

지상파 DMB 수신 제한 솔루션 적용 사례

□ 황희산*, 김대웅**, 은종원**, 박성열**, 조해정** ·가인정보기술 ·ETRI 기술 사업화 본부

2008년 10월, ㈜가인정보기술은 한국전자통신연구원(이하 ETRI)과 공동으로 개발한 T-DMB 수신 제한 시스템 및 운용관리 시스템을 ETRI에서 세계 최초로 개발한 T-DMB 서비스와 결합하여 베트남에서 시험 서비스를 하게 되었다. 본 문서는 베트남에 유료 T-DMB 서비스를 제공하기 위한 현지 시스템 구축 사례에 대해 기술한다. 본 시험 서비스는 해외 T-DMB 서비스 진출과 국내 수신 제한 시스템의 적용을 통해 강력한 경쟁자인 DVB-H와 외산 수신제한 시스템과의 경쟁에서 우위를 보였다는 점에서 의의를 갖는다.

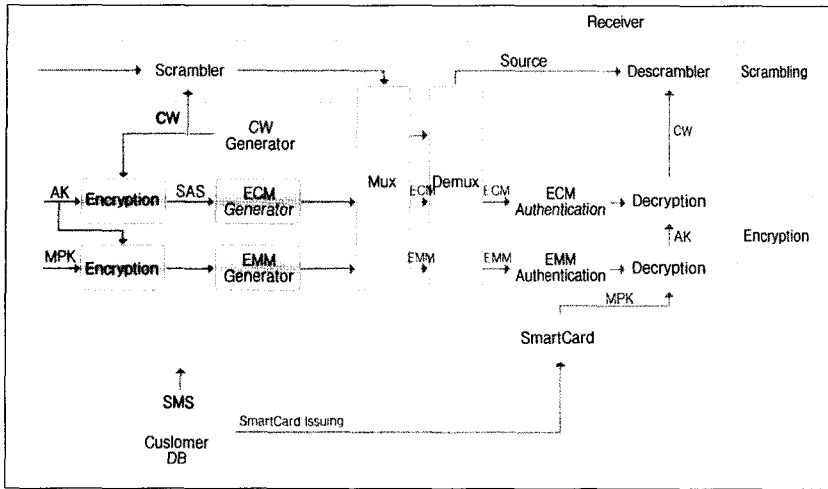
1. 서론

수신 제한 시스템(Conditional Access System, CAS)은 유료방송의 서비스 수신에 대한 인증을 통

해 그 권리를 구매한 고객들만 정당한 접근 권한을 부여하여 서비스를 받을 수 있게 하는 유료 비즈니스 모델을 구현하는데 필요한 핵심 요소 기술이다. 따라서 콘텐츠를 암호화 하고 전송하는 하위 레벨의 기술에서부터 사용자의 서비스 가입 및 과금 여부 등을 처리하는 상위 레벨의 기술까지 모두가 필요하게 된다.

수신 제한 시스템은 따라서 다양한 환경에서 적용이 가능하며 그 예로는 인터넷 기반의 IPTV, T-DMB(Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting)와 같은 공중파 방송, 위성 DMB와 같은 위성 방송 환경 또는 유선 케이블 환경 등 다양하다. 기본적으로 수신제한 시스템은 동일한 개념이기는 하지만 적용하는 환경에 따라 각기 그 환경에 적응된 형태로 구현된다.

일반적인 수신 제한 시스템은 <그림 1>에서 보는 바와 같이 송신 단에서 데이터를 스크램블링하는 과



<그림 1> 수신 제한시스템의 구성

정과 스크램블링에 사용되는 제어단어(Control Word, CW)를 인증키(Authorization Key, AK)로 암호화하는 과정 그리고 인증키를 분배키(Distribution Key, DK)로 암호화하는 과정으로 나누어진다. 수신단에서는 송신단과 동일한 구성을 가지며 역의 과정을 통해 인증키를 분배키로 복호화하고 복호화된 인증키로 다시 제어단어를 획득하며, 획득된 제어단어를 통해 데이터를 디스크램블링하여 시청 가능한 형태의 신호를 출력하게 된다[1] [2].

