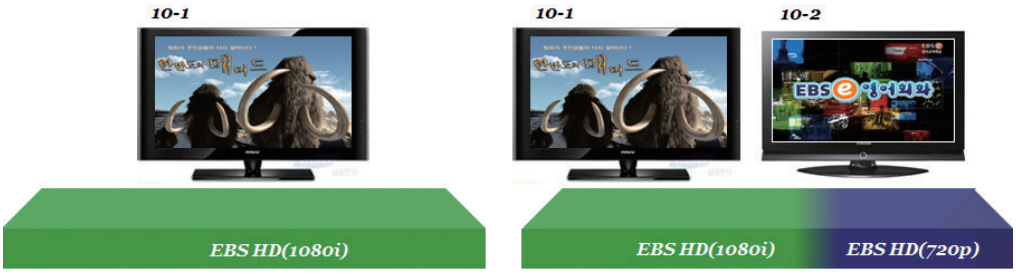
정재우
EBS 교육방송연구소 선임연구원

EBS 다채널 서비스 및 기술

정재우 EBS 교육방송연구소 선임연구원

기존 지상파 디지털 방송은 19.39Mbps의 대역폭에 하나의 HD 채널을 보내는 방식이었다. 지상파 다채널방송은 영상압축 기술을 통해 하나의 채널 대역 내에서 2개 이상의 DTV 프로그램 채널을 송출하는 방송서비스이다. 예를 들면, 기존 지상파 채널 시청자는 EBS의 10-1 채널 한개만 선택 가능하였으나 다채널방송 서비스를 할 경우 10-1, 10-2의 두 개 채널을 선택하여 볼 수 있게 된다.



[그림 1] 지상파 다채널 방송의 예시

지상파 방송사가 다채널 실험방송을 추진한 것은 2006년도 월드컵 시기부터다. 당시에는 MMS(Multi Mode Service)라는 이름으로 HD, SD, 데이터 등 다양한 방송 모드로 서비스를 추진하였으나 실험방송에만 그쳤을 뿐 실제 본 서비스가 이루어지지 못하였다.

이후 2013년 10월, "지상파 다채널 실험방송 추진반"이 구성되었다. 이 구성은 방송통신위원회, 미래창조과학부, 한국전자통신연구원, 한국방송통신전파진흥원, EBS, KBS, MBC, SBS, 삼성전자, LG전자 등이 참여하였다. 추진반은 다채널방송의 서비스 구성, 테스트, 실험방송, 화질 평가, 시청자 설문 등을 진행하였다. 2014년, 추진반은 논의된 다채널 방식으로 실험방송을 진행하였다.

다채널 실험방송은 다채널 서비스를 도입하기 전 수신기의 오동작 여부 및 서비스 품질을 확인하기 위한 테스트를 목적으로 한다. 실험방송은 물리적 채널 19번으로 관악산에서 동서방향으로 송출하였다. 지상파 방송사 모두가 가상채널의 Major Number로 5를 사용하기로 하였으며 이에 따라 5-1, 5-2의 가상채널 이름이 사용되었고, 실험방송 테스트 일정은 각사가 돌아가면서 일자를 나누어 실험방송 서비스를 진행하였다. 공식적인 실험방송은 2014년 1월부터 4월까지 추진되었으며, 표본 시청가구 설문조사 및 화질 측정도 함께 진행하였다.

사전 오동작 점검을 위해 진행된 실험방송 이전에 지상파 방송사 각사에서 생각하는 방식을 방송스트림으로 제작하여 사전 검토하였다. 이 때, EBS의 경우 [표 1]과 같은 서비스 구성을 제안하였다.

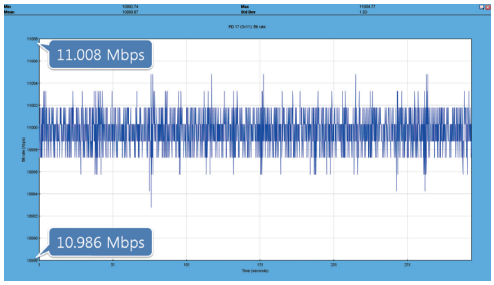
기준	10-1 서비스 구성	10-2 서비스 구성	VBR/CBR	채널
CBR Type	MPEG-2(1080i) + Dolby-AC3	MPEG-2(720p) + Dolby-AC3	CBR	고정채널
VBR Type	MPEG-2(1080i) + Dolby-AC3	MPEG-2(720p) + Dolby-AC3	VBR	고정채널

