

## 인터넷 정산모델 발전동향 및 전망

Trends and Prospects for Internet Interconnection Models

변재호 (J.H. Byun)    융합서비스전략연구실 책임연구원  
조은진 (E.J. Cho)    융합서비스전략연구실 선임연구원

- I. 머리말
- II. 인터넷 접속 모델 발전 동향 및 특징
- III. 발신자지불방식 인터넷 접속료 정산모델 논의동향
- IV. 맺음말

인터넷 접속료 정산방식은 그동안 피어링과 트랜짓 모델이 주로 활용되어 왔으나 인터넷 트래픽의 폭발적 증가, OTT 서비스 확산 등으로 망 이용대가의 적정 분담을 위해 발신자지불방식(SPNP: Send Party network Pay) 등 새로운 정산모델 도입이 필요하다는 주장도 제기되고 있다. 본고에서는 인터넷 접속료 정산방식으로 활용되어 온 피어링과 트랜짓 정산모델의 특징과 도입배경, 다양한 피어링/트랜짓 변형 모델을 살펴보고, 최근 유럽 통신사업자 협회가 제안한 발신자지불방식 정산모델의 제안 배경 및 ITU, OECD 등 국제기구에서의 논의 동향을 검토해보고자 한다.

## I. 머리말

최근 인터넷 생태계는 실시간 비디오(video) 트래픽 급증, CP의 역할 증대, 직접접속 증가, 트랜짓 가격 하락 등 급격한 환경변화를 경험하고 있으며, 이러한 환경 변화에 대응하기 위해 인터넷 생태계 구성원간 역할 변화 모색, 새로운 상호접속 모델 등장 등 다양한 시도가 이루어지고 있다. 특히 인터넷 트래픽의 폭발적인 증가는 그 동안 인터넷 상호접속 모델로 활용되어 온 피어링(peering), 트랜짓(transit) 제도의 유용성 논란을 제기하고 있으며, 트래픽 급증을 반영한 인터넷 망 증설 비용 확보가 가능한 새로운 상호접속 모델 도입 논란으로 이어지고 있다.

인터넷 상호접속은 그 동안 사업자간 자율협의를 바탕으로 한 무정산(peering), 일방향정산(transit) 방식이 사용되어 왔다. 이외에도 최근 인터넷 생태계 변화를 반영하여 피어링과 트랜짓의 변형된 모델들이 있으나 그 비율은 미미한 실정이고 대부분의 인터넷 망간 접속은 피어링과 트랜짓에 기반을 두고 있다. 그러나 최근 몇 년간 인터넷 트래픽이 급격히 증가하고, OTT(Over The Top)서비스로 인한 망사업자의 BM 잠식 현상이 확산되면서 제3자(3rd Party)의 무임승차 방지를 위해 망 이용대가를 접속료 형태로 징수할 필요가 있다는 주장이 제기되고 있다. 특히 인터넷 트래픽 교환 시 망사업자의 계위에 따라 무정산 또는 일방향정산 방식을 적용하는 것과 달리 PSTN에서 음성접속료 부과방식으로 사용되어 온 발신자지불방식(SPNP: Send Party Network Pay)으로 전환할 것을 제안하는 경우도 있으며, SPNP는 ITU, EU, OECD 등 주요 국제기구에서 심도 있게 논의된바 있다.

본고에서는 인터넷 상호접속료 정산방식으로 사용되어 온 피어링 및 트랜짓 모델의 특징과 도입 배경, 다양한 피어링/트랜짓의 변형 모델의 특징과 도입 배경을 살펴보고, 최근 국제기구에서 논의된 인터넷 접속료 규

제 논의의 주요 이슈와 논의 동향을 SPNP 방식을 중심으로 검토하며, 관련 시사점을 검토해 보고자 한다.