현재 CAS기술은 관련 시장의 성장에 따라 급변하는 과정에 있으며, DRM(Digital Rights Management)과 CAS의 결합, DCAS(Downloadable CAS), 공유스크램블러(Simulcrypt)등의 새로운 기술에 대한 요구와 관심이 높아지고 있다. 이들 기술은 셋탑을 그 모체로 하는 IPTV분야에서 많이 논의되고 있는 상황이지만 그 기술들의 보편성으로 인해서 DMB와 같은 모바일 환경에서도 주요 이슈로 등장하리라 충분히 예상할 수 있다. 향후 수신 제한 기술은 이러한 새로운 기술에 대한 요구사항들을 수용

하는 방향으로 발전해 나갈 것이다.

II. 베트남 모바일 방송 서비스

1. 디지털 방송 서비스 현황

베트남은 1986년 이후 쇄신정책을 통해 IT와 미디어 부문에 대한 변화의 폭이 큰 상황으로 인터넷과 이동통신시장의 성장과 함께 IPTV, 모바일 TV 등 뉴미디어 채널의 확대가 가속화됨에 따라 방송시장은 IT시장과 함께 주목받는 시장으로 부상하고 있다. 베트남 방송시장은 크게 지상파방송, 케이블 방송, 위성방송으로 구분된다. 베트남 국영방송사인 VTV(Vietnam Television)와 정보통신부(MIC)산하의 VTC(Vietnam Multimedia Corporation 또는 Vietnam Television Corporation)가 시장을 주도하고 있다. 유료 서비스에 관련하여 프랑스의 Viaccess社가 베트남의 지상파(HTV), 케이블(PAMA

MEDIA), 위성 방송(VCTV)에 자사의 수신 제한 시스템을 적용한 사례가 있다[3] [4] [5].

현재 베트남의 모바일 TV 시장은 VTC社가 노키아의 DVB-H를 도입하여 서비스 중이다. 2008년 9월부터는 VTV가 ETRI 컨소시엄의 T-DMB 수신 제한 솔루션을 채택하여 현지 시험 서비스를 운영하고 있다[6].

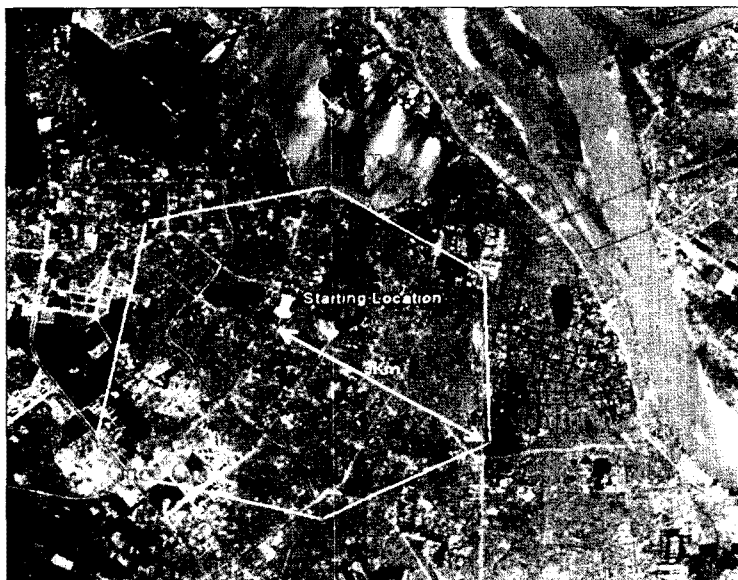
2. DVB-H 서비스

베트남은 세계에서 두 번째로 상용 DVB-H 서비스를 2006년 12월 21일부터 시작하였다. 이 서비스는 Nokia N92 휴대전화를 사용하는 첫 상용 모바일 TV 서비스였으며, 도입회사는 VTC였다. 2006년 현재 VTC가 제공하는 9개의 VoD 서비스의 디지털 TV 채널을 송출하고 있다. VTC는 DVB-H 기능의 휴대전화를 통해 Mobile TV 서비스를 제공하고 있다. 그러나

고가인 N92 휴대전화의 판매 부진으로 인하여 서비스의 활성화가 어려운 실정이며, 가격대비 송출장비의 낮은 효율을 이유로 초기 투자비용이 많이 발생하는 문제점을 보였다[6]. 이러한 문제점은 VTV가 T-DMB에 대한 관심을 갖도록 하였으며, 이는 T-DMB가 DVB-H와 비교하여, 사업적으로나 기술적으로 우위에 있음을 확인할 수 있는 사례라 하겠다.

