

IP 상호접속과 접속료 제도

정 훈*

대부분의 국가들이 PSTN망 음성접속료의 산정 방식으로 원가기반모형을 사용하고 있다. 그러나 통신망이 점차 IP 기술 기반의 망으로 진화함에 따라 실제로 상호접속이 어떻게 운영되어야 하는지에 대한 의문이 제기되고 있다. IP기반으로의 진화는 원가 절감과 규모의 경제와 범위의 경제라는 중요한 이점이 있지만, 규제 기관은 상호접속료 제도를 어떻게 운영할 것인지와 과연 QoS(Quality of Service) 보장 문제를 어떻게 할 것인지에 대한 문제에 직면하게 되는 상황이다. 이러한 시점에 최근 OVUM에서는 IP시대의 음성착신접속료 제도에 대한 전망을 제시한 보고서를 발표하였다. 본 고에서는 OVUM의 보고서를 바탕으로 최근까지의 이동망과 유선망의 착신접속료 산정은 어떤 식으로 하고 있는지와 IP 상호접속의 종류와 방식들을 알아본다. 또한 통신망이 IP기반 망으로 진화하는 상황에서 음성착신접속료의 산정 방식에는 어떤 것이 있는지를 살펴보고 IP 상호접속 시대에 우리나라의 음성접속료 제도에 주는 시사점을 알아보려고 한다.

목 차

- I. 서 론 / 2
- II. PSTN 상호접속과 IP 상호접속 / 3
 - 1. PSTN 상호접속 / 3
 - 2. IP 통신망 구축 및 통화량 추이 / 5
 - 3. IP 상호접속의 개념 및 유형 / 7
 - 4. IP 상호접속의 장점과 단점 / 9
 - 5. IP 상호접속의 정산 방식 / 11

- 6. 규제 이슈 / 12
- III. 해외 사례 / 16
 - 1. 캐나다 / 16
 - 2. 호 주 / 16
 - 3. 브라질 / 17
 - 4. 영 국 / 18
 - 5. 미 국 / 18
- IV. 결 론 / 18

* 정보통신정책연구원 통신전파연구실 부연구위원, (02)570-4068, hoon@kisd.re.kr

I. 서 론

전 세계적으로 서킷 기술 기반의 PSTN 통신망이 IP기반의 통신망으로 진화하고 있다. 특히, 이동망에서도 3G 서비스 까지는 음성 통화를 서킷 기술 기반 통신망에서 처리하였으나 4G LTE에서는 음성 통화도 패킷 기술 기반 통신망을 이용하여 처리하는 것이 가능해졌다. 국내에서도 이동3사가 VoLTE(Voice over LTE) 서비스를 제공하고 있으나, 현재는 망내가입자간¹⁾에 VoLTE 서비스가 가능한 커버리지 내에 있을 때에만 가능한 상황이다. 이렇게 통신망의 기반 기술이 서킷 기반에서 패킷 기반으로 급속히 발전함에 따라 여러 나라에서 IP 기술 기반 통신망에서의 음성착신접속료 문제는 규제 기관의 가장 큰 고민 가운데 하나가 되었다.

대부분의 국가들이 PSTN망 음성접속료의 산정 방식으로 원가기반모형을 사용하고 있다. 그러나 통신망이 점차 IP 기술 기반의 망으로 진화함에 따라 실제로 상호접속이 어떻게 운영되어야 하는지에 대한 의문이 제기되고 있다. IP기반으로의 진화는 원가 절감과 규모의 경제와 범위의 경제라는 중요한 이점이 있지만, 규제 기관은 상호접속료 제도를 어떻게 운영할 것인지와 과연 QoS(Quality of Service) 보장 문제를 어떻게 할 것인지에 대한 문제에 직면하게 되는 상황이다. 이러한 시점에 2013년 3월, OVUM에서는 IP Interconnection as a Future Call Termination Regime라는 보고서를 발표하고 IP시대의 음성착신접속료 제도에 대한 전망을 제시하였다. 본 고에서는 OVUM의 보고서를 바탕으로 최근까지의 이동망과 유선망의 착신접속료 산정은 어떤 식으로 하고 있는지와 IP 상호접속의 종류와 방식들을 알아본다. 또한 통신망이 IP기반 망으로 진화하는 상황에서 음성착신접속료의 산정 방식에는 어떤 것이 있는지를 살펴보고 IP 상호접속 시대에 우리나라의 음성접속료 제도에 주는 시사점을 알아보고자 한다.

1) 동일 이동통신사의 4G 가입자 간 통화를 하는 경우를 말한다.

II. PSTN 상호접속과 IP 상호접속

1. PSTN 상호접속

PSTN(Public Switched Telephone Network)은 공중교환전화망으로 회선교환 방식을 사용하고 있다. 회선교환 방식이란 다이얼링에 의해 두 지점 간의 임시적인 물리적 회선(경로)이 연결되는 것이다. 그 경로는 어느 한쪽의 연결 종단에서 전화기를 내려놓으면 단절신호가 전달되어 경로가 종료되어 사라지게 된다. IP 통신망 또는 인터넷이 출현하기 전까지는 PSTN이라고 하면 전세계의 상호접속된 회선(서킷)교환 통신망의 결합체로 볼 수 있다. PSTN에서의 상호접속료는 전형적으로 시간 기준으로 부과된다. 예를 들면 현재 우리나라의 통신사업자간 접속료 정산 기준은 통화 시간이다. 즉, 분당 접속료를 기준으로 정산이 이루어지고 있다. 그리고 유선망과 이동망의 접속료 수준은 비대칭적이다. 이것은 분당 접속료가 유선과 이동망 간에 차이가 있다는 것을 의미한다.

