

특집/디지털 시대의 방송환경의 전망

디지털 방송 환경의 전망

-TV 수신기의 변화와 발전 전망-

박 경 세
한국방송진흥원 영상기술팀

1939년 뉴욕 세계 박람회에서 NTSC 방식의 흑백TV가 처음 선을 보이고 1950년대에 Color TV가 출현한 후 TV는 고품질화와 Wide 화면비를 가진 TV로 발전되어 왔는데, 1998년에는 지상파방송에서 디지털TV 방송이 미국과 영국에서 처음으로 실시되었다. 이와같은 방송의 디지털화는 고품질의 방송서비스와 더불어 시청자들에게 다양한 매체를 제공할 수 있는 다매체 시대가 열리게 되었다. 방송은 통신과 달리 대용량의 영상 매체를 전송해야하기 때문에 영상압축 기술의 발전 없이는 디지털로 방송하는 것이 매우 어려웠으나, MPEG-2등의 압축기술이 개발되면서, 아날로그TV 1채널로 디지털의 HDTV 1채널 또는 SDTV 4채널 이상을 방송할 수 있게 되었다. 이같은 디지털 방송 환경속에서 방송은 양방향화와 멀티미디어화로 진화될 것인데 이에 따른 TV 수신기의 기술적 변화 및 향후 발전 방향 등에 대해 전망해 보고자 한다.

디지털 TV 수신기의 기술적 특성

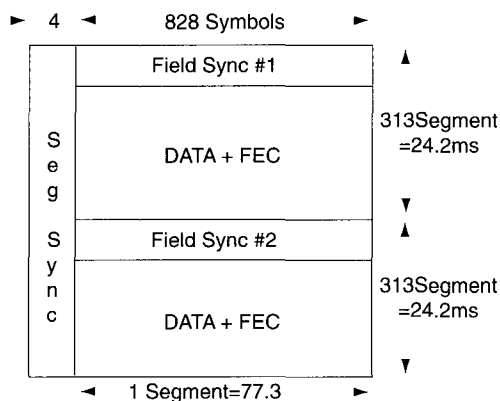


그림 1. 8-VSB 방식의 디지털 TV 수신 데이터 프레임 구조

디지털 방송의 장점은 첫째로 광폭의 고품질 화면과 더불어 비월주사 방식의 고선명TV부터 순차주사 방식의 PC까지 다양한 포맷의 TV 화면을 시청할 수 있고, 둘째로는 무엇보다도 다양한 부가방송서비스를 제공할 수 있다는 점이다. 이는 아날로그 방송 신호와는 달리 디지털 방송 신호는 19.93Mbps의 데이터 프레임 구조로 전송하기 때문에 다양한 부가서비스를 TV를 통해 제공할 수 있게 된다([그림 1] 참조).

셋째로는 TV 기능에 PC 기능이 첨부됨에 따라 지금까지 단순히 보기만 하던 수동적인 TV의 기능이 앞으로는 시청자가 원하는 영상을 주고 받을 수 있는 대화형(interactive) TV 기능이 첨부됨에 따라 양방향성이 가능한 능동적인 TV로 변화하고 있음을 의미한다.

1. 양방향화

디지털 방송으로 인한 TV 수신기의 중요한 기술상의 변화는 방송사와 시청자 사이에 대화형 서비스를 실현할 수 있다는 것이다. 일반적인 대화 형태 및 방법은 미디어에 따라서 다를 수 있는데, 통신의 경우는 전화를 통해 대화를 주고 받거나 혹은 화상 회의에서 모니터를 통하여 얼굴을 마주보고 대화하게 된다. 그러나 방송 정보를 제공하는 서비스에서의 대화 형태는 방송사에서 제공된 프로그램들을 모니터를 통해 보면서 선택, 질의, 주문, 정보 요구 등을 응답하게 된다. 양방향 기술을 이용한 대화형TV 방송은 [그림1]처럼 저장수신, 선택수신, 양방향전송 등의 3가지 수신모드를 갖고 있다. 대화형 서비스에서 계층 개념을 가진 기술을 이용하면 전자 프로그램 가이드 (EPG, Electronic Program Guide) 홈서버에 의한 뉴스 및 기상 정보의 자동 갱신, 자동 녹화를 위한 인덱스 정보 부가 및 유료방송서비스 등의 다양한 부가방송서비스가 실현될 수 있다.

