

인터넷 실시간 회의 프로토콜 표준 동향

임 언 호

한국전자통신연구소 정보망연구실

1. 머리말

최근 다자간 멀티미디어 회의를 위한 실시간 프로토콜 표준 및 이의 개발에 관한 산업계의 관심이 날로 고조되고 있다. 다자간 멀티미디어 회의란 사용자가 여러개의 미디어, 즉 음성, 동화상 및 스틸 이미지 등의 정보 중 원하는 미디어를 선택하여 여러사람이 동시에 실시간으로 주고 받는 것을 말한다. 회의에 참여한 멤버는 다른 사람이 말하는 것을 듣고, 움직임을 보면서 동시에 이미지를 만들어 편집도 하고 주석을 다는 등 회의와 관련된 일체의 기능을 실시간으로 처리할 수 있다. 즉, 회의에 참여한 모든 사람은 거리적으로 멀리 떨어져 있지만 통신망을 통해 마치 회의용 테이블에 마주 앉아서 회의를 하는 것과 동일한 효과를 얻을 수 있다. 실시간 멀티미디어 회의는 머지 않아 기존의 업무처리, 즉 프로젝트 관리, 교육을 비롯해 지리적으로 멀리 떨어져 있는 조직간의 업무협력 등에 커다란 변화를 가져올 것이 분명하다. 또한 향후 3~4년 내에 전세계를 연결하는 글로벌 실시간 멀티미디어 회의가 보다 일반화될 것으로 전망된다. 실

시간 멀티미디어 회의에서 오디오와 비디오 데이터는 회의에 참여한 모든 멤버들이 공유한다. 이와 같은 오디오 및 비디오 정보를 전송하는데는 큰 대역폭이 필요하고, 실시간 데이터를 전달하기 위해 요구되는 서비스 품질(QoS)를 만족시킬 수 있는 통신 시스템이 필요하다. ATM은 비교적 완전한 실시간 비디오 회의 애플리케이션을 가능하게 하지만 구현하기 어렵고, 새로 설비를 투자해야 하기 때문에 많은 비용이 든다. 이에 따라 LAN 또는 인터넷을 기반으로 실시간 회의 시스템을 구현하고자 하는 노력이 프로토콜 표준화와 병행하여 산업계를 중심으로 활발히 진행되고 있다. 본 고에서는 이들 프로토콜의 기본 개념을 살펴보고 표준 동향에 대해서 고찰하였다.

2. 실시간 프로토콜 표준

1996년 1월 인터넷 브라우저로 유명한 Netscape사는 인터넷을 통해 실시간 오디오 및 비디오 서비스를 제공하기 위한 기본 틀로서

Netscape LiveMedia를 발표하였으며, 이의 표준으로 IETF(Internet Engineering Task Force)의 RTP(Real Time Protocol)와 ITU의 H.261을 사용할 것이라고 발표하였다. 또한 Microsoft사도 자신들의 실시간 회의용 S/W인 NetMeeting에 RTP 표준과 ITU의 데이터 회의 표준인 T.120을 채택할 것이라고 발표하였다. 이 밖에도 Apple사는 인터넷을 통한 실시간 회의 및 대화형 공동 협력 시스템 플랫폼으로 T.120과 H.323 표준을 지원할 것이라고 발표하였다. 한편 개방형 인터넷 통신 플랫폼 구축을 목표로 움직이고 있는 IMTC(International Multimedia Teleconferencing Consortium)에서는 멀티미디어 실시간 회의 표준으로 ITU 및 IETF 표준을 채택할 것이라고 발표했는데 여기에는 데이터 회의를 위한 T.120, 오디오 및 비디오 실시간 회의를 위한 H.323, 그리고 IETF의 RTP 및 RTCP(Real Time Control Protocol)와 RSVP(ReSource reservation Protocol)등이 포함되어 있다. 따라서 앞으로 LAN 및 인터넷과 같은 패킷망에서의 실시간 회의 프로토콜 표준 및 이의 구현에는 ITU의 T.120과 H.323, 그리고 IETF의 RTP/RTCP와 RSVP 등이 주로 이용될 것으로 보인다.

3. 관련 표준기구 및 콘소시엄

현재 LAN 및 인터넷상에서의 실시간 회의 표준을 개발하고 있는 표준기구 또는 콘소시엄은 다음과 같다.

