

ISDN 영상회의 시스템

安致得, 朴永德
韓國電子通信研究所

I. 서론

기존의 영상회의 서비스가 보편적으로 사용되기 위해 해결되어야 할 문제점들인 고가의 통신회선 사용 비용, 적절한 교환회선의 부재, 고가의 시스템 가격, 대형 시스템 크기, 상호 호환성미비 등이 근래 관련 기술의 발달 및 국제 표준화로 해결되고 있다.

먼저 ISDN(Integrated Services Digital Network)으로의 통신망 진화는 영상회의 서비스를 전용선 서비스에서 ISDN 교환회선을 이용한 공중망 서비스로 전환시켰으며 이에따라 이용자들은 저렴한 통신회선 사용료로 서비스의 이용이 가능하게 되었다. 따라서 ISDN 환경하에서의 영상회의 서비스는 영상회의장간을 단순 연결하는 기존의 point to point 서비스를 탈피하여 ISDN BRI(Basic Rate Interface) / PRI(Primary Rate Interface)급의 다양한 접속형태를 지원하며 다지점 영상회의 서비스가 주류를 이룰 것으로 예측된다. 이와같은 통신망측면에서의 변화뿐만 아니라 최근영상 코덱 및 관련 칩화 기술의 발전은 BRI, PRI급에서 기존방식보다 선명한 화질을 보장하고 있으며, ITU-TS(International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization)에서는 관련 권고안인 H계열 권고안을 '90년 말에 권고하였다. 이에따라 세계각국에서는 권고안에 따른 시스템 개발이 거의 완료된 상태이며 다양한 형태의 시스템들을 시장에 출하하고 있다. 따라서 기존 시스템이 갖고 있던 상호 호환성의 문제는 자연히 해결되었으며 대량 생산으로 인한 시스템 가격의 하락으로 인해 이용자들은 이제 편리하고 경제적인 영상회의 서비스

의 사용이 가능하게 되었다. 이와함께 그간 문제되었던 이용자의 속성도 휴대용 비디오카메라의 보편적인 사용으로 인해 카메라에 대한 이용자의 거부감이 현저하게 감소되고 있으며, 오히려 자신의 근무환경에서 다지점 영상회의를 요망하는 추세이다.

본 논문에서는 ISDN 환경하에서 사용자에게 다지점 영상회의 서비스를 제공하는데 필요한 서비스 구성요소인 영상회의 단말, 다지점제어장치(MCU : Multipoint Control Unit), 다지점 제어프로토콜 (MCS : Multipoint Communication Service) 및 소스코덱 기술에 대해 기술하였다.

II. 서비스 구성요소

ISDN 영상회의 서비스의 특성은 Switched Connection, BRI/PRI Rate Transmission, Multipoint Communication, Workplace Compliant로 요약될 수 있으며,

- o ISDN 교환회선에 의한 다양한 접속형태 지원
- o 영상회의장 전용단말 뿐만아니라 다양한 형태의 단말 수용
- o 다지점 회의의 효율적인 수용
- o 표준화된 미디어 코딩 및 응용 소프트웨어 프로토콜의 처리
- o 장치의 표준화 및 교환회선 사용으로 인한 경제적인 서비스 제공

등과 같은 사항을 이용자에게 제공한다. 따라서 이용자들은 경제적인 부담감이 없으므로 자신이 보유한 PC 또는 WS등을 기반으로 한 저가의 시스템등을 사

용하여 다지점 영상회의 서비스를 요구하게 될 것으로 예측된다.^[1] 이와같은 환경 변화에 따라 ISDN 영상회의 서비스는 다지점 회의를 효율적인 수용하여야 하며 이를 위해서는 그림 (1)과 같은 영상회의단말, 다지점제어장치인 MCU(Multipoint Control Unit), 다지점 제어 통신프로토콜인 MCS (Multipoint Communication Service)가 서비스 구성요소로 요구된다.^[10]

