

DTV 서비스 기술

최진수, 김진웅, 안치득

한국전자통신연구원 무선방송연구소

I. 서론

1998년 9월 영국의 BBC가 세계 최초로 디지털 지상파 TV 방송을 실시한 것을 필두로, 그해 11월에는 미국의 방송사들이 디지털 지상파 TV 방송을 시작하였다. 국내에서는 2001년 10월 26일에 SBS가 디지털 지상파 TV 본방송을 시작하였으며, 11월 5일에 KBS1, EBS가, 12월에는 MBC가 실시할 예정이다. 디지털 위성 방송의 경우에는 KDB에서 2002년 3월에 본방송을 계획함에 따라 명실공히 우리나라에서도 본격적인 디지털 방송 시대가 열리게 되었다. 이는 방송국 스튜디오에서의 프로그램 제작 과정에서 신호 압축 및 다중화를 거쳐 전송되는 송신 과정, 방송파를 수신하여 원래 신호로 복원 및 재생하는 수신 과정, 최종적으로 시청자에게 보여지는 디스플레이에 이르기까지 종합적인 디지털 방송 시스템의 완성을 의미하는 것이다. 이러한 디지털 방송이 지니는 의미는 전송 잡음에 강하고, 에러정정기술을 사용함으로써 전송, 복제, 저장에 따른 손실이 적으며, 영상/음성신호의 대폭적인 압축이 가능하며, 정보의 검색, 가공, 편집이 쉬우며, LSI 기술의 활용이 쉬운 점 등을 적극 활용할 수 있는 서비스가 가능하다는데 있다. 실제 시청자를 위한 서비스라는 측면에서 디지털 방송은 고품질의 영상/음성 서비스 제공, 다채널화로 인한 프로그램의 종류 및 양의 증대, 멀티미디어 및 대화형(interactive) 서비스와 같은 새로운 서비스의 출현, 그리고 휴대수신, 이동수신, 자동수신녹화 등의 새로운 수신 형태로 나타나고 있다. 또한

방송의 특성상 대량의 정보를 동시에 수많은 시청자에게 제공하고, 시청자는 받은 정보를 쉽게 보고 즐길 수 있으며, 거의 100% 가깝게 TV가 일반 가구에 보급되어 있는 현실을 고려해 볼 때 방송의 디지털화로 인한 사회적, 문화적, 산업적 파급효과는 가히 혁명적이라 부를 수 있을 정도로 그 변화의 양상이 현저할 것이다.

본 고에서는 방송의 디지털화로 인해 향후 10년 내에 출현하게 될 것으로 예상되는 디지털 방송 서비스의 발전 전망, 차세대 디지털 방송 시스템의 발전과 관련 서비스를 살펴보고, 또한 현재 시점에서 연구 개발이 거의 완료되어 서비스 실시가 가능한 수준에 도달한 데이터 방송 기술을 살펴봄으로써, 현재와 미래의 디지털 방송 환경이 어떻게 변해갈지를 예측해 보고자 한다.

II. 방송 환경의 변화와 디지털 방송 서비스의 발전 전망

라디오, 흑백 TV, 컬러 TV에 이르는 현재까지의 방송 환경은 하드웨어에 기반한 기술에 의해 시장 경쟁력이 좌우되었다고 한다면, 디지털 TV, 대화형 TV로 대표되는 미래의 방송 환경은 사람의 행동 양식 및 요구에 기반한 서비스의 품질에 의해 시장 경쟁력이 좌우된다고 할 수 있겠다. 달리 말하면 과거에는 기술이 사람의 생활 양식을 변화시키는 주요인이었지만, 앞으로는 변화된 사람의 행동 양식에 따른 고품질 서비스에 대한 요구를 충족시키기 위해서 기술이 더욱

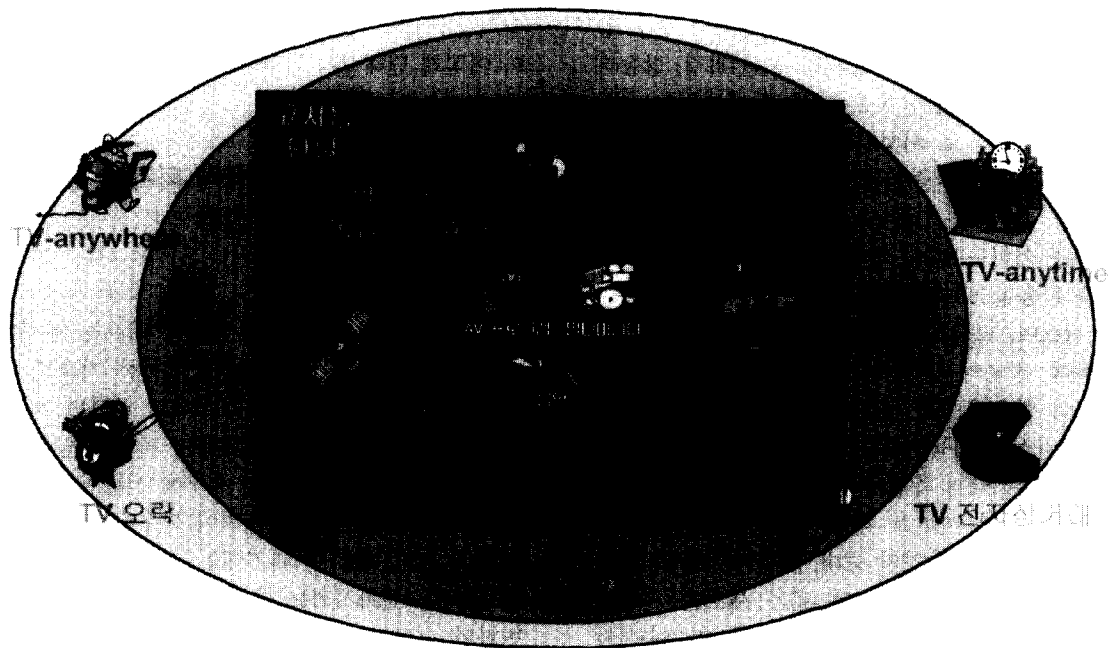
발전되어야 하는 추세로 반전되었다는 것을 의미한다. 여기서 사람의 행동양식의 변화라 함은 생산 및 생활 환경의 기계화, 정보화, 이동화가 급속히 진전됨에 따라 사람의 사회 활동 및 흥미의 범위가 증대되어 “언제, 어디서나, 다양하고 실감 있는 정보를 즐기려는” 경향이 많아지는 현상과 개성추구, 개별소비, 개인공간 추구 욕구가 증폭됨에 따라 “개인화” 성향이 커지는 현상을 일컬으며, 이는 사회·문화적인 측면에서의 변화라고 생각할 수 있다. 이상의 사회·문화적인 변화와 더불어 방송에서의 기술적인 변화도 급속히 이루어지고 있는데, 기본적으로 방송 매체의 다양화와 디지털화, 방송과 통신의 융합, 네트워크의 광대역화와 초고속화가 진행되고 있으며, 이러한 변화에 의해 방송 서비스의 양방향·대화형화, 콘텐츠 및 콘텐츠 제작의 디지털화, 콘텐츠의 다양화 및 실감화, 단말기기의 다기능화 및 조작의 간편화 등이 더욱 가속화될 전망이다.

