

## 특집/국내 DTV 실험방송

## MBC DTV 실험방송 시스템 구축현황 및 계획

전 희 영  
MBC 기술연구소

## 요 약

문화방송(이하MBC)에서는 1999년 들어 2차례의 DTV실험방송을 행하였다. 이 글에서는 10월 6일에 행해진 2차 실험방송을 기준으로 MBC가 갖추고 있는 DTV 설비에 대해서 소개하고, 앞으로 진행될 계획을 설비측면에서 살펴본다.

## 1. 서 론

정부는 현재 지상파 텔레비전 방송을 아날로그 방식에서 디지털 방식으로 전환하는 계획을 추진하고 있다. 이에 따라 올해부터 MBC, KBS, SBS가 기술적인 실험방송을 실시하고 있으며 2001년부터는 본 방송에 착수한다. 기술적 측면에서 보면 디지털 방송은 선명한 화질, 다 채널방송, HDTV수용, 다양한 부가 서비스 제공 등 기존의 방송 환경을 혁신적으로 개선할 수 있다. 그러나 이와 동시에 방송사로서는 기반 시설 확보를 위해 엄청난 투자의 부담을 안고 있다. MBC의 경우에도 지상파 방송의 디지털화를 위해 약 6,300억원의 투자가 예상되며, HDTV 방송을 고려한다면 더욱 막대한 비용이 필요할 것으로 예상된다. 이에 따라 각 지상파 방송사는 디지털 전환 비용 확보에 고심하고 있으며 정부 자금 지원, 광고 수수료 인하, 관세 혜택 등을 요구하고 있는 현실이다.

이 글에서는 정부차원에 추진중인 DTV연혁 및 주요 일정에 대해서 2장에서 살펴본다. 3장에서는 2장에서 언급한 국가적 계획에 따라 MBC가 관악산 송신소를 대상으로 구축한 DTV시설을 소개하고, 4장에서 앞으로 진행될 설비투자 계획에 대해서 알아본다.

## 2. DTV연혁

## (1) 주요일정

'97년 2월 정통부는 '지상파 방송의 디지털화 계획'을 확정 발표하였다. 이어 '97년 3월 디지털 방송방식 결정을 위해 방송사, 산업계, 연구소를 망라한 "지상파 디지털 방송 추진 협의회"를 발족시켰다. '97년 8월에는 국내 표준 방송방식 결정을 위한 공청회를 개최하였고, '97년 9월에는 추진협의회가 "지상파 디지털 방송방식 조사 보고서"를 정통부에 제출하였다. 그 내용을 살펴보면 국내 지상파 DTV 방식으로, 전송방식은 잔류 측파대(VSB) 방식을, 비디오 방식은 MPEG-2 방식을, 오디오 방식은 AC-3 방식으로 적절하다는 것이 주된 내용이다. 이를 바탕으로 '97년 11월, 정보통신부는 한국 지상파 DTV방식을 미국방식으로 확정하였다. '98년 12월에는 추진협의회 실무규격 제정에 관한 위임을 받은 '차세대 방송 컨소시엄'에서 지상파 방송 세부 규격 최종안을 마련한 바 있다.

이어 정통부는 DTV 필드테스트를 위해 50여억원의 재원을 마련하여 방송3사에 송신설비에 관련된 지원을 하고, 각계가 참여하는 DTV실험방송전담반을 구성하여 운영해오고 있으며, 현재는 송신설비 구축작업을 완료하고 세부적인 필드테스트 준비작업을 속속 진행 중이다.

표 1은 정보통신부가 발표한 자료를 근거로 앞으로 예상되는 DTV진행 일정을 정리한 것이다.

표 1 DTV 주요일정

착수시기	방송형태	비 고
1999년	실험방송	
2000년	시범방송	
2001년	본방송(서울지역)	
2002년	본방송(수도권지역)	
2003년	본방송(광역시지역)	
2004년	본방송(도청소재지)	
2005년	본방송(시군지역)	
2010년	NTSC 폐지	동시방송 의무기간(5년)

이와 관련하여 각 방송사는 이러한 DTV 일정을 기준으로, DTV전환을 위한 시설투자비용을 산출하여 99년초 방송개혁위원회에 제출한 바 있다. MBC의 경우는 약 6,300억원의 비용이 필요한 것으로 산출되었는데, MBC의 1년 매출이 4500억 정도이고 경기가 양호할 때 순이익이 백억 원 대임을 감안하면 이는 과도한 비용임을 알 수 있다.

