량이 많은 해협, 교차점, 해상통항분리대(T.S.S : Traffic Separation Schemes 통합분리방식에서의 분리대) 구역에서 상대선박의 식별을 용이하게 하기 위한 항해장비이다. 이를 통하여 주위의 선박을 인식할 수 없는 경우에도 타선의 존재와 진행 상황 판단이 가능하고, 시계가 좋지 않은 경우에도 선명·침로·속력 식별이 가능하여 선박 충돌 방지, 광역 관제, 조난 선박의 수색 및 구조 활동 등 안전 관리를 더욱 효과적으로 수행할 수 있다. 이는 IMO에서 1997년 7월에 AIS성능 기준안을 마련하여, 1999년 9월에 AIS 탑재요건에 관한 사항을 SOLAS 개정안 제5장 제19규칙 제1, 5항에 삽입하였고, 2002년 7월 1일부터 단계적으로 선박에 탑재하고 있다.

현재 AIS 시스템은 두 개의 채널(채널 1 : 161.975MHz, 채널 2 : 162.050MHz)에서 다양한 기능으로 활용하고 있으며, AIS-EPIRB(국내 기술기준 이미 반영) 등 기존의 121.5MHz 호밍신호를 사용하는 시스템과 같이 사용할 수 있도록 개정이 되어있는 상태이다. 그리고 브로드캐스팅 방식인 AIS의 취약점을 개선하여 기존의 LRIT(Long-Range Identification and Tracking of ships) 시스템을 대체하여 사용하려 하고 있다. 또한, 위성을 이용한 AIS 시스템의 운용을 위해 2개의 채널을 추가로 요구하는 내용을 ITU-RR Appendix 18(안)으로 제안하였다.





다. CCIS : Maritime Container and Content Identification System

CCIS 시스템은 ISO에서 제안한 해상 컨테이너의 내용식별 및 위치추적을 위한 RFID, UWB 등의 기술을 이용하는 시스템으로, 30여년 전부터 표준화를 추진해 왔으나 국제적인 주파수 조화가 이루어지지 않아서 활성화되지 못하고 있다. 최근 미국을 중심으로 해상 물류의 자동화의 중요성을 인식해서 유엔에서 로테르담 조약을 체결, 해상에서 컨테이너 내용 인식 및 추적에 대한 요구가 가속화 될 예정이므로 이와 관련된 권고 및 보고서를 제정할 것을 요구하였다.



라. MOB : Man OverBoard system

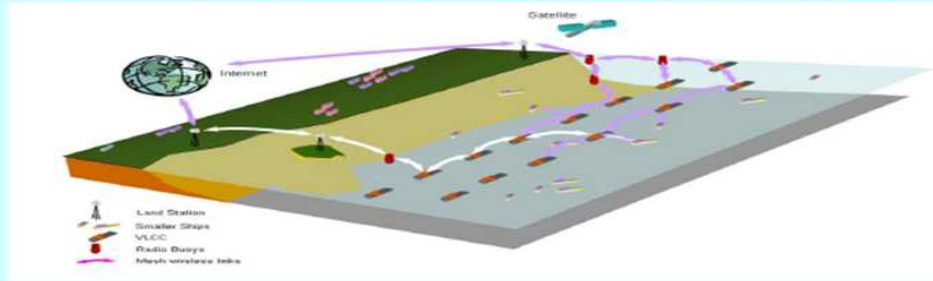
MOB 시스템은 선상 등에서 작업하는 사람들의 위치를 감지하여 인명 안전을 확보하기 위한 시스템이다. 현재 다양한 방법의 시스템이 제안되거나 상용화되고 있다. 해상 환경에서 선원들의 안전은 정부 당국이나 주관청들의 지속적인 관심사항이며 선원이 바다에 떨어질 경우에 경보를 보내는 많은 방법들이 여러 제조업체들에 의해서 개발되고 있다. 이러한 기술들은 특성 상태에서 각각 장단점을 가지고 있으므로, 기존의 GMDSS 주파수에서 사용 가능 여부 등의 기술특성 및 운용절차의 표준화 필요성이 논의되고 있다.



마. 해상 MESH 네트워크 통신망(WiMAX 사용)

육상의 이동통신망인 WiMAX를 이용해서 해상 ad-hoc 네트워크를 구축하여 대용량 데이터 통신망을 구축하기 위한 방법으로 최근에 이러한 시스템을 개발해서 운용하고 있는 싱가포르에서 제안하여 육상 이동통신 시스템을 해안에서 사용하기 적합한지에 대한 기술적 자료를 제출하여 검토중이다. 사용 주파수 대역, 커버리지, 신뢰성 등 많은 문제점을 해결하여야 할 것으로 예상되므로 국제적인 협력이 요구된다.

해상 Broadband Wireless Mesh 통신망(진행 예정)



- ◆ 선박과 해안국간 광대역 통신 제공
- ◆ 응용기술 : OFDMA(IEEE 802.11s/IEEE 802.16(WiMAX))
- ◆ 링크 확인 실험 : 5GHz(주파수)/44km(커버리지)/16m(안테나높이)
- ◆ 해상통신 특성
 - ◆ 전파 모델
 - ◆ 인접선박 및 도플러 효과에 의한 반사
 - ◆ 선박 진동에 의한 신호변화

바. 500kHz대역 사용하는 통신시스템 도입

프랑스는 500kHz대역에서 운용하는 디지털 방송시스템을 제안하였다. 이 시스템은 안전 및 보안과 관련된 정보를 해안에서 선박으로 방송하는데 사용하도록 의도된 것으로, 모르스 전신에서 사용했던 495~505kHz대역을 활용한다. 이 대역은 해상통신에서 오랫동안 전신모드로 선박에서 조난 및 안전 통신을 위해 사용되어 왔으며, 300~400해리의 커버리지를 가진다.

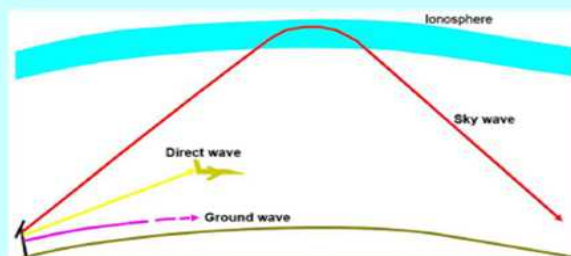
PDNR ITU-R M. [500kHz]

시스템 ^{note1}	주파수대역 ^{note2}	통신범위(D) ^{note3}	통신속도(대역폭)
디지털 안전/보안 방송	495-505kHz(Appendix 18)	< 593 km(1kW) < 741 km(5kW)	47.4 kbps(64QAM)
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

Note 1. Broadcasting

2. NAVTEX 시스템(424, 490, 518 kHz) 보호

3. Ground wave



제2절 해상 기술기준 개정(안) 마련

1. 초단파대 무선설비 기술기준 개정(36조)

가. 배 경

해상에서 이동하는 모든 선박과의 신속한 정보교환, 전달을 위한 통신수단으로 초단파(VHF) 무선전화를 사용하고 있으며, 예전부터 특정 선박의 VHF Keying 현상이 선박의 안전 저해요인으로 대두되고 있다.

※ Keying 현상: 무선전화의 스위치 오동작 및 사용 부주의로 연속적으로 신호가 송출되는 현상

나. 문제점

초단파 무선전화의 Keying 현상 발생 시 선박 상호간, 선박과 관제센터간 통신 두절로 심각한 해상교통 안전 저해요인으로 작용하고 있으며, 특별한 해결책 없이 대부분 자연소멸 될 때까지 기다리기 때문에 선박을 통제·유도하는 관제센터의 업무가 마비되는 실정이다.

<표 2-1> 2006년~2010년10월까지 VHF Keying 발생현황

청별	건수	시간	비고
합계	64	290시간 30분	자연소멸, 유선전화로 확인해제 RDF 활용, 관계기관 협조
부산청	7건	88시간 30분	-
제주단	3건	1시간	-
인천청	17건	8시간 8분	-
여수청	3건	14시간	-
마산청	8건	2시간 40분	-
울산청	4건	72시간 20분	-
동해청	2건	2시간	-
군산청	2건	2시간30분	-
목포청	1건	1시간30분	-
완도소	3건	3시간	-
포항청	4건	21시간	-
평택청	5건	54시간	-
대산청	5건	20시간	-

※ 자료출처 : 지방청 15개 해상교통관제(VTS)센터에서 조사된 자료임

다. 개선방향

(1) 기 조치사항

방향탐지기를 이용하여 Keying 발생을 유발하는 선박을 조기에 식별하여 개선하고, Keying 발생 시 예비채널을 활용하여 안전통신을 확보하고 있다. 또한 전파관리소 및 신속한 출동이 가능한 순찰선과의 협력체제를 강화하여 Keying 발생선박에 대처하고 있다.

(2) 향후 추진계획

무선설비규칙에 장시간 송신 시 송신 Mode를 수신 Mode로 전환가능토록 변경하고자 한다.

라. 검토내용

VHF 무선전화의 Keying 현상을 방지하기 위한 기술적 조건을 현행기준에서 추가하여 아래와 같이 개정하고자 한다.

현 행	개정(안)	비고
제38조 3항 1호 바목 전파가 발사되고 있음을 표시하는 기능이 있을 것.	제38조 3항 1호 바목 전파가 발사되고 있음을 표시하는 기능이 있고, 5분이상 송신상태가 지속되는 경우 자동으로 차단할 수 있을 것.	IEC 62238

2. 국제기구의 규정을 반영한 기술기준 개정

가. 배 경

국제전기통신연합(ITU-R) 및 국제해사기구(IMO) 등 국제기구의 기준 개정에 따라 해상업무용 무선설비 기술기준 개정이 필요하게 되었다.

나. 추진내용

(1) WRC-07에 개정된 RR규정에 따라 초단파대 해상이동업무용 주파수표 및 관련 주석(별표28)을 개정하였다.

- 해상이동업무용 VHF 6, 16, 70번 및 AIS¹⁾ 채널을 수색, 구조, 및 조

난 관련 통신에 참여하는 항공기국이 사용할 수 있도록 개정된 전파규칙(RR) 부록 18을 반영하였으며 선박에서의 AIS 송신을 해상이동위성업무(지구대 위성)에서 수신할 수 있도록 개정된 전파규칙(RR) 부록18을 반영하였다.

(2) 위성비상위치지시용무선표지설비(EPIRB)의 위치 및 조난상태에 관한 메세지 프로토콜(별표64)을 IMO 규정에 부합되도록 개정하였다.

- 별표64에는 장문 메세지 프로토콜 구성에 관한 내용이 미비하고 일부 개정 내용이 반영되지 않은 상태이므로 아래와 같이 현행화하여 반영하였다.

[별표 64] 신호의 구성
(제42조제1항제2호사목 관련)

무변조 160 ms	동기부호 (24) 주1	통보형식의 구분 (1) 주2	식별 <u>표시</u> 의 종류 (1)	식별 <u>표시</u> (59) 주3	오류 검정 부호 (21)	<u>통 보</u>	
						(6) 주4	(32) <u>주5</u>

(신설)

()내의 숫자는 비트수이다.

[별표 64] 신호의 구성
(제42조제1항제2호사목 관련)

단문메세지

무변조 160 ms	동기부호 (24) 주1	통보형식의 구분 (1) 주2	프로 토콜 의 종류 (1)	식별 또는 식별+ 위치 (59) 주3	오류 정정 부호 (21)	비상코드/국가별 사용 또는 보충데이터	
						(6) 주4	

장문 메세지

무변조 160 ms	동기부호 (24) 주1	통보형식의 구분 (1) 주2	프로 토콜 의 종류 (1)	식별 또는 식별+ 위치 (59) 주3	오류 정정 부호 (21)	보충 및 위치 또는 국가별 사용 데이터	오류 정정 부호 (12)
						(26) 주5	

()내의 숫자는 비트수이다.

(3) 전세계 해상조난 및 안전제도(GMDSS)²⁾ 및 WRC-07에서 non-GMDSS 설비규정인 부록 13을 삭제함에 따라 국내규정을 정비하였다.

1) AIS(Automatic Identification System) : 선박자동식별장치

2) GMDSS : Global Maritime Distress and Safety System

3. 용어 수정 등 기타 기술기준 개정

가. 배 경

기술기준 관련 용어를 국내 현실에 반영함에 있어서 적합하지 않는 용어 및 규정의 이해를 돕기 위한 문구 수정을 하였다.

나. 추진내용

(1) 선박보안경보장치(SSAS)의 전원 관련 용어를 국제기구(IMO)의 규정에 부합되도록 동작조건을 명확히 규정하였다.

- 1호 아목의 '예비전원'을 IMO 원문인 '**an alternative source of power**' 의 취지에 부합되도록 '별도의 다른 전원' 으로 문구 수정하였다. 특히 IMO Res. MSC.136(76)에 따라 주전원에 연결할 경우, 주전원의 공급중단 시 장비가 멈추는 것을 방지하기 위하여 주전원에 연결하려면 독립된 다른 전원에도 연결하라는 의미이므로, 원문의 의미에 충실하게 아래와 같이 문구를 개정하였다.

현 행	개 정(안)	원문
제59조 1호 아목 주전원 및 예비전원에 따라 작동할 수 있을 것.	제59조 1호 아목 선박의 주전원으로 동작하는 기기는 추가적으로 별도의 다른 전원으로도 동작할 수 있을 것.	IMO Resolution MSC.147(77) Where the ship security alert system is powered from the ship's main source of electrical power, it should, in addition, be possible to operate the system from an alternative source of power .

※ 선박전기설비기준(국토부고시)에서는 주전원, 비상전원, 임시비상전원, 예비전원 각각 사용목적이 규정됨.

(2) '전자위치측위장치'를 '위성항행시스템(GNSS)'로 수정 등 명확하지 않는 용어를 수정하고 규정의 이해를 돕기 위해 문구를 아래와 같이 수정하였다.

현행	개정(안)
저. 전자위치측위장치로부터 위치정보를 받지 못하거나 수동입력의 경우, 위치정보가 4시간 이상 경과하면 정보를 발할 수 있을 것. 단, 23시간 이상 갱신되지 않은 위치정보는 삭제될 것	저. 위성항행시스템(GNSS)등으로부터 위치정보를 수신하지 못하거나 수동으로 입력한 위치정보가 4시간이 경과할 경우에는 정보를 발생하고, 자동 혹은 수동으로 입력된 위치정보는 23.5시간이 경과할 때까지 갱신되지 않으면 삭제될 것
노. 수신한 조난통신의 내용을 즉시 인쇄하거나 20개 이상의 조난통신을 기억할 수 있고, 기억한 내용을 일정시간 보존할 수 있을 것	노. 수신한 메시지의 내용을 즉시 인쇄할 수 없는 경우, 최근 수신된 20개 이상의 조난통신 메시지를 저장할 수 있을 것
로. 수신메시지는 정보를 읽기 전까지 저장되고, 수신 후 48시간이 경과하면 삭제될 것	로. 수신메시지는 정보를 읽기 전까지 저장되고, 수신 후 최소 48시간까지 저장할 수 있을 것

제3절 항공업무용 주파수 연구

1. 항공업무용 주파수관련 국제기구

가. 국제전기통신연합 (ITU: International Telecommunication Union)

전자파 주파수 스펙트럼의 사용에 관한 국제 협정이 이루어지는 전기통신업무를 위한 UN산하의 전문 조직이다.



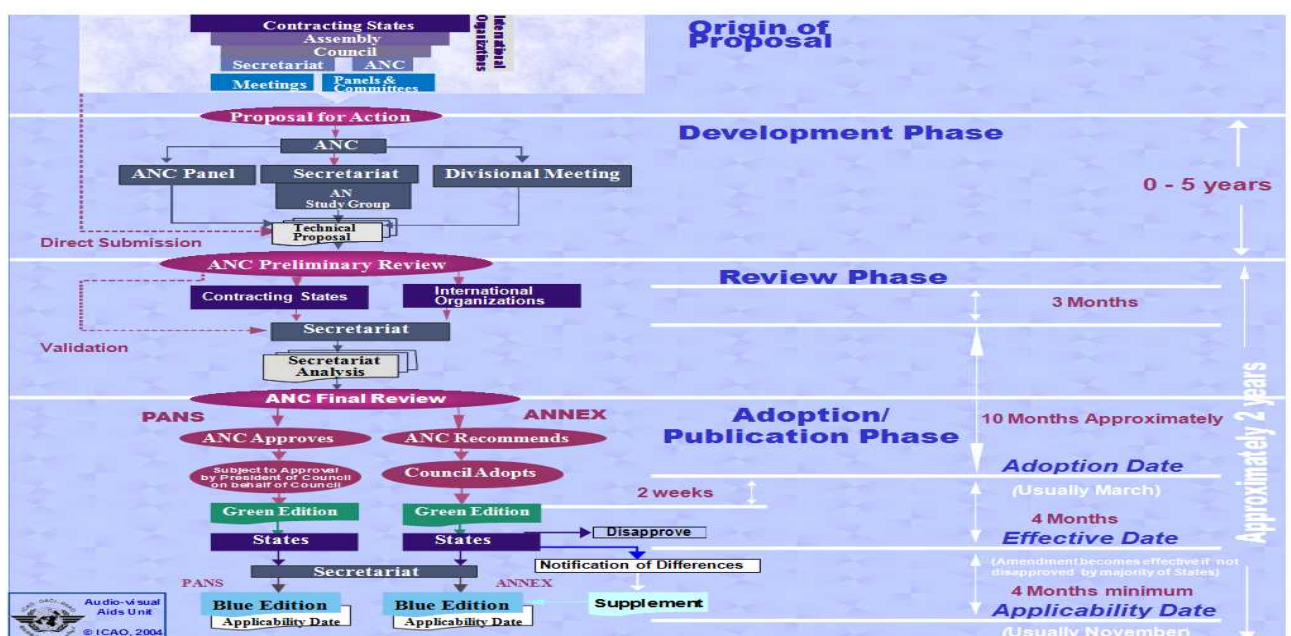
<그림 2-6> 국제전기통신연합의 구성 및 역할 개념도



4년마다 개최되는 세계전파통신회의(WRC: World Radiocommunication Conferences)에서 세계 각국의 의견 교환을 통해 전파규칙(RR: Radio Regulations) 등을 개정한다.

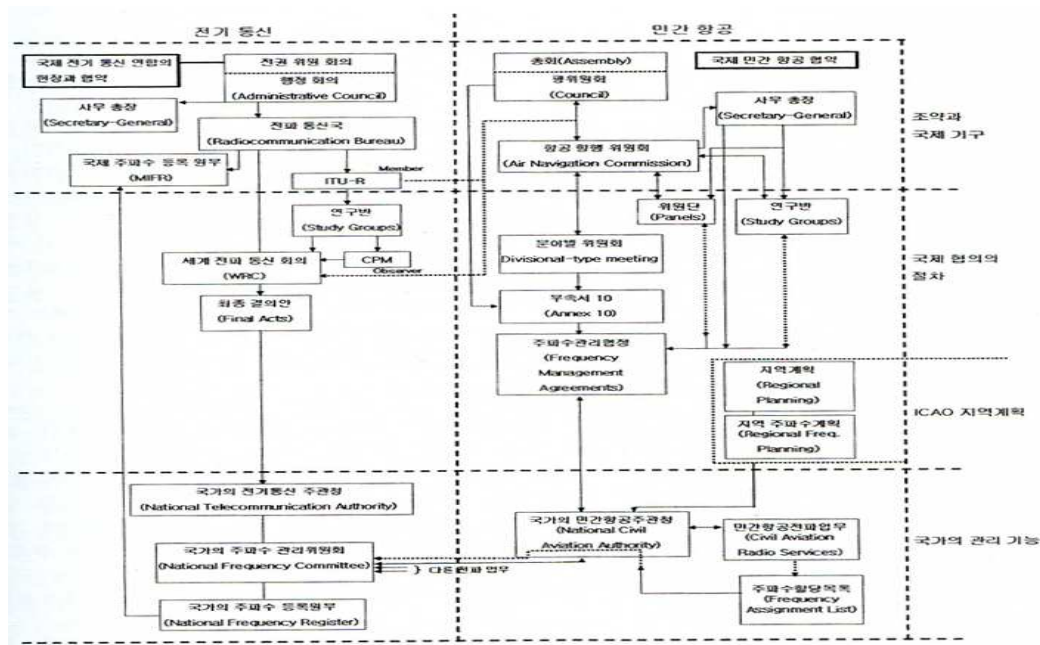
나. 국제민간항공기구 (ICAO: International Civil Aviation Organization)

UN 산하의 전문기구로 국제 항공 운송에 필요한 원칙과 기술의 개발·보급 및 표준 제정을 통한 항공기술의 발전, 안전 확보를 목적으로 한다.



<그림 2-8> ICAO 표준화 추진체계도

항공업무용 주파수에 관한 사항은 ITU의 전파규칙(RR)을 기초로 ICAO 부속서와 SARP(Standard And Recommended Practices)를 통해 배포한다. ICAO 산하의 7개 지역사무소 또는 항공항행위원회³⁾가 부속서 및 SARP 개정(안)을 건의하면 이사회 검토를 통하여 배포 또는 ITU 안건으로 상정한다. ICAO 항공항행위원회 산하의 ACP(Aeronautical Communication Panel) WG-F(Working Group F)는 주파수 관리에 대한 자문기관으로 매년 2회씩 정기 회의를 개최한다.



<그림 2-9> 주파수 관리 체제에 대한 ITU와 ICAO간의 관계도

다. ITU와 ICAO의 관계

ICAO는 민간항공분야에서 전문화된 책임과 권한을 인정받아 ITU-R 회의를 포함, ITU 지원 하에 개최되는 회의에서 옵저버 역할을 수행하며 항공업무용 주파수에 관한 자체 연구를 통해 ITU-R에 안건을 상정함으로써 항공업무용 주파수 확보와 항공분야 입장 방어 역할을 수행한다.

- 3) 항공항행위원회(ANC: Air Navigation Commission) : ICAO 보조기관의 하나. 체약국이 지명하는 자 중에서 이사회가 임명한 15인의 위원으로 구성. ICAO 부속서의 채택 및 개정을 이사회에 권고하는 역할 또는 항공 발달에 필요한 정보 수집 등 이사회의 자문역을 수행. 필요에 따라 전문 소위원회를 설립하고 그 산하에 자문기구를 설치·운영.

2. VHF대역(117.975~137MHz) 채널 재배치 연구

가. 주파수 재배치 연구의 추진배경

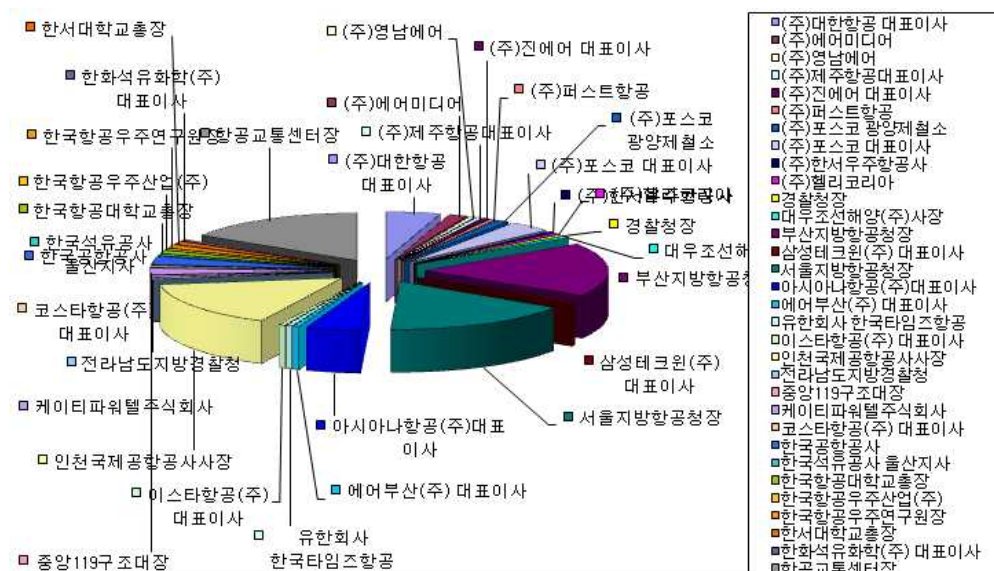
방송통신위원회와 국토해양부의 항공업무용 주파수에 관한 제도 검토에서 확인된 바와 같이 국토해양부 고시 '항공주파수운용계획'에서는 방송통신위원회가 분배한 117.975~137MHz 대역을 용도별로 세분화하여 이용하고 있다. 이는 주파수의 관리·이용에 관한 권한과 절차상 적법한 것으로 판단되나, 두 행정 부처간 규정의 통일을 위해 관련 제도의 검토는 이루어져야 할 것이다. 따라서 방통위 소관 법령 개정 필요성의 검토를 위하여 우리는 여기서 국토해양부 고시의 근거에 주목해 볼 필요가 있다.