대화형 TV에서 가장 기본적인 저장 수신 조건은 홈서버 기술로 대용량의 저장 장치를 수신기가 내장하고 있어야 하며, 단순한 저장 장치의 기능보다는 홈서버(Home Server)로서의 역할을 수행해야 된다. 홈서버는

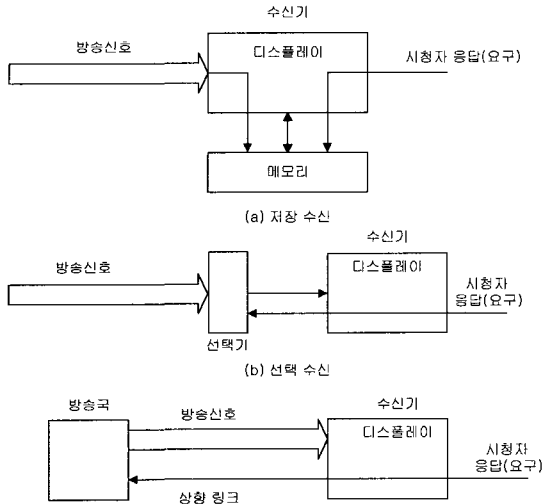


그림 2. 대화형TV 수신 개념도

시청자의 기호에 맞는 프로그램을 자동적으로 녹화해 주고, 보고 싶은 프로그램을 언제라도 꺼내 시청할 수 있는 기능을 갖는다. 더구나 대화형 프로그램의 경우에는 시청자가 퀴즈나 혹은 자세한 정보를 방송국에 요구하는 형태로 대화형 TV를 즐길 수 있다. 홈서버는 다음과 같은 기본 기능을 갖는다.

- 복수 채널을 동시에 기록 및 재생 가능
- 시청하고 싶은 프로그램을 고속 탐색
- 프로그램을 기록하면서 동시에 재생 가능
- 프로그램의 하이라이트 부분 등을 요약 및 재생할 수 있는 다이제스트 재생 가능

- 복수의 프로그램을 자유로 선택하면서 재생 가능
 - 라이브러리 기능 (인덱싱)
- 이러한 기능들을 수행하기 위해서는 고해상도의 프로그램을 실시간으로 녹화 및 재생을 하여야 하며, 고속 액세스가 가능하여야 한다.

홈서버는 다음과 같은 세가지 서비스를 생각할 수 있다. 시청자는 프로그램·정보별로 세종류의 모드 중에 한가지를 선택하여 정보를 수신한다.

① 일괄 자동 수신 : 방송사가 멀티미디어 뉴스, 프로그램·정보 등을 임의 시각에 일괄 적으로 송신하고 이를 홈서버가 인식하여 일괄적으로 수신하여 저장해 놓는다.

② 일정 시간 간격 자동 갱신 : 일정한 시간 간격으로 방송되는 뉴스, 날씨 등을 계속 홈 서버에 갱신하여 저장한다.

③ 지적 선택 : 시청자는 흥미 있는 장르, 테마, 출연자 등을 메뉴를 통해서 지정해 두 면, 프로그램이나 정보에 부가된 인덱스 정보로부터 지정해 둔 내용과 관련성을 파악 하여 해당 프로그램을 자동으로 저장해 놓기 때문에 시청자는 언제든지 자신이 좋아하는 프로그램을 선택하여 볼 수 있다. 이러한 기술을 더욱 발전 시킨것이 에이전트 TV (agent TV)이다.

[그림 4]은 홈서버 모델의 내부 구성도를 개괄적으로 나타낸 것으로서, 홈서버는 송신단으로부터 전송되어 오는 방송 신호를 베이스밴드로 복조된 디지털 비트스트림을 고속 인터페이스가 연결된 하드디스크에 저장한다.

홈서버의 기록 장치는 <표 1>에서 나타낸 것처럼 단기간 기록을 위한 1차 메모리(임시용)와 장기간 기록을 위한 2차 메모리(보관용)로 구성된다.

