

제 출 문

본 보고서를 「해상·항공업무용 주파수 및 기술기준 정비방안 마련 연구」 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2011. 11. 25.

연구책임자 : 안준오(미래전파공학연구소)

연구 원 : 신한철(미래전파공학연구소)

장나래(미래전파공학연구소)

조영아(미래전파공학연구소)

전용우(미래전파공학연구소)

요 약 문

1. 해상·항공업무용 주파수 및 기술기준 정비방안 마련 연구
2. 연구 기간 : 2011. 3. 29. ~ 2011. 11. 25.
3. 연구책임자 : 안준오
4. 계획 대 진도

가. 월별 추진내용

세부내용	연구자	월별 추진계획									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	
○ 해상업무용 무선설비 규정 및 법체계 분석 - 국제조약 기술기준 조사·분석 - 해외 기술기준 법체계 조사·분석 - 국내 기술기준 법체계 조사·분석	신한철 장나래 조영아										
○ 항공업무용 무선설비 규정 및 법체계 분석 - 국제조약 기술기준 조사·분석 - 해외 기술기준 법체계 조사·분석 - 국내 기술기준 법체계 조사·분석	신한철 장나래 전용우										
○ 개선방안 마련 - 신규 기술기준 도입방안 도출 - 국내 해상·항공업무용 무선설비 관리 체계 개선방안 도출	안준오 신한철										
분기별 수행진도(%)											
		35%				35%					30%

	추진계획
	추진실적

나. 세부 과제별 추진사항

- 1) 해상업무용 무선설비 규정 및 법체계 조사·분석
 - IMO, ITU 등 해상 관련 국제기구의 목적, 구성, 기능 등 조사
 - 해상에서의 인명안전을 위한 협약(SOLAS), 세계해상조난 및 안전제도(GMDSS), 전파규칙(RR), 전파통신부분 권고 (ITU-R M 시리즈) 등 국제기구에서 규정하는 해상업무용 무선설비 기술기준 조사
 - 일본 무선설비규칙상 해상업무용 무선설비 체계 조사
 - 국제조약의 국내도입 방법 검토
 - 전파법, 선박안전법, 어선법 등 국내 해상업무용 무선설비 기술기준 및 검사 법체계 검토
 - 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙상 기술기준 규정 비교·분석(DSC, SART, EPIRB)

- 2) 항공업무용 무선설비 규정 및 법체계 조사·분석
 - ICAO, ITU 등 항공 관련 국제기구의 목적, 구성, 기능 등 조사
 - 국제민간항공조약(시카고 조약), 국민간항공공조약 부속서 등 국제기구에서 규정하는 항공업무용 무선설비 기술기준 조사
 - 일본 무선설비규칙상 항공업무용 무선설비 체계 조사
 - 전파법, 항공법 등 국내 항공업무용 무선설비 기술기준 및 검사 법체계 검토
 - 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙상 기술기준 규정 비교·분석(HFDL, VDL, SSR, DME)

5. 연구결과

1) 해상업무용 무선설비 규정 및 법체계 조사·분석

- IMO, ITU, IEC 등 해상 관련 국제기구의 목적, 구성, 기능 등 조사
 - IMO는 해상에서의 안전 및 오염 방지 등을 위한 활동을 하는 국제기구로 특히, 조약 등의 채택을 준비하고 이를 각국에 권고하는 역할을 함
 - ITU는 무선국간 유해한 혼신방지를 위해 효율적인 주파수 관리 및 이용 효율성 제고를 목적으로 설립된 국제기구로 무선설비 등의 전파통신에 관한 기술 및 운용상의 문제점에 대한 연구를 수행하고 그 결론을 권고로 공표함
- 해상에서의 인명안전을 위한 협약(SOLAS), 세계해상조난 및 안전제도(GMDSS), 전파규칙(RR), 전파통신부분 권고(ITU-R M 시리즈) 등 국제기구에서 규정하는 해상업무용 무선설비 기술기준 조사
 - SOLAS는 해상안전과 해양환경보호를 위한 대표적인 협약으로 제4장 전파통신에서 무선설비 기술기준에 대해 규정하여 권고하고 있음
 - GMDSS는 모든 국제여객선과 총톤수 300톤 이상의 국제화물선에 대하여 적용되는 해상 수색 및 구조에 관한 국제조약으로써 해역구분에 따라 선박에 탑재하여야 하는 무선설비 및 그 기술기준에 대하여 규정하고 있음

- 국제기구 상호간 관계
 - 각 국제기구는 상호 협조체계를 구축하여 해상무선설비에 대한 기술표준을 정하며, 시스템별로 설치·운영 요구사항, 기술적 특성 등을 체계적으로 규정하고 있음

- 미국의 해상업무용 무선설비 체계 조사
 - 미국은 연방법률인 47 USC Chapter 5 Subchapter III에서 무선설비를 관장하고 있으며, 세부적인 무선설비의 기술기준은 FCC가 관장하는 연방규정집(CFR)인 47 CFR Chapter I Subchapter D Part 80에서 규정하고 있음

- 일본 무선설비규칙상 해상업무용 무선설비 체계 조사
 - 일본 무선설비규칙에서 해상업무용 무선설비는 제3절 선박국 및 해안국 및 인말새트선박지구국 등의 무선설비에서 규정하고 있음

- 국제조약의 국내도입 방법 검토
 - 헌법에 의하여 체결·공포된 조약 및 일반적으로 승인된 국제법규는 국내법과 같은 효력을 가지며, 중요한 국제조약을 체결하는 경우 국회의 동의를 받아야 함

- 전파법, 선박안전법, 어선법 등 국내 해상업무용 무선설비 기술기준 및 검사 법체계 검토
 - 국내 해상업무용 무선설비는 대표적으로 전파법에 의한 무선설비규칙 제2절 해상업무용 무선설비의 기술기준에서 규정하고 있음

- 무선설비의 검사체계는 무선국 및 전파응용설비의 검사업무 처리 기준에서 규정하고 있음
- 선박안전법 및 어선법 또한 기술기준과 검사기준에 대해 규정하고 있으나 이를 전파법에 위임하고 있으므로 전파법상 기술기준 및 검사체계에 따르면 됨
- o 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙상 기술기준 규정 비교·분석(DSC, SART, EPIRB)
- IMO, ITU-R, IEC 등 국제조약과 국내 무선설비규칙에 규정되어 있는 DSC, SART, EPRIB의 기술기준을 비교·분석

2) 항공업무용 무선설비 규정 및 법체계 조사·분석

- o ICAO, ITU 등 항공 관련 국제기구의 목적, 구성, 기능 등 조사
 - ICAO는 국제항공의 원칙과 기술을 발달시키고 국제항공에 있어서 비행안전 증진을 도모하기 위해 설립되었음
- o 국제민간항공조약(시카고 조약), 국제민간항공조약 부속서 등 국제기구에서 규정하는 항공업무용 무선설비 기술기준 조사
 - 국제민간항공조약은 국제민간항공의 법적 질서를 확립하기 위한 대표적인 조약으로써 조난항공기 구조 및 사고조사 협조 등의 역할을 수행

- 국제민간항공조약 부속서는 민간항공 국제표준, 권고사항 및 절차에 대해 규정하고 있으며 18개의 부속서를 채택
 - 그 중 항공업무용 무선설비와 관련된 부속서는 제10과 제11로서 각 무선설비의 기술기준에 대한 표준을 규정하고 권고하고 있음
- o 미국의 해상업무용 무선설비 체계 조사
- 미국은 연방법률인 47 USC Chapter 5 Subchapter III에서 무선설비를 관장하고 있으며, 세부적인 무선설비의 기술기준은 FCC가 관장하는 연방규정집(CFR)인 47 CFR Chapter I Subchapter D Part 87에서 규정하고 있음
- o 일본 무선설비규칙상 항공업무용 무선설비 체계 조사
- 일본 무선설비규칙에서 항공업무용 무선설비는 제3절의2 항공이동업무 및 항공무선항행업무의 무선국, 항공기에 탑재하여 사용하는 휴대국 및 항공이동위성업무 무선국의 무선설비에서 규정하고 있음
- o 국제기구 상호간 관계
- 각 국제기구는 상호 협조체계를 구축하여 항공무선설비에 대한 기술표준을 정하며, 시스템별로 설치·운영 요구사항, 기술적 특성 등을 체계적으로 규정하고 있음
 - ICAO는 민간항공분야 중 ITU에서 개최되는 회의에서 Observer 역할을 수행함으로써 항공업무용 주파수 확보와 항공분야의 입장을 방어하는 역할 수행

- 전파법, 항공법 등 국내 항공업무용 무선설비 기술기준 및 검사 법체계 검토
 - 국내 항공업무용 무선설비는 대표적으로 전파법에 의한 무선설비규칙 제3절 항공업무용 무선설비의 기술기준에서 규정하고 있음
 - 무선설비의 검사체계는 무선국 및 전파응용설비의 검사업무 처리 기준에서 규정하고 있음
 - 항공법 또한 기술기준과 검사기준에 대해 규정하고 있으나 선박안전법과 달리 이를 전파법에 위임하고 있지 않고 각자 기술기준 및 검사기준을 규정하고 있음으로 이원화된 체계 존재
 - 항공법상 무선설비 기술기준 및 검사를 전파법에 위임하도록 체계정비 필요

- 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙상 기술기준 규정 비교·분석(HFDL, VDL, SSR, DME)
 - ICAO, ITU-R 등 국제조약과 국내 무선설비규칙에 규정되어 있는 HFDL, VDL, SSR, DME의 기술기준을 비교·분석

3) 주파수 및 기술기준체계 정비방안

- 주파수 정비방안
 - 국내 해상·항공업무용 주파수 이용현황을 조사하여 각 대역의 주파수 소요예측 검토

○ 기술기준체계 정비방안

- 국내 무선설비규칙상 기술기준을 장치별·시스템별로 규정할 필요가 있음
- 일반 법조문 규정순서에 따라 규정체계를 개선할 필요가 있음
- 해상업무용의 경우 GDMSS/Non-GMDSS를 구분하여 규정할 필요가 있음
- 항공업무용의 경우 부처(국토해양부, 방송통신위원회)간 협의의 선행이 필요함

4) 논문발표

- 국내 해상항공업무용 무선설비 기술기준 체계개선 연구
 - 2011년 전자과학회 전자파기술 하계학술대회
- 수색구조용위치정보장치의 국내외 기술기준 비교 연구
 - 2011년 전자과학회 전자파기술 하계학술대회

6. 기대효과

- 본 연구결과를 통해 국내외 규정의 실질적 검토 및 국내 해상·항공업무용 무선설비의 종합적 체계 마련에 기여
- 새로운 해상·항공업무용 무선설비의 신속하고 정확한 도입에 이바지할 것으로 기대

7. 기자재 사용 내역

시설·장비명	규격	수량	용도	보유현황	확보방안	비고
노트북 컴퓨터	펜티엄	2대	자료정리	없음	임대	
복합기	복합기	1대	자료복사	없음	임대	

8. 기타사항

해당사항 없음

최종보고서 초록

국문 초록					
<p>해상·항공업무용 무선설비와 관련하여 IMO, ITU, IEC, ICAO 등에서 세부적으로 기술기준에 대해 규정하고 있으므로 여러 국제조약에 나누어져 있는 의무적 탑재 무선설비의 국제표준 규격을 체계적으로 조사하고 실질적으로 어떻게 규정하고 있는지 검토가 필요하다. 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙에서 규정하고 있는 해상·항공업무용 무선설비 기술기준의 비교·분석을 통하여 국제조약상 규정을 반영할 필요가 있는 국내 무선설비규칙 규정을 도출하고 개정방안을 도출하기 위한 연구를 수행한다.</p>					
영문 초록					
<p>A radio equipment for maritime and aviation service is regulated under the IMO, the ITU, the IEC, and the ICAO as international standards. The standards is somewhat separated by international treaties such as the IMO, the ITU, the IEC, and the ICAO. Therefore, there are needs to examine the international standards with regard to mandatory loaded radio equipment, and to discuss how the radio equipment is regulated under the international treaties in substance. This study will discuss about provisions in Korean relevant act regarding to the standards of radio equipment for maritime and aviation service, which need to be revised. In order to argue that, comparative study will be used with international treaties and the Korean act. Finally, this study can provide better suggestions for an amendment.</p>					
색인어	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">한글</td> <td style="padding: 2px;">국제해사기구, 민간항공기구, 국제전기통신연합, 무선설비규칙, 기술기준, 검사체계</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">영문</td> <td style="padding: 2px;">GMDSS, Technical Standard, IMO, ICAO, ITU, DSC, SART, EPIRB, HF DL, VDL, SSR, DME</td> </tr> </table>	한글	국제해사기구, 민간항공기구, 국제전기통신연합, 무선설비규칙, 기술기준, 검사체계	영문	GMDSS, Technical Standard, IMO, ICAO, ITU, DSC, SART, EPIRB, HF DL, VDL, SSR, DME
한글	국제해사기구, 민간항공기구, 국제전기통신연합, 무선설비규칙, 기술기준, 검사체계				
영문	GMDSS, Technical Standard, IMO, ICAO, ITU, DSC, SART, EPIRB, HF DL, VDL, SSR, DME				

SUMMARY

선박과 항공기는 전 세계를 운항하므로 국제조약상 기술기준의 제·개정에 따라 국내 무선설비의 기술기준도 제·개정되어야 한다. 본 연구는 해상업무용 무선설비의 경우 IMO, ITU, IEC 등 국제기구에서 규정하고 있는 기술기준의 체계를 조사·분석하였다. 그리고 미국, 일본의 규정체계를 검토하여 국내 무선설비 규정체계와 비교하였다. 또한 주요 무선설비인 디지털선택호출장치(DSC), 수색구조용위치정보송신장치(SART), 위성 비상위치지시용무선표지설비(EPIRB)에 대한 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙상 기술기준을 비교하여, 국제조약과 부합하지 않거나 용어 등 수정이 필요한 사항을 도출한 후 국내 무선설비 규칙의 개정(안)을 마련하였다.

항공업무용 무선설비의 경우 ICAO에서 규정하고 있는 기술기준의 체계를 조사·분석하였다. 그리고 미국, 일본의 규정체계를 검토하여 국내 무선설비 규정체계와 비교하였다. 국내 항공업무용 기술기준의 가장 큰 문제점은 항공법과 전파법의 이중적인 규정이라 볼 수 있다. 주요 무선설비인 중단파대, 단파대 무선전화 및 단파대 데이터링크 장치(HFDL), 초단파대 무선전화 및 초단파대 데이터링크 장치(VDL), 2차감시레이더(SSR), 거리측정시설(DME)에 대한 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙상 기술기준을 비교하여, 국제조약과 부합하지 않거나 용어 등 수정이 필요한 사항을 도출한 후 국내 항공업무용 무선설비 규칙의 개정(안)을 마련하였다.

또한 국내 해상 및 항공업무용 주파수 및 기술기준체계의 정비 방안을 마련하기 위해서는 향후 신기술 도입에 따른 효과적인 시

시스템의 운용과 이를 위한 주파수 수요를 예측할 필요가 있고, 이를 바탕으로 주파수 분배 및 기술기준 제·개정이 필요할 것으로 사료되며, 본 연구의 결과가 국내 무선설비 기술기준 정비방안 마련의 기초자료로 활용되길 기대한다.

목 차

제1장 서론	23
제1절 연구의 필요성	23
제2절 연구의 범위 및 방법	25
제2장 해상업무용 무선설비 기술기준 체계	29
제1절 국제조약의 체계	29
제2절 해외주요국의 규정체계	53
제3절 국내 규정체계	64
제4절 국내외 기술기준 체계 비교	81
제3장 항공업무용 무선설비 기술기준 체계	157
제1절 국제조약의 체계	157
제2절 해외주요국의 규정체계	169
제3절 국내 규정체계	173
제4절 국내외 기술기준 체계 비교	189
제4장 주파수 및 기술기준체계 정비방안	259
제1절 해상업무용 주파수 및 기술기준체계	259
제2절 항공업무용 주파수 및 기술기준체계	267

제5장 결 론	273
<참고문헌>	276

표 목 차

<표 1-1> 연구의 내용 및 범위	26
<표 2-1> 국제해사기구(IMO) 사무국의 관련업무	33
<표 2-2> SOLAS 협약의 체계	35
<표 2-3> SOLAS 협약 제4장 규정내용	36
<표 2-4> SOLAS 협약상 무선설비 기술기준 규정	37
<표 2-5> GMDSS 해역 구분에 따른 구비 무선설비	40
<표 2-6> ITU 전파규칙의 규정체계	45
<표 2-7> ITU-R 권고 M의 기술기준 규정	47
<표 2-8> IEC의 기술기준 규정	52
<표 2-9> 47 USC Chapter 5 Subchapter III의 구성	53
<표 2-10> 47 CFR Part 80의 구성	54
<표 2-11> 일본 해상업무용 무선설비 체계	56
<표 2-12> 국내 해상업무용 무선설비규칙 체계	66
<표 2-13> DSC의 국내외 기술기준 비교표	84
<표 2-14> DSC 등을 이용하는 무선설비의 국내외 기술기준 비교표	97
<표 2-15> DSC 시간다이버시티 개정(안)	111
<표 2-16> DSC 숫자 입력자판 개정(안)	111
<표 2-17> SART의 국내외 기술기준 비교표	115
<표 2-18> SART 응답개시까지의 지연시간 개정(안)	128
<표 2-19> SART 공중선 수직면 개정(안)	128

<표 2-20> AIS-SART 공중선전력 및 허용편차 개정(안) …	129
<표 2-21> SART 공통조건 개정(안) ……………	130
<표 2-22> AIS 공중선전력 개정(안) ……………	131
<표 2-23> 위성 EPIRB의 국내외 기술기준 비교표 ……………	135
<표 2-24> 위성 EPIRB 온도 등 동작 가능 수치 개정(안) …	152
<표 2-25> 위성 EPIRB 공중선 수평면에서의 이득 및 지향특성 개정(안) ……………	153
<표 2-26> 간이항해자료기록장치 위성 EPIRB 호밍신호 반복주기 개정(안) ……………	154
<표 3-1> 이사회 Part의 협약상 정의 (국제민간항공조약 제50조)와의 관계 ……………	160
<표 3-2> ICAO 시카고조약 부속서의 구성 ……………	164
<표 3-3> ICAO 시카고조약 부속서 제10의 구성 ……………	165
<표 3-4> 시카고조약 부속서 제11의 구성 ……………	167
<표 3-5> 47 CFR Part 87의 구성 ……………	169
<표 3-6> 일본 항공업무용 무선설비 체계 ……………	171
<표 3-7> 일본 항공법규상 항공보안무선시설의 종류 ……………	171
<표 3-8> 국내 항공업무용 무선설비규칙 체계 ……………	174
<표 3-9> 항공법상 항행안전시설의 위임 현황 ……………	179
<표 3-10> 항공법상 항공통신업무의 위임 현황 ……………	180
<표 3-11> 항공법상 항공주파수 운용계획의 위임 현황 ……	181
<표 3-12> ICAO, 국토해양부 고시, 무선설비규칙 기술기준 비교표 ……………	181

<표 3-13> 항공법상 항행안전시설의 종류	186
<표 3-14> 항행안전시설 비행검사의 종류	187
<표 3-15> 비행검사 대상 항행시설 및 주기	188
<표 3-16> HF 음성통신 및 데이터통신의 비교	190
<표 3-17> HFDL의 국내외 기술기준 비교표	193
<표 3-18> 항공기국 무선전화 반송주파수 개정(안)	201
<표 3-19> VDL 모드 비교	203
<표 3-20> VDL의 국내외 기술기준 비교표	205
<표 3-21> VDL 스푸리어스 방사 조건 개정(안)	221
<표 3-22> VDL 허용에러율 개정(안)	222
<표 3-23> VDL 규정체계 간소화 개정(안)	223
<표 3-24> SSR 기술기준	227
<표 3-25> SSR의 국내외 기술기준 비교표	228
<표 3-26> DME의 국내외 기술기준 비교표	247
<표 4-1> 해상업무용 주파수 분배대역폭	260
<표 4-2> 해상업무용 주파수 세부 이용현황	260
<표 4-3> 단파대역의 주파수 분배 현황	264
<표 4-4> 항공업무용 주파수 분배 대역폭	267
<표 4-5> 항공업무용 주파수 세부 이용현황	268

그림 목 차

<그림 1-1> 연구추진 전략 및 방법	26
<그림 2-1> 국제해사기구(IMO) 조직도	34
<그림 2-2> GMDSS 해역구분	40
<그림 2-3> 국제전기통신연합(ITU)의 구조	44
<그림 2-3> 국제전기표준회의(IEC) 조직도	50
<그림 2-5> 해상업무 관련 국제기구간 협조체계	52
<그림 2-6> 국제조약의 국내도입 절차	65
<그림 2-7> 국내 해상업무용 무선설비 기술기준 법체계	80
<그림 2-8> DSC 장치	82
<그림 2-9> DSC 조난신호의 개념	83
<그림 2-10> DSC 호출방법	83
<그림 2-11> SART 장치	112
<그림 2-12> SART 동작원리	113
<그림 2-13> AIS-SART 개념도	114
<그림 2-14> 위성 EPIRB	133
<그림 3-1> ICAO 조직구성	159
<그림 3-2> ICAO 국제표준 제정절차	163
<그림 3-3> 해상업무 관련 국제기구간 협조체계	168
<그림 3-4> 국내 항공업무용 기술기준 법체계	178
<그림 3-5> HF 전파 경로	190
<그림 3-6> 현재와 미래의 항공교통 환경	191

<그림 3-7> HF 장치의 위치	192
<그림 3-8> 항공통신의 발전현황	202
<그림 3-9> 2차감시레이더(SSR) 안테나	225
<그림 3-10> 2차감시레이더(SSR) 화면	225
<그림 3-11> 2차감시레이더의 동작 원리	226
<그림 3-12> 거리측정시설(DME)	245
<그림 3-13> 거리측정시설(DME) 원리	246
<그림 4-1> 국내 해상·항공업무용 주파수 분배현황	259
<그림 4-2> 항공무선설비용 960~1165MHz 대역 주파수 이용현황	269
<그림 4-3> CNS/ATM의 개념	270

제1장 서론

제1절 연구의 필요성

최근 통신기술의 발전으로 방송·통신 분야에서의 멀티미디어화, 다채널화, 양방향화, 디지털화로 진화되는 등 다양한 방송통신 시스템 및 설비가 도입되고 있다. 특히 통신기술의 디지털화로 인하여 전 세계적으로 해상·항공 업무에서 대용량의 정보를 빠르고 안전하게 전달할 수 있는 신기술이 개발되고 있고, 새로운 서비스의 제공이 활발하게 진행되고 있다. 이러한 무선설비 및 서비스 등의 도입으로 전자항행기술 및 수색구조용 무선설비가 발전함으로써 국제규정에 따른 선박, 항공기 탑재 무선설비의 중요성이 점차 증가하고 있다.

해상업무용 무선설비의 경우 이를 탑재한 선박이 국내뿐만 아니라 국외에서도 운항하므로, 새로 도입되고 서비스되는 설비에 대한 인증 등의 기술표준을 국제조약상 기술기준으로 반영할 필요성이 대두되고 있다. 이를 위해 국제기구인 IMO(International Maritime Organization, 국제해사기구)는 선박 설비의 성능기준을, ITU(International Telecommunication Union, 국제전기통신연합)는 설비의 기술적 특성을, IEC(International Electrotechnical Commission, 국제전기표준회의)는 설비에 대한 시험방법 등의 사항을 통신기술의 변화에 따라 신규설비에 대한 관련 규정을 개선하고 있다.

항공업무용 무선설비의 경우 항공기의 안전한 이·착륙 및 운항정보의 교신을 위하여 무선통신시설 시스템이 진화되고 있다. 이를 위해 ICAO(International Civil Aviation Organization, 국제민간항공기구)는 항공 안전시설의 문제점을 해결하고 차세대 항공교통 수요에 대비하기 위하여 ATN(Aeronautical Telecommunication Network, 항공종합통신

망), ATIS(Automatic Terminal Information System, 공항정보방송시설), AFTN(Aeronautical Fixed Telecommunication Network, 항공고정통신망) 등 새로운 시스템을 도입하고 있다.

위와 같이 해상·항공업무용 무선설비와 관련하여 IMO, ITU, IEC, ICAO 등에서 세부적으로 기술기준에 대해 규정하고 있으므로 여러 국제조약에 나누어져 있는 의무적 탑재 무선설비의 국제표준 규격을 체계적으로 조사하고 실질적으로 어떻게 규정하고 있는지 검토가 필요하다고 할 것이다. 결국 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙에서 규정하고 있는 해상·항공업무용 무선설비 기술기준의 비교·분석을 통하여 국제조약상 규정을 반영할 필요가 있는 국내 무선설비규칙 규정을 도출하고 개정방안을 수립할 필요가 있을 것으로 사료된다.

제2절 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

가. 국내외 해상업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석

- 국제조약의 해상업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석
- 일본 등 해외국가의 해상업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석
- 국내 해상업무용 무선설비 규정 및 기술기준 법체계 조사·분석

나. 국내외 항공업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석

- 국제조약의 항공업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석
- 일본 등 해외국가의 항공업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석
- 국내 항공업무용 무선설비 규정 및 기술기준 법체계 조사·분석

다. 해상·항공업무용 기술기준 체계 개선방안 도출

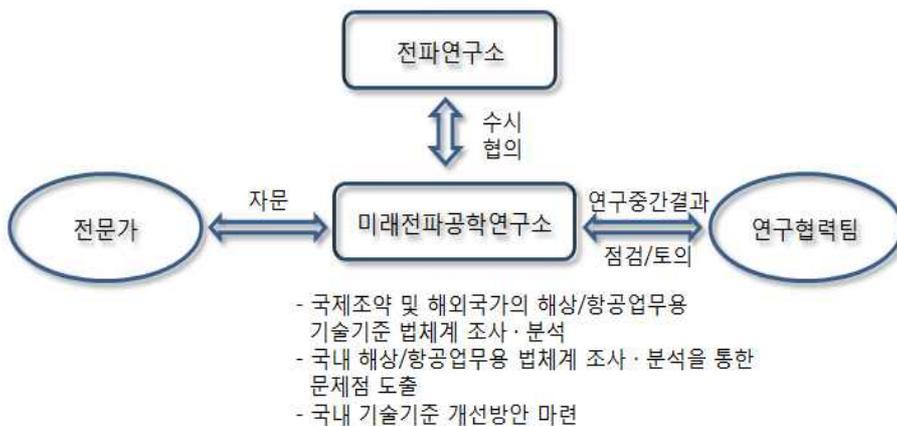
- 해상·항공업무용 관련 국제조약 및 해외국가의 기술기준 체계를 조사·분석한 검토결과를 바탕으로 국내 해상·항공업무용 기술기준 개선방안 도출
- 전파법, 항공법에 근거한 각종 고시를 비교 분석하여 항공업무용 무선설비의 효율적 관리를 위한 기술기준 체계 개선방안 도출

<표 1-1> 연구의 내용 및 범위

연구 내용	연구 범위
가. 해상업무용 무선설비 규정 및 법체계 분석	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제조약의 해상업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석 ○ 일본 등 해외국가의 해상업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석 ○ 국내 해상업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석
나. 항공업무용 무선설비 규정 및 법체계 분석	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제조약의 항공업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석 ○ 일본 등 해외국가의 항공업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석 ○ 국내 항공업무용 무선설비 기술기준 법체계 조사·분석
다. 개선방안 마련	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제조약, 해외국가의 해상·항공업무용 기술기준 체계 검토결과를 바탕으로 국내 기술기준 도입방안 도출 ○ 해상·항공업무용 무선설비 관리법체계 개선방안 도출

2. 연구의 방법

본 연구과제를 추진하기 위한 추진전략 및 방법은 아래와 같다.



<그림 1-1> 연구추진 전략 및 방법

- 국제조약 원문 입수, 관련 규정의 조사·분석 등 최신동향 분석
- 국내외 관련 규정 및 연구보고서, 논문 등을 입수·분석하여 최신동향 분석
- 특히, 국제협약 및 해외주요국가의 해상·항공업무용 무선설비 법체계 분석을 통한 국내 법체계 정비방안을 도출함으로써 연구결과가 제도로서 시행될 수 있는 수준으로 완성도를 높임
 - 이를 위한 다양한 검증 절차(국립전파연구원과의 상호협의를, 전문가 활용, 연구협력팀 가동 등)를 거침
- 해상·항공 관련 학회 논문 및 학술대회, 기관지 등에 연구내용의 기고를 통하여 본 연구결과 활용도 제고

제2장 해상업무용 무선설비 기술기준 체계

제1절 국제조약의 체계

1. 국제해사기구(IMO) 관련 국제조약

가. 국제해사기구의 개관

(1) 개요

IMO(국제해사기구)는 1958년 3월 17일 12번째 국제연합(United Nation, UN)의 전문기구가 된 정부간 해사자문기구(International Maritime Consultative Organization, IMCO)가 1975년 IMCO의 개정조약으로 1982년 발효되면서 명칭이 변경된 국제기구이다. 설립당시 IMCO의 성격에 대하여 선진국들은 가능한 한 통제기능이 약한 국제연합 경제사회 이사회 산하의 소위원회의 성격으로 설치할 것을 제안하였다. 그러나 다수의 개발도상국들은 이와는 반대로 실질적 권한을 가진 독립적 기구가 설치되어 선진국의 차별적 해운관행을 통제할 수 있기를 원하였다. 이의 절충안으로 기술적 자문의 성격을 지닌 UN 산하의 전문기구로서 설립한다는 정부간 해사자문기구협약¹⁾이 체결되었다. 그 후 IMCO의 역할이 기술적 문제의 자문에 그치고, 대형 해난사고가 빈발하여 해상안전조치에 대한 필요성이 절실해짐에 따라 IMO(국제해사기구)로 개정하여 출범하게 되었다.

IMO는 선박으로부터 초래되는 해양 공해(公害)와 선박안전에 관계되

1) Convention on the Intergovernmental Maritime Consultative organization, 289 UNTs 48: TIAS4044:53 AJIL 516.

는 협약 체결을 후원하고, 이러한 협약들의 준수 및 운영을 위하여 해양 환경보전위원회를 설치하고 체결된 협약들을 집행하는 임무와 선박으로부터의 오염을 방지하기 위한 활동 조정기능을 수행하는 기구이다. 즉, “Safe, and efficient shipping on clean oceans”의 표어 아래, 국제 교역에 종사하는 해운업에 영향을 미치는 모든 형태의 기술적인 문제에 관하여 정부가 수행하는 규정이나 지침에 있어서 정부간 상호협력 촉진을 위한 정치 및 해상오염방지·통제와 관련하는 최고 수준의 실질적인 기준을 제공하여 있으며 현재까지 이를 위해 58여개의 협약과 의정서 및 코드들을 채택하였다.

(2) 목적 및 기능

IMO의 목적은 1948년 정부간 해사자문기구협약에서 다음과 같이 규정하고 있다. 첫째, 국제무역에서 종사하고 있는 선박의 수송에 영향을 미치는 모든 종류의 기술적 문제에 관한 정부의 규칙과 관행의 분야에서 정부간 협력을 위한 기구를 마련하고, 해상안전과 항행의 효율성 및 선박에 의한 해상오염의 방지와 규제에 관한 문제에 있어서 고도의 실질적 기준을 채택할 것을 권고한다. 둘째, 국제교역에 대한 해운의 유용성을 증진시키기 위하여 각국이 해운에 영향을 미치는 차별적 조치 및 불필요한 제한을 제거할 것을 장려한다. 셋째, 해운기업간의 불공정한 제한적 관행에 관한 문제를 심의한다. 넷째, UN기관 및 전문기구로부터 위촉된 해운문제를 심의한다. 다섯째, 기구가 심의중인 문제에 관한 정보를 각국 정부가 상호 교환할 수 있도록 한다.

IMO의 주요기능은 기구의 목적을 달성하기 위한 첫째, 국제해운업의 통상적인 절차에 의하여 해결될 수 있다고 인정되는 사항에 관하여 권고를 행하고, 둘째, 전항에 위배되지 않는 범위 내에서 목적에 부합되는 제반사항을 심의하고, 셋째, 협약, 협정 또는 적절한 조약의 채택을 준비하

고 이를 각국 정부 및 정부간 기구에 권고하며, 필요한 회의를 소집하고, 넷째, 회원국간의 협의 및 정보교환을 주선하는 것이다. 또한 IMO는 정부간 기구이므로 체약국의 정부만이 회원이 될 수 있으며 정부가 임명한 대표만이 회의에 참석하여 자국의 권한을 행사할 수 있는 특성을 지닌다. 또한 회원국 자격에 대하여는 제한을 주지 않는 범세계적인 기구이다.

(3) 구성과 운영

(가) 총회

총회(Assembly)는 IMO의 최고 의결기관으로서 모든 회원국으로 구성되며 2년마다 회의가 개최된다. 주요기능은 기구의 사업계획 및 예결산의 승인, 보조기관의 설치, 이사회의 이사국 선출 및 사무총장 승인, 이사회의 보고서 및 총회 상정안건의 심의 의결, 협약체결을 위한 국제회의의 소집 등을 수행하고 있다.

(나) 이사회

이사회(Council)에서는 각 위원회의 보고서 및 상정안건의 심의, 결의서 및 권고사항 승인, 사무총장의 선출, 기구 활동사항의 총회 보고, 사업계획, 예결산 심의, 타 국제기구와의 협정체결 등 IMO내에서 주요정책을 결정하는 역할을 수행하고 있다.

(다) 위원회 및 소위원회

(i) 법률위원회

법률위원회(Legal Committee, LEG)는 해상운송에서 야기되는 손해와 오염에 대한 책임과 보상, 구조 및 원조, 외국항에 있는 선박, 여객 및 수하물 등에 관한 법적문제를 다루고 있으며 기구의 업무범위에 속하는 모든 법률사항을 심의한다.

(ii) 해양환경보호위원회

해양환경보호위원회(Marine Environment Protection Committee, MEPC)는 해양오염에 관련된 문제 전반에 걸쳐 협약 및 방지활동을 하고 있다.

(iii) 해사안전위원회

해사안전위원회(Maritime Safety Committee, MSC)는 협약의 위임규정에 따라 각 분야별 소위원회를 두고 선박, 화물, 여객 및 선원의 안전 전반에 걸친 제반사항을 처리하고 있다.

(iv) 기술협력위원회

기술협력위원회(Technical Cooperation Committee, TC)는 개발도상국에 대한 기술협력을 위한 기술협력 사업을 한다. 기술협력은 전문가 파견, 장학금 지급 또는 장비의 보급과 같은 형태로 이루어진다. 또한 기술협력활동과 관련된 문제를 심의·검토하는 한편 국제해사학교(World

Maritime University)를 설립하여 기술협력 사업을 수행하고 있다.

(v) 간소화위원회

간소화위원회(Facilitation Committee, FAL)는 국제항해에 종사하는 선박의 입출항시 요구되는 서류 및 수속절차를 간소화, 표준화하기 위한 국제간의 협조를 위한 위원회로 선박이 항내에서 소비하는 시간을 단축시켜 운송 업무에 보다 많은 시간을 할애할 수 있도록 노력하고 있다.

(라) 사무국

사무국(Secretariat)은 각 위원회의 사무국 역할 및 UN 산하의 국제기구를 비롯한 대외관련 기관과의 협력의 역할을 수행하며 해사안전국, 해양환경국, 법률 및 대외관계국, 행정국, 회의국, 기술협력국으로 구성되어 있다. 자세한 사무국의 기능은 아래 <표 2-1> 국제해사기구 사무국의 관련업무와 같다.

<표 2-1> 국제해사기구(IMO) 사무국의 관련업무

구분	기능
해사안전국	MSC 관련 소위원회와 FAL의 사무국 역할 수행
해양환경국	MPEG 업무수행, 해양환경과 관련된 타 국제기구와의 업무협력
법률 및 해외관계국	LEG 관련 업무 및 해사문제의 법률적 측면, 타 국제기구와의 관련사항 수행
행정국	기구의 재정, 인사, 총무 등 행정업무 처리
회의국	IMO에서 개최되는 모든 회의의 준비, 통보, 문서작성 등 업무 담당
기술협력국	TC의 사무국 역할 수행



<그림 2-1> 국제해사기구(IMO) 조직도

(출처: 선박안전기술공단 홈페이지)

나. 해상에서의 인명안전을 위한 협약

(1) 목적

해상에서의 인명안전을 위한 협약(The International Convention for the Safety of Life At Sea 1974, SOLAS)은 1974년 11월 1일 IMO에서 채택된 해상안전 관련 협약으로써 IMO 협약 중에서 해상안전과 해양환경보호를 위한 예방적 규제규범의 가장 대표적인 것이라 할 수 있다. 또

한 이 협약은 IMO가 채택한 최초의 국제협약이며, 동시에 해상안전을 위한 최초의 물적 규제협약이기도 하다. SOLAS 협약은 선박의 구조(선박의 설계와 건조, 구획 및 복원성, 핵심 추진설비와 전기설비 및 조종설비를 포함), 선박의 설비 및 선박의 인적 요소를 규제함으로써 해상안전과 해양환경을 확보하는데 그 목적이 있다.

(2) 주요 내용

SOLAS 협약은 본문 13개조와 12개의 장으로 구성되어 있으며, 협약의 본문은 당사국의 의무, 당사국이 되는 방법 및 시기와 적용범위를 정한 사항을 제외하면 협약의 개정, 발효, 폐기 등 절차에 관한 규정으로 구성되어 있다. 보다 구체적이고 기술적인 사항은 부속서에서 규정하고 있다.

<표 2-2> SOLAS 협약의 체계

목 차	내 용
Chapter I	일반조항(General provisions)
Chapter II-1	구조-구조, 구획, 안정성, 기관과 전기설비(Construction - Structure, subdivision and stability, machinery and electrical installations)
Chapter II-2	구조-화재예방, 화재탐지와 소화(Construction - Fire protection, fire detection and fire extinction)
Chapter III	구명설비(Life-saving appliances and arrangements)
Chapter IV	무선통신(Radiocommunications)
Chapter V	항해안전(Safety of navigation)
Chapter VI	화물운반(Carriage of cargoes)
Chapter VII	위험물의 운반(Carriage of dangerous goods)
Chapter VIII	핵추진선박(Nuclear ships)
Chapter IX	선박의 안전관리(Management for the safe operation of ships)

목 차	내 용
Chapter X	고속선에 관한 안전조치(Safety measures for high-speed craft)
Chapter XI-1	해상안전증진을 위한 특별조치(Special measures to enhance maritime safety)
Chapter XI-2	해상보호증진을 위한 특별조치(Special measures to enhance maritime security)
Chapter XII	산적화물선에 대한 추가적 안전조치(Additional safety measures for bulk carriers)
Appendix	증명서(Certificates)

이 중 제4장 전파통신(Radiocommunication)의 규정은 다음과 같다.

<표 2-3> SOLAS 협약 제4장 규정내용

목차	내용
Part A - 총칙(General)	
1	적용범위(Application)
2	용어정의(Terms and definitions)
3	면제(Exemptions)
4	기능적 요구사항(Functional requirements)
Part B - 정부 계약에 의한 사업(Undertakings by Contracting Governments)	
5	전파통신 서비스 조항(Provision of radiocommunication services)
5-1	GMDSS 확인사항(Global maritime distress and safety system identities)
Part C - 선박 요구사항(Ship requirements)	
6	무선장치(Radio installations)
7	무선장비(Radio equipment): 총칙(General)
8	무선장비(Radio equipment): A1 해역(Sea area A1)
9	무선장비(Radio equipment): A1, A2 해역(Sea areas A1 and A2)

목차	내용
10	무선장비(Radio equipment): A1, A2, A3 해역(Sea areas A1, A2 and A3)
11	무선장비(Radio equipment): A1, A2, A3, A4 해역(Sea areas A1, A2, A3 and A4)
12	감시(Watches)
13	에너지원(Sources of energy)
14	성능표준(Performance standards)
15	요구사항 유지(Maintenance requirements)
16	무선통신담당자(Radio personnel)
17	무선일지(Radio records)
18	위치갱신(Position-updating)

SOLAS 협약상 각 무선설비의 기술기준 규정체계는 다음과 같다.

<표 2-4> SOLAS 협약상 무선설비 기술기준 규정

구 분	무선설비	SOLAS
조난통신 설비	VHF (Ch.16)	Chapter IV Reg.10.4
	VHF DSC (Ch.70)	Chapter IV Reg.7.1.2 Chapter IV Reg.9.3.1
	MF/HF SSB	Chapter IV Reg.9.1.1 Chapter IV Reg.10.1.2 Chapter IV Reg.10.2.1 Chapter IV Reg.10.2.4
	MF/HF DSC	Chapter IV Reg.9.1.1 Chapter IV Reg.10.1.2 Chapter IV Reg.10.2.1 Chapter IV Reg.10.2.4
	MF/HF NBDP (무선텔렉스)	Resolution A.525(13) Resolution A.699(17) Resolution A.806(19) Resolution MSC.148(77)

구 분	무선설비	SOLAS
조난위치 식별장치	EPIRB	Chapter IV Reg.2.1.10 Chapter IV Reg.6.2.4 Chapter IV Reg.7.1.6 Chapter IV Reg.8.1.1~2, 8.1.5, 8.3 Chapter IV Reg.15.9 Resolution A.810(19) Resolution A.696(17) Resolution MSC.120(74)
	SART	Chapter III Reg.6.2.2 Chapter III Reg.26.2.5 Chapter IV Reg.7.1.3 Resolution A.802(19) Resolution A.530(13)
조난현장 통신장비	2-way VHF	Chapter III Reg.6.2.1
해사안전 정보수신 장치	NAVTEX	Chapter IV Reg.2.1.7 Chapter IV Reg.7.1.4~5
	EGC	Chapter IV Reg.7.1.4 Resolution A.664(16) Resolution A.710(17)
해사위성 통신	Inmarsat	Chapter IV Reg.2.1.6, 14, 16 Chapter IV Reg.7.1.5 Chapter IV Reg.8.1.5

다. 세계해상조난 및 안전제도

(1) 개념

세계해상조난 및 안전제도(Global Maritime Distress and Safety System, GMDSS)는 SOLAS 협약 및 1979년 해상 수색 및 구조에 관한 국제조약(International Convention on Maritime Search and Rescue 1974, SAR)에 의해 해상에서의 조난사고 예방과 사고발생시 구조 활동을 수행하기 위한 전 세계 해상조난 및 안전제도이다. SAR 조약은 해상 조난자를 신속히 효과적으로 구조하기 위하여 연안국이 자국 주변의 일정 해역에 대해서 수색 구조의 책임을 분담하고, 적절한 수색 구조 업무

를 수행하기 위하여 국내 제도를 확립함과 동시에 관계국간에 해난구조 활동의 조정 등의 협력을 행할 것을 결정하여 세계적인 수색 구조 체계의 구축을 목표로 하는 것이다. 이러한 SAR 조약 채택시 SAR-Plan을 효과적으로 수행하기 위해서는 조난 및 안전을 위한 통신망의 확립과 정비가 필요하다고 인식되어 IMO에 대하여 미래의 전 세계적인 해상조난 안전 시스템(Future Global Maritime Distress and Safety System, FGMDSS)의 개발을 요청하였다. 이에 따라 IMO는 FGMDSS에 대하여 무선통신위원회를 중심으로 행할 것과 통신기능과 대상선박, 통신장치, 운용조건 등에 관하여 상세하게 심의·검토함으로써 1992년 GMDSS 체계가 도입되어 1999년 2월 1일 전면시행이 되었다.

따라서 GMDSS는 해상에서의 해난사고 발생시 부근해역을 항행중인 선박뿐만 아니라 육상의 수색, 구조 기관에게 신속한 조난통신이 전달됨으로써 이들 기관의 수색, 구조 활동을 지원하도록 하는 것이다. GMDSS는 또한 조난통신이외의 긴급, 안전통신과 항해경보, 기상정보 등을 포함하여 해상에서 필요한 안전정보를 주는 것도 고려하고 있다. 즉, 모든 선박은 어디를 항행하고 있어도 그 선박 자신의 안전 및 같은 해역을 항행하고 있는 다른 선박의 안전을 위하여 필요하다고 생각되는 통신의 기능을 달성할 수 있도록 하는 것이다.

(2) 적용범위

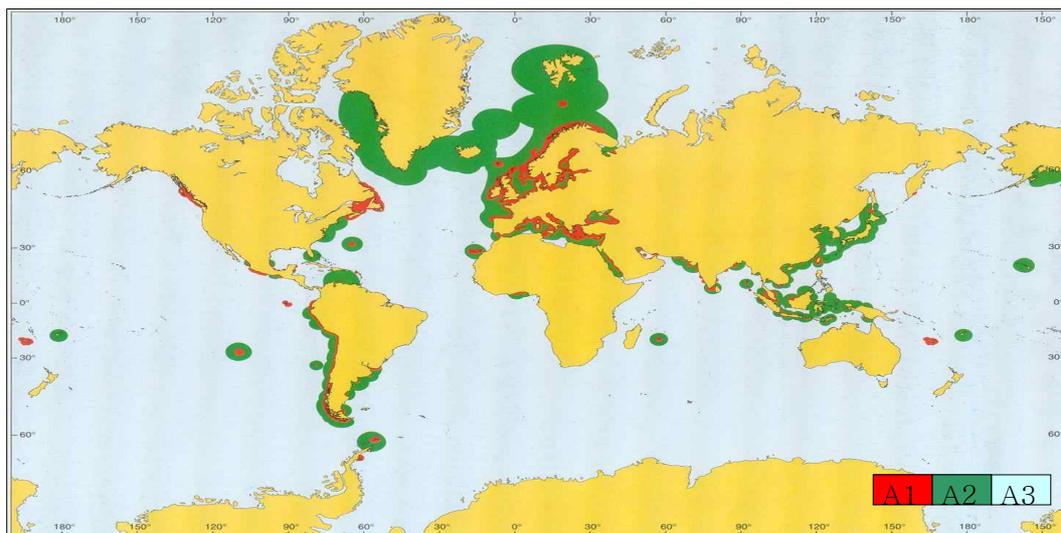
GMDSS는 모든 국제여객선과 총톤수 300톤 이상의 국제화물선에 대하여 적용 된다(SOLAS Chapter IX. Part A. Regulation 1.1). 따라서 모든 국제여객선과 총톤수 300톤 이상의 국제화물선은 SOLAS 협약에 따른 GMDSS에 의해 GMDSS 무선설비를 의무적으로 탑재하여야 한다. 그 밖에 국제여객선과 총톤수 300톤 이상의 국제화물선을 제외한 나머지 어선, 국내선, 총톤수 300톤 미만의 국제화물선 등은 GMDSS 강제탑

재 대상에서 제외된다(Non-GMDSS).

GMDSS에 의해 탑재해야 하는 무선설비는 항행해역에 따라 구분되는데 <표 2-5>와 <그림 2-2>와 같이 구분하고 있다.

<표 2-5> GMDSS 해역 구분에 따른 구비 무선설비

구분	내용	구비 무선설비
A1	해안국의 VHF 전화통신권역의 해역(약 20~30해리)	VHF, VHF DSC, VHF DSC 전용수신기, 위성 EPIRB
A2	해안국의 중단파대 무선전화 통신권역중 A1 해역을 제외한 해역(약 100~120해리)	VHF, VHF DSC, VHF DSC 전용수신기, 위성 EPIRB, MF, MF DSC, MF DSC 전용수신기, NAVTEX 수신기, 레이더트랜스폰더, Two-way VHF
A3	INMARSAT의 통신권 해역으로 A1, A2 해역을 제외한 해역(남북위 70도 이내)	VHF, VHF DSC, VHF DSC 전용수신기, 위성 EPIRB, MFH NBDP, MFH DSC, MFH DSC 전용수신기, NAVTEX 수신기, 레이더트랜스폰더, Two-way VHF, INMARSAT-C 형
A4	A1, A2, A3 해역을 제외한 해역(남북위 70도 이상 극지방)	A3 해역과 동일



<그림 2-2> GMDSS 해역구분

2. 국제전기통신연합(ITU) 관련 국제조약

가. 국제전기통신연합의 개관

(1) 개요

ITU(국제전기통신연합)은 유선부분의 국제전신연합과 무선부분의 국제무선전신연합이 합병되어 출범한 국제기구로 원래 유선전신과 무선전신은 다 같이 전기통신에 속하는 것이며 한 통의 전보(電報) 처리에 있어서 각각 다른 규정을 함께 적용하여야 한다는 것은 매우 불편하며 불합리한 일이었다. 그러므로 이들 기구는 여러 규칙과 규정을 통일할 필요를 인식하였고 전체적인 전기통신의 발전과 효율적인 운영을 위해서는 양자의 합병이 불가피하다는 의견이 점점 많아지기 시작하였다. 따라서 1932년 스페인의 마드리드에서 제13차 국제전신회의와 제4차 국제무선전신회의가 동시에 개최된 것을 계기로 두 연합 79명의 대표자는 그 합병을 심의·가결하여, 즉 유선과 무선을 통합하여 국제전기통신연합 및 국제전기통신협약(International Telecommunication Convention, ITC)을 성립시켰다. 그 후 1989년 프랑스의 니이스(Nice) 전권위원회의(PP-89)에서 종전의 국제전기통신협약(ITC)을 폐기하고 국제전기통신연합(ITU) 헌장(Constitution) 및 협약(Convention)으로 이원화하였다. 1992년 스위스 제네바 추가전권위원회의(PP-92)에서는 같은 헌장 및 협약을 채택하였으며, 1994년(PP-94)과 1998(PP-98)년 및 2002년(PP-02)과 2006년(PP-06) 전권위원회의(Plenipotentiary Conference)에서 각 개정되어 오늘에 이르고 있다.

(2) 목적 및 기능

ITU는 전기통신을 규율하는 각국의 주권(the sovereign right of each State)을 충분히 인정하고 모든 국가의 평화유지와 경제·사회발전을 위한 전기통신의 증대하는 중요성을 고려하여, 전 세계 국민간의 평화로운 관계 촉진, 국제협력 및 효율적인 전기통신서비스에 의한 경제·사회개발을 위하여 설립된 국제기구이다(ITU 전문). 즉, ITU는 전 세계적으로 모든 종류의 전기통신의 개선 및 합리적 이용을 촉진하기 위하여 회원국간에 국제협력의 증진, 개발도상국에 대한 기술지원, 전 세계적인 전기통신표준화의 촉진, 회원국의 무선국간 유해한 혼신방지를 위하여 효율적인 주파수 스펙트럼의 관리 및 이용의 효율성 제고를 목적으로 설립된 국제연합(UN) 산하의 전문기구(specialized agency)로서, 우리나라는 1952년 1월 31일에 가입하였다.

ITU 헌장 제1조 제2-1항 내지 제9-1항 제g)호는 연합의 목적을 다음과 같이 규정하고 있다.

제1조 연합의 목적

2 1 연합의 목적은 다음과 같다.

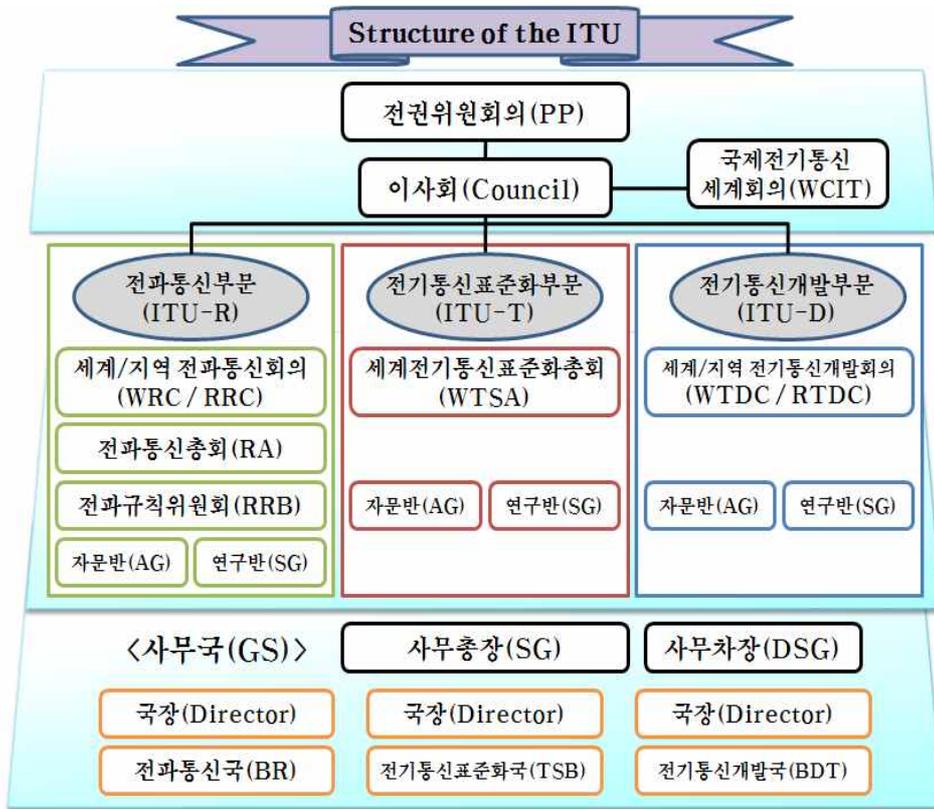
- 3 PP-98 a) 모든 종류의 전기통신 개선과 합리적 이용을 위한 연합회원국간의 국제적인 협력을 유지 및 증진하고;
- 3A PP-98 a bis) 연합의 활동에 법인과 단체의 참가를 증진하고 강화하며, 연합의 목적에서 구현되는 전반적인 목표의 수행을 위해 그들과 회원국간의 유용한 협력 및 공동체정신을 조성하고;
- 4 PP-98 b) 전기통신분야의 개발도상국에 기술지원을 제공하고 장려하며, 이를 구현하기 위해 필요한 물질, 인력 그리고 재정적 자원의 동원뿐만 아니라 정보에 접근도 증진하고;
- 5 c) 전기통신서비스의 효율을 개선하고, 가능한 한 공중(公衆)에게 일반적으로 유용한 것을 만들고 유익성을 증가시킬 목적으로 기술설비와 이의 가장 효과적인 운용방식의 개발을 장려하고;
- 6 d) 전 세계인에게 새로운 전기통신기술의 혜택의 확대를 촉진하고;
- 7 e) 평화적 관계를 촉진할 목적으로 전기통신서비스의 이용을 장려하고;
- 8 PP-98 f) 회원국의 활동을 조화시키고, 그들의 목적을 달성하기 위해 회원국과 부문회원간의 유익하고 건설적인 협력과 공동체정신을 증진시키며;
- 9 g) 국제적인 차원에서 전기통신에 관련된 기타 세계적·지역적 정부간 기구와 그 민간기구의 협력을 통해, 세계적인 정보경제 및 사회에서 전기통신의 문제점에 보다 광범위한 접근을 채택하도록 촉진한다.

(3) 구성과 운영

전기통신을 둘러싸고 급변하는 국제적 정보통신 및 전파통신의 환경에 적극적으로 대응하기 위하여 약 130년의 역사를 보유하고 있는 국제연합(UN) 전문기구(Specialized Agency)의 하나로서 국제적인 전기통신 관련 업무를 다원적으로 관장하는 ITU는 1992년 12월에 개최된 추가전권위원회에서 역사상 처음이라고 할 수 있는 대폭적인 조직개혁을 내용으로 담은 ITU의 헌장 및 협약을 채택하고, 전기통신표준화(ITU-T) 및 전기통신개발(ITU-D)에서의 역할을 강화하며, 전파통신의 규칙에 관한 활동과 전파통신에 대한 기술연구를 통합하기 위하여 ITU의 조직을 개편하였다. 그 후 1998년 전권위원회에서 조직과 관련한 헌장 제7조 제44-e)호의 “conferences”를 “assemblies”로 개정한 이래 현재까지 이어오고 있다.

ITU 헌장 제7조는 연합의 조직에 대해서 규정하고 있는데, 그 구성은 다음과 같다.

- ① 연합의 최고기관인 전권위원회(PP);
- ② 전권위원회의를 대표하여 행하는 이사회(Council);
- ③ 국제전기통신세계회의(WCIT)
- ④ 세계·지역전파통신회의(WRC·RRC), 전파통신총회(RA) 및 전파규칙위원회(RRB)를 포함하는 전파통신부문(ITU-R);
- ⑤ 세계전기통신표준화총회(WTSA)를 포함하는 전기통신표준화부문(ITU-T);
- ⑥ 세계·지역전기통신개발회의(WTDC·RTDC)를 포함하는 전기통신개발부문(ITU-D);
- ⑦ 사무국(GS).



출처: 국제전기통신연합(<http://www.itu.int>) 참조.

<그림 2-3> 국제전기통신연합(ITU)의 구조

본 연구과제인 해상업무용 무선설비 기술기준과 관련된 ITU의 부문은 전파통신부분(ITU-R)으로써 ITU-R은 개발도상국의 특별한 관심을 촉구하면서 전파통신에 관한 ITU 헌장 제1조에 규정된 연합의 목적을 실현하는 것이다. 이에 국제전기통신연합 헌장 제44조에 규정된 정지위성 또는 기타 위성궤도를 사용하는 것을 포함한 모든 전파통신 서비스에서 무선-주파수 스펙트럼(radio-frequency spectrum)의 합리적이고 공평하며 효율적이고 경제적인 활용을 보장하며, 주파수 대역의 제한 없는 연구를 수행하고, 전파통신 사항에 관한 권고를 채택한다.

나. 전파규칙

ITU는 현장과 협약을 보완하기 위하여 세계전파통신회의(World Radiocommunication Conference, WRC)의 결정으로 전파규칙(Radio Regulation, RR)을 제정하고 있다. 전파규칙의 규정체계는 <표 2-6>과 같다.

<표 2-6> ITU 전파규칙의 규정체계

목 차	내 용
제1장	용어 및 기술적 특성
제2장	주파수
제3장	주파수할당의 조정, 통고 및 등록과 계획 변경
제4장	간섭
제5장	행정규정
제6장	업무와 무선국에 관한 규정
제7장	조난 및 안전통신(GMDSS 관련 조항)
제8장	항공업무
제9장	해상업무(무선국관련 업무 및 검사, 해상업무 준수사항, 주파수 사용에 관한 특별규정)

다. 전파통신부분 권고

ITU의 전파통신부분(ITU-R)의 권고는 전파통신에 관한 기술 및 운용상의 문제점에 대한 연구를 수행하고 그 결론을 권고로 공표한다. 그 내용은 다음과 같다.

BO : 방송위성서비스 (음성/TV)

BR : 음성 TV 레코딩

BS : 방송서비스 (음성)

- BT : 방송서비스 (TV)
- F : 고정서비스
- IS : 서비스간 공유 및 호환성
- M : 이동, 아마추어 및 관련 위성서비스
- P : 무선주파수 전파
- RA : Radioastronomy
- S : 고정위성서비스
- SA : 우주 응용 및 방법론
- SF : 고정위성서비스와 고정서비스 간 주파수 공유
- SM : 스펙트럼 관리
- SNG : 위성뉴스 모집
- TF : 타임신호 및 주파수 표준 방출
- V : 용어 및 관련 주제

이 중 해상업무용 무선설비 기술기준과 관련된 권고는 M 시리즈(이동, 아마추어 및 관련 위성서비스)이다.

<표 2-7> ITU-R 권고 M의 기술기준 규정

구분	무선설비	ITU-R
조난통신 설비	DSC	M.476-5(10/95) M.489-2(10/95) M.491-1(07/86) M.492-6 (10/95) M.493-10(05/00) M.541-8(10/97) M.541-9(10/97) M.625-3(10/95) M.689-2(11/93)
조난위치 식별장치	EPIRB	M.690-1 (10/95). M.633-2(05/00), M.633-3

구분	무선설비	ITU-R
	SART	M.628-3(11/93)
조난현장 통신장비	2-way VHF	M.489-2(10/95), M.542.1(07/82)
해사안전 정보수신 장치	NAVTEX	M.540-2(06/90) M.625-3(10/95)

3. 국제전기표준회의(IEC) 관련 국제조약

가. 국제전기표준회의의 개관

(1) 개요

국제전기표준회의(International Electrotechnical Commission, IEC)는 전기 및 전자분야에서 표준에 대한 준수 확인 등과 같은 표준화에 대한 제반 현안 및 관련 사항에 대한 국제간 협력을 촉진하여 국제간의 이해를 증진하는 기구로써 1094년 미국 세인트루이스에서 열린 국제전기회의에서 전기기기에 관한 용어와 표준화에 대한 필요성이 논의되었고, 1908년 영국 런던 회의에서 13개국이 참가하여 창설되었다.

IEC의 공용어는 영어, 불어 및 러시아어이며, 각종 회의시에는 3개 공용어인 영어, 불어 및 러시아어를 사용할 수 있다. IEC에서 발간하는 규격을 위에서 언급한 언어 이외의 다른 언어로 번역하려면 이러한 언어를 공용어로 사용하고 있는 해당국가의 국가위원회가 준비해야 한다. 그러한 경우 번역을 담당할 국가위원회는 사무총장으로부터 허가를 받아야 하며 번역의 정확성을 증명하고 공식적으로 번역이 이루어졌다는 것을 명시한 증명서와 함께 번역서를 중앙사무국에 송부하여야 한다. 그러한

번역물을 포함한 문서 또는 발간물에는 위원회의 허가를 받고 번역되었음을 명시하여야 한다. 중앙사무국은 총회상임위원회의 승인 하에 위원회의 발간물을 공용어 이외의 다른 언어로 발간할 수 있다.

(2) 목적 및 기능

IEC의 설립목적은 IEC 정관 제2조에서 정하고 있으며, 각국의 의사를 집결한 IEC 표준의 형식에 따른 권고로서 간행물을 발행하고 이것을 각국의 국가표준에 반영시키는 것으로 달성된다. IEC의 국제법상 지위는 비정부간 협의기구이며, 스위스 민법 제60조 등에 따른 사단법인으로 간주된다.

IEC에서 다루고 있는 분야는 전자공학, 자기학, 전자자기학, 전기음향학, 원격통신, 에너지 생산과 분배 등 모든 전기공학 문제와 전문 용어, 상징, 안전성, 환경 등의 문제를 포함한다. 회원국이든 비회원국이든 상관없이 IEC 표준을 채택할 수 있다.

ISO(International Organization for Standardization, 국제표준화기구)와 ITU, WTO(World Trade Organization, 국제무역기구) 등 국제기관뿐만 아니라 CENELEC(European Committee for Electrotechnical Standardization, 유럽전자공학표준화위원회) 등 지역 단체들과도 협력한다. 또한 여러 해 동안 전자공학 표준화 분야에 뛰어난 업적을 남긴 사람에게 해마다 켈빈 상을 수여한다.

2008년 기준 6,027개의 규격을 보유하고 있다. 2008년도 신규 제정 및 개정된 국제규격은 559종이며, 기술발전 속도의 가속화에 따라 등장한 새로운 형태의 규격이 증가하고 있는 현실이다. 대표적인 보유규격으로는 국제표준, 기술시방서, 기술보고서, IEC-PAS가 있다.

(3) 구성과 운영

IEC에 참여하고자 하는 국가는 자국내에 전기기술위원회를 구성해야 하며, 입회시 이 위원회는 국가위원회(National Committee)로 칭한다. 각 국에는 오직 하나의 국가위원회가 존재한다. 또한 국제연합기구(UN)에서 공식적으로 인정한 국가의 국가위원회만이 IEC 회원이 될 수 있다. 국가위원회는 IEC의 활동과 관련한 분야에서 자국의 이해를 전적으로 대표할 수 있는 기관이어야 한다.

IEC에 가입 신청을 한 국가는 자국 경제 사정에 따라 정회원국(Full Member) 또는 준회원국(Associate Member)의 지위를 제의 받게 된다. 총회에서 승인한 방식에 의거 산출된 분담금 비율이 총회에서 정회원국 자격을 부여하기로 합의한 최소 비율과 동등하거나 그 이상인 경우 정회원국이 된다. 정회원국으로 가입한 모든 국가위원회는 IEC의 모든 기술 활동에 참여할 권리가 있다. 각 정회원국은 기술 및 총회 차원에서 오직 하나의 투표권을 갖는다.

반면, 총회에서 승인한 방법에 의거 산출된 연간 분담금 비율이 정회원국 분담금의 최저 비율보다 낮은 국가의 경우, 준회원국 분담금의 최저 비율보다 낮은 국가의 경우, 준회원국으로 활동하게 된다. 준회원국은 IEC 활동(적합성평가에 관련된 활동 제외)에 참여할 권리가 있으나, 투표권은 없다. 또한 준회원국 대표는 IEC의 어떤 공식적인 지위에 선출될 수 없다. 준회원국은 산출된 분담금 비율에 해당하는 연례 분담금을 납부해야 하며, 일정기간 이후, 준회원국 분담금 비율을 새로 산정한 결과 정회원국 분담금의 최소 비율 수준에 도달한 경우, 해당 준회원국은 총회에서 입회에 대한 투표를 다시 거치지 않고 자동적으로 정회원 지위를 얻게 된다. 이 기준을 충족시키면서도 정회원국으로 승격하는 것을 거부하는 준회원국은 IEC의 회원국 지위를 상실하게 된다. 2009년 7월 현재 51개의 정회원국, 18개의 준회원국이 있다.