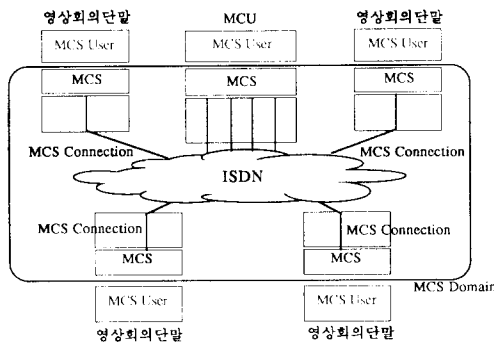


그림 1. 다지점 영상회의 서비스 구성요소

1. 영상회의 단말

영상회의단말은 보통영상회의장 전용단말과 데스크탑형으로 분류된다. 영상회의장 전용단말은 고정형과 이동형이 있으며 데스크탑형에 비해 대화면이면서도 다양하고 세부적인 기능을 많이 지원한다. 따라서 이 시스템은 전용선 또는 ISDN을 통한 그룹간의 영상회의에 주로 사용된다. 부호화 속도는 영상과 음성을 포함하여 64Kbps - 1.5Mbps이며 대부분 이중 384Kbps를 많이 이용한다. 384Kbps를 이용하는 경우 영상은 매초 10 - 30 프레임을 처리하며 음성은 7KHz 대역을 사용한다. 외부장치로는 30인치 전후의 복수모니터 및 전체화면 또는 인물용의 카메라가 다수 접속된다. 반면에 데스크탑형은 영상회의 전용 회의 기능이 포함된 영상전화, PC를 기반으로 한 복합 단말로 분류되며 대부분 64Kbps - 128Kbps의 밴드폭에서 사용된다. 따라서 화질의 선명성 및 기능의 다양성에는 제한이 있으나 가격의 저렴성 및 회의장보다는 자신의 자리에서 회의를 하고 싶은 인간적 심리 때문에 향후 전용단말 보다는 많은 활용이 예측된다.^[11]

이와같은 영상회의 단말은 사용 용도 및 수행기능

에 따라 전체적인 형상에는 차이가 있지만 기본적으로 전체시스템을 제어하는 메인하드웨어 및 O/S에 그림 (2)와 같이

- o 영상을 제어하는 영상입출력 및 코덱블럭
- o 음성/오디오 입출력 및 코덱블럭
- o 데이터 전송을 제어하는 데이터 입출력 및 제어블럭
- o 미디어 다중화 제어 블럭
- o 통신망접속 제어 블럭
- o 호처리를 수행하는 호 제어 소프트웨어 기능 블럭
- o 영상전화, 영상회의용 응용 소프트웨어 기능 블럭 등의 기능 블럭이 추가로 필요하며 외부에 영상입력용 카메라, 영상출력용 모니터, 음성입력용 마이크, 음성출력용 스피커가 추가로 접속되는 형태를 취한다.

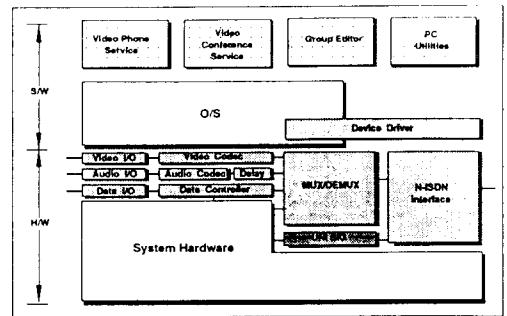
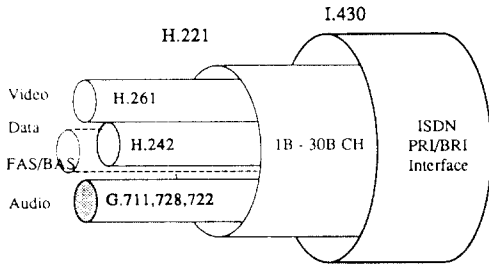


그림 2. 영상회의 단말 내부블럭도

그러나 이러한 하드웨어 및 소프트웨어는 상호 통신을 위해 그림 (3)과 같이 통신망접속 레벨, 미디어 다중화 레벨, 미디어 코딩 레벨, 응용 프로그램 레벨에서 호환성을 유지하여야 하며 ITU-TS에서는 영상 코덱 관련 권고안을 위시하여 상호 접속에 필요한 권고안을 완료하여 권고하거나 현재 연구를 진행중이 있다. 현재까지 발표된 각 기능블럭별 권고안은 그림 (3)과 같이 H.320, H.261, H.221, H.242 H.230등이다.^[3]

ITU-TS의 권고안은 피라미드식의 체계를 갖추고 있으며 제일 상위의 권고안인 H.320은 ISDN용 영상전화 시스템 및 단말장치에 대한 시스템 측면에서의 기술, 단말 요구사항, 상호통신등 시스템에 필요한 전반적인 내용을 포함하고 있다.^[4]