[표 1] 테스트 스트림 구성

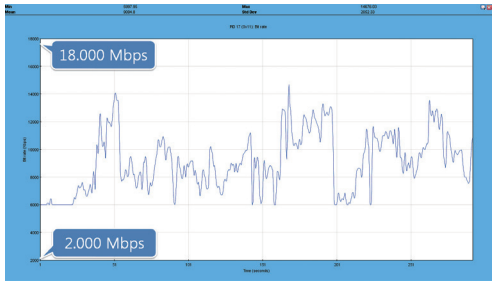
CBR과 VBR의 의미는 다음과 같다.

- **CBR(Constant Bitrate)** : 한번 지정해 놓은 Bitrate로 영상정보가 많든 적든 일정하게 압축하는 방식
- **VBR(Variable Bitrate)** : 많은 영상정보(움직임이 많은 연속 프레임들)를 가진 비디오에 많은 Bitrate를 할당하여 압축 하고, 적은 영상정보(움직임이 적은 연속 프레임들)를 가진 비디오에 적은 Bitrate를 할당하여 압축하는 방식으로 비디오 간에 Bitrate를 조정하면서 압축하는 방식

[그림 2]는 10-1의 Video를 CBR 방식으로 설정했을 때의 Bitrate 그래프로 11Mbps(10.986Mbps~11.008Mbps)가 일정하게 유지되는 것을 보여준다. [그림 3]은 10-1의 Video를 VBR 방식으로 설정했을 때의 Bitrate 그래프로 정해진 대역폭(6Mbps~14Mbps) 내에서 Bitrate가 변화하는 것을 볼 수 있다.



[그림 2] CBR 시 Bitrate 그래프



[그림 3] VBR 시 Bitrate 그래프

고정채널과 가변채널의 의미는 다음과 같다.

- **고정채널** : 하루의 방송 중에 방송프로그램이 항시 방송되어 시청자가 해당 채널을 선택 시 항상 방송서비스를 제공 받는 방식
- **가변채널** : 하루의 방송 중에 일부 채널의 방송프로그램이 잠시 휴지 기간을 갖는 방식으로 시청자가 해당 채널을 선택 시 방송서비스가 제공되지 않거나 휴지 기간을 알리는 CG(Computer Graphic) 화면을 제공 받는 방식으로 일부 채널이 휴지 기간을 가지므로 인해 다른 채널이 일시적으로 좀 더 좋은 화질을 제공할 수 있음

정재우
EBS 교육방송연구소 선임연구원

EBS의 경우는 2014년 실험방송 기간에 [표 2]와 같은 구성으로 테스트를 진행하였다.

일정	5-1 서비스 구성	5-2 서비스 구성	VBR/CBR	채널
1.27~2.9	MPEG-2(1080i) + Dolby-AC3	MPEG-2(720p) + Dolby-AC3	VBR	고정채널
3.13~3.19	MPEG-2(1080i) + Dolby-AC3	MPEG-2(720p) + Dolby-AC3	VBR	고정채널
3.26~3.27	MPEG-2(1080i) + Dolby-AC3	MPEG-2(720p) + Dolby-AC3	VBR	고정채널

[표 2] 실험방송 스트림 구성

EBS는 실험방송으로 더욱 다양한 테스트를 하기 위해 VBR 변동 폭을 최대로 설정하는 테스트도 진행하였고, 5-1과 5-2채널 모두에서 1080i 해상도로 구성한 서비스도 실시하였다.

[그림 4] 10-1과 10-2에 할당된 비디오 세부 정보

[그림 4]는 MPEG-2 Video 기반으로 다채널 실험방송 했을 때 분석기로 측정한 비디오 정보로 10-1에 1080i 서비스가 제공되고 10-2에 720p 서비스가 제공되는 것을 보여준다.

지상파 다채널 실험방송 추진반에서 타 지상파 방송사는 추가 채널에 대해 H.264 코덱 사용 및 가변 채널을 제안하였으나, EBS는 다수의 시청자가 H.264 코덱이 지원되지 않는 수상기를 보유하고 있다고 판단하여 추가 수신기(STB) 없이 빠르게 다채널 서비스를 적용할 수 있는 MPEG-2 기반의 다채널 서비스를 제안하였다. 또한 가변 채널 적용에 따른 시청자 혼동을 방지하기 위해 고정채널 방식을 제안하였다. 지상파 다채널 실험방송 추진반에서 논의되었던 추가 채널 구성 방식은 [표 3]과 같다.