IEC 내의 조직은 모든 회원국으로 구성되는 총회, 총회상임위원회, 집행위원회, 행정자문위원회, 중앙사무국과 이사회, 기술자문위원회 등으로 구성된다.



<그림 2-4> 국제전기표준회의(IEC) 조직도

(출처: 지식경제부 기술표준원 홈페이지)

나. 시험표준

IEC의 시험표준상 해상업무용 무선설비의 기술기준과 관련된 표준은 <표 2-8>과 같다.

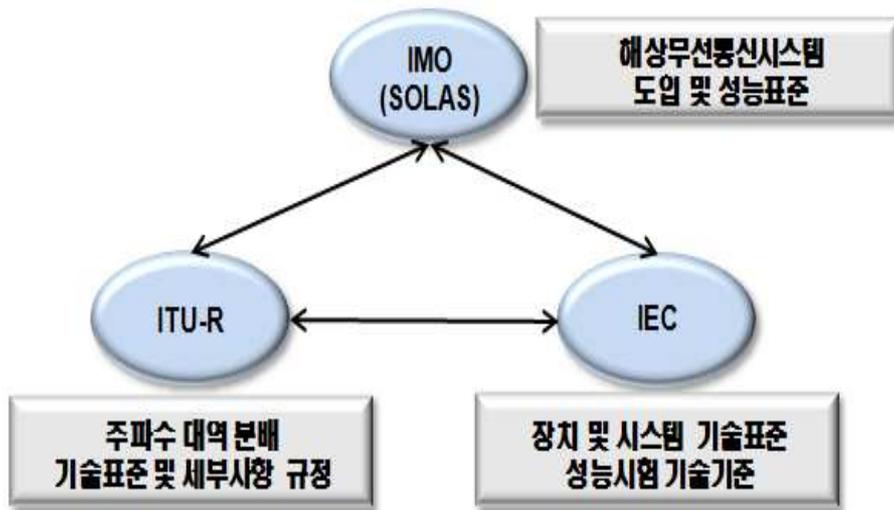
<표 2-8> IEC의 기술기준 규정

구 분	무선설비	IEC
조난통신 설비	DSC	IEC 61097-3 IEC 61097-7 IEC 61097-8 IEC 61097-9 IEC 61162 series
	MF/HF NBDP (무선텔렉스)	IEC 61097-3 IEC 61097-9
조난위치 식별장치	EPIRB	IEC 60945 IEC 61097-2 IEC 61996-2
	SART	IEC 60945 IEC 61097-1 IEC 61097-14 IEC 60945
조난현장 통신장비	2-way VHF	IEC 60945 IEC 61097-12
해사안전 정보수신 장치	NEVTEX	IEC 61097-6
해사위성 통신	Inmarsat	IEC 60945 IEC 61097-4 IEC 61097-10 IEC 61097-13 IEC 61162 series

IEC의 무선설비 기술기준은 각 설비별로 시험방법을 규정하고 있다. 따라서 일반적인 상황에서 각 설비가 규정된 조건대로 운용되고 있는지 확인함으로써 최적의 상태로 유지할 수 있도록 하는 역할을 한다고 할 수 있다.

4. 국제기구 상호간 관계

해상안전 및 해상보안을 포함하여 항해에 관련된 해상무선통신 시스템에 관련된 국제기구로는 앞에서 살펴본 바와 같이 IMO, ITU-R, IEC 등이 있다. 이 중에서 IMO는 해상무선통신시스템의 도입 및 성능기준에 관련된 국제기구이며, ITU-R은 IMO에서 도입필요성이 논의된 장비 및 시스템들에 대한 주파수 할당문제를 포함한 기술적 기준 및 세부사항에 대한 표준을 개발하고 있다. 장비의 기술표준과 관련하여 주로 환경시험 및 성능시험에 관한 기준을 정하는 기구는 IEC이다.



<그림 2-5> 해상업무 관련 국제기구간 협조체계

각 국제기구는 상호 협조체계를 구축하여 해상무선설비에 대한 기술 표준을 정하며, 특히 장치 또는 시스템별로 설치 및 운영 요구사항, 기술적 특성 등을 체계적으로 규정하고 있다. 따라서 이들 국제기구는 해당 기술표준에 따라 각 국가들이 관련 규정을 마련하도록 권고하고 있다.

제2절 해외주요국의 규정체계

1. 미국

(1) 연방법률(USC)

미국 연방헌법(Constitution of the U.S.)은 미국의 최고법으로써 미국 내의 모든 법률 가운데 가장 상위법이다. 이 연방헌법에 따라 연방법률(United States Code, USC)은 50개의 주제로 규정하고 있다.

이 중에서 무선설비를 관장하는 관련 규정은 Title 47 Chapter 5(wire or radio communication) Subchapter III(special provisions relating to radio) 이다.

<표 2-9> 47 USC Chapter 5 Subchapter III의 구성

Part	Subpart
Part I	총칙(General provisions)
Part II	선박의 무선 장비와 무선국 운영(Radio Equipment and radio operators on board ship)
Part III	상업 여객선의 무선설치(Radio installations on vessels carrying passengers for hire)
Part IV	공공 통신시설의 지원, 통신 시범사업, 공공 방송회사(Assistance for Planning and Construction of Public Telecommunications Facilities; Telecommunications Demonstrations; Corporation for Public Broadcasting; General provision;)
	subpart a - 공공 통신시설의 지원(assistance for planning and construction of public telecommunications facilities)
	subpart b - 어린이 교육 텔레비전 국가 기금(national endowment for childrens educational television)
	subpart c - 통신 시범사업(telecommunications demonstrations)
	subpart d - 공공 방송회사(corporation for public broadcasting)
	subpart e - 총칙(general provisions)

연방법률에서는 무선설비 기술기준에 관하여 일반적이고 포괄적으로 규정하고 있으며, 이를 연방규정집(Code of Federal Regulation, CFR)으로 위임하고 있다.

(2) 연방규정집(CFR)

미국의 보다 세부적인 무선설비에 대한 기술기준은 FCC가 관장하는 CFR Title 47(Telecommunication)에 규정되어 있으며, 특히 해상업무용 무선설비의 기술기준은 Chapter I Subchapter D Part 80(Station in the maritime service)에 규정되어 있다.

<표 2-10> 47 CFR Part 80의 구성

Part	Subpart
Part 80 - 해상업무를 행하는 무선국 (Station in the maritime service)	Subpart A - 일반 정보(General information)
	Subpart B - 신청서 및 면허(Applications and licenses)
	Subpart C - 운용 요구 조건 및 절차(Operating requirements and procedures)
	Subpart D - 운영 요구 조건(Operator requirements)
	Subpart E - 일반적 기술 표준(General technical standards)
	Subpart F - 의무선박을 위한 장비 인가(Equipment authorization for compulsory ships)
	Subpart G - 안전 감시 요구 조건과 절차(Safety watch requirements and procedures)
	Subpart H - 주파수(Frequencies)
	Subpart I - 무선국 문서(Station documents)
	Subpart J - 공공 해안국(Public coast stations)
	Subpart K - 민간 해안국 및 해상 설비국(Private coast stations and marine utility stations)
	Subpart L - 운영 고정국(Operational fixed stations)
	Subpart M - 무선측위 업무 무선국(Stations in the radiodetermination service)
	Subpart N - 해상 지원국(Maritime support stations)
Subpart O - 알래스카 고정국(Alaska fixed stations)	
Subpart P - 공공 해안국 VHF 범위의 산출 기준(Standards for computing public coast station VHF coverage)	

Part	Subpart
	Subpart Q - 예비조항(Reserved)
	Subpart R - subpart W가 적용되지 않는 화물선의 기술 장비 요건 (Technical equipment requirements for cargo Vessels not subject to Subpart W)
	Subpart S - 소형 여객선에서 의무적으로 갖추어야 할 무선전화 설비 (Compulsory radiotelephone installations for small passenger boats)
	Subpart T - 오대호를 운항하는 선박에 대한 무선전화 설비 요건 (Radiotelephone installation required for vessels on the great lakes)
	Subpart U - bridge to bridge act에 따른 무선전화 설비 (Radiotelephone installations required by the bridge-to-bridge act)
	Subpart V - 비상위치표시무선표지(Emergency position indicating radiobeacons (EPIRB's))
	Subpart W - 국제해상조난 및 안전시스템(Global maritime distress and safety system (GMDSS))
	Subpart X - 임의 무선 설비(Voluntary radio installations)
	Subpart Y - 경쟁 입찰 절차(Competitive bidding procedures)

미국의 해상업무용 무선설비 기술기준은 각 무선설비별로 기술기준을 규정하고 있지 않고, 운영 요구 조건, 주파수, 무선국 등으로 분류하여 해당 기준에 따라 무선설비의 조건을 규정하고 있는 것이 특징이다.

또한 일부 무선설비에 대해서는 위의 분류에 포함시키지 않고 특별히 구분할 필요가 있는 것은 따로 규정함으로써 그 구별이 쉽도록 하고 있다.

특히 그 중요성이 큰 국제해상조난 및 안전시스템(GMDSS)는 Subpart R과 Subpart W에서 각각 장비요건, 운용절차를 규정함으로써 GMDSS와 Non-GMDSS를 구분하여 규정하고 있는 것이 가장 큰 특징이라고 할 것이다.

2. 일본

(1) 전파법

일본의 무선설비 관련 법률은 총무성에서 관장하는 전파법이다. 일본 전파법 제28조(전파의 질), 제29조(수신설비의 조건), 제38조(그 밖의 기술기준), 제100조(고주파이용설비)의 위임에 따라 구체적인 사항은 총무성령인 무선설비규칙으로 위임하고 있다.

(2) 무선설비규칙

일본 무선설비규칙에서 해상업무용 무선설비는 제3절 선박국 및 해안국 및 인말새트(Inmarsat) 선박지구국 등의 무선설비 이하에서 규정하고 있는 바, 그 규정체계는 <표 2-11>와 같다.

<표 2-11> 일본 해상업무용 무선설비 체계

조	항	호
제40조의5 デジタル選擇呼出装置 (디지털 선택호출장치)		
	1	선박국의 디지털 선택호출장치는 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.
		1)일반적 조건
		2)선택호출신호의 조건
		3)전 2호에 제시하는 것 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
	2	해안국의 디지털 선택호출장치는 전항(前項) 제1호((e),(f)를 제외) 및 제2호 규정 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합해야한다.
제40조의8 デジタル選擇呼出専用受信機 (디지털선택호출전용수신기)		
	1	F1B전파 2187.5kHz만을 수신하기 위한 수신기 및 F1B전파 2185.5kHz 및 8414.5kHz이외에 4207.5kHz, 6312kHz, 12577kHz또는 16804.5kHz 중 적어도 하나의 전파를 동시에 또는 2초 이내에 순차 반복 수신하기 위한 수신기는 다음 각호에 정하는 조건에 적합해야한다
		1)일반적 조건
		2)수신장치의 조건

조	항	호
		3)전 2호에 제시하는 것 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
		2 F2B전파 156.525MHz만을 수신하기 위한 수신기는 전항(前項) 제1호 규정에 따르는 내용 이외에 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.
		1)수신장치의 조건
		2)전호(前號)에 제시한 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
제40조의6 狹帶域直接印刷電信裝置 (협대역직접인쇄전신장치)		
		1 선박국 및 해안국의 협대역 직접인쇄전신장치는 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.
		1)일반적 조건
		2)마크주파수가 1615Hz 및 스페이스 주파수가 1785Hz(허용편차는 각각 0.5Hz로 한다)일 것
		3)신호전송속도는 매초 100비트(허용편차는 100분의 30으로 한다)일 것
		4)전 3호에 제시하는 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
제40조의7 デジタル選擇呼出裝置等による通信を行う海上移動業務の無線局の無線設備 (디지털선택호출장치 등을 통해 통신하는 해상이동업무의 무선국의 무선설비)		
		1 J3E전파를 사용하는 무선전화에 의한 통신 및 디지털 선택호출장치 또는 협대역 직접인쇄 전신장치에 의한 통신을 행하는 선박국의 무선설비로 1606.5kHz에서 26175kHz까지 주파수의 전파를 사용하는 송신장치 및 수신장치는 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.
		1)일반적 조건
		2)송신장치의 조건
		3)수신장치의 조건
		4)전 3호에 제시하는 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
		2 F3E전파를 사용하는 무선전화에 의한 통신 및 디지털 선택호출장치에 의한 통신을 행하는 선박으로 무선통신규칙 부록 제18호의 표에 제시하는 주파수의 전파를 사용하는 무선설비는 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.
		1)일반적 조건
		2)송신장치의 조건
		3)수신장치의 조건
		4)전 3호에 제시하는 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
제40조의4 インマルサット船舶地球局等の無線設備の條件 (인말새트선박지구국 등의 무선설비 조건)		
		1 인말새트(Inmarsat)선박지구국의 인말새트(Inmarsat)A형의 무선설비는 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.
		1)일반적 조건

조	항	호
		2)송신장치의 조건
		3)수신장치의 조건
		4)공중선의 조건
		5)전 각호에 제시하는 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
		2 인말새트(Inmarsat)선박지구국의 인말새트(Inmarsat)C형의 무선설비는 전항(前項) 제1호의 규정에 따르는 것 이외에 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.
		1)송신장치의 조건은 다음과 같을 것
		2)공중선계의 절대이득과 수신장치의 등가잡음온도비는 별첨 그림 제4호의 9에 나타난 곡선값 이상일 것
		3)송신 또는 수신하는 전파의 편파는 우선원편파일 것
		4)제3호에 제시하는 것 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
		3 인말새트(Inmarsat)선박지구국의 인말새트(Inmarsat)B형의 무선설비는 제1항 제1호의 규정에 의한 것 이외에 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.
		1)송신장치의 조건
		2)수신장치의 조건
		3)공중선의 조건
		4)전3호에 제시하는 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
		4 인말새트(Inmarsat)선박지구국의 인말새트(Inmarsat)M형의 무선설비는 제1항 제1호((e)를 제외) 규정에 따르는 것 이외에 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.
		1)송신장치의 조건
		2)수신장치의 조건
		3)공중선의 조건
		4)전 3호에 제시하는 것 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
		5 인말새트(Inmarsat)선박지구국의 인말새트(Inmarsat)F형 무선설비는 제1항 제1호((e)을 제외)의 규정에 따르는 것 이외에 다음 각 호의 조건에 적합해야한다
		1)송신장치의 조건
		2)수신장치의 조건
		3)공중선의 조건
		4)전3호에 제시하는 것 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
		6 인말새트(Inmarsat) 고기능 그룹 호출수신기는 제1항 제1호 ((b) 및 (c)를 제외) 및 제2항 제2호 규정 외에 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.
		1)자동적으로 수신 및 인자할 수 있는 것
		2)조난통신 또는 긴급통신을 수신한 경우에는 수동으로만 정지할 수 있는

조	항	호
		특별 가청 및 가시 경보를 발령할 것
		3)수신기능 및 인자기능이 정상적으로 동작하고 있음을 용이하게 확인할 수 있을 것
		4)전3호에 정하는 것 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
		7 해역에서 운용되는 구조물상에 개설하는 무선국으로 인말새트(Inmarsat) 인공위성국의 중계에 의해 무선통신을 행하는 무선설비는 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합해야한다.
제45조의2 衛星非常用位置指示無線標識 (위성비상용 위치지시 무선표지)		
	1	G1B전과 406MHz에서 406.1MHz까지 및 A3X전과 121.5MHz를 사용하는 위성비상용 위치지시무선표식은 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.
		1)일반적 조건
		2)송신장치의 조건
		3)공중선의 조건
		4)전원의 조건
		5)전 각호에 제시한 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
	2	총 톤수 20톤미만의 선박(국제항해에 종사하는 여객선을 제외)에 설치하는 위성비상용 위치지시무선표식은 전항(前項) 각호(제1호 (b) 및(h)및 제4호 (b) 및 (c)를 제외한다) 규정 외에 다음 각 호 조건에 적합해야한다
		1)소형, 경량으로 선체에서 용이하게 탈착할 수 있고 혼자서 운반할 수 있을 것
		2)해수면에 뜬 상태에서 작동하할 것
		3)전지의 용량은 당해 송신설비를 연속해서 24시간 이상 동작시킬 수 있는 것
		4)전지를 장치한 후 1년이 경과한 후에도 전호 조건을 충족시키는 것
		5)전 각호에 제시하는 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합하는 것
	3	F1B전과 1644.3MHz에서 1646.5MHz까지를 사용하는 위성비상용 위치지시무선표식은 제1항 제1호(a)를 제외한다) 및 제4호 규정 외에 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.
		1)일반적 조건
		2)송신장치의 조건
		3)공중선의 조건
		4)전3호에 제시하는 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합해야한다.
제45조의3 雙方向無線電話(쌍방향무선전화)		
	1	쌍방향 무선전화는 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.
		1)소형, 경량으로 혼자서 용이하게 운반할 수 있는 것(생존정에 고정해 사용하는 것을 제외한다)

조	항	호
		2)외부의 조정부분이 필요최소한의 것이고 또한 취급이 용이할 것
		3)수밀하고 또한 해수, 기름 및 태양광선의 영향을 가급적 받지 않는 조치가 강구되어 있을 것
		4)광체(筐體)에 황색 또는 주황색의 색채가 채색되어 있는 것 또는 광체에 황색 또는 주황색의 띠모양 표시가 있을 것
		5)광체(筐體)의 잘 보이는 부분에 전원의 개폐방법 등 기기의 취급방법 기타 주의사항을 간결 명료하게 또한 물에 지워지지 않도록 표시되어 있을 것
		6)통상 일어날 수 있는 온도 또는 습도의 변화, 진동 또는 충격이 발생한 경우에 지장없이 동작하는 것
		7)사용자의 의복에 부착할 수 있고 손목 또는 목에 걸 수 있는 띠(일정 장력이 가해졌을 때 분리되는 구조를 갖는 것에 한정한다)가 구비되어 있을 것(생존정에 고정되어 사용하는 것을 제외한다)
		8)생존정에 손상을 줄 우려가 있는 날카로운 모서리 등이 없는 것
		9)전원 투입후 5초이내에 운용할 수 있을 것
		10)156.8MHz를 포함하는 적어도 2파의 주파수를 사용할 수 있을 것
		11)실효복사전력이 0.25W이상일 것
		12)잡음억압을 20dB로 하기 위해 필요한 수신기 입력전압보다 6dB높은 희망파 입력전압을 가한 상태에서, 희망파에서 25kHz이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 잡음억압이 20dB이 될 때의 방해파 입력전압이 3.16mV이상일 것
		13)전원으로써 독립된 전지를 갖춘 것 또한 교체 또는 충전이 용이할 것
		14)전지의 용량은 당해 무선전화를 8시간(송신시간의 수신시간에 대한 비율은 9분의 1로 한다)이상 지장없이 동작하게 할 수 있고 또한 8시간이 경과했을 때의 실효복사전력이 0.25W이상이 되는 것
		15)장치한 후 2년이 경과한 후에도 전호(前號)의 조건을 충족시키는 것(충전전지를 사용하는 경우를 제외한다)
		16)전지는 색 또는 표시에 의해 일상 사용하는 것과 비상시 사용하는 것을 용이하게 구별할 수 있고 또한 1차전지는 미사용의 구별을 확인할 수 있는 조치가 강구되어 있을 것
제45조의3의2 船舶航空機間雙方向無線電話 (선박항공기간 쌍방향 무선전화)		
	1	선박항공기간 쌍방향 무선전화는 다음 각 호의 조건에 적합해야한다
		1)외부의 조정부분이 필요최소한의 것이고 또한 취급이 용이할 것
		2)광체(筐體)의 잘 보이는 부분에 전원의 개폐방식등 기기의 취급방법 기타 주의사항이 간단명료하게 또한 물로 지워지지 않도록 표시되어 있을 것
		3)121.5MHz 및 123.1MHz 주파수의 전파를 사용할 수 있을 것
		4)사용하는 전파의 형식은 A3E일 것
		5)통상의 사용상태의 변조도는 최대치에서 80%이상일 것
		6)공중선 전력은 100mW이상일 것

조	항	호
		7)공중선은 단일형으로 지향특성이 수평면 무지향성이고 또한 발사하는 전파의 편파면이 수직이 되는 것
		8)1000Hz의 변조주파수로 30%변조된 신호에 의해 20 μ V의 수신입력전압을 가했을 때 출력의 신호대잡음비는 6dB이상일 것
		9)35Hz에서 2500Hz까지의 주파수에서 30%변조된 10mV의 수신입력전압을 가한 경우에 출력이 정격출력에 비해 (\pm)10dB이내일 때 당해 출력과 그 속에 포함되는 불요성분비가 16.5dB이상일 것
		10)전지의 용량은 당해 무선전화를 연속해서 8시간이상 지장없이 동작시킬 수 있고 또한 1차전지는 유효기간을 명시하고 있을 것
제45조의3의4 船舶自動識別裝置等 (선박자동식별장치 등)		
	1	F1D전파를 사용하는 시분할다원접속방식에 의한 통신 및 디지털 선택호출장치에 의한 통신을 행하는 선박국으로 무선통신규칙 부록 제18호의 표에 제시하는 주파수의 전파를 사용하는 무선설비는 다음에 제시하는 조건에 적합해야한다
		1)일반적 조건
		2)송신장치의 조건
		3)수신장치의 조건
		4)표시부
		5)전 각호에 제시하는 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
	2	F1D전파를 사용하는 시분할다원접속방식에 의한 통신 및 디지털선택호출장치에 의한 통신을 행하는 해안국으로, 무선통신규칙 부록 제18호의 표에 제시한 주파수의 전파를 사용하는 무선설비는 전항(前項)(제1호 (e)에서 (n)까지 및 제5호를 제외한다)의 규정 외에 다음에 제시하는 조건에 적합해야한다.
		1)선박국이 간접적으로 동기를 취하기 위해 시각, 위치 정보를 동기적으로 송신할 수 있을 것
		2)선박국에 대해 송신 슬롯을 할당할 수 있을 것
		3)전2호에 제시하는 내용 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적 조건에 적합할 것
제48조 レーダー (레이더)		
	1	선박에 설치하는 무선향행을 위한 레이더는 다음 각 호의 조건에 적합해야한다.
		1)선박의 무선설비, 나침반 기타 설비로 중요한 것의 기능에 장애를 주고, 또는 타 설비에 의해 운용을 방해받을 우려가 없도록 설치되는 것
		2)선박 항행의 안전을 피하기 위해 필요한 음성, 기타 음향의 청취에 방해가 되지 않을 정도로 기계적 잡음이 적은 것
		3)지시기의 표시면에 근접한 위치에 있어서 전원의 개폐 기타 조작이 가능하고, 당해 지시기를 조작하기 위한 손잡이류는 용이하게 구분이 되어 사용하기 쉬운 것
		4)4분 이내에 안전하게 동작하고, 또한 15초 이내에 완전하게 동작할 수 있는 상태로 사전에 들 수 있을 것

조	항	호
		5)전원전압이 정격전압의 (±)10%이내에서 변동한 경우에도 안정적으로 동작할 수 있는 것
		6)통상 일어날 수 있는 온도 또는 습도의 변화 또는 진동이 발생한 경우에 지장 없이 동작하는 것
		7)지시기는 다음 조건에 합치하는 것
		9)선박이 옆으로 10도 경사한 경우에도 전호(前號) (a)의 (1)~(3)까지 제시하는 목표가 표시되어 있는 것
		2 선박안전법 제2조의 규정에 근거하는 명령에 의해 선박에 구비해야할 레이더로 무선항행을 위한 것(제3항에 제시하는 것을 제외한다)은 전항(前項) 각 호(제7호 (b), 제8호 및 제 9호를 제외한다)의 조건 이외에 다음 각 호의 조건에 적합해야 한다.
		1)지시기는 다음 조건에 합치하는 것
		2)나침반에 연동해 목표방위를 진북(眞北)을 기준으로 해 안정적으로 나타낼 수 있고, 당해 나침반을 1분간 2회의 비율로 수평으로 회전시킨 경우에 그 회전에 연동해 나타내는 방위는 당해 나침반이 나타내는 방위의 0.5도 이내의 오차인 것
		3)나침반과의 연동장치가 동작하지 않을 경우에도 선수 방향과 목표 방위각을 측정할 수 있는 것
		4)위상(僞像)을 가급적 표시하지 않는 것
		5)공중선은 방위각 360도에 걸쳐 연속해서 자동적으로 매분 20회이상 회전하고 또한 상대풍속이 매초 51.5m인 상태에서도 지장없이 동작할 것
		6)다음 조건에 합치하는 것
		7)선박이 옆으로 10도 경사한 경우에도 전호(前號) (a)의 (1)에서 (6)까지 제시 하는 목표가 표시되는 것
		8)선박이 이동하고 있는 상태에서 정지한 목표 또는 육지를 지시기의 표시면에 고정해 표시할 수 있는 장치는 선박의 이동표시를 표시면의 중심에서 유효반경의 75%의 범위내로 한정할 수 있는 것. 단, 선박이 장치의 표시범위를 넘음으로써 전환되는 다음 화면에서 선박의 최초의 표시는 표시면의 중심에서 유효반경의 50%이상의 범위에 있을 것
		9)성능이 현저하게 저하했음을 용이하게 확인할 수 있는 계기 등을 구비한 것. 목표가 존재하지 않은 경우에도 바르게 기능하고 있음을 확인할 수 있는 수단을 구비할 것
		10)지자기에 변동이 발생한 경우에도 지장없이 동작하는 것
		11)9GHz대 주파수의 전파를 사용하는 것은 사용하는 전파의 편파면을 수평으로 할 수 있을 것. 단, 타 편파를 사용할 경우에는 편파의 종별을 지시기상에 표시할 수 있을 것
		12)9GHz대 전파를 사용하는 것은 레이더 비콘 및 수색구조용 레이더 트랜스폰더로부터의 신호를, 기타 레이더 비콘으로부터의 신호를 탐지해 그 위치를 시발점으로 하는 휘선을 표시면에 표시할 수 있는 것
		13)전 각 호에 규정하는 조건 이외에 총무대신이 별도로 고시하는 기술적

조	항	호
		조건에 적합하는 것
		14)총 톤 수 10000톤이상의 선박에 설치하는 2대의 레이더는 독립적으로 또한 동시에 사용할 수 있는 것
제46조 無線方位測定機 (무선방위측정기)		
	1	무선방위측정기의 공중선은 가급적 방위 측정오차가 적은 장소에 견고하게 설치해 두어야 한다.
	2	무선방위측정기의 교정곡선은 설치 후 신속하게 작성하고 항상 교정해 두어야 한다. 단, 총무대신이 별도로 고시하는 무선방위측정기에 대해서는 이 범위에 해당되지 않는다.
	3	무선방위측정기의 조작은 방위 측정치에 변동을 주지 않도록 공중선 기타 전파 전달방법을 어지럽히는 물체를 통상의 상태로 두어 행해야 한다.
제49조의4 ラジオ・ブイ (라디오부이)		
	1	라디오 부이(Radio buoy)는 다음 각 호의 조건에 적합해야 한다.
		1)부력이 충분하고 또한 해수 및 눈, 비 등에 노출되어도 지장없이 동작할 것
		2)실제 일어날 수 있는 진동 및 충격이 가해진 경우에도 지장없이 동작할 것
		3)전원전압이 정격치의 10%이하한 경우에도 지장없이 동작할 것
		4)정확하게 부호 또는 신호를 발사할 것
		5)A2A전파(공중선 전력W이하로 발사하는 것을 제외한다)의 변조도는 70%이상일 것

일본 무선설비규칙상 해상업무용 무선설비 기술기준은 위 표에서 보는 것과 같이 제4장 제3절의 ‘선박국, 해안국, Inmarsat, 선박지구국’에서 규정하고 있다. 규정체계는 주파수의 경우 각 조의 설명에서 전파형식, 주파수 통신방식 등 적용범위와 대역폭, 출력, 불요발사 허용기준 등을 규정하고 있다.

따라서 일본의 경우 미국의 기술기준 규정체계와 달리 각 무선설비의 기술기준(주파수, 대역폭, 출력 등)을 규정하고 있는 것이 특징이다. 그러나 각 무선설비별로 통일된 법률체계에 따라 규정되어 있지 않고, 생략되어 있는 것이 많다. 또한 여러 조건이 조, 항, 호, 목 등 법률규정 체계에 따르지 않고 혼재되어 있어 각 무선설비의 정확하고 체계적인 조건을 이해하는데 어려움이 있다.

제3절 국내 규정체계

1. 국제조약의 국내도입 방법

가. 국제조약의 개념

국제조약이란 원칙적으로 단일 또는 그 이상의 문서에 의해 성립하며, 특정한 명칭에 관계없이 서면으로 국가들 간에 체결되어 국제법에 의해 규율되는 국제적 합의를 말한다. 그러나 국가와 다른 국제법 주체 간의 합의, 서면형식에 의하지 아니하는 국제적 합의의 법적 효력을 부인하지 않는다²⁾. 국제조약은 때에 따라 맹약(Pact), 헌장(Charter), 규약(Covenant), 규정(Statute), 협약(Convention), 협정(Agreement), 의정서(Protocol), 양해각서(Memorandum of Understanding), 교환각서(Exchange of Note), 부속서(Appendix) 등으로 표현되기도 한다.

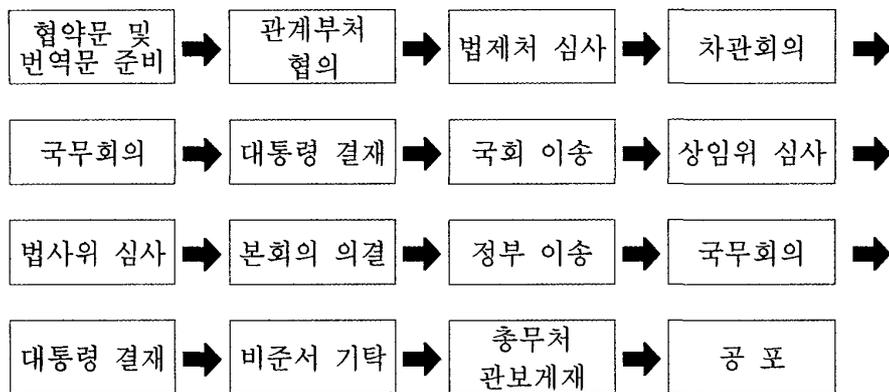
나. 국제조약과 국내법의 관계

헌법에 의하여 체결·공포된 조약과 일반적으로 승인된 국제법규는 국내법과 같은 효력을 가진다(헌법 제6조). 따라서 승인된 국제법규는 헌법 보다는 하위이며 법률과는 동위이나 서로 저촉될 경우에는 신법우선의 원칙, 특별법우선의 원칙이 적용된다. 따라서 국회의 동의를 받은 조약은 법률과 같은 효력을 가지나, 국회동의를 필요하지 않은 행정협정이나 고시류의 조약 등은 명령·규칙의 효력을 가지게 된다.

2) 1969년 조약법에 관한 비엔나협약 제2조 및 제3조.

다. 도입절차

우리나라는 헌법 제60조³⁾에서 중요한 국제조약을 체결하는 경우 국회의 동의를 받도록 되어 있다. 따라서 국제조약을 수용할 경우, 국제조약 규정을 해석하여 국내법령으로 국제조약의 내용을 수용하고 비준하는 절차로 이루어진다.



<그림 2-6> 국제조약의 국내도입 절차

2. 전파법

가. 개념

해상업무용 무선설비 기술기준과 관련한 국내법은 전파법이다. 전파법 제45조(기술기준)에서는 “무선설비(방송수신만을 목적으로 하는 것은 제

3) 헌법 제60조 : 국회는 상호원조 또는 안전보장에 관한 조약, 중요한 국제조직에 관한 조약, 우호 통상항해조약, 주권의 제약에 관한 조약, 강화조약, 국가나 국민에게 중대한 재정적 부담을 지우는 조약 또는 입법사항에 관한 조약의 체결·비준에 대한 동의권을 가진다.

외한다)는 주파수 허용편차와 공중선전력(공중선의 급전선에 공급되는 전력을 말한다) 등 방송통신위원회 고시로 정하는 기술기준에 적합하여야 한다.”고 규정하여 기술기준에 대한 사항을 고시로 위임하고 있다. 이에 따라 방송통신위원회는 무선설비규칙을 제정하여 각 무선설비의 기술기준을 고시하고 있다. 그리고 선박국 및 항공기국 등 무선국 및 전파응용설비의 검사방법·절차 및 기준 등에 관한 사항은 무선국 및 전파응용설비의 검사업무 처리 기준 고시에 따르도록 하고 있다.

또한 무선설비규칙 제60조(준용규정)는 “해상이동업무 및 해상무선항행업무용 무선설비로서 이 고시에 특히 규정하지 아니한 것에 대하여는 국제해사기구(IMO)의 협약 및 국제전기통신연합(ITU)과 국제전기기술위원회(IEC)의 관련 표준을 준용한다.”고 규정하고 있다.

따라서 선박에 탑재되는 무선설비는 무선설비규칙 제2절 해상업무용 무선설비의 기술기준이 규정하고 있는 기술기준 요건과 무선국 및 전파응용설비의 검사업무 처리 기준상 검사방법을 만족하여야 하며, 이러한 기술기준은 국제기구가 규정하고 있는 표준 따라 규정된 것으로 볼 수 있을 것이다. 결국 해상업무용 무선설비는 국제표준에 만족하여야 할 것이다.

나. 무선설비 기술기준 체계

전파법에 따른 무선설비규칙상 해상업무용 무선설비 규정체계는 다음 <표 2-12>와 같다.

<표 2-12> 국내 해상업무용 무선설비규칙 체계

조	항	호
제36조	(디지털선택호출장치 및 전용수신기)	
	①	디지털선택호출장치

조	항	호
		1. 공통조건
		2. 선택호출신호의 조건
		3. 선택호출신호의 구성
		4. 선택호출신호의 송출조건
		5. 선택호출신호의 수신조건
		② 디지털선택호출전용수신기
		1. 공통조건
		2. F1B전파 2,187.5kHz만을 수신하기 위한 수신기, F1B전파 2,187.5kHz 및 8,414.5kHz외에 4,207.5kHz, 6,312kHz, 12,577kHz 또는 16,804.5kHz중 적어도 하나의 전파를 동시에 또는 2초 이내에 차례로 반복수신하기 위한 수신기의 조건
		3. G2B전파 156.525MHz만을 수신하기 위한 수신기의 조건
제37조(협대역직접인쇄전신장치)		
		① 협대역직접인쇄전신장치
		1. 공통조건
		2. 마크주파수는 1,615Hz이고 스페이스주파수는 1,785Hz일 것. 이 경우 허용편차는 각각 0.5Hz로 할 것
		3. 신호전송속도는 100bps일 것. 이 경우 허용편차는 30×10^{-6} 으로 할 것
		4. 통신에 사용하는 부호는 별표 42와 같을 것
		5. 자동재송요구 방식에 의한 통신을 하는 경우에는 다음의 조건에 적합할 것
		6. 순방향오류정정방식에 따라 통신을 하는 경우의 조건
		② 선박국의 협대역직접인쇄전신장치
		1. 0에서 9까지 숫자의 입력 패널(panel)을 갖는 경우에는 그 숫자의 배열은 국제전기통신연합의 권고 E.161에 의한 것일 것
		2. 제36조제1항제1호라목부터 자목까지의 조건에 적합할 것
제38조(디지털선택호출장치 등을 이용하여 해상이동업무를 행하는 무선국용 무선설비)		
		① J3E전파 또는 H3E전파를 사용하는 무선전화에 의한 통신 및 디지털선택호출장치 또는 협대역직접인쇄전신장치에 의한 통신을 하는 선박국의 무선설비로서 1,605kHz 이상 27,500kHz 이하의 전파를 사용하는 설비의 송신장치 및 수신장치
		1. 공통조건
		2. 송신장치의 조건
		3. 수신장치의 조건
		② J3E전파 또는 H3E전파를 사용하는 무선전화통신 및 디지털선택호출장치 또는 협대역직접인쇄전신장치에 의한 통신을 하는 해안국에 있어서 1,605kHz 이상 27,500kHz 이하의 전파를 사용하는 무선설비
		③ G3E전파를 사용하는 무선전화에 의한 통신 및 디지털선택호출장치에 의한 통신을 하는 선박국으로서 별표 28의 초단파대 해상이동업무용 주파수의 전파를 사용하는 무선설비
		1. 공통조건

조	항	호
		2. 송신장치의 조건
		3. 수신장치의 조건
		④ G3E전파를 사용하는 무선전화에 의한 통신 및 디지털선택호출장치에 의한 통신을 하는 해안국으로서 별표 28의 초단파대 해상이동업무용 주파수의 전파를 사용하는 무선설비
제39조 (수색구조용위치정보송신장치)		
		① (수색구조용레이더트랜스폰더)
		1. 공통조건
		2. 송신장치의 조건
		3. 실효수신감도(해당 설비의 수신감도에 해당 설비의 수신공중선 이득을 가한 것을 말한다)는 -50dBm 이상일 것
		4. 공중선의 조건
		5. 전원의 조건
		② (선박자동식별기능을 이용하는 수색구조용 송신기)
		1. 공통조건
		2. 송신장치의 조건
		3. 전원은 -20°C에서 +55°C까지의 범위에서 96시간 이상 운용할 수 있어야 하며 장비의 기능 시험에도 사용이 가능할 것
		4. -20°C에서 +55°C까지의 온도환경에서 안정적으로 동작하고, -30°C에서 +70°C까지의 범위에서도 보존이 가능할 것
제40조(네비텍스수신기)		
		1. 공통조건
		2. 감도
		3. 150pF의 용량과 10Ω의 저항과의 직렬회로에 의한 의사공중선회로를 사용하여 수신기입력전압 10μV의 희망파 신호를 가한 상태에서 다음의 무변조 방해파를 가한 경우에 문자오류율이 4% 이하일 것
		4. 수신, 인자 및 표시기능의 조건
제41조(인말새트선박지구국)		
		① 인말새트 C형 선박지구국의 무선설비
		1. 공통조건
		2. 송신장치의 조건
		3. 수신장치의 조건
		4. 공중선의 조건
		5. 전원회로를 통하여 외부에 전달된 전기적 잡음(전자간섭)의 레벨은 별표 56의 값을 초과하지 않을 것
		② 인말새트 고기능 그룹 호출수신기
		1. 공통조건
		2. 수신장치의 조건은 제1항제3호다목부터 마목까지의 규정에 따른 조건을 준용함
		3. 공중선의 조건
		4. 전원회로를 통하여 외부에 전달된 전기적 잡음의 레벨은 별표 56의

조	항	호
		값을 초과하지 않을 것
		5. 수신 및 인쇄기능의 조건
		6. 안테나 및 수신기를 인말세트 C형 선박지구국과 공유하는 경우에는 제2항제2호 및 제3호는 적용하지 않을 것
		③ 인말세트 M형 선박지구국의 무선설비
		1. 송신장치의 조건
		2. 수신장치의 조건
		3. 공중선의 조건
		④ 인말세트 B형 선박지구국의 무선설비
		1. 송신장치의 조건
		2. 수신장치의 조건
		3. 공중선의 조건
		⑤ 인말세트 mini-M형 선박지구국의 무선설비
		1. 송신 장치의 조건
		2. 수신장치의 조건
		3. 공중선의 조건
		⑥ 인말세트 D+형 선박지구국의 무선설비
		1. 공통 조건
		2. 송신장치의 조건
		3. 수신장치의 조건
		4. 공중선의 조건
		⑦ 인말세트 Fleet형 선박지구국의 무선설비
		1. 송신장치의 조건은 제5항 1호 각 목의 조건을 준용함
		2. 수신장치의 조건
		3. 공중선의 조건
		⑧ 인말세트 FleetBroadband형 선박지구국의 무선설비
		1. 송신 장치의 조건
		2. 수신장치의 조건으로 공중선계의 절대 이득과 수신장치의 등가 잡음 온도와와의 비는 -18.5dB 이상일 것
		3. 공중선의 조건
		⑨ 해역에서 운용되는 구조물위에 개설하는 무선국으로서 인말세트우주국의 중계에 따라 무선통신을 하는 무선설비
		1. 공통조건
		2. 송신장치의 조건
		3. 수신장치의 조건
		4. 공중선의 조건
		제42조(위성비상위치지시용무선표지설비)
		① 비상위치지시용무선표지설비 중 406MHz에서 406.1MHz까지의 주파수의 G1B전파를 사용하는 위성비상위치지시용 무선표지설비
		1. 공통조건
		2. 송신장치의 조건

조	항	호
		3. 공중선의 조건
		4. 전원의 조건
		② 간이항해자료기록장치가 부착된 위성비상위치지시용무선표지설비
		1. 용이하게 회수할 수 있을 것
		2. 회수 작업 중에 손상 입을 가능성이 최소가 되도록 조치할 것
		3. 7일(168시간)이상의 기간에 대하여 적어도 48시간 이상의 초기위치 신호와 항공용 호밍신호를 송신할 수 있을 것
		4. 50초의 반복주기 동안에 115ms±5%의 모르스부호 “V”가 삽입된 121.5 MHz로 동작하는 호밍 송신기를 가질 것
		5. 최종저장매체는 국제해사기구에서 정한 기간 동안 저장된 데이터를 유지하고, 정해진 형식으로 데이터를 출력할 수 있을 것
제43조(초단파대양방향무선전화장치)		
		1. 작고 가벼울 것
		2.~14. 생략
		15. 제45조에 의한 G3E전파를 사용하는 무선설비의 기술기준에 적합할 것
제44조(단측파대무선전화장치)		
		① R3E전파·H3E전파 또는 J3E전파의 28MHz 이하의 주파수를 사용하는 단일 통신로의 송신장치
		1. 다음 표의 조건에 적합할 것
		2.~8. 생략
		9. 공중통신용 반복신방식의 기기는 수신 10채널 이상, 송신 8채널 이상을 사용할 수 있고, 송신 8개 채널중 4개 채널은 1주파 단신방식으로 동일 채널에서 송신할 수 있을 것
		② 수신장치
		1. 다음 표의 조건에 적합할 것
		2. 삭제
		3. 선택호출장치를 설치하는 것은 선택호출신호를 수신하는 경우에 반송파를 첨가한 해당 신호를 수신할 수 있을 것
제45조(G3E전파를 사용하는 무선설비의 조건)		
		① 별표 28의 초단파대 해상이동업무용 주파수의 주파수 또는 450MHz 이상 470MHz이하의 주파수 범위의 전파를 사용하는 국제해상이동업무의 무선국의 무선설비·양방향무선전화장치 및 선상 통신설비
		1. 송신장치는 위상변조(6dB/octave의 프리엠퍼시스(pre-emphasis) 특성을 가지는 주파수변조)의 것일 것
		2.~9. 생략
		10. 450MHz 이상 470MHz 이하의 주파수의 전파를 사용하는 선상통신설비는 그 공중선전력을 10%까지 쉽게 저하할 수 있을 것. 다만 공중선전력이 0.2W 이하의 것은 그러하지 아니하다.

조	항	호
		② G3E전파의 150MHz 이상 163MHz 이하의 주파수의 전파를 사용하는 단일통신로의 해상이동업무를 하는 무선국의 수신장치
		③ 제2항에 의한 무선국의 수신장치로서 해상이동업무를 국제통신을 행하는 무선국, 항무에 관한 국내통신을 행하는 해안국, 연안무선전화통신을 행하는 무선국의 수신장치
		④ 450MHz 이상 467.58MHz 이하의 주파수의 전파를 사용하는 선상통신국의 수신장치
제46조(선박국용 기타 송신설비)		
		① 해상이동업무 또는 해상무선항행업무를 무선국이 사용하는 A3E전파 또는 H3E전파의 변조도는 마이크로폰(microphone)에의 통상 음성강도(50폰(phon)을 기준으로 한다. 이하 같다)에서 70% 이상이어야 한다.
		②~⑫ 생략
		⑬ 삭제 <2008.12.31>
제47조(선박국용 기타 수신설비)		
		① 선박국의 수신장치로서 1,605kHz 이상 27,500kHz 이하의 주파수를 수신하는 것은 가능한 한 그 통과대역폭(최대감도를 가진 주파수에서 양측으로 6dB 감도감쇠를 표시하는 2개 주파수간의 폭을 말한다. 이하 같다)은 6kHz 이하로서 통과대역폭 외에서의 감쇠는 그 통과대역폭의 제한치에서 30dB이 내려간 주파수까지는 3dB/kHz 이상이어야 한다.
		②~④ 생략
		⑤ 선박국의 무선전신 설비의 수신장치로서 A2A전파·A2B전파 또는 H2A전파·H2B전파 405kHz 이상 526.5kHz 이하의 주파수를 수신하는 것은 그 입력단에 50 μ V(보조설비에 있어서는 100 μ V)의 입력(1,000Hz의 변조주파수에 의한 70%의 변조의 경우에 한한다)이 가하여진 때에 그 출력의 신호대잡음비가 20dB 이상이고 또한 해당 출력이 수화기의 입력단에서 1mW 이상 또는 확성기의 입력단에서 50mW 이상이 되는 것이어야 한다.
제48조(경보자동전건장치와 무선전신경보자동수신장치) 삭제<2008.12.31>		
제49조(경보자동전화장치와 무선전화경보자동수신장치)		
		① 경보자동전화장치
		1. 무선전화경보신호(운용규칙의 경보 신호를 말한다. 이하 같다)를 30초 이상 연속하여 송신할 수 있을 것
		2.~5. 생략
		6. 무선전화경보신호의 각 음중 가장 강한 음의 진폭과 가장 약한 음의 진폭의 비가 1.2를 초과하지 아니할 것
		② 선박에 시설하는 무선전화경보자동수신장치
		1. 수신하는 전파의 형식은 A2A·A2B·H2A·H2B·A3E 및 H3E 전파이고 2,182kHz의 전파만을 수신할 수 있을 것
		2.~11. 생략
		12. 무선전화경보신호의 전파를 수신할 때에 가청경보기가 동작하는 무

조	항	호
		선전화경보자동수신장치는 제1호부터 제10호까지의 조건에 따라 다음과 같을 것
	③	선박에 시설하는 무선전화경보자동수신장치에 사용하는 공중선계는 10 μ V/m의 2,182kHz 전파에 따라 해당 무선전화경보자동 수신기의 입력단에 될 수 있는 한 10 μ V 이상의 전압을 가하는 것이어야 한다.
	④	선박에 시설하는 무선전화경보자동수신장치는 선박무선전신국에 있어서는 통신실에, 선박 무선전화국에 있어서는 항해선교에 장치하여야 한다. 이 경우에 선박무선전화국은 확성기(제2항제13호에 규정하는 것에 한한다) 또는 가청경보기를 항해 선교에 장치하여야 한다.
	⑤	선박에 시설하는 무선전화경보자동수신장치에 가청경보기를 갖춘 것은 다음 각 호에 적합한 조건으로 항행경보신호(운용규칙에 규정하는 신호를 말한다. 이하 같다)를 수신할 때에 자동적으로 확성기가 동작하는 장치를 부착하여야 한다.
		1. 항행경보신호 전파가 입력단에 10 μ V 이상 100mV 이하의 전압으로 가하여진 때에는 해당 항행경보신호의 수신을 개시한 후 4초 이상 6초 이내에 자동적으로 해당 확성기가 동작하고 해당 가청 경보기를 동작시키지 아니할 것
		2. 공전 기타에 따라 일어나는 단속적인 혼신 상태에서도 항해경보신호를 수신할 때에는 가능한 한 해당 가청경보기를 동작시키지 아니할 것
제50조(구명정용 무선전신설비) 삭제<2008.12.31>		
제51조(구명정용 휴대무선전신설비) 삭제<2008.12.31>		
제52조(비상위치지시용무선표지설비) 삭제<2008.12.31>		
제53조(린콤팩스장치) 삭제<2008.12.31>		
제54조(선박국용 레이더)		
	①	2.92GHz 이상 3.1GHz 이하 또는 9.32GHz 이상 9.5GHz 이하 주파수의 전파를 사용하는 선박국용 레이더
		1. 중심 주파수 및 지정주파수대폭은 다음과 같을 것
		2.~11. 생략
		12. 선박이 이동하고 있는 상태에서 정지하고 있는 목표 또는 육지를 지시기의 표시면에 고정하여 표시할 수 있는 장치는 해당 선박의 이동 표시를 표시면의 중심으로부터 그 유효반경의 75%의 범위 내에 한정하는 것일 것
	②	국제항해에 종사하는 선박에 설치하는 레이더
		1. 전원 인가 후 4분 이내에 정상 동작할 수 있어야 하며, 또한 정상 동작이 가능하도록 준비된 상태에서 5초 이내에 정상 동작할 수 있을 것
		2.~12. 생략
		13. 총톤수 3,000톤 이상의 선박에 설치하는 2대의 레이더는 독립 또는 동시에 사용할 수 있을 것
	③	제1항 또는 제2항을 적용할 수 없는 레이더

조	항	호
		1. 공중선전력은 10kW(첨두전력) 이하일 것
		2.~6. 생략
		7. 해당 선박이 옆으로 10도 경사되고, 공중선이 해면에서 5m의 높이에 있을 경우에도 1NM의 거리에서 유효반사면적 10m ² 의 부표를 표시할 수 있을 것
제55조(무선방위측정기)		
	① 국제항해에 종사하는 총톤수 1,600톤 이상의 선박에 설치하는 중파 무선방위측정기	
		1. 무선방위측정기의 공중선은 가능한 한 방위의 측정오차가 적은 장소에 견고하게 설치할 것
		2.~13. 생략
		14. 285kHz 이상 526.5kHz 이하의 주파수의 A1A전파·A1B전파·A2A전파·A2B전파·H2A전파 및 H2B전파를 수신할 수 있을 것
	② 국제항해에 종사하는 총톤수 1,600톤 이상의 선박에 설치하는 중단파 무선방위측정기	
		1. 제1항 제1호부터 제6호까지에 의한 조건에 적합할 것
		2.~9. 생략
		10. A1A, A1B, A2A, A2B, H2A, H2B, A3E 및 H3E 전파 2,091kHz 및 2,182kHz의 주파수의 범위를 측정할 수 있을 것
	③ 국제항해에 종사하는 총톤수 1,600톤 이상의 선박에 설치하는 중파무선방위측정기 및 중단파무선방위측정기를 겸용한 무선방위측정기	
		1. 중파무선방위측정기에 해당하는 부분은 제1항의 조건에 적합할 것
		2. 중단파무선방위측정기에 해당하는 부분은 제2항의 조건에 적합할 것. 이 경우 동항 제2호다목 중 "60dB"을 "30dB"로 한다.
	④ 제1항부터 제3항까지에 의한 것 이외의 무선방위측정기	
		1. 제1항제1호부터 제6호까지에 의한 조건에 적합할 것
		2. 생략
		3. 하나의 신호선택도 및 스푸리어스 응답은 다음 표와 같을 것
제56조(라디오부이)		
	① 해상무선항행업무 등에 사용하는 라디오부이	
		1. 부력이 충분하고, 해수, 눈, 비 등에도 지장 없이 동작할 것
		2.~3. 생략
		4. 외부에서 전원의 개폐가 쉽고, 축전지의 충전 또는 건전지의 대체가 쉬울 것
	② 선택호출용 라디오부이	
		1. 제1항 각 호에 의한 조건에 적합할 것
		2.~4. 생략
		5. 선택호출용 라디오부이의 수신장치에 음성신호로 70% 변조된 180 μ V의 희망파 입력전압 또는 180 μ V의 잠음입력전압을 가한 경우에 송신장치가 동작하지 아니할 것
	③ 선택호출용 라디오부이의 제어장치	

조	항	호
		1. 희망신호는 4단위숫자로 구성되며 숫자를 구성하는 톤신호는 다음과 같을 것
		2. 생략
		3. 1회의 선택호출에 따라 희망신호를 1회 송출하는 방식일 것
제57조(항행경보신호발생장치)		
		1. 신호음의 주파수편차가 $\pm 1.5\%$ 이내일 것
		2. 생략
		3. 전원전압의 변동이 정격전압의 $\pm 10\%$ 이하에서도 안정하게 동작할 수 있을 것(전기적으로 동작하는 것에 한한다)
제58조(자동식별장치)		
		① (선박자동식별장치)
		1. 일반조건
		2. 송신장치의 조건
		3. 수신장치의 조건
		② (항로표지용 자동식별장치)
		1. 일반조건
		2. 송신장치의 조건
		3. 수신장치의 조건
제59조(선박보안경보장치)		
		1. 공통조건
		2. 송신장치의 조건
		3. 공중선의 조건
제59조의 2 (선박장거리위치추적장치(LRIT))		
		1. 선박장거리위치추적정보(이하 '선박위치정보'라 한다)는 선박 식별자, 위치 및 위치측정 시간을 포함할 것
		2.~5. 생략
		6. 선박의 주전원 및 비상전원에 따라 운용할 수 있을 것

이를 검토하면 국내 무선설비규칙은 장치뿐만 아니라 전파형식별 무선설비 조건이 혼재되어 있다. 예를 들어 디지털선택호출장치의 경우 제 36조 및 제38조에 규정되어 있고, 초단파대양방향무선전화장치의 경우 제43조 및 제45조에 혼재되어 규정되어 있다. 따라서 국제조약 기준과 같이 장치별·시스템별로 기술기준을 체계적으로 정비할 필요가 있다고 할 것이다. 즉, 전파형식 조건은 해당 장치별 규정에 포함하여야 하며, 장치는 공통조건, 송수신장치조건, 전파형식 조건 순으로 일원화하는 방

안을 검토하여야 할 것이다. 또한 조, 항, 호, 목 등이 혼재되어 사용되고 있는 체계를 정비할 필요가 있다.

또 다른 문제점으로 GMDSS에 해당되는 무선설비는 무선설비규칙에 규정되어 있으나 그 설비가 GMDSS인지에 대한 언급은 없으며, GMDSS 해역 구분에 따른 구비 무선설비에 대한 구분도 되어있지 않다. 물론 전파지정기준 III.2.1 <참고 1>에서 GMDSS에 의하여 선박에 갖추어야 하는 무선설비와 사용주파수를 규정하고 있으나, 전파지정기준은 그 법적성격상 행정내부 지침에 불과하다고 할 것이다. 따라서 전파법령 및 무선설비규칙상 GMDSS에 해당하는 무선설비 및 주파수 대역의 개념에 대해 명확하게 규정할 필요가 있다고 할 것이다.

다. 무선설비 검사체계

무선국 허가에 따라 무선설비를 준공한 경우 준공신고 후 해당 무선설비의 준공검사를 받고 운용하여야 한다(전파법 제24조). 전파법상 검사의 종류에는 정기검사, 변경검사, 임시검사가 있다. 준공검사란 무선설비가 기술기준 및 무선종사자의 자격, 정원배치기준에 적합한지 여부를 심사하는 것이며, 정기검사란 개설허가를 받은 무선국의 유효기간 도래 후 받는 검사로써 성능검사와 대조검사로 구분된다. 변경검사란 변경허가를 받은 무선설비가 준공된 경우 변경허가를 받은 대로 변경하였는지 여부를 검사받는 것이며, 임시검사란 무선국이 있는 선박이나 항공기가 외국에 출항하려는 경우 등 전파의 효율적 이용이나 관리를 위하여 특히 필요한 경우 실시하는 검사이다.

무선국 검사에 관한 권한은 중앙전파관리소장 및 한국방송통신전파진흥원에 위임토록 되어 있으며(전파법 시행령 제123조), 국가기관 소유의 무선국의 경우 각 지방전파관리소가, 그 외의 경우에는 한국방송통신전파진흥원에서 실시한다.

자세한 무선국 등 검사업무를 처리하기 위해 중앙전파관리소에서 무선국 및 전파응용설비의 검사업무 처리 기준을 고시하였다. 본 고시의 적용범위로는 법에 의하여 허가·신고된 무선국 및 전파응용설비와 국제해상인명안전협약(SOLAS) 제12조의 규정에 의하여 무선안전증서를 필요로 하는 선박국에 대하여 적용되며, 선박국 및 항공기국의 기본설비를 대상으로 하고 있다(고시 제3조의2). 따라서 무선설비규칙 및 선박안전법 제29조 제1항에 따라 SOLAS에 의한 GMDSS에 의하여 선박에 갖추어야 하는 무선설비 및 사용주파수와 선박안전법 시행령이 정하는 선박의 무선설비 및 사용주파수(고시 제3조의2 제1항)가 해당된다.

결국 전파법, 선박안전법에 의해 선박에 탑재되는 무선설비의 검사방법·절차 및 기준, 검사의 면제 등에 관한 사항은 무선국 및 전파응용설비의 검사업무 처리 기준 고시에 따라야 한다.

3. 선박안전법

가. 개념

선박안전법은 선박이 항해중 감항성(seaworthiness)을 유지하도록 하기 위한 각종의 시설을 갖추도록 하는 목적을 가지고 제정된 법이다. 따라서 선박안전법의 목적은 “선박의 감항성 유지 및 안전운항에 필요한 사항을 규정함으로써 국민의 생명과 재산을 보호함”을 들고 있다(제1조). 여기에서의 감항성은 원칙적으로 상법 제794조의 감항능력과 같은 개념으로 해석될 수 있다⁴⁾. 그러나 선박안전법은 그 목적에 따라 주로 감항성 유지에 필요한 시설에 관하여 규정하고 있는 점을 감안할 때 이 법에서의 감항성은 운항능력 및 감화능력은 포함하지 않는 것으로 해석될 수 있다.

4) 상법 제794조(감항능력 주의의무)

선박안전법은 선박의 안전기준에 관한 일반법으로서 안전에 관한 최소한의 요건을 규정하고 있다. 따라서 선박이 선박안전법상 기준보다 높을 경우에는 별 문제가 되지 않으나 이보다 낮을 경우에는 운항을 계속할 수 없다. 따라서 모든 선박은 선박안전법에 의한 최저기준을 만족시켜야 하고, 특수한 목적의 선박에는 개별법에서 정한 추가적인 안전설비를 설치하도록 하는 체제를 취하고 있다.

나. 무선설비 기술기준 체계

선박안전법상 해상업무용 무선설비 기술기준과 관련하여 제29조(무선설비) 제1항은 국제항해에 취항하는 여객선, 국제항해에 취항하는 총톤수 300톤 이상의 선박의 소유자는 해상에서의 인명안전을 위한 국제협약(SOLAS)에 따른 세계 해상조난 및 안전제도(GMDSS)의 시행에 필요한 무선설비를 갖추어야 한다고 규정하고 있다. 즉, 모든 국제항행 여객선과 300톤 이상의 선박은 SOLAS 협약에 의한 GMDSS 체계 및 기술기준에 따른 무선설비를 갖추어야 한다.

그러나, 제29조 제1항 단서에서 이러한 무선설비는 전파법에 다른 성능과 기준에 적합하여야 한다고 하여 해당 무선설비의 기술기준을 전파법에 위임하고 있다. 또한 동조 제2항에서 국제항해에 취항하는 여객선, 국제항해에 취항하는 총톤수 300톤 이상의 선박 외에 국토해양부령이 정하는 선박에 대하여는 국토해양부령이 정하는 기준에 따른 무선설비를 갖추도록 하고 있으며, 이 경우에도 전파법에 따른 성능과 기준에 적합하도록 위임하고 있다.

따라서 선박에 설치해야 하는 무선설비의 종류 및 수량은 선박안전법에서 정한다 하더라도 그 성능과 기준은 전파법에 적합하여야 한다. 선박의 각종 무선설비 등이 선원의 생명과 밀접한 관련이 있는 것은 사실이나 다른 육상의 무선통신 및 주파수에 관한 통일성 유지를 위하여 전

과법의 기준을 따르는 것이 바람직하기 때문이다. 한편 전과법에 따라 전파를 보내거나 받는 전기적 시설은 모두 무선설비에 해당하므로(전과법 제2조제5호), 위에서 규정하는 조난신호용 무선설비는 물론 레이더, 음향측심기 등도 모두 무선설비에 해당된다. 따라서 이러한 설비들은 모두 전과법의 기준에 적합한지 여부에 관하여 검사를 받아야 한다. 결국 선박안전법상 무선설비의 기술기준은 전과법에 따른 무선설비규칙상 기술기준에 적합하면 된다고 할 것이다.

다. 무선설비 검사체계

선박안전법상 무선설비와 관련된 검사는 정기검사가 있다. 선박소유자는 선박을 최초로 항해에 사용하는 때 또는 선박검사증서의 유효기간이 만료된 때에는 선박시설과 만재흡수선에 대하여 국토해양부령이 정하는 바에 따라 정기검사를 받아야 한다고 규정하고 있다(제8조). 다만, 무선설비에 대하여는 전과법의 규정에 따라 검사를 받았는지 여부를 확인하는 것으로 갈음한다고 규정하여(제8조 단서) 선박에 탑재하는 무선설비의 검사를 전과법에 위임하고 있다. 따라서 전과법상 검사체계에 따르면 된다고 할 것이다.

4. 어선법

가. 개념

어선법에도 무선설비의 설치 및 검사에 대한 규정이 있다. 어선법은 어선의 건조·등록·설비·검사 및 조사·연구에 관한 사항을 규정하여 어선의 효율적인 관리와 안전성을 확보하고, 어선의 성능 향상을 도모함으로써 어업생산력의 증진과 수산업의 발전에 이바지함을 목적으로 하

는 법이다(제1조). 여기에서 어선이란 어업, 어획물운반업 또는 수산물가공업에 종사하는 선박, 수산업에 관한 시험·조사·지도·단속 또는 교습에 종사하는 선박, 어선 건조허가를 받아 건조 중이거나 건조한 선박, 어선의 등록을 한 선박을 말한다(제2조).

나. 무선설비 기술기준 체계

어선의 소유자는 농림수산식품부장관이 정하여 고시하는 기준(농림수산물부고시 제2010-143호 “어선설비기준”)에 따라 전파법에 따른 무선설비를 갖추어야 한다(어선법 제5조). 어선법 관련 무선설비는 어선설비기준 제348조⁵⁾에서 규정하고 있다.

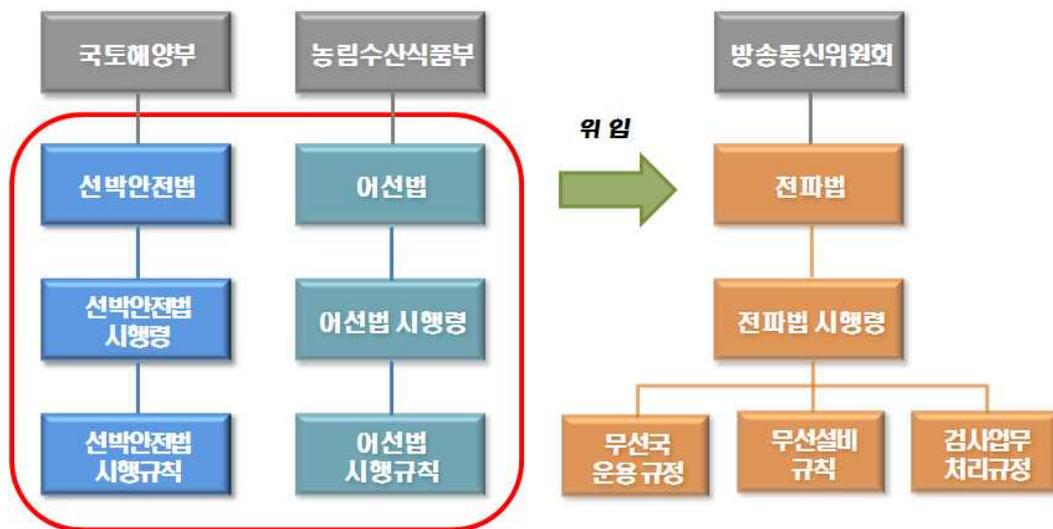
국제항해에 종사는 총톤수 300톤 이상의 어선으로 어획물운반업 또는 수산물가공업에 종사하는 어선, 수산업에 관한 시험·조사·지도·단속 또는 교습에 종사하는 어선은 SOLAS 협약에 따른 GMDSS 시행에 필요한 무선설비를 갖추어야 한다(어선법 제5조, 어선법 시행령 제42조). 이 경우 무선설비는 전파법에 따른 성능과 기준에 적합하여야 한다고 규정하고 있다.

어선법에 따른 기준에도 불구하고 총톤수 5톤 이상의 소형어선에는 초단파대 무선설비(무선전화 및 디지털선택호출장치), 중단파대 무선전화 또는 27메가헤르츠대 무선전화를 설치하여야 한다(농림수산물부고시 제2010-144호 “총톤수 10톤 미만 소형어선의 구조 및 설비기준”). 이 경우에도 전파법에 따른 성능과 기준에 적합하여야 함은 물론이다.

또한 어선에 설치하는 무선설비에 대하여는 전파법에서 정하는 바에 따라 검사를 받도록 규정하고 있다(어선법 제21조).