3. T-DMB 서비스

VTV는 ETRI 컨소시엄의 T-DMB 수신 제한 솔루션을 채택하여 베트남 최초의 유료 T-DMB 시험 서비스를 시작했으며, 2009년 본격적인 상업 방송 시작을 목표로 서비스 점검 및 테스트를 진행하고 있다. 그리고 본 시험 서비스를 통해 2개의 TV 채널을 VTV 본사에 설치된 트랜스미터를 통해 반경 3km의 지역에 송출하고 있다. (그림 2)



<그림 2> T-DMB 시험 방송 수신 커버리지(Outdoor)

III. T-DMB 수신 제한 시스템 적용

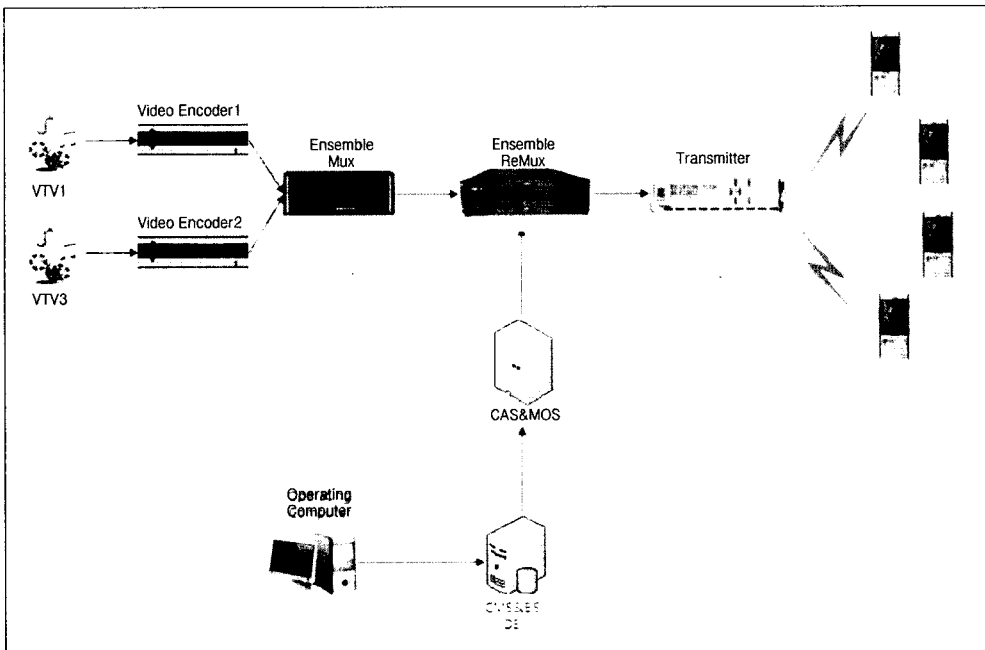
1. 추진 현황

2008년 3월 베트남의 VTV와 PTIT(Posts and Telecommunications Institute of Technology)는 ETRI와 T-DMB 시험 서비스에 대한 공동 연구 및 운용에 대한 협력에 동의하였으며, 같은 해 5월과 6월에는 소규모의 송출 테스트와 함께, 단말기와 수신 제한 시스템의 시연이 있었다. 그리고 2008년 9월에는 베트남의 하노이의 VTV 본사에 300와트 디지털 트랜스미터를 설치하여 2~10개의 TV 채널을 송출하기 시작했다. 향후 채널 별 주파수 할당 및 대용량의 트랜스미터를 적용하여 좀 더 넓은 지역으로 T-DMB 시험 서비스를 확장할 예정이다.

2. 제안 시스템 구성

베트남에서 시험한 T-DMB 시스템은 크게 1) T-DMB 송출 시스템, 2) T-DMB 수신 제한 솔루션으로 구분된다. T-DMB 송출 시스템은 A/V 인코더와 앙상블 멀티플렉서(Ensemble Mux), OFDM 모듈레이터, 증폭기로 구성되고, T-DMB 수신 제한 솔루션은 CA(Conditional Access) 시스템과 운용 관리 시스템, 스크램블링을 담당하는 재다중화장치(Ensemble Remux)로 구성된다.

VTV에서 제공하는 디지털 방송 데이터는 두 대의 비디오 인코더를 통해 MPEG2-TS 데이터로 변경되고, 이들은 앙상블 멀티플렉서에서 다중화되어 ETI 스트림으로 전송된다. 재다중화장치는 앙상블 멀티플렉서를 통해 송출되는 ETI 스트림에 방송 데



〈그림 3〉 베트남 유료 T-DMB 시험 서비스를 위한 시스템 구성

이터를 스크램블링하고, 관련 CA 메시지(EMM, ECM)를 포함하여 새로운 ETI로 재구성한 후 송출한다.

