

방송설비 기술기준 및 서비스 환경개선 연구

2010. 12.

제 출 문

본 보고서를 「방송설비 기술기준 및 서비스 환경 개선 연구」
과제의 최종 보고서로 제출합니다.

2010. 12. 31

연구 책임자 : 배 덕 성(전파환경안전과 방송기술담당)
연구 원 : 허 영 태(전파환경안전과 방송기술담당)
이 춘 호(전파환경안전과 방송기술담당)
손 영 익(전파환경안전과 방송기술담당)

요 약 문

본 보고서는 방송통신위원회 고시인 방송설비 기술기준(안) 마련, T-DMB 방송주파수의 국제등록, T-DMB, DTV, FM 방송주파수의 간섭분석, 인접국간 전파월경에 따른 간섭분석 등에 대한 연구내용을 포함하고 있다. 주요 내용은 다음과 같다.

방송설비 기술기준(안)은 2012년 원활한 디지털 전환 및 DMB 방송서비스 활성화에 기여하고자 소출력 DTV 중계기 기술기준(안), DMB 재난경보 서비스 기술기준(안) 및 AT-DMB 기술기준(안)을 제시하여 소출력 DTV 및 DMB 재난경보 기술기준(안)은 '10.12월에 반영하였다.

방송주파수 국제등록은 인접국과 전파간섭 발생시 우선적으로 보호를 받기 위한 조치로 송신출력 2KW 이상인 대출력급 T-DMB 방송국 주파수 53국을 ITU에 국제등록 하였다.

방송주파수 간섭분석은 원활한 디지털 전환 및 난시청 해소를 위해 DTV 309국, DMB 18국, FM 27국 등 총 354국을 간섭분석 하였다. 또한, 인접국간 방송주파수 간섭분석은 전파주권 확보를 위해 러시아·중국의 AM 방송주파수 변경등록에 따라 24국을 간섭분석하여 결과를 ITU에 통보하였다.

인접국간 전파간섭 분석을 위해 일본 방송신호가 우리나라 DTV 신호에 미치는 영향을 검토하였다. 제10차 한·일 DTV 협력회의에서 일본의 방송 신호가 부산 해안지역에 미치는 영향에 대해 최근 5년간 측정 자료와 ITU-R 권고 P.1546 예측치를 비교·분석하여 그 결과를 협력회의에서 발표 하였다.

SUMMARY

This paper contains revise draft regulation of broadcasting technical, interference analysis of T-DMB broadcasting station frequency assignment, international registration of broadcasting station frequency and frequency interference analysis at the border of a country. The main issues is showed as the following.

Radio Research Agency(RRA) proposed the revise draft regulation of broadcasting technical for low power DTV transmitter, T-DMB disaster alarm service and AT-DMB system and for low power DTV transmitter, DMB disaster alarm service, adopted by KCC, December, 2010.

Also, we registered 53 frequencies of T-DMB broadcasting station of high power transmitter at the BR International Frequency Information Circular(IFIC) (Terrestrial services) in oder to decrease interference influences for broadcasting frequency use.

We simulated wave propagation for frequency interference of 354 broadcasting stations before KCC's frequency assignment and of 24 AM broadcasting stations before registration to ITU in Russia and China.

Furthermore, we predicted and measured the field strength at the border between Korea and Japan for frequency interference analysis. The comparison and analysis results between measurement result over five years with fixed measurement system of Busan and forecasting values of ITU-R Rec. P.1546 were used for technical data "10th Korea-Japan Cooperation Meeting on Terrestrial DTV" held in Tokyo.

목 차

제1장 서 론	1
제2장 소출력 DTV 중계기 기술기준(안) 마련	4
제1절 개 요	4
제2절 소출력 DTV 중계기술	5
제3절 신고하지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국용 무선기기 개정(안)	11
제4절 무선설비규칙 개정(안)	21
제5절 결 론	33
제3장 지상파 DMB 재난경보 서비스 기술기준(안) 마련	35
제1절 개 요	35
제2절 지상파 DMB 재난경보 서비스	36
제3절 국내·외 재난경보 서비스 현황	48
제4절 지상파 DMB 재난경보 서비스 실험방송	57
제5절 DMB 재난경보 기술기준(안)	66
제6절 결 론	72
제4장 AT-DMB 기술기준(안) 마련	73
제1절 개 요	73
제2절 국내·외 멀티미디어방송 서비스 현황	74
제3절 AT-DMB 서비스	79
제4절 AT-DMB 기술기준(안)	92
제5절 결 론	130

제5장 방송주파수 국제등록 및 방송주파수 간섭분석	132
제1절 방송주파수 국제등록	132
제2절 방송주파수 간섭분석	136
제3절 일본 방송신호 측정 및 분석	148
제6장 결 론	175
참고문헌	177

표 목 차

표 2-1 동일채널중계기의 특징	11
표 2-2 DTV 방송국(소출력중계기)허가/신고/비신고제 비교 ...	12
표 2-3 수신장애의 원인에 따른 설치주체	15
표 2-4 수신장애의 원인에 따른 유지·관리 방법	16
표 2-5 비신고 고시 개정(안) 주요내용	18
표 2-6 기타업무용 무선설비의 기술기준 개정(안) 주요내용	26
표 2-7 무선설비규칙 개정(안) 주요내용	27
표 3-1 재난메시지 구조	42
표 3-2 경보 우선순위	42
표 3-3 재난지역 형식	43
표 3-4 세그먼트 헤더의 구조	43
표 3-5 재난메시지의 고유 ID의 구조	44
표 3-6 메시지 발령기관 구분	44
표 3-7 재난경보 서비스 수신기 분류	45
표 3-8 RDS와 DARC의 주요 특성 비교	50
표 3-9 DMB 재난경보 서비스 추진 일정표	58
표 3-10 테스트 스트림 시험항목 및 수량	63
표 4-1 세계 모바일 TV 시장 전망	76
표 4-2 모바일TV 기술방식별 가입자 전망	77
표 4-3 이동 멀티미디어방송 주요 성능 비교	80
표 4-4 AT-DMB 계층변조 모드 성능 비교	87
표 4-5 계층변조 필드에 따른 계층변조의 성상비 정의	89
표 4-6 계층변조 모드 식별자에 따른 계층변조 모드 정의	89
표 4-7 이동 멀티미디어방송 기술방식별 주요 성능 비교	90

표 4-8 AT-DMB 단말기 시장 전망	91
표 4-9 AT-DMB 장비 시장 전망	92
표 4-10 AT-DMB 경제적 기대효과	92
표 4-11 T-DMB와 동일하게 AT-DMB에 적용되는 항목	102
표 4-12 T-DMB와 상이하게 AT-DMB에 적용되는 항목	103
표 4-13 공중선전력 허용편차 측정 결과	111
표 4-14 점유주파수대폭 측정 결과	112
표 4-15 스푸리어스발사강도 측정 결과	113
표 4-16 대역외발사강도 측정 결과	114
표 4-17 주파수응답특성 측정 결과	117
표 4-18 침투전력레벨대 평균전력레벨비 측정 결과	118
표 4-19 AT-DMB 송신특성 측정 결과 정리	119
표 5-1 방송국 주파수 국제등록 규정	132
표 5-2 통고양식에 포함되는 송신기 제원	133
표 5-3 연도별 방송국 주파수 국제등록 실적	134
표 5-4 방송매체별 방송국 허가 및 방송주파수 국제등록	134
표 5-5 T-DMB 출력별 허가 현황	135
표 5-6 T-DMB 지역별 국제등록 현황	135
표 5-7 방송매체별 주파수 분석실적(최근 5년간)	139
표 5-8 인접국의 국제등록에 따른 방송주파수 분석실적(최근 3년간)	141
표 5-9 DTV 방송신호의 조합	145
표 5-10 DTV 전송방식간 비교	147
표 5-11 시간을 변화에 따른 연도별 전계강도(일본 TV채널 35번)	151
표 5-12 시간을 변화에 따른 연도별 전계강도(일본 TV채널 37번)	153
표 5-13 달맞이 고개에서 측정한 결과	159
표 5-14 달맞이 고개에서 측정한 세부 결과	160

표 5-15	간절곶에서 측정한 결과	162
표 5-16	간절곶에서 측정한 세부 결과	163
표 5-17	대왕암 공원에서 측정한 결과표	165
표 5-18	대왕암 공원에서 측정한 세부 결과	166
표 5-19	구룡포에서 측정한 결과	168
표 5-20	구룡포에서 측정한 세부 결과	169
표 5-21	달맞이 고개에서 수신된 일본 DTV 방송국의 송신 제원 ...	171
표 5-22	간절곶에서 수신된 일본 DTV 방송국의 송신 제원 ...	172
표 5-23	대왕암에서 수신된 일본 DTV 방송국의 송신 제원 ...	173
표 5-24	구룡포에서 수신된 일본 DTV 방송국의 송신 제원 ...	174

그림 목 차

그림 2-1 동일채널중계기 개념도	6
그림 2-2 RF OCR의 구조	7
그림 2-3 IF OCR의 구조	8
그림 2-4 FIC-DOCR의 구조	9
그림 2-5 EDOCR의 구조	10
그림 2-6 FIC-EDOCR의 구조	10
그림 2-7 무선설비규칙 현황	21
그림 3-1 T-DMB 전송 프레임 구조	38
그림 3-2 T-DMB 양상블 서비스 시스널링 구조	39
그림 3-3 서비스 시그널링을 위한 FIG 0/2의 구조	40
그림 3-4 FIDCId 필드	40
그림 3-5 FIG 5/2의 구조	41
그림 3-6 재난경보 메시지를 갖는 FIG 5/2의 구조	41
그림 3-7 RDS 와 DARC 신호를 포함한 FM 기저대역 신호	50
그림 3-8 일본의 방송을 이용한 지진조기경보 예	53
그림 3-9 DMB 재난경보 서비스 추진 경과	57
그림 3-10 DMB 재난경보 서비스 사업 개요	59
그림 3-11 DMB 시스템 연동망 구성	59
그림 3-12 실험방송 시스템 구성	60
그림 3-13 일반 수신기 메시지 처리 시나리오	61
그림 3-14 재난 경보 수신 화면	62
그림 3-15 특수수신기 유형 및 배치	62

그림 3-16 2009년 월별 재난 실험방송 통계	64
그림 3-17 재난 유형별 송출 실험 통계	64
그림 3-18 재난경보 신호 송출 화면	65
그림 3-19 재난 메시지 모니터링 화면	65
그림 4-1 단말 종류별 시장 점유율 및 휴대폰 판매 변화 추이	75
그림 4-2 AT-DMB의 다채널 서비스(1채널→2채널)	81
그림 4-3 AT-DMB의 고품질 서비스(7인치→15인치)	82
그림 4-4 AT-DMB 시스템 구성	83
그림 4-5 AT-DMB 수신기 개요도	84
그림 4-6 향상계층 전송 메커니즘 개념도	84
그림 4-7 계층변조 B모드에서 계층변조된 AT-DMB신호의 정상도	85
그림 4-8 계층변조 Q모드에서 계층변조된 AT-DMB신호의 정상도	86
그림 4-9 AT-DMB 계층변조 지수	86
그림 4-10 AT-DMB 향상계층에 사용된 터보부호기	88
그림 4-11 계층변조 정보(hierarchical modulation information)	88
그림 4-12 계층변조 모드별 계층변조된 신호의 정상도	107
그림 4-13 AT-DMB 송신특성 시험 구성도	110
그림 4-14 대역외발사강도(이격주파수 \pm 0.97MHz) 측정 파형 ...	115
그림 4-15 대역외발사강도(이격주파수 \pm 1.75MHz) 측정 파형 ...	116
그림 5-1 방송매체별 주파수 분석현황(2010년도)	138
그림 5-2 방송주파수 분석실적(최근 5년간)	138
그림 5-3 방송매체별 주파수 분석실적(최근 5년간)	139
그림 5-4 측정 시스템 구성도	142
그림 5-5 양국의 DTV 신호의 RF 스펙트럼 사진	144
그림 5-6 Case 1의 DTV 신호 측정방법	146
그림 5-7 Case 2의 DTV 신호 측정방법	146

그림 5-8	일본 TV 방송신호 측정 개요	149
그림 5-9	고정측정 시설의 주변 환경	149
그림 5-10	ITU-R 권고 P.1546와 실측치간 비교(일본 TV채널 35번) ..	150
그림 5-11	시간을 변화에 따른 연도별 전계강도(일본 TV채널 35번) ..	151
그림 5-12	월별 전계강도 변화량(일본 TV채널 35번)	152
그림 5-13	ITU-R 권고 P.1546과 실측치간 비교(일본 TV채널 37번) ..	153
그림 5-14	시간을 변화에 따른 연도별 전계강도(일본 TV채널 37번) ..	154
그림 5-15	월별 전계강도 변화량(일본 TV채널 37번)	154
그림 5-16	양국의 DTV 신호의 RF 스펙트럼	156
그림 5-17	일본 DTV 신호의 측정 지점	157
그림 5-18	측정시스템 구성도	158
그림 5-19	일본 DTV 측정결과 요약	170

제1장 서 론

DTV 소출력 증계기 기술기준(안)은 DTV 난시청지역 해소를 목적으로 개발된 DTV 소출력 증계기 설치 활성화를 위해 방통위에 허가, 신고하지 않고 개설할 수 있도록 하고, 「디지털전환 활성화 기본계획」 수립시('09.6월 의결), 난시청 해소 방안의 일환으로 DTV 소출력증계기 설치 규정을 완화하도록 요구되어 도입 필요성이 제기되었다. 이에 따라 전파연구소는 방송3사, 건축주(LH공사), 정부 및 학계 등으로 구성된 “DTV 소출력 증계기 제도개선연구반”을 운영('09.12~'10.6월)하여 기술기준 및 제도개선(안)을 마련하였다. 주요내용은 DTV 소출력 증계기를 지상파방송사업자 또는 방송사업자 이외의 자가 허가·신고 없이 설치할 수 있도록 비 신고대상기기에 포함하도록 하였고, 방송사업자 이외의 자가 설치시, 난립설치 방지 및 기존 방송품질 보호를 위해 설치 지역의 해당 방송사업자와 사전 합의토록 하는 기술기준(안)을 마련하여, 방송통신위원회에서 '10.12월 무선설비규칙(DTV 소출력 증계기 기술기준)을 개정·고시하였다.

DMB 재난경보 서비스 기술기준(안)은 이동성과 휴대성이 뛰어나고 정전시에도 활용가능한 지상파DMB가 재난에 효과적으로 사용될 수 있도록 재난경보 서비스의 도입 필요성이 제기되었고, 방송통신발전기본법 제40조(재난방송), 민방위경보발령·전달규정 제5조(신호방법) 등에서 재난경보 전달매체로 지정되어 있으며, 재난경보 발령기관의(소방방재청, 기상청) 요청으로 긴급 보도 및 자막형식의 재난경보를 실시하고 있으며, 신속한 전달, 반복 송·수신 가능, 지역단위 재난경보 및 경보유형(지진, 태풍, 화재 등)별 알람기능 등 장점이 많은 팝업형식의 재난경보서비스가 개발('08년~'09년, KBS)되어 도입 필요성이 제기되었다. 이에 따라 전파연구소는 기술기준 개정(안) 마련을 위해 방송사, 제조사, 학계 및 관련 정부기관 등으로 구성된 "DMB 재난경보 기술기준 연구반"을 운영('10.4~6월)하여 지상파DMB 사업자가 정확하고 표준화된 재난경보서비스 구현이 가능하도록 반드시 요구되는 필요 최소한의

서비스규격을 규정하는 기술기준(안)을 마련하여 방송통신위원회에서 '10.12월 무선설비규칙(지상파DMB 재난경보서비스 기술기준)을 개정·고시하였다.

AT-DMB 기술기준(안)은 T-DMB의 약점을 보완하여 방송주파수 자원을 효율적으로 증대시켜, 보다 다양하고 고품질의 이동멀티미디어 방송서비스를 제공하기 위해 국내 기술진에 의해 개발이 되었으며, 기존에 서비스가 실시되고 있는 T-DMB 기술기준을 유지하면서 추가로 제공이 가능하게 설계되었으며, 추가로 전송되는 AT-DMB 신호를 수신할 수 있는 수신기를 이용하여 SD 급의 비디오서비스를 비롯해 보다 풍성한 서비스를 제공받을 수 있음에 따라 기술기준의 개정 필요성이 제기되었다. 이에 따라 전파연구소는 방송사, 제조사, 학계 및 관련 정부기관 등으로 구성된 "AT-DMB 기술기준 연구반"을 운영('10.4~11월)하여 현행 T-DMB 기술기준과 동일 수준으로 하고, AT-DMB 서비스 구현에 필요 최소한의 규정으로 기술기준(안) 마련하였다. 주요내용은 AT-DMB, 계층변조, 기본계층, 향상계층 등 용어 정의 신설하였고, 비디오·데이터 서비스, 다중화 등 세부 형식은 관련 표준을 준용토록 하였으며, 전송속도, 신호대잡음비, 변조방식, 전파형식 등 세부 기준을 마련하였다.

국내 방송주파수 보호를 위해 AM, FM 및 디지털 TV 방송국 주파수를 ITU에 국제등록을 추진해왔다. 방송망의 국제등록 대상은 과거 아날로그 TV와 AM 및 FM 방송국 주파수가 주 대상이었으나, 최근 세계 각국은 디지털 전환에 따라 디지털방송국의 주파수를 주로 국제등록하고 있는 추세이다. 특히 디지털전환 기간동안 아날로그·디지털의 동시 방송으로 방송주파수의 부족은 피할 수 없는 상황이고, 아날로그 종료 이후 여유 대역을 방송서비스 이외의 다른 용도로 활용하기 위해 우리나라를 비롯해 일본 등 선진 각국에서도 전환계획을 발표하고 있다. 디지털 전환의 장점은 아날로그에 비해 고품질, 다채널 및 다기능 서비스로 제공할 뿐만 아니라 주파수 재사용율을 증가할 수 있는 장점이 있다. 이로 인해 자국내 방송주파수 재사용의 밀집도를 높일 수는 있으나, 인접 국가간 전파월경으로 인해 전파간섭의 발생확률이

증가하는 단점이 있다. 인접 국가간 전파월경 발생시 전파간섭을 피하기 위해 자국내 새로운 방송주파수를 확보해야 하나 현실적으로 불가능한 경우가 많다. 이러한 이유는 전파 간섭의 방송주파수를 변경할 경우 인접지역에 배치된 다른 주파수를 조정해야하고, 조정할 경우에도 이미 방송국에서 주파수를 사용하고 있어 주파수 변경이 용이하지 않다. 이에 따라 전파연구소는 인접국과 전파간섭 발생시 우선적으로 보호를 받기 위한 조치로 송신출력 2KW 이상인 대출력급 T-DMB 방송국 주파수 53국을 ITU에 국제등록을 완료하였다.

아울러, 전파연구소에서는 원활한 디지털 전환 및 난시청 해소를 위해 DTV 309국, DMB 18국, FM 27국 등 총 354국에 대해 간섭분석을 실시하였으며, 인접국간 방송주파수의 전파주권 확보를 위해 러시아·중국의 AM 방송주파수 변경등록에 따라 24국을 간섭분석하여 그 결과를 ITU에 통보하였다.

또한, 한·일 인접국간 간섭 최소화를 위해 한·일 DTV 협력회의가 연례적으로 개최되고 있다. 금년 회의는 『제10차 한·일 방송관계자회의』로 동경에서 개최되어 측정결과를 발표·협의하고 대책을 모색하기 위한 협력 회의를 지속적으로 추진하기로 하였다. 이에 따라 전파연구소는 2006년부터 2010년까지 5년간 측정된 일본 방송신호에 대한 결과를 ITU-R P.1546 예측치와 비교·분석하였고, 부산·울산 등 해안지역에 유입되는 일본 DTV 신호를 측정·분석하여 협력회의에서 발표하였다.

제2장 소출력 DTV 중계기 기술기준(안) 마련

제1절 개 요

최근 방송기술 및 방송서비스 고도화 추세에 따라 고품질 방송서비스를 실시간으로 제공할 수 있는 다양한 형태의 지상파 방송서비스 및 시스템이 개발, 보급되고 있으며, 미래의 디지털방송 강국으로 자리매김하기 위한 첫 단계로 DTV 방송 시스템의 도입이 활발히 추진되고 있다.

우리나라는 '97년 11월 미국 ATSC(Advanced Television Systems Committee) 방식을 국가표준 DTV 방식으로 선정하였으며, 「지상파 텔레비전 방송의 디지털 전환과 디지털방송의 활성화에 관한 특별법」에 의거, 2012년 12월 31일 04시를 기해 기존의 아날로그 TV 방송을 완전 종료하기로 계획되어 있다.

이와 같은 계획의 일환으로 2000년 9월부터 ATSC DTV 의 시험 방송을 시작하였으며, 수도권 2001년, 광역시 2004년, 도청소재지 2005년 등의 단계를 거쳐 2006년부터는 시·군 전 지역으로 서비스 영역을 확장하였다. 또한 경북 울진군과 충북 단양군, 전남 강진군(2010년), 그리고 제주특별자치도(2011년) 등 4개 지역에 대한 디지털전환 시범사업 운영을 통하여 효율적이고 안정적인 디지털 전환이 가능하도록 추진하고 있다.

기존 아날로그 TV 방송의 종료 및 디지털 TV방송으로의 순조로운 전환을 위하여 가장 우선적으로 고려되어야 할 사항은 시청자들이 아무런 어려움 없이 DTV 방송서비스를 접할 수 있는 방송 수신권 확보이며, 이를 위해 시청자들은 우수한 성능의 수신기를 확보하여야 할 뿐 만 아니라 다양한 형태의 전파 방해 환경 속에서도 필요 규격 이상의 방송전파 수신환경을 방송서비스 제공자(방송사)로부터 제공받을 수 있어야 한다. 2009년 말 현재 우리나라의 DTV 방송 커버리지(방송권역, KBS1 TV 기준)는 전국 가구 수 대비 87.31% 수준이며, 2012년 말까지 현재의 아날로그방송권역 수준인 96% 까지 점진적으로 확대시킬 계획이다.

디지털 전환에 필수적으로 요구되는 방송권역 확대 및 방송 음영지역 개선을 위해 정부 및 방송사에서는 방송국 및 방송보조국(중계기)을 설치하여 양호한 방송 수신 권역 확보에 주력하고 있으나, 산악 및 건물이 많은 우리나라의 지형적인 특성에 따라 중소 규모의 인위적·자연적 난시청 및 음영지역이 다양하게 발생하고 있다.

방송권역 확대와 방송 난시청 및 음영지역 해소를 위해서는 많은 수의 방송국 또는 대출력 중계기를 설치 운영하여야 하나, 한정된 주파수 자원으로 인한 방송채널의 부족 및 과도한 중계기 구축비용으로 인한 수신환경 개선에 어려움이 따른다.

따라서 자연적 또는 인위적으로 발생하는 중소규모 난시청 및 음영지역은 주파수 자원 활용도가 높은 동일 주파수를 이용하는 소출력 DTV 중계기를 사용하여 해소하는 것이 바람직하며, 이를 위해 저가의 소출력 DTV 중계기의 도입을 통한 DTV 수신환경 개선이 무엇보다 필요하다.

따라서, 국내의 중소규모 난시청 및 전파 음영지역 개선 방안을 모색하기 위하여 출력 10mW/MHz 이하인 DTV 특정소출력 중계용무선기기(이하 “소출력 DTV 중계기”라 칭함)의 국내외 기술 현황 및 관련 법제도를 분석하고, 우리나라 환경에 적합한 소출력 DTV 중계기 도입방안을 도출하였으며, 관련 기술 기준 완화를 통한 소출력 DTV 중계기의 활성화 방안과 중계기 난립에 따른 문제점에 대한 제도적 보완방안을 동시에 제안함으로써 저가의 소출력 DTV 중계기를 활용한 DTV 수신환경 개선이 가능하도록 하였다.

제2절 소출력 DTV 중계기술

1. DTV 중계기술 개요

일반적으로 DTV 중계기는 방송신호가 정상적으로 전달되지 못하는 음영지역을 해소하거나 방송권역을 확장하기 위하여 사용된다. 그 중에서도 음영지역 해소를 목적으로 하는 경우 소출력의 DTV 중계기를 사용하게 된다.

소출력 DTV 중계기는 일반적으로 공중선전력밀도가 10mW/MHz 이하인 중계기를 말하며, 도심지 등에서의 인위적인 난시청 해소를 위해 주로 이용된다.



그림 2-1 동일채널중계기 개념도

소출력 DTV 중계기는 여러 방식으로 구현될 수 있지만 본 보고서에서는 소출력 동일채널중계기에 한하여 설명한다. 동일채널중계기는 모국신호와 동일한 채널을 사용하여 중계를 하는 중계기를 말하며, 송·수신신호의 주파수가 같으므로 송신신호가 수신안테나로 귀환되는 특징을 가지고 있다. 따라서 이러한 귀환신호를 효과적으로 제거하거나 귀환신호가 수신신호에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 사용되어야 한다. 다음 절에서는 현재까지 알려져 있는 동일채널을 이용한 소출력 DTV 중계기의 종류에 대해 설명한다.

2. 소출력 DTV 중계기 분류

일반적으로 지상파 DTV 방송신호 중계를 위한 동일채널중계기(OCR: On Channel Repeater)는 수신안테나, 수신부, 신호처리부, 송신부, 그리고 송신안테나로 구성된다. 기존의 동일채널중계기들은 아날로그 형태의 RF 및 IF 동일채널중계기와 디지털 형태의 귀환신호 제거기를 가지는 귀환신호제거형 동일채널중계기(FIC-DOCR: Feedback Interference Cancellation-Digital On Channel Repeater), 등화기를 가지는 등화형 동일채널중계기(EDOOCR: Equalization Digital On Channel Repeater), 그리고 귀환신호 제거기와 등

화기를 모두 가지는 궤환신호제거형-등화형동일채널중계기(FIC-EDOCR: Feedback Interference Cancellation-Equalization Digital On Channel Repeater)로 구분된다.

가. RF OCR

그림 2-2는 RF OCR을 나타내며, 수신부는 프리셀렉터(pre-selector)와 저잡음 증폭기(LNA: Low Noise Amplifier)로, 신호 처리부는 RF BPF(Bandpass Filter)로, 송신부는 HPA(High Power Amplifier)와 채널 필터로 각각 구성된다. 이러한 RF OCR은 주파수 상/하향 변환이 없는 간단한 구조로 인해 짧은 시스템 지연(약 2 μ s)을 가진다. 하지만, 중계기 송수신 안테나의 충분치 못한 분리도로 인하여 발생하는 궤환신호 및 주송신기와 중계기 사이의 채널에서 발생하는 다중경로 신호를 제거하는 기능이 없다.

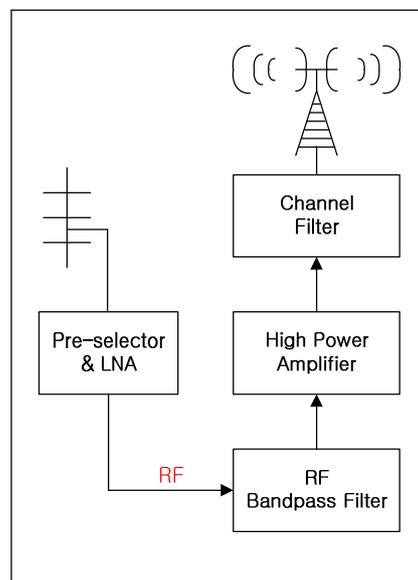


그림 2-2 RF OCR의 구조

나. IF OCR

그림 2-3은 IF OCR을 나타내며, 수신부는 프리셀렉터, LNA, 그리고 주파수 하향 변환기로, 신호 처리부는 아날로그 IF BPF 또는 아날로그 SAW(Surface Acoustic Wave) 필터로, 송신부는 주파수 상향 변환기, HPA,

그리고 채널 필터로 각각 구성된다. 이러한 IF OCR 역시 간단한 구조로 인해 짧은 시스템 지연(약 $5 \mu\text{s}$)을 가질 뿐만 아니라 RF OCR보다 인접채널 제거능력이 우수하다. 하지만, RF OCR과 마찬가지로 중계기 송수신 안테나의 충분치 못한 분리도로 인하여 발생하는 궤환신호 및 주송신기와 중계기 사이의 채널에서 발생하는 다중경로 신호를 제거하는 기능이 없다.

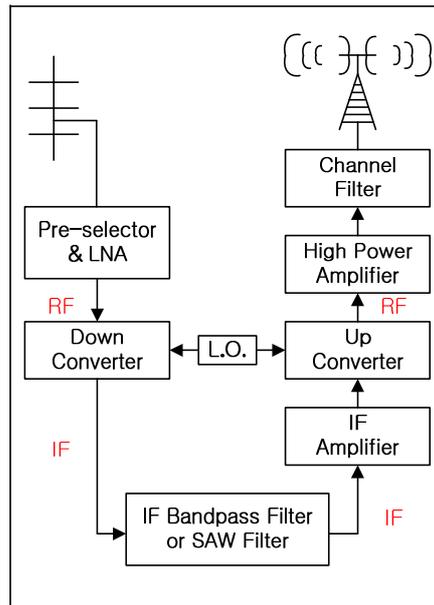


그림 2-3 IF OCR의 구조

다. FIC-DOCR

그림 2-4는 궤환신호 제거기를 가지는 FIC-DOCR을 나타내며, 수신부는 프리셀렉터, LNA, 주파수 하향 변환기, 그리고 ADC(Analog-to-Digital Converter)로, 디지털 신호 처리부는 감산기와 궤환신호 생성기로, 송신부는 DAC(Digital-to-Analog Converter), 주파수 상향 변환기, HPA, 그리고 채널 필터로 구성된다. 이러한 궤환신호 제거기를 가지는 FIC-DOCR은 중계기 송수신 안테나의 충분치 못한 분리도로 인하여 발생하는 궤환신호를 제거하는 기능을 가지고 있다. 또한, FIC-DOCR은 $8 \mu\text{s}$ 정도의 시스템 지연을 가지며, 수신신호보다 10 dB 이상 큰 전력의 궤환신호까지 제거할 수 있다. 하지만, 주송신기와 중계기 사이의 채널에서 발생하는 다중경로 신호는 제거하지 못한다.

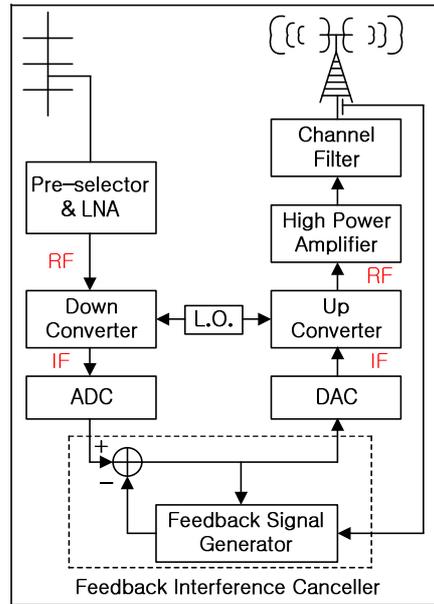


그림 2-4 FIC-DOCR의 구조

라. EDOCR

그림 2-5는 등화기를 가지는 EDOCR을 나타내며, 수신부는 프리셀렉터, LNA, 주파수 하향 변환기, 그리고 ADC로, 디지털 신호 처리부는 복조부 (demodulator), 등화부(equalizer), 변조부(modulator)로, 송신부는 DAC, 주파수 상향 변환기, HPA, 그리고 채널 필터로 구성된다. 이러한 EDOCR은 등화기를 이용하여 송/수신 안테나의 충분치 못한 분리도로 인해 야기된 궤환신호와 주송신기와 중계기 사이의 채널에서 발생하는 다중경로 신호를 동시에 제거하는 기능을 가진다. 또한, 복조부를 사용하므로 인접채널을 충분히 제거할 수 있으며, 변조부를 사용하여 신호를 재변조함으로써 지상파 DTV 방송의 무선설비 규격을 만족할 수 있다. 하지만, EDOCR은 입력신호의 전계강도보다 높은 전계강도를 가지는 궤환신호가 존재할 경우 등화기에서 궤환신호를 성공적으로 제거하지 못해 EDOCR의 송신출력이 송/수신 안테나 간의 분리도 이하로 제한된다. 또한, 시스템 지연은 약 $8\mu s$ 정도로 RF 또는 IF OCR 보다 더 길어진다.

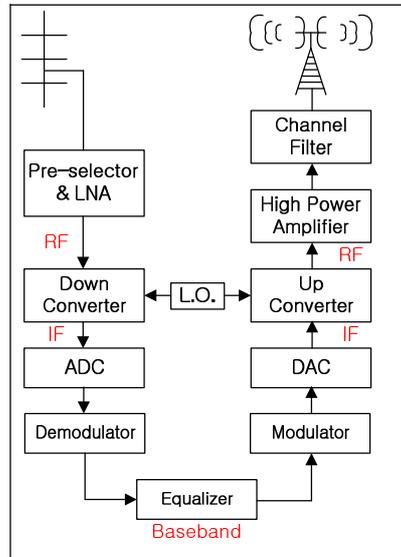


그림 2-5 EDOCR의 구조

마. FIC-EDOCR

그림 2-6은 궤환신호 제거기와 등화기를 모두 가지는 FIC-EDOCR을 나타내며, 수신부는 프리셀렉터, LNA, 주파수 하향 변환기, 그리고 ADC로, 신호 처리부는 FIC, 복조기, 등화기, 그리고 변조기로, 송신부는 DAC, 주파수 상향 변환기, HPA, 그리고 채널 필터로 각각 구성된다. FIC-EDOCR은 FIC-DOCR과 EDOCR을 효율적으로 결합한 형태이며, 두 DOCR의 장점을 모두 가지고 있으나, 복잡한 구조로 인해 12 μ s의 시스템 지연을 가진다.

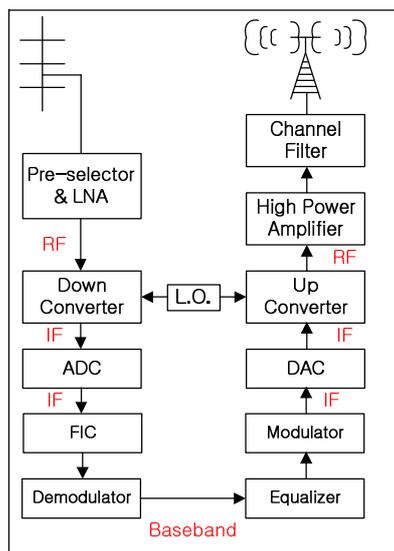


그림 2-6 FIC-EDOCR의 구조

표 2-1은 상기 언급된 5가지 형태의 동일채널중계기의 특징을 상대적인 비교를 통해 나타낸다.

표2-1 동일채널중계기의 특징

구 분	궤환신호 제거능력	다중경로 신호 제거능력	시간지연	궤환신호 제거기능	인접채널 제거성능	재변조 가능
RF OCR	없음	없음	2 μ s	없음	낮음	없음
IF OCR	없음	없음	5 μ s	없음	낮음	없음
FIC-DOCR	있음 (+ 10 dB까지)	없음	8 μ s	있음	낮음	없음
EDOCR	있음 (-4 dB까지)	있음	8 μ s	있음	높음	있음
FIC-EDOCR	있음 (+ 10 dB까지)	있음	12 μ s	있음	높음	있음

제3절 신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기 개정(안)

1. 현황 및 개정 방향

지상파 DTV 중계기를 설치·운영하기 위해서는 전파법 제19조(무선국의 개설)에 의거 허가를 받아야 하므로, 소출력 DTV 중계기는 국지적 난시청을 해소하기 위해 낮은 출력을 사용함에도 불구하고 일반 중계기처럼 현행 법령에 따라 허가를 받고 사용하여야 한다.

따라서 소출력 DTV 중계기의 활성화를 위해 관련 제도개선이 요구됨에 따라, 신고제와 비신고제 2가지 방안에 대하여 검토하였다. 신고제의 경우 전파법 시행령 제21조(신고하고 개설할 수 있는 무선국)의 개정이 필요할 것으로 예상되며, 디지털 전환에 따른 소규모 자연적·인위적 난시청 최소화 및 도입 시급성 등을 고려하여 전파법 시행령을 개정하지 않는 비신고제에 대하여 검토하였다.

표 2-2 DTV 방송국(소출력중계기) 허가 / 신고 / 비신고제 비교

구 분	허가제 유지	신고제	비 신고제
관련규정	전파법	전파법시행령	방통위 고시
도입 신속성	전파법 개정	시행령 개정	고시개정
처리기간	허가(90일)	승인(2일)	없음
설치주체	방송사업자	방송사업자	방송사업자 또는 방송사업자 이외
허가·검사수수료	64만원	없음	없음

전파법	전파법시행령
<p>제1조 ~ 제18조 (생략) 제19조 (무선국의 개설) ① 무선국을 개설하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 방송통신위원회의 허가를 받아야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 무선국으로서 국가간·지역간 전파 혼신 방지 등을 위하여 주파수 또는 공중선 전력을 제한할 필요가 없다고 인정되거나 인명안전 등을 목적으로 개설하는 것이 아닌 무선국 등 대통령령으로 정하는 무선국은 대통령령으로 정하는 바에 따라 방송통신위원회에 신고하여야 한다.</p> <p>1. 발사하는 전파가 미약한 무선국이나 무선설비의 설치공사를 할 필요가 없는 무선국</p> <p>2. 수신전용의 무선국</p> <p>3. (생략)</p> <p>② ~ ③ (생략)</p> <p>④ 제1항 각 호 외의 부분 단서에도 불구하고 발사하는 전파가 미약한 무선국 등으로서 대통령령으로 정하는 무선국은 방</p>	<p>제1조 ~ 제20조 (생략)</p> <p>제21조 (신고하고 개설할 수 있는 무선국) ① 법 제19조제1항제1호 또는 같은 항 제2호에 따라 신고하고 개설할 수 있는 무선국은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 무선기기를 사용하는 무선국으로 한다.</p> <p>1. ~ 3. (생략)</p> <p>② (생략)</p> <p>제22조 ~ 제23조 (생략) 제24조 (신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국) 법 제19조제4항에서 "대통령령이 정하는 무선국"이란 다음 각 호의</p>

전파법	전파법시행령
<p>송통신위원회에 신고하지 아니하고 개설할 수 있다.</p> <p>⑤ ~ ⑥ (생략)</p> <p>제20조 ~ 제36조 (생략)</p> <p>제37조 (방송표준방식) ① 방송통신위원회는 방송사업용 주파수의 효율적 이용과 이용자의 편의를 위하여 방송표준방식을 정하여 고시하여야 한다.</p> <p>② (생략)</p> <p>제38조 ~ 제44조 (생략)</p> <p>제45조 (기술기준) (생략)</p> <p>제46조 (형식검정 및 형식등록 등)</p> <p>① 무선설비의 기기를 제작하거나 수입하려는 자는 방송통신위원회가 수행하는 형식검정을 받거나 형식등록을 하여야 한다. 다만, 시험·연구 또는 수출용 무선설비의 기기 등 방송통신위원회 고시로 정하는 무선설비 기기의 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>② 제1항에 따른 형식검정 또는 형식등록의 대상기기·방법 및 절차 등에 필요한 사항은 방송통신위원회 고시로 정한다. 이 경우 대상기기를 정하려면 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여야 한다.</p> <p>③ ~ ⑥ (생략)</p> <p>제47조 ~ 제93조 (생략)</p>	<p>어느 하나에 해당하는 무선기기를 사용하는 무선국을 말한다.</p> <p>1. ~ 3. (생략)</p> <p>4. 법 제46조에 따라 형식등록을 한 무선기기로서 다른 무선국의 통신을 저해하지 아니하는 출력의 범위에서 특정구역 또는 건물 내 등 가까운 거리에서 사용할 목적으로 방송통신위원회가 용도 및 주파수와 공중선전력 또는 전계강도 등을 정하여 고시하는 무선기기</p> <p>제25조 ~ 제26조 (생략)</p> <p>제27조 ~ 제64조 (생략)</p> <p>제65조 ~ 제124조 (생략)</p>

전파법 시행령 제24조(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국) 제4호에 따라 방송통신위원회고시 제2009-34호(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기)제4조(특정소출력 무선기기)제6호(중계용 무선기기)에서 방송용 중계기의 주파수, 용도 및 설치 장소에 따라 출력 기준을 공중선전력밀도 또는 전계강도를 적용토록 하고 있다. 지상파 및 위성 DMB는 단일 주파수망(SFN)으로 구성되므로 허가된 주파수와 동일한 주파수를 사용하며, 건물 내, 지상에 설치하기 위해서는 공중선전력밀도가 10mW/MHz 이하이어야 한다. 지하 공간, 터널 등에 설치하는 단순 중계기 및 위성방송용 중계기는 전계강도 기준을 적용한다.

동 고시 제4조 제6호에서 방송중계업무용 중계기는 지상파 및 위성 DMB만 해당되고 소출력 DTV 중계기는 포함되지 않는다. 따라서, 소출력 DTV 중계기를 비신고로 사용하기 위해서는 방송통신위원회고시 제2009-34호(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기)의 개정이 필요하다.

방송통신위원회고시 제2009-34호(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기)		
제1조 ~ 제3조 (생략)		
제4조(특정소출력 무선기기) 특정소출력 무선기기는 다음의 각 호와 같다.		
1 ~ 5 (생략)		
6. 중계용 무선기기		
주파수	공중선전력밀도 또는 전계강도	비 고
전기통신역무와 방송중계업무용으로 허가된 것과 동일한 주파수	10mW/MHz 이하 (단, 점유주파수 대폭이 1MHz 미만인 경우에는 10mW/채널 이하)	「전기통신기본법」 제2조제7호에 의한 전기통신역무와 「전파법시행령」 제26조에 의한 방송업무의 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 하는 다음의 무선국 가. 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(기간통신사업자 또는 방송사업자외의 자가 설치하는 경우에는 해당 지역 내의 기간통신사업자 또는 방송사업자와 사전에 합의한 것에 한한다.) 나. 기간통신사업자 또는 방송사업자가 가목 이외의 장소에 기지국 또는 방송국과 육상이동국간에 설치하는 것으로 육상이동국 방향의 공중선 절대 이득이 6dB 이하인 무선기기(다만, 설치지역 내에서 기술기준에 적합한 다른 기간통신사업자 또는 방송사업자의 무선기기에 혼신을 유발하지 아니하는 것에 한한다.)
주파수공용통신용으로 허가된 것과 동일한 주파수	10mW/채널 이하	「전기통신기본법」 제2조제5호에 의한 자가전기통신설비로서 주파수공용통신방식을 사용하는 300MHz 대역 무선설비를 허가받은 시설자가 전파음영지역 해소를 위한 중

방송통신위원회고시 제2009-34호(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기)

		계를 목적으로 지하, 터널, 기내, 전실 또는 건물 내에 설치하는 무선기기에 한함
시설자가 무선국의 서비스 지역 내에서 단순 중계 목적으로 지하공간 또는 터널 등에 설치하는 무선설비	10mV/m@10m 이하	단향방식 무선기기에 한함
위성방송국 중계용 무선설비		

제5조 ~ 제9조 (생략)

또한, 소출력 DTV 중계기의 설치주체 및 유지·관리 방법에 대해서도 검토하였다. 소출력 DTV 중계기 설치 및 유지·관리 주체는 표 2-3과 같이 수신장애의 원인에 따라 다르다. 수신장애의 원인이 자연적인 경우는 방송법 및 지상파 텔레비전방송의 디지털 전환과 디지털방송의 활성화에 관한 특별법에 의해 KBS 및 지상파방송사업자가 설치 및 유지·관리의 주체이며, 건물 등 인위적인 경우는 장애 원인 건축물의 소유주가 설치 및 유지·관리의 주체가 된다.

표 2-3 수신장애의 원인에 따른 설치 및 유지·관리 주체

수신장애 원인	설치 및 유지·관리 주체	근거법령
자연적 원인의 난시청	KBS 및 지상파방송사업자	방송법 제44조1) 디지털전환 특별법 제13조2)
인위적 원인의 난시청	장애 원인 건축물의 소유주	전파법 제36조3)

- 1) 방송법 제44조 (공사의 공적 책임) ②공사는 국민이 지역과 주변 여건에 관계없이 양질의 방송서비스를 제공받을 수 있도록 노력하여야 한다.
- 2) 지상파 텔레비전방송의 디지털 전환과 디지털방송의 활성화에 관한 특별법 제13조(디지털방송 수신환경의 개선) ① 대통령령으로 정하는 관계 중앙행정기관의 장과 방송통신위원회는 디지털방송의 난시청 해소와 수신환경의 개선, 그 밖에 디지털방송의 원활한 수신을 위한 방안(이하 "디지털방송 수신환경개선방안"이라 한다)을 마련하여야 한다. ②지상파방송사업자는 디지털방송 수신환경개선방안에 따라 디지털방송의 난시청 해소 및 수신환경의 개선 등을 위한 구체적인 계획을 마련하여 시행하여야 한다.
- 3) 전파법 제36조 (방송수신의 보호) ①통상적으로 수신이 가능한 방송의 수신에 장애를 일으키는 건축물의 소유자는 당해 수신장애를 제거하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다. ②제1항의 규정에 의한 통상적으로 수신 가능한 방송의 기준은 방송통신위원회 고시로 정하고, 방송의 수신장애의 제거에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

소출력 DTV 중계기 유지·관리 방법은 표 2-4와 같이 수신장애의 원인에 따라 다르다. 수신장애의 원인이 자연적인 경우는 소출력 DTV 중계기의 유지·관리를 지상파방송사업자가 하며, 인위적인 경우는 장애 원인 건축물의 소유주가 지상파TV난시청해소방송사업자협의체와 합의를 체결하여 지상파 TV난시청해소방송사업자협의체가 소출력 DTV 중계기를 유지·관리하도록 하였다. 지상파TV난시청해소방송사업자협의체와 체결하는 합의서의 주요내용은 중계기 설치 시 문제점과 설치 이후 무단방치 등에 대한 방지책 등이 포함되도록 하였다.

표 2-4 수신장애의 원인에 따른 유지·관리 방법

수신장애 원인	유지·관리 방법
자연적 원인의 난시청	지상파방송사업자가 직접 유지·관리
인위적 원인의 난시청	지상파TV난시청해소방송사업자협의체와 합의를 체결하여 유지·관리

소출력 DTV 중계기 설치에 관한 합의(안)

지상파 소출력 DTV 중계기를 설치하는 건물주(이하 “갑”이라 한다)와 한국방송공사, (주)문화방송, (주)에스비에스로 구성된 지상파TV난시청해소방송사업자협의체(이하 “을”이라 한다)는 지상파 소출력 DTV 중계기의 설치에 대해 다음과 같이 합의한다.

제1조(목적) 본 합의는 “갑”이 전파법 제36조 및 동법시행령 제59조에 따라 인위적 원인으로 발생한 난시청을 해소하기 위해 설치하는 지상파 소출력 DTV 중계기의 설치(이하 무선설비의 설치라 한다.)등에 관한 사항을 정함에 있다.

제2조(적용범위) 인위적 원인으로 발생한 난시청을 해소하기 위해 설치하는 모든 무선설비의 설치에 한한다.

제3조(무선설비의 설치) ① 무선설비의 설치에 수반되는 모든 행정사항은 전파 혼간섭 및 수신 장애 등 민원방지를 위해 관련법규를 준수하여 “갑”의 책임 하에 수행하며 이를 위해 별첨의 설치조건 및 방법을 정할 수 있으며 “갑”은 이를 준수토록 한다.

② “갑”의 책임 하에 설치 시 전파 혼간섭 및 수신장애 등 민원방지를 위해 수반되는 기술적인 제반사항(주파수,출력,서비스구역 등)등은 “을”과의 합의 절차에 따른다.

③ 무선설비는 설치장소에서 수신가능한 지상파방송매체를 모두 수용하도록 한다.

제4조(무선설비의 기술기준 준수) “갑”은 전파 혼간섭 및 수신 장애 등 민원방지를 위해 “무선설비규칙”에서 정한 기술기준을 준수해야 한다.

제5조(민원발생시 조치 등) ① “갑”은 무선설비의 설치에 있어 수신장애 등 민원이 발생할 경우 즉각 이를 해결하여야 한다. ② 무선설비는 설치장소의 미관을 손상시키지 않도록 설치토록 한다.

제6조(전파조사 및 결과통보) “갑”은 시설구축 후 전파조사 결과 및 중계기 현황 등을 “을”에게 다음의 양식에 의거 제출토록 한다.

설치장소	매체	채널 (주파수)	출력	주 서비스구역	수신전계강도 (dBuV/m)	화질평가

제7조(기타사항) 이외에 구체적인 사항들은 관련법령에 따르도록 하며, 기타 운영 등에 관한 사항은 “갑”과 “을” 간의 상호 합의에 의한다.

본 합의를 준수하기 위하여 “갑”과 “을”이 기명날인하고 1통씩 보관한다.

201x년 x월 x일

“갑” xx건설 대표 ○○○ (인)

“을” 한국방송공사 사장 ○○○ (인)
 (주)문화방송 사장 ○○○ (인)
 (주)에스비에스 사장 ○○○ (인)

2. 주요 개정 내용 및 신·구 대비표

가. 주요 개정내용

이번 비신고 고시(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기) 개정(안)은 제4조(특정소출력 무선기기)제6호(중계용 무선기기)에서 전기통신역무와 방송중계업무용을 분리하여 별도로 규정하였고 방송중계업무용을 매체별로 구분하였다. 지상파 및 위성DMB가 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 방송사업자 이외의 자가 설치할 경우 DMB 활성화를 위해서 방송

사업자와의 “사전 합의”를 삭제하였고, 디지털TV의 경우 방송사업자뿐만 아니라 해당 지역 내의 방송사업자와 “사전 합의”한 경우에 한하여 방송사업자이외의 자도 설치할 수 있도록 문구 수정을 하였다. 비신고 고시 개정(안)의 주요 내용은 다음 표 2-5와 같다.

표 2-5 비신고 고시 개정(안) 주요내용

현행	개정안	비고
전기통신역무와 방송중계업무용이 같은 규정 적용	전기통신역무와 방송중계업무용을 분리하여 별도의 규정을 적용하도록 하였으며, 중계용 무선기기를 명확하게 구별할 수 있도록 DTV 및 DMB 등으로 구분	
<ul style="list-style-type: none"> - 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(방송사업자이외의 자가 설치할 경우 해당 지역 내의 방송사업자와 “사전 합의” 필요) - 실외에 방송사업자만 설치할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> - DMB의 경우, 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(방송사업자이외의 자가 설치할 경우 해당 지역 내의 방송사업자와 “사전 합의” 문구 삭제) - DTV의 경우, 방송사업자뿐만 아니라 방송사업자이외의 자도 설치할 수 있음(방송사업자이외의 자가 설치할 경우 해당 지역 내의 방송사업자와 “사전 합의” 필요) 	규제 완화

나. 신·구 대비표

현행 (방송통신위원회고시 제2009-34호)			개정 (안)			
제1조 ~ 제3조 (생략)			제1조 ~ 제3조 (생략)			
제4조(특정소출력 무선기기) 특정소출력 무선기기는 다음의 각 호와 같다.			제4조(특정소출력 무선기기) 특정소출력 무선기기는 다음의 각 호와 같다.			
1 ~ 5 (생략)			1 ~ 5 (생략)			
6. 중계용 무선기기			6. 중계용 무선기기			
주파수	공중선전력밀도 또는 전계강도	비고	구분	주파수	공중선전력밀도 또는 전계강도	비고
전기통신역무와 방송중계업무용으로 허	10mW/MHz 이하 (단, 점유주파	「전기통신기본법」 제2조 제7호에 의한 전기통신역무와 「전파법시행령」 제26조에 의한 방송업무의 전파음영지역 해소를 위	전기통신역무용으로서 허가된 것과 동	전기통신역무용으로 허가된 것과 동	10mW/MHz 이하(단, 점유주파수 대폭이 1MHz	「전기통신기본법」 제2조제7호에 의한 전기통신역무의 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 하는

현 행 (방송통신위원회고시 제2009-34호)		개정 (안)	
가된 것과 동일한 주파수	수 대폭이 1MHz 미만인 경우에는 10mW/채널 이하)	한 중계를 목적으로 하는 다음의 무선국 가. 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(기간통신사업자 또는 방송사업자외의 자가 설치하는 경우에는 해당 지역 내의 기간통신사업자 또는 방송사업자와 사전에 합의한 것에 한한다.) 나. 기간통신사업자 또는 방송사업자가 가목 이외의 장소에 기지국 또는 방송국과 육상이동국간에 설치하는 것으로 육상이동국 방향의 공중선 절대 이득이 6dB 이하인 무선기기(다만, 설치지역 내에서 기술기준에 적합한 다른 기간통신사업자 또는 방송사업자의 무선기기에 혼신을 유발하지 아니하는 것에 한한다.)	다음의 무선국 가. 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(기간통신사업자 외의 자가 설치하는 경우에는 해당 지역 내의 기간통신사업자와 사전에 합의한 것에 한한다.) 나. 기간통신사업자가 가목 이외의 장소에 기지국과 육상이동국간에 설치하는 것으로 육상이동국 방향의 공중선 절대 이득이 6dB 이하인 것(다만, 설치지역 내에서 기술기준에 적합한 다른 기간통신사업자의 무선기기에 혼신을 유발하지 아니하는 것에 한한다.)
			일한 주파수
		방송중계업무용	「전파법시행령」 제26조에 의한 방송업무의 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 하는 다음의 무선국 가. 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기 나. 방송사업자가 가목 이외의 장소에 설치하는 특정소출력 중계용 무선기기의 공중선 절대 이득이 6dB 이하인 것(다만, 타 무선기기에 혼신을 유발하지 아니하는 것에 한한다.)
		디지털멀티미디어방송 동 일 한 방송구역 내에서의 동 일 한 주파수	10mW/MHz 이하
		지상방송구역에서 허가	10mW/MHz 이하
			「전파법시행령」 제26조에 의한 방송업무의 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로

현 행 (방송통신위원회고시 제2009-34호)			개정 (안)		
			지 털 텔 레 비 전 방 송	된 것 과 동 일 한 주 파 수	방송사업자 또는 방송사업자 이외의 자가 설치하는 특정소출력 중계용 무선기기의 공중선 절대 이득이 6dB 이하인 무선기기(다만, 타 무선기기에 혼신을 유발하지 아니하는 것에 한하고, 방송사업자 이외의 자가 설치하는 경우에는 해당 지역 내의 방송사업자와 사전에 합의하여야 한다.)
주파수공용통신용으로 허가된 것과 동일한 주파수	10mW/채널 이하	「전기통신기본법」 제2조제5호에 의한 자가전기통신설비로서 주파수공용통신방식을 사용하는 300MHz 대역 무선설비를 허가받은 시설자가 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치하는 무선기기에 한함	주파수공용통신용으로 허가된 것과 동일한 주파수	10mW/채널 이하	「전기통신기본법」 제2조제5호에 의한 자가전기통신설비로서 주파수공용통신방식을 사용하는 300MHz 대역 무선설비를 허가받은 시설자가 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치하는 무선기기에 한함
시설자가 무선국의 서비스 지역 내에서 단순 중계 목적으로 지하 공간 또는 터널 등에 설치하는 무선설비	10mV/m@10m 이하	단향방식 무선기기에 한함	시설자가 무선국의 서비스 지역에서 단순 중계 목적으로 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치하는 무선설비 (다만, 지상파방송 중계업무에 대해서는 허가된 것과 동일한 주파수를 사용할 것)	10mV/m @10m 이하	단향방식 무선기기에 한함
위성방송국 중계용 무선설비			위성방송국 중계용 무선설비		

제4절 무선설비규칙 개정(안)

1. 현황 및 개정 방향

지상파 DTV 중계기를 설치·운영하기 위해서는 전파법 제19조(무선국의 개설)에 의거 허가를 받아야 하며, 전파법 제37조(방송표준방식) 및 제45조(기술기준)에 의거 준공검사 시 관련 기술기준에 적합하여야 하며, 무선설비규칙 현황은 그림 2-7과 같다.

