

C&M 커뮤니케이션 DMC 구축사례

□ 김진구*, 성기현* / *C&M 커뮤니케이션

1. C&M 커뮤니케이션 DMC 구축사례

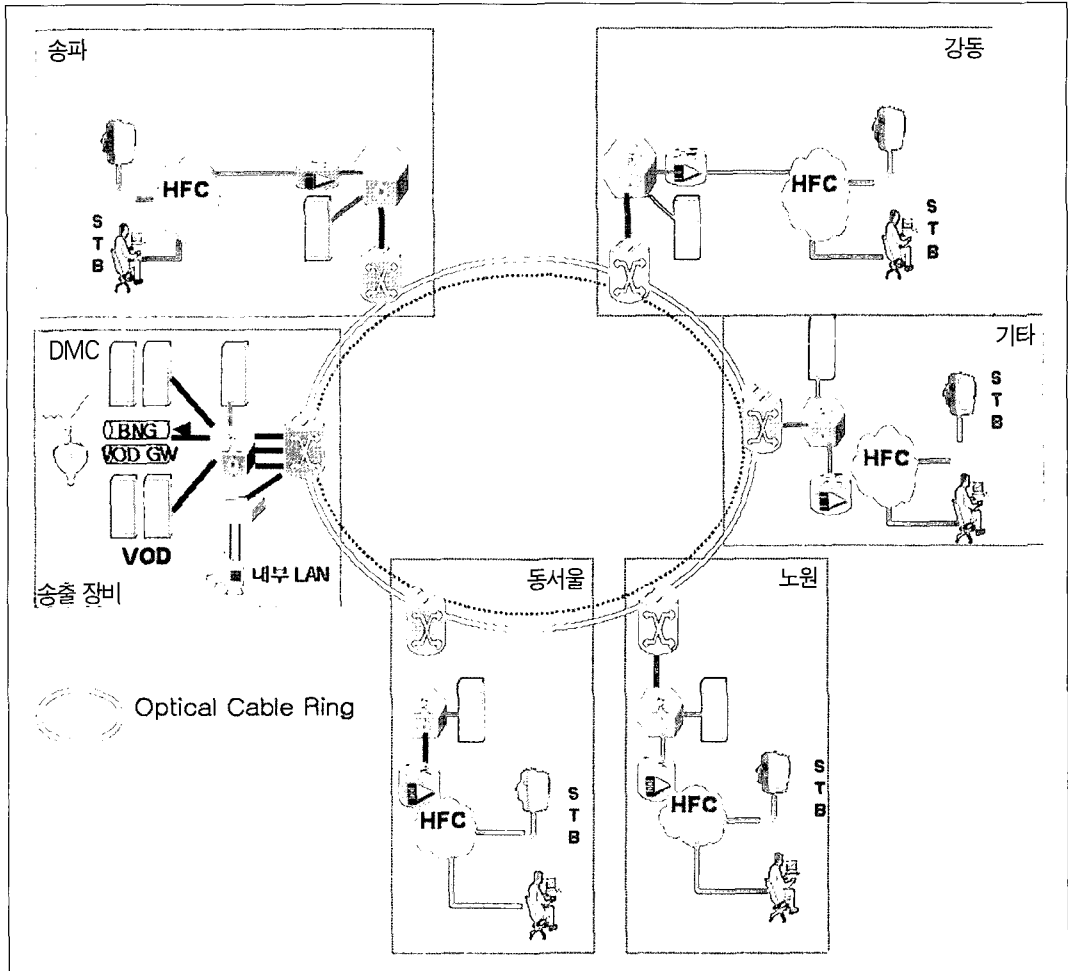
1) DMC 설립 배경

DMC(Digital Media Center)는 방송 네트워크에서 디지털 신호를 송출하는 곳이다. DMC의 탄생은 근본적으로는 케이블 TV 산업계에 불어 닥친 디지털이라는 변화의 바람이 불러 일으킨 막대한 비용이 원인이었다. 지역 케이블 방송국(이하 SO:Service Operator)이 개별적인 디지털 전환을 하려면, SO별로 100억 정도의 비용이 소모된다. 개별 SO의 매출액이 연간 30~40억원인 점을 고려해 볼 때 이는 불가능한 일이다. 그러나, SO를 지역별, 사업자별로 묶어서 각각의 SO들을 하나의 망으로 구성하고, 센터에 디지털 방송 장비를 설치할 경우 규모의 경제를 통해 투자비를 절감할 수 있다. 그림1은 각 지역의 SO를 디지털 송출장비가 모여 있는 DMC와 광 케이블로 연결한 그림이다.

케이블 업계는 이 DMC를 기반으로 VOD 서비스나 VoIP 같은 부가 서비스를 시도할 수 있게 되었고, 이는 디지털을 무기로 공세를 강화하고 있는 위성방송 업계와 통신 사업자들의 방송 시장의 진입에 대한 효과적인 아이템이다. 현재 사업자 별로, 3~4개의 DMC가 구축되고 있는 중이다. 위성 방송이나 통신사가 추진하고 있는 사업과는 달리, 케이블 업계의 DMC 구축은 철저히 미국 케이블 업계의 규격인 오픈 케이블(OpenCable)을 따르고 있다.