운용관리 시스템은 CA 서비스 구성과 가입자 관리 기능을 제공하는 CMS(Customer Management System), 상품 관리 및 과금 관리 기능을 담당하는 BS(Billing System), 그리고 수신 제한 솔루션을 모니터링하고 제어하는 MOS(Monitoring of System)으로 구성된다. 이러한 운용관리 시스템은 수신 제한 시스템과 더불어 사업자가 유료 서비스를 제공하기 위해 필수적으로 갖추어야 할 시스템으로서, ETRI 컨소시엄의 T-DMB 수신 제한 솔루션의 특

징 및 장점 중 하나이다.

베트남에서 T-DMB 시험 방송을 주관하는 VTV에서는 두 개의 비디오 채널을 각각 352x288 CIF 포맷(<표 1>)으로 송신하고 <그림 4>는 두 채널이 단말기에서 재생되는 것을 보여준다.

1) 수신 제한 시스템(CAS)

베트남 VTV에 시험 방송중인 수신 제한 시스템(<그림 5>)은 T-DMB 송출 시스템에서 스크램블링을 담당하는 재다중화장치와 연결되고, Backend 시스템인 CMS와 연결되어 있다. CMS에서 발생한 고객(단말)의 청약 요청은 수신 제한 시스템에서 EMM (Entitlement Management Message)에 실려 재다중화장치를 통해 송출된다. 가입된 단말의 수가 증가함에 따라 CA 메시지를 전송하는데 사용되는 대역폭이 증가하게 된다. 송출 시스템에서 CA 메시지 전송에 할당된 대역폭(채널별 8kbps) 보다 실제

<표 1> T-DMB 시험 방송(1 영상블)

채널	미디어 타입	컨텐츠 분류	대역폭	해상도
VTV1	비디오	뉴스	544Kbps	352x288 CIF
VTV3	비디오	스포츠	544Kbps	352x288 CIF



<그림 4> 베트남 현지 시험 방송, VTV1(뉴스 채널) 과 VTV3(스포츠 채널)

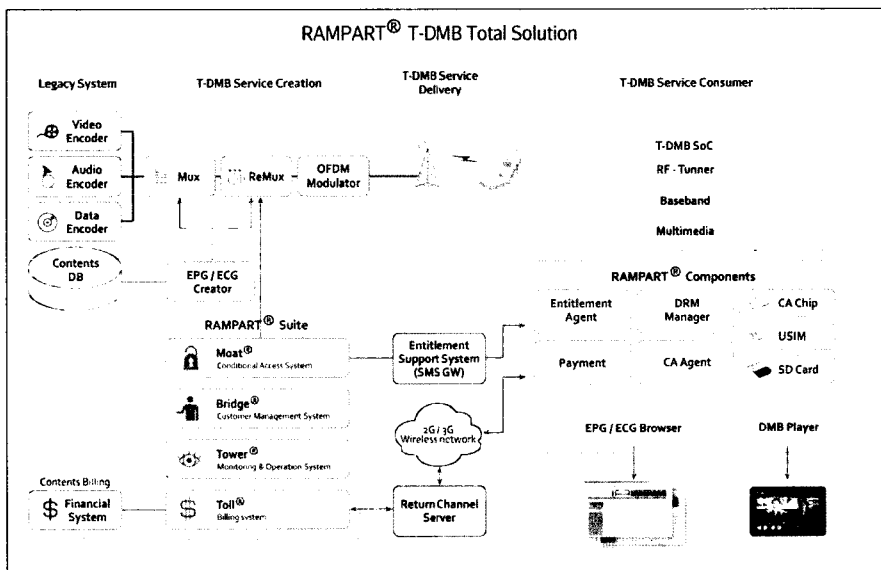
<표 2> 시험 장비 목록

	장 비	제 품 명	비 고
T-DMB 송출 시스템	Video Encoder	KME-10	2 EA
	Ensemble Mux	D-VADAUX	1 EA
	DAB Modulator	DAB 3000	1 EA
T-DMB 수신 제한 솔루션	CAS	RAMPART® Moat	1 EA
	MOS	RAMPART® Tower	1 EA
	CMS/BS	RAMPART® Bridge/Toll	1 EA
	Ensemble Remux	RMX-10	1 EA
수신 단말기	GSM 단말기	Modmen MDH 100-T	10 EA