국토해양부의 '항공주파수운용계획'은 VHF 대역 항공이동업무용 주파수에 대한 아태지역사무소 결의안(Frequency List No.3)을 근거로 하고 있다. 이 결의안은 ICAO의 공식 권고 또는 표준이 아니고, 체약국들 또한 결의안과는 다르게 운용하고 ICAO도 이를 승인하고 있음(Frequency List No.3에 ICAO, National로 나누어 표기)이 확인되었으나, 향후 국제적인 harmonization을 위한 준비 과정으로 볼 때 사전 검토와 준비는 필요한 것으로 판단된다.

본 연구에서는 국내 규정의 단일화와 국제적 조화를 위하여 VHF 대역 항공이동업무용 주파수에 대한 국내 주파수 채널 재배치 방안을 검토하였다.

나. VHF대역 민간 항공주파수 이용현황

117.975~137 MHz 대역의 허가 무선국수는 총 894 국으로 확인되었다.



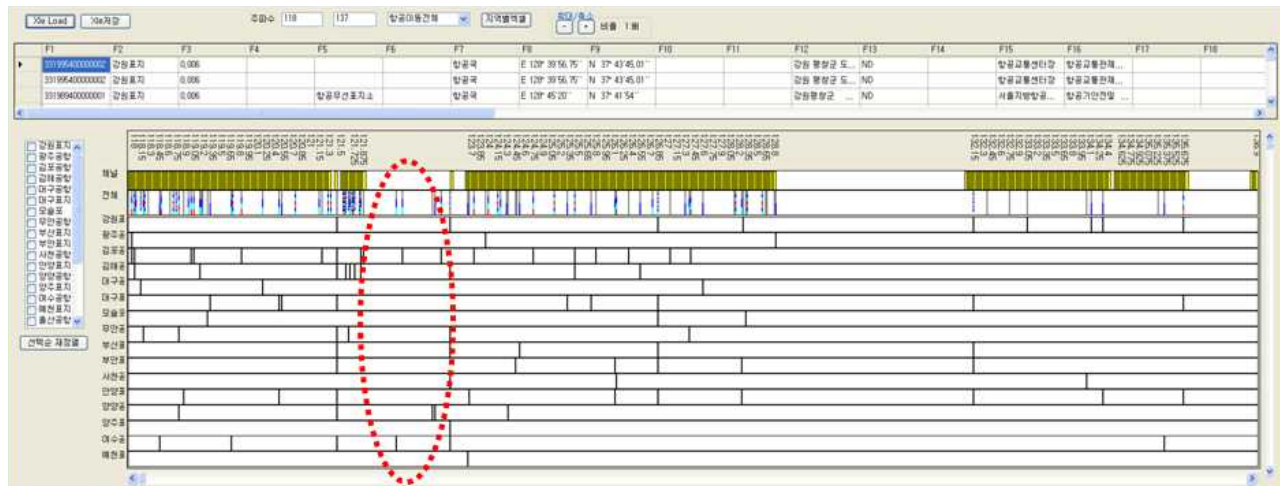
<그림 2-10> 항공이동업무용 무선국 시설자 현황

<표 2-2> 117.975~137 MHz 대역 무선국 허가 현황

무선국종	기지국	실험국	육상국	육상 이동국	이동국	이동 중계국	항공국	항공 이동 업무용	합계
무선국수	2	4	81	68	286	119	149	183	892
비고	재난 구조용	실험용	재난 구조용	재난 구조용	재난 구조용	재난 구조용	항공 이동 업무용	항공 이동 업무용	
특이사항	지정기준 과 다름	-	법무부 1국	법무부 2국	법무부 4국	SK텔레 콤 1국	용도확인 필요	용도확인 필요	

이 대역내의 허가 무선국 중 소방용(재난구조용) 무선국을 제외하면, 총 30개 기관에서 323개 무선국이 운용되고 있는 것으로 확인되었으며, 이 무선국의 용도를 국토해양부의 항공업무용주파수운용계획과 비교·검토한 결과 102개 무선국이 국토해양부의 항공주파수 운용계획과 일치하지 않음이 확

인되었다.



<그림 2-11> 국토해양부 ‘항공주파수운용계획’ 부적합 사례 예시

다. 항공업무용 VHF 채널 재배치 방안

VHF 대역의 주파수 정비 검토 대상인 102개 무선국에 대해서는 중요도와 시급성을 고려한 순차적인 주파수 재배치 추진이 필요하고, UHF 대역의 company radio용 주파수 추가 수요에 대해서는 즉각적인 대응방안이 마련되어야 할 것이다.

먼저 VHF 대역 102개 무선국에 대한 검토 결과를 정리하면 다음과 같다.

<표 2-3> VHF 대역 채널 정비대상 무선국 현황

우선순위	구 분	무선국 수	비 고
I	ICAO에서 지정한 용도와 다르게 사용되고 있으며, 시설자가 용도 변경을 고려중인 경우	16	
II	ICAO에서 지정한 용도와 다르게 사용되고 있으며, 시설자가 용도 변경을 고려하지 않는 경우	8	
III	ICAO에서 지정한 용도가 없으며 company radio 이외의 용도로 사용되는 경우	7	
IV	ICAO에서 지정한 용도가 없으며 company radio로 사용되는 경우	65	
-	실험국	6	정비대상 제외
합계		102	

1순위 정비 대상 16개 무선국은 ICAO가 지정하는 용도와 실사용 용도가 다른 경우이며, 국토해양부 관할의 무선국으로써 시설자가 용도변경을 이미 고려하고 있는 무선국이다.

2순위 정비 대상 8개 무선국은 1순위 무선국과 유사한 조건이지만 시설자가 용도변경을 고려하지 않고 있어, 시설자와의 협의가 필요하다고 판단된다.

3순위와 4순위 정비 대상 무선국은 ICAO에서 용도를 지정하지 않았지만 사용되고 있는 채널로써, 현 상황에서 정비가 시급하지는 않지만 향후 검토가 필요한 무선국이며, ICAO의 'Frequency List No.3'를 기준으로 삼는 것을 원칙으로 하였으므로 정비 대상에 추가 하였다.

하지만, ICAO가 각 국가별 무선국 허가 현황을 반영하려는 의지가 보이는 만큼 3순위 정비 대상 7개 무선국에 대해서는 주파수 재배치 보다는 ICAO 등록 추진이 더 바람직할 것으로 보인다.

마지막으로 117.975~137 MHz 대역에서 company radio 용으로 이용되고 있는 65개 무선국은 타 시설자(저가항공사)와의 주파수 이용의 형평성을 고려하여 일반통신용 주파수 대역으로의 전환이 고려되어야 할 것으로 판단된다. 다만, 일반통신용 주파수 대역에서의 가용 채널이 87개 채널임을 고려하면 향후 주파수 포화 등의 현상을 고려해야 할 것이다.

3. 항공이동업무용 주파수 관련 법체계

가. 국내 법제도 현황

국내 항공업무용 주파수는 방송통신위원회가 관리를 담당(전파법, 전파법 시행령, 주파수분배표, 무선설비규칙, 전파지정기준)하고 있으며, 국토해양부는 국내의 대표적인 항공업무용 무선설비 운용기관으로 항공관계법령(항공법, 항공법시행령, 항공법시행규칙, 항공주파수운용계획, 항행안전무선시설설치및기술기준)에 따라 무선설비를 운용한다.

방송통신위원회 소관의 전파관계법령에서는 ITU 결의에 따라 주파수의 용도를 지정하고 이를 주파수분배표를 통해 고시함과 동시에, 무선국의 허가(인증·검사)를 위한 기술기준을 마련하여 고시(무선설비규칙)하며, 세부 허가지침으로 전파지정기준을 정하여 허가 업무를 수행한다.

국토해양부 소관의 항공관계법령에서는 방통위 주파수분배표에 위배되지 않는 범위 내에서 국제민간항공기구의 권고안을 준용하여 규정을 제정하고 항공업무용 무선설비를 운용하고 있다.

<표 2-4> 항공업무용 주파수 관련 항공관계법령

<p style="text-align: center;">항공법</p> <p>[법률 제09780호, 2009. 6. 9, 일부개정] [시행 2009. 9.10]</p>	<p>제88조 (명령에의 위임) ① 제75조부터 제80조까지, 제80조의2, 제80조의3 및 제81조부터 제87조까지의 규정 외에 비행장 및 항행안전시설의 설치 또는 완성검사 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>② <u>비행장 또는 항행안전시설의 관리·운용 및 사용 등에 필요한 사항은 국토해양부령으로 정한다.</u></p>
<p style="text-align: center;">항공법시행령</p> <p>[법률 제09780호, 2009. 6. 9, 일부개정] [시행 2009. 9.10]</p>	<p>제18조 (항행안전시설의 설치기준) 법 제75조제3항에 따른 항행안전시설의 설치기준은 다음 각 호와 같다.</p> <p>1. (생략)</p> <p>2. 항행안전무선시설(전파로 항공기의 항행을 돕는 시설을 말한다. 이하 같다)은 다음 각 목의 기준에 따라 설치할 것 가.~마. (생략)</p> <p><u>바. 그 밖의 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준 등은 국토해양부령으로 정하는 기준에 적합할 것</u></p> <p>3. (생략)</p>

<p>항공법 시행규칙 [국토해양부령 제00164호, 2009. 9.10, 일부개정] [시행 2009. 9.10]</p>	<p>제225조 (항행안전시설의 설치 및 기술기준) ① 영 제18조제1호 다목에 따른 항공등화의 광도 및 색상 등의 기술기준은 별표 38과 같다.</p> <p>② 영 제18조제2호바목에 따른 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준 등은 별표 39와 같다.</p> <p>③ 영 제18조제3호라목에 따른 항공정보통신시설의 설치 및 기술기준 등은 별표 40과 같다.</p> <p>④ <u>항행안전시설의 설치 및 기술기준에 관하여 이 규칙에 규정되지 아니한 세부 사항은 국토해양부장관이 따로 정하여 고시한다.</u></p> <p>제260조의2 (항행안전시설의 관리 등) 법 제88조제2항에 따라 항행안전시설은 다음 각 호와 같이 관리·운용 및 사용되어야 한다.</p> <p>1.~3. (생략)</p> <p>4. <u>항행안전무선시설 및 항공정보통신시설에 이용되는 주파수의 운용은 국토해양부장관이 정하여 고시하는 항공주파수운용계획에 적합하게 하여야 한다.</u></p>
<p>항공주파수 운용계획 [국토해양부고시 제345호] [2009년 06월 11일]</p>	<p>제1조(목적) 이 고시는 <u>항공법시행규칙 제260조의2제4호의 규정에 의하여 항행안전무선시설 및 항공정보통신시설에 이용되는 항공주파수 운용계획을 정함을 목적으로 한다.</u></p>
<p>항행안전무선시설의 설치 및 기술기준 [국토해양부고시 제345호] [2009년 06월 11일]</p>	<p>제1조(목적) 이 규정은 <u>항공법시행규칙 제225조제4항에 따라 항행안전무선시설의 설치 및 기술 기준과 설치 절차 및 방법에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.</u></p>

나. 전파관계법령과 항공관계법령간 상호관계 검토

전파관계법령과 항공관계법령간의 주파수 관리 및 무선설비 운용에 대한 위임규정 또는 준용규정 등은 확인되지 않으며, 두 법제도의 특수성을 살펴보면 전파의 관리에 관하여 전파관계법령은 일반법, 항공관계법령은 특별법으로 분류하는 것이 타당할 것으로 판단된다. 국토해양부의 항공주파수운용계획이 방통위의 전파지정기준보다 특별법에 위치하는 법제도로 판단할 수 있다.

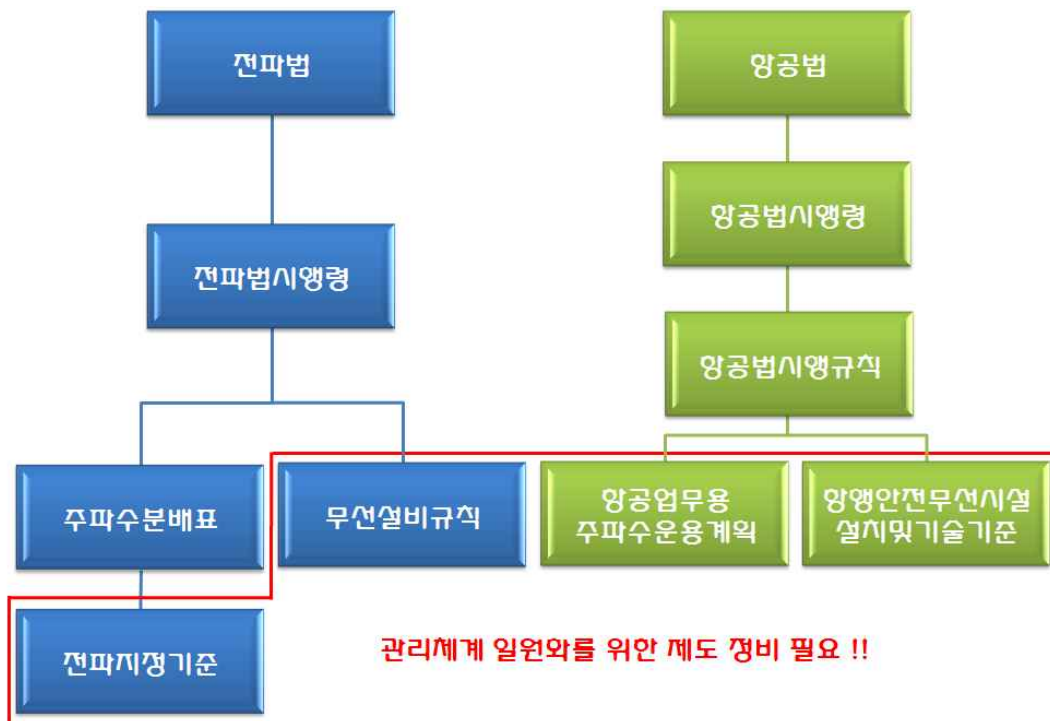
항공업무용 주파수 관련 국내 법제도만을 고려한다면 국토해양부의 항공주파수운용계획에 준하여 전파지정기준을 개정하는 것이 타당할 것으로 판단되나 주파수지정은 방통위의 일반적인 전파관리 권한에 근거한 행정처분이므로 국토해양부 항공주파수운용계획의 법적 근거 등을 명확히 할 필요성이 존재하며 국토해양부의 항공업무용주파수운용계획의 근거로 알려져 있는 아태지역사무소의 체약국간 결의안은 ICAO의 정식표준이 아닌 표준화 추진

을 위한 초안으로 판단된다. 또한, 아태지역사무소 체약국간에 합의된 'Frequency List No.3'는 ICAO의 권고안이며, 현재 아태지역의 타 국가들도 이 용도를 반드시 지키지는 않는 것으로 확인되나 향후 국제적인 harmonization을 위한 준비는 타당성이 있는 것으로 판단된다.

다. 항공관계법령 체계 분석

항공관계법령 중 주파수에 관한 주파수운용계획과 무선설비기술기준에 관한 고시는 상위법(항공법)에서 위임하지 않은 사항을 규정하고 있으므로 향후 전파관리 법체계의 일원화를 위하여 법령의 정비 추진이 필요하다.

방통위의 전파지정기준 및 무선설비규칙과 국토해양부의 항공업무용주파수운용계획 및 항행안전 무선시설설치 및 기술기준은 중복성이 존재한다. 또한 항공법 시행규칙 제260조의2 4호는 항공법상 근거가 불명확하여 이를 근거로 하는 항공주파수운용계획의 의미 재확인이 필요하다.



<그림 2-12>항공업무용 주파수 관련 법령 체계도

제4절 무전기 기술기준 개정(안) 마련

무전기는 이동통신용 핸드폰이 도입되기 전부터 산업현장에서 업무연락 등의 수단으로 사용되고 있으며 상대적으로 저렴한 비용으로 상호 통신이 즉시 가능하여 조선, 석유화학 등 기간산업체와 국가·공공기관의 필수적인 통신수단으로 활용되고 있다. 허가·신고 대상 전체 무선국 107만국 중 50%에 달하는 53만국이 이용되는 등 이동업무 무선국으로 이용빈도가 상당히 높은 편이다. 그러나 무전기용 주파수가 한정되어 이용자의 불편이 지속되어 왔으며 특히 중화학 공업단지와 같은 대규모 산업현장에서 무전기 이용에 필요한 주파수가 없어 상호 혼신이 발생하는 등의 문제점이 발생되었다. 이에 그 간의 무전기 주파수의 이용현황을 조사하고 무전기 사용현장의 문제점을 해결하기 위한 무전기용 주파수 회수·재배치 방안을 본부 주관으로 추진하게 되었으며, 전파연구소는 정책(안) 마련과 아울러 관련 기술기준 및 지정기준 재개정(안)을 마련하였다.

무전기는 일반적으로 간이무전기와 업무용 무전기로 분류되며, 중계기를 사용하지 않고 단거리 통신을 목적으로 소규모 사업장에서 상호 혼신을 용인하는 조건으로 신고하여 사용하는 무전기를 간이 무전기라 하며, 중계기를 사용하고 보다 장거리 통신을 목적으로 대규모 사업장에서 상호 혼신 없이 주파수를 지정받아 허가 받고 사용하는 무전기를 업무용 무전기라 한다. 다음 표는 간이와 업무용 무전기 이용현황을 나타낸다.

<표 2-5> 간이 및 업무용 무전기 이용현황

구 분	간이무전기		업무용무전기
	주파수지정	주파수공용(TRS)	
주파수대(MHz)	146, 222, 423, 444	422, 423	138~174, 216~223, 335.4~470
채널수	105채널	95채널	660채널
무선국(시설자)	37만국(36,000)	495국(71)	16만국(3,500)
출력(거리)	5W 이하 (3km)		25W 이하 (10km)
주 사용자	개인, 단체, 소형사업장		국가, 공공기관, 대형사업장
허가/신고	신고		허가
단말기가격	20 ~ 30만원		40 ~ 60만원

간이 및 업무용 무선국은 138~174MHz, 216~223MHz 및 335.4~470MHz 대역 중에서 총 7.812MHz폭(860ch)을 분배하여 사용 중으로 이중 간이무선국은 1.865MHz폭(200ch), 업무용 무선국은 5.947MHz폭(660ch)을 사용 중에 있다. 다음 그림은 무전기 주파수 분배 현황을 나타낸다. 전체 53만국 중 주파수지정 방식의 간이 무전기는 69.3%(36.7만국)이고, 주파수공용(TRS) 방식의 간이무전기는 0.1%(495국)이다. 그리고 업무용 무전기는 30.2%(16.2만국)를 이용 중에 있는 것으로 분석된다.



<그림 2-13> 간이 및 업무용 무선국 분배현황

무전기 이용현황에서도 알 수 있듯이 주파수공용(TRS) 방식의 간이무전기의 이용빈도가 매우 저조하며 연평균 15% 감소추세에 있는 것으로 파악되었다. '95년 주파수공용 간이무선국용으로 주파수를 분배하였으나, 시장 활성화 실패로 '05년도에 해당 무전기 생산이 중단된 상태이다. 이에 비해 주파수지정 방식의 무전기는 1채널의 주파수 당 평균 3,512국이 공유하여 사용하는 등 포화상태로 현재의 105 채널에서 추가 주파수 확보가 필요한 실정이다. 업무용 무전기도 소방, 철도 및 산업통신 등에서 주요 업무 용도로 전체 660 채널이 이용 중이며, 조선 및 석유화학 등의 기간산업체에서 이용 중인 산업통신용 무선국의 경우 1채널 당 437국이 공유하여 사용빈도가 높은 것으로 분석된다. 산업통신용 무선기는 일반업무용 무전기에 비해 상대적으로 평균통화 시간이 길고 사용빈도가 높으며 공단 밀집지역에서 동시 사용하는 특징이 있어 상호 혼신 없이 사용할 수 있는 주파수가 부족하며, 그에 따른 안전사고가 발생할 우려가 있다.

간이 및 업무용 무전기 주파수의 이용현황을 분석할 때 주파수공용(TRS) 방식의 간이무전기의 주파수를 회수하여 이용 빈도가 높아 주파수가 부족한 주파수지정 방식의 간이무전기와 업무용 무전기로 재분배하여 사용하는 주파수 이용 정책 수립이 요구된다. 422~423MHz 대역의 주파수공용 간이 95채널을 회수하여, 주파수지정 간이 62채널과 산업통신용 31채널로 주파수 추가

분배토록하고 주파수 회수시기를 공용 간이무전기의 내용연수와 제조업체 및 시설자 등의 의견을 수렴하여 고시일 기준으로 3년 유예 후 주파수 회수토록 하는 방안을 마련하였다. 다음의 그림 2-14는 주파수지정 간이 및 산업통신용 무전기의 주파수 재분배 방안을 나타낸다.



<그림 2-14> 간이 및 산업통신용 무전기 주파수 재분배 방안

※ 산업통신용과 간이무선국의 상호 혼신을 고려하여, Guard Band 2채널은 제외 채널산정 기준으로 간이무선국은 서울 지역(19.3만국, 53%)기준, 산업통신용은 현대중공업(82채널, 2057국)을 기준으로 분석하여 공용방식의 간이무전기의 채널 95파를 지정방식의 무전기에 62채널과 산업통신용 무전기에 31채널로 회수 재배치하는 방안을 수립하였다. 아울러 기존 아날로그 방식망에서 허용되던 간이무전기의 기술방식을 디지털 방식의 무전기가 도입 허용될 수 있도록 관련 기술기준 및 지정기준을 개정하는 방안을 마련하였으며, 국내 산업여건을 고려하여 시행시기를 고시일 기준으로 3년 동안 유예토록 하였다.

또한 기존 220MHz 대역의 무전기 주파수 이용효율 향상을 도모하기 위해 광대역(25kHz)에서 협대역(12.5kHz)으로 전환하여 기존 간이 22채널과 업무용 45채널에서 약 2배의 협대역 채널을 확보토록 하였다. 국내 관련 제조업체는 220MHz 대역에서 광대역 무전기만 생산하고 있어, 협대역 무전기 생산을 위해서는 6개월의 유예 기간이 필요하다는 입장을 고려하여 시행시기를 신규 이용자는 고시일 기준 6개월 이후부터 시행하고, 기존 시설자는 제조업체 의견 등을 반영하여 고시일 기준 3년 유예 후 시행토록 하는 정책방안을 마련하였다.