2) OpenCable Standard

OpenCable 규격은 미국 케이블 산업계가 출자하여 설립된 CableLabs에서 제정하고 있는데, 근본 정신은 특정한 사업자의 독과점을 막기 위해 Open Standard를 지향한다는 것이다. 그동안 미국 케이블 시장은 헤드엔드 장비에서부터 가입자

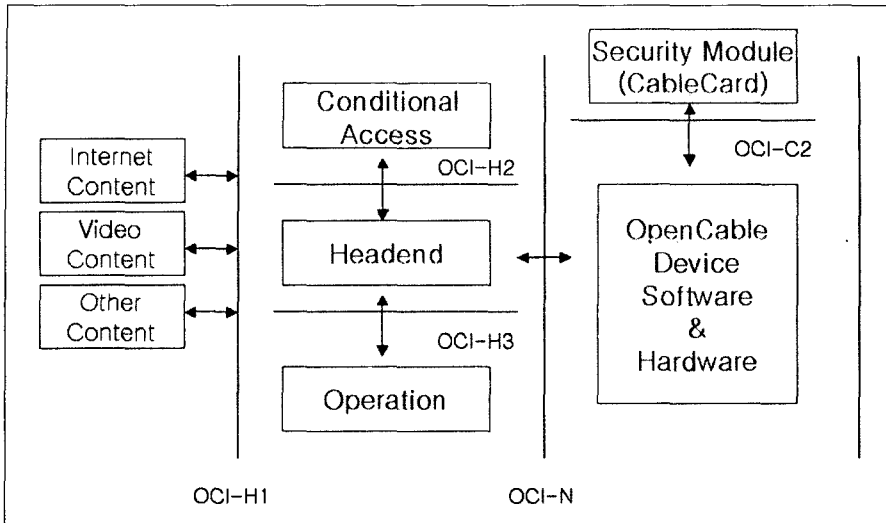


(그림1) DMC 와 SO간의 망구성도

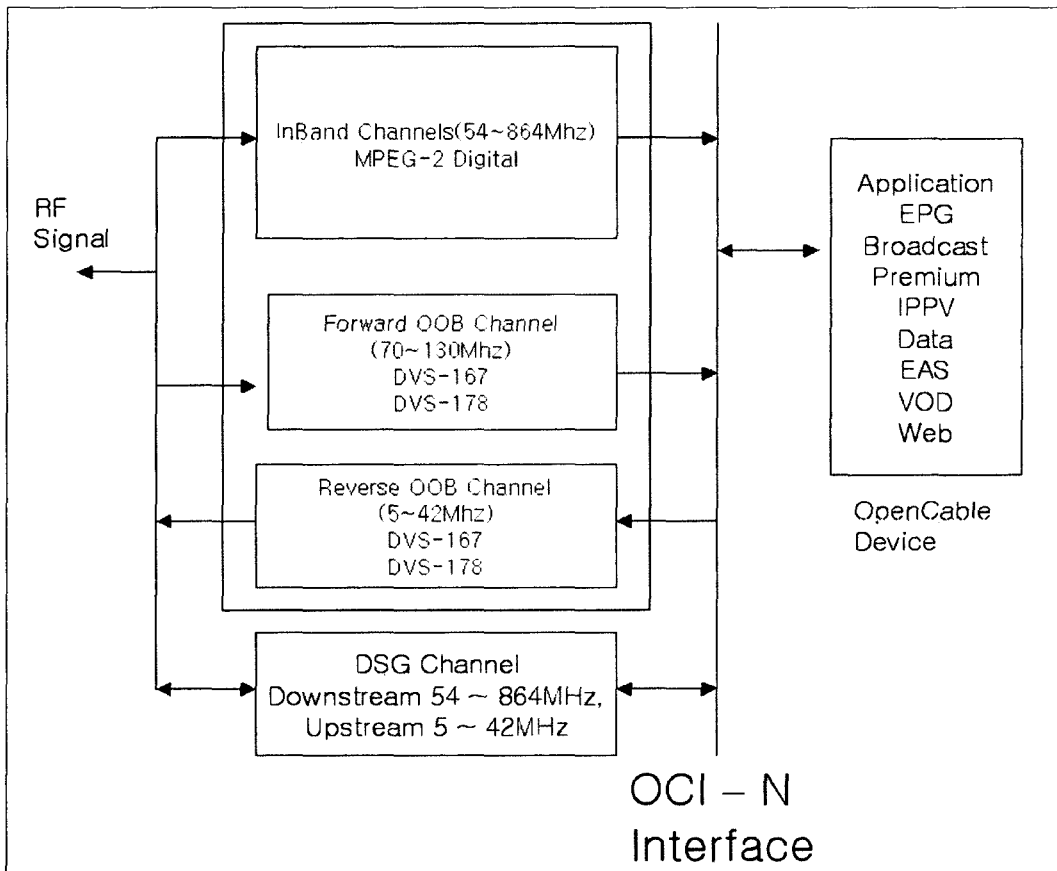
수신기까지 전체 시장의 80%를 Scientific Atlanta 와 Motorola가 사실상 점유하고 있는 실정이었다. 방송 시스템의 완전성과 폐쇄성 때문에 다른 업체의 장비가 쉽게 그 안으로 진입할 수 없었다. 이 때문에 생긴 폐해를 막기위해 방송 시스템과 가입자 수신기를 열린 규격으로 지정하고, 이 규격에 맞추기만 하면, 케이블 시스템에 연동시킬 수 있게 만든 것이 바로 OpenCable 규격이다.

