

무궁화 위성을 이용한 디지털 위성방송 시스템

정지원

*한국해양대학교 전파공학과

Digital Direct Broadcasting by Satellite using the Mugung-Hwa Satellite

Ji-Won Jung

Dept. of Radio Sciences and Engineering, Korea Maritime Univ.
jwjung@hanara.kmaritime.ac.kr.

요약

본 논문에서는 현재 용인기지국에 설치된 디지털 위성 방송 시스템의 전체적인 구조와 시스템의 성능을 좌우하는 전송시스템, 가입자 정보 및 채널 정보를 생성하는 가입자관리시스템 관점에서 설명한다. 아울러 위성체 구조와 중계기의 활용방안을 설명하고 다른 위성과의 간섭량 및 이외의 다른 손실에 의한 Link Budget을 계산하며 앞으로 실시예정인 유료방송을 위한 가입자 스마트 카드를 이용한 제한수신 시스템의 구성을 살펴본다.

I. 서론

지상의 TV나 라디오등 아날로그 방식을 중심으로 발전해온 방송 기술은 디지털 영상 데이터의 압축기술 등 최근의 혁신적인 기술발전과 위성발사를 배경으로 디지털 위성 방송이라는 새로운 방송미디어로 발전하게 되었다.

직접 위성방송(Direct Broadcasting by Satellite, DBS)은 송신국에서 발사된 TV 신호를 동경 116도 적도상공 약 36000 km에 있는 정지위성에서 증폭하여 지상에 재송출함으로써 수신자가 국내의 경우 45 cm 접시형안테나를 이용하여 직접 수신함을 말한다. 이는 아날로그 방식과 디지털 방식으로 대별되며 현재 무궁화호 위성은 디지털 영상 압축방식등의 발달로 중계기당 다채널의 수용이 가능한 디지털 전송방식을 이용하고 있어 깨끗한 화면, 고음질의 서비스 그리고 높은 비화도를 가입자들에게 제공하고 있다. 무궁화호 위성 1,2호의 중계기는 3개의 방송용 중계기와 12개의 통신용 중계기를 탑재하고 있으며 방송용 중계기당 4개 ~ 8개의 채널이 할당될 수 있으며 한 중계기당 12 ~ 24 채널을 가입자에게 제공될 수 있다. 방송위성의 송수신 주파수 대역은 상향 링크는 14 GHz 대(14.0 GHz ~ 14.5 GHz), 하향 링크는 12 GHz 대 (11.7 GHz ~ 12.2 GHz)인 Ku - band를 사용하고

있다. 본 논문에서는 위성방송 시스템의 각 구성 모듈인 인코더, 가입자관리시스템 (Resource & Subscriber Management System) 그리고 전송 채널부를 살펴보면, 전송채널의 채널 코딩 방식에 따른 성능분석을 하였다. 아울러 무궁화 위성 중계기 구조 및 link budget 계산 그리고 pay per view 채널이 존재할 때 스크램블링 알고리즘을 이용한 제한 수신 시스템의 구성원리를 살펴본다.

II. 디지털 위성방송시스템의 구성 및 전송채널 분석

1. 디지털 위성방송시스템 구성

디지털 위성방송 시스템 구성도는 그림 1.과 같다.

