

OSP를 이용한 인터넷 전화 서비스 제공 방안

노정자, 고기원, 서양원, 한상균
KT 연구개발본부 서비스개발연구소

A Method for establishing VoIP Service using Open Settlement Protocol

Roh, Jung-Ja, Seo, Ko, Ki-Won, Seo, Yang-Won, Han, Sang-Kyun
Service Development Laboratory, Korea Telecom

Abstract - 통신기술의 발달에 따라 기존의 통신망은 IP 기반의 NGN 구조로 통합이 추진되고 있으며, 서비스 형태도 음성주도형 서비스에서 음성과 데이터가 혼합된 멀티미디어형 서비스로 전환되는 추세이다. 또한 기존 PSTN 서비스를 인터넷기반으로 대체하는 인터넷전화 서비스가 출현하게 되었다. 인터넷전화 서비스는 VoIP 관련 번호 제도가 체계적으로 도입되고 사업자 역무가 구체화될 경우 본격적인 활성화 단계에 진입할 것으로 예상된다.

기업측면에서는 통신 요금을 절감하고 음성과 데이터를 통합하여 사용할 수 있는 사설망 구축을 적극적으로 도입하거나 활용을 검토하고 있는 추세이며 개인 고객들도 향후 IP 기반의 유무선 인터넷전화 서비스를 많이 활용하게 될 것이다.

결국 ITSP와 사설기업망이 많이 생겨나게 되고, 이러한 환경에서는 ITSP(Internet Telephony Service Provider)와 사설 기업망 가입자들은 모든 타사업자(ITSP, 무선통신사업자, PSTN 사업자, 사설 기업망 등)들간 통신을 위하여 협약을 체결하고, 호 라우팅을 위한 정보를 유지하고 과금 정산 기능을 지원하여야 하는 문제점이 있다. 이를 위한 방안으로서 사업자간 정산 시스템을 중심으로 ITSP와 사설기업망 가입자를 연동하도록 구성할 수 있다. 프로토콜로서는 ETSI 표준 프로토콜 OSP를 사용하도록 한다.

본 고에서는 사업자간 정산 시스템(OSPs : OSP 서버)을 통한 ITSP와 사설 VoIP 망들간의 호 서비스 연동 방안을 제시하였다.

1. 서 론

새롭기기술이 무료 인터넷전화를 제공하던 시점은 사람들에게 대단한 관심을 유발하였다. 그러나, 이미 PSTN 전화의 품질에 익숙한 사용자들에게 초기 VoIP 통화 품질은 기대치를 만족시킬 수 없었으며 사업자측면에서도 광고수익에 의존한 무료전화서비스로는 안정된 수익구조를 확보할 수 없었다.

이후 인터넷전화는 수익모델을 전환하고 서비스 품질도 향상하여 저렴한 요금과 인터넷 기반의 다양한 멀티미디어 응용서비스를 개발하여 제공하고 있으며 PSTN에 대해 국제호 및 시외호 등 장거리 분야와 다양한 서비스 제공 측면에서 부분적으로 경쟁력을 보유하는 시점에 있다고 볼 수 있다.

또한, 금년 하반기 정부주도하의 VoIP 사업제도 도입방안이 구체화될 경우 VoIP 서비스를 이용하는 가입자 수는 더욱 급격하게 증가할 것으로 예상된다.

현재의 인터넷 전화 서비스를 제공하는 다수의 ITSP는 사용자에게 공중망(IP)을 통하여 음성, 웹, e-메일, 비디오 등의 복합 멀티미디어 서비스를 제공중이거나 제공을 계획하고 있으며, 사설망을 구축한 기업들은 기존 IP 인프라의 통합 연동 및 운용, 액세스 등의 비용 절감을 위하여 기존 IP 망을 활용한 인터넷전화망을 구축하고 있다.

이를 위해 ETSI, ITU-T와 같은 국제 표준화 기구는 인터넷 전화망의 유지보수, 과금 정산, 라우팅, 응용 서비스 제공 등을 통합 제공관리하는 방법으로써 각각 OSP와 Annex.G를 표준화기술로서 제안하고 있다.

본 고에서는 H.323망과 SIP망을 모두 지원하는 ETSI의 OSP 기능과 구조, 각 프로토콜 계층의 역할, 웹기반의 서버-클라이언트 시스템간 메시지 항목, 사업기간 사업자 환경에 적절한 프로토콜 처리 방법, H.323 단말과 SIP 단말간의 사업자간 연동시에 발생하는 부가적인 연동부분을 IWF(Interworkin Function)을 통하여 처리하는 방안 등을 제시하였다.