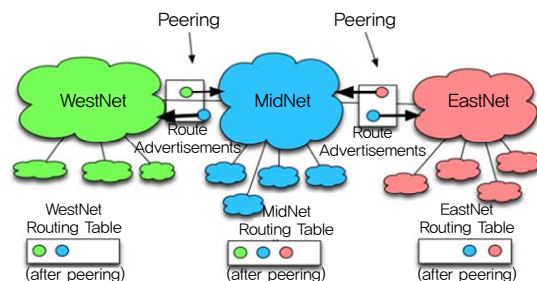
## II. 인터넷 접속 모델 발전 동향 및 특징

### 1. 피어링

피어링은 인터넷 초기부터 인터넷망간 접속모델로써 활용되어 왔으며, 현재에도 가장 많이 활용되고 있는 인터넷망 접속모델이다. 피어링은 인터넷망간 접속 협정에 참여한 ISP(Internet Service Provider)간에 자사 고객의 트래픽만을 상호 전송하는 것을 목적으로 한 접속 방식을 말한다. (그림1)에서 WestNet과 Midnet간 접속 또는 MidNet과 EastNet간 접속은 피어링에 해당한다. 그러나 WestNet의 고객이 EastNet으로 전송을 원할 때 MidNet은 Eastnet이 자사의 고객이 아니기 때문에 전송의무를 지지 않는다[1].

피어링 당사자 간에는 접속료를 정산하지 않으며(무정산), 자체설비비용 및 상호접속을 위한 전송설비 비용은 협정당사자가 각자 부담하게 된다.

피어링 협정은 기본적으로 협정의 양 당사자가 협정을 통해 동등한 가치(value)를 획득할 수 있을 때 성립되는 관계로 만약 어느 한쪽의 주관적인 판단에 의해 협정을 통해 동등한 가치 도출이 어렵다고 판단할 경우 협정이 이루어지지 않거나 협정의 중도 파기가 가능하다.



<자료>: DrPeering International

(그림 1) 피어링 방식 상호접속: 당사자 트래픽만 전송

〈표 1〉 망 규모의 동등성 판단 기준

- 망 규모 판단 기준: 다음 항목을 고려 사업자 자체 결정	
1) 지리적 범위(geographic Spread): 잠재적 피어링 대상자에게 지리적으로 다양한 장소에 복수의 link 구축을 요구	
2) 트래픽 량(traffic volume)	
3) 트래픽 비율(traffic ratio): 일정수준의 트래픽 비율 요구가 일반적, 트래픽 비율은 일반적으로 2:1~1.5:1	
4) 가입자수	
5) 마케팅 측면(marketing Consideration): 현재 트랜짓 고객이거나 잠재적인 트랜짓 고객은 피어링 거부하는 것이 일반적	
6) 기타	

피어링을 위한 가치의 동등성 판단을 위한 기준을 peering policy라고 하며 peering policy는 사업자가 주관적으로 판단하여 결정하나 대체로 망의 규모를 주요 평가요소로 하며 망 규모가 동등하다고 판단될 경우 피어링 후보로 간주하게 된다(〈표 1〉 참조)[2].

피어링 조건으로 동등성 기준을 요구하는 것은 hot potato routing하에서 커버리지, 트래픽 비율 등을 고려하지 않을 시 상대방 망에게 비용을 전가시키는 free riding을 방지하기 위함이다. 정형화된 개관적 peering policy는 제시되지 않고 있으며 사업자마다 자신의 주관적 관점에서 정의한 상호동등성 판단기준을 제시하고 있는데 peering policy 공표 여부는 사업자가 자체 결정하는 것이 일반적이다. 결국 피어링은 사업자간 상업적 협상의 산물이며, 각 사업자는 협정체결여부, 방법, 장소를 협정체결의 이익과 비용을 고려하여 자율적으로 결정하고 있다.

