

네트워크기술과 방송제작응용

김 경 수
한국방송공사 기술연구소

I. 서론

인터넷으로 대표되는 컴퓨터 통신기술의 발달은 사회 전반에 걸쳐 광범위한 변혁을 초래하고 있으며, 이를 이용한 상거래, 교육, 그리고 편지 교환 등이 일반화되고 있다. 방송 분야도 방송장비의 디지털화, 테이프 대신 하드디스크를 기록 매체로 하는 이른바 넌리니어(non-linear) 시스템의 등장에 따라 방송 프로그램 제작에 대한 새로운 개념의 정립이 필요하게 되었으며, 이를 근간으로 하는 새로운 프로그램 제작환경, 즉 네트워크에 의해 컴퓨터와 데이터베이스를 연결하여 제작으로부터 송출까지 통합관리가 가능한 소위 멀티미디어 제작환경으로 발전해가고 있다.

멀티미디어 제작환경을 구축함으로써 영상, 음성 및 다양한 부가 데이터를 포함하는 멀티미디어 프로그램을 편리하게 제작할 수 있으며, 데이터베이스로부터 필요한 영상 이미지를 자유롭게 합성, 조작하는 등, 매우 다양하고 편리한 제작기법을 활용할 수 있다.

미래 방송제작 환경에서는 영상, 음성, 그리고 데이터를 실시간에 처리할 수 있는 네트워크, 데이터베이스, 컴퓨터가 멀티미디어의 대표적인 기술요소로서 자리잡을 것이다. 방송국내의 전 제작환경이 점차 이러한 기술요소를 이용하는 토털 시스템으로 발전되고 있는 추세에 따라, 본고에서는 이의 근간이 되는 데이터베이스와 초고속 네트워크를 이용한 제작 환경에 대하여 소개한다.

II. 넌리니어 제작 시스템

편집시스템을 중심으로 시작된 넌리니어 개념이 대용량 서버와 고속 네트워크의 등장으로 방송 제작시스템 전반에 걸쳐 넌리니어 제작환경을 구축하는 수준으로 발전하고 있다. 넌리니어, 온라인 제작환경을 목표로 하는 넌리니어 제작 시스템에 관하여 정리한다.

2.1. 넌리니어 편집의 특징

2대 이상의 VTR을 사용하여 테이프에서 테이프로 더빙하면서 편집하는 방식(tape to tape 편집)을 "리니어 편집"이라 하며, 이에 대하여 "넌리니어 편집"이란 편집용 소재(source)인 영상, 음성신호 등을 디지털화하여 하드디스크 등 랜덤액세스(random-access) 가능한 대용량 기억장치에 저장하여 놓고, 일반적으로 PC를 기반으로 하는 편집용 소프트웨어를 사용하여 편리하고 신속하게 프로그램을 편집, 제작하는 방식이다. 넌리니어 편집의 장점을 요약하면 다음과 같다.

- 필요한 소재를 신속하게 불러내어 즉시 이용할 수 있다.
- 편집한 컷의 길이와 관계없이 즉시 실행할 수 있다.
- 편집내용의 수정이나 변경이 자유롭다.
- 동일한 롤(roll) 내의 소재일지라도 오버랩을 자유자재로 할 수 있다.
- 동일 시스템으로 효과, 자막 등의 작업을 일괄 처리할 수 있다.
- 반복 편집에도 화질의 열화가 없다.

2.2. 온라인 편집

초기의 넌리니어 시스템은 컴퓨터 처리능력의 제한 등으로 인해 EDL(Edit Decision List)에 의한 가편집 위주의 오프라인(off-line) 편집이었으나, 저장매체의 고속, 대용량화와 압축기술의 발달에 따라, 최근에는 편집 즉시 송출이 가능한 온라인(on-line) 시스템이 보편화되고 있다.