2. 본 론

2.1 프로토콜 구조

ETSI의 OSP는 H.323과 SIP프로토콜을 모두 지원하며 클라이언트-서버 구조를 갖는다. OSPs는 라우팅 및 과금정산의 주체가 되고, OSPc는 클라이언트로서 ITSP나 사설망 호 제어 서버에 설치하여 서비스가 제공된다. OSP 서버-클라이언트 메시지 항목은 다음과 같다.

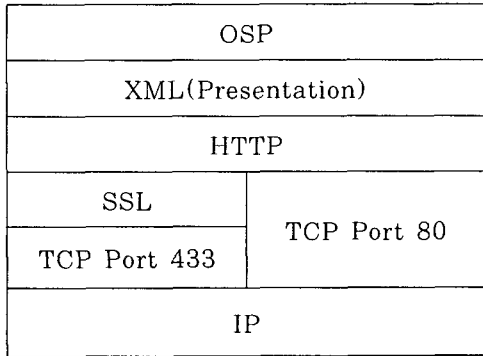
- 가격 표시 - 가격 확인
ITSP의 착신측 도메인별 가격 정보 지정 기능
- 인증 요구 - 인증 응답
사업자 인증 기능으로서 한쪽이 다른 쪽의 장비를 액세스하는 것을 인증함.
- 인증 표시 - 인증 확인
인증 토큰 확인 기능
- 사용내역 표시 - 사용내역 확인
사용 내역 전달 기능
- 재인증 요구 - 재인증 응답
이전에 인증된 서비스에 대한 재인증 기능
- 가입자인증 요구 - 가입자 인증 응답
개인 가입자 인증 기능
- 서비스 능력 표시 - 서비스 능력 확인
서비스 능력 교환 기능

메시지 항목에 따르면, OSP는 사용내역처리 부분, 서비스능력교환 부분, 가격정보교환 부분, 호 인증 및 라우팅 부분, 가입자 인증 부분, 정산 응용 서비스 부분으로 구성됨을 볼 수 있다.

HTTP는 프록시 서버, 양방향 콘텐츠 전달, 데이터베이스 액세스, 망 운용관리, 사용내역 정보를 포함한 다양한 목적을 위하여 이용되며 방화벽과 프록시 서버에 의하여 지원된다.

가격 정보, 인증, 사용내역 정보 등은 보안이 필요한 정보이므로 이를 안전하게 송수신하기 위하여 TCP 접속에서 인증과 프라이버시 기능을 추가하는 SSL/TLS 계층을 이용한다. 다시 말하자면 통신 프로토콜로서 IP 프로토콜을 사용하고 보안을 요하는 메시지는 TCP Port 433을 통하여 SSL통신을 행하고 보안이 필요없

는 경우에는 TCP Port 80을 통하여 통신하도록 한다 (그림 1).



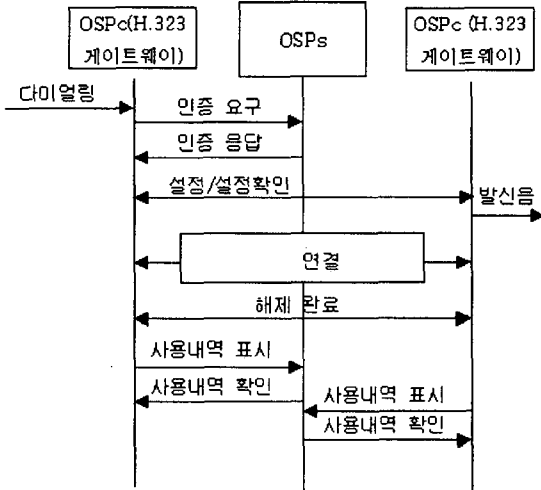
(그림 1) OSP 프로토콜 구조

2.2 호 제어 프로토콜 처리 방법

OSP를 망에 적용할 경우 크게 3가지 형태로 구성이 가능하다. 첫 번째는 발신자가 게이트웨이만 갖추고 있을 경우 OSPs로부터 착신측 정보를 받아 게이트웨이가 VoIP 호 서비스를 제공하는 방식과, 둘째 H.323 서버 또는 SIP 서버를 갖추고 OSPs로부터 착신측 정보를 받아 서버로 하여금 호 제어를 수행하도록 환경을 구축한 방식, 셋째 H.323 서버가 있으면서 H.323 게이트웨이가 호 설정 및 해제를 담당하고 있는 경우 및 SIP 리다이렉트 서버가 있으면서 SIP 게이트웨이가 호 설정 및 해제를 담당하는 방식으로 구분이 가능하다.