디지털 방송

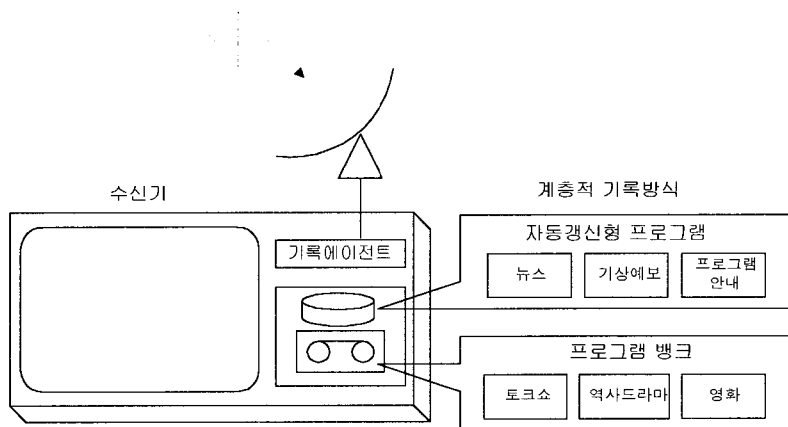


그림 3. 홈서버 개념

표 1. 홈서버의 기록장치의 구성 형태

분 류	1차 메모리(임시메모리)	2차 메모리(보존 및 관리메모리)
실현가능	· 기록하면서 재생 · 자동갱신 프로그램 기록 및 관리	· 다수의 프로그램 장시간기록 · 프로그램 장기간 보존 및 관리
필요한 기술 특성	· 고속 랜덤 액세스 · 고속 비트 레이트의 기록 재생	· 대용량 · 저비용 및 소형 · 임의의 프로그램 재생가능
기록장치예	· 반도체 메모리, 하드디스크	· 광디스크, 테이프

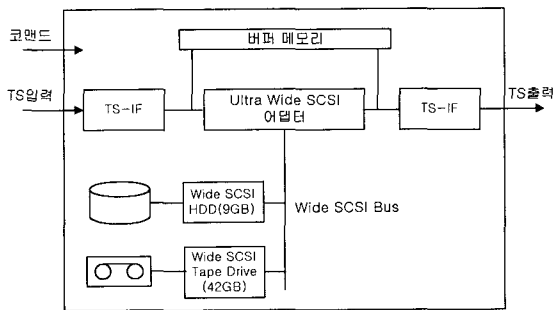


그림 4. 홈서버 모델의 내부 구성도

표 1. 홈서버의 기록장치의 구성 형태

1차 메모리는 방송 프로그램을 임시로 녹화하기 위한 것으로 고속의 랜덤 액세스가 가능해야 하며, 2차 메모리는 프로그램을 장기간 보관하기 위해 필요한 것으로서 대용량이면서 비용이 적어야 한다. 기록 장치들 중에서 반도체 메모리나 하드디스크는 고속의 랜덤 액세스에 의한 데이터의 기록 및 재생이 가능하므로 1차 메모리로서 적합한 반면, 테이프는 소형이며 기록 용량이 크고, 비용이 저렴하여 2차 메모리에 적합하다. 1차 메모리로서 사용될 수 있는 비디오 하드디스크는 프로그램을 기록하는데 있어서, 일정시간 내에 그들을 연속적으로 기록해야 하므로 일반적인 데이터 기록을 위한 구조가 아니고 RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disc) 구조와 같이 병렬 처리에 의한 기록이 가능한 하드디스크이어야 한다. 2차 메모리로서 사용할 수 있는 테이프 미디어는, 테이프 위에 흩어진 위치에 녹화된 프로그램들을 자연스럽게 연속적으로 재생하는 것은 불가능하다. 왜냐하면 테이프 위에서 연속하여 재생하