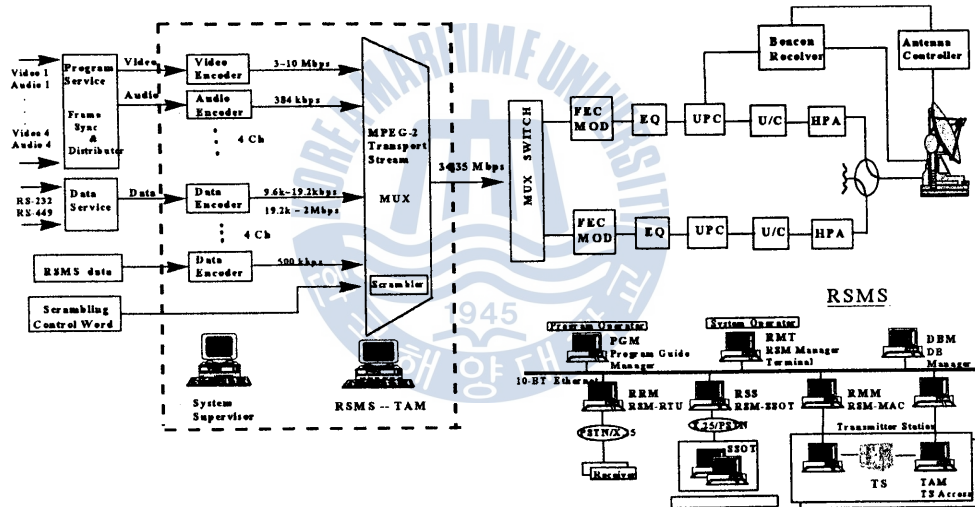


그림 1. 디지털 위성방송시스템 구성도

디지털 위성방송 시스템의 구성은 방송국에서 전송되는 비디오/오디오 신호를 디지털 신호로 압축 및 다중화하는 인코더부, 압축된 신호를 위성으로 전송하기 위한 채널부인 오류제어(Forward Error Control, FEC) 및 변조부, 상향신호 변환부, 고출력 증폭부 그리고 안테나부로 구분되며 이외에 장비의 동작 상태를 모니터링하고 제어하는 MAC(Monitor, Alarm and Control), TSME(Transmitter Station Monitoring Equipments) 그리고 가입자 자원 관리와 프로그램의 형상정보를 생성 관리하는 가입자관리시스템이 있다.

2. 가입자 관리시스템

가입자가 수신기를 이용하여 채널 정보, 프로그램 가이드 정보 서비스 그리고 pay per view 채널에 대한 키 정보를 제공받고자할 때, 송신국의 가입자관리시스템에서 제공되는 서비스 정보(SI, Service Information)를 이용하여 서비스를 제공받는다. 가입자 관리시스템에서는 TS(Transport Stream)를 역 다중화 하고 선택된 방송파의 자동 동조를 돕고 프로그램 안내를 위한 정보를 생성하는데, 이에 대한 정보는 가입자관리시스템에 테이블 형식으로 저장되어 있으며 전송시 TS 패킷 형식으로 위성을 이용하여 각가입자에게 전송된다. 표 1.에 채널 및 프로그램 안내정보를 위한 가입자관리시스템 데이터, PID(Packet Identifier) 그리고 그 데이터에 대한 상세 설명이 있다. PID의 크기는 13 비트 이며 이는 TS의 데이터 부분을 표시하는 유일한 식별자이다. 압축된 영상/오디오 정보를 전송하기 전에 먼저 이 데이터를 전송하여야 수신기가 가입자가 선택한 채널에 대한 정보를 추출할 수가 있다.

가입자 관리시스템은 여러개의 모듈로 구성되어 있는데 각각의 모듈은 워크스테이션으로 장치화되어 있으며 ethernet으로 각 모듈에서 생성되는 데이터를 상호 교환한다. 가입자관리시스템은 가입자에 프로그램을 제공하는 방송국에 위치할 수 있으나 현재는 송신지구국에 위치하고 있다.

다음 각 소절은 가입자관리시스템을 구성하는 모듈에 대한 기능을 설명하였다.

2.1 RRM(RSM-RTU Manager)

수신기내의 스마트 카드의 내용을 upload하기 위해 송신국과 수신기의 인터페이스를 담당한다. 가입자가 pay per view 채널 수신시 그 start time과 end time 이 가입자 스마트 카드의 ROM에 저장되는데, 이 ROM의 용량이 90% 이상일 때 자동적으로 수신기의 모뎀을 통하여 RSMS의 RRM으로 호출되어 가입자 스마트 카드의 내용이 추출된다.

2.2 RSS(RSM-SSOT Manager)

가입자 프로파일과 자격부여를 RSMS에서 직접 담당할 수 있고 지역별로 공중전화 카드 발매소처럼 SSOT(Subscriber Sales Outlet Terminal)에서 담당할 수 있다. SSOT에서 담당할 경우 원격지 SSOT로 부터 RSMS로 가입자 정보를 입력 받는 인터페이스를 담당한다

2.3 RAM(RSMS Access Manager)

가입자의 자격정보를 생성하여 TAM에게 전달하고 여러 형상정보를 만들어 MUX 로 전송하는 역할을 담당한다.

