

멀티미디어 방송을 위한 콘텐츠 제작 및 관리

정 경 훈
한동대 전산전자공학부

1. 들어가는 말

디지털 기술의 발전은 다른 모든 정보통신 분야에 서와 마찬가지로 방송의 영역에서도 급격한 변화를 이끌고 있다. 위성방송과 케이블방송에 이어서 이제는 인터넷을 통한 방송이 활발하게 등장할 정도로 전송매체가 다양해졌고, 영상압축기술의 발전은 과거에는 생각조차 힘들었던 수백 채널이 제공되는 서비스를 당연시하게 만들어 버렸다. 이렇듯 전송매체가 다양화되고 다채널화되면서 전송채널의 희소성이라는 오래된 전제는 무너져버렸고, 이러한 변화는 이제 방송의 개념까지 바뀌게 만들었다. 다음은 ITU(international telecommunication union)에서 새롭게 내린 방송의 정의이다.

방송서비스는 공공에 의해 사용될 영상, 오디오, 멀티미디어 및 데이터 서비스이며, 이를 위한 제한수신(access control)과 대화형 기능(interactivity)을 포함한다. 방송서비스는 광범위하게 사용 가능한 범용수신기를 통해 일반에게 제공하는 것을 목적으로 점대전역(point-to-everywhere)이 가능한 정보분배 수단을 사용한다.

위의 정의로부터 살펴볼 수 있듯이 방송은 이제 비디오 또는 오디오만의 서비스라기 보다는 멀티미디어 및 데이터 서비스를 포함한 개념으로 인식되고 있으며, 오랫동안 통신 또는 정보기술의 영역에서 주로 다루어졌던 제한수신 및 대화형 기능을 포함하고 있다. 정보통신 전반에 걸쳐 확대되고 있는 이른바 매체간의 융합현상이 방송의 영역에서도 나타나고 있는 것이다.

융합이라는 현상을 각기 다른 네트워크 플랫폼을 통해 본질적으로 유사한 성격의 서비스를 제공하는 것이라고 볼 때, 유사한 정보 콘텐츠를 전송하기 위해 물리적인 하부구조의 비용이 저렴한 네트워크를

이용하는 것은 당연한 추세일 것이다. 따라서 전송매체가 다양화되면서 새로운 정보통신환경에서의 무게 중심은 전달수단인 네트워크에서 실제 내용이 되는 콘텐츠로 점차로 옮겨가고 있으며 소비자들에게 구매력이 있는 다양한 콘텐츠의 확보가 중요한 문제로 부각되고 있다.

멀티미디어 시대의 콘텐츠에는 기존의 영상산업과 출판산업을 망라한 다양한 관련산업의 콘텐츠가 모두 포함됨은 물론이겠지만 가장 핵심적인 역할을 담당하는 것은 바로 방송 콘텐츠가 될 것이다. 멀티미디어의 중심은 바로 영상이고 다채널 다매체화의 진전으로 가장 많은 영상 콘텐츠가 생산되고 소비되는 산업분야가 방송이기 때문이다. 이러한 관점에서 본 원고에서의 관심의 대상은 멀티미디어 시대의 방송 콘텐츠이다.

새로운 환경에서의 방송 콘텐츠는 디지털기술 및 통신기술을 활용하여 멀티미디어 콘텐츠화할 것이다. 또한 다양한 종류의 네트워크를 통해 다단계활용 즉 one-source multi-use의 형태로 활용될 것이다. 따라서 콘텐츠 제작환경은 데이터 방송이나 인터넷 방송 등을 포함한 다양한 기능의 새로운 디지털 방송서비스를 효율적으로 지원하도록 개선되어야 한다. 뿐만 아니라 제작된 멀티미디어 콘텐츠를 체계적으로 관리하고 효율적으로 활용할 수 있도록 디지털 자산의 통합적인 관리시스템이 필요하다. 이와 더불어 디지털 영상물의 경우 복사본과 원본과의 차이가 없고 불법복제물이 네트워크를 통해 쉽게 유통될 수 있다는 점을 감안하면 이에 대비하여 디지털 정보를 보호하는 기술도 중요하게 다루어야 할 문제이다.

따라서 본 원고에서는 멀티미디어 시대에 있어서 방송 콘텐츠의 제작과 관리에 대해서 살펴보고자 한다. 먼저 2장에서는 변화하는 방송환경 가운데서 멀티미디어 영상정보로서 콘텐츠 산업의 위상에 대해 살펴보고, 3장과 4장에서는 각각 디지털 시대에 있어서 콘텐츠 제작과 콘텐츠 관리 및 보호의 측면을 생각해보고자 한다.

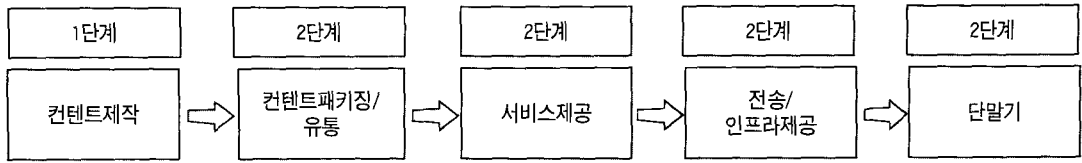


그림 1. 멀티미디어 가치사슬.

2. 방송환경의 변화와 콘텐츠 산업

방송이 프로그램을 제작하여 일반인을 대상으로 전송하는 서비스라는 입장에서는 디지털 방송이나 현재의 지상파방송의 기본적인 성격은 마찬가지라고 할 수 있다. 그러나 제작에서 시작하여 단말기에 이르기까지 각 단계별로 생각해보면 각 부문사이의 관계와 특성에는 적지 않은 차이점이 있다. OECD에서 제시한 멀티미디어 가치사슬(value chain)을 살펴보는 것은 디지털 시대의 방송환경을 바라보는 틀을 설정하는 데에 도움이 된다. OECD의 보고서에서는 멀티미디어 산업의 구조를 다음의 <그림 1>과 같이 5단계의 가치사슬로 나타내고 있다.

이러한 관점에서 생각할 때, 멀티미디어 방송환경에서 나타나는 가장 두드러진 특징 가운데 한가지는 서비스제공사업자와 전송사업자가 분리된다는 점이다. 이는 디지털 기술과 통신기술의 발전에 따라 방송서비스를 전송하는 채널의 용량이 비약적으로 확대되어 전송채널의 희소성이 사라지면서 나타나는 현상이다. 기존의 지상파방송사업에 있어서는 서비스제공사업자와 전송사업자와 대부분 통합된 형태로 운용되어 왔으나, 이미 위성방송이나 케이블방송에서 나타나듯이 디지털 방송시대에는 자체적인 전송망을 소유하지 않더라도 망을 임대해서 사용하는 형태의 사업이 보편화될 것이다. 따라서 현재까지 허가제를 통해 소수의 사업자들이 과점시장구조를 형성하고 있던 서비스제공사업 부문에서 서비스의 차별화 및 가격의 차별화를 통해 틈새시장을 노리는 사업자들이 활발하게 등장할 것으로 예상된다.

또 다른 변화를 보일 것을 예상되는 단계는 콘텐츠와 관련된 부문이다. 즉 서비스제공사업자가 방송의 다른 산업부문인 콘텐츠의 제작이나 유통 부문을 내부화했던 경향에 변화가 발생할 것으로 예상된다. 서비스제공사업자들의 수가 늘어나고 경쟁이 심화되면서 서비스의 내용물인 콘텐츠의 상대적인 희소성이 증가하면서 영향력의 중심이 콘텐츠 쪽으로 이동하게 되고, 이에 따라 서비스제공사업자에 의해 결합되어 있던 콘텐츠제작 부문이 점차 분리되고, 콘텐츠와 서비스를 연결

시켜주는 유통사업자 즉 다양한 프로그램들을 결합시켜 채널단위로 판매하는 패키징사업자가 등장하게 될 것이다.