대용량 저장매체를 갖춘 비압축 시스템은 고가의 장비로 디지털 컴포넌트신호를 중심으로 하는 최고 품질의 사전제작(post-production)용으로 사용된다. 영상합성 등의 복잡, 정교한 편집이 요구되는 CM이나 특수효과 등의 제작시에 주로 사용되며, 하나의 프로그램 전체를 비압축 시스템으로 편집, 제작하는 경우는 극히 드물

다.

네티니어 온라인 제작시스템은 취재, 소재전송, 편집, 방송에 이르기까지 고도의 신속성이 요구되는 뉴스프로그램에서 진가를 발휘할 수 있으며, 방송 프로그램 제작 전반에서 점차 응용분야가 확대되어 가고 있다.

현재 대부분의 네티니어 시스템은 편집기능을 위주로 하는 개체장비로 존재하는 것이 일반적이지만, 비디오 서버, 네트워크 기술 등의 발달과 함께 영상소재의 촬영, 취재로부터 전송, 분배, 저장, 편집, 송출에 이르는 모든 과정이 네티니어 온라인화 되는 추세로 발전하고 있다.

III. 방송자료 데이터베이스

데이터베이스 기술은 기하급수적으로 늘어나는 각종 자료를 단순히 저장만 하는 것이 아니라, 체계적으로 관리하고, 사용자가 쉽게 찾아볼 수 있도록 하기 위해서 1960년대부터 급속히 발전되어 왔다. 원래 데이터베이스라는 말은 저장장치 그 자체를 의미하지만, 최근에는 데이터베이스 관리시스템(DBMS: DataBase Management System)을 일컫는 용어로 사용된다.

소위 정보의 바다라고 불리는 인터넷에서도 찾고자 하는 정보에 대한 데이터베이스가 구성되어 있지 않으면, 그 많은 정보 중에서 자신이 꼭 필요로 하는 정보를 찾아낸다는 것은 보통 일이 아닐 것이다. 이렇게 정리되지 않은 정보들은 쓰레기를 모아 놓은 것과 다를 게 없다. 그러므로 적절한 데이터베이스의 구성과 효율적인 검색엔진(예를 들면, 웹브라우저에서의 Yahoo나 AltaVista 등)을 이용하여 각종 필요한 정보를 체계적으로 손쉽게 찾아 볼 수 있기 때문에 인터넷의 영향력이 점점 더 막강해지고 있는 것이다.

방송제작환경에서도 날로 더해 가는 자료를 효율적으로 제작에 활용하기 위해서는 체계적인 저장과 손쉬운 검색 방법이 필요하다. 이를 위하여 다채널 다매체 시대에 요구되는 고품질 멀티미디어 제작에 직접적으로 기여할 수 있는 방송제작 관리시스템의 구축과 이용체계의 일원화를 위해서는 멀티미디어 데이터베이스가 요구된다.

- 방송 프로그램 제작에 필요한 자료는 영상, 음성, 데이터정보를 망라하여 종류, 형태, 규모, 특성 면에서 매우 다양하다.
- 영상자료 : 국내의 TV방송, 국내의 취재, 프로덕션 구매, 타 영상매체의 제작물
- 음향자료 : 국내의 라디오방송, 음악, 효과, 취록(민요 등)
- 문헌자료 : 도서, 잡지, 신문, 방송대본

- 소재자료 : 드라마소재, 스포츠소재, 다큐멘터리, 컴퓨터그래픽스
- 실물자료 : 공예품, 미술품, 소도구, 희귀자료, 고적자료
- 멀티미디어자료 : CD-ROM, DVD(Digital Video Disk)

이들 자료들은 중요도, 희귀성, 활용도 등에 따라 보존/저장매체 선정, 보존기간 선정(영구보존/폐기대상), 소요검색 시간 등을 결정하게 되며, 이러한 기준에 따라 분류, 저장하여 검색에 이용된다.

이러한 자료에 대한 데이터베이스를 구축하면, 이들 데이터에 쉽게 접근할 수 있는 방법이 있어야 한다. 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 연결하는 것이 필요하며, 방송 자료의 특성상 처리해야 할 정보량이 많고 정보를 끊어짐이 없이 연속으로 전달해야 하는 실시간성이 보장되어야 하기 때문에 초고속 네트워크 방식을 사용한 새로운 제작 환경이 등장하고 있다.