5) 초단파대 무선설비(무선전화 및 디지털선택호출장치), 중단파대 무선전화, 중단파대 및 단파대 무선설비(무선전화 및 디지털선택호출장치), 중단파대 또는 중단파대 및 단파대 무선설비(무선전화 및 디지털선택호출장치), 네비텍스 수신기(NAVTEX), 위성비상위치지시용 무선표지설비(EPIRB), 피이더 트랜스폰더(SART), 양방향 초단파대 무선전화장치(2-Way VHF).

따라서 어선법상 무선설비의 설치 및 검사는 전파법에 따르도록 위임하고 있어 무선설비규칙상 기술기준에 적합하면 된다고 할 것이다. <그림 2-7>은 선박안전법(국토해양부 소관), 어선법(농림수산식품부 소관), 전파법(방송통신위원회 소관)의 해상업무용 무선설비 기술기준 법체계상 관계를 나타낸 것이다.



<그림 2-7> 국내 해상업무용 무선설비 기술기준 법체계

다. 무선설비 검사체계

어선법 제21조 제1항에서는 어선의 소유자는 어선의 설비에 관하여 농림수산식품부장관의 검사를 받아야 한다고 규정하고 있고, 제2항에서는 무선설비에 대하여는 전파법에서 정하는 바에 따라 검사를 받아야 한다고 규정하고 있다. 따라서 어선법상 어선에 설치되는 무선설비는 전파법상 검사체계에 따르면 된다고 할 것이다.

제4절 국내외 기술기준 체계 비교

1. 개요

해상업무용 주요 무선설비는 디지털선택호출장치(Digital Selective Calling, DSC), 협대역직접인쇄전신장치(Narrow Band Direct Telegraphy, NBDP), 수색구조용위치정보송신장치(Search and Rescue Radar Transponder, SART), 네비텍스수신기(Navigation Telex, NEVTEX), 인말새트선박지구국(International Maritime Satellite, INMARSAT), 위성비상위치지시용무선표지설비(Emergency Position Indicating Radio Beacon, EPIRB), 초단파대양방향무선전화장치(Two-way VHF) 등이 있다.

이러한 무선설비의 기술기준은 국제협약상 기술기준에 부합하도록 권고되고 있지만, 실질적으로 강제화 되고 있다고 할 것이다. 그 이유는 해상에서의 안전과 조난시 수색구조의 원활을 위해 GMDSS 체계에서 각 무선설비를 의무탑재토록 하고 있기 때문이다. 따라서 각 국은 국제협약의 권고를 바탕으로 해당 무선설비의 기술기준을 규정하고 있는 현실이다. 우리나라도 국제표준에 따라 무선설비규칙에서 무선설비의 기술기준을 규정하고 있음은 앞에서 살펴보았다.

이하에서는 GMDSS 주요 무선설비 중에서 DSC, SART, EPIRB의 국제규정과 국내 무선설비규칙상 규정을 비교·분석하기로 한다.

2. 디지털선택호출장치

가. 개념

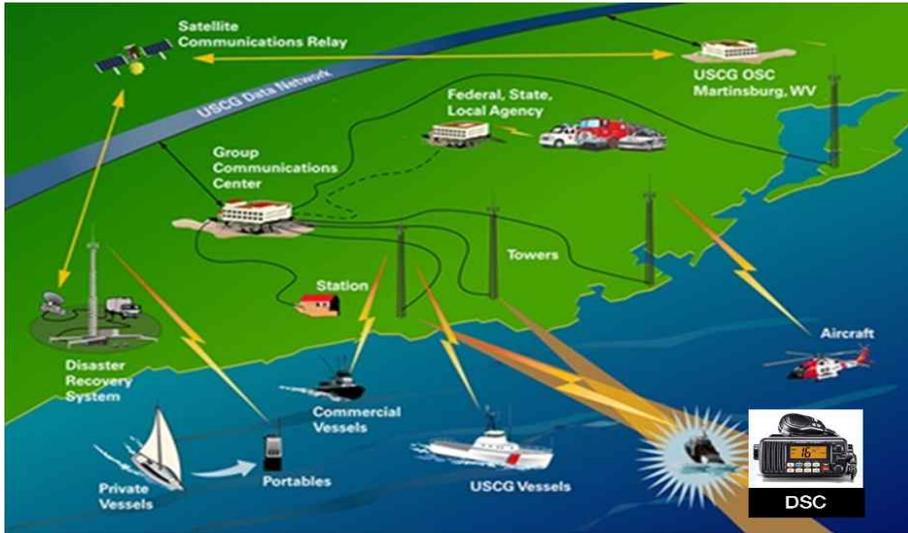
디지털선택호출장치(DSC)는 MF(중파대), HF(단파대), VHF(초단파대) 주파수 대역을 이용하는 무선설비에 추가된 것으로, 일정한 형태의

디지털신호로 처리된 부호를 사용하여 각종 호출 및 응답을 자동으로 처리하는 장치이다. 최근에는 무선설비의 기술발전으로 DSC 및 DSC 전용 수신기가 무선설비 기능 일부에 포함되어 사용되고 있다. 따라서 DSC의 통신은 무선전화장치 또는 직접인쇄전신(NBDP) 등의 채널을 이용하여 사용되고 있다.



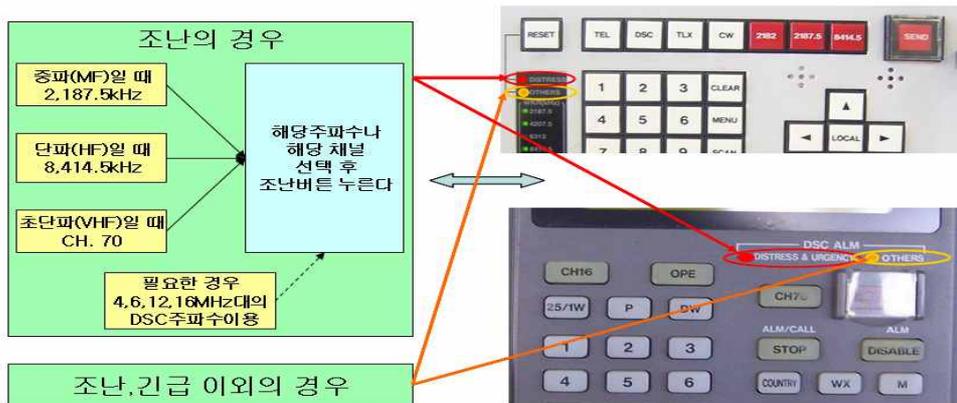
<그림 2-8> DSC 장치

DSC는 각종 호출 중 선박의 조난시 조난신호를 주변 선박, 구조정 및 해안국 등에 자동으로 전송하여 손쉽게 구조를 할 수 있도록 하는 장치로써 해안국이 조난신호를 수신하면 이를 수신했다는 수신확인 통보를 한다. 또한 조난신호를 받지 못한 타 선박 및 해안국으로 조난신호를 중계하는 역할을 수행한다.



<그림 2-9> DSC 조난신호의 개념

조난신호에는 선박의 최신위치, 해상이동업무식별부호(Maritime Mobile Service Identity, MMSI), 최신위치가 확보된 시각 및 입력된 정보 등이 포함되며 조난통신 버튼을 누르면 자동으로 정보가 송출된다. 송수신 신호는 화면 또는 프린터의 인자 등으로 표시된다.



<그림 2-10> DSC 호출방법

DSC는 MF(2187.5kHz), HF(4207.5kHz, 16,312kHz, 8,414kHz, 12,577kHz, 16,804 kHz), VHF (156.525MHz)의 주파수 대역을 사용한다. DSC 호출방법은 <그림 2-10>와 같이 조난의 경우에는 해당 주파수나 해당 채널 선택 후 조난버튼을 누르면 되며, 조난·긴급 이외의 경우에는 OTHERS 버튼을 누르면 된다.

나. 기술기준 현황

DSC의 기술적 사항은 주로 ITU-R M.493-13에서, 운용절차는 ITU-R M.541-9에서 규정하고 있다.

국내의 경우 무선설비규칙 제36조에서 DSC 및 DSC 전용수신기의 기술기준을, 제38조에서 DSC 등을 이용하여 해상이동업무를 행하는 무선국용 무선설비를 규정하고 있다. 각 조항의 공통조건에서는 장치가 작동하기 위한 최소기준을 규정하고 있으며, 그 밖의 조건에서는 시스템 특성에 따른 세부 기술기준을 규정하고 있다.

다. 규정비교

IMO, ITU-R, IEC 등에서 규정하고 있는 DSC의 기술기준과 국내 무선설비규칙에서 규정하고 있는 기술기준을 비교하면 <표 2-13>과 같다.

<표 2-13> DSC의 국내외 기술기준 비교표

무선설비규칙	국제규정
제36조(디지털선택호출장치 및 전용수신기) ① 디지털선택호출장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다. 1. 공통조건	
가. 점검 및 보수를 쉽게 할 수 있을 것	· IEC 61097-8

무선설비규칙	국제규정
	<p>4.2.3 Accessibility All parts of the equipment that are subject to inspection and maintenance adjustments shall be easily accessible (A.694/8.2). Components shall be easily identifiable either by markings within the equipment, or with the aid of technical descriptions.</p>
나. 자국식별번호를 쉽게 변경할 수 없을 것	<p>· IEC 61097-3 5.3.5 (3.3.5) Self-identification It shall not be possible for the user to change the self-identification data after an initial set-up which may only be run a limited number of times. It shall easily be possible to verify the self-identification.</p>
다. 정상으로 작동하고 있음을 쉽게 알 수 있는 기능이 있을 것	<p>· IEC 61097-8 4.3.2 Identification All operational controls and indicators shall be easy to identify and read from the position at which the equipment is normally operated (A.694/3.2).</p>
라. 기계적 잡음이 적을 것	<p>· IMO Res A.694(17), 6.2 Mechanical noise from all units should be limited so as not to prejudice the hearing of sounds on which the safety of the ship might depend.</p>
마. 과전류·과전압·전원의 과도변동 및 전원 극성의 우발적인 반전으로부터 보호수단이 있을 것	<p>· IEC 61097-8 4.3.3 Protection against possible maladjustment Operational controls, the inadvertent exercise of which could switch off the equipment, lead to its performance degradation or to false indications not obvious to the operator, shall be protected especially against unintentional operation.</p>
바. 노출한 금속부분은 접지 할 수 있을 것	<p>· IEC 61097-8, 4.10.1 Excessive current and voltage Means</p>

무선설비규칙	국제규정
	shall be incorporated for the protection of equipment from the effects of excessive current and voltage and accidental reversal of the power supply polarity or phase sequence(A.694/4.2).
사. 전원단자는 접지 되어 있지 않을 것	· IMO Res A.694(17), 7.1 As far as is practicable, accidental access to dangerous voltages should be prevented.
아. 전원 55V를 초과하는 전기(고주파의 것을 제외한다)를 통하는 도전부는 쉽게 노출되지 않도록 다음의 조건에 적합한 차폐체를 갖고 있을 것 (1) 차폐체를 개방한 때에는 자동으로 전원이 차단되는 구조일 것 (2) 차폐체를 개방하기 위해서는 공구를 필요로 하는 구조이고, 또한 고전압에 대한 주의사항이 표시되어 있을 것	· IMO Res A.694(17), 7.1 All parts and wiring in which the direct or alternating voltages or both (other than radio frequency voltages) combine to give a peak voltage greater than 55 V should be protected against accidental access and should be isolated automatically from all sources of electrical energy when the protective covers are removed.
자. 통상의 설치된 상태에서 제조자명, 형식명 및 제조번호가 명확하게 판독 가능하도록 외부에 표시되어 있을 것	· IEC 61097-8 4.2.3 Accessibility Components shall be easily identifiable either by markings within the equipment, or with the aid of technical descriptions.
차. 취급이 쉬울 것	· IEC 61097-8 4.3.1 General All operational controls shall permit normal adjustments to be easily performed (A.694/3.2).
카. 송신하는 통신의 내용을 표시할 수 있을 것	· IEC 61097-8 4.3.2 Identification All operational controls and indicators shall be easy to identify and read from the position at which the equipment is normally operated (A.694/3.2). The controls and indicators shall be identified in English. Symbols as specified in IEC 60417 may be used in addition to the identification in English.
타. 조난경보를 쉽게 송출할 수 있고, 오	· IEC 61097-8

무선설비규칙	국제규정
조작에 의한 송출을 방지하는 장치가 있을 것	4.3.1 General The user shall not have access to any control which may impair the technical characteristics of the equipment if wrongly set.
과. 조난의 경우에는 조난경보를 자동으로 5회 반복하여 송신할 것. 이 경우 경보의 간격은 3.5분에서 4.5분 이내 이어야 한다.	· IEC 61097-3 3.3.3.2 Distress call attempt (541 1,3.1.3.1) A single-frequency call attempt shall be transmitted as five consecutive calls on one frequency. To avoid call collision and the loss of acknowledgements, this call attempt may be transmitted on the same frequency again after a random delay of between 3 1/2 and 4 1/2 min from the beginning of the initial call. The random delay shall be generated automatically for each repeated transmission, however it shall be possible to override the automatic repeat manually.
하. 조난경보는 전용조난버튼을 사용하여야만 송출할 수 있을 것. (이 버튼은 국제전기통신연합 권고에 의한 디지털 입력패널 혹은 장비와 함께 제공되는 국제표준화기구 키보드의 자판에 있어서는 아니 된다.)	· IMO MSC Circ.862 1.1 "DEDICATED DISTRESS BUTTON" This button Should not be any key of an ITU T input panel or an ISO keyboard associated with the equipment and should be physically separated from functional buttons/keys used for normal operation. This button should be a single button for no other purpose than to initiate a distress alert.
거. 전용조난버튼은 명확히 표시되고, 부주의한 조작으로부터 보호될 것	· IMO MSC Circ.862 1.3 It should not be necessary for the user to remove additional seals or to break the lid or cover in order to operate the distress button.
너. 적어도 두 개의 독립된 제어동작으로 조난경보의 송출을 시작할 수 있을 것	· IMO MSC Circ.862 1.4 "AT LEAST TWO INDEPENDENT ACTIONS" Lifting of the protective lid or cover is considered as the first action. Pressing the distress button as specified above is

무선설비규칙	국제규정
	considered as the second independent action. · IMO Res.A.803(19) 2 General 2.8 The distress alert initiation should require at least two independent actions.
더. 조난 경보의 송신상태를 표시할 수 있을 것	· IEC 61097-7 3.3.2 Controls and indicators 3.3.2.1 IMO Res.A.803(19) 2 General 2.9 The equipment should indicate the status of the distress alert transmission.
러. 조난경보의 시작 및 중단이 항상 가능할 것	· IEC 61097-7 4.5.2 · IMO Res.A.803(19) 2 General 2.10 It should be possible to interrupt and initiate distress alerts at any time.
머. 메시지의 작성이 가능할 것	· IEC 61097-7 4.5.2 (A.803(19)/11.2) The DSC facility shall comprise: .1 means to decode and encode DSC messages; .2 means necessary for composing the DSC message;
버. 메시지의 전송 전에 전송할 메시지를 확인할 수 있을 것	· IEC 61097-7 4.5.2 (A.803(19)/11.2) The DSC facility shall comprise: .3 means to verify the prepared message before it is transmitted;
서. 전자위치측위장치가 내장되어 있는 경우, 자동으로 선박의 위치 및 시간을 갱신할 수 있고, 전자위치측위장치가 내장되어 있지 않은 경우에는 관련 국제전기기술위원회 표준(IEC61162)에 부합하는 인터페이스를 가질 것.	· IEC 61097-8 4.6.3 Operational interfaces Where provided: - interfaces for stop and start of the scanning sequence of scanning receivers shall comply with recommendation ITU-T V.11; - interfaces for frequency control or read-out of scanning receivers shall

무선설비규칙	국제규정
	<p>comply with IEC 61162-1. Additional interfaces may be provided but connection of, or failure within, any external circuits shall not degrade the performance of the equipment (A.694/3.5).</p>
<p>어. 위치 및 시간의 수동입력이 가능할 것</p>	<p>· IEC 61097-7 4.5.2 (A.803(19)/11.2) The DSC facility shall comprise: .5 means for the manual entry of the position information; additionally, automatic entry may be provided; and</p>
<p>저. 위성항행시스템(GNSS)등으로부터 위치정보를 수신하지 못하거나 수동으로 입력한 위치정보가 4시간이 경과할 경우에는 경보를 발생하고, 자동 혹은 수동으로 입력된 위치정보는 23.5시간이 경과할 때까지 갱신되지 않으면 삭제될 것</p>	<p>· IMO Res.a.803(19) as amended by IMO Res.MSC.68(68), Annex 1 11 DIGITAL SELECTIVE CALLING FACILITY 11.2 The DSC facility should comprise: 11.2.7 means to activation an alarm when no position data is received from the electronic position-fixing aid or, in the case of manual input, the position information is over 4 hours old. Any position information not updated for more than 23 1/2 hours should be erased.</p>
<p>처. 조난호출의 송출은 다른 어떤 기능보다 우선할 것</p>	<p>· IMO Res.a.803(19) 11.3 Distress message storage 11.3.5 Initiation of DSC distress calls should supersede any other operation of the facility.</p>
<p>커. 신호를 송출하지 않고 일상시험이 가능할 것. 다만, 종별(class)D의 장치는 제외한다.</p>	<p>· IEC 61097-3 3.3.4.4 Testing of the DSC equipment (609 11.7) Means shall be provided to enable routine testing of the DSC facility without radiation of signals.</p>
<p>더. 0에서 9까지 숫자의 입력 자판의 숫자배열은 국제전기통신연합의 권고 E.161에 의한 것일 것. 다만, 종별(class)D의 장치에서 숫자 입력 자판</p>	<p>· IEC 61097-8 4.2.6 Digital input panels Where a digital input panel with the digits 0 to 9 is provided, the digits preferably</p>

무선설비규칙	국제규정
이 아닌 경우는 제외한다.	shall be arranged to conform with recommendation ITU-T E.161. However, where an alphanumeric keyboard layout, as used on off IEC machinery and data processing equipment, is provided, the digits 0 to 9 may, alternatively, be arranged to conform with ISO 3791 (A.694/3.6).
<p>피. 선박의 위치 및 위치를 결정한 시각의 자동입력 기능을 갖는 경우에는 동 기능의 고장이 장치의 다른 기능에 영향을 주지 않을 것</p>	<p>· IMO Res.a.803(19) as amended by IMO Res.MSC.68(68), Annex 1 11 DIGITAL SELECTIVE CALLING FACILITY 11.2 The DSC facility should comprise: 11.2.5 facilities to automatically update the ship's position and the time at which the position was determined from a suitable electronic position-fixing aid which may be an integral part of the equipment. For equipment which does not have an integral position-fixing aid, such facilities should not include a suitable interface conforming to the appropriate international standard.</p>
<p>허. 통신을 수신하는 경우에는 통신의 수신기능 외에 통신의 내용을 볼 수 있는 기능이 있을 것</p>	<p>· IMO Res.a.803(19) as amended by IMO Res.MSC.68(68), Annex 1 11 DIGITAL SELECTIVE CALLING FACILITY</p>
<p>고. 조난통신 또는 긴급통신을 수신한 경우에는 수동으로만 정지시킬 수 있는 특별경보 기능이 있을 것</p>	<p>11.8 Provision should be made for: 11.8.1 a specific aural alarm and visual indication to indicate receipt of a distress or urgency call or a call having distress category. It should not be possible to disable this alarm and indication. Provision should be made to ensure that they can be reset only manually; and 11.8.2 aural alarms and visual indication for calls other than distress and urgency.</p>
<p>노. 수신한 메시지의 내용을 즉시 인쇄할 수 없는 경우, 최근 수신된 20개 이상의 조난통신 메시지를 저장할 수 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-3 (609 11.3.1) If the received messages are not printed immediately, sufficient message storage capacity shall be</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>provided to enable at least 20 received distress messages to be stored in the DSC facility. (609 11.3.2) These messages shall be stored until read out. IMO Res.a.803(19) as amended by IMO Res.MSC.68(68), Annex 1</p> <p>11 DIGITAL SELECTIVE CALLING FACILITY</p> <p>11.3 Distress message storage</p> <p>11.3.1 If the received messages are not printed immediately. sufficient capacity should be provided to enable at least 20 received distress messages to be stored in the DSC facility.</p>
<p>도. 조난통신에 대한 응답을 수동으로만 할 수 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-3</p> <p>3.3.1 Basic requirements</p> <p>g) (609 11.4) means for initiating a distress call shall be easy to operate and be protected against inadvertent activation</p>
<p>로. 수신메세지는 정보를 읽기 전까지 저장되고, 수신 후 최소 48시간까지 저장할 수 있을 것</p>	<p>· IMO Res.a.803(19) as amended by IMO Res.MSC.68(68), Annex 1</p> <p>11 DIGITAL SELECTIVE CALLING FACILITY</p> <p>11.3 Distress message storage</p> <p>11.3.2 These messages should be stored until redout and should be erased 48 hours after their reception.</p>
<p>모. 통신을 수신하는 경우에 수신된 내용을 2줄 이상으로 최소 160자 이상을 동시에 표시할 수 있는 장치를 갖출 것. 다만, 종별(class)D의 장치인 경우에는 수신된 내용을 표시할 수 있을 것</p>	<p>· ITU-R M.493-13, Annex.2</p> <p>4.2 Receive capabilities</p> <p>Receive and be capable of displaying all the information in calls listed in § 4.1 plus all distress relay calls except those having the format specifier “geographical area calls”, all distress acknowledgement calls and all “unable to comply” calls.</p>
<p>2. 선택호출신호의 조건</p> <p>가. 1,605kHz 이상 27,500kHz 이하의 전파를 사용하는 무선설비에 장치하는 디지털선택호출장치의 선택호출신호</p> <p>(1) 마크(mark)주파수는 1,615Hz이고 스</p>	<p>· IEC 61097-3</p> <p>4.1 General</p> <p>a) (.1) on HF and MF: frequency-shift of ± 85 Hz. When frequency-shift keying is</p>

무선설비규칙	국제규정
<p>페이스(space)주파수는 1,785Hz일 것. 이 경우 허용편차는 각각 0.5Hz로 한다.</p> <p>(2) 신호전송속도는 100bps일 것. 이 경우 허용편차는 30×10^{-6}으로 한다.</p> <p>(3) 시간다이버시티(time diversity)의 시간간격은 0.4초일 것</p>	<p>effected by applying audio signals to the input of single-sideband transmitters (J2B),</p> <p>the centre of the audio-frequency spectrum offered to the transmitter shall be 1 700 Hz; the frequency tolerance of the 1 615 Hz and 1 785 Hz tones shall be ± 1 Hz; and the modulation rate shall be 100 Bd (bit/s) $\pm 30 \times 10^{-6}$.</p>
<p>나. 별표 28의 초단파대 해상이동업무용 전파를 사용하는 무선설비에 장치하는 디지털선택호출장치의 선택호출신호</p>	<p>· IEC 61097-3</p> <p>4.1 General</p> <p>a) 400 ms for HF and MF; and</p> <p>b) (.2) on VHF: frequency-shift of ± 400 Hz; the subcarrier shall be at 1 700 Hz; the frequency tolerance of the 1 300 Hz and 2 100 Hz tones shall be ± 10 Hz; and the modulation rate shall be 1 200 Bd (bit/s) $\pm 30 \times 10^{-6}$</p>
<p>(1) 마크주파수는 1,300Hz이고 스페이스주파수는 2,100Hz일 것. 이 경우 허용편차는 각각 10Hz로 한다.</p>	<p>· IEC 61097-3</p> <p>4.1.b.2</p> <p>on VHF: frequency-shift of ± 400 Hz; the subcarrier shall be at 1 700 Hz; the frequency tolerance of the 1 300 Hz and 2 100 Hz tones shall be ± 10 Hz; and the modulation rate shall be 1 200 Bd (bit/s) $\pm 30 \times 10^{-6}$.</p>
<p>(2) 신호전송속도는 1,200bps일 것. 이 경우 허용편차는 30×10^{-6}으로 한다.</p>	<p>· IEC 61097-3</p> <p>4.1.b</p> <p>(493 1,1.2) Time diversity is provided in the call sequence</p> <p>33,33 ms for VHF</p>
<p>(3) 시간다이버시티의 시간간격은 0.03초일 것</p>	<p>· IEC 61097-3</p> <p>4.1.b</p> <p>(493 1,1.2) Time diversity is provided in the call sequence</p> <p>33,33 ms for VHF</p>
<p>(4) 채널 16(156.8MHz)과 채널 70(156.525 MHz)은 다른 채널과 명확하게 구별할 수 있도록 표시하는 것일 것. 다만, 종별(class)D의 장치인 경우에는 채널 16에 한한다.</p>	<p>· IEC 61097-7</p> <p>5.2.8</p> <p>For tests to subclauses 5.4.1 and 5.5.3, test channels within the frequency range of the EUT shall include at least:</p> <p>a) the lowest frequency usable;</p> <p>b) the highest frequency usable;</p> <p>c) channel 16 (156,8 MHz); and</p>

무선설비규칙	국제규정
	d) channel 70 (156,525 MHz). Unless otherwise stated, other tests to this standard shall be made on channel 16 (156,8 MHz). Field measurements and performance checks shall be made on another frequency than channels 16 and 70. · ITU-R M.493-13 ANNEX 2 4 Class D (VHF only) 4.1.5.2 For all other calls: Frequency/channel information: VHF working channel, defaulting to channel 16 for urgency and safety calls and a recognized intership channel (RR Appendix 18) for all other calls.
(5) 스퀘엘치(squelch) 제어를 할 수 있을 것	· IEC 61097-7 5.5.12 (3.3.2.4) Squelch operation · IMO Res.a.803(19) 4.2 Radiotelephone facility 4.2.3 A squelch (mute) control should be provided on the exterior of the equipment.
(6) 채널 16의 음성출력은 선상에서 통상 예상되는 주위의 잡음 속에서도 청취하기에 충분할 것	· IMO Res.A.803 10.1 The receiver output should be suitable for use with a loudspeaker or a telephone handset. The audio output should be sufficient to be heard in the ambient noise level likely to be encountered on board ships.
3. 선택호출신호의 구성	
가. 조난경보 등(조난경보·조난경보에 대한 응답·조난경보의 중계 및 조난경보의 중계에 대한 응답을 말한다. 이하 같다)을 위한 선택호출신호 및 무선설비의 기기의 시험을 위한 선택호출신호(이하“시험을 위한 선택호출신호”라 한다)이외의 선택호출신호	· IEC 61097-3 3 Performance requirements 3.3 Operational requirements 3.3.4 Other calls

무선설비규칙	국제규정
구성은 별표 29에 나타내는 것일 것	
나. 조난경보를 위한 선택호출신호의 구성은 별표 30에 나타내는 것일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-3 3 Performance requirements 3.3 Operational requirements 3.3.3 Distress calls
다. 조난경보에 대한 응답을 위한 선택호출신호의 구성은 별표 31에 나타내는 것일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-3 3 Performance requirements 3.3 Operational requirements 3.3.3 Distress calls 3.3.3.3 Distress call acknowledgement and distress relay
라. 조난경보의 중계 및 조난경보의 중계에 대한 응답을 위한 선택호출신호의 구성을 별표 32에 나타내는 것일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-3 3 Performance requirements 3.3 Operational requirements 3.3.3 Distress calls 3.3.3.3 Distress call acknowledgement and distress relay
마. 시험을 위한 선택호출신호의 구성은 별표 33에 나타내는 것일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-3 3.3 Operational requirements 3.3.4 Other calls 3.3.4.4 Testing of the DSC equipment
바. 선택호출신호(도트(dot)부호 및 오류정정(FEC)부호를 제외한다)에 사용하는 10단위 부호는 별표 34에 나타내는 것일 것	
4. 선택호출신호의 송출조건	
가. 선택호출신호(도트부호 및 오류정정 부호를 제외한다)의 송출은 최초의 송출과 반복송출과의 사이에 4개의 코드가 배열된 시간다이버시티방식일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-3 4.1 General (493 1,1.1) The system is a synchronous system using characters composed from a 10-bit error-detecting code. (493 1,1.2) Time diversity is provided in the call sequence. Apart from phasing characters, each character is transmitted twice in a time-spread mode; the first transmission (DX) of a specific character is followed by the transmission of four other characters

무선설비규칙	국제규정
	before re-transmission (RX) of that specific character takes place, allowing for a time-diversity reception interval of: a) 400 ms for HF and MF; and b) 33,33 ms for VHF.
나. 선택호출신호의 반복송출은 다음과 같을 것	
(1) 조난경보를 연속하여 송출하는 경우에는 하나의 조난경보를 최후의 신호와 다음에 송출되는 조난경보의 도트 신호와의 사이를 간격 없이 송출 가능할 것	· IEC 61097-3 3.3.3.2 Distress call attempt (541 1,3.1.3.1) A single-frequency call attempt shall be transmitted as five consecutive calls on one frequency. To avoid call collision and the loss of acknowledgements, this call attempt may be transmitted on the same frequency again after a random delay of between 31/2 and 4% min from the beginning of the initial call. The random delay shall be generated automatically for each repeated transmission, however it shall be possible to override the automatic repeat manually.
(2) 디지털선택호출통신만을 위한 주파수 이외의 주파수의 전파를 사용하는 호출 또는 응답의 선택호출신호의 경우는 별표 35에 따라서 4회를 초과하지 않는 회수를 반복하여 송출 가능할 것	· IEC 61097-3 4.8.1 Distress call c) message 3 is the time indication (UTC) when the coordinates were valid consisting of four digits; if the time cannot be included the four time indicating digits shall be transmitted automatically as digit 8 repeated four times; and
(3) (1)과 (2)이외의 경우는 반복하여 송출이 가능하지 않을 것	
5. 선택호출신호의 수신조건	
가. 종별(class)A의 장치는 제3호에 규정된 선택호출신호를 수신하고 그 내용을 읽어냄이 가능할 것	· IEC 61097-3 3.2.2 Classes of equipment (493 1) General purpose DSC equipment Class A shall be designed in

무선설비규칙	국제규정
	accordance with the characteristics given in Annex I of CCIR Recommendation 493. (493 11,1) Class A equipment shall comply with the IMO GMDSS carriage requirements for MF/HF installations.
나. 종별(class)B의 장치는 다음의 선택호 출신호를 수신하고 그 내용을 표시하는 것이 가능할 것	· IEC 61097-3 3.2.2 Classes of equipment (493 2) Simplified versions of DSC equipment Class B shall be designed in accordance with Annex II of CCIR Recommendation 493. (493 11,1) Class B equipment providing minimum facilities for equipment on ships not required to use Class A equipment and complying with the minimum IMO GMDSS carriage requirements for MF and/or VHF installations.
(1) 제3호에 규정하는 선택호출신호 중 종별(class)B의 장치로부터 송출되는 것	· IEC 61097-3 Annex 2 Class B equipment providing minimum facilities for equipment on ships not required to use Class A equipment and complying with the minimum IMO GMDSS carriage requirements for MF and/or VHF installations.
(2) 포맷(format)신호가 해석호출인 조난 경보의 중계를 위한 것	Telecommand characters applicable to the telephone services in the MF and VHF frequency bands shall be transmitted as a minimum (see appendix to annex B).
(3) 제1 텔레코맨드(telecommand)가 수신되지 아니할 것	Additional functions may be performed, provided they do not interfere with the basic distress and safety operation.
다. 종별(class)D의 장치는 제3호에 규정하는 선택호출신호를 수신하고 그 내용을 읽어냄이 가능할 것	· ITU-R 493-13 ANNEX 2 4. Class D(VHF only)
라. 해안국의 장치는 제2호에 규정하는 선택호출신호(해안국의 장치의 것을 제외한다)를 수신하고 그 내용을 읽	3.3.4 Other calls 3.3.4.1Composition of calls (689 1,2.1.2) For calls in the

무선설비규칙	국제규정
어냄이 가능할 것	automatic/semi-automatic service it shall be possible for the user to only key in the coast station address and the subscriber number, all other information being inserted automatically.

다음으로 DSC 등을 이용하여 해상이동업무를 행하는 무선국용 무선설비 기술기준은 <표 2-14>와 같다.

<표 2-14> DSC 등을 이용하는 무선설비의 국내외 기술기준 비교표

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R
제38조(디지털선택호출장치 등을 이용하여 해상이동업무를 행하는 무선국용 무선설비) ① J3E전파 또는 H3E전파를 사용하는 무선전화에 의한 통신 및 디지털선택호출장치 또는 협대역직접인쇄전신장치에 의한 통신을 하는 선박국의 무선설비로서 1,605kHz 이상 27,500kHz 이하의 전파를 사용하는 설비의 송신장치 및 수신장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
1. 공통조건	
가. 점검 및 보수를 쉽게 할 수 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> • IMO Res.A.694(17) 8.2 Equipment should be so constructed and installed that it is readily accessible for inspection and maintenance purposes.
나. 전원공급 후 1분 이내에 작동할 수 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 61097-9 4.5 Permissible warming-up period (806/B4) The equipment shall be capable of operation within 1 min after switching on. 5.5 Permissible warming-up period (806/C5) The equipment shall be capable of operating within 1 min after switching on.
다. 취급이 쉬울 것	<ul style="list-style-type: none"> • IMO Res.A.694(17) 3.2 All operational controls should permit normal adjustments to be easily performed and should be easy to identify from the position at which the equipment is normally

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R
	operated.
라. 선택된 주파수는 쉽게 확인 가능할 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-9 4 Transmitter 4.1 Frequencies and classes of emission The selected transmitter frequency shall be clearly identifiable on the control panel of the transmitter. 5 Receiver 5.1 Frequencies and classes of emission The selected receiver frequency shall be clearly identifiable on the control panel of the equipment.
마. 0에서 9까지의 숫자입력 패널을 갖는 경우에는 그 숫자의 배열은 국제전기통신 연합의 권고 E.161에 의한 것일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO Res.A.694(17) 3.6 Where a digital input panel with the digits 0 to 9 is provided, the digits should be arranged to conform with relevant CCITT recommendations.* * CCITT Recommendation E161/Q.11.
바. 공중선의 단선 또는 공중선 단자의 단락으로부터 보호수단을 가질 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-9 4.8 Safety precautions (806/B7) The equipment shall be so designed and constructed that when the transmitter is providing power to the antenna, the transmitter is protected against damage resulting from disconnection of the antenna or short-circuiting of antenna terminals. If this protection is provided by means of a safety device, that device shall automatically be reset following removal of the antenna open-circuit or short-circuit conditions.
사. 제36조제1항제1호 라목부터 자목까지의 조건에 적합할 것	
아. 송신주파수 및 수신주파수는 각각 독립해서 선택할 수 있을 것	
자. 주파수 2,182kHz로 바꾸는 경우에는 그 전파형식은 H3E가 자동으로 선택될 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-9 3.10 Classes of emission - H3E: single side-band telephony on the frequency 2 182 kHz only with the carrier 4,5 dB to 6 dB below peak envelope power;

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R
	<p>and 4 Transmitter 4.1 Frequencies and classes of emission (806/B1.3.1) When switching to the preset distress frequency 2 182 kHz, the appropriate class of emission in accordance with the Radio Regulations shall be selected automatically.</p>
<p>차. 장치의 일부를 가열할 필요가 있는 경우는 전원 공급 후 30분 이내에 일정온도에 도달할 것. 다만, 가열회로에 공급하는 전원은 다른 회로에 전원을 공급하는 스위치단에 의해 절단되지 않을 것</p>	<p>· IEC 61097-9 4.9 Power supply (806/B8.2) If the transmitter includes parts which are required to be heated in order to operate correctly, for example crystal ovens, the power supplies to the heating circuits shall be so arranged that they can remain operative when other supplies to or within the equipment are switched off. If a special switch for the heating circuits is provided, its functions shall be clearly indicated; it shall normally be in the "on" position and be protected against inadvertent operation. A visual indication that power is connected to such circuits shall be provided. The correct operating temperature shall be reached within a period of 30 min after the application of power. 5.8 Power supply (804/C8) If the receiver includes parts which are required to be heated in order to operate correctly, for example crystal ovens, the power supplies to the heating circuits shall be so arranged that they can remain operative when other supplies to or within the equipment are switched off. If a special switch for the heating circuits is provided, its function shall be clearly indicated; it shall normally be in the "on" position and be protected against inadvertent operation. A visual indication that power is connected to such circuits</p>

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R
	shall be provided. The correct operating temperature shall be reached within a period of 30 min after the application of power.
<p>카. 전원공급 후 송신장치의 일정부분에 전압의 공급을 지연시킬 필요가 있는 경우에는 그 지연은 자동적으로 이루어 질 것</p>	<p>· IEC 61097-9 4.9 Power supply (806/B8.1) If it is necessary to delay the application of voltage, for example anode voltage, to any part of the transmitter after switching on, this delay shall be provided automatically.</p>
<p>타. F1B전파 2,174.5kHz, 2,177kHz 및 2,187kHz 와 J3E전파 1,606.5kHz 이상 26.175kHz 이하의 주파수를 사용할 수 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-9 4 Transmitter 4.1 Frequencies and classes of emission (806/B1.1) The transmitter shall be capable of transmitting on either: (804/B1.1) a number of frequencies in the bands between 1 605 kHz and 4 000 kHz considered by the administration as adequate for the operation of the ship, but at least on the frequencies 2 182 kHz and 2 187,5 kHz, or on (806/B1.1) all frequencies allocated to the maritime mobile service in the frequency band 1 605 kHz to 27 500 kHz. As a minimum, the following frequencies shall be readily accessible to the operator: the voice frequencies 2 182 kHz, 4 125 kHz, 6 215 kHz, 8 291 kHz, 12 290 kHz and 16 420 kHz; the NBDP frequencies 2 174,5 kHz, 4 177,5 kHz, 6 268 kHz, 8 376,5 kHz, 12 520 kHz and 16 695 kHz; and the DSC frequencies 2 187,5 kHz, 4 207,5 kHz, 6 312 kHz, 8 414,5 kHz, 12 577 kHz and 16 804,5 kHz. (806/B1.3) The transmitter shall be capable of transmitting (upper side-band signals, where appropriate) using classes of emission J3E, H3E and either J2B or F1B.</p>
<p>2. 송신장치의 조건</p>	
<p>가. 한번의 제어동작으로 전파형식을 전환</p>	<p>· IEC 61097-9</p>

한국(무선설비규칙)		IEC / IMO / ITU-R
할 수 있을 것		4 Transmitter 4.1 Frequencies and classes of emission (806/B1.4) It shall be possible to change the transmitter from any class of emission to another for which it is designed to operate by means of not more than one control.
나. 수신기의 설정과 관계없이 송신주파수를 선택할 수 있을 것		· IEC 61097-9 4 Transmitter 4.1 Frequencies and classes of emission (806/B1.5) It shall be possible for the user to select transmission frequencies independent of any receiver setting. This does not preclude the use of transceivers.
다. 최대 15초 이내에 주파수가 전환될 수 있고, 전환 중에는 송신이 되지 아니할 것		· IEC 61097-9 4 Transmitter 4.1 Frequencies and classes of emission (806/B1.6) It shall be possible to change the transmitter quickly from operation on any frequency to operation on any other frequency, and in any event within a period not exceeding 15 s. The equipment shall not be able to transmit during channel switching operations.
라. 공중선전류 혹은 공중선전력이 표시될 수 있어야 하며, 표시부의 고장이 공중선에 영향을 주지 않을 것		· IEC 61097-9 4.7 Controls and indicators (806/B6.1) Provision shall be made for indicating the antenna current or power delivered to the antenna. Failure of the indicating system shall not interrupt the antenna circuit.
마. 송신주파수의 안정도가 $\pm 10\text{Hz}$ 이내일 것		· IEC 61097-9 5.2 Frequency stability and accuracy (806/C2) The receiver frequency shall at all times remain within 10 Hz of the required frequency following the warming up period.
바. 다음 표의 조건에 적합할 것		· IEC 61097-9
구 분	조 건	4.3 Output power (806/B3.1) During normal modulation, the peak envelope power in the case of J3E or H3E emissions, or the mean power in the
공중선전력	1. 60W 이상일 것(다만, 면허어업 또는 연·근해	

한국(무선설비규칙)		IEC / IMO / ITU-R
	어업에 종사하는 어선의 무선전화에 대하여는 예외로 한다) 2. 400W를 초과하는 경우에는 400W 이하로 저감할 수 있을 것	<p>case of J2B or F1B emissions, shall be at least 60 W²⁾ at any frequency within the specified frequency range.</p> <p>1) In determining the A2 area for MF coast stations an antenna efficiency of 25 % and an output power of 60 W for ship installations are assumed.</p> <p>2) Note should be taken that in some areas of the world a 60 W value may not be adequate to ensure reliable communications. A value greater than 60 W may be required in these areas.</p> <p>(806/B3.2) If the rated output power exceeds 400 W³⁾ in the band, provision shall be made for reducing the output to 400 W or less (806/B3.2). Generally, only the minimum power necessary shall be used for all radio communications.</p> <p>(334/4.2) If the rated output power of the transmitter exceeds 150 W, provision shall be made for reducing the output power to a value of 60 W or less except for distress frequencies where the output shall be at least 60 W.</p> <p>4 Transmitter</p> <p>4.1 Frequencies and classes of emission</p> <p>(806/B1.7) Means shall be provided to prevent over-modulation automatically.</p>
F1B전파 발사시의 평균전력에 대한 불요발사 감쇠량	별표 46에 의한 곡선의 값을 초과하지 아니할 것	
과변조 방지	자동으로 과변조를 방지하는 기능이 있을 것	
사. 단측파대 무선전화 통신을 하는 장치의 경우 제44조에 따른 단측파대무선전화 장치의 기술기준 중 송신설비의 기술기준에 적합할 것		
3. 수신장치의 조건		
가. 무선전화에 의한 통신의 경우		
(1) 한번의 제어동작으로 전파형식을 전환할 수 있을 것		<ul style="list-style-type: none"> • IEC 61097-9 5 Receiver 5.1 Frequencies and classes of emission (806/C1.4) The class of emission shall be selectable by not more than one control.
(2) 송신기의 설정과 관계없이 수신주파수		<ul style="list-style-type: none"> • IEC 61097-9

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R
를 선택할 수 있을 것	5 Receiver 5.1 Frequencies and classes of emission (806/C1.5) It shall be possible for the user to select reception frequencies independent of any transmitter setting. This does not preclude the use of transceivers.
(3) 최대 15초 이내에 다른 주파수를 동조할 수 있을 것	· IEC 61097-9 5 Receiver 5.1 Frequencies and classes of emission (806/C1.6) The receiver shall be capable of being tuned to different frequencies quickly, and in any event within a period not exceeding 15 s.
(4) 스피커와 핸드세트(handset)를 사용할 수 있어야 하며, 스피커에 최소 2W, 핸드 세트에 최소 1mW의 전력 공급이 가능할 것	· IEC 61097-9 5.4 Receiver output (806/C4.1) For the reception of voice signals, the receiver shall be suitable for use with a loudspeaker and a telephone handset and shall be capable of providing power of at least 2 W to the loudspeaker and at least 1 mW to the handset.
(5) 자동이득제어장치가 설치되어 있을 것	· IEC 61097-9 5.7 Controls (806/C7.2) The receiver shall be provided with automatic gain control. 5.12 Audio gain control and automatic gain control (AGC) The receiver shall be provided with a control of audio frequency gain and with an AGC capable of operation on the classes of emission and the frequency ranges specified in 5.1.
(6) 다음 표의 조건에 만족할 것	· IEC 61097-9 5.2 Frequency stability and accuracy (806/C2) The receiver frequency shall at all times remain within 10 Hz of the required frequency following the warming up period. 5.3 Usable sensitivity (806/C3) For classes of emission J3E and F1B the sensitivity of the receiver shall be

한국(무선설비규칙)		IEC / IMO / ITU-R
구 분	조 건	equal to or better than 6 mV e.m.f. at the receiver input for a signal-to-noise ratio of 20 dB. For NBDP and DSC an output character error rate of 10^{-2} or less shall be obtained for a signal-to-noise ratio of 12 dB.
수신주파수 안정도	±10Hz 이내일 것	
J3E전파의 감도	1,000Hz의 변조주파수에서 수신장치의 정격출력의 1/2출력과 그 중에 포함된 불요성분과의 비를 20dB로 하기 위하여 필요한 수신기입력전압이 6μV 이하일 것	
나. 디지털선택호출장치 또는 협대역직접 인쇄전신장치에 의한 통신의 경우		
(1) 한번의 제어동작으로 전파형식을 전환할 수 있을 것		
(2) 송신기의 설정과 관계없이 수신주파수를 선택할 수 있을 것		
(3) 다음 표의 조건에 적합할 것		
구 분	조 건	
수신주파수 안정도	±10Hz 이내일 것	
감도	수신기입력전압 1μV의 희망파신호를 가한 경우에 문자오류율이 1% 이하일 것	
하나의 신호선택도	통과대역폭 (최대감도를 갖는 주파수로부터 양측에 6dB의 감도의 감쇠를 나타내는 2개의 주파수간의 폭을 말한다. 이하 같다)	
감쇠량	가능한 한 270Hz이상 300Hz 이하일 것	
	30dB 이하의 대역폭이 ±380Hz 이내이고, 60dB 이하의 대역폭이 ±550Hz 이내일 것	

한국(무선설비규칙)		IEC / IMO / ITU-R
실 효 선 택 도	스퓨리어스 응답	수신기입력전압 $10\mu V$ 의 희망파신호를 가한 상태에서 중간주파수로부터 희망파의 3배의 주파수(희망파 주파수의 $\pm 750\text{Hz}$ 이내의 주파수를 제외한다)까지 수신기입력전압 31.6mV 의 무변조 방해파를 가한 경우에 문자오류율이 1% 이하일 것
	감도역압효과	수신기입력전압 $10\mu V$ 의 희망파신호를 가한 상태에서 희망파로부터 500Hz 의 떨어진 수신기입력전압 1mV 의 무변조 방해파를 가한 경우에 문자오류율이 1% 이하일 것
다. 단측파대 무선전화 통신을 하는 장치의 경우 제44조에 따른 단측파대무선전화 장치 기술기준 중 수신설비의 기술기준에 적합할 것		
② J3E전파 또는 H3E전파를 사용하는 무선전화통신 및 디지털선택호출장치 또는 협대역직접인쇄전신장치에 의한 통신을 하는 해안국에 있어서 $1,605\text{kHz}$ 이상 $27,500\text{kHz}$ 이하의 전파를 사용하는 무선설비는 제 1항 외에 F1B전파 발사시의 평균전력에 대한 불요발사의 감쇠량이 별표 46에 의한 곡선의 값을 초과하지 아니하여야 한다.		
③ G3E전파를 사용하는 무선전화에 의한 통신 및 디지털선택호출장치에 의한 통신을 하는 선박국으로서 별표 28의 초단파대 해상이동업무용 주파수의 전파를 사용하는 무선설비는 다음 각 호와 같다.		
1. 공통조건		
가. 점검 및 보수를 쉽게 할 수 있을 것		· IMO Res.A.694 8.2 Equipment should be so constructed and

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R
	installed that it is readily accessible for inspection and maintenance purposes.
나. 전원공급 후 1분 이내에 작동할 수 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO Res.A.803 5 PERMISSIBLE WARMING-UP PERIOD The equipment should be operational within 1 min of switching on.
다. G2B전파 156.525MHz 및 G3E전파 156MHz 이상 157.45MHz 이하의 주파수를 사용할 수 있고, 156.525MHz의 주파수를 쉽게 선택할 수 있는 기능이 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO Res.A.803 3.2 The radiotelephone facility should be capable of operating as follows: <ul style="list-style-type: none"> .1 in the band 156.3 MHz to 156.875 MHz on single-frequency channels as specified in Appendix 18 to the Radio Regulations; and .2 in the band 156.025 MHz to 157.425 MHz for transmitting and the band 160.625 MHz to 162.025 MHz for receiving on two-frequency channels as specified in Appendix 18 to the Radio Regulations. 3.3 The digital selective calling facility should be capable of operating on channel 70.
라. 0.3초 이내에 송신과 수신을 전환할 수 있는 기능이 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO Res.A.803 4.1.2 The time taken to switch from the transmit to the receive condition, and vice versa, should not exceed 0.3 s.
마. 두개 이상의 제어기를 갖는 경우에는 한개의 제어기에 우선권이 주어지는 동시에 다른 제어기의 사용상태를 표시하는 기능이 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO Res.A.803 4.1.6 Control of the equipment should be possible at the position from which the ship is normally navigated. Control from that position should have priority if additional control units are provided. When there is more than one control unit, indication should be given to the other units that the equipment is in operation.
바. 전파가 발사되고 있음을 표시하는 기능이 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO Res.A.803 4.1.4 A visual indication that the carrier is being transmitted should be provided.
사. 채널 16(156.8MHz)과 채널 70(156.525 MHz)은 다른 채널과 명확하게 구별할 수 있도록 표시되는 것일 것. 다만, 종별	<ul style="list-style-type: none"> · IMO Res.A.803 4.1.5 The equipment should indicate the channel number, as given in the Radio

한국(무선설비규칙)	IEC / IMO / ITU-R
(class)D의 디지털선택호출장치를 이용하는 경우에는 채널 16에 한한다.	Regulations, to which it is tuned. It should allow the determination of the channel number under all conditions of external lighting. Where practicable, channels 16 and 70 should be distinctively marked.
아. 스퀘치 제어를 할 수 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-7 3.3.2.4 (A.803(19)/4.2.3) A squelch (mute) control shall be provided on the exterior of the equipment.
자. 채널 16 음성출력은 선상에서 통상 예상되는 주위의 잡음 속에서도 청취하기에 충분할 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO Res.A.803 10.1 The receiver output should be suitable for use with a loudspeaker or a telephone handset. The audio output should be sufficient to be heard in the ambient noise level likely to be encountered on board ships.
차. 5초 이내에 주파수를 전환할 수 있는 기능이 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-7 3.3.4.1 (A.803(19)/4.1.1) Change of channel shall be capable of being made as rapidly as possible, but in any event within 5 s.
카. PTT(Press to Talk) 스위치를 사용하여 송신에서 수신으로 전환하는 기능이 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO Res.A.803 4.2.1 Provision should be made for changing from transmission to reception by use of a press-to-transmit switch. Additionally, facilities for operation on two-frequency channels without manual control may be provided.
타. 가청출력을 조절할 수 있는 수동음량 조절 기능이 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO Res.A.803 4.2.2 The receiver should be provided with a manual volume control by which the audio output may be varied.
파. 채널 16(156.8MHz)과 채널 70(156.525MHz)을 동시에 각각 수신하기 위해서 두 개의 수신기를 가질 것	<ul style="list-style-type: none"> · ITU-R M.541-9 1.2 Actions on receipt of a distress alert Ships receiving a DSC distress alert from another ship shall: <ul style="list-style-type: none"> - watch for the reception of a distress acknowledgement on the distress channel (2 187.5 kHz on MF and channel 70 on VHF); - prepare for receiving the subsequent

한국(무선설비규칙)		IEC / IMO / ITU-R
		distress communication by tuning the radiotelephony receiver to the distress traffic frequency in the same band in which the DSC distress alert was received, i.e. 2 182 kHz on MF, channel 16 on VHF;
2. 송신장치의 조건		
가. 다음 표의 조건에 적합할 것		· ITU-R M.489-2
구 분	조 건	1.2.4 The carrier power for ship station transmitters should not exceed 25 W. Means should be provided to readily reduce this power to 1 W or less for use at short ranges, except for digital selective calling equipment operating on 156.525 MHz (channel 70) in which case the power reduction facility is optional (see also Recommendation ITU-R M.541 recommends 3.7).
공중선전력	6W 이상 25W 이내이고, 0.1W 이상 1W 미만으로 줄일 수 있는 기능이 있을 것.(단, 이 기능은 채널 70에서는 선택사항이다)	
G2B전파의 변조지수	2(허용편차는 0.2로 한다)	
나. 초단파대 무선전화 통신을 하는 경우 제45조 규정에 의한 G3E 전파를 사용하는 무선설비의 기술기준 중 송신설비의 기술기준에 적합할 것		
3. 수신장치의 조건		
가. 무선전화에 의한 통신의 경우 신호대 잡음비가 20dB일 때 수신기 감도는 2 μ V 이하일 것		· ITU-R M.489-2 1.3.1 The reference sensitivity should be equal to or less than 2.0 mV, e.m.f., for a given reference signal-to-noise ratio at the output of the receiver.
나. 핸드세트가 구비된 경우에는 핸드세트의 가청출력에 영향을 주지 않고 스피커를 끄는 기능이 있을 것		· IEC 61097-7 3.3.3.2 (A.803(19)/10.2) It shall be possible to switch off the loudspeaker without affecting the audio output of the telephone handset, if provided.
다. 복신방식을 사용하는 경우, 핸드세트만으로 작동할 수 있을 것. 다만, 종별(class)D의 디지털선택호출장치를 이용하는 경우에는 제외한다.		· IMO Res.A.803 10.4 In the transmit condition during duplex operation, only the telephone handset should be in circuit.
라. 다음 표의 조건에 적합할 것		
구 분	조 건	
감 도	수신기입력전압 1 μ V의 희망파신호를 가한 경우에 문자	

한국(무선설비규칙)		IEC / IMO / ITU-R
실 효 선 택 도	스퓨리어스 응답	오류율이 1% 이하일 것 수신기입력전압 1.4 μ V의 희망파신호를 가한 상태에서 중간주파수로부터 희망파의 3배의 주파수(희망파주파수의 ± 37.5 kHz 이내의 주파수를 제외한다)까지 수신기입력전압 4.47mV의 무변조 방해파를 가한 경우에 문자오류율이 1% 이하일 것
	감도역압효과	수신기입력전압 1.4 μ V의 희망파신호를 가한 상태에서 400Hz의 정현파에 따라 주파수편이가 3kHz로 되도록 변조된 수신기입력전압 4.4mV의 방해파를 인접하는 채널에 가한 경우에 문자오류율이 1% 이하일 것
	상호변조특성	수신기입력전압 1.4 μ V의 희망파신호를 가한 상태에서 희망파보다 25kHz 떨어진 수신기입력전압 2.5mV의 무변조 방해파와 희망파보다 50kHz 떨어진 400Hz의 정현파에 의한 주파수편이가 3kHz로 되도록 변조된 수신기입력전압 2.5mV의 방해파를 가한 경우에 문자오류율이 1% 이하일 것
<p>마. 초단파대 무선전화 통신을 하는 경우 제45조에 따른 G3E전파를 사용하는 무선설비의 기술기준 중 수신설비의 기술기준에 적합할 것</p> <p>④ G3E전파를 사용하는 무선전화에 의한 통신 및 디지털선택호출장치에 의한 통신을 하는 해안국으로서 별표 28의 초단파대 해상이동업무용 주파수의 전파를 사용하는 무선설비는 제3항에 적합할 것</p>		

라. 문제점

DSC는 SOLAS 협약의 GMDSS 체계에 따라 선박에 의무적으로 탑재하는 주요 무선설비에 해당한다. 또한 DSC를 탑재한 선박은 전 세계 해역에서 운항되므로 국제규정의 기준을 만족해야 한다. 그러나 국내 무선설비규칙과 국제규정을 비교·분석한 결과 국제기구의 규정과 부합하지 않는 조건과 적합하지 않은 용어 및 규정이 확인되었다.

국제조약과 부합하지 않는 것으로는 신호의 조건 중 시간다이버시티 간격(제36조 제1항 제2호 나목 (3))이 있고, 적합하지 않은 용어 및 규정은 숫자 입력자판 규정(제36조 제1항 제1호 터목)이다.

시간다이버시티 간격의 경우 국제조약과 부합하도록 현행화 할 필요가 있으며, 숫자 입력자판의 경우 종별(class)D 문구를 국제규정상 표현대로 개정할 필요가 있다. 그 이유는 국제규정 해석상 0에서 9까지의 숫자 입력 자판의 숫자배열이 있는 경우 ITU 권고에 따르도록 되어 있기 때문이다. 그러나 국내 무선설비규칙은 ‘숫자 입력 자판의 숫자배열은..., 다만 종별(class)D의 장치에서 ... 제외한다.’고 규정하고 있어 모든 장치에 숫자 입력 자판의 기준을 규정하고 있고, 예외적으로 종별(class)D 장치의 경우 제외토록 하고 있다. 따라서 국제규정과 같이 ‘0에서 9까지의 숫자 입력 자판의 숫자배열이 있는 경우 ... 국제전기통신연합의 권고 E.161에 의한 것일 것.’으로 개정하며, 단서조항을 삭제하도록 개정해야 한다.

마. 개선방안

시간다이버시티 간격은 다음과 같이 개정해야 한다.

<표 2-15> DSC 시간다이버시티 개정(안)

현행	개정(안)	국제규정
제36조 ① 디지털선택호출 장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	제36조 ① 디지털선택호출 장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
2. 선택호출신호의 조건	2. 선택호출신호의 조건	
나. 별표 28의 초단파대 해상이동업무용 전파를 사용하는 무선설비에 장치하는 디지털선택호출장치의 선택호출신호		
(3) 시간다이버시티의 시간간격은 0.03초일 것	(3) 시간다이버시티의 시간간격은 33.33초일 것	· IEC61097-3 4.1.b (493 1,1.2) Time diversity is provided in the call sequence <u>33,33 ms</u> for VHF

숫자 입력자판은 다음과 같이 개정해야 한다.

<표 2-16> DSC 숫자 입력자판 개정(안)

현행	개정(안)	국제규정
제36조 ① 디지털선택호출 장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	제36조 ① 디지털선택호출 장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
1. 공통조건	1. 공통조건	
터. 0에서 9까지 숫자의 입력 자판의 숫자배열은 국제전기통신연합의 권고 E.161에 의한 것일 것. 다만, 종별(class)D의 장치에서 숫자 입력 자판이 아닌 경우는 제외한다.	터. 0에서 9까지 숫자의 입력 자판이 있는 경우 국제전기통신연합의 권고 E.161에 의한 것일 것. (단서삭제)	· IEC 61097-8 4.2.6 Digital input panels <u>Where a digital input panel with the digits 0 to 9 is provided, the digits preferably shall be arranged to conform with recommendation ITU-T E.161. However, where an alphanumeric keyboard layout, as used on off IEC machinery</u>

현행	개정(안)	국제규정
		and data processing equipment, is provided, the digits 0 to 9 may, alternatively, be arranged to conform with ISO 3791 (A.694/3.6).

3. 수색구조용위치정보송신장치

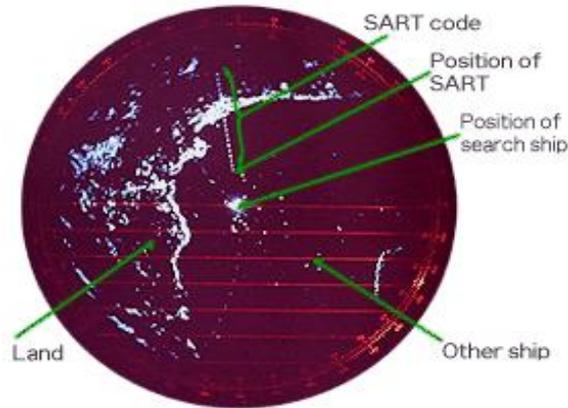
가. 개념

수색구조용위치정보송신장치(SART)는 선박용 구난장비 중 대표적인 통신장비로써 구조자가 조난자를 최종적으로 수색할 때 이용되는 설비이다. SART는 휴대가 용이하고 작동이 간편하여 조난선에서 멀리 떨어져 있는 경우에도 SART를 작동시키면 조난자의 위치발견이 쉽다.



<그림 2-11> SART 장치

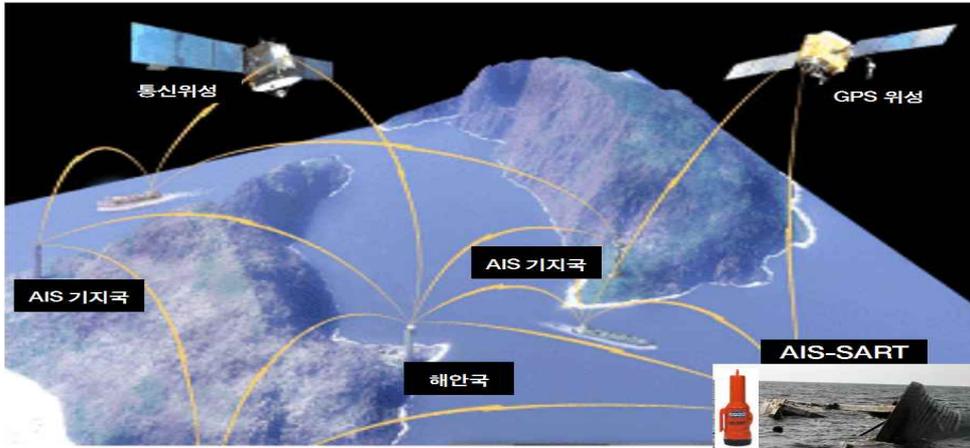
SART는 구조선박의 레이더에 20개의 점선으로 위치가 표시되므로 조난자의 위치를 파악할 수 있어 조난선박 또는 생존자에게 정확히 접근할 수 있다.



<그림 2-12> SART 동작원리

SART의 응답파는 레이더 펄스파의 수신에 동기해서 9GHz 레이더 주파수대역의 전폭을 고속으로 소인하는 방식을 취하고 있으므로 9GHz 대역을 사용하는 선박은 레이더를 개조할 필요 없이 사용 가능하다.

최근 조난사고 시 인근 선박의 자동식별장치(AIS)에 위치정보 등을 제공하는 AIS-SART가 도입되어 조난구조 업무가 강화되었다. 자동식별장치(Automatic Identification System, AIS)란 선박이 가시거리를 벗어난 지역에서는 정보획득이 불가능하고 또한 레이더의 고유오차 때문에 정보 정확성이 떨어지는 문제점을 극복하고자 선박 및 해안국에서 타선박을 식별하는 시스템이다.



<그림 2-13> AIS-SART 개념도

SART의 사용주파수 대역은 9,200MHz~9,500MHz이고, AIS-SART는 161.975MHz, 162.025MHz이다.

나. 기술기준 현황

SART의 기술기준 현황과 관련하여 IMO MSC COMSAR 제10차 회의에서 A.802(19) 개정안을 상정하여 AIS-SART를 도입하였으며, IMO MSC.246(83)에서 성능표준을 채택하였다. 또한 ITU-R M.1371-2에서 M.1372-3으로 개정되면서 AIS-SART의 공중선전력 값이 2W에서 1W로 조정되었다. 이는 AIS의 Regional transition에서 요구되는 5해리 요건을 1W의 전력으로도 만족시킬 수 있기 때문이며, 위험물을 적재한 선박이 조난될 경우 가장 낮은 전력으로 송출하는 것이 다른 위험발생을 방지하기 위해 더 좋다는 의견이 반영되었기 때문이다.

국내의 경우 무선설비규칙 제39조 제1항에서 SART를, 제2항에서 AIS-SART의 기술기준에 대하여 규정하고 있다. 각 조항의 공통조건에서는 장치가 작동하기 위한 최소기준을 규정하고 있으며, 그 밖의 조건에서는 시스템 특성에 따른 세부 기술기준을 규정하고 있다.

다. 규정비교

IMO, ITU-R, IEC 등에서 규정하고 있는 DSC의 기술기준과 국내 무선설비규칙에서 규정하고 있는 기술기준을 비교하면 <표 2-17>과 같다.