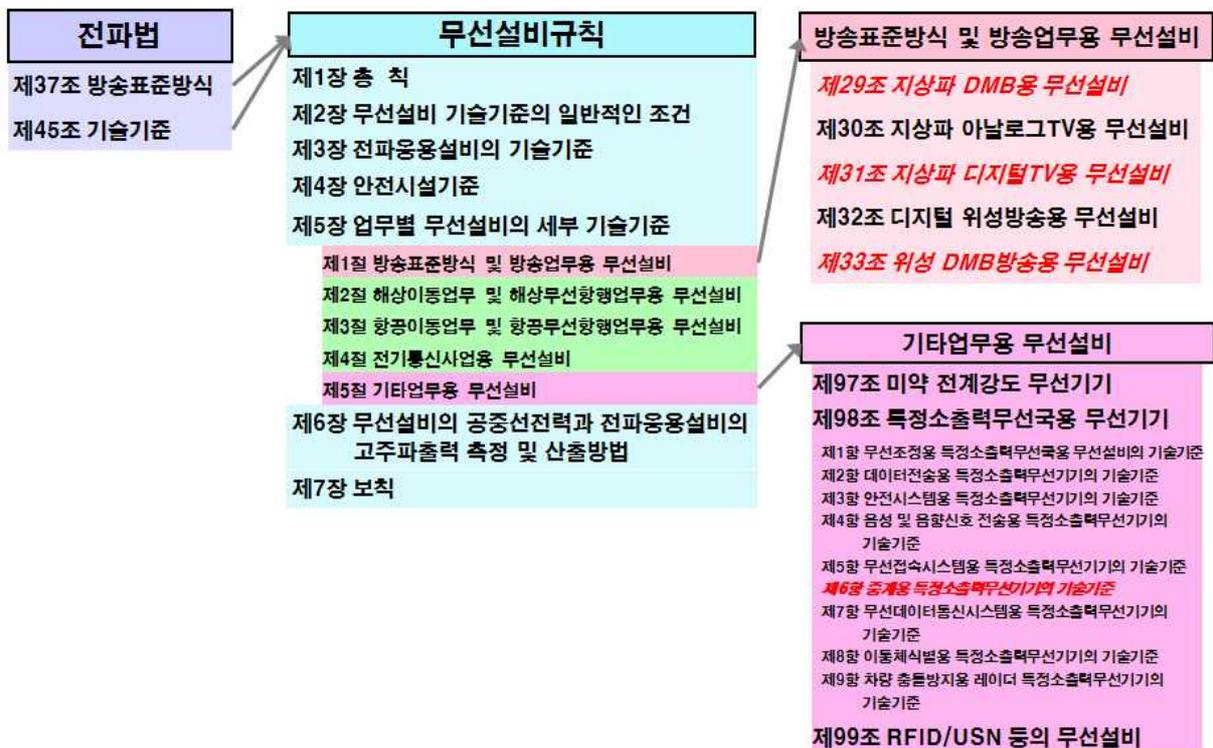


그림 2-7 무선설비규칙 현황

방송업무용 무선설비는 방송통신위원회고시 제2010-12호 「무선설비규칙」 제5장 제1절(방송표준방식 및 방송업무용 무선설비의 기술기준)에서 방송매체별로 기술기준을 정하고 있으며, 지상파 DTV 기술기준은 동 고시 제31조(지상파 디지털 텔레비전방송용 무선설비)에서 규정하고 있다.

또한, 출력 및 용도가 전파법시행령 제24조 제4호에 의한 방송통신위원회고시 제2009-34호 「신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기」 중

“중계용 특정소출력기기”에 해당하는 경우에는 형식등록을 받고 허가 및 신고 없이 사용이 가능하다. “중계용 특정소출력무선기기”로 형식등록을 받기 위해서는 「무선설비규칙」 제98조(특정소출력무선국용 무선설비) 제6항의 기술기준에 적합하여야 한다.

따라서 소출력 DTV 중계기의 활성화를 위해 관련 소출력에 적합한 기술기준에 대하여 검토하였다.

가. 「무선설비규칙」 제98조(특정소출력무선국용 무선설비) 제6항

규칙 제98조 제6항에서 전계강도를 제한한 단순 중계기 및 위성방송용 중계기는 주파수허용편차, 점유주파수대폭, 불요발사의 허용치에 대하여 해당 업무의 기술기준을 따르거나, 별도로 규정하지 않는 경우는 동 고시 제3조부터 제5조까지의 규정을 준용하도록 되어 있으나, 방송중계업무용 중계기는 “방송표준방식 및 방송업무용 무선설비의 기술기준”(무선설비규칙 제5장 제1절)을 따르도록 규정되어 있다.

□ 무선설비규칙 제98조(특정소출력무선국용 무선설비)		
⑥ 중계용 특정소출력무선기기의 기술기준은 다음 각 호와 같다.		
1. 주파수, 공중선전력밀도 및 전계강도		
주파수	공중선전력밀도 또는 전계강도	비 고
전기통신역무와 방송중계업무용으로 허가된 것과 동일한 주파수	10mW/MHz 이하 (단, 점유주파수대폭이 1MHz 미만인 경우에는 10mW/채널 이하)	「전기통신기본법」 제2조제7호에 의한 전기통신역무와 「전파법시행령」 제26조에 의한 방송업무의 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 하는 다음의 무선국 가. 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(기간통신사업자 또는 방송사업자외의 자가 설치하는 경우에는 해당 지역 내의 기간통신사업자 또는 방송사업자와 사전에 합의한 것에 한한다.) 나. 기간통신사업자 또는 방송사업자가 가목 이외의 장소에 기지국 또는 방송국과 육상이동국간에 설치하는 것으로 육상이동국 방향의 공중선 절대 이득이 6dB 이하인 무선기기(다만, 설치지역 내에서 기술기준에 적합한 다른 기간통신사업자 또는 방송사업자의 무선기기에 혼신을 유발하지 아니하는 것에 한한다.)

주파수공용통신용으로 허가된 것과 동일한 주파수	10mW/채널 이하	「전기통신기본법」 제2조제5호에 의한 자가전기통신설비로서 주파수공용통신방식을 사용하는 300MHz 대역 무선설비를 허가받은 시설자가 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치하는 무선기기에 한함
시설자가 무선국의 서비스 지역 내에서 단순 중계 목적으로 지하공간 또는 터널 등에 설치하는 무선설비 위성방송국 중계용 무선설비	10mV/m@10m 이하	단향방식 무선기기에 한함

2 (생략)

3. 제1호에서 방송중계업무용 중계기는 방송표준방식 및 방송업무용 무선설비의 기술기준에 적합할 것
4. 제1호에서 전계강도를 제한한 단순 중계용 무선설비 및 위성방송국 중계용 무선설비의 주파수허용편차, 점유주파수대폭, 불요발사의 허용치에 대하여 해당 업무의 기술기준에서 별도로 규정하지 않은 경우에는 각각 제3조부터 제5조까지의 규정을 준용한다.

나. 「무선설비규칙」 제29조(지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비)

규칙 제29조에서는 지상파 DMB의 비디오, 오디오 및 데이터 신호 특성 등 방송표준방식과 송신장치 기술적 조건 등을 규정하고 있다. 방송국 및 방송보조국(중계기)의 송신장치는 대역외발사강도, 신호대잡음비, 주파수응답특성 등 아래의 기술적 조건에 적합하도록 규정하고 있으며, 그 중 대역외 발사강도의 경우 동 고시 제98조제6항의 중계용 특정소출력무선기기인 경우 별도의 완화된 마스크 규정이 적용되고 있다.

<p><input type="checkbox"/> 무선설비규칙 제29조(지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비)</p> <p>① 지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ~ 7 (생략) 8. 변조 및 송신조건은 다음을 만족할 것 가. ~ 마. (생략)

바. 송신장치의 기술적 조건

(1) 대역외 발사강도는 다음 조건을 만족할 것

(가) 별표 16-1과 같이 4kHz의 분해대역폭(RBW)으로 측정한 경우에 중심 주파수로부터 $\pm 0.77\text{MHz}$ 에서 -26dB 이하이고, 중심주파수로부터 $\pm 0.97\text{MHz}$ 에서 -71dB 이하이며, 중심주파수로부터 $\pm 1.75\text{MHz}$ 에서 -106dB 이하일 것. 다만 방송통신위원회가 필요하다고 인정하는 경우 별표 16-2와 같다.

(나) 제98조제6항의 중계용 특정소출력무선기기인 경우, 별표 17-1과 같이 4kHz의 분해대역폭(RBW)으로 측정한 경우에 중심주파수로부터 $\pm 0.77\text{MHz}$ 에서 -26dB 이하이고, 중심주파수로부터 $\pm 0.97\text{MHz}$ 에서 -56dB 이하이며, 중심 주파수로부터 $\pm 1.75\text{MHz}$ 에서 -73dB 이하일 것. 다만, 별표 19와 같이 연속한 3개의 채널을 수용한 6MHz 통합 중계용 특정소출력무선기기인 경우에는 별표 17-2와 같다.

(2) 첨두전력 레벨은 평균 전력 레벨의 13dB 이상을 초과하지 않을 것

(3) 신호대잡음비는 길쌈부호율 0.5일 때 별표 18을 기준으로 편차가 1dB 이내일 것

(4) 반송파의 주파수 허용편차는 중심주파수로부터 $\pm 10\text{Hz}$ 이내일 것. 다만, 다중주파수망(MFN)일 경우 $\pm 100\text{Hz}$ 이내

(5) 공중선 전력의 허용편차는 상한 12%, 하한 11%로 할 것

(6) 주파수응답특성은 전송대역폭내에서 $\pm 1\text{dB}$ 이내일 것

9. ~ 11 (생략)

② (생략)

다. 「무선설비규칙」 제31조(지상파 디지털 텔레비전방송용 무선설비)

규칙 제31조에서는 지상파 DTV의 영상신호, 음성신호 및 데이터신호 등의 방송신호 특성과 송신장치 기술적 조건 등을 규정하고 있다. 방송국 및 방송 보조국(중계기)의 송신장치는 대역외발사강도, 신호대잡음비, 주파수응답특성 등 아래의 기술적 조건에 적합하도록 규정하고 있으며, 그 중 대역외 발사강도의 경우 동 고시 출력에 따라 마스크 규정이 다르게 적용되고 있다.

□ 무선설비규칙 제31조(지상파 디지털 텔레비전방송용 무선설비)

① 지상파 디지털 텔레비전방송용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.

1. ~ 8 (생략)

9. 변조 및 송신조건은 다음 조건에 만족할 것

가. ~ 바. (생략)

사. 송신장치의 기술적조건

(1) 대역외 발사강도는 다음 조건을 만족할 것

(가) 공중선전력이 10W를 초과하는 경우, 별표 26-1과 같이 500kHz의 분해대역 폭(RBW)으로 측정한 경우에 채널경계로부터 ±500kHz 이하는 기본주파수의 전체 평균전력 보다 -47dB 이하이고, 채널경계로부터 ±500kHz 초과 ±6MHz 미만은 기본주파수의 전체 평균전력 보다 $-{11.5(\Delta f+3.6)}$ dB 이하이며, 채널경계로부터 ±6MHz 이상은 -110dB 이하일 것. 이 경우 Δf 는 채널경계로부터의 주파수차(MHz)를 말한다.

(나) 공중선전력이 10W 이하인 경우, 별표 26-2와 같이 500kHz의 분해대역 폭(RBW)으로 측정한 경우에 채널경계로부터 ±6MHz 미만은 기본주파수의 전체 평균전력 보다 $-{46+(\Delta f^2/1.44)}$ dB 이하이고, 채널경계로부터 ±6MHz 이상은 기본주파수의 전체 평균전력 보다 -71dB 이하일 것. 이 경우 Δf 는 채널경계로부터의 주파수차(MHz)를 말한다.

(2) ~ (5) (생략)

10. ~ 13 (생략)

② (생략)

라. 「무선설비규칙」 제33조(위성 디지털멀티미디어방송용 무선설비)

DMB의 비디오, 오디오 및 데이터 신호 특성 등 방송표준방식과 송신장치 기술적 조건 등을 규정하고 있다. 방송국의 송신장치는 대역외발사강도, 주파수 허용편차 등 아래의 기술적 조건에 적합하도록 규정이 적용되고 있다.

□ 무선설비규칙 제33조(위성 디지털멀티미디어방송용 무선설비)

① 위성 디지털멀티미디어방송용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.

1. ~ 8 (생략)

9. 변조 및 송신조건은 다음 조건에 만족할 것

가. ~ 다. (생략)

라. 송신장치의 반송파 신호의 주파수 허용편차는 50ppm으로 할 것

마. 송신장치의 기술적조건

- (1) 대역외 발사강도는 30kHz 분해대역폭(RBW)으로 측정할 경우에 중심주파수로부터 ±13.08MHz 이상의 주파수에서 -56.2dBm 이하일 것

10. (생략)

2. 주요 개정 내용 및 신·구 대비표

가. 주요 개정 내용

특정소출력무선국용 무선설비는 「무선설비규칙」 제5장 제5절(기타업무용 무선설비의 기술기준)에서 용도별로 기술기준을 정하고 있으며, 방송중계업무용 특정소출력무선기기의 세부 기술기준은 동 고시 제98조 제6항 제3호에서 규정하고 있으나, 실제로 방송중계업무용 중계기는 “방송표준방식 및 방송업무용 무선설비의 기술기준”의 모든 조건을 만족하지 못하는 실정이다.

따라서, 비신고 고시(신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기)의 개정에 따라 기타업무용 무선설비의 기술기준도 수정하였다. 기타업무용 무선설비의 기술기준 개정(안)의 주요내용은 다음 표 2-6과 같다.

표 2-6 기타업무용 무선설비의 기술기준 개정(안) 주요내용

현행	개정안	비고
전기통신역무와 방송중계업무용이 같은 규정 적용	전기통신역무와 방송중계업무용을 분리하여 별도의 규정을 적용하도록 하였으며, 중계용 무선기기를 명확하게 구별할 수 있도록 DTV 및 DMB 등으로 구분	
- 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(방송사업자이외의 자가 설치할 경우 해당 지역 내의 방송사업자와 “사전 합의” 필요)	- DMB의 경우, 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(방송사업자이외의 자가 설치할 경우 해당 지역 내의 방송사업자와 “사전 합의” 문구 삭제)	규제 완화
- 실외에 방송사업자만 설치할 수 있음	- DTV의 경우, 방송사업자뿐만 아니라 방송사업자이외의 자도 설치할 수 있음(방송사업자이외의 자가 설치할 경우 해당 지역 내의 방송사업자와 “사전 합의” 필요)	

또한, 방송중계업무용 중계기의 기술기준을 명확하게 하기 위해 동 고시 제98조 제6항의 중계용 특정소출력무선기기에 대하여 “방송표준방식 및 방송업무용 무선설비의 기술기준”에 방송매체별로 기술기준 항목(주파수허용편차, 점유주파수대폭, 공중선전력 및 불요발사의 허용치)을 추가하기로 하였다. 무선설비규칙 개정(안)의 주요내용은 다음 표 2-7와 같다.

표 2-7 무선설비규칙 개정(안) 주요내용

항 목	매 체	현 행	개 정 안	비 고
주파수 허용편차	지상파DMB	규칙 제3조제1항 (주파수 허용편차) 준용	규칙 제29조제3항 신설	
	지상파DTV	규칙 제3조제1항 (주파수 허용편차) 준용	규칙 제31조제3항 신설	
	위성DMB	규칙 제33조제9호라목 (주파수 허용편차) 적용	규칙 제33조제2항 신설	
점유주파수 대폭의 허용치	지상파DMB	규칙 제29조제1항제8호가목 (점유주파수대폭의 허용치) 적용	규칙 제29조제3항 신설	
	지상파DTV	규칙 제31조제1항제9호다목 (점유주파수대폭의 허용치) 적용	규칙 제31조제3항 신설	
	위성DMB	규칙 제33조제9호나목 (점유주파수대폭의 허용치) 적용	규칙 제33조제2항 신설	
불요발사의 허용치	지상파DMB	규칙 제29조제1항제8호바목 (1)(나)(대역외 발사) 적용	규칙 제29조제3항 (대역외 발사) 변경	
		규칙 제5조제1항 (스푸리어스) 준용	규칙 제29조제3항 신설	
	지상파DTV	규칙 제31조제1항제9호사목 (1)(나)(대역외 발사) 적용	규칙 제31조제3항 (대역외 발사) 변경	
		규칙 제5조제1항 (스푸리어스) 준용	규칙 제31조제3항 신설	
	위성DMB	규칙 제33조제1항제9호마목 (1)(대역외 발사) 적용	규칙 제33조제3항 (대역외 발사) 변경	
		규칙 제5조제1항 (스푸리어스) 준용	규칙 제33조제2항 신설	
공중선 전력 허용편차	지상파DMB	규칙 제6조제3항 준용	규칙 제29조제3항 신설	
	지상파DTV	"	규칙 제31조제3항 신설	
	위성DMB	"	규칙 제33조제3항 신설	

나. 신·구 대비표

현 행 (방송통신위원회고시 제2010-16호)	개정 (안)
<p>제29조(지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비)</p> <p>① 지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.</p> <p>1. ~ 7. (생략)</p> <p>8. 변조 및 송신조건은 다음을 만족할 것 가. ~ 마.(생략)</p> <p>바. 송신장치의 기술적 조건</p> <p>(1) 대역외 발사강도는 다음 조건을 만족할 것</p> <p>(가) 별표 16-1과 같이 4kHz의 분해대역폭(RBW)으로 측정한 경우에 중심주파수로부터 $\pm 0.77\text{MHz}$에서 -26dB 이하이고, 중심주파수로부터 $\pm 0.97\text{MHz}$에서 -71dB 이하이며, 중심주파수로부터 $\pm 1.75\text{MHz}$에서 -106dB 이하일 것. 다만 방송통신위원회가 필요하다고 인정하는 경우 별표 16-2와 같다.</p> <p>(나) 제98조제6항의 중계용 특정소출력 무선기기인 경우, 별표 17-1과 같이 4kHz의 분해대역폭(RBW)으로 측정한 경우에 중심주파수로부터 $\pm 0.77\text{MHz}$에서 -26dB 이하이고, 중심주파수로부터 $\pm 0.97\text{MHz}$에서 -56dB 이하이며, 중심주파수로부터 $\pm 1.75\text{MHz}$에서 -73dB 이하일 것. 다만, 별표 19와 같이 연속한 3개의 채널을 수용한 6MHz 통합 중계용 특정소출력무선기기인 경우에는 별표 17-2와 같다.</p> <p>(2) ~ (6) (생략)</p> <p>9. ~ 11. (생략)</p> <p><신 설></p>	<p>제29조(지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비)</p> <p>① 지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.</p> <p>1. ~ 7. (생략)</p> <p>8. 변조 및 송신조건은 다음을 적할할 것 가. ~ 마.(생략)</p> <p>바. 송신장치의 기술적 조건</p> <p>(1) 대역외 발사강도는 별표 16-1과 같이 4kHz의 분해대역폭(RBW)으로 측정한 경우에 중심주파수로부터 $\pm 0.77\text{MHz}$에서 -26dB 이하이고, 중심주파수로부터 $\pm 0.97\text{MHz}$에서 -71dB 이하이며, 중심주파수로부터 $\pm 1.75\text{MHz}$에서 -106dB 이하일 것. 다만 방송통신위원회가 필요하다고 인정하는 경우 별표 16-2와 같다.</p> <p>(2) ~ (6) (생략)</p> <p>9. ~ 11. (생략)</p> <p>② 지상파 디지털멀티미디어방송 중계용 특정소출력무선기기의 기술기준은 다음 각 호와 같다.</p> <p>1. 주파수허용편차는 중심주파수로부터 $\pm 10\text{Hz}$ 이내일 것. 다만, 다중주파수망(MFN)일 경우 $\pm 100\text{Hz}$ 이내</p> <p>2. 점유주파수대폭은 1.536MHz 이하일 것</p> <p>3. 공중선 전력의 허용편차는 상한 20% 이하일 것</p>

현 행 (방송통신위원회고시 제2010-16호)	개정 (안)
<p>② <생략></p>	<p>4. 불요발사의 허용치는 다음 조건에 적합할 것 가. 대역외 발사강도는 별표 17-1과 같이 4kHz의 분해대역폭(RBW)으로 측정한 경우에 중심주파수로부터 $\pm 0.77\text{MHz}$에서 -26dB 이하이고, 중심주파수로부터 $\pm 0.97\text{MHz}$에서 -56dB 이하이며, 중심주파수로부터 $\pm 1.75\text{MHz}$에서 -73dB 이하일 것. 다만, 별표 19와 같이 연속한 3개의 채널을 수용한 6MHz 통합 중계용 특정소출력무선기기인 경우에는 별표 17-2와 같다. 나. 스퓨어스영역 불요발사의 허용치는 $56+10\log(P)$ 또는 40dBc중 덜 엄격한 값을 적용할 것</p> <p>③ <현행과 같음></p>
<p>제31조(지상파 디지털 텔레비전방송용 무선설비) ① <생략></p> <p><신 설></p> <p>② <생략></p>	<p>제31조(지상파 디지털 텔레비전방송용 무선설비) ① <현행과 같음></p> <p>② 지상파 디지털 텔레비전방송 중계용 특정소출력무선기기의 기술기준은 다음 각 호와 같다. 1. 주파수 허용편차는 중심주파수로부터 $\pm 1 \times 10^{-6}$이내일 것 2. 점유주파수대폭은 6MHz이하일 것 3. 공중선전력 허용편차는 상한 20%이하일 것 4. 불요발사의 허용치는 다음 조건에 적합할 것 가. 대역외 발사강도는 별표 26-2와 같이 500kHz의 분해대역폭(RBW)으로 측정한 경우에 채널경계로부터 $\pm 6\text{MHz}$ 미만은 기본주파수의 전체 평균전력 보다 $-(46+(\Delta f^2/1.44))\text{dB}$ 이하이고, 채널경계로부터 $\pm 6\text{MHz}$ 이상은 기본주파수의 전체 평균전력 보다 -71dB 이하일 것. 이 경우 Δf는 채널경계로부터의 주파수차 (MHz)를 말한다. 나. 스퓨어스영역 불요발사의 허용치는 $56+10\log(P)$ 또는 40dBc중 덜 엄격한 값을 적용할 것</p> <p>③ <현행과 같음></p>
<p>제33조(위성 디지털멀티미디어방송용 무선설비) ① <생략></p> <p><신 설></p>	<p>제33조(위성 디지털멀티미디어방송용 무선설비) ① <현행과 같음></p> <p>② 위성 디지털멀티미디어방송 중계용 특정소출력무선기기의 기술기준은 다음 각 호와 같다.</p>

현 행 (방송통신위원회고시 제2010-16호)	개정 (안)														
	1. 주파수 허용편차는 중심주파수로부터 $\pm 50 \times 10^{-6}$ 이내일 것 2. 점유주파수대폭은 25MHz 이하일 것 3. 공중선전력 허용편차는 상한 20% 이하일 것 4. 불요발사의 허용치는 다음 조건에 적합할 것 가. 대역외 발사강도는 30kHz의 분해대역폭(RBW)으로 측정할 경우에 중심주파수로부터 ± 13.08 MHz 이상의 주파수에서 -56.2dBm 이하일 것 나. 스푸어스영역 불요발사의 허용치는 $56+10\log(PY)$ 또는 40dBc중 덜 엄격한 값을 적용할 것														
제98조(특정소출력무선국용 무선설비) ① ~ ⑤ (생략) ⑥ 중계용 특정소출력무선기기의 기술기준은 다음 각 호와 같다. 1. 주파수, 공중선전력밀도 및 전계강도	제98조(특정소출력무선국용 무선설비) ① ~ ⑤ (생략) ⑥ 중계용 특정소출력무선기기의 기술기준은 다음 각 호와 같다. 1. 주파수, 공중선전력밀도 및 전계강도														
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="199 974 339 1111">주파수</th> <th data-bbox="339 974 472 1111">공중선전력밀도 또는 전계강도</th> <th data-bbox="472 974 799 1111">비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="199 1111 339 1998">전기통신역무와 방송중계업무용으로 허가된 것과 동일한 주파수</td> <td data-bbox="339 1111 472 1998">10mW/MHz 이하 (단, 점유주파수 대폭이 1MHz 미만인 경우에는 10mW/채널 이하)</td> <td data-bbox="472 1111 799 1998">「전기통신기본법」 제2조 제7호에 의한 전기통신역무와 「전파법시행령」 제26조에 의한 방송업무의 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 하는 다음의 무선국 가. 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(기간통신사업자 또는 방송사업자외의 자가 설치하는 경우에는 해당 지역 내의 기간통신사업자 또는 방송사업자와 사전에 합의한 것에 한한다.) 나. 기간통신사업자 또는 방송사업자가 가목 이외의 장소에 기지국 또는 방송국과 육상이동국간에 설치하는 것으로 육상이동국 방향의 공중선 절대 이득이 6dB 이하인 무선기기(다만,</td> </tr> </tbody> </table>	주파수	공중선전력밀도 또는 전계강도	비고	전기통신역무와 방송중계업무용으로 허가된 것과 동일한 주파수	10mW/MHz 이하 (단, 점유주파수 대폭이 1MHz 미만인 경우에는 10mW/채널 이하)	「전기통신기본법」 제2조 제7호에 의한 전기통신역무와 「전파법시행령」 제26조에 의한 방송업무의 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 하는 다음의 무선국 가. 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(기간통신사업자 또는 방송사업자외의 자가 설치하는 경우에는 해당 지역 내의 기간통신사업자 또는 방송사업자와 사전에 합의한 것에 한한다.) 나. 기간통신사업자 또는 방송사업자가 가목 이외의 장소에 기지국 또는 방송국과 육상이동국간에 설치하는 것으로 육상이동국 방향의 공중선 절대 이득이 6dB 이하인 무선기기(다만,	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="805 974 898 1111">구분</th> <th data-bbox="898 974 1007 1111">주파수</th> <th data-bbox="1007 974 1129 1111">공중선전력밀도 또는 전계강도</th> <th data-bbox="1129 974 1406 1111">비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="805 1111 898 1998">전기통신역무용으로 허가된 것과 동일한 주파수</td> <td data-bbox="898 1111 1007 1998">전기통신역무용으로 허가된 것과 동일한 주파수</td> <td data-bbox="1007 1111 1129 1998">10mW/MHz 이하(단, 점유주파수 대폭이 1MHz 미만인 경우에는 10mW/채널 이하)</td> <td data-bbox="1129 1111 1406 1998">「전기통신기본법」 제2조 제7호에 의한 전기통신역무의 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 하는 다음의 무선국 가. 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(기간통신사업자 외의 자가 설치하는 경우에는 해당 지역 내의 기간통신사업자와 사전에 합의한 것에 한한다.) 나. 기간통신사업자가 가목 이외의 장소에 기지국과 육상이동국간에 설치하는 것으로 육상이동국 방향의 공중선 절대 이득이 6dB 이하인 것(다만, 설치지역 내에서 기술기준에</td> </tr> </tbody> </table>	구분	주파수	공중선전력밀도 또는 전계강도	비고	전기통신역무용으로 허가된 것과 동일한 주파수	전기통신역무용으로 허가된 것과 동일한 주파수	10mW/MHz 이하(단, 점유주파수 대폭이 1MHz 미만인 경우에는 10mW/채널 이하)	「전기통신기본법」 제2조 제7호에 의한 전기통신역무의 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 하는 다음의 무선국 가. 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(기간통신사업자 외의 자가 설치하는 경우에는 해당 지역 내의 기간통신사업자와 사전에 합의한 것에 한한다.) 나. 기간통신사업자가 가목 이외의 장소에 기지국과 육상이동국간에 설치하는 것으로 육상이동국 방향의 공중선 절대 이득이 6dB 이하인 것(다만, 설치지역 내에서 기술기준에
주파수	공중선전력밀도 또는 전계강도	비고													
전기통신역무와 방송중계업무용으로 허가된 것과 동일한 주파수	10mW/MHz 이하 (단, 점유주파수 대폭이 1MHz 미만인 경우에는 10mW/채널 이하)	「전기통신기본법」 제2조 제7호에 의한 전기통신역무와 「전파법시행령」 제26조에 의한 방송업무의 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 하는 다음의 무선국 가. 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(기간통신사업자 또는 방송사업자외의 자가 설치하는 경우에는 해당 지역 내의 기간통신사업자 또는 방송사업자와 사전에 합의한 것에 한한다.) 나. 기간통신사업자 또는 방송사업자가 가목 이외의 장소에 기지국 또는 방송국과 육상이동국간에 설치하는 것으로 육상이동국 방향의 공중선 절대 이득이 6dB 이하인 무선기기(다만,													
구분	주파수	공중선전력밀도 또는 전계강도	비고												
전기통신역무용으로 허가된 것과 동일한 주파수	전기통신역무용으로 허가된 것과 동일한 주파수	10mW/MHz 이하(단, 점유주파수 대폭이 1MHz 미만인 경우에는 10mW/채널 이하)	「전기통신기본법」 제2조 제7호에 의한 전기통신역무의 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 하는 다음의 무선국 가. 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선기기(기간통신사업자 외의 자가 설치하는 경우에는 해당 지역 내의 기간통신사업자와 사전에 합의한 것에 한한다.) 나. 기간통신사업자가 가목 이외의 장소에 기지국과 육상이동국간에 설치하는 것으로 육상이동국 방향의 공중선 절대 이득이 6dB 이하인 것(다만, 설치지역 내에서 기술기준에												

현 행 (방송통신위원회고시 제2010-16호)			개정 (안)				
		설치지역 내에서 기술 기준에 적합한 다른 기간통신사업자 또는 방송사업자의 무선기기에 혼신을 유발하지 아니하는 것에 한한다.)			적합한 다른 기간통신사업자의 무선기기에 혼신을 유발하지 아니하는 것에 한한다.)		
			디지털멀티미디어 방송	동 일 한 방송 구역 내에 허가된 것과 동 일 한 주 파수	10mW/MHz 이하	「전파법시행령」 제26조에 의한 방송업무의 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 하는 다음의 무선국 가. 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치되는 무선 기기 나. 방송사업자가 가 목 이외의 장소에 설치하는 특정소출력 중계용 무선기기의 공중선 절대 이득이 6dB 이하인 것(다만, 타 무선기기에 혼신을 유발하지 아니하는 것에 한한다.)	
			방송중계업무용	지상파 디지털 텔레비전 방송	동 일 한 방송 구역 내에 허가된 것과 동 일 한 주 파수	10mW/MHz 이하	「전파법시행령」 제26조에 의한 방송업무의 전파음영지역 해소를 위한 중계를 목적으로 방송사업자 또는 방송사업자 이외의 자가 설치하는 특정소출력 중계용 무선기기의 공중선 절대 이득이 6dB 이하인 무선기기(다만, 타 무선기기에 혼신을 유발하지 아니하는 것에 한하고, 방송사업자 이외의 자가 설치하는 경우에는 해당 지역 내의 방송사업자와 사전에 합의하여야 한다.)
주파수공용 통신용으로 허가된 것	10mW/채널 이하	「전기통신기본법」 제2조제5호에 의한 자가전기통신설비로서 주파수공용 통신방식을 사용하는 300	주파수공용통신 용으로 허가된 것과 동일한 주		10mW/채널 이하	「전기통신기본법」 제2조제5호에 의한 자가 전기통신 설비로서 주파수공용통신방식을	

현 행 (방송통신위원회고시 제2010-16호)			개정 (안)		
과 동일한 주파수		MHz 대역 무선설비를 허가 받은 시설자가 전파음영 지역 해소를 위한 중계를 목적으로 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치하는 무선기기에 한함	과수		사용하는 300MHz 대역 무선설비를 허가받은 시설자가 전파음영 지역 해소를 위한 중계를 목적으로 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치하는 무선기기에 한함
시설자가 무선국의 서비스 지역 내에서 단순 중계 목적으로 지하 공간 또는 터널 등에 설치하는 무선설비	10mV/m@10m 이하	단향방식 무선기기에 한함	시설자가 무선국의 서비스 지역 내에서 단순 중계 목적으로 지하, 터널, 기내, 선실 또는 건물 내에 설치하는 무선설비 (다만, 지상파방송 중계업무에 대해서는 허가된 것과 동일한 주파수를 사용할 것)	10mV/m @10m 이하	단향방식 무선기기에 한함
위성방송국 중계용 무선설비			위성방송국 중계용 무선설비		
2 ~ 5. (생략) ⑦ ~ ⑨ (생략)			2 ~ 5. (생략) ⑦ ~ ⑨ (생략)		

제5절 결 론

우리나라는 「지상파 텔레비전방송의 디지털 전환과 디지털방송의 활성화에 관한 특별법」에 의거, 2012년 12월 31일 04시부터 완전 디지털 TV 방송을 시작함으로써 방송 산업 고도화와 고품질 방송서비스 제공이 가능하도록 추진하고 있다.

기존 아날로그 TV 방송의 종료 및 DTV로의 순조로운 전환을 위하여 가장 우선적으로 고려되어야 할 사항은 시청자들이 아무런 어려움 없이 DTV 방송서비스를 접할 수 있는 방송 수신권 확보이며, 이를 위해 정부 및 방송사에서는 DTV 방송권역을 2012년 말까지 현재의 아날로그방송권역 수준인 96% 까지 점진적으로 확대시킬 계획이다.

전파방송 환경 측면에서 볼 때 우리나라는 산악 및 도서 등과 같은 자연적 난시청 지역과 고층건물 등에 의한 인위적 난시청지역이 많이 분포하고 있어 방송권역 확대에 어려움이 따른다. 이러한 중소규모의 난시청 음영지역 해소를 위해서 주파수 자원 활용도가 높고 저렴하며 비교적 손쉽게 설치 운용할 수 있는 동일채널 소출력 DTV 중계기를 사용하는 방안이 긍정적으로 검토되어 왔으나, 현재까지 동일채널 소출력 DTV 중계기는 전파법 19조에 따른 허가대상 무선기기로 규정되어 있어 전국적인 규모의 확대보급이 현실적으로 어려운 실정이었다.

이러한 방송환경 변화와 요구 사항들을 종합적으로 해결하기 위하여 여러 유형의 난시청 해소를 위한 극소출력중계기 활성화에 필요한 법 개선 연구와 병행하여 소출력 DTV 중계기의 난립에 따른 방송국간 혼신방지를 위한 제도적 보완수단에 관한 연구를 동시에 수행하였다.

연구결과, DTV 수신환경 개선과 순조로운 디지털 전환에 필요한 동일채널을 이용한 소출력 DTV 중계기의 활성화를 위한 방안으로는 기존의 허가제 규정을 비신고제 방식으로 변경하는 방안을 제안하였으며, 이와 관련된 법 규정들을 동시에 수정 보완함으로써 방송사 또는 설치가 필요한 주체들이 손쉽게 도입 운용하여 난시청을 해소할 수 있는 법적 근거들을 마련하였다.

또한, 소출력 DTV 중계기의 출력은 반경 1km 내외의 방송서비스 권역을 갖는 10mW/MHz 이하로 규정하여 기존 방송국과의 혼신을 최소화할 수 있도록 하였으며, 인위적 난시청 해소를 위해 건축주나 개인들의 부적합한 설치에 따라 발생될 수 있는 혼신을 방지하고 지속적인 관리 및 유지보수가 수반될 수 있도록 제도적 보완장치를 마련하였다.

본 연구에서 도출된 소출력 DTV 중계기 제도개선 방안을 활용한다면 국내의 전파환경에 적합한 다양한 출력규모의 중계기 도입 시나리오 수립이 가능하며, 이를 통하여 기존 방송 서비스와의 채널 간 혼신을 최소화하면서도 방송서비스영역을 효과적으로 확장할 수 있으므로 향후 디지털 동시방송 및 디지털 전환 후 잔존하는 국지적 난시청 해소에 널리 사용될 수 있을 것이다. 또한 소출력 DTV 중계기 도입에 따라 방송보조국 구축에 따른 설치비용 등의 경제적 부담을 최소화 할 수 있으며, 장비의 소형화에 따른 공간의 효율증대 및 공간 재사용율을 증대할 수 있어 중장기적으로는 디지털전환사업 촉진 및 DTV 수신환경개선에 커다란 역할을 담당할 것으로 평가된다.

또한 본 연구 결과는 관련 기술기준 완화를 통한 소출력 DTV 중계기의 활성화 방안과 중계기 난립에 따른 문제점에 대한 제도적 보완 방안을 동시에 제안하고 있으므로, 향후 정부 시책으로 적극적인 정부 정책으로 활용함과 동시에 법제화 과정이 조속히 이루어져야 할 것으로 사료된다.

제3장 지상파 DMB 재난경보 서비스 기술기준(안) 마련

제1절 개 요

우리는 살아가면서 항상 자연재해나 크고 작은 인위적인 재난 상황들을 겪고 있다. 그러나 자연 재난이 발생한 경우, 사전에 철저히 대비를 하여 피해를 최소로 줄이는 경우를 많이 보았다. 최근 들어 디지털 전환 및 뉴미디어 같은 방송 환경의 변화와 새로운 세대의 무선 통신 환경의 변화가 진행 중이다. 이러한 새로운 환경을 활용하여 재난 발생이 예상되거나 발생한 경우, 신속하게 정확한 정보를 국민에게 전달할 수 있는 재난경보 전달체계를 구축하면 더욱 효과적으로 재난피해를 줄일 수 있을 것이다.

재난 상황은 항상 발생하지 않고, 그 발생 시기를 예측하기가 어려운 경우가 대부분이어서 재난 발생 상황을 인지한 경우 최대한 빠르게 전달하는 것이 중요하다. 국민들에게 언제 어디서나 재난 상황을 신속하게 전달할 수 있는 매체로서 2005년 12월부터 본 방송을 시작한 이후 2500만대 이상의 단말기가 보급되어 있고, 휴대 및 이동방송이 가능한 지상파 DMB(Digital Multimedia Broadcasting)는 매우 효과적인 재난경보 전달 매체로 관심을 끌고 있다.

소방방재청은 2008년부터 DMB를 활용하여 재난발생시 신속하고 생동감 있게 전달하기 위한 재난경보 전달체계 구축을 추진하여 왔으며, 2010년 6월부터 전국 서비스를 실시할 예정이다. 이와 관련하여 서비스의 원활한 구현을 위해서는 재난경보 표준방식의 일관성 및 법적 지위를 부여하기 위한 기술 기준 마련이 요구된다.

한편, 지상파 DMB 재난경보 서비스 표준을 2006년에 제정하였고, 표준 규격에 의한 재난경보 신호 송출에 따른 기존 단말기의 호환성 검증을 위하여 다수의 테스트를 실시하였다. 이 실험에서 발생한 기존 일부 단말기들의 재난경보 신호 수신 시 채널검색 오류 등을 확인하였으며 이를 보완하기 위하여 재난경보 서비스 표준의 개정작업이 한국정보통신기술협회(TTA)에서 추진되고 있다.

지상파 DMB를 이용한 원활한 재난경보 서비스의 제공과 법적지위 부여를 위해 2008년부터 기술기준(안) 연구를 수행하였다. 연구 내용으로는 국·내외 재난경보 서비스 현황 조사, DMB 재난경보 신호 전송 및 수신 방법, 소방방재청 주관으로 한국방송공사(KBS)를 통해 실시한 실험방송 결과 검토 등이 포함되었으며, 이를 바탕으로 지상파 DMB 재난경보 서비스 기술기준(안)을 도출하였다.

DMB 재난경보 서비스 기술기준(안)은 DMB 방송정책 수립 및 DMB를 이용한 재난경보 시스템 구축 및 서비스 실시, 재난경보 수신기 개발 등에 활용이 가능할 것이다. 아울러 재난발생시 신속·정확한 재난경보 서비스의 제공으로 국민의 생명과 재산보호에 기여할 것으로 기대된다.

제2절 지상파 DMB 재난경보 서비스

1. 재난경보 서비스 개념

기상 이변뿐만 아니라 사회에서 발생하는 각종 사고 등으로 인한 피해를 최소화하기 위해서는 사전 예방과 함께 신속한 대응과 경보 전달이 매우 중요하다. 재난경보 서비스는 지진, 해일, 태풍과 각종 사고 등의 예기치 못한 재난상황에 대한 정보를 국민 대다수가 사용하고 있는 지상파 DMB를 이용하여 신속하게 전달함으로써 귀중한 인명 피해와 재산상의 손실을 최소화할 수 있도록 해준다.

기존의 재난방송은 편성이나 자막을 이용한 TV방송과 음성위주의 라디오 방송을 이용하였다. TV의 경우는 대부분 가정 내의 고정된 위치에서 수신을 하고, 라디오의 경우는 주로 가정이나 자동차에서 이용할 수 있다. 지상파 DMB 재난경보 서비스는 기존의 비디오, 음성 오디오 중심의 재난방송과는 달리 고속정보데이터채널(Fast Information Data Channel : FIDC)을 이용하여 재난메시지를 전송할 수 있으므로 모바일 환경에서 신속한 전달이 가능하다.

통신망을 이용할 경우 2G 서비스에서는 재난메시지가 CBS(Cell Broadcasting System) 형태로 전달되지만, 3G 서비스에서는 과도한 소비전력 등의 기술적 문제로 인해 CBS를 제공하지 않아서 해당 수신기는 재난메시지를 수신할 수 없다. 하지만 지상파 DMB 재난경보 서비스를 이용할 경우 사용자가 비디오, 오디오 또는 데이터서비스(TPEG, DMB2,0 등)를 이용하고 있더라도 신속하게 재난메시지를 수신할 수 있다.

2. 지상파 DMB 재난경보 서비스 기술 특성

가. 지상파 DMB 재난경보 전송프레임

T-DMB 전송 프레임은 그림 3-1에서와 같이, 동기 채널(Synch Channel : SC), 고속정보채널(Fast Information Channel : FIC), 주서비스채널(Main Service Channel : MSC)로 구성된다. FIC는 채널구성 정보, 서비스 정보, 서비스 레이블, 및 데이터 정보를 전송하는데, 이는 256 비트 길이를 갖는 여러 개의 FIB(Fast Information Block)들로 구성되고, FIB 중 FIB 데이터 필드는 여러 개의 FIG(Fast Information Group)로 구성된다.

이 FIG는 8 비트 길이를 갖는 FIG 헤더와 가변길이의 FIG 데이터 필드로 구성되는데, FIG 헤더의 타입에 따라 FIG 데이터 필드의 내용이 규정된다. 즉 타입이 0이면 확장자(Extension) 값에 따라 FIG 데이터 필드는 MCI (Multiplex Configuration Information) 혹은 SI(Service Information)을 갖고, 1 및 2이면 SI 레이블을 가지며, 5일 경우 고속정보데이터채널(Fast Information Data Channel)을 가진다. 이 FIDC 중 확장자가 2일 경우 FIG 데이터 필드는 재난경보 메시지를 갖는다.

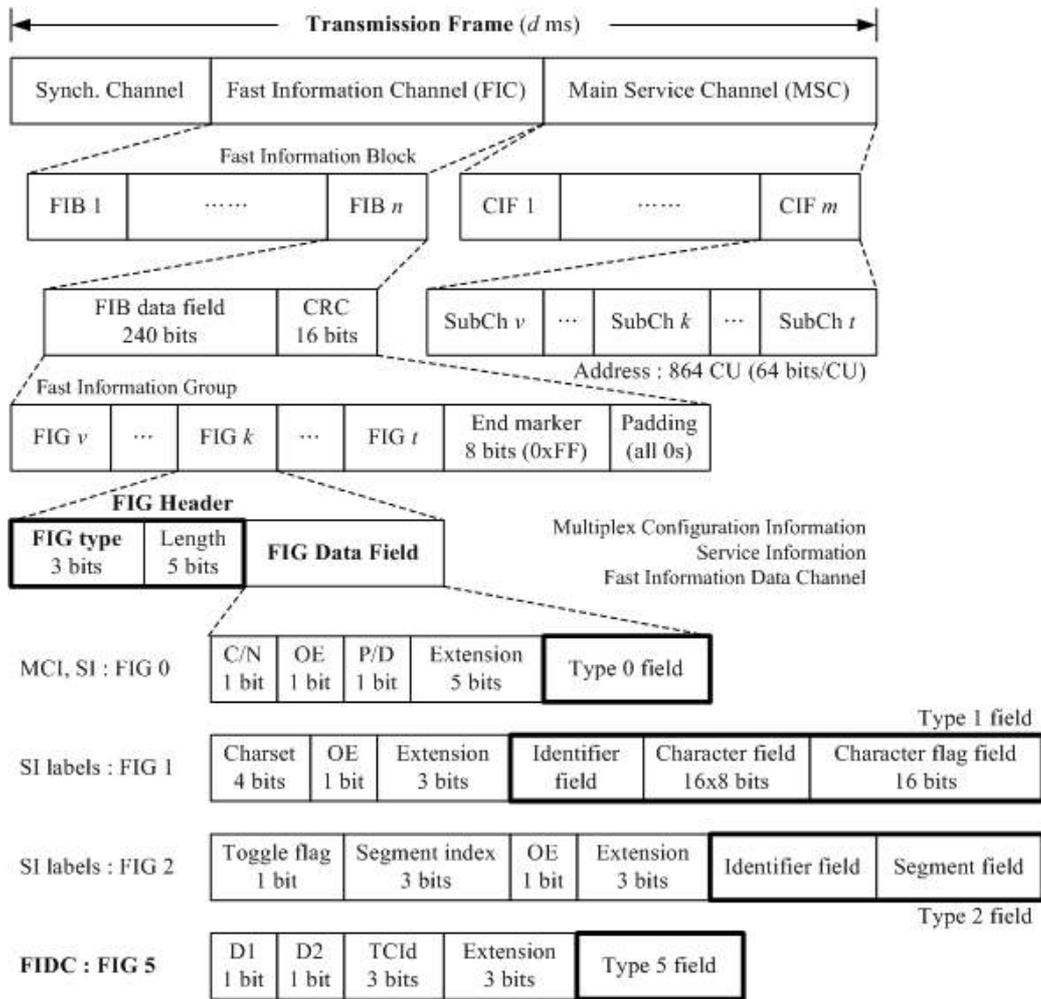


그림 3-1 T-DMB 전송 프레임 구조

한 앙상블 (방송국)에서 송출되는 서비스의 종류는 그림 3-2에서와 같은 방법으로 시그널링된다. 하나의 서비스는 해당 서비스를 구분하는 SId (Service ID)와 서비스 컴포넌트들로 구성되는데, 이 서비스 컴포넌트는 TMId (Transport Mechanism ID) 값에 따라 스트림 오디오 (MUSICAM 라디오 서비스), 스트림 데이터 (DMB 서비스), 데이터 서비스, 및 FIDC로 구분된다. 이때 SubChId (Sub-Channel ID)는 해당 데이터가 존재하는 MSC내의 위치를 나타낸다.

FIG 0/1, Sub-Channel Organization

Sub-channel v	SubChId 6 bits	Start Address 10 bits	Short/Long form 1 bit	SubCh Size/Protection 7 or 15 bits	Sub-channel t
---------------	-------	-------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------------------	-------	---------------

FIG 0/2, Service Organization

Service v	SId 16 or 32bits	Local 1 bit	CAId 3 bits	Number of service component 4 bits	Service component description 1 16 bits	Service component description k 16 bits	Service t
-----------	-------	---------------------	----------------	----------------	--	---	-------	---	-------	-----------

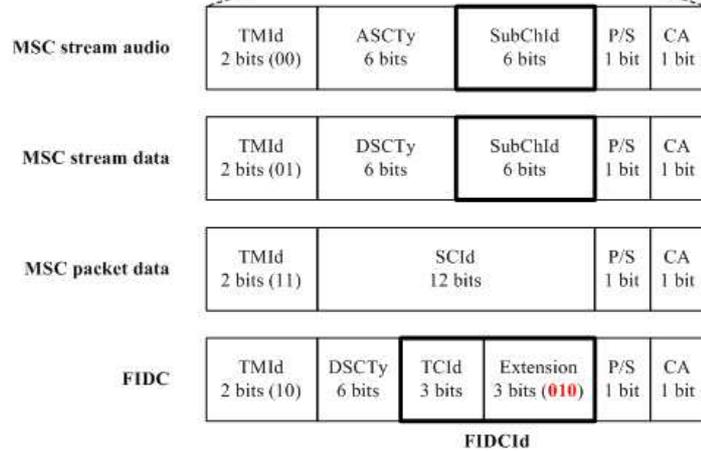


그림 3-2 T-DMB 앙상블 서비스 시스널링 구조

나. 재난경보 서비스 시그널링

지상파 DMB 재난경보 서비스는 FIDC를 이용하여 재난메시지를 전송한다. 그림 3-3은 서비스 시그널링을 위한 FIG 0/2의 구조 및 필드 값을 나타낸다.

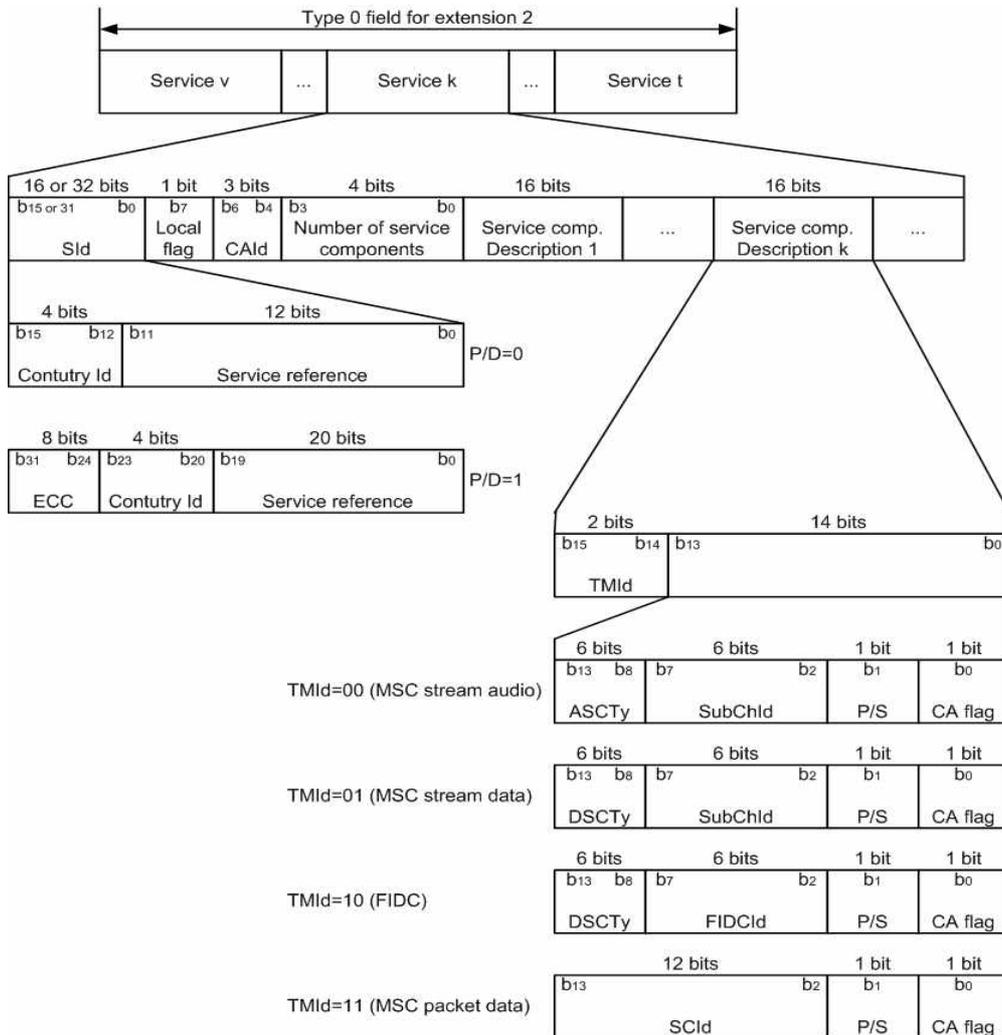


그림 3-3 서비스 시그널링을 위한 FIG 0/2의 구조

수신기의 오동작을 방지하기 위해 지상파 DMB 재난정보 서비스 표준⁴⁾에서는 다음과 그림 3-4와 같이 TCId 값을 이진코드 111을 할당하였으며, 이 경우 SubChId로 0x3A(58)는 할당하지 않도록 규정하고 있다.

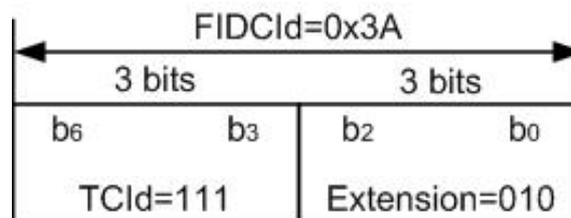


그림 3-4 FIDCId 필드

4) 지상파 DMB 재난정보 서비스 표준 3차 개정안(TTAK.KO-07.0046/R3)

다. 재난메시지의 구성

재난정보 서비스는 FIG Type 5 Extension 2(FIG 5/2)를 사용하여 재난 메시지를 송출한다. 그림 3-5는 FIG 5/2의 구조를 나타낸다.