3.1 ITU

ITU에서 전기통신분야 표준을 맡고 있는 ITU-T(ITU-Telecommunication Standardization Sector)는 모두 15개 SG(Study Group)로 나뉘어

져 있고 이들 각 SG는 4년을 주기로 대략 30여 개 분야에서 국제적으로 합의된 표준을 권고안으로 내놓고 있다. 이들 SG중에서 실시간 비디오 회의와 관련된 것은 SG15(Transmission Systems and Equipment)와 SG8(Terminals for Telematic Service)이다. SG15는 주로 비디오 회의용 단말장치, 다자간 통신을 위한 제어부분, 비디오 및 오디오 처리기술을 다루는 H시리즈와 G시리즈 권고안을 만들고 있다. SG8은 점대점 또는 다자간의 실시간 비디오 회의에서 화일 전송, 스틸 이미지, 팩스 등과 같은 멀티미디어 애플리케이션을 지원하는 표준 프로토콜 T.120시리즈를 만들고 있다.

3.2 IETF

IETF는 인터넷과 같은 패킷망을 통해 실시간으로 오디오 및 비디오 서비스를 실현하기 위한 연구를 진행하고 있다. IETF는 공식적인 표준기구는 아니지만 인터넷의 기술 및 정책에 관한 거의 모든 것을 결정하고 있다. IETF에서 실시간 오디오 및 비디오 회의에 관한 연구는 AVT(Audio/Video Transport) Working Group에서 하고 있다.

3.3 ISO

ISO(International Standard Organization)는 범세계적 국가 표준기구로서 국가간의 상품과 서비스 교환을 증진시키기 위해 필요한 활동과 표준을 개발하고 있다. 실시간 회의와 관련된 ISO의 표준화 노력은 MPEG(Moving Picture Expert Group)시리즈를 통해 이루어지고 있다. MPEG은 비디오 및 오디오 신호에 대한 압축 코딩 기술로 MPEG1과 MPEG2가 나와 있다. MPEG1은 주로 CD-ROM과 같이 비디오 및 오디오 정보를 축적하거나 이를 꺼내서 재생하는 것과 관련이 있고,

MPEG2는 1.4Mbps급 이상의 전송로를 통해 비디오 데이터를 전송하는 방송형 비디오에 사용된다.

3.4 IMTC

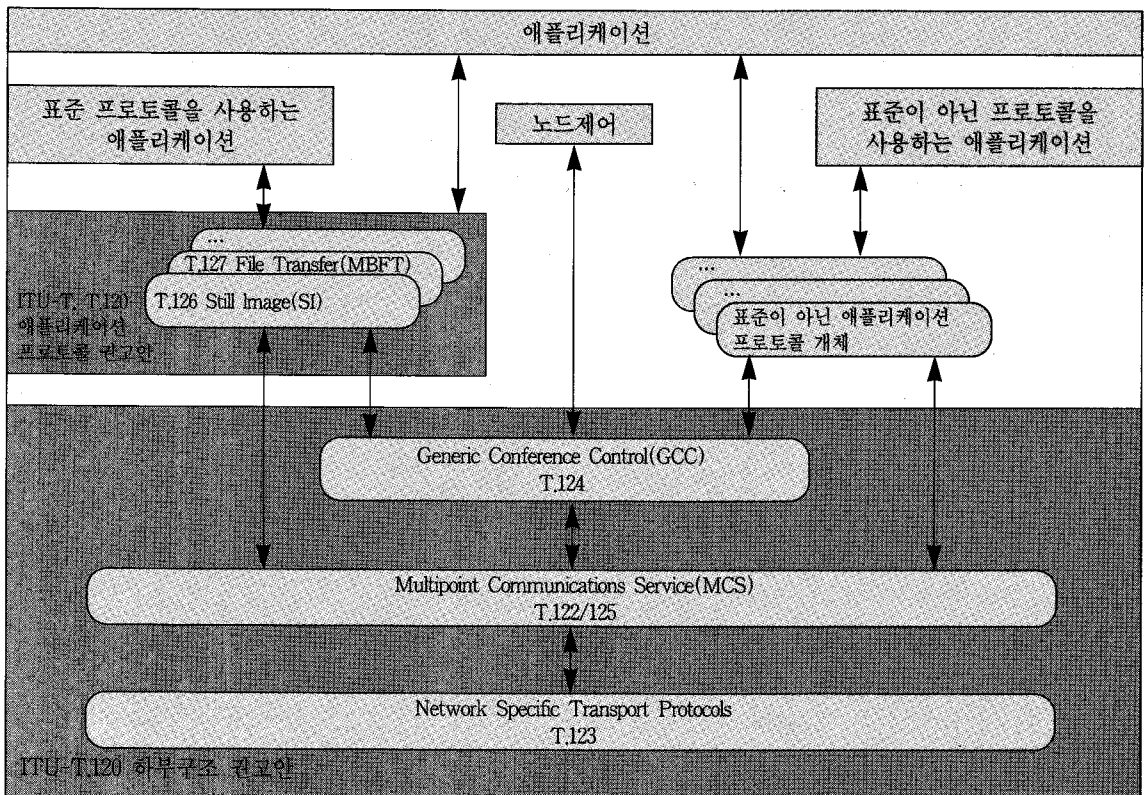
IMTC는 H.320과 T.120 표준에 대한 ITU-T의 노력을 토대로 이를 산업계에서 성공적으로 제품화하여 활용할 수 있도록 하기 위해 미국, 캐나다, 유럽 및 아시아 등 18개국에서 85개 이상의 업체가 참여한 비영리 단체이다. IMTC의 주요 목표는 새로운 기술에 대한 표준의 중요성과 가치를 널리 인식시켜 개방형 표준을 활성화 시키면서 동시에 새로운 표준에 대한 업계의 논의와 개발을 촉진하는데 있다. IMTC는 T.120 표준 개발을 위해 1993년에 결성된 CATS(Consortium