2.2.1 게이트웨이 제어 구조

게이트웨이 제어 구조는 OSPs가 H.323 게이트키퍼와 SIP 프록시 서버가 없는 발신측에게 호 설정 서비스를 제공하는 방식이다. H.323 게이트웨이 또는 SIP 게이트웨이가 호 라우팅 및 인증 기능을 수행한다.



(그림 2) H.323 게이트웨이 제어 구조 및 프로토콜 처리 흐름도

H.323 게이트웨이가 호 설정을 제어하는 서비스 제공 절차는 (그림 2)와 같다. PSTN 전화를 사용하는 발신자가 H.323 게이트웨이로 호 접속을 요청하면 H.323 게이트웨이가 OSPs에게 자신의 정보와 착신측 정보를 포함한 인증요구 메시지를 보낸다.

OSPs는 발신측 정보에 대한 인증 작업을 하고 인증이 정상적으로 이루어지면 착신측 정보에 의하여 라우팅 정

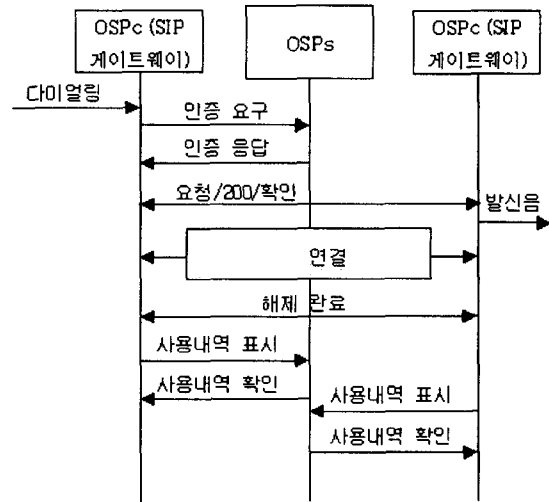
보와 착신측에 접근하기 위하여 필요한 암호화 정보와 착신측 게이트웨이 정보를 포함하는 인증응답 메시지를 발신측 H.323 게이트웨이로 보낸다.

발신측 게이트웨이는 착신측 게이트웨이로 호설정 메시지(암호화 정보 포함)를 보낸다.

착신측 H.323 게이트웨이는 OSPs에게 인증요구 메시지를 보내어 자신에 대한 인증응답 메시지를 받은 후 발신측 H.323 게이트웨이로 호 설정 확인 메시지를 보낸다. 발신측과 착신측간에 통화 채널이 열리고 통화가 개시된다.

통화가 끝나면, 발신측 H.323게이트웨이와 착신측 H.323 게이트웨이간에 해제 완료 메시지를 주고 받으면서 통화가 종료된다. 통화가 종료되면 발신측 게이트웨이와 착신측 게이트웨이 양쪽은 통화내역 정보를 실은 사용내역 표시 메시지를 OSPs에게 보낸다. OSPs는 사용내역 확인 메시지를 사용하여 발신측 게이트웨이와 착신측 게이트웨이에게 응답함으로써 정산 과정을 완료한다.

SIP 게이트웨이가 호 설정을 제어하는 서비스 제공 절차는 (그림 3)과 같다. 이는 PSTN 전화를 사용하는 발신자가 SIP 게이트웨이로 호 접속을 요청하는 경우로서 H.323 게이트웨이에서 실행하는 방법과 동일한 방식으로 라우팅 및 정산 과정이 진행된다.



(그림 3) SIP 게이트웨이 제어 구조 및 프로토콜 처리 흐름도

2.2.2 호 제어 서버 기반 구조

호 제어 서버에 의한 호 제어 방식은 발신자가 H.323 게이트웨이나 SIP 프록시 서버를 갖추고 있는 환경에서 OSPs를 통하여 호 설정 서비스를 제공하는 방식이며 H.323 게이트키퍼 또는 SIP 서버가 호 라우팅 및 인증 기능을 수행한다.