2. DMC의 구성

오픈 케이블 규격의 구성은 간단히 말하자면, 각각의 분리 가능한 모듈의 기능과 인터페이스를 정의해 놓은 것이라고 할 수 있다. 이는 종전에 모토롤라, SA 시스템이 헤드엔드에서 STB까지 하나의 시스템으로 납품하여, 사업자의 선택의 자유가 제한되었던 것을 방지하기 위함이다.



〈그림 2〉 오픈케이블 인터페이스



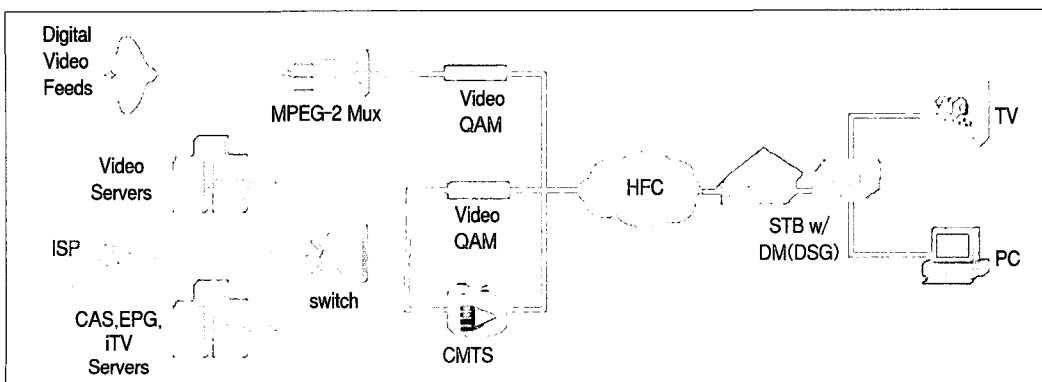
〈그림 3〉 OCI N 인터페이스

이 규약 중 OCI-N이 방송 신호를 송출하는 헤드엔드와 방송을 수신하여 디코딩하게 되는 Set-top Box를 연결하는 네트워크 인터페이스를 의미한다. OCI-N에서는 다양한 목적에 부합하는 많은 채널 종류들을 정의하고 있는데 자세한 종류는 아래와 같다.

현재 국내에서 디지털 네트워크 구성은 크게 두 가지로 나뉘는데, 하나는 OOB를 사용하여 리턴 채널을 구성하는 방법이고, 다른 하나는 DOCSIS Set-top Gateway 케이블 모뎀을 이용하여 리턴 채널을 구성하는 방법이다. 본래, 케이블 네트워크 인터페이스에서는 DSG 케이블 모뎀이 장착되어 있는 Set-top Box에도 OOB 송수신 카드를 필수적으로 장착하도록 하고 있다. 이는, 미국의 기존 네트워크에서 OOB가 사용되고 있기 때문에, 디지털 네트워크에서도 이를 수용할 수 있게 하기 위함이다. 그런데, 한국에서는 OOB를 지원하지 않는 DSG Only 모드를 추가로 수용했으며 많은 생산 업체와 방송 사업자들이 이를 선택한 실정이다.

1) DOCSIS Set-top Gateway 케이블 모뎀을 이용한 디지털 네트워크 구성

기존에 설치된 OOB용 장비 때문에 모든 DSG형 STB는 OOB 송수신 기능도 갖춰야 하는 것이 오픈 케이블의 정신이다. 하지만, 국내에서는 이런 형태의 STB는 개발되고 있지 않다. 국내에서는 DSG Only라고 하는 Cable Modem만 장착되어 있는 STB가 주류를 이루고 있는데 이것은 다음과 같은 이유 때문이다. 첫째로 국내에서는 OOB를 사용하고 있지 않았다. 따라서, 기존의 케이블 네트워크와의 호환성을 위해서 새로 개발되는 STB에는 OOB 송수신 처리 기능이 들어갈 이유는 없다. 둘째로 기형적이라고도 할 수 있는 정도의 인터넷 보급으로 인하여, CMTS(Cable Modem Termination System)가 이미 널리 보급되어 있어, 네트워크 장비에 대한 투자비용이 적어진다. 케이블 사업자들은 HFC 망을 이용하여 인터넷 사업에 뛰어들었고, 이 때문에 이미 스위치, 라우터, CMTS 등의 네트워크 장비들을 많이 설치해 놓았다. OOB의 경우 CMTS의 역할을 하는 OOB 신호



〈그림 4〉 케이블 모뎀형 STB를 이용한 케이블 네트워크 구성도

를 송/수신 할 수 있는 장비를 새로 설치해야 하는 경제적 부담이 생기게 된다.