고 싶은 관련 프로그램들이 따로 떨어져 기록된 경우는 테이프를 주행시키면서 프로그램은 찾는 데 시간이 걸리기 때문이다. 따라서 이를 보완하기 위해서는, 테이프의 고속 기록 재생이 가능한 기술을 이용하여 랜덤 액세스와 같은 기능을 갖게 할 수 있다. [그림 5(a)]는 연속되게 재생하고 싶은 MPEG 비트스트림이 A부분과 B부분으로 분리되어 기록되어 있는 예이다. [그림 5(b)]처럼 이를 연속적으로 재생하기 위해서 먼저 영상 프레임 속도보다 훨씬 빠른 속도로 테이프를 주행하면서 A부분의 MPEG 비트스트림을 재생해 놓고, 이를 실시간에 복호화하여 원영상을 재생하는 동안([그림 5(c)], 다시 테이프를 고속으로 주행하여 B부분까지 찾아가서, B부분의 MPEG 비트스트림을 고속으로 재생해 놓는다. A부분의 복호화 및 원영상의 재생이 끝나면, 이미 MPEG 비트스트림을 재생해 놓은 B부분([그림 5(b)])을 즉시 복호화하여 원영상을 재생하는 것이다([그림 5(c))). 이와같이 고속 주행 및 복호화에 의해 A부분과 B부분이 자연스럽게 연결된 프로그램 재생이 가능하게 된다.

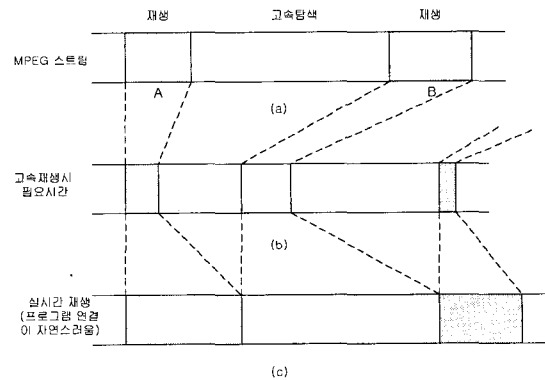


그림 5. 테이프에서의 랜덤 액세스 기능

2. 멀티미디어화

1) 에이전트(Agent) TV

에이전트 TV는 시청자가 프로그램의 제목과 방영 날짜 등을 정확히 알 필요 없이 본인이 좋아하는 분야 혹은 필요한 범위만 지정하면 방송 에이전트, 네트워크 에이전트, 사용자 에이전트가 이 분야에 해당하는 프로그램들을 찾아 TV에 장착되어 있는 홈서버라고 하는 저장 장치에 저장을 해 놓는 개념을 갖는 일종의 인텔리гент TV를 말한다. 즉, 시청자는 원하는 시간에 메뉴에 표시되어 있는 프로그램들 중에서 보고 싶은 메뉴를 선택하면 해당 프로그램을 시청할 수 있다. 이것은 마치 자신이 좋아하는 프로그램만으로 다시 편성된 방송 순서를 보는 것과 같은 것이다. 앞으로는 네트워크가 가정에서도 자유롭게 이용할 수 있는 환경이 되면 에이전트 서비스를 실현할 수 있다. 시청자는 프로그램의 제목과 방영 날짜 등을 정확히 알 필요 없이, 본인이 좋아하는 분야 혹은 필요한 범위만 지정하면 이 분야에 해당하는 프로그램들을 에이전트가 알아서 대용량 홈서버라고 하는 저장 장치에 저장을 해 놓는다. 시청자는 원하는 시간에 전자 프로그램 안내(EPG) 메뉴를 찾아보면 본인의 기호에 맞는 프로그램들이 표시되고 다시 이들 중에서 보고 싶은 프로그램을 시청할 수 있다. 이것은 마치 자신이 좋아하는 프로그램만으로 다시 편성된 방송 순서를 보는 것과 같은 것이다. 특히 시청자는 리모콘을 통해서 TV에 나이, 성, 취미 등을 입력해 놓으면 평상시 이 시청자가 좋아할 것으로 생각되는 프로그램들을 찾아 TV가 자동적으로 홈서버에 저장해 놓거나, 인터넷처럼 프로그램이 있는 장소에 대한 주소를 알아 놓는다. 이러한 에이전트 방송은 표면적으로 방송의 형태를 하고 있지만, 내부적으로는 방송사 뿐만 아니라 다른 장소에 분산된 데이터 베이스와 네트워크에 연결됨으로써 이들과 자유자재로 통신할 수 있는 것이다. 에이전트 TV 방송을 실현하기 위한 환경은 [그림 6]처럼 사용자 에이전트, 방송 에이전트, 네트워크 에이전트가 조화를 이루어 운영된다. 사용자 에이전트는 TV 단말기 내에 존재하는 소프트웨어이고, 방송 에이전트는 방송국에 존재하여 프로그램 제작 지원 뿐만 아니라, 시청자에게 프로그램 정보를 전달해 줄 수 있도록 하는 기능을 담당한다. 또한 이들 사이에서 네트워크를 통해서 프로그램 중계 역할을 담당하는 네트워크 에이전트가 있다. 에이전트는 사용자, 네트워크, 방송사, 기타 데이터 베이스 등으로 구성되는 방송환경에서 동작하는 하나의 소프트웨어이다. 이 에이전트는 몇개의 중요한 기능 요소로 구성되어 사용자로부터 명령이 입력되면 이러한 요소들을 경유하여 처리된 결과를 사용자에게 제공한다.