영상코덱 부문에 대한 권고안인 H.261은 64Kbp에서 부터 2Mbps 까지의 속도에서 동작하는 영



FAS : Frame Alignment Signal
 BAS : Bit-rate Allocation Signal

그림 3. 영상단말 호환성 레벨 및 관련 권고안

코딩, 디코딩 방법에 대한 내용을 포함하고 있다. 기존의 영상코딩방식과 비교할 때 H.261은 CIF (Common Interchange Format, 360 pixel x 288 line)라는 기준 format의 선정, p x 64Kbps (p = 1 .. 30)의 전송속도, DCT (Discrete Cosine Transform) 알고리즘에 기초로한 코딩방식이라는 특징을 갖는다.⁵⁾

오디오코덱 부분에 대한 권고안은 영상 코덱부분과는 달리 사용하는 오디오의 품질에 따라 G.711, G.728, G.722등 다양한 권고안이 있다. 이중 G.711 (64Kbps) 과 G.728 (16Kbps)은 200Hz - 3.4KHz의 전화밴드를 대상으로한 권고안 으로 PCM (Pulse Code Modulation) 및 CELP (Code Excited Linear Predictive)에 기초한다. 반면 G.722은 50Hz - 7KHz의 AM밴드 신호를 처리하는 SB-ADPCM (Subband Adaptive Differential PCM)에 대한 권고안이다. 7KHz 오디오 코딩방식은 48K, 56K, 64Kbps에서 선택적으로 사용 가능하여 저주파대 및 고주파대의 확장으로 인해 기존의 전화보다 이해도, 자연도가 증가한 음질을 제공한다.⁶⁾

이와같은 영상, 오디오, 데이터 및 C&I (Command & Indication) 신호를 다중화, 역다중화하는 방식은 H.221권고안을 기준으로 한다. H.221에는 미디어들을 다중화 하는데 필요한 프레임구조, FAS (Frame Alignment Signal) 및 BAS (Bit-rate Allocation Signal) 정의, 프레임 정렬 및 복구절차에 대한 내용을 포함하고 있다.⁷⁾ 또한 호 설정, 단말 능력 상호교환, 모드변환등 통신절차에 대한 내용은

H.242 권고안을 근거로 한다.⁸⁾ 이외에 오디오그래픽 및 영상회의를 대상으로한 다지점 통신서비스에 대해서는 T 시리즈로 진행되고 있으며 이와 관련된 프로토콜 및 처리 절차가 조만간 권고될 예정이다. 이와같은 하드웨어와 소프트웨어를 기반으로한 데스크탑 영상회의 단말의 기본적인 통신 프로파일은 그림 (4)와 같다.³⁾ 통신설정 절차는 먼저 Q.931 프로토콜에 의한 B 채널접속부터 행해진다. 이후 B 채널이 접속되면 H.242 프로토콜에 따른 프레임 정렬, BAS 코드에 의한 capability 교환, 통신모드의 결정 및 통보가 이루어진다. 이러한 과정이 지난후 MLP (Multi Layer Protocol) path, 데이터링크, 트랜스포트 계층이 설정되고 최상위 프로토콜인 T.120 시리즈에 의해 양단간 응용계층의 채널 접속 및 통신이 시작된다.

Control		X.224	Layer 4
Q.931		Null	Layer 3
Q.921		Q.922 (LapF)	Layer 2
D 채널	Audio / Video / Data	MLP	Layer 1
	H.221 / H.242		
	B1 채널	B2 채널	
I.430			

그림 4. 다지점영상회의 단말의 기본적인 통신 프로파일

2. 다지점 제어장치

다지점 제어장치인 MCU는 가입자 영역이나 망에 실제적으로 위치하여 3지점 이상의 영상회의 단말을 상호 접속시켜주는 다지점 영상회의 서버의 역할을 수행한다. 가입자 영역에 위치하는 경우 MCU는 이용자의 제어하에 사용되며 비교적 규모가 적은 8 - 16 가입자를 처리하는 시스템이 대부분이다. 반면에 통신망에 위치한 MCU는 통신사업자의 제어하에 운용되며 대용량 가입자를 대상으로 한다. 따라서 사용 용도에 따른 시스템의 규모는 차이가 있지만 기본적으로 MCU는

- o 3지점 이상의 영상회의용 단말기 상호 접속
- o 현재의 발표자 검출

- o 오디오 신호 믹싱
- o 영상 스위칭(현재의 발표자, 의장), 믹싱, Splitscreen
- o 상대 단말과 in-band 신호교환 및 제어
- o 영상, 오디오, 데이터, 신호등의 다중화/역다중화
- o 통신망 인터페이스