<표 2-17> SART의 국내외 기술기준 비교표

무선설비규칙	국제규정
제39조 ① (수색구조용레이더트랜스폰더) 수색구조용레이더트랜스폰더의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
1. 공통조건	
가. 작고 가벼울 것	
나. 쉽게 조작되고 휴대에 편리할 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO A809(12) 2.1 The SART should be capable of being easily activated by unskilled personnel
다. 방수되는 것으로서 해수·기름 및 태양광선의 영향을 가능한 받지 아니할 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO A809(12) 2.1.7 be watertight at a depth of 10 m for at least 5 min; 2.1.11 not be unduly affected by seawater or oil; 2.1.12 be resistant to deterioration in prolonged exposure to sunlight;
라. 황색 또는 주황색 계통의 색채일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-1 3.2 Operational m) be of a highly visible yellow/orange colour on all surfaces where this will assist detection;
마. 본체의 보이는 곳에 기기의 작동방법 및 취급방법 등이 물에 지워지지 아니하도록 명백하게 표시되어 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO A809(12) 4. LABELLING In addition to the items specified in resolution A.694(17) on general requirements, the following should be clearly indicated on the exterior of the equipment: .1 brief operating instructions;

무선설비규칙	국제규정
	.2 expiry date for the primary battery used.
바. 구명정에 손상을 줄 우려가 있는 예리한 모서리 등이 없을 것	· IEC 61097-1 3.2 Operational n) be of a smooth external construction to avoid damaging the survival craft, and
사. 수동으로 작동을 중지시킬 수 있을 것	· IMO A809(12) .4 be capable of manual activation and deactivation; provision for automatic activation may be included;
아. 오조작에 의한 작동을 방지하는 장치가 있을 것	· IEC 61097-1 3.2 Operational b) be fitted with means to prevent inadvertent activation;
자. 전파가 발사되고 있음을 표시하는 기능이 있을 것	· IMO A809(12) .5 be provided with an indication of the stand-by condition; .3 be equipped with a means which is either visual or audible, or both visual and audible, to indicate correct operation and to alert survivors to the fact that a radar has triggered the SART;
차. 정상적으로 작동하고 있음을 쉽게 알 수 있는 기능이 있을 것	· IEC 61097-1 3.2 Operational e) be provided with an indication of the stand-by condition, i.e. activated, but not triggered;
카. 구명정에 고정시키지 아니하는 기기의 경우에는 물에 뜰 수 있는 끈을 갖추어 줄 것	· IEC 61097-1 3.2 Operational i) be capable of floating if it is not an integral part of the survival craft;
타. 해면에서 사용하는 기기의 경우에는 물에 던졌을 때 정상의 상태로 복원될 수 있을 것	· IEC 61097-1 3.2 Operational f) be capable of withstanding without damage drops from a height of 20 m into the water be capable of withstanding without damage drops from a height of

무선설비규칙	국제규정
	20 m into the water;
2. 송신장치의 조건	
가. 주파수는 9,200MHz 이상 9,500MHz 이하의 범위를 소인할 수 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-1 5.1 Frequency 9 200 to 9 500 MHz · ITU-R M.628-3 ANNEX 1 1. Frequency: 9 200-9 500 MH
나. 주파수 소인의 시간은 $7.5\mu s \pm 1\mu s$ 이내일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-1 5.5 Form of sweep (sawtooth) Forward sweep time: $7.5 \mu s \pm 1 \mu s$; return sweep time: $0.4 \mu s \pm 0.1 \mu s$. The response shall commence with a return sweep
다. 주파수 소인의 형식은 톱니파형이고 그 복귀시간은 $0.4\mu s \pm 0.1\mu s$ 이내일 것	<ul style="list-style-type: none"> · ITU-R M.628-3 ANNEX 1 5. Form of sweep: sawtooth, forward sweep time: $7.5 \mu s \pm 1 \mu s$, return sweep time: $0.4 \mu s \pm 0.1 \mu s$. The response should commence with a return sweep
라. 1회의 응답송신은 12회의 주파수 소인으로 형성되어 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-1 5.4 Response signal 12 sweeps · ITU-R M.628-3 ANNEX 1 4. The response signal should consist of 12 sweeps
마. 레이더전파의 수신 후 응답개시까지의 지연시간은 $0.55\mu s$ 이내일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-1 5.13 Delay between receipt of radar signal and start of transmission $0.5 \mu s$ or less · ITU-R M.628-3 ANNEX 1 13. Delay between receipt of radar signal and start of transmission: $0.5 \mu s$ or less
바. 1회의 전파발사 후 다음 응답이 가	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-1

무선설비규칙	국제규정
능할 때까지의 시간은 10 μ s 이내일 것	5.11 Recovery time following excitation 10 μ s or less · ITU-R M.628-3 ANNEX 1 11. Recovery time following excitation: 10 μ s or less
사. 등가등방복사전력은 400mW 이상일 것	· IEC 61097-1 5.7 E.i.r.p. Not less than 400 mW (equivalent to +26 dBm) · ITU-R M.628-3 ANNEX 1 7. e.i.r.p.: not less than 400 mW (equivalent to +26 dBm)
3. 실효수신감도(해당 설비의 수신감도에 해당 설비의 수신공중선 이득을 가한 것을 말한다)는 -50dBm 이상일 것	· IEC 61097-1 5.8 Effective receiver sensitivity Better than -50 dBm (equivalent to 0.1 mW/m ²) · ITU-R M.628-3 ANNEX 1 8. Effective receiver sensitivity: better than -50 dBm (equivalent to 0.1 mW/m ²)
4. 공중선의 조건	
가. 구명정에 부착한 상태에서의 공중선의 높이는 해면으로부터 1m 이상일 것	· IEC 61097-1 5.12 Effective antenna height Greater or equal to 1 m (see Note 2). NOTE 2 The effective antenna height applies to equipment required by Regulation 6.2.2 of Chapter III and 7.1.3 and 8.3.1 of Chapter IV of the 1988 Amendments to the 1974 SOLAS Convention.
나. 지향특성은 다음과 같을 것	
(1) 공중선의 수평면은 ± 2 dB 이내의 무지향성일 것	· IEC 61097-1 5.15 Antenna azimuthal beamwidth Omnidirectional within ± 2 dB. · ITU-R M.628-3 ANNEX 1

무선설비규칙	국제규정
	15. Antenna azimuthal beamwidth: omnidirectional within ± 2 dB
(2) 공중선의 수직면은 25도 이상일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-1 5.14 Antenna vertical beamwidth At least $\pm 12,5^\circ$ relative to the horizontal plane of the radar transponder. · ITU-R M.628-3 ANNEX 1 14. Antenna vertical beamwidth: at least $\pm 12.5^\circ$ relative to the radar transponders' horizontal plan
(3) 공중선의 편파면은 수평, 또는 원형일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO Res. MSC.247(83) Horizontal polarization of circular polarization should be used for transmission and reception.
5. 전원의 조건	
가. 유효기간이 1년 이상인 전용 전지를 사용할 것	
나. 전지의 용량은 96시간 대기상태 후, 1ms의 주기로 레이더전파를 수신하는 경우 연속하여 8시간 동안 작동할 수 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-1 3.3 Battery The SART shall have sufficient battery capacity to operate in the stand-by condition for 96 h and, in addition, following the stand-by period, to provide transponder transmissions for 8 h when being continuously interrogated with a pulse repetition frequency of 1 kHz. · ITU-R M.628-3 ANNEX 1 9. Duration of operation: 96 h in stand-by condition followed by 8 h of transponder transmissions while being continuously interrogated with a pulse repetition frequency of 1 kHz.
② (선박자동식별기능을 이용하는 수색구조용 송신기) 선박자동식별기능을 이용하는 수색구조용 송신기의 기술기준은 다음 각	

무선설비규칙	국제규정
호와 같다.	
1. 공통조건	
가. 쉽게 조작할 수 있고 휴대하기 편리할 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-14 3.2 Operational a) be capable of being easily activated by unskilled personnel,
나. 오조작에 의한 작동을 방지하는 기능이 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-14 3.2 Operational b) be fitted with means to prevent inadvertent activation,
다. 정상적으로 작동하고 있음을 확인할 수 있는 기능(가시, 가청, 또는 모두)이 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-14 3.2 Operational c) be equipped with a means which is either visual or audible, or both visual and audible, to indicate correct operation,
라. 수동으로 작동을 시작 및 중지시킬 수 있을 것, 단 자동으로도 가능하다.	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-14 3.2 Operational d) be capable of manual activation and deactivation, provision for automatic activation may be included,
마. 해면 20m 높이에서 떨어뜨렸을 때 정상의 상태로 유지될 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-14 3.2 Operational e) be capable of withstanding without damage drops from a height of 20 m into water,
바. 수심 10m 깊이에서 최소 5분간 방수될 수 있어야 하며, 45°C의 급격한 온도변화에도 방수 기능이 유지될 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-14 3.2 Operational f) be watertight at a depth of 10 m for at least 5 min, g) maintain water tightness when subjected to a thermal shock of 45 °C under specified conditions of immersion,
사. 해수, 기름 및 태양광선의 영향을 가능한 받지 않을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-14 3.2 Operational j) be not unduly affected by seawater or oil,

무선설비규칙	국제규정
	k) be resistant to deterioration in prolonged exposure to sunlight,
아. 수색에 도움을 주기 위해 표면 전체가 황색 또는 주황색일 것	· IEC 61097-14 3.2 Operational l) be of a highly visible yellow/orange colour on all surfaces where this will assist detection,
자. 부양 기능이 있는 경우에는 물에 뜨는 묶을 수 있는 끈을 갖출 것	· IEC 61097-14 3.2 Operational h) be capable of floating (not necessarily in an operating position) if it is not an integral part of the survival craft,
차. 생존정에 손상을 줄 우려가 있는 예리한 모서리 등이 없을 것	· IEC 61097-14 3.2 Operational m) have a smooth external construction to avoid damaging the survival craft,
카. 생존정에 부착한 상태에서의 공중선의 높이는 해면으로부터 1m 이상에 위치해야 하며, 본체의 보이는 곳에 작동방법, 시험방법 및 1차 전원의 유효기간 등이 식별이 용이하고 물에 지워지지 않도록 표시되어 있을 것	· IEC 61097-14 3.2 Operational n) be provided with an arrangement to bring the AIS-SART antenna to a level of at least 1 metre above sea level, together with illustrated instruction, The manufacturer shall provide a visible means of indicating the base of the antenna. The height of 1 metre shall be measured to the declared 1 metre mark from sea level. The instructions shall illustrate the minimum requirement of 1 metre above sea level during use along with the installation method.
타. 1분 이하의 간격으로 정보를 송신할 수 있을 것	· IEC 61097-14 3.2 Operational o) be capable of transmitting with a reporting interval of 1 minute or less,
파. 내부에 위치정보 수집기능을 내장하고 현재 위치를 송신할 수 있을 것	· IEC 61097-14 3.2 Operational p) be equipped with an internal position

무선설비규칙	국제규정
	source and be capable of transmitting its current position in each message, and
하. 자체 시험기능을 가질 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-14 3.2 Operational q) be capable of being tested for all functionalities using specific test information.
거. 1분 이내에 정상 작동되어 송신할 수 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-14 3.7.1 Active mode (246/A.2.6) The AIS-SART shall transmit within 1 minute of activation.
너. 최소 9.26km 거리에서 검출되도록 할 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-14 3.6 Range performance The AIS-SART shall be detectable at a range of 5 nautical miles over water.
더. VHF 데이터 링크를 확보하기 위하여 해상이동업무식별부호(MMSI : Maritime Mobile Service Identity)를 사용할 것	<ul style="list-style-type: none"> · ITU-R M.1371-4 ANNEX 1 3 Identification For the purpose of identification, the appropriate maritime mobile service identity (MMSI) should be used, as defined in Article 19 of the Radio Regulations (RR) and Recommendation ITU-R M.585. Recommendation ITU-R M.1080 should not be applied with respect to the 10th digit (least significant digit). AIS units should only transmit if an MMSI is programmed.
러. 위치 시스템에서 위치와 시간 동기를 잃어도 계속해서 전송할 수 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-14 3.7.1 Active mode (246/A.2.5) The AIS-SART shall continue transmission even if the position and time synchronization from the positioning system is lost or fails.
2. 송신장치의 조건	
가. 주파수는 161.975MHz와 162.025MHz를 사용할 것	<ul style="list-style-type: none"> · ITU-R M.1371-4 ANNEX 2 2.1.1 General TABLE 3

무선설비규칙	국제규정
	PH.AIS1 AIS 1 (default channel 1) (2087)(1) (see § 2.3.3) (MHz) 161.975 PH.AIS2 AIS 2 (default channel 2) (2088)(1) (see § 2.3.3) (MHz) 162.025
나. 발사전파의 전파형식은 F1D를 사용할 것	
다. 공중선전력은 2W로 하며, 허용편차는 1.5dB 이내일 것	<ul style="list-style-type: none"> · ITU-R M.1371-4 ANNEX 2 2.12.2 The nominal levels for the two power settings should be 1 W and 12.5 W. Tolerance should be within ±1.5 dB. · IEC 61097-14 3.6 Range performance The nominal radiated power (EIRP2) of the AIS-SART shall be 1 W. 7.4.3 Required results NOTE - This equates to a nominal radiated output power of 1 W with a -3 dB tolerance to allow for antenna gain characteristics and temperature variations.
라. 점유주파수대폭의 허용치는 25kHz 이내일 것	<ul style="list-style-type: none"> · ITU-R M.1371-4 ANNEX 2 5 Frequency band AIS stations should be designed for operation in the VHF maritime mobile band, with 25 kHz bandwidth, in accordance with RR Appendix 18 and Recommendation ITU-R M.1084, Annex 4. · IEC 61097-14 4.2.1.2 Parameter settings Table-1 Required parameter settings for an AIS-SART
마. 발사전파의 주파수허용편차는 500 Hz 이내일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-14 4.2.1.2 Parameter settings Table-4 Minimum required transmitter characteristics

무선설비규칙	국제규정
<p>바. 스푸리어스 발사의 허용치는 다음 조건을 만족할 것</p>	
<p>(1) 9kHz 이상 1GHz 이하에서 평균전력은 -36dBm 이하일 것</p>	<p>· ITU-R M.1371-4 ANNEX 2 TABLE 5 Minimum required TDMA transmitter characteristics Spurious emissions - 36 dBm 9 kHz ... 1 GHz</p>
<p>(2) 1GHz 이상 4GHz 이하에서 평균전력은 -30dBm 이하일 것</p>	<p>· ITU-R M.1371-4 ANNEX 2 TABLE 5 Minimum required TDMA transmitter characteristics Spurious emissions -30 dBm 1 GHz ... 4 GHz</p>
<p>사. 통신방식은 시분할다중접속방식을 사용할 것</p>	<p>· IEC 61097-14 4.3.3.1 Synchronisation method Synchronisation is used to determine the TDMA (Time Division Multiple Access) frames and individual slots so that the transmission of the AIS Message is performed within the desired slot. The synchronisation for the AIS-SART shall be UTC (Universal Time Coordinated) direct.</p>
<p>아. 입력 데이터는 변조전에 NRZI(Non-Return to Zero Inverted)로 부호화할 것</p>	<p>· IEC 61097-14 4.2.1.2 Parameter settings Table 2 - Required settings of physical layer constants</p>
<p>자. 변조방식은 GMSK/FM이고, 변조지수는 0.5일 것</p>	<p>· IEC 61097-14 4.2.1.2 Parameter settings Table 2 - Required settings of physical layer constants Table 3 - Modulation parameters of the physical layer of the AIS-SART</p>
<p>차. 전송속도는 9,600bps이며, 허용편차는 50×10^{-6} 이내일 것</p>	<p>· IEC 61097-14 4.2.1.2 Parameter settings Table 1 - Required parameter settings for an AIS-SART · ITU-R M.1371-4</p>

무선설비규칙	국제규정
	ANNEX 2 2.4 Data transmission bit rate The transmission bit rate should be 9600 bit/s \pm 50 ppm.
카. 송신전력의 상승시간은 송신을 시작한 후 송신전력 안정상태의 80%에 이를 때까지의 시간이 1ms 이내일 것	· ITU-R M.1371-1 ANNEX 2 2.12.1 Transmitter RF attack time The transmitter RF attack time should not exceed 1 ms after the Tx-ON signal according to the following definition: the RF attack time is the time from Tx-ON signal until the RF power has reached 80% of the nominal (steady state) level (see Fig. 3). (ITU-R M.1371-4에서는 규정 없음)
타. 송신전력의 하강시간은 송신을 종료한 후 송신전력이 0이 될 때까지의 시간이 1ms 이내일 것	· ITU-R M.1371-1 ANNEX 2 2.12.3 Transmitter RF release time The transmitter RF power must be switched off within 1 ms from the termination of transmission. (ITU-R M.1371-4에서는 규정 없음)
파. 송신 시작 1ms 경과 후 주파수안정도는 $\pm 1\text{kHz}$ 이내일 것	· IEC 61097-14 4.2.1.2 Parameter settings Table 1 - Required parameter settings for an AIS-SART · ITU-R M.1371-1 ANNEX 2 2.12.2 Transmitter frequency stabilization time The transmitter frequency should be $\pm 1\text{kHz}$ of its final value within 1 ms after start of transmission. (ITU-R M.1371-4에서는 규정 없음)
3. 전원은 -20°C 에서 $+55^{\circ}\text{C}$ 까지의 범위에서 96시간 이상 운용할 수 있어야 하며 장비의 기능 시험에도 사용이 가능할 것	· IEC 61097-14 3.3.1 General (246/A2.2) The AIS-SART shall have sufficient battery capacity to operate for 96 h within a temperature range of -20

무선설비규칙	국제규정
	°C to +55 °C, and to provide for testing of the functions on the equipment.
4. -20°C에서 +55°C까지의 온도환경에서 안정적으로 동작하고, -30°C에서 +70°C까지의 범위에서도 보존이 가능할 것	· IEC 61097-14 3.5 Environment (246/A2.3) The AIS-SART shall be so designed as to be able to operate under ambient temperatures of -20 °C to +55 °C. It shall not be damaged in stowage throughout the temperature range of -30 °C to +70 °C.

라. 문제점

SART 또한 SOLAS 협약의 GMDSS 체계에 따라 선박에 의무적으로 탑재하는 주요 무선설비에 해당한다. SART를 탑재한 선박은 전 세계 해역에서 운항되므로 국제규정의 기준을 만족해야 한다. 그러나 국내 무선설비규칙과 국제규정을 비교·분석한 결과 국제기구의 규정과 부합하지 않는 조건과 적합하지 않은 용어 및 규정이 확인되었다.

국제조약과 부합하지 않는 것으로는 전파수신 후 응답개시까지의 지연시간(제39조 제1항 제2호 마목), 공중선 수직면(제39조 제1항 제4호 나목 (2)) 및 선박자동식별장치(AIS)-SART의 공중선전력 및 허용편차(제39조 제2항 제2호 다목)이 있다. 적합하지 않은 용어 및 규정은 공통조건의 일부 조건(제39조 제1항 제1호 가목, 나목, 다목, 마목, 사목, 자목)이다.

응답개시까지의 지연시간의 경우 레이더의 응답지연시간을 통해 선박의 위치를 정확히 측정할 수 있으므로 그 기준은 엄격해야 한다. 국내외 규정 수치에 큰 차이는 없으나, SOLAS 권고 및 GMDSS 체계에 따라 국제표준에 부합할 필요가 있다고 할 것이다. 공중선 수직면의 각도의

경우 공중선은 심한 파도에서도 레이더에 측위될 수 있어야 하므로, 정확히 작동되어야 한다. 따라서 국제조약에서 규정하고 있는 바와 같이 현행화 할 필요가 있다. AIS-SART의 경우 공중선전력은 송신 공중선계의 급전선에 공급되는 전력으로써, 간섭 등을 최소화하기 위해 송신전력을 최소한으로 제한하는 것이 요구된다. 또한 국제규정성 공중선전력(등가등방복사전력, EIRP)이 개정되었고, 허용편차가 국제기준과 달라이를 부합시킬 필요가 있다.

적합하지 않은 용어 및 규정은 ① 작고 가벼울 것이라는 규정은 국제규정에도 없고 애매모호한 규정이다. 비숙련자에 의해서도 쉽게 조작할 수 있을 것이라는 국제규정에 따라 문제는 없으나, 휴대가 편리할 것이라는 규정은 휴대하지 않고 구명정에 고정시켜 둔 장비의 경우에는 해당되지 않을 수 있기 때문이다. ② 방수의 구체적인 조건이 10m에서 5분으로 규정됨에 따라 구체화할 필요가 있다. ③ 장비 외형상의 검사에서 중요한 부분 중의 하나가 배터리 유효기간인 바, 무선설비규칙에는 누락되어 있다. ④ SART가 반드시 가져야 하는 스위치 중에 수동동작에 대한 규정은 없고 수동동작에 대한 해제 기능만 있으므로 내용의 추가가 요구된다. ⑤ SART는 레이더 전파를 받아 다시 전파를 송신하므로 국제규정과 같이 대기 상태에 대한 표시와 트리거되어 송신할 때의 표시가 있고 이에 대한 국제규정을 바탕으로 실제적인 내용으로 대체할 필요가 있다.

그리고 자동식별장치(AIS)와 관련하여 국제조약상 공중선전력은 1W and 12.5W로 규정되어 부합하도록 개정할 필요가 있다.

마. 개선방안

전파수신 후 응답개시까지의 지연시간은 다음과 같이 개정하여야 한다.

<표 2-18> SART 응답개시까지의 지연시간 개정(안)

현행	개정(안)	국제규정
제39조 ① (수색구조용레이더트랜스폰더) 수색구조용레이더트랜스폰더의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	제39조 ① (수색구조용레이더트랜스폰더) 수색구조용레이더트랜스폰더의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
2. 송신장치의 조건	2. 송신장치의 조건	
마. 레이더전파의 수신 후 응답개시까지의 지연시간은 $0.55\mu\text{s}$ 이내일 것	마. 레이더전파의 수신 후 응답개시까지의 지연시간은 $0.5\mu\text{s}$ 이내일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-1 5.13 Delay between receipt of radar signal and start of transmission $0.5\ \mu\text{s}$ or less · ITU-R M.628-3 ANNEX 1 13. Delay between receipt of radar signal and start of transmission: $0.5\ \mu\text{s}$ or less

공중선 수직면의 각도는 다음과 같이 개정되어야 한다.

<표 2-19> SART 공중선 수직면 개정(안)

현행	개정(안)	국제규정
제39조 ① (수색구조용레이더트랜스폰더) 수색구조용레이더트랜스폰더의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	제39조 ① (수색구조용레이더트랜스폰더) 수색구조용레이더트랜스폰더의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
4. 공중선의 조건	4. 공중선의 조건	
나. 지향특성은 다음과 같을 것	나. 지향특성은 다음과 같을 것	
(2) 공중선의 수직면은 25도 이상일 것	(2) 공중선의 수직범폭은 레이더트랜스폰더의 수평면 대비 ± 12.5 도 이상일 것	IEC 61097-1 5.14 Antenna vertical beamwidth At least $\pm 12.5^\circ$ relative to the horizontal plane of

현행	개정(안)	국제규정
		the radar transponder. ITU-R M.628-3 ANNEX 1 14. Antenna vertical beamwidth: <u>at least $\pm 12.5^\circ$</u> relative to the radar transponders' horizontal plan

AIS-SART의 공중선전력 및 허용편차는 다음과 같이 개정되어야 한다.

<표 2-20> AIS-SART 공중선전력 및 허용편차 개정(안)

현행	개정(안)	국제규정
제39조 ② (선박자동식별 기능을 이용하는 수색구조용 송신기) 선박자동식별 기능을 이용하는 수색구조용 송신기의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	제39조 ② (선박자동식별 기능을 이용하는 수색구조용 송신기) 선박자동식별 기능을 이용하는 수색구조용 송신기의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
2. 송신장치의 조건	2. 송신장치의 조건	
다. <u>공중선전력은 2W로 하며, 허용편차는 1.5dB 이내 일 것</u>	다. <u>등가등방복사전력(EIRP)은 1W로 하며, 허용편차는 -3dB 이내일 것</u>	IEC 61097-14 3.6 Range performance <u>The nominal radiated power (EIRP²) of the AIS-SART shall be 1 W.</u> 7.4.3 Required results NOTE - This equates to a <u>nominal radiated output power of 1 W with a -3 dB tolerance</u> to allow for antenna gain characteristics and temperature variations.

SART의 공통조건은 다음과 같이 개정되어야 한다.

<표 2-21> SART 공통조건 개정(안)

현 행	개정(안)	국제규정
제39조 ① (수색구조용레이더트랜스폰더) 수색구조용레이더트랜스폰더의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	제39조 ① (수색구조용레이더트랜스폰더) 수색구조용레이더트랜스폰더의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
1. 공통조건	1. 공통조건	
가. 작고 가벼울 것.	가. 작고 가벼울 것. (삭제)	관련 규정 없음
나. 쉽게 조작되고 휴대에 편리할 것	나. 쉽게 조작할 수 있을 것	IMO A809(12) 2.1 The SART should be capable of being <u>easily activated by unskilled personnel</u>
다. 방수되는 것으로서 해수·기름 및 태양광선의 영향을 가능한 받지 아니할 것.	다. <u>수심 10m에서 5분이상</u> 방수되는 것으로서 해수·기름 및 태양광선의 영향을 가능한 받지 아니할 것.	IMO A809(12) 2.1.7 <u>be watertight at a depth of 10 m for at least 5 min;</u> 2.1.11 <u>not be unduly affected by seawater or oil;</u> 2.1.12 <u>be resistant to deterioration in prolonged exposure to sunlight;</u>
마. 본체의 보이는 곳에 기기의 작동방법 및 취급방법 등이 물에 지워지지 아니하도록 명백하게 표시되어 있을 것	마. 본체의 보이는 곳에 기기의 작동방법, 취급방법 및 <u>배터리 유효기간</u> 등이 물에 지워지지 아니하도록 명백하게 표시되어 있을 것	IMO A809(12) 4. LABELLING In addition to the items specified in resolution A.694(17) on general requirements, the following should be clearly indicated on the exterior of the equipment: .1 brief operating

현 행	개정(안)	국제규정
		instructions; .2 <u>expiry date for the primary battery used.</u>
사. 수동으로 작동을 중지시킬 수 있을 것	사. 수동으로 <u>작동 및</u> 작동을 중지시킬 수 있을 것	IMO A809(12) .4 <u>be capable of manual activation and deactivation; provision for automatic activation may be included;</u>
자. 전파가 발사되고 있음을 표시하는 기능이 있을 것	자. <u>전파가 발사될 준비상태 및 레이더전파에 응답하고</u> 있음을 표시하는 기능이 있을 것	IMO A809(12) .5 be provided with an indication of the <u>stand-by condition;</u> .3 be equipped with a means which is either visual or audible, or both visual and audible, to indicate correct operation and to alert survivors to <u>the fact that a radar has triggered the SART;</u>

AIS 공중선전력은 다음과 같이 개정되어야 한다.

<표 2-22> AIS 공중선전력 개정(안)

현 행	개정(안)	국제규정
제58조 ① (선박자동식별장치) 161.975MHz와 162.025MHz 주파수의 전파를 사용하는 선박자동식별장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	제58조 ① (선박자동식별장치) 161.975MHz와 162.025MHz 주파수의 전파를 사용하는 선박자동식별장치의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
2. 송신장치의 조건	2. 송신장치의 조건	
다. 공중선전력은 1W 또는 12.5W로 하며, 허용편	다. 공중선전력은 1W 및 12.5W로 하며, 허용편차는	· ITU-R M.1371-4 2.12.2 The nominal levels

현 행	개정(안)	국제규정
차는 $\pm 1.5\text{dB}$ 이내 일 것. 다만, 종별B 선박자동식별 장치의 공중선전력은 2W로 하며, 허용편차는 $\pm 1.5\text{dB}$ 이내 일 것	$\pm 1.5\text{dB}$ 이내 일 것. 다만, 종별B 선박자동식별 장치의 공중선전력은 2W로 하며, 허용편차는 $\pm 1.5\text{dB}$ 이내 일 것	for the two power settings should be <u>1 W and 12.5 W</u> . Tolerance should be within $\pm 1.5\text{dB}$.

4. 위성비상위치지시용무선표지설비

가. 개념

위성비상위치지시용무선표지설비(위성 EPIRB, Emergency Position Indication Radio Beacon)는 선박조난시 위성 주파수를 이용하여 생존자의 위치를 무선표지 신호로 발신하는 설비이다. EPIRB는 선박이 침몰하거나 전복되는 경우 자유로이 부양하여 자동으로 작동되거나 수동으로도 작동할 수 있도록 설계되어 있다.

따라서 위성 EPIRB는 휴대가 간편하고, 위성을 이용함으로써 조난선에서 멀리 떨어져 있어도 조난자의 위치를 쉽게 찾을 수 있다는 장점이 있다.



<그림 2-14> 위성 EPIRB

대표적인 위성 EPIRB 시스템으로 COSPAS-SARSAT⁶⁾ 시스템을 들 수 있다. 이는 조난선에서 자동적으로 이탈, 해면에 부상하여 전파를 발사하는 장치로서, 육상국에서는 EPIRB로 부터 발사된 조난경보용 주파수 406.025MHz의 전파를 극궤도주회위성을 경유하여 수신하도록 되어 있으며, 수신된 전파와 위성이 측정한 DOPPLER SHIFT 등의 정보를 기초로 하여 EPIRB의 위치를 산출(측정정도는 수km)하는 것이다.

따라서 406MHz 위성 EPIRB는 GMDSS의 하나의 시스템인 COSPAS-SARSAT에 의해 사용되는 것으로, 비상상태가 발생하여 침수되었을 때 수압을 감지하여 자동적으로 이탈·부상하여 송신을 개시하는 자동부상형의 BEACON이다.

406MHz의 송신신호에는 식별부호, 조난신호가 포함되어 있으며, 작동시간이 48시간 이상 유지되어야 한다. EPIRB에서 송신된 신호는

6) COSPAS-SARSAT 시스템은 구 소련 위성 수색구조시스템인 COSPAS와 미국, 캐나다, 프랑스의 위성수색구조시스템인 SARSAT가 통합된 시스템으로, 당사자간의 양해각서 체결로 1980년 8월 13일 설립되었다.

COSPAS-SARSAT 위성이 도플러시프트에 의해 검출하여 LUT(사용자 단말, Local User Terminal)라고 하는 지상국에 중계한다. 사용자 단말에서 분석된 EPIRB 위치를 포함한 정보는 조난구조센터(RCC, Rescue Coordination Center)로 보내져 구조 시스템이 이루어지며, 이에 의해 즉시 선박, 항공기 등에 의한 수색구조활동이 개시된다. 이 위성 EPIRB는 세계적인 지역을 커버하고 있어 전세계적인 수색구조체제를 갖추고 있다.

나. 기술기준 현황

IMO 제14차 무선통신·수색구조 전문위원회(COMSAR) 회의(2010.3.8~3.12)에서 논의된 EPIRB 관련 의제는 위성 EPIRB의 자동 이탈과 작동 활성화 방식은 침몰과 전복 두 경우 모두를 다루어야 하며, 이를 위해 위성 EPIRB가 “해수면 도달 즉시” 자동 이탈해야 한다고 개정해야 한다는 제안이 있었다. 또한 침몰한 배에서 탈착되지 않은 위성 EPIRB는 50m 깊이에 이르기까지 해수가 세어 들어가지 않는 한 침몰선과 함께 해수면 위로 떠오를 수 있게 위성 EPIRB 방수 조건을 50m 수심으로 개정해야 한다는 논의가 있었다. 그러나 이러한 논의에 대해 아직 많은 문제점이 있어 좀 더 검토하기로 하였다.

국내의 경우 무선설비규칙 제42조 제1항에서 406MHz 대역의 비상위치 지시용무선표지설비를, 제2항에서 간이항해자료기록장치가 부착된 위성 비상위치지시용무선표지설비의 기술기준에 대하여 규정하고 있다. 각 조항의 공통조건에서는 장치가 작동하기 위한 최소기준을 규정하고 있으며, 그 밖의 조건에서는 시스템 특성에 따른 세부 기술기준을 규정하고 있다.

다. 규정비교

IMO, ITU-R, IEC 등에서 규정하고 있는 위성 EPIRB의 기술기준과 국내 무선설비규칙에서 규정하고 있는 기술기준을 비교하면 다음 표와 같다.

<표 2-23> 위성 EPIRB의 국내외 기술기준 비교표

무선설비규칙	국제규정
제42조(위성비상위치지시용무선표지설비) ① 비상위치지시용무선표지설비 중 406MHz에서 406.1MHz까지의 주파수의 G1B전파를 사용하는 위성비상위치지시용 무선표지설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
1. 공통조건	
가. 선체로부터 쉽게 분리될 수 있어야 하고, 한 사람이 옮길 수 있는 무게일 것	· IEC 61097-2 3.2 General a) The satellite EPIRB shall be (IV/7.1.6.3) ready to be manually released and capable to be carried by one person into a survival craft.
나. 방수되는 것으로서 물에 뜰 수 있어야 하고, 물에 던졌을 때 정상의 상태로 복원될 수 있는 등 해면에서 사용하기에 적합할 것	· IEC 61097-2 3.2 General c) The satellite EPIRB shall be designed to operate according to this standard when floating in the sea and shall also be capable of operating on board a ship and on a survival craft. d) (A.810(19)/A.2.2) The satellite EPIRB shall be of an automatic float-free type. The equipment, mounting and releasing arrangements shall be reliable and operate satisfactorily under the most extreme conditions likely to be met with at sea. 3.3.2 Immersion, buoyancy and drop into water b) (A.810(19)/A.2.3.6) be capable of floating upright in calm water and have

무선설비규칙	국제규정
	positive stability and sufficient buoyancy in all sea conditions;
다. 본체는 황색 또는 주황색 계통의 색채이어야 하며, 반사재가 갖추어져 있을 것	<p>· IEC 61097-2</p> <p>3.3.5 Colour and retro-reflecting material The satellite EPIRB shall (A.810(19)/A.2.3.9) be of highly visible yellow/orange colour and be fitted with retro-reflecting material.</p>
라. 해수·기름 및 태양광선의 영향을 가 능한 한 받지 아니할 것	<p>· IEC 61097-2</p> <p>3.3.7 Exposure to the marine environment The satellite EPIRB shall not (A.810(19)/A.2.3.12), including the labelling, be unduly affected by sea water or oil or both; and (A.810(19)/A.2.3.13) be resistant to deterioration in prolonged exposure to sunlight.</p>
마. 본체의 보이는 곳에 기기의 작동방법 및 취급방법 등이 물에 지워지지 아니하 도록 명백하게 표시되어 있을 것	<p>· IEC 61097-2</p> <p>3.12 Labelling 3.12.1 Equipment labelling The label or labels shall be placed on the satellite EPIRB itself and on its container, if any, as needed. (A.810(19)/A.4) In addition to the items specified in IMO Resolution A.694(17) 6.3 and 9(see appropriate clauses of IEC 60945) on general requirements, the following shall be clearly indicated on the exterior of the equipment:</p>
바. 수동으로 조작할 수 있을 것	<p>· IEC 61097-2</p> <p>3.3.3 Activation The following describes the activation of the satellite EPIRB. b) The satellite EPIRB shall (A.810(19)/A.2.3.4) be capable of repetitive manual activation and manual deactivation.</p>
사. 자동이탈장치가 있는 기기의 경우에는 는 선체에서 이탈된 후 자동으로 작동할	<p>· IEC 61097-2</p> <p>3.5.3 Ability to check the automatic</p>

무선설비규칙	국제규정
수 있을 것	<p>release (A.662(16)/4) With the exception of disposable hydrostatic release units, it shall be possible to assess the proper functioning of the automatic release mechanism by a simple method without activation of the satellite EPIRB.</p>
<p>아. 오조작에 의한 작동을 방지하는 장치가 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-2 3.3.1 Prevention of inadvertent activation The satellite EPIRB shall: a) (A.810(19)/A.2.3.1) be fitted with adequate means to prevent inadvertent activation and deactivation; b) not automatically activate when water washes over it while in its release mechanism. See Table 1; c) be designed to limit any inadvertent continuous 406 MHz transmission to a maximum of 45 s.</p>
<p>자. 발사되고 있는 전파의 표시기능이 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-2 3.3.4 Self-test For location protocol beacons, the content of the encoded position data field of the self-test message should be the default values specified in C/S T.001. Successful completion of the test shall be indicated. Activation of the test facility shall reset automatically.</p>
<p>차. 정상적으로 작동하고 있음을 쉽게 알 수 있는 기능이 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-2 3.9 Maintenance (A.702(17)/3.2) It should be recognized that, despite the use of other methods, some reliance on shore-based maintenance to ensure the availability of the functional requirements of the GMDSS will always be necessary. As defined in 3.2 g), the satellite EPIRB is a single integral unit, which is not suited for onboard repairs. As a consequence, the equipment shall</p>

무선설비규칙	국제규정
	be so constructed that it is readily accessible for inspection and testing purposes only, access to the interior of the satellite EPIRB shall only be possible with the use of tools.
<p>카. 전기적인 부분이 수심 10m에서 적어도 5분 이상 방수될 것</p>	<p>· IEC 61097-2 3.3.2 Immersion, buoyancy and drop into water The satellite EPIRB shall: a) (A.810(19)/A.2.3.2) be so designed that the electrical portions are watertight at a depth of 10 m for at least 5 min. Consideration shall be given to a temperature variation of 45 °C during transitions from the mounted position to immersion. The harmful effects of a marine environment, condensation and water leakage shall not affect the performance of the beacon;</p>
<p>타. 자가 부양한 후 자동으로 작동할 수 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-2 3.2 General e) (A.662(16)/1) Float-free release and activation arrangements shall enable the automatic release of the satellite EPIRB from a sinking ship and its automatic activation. Table 1 shows the correct combination of control functions to prevent or enable activation.</p>
<p>파. 20m의 높이에서 물로 떨어뜨렸을 경우에도 손상 없이 작동할 수 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-2 3.3.2 Immersion, buoyancy and drop into water The satellite EPIRB shall: c) (A.810(19)/A.2.3.7) be capable of being dropped into the water without damage from a height of 20 m.</p>
<p>하. 부양성의 고정용 밧줄이 제공될 것. 단, 이 밧줄은 자가 부양시 선박의 구조물에 방해를 받지 않아야 한다.</p>	<p>· IEC 61097-2 3.3.6 Lanyard The satellite EPIRB shall (A.810(19)/A.2.3.10) be equipped with a</p>

무선설비규칙	국제규정
	buoyant lanyard, firmly attached to it, suitable for use as a tether for survivors or from a survival craft in the water. It shall be so arranged as to prevent its being trapped in the ship's structure when floating free.
거. 0.75칸델라(candela)의 섬광등이 부착되어 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-2 3.3.3 Activation The following describes the activation of the satellite EPIRB. The light shall be mounted so that it produces effective 0,75 cd or greater over as great a portion of the upper hemisphere as is practical. The arithmetic mean of the light output over the entire upper hemisphere shall not be less than effective 0,50 cd.
너. 406.025MHz, 406.028MHz, 406.037MHz 및 406.040MHz 중 하나의 전파를 사용하고, 121.5MHz 항공기 호밍(homing)용 무선표지 기능이 제공될 것. 단, 121.5MHz 호밍신호는 406MHz 송출시 최대 2초간의 중단을 제외하고는 연속적으로 송출되어야 하며, 소인방향을 제외하고는 전파규칙의 기술적 특성에 부합해야 한다.	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-2 3.3.3 Activation The following describes the activation of the satellite EPIRB. g) The satellite EPIRB shall (A.810(19)/A.2.3.14) be provided with a 121,5 MHz beacon primarily for homing by aircraft. 4.5 121,5 MHz homing signal (A.810(19)/B.4) The 121,5 MHz homing signal shall: <ul style="list-style-type: none"> a) have a continuous duty cycle except that it may be interrupted for up to a maximum of 2 s during the transmission of the 406 MHz signal; b) with the exception of the sweep direction, meet the technical characteristics from ITU-R Recommendation M.690-1. The sweep may either be upward or downward.
더. -20℃부터 +50℃까지의 온도, 결빙, 상대풍속 100knot 및 -30℃부터 +70℃까지의 온도에서의 보관 후에도 작동할 수	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-2 3.6.1 Temperature and icing a) Ambient temperatures of -0 °C to

무선설비규칙	국제규정
있을 것	<p>+55 °C for class 1. b) Ambient temperatures of - 0 °C to +55 °C for class 2. c) Icing. 3.6.2 Wind speed (A.810(19)/A.2.5.3) Relative wind speeds up to 100 knots (52 m/s). 3.6.3 Stowage After stowage at temperatures between - 0 °C and +70 °C for class 1 and between - 0 °C and +70 °C for class 2. · IMO A.810(19) 2.5 The satellite EPIRB should be so designed as to operate under any of the following environmental conditions: .1 ambient temperatures of 20°C to +55°C .2 icing; .3 relative wind speeds up to 100 knots; and .4 after stowage, at temperatures between 30°C and +70°C.</p>
러. 수동으로 작동할 경우, 조난경보는 전용의 조난경보작동기에 의해서만 작동이 가능할 것	<p>· IEC 61097-2 3.4 Distress function (A.810(19)/A.3.1) When the satellite EPIRB is manually operated a distress alert shall be initiated only by means of a dedicated distress alert activator (see Table 1).</p>
며. 전용경보작동기는 명확히 표시되어야 하며, 부주의한 조작으로부터 보호될 것	<p>· IEC 61097-2 3.4 Distress function The dedicated activator shall: a) (A.810(19)/A.3.2.1) be clearly identified; and b) (A.810(19)/A.3.2.2) be protected against inadvertent operation.</p>
버. 조난경보의 송출은 적어도 두 가지의 독립된 수동제어동작으로 시작되어야 할 것	<p>· IEC 61097-2 3.4 Distress function The following actions shall not be counted as one of the two independent</p>

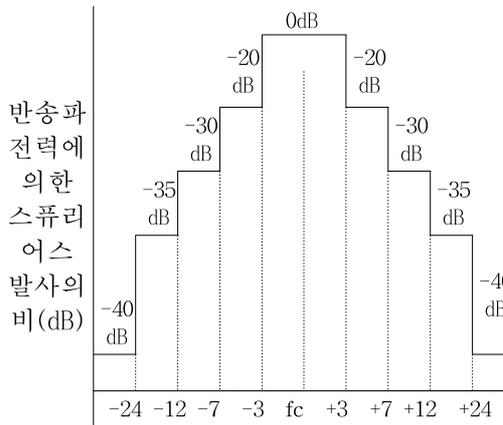
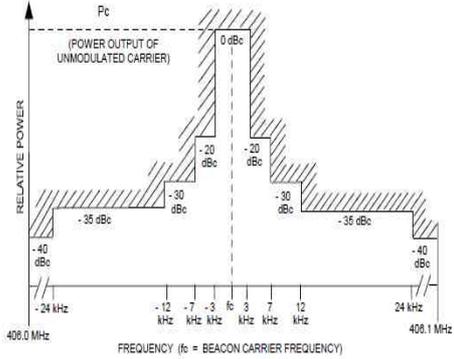
무선설비규칙	국제규정
	actions required to activate the satellite EPIRB
서. 이탈장치를 수동으로 제거한 경우 , 자동으로 작동되지 아니할 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-2 3.4 Distress function (A.810(19)/A.3.4) The satellite EPIRB shall not be automatically activated after being manually removed from the release mechanism (dry EPIRB condition).
어. 본체의 외부에 기기의 식별부호코드가 표시되어 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-2 3.12.1 Equipment labelling d) the name of the ship and beacon identification data: 1) (A.810(19)/A.4.3) the identity code programmed into the transmitter of the satellite EPIRB (i.e. hexadecimal representation of bits 26 to 85 of the digital message, as described in C/S T.001), together with the call sign or MMSI of the ship as required by the Administration and the MID; 2) country (i.e. name of country as programmed in the MID); 3) a space for registration information (for instance Decals) as required by administrations;
저. 송신신호의 기술적 특성 및 메시지 형식은 국제전기통신연합의 권고(ITU-R M.633)를 따를 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-2 1 Scope This standard incorporates the performance standards of IMO Resolution A.810(19), the International Telecommunication Union (ITU) Radio Regulations as well as the technical characteristics for such transmitters contained in Recommendation ITU-R M.633, and takes account of the general requirements contained in IMO Resolution A.694(17). This standard further takes account of IMO Resolution A.696(17) concerning the type approval

무선설비규칙	국제규정
<p>처. 비휘발성 메모리를 사용하여 조난메시지의 고정부분을 저장하는 기능이 있을 것</p>	<p>of satellite EPIRBs. · IEC 61097-2 4.3 Distress message memory (A.810(19)/B.2) Provisions shall be included for storing the fixed portion of the distress message in the satellite EPIRB using non-volatile memory.</p>
<p>커. 기기식별부호가 모든 조난메시지에 포함될 수 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-2 4.2 Signal and message format (A.810(19)/B.1) The technical characteristics of the transmitted signal and the message format shall be in accordance with the requirements of the COSPAS-SARSAT System document C/S T.001. · C/S T.001 A1.3 Protocol Codes Figure A1: Data Fields of the Short Message Format</p>
<p>터. 선체로부터 자동으로 이탈시키기 위한 장치는 4m의 수심에 도달하기 전에 동작되어야 하며, 또한 독립해서 기능시험을 할 수 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-2 3.5 Float-free arrangements 3.5.1 General The float-free arrangement shall: a) (A.662(16)/2.1) be designed so that the release mechanism shall operate before reaching a water depth of 4 m in any orientation. Any hydrostatic release unit used in the float-free release mechanism shall comply with IMO Lifesaving Appliance Code (IMO Resolution MSC.48(66)) paragraph 4.1.6.3 and ISO 15734. 3.13 Installation The equipment manual shall contain instructions to ensure that the installed satellite EPIRB shall: d) (A.810(19)/A.2.6.3) release itself and float-free before reaching a water depth of 4 m at a list or trim of any angle; 5.2.1 Tests for float-free arrangements</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>The satellite EPIRB shall be automatically released and float-free of the mounting before reaching, at any orientation, a depth of 4 m or, at a water pressure equivalent to that depth, namely 40 kPa.</p> <p>An inspection test for mechanical deterioration and/or water penetration shall be carried out after each release of the satellite EPIRB from its float-free mechanism. Subject to satisfactory performance checks, as defined below, opening of the satellite EPIRB to check for water ingress may be delayed until the completion of all tests.</p>
<p>허. 통상의 설치된 상태에서 제조자명, 형식명, 제조번호 및 전지의 유효기간이 명확하게 판독가능 하도록 외부에 표시되어 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-2</p> <p>3.12.1 Equipment labelling</p> <p>c) type designation and class (see Clause 1, note) as specified by the manufacturer, type of battery and (A.810(19)/A.4.2) expiry date for the primary battery used (see 4.6). Means shall be provided to change this date when the battery is replaced;</p> <p>4.6.2 Battery life and expiry date</p> <p>The life of the battery as defined by its expiry date shall be at least three years.</p> <p>4.6.3 Expiry date indication</p> <p>The satellite EPIRB shall be clearly and durably marked with the battery expiry date (see 3.12.1 c)).</p>
<p>2. 송신장치의 조건</p>	<p>IEC 61097-2는 Cospas-Sarsat T.001을 준용함</p> <p>3 Performance requirements</p> <p>3.1 Compliance</p> <p>In addition to this performance Standard, the satellite EPIRB shall comply with the requirements of COSPAS-SARSAT documents C/S T.001, C/S T.007 and C/S T.012.</p>

무선설비규칙		국제규정
		ITU-R M.633-2는 Cospas-Sarsat Document C/S T.001을 준용함 that the transmission characteristics and data formats for a satellite EPIRB operating through a low polarorbiting satellite system in the 406 MHz band should be in accordance with Cospas-Sarsat Document C/S T.001 (Issue 3, Revision 2 October 1998 titled Specification for Cospas-Sarsat Distress Beacons).
가. 주파수안정도 등		· C/S T.001
구 분	조 건	2.3 Modulator and 406 MHz Transmitter
송신주파수 안정도	100ms 사이에 10억분의 2를 초과하여 변동하지 아니할 것	2.3.1 Transmitted Frequency The transmitted frequency short-term variations shall not exceed 2 parts in 109 in 100 ms.
송신출력상 승시간	송신개시후 송신출력이 공중 선전력의 90%까지 상승하는 데 요하는 시간이 5ms 이하 일 것	2.3.2 Transmitter Power Output Power output rise time shall be less than 5 ms measured between the 10% and 90% power points.
변조파형의 상승 및 하강 시간	50 μ s 이상 250 μ s 이하일 것	2.3.6 Modulation The rise (tR) and fall (tF) times of the modulated waveform, as shown in Figure 2.5, shall be 150 \pm 100 μ s.
부호형식	바이페이즈(biphase) L부호 일 것	2.3.5 Data Encoding The data shall be encoded biphase L, as shown in Figure 2.4.
송신 반복주기	50초(허용편차는 5%로 한다) 이하일 것	2.2 Digital Message Generator 2.2.1 Repetition Period The repetition period shall not be so stable that any two transmitters appear to be synchronized closer than a few seconds over a 5-minute period. The intent is that no two beacons will have all of their bursts coincident. The period shall be randomised around a mean value of 50 seconds, so that time intervals between transmission are randomly distributed on the interval 47.5

무선설비규칙	국제규정
	<p>to 52.5 seconds.</p> <p>2.3 Modulator and 406 MHz Transmitter</p> <p>2.3.1 Transmitted Frequency</p> <p>The mean slope and the residual frequency variation shall be measured as follows: Data shall be obtained by making 18 sequential frequency measurements, one every repetition period (50 sec ±5 percent, see section 2.2.1) over an approximate 15 minute interval; each measurement shall be a 100-ms frequency average performed during the modulated part of the message.</p>
<p>나. 공중선단자를 단락 또는 개방하여도 고장이 없을 것</p>	<p>· C/S T.001</p> <p>2.3.7 Voltage Standing-Wave Ratio</p> <p>The modulator and 406 MHz transmitter shall be able to meet all requirements, except for those in paragraph 2.3.2 (transmitter power output), at any VSWR between 1:1 and 3:1, and shall not be damaged by any load from open circuit to short circuit.</p>
<p>다. 고장에 의해 전파의 발사가 계속 행하여지는 때에는 그 시간이 45초 되기 전에 그 발사의 정지가 가능할 것</p>	<p>· C/S T.001</p> <p>2.3.8 Maximum Continuous Transmission</p> <p>The distress beacon shall be designed to limit any inadvertent continuous 406MHz transmission to a maximum of 45 seconds.</p>
<p>라. 주파수의 변동(15분간의 변동에서의 직선회귀의 1분당 경사의 값을 말한다)은 10억분의 1 이하일 것</p>	<p>· C/S T.001</p> <p>4.2.3 Thermal Shock</p> <p>All system requirements of section 2 shall be met, including the mean slope of the medium-term frequency stability measurements which shall not exceed 2.0 parts in 10⁹ per minute, for measurements beginning 15 minutes after simultaneously activating the beacon and applying a thermal shock of 30°C within the specified operating</p>

무선설비규칙	국제규정
	temperature range of the beacon. Subsequently, system requirements shall continue to be met for a minimum period of two (2) hours.
<p>마. 공중선전력은 5W(허용편차는 ±2dB로 한다)일 것</p>	<p>· C/S T.001 2.3.2 Transmitter Power Output The transmitter power output shall be within the limits of 5 W ± 2 dB (35 to 39 dBm) measured into a 50-Ohm load.</p>
<p>바. 406MHz에서 406.1MHz까지의 주파수대에 있어서 주파수마다의 불요발사의 허용치는 별표 63에 표시하는 곡선의 값으로 한다. 불요발사의 허용치(제42조제1항제2호바목 관련)</p>  <p>406.0MHz 이 격 주 파 수 406.1MHz</p> <p>fc : 반송파주파수</p>	<p>· C/S T.001 2.3.4 Spurious Emissions The in-band spurious emissions shall not exceed the levels specified by the signal mask in Figure 2.3, when measured in a 100 Hz resolution bandwidth.</p>  <p>Figure 2.3: Spurious Emission Mask for 406.0 to 406.1 MHz Band</p>
<p>사. 송신신호는 다음의 조건에 적합할 것</p>	
<p>(1) 구성은 별표 64에 나타내는 것일 것</p>	<p>· C/S T.001 2.2.4.4 Message Content ANNEX A</p>
<p>(2) 오류정정부호는 BCH부호로서 그 다항식은 다음과 같다.</p>	<p>· C/S T.001 ANNEX B For the (82,61) BCH code, a generator polynomial $g(X)$ (the same as for (127,106) BCH code) is defined as</p>

무선설비규칙	국제규정
$G1(X) = 1 + X^3 + X^7$ $G3(X) = G1(X) \cdot (1 + X + X^2 + X^3 + X^7)$ $G5(X) = G3(X) \cdot (1 + X^2 + X^3 + X^4 + X^7)$	follows: $g(X) = \text{LCM}(m1(X), m3(X), m5(X))$ where LCM = Least Common Multiple. In the above case: $m1(X) = X^7 + X^3 + 1$ $m3(X) = X^7 + X^3 + X^2 + X + 1$ $m5(X) = X^7 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$
(3) 전송속도는 400bps(허용편차는 1%로 한다)일 것	<ul style="list-style-type: none"> · C/S T.001 2.2.4 Digital Message a. Short Message The final 280 ms ± 1 percent of the transmitted signal shall contain a 112-bit message at a bit rate of 400 bps ± 1 percent; b. Long Message The final 360 ms ± 1 percent of the transmitted signal shall contain a 144-bit message at a bit rate of 400 bps ± 1 percent.
아. 121.5MHz 항공기 호밍(homing)용 무선 표지장치는 다음의 조건에 적합할 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-2 Annex D (normative) Technical standard for 121,5 MHz homing device
(1) 사용하는 전파의 형식은 A2B 또는 A3X일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-2 D.3 Technical characteristics 1) The A3X emission shall include a clearly defined carrier frequency distinct from the modulation sideband components;
(2) 침투실효복사전력은 해당 송신설비를 계속하여 48시간 이상 동작시킨 후에도 50mW ± 3 dB 일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-2 b) Peak effective radiated power (PERP) +17 dBm (50 mW) ± 3 dB
(3) 변조도는 85% 이상일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-2 4) Modulation factor Between 0,85 and 1,0
(4) 주파수허용편차는 0.005% 이내일 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61097-2 D.3 Technical characteristics d) Modulation Amplitude modulated (3K20A3X) 1) The A3X emission shall include a clearly defined carrier frequency distinct from the modulation sideband components; in particular, at least 30 % of the total

무선설비규칙	국제규정								
	<p>power emitted during any transmission cycle with or without modulation shall be contained within ± 30 Hz of the carrier frequency. Additionally, if the type of emission is changed during transmission, the carrier frequency shall not shift more than ± 30 Hz from the carrier frequency.</p> <p>· ITU-R M.690-1 ANNEX 1 d) the emission should include a clearly defined carrier frequency distinct from the modulation sideband components; in particular, at least 30% of the power should be contained at all times within: ± 30 Hz of the carrier frequency on 121.5 MHz;</p>								
<p>3. 공중선의 조건</p> <table border="1" data-bbox="204 913 715 1227"> <thead> <tr> <th data-bbox="204 913 384 947">구 분</th> <th data-bbox="384 913 715 947">조 건</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="204 947 384 1055">수직면에서의 이득</td> <td data-bbox="384 947 715 1055">양각5도에서 60도까지의 90% 이상의 각도 범위에서 -3dB 이상 4dB 이하일 것</td> </tr> <tr> <td data-bbox="204 1055 384 1162">수평면에서의 이득 및 지향특성</td> <td data-bbox="384 1055 715 1162">진 방향에서 이득변동이 3 dB 이하의 무지향성일 것</td> </tr> <tr> <td data-bbox="204 1162 384 1227">편 파</td> <td data-bbox="384 1162 715 1227">우선원편파 또는 직선편파 일 것</td> </tr> </tbody> </table>	구 분	조 건	수직면에서의 이득	양각5도에서 60도까지의 90% 이상의 각도 범위에서 -3dB 이상 4dB 이하일 것	수평면에서의 이득 및 지향특성	진 방향에서 이득변동이 3 dB 이하의 무지향성일 것	편 파	우선원편파 또는 직선편파 일 것	<p>· C/S T.001 2.3.3 Antenna Characteristics The following antenna characteristics are defined for all azimuth angles and for elevation angles greater than 5° and less than 60°:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pattern : hemispherical - Polarization : circular (RHCP) or linear - Gain : between -3 dBi and 4 dBi over 90% of the above region - Antenna VSWR : not greater than 1.5:1
구 분	조 건								
수직면에서의 이득	양각5도에서 60도까지의 90% 이상의 각도 범위에서 -3dB 이상 4dB 이하일 것								
수평면에서의 이득 및 지향특성	진 방향에서 이득변동이 3 dB 이하의 무지향성일 것								
편 파	우선원편파 또는 직선편파 일 것								
<p>4. 전원의 조건</p> <p>가. 독립된 전지를 갖추고 전지의 유효기간이 명시되어 있을 것</p>	<p>· IEC 61097-2 4.6.2 Battery life and expiry date The life of the battery as defined by its expiry date shall be at least three years. The expiry date of the battery shall be the battery manufacturing date plus no more than half the useful life of the battery. 4.6.3 Expiry date indication The satellite EPIRB shall be clearly and durably marked with the battery expiry date (see 3.12.1 c)).</p>								

무선설비규칙	국제규정
나. 전지의 용량은 해당 송신설비를 연속하여 48시간 이상 작동할 수 있을 것	<p>· IEC 61097-2</p> <p>4.6.1 General (A.810(19)/A.2.4) The battery shall have sufficient capacity to operate the satellite EPIRB for an uninterrupted period of at least 48 h, under the extreme operating temperature conditions corresponding to the class of the satellite EPIRB.</p> <p>4.6.2 Battery life and expiry date The useful life of the battery is defined as the period of time after the date of battery manufacture that the battery will continue to meet the input power requirements of the satellite EPIRB for at least 48 hours under worst case conditions, after allowing for all losses over the useful life of the battery.</p>
다. 전지를 쉽게 대체하고 점검할 수 있을 것	<p>· IEC 61097-2</p> <p>3.10 Safety precautions The satellite EPIRB shall include measures to protect the batteries from reversal of polarity, shorting, and the effects of self-heating, cell-to-cell charging, and forced discharging. Moreover, care shall be taken that the satellite EPIRB and specially the battery shall not be hazardous to any person handling, using or performing manufacturer approved servicing of the device or to any vehicle or equipment in which it is transported, housed or installed under any of the conditions specified in this standard.</p>
라. 전원극성의 우발적인 반전으로부터 보호수단을 가질 것	<p>· IEC 61097-2</p> <p>4.6.4 Reverse polarity protection It shall not be possible to connect the battery with the polarity reversed.</p>
② 간이항해자료기록장치가 부착된 위성비상위치지시용무선표지설비의 기술기준은 제1항 각 호에 의한 조건 외에 다음	

무선설비규칙	국제규정
각 호와 같다.	
1. 용이하게 회수할 수 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO MSC.163 5.1.3.3 The floatfree type protective capsule should: <ul style="list-style-type: none"> .1 be fitted with means to facilitate grappling and recovery;
2. 회수 작업 중에 손상 입을 가능성이 최소가 되도록 조치할 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO MSC.163 5.1.3.3 The floatfree type protective capsule should: <ul style="list-style-type: none"> .2 be so constructed as to comply with the requirements specified in resolutions A.810(19) or A.812(19) and to minimize risk of damage during recovery operations;
3. 7 일(168시간)이상의 기간에 대하여 적어도 48시간 이상의 초기위치신호와 항공용 호밍신호를 송신할 수 있을 것	<ul style="list-style-type: none"> · IMO MSC.163 5.1.3.3 The floatfree type protective capsule should: <ul style="list-style-type: none"> .3 the device should be capable of transmitting an initial locating signal and further locating homing signal for at least 48 hours over a period of not less than 7 days/168 hours.
4. 50초의 반복주기 동안에 115ms±5%의 모르스부호 “V”가 삽입된 121.5MHz로 동작하는 호밍 송신기를 가질 것	<ul style="list-style-type: none"> · IEC 61992-2 5.3.2.1 Homing transmitter <p>The float-free capsule shall include a homing transmitter operating on 121,5 MHz, complying with Annex D of IEC 61097-2, except that a Morse letter “V” (• • •) shall be inserted with a repetition period varying between 47,5 s and 52,5 s, with a dot length (one unit) equal to 115 ms ± 5 %.</p> · C/S T.001 2.2.1 Repetition period <p>The period shall be randomised around a mean value of 50 seconds, so that time intervals between transmission are randomly distributed on the interval 47.5 to 52.5 seconds.</p>
5. 최종저장매체는 국제해사기구에서 정	<ul style="list-style-type: none"> · IMO MSC.163

무선설비규칙	국제규정
한 기간 동안 저장된 데이터를 유지하고, 정해진 형식으로 데이터를 출력할 수 있을 것	5.4 Data items to be recorded Date and time 5.4.1 Date and time, referenced to UTC, should be obtained from a source external to the ship or from an internal clock. The recording should indicate which source is in use. The recording method should be such that the timing of all other recorded data items can be derived on playback with a resolution sufficient to reconstruct the history of the incident in detail.

라. 문제점

위성 EPIRB는 SOLAS 협약의 GMDSS 체계에 따라 선박에 의무적으로 탑재하는 주요 무선설비에 해당한다. EPIRB를 탑재한 선박은 전 세계 해역에서 운항되므로 국제규정의 기준을 만족해야 한다. 그러나 국내 무선설비규칙과 국제규정을 비교·분석한 결과 국제기구의 규정과 부합하지 않는 조건이 확인되었다. 즉, 온도 등 동작 가능 수치(제42조 제1항 제1제호 더목), 공중선 수평면에서의 이득 및 지향특성(제42조 제1항 제3호), 간이향해자료기록장치가 부착된 위성 EPIRB의 호밍신호 반복주기(제42조 제2항 제4호)가 있다. 적합하지 않은 용어 및 규정은 공통조건의 일부 조건(제39조 제1항 제1호 가목, 나목, 다목, 마목, 사목, 자목)이다.

온도 등 동작 가능 수치의 경우 IEC의 요건은 EPIRB의 class에 따른 분류이며, 실제 탑재 검사시에는 IMO 요건이 적용됨으로 EIPRB 온도 요건을 IMO 규정과 같이 개정할 필요가 있다. 공중선 수평면에서의 이득 및 지향특성의 경우 수치가 국제조약에서 규정하고 있는 것과 다르며, ‘all azimuth angles’로 규정되어 있어 수직면 및 수평면 모두 해당된다. 따라서 COSPAS-SARSAT T.001에서 규정하고 있는 바와 같이 수

정이 필요하다고 할 것이다. 간이항해자료기록장치가 부착된 위성 EPIRB의 호밍신호 반복주기의 경우 반복주기는 평균 50초로 47.5초에서 52.5초 사이에 랜덤 프로세서가 적용되어야 한다는 국제규정과 같이 개정할 필요가 있다.

마. 개선방안

온도 등 동작 가능 수치는 다음과 같이 개정되어야 한다.

<표 2-24> 위성 EPIRB 온도 등 동작 가능 수치 개정(안)

현행	개정(안)	국제규정
제42조(위성비상위치지시용무선표지설비) ① 비상위치지시용무선표지설비 중 406MHz에서 406.1MHz까지의 주파수의 G1B전파를 사용하는 위성비상위치지시용 무선표지설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	제42조(위성비상위치지시용무선표지설비) ① 비상위치지시용무선표지설비 중 406MHz에서 406.1MHz까지의 주파수의 G1B전파를 사용하는 위성비상위치지시용 무선표지설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
1. 공통조건 더. <u>-20℃부터 +50℃</u> 까지의 온도, 결빙, 상대풍속 100knot 및 -30℃부터 +70℃ 까지의 온도에서의 보관 후에도 작동할 수 있을 것	1. 공통조건 더. <u>-20℃부터 +55℃</u> 까지의 온도, 결빙, 상대풍속 100knot 및 -30℃부터 +70℃ 까지의 온도에서의 보관 후에도 작동할 수 있을 것	· IEC 61097-2 3.6.1 Temperature and icing a) Ambient temperatures of <u>-0 °C to +55 °C</u> for class 1. b) Ambient temperatures of <u>-0 °C to +55 °C</u> for class 2. c) Icing. 3.6.2 Wind speed (A.810(19)/A.2.5.3) Relative wind speeds up to 100 knots (52 m/s). 3.6.3 Stowage

현행	개정(안)	국제규정
		After stowage at temperatures between <u>-0 °C and +70 °C</u> for class 1 and between <u>-0 °C and +70 °C</u> for class 2. · IMO A.810(19) 2.5 The satellite EPIRB should be so designed as to operate under any of the following environmental conditions: .1 ambient temperatures of <u>20°C to +55°C</u> .2 icing; .3 relative wind speeds up to 100 knots; and .4 after stowage, at temperatures between <u>3 0°C and +70°C</u> .

위의 IMO 규정에는 20°C 및 30°C로 되어 있으나, 이는 -20°C 및 -30°C를 의미한다. 공중선 수평면에서의 이득 및 지향특성은 다음과 같이 개정되어야 한다.

<표 2-25> 위성 EPIRB 공중선 수평면에서의 이득 및 지향특성 개정(안)

현행	개정(안)	국제규정
제42조(위성비상위치지시용무선표지설비) ① 비상위치지시용무선표지설비 중 406MHz에서 406.1MHz까지의 주파수의 G1B전파를 사용하는 위성비상위치지시용 무선표지설비의 기술기준은 다음 각 호와 같	제42조(위성비상위치지시용무선표지설비) ① 비상위치지시용무선표지설비 중 406MHz에서 406.1MHz까지의 주파수의 G1B전파를 사용하는 위성비상위치지시용 무선표지설비의 기술기준은 다음 각 호와 같	

현행		개정(안)		국제규정
다.		다.		
3. 공중선의 조건		3. 공중선의 조건		· C/S T.001
구분	조건	구분	조건	2.3.3 Antenna Characteristics
수직면에서의 이득	양각5도에서 60도까지의 90% 이상의 각도 범위에서 -3dB 이상 4dB 이하일 것	수직면에서의 이득	양각5도에서 60도까지의 90% 이상의 각도 범위에서 -3dB 이상 4dB 이하일 것	The following antenna characteristics are defined for <u>all azimuth angles</u> and for elevation angles greater than 5° and less than 60°:
수평면에서의 이득 및 지향성	전 방향에서 이득 변동이 3dB 이하의 무지향성일 것	수평면에서의 이득 및 지향성	전 방향에서 이득 변동이 -3dB 이상 4dB 이하일 것	- Pattern : hemispherical - Polarization : circular (RHCP) or linear - Gain : <u>between -3 dBi and 4 dBi over 90% of the above region</u>
편파	우선원편파 또는 직선편파일 것	편파	우선원편파 또는 직선편파일 것	- Antenna VSWR : not greater than 1.5:1

간이항해자료기록장치가 부착된 위성 EPIRB의 호밍신호 반복주기는 다음과 같이 개정되어야 한다.