표 2 DTV 설비관련 예상투자액(MBC)

구분		예산 (단위: 억원, 99년초 기준)	소계
연주시설 (SDTV)	스튜디오	2,025	3,837
	중계차	1,022	
	편집실	325	
	카메라	157	
	VCR	308	
송신시설	송중계기	564	1,754
	간이중계기	696	
	건물철탑(기간국)	69	
	링크장비	375	
	축정장비	50	
유지비	송중계소 유지비	646	646
합계			6,237

(2) MBC 활동

MBC는 정부에서 DTV전환계획을 발표하기 이전부터 차세대 방송기술에 대한 투자의 일환으로 HDTV환경에서의 기술에 대해 연구개발차원에서의 접근을 시도하였다. 그 첫번째 결과로서 과학원기술원과 공동으로 개발한 HDTV Encoder를 1996년 한국 방송장비 전시회(KOBA96)에서 전시한 바 있다.

정부가 DTV전환계획을 발표한 후에는 'DTV추진협의회', '차세대 방송 컨소시엄', 'TTA' 등 한국 DTV 규격 제정작업과 관련된 각종 기구에서 적극적으로 활동하였고, 현재는 정보통신부 산하 실험방송반에서 송출/송신 검증을 담당하는 SG-1의 대표를 맡아 필드테스트를 위한 설비구축 예비작업을 진행중이다.

MBC는 이러한 활동을 바탕으로 두 차례에 걸친 실험방송을 거친 바 있다. 이 중 1999년 6월에 행해진 1차 실험방송에서는 ETRI와 공동으로 전파송출실험을 중점 수행하였다. 프로그램 제작과 RF체인구성은 MBC가 담당하고, Encoder, 변조기, 전력증폭기 등은 ETRI에서 개발한 제품을 사용하여, 한국방송장비 전시회를 대상으로 실험방송을 성공적으로 수행하였다.

(3) 데이터 방송 시연회 소개

MBC는 1999년 10월 6일에 정보통신부 및 문화관광

부 장관이 참석한 가운데, 2차 실험방송인 'DTV 데이터방송 시연회'를 가졌다. 1999년 6월에 1차 DTV신호 전파송출에 성공한 바 있으나, 이는 단순히 영상 및 음향만을 디지털로 송출하는 제한적인 DTV시연이었다고 할 수 있다. 그러나 2차 실험방송에서는 DTV의 가장 큰 특징이자 장점인 데이터 서비스의 가능성을 보여주는데 중점을 두어 방송계는 물론 수상이 제조업체까지 지대한 관심을 표명한 바 있다.

관악산 송신소에서 송출된 이번 서비스는 MBC의 DTV채널인 CH 14를 통해 1kW급 송신기를 이용하여 이루어졌다. 송출된 프로그램은 HD급 방송장비를 이용하여 용인 에버랜드, 목동 축구경기장 등에서 촬영된 영상에 미국 DASE규격에 준거한 데이터가 가공, 삽입되었다.

소개된 데이터 방송 서비스로는 프로그램과 관련한 서비스로서 영상 촬영 장소를 소개하는 내용(그림 1)과 축구경기의 선수 소개(그림 2)가 제공되었다. 또 프로그램과 무관한 서비스로서는 수족관 영상을 보내면서 시청자가 수신기에서 리모콘을 이용하여 즐길 수 있는 온라인 게임(그림 3)이 제공되었다.

이번 시연회에 사용된 15분 길이의 프로그램을 제작하기 위해 영상제작에서 데이터 가공까지 2주일정도를 소요하였다. 아직 실험 단계인 점을 감안하면 앞으로 전개될 것이 확실한 DTV 데이터 방송의 실체와 가능성을 내외에 공포한 것으로 의미를 가진다. 그러나 이번 데이터 방송의 시연에는 아직 데이터 방송을 위한 서버와 엔코더 등을 모두 송신소에 설치하여 운용한 기간이 시연일 뿐이다. 본격적인 데이터 방송이 실시되기 위해서는 실시간으로 각종 유용한 정보가 제공되어야 한다. 또 서로 다른 형태의 데이터를 가공하여 DTV 데이터 방송에 적합한 형태로 변환하기 위해서는 데이터 제공 회사와의 협력 관계를 구성하는 등 사내외 기관들과의 협업 관계가 필요할 것으로 예상하고 있다.