무선설비규칙 개정안 신규대조표

현행	개정안
<p>제95조(간이무선국의 무선설비) ① 주파수공용방식외의 146MHz 주파수대역, 222MHz 주파수대역, 423MHz 주파수대역 및 444MHz 주파수대역의 주파수지정 방식 간이무선국의 무선설비 기술기준은 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 통신방식이 단신방식 또는 단향통신방식일 것 2. 송신공중선(수평면이 지향성을 가지고 있는 것을 제외한다)의 높이가 지상으로부터 30m를 초과하지 아니할 것 3. 주파수, 전파형식 및 공중선전력은 <u>별표 91</u>과 같을 것 <p>② (생략)</p> <p><신설></p>	<p>제95조(간이무선국의 무선설비) ① 주파수공용방식외의 146MHz 주파수대역, 222MHz 주파수대역, <u>422MHz 주파수대역, 423MHz 주파수대역</u> 및 444MHz 주파수대역의 주파수지정 방식 간이무선국의 무선설비 기술기준은 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 통신방식이 단신방식 또는 단향통신방식일 것 2. 송신공중선(수평면이 지향성을 가지고 있는 것을 제외한다)의 높이가 지상으로부터 30m를 초과하지 아니할 것 3. 주파수, 전파형식 및 공중선전력은 <u>별표 91</u>과 같을 것 <p>② (현행과 같음)</p> <p><u>③ F7D, G7D, F7E, G7E, FXD, GXD, FXE, GXE의 전파를 사용하는 주파수 지정방식 간이무선국의 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.</u></p> <p><u>가. 통신방식은 단신방식 또는 단향통신방식일 것</u></p> <p><u>나. 주파수허용편차는 $\pm 1.5 \times 10^{-6}$ 이내일 것</u></p> <p><u>다. 스푸리어스영역에서의 불요발사는 $50+10\log(PY)$ 또는 70dBc 중 덜 엄격한 값 이내일 것</u></p> <p><u>라. 인접채널 누설전력은 인접채널 대역 내에 누설되는 전력이 반송파 전력보다 60dB 이상 낮은 값일 것</u></p>
<p>제107조(F1D, G1D, F2D, G2D, F3E, G3E, F7D, G7D, F7E, G7E, FXD, GXD, FXE 또는 GXE 전파를 사용하는 무선설비) F1D, G1D, F2D, G2D, F3E, G3E, F7D, G7D, F7E, G7E, FXD, GXD, FXE 또는 GXE 전파를 사용하는 무선국의 송신장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다. 다만, 실험국, 아마추어국, 주파수공용무선전화의 무선국, 허가받지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국, 간이무선국(138MHz 이상 174MHz 이하, 335.4MHz 이상 470MHz 이하의 주파수대역의 전파를 사용하는 것을 제외한다)을 제외한다.</p>	<p>제107조(F1D, G1D, F2D, G2D, F3E, G3E, F7D, G7D, F7E, G7E, FXD, GXD, FXE 또는 GXE 전파를 사용하는 무선설비) F1D, G1D, F2D, G2D, F3E, G3E, F7D, G7D, F7E, G7E, FXD, GXD, FXE 또는 GXE 전파를 사용하는 무선국의 송신장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다. 다만, 실험국, 아마추어국, 주파수공용무선전화의 무선국, 허가받지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국, 간이무선국(138MHz 이상 174MHz 이하, 335.4MHz 이상 470MHz 이하의 주파수대역의 전파를 사용하는 것을 제외한다)을 제외한다.</p>

현행	개정안
<p>1. (생략)</p> <p>2. <u>F7D, G7D, F7E, G7E, FXD, GXD, FXE, GXE의 전파를 사용하는 것. 단, 간이무선국용 주파수를 사용하는 것은 제외한다.</u></p> <p>가. ~ 마. (생략)</p>	<p>1. (현행과 같음)</p> <p>2. <u>F7D, G7D, F7E, G7E, FXD, GXD, FXE, GXE의 전파를 사용하는 것</u></p> <p>가. ~ 마. (현행과 같음)</p>
<p>제111조(주파수공용통신용 무선설비) 300MHz 주파수대역의 전파를 사용하는 주파수공용통신용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같으며, 800MHz 주파수대역의 전파를 사용하는 주파수공용통신용 무선설비는 제88조의 기술기준을 준용한다.</p> <p>1. (생략)</p> <p>2. 디지털 통신방식의 주파수공용통신용 무선설비</p> <p>가. 공통조건</p> <p>(1) <u>통신방식은 반복신 또는 복신방식일 것</u></p> <p>(2) (생략)</p> <p>나. ~ 다. (생략)</p>	<p>제111조(주파수공용통신용 무선설비) 300MHz 주파수대역의 전파를 사용하는 주파수공용통신용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같으며, 800MHz 주파수대역의 전파를 사용하는 주파수공용통신용 무선설비는 제88조의 기술기준을 준용한다.</p> <p>1. (현행과 같음)</p> <p>2. 디지털 통신방식의 주파수공용통신용 무선설비</p> <p>가. 공통조건</p> <p>(1) <u>통신방식은 단식, 반복신 또는 복신방식일 것</u></p> <p>(2) (현행과 같음)</p> <p>나. ~ 다. (현행과 같음)</p>

현행				개정안			
[별표 91]				[별표 91]			
주파수 지정방식 간이무선국의 주파수 · 전파형식 및 공중선전력 (제95조제1항제3호 관련)				주파수 지정방식 간이무선국의 주파수 · 전파형식 및 공중선전력 (제95조제1항제3호 관련)			
주파수(MHz)	전파형식	공중선전력	비고	주파수(MHz)	전파형식	공중선전력	비고
146.5125 146.5250 146.5375 146.5500 146.5625 146.5750 146.5875	8K50F(G)3E	5W 이하		146.5125 146.5250 146.5375 146.5500 146.5625 146.5750 146.5875	8K50F(G)3E 8K50F(G)7D 8K50F(G)7E 8K50F(G)XD 8K50F(G)XE	5W 이하	
222.4500 222.4750 222.5000 222.5250 222.5500 222.5750 222.6000 222.6250 222.6500 222.6750 222.7000 222.7250 222.7500 222.7750 222.8000 222.8250 222.8500 222.8750 222.9000 222.9250 222.9500 222.9750	16K0F(G)3E	5 W 이하		222.4500 222.4625 222.4750 222.4875 222.5000 222.5125 222.5250 222.5375 222.5500 222.5625 222.5750 222.5875 222.6000 222.6125 222.6250 222.6375 222.6500 222.6625 222.6750 222.6875 222.7000 222.7125 222.7250 222.7375 222.7500 222.7625 222.7750 222.7875 222.8000 222.8125 222.8250 222.8375 222.8500 222.8625 222.8750 222.8875 222.9000 222.9125 222.9250 222.9375 222.9500 222.9625 222.9750	16K50F(G)3E 8K50F(G)3E 8K50F(G)7D 8K50F(G)7E 8K50F(G)XD 8K50F(G)XE	5 W 이하	
				422.0000 422.0125 422.0250 422.0375 422.0500 422.4750 422.4875 422.5000 422.5125 422.5250 422.5375 422.5500 422.5625 422.5750 422.5875 422.6000 422.6125 422.6250	8K50F(G)3E 8K50F(G)7D 8K50F(G)7E 8K50F(G)XD 8K50F(G)XE	5W 이하	

주파수 (MHz)	전파형식	공중선전력	비 고	주파수(MHz)	전파형식	공중선전력	비 고
423.1875 423.2000 423.2125 423.2250 423.2375 423.2500 423.2625 423.2750 423.2875 423.3000 423.3125 423.3250 423.3375 423.3500 423.3625 423.3750 423.3875 423.4000 423.4125 423.4250 423.4375 423.4500 423.4625 423.4750 423.4875 423.5000 423.5125 423.5250 423.5375 423.5500 423.5625 423.5750 423.5875 423.6000 423.6125 423.6250 423.6375 423.6500	8K50F(G)3E	5 W 이하		422.6375 422.6500 422.6625 422.6750 422.6875 422.7000 422.7125 422.7250 422.7375 422.7500 422.7625 422.7750 422.7875 422.8000 422.8125 422.8250 422.8375 422.8500 422.8625 422.8750 422.8875 422.9000 422.9125 422.9250 422.9375 422.9500 422.9625 422.9750 422.9875 423.0000 423.0125 423.0250 423.0375 423.0500 423.0625 423.0750 423.0875 423.1000 423.1125 423.1250 423.1375 423.1500 423.1625 423.1750 423.1875 423.2000 423.2125 423.2250 423.2375 423.2500 423.2625 423.2750 423.2875 423.3000 423.3125 423.3250 423.3375 423.3500 423.3625 423.3750 423.3875 423.4000 423.4125 423.4250 423.4375 423.4500 423.4625 423.4750 423.4875 423.5000 423.5125 423.5250 423.5375 423.5500 423.5625 423.5750 423.5875 423.6000 423.6125 423.6250 423.6375 423.6500	8K50F(G)3E 8K50F(G)7D 8K50F(G)7E 8K50F(G)XD 8K50F(G)XE	5W 이하	

주파수(MHz)	전파형식	공중선전력	비 고
423.6625 423.6750 423.6875 423.7000 423.7125 423.7250 423.7375 423.7500 423.7625 423.7750 423.7875 423.8000 423.8125 423.8250 423.8375 423.8500 423.8625 423.8750 423.8875 423.9000 423.9125 423.9250 423.9375 423.9500 423.9625 423.9750 423.9875 444.0250 444.0375 444.0500 444.0625 444.0750 444.0875 444.1000 444.1125 444.1250 444.1375 444.1500	8K50F(G)3E	5W 이하	
<p>주1) 이미 허가를 받아 운용중인 주파수 222.820, 222.860, 222.940 및 222.980 MHz의 무선국은 해당 무선국의 허가유효기간까지만 사용할 수 있음.</p> <p>주2) 400 MHz대 주파수의 전파형식 16K0F(G)3E로 허가 받아 사용중에 있는 무선국은 1996년 12월 31일 까지 전파형식을 8K50F(G)3E로 변경하여야 함.</p> <p>주3) 423.1875~423.9875 MHz(65파)는 주파수공용 간이 무선국과 공용으로 사용할 수 있음.</p>			
주파수(MHz)	전파형식	공중선전력	비 고
423.6625 423.6750 423.6875 423.7000 423.7125 423.7250 423.7375 423.7500 423.7625 423.7750 423.7875 423.8000 423.8125 423.8250 423.8375 423.8500 423.8625 423.8750 423.8875 423.9000 423.9125 423.9250 423.9375 423.9500 423.9625 423.9750 423.9875 444.0250 444.0375 444.0500 444.0625 444.0750 444.0875 444.1000 444.1125 444.1250 444.1375 444.1500	8K50F(G)3E 8K50F(G)7D 8K50F(G)7E 8K50F(G)XD 8K50F(G)XE	5W 이하	
<p>주1) 삭 제</p> <p>주2) 삭 제</p> <p>주3) 422.4750~422.9500 MHz(39파)와 423.0750~423.9875 MHz(74파)는 주파수공용 간이무선국과 공용으로 사용할 수 있음</p>			

[별표 92]

주파수공용간이무선국 주파수
할당표(제95조제2항제1호다목 관련)

채널 번호	주파수(MHz)	채널 번호	주파수(MHz)
1	422.0000	42	422.5125
*2	422.0125	43	422.5250
3	422.0250	44	422.5375
4	422.0375	45	422.5500
5	422.0500	46	422.5625
6	422.0625	47	422.5750
7	422.0750	48	422.5875
8	422.0875	49	422.6000
9	422.1000	50	422.6125
10	422.1125	51	422.6250
11	422.1250	52	422.6375
12	422.1375	53	422.6500
13	422.1500	54	422.6625
14	422.1625	55	422.6750
15	422.1750	56	422.6875
16	422.1875	57	422.7000
17	422.2000	58	422.7125
18	422.2125	59	422.7250
19	422.2250	60	422.7375
20	422.2375	61	422.7500
21	422.2500	62	422.7625
22	422.2625	63	422.7750
23	422.2750	64	422.7875
24	422.2875	65	422.8000
25	422.3000	66	422.8125
26	422.3125	67	422.8250
27	422.3250	68	422.8375
28	422.3375	69	422.8500
29	422.3500	70	422.8625
30	422.3625	71	422.8750
31	422.3750	72	422.8875
32	422.3875	73	422.9000
33	422.4000	74	422.9125
34	422.4125	75	422.9250
35	422.4250	76	422.9375
36	422.4375	77	422.9500
37	422.4500	78	422.9625
38	422.4625	79	422.9750
39	422.4750	80	422.9875
40	422.4875	81	423.0000
41	422.5000	*82	423.0125

[별표 92]

주파수공용간이무선국 주파수
할당표(제95조제2항제1호다목 관련)

채널 번호	주파수(MHz)	채널 번호	주파수(MHz)
1	422.0000	<u>**42</u>	422.5125
*2	422.0125	<u>**43</u>	422.5250
3	422.0250	<u>**44</u>	422.5375
4	422.0375	<u>**45</u>	422.5500
5	422.0500	<u>**46</u>	422.5625
6	422.0625	<u>**47</u>	422.5750
<u>***7</u>	422.0750	<u>**48</u>	422.5875
<u>***8</u>	422.0875	<u>**49</u>	422.6000
<u>***9</u>	422.1000	<u>**50</u>	422.6125
<u>***10</u>	422.1125	<u>**51</u>	422.6250
<u>***11</u>	422.1250	<u>**52</u>	422.6375
<u>***12</u>	422.1375	<u>**53</u>	422.6500
<u>***13</u>	422.1500	<u>**54</u>	422.6625
<u>***14</u>	422.1625	<u>**55</u>	422.6750
<u>***15</u>	422.1750	<u>**56</u>	422.6875
<u>***16</u>	422.1875	<u>**57</u>	422.7000
<u>***17</u>	422.2000	<u>**58</u>	422.7125
<u>***18</u>	422.2125	<u>**59</u>	422.7250
<u>***19</u>	422.2250	<u>**60</u>	422.7375
<u>***20</u>	422.2375	<u>**61</u>	422.7500
<u>***21</u>	422.2500	<u>**62</u>	422.7625
<u>***22</u>	422.2625	<u>**63</u>	422.7750
<u>***23</u>	422.2750	<u>**64</u>	422.7875
<u>***24</u>	422.2875	<u>**65</u>	422.8000
<u>***25</u>	422.3000	<u>**66</u>	422.8125
<u>***26</u>	422.3125	<u>**67</u>	422.8250
<u>***27</u>	422.3250	<u>**68</u>	422.8375
<u>***28</u>	422.3375	<u>**69</u>	422.8500
<u>***29</u>	422.3500	<u>**70</u>	422.8625
<u>***30</u>	422.3625	<u>**71</u>	422.8750
<u>***31</u>	422.3750	<u>**72</u>	422.8875
<u>***32</u>	422.3875	<u>**73</u>	422.9000
<u>***33</u>	422.4000	<u>**74</u>	422.9125
<u>***34</u>	422.4125	<u>**75</u>	422.9250
<u>***35</u>	422.4250	<u>**76</u>	422.9375
<u>***36</u>	422.4375	<u>**77</u>	422.9500
<u>***37</u>	422.4500	78	422.9625
38	422.4625	79	422.9750
<u>***39</u>	422.4750	80	422.9875
<u>***40</u>	422.4875	81	423.0000
<u>***41</u>	422.5000	*82	423.0125

채널 번호	주파수(MHz)	채널 번호	주파수(MHz)	채널 번호	주파수(MHz)	채널번호	주파수(MHz)
83	423.0250	**122	423.5125	83	423.0250	**122	423.5125
84	423.0375	**123	423.5250	84	423.0375	**123	423.5250
85	423.0500	**124	423.5375	85	423.0500	**124	423.5375
86	423.0625	**125	423.5500	86	423.0625	**125	423.5500
87	423.0750	**126	423.5625	<u>**87</u>	423.0750	**126	423.5625
88	423.0875	**127	423.5750	<u>**88</u>	423.0875	**127	423.5750
89	423.1000	**128	423.5875	<u>**89</u>	423.1000	**128	423.5875
90	423.1125	**129	423.6000	<u>**90</u>	423.1125	**129	423.6000
91	423.1250	**130	423.6125	<u>**91</u>	423.1250	**130	423.6125
92	423.1375	**131	423.6250	<u>**92</u>	423.1375	**131	423.6250
93	423.1500	**132	423.6375	<u>**93</u>	423.1500	**132	423.6375
94	423.1625	**133	423.6500	<u>**94</u>	423.1625	**133	423.6500
95	423.1750	**134	423.6625	<u>**95</u>	423.1750	**134	423.6625
**96	423.1875	**135	423.6750	**96	423.1875	**135	423.6750
**97	423.2000	**136	423.6875	**97	423.2000	**136	423.6875
**98	423.2125	**137	423.7000	**98	423.2125	**137	423.7000
**99	423.2250	**138	423.7125	**99	423.2250	**138	423.7125
**100	423.2375	**139	423.7250	**100	423.2375	**139	423.7250
**101	423.2500	**140	423.7375	**101	423.2500	**140	423.7375
**102	423.2625	**141	423.7500	**102	423.2625	**141	423.7500
**103	423.2750	**142	423.7625	**103	423.2750	**142	423.7625
**104	423.2875	**143	423.7750	**104	423.2875	**143	423.7750
**105	423.3000	**144	423.7875	**105	423.3000	**144	423.7875
**106	423.3125	**145	423.8000	**106	423.3125	**145	423.8000
**107	423.3250	**146	423.8125	**107	423.3250	**146	423.8125
**108	423.3375	**147	423.8250	**108	423.3375	**147	423.8250
**109	423.3500	**148	423.8375	**109	423.3500	**148	423.8375
**110	423.3625	**149	423.8500	**110	423.3625	**149	423.8500
**111	423.3750	**150	423.8625	**111	423.3750	**150	423.8625
**112	423.3875	**151	423.8750	**112	423.3875	**151	423.8750
**113	423.4000	**152	423.8875	**113	423.4000	**152	423.8875
**114	423.4125	**153	423.9000	**114	423.4125	**153	423.9000
**115	423.4250	**154	423.9125	**115	423.4250	**154	423.9125
**116	423.4375	**155	423.9250	**116	423.4375	**155	423.9250
**117	423.4500	**156	423.9375	**117	423.4500	**156	423.9375
**118	423.4625	**157	423.9500	**118	423.4625	**157	423.9500
**119	423.4750	**158	423.9625	**119	423.4750	**158	423.9625
**120	423.4875	**159	423.9750	**120	423.4875	**159	423.9750
**121	423.5000	**160	423.9875	**121	423.5000	**160	423.9875

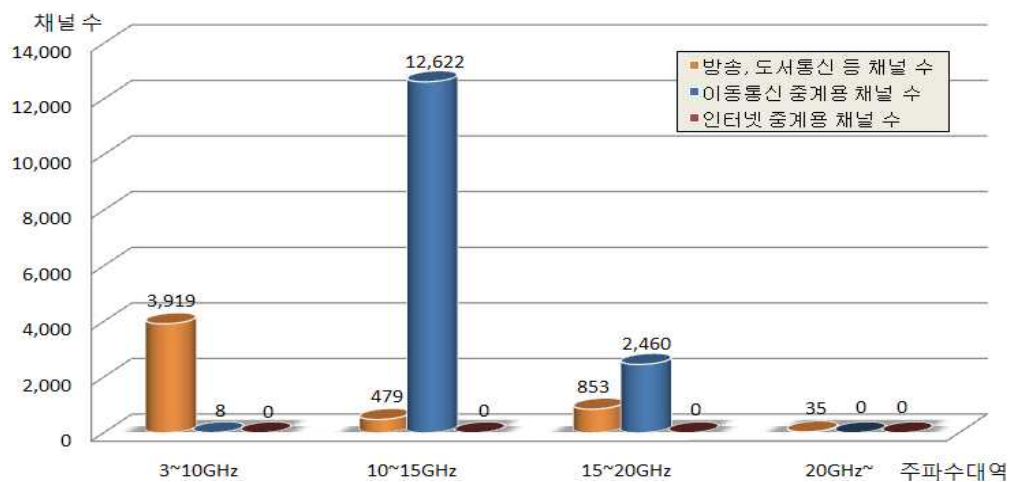
* 주 : 채널번호 2, 82번은 제어채널로만 사용할 것
** 주 : 채널번호 96~160번은 주파수지정 간이무선국과
공용으로 사용할 수 있음
<신 설>

* 주: 채널번호 2, 82번은 제어채널로만 사용할 것
** 주: 채널번호 39~77번, 87~160번은 주파수지정 간
이무선국과 공용으로 사용할 수 있음
*** 주: 채널번호 7~37번은 산업통신용(농·림·수산업,
광목업, 사회간접 및 서비스업 등에 관련하여
생산사업을 위한 산업 현장 통신) 무선국과 공
용으로 사용할 수 있음

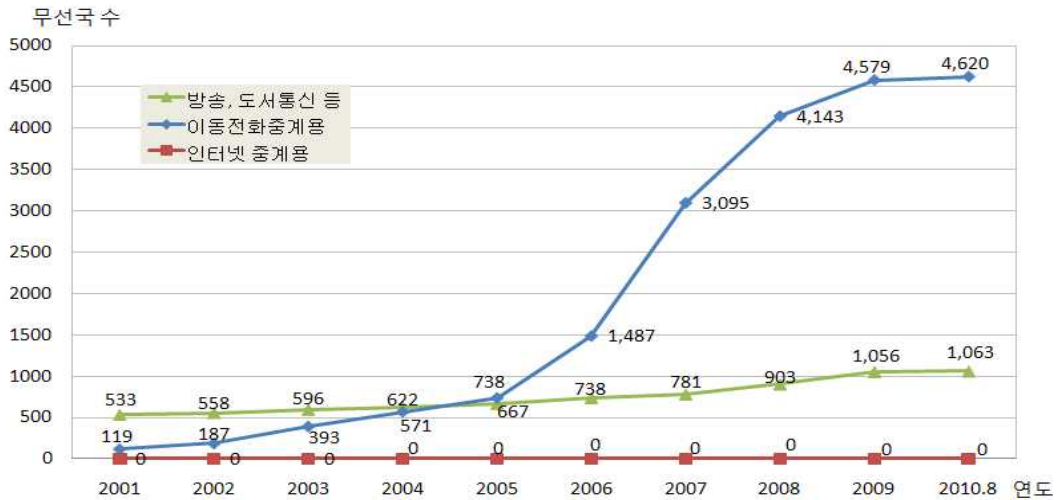
<p style="text-align: center;"><u>부칙(제2010-16호, 2010.8.4)</u></p> <p><u>이 고시는 2010년 8월 4일부터 시행한다</u></p>	<p style="text-align: center;"><u>부칙(제2011-xx호, 2011.xx.xx)</u></p> <p><u>제1조(시행일) 이 고시는 고시한 날부터 시행한다.</u></p> <p><u>제2조(주파수지정방식 간이무선국에 대한 경과조치)</u></p> <p>① <u>[별표 91]의 전파형식 중 F7D, G7D, F7E, G7E, FXD, GXD, FXE, GXE는 2014년 1월 1일부터 시행한다.</u></p> <p>② <u>[별표 91]의 주파수 422.0000~422.0500MHz(5파), 422.9625~423.0625MHz(9파)는 2014년 1월 1일부터 시행한다.</u></p> <p>③ <u>[별표 91]의 222MHz 주파수 대역의 점유주파수대폭 8.5kHz는 2011년 7월 1일부터 시행하고, 점유주파수대폭 16kHz는 2013년 12월 31일까지만 적용한다. 다만, 점유주파수대폭을 16kHz로 사용하는 무선국의 허가·신고(신규 및 변경 포함)는 기존 시설자에게만 적용하고, 수명만료 시까지 사용을 허용한다.</u></p> <p>④ <u>[별표 91]의 222MHz 주파수 대역의 점유주파수대폭이 16kHz 전용 무전기는 2011년 6월 30일까지 적합인증을 허용하고, 점유대역폭이 8.5kHz와 16kHz 겸용 무전기는 2011년 7월 1일부터 2013년 12월 31일까지 적합인증을 허용한다.</u></p> <p><u>제3조(주파수공용방식 간이무선국에 대한 경과조치)</u></p> <p>① <u>제95조 제2항은 2013년 12월 31일까지 효력을 가진다. 다만, 주파수공용방식 간이무선국의 신규 개설은 기존 시설자에게만 허용한다.</u></p> <p>② <u>주파수공용방식 간이무선국에 대한 적합인증은 이 고시의 시행일부터 허용하지 아니한다.</u></p>
--	--

제5절 M/W 고정무선국 주파수 이용 활성화 검토

전송기술이 디지털화되고 광대역폭 이용 기술이 발전함에 따라, 10GHz 이상의 고주파 대역에서 고정 M/W 점대점 통신용 주파수 수요가 증가 추세에 있다. 도서 및 산악지역 중계를 위한 장거리 고정 중계 방식에서, 인터넷 백홀 등의 단거리 광대역 중계 방식으로 서비스 트렌드가 변화하고 있으며 10GHz 이상 대역은 단거리 광대역 서비스가 용이하나, 유선망 투자비용 대비 과도한 전파사용료 부담 등이 무선망 이용 활성화의 저해요인이 되고 있다. 이에 고정 M/W 통신용 주파수의 국제동향과 제조업체 및 시설자 의견 등을 고려한 효율적 주파수 이용 정책방안 마련이 필요하며, 그에 따른 전파지정 기준 등의 관련 제도 정비가 필요한 실정이다. 그림 2-15는 대역별 주파수 이용현황을 나타낸다. 15~20GHz 이상 대역은 광대역 서비스(Wi-Fi 백홀 등) 도입이 용이하나, 전파사용료 부담 등으로 이용실적이 저조한 실정이다. 그러나 무선국 당 전파사용료를 납부하지 않는 이동통신 중계용 무선국은 10~20GHz 대역에 많은 채널을 사용 중이며 전파사용료가 완화된 '00년 이후 증가되었고, 특히, '05년 이후 많은 무선국이 증가되었다. 그림 2-16는 년도별 고정 점대점 통신 무선국 증가 추이를 나타낸다.