등의 기능을 수행해야 하며 실제적인 처리를 위해 그룹 (5)와 같이 NIU(Network Interface Unit), APU(Audio Processing Unit), VPU(Video Processing Unit), DPU(Data Processing Unit), CPU(Control Processing Unit)의 기능블럭을 요구하며 각 블럭별 세부 수행 기능은 다음과 같다.¹⁴⁾

o NIU는 송수신 라인 인터페이스부와 다중화/역다중화부로 구성된다. 보통 소규모 시스템에서는 두 가지의 기능블럭이 단일 보드에 합쳐져 있으나 시스템의 규모가 커질수록 기능블럭을 분리 시킨후 Cross connector로 연결한다. 수신 라인 인터페이스부는 통신망 수신단으로 부터 데이터, 타이밍 신호 및 정보신호를 추출한다. 다중화/역다중화부는 H.221에 따라 FAS(Frame Alignment Signal), BAS(Bit-rate Allocation Signal) 및 오디오, 영상, 데이터, MLP(Multi Layer Protocol) 신호들을 다중화하여 전송하거나 수신된 데이터에 대해 역다중화를 하여 관련 처리부로 전달한다. 송신 라인 인터페이스부는 프레임된 전송데이터에 추가의 프레임 정보를 삽입하여 전송한다.

o APU는 오디오 디코더부, 인코더부, 오디오 레벨 검출부, 오디오 믹서부, 오디오 스위치부로 구성된다. 오디오 디코더는 오디오 레벨 검출 및 믹싱을 위해 코딩된 오디오를 선형 오디오로 변환하며, 인코더는 믹싱된 선형 오디오 신호를 전송하기 위해 코딩 작업을 수행한다. 오디오 레벨 검출부는 각 채널의 오디오 레벨을 측정하기 위해 가장 큰 오디오 레벨을 가진 채널을 현 발표자로 결정한다. 오디오 믹서/스위치부는 오디오 레벨이 일정값 이상인 N 개의 선형 오디오 입력신호를 믹싱한 후 선형 오디오 출력신호를 만든다.

o VPU에서의 믹싱은 분할화면 포맷으로의 공간 다중화 형태를 취하며 이를 위해 입력신호는 상당한 양의 전치처리가 필요하다. 영상 믹싱과정이 상당히 복잡하므로 차선책으로 현발표자는 전발표자의 화면을 수신하고 다른 모든 단말기는 현 발표자의 화면을

수신하는 영상전환 기능을 보통 채택한다. 이 경우 기침, 마이크 두드림 등에 의한 빈번한 화면 전환을 피하기 위해 전환에 2초의 시간지연을 두며 의장이 자신의 판단에 의해 가장 적당한 화면을 결정 할 수도 있다. APU 와 VPU간에 지연의 차가 클 경우 지연보상 회로가 추가된다.

o DPU는 동보통신 및 전송 프로토콜처리 기능을 가지며 보통 선택 사양이다. 데이터의 동보기능은 한번에 하나의 LSD 혹은 HSD 입력이 받아들여지고, 다른 입력단에 도착된 데이터는 무시된다.

o 시스템 전체 제어부는 CPU 및 유지보수 프로세서로 구성된다. CPU는 오디오, 영상, 데이터, 제어 신호들의 정확한 라우팅, 믹싱/스위칭, 포맷 및 타이밍을 결정한다. 또한 입력 BAS 신호에 따라 각 처리부에 비트들의 정확한 할당, 오디오 레벨에 의한 지동 혹은 수동으로 음성 및 영상 신호의 믹싱/스위칭에 대한 제어, 입력데이터의 적절한 분배기능을 수행한다. 유지보수 프로세서는 사용자 인터페이스 제공 통신망 감시, 이상상태 감시등의 기능을 수행한다.

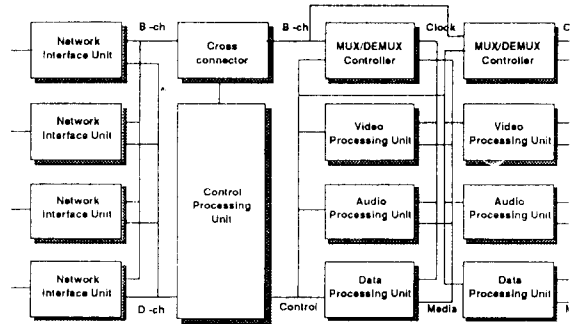


그림 5. 다지점제어장치 내부블럭도

3. MCS(Multipoint Communication Service)

영상회의 서비스에서 다지점간의 데이터 전송은 T.122을 통해 권고하고 있는 멀티미디어 회의 지역 통신 프로토콜인 MCS 에 근거한다. MCS는 통신망을 통한 점대점 통신뿐 아니라 다지점 통신을 지원하며 다음과 같은 특징을 지닌다.¹⁶⁾