일반적으로 DSG에서 채택하고 있는, DOCSIS 모뎀의 성능은 Download시 41Mbps, Upload시 3Mbps(DOCSIS 1.0 기준)까지 가능하다. 그런데 디지털 방송 네트워크에서는 54~864Mhz 사이의 6Mhz 대역에 실리게 되고, 이 때 변조 방식은 주로 64QAM을 사용하므로 최대 27Mbps까지 지원된다고 할 수 있다.(256QAM 신호를 이용할 경우에는 36Mbps까지 지원 가능하다.)

상향은 5~40Mhz 사이의 신호에 전송되는데, 이 구간은 가정의 각종 노이즈나 HAM 등의 간섭 그리고, 케이블 불량이나 헐거운 커넥터 등 때문에 간섭 현상이 많이 생기곤 한다. 이 때문에 상향에서는 QAM 신호에 비해 느리지만, 간섭에 강한 QPSK 신호를 사용하며, 따라서, 상향의 경우에는 대역폭이 좁다.(상/하향 대역폭이 동일한 대칭형 케이블 모뎀도 물론 있다.)

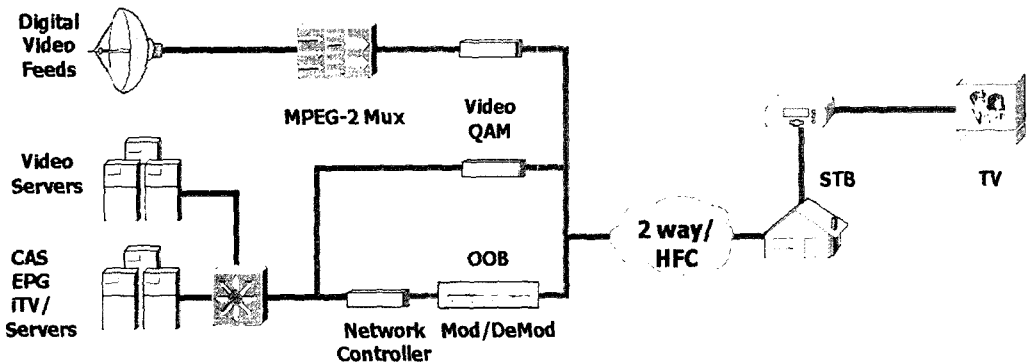
DOCSIS 규격은 버전이 올라 갈수록 계속해서 그 기능이 추가되고 있는데, DOCSIS 1.0은 인터

넷 접속을 위한 표준이며, 1.1은 음성, 게임, 스트리밍 처리를 위한 표준이고, 1.0보다 QoS와 보안이 향상되었다. 2.0은 상향과 하향의 대칭 서비스를 위해 제안된 표준이다. 새로 나온 표준들은 모두 Legacy 표준과 호환 가능하다.

2) OOB를 이용한 디지털 네트워크 구성

아래 그림은 OOB를 이용하여 구축한 디지털 케이블 네트워크 구성도이다. OOB 시스템을 도입한 C&M 커뮤니케이션의 경우, OOB의 송수신과 네트워크 제어 부분을 Intersect라는 장비가 수행하고 있다. Intersect는 STB가 보낸 OOB 신호에 담긴 MAC Address에 대응하는 IP를 부여한다.

OOB의 경우 표준에 따라 차이가 있지만 DVS 167의 경우는 상하향 모두 3.088Mbps가 DVS 178의 경우는 하향 2.046Mbps, 상향 256Kbps의 대역폭을 제공한다. 어떤 규약을 따를 것인지는 사용자의 선택일 뿐이다.



〈그림 5〉 OOB를 이용한 네트워크 구성도

〈표 1. DSG와 OOB 주요기능 비교〉

구분	OOB		DSG
표준	SCTE DVS 167	SCTE DVS 178	DSG
원천기술	S/A(DAVIC Base)	General Instrument	Cablelab
변조방식	QPSK	QPSK	QAM/QPSK
전송속도(Mbps)	하향 : 1.544, 3.088	상향 : 2.048	하향 : 27
	상향 : 0.256, 1.544, 3.088	하향 : 0.256	상향 : 2.5, 5, 10
하향Frame	ATM	MPEG2-TS	MPEG2-TS
상향Frame	ATM	ATM	MAC
Error correcting	Reed-Solomon	Reed-Solomon	Reed-Solomon