표 1. 가입자 관리시스템 데이터

SI	PAT	Program Association Table	0x0000	다중화기에서 각 서비스에 대해 PMT 위치를 지시하고 NIT의 위치를 준다
	CAT	Conditional Access Table	0x0001	EMM 데이터 스트림에 대한 PID 제공
	PMT	Program Map Table	PAT (p)	각 서비스를 구성하는 ES에 대한 PID 제공 각 서비스에 대한 PCR, ECM의 PID 제공
	NIT	Network Information Table	PAT (0x10)	DVB에 의해 제공되는데 데이터 형식은 이 표준의 권한 밖이다. physical network에 대한 정보 제공을 목적으로 한다.(무궁화위성 DBS 망 정보 제공)
	SDT	Service Information Table	PAT (0x11)	서비스이름, 서비스 제공자에 대한 데이터를 contain(무궁화위성 DBS 서비스 정보 제공)
	EIT	Event Information Table	NIT (0x12)	event name, start time, duration과 같은 프로그램이나 event에 관계되는 데이터를 contain(무궁화위성 DBS 시스템의 프로그램 정보 제공)
	TDT	Time and Date Table	PAT (0x10)	현재의 시간과 날짜에 관한 정보 제공. 프로그램을 updating한데 따른 각 분리된 테이블에 주어 진다.
	ECM	Entitlement Control Message	PMT	pay per view채널에 대한 스크램블링 키 분배를 위한 메시지
	EMM	Entitlement Management Message	CAT	스크램블링키를 암호화하기 위한 암호화키 분배를 위한 메시지
	RCM	Receive Command Message	PAT	DBS 서비스에 가입된 특정 수신기를 위한 명령

PCR : Program Clock Reference

2.4 TAM(Transmitter station Access Manager)

채널 스크램블링을 위해 channel based 암호화키인 CW (Control Word)를 생성하여 ACM에 보내고 그 CW를 암호화한 ECM (Entitlement Control Message)을 만들어 위성을 통해 분배한다. 이외에 RAM으로 부터 전송된 여러 메시지를 포매팅하는 기능이 있다.

2.5 ACM(Access Control Module)

TAM으로 부터 CW를 받아 pay per view 채널의 패킷의 내용을 스크램블링한다.

3. 전송시스템 소요기술 및 성능

3.1 Encoder

Video 신호에 대한 압축 부호화기는 MPEG-2를 이용하며 기본 전송 방식은 30 frame/sec이며 영화 포맷 변환을 위해 3:2 pull/down 프로세스 기능을 제공한다. Chroma format은 4:2:0 이며 데이터 및 가입자관리시스템 데이터를 첨가하여 다중화 한다. Audio 신호는 MPEG-1을 이용하여 압축한다. 4개의 방송국에서 전송되는 analog /digital 신호를 45 M DS - 3 광신호로 입력받아 전기적 신호로 바꾸어 MPEG-2 압축율(2 ~ 15 M)로 압축하여 (각각 7M) MUX로 전송된다. MUX의 출력은 7M로 압축된 영상 신호와 MPEG-1으로 압축된 오디오 신호(384K)의 각 4채널의 합과 데이터 방송을 위한 2M, 가입자관리시스템 데이터(512K)를 멀티플렉싱하여 34.353 Mbps의 rate로 채널부로 전송된다. 채널부로 전송되는 TS 패킷구조는 그림 2.와 같다.

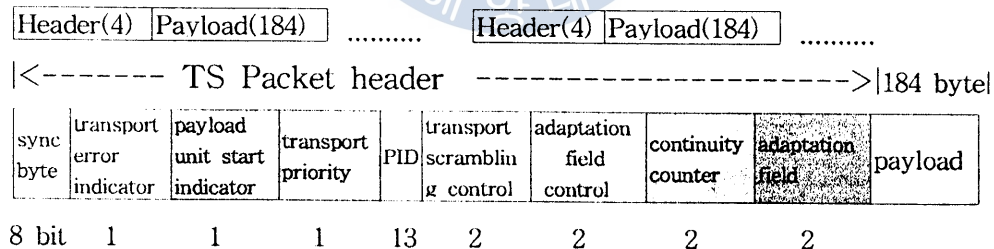


그림 2. TS 패킷 구조

패킷 헤더에 있는 PID(Packet ID)는 payload 184 byte가 어떤 data(video, audio, SI)인지를 알수있게 하며 PID는 가입자관리시스템 데이터의 PMT(Program Map Table)에 명시되어 있으며 각 수신기는 수신기내의 buffer에 저장시켜 채널에 대한 신호를 demux하여 수신자가 채널 선택시 그 채널에 맞는 PID를 데이터를 화면에 나타낸다. PES(Packet Elementary Stream)의 첫번째 시퀀스의 시작점을 포함하는 TS는 time 초기화 정보가 포함되어 있는 adaptation field 를 포함하므로 payload 데이터는 184 byte보다 굉장히 작으며 다음 TS 패킷에 연이어 정보를

저장하여 보내고 시작점을 포함하지 않는 TS는 adaptation field를 포함하지 않는다.