- o 흐름제어를 가진 방송형 전송등 유연성있는 데이

다 전송이 가능함

- o 점대점, 전체참석자, 일부참석자등 수신자를 선택적으로 지정하여데이터를 전송함
- o 상호배제로 자원을 관리하기 위하여 토큰을 이용함
- o 흐름제어 기능을 가진 트랜스포트 계층을 가진함 따라서 다지점 회의영역 안에서 이용자는 그 영역의 다른 참가자에게 데이터를 보낼 수 있고, 자원 이용을 위한 토큰을 할당 받을 수 있다. 이를위해 사용자는 먼저 상대편 MCS Provider (상위의 응용 계층, 하위의 트랜스포트 계층과 직접 상호 작용하는 개체)와 자신의 MCS Provider 사이에 MCS 접속을 한다. 이러한 접속으로 사용자들은 회의에 참가할 수 있는 영역이 설정되며 설정된 영역으로 데이터를 받을 수 있는 채널들을 연결한다.

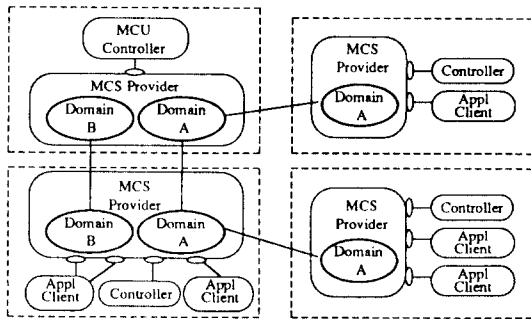


그림 6. MCS 접속 및 영역관리의 예

또한 MCS는 회의 참석자간의 공동 회의 환경을 위해 영역관리 기능, 채널관리 기능, 데이터전송 기능, 토큰관리 기능 등의 기능을 제공한다.

영역관리 기능은 회의 개최시에 공동작업 환경을 제공하기 위한 영역의 생성 및 소멸, 영역안에서의 단일 식별자 할당 및 제거 등의 기능을 수행한다. 단일 MCS Provider는 다수의 MCS 접속이 가능하며, 각 영역은 사용자 식별자, 토큰 사용, 동일 순서로의 데이터 전송 등에 이용하기 위해 계층적 구조로 구성된다. 이러한 구조는 영역 생성 단계에서 이루어지며 참석자는 생성된 영역에 소속하기 위한 과정을 통하여 그 영역안에서의 고유한 식별자를 갖게된다. 그림(6)은 4지점 사이의 MCS접속으로 하나 이상의 영역을 설정한 예를 보이고 있다.

채널관리 기능은 영역이 이미 설정되고 사용자의

등록이 완료된 후, 모든 지점 사이에서 데이터를 교환할 수 있도록 한다. 따라서 같은 채널의 모든 사용자는 동일 채널로 데이터를 주고 받을 수 있으며 전송 형태에 따른 채널의 종류는 다음과 같다.

- o 모든 회의 참석자 또는 일부 참석자에게 데이터 전송시 필요한 방송형(Multicast) 채널
- o 다지점 영역안에서 점대점 통신을 위한 단일 멤버 채널
- o 개별적인 방송형 통신을 위한 개인 (Private) 채널

데이터 전송 기능은 점대점 전송뿐만 아니라 다지점 전송이 가능하며 수신 순서에 따라 단순전송 방법과 동일순서 전송 방법이 있다. 단순전송 방법으로 전송할 경우 여러 송신자들에 의해 보내진 데이터들이 MCS Provider의 계층 구조를 참고로 하여 라우팅하여 보내기 때문에 서로 다른 순서로 도착할 수도 있다. 또한 전송시에는 송신속도와 수신속도를 맞추기 위해 흐름제어 기능이 필요하다.

토큰관리 기능은 다수의 참석자 중 한사람이 자원의 독점 사용을 원할 경우 필요한 기능을 수행한다. 자원의 사용을 원하는 참석자는 해당 자원의 토큰을 요청하고 만일 해당 자원에 대한 사용자가 없다면 토큰을 부여한다. 각 기능별 MCS 서비스 프리미티브는 표(1)과 같다.