IV. 초고속 네트워크 제작 시스템

4.1. 초고속 네트워크의 필요성과 특징

컴퓨터, 통신 기술의 급속한 발전과 멀티미디어 시대의 도래에 따른 다양한 형태의 새로운 서비스가 개발되어 방송영역으로 확장되고 있으며, 특히 인터넷으로 대표되는 컴퓨터통신 기술의 발달은 고도정보화 사회 전반에 걸친 변혁을 초래하고 있다.

이러한 변혁은 방송분야에도 적용되어 통신망을 이용한 여러 가지 멀티미디어 서비스가 주문형, 양방향의 특징을 살린 형태로 시험 서비스되고 있다. 방송 프로그램 제작 분야에서는 이미 많은 장비들이 컴퓨터 기반의 시스템으로 개발되고 있으며, 특히 이러한 장비들이 네트워크 기술을 이용하여 상호간의 데이터와 미디어를 공유하고 원격지에서의 접근이 가능한 제품으로 발전해 가고 있다.

그러나 기존의 네트워크는 멀티미디어의 실시간 전송이 어렵고, 정보량에 따라 가변적인 회선 사용이 곤란하며, 동축케이블이나 전화선을 위주로 한 기존의 인프라로는 고속 전송의 한계를 극복할 수 없다는 근본적인 문제를 안고 있다. 이를 해결하기 위한 초고속 네트워크는 다음의 요구조건을 만족하여야 한다.

- 고속성 : 정보전송의 실시간성,

- 연속성: QoS(Quality of Service) 보장
- 확장성 : 전송속도의 저하 없이 접속 단말 확장 가능
- 유연성 : 단말에 대한 전송속도 가변성, 대역사용의 효율성 증대

4.2. 초고속 네트워크 제작시스템 개발 현황

고품질 영상정보를 처리하기 위한 비디오 전송용 네트워크 방식으로 ATM(Asynchronous Transfer Mode), 파이버 채널(Fibre Channel), SDTI(Serial Data Transport Interface) 등이 적용되고 있는데, 고품질 영상을 중심으로 하는 방송 프로그램 제작환경 구축을 위한 이들 비디오 네트워크의 요구사항을 정리하면 다음과 같다.

- 20Mbps 이상의 데이터 레이트 지원
- 전용 대역폭 보장
- 전송 품질 보장
- 실시간 파일 전송 및 송출
- 장래의 요구 대역폭 수용
- 저가격화 추세 대응

4.2.1. ATM을 이용한 제작 시스템

ATM은 원래 광대역 네트워크가 가지는 다양한 특

성들을 통합해서 수용하기 위하여 채택된 방식으로서, 주문형 비디오나 원격 교육, 원격 진료 등의 분야에 도입되어서 이를 이용한 서비스가 구현되기 시작하였다. ATM은 지연이 작은 고속 교환이 가능하고, 특정 채널을 위해서 대역을 미리 할당할 수 있다는 특징을 가지고 있어 지속적인 전송을 요구하는 비디오 신호의 실시간 처리에 용이하다. 이와 같은 장점들을 이용하여 아비드(Avid)와 같은 회사는 이미 ATM으로 비디오 처리 시스템들을 연결한 그림 1과 같은 구조의 아비드넷(AvidNet) 네트워크 시스템을 개발하였다. 차세대 통신 기술인 ATM을 이용한 아비드넷 시스템은 디지털 미디어 환경에 대한 요구와 필요에 따라 단말 시스템들을 서로 연결하여 사용할 수 있는 네트워크 제작 및 송출 시스템이다. 아비드는 아비드넷 시스템을 통하여 자신들이 판매한 편집 및 송출 시스템을 함께 연결하여 하나의 자원으로 공유할 수 있도록 하였다. 이 시스템은 하나의 서버에 최대 12명이 동시에 접속할 수 있으며 실시간으로 자원을 공유하여 제작하는 것이 가능하다. 이렇게 함으로써 편집 즉시 송출할 수 있고, 자료의 데이터베이스가 구축되어 필요한 자료를 손쉽게 검색하여 편집에 활용할 수 있으므로, 신속한 제작이 가능하여 현재 여러 방송 현장에서 활용되고 있다.