<그림 2-15> 고정 점대점 통신의 대역별 이용현황



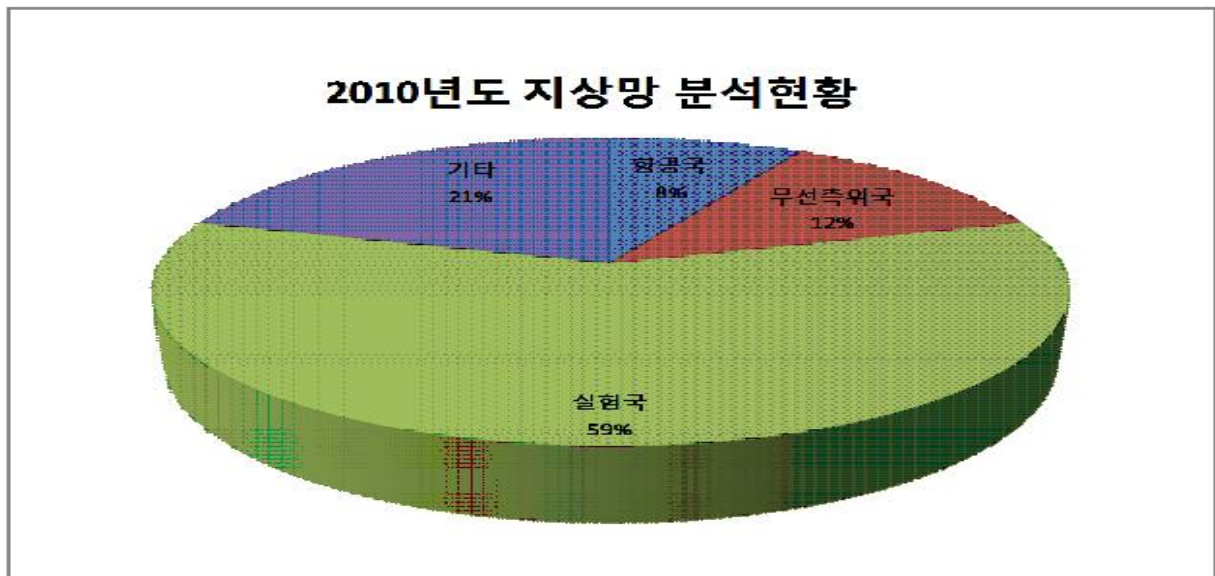
<그림 2-16> 고정 점대점 통신 연도별 무선국 증가 추이

금년 본부 주파수정책과를 중심으로 고정 점대점 통신용 무선국 주파수의 이용 효율화 및 활성화를 위한 논의가 추진되었으며 개선방안이 검토되었다. 3 GHz ~ 10GHz 대역의 무선국 편중 현상을 완화하기 위해, 기존에 전송거리가 13 km 이하인 경우에는 10GHz 이상 대역의 의무 사용을 일률적으로 규정하여 무선국 허가지침으로 시행하고 있으나, 최근 기상이변에 따라, 고품질이 요구되는 방송사의 일부 중계 구간과 전파환경이 열악한 도서통신용 구간의 통신품질 확보에 어려움을 해소하기 위하여 종전의 전송거리 기준(13km)을 완화하여 수신성능이 2배 향상되는 6.5km 기준 적용을 검토하였다. 또한 현재 방송·통신사업자의 안정적인 서비스 제공 등을 위해, 대역별로 통신사업자용, 방송중계용 및 자가통신용으로 용도를 구분하고 있어, 용도별 사용 대역이 한정되어 국가기관 등의 유연한 서비스 도입에 제한되는 단점을 가지고 있다. 15GHz 이하 대역의 무선국 이용 편중현상을 고려하여, 자가통신용은 기존 8GHz 이상 대역만 활용가능토록 하고 대역별로 통신사업, 방송중계 및 자가통신용으로 구분되어 있는 용도를 고정용으로 통합하는 방안이 검토되었다. 학내 초고속 통신망, HDTV 무선카메라, 무선 IPTV 중계 등 신규 도입이 예상되는 서비스는 100MHz폭 이상의 광대역이 필요로 하는 기술적 추세를 고려하고 20GHz 대역에서 100MHz폭 이상의 광대역폭 국제 기준을 고려하여 우리나라도 100MHz폭 이상의 광대역 채널 기준 도입 방안을 검토하였다.

제3장 무선국 허가를 위한 전파간섭 분석

‘10년도 지상망 무선국 주파수지정 타당성 검토는 총 49건 89국을 수행하였으며, 아래와 같이 항공업무, 이동통신 등 신규 주파수 이용에 따른 간섭 분석을 수행하였다. (무선측위업무6, 실험용29, 항공업무4, 기타10)

아래의 그림은 2010년에 지상망 간섭분석 건에 대한 현황으로 항공업무용 주파수의 수요가 많이 줄어든 반면, 실험국에 대한 수요가 많이 증가하였다.



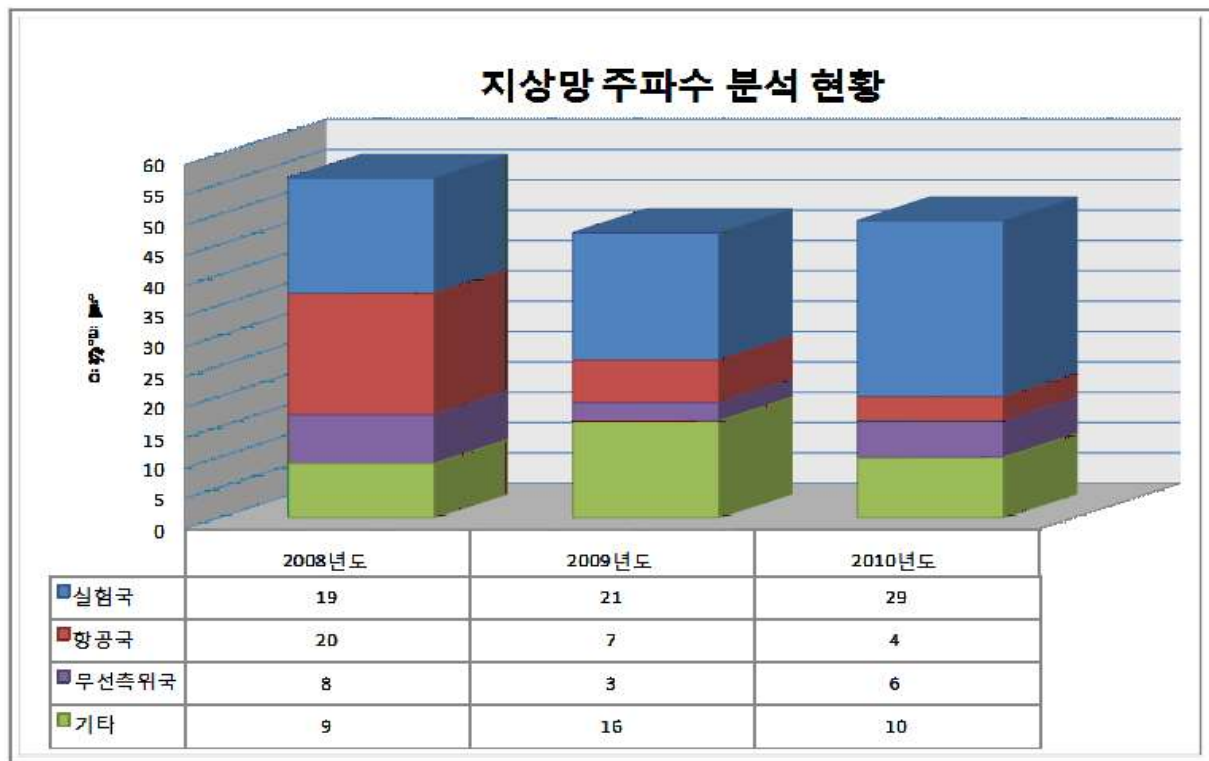
<그림 3-1> ‘10년 주파수 지정검토 분석현황

실험국의 수요는 차세대 이동통신을 위한 현장실험용이 가장 많았으며 그 외의 건으로는 감시레이더 개발을 위한 실험국, 국내 해수면 흐름을 관찰하기 위한 해수면 레이더용 실험 주파수 신청 등이 주를 이루었다. 특히 해수면 레이더용 주파수는 WRC-12 의제 1.15와 관련된 건으로 2011년에도 해수면 관찰을 위한 해수면 레이더용 실험 주파수의 수요가 예상된다. 기타 목적의 무선국으로서는 현대제철, 포스코 등 대규모 사업장에서 철강, 조선 산업현장의 사업장 확장 및 통화량 증가로 인한 디지털TRS 주파수 추가수요를 제기하였으며, 디지털TRS를 구축하지 못한 산업체에서는 디지털TRS로 전환하기 위한 주파수 수요도 제기하였다. 2011년에도 산업용무전기 보다 효율이 좋은 디지털TRS로의 전환이 계속될 것으로 예상된다.

무선측위국의 경우는 작년과 동일목적으로 기상레이더 허가신청이 많았다. 무선측위국의 주요 개설목적은 급변하는 기상환경으로 인한 폭우, 폭설 등

인명안전을 위하여 신속히 기상 상태를 측정하기 위함으로 S밴드의 주파수를 사용하며 대출력의 고성능 레이더를 높은 위치에 설치하여 일정범위(반경 약100km)내의 기상환경을 실시간으로 측정한다. 한반도 주요 위치에 설치할 예정으로 해당 부처에서 계획 중이며, 그로 인한 전파간섭 및 주파수 부족을 해결하기 위하여 레이더 특성을 파악을 위하여 ITU(국제전기통신연합)의 권고사항 등을 면밀히 검토하여 전파간섭을 분석하였다.

아래의 그림은 최근 3년간의 지상망 주파수 지정 타당성 검토 사례를 분석한 현황으로 3년전의 검토사례에서는 신규항공사(저가항공사)의 항공국 개설이 전국적으로 이루어짐에 따라 항공국 검토가 많았다. 그러나 점차 항공사의 항공국에 대한 시설투자가 일단락됨에 따라 추가적인 수요는 줄어들었다.



<그림 3-2> 지상망주파수 분석실적(3년간)

실험국은 무인항공기를 위한 실험국, 해수면 레이더 실험국, 감시레이더 개발을 위한 실험국 등으로 3년전의 차세대 이동통신이 대부분이었던 현상과는 사뭇 다르며, 향후에도 여러 형태의 실험국이 많을 것으로 예상된다.

제1절 지상 주파수 간섭분석 및 지정 검토 업무체계

<주파수 지정 절차>

- 중앙전파관리소는 무선국 주파수 지정 요청(본부) 및 주파수 이용 타당성 검토 의뢰(전파연구소)
- 전파연구소는 주파수 이용의 기술적 타당성을 본부에 통보
- 본부는 중앙전파관리소의 지정 요청, 전파연구소의 타당성 검토 결과를 참고해 주파수 지정 여부를 최종 판단하고 그 결과를 전파관리소 및 전파연구소 등에 통보
 - 전파관리소는 최종판단에 따라 무선국 지정
 - 전파연구소는 무선국 전파간섭 분석 등에 활용
 - 전파연구소(전파업무정보화담당)는 전파방송통합관리시스템의 전파지정기준 관리에 활용

1. 전파관리소에서 전파연구소로 주파수지정 타당성 검토 요청

- 가. 전파관리소는 무선국 허가 시 전파지정기준이 적용되지 않는 경우 전파연구소로 주파수지정 타당성 검토를 요청(예 : 실험국, 항공국, 무선측위국 등)
- 나. 본부에 주파수 지정요청, 전파연구소에 지정을 위한 타당성 검토 요청

2. 전파연구소에서 주파수 지정타당성 검토 수행

- 가. 전파연구소는 무선국 개설목적, 주파수, 출력의 적정성을 조사 분석하여 적정 주파수 및 출력 등 주파수 지정 타당성을 검토
 - (1) 무선국 개설 목적의 적정성 검토
 - 무선국 개설 목적 및 통신사항 등의 적정성 검토
 - 희망주파수가 희망업무에 적합한지의 여부 검토
 - 주파수이용 중장기계획 부합성 및 무선국 개설 필요성의 검토
 - 무선국 개설 허가조건에 대한 검토(전파법 제21조 제2항 및 시행령 제32조)

(2) 적정 주파수 및 출력 검토

- 전파방송관리통합정보시스템(RBMS)으로 적정 주파수 검토
 - 주파수 분배표의 국제 및 국내 분배의 적정성 확인
 - 허가된 기 무선국의 주파수 이용현황을 분석하여 주파수 재사용 여부 검토 또는 적정 주파수 탐색
 - 군 및 비밀무선국 주파수 이용현황 분석
 - ※ 항공관련 무선국은 ICAO관련 규정 검토가 필요
- 주파수자원분석시스템(SMI)를 활용하여 혼신 및 적정 출력 분석
 - 희망주파수에 대한 혼신 및 혼변조 분석
 - 수동적인 인접주파수와 간섭여부 분석
 - 군 주파수 및 비밀무선국과의 간섭여부 분석
 - 전계강도 산출로 무선국업무에 따른 적정출력 검토
 - 안테나 각도 및 주변지형 지물에 따른 적정출력 분석
 - ※ 필요시 현장조사를 실시하여 무선국 주변의 전파환경을 조사

3. 전파연구소에서 주파수 지정 타당성 검토결과를 본부에 제출

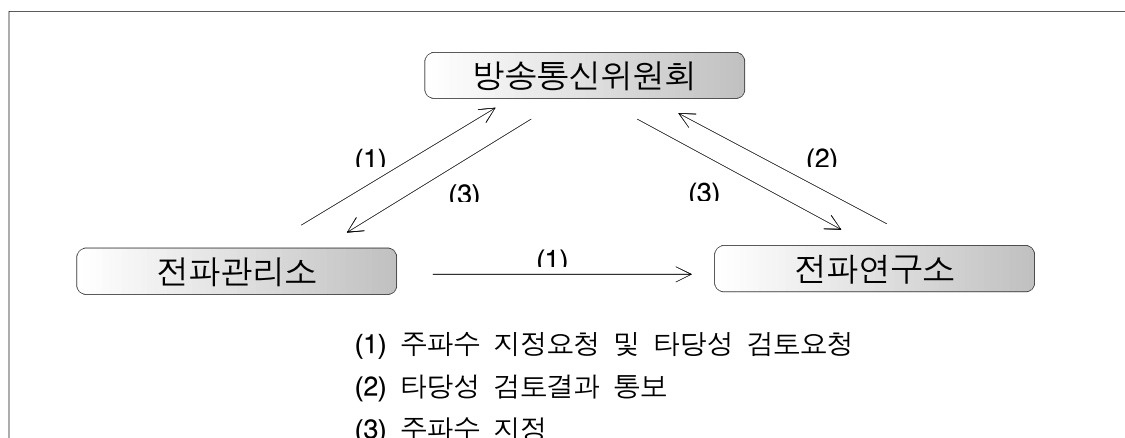
- 무선국 설치 시 및 실측자료를 토대로 전파간섭 분석 및 적정의견 작성

4. 본부에서 전파관리소로 주파수 지정 통보

- 정책 및 주파수 이용계획, 지정기준 등을 검토하여 전파관리소에 주파수 지정통보

5. 전파관리소에서 신청기관/인에게 무선국을 허가

- 본부의 무선국 지정통보에 따라 각 전파관리소는 무선국을 허가



<그림 3-3> 주파수 지정 절차

제2절 주파수 지정검토 및 현장 조사 사례 분석

1. ITS 실험국 주파수 검토 사례

가. 개 요

서울 및 부산전파관리소로부터 한국전자통신연구원에서 허가 신청한 ITS 실험국 주파수 지정 타당성 의뢰에 대하여 전파법 제21조 제2항 제1호 및 제4호 규정에 의한 검토함

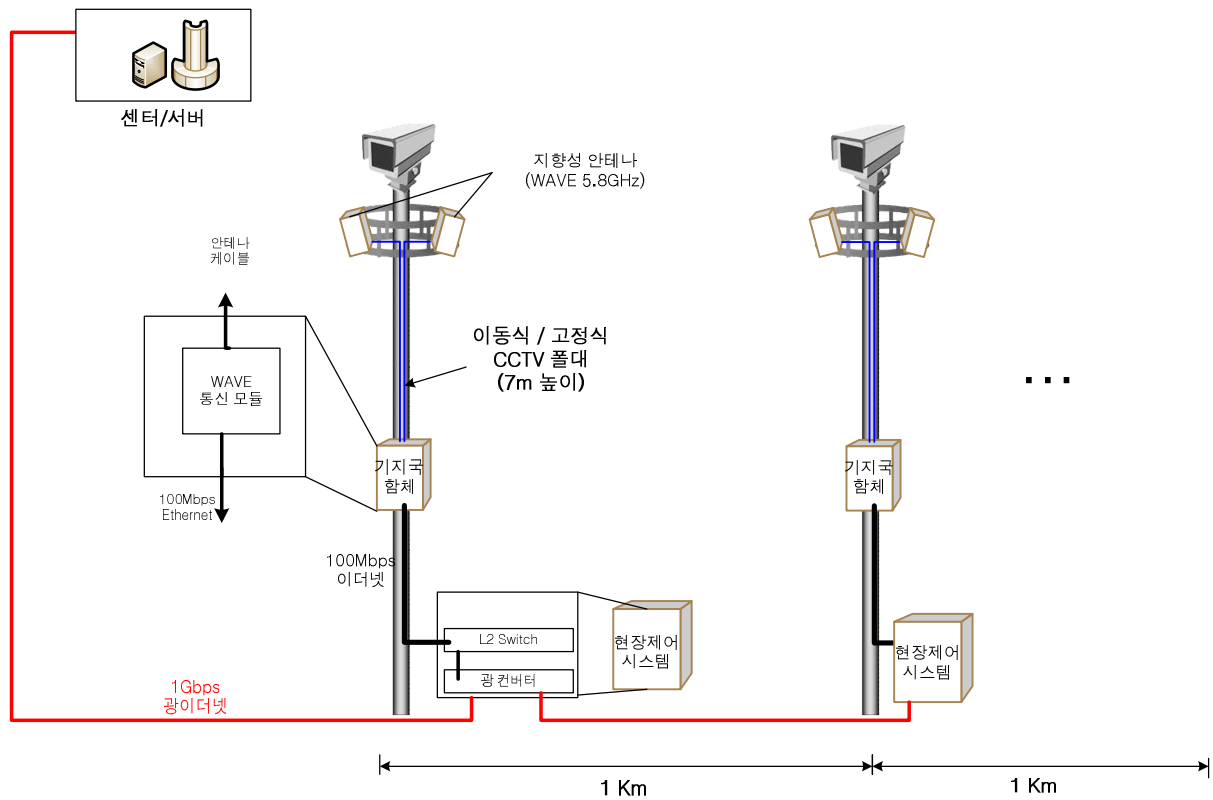
나. 무선국 제원

(1) 일반사항

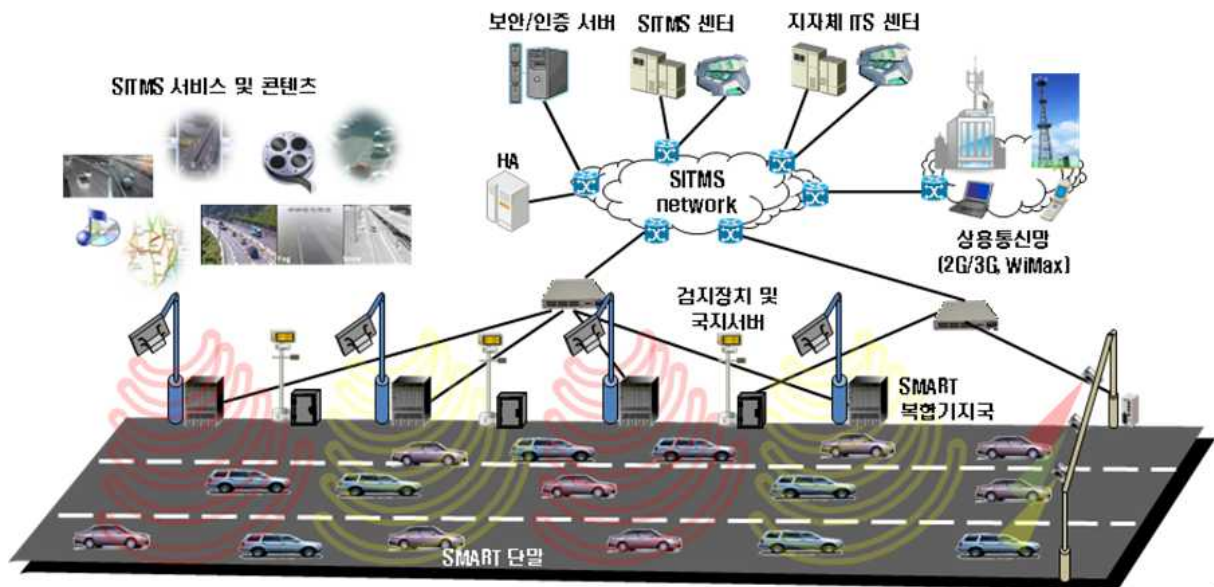
구 분	제 원
시설자	한국전자통신연구원
희망주파수	5.835 ~ 5.895 GHz, 6파
전파형식	10M0G2DWF
공중선출력	50 mW
설치장소	부산벡스코 인근
	부산-울산 고속도로
	중부내륙고속도로 옆 시험도로
개설목적	“2010 부산 ITS ⁴⁾ 세계대회” 기술시연(부산) 및 사전테스트(여주)

(2) 망구성도

4) ITS(Intelligent Transport Systems) : 지능형 교통 시스템



<그림 3-4> ITS 실험국 망구성도



<그림 3-5> 확장된 형태의 망구성도(스마트하이웨이)

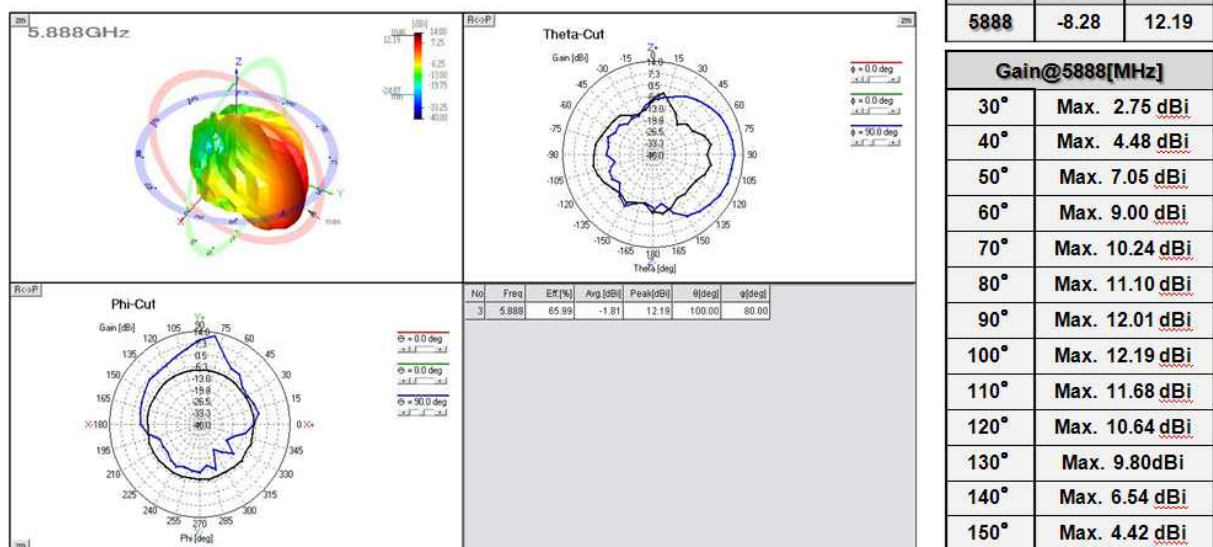
(3)제품형상



<그림 3-6> 실험장비 실물 사진

(4)안테나 방사패턴 및 이득(기지국)

◆ 5888MHz@WAVE Radiation Patterns and Gain



<그림 3-7> 안테나 패턴도

다. 검토결과

(1) 개설목적 검토

ITS 기술에 대한 현장실험 및 세계대회 시연을 위한 실험국은 개설목적에 적정함

※ 실험국 : 과학 또는 기술의 발전을 위한 실험에 전용하는 무선국(전파법 시행령 제27조)

(2) 주파수 검토

- 국내·외 주파수 분배현황

국제 주파수 분배	국내 주파수 분배	용 도 등
5725 ~ 5830 MHz 무선표정 <u>아마추어</u> 5.150 5.453 5.455	5725 ~ 5850 MHz 고정 무선표정 이동 <u>아마추어</u>	방송중계 K151 5750 MHz(아마추어국 지정주파수) 특정소출력(무선데이터 통신시스템용) K37F 단거리전용통신(DSRC) K127
5830 ~ 5850 MHz 무선표정 <u>아마추어</u> <u>아마추어위성(우주대지구)</u> 5.150 5.453 5.455	5.150 5.453	
5850 ~ 5925 MHz 고정 고정위성(지구대우주) 이동 <u>무선표정</u> 5.150	5850 ~ 5925 MHz 고정 고정위성(지구대우주) 이동 <u>무선표정</u> 5.150	방송중계 K151 단거리전용통신(DSRC) K127

- ※ **K151** : 4400~4500 MHz, 5650~5925 MHz 및 7000~7100 MHz의 주파수대역은 TV방송을 위한 이동중계업무가 우선하며, 점유주파수대역폭 20, 10, 5 MHz 전송용으로 사용한다. 3400~3600 MHz의 주파수대역은 신규허가를 중지하고, 기 사용중인 시설은 아날로그 방송 종료시까지 사용을 허용한다. 또한, 5650~5925 MHz의 주파수대역에서 점유대역폭 25 MHz 기준에 따라 사용중인 장비는 수명 만료시까지 사용을 허용한다.
- ※ **K37F** : 2400~2483.5 MHz 및 5725~5825 MHz의 주파수대역은 특정소출력무선기기(무선데이터통신시스템용)로 사용할 수 있다.
- ※ **K127** : 5835~5855 MHz 주파수대역은 사업용전기통신설비의 단거리전용통신용(DSRC)으로 사용할 수 있다.