표 1. 기능별 관련 MCS서비스 프리미티브

기능	서비스 프리미티브
영역관리 기능	MCS Connect Provider Req. Ind. Res. Con. MCS Disconnect Provider Req. Ind. MCS Attach User Req. Con. MCS Detach User Req. Ind.
채널관리 기능	MCS Channel Join Req. Con. MCS Channel Leave Req. Ind. MCS Channel Convene Req. Con. MCS Channel Disband Req. Ind. MCS Channel Admit Req. Ind. MCS Channel Expel Req. Ind.
데이터전송 기능	MCS Send Data Req. Ind. MCS Uniform Send Data Req. Ind.
토큰관리 기능	MCS Token Grab Req. Con. MCS Token Inhibit Req. Con. MCS Token Give Req. Ind. Res. Con. MCS Token Please Req. Ind. MCS Token Release Req. Con. MCS Token Test Req. Con.

표 2. H.261과 MPEG-1코딩 알고리즘 비교표

항목		표준	H.261	MPEG-1
입력신호	형식		Y, Cb, Cr (Interlace)	Y, Cb, Cr (Non-interlace)
	부화화대상 유효화소수		CIF/QCIF Y : 352(H)x288(V)/176(H)x144(V) Cr,Cb:176(H)x144(V)/88(h)x72(V)	SIF Y : 360(H)x240/288(V) Cb,Cr : 180(H)x120/144(V)
	프레임		29.97Hz	30Hz, 25Hz
	스케일링		필요	해당 없음
부호화 알고리즘	기본 알고리즘		움직임보상(MC) DCT하이브리드부호화	움직임보상(MC) DCT하이브리드부호화
	부호화모드		프레임간 (Inter), 프레임내 (Inter)	Intra-picture(프레임내) Predicted-picture Bidirectional-Picture
	움직임보상		- 16x16 매크로블럭당 1개의 벡터전송 - BMA - 전역탐색 (Full Search) - Integer pel accury - 탐색영역 : +15, -15 화소	- 16x16 매크로블럭당 1개 벡터전송 - BMA - Telescopic 탐색, 전역탐색 - Half-pel accuracy - 탐색영역 : +15, -15 화소
	푸트필터		예측신호블럭 (8x8)에 적용	채택없음
	변환기		(8x8) DCT, 표준 IDCT사양규정	(8x8)DCT, 표준 IDCT사양규정
	양자화기		32종류 (프레임내 DC용 1, 이외31)	- 양자화 매트릭스 이용 - Intra 양자화 매트릭스 - Non-intra 양자화 매트릭스
	강제 리프레쉬		블럭이 132회 전송되는 사이에 적어도 한번은 프레임내 부호화	- 매 GOP마다 프레임내부호화 - Random Accessibility
	블럭정보 부호화		채택 없음	Coded Block Patten 가변부호 전송
	DCT 계수의 부호화		- (영계수의 런, 비영계수값)에 대한 2차원 가변길이 부호화 - 고정길이 부호화	- (영계수의 런, 비영계수값)에 대한 2차원 가변길이 부호화 - 고정길이 부호화 - INTRA MB의 DC,MB간 차등부호화
	움직임 보상 정보 부호화		차분벡터 부호화	차분벡터 부호화
기타	데이터구조		프레임, GOB, 매크로블럭, 블럭의 4층구조	시퀀스, GOP, 프레임, 슬라이드, 매크로 블럭, 블럭의 6층구조
	매크로블럭 타입		프레임내/프레임간, MC의 유무, DCT 계수의 유무, 양자화기의 변화유무에 따라 10타입을 정의	영상의 종류, MC의 유무, DCT계수의 유무, 양자화기의 변화유무, 예측방향에 따라 각 영상타입별로 차이 - I-영상 : 2타입 - P-영상 : 7타입 - B-영상 : 11타입
	비트율		- px64kbps, p=1-30 - 고정비트율 (채널 전송시)	- ~1.5Mbps - 고정비트율 (채널 전송시)

III. ISDN 영상회의 시스템의 소스 코덱 기술

영상 회의 시스템과 관련된 다양한 기술들중 소스 코덱 기술은 다량의 실시간 영상 정보를 효율적으로

전달하거나 저장하기 위한 수단을 제공한다. 소스 코덱 기술은 원신호를 저장, 가공, 전달하는 경우 신호 정보를 가능한 한 잃지 않으면서 신호가 차지하는 대역폭을 효과적으로 줄이고, 필요에 따라 다시 본래의 신호를 복원하는 것이다. 소스 코덱 기술이 여타의

신호 압축 기술(예, 컴퓨터 데이터 압축 등 무손실 부/복호화)과 다른 점은 다루고자 하는 신호에 대한 인간의 시청각 특성이 고려될 수 있기 때문이다.