for Audiographics Teleconferencing Standards)와 H.320 표준 개발을 위해 역시 1993년에 결성된 MCCOI(Multimedia Communications Community of Interest)를 통합하여 1994년 9월에 조직되었다.

4. T.120과 H.323

4.1 T.120

T.120 표준은 원격지 사용자간에 회의용 화이트 보드 기능을 지원하고, 애플리케이션을 공유하기 위한 목적으로 개발하였다. ITU-T는 T.120과 관련된 일련의 권고안을 만들었는데 그 내용은 통신 및 애플리케이션 프로토콜 시리즈와 다



[그림1] T.120 시스템 모델

자간 실시간 데이터 통신을 지원하는 서비스 부분으로 구성된다. 이들 권고안은 다음과 같다.

□ T.120 하부구조

- T.122/125 : MCS(Multiple Communications Service)

트랜스포트 프로토콜을 기반으로 다자간에 대화형 멀티미디어 회의 애플리케이션을 지원한다. MCS 도메인 안에서 각 노드는 계층적 트리 구조를 형성하며, 데이터 전달 경로는 해당 노드에 가장 효율적으로 접근할 수 있는 경로를 따라서 만들어진다. 또한 도메인 안에는 다수의 논리적 채널이 만들어져 이를 통해 One-to-One, One-to-Many, Many-to-One 등의 데이터 전달이 이루어진다.

- T.124 : GCC(Generic Conference Control)

GCC는 실시간 회의를 관리하고 회의 시스템 및 MCS를 제어하는 상위 레벨 Framework로서 회의를 성립시키고 종료시키는 일에서부터 회의 참가 그룹에 노드를 추가하거나 제거하는 등의 관리 기능을 수행한다.

- T.123 : Network Specific Transport Protocols

T.123은 ISDN, PSDN, PSTN 등 여러 유형의 네트워크에 대한 T.120의 트랜스포트 스택을 정의한다

□ T.120 애플리케이션 프로토콜

T.120 하부구조에는 여러 종류의 애플리케이션이 접목될 수 있다. 이들 애플리케이션은 표준 프

로토콜은 물론 표준이 아닌 프로토콜까지 다양하게 구성할 수 있다. 표준 프로토콜은 다음과 같다.

- TT.126 : 스틸 이미지 전달 프로토콜

주석(annotation)이 붙은 스틸 이미지를 주고 받거나 회의용 화이트 보드를 공유할 수 있다.

- TT.127 : Binary 화일 전송

실시간 회의에 참가한 노드간에 Binary 화일을 교환하기 위한 프로토콜이다.

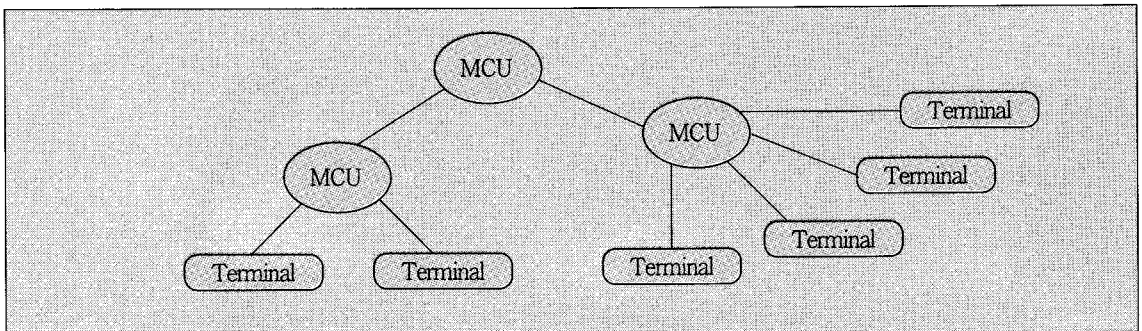
- TT.128 : Audio Visual Control

가장 높은 우선 순위를 갖는 고정 채널을 통해 실시간 회의에서 오디오 및 비디오 신호를 제어하기 위한 프로토콜이다.