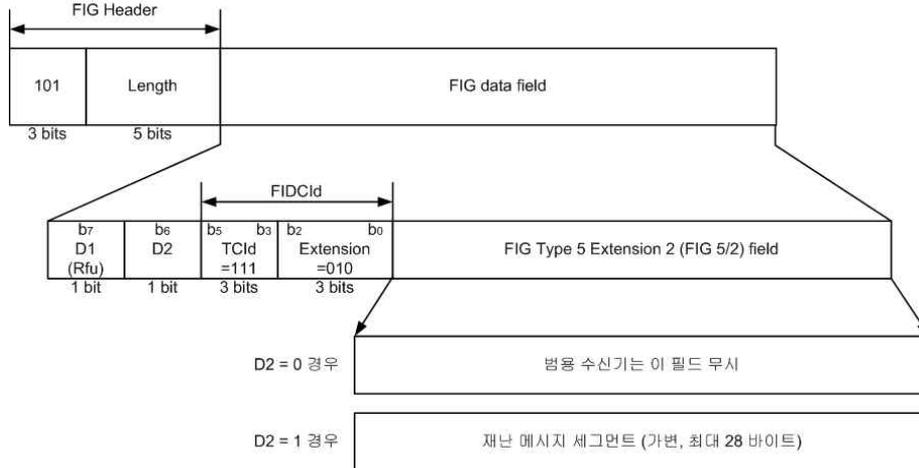


그림 3-5 FIG 5/2의 구조

재난 메시지는 재난종류, 경보우선순위, 재난발령시간, 재난지역형식, 재난 지역 수, 재난지역코드, 및 재난단문 (혹은 링크정보)으로 구성되고, 본 재난 메시지의 길이가 하나의 FIG 필드의 길이보다 길 경우에는 재난 메시지는 여러 개의 세그먼트로 나누어 전송되며, 재난 메시지 세그먼트는 세그먼트 정보, 발령기관, 메시지 고유 ID, 및 세그먼트 데이터로 구성된다. 그림 3-6은 재난정보 메시지를 갖는 FIG 5/2의 구조를 나타낸다. T-DMB를 이용하여 재난메시지를 전송할 경우 한번에 보낼 수 있는 재난메시지의 최대 길이는 416 bytes이다.

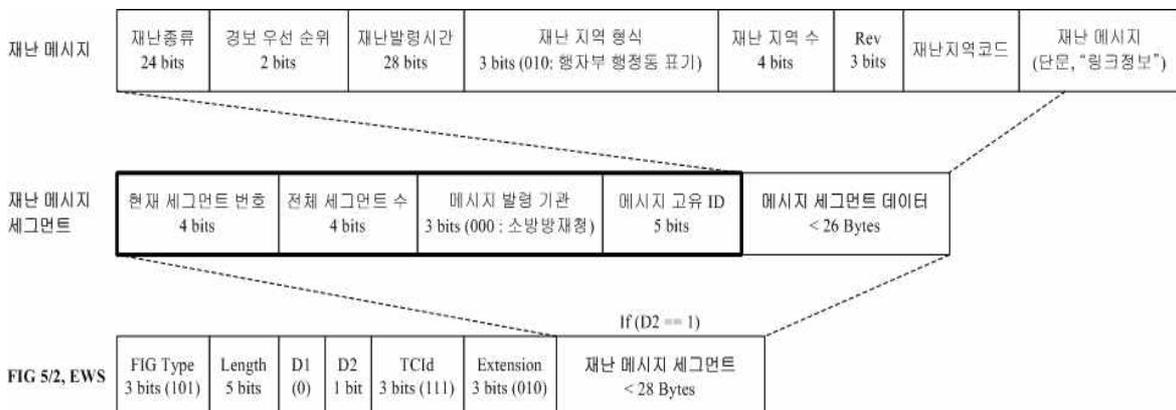


그림 3-6 재난정보 메시지를 갖는 FIG 5/2의 구조

1) 재난메시지 구조

하나의 재난 메시지는 하나의 재난과 이와 관련된 정보를 포함한다. 표 3-1은 표준에서 규정하는 재난 메시지의 구조이다.

표 3-1 재난메시지 구조

재난 종류	경보 우선순위	재난 발령시간	재난 지역형식	재난 지역수	REV.	재난 지역	단문
3 bytes	2 bits	28 bits	3 bits	4 bits	3 bits	가변	가변

재난종류코드 : 재난발령자가 발령한 재난의 유형을 나타내며, 3개의 캐릭터로 표시된다.(지상파 DMB 재난경보 서비스 표준 문서 부록1 참조)

경보우선순위 : 재난발령자가 경보의 중요도에 따라 우선순위를 부여하여 발령한다. 모든 경보순위에서 부가정보는 선택사항이다.

표 3-2 경보 우선순위

경보우선순위	의미	표시방법
00	unknown	문자정보
01	보통	문자정보
10	긴급	문자정보 +알람
11	매우 긴급	문자정보 +알람

재난발령시간 : 재난발령자가 재난을 발령한 날짜와 시간을 의미한다. Modified Julian date (17bits)와 UTC 코드(Short form 11bits)로 표현한다.

재난지역형식 : 재난지역코드의 종류를 정의한다. 하나의 재난메시지는 하나의 지역형식만 사용해야 한다. 행정동 코드는 서울특별시/광역시/도, 시/군/구까지만 사용한다.(지상파 DMB 재난경보 서비스 표준 문서 부록 4 참조)

표 3-3 재난지역 형식

지역형식	의미
000	대한민국 전국
001	대한민국 정부지정
010	행정동 표기
011~111	향후 지정(Rfu)

재난지역수 : 재난메시지가 수신되어야 할 재난지역의 개수를 의미한다. 지역형식이 000일 경우 전국을 의미하고, 재난지역 수는 송출하지 않는다. 재난지역 수는 수신된 값에서 1을 더하여 처리한다.

재난지역 : 재난메시지가 수신되어야 할 지역을 의미한다. 재난지역형식에서 정의된 재난지역 코드를 의미한다. 각 형식 당 재난지역 코드의 길이는 고정이며, 행정동 코드는 재난지역에서 재난지역 수만큼 부여하여 송출되며 1개의 행정동 코드는 ASCII 코드로서 10자리로 이루어져 있다.

단문 : 문자정보 및 링크정보와 같은 부가정보를 표시하고, 링크정보는 “으로 시작해서 ”으로 끝난다.(KS 규격 ‘정보기술-국제 문자 부호계(UCS)-구조 및 다국어 기본 평면, 보충평면’ (문서번호 KS X ISO/IEC 10646:2005)에서 정의된 한글코드로 이루어진 문자열 사용)

2) 재난메시지 분할

재난메시지를 FIG로 분할할 때 표 3-4와 같이 2 바이트 헤더를 사용한다. 이 헤더는 재난 메시지를 여러 FIG에 분할하여 전송하기 위해 필요한 정보를 가지고 있다. 하나의 FIG로 전송할 수 있는 재난메시지 세그먼트의 개수는 최대 하나이다.

표 3-4 세그먼트 헤더의 구조

현재 세그먼트 번호	전체 세그먼트 수	재난 메시지 ID
4 bits	4 bits	8 bits

현재 세그먼트 번호(n) : 하나의 FIG로 전송되는 분할된 재난메시지 세그먼트의 일련번호(0~15) 이다.

전체 세그먼트 수(m) : 분할된 재난메시지 세그먼트의 총 개수를 의미한다. 실제 세그먼트의 수는 (m+1)이다. 하나의 재난메시지의 최대 길이는 26 bytes/FIG × 16 FIG = 416 bytes 이다.

재난메시지 ID : 각 재난메시지는 고유의 ID를 갖는다. 수신기는 이 ID를 사용하여 분할된 재난메시지를 복원한다. 또한 카루젤 형식으로 반복 전송되는 재난메시지를 중복 수신하지 않기 위해 사용된다. 또한 수신기의 중복 수신을 피하기 위해, 하나의 재난메시지는 전국적으로 유일한 하나의 ID를 갖도록 관리되어야 한다.

표 3-5 재난메시지의 고유 ID의 구조

메시지 발령기관	메시지 고유 ID
3 bits	5 bits

재난메시지 발령기관 : 재난정보를 제공하는 발령기관을 의미한다. 동일한 코드를 갖는 기관에서는 재난메시지가 전국적으로 유일한 ID값을 갖도록 관리해야 한다.

표 3-6 메시지 발령기관 구분

메시지 발령기관	메시지 발령기관 구분
000	소방방재청 (중앙정부)
001	시, 도 (광역시, 도, 특별시, 광역시)
010	군, 도,.. 등 (시 군, 구)
100~	향후 지정(Rfu)

메시지 고유 ID : 메시지 고유 ID는 0부터 시작하여 31까지 순차적으로 증가하고 다시 0으로 순환하는 구조를 가진다.

라. 재난경보 수신기 종류 및 수신 메시지 처리

재난경보 서비스를 수신할 수 있는 수신기는 다음 표와 같이 구분된다.

표 3-7 재난경보 서비스 수신기 분류

수신기 분류		기 능
범용 수신기	전용수신기	T-DMB를 시청하지 않아도 전원이 연결되어 있는 경우 (대기상태)에는 재난경보 서비스를 수신 (자동활성화(Wake-up) 기능이 있음)
	일반수신기	T-DMB를 시청하는 경우에만 재난경보 서비스를 수신 (자동활성화(Wake-up) 기능은 없음)
특수수신기		일반 사용자를 직접적인 서비스 대상으로 하지 않는 특정 목적의 수신기 (예, 유원지와 계곡의 관광객들에게 재난경보 전달을 목적으로 활성기와 수신기를 연동하여 사용한다.)

수신기는 표시한 메시지를 계속 모니터링하여 중복 여부를 검사하여야 하며, 동일 메시지가 지상파 DMB 재난경보 서비스 표준에서 지정하는 일정 시간 이상 수신되지 않으면 수신기에서 해당 메시지를 표출해서는 안 된다.

3. DMB 재난경보 서비스 수신기 오동작

DMB를 이용하여 재난경보 시범서비스를 실시를 토대로 하여 기 출시된 일부 단말기들에서 발생할 수 있는 오동작에 대한 원인을 분석하고 그에 대한 해결방안을 검토하였다.

가. 수신기 오동작 원인 및 해결 방안

1) 표준 적용 오류

재난경보 서비스를 송출할 때 수신기에서 일어나는 오동작 원인은 다음과

같은 잘못된 가정 하에 일부 수신기가 만들어졌기 때문이다.

가) 1개의 SID는 반드시 1개의 Service label을 갖는다.

DMB의 서비스 중에 SID가 있는 상태에서 Service label이 없는 서비스가 있을 수 있다. 가장 대표적인 경우가 재난경보 서비스이다. Service label의 사용은 주로 사용자의 선택을 받는 서비스로 주로 MSC의 데이터를 수신하기 위해 튜닝리스트를 만들 때 서비스 이름을 표시하기 위해 사용한다.

FIDC 채널을 사용하는 서비스인 경우는 사용자가 선택할 필요가 없는 서비스가 대부분이다. 현재 FIDC 채널을 이용하여 서비스 할 수 있는 것으로 ETSI 300 401 표준에는 Paging(FIG 5/0), TMC(Traffic Message Channel, FIG 5/1), Emergency Warning Systems(FIG 5/2)가 있다. 국내 표준에서는 FIG 5/2를 사용하여 재난메시지를 전송할 수 있도록 하는 표준이 제정되어 있다. 재난경보서비스는 사용자의 선택과 무관하게 해당 메시지가 수신되면 단말에 최우선적으로 메시지를 표출하여야 하는 서비스이다. 이 경우에 Service label이 없이 SID만 송출하면 2008년 실시한 실험에서는 대략 80%의 수신기가 오동작을 일으켰다.

이에 따라 재난경보서비스를 송출할 때 수신기의 오동작이 일어나지 않도록 하기 위해 재난경보서비스 표준 2차 개정(TTAS.KO-07.0046/R2)에서 Service label을 붙이도록 개정하였다.

나) 1개의 SID는 반드시 1개의 SubChId를 갖는다.

SubChId는 MSC 데이터를 가리키기 위해 사용된다. 1개의 SID에는 여러 개의 SubChId가 존재할 수 있다. 대표적인 서비스가 Primary/Secondary 서비스이다. 1개의 SID에는 Primary 채널 1개와 Secondary 채널로 구성된 여러 개의 SubChId가 있다. Primary 서비스만 있을 경우 1개의 SID에 1개의 SubChId가 존재한다. 그러나 Secondary 채널이 있으면 Primary 채널 1개가 반드시 존재하고 나머지는 Secondary 채널로 여러 개의 SubChId가 존재하게 된다.

재난경보서비스에 SubChId를 할당하게 되면 또 다른 오동작을 일으킬 가능성이 있다. SubChId는 MSC에 해당하는 데이터가 존재한다는 것으로 재난경보 서비스는 실제로는 MSC에 데이터가 없다. 따라서 이 가정 하에 구현된 단말을 위해 표준에 반영되어 있지 않다. 수신기 제조사에서 펌웨어 업그레이드를 통해서 해결해야 한다.

2) TMId 적용 오류

채널구성정보를 나타내는 FIG 0/2에는 TMId(Transfer Mechanism Identifier) 필드(2 bits)가 있다. 이 필드의 사용은 그림 3-3에 표시되어 있다. DMB 수신기 중에 데이터서비스(TPEG 또는 DMB2.0 수신 등)를 처리하지 않고 비디오/비주얼라디오/MUSICAM 오디오만을 수신하는 단말에서 주로 나타난다. TMId를 이용하여 사용하지 않는 서비스일 경우 예외처리를 확실하게 처리하지 못해서 발생한다. 이러한 문제는 표준적으로 해결할 방법이 없어서 수신기가 펌웨어 업그레이드를 통하여 해결하여야 한다.

3) FIDCId를 SubChId로 인식하는 문제

FIDCId에 값을 부여하여 송출 할 때 이 부분을 수신기에서 SubChId 로 인식하여 발생하는 오류이다. 이 경우 동일한 SubChId 를 사용하는 다른 서비스가 존재 할 경우 발생한다. 동일한 SubChId가 없을 경우에는 오동작을 일으키지 않는다.

FIDCId필드(6 bits)는 TCId(Type Component Identifier) 필드 (3bits)와 Extension 필드(3bits)로 구성된다. 2차 개정표준 (TTAS.KO-07.0046/R2) 까지는 TCId 필드가 000이고, Extension 필드가 010으로 FIDCId 필드값이 0x02를 사용하였다. 이 필드를 SubChId로 인식하는 경우에는 SubChId가 2로 할당된 서비스로 인식하게 되는데 이 값은 현재 다른 서비스에 할당되어 사용하고 있으므로 오동작을 일으킨다. 동일한 양상블에는 SubChId가 유일한 값이 존재해야 하는데 이 경우에는 두개가 존재하게 되어 수신기에서 오동작을 일으킨다.

따라서 3차 개정안에서는 TCId 필드값으로 111을 할당함으로써 FIDCId 값을 0x3A로 사용하도록 하였고, SubChId "58"을 사용하지 않도록 하였다.

이럴 경우 FIDCId를 SubChId로 인식하더라도 SubChId “58”을 사용하지 않으므로 오동작을 일으키지 않는다.

나. 수신기 오동작 증상

재난경보서비스를 송출할 때 발생하는 수신기의 오동작 원인은 여러 가지 있을 수 있으나, 이때 나타나는 수신기 동작은 동일하다. 즉, 재난경보 서비스가 송출되는 앙상블 전체를 수신리스트에서 사라지게 한다. 앙상블 내에 있는 비디오/오디오/데이터 등의 채널목록이 재 검색을 할 경우에 튜닝리스트에 보여 지지 않게 함으로서 사용을 못하게 만든다.

이는 수신기에 채널구성을 할 때 어떤 조건이 맞지 않을 경우 앙상블 전체를 없애는 것으로 이 또한 수신기가 잘못 구현된 것 이다. 채널 조건이 맞지 않으면 해당되는 채널정보만 표시하지 않고, 조건이 정상적인 채널은 표시하여야 하는데 이렇게 구현된 수신기가 거의 없다. 수신기의 채널 검색할 때의 동작에 대한 확실한 가이드를 제시하여 오동작을 일으키지 않도록 하는 것이 필요하다.

제3절 국내·외 재난경보 서비스 현황

1. 국내 재난경보 서비스 현황

우리나라의 아날로그방송을 이용한 재난경보방송기술로서는 아날로그TV의 VBI(Vertical Blanking Interval)를 이용한 아날로그TV 자동경보방송(1999년)과 FM라디오의 부가서비스인 DARC(Data Radio Channel)와 RDS(Radio Data System)전송 방식을 이용한 라디오 자동경보방송(2001년)이 있다. 최근에는 지상파 DMB 재난경보방송 표준이 완성되었고, 시범 서비스를 마친 상태이다. 또한 이동통신망을 사용한 CBS는 2004년도에 도입되어 서비스가 제공되고 있다.

가. TV 자동경보방송

TV자동경보방송 데이터는 TV 신호 중 영상신호가 들어 있지 않은 284 동기 신호에 진폭 변조된 2진 NRZ 펄스 신호로 삽입되어 전송된다. 클락 주파수는 수평주사주파수의 32배인 503,496.32Hz를 사용하고 있고 데이터 전송속도는 약 60bps이다.

TV 자동경보방송 시스템의 주요 기능으로는 자동 On/Off 기능으로써 전용 수신기가 대기 상태에서 자동경보방송 신호를 수신하였을 때 TV는 자동으로 전원이 켜지고 동시에 음량도 커져서 시청자들에게 경보상황이 발생했음을 환기시킨 후 자막을 통하여 경보내용을 알려준다. 하지만, 시범 서비스 기간 중 많은 문제점을 시사했다. 우선 재난 시 자주 동반하는 정전사태에 대한 대비가 부족했다. 또한 방송이 송출되지 않는 심야 시간에 발생하는 재난을 알릴 수 없었다. 정전에 대비한 비상 전원, 추가적인 재난 메시지 수신 기능 등으로 인한 단말기의 가격도 문제가 되어, 일반인들을 위한 보급에 문제가 있었다. 또한 단말기 설치 및 유지 보수 등에 대한 대책이 제대로 마련되지 않은 상태에서 시범 서비스가 실시되어 여러 어려움이 있었다.

나. 라디오 자동경보방송

라디오 자동경보방송도 TV 자동경보방송과 동일하게 현재 방송 프로그램에 영향을 주지 않으면서 효율적으로 긴급재난 상황을 시청자에게 알릴 수 있는 방안으로 RDS RT(Radio Text) 기능을 활용하여 국내 상황에 맞게 개발하였다. 자동경보방송 데이터는 FM 신호 대역 중 음성신호가 들어 있지 않은 기저대역에 파이롯트 신호(19kHz)의 제 3고조파인 57kHz의 보조 부반송파를 진폭 변조하고 데이터는 차등 부호화하여 전송된다. 데이터 전송속도는 약 1187.5bps이다.

FM RDS 자동경보방송은 일반 수신기 사용자보다는 확성기를 작동하여 여러 대중에게 재난경보를 알리는 특수 재난경보방송 수신기 용도로 사용되어 왔다. 우리나라에서는 현재 전국 5개 지구 100여 개소에서 RDS기능의

FM 수신기가 운영 중이나, RDS는 DARC(Data Radio Channel)에 비해 전송 속도가 느리고, 오디오 레벨이 클 때 데이터에 오류가 발생할 가능성이 높아 FM 방송을 이용한 다른 데이터서비스에는 DARC가 더욱 널리 활용되고 있는 실정이다.

DARC는 데이터 전송율이 16Kbps 로 대폭 향상되었으며, 오디오의 진폭에 따라 데이터신호의 레벨이 가변되는 변조방식(Level Controlled MSK : LMSK)을 채택하였으며, 에러정정 기능이 보장되어 재난경보 서비스 외의 실시간 교통 정보 서비스 등에 이용되고 있다.

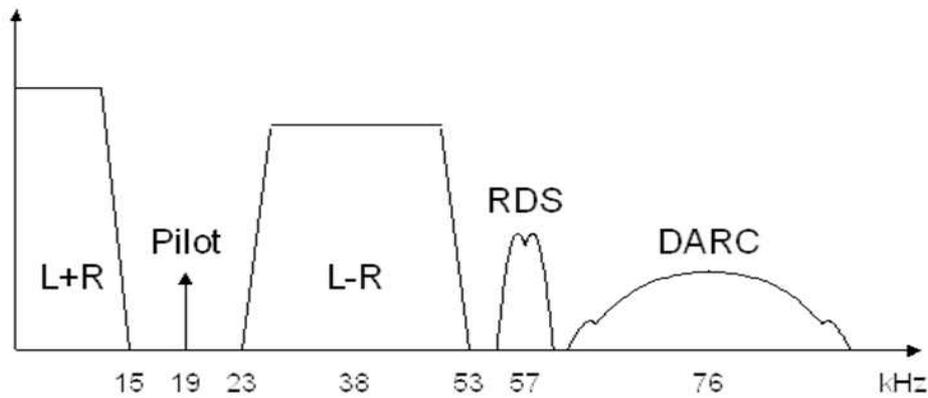


그림 3-7 RDS와 DARC 신호를 포함한 FM 기저대역 신호

표 3-8 RDS와 DARC의 주요 특성 비교

Components	RDS	DARC
Carrier	57 kHz	76 kHz
Multiplexing Level	1.3-10%(Standard : 2.7%)	4-10% Depending on L-R
Bit Rate	1187.5 bit/s	16 kbit/s
Modulation	Bi-phase Coded DSB-SC	LMSK
Error Control Code	(26,16) Cyclic Code	(272,190) Product Code

다. Cell Broadcasting System (CBS)

CBS는 무선 전화 통신망에 사용되는 방송 프로토콜이다. SMS가 일대일 통신방식인 반면 CBS는 일대다 통신 방식으로 메시지 전달이 효율적이다.

현재 소방방재청에서는 CBS를 사용하여 특정 지역의 이동통신(SKTEL, KTF, LGTEL) 사용자에게 재난경보를 문자로 발송한다. 타 재난경보방송은 이진 메시지 포맷을 정의하여 전송하지만, CBS는 재난의 종류별로 표준 문안을 작성하여 전송하는 것이 특징이다. 각 기지국 별로 재난경보를 보낼 수 있기 때문에 전국적, 지역적 전송이 모두 가능하다. 수신 가능한 이동전화의 확대로 대중적인 확산이 예상되며, 각 지방자치단체에서도 재난경보 발령이 가능하도록 시스템을 구축 중에 있다.

이동형 단말기를 사용하는 시스템으로는 CBS 시스템이 선구자적인 역할을 하고 있다. 하지만, 낮은 전송률로 인한 단문 중심의 메시지와 재난 시작점에서 한두 번의 송신 횟수 제한은 문제점으로 남아 있다. 한편 통신망을 이용할 경우 2G 서비스에서는 재난메시지가 CBS 형태로 전달되지만, 3G 서비스에서는 과도한 소비전력 등의 기술적 문제로 인해 CBS를 제공하지 않아서 해당 수신기는 재난메시지를 수신할 수 없다.

2. 국외 재난경보 서비스 현황

가. 미국 (EAS, CAP)

1) Emergency Alert System (EAS)

미국의 긴급경보시스템인 EAS는 1963년에 시작된 긴급방송시스템(Emergency Broadcast System: EBS)에서 시작되었으며, 1995년 FCC, NOAA, FEMA 등이 협의하여 EAS로 전환되었다. EAS는 2색조(two tone) 신호(853Hz와 960Hz)를 주 음성채널로 송출하여 디지털 데이터를 전송한다. EAS에 속한 방송국은 EAS 전용 수신기를 방송국에 설치하여야 하며, EAS

신호를 수신하면 재난상황을 국민에게 알린다. 또한 EAS 신호를 재전송하여 타 방송국에 설치된 EAS 전용 수신기를 작동시킨다. EAS신호는 비방송 대역이나 전화선을 통하여도 전송된다. EAS 신호는 서두 및 EAS 헤더 부호, 청각주의 신호, 메시지, 서두 및 EAS 메시지 종료 부호의 4개 부로 구성된다.

2) Common Alerting Protocol (CAP)

CAP은 재난 관련 기관 사이에 재난 정보의 교환을 위한 XML 기반의 인터페이스 표준이다. Organization for the advancement of Structured Information Standard (OASIS)내의 Emergency Management Technical Committee (EMTC)에서 CAP 1.1을 제안하여 승인된 상태이다.

이 표준은 미국 National Science and Technology Council (NTSC)의 보고서(2000년)에 근거하여 제정되었다. 이 보고서에서는 “여러 종류의 재난 관련 기관 및 시스템에서 사용되는 재난정보의 신속하고 자동적인 수집 및 배포 방법의 표준화”의 필요성을 강조하고 있다.

CAP 사용의 예로, 태풍 재난 시, 태풍 영향권내의 지역 주민을 위한 재난 경보방송을 발령하는 경우를 가정한다. 기상청에서 태풍에 관련된 정보를 소방방재청으로 전달하면, 소방방재청에서는 재난상황을 판단하여 재난경보 방송 발령 여부를 결정한다. 발령이 결정되면, CAP기반의 재난 정보를 지역 방송사에 전달하고, 지역방송사에서는 각 매체 별 (지상파 DTV, 디지털 CATV, T-DMB 등)로 재난경보 메시지로 인코딩하여 재난경보방송을 전달할 수 있다. 또한 각 방송사로 전송되는 XML문서를 인터넷으로도 제공하여 일반 대중, 또는 사설 재난관리기관에서도 재난정보를 활용할 수 있다. 이 표준은 미국에서 사용 중인 EAS메시지와 호환되어 미국 내에서 운영이 가능하다.

나. 일본 (EWBS)

아날로그방송에 사용되는 일본의 EWBS(Emergency Warning Broadcasting System)는 1980년대 초에 개발되어 1985년부터 서비스가 시작되었다. 전송

방식은 미국의 EAS와 유사하다. EWS 부호는 64bps로 전송되며 부호 표시 (Mark) 주파수는 640Hz이고 공백(Space) 주파수는 1024Hz이다.

디지털 EWBS는 2000년 위성 방송, 2003년에는 지상파 방송으로 서비스를 시작하였다. 모든 EWBS 신호는 아날로그와 디지털 방송에서 동시에 전송된다. 아래 그림 3-8에서와 같이, EWS 신호전송은 디지털방송 TS (Transport Stream)에서 정의된 PMT (Program Map Table)의 데이터 영역을 사용하고 있다.

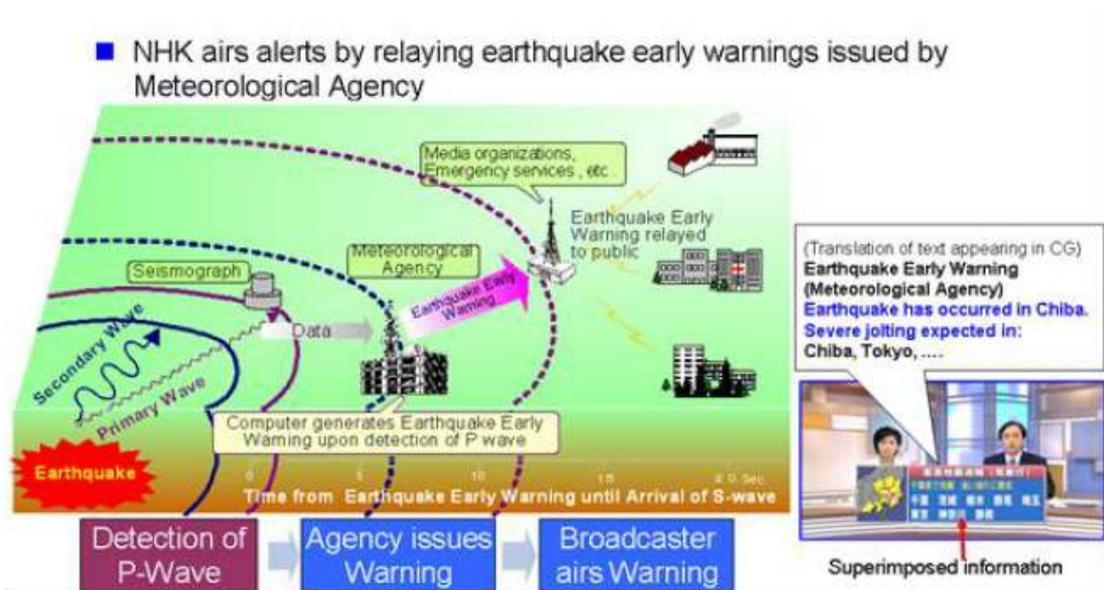


그림 3-8 일본의 방송을 이용한 지진조기경보 예

현재 사용할 수 있는 EWBS 수신기는 자동경보 서비스(Automatic Activation)가 가능하고 화면에 문자를 표시할 수 있다. 또한 강제로 재난정보채널로 전환할 수 있는 수신기도 보급되어 있다.

2007년 1월부터 지진이 발생한 경우 진도정보와 지진해일 경보를 신속히 전달하는 방송을 디지털 위성, 디지털 지상파 및 원세그 (One-Seg)를 통하여 시행 중에 있다. 2007년 10월부터는 일본 기상청으로부터 제공되는 지진조기경보를 NHK에서 제공한다. 현재 이 서비스는 아날로그 방송에서만 제공되고 있다.

3. 재난정보전달 미디어로서의 DMB 특성

DMB는 다음과 같이 재난방송 미디어로 매우 유리한 특징을 가지고 있다.

첫째로 DMB는 '디지털 방송'이다. 문자, 그림, 동영상은 물론 웹 페이지까지 전송할 수 있다. TV, 라디오도 각각 동영상과 소리를 이용하여 정보를 전달하지만 DMB는 하나의 기기에 여러 형태로 정보를 전달할 수 있다. 디지털 다중화 방식을 사용하여 현재 방송중인 프로그램이 중단되지 않고 재난 정보를 전달하는 것이 가능하다. 다중화 방식이란 한 채널에 여러 가지 정보를 동시에 보내는 것을 의미하고 디지털 방송의 장점 중에 하나이다. 따라서 뉴스 등의 보도 프로그램이 아닌 광고가 방송되는 중에도 재난 정보를 수신하여 사용자의 요구에 따라 표시할 수 있다. 또한 DMB는 방송이기 때문에 제한된 전파 자원을 이용해서 일대다의 효율적인 정보 전달을 할 수 있다.

둘째로 DMB 수신기는 '휴대용'이다. DMB 수신을 위해서는 동전보다 작은 크기의 칩 하나만이 필요하다. 따라서 작은 크기의 휴대용 수신기를 만들 수 있다. 작은 크기로 휴대가 간편하기 때문에 인적이 드문 곳에서도 재난 정보를 얻을 수 있다. 또한 휴대용이기 때문에 배터리를 가지고 있다. 배터리가 있으면 재난 시 쉽게 발생할 수 있는 정전 상황에서도 재난 방송을 수신할 수 있고, 대기 상태에서 적은 전력소모로 재난메시지 송출만을 모니터링할 수 있어서, 재난 상황 시 자동으로 수신기를 켜 재난 정보를 받을 수 있다.

셋째로 DMB 수신기는 '이동형'이다. 시속 200km로 이동하는 중에도 수신할 수 있는 것을 목표로 개발되어 자동차나 지하철을 타고 이동하는 중에도 재난 정보를 전달할 수 있다. 따라서 자가용 운전자를 대상으로 교통 관련 재난 정보 서비스를 하는데 유리하다. 바다를 이동하는 선박에 대해 효율적으로 재난 정보를 전달할 수 있다.

넷째로 DMB 수신기는 '복합기능'의 수신기이다. 수신 모듈이 매우 작기 때문에 DMB 수신만을 목적으로 하는 경우보다는 휴대전화나 차량용 내비게이터, PMP 등과 결합된 형태를 가진다. 휴대전화의 통신 기능이나 내비게이터 기능을 활용하면 새로운 응용 서비스가 등장할 수 있다. DMB 수신기와

내비게이터가 결합될 경우 위치 맞춤형 서비스가 가능해진다. 자동차 탑재형 내비게이터에 DMB 수신기가 결합되면 현재 사용자가 위치한 지역에 재난이 발생하였는지 확인하는 것은 물론 출발지, 경유지, 도착지에 대해 재난 상황을 파악하고 교통에 방해가 될만한 재난인 경우 대체 경로를 추천할 수도 있다. 휴대전화 결합형 DMB 수신기는 휴대전화의 통신 기능을 이용하여 보다 자세한 재난정보를 얻을 수 있다.

다섯째로 DMB 수신기는 개인용이다. 휴대가 가능하고 보통 휴대전화와 결합되기 때문에 타인과 공유하지 않고 자신만의 수신기를 가진다. 분당에 집이 있고, 서울로 출퇴근하며, 충주에 자주 낚시하러 다니는 사람은 다른 지역의 재난 정보는 크게 중요하지 않다. 제주도에 사는 사람은 제주도의 재난 정보 외에는 큰 관심이 없다. 개인용 수신기는 이런 다양한 경우에 맞는 개인 맞춤형 서비스가 가능하다.

여섯째로 일반 DMB 수신기에 재난방송 수신기능을 추가하기 위해서는 별도의 하드웨어 없이 소프트웨어 업데이트만으로 가능하다. 재난방송은 국가가 수행해야 할 중요한 서비스로 비용에 상관없이 반드시 탑재되어야 할 기능이지만 많은 추가 비용이 필요할 경우 국민 전체에 큰 부담이 된다. 그러나 기능 추가가 소프트웨어 업데이트만으로 가능하다면 비용은 최소한으로 줄어 들 수 있다.

4. 향후 연구 방향

향후 본격적인 DMB 재난경보 서비스를 위해서 다음과 같은 부분에 대해서 보다 심도 있는 연구가 필요하다.

첫째, DMB는 하나의 전송미디어에 비디오, 오디오, 데이터 등의 다양한 형태의 서비스를 제공하여 시청자의 선택의 폭을 넓힌 이동멀티미디어 방송이다. 모든 수신기는 어떠한 형태의 서비스를 수신하던 상관없이 재난 방송을 수신해야 한다. 따라서 PP가 아닌 앙상블 사업자 차원에서의 재난 방송이 필요하다. 하지만, 현재 T-DMB 표준은 이러한 재난방송 서비스 모델을

제대로 지원하지 않는다. 빠른 시일에 이러한 서비스 모델을 지원하는 표준으로 개정해야 할 것이다.

둘째, T-DMB수신기의 표준 적합성을 위한 “인증 체계”가 구축되어 있지 않다. 아날로그 방송 수신기의 기능은 매우 제한적이다. 하지만 디지털 방송 수신기는 유연한 서비스를 위해 방송 표준에서 정의한 다양한 기능이 구현되어야 한다. 위성 DMB와 같은 유료서비스의 경우 방송 사업자 차원의 수신기 인증 과정을 거친 제품만 출시가 가능하다. 하지만 T-DMB는 무료 방송이고 누구나 수신기를 제조하여 판매할 수 있다. 따라서, 공신력 있는 기관에 의한 수신기 인증 체계 확립 필요성이 제기되고 있다.

셋째, 모든 DMB 수신기에 재난경보 서비스 수신기능의 “의무장착”이 가능하도록 제도적인 뒷받침이 필요하다. 이를 위해 국가에서는 수신기 제조사가 재난경보 수신기능을 용이하게 구현하도록 편의를 제공해야 할 것이다. 즉, 수신기가 재난 정보를 표시하는 방법에 대한 가이드라인의 작성, 재난방송 수신 및 표시 프로그램 설계서, 샘플 프로그램 등을 작성하여 공개해야 할 것이다.

넷째, 현재 표준에서 정의한 재난지역은 아직 충분하지 않다. 즉 여러 지역을 표현하는 방법을 강구해야 한다. 예를 들어, 현재 행정동 표기방법이 불가능한 해상 지역 (예, 동해남부해상), 유원지 및 국립공원 지역 등을 표현하는 방법을 정의해야 한다.

다섯째, 위치맞춤형 재난경보 서비스를 위해 재난의 피해 영역을 의미하는 “재난지역”과 재난경보를 수신해야 할 지역을 의미하는 “재난경보 수신지역”의 두 종류의 지역으로 구분하여 정의되어야 한다. 재난 지역에 있지 않은 사람도 재난에 관심이 있을 수 있기 때문이다. 재난의 영향권 밖에 있다는 정보도 영향권 밖에 있는 국민에게 알려야 할 중요한 정보라는 연구 결과도 나와 있다. 재난경보 업무에서 재난지역과 재난경보 수신지역이 일치하는 경우도 있지만 일치하지 않은 경우도 많이 발생할 수 있다. 따라서, 재난경보 메시지에 포함되어야 할 지역정보가 어떠한 의미를 가져야 할지 결정해야 할 추가적인 연구가 필요하다.

여섯째, 각 경보우선순위에 따른 알람 기능은 일반 수신기에 대한 시범 서비스를 추진하여 충분한 경험과 의견 수렴 후, 재난경보 전문가 및 방송 전문가에 의해 다시 정의해야 할 것이다. 모든 재난발령 시 경보우선순위를 부여하기 위해 발령기관은 재난경보 발령 가이드라인을 작성해야 한다. 또한, 우선순위에 의한 수신기의 차별화된 작동 방법을 정의하는 가이드라인을 작성하여 수신기 제조업체에게 제시해야 한다.

마지막으로, 현 표준에서는 추가정보 제공을 위한 링크 연계 방법만 정의하고 이를 수신자가 선택하는 방법에 대해서는 규정하고 있지 않다. 또한, BWS와 같은 전송 프로토콜을 사용한다면 모든 수신기가 링크정보를 표시할 수 없기 때문에 수신기 기능 별 표시 방법을 정의해야 할 것이다.

제4절 지상파 DMB 재난경보 서비스 실험방송

1. 실험방송 개요

가. DMB 재난경보 서비스 추진 경과

DMB를 이용한 재난경보 서비스 추진은 2006년 TTA DMB PG에 전담 실무반이 구성되어 관련 표준에 대한 연구를 시작하였으며, 다음과 같은 과정을 거쳐 지금까지 진행되고 있다.

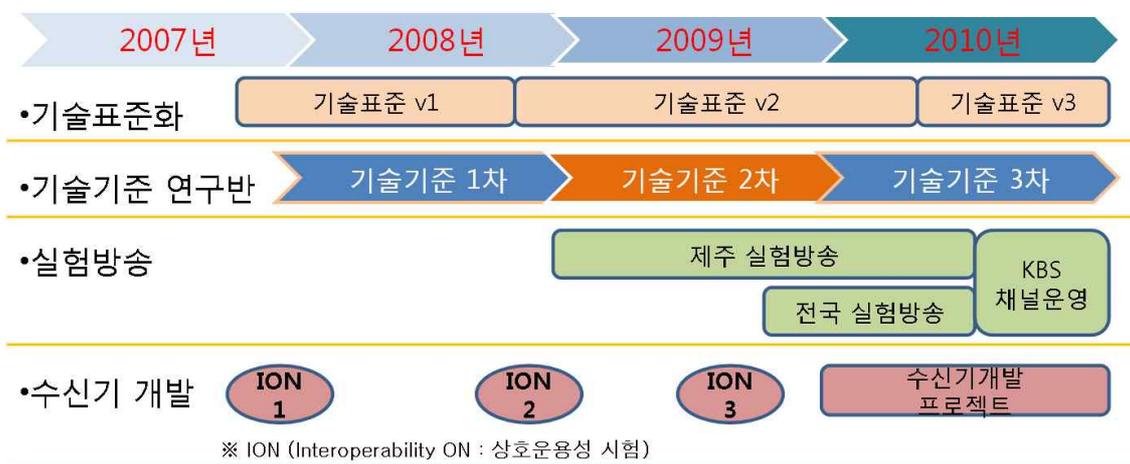


그림 3-9 DMB 재난경보 서비스 추진 경과

표 3-9 DMB 재난경보 서비스 추진 일정표

구 분	활 동
2006년	TTA, DMB 재난방송 기술기준 완성
2007년 12월	DMB재난경보방송 구축 협의체 결성 o 소방방재청, 방송통신위원회를 중심으로 DMB 재난경보 서비스 준비 추진
2008년	DMB재난방송 기술기준 1차 연구반
2008년 3-10월	KBS, 제주도DMB재난재해시험시스템구축
2009년	DMB재난방송 기술기준 2차 연구반
2009년 3-8월	소방방재청 DMB를 활용한 재난경보전달 시스템 구축 사업
2009년 9월	DMB재난경보 수신기 프로젝트 발족 o 참여 : 삼성전자, 파인디지털, 넥실리언, 넥스트리밍, 지상파DMB특별위원회
2010년 4-5월	DMB 재난방송 기술기준 3차 연구반 활동

나. 실험방송 경과

소방방재청은 2009년도에 DMB를 활용한 재난경보 전달 시스템 구축을 완료하였으며, 현재 시범서비스를 실시 중이며 사업 개요는 다음과 같다.

- 1) 사업 기간 : 2009년 3월 ~ 2009년 8월
- 2) 사업 참여 방송사 : 한국방송공사
- 3) 사업 내용
 - 가) 재난경보 방송을 위한 시스템 구축
 - 나) 특수수신기 개발 배포
 - 다) DMB 재난방송 정책 연구
 - 라) 일반 수신기 개발 지원

그림 3-10은 소방방재청의 DMB 재난경보 시스템 구축 및 실험방송 사업의 범위를 나타내고 있다.

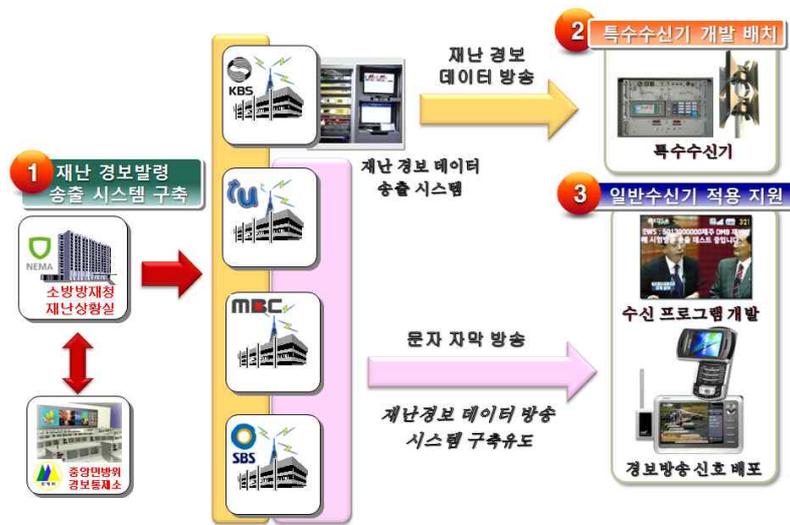


그림 3-10 DMB 재난경보 서비스 사업 개요

2. 실험방송 시스템

본 사업에 따라 소방방재청은 각종 재난 정보와 중앙민방위경보통제소로부터 재난 및 민방위 경보를 취합하여 재난경보를 발령한다. 이렇게 발령된 재난경보 데이터는 KBS, MBC, SBS, YTN 및 TU미디어에 전달된다. 그림 3-11은 재난경보를 취합하는 소방방재청 발령시스템을 중심으로 한 연계 네트워크를 나타낸다.



그림 3-11 DMB 시스템 연동망 구성

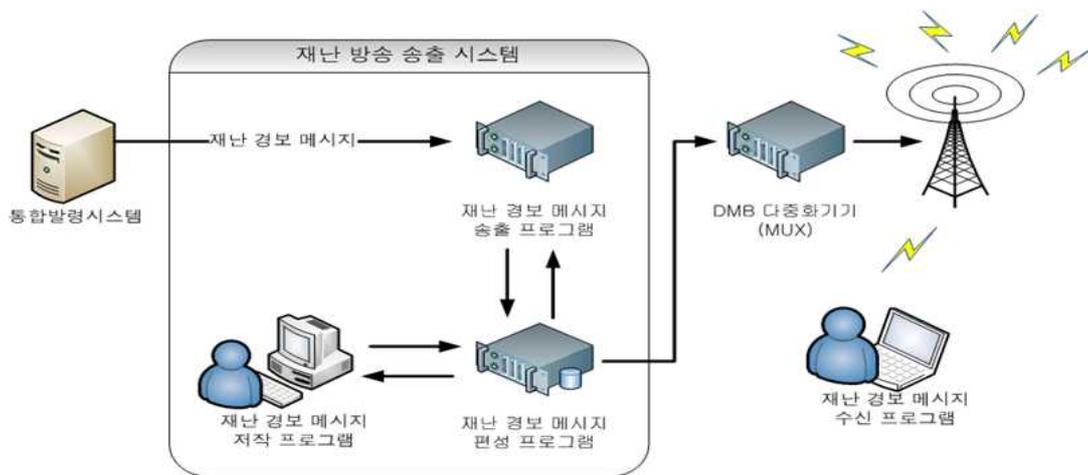


그림 3-12 실험방송 시스템 구성

상기 그림 3-12는 KBS내부의 실험방송 시스템 구성도이다. 그림에서 통합 발령시스템은 소방방재청에 구축되어 있으며, 소방방재청으로부터 전달받은 재난경보 메시지는 KBS의 재난경보 메시지 송출 프로그램에 기록되고, KBS의 재난경보방송 편성시스템을 통해 방송용 데이터로 변환되어 DMB Head-End 장비를 통해 송출된다. 한편 소방방재청 발령시스템과 방송사간의 통신망에 오류가 발생하거나, 특수한 경우를 대비하여 방송사에서 직접 재난 경보 메시지를 방송하기 위한 저작 프로그램이 별도로 있다.

3. 실험방송 내용

가. DMB 단말기에서 재난경보 수신 처리 시나리오

DMB 재난경보를 수신한 수신기는 구현 방법에 따라 여러 가지 형식으로 표출될 수 있다. 이는 기존의 재난방송이 TV화면 및 음성을 직접적으로 편집해서 방송하는 방식이 아닌 데이터 정보를 제공함에 따라 이용자에게 표출되는 형식은 수신기의 구현 방법에 의존하기 때문이다. 이에 아래 그림 3-13은 재난경보방송을 수신한 수신기의 동작 시나리오의 한 예를 나타낸다.

그림 좌측 하단에서 2개의 팝업 창이 표출된다. 이러한 경우는 2건의 재난 문자가 수신된 경우이다. 이용자는 취소키를 눌러 상단의 메시지를 확인 후 닫기를 할 수 있다. 그러면 좌측 상단의 그림처럼 앞에 표출된 재난 메시지가 사라지게 된다. 그림 우측 하단에서 팝업창이 붉은 색으로 표시되는 것은

재난메시지의 우선순위를 반영하여 창의 색을 달리하는 예이다. 이처럼 재난 메시지의 우선순위에 따라서는 수신기의 내장 경보음이나, 진동을 통해 이용자에게 더욱 직접적으로 통보를 할 수 있기도 하다.



그림 3-13 일반 수신기 메시지 처리 시나리오

나. 실험용 수신기

현재까지 개발된 수신기는 2가지 분야로 구분된다. 일반수신기의 경우 기능 확인을 위해서 상용 제품에 기능을 구현하여 확인하였다. 특수수신기의 경우는 소방방재청에서 50대를 만들어 구현 실험을 완료하였다.

1) 일반수신기

아래 그림은 2가지 종류의 상용 핸드폰에 재난문자 메시지를 받아 처리가 가능한지 확인하기 위해 핸드폰 제조사의 도움을 받아 기능을 확인하기 위한 소프트웨어를 담은 사진이다. 사진에서 표출된 형식은 방송 화면에 재난메시지가 들어오는 경우 화면에 메시지 창을 오버레이 한 경우의 구현 화면이다.

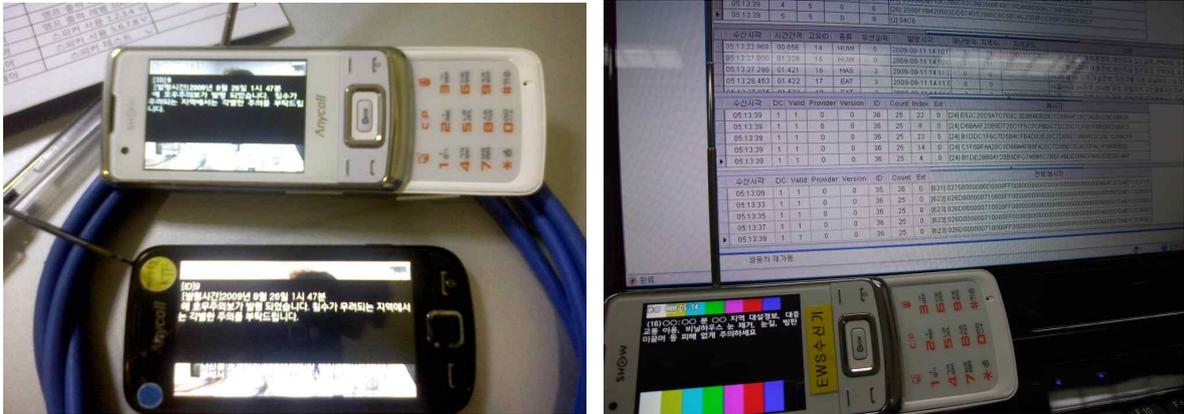


그림 3-14 재난 경보 수신 화면

2) 특수수신기

특수수신기 50대는 3곳의 마을앰프 연동시켜 설치되었고, 17개 지역 재난 상황실과 30개 유관기관에 배치되었다. 아래 사진은 특수수신기의 설치된 사진이다.



그림 3-15 특수수신기 유형 및 배치

다. 수신기 테스트 스트림

현재 소방방재청에서 일반 수신기 개발사에게 제공하는 테스트 스트림의 종류는 다음 표와 같다.

표 3-10 테스트 스트림 시험항목 및 수량

시험 영역	시험 항목 및 수량		
메시지 표시	1	재난종류 표시 시험	63개
	2	전국적 테스트 코드 표시 시험	3개
	3	우선 순위 표시 시험	4개
	4	발령 시간 표시 시험	1개
	5	단문 표시 시험	1개
	6	링크 정보 표시 시험	1개
	7	음향 조절 시험	2개
	8	표시 지연 시간 시험	1개
	9	복수 메시지 표시 시험	3개
위치 맞춤형 서비스	10	지역 입력 시험	1개
	11	지역 필터링 시험	3개
메시지 처리	12	메시지 중복 처리 시험	1개
	13	지역 형식 처리 시험	3개
	14	재난지역 수 처리 시험	3개
	15	전국 대상 메시지 처리 시험	1개
	16	특수 수신기 테스트 코드 처리	1개
	17	재난종료 처리 시험	1개
	18	세그먼트 순서 처리	1개
FIG 처리	19	D1 플래그 처리 시험	1개
	20	TCId 처리 시험	1개
FIB 처리	21	다중화 처리 시험	1개
	22	세그먼트 크기	1개
	23	재난경보방송 서비스 유무 표시 시험	3개
이벤트 처리	24	서비스 전환 시험	1개
	25	전원 On/Off 시험	1개
	26	지역 변경 시험	1개
	27	음역 지역 통과 시험	1개
	28	전용 수신기 자동 활성화 시험	1개

그림 3-18은 KBS에 구축된 재난경보 서비스를 방송사에서 직접 송출하기 위한 장비의 입력 화면이다. 그리고 그림 3-19는 재난경보 신호의 송출 기록을 조회한 화면이다.

상세정보

* 발령처: 소방방재청

* 발령시간: 2009-08-23 오후 11:40:16

* 재난종류: [CWA] 한파 주의보

* 우선순위: 매우긴급(문자정보+알람)

* 메세지: 20:00분에 교통통제를 알려드립니다.

* 상태: 정상완료

* 최초송출: 2009-08-23 23:40:16

* 최근송출: 2009-08-23 23:44:03

* 지역수: 1

* 재난지역:

번호	코드	설명
1	1100000000	서울특별시

재송출 닫기

그림 3-18 재난경보 신호 송출 화면

KBS 재난 편성 시스템 - 조회

조회 조건

일반 수신기용 메세지 등록일자: 2009-08-23 ~ 2009-08-24

특수 수신기용 메세지 상태: 전체

구분	GenID	발령기관	수신시간	송출요청시간	상태	송출시작시간	단문	0
9		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	21:00분에	12
10		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	21:00분에	12
4		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	21:00분에	12
7		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	21:00분에	12
8		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	21:00분에	12
3		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	21:00분에	12
2		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	21:00분에	12
5		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	21:00분에	12
5		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	20:00분에	12
6		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	21:00분에	12
1		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	21:00분에	12
2		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	18:00분에	12
3		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	19:00분에	12
4		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	20:00분에	12
2		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	12:00분에	12
4		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	16:00분에	12
1		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	16:00분에	12
3		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	14:00분에	12
1		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	12:00분에	12
9		소방방재청	2009-08-24 00...	2009-08-24 00...	정상완료	2009-08-24 00...	22:00분에	12
7		소방방재청	2009-08-23 23...	2009-08-23 23...	정상완료	2009-08-23 23...	21:00분에	12
8		소방방재청	2009-08-23 23...	2009-08-23 23...	정상완료	2009-08-23 23...	22:00분에	12
9		소방방재청	2009-08-23 23...	2009-08-23 23...	정상완료	2009-08-23 23...	22:00분에	12
4		소방방재청	2009-08-23 23...	2009-08-23 23...	정상완료	2009-08-23 23...	19:00분에	12
5		소방방재청	2009-08-23 23...	2009-08-23 23...	정상완료	2009-08-23 23...	19:00분에	12
6		소방방재청	2009-08-23 23...	2009-08-23 23...	정상완료	2009-08-23 23...	20:00분에	12
1		소방방재청	2009-08-23 23...	2009-08-23 23...	정상완료	2009-08-23 23...	18:00분에	12

그림 3-19 재난 메시지 모니터링 화면

1차 및 2차 TTA 표준⁵⁾에 근거한 실험방송 결과, 기존에 출시된 일부 단말기의 경우 오동작이 확인되어 이에 대한 원인을 분석·규명하였다. 또한 오동작을 방지하기 위한 방식으로 실험방송을 수행하여 만족할 만한 결과를 도출하였으며 이를 근거로 재난경보 서비스 표준의 개정을 제안하였다. 한편 KBS는 2010년 1월부터 수도권을 대상으로 시범방송을 실시하고 있으며, 6월부터는 전국을 대상으로 확대하였다.

제5절 DMB 재난경보 기술기준(안)

1. DMB 재난경보 기술기준(안) 개요

가. 기술기준 마련 배경

최근 국내외적으로 대규모 지진이나 해일 등에 의한 국가적 규모의 피해가 빈번히 발생되고 있다. 2010년 1월 12일 아이티에서 발생한 지진에 의해 수도 포르토프랭크는 전체 건물의 70%가 파괴되었으며, 수십만 명의 사망자가 발생하고 수백만 명이 부상당한 것으로 보도되었다. 이런 대규모 재해의 경우 효과적인 경보의 전달체계가 갖추어져 있었다면 사전에 시민들을 안전한 곳으로 대피시켜 인명 피해를 크게 감소시킬 수 있었을 것이다. 한반도 역시 지진피해에서 자유롭지 못한 지역으로 분류되고 있으며, 지진 외에도 해일, 전쟁 등 각종 위협이 상존해 있는 실정이다. 이런 현실을 고려하여 소방방재청은 2008년부터 방송사들과 협력하여 재난예보 등을 신속히 전파하기 위하여 DMB를 이용한 재난경보 서비스 체계를 개발해 왔으며, 현재 시험방송을 실시 중이다.

이에 따라 지상파 DMB를 이용한 재난경보 서비스가 원활히 구현될 수 있도록 재난경보 서비스에 대한 기술 표준을 정립하기 위해 기술기준(안) 마련을 추진하게 되었다.