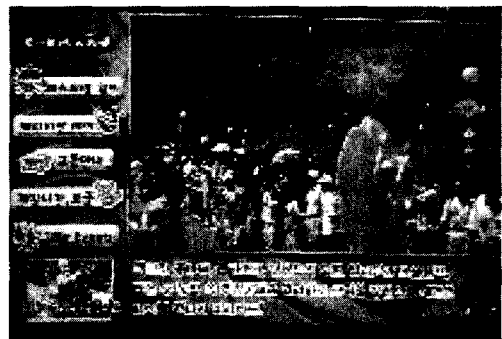


그림 1 프로그램 내용 관련 데이터 서비스(축제공개) 기능

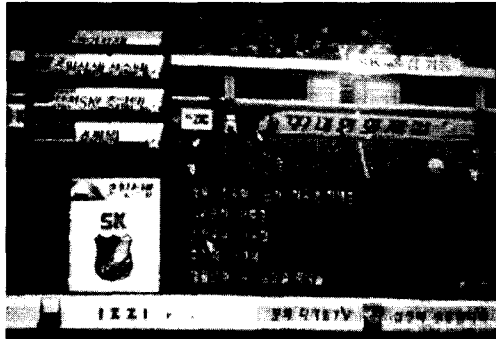


그림 2 프로그램 관련 데이터서비스(축구경기 선수소개기능)

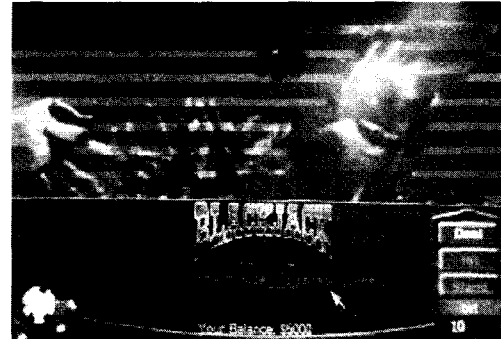


그림 3 프로그램과 무관한 데이터 서비스(블랙 게임)

3. 관악산 송신소 설비 현황

이 장에서는 1999년 11월 기준으로 관악산 송신소에 설치되어 있는 DTV시설을 중심으로 소개한다.

(1) 전체계통도

전체 계통은 그림 4와 같다. 이 중 송출계통 상세도는 그림 5에 나타내었다. 각 장비별 상세 대비표는 표

3 DTV설비 비교표에 나타나 있다.

신호원은 HD급 VCR과 SD급을 HD로 변환하는 HD Upconverter를 사용하였고 시간적으로 절체가 가능하도록 Routing Switcher를 설치하였다.

신호원이 관악산에 위치한 이유는 STL도입이 지체되었기 때문이며, 1999년 12월에 STL의 구비가 완료되면 신호원과 Encoder는 MBC연주소인 여의도 사옥으로 이전 설치하게 된다.