[그림1] 에서 알 수 있듯이 표준이 아닌 애플리케이션도 T.120 하부구조가 제공하는 서비스를 그대로 이용할 수 있도록 되어 있다. T.120에서 다자간의 실시간 회의는 T.120 하부구조를 지원하는 MCU(Multipoint Control Unit)를 통해 이루어진다. MCU는 물리적으로 떨어진 다수의 터미널 사용자를 연결하여 그룹 통신을 지원한다. MCU는 일종의 브릿지로서 다자간의 실시간 회의에 참여하기 위해서 사용자는 먼저 MCU를 통해 연결을 성립시켜야 한다.

4.2 H.323

데스크탑 실시간 회의를 지원하는 ITU 표준은 데이터 회의용 표준인 T.120 외에 오디오 및



[그림2] MCU에 의한 터미널 연결

비디오 회의를 위한 H.320, H.323 및 H.324 등이 있다. 이들 표준은 네트워크 방식에 따라 [표 1]과 같이 구분된다.

[표 1] ITU 실시간 비디오 회의 표준

	ISDN(H.320)	인터넷 & LAN (H.323)	전화망 (H.324)
비디오	H.261	H.261, H.263	H.261, H.263
오디오	G.711, G.728	G.711, H.722, G.728	G.723
데이터	T.129	T.120	T.120, T.434
시그널링	H.230, H.242	H.230, H.245	H.245
멀티포인트	H.243	N/A	N/A

ITU H.323 표준은 LAN 또는 인터넷과 같은 패킷망을 통해 실시간 오디오 및 비디오 스트림을 전달하기 위한 사양을 규정하고 있다. 즉 H.323은 QoS를 보장할 수 없는 LAN 환경에서 멀티미디어 통신을 위한 터미널, 장비 및 서비스 등을 정의한다. H.323 터미널 기능은 PC 또는 비디오 전화기와 같은 Stand-Alone 장비 내부에 포함될 수 있다. 이때 음성 서비스는 반드시 포함되며 데이터나 비디오는 선택적으로 기능을 넣을 수 있다. H.323과 관련된 권고안에는 패킷 및 동기화를 위한 H.225, 신호 제어를 위한 H.245, 그리고 비디오 코덱인 H.261과 H.263, 오디오 코덱인 G.711, G.722, G.728, G.729 등을 비롯해 데이터 회의용 통신 프로토콜인 T.120 시리즈를 포함하고 있다.

H.323 터미널은 B-ISDN의 H.310, N-ISDN의 H.320, QoS가 보장된 LAN에서의 H.322, 아날로그 전화 시스템에서 운용되는 H.324 터미널 등과 상호 동작할 수 있다.

4.3 상호 운용성 시험

1996년 3월 27일 미국 캘리포니아 산타클라

라에서 IMTC는 Intel과 Microsoft사의 후원으로 3일간 T.120 상호 운용성 시험 행사를 개최 하였다.

이 행사에는 데이터 기반의 실시간 회의 관련 제품에서 앞서가는 25개 업체가 참가하여 T.120 프로토콜 전 계층에 대해 상호 운용성 시험을 마쳤다. 이때 사용된 하부 통신 시스템으로는 아날로그 및 디지털 전화망(ISDN)을 비롯해 인터넷이 사용되었는데 140개 항목의 테스트 세션에서 95% 이상 성공한 것으로 평가되었다. 이 시험의 목적은 각 업체가 자신들의 제품에 T.120 표준을 어느 정도 충실하게 반영하였는지를 검증함으로써 향후 실시간 회의 제품 및 서비스 개발에 상호 운용성을 높이는데 있다. 시험은 주로 제작 업체가 각기 다른 여러가지 제품에 대해 점대점 또는 다자간 연결을 통한 상호 동작 능력을 검증하는데 초점이 맞춰졌다. 이 밖에도 1996년 10월 17일 IMTC는 역시 산타클라라에서 Cisco사 및 Microsoft사와 협력하여 H.323 프로토콜 스택에 대한 상호 운용성 시험 행사를 가졌다.