H.323 게이트키퍼에 의하여 호 설정이 진행되는 서비스 제공 절차는 (그림 4)와 같다. H.323 단말이 H.323 게이트키퍼로 호 설정 메시지를 보내어 호를 개시한다. 이때 호 설정 메시지 정보에 착신측 정보를 포함하여 보낸다.

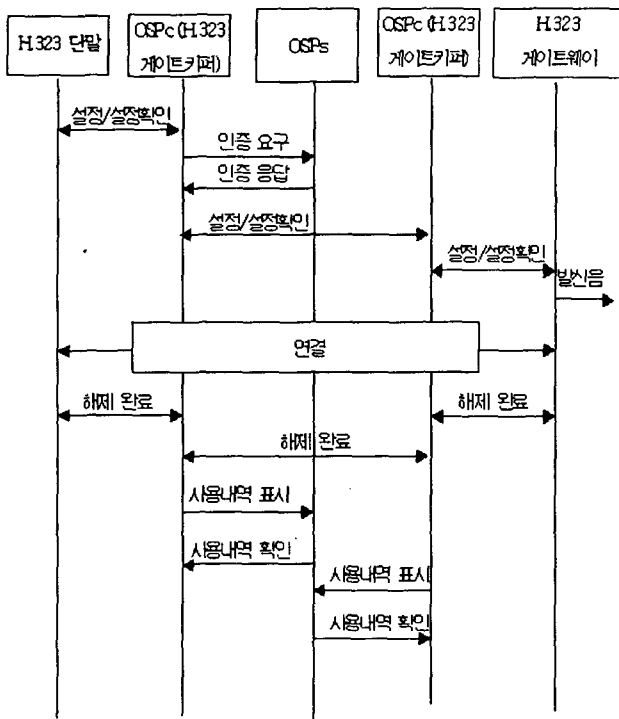
H.323 게이트키퍼는 OSPs에게 인증요구 메시지를 보내며 이 메시지에는 발신측 정보, 착신측 정보, 서비스 정보 등이 포함된다.

OSPs는 발신측 정보에 대한 인증 작업을 하고 인증이 정상적으로 이루어지면 발신측 게이트키퍼로 인증응답 메시지를 보낸다. 이 메시지에는 상태정보, 호를 시도할

첫 번째 착신 게이트웨이 정보, 착신측 게이트키퍼 정보, 암호화 토큰 등의 정보를 포함된다.

발신측 게이트키퍼는 착신측 게이트키퍼로 호 설정 메시지를 보낸다. 호 설정 메시지를 받은 착신측 게이트키퍼는 OSPs에게 인증 요구 메시지를 보내어 자신에 대한 인증응답 메시지를 받은 후 발신측 H.323 게이트키퍼로 호 설정 확인 메시지를 보낸다. 또한, 착신측 게이트키퍼는 착신측 게이트웨이로 호 설정 메시지를 보내고 호 설정 확인 메시지를 응답으로 받는다.

발신측과 착신측간에 통화 채널이 열린 후 통화가 개시되고 통화가 종료되면, 발신측 H.323 게이트키퍼와 착신측 H.323 게이트키퍼 양쪽은 통화내역 정보를 실은 사용내역 표시 메시지를 OSPs에게 보낸다. OSPs는 사용내역 확인 메시지를 사용하여 발신측 게이트키퍼와 착신측 게이트키퍼에게 응답함으로써 정산 과정을 완료한다.