교환망에서는 액세스 서비스를 제공하는 사업자는 통화의 발신과 착신에 대해서 독점 사업자가 된다. 그렇기 때문에 전화교환망의 액세스(access) 부문은 매우 강력하게 규제를 받아왔다. 전세계적으로 액세스 시장에 대해서는 사전규제를 대체적으로 받아들이는 분위기이다. 이 사전규제에는 각 규제기관들의 시장 검토와 사업자에 대한 각종 의무 부과를 포함하고 있다.

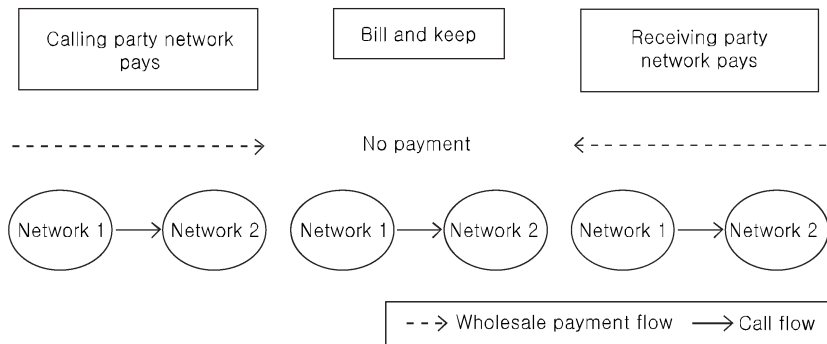
[그림 1]은 기존의 PSTN 또는 레거시 통신망(legacy network)의 통화호 흐름과 대가 흐름을 보여주고 있다. 발신자 과금 통신망(CPNP: Calling Party Network Pay)에서는 발신측 사업자가 착신접속료를 발신호를 착신시켜 준 대가로 착신사업자에게 지급한다. 발신자 과금 통신망은 과거부터 상호접속료 제도의 가장 일반적인 모습을 반영하고 있다고 볼 수 있다. 가장 많은 국가에서 발신자 과금 통신망 제도를 운영하고 있다. 통화호의 흐름과 상호접속료의 흐름이 동일하다.

착신자 과금 통신망(RPNP: Receiving Party Network Pay)에서는 통화호를 착신

하는 사업자가 상호접속료를 발신측 사업자에게 지불한다. 결과적으로 착신측 사업자는 음성 통화호 소매요금의 대부분을 가지게 된다. 실제 착신자 과금 통신망 제도를 운영하는 국가는 없다.

B&K(Bill and Keep) 제도하에서는 통화호의 교환에 대해서 상호접속된 사업자간에 서로 주고 받는 접속료가 없다. 실질적으로 착신접속료가 0인 것이다. 사업자들은 통화호를 소통시키고 다른 사업자가 발신한 호를 착신시켜 주기 위해 발생한 원가는 자사의 가입자가 부담하는 소매요금으로부터 회수하여야 한다. [그림 1]에서 보면 Network1의 사업자는 실제 발신사업자로서 호를 발신하여 Network2에 착신시키고 있지만 B&K 제도하에서는 두 사업자간에 주고 받는 대가의 흐름이 없다. 이러한 호를 소통시키기 위해 발생한 원가는 각 사의 가입자가 부담하는 소매요금에서 회수하여야 한다.

[그림 1] PSTN의 통화호와 대가 흐름



자료: OVUM(2013a)

VoIP 서비스는 전형적으로 음성 통화 서비스를 고객들에게 제공하기 위하여 유선 초고속인터넷 서비스를 사용한다. 그러나 VoIP 통화호는 고정된 장소로 제한되어 있지 않으며 모바일 기기로부터 발신할 수도 있다. 이 모바일 기기들은 무선초고속인터넷 서비스 또는 Wi-Fi서비스가 가능한 기기들이다.

2개의 VoIP 가입자 간의 상호접속은 공중 인터넷의 작동 방식과 동일하다. 상업적 동등접속(commercial peering) 계약을 따른다. 그러나 규제기관이 대체적으로 서비스를 규제하지는 않는다. VoIP 사용자와 PSTN 가입자간에 발생하는 음성 통화호에 대해서는 VoIP 사업자는 유선망을 가진 사업자와의 상호접속을 해야만 한다. 많은 경우에 사업자의 공표된 상호접속 제공 지침(reference interconnect offer)을 근거로 협상이 이루어진다. 통화호는 PSTN으로 전달이 이루어지고 접속료는 시간 기준으로 정산이 이루어지게 된다.

2. IP 통신망 구축 및 통화량 추이

우리나라의 IP 통신망 구축 현황을 보면, 우선 백본망의 경우 유선전화망, 이동통신망 및 인터넷망 등이 '05년부터 All-IP 기반 프리미엄망²⁾으로 구축되고 있다.³⁾ 유선가입자망의 경우, 전국적인 광대역 통합망 구축사업이 완료되어 1,549만 가구(2011년 6월기준)가 50M급 이상 초고속인터넷을 이용하고 있다. 아울러 기가(Giga) 인터넷을 도입하여 네트워크 고도화를 지속적으로 추진할 계획이다.⁴⁾ 이동망의 경우, 2011년 7월 LTE 상용서비스가 개시되었으며, 2012년 6월 전국망이 구축되면서 IP 기반의 IMS(IP Multimedia Subsystem)⁵⁾ 네트워크 구축이 활발하게 이루어지고 있다.⁶⁾

음성 통화 시장에서는 빠르고 급진적인 시장의 변화가 일어나고 있다. 비록 전체 음성 통화량 증가가 계속되고 있지만, 통화량이 유선망으로부터 이동전화망과 IP기반 통신망으로 넘어가고 있다. 음성 통화량의 증가와 가격의 하락은 사업자들이 더 많은

2) 기존 IP백본망과 달리 통신품질이 가능하도록 구축된 IP 백본망을 의미

3) 방송통신위원회(2009)

4) 방송통신위원회(2011)