피어링은 비용지불관계가 아니기 때문에 협정 위반 시에도 금전적 페널티 조항은 없는 것이 일반적이며, 협정 위반 시 취할 수 있는 조치는 협정파기(de-peering) 또는 당사자 간 합의를 통한 협정조건 변경 등이 있을 수 있다. de-peering시 고객 불만 제기, 상대방 고객에 접근하기 위해 별도의 협정이 필요함으로 de-peering 대신 트래픽 전송에 따른 추가비용을 부담하는 paid peering이 활용되기도 한다.

〈표 2〉 미국 주요 인터넷 백본사업자 peering policy 비교

기준	AT&T	Comcast	Verizon
용량	US 전국망 10Gbps 이상	US 전국망 10Gbps 이상	9953Mbps
국내 접속점	최소 3개 이상	최소 4개 이상	최소 8개
국제 접속점	US 외 2개 지역 접속점	-	US 외 2개 지역 접속점
트래픽량	On-net traffic 최소 평균 7Gbps	On-net traffic 최소 10Gbps	-
네트워크 운영관리	전문적인 24×7 네트워크 운영센터		
트래픽 비율	트래픽 비율 2:1초과 안됨	트래픽 균형 요구	In-Out ratio 1.8:1

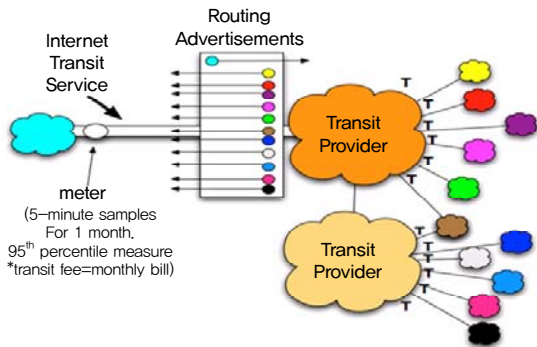
〈자료〉: 각 사 홈페이지

Peering policy를 공표하고 있는 AT&T, Comcast, Verizon의 peering policy를 살펴보면 망 규모의 동등성을 평가하기 위한 기준으로 망 용량, 국내의 접속점 수, 접속점에서의 트래픽 규모, 대역폭, 트래픽 교환비율, 네트워크 운영센터 설치여부 등이 다양한 기준이 제시되고 있음을 알 수 있다(〈표 2〉 참조).

## 2. 트랜짓

트랜짓은 상용 인터넷 망이 등장한 1990년대 중반부터 활용되기 시작한 접속모델이다. 트랜짓은 소형 ISP가 대형 ISP에게 트래픽 전송 대가를 지불하기로 하고 접속협정을 맺는 방식으로 대형 ISP는 트랜짓 계약을 맺은 소형 ISP에게 국제적인 접근성(global connectivity)을 제공하는 도매공급사업자 역할을 담당하게 된다. 트랜짓 협정을 통해 소형 ISP는 대형 ISP가 피어링 협정을 맺고 있는 모든 ISP로 트래픽 전송이 가능하게 된다. 피어링의 경우 피어링 당사자 간 트래픽만 교환하며 제3의 ISP로의 트래픽은 전송하지 않는다는 점에서 트랜짓과 큰 차이를 보이고 있다(〈그림 2〉 참조).

트랜짓 효율은 트래픽 측정을 통한 per-megabit-per-second(Mbps) 방식이 보편적으로 사용된다. 트래픽 측정은 '95th percentile traffic sampling technique'이 사



〈자료〉: DrPeering International

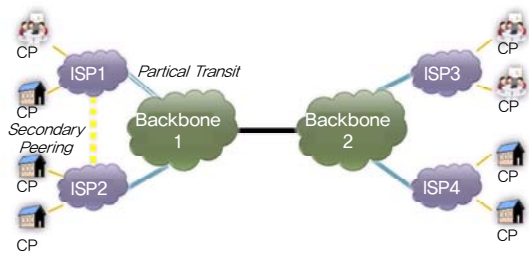
(그림 2) 트랜지트 방식 인터넷 상호접속: 전체 인터넷에 대한 접속 제공

용되는데 약 한 달간 5분 간격으로 트래픽을 측정 한 후 트래픽량이 적은 것부터 큰 것까지 나열하고 95%에 해당하는 샘플의 트래픽량(즉 상위 5%가 되는 트래픽 측정값)을 해당 월의 트랜지트 요금 산정기준으로 활용하는 방식으로 '95/5 model'이라 한다.