생성된 CA 메시지가 많아지게 되면, CA 메시지가 재다중화장치에서 대기하는 시간이 길어지게 되고 따라서 수신기는 적절한 시간 내에 CA 메시지를 수신 못하게 되어 채널 재생이 지연된다. 이를 해결하기 위해 채널 내 CA 메시지 할당 대역폭을 16kbps, 32kbps로 증가시켜 CA 메시지가 재다중화장치에서 적체되지 않도록 유지시켜 준다. 채널 해독을 위

한 복호화키에 해당하는 제어단어는 ECM(Entitlement Control Message)에 실려 수신기에 전달된다. 수신 제한 시스템은 ECM 전송 주기를 짧게 설정하여 수신기에서 5초 이내에 유료 채널을 재생하도록 한다.

수신 제한 시스템은 각 유료 방송 채널 별로 CA 메시지를 전송하는 방식으로 Video 서비스는



<그림 5> T-DMB 수신 제한 솔루션 구성

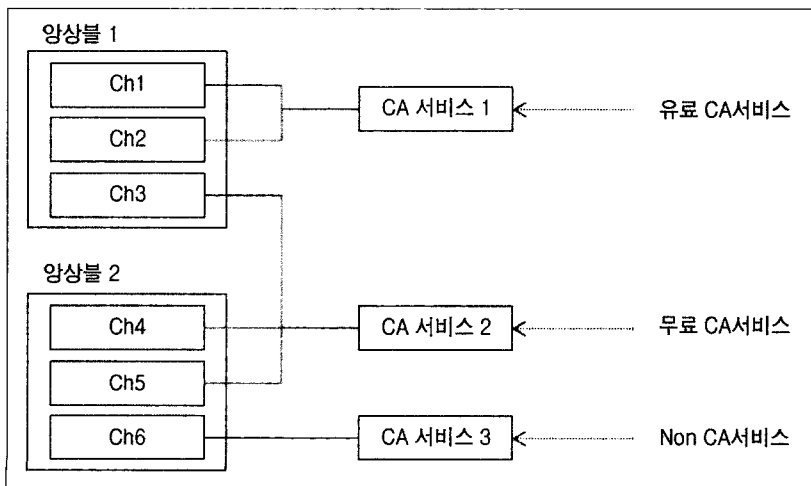
MPEG2 TS의 188바이트단위로 CA 메시지를 전송하고 Audio 서비스는 DAB 구조에 따라 24바이트 단위로 CA 메시지를 전송한다. 단말기는 시청하는 방송 채널에서 CA 메시지를 수신하여 해당 채널의 수신 제한 적용 유무를 판별하게 된다. 다수의 앙상블에 CA를 적용하기 위하여 수신 제한 시스템은 각 앙상블별로 재다중화장치의 연결을 허락하고, 수신 제한 시스템은 재다중화장치에서 관리하는 앙상블들의 관리와 앙상블 내의 서브채널들을 논리적으로 그룹(CA 서비스, <그림 6>)화하여 수신 제한을 적용할 수 있다.

방송 채널 수신 제한은 3가지 방식을 지원한다. 첫째, 대상이 되는 채널에 대해 제어단어로 암호화하고, 가입된 단말에 한해 복호화를 허용한다. 단말이 유료 시청 기간이 만료된 상태에서는 채널 재생을 할 수 없다. 둘째, 첫 번째와 동일하게 수신 제한을 적용하되 유료 시청 기간이 만료된 후에도 채널 재생이 가능하도록 한다. 셋째, 채널에 수신 제한을 적용하지 않고, 단말은 가입여부와 상관 없이 채널

재생이 가능하다. 첫 번째와 두 번째 수신 제한이 적용된 채널은 수신 제한 모듈이 탑재되어 있는 단말기에서만 적용되지만, 세 번째의 시나리오는 모든 T-DMB 수신 단말기에서 채널 재생이 가능하다. <그림 6>은 위에 설명된 3가지 수신 제한 적용 방식을 보여주는 예이다.