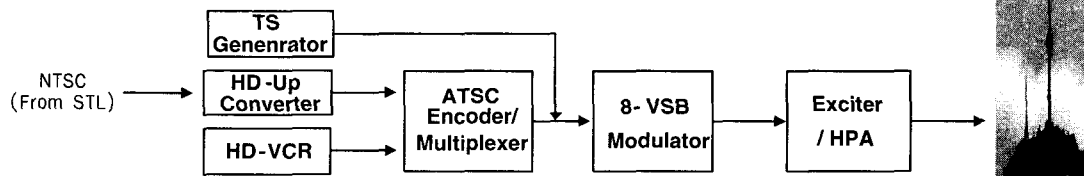


그림 4 DTV설비 전체계통도

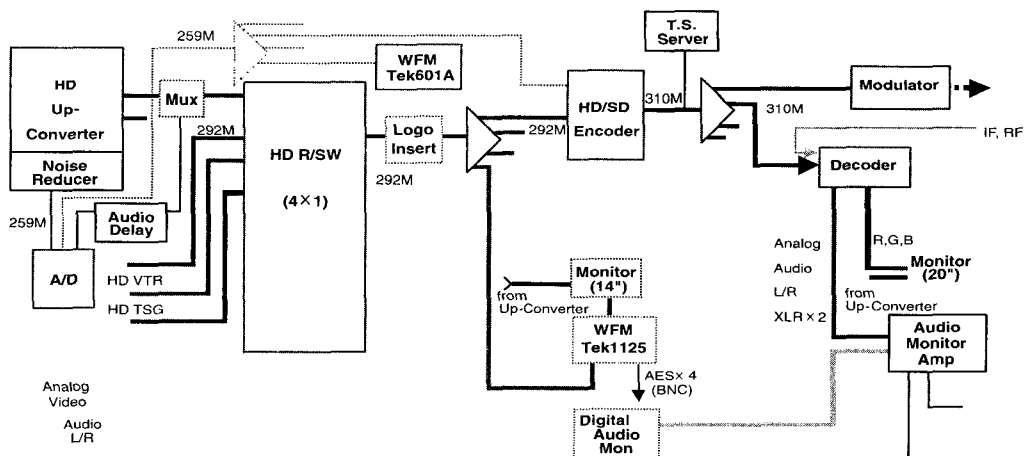


그림 5 DTV설비 송출계통도

표 3 DTV설비 비교표

□□□	□□□(□□□)	□□□□	□□
HDTV Upconverter	HD5050 (snell & willcox)	1:SMPTE 259M 0:SMPTE 292M	
DTV Encoder	Digicipher II (General Instrument)	HD 1CH SD 1CH	
STL	Twinstream (MRC)	NTSC 1CH ATSC 1CH	BW=25[MHz] 6977.5/6637.5
Modulator	LGIC		
Exciter/HPA	DTU-10/1ROS(NEC)	$P_{av}=1[kW]$	
Feed Line	Andrew	3", 1 5/8", 7/8"	
ANT	□□□□□□□□	4D-8P	
□□□	HP89441/RFA300		

(2) 송신기 계통

송신기는 8VSB변조기, Exciter, 전력증폭부로 대별할 수 있다. MBC가 갖추고 있는 송신계통에서 8VSB변조기는 LG정보통신 제품을, Exciter/와 전력증폭부는 NEC에서 생산한 1kW급을 사용하였다. 송신기의 외관과 특성을 나타내는 측정값은 각각 그림 6과 표 4에 나타나 있다.



그림 6 송신기 외관

표 4 송신기 특성

항 목	내부규격	측정값	기 타
Out of Radiation	-110 [dB]	-122.9 [dB]	Fc ± 9
	-47 [dB]	-50.2 [dB]	Fc ± 3.5
Amp. Response	± 0.5 [dB]	0.3 [dB]	Fc ± 2.69
Group Delay	± 50 [ns]	33 [ns]	phase
SNR	> 27 [dB]	35.41 [dB]	I signal
EVM	< 5 [%]	1.69 [%]	I&Q signal

(3) 안테나 계통

설치된 안테나는 2단 4면 형태로 설치되었으며, 실험용으로 설치되었기 때문에 Beam tilt는 가하지 않았다. 송신기 후단인 전송케이블과 전력분배기에서의 합산이득이 6.6[dB]이고, 송신기의 평균전력이 1[kW]이므로 공간으로 방사되는 ERP는 약 4.57[kW]정도이다. 설치된 안테나의 외관은 그림 7에, 안테나 계통에 대한 블록도는 그림 8에 나타내었으며, 수치적 특성은 표 5에 정리하였다.

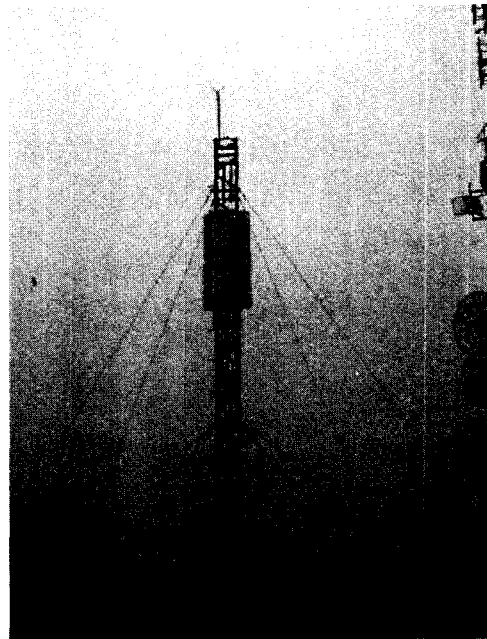


그림 7 DTV 안테나 외관

표 5 MBC 관악산 설비 RF제원

항 목	특 성 값	비 고
채널 및 주파수	UHF 14	470-476[MHz]
편파	수평	
송신점 높이	약 630[m]	
Beam tilt	0°	
Null point 위치	2.6[km]	
송신기 출력	$P_{av}=1[kW]$	평균전력
총이득(Feedline+ANT)	6.6[dB]	=7.8-0.8-0.3-0.1
안테나 이득	7.8[dB](최대방향)	
송신급전선(3", 70m)손실	0.8[dB]	
Power Divider 손실	0.3[dB]	
Rigid Line(3-1/8", 10m)	0.1[dB]	
ERP	4.57[kW]	=1[kW]( 6.6[dB])