(그림 4) H.323 게이트키퍼 제어 구조 및 프로토콜 처리 흐름도

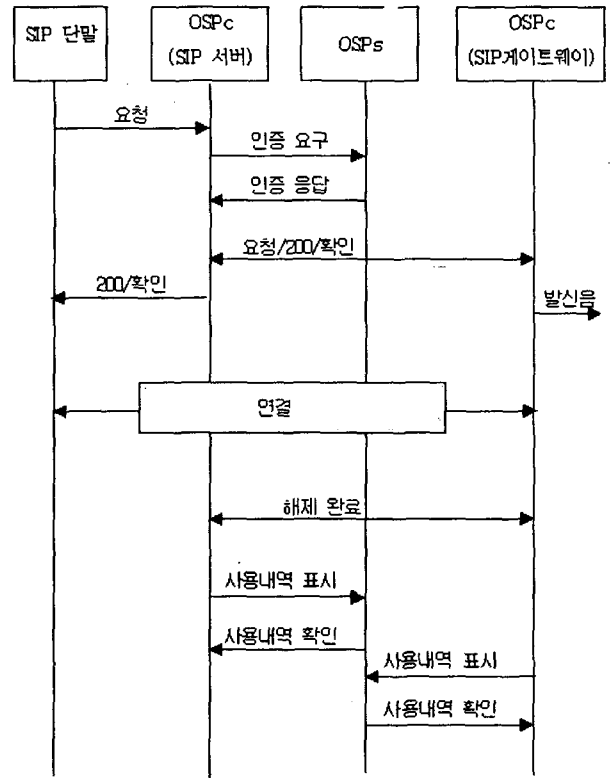
SIP 프록시 서버에 의한 호 제어 방식의 서비스 제공 절차는 (그림 5)와 같다. SIP 단말이 SIP 서버로 요청 메시지를 보내어 호를 개시한다. 이때 요청 메시지에 착신측 정보를 포함하여 보낸다. 이 메시지를 받은 SIP 서버는 OSPs에게 인증요구 메시지를 보낸다. 이 메시지는 발신측 정보, 착신측 정보, 서비스 정보 등이 포함된다.

OSP는 발신측 정보에 대한 인증 작업을 하고 인증이 정상적으로 이루어지면 발신측 SIP 서버로 인증응답 메시지를 보낸다. 이 메시지에는 상태정보, 호를 시도할 첫 번째 착신 게이트웨이 정보, 착신측 게이트웨이로 보낼 암호화 토큰 등의 정보를 포함한다.

발신측 SIP 서버는 발신측 SIP 게이트웨이로 200/요청확인 메시지를 보내고, 착신측 SIP 게이트웨이로 요청 메시지를 보낸다. 착신측 게이트웨이는 발신측 SIP 프록시 서버로 200/요청확인 메시지를 보낸다. 착신측 SIP 게이트웨이와 접속을 설정하는 동안 프록시서버는 발신측 SIP 단말과 접속을 완료한다. 그 동안 착신측 SIP 게

이트웨이는 착신측 전화번호로 호를 완료하고 통화가 개시된다.

통화가 끝나면, 발신측 SIP 서버와 착신측 게이트웨이 양쪽은 통화내역 정보를 실은 사용내역 표시 메시지를 OSPs에게 보낸다. OSPs는 사용내역 확인 메시지를 통하여 발신측 SIP 서버와 착신측 SIP 게이트웨이로 응답을 보낸다.



(그림 5) SIP 프록시 서버 제어 구조 및 프로토콜 처리 흐름도

2.2.3 직접 호 제어 구조

발신측이 H.323 직접 호 신호방식의 구조를 채택하고 있는 경우, H.323 게이트웨이와 게이트키퍼가 모두 OSP를 구현하고 있어야 한다.

이 방식에서는 H.323 게이트키퍼는 호 라우팅과 인증을 위한 대행자로서의 역할을 하고 게이트웨이가 바로 서로간의 호를 설정하고 해제하는 역할을 한다. (그림 6)은 H.323 기반 직접 호 제어를 위한 프로토콜 처리 흐름도이다.

PSTN 전화를 사용하는 발신자가 H.323 게이트웨이로 호 접속을 요청하면 발신측 H.323 게이트웨이는 발신측 게이트키퍼로 ARQ 메시지를 보낸다. 발신측 H.323 게이트키퍼는 OSPs에게 발신측 정보와 착신측 정보를 포함하는 인증 요구 메시지를 보낸다.

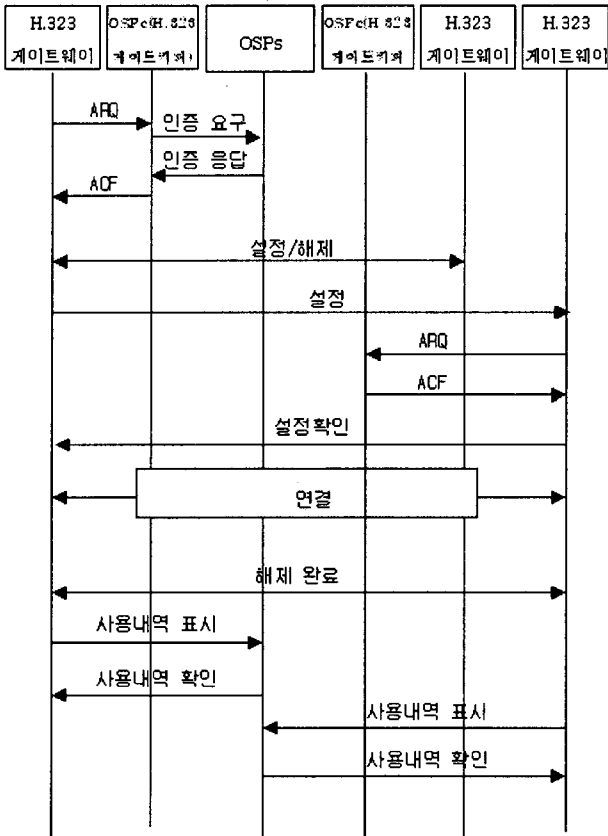
OSP는 발신측에 대한 인증 작업을 하고 인증이 정상적으로 이루어지면 발신측 게이트키퍼로 착신측 게이트웨이 정보와 암호화 토큰 정보를 포함하는 인증응답 메시지를 보낸다.