2) T-DMB 운용 관리 시스템

일반적인 공중파 방송은 무료 서비스의 개념이기 때문에 별도의 가입 절차나 고객 관리, 과금 관리가 필요하지 않았다. 하지만 유료 방송 서비스를 위해서는 이러한 요소들이 모두 고려되어 시스템화되어야 한다. 일반적으로 통신 서비스는 유료 서비스가기 때문에 이러한 요소가 이미 시스템화되어 있으며, 해당 분야에 대한 많은 연구와 개발이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, ETRI 컨소시엄의 T-DMB 수신 제한 솔루션은 통신 서비스 분야의 앞선 운용 관리 기술을 도입하여 T-DMB 서비스 및 운용을 위해 가입자 관리 분야, 과금 분야 및 관제 분야에 적

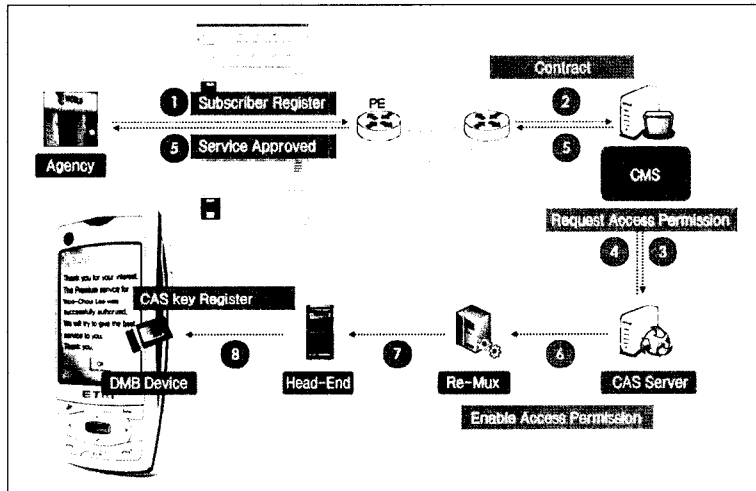


<그림 6> 방송 채널 수신 제한 적용 예

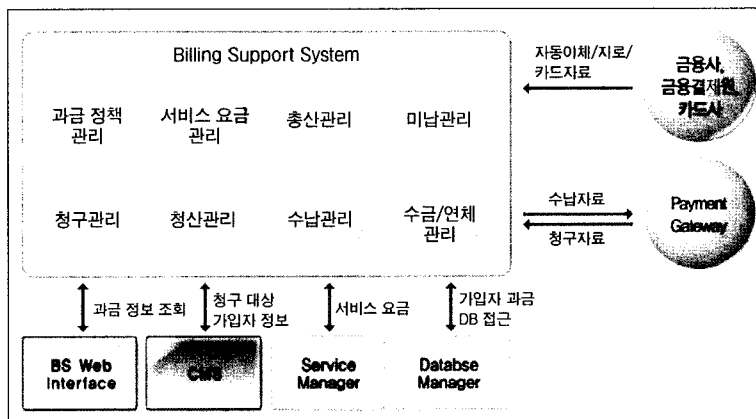
용하여 체계화되고 효율적이며 확장성이 용이한 시스템을 제공하는 것이 특징이라 하겠다.

유료 서비스에의 운용 관리 기술 중 가장 기초가 되는 분야가 청약(Order) 처리 및 관리 기능이다. 고객 관리 시스템(CMS)은 이러한 서비스 청약 처리에 필요한 모든 업무 프로세스를 정의하고 프로세스간 혹은 시스템간의 흐름 제어 및 인터페이스를 정의한다.(<그림 7>)

고객은 CMS를 통하여 유료 방송을 시청하기 위하여 서비스를 신청하게 된다. CMS는 가입자 키를 생성하여 수신 제한 시스템으로 전달하게 되며, 수신 제한 시스템에서는 가입자 키를 발급하게 된다. 수신 제한 시스템에서 발급된 키는 CMS를 통해 고객이 방송을 시청할 수 있도록 자격을 부여하며, 단말기에 가입자 키를 다운로드 해야만 방송 시청이 가능하다.