간단히 말하면 사람들의 다양한 요구와 이에 부합되는 기술의 발전으로 가까운 미래에 언젠

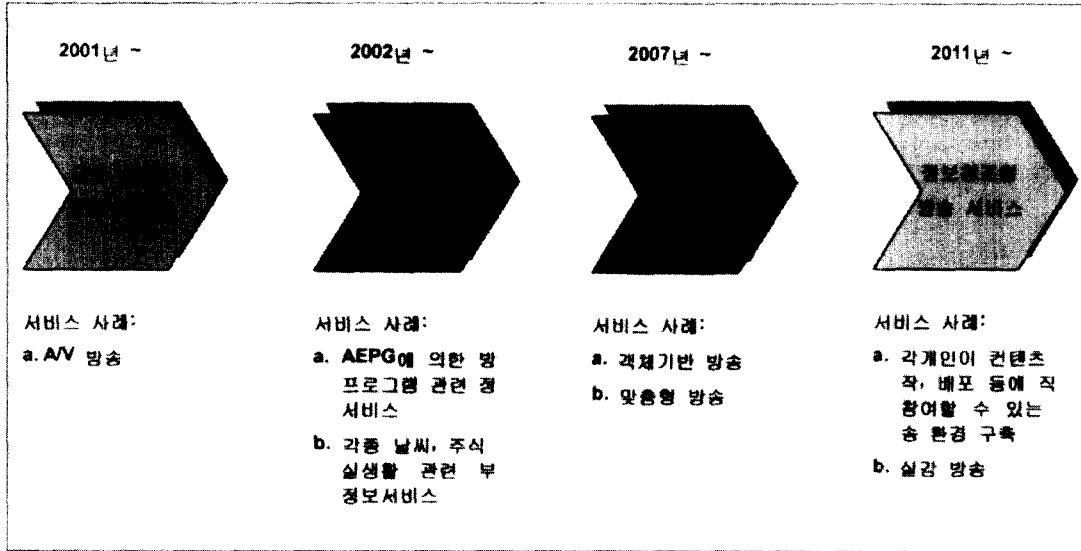
지, 어디서나, 개인이 선호하는 방송 프로그램을 간편한 조작에 의하여 실감있게 시청할 수 있는 방송 서비스가 나타나게 될 것이다. <그림 1>은 현재 이루어지고 있는 방송 서비스에서 디지털화로 인한 방송통신의 융합, 단말의 고기능화, 실감 있는 방송으로의 발전, 휴대·이동 수신기의 발전 등으로 이미 진행되고 있거나 향후 본격적으로 나타나게 될 서비스 환경을 나타낸 것이다.

한편 고정 및 이동 수신기가 가능한 방송 통신 환경에서 사용자가 방송 서비스를 이용한다는 측면을 고려하였을 때, 현재를 기점으로 방송 서비스의 발전 전망을 단계별로 나누어 보면 과거의 단순시청형 방송에서 다채널화에 따른 정보선택형 서비스로 진화하여, 방송·통신 융합에 의한 사용자 위주의 정보 맞춤형 서비스를 거쳐 궁극적으로는 정보창조형 서비스로 발전할 것으로 전망된다.

- 단순 시청형 방송 서비스: 기존의 아날로그 TV 방송과 같이 방송국에 의한 일방적인 방송



<그림 1> 미래 디지털 방송 서비스 환경



〈그림 2〉 방송 서비스 발전 전망

및 사용자의 프로그램 단순 시청만이 가능한 서비스

- 정보 선택형 방송 서비스: 다채널 디지털 방송 서비스에 의한 다양한 방송 프로그램 중 사용자의 선택에 따라 수신기 및 방송국과의 상호 작용이 가능한 대화형 방송 서비스
- 정보 맞춤형 방송 서비스: 다양화된 서비스 및 다채널 환경에서 사용자가 원하는 방송 정보를 자동 선택 및 처리하여 제공하는 사용자 위주의 대화형 방송 서비스
- 정보 창조형 방송 서비스: 정보 맞춤형까지의 방송 서비스 위에 사용자가 직접 콘텐츠를 제작 또는 재가공하여 소규모의 자가 방송을 가능하게 하는 서비스

Ⅲ. 디지털 방송 시스템의 발전과 관련 서비스 소개

〈그림 3〉은 단계별 방송 서비스 유형에 따른 디지털 방송 시스템 발전 전망을 나타낸 것이다.