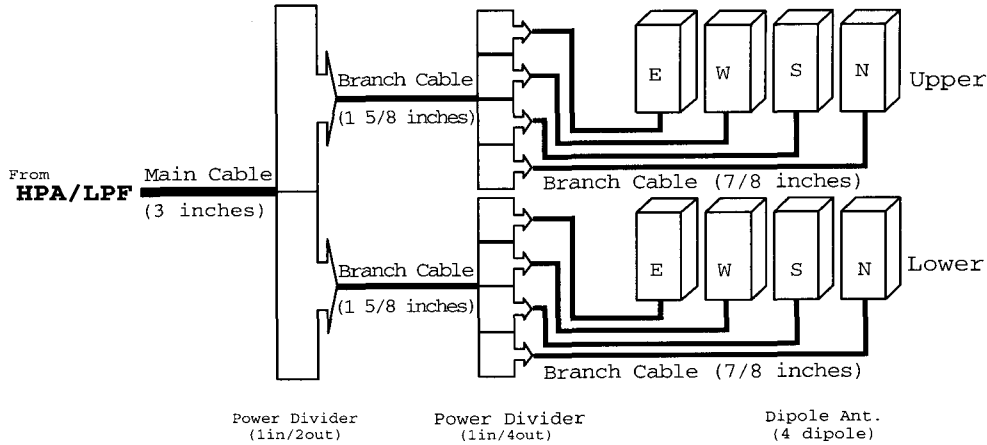


그림 8 안테나 계통도

4. 향후계획

(1) 채널운영 방안

실험방송('99. 10~2000. 9) 동안에는 주로 NTSC로부터 HDTV로 상향변환된 프로그램과 실험방송용으로 제작한 HDTV 프로그램을 교대로 송출할 예정이다. 즉 비정기적 방송 형태로 특별한 편성 운행 계획없이 프로그램이 송출된다.

시험방송(2000. 9~2001. 9) 기간 동안에는 일정한 형식의 편성표에 의해 방송을 행할 예정이다. 이 시기에는 NTSC/HDTV 변환프로그램을 위주로 운행되며, HDTV 프로그램을 아날로그와 동시 방송하는 이벤트 창출을 계획중이다. (예. 실험 드라마 프로그램 제작)

본 방송시, 초기(2001년~2002년 상반기)에는 SDTV 위주로 방송하되, 하루 1-2시간정도 HDTV 프로그램을 제작, 방송하게 되며, 수상이 보급/정부의 HDTV 의무 시간 책정 정도 등에 따라 HDTV 방송시간을 확대해 갈 예정이다.

(2) 송출/송신 시설 전환

1999년 11월 현재는 STL이 구비되지 않아 RF송신장비를 제외한 DTV송출장비가 송신소에 위치하고 있다. STL 계통이 '99년 12월 설치, 완료되면 DTV주조정실이 여의도에 구축되고 송출장비가 관악산에서 여의도로 이동한다. 그러나 실험방송기간에는 최소의 송출시설만 구비할 예정이며, 2000년 9월 시험방송 시점에 기본적인 송출시스템을 완성할 예정이다. 기본방향은 본 방송 시스템으로 전환할 수 있는 시스템 구성을 목표로 하며, 이와 관련하여 예산 및 관련 공간을 확보중이다.

송신·중계소 시설의 전환은 정통부가 제시한 일정을 준수한다는 것이 기본방향이다. 연주소 시설 전환과 연계하여 추진하되 대상권역의 규모에 따라 단계적 실시하게 된다. 건물·철탑 등 부대시설은 기존시설을 최대한으로 활용하며, 신설시에는 방송사간 고지시설 공용협약을 추진하여 공동투자를 원칙으로 하며 불가능할 경우는 단독시설을 구축하게 된다. 아울러 향후 도입될 DAB를 위한 공간(건물 및 철탑)도 동시에 고려하게 된다.

(3) 제작시설 전환

스튜디오는 시험방송기간까지는 현행 SDTV 체재를 유지하며 본방송 실시 시점에 최소한의 HDTV시스템을 구비한다는 것이 목표이다.