5) 지상파 DMB 재난경보 서비스 표준(TTAK.KO-07.0046/R1 및 TTAK.KO-07.0046/R2)

기술기준(안) 마련을 위해 국·내외 재난경보 서비스 현황 조사, DMB 재난경보 신호 전송 및 수신 방법, 소방방재청 주관으로 한국방송공사(KBS)가 실시한 실험방송 결과 검토 등이 포함되었으며, 이를 바탕으로 최종 DMB 재난경보 서비스 기술기준(안)을 도출하였다.

재난경보 서비스 기술기준(안)에는 지상파 디지털멀티미디어방송을 이용하여 재난경보 서비스를 실시하고자 하는 경우 반드시 적용해야 하는 필요 최소한의 핵심 사항들을 포함하도록 하였으며, 개발 및 서비스 실시에 필요한 상세한 내용들은 기술표준에 포함되도록 조정하였다.

나. 지상파 DMB 기술기준 및 표준 현황

지상파 DMB 기술기준은 「무선설비규칙」(방송통신위원회고시 제2010-16호) 제29조에 규정되어 있다. 동 규칙 제29조에서는 비디오, 오디오 및 데이터 서비스의 신호 형식, 다중화 조건, 변조 및 송신조건 등을 정하고 있으며, 신호 형식에 대한 세부 규격은 관련 TTA 표준을 적용하도록 하고 있다. 데이터 서비스의 경우 동 규칙 제29조제1항제4호에서 데이터 서비스 신호 형식은 “지상파 디지털멀티미디어방송 데이터 송수신 정합 표준”(TTAK.KO-07.0028/R2)을 적용토록 하고 있다. 데이터 송수신 정합 표준은 DMB 데이터 서비스별 인용 표준을 정하고 있으나, 재난경보 관련 표준은 포함되어 있지 않다.

지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 재난경보방송 표준(TTAK.KO-07.0046/R2)은 재난경보 메시지의 내용 및 형식, 전송 프로토콜, 서비스 시그널링 등 재난경보 신호의 송신규격에 대한 표준을 정하고 있으며, 자세한 내용은 본 보고서 제3장 제2절에서 상세히 기술하였다.

□ 무선설비규칙 제29조(지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비)

① 지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.

1. 방송신호는 오디오 서비스 신호, 비디오 서비스 신호 또는 데이터 서비스 신호로 구성될 것

2. 오디오 서비스 신호의 형식

가. 오디오 신호의 부호화

- (1) 오디오 신호의 대역은 20,300Hz 이하로 할 것.
- (2) 오디오 신호의 표본화 주파수는 최대 48,000Hz로 할 것
- (3) 오디오 신호의 표본당 비트 수는 최대 24 이하일 것

나. 부호화 형식 및 조건은 다음과 같을 것

(1) 오디오 압축 부호화 형식이 ISO/IEC 11172-3(MPEG-1 Audio Layer II) 또는 ISO/IEC 13818-3(MPEG-2 Audio Layer II)를 따르는 경우

- (가) 오디오 서비스의 최대 비트율은 912kbps로 할 것
- (나) 오디오 부호화기로부터 출력되는 신호의 최소 비트율은 112kbps로 할 것
- (다) 보조 데이터 신호는 "지상파 디지털멀티미디어방송 송수신 정합 표준" 및 "지상파 디지털멀티미디어방송 데이터 송수신 정합 표준"에서 규정하는 형식을 따를 것

(2) 오디오 압축 부호화 형식이 ISO/IEC 14496-3(MPEG-4 BSAC Audio) 방식을 따르는 경우

- (가) 오디오 서비스의 최대 비트율은 256kbps로 할 것
- (나) 오디오 부호화기로부터 출력되는 신호의 최소 비트율은 64kbps로 할 것
- (다) 보조 영상 및 보조 데이터 신호의 비트율은 전체 비트율의 40%이하일 것
- (라) 보조 영상 및 보조 데이터 신호는 "지상파 디지털멀티미디어 방송 송수신 정합 표준" 및 "지상파 디지털멀티미디어방송 비디오 송수신 정합 표준"에서 규정하는 형식을 따를 것. 단, 보조 영상신호는 초당 1프레임 이하일 것

3. 비디오 서비스 신호의 형식

가. 비디오 신호 및 비디오에 따른 음성·음향 신호는 "지상파 디지털멀티미디어방송 비디오 송수신 정합 표준"에서 규정하는 형식을 따를 것

나. 비디오 보조 데이터 신호는 "지상파 디지털멀티미디어방송 비디오 송수신 정합 표준"에서 규정하는 형식을 따를 것

4. 데이터 서비스 신호의 형식

가. 데이터 서비스 신호는 "지상파 디지털멀티미디어방송 데이터 송수신 정합 표준"에서 규정하는 형식을 따를 것

5. 다중화는 조건(생략)

6. 제한수신(생략)

7. 오류 정정 및 분산(생략)

8. 변조 및 송신조건(생략)

9. 편파면(생략)

10. 실효복사전력 또는 전계강도(생략)

11. 공중선의 지향특성 (생략)

② 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB)용 채널은 별표 19와 같다.

2. DMB 재난경보 기술기준(안) 주요 내용

재난경보 서비스는 데이터 서비스의 한 종류지만, 신호 전송채널이 일반 데이터 서비스와 차이가 있다. 일반 데이터 서비스 신호는 DMB 전송프레임의 주서비스채널(MSC)로 전송되지만, 재난경보 신호는 고속정보채널(FIC)로 전송된다. 이러한 재난경보 서비스의 특성을 고려하여 다음과 같이 재난경보 서비스 용어 및 신호의 형식 조건을 규정하는 기술기준(안)을 마련하였다.

가. 재난경보 서비스 용어 정의 신설 (무선설비규칙 제2조제1항)

재난경보 서비스 현재 시청 중인 비디오나 청취 중인 오디오 서비스를 유지하면서 시청자에게 재난경보 서비스의 제공이 가능하므로 통상의 데이터 서비스와 차별화된 용어 정의가 필요하다. 이에 따라, 무선설비규칙 제2조(정의)에 재난경보 서비스의 용어 정의를 다음과 같이 신설하였다.

규칙 제2조제1항 제123호(신설) “지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 재난경보 서비스”란 “지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 데이터 서비스” 중 재난 예보 및 경보를 현재 시청하고 있는 방송의 중단 없이 신속하게 제공하는 서비스를 말한다.

나. 재난경보 서비스 신호의 형식 신설 (무선설비규칙 제29조제1항제4호)

지상파 DMB를 이용하여 재난경보 서비스의 원활한 구현하기 위해서는 신호 형식에 대한 필요 최소한의 기준이 필요하다. 이에 따라, 비디오, 오디오 또는 데이터 서비스의 시청에 방해를 주지 않고 신속한 재난경보 신호 전송을 위해 재난경보 신호를 고속정보채널(FIC)로 전송되도록 규정하고, 세부 신호 형식에 대해서는 TTA의 재난경보 서비스 관련 표준을 따르도록 하는 규정을 신설하였다.

규칙 제29제1항 제4호 나목(신설) 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 재난경보 서비스 신호는 고속정보채널(Fast Information Channel)을 이용하여 전송되며, 신호의 형식은 “지상파 디지털멀티미디어방송 재난경보 서비스 표준”을 따른 것

3. 무선설비규칙 개정(안) 제안

가. 무선설비규칙 개정(안)

지상파 DMB 재난경보 기술기준(안)을 반영하여 무선설비규칙 개정(안)을 다음과 같이 마련하였다.

● 방송통신위원회고시 제2010-xx호

「전파법」 제37조(방송표준방식), 제45조(기술기준), 제47조(안전시설의 설치), 제58조(산업·과학·의료용 전파응용설비 등)에 따라 무선설비규칙(방송통신위원회고시 제2010-16호, 2010. 8. 4) 일부를 다음과 같이 개정하여 고시합니다.

2010년 xx월 xx일
방송통신위원회위원장

무선설비규칙 일부개정(안)

무선설비규칙 일부를 다음과 같이 개정한다.

제2조제1항에 제123호를 다음과 같이 신설한다.

123. “지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 재난경보 서비스”란 “지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 데이터 서비스” 중 재난 예보 및 경보를 현재 시청하고 있는 방송의 중단 없이 신속하게 제공하는 서비스를 말한다.

제29조제1항제4호에 나목을 다음과 같이 신설한다.

나. 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 재난경보 서비스 신호는 고속 정보채널(Fast Information Channel)을 이용하여 전송되며, 신호의 형식은 “지상파 디지털멀티미디어방송 재난경보 서비스 표준”을 따를 것

부 칙

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

나. 신·구 조문대비표

현 행 (방송통신위원회고시 제2010-16호)	개정 안
<p>제2조(정의) ① 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.</p> <p><u><신 설></u></p> <p>제29조(지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비) ① 지상파 디지털멀티미디어 방송용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.</p> <p>1. ~ 3. (생략)</p> <p>4. 데이터 서비스 신호의 형식 가. 데이터 서비스 신호는 “지상파 디지털 멀티미디어방송 데이터 송수신 정합 표준”에서 규정하는 형식을 따를 것</p> <p><u><신 설></u></p> <p>5. ~ 11. (생략)</p> <p>② (생략)</p>	<p>제2조(정의) ① 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.</p> <p><u>123. “지상파 디지털멀티미디어방송 (DMB) 재난경보 서비스”란 “지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 데이터 서비스” 중 재난 예보 및 경보를 현재 시청하고 있는 방송의 중단 없이 신속하게 제공하는 서비스를 말한다.</u></p> <p>제29조(지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비) ① 지상파 디지털멀티미디어 방송용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.</p> <p>1. ~ 3. (현행과 같음)</p> <p>4. 데이터 서비스 신호의 형식 가. 데이터 서비스 신호는 “지상파 디지털 멀티미디어방송 데이터 송수신 정합 표준”에서 규정하는 형식을 따를 것</p> <p><u>나. 지상파 디지털멀티미디어방송 (DMB) 재난경보 서비스 신호는 고속정보채널(Fast Information Channel)을 이용하여 전송되며, 신호의 형식은 “지상파 디지털멀티 미디어방송 재난경보 서비스 표준”을 따를 것</u></p> <p>5. ~ 11. (현행과 같음)</p> <p>② (현행과 같음)</p>

제6절 결 론

최근 전 세계적으로 대규모의 자연재해나 인위적인 재난의 발생이 빈번해지고 있어 각국들은 이에 대한 대비책 마련에 총력을 기울이고 있다. 특히 재난이 발생되기 전에 재난에 대한 경보를 사전에 발령할 수 있다면 많은 인명과 재산피해를 줄일 수 있을 것이다.

우리나라는 거의 전 국토를 시청권으로 포함하는 지상파 디지털멀티미디어 방송을 2005년 12월 1일부터 시작하여 2010년 현재 2500만대 이상의 단말기가 보급되는 등 세계에서 유례없이 성공적 사례로 인정받고 있다. 따라서 지상파 디지털멀티미디어 방송을 이용하여 재난경보 서비스를 제공할 경우 매우 효과적인 경보체계의 구축이 가능할 수 있을 것으로 평가되어, 소방방재청은 2008년부터 DMB를 활용하여 재난발생 시 신속하고 효율적으로 경보발령이 가능한 재난경보 전달체계 구축을 추진하여 왔다.

이에 재난경보 서비스에 대한 법적지위를 부여하고 서비스 실시에 필요한 기술적 기준 및 상세 표준의 제정이 요구되어 왔다. 이에 방송통신위원회 전파연구소 주관으로 “DMB 재난경보 기술기준 연구반”이 구성되었으며, 기술기준(안) 마련을 위해 각계의 전문가들이 연구반에 참여하여 지상파 DMB를 이용한 재난경보 서비스를 위한 기술기준(안)을 제시하게 되었다.

본 기술기준(안)의 마련에 따라 지상파 DMB를 이용한 재난경보 서비스의 원활한 구현이 가능해질 것이며, 재난경보 서비스 기술표준과 함께 표준화된 재난경보 서비스를 제공할 수 있으며, 신속하고 효율적인 국가 재난경보 체계 구축에도 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

또한 DMB 재난경보 서비스 기술기준(안)은 DMB 방송정책 수립 및 DMB를 이용한 재난경보 시스템 구축 및 서비스 실시, 재난경보 수신기 개발 등에 활용이 가능할 것이다. 아울러 재난발생시 신속·정확한 재난경보 서비스의 제공으로 국민의 생명과 재산보호에도 기여할 수 있을 것이다.

제4장 AT-DMB 기술기준(안) 마련

제1절 개 요

2005년 세계 최초의 지상파 이동 멀티미디어방송 (T-DMB) 상용서비스 성공에 이어 AT-DMB⁶⁾가 새롭게 서비스를 선보일 예정이다. T-DMB는 국내표준 뿐 아니라 ETSI 및 ITU-R 등 국제표준으로도 제정 되었으며, 2008년 도에는 노르웨이가 모바일 방송 표준으로 채택하여 상용서비스를 시작하였다. 또한 금년에는 베트남이 추가로 상용서비스를 시작하여 지속적으로 확산되고 있는 상황이다.

그러나 이동 멀티미디어 방송서비스 방식에는 T-DMB 외에도 미국, 일본, 유럽 등의 선진국들이 개발한 ATSC-M/H, Media FLO, ISDB-T 1 Seg, DVB-H 등 경쟁 방식들이 존재하며, T-DMB 의 상대적으로 낮은 주파수 효율은 경쟁방식들에 의해 하나의 약점으로 지적되어 온 바 있다.

AT-DMB(Advanced T-DMB)는 이런 T-DMB의 약점을 보완하여 방송주파수 자원을 효율적으로 증대시켜, 보다 다양하고 고품질의 이동멀티미디어 방송서비스를 제공하기 위해 국내 기술진에 의해 개발이 되었다. AT-DMB 는 기존에 서비스가 실시되고 있는 T-DMB를 유지하면서 추가로 제공이 가능하게 설계되었으며, 추가로 전송되는 AT-DMB 신호를 수신할 수 있는 수신기를 이용하여 SD 급의 비디오서비스를 비롯해 보다 풍성한 서비스를 제공할 수 있다.

AT-DMB는 기존에 선진국들이 개발한 방송 전송방식들만을 이용해 방송서비스를 제공해 오던 우리나라에서 최초로 개발한 방송 전송기술로서 그 역사적 의의가 크다고 할 수 있다. 또한 국내뿐 아니라 국제적으로도 보급이 확산되고 있는 이동멀티미디어방송서비스 기술인 T-DMB 와 연계하여 서비스의 품질을 제고하고 다양화 할 수 있는 수단으로써 각광을 받을 수 있을 것으로 기대된다.

6) AT-DMB : Advanced Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting(고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송)

이런 AT-DMB의 상용화를 위해 방송 송출 및 서비스 실시를 위해서는 방송기술기준 및 기술표준들의 개발 및 제정이 필요하다. 본 연구는 AT-DMB 서비스 실시를 위해 필요한 방송 기술기준 제정을 위해 방송사, 단말제조사, 연구소, 학계, 전파관리소 및 전파연구소 등 산·학·연이 “AT-DMB 기술기준 연구반”을 중심으로 추진되었다.

연구내용으로는 국내외 멀티미디어 서비스 현황, RF 특성을 포함한 AT-DMB의 기술 및 서비스 특성 등에 분석과 이를 바탕으로 “무선설비규칙”에 AT-DMB 에 대한 내용을 추가하여 개정토록 기술기준(안)을 마련하였다.

본 연구 결과는 향후 AT-DMB 실험방송 원활한 추진 및 상용서비스 도입을 위한 정책 수립, 관련 단말과 장비 개발 및 서비스 확산 등에 기여할 것으로 기대된다.

제2절 국내·외 멀티미디어방송 서비스 현황

2005년도에 국내에서 세계 최초로 지상파 이동 멀티미디어방송(T-DMB) 상용서비스를 시작한 이후, 세계적으로 모바일방송 서비스 시장의 선점을 위한 상호경쟁이 이루어지고 있다.

1. 국내 멀티미디어방송 서비스 현황

지상파 DMB 서비스는 2005년 12월 수도권 본방송을 시작하고, 2007년 8월 전국 방송을 시작한 이래로 2010년 10월 기준 단말기 판매대수가 3200만대를 넘어선 가장 영향력 있고 널리 시청되는 방송 매체가 되었다. 현재 수도권에서 KBS, MBC, SBS, YTN DMB, U1 미디어, 한국 DMB 등 6개 사업자, 지역에서 KBS, MBC, 지역민방 3개 사업자가 방송 사업자로 서비스를 제공하고 있다. 수도권의 경우 비디오 서비스 13개, 라디오 서비스 7개, 데이터 서비스 12개가 운용되고 있으며, 이 중 11개 채널이 임대 채널이다.

2008년 8월부터 실시 중인 모바일 방송 시청률 및 시청 형태 조사에 따르면, DMB 수신기 별 이용 구분은 휴대폰 대 네비게이션 비율이 53:47로 휴대폰 이용 비율이 높았으나 여성만의 경우는 휴대폰 시청 비율이 74:25로 월등히 높았다. 또한 평균 시청률은 1.5%(2009년 기준)이며 출퇴근 시간대의 시청률이 높았다. 수용성 만족도 조사 결과는 75%가 이동성을 이유로 만족하고 있었으며, 불만족의 이유는 수신 장애가 이유이다.

국내 단말기 판매 현황은 2010년 2분기 기준 약 3,215만대이며, 전년 동기 대비 24.2% 증가되었다. 단말기별 판매 비율은 2005년부터의 2010년 2분기까지의 누적치 기준으로 휴대폰 67.5%, 차량용 15.5%이다. 지상파 DMB 서비스 광고 규모는 2010년 1분기 47억, 2010년 2분기 57억이며, 2005년부터의 누적 광고 매출액은 총 372억이다.

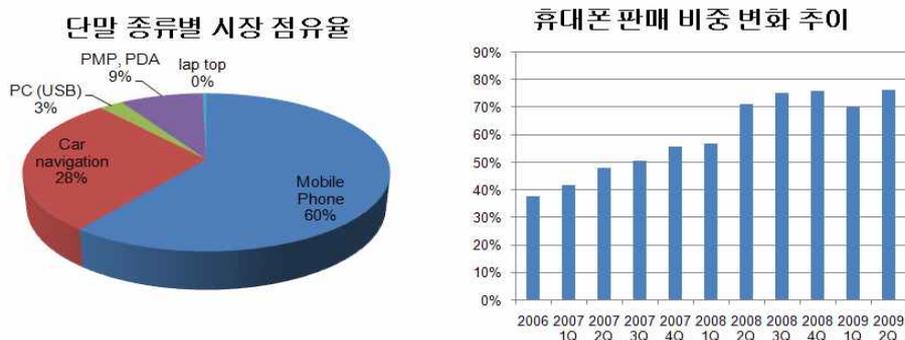


그림 4-1 단말 종류별 시장 점유율 및 휴대폰 판매 변화 추이

하지만, 단말기 보급은 빠른 속도로 증가하고 있지만, 보급 확대가 바로 방송사업자의 매출 증대로는 이어지지 못하고 있다. 수익원 마련을 위해 지상파 DMB 방송사들과 이동통신사가 양방향 데이터 서비스 제공을 추진하고 있으나, 현재 지상파 DMB 방송은 TV 채널 위주로 이루어져 있고 데이터 방송에 할애하는 주파수 비율은 매우 낮아 유료화 가능한 풍부한 데이터 서비스 제공에는 한계가 있는 상황이다.

AT-DMB의 도입은 추가적인 주파수 확보 없이 이러한 기존 지상파 DMB 서비스 및 양방향 데이터 서비스를 보완하여 소비자의 만족도를 높이고 사업자들에게는 새로운 수익원 마련의 기회를 줄 수 있을 전망이다. 한국방송

공사를 중심으로 지상파 DMB 방송사업자가 AT-DMB 서비스 도입에 많은 관심을 가지고 있으며, 특히 한국방송공사는 ETRI와 공동으로 AT-DMB 실험방송에 참여하고 있다. 특히 단말제조업체를 중심으로 AT-DMB가 새로운 수익모델을 가져다줄 것으로 예상하여 AT-DMB 관련 기술 및 표준화에 많은 관심을 갖고 있다. 휴대폰은 네비게이션 등 타 단말 대비 교체주기가 짧고 기술발전 속도가 빨라 AT-DMB 확산을 용이하게 할 전망이다.

2. 국외 멀티미디어방송 서비스 현황

세계 모바일 TV 이용자수는 2013년 5억 3천 2백만명 규모로 2008년~2013년 연 평균 51%의 성장률이 예상된다. 모바일 TV 시장은 이동통신망을 이용하는 셀룰라 방식과 방송방식으로 구분되며, 방송방식은 무료 서비스와 유료 서비스로 구분된다. 2013년 셀룰라 방식 가입자는 2억 1천 6백만명, 무료 방송방식 이용자는 2억 8천명에 이르나 유료 방송 가입자는 3천 6백만명 수준에 이르는 것으로 전망된다.

표 4-1 세계 모바일 TV 시장 전망

(단위: 백만명)

구분	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	CAGR (08-13년)
Cellular Mobile TV Subscribers	10.5	23.1	37.0	62.1	100.2	149.5	216.2	56%
Broadcasting Mobile TV Subscribers	0.0	0.5	1.0	2.7	7.8	17.7	36.5	139%
Broadcasting MobileTV Viewers	22.2	45.1	70.8	103.0	148.9	205.2	280.2	44%
총 모바일TV 이용자수	32.7	68.7	108.8	167.8	257.0	372.4	532.8	51%

※ 출처 : "The MobileTV Market", ABIresearch(2009.2)

T-DMB는 2008년경까지 ISDB-T one-seg와 함께 세계 모바일 TV 시장의 성장을 주도하였으며, ATSC-M/H 등 타기술 방식의 시장이 성장하면서 2013년경 세계 모바일 TV 시장의 10% 이상을 점유할 것으로 전망된다. 또한

AT-DMB의 도입은 타 기술 대비 채널수가 적은 기존 T-DMB의 약점을 보완하여 세계 모바일 TV 시장에서의 경쟁력을 강화함으로써 AT-DMB를 포함한 T-DMB는 2013년경에는 세계 모바일 TV 시장의 15%에서 2018년에는 20%까지 차지할 수 있을 것으로 기대된다. 2009년 2월 ABIresearch 자료에 의하면 2013년경 T-DMB가 10%, DVB-H가 20%가량을 점유할 것으로 전망하고 있으나, 최근 유럽 국가들의 DVB-H 무기한 연기 및 도입 철회의 움직임을 고려하여, DVB-H 시장의 30%가량을 T-DMB가 차지할 것으로 가정하면 15% 가량 점유할 것으로 전망할 수 있다.

표 4-2 모바일TV 기술방식별 가입자 전망

(단위: million)

기술방식별 가입자 전망	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	CAGR (08-13)
ATSC Mobile DTV	0.0	0.0	0.1	0.8	2.9	6.9	16.3	N/A
CMMB STiMi	0.0	0.0	0.1	0.8	4.9	14.9	33.7	N/A
DVB-H	0.5	1.0	1.5	2.5	6.6	16.6	35.4	106%
FLO	0.1	0.2	0.3	1.0	3.1	7.7	17.2	140%
ISDB-T One-Seg	15.5	31.9	50.2	72.2	98.4	123.0	146.6	36%
T-DMB	6.0	12.1	18.7	26.5	36.7	46.7	56.1	36%
Other (DVB-SH, S-DMB, TDD-MBMS)	0.2	0.5	1.1	2.1	4.7	8.0	12.7	88%
총 이용자 수	22.3	45.7	72.0	105.9	157.3	223.8	318.0	47%

※ 출처 : "The MobileTV Market", ABIresearch(2009.2)

전 세계적으로 모바일 TV 서비스가 상용화되고 있으나 한국의 T-DMB와 일본의 ISDB-T one-seg를 제외한 대부분의 서비스는 사업을 철수하거나 가입자 확보에 어려움을 겪고 있는 상황이다. 2009년 초 기준으로 일본의 ISDB-T one-seg가 4천만대, 한국의 T-DMB가 2천만대, 이탈리아의 DVB-H가 160만대, 미국의 MediaFLO가 1백만대 정도가 판매된 것으로 파악된다.

유럽 사업자들은 EU의 권고에도 불구하고 인프라 투자비용에 대한 부담, 단말기 부족, 주파수 확보의 어려움 등으로 DVB-H 상용서비스 추진을 꺼리면서 최근 들어 본격적으로 T-DMB 도입 추진을 고려중에 있다. 일본의 ISDB-T one-seg는 디지털 TV로 ISDB-T를 도입해야 하므로 DVB-T 도입 국가들은 도입이 어렵다. 노르웨이는 T-DMB 사업을 위하여 NRK 방송사,

TV2 및 MTG (Modern Times Group)에서 투자한 NMTV (Norway Mobile TV)를 설립하고 2009년 5월 15일부터 상용서비스를 실시하고 있다. 프랑스 GRN (Groupement pour la Radio, Digital Radio Group)은 VHF BandⅢ 대역을 활용한 T-DMB 도입을 결정하였으며, 2010년 12월 디지털 라디오 서비스를 제공할 예정이다.

최근 유럽 5개국이 공동협의체로 International DMB Advancement Group (IDAG)을 구성하고 3G 및 WLAN 망과 DMB, DAB, DAB+를 연계한 고도화된 모바일 TV, 라디오, 데이터 방송 도입을 추진 중에 있다. 최근 모바일 TV 각 진영에서 기존 기술의 단점을 보완한 차세대 버전의 기술개발이 가속화(ISDB-T one-seg의 모바일 TV 채널을 증대시킬 수 있는 ISDB-Tmm, ATSC로 모바일 방송을 제공하는 ATSC-M/H, DVB-H의 단점을 보완한 DVB-NGH, T-DMB의 전송효율을 증대한 AT-DMB 등)되고 있으나 AT-DMB의 도입은 T-DMB의 단점을 보완하고 T-DMB의 장점을 극대화하여 세계 모바일시장에서의 경쟁력을 강화할 수 있을 것으로 전망된다. 또한 국내 시장에서 양방향 DMB 서비스가 AT-DMB와 결합될 경우 이동통신사들에게도 매력적인 비즈니스 모델의 기회를 제공하여 시장 확산 가능성이 더 높아질 것으로 예상된다.

3. AT-DMB 서비스 전망

세계 모바일방송 시장은 광고에 의존한 무료 방송 위주의 방송 서비스가 성공하고 있으며, 유료 서비스를 실시한 모바일방송은 고전을 면치 못하고 있는 실정이다. 그러나 DVB-H, MediaFLO 등은 DVB-NGH 및 FLO-EV 등 기존 표준의 단점을 보완한 기술을 개발 중이거나 개발 완료하여, 모바일방송 시장을 선점하기 위해 노력하고 있다. ATSC-M/H 등 새로운 기술이 개발되거나 ISDB-Tmm 등 기존 서비스를 보완한 기술이 등장하는 등 새로운 기술이 출현하고 있다. 따라서 모바일방송 시장에 대한 전망은 매우 높다고 할 수 있다.

AT-DMB는 ATSC-M/H, DVB-NGH, MediaFLO 등 타 경쟁 모바일방송

기술 대비 동일 주파수 대역폭 기준으로 유효 데이터 전송률이 다소 낮은 지상파 DMB의 단점을 보완한 기술로 T-DMB에서 제공하는 서비스 이외에 AT-DMB의 계층 구조를 이용한 다양한 서비스를 제공하는 것이 가능하다. T-DMB와 역호환성을 제공하므로 기존 T-DMB 서비스를 그대로 제공하는 것이 가능하며, 광고 수입에 의존하는 T-DMB 서비스에 비해 AT-DMB로 인해 추가된 채널을 이용하여 방송통신 연계형을 포함한 다양한 서비스를 제공할 수 있어 새로운 수익 모델을 창출하는 것이 가능하다. 타 경쟁 모바일방송 기술 대비 동일 송신 출력 기준으로 수신 커버리지가 매우 넓은 장점을 살림으로써 세계 모바일방송 시장의 지속적 우위를 선점하고, AT-DMB를 통한 미래 모바일방송 기술 및 표준을 선점할 수 있다.

제3절 AT-DMB 서비스

1. AT-DMB 서비스 개요

가. 배경

2005년 12월, 국내에서 세계 최초로 상용서비스를 시작한 지상파 이동 멀티미디어방송(T-DMB)은 현재 전국 서비스로 확대되어 제공하고 있으며, 약 3200만대 이상의 단말기가 보급되어 나날이 수요가 증대되고 있다. 국내에서 모바일방송의 상용서비스가 실시된 이후, 세계적으로 모바일방송 서비스 시장의 선점을 위한 경쟁이 이루어지고 있다. 지상 이동멀티미디어 표준방식은 국내 T-DMB를 시작으로 유럽의 DVB-H, 미국의 Media-FLO 및 ATSC-M/H, 일본의 ISDB-T 등 경쟁방식이 출현하고 있어 기술적인 개선 및 비즈니스 모델 제시 등 T-DMB의 경쟁력 향상이 요구되고 있다.

T-DMB는 타 이동멀티미디어방송보다 방송 커버리지가 넓어 네트워크 설치비용이 저렴하다는 장점이 있으나, 주파수 대비 가용 채널수가 적어 다양한 데이터 및 비디오 서비스의 추가 제공이 어렵다는 단점을 가지고 있다. 또한 향후 출시될 이동단말은 고해상도를 지원하는 추세로 발전하고 있어 디스플레이에 보다 나은 화질의 표현이 요구될 것으로 전망되고 있어 T-DMB의 유효데이터 전송률을 증대시킬 필요성이 대두되고 있다.

표 4-3 이동 멀티미디어방송 주요 성능 비교

구 분	T-DMB	MediaFLO	DVB-H
대역폭	1.536MHz	5/6/7/8MHz	5/6/7/8MHz
주파수	VHF/L	VHF/UHF/L	VHF/UHF/L
변조방식	$\pi/4$ DQPSK	16QAM	16QAM
유효 데이터량	3.4Mbps@6MHz	8.4Mbps@6MHz	7.5Mbps@6MHz
이동TV채널수 (@384Kbps)	9CH@6MHz	21CH@6MHz	19CH@6MHz
Required C/N	9.6dB@120km/h	18dB@120km/h	18dB@120km/h
Maximum SFN size	73.8km (GI=246us)	55.4km(4k,GI=1/4)	44.8km(4k, GI=1/4)

이러한 T-DMB의 단점을 보완하고, 세계 최초의 모바일방송 시스템으로서의 우위를 지키기 위해서 한국전자통신연구원(ETRI)은 2006년부터 기술개발을 시작하여, 2008년도에 현행 T-DMB와 호환성을 유지하며 T-DMB와 동일 주파수 대역에서 최대 2배까지의 전송용량을 증가시킬 수 있는 Advanced T-DMB (AT-DMB) 전송기술을 개발하였다.

나. AT-DMB 추진 현황

ETRI는 AT-DMB 시스템을 개발하고 2009년도에 Lab Test 및 Field Test를 통해 수신 성능 평가를 실시하였고, AT-DMB 상용서비스 도입을 위한 AT-DMB 송수신 성능품질 평가, 응용서비스 개발 등을 위해 2010년부터 AT-DMB 실험방송을 추진 중에 있다.

AT-DMB 시스템의 개발에 따라 2008년부터 TTA에서 관련 분야 표준화 작업을 단계적으로 마련하고 있다. 2009년도에는 AT-DMB 시스템 송수신 정합 표준⁷⁾ 및 AT-DMB 계층부호화 비디오 서비스 표준⁸⁾이 마련되었으며, 2010년부터 AT-DMB 전송장비간 정합 표준, AT-DMB 계층간 연계 서비스, AT-DMB 계층간 연계 멀티채널 오디오 서비스, AT-DMB 양방향 서비스, DMB 파일캐스팅 서비스 등의 표준화 작업이 진행 중에 있다.

7) TTA.KO-07.0070/R1(2010.09) : 고전송률 지상파 디지털미디어방송(AT-DMB) 송수신정합

8) TTA.KO-07.0071(2009.12) : 고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 계층부호화 비디오 서비스

다. AT-DMB 서비스 구현 형태

AT-DMB는 T-DMB와 호환성을 유지함과 동시에 고전송효율 및 고품질 서비스를 제공할 수 있어, 서비스 채널을 최대 2배까지 확대 및 SD급의 해상도로 제작된 비디오 콘텐츠를 AT-DMB를 통하여 VGA크기의 화면으로 제공이 가능하다.

T-DMB 사업자들은 이를 활용하여 고화질방송, 다채널방송, 데이터방송, 양방향방송 등 다양한 형태의 방송서비스를 제공할 수 있으며, 이용자들은 AT-DMB 단말을 통해 보다 다양한 고품질 T-DMB 방송서비스를 시청할 수 있게 된다.

그림 4-2 및 그림 4-3은 AT-DMB에서의 다채널서비스 및 고품질 서비스에 대한 구현 사례이다. AT-DMB의 다채널서비스는 기본계층으로 기존 T-DMB 비디오 서비스를 전송하고, 향상계층으로는 새로운 비디오 서비스를 전송한다. 기존 T-DMB 수신기는 기본계층 신호만 수신하고, AT-DMB 수신기는 기본계층 및 향상계층 신호 모두를 수신할 수 있다.

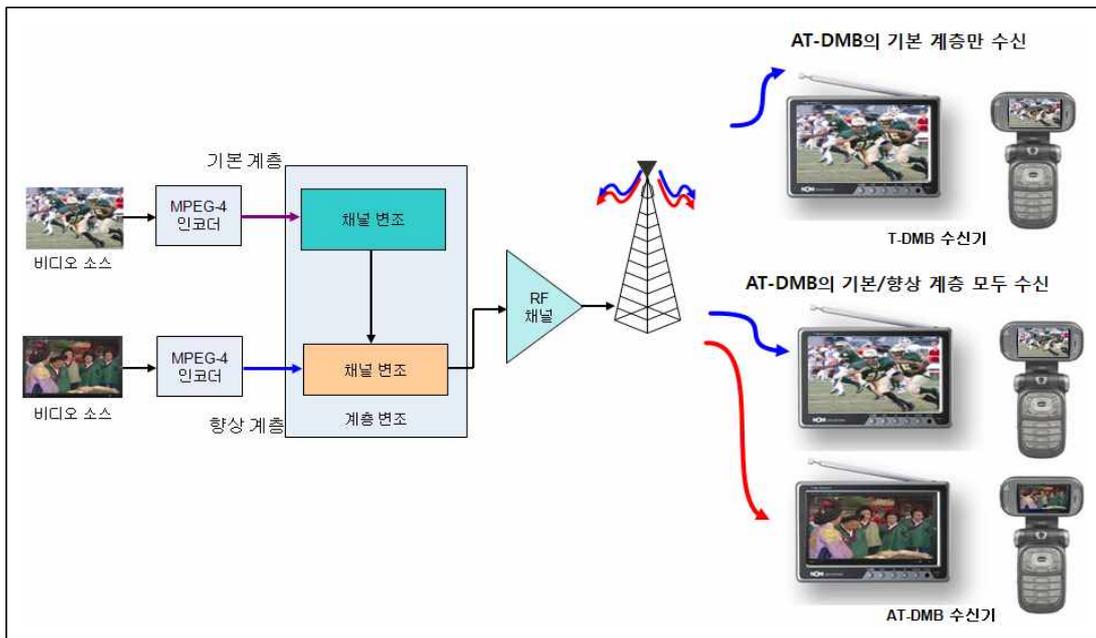


그림 4-2 AT-DMB의 다채널 서비스 (1채널→2채널)

AT-DMB의 고품질 서비스는 기본계층으로 기존 T-DMB 비디오 서비스를 전송하고, 향상계층은 고품질 비디오 서비스가 가능하도록 추가 비디오 정보를 전송한다. 기존 T-DMB 수신기는 기본계층 신호만 수신이 가능하고, AT-DMB 수신기는 기본계층 신호와 향상계층 신호를 모두 수신하여 고품질 화면을 시청할 수 있게 된다.

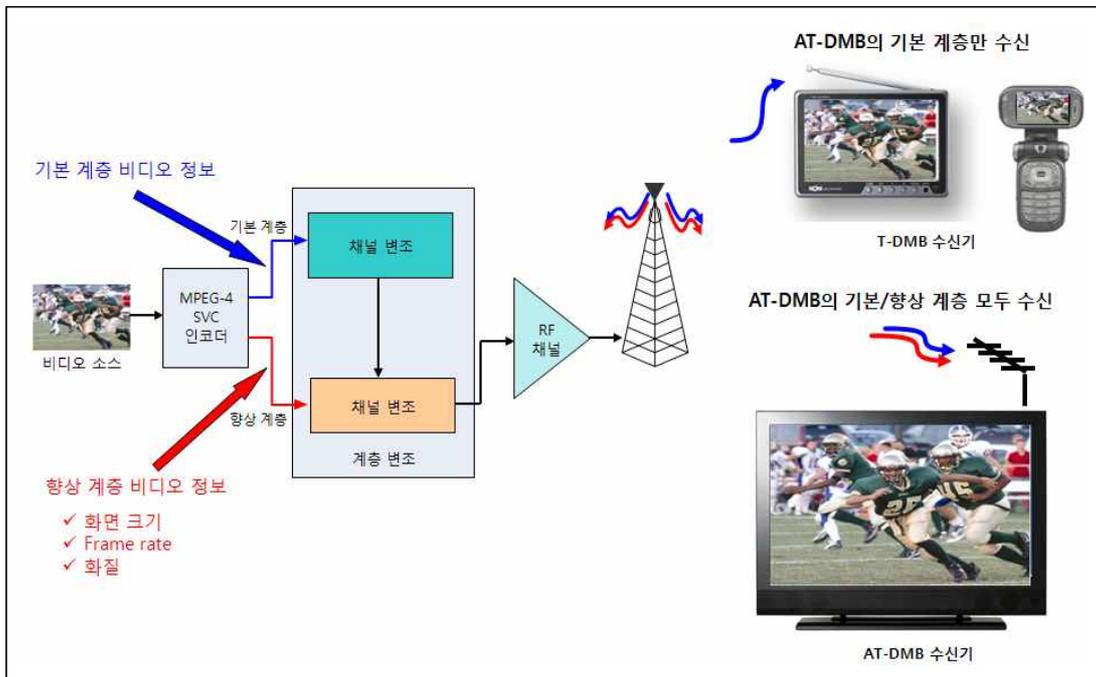


그림 4-3 AT-DMB의 고품질 서비스(7인치→15인치)

2. AT-DMB 주요 기술 특성

가. AT-DMB 시스템

AT-DMB는 기존의 T-DMB와 역호환성을 유지함과 동시에 고전송효율 및 고품질 서비스 제공을 위해 계층변조 기술을 적용하였다. 계층변조는 하나의 채널에 서로 다른 변조방식을 적용하여 전송하는 방식으로 기본계층과 향상계층으로 구성되며, 기본계층은 현재의 T-DMB 서비스를 지원하고, 향상계층은 고품질 서비스 및 새로운 서비스 지원한다.

AT-DMB 시스템은 그림 4-4와 같이 기본계층 프레임 발생부, 향상계층 프레임 발생부, 계층변조부, OFDM 변조기 및 지상파 링크 등으로 구성된다. AT-DMB 시스템의 신호발생부는 기본계층과 향상계층의 두 계층으로 구성된다. 기본계층은 T-DMB 서비스를 지원하는 계층으로서, 기본계층 신호는 기존 T-DMB 수신기와 AT-DMB 수신기로 수신될 수 있다. 향상계층은 기존 T-DMB의 데이터 전송용량을 증대시키기 위하여 DQPSK 방식으로 변조된 기본계층 위에 계층변조 기법을 적용하여 QPSK 또는 BPSK 변조를 추가한 계층으로서 향상계층 신호는 AT-DMB 수신기로만 수신 가능하다.

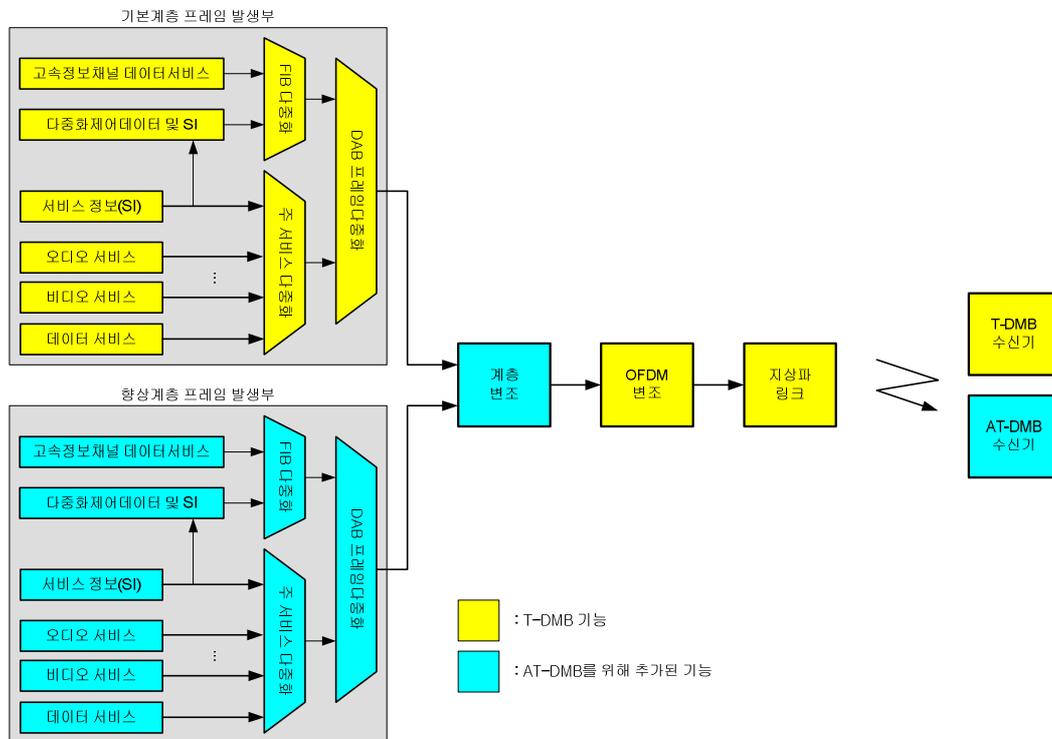


그림 4-4 AT-DMB 시스템 구성

AT-DMB 수신기의 개요도는 그림 4-5와 같다. AT-DMB 수신기의 OFDM 복조기에서 출력되는, 기본계층 및 향상계층 복조 신호는 각각 기본계층 및 향상계층 복호기로 전송된다. 기본계층과 향상계층 복호기는 입력되는 각 신호를 복호한 후, 이를 해당 서비스 디코더로 전송한다.

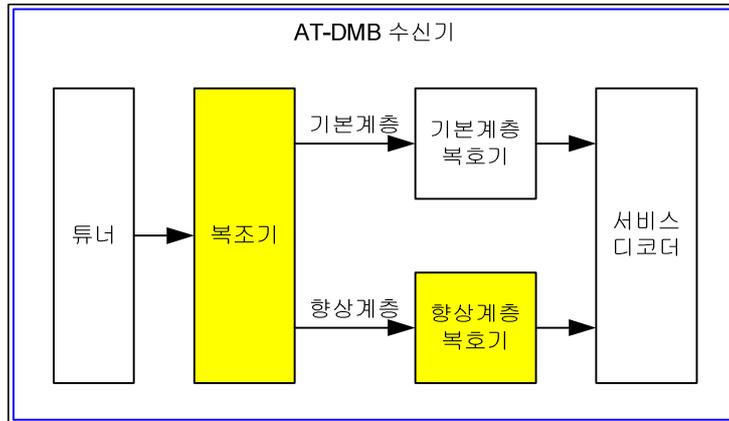


그림 4-5 AT-DMB 수신기 개요도

그림 4-6은 AT-DMB 향상계층의 전송 메커니즘 개념도이다. 기본적으로 T-DMB 전송 메커니즘과 동일하며, 주된 차이점은 향상계층에는 오류정정 능력을 향상시키기 위하여 기본계층에 적용한 길쌈 부호화기 대신에 터보 부호화기를 적용한 것이다. AT-DMB 향상계층은 계층변조 B 모드와 계층변조 Q 모드 2 종류의 계층변조 모드를 지원한다. 계층변조 B 모드는 BPSK 심볼 매핑을 이용하고, 계층변조 Q 모드는 QPSK 심볼 매핑을 이용한다. 계층변조 Q 모드와 비교하여, 계층변조 B 모드에서는 채널 유효전송 용량은 감소하지만, 이동 채널에서의 수신 성능은 향상된다.

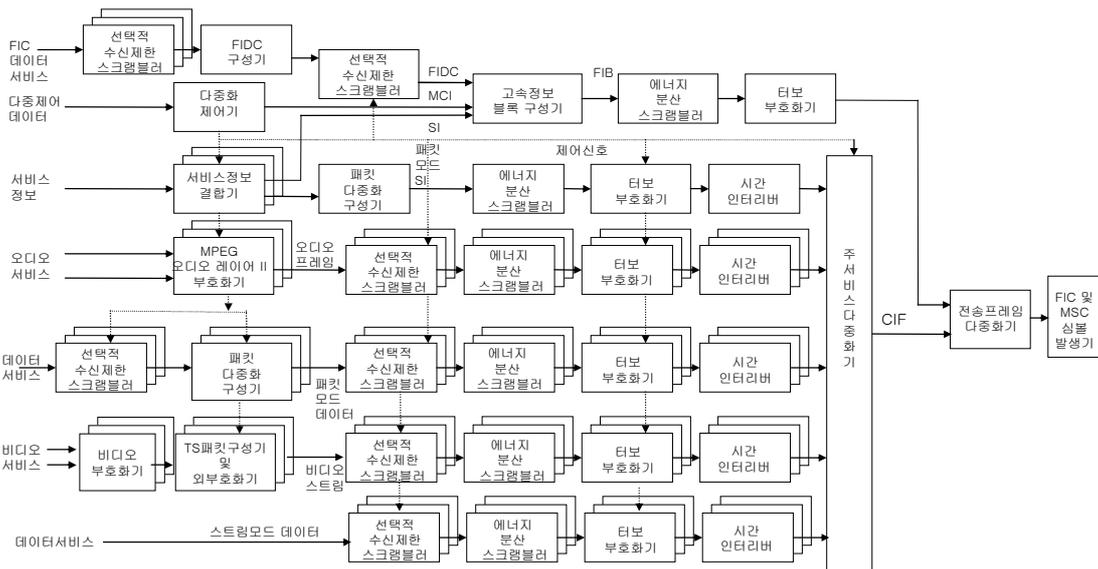


그림 4-6 향상계층 전송 메커니즘 개념도

나. 계층변조(Hierarchical modulation)

계층변조는 하나의 채널에 서로 다른 변조방식을 적용하여 전송하는 방식으로 기본계층과 향상계층으로 구성된다. 기본계층은 $\pi/4$ -DQPSK 변조방식을 적용하고, 향상계층은 변조방식에 따라 B모드(BPSK)와 Q모드(QPSK)가 있다. 계층변조 B모드는 기본계층의 $\pi/4$ -DQPSK 심벌과 향상계층 BPSK 심벌을 결합하는 방식이고, 계층변조 Q모드는 기본계층의 $\pi/4$ -DQPSK 심벌과 향상계층 QPSK 심벌을 결합하는 방식이다.

계층변조 B모드에서는 기본계층의 $\pi/4$ -DQPSK 변조된 심벌과 향상계층의 BPSK 심벌을 결합하여 계층변조가 이루어진다. 계층변조 B모드에서 계층변조된 신호의 성상도는 그림 4-7과 같다.

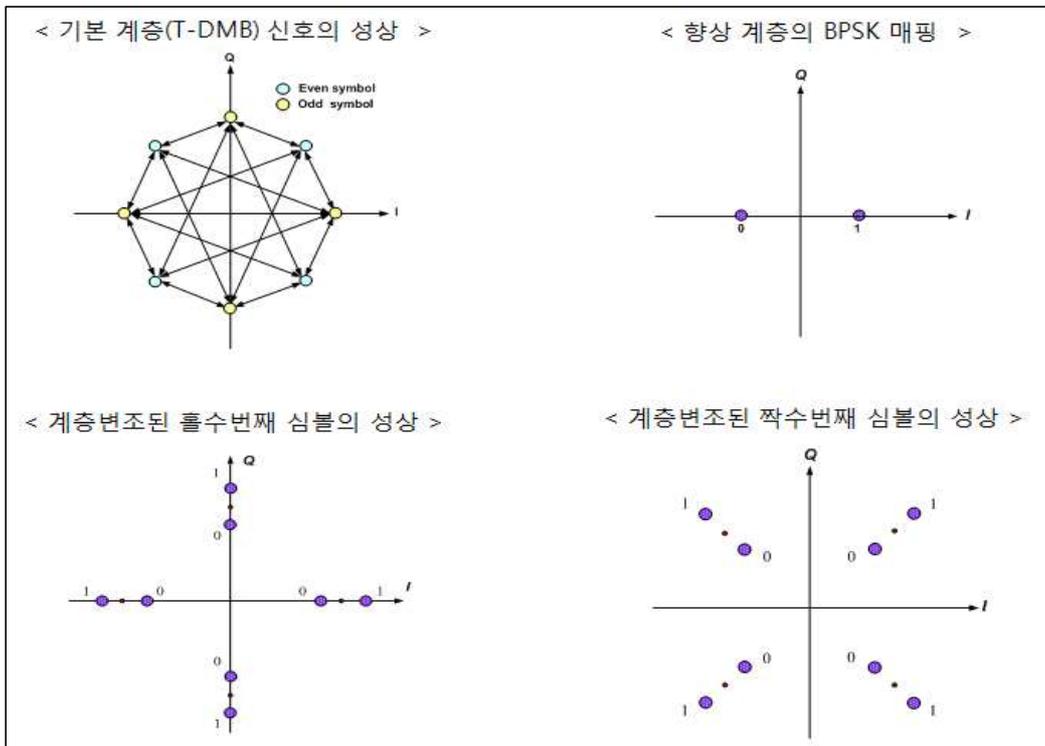


그림 4-7 계층변조 B모드에서 계층변조된 AT-DMB 신호의 성상도

계층변조 Q모드에서는 기본계층의 $\pi/4$ -DQPSK 변조된 심벌과 향상계층의 QPSK 심벌을 결합하여 계층변조가 이루어진다. 계층변조 Q모드에서 계층변조된 신호의 성상도는 그림 4-8과 같다.

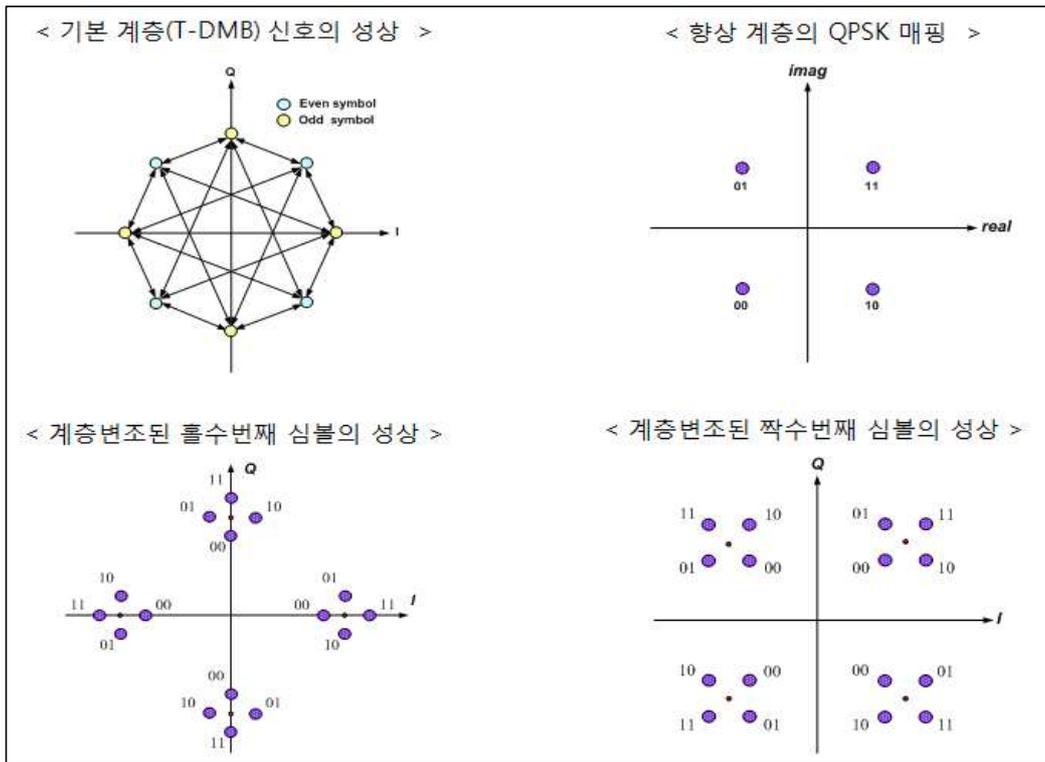


그림 4-8 계층변조 Q모드에서 계층변조된 AT-DMB 신호의 성상도

AT-DMB 계층변조에서는 계층변조 지수 α 를 변경하여 기본계층과 항상계층의 오류율을 조정함으로써 기본계층과 항상계층의 수신 성능을 조정할 수 있다. α 는 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 의 4종류가 있으며, α 가 증가하면 기본계층의 성능은 향상되고, 항상계층의 성능은 저하된다. 반대로 α 가 감소하면 기본계층의 성능은 저하되고 항상계층의 성능은 향상된다.

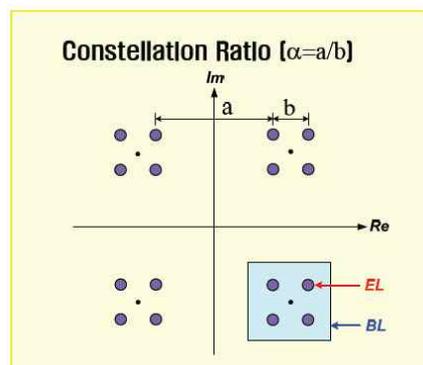


그림 4-9 AT-DMB 계층변조 지수

계층변조 B모드는 고속이동 환경을 고려하여 설계되었으며 T-DMB 방식 보다 최대 1.5배의 전송용량을 증대시킬 수 있고, 계층변조 Q모드는 저속 이동 또는 고정 환경을 고려한 것으로 T-DMB 방식 보다 전송효율을 최대 2 배까지 증가시킬 수 있다. AT-DMB 계층변조 모드는 B모드와 Q모드의 세부 성능은 표 4-4와 같다.