아비드의 시스템은 컴퓨터와 통신 등의 첨단기술을 방송응용에 접목시킨 것인데, 여기에는 현재 개발된 것

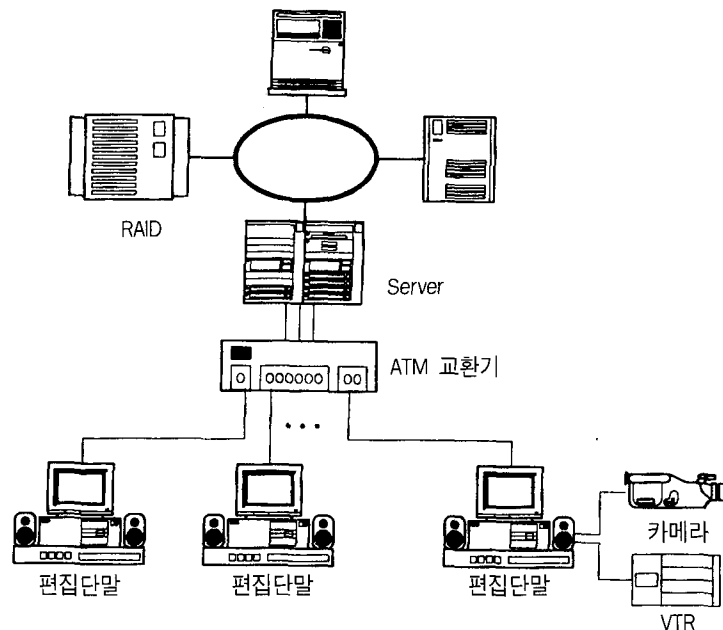


그림 1. ATM을 이용한 네트워크 제작 시스템의 구성

중에서 최고의 성능을 갖는 서버와 저장장치, 그리고 네트워크 어댑터 등의 요소기술이 사용되고 있으며, 데이터베이스 기술을 이용하여 각 영상소재의 저장 및 검색의 효율성을 극대화시켰다.

4.2.2. 파이버 채널을 이용한 제작 시스템

파이버 채널은 고속전송을 보장하고, 유연한 정보전송을 위한 새로운 프로토콜을 정의한 것으로 미국 ANSI(American National Standards Institute)에 의해 작업이 진행중인 일련의 규약집에 대한 일반적인 명칭이다.

현재 많은 업체들이 저장장치와의 접속방식으로서 파이버 채널을 채택한 제품들을 출시하고 있으며, 점차적으로 네트워킹 분야로의 응용도 검토되고 있는데, 이 분야의 선발업체인 텍트로닉스(Tektronix)사가 비디오 네트워크 방식으로 파이버 채널을 채택한 시스템을 선보이고 있다. 이러한 고속의 I/O 인터페이스 방식과 RAID(Recundant Array of Independent Disks) 기술의 등장으로 디스크 I/O 전송률이 대폭 개선됨으로써 실시간 비디오 처리가 가능한 고속 네트워크의 실현이 가능해진 것이다.

텍트로닉스는 초기부터 파이버 채널의 개발에 전념하여, 이 기술을 채용한 “프로파일 비디오 네트워크(Profile Video Network)”이라는 네트워크 시스템을 제안하였다. 이 시스템은 디스크 레코더, 비디오 서버, 데이터 라이브러리, 제어장치 등 다양한 장비를 포함하고

있으며, 두 개의 분리된 네트워크를 갖는데, 파이버 채널 네트워크는 비디오 전송을 위한 것이고 이더넷은 시스템내 비디오 클립의 검색 및 인식과 관련된 데이터를 전송하기 위해 사용된다.