<표 2-26> 간이항해자료기록장치 위성 EPIRB 호밍신호 반복주기 개정(안)

현행		개정(안)		국제규정
제42조 ② 간이항해자료기록장치가 부착된 위성비상 위치지시용무선표지설비의 기술기준은 제1항 각 호에 의한 조건 외에 다음 각 호와 같다.		제42조 ② 간이항해자료기록장치가 부착된 위성비상 위치지시용무선표지설비의 기술기준은 제1항 각 호에 의한 조건 외에 다음 각 호와 같다.		
4. 50초의 반복주기 동안에 115ms±5%의 모르스부호 "V"가 삽입된 121.5MHz로 동작하는 호밍 송신기를 가질 것	4. 47.5초에서 52.5초 사이의 임의로 변동하는 반복주기 동안에 115ms±5%의 모르스부호 "V"가 삽입된 121.5MHz로 동작하는 호밍	· IEC 61992-2	5.3.2.1 Homing transmitter	The float-free capsule shall include a homing

현행	개정(안)	국제규정
	송신기를 가질 것	<p>transmitter operating on 121,5 MHz, complying with Annex D of IEC 61097-2, except that a Morse letter "V" (• • •) shall be inserted with a repetition period varying <u>between 47,5 s and 52,5 s</u>, with a dot length (one unit) equal to 115 ms ± 5 %.</p> <p>C/S T.001</p> <p>2.2.1 Repetition period</p> <p>The period shall be <u>randomised around a mean value of 50 seconds</u>, so that time intervals between transmission are <u>randomly distributed on the interval 47.5 to 52.5 seconds</u>.</p>

제3장 항공업무용 무선설비 기술기준 체계

제1절 국제조약의 체계

1. 국제민간항공기구 관련 국제조약

가. 국제민간항공기구의 개관

(1) 개요

제2차 세계대전 중 항공기술의 발달로 급속한 발전이 예상되는 국제 민간항공의 수송체계 및 질서를 확립하기 위하여 1944년 11월 1일 시카고에서 52개국이 참가한 국제민간항공회의가 개최되었다. 이 회의에서 각국은 국제민간항공조약의 제정, 국제민간항공기구의 설치 및 하늘의 자유(Pen Sky Policy)의 확립에 관해 협의하였다. 회의결과에 따라 1944년 12월 7일 국제민간항공조약(Convention on International Civil Aviation)이 체결되었고 영구적인 기구의 설립시까지 활동할 임시국제민간항공기구(Provision International Civil Aviation Organization, PICAO)를 설치하였다. 국제민간항공조약이 1947년 4월 4일 발효됨에 따라 PICAO는 정식기구인 국제민간항공기구(ICAO)로 출범하게 되었다. 이후 1947년 10월에 UN 경제·사회이사회 산하 전문기구로 지정되어 현재까지 민간항공부문에서 가장 중요한 국제기구로 활동하고 있다. 우리나라는 제6차 총회기간 중인 1952년 11월 11일에 국제민간항공조약 가입서를 기탁하였고, 같은 해 12월 11일에 효력이 발생하였다.

(2) 목적 및 기능

ICAO의 설립목적은 국제민간항공조약 제44조에서 규정하고 있는 바, ICAO의 설립목적이 국제항공의 원칙과 기술을 발달시키고 국제항공운송의 계획과 발전을 촉진하는데 있음을 명시하고 있으며, 그 내용은 다음과 같다.

- ① 세계 전역을 통하여 국제민간항공의 안전하고 정연한 발전을 보장
- ② 평화적 목적을 위한 항공기의 설계와 운송기술을 장려
- ③ 국제민간항공을 위한 항공로, 공항 및 항공시설의 발달을 장려
- ④ 안전하고 정확하며, 능률적이고 경제적인 항공수송에 대한 세계국민의 요구에 부응
- ⑤ 불합리한 경쟁으로 발생하는 경제적 낭비의 방지
- ⑥ 체약국의 권리가 충분히 존중될 것과 체약국이 모든 국제 항공기업을 운영할 수 있는 공정한 기회를 보장
- ⑦ 체약국의 차별대우 지양
- ⑧ 국제항공에 있어 비행안전증진을 도모
- ⑨ 국제민간항공에 관련된 모든 부문의 발전을 촉진

(3) 구성과 운영

ICAO의 주요 기관으로는 총회, 이사회, 사무국 및 항행위원회를 비롯한 이사회를 보좌하는 전문위원회가 있다.



<그림 3-1> ICAO 조직구성

총회는 ICAO 최고 의사결정기구로 이사국 선출, 총회 자체의 의사규칙결정 및 보조위원회의 설치, 예산 및 체약국 분담금 결정, 다른 국제기구와의 협조를 위한 협정 체결 및 본 협약의 개정안 심의 승인 등의 중요한 기능을 수행한다. 총회는 모든 체약국의 대표자로 구성하며, 각 체약국은 1국 1표의 투표권을 갖는다. 총회는 매 3년에 1회 이상 개최되고 전체 회원국의 1/5 이상 요청시 특별총회를 개최한다.

이사회는 총회에서 선출되는 36개 체약국으로 구성되는 상설기관으로, 3개 파트로 구분된다. 이사회는 국제민간항공조약 및 부속서 개정에 관한 입법적 기능, 체약국에 대한 조사·권고 기능인 준사법적 기능과 항공교통관제에 관한 기준제정 등 행정·기술적 기능을 수행한다. 특히 항행위원회·항공운송위원회 및 재정위원회 등 산하 위원회의 위원 선출과 사무총장을 임명하는 등 ICAO의 실질적인 핵심기관이다.

이사국이 파트별 선거를 통해 선출된다 하더라도 일단 선출이 되면 파트에 관계없이 동일 권리를 보유하나, 현실적으로 Part I 또는 II가 Part III 보다 높게 인식되며, Part I 또는 II 이사국 선거는 특별한 경합 없이

기존 이사국이 재선출되는 반면 Part III는 매선거마다 경합이 치열하다. 연간 3차례 정기이사회 개최를 개최하며 회기는 2~3개월 지속되어 하기 휴가기간을 제외하고는 연중 회의가 개최된다.

<표 3-1> 이사회 Part의 협약상 정의(국제민간항공조약 제50조)와의 관계

구 분		내 용
Part I (11국)	협약	항공운송에 있어 중요한 국가
	관계	전통적으로 선진국이 경쟁 없이 선출되는 것이 관계
Part II (12국)	협약	항행안전시설 설치로 국제항공에 공헌한 국가
	관계	Part I에는 미치지 못하나 항공분야에서 국제적 영향력이 크고, 대부분 영토가 큰 국가를 선출
Part III (13국)	협약	Part I, II에 포함되지 않는 국가로서 세계의 모든 지역을 대표할 수 있는 국가
	관계	아프리카, 중남미 등 후진국들이 지역대표성을 들어 진출

(출처: 국토해양부 항공정책실, 항공정책론)

항행위원회는 항공 기술이론 및 실제에 대한 적당한 자격 및 경험이 있는 자로서 이사회가 임명한 19인의 전문위원으로 구성된다. 임무는 협약 부속서의 수정을 심의하고 그 채택을 이사회에 권고하는 것 등이 있으며 위원장은 이사회가 임명한다.

그 외의 위원회로서 항공운송위원회, 재정위원회, 인적자원위원회, 합동지원위원회, 기술협력위원회, 불법예방위원회가 있다.

사무국은 이사회가 임명하는 사무총장 및 기타의 직원으로 구성되며 사무총장은 수석 행정관으로서 사무국을 지휘하는 책임을 갖는다. 5개국(항공항행국, 항공운송국, 기술협력국, 행정업무국, 법률국)과 1실로 구성된 본부는 몬트리올에 있고, 지역사무소는 아·태(방콕), 동남부 아프리카(나이로비), 유럽(파리), 중동(카이로), 북중미(멕시코시티), 남미(리마), 중서부 아프리카(다카르)에 위치해 있다. 사무총장 및 기타의 직원에 대

해서는 다른 국제기구에 상당하는 면제 및 특권이 부여되어 있다.

나. 국제민간항공조약

국제민간항공조약(약칭 시카고조약)은 제2차 세계대전 이후 국제항공의 안정과 발전을 도모하고 국제민간항공의 법적 질서를 확립하기 위한 국제항공공법의 토대를 마련하고자 1944년 12월 7일 시카고회의에서 채택되어 1947년 4월 4일에 발효되었다. 1944년 시카고회의에서 하늘의 자유를 전면적으로 인정하자는 자유주의적 견해와 이를 반대하는 보호주의적 견해가 대립하면서 당초 예정하였던 하나의 총괄적인 협약이 성립되지 못하였고, 국제민간항공조약과 국제항공업무통과협정(International Air Service Transit Agreement, IASTA), 국제항공운송협정(International Air Transport Agreement, IATA)이 성립되었다⁷⁾.

국제민간항공조약은 제4부 22장 96조 및 18개 부속서로 구성되어 있다. 제1부에서는 제약국의 영공에 대한 배타적 주권 인정을 비롯하여 부정기 항공의 권리, 항공기, 이중등록 금지, 지정 세관공항 착륙의무, 관세의 면제, 조난항공기 구조 및 사고조사 협조 등 국적과 등록·세관·출입국 수속·사고조사 등을 규정하고 있다. 제2부에서는 이사국의 구성과 선출, 항행위원의 임명 등 ICAO의 설립과 조직 및 임무에 대하여, 제3부에서는 제약국의 국적항공사 운송보고서 등 이사회 제출의무, 제약국의 국제 항공운송사가 사용할 항공로 및 공항 지정 등 국제항공운송을 원활하게 하기 위한 조치에 대하여 규정하고 있다. 마지막으로 제4부에서는 본 협약이 1919년 파리협약과 1928년 하바나 협약을 보완·대체하는 것임을 규정하고 있다.

7) IASTA는 1944년 12월 7일 제약국간 영공통과의 자유(제1의 자유), 운수 이외의 목적을 위한 다른 제약국 영역에 착륙할 수 있는 특권(기술착륙의 자유, 제2의 자유)을 인정하도록 규정하였으며, IATA는 1944년 12월 7일 제약국간 5개(IASTA의 2개 자유 포함) 자유를 인정하도록 규정하였다.

다. 국제민간항공조약 부속서

국제민간항공조약(시카고조약) 제37조는 민간항공 국제표준, 권고사항 및 절차에 대한 채택을 규정하고 있다⁸⁾. 국제표준의 제정절차는 최초 제출된 국제표준 및 권고(Standards and Recommended Practices, SARP)안에 대하여 항행위원회가 분석 후, 산하패널, 사무국, 항행연구그룹 등에 할당하여 검토하도록 한다. 검토가 완료되면 항행위원회가 사전검토(Preliminary Review) 후, 체약국 및 국제기구 등의 의견을 조회한다. 국제표준 및 권고안에 반대하는 체약국은 차이점을 통보(Notification of Difference)하고, 이 내용은 보충판(Supplement)으로 발간된다. 그 후 접수된 의견을 반영한 국제표준 및 권고안을 사무국에 제출하고 사무국 최종분석 후, 항행위원회가 최종검토 및 승인한다. 이사회가 이를 채택하게 되면 국제표준 및 권고안을 적용하게 된다.

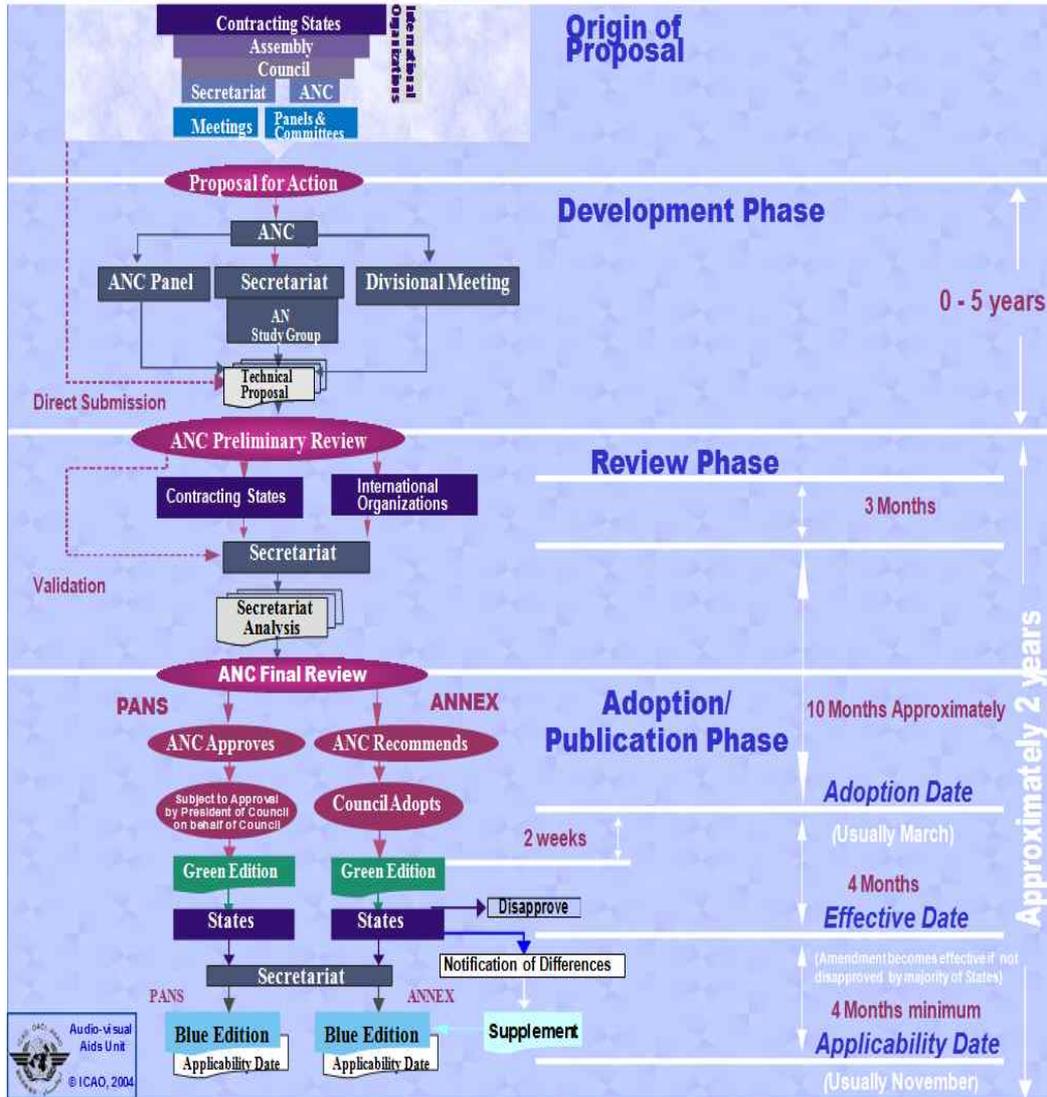
특히, 항공업무용 주파수에 관한 사항은 ITU의 RR을 기초로 ICAO 부속서와 SARP를 통해 배포하게 되는데, 위에서 살펴본 바와 같이 항행위원회가 부속서 및 SARP 개정(안)을 건의하면 이사회 검토를 통하여 배포 또는 ITU 안건으로 상정된다. 항행위원회 산하의 ACP(Aeronautical

8) 제37조 국제표준 및 수속의 채택 : 각 체약국은, 항공기 직원, 항공로 및 부속업무에 관한 규칙, 표준, 수속과 조직에 있어서의 실행 가능한 최고도의 통일성을 확보하는 데에 협력할 것을 약속하여, 이와 같은 통일성으로 운항이 촉진되고 개선되도록 한다. 이 목적으로서 국제민간항공기구는 다음의 사항에 관한 국제표준 및 권고되는 방식과 수속을 필요에 응하여 수시 채택하고 개정한다.

- (a) 통신조직과 항공 보안시설 (지상표지를 포함);
- (b) 공항과 이착륙의 성질;
- (c) 항공규칙과 항공 교통관리방식;
- (d) 운항관계 및 정비관계 종사자의 면허;
- (e) 항공기의 내항성;
- (f) 항공기의 등록과 식별;
- (g) 기상정보의 수집과 교환;
- (h) 항공일지;
- (j) 세관과 출입국의 수속;
- (k) 조난 항공기 및 사고의 조사.

또한 항공의 안전, 정확 및 능률에 관계가 있는 타의 사항으로서 수시 적당하다고 인정하는 것.

Communication Panel) WF-F(Working Group F)는 주파수 관리에 대한 자문기관으로 매년 2회씩 정기 회의를 개최한다.



<그림 3-2> ICAO 국제표준 제정절차

(출처: 국토해양부 항공정책실, 항공정책론)

시카고조약 제37조에 따라 18개의 부속서(ANNEX)를 채택하고 있으며 그 구성은 다음과 같다.

<표 3-2> ICAO 시카고조약 부속서의 구성

구 분	내 용
부속서 1	항공종사자 자격(Personnel Licensing)
부속서 2	항공법규(Rules of the Air)
부속서 3	항공기상(Meteorological Service for International Air Navigation)
부속서 4	항공지도(Aeronautical Charts)
부속서 5	항공측정단위(Units of Measurement to be Used in Air and Ground Operations)
부속서 6	항공기운항(Operation of Aircraft)
부속서 7	항공기국적 및 등록(Aircraft Nationality and Registration Marks)
부속서 8	항공기감항성(Airworthiness of Aircraft)
부속서 9	출입국간소화(Facilitation)
부속서 10	항공통신(Aeronautical Telecommunication)
부속서 11	항공교통업무(Aircraft Traffic Service)
부속서 12	수색 및 구조(Search and Rescue)
부속서 13	항공기사고조사(Aircraft Accident Inquiry)
부속서 14	비행장(Aerodromes)
부속서 15	항공정보업무(Aeronautical Information Services)
부속서 16	환경보호(Environmental Protection)
부속서 17	항공보안(Aviation Security)
부속서 18	위험물수송(The Safe Transport of Dangerous Goods by Air)

이 중 항공업무용 무선설비와 관련된 ICAO 시카고조약 부속서는 제 10과 제11로서 부속서 제10의 구성은 <표 3-3>과 같다.

<표 3-3> ICAO 시카고조약 부속서 제10의 구성

구 분	내 용
<p style="text-align: center;">Vol.1</p> <p style="text-align: center;">무선항행시설 (Radio Navigation Aids)</p>	<p>Chap. 1. 정의</p> <p>Chap. 2. 무선항행시설의 일반사항</p> <p style="padding-left: 20px;">2.1 접근, 이륙 및 착륙(Aids to approach, landing and departure)</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2 단거리 항행시설(Short-distance aids)</p> <p style="padding-left: 20px;">2.3 라디오비컨(Radio beacons)</p> <p style="padding-left: 20px;">2.4 위성항법시설(GNSS)</p> <p style="padding-left: 20px;">2.5 예비</p> <p style="padding-left: 20px;">2.6 거리측정시설(Distance measuring aids)</p> <p style="padding-left: 20px;">2.7 지상/운항중 검사</p> <p style="padding-left: 20px;">2.8 항행안전시설의 운용상태 정보</p> <p style="padding-left: 20px;">2.9 항공항행/통신시설 예비전원</p> <p style="padding-left: 20px;">2.10 인적요인</p> <p>Chap. 3. 무선항행을 위한 상세조항</p> <p style="padding-left: 20px;">3.1 계기착륙시설(ILS)</p> <p style="padding-left: 20px;">3.2 정밀접근레이더시설(PAR)</p> <p style="padding-left: 20px;">3.3 전방향표지시설(VOR)</p> <p style="padding-left: 20px;">3.4 무지향표지시설(NDB)</p> <p style="padding-left: 20px;">3.5 거리측정시설(DME)</p> <p style="padding-left: 20px;">3.6 VHF 마커비컨(75MHz)</p> <p style="padding-left: 20px;">3.7 위성항법시설(GNSS)</p> <p style="padding-left: 20px;">3.8 예비</p> <p style="padding-left: 20px;">3.9 자동방향탐지기(ADF)</p> <p style="padding-left: 20px;">3.10 예비</p> <p style="padding-left: 20px;">3.11 마이크로파착륙시설(MLS)</p> <p>APPENDIX A. MLS 특성</p> <p>APPENDIX B. GNSS 상세 기술기준</p>
<p style="text-align: center;">Vol.2</p> <p style="text-align: center;">항행서비스절차(PANS)를 포함한 통신절차 (Communications Procedures including those with PANS)</p>	<p>Chap. 1. 정의</p> <p>Chap. 2. 국제항공통신서비스에 관한 행정규정</p> <p>Chap. 3. 국제항공통신서비스 일반절차</p> <p>Chap. 4. 항공고정통신업무(AFS)</p> <p>Chap. 5. 항공이동통신업무(AMS)-음성</p> <p>Chap. 6. 항공무선항행업무(ARNS)</p> <p>Chap. 7. 항공방송업무(ABS)</p>

구 분	내 용
status)	Chap. 8. 항공이동통신업무(AMS)-데이터링크통신
Vol. 3 통신시설 (Communications System)	Part 1. 디지털 데이터 통신시설 Chap. 1. 정의 Chap. 2. 일반사항 Chap. 3. 항공종합통신망(ATN) Chap. 4. 항공이동위성통신시설(AMS(R)S) Chap. 5. 2차감시레이더 모드 S 공지 데이터통신시설 Chap. 6. VHF 디지털 데이터통신시설(VDL) Chap. 7. Subnetwork Interconnection (to be developed) Chap. 8. 항공고정통신망(AFTN) Chap. 9. 항공기 주소 시설 Chap. 10. P-to-MP 통신 Chap. 11. 단파데이터이동통신시설(HFDL) Chap. 12. 범용 접속 데이터통신시설(UAT) Part 2. 음성통신시설 Chap. 1. 정의 Chap. 2. 항공이동업무 Chap. 3. 선택호출장치(SELCAL) Chap. 4. 항공통화회선(aeronautical speech circuit) Chap. 5. 수색 구조용 비상위치송신기(ELT)
Vol. 4 감시레이더 및 충돌회피시설 (Surveillance Radar and Collision Avoidance System)	Chap. 1. 정의 Chap. 2. 일반사항 Chap. 3. 감시레이더 시설 Chap. 4. 공중충돌경고장치(ACAS) Chap. 5. 모드 S 확장 스쿼터 Chap. 6. 다변측정감시시설 (MLAT System) Chap. 7. 공중감시응용프로그램을 위한 기술적 요구
Vol. 5 항공 주파수 운용 (Aeronautical Radio Frequency Spectrum Utilization)	Chap. 1. 정의 Chap. 2. 조난 주파수 Chap. 3. 30MHz 이하 주파수 이용 Chap. 4. 30MHz 이상 주파수 이용

시카고조약 부속서 제11의 구성은 <표 3-4>와 같다.

<표 3-4> 시카고조약 부속서 제11의 구성

구 분	내 용
항공관제서비스	<ul style="list-style-type: none"> - 항공기간 최소분리 거리 - 이륙허가 - 클리어런스 - 지상감시레이더
비행정보서비스	<ul style="list-style-type: none"> - 비행정보방송 - VOLMET/D-VOLMET 방송서비스
경보서비스	<ul style="list-style-type: none"> - 구조협력센터로의 통지 - 통신시설이용 - 상황표시 - 조난자 인근의 항공기 정보

2. 국제전기통신연합 관련 국제조약

가. 국제전기통신연합의 개관

ITU의 개관은 제2장 제1절 국제전기통신연합의 개관과 내용이 같으므로 이하에서는 생략하기로 한다.

나. 전파규칙

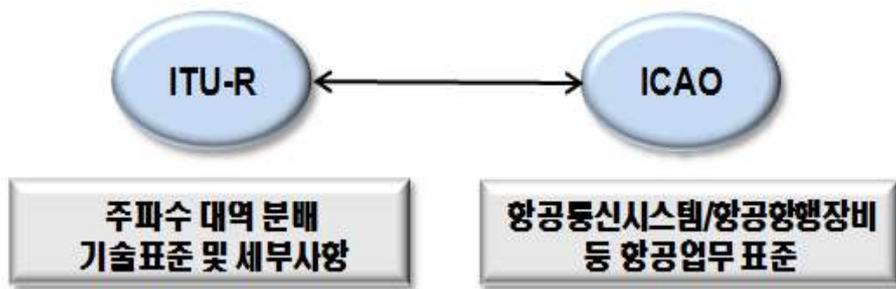
ITU의 전파규칙(RR)은 제2장 제1절 국제전기통신연합의 전파규칙 내용과 같으므로 이하에서는 생략하기로 한다.

다. 전파통신부분 권고

ITU의 전파통신부분 권고에 대해서는 제2장 제1절 국제전기통신연합의 전파통신부분 권고와 내용이 같으므로 이하에서는 생략하기로 한다.

3. 국제기구 상호간 관계

항공업무용 무선설비 기술기준을 규정하는 국제기구로는 앞에서 살펴본 바와 같이 ICAO, ITU-R이 있다. 이 중에서 ICAO는 항공통신시스템 및 항공항행장비 등 항공업무 표준을 마련한다. ITU-R은 ICAO에서 도입 필요성이 논의된 장비 및 시스템에 대한 주파수 대역의 분배와 기술 표준 및 세부사항을 개발하여 마련한다.



<그림 3-3> 해상업무 관련 국제기구간 협조체계

또한 ICAO는 민간항공분야에서 전문화된 책임과 권한을 인정받아 ITU-R 회의를 포함, ITU 지원 하에 개최되는 회의에서 Observer 역할을 수행함으로써 항공업무용 주파수에 관한 자체 연구를 통해 ITU-R에 안전을 상정함으로써 항공업무용 주파수 확보와 항공분야의 입장을 방어하는 역할을 수행하고 있다.

제2절 해외주요국의 규정체계

1. 미국

(1) 연방법률(USC)

미국의 항공업무용 무선설비 관련 법률은 앞의 해상업무용 무선설비 관련 법률과 같이 연방법률(USC) Title 47 Chapter 5 Subchapter III에서 규정하고 있다.

(2) 연방규정집(CFR)

항공업무용 무선설비의 자세한 기술기준은 연방규정집(CFR) Title 47 Chapter I Subchapter D Part 87(Aviation service)에서 규정하고 있다.

<표 3-5> 47 CFR Part 87의 구성

Part	Subpart
Part 87 - 비행업무 (Aviation service)	Subpart A - 일반 정보(General Information)
	Subpart B - 신청 및 면허(Applications and Licenses)
	Subpart C - 운용 요건 및 절차(Operating Requirements and Procedures)
	Subpart D - 기술조건(Technical Requirements)
	Subpart E - 주파수(Frequencies)
	Subpart F - 항공기국(Aircraft Stations)
	Subpart G - 항공 조언국(Aeronautical Advisory Stations (Unicom))
	Subpart H - 멀티컴 항공국(Aeronautical Multicom Stations)
	Subpart I - 항공 항로국 및 항공 고정국(Aeronautical Enroute and Aeronautical Fixed Stations)
	Subpart J - 비행 시험국(Flight Test Stations)
	Subpart K - 비행 지원국(Aviation Support Stations)
	Subpart L - 항공 시설 이동국(Aeronautical Utility Mobile Stations)
Subpart M - 항공탐사 및 구조국(Aeronautical Search and Rescue Stations)	

Part	Subpart
	Subpart N - 비상통신(Emergency Communications)
	Subpart O - 공항 관제탑국(Airport Control Tower Stations)
	Subpart P - 운용 고정국(Operational Fixed Stations)
	Subpart Q - 무선 측위 업무국(Stations in the Radiodetermination Service)
	Subpart R - 예비조항(Reserved)
	Subpart S - 자동 기상국(Automatic Weather Stations (AWOS/ASOS))

미국의 항공업무용 무선설비 기술기준은 먼저 일반적인 운용 요건 및 절차, 주파수에 대해 규정하고 있는 것이 특징이다. 또한 무선설비별로 구분하여 기술기준을 규정하고 있는 것이 아니라 무선국별로 분류하여 각각의 업무범위, 주파수, 자격 등을 규정하고 있다.

2. 일본

(1) 전파법

일본의 무선설비를 관장하는 법률은 전파법이다. 일본 전파법 제28조(전파의 질), 제29조(수신설비의 조건), 제38조(그 밖의 기술기준), 제100조(고주파이용설비)의 위임에 따라 구체적인 사항은 총무성령인 무선설비규칙으로 위임하고 있음은 앞에서 살펴보았다.

(2) 무선설비규칙

일본 무선설비규칙에서 항공업무용 무선설비는 제3절의2 항공이동업무 및 항공무선항행업무의 무선국, 항공기에 탑재하여 사용하는 휴대국 및 항공이동위성업무 무선국의 무선설비 이하에서 규정하고 있는 바, 그 규정체계는 <표 3-6>와 같다.

<표 3-6> 일본 항공업무용 무선설비 체계

조 항	규 정
(제45조의 5)	일반적 조건
(제45조의11)	항공기국의 무선설비 조건
(제45조의 12의2)	항공기용 구명무선기
(제45조의12의3)	항공기용 휴대무선기
(45조의 12의4)	F3E전파를 사용하는 항공기국의 무선설비
(제45조의 12의5)	항공용 DME
(제45조의12의6)	ATCRBS의 무선국 무선설비
(제45조의12의7)	ILS 무선국의 무선설비
(제45조의12의8)	VOR
(제45조의 12의 9)	항공기용 기상레이더

또한 일본 국토교통성의 항공법 제38조에 따라 항공보안시설의 설치를 위해 국토교통대신의 허가가 필요하며, 항공법시행규칙에서 항공보안 무선시설의 종류를 다음 <표 3-7>과 같이 규정하고 있다.

<표 3-7> 일본 항공법규상 항공보안무선시설의 종류

<ul style="list-style-type: none"> - NDB(무지향성 무선표식시설) - 렌지 - 대역마커(Z마커) - VOR(초단파전방향식무선표식시설) - TACAN - ILS(계기착륙용 시설) - DME(거리측정장치) - 로란A - SBAS(정지 위성형 위성항법보강시설)
--

위의 항공보안무선시설의 설치기준은 항공법 시행규칙 제99조에서 규정하고 있다.

따라서 일본의 항공업무용 무선설비 규정은 제3장 제3절에서 검토하는 국내의 경우와 유사하게 전파법을 바탕으로 한 무선설비규칙과 항공법을 바탕으로 한 항공법 시행규칙으로 이분화 되어 규정하고 있다.

제3절 국내 규정체계

1. 전파법

가. 개념

항공업무용 무선설비 기술기준과 관련한 국내법은 전파법이다. 이와 관련하여 자세한 내용은 제2장 해상업무용 무선설비 기술기준 체계 제3절 국내 규정체계의 내용과 같다.

다만, 항공업무용 무선설비는 무선설비규칙 제80조(준용규정)에서 “항공이동업무 및 항공무선항행업무용 무선설비로서 이 고시에 특히 규정하지 아니한 것에 대하여는 국제민간항공협약 부속서 10을 준용한다.”고 규정하고 있다.

따라서 항공기에 탑재되는 무선설비는 무선설비규칙 제3절 항공업무용 무선설비의 기술기준이 규정하고 있는 기술기준 요건과 무선국 및 전파응용설비의 검사업무 처리 기준상 검사방법을 만족하여야 하며, 이러한 기술기준은 국제기구가 규정하고 있는 표준 따라 규정된 것으로 볼 수 있을 것이다. 결국 항공업무용 무선설비는 국제표준에 만족하여야 할 것이다.

나. 무선설비 기술기준 체계

전파법에 따른 무선설비규칙상 항공업무용 무선설비 규정체계는 <표 3-8>과 같다.

<표 3-8> 국내 항공업무용 무선설비규칙 체계

조	항	호
제66조(중단파대, 단파대 무선전화 및 단파대 데이터링크 장치)		
	①	J3E 전파 1606.5kHz 부터 28,000kHz까지의 주파수대의 전파를 사용하는 항공기국 무선설비
		1. 송신장치의 조건
		2. 무선전화의 반송주파수는 지정주파수보다 1,400Hz 낮을 것
		3. 제1호의 송신장치는 H3E전파에 의한 송신을 위하여 반송파를 송출할 수 있는 것일 것
		4. 수신장치의 조건
		5. 제4호에 의한 수신장치로서 선택호출장치를 부가하는 것은 선택호출 신호를 수신하는 경우에 반송파를 첨가하지 아니하고 해당 신호를 수신할 수 있어야 한다.
	②	J3E전파 1606.5kHz 부터 28,000kHz 까지의 주파수대의 전파를 사용하는 항공기국 무선설비
	③	J2D 전파 2,800kHz 부터 22,000kHz이하의 주파수를 사용하는 항공이동업무용 무선설비
제67조(초단파대 무선전화 및 데이터링크 장치)		
	①	항공기국의 무선설비로서 A3E전파 118MHz 부터 136.975MHz 까지의 주파수대의 전파를 사용하는 무선설비
		1. 송신장치의 조건
		2. 수신장치의 조건
		3. 송신공중선의 조건
		4. 의무항공기국의 무선설비로서 A3E전파 118MHz 부터 136.975MHz 까지의 주파수대의 전파를 사용하는 송신설비의 공중선 전력은 2W 이상이고, 그 유효통달거리는 다음 표와 같을 것
	②	항공국의 무선설비로서 A3E 전파 118MHz 부터 136.975MHz 까지의 주파수의 전파를 사용하는 무선설비
		1. 송신장치의 조건
		2. 수신장치의 조건
		3. 공중선의 조건
	③	항공기국의 무선설비로서 G1D 전파 118 MHz 부터 136.975 MHz 까지의 주파수의 전파를 사용하는 무선설비
		1. 송신장치의 조건
		2. 수신장치의 조건
		3. 방사의 편파특성은 수직이 되도록 할 것
	④	항공국의 무선설비로서 G1D 전파 118MHz 부터 136.975 MHz 까지의 주파수의 전파를 사용하는 무선설비의 기술기준
제68조(비상위치지시용 무선표지설비)		
	①	항공기용 비상위치지시용 무선표지설비
		1. 공통조건

조	항	호
		2. 송신설비의 조건
		3. 제58조제1항, 제3항 및 제4항은 비상위치지시용 무선 표지설비에는 적용하지 아니한다.
제69조(항공기용 휴대무선설비)		
		1. 공통조건
		2. 송신장치의 조건
		3. 수신설비의 조건
제70조(2차감시레이더 등)		
		① 지상에 설치하는 2차감시레이더
		1. 발사 전파는 질문신호 및 Side Lobe를 억압하기 위한 전파(이하 “억압신호”라 한다)로 구성할 것
		2.~15. 생략
		16. 질문기의 모드 S에 대한 방사특성은 별표 78과 같을 것
		② 항공기에 탑재하는 2차감시레이더용 트랜스폰더
		1. 일반조건
		2. 송신장치의 조건
		3. 수신장치의 조건
		③ 모드 S 확장 스퀴터(Extended Squitter)
		1. 일반적 조건
		2. 송신장치의 조건
		3. 수신장치의 조건
제71조(거리측정시설)		
		① 항공기에 설치하는 거리측정시설(DME)은 항공기의 정상적인 운항 상태에서 다음 조건에 적합할 것
		1. 공통조건
		2. 수신장치의 조건
		② 지상에 설치하는 DME
		1. 공통조건
		2. 송신장치의 조건
		3. 수신장치의 조건
		4. 공중선의 조건
		5. 감시장치 및 제어장치의 조건
제72조(VHF 해상이동업무대역을 이용하는 무선설비)		
		1. 종합왜율과 잡음은 1,000Hz의 주파수로 최대 주파수편이의 70% 편이를 할 때 전 출력과 그중에 포함된 불요 성분의 비가 20dB 이상일 것
		2.~7. 생략
		8. 주파수편이가 규정된 값을 초과하는 것을 방지하는 자동제어 장치를 설치하여야 할 것. 다만, 공중선전력 1W 이하의 송신장치에는 제외한다.
제73조(무선표지국의 변조도 및 종합왜율)		
		① 무지향성의 무선표지에 사용하는 송신장치의 A2A전파 및 A2B전파 변조도는 80% 이상이어야 한다. 다만, 변조주파수가 음성주파수를 포함하는 것일

조	항	호
		때에는 무선표지용의 변조주파수에 의한 부분의 변조도는 40% 이상으로 한다.
	② ~ ③ 생략	
	④	무지향성의 무선표지에 사용하는 송신장치와 Z마아커의 송신장치의 신호 대 잡음비는 80%의 변조를 한 때에 40dB 이상이어야 한다.
제74조(계기착륙시설)		
		1. 로칼라이저
		2. 클라이드 패스
		3. 마아커 비콘
제75조(전방향표지시설)		
		1. 공통조건
		2. 송신설비의 조건
		3. 감시장치는 다음의 상태(감시하는 부분이 고장인 상태를 포함한다)가 계속될 경우 그 내용을 표시할 수 있을 것
		4. 생략
		5. 수신설비의 간섭 내성 성능
제76조(기상 레이더)		
		1. 지시기의 조건
		2. 다음과 같은 정밀도를 가질 것
		3. 송신하는 펄스폭은 10 μ s 또는 반복주기의 25%의 어느쪽이든 큰값 이하일 것
		4. 수신장치의 조건
		5. 공중선의 조건
제77조(항공기용 전파고도계)		
		1. 저고도용 전파고도계는 그 항공기의 항행중 통상의 상태에서 다음 기술기준에 적합할 것
		2. 동작시험장치가 있는 경우 해당 동작시험장치는 가능한 한 150m 이하의 고도에 상당하는 신호를 송출할 수 있을 것
제78조(위성항행시스템)		
		1. 공통조건
		2. GNSS 구성요소의 성능조건
제79조(공항정보자동제공시설)		
		1. 일반조건
		2. ATIS의 VHF 무선 송수신 장치는 제67조(초단파대 무선전화 및 데이터링크 장치)의 기술기준을 준용한다.

이를 검토하면 국내 무선설비규칙은 국제조약 및 미국, 일본의 경우와 같이 설비별로 기술기준을 규정하고 있다. 그러나 조, 항, 호, 목 등이 혼재되어 사용되고 있는 법규정 체계를 정비할 필요가 있다.

다. 무선설비 검사체계

전파법상 무선설비의 검사체계는 제2장 해상업무용 무선설비 검사체계에서 살펴보았다. 즉, 중앙전파관리소장이 고시하는 무선국 및 전파응용설비의 검사업무 처리 기준에 따라야 한다. 결국 항공법에 의해 선박, 항공기에 탑재되는 무선설비의 검사방법·절차 및 기준, 검사의 면제 등에 관한 사항은 무선국 및 전파응용설비의 검사업무 처리 기준 고시에 따라야 한다(고시 제3조의2 제2항).

2. 항공법

가. 개념

항공법은 국제민간항공조약 및 같은 조약의 부속서에서 채택한 표준과 방식에 따라 항공기가 안전하게 항행하기 위한 방법을 정하고 항공시설을 효율적으로 설치·관리하도록 하며, 항공운송사업의 질서를 확립함으로써 항공의 발전과 공공복리의 증진에 이바지하는 것을 목적으로 하고 있다(제1조). 항공기를 항공에 사용하려는 자 또는 소유자등은 해당 항공기에 비상위치무선표지설비, 2차감시레이더용 트랜스폰더 등 국토해양부령으로 정하는 무선설비를 설치·운영하여야 한다(제40조).

나. 무선설비 기술기준 체계

항공법의 구성은 총칙(제1장), 항공기(제2장), 항공종사자(제3장), 항공기의 운항(제4장), 항공시설(제5장), 항공운송사업 등(제6장), 항공기취급업 등(제7장), 외국항공기(제8장) 등 항공관련 전반적인 사항을 규정하고 있으며, 총 10장 222개조로 구성되어 있다.

주요내용은 ① 항공기 등록 및 항공기 감항증명·형식증명·제작증명 및 항공기에 사용되는 장비품 및 부품 안전관리 등에 관한 사항 ② 항공종사자 자격증명의 종류·한정 및 시험실시, 항공종사자 신체검사증명 및 항공영어구술능력 등에 관한 사항 ③ 공역관리, 안전운항을 위한 장비장착, 항공안전관리체계 구비, 위험물취급 및 운항기술기준 등 항공기의 운항과 관련한 사항 ④ 비행장·공항 및 항행안전시설의 설치, 공항운영증명 및 항공기 운항지원관련 시설에 관한 사항 ⑤ 항공운송사업, 항공기취급업, 외국항공기 등 항공기 등을 이용한 사업과 관련된 면허·등록·신고 등에 관한 사항이다.

항공법상 항공업무용 무선설비 기술기준은 선박안전법, 어선법과는 달리 전파법에 위임하도록 규정하고 있지 않다. 즉, 전파법과 항공법 각각 무선설비 기술기준과 검사방법을 규정하고 있어 이원화된 체계가 존재한다. 따라서 항공업무용 무선설비를 이용하는 자는 전파법과 항공법 각각의 규정을 준수해야 하므로 다소 혼란이 존재하고 있는 상황이다.



<그림 3-4> 국내 항공업무용 기술기준 법체계

이를 자세히 살펴보면, 항공법 제88조(명령에의 위임) 제2항에서는 비행장 또는 항행안전시설의 관리·운영 및 사용 등에 필요한 사항은 국토해양부령으로 정한다고 규정하고 있으며, 항공법 시행령 제18조(항행안전시설의 설치기준)는 항공법 시행규칙으로 위임하고 있다. 이에 따라 항공법 시행규칙 제225조(항행안전시설의 설치 및 기술기준) 제4항은 항행안전시설의 설치 및 기술기준에 관하여 이 규칙에 규정되지 아니한 세부 사항은 국토해양부장관이 따로 정하여 고시한다고 규정하고 있다. 따라서 국토해양부장관은 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준, 항공정보통신시설의 설치 및 기술기준을 고시하고 있다.

<표 3-9> 항공법상 항행안전시설의 위임 현황

구 분	내 용
항공법	제88조(명령에의 위임) ② 비행장 또는 항행안전시설의 관리·운영 및 사용 등에 필요한 사항은 국토해양부령으로 정한다.
항공법 시행령	제18조(항행안전시설의 설치기준) 법 제75조제3항에 따른 항행안전시설의 설치기준은 다음 각 호와 같다. 2. 항행안전무선시설(전파로 항공기의 항행을 돕는 시설을 말한다. 이하 같다)은 다음 각 목의 기준에 따라 설치할 것 바. 그 밖의 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준 등은 국토해양부령으로 정하는 기준에 적합할 것 3. 항공정보통신시설은 다음 각 목의 기준에 따라 설치할 것 라. 그 밖의 항공정보통신시설의 설치 및 기술기준 등은 국토해양부령으로 정하는 기준에 적합할 것
항공법 시행규칙	제225조(항행안전시설의 설치 및 기술기준) ④ 항행안전시설의 설치 및 기술기준에 관하여 이 규칙에 규정되지 아니한 세부 사항은 국토해양부장관이 따로 정하여 고시한다.
항행안전무선 시설의 설치 및 기술기준	제1조(목적) 이 규정은 「항공법 시행규칙」 제225조제4항에 따라 항행안전무선시설의 설치 및 기술 기준과 설치 절차 및 방법에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.
항공정보통신 시설의 설치 및 기술기준	제1조(목적) 이 고시는 「항공법 시행규칙」 제225조제4항에 따른 항공정보통신시설의 설치 및 기술기준에 관한 세부적인 사항과 「항공법 시행규칙」 제260조의2제3호 및 제6호에 따른 모드 S 24비트 주소할당과 항공이동통신시설의 운용 효율을 도모하기 위한 선택호출 부호의 관리에 관한 세부적인 사항을 정하는데 목적이 있다.

즉, 항공법에서는 항행안전시설에 대한 사항만 위임하고 있으나, 항공법 시행규칙에서는 항행안전무선시설 및 항공정보통신시설에 이용되는 주파수의 운용까지 규정하고 있어 위임의 한계를 넘는다는 지적을 받을 수 있다. 그러나 항공법 제2조(정의) 제17호에서 “항행안전시설”이란 유선통신, 무선통신, 불빛, 색채 또는 형상을 이용하여 항공기의 항행을 돕기 위한 시설로서 국토해양부령으로 정하는 시설을 말한다고 하여 항행안전시설에 유무선 통신시설까지 포함하고 있어 논란이 있을 수 있다.

또한 항공법 제80조의3(항공통신업무 등) 제1항은 국토해양부장관이 국제민간항공조약 및 같은 조약 부속서에 따라 항공교통업무가 효율적으로 수행되고, 항공안전에 필요한 정보·자료가 항공통신망을 통하여 편리하고 신속하게 제공·교환·관리될 수 있도록 항공통신에 관한 업무(항공통신업무)를 수행하여야 한다고 규정하고 있으며, 제2항에서는 항공통신업무의 종류, 내용 및 운영절차 등에 관하여 필요한 사항은 국토해양부령으로 정한다고 규정하고 있다. 이에 따라 항공법 시행규칙 제245조의5(항공통신업무의 종류 등) 제2항은 항공통신업무의 종류별 세부 업무내용과 운영절차 등에 관하여 필요한 사항은 국토해양부장관이 정하여 고시한다고 규정하고 있으며, 국토해양부장관은 항공통신업무 운영규정을 고시하고 있다.

<표 3-10> 항공법상 항공통신업무의 위임 현황

구분	내용
항공법	제80조의3(항공통신업무 등) ② 항공통신업무의 종류, 내용 및 운영절차 등에 관하여 필요한 사항은 국토해양부령으로 정한다.
항공법 시행규칙	제245조의5(항공통신업무의 종류 등) ② 제1항에 따른 항공통신업무의 종류별 세부 업무내용과 운영절차 등에 관하여 필요한 사항은 국토해양부장관이 정하여 고시한다.
항공통신업무 운영 규정	제1조(목적) 이 규정은 항공법 시행규칙 제245조의5제2항에 따른 항공통신업무의 종류별 세부적인 업무내용과 운영절차 등에 관한 사항을 정하는데 목적이 있다.

그리고 항공법 시행규칙 제260조의2(항행안전시설의 관리 등) 제4호에서는 항행안전무선시설 및 항공정보통신시설에 이용되는 주파수의 운용은 국토해양부장관이 정하여 고시하는 항공주파수운용계획에 적합하게 하여야 한다고 규정하고 있고 이에 따라 항공주파수 운용계획을 고시하고 있는 바, 이 고시는 항공법에서 위임하지 않은 것을 고시에 규정하고 있는 것으로 판단되므로 위임의 한계를 넘는 문제점이 존재한다고 할 것이다.

<표 3-11> 항공법상 항공주파수 운용계획의 위임 현황

구 분	내 용
항공법	제88조(명령에의 위임) ② 비행장 또는 항행안전시설의 관리·운용 및 사용 등에 필요한 사항은 국토해양부령으로 정한다.
항공법 시행규칙	제260조의2(항행안전시설의 관리 등) 법 제88조제2항에 따라 항행안전시설은 다음 각 호와 같이 관리·운용 및 사용되어야 한다. 4. 항행안전무선시설 및 항공정보통신시설에 이용되는 주파수의 운용은 국토해양부장관이 정하여 고시하는 항공주파수운용계획에 적합하게 하여야 한다.
항공주파수 운용계획	제1조(목적) 이 고시는 항공법시행규칙 제260조의2제4호의 규정에 의하여 항행안전무선시설 및 항공정보통신시설에 이용되는 항공주파수 운용계획을 정함을 목적으로 한다.

ICAO 부속서와 국토해양부 고시, 무선설비규칙에 규정되어 있는 항공업무용 무선설비 기술기준을 정리하면 <표 3-12>과 같다.

<표 3-12> ICAO, 국토해양부 고시, 무선설비규칙 기술기준 비교표

ICAO	국토해양부	무선설비규칙
Vol.1 무선항행시설(Radio Navigation Aids) Chap. 1. 정의	(국1) 제1장 일반사항 1.용어 정의	제61조(적용범위)
Chap. 2. 무선항행시설의 일반사항	(국1) 제1장 일반사항 2.표준 무선항행업무 지원시설	제62조(항공기국 무선설비의 일반조건)

ICAO	국토해양부	무선설비규칙
2.1 접근, 이륙 및 착륙 (Aids to approach, landing and departure)		
2.2 단거리 항행시설 (Short-distance aids)	(국1) 제1장 일반사항 3.(삭제) 로 추정	
2.3 라디오비컨(Radio beacons)	(국1) 제1장 일반사항 4.(삭제) 로 추정	
2.4 위성항법시설(GNSS)	(국1) 제1장 일반사항 5.위성항법시설(GNSS/SBAS/GRAS/GBAS/MS)	
2.5 예비	-	
2.6 거리측정시설(Distance measuring aids)	(국1) 제1장 일반사항 6.(삭제) 로 추정	
2.7 지상/운항중 검사	(국1) 제1장 일반사항 7.지상점검 및 비행검사	
2.8 항행안전시설의 운용상태 정보	(국1) 제1장 일반사항 8.항행안전무선시설의 운용상태에 대한 정보제공	
2.9 항공항행/통신시설 예비전원	(국1) 제1장 일반사항 9.항행안전무선시설의 전원공급	
2.10 인적요인	(국1) 제1장 일반사항 10.인적요인	
Chap. 3. 무선항행을 위한 상세조항	(국1) 제2장 항행안전무선시설의 세부 기술기준 4.	제74조(계기착륙시설)
3.1 계기착륙시설(ILS)	4.1 계기착륙시설(ILS)	
3.2 정밀접근레이더시설(PAR)	(국1) 제2장 5. 5.5 정밀접근레이더시설(PAR)	
3.3 전방향표지시설(VOR)	(국1) 제2장 2. 전방향표지시설(VOR)	제75조(전방향표지시설)
3.4 무지향표지시설(NDB)	(국1) 제2장 1. 무지향표지시설(NDB)	
3.5 거리측정시설(DME)	(국1) 제2장 3. 거리측정시설(DME)	제71조(거리측정시설)
3.6 VHF 마커비컨(75MHz)	(국1) 제2장 4. 4.1 계기착륙시설(ILS) 4.1.3~4.1.4 마커비컨	
3.7 위성항법시설(GNSS)	(국1) 제2장 7. 위성항법시설(GNSS/SBAS/GRAS/GBAS)	제78조(위성항행시스템)
3.8 예비		
3.9 자동방향탐지기(ADF)	(국1) 제2장 1. 무지향표지시설(NDB) 마. 조항 내에	

ICAO	국토해양부	무선설비규칙
	기술	
3.10 예비		
3.11 마이크로파착륙시설 (MLS)	(국1) 제2장 4. 4.2 마이크로파착륙시설(MLS)	
APPENDIX A. MLS 특성	(국1) 제2장 4. 4.2 마이크로파착륙시설(MLS)	
APPENDIX B. GNSS 상세 기술기준	(국1) 제2장 7. 위성항법시설 (GNSS/SBAS/GRAS/GBAS)	
Vol.2 통신절차 Chap. 1. 정의	(국3) 제1장 총칙	
Chap. 2. 국제항공통신서비스에 관한 행정규정	(국3) 제2장 일반사항	
Chap. 3. 국제항공통신서비스 일반절차	(국3) 제2장 일반사항	
Chap. 4. 항공고정통신업무 (AFS)	(국3) 제3장 항공고정통신 업무, [별표2] I. AFS 운용 기준 및 절차	
Chap. 5. 항공이동통신업무 (AMS)-음성	(국3) 제4장 항공이동통신 업무, [별표2] II. AMS 운용 기준 및 절차	
Chap. 6. 항공무선항행업무 (ARNS)	(국3) 제5장 항공무선항행 업무	
Chap. 7. 항공방송업무(ABS)	(국3) 제5장 항공방송업무	
Chap. 8. 항공이동통신업무 (AMS)-데이터링크통신	(국3) 제4장 항공이동통신 업무, [별표2] II. AMS 운용 기준 및 절차	
Vol. 3 통신시설 Part 1. 디지털 데이터 통신 시설 Chap. 1. 정의	(국2) 제4조의2(정의)	
Chap. 2. 일반사항 (to be developed)		
Chap. 3. 항공종합통신망 (ATN)	(국2) 별표. 10. 항공종합통신망(ATN)	
Chap. 4. 항공이동위성통신시설(AMS(R)S)	(국2) 별표. 13. 항공이동위성통신시설(AMS(R)S)	
Chap. 5. 2차감시레이더 모드 S 공지 데이터통신시설	(국2) 별표. 5. 모드 S 데이터통신시설	제70조(2차감시레이더 등)
Chap. 6. VHF 디지털 데이터통신시설(VDL)	(국2) 별표. 3. 초단파디지털이동통신시설(VDL)	제67조(초단파대 무선전화 및 데이터링크 장치)
Chap. 7. Subnetwork		

ICAO	국토해양부	무선설비규칙
Interconnection (to be developed)		
Chap. 8. 항공고정통신망(AFTN)	(국2) 별표. 6. 항공고정통신망(AFTN)	
Chap. 9. 항공기 주소 시설	(국2) 별표. 5. 모드 S 데이터통신시설	
Chap. 10. P-to-MP 통신		
Chap. 11. 단파데이터이동통신시설(HFDL)	(국2) 별표. 4. 단파데이터이동통신시설(HFDL)	제66조(중단파대, 단파대 무선전화 및 단파대 데이터링크 장치)
Chap. 12. 범용 접속 데이터통신시설(UAT)	(국2) 별표. 15. 범용 접속 데이터통신시설(UAT)	
Part 2. 음성통신시설 Chap. 1. 정의	(국2) 제4조의2(정의)	
Chap. 2. 항공이동업무	(국2) 별표. 1. 단거리이동통신시설(VHF/UHF Radio)	제72조(VHF 해상이동업무대역을 이용하는 무선설비)
Chap. 3. 선택호출장치(SELCAL)	(국2) 별표. 2. 단파이동통신시설(HF Radio)	
Chap. 4. 항공통화회선(aeronautical speech circuit)	(국2) 별표. 9. 항공직통전화망	
Chap. 5. 수색 구조용 비상위치송신기(ELT)		제68조(비상위치지시용 무선표지설비)
Vol. 4 감시레이더 및 충돌회피시설 Chap. 1. 정의		
Chap. 2. 일반사항		
Chap. 3. 감시레이더 시설	(국1) 제2장 5. 5.1~5.4	제70조(2차감시레이더 등)
Chap. 4. 공중충돌경고장치(ACAS)	(국1) 제2장 5. 5.2	
Chap. 5. 모드 S 확장 스쿼터	(국1) 제2장 5. 5.7	제70조(2차감시레이더 등)
Chap. 6. 다변측정감시시설(MLAT System)	(국1) 제2장 9.	
Chap. 7. 공중감시응용프로그램을 위한 기술적 요구	(국1) 제2장 10.	
Vol. 5 항공 주파수 운용 Chap. 1. 정의	(국4) 제1장 총칙	
Chap. 2. 조난 주파수	(국4) 제2장 수색 및 구조용 주파수 이용 및 관리	
Chap. 3. 30MHz 이하 주파수 이용	(국4) 제3장 30MHz 이하의 주파수 이용	

ICAO	국토해양부	무선설비규칙
Chap. 4. 30MHz 이상 주파수 이용	(국4) 제4장 30MHz 이상의 주파수 이용	

- 국1 : 항행안전무선시설의 설치 및 기술기준
- 국2 : 항공정보통신시설의 설치 및 기술기준
- 국3 : 항공통신업무 운영 규정
- 국4 : 항공주파수 운용계획

<표 3-12>을 살펴보면 국토해양부고시는 ICAO 부속서 규정체계 및 내용과 비슷하게 규정하고 있음을 알 수 있으며, 국제규정에서 권고하는 내용의 대부분을 국토해양부 고시가 규정하고 있다고 할 것이다. 이에 반하여 무선설비규칙은 ICAO 부속에서 규정하고 있는 것 중에서 주요 무선설비 일부만을 규정하고 있는 것으로 보인다. 객관적으로 보면 국토해양부 고시가 국제조약상 기술기준의 권고를 잘 따르고 있는 것으로 해석할 수 있다.

결론적으로 항공법은 전파법에 항공기 등 항공업무용 무선설비 기술기준에 대하여 위임하고 있지 않고 별도로 항공법규에 규정하고 있고, 국토해양부장관이 세부적인 사항을 고시하고 있어 중복적인 체계가 존재한다. 또한 국토해양부 고시가 국제조약에서 권고하는 체계로 각 무선설비의 기술기준을 규정하고 있으나 국토해양부 고시 일부는 국내법 체계상 법적 근거가 명확하지 않아 헌법상 위임입법 문제의 소지가 있다. 따라서 향후 국제법과 국내법 및 무선설비규칙과 국토해양부고시 등 국내법 상호간 조화를 위해 항공업무용 무선설비의 기술기준 법체계를 정립해야 할 필요가 있다고 할 것이다.

다. 무선설비 검사체계

항공법상 항공기에 탑재하는 무선설비의 검사로는 항행안전시설의 성능을 분석할 수 있는 장비를 탑재한 항공기를 이용하여 실시하는 항행안

전시설의 성능 등에 관한 검사(비행검사)가 있다(항공법 제80조 제3항).

<표 3-13> 항공법상 항행안전시설의 종류

구분		내용	종류
항행 안전 무선 시설		전파를 이용하여 항공기의 항행을 돕기 위한 시설	<ul style="list-style-type: none"> · 무지향표지시설(NDB) · 전방향표지시설(VOR) · 거리측정시설(DME) · 계기착륙시설(ILS/MLS/TLS) · 레이더시설(ASR/ARSR/SSR/ARTS/ASDE/PAR) · 전술항행표지시설(TACAN) · 위성항법시설(GNSS/SBAS/GRAS/GBAS) · 자동중속감시시설(ADS) · 위성항법신호모니터시설(GNSS Monitoring System)
항공등화		불빛을 이용하여 항공기의 항행을 돕기 위한 시설	
항공 정보 통신 시설	항공 이동 통신 시설	전기통신을 이용하여 항공교통업무에 필요한 정보를 제공·교환하기 위한 시설	<ul style="list-style-type: none"> · 단거리이동통신시설(VHF/UHF Radio) · 단파이동통신시설(HF Radio) · 초단파디지털이동통신시설(VDL) · 단파데이터이동통신시설(HFDL) · 모드 S 데이터통신시설 · 항공이동위성통신시설[AMS(R)S] · 관제사· 조종사간데이터링크통신시설(CPDLC) · 범용접속데이터통신시설(UAT)
	항공 고정 통신 시설		<ul style="list-style-type: none"> · 항공고정통신망(AFTN) · 항공정보교환망(AMHS) · 항공관제정보교환망(AIDC) · 항공직통전화망(녹음기시설 및 음성통신제어시설을 포함한다) · 항공종합통신망(ATN)
	항공 정보 방송 시설		<ul style="list-style-type: none"> · 공항정보방송시설(ATIS) · 디지털공항정보방송시설(D-ATIS)

비행검사의 종류, 대상시설, 절차 및 방법 등에 관하여 필요한 사항을 국토해양부장관이 고시할 수 있도록 하고 있으며(동조 제4항), 이에 따라 국토해양부장관이 항행안전시설 비행검사 규정을 고시하고 있다.

항행안전시설 비행검사 규정상 검사의 종류로는 위치평가검사, 운용개시검사, 정기검사, 감시검사, 특별검사, 계기비행절차검사, 장비의 개량 또는 개조 후 검사로 구분되어 실시되고 있다.

<표 3-14> 항행안전시설 비행검사의 종류

종 류	내 용
위치평가검사	- 신설 예정인 항행시설의 설치 위치가 적합한지 여부를 확인하는 검사
운용개시검사	- 신설된 항행시설을 운용하기 전에 운용 가능여부를 판단하는 검사
정기검사	- 항행시설의 기능을 유지하기 위하여 일정기간마다 실시하는 검사
감시검사	- 검사대상 항행시설을 검사하는 중에 다른 항행시설의 동작상태를 감시하는 검사
특별검사	- 항공기사고와 관련된 검사 - 항행시설의 운용중단 또는 고장 수리후 실시하는 검사 - 비행검사 기한이 경과된 항행시설에 대한 검사 - 연구개발중인 장비의 평가 등을 위한 검사 - 기타 필요시 실시하는 검사
계기비행절차검사	계기비행절차의 이용 가능여부를 판단하는 검사
장비의 개량 또는 개조 후 검사	- 항행시설의 전체를 개량하는 경우에 실시되는 비행검사 - 항행시설의 일부를 개조·개량하거나, 항행시설의 주변에 새로운 구조물의 건설 등으로 전파에 영향을 줄 수 있는 경우에 실시되는 특별 비행검사 · 급전선 및 안테나 등의 주요 구성품 개조 또는 개량 · 안테나의 위치 변경 또는 VOR 카운터 포이즈의 개조·개량 · 송신기 주요부분 개량 또는 교체 · 운영주파수 및 식별부호의 변경 · 항행시설의 서비스 제공구역의 증가 또는 축소에 따른 송신출력의 변경 · 운용중인 항행시설 인근에 건물 또는 송전선 등의 장애물이 건설되어 전파에 영향을 줄 우려가 있는 경우 · 운용중인 진입등시스템, 진입각지시등 및 활주로시단식별등의 일부를 개조·개량 또는 증설 · 기타 청장이 필요하다고 인정하는 특별 비행검사

비행검사는 국토해양부 서울지방항공청 비행점검센터와 서울지방항공청과 비행검사 지원협정이 체결된 기관이 실시하며, 비행검사 대상 항행시설 및 주기는 <표 3-15>와 같다.

<표 3-15> 비행검사 대상 항행시설 및 주기

대상 항행시설	주기(일) / 횟수
계기착륙시설(LLZ, GP, Marker)	90/1회, 120/1회, 180/1회
레이더시설(ASR, SSR, ARSR)	360/1회
정밀접근레이더시설(PAR)	90/1회, 120/1회, 180/1회
무지향표지시설(NDB)	360/1회
전방향표지시설(VOR)	240/1회
전술항행표지시설(TACAN)	240/1회
거리측정시설(DME)	관련 항행시설 검사시 동시에 검사
항공등화	360/1회
단거리이동통신시설(VHF, UHF) 및 항공정보방송시설	레이더시설 검사시 동시검사 (단 레이더 시설이 없는 곳은 360일)
계기비행절차	관련 항행시설 검사시 동시에 검사

항공법의 검사의 경우 선박안전법 및 어선법의 경우와 달리 전파법에 검사를 위임하는 규정이 없다. 따라서 항공기에 탑재하는 검사의 체계가 전파법과 항공법으로 이원화되어 있어 검사의 중복성 여지의 문제가 있다. 따라서 해당 무선설비를 운용하는 자가 전파법과 항공법에 따라 검사를 중복해서 받는다는 불만을 제기할 우려가 있다. 그러나 전파법상 검사는 기술기준·성능 등 전파 환경에 대한 기술적 검사를 실시하고, 항공법상 검사는 항행안전을 위한 기능적 검사를 수행하고 있어 검사의 구분이 가능하기 때문에 각 검사의 목적(기술기준/항행안전)이 상이하어 중복검사의 우려는 약하다고 판단될 수 있다. 하지만 검사의 대상 및 체계의 명확성 확보를 위해 항공법상 무선설비 기술기준과 관련한 검사를 전파법에 위임하는 규정을 반영할 필요가 있다고 할 것이다. 이를 위하여 각 부처간 협의가 선행되는 것이 급선무일 것이다.

제4절 국내외 기술기준 체계 비교

1. 개요

항공업무용 주요 무선설비는 중단파대, 단파대 무선전화 및 단파대 데이터링크장치(High Frequency Data Link, HFDL), 초단파대 무선전화 및 데이터링크 장치(Very high Data Link, VDL), 2차감시레이더(Secondary Surveillance Radar, SSR), 거리측정시설(Distance Measuring Equipment, DME), 계기착륙시설(Instrument Landing System, ILS), 전방향표지시설(VHF Omnidirectional Radio range, VOR), 위성항법시스템(Global Navigation Satellite System, GNSS), 공항정보자동제공시설(Automatic Terminal Information Service, ATIS) 등이 있다.

이러한 무선설비의 기술기준은 국제협약상 기술기준에 부합하도록 권고되고 있지만 실질적으로 강제화 되고 있다는 것은 앞서 살펴보았다.

이하에서는 항공업무용 주요 무선설비 중에서 HFDL, VDL, SSR, DME의 국제규정과 국내 무선설비규칙상 규정을 비교·분석하기로 한다.