트랜지트 협정은 트래픽 전송 대가를 지불하기 때문에 피어링과 달리 고객에게 적절한 QoS 및 신뢰성 보장을 위해 SLA(Service Level Agreement)를 제공하는 것이 일반적이다. SLA에는 고장 수리, 서비스 복구, 일상적 운영조건하에서 성능 유지 등이 포함된다.

### 3. Secondary peering

SP(Secondary Peering)은 대형 ISP의 트랜지트 서비스를 이용하지 않고 소형 ISP간에 직접 피어링 협정을 맺는 상호접속 방식을 말한다(그림 3 참조). SP의 등장 배경은 최종이용자간 P2P(Peer-to-Peer) 트래픽 증가를 들 수 있다. 과거에는 '백본-ISP-이용자방향'의 트래픽 흐름이 일반적이었으나 최근에는 최종 이용자간 P2P 트래픽이 전체 트래픽의 40%에 달할 정도로 점유율이 매우 높은 상황이다. 이 경우 인접지역의 ISP간에는 백본의 트랜지트 서비스를 이용하는 것보다 ISP간 피어링을 통해 연결하는 것이 트랜지트 비용 절감에 도움이 된다. 또한 SP 이용 시 트랜지트 비용 절감뿐만 아니라 백

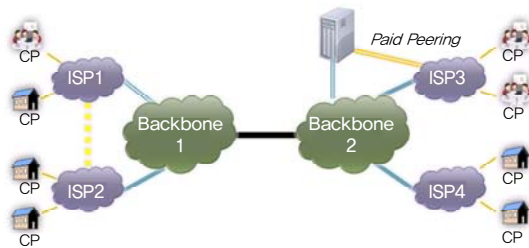


(그림 3) Secondary peering 및 Partial transit 방식

본 의존도 축소, 트래픽 교환 단계(hops) 단축에 따른 지연(latency) 축소 등 접속 서비스 품질 향상 효과도 기대할 수 있다. SP를 이용하는 ISP는 partial transit(secondary peering으로 커버하지 못하는 일부 목적지로의 트래픽에 대해서만 부분적으로 트랜지트 구매하는 방식)을 이용하는 경우 많다.

### 4. Paid peering

PP(Paid peering)이란 일반적인 피어링 유형과 기본적인 방식은 동일 하지만 한 사업자(주로 CP나 하향 트래픽이 많은 ISP)가 상대방(주로 가입자망)에게 일부 트래픽 전송 비용을 지불하는 상호접속 방식을 말한다(그림 4 참조). PP 대가는 일반적으로 트랜지트 요금보다 낮은 수준으로 결정된다. PP 모델이 등장하게 된 배경은 트랜지트 비용 절감 및 전송 품질 향상을 들 수 있다. 특히 최근의 중앙분배식 비디오 트래픽 급증(you tube 등)으로 CP 및 가입자망을 갖는 ISP 모두 백본사업자에게 지불하는 트랜지트 비용이 증가하고 있어서 백본사업자를



(그림 4) Paid peering 방식

경유하지 않고 직접 접속할 경우 트랜짓 비용 절감이 가능하다. PP를 통해 CP는 ISP에게 트랜짓 비용보다 낮은 요금을 지불하며, ISP는 백본에 내는 트랜짓 요금을 절감하고 CP로부터 일정 트랜짓 요금도 징수하게 되어 양자 모두에게 이득이 된다. 또한 CP와 ISP간 트래픽 교환 단계(hops) 축소를 접속 서비스 품질 향상 효과를 기대할 수 있다.