실제 방송 프로그램 제작환경에서 파이버 채널의 장점은 단일 네트워크의 범위를 넘어 확장이 가능하다는 데 있다. 예를 들어, 편집/제작실 네트워크, 뉴스룸 네트워크, 송출 네트워크가 게이트웨이를 통해 그룹 단위로 서로 연결되는 시스템을 구성할 수 있는데, 이렇게 특정 기능을 중심으로 네트워크 그룹을 형성하면 각 대역의 활용도를 최적화할 수 있다.

4.2.3. SDTI를 이용한 제작 시스템

SDTI는 270Mbps 전송용 동축 SDI(Serial Digital Interface) 케이블에 여러 개의 압축영상을 전송하기 위한 장비로 고안된 것으로, 일반적인 통신규약과 달리 연주순내 신호분배용으로 적용이 용이하도록 동기규약을 제공하고 있다. SDTI의 기본적인 목적은 270Mbps ITU-R 규격으로, 디코딩할 필요없이 장비간에 압축영상을 그대로 전송하고자 하는 데 있다. SDTI는 컴퓨터 네트워크에 비해 아직까지 개발 초기단계에 있으며, 핸드셰이킹을 지원하지 않고 있으므로 일반적인 네트워크 응용에는 사용할 수 없다. 그러나 신호 타이밍이 중요한 동기 영상 네트워크에는 매우 유용하다.

SDTI의 중요한 특징은 동기화된 데이터 전송과 이미 널리 사용되고 있는 SDI와 호환된다는 것이다. 직렬

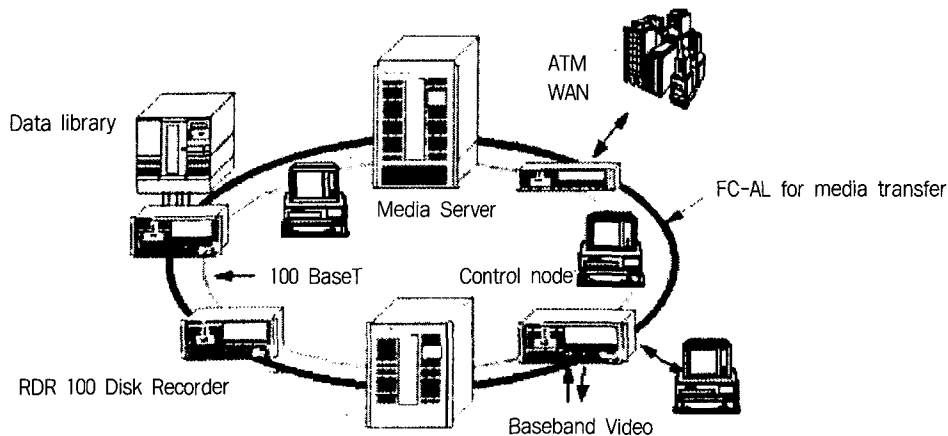


그림 2. 파이버채널을 이용한 네트워크 제작 시스템의 구성

변환으로 오디오 등의 부가데이터도 하나의 동축 케이블로 전송할 수 있는 SDI가 네트워크 형태인 SDTI로 발전하여, ATM이나 이더넷 등과 같은 네트워크 구성 수단이 되었다. 대부분의 컴퓨터통신 네트워크들이 결정성(determinicity)보다는 유연성(flexibility)을 제공하지만, SDTI의 강점은 신호지연이 일정하다는 것이며, 따라서 오디오/비디오의 실시간 처리를 가능하게 한다. SDTI의 또 다른 특징은 이것을 마치 네트워크와 같게 하는 셀프라우팅(self-routing)이다. 이것은 스타형으로 구성되며, 대역폭을 보장하고 다른 컴퓨터 통신망에서 발생하는 예기치 못한 지연을 방지할 수 있다. 따라서 동기전송이 요구되는 비디오 네트워크의 구성에 매우 유용한 SDTI 기술을 채택한 제품들이 소개되고 있다.