2. 중단파대, 단파대 무선전화 및 단파대 데이터링크장치

가. 개념

중단파대, 단파대 무선전화 및 단파대 데이터링크장치(HFDL)는 지상과 항공기간의 장거리 통신에 사용되는 주요 무선설비이다. HF 통신은 장거리 통신에 사용되는 특성상 대양 상공이나 지상시설의 설치가 불가능한 극지방, 사막, 정글 등을 비행할 경우 주로 사용되고 있다. 특히 항공기 조난, 긴급 및 안전, 비상시에 사용될 수 있는 통신시설로써 위성을 이용한 사용이 제한되는 극지방을 항행하는 항공기의 통신수단으로써 사용된다.

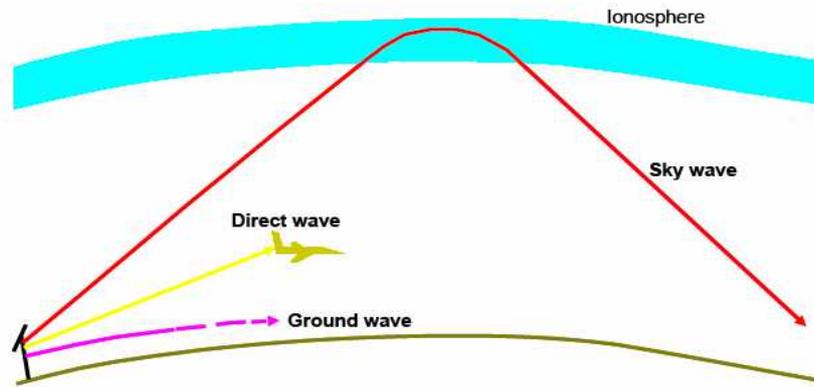


Figure 2.1 Types of HF propagation.

<그림 3-5> HF 전파 경로

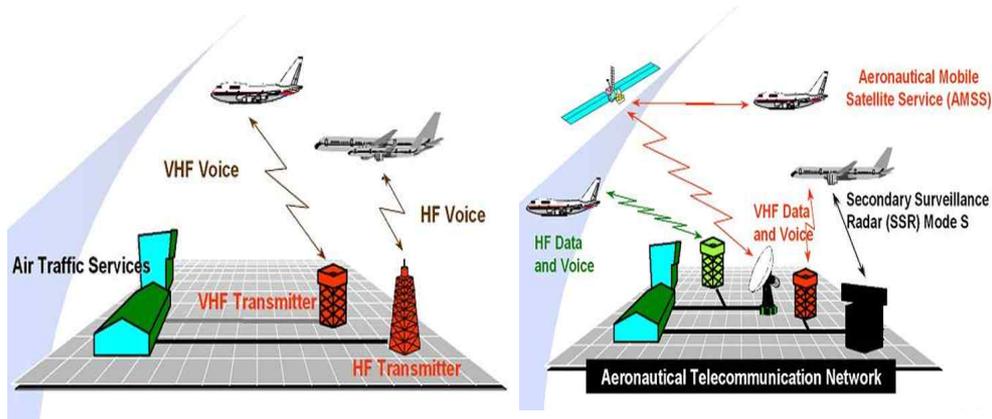
(출처: 한국전파진흥협회, 항공업무용 기술기준 분석 보고서)

HF 대역의 통신은 2.8~22MHz 대역의 상측파대의 주파수를 사용하여 음성에 의한 무선전화 통신이 주로 이용되었지만, 최근 데이터 통신의 수요가 높아짐에 따라 HFDL이 널리 이용되고 있다. HFDL은 장거리 통신 및 데이터링크가 불가능한 지역에서 사용될 미래 항공교통서비스 통신을 만족시키는 시스템으로 음성서비스의 제약을 보완해 준다.

<표 3-16> HF 음성통신 및 데이터통신의 비교

	HF 음성통신	HFDL
통신 가용성	· 80% 이하	<ul style="list-style-type: none"> · 95% 이상 (coverage from 2 HF station) · 99% 이상 (coverage from 3 or 4 HF station)
사용 스펙트럼	<ul style="list-style-type: none"> · 1-2분마다 항공기 위치 보고 · 멀티패스와 페이딩 현상으로 	<ul style="list-style-type: none"> · 약 2.5초마다 항공기 위치보고 · 모든 주파수 대역 사용할 수 있다

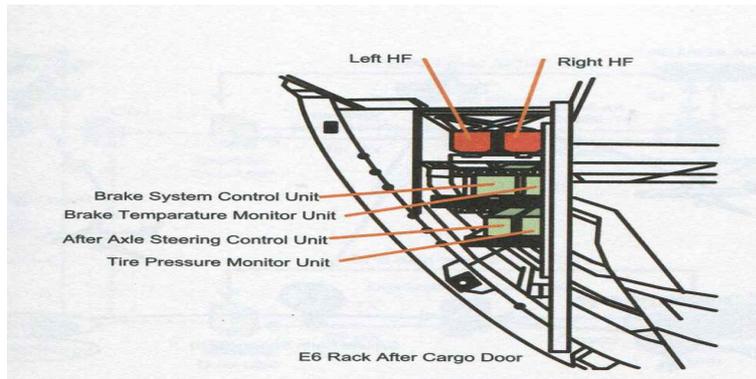
	HF 음성통신	HFDL
	인한 미사용 주파수 증가	록 FEC와 adaptive equalization 기능 갖춘
주파수 관리	<ul style="list-style-type: none"> 조종사가 주파수 신호강도가 좋은 대역을 수동적으로 선택함 관제사는 항공기가 진파상태가 양호한 주파수 대역만 접속가능 	<ul style="list-style-type: none"> 채널에서 주파수 신호강도가 좋은 대역으로 자동 선택가능 지상관제소와 자동적인 핸드오프 가능
데이터/메세지 통합	<ul style="list-style-type: none"> 음성과 메시지 통합시 에러발생 	<ul style="list-style-type: none"> 에러발생시 CRC 검출가능 수신된 메시지에서 에러가 검출되면 자동적으로 재전송



<그림 3-6> 현재와 미래의 항공교통 환경

(출처: 항공우주연구원 홈페이지)

특히 극지방을 항행하는 경우 위성통신(SATCOM, Satellite Communication)과 연동하여 사용이 가능하다. 따라서 모든 항공기는 초단파(VHF)의 짧은 도달 거리를 보완하기 위하여 반드시 2대의 HF 통신 시스템을 반드시 장착해야 한다.



<그림 3-7> HF 장치의 위치

(출처: 한국전파진흥협회, 항공업무용 기술기준 분석 보고서)

나. 기술기준 현황

국제민간항공기구(ICAO)는 국제표준을 위한 부속서(ANNEX)를 채택하여 국제기준을 따르도록 권고하고 있다. 따라서 HF 무선전화 및 HFDL은 모든 항공기에 탑재되어 있고, HF 설비는 국제기준을 따르도록 되어 있으므로 국내 기술기준은 국제기준에 부합하여야 한다.

ICAO 부속서 10(항공통신) 제3권에서는 세부 HF 통신 기술기준을 규정하고 있으며, ITU 전파규칙(RR) 부록 27에서는 주파수의 배정계획과 운용, 전파형식 등 전파의 RF 특성에 대하여 규정하고 있다. 국내의 경우 무선설비규칙 제66조에서 HF 무선전화 및 HFDL의 기술기준을 전파형식 및 주파수에 따라 기술기준 조건을 규정하고 있다.

다. 규정비교

ICAO 등에서 규정하고 있는 HFDL의 기술기준과 국내 무선설비규칙에서 규정하고 있는 기술기준을 비교하면 <표 3-17>와 같다.

<표 3-17> HFDL의 국내외 기술기준 비교표

무선설비규칙		국제규정
① J3E 전파 1606.5kHz 부터 28,000kHz까지의 주파수대의 전파를 사용하는 항공기국 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.		
1. 송신장치의 조건		· ICAO Annex 10.V3.P2.
구 분	조 건	2.4 SINGLE SIDEBAND (SSB) HF COMMUNICATION SYSTEM CHARACTERISTICS FOR USE IN THE AERONAUTICAL MOBILE SERVICE
공중선 전력	반송파전력이 침투포락선전력보다 26 dB 이상 낮은 값일 것	2.4.1.2.1 The sideband transmitted shall be that on the higher frequency side of its carrier (reference) frequency.
측파대	상측파대일 것	2.4.1.4.6 Aircraft station transmitters shall be capable of at least 26 dB carrier suppression with respect to peak envelope power (Pp) for classes of emission J3E, J7B or J9B.
출력 임피던스	가능한 한 50Ω일 것	2.4.1.7.2 For aircraft station transmitters first installed after 1 February 1983 and for aeronautical station transmitters in use as of 1 February 1983 and using single sideband classes of emission H2B, H3E, J3E, J7B or J9B, the peak envelope power (Pp) of any emission on any discrete frequency shall be less than the peak envelope power (Pp) of the transmitter in accordance with the following:
종합주파수특성	350 Hz에서 2,500 Hz까지의 변조주파수를 입력하는 경우 6dB 이내일 것	- on any frequency removed by 1.5 kHz or more up to 4.5 kHz from the assigned frequency: at least 30 dB;
종합왜와 잡음	1,000Hz의 주파수로 변조된 기준입력레벨을 가한 입력하는 경우에 장치의 전 출력과 그중에 포함되는 불요성분의 비가 20dB 이상일 것	- on any frequency removed by 4.5 kHz or more up to 7.5 kHz from the assigned frequency: at least 38 dB;
불요발사	급전선에 공급하는 침투포락선 전력에 대한 불요발사 전파의 감쇠는 해당 주파수와 지정주파수와의 간격에 따라 각각 다음과 같은 값일 것	- on any frequency removed from the assigned frequency by 7.5 kHz
	지정주파수와의 간격	감 쇠 량
	1.5kHz 이상 4.5kHz 미만	30dB 이상
4.5kHz 이상 7.5kHz 미만	38dB 이상	
7.5kHz 이상	43dB 이상	

무선설비규칙	국제규정
	<p>or more:</p> <p>a) aircraft station transmitters: 43 dB;</p> <p>b) aeronautical station transmitters: for transmitter power up to and including 50 W: [43 + 10 log₁₀P_p (W)] dB</p> <p>For transmitter power more than 50 W: 60 dB.</p> <p>· RTCA DO-265</p> <p>2.4.19 Packet Mode Data Services Test Requirements</p> <p>Appropriate cabling and antenna for access to the HF Data Link Subnetwork, or, alternatively, Directional Coupler, 30 dB coupling, 150 watts average power rating High Power RF Load, 50 ohms, minimum 150 watts average power rating</p>
<p>2. 무선전화의 반송주파수는 지정주파수보다 1,400Hz 낮을 것</p>	<p>· ICAO ANNEX 10.V3.P1</p> <p>11.3.1.10 ASSIGNED FREQUENCY</p> <p>The HF DL assigned frequency shall be 1 400 Hz higher than the SSB carrier (reference) frequency.</p>
<p>3. 제1호의 송신장치는 H3E전파에 의한 송신을 위하여 반송파를 송출할 수 있는 것일 것</p>	<p>· ICAO Annex 10.V3.P2.</p> <p>2.4 SINGLE SIDEBAND (SSB) HF COMMUNICATION SYSTEM CHARACTERISTICS FOR USE IN THE AERONAUTICAL MOBILE SERVICE</p> <p>2.4.1.4.4 Recommendation. - - For stations directly involved in coordinated search and rescue operations using the frequencies 3 023 kHz and 5 680 kHz, the class of emission J3E should be used; however, since maritime mobile and land mobile services may be involved, A3E and H3E classes of emission may be used.</p>

무선설비규칙		국제규정
4. 수신장치의 조건		
구 분	조 건	
감 도	1,000Hz의 변조주파수에서 수신장치의 전 출력과 그중에 포함되는 불요성분의 비를 20dB로 하기 위하여 필요한 수신기의 입력전압이 3 μ V 이하일 것	
하나의 수신	통과대역폭	6dB 이하의 폭이 ± 1.1 kHz 이상일 것
	감쇠량	60dB 이하의 폭이 ± 2 kHz 이상일 것
호선택도	스퓨리어스 응답 1. 중간주파수의 스퓨리어스 응답 및 영상주파수 스퓨리어스 응답은 각각 수신주파수가 22MHz 이하의 수신장치에 있어서는 60dB 이상, 22MHz 이상 28MHz 이하의 수신장치에 있어서는 50dB 이상일 것 2. 그밖의 주파수의 스퓨리어스 응답은 40dB 이상일 것	
실효선택도	감도억압효과는 변조된 10 μ V의 희망파 입력 전압을 가한 상태에서 희망파에서 4 kHz 이상 떨어진 방해파를 가한 경우에 희망파를 3dB 억압하는 방해입력전압이 20mV 이상일 것	
국부발진부 주파수 편차	송신장치의 주파수 허용편차와 같은 값일 것	
자동이득 조정장치의 특성	1,000Hz의 주파수로 변조된 수신기 입력전압이 5 μ V에서 100 μ V까지 변화된 경우에 출력의 변화가 10dB 이하일 것	
정격출력	정격출력을 얻기 위한 수신시 입력전압이 1,000Hz의 변조주파수에서 5 μ V 이하일 것	
종합 왜율과 잡음	1,000Hz의 주파수로 변조한 30 μ V의 전압을 수신기 입력에 가한 경우 수신장치의 전출력과 그중에 포함되는 불요	

무선설비규칙		국제규정
성분과의 비가 20dB 이상일 것		
5. 제4호에 의한 수신장치로서 선택호출장치를 부가하는 것은 선택호출 신호를 수신하는 경우에 반송파를 첨가하지 아니하고 해당 신호를 수신할 수 있어야 한다.		
② J3E전파 1606.5kHz 부터 28,000kHz 까지의 주파수대의 전파를 사용하는 항공국 무선설비의 기술기준은 제1항제1호 부터 제5호까지의 조건을 만족할 것. 다만, 송신장치의 반송파전력 및 불요발사전파의 감쇠량은 다음 표의 조건에 적합하여야 한다.		<p>· ICAO Annex 10.V3.P2.</p> <p>2.4 SINGLE SIDEBAND (SSB) HF COMMUNICATION SYSTEM CHARACTERISTICS FOR USE IN THE AERONAUTICAL MOBILE SERVICE</p> <p>2.4.1.4.7 Aeronautical station transmitters shall be capable of 40 dB carrier suppression with respect to peak envelope power (Pp) for classes of emission J3E, J7B or J9B.</p> <p>2.4.1.7.2 For aircraft station transmitters first installed after 1 February 1983 and for aeronautical station transmitters in use as of 1 February 1983 and using single sideband classes of emission H2B, H3E, J3E, J7B or J9B, the peak envelope power (Pp) of any emission on any discrete frequency shall be less than the peak envelope power (Pp) of the transmitter in accordance with the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> - on any frequency removed by 1.5 kHz or more up to 4.5 kHz from the assigned frequency: at least 30 dB; - on any frequency removed by 4.5 kHz or more up to 7.5 kHz from the assigned frequency: at least 38 dB; - on any frequency removed from the assigned frequency by 7.5 kHz or more: <p>a) aircraft station transmitters: 43 dB;</p> <p>b) aeronautical station transmitters: for transmitter power up to and</p>
구 분	조 건	
반송파 전력	첨두포락선 전력보다 40dB 낮은 값일 것	
불요 발사	급전선에 공급하는 첨두포락선전력에 대한 불요발사 전파의 감쇠는 해당 주파수와 지정주파수와의 간격에 따라 각각 다음과 같은 값일 것	
	지정주파수와 의 간격	감쇠량
	1.5kHz 이상 4.5kHz 미만	30dB 이상
	4.5kHz 이상 7.5kHz 미만 7.5kHz 이상	38dB 이상 첨두포락선전력이 50W를 초과하는 경우 : 60dB 이상 첨두포락선전력이 50W이하인 경우 : 43+10logPX 이상(PX는 송신기의 첨두포락선 전력(단위:W))

무선설비규칙		국제규정
		including 50 W: [43 + 10 log10Pp (W)] dB For transmitter power more than 50 W: 60 dB.
③ J2D전파 2,800kHz 부터 22,000kHz이하의 주파수를 사용하는 항공이동업무용 무선설비의 기술기준은 다음 표의 조건에 적합하여야 한다.		· ICAO ANNEX 10.V3.P1 11.3.1 Physical layer RF characteristics The aircraft and ground stations shall access the physical medium operating in simplex mode. 11.3.1.1 FREQUENCY BANDS HF DL installations shall be capable of operating at any single sideband (SSB) carrier (reference) frequency available to the aeronautical mobile (R) service in the band 2.8 to 22 MHz, and in compliance with the relevant provisions of the Radio Regulations. 11.3.1.2 CHANNELS Channel utilization shall be in conformity with the table of carrier (reference) frequencies of Appendix 27 to the ITU Radio Regulations. 11.3.1.3 TUNING The equipment shall be capable of operating on integral multiples of 1 kHz. 11.3.1.4 SIDEBAND The sideband used for transmission shall be on the higher side of its carrier (reference) frequency. 11.3.1.5 MODULATION HF DL shall employ M-ary phase shift keying (M-PSK) to modulate the radio frequency carrier at the assigned frequency. The symbol rate shall be 1 800 symbols per second ±10 parts per million (i.e. 0.018 symbols per second). The value of M and the information data rate shall be as specified in Table
구 별	조 건	
공중선 전력	1) 항공국 : 6kW 이하 2) 항공기국 : 400W 이하(ITU 전파규칙 부록27/62의 경우는 제외한다.)	
사용 주파수	ITU 전파규칙 부록 27에서 정하는 반송파(기준) 주파수표에 적합할 것	
측과대	상측과대	
편파	수직편파	
주파수 허용 편차	1) 항공국 : ±10Hz 2) 항공기국 : ±20Hz	
점유 대역폭	2.8kHz 이하	
	급전선에 공급하는 첩두포락선전력에 대한 불요발사 전파의 감쇠는 해당 주파수와 지정주파수와의 간격에 따라 각각 다음과 같은 값일 것	
	지 정 주 파 수 와 의 간 격	감쇠량
불요 발사	1.5kHz 이상 4.5kHz 미만	30dB 이상
	4.5kHz 이상 7.5kHz 미만	38dB 이상
	7.5kHz 이상	항공기국 : 43dB 이상 항공국 :
		첩두포락선전력이 50W를 초과하는

무선설비규칙		국제규정
	<p>경우 : 60dB 이상 첨두포락선전력이 50W 이하인 경우 : $43+10\log PX$ 이상 (PX는 송신기의 첨두포락선 전력 (단위 : W))</p>	<p>11-2. Table 11-2. Value of M and information data rate M Information data rate(bits per second)</p>
신호 변조 방식	<p>송신속도별 신호변조방식은 각각 다음 과 같을 것</p> <p>1) 송신속도가 매초 300비트 또는 매초 600비트인 경우 : 2상 위상변조(2PSK)</p> <p>2) 송신속도가 매초 1200비트인 경우 : 4상 위상변조(4PSK)</p> <p>3) 송신속도가 매초 1800비트인 경우 : 8상 위상변조(8PSK)</p>	<p>2 300 or 600 4 1 200 8 1 800</p> <p>11.3.1.6 TRANSMITTER STABILITY The basic frequency stability of the transmitting function shall be better than:</p> <p>a) ± 20 Hz for HF DL aircraft station subsystems; and b) ± 10 Hz for HF DL ground station subsystems.</p> <p>11.3.1.7 RECEIVER STABILITY The basic frequency stability of the receiving function shall be such that, with the transmitting function stability specified in 11.3.1.6, the overall frequency difference between ground and airborne functions achieved in service does not exceed 70 Hz.</p> <p>11.3.1.8 PROTECTION A 15 dB desired to undesired (D/U) signal ratio shall apply for the protection of co-channel assignments for HF DL as follows:</p> <p>a) data versus data; b) data versus voice; and c) voice versus data.</p> <p>11.3.1.9 CLASS OF EMISSION The class of emission shall be 2K80J2DEN.</p> <p>11.3.1.10 ASSIGNED FREQUENCY The HF DL assigned frequency shall be 1 400 Hz higher than the SSB carrier (reference) frequency.</p> <p>11.3.1.11 EMISSION LIMITS</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>For HF DL aircraft and ground station transmitters, the peak envelope power (Pp) of any emission on any discrete frequency shall be less than the peak envelope power (Pp) of the transmitter in accordance with the following (see Figure 11-1):</p> <p>a) on any frequency between 1.5 kHz and 4.5 kHz lower than the HF DL assigned frequency, and on any frequency between 1.5 kHz and 4.5 kHz higher than the HF DL assigned frequency: at least 30 dB;</p> <p>b) on any frequency between 4.5 kHz and 7.5 kHz lower than the HF DL assigned frequency, and on any frequency between 4.5 kHz and 7.5 kHz higher than the HF DL assigned frequency: at least 38 dB; and</p> <p>c) on any frequency lower than 7.5 kHz below the HF DL assigned frequency and on any frequency higher than 7.5 kHz above the HF DL assigned frequency:</p> <p>1) HF DL aircraft station transmitters: 43 dB;</p> <p>2) HF DL ground station transmitters up to and including 50 W: [43 + 10 log₁₀ Pp(W)] dB; and</p> <p>3) HF DL ground station transmitters more than 50 W: 60 dB.</p> <p>11.3.1.12 POWER</p> <p>11.3.1.12.1 Ground station installations. The peak envelope power (Pp) supplied to the antenna transmission line shall not exceed a maximum value of 6 kW as provided for in Appendix 27 of the Radio Regulations.</p> <p>11.3.1.12.2 Aircraft station installations. The peak envelope power supplied to</p>

무선설비규칙	국제규정
	<p>the antenna transmission line shall not exceed 400 W, except as provided for in Appendix 27/62 of the Radio Regulations.</p> <p>11.3.1.13 UNDESIRE D SIGNAL REJECTION</p> <p>For HF DL aircraft and ground station receivers, undesired input signals shall be attenuated in accordance with the following:</p> <p>a) on any frequency between f_c and $(f_c - 300 \text{ Hz})$, or between $(f_c + 2\,900 \text{ Hz})$ and $(f_c + 3\,300 \text{ Hz})$: at least 35 dB below the peak of the desired signal level; and</p> <p>b) on any frequency below $(f_c - 300 \text{ Hz})$, or above $(f_c + 3\,300 \text{ Hz})$: at least 60 dB below the peak of the desired signal level, where f_c is the carrier (reference) frequency.</p>

라. 문제점

HF 통신 및 HF DL을 탑재한 항공기는 전 세계 해역에서 운항되므로 국제규정의 기준을 만족해야 한다. 그러나 국내 무선설비규칙과 국제규정을 비교·분석한 결과 국제조약에 근거가 없는 규정이 확인되었는 바, J3E 주파수를 사용하는 항공기국 무선전화의 반송주파수 조건(제66조 제1항 제2호)이다.

마. 개선방안

J3E 주파수대의 전파를 사용하는 항공기국의 무선전화 반송주파수는 지정주파수보다 1,400MHz 낮을 것이라 규정되어 있는데, 이는 국제규정에

근거가 없으므로 다음과 같이 개정되어야 한다.

<표 3-18> 항공기국 무선전화 반송주파수 개정(안)

현행	개정(안)	국제규정
제66조(중단파대, 단파대 무선전화 및 단파대 데이터링크 장치) ① J3E 전파 1606.5kHz 부터 28,000kHz까지의 주파수대의 전파를 사용하는 항공기국 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다. 2. 무선전화의 반송주파수는 지정주파수보다 1,400 Hz 낮을 것	제66조(중단파대, 단파대 무선전화 및 단파대 데이터링크 장치) ① J3E 전파 1606.5kHz 부터 28,000kHz까지의 주파수대의 전파를 사용하는 항공기국 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다. 2. <삭제>	-

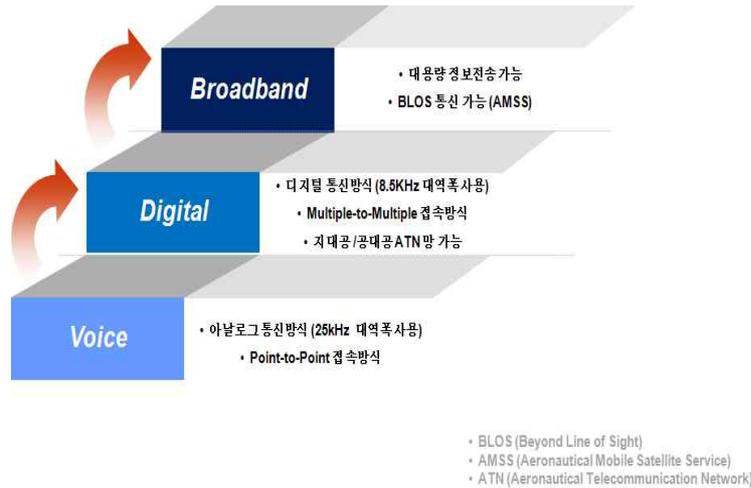
3. 초단파대 무선전화 및 단파대 데이터링크장치

가. 개념

초단파대 무선전화는 항공용 초단파대역(118~136.975MHz)에서 항공관제소의 관제사와 항공기내의 조종사 사이에 1대1호 연결하는 음성통신장비를 말한다. VDL은 항공용 초단파 주파수 대역의 채널을 사용하여 항공교통관제(Air Traffic Control, ATC), 항공운항관리(Aeronautical Operational Control, AOC) 통신에 사용할 수 있도록 지대공 네트워크망으로 연결하는 데이터 통신장비를 말한다.

항공 교통량이 밀집되었던 공역에서 기존의 음성통신 방식을 이용한 항공통신은 주파수 한계점에 도달했고, 조종사와 관제사간의 의사소통 오류가 빈번히 발생하여 항공기 안전운항에 치명적인 영향을 미치게 되

어 기존 항행시설 장비와 호환성을 고려한 차세대 항행시스템 (CNS/ATM) 도입에 따른 데이터 통신방식의 항공통신으로 발전되었다.



<그림 3-8> 항공통신의 발전현황

(출처: 항공우주연구원 홈페이지)

VHF 통신시스템은 관제탑에서 항공기에 대한 이착륙 허가 및 비행 중인 항공기 항행에 필요한 정보를 직접 제공하는 무선 시스템으로써 이를 통해 음성 및 ACARS(Aircraft Communication Addressing and Report System, VDL Mode 0) 등의 데이터 통신을 지원한다. 항공 데이터통신 (VDL)이란 항공기와 관제소간의 정보교환으로 음성이 아닌 데이터통신을 이용하여 항공기 운항 상태, 장애보고, 기상정보, 공항정보 등을 Text로 송수신하는 것을 의미한다.

VDL의 종류로 먼저 VDL Mode 2는 ACARS 대체품으로 개발되었고, 데이터 전송량이 21.2kbps/25kHz channel로 증가하였다. 2진 데이터 전송 방식을 사용하며 지상 항공종합통신망(Aeronautical Telecommunication Network, ATN)과 호환이 가능하다. VDL Mode 3는 데이터와 음성의

동시 전송이 가능하며, TDMA(Time Division Multiple Access) 다중접속 방식을 사용한다. 25kHz 채널에서 데이터와 음성 가변이 용이하며 위성 이착륙 시스템(Ground Based Augmentation System, GBAS) 송수신을 이용한다. 미국에서는 무인항공기에 장착을 고려 중이다. VDL Mode 4는 데이터 통신을 제공하며, 감시정보, 항법정보 데이터를 규칙적으로 방송한다. STDMA(Self-Organized Time Division Multiple Access)/TDMA 다중접속 방식을 사용하며, 지상 ATN/Non-ATN과 호환이 가능하다.

<표 3-19> VDL 모드 비교

특 성	ACARS	VDL Mode 2	VDL Mode 3	VDL Mode 4
주파수 (MHz)	131.55	118 - 136.975	118 - 136.975	118 - 136.975
채널간격 (kHz)	25	25	25	25
변조방식	DSB-AM/MSK	D8PSK	D8PSK	GFSK
다중접속방식	CSMA	CSMA	TDMA	STDMA/TDMA
데이터 전송율 (kbps)	2.4	31.5	31.5	19.2
음성 전송율 (kbps)	-	-	4.8	-
응용분야	AOC/ATC	AOC/ATC	ATC	ATC

미국연방항공국(Federal Aviation Administration, FAA), Eurocontrol를 중심으로 기존의 ACARS 보조 및 대체장비로 항공교통관제(ATC) 통신용으로 활용 중에 있다. 미국의 경우 2002년부터 마이애미 지역에서 VDL Mode 2를 사용한 CPDLC 프로젝트를 진행 중에 있으며, 유럽의

경우에는 Eurocontrol 주관으로 Link 2000+ 프로그램을 시행하여 항공교통관리(Air Traffic Management, ATM)과 연동하는 공대지 데이터링크 서비스를 구현 중이다. 일본은 2003년 9월부터 VDL Mode 2를 사용한 AOA(ACARS Over AVLC) 서비스를 시작하였으며, AVICOM용 10개의 VDL Mode 2 장비를 설치하였고, 2003년 12월 말부터 민간항공기를 이용한 시험 서비스를 수행하였다.

국내의 경우 한국항공공사에서 항공교통서비스로 ACARS 망을 활용한 PCD, D-ATIS 시스템을 구축하였으며, 한국항공우주연구원에서는 2006년부터 2009년까지 “차세대 항공 데이터통신시스템 개발” 프로젝트를 통해 VDL Mode 2 장비를 개발하여 항공기를 이용한 비행시험을 수행하였다.

나. 기술기준 현황

ICAO, ITU는 상호 협조체제를 구축하여 항공 무선설비의 발전에 따른 기술기준 개정 등을 논의하고 있으며, ICAO 부속서(항공통신) 제3권에서 세부 VHF 통신 기술기준을 규정하고 있다.

국내의 경우 무선설비규칙 제67조에서 VHF 무선전화 및 VDL의 기술기준을 규정하고 있다.

다. 규정비교

ICAO 등에서 규정하고 있는 VDL의 기술기준과 국내 무선설비규칙에서 규정하고 있는 기술기준을 비교하면 <표 3-20>과 같다.

<표 3-20> VDL의 국내외 기술기준 비교표

한국(무선설비규칙)		국제조약
① 항공기국의 무선설비로서 A3E전파 118 MHz 부터 136.975MHz 까지의 주파수대의 전파를 사용하는 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.		ANNEX V3.P2.Chap2 AERONAUTICAL MOBILE SERVICE
1. 송신장치의 조건		ANNEX V3.P2.Chap2 AERONAUTICAL MOBILE SERVICE
구 분	조 건	2.3 SYSTEM CHARACTERISTICS OF THE AIRBORNE INSTALLATION
변조 방식	진폭변조방식	2.3.1 Transmitting function
신호대 잡음비	1,000Hz의 주파수로서 85%를 변조 시킨 경우에 35dB 이상	2.3.1.1 Frequency stability. The radio frequency of operation shall not vary more than plus or minus 0.005 per cent from the assigned frequency. Where 25 kHz channel spacing is introduced, the radio frequency of operation shall not vary more than plus or minus 0.003 per cent from the assigned frequency. Where 8.33 kHz channel spacing is introduced, the radio frequency of operation shall not vary more than plus or minus 0.0005 per cent from the assigned frequency.
종합 주파수 특성	변조주파수 350Hz~2,500Hz에서 6 dB 이하	2.3.1.2 Power. On a high percentage of occasions, the effective radiated power shall be such as to provide a field strength of at least 20 microvolts per metre (minus 120 dBW/m ²) on the basis of free space propagation, at ranges and altitudes appropriate to the operational conditions pertaining to the areas over which the aircraft is operated.
종합 왜율과 잡음	1,000Hz의 주파수로서 적어도 85%의 변조가 생기는 입력레벨과 같은 레벨로서 400Hz, 1,000Hz 또는 2,500Hz의 각 주파수에 따라 변조한 경우에 송신장치의 전 복조 출력과 그중에 포함되는 불요성분의 비가 12dB 이상	2.3.1.3 Adjacent channel power. The amount of power from a 8.33 kHz airborne transmitter under all operating conditions when measured over a 7 kHz channel bandwidth centred on the first 8.33 kHz adjacent channel shall not exceed -45 dB below the transmitter carrier power. The above adjacent
주파수 안정도	채널간격이 25kHz 일 때 할당주파수의 ±0.003% 이하이고, 채널간격이 8.33kHz 일 때 할당주파수의 ±0.0005% 이하일 것	
전계 강도	항공기가 운항되는 지역에서 운항 조건에 적합한 범위와 고도에서 측정할 경우, 자유공간 전파를 기준으로 최소 20μV/m(-120dBW/m ²) 일 것	
인접채널 누설 전력	8.33kHz 채널간격의 첫번째 인접채널 중심에서 7kHz 대역폭으로 측정할 경우 -45dBc 이하일 것	

한국(무선설비규칙)		국제조약
		channel power shall take into account the typical voice spectrum. 2.3.1.4 Modulation. A peak modulation factor of at least 0.85 shall be achievable. 2.3.1.5 Recommendation. - Means should be provided to maintain the average modulation factor at the highest practicable value without overmodulation.
2. 수신장치의 조건		ANNEX V3.P2.Chap2 AERONAUTICAL MOBILE SERVICE
구 분	조 건	2.3.2 Receiving function
감도	전계강도 $75\mu V/m(-109dBW/m^2)$, 50% 진폭변조된 무선신호에 대해서 음성출력 신호의 신호대 잡음비가 15dB 이상일 것	2.3.2.1 Frequency stability. Where 8.33 kHz channel spacing is introduced in accordance with Volume V, the radio frequency of operation shall not vary more than plus or minus 0.0005 per cent from the assigned frequency.
하나의 신호선택도	통과대역폭	2.3.2.2 SENSITIVITY 2.3.2.2.1 Recommendation. - After due allowance has been made for aircraft feeder mismatch, attenuation loss and antenna polar diagram variation, the sensitivity of the receiving function should be such as to provide on a high percentage of occasions an audio output signal with a wanted/unwanted ratio of 15 dB, with a 50 per cent amplitude modulated (A3E) radio signal having a field strength of 75 microvolts per metre (minus 109 dBW/m ²).
	감쇠량	2.3.2.3 Effective acceptance bandwidth for 100 kHz, 50 kHz and 25 kHz channel spacing receiving installations. When tuned to a channel designated in Volume V as having a width of 25 kHz, 50 kHz or 100 kHz, the receiving function shall ensure an effective acceptance bandwidth as follows: a) in areas where offset carrier systems
	스퓨리어스 응답	
실효선택도	혼변조 특성	
	감도	

한국(무선설비규칙)		국제조약
역압	<p>시킨 20μV의 회망과 입력전압을 가한 상태에서 다음의 방해파를 가한 경우에 수신기 출력의 신호 대 잡음비가 6dB 이상일 것</p> <p>1. 스푸리어스 응답 주파수 및 100MHz 이상 156MHz 이하의 주파수(회망파에서 25kHz 이내의 것을 제외한다)에서 수신기 입력전압이 10mV의 것</p> <p>2. 25kHz 이상 1,215MHz 이하의 주파수(스푸리어스 응답 주파수 및 100MHz 이상 156MHz 이하의 것을 제외한다)에서 수신기 입력전압이 100mV의 것</p>	<p>are employed, the receiving function shall provide an adequate audio output when the signal specified at 2.3.2.2 has a carrier frequency within 8 kHz of the assigned frequency;</p> <p>b) in areas where offset carrier systems are not employed, the receiving function shall provide an adequate audio output when the signal specified at 2.3.2.2 has a carrier frequency of plus or minus 0.005 per cent of the assigned frequency.</p> <p>2.3.2.4 Effective acceptance bandwidth for 8.33 kHz channel spacing receiving installations. When tuned to a channel designated in Volume V, as having a width of 8.33 kHz, the receiving function shall ensure an effective acceptance bandwidth as follows:</p>
중합주파수 특성	<p>1. 변조주파수 350Hz 부터 2,500 Hz에서 6dB 이내일 것</p> <p>2. 오프셋 캐리어를 수신하는 경우에는 변조주파수가 2,500Hz 초과하는 경우에 변조주파수 마다 감소할 것(변조주파수 5,000Hz에서는 1,000Hz 때의 출력에 비하여 -18dB 이하로 감소할 것)</p>	<p>a) in areas where offset carrier systems are employed, the receiving function shall provide an adequate audio output when the signal specified in 2.3.2.2 has a carrier frequency of plus or minus 2.5 kHz of the assigned frequency; and</p> <p>b) in areas where offset carrier systems are not employed, the receiving function shall provide an adequate audio output when the signal specified in 2.3.2.2 has a carrier frequency within plus or minus 0.0005 per cent of the assigned frequency. Further information on the effective acceptance bandwidth is contained in Part II, Attachment A.</p>
주파수 안정도	<p>채널간격이 8.33kHz 일때 할당주파수의 $\pm 0.0005\%$ 이하일 것</p> <p>채널간격이 25kHz, 50kHz, 100kHz 일때 할당주파수의 $\pm 0.005\%$ 이하일 것</p>	<p>2.3.2.5 Adjacent channel rejection. The receiving function shall ensure an effective adjacent channel rejection as follows:</p>
자동음량 조절장치	<p>1. 1,000Hz의 주파수로서 30% 변조시킨 수신기 입력전압을 10μV 부터 10mW로 변화시킨 경우에 가청 주파수의 출력변화가 10dB 이하일 것</p> <p>2. 1,000Hz의 주파수로서 30% 변조시킨 수신기 입력전압을 200mV 부터 10μV로 변화시킨 경우에 가청 주파수의 출력비가 정상상태의 출력에 비해서 ± 3dB의 값으로 될 때까지의 시간이 0.25초 이내일 것</p> <p>3. 송신에서 수신(수신기 입력전압을 1,000Hz의 주파수로서 30% 로 변조시킨 10μV의 것으로 한다)</p>	<p>a) 8.33 kHz channels: 60 dB or more at plus or minus 8.33 kHz with respect to the assigned frequency, and 40 dB or</p>

한국(무선설비규칙)		국제조약
	으로 절체할 때 가청주파수 출력이 정상상태의 출력에 비하여 ± 3 dB의 값으로 될때까지의 시간이 0.25초 이내일 것	more at plus or minus 6.5 kHz; b) 25 kHz channel spacing environment: 50 dB or more at plus or minus 25 kHz with respect to the assigned frequency and 40 dB or more at plus or minus 17 kHz;
이 득	1,000Hz의 주파수로서 30% 변조시킨 $20\mu\text{V}$ 의 전압을 수신기입력에 가한 경우에 정격출력에 비하여 -10dB 이상의 출력이 생길 것	c) 50 kHz channel spacing environment: 50 dB or more at plus or minus 50 kHz with respect to the assigned frequency and 40 dB or more at plus or minus 35 kHz;
출력제어	출력을 40dB 이상 감쇠할 것.(출력 레벨의 제어를 갖는 것에 한한다)	d) 100 kHz channel spacing environment: 50 dB or more at plus or minus 100 kHz with respect to the assigned frequency.
중합왜율과 잡음	1. 350Hz 부터 2,500Hz의 주파수로서 85% 변조시킨 10mV 의 전압을 수신기 입력에 가한 경우에 정격출력과 그중에 포함되는 불요성분의 비가 12dB 이상일 것 2. 350Hz 부터 2,500Hz의 주파수로서 30% 변조시킨 10mV 의 수신기 입력전압을 가한 경우에 출력이 정격출력에 비하여 $\pm 10\text{dB}$ 이내일 때 해당 출력과 그중에 포함되는 불요성분의 비가 16.5dB 이상일 것	2.3.2.6 Recommendation. - Whenever practicable, the receiving system should ensure an effective adjacent channel rejection characteristic of 60 dB or more at plus or minus 25 kHz, 50 kHz and 100 kHz from the assigned frequency for receiving systems intended to operate in channel spacing environments of 25 kHz, 50 kHz and 100 kHz, respectively.
잡음레벨	1,000Hz의 주파수로서 30% 변조시킨 $200\mu\text{V}$ 이상 10mV 이하의 전압을 수신기입력에 가하여 정격출력을 얻을 수 있도록 이득을 조정할 경우에 무변조시의 출력이 정격출력의 25dB 이하	2.3.2.7 Recommendation. - In the case of receivers complying with 2.3.2.3 or 2.3.2.4 used in areas where offset carrier systems are in force, the characteristics of the receiver should be such that:
VDL에 대한 DSB-AM 내성 조건	DSB-AM 및 VDL 기술을 적용한 서비스를 독립적으로 운영할 때, DSB-AM기기의 수신기능은 $150\mu\text{V}/\text{m}$ ($-102\text{dBW}/\text{m}^2$) 이하의 신호강도와 할당된 채널로부터 100 kHz 이상 떨어진 가용 할 수 있는 채널 상의 DSB-AM 신호보다 최소 50dB 이상인 VDL 신호강도에 대하여 적절하고 명료한 음성출력을 제공할 것	a) the audio frequency response precludes harmful levels of audio heterodynes resulting from the reception of two or more offset carrier frequencies; b) the receiver muting circuits, if provided, operate satisfactorily in the presence of audio heterodynes resulting from the reception of two or more offset carrier frequencies.
VHF FM	1. VHF 통신 수신시스템은 입력 단에서 -5dBm 의 레벨을 갖는	2.3.2.8 VDL - INTERFERENCE IMMUNITY PERFORMANCE 2.3.2.8.1 For equipment intended to be

한국(무선설비규칙)		국제조약
방송에 대한 VHF 통신수신기 내성 조건	VHF FM 방송신호에 의해 야기되는 3차 상호변조로부터 발생된 두 신호에 대하여 만족스런 성능을 제공할 것 2. VHF 통신 수신 시스템은 입력단에서 -5dBm의 레벨을 갖는 VHF FM 방송신호에 대해 감도가 저하되지 않을 것	used in independent operations of services applying DSB-AM and VDL technology on board the same aircraft, the receiving function shall provide an adequate and intelligible audio output with a desired signal field strength of not more than 150 microvolts per metre (minus 102 dBW/m ²) and with an undesired VDL signal field strength of at least 50 dB above the desired field strength on any assignable channel 100 kHz or more away from the assigned channel of the desired signal. 2.3.2.8.2 After 1 January 2002, the receiving function of all new installations intended to be used in independent operations of services applying DSB-AM and VDL technology on board the same aircraft shall meet the provisions of 2.3.2.8.1. 2.3.2.8.3 After 1 January 2005, the receiving function of all installations intended to be used in independent operations of services applying DSB-AM and VDL technology on board the same aircraft shall meet the provisions of 2.3.2.8.1, subject to the conditions of 2.3.2.8.4. 2.3.2.8.4 Requirements for mandatory compliance of the provisions of 2.3.2.8.3 shall be made on the basis of regional air navigation agreements which specify the airspace of operation and the implementation timescales. 2.3.2.8.3 shall be made on the basis of regional air navigation agreements which specify the airspace of operation and the implementation timescales. 2.3.2.8.4.1 The agreement indicated in 2.3.2.8.4 shall provide at least two

한국(무선설비규칙)	국제조약				
	<p>years'notice of mandatory compliance of airborne systems.</p> <p>2.3.3 Interference immunity performance</p> <p>2.3.3.1 After 1 January 1998, the VHF communications receiving system shall provide satisfactory performance in the presence of two signal, third-order intermodulation products caused by VHF FM broadcast signals having levels at the receiver input of minus 5 dBm.</p> <p>2.3.3.2 After 1 January 1998, the VHF communications receiving system shall not be desensitized in the presence of VHF FM broadcast signals having levels at the receiver input of minus 5 dBm.</p> <p>2.3.3.3 After 1 January 1995, all new installations of airborne VHF communications receiving systems shall meet the provisions of 2.3.3.1 and 2.3.3.2.</p> <p>2.3.3.4 Recommendation. - Airborne VHF communications receiving systems meeting the immunity performance Standards of 2.3.3.1 and 2.3.3.2 should be placed into operation at the earliest possible date.</p>				
<p>3. 송신공중선의 조건</p> <table border="1" data-bbox="199 1261 735 1400"> <thead> <tr> <th data-bbox="199 1261 335 1294">구 분</th> <th data-bbox="335 1261 735 1294">조 건</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="199 1294 335 1400">수평면에서 지향특성 편파면</td> <td data-bbox="335 1294 735 1400">만족한 무지향성 수직</td> </tr> </tbody> </table>	구 분	조 건	수평면에서 지향특성 편파면	만족한 무지향성 수직	
구 분	조 건				
수평면에서 지향특성 편파면	만족한 무지향성 수직				
<p>② 항공국의 무선설비로서 A3E 전파 118MHz 부터 136.975MHz 까지의 주파수의 전파를 사용하는 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.</p>	<p>ANNEX V3.P1.Chap6 VHF AIR-GROUND DIGITAL LINK (VDL)</p> <p>6.1.4.1 The radio frequencies used shall be selected from the radio frequencies in the band 117.975 - -137 MHz. The lowest assignable frequency shall be 118.000 MHz, and the highest assignable frequency shall be 136.975 MHz. The separation between assignable frequencies</p>				

한국(무선설비규칙)		국제조약
1. 송신장치의 조건		(channel spacing) shall be 25 kHz.
구 분	조 건	ANNEX V3.P1.Chap6
변조 방식	진폭변조 방식일 것	2.2 SYSTEM CHARACTERISTICS OF THE GROUND INSTALLATION
종합 왜율	1,000Hz의 주파수로서 적어도 80% 변조시킨 경우에 10% 이하일 것	2.2.1 Transmitting function
종합 주파수 특성	변조주파수 300Hz~3,000Hz에서 6 dB 이내일 것. 다만, 이것에 따라 얻은 효과와 동등 이상의 효과를 올리는 성능을 갖는다고 인정되는 경우에는 그러하지 아니하다.	2.2.1.1 Frequency stability. The radio frequency of operation shall not vary more than plus or minus 0.005 per cent from the assigned frequency. Where 25 kHz channel spacing is introduced in accordance with Volume V, the radio frequency of operation shall not vary more than plus or minus 0.002 per cent from the assigned frequency. Where 8.33 kHz channel spacing is introduced in accordance with Volume V, the radio frequency of operation shall not vary more than plus or minus 0.0001 per cent from the assigned frequency.
신호대 잡음비	1,000Hz의 주파수로서 80% 변조시킨 경우에 30dB 이상일 것	2.2.1.1.1 Offset carrier systems in 8.33 kHz, 25 kHz, 50 kHz and 100 kHz channel spaced environments. The stability of individual carriers of an offset carrier system shall be such as to prevent first-order heterodyne frequencies of less than 4 kHz and, additionally, the maximum frequency excursion of the outer carrier frequencies from the assigned carrier frequency shall not exceed 8 kHz. Offset carrier systems for 8.33 kHz channel spacing shall be limited to two-carrier systems using a carrier offset of plus and minus 2.5 kHz.
방사 전력	실효방사전력(ERP)은 시설의 통달 범위 내에서 자유공간 전파를 기준으로 최소 75 μ V/m(-109dBW/m ²) 이상의 전계 강도를 제공할 수 있는 값이어야 한다.	2.2.1.2 POWER Recommendation - On a high percentage of occasions, the effective radiated power should be such as to provide a field strength of a least 75 microvolts per metre (minus 109 dBW/m ²) within the defined operational coverage of the
주파수 안정도	채널 간격이 8.33 kHz 일때 할당 주파수의 $\pm 0.0001\%$, 채널 간격이 25 kHz 일때 할당 주파수의 $\pm 0.002\%$ 이하일 것 채널간격이 50kHz,100kHz 일때 할당 주파수의 $\pm 0.005\%$ 이하일 것.	

한국(무선설비규칙)		국제조약
		facility, on the basis of free-space propagation. 2.2.1.3 Modulation. A peak modulation factor of at least 0.85 shall be achievable. 2.2.1.4 Recommendation. - Means should be provided to maintain the average modulation factor at the highest practicable value without overmodulation.
2. 수신장치의 조건 제1항제2호에 의한 조건에 적합할 것. 다만, 감도, 주파수안정도, 유효수신 대역폭 및 종합주파수특성은 다음표의 조건에 적합할 것		ANNEX V3.P1.Chap6 2.2.2 Receiving function 2.2.2.1 Frequency stability. Where 8.33 kHz channel spacing is introduced in accordance with Volume V, the radio frequency of operation shall not vary more than plus or minus 0.0001 per cent from the assigned frequency. 2.2.2.2 Sensitivity. After due allowance has been made for feeder loss and antenna polar diagram variation, the sensitivity of the receiving function shall be such as to provide on a high percentage of occasions an audio output signal with a wanted/unwanted ratio of 15 dB, with a 50 per cent amplitude modulated (A3E) radio signal having a field strength of 20 microvolts per metre (minus 120 dBW/m ²) or more. 2.2.2.3 Effective acceptance bandwidth. When tuned to a channel having a width of 25 kHz, 50 kHz or 100 kHz, the receiving system shall provide an adequate and intelligible audio output when the signal specified at 2.2.2.2 has a carrier frequency within plus or minus 0.005 per cent of the assigned frequency. When tuned to a channel having a width of 8.33 kHz, the receiving system shall provide an adequate and intelligible audio output when the signal specified at 2.2.2.2 has a carrier frequency within
구분	조건	
감도	전계강도를 20μV/m(-120dBW/m ²) 이상으로 50% 진폭변조(A3E) 무선신호로 오디오 신호를 제공하였을 경우 신호대 잡음비가 15dB 이상일 것	
주파수안정도	채널간격이 8.33kHz 일 때 할당주파수의 ±0.0001% 이하일 것	
유효수신대역폭	채널 폭이 8.33kHz인 수신기의 유효 수신 대역폭은 할당 주파수의 ±0.0005%내의 반송파 주파수일 경우 충분하고 명료한 오디오 출력을 제공하여야 한다. 채널 폭이 25kHz, 50kHz, 100kHz인 수신기의 유효 수신 대역폭은 할당 주파수의 ±0.005%내의 반송파 주파수일 경우 충분하고 명료한 오디오 출력을 제공하여야 한다.	
종합주파수특성	변조주파수 350Hz~2,500Hz에서 6dB 이내일 것	

한국(무선설비규칙)		국제조약
		plus or minus 0.0005 per cent of the assigned frequency. Further information on the effective acceptance bandwidth is contained in the Attachment to Part II. 2.2.2.4 Adjacent channel rejection. The receiving system shall ensure an effective rejection of 60 dB or more at the next assignable channel.
3. 공중선의 조건		
구 분	조 건	
편파면	항공교통관제에 관한 통신에 사용하는 것에 있어서는 수직편파이고 가능한 한 수평편파를 포함하는 것일 것	
③ 항공기국의 무선설비로서 G1D 전파 118 Mhz 부터 136.975 Mhz 까지의 주파수의 전파를 사용하는 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.		ANNEX V3.P1.Chap6 6.1.4.1 The radio frequencies used shall be selected from the radio frequencies in the band 117.975 - 137 MHz. The lowest assignable frequency shall be 118.000 MHz, and the highest assignable frequency shall be 136.975 MHz. The separation between assignable frequencies (channel spacing) shall be 25 kHz.
1. 송신장치의 조건		ANNEX V3.P1.Chap6
구 분	조 건	6.3 SYSTEM CHARACTERISTICS OF THE AIRCRAFT INSTALLATION
변조방식	DSB-AM, D8PSK, GFSK	6.3.1 Frequency stability. The radio frequency of VDL aircraft equipment shall not vary more than plus or minus 0.0005 per cent (5 parts per million) from the assigned frequency.
주파수 허용편차	할당된 주파수로부터 ±0.0005% 이하일 것	6.3.2 Power. The effective radiated power shall be such as to provide a field strength of at least 20 microvolts per metre (minus 120 dBW/m ²) on the basis of free-space propagation, at ranges and altitudes appropriate to the operational conditions pertaining to the areas over which the aircraft is operated.
방사전력	실효복사전력은 항공기 운항지역의 운항조건에 적절한 거리와 고도에서 자유공간 손실에 기반하여 최소 20μW/m(-120dB W/m ²)의 전계강도를 제공하기 위한 값일 것	6.3.3 Spurious emissions
스푸리어스 방사	43+10log(P) 혹은 -70dBc 중 덜 엄격한 값	
인접채널 누설전력	첫 번째 인접채널 누설전력은 모든 운항조건에서 25kHz 채널 대역 폭으로 측정시 2dBm 이하일 것 두 번째 인접채널 누설전력은 모	

한국(무선설비규칙)	국제조약
<p>든 운항조건에서 25kHz 채널 대역 폭으로 측정시 -28dBm 이하일 것</p>	<p>6.3.3.1 Spurious emissions shall be kept at the lowest value which the state of the technique and the nature of the service permit.</p> <p>(ITU RR.Vol 2.APPENDIX 3.SEC 2.) 12. Examples of allying $43+10\log(p)$ to calculate attenuation requirements Table 2 Attenuation values used to calculate maximum permitted spurious domain emission power levels for use with radio equipment $43+10\log(p)$, or 70 dBc, whichever is less stringent)</p> <p>6.3.4 Adjacent channel emissions 6.3.4.1 The amount of power from a VDL aircraft transmitter under all operating conditions when measured over the 25 kHz channel bandwidth of the first adjacent channel shall not exceed 0 dBm. 6.3.4.1.1 After 1 January 2002, the amount of power from all new installations of a VDL aircraft transmitter under all operating conditions when measured over the 25 kHz channel bandwidth of the first adjacent channel shall not exceed 2 dBm. 6.3.4.2 The amount of power from a VDL aircraft transmitter under all operating conditions when measured over the 25 kHz channel bandwidth of the second adjacent channel shall be less than minus 25 dBm and from thereon it shall monotonically decrease at the minimum rate of 5 dB per octave to a maximum value of minus 52 dBm. 6.3.4.2.1 After 1 January 2002, the amount of power from all new installations of a VDL aircraft transmitter under all</p>

한국(무선설비규칙)	국제조약
	<p>operating conditions when measured over the 25 kHz channel bandwidth of the second adjacent channel shall be less than minus 28 dBm.</p> <p>6.3.4.2.2 After 1 January 2002, the amount of power from all new installations of a VDL aircraft transmitter under all operating conditions when measured over the 25 kHz channel bandwidth of the fourth adjacent channel shall be less than minus 38 dBm, and from thereon it shall monotonically decrease at the minimum rate of 5 dB per octave to a maximum value of minus 53 dBm.</p> <p>6.3.4.3 The amount of power from a VDL aircraft transmitter under all operating conditions when measured over a 16 kHz channel bandwidth centred on the first adjacent channel shall not exceed minus 20 dBm.</p> <p>6.3.4.3.1 After 1 January 2002, the amount of power from all new installations of a VDL aircraft transmitter under all operating conditions when measured over a 16 kHz channel bandwidth centred on the first adjacent channel shall not exceed minus 18 dBm.</p> <p>6.3.4.4 After 1 January 2005, all VDL aircraft transmitters shall meet the provisions of 6.3.4.1.1, 6.3.4.2.1, 6.3.4.2.2 and 6.3.4.3.1, subject to the conditions of 6.3.4.5.</p> <p>6.3.4.5 Requirements of mandatory compliance of the provisions of 6.3.4.4 shall be made on the basis of regional air navigation agreements which specify the airspace of operation and the implementation timescales. The agreements shall provide at least two years' notice of mandatory compliance</p>

한국(무선설비규칙)	국제조약
<p>2. 수신장치의 조건</p> <p>가. 수신기능은 $40\mu V/m$ 이하의 목적신호와 수신기 입력단에서 VHF FM 방송 신호를 제외하고 $-33dBm$의 레벨을 갖는 하나 이상의 대역외 신호에 대하여 규정된 에러율을 충족하여야 한다.</p> <p>나. 수신 기능은 $40\mu V/m$ 이하의 목적신호와 수신기 입력단에서 $-5dBm$의 레벨을 가지는 하나 이상의 VHF FM 방송 신호에 대하여 규정된 에러율을 충족하여야 하며, 모드별 허용 에러율은 다음과 같다.</p> <p>(1) 모드-2 용 에러율은 최대 보정된 BER이 1/104 이어야 한다.</p> <p>(2) 모드-3 용 에러율은 최대 미보정된 BER이 1/103 이어야 한다.</p> <p>(3) 모드-4 용 에러율은 최대 미보정된 BER이 1/104 이어야 한다.</p>	<p>of aircraft systems.</p> <p>ANNEX V3.P1.Chap6</p> <p>6.3.5 Receiving function</p> <p>6.3.5.1 Specified error rate. The specified error rate for Mode 2 operation shall be the maximum corrected Bit Error Rate (BER) of 1 in 10^4. The specified error rate for Mode 3 operation shall be the maximum uncorrected BER of 1 in 10^3. The specified error rate for Mode 4 operation shall be the maximum uncorrected BER of 1 in 10^4.</p> <p>6.3.5.2 Sensitivity. The receiving function shall satisfy the specified error rate with a desired signal strength of not more than 20 microvolts per metre (minus 120 dBW/m²).</p> <p>6.3.5.3 Out-of-band immunity performance. The receiving function shall satisfy the specified error rate with a desired signal field strength of not more than 40 microvolts per metre (minus 114 dBW/m²) and with an undesired DSB-AM D8PSK or GFSK signal on the adjacent or any other assignable channel being at least 40 dB higher than the desired signal.</p> <p>6.3.5.3.1 After 1 January 2002, the receiving function of all new installations of VDL shall satisfy the specified error rate with a desired signal field strength of not more than 40 microvolts per metre (minus 114 dBW/m²) and with an undesired VHF DSB-AM, D8PSK or GFSK signal at least 60 dB higher than the desired signal on any assignable channel 100 kHz or more away from the assigned channel of the desired signal.</p> <p>6.3.5.3.2 After 1 January 2005, the receiving function of all installations of</p>

한국(무선설비규칙)	국제조약								
	<p>VDL shall meet the provisions of 6.3.5.3.1, subject to the conditions of 6.3.5.3.3.</p> <p>6.3.5.3.3 Requirements of mandatory compliance of the provisions of 6.3.5.3.2 shall be made on the basis of regional air navigation agreements which specify the airspace of operation and the implementation timescales. The agreement shall provide for at least two years' notice of mandatory compliance of aircraft systems.</p> <p>6.3.5.4 INTERFERENCE IMMUNITY PERFORMANCE</p> <p>6.3.5.4.1 The receiving function shall satisfy the specified error rate with a desired field strength of not more than 40 microvolts per metre, and with one or more out-of-band signals, except for VHF FM broadcast signals, having a total level at the receiver input of minus 33 dBm.</p> <p>6.3.5.4.2 The receiving function shall satisfy the specified error rate with a desired field strength of not more than 40 microvolts per metre, and with one or more VHF FM broadcast signals having a total level at the receiver input of minus 5 dBm.</p>								
<p>3. 방사의 편파특성은 수직이 되도록 할 것</p>									
<p>④ 항공국의 무선설비로서 G1D 전파 118MHz 부터 136.975 MHz 까지의 주파수의 전파를 사용하는 무선설비의 기술기준은 제3항에서 정하는 조건에 적합해야 한다.</p>	<p>ANNEX V3.P1.Chap6</p> <p>6.1.4.1 The radio frequencies used shall be selected from the radio frequencies in the band 117.975 - 137 MHz. The lowest assignable frequency shall be 118.000 MHz, and the highest assignable frequency shall be 136.975 MHz. The separation between assignable frequencies (channel spacing) shall be 25 kHz.</p>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="199 1503 327 1536">구 분</th> <th data-bbox="327 1503 735 1536">조 건</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="199 1536 327 1570">변조방식</td> <td data-bbox="327 1536 735 1570">DSB-AM, D8PSK, GFSK</td> </tr> <tr> <td data-bbox="199 1570 327 1644">주파수 허용편차</td> <td data-bbox="327 1570 735 1644">할당된 주파수로부터 ±0.0002% 이하일 것</td> </tr> <tr> <td data-bbox="199 1644 327 1718">방사전력</td> <td data-bbox="327 1644 735 1718">실효복사전력은 시설물의 정의된 운항 범위내에서 자유공간</td> </tr> </tbody> </table>	구 분	조 건	변조방식	DSB-AM, D8PSK, GFSK	주파수 허용편차	할당된 주파수로부터 ±0.0002% 이하일 것	방사전력	실효복사전력은 시설물의 정의된 운항 범위내에서 자유공간	
구 분	조 건								
변조방식	DSB-AM, D8PSK, GFSK								
주파수 허용편차	할당된 주파수로부터 ±0.0002% 이하일 것								
방사전력	실효복사전력은 시설물의 정의된 운항 범위내에서 자유공간								

한국(무선설비규칙)		국제조약
	손실에 기반하여 최소 $75\mu V/m$ ($-109dBW/m^2$)의 전계강도를 제공하기 위한 값일 것	6.2 SYSTEM CHARACTERISTICS OF THE GROUND INSTALLATION
스푸리어스 방사	$43+10\log(P)$ 혹은 $-70dBc$ 중 덜 엄격한 값	6.2.1 Ground station transmitting function
인접채널 누설전력	첫 번째 인접채널누설전력은 모든 운항조건에서 25kHz 채널 대역 폭으로 측정시 2dBm 이하일 것 두 번째 인접채널누설전력은 모든 운항조건에서 25kHz 채널 대역 폭으로 측정시 -28dBm 이하일 것	6.2.1.1 Frequency stability. The radio frequency of VDL ground station equipment operation shall not vary more than plus or minus 0.0002 per cent (2 parts per million) from the assigned frequency. 6.2.2 Power Recommendation. - The effective radiated power should be such as to provide a field strength of at least 75 microvolts per metre (minus 109 dBW/m ²) within the defined operational coverage of the facility, on the basis of free-space propagation. 6.2.3 Spurious emissions 6.2.3.1 Spurious emissions shall be kept at the lowest value which the state of the technique and the nature of the service permit. (ITU RR.Vol 2.APPENDIX 3.SEC 2.) 12. Examples of allaying $43+10\log(p)$ to calculate attenuation requirements Table 2 Attenuation values used to calculate maximum permitted spurious domain emission power levels for use with radio equipment $43+10\log(p)$, or 70 dBc, whichever is less stringent) 6.2.4 Adjacent channel emissions 6.2.4.1 The amount of power from a VDL ground transmitter under all operating conditions when measured over the 25 kHz channel bandwidth of the first adjacent channel shall not exceed 0 dBm.

한국(무선설비규칙)	국제조약
	<p>6.2.4.1.1 After 1 January 2002, the amount of power from all new installations of a VDL ground transmitter under all operating conditions when measured over the 25 kHz channel bandwidth of the first adjacent channel shall not exceed 2 dBm.</p> <p>6.2.4.2 The amount of power from a VDL ground transmitter under all operating conditions when measured over the 25 kHz channel bandwidth of the second adjacent channel shall be less than minus 25 dBm and from thereon it shall monotonically decrease at the minimum rate of 5 dB per octave to a maximum value of minus 52 dBm.</p> <p>6.2.4.2.1 After 1 January 2002, the amount of power from all new installations of a VDL ground transmitter under all operating conditions when measured over the 25 kHz channel bandwidth of the second adjacent channel shall be less than minus 28 dBm.</p> <p>6.2.4.2.2 After 1 January 2002, the amount of power from all new installations of a VDL ground transmitter under all operating conditions when measured over the 25 kHz channel bandwidth of the fourth adjacent channel shall be less than minus 38 dBm, and from thereon it shall monotonically decrease at the minimum rate of 5 dB per octave to a maximum value of minus 53 dBm.</p> <p>6.2.4.3 The amount of power from a VDL ground transmitter under all operating conditions when measured over a 16 kHz channel bandwidth centred on the first adjacent channel shall not exceed minus 20 dBm.</p> <p>6.2.4.3.1 After 1 January 2002, the amount</p>

한국(무선설비규칙)	국제조약
	<p>of power from all new installations of a VDL ground transmitter under all operating conditions when measured over a 16 kHz channel bandwidth centred on the first adjacent channel shall not exceed minus 18 dBm.</p> <p>6.2.4.4 After 1 January 2005, all VDL ground transmitters shall meet the provisions of 6.2.4.1.1, 6.2.4.2.1, 6.2.4.2.2 and 6.2.4.3.1, subject to the conditions of 6.2.4.5.</p> <p>6.2.4.5 Requirements of mandatory compliance of the provisions of 6.2.4.4 shall be made on the basis of regional air navigation agreements which specify the airspace of operation and the implementation timescales. The agreements shall provide at least two years' notice of mandatory compliance of ground systems.</p>

라. 문제점

VHF 통신 및 VDL을 탑재한 항공기는 전 세계 해역에서 운항되므로 국제규정의 기준을 만족해야 한다. 그러나 국내 무선설비규칙과 국제규정을 비교·분석한 결과 불분명한 수치가 확인되었는 바, 스푸리어스 방사(제67조 제3항 제1호), 허용에러율(제67조 제3항 제2호)이다. 또한 현행 기술기준 법체계에 맞도록 전항에서 정하는 조건과 일부 동일한 경우, 전항의 조건과 다른 조건만을 규정토록 함으로써 규정체계를 간소화할 필요가 있다.

마. 개선방안

스푸리어스 방사 조건은 다음과 같이 국제규정과 부합되도록 개정되어야 한다.