이 행사에 참여한 각 업체는 자신들의 제품이 이더넷, 토큰링 또는 인터넷 등의 패킷망을 통해 데이터, 오디오 및 비디오 코드를 얼마나 효율적으로 교환할 수 있는지를 시험 하였다. 이러한 H.323에 대한 시험은 96년 12월에도 미국에서 개최될 계획으로 있고, 수많은 실시간 비디오 회의 제품이 발표될 것으로 보이는 97년 상반기에도 각 업체의 시제품에 대해 여러번의 시험 행사가 개최될 전망이다. IMTC는 향후 산업계에서 표준을 보다 효과적으로 제품과 연결시킬 수 있도록 하기 위해 T.120과 H.320, H.323, H.324 등과 같은 오디오 및 비디오 회의 표준에 대해 이 같은 상호 운용 시험을 확대해 나갈 것으로 보인다.

5. RTP/RTCP

5.1 실시간 요구사항

인터넷에서 실시간 서비스를 가능하게 하기 위해서는 현재의 인터넷 체제를 실시간 데이터 전송이 가능하도록 변경해야 한다. 이를 위한 IETF의 노력은 크게 세가지로 요약할 수 있다. 첫째는 현재 Best effort 서비스로만 운용되는 서비스 모델을 실시간 개념이 포함된 서비스 모델로 새롭게 확장하는 것이다. 실시간 서비스 모델은 통신 양단간에 패킷이 전달되는 과정에서 네트워크 내부에서 누적된 전체 지연(Delay)이 일정시간 이하로 제한되는 서비스를 말한다. 두번째는 네트워크 교환 노드인 라우터와 관련이 있다. 인터넷 체제에서 실시간 서비스를 가능하게 하기 위해서는 라우터가 자신에게 도착한 패킷에 대해 스케줄링 알고리즘을 수행하여 우선 순위를 정할 수 있어야 한다. 이때 링크상의 각 라우터는 자신이 실시간 요구를 만족시킬 수 있는 상태에 있는지를 결정할 수 있도록 제어 모듈을 가지고 있어야 한다. 세번째는 예약 프로토콜에 관한 것이다. 예약 프로토콜은 클라이언트인 애플리케이션의 실시간 연결 요구에 대해 이를 만족시킬 수 있도록 데이터가 지나가는 경로상의 모든 라우터를 방문해 필요한 자원을 미리 할당 받는다.

5.2 IETF의 움직임

IP 네트워크를 통해 실시간 데이터를 주고 받기 위한 IETF의 초기 시도는 ST-II(Experimental Internet Stream Protocol:version2)에서 시작했다. IETF는 ST-II를 통해 기존의 IP를 스트림 데이터 전송 모드로 전환하고 여기에 멀티캐스트 개념을 도입하였다. 그러나 ST-II는 통신 양

단간에 위치한 노드의 주소를 정적으로 결합하는 구조를 가지고 있기 때문에 통신에 참여한 그룹의 멤버를 동적으로 조정하거나 그룹의 규모를 큰 규모로 늘리는 데 어려움이 따랐다. 이에 IETF는 IP를 기반으로 기존의 Bursty 데이터를 수용하면서 그룹 확장성이 크고 스트림 데이터를 전달할 수 있는 실시간 프로토콜 표준을 개발하기 위해 다음과 같이 세가지 방향에서 접근하였다.

1) IP 계층에 멀티캐스트를 구현한다.

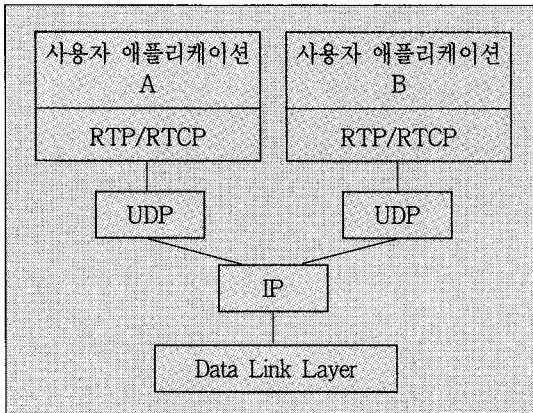
2) 스트림 데이터에 대한 실시간 및 멀티캐스트 요구를 만족시킬 수 있는 새로운 트랜스포트 계층 프로토콜을 개발한다. 이러한 프로토콜은 이미 RTP란 이름으로 개발되어 MBONE(Multicast Backbone)에서 사용되고 있다.