3.2 Energy Dispersion

주기는 1503 바이트이며 PRBS 생성 다항식은 $1 + X^{14} + X^{15}$ 이며 이는 8개의 (1개당 188바이트) transport stream의 주기이다. 목적은 수신단에서의 동기 및 변조기의 출력이 unmodulated carrier emission을 피하기 위함이다. Energy dispersal의 구성은 그림 3과 같으며, shifter register값은 송수신단 모두 같은 값으로 초기화되어 있으며 입력된 비트 스트림을 랜덤화한다.

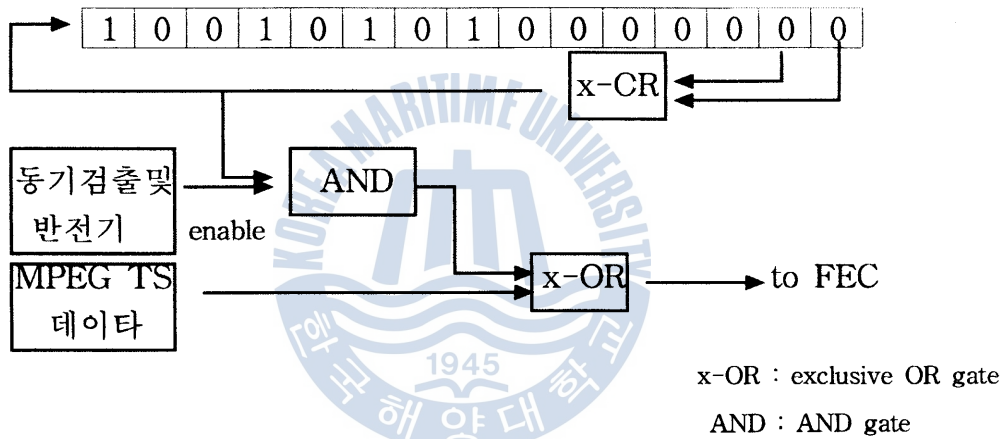


그림 3. Energy dispersal 구성도

초기화 sequence는 매 8개의 TS 패킷의 시작마다 의사랜덤이진열 발생기 (PRBS)에 load되어야 하며 8 패킷의 첫 번째 TS의 동기 바이트는 47H에서 B8H로 비트로 반전되어야 한다. 반전된 동기 바이트 이후의 연속적인 7개의 TS에 대해서는 동기 바이트가 스크램블링되지 않게 하기 위하여 동기 바이트 동안 PRBS는 동작되지 않아야 한다.

3.3 Outer Code(Reed Solomon Code)

비트 단위의 코딩방식인 BCH 코딩 방식과는 달리 RS code는 심볼단위의 코딩 방식이며 전송율과 오류 성능면에서 타 블록code보다 우수하다. 디지털 위성방송에서 RS code는 (204,188,8) 이며 이는(255,239,8)의 shortened code 이다.

3.4 Interleaver

Convolutional interleaver를 사용하며 depth = 12 이다. 이는 burst error를

random error로 바꾸기 위함이며, 약 2dB의 coding gain을 얻을 수 있다.

2.4 Convolution Code(Punctured Code)

전송효율을 높이기 위해 (2,1) convolution code를 punctured 시켜 rate 7/8로 전송한다. Punctured code의 구성은 표 2.와 같다.

표 2. Punctured code 구성(K는 구속장수)

Original code			Code Rates					
			1/2		3/4		7/8	
K	G1 (X)	G2 (Y)	punctured	d _{free}	punctured	d _{free}	punctured	d _{free}
7	171	133	X:1 Y:1 I=X1 Q=Y1	10	X:101 Y:110 I=X1Y2 Q=Y1X3	5	X:1000101 Y:1111010 I=X1Y2Y4Y6 Q=Y1Y3X5X7	3

3.5 Modulator

송신단에서는 gray coded QPSK 변조 방식을 이용하며 수신단에서는 COSTAS loop를 이용하여 복조한다.

4. 채널 성능 분석

그림 4.는 AWGN일때 위성 전송 부분의 오류율 성능을 나타낸 것이다. $P_b(E) = 10^{-8}$ 일 때 7/8 punctured code는 uncoded QPSK에 비해 약 4 dB의 coding gain을 얻을 수 있으며 7/8,RS(204,188)은 7/8 punctured code에 비해 2.2 dB, uncode QPSK에 비해 6 dB의 coding gain을 얻을 수 있다. BER curve를 얻기위한 시뮬레이션에는 MC(Monte Carlo), QA(Quasi Analytic) 그리고 IS(Importance Sampling)등이 있으나 수행시간이 가장 효율적인 QA가 주로 이용된다. 위성방송시스템의 성능 규정은 E_b/N_0 는 6.4 dB 일때 10^{-9} 이하를 만족하도록 되어있다.