방송 서비스의 경우에는 디지털 AV 방송, 단방향 데이터 방송, 대화형 멀티미디어 방송을 거쳐 실감 방송 순으로 발전할 것으로 예상되며, 방송 인프라의 경우에는 아날로그 방송망에서 개별 매체별(위성/지상파/케이블) 디지털 방송망, 인터넷 방송망, 방송망간 연동을 거쳐 방송·통신 융합망으로 진화하게 될 것이다. 방송단말의 경우에는 방송 인프라의 발전에 따른 디지털화, 방송망간 융합화, 방송통신망 융합화 과정에 적합한 형태로 변화되게 되고, 또한 콘텐츠의 다양화 및 실감화를 지원하는 형태로 발전하게 될 것이다. 이상의 디지털 방송 시스템의 발전 방향은 디지털화로 인한 방송·통신의 융합, 단말의 고기능화, 실감 있는 방송으로의 발전, 휴대·이동 수신의 발전을 토대로 언제든지, 어디서나, 개인이 선호하는 방송 프로그램을 간편한 조작에 의하여 실감 있게 시청할 수 있는 방송 서비스를 제공할 수 있게 된다. 이 장에서는 세부 특징별 방송 서비스의 사례를 설명한다.

1. 언제든지 시청 서비스

현재의 방송에서는 방송국에서 정한 편성표에 따라 프로그램을 방송하기 때문에, 시청자가 보



〈그림 3〉 단계별 방송 서비스 유형에 따른 디지털 방송 시스템의 발전 전망

고 싶은 프로그램을 시청하기 위해서는 그 방송 시간에 맞추어 생활하여야 한다. 물론 VTR을 이용하여 미리 예약 설정하여 녹화한 후 시간의 여유가 있을 때 시청할 수는 있으나, 조작상의 여러가지 불편한 점이 남아 있다. 향후 단말의 고기능화로 인해 타임 시프트 시청이나 즉시 요구형 시청과 같이 시간에 구애됨이 없이 방송 서비스를 제공받을 수 있게 된다.

- 타임시프트(Time shift) 시청
대용량의 저장 장치를 탑재한 수신기에 방송 콘텐츠를 자동적으로 저장하여 시청자가 편리한 시간에 콘텐츠를 시청할 수 있는 서비스를 말하며, 이미 미국에서 TiVo, ReplayTV 등과 같이 10시간에서 30시간 정도의 프로그램을 저장하였다가 원할 때 시청할 수 있는 서비스가 제공되고 있다.
- 즉시 요구형(On-Demand) 시청 서비스
시청자가 방송 콘텐츠에 대한 시청을 요구함으

로써 서버로부터 콘텐츠를 수신받아 시청자가 좋아하는 시간에 콘텐츠를 시청할 수 있는 서비스를 말한다.

2. 어디서나 시청 서비스

현재의 TV 방송은 집안에 고정 설치된 수신기를 통해 방송 콘텐츠를 시청하지만, 향후에는 방송·통신망의 융합 및 휴대·이동 수신기의 고도화로 인해 이동 중에 실시간으로 방송 콘텐츠를 안정적으로 시청할 수 있으며, 이와 함께 지능형 교통 시스템과의 연계, 대량수송기관(차량, 선박, 열차)에서의 시청, 대용량의 네트워크 저장장치와 연동된 이동 멀티미디어 단말을 통한 시청, 이동하는 중의 T-commerce 등을 통해 장소에 구애받지 않고 방송 콘텐츠를 볼 수 있다.

- 지능형 교통 시스템과의 연계
도로 교통 정보나 기상 정보를 지능형 교통 시스템을 통해 함으로써, 시청자는 장소에 구애

받지 않고, 정체를 피할 수 있는 도로 정보나 날씨 정보를 방송 콘텐츠의 하나로 볼 수 있게 된다.

- 대량수송기관에서의 시청
버스, 선박, 열차 등에서 승객을 대상으로 방송 서비스를 제공함으로써, 시청자는 휴대하고 있는 단말 또는 차량에 설치된 단말을 통해 방송 콘텐츠를 시청할 수 있다.
- 대용량의 네트워크 저장장치와 연동된 이동 멀티미디어 단말을 통한 시청
네트워크 저장장치는 통신망을 통하여 이동 단말기로 항상 접근 가능한 방송 저장장치이다. 미리 대용량의 방송 콘텐츠를 저장하여놓고 이동 멀티미디어 단말기를 통하여 접속함으로써, 원하는 곳에서 콘텐츠를 시청할 수 있다.
- 이동 중 T-commerce
개인 인증 기능이 달린 이동 단말을 통해 이동 중에 TV 전자상거래를 할 수 있다.

3. 좋아하는 프로그램 시청 서비스

현재의 방송에서는 프로그램 편성표에서 제공하는 함축적인 정보로부터 방송 콘텐츠의 내용이나 출연자를 미리 파악하여, 이를 바탕으로 시청할 콘텐츠를 정하게 되므로 경우에 따라서는 시청 중에 좋아하지 않는 콘텐츠를 임의 판단할 수도 있고, 좋아하는 프로그램인데 정보의 부족으로 시청을 못하게 되는 경우도 있을 수 있다. 향후 단말의 고기능화로 인해 좋아하는 프로그램을 자동적으로 선택하거나 저장하며, 콘텐츠의 수정, 검색, 요약 시청이 가능해지며, 시청자가 좋아하는 프로그램인지 짧은 시간 안에 확인할 수 있게 된다.

- 좋아하는 프로그램 자동 선택
시청자가 채널을 선택할 때, 시청자의 프로그램 선호도에 따라 수신기가 시청자가 좋아하는 프로그램을 우선적으로 제시함으로써, 시청자는 좋아하는 프로그램을 쉽게 선택할 수 있다.
- 좋아하는 프로그램 자동 저장
단말에 저장되어 있는 시청자의 선호도 정보에

따라, 방송되는 콘텐츠 중에서 시청자의 선호도에 맞는 콘텐츠를 자동적으로 저장하여, 시청자가 원하는 시간과 장소에서 쉽게 좋아하는 콘텐츠를 시청할 수 있다.