(3) 신청대역 이용현황

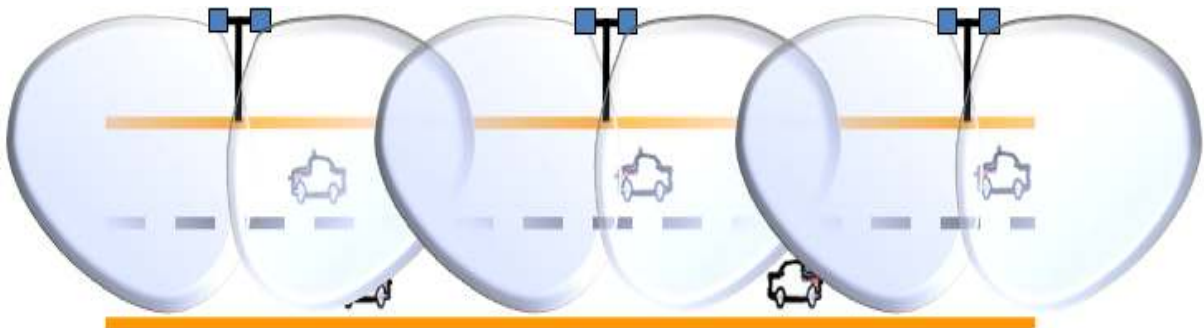
실험지역 인근에 일반지구국 1파(수신은 3 채널대), 방송프로그램 중계용으로 육상이동국(중계차량) 및 고정국으로 5파가 운용중임

(4) 간섭영향 검토

기 운용중인 무선국의 주목적은 고이득의 지향성 안테나를 갖추고 고지대의 중계국으로 방송프로그램을 송출하는 것으로 실험국으로 인한 간섭영향은 없을 것으로 판단됨

(가) 실험국(기지국) 안테나 방사패턴

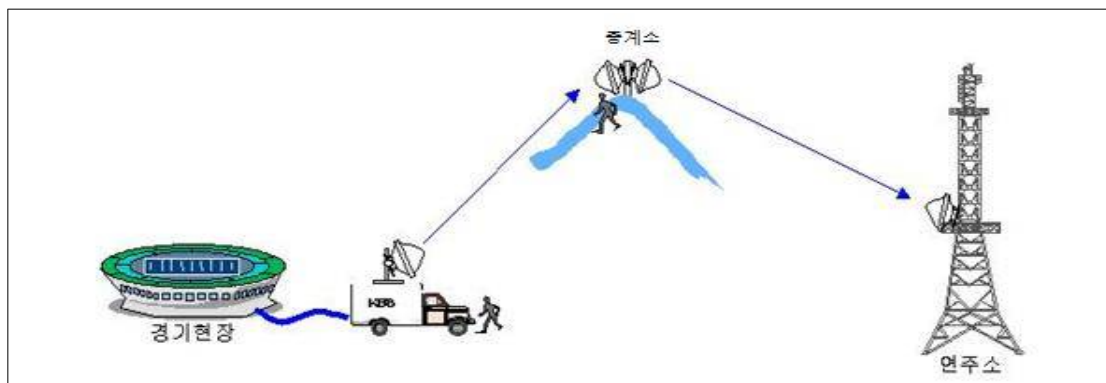
- 차량단말기와 통신을 위하여 지향성안테나로 지표면으로 전파발사



<그림 3-8> 실험국 기지국 방사패턴도

(나) 육상이동국의 운용형태

- 방송사에서 축구경기 등 중계방송망 구축 시 방송차량과 중계소간 M/W망 구성을 위한 단방향통신으로 사용빈도가 낮음



<그림 3-9> 중계방송망 운영도

(다) 실험국(간섭)신호와 방송중계(피간섭)신호간의 레벨차이가 약 50 dB이며, 건물차폐효과 및 혼신보호비(30 dB) 등으로 인하여 전파간섭이 없을것

으로 분석됨

- 실험국신호(-101dBm) = 송신출력(17dBm) + 송신안테나이득(-10dB)
+ 수신안테나 이득(0dB) + 경로손실(-108dB)
- 방송중계신호(-53dBm) = 송신출력(30dBm) + 송신안테나이득(25dB)
+ 수신안테나 이득(0dB) + 경로손실(-108dB)

※ 송·수신기간 경로거리를 통상 1km이상으로 가정함

라. ITS관련 기타 검토사항(WAVE관련)

(1) 기술개요

WAVE는 Wireless Access in Vehicular Environments의 약어로 차량의 교통사고를 줄이고 도로의 정보 환경을 제공하기 위하여 V2I (Vehicle-to-Infrastructure) 통신과 V2V (Vehicle-to-Vehicle)통신을 제공하는 미국 IEEE의 통신규격임

(2) 기술특징

WAVE는 차량단말기(On Board Unit : OBU)와 노변기지국(Road Side Unit : RSU)로 구성되며 5.850~5.925GHz의 주파수를 사용하면 최대 27Mbps의 통신속도를 지원한다.

기존의 802.11계열의 무선랜 규격을 보완하여 고속의 이동환경에서 통신을 가능케 하는데 중점을 두고 있으며 최대 1km의 통신 반경에서 차량의 안전 메시지를 100msec이내의 시간에 처리할 수 있는 특징을 가지고 있다.

(3) DSRC와 WAVE비교

<표 3-1> DSRC와 WAVE기술비교

항목	DSRC	WAVE
주파수	5.795~5.815 GHz	5.850~5.925 GHz
통신거리	200m	1Km
전송방식	ASK	OFDM
데이터 전송속도 (데이터형태)	최대 1Mbps (텍스트)	최대 27 Mbps (텍스트, 이미지, 영상)
통신형태	V2I(I2V)	V2I(I2V)/V2V

(4) 국외 WAVE개발현황

미국 FHWA(Department of Transportation Federal Highway Administration)은 Mark IV, Raytheon, SIRIT, TransCore가 협력하여 WAVE 장치를 개발하도록 요구하였으며 WAVE 표준화 진행과 함께 미국 Denso, Kapsch, Arinc, Savari, Technocom에서 차량단말 장치와 기지국 장치를 개발하여 교차로 안전과 ETC 시범 서비스를 추진하고 있다.

2009년 중순경 Denso 및 Kapsch에서는 시제품을 제작하여 서비스를 테스트하고 있으며 ST Microelectronics 와 Atheros에서는 상용화를 목표로 WAVE칩 개발 및 성능검증을 활발히 진행 중에 있으며, 유럽에서는 교통과 안전과 관련된 여러 프로젝트(CVIS, SAFESPOT, C2C 등)를 통해 WAVE기술을 차량통신에 적용하고 있으며, 또한 유럽에서 진행 중인 프로젝트들을 유럽 각국에 실제 테스트사이트를 구축하여 성능검증 및 테스트를 진행하고 있다.

(5) 국외 표준화현황

WAVE 기술 표준은 미국 IEEE에서 주도적으로 추진하며 IEEE 802.11p 와 IEEE 1609.x 로 나누어 추진되고 있다. IEEE 802.11p는 물리계층과 MAC 계층 규격으로 IEEE 802.11a 무선랜을 10MHz 채널대역폭으로 변경한 버전으로 2010년 하반기에 표준화가 완료될 예정이다.

IEEE 1609는 멀티 채널 운용, 네트워킹, 보안, 그리고 응용 계층으로 구성된 MAC 상위 계층으로 802.11p의 표준화 제정과 병행하여 2010년 표준화가 완료될 예정이다.

유럽의 ETSI TC ITS 에서는 WAVE 표준을 수용하기로 결정하였으며 2009년 상반기부터 표준화를 추진하고 있고 ISO CALM 에서는 다양한 매체를 수용하는 통신 방식을 표준화하고 있으며 차량간통신은 WAVE 표준을 수용하고 있다.

2. 지상감시레이더 실험국주파수 지정 타당성 검토사례

가. 개요

대전전파관리소에서 삼성테크윈(주)에서 개발 중인 지상감시레이더와 감시경계로봇과의 연동시험을 위한 지상 감시레이더용 주파수 지정 타당성 의뢰에 대하여 전파법 제21조 제2항 제1호 및 제4호 규정에 의해 검토함

나. 신청무선국 제원

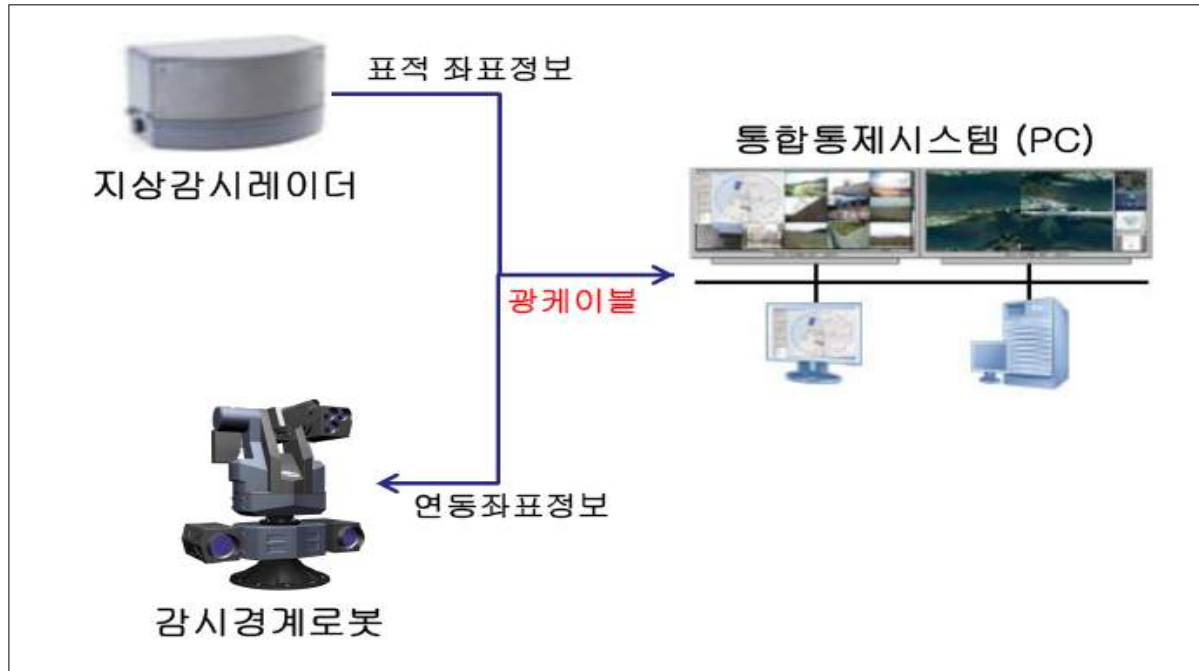
구 분	제 원
시설자	삼성테크윈(주)
희망주파수	76.75 GHz
전파형식	1G50F0N
공중선전력	10 mW
설치장소	충남 서산시 대산읍 대죽리 산 58-1 (N 36° 59′ 27.50″ , E 126° 23′ 54.68″)

다. 설치장소



<그림 3-10> 지상감시레이더 설치위치

※ 무선국 네트워크 구성도



라. 검토결과

(1) 개설목적 검토

지상 감시용레이더와 감시경계로봇과의 연동시험을 위한 시스템개발
용 실험국개설은 전파법시행령 제32조 제2항에 의거 개설 목적에 적
정함

※ 실험국 : 과학 또는 기술의 발전을 위한 실험에 전용하는 무선국(전파법 시행령 제27조 22호)

(2) 주파수 검토

- 신청 주파수 대역의 분배 현황

국제 주파수 분배 76 ~ 77.5 GHz	국내 주파수 분배 76 ~ 77.5 GHz	용 도 등
전파천문 무선표정 아마추어 아마추어위성 우주연구(우주대지구)	전파천문 무선표정 우주연구(우주대지구)	특정소출력 (차량충돌방지 레이더용) K37G
5.149	5.149	

※ K37G : 76~77 GHz의 주파수대역은 특정소출력무선기기(차량충돌방지레이더용)로 사용할 수 있다.

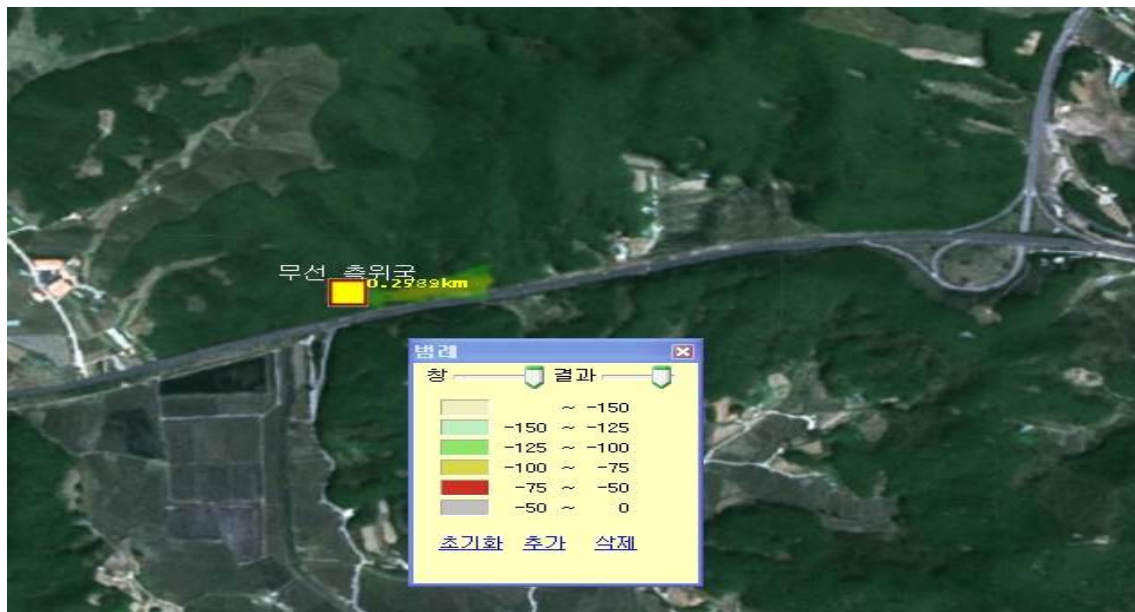
- 신청무선국은 무선표정업무의 실험국으로 국제 및 국내 분배상 적정함

(3) 신청주파수 이용현황

- 신청주파수대의 76~77 GHz는 신고하지 않고 개설할 수 있는 특정소출력무선기기(차량 충돌방지용 레이더)로 용도지정이 되어 있음

(4) 전파간섭 검토

- 신청무선국은 한국석유공사 서산지사내의 이중 펜스에서 침입자 탐지를 위한 제한적인 실험으로 전계영역 분석 결과 간섭영향이 없을 것으로 판단됨



<그림 3-11> 지상감시레이더 전계영역 분석

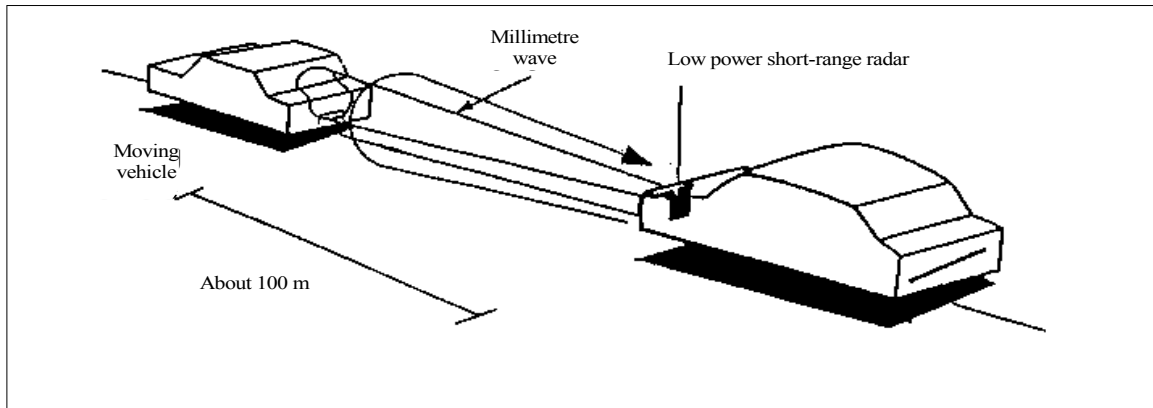
(5) 기타 사항 검토

- (가) 방송통신위원회고시 제2009-34호(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기) 제4조 7호 특정소출력 무선기기, 차량 충돌방지용 레이더 무선기기

주파수	공중선전력	비고
76 ~ 77 GHz	10 mW	점유주파수대 폭은 주파수대역의 범위이내일 것

(나) 차량 충돌 방지 레이더 시스템 개요

자동차에 부착된 레이더 센서에서 밀리미터파를 송신하여 반사파와 송신파를 비교, 전방 장애물의 거리 및 상대속도를 감지하여 충돌을 방지하는 시스템



<그림 3-12> 밀리미터파 충돌방지용 레이더 센서 개념도

3. 온라인 전기자동차 실험국 지정 타당성 검토 사례

가. 개 요

서울 및 대전전파관리소의 실험국 주파수 지정 타당성 의뢰에 대하여 전파법 제21조 제2항 제1호 및 제4호 규정에 의한 검토

나. 실험국 신청목적

- (1) 온라인전기자동차 개발기술 평가에 필요한 제도적 장치가 완전하지 않아 그 기준을 준비하기 위해 실험국으로 신청
- (2) 급/집전 시스템에서 발생하는 불요방사 성분을 분석 및 확인하며, 그것으로 인한 영향 발생 시 원인제거를 위한 기술 확보

다. 신청무선국 제원

구 분	제 원
시설자	한국과학기술원
희망주파수	20 kHz
전파형식	NON
고주파출력	50 kW
설치장소	경기도 과천시 막계동 159-1(서울대공원) (N 37° 26′ 09.36″ , E 127° 00′ 51.15″)
	대전시 유성구 구성동 373-1(한국과학기술원) (N 36° 23′ 30.03″ , E 127° 33′ 55.10″)

라. 실험설비 개요

(1) 개념

- o 기존 전기전동차는 충전시간이 오래 소요되나 온라인 전기자동차는 주행 및 정차 중에 별도의 충전소 없이 무선전력전송에 의해 충전할 수 있는 전기자동차임

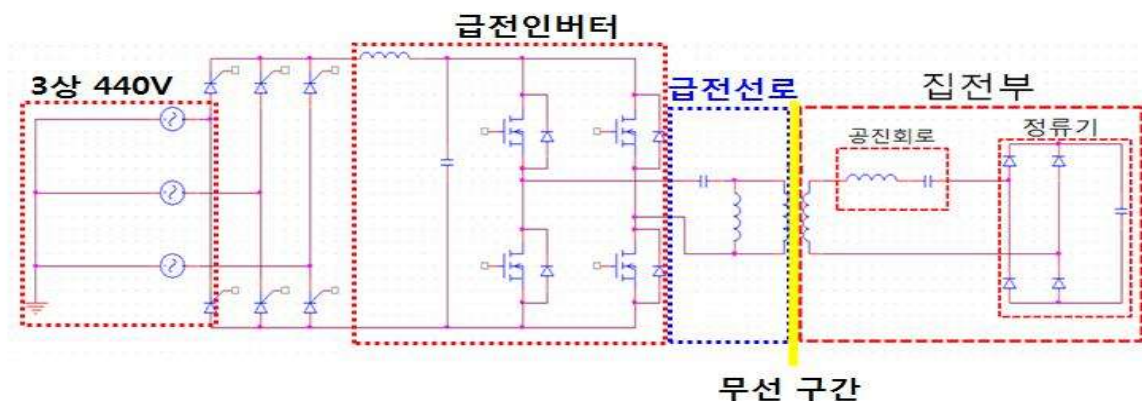
※ 원리 : 1차 권선에 고주파 전류를 흘려주면 자/적인 유도에 의해 2차 권선에 유도 전류가 생성되고 이 유도전류를 배터리 충전 및 구동 모터의 전력원으로 이용

(2) 구성



<그림 3-13> 급전 및 집전의 구조도

- o 한국전력에서 공급하는 3상 440V 전류를 급전 인버터에서 정전류 방식의 200A, 20kHz로 급전선로 상에 공급하여 차량 하부의 집전장치(Pick-up)에서 집전 코일을 통해 유도 전류를 받아 Regulator를 통해 구동 모터와 Battery에 필요 전력을 공급함



<그림 3-14> 급전 및 집전 회로도

o 급/집전 시스템 구성도

온라인전기자동차 외형(대전)	온라인전기자동차 외형(과천)
	
집전시스템	급전시스템
	

o 급/집전 구조에 대한 자기장 차폐장치



- 차량 옆면에 Wire Brush를 부착한 것으로 도로 바닥과 차량 사이를 통과하는 자기장을 차단하며 향후 Active 방식의 자기장 차폐기술을 적용예정임

※ Active 방식 자기장 차폐 기술이란 ?

- 집전장치 양끝 단에 집전장치에서 나온 전류의 일부를 Cable을 통해 흘려 주어 차체 양끝에서 발생하는 자기장을 서로 상쇄시킴

마. 검토결과

(1) 개설목적 검토

온라인전기자동차 개발을 위한 기술 확보를 위한 실험국개설은 전파법 시행령 제32조 제2항에 의거 개설 목적에 적정함

※ 실험국 : 과학 또는 기술의 발전을 위한 실험에 전용하는 무선국(전파법 시행령 제27조 22호)

(2) 국내 · 외 주파수 분배현황

국제 주파수 분배	국내 주파수 분배	용 도 등
19.95 ~ 20.25 kHz 표준주파수 및 시보신호(20kHz)	19.95 ~ 20.25 kHz 표준주파수 및 시보신호(20kHz)	20kHz (표준주파수시보용)

※ 표준주파수 및 시보업무 : 과학·기술, 그 밖의 목적을 위하여 공중이 수신 가능하도록 높은 정확도를 가진 표준주파수 및 시각정보를 송신하는 무선통신업무

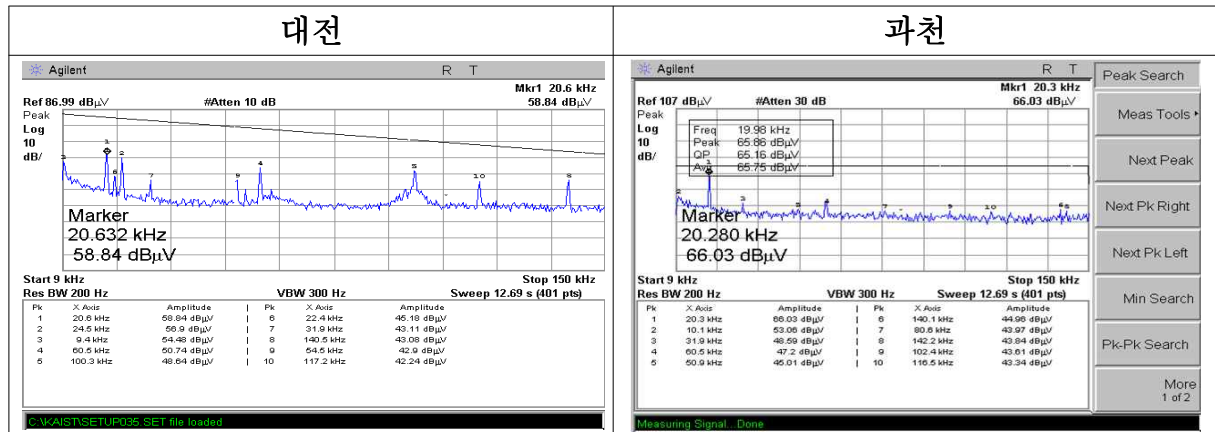
(3) 신청대역 이용현황

- o 20 kHz 주파수는 표준주파수시보용으로 용도 지정되었으나 동 용도로 운용하는 무선국이 없으며, 한국표준과학연구원(대전)에서 2.5 MHz 및 5 MHz를 이용하여 표준주파수시보업무를 하고 있음
- o 신청주파수(20 kHz)에는 전파응용설비로 13국이 허가되어 있으며, 인접대역에도 동 용도로 16국이 운용중임
- o 대전지역의 실험장소와 기 운용중인 전파응용설비는 약 3 km 이격됨

주파수	국수	전파형식	출력	국 종	운용지역(국수)
17.2kHz	15	NON	70kW	산업용(전파응용설비)	용인(15)
20kHz	13	NON	15kW ~ 200kW	산업용(전파응용설비)	인천(1), 대전(1), 대구(2), 구미(1), 포항(3), 창원(3), 진주(1), 광주(1)
22.5kHz	1	NON	200kW	산업용(전파응용설비)	안산(1)