<그림 7> 유료 방송 시청 신청 시나리오



<그림 8> T-DMB 과금 관리 시스템 구성

과금 관리 시스템은 유료 T-DMB 서비스 가입자들의 과금 정보를 관리하며 가입자 별로 요금 수납을 수행하는 역할을 한다. 또한 이동통신사와 과금 정책을 연동하게 될 때는 가입자가 속한 이동통신사에 가입자의 과금 정보를 전달하는 기능을 한다. 과금 관리 시스템의 세부 기능으로는 1) 과금 정책 관리(Price Rule), 2) 서비스 요금 관리(Rating), 3) 총산 관리(Billing), 4) 청구 관리(Invoicing), 5) 수납 관리(Receipt), 6) 미납 관리(Arrear), 7) 정산관리(Settlement)등이 있다.<그림 8>

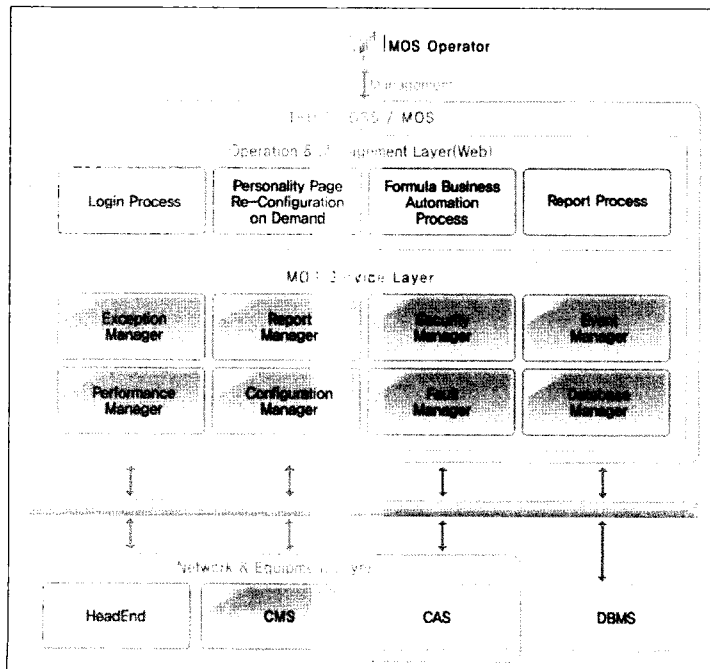
관제 시스템은 크게 Operation & Management Layer (OAM Layer)와 MOS Service Layer로 분류된다. OAM Layer는 MOS 운용자가 MOS를 실제 운용하기 위한 부분으로서, Web의 사용자에게 친숙한 UI와 운용환경을 제공한다. MOS 운용에 따른 보

고서를 생성할 수 있는 기능을 지원하며, 관리 이력 보고서, 품질 이력 보고서, 장애 이력 보고서 등의 다양한 보고서를 지원한다. MOS Service Layer는 장비 및 운용자에 대한 구성, 장애, 품질, 보안 관리를 처리하기 위한 Layer로서 T-DMB를 구성하는 송출 장비들의 운용 정보, 장애 정보, 품질정보 등을 관리하게 된다.<그림 9>

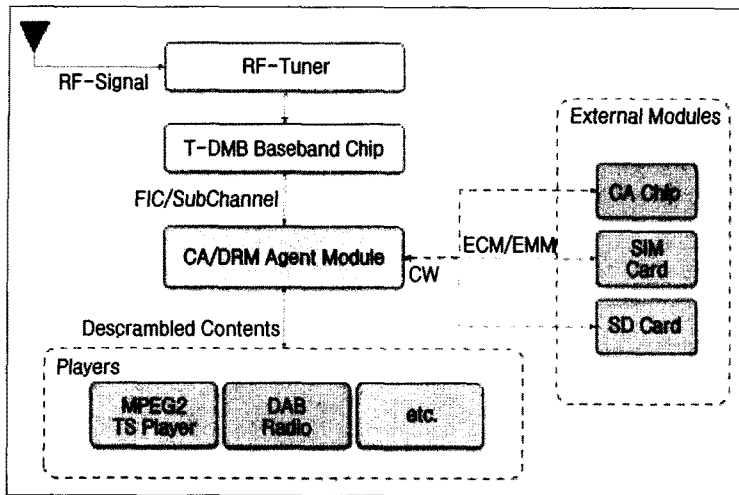
3) T-DMB 수신기 모듈

수신제한을 지원하는 수신기 내부의 논리적인 구조를 <그림 10>에 나타내었다.

수신 제한을 지원하는 수신기는 T-DMB Base-band칩에서 ETI프레임을 분석한 뒤 전달해주는 FIC와 서브 채널을 받고 CA모듈은 이를 분석하여 전달된 방송 스트림이 수신 제한이 적용된 스트림인



<그림 9> T-DMB 관제시스템 구성



〈그림 10〉 CA 적용 수신기의 구성

지 분석을 한다[7]. 수신 제한이 적용된 경우에는 ECM과 EMM정보를 다룰 수 있는 외부 모듈을 호출해서 제어단어를 얻어낸다. 이때 사용되는 외부 모듈은 chip 또는 SIM카드 또는 SD카드중의 하나가 선택된다. 각각의 방식은 나름대로의 특징과 장단점을 지니게 되는데 이러한 부분들을 종합 고려하여 수신제한 시스템을 도입하는 측에서 결정하게 된다.