소스 코덱 기술은 신호 정보원의 가공 및 압축을 본질로 하고 있으며, 반도체 및 컴퓨터 기술의 발전에 힘입은 디지털 신호처리 기술이 그 근간을 이루고 있다. 디지털 신호처리 기술은 AV 서비스들의 거의 전 영역에 걸쳐 미디어의 상호 통합을 용이하게 해주며, 정보 전달 방식의 공유화를 가능케하고 있다.¹⁵ 특히 방식간의 상호 호환성 확보를 위한 표준화는 영상회의의 서비스와 같은 양방향 통신 서비스 개발을 위한 필수 고려 사항이다.

영상회의를 위한 소스 코덱기술은 대상 서비스의 품질에 따라서 다양한 선택을 가능하게 해준다. 그러나, 영상회의 서비스의 양방향 특성상 영상서비스 단말 상호간의 통신과 호환성이 보장되어야 한다. 국제통신 표준화 기구인 ITU-T는 N-ISDN을 위한 영상통신용 표준인 H.261¹⁴을 권고하고 있으며, H.261 표준화 이후에 ISO/IEC에서 디지털 저장 매체(CD 등)를 위한 영상 압축 표준인 MPEG-1¹¹ 표준을 권고하였다. H.261 및 MPEG-1 표준의 영상압축알고리즘에 대하여는 참고문헌^{15,16}을 참조하기 바람. 표 (2)에 이들 표준 사이의 상호 차이점을 요약하였다. 그러나, 이들 표준들은 주로 저화질의 영상전화와 같이 낮은 전송률을 목표로 한 연유로 영상회의 시스템에 그대로 사용하기에는 상대적으로 부적합하다.

일반적으로 영상 신호는 서비스의 종류에 따라서 수 Mbps(영상전화)에서 1 Gbps(고선명TV의 경우) 이상의 방대한 데이터량을 갖는다. 따라서 기존 전송로에서의 전송을 위해서나, 제한된 대역폭을 갖는 저장장치에 기록하기 위하여는 수십 : 1 이상의 데이터 압축을 요하며, 설사 충분한 전송로나 저장장치가 제공된다 하더라도 많은 중복성을 갖는 영상신호를 그대로 전송/기록하는 것은 비효율적이다. 영상 데이터 압축은 기본적으로 영상 신호가 포함하는 많은 중복성을 제거함으로써 이루어지며, 이 경우 데이터의 손실 없이 압축하는 것을 무손실 부호화(lossless coding)라고 하고, 인간의 시각 특성을 함께 고려하여 인지도가 떨어지는 부분을 중심으로 손실을 감수하여 더 높은 압축율을 얻는 것을 손실 부호화(lossy coding)라 한다. 이들 중복성을 제거하는 압축 기법은 시간적 중복성을 제거하는 방법과 공간적 중복성을 제거하는 방법으로 크게 구분된다.

영상 부호화 방식에는 여러 부호화 기법이 있지만 현재 주류를 이루는 방식은 움직임 보상(motion compensation) 예측 기법과 DCT(Discrete Cosine Transform)를 함께 사용하는 DPCM/DCT 복합 부호화 방식이다. ITU-T의 H.261 과 H.262 [17] 및 ISO/IEC의 MPEG-1, 2에서 DPCM/DCT 복합 부호화 기법을 사용하고 있으며, 미국 HDTV 표준을 위한 Grand Alliance도 MPEG-2[17] 방식을 근거로 하고 있다. 그림 (7)은 다룰 수 있는 영상의 크기에 따라 영상부호화 방식의 표준화 추세를 도시한 것으로서, 향후 보다 넓은 대역폭을 전송할 수 있는 B-ISDN 망이나 또는 타 매체(예, 동축 또는 광 CATV 망등)를 통한 영상회의 서비스를 위하여 사용할 수 있는 영상부호화 방식들을 보여주고 있다. 앞서도 언급했듯이 영상회의를 위하여는 적어도 기존 TV 급의 영상 크기를 다룰 수 있는 H.262나 MPEG-2 부호화 방식이 사용되어야 한다. 현재 MPEG-2 부호화 기법을 실시간 구현하기위한 반도체 기술도 상당히 진척되어 디코더의 경우 상업용 칩셋들이 발표되고 있다. 그러나, 인코더의 경우는 상대적인 수요의 약세로 다소 지연되어(1~2년 정도) 칩셋이 개발될 전망이다.