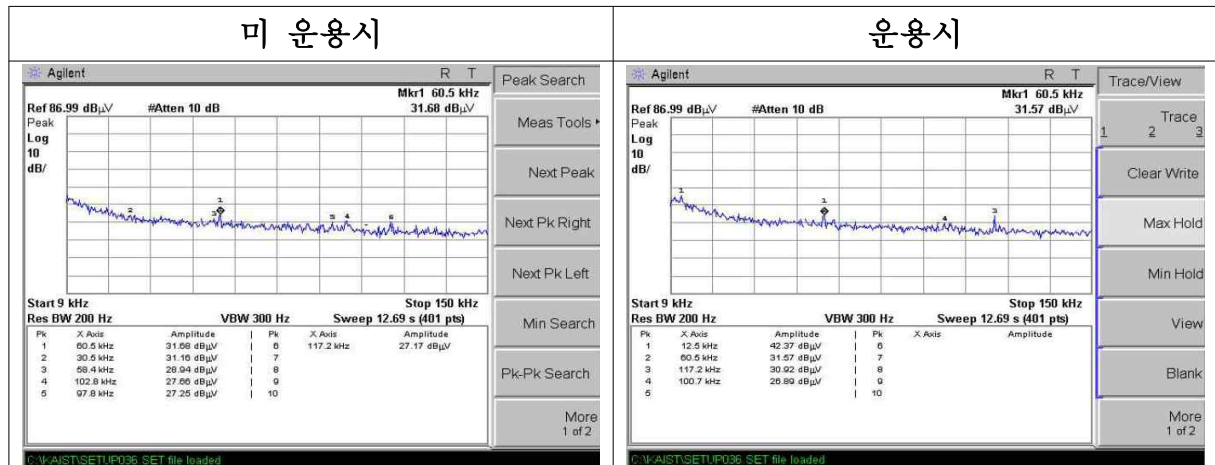
(4) 간섭 및 혼신영향 검토

신청무선국의 전계강도는 아래와 같이 측정되었으며, 고조파일수록 전계강도는 감쇄됨



<그림 3-15> 전계강도 측정결과 (이격거리 : 100 m, 출력 : 46 kW, 측정대역 : 9 kHz ~ 150 kHz)

- 신청대역에는 전파이용설비가 운용 중이며 과천 실험장소 인근지역에는 동 용도의 무선국이 없으나 대전은 약 3 km 이격된 곳에서 1국 운용 중임
- 거리이격에 따른 전계강도는 주변장애물로 인한 감쇄영향으로 특이신호가 측정되지 않음



<그림 3-16> 가파이격에 따른 전계강도 측정결과 (이격거리 : 200 m, 출력 : 38 kW, 측정대역 : 9 kHz ~ 150 kHz)

(5) 그 외 사항 검토

방송통신위원회고시 제2008-37호의 「전자파 인체보호기준」을 적용시켜서 자속밀도를 측정한 결과 최대 5.5[μ T]로 허용치6.25[μ T]를 만족함

바. 종합 의견

신청한 실험국은 실험목적 달성을 위해 한시적으로 운용 가능할 것으로 판단되나, 향후 주파수 이용에 지장을 초래하지 않도록 허가조건에 다음의 사항을 부가할 필요가 있음

- 실험국 개설목적으로만 운용하며, 실험 종료 후에는 당해 실험국 운용을 즉시 중지할 것
- 추후 동 대역에 대한 방송통신위원회의 주파수 이용정책 변경이 있을 시 이를 따를 것
- 전파간섭이 발생할 경우 전파발사를 즉각 중단하고 간섭제거를 위한 지시를 따를 것

제4장 지상망 국제등록 업무체계 강화

‘04년 5월 당시 정보통신부 전파방송관리국으로부터 국내 무선국 주파수의 국제등록 업무가 우리소로 이관되었으나, ‘08년까지는 지상망 분야의 ITU 국제등록 실적이 미흡한 실정이었다. 본 장에서는 ‘09년도에 추진한 해상·항공업무용 주요 무선국 주파수의 국제등록에 이어 이동·고정업무 분야에 국제적 보호가 필요한 국내 주요 무선국 주파수를 보다 대량으로 등록할 수 있는 연구 결과를 기술하였다. 특히, 국제 등록 시 숙지해야 할 관련 전파규칙(Radio Regulation) 및 등록 절차 등 국제등록 업무에 필요한 업무 매뉴얼 책자를 별도로 작성하였으며, 무선국 허가 등 주파수 관리업무를 하는 유관기관에 배포하여 향후 본 국제등록 업무가 지속적이고 전문화를 위한 업무체계를 강화하였다.

제1절 지상망 국제등록 업무 추진 실적

1. 우리나라 국제등록 현황

○ 지상망(방송제외) 등록 현황

(2010년 12월)

국 종	파 수	국 종	파 수
AL(항공무선항행국)	103	FX(고정국)	3,238
FA(항공국)	255	LR(무선표정국)	4
FB(기지국)	2,974	ML(육상이동국)	643
FC(해안국)	1,069	MS(선박국)	41
FD(항공이동항공국(R))	304	NL(해상항행국)	90
FG(항공이동항공국(OR))	132	SS(표준주파수 및 시간신호국)	2
FL(육상국)	59	합계	9,514

2. 년도별 등록 추진실적 및 현황

○ 지상망(방송제외) 실적

(2010년 12월)

구 분	‘03~’08	‘09	‘10
등록 실적	<ul style="list-style-type: none"> ○ FB(기지국) : 108 파 ○ FL(육상국) : 4 파 ○ FX(고정국) : 52 파 ○ ML(이동국) : 20 파 ○ NL(해상항행국) : 75 파 	<ul style="list-style-type: none"> ○ FC(해안국) : 835 파 ○ FD(항공국) : 13 파 ○ FD : 241 파 (등록신청) ○ 국제항행 선박국 식별부호 : 1,212 국 	<ul style="list-style-type: none"> ○ FD : 241 파 (완료) ○ FB : 1199 파 ○ ML : 61 파 ○ FL : 54 파 ○ FX : 764 파
합계	259 파	593 파, 1,212 국	2319 파

※ ‘09년도 해상이동업무 무선국 식별부호 지정 기준 개정(안) 마련 선박국 식별부호 등록(1,212국)

3. 주변국 국제등록 현황

○ **일본**은 총 7만파 이상의 지상망 주파수가 국제등록 되어있으며, ‘07년도에 약 4만파 이상의 고정국을 포함한 지상망의 국제등록을 추진한 바 있으나, 이후 ‘09년도 10파 및 ‘10년도 8파 등 등록이 저조함

- 고정국의 비중이 약 60%로 가장 크게 차지하며, 그 외 기지국, 방송국, 항공국, 해안국 순으로 등록됨

○ **러시아**는 총 20만파 이상의 지상망 주파수가 국제등록 되었으며, ‘04년 이후 매년 1만파 이상의 지상망을 국제등록하고 있으며, ‘09년도 3만5천 파, ‘10년도 1만5천파 등이 등록 추진됨

※ ‘04-‘06년동안 진행된 유럽, 아프리카 및 아랍지역의 디지털 지상파 방송계획(GE-06협정) 마련 시 방송으로부터 보호받기 위한 다수의 지상 무선국을 등록함

○ **중국**은 총 2만3천 여파의 지상망 주파수가 등록되었으나 고정국이 87% 이상의 비중을 차지하며 2000년 이후 국제등록이 미흡함

- '09년도, '10년도 등록실적이 없음

○ 북한은 총 2천여파의 지상 무선국이 등록되어 있으며, 2000년 이후 추진 사항 없음

4. 국제등록 세부 추진 사항

○ 지상망 분야

- 이동, 고정업무 주요 무선국을 선정하고 국제등록 완료

(2010년 12월)

국 종		국제등록 무선국(파)
항공국	FD	241
기지국	FB	1199
이동국	ML	61
육상국	FL	54
고정국	FX	764

* 현재 ITU 사무국 접수 및 등록 진행 중 : 468 파, 인접국 조정 협의 예정 : 44 국

- 지상망 국제등록의 원활한 업무 추진을 위해 업무 매뉴얼 책자를 작성, 유관기관에 배포를 계획하고 있으며 지속적으로 국제 등록규정을 전산화(SMIs)하고 DB 관리 전산기능을 강화할 필요가 있다.

5. 국제등록 업무추진 체계 개선방안

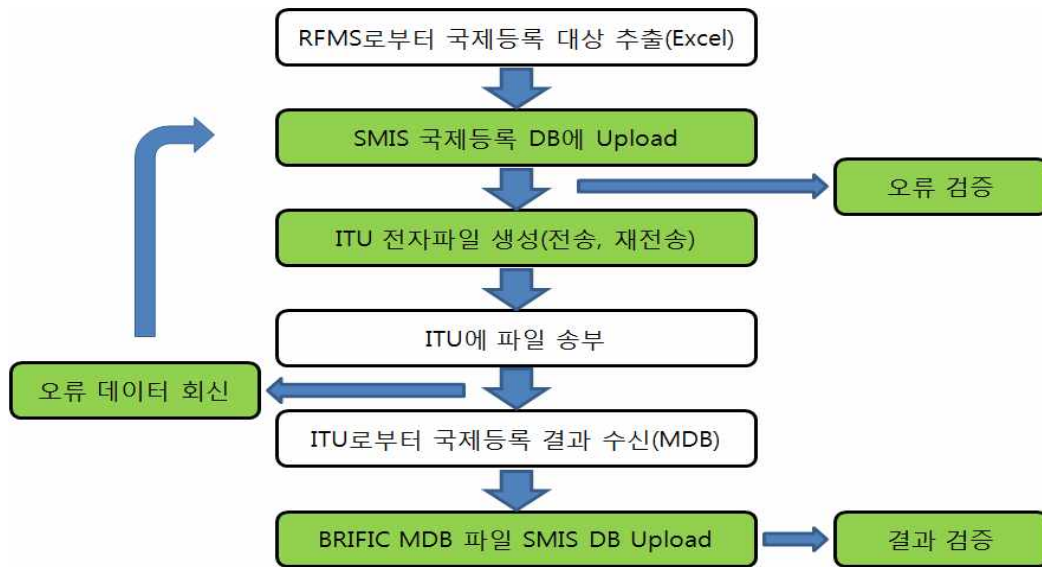
전파법 시행령 제3조의 현행 규정상 국제등록은 등록대상 주파수를 사용하는 무선국을 개설하려는 자는 방통위에 해당 주파수에 대한 국제등록 신청을 요청토록 규정하고 있다. 지상망의 경우 등록비용이 현재까지는 면제되고 있으나 향후 국제규정의 변경에 따라 발생하는 비용은 무선국 시설자가 부담하여야 할 것으로 판단된다. 이러한 규정에 근거하여 현재 전파연구소에서만 수행되는 국제등록 업무는 무선국 허가 업무와 연계되어야 하며 특히 무선국 허가시점부터 국제등록 대상이 검토되어야 한다. 무선국 허가업무와 국제등록

업무가 연계되지 않아 국제등록 대상 선정이 어려운 실정이다. 무선국 허가 시 국제등록 대상 여부를 판단 할 수 있도록 기준 마련 및 관련 전산 시스템이 지원되어야 할 것이다. 판단 기준의 정립은 국제규정과 국내 전파지정기준에 정의하여 전산화 알고리즘을 통한 자동 선별이 지원되어야 할 것이다. 아울러 허가무선국 처리 시 국제등록에 필요한 고정국 수신제원 정보 등의 필수항목 입력이 요구되며, 해상이동업무의 식별부호 등 무선국종에 따라 부가적인 특수 입력 항목도 정의되어 국제등록 대상 무선국의 허가 제원 변경 등에 따른 국제등록 DB의 현행화를 지속적으로 수행할 수 있는 업무체계 정립과 관련된 전산 기능이 요구된다.

제2절 국제등록 전산기능 강화

1. 전파분석시스템(SMIs) 전산기능 강화

‘09년도부터 수행된 국제등록을 위한 전산기능 개선은 우선 ITU 통고서식 작성 시 반복되는 인위적 작업량을 줄이기 위한 전산기능을 개발하여 해상, 항공업무의 주요 무선국 주파수의 국제등록에 적용한 바 있다. 금년에도 작년에 이어 고정, 이동업무에 대한 주요 무선국 주파수의 국제등록 추진을 위한 등록 대상 무선국 선정 및 ITU 통고서식 작성, 요구되는 출력, 안테나 등의 전파규칙 규정을 전산 알고리즘화 하여 국제등록에 적용하였다. 본 절에서는 ‘09년도에 개발하여 기술한 전산 기능 설명에 금년의 개발 추진한 고정 이동업무 분야 국제등록 전산기능 및 DB 관리기능 등의 내용을 추가하여 작성하였다.



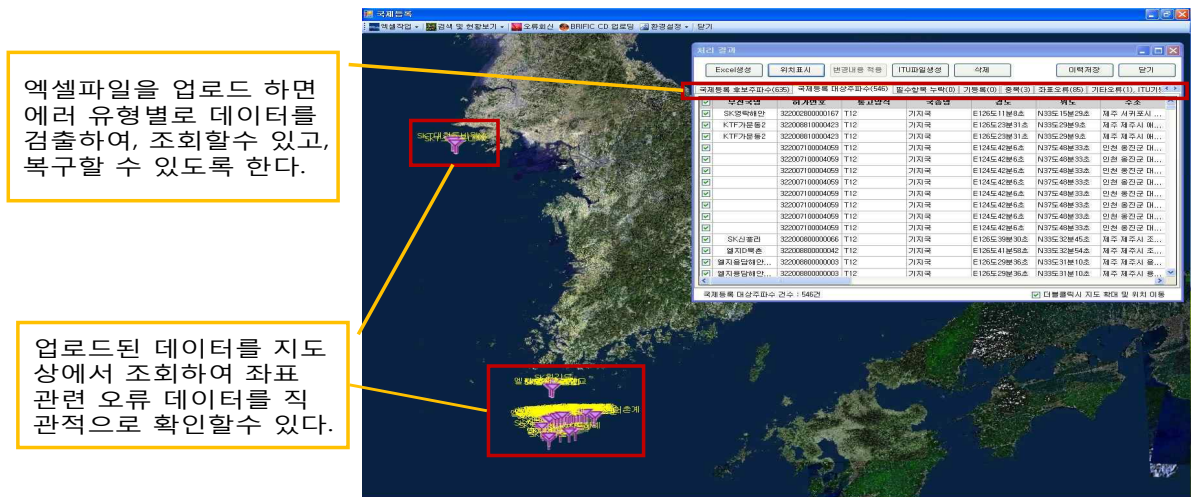
<그림 4-1> 국제등록 전산기능 흐름도

<그림 4-1>는 전파분석시스템에 설계된 국제등록 전산기능 흐름도를 나타낸다. 주요 전산 알고리즘 기능으로는 무선국 허가DB의 좌표 및 필수입력항목누락 등의 오류를 선별하여 국제등록 전자서식 변경에 문제가 없도록 하였다. 또한 ITU에 이미 국제등록 완료된 국내 무선국 주파수를 선별하기 위한 전산 알고리즘을 개발하였으며, ITU-R 사무국의 오류회신 등 국제등록 관리기능을 구현하여 전체적인 업무흐름을 파악할 수 있도록 하였다. 이러한 전산 기능들은 ITU 국제등록에 필요한 국내 무선국 주파수의 전자서식 전송 시 요구되는 무선국 좌표 오류, 기 등록 체크, 예비·주기기 주파수 중복 체크, 안테나 출력 등 필수항목 누락 등의 허가 DB 오류 사항 선별을 지원하여 정상적인 국제등록대상 주파수만 ITU가 요구하는 서식으로 전자파일을 자동변환 할 수 있도록 하였다.

가. 등록 대상 선정기능

무선국종별로 국제등록 대상을 선정할 수 있도록 설계하였으며, RBMS의 전파지정기준 등을 이용하여 대상 무선국 사항을 엑셀 서식으로 추출하고 파일 업로드 기능을 통해 컬럼 헤더 및 엑셀 자료형으로 매칭될 수 있도록 하였으며 컬럼의 순서나 자료형에 상관없이 필수항목만 존재하면 업로드가

가능하도록 하여 에러 유형별로 상세한 결과를 조회하고 시스템 내의 설정된 기본값으로 에러 보정이 가능하도록 하였다.



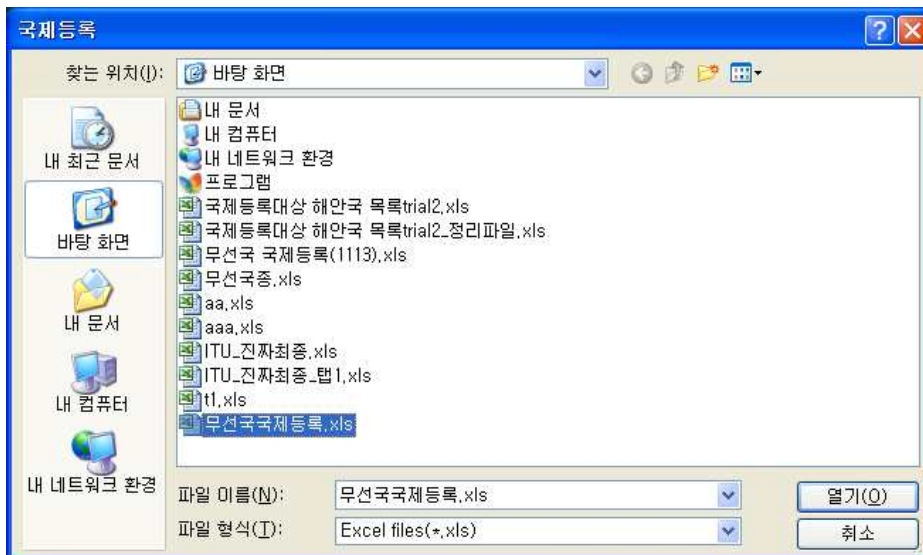
<그림 4-2> 대상 무선국 업로딩 전산 기능

<엑셀 파일 메뉴>

국제등록 데이터를 서버로 업로드하여 ITU에 전송한 무선국을 관리하기 위한 메뉴입니다. ITU에 데이터 전송을 위해 업로드된 데이터에 대해 좌표오류, 기 등록 체크, 중복 체크, 필수항목 누락 등에 대한 오류를 검토하여 정상적인 국제등록대상 주파수가 되는 데이터만 ITU가 요구하는 포맷으로 전자파일을 생성하도록 합니다.

<엑셀파일 업로딩>

국제등록 데이터를 관리하기 위해 RBMS나 SMIS에서 무선국 검색 후 엑셀 파일로 내보내기로 한 파일을 선택합니다.



엑셀파일 업로딩이 완료되면 국제등록 후보주파수(엑셀 전체 건수)와 국제등록대상주파수(정상 업로드된 건수), 필수항목 누락 건수, 기 등록 건수, 좌표오류, 중복 건수 등이 나타나고 각 탭들에 해당하는 데이터가 존재한다.

처리 결과

Excel생성

위치표시

변경내용 적용

ITU파일생성

삭제

이력저장

닫기

국제등록 후보주파수(609) 국제등록 대상주파수(242) 필수항목 누락(11) 기등록(0) 중복(271) 좌표오류(10) 기타오류(75) 공용주파수: 32, 수선국: 17, ITU기등록: 26

<input type="checkbox"/>	무선국명	허가번호	통고양식	국종명	경도	위도	주소	지향각	해발고
<input type="checkbox"/>		332009100000001	T12	항공국	E126도27분40초	N37도26분26초	인천 중구 운서...	360	56
<input type="checkbox"/>	6KF7(항공출산)	331984200000256	T12	항공국	E129도21분20초	N35도35분34초	울산 북구 송정...	360	12
<input type="checkbox"/>		331998600000002	T12	항공국	E128도39분46초	N35도53분47초	대구 동구 지저...	360	38
<input type="checkbox"/>		331998100000001	T12	항공국	E127도6분42초	N37도40분15초	경기 남양주시 ...	360	58
<input type="checkbox"/>		332003200000001	T12	항공국	E128도41분39초	N35도14분6초	경남 창원시 사...	90	55
<input type="checkbox"/>		331985100000001	T12	항공국	E126도48분37초	N37도33분22초	서울 강서구 공...	360	43
<input type="checkbox"/>		332001100000002	T12	항공국	E126도28분56초	N37도26분55초	인천 중구 운서...	360	10
<input type="checkbox"/>		332008100000005	T12	항공국	E126도48분11초	N37도33분31초	서울 강서구 공...	360	32.5
<input type="checkbox"/>		331983100000196	T12	항공국	E126도50분26초	N37도37분48초	경기고양시 ...	360	38
<input type="checkbox"/>	제철포함	331984600001560	T12	항공국	E129도23분22초	N35도59분51초	경북 포항시 남...	360	11
<input type="checkbox"/>	6KF7(항공출산)	331984200000256	T12	항공국	E129도21분20초	N35도35분34초	울산 북구 송정...	360	46
<input type="checkbox"/>	접근제한항공국	331999100000004	T12	항공국	E126도27분26초	N37도28분11초	인천 중구 운서...	360	0
<input type="checkbox"/>		331998600000002	T12	항공국	E128도39분46초	N35도53분47초	대구 동구 지저...	360	38
<input type="checkbox"/>		332008100000001	T12	항공국	E126도27분49초	N37도26분10초	인천 중구 운서...	360	55
<input type="checkbox"/>		331995400000002	T12	항공국	E128도39분56초	N37도43분45초	강원 평창군 도...	360	1008

국제등록 대상주파수 건수 : 242건 ☒ 더블클릭시 지도 확대 및 위치 이동

나. 영문 무선국명 변환 기능

ITU 통고서식 변환에 큰 걸림돌이었던 영문 무선국명 표기는 광역시도의 영문 명칭에 영문 동 이름으로 표기 할 수 있도록 전산 알고리즘을 개발하였다. 우편번호로 행정구역 명칭을 조회한 결과 전혀 다른 영문 명칭으로 변경될 수 있는 오류를 보완하기 위해 각각의 행정구역 명칭을 데이터베이스

스화하여 정확한 영문 행정 구역명이 변환 될 수 있도록 하였다.

<그림 4-3> 영문무선국명 등 전자서식 변환 기능

다. 무선국 중복정보 선별 기능

ITU에 동일좌표, 동일주파수에 대해서는 하나의 주파수 정보만 등록할 수 있도록 정의하고 있기 때문에 최종적으로 ITU에 전송되는 통고 데이터는 좌표와 주파수가 서로 중복되지 않고, 이미 ITU 국제등록이 있는 것과 중복되지 않도록 선별하여야 한다. 기존의 업무에서는 중복 제거를 위한 전산 기능이 없어서 엑셀 등을 이용하여 인위적 수작업을 통한 중복제거를 수행하는 등 업무 효율성이 크게 떨어질 뿐 아니라 정확성, 신뢰성이 낮았다. 이를 개선하기 위한 전산 알고리즘을 개발하여 업무 효율성을 크게 향상시켰다.

ITU에 이미 기등록된 무선국을 필터링하기 위해서 거리를 설정한다.

ITU데이터에서 주변국가에 인접한 무선국을 필터링하기 위해서 거리를 설정한다.

좌표오류 무선국을 필터링하기 위한 거리를 설정한다.

중복좌표 추출을 위한 거리값 설정

1. ITU기등록(Registered) 추출을 위한 거리설정 값 : 1800 m
* ITU CD에 등록된 무선국 중 좌표값과 주파수가 같으면 ITU기등록(Registered) 상태가 됩니다.

2. 주변국가 중복좌표 추출을 위한 거리설정 값 : 1000000 m
(일본, 중국, 러시아 연산 처리)

3. 바다에 빠진 무선국 추출을 위한 거리설정 값 : 1800 m

[확인] [취소]

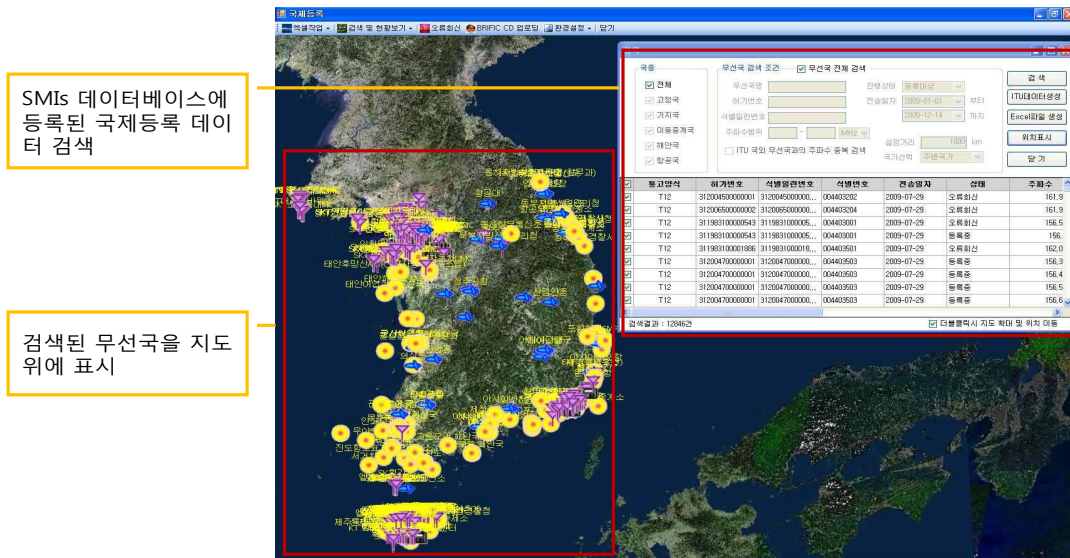
<그림 4-4> 중복좌표 선별 기능

라. 기 등록 무선국 주파수 선별 기능

이미 등록된 무선국과 국제등록 중인 각각의 무선국에 대한 진행 상태를 알 수 있도록 관련 전산기능을 개선하였다. 자동으로 국제등록 DB(BRIFIC)의 GIS 연산을 통하여 등록하고자 하는 무선국으로부터 특정 반경 이내의 무선국을 자동으로 검출하는 기능을 지원하여 불필요한 ITU의 오류 무선국 회신을 최소화하였다.