대표적인 제품으로 소니의 SX시스템과 파나소닉의 DVCPRO시스템이 있다. SX시스템은 MPEG-2 PP(Professional Profile)@ML 프로파일을 이용한 압축방식을 채용하여 영상신호를 9:1 정도로 압축 처리하고 있다. 이미 테이프를 사용한 기존의 방송 장비 시장에서 상당한 점유율을 가지고 있는 소니는 미래는 우리가 개척한다는 구호 아래, 기존의 자신들 아성에 거세게 도전하고 있는 넬리니어 방송 장비 제작 업체에 대한 견제를 하고 있다. 이의 일환으로 테이프와 하드디스크를 병용하는 하이브리드 시스템을 개발하였으며, SDTI 방식을 채택하여 4배속 전송 등 장비간의 고속 네트워크가 가능한 장비를 선보이고 있다. 또한 이들 장비와 넬리니어 편집시스템을 판매하고 있는 회사들과 전략적으로 제휴하여 기존 넬리니어 편집기와의 상호 운용성을 확보하고 있다.

파나소닉은 DV 포맷을 채택한 DVCPRO 제품군을 개발하여 그간 소니에 비해 열세였던 VTR시장에서 상당히 선전하고 있다. 이것은 DCT를 근간으로한 프레임 내의 압축을 하여 편집이 용이하며 테이프 크기가 1/4"로 작아 휴대용 제품에 강점이 있다. 소니에 비해 먼저 상용화 제품을 캠코더에서 넬리니어 편집기에 이르기까지 다양하게 발표하였다. 또한 색신호 처리를 4:2:2로 하고 영상 압축율을 3.3:1로 줄인 고품질의 DVCPRO50 제품을 발표하여 사용자의 목적에 맞는 제품 선택이 가능하다. 표 1은 SX와 DVCPRO VTR에 대한 특징을 비교한 것이다.

SDTI 방식은 일반적인 컴퓨터 네트워크 방식에 비해서 출발이 늦었기 때문에 네트워크 자체의 성능 평가 측면에서는 우수하다고 할 수 없지만, 처음부터 방송 환경을 겨냥하여 설계된 것이므로 동기 전송이 중요한 비디오 네트워크 구성에는 적합한 것으로 평가되고 있다.

표 1. Sony SX와 Panasonic DVCPRO 비교

	Betacam SX	DVCPRO [DVCPRO50]
압축방식	MPEG-2 PP@ML	DCT based Intra Frame
신호처리	4:2:2	4:1:1 [4:2:2]
압축률	10:1	5:1 [3.3:1]
비디오 레이트	18Mbps	25Mbps [50Mbps]
테이프 크기	1/2 in.	1/4 in.
고속 전송	×4 전송 (SDDI)	×4 전송 (CSDI)
화질	≥ Betacam SP	≥ Betacam SP
호환성	Betacam SP	DV

4.2.4. 초고속 네트워크 방식 비교

ATM은 원래 광대역 네트워크의 다양한 특징을 통합해서 수용하기 위해 채택된 방식으로 기존의 회선모드 통신망과 패킷모드 통신망을 통합, 수용하여 모든 서비스 신호들을 일정한 크기의 셀(cell)로 전송하는 방식을 취하고 있으며, 현재 전세계 관심의 초점이 되고 있는 초고속 네트워크의 전송방식으로 이미 여러 나라에서 채택하고 있다. ATM은 지연이 적은 고속교환이 가능하고, 특정 채널을 위하여 대역을 미리 할당할 수 있다는 특징을 가지고 있어 지속적인 전송이 요구되는 비디오 신호의 실시간 처리에 유용하며, 가장 오랜 연구기간을 거쳤기 때문에 다른 방식에 비해 안정된 기술을 확보하고 있다는 장점도 있다.