<표 3-21> VDL 스푸리어스 방사 조건 개정(안)

현행		개정(안)		국제규정
제67조(초단파대 무선전화 및 데이터링크 장치) ③ 항공기국의 무선설비로서 G1D 전파 118 MHz 부터 136.975 MHz 까지의 주파수의 전파를 사용하는 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.		제67조(초단파대 무선전화 및 데이터링크 장치) ③ 항공기국의 무선설비로서 G1D 전파 118 MHz 부터 136.975 MHz 까지의 주파수의 전파를 사용하는 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.		
1. 송신장치의 조건		1. 송신장치의 조건		
구분	조건	구분	조건	• ITU RR Vol 2.APPENDIX 3.SEC 2. 12. Examples of allaying $43+10\log(p)$ to calculate attenuation requirements Table 2 Attenuation values used to calculate maximum permitted spurious domain emission power levels for use with radio equipment $43+10\log(p)$, or 70 dBc, whichever is less stringent)
변조 방식	DSB-AM, D8PSK, GFSK	변조 방식	DSB-AM, D8PSK, GFSK	
주파수 허용 편차	할당된 주파수로부터 $\pm 0.0005\%$ 이하 일 것	주파수 허용 편차	할당된 주파수로부터 $\pm 0.0005\%$ 이하 일 것	
방사 전력	실효복사전력은 항공기 운항지역의 운항조건에 적절한 거리와 고도에서 자유공간 손실에 기반하여 최소 $20 \mu W / m^2 (-120 dBW / m^2)$ 의 전계강도를 제공하기 위한 값 일 것	방사 전력	실효복사전력은 항공기 운항지역의 운항조건에 적절한 거리와 고도에서 자유공간 손실에 기반하여 최소 $20 \mu W / m^2 (-120 dBW / m^2)$ 의 전계강도를 제공하기 위한 값 일 것	
스푸리어스 방사	$43+10\log(P)$ 혹은 $-70dBc$ 중 덜 엄격한 값	스푸리어스 방사	$43+10\log(P)$ 혹은 $70dBc$ 중 덜 엄격한 값	
인접 채널	첫 번째 인접채널 누설전력은 모든	인접 채널	첫 번째 인접채널 누설전력은 모든	

현행		개정(안)		국제규정
누설 전력	운항조건에서 25kHz 채널 대역폭으로 측정시 2dBm 이하 일 것 두 번째 인접채널 누설전력은 모든 운항조건에서 25kHz 채널 대역폭으로 측정시 -28dBm 이하 일 것	누설 전력	운항조건에서 25kHz 채널 대역폭으로 측정시 2dBm 이하 일 것 두 번째 인접채널 누설전력은 모든 운항조건에서 25kHz 채널 대역폭으로 측정시 -28dBm 이하 일 것	

수신장치의 조건 중 허용에러율(BER)은 다음과 같이 수정되어야 한다.

<표 3-22> VDL 허용에러율 개정(안)

현행		개정(안)		국제규정
제67조(초단파대 무선전화 및 데이터링크 장치) ③ 항공기국의 무선설비로서 G1D 전파 118 MHz 부터 136.975 MHz 까지의 주파수의 전파를 사용하는 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.		제67조(초단파대 무선전화 및 데이터링크 장치) ③ 항공기국의 무선설비로서 G1D 전파 118 MHz 부터 136.975 MHz 까지의 주파수의 전파를 사용하는 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.		
2. 수신장치의 조건		2. 수신장치의 조건		
나. 수신 기능은 40μV/m 이하의 목적신호와 수신기 입력단에서 -5dBm의 레벨을 가지는 하나 이상의 VHF FM 방송 신호에 대하여 규정된 에러율을 충족하여야 하며, 모드별 허용 에러율은 다음과 같다. (1) 모드-2 용 에러율은 최대 보정된 BER이 1/10 ⁴ 이어야 한다.	나. 수신 기능은 40μV/m 이하의 목적신호와 수신기 입력단에서 -5dBm의 레벨을 가지는 하나 이상의 VHF FM 방송 신호에 대하여 규정된 에러율을 충족하여야 하며, 모드별 허용 에러율은 다음과 같다. (1) 모드-2 용 에러율은 최대 보정된 BER이 1/10 ⁴ 이어야 한다.	· ICAO ANNEX 10.V3.P1.Chap6 6.3.5 Receiving function 6.3.5.1 Specified error rate. The specified error rate for <u>Mode 2</u> operation shall be the maximum corrected Bit Error Rate (BER) of 1 in 10 ⁴ . The specified error rate for <u>Mode 3</u>		

현행	개정(안)	국제규정
(2) 모드-3 용 에러율은 최대 미보정된 BER이 1/103 이어야 한다. (3) 모드-4 용 에러율은 최대 미보정된 BER이 1/104 이어야 한다.	(2) 모드-3 용 에러율은 최대 미보정된 BER이 1/10 ³ 이어야 한다. (3) 모드-4 용 에러율은 최대 미보정된 BER이 1/10 ⁴ 이어야 한다.	operation shall be the maximum uncorrected BER of 1 in 10 ³ . The specified error rate for Mode 4 operation shall be the maximum uncorrected BER of 1 in 10 ⁴ .

규정체계 간소화 부분은 다음과 같이 개정되어야 한다.

<표 3-23> VDL 규정체계 간소화 개정(안)

현행	개정(안)	국제규정														
제67조(초단파대 무선전화 및 데이터링크 장치) ④ 항공국의 무선설비로서 G1D 전파 118MHz 부터 136.975 MHz 까지의 주파수의 전파를 사용하는 무선설비의 기술기준은 제3항에서 정하는 조건에 적합해야 한다.	제67조(초단파대 무선전화 및 데이터링크 장치) ④ 항공국의 무선설비로서 G1D 전파 118MHz 부터 136.975 MHz 까지의 주파수의 전파를 사용하는 무선설비의 기술기준은 제3항에서 정하는 조건에 적합해야 한다. 다만, 주파수 허용편차는 다음 표의 조건에 부합해야 한다. <단서추가>	해당사항 없음														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>조건</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>변조 방식</td> <td>DSB-AM, D8PSK, GFSK</td> </tr> <tr> <td>주파수 허용 편차</td> <td>할당된 주파수로 부터 ±0.0002% 이하일 것</td> </tr> <tr> <td>방사 전력</td> <td>실효복사전력은 항공기 운항지역의 운항조건에 적절한 거리와 고도에서 자유공간 손실에 기반하여 최소 20μV/m(-120dB W/m²)의 전계강</td> </tr> </tbody> </table>	구분	조건	변조 방식	DSB-AM, D8PSK, GFSK	주파수 허용 편차	할당된 주파수로 부터 ±0.0002% 이하일 것	방사 전력	실효복사전력은 항공기 운항지역의 운항조건에 적절한 거리와 고도에서 자유공간 손실에 기반하여 최소 20μV/m(-120dB W/m ²)의 전계강	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>조건</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>주파수 허용 편차</td> <td>할당된 주파수로 부터 ±0.0002% 이하일 것</td> </tr> <tr> <td>방사 전력</td> <td>실효복사전력은 항공기 운항지역의 운항조건에 적절한 거리와 고도에서 자유공간 손실에 기반하여 최소 75μV/m(-109dB</td> </tr> </tbody> </table>	구분	조건	주파수 허용 편차	할당된 주파수로 부터 ±0.0002% 이하일 것	방사 전력	실효복사전력은 항공기 운항지역의 운항조건에 적절한 거리와 고도에서 자유공간 손실에 기반하여 최소 75μV/m(-109dB	
구분	조건															
변조 방식	DSB-AM, D8PSK, GFSK															
주파수 허용 편차	할당된 주파수로 부터 ±0.0002% 이하일 것															
방사 전력	실효복사전력은 항공기 운항지역의 운항조건에 적절한 거리와 고도에서 자유공간 손실에 기반하여 최소 20μV/m(-120dB W/m ²)의 전계강															
구분	조건															
주파수 허용 편차	할당된 주파수로 부터 ±0.0002% 이하일 것															
방사 전력	실효복사전력은 항공기 운항지역의 운항조건에 적절한 거리와 고도에서 자유공간 손실에 기반하여 최소 75μV/m(-109dB															

현 행		개정(안)	국제규정
	도를 제공하기 위한 값일 것	W/m ² 의 전계강도를 제공하기 위한 값일 것	
스푸리어스 방사	43+10log(P) 혹은 -70dBc 중 덜 엄격한 값		
인접 채널 누설 전력	첫 번째 인접채널 누설전력은 모든 운항조건에서 25 kHz 채널 대역폭으로 측정시 2dBm 이하일 것 두 번째 인접채널 누설전력은 모든 운항조건에서 25 kHz 채널 대역폭으로 측정시 -28dBm 이하일 것		

4. 2차감시레이더

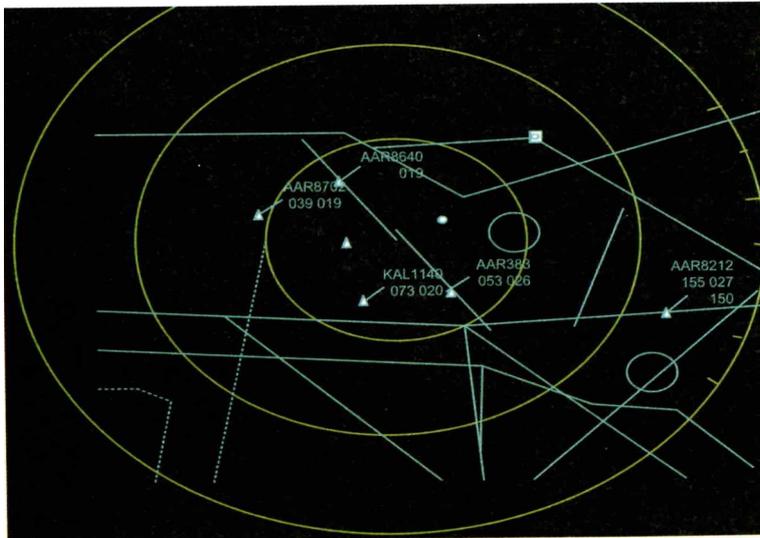
가. 개념

2차감시레이더(Secondary surveillance Radar, SSR)는 비행정보구역을 비행하는 항공기가 충돌위험에 직면하지 않으면서 비행하도록 조종사에게 조언을 줄 수 있는 항공교통관제(ATC)용이다. 지상에 설치된 1차레이더에 함께 장착된 질문기(Interrogation)는 정해진 모드로 항공기에 질문하며 항공기에 장착된 응답기(transponder)는 질문 모드에 따라 시별 및 고도 등을 포함하는 응답신호를 보내어 비행관제에 도움을 준다. 또한 지상의 안테나는 질문기 주 안테나와 SLS(Side Lobe Suppression) 안테나 등 3가지가 사용된다. 질문주파수는 1,030MHz이고, 응답주파수는 1,090MHz이다.



<그림 3-9> 2차감시레이더(SSR) 안테나

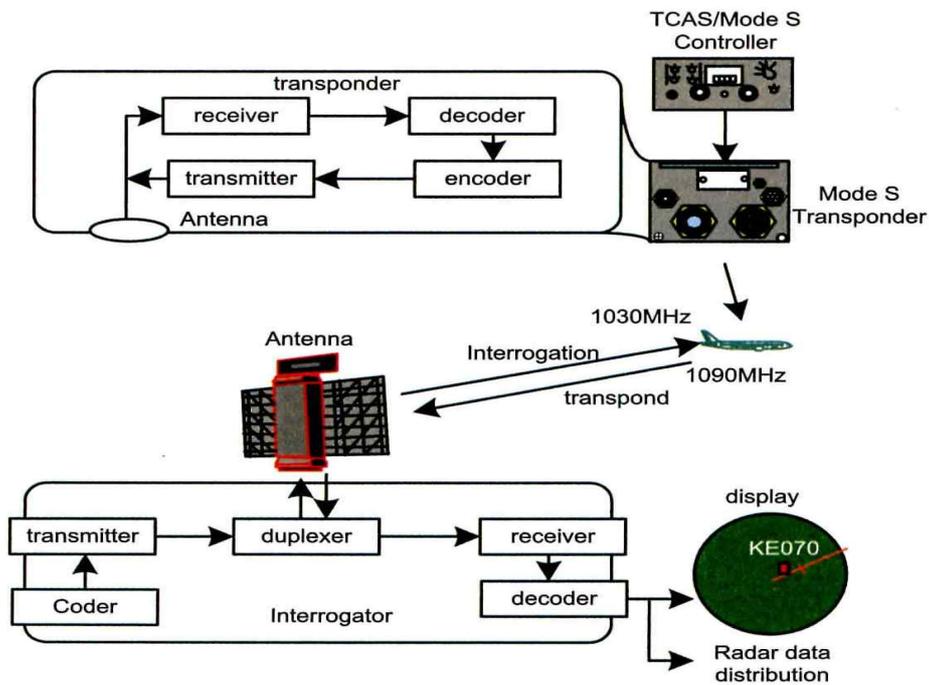
(출처: 한국공항공사 홈페이지)



<그림 3-10> 2차감시레이더(SSR) 화면

(출처: 윤종호, 항공정보통신공학)

SSR 레이더 시스템은 안테나가 지향한 해당 항공기에 대한 질문 펄스 및 응답 펄스를 송수신하는 기능의 지향성(Directional) 안테나 외에 무지향성(Omni-Directional) 안테나가 함께 사용되는데 무지향성 SSR 안테나가 추가로 사용되는 이유는 완벽한 지향성을 가진 안테나는 실제로 구현할 수 없기 때문에 SSR 안테나의 중심선 주변에는 side lobe라고 하는 일부 신호도 함께 방사된다. 따라서 실제 빔(beam)의 중심선상이 아닌 곳에 있는 저 고도의 항공기들에게 이러한 side lobe 신호가 전달되면서 동시에 표시되는 ghosting 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 side lobe를 억제하는 SLS(Side Lobe Suppression)용 무지향성 안테나와 추가의 펄스인 P2가 사용된다.



<그림 3-11> 2감시레이더의 동작 원리

(출처: 윤종호, 항공정보통신공학)

나. 기술기준 현황

ICAO, ITU는 상호 협조체제를 구축하여 항공 무선설비의 발전에 따른 기술기준 개정 등을 논의하고 있으며, ICAO 부속서(항공통신) 제3권 제1편 제5장 및 제4권 제3장, 제5장에서 세부 VHF 통신 기술기준을 규정하고 있다. SSR 시스템이 갖춰야 할 도달거리, 상향범위, 도달 정밀도 등의 조건은 다음과 같다.

<표 3-24> SSR 기술기준

항 목	내 용
도달거리	200 nmiles
상향범위	수평면에서 45도
도달 정밀도	±1000 ft
방위각 정밀도	±1.0도
고도 응답	±125 ft
질문신호 주파수	1,030MHz±0.2MHz
질문신호 전력	P1과 P3는 525 bBW이내, P1은 P3의 1dB 이내
응답조건	P1이 P2의 9dB 이상이거나 P2가 없으면 응답
응답신호 주파수	1,090MHz±3MHz
응답신호 전력	21dBW 이상이고 27dBW 이하
전파특성	수직편파

국내의 경우 무선설비규칙 제70조에서 SSR의 기술기준을 규정하고 있다.

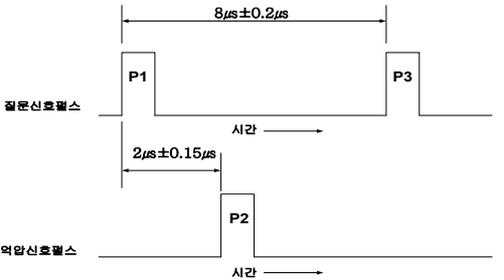
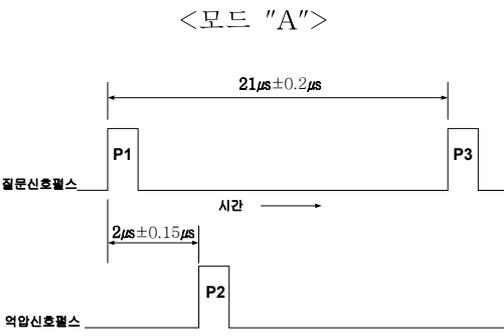
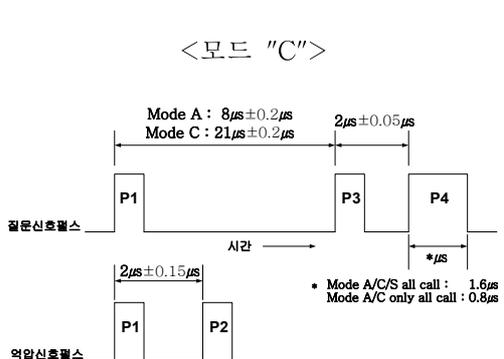
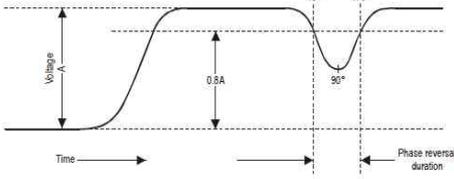
다. 규정비교

ICAO 등에서 규정하고 있는 SSR의 기술기준과 국내 무선설비규칙에서 규정하고 있는 기술기준을 비교하면 <표 3-25>과 같다.

<표 3-25> SSR의 국내외 기술기준 비교표

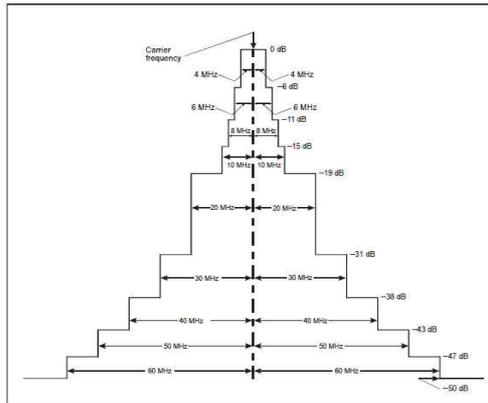
무선설비규칙	국제규정
<p>① 지상에 설치하는 2차감시레이더(이하 “질문기”라 한다)의 기술적 조건은 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 발사 전파는 질문신호 및 Side Lobe를 억압하기 위한 전파(이하 “억압신호”라 한다)로 구성할 것 2. 질문신호는 2개 또는 3개의 펄스로 구성하고, 억압신호는 1개 또는 2개의 펄스로 구성할 것 3. 질문신호의 Mode(이하 “질문 Mode”라 한다)별 특성 및 억압신호특성은 별표 78과 같을 것 4. 항공기의 위치는 지시기의 표시면에서 극좌표로 표시될 것 5. 다음의 정밀도를 가질 것 <ol style="list-style-type: none"> 가. 모드 A/C에서 거리측정 오차는 250m 이내이고, 방위측정 오차는 0.15도 이내일 것 나. 모드 S에서 거리측정 오차는 100m 이내이고, 방위측정 오차는 0.06도 이내일 것 6. 질문신호 및 억압신호는 다음 조건에 적합할 것 <ol style="list-style-type: none"> 가. 모드A/C에서 질문신호 송신횟수는 매 초 450회 이하 일 것 나. 모드A/C/S 일괄 질문신호 등의 송신횟수는 매 초 250회 이하 일 것 다. 모드S에서 동일 항공기에 대한 질문신호는 400μs미만의 간격으로 송신하지 않을 것. 단, 응답을 필요로 하지 않을 경우는 제외한다. 7. 삭제 <2008.12.31> 8. 삭제 <2008.12.31> 9. 공중선에서 발사하는 전파는 수직편파일 것 10. 삭제 <2008.12.31> 11. 삭제 <2008.12.31> 12. 삭제 <2008.12.31> 13. 삭제 <2008.12.31> 	<p>Vol.4. CHAPTER 3. SURVEILLANCE RADAR SYSTEMS</p> <p>3.1 SECONDARY SURVEILLANCE RADAR (SSR) SYSTEM CHARACTERISTICS</p> <p>3.1.1 Systems having only Mode A and Mode C capabilities</p> <p>3.1.1.1 INTERROGATION AND CONTROL (INTERROGATION SIDE-LOBE SUPPRESSION) RADIO FREQUENCIES (GROUND-TO-AIR)</p> <p>3.1.1.1.1 The carrier frequency of the interrogation and control transmissions shall be 1 030 MHz.</p> <p>3.1.1.1.2 The frequency tolerance shall be plus or minus 0.2 MHz.</p> <p>3.1.1.1.3 The carrier frequencies of the control transmission and of each of the interrogation pulse transmissions shall not differ from each other by more than 0.2 MHz.</p> <p>3.1.1.2 REPLY CARRIER FREQUENCY (AIR-TO-GROUND)</p> <p>3.1.1.2.1 The carrier frequency of the reply transmission shall be 1 090 MHz.</p> <p>3.1.1.2.2 The frequency tolerance shall be plus or minus 3 MHz.</p> <p>3.1.1.3 POLARIZATION</p> <p>Polarization of the interrogation, control and reply transmissions shall be predominantly vertical.</p> <p>3.1.1.4 INTERROGATION MODES (SIGNALS-IN-SPACE)</p> <p>3.1.1.4.1 The interrogation shall consist of two transmitted pulses designated P₁ and P₃. A control pulse P₂ shall be transmitted following the first</p>

무선설비규칙	국제규정						
<p>14. 삭제 <2008.12.31> 15. 질문기의 송신 주파수는 1030MHz 이고, 주파수 허용 편차는 다음과 같을 것 가. 모드 A/C : $\pm 0.2\text{MHz}$ 이하 나. 모드 S : $\pm 0.01\text{MHz}$ 이하 16. 질문기의 모드 S에 대한 방사특성은 별표 78과 같을 것</p> <p>[별표 78]</p> <p>질문신호 및 억압신호의 특성 (제70조제1항제3호, 제1항제16호 관련)</p> <p>1. 펄스 파형</p> <p>주1. 펄스폭, 펄스상승시간 및 펄스하강시간은 다음과 같을 것</p> <table border="1" data-bbox="209 1350 713 1458"> <tr> <td>펄스폭</td> <td>$0.8\mu\text{s} \pm 0.1\mu\text{s}$</td> </tr> <tr> <td>펄스상승시간</td> <td>$0.05\mu\text{s}$ 이상 $0.1\mu\text{s}$ 이하</td> </tr> <tr> <td>펄스하강시간</td> <td>$0.05\mu\text{s}$ 이상 $0.2\mu\text{s}$ 이하</td> </tr> </table> <p>주2. (A)는 펄스의 최대전압을 표시</p> <p>2. 모드별 펄스특성</p>	펄스폭	$0.8\mu\text{s} \pm 0.1\mu\text{s}$	펄스상승시간	$0.05\mu\text{s}$ 이상 $0.1\mu\text{s}$ 이하	펄스하강시간	$0.05\mu\text{s}$ 이상 $0.2\mu\text{s}$ 이하	<p>interrogation pulse P_1.</p> <p>3.1.1.4.2 Interrogation Modes A and C shall be as defined in 3.1.1.4.3.</p> <p>3.1.1.4.3 The interval between P_1 and P_3 shall determine the mode of interrogation and shall be as follows: Mode A 8 ± 0.2 microseconds Mode C 21 ± 0.2 microseconds</p> <p>3.1.1.4.4 The interval between P_1 and P_2 shall be 2.0 plus or minus 0.15 microseconds.</p> <p>3.1.1.4.5 The duration of pulses P_1, P_2 and P_3 shall be 0.8 plus or minus 0.1 microsecond.</p> <p>3.1.1.4.6 The rise time of pulses P_1, P_2 and P_3 shall be between 0.05 and 0.1 microsecond.</p> <p>3.1.1.4.7 The decay time of pulses P_1, P_2 and P_3 shall be between 0.05 and 0.2 microsecond.</p> <p>Definitions</p> <p>Phase reversal. A 180-degree change in the phase of the radio frequency carrier.</p> <p>Phase reversal duration. The time between the 10-degree and 170-degree points of a phase reversal.</p> <p>Pulse amplitude A. The peak voltage amplitude of the pulse envelope.</p> <p>Pulse decay time. The time between 0.9A and 0.1A on the trailing edge of the pulse envelope.</p> <p>Pulse duration. The time interval between</p>
펄스폭	$0.8\mu\text{s} \pm 0.1\mu\text{s}$						
펄스상승시간	$0.05\mu\text{s}$ 이상 $0.1\mu\text{s}$ 이하						
펄스하강시간	$0.05\mu\text{s}$ 이상 $0.2\mu\text{s}$ 이하						

무선설비규칙	국제규정
 <p style="text-align: center;"><모드 "A"></p>	<p>0.5A points on leading and trailing edges of the pulse envelope.</p> <p>Pulse interval. The time interval between the 0.5A point on the leading edge of the first pulse and the 0.5A point on the leading edge of the second pulse.</p> <p>Pulse rise time. The time between 0.1A and 0.9A on the leading edge of the pulse envelope.</p> <p>Time intervals. The intervals are referenced to:</p>
 <p style="text-align: center;"><모드 "C"></p>	<p>a) the 0.5A point on the leading edge of a pulse;</p> <p>b) the 0.5A point on the trailing edge of a pulse; or</p> <p>c) the 90-degree point of a phase reversal.</p> <p>Transponder sensitivity and power reference point. The antenna end of the transmission line of the transponder.</p> <p>Note.- The 90-degree point of a phase reversal can be approximated by the minimum amplitude point on the envelope amplitude transient associated with the phase reversal and the phase reversal duration can be approximated by the time between the 0.8A points of the envelope amplitude transient.</p>
 <p style="text-align: center;"><모드 "S" (Intermode)></p>	
	<p>3.1.1.8 TECHNICAL CHARACTERISTICS OF GROUND INTERROGATORS WITH MODE A AND MODE C CAPABILITIES ONLY</p>

무선설비규칙	국제규정
<div data-bbox="199 324 710 660" data-label="Diagram"> <p style="text-align: center;"><모드 “S” (Roll-Call)></p> </div> <div data-bbox="199 728 710 1176" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> 주1. 질문신호를 송신하는 공중선의 주복사 방향에서 펄스 P3의 침투포락선 전력은 펄스 P1의 침투포락선 전력에 비하여 ±1dB 이내로 한다. 주2. 질문신호를 송신하는 공중선의 주복사 각도의 폭의 범위내에서 펄스 P2의 침투포락선 전력은 펄스 P1의 침투포락선 전력에 비하여 9dB 이상 낮을 것 주3. 질문신호를 송신하는 공중선의 주복사 방향 이외의 방향에 있어서는 최대복사에서 펄스 P2의 침투포락선 전력은 펄스 P1의 침투포락선 전력보다 클 것 </div> <div data-bbox="199 1220 518 1254" data-label="Section-Header"> <p>3. 모드S 질문기 방사특성</p> </div> <div data-bbox="199 1310 710 1691" data-label="Figure"> </div>	<div data-bbox="734 324 1244 459" data-label="Text"> <p>3.1.1.8.1 Interrogation repetition frequency. The maximum interrogation repetition frequency shall be 450 interrogations per second.</p> </div> <div data-bbox="734 459 1244 806" data-label="Text"> <p>3.1.1.8.1.1 Recommendation.- To minimize unnecessary transponder triggering and the resulting high density of mutual interference, all interrogators should use the lowest practicable interrogator repetition frequency that is consistent with the display characteristics, interrogator antenna beam width and antenna rotation speed employed.</p> </div> <div data-bbox="734 806 1244 940" data-label="Text"> <p>3.1.1.10.1 The range and azimuth accuracy of the ground interrogator shall be monitored at sufficiently frequent intervals to ensure system integrity.</p> </div> <div data-bbox="734 940 1244 985" data-label="Text"> <p>3.1.2 Systems having Mode S capabilities</p> </div> <div data-bbox="734 985 1244 1153" data-label="Text"> <p>3.1.2.1 Interrogation signals-in-space characteristics. The paragraphs herein describe the signals-in-space as they can be expected to appear at the antenna of the transponder.</p> </div> <div data-bbox="734 1153 1244 1321" data-label="Text"> <p>3.1.2.1.1 Interrogation carrier frequency. The carrier frequency of all interrogations (uplink transmissions) from ground facilities with Mode S capabilities shall be 1 030 plus or minus 0.01 MHz.</p> </div> <div data-bbox="734 1321 1244 1433" data-label="Text"> <p>3.1.2.1.3 Polarization. Polarization of the interrogation and control transmissions shall be nominally vertical.</p> </div> <div data-bbox="734 1467 1244 1568" data-label="Section-Header"> <p>3.1.2.11 ESSENTIAL SYSTEM CHARACTERISTICS OF THE GROUND INTERROGATOR</p> </div> <div data-bbox="734 1568 1244 1713" data-label="Text"> <p>3.1.2.11.1 All-call interrogation repetition rate. The interrogation repetition rate for the Mode A/C/S all-call, used for acquisition, shall be less</p> </div>

than 250 per second. This rate shall also apply to the paired Mode S-only and Mode A/Only all-call interrogations used for acquisition in the multisite mode.
 3.1.2.11.1.2 Interrogation repetition rate to a single aircraft



3.1.2.11.1.2.1 Interrogations requiring a reply. Mode S interrogations requiring a reply shall not be transmitted to a single aircraft at intervals shorter than 400 microseconds.

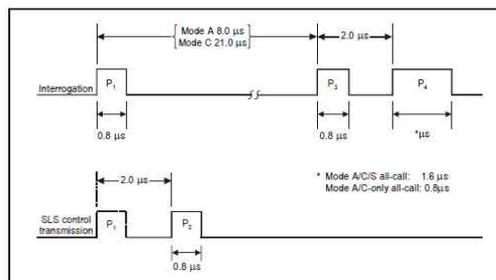
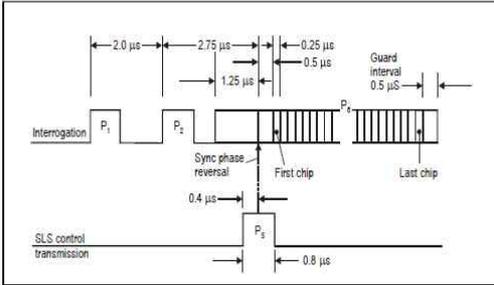
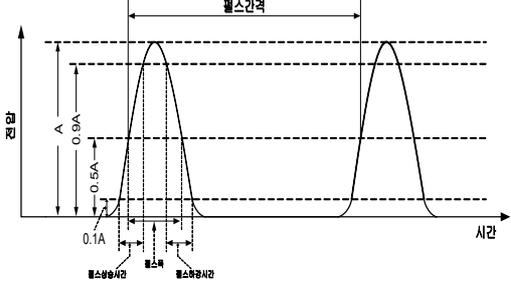
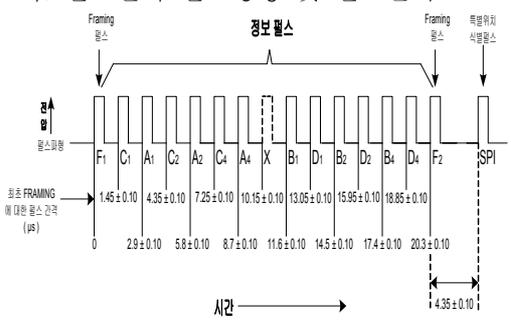


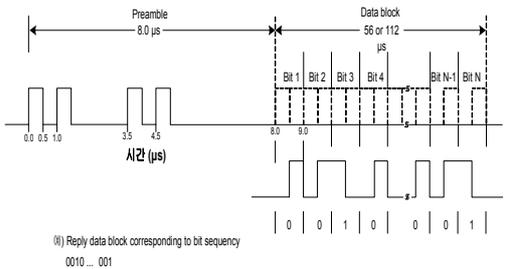
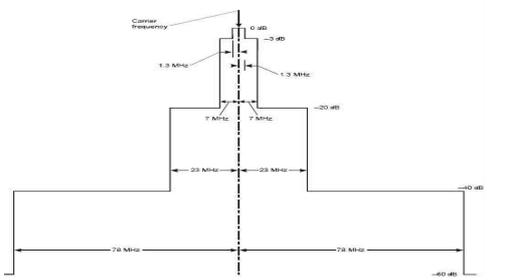
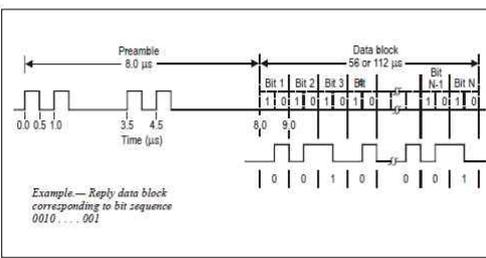
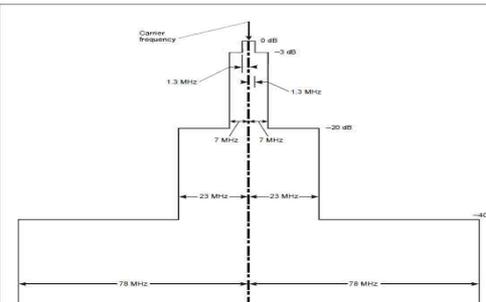
Figure 3-3. Intermode interrogation pulse sequence

Figure 3-4. Mode S interrogation pulse sequence

무선설비규칙	국제규정
	 <p data-bbox="742 622 1236 651">3.1.2 Systems having Mode S capabilities</p> <p data-bbox="742 689 1236 757">Figure 3-2. Required spectrum limits for interrogator transmitter</p>
<p data-bbox="199 779 715 875">② 항공기에 탑재하는 2차감시레이더용 트랜스폰더(이하 “응답기”라 한다)의 기술적 조건은 다음 각 호와 같다.</p> <p data-bbox="199 882 343 911">1. 일반조건</p> <p data-bbox="199 918 715 1115">가. 질문신호를 수신하면 응답신호를 자동적으로 송신할 수 있을 것. 다만, 특별위치 식별 펄스(SPI)는 수동으로 발생할 수 있을 것이나, 응답신호를 구성하는 Framing펄스, 정보펄스 및 특별위치식별펄스(SPI)는 별표 79에 표시하는 특성에 따를 것</p> <p data-bbox="199 1122 715 1218">다. 모드 A, 모드 S의 항공기 식별정보 질문신호에 대한 응답신호는 별표 79에 표시하는 펄스군의 조합에 따를 것</p> <p data-bbox="199 1225 715 1321">라. 모드 C, 모드 S의 항공기 고도정보 질문신호에 대한 응답신호는 별표 79에 표시하는 펄스군의 조합에 따를 것</p> <p data-bbox="199 1328 470 1357">마. 삭제 <2008.12.31></p> <p data-bbox="199 1364 715 1460">바. 공중선에서 발사하는 전파는 수직편파이고, 수평면에서의 지향특성은 무지향성일 것</p> <p data-bbox="199 1467 470 1496">사. 삭제 <2008.12.31></p> <p data-bbox="199 1503 470 1532">야. 삭제 <2008.12.31></p> <p data-bbox="199 1538 715 1603">자. 모드 A에서 특별위치식별펄스(SPI)의 발사는 15초에서 30초까지 동안 계속할 수 있을 것</p> <p data-bbox="199 1610 715 1675">차. 응답기의 모드 S에 대한 방사특성은 별표 79와 같을 것</p>	<p data-bbox="742 779 1236 875">3.1.1.6.3 Special position identification pulse (SPI). In addition to the information pulses provided, a special position identification pulse shall be transmitted but only as a result of manual (pilot) selection. When transmitted, it shall be spaced at an interval of 4.35 microseconds following the last framing pulse of Mode A replies only.</p> <p data-bbox="742 882 1236 1357">3.1.1.6.4 Reply pulse shape. All reply pulses shall have a pulse duration of 0.45 plus or minus 0.1 microsecond, a pulse rise time between 0.05 and 0.1 microsecond and a pulse decay time between 0.05 and 0.2 microsecond. The pulse amplitude variation of one pulse with respect to any other pulse in a reply train shall not exceed 1 dB.</p> <p data-bbox="742 1364 1236 1704">3.1.1.6.5 Reply pulse position tolerances. The pulse spacing tolerance for each pulse (including the last framing pulse) with respect to the first framing pulse of the reply group shall be plus or minus 0.10 microsecond. The pulse interval tolerance of the special position identification pulse with respect to the last framing pulse of the reply group shall be plus or minus 0.10 microsecond. The pulse spacing tolerance</p>

무선설비규칙	국제규정						
<p>[별표 79] 응답신호의 특성 (제70조제2항제1호나목, 다목, 라목, 차목 및 제3항제2호다목, 라목 관련)</p> <p>1. 펄스 파형</p>  <p>주1. 펄스폭, 펄스상승시간 및 펄스하강시간은 다음과 같을 것. 단, 점유주파수대폭이 14.5MHz 이하되는 경우는 제외</p> <table border="1" data-bbox="204 929 710 1041"> <tr> <td>펄스폭</td> <td>$0.45 \pm 0.1 \mu s$</td> </tr> <tr> <td>펄스상승시간</td> <td>0.05μs 이상 0.1μs 이하</td> </tr> <tr> <td>펄스하강시간</td> <td>0.05μs 이상 0.2μs 이하</td> </tr> </table> <p>주2. (A)는 펄스의 최대전압을 표시</p> <p>2. 펄스열의 펄스명칭 및 펄스간격</p> <p>가. 펄스열의 펄스명칭 및 펄스간격</p>  <p>주1. 펄스열에 있어서 임의의 2의 펄스간격 [펄스 F1과 기타 선프(펄스 SPI를 제외)와의 펄스간격 및 F2와 펄스 SPI와</p>	펄스폭	$0.45 \pm 0.1 \mu s$	펄스상승시간	0.05 μs 이상 0.1 μs 이하	펄스하강시간	0.05 μs 이상 0.2 μs 이하	<p>of any pulse in the reply group with respect to any other pulse (except the first framing pulse) shall not exceed plus or minus 0.15 microsecond.</p> <p>3.1.1.7 TECHNICAL CHARACTERISTICS OF TRANSPONDERS WITH MODE A AND MODE C CAPABILITIES ONLY</p> <p>3.1.1.7.13 Transmission of the special position identification (SPI) pulse. When required, this pulse shall be transmitted with Mode A replies, as specified in 3.1.1.6.3, for a period of between 15 and 30 seconds.</p>
펄스폭	$0.45 \pm 0.1 \mu s$						
펄스상승시간	0.05 μs 이상 0.1 μs 이하						
펄스하강시간	0.05 μs 이상 0.2 μs 이하						

무선설비규칙	국제규정																																												
<p>의 펄스 간격을 제외]의 허용편차는 0.15μs로 한다.</p> <p>주2. 펄스열에 있어서 임의의 2의 펄스진폭의 차는 1dB 이내일 것</p> <p>주3. (X)는 장래 사용하는 것이 예정되는 것을 표시 “이하 같다”</p> <p>나. 응답코드 펄스군</p> <p style="text-align: center;">정보 펄스</p> <p>주1. 응답코드는 A군, B군, C군 및 D군의 펄스군마다 각각 발사되는 펄스에 대하여 그 펄수에 명칭되는 부기된 수(펄스의 방사가 없을 때는 0이라 한다)의 합을 각각 A군, B군, C군 및 D군의 순서로 벌려놓은 4단위 수로 표시되는 것으로 한다.</p> <p>3. 모드 S 응답펄스 형태</p> <p>가. 응답펄스 폭</p> <p style="text-align: right;">(단위 : μs)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">펄스 폭 (Duration)</th> <th rowspan="2">펄스폭 허용 편차</th> <th colspan="2">상승시간</th> <th colspan="2">하강시간</th> </tr> <tr> <th>최소</th> <th>최대</th> <th>최소</th> <th>최대</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.5</td> <td>± 0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>0.05</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>± 0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>0.05</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>나. 응답코드</p>	펄스 폭 (Duration)	펄스폭 허용 편차	상승시간		하강시간		최소	최대	최소	최대	0.5	± 0.05	0.05	0.1	0.05	0.2	1.0	± 0.05	0.05	0.1	0.05	0.2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Pulse duration</th> <th rowspan="2">Duration tolerance</th> <th colspan="2">(Rise time)</th> <th colspan="2">(Decay time)</th> </tr> <tr> <th>Min.</th> <th>Max.</th> <th>Min.</th> <th>Max.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.5</td> <td>± 0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>0.05</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>± 0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>0.05</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Table 3-2. Pulse shapes - Mode S replies</p>	Pulse duration	Duration tolerance	(Rise time)		(Decay time)		Min.	Max.	Min.	Max.	0.5	± 0.05	0.05	0.1	0.05	0.2	1.0	± 0.05	0.05	0.1	0.05	0.2
펄스 폭 (Duration)			펄스폭 허용 편차	상승시간		하강시간																																							
	최소	최대		최소	최대																																								
0.5	± 0.05	0.05	0.1	0.05	0.2																																								
1.0	± 0.05	0.05	0.1	0.05	0.2																																								
Pulse duration	Duration tolerance	(Rise time)		(Decay time)																																									
		Min.	Max.	Min.	Max.																																								
0.5	± 0.05	0.05	0.1	0.05	0.2																																								
1.0	± 0.05	0.05	0.1	0.05	0.2																																								

무선설비규칙	국제규정									
 <p>(f) Reply data block corresponding to bit sequence 0010...001</p> <p>주1. 모드 S의 데이터 블록은 56개 또는 112개의 정보 비트들 중 하나의 정보 비트로 구성되어야 한다.</p> <p>4. 모드 S 응답기 방사특성</p> 	 <p>Figure 3-6. Mode S reply</p> <p>3.1.2.3.1 DATA ENCODING 3.1.2.3.1.1 Interrogation data. The interrogation data block shall consist of the sequence of 56 or 112 data chips positioned after the data phase reversals within P6 (3.1.2.1.5.2.3). A 180-degree carrier phase reversal preceding a chip shall characterize that chip as a binary ONE. The absence of a preceding phase reversal shall denote a binary ZERO.</p>  <p>Figure 3-5. Required spectrum limits for transponder transmitter</p>									
<p>2. 송신장치의 조건 가. 모드A/C 송신장치</p> <table border="1" data-bbox="199 1512 710 1691"> <thead> <tr> <th>구 별</th> <th>조</th> <th>건</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>송신 주파수</td> <td>1090MHz</td> <td></td> </tr> <tr> <td>주파수 허용편차</td> <td>±3 MHz</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	구 별	조	건	송신 주파수	1090MHz		주파수 허용편차	±3 MHz		<p>Vol.4. CHAPTER 3. SURVEILLANCE SYSTEMS 3.1.1.2 REPLY CARRIER FREQUENCY (AIR-TO-GROUND) 3.1.1.2.1 The carrier frequency of the reply transmission shall be 1 090 MHz. 3.1.1.2.2 The frequency tolerance shall be plus or minus 3 MHz.</p>
구 별	조	건								
송신 주파수	1090MHz									
주파수 허용편차	±3 MHz									

무선설비규칙		국제규정
공중선 전력	전 펄스열로 응답할 때, 그 응답회수가 매초 1,200회 이하에서 침투전력 18.5dBW 이상 27 dBW 이하일 것	<p>2.1.5.1.8 Extended squitter non-transponder devices. Devices that are capable of broadcasting extended squitters that are not part of a Mode S transponder shall conform to all of the 1 090 MHz RF signals in space requirements specified for a Mode S transponder, except for transmit power levels for the identified equipment class as specified in 5.1.1.</p> <p>3.1.1.7 TECHNICAL CHARACTERISTICS OF TRANSPONDERS WITH MODE A AND MODE C CAPABILITIES ONLY</p> <p>3.1.1.7.1 Reply. The transponder shall reply (not less than 90 per cent triggering) when all of the following conditions have been met:</p> <p>a) the received amplitude of P3 is in excess of a level 1 dB below the received amplitude of P1 but no greater than 3 dB above the received amplitude of P1;</p> <p>b) either no pulse is received in the interval 1.3 microseconds to 2.7 microseconds after P1, or P1 exceeds by more than 9 dB any pulse received in this interval;</p> <p>c) the received amplitude of a proper interrogation is more than 10 dB above the received amplitude of random pulses where the latter are not recognized by the transponder as P1, P2 or P3.</p> <p>3.1.1.7.4 SUPPRESSION</p> <p>3.1.1.7.4.1 The transponder shall be suppressed when the received amplitude of P2 is equal to, or in excess of, the received amplitude of P1 and spaced 2.0 plus or minus 0.15 microseconds. The detection of P3 is not required as a prerequisite for initiation of suppression action.</p> <p>3.1.1.7.4.2 The transponder suppression shall be for a period of 35 plus or minus 10</p>
응답 범위	입력의 펄스열에서 매초 500회 이상 2,000회(최대 응답회수가 2,000회 미만일 경우에는 그 응답회수) 이하	
응답 회수	전 펄스열에서 매초 1,200회 이상. 다만, 고도 4,500m 이하를 비행하는 항공기에 설치하는 것은 매초 1,000회 이상	
응답지연 시간	1) 수신장치의 입력단자에 질문신호(펄스 P1의 진폭은, 해당 수신장치의 최대감도점에서 50dB까지의 범위로 한다)를 가할 때 해당 질문신호의 펄스 P3와 해당 질문신호에 대한 응답신호의 최초의 펄스와의 지연 시간은 $3 \pm 0.5 \mu s$ 2) 1)의 경우 질문 Mode를 변경할 때 변동은 $0.2 \mu s$ 이하	
응답신호 지터 (Jitter)	수신장치의 입력단자에 질문신호(펄스 P1 및 P3의 진폭은, 해당 수신장치의 최대 감도점에 비하여 3dB 이상 50dB 이하의 범위로 한다)를 가할 때 해당 질문신호의 펄스 P3에 대하여 $0.1 \mu s$ 이내	
응답특성	1) 수신장치의 입력단자에 질문신호(펄스 P1의 진폭은 해당 수신장치의 최대감도 점에서 50dB까지의 범위로 한다)를 입력하여 다음조건에서 응답율이 90% 이상일 것 가) 해당 질문신호의 펄스 P1을 가할 때 부터 $1.3 \mu s$ 이상 $2.7 \mu s$ 이하의 시간에 펄스 P1의 진폭에 비하여 -9dB 낮은 임의의 펄스를 가할 때 나) 해당 질문신호의 펄스 P3	

무선설비규칙	국제규정
<p style="text-align: center;">사이드 로브 (Side Lobe)의 억압특성</p> <p>의 진폭은 해당 질문신호의 펄스 P1의 진폭에 비하여 -1dB 이상 3dB 이하 다) 질문신호의 진폭에 비하여 10dB 낮은 진폭의 잡음펄스를 가한때</p> <p>1) 수신장치의 입력단자에 질문신호 펄스 P1(진폭은 해당 수신장치의 최대감도 점에 비하여 3dB 이상 50dB 이하로 한다) 및 억압신호를 가한 경우 다음 조건을 충족 시킬때 해당 억압신호를 수신한 다음부터 35μs(허용편차는 10μs로 한다) 동안 응답동작을 억압하고 응답율은 1% 이하일 것 가) 해당 억압신호의 진폭은 해당 질문신호의 펄스 P1의 진폭과 같거나 크며 해당 질문신호의 P1펄스와 해당 억압신호와 펄스간격이 1.85μs 이상 2.15μs 이하일 것 2) 1)의 경우 억압이 끝나면서 부터 다음의 해당 억압기능이 회복하기까지의 시간은 2μs 이하일 것</p>	<p>microseconds.</p> <p>3.1.1.7.5 RECEIVER SENSITIVITY AND DYNAMIC RANGE</p> <p>3.1.1.7.5.2 The reply and suppression characteristics shall apply over a received amplitude of P1 between minimum triggering level and 50 dB above that level.</p> <p>3.1.1.7.7 Echo suppression and recovery. The transponder shall contain an echo suppression facility designed to permit normal operation in the presence of echoes of signals-in-space. The provision of this facility shall be compatible with the requirements for suppression of side lobes given in 3.1.1.7.4.1.</p> <p>3.1.1.7.10 Reply delay and jitter. The time delay between the arrival, at the transponder receiver, of the leading edge of P3 and the transmission of the leading edge of the first pulse of the reply shall be 3 plus or minus 0.5 microseconds. The total jitter of the reply pulse code group, with respect to P3, shall not exceed 0.1 microsecond for receiver input levels between 3 dB and 50 dB above minimum triggering level. Delay variations between modes on which the transponder is capable of replying shall not exceed 0.2 microsecond.</p> <p>3.1.1.7.11 TRANSPONDER POWER OUTPUT AND DUTY CYCLE</p> <p>3.1.1.7.11.1 The peak pulse power available at the antenna end of the transmission line of the transponder shall be at least 21 dB and not more than 27 dB above 1 W, except that for transponder installations used solely below 4 500 m (15 000 ft), or below a lesser altitude established by the appropriate authority or by regional air navigation agreement, a peak pulse power available at the antenna end of the</p>

무선설비규칙		국제규정
		<p>transmission line of the transponder of at least 18.5 dB and not more than 27 dB above 1 W shall be permitted.</p> <p>3.1.1.7.11.2 Recommendation.- The peak pulse power specified in 3.1.1.7.11.1 should be maintained over a range of replies from code 0000 at a rate of 400 replies per second to a maximum pulse content at a rate of 1 200 replies per second or a maximum value below 1 200 replies per second of which the transponder is capable.</p>
나. 모드 S 송신장치		3.1.2.2 REPLY SIGNALS-IN-SPACE CHARACTERISTICS
구별	조건	3.1.2.2.1 Reply carrier frequency. The carrier frequency of all replies (downlink transmissions) from transponders with Mode S capabilities shall be 1 090 plus or minus 1 MHz.
송신 주파수	1090MHz	3.1.2.10 ESSENTIAL SYSTEM CHARACTERISTICS OF THE SSRMODE S TRANSPONDER
주파수 허용편차	±1 MHz	3.1.2.10.1.1.1 Reply ratio in the presence of an interfering pulse. Given a Mode S interrogation which requires a reply (3.1.2.4), the reply ratio of a transponder shall be at least 95 per cent in the presence of an interfering Mode A/C interrogation pulse if the level of the interfering pulse is 6 dB or more below the signal level for Mode S input signal levels between -68 dBm and -21 dBm and the interfering pulse overlaps the P6 pulse of the Mode S interrogation anywhere after the sync phase reversal.
공중선 전력	송신 주파수의 침투전력은 27dBW 이하일 것	3.1.2.10.1.1.2 Reply ratio in the presence of pulse pair interference. Given an interrogation which requires a reply (3.1.2.4), the reply ratio of a transponder shall be at least 90 per cent in the presence
응답 지연 시간	<p>1) 수신장치의 입력단자에 모드S의 질문신호(펄스의 침투전력은 해당 수신장치의 최대감도점에서 (-)21dBm 까지의 범위로 한다)를 가한 경우에 해당 질문신호의 펄스P6의 동기위상반전점과 해당 질문신호에 대한 응답신호의 최초 펄스와의 펄스간격이 128μs(허용편차는 0.25μs로 한다)</p> <p>2) 수신장치의 입력단자에 모드 A/C/S일괄 질문신호(펄스의 침투전력은 해당 수신장치의 최대감도보다 3dB 높은 점에서 (-)21dBm까지의 범위로 한다)를 가한 경우에 해당 질문신호의 펄스P4와 해당 질문신호에 대한 응답신호의 최초 펄스와의 펄스간격이 128μs(허용편차는 0.25μs로 한다)</p>	

무선설비규칙	국제규정
<p>응답신호의 지터 (Jitter)</p>	<p>of an interfering P1 - P2 pulse pair if the level of the interfering pulse pair is 9 dB or more below signal level for input signal levels between -68 dBm and -21 dBm and the P1 pulse of the interfering pair occurs no earlier than the P1 pulse of the Mode S signal.</p> <p>3.1.2.10.1.1.3 Reply ratio in the presence of low level asynchronous interference. For all received signals between -65 dBm and -21 dBm and given a Mode S interrogation that requires a reply according to 3.1.2.4 and if no lockout condition is in effect, the transponder shall reply correctly with at least 95 per cent reply ratio in the presence of asynchronous interference. Asynchronous interference shall be taken to be a single Mode A/C interrogation pulse occurring at all repetition rates up to 10 000 Hz at a level 12 dB or more below the level of the Mode S signal.</p> <p>3.1.2.10.2 Transponder peak pulse power. The peak power of each pulse of a reply shall:</p> <p>d) not exceed 27.0 dBW.</p> <p>3.1.2.10.3 SPECIAL CHARACTERISTICS</p> <p>3.1.2.10.3.1 Mode S side-lobe suppression Given a Mode S interrogation that requires a reply, the transponder shall:</p> <p>a) at all signal levels between MTL +3 dB and -21 dBm, have a reply ratio of less than 10 per cent if the received amplitude of P5 exceeds the received amplitude of P6 by 3 dB or more;</p> <p>b) at all signal levels between MTL +3 dB and -21 dBm, have a reply ratio of at least 99 per cent if the received amplitude of P6 exceeds the received amplitude of P5 by 12 dB or more.</p> <p>3.1.2.10.3.8 Reply delay and jitter</p>
<p>응답특성</p>	<p>of an interfering P1 - P2 pulse pair if the level of the interfering pulse pair is 9 dB or more below signal level for input signal levels between -68 dBm and -21 dBm and the P1 pulse of the interfering pair occurs no earlier than the P1 pulse of the Mode S signal.</p> <p>3.1.2.10.1.1.3 Reply ratio in the presence of low level asynchronous interference. For all received signals between -65 dBm and -21 dBm and given a Mode S interrogation that requires a reply according to 3.1.2.4 and if no lockout condition is in effect, the transponder shall reply correctly with at least 95 per cent reply ratio in the presence of asynchronous interference. Asynchronous interference shall be taken to be a single Mode A/C interrogation pulse occurring at all repetition rates up to 10 000 Hz at a level 12 dB or more below the level of the Mode S signal.</p> <p>3.1.2.10.2 Transponder peak pulse power. The peak power of each pulse of a reply shall:</p> <p>d) not exceed 27.0 dBW.</p> <p>3.1.2.10.3 SPECIAL CHARACTERISTICS</p> <p>3.1.2.10.3.1 Mode S side-lobe suppression Given a Mode S interrogation that requires a reply, the transponder shall:</p> <p>a) at all signal levels between MTL +3 dB and -21 dBm, have a reply ratio of less than 10 per cent if the received amplitude of P5 exceeds the received amplitude of P6 by 3 dB or more;</p> <p>b) at all signal levels between MTL +3 dB and -21 dBm, have a reply ratio of at least 99 per cent if the received amplitude of P6 exceeds the received amplitude of P5 by 12 dB or more.</p> <p>3.1.2.10.3.8 Reply delay and jitter</p>

무선설비규칙		국제규정
	를 가했을 때 응답율이 95%이상일 것	3.1.2.10.3.8.2 Reply delay and jitter for Mode S. For all input signal levels between MTL and -21 dBm, the leading edge of the first preamble pulse of the reply (3.1.2.2.5.1.1) shall occur 128 plus or minus 0.25 microsecond after the sync phase reversal (3.1.2.1.5.2.2) of the received P6. The jitter of the reply delay shall not exceed 0.08 microsecond, peak (99.9 percentile).
사이드 로브 (Side Lobe)의 억압특성	수신장치의 입력단자에 모드S의 질문신호(펄스의 첨두전력이 해당 수신장치의 최대감도보다 3dB 높은 점에서 -21dBm까지의 범위로 한다) 및 억압신호를 가한 경우에는 다음 조건에 만족할 것 (가) 질문신호의 펄스 P6의 진폭이 억압신호의 진폭보다 3dB 이상 작을 경우에는 응답율이 10%미만 (나) 질문신호의 펄스 P6의 진폭이 억압신호의 진폭보다 12 dB이상 클 경우에는 응답율이 99%이상	3.1.2.10.3.8.3 Reply delay and jitter for Modes A/C/S all call. For all input signal levels between MTL +3 dB and -21 dBm the leading edge of the first preamble pulse of the reply (3.1.2.2.5.1.1) shall occur 128 plus or minus 0.5 microseconds after the leading edge of the P4 pulse of the interrogation (3.1.2.1.5.1.1). Jitter shall not exceed 0.1 microsecond, peak (99.9 percentile).
3. 수신장치의 조건 가. 모드A/C 수신장치		3.1.1.7.5 RECEIVER SENSITIVITY AND DYNAMIC RANGE
구 별	조 건	3.1.1.7.5.1 The minimum triggering level of the transponder shall be such that replies are generated to at least 90 per cent of the interrogation signals when:
감 도	입력단자에 가한 질문신호의 펄스 P1 및 펄스 P3의 진폭이 같고, 응답율이 90%로 되는 경우 해당 질문신호 펄스 P1의 첨두포락선전력은 -77dBm 이상에서 -69dBm 이하의 범위이며, 질문 Mode를 변경할 때의 변동폭은 1dB 이내일 것	a) the two pulses P1 and P3 constituting an interrogation are of equal amplitude and P2 is not detected; and b) the amplitude of these signals is nominally 71 dB below 1 mW, with limits between 69 dB and 77 dB below 1 mW.
나. 모드 A/C/S 수신장치		3.1.2.10 ESSENTIAL SYSTEM CHARACTERISTICS OF THE SSRMODE S TRANSPONDER
구 별	조 건	3.1.2.10.1 Transponder sensitivity and dynamic range. Transponder sensitivity shall be defined in terms of a given interrogation signal input level and a given
감 도	1) 응답율이 90%가 될 경우의 질문신호의 첨두전력은 (-)77dBm에서 (-)74dBm 까지의 값일 것. (2) 및 3)에서도 동일하다.) 2) 응답율이 99%이상일 경우의 질문신호의 첨두전력은 해당 수	

무선설비규칙	국제규정
<p>신장치의 최대감도보다 3dB 높은점에서 -21 dBm 까지의 값일 것.</p> <p>3) 응답율이 10%이하가 될 경우의 질문신호의 침투전력은 -81 dBm 이하일 것</p>	<p>percentage of corresponding replies. Only correct replies containing the required bit pattern for the interrogation received shall be counted. Given an interrogation that requires a reply according to 3.1.2.4, the minimum triggering level, MTL, shall be defined as the minimum input power level for 90 per cent reply-to-interrogation ratio. The MTL shall be -74 dBm ±3 dB. The reply-to-interrogation ratio of a Mode S transponder shall be:</p> <p>a) at least 99 per cent for signal input levels between 3 dB above MTL and -21 dBm; and</p> <p>b) no more than 10 per cent at signal input levels below -81 dBm.</p>
<p>③ 모드 S 확장 스퀘터(Extended Squitter)의 기술적 조건은 다음 각 호와 같다.</p> <p>1. 일반적 조건</p> <p>가. 모드 S 확장 스퀘터는 모드 S 데이터링크를 이용할 것</p> <p>나. 모드 S 확장 스퀘터 지상수신기는 ADS-B 메시지를 처리할 수 있을 것</p> <p>다. GNSS와 동기된 협정세계시(UTC)를 사용할 것</p> <p>라. 데이터 갱신주기는 1초 이내일 것</p> <p>마. 보고정보는 위치정보, 식별부호 등을 포함할 것</p> <p>바. 주소체계는 24비트, 데이터통신용 하향링크 데이터포맷(DF)은 17 또는 18을 사용할 것</p>	<p>Vol.4. Chapter 5. Mode S extended squitter</p> <p>Note 1.- A functional model of Mode S extended squitter systems supporting ADS-B and/or TIS-B is depicted in Figure 5-1.</p> <p>5.1.1.1 Aircraft, surface vehicles and fixed obstacles supporting an ADS-B capability shall incorporate the ADS-B message generation function and the ADS-B message exchange function (transmit) as depicted in Figure 5-1.</p> <p>5.1.1.1.1 ADS-B transmissions from aircraft shall include position, aircraft identification and type, airborne velocity, and event driven messages including emergency/priority information.</p> <p>5.2.3.5.1 Precision time reference. Receiving systems intended to generate ADS-B and/or TIS-B reports based on the reception of surface position messages, airborne position messages, and/or TIS-B messages shall use GNSS UTC measured time for the purpose of generating the</p>

무선설비규칙	국제규정																														
	report time applicability for the following cases of received messages:																														
<p>2. 송신장치의 조건 가. 송신주파수는 1090±1 MHz 이내일 것 나. 송신장치의 출력은 다음과 같을 것</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">장치분류</th> <th style="text-align: center;">최소출력(dBW)</th> <th style="text-align: center;">최대출력(dBW)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">A0</td><td style="text-align: center;">18.5</td><td style="text-align: center;">27</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">A1</td><td style="text-align: center;">21.0</td><td style="text-align: center;">27</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">A2</td><td style="text-align: center;">21.0</td><td style="text-align: center;">27</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">A3</td><td style="text-align: center;">23.0</td><td style="text-align: center;">27</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">B0</td><td style="text-align: center;">18.5</td><td style="text-align: center;">27.0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">B1</td><td style="text-align: center;">21.0</td><td style="text-align: center;">27.0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">B2 LOW</td><td style="text-align: center;">8.5</td><td style="text-align: center;">18.5</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">B2</td><td style="text-align: center;">18.5</td><td style="text-align: center;">27.0</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">B3</td><td style="text-align: center;">18.5</td><td style="text-align: center;">27.0</td></tr> </tbody> </table> <p>※ 장치분류는 국제민간항공협약 부속서10 4권 5장의 분류기준을 따른다.</p> <p>다. 송신장치의 방사특성은 [별표 79]의 모드 S 응답기 방사특성과 같을 것 라. 송신장치의 응답펄스 형태는 [별표 79]의 모드 S 응답펄스 형태와 같을 것</p>	장치분류	최소출력(dBW)	최대출력(dBW)	A0	18.5	27	A1	21.0	27	A2	21.0	27	A3	23.0	27	B0	18.5	27.0	B1	21.0	27.0	B2 LOW	8.5	18.5	B2	18.5	27.0	B3	18.5	27.0	<p>Table 5-1. ADS-B Class A equipment characteristics</p>
장치분류	최소출력(dBW)	최대출력(dBW)																													
A0	18.5	27																													
A1	21.0	27																													
A2	21.0	27																													
A3	23.0	27																													
B0	18.5	27.0																													
B1	21.0	27.0																													
B2 LOW	8.5	18.5																													
B2	18.5	27.0																													
B3	18.5	27.0																													
<p>3. 수신장치의 조건 가. 사용주파수는 1090±3 MHz 이내일 것 나. 수신한계레벨(MTL)은 다음과 같을 것</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">장치 분류</th> <th style="text-align: center;">공대공운용범위 (NM)</th> <th style="text-align: center;">수신한계레벨 (dBm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">A0</td><td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">-72</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">A1</td><td style="text-align: center;">20</td><td style="text-align: center;">-79</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">A2</td><td style="text-align: center;">40</td><td style="text-align: center;">-79</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">A3</td><td style="text-align: center;">90</td><td style="text-align: center;">-84 (수신확률 15%일때 -87 dBm)</td></tr> </tbody> </table> <p>※ 장치분류는 국제민간항공협약 부속서 10 4권 5장의 분류기준을 따른다.</p>	장치 분류	공대공운용범위 (NM)	수신한계레벨 (dBm)	A0	10	-72	A1	20	-79	A2	40	-79	A3	90	-84 (수신확률 15%일때 -87 dBm)	<p>Table 5-3. Reception performance for airborne receiving systems</p>															
장치 분류	공대공운용범위 (NM)	수신한계레벨 (dBm)																													
A0	10	-72																													
A1	20	-79																													
A2	40	-79																													
A3	90	-84 (수신확률 15%일때 -87 dBm)																													

라. 문제점

2차감시레이더(SSR)의 국내외 기술기준 비교 결과 국제규정과 부합하지 않는 조건이 일부 조사되었다. 그러나 항공업무용 기술기준의 경우 각 국가마다 특수한 조건에 따라 무선설비가 운용되는 경우가 있다. 따라서 이러한 사항을 고려한다면 국제규정과 비교하여 문제가 발생할 수 있는 것은 없다고 판단된다. 그러나 항공기의 경우 전 세계를 운항하므로 통일된 기술기준이 필요하다고 할 것이다. 일례로 국토해양부 항공법에 의한 항공정보통신시설의 설치 및 기술기준은 국제규정인 ICAO와 대동소이하게 규정되어 있다.

결국 국내의 2차감시레이더의 기술기준은 방송통신위원회의 무선설비 규칙과 국토해양부의 항공정보통신시설의 설치 및 기술기준으로 체계가 2분화되어 있기 때문에 이에 대한 해결이 선행되어야 한다고 생각된다.

마. 개선방안

위에서 살펴본 것처럼, 국내외 무선설비 기술기준 규정상 큰 차이점이 없다. 기술기준 체계에 대한 개선방안은 제4장에서 검토하기로 한다.

5. 거리측정시설

가. 개념

거리측정시설(Distance measuring Equipment, DME)는 항공기에 탑재된 질문기(Interrogator)가 송신한 질문 펄스에 대하여 지상의 DME 응답기(Transponder)로부터의 응답 펄스가 도착하는 전파 지연 시간을 사용하여 해당 DME국과의 거리를 측정한다. 지상국 DME 또는

UHF(960~1,215MHz)의 무지향성 안테나를 사용하며 통상 전방향표지시설(VHF Omni Directional Range, VOR) 또는 계기착륙시설(Instrument Landing System, ILS)와 함께 설치된다.