현재 지상파방송 및 케이블방송 서비스제공사업자들이 인터넷사업에 활발하게 진출하는 예를 통해 볼 수 있듯이, 결국 서비스제공사업자는 전통적인 의미의 방송 프로그램 이외에 각종 정보 제공, 게임 등을 비롯한 부가적인 서비스를 종합적으로 제공하는 영상·정보·통신 서비스제공사업자로서 수평적 영역확장을 하는 형태를 전망해 볼 수 있다. 방송의 측면에서는 제작 및 유통사업자로부터 채널 및 프로그램 단위의 다양한 방송 콘텐츠를 공급받아 이를 가입자에게 제공되는 최종적인 서비스로 재구성하여 영업하는 업무를 담당하게 될 것이다.

이와 같이 콘텐츠 제작부문이 서비스제공사업에서 분리되면서 콘텐츠는 이제 특정한 하나의 전송수단만을 대상으로 하는 것이 아니라 다양한 매체를 대상으로 제작물을 제공하게 될 것이다. 즉 콘텐츠의 속성 및 제작과정이 유사한 TV, 영화, 광고, 게임, 인터넷 콘텐츠 제작이 별도의 사업으로 구분되기보다는 동일 사업자에 의해 수행되는 추세가 나타나게 된다. 이러한 의미에서 디지털 방송 시대에 있어서 콘텐츠의 제작이란 TV 프로그램 제작의 의미를 넘어선 종합적인 멀티미디어 영상정보 제작으로서의 성격을 지니게 될 것이고 콘텐츠 산업도 이러한 맥락에서 바라보아야 할 것이다.

한편 ABU와 SMPTE에서는 방송소재와 관련된 용어의 개념을 정리한 바 있다. 즉 에센스(essence)와 콘텐츠 그리고 자산(asset)을 구분하였는데, 에센스란 영상, 음성 등 자료 그 자체를 말하며, 콘텐츠는 에센스에 메타데이터가 더해진 것을 말한다. 메타데이터란 데이터에 관련된 데이터로서 비디오 프로그램에서 비디오 데이터와 관련된 타임코드 등이 그 예가 된다. 타임코드는 그 자체로는 의미가 없지만 비디오 에센스의 프레임과 연결될 때 프레임을 인식할 수 있도록 하는 정보가 된다. 또한 자산이란 콘텐츠에 지적재산권이 더해진 형태의 자료를 말한다. 이러한 개념에 따라서 방송소재를 생각할 때, 멀티미디어 시대에 나타나는 엄청난 양

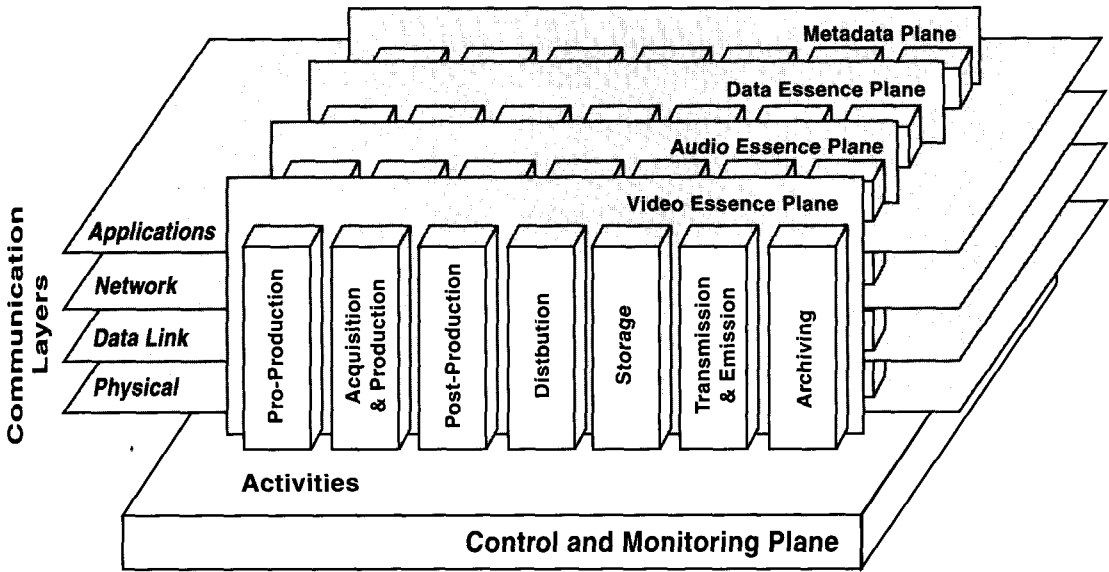


그림 2. 제작시스템 모델

의 다양한 자료의 관리를 위해서는 단순히 영상제작물을 저장한다는 차원을 넘어서서 지적재산권까지 포함된 전체적인 자산 관리의 관점에서 접근할 필요가 있다.

3. 디지털 방송 콘텐츠의 제작

디지털 방송시대에 방송 콘텐츠의 제작환경은 새로운 서비스를 효율적으로 지원하고 콘텐츠의 활용도를 높이는 방향으로 개선되어야 한다. 이러한 제작 체계 개선의 출발점은 방송장비의 디지털화라고 할 수 있다. 이와 함께 네트워크에 의해 컴퓨터와 데이터베이스를 연결하여 제작으로부터 송출까지 통합관리가 가능한 새로운 방송 프로그램 제작환경, 즉 멀티미디어 제작환경을 구축하여 제작 효율을 높이는 것이 디지털 방송 시대의 방송사업자에게 중요한 과제가 될 것이다. 3장에서는 기술의 발전에 따라 변화하는 제작환경에 대하여 살펴보기 위해 우선 변화의 근원인 디지털 방송 환경에서의 제작시스템 모델을 살펴보고, 이어서 컴퓨터 기반 제작 환경에서 핵심기술인 비선형 편집시스템을 중심으로 한 제작환경의 디지털화를 살펴본다. 이어서 컴퓨터그래픽스 기술에 기반을 둔 새로운 제작기법과 데이터 방송의 도입전망에 대해 알아본다.

(1) 제작시스템 모델

1995년 EBU와 SMPTE는 '비트 스트림에 의한 프로그

램 자료교환을 위한 표준화 특별전문위원회 (EBU/SMPTE Task Force for Harmonized Standards for the Exchange for Programme Material as Bitstreams)'를 구성하여 미래의 방송 제작 시스템 모델을 제시하였다. 이를 <그림 2>에서 나타내었다.

프로그램의 제작은 비디오 에센스라고 표시한 수직 평면 위에 배열된 여러 작업 (activity) 블록으로 이루어진다. 비디오 에센스 평면 뒤에 있는 오디오 에센스, 데이터 에센스, 메타데이터 에센스 평면 위에도 각각에 대응하는 동일한 작업 블록들이 있다. 수평으로는 모든 작업 블록들을 자르는 네 개의 통신 계층, 즉 응용 계층, 네트워크 계층, 데이터링크 계층, 물리 계층이 있다. 그리고 자장 아래에는 제어 및 감시 평면이 있다. 이들 각각을 살펴보면 다음과 같다.