표 4-4 AT-DMB 계층변조 모드 성능 비교

구 분		AT-DMB 계층변조 모드		
		B 모드	Q 모드	
전송	대역폭	1.536 MHz		
	유효 데이터	기본계층	0.8~1.728 Mbps	
		향상계층	0.288~0.576 Mbps	0.576~1.152 Mbps
	에러정정코드	기본계층 : RS, Conv. code 향상계층 : RS, Turbo code		
	부호율 (향상계층)	1/2, 2/5, 1/3, 1/4		
	변조방식	DQPSK(기본),BPSK(향상) Layered modulation	DQPSK(기본),QPSK(향상) Layered modulation	
영상 압축	H.264	H.264 Scalable Video Codec		
음성 압축	BSAC, AAC+ (optional)	BSAC, AAC+ (optional), MPEG Surround		
영상 화면율	CIF (352*288), QVGA (320*240)	CIF (352*288), QVGA (320*240), VGA(640*480)		

다. 터보부호화(Turbo coding)

AT-DMB 향상계층은 오류정정능력을 향상시키기 위하여 기본계층에 적용한 길쌈부호 보다 성능이 우수한 터보 부호를 적용하며, 균등 오류보호(equal error protection; EEP)만 지원한다. 터보부호는 이중이진(double binary) 순회 재귀 체계 길쌈부호(Circular Recursive Systematic Convolutional code; CRSC code)를 이용한 터보부호화(Turbo encoding)가 적용되며 터보부호기의 구조는 그림 4-10과 같다.

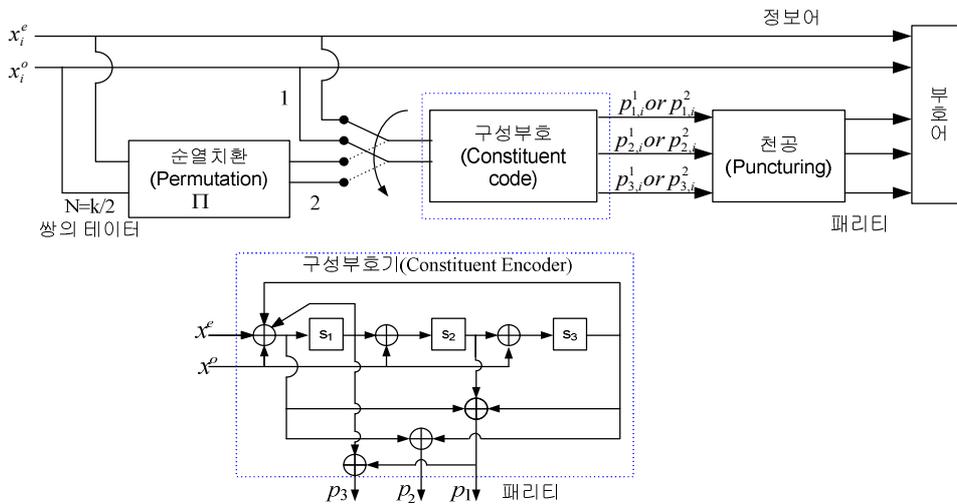


그림 4-10 AT-DMB 향상계층에 사용된 터보부호기

라. AT-DMB 시그널링(AT-DMB signaling)

AT-DMB 서비스를 제공할 경우, AT-DMB 서비스에 사용되는 계층변조 정보(hierarchical modulation information)는 기본계층 FIC를 통해 전달되고, 수신 측에서는 계층변조 정보를 기준으로 향상계층 앙상블을 수신하여야 한다. FIG 타입(type) 0의 확장 15, FIG 0/15가 계층변조 정보 FIG를 정의한다. FIG 0/15의 구조는 그림 4-11과 같다.

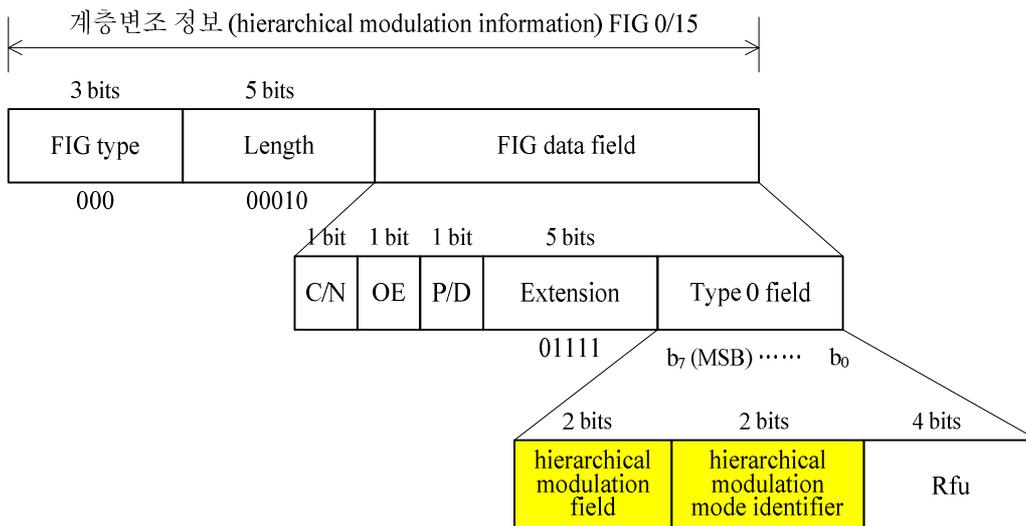


그림 4-11 계층변조 정보(hierarchical modulation information)

그림 4-11에는 2bits의 계층변조 필드(hierarchical modulation field)와 2bits의 계층변조 모드 식별자(hierarchical modulation mode identifier; HMMID)가 정의되어 있다. 계층변조 필드는 계층변조의 성상비(constellation ratio) α 값을 수신기에 전달하고 계층변조 모드 식별자는 계층변조 모드를 구분할 수 있도록 한다.

표 4-5는 계층변조 필드에 따른 계층변조의 성상비 α 값을 정의하고, 표 4-6은 계층변조 모드 식별자 값에 따른 계층변조 모드를 정의한다.

표 4-5 계층변조 필드에 따른 계층변조의 성상비 정의

Hierarchical modulation field (b7b6)	Constellation ratio α
0 0	1.5
0 1	2.0
1 0	2.5
1 1	3.0

표 4-6 계층변조 모드 식별자에 따른 계층변조 모드 정의

Hierarchical modulation mode identifier(b5b4)	Hierarchical modulation mode
0 0	계층변조 B 모드 (BPSK)
0 1	계층변조 Q 모드 (QPSK)
1 0	reserved
1 1	reserved

마. 이동 멀티미디어방송 기술방식 비교

AT-DMB는 T-DMB의 장점인 넓은 방송 커버리지를 유지하면서, T-DMB의 단점인 낮은 유효 데이터 전송률을 계층변조 기술을 적용하여 최대 2배 까지 증대 시켰다. 기술방식별 주요 성능 비교는 표 4-7과 같다.

표 4-7 이동 멀티미디어방송 기술방식별 주요 성능 비교

구분	T-DMB	AT-DMB	MediaFLO	DVB-H
대역폭	1.536MHz	1.536MHz	5/6/7/8MHz	5/6/7/8MHz
주파수	VHF/L	VHF/L	VHF/UHF/L	VHF/UHF/L
변조	$\pi/4$ DQPSK	$\pi/4$ DQPSK(BL) QPSK, BPSK(EL) Layered modulation	QPSK 16QAM Layered modulation	QPSK 16QAM 64QAM
FEC	RS	RS	RS	RS(MPE-FEC), RS
	convolutional	Convolutional(BL) Turbo(EL)	Turbo	Convolutional
Code rate	EEP, UEP	EEP,UEP(BL) 1/2,2/5,1/3,1/4(EL)	1/3, 1/2, 2/3	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
FFT size	2k, 1k, 0.5k, 0.25k	2k, 1k, 0.5k, 0.25k	1k, 2k, 4k, 8k	2k, 4k, 8k
Interleaving depth	384ms	384ms(BL) 384ms(EL, Q mode) 768ms(EL, B mode)	750ms	~ 500ms
Maximum SFN size	73.8km (GI=246us)	73.8km (GI=246us)	55.4km(4k,GI=1/4)	44.8km(4k, GI=1/4)
Data rate	0.8~1.728Mbps (@1.5MHz)	1.088~2.304Mbps(B mode) 1.376~2.88Mbps(Q mode) (@1.5MHz)	2.1~8.4Mbps (@6MHz)	2.8~7.5Mbps(@6MHz, MPE-FEC=3/4)

3. AT-DMB 도입 기대효과

AT-DMB는 T-DMB와 동일 주파수대역에서 동일한 채널대역폭을 사용하지만, 전송효율을 고도화하여 추가적인 주파수의 확보 없이 기존보다 최대 2배의 데이터 전송 및 가용채널을 확보할 수 있게 되어 주파수 이용 효율 향상이 기대된다.

AT-DMB 도입으로 추가 확보된 채널을 이용하여 그동안 채널 용량 부족으로 인해 서비스하기 어려웠던 콘텐츠 다운로드 서비스(clip casting), 소프트웨어 데이터 다운로드 서비스, TPEG 프리미엄 서비스 및 양방향 데이터 서비스 등 기존 채널에 다양한 부가 데이터 서비스를 접목한 서비스 모델의 개발이 가능해지고, 지역 기반 서비스의 제공이 가능할 것으로 예상된다. 또한, 고화질 서비스가 가능해져 지상파DMB에 대한 만족도를 높여 서비스 이용률 및 광고에 대한 집중도를 높여 서비스 사업자들의 광고 매출 증대에 기여하고, 사업자들의 수익모델 창출이 보다 용이해질 것으로 전망된다.

AT-DMB 기술은 세계 모바일방송 분야에서 T-DMB 기술의 경쟁력을 유지할 수 있게 하며, 모바일방송 송수신 기술, 모바일방송 서비스 및 디지털 콘텐츠의 수평적 시장 제공이 가능한 고전송효율/고품질 T-DMB 기술 확보 및 T-DMB 송수신 체계를 중심으로 유비쿼터스 환경의 수용이 가능한 방통융합 기술로의 진화가 가능한 모바일방송 프레임워크를 위한 기반 기술을 확보할 수 있을 것으로 기대된다. 또한, AT-DMB 기술로 인해 모바일방송 기술 분야에서의 시장 우위를 유지할 수 있어, 관련 산업의 대외경쟁력 확보와 수입 대체 효과 및 막대한 수출 효과 그리고 기술 국산화에 따른 기술료 부담의 경감 등이 예상된다.

AT-DMB 서비스는 이동통신 인프라와 비교하여 저렴한 비용으로 고품질의 비디오, 오디오 및 부가데이터 서비스의 제공이 가능함은 물론 차량·택내 디지털 장비와의 연동이 가능한 기반을 제공할 수 있어 연관 산업의 활성화가 가능하여, 취업·부가가치·산업생산 유발 효과와 정보 단말 산업에 있어서 필요한 내장 시스템 소프트웨어 전문 인력 확보 및 전문 콘텐츠 개발 인력 추가 확보가 기대된다.

AT-DMB 상용서비스 도입이 예상되는 2013년경에는 지상파 DMB 시장은 이미 성숙기에 이를 것이므로 AT-DMB의 도입은 쇠퇴기로 접어드는 지상파 DMB 시장의 성장을 지속시키는 역할을 할 것으로 기대된다. AT-DMB 서비스가 무료로 도입될 경우, 추가적인 단말기 가격의 지불만으로 보다 향상된 서비스를 제공받을 수 있으므로 기존 DMB 단말기 교체시장을 중심으로 빠르게 확산되어 연간 1천억원 수준의 추가 단말매출이 발생할 전망이다.

표 4-8 AT-DMB 단말기 시장 전망

(단위: 억원)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	누적
매출액	224	362	474	582	798	1,048	3,488

※ 출처: 'ETRI 기술경제1팀 전망', ETRI(2009.10) (매출액은 AT-DMB 기능으로 인한 단말가격 상승분만 포함함)

또한, AT-DMB 도입으로 AT-DMB 도입으로 DMB 지역방송 시장이 열릴 경우, DMB 지역방송을 위한 AT-DMB 장비 시장이 활성화되어 2018년 기준 연 291억원의 장비 시장을 형성할 전망이다.

표 4-9 AT-DMB 장비 시장 전망

(단위: 억원)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	누적
매출액	32	39	75	88	157	291	682

※ 출처: 'ETRI 기술경제1팀 전망', ETRI(2009.10)

AT-DMB 도입으로 인한 경제적 기대효과는 2014~2018년(5년간 누적) 생산 유발 8,454억원, 부가가치 유발 2,705억원, 고용유발 4천6백명이 발생할 전망이다.

표 4-10 AT-DMB 경제적 기대효과

(단위: 억원/백명)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	누적
생산유발	337	709	1,039	1,414	2,053	2,903	8,454
부가가치	108	227	332	453	657	929	2,705
고용유발	2	4	6	8	11	16	46

※ 출처: 'ETRI 기술경제1팀 전망', ETRI(2009.10) (AT-DMB 단말기 시장의 경제적 기대효과만을 포함한 수치임)

제4절 AT-DMB 기술기준(안)

1. AT-DMB 기술기준(안) 개요

가. 기술기준 마련 배경

2008년에 ETRI에서 기존 T-DMB 서비스의 제공이 가능하고, T-DMB와 동일한 주파수 대역폭으로 전송용량을 최대 2배까지 증대시킨 AT-DMB 시스템을 개발한 이후, Lab Test 및 Field Test를 통해 지속적인 성능 개선 및 표준화 작업을 추진하고 있다. 2009년도에는 AT-DMB 시스템 송수신 정합 표준 및 AT-DMB 계층부호화 비디오 서비스 표준이 제정 되었으며, 2010년부터는 AT-DMB 전송장비간 정합 표준, AT-DMB 계층간 연계 서비스,

AT-DMB 계층간 연계 멀티채널 오디오 서비스, AT-DMB 양방향 서비스 등의 표준화 작업이 진행 중에 있다.

KBS, ETRI 등은 공동으로 AT-DMB의 상용화 테스트를 위해 2010년도 부터 실제 방송환경에서의 수신 커버리지, 비디오·오디오·데이터 특성, T-DMB와의 호환성 여부 등을 확인하기 위한 실험방송을 추진 중이며, 실험방송을 통해 AT-DMB의 기술 및 성능에 대한 평가 및 보완을 할 예정이다.

실험방송을 통한 기술 검증 및 상용서비스의 원활한 도입을 위해서는 AT-DMB 서비스 구현을 위한 표준 전송방식 및 AT-DMB 시스템의 성능조건 등에 대한 기술기준의 마련이 필요하다. 이에, 전파연구소에서는 2010년도에 산·학·연·관 등 관계 전문가로 「AT-DMB 기술기준 연구반」을 구성·운영하여 AT-DMB 시스템에 적합한 방송표준방식 및 송신조건 등에 대한 기술기준(안) 마련을 추진하게 되었다.

나. 지상파 DMB 기술기준 현황

지상파 DMB 기술기준은 「무선설비규칙」(방송통신위원회고시 제2010-16호) 제29조(지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비)에 규정되어 있다. 동 규칙 제29조 제1항에서는 비디오 서비스, 오디오 서비스 및 데이터 서비스의 신호 형식, 다중화 조건, 오류정정 방식 등 T-DMB 서비스 신호에 대한 표준방식을 정하고 있으며, 신호 형식에 대한 세부 규격은 “지상파 디지털멀티미디어방송 송수신 정합 표준”, “지상파 디지털멀티미디어방송 비디오 송수신 정합 표준”, “지상파 디지털멀티미디어방송 데이터 송수신 정합 표준” 등 관련 TTA 표준에서 규정하는 형식을 따르도록 하고 있다.

그리고 변조방식, 점유주파수대폭, 전파형식, 대역외발사강도, 신호대잡음비, 주파수허용편차, 주파수응답특성 등 변조 및 RF 송신 신호 특성 등을 규정하고 있으며, 또한 공중선의 지향특성 및 편파면, 전계강도 등 신호 송출을 위한 송신공중선 특성을 정하고 있다. 규칙 제2항에는 174MHz ~ 216MHz 대역에서의 T-DMB 송신 채널표를 정하고 있다.

□ 무선설비규칙 제29조(지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비)

① 지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.

1. 방송신호는 오디오 서비스 신호, 비디오 서비스 신호 또는 데이터 서비스 신호로 구성될 것

2. 오디오 서비스 신호의 형식

가. 오디오 신호의 부호화

(1) 오디오 신호의 대역은 20,300Hz 이하로 할 것.

(2) 오디오 신호의 표본화 주파수는 최대 48,000Hz로 할 것

(3) 오디오 신호의 표본당 비트 수는 최대 24 이하일 것

나. 부호화 형식 및 조건은 다음과 같을 것

(1) 오디오 압축 부호화 형식이 ISO/IEC 11172-3(MPEG-1 Audio Layer II) 또는 ISO/IEC 13818-3(MPEG-2 Audio Layer II)를 따르는 경우

(가) 오디오 서비스의 최대 비트율은 912kbps로 할 것

(나) 오디오 부호화기로부터 출력되는 신호의 최소 비트율은 112kbps로 할 것

(다) 보조 데이터 신호는 "지상파 디지털멀티미디어방송 송수신 정합 표준" 및 "지상파 디지털멀티미디어방송 데이터 송수신 정합 표준"에서 규정하는 형식을 따를 것

(2) 오디오 압축 부호화 형식이 ISO/IEC 14496-3(MPEG-4 BSAC Audio) 방식을 따르는 경우

(가) 오디오 서비스의 최대 비트율은 256kbps로 할 것

(나) 오디오 부호화기로부터 출력되는 신호의 최소 비트율은 64kbps로 할 것

(다) 보조 영상 및 보조 데이터 신호의 비트율은 전체 비트율의 40%이하일 것

(라) 보조 영상 및 보조 데이터 신호는 "지상파 디지털멀티미디어 방송 송수신 정합 표준" 및 "지상파 디지털멀티미디어방송 비디오 송수신 정합 표준"에서 규정하는 형식을 따를 것. 단, 보조 영상신호는 초당 1프레임 이하일 것

3. 비디오 서비스 신호의 형식

가. 비디오 신호 및 비디오에 따른 음성·음향 신호는 "지상파 디지털멀티미디어방송 비디오 송수신 정합 표준"에서 규정하는 형식을 따를 것

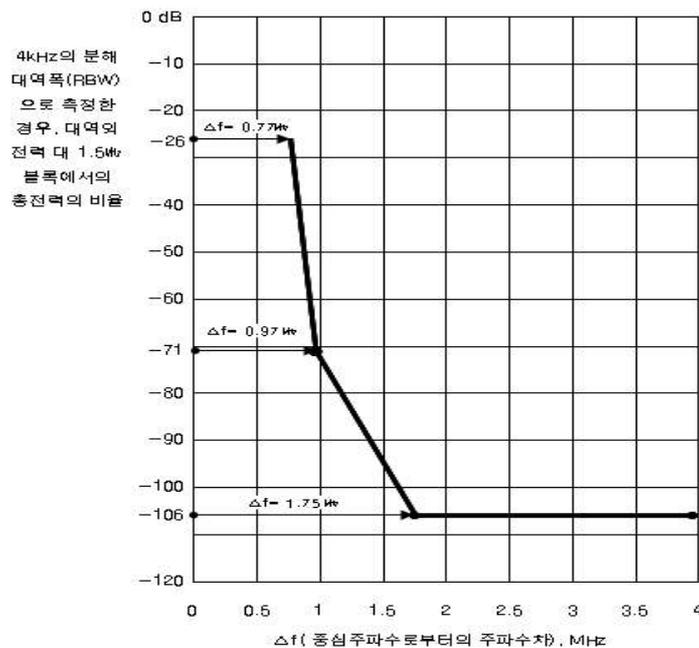
나. 비디오 보조 데이터 신호는 "지상파 디지털멀티미디어방송 비디오 송수신 정합 표준"에서 규정하는 형식을 따를 것

4. 데이터 서비스 신호의 형식

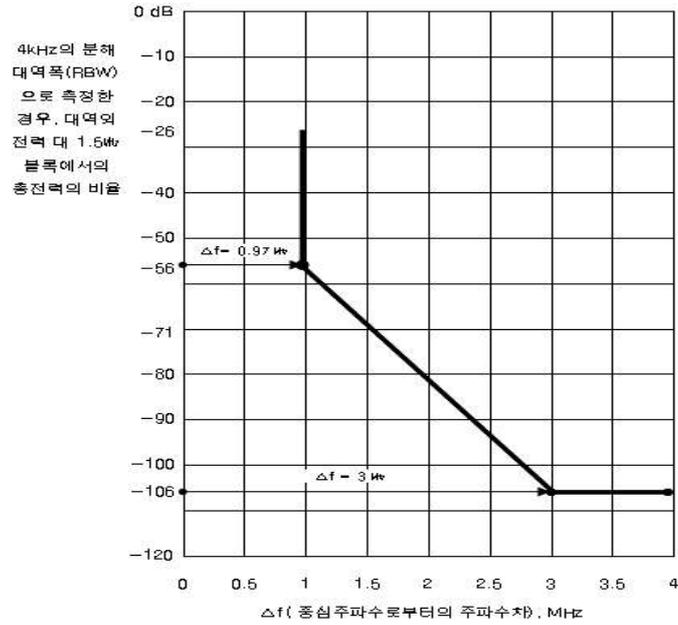
- 가. 데이터 서비스 신호는 “지상파 디지털멀티미디어방송 송수신 정합 표준”에서 규정하는 형식을 따를 것
- 5. 다중화는 다음 조건에 적합할 것
 - 가. 오디오 서비스 신호, 비디오 서비스 신호, 데이터 서비스 신호 및 시스템 정보를 하나의 전송스트림으로 다중화할 것
 - 나. 다중화 형식은 “지상파 디지털멀티미디어방송 송수신 정합 표준”에서 규정하는 형식을 따를 것
- 6. 제한수신
 - 가. 서비스 컴포넌트 단위로 제한수신 기능을 부가할 수 있을 것
- 7. 오류 정정 및 분산
 - 가. 오류 정정 방식은 길쌈부호를 적용하며, 부호화율을 가변할 수 있을 것
 - 나. 오류 분산 방법은 시간 인터리빙(Time Interleaving) 및 주파수 인터리빙(Frequency Interleaving)을 적용하고, “고속정보채널(Fast Information Channel)”에는 주파수 인터리빙만을 적용할 것
- 8. 변조 및 송신조건은 다음을 만족할 것
 - 가. 변조된 신호의 주파수 대역폭은 1.536MHz로 할 것
 - 나. 발사전파의 형식은 G7W일 것
 - 다. 변조는 $\pi/4$ -DQPSK 방식이고, 전송은 OFDM 방식으로 할 것
 - 라. 유효 전송 속도는 0.8 Mbps이상 1.7Mbps이하로 할 것
 - 마. 전송 프레임의 형식은 “지상파 디지털멀티미디어방송 송수신 정합 표준”에서 규정하는 방식을 따를 것
 - 바. 송신장치의 기술적 조건
 - (1) 대역외 발사강도는 다음 조건을 만족할 것
 - (가) 별표 16-1과 같이 4kHz의 분해대역폭(RBW)으로 측정한 경우에 중심주파수로부터 ± 0.77 MHz에서 -26dB 이하이고, 중심주파수로부터 ± 0.97 MHz에서 -71dB 이하이며, 중심주파수로부터 ± 1.75 MHz에서 -106dB 이하일 것. 다만 방송통신위원회가 필요하다고 인정하는 경우 별표 16-2와 같다.
 - (나) 제98조제6항의 중계용 특정소출력무선기기인 경우, 별표 17-1과 같이 4kHz의 분해대역폭(RBW)으로 측정한 경우에 중심주파수로부터 ± 0.77 MHz에서 -26dB 이하이고, 중심주파수로부터 ± 0.97 MHz에서 -56dB 이하이며, 중심주파수로부터 ± 1.75 MHz에서 -73dB 이하일 것. 다만, 별표 19와 같이 연속한 3개의 채널을 수용한 6MHz 통합 중계용 특정소출력무선기기인 경우에는 별표 17-2와 같다.
 - (2) 철탑전력 레벨은 평균 전력 레벨의 13dB 이상을 초과하지 않을 것

- (3) 신호대잡음비는 길쌈부호율 0.5일 때 별표 18을 기준으로 편차가 1dB 이내일 것
- (4) 반송파의 주파수 허용편차는 중심주파수로부터 $\pm 10\text{Hz}$ 이내일 것. 다만, 다중주파수망(MFN)일 경우 $\pm 100\text{Hz}$ 이내
- (5) 공중선 전력의 허용편차는 상한 12%, 하한 11%로 할 것
- (6) 주파수응답특성은 전송대역폭내에서 $\pm 1\text{dB}$ 이내일 것
- 9. (편파면) 송신공중선은 그 발사전파의 편파면이 수직일 것. 다만, 방송통신 위원회가 필요하다고 인정하는 경우에는 그러하지 아니한다.
- 10. 실효복사전력 또는 전계강도는 제31조제1항제13호에 따른다.
- 11. 공중선의 지향특성은 제30조제1항제17호에 따른다.
- ② 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB)용 채널은 별표 19와 같다.

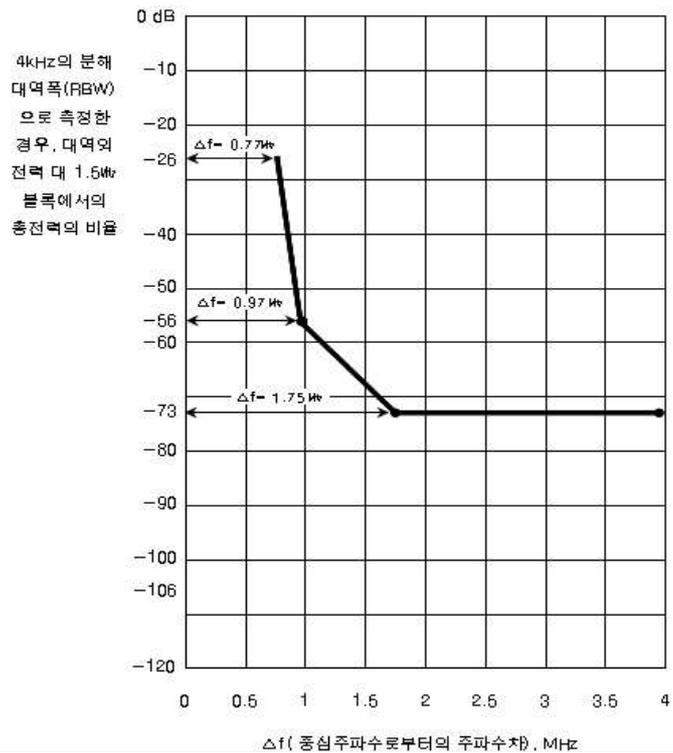
[별표 16-1] 대역외발사강도의 허용범위(1)(제29조제1항제8호바목 관련)



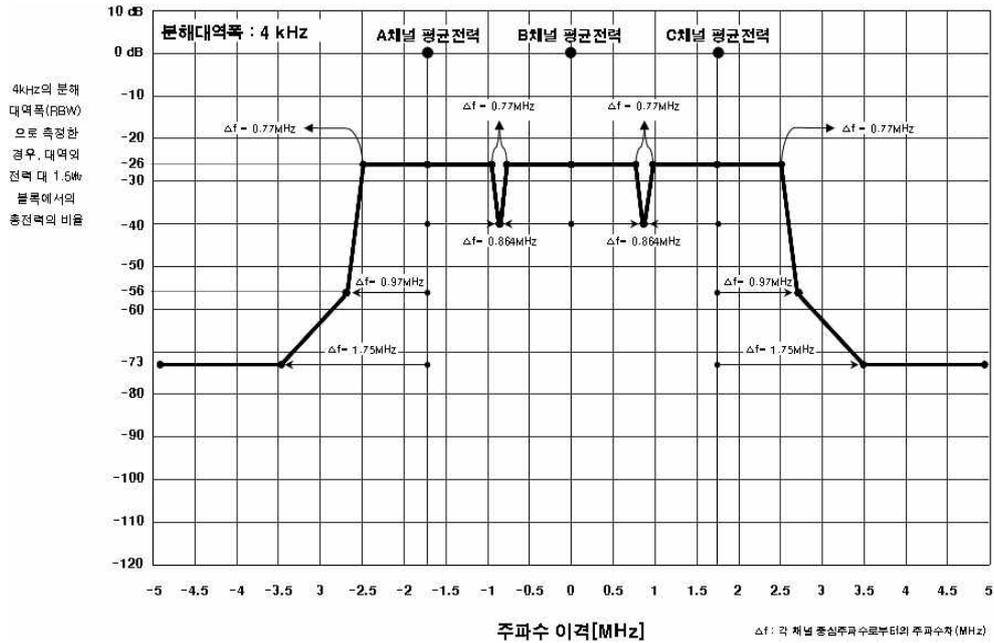
[별표 16-2] 대역외발사강도의 허용범위(2)(제29조제1항제8호바목 관련)



[별표 17-1] 대역외발사강도의 허용범위(3)(제29조제1항제8호바목 관련)



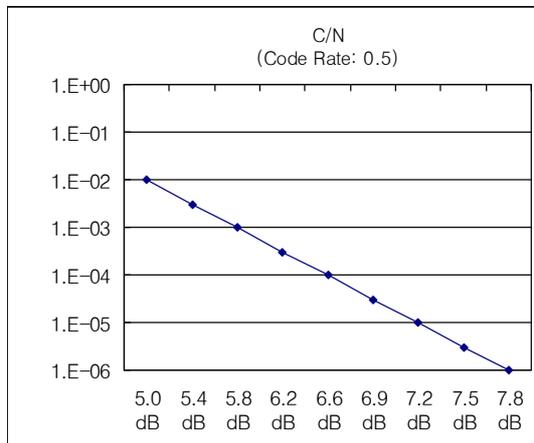
[별표 17-2] 대역외발사강도의 허용범위(4)(제29조제1항제8호바목 관련)



- 1) A채널의 중심주파수로부터 -1.75MHz에서 -73dB 이하이고, 중심주파수로부터 -0.97MHz에서 -56dB 이하이며, $\pm 0.77\text{MHz}$ 에서 -26dB 이하이고, 중심주파수로부터 $+0.864\text{MHz}$ 에서 -40dB 이하일 것
- 2) B채널의 중심주파수로부터 $\pm 0.77\text{MHz}$ 에서 -26dB 이하이고, 중심주파수로부터 $\pm 0.864\text{MHz}$ 에서 -40dB 이하일 것
- 3) C채널의 중심주파수로부터 -0.864MHz에서 -40dB 이하이고, 중심주파수로부터 $\pm 0.77\text{MHz}$ 에서 -26dB 이하이며, 중심주파수로부터 $+0.97\text{MHz}$ 에서 -56dB 이하이고, 중심주파수로부터 $+1.75\text{MHz}$ 에서 -73dB 이하일 것

[별표 18] 신호대 잡음비(제29조제1항제8호바목 관련)

BER	C/N
1×10^{-2}	5.0 dB
3×10^{-3}	5.4 dB
1×10^{-3}	5.8 dB
3×10^{-4}	6.2 dB
1×10^{-4}	6.6 dB
3×10^{-5}	6.9 dB
1×10^{-5}	7.2 dB
3×10^{-6}	7.5 dB
1×10^{-6}	7.8 dB



[별표 19] 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB)용 채널(제29조제2항 관련)

채널 번호	주파수대(MHz)	할당주파수 (MHz)	채널 번호	주파수대(MHz)	할당주파수 (MHz)
7A	174.512 ~ 176.048	175.280	10B	194.240 ~ 195.776	195.008
7B	176.240 ~ 177.776	177.008	10C	195.968 ~ 197.504	196.736
7C	177.968 ~ 179.504	178.736	11A	198.512 ~ 200.048	199.280
8A	180.512 ~ 182.048	181.280	11B	200.240 ~ 201.776	201.008
8B	182.240 ~ 183.776	183.008	11C	201.968 ~ 203.504	202.736
8C	183.968 ~ 185.504	184.736	12A	204.512 ~ 206.048	205.280
9A	186.512 ~ 188.048	187.280	12B	206.240 ~ 207.776	207.008
9B	188.240 ~ 189.776	189.008	12C	207.968 ~ 209.504	208.736
9C	189.968 ~ 191.504	190.736	13A	210.512 ~ 212.048	211.280
10A	192.512 ~ 194.048	193.280	13B	212.240 ~ 213.776	213.008
			13C	213.968 ~ 215.504	214.736

주) 채널명은 채널번호에 서비스를 조합하여 사용한다.

서비스가 여러개인 경우 서비스 뒤에 숫자를 일련하여 붙인다.

예) 비디오 1개, 오디오 2개, 데이터 1개 : 7A-V1, 7A-A1, 7A-A2, 7A-D1

※서비스 : 비디오 서비스(V), 오디오 서비스(A), 데이터 서비스(D)

다. AT-DMB 기술기준(안) 마련 추진 방향

AT-DMB는 T-DMB와 동일한 주파수대역에서 동일한 대역폭을 사용하며, AT-DMB의 RF 송신특성은 기본적으로 T-DMB와 같지만, AT-DMB는 T-DMB와 달리 계층변조 기술을 적용하고 있다. T-DMB는 DQPSK 변조를 하여 신호를 전송 하지만, AT-DMB는 DQPSK 변조(기본계층)에 계층적으로 BPSK 또는 QPSK 변조(향상계층)를 하는 계층변조를 적용하는 것이다. AT-DMB의 기본계층에서는 기존 T-DMB 서비스를 제공하고, 향상계층으로는 부가적인 서비스의 제공이 가능해진다. AT-DMB는 T-DMB 관련 표준을 모두 만족하면서 추가적으로 AT-DMB 향상계층의 송수신정합 표준 및 비디오 서비스 표준에 적합해야한다.

현행 T-DMB 기술기준은 이러한 AT-DMB의 모든 특성을 포함하고 있지 않아, T-DMB 기술기준과는 별도로 AT-DMB 서비스 특성에 적합한 기술 기준의 마련이 요구된다. 이에 따라, 현행 T-DMB 기술기준과 동일한 규제가 될 수 있도록 항목을 정하고, AT-DMB 특성에 맞도록 서비스 신호의 표준형식, 계층변조 조건, 송신특성 등에 대한 AT-DMB 기술기준(안)을 마련하였다.

2. AT-DMB 기술기준(안) 세부 내용

가. AT-DMB 관련 용어 신설

AT-DMB 기술기준(안)에서 새롭게 사용되는 용어인 AT-DMB, 계층변조, 기본계층 및 향상계층, BPSK에 대한 용어 정의를 무선설비규칙 제2조에 새로 추가 하였다. 용어 정의는 관련 표준에서 사용하는 용어 정의를 인용 하였다.

규칙 제2조 제123호 내지 제127호(신설)

123. “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB)”이라 함은 지상파 디지털 멀티미디어방송(DMB)에 계층변조를 적용하여 전송용량을 증대시킨 방식을 말한다.(이하 “AT-DMB”라 한다.)
124. “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 계층변조(Hierarchical Modulation)”라 함은 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB)의 $\pi/4$ DQPSK 변조된 신호에 계층적으로 QPSK 또는 BPSK 변조를 적용하는 변조방식을 말한다. 또한 AT-DMB의 계층은 기본계층과 향상계층으로 구성된다. (이하 “AT-DMB 계층변조”라 한다.)
125. “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 기본계층”이라 함은 AT-DMB 시스템에서 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 서비스를 제공하는 계층을 말한다.(이하 “AT-DMB 기본계층”이라 한다.)
126. “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 향상계층”이라 함은 AT-DMB시스템의 기본계층에서 제공하는 서비스 이외의 추가 서비스를 제공하는 계층을 말한다.(이하 “AT-DMB 향상계층”이라 한다.)
127. “BPSK(Binary Phase Shift Keying)”라 함은 데이터 전송시 전력의 크기를 동일하게 하고 위상을 0도, 180도의 2가지로 전송하는 방식을 말한다.

또한 BPSK 용어를 신설하면서 기존 QPSK 및 $\pi/4$ DQPSK의 용어 정의를 동일한 표현이 되도록 문구를 수정하였다.

규칙 제2조 제61호 및 제66호(개정)

제61호 “QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)”란 데이터 전송시 전력의 크기를 똑같이 하고 위상을 45도, 135도, 225도, 315도의 4가지로 전송하는 방식을 의미한다.

개정 안) “QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)”라 함은 데이터 전송시 전력의 크기를 동일하게 하고 위상을 45도, 135도, 225도, 315도의 4가지로 전송하는 방식을 말한다.

제66호 “ $\pi/4$ DQPSK(Differential QPSK)”란 데이터 전송시 전압의 크기를 동일하게 하고 위상을 바로 전에 전송된 심볼의 위상에 0도, 90도, 180도, 270도의 4가지 중에 해당하는 위상을 더하고 천이위상 45도($\pi/4$)를 추가하여 전송하는 방식을 말한다.

개정 안) 란 데이터 전송시 전압의 \Rightarrow 라 함은 데이터 전송시 전력의

나. AT-DMB 기술기준(안) 세부 내용

AT-DMB는 지상파 멀티미디어방송의 일종으로 기존 T-DMB의 성능을 향상시킨 설비로서 무선설비규칙 제29조에서 T-DMB와 구분되도록 별도 항목으로 하는 기술기준(안)을 마련하였으며, 규칙 제29조 제1항은 현 T-DMB 기술기준, AT-DMB 기술기준(안)을 제2항으로 새롭게 신설하였다. 기술기준(안)은 AT-DMB의 특성 중에서 일반적으로 T-DMB와 동일하게 적용되는 항목은 T-DMB의 기술기준을 적용토록 하고, T-DMB와 다른 항목은 AT-DMB에 적합하도록 새로운 규정을 마련하였다. 그리고 AT-DMB 기술기준의 신설에 따라 기존 제2항(DMB 채널표)을 제3항으로 변경 하였다.

규칙 제29조 제1항 (현행과 같음)

- ① 지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비의 기술기준은 다음 각 호와 같다.

규칙 제29조 제2항 (신설)

- ② 고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비의 기술기준은 제1항 제1호, 제2호, 제6호, 제8호 가목, 바목 (1), (4) 내지 (6), 제9호 내지 제11호 의 규정에 의한 조건 외에 다음 각 호와 같다.

규칙 제29조 제3항 (제2항을 제3항으로 변경)

- ③ 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB)용 채널은 별표 19와 같다

1) T-DMB 기술기준과 동일하게 적용되는 AT-DMB 기술기준

AT-DMB의 계층변조 사용에 상관없이 T-DMB와 동일한 특성 만족해야 하므로 송신장치의 조건인 대역외발사강도, 주파수허용편차, 공중선전력허용편차, 주파수응답특성, 공중선 특성 등은 T-DMB 기술기준과 동일한 기준을 적용토록 하였다. 그리고, AT-DMB 향상계층으로 구현되는 오디오 서비스의 신호 형식에 대해서는 현재 표준으로 정해져 있지 않아 이번 기술기준(안)에서는 T-DMB와 동일한 조건을 적용토록 하였다. T-DMB와 AT-DMB에 공통으로 적용되는 기술적 조건은 표 4-11과 같다.

표 4-11 T-DMB와 동일하게 AT-DMB에 적용되는 항목

규칙 제29조	항 목		기 준	비교
제1항제1호	방송신호 구성		비디오, 오디오, 데이터 서비스	표준 방식
제1항제2호	오디오 서비스의 신호형식		부호화 조건 및 형식	
제1항제6호	제한수신		서비스 컴포넌트 단위로 제한수신 기능을 부가할 수 있을 것	
제1항제8호	가목	점유주파수대폭	1.536MHz	송신 특성
	바목	(1) 대역외발사강도	[별표 16-1], [별표 16-2], [별표 17-1], [별표 17-2] 참조	
		(4) 주파수허용편차	중심주파수로부터 $\pm 10\text{Hz}$ 이내	
		(5) 공중선전력허용편차	상한 12%, 하한 11%	
	(6) 주파수응답특성	전송대역폭내에서 $\pm 1\text{dB}$ 이내		
제1항제9호	공중선 편파면		송신공중선은 그 발사전파의 편파면이 수직일 것	공중선 특성
제1항제10호	실효복사전력 또는 전계강도		송신공중선으로부터 100m이상 떨어진 지점에서 무지향성 공중선의 경우 45도 마다 8지점, 지향성 공중선의 경우 30도 마다 12지점에서 전계강도를 측정하여 산출한 실효복사전력이 허용치 이내일 것	
제1항제11호	공중선 지향특성		송신공중선으로부터 100m이상 떨어진 지점에서 무지향성 공중선의 경우 30도 마다 12지점, 지향성 공중선의 경우 15도 마다 24지점에서 전계강도를 측정 후 허가 받은 지향특성일 것	

2) T-DMB 기술기준과 상이한 AT-DMB 기술기준 항목

AT-DMB는 계층변조 사용에 따라 기본계층으로 전송하는 신호 형식 및 특성은 T-DMB의 조건과 동일하지만, 향상계층으로 전송되는 신호 형식 및 특성은 변조방식에 따라 기술적 성능에 차이가 있으므로 이에 적합하도록 기술기준(안)을 마련하였다. T-DMB와 달리 AT-DMB의 특성에 따라 적용되는 기술적 조건은 다음 표 4-12와 같다.

표 4-12 T-DMB와 상이하게 AT-DMB에 적용되는 항목

항 목	T-DMB 기술기준	AT-DMB 기술기준(안)
비디오 서비스의 신호형식	T-DMB 비디오 송수신 정합 표준	T-DMB 비디오 송수신 정합 표준 및 AT-DMB 계층부호화 비디오 서비스 표준
데이터 서비스의 신호형식	T-DMB 데이터 송수신 정합 표준	T-DMB 데이터 송수신 정합 표준 및 AT-DMB 계층간 연계서비스 표준
다중화	하나의 전송스트림으로 다중화하고, 형식은 T-DMB 송수신 정합 표준	기본계층 및 향상계층 별로 하나의 전송스트림으로 다중화하고, 형식은 AT-DMB 송수신 정합 표준
오류 정정 및 분산	길쌈부호 적용, 부호화율을 가변	기본계층 : 길쌈부호 적용, 부호화율을 가변 향상계층 : 터보부호 적용, 부호화율을 가변
	시간 및 주파수 인터리빙 적용	T-DMB와 동일
전송프레임 형식	T-DMB 송수신 정합 표준	AT-DMB 송수신 정합 표준
전파형식	G7W	G7W 또는 D7W
변조 및 전송방식	변조방식 : $\pi/4$ -DQPSK 전송방식 : OFDM	변조방식 : $\pi/4$ DQPSK 방식 또는 ATDMB 계층변조 전송방식 : OFDM (AT-DMB 계층변조 : $\pi/4$ DQPSK 변조된 신호에 계층적으로 QPSK 변조 또는 BPSK 변조)
유효전송속도	0.8 Mbps ~ 1.7Mbps	기본계층 : 0.8 Mbps ~ 1.7Mbps 향상계층 : QPSK 변조 : 1.152Mbps 이하 BPSK 변조 : 0.576Mbps 이하
첨두전력레벨대 평균전력 레벨비	13dB 미만	14dB 미만
신호대잡음비	길쌈부호율 0.5일 때 별표 18-1	기본계층 : 길쌈부호율 0.5일 때 별표 18-1 향상계층 : 터보부호율 0.5일 때 별표 18-2

가) AT-DMB 표준방식 조건

T-DMB 서비스 제공을 위한 송수신 정합, 비디오 서비스 및 데이터 서비스 등의 세부 규격은 “지상파 멀티미디어방송(DMB) 송수신 정합”(TTAS.KO-07.0024/R2), “지상파 멀티미디어방송(DMB) 비디오 송수신 정합”(TTAS.KO-07.0026/R3) 및 “지상파 멀티미디어방송(DMB) 데이터 송수신 정합”(TTAS.KO-07.0028/R2)에서 표준으로 규정하고 있다.

AT-DMB의 향상계층을 이용한 서비스 제공을 위한 송수신 정합 및 비디오 서비스의 세부 규격은 “고전송률 지상파 멀티미디어방송(AT-DMB) 송수신 정합”(TTAS.KO-07.0070/R1) 및 “고전송률 지상파 멀티미디어방송(AT-DMB) 계층부호화 비디오 서비스”(TTAS.KO-07.0071) 표준에서 정하고 있다. 데이터 서비스에 대한 세부 규격은 “고전송률 지상파 멀티미디어방송(AT-DMB) 계층간 연계서비스”의 표준 작업이 진행 중에 있어 이를 기술기준(안)에 반영하였다.

AT-DMB는 기본계층으로 T-DMB 신호의 전송과 향상계층으로 부가 비디오 및 데이터 서비스의 제공이 가능하므로 T-DMB 서비스 표준 및 AT-DMB 서비스 표준 모두를 만족토록 하였다. 또한 다중화 조건 및 전송프레임은 AT-DMB 송수신 정합 표준을 적용토록 하였다. 그리고 AT-DMB의 향상계층은 강화된 채널부호 기술을 요구되어 길쌈부호보다 성능이 우수한 터보부호를 사용하므로, 기본계층은 T-DMB와 동일하게 길쌈부호를 사용토록하고, 향상계층은 터보부호를 적용토록 하였다.

규칙 제29조 제2항 제1호 내지 제4호(신설)

1. 비디오 서비스 신호의 형식

- 가. 비디오 신호 및 비디오에 따른 음성·음향 신호는 “지상파 디지털멀티미디어 방송 비디오 송수신 정합 표준” 및 “고전송률 지상파 디지털멀티미디어 방송(AT-DMB) 계층부호화 비디오 서비스 표준”에서 규정하는 형식을 따를 것
- 나. 비디오 보조 데이터 신호는 “지상파 디지털멀티미디어 방송 비디오 송수신 정합 표준”에서 규정하는 형식을 따를 것

2. 데이터 서비스 신호의 형식

- 가. 데이터 서비스 신호는 “지상파 디지털멀티미디어 방송 데이터 송수신 정합 표준” 및 “고전송률 지상파 디지털멀티미디어 방송(AT-DMB) 계층간 연계 서비스 표준(표준 제정 예정)”에서 규정하는 형식을 따를 것

3. 다중화는 다음 조건에 적합할 것

- 가. 오디오 서비스 신호, 비디오 서비스 신호, 데이터 서비스 신호 및 시스템 정보를 기본계층 및 향상계층 별로 하나의 전송스트림으로 다중화할 것
- 나. 다중화 형식은 “고전송률 지상파 디지털멀티미디어 방송(AT-DMB) 송수신 정합 표준”에서 규정하는 형식을 따를 것

4. 오류 정정 및 분산

- 가. AT-DMB 기본 계층의 오류 정정 방식은 길쌈부호를 적용하며, 부호화율을 가변할 수 있을 것
- 나. AT-DMB 향상 계층의 오류 정정 방식은 터보부호를 적용하며, 부호화율을 가변할 수 있을 것
- 다. 오류 분산 방법은 시간 인터리빙(Time Interleaving) 및 주파수 인터리빙(Frequency Interleaving)을 적용하고, “고속정보채널(Fast Information Channel)”에는 주파수 인터리빙만을 적용할 것

나) AT-DMB 변조 및 송신조건

(1) 전파형식

발사전파에 따른 전파형식은 전파법시행령 제28조 별표 4에서 규정된 발사전파의 기본 특성에 따라 정해진 기호를 사용하여 표시한다. 일반적으로 세 개의 기호로 표시되는데 첫째 기호는 주반송파의 변조형식, 둘째 기호는 주반송파를 변조시키는 신호의 특성, 셋째 기호는 송신할 정보 형태를 의미한다. T-DMB는 주반송파의 변조형식으로 위상변조($\pi/4$ -DQPSK)를 사용하고(G),

주반송파를 변조시키는 신호는 쿼타이즈 또는 디지털정보를 포함하는 둘 이상의 채널이고(7)이고, 송신할 정보 형태는 데이터·음성·영상 신호(W)이므로, 전파형식은 G7W로 표시된다.

AT-DMB는 향상계층의 변조 신호는 $\pi/4$ DQPSK 변조된 신호에 계층적으로 QPSK 또는 BPSK 변조를 하는 16QAM 변조형식이다. 이는 첫 번째 전파형식 기호의 “주반송파가 동시 또는 미리 정하여진 순서중 하나의 방식에 따라 진폭과 각이 변조된 발사전파”를 의미하는 D에 해당되며, 둘째 및 셋째 기호는 T-DMB와 동일한 7W를 이므로 향상계층을 이용한 신호의 전파형식은 D7W가 되어야한다. 따라서, AT-DMB는 기본계층으로 T-DMB 신호 전송도 가능하고, 향상계층으로 신호 전송이 가능하므로 AT-DMB의 전파형식은 G7W 또는 D7W 모두 사용할 수 있다.

(2) 변조 및 전송방식

AT-DMB의 기본계층은 $\pi/4$ DQPSK 변조 방식을 사용하고, 향상계층은 AT-DMB 계층변조($\pi/4$ DQPSK 변조된 신호에 계층적으로 QPSK 또는 BPSK 변조를 적용)방식을 사용하며, 전송방식은 T-DMB와 같은 OFDM 방식을 사용한다.

(3) 유효 전송속도

AT-DMB는 기본계층과 향상계층으로 이루어져 있다. 기본계층은 T-DMB와 동일한 전송속도를 가지며 향상계층은 추가된 계층으로서 AT-DMB는 T-DMB에 비해 향상계층 만큼 전송속도가 높아진다. T-DMB의 유효 전송속도(MSC만 고려)는 1.152Mbps이며, 이는 AT-DMB의 기본계층 유효 전송속도와 같다.

$$[1536 \times (2\text{bits}) \times (72\text{symbol}) \times 1/2] / 96\text{ms} = 1.152\text{Mbps}$$

1536 : 서브캐리어 수, 2bits : QPSK는 1개 심볼당 2 bits 전송, 1/2 : T-DMB의 오류정정 부호화율은 1/2
 72symbol : 1개 프레임은 FIC와 MSC로 구성, 주 서비스 채널인 MSC는 72개 OFDM심볼로 구성
 96ms : 1개 프레임의 전송시간은 0.096초(96ms동안 1개 프레임 즉 76개 OFDM symbol전송)

AT-DMB 전송속도는 기본계층의 전송속도에 계층변조의 변조방식에 따라 전송속도가 증가 된다. 계층변조에 BPSK 변조를 사용하는 경우(MSC만 고려, 부호화율=1/2)에 AT-DMB의 유효 전송속도는 1.728Mbps 이며, T-DMB보다 향상계층의 유효 전송속도인 0.576Mbps 만큼 증대된다.

$$\{1.152\text{Mbps} + [1536 \times (1\text{bits}) \times (72\text{symbol}) \times 1/2] / 96\text{ms} = 1.728\text{Mbps}\}$$

계층변조에 QPSK 변조를 사용하는 경우(MSC만 고려, 부호화율=1/2)에 AT-DMB의 유효 전송속도는 2.304Mbps 이며, T-DMB보다 향상계층의 유효 전송속도인 1.152Mbps 만큼 증대된다.

$$\{1.152\text{Mbps} + [1536 \times (2\text{bits}) \times (72\text{symbol}) \times 1/2] / 96\text{ms} = 2.304\text{Mbps}\}$$

(4) 첨두전력레벨대 평균전력 레벨(PAPR)

PAPR은 신호의 최고전력 대 평균전력의 비로 정의된다. T-DMB는 $\pi/4$ -DQPSK 변조방식을 사용하여 신호전력이 일정하지만, AT-DMB는 계층변조를 사용하기 때문에 그림 4-12에서 보는 바와 같이 원점과 정상점 사이의 거리가 일정하지 않으므로 신호전력이 균일하지 않고 변화한다. 따라서 동일한 평균전력으로 신호를 전송할 경우에 최고전력이 T-DMB에 비해 큰 값을 갖게 되므로 PAPR이 T-DMB보다 커지게 된다.

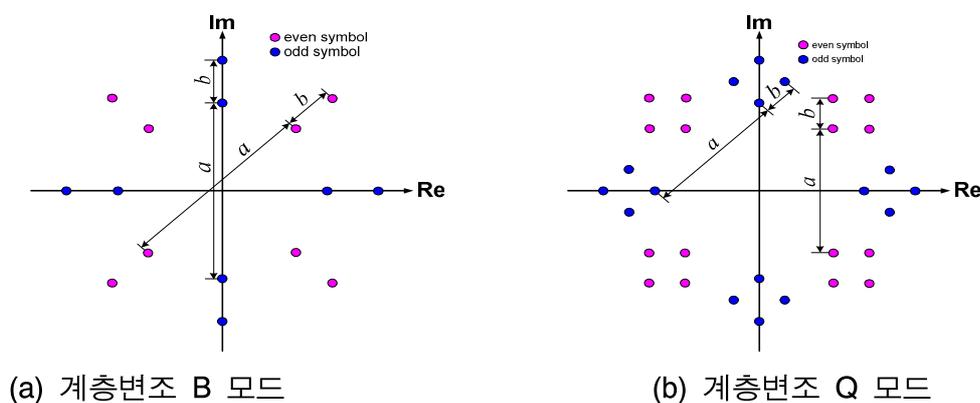


그림 4-12 계층변조 모드별 계층변조된 신호의 성상도

PAPR 측정은 스펙트럼분석기의 PAPR 측정기능을 이용하여 측정한 결과, T-DMB 모드보다 B모드는 약 0.8dB, Q모드는 약 0.3dB 정도 높게 나타남에

따라 AT-DMB의 PAPR 기준은 T-DMB 기준인 13dB보다 약 1dB 높은 14dB로 선정하였다.

(5) 신호대 잡음비(C/N비)

AT-DMB 향상계층의 신호대잡음비는 계층변조의 변조방식별 성상비 및 코드율의 조합에 따라 S/N 비가 다르다. 성상비(4개 : 1.5, 2.0, 2.5, 3.0)와 코드율(4개 : 1/2, 2/5, 1/3, 1/4)의 조합에 따라 QPSK 변조일 때 16개(4×4), BPSK 변조일 때 16개(4×4) 등 총 32개가 존재한다.

총 32개의 C/N비 중, 각 변조방식별로 대표적인 성상비 및 코드율(QPSK 변조 : 성상비 1.5, 코드율 0.5, BPSK 변조 : 성상비 2.0, 코드율 0.5)을 적용할 때의 C/N 비를 기술기준으로 규정하였으며, AT-DMB 향상계층의 신호대잡음비 다음과 같다.(별표 18-2 신설)

구 분	BPSK 변조를 하는 경우		QPSK 변조를 하는 경우	
	BER	C/N	BER	C/N
기본계층	2*10 ⁻⁴	9.3dB	2*10 ⁻⁴	11.2dB
향상계층	2*10 ⁻⁴	8.6dB	2*10 ⁻⁴	12.0dB

※ QPSK 변조 : 성상비 1.5, 코드율 0.5, BPSK 변조 : 성상비 2.0, 코드율 0.5

AT-DMB에서 기본계층만을 사용하여 T-DMB 신호를 전송하는 경우에는 기존 T-DMB의 신호대잡음비를 적용토록 하였다. (별표 18-2의 신설에 따라 기존 별표 18을 별표 18-1로 변경)

AT-DMB 신호대잡음비의 편차는 상기에서 규정한 향상계층 및 기본계층의 신호대잡음비 기준에서 허용 편차를 T-DMB와 동일하게 1dB 이내로 규정하였다.