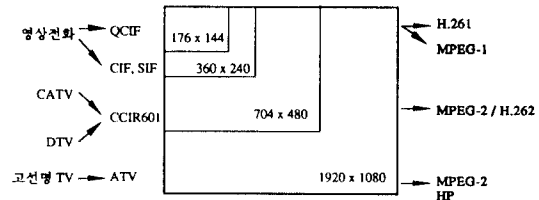


그림 7. 방식 표준화 개요

V. 결론


기존의 영상회의 서비스가 광범위하게 일반화 되기 위해 선결되어야 할 문제들이었던 통신회선의 효율적 사용, 코덱의 가격, 인간적 심리가 ISDN으로의 망진화, 영상코덱기술의 발달, 휴대용 비디오카메라의 보편적 이용등에 의해 해결되고 있다. ISDN 환경 하에서의 영상회의 서비스는 전용선 서비스에서

ISDN 교환회선을 이용한 공중망 서비스로 전환하는 것이 가장 큰 특징이며 서비스의 특성은 Switched Connection, BRI/PRI Rate Transmission, Multipoint Communication, Workplace Compliant로 요약된다. 이러한 서비스 특성을 만족시키는 영상회의단말로는 PC를 기반으로한 시스템이 향후 널리 사용될 것으로 전망하고 있으며 다지점 접속에 대한 이용자들의 요구가 많을 것으로 예측된다. 따라서 이와같은 이용자들의 요구사항을 수용하기 위해서는 다지점 영상회의 서비스의 도입은 필수적이라 할 수 있다. 그러나 이 분야에 대한 연구가 외국에 비해 상대적으로 부족한 국내의 실정을 감안할 때 이에 필요한 MCU 및 MCS에 대한 연구가 국내에서도 지속적으로 수행되어야 할 것이다.

감사의 글

본 논문 작성에 도움을 준 한국전자통신연구소 미디어 응용연구실 및 영상통신 연구실 연구원들께 감사의 마음을 전합니다.

參考文獻

- [1] Ovum, " Video communications in Europe: market strategies ", Ovum Ltd, 1992.
- [2] 이의택, 박영덕, 양재우, " ISDN 영상회의 단말 ", HCI conference, 1994. 2.
- [3] ITU-TS Rec T.123, " Protocol stacks for audiographic and audiovisual teleconference applications "
- [4] ITU-TS Rec H.320, " Narrow-band visual telephone systems and terminal equipment "
- [5] ITU-TS Rec H.261, " Video codec for audiovisual services at p x 64Kbps "
- [6] ITU-TS Rec G.722, " 7KHz Audio coding within 64Kbps "
- [7] ITU-TS Rec H.221, " Frame structure for a 64 to 1920Kbps channel in audiovisual teleservices "
- [8] ITU-TS Rec H.242, " System for establishing communication between audiovisual terminals using digital channels up to 2Mbps "
- [9] 이태훈, 백중환, 박영덕, " ISDN용 Multipoint Videoconferencing 기술개발 현황 " ETRI 주간기술동향 논단 92-10.
- [10] ITU-TS Rec T.122, " Multipoint Communication Service for Audiographic and Audiovisual Conferencing Service Definition "
- [11] 이의택, 박종훈, 박영덕, " 차세대 AV 통신단말 ", 전자공학회지 제20권 제8호, 8, 1993.
- [12] 안치득, "AV 서비스를 위한 코덱 기술", 전자공학회지, vol. 20 no. 8, 1993. 8.
- [13] CCITT Recomm. H. 261, Video Codec for Audio Visual Services at p x 64 Kbits/s, 1990.
- [14] ISO/IEC, MPEG-1 DIS 11172, 1992.
- [15] 김한수, "영상전화 시스템에서의 신호처리 기술", 전자공학회지, vol. 20 no. 10, 1993. 10.
- [16] 남재열외, "영상신호 압축을 위한 MPEG 표준화 동향", 전자공학회지, vol. 20 no. 10, 1993. 10.
- [17] ISO/IEC 13818 and ITU-T DR H.262, MPEG-2 CD, 1993. 11. 

筆者紹介



朴 永 德

1957年 11月 24日生

1984年 2月 성균관대학교 전자공학과 졸업(공학사)

1987年 2月 성균관대학교 대학원 전자공학과(공학석사)

1990年 8月 성균관대학교 대학원 전자공학과(공학박사)

1983年 7月 ~ 1985年 2月 삼성전자주식회사(연구원)

1990年 10月 ~ 현재 한국전자통신연구소 선임 연구원

주관심 분야 : 광대역 통신망, AV통신단말

安 致 得

1956年 8月 15日生

1980年 2月 서울대학교 공대 전자공학과(학사)

1982年 2月 서울대학교 대학원 전자공학과(석사)

1991年 7月 미국 University of Florida 전기공학과(박사)

1982年 12月 ~ 현재 한국전자통신연구소 연구원

1992年 7月 ~ 영상통신 연구실장

주관심 분야 : 신호처리, 영상통신