(1) 사용자 에이전트 (User Agent)

사용자 에이전트는 TV에 전송되어 오는 프로그램이나 다른 네트워크로부터 오는 정보를 수집하여, 이중에 시청자 혹은 사용자가 관심이 있는 프로그램 정보를 저장해 둔다. 이 에이전트는 탐색 기능, 질의 기능, 통신 기능으로 분류되어 동작한다.

(2) 방송 에이전트(Broadcast Agent)

방송 에이전트는 방송사에 설치된 정보 시스템에서 수행되는 것으로서, 프로그램 제작을 지원하기도 하고 네트워크를 통해 사용자 에이전트에 정보를 제공해주기도 한다. 특히 프로모션(promotion) 기능은 다양한 종류의 프로그램 관련 인덱스 및 내용, 제작 과정동안 생긴 경험이나 정보에 대한 요약 등의 정보를 사용자 에이전트가 요구한 형태로 프로그램을 전달하는 기능을 말한다.

(3) 네트워크 에이전트

네트워크 에이전트는 네트워크에서 동작하는 에이전트로서 사용자 에이전트와 방송 에이전트 사이에서 운용된다. 네트워크 에이전트는 컴퓨터 네트워크 상에서, 필요한 기타 정보를 찾아내어 다른 에이전트에게 전달한다.