PP 모델은 트랜짓 비용 절감과 전송지연 축소를 통한 품질향상이 주요 동기라는 점에서 피어링과 유사하지만 다음과 같은 두 가지 측면에서 차이가 있다. 첫째, 피어링은 두 사업자간 트래픽이 유사하다고 가정하나, PP는 트래픽 불균형을 가정(비디오 다운로드로 인해 하향 트래픽이 압도적으로 많은 경우)한다. 트래픽 불균형 하에서 가입자망을 갖는 ISP는 CP나 하향트래픽이 많은 ISP와 무정산 기반 피어링시 협정을 통한 대등한 가치 구현이 불가능함으로 피어링을 할 유인이 부족하다. 따라서 트래픽 균형을 초과하는 트래픽에 대해서는 일정한 요율을 부과하는 것을 전제로 피어링에 응하는 것이 PP의 특징이라고 할 수 있다. 둘째, PP는 협정당 사자의 직접 고객에 대한 접근만 허용한다. 반면 피어링(SP포함)은 peer의 트랜짓 고객 트래픽도 전송하는 차이가 있다.

PP는 트랜짓비용 절감 및 품질 향상이라는 장점이 있으나 백본사업자를 거치지 않고 가입자망을 갖는 ISP와 직접 접속을 위해 ISP의 접속점(IXP)까지 추가적인 망 투자를 필요로 한다. 따라서 트래픽이 많지 않은 경우 PP보다 트랜짓이 유리할 것이다.

### 5. Partial transit

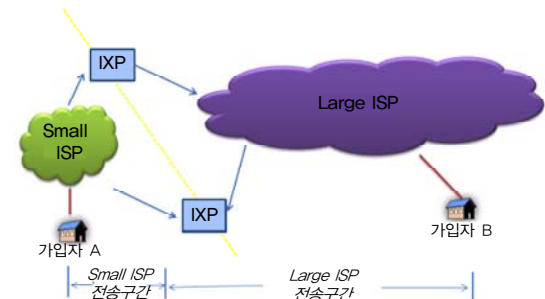
Partial transit(PT)은 full transit에 비해 서비스 범위가 제한된 협정으로 트래픽 송신 또는 수신만 가능하거나 모든 주소에의 접속이 아니라 일부 주소에의 접속만 가능한 접속서비스가 제공된다. partial transit은 서비

스 범위가 제한되기 때문에 full transit 비용의 절반 이하로 partial transit fee가 형성된다. partial transit 등장 배경은 비대칭 트래픽을 갖는 ISP가 여유가 이는 상황 또는 하향 용량을 팔고 싶어 하거나 트래픽 비율 불충분으로 피어링 협정 파기위험을 피하기 위한 수단으로 사용되기도 한다.

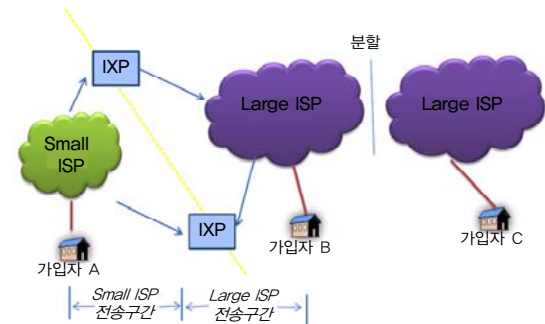
### 6. Regional Peering

대형 ISP는 free riding을 우려하여 소규모 지역사업자와 피어링을 거부하게 된다. 소형망은 접속점이 소수이며, 소규모 지역을 커버하기 때문에 트래픽을 넘겨주는 접속점(IXP)과 대규모의 가입자간 평균 트래픽 전송 거리가 소규모사업자의 가입자와 접속점 간 평균거리보다 길다. 따라서 대규모 ISP는 소규모 ISP와 피어링 관계를 원치 않게 된다(그림 5) 참조.