- ① 작업(activities) : 작업이란 기본적으로 촬영, 녹화 및 제작, 사전제작, 분배, 저장, 전송 및 방송, 데이터베이스화 등 여러 제작 단계를 나타낸다. 이러한 정의는 프로그램 장르마다 조금씩 다를 수 있지만 일반적으로는 모든 장르의 프로그램 제작에 적용될 수 있다.
- ② 에센스와 메타데이터(essence and metadata) : 다음으로 네 개로 구성된 수직 평면은 에센스와 메타데이터를 나타낸다. 에센스와 메타데이터는 프로그램 콘텐츠를 구성하는 요소이다. 비디오 에센스는 비디오 스트림을, 오디오 에센스는 오디오 스트림을 말하며, 반면에 비디오와 오디오가 같이

있는 파일은 데이터 에센스로 취급된다. 데이터 에센스는 고유한 독자적 가치를 갖는 정보로서 비디오 에센스 및 오디오 에센스와는 달리 취급된다. 예를 들면 텔리텍스트와 자막은 그 자체가 의미를 갖고 있으므로 데이터 에센스에 해당하는 것이다. 메타데이터는 독자적 가치를 갖지 않고 비디오, 오디오, 데이터 에센스와 함께 사용된다. 메타데이터의 예로는 타임코드가 있다.

- ③ 통신계층(communication layers) : 수평 평면으로 표시된 통신 계층은 OSI(Open Systems Interconnection)의 일곱 계층 모델과 유사하지만 여기에는 단지 네 계층만이 있다. 가장 아래에 있는 물리 계층(physical layer)은 시스템의 전기, 기계적 특성이나 상호 연결 관계를 나타낸다. 데이터링크 계층(data link layer)은 직접 연결되는 장치들을 연결하기 위한 프로토콜을 제어한다. 즉 제어기가 VTR에 연결되어 있다면 데이터링크 계층에서 두 장치 사이에서 이루어지는 직접 통신을 제어하게 된다. 그 위에 네트워크 계층(network layer)은 간접 연결되는 장치 사이의 프로토콜을 제어한다. 가장 위에 있는 응용 계층(application layer)은 특정한 응용들과 OSI 모델에서의 표현계층(presentation layer)을 포함한다.
- ④ 제어 및 감시 평면(control and monitoring plane) : 시스템 모형의 가장 아래에 있는 제어 및 감시 평면은 그 위에 있는 모든 요소들과 공동작용을 한다. 즉 전송, 저장, 조작, 감시, 진단을 하면서 콘텐츠를 전체적으로 관리한다. 예를 들면, 장치간의 대역폭을 할당하는 문제는 제어 및 감시 평면에서 맡는다. 결국 이것은 시스템 운영자에게 인터페이스를 제공하는 것이다.

(2) 제작 환경의 디지털화 및 비선형화

멀티미디어 시대의 방송 콘텐츠를 제작하기 위해서는 기본적으로 디지털 제작환경 좀더 구체적으로는 동영상 촬영을 위한 표준방식인 MPEG 기반의 방송제작 환경을 정비해야 한다. 이를 위해서 필요한 장비로는 디지털 카메라를 비롯하여, 비디오 스위처 및 마스터 스위처 등의 영상조정장비, 오디오 믹서 등 음향장비, 컴퓨터그래픽스를 포함하여 디지털 크로마키 프로세서 및 디지털 문자발생기 등 디지털 특수효과장비, 디지털 VCR 및 비디오 서버 등 비선형편집 및 녹화장비가 있으며, 이외에도 디지털 중계차, 비디오 코덱 등이 필요하다.

콘텐츠를 제작하는 입장에서 제작환경을 디지털화하기 위해서는 막대한 재원이 필요한 것이 사실이다. KBS, MBC, SBS 등 지상파 방송 3사가 방송개혁위원회

에 제출한 자료에 따르면 송출시설까지 포함하기는 했지만 디지털화에 소요되는 비용으로 오는 2010년까지 약 2조3천억원에 달할 것으로 예상하고 있다. 더구나 이 추정은 SDTV (standard definition TV) 방송의 경우 소요비용으로서 만일 HDTV (high definition TV) 방송으로 전환하는 경우는 SDTV에 비해 제작시설에는 25배, 송출시설에는 12배의 자금이 소요될 것으로 예상된다. 이에 더해 지역 민방, 위성방송, 케이블방송 등까지 함께 고려한다면 디지털로 전환해야 할 대상 시설은 훨씬 많다. 이러한 관점에서 정책적으로 디지털환경으로 유도하기 위한 지원책과 더불어 점진적인 이행 시나리오가 필요하다고 판단된다.

디지털 제작환경에서 특히 주목할 분야는 편집 시스템이다. 기존의 선형편집 시스템에서는 두 대의 VCR을 이용하여 하나에는 원 영상이 녹화된 테이프를 재생하면서 편집에 삽입하려는 부분의 시작점과 끝점을 순차적으로 찾고, 이를 다른 하나에 있는 결과 테이프에 차례대로 기록해 나가는 방식임에 반해서, 비선형편집 시스템은 컴퓨터를 기반으로 하는 편집용 소프트웨어를 활용하여 비디오 서버에 저장된 원 영상을 불러내어 작업하는 방식으로 작업효율이 높을 뿐 아니라 다양한 화면효과를 줄 수 있어 멀티미디어 시대의 제작기법으로 주목받고 있다. 비선형 편집시스템은 1993년 Avid사에서 Media Composer를 개발한 이래 현재는 Quantel, Discrete Logic, SoftImage, Scitex Digital Video 등 여러 업체에서 다양한 특성과 가격대의 시스템을 선보이고 있다. 비선형 편집시스템은 대부분 특정 업체의 하드웨어 제품이 아닌 일반적인 컴퓨터 부품을 사용하므로 하드웨어 성능의 발전에 따라 시스템을 업그레이드하기도 용이하다.

디지털 방송 콘텐츠의 제작을 위해 비선형 편집시스템이 갖추어야 할 대표적인 기능으로는 다음과 같은 항목들을 생각할 수 있다.

- ① 디지털라이징 (digitizing) : 편집에 사용하는 미디어를 하드디스크에 저장하는 기능을 말한다. 디지털라이징 기능은 VCR을 원격으로 제어하여 테이프의 일부분을 디스크로 저장하거나 테이프의 연속되지 않는 여러 부분들을 자동으로 연속적으로 저장할 수 있는 기능을 포함한다.
- ② 편집 기능 : 비선형 시스템은 붙이기, 자르기, 끼워 넣기 등 기본적인 편집 기능을 가져야한다. 대부분의 편집 과정이 일단 비디오클립을 원하는 구성에 맞게 배치시켜 놓고 그 위에서 효과를 첨가하는 방식으로 이루어지기 때문에 한번의 마우스 조작으로 클립 순서를 변경하는 기능은 기본적으로 갖춰야할 기능이다. 비선형 시스템은 일반적으로 현재의 편집상황을 볼 수 있도록 모니터

에 타임라인이라는 띠를 표시해 주고, 타임라인 위에 클립을 가져다 놓는 형태로 작업을 한다.