- 콘텐츠 검색
콘텐츠에 붙여진 메타데이터를 이용하여 저장 장치 안이나 네트워크상의 콘텐츠를 검색하여 좋아하는 콘텐츠를 쉽게 시청할 수 있다.
- 요약 시청
콘텐츠에 붙여진 메타데이터를 이용하여 콘텐츠 안의 주요 부분들만을 시청함으로써 짧은 시간안에 콘텐츠의 개요를 알 수 있게 된다.
- 시청자의 기호에 따른 콘텐츠의 내용 변경
콘텐츠를 시청할 때 등장 인물의 목소리, 얼굴, 배경 등을 시청자가 좋아하는 내용으로 변경하여 시청할 수 있다.

4. 실감형 영상 및 음향 서비스

- 3차원 영상 서비스
일반 가정에서 3차원 영상 시청용 안경을 끼지 않고 3차원 입체영상을 시청할 수 있다.
- 입체 음향
시청자의 시청 환경에 맞추어, 마치 현장에 있는 것처럼 음을 재현할 수 있다.
- 오감 방송
이미 전자적인 후각 사용기술이 실용화 할 수 있을 정도로 발전하고 있으며, 진동 및 촉감을 전달하는 것은 실제 사용되고 있다. 방송에서도 이러한 기술을 적용하여 인간의 오감을 모두 사용함으로써 실제 현장에 있는 것과 같은 몰입형 방송을 제공할 수 있게 된다.

5. 다기능 수신기

다기능 수신기는 가전내의 디지털 AV 장치, 개인용 컴퓨터, 전화, 가전기기 등을 총체적으로 연결하는 홈 네트워크의 중추적인 역할을 담당하여, 네트워크의 서버 및 게이트웨이 역할을 하면서, 각 네트워크상의 가전기기에 다양한 서비스를 제공하게 된다. 구체적으로 다음과 같은 서비

스를 제공할 수 있을 것이다.

- 방송 콘텐츠의 수신, 저장, 분배
 - 방송 콘텐츠의 수신, 저장
 - 통신 네트워크로부터의 콘텐츠 수집, 저장
 - 방송 통신 네트워크와 가정을 연결하는 게이트웨이
- 통신
 - 인터넷 접속, 메일 송수신, 네트워크 게임
 - 전화, TV 회의, 원격 교육
 - 쇼핑, TV बैं킹, 경매
 - 원격조작, 모니터링
 - 가전 기기의 원격 제어
 - 원격 진료

IV. 데이터 방송 기술 동향

이전 장에서는 짧게는 2~3년 이내에, 길게는 10년 뒤에 나타나게 될 디지털 방송 서비스의 형상을 예측하였다면, 이 장에서는 방송의 디지털화로 인해 현재 시점에서 바로 적용할 수 있는 수준의 데이터 방송 서비스와 관련 국내외 표준 규격인 ATSC DASE(DTV Application Software Environment, DVB MHP(Multi-media Home Platform)에 대해 설명하고자 한다.

1. 데이터 방송의 정의 및 서비스 유형

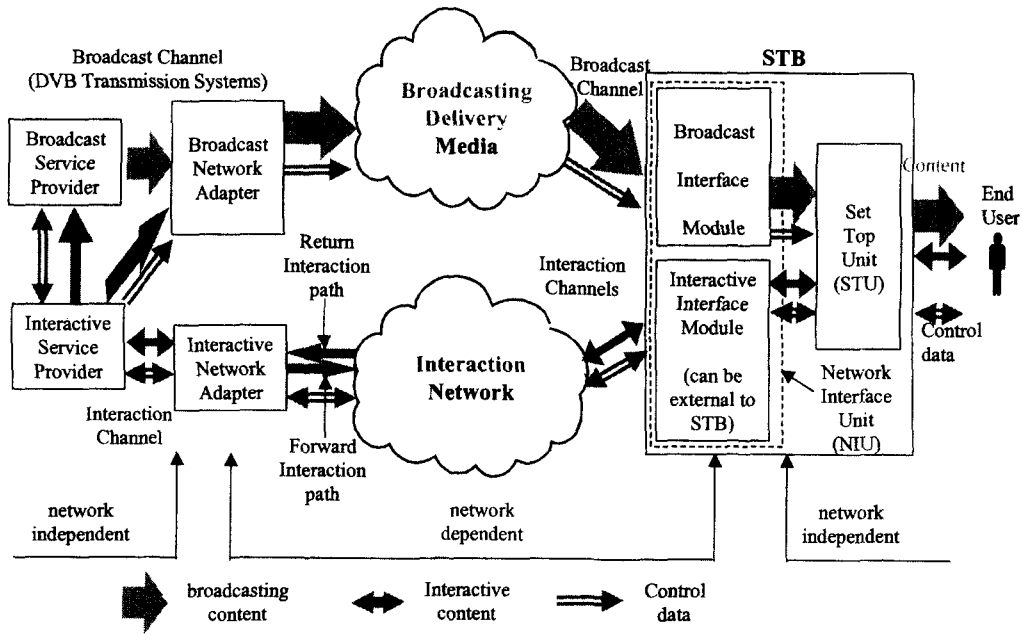
데이터 방송의 개념은 이미 아날로그 방송 환경에서도 영상이나 음성신호가 실리지 않는 부분에 문자메시지나 자막 등의 부가데이터를 실어 보내어 문자 방송, 자막 방송, 프로그램 안내 및 예약 녹화 등이 가능한 제한적인 서비스 형태로 존재하고 있으나, 보낼 수 있는 부가데이터의 양이 매우 적고, 전송 오류에도 민감할 뿐만 아니라 상기 응용 서비스가 수신기에 의존하는 문제점을 지니고 있었다. 이에 반해 디지털 데이터방송은 디지털 다중화 기술의 발달로 정해진 대역폭 내