3. DSG 와 OOB 비교

1) 대역폭과 투자비용의 Trade off

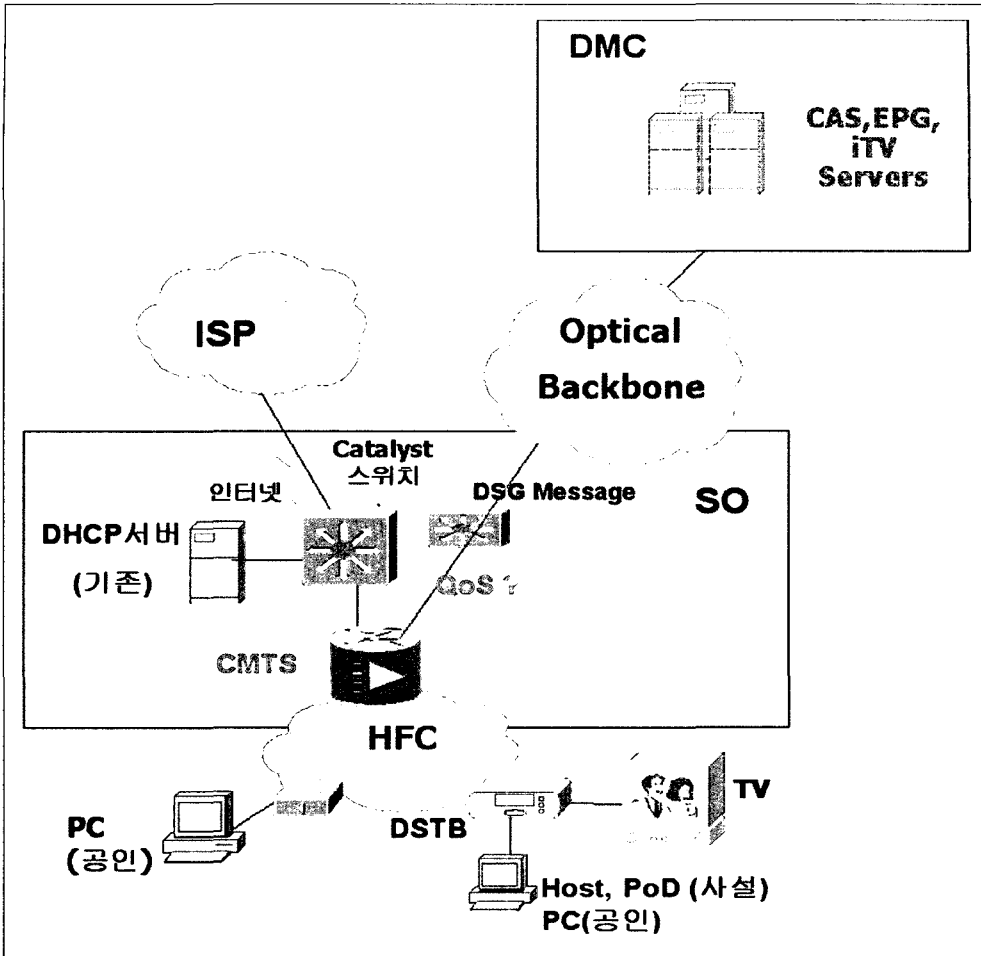
DSG가 OOB 방식보다 대역폭이 월등히 높다는 건 쉽게 알 수 있다. DSG의 경우, 기존의 CMTS를 이용할 수 있다는 장점과 함께, 높은 대역폭을 이용한 다양한 서비스를 생각해 볼 수 있다.

문제는 현재 그 넓은 대역폭을 차지할 만한 Killer Application이 없다는 점이다. DOCSIS STB와 OOB STB에 필요한 비용은 경제적으로 꽤 큰 차이가 있다. 디지털 방송으로의 전환에 필요한 투자비용 중 가장 많은 부분을 차지하는 것은 무엇일까? 재미있게도, 부피로는 가장 작은 STB이다. STB 하나하나의 가격은 물론 방송 장비에 비할 수 없지만, 가입자 수 만큼 비용이 늘어난다는 점에서 매우 큰 부분을 차지하게 된다. 이런 막대한 투자비용을, DOCSIS 모뎀의 넓은 대역폭을 사용할 만한 콘텐츠가 현재 있는가?

DSG 타입의 STB를 이용한 서비스에는 몇 가지 난제가 뒤따른다. 첫째로 STB 자체의 컴퓨팅 파워이다. 넓은 대역폭을 이용할 수 있는 콘텐츠는 STB의 높은 컴퓨팅 파워를 요구한다. 하다 못해, 단순한 인터넷 서비스도, 현재 MS나 다른 회사의 어플