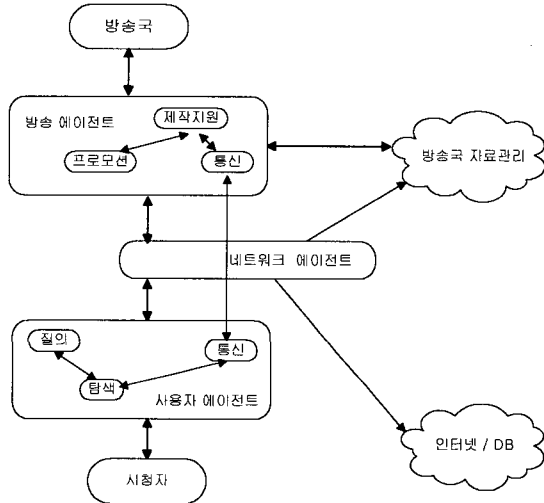


그림 6. 에이전트 방송 구조

디지털 TV 수신기의 발전방향

1. TV 수신기의 변화

앞으로의 방송은 디지털화 추세에 따라서 최근에 각광받고 있는 인터넷을 통한 방송을 포함하여 위성이나 케이블 뿐만 아니라 전화선을 이용한 전송매체의 다양화는 시청자들에게 더 많은 선택의 폭을 제공하게 된다. 그러므로 디지털 방송은 시청자들이 풍부한 오락, 정보등의 여러가지 기회를 접할 수 있고, 은행, 쇼핑, 인터넷 탐색등과 같은 방송 정보를 제공받게 된다. 또한 마음에 드는 게임을 즐길 수 있거나 거실에 앉아 상을 탈 수도 있는 것이다. 이와 같이 디지털 방송으로 인해 TV 시청자의 생활 형태 뿐만 아니라 수신장치인 디지털TV 시스템도 변화될 것으로 생각된다. 그중에서도 수신장치는 고품질의 대체가 가능한 양방향 방송과, 부가방송서비스의 활성화(Agent방송, Download방송 등)가 가능하게 되어 TV가 기존의 시청 뿐만 아니라 PC의 기능까지도 갖게 된다는 것이다. 즉 디지털방송 시대에는 TV를 통해 얻은 다양한 부가방송정보를 TV에 내장된 대용량 하드디스크나 CD(Compact Disc)에 저장할 수 있다. 따라서 TV 시청중에도 무선 PC 키보드를 사용하여 TV를 컴퓨터로 활용할 수 있게 되어 실질적인 방송과 통신의 융합은 디지털 방송으로부터 본격적으로 시작된다고 생각된다. 그러나 기술적으로는 디지털 신호를 주고 받기 때문에 방송과 통신의 구분이 없어지기 되어 두 매체가 통합된다고 주장하지만, 매체의 특성상 두 분야 영역은 존재할 것으로 판단된다. 즉 거실에서는 PC의 기능을 갖고 있는 디지털 HDTV가, 각 방마다는 TV의 기능을 갖고 있는 PC가 존재할 것이다(〈표 2〉 참조).

2. 수신기 디스플레이의 평판화

지상파 디지털방송의 활성화의 가장 중요한 부분은 바로 디지털 수상기의 구입 가격인데, 디지털TV 수신기의 가장 큰 문제중 하나는 고품질화에 따라 TV가

대형화되고 있는 추세이므로 TV 수신기의 가격을 저렴하게 할 수 없다는 사실이다(디지털 HDTV인 경우 브라운 가격이 전체 TV 가격의 80~90%를 차지함), 또한 기존의 TV의 브라운관은 무겁고, 두꺼우며, 이동성이 떨어지고 대형화면의 제작상 어려운 점등으로 인하여 최근 급부상하고 있는 평판 형태의 디스플레이로 대체될 것으로 전망된다. 특히 얇은 두 개의 판에 플라즈마(기체)를 삽입한 PDP가 대형화가 가능한 잇점등으로 인하여 널리 사용할 전망이다. 현재 30인치급의 초박막 트랜지스터 액정 표시장치(TFT-LCD)를 이용한 모니터 가격의 경우 소형 승용차 3대와 맞먹는 3만 달러에 달하지만, 양산 체계를 갖출 경우 가격이 훨씬 떨어질 것으로 예상하고 있다. 그렇지만 기존의 브라운관 형태의 모니터를 대체하기 위해서는 상당한 시일이 걸릴 것으로 판단된다.

맺음말

지금까지 디지털 TV 방송의 실시등 방송 환경에 따른 디지털TV 수신기의 기술적 특성과 향후 TV 수신기의 발전 방향등을 제시하였다. 이러한 방송의 디지털화는 TV 수신저장 장치 및 프로그램 개발로 시청자들의 생활 형태를 변화시키게 될 것으로 예상되지만, 무엇보다도 중요한 사항은 디지털방송 수신기의 값싼 보급가격이다. 따라서 시청자를 위한 디지털방송이 되려면 가격의 적정성과 아울러 이와 같은 기능과 편의성을 갖춘 TV수신기가 개발이 되어야 하며 관련 방송 소프트웨어의 개발이 활발해져야 한다.

끝으로 디지털TV 수신기의 기술적 특성 및 기능에 대한 분석이 향후 방송 산업에 도움이 될 것을 기대하는 바이다.

표 2. 미래의 TV와 PC의 이용 형태

TV	PC
양방향의 수상기의 개념 거실에서 가족과 함께 시청하는 미디어 (시청중 방송정보 검색이 가능) TV시청중에도 컴퓨터로 TV를 활용할 수 있음 다양한 부가방송데이터를 TV에 내장된 CD에 저장 가능 프로그램을 수신하여 사용자가 원하는 방법으로 편집 및 가공이 가능 다양한 신호를 수신(디지털 신호이므로 방송과 통신의 구별이 없음)	PC는 책상에서 개인이 원하는 정보를 검색 프로그램을 개발 개인 정보를 저장하는 수단으로 이용 통신망과 연결하여 다양한 정보를 교환 PC로 TV 프로그램을 시청