에서 기본적인 AV 방송 프로그램의 오디오 및 비디오와 동일한 방식으로 부가데이터의 크기와 내용에 관계없이 다중화하여 전송하는 방송 서비스를 말한다. 따라서 데이터 방송을 통해 수신한 프로그램에 대해 방송국과의 별도의 연결없이 고성능의 수신기 내에서 시청자가 원하는 요구사항을 사전에 정의된 방식대로 처리하는 국부적인 대화형 서비스 뿐만 아니라 시청자가 원하는 요구사항을 해결해 주기 위해 리턴 채널을 통하여 방송국으로부터 추가로 데이터를 수신기로 전송하여 처리하는 양방향 대화형 서비스를 지원할 수 있게 되었다. 결국 데이터 방송 서비스는 대화형 방송 서비스라 할 수 있겠다. <그림 4>는 대화형 방송 서비스를 위한 시스템 개념 모델을 나타낸 것으로서, 광대역의 방송 채널과 양방향 통신을 위한 리턴 채널을 활용하여 대화형 방송 서비스를 구현하게 된다.

데이터 방송 서비스는 수신기로부터 방송국으로 연결되는 채널인 리턴 채널의 사용 여부에 따라 크게 두 가지로 구분할 수 있다.

- 리턴 채널을 사용하지 않는 서비스
 - 수신기와 방송국 간의 상호작용이 없이 방송국의 데이터 서버에서 전송해 주는 데이터만을 수신하여 시청하는 서비스이다.
 - 프로그램 안내와 관련한 EPG(Electronic Program Guide) 서비스

디지털 방송의 채널 수는 매체에 따라 수백 개까지 확장될 수 있기 때문에 채널번호 또는 채널의 위/아래 이동 버튼 만으로는 시청자가 원하는 프로그램을 신속히 찾을 수 없다. 따라서 방송 사업자는 방송될 프로그램에 대한 일정 및 관련 데이터를 정해진 시간 단위로 주기적으로 전송을 하고, 수신기는 이 데이터를 지속적으로 메모리에 보관하다가 시청자의 요구가 있으면 매체별, 시간별, 또는 주제별로 프로그램 정보를 표시한다. 향후 세트톱 박스(STB: Set-Top Box)에서는 지능형 에이전트(agent) 기능과 사용자 취향에 따른 프로그램의 자동 선택 및



〈그림 4〉 대화형 방송 서비스 시스템 개념 모델

저장이 가능할 것이다.

- 프로그램의 내용과 관련된 정보 서비스
시청자가 현재 시청하고 있는 프로그램에 관련된 부가 정보 서비스를 제공하는 서비스이다. 예를 들어 드라마의 경우 줄거리, 등장인물, 배경음악, 촬영장소 등의 내용이, 스포츠의 경우 과거 경기 전적, 선수의 프로필 및 성적 등이, 음악/쇼의 경우에는 노래말, 출연자의 프로필, 주제 등에 관한 내용 등이 제공될 수 있다.
- 프로그램의 내용과 무관한 정보 서비스
시청자가 현재 시청하고 있는 프로그램과 무관한 부가 정보 서비스를 제공하는 서비스이다. 일기예보, 교통정보, 증권정보 등을 포함한 일반적인 사회 경제 정보 서비스를 들 수 있다.
- 리턴 채널을 사용하는 서비스
수신기와 방송국 간에 네트워크를 통한 상호작용을 하여 시청자가 방송 내용과 연관된 상세한 정보를 찾거나 방송되고 있는 프로그램에 직접 참여하는 서비스이다. 예를 들어 프로그

램에 등장하는 배경이나 가구, 옷 등과 관련한 자세한 상품 정보를 광고주의 서버로부터 제공받고, 이를 바로 주문하여 구매를 할 수도 있다. 또한 방송과는 무관하게 수신기에 내장되어 있는 프로그램을 이용하여 홈뱅킹, 전자 우편, 인터넷 서비스 등이 가능하다.

2. 데이터 방송 규격

데이터 방송에 요구되는 규격으로는 데이터 방송 콘텐츠를 표현하기 위한 콘텐츠 표현 규격, 수신된 데이터 방송 콘텐츠를 해석하여 데이터 서비스를 지원하기 위한 수신기 응용 소프트웨어 규격, 데이터 방송 콘텐츠를 전송하기 위한 전송 프로토콜 규격 등이 있으며, 이에 대한 국내 데이터 방송 표준으로 지상파의 경우에는 ATSC DASE 규격, 위성의 경우에는 DVB MHP 규격이 잠정 채택된 상태이다.

1) ATSC DASE(DTV Application Software Environment)