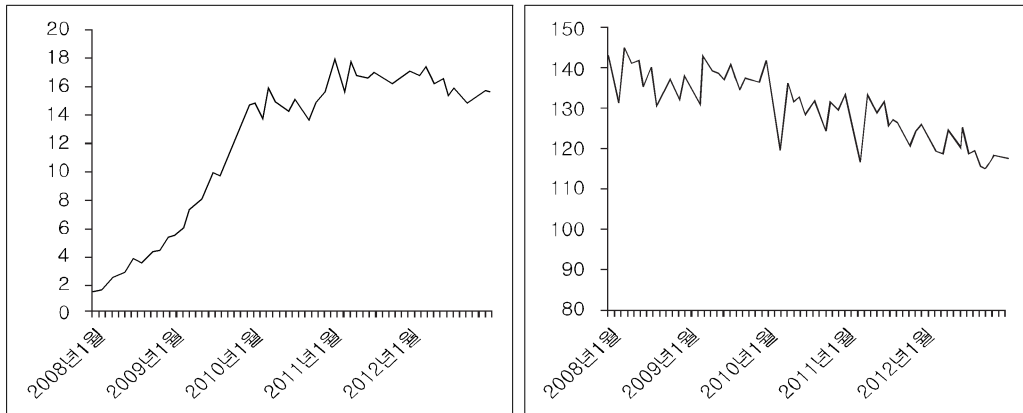
5) 이동 및 고정 멀티미디어 서비스를 제공하는 통신관련 사업자들을 위한 표준화된 차세대 네트워크 아키텍처임. IMS의 목적은 다양한 멀티미디어 통신을 구현하기 위해서 인터넷과 셀룰러(cellular)를 통합한 것임(Bertrand, 2007, p.1). 가령 IMS를 통해 음성통화와 같은 CS 서비스가 PS 도메인에서도 가능해 짐

6) 이종화 외(2012)

음성 통화를 사업자들의 IP 통신망을 이용하여 처리하게 하는 요인이 되고 있다.

아래의 [그림 2]는 우리나라 유선인터넷전화(좌)와 PSTN+이동전화망(우) 발신통화량 변화 추이를 보여주고 있다. 좌측은 유선인터넷전화에서의 발신통화량을 보여주는데, 2008년 1월에 1억분에서 2012년 12월에는 16억분으로 증가하였다. 우측은 PSTN+이동전화망의 발신통화량을 보여주는데, 2008년 3월에 146억분을 기록한 이후 지속적으로 감소하여 2012년 12월에는 117억분에 이르고 있다. 이러한 현상은 기존의 레거시 통신망에서 처리되던 통화량의 일정 부분이 IP 통신망에서 처리되고 있다는 것을 보여준다. 향후 VoLTE가 활성화된다면 IP 통신망에서의 음성 통화량은 더욱 늘어날 것으로 예상된다. 음성을 IP 기반 통신망에서 처리하게 된다면 유선에서는 유선인터넷전화가 이동망에서는 4G LTE망에서 처리하게 될 것이다.

[그림 2] 국내 인터넷 전화(좌)와 PSTN+이동전화(우) 통화량 변화 추이
(단위: 억분)



자료: KISDI(2013) 수정

VoLTE는 All-IP 기반의 데이터 전용 네트워크인 LTE 환경에서 제공되는 음성 서비스이며, 3G 음성통화보다 폭넓은 음성 주파수 대역을 지원하여 향상된 통화 품질을 제공하고 다양한 부가서비스 제공이 가능하다.⁷⁾ 이동통신망에서는 3G까지 음성

7) 한국방송통신전파진흥원(2012)

통화를 서킷교환망을 통하여 제공하여 왔으나 4G 이동망에서는 VoLTE를 이용하여 처음으로 음성서비스를 패킷교환망을 이용하여 서비스하게 된 것이다. ARC Chart는 글로벌 이동통신사업자들의 VoLTE 도입의 확대로 VoLTE 시장 규모가 2016년에 \$20억에 달할 것으로 전망하였다.⁸⁾ 그러나 OVUM은 인터넷 전화로 인하여 2012년~2020년까지의 전세계 통신산업의 수익이 \$4,790억 정도 감소할 것으로 예상하였다.⁹⁾

3. IP 상호접속의 개념 및 유형

IP 상호접속과 PSTN 통신망 상호접속의 근본적인 차이는 기반으로 하고 있는 교환 기술이 다르다는 것이다. IP망은 패킷 교환망이고 레거시망은 서킷 교환망이다. 패킷 교환망은 단대단(end to end) 채널이 불필요하지만 분리된 독립적 정보(패킷)의 전달이 필요하다. 각 패킷은 독자적으로 다양한 경로를 찾아가게 된다. 패킷망에서 전송망은 전달되는 패킷의 단대단 관계에 대한 정보를 가지고 있지 않다. 결과적으로 최선형(best effort) 통신망에서 서비스들은 패킷의 콘텐츠와 상관없이 최선형망의 품질 정도로만 품질의 제한을 받게 된다.

IP기반망은 집중화된 통제 없이도 운영이 된다. 규제 측면에서 보면 IP기반망은 훨씬 더 약한 규제를 받는 방향으로 발전되었다. 도매 음성 통화에 대하여 요금을 부과하는 것은 IP환경하에서는 변화가 있을 것으로 보인다. 분당 부과하는 접속료는 더 이상 음성 통화호의 주요한 원가 동인이 될 수 없을 것이다. IP 환경하에서는 시간 대신에 MB당 요금과 같은 시스템이 적용될 수 있을 것이다.

IP상호접속은 IP 프로토콜 기반 네트워크를 가진 사업자가 IP 트래픽 교환을 위해 다른 사업자의 네트워크와 연결하는 것을 말한다. 전기통신설비의 상호접속기준(방송통신위원회 고시 제2012-103호)은 상호접속을 ‘사업자 또는 서비스 유형이 다른 통신망 상호간 전기통신역무의 제공이 가능하도록 전기통신설비를 물리적, 전기적, 기

8) 한국방송통신전파진흥원(2012) 재인용

9) OVUM(2013c)

능적으로 연결하는 것'으로 정의하고 있다. 따라서 IP 상호접속은 IP 기반 통신망간의 상호접속을 의미한다고 볼 수 있다.