리케이션을 생각해 볼 때 현재의 STB 사양으로는 원활한 서비스는 곤란하다. 현재의 인터넷 콘텐츠들이 단순한 TEXT 정보만이 아닌 이미지와 동영상 이 Embedded 되어 있다는 것을 생각해 본다면 이는 좀 더 복잡한 문제를 야기한다. 매크로미디어의 플래쉬 같은 경우도 현재 STB의 사양으로는 벅차다. 결국, Walled-garden 형태의 서비스가 제공될 것인데, 이를 가지고 시청자들이 만족할 만한 서비스를 제공할 수 있겠는가? 휴대폰 콘텐츠가 낮은 퍼포먼스에도 불구하고 제한된 성공이라도 거둘 수 있었던 것은 결국 휴대폰 본래의 특성, 휴대성에 있었다. 그에 반해, 컴퓨터와 게임기 그리고 TV가 같이 있는 가정에서 TV를 통한 제한된 인터넷 제공 서비스가 성공하기 위해서는 얼마나 많은 시행착오가 필요할 것인가? 달리 말하자면, 그 때까지 DSG를 도입한 이점은 발현되기 힘든 것이다.

둘째로 인터넷 망에서 유입될 수 있는 바이러스의 존재이다. 방송 서비스는 인터넷 서비스와는 다르다. PC가 작동정지 되는 것은 개인적인 불행이며 있을 수 있는 일로 취급되지만, 대다수의 사용자들에게 방송 화면이 나오지 않는 것은 재앙이나 다를 바가 없다. 이런 일은 방송사 입장에서조차 역시 커다란 재앙이며, 이런 일 자체가 자주 발생될 수 있다는 점에서 단순한



(그림 6) CMTS를 인터넷 서비스와 공유할 경우의 그림

재앙으로 취급할 수 없다. 물론, 각종 복잡한 인터넷 콘텐츠와 브라우저간의 충돌로 인해 발생하는 사고도, 바이러스로 인한 사고와 효과는 같다. 그리고, 이런 일은 이미 PC에서도 종종 발생하는 일이다.

셋째로 인터넷 트래픽에 영향을 받을 수도 있다는 점이다. 그림은 기존의 CMTS(Cable Modem Termination System)와 연계해서 인터넷과 방송 서비스를 병행 하는 방법이다. CMTS에서는 인터넷 메시지 뿐만 아니라, STB 방송을 처리하기 위해

필요한 각종 SI 정보도 처리해야 한다. 방송관련 정보는, 다시 말하지만, 인터넷 패킷처럼 쉽게 Loss가 일어나서는 안 된다. 방송에서 요구하는 안전성은 인터넷 트래픽의 그것 보다 더 높다. 물론, CMTS에서 STB로 가는 방송관련 패킷에 우선권을 줄 수도 있겠지만, 그렇다고 해서 근본적인 문제가 해결되지는 않는다. STB의 DOCSIS 모델을 위한 주파수를 따로 배정하여 그 주파수에만 방송 정보를 보낸다면, Congestion 같은 문제는 해결할 수 있겠지만,

그럴 경우는 DOCSIS 모뎀을 사용할 때의 장점인 인터넷 서비스 같은 것을 지원할 수 없게 된다.

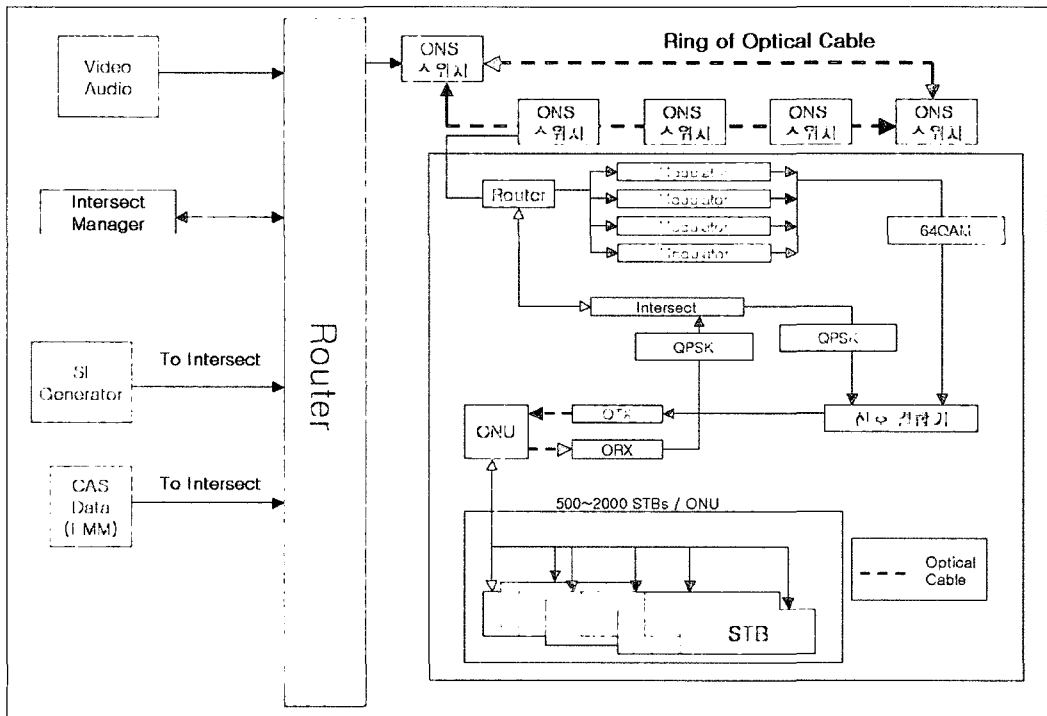
MHP나 OCAP 같은 미들웨어를 이용하여, 네트워크 게임 같은 것을 고려해 볼 수 있겠으나, 결국 STB의 사양 문제로 되돌아 오게 된다. 더구나, 이미 플레이스테이션이나 XBOX같은 콘솔 게임이나 PC 게임으로 익숙해진 유저들을 끌어 들일 만한 게임을 만들 수 있는 여건이 하드웨어는 물론 소프트웨어 모두 부족하다. 더구나, 스카이라이프의 경우 이미 MS와 제휴하여 XBOX와 위성 수신기를 통합하려 하고 있다. 이 마당에 기술적으로 4~5년 뒤져 있는 게임에 어떤 매력이 있겠는가?