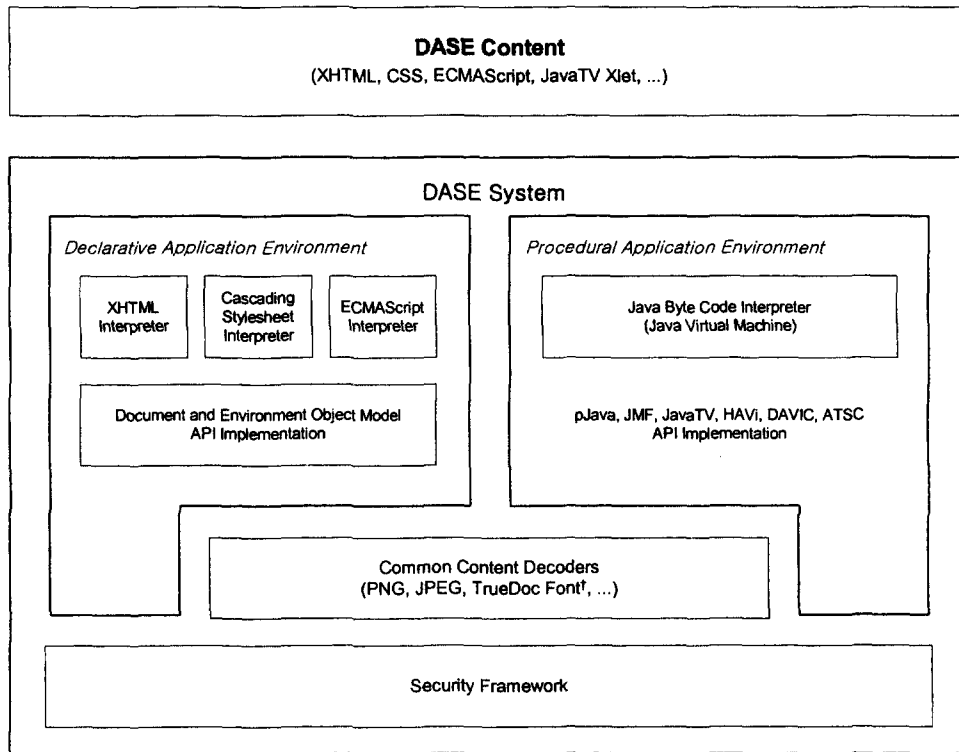
ATSC DASE는 데이터 방송 서비스를 위한

응용(application)을 어떻게 기술할 것인지를 정의하는 DASE 응용 규격과 기술된 DASE 응용을 어떻게 처리하여 나타낼 것인지를 정의하는 DASE 응용 환경(application environment)에 대한 규격을 제공한다. 따라서 ATSC DASE는 저작자 및 서비스 제공자들에게 DASE 응용을 제작하기 위해 필요한 공통된 규격을 제공하게 되고, 수신기 제조업체에게는 데이터방송 수신기의 소프트웨어 구조(architecture) 및 동작(behavior)에 관련된 규격을 제공하게 된다.

ATSC DASE에서는 응용을 크게 선언적 응용(Declarative Application; DA)과 절차적 응용(Procedural Application; PA)으로 나누며, 실제 두 응용이 혼용된 형태의 복합 응용(Hybrid Application)도 있다. DA는 그 동작을 나타냄에 있어 선언적 정보를 주로 이용하는 응용으로서, XML 문서가 한 예가 될 수 있으며, PA는 그 동작을 나타냄에 있어 절차적 정보

를 주로 이용하는 응용으로서 자바 프로그램이 한 예가 될 수 있다. 현재 DASE에서 DA를 구성하는 markup, stylesheet, script 콘텐츠를 표현하기 위해 각각 xHTML(eXtensible HTML)의 부분집합인 XXML(eXtensible DTV Markup Language), CSS-2(Cascading Style Sheet-2), ECMAScript 규격을 사용하며, PA의 경우에는 Java 규격을 사용한다. 그리고 DA 및 PA에서 공통적으로 사용하는 콘텐츠 규격으로 image/jpeg, image/png, audio/basic, video/mpeg, video/mpv, audio/ac3 등이 있다.

ATSC DASE 응용 환경은 DA를 실행하기 위한 선언적 응용 환경(Declarative Application Environment; DAE)과 PA를 실행하기 위한 절차적 응용 환경(Procedural Application Environment; PAE)이 있다. DAE는 XHTML 해석기, CSS 해석기, ECMAScript 해석기 및 응용 프로그램에서 Markup 언어에



<그림 5> ATSC DASE 구조

기반한 콘텐츠 내용을 변경/추가/삭제할 수 있도록 정의하는 문서의 공통 모델인 DOM(Document Object Model) API의 구현으로 이루어지면, PAE는 Java 응용 프로그램을 작성할 수 있도록 구현된 다양한 API(Application Programming Interface) 및 PA를 실행할 수 있는 JavaVM으로 이루어진다. 특히 API는 pJava API, JMF API, JavaTV API, HAVi API, DAVIC API 및 DASE 고유의 API 등으로 이루어진다. <그림 5>는 이상에서 설명한 DASE의 전체 구조를 나타낸 것이다.

2) DVB MHP

(Multimedia Home Platform)

DVB MHP는 대화형 디지털 응용과 이들 응용을 실행하는 수신기간의 범용 인터페이스를 정의함으로써, 서로 다르게 구현된 MHP 수신기의 하드웨어 및 소프트웨어 기능으로부터 서비스 제공자의 응용을 분리할 수 있게 한다. 이는 콘텐츠 저작자, 수신기 제작사, 방송사 등이 서로 무관하게 상호 운영할 수 있는 시스템을 만들 수 있음을 뜻한다. 따라서 DVB MHP 규격은 위성 데이터방송 전송 프로토콜 표준을 기반으로 디지털 TV에서의 대화형 서비스를 위한 응용 프로그램의 제작, 전송, 수신, 실행에 있어서 공개된 표준을 제공하는 데 목적이 있다.