- ③ 미디어관리 기능 : 편집 과정을 거치면 마스터 클립과 함께 여러 서브 클립이 생성되게 되는데 클립의 개수가 계속 늘어나게 되면 클립을 검색하거나 관리하기가 어렵게 되므로 이를 데이터베이스를 통해 관리할 필요가 있다. 디지털이징하는 동안에 해당 클립에 대한 여러 가지 정보들을 데이터베이스에 입력해놓으면 나중에 하드디스크에 저장되어 있는 실제 미디어들의 상태를 디렉토리 형태로 보거나 특정 성질을 사용하여 검색할 수 있게 된다. 네트워크 환경에서 동작하는 온라인 비선형 시스템의 경우 다양한 사이트에 무수히 많은 클립들이 저장되기 때문에 관리 프로그램의 규모가 곧 비선형 시스템의 사용 규모를 결정짓는 요인이 된다.
- ④ 특수효과 기능 : 장면 전환 또는 장면 중간에 들어가는 특수효과 기능은 비선형 시스템의 용도를 결정하는 요소가 된다. 쇼나 오락 프로그램 그리고 광고 등은 하나의 장면을 만들기 위해 수십 개의 효과를 사용하는 것이 일반적이는데, 이를 위해 간단한 와이프, 디졸브와 같은 2차원 효과뿐만 아니라 사용자가 정의한 효과와 PIP (picture-in-picture) 기능을 제공한다. 최근 개발된 비선형 시스템은 효과 기능을 보강하기 위해 렌더링 없이 실시간으로 3차원 효과를 지원하기도 한다.
- ⑤ 컴퓨터그래픽 기능 : 컴퓨터그래픽 기능 또한 비선형 시스템에 없어서는 안 되는 기능이다. 대부분의 비선형 시스템에서는 컴퓨터그래픽 전문 회사에서 제공하는 프로그램을 비선형 시스템과 플러그인 형식으로 연계하여 제공하거나 자체 구현하여 제공하기도 한다. 컴퓨터그래픽기능이 결합됨으로써 사용자가 별도의 컴퓨터그래픽 프로그램에서 자막을 작성하고 비선형 시스템에서 다시 완성된 자막을 읽어와야 하는 등의 불편함이 해소될 수 있다.

현재까지는 대부분의 비선형 시스템이 편집 기능 위주의 개별적인 장비로 존재하는 것이 일반적이다 그러나 편집시스템에서 시작된 비선형의 개념은 대용량 서버와 고속 네트워크가 등장하면서 방송 제작시스템 전반에 걸쳐 비선형 제작환경을 구축하는 수준으로 발전하고 있다. 영상소재의 촬영, 취재로부터 전송, 분배, 저장, 편집, 송출에 이르는 모든 과정이 비선형 온라인화되고 컴퓨터를 기반으로 한 개별적인 장비들을 네트워크로 연결하면 제작 장비 사이에 자원의 공유가 가능하고 멀리 떨어진 곳에서의 접근이 용이해지는 등 편리하고 효율적인 제작 환경을 구축할

수 있는 것이다.

이러한 변화는 데이터베이스에 있는 영상을 자유롭게 저장, 검색, 합성, 조작하면서 영상, 음성 및 다양한 부가데이터를 포함하는 멀티미디어 프로그램으로 손쉽게 제작할 수 있는 환경으로 옮겨간다는 것을 의미한다. 이러한 환경아래에서 영상검색, 영상합성, 스크립트 편집, 가상현실 등 새로운 제작기법을 활용함으로써 다양한 멀티미디어 서비스를 시청자에게 제공할 수 있게 된다.

(3) 가상스튜디오와 가상캐릭터

디지털 방송 콘텐츠의 제작과 관련하여 컴퓨터그래픽 기술을 활용한 새로운 제작기법들이 등장하는 것을 주목할 필요가 있다. 컴퓨터그래픽 기술이 등장한 초기에는 애니메이션, 컴퓨터게임, 그리고 실제 장면과 그래픽을 단순히 합성하는 정도가 방송에 응용되었던 기술수준이었으나, 최근에 가상현실기술이 방송제작 현장에 도입되면서 현실감이 있는 컴퓨터 영상의 활용이 늘어나게 되었다. 이미 영화산업에 있어서는 없어서는 안될 기술이 되어버린 컴퓨터 영상에는 카메라로 촬영한 영상에서는 생각할 수 없었던 다양한 특징들이 있다. 먼저 과거에 만들어진 제작물을 리메이크하거나 후백에 컬러를 입히는 등 영상의 변경 및 조작이 용이하다. 또한 보이지 않는 대상의 영상화가 가능하기 때문에 허구의 세계를 창조할 수 있고, 우주나 소림자의 세계 등 카메라로는 촬영하기 곤란한 장면의 영상화할 수 있다. 과거의 인물이 등장하는 것과 같은 시공을 초월한 장면구성이 가능하다. 무엇보다도 고도의 특수효과가 손쉽게 가능하다는 점 등을 들 수 있다. 이와 같이 컴퓨터그래픽 및 디지털 특수효과 기술을 활용하여 아날로그 환경에서 불가능했거나 힘들었던 제작이 가능해지기 때문에 앞으로 이러한 추세가 계속될 것은 자명하다. 현재 활용되고 있는 제작기법 가운데서는 선거의 개표방송이나 KBS의 '역사스페셜'에서 볼 수 있는 가상스튜디오 (virtual studio) 및 SBS의 '나잘난선생'과 같은 가상캐릭터 (virtual character)가 그 예가 될 것이다.

가상스튜디오는 기존의 크로마키 (chroma key) 기법과 유사하지만 크로마키에서의 정적인 배경화면 대신에 컴퓨터가 생성한 3차원의 동적 화면이 사용된다. 이를 위해서 별도의 특별한 세트가 마련되는 것이 아니고 스튜디오 내에는 크로마키를 위한 패널만 설치되어 있다. 여기서 연기가 연기하는 동안 미리 컴퓨터로 제작된 그래픽 배경을 촬영 카메라의 팬 (pan), 틸트 (tilt), 줌 (zoom) 등 움직임에 따라 변화하도록 연동시켜 동적으로 3차원 배경을 합성하는 기법이다. 결과적으로는 연기가 그래픽으로 만들어진 가상의 배경가운데서 연기하는 것처럼 보이는 것이다. <그림 3>은 가상스

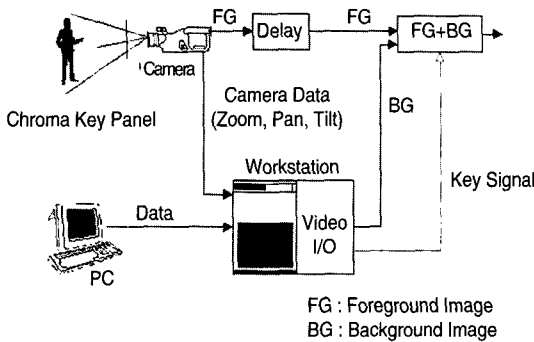


그림 3. 가상스튜디오 시스템 구성도

튜디오 시스템의 구성을 나타내었다.

가상스튜디오의 핵심 기술은 카메라로 촬영한 실제 영상과 컴퓨터그래픽 영상을 자연스럽게 합성하는 것으로써, 현재 기술의 한계로서 스튜디오 연기자나 가상 세트의 소품과 눈의 응시점을 맞추는 것이 쉽지 않다는 점, 스튜디오 카메라와 가상 카메라의 연동시키는 작업의 어려움 등이 지적되고 있다.

한편 가상캐릭터 기술은 그래픽으로 그려진 동물이나 물체가 사람처럼 표정을 짓거나 움직이도록 하여 실제의 캐릭터처럼 연기하도록 하는 기술이다. 가상캐릭터가 기존의 컴퓨터 그래픽으로 처리되는 애니메이션과 다른 점은, 애니메이션의 경우 매 프레임을 하나 하나 그래픽으로 처리하기 때문에 막대한 시간이 소요되지만 가상캐릭터의 경우는 동물이나 물체를 움직이고자 하는 대로 팔과 다리 등에 센서를 부착한 사람을 연기하게 함으로써 실시간에 제작할 수 있다. <그림 4>에서는 가상캐릭터를 제작하는 과정을 예로 들었다. 가

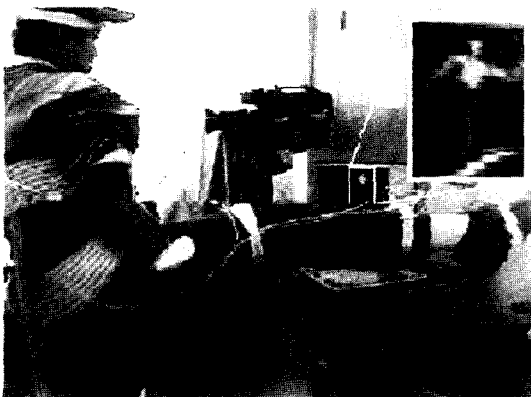


그림 4. 가상캐릭터의 제작 예

상캐릭터 동작을 만들어내는 실제 사람에 센서가 붙어 있고, 모니터에는 이 결과 나타나는 가상캐릭터의 모습을 보여주고 있다.