방송사	추가 채널 비디오 압축 방식	운영방식
EBS	MPEG-2	고정채널
-	MPEG-4 (H.264)	고정채널
-	MPEG-4 (H.264)	가변채널

[표 3] 추가 채널 제안 방식

또한 EBS는 북미에서도 MPEG-2 Video 기반 2HD 서비스를 제공하고 있는 것을 확인하였다.

Site Location	Channel Configuration	Resolution	Nominal Bit-rate per Channel	Filter setting
CA	2HD	1080i	2ch 1080i - 9Mbps	Default or Sports
OR	2HD	1080i + 720P	1080i - 11Mbps, 720p - 7Mbps	Default or Sports
NV	2HD + 1SD	1080i + 720P + 480i	1080i - 10M, 720p - 6M, 480i - 2M	All Default
WA	1HD + 3SD	1080i + 480i + 480i + 480i	1080i - 10M, 3ch 480i - 2M	All Default

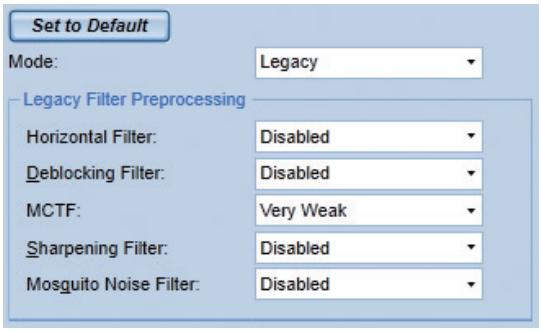
[표 4] 북미의 2HD 서비스 예시 (2013년 조사 자료)

2015년 2월에 실시 예정인 EBS 지상파 다채널 시범방송 서비스는 MPEG-2 Video 기반의 2HD 서비스를 실시할 예정이다. 서비스 구성은 [표 5]와 같이 진행할 예정이다.

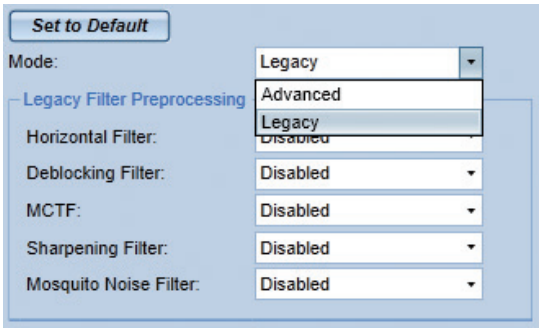
10-1 서비스 구성	10-2 서비스 구성	VBR/CBR	채널
MPEG-2(1080i) + Dolby-AC3	MPEG-2(720p) + Dolby-AC3	VBR	고정채널

[표 5] 2015년 시범방송 예정인 EBS 지상파 다채널 서비스 구성

이번 시범방송에서는 최상의 화질을 제공하기 위해 신규 Hormonic Encoder (Electra 9200) 장비를 도입하였고 송출시스템에 적용 예정이다. 기존 Encoder에서도 인코딩 화질 개선을 위해 Filter를 적용할 수도 있었으나 프로그램 특징이 아니라 채널 전반의 특징을 기반으로 한번 Filter를 적용하여 변경 없이 사용해야 했다. 그러나 Electra 9200 모델은 Advanced Automatic Prefiltering 기능이 있어 비디오 입력 기반의 비디오 전처리 기능을 자동으로 적용하여 비디오의 화질을 개선한다. 이를 통해 보다 효과적인 다채널 서비스를 제공할 수 있을 것으로 예상된다. [그림 5]는 기존 필터 설정 방식을 선택했을 때의 화면이고 [그림 6]은 Advanced Automatic Prefiltering을 적용하는 화면이다.



[그림 5] 기존 비디오 필터 설정



[그림 6] 새로운 비디오 필터 설정

EBS는 시범방송까지 다양한 테스트를 진행하여 보다 안정적이고 좋은 화질을 제공할 수 있는 송출환경을 준비할 계획이다.