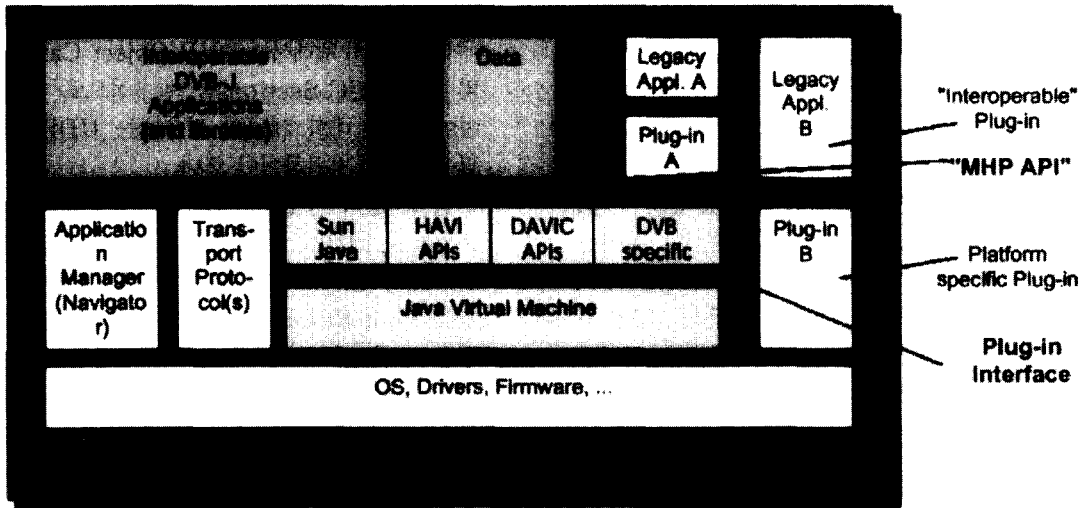
MHP 규격을 이루는 핵심 구성요소는 다음과 같다.

- MHP 구조 : 크게 세 계층-자원 계층, 시스템 소프트웨어 계층, 응용 계층-으로 이루어진다. 자원은 MPEG 처리, I/O 장치, CPU, 메모리 및 그래픽 처리 등의 수신기 내의 하드웨어를 나타낸다. 시스템 소프트웨어는 하드웨어 자원을 제어하고, MHP 응용이 MHP 규격을 따르도록 구현된 API를 통해 시스템 자원을 이용할 수 있도록 하며, 시스템 소프트웨어 중 응용 프로그램 관리자는 응용 프로그램을 시작하고 중지하는 등 실행 주기(lifecycle)를 관리하는 역할을 한다.

- 필수 전송 프로토콜 : 방송 채널로 전송된 데이터에 접근하기 위해서는 DVB Object Carousel 및 DSM-CC Sections을 필수적으로 지원하여야 하며, 대화 채널의 경우에는 UDP/IP를 필수적으로 지원하여야 한다.
- 콘텐츠 형식 : PNG, JPEG, MPEG-2 I-Frames, MPEG-2 Video "drips", MPEG-2 Audio(Layer 1과 2), 자막, PFR(Portable Font Resource) 등을 지원하여야 한다.
- 응용 프로그램 모델 : 응용 프로그램의 실행 주기를 시작, 중지, 실행, 종료 등의 상태로 나누어, 응용 프로그램의 상태를 제어하기 위해 정의한다.
- 응용 프로그램 시그널링 : 응용 프로그램의 위치, 관련 데이터, 요구되는 MHP 프로파일, 필요한 자원, 자동 시작 기능, 관련된 응용 프로그램 등에 관한 정보를 제공함을 의미한다.
- DVB-J 플랫폼 및 API : DVB MHP는 서로 다르게 구현된 하드웨어와 소프트웨어 간에 공통된 인터페이스를 제공하는 가상 기계(Virtual Machine) 개념을 사용하는데, 가상 기계로 Sun Microsystems사의 Java 규격을 채택한다. 실제 DVB 고유의 플랫폼을 지칭하기 위하여 DVB-J라고 표기한다. <그림 6>은 DVB-J 플랫폼의 구조를 나타낸다.

DVB-J API는 pJava API의 부분 집합에 디지털 TV에 관련된 API를 추가한 API로 크게 다음과 같이 분류할 수 있다.

- pJava API
- Java TV API : SI 정보 접근, 서비스 선택, 응용 프로그램 실행 주기 제어
- JMF API : TV의 A/V 제어
- HAVi UI API : TV 고유의 특성을 반영한 UI 및 화면 모델 제어
- DAVIC API : 자원할당 제어 및 TV A/V 고유의 제어 기능 추가, 접근 제어
- DVB MHP API : 그래픽, 사용자 선호도, 보안, 입출력 장치 제어, 데이터 접근 제어



<그림 6> DVB-J 플랫폼

(MPEG-2 Section Filter API) 등

- 보안 프레임워크
- 프로파일 정의 : DVB MHP는 크게 세 개의 프로파일 - 향상된 방송(enhanced broadcast), 대화형 방송(interactive broadcast), 인터넷 접근(internet access) -로 분류한다.

3) 데이터방송 프로토콜 규격

데이터방송 프로토콜은 데이터 서비스를 어떤 방법으로 방송 신호에 포함시키는데 대한 규격을 정의한 것으로서, 기존의 오디오, 비디오를 전송하는 MPEG-2 TS 규격을 기반으로 전송하고자 하는 데이터를 그 특성 및 데이터방송 서비스 시나리오에 맞게 MPEG-2 TS로 만들어 전송하는 규격을 말한다. 현재 국내 지상파 데이터 방송 프로토콜의 경우에는 ATSC Standard A/90 : "ATSC Data Broadcast Standard"을 따르고, 위성 데이터방송 전송 프로토콜의 경우에는 ETSI EN 301 192 : "Digital Video Broadcasting(DVB) ; DVB Specification for data broadcasting"를 따른다. 개념상으로는 지상파 및 위성의 데이터방송 프로토콜이 거의 유사하므로 본 절에서는 지상파 데이터방송 전송 프로토콜을 간단히 설명한다.