발신측 게이트키퍼는 발신측 게이트웨이로 착신측 라우팅 정보를 실은 ACF 메시지를 보낸다. 발신측 H.323 게이트웨이는 착신측 H.323 게이트웨이로 호 설정 메시지를 보낸다. 착신측 게이트웨이가 해제 메시지를 보냄으로써 호를 거절한다.

발신측 게이트웨이는 또 다른 착신측 정보에 의하여 다른 착신측 게이트웨이로 호 설정 메시지를 보낸다. 착

신측 H.323 게이트웨이는 자신이 속한 H.323 게이트키퍼로 ARQ 메시지를 보낸다. 착신측 게이트키퍼는 착신측 게이트웨이로 ACF 메시지를 보낸다. 착신측 게이트웨이는 발신측 게이트웨이로 호설정 확인 메시지를 보낸다. 발신측과 착신측간에 통화 채널이 설정되고 통화가 개시된다.

발신측 H.323 게이트웨이와 착신측 H.323 게이트웨이간에 해제 완료 메시지를 주고 받으면서 통화가 종료된다. 발신측 H.323 게이트웨이와 착신측 게이트웨이가 OSPs에게 통화내역을 포함하는 사용내역 표시 메시지를 보낸다. OSPs는 사용내역 확인 메시지를 통하여 발신측 H.323 게이트웨이와 착신측 H.323 게이트웨이로 응답을 보낸다.



(그림 6) H.323 기반 직접 호 제어를 위한 프로토콜 처리 흐름도

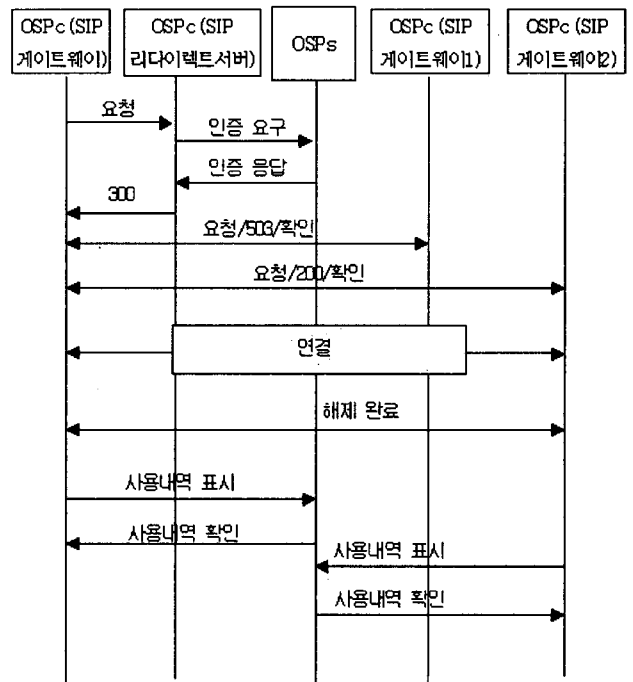
(그림 7)은 발신측이 SIP 리다이렉트 서버 환경일 경우 호 설정을 위한 프로토콜 처리 흐름도이다. 발신측 SIP 게이트웨이가 자신의 리다이렉트 서버로 요청 메시지를 보낸다. 요청 메시지에는 착신측 E.164 번호 정보를 포함한다. 리다이렉트 서버는 OSPs에게 인증요구 메시지를 보낸다. 이 메시지에는 발신측 번호, 발신측 리다이렉트 서버의 정보, 발신측 게이트웨이 정보, 착신측 정보, 서비스 정보 등을 포함한다.