IV. 맺음말

해외 T-DMB 서비스 진출과 국내 수신 제한 시스템의 적용을 통해 강력한 경쟁자인 DVB-H와 외산 수신제한 시스템과의 경쟁에서 우위를 보였다는

점에서 우리에게 시사하는 바가 크다. 수신 제한 솔루션 제공자는 현지 관계자와 일정 기간의 꾸준한 인적, 기술적, 사업적 교류를 통하여 서로의 관심과 정보를 교환하여 신의와 신뢰를 구축해야만 현지 사업자와 국가기관 및 솔루션 제공자의 공동의 목표를 동시에 만족시킬 수 있다는 것을 알 수 있었다. 그리고 현지의 사업자와의 협력을 바탕으로 시험 서비스를 실시하여 T-DMB 수신 제한 솔루션의 경제성과 기술적인 안정성을 입증함으로써 신뢰를 구축했다는 점도 중요하다. 특히 T-DMB 수신 제한 솔루션의 수신제한 시스템은 사업자에게 지속적인 수익을 보장하는 핵심 솔루션으로서, 현지의 사업자 고유의 사업 문화와 방식에 따라 최적화된 다양한 솔루션들이 적기에 제공되어야 하겠다.

참고 문헌

- [1] "제한수신 기술 및 표준화 동향 분석", 정준영, 구한승, 권은정, 권오형, ETRI 주간기술동향, September 14, 2005
- [2] "Functional model of a conditional access system", EBU Project Group B/CA, 1995
- [3] "베트남 방송시장 현황", FKII 국제협력팀 2007.11
- [4] "세계지역별 Mobile TV 기술 표준화 동향", IT벤처기업연합회, 정통부 2007.12
- [5] <http://www.viaccess.com>
- [6] <http://www.dvb-h.org>
- [7] ETSI TS 102 367 "Digital Audio Broadcasting(DAB)": Conditional Access, v1.2.1, January 2006

필자 소개



황희산

- 1994년 : 한국항공대학교 대학원 석사
- 1994년 3월 ~ 2006년 8월 : 한국전자통신연구원 선임연구원
- 2006년 ~ 현재 : (주)가인정보기술 상무이사
- 주관심분야 : 수신제한 솔루션, 운용관리시스템 분야



김대웅

- 1980년 : 서울대학교 전기공학과 졸업
- 1982년 : 한국과학기술원 산업전자공학과 졸업
- 1982년 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 기술사업화본부 책임연구원
- 주관심분야 : 유무선네트워크, 차세대방송통신 분야



은종원

- 1987년 5월 : (미) 유타주립대학교 물리학 박사
- 1986년 2월 ~ 1989년 2월 : 미 항공우주국 Marshall Space Flight Center 선임연구원
- 1989년 4월 ~ 2005년 2월 : 한국전자통신연구원 통신위성시스템 팀장
- 2005년 3월 ~ 2007년 2월 : 한국과학재단 국책사업단 우주전문위원
- 2007년 3월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 기술사업본부 기술마케팅1팀장
- 주관심분야 : T-DMB 전송시스템, 초고주파 통신, 정보통신기술 마케팅 등

필자소개



박성열

- 1987년 3월 : AUBURN 대학교 산업공학 박사
- 1995년 1월 : 한국전자통신연구원 정보기술개발단장
- 1998년 6월 : 한국전자통신연구원 슈퍼컴퓨터센터장
- 2007년 4월 : 한국전자통신연구원 VP of Marketing
- 2008년 12월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 융합기술생산센터장
- 주관심분야 : 지상파 DMB, 유비쿼터스 컴퓨팅, 정보통신 경영 등



조혜정

- 2005년 8월 : 한국정보통신대학교(ICU) IT경영학부 졸업
- 2007년 8월 : 한국정보통신대학교(ICU) IT경영학부 통신경영 석사
- 2007년 9월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 기술사업화본부 연구원
- 주관심분야 : 정보통신 경영, 차세대 IT, 방송, 통신기술 및 서비스 등