IP 상호접속은 접속의 유형을 기준으로 크게 Peering과 Transit으로 구분할 수 있다. Peering이란 접속당사자 상호간 또는 접속당사자 각 사가 보유한 이용자간 트래픽을 교환하도록 하는 협정방식으로 교환트래픽을 제3자에게 전송할 의무를 가지지 않는 것이다. Peering에 대한 또 다른 정의를 살펴보면 Faratin(2007)은 Peering을 “유사한 규모의 수익에 대한 중립적인 상호접속을 하는 수평적인 관계”라고 정의하고 있으며, Wikipedia는 Peering을 “접속 당사자의 가입자간 트래픽교환을 목적으로 해당 사업자의 개별 네트워크간 자발적인 상호접속”이라고 정의하고 있다. 또한 순수한 Peering은 의미는 상호무료로 접속하는 것을 의미한다고 설명하고 있다.¹⁰⁾ 전기통신설비의 상호접속기준(방송통신위원회 고시 제2012-103호)에서는 Peering을 ‘인터넷직접접속’이라는 용어로 표현하고 ‘접속사업자의 인터넷망간 트래픽(단, 인터넷접속 재판매 트래픽은 제외)이 상호 소통되는 접속’으로 정의하고 있다.

Transit은 ISP(Internet Service Provider)가 다른 ISP나 최종이용자를 대신하여 트래픽을 처리해 주기로 하는 연동방식으로 보통 Transit 요청을 받은 사업자(즉, Transit 서비스를 제공하는 사업자)는 제3자에게 트래픽을 전달해 주어야 하는 의무를 가진다. Faratin(2007)은 Transit을 “규모가 더 작은 ISP가 규모가 더 큰 ISP에게 대가를 지불하고 자신 이외의 인터넷네트워크에 액세스할 수 있도록 하는 수직적인 관계”라고 정의하였다. 그리고 Wikipedia는 Transit을 “더 작은 ISP가 더 큰 인터넷에 액세스하도록 하는 것”이라고 정의하고 있다.¹¹⁾

일반적으로 Transit에 대해서는 요청하는 사업자가 요청을 받은 사업자에게 일정 대가를 지불하게 된다. 전기통신설비의 상호접속기준(방송통신위원회 고시 제2012-103호)에서는 Transit을 ‘인터넷 transit’이라는 용어로 표현하고 ‘인터넷 직접접속을 제외한 국내 다른 사업자의 트래픽이 상호 소통되는 접속’으로 정의하고 있다.

10) <http://en.wikipedia.org/wiki/Peering>

11) Faratin et al.(2007), http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_transit

4. IP 상호접속의 장점과 단점

OVUM(2013a)은 IP 상호접속의 가장 중요한 장점으로서는 낮은 규제 부담, 원가 절감, 규모와 범위의 경제, 혁신을 들고 있다. 지금까지 IP 상호접속 방식인 peering과 transit 방식은 성공적이었으며 인터넷의 발전과 확산에 기여해 온 것으로 평가하였다. OVUM(2013a)은 IP 상호접속의 발전이 규제의 개입없이 이루어져 왔다는 점을 강조하고 있다. 기존의 통신망과는 달리 IP 통신망에서는 IP 상호접속을 통하여 액세스 부분의 병목(access bottleneck) 현상을 제거할 수 있었고 따라서 기존의 통신망에 서와 같은 방식의 규제가 필요하지 않았던 것이다.

(1) 장점

IP 기반 상호접속으로의 이행으로 인하여 운영적 측면에서는 낮은 원가와 높은 효율성이 나타났다. PSTN에서 사용하던 TDM(Time Division Multiplex)¹²⁾ 기술은 이미 전세계적으로 사용가능하며 신뢰성 있는 인정받은 기술이다. TDM은 지연을 최소화하면서 고품질의 서비스를 제공해 준다. 그러나 TDM은 대역폭을 사용하는데 있어서는 비효율적이고 장거리 전송을 위해서는 비용이 많이 발생하는 단점이 있다. 이에 비하여 IP 기술은 대역폭을 보다 효율적으로 사용할 수 있게 해주고 상호접속점에서의 활용성이 PSTN보다 더 뛰어나다. 결과적으로 IP 기술은 자본비용과 운영비용을 절감하게 해 준다.

범위의 경제는 여러 가지 서비스들의 하나의 통신망을 통해서 구현됨으로써 발생하게 된다. 결국 이러한 범위의 경제는 총비용의 감소를 가져오게 된다. 기존 레저시 통신망에서는 전화망에서는 전화를, CATV망에서는 CATV를 제공해 왔지만, IP 기반 통신망에서는 하나의 망에서 전화, IPTV 등 다양한 서비스의 처리가 가능하기 때문에 범위의 경제 구현이 가능하다고 할 수 있다. 동시에 차세대 통신망의 처리 능력과 용량은 범위의 경제, 서비스에서의 혁신, 패키징된 소매서비스 제공도 증가시키

12) 하나의 전송매체를 사용하여 시간적으로 분할 이용함으로써 다수의 신호를 동시에 전송하는 방식(네이버)

게 된다.

IP 통신망은 더 빠른 혁신을 가능하게 한다. TDM 통신망은 하드웨어 기반망이므로 통신망을 업그레이드하기는 어렵고 비용도 많이 든다. 왜냐 하면, 각각의 장비가 물리적 수정을 필요로 하기 때문이다. 대조적으로 IP 통신망은 산업 표준적인 하드웨어 플랫폼 위에서 소프트웨어적으로 실행되고 운영된다. 이러한 특징은 새로운 서비스를 더 빨리, 더 쉽게, 더 싸게 고안하고 테스트할 수 있는 환경을 제공하게 된다.