파이버 채널은 네트워크 방식과 채널 방식의 장점을 통합한 새로운 방식의 I/O 인터페이스 방식으로 대용량 데이터를 처리할 수 있는 네트워크의 필요성과 기존의 다양한 방식들과의 호환성 때문에 시게이트(Seagate)사를 중심으로 많은 회사들이 개발에 참여하였다. 이미 고가의 SGI 시스템에 이 기술을 적용하여 상품화되었는데, 이밖에도 많은 회사들이 저장장치를 중심으로 파이버 채널 기술을 적용한 제품을 개발하고 있으며, 특히 텍트로닉스는 이 기술을 비디오 네트워크 시스템에 적용하기 위한 연구를 진행중이다.

표 2. 네트워크 방식 비교

	ATM	Fiber Channel	SDTI
전송률 155Mbps 622Mbps	133Mbps 266Mbps 530Mbps 1 Gbps	270Mbps	
전송거리	100m(UTP) 10km(fiber)	25m(coax) 10km(fiber)	200m(coax)
표준화	ITU-T ATM Forum	ANSI FCA	SMPTE
대표적 업체	Avid	Tektornix	SONY/Panasonic

널리 사용되고 있는 SDTI에 네트워크의 장점을 추가시키기 위해 개발된 방식이다. 소니는 SDDI(Serial Digital Data Interface)방식을 적용한 SX 제품군을, 파나소닉은 CSDI(Compressed Serial Digital Interface)방식을 적용한 DVCPRO 제품군을 개발한 바 있는데, 현재 이들 두 방식은 SMPTE 305M으로 표준화 완료되었다. 일반적인 컴퓨터 네트워크 방식보다는 네트워크 성능면에서 우수하다고 할 수 없으나, 개발단계부터 방송용 비디오 제작환경을 목표로 설계된 것이므로 동기전송이 요구되는 방송영상용 네트워크의 구성에는 매우 적합한 것으로 평가되고 있다.

그림 3은 영상신호를 네트워크를 통하여 전송하고자 할 때, 어떻게 계층별로 매핑되는가를 보여주는 그림이다. 텔레비전 신호가 디지털로 변환되어, 앞에서 언급한 3가지 방식에 의해 송수신되기 위해 네트워크 계층별로 어떠한 과정을 거치는 가를 보여준다.