OSPs는 발신측에 대한 인증 작업을 하고 인증이 정상적으로 이루어지면 인증응답 메시지를 발신측 SIP 리다이렉트 서버로 보낸다. 이 메시지에는 첫 번째 착신측 게이트웨이정보(인증 토큰, 유효기간, 서비스 정보 포함), 두 번째 착신측 게이트웨이 정보(인증 토큰, 유효기간, 서비스 정보 포함)를 포함한다.

발신측 SIP 리다이렉트 서버는 300 다중 선택 코드를 보낸다. 발신측 SIP 게이트웨이는 첫 번째 착신측 SIP 게이트웨이로 요청 메시지를 보낸다. 예를 들어,

외부로 나가는 PSTN 포트가 모두 사용중이기 때문에 첫 번째 착신측 SIP 게이트웨이가 발신측 SIP 게이트웨이로 503 메시지로 호 설정을 거절하면, 발신측 SIP 게이트웨이는 두 번째 SIP 게이트웨이로 요청 메시지를 보낸다. 착신측 SIP 게이트웨이는 발신측 SIP 게이트웨이로 200 OK 메시지를 보낸다. 발신측 SIP 게이트웨이는 착신측 SIP 게이트웨이로 확인 메시지를 보낸다. 발신측과 착신측간에 통화 채널이 열린다. 통화가 시작된다.

발신측 SIP 게이트웨이와 착신측 SIP 게이트웨이간에 해제 완료 메시지를 주고 받으면서 통화가 종료되면 발신측 SIP 게이트웨이와 착신측 SIP 게이트웨이는 통화내역을 포함하는 사용내역 표시 메시지를 OSPs에게 보낸다. OSPs는 발신측 SIP 게이트웨이와 착신측 SIP 게이트웨이에게 사용내역 확인 메시지를 보낸다.



(그림 7) SIP 리다이렉트 서버기반 호 설정 프로토콜 처리 흐름도

2.3 H.323 - SIP 연동 방안

지금까지는 발신과 착신이 H.323망에서 이루어진 경우와 SIP 망에서 이루어진 경우를 살펴보았으나, 발신측은 H.323 망에 속해 있고, 착신측은 SIP 망에 속해 있는 경우, 그 반대인 경우도 충분히 발생할 수 있다. 이를 지원하기 위하여 OSPs는 라우팅 정보에 연동기능 시스템에 대한 정보와 착신측 정보를 동시에 포함하도록 하여야 한다. 연동기능 시스템은 다음의 기능을 포함한다.

- 메시지 매핑
- 호 시퀀스 매핑
- 메시지 파라미터 매핑
- 음성/영상 형식 매핑 : H.245와 SDP 번역

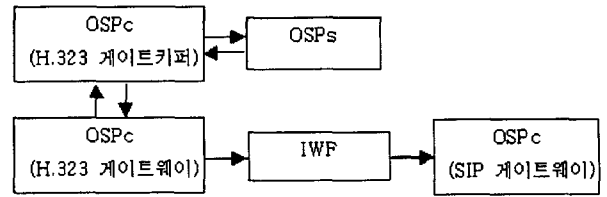
발신측의 호 제어 프로토콜 방식에 따라 호 설정이 진행되므로 발신측 호 제어 프로토콜 처리 방법 - 게이트웨이 제어 방법, 호 제어 서버 기반 방법, 직접 호 제어 구조 - 에 기반한 구성이 가능하다(그림 8).

H.323 게이트웨이가 호 설정을 제어하여 SIP 단말로

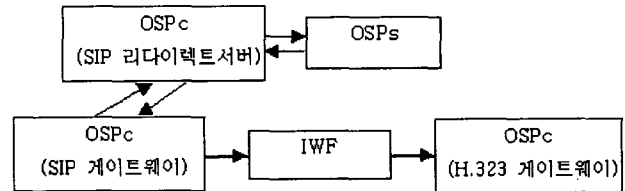
착신하는 경우와 SIP 게이트웨이가 호 설정을 제어하여 H.323 단말로 착신하고자 하는 경우의 접속 구성도는 (그림 8-가)와 같다. OSPc가 OSPs로 인증요구 메시지를 보내고, OSPs가 OSPc로 인증응답 메시지를 보낸다. 이 메시지에는 IWF 정보와 착신측 OSPc 정보, 암호화토큰 정보 등이 포함된다. 착신측 OSPc는 게이트웨이이다.