(2) 단점

차세대 통신망으로의 이행에는 도전과 장애들이 있다. 서비스 사업자의 새로운 형태의 출현, 사업 모델의 변화, 통신망 보안 위협, 경쟁들이 도전과 장애가 될 수 있다. 차세대 통신망으로의 순조로운 이행을 유도하고 만들기 위해 대규모 투자가 필요하다. 대규모 투자를 위해서는 안정적인 규제 환경이 필수적이다. 대규모 투자는 차세대 통신망으로의 순조로운 이행을 유도하고 만들어가기 위한 것이다.

차세대 통신망으로의 이행을 위해서는 여러 가지 해결해야 할 문제도 있다. 왜냐 하면 텔레비전은 하나의 서비스인 반면 통신사들은 레거시 기술에 기반한 보이سم메일, 발신자표시, 다양한 다이얼 기반의 많은 서비스들을 가지고 있기 때문이다.

통신망이 IP 기반망으로 이행하면서 사업자들 사이의 상호접속이 peering으로 되어야 하는지, transit으로 되어야 하는지, PSTN에 현재 적용되고 있는 메커니즘을 따라야 하는지에 대해서는 알려진 바가 없다. 이 불확실성으로 인해 depeering이라는 위험 요인이 생기게 된다. depeering이라는 것은 peering 협정을 맺은 일방이 트래픽의 용량이 매우 불균형인 상황이 되어서 transit 요금을 요구하는 상황을 말한다. 이러한 상황은 이미 일부 시장에서 발생하였으며 고객사인 ISP와의 연결을 끊어버리는 상황이 발생한 것이다. 많은 국가에서 규제기관들은 착신접속료를 0에 가깝게 내리도록 의무화하였다. 현재의 높은 착신접속료 수준을 유지하려는 사업자들의 시도는 IP 기반망으로의 이행을 왜곡시켰다. 레거시 망과 IP 망 간의 전환기간에는 잠재적 재정거래의 가능성도 있다.

공중 인터넷망에는 PSTN이나 사설망과 달리 보안에도 취약하다. 공중 인터넷망은 바이러스나 보안 공격의 높은 위험에 노출되어 있다. 따라서 공중 인터넷망을 통하여 전달되는 음성도 보안성이 취약하다고 볼 수 있다. 따라서 공중 인터넷망을 통한 음성 전달시 보안 문제를 어떻게 해결할 것인가도 중요한 문제가 된다.

5. IP 상호접속의 정산 방식

(1) Peering의 정산 방식

Peering의 정산 방식은 PSTN에서의 정산 방식 중 하나인 B&K(Bill and Keep)의 형태와 유사하다. 두 ISP들은 트래픽을 교환하기로 협정을 체결하는데 사업자간 협정 체결은 자발적이며 정부의 규제를 받지 않는 것이 일반적이다. Peering의 경우, 교환된 트래픽이 꼭 직접적으로 상호접속된 통신망 중의 하나에서 발신될 필요는 없다. Peering 시스템에서는 상호접속료 정산 방식을 크게 2가지로 구분할 수 있는데, Settlement-free, Paid peering이다.

첫째, Settlement-free 방식에서는 트래픽의 교환에 대해서 주고받는 대가가 없다. 이는 peering협정의 양 당사자가 서로 주고 받는 트래픽의 용량이 서로 받아들일 수 있는 수준으로 유사하다고 보고 별도의 대가를 서로 주지 않기로 합의한 경우에 사용되는 방식이다. 그러나 협정 이후에 상황이 변하여 주거나 받는 트래픽 수준이 달라져 분쟁이 발생하는 경우도 있다. 이 경우에 peering 협정의 양 당사자 중 일방이 peering 협정을 파기하는 것을 depeering이라고 한다.

둘째, Paid-peering 방식에서는 양 당사자 중 적어도 한쪽의 당사자가 상호접속에 대한 대가를 요구하고 이를 상대 사업자가 받아들임으로써 이루어지게 된다. Paid Peering이란 정산을 하는 Peering(Settlement Based Peering)¹³⁾으로 접속을 하는 사업자의 가입자간 트래픽을 교환하는 것은 기존 Peering과 동일하지만, 접속사업자 중 일방이 타방의 Peering Policy 조건을 충족시키지 못하여 Peering이 어려운 상황에서 일

13) Faratin et al.(2007)

정한 대가를 지불하고 Peering 하는 것을 말한다. Peering은 사업자간 접속료 정산을 하지 않는 접속 유형이지만, Paid Peering은 물리적인 네트워크 간의 연결이나 양사의 가입자간 트래픽을 교환한다는 점에서는 Peering을 성격을 가지지만 정산을 한다는 특징을 가지고 있다. 접속사업자 일방이 타방의 Peering Policy를 충족하지 못한다는 부분에 대해 일정한 비용을 지불하게 되면서 과거에는 Peering 방식의 접속을 하지 못했던 사업자들이 일정비용을 지불하고 Peering을 택할 수 있게 되어 이에 해당하는 접속사업자의 범위가 확대되는 효과가 있다. 기존 Peering 접속에 참여하는 ISP는 네트워크와 해당 네트워크를 직접 이용하는 가입자를 보유한 사업자였으나 Paid Peering에 참여하는 사업자는 이러한 ISP뿐 아니라 CDN(Content Distribution Networks) 사업자와 같이 콘텐츠 전송을 목적으로 하거나 대용량 파일 전송을 목적으로 하는 사업자들이 참여하려는 유인이 크다.