3) IP 계층 위에서 동작하는 새로운 프로토콜을 개발하여 실시간 멀티캐스트 서비스에서 요구되는 QoS를 만족시킬 수 있도록 한다. 이러한 프로토콜로 현재 RSVP가 검토되고 있으며 가까운 장래에 인터넷 표준으로 확정될 전망이다. RSVP는 애플리케이션에서 요구하는 QoS를 얻기 위해 네트워크 자원을 동적으로 예약하는 프로토콜이다.

5.3 RTP/RTCP

인터넷에서 화일 송수신, 전자우편 등의 서비스는 데이터 트래픽이 Burst 모드로 전달되는데 비해 실시간 오디오 및 비디오 데이터는 스트림 형태로 전달되므로 시간에 민감한 특성을 갖고 있다. RTP는 이와 같이 실시간 특성을 지닌 데이터 전달을 목적으로 개발된 프로토콜이다. RTP는 트랜스포트 계층 프로토콜의 주요 특성을 포함하고 있지만 신뢰성 유지를 위한 에러 제어, 흐름 제어 및 적체(Congestion) 제어 등의 기능을 제공하지 않는 점에서 기존의 TCP(Transmission Control Protocol)와 구분된다.

RTP는 애플리케이션 레벨에서 실시간 스트림 데이터의 내용 부분에 대한 제어, 즉 시간 의존적인 여러가지 미디어 스트림을 동기화하기 위한 타임 스탬프 기능을 비롯한 제어 메커니즘을 제공한다.



[그림 3] RTP/RTCP 계층 모델

	Ethernet Header	IP Header	UDP Header	RDP Header	Data (Payload)	Ethernet Trailer
Bytes	14	20	8	>=12	x	4

[그림4] Ethernet 및 UDP 상에서의 RTP 헤더 예

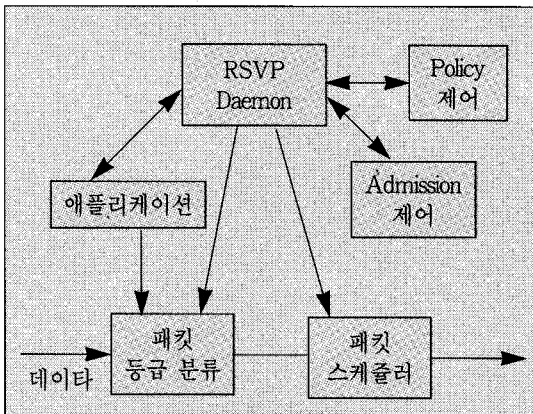
한편 인터넷 실시간 서비스에서 오디오 및 비디오가 모두 사용되는 경우에 비디오와 오디오 데이터는 서로 다른 별개의 RTP 세션에 의해 전달된다. 즉, 오디오와 비디오는 독립적인 UDP (User Datagram Protocol) 포트 및 멀티캐스트 주소를 가지고 각기 다른 RTP/RTCP 패킷으로 전송된다. 이와 같이 매체별로 세션을 구분하는 것은 실시간 회의에 참여한 임의의 노드가 오디오와 비디오 중 어느 한 개만 선택하여 수신할 수 있도록 하는 데 있다. 이 경우 서로 다른 세션으로부터 수신한 오디오 및 비디오 신호를 재생하는 데 따른 동기화는 이들 두 세션의 RTCP로부터 타이밍 정보를 받아 처리한다. 즉 송신측에서 내보내는 RTCP 정보에는 각 패킷에 대한

타임 스탬프가 포함되어 있어 수신측에서는 이를 이용하여 서로 다른 미디어에 대한 동기화, 예를 들어 비디오 화면에서 말하는 사람의 입술과 오디오로부터 나온 음성을 맞출 수 있도록 한다. 인터넷 내부에서 트래픽 상황은 시간에 따라 끊임없이 변화한다. RTP와 함께 사용되는 RTCP는 수신측에서 얻은 네트워크의 현재 상태에 관한 피드백 정보를 송신측에 보냄으로써 애플리케이션에서 네트워크로 내 보내는 시간당 패킷 전송율을 조절하도록 한다. RTP는 이러한 피드백 정보를 송신측 뿐만 아니라 멀티캐스트 스트림을 받는 모든 수신 노드에 보냄으로써 문제가 발생할 경우 이것이 네트워크 내부에서 발생하였는지 아니면 다른쪽 노드에서 발생하였는지 판단할 수 있도록 한다. 이 밖에도 다자간 실시간 서비스에 참여한 각 노드는 RTCP가 제공하는 정보를 이용하여 임의의 순간에 멀티캐스트 그룹에 어떤 노드가 참여하고 있는지 알 수 있다. 또한 다수가 참여하는 실시간 회의에서 RTCP는 SDES(Source Description) 패킷을 전달한다. SDES는 세션 참가자를 서로 인식할 수 있도록 참가자의 고유 번호, 이름, 전자우편 주소, 전화번호 등과 같은 텍스트 정보를 포함하고 있다. 결국 RTCP는 통신에 따른 네트워크 상태를 감시하면서 세션에 참가한 모든 노드들간에 상태 정보를 주고 받을 수 있도록 한다.