RP(Regional Peering)은 이러한 현상에 대한 타협안



(그림 5) 소규모 ISP와 대규모 ISP간 전송비용 부담 불균형 관계



(그림 6) 네트워크 분할운동을 통한 Regional Peering 방식

으로 등장한 것으로 대규모 ISP가 접속점(IXP)에서 공지된 경로(advertised route) 집합을 분할함으로써 해당 지역 내 트래픽만 피어링 대상으로 하고 해당지역을 벗어난 트래픽은 피어링 대상에서 제외토록 하는 방식이다(그림 6 참조).

(그림 6)에서 large ISP는 자신의 망을 분할(트래픽 경로 분할)함으로써 소규모 ISP가 자신의 가입자 C로 연결된 전송경로를 이용하지 못하도록 한다. 이렇게 되면 소규모 ISP의 가입자 A와 대규모 ISP 가입자 간 동일 지역 내 트래픽 전송만 가능하게 되어 두 ISP간 전송거리가 유사해져서 피어링 관계 유지가 가능하게 된다. RP를 통해 소규모 ISP는 피어링이 불가능한 대규모사업자와 부분적인 피어링 관계유지가 가능하게 되는 이점이 있다. regional peering은 1990년부터 미국 UUNet이 사용하여 왔으며 이후 다수의 ISP 들이 활용하여 왔다[3].

### III. 발신자지불방식 인터넷 접속료 정산모델 논의 동향

인터넷 접속료 정산모델은 피어링과 트랜짓 기반으로 발전하여 왔다. 시장 상황에 따라 피어링과 트랜짓의 변형된 모델이 도입되기도 하였으나 기본적으로는 피어링과 트랜짓 접속모델이 인터넷이 현재와 같이 글로벌 연결(global connectivity) 망으로 발전하는데 충분한 역할을 하여온 것으로 평가된다. 그러나 최근 인터넷 트래픽 급증과 비대칭 트래픽 확산으로 피어링 및 트랜짓 방식으로는 더 이상 인터넷 접속이 유지될 수 없으며, 인터넷 투자 유인 제공 및 지속 가능한 인터넷 생태계 구축을 위해서는 발신자지불방식으로 인터넷 정산모델을 변경하여야 한다는 주장이 제기되고 있다.

발신자지불방식(SPNP) 접속료 정산 모델은 무정산(피어링), 일방향정산(트랜짓)과는 달리 인터넷 트래픽

의 발신자가 착신자에게 착신접속료를 지불하는 방식이며 트래픽의 흐름이 양방향이므로 양방향접속료정산 방식이라고도 한다. 인터넷 접속료 정산방식을 무정산(피어링) 또는 일방향정산(트랜짓)에서 발신자지불방식으로 전환해야 한다는 주장을 주도하고 있는 주체는 유럽 통신사업자협회(ETNO: European Telecommunications Network Operators' Association)이다. ETNO는 2012년 9월 ITU의 국제통신규제조약(ITRs: International Telecommunication Regulations) 개정 논의를 위한 회의(World Conference on International Telecommunications)에서 광대역망 투자수익률 확보 및 서비스 제공에 따른 공정한 보상을 통한 지속가능한 시스템 구축을 위해 발신자지불방식 인터넷 접속모델 도입 및 확산을 주장한바 있다.

ETNO가 제안한 발신자지불방식 인터넷 접속료 정산 모델은 많은 관심을 받았지만 한편에서는 그동안 비규제 하에서 발전해온 인터넷 접속 시장에 규제개입을 초래하여 인터넷 생태계에 부정적 영향을 미칠 것이라는 반대 목소리가 많아 ITRs 개정 논의 과정에서 배제되는 상황을 초래하고 있다. 또는 최근에 발표된 OECD, EU, ITU 보고서 등도 다양한 근거를 제시하며 ETNO의 발신자지불방식 인터넷 접속료 정산 모델 도입을 반대하고 있다.