(2) Transit의 정산 방식

Transit은 중계접속이라고도 하는데 일반적으로 소규모 ISP와 대규모 ISP간의 상호 접속 협정 방식이다. 소규모 ISP가 대규모 ISP에게 트래픽 전송대가를 지불한다. 대규모 ISP가 자사 통신망에 대한 액세스를 고객과 소규모 ISP에게 판매하는 것이다. 이러한 접속 협정은 보통 협상에 의해 이루어진다. Transit 협정은 자사의 고객에게 요금을 청구하고 upstream 트래픽에 대해서는 액세스를 제공하는 사업자에게 비용을 지불하는 구조이다. 소매시장에서의 충분한 경쟁은 ISP들이 그들의 transit 원가를 낮게 유지하도록 한다. 왜냐하면 고객들에게 너무 많은 요금을 부과하면 고객들이 다른 ISP로 사업자를 바꾸게 되기 때문이다. 일반적으로 transit은 full connectivity를 제공하지만 일부의 경우에는 부분적인 connectivity를 제공하기도 한다.

6. 규제 이슈

대부분의 국가에서 규제 구조상 규제 기관은 드러난 시장 실패를 해결하기 위하여 시장지배력이 있는 사업자들에게 상호접속 의무를 부과할 수 있는 권한이 있다. 현재

의 IP 상호접속 협정은 대부분 규제 없이 발전된 것이다. 사업자로 하여금 의무적인 peering을 요구할만한 법적 근거는 없는 상황이다. 결과적으로 규제 기관의 힘은 비차별적 기준에 따른 상호접속의무를 정당화 할 수 있지만 일정 가격에 상호접속을 요구하는 것은 아니다.

(1) QoS(Quality of Service)

QoS는 IP 통신망 관련 제도에 있어 중요한 이슈이다. 서킷 교환망에서 유선망 자원은 각각의 음성 통화를 위해 사용된다. 전송 용량은 안정적으로 운영되고 단대단(end to end) QoS가 보장되는 구조였다. 그러나 IP 통신망은 패킷 교환기술을 사용하는데, 패킷 교환기술은 음성호를 소통시키기 위한 고정된 전송 채널을 제공해 주지 않는다. 이것은 음성 통화의 양 당사자가 서킷 교환망에서와 같은 배타적인 통화 채널을 확보하지 않는다는 것을 의미한다. 결국 IP 통신망에서 안정적인 음성호의 소통을 위해서는 QoS의 보장이 매우 중요한 이슈가 된다. QoS가 적절히 보장되지 않으면 최선형 망을 이용하는 IP 기반 서비스의 경우 품질의 유지가 어려워 질 수 있다.

IP 통신망에서 적절한 QoS를 확보하기 위해서는 IP 통신망에서의 전송 방식이 고정된 전송 클래스 확보가 가능하도록 하는 연결성을 유지할 수 있는 방향으로 나아가야 한다. 그러나 이러한 전송 클래스 확보가 오히려 반경쟁적인 행위의 위험을 야기시킬 수 있다는 것을 고려해야 한다. 반경쟁적인 행위라는 것은 최선형 망의 품질을 오히려 나쁘게 만들고 서비스 공급자들이나 이용자들이 품질이 좋은 프리미엄망의 전송 서비스를 이용하도록 유도하는 행위를 의미한다.

이와 유사한 차별은 자사의 서비스와 타사의 서비스에 대해서도 나타날 수 있다. 자사가 제공하는 IPTV의 품질 수준은 높으면서 유사한 타사의 품질 수준을 낮추는 것도 반경쟁적인 행위가 될 수 있다. 이러한 반경쟁적인 행위를 방지하기 위하여 규제 기관들은 시장지배적 사업자로 정의된 사업자들에게 비차별 의무를 부과하여야 한다. OVUM(2013a)은 규제 기관들은 이러한 차별을 방지하기 위하여 최소한의 QoS 수준을 제안하거나 정할 수 있는 권한을 가지고 있다고 보았다.

(2) 정산 방식의 선택

IP 통신망의 상호접속 제도에서 정산 방식의 선택은 IP 통신망에서 등장할 이슈 중 하나이다. PSTN에서의 음성 통화호와 같이 IP 트래픽은 전송되고 착신되어야 한다. IP 트래픽 전송 서비스를 제공하는 사업자들은 전송 및 착신 서비스를 제공하는데 소요된 자원에 대한 보상을 요구하게 된다. PSTN에서는 여러 가지 정산 방식이 운용되고 있고 때로는 규제 기관이 그 정산 방식을 정하기도 한다. 그러나 IP 통신망을 통하여 제공되는 서비스가 다양한 상황에서는 사업자들은 상황에 따라 상호접속료를 협상할 더 많은 권한을 원하게 된다.

다양한 서비스가 존재하고 지속적으로 새로운 서비스가 나오고 있는 상황에서 우월한 정산 방식이 존재하기는 어렵다. 그리고 적절한 정산 방식은 시간이 지남에 따라 달라질 수 있다. 그러나 IP 통신망 상호접속에서의 정산 방식은 소매 가격에 미치는 영향, 상호접속 서비스에 대한 원가를 고려할 수 있어야 한다. 또 한가지 특징적인 것은 IP 통신망을 통한 음성 통화의 경우, 통화의 시간에 따라서 발생하는 트래픽 양이 통화시간에 비례하여 직접적으로 증가하는 관계가 아니라는 것이다. 동일한 1분 통화를 하더라도 음성이나 소리가 시끄러운 경우에는 많은 패킷을 발생시키지만 조용한 대화를 하거나 소리가 없다면 패킷 사용량이 크지 않을 수 있다. 이러한 사실은 규제 기관에게 IP 통신망 상호접속 정산 방식을 규제할 때 매우 주의해야 한다는 것을 시사한다.