넷째로 DSG형 STB는 사용화 된 적이 없는 새로운 기술이라는 점이다. OOB 관련 기술은 이미 미

국의 여러 회사에서 안정적인 표준화를 거쳤으며, 이미 여러 곳에서 사용중인 기술인데 비해, DSG의 경우-DOCSIS 모뎀 기술이긴 하지만-디지털 방송 네트워크에서 사용된 적이 없는 기술이라는 점이다. 어떤 문제점이 발생할 것인가? 방송 사업자에게 이처럼 두려운 것도 별로 없다.

2) OOB를 사용한 C&M DMC 구조

CNM 커뮤니케이션이 디지털 프로젝트를 시작한 때는 2002년이다. 시작할 무렵부터 VOD를 킬러 어플리케이션으로 설정하고, 그것이 가능한 시스템 구축을 목표로 하였다. STB 개발이라는 측면에서 보면, 서비스 형태를 결정하고 개발을 시작할 경우 대개 6개월 정도의 순수 개발 기간과 그 후 몇



(그림 7) OOB를 적용한 디지털 네트워크 구성도

개월간의 테스트 기간이 필요하기 때문에 그 시점에서 이미 STB의 형태를 OOB나 DSG로 선택을 했어야 하는 시점이었다.

TTA관계자는 23일 “그동안 디지털케이블TV 데이터 전송 규격으로 DSG와 OOB(Out Of Band) 방식이 모두 채택됐으나 DSG 방식에 대해서는 기술적인 논란이 있었다”며 “그러나 최근 DSG 방식을 채택한 셋톱박스의 상호운용성 테스트 결과 성능이 초기보다 크게 향상됐고 부가기능의 경우는 오히려 OOB 방식을 앞섰다”고 공식 발표했다.

2003년 10월 28일 전자뉴스

그런데 위의 신문 기사에서 유추할 수 있듯이, DSG 방식은 2003년 하반기 까지도 기술적인 논란을 해결하지 못하고 있었다. 더구나, C&M 커뮤니케이션이 컬러 어플리케이션으로 설정한 VOD는 미국에서 이미 OOB 모드로 문제 없이 서비스가 제공되고 있었기에, 조속한 디지털 전환을 위해서 OOB를 선택하여 STB를 개발했다. C&M은 2004년 4월 중순에 이미 서울시 강동 지역에 VOD가 포함되어 있는 디지털 서비스를 개발된 OOB STB로 시험 서비스로 런칭하여 현재까지 계속하고 있다. 현재 OOB STB는 상업 런칭을 해도 될 정도의 안정성을 확보하고 있다.(현재 C&M은 POD 문제로 상업 런칭을 하지 못하고 있다.)

현재 DMC는 13개의 SO들과 광케이블로 연결되어 각 SO로 디지털 방송 신호를 송출하고 있다. VOD 서버는 DMC에 위치한다. 서버는 OOB 상향신호로 STB의 위치 정보를 받고, OOB 하향 신호로 STB가 수신해야 할 VOD 스트림의 주파수 값을 보내준다. 물론 이 스트림은 SO와 DMC 사이에 구축된 백본망(광케이블)을 이용하여 목표 SO까지 전달된 뒤 SO의 HFC망을 통해 가입자의 STB로 전송된다.