- DSM-CC Download Protocol (Section) : 이 방법은 ISO/IEC 13818-6에서 정의된 DSM-CC User-to-Network의 데이터 카루셀(Data Carousel) 및 Non-flow controlled 시나리오를 통해 데이터를 전송한다. 데이터 비동기 데이터를 다운로드 하는 방법은 데이터를 주기적으로 전송하는 데이터 카루셀(Data Carousel) 시나리오와 일회적으로 전송하는 데이터 흐름 비제어(Non-flow Controlled) 시나리오가 있다.
- DSM-CC Addressable Section : 비동기 IP (Internet Protocol) 데이터그램(Data-gram)을 전송하기 위해서 6바이트의 MAC (Media Access Control) 주소를 필드 값을 포함하는 DSM-CC Addressable Section으로 IP 데이터그램을 캡슐화하여 전송하는 방법이다.
- Synchronous and Synchronized Streaming data(PES) : 이 방법은 PES(Packetized Elementary Stream)를 이용하여 동기 및 비동기 데이터를 전송한다. 동기 데이터 스트리밍은 전송되는 단일 데이터 스트림내에서 데이터 패킷 간에 시간적인 제한을 가지고, 즉 스트림내 동기가 맞도록 전송하는 방법을 말하

고, 동기화 데이터 스트리밍은 동기 데이터 스트리밍 방식에 더하여 복수개의 스트림과도 시간적으로 동기를 맞추어 전송하는 방법이다.

- **Data Piping**: 이 방법은 MPEG-2 TS내에 사용자가 임의로 정의한 데이터를 삽입하여 전송한다. 여기서 사용자 정의 데이터는 MPEG-2 TS 내의 유료부하에 직접 삽입되지만, 섹션, 테이블, PES 등의 데이터 구조를 따로 정의하지는 않는다. 따라서 수신기에서의 데이터 해석은 사용자가 별도로 정의한 해석기를 통해서만 이루어진다.

한편 상기한 전송 프로토콜이외에 지상파 데이터 방송 규격은 데이터 응용서비스 및 이와 관련된 단방향 또는 양방향 데이터 접속을 구현하기 위해 사용되는 응용 제어 신호를 정의한 SDF (Service Description Framework), 비동기, 동기 또는 동기화된 데이터 스트림 각각에 대해 버퍼 넘침이나 부족이 발생하지 않도록 정의한 MPEG-2 T-STD(Transport System Target Decoder) 버퍼 모델, 데이터 서비스 프로파일(Profile)과 레벨(Level)에 관한 사항을 기술하고 있다.

V. 결 론

본 고에서는 방송의 디지털화로 인해 발생하는 방송 전반적인 환경 변화, 이로 인한 새로운 디지털 방송 서비스의 발전 전망 및 차세대 디지털 방송 시스템의 형태를 소개하였고, 마지막으로 서비스 실시를 바로 앞에 둔 데이터 방송 기술에 대해서도 간략히 소개하였다. 예상컨대 방송의 디지털화로 인한 방송·통신의 융합, 단말의 고기능화, 실감 있는 방송으로의 발전, 휴대·이동

수신의 발전 등을 토대로, 궁극적으로 언제든지, 어디서나, 개인이 선호하는 방송 프로그램을 간편한 조작에 의하여 실감 있게 시청할 수 있는 방송 서비스를 제공받을 수 있게 될 것이다. 물론 이러한 방송 서비스는 그냥 주어지는 것이 아니라, 국내 연구계, 산업계, 학계의 부단한 연구 및 투자, 그리고 정부의 지속적인 정책적인 지원을 통해서 만이 가능하게 될 것이다.

참 고 문 헌

- (1) 김도연, 초성운, 정성욱, 김국진, 한은영, 박동균, 천혜선, 황준호, 이해경, 이광직, 최성진, 디지털 방송산업 종합발전계획 수립 연구보고서, 정보통신정책연구원, 2001년 2월.
- (2) 한은영, “차세대 TV의 전개현황 및 발전 방향”, 정보통신정책, 2000년 11월
- (3) 디지털 방송 특집, 정보과학회지, 제18권10호, 2000년 10월.
- (4) 최진수, 김진웅, “데이터 방송 잠정 표준 (TTAI. KO-07. 0015)”, TTA 저널, 제 77호, pp.57~65, 2001년 9월.
- (5) TTA 표준, 데이터 방송 잠정 표준 (TTAI.KO-07.0015), 2001년 6월 27일.
- (6) ATSC Standard A/90, Data Broadcast Stanadrd, (A/90), 26 July 2000.
- (7) ATSC Draft T3-528~538, DTV Application Software Environment Level 1 (DASE-1), 3 August 2001.
- (8) Digital Video Broadcasting (DVB); Multimedia Home Platform (MHP) Specification 1.0, European Telecommunications Standards Institute (ETSI) TS 101 812 V1.1.1, July 2000, <http://www.etsi.org>.

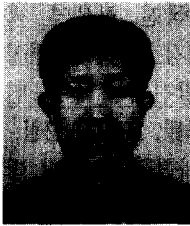
저자 소개



崔振秀

1968년 10월 15일생, 1990년 2월 경북대학교 공과대학 전자공학과 졸업(학사), 1992년 2월 경북대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사), 1996년 2월 경북대학교 대학원 전자공학과 졸업(박사),

1996년 5월~현재: 한국전자통신연구원 선임연구원/영상미디어연구팀장, <주관심 분야: 영상통신, 멀티미디어 데이터 방송>



金鎮雄

1959년 12월 23일생, 1981년 2월 서울대학교 공과대학 전자공학과 졸업(학사), 1983년 2월 서울대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사), 1993년 8월 미국 Texas A&M 대학교 전기공학과 졸업

(박사), 1983년 3월~현재: 한국전자통신연구원 책임연구원(방송미디어 연구부장), <주관심 분야: 디지털 신호처리, 디지털 방송, 영상통신, MPEG-7, 컨텐츠 보호>



安致得

1956년 8월 15일생, 1980년 2월 서울대학교 공과대학 전자공학과 졸업(학사), 1982년 2월 서울대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사), 1991년 8월 미국 University of Florida 대학원, 전기공학

과 졸업(박사), 1982년 12월~: 한국전자통신연구원 책임연구원(방송시스템연구부장), 1996년 7월~: MPEG-Korea 의장, 1997년 5월~: SC29-Korea 의장, <주관심 분야: 신호처리, 영상통신>