H.323 게이트키퍼가 호 설정을 제어하여 SIP 단말로 착신하고자 하는 경우와 SIP 서버가 호 설정을 제어하여 H.323 단말로 착신하고자 하는 경우의 접속 구성도는 (그림 8-나)와 같다. OSPc가 OSPs로 인증요구 메시지를 보내고, OSPs는 OSPc로 인증응답 메시지를 보낸다. 이 메시지에는 IWF 정보와 착신측 OSPc 정보, 암호화 토큰 정보 등이 포함된다. 발신측이 H.323 게이트키퍼인 경우, 착신측 OSPc는 SIP 서버일 수도 있고 SIP 게이트웨이 정보일 수도 있다. 발신측이 SIP 서버인 경우, 착신측 OSPc는 H.323 게이트키퍼일 수도 있고, H.323 게이트웨이 정보일 수도 있다.

(그림 8-다)는 H.323 게이트웨이가 H.323 게이트키퍼에게 가입자 인증 절차를 거치고, H.323 게이트키퍼는 OSPs에게 사업자 인증 절차를 거치면서, 인증응답 메시지에서 IWF 정보와 SIP 게이트웨이 착신측 정보, 암호화 토큰을 받는다. 이들 정보를 H.323 게이트웨이에게 보내면 H.323 게이트웨이가 호 설정 과정을 처리한다. SIP 리다이렉트 서버를 경유하는 경우도 유사한 과정을 거친다.



(다) 직접 호 제어 구조



(그림 8) OSPs에 의한 H.323과 SIP간 연동 구조

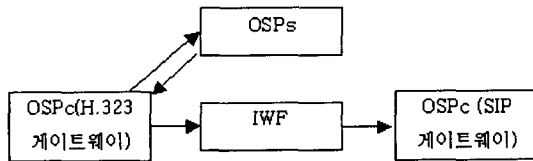
3. 결 론

이상과 같이 OSP를 이용한 VoIP망간의 연동 및 호 설정 방안을 살펴 보았다. 본 방식은 직접적으로 호 라우팅을 처리하는 것이 아니라 호 라우팅 정보를 발신측 호 제어 시스템(OSPc : H.323게이트키퍼, H.323 게이트웨이, SIP 서버, SIP 게이트웨이)에게 제공함으로써 발신측 호 설정 방식을 그대로 적용하여 호가 설정되도록 한다. 이것은 기존 시스템 흐름을 최대한 반영한 형태이므로 OSPs에 걸리는 부하도 크게 감소시킬 수 있다. 또한, 다양한 망 접속 구조를 지원하기 때문에 적용범위의 확대도 용이하다. 그리고, H.323 발신 - SIP 착신 방식 또는 SIP 발신 - H.323 착신 방식의 연동 구조에 대해서도 고려하였다.

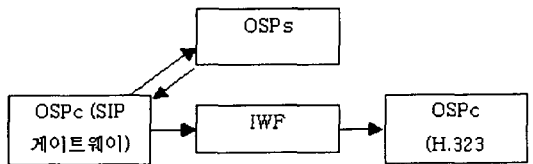
모든 호 설정 방법에 대하여 적용 가능하지만, 응용서비스 부분을 확대 적용할 경우에 대해서는 내부적 구축 방안에 대하여 지속적인 연구가 필요하다.

(참 고 문 헌)

- [1] ETSI, "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks(TIPHON): Open Settlement Protocol (OSP) for Inter-Domain Pricing, authorization, and usage exchange", TS 101 321 V2.1.1, 2000년 8월
- [2] ETSI, "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks ITIPHON): requirements Definition Study: SIP and H.323 Interworking", TR 101 308 V1.1.1 (2001-12)
- [3] ITU-T, "Call signalling protocols and media stream packetization for packet-based multimedia communication system Annex G : Communication between administrative domains", H.225.0 Annex G, 1999년 5월
- [4] Hong Liu and Petros Mouchtaris, "Voice over IP Signaling : H.323 and Beyond", IEEE Communication Magazine, 142p-148p, October 2000
- [5] Henning Schulzrinne, Jonathan Rosenberg, "The Session Initiation Protocol : Internet-Centric Signaling", IEEE Communication Magazine, 134p-141p, October 2000
- [6] ITU-T, "Packet-Based Multimedia Communications Systems", H.323, 2000년 11월



(가) 게이트웨이 제어 구조



(나) 호 제어 서버 기반 구조