OOB를 통해서 STB로 전달되는 것은 SI Data,

CAS Data(EMM-Entitlement Management Message)등이 있다. 이런 Data들은 방송신호와 함께 ONS 스위치들과 Optical Cable로 구성된 백본망을 통해서 각각의 SO로 송신된다. 하나의 ONS 스위치마다 하나의 지역 케이블 방송국이 연결되어 있다. ONS 스위치에서 나온 신호를 방송 신호는 모듈레이터를 거쳐 64QAM으로, OOB로 전송되는 데이터들은 Intersect를 거쳐 QPSK 신호로 바뀌게 된다. 이 신호들은 신호 결합기에서 합쳐져 OTX로 전송되고, OTX에서는 이 신호를 다시 광케이블에 맞게 변환하여 ONU로 전송한다. HFC(Hybrid Fiber Coaxial) 망이라 함은 광송신기(OTX)부터 옥외광송수신기(ONU)를 거쳐 가입자 STB 까지 연결되는 망을 가리키는데, OTX와 ONU 사이로는 광케이블로, ONU에서 가입자 수신기까지는 동축 케이블로 연결되어 있다. 즉, ONU는 RF 신호를 광 신호로, 광 신호를 RF 신호로 바꿔준다. ONU 하나와 연결되어 있는 STB들은 대개 500~2000개 사이로, 이런 단위를 하나의 셀(Cell)이라고 부르고, 이런 셀이 하나의 지역 케이블 방송국에 수십 개 씩 연결되어 있는 것이 보통이다. 상향 신호(STB에서 DMC로 가는 신호)는 ONU를 거쳐 광수신기를 지나 인터섹트(Intersect)로 들어간다.

인터섹트를 구성할 때 전송 포트와 수신 포트의 비율을 N:1로 구성하는데, 하향 OOB는 브로드캐스팅 되는 정보들이기 때문에 많은 대역폭이 소모되지 않는 반면에, 상향 신호는 본질적으로 인터섹트와 STB간의 1:1의 통신이기 때문에 상대적으로 많은 Session이 필요하기 때문이다. OOB 상향 신호는 대개, 디지털 방송 어플리케이션에 대한 시청자의 클릭 정보, PIN 정보 등이다. 이 때 인터섹트는 DHCP와 BOOTP를 모두 지원하므로 둘 중 어떤 프로토콜(Protocol)을 사용해도 된다.

4. 결론

방송과 통신, 그리고 유선과 무선의 융합은 피할 수 없는 대세인 것은 명확하며 새로운 기회의 장이 될 것도 확실하지만, 디지털이라는 무기를 가지지 못한 자에게는 허용되지 않은 가혹한 곳이기도 하다. 국내 디지털 방송 확산의 기폭제가 되었던 스카이라이프의 출범은 그런 점에서 기존 케이블 방송사들의 경각심을 일깨우는 계기가 되었던 것이다. 그런 점에서, C&M 커뮤니케이션은 조금이라도 빠른 디지털로의 전환을 모색했고 그 결론이 이미 미국 시장에서 입증된 시스템이었던 OOB 방식의 디지털 방송 시스템의 구축이었다.

언급했듯이, DSG가 가능성이 있는 것은 분명했다. 그러나 현재 OOB 방식보다 높은 STB 비용, 킬러응용리케이션의 부재, 보안상의 불확실함, 검증되지 않은 기술, 인터넷 트래픽에 관한 문제, 현재에도 진화하고 있는 규격 무엇보다도 OOB보다 늦

었던 STB 개발 기간은 CNM으로 하여금 OOB를 선택하게끔 했다. 지난 6개월 간의 시범서비스는 OOB로 VOD를 서비스 하는 것에 아무런 문제가 없음을 증명하기에 충분했고, 현재 역시 OOB로 VOD를 안정적으로 서비스 하고 있다.

물론 미래의 서비스를 생각해 볼 때 언젠가 DSG를 도입해야 할지도 모른다. 그 때가 되더라도 DMC에서는 기존의 OOB와 새로 시작되는 DSG를 동시에 운영하는 데 따르는 기술적인 어려움은 없다. 이는 NGNA(Next Generation Network Architecture)¹에서도 기본으로 하고 있는 사항이다. 따라서 OOB로 투자된 비용이 사장될 염려는 없을 것이다.

미국 시장의 예에서 이미 확인 했듯이 디지털 전환 가입자가 증가하는 추세는 완만한 곡선을 그릴 것으로 보인다. 따라서, DSG의 기술적 안정화가 이루어지고, 본문에서 다루었던 DSG의 불안요소들이 해결될 때 DSG로 전환해도 될 것이다.

필자소개



김진구

- 서강대학교 미디어공학 석사
- 현재 : C&M 커뮤니케이션 전략기획실 연구원



성기현

- 연세대학교 기계공학과
- 미국 Univ. of Maryland 공학박사
- 미국 George Washington Univ, MBA
- Bendix Aerospace Senior Engineer
- KT 위성사업단 발사감리부장
- 현대전자 Globalstar 및 통신사업본부 해외 마케팅/상품기획팀장
- 미래온라인 대표이사
- C&M Communication 상무이사 및 등부/동서울/북부/노원 SO 대표이사

¹ NGNA(Next Generation Network Architecture) : 디지털 위성 방송과 통신 업체들의 도전에 대항하여 미국의 메이저 케이블 업체들과 장비 업체들이 모여서 만들고 있는 디지털 전환을 위한 철사진. 케이블 시스템을 이용한 각 종 디지털 서비스를 제안하고, 그에 맞는 시스템을 제시하고 있다.