다음의 <표 1>은 유럽의 각 국가별 이동과 유선의 접속료 산정방식을 보여주고 있다. 이동에서는 BU-LRIC(Bottom Up Long Run Incremental Cost)나 Pure LRIC 방식을 많이 사용하고 있으며, FDC(Fully Distributed Cost)나 TD-LRIC(Top Down LRIC) 방식을 많이 사용하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 1〉 유럽 국가별 이동과 유선 접속료 원가산정 방식

국 가	이동접속료 원가산정 방식	유선접속료 원가산정 방식	
1	Austria	BU-LRIC	LRIC(BU기반 TD고려)
2	Belgium	BU-LRIC	LRIC(BU기반 TD고려)
3	Bulgaria	benchmarking	FDC
4	Cyprus	LRIC+	TD LRIC
5	Czech Republic	Pure LRIC	BU LRIC
6	Denmark	Pure LRIC	LRIC(BU기반 TD고려)
7	Estonia	benchmarking	FDC
8	Finland	FAC	FDC
9	France	BU-LRIC	BU LRIC(pure)/pure LRIC
10	Germany	시장점유율 25%인 효율적 사업자 원가에 기반한 접속료	benchmark
11	Greece	BU-LRIC	TD LRIC
12	Hungary	Hybrid approach	TD LRIC
13	Ireland	benchmarking	TD LRIC
14	Italy	BU-LRIC	FDC(TI), BU LRIC(후발사업자)
15	Latvia	benchmarking	FDC
16	Lithuania	BU-LRIC	LRIC(BU기반 TD고려)
17	Luxem bourg	benchmarking	TD LRIC
18	Malta	benchmarking	BU FDC
19	Netherlands	BU-LRIC+	BU LRIC/pure LRIC (분쟁으로 법원심리중)
20	Poland	BU-LRIC	FDC
21	Portugal	Pure LRIC	FDC
22	Romania	benchmarking	LRIC(BU기반 TD고려)
23	Slovakia	benchmarking	BU LRIC
24	Slovenia	Pure LRIC	TD LRIC
25	Spain	LRIC	BU LRIC
26	Sweden	BU-LRIC+	LRIC(BU기반 TD고려)
27	UK	Pure LRIC	FDC CCA

자료: 이종화 외(2012), OVUM(2013b)

Ⅲ. 해외 사례¹⁴⁾

1. 캐나다

2012년 1월, 캐나다의 규제기관인 CRTC(Canadian Radio-television and Telecommunications Commission)는 전화 회사들이 통신망 전체적으로 IP를 도입하도록 하는 정책을 시행하였다. CRTC는 IP 기술이 캐나다의 혁신적 서비스의 발전을 촉진시킬 것으로 믿었으며, IP 기술을 산업 표준 기술로 만들기 위하여 기본 원칙을 만들었다. CRTC는 사업자들이 IP 기술 도입에 있어서 각각 다른 단계에 있는 것으로 보았다. 대규모 전화 회사들은 통신망을 조금씩 IP로 변화시키고 있었고, 신생 사업자들은 이미 IP 기반 통신망을 구축한 상태였다.

CRTC의 중요한 목적은 IP 음성 상호접속을 촉진시키는 것이다. 시장의 힘으로 이러한 상세 협정이 이루어지도록 하고자 하였다. 규제 기관은 다른 사업자와 IP 상호접속을 하는 사업자가 6개월 내에 IP 상호접속을 요구하는 다른 사업자와 유사한 협정에 대한 협상을 하도록 의무화하였다. 또한 CRTC는 이동사업자는 B&K 모형 기반으로 음성 통화호의 교환을 위하여 시내전화사업자와 상호접속 할 수 있다고 결정하였다. 시내전화사업자들이 그들의 통신망에 다른 장거리사업자가 액세스 할 수 있도록 허용하지 않으면, 독립적 이동사업자들은 전체 비용을 지불해야 했다. CRTC는 IP 음성 상호접속에 대해서 단일의 보상 체계를 만들지 않고 사업자 쌍방의 협상에 의해 정하도록 하였다.

2. 호주

호주의 ACMA(Australian Communications and Media Authority)는 인터넷전화(VoIP: Voice over Internet Protocol) 제공사업자를 4가지 타입으로 정의하였다. 이

14) OVUM(2013a, 2013c)

중 3개의 타입은 호주의 통신법에서 장한 사후 법적 의무 준수 대상이다. ACMA는 인터넷전화에 대해서는 번호 이동이 가능하도록 하고 있으며 인터넷전화 제공사업자를 위한 번호 대역이 있다. <표 2>는 호주의 인터넷전화 타입을 보여주고 있다. Type1을 제외한 나머지 타입이 통신법의 의무 준수 대상이다.

PSTN의 발신과 착신은 declared services로 지정되어 있으며 액세스 서비스를 요구하는 사람에게 제공해 주어야 한다. 현재 Telstra는 자사망의 인터넷전화 서비스 제공에 대해서 제재를 하지 않고 있지만 Optus는 월 이용요금에 인터넷전화 사용이 포함되어 있지 않다는 입장이다.

<표 2> 호주의 인터넷전화 타입 분류

구분	분류	서비스
Type1(Peer to peer)	망내 서비스	망내 인터넷전화만 가능. PSTN과 상호접속 안됨.
Type2(VoIP out)	Outbound만 가능	PSTN 포함한 망외부로의 발신 가능 PSTN으로부터의 착신 불가능
Type3(VoIP In)	Inbound만 가능	PSTN 포함한 망외부로의 발신 불가능 PSTN으로부터의 착신 가능
Type4(Two way)	Inbound와 Outbound 가능	PSTN 포함한 망외부로의 착발신 모두 가능

자료: acma(2009)

3. 브라질

브라질의 Anatel(Agência Nacional de Telecomunicações)은 기술이 아니라 서비스를 규제한다는 입장이다. 따라서 소프트웨어 기반의 인터넷전화는 부가서비스로 보고 있으며 별도로 규제를 하지 않고 있다. 그러나 유선인터넷전화 서비스는 소프트웨어 기반의 인터넷전화 서비스와는 달리 번호도 부여하고 규제를 하고 있다. 면허를 받은 유선인터넷전화 사업자들은 Anatel의 정하고 있는 일반적인 상호접속 규제를 받고 있다.