마. 국제공용주파수 선별 기능

전파규칙에서는 국제등록이 불필요한 무선국 주파수를 다음과 같이 정의하고 있다.



<그림 4-5> 등록 무선국 주파수 선별 기능

- 500kHz, 2182kHz 대역의 재난호출 주파수
- 재난 안전 및 안전 항행을 위한 GMDSS 주파수
- 탐사, 구호를 위한 국제 주파수
- 무선통화, DSC, SSFC 기술을 이용하는 상업적 통화를 위한 국제주파수
- MF대역 내에서 선박 무선전신국용 세계 공통 주파수
- 선박국과 타 업무의 이동국 주파수
- (연안 SSB 무선국, HF 전신, 통신, NBDP 선박국, A1A모스전신 등)
- 아마추어 서비스를 위한 무선국 주파수

- 3,025 - 18,030 및 2,850 - 22,000 kHz 대역(RR Appendix 26, 27)의 수신 항공국 주파수

수색구조 등 조난 안전을 위해 국제적으로 정의하고 있는 GMDSS 주파수 등을 국제등록 전산 기능으로 데이터베이스화하여 등록 대상 주파수 선별 단계에서 자동으로 선별될 수 있도록 하였다.

바. 필수항목누락 체크기능

무선국 허가번호, 무선국종, 좌표, 해발고, 지상고, 안테나 이득 등 국제등록을 위해서 필수적으로 입력되어야 하는 항목을 검토하여 사용자가 조회하고 복구 가능토록 전산 알고리즘을 개발하였다.

처리 결과

Excel생성 위치표시 변경내용 적용 ITU파일생성 삭제 이력저장 닫기

국제등록 후보주파수(609) 국제등록 대상주파수(242) 필수항목 누락(11) 기록(0) 중복(271) 좌표오류(10) 기타오류(75) 공용주파수: 32 수신국: 17 ITU기등록: 26

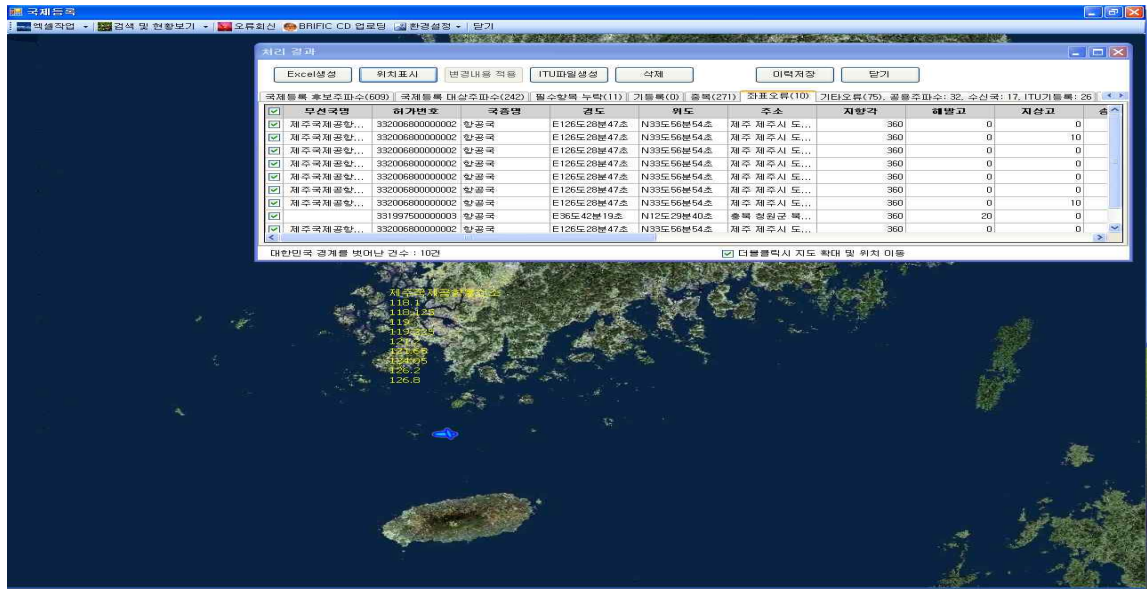
무선국명	허가번호	국종명	경도	위도	주소	지향각	해발고	지상고	송신
<input checked="" type="checkbox"/>	331985200000001	항공국	E0도0분0초	N0도0분0초	부산 감서구 대...	360	24.6	20.7	
<input checked="" type="checkbox"/>	332006100000002	항공국	E0도0분0초	N0도0분0초	서울 감서구 과...	360	20	10	
<input checked="" type="checkbox"/>	331984200000261	항공국	E0도0분0초	N0도0분0초	경남 울산시 중...	360		10	
<input checked="" type="checkbox"/>	331985200000001	항공국	E0도0분0초	N0도0분0초	부산 감서구 대...	360		0	
<input checked="" type="checkbox"/>	332005500000002	항공국	E0도0분0초	N0도0분0초	충남 태안군 남...	360	33.2	28.2	
<input checked="" type="checkbox"/>	331992200000001	항공국	E0도0분0초	N0도0분0초	충남 태안군 남...	360	50	15	
<input checked="" type="checkbox"/>	332006200000001	항공국	E0도0분0초	N0도0분0초	부산 감서구 대...	360	20	10	
<input checked="" type="checkbox"/>	331983200000039	항공국	E0도0분0초	N0도0분0초	부산 감서구 대...	360		10	
<input checked="" type="checkbox"/>	332006400000001	항공국	E0도0분0초	N0도0분0초	충북 청원군 내...	360	20	10	
<input checked="" type="checkbox"/>	331987200000002	항공국	E0도0분0초	N0도0분0초	경기 안양시 동...	360		10	
<input checked="" type="checkbox"/>	332005500000002	항공국	E0도0분0초	N0도0분0초	충남 태안군 남...	360	33.2	28.2	

필수항목 누락 건수 : 11건 1 건이 선택되었습니다. ☒ 더블클릭시 지도 확대 및 위치 이동

<그림 4-6> 필수 항목 누락 체크 기능

사. 좌표오류 체크기능

ITU는 해당 국가 영토 내에 위치하는 무선국만을 국제 등록할 수 있도록 규정하고 있어 좌표오류로 인해 육지나 섬이 아닌 바다에 빠져 있거나 다른 국가에 위치하고 있는 무선국은 선별할 수 있도록 하였다. 또한 BRIFIC 전자서식 오류 검토 소프트웨어를 이용하여 좌표 오류를 검출 할 수 있으나 도서지역의 경우 일일이 수작업으로 확인하지 않는 한 오류 검출이 불가능 하였으나, GIS 공간 검색 기능을 이용하여 행정구역에 포함되어 있거나 행정구역 외부에 있더라도 1분(1.8km) 등 일정 반경 내에 있는 무선국은 등록할 수 있도록 자동화 알고리즘을 개발하였다.

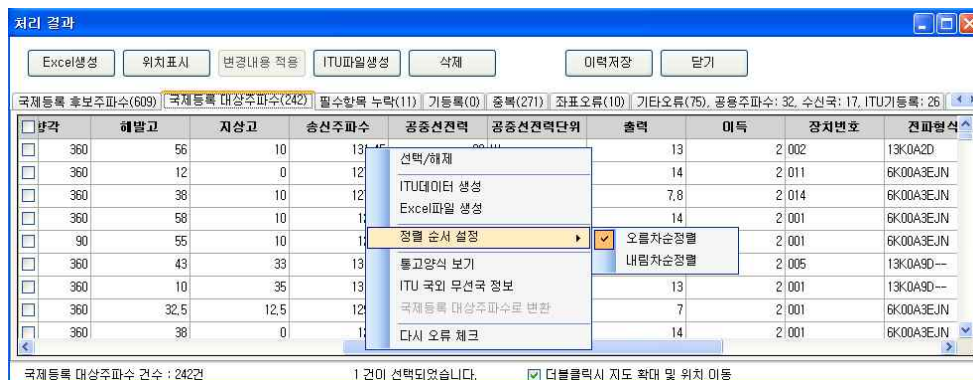


<그림 4-7> 좌표오류 무선국 선별 기능

- o ITU Registered(BRIFIC CD에 포함되어 있는 주파수) 데이터가 체크된다.
- o 수신국 데이터가 체크된다.
- o 공용주파수가 체크된다.



- o 항목명을 선택했을 때 선택된 항목으로 정렬이 된다.
- o 오름차순/내림차순으로 정렬 가능하다.



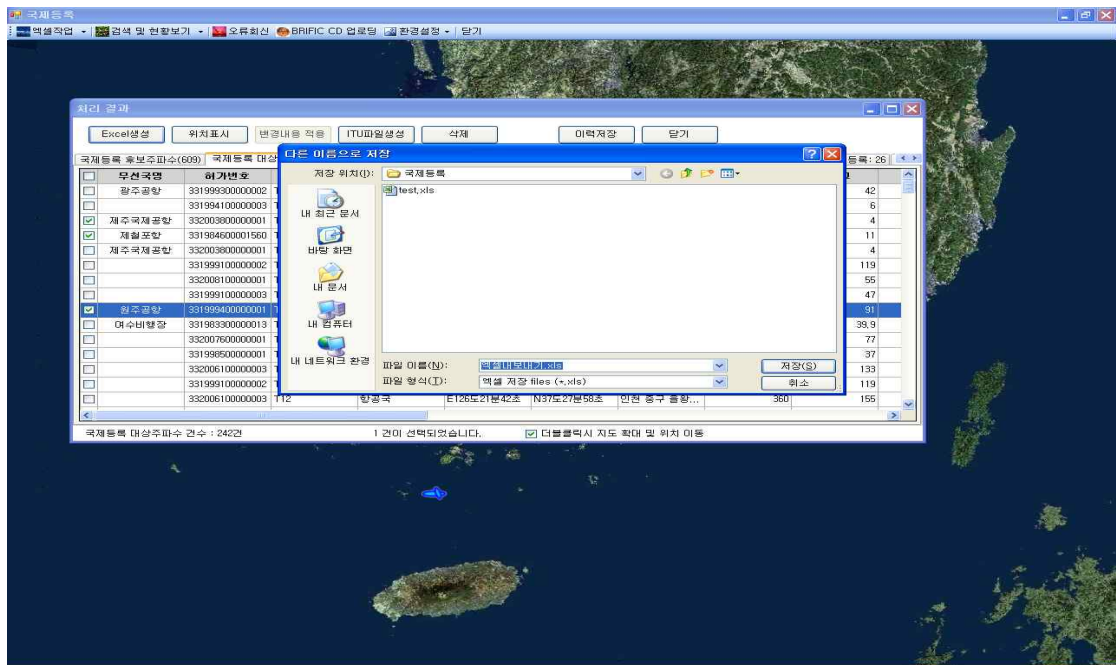
<정렬 전>

방각	해발고	지상고	승선주파수	공중선전력	공중선전력단위	출력	이득	장치번호	전파원식
<input type="checkbox"/>	360	42	26	118.05	10 W		10	2 003	6K00A3EJN
<input type="checkbox"/>	360	6	0	118.05	25 W		14	2 039	6K00A3EJN
<input type="checkbox"/>	360	4	10	118.1	10 W		10	2 002	6K00A3EJN
<input type="checkbox"/>	360	11	0	118.1	7 W	8.5		2 001	6K00A3EJN
<input type="checkbox"/>	360	4	10	118.125	10 W		10	2 001	6K00A3EJN
<input type="checkbox"/>	360	119	10	118.2	10 W		10	2 007	6K00A3EJN
<input type="checkbox"/>	360	55	10	118.2	10 W		10	2 004	6K00A3EJN
<input type="checkbox"/>	360	47	10	118.275	25 W		14	2 019	6K00A3EJN
<input type="checkbox"/>	360	91	10	118.325	10 W		10	2 001	6K00A3EJN
<input type="checkbox"/>	360	39.9	21.6	118.525	25 W		14	2 021	6K00A3EJN
<input type="checkbox"/>	360	77	10	118.55	25 W		14	2 007	6K00A3EJN
<input type="checkbox"/>	360	37	0	118.7	10 W		10	2 005	6K00A3EJN
<input type="checkbox"/>	360	133	10	118.75	25 W		14	2 003	6K00A3EJN
<input type="checkbox"/>	360	119	10	118.75	10 W		10	2 007	6K00A3EJN
<input type="checkbox"/>	360	155	10	118.8	25 W		14	2 001	6K00A3EJN

<정렬 후>

처리결과창에서 선택된 레코드들을 엑셀로 내보내기하여 데이터를 저장하거나 수정·보완 할수 있도록 한다

- 국제등록 후보 주파수 탭에서 특정 레코드를 선택한다
- 레코드의 체크박스를 클릭한다.
- 여러 건수를 한꺼번에 체크하기 위해 “선택/해제” 메뉴를 선택하여 선택된 레코드가 체크/언체크 되는지 확인한다.
- 모든 내용을 체크하기 위해 체크 타이틀 항목을 선택하여 모든 레코드의 체크박스가 체크되는지 확인한다.
- “Excel 생성” 버튼을 클릭한다.
- 파일 저장 대화창에 파일명을 입력하고 확인버튼을 클릭한다.
- 엑셀파일을 열어서 선택된 레코드 건수가 같은지, 내용이 정확히 저장되었는지 확인한다.



아. ITU 오류 회신 처리 기능

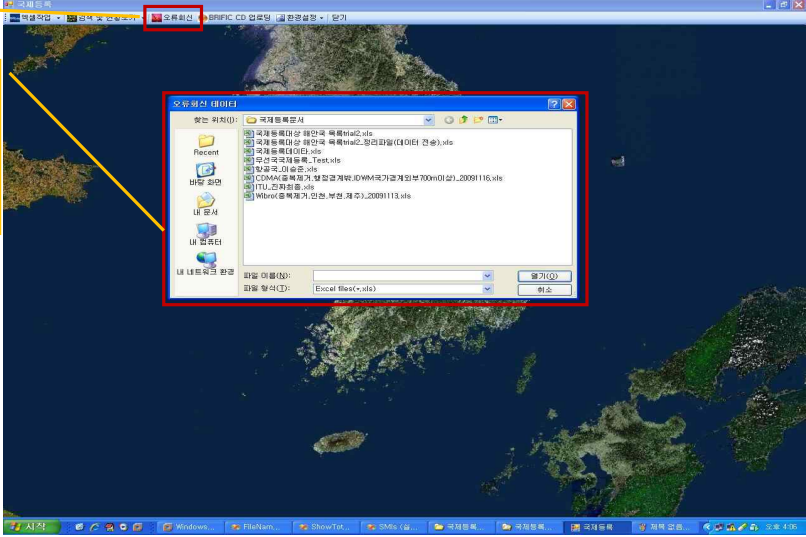
ITU 사무국에서 오류 회신된 데이터를 검색하고 다시 정정된 전자파일의 생성을 지원하기 위하여 오류 회신 데이터 원본 파일을 그대로 시스템에 업로딩하고 기 전송된 전자서식을 자동 선택하여 사용자가 오류를 수정하고 재 전송이 가능하도록 전산 기능을 지원하였다.

자. BRIFIC CD 업로드 기능

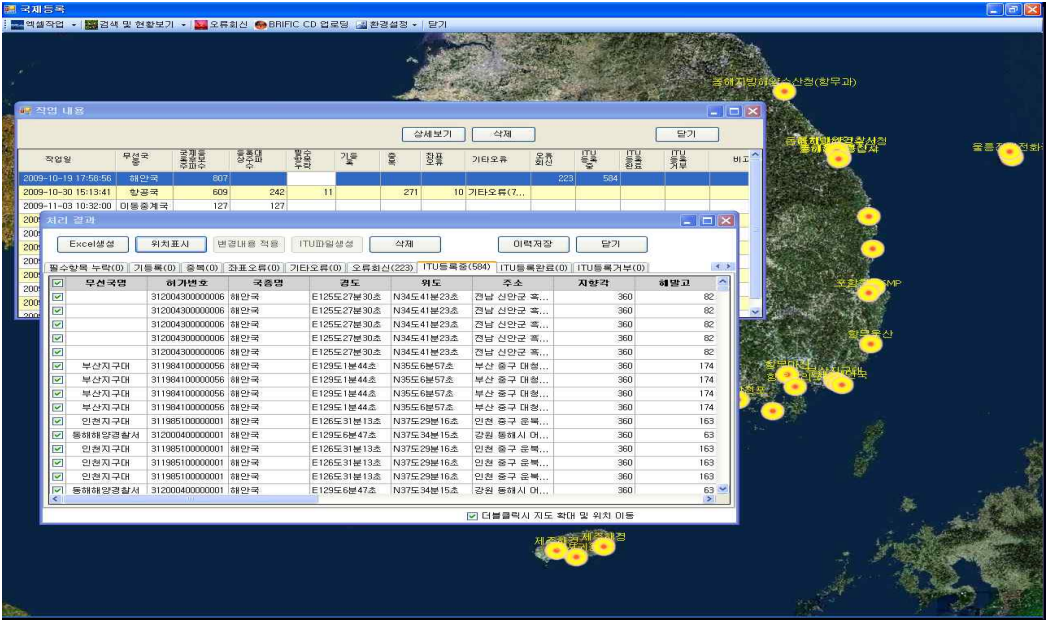
ITU 국제등록 DB를 선별 조건에 맞추어 업로딩 하면서 ITU에 발송한 내역과 BRIFIC CD 데이터를 비교하여 등록 내역 상세 조회가 가능하도록 전산 기능을 강화하였다. 특히 주변국 간섭영향 검토 및 이의 조정 업무를 지원하기 위하여 중국, 일본, 러시아 그리고 북한의 국제 등록 무선국을 조회하고 간섭이 예상되는 대상 무선국 선별 기능의 알고리즘을 설계하였다.

오류회신메뉴

ITU 담당자로부터 받은 엑셀 파일을 선택하여 SMIs 국제등록 시스템에 업로드 하면 해당하는 무선국만 별도로 검색되어 오류를 수정하거나 전자파일을 다시 생성할 수 있다.



<그림 4-8> 오류 회신 처리 기능



<그림 4-9> BR IFIC 업로딩 기능

제3절 국내 주요 무선국 주파수 국제등록 추진

1. 이동업무 무선국 주파수 국제등록

- 2.3GHz대 와이브로 무선국(기지국)의 국제적 보호를 위해 해안지역 주파수(612파)에 대한 국제등록 추진이 필요하며 2.1GHz대(WCDMA) 및 2.5GHz대(차세대이동통신 실험무선국) 국내 이동통신 주파수 보호를 위한 국제등록을 추진이 필요한 실정이다.
- 등록 대상 선정에 위해 허가 DB에 등록된 와이브로 기지국의 3만여파와 WCDMA 기지국의 15만파에 대한 위치좌표와 주파수를 분석하였으며, 주변 국과의 혼신 조정에 대비하여 주요 해안지역에 설치된 무선국 주파수를 우선 등록 대상으로 선정하였다.
- WiBro(2.3GHz대역)는 해안지역(인천, 부산, 제주)에 설치된 기지국 주파수를 등록대상(612파)으로 선정하였으며

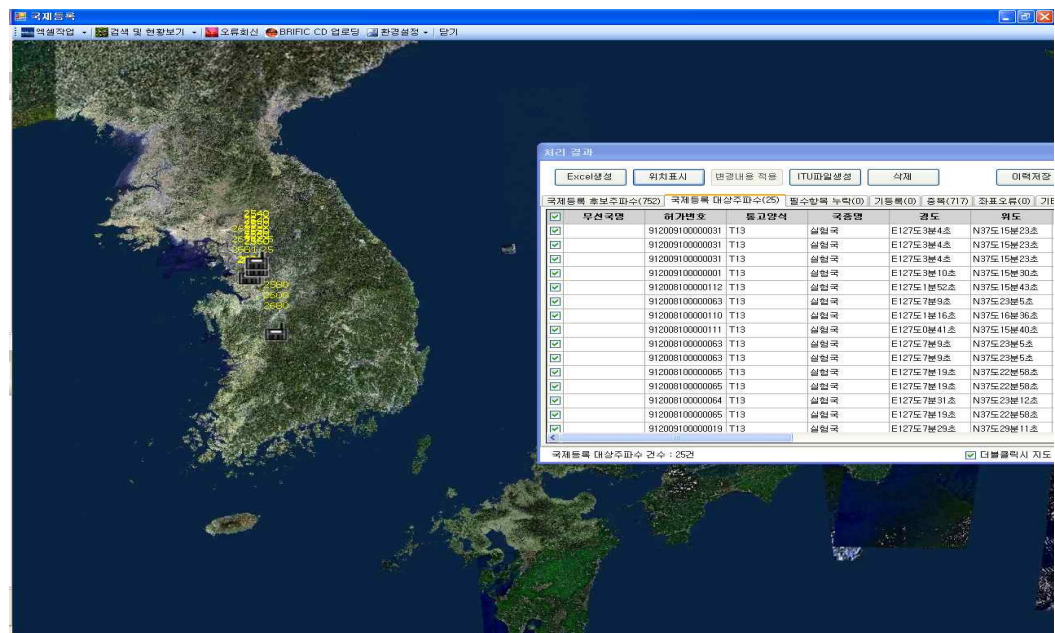
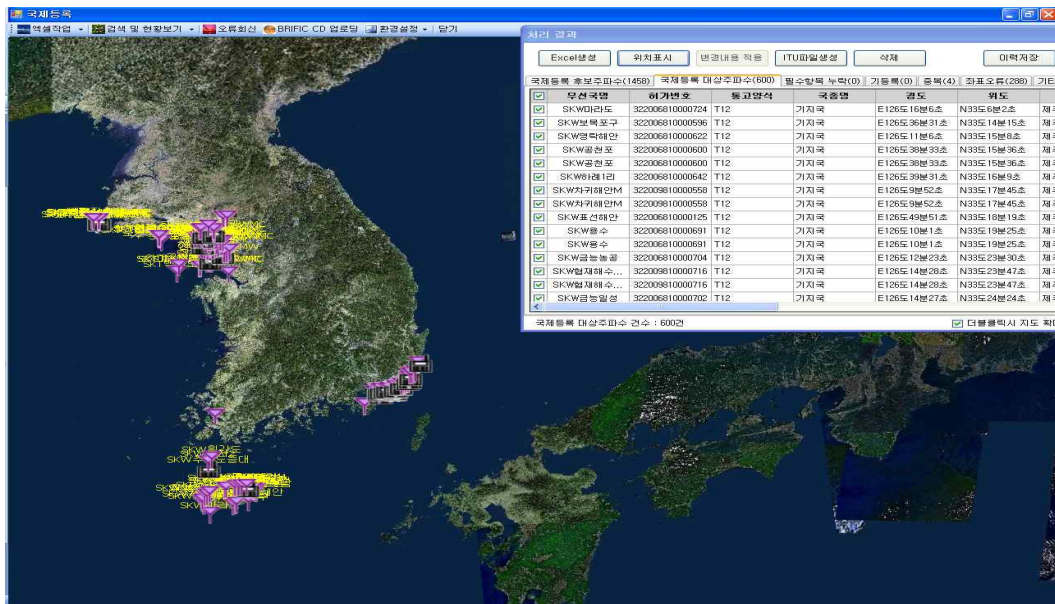
WiBro 검토 항목	대상주파수(파)		비고
RBMS 허가DB	S사	24,464	전국
	K사	7,782	
해안경계지역 대상 기지국	S사	498	인천(279), 부산(15), 제주(204)
	K사	114	
등록대상	612		

- 2.1GHz대 WCDMA 주요 주파수 등록대상 600파 및 2.5GHz대 차세대이동통신 실험 무선국 단말기 주파수를 등록대상으로 선정하였다.

검토 항목	대상주파수(파)		비고
WCDMA RBMS 허가DB	S사	102,750	인천, 부산, 제주 전체지역
	K사	46,244	
해안경계지역 대상 기지국	S사	366	인천(279), 부산(15), 제주(204)
	K사	234	
등록대상	600		

시설자	대상주파수(파)		비고
S사	와이맥스, 와이브로 개발	7파	경기 수원
SN사	와이브로 개발	6파	서울 송파
P사	와이브로 개발	9파	경기 성남
출연기관	차세대 이동통신 개발	3파	대전 유성
등록대상	25파		

o 이동업무 무선국 등록대상 분포는 다음 그림과 같다.