SDTI는 디지털 비디오 인터페이스 방식으로 이미

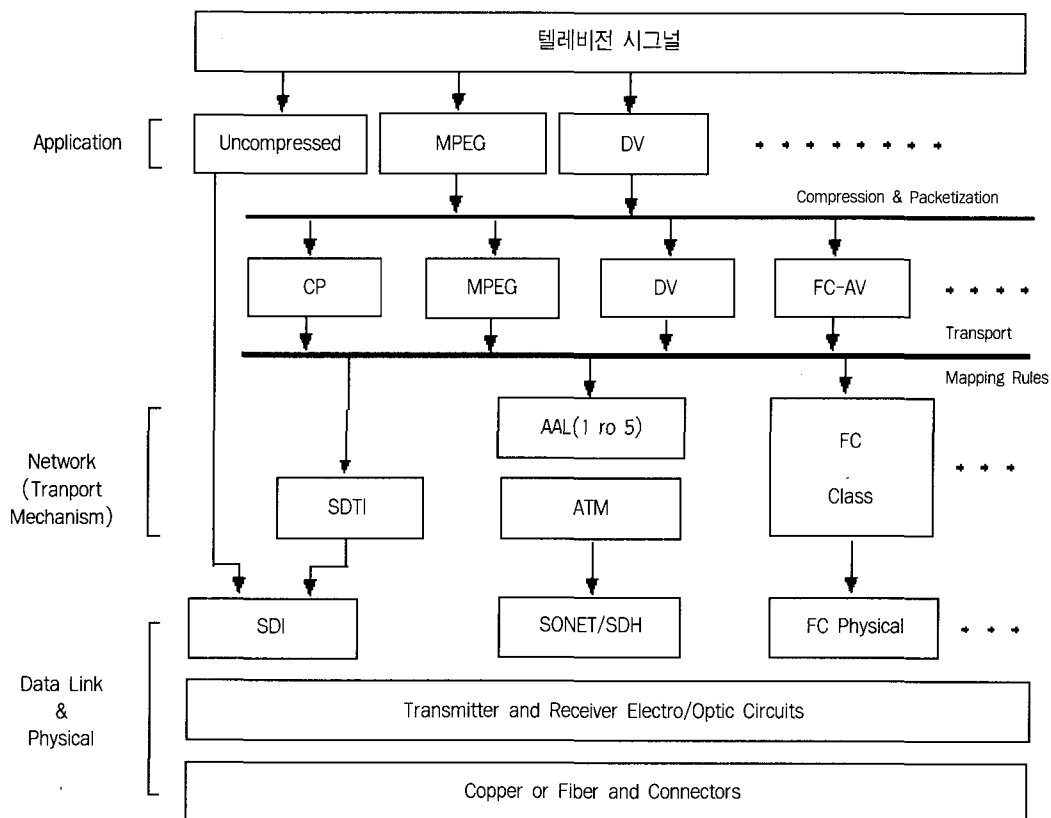


그림 3. 비디오 전송을 위한 네트워크 계층도

V. 결 론

지금까지, 미래의 방송제작 환경의 근간이 되는 기술 요소들과 이들을 응용한 새로운 방송제작 환경에 대하여 살펴보았다. 동영상 압축 기술의 급속한 발전과 초고속 네트워크 및 데이터베이스 기술의 실용화에 따라 이러한 기술들을 적용한 방송 제작 시스템의 개발 및 도입이 확산되고 있다. 이러한 추세는 방송 장비의 디지털화, 넌리니어화, 방송 자료 저장 장치의 고속화, 대용량화 등의 하드웨어적인 기술 발전과 함께 방송 환경을 더욱 빠르게 변화시키고 있다. 이러한 기술적 발전의 바탕 위에 새로운 아이디어가 연구되고, 그 결과가 제작에 응용되는 과정을 거치면서 계속 발전되어 나가고 있는 것이다.

방송 장비의 디지털, 넌리니어화 추세에 따라 앞으로의 방송 제작 환경은 멀티미디어 기술을 응용하여 다양하고 편리하며 효율적인 제작 환경으로 변모해 갈 것이다. 또한 초고속 네트워크 기술의 실용화에 따라 자원을 공유하고, 원격지에서의 자료 접근 및 신속한 제작을 위해 개체 장비들을 실시간으로 연결하여 사용하는 토털 제작 시스템화가 급속히 진행되고 있다. 또

한 집중하는 자료를 효율적으로 관리, 검색하여 활용하기 위한 데이터베이스의 구축이 일반화되고 있다. 이러한 제작 환경을 이용하면 프로그램 제작의 완성도를 높여줄 수 있을 뿐만 아니라, 이제까지는 경험하지 못한 다양하고 새로운 프로그램의 제작도 가능할 것이다. 따라서 이러한 기술 발전 추세를 감지하는 것은 매우 중요하다고 판단되며, 이렇게 함으로써 새로운 장비와 기술을 응용한 한 차원 높은 프로그램을 만들어낼 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. H. Schachlbauer et al., "EBU/SMPTE Task Force - Final Report", EBU Technical Review, pp. 1-27, Autumn 1998.
2. EBU Report PMC 103, "The use of the Sony Betacam-SX and Panasonic DCVPRO recording formats in television production"
3. EBU Statement D 79-1996: Open standards for interfaces for compressed television signals
4. EBU Statement D 80-1996: Compression in Television Programme Production

필자소개



김 경 수

- 1983년 서울대학교 제어계측공학과 졸업 (학사)
- 1985년 서울대학교 대학원 제어계측공학과 졸업 (석사)
- 1985년 ~ 현재 KBS 기술연구소 차장
- 주관심분야 : 멀티미디어 방송/제작, 인터넷 방송