(4) 데이터 방송

디지털 방송시대에 중요하게 생각해야 할 또 하나의 중요한 콘텐츠는 데이터방송이다. 데이터방송은 일반적으로 방송 프로그램에 포함되어 있는 각종 부가 데이터를 사용자가 선택적으로 열람, 실행하는 서비스를 말한다. 아직 용어의 개념정립이 확실하지 않지만 기술적인 측면에서 세가지 형태로 구분하여 접근할 수 있다. 첫째는 기존의 방송에 멀티미디어 정보를 단방향으로 부가하는 형태로 흔히 인터캐스트라고 불린다. 둘째는 전화선 등 별도의 역방향 채널을 사용하여 대화형 서비스를 제공하는 형태이다. 마지막으로 인터넷 서비스를 제공하는 형태를 생각할 수 있다. 데이터 방송은 이와 같이 방송의 부가가치를 높인다는 점에서 디지털 시대에 대화형 방송을 준비하면서 이를 위해 다양한 형식과 소재를 개발하여 방송의 영역을 확장시키는 것이 필요하다. 현재 미국, 유럽, 일본 등은 데이터방송 서비스를 위한 표준화 작업에 노력을 기울이고 있다.

대화형 데이터방송을 위한 기반기술로서 제작의 입장에서 영상 콘텐츠와 함께 각종 부가 데이터가 포함시키기 위해서는 이러한 데이터를 손쉽게 편집할 수 있는 시스템이 필요하다. 현재 영상편집시스템이 비선형 편집방식으로 바뀌고 있는 점을 고려하면 대화형 콘텐츠 제작시스템은 이런 비선형 편집시스템에 GUI (graphic user interface) 방식의 멀티미디어 데이터 편집기능이 부가된 형태가 될 것으로 예상된다. 또한 송출에 있어서도 기존 송출시스템은 영상 콘텐츠를 정해진 편집표대로 송출만 하면 되지만, 대화형 데이터방송을 위해서는 이에 더해 부가데이터를 함께 송출하고 관리해야 할 필요가 있다. 장기적으로는 제작시스템에서 이미 영상 및 부가 데이터가 포함된 MPEG2 형식의 데이터를 DVD나 비디오 서버에 바로 저장해 별도의 인코딩 과정 없이 다중화하여 송출하는 형태로 발전할 것으로 전망된다.

미국의 대화형TV 표준화 작업은 크게 두 개의 그룹에서 진행하고 있는데, DTV 표준화작업을 주도한 ATSC의 산하 기구인 DASE (DTV Applications Software Environment)와 마이크로소프트사를 중심으로 인텔, 디스크버리, CNN, NBC, TCI 등 방송사들과 컴퓨터업체들이 참여한 ATVEF (Advanced TV Enhancement Forum)가 각각 대화형TV 분야의 표준을 놓고 주도권 경쟁을 벌이고 있다. DASE에서는 실행엔진으로는 Java VM (virtual machine)이, 표현엔진으로는

MHEG5와 HTML을 검토한 결과 HTML방식이 유력한 것으로 알려지고 있으며, ATVEF에서는 HTML과 Java 스크립트를 기반으로 표준화 규격을 마련중이다.

유럽의 디지털 방송 표준 규격은 DVB에 의해 주도되는데, DVB의 MHP (multimedia home platform)이 대화형TV 방송 표준규격을 제시하고 있으며 디지털 세트톱박스 규격은 DAVIC (Digital Audio Video Council)에서 추진중이다. 특히 DAVIC은 디지털 세트톱박스의 실행엔진으로 Java VM을 채택했으며 표현엔진으로는 HTML이 아니라 MHEG5를 선택하였다. 한편 일본의 경우는 2001년 실시예정인 BS 디지털 위성방송의 데이터 방송규격을 기존 MHEG5 방식 대신 XML방식으로 변경하여 새로 표준화 작업에 착수하였다.

우리나라의 디지털방송 상황은 위성방송은 유럽의 DVB방식, 지상파방송은 미국의 ATSC로 결정돼 있어 디지털 데이터방송의 표준화 작업에 문제의 소지가 있는데, 최소한 각 방송사업자용가 서로 다른 콘텐츠를 만들지 않도록 공통으로 적용할 수 있는 단일규격이 만들어질 필요가 있다.

4. 디지털 콘텐츠의 관리 및 보호

다매체 다채널 시대에 제작된 디지털 방송 콘텐츠를 효율적으로 관리하고 활용도를 높이기 위해서는 체계적인 저장 방법과 손쉬운 검색 방법이 필요함은 물론이다. 단순히 보관한다는 입장에서 더 나아가 지적재산권까지 포함된 디지털 자산을 관리한다는 관점에서 방

송 콘텐츠를 관리하는 시스템을 구축하고 이용체계의 일원화를 위한 멀티미디어 데이터베이스화할 필요가 있다. 한편 영상신호가 디지털화되면서 콘텐츠의 복제가 용이할 뿐만 아니라 복제된 영상이 원 영상과 동일한 품질을 지니고 있다는 점에서 디지털 영상의 정보보호기술이 특별히 필요하다. 4장에서는 먼저 디지털 콘텐츠의 관리의 측면에서 디지털 아카이브 시스템과 멀티미디어 검색표준으로서 MPEG-7에 대해 살펴보고 이어서 제한수신시스템을 중심으로 디지털 영상의 보호기술에 대해 알아본다.

(1) 디지털 아카이브 시스템

기존의 아날로그 방송환경에서 방송 콘텐츠를 보관한다는 것은 단순히 자료의 보관창고로서의 의미가 강했던 것이 사실이다. 또한 자료의 보관도 테이프 방식으로 이루어져 장기간 보관에 따른 화질열화 및 공간 확보의 곤란이라는 문제점을 지니고 있다. 그러나 디지털 시대에는 비디오 서버를 활용한 디지털 아카이브 구축을 통해 콘텐츠, 더 나아가 자산의 효율적 관리라는 새로운 개념으로의 관리시스템이 요구된다. 즉 디지털 아카이브의 구축은 단순히 기존 자료를 효율적으로 보관하는 기능에서 더 나아가 다른 매체를 사용하는 정보제공사업자들과 제휴해 새로운 형태의 콘텐츠로 재생산하는 개념까지 포함하는 것이다.

〈그림 5〉는 방송 자료를 디지털화하여 데이터베이스를 구축하고, 그 자료를 사용자가 질의(query)에 따라 검색하여 활용하는 디지털 아카이브 시스템의 개념도이다.

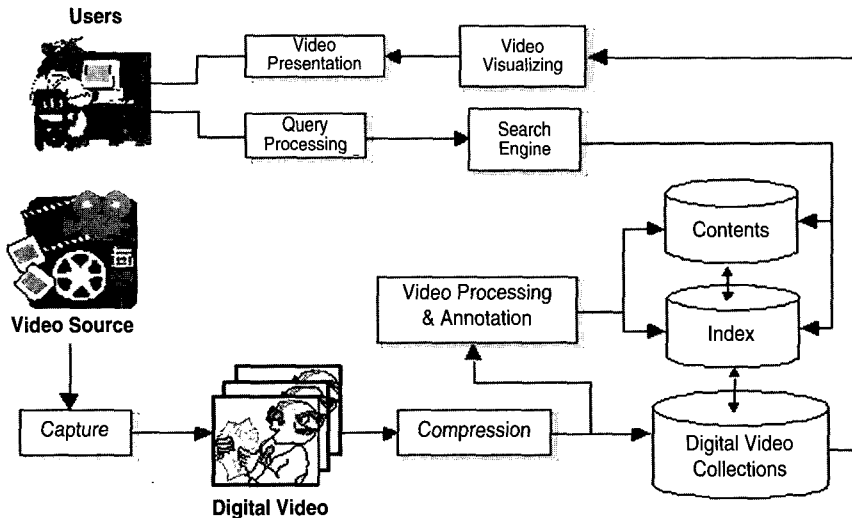


그림 5. 디지털 아카이브 시스템 개념도.