5.4 RSVP

RSVP 환경에서 호스트 컴퓨터는 애플리케이션을 대신해서 애플리케이션이 요구하는 QoS를 얻을 수 있도록 필요한 네트워크 자원을 미리 예약한다. 즉 RSVP는 애플리케이션 데이터 스트림이 지나가는 경로상의 모든 노드를 방문하여 필요한 자원을 예약한다. 이때 네트워크 내부의 각 노드에서 운용되는 RSVP Daemon은 두개의 의사 결정 모듈인 Admission 제어 모듈과 Policy 제

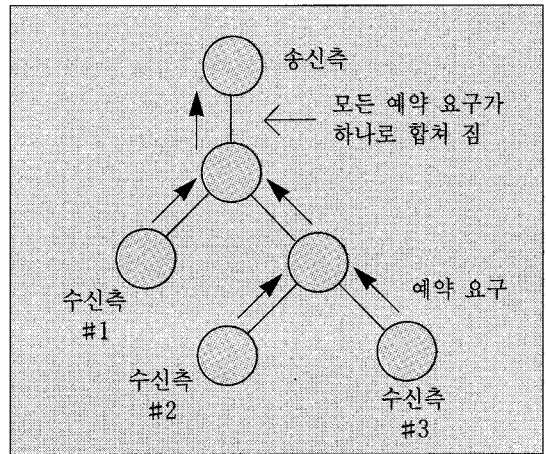
어 모듈을 통해 예약 여부를 결정한다. Admission 제어 모듈은 해당 노드가 애플리케이션이 요구한 QoS를 만족시킬 수 있을 만큼 충분한 자원이 있는지 결정하며, Policy 제어 모듈은 사용자가 예약할 수 있는 권한이 있는지 여부를 결정한다.



[그림 5] RSVP Daemon에 의한 예약 여부 결정

따라서 이들 두가지 조건 중 어느 한 가지를 만족시키지 못할 경우 예약은 실패하게 되며, RSVP는 에러 메시지를 통해 예약을 요구한 애플리케이션 프로세스에게 이를 통보한다. 그러나 만약 두 조건을 모두 통과하면 RSVP Daemon은 파라미터를 이용해 패킷의 등급을 분류하고 스케줄링 우선 순위를 결정한다. 패킷의 등급을 분류하는 것은 각 패킷에 대한 QoS 등급을 결정하는 것을 말하며, 스케줄러는 각 실시간 스트림에 대해 약속한 QoS를 지키기 위해 노드에 도착한 패킷의 전송 우선 순위를 정하는 것을 의미한다. RSVP의 특징은 그림[6]에서 보듯이 데이터 Source인 송신측이 예약을 주도하는 것이 아니라 수신측에서 예약 요구를 하여 점차 송신측에 도달하도록 함으로써 멀티캐스트 트리를 만드는 데 있다.

이와 같은 멀티캐스트 트리에서 임의의 수신측 노드의 예약 요구가 반드시 송신측에 도달해



[그림6] RSVP의 예약 요구 멀티캐스트 트리

야 하는 것은 아니다. 즉, 일단 트리가 형성되면 가장 가까운 가지(Branch)까지만 도달하면 이들 예약 요구가 하나로 합쳐져서 최종적으로 송신측까지 예약이 이루어진다. 일반적으로 인터넷과 같은 장거리 망에서 수신측의 데이터 처리 능력 및 수신측이 네트워크에 요구하는 QoS는 수신측마다 다를 수 있다. 또한 수신측에 도달하는 경로를 구성하고 있는 중간 노드들이 동일한 처리 능력을 갖고 있다고 볼 수 없다. 따라서 RSVP는 송신측에서 개별적으로 환경이 서로 다른 여러개의 수신측과 접촉하는 것보다 수신측에서 거꾸로 자신의 능력에 맞게 송신측에 예약을 요구하도록 하고 있다. 또한 멀티캐스트 그룹은 다수의 멤버를 포함하고 있으며, 이들 멤버의 구성은 시간에 따라 동적으로 변한다. 따라서 멤버가 추가되거나 빠져나갈 때 마다 송신측에서 예약 프로토콜을 재가동하여 처리하는 것은 프로토콜 운영상 오버 헤드 요인이 된다. 이에 비해 RSVP는 멀티캐스트 그룹에서 멤버 구성이 바뀌더라도 유연하게 대처할 수 있도록 고려하였다. 이 밖에 송신측이 예약 요구에 의해 각 독립적인 멀티캐스트 경로 트리를 만들 경우 각 트리가 독립적으로 움직이므로 이들 간에 중