4. 영 국

영국의 Ofcom은 인터넷전화 제공사업자를 4가지 타입으로 나누었다. 2007년 이후부터 인터넷전화 제공사업자들에게도 번호이동이 가능하게 되었다. 타입2와 타입4 인터넷전화 제공사업자의 경우에는 비상전화 서비스 제공이 의무화되어 있다. 인터넷전화 제공사업자가 망외 통화를 제공하기를 원한다면, 타 사업자와 상호접속협정 협상을 요구할 수 있다.

5. 미 국

미국의 FCC는 통신서비스 제공사업자로 분류된 인터넷전화 사업자들만을 규제하고 있다. 2007년에 FCC는 상호접속된 인터넷전화 제공사업자들에게 번호이동성의 의무를 부과하였다. 그 이전인 2005년에는 상호접속된 인터넷전화 제공사업자들에게 911 통화 제공 의무를 부과하였다. 현재 FCC는 인터넷전화 사업자와 PSTN 사업자간의 상호접속료에 대해서 별도로 규제를 하지 않고 있다.

IV. 결 론

본 고에서는 IP 상호접속의 유형과 의미, 상호접속 제도에 대해서 살펴보았다.

IP 상호접속은 기존의 서킷 교환망인 PSTN의 상호접속과는 다른 특성을 가지고 있다. IP 기술 기반 망으로의 진화는 원가 절감과 규모의 경제와 범위의 경제라는 중요한 이점을 가져다 주지만 QoS(Quality of Service) 보장의 어려움과 상호접속료 정산 방식에 대한 어려움도 있다.

음성 통화호의 QoS 문제는 All-IP 통신망으로 해결이 가능할 것으로 예상된다. 지금도 통신사업자들은 최선형 망과 프리미엄 망을 동시에 운영하면서 QoS가 필요한 서비스들을 프리미엄 망으로 운영하고 있다. 음성 통화는 다른 IP 기반 서비스에 비하여 중요성이 매우 높기 때문에 음성 통화와 같이 중요한 서비스를 프리미엄 망에서

처리하도록 하여 QoS를 확보하는 방안을 고려할 수 있을 것이다.

상호접속료의 산정 방식에 대해서는 접속료의 수준과 접속료의 산정방식을 고려하여야 할 것이다. 장기적인 관점에서는 접속료의 수준을 0으로 가져가야 한다는 논의가 이루어지고 있고, 전세계적으로 이러한 영향을 반영하여 유선과 이동의 접속료 수준이 지속적으로 낮아지고 있다. 접속료 정산과 관련하여서는 B&K의 개념을 도입하여 무정산하는 방법, 별도의 접속원가 산정모형을 개발하여 IP 기반 통신망의 접속료를 산정하는 방법이 있다. 유무선 통신망 및 서비스는 IP화와 융합화의 방향으로 나아가고 있는 상황에서 기존 유무선 전화계망 접속요율은 점차 인하되고 있는 상황을 고려해야 할 것이다. 최근 이동사업자들이 출시하고 있는 음성무제한 요금제 등도 고려해야 할 것이다.

IP 상호접속을 위한 접속료 제도는 크게 두 가지로 생각해 볼 수 있다. 첫째는 캐나다의 사례와 같이 사업자간 협상에 맡기는 방식이다. IP 망이 발전해 온 환경이 규제 개입의 최소화였으며 peering이나 transit이라는 IP 통신망 특유의 접속 제도를 통하여 발전하여 왔다. 따라서 이러한 규제 개입의 최소화를 IP 통신망 발전의 근원으로 보고 이를 음성 접속료 제도에도 도입하는 방안이다. 규제 기관은 규제 최소화의 관점에서 시장지배적 사업자의 반경쟁적 행위에 대해서 규제해야 한다. 둘째, 현재와 같이 규제 기관이 음성 접속료를 적극적으로 규제는 하지만 음성 접속료의 수준을 낮고 대칭적으로 유지하는 것이다. Ovum이 주장한 바와 같이, Pure LRIC 방식을 적극적으로 도입하고 규제받는 착신접속료로 공동원가를 회수 하지 않도록 하는 방안을 고려할 필요가 있다. 낮은 접속료를 유지하여 소매요금의 인하에도 영향을 줄 수 있고 대칭적 접속료를 유지하여 유선접속료와 이동접속료의 차이를 줄일 수 있고 사업자간 접속료 불균형 문제도 완화 시킬 수 있다. 그런데 접속료 수입의 급격한 감소가 오히려 소매 요금의 인상으로 이어질 수도 있기 때문에 과도기적으로 0보다 크지만 매우 낮은 수준의 접속료를 유지하는 방안을 고려해 볼 수 있을 것이다.

참고문헌

- 방송통신위원회 (2009), 방송통신망 중장기 발전계획, 2009. 1.
_____ (2011), 방송통신 기본계획, 2011. 11. 11.
- 이종화 외 (2012), 『2012~2013년도 음성 접속료 산정 및 접속제도 방안 연구』, 정보통신정책연구원 방송통신정책연구 12-진흥-다-055, 2012. 11.
- 한국방송통신전파진흥원 (2012), 글로벌 VoLTE 서비스 현황, 2012. 12. 10.
- acma (2009). “Changes in the Australian VoIP market”, 2009. 12.
- Bertrand, Gilles (2007). “The IP Multimedia Subsystem in Next Generation Networks”, 2007. 5. 30.
- Faratin, P., Clark, D., Bauer, S., & Lehr, W. (2007). Complexity of Internet interconnections: Technology, incentives and implications for policy. working paper.
- KISDI (2013), 음성 및 데이터 현황 발표자료, 2013. 5. 16.
- OVUM (2013a). “IP Interconnection as a Future Call Termination Regime”, 2013. 3. 11.
- _____ (2013b). “The Regulation of Mobile Termination Rates in Europe”, 2013. 2. 18.
- _____ (2013c). “The Regulation of VoIP Services”, 2013. 3. 7.