아카이브 구축의 핵심기술은 비디오 서버 및 이를 활용한 영상네트워크의 구성이다. 현재 비디오 서버의 디스크용량은 대체로 18 GB를 지원하는데 갈수록 확대되어 조만간 36 GB에서 최대 100 GB까지 지원하는 제품이 등장할 것으로 전망되고, 한편 저장형식도 현재보다 화질이 크게 개선된 MPEG-2 4:2:2@ML방식을 지원할 것으로 예상된다.

앞으로 콘텐츠의 다단계 활용을 위해서는 MPEG-2와 함께 멀티미디어 부호화를 위한 객체 기반의 부호화 표준방식인 MPEG-4를 고려해야 할 것으로 예상된다. MPEG-2가 디지털 TV를 목표로 한 것과는 달리 MPEG-4는 응용 분야를 공개하고 누구나 이 규격을 이용하여 새로운 응용 분야를 개발할 것을 권고하고 있다. MPEG-4에서는 대화형기능과 함께 네트워크 상에서의 접근을 포함하고 있기 때문에 방송을 포함하여 통신, 게임, 휴대용 멀티미디어, 가상환경 등 다양한 분야에 응용하는 것이 가능하다. 이러한 이유로 이의 표준화작업에도 방송사나 장비업체 이외에도 소프트웨어 개발업체, 디지털 콘텐츠 제작자, 그리고 통신 서비스제공자, 출판업체, 지적소유권 관계자 등이 포함되어 있다.

한편 콘텐츠를 효과적으로 재활용하기 위해서는 방대한 양의 각종 자료를 단순히 저장만 하는 것이 아니라 체계적으로 관리하고 사용자가 쉽게 찾아볼 수 있도록 하기 위해서 방송 콘텐츠에 적절한 인덱스를 부가하여 데이터베이스로 구축하는 것이 필수적이다. 또한 방송자료에 대한 데이터베이스가 구축되면 이들 데이터에 쉽게 접근할 수 있도록 원격지에서의 접근이 가능해야 하고, 같은 자료를 여러 사람이 같은 시간에 함께 활용할 수 있도록 자료의 공유가 가능해야 한다. 따라서 어느 곳에서나 데이터베이스를 구축해 놓은 서버에 접근하기 위하여 네트워크로 연결하여 통합적으로 관리하기 위한 시스템의 도입이 필요하다.

(2) 정보검색 표준방식 : MPEG-7

디지털 형태의 시청각 정보에 대한 사용이 증가하면서 방대한 자료의 보관 및 검색은 날이 갈수록 그 중요도가 증가해 가고 있다. 하지만 이러한 정보는 텍스트 기반의 키워드만으로는 검색 효율이 상당히 낮기 때문에 여러 유형의 멀티미디어 정보에 대한 빠르고 효율적 검색이 필요하게 되었다. 따라서 MPEG 그룹에서는 멀티미디어 정보 검색 및 활용을 위해 멀티미디어 데이터가 포함하고 있는 콘텐츠와 메타데이터를 표현하는 방식을 표준화할 필요성이 대두되었다. 이에 따라 Multimedia Content Description Interface라고 하는 MPEG-7 표준화항목이 완성되어

2001년에 국제 표준 제정을 목표로 표준화작업이 진행 중이다.

MPEG-7은 여러 가지 멀티미디어 정보를 기술하기 위한 표준화로서, 멀티미디어 정보를 기술하는 방법은 멀티미디어의 내용 자체 또는 사용자가 관심 있는 자료를 빠르고 효율적으로 찾는 것과 관련이 있다. 일반적으로 MPEG-7에 의한 효율적인 자료 검색을 위한 과정은 영상 및 음성의 특징을 추출하는 과정, 추출된 특징들을 부호화하는 과정, 그리고 검색과정으로 이루어진다.

멀티미디어 정보에 대한 부호화 과정에서 기술되는 특징은 의미를 갖고 있어야 하기 때문에 같은 자료도 다른 형태의 특징들로 기술될 수 있다. 기술하는 방법에는 낮은 추상 단계 기술과 높은 추상 단계 기술이 있다. 낮은 추상 단계 기술에서는 특징이 완전히 자동으로 추출될 수 있으나, 높은 추상 단계 기술에서는 인간에 의한 상호 작용이 필요하다.

MPEG-7에서 사용자의 질의에 대한 응답 방법은 표준화의 범위를 벗어난다. 따라서 표준화 기술과 연계가 가능한 어떤 유형의 시청각 정보도 어떤 유형의 질의 자료에 의해서 검색될 수 있다. 예를 들어 비디오, 음악, 연설 등의 질의를 통해서 우리가 원하는 비디오 자료를 검색할 수 있다. 다음은 <표 1>에서는 몇 가지 대상에 대한 질의의 예를 나타내었다.

MPEG-7에서 표준화하는 항목은 다음과 같다.

- ① 표현자(D: descriptors) : 표현자는 영상 및 오디오의 특징을 표현하는 것으로 영상의 경우 대표적인 표현자는 색, 질감, 모양 등이 있으며, 동영상에서는 카메라 움직임, 객체의 움직임 등이 있다. 오디오의 경우는 음색, 멜로디, 주파수 분포, 박자 등을 들 수 있다. 메타데이터도 표현자의 일종으로 볼 수 있는데 제작 일시, 주요 내용 요약, 저작권 등이 포함된다.
- ② 표현구조(DS: description scheme) : 표현구조는 표현자들을 계층적으로 구조화 한 것이다. 표현구조는 새로운 표현구조에 의해 정의될 수 있고 이들은 DDL에 의해 연결된다. 표현구조는 크게 형태적인 표현구조와 의미적인 표현구조로 이루어지고, 이 둘을 연결하는 연결 표현구조로 이루어진다. 형태적인 표현구조는 데이터를 분석함으로써 얻을 수 있는 신호 정보를 의미하며, 의미적인 표현구조는 인간의 지식에 의해 인식되고 추론되는 정보를 의미한다. MPEG-7에서는 표현자와 표현구조를 합쳐 표현(description)으로 정의한다.
- ③ 표현정의언어(DDL: description definition language) : 표현정의언어는 기본적으로 표현자와

표 1. MPEG-7의 질의 (query) 예

내 상	질 의
음향(Audio)	키보드로 몇 가지 음조(note)를 연주하면 이 음조를 포함하거나 비슷한 음악들이나 이 음조와 어울리는 영상을 얻을 수 있다.
영상(Video)	그림 또는 로고 등을 그리면 이와 비슷한 영상을 얻을 수 있다.
객체(Object)	색상, 질감 등을 포함한 객체를 정의하면 그 객체에 해당하는 영상을 얻을 수 있다
객체들의 움직임(Motion)	주어진 객체들의 움직임과 객체들의 관계를 기술하면 해당하는 시간, 공간적 관계를 갖는 애니메이션을 얻을 수 있다.
시나리오(Scenario)	시나리오를 기술하면 시나리오에 해당하는 동영상상을 얻을 수 있다.
사운드(Sound)	파바로티의 목소리를 발해하면 파바로티의 음반, 파바로티가 등장하는 비디오 등을 얻을 수 있다.