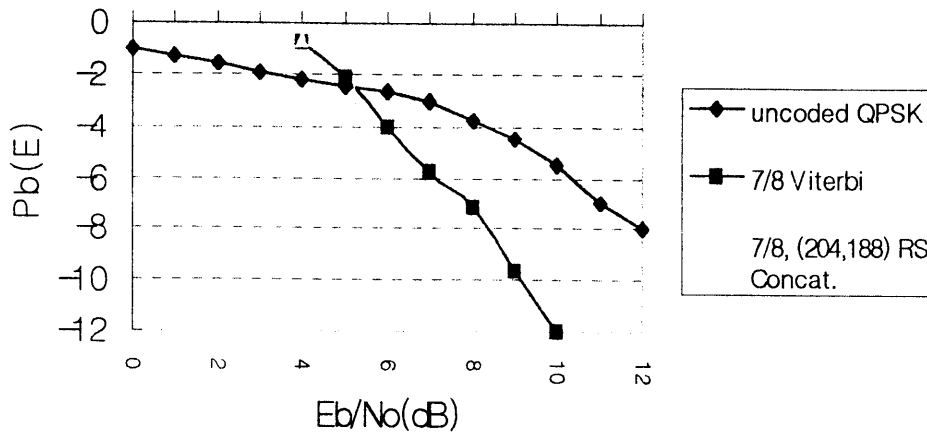


그림 4. 위성전송시스템의 BER Curve

III. 무궁화 위성중계기 및 Beam Coverage

1. 중계기 구성

위성중계기는 위성시스템임무를 담당하는 핵심부로서 지구국으로 부터 신호를 수신하여 타 지구국으로 전송하는 역할을 담당한다. 위성방송 중계기는 지상의 지구국으로 부터 신호를 수신하여 증폭한 후 하향신호로 변환한 후, 신호를 재증폭하여 안테나를 통하여 지상의 정의된 범위로 재송신하도록 안테나와 마이크로 웨이브 hardware로 구성되어 있다. 이 위성방송 중계기는 WARC ORB-88의 APPENDIX 30/30A에 따라 2개의 위성을 이용하여 여섯개의 중계기를 제공하도록 되어 있다. 각각의 위성은 14/11 GHz 대역의 여섯 개 위성방송 중계기 중 세개의 중계기를 제공하며 주파수 재활용을 위해 편파(Circular Polarization)가 적용되어 있다. 위성체 1기에 세개의 채널을 제공하도록 되어 있으며 주위성,부위성 합하여 여섯 개의 중계기를 사용할 수 있다.

기능적으로 중계기는 안테나부, repeater부로 구분되며, repeater부는 안테나로부터 수신되는 저전력의 입력신호를 증폭하는 LNA(Low Noise Amplifier), 하향 링크 주파수로 변환시키는 D/C(Down Converter), 입력된 신호를 각 채널별로 분리하는 IMUX (Input Multiplexer), 채널이득을 증폭하는 채널증폭기(Channel Amplifier)출력 전력을 증폭시키는 고풍력,고효율의 TWTA(Traveling Wave Tube Amplifier) 그리고 고풍력 증폭된 각 채널신호를 결합하고 송신안테나로 보내는 OMUX (Output Multiplexer) 로 구성된다, 방송용 중계기의 구성도는 그림