복되는 경로를 공유할 수 없게 되어 자원을 낭비하게 된다. 그러나 RSVP는 수신측에서 예약 요구를 하므로 여러 수신측 요구에 의해 할당된 자원을 모두 모아서 임의의 시점에서 실제로 필요한 만큼만 사용할 수 있도록 하고 있다.

5.5 동향

RTP에 대한 연구는 70년대 초 인터넷을 통한 오디오 전송에서부터 시작했다. 이후 1991년에는 ARPA 네트워크 안에서 음성 서비스를 시도하였고, 이러한 연구는 RTP를 기반으로 한 MBONE 서비스까지 이어졌다. 1995년 11월 RTP는 IESG(IETF Steering Group)에 의해 인터넷 제안 표준으로 채택되었으며 다음과 같은 RFC로 발표되었다.

- RFC 1889, RTP : A Transport Protocol for Real-Time Applications
- RFC 1890, RTP : Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control

최근 Netscape사를 중심으로 한 산업계 콘소시엄에서는 실시간 스트림 프로토콜인 RTSP(Real Time Streaming Protocol)을 발표하였고 여기에 RTP를 기본 프로토콜로 사용하기로 하였다. 또한 ITU SG15는 H.320과 상호 운용되는 LAN 기반의 실시간 회의에 RTP를 사용하는데 동의하였다.

RSVP는 Xerox PARC, MIT 및 USC(University of Southern California)의 Information Sciences Institute 등에서 공동으로 연구를 추진해 왔다. 현재 IETF 내에는 RSVP를 인터넷 표준으로 정하기 위한 Working Group이 활동하고 있으며, RSVP 기능 사양을 명시한 RSVP version 1이 Draft로 나와 있다. IETF 내에서 RSVP 표준화 작업은 기존의 네트워크 설비 투자를 보호하면서 실시간 서비스에서 요구하는 QoS를 만족시킬 수 있도록 하는데 초점이 맞추어져 있다. 이에 따라 Cisco사

는 자신들의 기존 운영 체제인 Cisco IOS(Inter-network Operating System)에 RSVP를 지원하도록 기능을 추가한 제품을 발표하였다. RSVP는 IPv4는 물론 IPv6 상에서 운용될 수 있고 현재 ATM과 연동하는 연구가 진행되고 있다.

6. 맺는말

멀티미디어와 함께 머지않아 통신망을 기반으로 PC 또는 워크스테이션 등의 데스크 탑 장비를 이용한 다자간 실시간 회의가 일반화될 전망이다. 과거 수년 동안 멀티미디어 데이터를 처리하기 위한 시스템 환경은 끊임없이 개선되어 왔다. 즉 고성능 프로세서, 보다 빠르고 커진 메모리, 멀티미디어 저작 툴을 비롯해 MPEG, H261과 같은 압축 기술이 상당한 수준으로 발전하였다. 이에 비해 오늘날 널리 사용되고 있는 인터넷은 이들 멀티미디어 데이터를 전달하기 위해 요구되는 서비스 품질과 대역폭을 만족시킬 수 없기 때문에 실시간 회의 애플리케이션에 부적합한 것으로 알려져 왔다. 그러나 최근 인터넷 환경에서 적용할 수 있는 실시간 회의용 프로토콜 표준 개발이 상당 수준 진척되었고, 인터넷 관련 제품에 이들 표준이 공식적으로 채택되면서 IETF의 RTP/RTCP와 RSVP를 비롯해 ITU T.120과 H.323 등의 프로토콜에 대한 관심이 더욱 고조되고 있다. IETF 표준과 ITU 표준은 상호 대립 관계에 있을 수 있으나 금년 초에 ITU가 IP 네트워크의 트랜스포트 프로토콜로 RTP/RTCP를 채택할 것으로 발표함에 따라 상호 보완적 관계로 발전해 나갈 전망이다. ITU의 H.323 표준은 앞으로 IETF의 RTP/RTCP 및 RSVP 등과 더불어 LAN 및 인터넷 상에서의 이기종 제품간 실시간 회의에 핵심 프로토콜로 사용될 것이 틀림없으며, 이들간의 상호 운용성도 그 만큼 중요한 이슈가 될 것이다. 