표현구조를 표현하는 언어이다. 따라서 표현자에 포함된 복잡한 데이터 구조, 표현자와 표현구조 및 표현자와 데이터간의 연결관계, 지적재산권 관리 및 보호 관계를 적절히 표현할 수 있어야 한다.

- ④ 부호화 표현(coded representation): 부호화 표현은 표현자 혹은 표현구조를 압축하기 위해 부호화 하는 것을 표준화하고자 하는 것이다. 아직 이에 대한 논의는 적극적으로 진행되고 있지 않으나 각 표현자에 적합한 압축 방식이 사용될 것이다.

MPEG-7은 매우 광범위한 분야에 응용될 수 있다. <그림 6>에서는 MPEG-7의 응용환경의 개념도를 나타내었다. MPEG-7의 응용분야는 정보의 전달 유형에 따라 크게 push 응용과 pull 응용으로 나누고 있다. Push 응용에서는 멀티미디어 데이터와 그 내용을 기술한 MPEG-7 데이터를 함께 전송함으로써 사용자의 필요와 취향에 따라 보내진 정보를 취사 선택한다. 대표적인 예로서는 선택적 방송수신, 맞춤형뉴스, 지능형 에이전트에 의한 정보 수집 등이 있다. Pull 응용은 대용량의

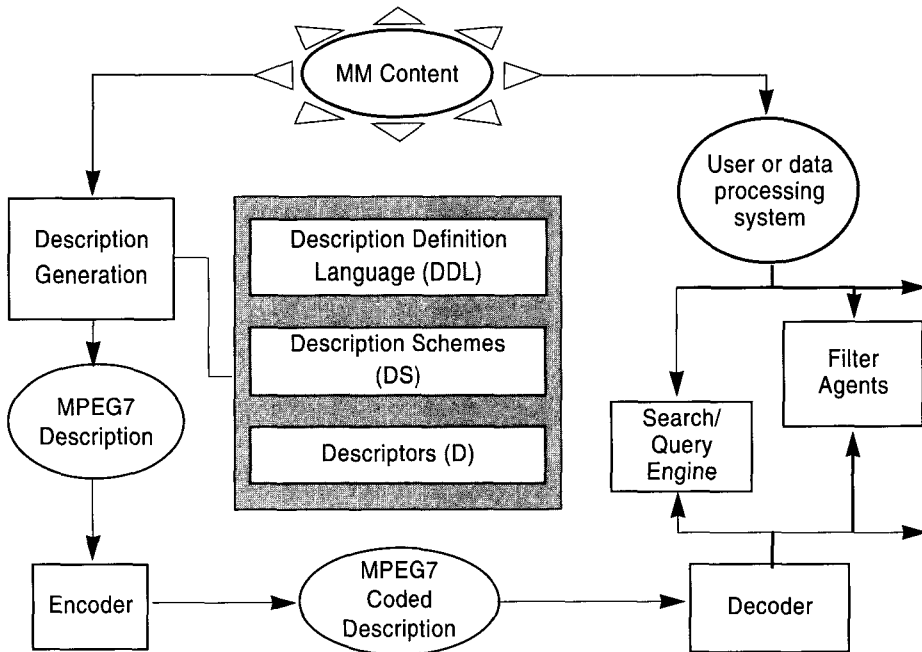


그림 6 MPEG-7 응용환경

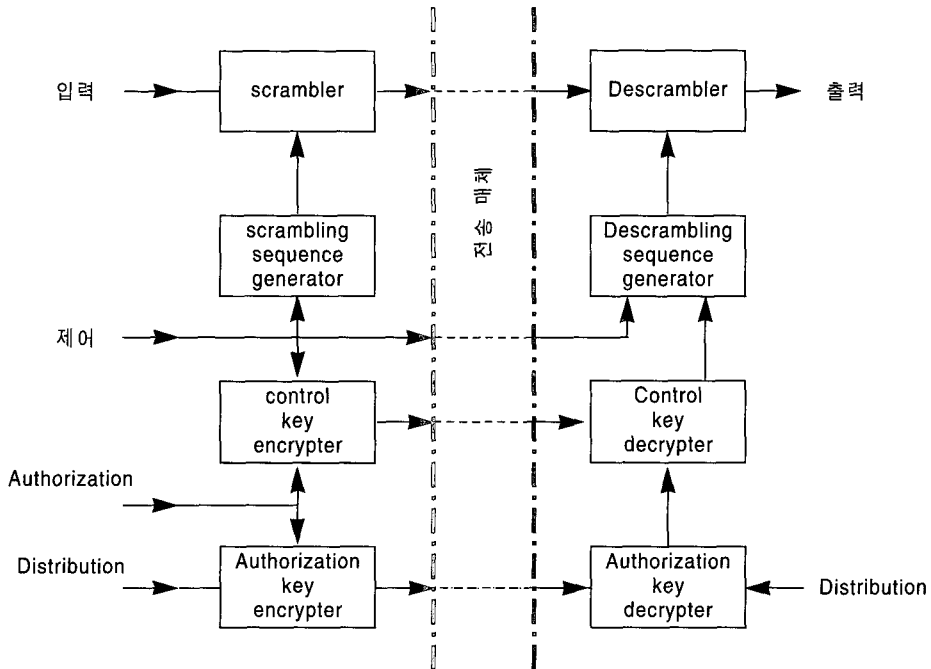


그림 7. 제한수신시스템의 일반적인 구조

또는 분산 환경에서의 데이터베이스로부터 필요한 정보를 검색, 수집하는 것을 의미하며, 디지털 도서관, 방송 프로그램 제작, 홈쇼핑, 비디오 및 영상 데이터 검색 등을 들 수 있다. Pull 응용에 비해 Push 응용은 방송과 비슷한 특징이 있다. 즉, 전송된 정보들 중에서 사용자가 원하는 내용만 선택하고 다른 프로그램 내용은 제거하는 필터링 기능이 포함된다.

(3) 제한수신시스템

디지털 환경에서의 콘텐츠는 복사본과 원본과의 차이가 없다. 뿐만 아니라 네트워크를 통해 불법복제물이 유통이 쉽게 이루어질 수 있다. 따라서 텍스트, 그래픽 등을 비롯하여 각종 오디오 비디오로 구성된 디지털 콘텐츠의 저작권을 보호하기 위해 인증받지 않은 사용자가 접근하는 것 즉 재생 및 복사하는 것을 방지하여야 한다. 콘텐츠를 보호하는 대표적인 방법은 암호화(encryption)에 근거한 제한수신시스템이다. 암호화는 인증을 얻은 사용자가만 콘텐츠를 인식할 수 있도록 콘텐츠의 형식을 스크램블링하여 변환시키는 방법이다.

이외에도 워터마킹 (watermarking) 기법을 생각할 수 있다. 디지털 워터마킹은 영상의 소유자 또는 정당한 사용자에게 의해서는 쉽게 검출되지만 그 밖의 사용자에게 의해서는 검출되거나 지워질 수 없고, 영상의 여

러 후처리에 의해서도 지워지지 않는 코드를 영상데이터 내에 삽입하는 과정으로서 인증을 위하여 콘텐츠의 소유권 등의 데이터를 디지털 콘텐츠안에 숨겨 놓는 작업이다.

〈그림 7〉에서는 일반적인 제한수신시스템의 구조를 나타내었다. 제한수신시스템은 송신기에서 스크램블링된 영상, 음성 및 데이터 신호를 수신측의 인가를 받은 가입자만이 디스크램블링하여 프로그램을 시청하도록 해주는 시스템으로 시청자들이 어느 특정 프로그램을 시청하고자 할 경우 수신기의 디지털 시스템이 자동으로 특정 프로그램만 수신이 가능하도록 처리한다. 이는 방송사업자가 프로그램을 유료로 전환시킬 때 반드시 필요한 기술로서 이미 세계적으로 위성 방송과 케이블 TV 방송에서는 다채널에 따른 유료 방송 서비스가 이미 실시되고 있다.