AT-DMB의 신호대잡음비 기준(안)은 BER이 2×10⁻⁴ 일 때의 C/N 값으로서 T-DMB의 BER 조건(1×10⁻⁴, 3×10⁻⁴ 일 때)과 동일한 조건에서의 C./N 값이 필요하지만, 현재까지 동일 조건에서의 시험결과가 없으므로 현재까지 제안된 값으로 기준(안)을 마련하고, 향후 ETRI에서 추가 성능시험을 통해

보다 신뢰성 있는 기준치를 마련하여 기준(안)을 수정·보완할 예정 계획이다.

규칙 제29조 제2항 제5호(신설)

5. 변조 및 송신조건은 다음을 만족할 것

가. 발사전파의 형식은 G7W 또는 D7W를 사용하는 것일 것

나. 변조는 $\pi/4$ DQPSK 방식 또는 AT-DMB 계층변조를 적용한 방식이고, 전송은 OFDM 방식으로 할 것

다. AT-DMB 기본계층의 유효 전송 속도는 0.8Mbps이상 1.7Mbps이하로 할 것

라. AT-DMB의 향상계층 유효 전송 속도는 향상 계층 변조를 QPSK로 하는 경우 1.152Mbps 이하로 하고, BPSK로 하는 경우 0.576Mbps 이하로 할 것

마. 전송 프레임 형식은 “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 송수신 정합” 표준에서 규정하는 방식을 따를 것

바. 송신장치의 기술적 조건

(1) 첨두전력 레벨은 평균 전력 레벨의 14 dB 이상을 초과하지 않을 것

(2) AT-DMB 기본계층의 신호대잡음비는 길쌈부호율 0.5일 때 별표 18-1을 기준으로 편차가 1dB 이내일 것

(3) AT-DMB 향상계층의 신호대잡음비는 터보부호율 0.5일 때 별표 18-2를 기준으로 편차가 1dB 이내일 것

3. AT-DMB 송신특성 검증시험

가. 시험 개요

AT-DMB는 현행 T-DMB와 동일한 점유주파수대폭(1.536MHz)을 사용하여 최대 2배 까지 전송용량을 증가시키기 위해 계층변조 기술을 사용한다. T-DMB와 비교하여 베이스밴드 부분에서의 신호처리방식은 차이가 있지만, RF 특성은 T-DMB와 동일한 특성을 유지하기 때문에 AT-DMB의 RF 송신 조건은 T-DMB와 동일한 기준을 적용하도록 기술기준(안)을 마련하였다. 이를 검증하기 위해 실제 AT-DMB 송신설비를 이용하여 AT-DMB와 T-DMB의 RF특성을 비교하고, AT-DMB 설비가 기술기준(안)의 만족하는지를 확인하였다. 측정을 위해 ETRI에서 개발한 AT-MDB 송신설비를 이용하였으며, 측정 장비는 현재 사용되는 계측기를 사용하였다.

나. 시험 방법

1) 측정일정

가) 일시/장소 : 10. 21 ~ 10. 22(2일), 한국전자통신연구원

나) 참여 기관 : 전파연구소, 한국전자통신연구원

2) AT-DMB 송신설비 특성 및 주요 측정 장비

가) AT-DMB 송신기 : 출력 50dBm(100W)), 주파수(CH13B : 213.008MHz)

T-DMB 및 AT-DMB(B모드, Q모드) 신호 송신

나) 측정 장비 : 스펙트럼분석기(Agilent/E4446A), 주파수카운터

DMB신호분석기(DTV인터랙티브/TMA 2000) 등

다) 외부 감쇄 : 외부 감쇄기(50dB) 및 케이블(손실 1.2dB) 사용

3) 측정 항목은 현행 계측기로 측정 가능한 AT-DMB 송신 특성 항목을 선정

- 공중선전력허용편차, 주파수허용편차, 점유주파수대폭, 불요발사강도 (대역외발사, 스푸리어스발사), 주파수응답특성, 침투전력레벨대 평균 전력레벨비

※ 유효전송속도, 신호대잡음비, 비디오·오디오·데이터 서비스의 신호형식을 측정하기에는 현재 측정시설이 확보되지 않아 이번 검증시험에서는 제외함

4) 측정 방법 및 구성도

가) AT-DMB 송신장치에서 T-DMB 및 AT-DMB(B모드, Q모드) 신호를 송신하여 각 모드별 특성 비교 및 기준치 만족 여부를 측정·확인

나) 측정방법은 “무선국 및 전파응용설비의 검사업무 처리 기준”을 적용

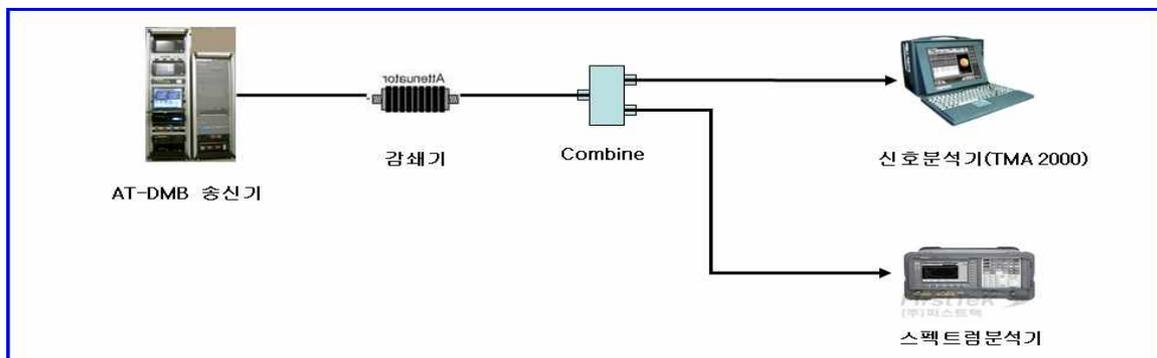


그림 4-13 AT-DMB 송신특성 시험 구성도

다. 항목별 세부 측정 결과

1) 공중선전력허용편차

스펙트럼분석기의 채널파워 기능을 이용하여 1.536MHz 대역의 평균전력을 측정하고, 측정값에 외부 감쇄값(51.2dB = 감쇄기 50dB+케이블 손실 1.2dB)을 보상하여 공중선전력을 구하였다. 측정결과, T-DMB 모드가 B모드 및 Q모드 보다 약 0.7dB 정도 높지만 각 모드별 측정치는 허용편차 기준에 적합하였다.

표 4-13 공중선전력 허용편차 측정 결과

구 분	기술기준 (안)	측정결과	
		측정값	측정파형
T-DMB		<p>50.3dBm</p> <p>채널파워: -0.9dBm</p> <p>외부감쇄: 51.2dB</p>	
B 모드	<p>49.49dBm</p> <p>~</p> <p>50.49dBm</p> <p>하한 11%,</p> <p>상한 12%</p>	<p>49.6dBm</p> <p>채널파워: -1.6dBm</p> <p>외부감쇄: 51.2dB</p>	
Q 모드		<p>49.6dBm</p> <p>채널파워: -1.6dBm</p> <p>외부감쇄: 51.2dB</p>	

2) 점유주파수대폭

점유주파수대폭은 스펙트럼분석기의 점유주파수대폭 측정기능을 이용하여 측정하였으며, 그 결과를 보면 각 모드별 측정치는 유사하며 모두 기술기준 (안)에 적합하였다.

표 4-14 점유주파수대폭 측정 결과

구 분	기술기준 (안)	측정결과	
		측정값	측정파형
T-DMB	1.536MHz	1.5249MHz	
B 모드	1.536MHz	1.5240MHz	
Q 모드	1.536MHz	1.5252MHz	

3) 스퓨리어스발사강도

스푼리어스발사강도 기준은 무선설비규칙 제5조 별표 4에서 $43+10\log(\text{평균 전력})$ 또는 70dBc 중 덜 엄격한 값을 적용하도록 하고 있어 송신 전력이 100W인 경우, $43+10\log(100) = 63\text{dB}$ 와 70dBc 중 덜 엄격한 63dB를 적용하였다. 측정결과, 스퓨리어스발사는 제3고조파에서 가장 높게 발생하였으며, 기본파 대비 스퓨리어스발사강도의 각 모드별 측정치는 유사하며 모두 기술기준(안)에 적합하였다.

표 4-15 스퓨리어스발사강도 측정 결과

구 분	기술기준 (안)	측정결과	
		측정값	측정파형
T-DMB	- 63dB 이하	-72.94dB	
B 모드	- 63dB 이하	-72.52dB	
Q 모드	- 63dB 이하	-72.71dB	

4) 대역외발사강도

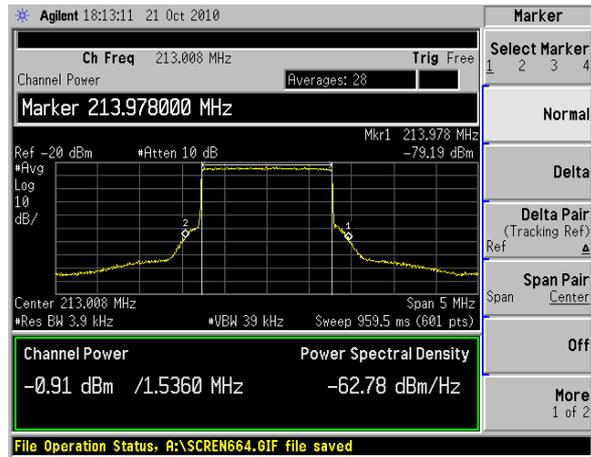
대역외발사강도는 송신채널의 필요대역폭 바깥쪽에서 발생하는 불요발사의 허용치를 제한하는 항목으로, 기본파의 평균전력보다 정해진 이격주파수에서 누설되는 전력이 기준치 이하인지를 측정하였다. 대역외발사강도 측정을 위해 첫 번째로 스펙트럼분석기의 채널파워 측정기능을 이용하여 기본파의 평균전력을 측정하고, 중심주파수에서 규정된 이격주파수($\pm 0.97\text{MHz}$, $\pm 1.75\text{MHz}$)에서의 누설전력을 측정하여 그 차이를 확인하였다.

그 결과를 보면 각 모드별 측정치는 유사한 특성을 나타내었다. 기술기준(안) 적합여부에 대해 이격주파수가 $\pm 0.97\text{MHz}$ 인 경우 모두 기술기준(안)에 적합하였으나, 이격 주파수가 $\pm 1.75\text{MHz}$ 인 경우 기준치를 만족 못하는 것으로 측정되었다. 이는 기준값이(-106dB) 스펙트럼분석기의 동작범위(100dB) 보다 크기 때문에 출력이 높은 경우(0dBm)에는 스펙트럼분석기 특성 상 스펙트럼 잡음레벨이 누설전력 레벨보다 커서 정확한 측정이 불가능하였기 때문이다. 이 부분은 AT-DMB의 특성과 상관없이 대역외발사강도 측정방법에 관한 사항으로 향후 측정방법을 개선하면 보다 정확한 측정이 가능할 것으로 판단된다.

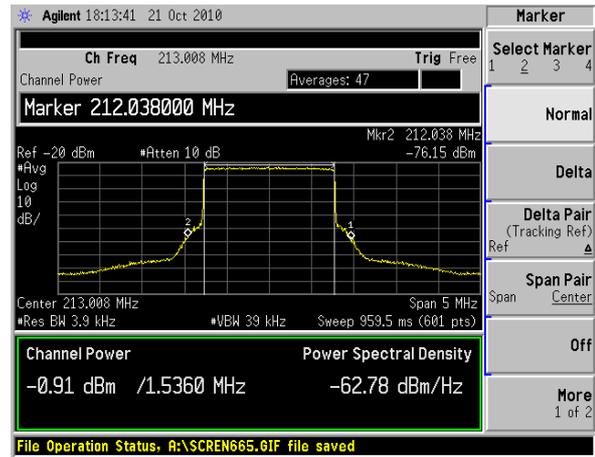
표 4-16 대역외발사강도 측정 결과

구 분	기술기준(안)		측정 결과		
			평균전력(dBm)	누설전력(dBm)	평균전력-누설전력(dB)
T-DMB	+ 0.97MHz	-71dB 이하	-0.91	-79.19	-78.28
	- 0.97MHz		-0.91	-76.15	-75.24
B 모드	+ 0.97MHz		-1.54	-80.15	-78.61
	- 0.97MHz		-1.55	-79.06	-77.51
Q 모드	+ 0.97MHz		-1.54	-78.24	-76.70
	- 0.97MHz		-1.54	-76.86	-75.32
T-DMB	+ 1.75MHz	-106dB 이하	-0.91	-98.20	-97.29
	- 1.75MHz		-0.91	-98.27	-97.36
B 모드	+ 1.75MHz		-1.54	-100.48	-98.94
	- 1.75MHz		-1.54	-99.49	-97.95
Q 모드	+ 1.75MHz		-1.52	-99.57	-98.05
	- 1.75MHz		-1.53	-99.15	-97.57

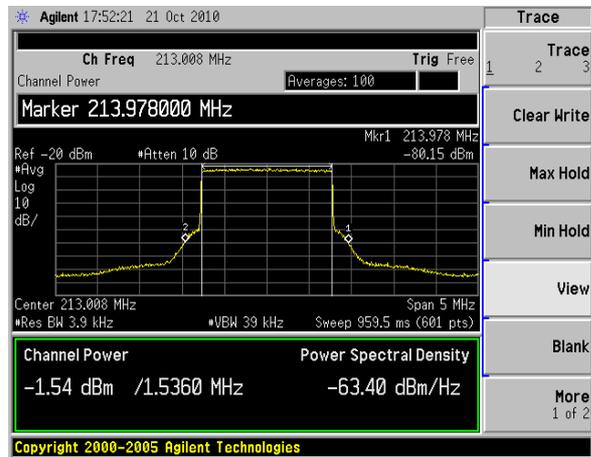
o T-DMB : + 0.97MHz



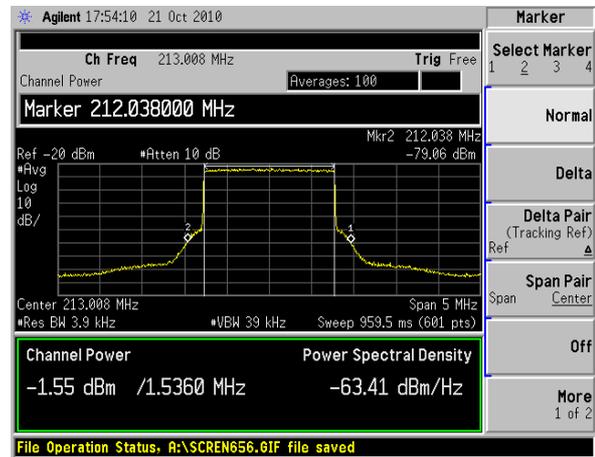
o T-DMB : - 0.97MHz



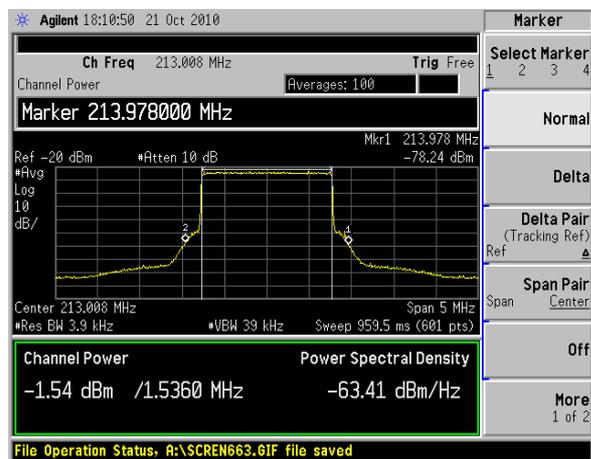
o B 모드 : + 0.97MHz



o B 모드 : - 0.97MHz



o Q 모드 : + 0.97MHz



o Q 모드 : - 0.97MHz

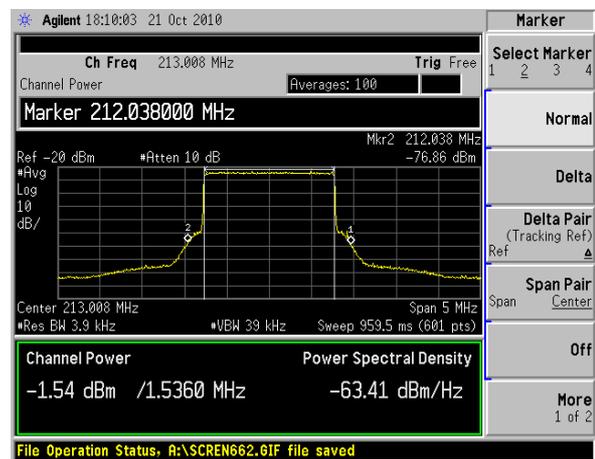


그림 4-14 대역외발사강도(이격주파수 ± 0.97MHz) 측정 파형

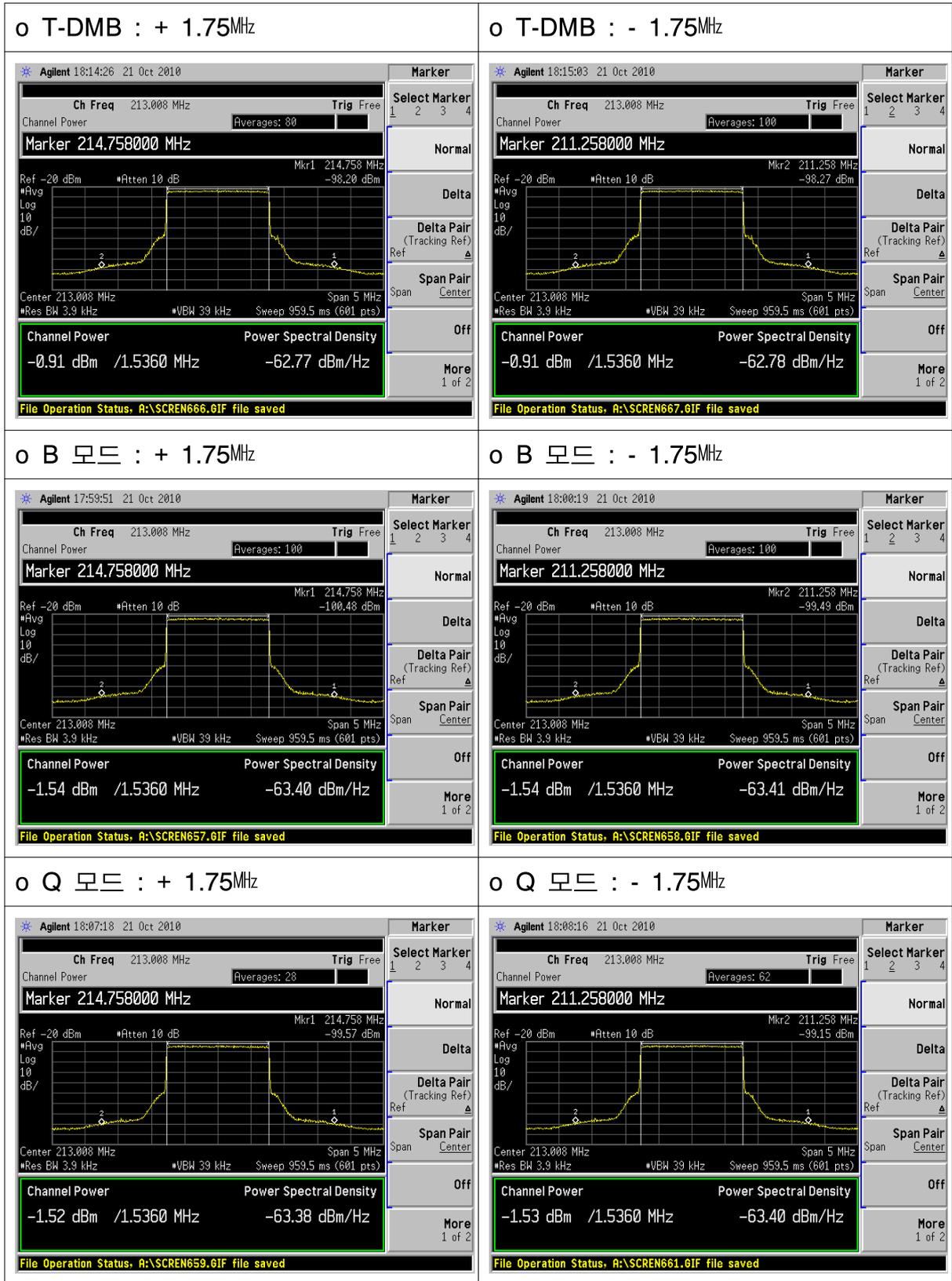


그림 4-15 대역외발사강도(이격주파수 ± 1.75 MHz) 측정 파형

5) 주파수응답특성

주파수응답특성은 송신기 송출하는 신호대역내의 전력분포가 평탄한지를 확인하는 항목으로 분해능대역폭을 30kHz로 설정하여 스펙트럼분석기로 측정하였다. 측정결과, 각 모드별 측정치는 유사하며 모두 기술기준(안)에 적합하였다.

표 4-17 주파수응답특성 측정 결과

구 분	기술기준 (안)	측정결과	
		측정값	측정파형
T-DMB		1.176dB	
B 모드	±1dB(2dB) 이내	1.056dB	
Q 모드		1.090dB	

6) 침투전력레벨대 평균전력레벨비(PAPR)

PAPR 측정은 스펙트럼분석기의 PAPR 측정기능을 이용하여 측정하였다. 측정결과, T-DMB 모드보다 B모드는 약 0.8dB, Q모드는 약 0.3dB 정도 높게 나타나고 있으며 각 모드별 측정치는 기준에 적합하였다.

표 4-18 침투전력레벨대 평균전력레벨비 측정 결과

구 분	기술기준 (안)	측정값	측정결과	
			측정파형	
T-DMB	13dB 미만	10.84dB (적 합)	<p>Agilent 17:14:10 21 Oct 2010 Ch Freq 213.008 MHz Trig Free CCDF Counts(k): 8040 Average Power: -1.72 dBm, 36.49% 10.0%: 3.65 dB 1.0%: 6.68 dB 0.1%: 8.33 dB 0.01%: 9.36 dB 0.001%: 10.05 dB 0.0001%: 10.48 dB Peak: 10.84 dB</p>	
B 모드	14dB 미만	11.64dB (적 합)	<p>Agilent 17:10:37 21 Oct 2010 Ch Freq 213.008 MHz Trig Free CCDF Counts(k): 8130 Average Power: -2.36 dBm, 36.45% 10.0%: 3.64 dB 1.0%: 6.69 dB 0.1%: 8.40 dB 0.01%: 9.56 dB 0.001%: 10.39 dB 0.0001%: 10.90 dB Peak: 11.64 dB</p>	
Q 모드	14dB 미만	11.11dB (적 합)	<p>Agilent 17:19:59 21 Oct 2010 Ch Freq 213.008 MHz Trig Free CCDF Counts(k): 8430 Average Power: -2.37 dBm, 36.42% 10.0%: 3.64 dB 1.0%: 6.71 dB 0.1%: 8.44 dB 0.01%: 9.56 dB 0.001%: 10.29 dB 0.0001%: 10.72 dB Peak: 11.11 dB</p>	

라. 측정 결과 요약

AT-DMB 송신설비를 이용하여 T-DMB 신호, B모드 신호 및 Q모드 신호를 각각 송신하여 각 모드별로 RF 송신특성을 측정하였다. 측정결과를 비교해 보면 각 모드별 송신특성이 약간의 오차는 있으나 거의 유사한 특성을 나타내고 있다. 또한 일부 측정이 어려운 항목을 제외하곤 모두 AT-DMB 기술 기준(안)을 만족하고 있다.

표 4-19 AT-DMB 송신특성 측정 결과 정리

측정항목	AT-DMB 기술기준(안)		측정결과			비 고	
			T-DMB	B 모드	Q 모드		
주파수허용편차	±10Hz 이내		+ 8Hz			적합 (주1 참조)	
공중선전력 허용편차	49.49dBm ~ 50.49dBm (하한 11%, 상한 12%)		50.3dBm	49.6dBm	49.6dBm	적합	
점유주파수대폭	1.536MHz		1.525MHz	1.524MHz	1.525MHz	적합	
불 요 발 사 강 도	대 역 외 발 사 강 도	±0.77MHz : -26dB 이하		측정 안함			(주2 참조)
		±0.97MHz : -71dB 이하	+ 측	-78.28dB	-78.61dB	-76.7dB	적합
			- 측	-75.24dB	-77.51dB	-75.32dB	
	±1.75MHz : -106dB 이하	+ 측	-97.29dB	-98.94dB	-98.05dB	(주3 참조)	
- 측		-97.36dB	-97.95dB	-97.57dB			
스푸리어스 발사강도	- 63dB 이하 (43+10log(py) 또는 70dBc 중 덜 엄격한 값)		-72.94dB	-72.52dB	-72.71dB	적합	
주파수 응답특성	전송대역폭내에서 ±1dB(2dB) 이내		1.176dB	1.056dB	1.090dB	적합	
첨두전력레벨대 평균전력레벨비 (PAPR)	T-DMB : 13dB 미만 B·Q 모드 : 14dB 미만		10.84dB	11.64dB	11.11dB	적합	
주1) 주파수허용편차는 AT-DMB 송신장치에서 무변조 반송파를 송신하여 주파수카운터로 측정 주2) 대역폭 1.536MHz를 RBW 4kHz로 측정할 경우에 대한 환산비로 측정 안함 주3) 대역외발사발사강도 중 중심주파수에서 ±1.75MHz 이격된 주파수에서는 스펙트럼분석기 특성 상 자세한 측정에 어려움이 있어 향후 측정방법에 대한 재검토 필요							

RF 송신특성 외에 AT-DMB 신호특성 중 신호대잡음비 및 유효 전송속도를 측정가능 여부를 확인하기 위해 DMB신호분석기를 이용하여 측정하였다. 하지만, DMB신호분석기로 T-DMB 신호는 측정이 가능하였으나, B모드 및 Q모드 신호에 대해서는 DMB신호분석기에 AT-DMB 신호 분석 기능이 없어 측정을 할 수 없었다. 향후에 AT-DMB 방송국 허가검사 시 측정이 가능하기 위해서는 DMB신호분석기에 AT-DMB 신호분석 기능의 업그레이드가 요구된다.

4. 무선설비규칙 개정(안) 제안

가. 무선설비규칙 개정(안)

AT-DMB 기술기준(안)을 반영하여 무선설비규칙 개정(안)을 다음과 같이 마련하였다.

● 방송통신위원회고시 제2010-xx호

「전파법」 제37조(방송표준방식), 제45조(기술기준), 제47조(안전시설의 설치), 제58조(산업·과학·의료용 전파응용설비 등)에 따라 무선설비규칙(방송통신위원회고시 제2010-16호, 2010. 8. 4) 일부를 다음과 같이 개정하여 고시합니다.

2010년 11월 xx일
방송통신위원회위원장

무선설비규칙 일부개정(안)

무선설비규칙 일부를 다음과 같이 개정한다.

제2조제1항 제61호중 “란 데이터 전송시 전력의 크기를 똑같이”를 “라 함은 데이터 전송시 전력의 크기를 동일하게”로 하고, “의미한다”를 “말한다”로 하며, 동항 제66호중 “란 데이터 전송시 전압의”를 “라 함은 데이터 전송시 전력의”로 한다.

제2조제1항에 제123호 내지 제127호를 다음과 같이 각각 신설한다.

123. “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB)”이라 함은 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB)에 계층변조를 적용하여 전송용량을 증대시킨 방식을 말한다.(이하 “AT-DMB”라 한다.)
124. “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 계층변조(Hierarchical Modulation)”라 함은 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB)의 $\pi/4$ DQPSK 변조된 신호에 계층적으로 QPSK 또는 BPSK 변조를 적용하는 변조방식을 말한다. 또한 AT-DMB의 계층은 기본계층과 향상계층으로 구성된다. (이하 “AT-DMB 계층변조”라 한다.)
125. “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 기본계층”이라 함은 AT-DMB 시스템에서 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 서비스를 제공하는 계층을 말한다.(이하 “AT-DMB 기본계층”이라 한다.)
126. “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 향상계층”이라 함은 AT-DMB시스템의 기본계층에서 제공하는 서비스 이외의 추가 서비스를 제공하는 계층을 말한다.(이하 “AT-DMB 향상계층”이라 한다.)
127. “BPSK(Binary Phase Shift Keying)”라 함은 데이터 전송시 전력의 크기를 동일하게 하고 위상을 0도, 180도의 2가지로 전송하는 방식을 말한다.

제29조제1항제8호 바목(3)중 “별표18”을 별표“18-1”로 하고, 동조 제2항을 동조 제3항으로 하며, 동조 제2항을 다음과 같이 신설한다.

② 고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비의 기술기준은 제1항 제1호, 제2호, 제6호, 제8호 가목, 바목 (1), (4) 내지 (6), 제9호 내지 제11호 의 규정에 의한 조건 외에 다음 각 호와 같다.

1. 비디오 서비스 신호의 형식

가. 비디오 신호 및 비디오에 따른 음성·음향 신호는 “지상파 디지털멀티미디어방송 비디오 송수신 정합 표준” 및 “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 계층부호화 비디오 서비스 표준”에서 규정하는 형식을 따를 것

나. 비디오 보조 데이터 신호는 “지상파 디지털멀티미디어방송 비디오 송수신 정합 표준”에서 규정하는 형식을 따를 것

2. 데이터 서비스 신호의 형식

가. 데이터 서비스 신호는 “지상파 디지털멀티미디어방송 데이터 송수신 정합 표준” 및 “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송

(AT-DMB) 계층간 연계서비스 표준(표준 제정 예정)”에서 규정하는 형식을 따를 것

3. 다중화는 다음 조건에 적합할 것

가. 오디오 서비스 신호, 비디오 서비스 신호, 데이터 서비스 신호 및 시스템 정보를 기본계층 및 향상계층 별로 하나의 전송스트림으로 다중화할 것

나. 다중화 형식은 “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 송수신 정합 표준”에서 규정하는 형식을 따를 것

4. 오류 정정 및 분산

가. AT-DMB 기본 계층의 오류 정정 방식은 길쌈부호를 적용하며, 부호화율을 가변할 수 있을 것

나. AT-DMB 향상 계층의 오류 정정 방식은 터보부호를 적용하며, 부호화율을 가변할 수 있을 것

다. 오류 분산 방법은 시간 인터리빙(Time Interleaving) 및 주파수 인터리빙(Frequency Interleaving)을 적용하고, “고속정보채널(Fast Information Channel)”에는 주파수 인터리빙만을 적용할 것

5. 변조 및 송신조건은 다음을 만족할 것

가. 발사전파의 형식은 G7W 또는 D7W를 사용하는 것일 것

나. 변조는 $\pi/4$ DQPSK 방식 또는 AT-DMB 계층변조를 적용한 방식이고, 전송은 OFDM 방식으로 할 것

다. AT-DMB 기본계층의 유효 전송 속도는 0.8Mbps 이상 1.7Mbps 이하로 할 것

라. AT-DMB의 향상계층 유효 전송 속도는 향상 계층 변조를 QPSK로 하는 경우 1.152Mbps 이하로 하고, BPSK로 하는 경우 0.576Mbps 이하로 할 것

마. 전송 프레임 형식은 “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 송수신 정합” 표준에서 규정하는 방식을 따를 것

바. 송신장치의 기술적 조건

(1) 첨두전력 레벨은 평균 전력 레벨의 14 dB 이상을 초과하지 않을 것

(2) AT-DMB 기본계층의 신호대잡음비는 길쌈부호율 0.5일 때 별표 18-1을 기준으로 편차가 1dB 이내일 것

(3) AT-DMB 향상계층의 신호대잡음비는 터보부호율 0.5일 때 별표 18-2를 기준으로 편차가 1dB 이내일 것

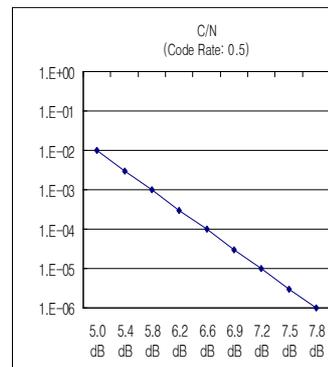
별표 18을 별표 18-1로 하고, 별표 18-2를 별지와 같이 신설한다.

부 칙

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

[별표 18-1] 신호대 잡음비(제29조제1항제8호바목 및 제29조제2항제5호바목 관련)

BER	C/N
1×10^{-2}	5.0 dB
3×10^{-3}	5.4 dB
1×10^{-3}	5.8 dB
3×10^{-4}	6.2 dB
1×10^{-4}	6.6 dB
3×10^{-5}	6.9 dB
1×10^{-5}	7.2 dB
3×10^{-6}	7.5 dB
1×10^{-6}	7.8 dB



주1) AT-DMB의 기본계층만을 이용하여 T-DMB 신호를 전송하는 경우 적용 상기 기준을 적용

[별표 18-2] 신호대 잡음비 (제29조제2항제5호바목 관련)

1. BPSK 변조를 하는 경우 신호대잡음비

- 성상비 : 2.0
- 기본계층 부호화율 : 0.5 (길쌈부호율)
- 향상계층 부호화율 : 0.5 (터보부호율)

구 분	BER	C/N
기본계층	2×10^{-4}	9.3dB
향상계층	2×10^{-4}	8.6dB

2. QPSK 변조를 하는 경우 신호대잡음비

- 성상비 : 1.5
- 기본계층 부호화율 : 0.5
- 향상계층 부호화율 : 0.5

구 분	BER	C/N
기본계층	2×10^{-4}	11.2dB
향상계층	2×10^{-4}	12.0dB

주1) 상기 기준은 향후 성능시험을 통해 보다 신뢰성 있는 기준치로 수정
• 보완할 예정

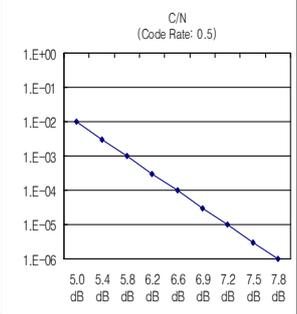
나. 신·구 조문 대비표

현 행 (방송통신위원회고시 제2010-16호)	개정 안
제2조(정의) ① 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.	제2조(정의) ① 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.
61. “QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)”란 데이터 전송시 전력의 크기를 똑같이 하고 위상을 45도, 135도, 225도, 315도의 4가지로 전송하는 방식을 의미한다.	61. ----- --라 함은 데이터 전송시 전력의 크기를 동일하게 ----- ----- ----- 말한다.
66. “ $\pi/4$ DQPSK(Differential QPSK)”란 데이터 전송시 전압의 크기를 동일하게 하고 위상을 바로 전에 전송된 심볼의 위상에 0도, 90도, 180도, 270도의 4가지 중에 해당하는 위상을 더하고 천이위상 45도($\pi/4$)를 추가하여 전송하는 방식을 말한다.	66. ----- 라 함은 데이터 전송시 전력의 ----- ----- ----- ----- ----- -----.
<신 설>	123. “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB)”이라 함은 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB)에 계층변조를 적용하여 전송용량을 증대시킨 방식을 말한다.(이하 “AT-DMB”라 한다.)
<신 설>	124. “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 계층변조(Hierarchical Modulation)”라 함은 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB)의 $\pi/4$ DQPSK 변조된 신호에

현 행 (방송통신위원회고시 제2010-16호)	개정 안
<p>8. 변조 및 송신조건은 다음을 만족할 것 가. ~ 마. (생략) 바. 송신장치의 기술적 조건 (1) 및 (2) (생략) (3) 신호대잡음비는 길쌈부호율 0.5 일 때 <u>별표 18</u>을 기준으로 편차가 1dB 이내일 것 (4) ~ (6) (생략)</p> <p>9. ~ 11. (생략)</p> <p><신 설></p>	<p>8. ----- 가. ~ 마. (현행과 같음) 바. ----- (1) 및 (2) (현행과 같음) (3) ----- ----- <u>별표 18-1</u> ----- ----- (4) ~ (6) (현행과 같음)</p> <p>9. ~ 11. (현행과 같음)</p> <p>② 고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송용 무선설비의 기술기준은 제1항 제1호, 제2호, 제6호, 제8호 가목, 바목 (1), (4) 내지 (6), 제9호 내지 제11호의 규정에 의한 조건 외에 다음 각 호와 같다.</p> <p>1. 비디오 서비스 신호의 형식 가. 비디오 신호 및 비디오에 따른 음성·음향 신호는 “지상파 디지털멀티미디어방송 비디오 송수신 정합 표준” 및 “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 계층부호화 비디오 서비스 표준”에서 규정하는 형식을 따를 것 나. 비디오 보조 데이터 신호는 “지상파 디지털멀티미디어방송 비디오 송수신 정합 표준”에서 규정하는 형식을 따를 것</p>

<p style="text-align: center;">현 행 (방송통신위원회고시 제2010-16호)</p>	<p style="text-align: center;">개정 안</p>
	<p>2. 데이터 서비스 신호의 형식</p> <p>가. 데이터 서비스 신호는 “지상파 디지털멀티미디어방송 데이터 송수신 정합 표준” 및 “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 계층간 연계서비스 표준(표준 제정 예정)”에서 규정하는 형식을 따를 것</p> <p>3. 다중화는 다음 조건에 적합할 것</p> <p>가. 오디오 서비스 신호, 비디오 서비스 신호, 데이터 서비스 신호 및 시스템 정보를 기본계층 및 향상계층 별로 하나의 전송스트림으로 다중화할 것</p> <p>나. 다중화 형식은 “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 송수신 정합 표준”에서 규정하는 형식을 따를 것</p> <p>4. 오류 정정 및 분산</p> <p>가. AT-DMB 기본 계층의 오류 정정 방식은 길쌈부호를 적용하며, 부호화율을 가변할 수 있을 것</p> <p>나. AT-DMB 향상 계층의 오류 정정 방식은 터보부호를 적용하며, 부호화율을 가변할 수 있을 것</p> <p>다. 오류 분산 방법은 시간 인터리빙(Time Interleaving) 및 주파수 인터리빙(Frequency Interleaving)을 적용하고, “고속정보채널(Fast Information</p>

<p style="text-align: center;">현 행 (방송통신위원회고시 제2010-16호)</p>	<p style="text-align: center;">개정 안</p>
	<p>Channel)”에는 주파수 인터리빙만을 적용할 것</p> <p>5. 변조 및 송신조건은 다음을 만족할 것</p> <p>가. 발사전파의 형식은 G7W 또는 D7W를 사용하는 것일 것</p> <p>나. 변조는 $\pi/4$ DQPSK 방식 또는 AT-DMB 계층변조를 적용한 방식이고, 전송은 OFDM 방식으로 할 것</p> <p>다. AT-DMB 기본계층의 유효 전송 속도는 0.8Mbps이상 1.7Mbps이하로 할 것</p> <p>라. AT-DMB의 향상계층 유효 전송 속도는 향상 계층 변조를 QPSK로 하는 경우 1.152Mbps 이하로 하고, BPSK로 하는 경우 0.576Mbps 이하로 할 것</p> <p>마. 전송 프레임 형식은 “고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 송수신 정합” 표준에서 규정하는 방식을 따를 것</p> <p>바. 송신장치의 기술적 조건</p> <p>(1) 첨두전력 레벨은 평균 전력 레벨의 14 dB 이상을 초과하지 않을 것</p> <p>(2) AT-DMB 기본계층의 신호대잡음비는 길쌈부호율 0.5일 때 별표 18-1을 기준으로 편차가 1dB 이내일 것</p> <p>(3) AT-DMB 향상계층의 신호대잡음</p>

<p style="text-align: center;">현 행 (방송통신위원회고시 제2010-16호)</p>	<p style="text-align: center;">개정 안</p>																													
<p>② 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB)용 채널은 별표 19와 같다.</p>	<p>비는 터보부호율 0.5일 때 별표 18-2를 기준으로 편차가 1dB 이내 일 것</p> <p>③ (현행과 같음)</p>																													
<p>[별표 18] 신호대 잡음비(제29조제1항제8호 바목 관련)</p> <table border="1" data-bbox="220 909 459 1223"> <thead> <tr> <th>BER</th> <th>C/N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1*10⁻²</td><td>5.0 dB</td></tr> <tr><td>3*10⁻³</td><td>5.4 dB</td></tr> <tr><td>1*10⁻³</td><td>5.8 dB</td></tr> <tr><td>3*10⁻⁴</td><td>6.2 dB</td></tr> <tr><td>1*10⁻⁴</td><td>6.6 dB</td></tr> <tr><td>3*10⁻⁵</td><td>6.9 dB</td></tr> <tr><td>1*10⁻⁵</td><td>7.2 dB</td></tr> <tr><td>3*10⁻⁶</td><td>7.5 dB</td></tr> <tr><td>1*10⁻⁶</td><td>7.8 dB</td></tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: center;"><신 설></p>	BER	C/N	1*10 ⁻²	5.0 dB	3*10 ⁻³	5.4 dB	1*10 ⁻³	5.8 dB	3*10 ⁻⁴	6.2 dB	1*10 ⁻⁴	6.6 dB	3*10 ⁻⁵	6.9 dB	1*10 ⁻⁵	7.2 dB	3*10 ⁻⁶	7.5 dB	1*10 ⁻⁶	7.8 dB	<p>[별표 18-1] 신호대 잡음비(제29조제1항제 8호바목 및 제29조제2항제5호바 목 관련)</p> <p>(현행과 같음)</p> <p>주1) AT-DMB의 기본계층만을 이용하여 T-DMB 신호를 전송하는 경우 적용 상기 기준을 적용</p> <p>[별표 18-2] 신호대 잡음비 (제29조제2항제 5호바목 관련)</p> <p>1. BPSK 변조를 하는 경우 신호대잡음비</p> <ul style="list-style-type: none"> - 성상비 : 2.0 - 기본계층 부호화율 : 0.5 (길쌈부호율) - 향상계층 부호화율 : 0.5 (터보부호율) <table border="1" data-bbox="804 1800 1182 1917"> <thead> <tr> <th>구 분</th> <th>BER</th> <th>C/N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>기본계층</td> <td>2*10⁻⁴</td> <td>9.3dB</td> </tr> <tr> <td>향상계층</td> <td>2*10⁻⁴</td> <td>8.6dB</td> </tr> </tbody> </table>	구 분	BER	C/N	기본계층	2*10 ⁻⁴	9.3dB	향상계층	2*10 ⁻⁴	8.6dB
BER	C/N																													
1*10 ⁻²	5.0 dB																													
3*10 ⁻³	5.4 dB																													
1*10 ⁻³	5.8 dB																													
3*10 ⁻⁴	6.2 dB																													
1*10 ⁻⁴	6.6 dB																													
3*10 ⁻⁵	6.9 dB																													
1*10 ⁻⁵	7.2 dB																													
3*10 ⁻⁶	7.5 dB																													
1*10 ⁻⁶	7.8 dB																													
구 분	BER	C/N																												
기본계층	2*10 ⁻⁴	9.3dB																												
향상계층	2*10 ⁻⁴	8.6dB																												

현 행 (방송통신위원회고시 제2010-16호)	개정 안									
	<p>2. QPSK 변조를 하는 경우 신호대잡음비</p> <ul style="list-style-type: none"> - 성상비 : 1.5 - 기본계층 부호화율 : 0.5 - 향상계층 부호화율 : 0.5 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">구 분</th> <th style="text-align: center;">BER</th> <th style="text-align: center;">C/N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">기본계층</td> <td style="text-align: center;">2×10^{-4}</td> <td style="text-align: center;">11.2dB</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">향상계층</td> <td style="text-align: center;">2×10^{-4}</td> <td style="text-align: center;">12.0dB</td> </tr> </tbody> </table> <p>주1) 상기 기준은 향후 성능시험을 통해 보다 신뢰성 있는 기준치로 수정·보완할 예정</p>	구 분	BER	C/N	기본계층	2×10^{-4}	11.2dB	향상계층	2×10^{-4}	12.0dB
구 분	BER	C/N								
기본계층	2×10^{-4}	11.2dB								
향상계층	2×10^{-4}	12.0dB								

제5절 결 론

본 연구에서는 국내에서 개발한 최초의 방송신호 전송방식인 AT-DMB의 서비스 도입에 요구되는 기술기준 확보를 위하여 국내외 멀티미디어 방송 기술 현황과 RF 특성을 포함한 AT-DMB의 전송기술과 서비스 특성 등에 대한 연구 및 분석을 실시하고 이를 바탕으로 “무선설비규칙” 개정(안) 작성을 수행하였다.

주요 기술기준(안)에는 AT-DMB 송신특성과 핵심기술인 B 모드 및 Q 모드에 대한 정의, AT-DMB 기본계층 및 향상계층에 대한 정의 등이 우선적으로 포함되었다. 또한 기본계층 및 향상계층을 위한 오류정정방식은 각각 길쌈부호와 터보코드로, 발사전파의 형식은 G7W 또는 D7W를 사용할 것, RF변조는 $\pi/4$ DQPSK 방식 또는 계층변조를 적용한 방식, RF전송은 OFDM 방식으로 규정하였다. 유효전송 속도와 관련하여, 기본계층은 0.8Mbps 이상 1.7Mbps 이하로 할 것, 향상계층은 향상계층 변조를 QPSK로 하는 경우 1.152Mbps 이하, BPSK로 하는 경우 0.576Mbps 이하로 규정하였다.

마지막으로 송신장치의 기술적 조건으로 침투전력 레벨은 평균전력 레벨의 14 dB 이상을 초과하지 않을 것과 기본계층의 신호대잡음비는 길쌈부호율 0.5일 때 편차가 1dB 이내일 것, 향상계층의 신호대잡음비는 터보부호율 0.5 일 때 편차가 1dB 이내일 것으로 규정하였다.

본 연구결과는 AT-DMB 서비스의 성공적인 도입 마련을 위한 기반이 될 것으로 기대되며, AT-DMB 서비스가 도입이 되면 현재 서비스 중인 T-DMB 와 역호환성을 유지하면서 T-DMB 보다 더 고품질, 다채널 서비스 제공이 가능함으로서 기존 T-DMB 시청자(청취자)는 품질열화 없이 시청(청취)할 수 있으며, AT-DMB 시청자는 이동멀티미디어서비스의 채널 선택권이 넓어질 것으로 예상된다. 또한 AT-DMB 실험방송 수준을 벗어나 본격적인 상용서비스 제공을 위한 근거 규정을 제시함으로서 이동멀티미디어방송 서비스 관련 AT-DMB의 송·수신 장비개발, 서비스 수요개발 및 서비스 확산 등에 기여할 것으로 기대된다.

제5장 방송주파수 국제등록 및 방송주파수 간섭분석

제1절 방송주파수 국제등록

1. 개 요

인접 국가간에 방송주파수의 우선 사용 권한을 인정받기 위해 국제주파수 등록원부(MIFR: Master International Frequency Register) 상에 국내에서 방송국으로 허가·운용되고 있는 송신제원을 등재하고 있다. 방송국 주파수를 비롯한 무선국 주파수는 당해 주관청에서 제원을 ITU-R에 통고하면 심사 후 국제주파수등록원부(MIFR)에 등재(RR Article 11조) 되고, 지역간 특별협정 또는 조정절차가 전파규칙에 규정되어 있지 않을 경우에는 ITU-R에서 통고양식만 심사하여 등재하고 있다.

2. 국제등록 규정 및 절차

방송주파수의 국제등록 규정은 전파규칙(Radio Regulations) 제4조, 제7조, 제8조, 제11조 등의 규정에 의거하여 작성하고 절차에 따라 등록하고 있다. 국내에서는 전파법 제5조 및 동법 시행령 제3조에서 주파수 국제등록 및 등록 대상주파수 등을 정하고 있다.

표 5-1 방송국 주파수 국제등록 규정

ITU 전파규칙	전파법	전파법시행령	방송통신위원회 지침
<ul style="list-style-type: none"> ○ 제4조 주파수의 할당 및 사용 ○ 제7조 절차의 적용 ○ 제8조 국제주파수 등록원부에 등록된 주파수 할당의 법적 지위 ○ 제11조 주파수할당의 통고 및 등록 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제5조 전파자원의 확보 - 제1항 제3호 주파수의 국제등록 - 제1항 제4호 국가간 전파혼신의 해소와 이의 방지를 위한 협의·조정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제3조 국제등록대상 주파수 등 - 제1항 「전파법제5조 제2항에 따른 등록 대상 주파수는 「국제전기통신연합 전파규칙」이 정하는 바에 따른다 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주파수 국제등록업무 처리지침 개정통보(주파수 정책과-414, '08. 8. 1.) - 지상망(지상업무 및 방송업무)의 국제등록에 관한 사항 - 국제주파수등록원부의 관리 및 기타 주파수의 국제등록과 관련된 사무

방송주파수 국제등록의 일반적인 절차는 다음을 고려하여 전파규칙 제11조(주파수 할당의 통고 및 등록)에 의거하여 ITU-R 사무국에 할당된 주파수의 통고 및 등록하고 있다.

- 타 주관청의 서비스에 유해 간섭을 일으킬 가능성이 있는 경우
- 국제 무선통신에 사용하는 경우
- 자체적인 통고절차가 없는 국제 또는 지역적인 협정의 경우
- 해당 주파수에 대해 국제적인 인지를 얻고자 하는 경우
- 제5조 주파수의 할당에서 주파수 분배표나 기타 규정에 적합하지 않은 주파수로서 주관청이 정보로서의 등록을 원하는 경우

국제등록을 위한 통고양식은 전파규칙 부록 4 규칙 제3장의 절차 적용에 사용되는 특성들의 통합목록 및 표(WRC-03) 첨부 1B에 의한 규정된 특성을 작성하여 통고하고 있다. 방송 매체별로 전파규칙에서 제공하고 있는 T01(FM), T02(TV), T03(AM) 양식을 이용하여 송신기에 대한 장소, 지역, 경위도, 해발고등을 표시하고 할당 주파수에 대한 지향성 및 안테나 높이 등을 표기하여 작성한 후 아래 업무통고 절차에 준하여 국제등록을 시행하고 있다.

표 5-2 통고양식에 포함되는 송신기 제원

개 요	송신기 관련	방사 관련	안테나 관련	RR11관련
<ul style="list-style-type: none"> · 통고 규정 · 주관청 코드 · 통고 국가 	<ul style="list-style-type: none"> · 송신안테나 장소 · 지역 · 경도 및 위도 좌표 · 해발고 	<ul style="list-style-type: none"> · 할당 주파수 · TV 시스템 · 편파 · 유효방사전력 	<ul style="list-style-type: none"> · 지향성 여부 · 안테나 높이 	<ul style="list-style-type: none"> · 운용국 · 주소 · 운용시간 · 할당일자

또한, 주관청에서 제출한 통고양식에 의거하여 ITU 사무국에서는 통고양식에 기술된 특성의 적합여부, 주파수 분배표 및 전파규칙의 타 규정 적합여부 등을 검토한 후 적합판정 시 등록원부(Master Register)에 등재 및 공표하고, 부적합 시 통고 주관청으로 반려한다. 또한 사무국은 통고 접수 후 2개월 이내에 통고서의 내용과 관련 도표 및 지도 등을 주간회보 (IFIC)에 공표한다.

3. 방송주파수 국제등록

최근 방송국 주파수 국제등록은 주로 지상파 DTV 방송국 주파수를 중심으로 ITU에 등록해 왔다. '09년도에는 송신출력이 낮은 DTV 방송보조국 주파수(39국 신규등록)와 FM 방송국 주파수(194국 신규등록, 48국 등록삭제)를 현행화 하였다. '10년도에는 우리나라 방송기술인 T-DMB 방송주파수(53국)를 신규 국제등록을 추진하였다. T-DMB 방송주파수는 ITU 국제등록 DB시스템에 T-DMB 전송시스템의 등록코드, 중심주파수 등이 없어 ITU 실무진과 협의·조치한 후 국제등록을 완료하였다.

표 5-3 연도별 방송국 주파수 국제등록 실적

(‘10.12월)

구 분	‘03~’08년	‘09년	‘10년
등록 실적	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광역시 DTV : 34국 (BR IFIC 2508, '03.12.2) ○ 도청소재지 DTV : 51국 (BR IFIC 2526, 04.8.24) ○ 시·군지역 DTV : 75국 (BR IFIC 2559, '05.12.13) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ DTV : 39국 (BR IFIC 2640, '09.3.24) (BR IFIC 2642, '09.4.21) ○ FM : 194국(신규), 48국(삭제) (BR IFIC 2654, '09.10.6) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ T-DMB : 53국 (BR IFIC 2683, '10.11.30)
총 계	160국	233국	53국

다음 표는 최근까지 우리나라에서 허가된 방송국의 허가와 방송국의 국제등록 현황이다. 과거에는 아날로그 방송매체가 주류를 이루었다면 최근에는 디지털 방송매체가 주류를 이루고 있다. 최근 허가된 방송국('09년 222국 → '10년 344국)과 국제등록된 방송매체는 DTV 방송국 주파수이며, 향후 DTV, DMB 방송국 주파수에 대해서도 허가변경시 국제등록을 추진할 계획이다.

표 5-4 방송매체별 방송국 허가 및 방송주파수 국제등록

(‘10.12월)

방송 매체		허가 방송국(국)	국제등록 방송국(국)
AM		93	283
FM		326	319
T-DMB		145	53
TV	아날로그	1,172	211
	디지털	344	199

다음 표는 우리나라에서 사용하고 있는 T-DMB 출력별 허가 현황을 보여준다. T-DMB 서비스는 VHF 대역 174MHz ~ 216MHz에서 1.5MHz 대역폭을 사용하여 영상·음성 및 데이터를 이동 중에 시청(청취)할 수 있으며, '05년말 신호를 최초로 송출한 이후 2,500만대 이상의 단말기가 보급되었고, 145개의 송신기가 설치되어 우리나라 대부분의 지역에서 수신이 가능하다.

표 5-5 T-DMB 출력별 허가 현황

(단위 : 국, '10.12월)

구 분	20W	50W	90W	100W	1kW	2kW	합 계
방송국		-	-	-	2	17	19
방송보조국	30	1	39	1	18	36	125
합계	30	1	39	1	20	54	145
	91					(53국 등록)	

T-DMB 주파수의 국제등록은 2010. 8월 현재, 기 허가된 144국의 T-DMB 방송국 중 송신출력 2kW급의 방송국 53국을 대상으로 ITU 국제등록을 완료('10.11.30)하였다.