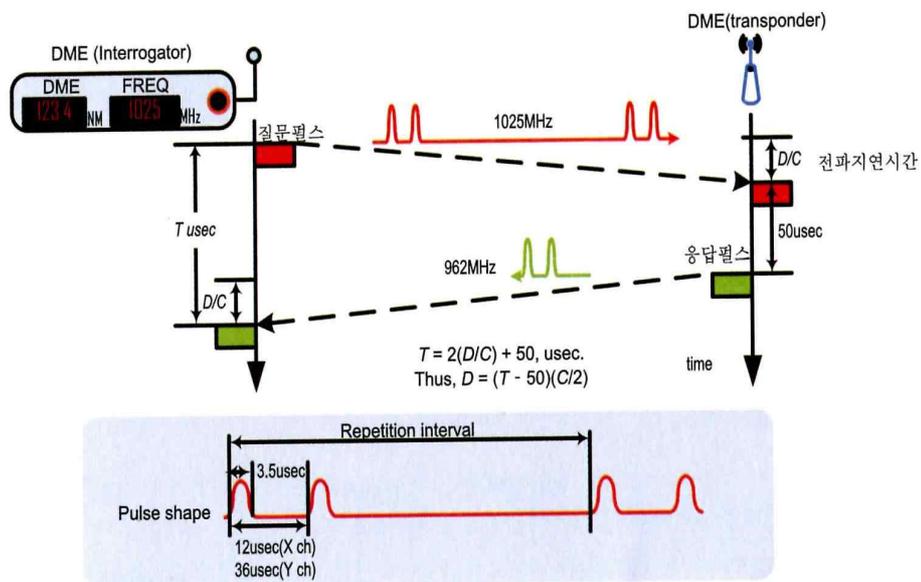


<그림 3-12> 거리측정시설(DME)

(출처: 한국공항공사 홈페이지)

항공기의 DME 질문기가 송신하는 질문 펄스는 일정한 주기 내에서 미리 정해진 랜덤 패턴 행태로 구성된 펄스 쌍이다. 이렇게 2개의 펄스를 보내는 것은 간섭이나 잡음에 의한 손실을 예방하기 위함이다. 지상 DME는 해당 항공기뿐만 아니라 다른 항공기로부터의 질문 펄스에 대한 응답도 동일한 채널로 수행하므로 여러 개의 펄스가 동시에 해당 항공기에 수신될 수도 있다. 질문한 항공기는 처음에는 거리를 모르므로 어떤 펄스가 나의 응답인지 알 수 없다. 따라서 일단 가장 짧은 시간 T에 도착한 펄스를 선택한다. 이후 각 질문 펄스에 대하여 T시간 지연된 시간

주변에 자신이 송신한 펄스에 대한 응답이 있는지 검사한다. 만약 없다면 시간 T를 조금 늘리면서 자신의 응답 펄스를 찾는다. 이 과정을 탐색 모드라고 한다. 이후 질문 펄스에 대한 응답 펄스라고 믿어지는 펄스가 70% 이상 찾아지면, T를 고정하고 DME 표시기에 T를 거리로 환산하여 표시한다. 이후 항공기의 이동 속도에 맞추어 펄스를 잊어버리지 않도록 T를 조금씩 가변하면서 거리를 표시하는 트랙 모드에서 동작하며, 계기판에는 “LOCK-ON”으로 표시되면서 DME 지상국까지의 거리가 표시된다.



<그림 3-13> 거리측정시설(DME) 원리

(출처: 윤종호, 항공정보통신공학)

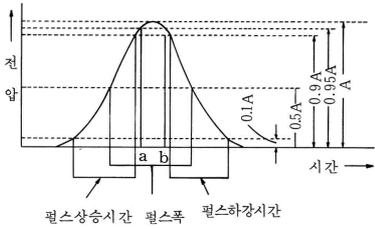
나. 기술기준 현황

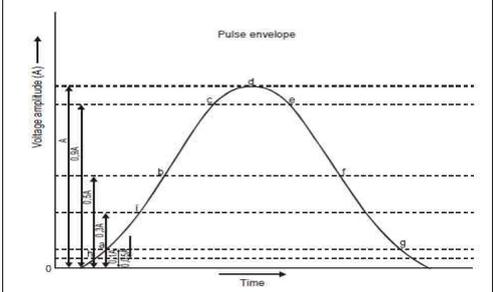
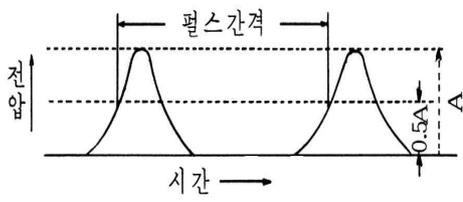
ICAO, ITU는 상호 협조체제를 구축하여 항공 무선설비의 발전에 따른 기술기준 개정 등을 논의하고 있으며, ICAO 부속서(항공통신) 제1권 제3장에서 세부 기술기준을 규정하고 있다.

다. 규정비교

ICAO 등에서 규정하고 있는 DME의 기술기준과 국내 무선설비규칙에서 규정하고 있는 기술기준을 비교하면 <표 3-26>과 같다.

<표 3-26> DME의 국내외 기술기준 비교표

무선설비규칙	국제규정
<p>제71조(거리측정시설) ① 항공기에 설치하는 거리측정시설(DME)은 항공기의 정상적인 운항 상태에서 다음 조건에 적합할 것</p> <p>1. 공통조건</p> <p>가. 질문을 위한 전파(이하 “질문신호”라 한다)는 펄스쌍이어야 하고 그 특성은 별표 80과 같을 것</p> <p>[별표 80]</p> <p>1. 펄스파형</p>  <p>주1. 펄스폭, 펄스상승시간 및 펄스하강시간은 다음과 같을 것</p>	<p>3.5 Specification for UHF distance measuring equipment (DME)</p> <p>3.5.1 Definitions</p> <p>Pulse decay time. The time as measured between the 90 and 10 per cent amplitude points on the trailing edge of the pulse envelope, i.e. between points e and g on Figure 3-1.</p> <p>Pulse duration. The time interval between the 50 per cent amplitude point on leading and trailing edges of the pulse envelope, i.e. between points b and f on Figure 3-1.</p> <p>Pulse rise time. The time as measured between the 10 and 90 per cent amplitude points on the leading edge of the pulse envelope, i.e. between points a and c on Figure 3-1.</p>

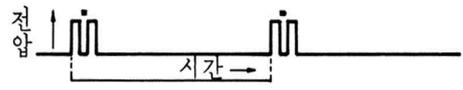
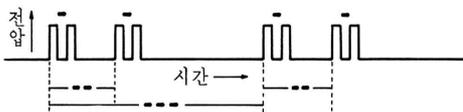
무선설비규칙			국제규정
구 별	탐재 DME	지상 DME	
펄스폭	$3.5 \pm 0.5 \mu s$	$3.5 \pm 0.5 \mu s$	
펄스상승시간	$3 \mu s$ 이내	$3 \mu s$ 이내	
펄스하강시간	$3.5 \mu s$ 이내	$3.5 \mu s$ 이내	
주2. 펄스전압은 a에서 b까지 시간에서 $0.95A$ 이상일 것 주3. (A)는 펄스의 최대전압을 표시. “이하 같다”			<p>3.5.3 System characteristics</p> <p>3.5.3.3 Channelling</p> <p>3.5.3.3.1 DME operating channels shall be formed by pairing interrogation and reply frequencies and by pulse coding on the paired frequencies.</p> <p>3.5.3.1 Performance</p> <p>3.5.3.1.1 Range. The system shall provide a means of measurement of slant range distance from an aircraft to a selected transponder to the limit of coverage prescribed by the operational requirements for the selected transponder.</p> <p>3.5.3.4 Interrogation pulse repetition frequency</p> <p>3.5.3.4.1 DME/N. The interrogator average pulse repetition frequency (PRF) shall not exceed 30 pairs of pulses per second, based on the assumption that at least 95 per cent of the time is occupied for tracking.</p> <p>3.5.3.4.2 DME/N. If it is desired to decrease the time of search, the PRF may be increased during search but shall not exceed 150 pairs of pulses per second.</p> <p>3.5.3.4.3 DME/N. Recommendation.- After 15 000 pairs of pulses have been transmitted without acquiring indication of distance, the PRF should not exceed 60</p>
2. 펄스간격			
			
주1. 펄스의 간격은 다음과 같을 것			
채 널	탐재 DME	지상 DME	
X 채널	$12 \pm 0.5 \mu s$	$12 \pm 0.25 \mu s$	
Y 채널	$36 \pm 0.5 \mu s$	$30 \pm 0.25 \mu s$	
주 2. 각각 펄스최대전압의 차는 1dB 이내일 것 나. 지표에 설치된 항공용 DME(이하 “지상 DME”라 한다) 또는 육상에 설치된 항공용 TACAN(이하 “지상TACAN”라 한다)으로부터 그 식별을 위한 전파(이하 “식별신호”라 한다)를 수신하고 가정주파수로 변화하는 것일 것 다. 가시거리가 370.4km 이내에서 그 거리의 3%와 0.9km의 둘 중 하나의 높은 값 이내의 오차(지상 DME 또는 TACAN에 의한 허용오차를 포함한다)로 측정할 수 있을 것 라. 지정주파수에서 +250kHz까지의 주파수대에 포함된 고주파에너지는 전고주파에너지의 90% 이상일 것 마. 질문신호의 발사간격은 불규칙할 것			

무선설비규칙		국제규정
<p>바. 질문신호의 발사수는 추적(거리를 연속하여 측정하고 있는 상태를 말한다)하는 동안은 매초 평균 30쌍 이내로 하고, 수색(질문신호를 송신하여 추적에 도달할 때까지의 상태를 말한다)하는 동안은 매초 150쌍을 초과하지 않을 것</p> <p>사. 질문신호의 제2펄스 발사 후 50μs(허용 편차는 1μs로 한다)를 경과한 시각을 기준으로 하여 측정할 것</p> <p>아. 공중선은 그 수평면에 대한 지향특성이 만족할 만한 무지향성이고, 또한 그 발사하는 전파의 편파면이 수직일 것</p> <p>자. 지시기는 다음과 같을 것</p> <p>(1) 지상 DME 또는 지상 TACAN까지의 통달거리(해리를 단위로 한다)를 신속히 측정할 수 있을 것</p> <p>(2) 거리의 표시가 유효하지 않는 경우는 그 내용을 표시할 수 있을 것</p> <p>2. 수신장치의 조건</p>		<p>pairs of pulses per second thereafter, until a change in operating channel is made or successful search is completed.</p> <p>3.5.3.4.4 DME/N. When, after a time period of 30 seconds, tracking has not been established, the pulse pair repetition frequency shall not exceed 30 pulse pairs per second thereafter.</p> <p>3.5.4.1 Transmitter</p> <p>3.5.4.1.1 Frequency of operation. The transponder shall transmit on the reply frequency appropriate to the assigned DME channel</p> <p>3.5.4.1.2 Frequency stability. The radio frequency of operation shall not vary more than plus or minus 0.002 per cent from the assigned frequency.</p> <p>3.5.4.1.3 Pulse shape and spectrum. The following shall apply to all radiated pulses:</p> <p>1) DME/N. Pulse rise time shall not exceed 3 microseconds.</p> <p>b) Pulse duration shall be 3.5 microseconds plus or minus 0.5 microsecond.</p> <p>c) Pulse decay time shall nominally be 2.5 microseconds but shall not exceed 3.5 microseconds.</p> <p>d) The instantaneous amplitude of the pulse shall not, at any instant between the point of the leading edge which is 95 per cent of maximum amplitude and the point of the trailing edge which is 95 per cent of the maximum amplitude, fall below a value which is 95 per cent of the maximum voltage amplitude of the pulse.</p> <p>3.5.4.1.4 Pulse spacing</p> <p>3.5.4.1.4.1 The spacing of the constituent pulses of transmitted pulse pairs shall be</p>
구 별	조	건
감 도 (공중 선은 4분의 1과장 단일형으로, 급전선 손실이 3dB인 경우로 한다)	입력단자에 응답신호(응답은 70%로 한다. 이하 같다)를 가한 경우 5회의 거리측정에 대하여 4회의 거리표시를 할 때의 해당 응답신호의 첨두포락선전력(이하 “최저 록·온 레벨”이라 한다)이 -79dB(1mW를 0dB로 한다) 이하	
하 나 의 신 호 선 택	통과대역폭	최저 록·온 레벨에 비하여 6dB 높은 값의 응답신호를 입력단자에 가한 경우 5회의 거리 측정에 대하여 4회 이상의 거리표시를 할 때의 폭이 해당 응답신호에 관한 지상 DME의 할당 주파수에서 ± 60 kHz 이상
	감	지상 DME의 지정주파수에서

무선설비규칙		국제규정														
도	최량	<p>as given in the table in 3.5.4.4.1.</p> <p>3.5.4.1.4.4 DME/P. The tolerance on the pulse spacing shall be plus or minus 0.10 microsecond.</p> <p>3.5.4.1.4.5 The pulse spacings shall be measured between the half voltage points on the leading edges of the pulses.</p>														
실효	선택도															
디코우	특성															
		<p>±940kHz의 주파수의 응답신호를 입력단자에 가한 경우 5회의 거리측정에 대하여 1회의 거리표시를 하고 그 표시를 계속하는 시간이 5초일 때의 해당 응답신호의 첨두포락선 전력이 최저 록·온레벨에 비하여 30dB 이상</p> <p>1. 최저 록·온레벨값의 신호를 입력단자에 가한 상태에서 90kHz에서 10GHz까지의 주파수(해당 응답신호에 관한 지상 DME의 지정주파수에서 3MHz 이내인 것을 제외한다)의 방해파를 -30dB(1mW를 0dB로 한다) 이상으로 해당 입력단자에 가한 경우 해당 최저 록·온레벨변화가 없을 것</p> <p>2. 최저 록·온레벨 이상 -30dB(1mW를 0dB로 한다)이하의 값의 희망 응답신호를 입력단자에 가한 상태에서 해당 희망응답신호에 관한 지상 DME의 지정주파수에서 1MHz 이상 떨어진 주파수의 방해응답신호(첨두포락선전력은 해당 응답신호의 첨두포락선전력에 비하여 50dB 높은 값으로 한다)를 해당 입력단자에 가한 경우 해당 희망응답신호의 추적에 지장 없을 것</p> <p>최저 트래킹, 레벨 이상 -48dB(1mW를 0dB로 한다)이하의 응답신호를 입력단자에 가하여 추적하는 상태에서 해당 응답신호의 펄스간격이 허용치를 초과하여 변화될 때 다음 표에 정하는 조건에 적합할 것</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">구</th> <th>분</th> <th rowspan="2">조 건</th> </tr> <tr> <th>채 널</th> <th colspan="2">응답신호의 펄스간격</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X채널</td> <td>11.5μs 이상</td> <td>12.5μs 이하</td> <td rowspan="2">추적을 유지할 수 있을 것</td> </tr> <tr> <td>Y채널</td> <td colspan="2">29.5μs 이상</td> </tr> </tbody> </table>	구		분	조 건	채 널	응답신호의 펄스간격		X채널	11.5μs 이상	12.5μs 이하	추적을 유지할 수 있을 것	Y채널	29.5μs 이상	
구		분	조 건													
채 널	응답신호의 펄스간격															
X채널	11.5μs 이상	12.5μs 이하	추적을 유지할 수 있을 것													
Y채널	29.5μs 이상															

무선설비규칙			국제규정
		30.5 μ s 이하	
	X채널	6 μ s 미만 또는 18 μ s 초과	5회의 거리 측정에 대하 여 거리표시 를 하지 않든 가 또는 1회 의 거리표시 를 계속하는 시간이 5초 이내일 것
	Y채널	24 μ s 미만 또는 36 μ s 초과	
최대거 리표시 시간	최대거리를 표시하기까지의 시간 의 35초 이내		
신호강도 선택특성	입력단자에 동일채널 2개 이상의 응답신호를 가한 경우 하나의 응 답신호가 타 응답신호에 비하여 8dB 이상 높은 값일 때 해당 하나 의 응답신호의 입력단자에 대한 침투포락선 전력은 최저 록·온 레벨 이상 -48dB(1mW를 0dB로 한 다) 이하일 것		
거리기억 기능	1. 기억에 의한 표시거리는 다음 “가”에 계기하는 거리에서 “나”에 계기하는 거리까지 사이의 값일 것 가. 지상 DME의 응답신호에 의 한 거리표시를 할 수 없게 되기 직 전의 응답신호에 의한 거리 (± 1.85 km까지를 포함한다) 나. “가”의 지상 DME의 응답신호 에 의한 거리표시가 거듭 개시된 때의 해당 응답신호에 의한 거리 (± 1.85 km까지를 포함한다) 2. “1”의 거리표시의 계속시간은 15초를 초과하지 아니할 것		
② 지상에 설치하는 DME의 기술기준은 다음 각 호와 같다. 1. 공통조건 가. 응답을 위한 전파(이하 “응답전파”라 한다) 및 식별신호는 펄스쌍일 것 나. 식별신호는 응답신호의 송신 중에도			3.5.3.6 Transponder identification 3.5.3.6.1 All transponders shall transmit an identification signal in one of the following forms as required by 3.5.3.6.5: a) an “independent” identification consisting of coded (International Morse

무선설비규칙		국제규정
<p>모오스부호에 의해 적어도 매40초마다 1회(송신속도는 1분간 약 구문 6어로 한다)송신되고, 또 1회 송신은 10초를 초과하지 않을 것</p> <p>다. 응답신호 및 식별신호를 송신하지 않을 때는 불규칙 펄스쌍의 전파를 송신할 것</p> <p>2. 송신장치의 조건</p>		<p>Code) identity pulses which can be used with all transponders;</p> <p>b) an “associated” signal which can be used for transponders specifically associated with a VHF navigation or an MLS angle guidance facility which itself transmits an identification signal.</p> <p>3.5.3.6.2 Both systems of identification shall use signals, which shall consist of the transmission for an appropriate period of a series of paired pulses transmitted at a repetition rate of 1 350 pulse pairs per second, and shall temporarily replace all reply pulses that would normally occur at that time except as in 3.5.3.6.2.2. These pulses shall have similar characteristics to the other pulses of the reply signals.</p> <p>3.5.3.6.2.1 DME/N. Reply pulses shall be transmitted between key down times.</p> <p>3.5.3.6.2.2 DME/N. Recommendation.- If it is desired to preserve a constant duty cycle, an equalizing pair of pulses, having the same characteristics as the identification pulse pairs, should be transmitted 100 microseconds plus or minus 10 microseconds after each identity pair.</p> <p>3.5.3.6.3 The characteristics of the “independent” identification signal shall be as follows:</p> <p>a) the identity signal shall consist of the transmission of the beacon code in the form of dots and dashes (International Morse Code) of identity pulses at least once every 40 seconds, at a rate of at least 6 words per minute; and</p> <p>b) the identification code characteristic and letter rate for the DME transponder</p>
구 별	조	건
펄스쌍의 특성	별표 80과 같을 것	
펄스쌍 발사수의 설정치	<p>1. 식별신호는 단일 펄스쌍에 의한 경우 매초 1,350쌍(허용편차는 10쌍으로 한다) 한쌍의 펄스쌍에 의한 경우 매초 2,700쌍(허용편차는 20쌍으로 한다)</p> <p>2. 응답신호 및 Random 펄스쌍의 합은 매초 700쌍 이상 가능한 한 2,700쌍(허용편차는 90쌍으로 한다) 이하</p>	
식별신호의 구성	별표 81과 같을 것	
응답 지연시간	질문신호의 제2펄스를 수신하고부터 해당 질문신호에 대한 응답신호의 제2펄스를 발사할 때까지의 시간이 50 μ s(허용편차는 1 μ s)로 한다.	
<p>주1. 모오스부호의 단음 및 장음간격은 다음과 같다.</p>		

무선설비규칙		국제규정							
단 음	0.1초 이상 0.160초 이하	shall conform to the following to ensure that the maximum total key down time does not exceed 5 seconds per identification code group. The dots shall be a time duration of 0.1 second to 0.160 second. The dashes shall be typically 3 times the duration of the dots. The duration between dots and/or dashes shall be equal to that of one dot plus or minus 10 per cent. The time duration between letters or numerals shall not be less than three dots. The total period for transmission of an identification code group shall not exceed 10 seconds. 3.5.3.6.4 The characteristics of the “associated” signal shall be as follows: a) when associated with a VHF or an MLS angle facility, the identification shall be transmitted in the form of dots and dashes (International Morse Code) as in 3.5.3.6.3 and shall be synchronized with the VHF facility identification code; b) each 40-second interval shall be divided into four or more equal periods, with the transponder identification transmitted during one period only and the associated VHF and MLS angle facility identification, where these are provided, transmitted during the remaining periods; c) for a DME transponder associated with an MLS, the identification shall be the last three letters of the MLS angle facility identification specified in 3.11.4.6.2.1. 3.5.3.6.5.1 The “independent” identification code shall be employed wherever a transponder is not specifically associated with a VHF navigational facility or an MLS facility. 3.5.3.6.5.2 Wherever a transponder is							
장 음	0.3초 이상 0.480초 이하								
1부호를 만드는 각 장음 또는 단음의 간격	1단음과 같은 값 허용편차 ±10%로 한다.								
2부호의 간격	3단음과 같은 값 이상								
<p>주2. 단음 또는 장음의 상세는 다음과 같다. (1) 단일펄스의 쌍에 의한 경우</p>  <p>* 펄스쌍(별표 13-1에 표시한 펄스파형 및 펄스간격이어야 한다. “이하 같다”) *-* 1/1,350초(최대치는 1/1,340초, 최소치는 1/1,360초로 한다) (2) 한쌍의 펄스쌍에 의한 경우</p>  <p>* : 펄스쌍 * - * : 100±10µs * * * : 1/1,350초(최대치는 1/1,340초, 최소치는 1/1,360초로 한다)</p> <p>3. 수신장치의 조건</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구</th> <th>별</th> <th>조</th> <th>건</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>감</td> <td>도</td> <td>매초 200펄스쌍 이하의 질문신호를 입력단자에 가한 경우 응답율(질문회수에 대한 응답회수의 100분비를 말한다. 이하 같다)이 70% 될 때의 해당 질문신호의 침투포락선전력이 -73dB(1mW 0dB로 한다) 이하</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		구	별	조	건	감	도	매초 200펄스쌍 이하의 질문신호를 입력단자에 가한 경우 응답율(질문회수에 대한 응답회수의 100분비를 말한다. 이하 같다)이 70% 될 때의 해당 질문신호의 침투포락선전력이 -73dB(1mW 0dB로 한다) 이하	
구	별	조	건						
감	도	매초 200펄스쌍 이하의 질문신호를 입력단자에 가한 경우 응답율(질문회수에 대한 응답회수의 100분비를 말한다. 이하 같다)이 70% 될 때의 해당 질문신호의 침투포락선전력이 -73dB(1mW 0dB로 한다) 이하							

무선설비규칙		국제규정
하나의 신호선택도	통과대역폭	수신장치의 최대 감도점에 비하여 3dB 높은 값의 질문신호를 입력단자에 가할 때 응답율이 70% 이상 될 때의 폭은 해당 질문신호에 관한 탑재 DME의 지정 주파수에서 ±100kHz 이상
	감쇠량	탑재 DME의 지정주파수에서 ±900kHz 이상 주파수의 질문신호를 입력단자에 가할 때 응답율이 70% 미만으로 될 때의 해당 질문신호의 침투포락선전력은 수신장치의 최대 감도점에 비하여 80dB 이상
	스퓨리어스 응답	1. 중간주파수 응답 80dB 이상 2. 영상주파수 응답 및 960MHz 부터 1,215MHz의 주파수대에 대한 기타의 응답은 75dB 이상
내부잡음에 의해 발사되는 불규칙 펄스쌍수	수신장치의 최대감도점이 -95dB(1mW를 0dB로 한다)일 때 입력신호를 가하지 않는 경우의 송신장치에서 발사되는 불규칙 펄스쌍 수가 매초 평균 2,700쌍 이하	specifically associated with a VHF navigational facility or an MLS facility, identification shall be provided by the “associated” code. 3.5.3.6.5.3 When voice communications are being radiated on an associated VHF navigational facility, an “associated” signal from the transponder shall not be suppressed. 3.5.4.7 Monitoring and control 3.5.4.7.1 Means shall be provided at each transponder site for the automatic monitoring and control of the transponder in use. 3.5.4.7.2 DME/N monitoring action 3.5.4.7.2.1 In the event that any of the conditions specified in 3.5.4.7.2.2 occur, the monitor shall cause the following action to take place: a) a suitable indication shall be given at a control point; b) the operating transponder shall be automatically switched off; and c) the standby transponder, if provided, shall be automatically placed in operation. 3.5.4.7.2.2 The monitor shall cause the actions specified in 3.5.4.7.2.1 if: a) the transponder delay differs from the assigned value by 1 microsecond (150 m (500 ft)) or more; b) in the case of a DME/N associated with a landing aid, the transponder delay differs from the assigned value by 0.5 microsecond (75 m (250 ft)) or more. 3.5.4.7.2.3 Recommendation.- The monitor should cause the actions specified in 3.5.4.7.2.1 if the spacing between the first and second pulse of the transponder pulse pair differs from the nominal value specified in the table
디코우더 특성	1. 입력단자에 질문신호 이외의 펄스를 가하여도 동작하지 아니할 것 2. 송신장치가 응답신호를 송신하고 있는 중에 입력단자에 적당한 펄스를 가한 경우에 대하여 해당 송신에 지장이 없을 것	
수신 휴지시간	1. 질문신호를 수신하고부터 응답신호의 제2펄스를 발사하기까지의 동안 및 해당 응답신호의 제2펄스 발사후 60μs(이값에 의한 것이 적당하지 않을 경우는 150μs까지의 값으로 할	

무선설비규칙		국제규정
	수 있다) 이내 2. 불규칙 펄스쌍 제2펄스 발사후 60 μ s 이내	following 3.5.4.4.1 by 1 microsecond or more. 3.5.4.7.2.4 Recommendation.- The
발사하는 펄스쌍수제어 를 위한 감도억압	송신장치에서 발사수가 설 정치의 90% 이하일 때 감 도의 변동이 1dB 이내 설정 치의 90%를 초과할 때 해 당 설정치의 초과하지 아니 하도록 감도가 저하하는 것 일 것.(감도저하의 최대치 는 가능한 50dB 이상일 것)	monitor should also cause a suitable indication to be given at a control point if any of the following conditions arise: a) a fall of 3 dB or more in transponder transmitted power output; b) a fall of 6 dB or more in the minimum transponder receiver sensitivity (provided that this is not due to the action of the receiver automatic gain reduction circuits); c) the spacing between the first and second pulse of the transponder reply pulse pair differs from the normal value specified in 3.5.4.1.4 by 1 microsecond or more; d) variation of the transponder receiver and transmitter frequencies beyond the control range of the reference circuits (if the operating frequencies are not directly crystal controlled).
감도 회복시간	수신장치의 최대감도점에서 60dB 높은 값까지의 질문신 호를 입력단자에 가할 경우 억압된 감도가 수신장치의 최대감도점에 비하여 3dB 높은 값으로 회복할 때까지 의 시간이 8 μ s 이내	3.5.4.7.2.5 Means shall be provided so that any of the conditions and malfunctioning enumerated in 3.5.4.7.2.2, 3.5.4.7.2.3 and 3.5.4.7.2.4 which are monitored can persist for a certain period before the monitor takes action. This period shall be as low as practicable, but shall not exceed 10 seconds, consistent with the need for avoiding interruption, due to transient effects, of the service provided by the transponder. 3.5.4.7.2.6 The transponder shall not be triggered more than 120 times per second for either monitoring or automatic frequency control purposes, or both.
4. 공중선의 조건		
구 별	조 건	
이 득	수평면에 대한 공중선이 이득의 평균치는 가능한 한 4dB 이상	
수평면에 대한 지향 특성	무지향성(최대이득과 최소이 득의 차는 가능한 한 4dB 이 내일 것)	
수직면에 대한 지향 특성	1. 주복사방향은 수평에 가까 울 것 2. 주복사각도의 폭은 가능한 6도 이상	
전파의 편파면	수직	
5. 감시장치 및 제어장치의 조건		
가. 감시장치는 다음 상태(해당 상태를 감 시하는 부분이 고장난 상태를 포함한다) 가 4초 이상 10초 이하(가능한 4초)계속 될 때 그 내용을 표시할 수 있을 것(2)에 서 (5)까지에 관한 것을 지침으로 한다)이		

무선설비규칙	국제규정
<p>경우 감시를 위한 신호(질문신호와 동등의 특성을 가진 것으로서 송신회수는 매 초 120회 이하일 것)의 수신장치의 입력 단자에 대한 침투포락선전력은 해당 수신장치의 최대감도점에 비하여 6dB 높은 값 일 것</p> <p>(1) 응답지연시간이 허용치를 초과한 상태 (2) 공중선전력이 3dB 이상 저하한 상태 (3) 수신장치의 감도가 6dB 이상 저하한 상태(수신장치의 자동이득제어회로에 의해 저하한 경우를 제외한다) (4) 응답신호의 펄스간격이 별표 80의 2에 나타난 기준에서 1μs 이상의 편차가 생긴 상태 (5) 송신장치 또는 수신장치에 자동주파수 제어회로를 가지고 있는 경우 수신장치 또는 송신장치의 주파수가 해당 회로의 제어범위를 초과한 상태</p> <p>나. 제어장치는 가목 (1)의 경우 또는 제어장치가 고장인 경우에 송신장치 및 수신장치의 기능을 정지시킬 수 있을 것</p>	

라. 문제점

거리측정시설(DME)의 국내외 기술기준 비교 결과 국제규정과 부합하지 않는 조건이 일부 조사되었다. 그러나 2차감시레이더와 같이 항공업무용 기술기준의 경우 각 국가마다 특수한 조건에 따라 무선설비가 운용되는 경우가 있다. 따라서 이러한 사항을 고려한다면 국제규정과 비교하여 문제가 발생할 수 있는 것은 없다고 판단된다. 그러나 항공기의 경우 전 세계를 운항하므로 통일된 기술기준이 필요하다고 할 것이다. 일례로 국토해양부 항공법에 의한 항공안전무선시설의 설치 및 기술기준은 국제규정인 ICAO와 대동소이하게 규정되어 있다.

결국 국내의 2차감시레이더의 기술기준은 방송통신위원회의 무선설비규칙과 국토해양부의 항공안전무선시설의 설치 및 기술기준으로 체계가

2분화되어 있기 때문에 이에 대한 해결이 선행되어야 한다고 생각된다.

마. 개선방안

위에서 살펴본 것처럼, 국내외 무선설비 기술기준 규정상 큰 차이점이 없다. 기술기준 체계에 대한 개선방안은 제4장에서 검토하기로 한다.

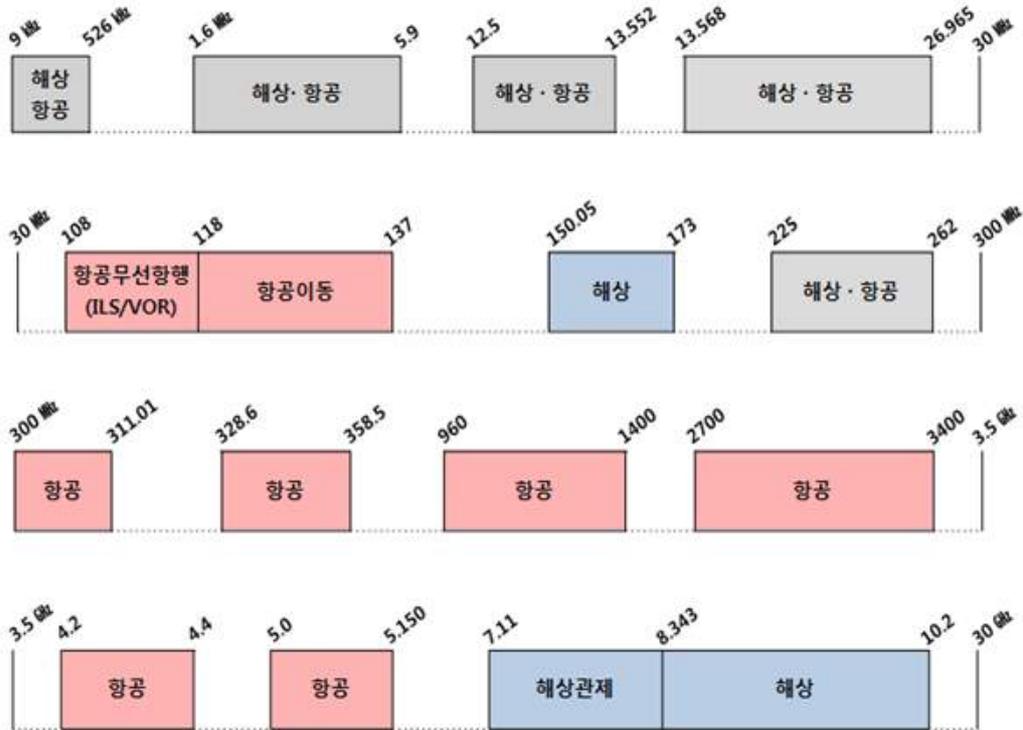
제4장 주파수 및 기술기준체계 정비방안

제1절 해상업무용 주파수 및 기술기준체계

1. 주파수 정비방안

(1) 주파수 이용현황

국내 해상업무용 주파수 분배현황은 아래 <그림 4-1>과 같다.



<그림 4-1> 국내 해상·항공업무용 주파수 분배현황

주파수 분배현황에 따른 주파수 분배 대역폭은 아래 <표 4-1>과 같다.

<표 4-1> 해상업무용 주파수 분배대역폭

주파수 대역	대역폭
9 kHz ~ 526 kHz	517 kHz
1.6 MHz ~ 5.9 MHz	4.3 MHz
12.5 MHz ~ 13.552 MHz	1.052 MHz
13.568 MHz ~ 26.965 MHz	13.397 MHz
150.05 MHz ~ 173 MHz	22.95 MHz
225 MHz ~ 262 MHz	37 MHz
7.11 GHz ~ 8.343 GHz	1.233 GHz
8.343 GHz ~ 10.2 GHz	1.857 GHz
합 계	3169.216 MHz

국내 전파지정기준 및 무선설비규칙에 의한 세부 주파수 이용현황은 아래 <표 4-2>와 같다.

<표 4-2> 해상업무용 주파수 세부 이용현황

용 도		이용대역	소요 대역폭	비 고
해상교통관제 (VTS)용		8275.02~8343.33 MHz (8426.634~8494.944 MHz)	68.31 MHz (68.31 MHz)	
		9360~9390 MHz	30 MHz	
		9450~9480 MHz	30 MHz	
		18.58~18.60 GHz (18.91~18.94 GHz)	0.02 GHz (0.03 GHz)	
		18.82~18.85 GHz (19.16~19.19 GHz)	0.03 GHz (0.03 GHz)	
해상수색·구조용		1600~5900 kHz	4300 kHz	무선전화
		8707~8815 kHz	108 kHz	
		13077~13200 kHz	123 kHz	
		17242~17410 kHz	168 kHz	

용 도		이용대역	소요 대역폭	비 고
구 조 용		2173.5 ~ 2190.5 kHz	17 kHz	NBDP
		4172 ~ 4181.75 kHz	9.75 kHz	
		6300.25 ~ 6313.75 kHz	13.5 kHz	
		2173.5 ~ 2190.5 kHz (2187.5 kHz)	17 kHz	DSC
		4207.25 ~ 4209.25 kHz (4207.5 kHz)	2 kHz	
		6311.75 ~ 6313.75 kHz (6312 kHz)	2 kHz	
		8414.25 ~ 8416.75 kHz (8414.5 kHz)	2.5 kHz	
		12576.75 ~ 12578.75 kHz (12577 kHz)	2 kHz	
		16804.25 ~ 16806.25 kHz (16804.5 kHz)	2 kHz	
	선 위 통 보 용	2173.5 ~ 2190.5 kHz (2177 kHz)	17 kHz	DSC
		4219.25 ~ 4221 kHz (4219.5 kHz)	1.75 kHz	
		6330.75 ~ 6332.5 kHz (6331 kHz)	1.75 kHz	
		8436.25 ~ 8438 kHz (8436.5 kHz)	1.75 kHz	
		12656.75 ~ 12658.5 kHz (12657 kHz)	1.75 kHz	
		16902.75 ~ 16904.5 kHz (16903 kHz)	1.75 kHz	
여객선 안전관리용		2123.4 kHz	-	
초단 파대 해상 통신 용	초단 파대 무선 전화	156 ~ 157.45 MHz	1.45 MHz	채널번호(1~88)
		160.6 ~ 160.975 MHz	0.375 MHz	
		161.475 ~ 162.05 MHz	0.575 MHz	
		161.475 ~ 162.05 MHz	0.575 MHz	AIS
	선상 통신	156 ~ 157.45 MHz	1.45 MHz	10개 채널
		450 ~ 470 MHz	20 MHz	6개 채널

용도	이용대역	소요 대역폭	비고	
국 선박 통항 · 항무 업무	156 ~ 157.45 MHz	1.45 MHz	8개 채널	
	156 ~ 160.6 MHz	4.6 MHz	12개 채널 (통화용)	
	162.05 ~ 174 MHz	11.95 MHz	10개 채널 (통화용)	
	162.05 ~ 174 MHz (166.1625, 166.2375 MHz)	11.95 MHz	2개 채널 (호출용)	
해상 이동 업무 용	중단 파대 무선 전화	2000 ~ 2850 kHz	850 kHz	전기통신용(17개 채널), 항무통신용(7개 채널), 어업통신용(17개 채널)
	단파 대 무선 전화	4146 ~ 22855 kHz	18709 kHz	특수통신용(11개 채널), 전기통신용(11개 채널), 어업통신용(29개 채널)
	27MHz 대 무선 전화	27500 ~ 28000 kHz	500 kHz	어업통신 및 수색구조통신(8개 채널), 선망조업용(15개 채널)
	DSC 용	2173.5 ~ 26122.5 kHz	23949 kHz	9개 채널
	NBD P 용	4172 ~ 22351.75 kHz	18179.75 kHz	18개 채널
라디 오 부이 용	중단 파대	1606.5 ~ 1800 kHz	193.5 kHz	20개 채널
	선택 호출 장치 부가 용	1606.5 ~ 1800 kHz	193.5 kHz	5개 채널
	선택 호출	1825 ~ 2000 kHz	175 kHz	1개 채널

용 도		이용대역	소요 대역폭	비 고
	장치 부가 제어 용			
선박 레이 더 및 레이 더 비콘 용	선박 레이 더	2900~3100 MHz	200 MHz	1개 채널
		9300~9500 MHz	200 MHz	4개 채널
	레이 더 비콘	2900~3100 MHz	200 MHz	1개 채널
		9300~9500 MHz	200 MHz	4개 채널
인마세트 등 이동지구국용		1626.5~1660 MHz 148~150.05 MHz	33.5 MHz 2.05 MHz	2개 채널(상향)
		1525~1559 MHz 137~138 MHz	34 MHz 1 MHz	2개 채널(하향)

(2) 주파수 소요예측

해상업무용 무선설비는 무선전화에 의한 음성통신 위주에서 무선데이터통신 등으로 발전하고 있으며, GMDSS 및 e-Navigation 등 새로운 선박운항 시스템이 개발되어 도입되었다. 따라서 새로운 기술도입에 따른 해상이동업무 채널배치, 선박과 항만의 안전운항을 위한 주파수 분배 및 규정 검토 등의 주파수 이슈가 중요하게 되었다.

디지털기술 도입에 따른 해상이동업무용 주파수 및 채널배치의 경우 GMDSS의 도입으로 기존의 해상이동업무용 단파 주파수대역을 이용한 통신(무선전신, 무선전화, NBDP 등)이 현저히 감소함에 따라 새로운 디지털통신기술의 도입 및 요구가 증가하게 되었다. 이에 따라 세계전파통신회의(World Radiocommunication Conference, WRC)는 사용이 저조한 단파 주파수대역을 다른 기술로 확대이용하기 위한 전파규칙(해상이동업

무용 단파대역의 주파수 및 채널배정, 부록 17)의 개정을 검토하고 있다. 이와 관련한 주파수 분배 현황은 아래 <표 4-3>과 같다.

<표 4-3> 단파대역의 주파수 분배 현황

주파수대역	분 배
4063-4351kHz, 6200-6525kHz, 8195-8815kHz, 12230-13200kHz, 16360-17410kHz, 18780-19800kHz, 22000-22855kHz, 25070-26175kHz	해상이동업무 (지정된 채널에 따라 CW, SSB, NBDP, FSK/PSK, DSC, 해양데이터전송으로 분배)

주요 검토내용으로는 ① 주요 밴드에서 사용중인 NBDP 주파수를 줄이고 여기에 일부를 GMDSS 조난 및 안전용으로 포함 ② 주요 밴드외의 NBDP 주파수는 일정 기간 경과 후 디지털 교환 기술을 위하여 용도를 해제하며, NBDP의 사용을 원하는 경우 보호 요청 없이 사용가능 하도록 추진 ③ 팩시밀리, 광대역무선전신 및 모스전신용 주파수의 용도를 디지털변조 전송으로 전환하며, 사용하기를 원하는 경우 보호 요청 없이 그대로 사용 ④ 복신 무선전화용 주파수대는 그대로 유지하나 전파규칙(RR 부록 25)의 할당규정에 따라 디지털변조 발사를 위하여 사용할 경우 보호 요청 없이 사용할 수 있도록 추진한다는 것이다. 결국 용도별로 채널화 되어 있는 주파수의 주석을 추가하여 디지털통신 등 타 용도로 사용할 수 있도록 검토하고 있다.

다음으로 선박과 항만의 안전 운항을 위한 주파수분배이다. 전 세계적으로 선박과 항만의 보안 및 안전, 선박과 화물의 식별 및 감시에 대한 요구가 증대되고 있는 요즘, IMO가 해상보안의 강화를 위한 선박비상신호(Ship Security and Alerting System, SSAS)의 도입을 추진함에 따라 WRC에서는 자동식별장치(AIS) 신호수신, 단파대역 데이터 통신 및 화물 컨테이너 식별, 추적 등을 위한 주파수 분배를 검토하고 있다. 따라서 AIS의 주파수 대역(161.9625~161.9875MHz 및 162.0125~162.0375MHz)을 1차

업무로 해상이동업무에, 2차 업무로 항공 및 이동위성업무(지구 대 위성)에 분배토록 연구 중에 있다.

또한 선박 및 항만의 안전보안 방송용 주파수는 495~505kHz를 해상이동업무에 독점적 1차 분배(1, 2, 3 지역)토록 하고, 제2지역에서 510~525kHz를 co-primary allocation으로 분배 하도록 연구 중에 있다.

결국 해상이동업무용으로 161.9625MHz 및 162.0125~162.0375, 495~505kHz 주파수 대역에 대한 신규 주파수 소요가 예상된다.

2. 기술기준체계 정비방안

앞서 살펴본 바와 같이 해외주요국 및 국제규정상 무선설비 기술기준은 각 무선설비별로 규정하지 않고, 운영 요구 조건, 주파수, 무선국 등으로 분류하여 해당 기준에 따라 무선설비의 조건을 규정하고 있다. 또한 특별히 구분할 필요가 있는 것(예를 들어 미국의 경우 비상위치표시무선표지 등)은 따로 규정함으로써 그 구별이 쉽도록 하고 있는 것이 특징이다. 특히 국제규정의 경우 장치별·시스템별로 기술기준을 체계적으로 규정하고 있다.

그러나 국내 무선설비규칙상 해상업무용 무선설비 기술기준은 장치뿐만 아니라 전파형식별 무선설비 조건이 혼재되어 있다(예를 들어 DSC의 경우 제36조 및 제38조에서 규정이 혼재되어 있음). 따라서 장치별·시스템별로 기술기준을 체계적으로 정비할 필요가 있음은 앞에서 살펴보았다. 즉, 각 무선설비 규정을 전파형식 조건은 해당 장치별 규정에 포함하여야 하며, 장치는 공통조건, 송수신장치의 조건, 전파형식 조건의 순으로 일원화하는 방안이 검토되어야 한다. 또한 규정체계를 법조문 규정순서(조, 항, 호, 목(1, ①, 1., 가.)로 정비할 필요가 있다.

또한 현재 GMDSS/Non-GMDSS 구분 없이 규정되어 있는 무선설비 규칙을 개정할 필요가 있다. 그 이유는 GMDSS 장비는 해상에서의 인명 안전 및 구조에 필수적인 장비로써 중요성이 높기 때문이다. 따라서 미

국의 경우처럼 GMDSS/Non-GMDSS에 해당하는 무선설비 및 주파수 대역의 개념을 구분하여 명확하게 규정함으로써 GMDSS의 중요성을 부각할 수 있으며, 관련 국제조약의 제·개정 상황에 따라 누구나 알고 이해하기 쉽도록 규정할 필요가 있다고 생각된다.

다음으로 규정체계와 관련하여, 기술기준에는 성능표준, 시험표준, 기술표준의 내용이 포함되어 있다. 국제조약의 경우 성능표준은 IMO, 기술표준은 ITU, 시험표준은 IEC에서 규정하고 있는 것과 달리, 국내의 경우가 모든 표준을 하나의 무선설비규칙 조항에서 규정하고 있다. 일각에서는 이러한 성능표준, 기술표준, 시험표준을 구분하여 담당 부처 또는 법령(규칙 포함)을 나누는 방안을 제안하고 있다. 그러나 무선설비의 기술기준은 방송통신위원회가 소관하고 있는 전파법에 따라 무선설비규칙에서 규정하는 것이 타당하다고 할 것이며, 앞에서 논의한 바와 같이 규정체계를 장치별·시스템별로 구분하여 각 표준을 구분된 체계에 맞게 규정한다면 누구나 이해하기 위한 법체계가 형성될 것이라고 생각된다.

마지막으로 국내 관련 법령의 경우, 해상업무용 기술기준은 항공업무용과는 달리 선박안전법, 어선법은 무선설비 기술기준에 대해 전파법으로 위임함으로써 법체계가 일원화되어 있다. 따라서 전파법에 따른 무선설비규칙상 기술기준에 따르면 된다고 할 것이다.

제2절 항공업무용 주파수 및 기술기준체계

1. 주파수 정비방안

(1) 주파수 이용현황

국내 해상업무용 주파수 분배현황은 위의 <그림 4-1>과 같다. 주파수 분배현황에 다른 주파수 분배 대역폭은 아래 <표 4-4>와 같다.

<표 4-4> 항공업무용 주파수 분배 대역폭

주파수 대역	대역폭
9 kHz ~ 526 kHz	517 kHz
1.6 MHz ~ 5.9 MHz	4.3 MHz
12.5 MHz ~ 13.552 MHz	1.052 MHz
13.568 MHz ~ 26.965 MHz	13.397 MHz
108 MHz ~ 118 MHz	10 MHz
118 MHz ~ 137 MHz	19 MHz
225 MHz ~ 262 MHz	37 MHz
300 MHz ~ 311.01 MHz	11.01 MHz
328.6 MHz ~ 358.5 MHz	29.9 MHz
960 MHz ~ 1400 MHz	440 MHz
2700 MHz ~ 3400 MHz	700 MHz
4.2 GHz ~ 4.4 GHz	0.2 GHz
5 GHz ~ 5.15 GHz	0.15 GHz
합 계	1616.176 MHz

국내 전파지정기준 및 무선설비규칙에 의한 항공업무용 세부 주파수 이용현황은 아래 <표 4-5>와 같다.

<표 4-5> 항공업무용 주파수 세부 이용현황

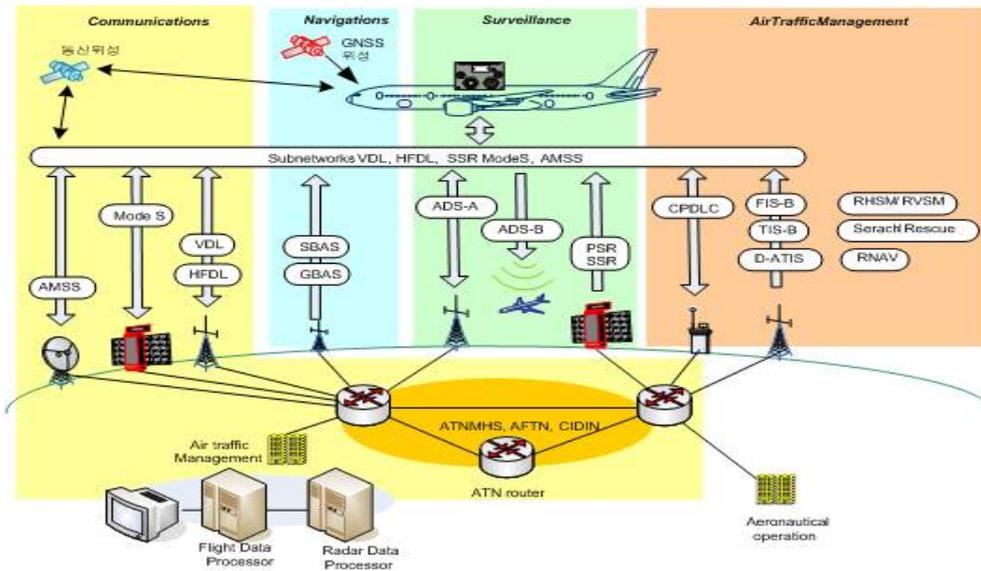
용도		이용대역	소요 대역폭	비고
재난구조용		117.975~137 MHz (122 MHz, 127.8 MHz-예비)	19.025 MHz	2개 채널
		146~148 MHz (146.95 MHz, 146.9625-예비)	2 MHz	2개 채널
항공무선 표지	IIS/ VOR 등용	108~118 MHz	10 MHz	
	(DME)	960~1215 MHz	255 MHz	
항공기 안전운항을 위한 시설의 유지보수용		2900~3100 kHz	200 kHz	전세계(6개 채널)
		4650~4700 kHz	50 kHz	
		10005~10100 kHz	95 kHz	
		13200~13260 kHz	60 kHz	
		17900~17970 kHz	70 kHz	
		21924~22000 kHz	76 kHz	
		117.6~126 kHz	8.4 kHz	전국(5개 채널)
		160~200 kHz	40 kHz	
		415~495 kHz	80 kHz	
항공기국이 구비하여야 할 전파	의무 항공기국	121.5 MHz	-	전파형식 A3E
		118~136.975 MHz	18.975 MHz	전파형식 A3E (방통위 지정)
		2850~22000 kHz	19150 MHz	전파형식 J3E 또는 H3E(방통위 지정)
	기타 항공기국	243 MHz	-	전파형식 A3E
		121.5 kHz	-	전파형식 A3E
		118~136.975 MHz	18.975 MHz	전파형식 A3E (방통위 지정)

(2) 주파수 소요예측

항공업무용 무선설비는 기존의 HF와 VHF 음성통신에서 항행위성과 데이터링크 기반 통신으로 변화하고 있다. 이에 따라 무인항공시스템 도입을 위한 주파수 확보와 차세대 항행안전시스템(CNS/ATM) 전환에 따른 검토가 항공업무용 주파수의 이슈라고 할 것이다.

먼저 무인항공기(UAS, Unmanned Aircraft Systems) 운용 주파수의

위 주파수 대역은 국내 민간, 군 공항에서 항공기의 안전한 운항을 위한 거리측정시설(DME), 전술항행표지시설(Tactical Air Navigation, TACAN), 2차감시레이더(SSR)와 같은 다수의 무선국이 운용 중에 있다. 결국 증가하는 항공교통량 문제를 해결하기 위해서는 ICAO는 위성을 이용한 차세대 CNS/ATM 시스템을 도입이 필요하다.



<그림 4-3> CNS/ATM의 개념

- ※ GNSS(Global Navigation Satellite System) : 세계위성 항행시스템
- SBAS(Satellite Based Augmentation System) : 위성기반보정시스템
- GBAS(Ground Based Augmentation System) : 지상기반보정시스템
- AMSS(Aeronautical Mobile Satellite System) : 항공이동위성시스템
- ATN(Aeronautical Telecommunication Network) : 항공종합통신망

이미 분배된 항공이동업무 및 무선항행위성업무용 주파수 대역을 차세대항행시스템용 무선설비로도 이용할 수 있도록 규정의 개정을 검토하여야 하며, 이에 따라 5000~5030MHz 대역의 경우 항공이동업무 추가 분

배의 검토를 감안하여 5000~5030MHz의 30MHz 대역폭의 주파수가 소요될 것으로 예상된다.

2. 기술기준 정비방안

앞서 살펴본 바와 같이 미국의 무선설비 기술기준은 먼저 일반적인 운용요건 및 절차, 주파수에 대해 규정하고 있으며, 무선국별로 분류하여 각각의 업무범위, 주파수, 자격을 규정하고 있다. 국제조약인 ICAO 시카고조약부속서는 무선항행시설, 통신절차, 통신시설, 감시레이더 및 충돌회피시설, 항공주파수 운용을 분류하여 규정하고 있다.

국내 무선설비규칙상 항공업무용 무선설비 기술기준은 해 국제조약 및 미국, 일본의 경우와 같이 설비별로 기술기준을 규정하고 있다. 그러나 규정체계를 법조문 규정순서(조, 항, 호, 목(1, ①, 1., 가.))로 정비할 필요가 있다.

마지막으로 항공법과의 관계와 관련하여, 중복규정의 우려가 있음은 앞에서 살펴보았다. 이에 대한 해결 방법으로 항공법에 규정되어 있는 기술기준을 선박안전법 및 어선법과 마찬가지로 전파법에 위임토록 개정하는 방안이 있다. 그러나 항공법은 그 특수성으로 인하여 항공 관련 기술기준 등은 항공법 체계에 따라 따로 규정해야 된다는 견해가 있다.

다음으로 무선설비규칙의 항공업무용 기술기준을 삭제하고 항공법에 따르도록 하는 방안이 있다. 그러나 주파수 및 무선설비를 관장하는 부처는 방송통신위원회이며, 전파법이 소관법률로써 주파수 및 무선설비를 보호·규제하는 역할을 하는 것이 옳다고 할 것이다. 또한 항공법 및 항공법 시행규칙에 의한 항공주파수 운용계획은 항공법에서 위임하지 않은 주파수에 대한 부분까지 고시에 규정하고 있으므로 속히 개정되어야 할 것이다.

결국 항공업무의 특수성으로 항공법과 전파법 어느 한 법령에 무선설.

비의 기술기준을 규정한다는 것은 현실적으로 어렵다고 판단된다. 그러나 이원화된 체계로는 기술기준의 예측가능성과 명확성을 담보하기는 힘들다고 할 것이다. 따라서 먼저 부처간 협의가 선행되어야 할 것이며, 관련 연구가 계속되어야 할 것이다.

제5장 결 론

본 연구에서는 해상·항공업무용 무선설비의 국제조약 및 해외주요국의 기술기준 체계와 국내 무선설비규칙상 기술기준 체계를 비교·분석하였다. 선박과 항공기는 전 세계를 운항하므로 이들 선박과 항공기에 장착되는 무선설비는 정확한 기술조건에 의해 운용되어야 한다. 따라서 국제조약상 기술기준의 제·개정에 따라 국내 무선설비의 기술기준도 제·개정되어야 한다. 특히 해상업무용 무선설비는 GMDSS 체계의 동향에 따라 국내 관련 법률에도 이를 반영하여야 하며, 항공업무용 무선설비는 ICAO의 동향을 반영하여야 한다.

이를 위해 해상업무용 무선설비의 경우 IMO, ITU, IEC 등 해상 관련 국제기구의 목적, 구성, 기능을 검토한 후 각 국제기구에서 규정하고 있는 기술기준의 체계를 조사·분석하였다. 그리고 미국, 일본의 규정체계를 검토하여 국내 무선설비 규정체계와 비교하였다. 그 결과 국제규정은 장치 또는 시스템별로 설치 및 운영 요구사항, 기술적 특성 등을 체계적으로 규정하고 있으며, 미국은 운영 요구 조건, 주파수, 무선국을 기준으로 무선설비의 조건을 규정하고 있다. 또한 국제기구에서는 GMDSS와 Non-GMDSS 설비를 구분하여 규정하고 있는 특징을 가지고 있다. 따라서 국내 무선설비규칙에도 현행 장치 및 전파형식별로 혼재되어 있는 규정체계를 해당 장치별로 규정을 분리하고 전파형식 조건은 해당 장치내에 포함시킬 필요가 있을 것이다. 또한 각 장치에 대한 기술기준을 공통 조건, 송수신장치 조건, 전파형식 조건 순으로 일원화할 필요가 있을 것으로 보인다. 기술기준의 법규정 체계 또한 조, 항, 호, 목의 순으로 전체적으로 정비할 필요가 있을 것으로 보인다.

다음으로 주요 무선설비인 디지털선택호출장치(DSC), 수색구조용위치 정보송신장치(SART), 위성 비상위치지시용무선표지설비(EPIRB)에 대한 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙상 기술기준을 비교하여,

국제조약과 부합하지 않거나 용어 등 수정이 필요한 사항을 도출한 후 개정(안)을 마련하였다.

항공업무용 무선설비의 경우 ICAO, ITU 등 항공 관련 국제기구의 목적, 기능, 구성 등을 검토한 후 ICAO에서 규정하고 있는 기술기준의 체계를 조사·분석하였다. 그리고 미국, 일본의 규정체계를 검토하여 국내 무선설비 규정체계와 비교하였다. 그 결과 ICAO는 시설에 따른 기준을 체계적으로 규정하고 있으며, 미국은 일반적인 운용 요건 및 절차, 주파수에 대하여 규정하는 체계로 구성되어 있음을 알 수 있었다. 또한 무선설비별로 구분하여 기술기준을 규정하고 있는 것이 아니라 무선국별로 분류하여 각각의 업무범위, 주파수, 자격 등을 규정하고 있다. 국내 무선설비규칙도 국제규정 및 미국의 경우와 마찬가지로 설비별로 기술기준을 규정하고 있으나 조, 항, 호, 목 등이 혼재되어 사용되고 있어 이러한 법규정 체계를 정비할 필요가 있을 것으로 보인다.

국내 항공업무용 기술기준의 가장 큰 문제점은 항공법과 전파법의 이중적인 규정에 따른 상호관계라고 볼 수 있는데, 이는 항공법과 전파법에서 각각의 무선설비에 대한 기술기준이 중복되어 규정되어 있기 때문이다. 이에 대한 해결 방법은 어느 한 법률에서 다른 법률에 따르도록 위임하도록 하는 것이나 항공법과 전파법 모두 규율하는 목적(항행안전/전파규율)이 상이하므로 결론을 내리기 쉽지 않은 것이 현실이다. 따라서 이에 대한 해결을 위해서는 국토해양부와 방송통신위원회간 협의의 선행과 관련 연구의 진행이 지속되어야 할 것이다. 특히 항공업무의 특수성으로 인하여 법률의 흠결이 있어선 안되기 때문에 더욱 신중하여야 한다고 생각된다. 그러나 항공법 및 항공법 시행규칙에 의한 항공주파수 운용계획은 항공법에서 위임하지 않은 주파수에 대한 부분까지 국토해양부 고시로 위임하고 있어 헌법상 위임입법의 한계를 벗어나는 문제점이 있다고 평가된다. 따라서 항공법의 위임입법 문제는 속히 개정되어야 할 것이다.

다음으로 본 연구에서는 항공업무용 주요 무선설비인 중단파대, 단파대 무선전화 및 단파대 데이터링크 장치(HFDL), 초단파대 무선전화 및 초단파대 데이터링크 장치(VDL), 2차감시레이더(SSR), 거리측정시설(DME)에 대한 국제조약상 기술기준과 국내 무선설비규칙상 기술기준을 비교하여, 국제조약과 부합하지 않거나 용어 등 수정이 필요한 사항을 도출한 후 개정(안)을 마련하였다.

마지막으로 주파수 및 기술기준체계 정비방안과 관련하여, 해상업무용 무선설비는 새로운 선박운항 시스템이 개발됨에 따라 채널배치, 주파수 분배 등의 이슈가 중요하게 되었다. 항공업무용 무선설비 또한 음성통신에서 데이터링크 기반 통신으로 변화하고 있으며, 차세대 항행안전시스템(CNS/ATM)으로 전환됨에 따라 주파수의 수요가 높아지고 있다. 따라서 향후 신기술 도입에 따른 효과적인 시스템의 운용을 위해서는 이들 주파수에 대한 수요를 예측하고 주파수의 분배 및 기술기준의 제개정이 필요하다고 할 것이다.

해상·항공업무용 무선설비 기술기준의 현행화는 국제규정의 동향에 따라 이루어져야 하며, 지속적인 모니터링을 통하여 국제규정과 부합하도록 지속적으로 노력해야 할 것으로 보인다. 본 연구에서는 해상업무용의 경우 디지털선택호출장치(DSC), 수색구조용위치정보송신장치(SART), 위성 비상위치지시용무선표지설비(EPIRB)를 검토하였고, 항공업무용의 경우 HF 통신 및 HFDL, VHF 통신 및 VDL, 2차감시레이더(SSR), 거리측정시설(DME)를 검토하였다. 따라서 앞으로 이 외의 무선설비에 대해서도 국내외 기술기준 규정을 비교·검토하여 현행화할 필요가 있다. 또한 검사체계에 대한 심도있는 연구도 진행되어야 할 것이다.

<참고문헌>

- [1] IMO, Res.A.385(X), Res.A.524(13), Res.A.530(13), Res.A.662(16), Res.A.694(17), Res.A.969(17), Res.A.802(19), Res.A.803(19), Res.A.804(19), Res.A.806(19), Res.A.810(19), MSC.163(78), MSC/Circ.862, COMSAR/Circ.32.
- [2] ITU-R, M.476-5, M.489-2, M.491-1, M.492-6, M.493-10, M.541-8, M.541-9, M.625-3, M.628-3, M.633-2, M.633-3, M.689-2, M.690-1, M.1173, M.1371-4.
- [3] IEC, 60945, 61097-1, 61097-2, 61097-3, 61097-7, 61097-8, 61097-9, 61097-14, 61162.
- [4] COSPAS-SARSAT, T.001.
- [5] ICAO, 국제민간항공조약(시카고 조약) ANNEX 10, 11.
- [6] 김갑기 외, 해상·항공용 무선설비의 측정방법에 관한 연구, 한국무선국관리사업단(수행기관: 목포해양대학교), 2005. 8.
- [7] 김기문, 해상이동업무에서 GMDSS관련 디지털 자동화 장비의 도입 및 156-174kHz 대역의 이용 효율 향상 방안, 한국무선국관리사업단(연구수행기관: 한국해양대학교부설 산업기술연구소), 2000. 8.
- [8] 김성근, GMDSS 도입에 따른 해안국 통신망 구성 및 운용개선에 관한 연구, 한국해양대학교 석사학위논문, 2002. 2.
- [9] 김병찬·김기문, 국제전파 관계조약과 국내전파법령의 연계성 체계에 관한 연구, 한국해양정보통신학회논문지 제12권 제8호, 한국해양정보통신학회, 2008.
- [10] 국토해양부 항공정책실, 항공정책론, 백산출판사, 2011. 1.
- [11] 서보현 외, 국제기구의 주요정보통신 정책이슈에 대한 효과적 대응 방안 연구(연구보고 02-06), 정보통신정책연구원, 2002. 2.
- [12] 송현철 등, 국제해상인명안전협약 분석 및 동 협약의 국내법 수용을 위한 기술 기준 마련 연구, 국토해양부(주관연구기관: 한국선급, 선

- 박안전기술공단), 2008. 9.
- [13] 박영선, 선박안전법해설, (재)한국해사문제연구소, 2008. 5.
 - [14] 유현용, 전파관리제도에 관한 공법적 연구”, 한국외국어대학교 박사 학위논문, 2010. 2.
 - [15] 윤종호, 항공정보통신공학, 교학사, 2009.
 - [16] 정갑용, 국제조약체결에 있어서 국회동의제도에 관한 고찰, 경희법학 제44권 제1호, 경희대학교 법학연구소, 2009.
 - [17] 정중식 외, 해상무선통신시스템의 적용에 관한 국제동향 연구, 2006년도 해양환경안전학회 춘계학술발표회, 해양환경안전학회, 2006.
 - [18] 최조천, 비 GMDSS 선박의 해상안전통신망 설계방안 연구, 정보통신부(연구기관: 목포해양대학교), 2002.
 - [19] 한국전파진흥협회, 항공업무용 기술기준 분석 보고서, 2008.
 - [20] 미국 연방통신위원회 홈페이지(www.fcc.gov)
 - [21] 선박안전기술공단 홈페이지(www.kst.or.kr)
 - [22] 일본 총무성 홈페이지(www.soumu.go.jp)
 - [23] 지식경제부 기술표준원 홈페이지(www.kats.go.kr)
 - [24] 한국항공공사 홈페이지(www.cnsatm.co.kr)
 - [25] 항공우주연구원 홈페이지(www.kari.re.kr)