5와 같다,

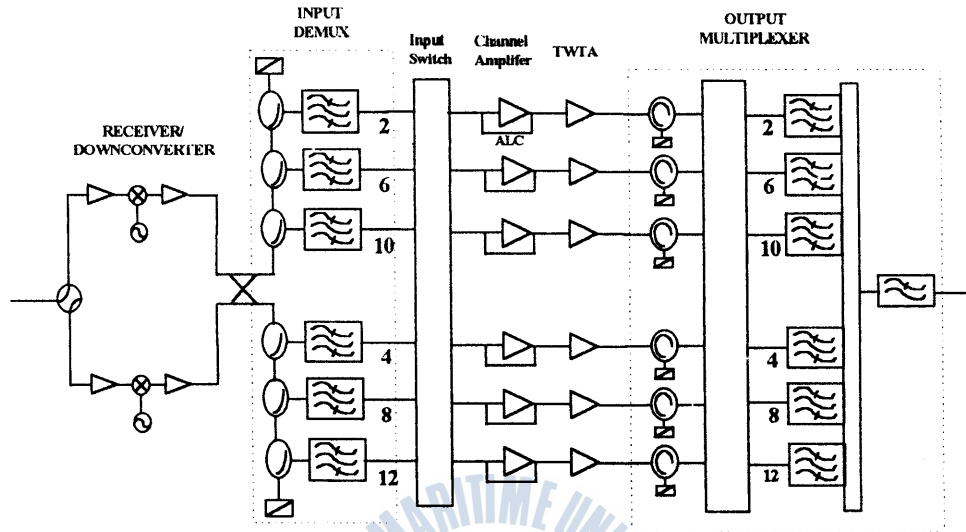
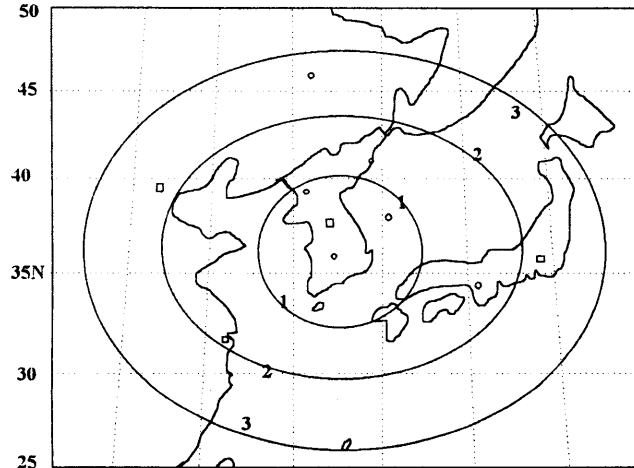


그림 5. 무궁화 위성 방송 중계기 구성도

2. Beam Coverage

무궁화 위성방송시스템은 그림 6과 같은 일본, 만주 등의 동포들이 거주하는 범위의 지역에서 디지털 텔레비전 서비스 및 부가 데이터 서비스 신호를 제공받을 수 있도록 설계되어 있으며, 전체 링크 설계는 CCIR APPENDIX30/30A RECOMMENDATION 에 의하면 목표 비트 오류율을 최악월 링크 가용도 99% 이상이 유지되도록 권고되고 있다. 전체 시스템의 링크 마진은 하향링크에 다소 의존적이어서, 지구국에 의한 성능 열화가 최소화되게 설계되는것이 요구되며 한국적 기후조건을 고려하여 집중호우에 의한 링크 손실을 보상하기 위하여 경로분산의 적용도 고려할 필요가 있다.

KoreaSat DBS Coverage



Satellite: 116E
 Bore Site: 127.5E 36N

EOC	EIRP (dBW)	Ant size (m)
1	59.4	.45
2	50	1.0
3	40	3.0

그림 6. 무궁화위성 DBS Beam Coverage

IV. 디지털 위성방송시스템에서 제한수신기능

본 절에서는 가입자 관리 시스템, 송신기 그리고 수신기를 포함하는 디지털 위성 방송 시스템에서 유료 방송 서비스를 제공하기 위한 제한 수신 시스템의 구조를 살펴본다. 또한, 유료 방송을 하기 위해 위성 채널을 통해 가입자에게 분배되는 메시지 형태, 가입자 스마트카드의 기능, 수신기와 스마트 카드의 인터페이스등 여러 방향에서 고찰하였다.

위성 방송 채널은 수신료를 지불하고 스마트 카드를 소유한 정당한 가입자만이 방송을 수신할 수 있는 유료 채널로 전환되고 있으며 이러한 서비스를 하기 위해서는 송신국(또는 방송사)과 가입자간의 비밀키를 어떻게 공유할 것인가 그리고 어떠한 알고리즘을 사용할 것인가를 결정해야 한다. 키를 공유하는 방식과 암호화 방식에 따라 크게 공개키 암호 알고리즘과 비밀키 암호 알고리즘으로 나눌수 있다. 위성 방송에 암호 알고리즘을 적용키 위해서는 오류 전파 특성, 암호 복호화의 실시간 처리, 그리고 가입자가 소유하는 스마트 카드의 처리 능력을 고려하여야 하며 이러한 관점에서 계산량과 오류 전파가 많은 공개키 알고리즘보다는 가입자수에 따라 키수가 지수함수적으로 증가하는 단점을 갖고 있지만 오류 전파가 없고 암호 복호화 시간이 짧은 비밀키 알고리즘이 적합하다.

본 절에서는 무궁화호 위성을 이용한 가입자 관리 시스템, 송신 수신

장치를 포함하는 디지털 위성 방송 시스템에서 제한 수신을 하기 위한 CAS(Conditional Access System) 구조에 대해 논의하고 현재 위성 방송의 스크램블링 알고리즘으로 고려중인 DES(Data Encryption Standard)와 DVB(Digital Video Broadcasting)에서 표준화 진행중인 Common Scrambling Algorithm에 관한 내용도 아울러 고찰한다.