표 5-6 T-DMB 지역별 국제등록 현황

(단위 : 국)

지역별 T-DMB 방송국						
서울, 경기	부산, 경남	광주, 전남	대전, 충청	대구, 경북	전북	강원
12	10	5	10	6	3	7
합 : 53 국						

제2절 방송주파수 간섭분석

1. 개 요

방송통신위원회는 방송·통신기술의 급변과 전파이용분야의 확산으로 전파자원 이용수요가 다양화·복잡화됨에 따라 주파수이용정책 결정을 효율적이고 신속하게 추진하기 위하여 지상파방송국 및 방송보조국의 주파수이용 타당성 분석 등 기술적 검토 업무를 '03. 3월에 전파연구소로 위임하였다. 이에 따라, 전파연구소는 '03. 3월부터 DTV, T-DMB 및 FM 등 지상파방송국 및 방송보조국의 방송주파수이용 타당성 분석업무 등을 수행하고 있다.

방송국 주파수지정은 방송통신위원회가 방송사로부터 허가신청을 받은 방송국에 대하여 전파연구소에 주파수지정 타당성 분석(혼신·간섭 및 기술 분석 등)을 의뢰하면, 전파연구소는 주파수지정 타당성 분석(혼신·간섭 및 기술 분석 등)을 한 후, 그 결과를 방송통신위원회로 제출하고 방송통신위원회는 분석결과를 참고하여 주파수지정 여부를 결정한다.

방송보조국 주파수지정은 지방전파관리소가 방송통신위원회에 주파수지정을 요청함과 동시에 전파연구소에 주파수지정 타당성 분석(혼신·간섭 및 기술 분석 등)을 의뢰하며, 전파연구소는 주파수지정 타당성 분석(혼신·간섭 및 기술 분석 등)을 한 후, 그 결과를 방송통신위원회로 제출한다. 방송통신위원회는 지방전파관리소의 주파수지정 요청분석 및 전파연구소의 주파수지정 타당성 분석결과를 참고하여 주파수지정 여부를 최종판단하고 이를 지방전파관리소에 통보한다.

방송주파수의 국제등록은 전파규칙(Radio Regulations) 제4조, 제7조, 제8조, 제11조 등의 규정에 의거하여 작성하고 절차에 따라 등록하고 있다. 국내에서는 전파법 제5조 및 동법 시행령 제3조에서 주파수 국제등록 및 등록 대상 주파수 등을 정하고 있다. 우리나라도 이러한 국제규정 절차에 따라 방송주파수를 매년 국제등록을 추진하고 있다.

최근 세계각국은 우리나라를 비롯해 2000년 이후 디지털 전환을 준비 중에 있다. 우리나라는 2012년, 일본은 2011년, 러시아·중국은 2015년까지 디지털 방송을 전환할 계획이다. DTV 전송방식의 국제표준은 유럽(DVB-T), 미국(ATSC) 및 일본(ISDB-T) 등으로 크게 3가지 방식으로 분류되고 각국은 세 가지 표준방식 중 하나를 채택하고 있다. 우리나라는 2012년 아날로그 종료 및 DTV 전환을 위해 52~69 채널을 14~51 채널 내로 조정하고 원활한 디지털 전환을 위해 '10년 단양, 강진 및 울진 등 3개 지역, '11년 제주 1개 지역을 선정해 단계적으로 시범서비스를 제공할 예정이다. 일본은 2011년 DTV 전환을 위해 '09년 3월 80개 방송국 169개 채널에 대한 조정계획을 발표하였다. 조정계획은 아날로그 종료에 따른 여유채널을 아래 대역으로 변경, 즉 53~62 채널을 13~52 채널로 변경할 계획임을 발표하였다.

전파연구소는 국내 방송주파수 간섭분석과 인접국간 방송주파수 간섭분석을 수행하고 있다. 국내 방송주파수 간섭분석은 FM, DTV, DMB 등 방송주파수를 이용함에 있어 전파간섭을 최소화 하도록 전산 시뮬레이션을 수행하는 과정이며, 인접국간 방송주파수 간섭분석은 GE75, GE06 등 지역협정에 따라 주관청의 입장에서 우리나라 방송주파수 주권확보를 위해 전산 시뮬레이션을 수행하는 과정이다. 제네바 75협정(GE75)은 1, 3지역 국가들이 중파방송(LF/MF) 수신보호를 위한 주파수 등록 및 혼신조정 절차 등을 규정한 협정서이다. 제네바 06협정(GE06)은 1지역 국가간 1,000km이내에 있는 DTV 방송국 시설 구축 시 기술표준을 준수하여 상호조정 등을 규정한 협정서이다.

본 연구에서는 DTV, FM, DMB 등 방송주파수의 효율적 이용 및 '13년 원활한 디지털 방송망 구축 지원을 위해 방송주파수의 간섭분석을 실시하였으며, T-DMB 방송주파수에 대해 국제등록을 추진하였다. 또한, 인접국간 DTV 간섭분석을 위해 남해안지역에서 현장조사를 실시하였고, 현장조사에서 활용 가능한 인접국 DTV 간섭분석 방법을 마련하였다.

2. 국내 방송주파수 간섭분석

2010년 방송주파수 간섭분석은 전체 354국으로 매체별로는 DTV 309국, FM 27국, T-DMB 18국이며, 그 중 DTV 방송주파수의 분석실적이 전체의 약 87%를 차지하였다. DTV 방송주파수의 분석실적이 많은 이유는 2012년 12월 디지털TV 전환 전까지 DTV 송·중계소의 구축을 완료하여야 하기 때문에 DTV에 집중된 것으로 분석된다.

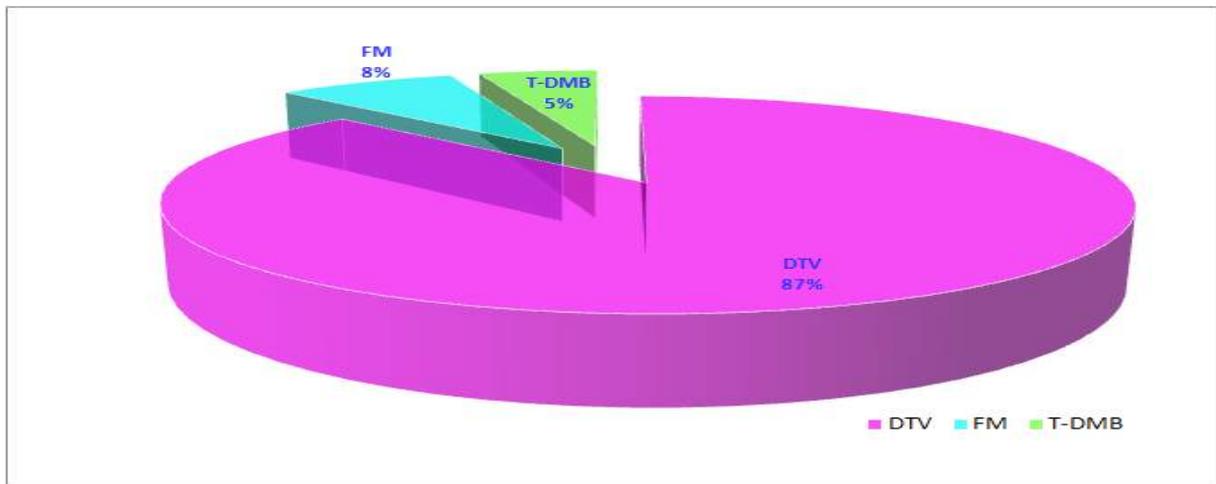


그림 5-1 방송매체별 주파수 분석현황(2010년도)

다음 그림은 최근 5년간 방송주파수 분석실적을 표시하였다. '10년 354국으로 방송국 주파수 분석 건수가 많았고, 다음으로 '07년 195국, '08년 168국, '06년 및 '09년 90국 순으로 방송국의 주파수를 분석하였다.

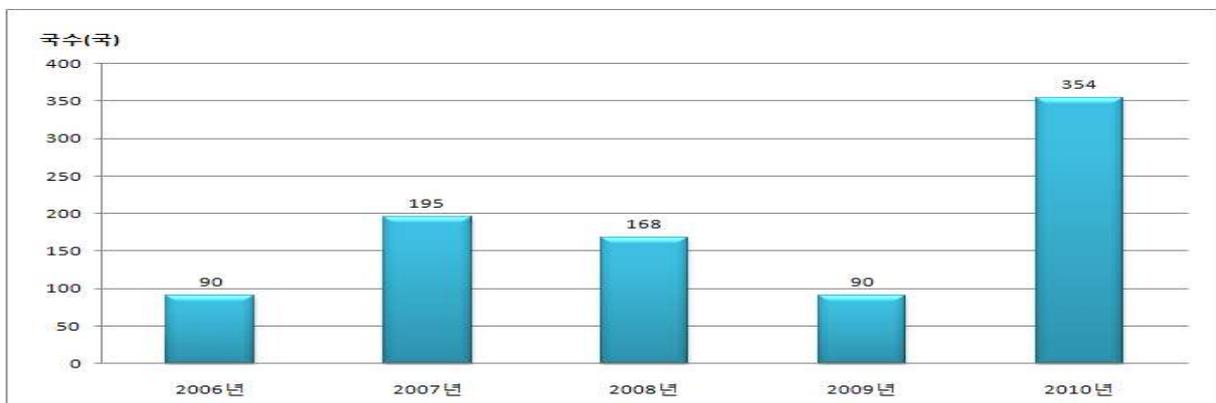


그림 5-2 방송주파수 분석실적(최근 5년간)

ATV 주파수 간섭분석은 전년도에 미미하나마 10국의 주파수분석을 하였으나 금년도에 주파수지정을 위한 신청건수가 없었다. 다만 DTV 주파수분석은 '12년 디지털 전환을 위해 전년도 대비 1,000%(34국 → 309국)로 증가하였다. FM 주파수분석은 난시청 해소 등을 위해 전년도와 비슷한 27국에 대해 분석하였다. DMB의 경우 전년도와 비슷한 수준인 18국을 분석하였으며, 주된 이유는 '06년~'07년 기간동안 수도권을 비롯해 주요 대도시 지역에서 이미 시설투자가 이루어져 올해는 미미했던 것으로 판단된다.

표 5-7 방송매체별 주파수 분석실적(최근 5년간)

(단위 : 국)

구 분	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
ATV	2	27	37	10	0
DTV	19	67	31	34	309
T-DMB	53	51	42	4	18
FM	15	50	56	42	27
AM	1	0	2	0	0
합 계	90	195	168	90	354

향후 2012년까지 ATV 종료 및 DTV 전환을 대비하여 출력이 낮은 DTV 방송보조국의 허가 및 주파수의 변경 등으로 DTV 방송국의 주파수 분석요청 건수가 올해와 비슷한 수준이거나 상대적으로 증가할 것으로 예상된다.

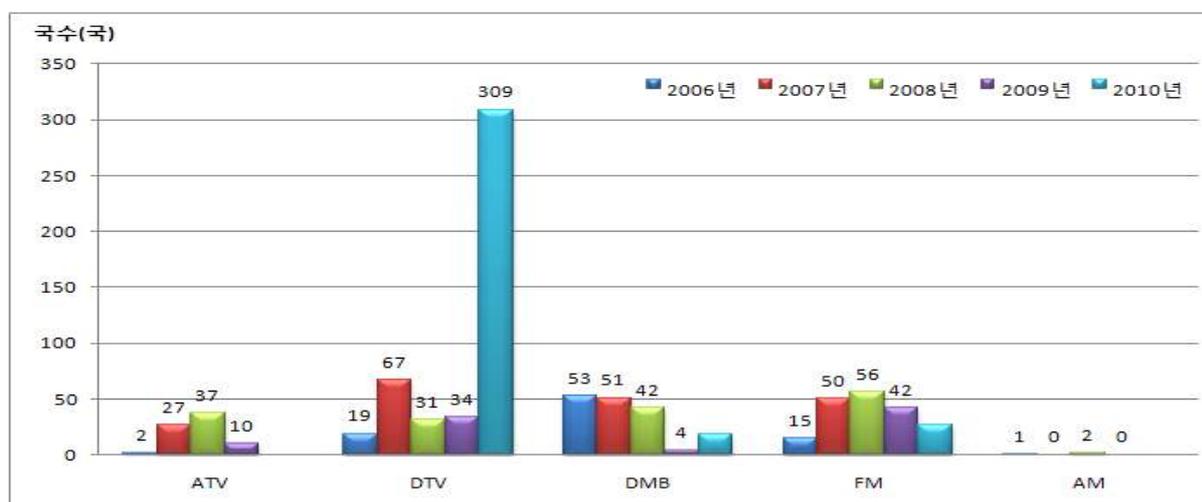


그림 5-3 방송매체별 주파수 분석실적(최근 5년간)

3. 인접국간 방송주파수 간섭분석

중파(AM)방송은 전파특성상 원거리까지 도달하기 때문에 인접국의 혼신을 초래할 수 있으므로 ITU는 전파규칙 9조에 의거하여 주파수 등록시 지역협정의 기준 및 절차에 따르도록 하고 있다. 우리나라가 속한 1, 3지역은 1975년 제네바 지역협정(GE75)을 체결하였으며, 신규 방송국의 개설 또는 제원 변경시 상대국에 정해진 기준이상의 혼신을 초래할 경우에는, 반드시 해당 주관청의 동의를 받은 경우에만 등록할 수 있다(GE75, 3.1 조항). 제네바 75협정(GE 75)은 1, 3지역 국가들이 중파방송(LF/MF) 수신보호를 위한 주파수 등록 및 혼신조정 절차 등을 규정한 협정서이다. ITU는 AM방송의 혼신검토 계산결과 예상 전계강도 증가치($E_u\text{_inc}$)가 0.5(dB)보다 크면 혼신이 발생하는 것으로 간주하여 해당 주관청에 통보하도록 되어 있으며, 통보 받은 주관청은 회보 발행일로부터 16주 이내에 의견을 제출하고 이 기일 내에 의견을 제출하지 않으면 상대국의 등록변경에 동의한 것으로 간주한다.

ITU-R에 등록하는 E_u (usable field strength)는 인근 방송국으로부터 받는 잡음과 보호비를 고려하여 계산된 값으로서, 우리 방송국이 상대국으로부터 보호받고자 하는 최소 요구 전계강도에 해당하다. 우리나라의 경우도 방위별 20도 간격으로 각 지점마다 E_u 의 값을 등록하였으며, 양호한 방송을 위하여 실질적으로 등록된 E_u 이상의 출력으로 서비스하고 있다.

AM신호의 전계강도 계산절차는 혼신분석 대상 중파방송국 선정하고, 혼신 방송국으로부터 18개 방송구역 경계지점별 전계강도를 계산하는 2단계를 거친다.

첫 단계는 혼신분석 대상 중파방송국 선정관련, 해당 주관청은 중파방송국의 신규 개설 시 국제등록한 주간·야간별 방송구역 경계지점인 18개 수신위치 및 E_u (최소 요구 전계강도)를 등록한다. 중파방송국의 방송구역 경계지점 및 E_u (최소 요구 전계강도)는 ITU 홈페이지에서 확인이 가능하다. 주간 전계강도 계산을 위해 변경대상 송신소와 방송구역 경계지점간의 전파경로 지형특성을 분류하고 거리별 전계강도 계산한다. ITU-R의 계산값과 일부

차이가 날 수 있으며 주요 요인은 지형정보 등 입력하는 값의 정확성과 그래프를 통하여 읽는 오차로 인하여 발생할 수 있다. 주간의 경우, 그래프로부터 읽는 도전율의 판독오차에 따라 ITU-R의 계산값과 약간의 차이가 발생할 수 있으며, 야간의 경우, 공간파 계산에 필요한 sea gain 계산프로그램을 이용할 때 사용한 입력변수의 정확도 차이로 인해 계산결과에 차이가 발생할 수 있다.

두 번째 단계는 혼신 방송국으로부터 18개 방송구역 경계지점별 전계강도 및 기존 방송국을 포함한 혼신 방송국으로부터 수신 전계강도를 합산한 E_u (최소 요구전계강도)를 계산하여 E_{u_inc} (전계강도 증가치)가 0.5dB를 초과여부, 즉 혼신여부를 확인한다.

DTV 방송신호는 전파특성상 AM 방송보다 원거리까지 전파되지 않으나, 러시아 등 제1지역에 있는 국가들은 GE-06 협정에 따라 제1지역 국가간 1,000km 이내에 있는 방송국 시설 구축 시 기술표준을 준수하여 상호조정을 거쳐야 한다. 러시아는 '09년 극동지역 DTV 방송주파수(267국)의 국제등록을 위해 우리나라에 조정을 요청한 바 있다.

다음 표는 러시아, 중국 등 인접국의 AM 방송주파수 국제등록 변경(24국)에 따른 우리나라 AM 방송주파수와의 간섭분석을 실시하여 ITU에 통보한 실적이다. 향후 인접국 DTV, AM 방송국 주파수의 국제등록 변경시 수시로 간섭분석을 추진할 계획이다.

표 5-8 인접국의 국제등록에 따른 방송주파수 분석실적(최근 3년간)

구 분	2008년	2009년	2010년
분 석 실 적	○ 러시아 AM : 2국 (RRL/REG-1030, '08.121.)	○ 러시아 DTV : 267국	○ 러시아 AM : 2국 (RRL/RERD-327, '10.3.24.) ○ 중국·러시아 AM : 22국 (RRL/RERD-944, '10.7.26.)
총 계	2국	267국	22국

3. 인접국간 방송주파수 간섭분석 방법

① 측정지점 선정 및 측정시스템 구성 등

<측정지점 선정>

일본 DTV 신호로 인해 우리나라 DTV 신호가 간섭이 예상되는 지역, 가급적 주거지역, 전파덕트를 고려하여 해발고 약 20m 이상인 지역, DTV 방송구역인 지역, 측정장과 인명안전을 고려한 지역, 전방에 전파방해가 없는 지역 등을 고려하여 측정지점을 선정한다.

<측정시스템 구성>

측정시스템은 양국의 DTV를 수신할 수 있는 8-VSB 수신셋탑박스 · ISDB-T 수신셋탑박스 · 화면장치 각 1대, 광대역 수신안테나(LP) 1대, 전계강도 측정기 1대, RF 신호 분배기 1개 (동축케이블 분배로 인한 신호감쇠 최소화), 아날로그 TV 수상기, 전원장치 · 10m 안테나 마스터를 포함한 측정 차량 등 DTV 영상화면을 측정할 수 있는 측정시스템을 구성한다.

<측정양식 준비>

측정양식은 꼭 필요한 데이터측정을 위해 사전 준비한다. 주요항목은 측정 주파수(채널), 수신방향, 수신레벨, 채널 스펙트럼 저장, 영상화면 저장, 전파 측정 일자, 주위환경 및 날씨 등이 포함하도록 한다.

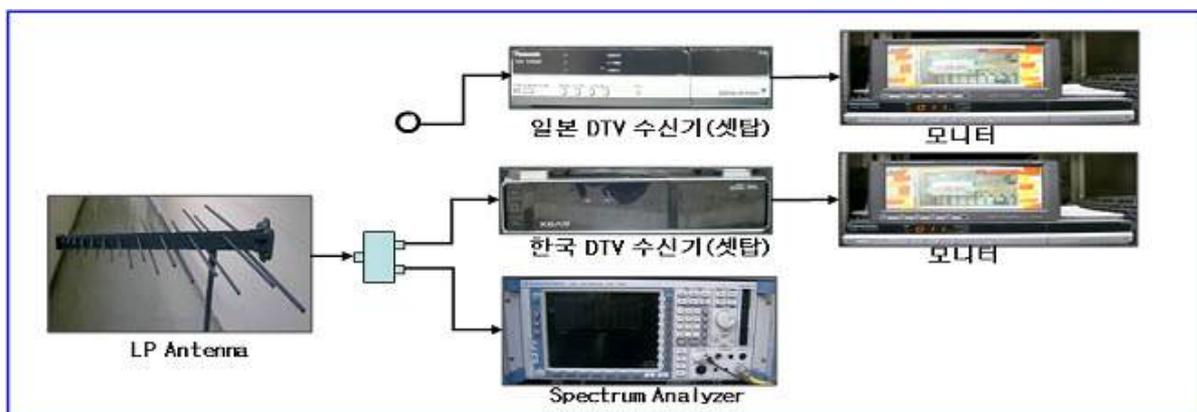


그림 5-4 측정시스템 구성도

② DTV신호 측정

<채널별 DTV신호의 RF측정>

DTV 송신소를 알고 있을 경우, 해당 송신소 방향으로 측정안테나 방향을 설치한다. 임의의 DTV 간섭신호를 측정할 경우, 측정안테나로 채널별 360도 회전하여 전계강도 값이 최대인 방향에서 측정 실시한다. 다만 양국의 DTV 신호 및 아날로그 TV 신호가 중복하여 수신되는 상황을 고려하여 최대 수신 레벨 이외의 방향뿐만 아니라 우리나라 DTV 신호 또는 일본 DTV 신호가 수신되는지 체크한다.

RF 측정은 6MHz 대역내 전체에너지를 측정하고 검파모드는 평균전력으로 측정하여 전계강도로 환산한다.

<채널별 DTV신호의 영상확인>

채널별 DTV신호의 영상확인은 RF측정에 부차적으로 수행하는 방법이며, 대역내 다른 신호가 없거나 동일채널간 보호비를 만족하는 것을 의미하는 것으로 일본 DTV 신호가 정상적으로 수신되는 것은 중요하지 않다. 즉 우리나라 DTV 신호에 일본 DTV신호가 간섭원으로 작용하여 최소의 방송구역 기준에서도 우리나라 DTV 신호가 정상적으로 동작하는지 여부에 초점이 있다.

채널별 DTV신호의 영상확인 방법은 일본 STB는 측정지점별 자동채널을 설정한다. 최대 수신방향에서 양국의 STB별 자동채널을 설정한다. 또는 STB에서 인위적으로 RF 물리채널을 설정한다.

예를 들면, 8-VSB 방식인 경우, 해운대 지역에서 물리채널 30-1을 선택하면 가상채널 6-1로 선택한다. ISDB인 경우, 물리채널을 설정한다. 다만, 스펙트럼 신호가 양호하나 영상화면 수신에 불가하면 수신지역 선택 → 자동채널 선택 → 물리채널 설정 등의 순서로 진행한다. 다만, 위의 예시는 일본 파라소닉사 STB일 경우에 한하며 제조사별, 제작년도별 다소 차이가 있을 수 있다.

③ DTV신호 간섭분석 방법

위에서 언급한 채널별 DTV신호의 RF측정과 같이 DTV신호의 간섭분석은 일본 또는 한국의 DTV영상신호의 수신여부와 관계없이 RF 측정에 따라 우리나라 DTV 신호의 간섭여부를 판정한다.

<방송신호가 단일인 경우, 간섭레벨 확인 방법>

우리나라 DTV 신호인 8-VSB 신호가 방송구역을 위한 최소의 전계강도인 $41\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ (또는 -80dBm) 이상이면 수신 가능하므로 이에 대한 추가 확인을 위해 우리나라 STB으로 영상화면을 확인한다. 우리나라 DTV가 화면이 나올 경우, 동일 채널내 간섭이 없는 것으로 판단한다. 우리나라 DTV가 화면이 나오지 않을 경우, 동일 채널내 간섭이 있는 것으로 판단하고, 동일채널내 인공잡음, 일본 DTV 등이 있는지 면밀히 조사한다.

방송구역을 위한 최소의 전계강도는 수신 증폭기(LNA)를 사용하지 않고 안테나 및 동축케이블을 통해 셋탑박스 연결한 일반 시청자가 수신할 경우로 가정하고 환산한 식이다. 참고적으로 아날로그 TV인 NTSC 신호는 방송구역을 위한 최소의 전계강도인 $58\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ 이상이면 수신가능(ITU-R. Rec. BT.417-5)하다.

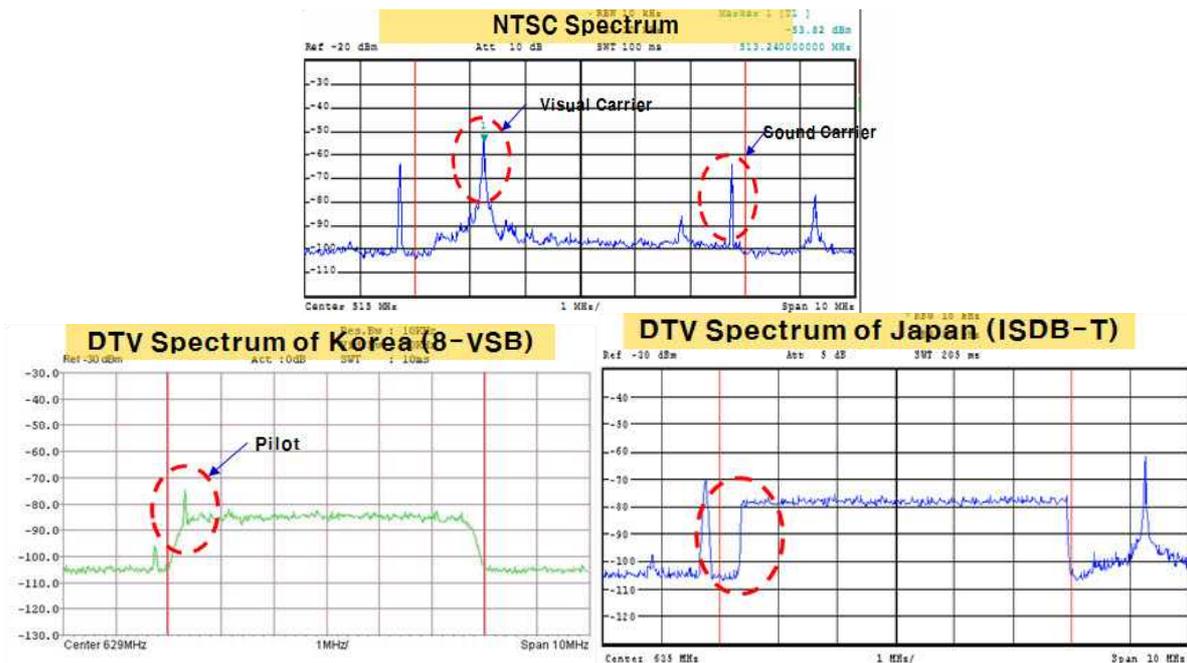


그림 5-5 양국의 DTV 신호의 RF 스펙트럼 사진

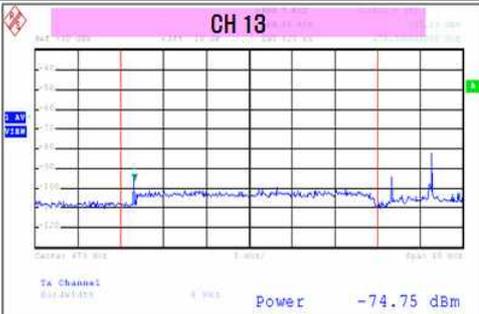
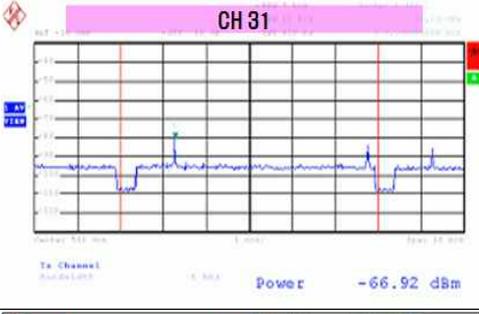
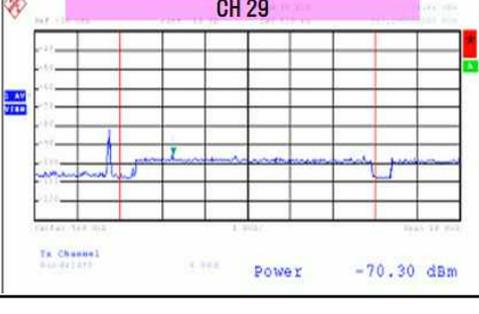
<방송신호가 복수인 경우, 간섭레벨 확인 방법>

대부분의 채널은 해안지역에서 측정하면 양국의 DTV 신호와 ATV 신호가 혼재해 있어 깨끗한 화면을 시청하기 어렵다.

스펙트럼신호가 복수 개일 경우, 다음의 방송 신호 조합의 경우로 나눌 수 있다.

- case 1 : 일본 DTV 신호와 한국 DTV 신호가 존재할 경우
- case 2 : 일본 DTV 신호와 아날로그 TV 신호가 존재할 경우
- case 3 : 양국의 DTV 신호와 아날로그 TV 신호가 존재할 경우

표 5-9 DTV 방송신호의 조합

구 분	RF 스펙트럼			스펙트럼 사진	기타
	8-VSB	ISDB-T	NTSC		
case 1	○	○	×		<ul style="list-style-type: none"> ○ 양국의 DTV 신호가 있음 ○ 모두 시청 불가
case 2	×	◎	○		<ul style="list-style-type: none"> ○ 일본 DTV 신호와 아날로그 TV 신호가 있음 ○ 일본 DTV 시청 가능
case 3	○	◎	○		<ul style="list-style-type: none"> ○ 양국의 DTV 신호와 아날로그 TV 신호 있음 ○ 일본 DTV 시청 가능

양국의 DTV 신호가 아래와 같이 이상적인 신호라고 가정하고 일본 DTV 신호 스펙트럼을 정밀한 RF 스펙트럼분석기(전계강도 측정기)를 이용하여 주파수 대역폭을 분리하여 측정한 후 전체 에너지로 합산하는 방법을 제안한다.

case 1인 경우, 등근 표시로 된 일본 DTV 신호 중 대역폭 끝단의 대역폭 239kHz의 에너지를 측정하여 5.572MHz로 환산(13.67dB 추가)한 일본 DTV 신호 레벨이 우리나라 DTV 신호에 대한 간섭 레벨임

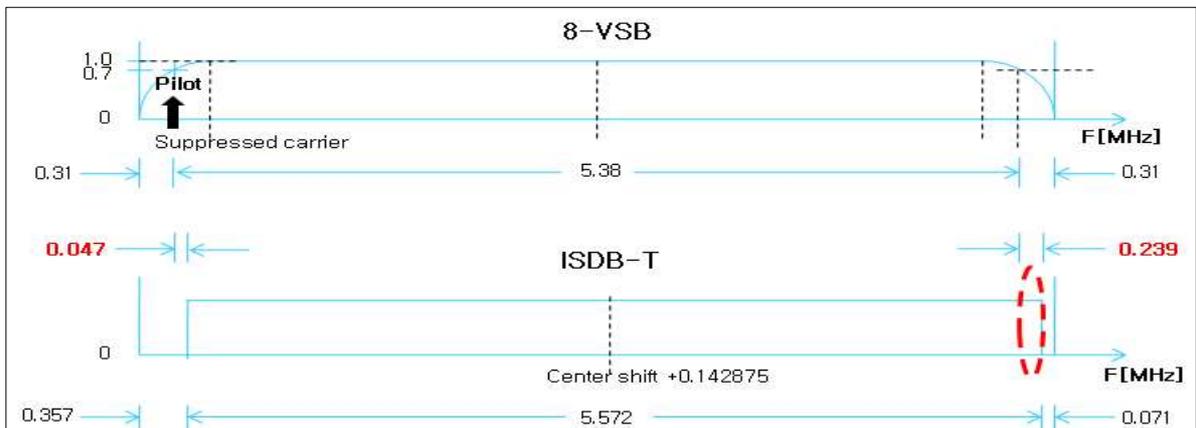


그림 5-6 Case 1의 DTV 신호 측정방법

case 2인 경우, 등근 표시로 된 아날로그 영상캐리어 신호를 뺀 일본 DTV 신호 레벨이 우리나라 DTV 신호에 대한 간섭 레벨임

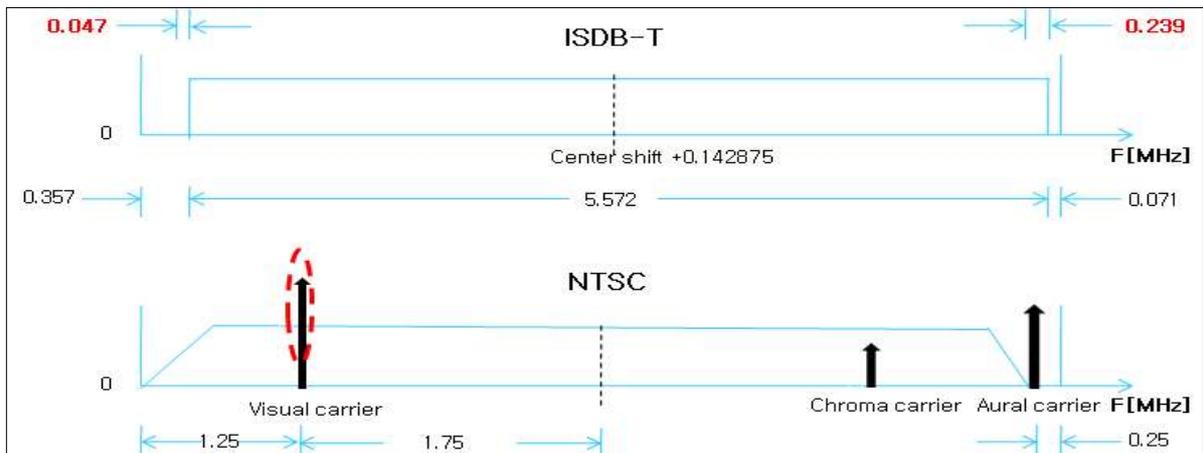


그림 5-7 Case 2의 DTV 신호 측정방법

case 3인 경우, case 1과 case 2의 조합을 이용하여 간섭레벨을 측정함

다음 표는 우리나라 DTV 전송방식과 일본 DTV 전송방식에 대한 기술적 주요 특징 등을 비교하였다.

표 5-10 DTV 전송방식간 비교

구분	한국 DTV	일본 DTV
전송표준	ATSC	ISDB-T
주파수대역	VHF: 170~216MHz UHF: 470~806MHz	VHF: 170~222MHz UHF: 470~710MHz
디지털전환 후 UHF 주파수대역	470~698MHz	470~710MHz
채널대역폭	6MHz	6MHz
변조방식	8-VSB	OFDM(세그먼트)
SFN	불가	가능
소요대역폭	5.38 MHz (3 dB)	5.572 MHz (Mode 3)
Segment 대역폭	-	6,000/14 = 428.57 kHz
Segment 갯수	-	13
변조방식	8-VSB	DQPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM
C/N	15.19dB	5.0~23dB
전송율	19.39Mbps	3.65-23.2 Mbps
동일채널 D/U	15dB	20dB (1/2코딩율, 64QAM변조)

※ 출처: ITU-R Rec. BT.1306, ITU-R Rec. BT.1368-6

제3절 일본 방송신호 측정 및 분석

1. 개 요

『한·일 방송관계자』 회의는 양국의 주관청 방송과장을 수석대표로 하여 방송신호의 전파월경에 대한 대책을 모색하고자 매년 방송관계자 회의를 갖고 있다. 이 회의를 통해 DTV 간섭 최소화를 위해 상대국 방송신호에 대한 측정결과를 발표하고 분석결과 및 관련 정보를 교환하고 있다. 일본은 우리나라 방송신호를 측정하기 위해 일본 자국내 후쿠오카 등 9개 지역에서 고정 측정 시스템을 구축하여 7년간 운영하고 있다. 우리나라도 상시(전파관리소) 및 고정(전파연구소) 측정을 하고 있으며, 그 대상 지역은 일본 방송신호가 강하게 유입되는 부산, 울산 등 남해안 일부 지역에서 수행하고 있다.

금년에는 동경에서 『제10차 한·일 방송관계자』 회의를 개최하였고, 양국의 방송 정책대표자 및 지상파방송사 관계자 등 40여명이 상호 관심사항 논의 및 측정결과를 발표하였으며, 양국의 방송과에서는 DTV 방송정책 및 추진현황 등을 발표하였으며, 전파연구소에서는 2006년부터 2010년까지 5년간의 일본방송신호 측정결과에 대하여 ITU-R 권고 P.1546 전파예측곡선의 상관성을 연도별, 계절별, 월별로 분석하여 발표하였다. 또한 양국은 디지털전환에 따른 DTV 간섭 최소화 방안 등을 논의하였다.

2. 측정시스템

측정시스템은 일본 TV 신호의 국내 유입에 대한 조사 및 분석을 위해 '05년 12월부터 '08년 9월까지 “방송 측정시스템”을 부산(지경부 해운대 수련원)에 설치·운영 중에 있었고, 일본 방향(규슈지역 주방향 110°~180°)으로 고층건물이 신축됨에 따라 '08년 9월부터 부산 송정 KT 건물로 이전 설치하여 운영 중에 있다. 데이터 수집방법은 일정간격으로 일본 TV 방송신호의 전계강도를 자동 측정하여 운용서버에 측정데이터를 저장하고, 원격지 통신(on-line)으로 시스템 제어 및 자료 수집하고 있다. 측정시스템 파라미터는 기존의 안테나, 신호케이블 및 계측기 등을 사용하여 데이터 연속성을 최대한 유지하도록 하였다.

다음 그림은 고정측정 지점(송정)과 일본 TV 방송국 송신소(키타큐슈, 후쿠오카)를 표시하였다. 고정측정 시스템에서 채널선정은 일본TV 방송신호가 우리나라 송정으로 유입되는 신호를 영상화면으로 확인한 후 측정채널로 선정하였고, 일본 TV 방송국 송신소는 키타큐슈, 후쿠오카 등으로 이들 지역은 해안지역과 인접해 전파월경이 용이한 지역이다.



그림 5-8 일본 TV 방송신호 측정 개요

다음 그림은 고정측정 시설이 위치한 부산 송정동의 주변 환경을 표시하였다. 비교적 부산 송정동은 대단위 거주 지역임을 보여준다.



그림 5-9 고정측정 시설의 주변 환경

3. 전파예측곡선과의 상관성

전파예측 알고리즘은 방송주파수의 전파전달 분석 시 주로 이용하는 ITU-R 권고 P.1546을 사용하여 실측치와 비교하고자 하였다. 이를 위해 '05년 일본 TV 방송신호가 양호하게 유입되는 측정채널을 선정하여 수년간 데이터를 누적하였다. 수년간 누적된 데이터는 연도별, 계절별, 월별로 신호 유입현황을 분류하고 특정 계절 등에 따른 유입된 신호의 전계강도를 분석하였다.

최근 5년간 누적된 측정데이터를 이용하여 ITU-R 권고 알고리즘과 비교하고, 우리나라에 유입되는 일본 TV 방송신호의 간섭 영향 등 두 가지 측면에서 분석하였다. 첫 번째 측면은 ITU-R 권고 알고리즘과의 시간율 비교결과 실측치가 이론치보다 1%인 경우 약 10dB, 10%인 경우 약 16dB 낮게 분석되었고, 50%인 경우는 유사하게 나왔다. 시간율 50%인 경우는 주위의 전파 잡음(비희망 방송신호, 계측기잡음, 다중경로잡음 등)으로 인해 희망신호가 낮게 측정되면 이러한 결과를 가져 올 수 있다.

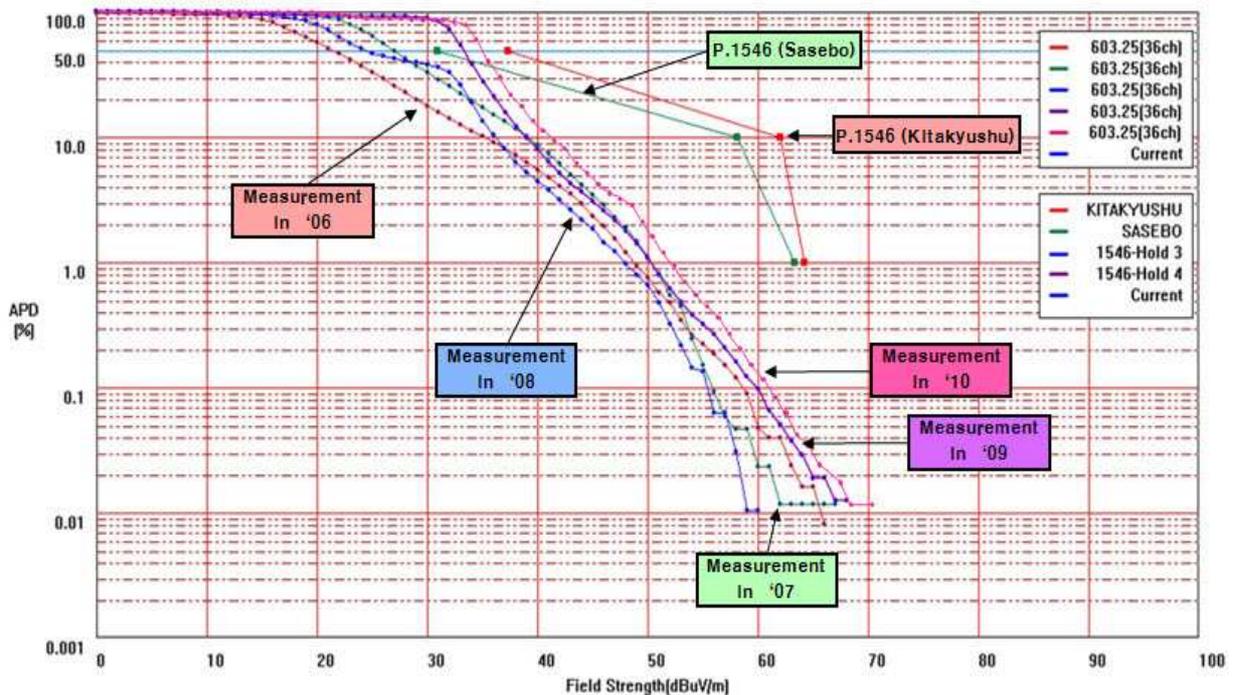


그림 5-10 ITU-R 권고 P.1546와 실측치간 비교(일본 TV채널 35번)

두 번째 측면은 일본 방송신호가 우리나라 방송신호에 간섭을 얼마나 줄 수 있는가를 시간율로 분석하는 것이다. 시간율 1%일 경우 유입되는 일본 방송 신호의 전계강도가 약 $50\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ 인데 이러한 신호가 우리나라 방송구역인 지역에 유입된다면 동일채널 혼신이 있을 가능성이 있고 우리나라 DTV 방송구역 신호를 위한 최소 전계강도가 $41\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ 인 점을 감안한다면 일본에서 송출하는 신호가 우리나라 해안지역에 유입되는 방송신호의 세기는 높다는 것을 알 수 있다. 또한 DTV 시청자가 느끼지 못하는 이유는 과거 아날로그 TV 신호인 경우, 양국이 동일한 NTSC 방식 사용에 따른 일본 신호 유입 시 아날로그 TV 시청자가 별도의 수신기를 사용하지 않더라도 기존 수신기로 일본 영상의 확인이 가능하지만, 디지털방송 도입이후 양국이 다른 디지털 TV 전송방식 도입으로 일본 DTV 방송을 시청하려면 별도의 수신기를 설치해야 하므로 일반 시청자는 일본 DTV 방송신호 유입이 있더라도 시청자가 직접 피부로 느끼지 못할 수 있다.

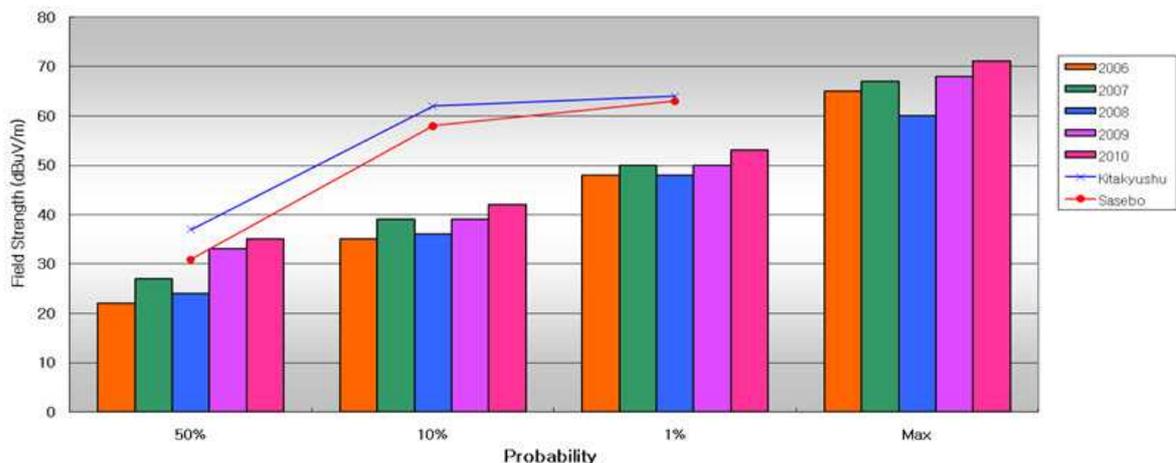


그림 5-11 시간율 변화에 따른 연도별 전계강도(일본 TV채널 35번)

표 5-11 시간율 변화에 따른 연도별 전계강도(일본 TV채널 35번)

시간율	연도별 측정치($\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$)					P.1546 이론치($\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$)	
	2006	2007	2008	2009	2010	Kitakyushu	Sasebo
50%	22	27	24	33	35	37	31
10%	35	39	36	39	42	62	58
1%	48	50	48	50	53	64	63
Max	65	67	60	68	71		

다음 그래프는 최근 5년간 월별 전계강도 변화량을 표시하였다. 그래프에서 7~8월 여름을 기점으로 일본 TV 방송신호 유입량이 많았고 1~2월 겨울을 기점으로 TV 방송신호 유입량이 적음을 알 수 있었다. 계절에 따른 최대 차이는 시간을 1%에서 10~20dB로 여름철에 전파유입량이 많음을 알 수 있었다.

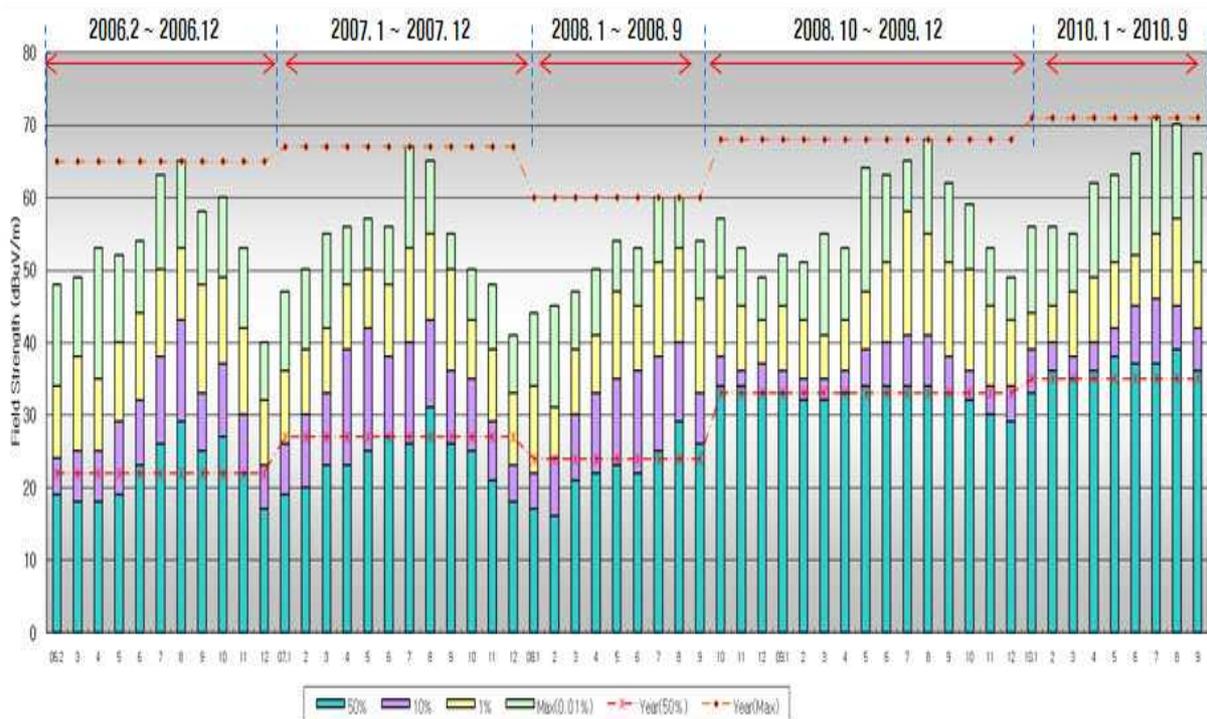


그림 5-12 월별 전계강도 변화량(일본 TV채널 35번)

일본 채널 35번은 우리나라 36번 채널과 동일한 주파수대역을 사용한다. 예를 들면 일본 채널 35번과 우리나라 36번 채널은 602 ~ 608 MHz의 주파수대역을 사용한다. 아날로그의 경우 양국이 동일한 전송방식인 NTSC 방식을 사용할 뿐만 아니라 영상캐리어 주파수 위치도 6MHz 대역 중 왼쪽 주파수대역 경계로부터 1.25MHz를 사용하므로 RF 주파수 스펙트럼으로 구분하기 어려우나 디지털방식은 우리나라가 8-VSB 전송방식을 채택하였고 일본은 ISDB-T 전송방식을 채택하였으므로 RF 스펙트럼으로 구분 가능하다. 8-VSB는 파이롯 신호가 있고 ISDB-T는 채널의 중심주파수를 8-VSB의 파이롯 신호와 겹치지 않도록 우측으로 shift되어 있다.

다음 그래프는 일보 TV 채널 37번에 대해서 분석하고자 한다. 측정방법 및 분석방법은 앞서 설명된 일본 방송 35번 채널과 동일하다. 일본 TV 채널 37번의 '10년 측정결과가 시간율 분포에서 '06~'09년도별 측정결과와 유사한 패턴을 형성하였다. 시간율 1%에서 약 52dB μ V/m의 전계강도, 시간율 10%에서 39 dB μ V/m의 전계강도로 측정·분석되었다. 일본 TV 방송신호의 세기가 우리나라 DTV의 간섭신호로 간주할 경우 무시할 수 없는 세기로 해안지역에 유입됨을 알 수 있었다.

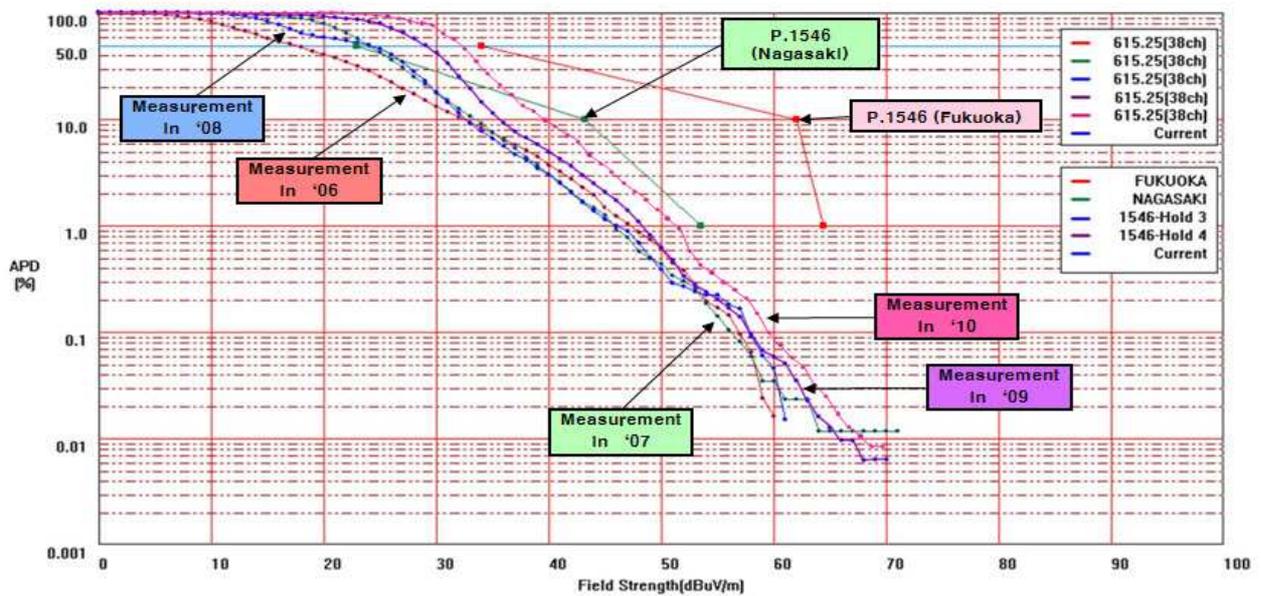


그림 5-13 ITU-R 권고 P.1546과 실측치간 비교(일본 TV채널 37번)

측정신호는 우리나라와 가까운 키타큐슈에서 송출하는 방송신호로 추정되고, 이 때 시간율 1%인 경우 실측치가 이론치보다 약 10dB 낮은 전계강도로 측정되었다.

표 5-12 시간율 변화에 따른 연도별 전계강도(일본 TV채널 37번)

시간율	연도별 측정치(dB μ V/m)					P.1546 이론치(dB μ V/m)	
	2006	2007	2008	2009	2010	Kitakyushu	Sasebo
50%	17	24	24	29	33	34	23
10%	32	34	33	36	39	62	43
1%	47	46	46	48	52	64	54
Max	60	71	62	70	69		

다음 그래프는 일본 TV 채널 37번에 대한 시간율 50%, 10%, 1% 및 0.01% 변화에 따른 연도별 전계강도를 표시하였다. '06~'10년(5년) 동안 연도별 전계강도 변화 분석결과, 최근 몇 년간의 변화폭은 크지 않았다는 것을 알 수 있었고 신호 유입량이 높은 계절은 봄에서 가을까지 3월~11월이고, 신호 유입량이 낮은 계절은 겨울인 12월~2월임을 알 수 있었다.

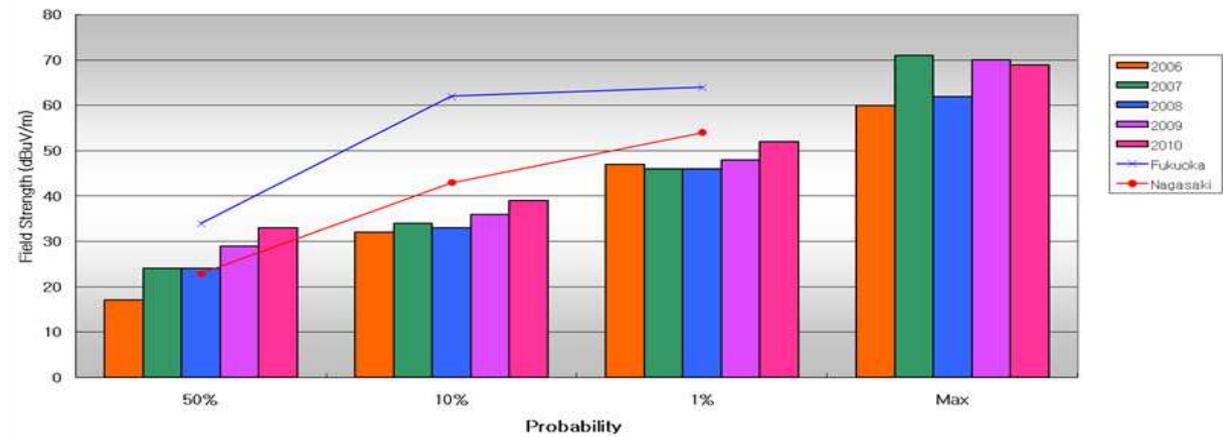


그림 5-14 시간율 변화에 따른 연도별 전계강도(일본 TV채널 37번)

다음 그래프는 일본 TV 채널 37번에 대한 월별 전계강도 유입현황을 표시하였고 매년 계절에 따라 전계강도 유입량이 사인곡선으로 변화하였다.