중계제작시설은 프로그램 제작용으로 중계6호차를 2002년에 HDTV화할 예정이며, 2002년 월드컵 중계 HDTV방송과 연계하여 월드컵 중계방송의 방송사별 경기배정 결과 등 상황에 따라 HDTV용 중계차의 추가 제작을 검토하고 있다.

종합편집시설은 노후장비 교체가 필요한 C편집실을 우선 HDTV화하고, 비선형 편집시스템 및 디스크 기록장비를 적극 도입할 예정이며, 초기에는 SDTV/HDTV 호환 시스템으로 구성하게 된다.

5. 결론

지금까지 MBC가 관악산에 구축한 DTV 시설에 대해 알아보고, 향후 방송 설비를 디지털 환경에 맞게 어떻게 전환시켜갈 것인가에 대해 간략히 소개하였다. 결론으로 이미 착수된 DTV정책이 원활히 수행되기 위

해 현시점에서 고려해야 할 당면과제에 대해 약술한다.  
 첫째, DTV주파수 배치 문제이다. ETRI가 중심이 되어 일차적으로 전국 주파수 배치안이 제시한 바 있다. 필드테스트를 통하여 이 제시안이 타당한지를 최우선적으로 검증하여야 한다. 아울러 현재 안에서 모자란 채널 수를 보충하기 위해 On Channel Repeater의 실용화가 가능한가의 측면에서 검토해 보아야 한다.

둘째, 데이터방송 규격을 가급적 빨리 통일시켜야 한다. DTV에서 데이터방송은 방송사 측면에서 보면 새로운 수입원으로 자리할 가능성이 있고, 가전사의 입장에서 보면 수신기의 보급을 가로막는 걸림돌이 되고 있다. 따라서 국내규격 제정작업을 조속히 진행하여 방송사에게는 수입원의 가능성을 열어주고, 가전사는 완전한 한국형 수상기를 생산할 수 있도록 해야 한다.

셋째, 한국판 Must Carry Rule의 제정여부를 검토해 볼 시점이다. 수도권 시청자의 경우 직간접으로 중계유선이나 CATV를 통하여 70-80%가 TV를 수신하고 있다. DTV보급이 활성화되기 위해서는 기존 수신환경에서 DTV전파수신이 가능해야 하므로 어느 정도는 강제적 조항이 필요하므로 한국상황에 맞는 Must Carry Rule의 제정이 필요하다고 본다.

넷째, 영상포맷의 통일이 필요하다. 미국에서는 18개 화면포맷 중 방송사가 자유롭게 선택하여 방송하는 형태를 취하고 있으며 특히 HD급에서 비월주사와 순차

주사의 공방이 치열하다. 그러나 화면포맷은 방송사의 제작시설 투자와 직결되는 문제이다. DTV보급의 토대를 위해서는 한국 내에서 통일된 영상포맷을 결정하는 것이 필요하다고 판단된다.

80년대초 흑백에서 컬러TV로의 전환에 이어, 2001년에는 아날로그에서 디지털TV로의 전환을 목전에 두고 있다. DTV분야에 대한 기술적인 논의는 제 체도에 올라선 상황이나, 늘어난 채널 수나 향상될 방송 품질을 고려한 방송 콘텐츠 측면에서의 정책적 고려가 부족하다는 느낌이다. 현재 방송계는 2조 7천억이라는 천문학적인 DTV시설투자비를 산출해 놓고 있다. 정통부는 DTV정책을HDTV위주로 이끌고 있기 때문에 이 경우 방송사 부담은 위 산출액보다 가중되리라 예측된다. DTV정책이 원활히 활착하기 위해서는 세제지원, 저리용자, 광고료 인상 등과 같은 정부차원의 적극적인 방송사 지원이 필요한 시점이라고 본다.

## 참 고 문 헌

- [1] 전희영, "MBC지상파 DTV현황 및 계획", 한국방송공학회 방송기술 워크샵 프리시딩, 1999월 11월
- [2] ATSC standard A/53, ATSC Digital Television Standard, 1995
- [3] 디지털 방송기술 동향 특집, 대한전자공학회, 제26권 6호, 1999년 6월.

## 필자소개

### 전희영

- 1987년 2월 경북대학교 전자공학과 졸업(학사)
- 1994년 8월 연세대학교 산업대학원 졸업(석사)
- 1988년 11월-현재 문화방송 기술연구소 차장대우
- 관심분야 : DTV/DAB 전송신호처리