제한수신시스템의 방식은 각 사업자의 알고리즘에 따라 약간씩 다르지만 크게 SimulCrypt 방식과 MultiCrypt 방식으로 나누어진다. SimulCrypt 방식은 BSkyB, Canal+ 등 유럽의 주요 유료 TV 사업자들이 디지털 방송을 도입하면서 이미 널리 보급된 자신들의 디코더를 포함하는 표준을 제정하기 위해 발표한 방식이다. 이 방식은 공통 스크램블링 알고리즘을 사용하는데, 하나의 방송사에서 서로 다른 여러 개의 제한접속 비트스트림을 보내어, 제한수신시스템을 장

착한 여러 수신기에서 수신하는 것이 가능하도록 하는 방식이다. 이 시스템의 개념은 각 사업자는 각자의 고유영역에서 독자적인 시스템을 운영하되, 다른 유료 TV 채널이 접근할 수 있도록 표준을 제정하여 운영하고자 하는 것이다. 이의 장점은 보안이 우수하며 완전한 관리가 가능하다는 것이지만 단점으로는 해커의 침입으로 깨졌을 때 모든 것을 바꿔야하고 새로운 스크램블 방식의 도입이 어렵게 된다. 또한 불공정한 경쟁으로 신규 사업자의 참여가 배제되거나 불이익을 당할 수 있다.

MultiCrypt는 기본적으로 제한수신시스템 운영자와 가입자관리시스템 운영자간에 경쟁을 허락한 개방된 시스템이다. 즉 모든 수신기에 공통의 인터페이스 규격을 갖는 여러 개의 스마트카드를 만들고 제한수신에 필요한 모든 정보를 이 스마트카드에 넣는 방식이다. 이러한 방법을 사용하면, 방송사에서 하나의 방송 시스템에 대해 서로 다른 공급자가 제공한 여러 모듈을 사용할 수 있기 때문에 모듈 선택의 폭이 넓어진다. 따라서 다양한 제한 수신 조건을 갖는 다양한 프로그램을 수신할 수 있기 때문에 침입자에 의해 하나의 시스템이 깨져도 간단히 제한 수신 모듈을 교체할 수 있다. 또한 기술 발전에 의해 새로운 스크램블링 기법이 생기면 쉽게 도입이 가능하지만, 단점으로 해커의 침입이 상대적으로 용이하며, 여러 개의 슬롯을 내장하려면 디코더의 단가가 상승하게 된다.

5. 맺음말

디지털 기술과 네트워크 기술의 발전에 따라 우리앞에는 이른바 멀티미디어 방송시대가 다가왔다. 그리고 그 중심에는 종합적인 멀티미디어로서 방송 콘텐츠가 자리잡고 있다. 더구나 방송 콘텐츠의 중요성은 방송내부로만 그치지 않는다. 제작된 멀티미디어 콘텐츠는 방송 네트워크라는 전송수단만을 대상으로 하기보다는 영화, 광고, 게임, 인터넷 콘텐츠 제작 등 다양한 각종 분야와 연관을 맺으면서 그 영향력을 키워갈 것이기 때문이다.

여기서는 이러한 방송 콘텐츠의 중요성을 인식하고 멀티미디어 방송을 위해 생각해야 할 콘텐츠의 제작시스템과 관리 및 보호 시스템에 대해서 간단하게 살펴 보았다. 디지털 시대의 방송제작환경은 방송장비의 디지털화 및 제작 시스템의 비선형화를 통해 새로운 서비스를 효율적으로 지원하고 콘텐츠의 활용도를 높여야 한다. 또한 컴퓨터를 기반으로 한 새로운 제작기법을 활발하게 도입하여 다양한 형식과 내용의 콘텐츠를 제작하고 비용의 부가가치를 높여줄 데이터방송 또한

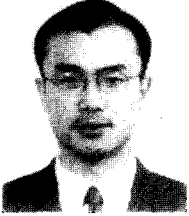
멀티미디어 시대의 새로운 콘텐츠로서 관심을 가질 필요를 지적하였다.

한편 콘텐츠를 제작하는 데에서 그치는 것이 아니라 기존에 제작된 콘텐츠를 체계적으로 관리하고 효율적으로 활용해야 한다. 이를 위해서는 MPEG-4 및 MPEG-7을 비롯한 새롭게 등장하는 멀티미디어 관련 표준방식의 동향과 멀티미디어 데이터베이스의 구축에 관심을 가져야 할 것이다. 뿐만 아니라 디지털 콘텐츠는 단순한 데이터로서의 관점을 넘어선 저작권까지 포함한 개념으로서의 관리가 필요하며 아울러 불법복제를 방지하기 위한 정보보호기술 또한 디지털 콘텐츠를 다룸에 있어서 중요한 문제이다.

참고 문헌

- [1] EBU Project Group B/CA, "Functional Model of a Conditional Access System", EBU Technical Review, Winter 1995.
- [2] ITU Radiocommunication Study Group 11, Document 11/1-E "Questions Assigned to Radiocommunication Study Group 11 Broadcasting Service - Television," November 1997.
- [3] ITU Radio Communications Study Groups Delayed Contribution Document 11A/93-E, "Proposal for a Recommendation of a Conditional Access System for ITU 'SYSTEM A' (ATSC DTV Standard)," May, 1999.
- [4] KPMG, "Public Policy Issues Arising From Telecommunications and Audiovisual Convergence," 1996.
- [5] OECD, "Regulation and Competition Issues in Broadcasting in the Light of Convergence," DAFPE/CLP(99)1., 1999.
- [6] Pathi and Nishitani, "Digital Signal Processing for Multimedia Systems," Marcel Dekker, 1999.
- [7] Steinmetz and Nahrstedt, "Multimedia: Computing, Communications, and Applications," Prentice-Hall, 1995.
- [8] Hernandez, et. al., "DCT-Domain Watermarking Techniques for Still Images: Detector Performance Analysis and a New Structure," IEEE. Trans. on IP., pp.55-68., Jan. 2000.
- [9] Cox, et. al. "The Bayesian Image Retrieval System, PicHunter: Theory, Implementation, and Psychophysical Experiments," IEEE. Trans. on IP., pp.20-37., Jan. 2000.
- [10] 원치선, "영상처리방식의 표준화," 디지털시대 방송영상 자료의 활용방안 모색 세미나 한국방송진흥원, 2000.
- [11] 일본 기반기술연구추진센터, "최신 컴퓨터/통신/방송 표준기술," 교보문고, 1999.
- [12] 조현숙 외, "방송환경에서의 일반적인 제한수신 구조," 방송공학회지 제2권 1호, 1997.3.
- [13] 정보통신정책연구원, "디지털 방송시대의 방송산업 육성 방안", 정책연구 99-21, 1999.12.
- [14] 정보통신정책연구원, "방송통신융합에 대비한 방송발전방안 수립- 방송기술발전방안", 1999.12.
- [15] "유료 방송 서비스를 위한 시스템 기술 연구," 방송진흥원, 1999.12.

필자소개



정 경 훈 (丁京勳)

-1964년생. 공학박사, 서울대학교 전자공학과 및 동 대학원 졸업

-1991 ~ 한국방송개발원(현 한국방송진흥원) 연구원 및 선임연구원 역임

-1997 ~ 현재 한동대학교 전산전자공학부 조교수

-관심분야: 영상신호처리, 방송기술, GIS 시스템