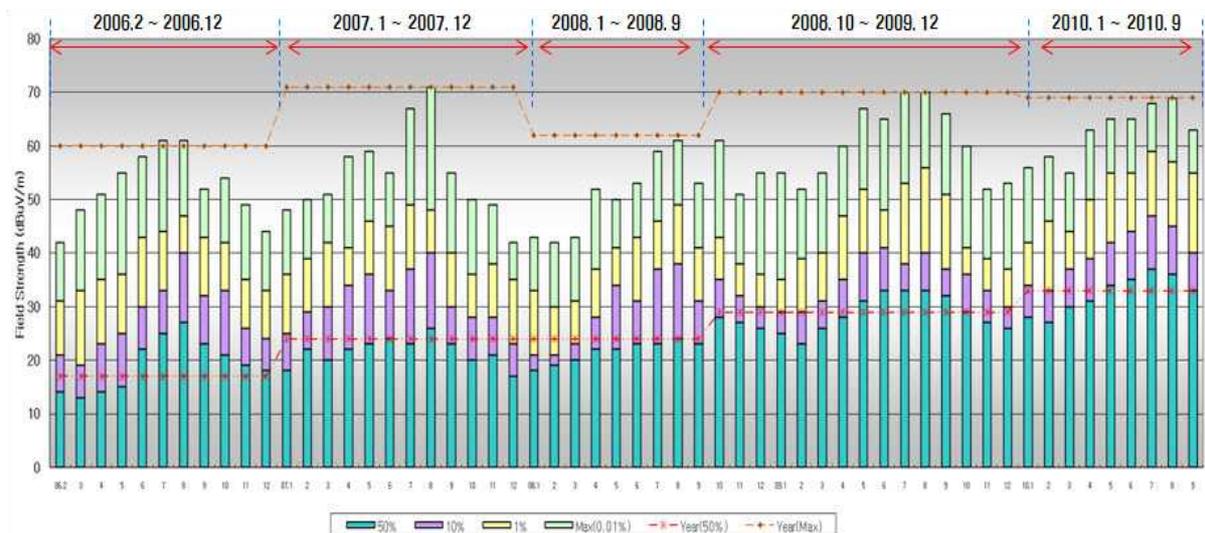


그림 5-15 월별 전계강도 변화량(일본 TV채널 37번)

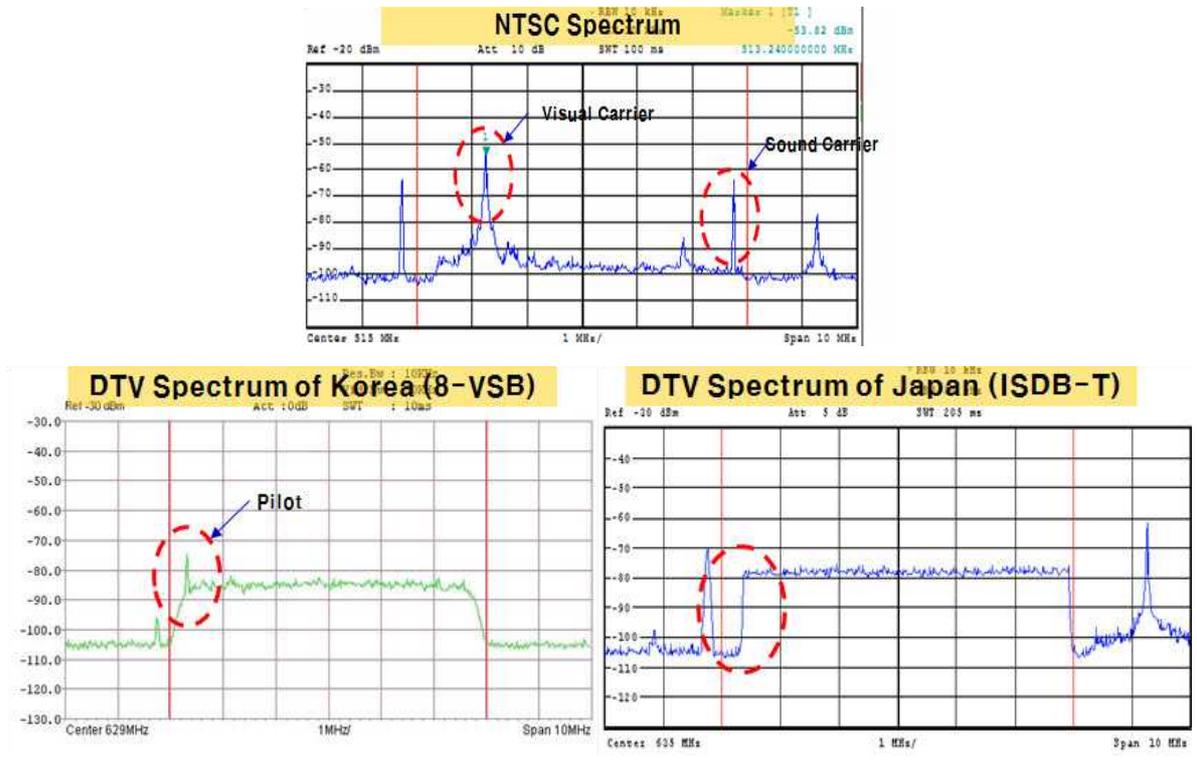
4. 양국간 RF 스펙트럼 분석

다음 그림은 양국 DTV 신호의 RF 스펙트럼을 표시하였다. 아날로그 TV 신호는 양국간 동일한 방식인 NTSC을 사용하므로 RF 스펙트럼으로 구분하기 어려우나 디지털 TV 신호는 구분이 가능하다. 즉 한국의 DTV 신호는 ATSC(8-VSB) 전송방식을 사용하므로 스펙트럼에서 파이롯 신호가 표시되며, 일본의 DTV 신호는 ISDB-T(OFDM) 전송방식을 사용하므로 파이롯 신호가 없고 6MHz 대역폭내에서 우측 경계주파수에 밀착하여 RF 신호를 송출하고 있으므로 스펙트럼의 좌측에 8-VSB 파이롯 신호와의 중복을 피해 일본 DTV 방송신호가 받는 간섭을 최소화한 것으로 판단된다.

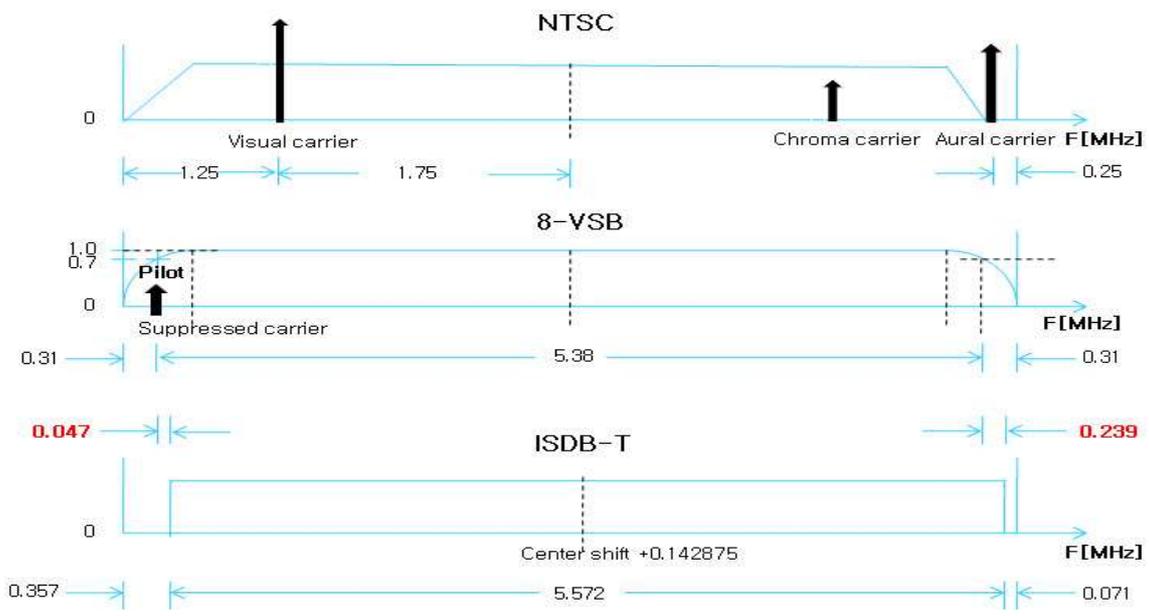
양국의 DTV 신호의 주요특징으로 8-VSB 신호는 단일캐리어방식이고, ISDB-T 신호는 멀티 캐리어방식이다. 8-VSB 신호 중 파이롯신호는 수신기 튜너에서 RF 동기(Syn.)를 용이하도록 송신기 출력단에서 삽입하는 신호로 1 carrier 방식을 사용한다. ISDB-T는 13 세브먼트를 멀티 캐리어방식(OFDM, 직교주파수 분할 다중방식)에 따라 신호를 전송한다. 이로 인해 OFDM방식은 1carrier 방식에 비해 다중경로 잡음에 강한 특징이 있어 이동수신에 주로 사용하는 전송방식이고 단일주파수망(SFN) 구성이 가능하다. 반면에 8-VSB 방식은 단일 캐리어 사용으로 임펄스 잡음에 강하고, 수신기 구현 시 멀티 캐리어 방식보다 시스템 복잡도가 낮다.

우리나라의 이동 멀티미디어방송인 T-DMB 방송에서도 OFDM 기반의 단일 주파수망을 구축하여 서비스로 제공하고 있다. 단일주파수망은 방송내용이 동일하고, 중심주파수가 일치하고, 보호구간(guard interval time)을 벗어나지 않는다면 심벌간섭이 발생하지 않는다. 예를 들면 T-DMB의 보호구간은 $245\mu s$ 로 거리로 환산하면 68km 거리차가 있더라도 멀티패스 잡음으로 인식하여 동일 신호로 인식 또는 복원이 가능한 기술이다

다음 그림은 양국의 DTV 신호를 계측기로 수신한 RF 스펙트럼 사진과 세부내용을 간략하게 표시하였다.



(a) 스펙트럼 사진



(b) 스펙트럼 세부내용

그림 5-16 양국의 DTV 신호의 RF 스펙트럼

현장조사는 일본 DTV 유입 조사를 6월과 8월 중에 2차례 실시하였다. 1차 현장조사는 6월(10. 6. 16. ~ 6.18.) 중에, 부산, 울산, 포항 등 남해안 지역에서 전계강도 및 DTV 영상신호를 조사하여 다수의 일본 DTV 유입신호를 확인하였다. 2차 현장조사는 8월(10. 8.23. ~ 8.27.) 중에 여수, 남해, 거제 등에서 조사하였으나 우리나라에 유입되는 신호는 없는 것으로 조사되었다. 측정기간 중 서울지역은 많은 비가 왔으나, 측정현장 날씨는 더운 날씨였고, 바다안개(=해무, Sea fog) 현상이 발생하였다. 바다안개는 해수면 위로 전파전달이 용이한 덩트를 형성할 수 없어, 일본에서 국내 해안가로 일본 DTV 신호가 양호하게 전파되지 않아 것으로 판단된다.



(a) 측정 지점의 개요

구분	일시	측정 지점	세부 좌표	해발고
1	6. 15. ~ 16.	부산시 해운대구 달맞이공원	E129°10'57", N35°09'28"	95m
2	6. 16.	부산시 해운대구 청산포해안	E129°11'38", N35°09'40"	8m
3	6. 17.	울산시 울주군 간절곶 주차장	E129°21'28", N35°20'46"	47m
4	6. 17.	울산시 동구 대왕암공원	E129°26'29", N35°29'33"	53m
5	6. 18.	포항시 구룡포읍 구룡포중학교	E129°33'56", N35°59'26"	15m

(b) 측정 지점의 세부 좌표

그림 5-17 일본 DTV 신호의 측정 지점

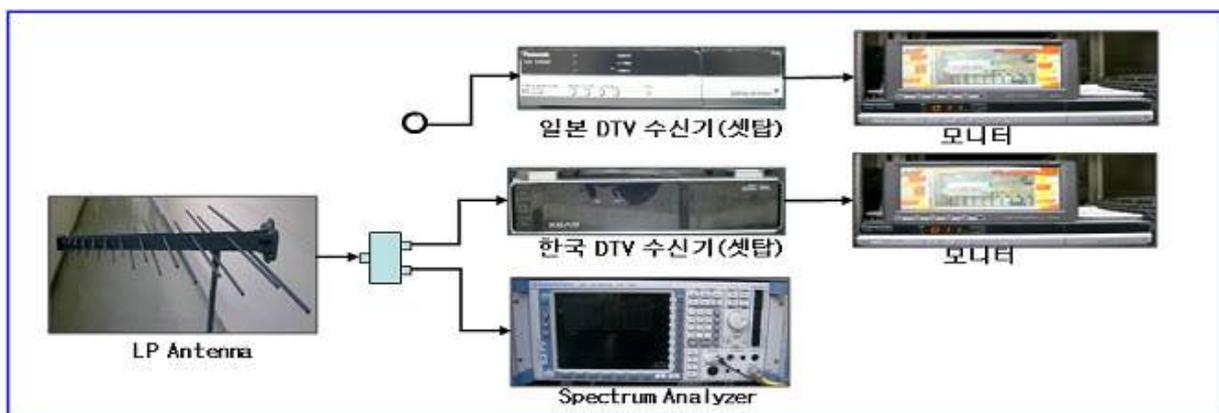
9) 바다안개 : 구름이 바다 수면위로 내려와 바다위에 형성

측정시스템은 보다 정밀한 전계강도 측정을 위해 전계강도 계측기를 사용하였고, 수신안테나는 LP 안테나(안테나 이득: 7dB)를 사용하였다. 신호 누설을 막기 위해 전송손실이 적은 동축케이블을 사용하였다. 측정파라미터는 RBW 10kHz, VBW 30kHz, 채널 파워모드, max hold 디스플레이 모드를 사용하였다.

측정시스템의 주요 제원은 측정차량 1대, 수신안테나 및 전계강도 측정기 1식, 측정채널범위 : 14번 ~ 69번, DTV수신기 : 한국·일본 DTV (SetTopBox) 각 1대, 기타 : RF케이블, 영상모니터 등이다.



(a) 측정 차량



(b) 측정 장비

그림 5-18 측정 시스템 구성도

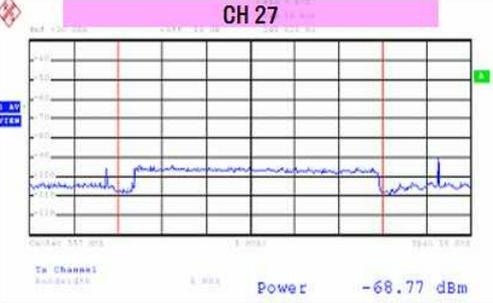
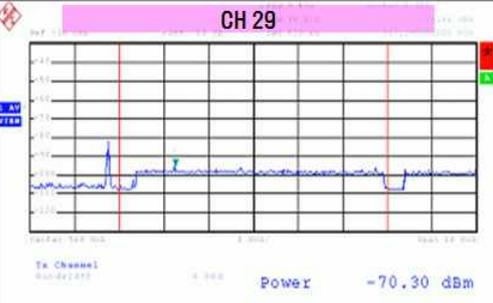
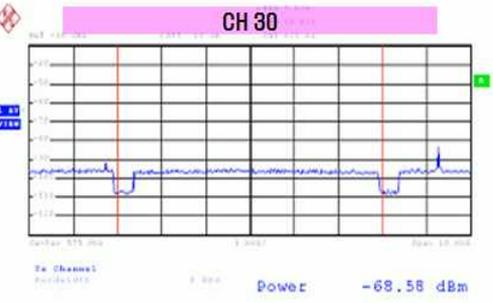
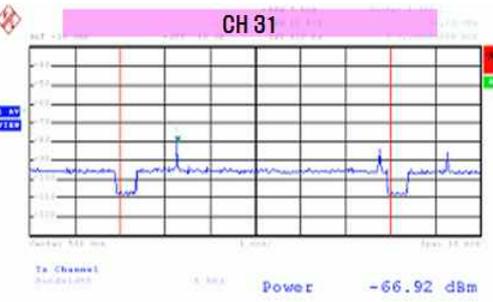
다음과 표와 그림은 달맞이 고개(부산 소재)에서 측정한 결과이며, 일본 DTV 신호는 총 13개가 수신되었으며, 이중에서 영상은 6개, 스펙트럼은 13개가 측정되었다.

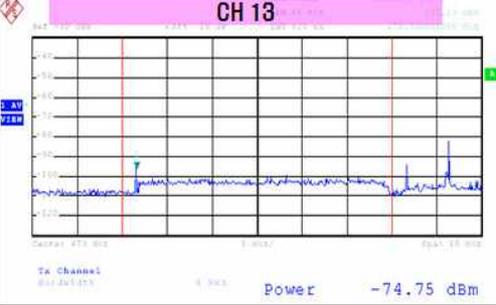
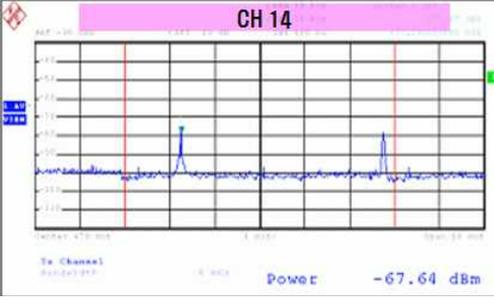
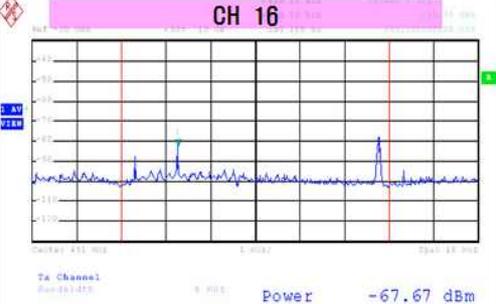
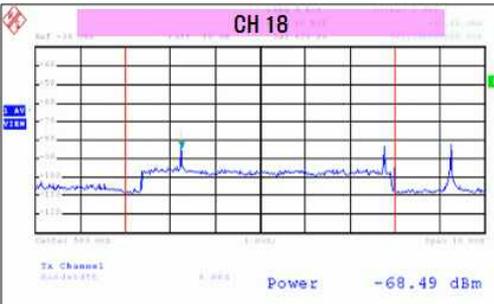
표 5-13 달맞이 고개에서 측정한 결과

DTV 채널 (일본)	수신전력		스펙트럼		
	(dBm)	(dB μ V/m)	8-VSB	ISDB-T	NTSC
13	-74.7	53.7	○	○	×
14	-67.6	60.8	×	○	○
16	-67.6	60.8	△	○	△
18	-68.4	60.0	×	○	○
20	-71.1	57.3	×	○	○
27	-68.7	59.7	×	◎	×
28	-76.0	52.4	×	○	○
29	-70.3	58.1	×	◎	○
30	-68.5	59.9	×	◎	×
31	-66.9	61.5	×	◎	○
32	-68.1	60.3	×	◎	○
40	-72.1	56.3	×	◎	×
42	-72.9	55.5	×	○	×

※ 참고 : × 신호없음, ○ DTV 스펙트럼, ◎ 일본 DTV 영상

표 5-14 달맞이 고개에서 측정한 세부 결과

DTV 채널 (일본)	일본 DTV 스펙트럼 및 영상	
27	 <p>CH 27</p> <p>Tx Channel: 500-600 MHz Power: -68.77 dBm</p>	 <p>衛星 5時45分</p>
29	 <p>CH 29</p> <p>Tx Channel: 500-600 MHz Power: -70.30 dBm</p>	 <p>おはよう</p>
30	 <p>CH 30</p> <p>Tx Channel: 500-600 MHz Power: -68.58 dBm</p>	
31	 <p>CH 31</p> <p>Tx Channel: 500-600 MHz Power: -66.92 dBm</p>	

DTV 채널 (일본)	일본 DTV 스펙트럼 및 영상	
32		
40		
13, 14		
16, 18		

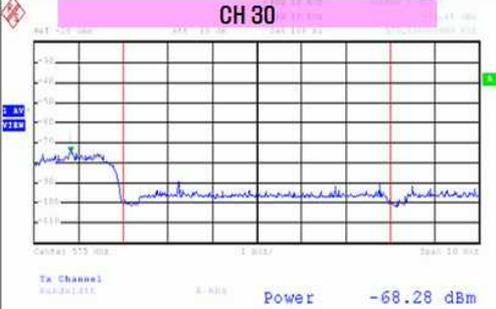
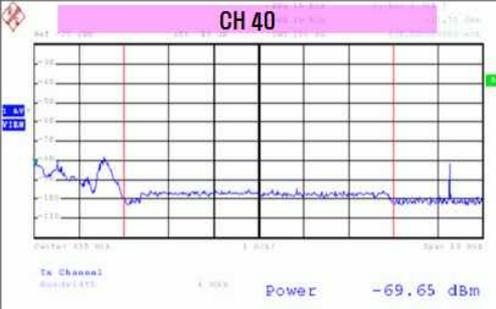
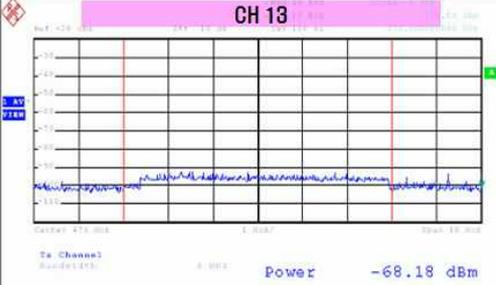
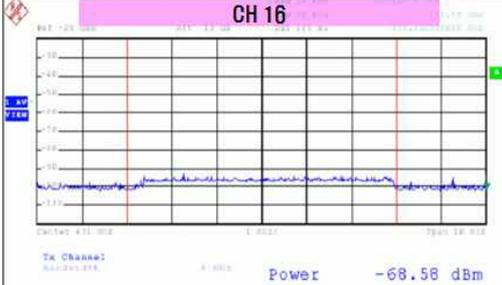
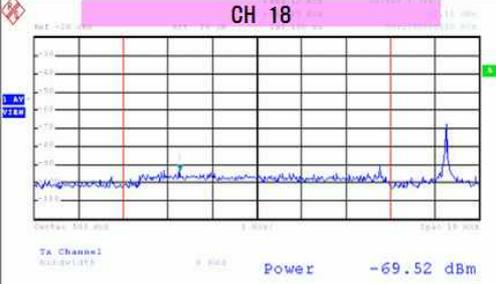
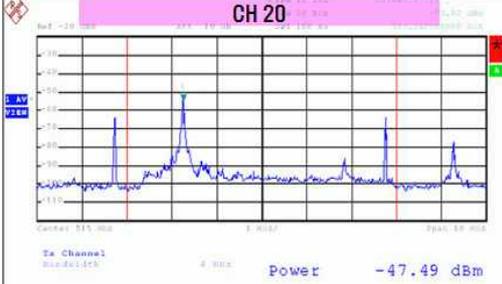
다음 표는 간절곶(울산 소재)에서 측정한 결과이며, 일본 DTV 신호는 총 11개가 수신되었으며, 이 중에서 영상은 2개, 스펙트럼은 9개가 측정되었다.

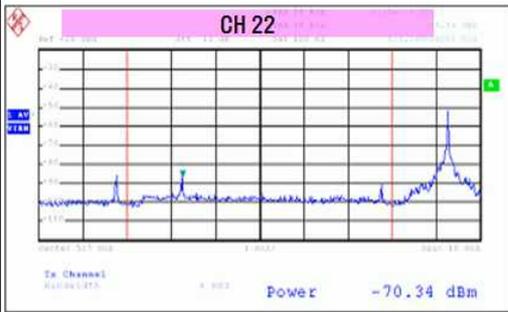
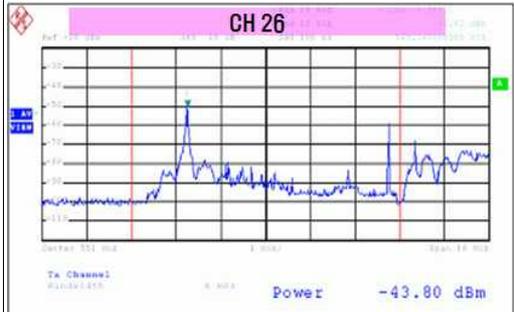
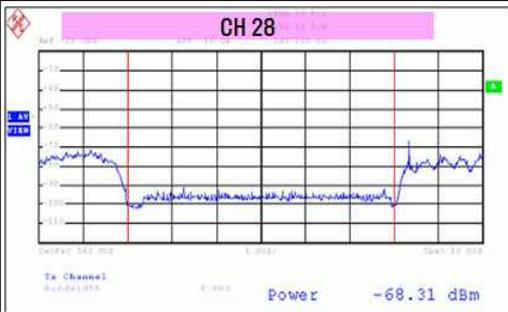
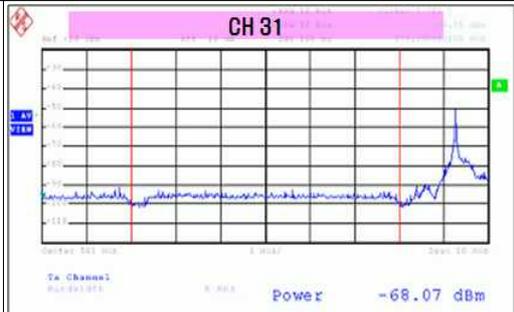
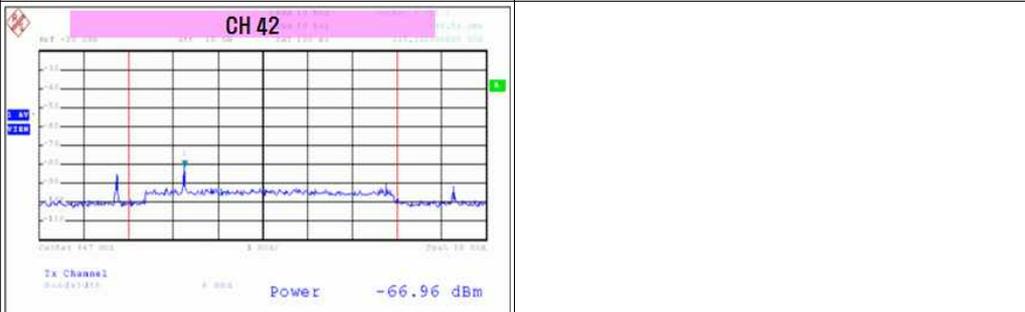
표 5-15 간절곶에서 측정한 결과

DTV 채널 (일본)	수신전력		스펙트럼		
	(dBm)	(dB μ V/m)	8-VSB	ISDB-T	NTSC
13	-68.1	60.3	×	○	×
16	-68.5	59.9	△	○	×
18	-69.5	58.9	×	○	○
20	-47.4	81	×	○	○
22	-70.3	58.1	×	○	○
26	-43.8	84.6	×	○	○
28	-68.3	60.1	×	○	×
30	-68.2	60.2	×	◎	×
31	-68.0	60.4	×	○	×
40	-69.6	58.8	×	◎	×
42	-66.9	61.5	×	○	○

※ 참고 : × 신호없음, ○ DTV 스펙트럼, ◎ 일본 DTV 영상

표 5-16 간절곳에서 측정한 세부 결과

DTV 채널 (일본)	일본 DTV 스펙트럼 및 영상	
30		
40		
13, 16		
18, 20		

DTV 채널 (일본)	일본 DTV 스펙트럼 및 영상	
22, 26	 <p>CH 22</p> <p>Tx Channel Power -70.34 dBm</p>	 <p>CH 26</p> <p>Tx Channel Power -43.80 dBm</p>
28, 31	 <p>CH 28</p> <p>Tx Channel Power -68.31 dBm</p>	 <p>CH 31</p> <p>Tx Channel Power -68.07 dBm</p>
42	 <p>CH 42</p> <p>Tx Channel Power -66.96 dBm</p>	

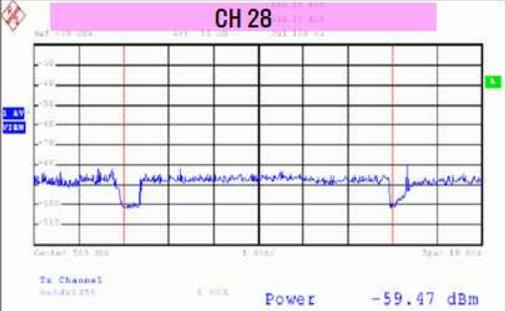
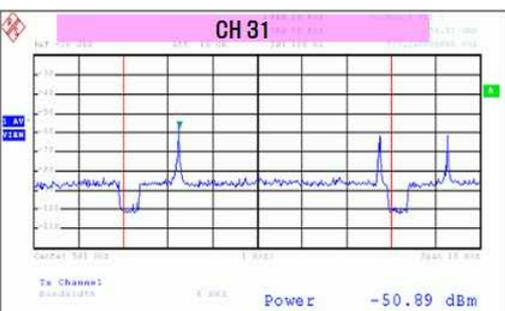
다음 표는 대왕암 공원(울산 소재)에서 측정한 결과이며, 일본 DTV 신호는 총 20개가 수신되었으며, 이 중에서 영상은 6개, 스펙트럼은 14개가 측정되었다.

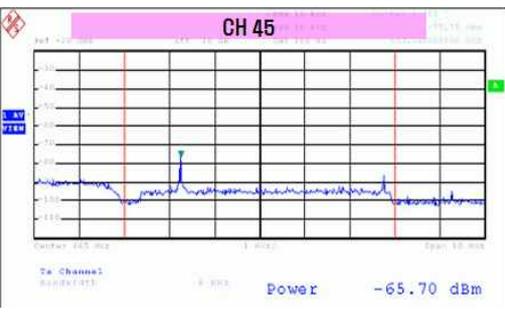
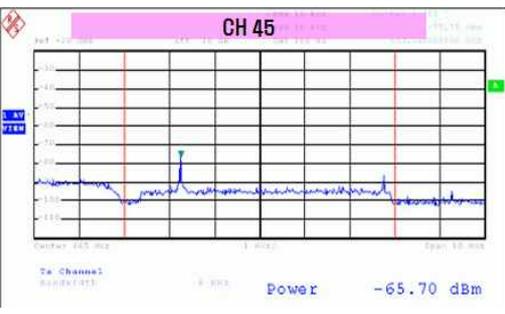
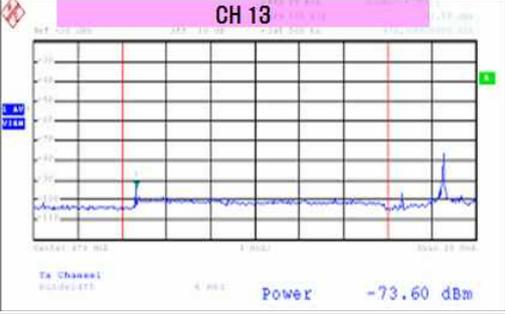
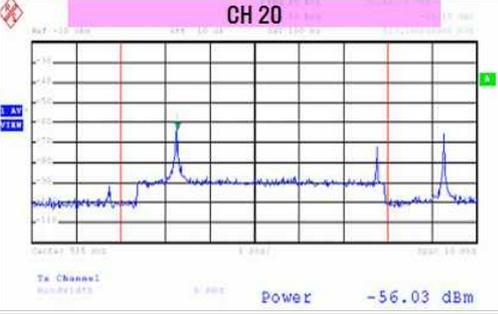
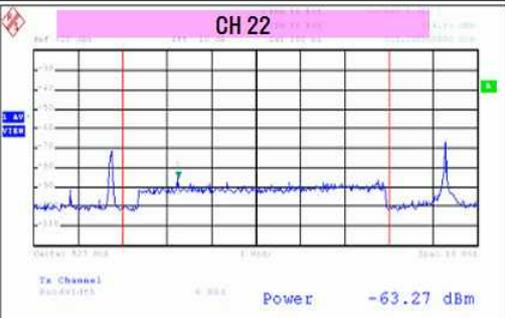
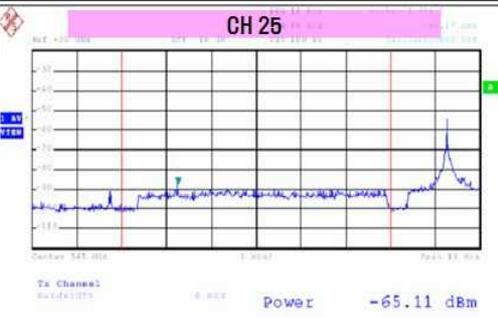
표 5-17 대왕암 공원에서 측정한 결과

DTV 채널 (일본)	수신전력		스펙트럼		
	(dBm)	(dB μ V/m)	8-VSB	ISDB-T	NTSC
13	-73.6	54.8	△	○	×
20	-56.0	72.4	×	○	○
22	-63.2	65.2	×	○	○
25	-65.1	63.3	×	○	○
26	-52.1	76.3	×	○	○
27	-60.6	67.8	△	△	○
28	-59.4	69.0	×	◎	△
29	-61.2	67.2	△	△	△
30	-59.6	68.8	×	◎	×
31	-50.8	77.6	×	◎	○
32	-56.2	72.2	×	○	○
34	-54.8	73.6	×	◎	×
35	-	-	×	◎	×
36	-69.8	58.6	×	○	×
38	-59.4	69.0	×	○	×
40	-64.8	63.6	×	○	×
42	-62.7	65.7	×	○	○
45	-65.7	62.7	×	◎	○
49	-68.7	59.7	×	○	△
61	-63.7	64.7	×	○	△

※ 참고 : × 신호없음, ○ DTV 스펙트럼, ◎ 일본 DTV 영상

표 5-18 대왕암 공원에서 측정한 세부 결과

DTV 채널 (일본)	일본 DTV 스펙트럼 및 영상	
28	 <p>CH 28 Power -59.47 dBm</p>	
30	 <p>CH 30 Power -59.64 dBm</p>	
31	 <p>CH 31 Power -50.89 dBm</p>	
34	 <p>CH 34 Power -54.88 dBm</p>	

DTV 채널 (일본)	일본 DTV 스펙트럼 및 영상	
35	<p style="text-align: center;">CH 35</p>  <p style="text-align: right;">Power: -65.70 dBm</p>	
45	<p style="text-align: center;">CH 45</p>  <p style="text-align: right;">Power: -65.70 dBm</p>	
13, 20	<p style="text-align: center;">CH 13</p>  <p style="text-align: right;">Power: -73.60 dBm</p>	<p style="text-align: center;">CH 20</p>  <p style="text-align: right;">Power: -56.03 dBm</p>
22, 25	<p style="text-align: center;">CH 22</p>  <p style="text-align: right;">Power: -63.27 dBm</p>	<p style="text-align: center;">CH 25</p>  <p style="text-align: right;">Power: -65.11 dBm</p>

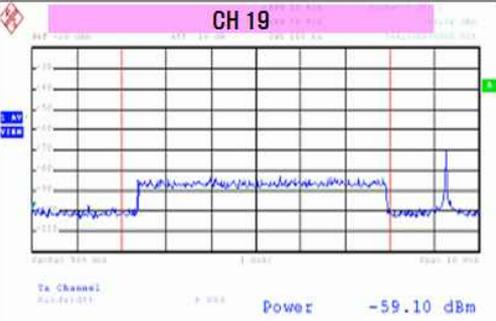
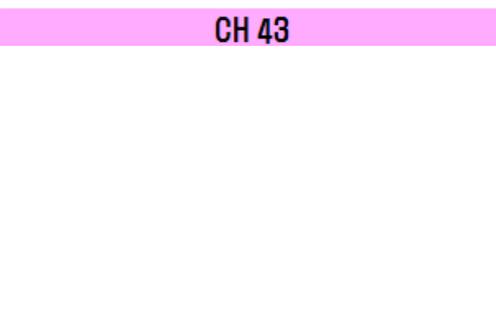
다음 표는 구룡포(포항 소재)에서 측정한 결과이며, 일본 DTV 신호는 총 5개가 수신되었으며, 이 중에서 영상은 2개, 스펙트럼은 3개가 측정되었다.

표 5-19 구룡포에서 측정한 결과

DTV 채널 (일본)	수신전력		스펙트럼		
	(dBm)	(dB μ V/m)	8-VSB	ISDB-T	NTSC
19	-59.1	69.3	×	◎	△
21	-58.6	69.8	×	○	△
41	-64.1	64.3	△	○	×
43	-65.7	62.7	×	◎	×
45	-64.8	63.6	△	○	×

※ 참고 : × 신호없음, ○ DTV 스펙트럼, ◎ 일본 DTV 영상

표 5-20 구룡포에서 측정한 세부 결과

DTV 채널 (일본)	일본 DTV 스펙트럼 및 영상	
19	 <p>CH 19</p> <p>Power -59.10 dBm</p>	
43	 <p>CH 43</p> <p>Power -58.65 dBm</p>	
21, 41	 <p>CH 21</p> <p>Power -58.65 dBm</p>	 <p>CH 41</p> <p>Power -64.18 dBm</p>
45	 <p>CH 45</p> <p>Power -64.82 dBm</p>	

5. 해안지역에 유입된 일본 DTV 신호 분석

다음 그림은 우리나라 해안지역에 유입된 일본 DTV 신호 측정결과(10.6월)와 일본 DTV 주요 송신소로 예상되는 송신소를 지도위에 표기하였다. 측정지점은 부산 달맞이고개, 울산 간절곶, 울산 대왕암 공원, 포항 구룡포 등 4곳이고, 수신된 일본 DTV 채널별로 세분화하여 설명하고자 한다.

간섭이 예상되는 일본 DTV 송신소는 일본 대마도, 후쿠오카, 기타큐슈, 시모노세키 등이 우리나라 해안지점으로부터 약 210Km 거리로 이격되어 있다. 수신된 전계강도는 60dB μ V/m 내외로 우리나라 방송구역 최소 전계강도 기준인 41dB μ V/m 보다 약20dB를 초과하였다. 이 지역이 우리나라 DTV 방송구역이라면 간섭이 예상되는 지역이다.

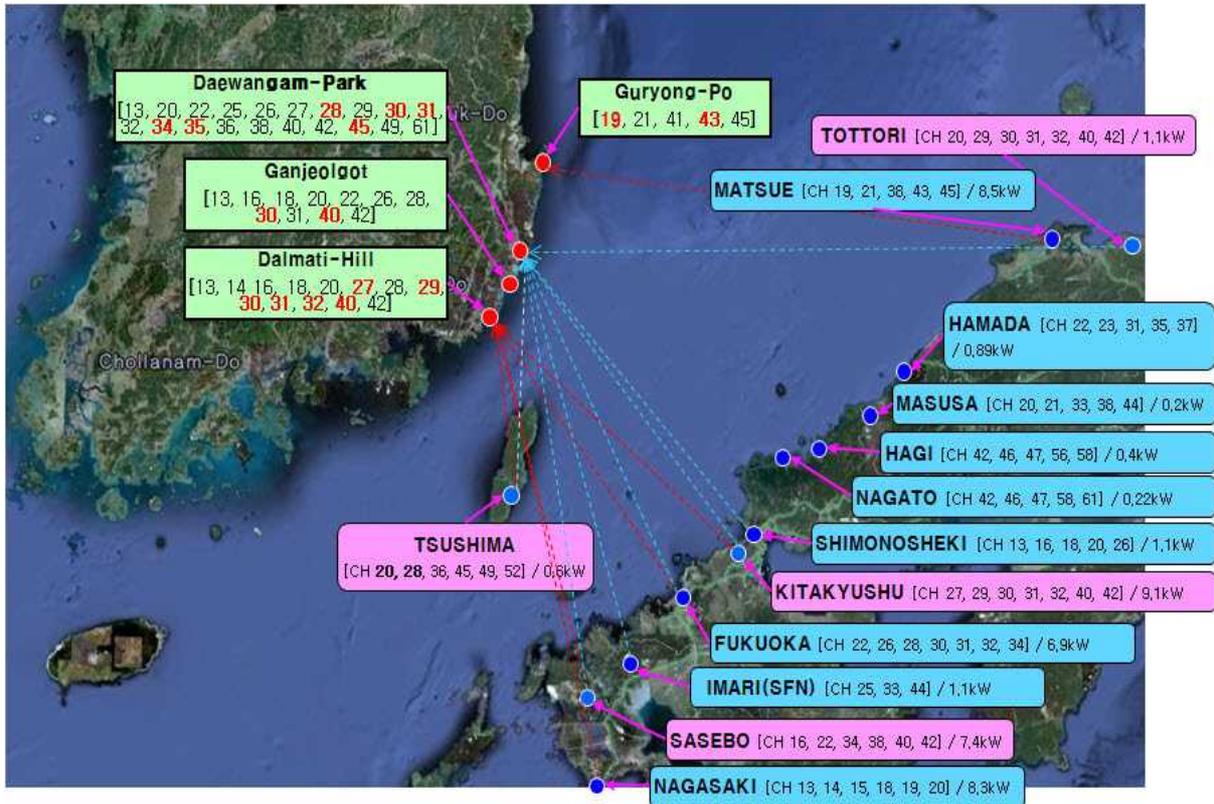


그림 5-19 일본 DTV 측정결과 요약

가. 달맞이 고개에서의 일본 DTV 신호분석

해운대 달맞이에서 유입되는 일본 DTV 신호는 대마도, 후쿠오카, 키타큐슈, 나가사키, 시모노세키 등에서 송출하는 신호로 예상되고 주요 송신제원은 다음 표와 같다.

표 5-21 달맞이 고개에서 수신된 일본 DTV 방송국의 송신 제원

(a) 일본 DTV 방송국의 송신 제원

일본 DTV 송신소	ERP(W)	해발고(m)	일본 DTV 채널
Tsushima	600	400	<i>20, 28, 36, 45, 49, 52</i>
Fukuoka	6900	237	<i>22, 26, 28, 30, 31, 32, 34</i>
Kitakyushu	9100	663	<i>27, 29, 30, 31, 32, 40, 42</i>
Nagasaki	8300	383	<i>13, 14, 15, 18, 19, 20</i>
Shimonosheki	1100		<i>13, 16, 18, 20, 26</i>

(b) 일본 DTV 채널별 세부 측정내용

DTV CH (일본)	측정레벨		수신유무			일본 DTV 송신소
	(dBm)	(dB μ V/m)	8-VSB (Pilot : dBm)	ISDB-T	NTSC (영상 : dBm)	
13	-74.7	53.7	○	○	×	Nagasaki, Shimonosheki
14	-67.6	60.8	×	○	○(-77.6)	Nagasaki
16	-67.6	60.8	△	○	△(-85.0)	Sasebo, Shimonosheki
18	-68.4	60.0	×	○	○(-83.6)	Nagasaki, Shimonosheki
20	-71.1	57.3	×	○	○(-92.1)	Nagasaki, Shimonosheki
27	-68.7	59.7	×	◎	×	Kitakyushu
28	-76	52.4	×	○	○(-90.4)	Fukuoka
29	-70.3	58.1	×	◎	○(-93.8)	Kitakyushu
30	-68.5	59.9	×	◎	×	Fukuoka, Kitakyushu
31	-66.9	61.5	×	◎	○(-80.2)	Fukuoka, Kitakyushu
32	-68.1	60.3	×	◎	○(-82.1)	Fukuoka, Kitakyushu
40	-72.1	56.3	×	◎	×	Kitakyushu
42	-72.9	55.5	×	○	×	Kitakyushu

나. 간절곳에서의 일본 DTV 신호분석

간절곳에서 유입되는 일본 DTV 신호는 대마도, 후쿠오카, 키타큐슈, 나가사키, 시모노세키 등에서 송출하는 신호로 예상되고 주요 송신제원은 다음 표와 같다.

표 5-22 간절곳에서 수신된 일본 DTV 방송국의 송신 제원

(a) 일본 DTV 방송국의 송신 제원

일본 DTV 송신소	ERP(W)	해발고(m)	일본 DTV 채널
Tsushima	600	400	<u>20, 28</u> , 36, 45, 49, 52
Fukuoka	6900	237	<u>22, 26, 28, 30, 31, 32, 34</u>
Kitakyushu	9100	663	27, 29, <u>30, 31, 32, 40, 42</u>
Nagasaki	8300	383	<u>13, 14, 15, 18, 19, 20</u>
Shimonosheki	1100		<u>13, 16, 18, 20, 26</u>

(b) 일본 DTV 채널별 세부 측정내용

DTV CH (일본)	측정레벨		수신유무			일본 DTV 송신소
	(dBm)	(dB μ V/m)	8-VSB (Pilot : dBm)	ISDB-T	NTSC (영상 : dBm)	
13	-68.1	60.3	×	○	×	Nagasaki, Shimonosheki
16	-68.5	59.9	△	○	×	Shimonosheki
18	-69.5	58.9	×	○	○(-92.0)	Nagasaki, Shimonosheki
20	-47.4	81	×	○	○(-53.8)	Nagasaki, Shimonosheki, Tsushima
22	-70.3	58.1	×	○	○(-85.5)	Fukuoka
26	-43.8	84.6	×	○	○(-49.6)	Fukuoka, Shimonosheki
28	-68.3	60.1	×	○	×	Fukuoka, Tsushima
30	-68.2	60.2	×	◎	×	Fukuoka, Kitakyushu
31	-68.0	60.4	×	○	×	Fukuoka, Kitakyushu
40	-69.6	58.8	×	◎	×	Kitakyushu
42	-66.9	61.5	×	○	○(-80.5)	Kitakyushu

다. 대왕암에서의 일본 DTV 신호분석

대왕암에서 유입되는 일본 DTV 신호는 대마도, 후쿠오카, 키타큐슈, 나가사키, 시모노세키 등에서 송출하는 신호로 예상되고 주요 송신제원은 다음 표와 같다.

표 5-23 대왕암에서 수신된 일본 DTV 방송국의 송신 제원

(a) 일본 DTV 방송국의 송신 제원

일본 DTV 송신소	ERP(W)	해발고(m)	일본 DTV 채널
Tsushima	600	400	<i>20, 28, 36, 45, 49, 52</i>
Fukuoka	6900	237	<i>22, 26, 28, 30, 31, 32, 34</i>
Kitakyushu	9100	663	<i>27, 29, 30, 31, 32, 40, 42</i>
Tottori	1100	605	<i>20, 29, 31, 36, 38</i>
Shimonosheki	1000	306	<i>13, 16, 18, 20, 26</i>
Imari(SFN)	1100	784	<i>25, 33, 44</i>

(b) 일본 DTV 채널별 세부 측정내용

DTV CH (일본)	측정레벨		수신유무			일본 DTV 송신소
	(dBm)	(dB μ V/m)	8-VSB (Pilot : dBm)	ISDB-T	NTSC (영상 : dBm)	
13	-73.6	54.8	Δ (-92.5)	○	×	Shimonosheki
20	-56.0	72.4	×	○	○ (-63.1)	Tsushima, Tottori, Shimonosheki
22	-63.2	65.2	×	○	○ (-84.8)	Fukuoka
25	-65.1	63.3	×	○	○ (-86.1)	Imari(SFN)
26	-52.1	76.3	×	○	○ (-58.1)	Fukuoka, Shimonosheki
27	-60.6	67.8	Δ (-82.6)	Δ	○ (-78.5)	Kitakyushu
28	-59.4	69.0	×	◎	Δ	Tsushima, Fukuoka
29	-61.2	67.2	Δ (-80.7)	Δ	Δ (-82.9)	Kitakyushu, Tottori
30	-59.6	68.8	×	◎	×	Fukuoka, Kitakyushu
31	-50.8	77.6	×	◎	○ (-56.8)	Fukuoka, Kitakyushu, Tottori
32	-56.2	72.2	×	○	○ (-67.4)	Fukuoka, Kitakyushu
34	-54.8	73.6	×	◎	×	Fukuoka
35	-	-	×	◎	×	
36	-69.8	58.6	×	○	×	Tsushima, Tottori
38	-59.4	69	×	○	×	Tottori
40	-64.8	63.6	×	○	×	Kitakyushu
42	-62.7	65.7	×	○	○ (-71.1)	Kitakyushu
45	-65.7	62.7	×	◎	○ (-75.7)	Tsushima
49	-68.7	59.7	×	○	Δ (-85.0)	Tsushima
61	-63.7	64.7	×	○	Δ (-90.2)	Tsushima

라. 구룡포에서의 일본 DTV 신호분석

구룡포에서 유입되는 일본 DTV 신호는 마츠키 등에서 송출하는 신호로 예상되고 주요 송신제원은 다음 표와 같다.

표 5-24 구룡포에서 수신된 일본 DTV 방송국의 송신 제원

(a) 일본 DTV 방송국의 송신 제원

일본 DTV 송신소	ERP(W)	해발고(m)	일본 DTV 채널
Matsue	8500	532	<u>19, 21, 38, 43, 45</u>

(b) 일본 DTV 채널별 세부 측정내용

DTV CH (일본)	측정레벨		수신유무			일본 DTV 송신소
	(dBm)	(dB μ V/m)	8-VSB	ISDB-T	NTSC (영상 : dBm)	
19	-61.5	66.9	×	◎	△(-84.8)	Matsue
21	-58.6	69.8	×	○	△(-75.7)	Matsue
41	-64.1	64.3	△(-88.5)	○	×	
43	-65.7	62.7	×	◎	×	Matsue
45	-64.8	63.6	△(-89.0)	○	×	Matsue

제6장 결 론

방송기술의 발전 및 시청자의 고품질 방송서비스에 대한 욕구 증대로 방송 기술기준의 지속적인 개선이 요구되고 있다. 2012년에 아날로그 TV가 종료되고 원활한 디지털 전환을 위해 신고하지 않고 개설했던 DTB 소출력 중계기 도입을 위한 기술기준 및 제도개선(안)을 마련하여 '10.12월에 반영하였다. 또한 이동성과 휴대성이 뛰어나고 정전시에도 활용 가능한 지상파DMB가 재난에 효과적으로 사용될 수 있고 지상파DMB 사업자가 정확하고 표준화된 재난 정보서비스 구현이 가능하도록 반드시 요구되는 필요 최소한의 서비스규격을 규정하는 지상파 DMB 재난정보 서비스 기술기준(안)을 마련하여 '10.12월에 반영하였다. 현행 T-DMB의 약점을 보완하여 방송주파수 자원을 효율적으로 증대시켜, 보다 다양하고 고품질의 이동멀티미디어 방송서비스를 제공하기 위해 현행 T-DMB 기술기준과 동일한 수준으로 하고, AT-DMB 서비스 구현에 필요한 최소의 기준으로 AT-DMB 기술기준(안)을 마련하였다. 앞으로도 전파연구소는 방송품질에 영향을 주지 않는 사항에 대한 기술기준 규제완화 및 새로운 서비스도입을 위해 지속적으로 추진해 나갈 예정이다.

전파연구소는 방송국 주파수를 보호하기 위해 지속적으로 DTB 및 FM 방송국 주파수를 ITU에 국제등록을 실시해왔다. 국제등록의 필요성은 과거 아날로그 방송환경보다 주파수 재 사용율이 높은 디지털방송환경에서 더 요구된다. 이를 위해 전파연구소는 대출력급 DTB 방송주파수를 국제등록 하였고, 금년도에 송신출력 2KW 이상인 대출력급 T-DMB 방송국 주파수 53국을 ITU에 국제등록을 완료하였다. 향후 DTB 전환에 따른 방송국 허가시 국제 등록을 지속적으로 추진해 나갈 예정이다.

제10차 한·일 DTV 방송협력회의에 양국의 정부 관계자, 방송사, 연구소 등 40여명이 참석하여 일본 동경에서 11월 29일 ~ 30일까지 양일간 개최되어, 양국의 DTV 정책 및 전파월경 측정 등을 발표하고 논의하였다. 전파연구소는 부산에서 측정된 자료를 분석·발표하였다. 협력회의에서 일본은 우리나라의 DTV 송신출력이 대출력이고 송신소 위치가 높아 일본의 DTV 방송신호에 간섭영향이 높다는 것을 강력히 주장하였고, 우리나라는 일본의 DTV 방송신호가 부산 지역으로 강한 신호로 유입되고 있음을 제기하였다. 또한 양국은 방송국간 간섭을 최소화하도록 노력하기로 하였다.

[참고문헌]

- [1] 전파법 (법률 제10166호, 2010.03)
- [2] 전파법시행령 (대통령령 제22310호, 2010.07)
- [3] 무선설비규칙 (방송통신위원회고시 제2010-16호2010.08)
- [4] 신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기(방송통신위원회고시 제2010-13호, 2010.07)
- [5] 무선국 및 전파응용설비의 검사업무 처리기준(방송통신위원회고시 제2009-44호, 2010.01)
- [6] TTAS.KO-07.0024/R2(2009.06) : 지상파 멀티미디어방송(DMB) 송수신 정합
- [7] TTAS.KO-07.0026/R3(2009.12) : 지상파 멀티미디어방송(DMB) 비디오 송수신 정합
- [8] TTAS.KO-07.0028/R2(2010.06) : 지상파 멀티미디어방송(DMB) 데이터 송수신 정합
- [9] TTA.KO-07.0046/R2(2009.06) : 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 재난경보방송
- [10] TTA.KO-07.0046/R3(2010.09) : 지상파 디지털멀티미디어방송(DMB) 재난경보 서비스
- [11] TTA.KO-07.0070/R(2010.09) : 고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 송수신정합
- [12] TTA.KO-07.0071(2009.12) : 고전송률 지상파 디지털멀티미디어방송(AT-DMB) 계층부호화 비디오 서비스
- [13] ITU Radio Regulations(2008) : 전파규칙
- [14] ITU GE75 : Final Act of the Regional Administrative LF/MF Broadcasting Conference (Regions 1 and 3)
- [15] ITU GE-06 : Final Acts of the Regional Radiocommunication Conference for planning of the digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 and 3, in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz (RRC-06)
- [16] FCC CFR47 Part73 Radio Broadcast Services
- [17] Rec ITU-R P.1546(2007) : Method for point-to-area predictions for terrestrial services in the frequency range 30MHz to 3000MHz
- [18] Rec ITU-R BT.1368(2006) : Planning criteria for digital terrestrial television services in the VHF/UHF bands

[주의 문구 삽입]

방송설비 기술기준 및 서비스 환경개선 연구



140-848 서울시 용산구 원효로 군자감길 46

발행일 : 2010. 12.

발행인 : 임 차 식

발행처 : 방송통신위원회 전파연구소

전화 : 02) 710-6454

인쇄 : 홍길동인쇄소

Tel. 02) 123-1234

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

주 의

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

※ 뒷표지 안쪽면 중간에 인쇄