1. 제한 수신 시스템 구조

신호의 스크램블링 방식은 영상, 화상 그리고 데이터등의 신호의 종류에 따라 다르며 신호의 전송 형태가 아날로그냐 디지털이냐에 따라 다르다.

신호의 전송 형태가 음성/아날로그인 경우 주파수 또는 시간영역에서 부대역으로 나누어 치환하는 혼합치환 방식이 있고 TV 신호에 대해서는 Vertical/Horizontal sync inversion, 주사선 치환, 블럭 치환등이 있다. 디지털인 경우, 의사난수 생성기를 이용하여 비트별로 ex-Oring 하는 스트림 암호 방식을 대표적으로 들 수 있다. 제한 수신 시스템은 기능별로 송신소측의 스크램블링부, 수신기측의 디스크램블링부, 키관리를 위한 스마트 카드부로 나눌수 있으며 이의 구조는 그림 7. 과 같다. 스크램블링과 디스크램블링을 하기 위해 키가 동일하므로 이는 비밀키 암호 시스템이며 가입자는 자신의 스마트 카드를 이용하여 수신기에 디스크램블링을 하기 위한 키인 CW를 제공한다. 각 데이터는 위성을 이용하여 트랜스포트 패킷 형태로 각 수신기로 전송된다.

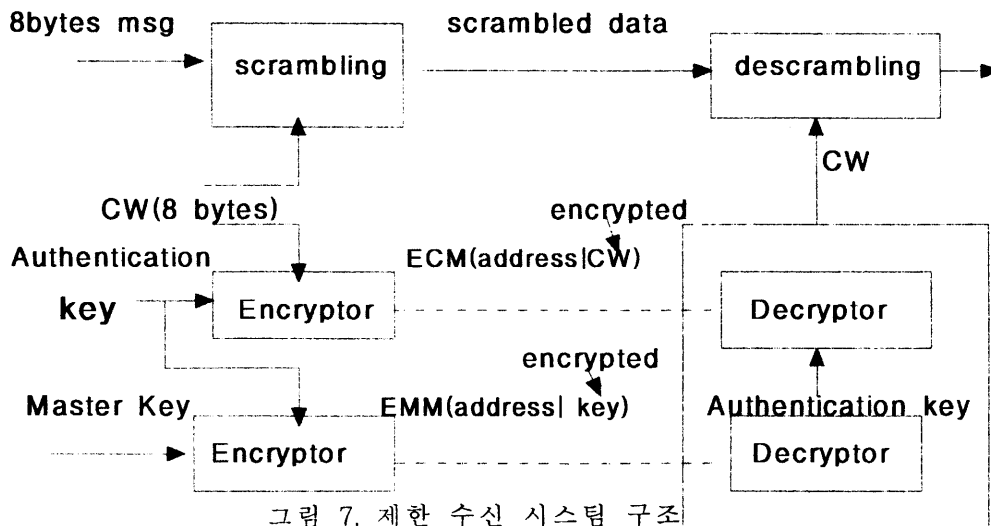


그림 7. 제한 수신 시스템 구조

이러한 CW를 위성 채널을 통해 raw data로 전송하면 제 삼자가 주파수를 녹취하여 다른 가입자의 키를 손쉽게 얻을 수 있으므로 송신소측의 가입자 관리 시스템에서 각 가입자에게 CW를 암호화하여 보내야 한다.

그림 7.에서 알 수 있듯이 가입자의 키 관리는 스마트 카드를 이용하며 각 가입자들의 스마트 카드내 키 정보를 획득하고 교체하는것은 RSMS에서 생성하는 ECM, EMM(Entitlement Manegement Message)을 이용한다.

ECM, EMM은 수신기와 가입자 스마트 카드와의 통신을 목적으로 하는 데이터이며 수신기와 스마트 카드간의 인증 절차를 행하고 인증 절차가 만족하면 수신기는 ECM, EMM을 스마트 카드로 전송하며, 이를 받은 스마트 카드는 암호화된 키 정보를 추출한다.

ECM은 유료방송을 하기위해 스크램블링 된 채널을 해독하기위해 키를 제공하는 메시지이며, 수신기는 단지 channel_id와 CTRL byte와 함께 키와 관계되는 데이터만 스마트 카드로 보낸다. EMM은 스크램블링을 하는 키를 암호화하여 전송하는데 사용되는 메시지이다.