2. 고정망 주파수 국제등록 추진

- 일본 등 주변국의 지구국으로부터 보호받아야 할 우리나라 지상국 주파수의 국제등록이 필요한 실정으로 우리나라 위성망의 지구국과 주변국인 일본의 지상망간 혼신과 우리나라 지상국과 일본 위성망의 지구국간 혼신 조정에 대비한 국제등록 추진이 필요하다.
- 이를 위해 일본과 인접한 우리나라 지상망 이용현황 및 국제등록 현황을 파악하고, 우리나라 지상국의 보호를 위한 일본 위성망의 위성 송신 주파수(7250-7375MHz)와 지구국 송신 주파수(7905-8025MHz) 대역과 우리나라의 위성 송신 주파수(7250-7750MHz), 지구국 송신 주파수(7900-8400MHz) 대역을 중심으로 국제등록을 위한 고정국 주파수에 대한 등록 대상을 분석하였다. 지구국 송신 주파수인 7900-8400MHz대역은 고정 M/W 중계용 무선국 221파가 허가운용 중이나 ITU에는 64파가 등록되어 추가적인 국제등록 필요한 실정이다.
- 혼신보호가 우선시되는 전국 통신사업용 고정국(M/W)에 대한 허가 무선국 DB를 분석한 결과 아래 표와 같이 등록대상 주파수 선정하고 ITU에 국제등록을 추진한 바 있다.

국종	대상주파수(파)		비고
고정국	2.3GHz대	31파	전국 (통신사업용 및 고정방송중계용)
	4GHz대	147파	
	6GHz대	619파	
	8GHz대	347파	
	10GHz대	122파	
	18GHz대	12파	
합계		1,278파	

- 또한 향후 지상망 국제등록 추진 시 혼신보호에 우선시 되는 위성과 지상망 주파수 조정대역을 전파규칙(부록5)를 근거로 대역별 국내 허가 무선국 현황을 아래 표와 같이 분석하였다.

규정 및 조건	주파수	국내 무선국 허가DB 현황	
		(파수)	(무선국종)※
RR No. 9.7 고정위성업무(FSS) or 방송위성업무(BSS)	5850-6725MHz 7025-7075MHz	1,859	21,42,44,61,74,80,91,92
	12.2-12.5GHz 12.7-12.75GHz	59	21,42,71
	17.7-20.2GHz 27.5-30GHz	2,070	21,32,41,42,44,71,80,91,92
	18.1-18.4GHz	4	92
RR No. 9.7A, B 지구국/비정지위성	12.2-12.75GHz	91	21,42,71,76
	17.8-18.6GHz 19.7-20.2GHz	429	21,71,91,92
RR No. 9.11 비정지위성/지상	620-790MHz	57	12,21,44,91
	1452-1492MHz	1	32
	2310-2360MHz	26,863	21,32,42,85,91
	2535-2655MHz	9,752	19,21,32,42,71,91
	12.5-12.75GHz	43	21,42,71,76

※ 무선국종 :

12 실용화시험국
 19 위성방송보조국
 21 고정국
 32 기지국
 41 선박국

42 의무선박국
 44 육상이동국
 61 비상국
 71 우주국
 74 해안지구국

76 육상이동지구국
 80 일반지구국
 85 이동중계국
 91 실험국
 92 아마추어무선국

제5장 국제 표준화 대응 연구

국내 ITU-R 연구위원회 지상업무 분과 활동 중 국내 표준화 활동으로 6회의 작업반 회의를 통해 국제회의의 주요 이슈에 대한 대응전략을 수립하였다. 대응이 필요한 의제에 대해 국가 기고문을 작성하고 관련 ITU 회의제출하고 반영한바 있다. 또한, 주요 연구과제에 대한 국내·외 동향을 검토하였으며 ITU-R 권고와 국내 규정과의 비교 검토를 통해 국제 규정을 국내에 반영할 수 있는 기반을 마련하였다. 10건의 중점과제를 통해 국내에 표준, 정책 및 기술기준으로 반영할 수 있는 ITU 권고를 검토하여 제안하였다. 국제 표준화 활동으로 육상이동통신 분야에서 아마추어, 무선랜, 타 업무와의 공유연구, 공공안전 및 재난구조(PPDR), 신기술(CR, ITS, 센서 네트워크) 등에 대한 작업이 진행 중이다. 해상통신 분야에서는 통신 성능이 향상된 항구 및 선박 안전 시스템 도입과, 국제항행 선박과 소형 선박 등의 안전운항을 위한 해상통신용 VHF대역의 효율적 주파수 이용을 위한 채널 재배치 등 관련 주파수 이용 기준개선이 검토 중이다. 항공통신 분야는 무인항공시스템의 안전한 운용을 위한 스펙트럼 소요량을 산출한 결과, 지상용 34 MHz, 위성용 56 MHz 대역이 무인항공기 제어에 필요할 것으로 산출되었다. 지상 제어용 주파수로 항공이동업무로 기본배된 대역 중 약 10 MHz 대역폭과 신규 분배가 요구되는 대역 중 23MHz 대역폭이 기존 역무와 공유될 수 있다는 내용의 ITU보고서(안)가 작성되었다. 위성용 주파수는 항공이동위성업무로 이미 분배된 5030-5091MHz 대역 활용이 가능하다는 ITU보고서가 작성되었으나, UAS용 위성 주파수 논의 시 고정위성업무(FSS) 및 이동위성업무(MSS)용 주파수의 UAS 적용시 기존 항공 및 위성업무에 간섭영향 등 부정적 영향을 우려한 각 국간 의견 차이가 커 차기 회의에 추가로 논의될 것으로 전망된다. 무선측위업무 분야에서 VHF 대역 무선탐지 레이더, 해양 레이더, 15GHz 대역의 고해상 레이더의 연구가 진행 중이고, 성층권통신시스템(HAPS) 분야에서 성층권통신시스템(HAPS) gateway links 용 주파수 지정 검토를 위해 타 업무와의 공유연구를 위한 간섭 모델링 관련 ITU-R 신규 보고서가, HAPS gateway links (하향)으로부터 기존 고정무선시스템(FWS)로의 간섭평가 관련 신규 권고가 개발 중이다. IMT 분야에서 WP5D 6차 회의를 통해 3GPP LTE-Advanced와 IEEE 802.16m의 기술이 IMT-Advanced

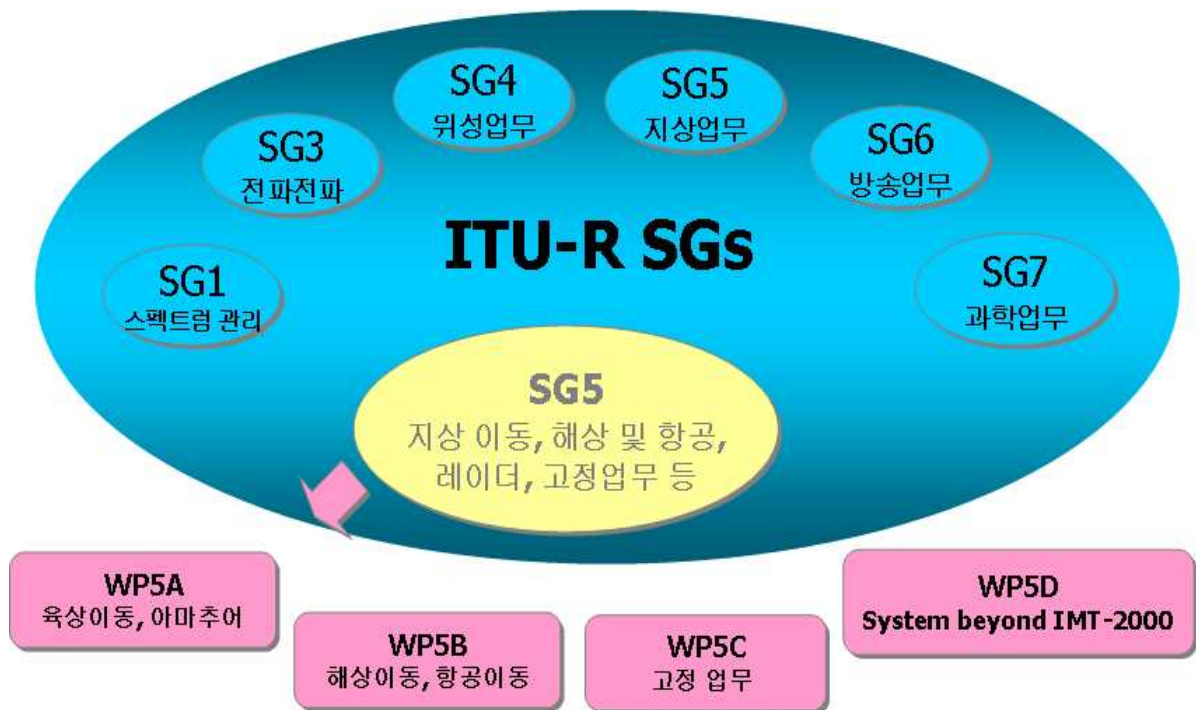
후보기술로 제안 되었으며, 후보기술 평가에 대한 가이드라인을 제시한 보고서 ITU-R M.2135의 채널 모델 오류 사항 등을 한국의 제안에 의해 정정하였다.

제1절 국내 ITU-R 연구위원회 지상업무 분과 활동

1. 개요

가. 작업반별 연구 범위

ITU-R SG5 산하에는 차세대 이동통신을 제외한 육상이동 및 아마추어 업무분야(WP1A), 해상, 항공 및 무선측위 분야(WP5B), 고정업무분야(WP5C) 및 차세대 이동통신 분야(WP5D)인 4개의 작업반이 구성되어 있으며 이동업무에서의 CR 시스템, 무선측위업무 운용을 위한 보호비, 고정업무 주파수 배치 및 차세대 이동통신 개발 등 50개의 연구과제를 수행하고 있다. 또한 SG5 연구분과는 WRC-12 의제 중 무인항공기의 안전한 운용을 위한 스펙트럼 소요량 분석 등 12개 의제의 책임연구반으로서 의제 관련 공유연구 및 규정 검토 등을 수행하고 있다.



<그림 5-1> ITU-R 연구반 및 SG5 분과 작업반 구조

<표 5-1> Working Party 작업범위

WP	작업범위	의장
WP5A	차세대 이동통신을 제외한 육상이동 및 아마추어 업무분야	Mr. Jose M. Costa 캐나다 (Ericsson)
WP5B	해상, 항공 및 무선측위 분야	Mr. John Mettrop 영국 (Civil Aviation Authority)
WP5C	고정업무분야	Mr. Charles Glass 미국 (NTIA)
WP5D	차세대 이동통신 분야	Mr. Stephen Blust
		Dr. Hakan Ohlsten 부의장/ 스웨덴 (Ericsson)
		Dr. Kyu-jin Wee (위규진) 부의장/ 한국 (전파연구소)

나. 2010년도 국내·외 표준화 활동결과 요약

(1) 국내 표준화 활동 결과

- 국내 SG5분과 연구반은 작업반별로 WP5A 분야에 6명, WP5B 분야에 18명, WP5C 분야에 9명, WP5D 분야에 22명 등 55명의 위원이 국제 활동 및 관련 연구를 수행하고 있음
- 6회의 작업반 회의를 통해 국제회의의 주요 이슈에 대한 대응전략을 논의하고 국가기고문에 대한 작성 방안을 논의하여 기고문을 제출, 반영시킴
- 또한, 주요 연구과제에 대한 국내·외 동향을 검토하였으며 ITU-R 권고와 국내 규정과의 비교 검토를 통해 국제 규정을 국내에 반영할 수 있는 기반을 마련함
- 10건의 중점과제를 통해 국내에 표준, 정책 및 기술기준으로 반영할 수 있는 ITU 권고를 검토하여 제안하였음

(2) 국제 표준화 활동 결과

(가) 차세대 이동통신을 제외한 육상이동통신 분야

육상이동통신 분야에는 아마추어, 무선랜, 타 업무와의 공유연구, 공공안전 및 재난구조(PPDR), 신기술(CR, ITS, 센서 네트워크) 등이 있으며, 2010년도에는 지상교통시스템의 안정성, 효율성을 향상하기 위한 ITS 무선접속 요구사항 및 가이드라인 권고 및 PPDR을 위한 주파수 재배치에 관한 신규 권고 및 PPDR를 위하여 사용할 수 있는 무선접속 기술들을 나열한 보고서 작업이 마무리 단계에 있으며, CR 시스템 기술보고서 등의 작업이 계속 진행 중에 있다.

(나) 해상통신 분야

해상통신의 현대화 및 e-Navigation 구현을 위하여 통신 성능이 향상된 항구 및 선박 안전 시스템 도입과, 국제항행 선박과 소형 선박 등의 안전운항을 위한 해상통신용 VHF대역의 효율적 주파수 이용을 위한 채널 재배치(RR 부록18)등 관련 주파수 이용 기준에 대한 개선이 검토 중이다. 또한 더 이상 사용하지 않는 모르스나 구형 아날로그 해상통신 기술에 관련 ITU 권고(11건)를 삭제, 정리하였다.

(다) 항공통신 분야

무인항공시스템의 안전한 운용을 위한 스펙트럼 소요량을 산출한 결과, 지상용 34MHz, 위성용 56MHz 대역이 무인항공기 제어에 필요한 것으로 산출되었다. 지상 제어용 주파수에서 항공이동업무로 기 분배된 960-1164MHz 대역 중 약 10MHz 대역폭과 신규 분배가 요구되는 5030-5091MHz 대역 중 23MHz 대역폭이 기존 업무와 공유될 수 있다는 내용의 ITU보고서(안)가 작성되었다. 위성용 주파수는 항공이동위성업무로 이미 분배된 5030-5091MHz 대역의 활용이 가능하다는 ITU보고서가 작성되었으나, UAS용 위성 주파수 논의 시 고정위성업무(FSS) 및 이동위성업무(MSS)용 주파수의 UAS 적용 시 기존 항공 및 위성업무에 간섭영향 등 부정적 영향을 우려하여 각 국간 큰 의견 차이를 좁히지 못하여 차기 회의에서 추가로 논의될 예정이다.

(라) 무선측위업무 분야

무선측위업무와 관련하여 담당하는 세가지 WRC-12 의제에 대한 CPM 보고서 초안 작성과 타 업무와의 공유 분석에 소요되는 시스템 특성 관련 권고서 개발을 완료하였으며, 의제 연구에 필요한 공유연구 보고서 개발도 거의 완료 단계에 있다.

- VHF 대역 무선탐지 레이더

WRC-12 의제 1.14 관련 연구로서, 기존 권고서 M.1802에 수록된 VHF 대역을 이용하는 우주물체 감시용 레이더의 시스템 특성을 현행화하여 2010년 4월 개정 완료하였다.

- 해양레이더

WRC-12 의제 1.15와 관련하여, 3~50 MHz 대역의 해양레이더 분배를 위한 시스템 특성 관련 신규 권고서와 기존 업무와의 양립성 연구를 위한 신규 보고서 개발 작업이 진행되어, 해양레이더 시스템 특성 관련 권고서 M.1874가 개발 완료되었다. 해양레이더와 기존의 고정 및 이동업무 간 양립성 연구에 관한 신규 보고서는 미국, 프랑스, 일본, 우리나라 등의 연구 결과를 검토하여 거의 완료 단계에 있으나, 독일에서 추진되고 있는 공간파 전파특성 측정 결과를 차기회의에 추가하기로 하여 2011년 완료될 예정으로 있다.

- 15GHz 대역의 고해상 레이더

WRC-12 의제 1.21과 관련하여, 15.4~15.7 GHz 대역에서 운용하게 될 항공

기 탑재용 고해상 레이더의 시스템 특성 및 양립성 연구는 이미 2009년 완료한 바 있기 때문에, 2010년에는 동 대역의 주파수 분배 방법에 관한 논의가 주로 이루어졌다. 15.4~15.7 GHz의 300MHz 폭 전체가 1순위의 무선탐지업무로 분배하자는 방안과 15.5(혹은 15.55)~15.7 GHz의 일부분만 1순위 무선탐지업무로 분배하자는 방안이 대두되어, 향후 CPM 및 WRC-12 회의에서 확정될 것으로 예상된다.

(마) 성층권통신시스템(HAPS) 분야

성층권통신시스템(HAPS) gateway links 용 주파수 지정 검토를 위해 타 업무와의 공유연구를 위한 간섭 모델링 관련 ITU-R 신규 보고서가, HAPS gateway links (하향)으로부터 기존 고정무선시스템(FWS)로의 간섭평가 관련 신규 권고가 개발 중이다.

(바) IMT 분야

IMT-Advanced 표준화 추진 일정에 따라, WP5D 6차 회의를 통해 3GPP LTE-Advanced와 IEEE 802.16m의 기술이 IMT-Advanced 후보기술로 제안되었으며, 후보기술 평가에 대한 가이드라인을 제시한 보고서 ITU-R M.2135의 채널 모델 오류 사항 등을 한국의 제안에 의해 정정하였으며, 한국 TTA PG707을 포함한 총 14개의 평가그룹들은 후보기술들의 IMT-Advanced 요구사항 만족 여부 검증을 위한 평가를 2010년 6월까지 진행하였다. 2010년 10월에 있었던 ITU-R WP5D 9차 회의에서는 앞선 회의 결과를 토대로 두 후보기술이 요구사항을 만족하므로, 두 기술 모두를 IMT-Advanced 기술로 공식 채택하는 표준화 합의가 이루어졌다. 또한 Beyond IMT-Advanced 관련, 시장 및 주파수 소요 예측을 위한 표준화 작업이 ITU-R WP5D 8차 회의('10.06)부터 본격 착수되었다. 본 표준화의 결과물은 IMT.UPDATE 문서가 될 예정으로, 현재 여러 국가/단체에서 고려 중인 향후 WRC에서의 추가 IMT 대역에 대한 제안을 위한 참고자료가 될 것으로 예상된다.

(3) 국내 대응 입장 및 향후 방향

무선인지시스템(CRS) 분야는 관련 기술보고서에 국내에서 진행되는 연구 내용을 반영하여 우리 기술을 홍보하고 향후 시스템 개발에 있어 주도적인 역할을 할 수 있을 것으로 기대되며, 항공 산업의 경우 무인항공기의 이용이 확산되면서 국내에서 소규모 항공기의 수요가 증가하고 있으므로 무인항공기 조정을 위한 통신시스템 개발 등의 필요성이 제기되고 있어 무인항공시스템 관련 국제 동향 파악 및 주파수 대역 선정에 국내 입장을 반영하는 등의 국제활동을 통해 국내 무인항공시스템 관련 산업의 활성화에 기여할 것으로 예상된다. 또한, IMT-Advanced 전송 기술과 관련하여 IMT-Advanced 후보기술들인 3GPP와 IEEE 기술에 대해 향후 관련 시장 및 기술의 주도권 확보를 위한 신규 기술과 아이템들을 발굴하고, 이들에 대해 3GPP와 IEEE로의 지속적인 기술 반영이 필요하다. 지상분야 연구반인 SG5는 CR, 접속 기술, 공유연구, 무선측위, 해상, 항공, 고정, IMT 등 다양한 분야에서 여러 가지 이슈가 논의되고 있으므로 많은 국내 위원들의 능동적이고 지속적인 참가를 필요로 하며, WRC-12 의제가 많이 포함된 WP5B와 WP5C 작업반에서는 각 의제별 작업계획에 맞추어 연구를 수행하고 국내에서도 적극적으로 참여해야 할 것이다. 또한 관련 연구 및 주파수 분배 등에 대해 대응 방안을 마련해야 할 것으로 보인다. 그리고, IMT 분야에서는 한국이 주도적으로 기술 반영을 추진 중인 3GPP와 IEEE 기술에 대해 지속적인 기술 반영을 통해 ITU-R의 권고로 채택될 수 있도록 관련 표준화 기구 및 국가들과 적극적으로 협력해야 할 것이다.

제6장 결론

‘10년도 방송통신 무선설비 기술기준 정비를 위하여 해상분야에서는 VHF 무선전화의 Keying 현상이 선박의 안전 저해요인으로 대두되어 장시간 송신 시 수신 Mode로 전환가능토록 무선설비규칙 개정(안)을 마련하였다. ITU, IMO의 기준 개정에 따라 국내규정을 정비하였고, 기술기준의 용어를 국제기구 규정 원문과 부합되도록 개정하였다. 항공분야는 국제민간항공기구(ICAO)의 공식 권고와의 조화를 위하여 VHF 대역 항공이동업무용 주파수에 대한 국내 주파수 채널 재배치 방안을 검토하였다. 기타분야에서는 무전기용 주파수 이용 현황을 조사하여 재정비하고 기술기준 개정(안)을 마련하여 대규모 산업현장에서 주파수 포화로 인한 무선기 이용 문제점을 개선하였다. 고정통신분야는 고주파 대역에서 고정 M/W 점대점 통신용 주파수 수요의 증가 추세에 대한 해소 방안을 연구하였다. 또한, 학내 초고속 통신망, HDTV 무선카메라, 무선 IPTV 중계 등 신규기술의 도입으로 인해 광대역이 필요되는 기술적 추세에 따라, 20 GHz대역에서 100 MHz폭 이상의 광대역폭 국제기준을 고려하여 국내의 100 MHz폭 이상의 광대역 채널 기준 도입 방안을 검토하였다.

주파수지정 타당성 검토는 총 49건 89국을 수행하였으며, 항공업무 및 이동통신 등 신규 주파수 이용에 따른 간섭분석을 수행하였다. 실험국에 대한 수요가 증가하였고 그 용도는 차세대 이동통신, 감시레이더 개발, 해수면 레이더용 등이 많았다. 기타로 현대제철, 포스코 등 대규모 산업체의 사업장 확장 및 통화량 증가로 인한 디지털TRS 주파수 추가수요 제기가 있었으며, 디지털TRS를 구축하지 못한 산업체에서는 디지털TRS로 전환하기 위한 주파수 수요 제기도 있었다. 2011년에도 산업용무전기보다 효율이 좋은 디지털TRS로의 전환이 계속될 것으로 예상된다.

국제등록 업무체계를 개선하기 위해 ‘09년도부터 수행된 국제등록 전산기능 강화를 계속적으로 추진하였고 전파규칙(Radio Regulation) 및 등록 절차 등 국제등록 업무에 필요한 업무 매뉴얼 책자를 별도로 작성하여 이를 무선국 허가 등 주파수 관리업무를 하는 유관기관에 배포하여 향후 본 국제등록 업무가 지속적이고 전문화를 도모하였다.

국내 ITU-R 연구위원회 지상업무 분과 활동 중 국내 표준화 활동으로 육

상이동 및 아마추어 업무분야(WP1A), 해상·항공 및 무선측위 분야(WP5B), 고정업무분야(WP5C) 및 차세대 이동통신 분야(WP5D)인 4개의 작업반이 구성되어 6회의 작업반 회의를 통해 국제회의의 주요 이슈에 대한 대응전략을 수립하였다. 대응이 필요한 의제에 대해 국가 기고문을 작성하고 관련 ITU 회의에 제출하여 이를 반영시켰으며, 주요 연구과제에 대한 국내·외 동향을 검토하고 ITU-R 권고와 국내 규정과의 비교 검토를 통해 국제 규정을 국내에 반영할 수 있는 기반을 마련하였다.

[참고문헌]

- [1] 방송통신위원회 “대한민국 주파수 분배표”, 2009.
- [2] 방송통신위원회 “무선설비규칙”, 2009.
- [3] 전파연구소 “방송통신 무선설비 기술기준 연구”, RRA2009-3-1-01, 2009
- [4] "Revised performance standards for radar equipment", IMO Res. MSC.192(79), 2004
- [5] "Performance standards for the presentation of navigation related information on shipborne navigation displays", IMO Res. MSC.191(79), 2004
- [6] "Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - VHF radiotelephone equipment incorporating Class "D" Digital Selective Calling (DSC) - Methods of testing and required test results", IEC 62236, 2003
- [7] "Digital selective-calling system for use in the maritime mobile service" Recommendation ITU-R M.493-13, 2009
- [8] "Specification for COSPAS-SARSAT 406MHz distress beacons", C/S T.001 Issue3-Revision 10, 2009
- [9] "Handbook on radio frequency spectrum requirements for civil aviation", ICAO Doc 9718-AN/957, 2010
- [10] 오경륜, “차세대 위성항행시스템(CNS/ATM) 기술개발 동향”, 항공우주산업기술동향 2권1호
- [11] 송재훈, 오경륜, "차세대 항공감시시스템(ADS-B)의 소개 및 기능 구현", 한국항공우주학회 학술발표회 논문초록집 제15권 2호
- [12] 윤종호, "항공정보통신공학", 2009
- [13] 전파연구소, 한국항공대학교, "항공업무용 기술기준 개정방안 연구", RRL2007-PR10, 2007

[주의 문구 삽입]

방송통신 무선설비 기술기준 연구



140-848 서울시 용산구 원효로 군자감길 46

발 행 일 : 2010. 12.

발 행 인 : 임 차 식

발 행 처 : 방송통신위원회 전파연구소

전 화 : 02) 710-6454

인 쇄 : 홍길동인쇄소

Tel. 02) 123-1234

ISBN : 978-89-93720-00-6-92560 < 비 매 품 >

주 의

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

※ 뒷표지 안쪽면 중간에 인쇄