2. 스크램블링 알고리즘

2.1 DES(Data Encryption Standard)

DES는 IBM에서 개발한 암호시스템으로 1977년 미국 상무성의 국립 표준국에서 미국 표준 알고리즘으로 채택되었으며 64 비트 평문을 64 비트 키를 이용하여 64비트 암호문을 생성한다. 이는 기본적으로 16 라운드로 구성되며 암호화 복호화 과정은 동일하며 복호화시 키 순을 암호화의 역순으로 한다. 이에 대한 상세한 과정은 널리 알려져 있어 생략한다.

2.2 DVB - Common Scrambling Algorithm

블럭 암호기와 스트림 암호기의 결합으로 되어있으며 블럭 암호는 RCBC(Reverse Cipher Block Chaining) 모드로 스트림 암호는 PRBG(Psedo Random Byte Generator)로써 작용된다. 스트림 암호기는 암호 해독이라는 치명적인 공격에 대한 확률을 감소키 위해 블럭 암호기의 입출력을 보호한다.

방송망 환경에서 디스크램블링은 각각 복호기(수신기)에서 수행하지만 반면에 스크램블링은 중앙에서 모든 각각의 채널에 대한 모든 프로그램 수행된다. 따라서 이 규격은 디스크램블링 작용을 간편화하는데 목적이 있다.

V. Link Budget 계산

상/하향링크에 대한 Link Budget 계산은 표 3.과 같다

표 3. 상/하향 Link Budget

Up Link Budget	
TS EIRP	81.3 dBW
Pointing Loss	1 dB
FSL	207.2 dB
Atmospheric Absorption	0.4 dB
Rain Loss	
- clear sky	0 dB
- 0.03 %	-20.97 dB
- 1%	3.74 dB
Satellite G/T	14.4 dB/K
Carrier C/T	-115.3dB/K
Satellite C/T	-129.4 dB/K
TWTA IBO	1 dB
ALC Attenuator	15 dB
Feeder Link C/No	113.3 dB
Feeder Link C/N	40 dB
Down Link Budget(clear sky)	
Satellite EIRP	61.1 dBW
Pointing Loss	0.5 dB
FSL	205.4 dB
Atmos. Absorp.	0.15 dB
Receiver G/T	10.9 dB/K
Rx Carrier C/T	-134.05 dBW/K
C/No	94.5 dB/Hz
C/N	21.25 dB

송신소에서 전송하는 C/N은 8.5 dB이며 MODEM margin과 ISI(InterSymbol Interference) margin 을 합쳐 11.8 dB이다. C/No 는 데이터 BW가 21.3 M이므로 log값으로 환산하면 73.3 dB에 C/N을 더하면 약 85.1 dB가 된다. 따라서 clear sky일 경우 9 dB의 margin이 있으며 rain loss가 0.01% 일 경우에는 약 1 ~ 2 dB 의 margin이 있으므로 강우 감쇄시 정확한 link budget 계산이 요구된다.

VI. 결론

디지털 위성방송 시스템은 최첨단 디지털 영상 압축 및 다중화 방식인 MPEG-2 방식을 적용하여 기존의 지상파 방송이나 CATV 방송에 비하여 우수하며 기능면에서도 기존 방송이 제공하지 못하는 팜폭 TV 방송, 데이터 방송을 지원할 수 있어 정지화 방송, 인터넷 서비스, 텔레텍스트, 문자다중방송등의 부가 데이터 서비스 제공이 가능하다. 전송방식을 아날로그 방식을 사용하는 경우 무궁화위성 중계기당 1개의 채널밖에 전송할 수 없으나 디지털 방식은 4 ~ 8채널까지 전송할 수 있다. 또한 27M의 광대역의 때문에 지상파로 곤란한 고선명 TV(HDTV)등 차세대 방송에도 적절한 매체로 이용할 수 있다. 본 논문에서는 현재 용인에 설치된 무궁화 위성을 이용한 디지털 위성 방송 시스템의 구성을 살펴 보았으며, 앞으로 인접 위성망간의 간섭에 대한 대책이 중요한 과제로 남아있다.

참고 문헌

- [1] 무궁화호 송수신기 정합 규격, 한국전자통신 연구소
- [2] European Project for DVB, EP-DVB,1994
- [3] 디지털위성방송 종합운용시험평가보고서, 한국통신
- [4] 디지털위성방송과 핵심부품설계 워크숍, 한국통신학회
- [5] 현대 암호학, 한국전자통신연구소
- [6] 디지털위성방송시스템 개발, 한국통신 보고서
- [7] 정지원, "디지털 직접위성방송에서 전송시스템", 추계합동학술논문집, pp.72 ~ 76, 1996