#### 1. ETNO의 발신자지불방식 접속료 정산모델

ETNO는 2012년 12월 ITU가 제정한 ITRs 개정 문제를 논의하는 WCIT 회의에서 QoS 기반 접속모델과 발신자지불방식(SPNP)을 중심으로 한 새로운 인터넷 상호접속모델을 제안하였다[4]. ITRs는 정보통신 및 서비스의 국제간 상호접속과 상호연동을 촉진하기 위한 구속력 있는 조약(treaty)으로서 국제적인 정보 흐름에 관한 일반적인 원칙을 담고 있으며 2015년 1월 개정안 발표를 목표로 개정논의가 진행 중이다. 그러나 ETNO의

제안은 미국 등의 반대로 채택되지 못하고 있는 상황이 대[5].

ETNO가 제안한 QoS 기반 접속모델은 최선형 전송(best effort delivery)과 차별화된 품질을 보장하는 전송 서비스(QoS delivery)를 제공하는 접속 모델을 말하며, SPNP는 상업적 협상을 통해 인터넷 트래픽 발신자가 접속료를 착신 측에 지불하는 정산 모델로서 그 도입 배경을 다음과 같이 설명하고 있다.

첫째, 최근 인터넷 기반 서비스 및 어플리케이션들이 전통적인 최선형 전송(best effort delivery) 이외에 품질 보증 전송(QoS delivery) 수요를 야기하고 있다. 비디오 스트리밍과 같은 서비스 전송을 위해서는 최소한의 전송속도(bit rate), 지연(latency), 오류율(error rate) 보장이 필요하며, 인터넷 생태계 전반의 수입 증대를 위해서도 QoS 기반 접속이 필요한 상황이다. 예를 들면 2초의 검색시간 지연은 고객당 4.3%의 매출감소 초래하는 것으로 나타나고 있다. latency가 향상된 접속서비스를 제공할 경우 latency에 민감한 CP로부터 추가수익을 기대할 수 있을 것이다.

둘째, 품질 보증 전송(QoS based delivery)은 이미 상당부분 현장에서 적용되고 있다. Alkami, Level3, Limelight 등은 이미 품질 보증 콘텐츠 전송 서비스를 OTT player, CP들에게 제공 중이다. OTT/CP/CDN 사업자에게 상호접속점부터 최종이용자까지 end-to-end QoS가 보장되는 접속서비스를 제공할 경우 end-to-end QoS 기반 과금과 콘텐츠 가치에 기반을 둔 과금(content value pricing)에 의한 수입증대를 기대할 수 있을 것이다. QoS 차등 접속은 best effort network(B/E 망)를 배제하는 것이 아니라 B/E 접속과 공존하는 형태로 제공하는 것이 필요하며, 규제개입보다는 사업자간 자율협상을 통한 QoS 접속모델 실현이 필요하다.

셋째, 비디오 스트리밍 등 OTT 서비스에 의해 인터넷 트래픽은 점점 비대칭화 하고 있으며, SPNP는 이러한

비대칭 트래픽에 효율적으로 대처 가능한 방안이다. SPNP방식 인터넷 접속료 정산이 이루어질 경우 비디오 스트리밍 등 비대칭 트래픽에 의존하는 CP들이 트래픽 효율화에 노력할 것이며 망 사업자는 트래픽 처리를 위한 투자에 대한 적정 투자수익률을 기대할 수 있게 된다. 아울러 IP 상호접속 방식으로 무정산기반 피어링을 사용하는 것은 트래픽 패턴이 대체로 대칭적일 때 가능하다. 이를 계속 사용할 경우 전송용량에 대한 투자 및 망의 품질에 악영향을 미치게 될 것이며, SPNP 확산 시 이러한 문제에 대응할 수 있게 된다.

넷째 SPNP방식은 비용발생에 책임이 있는 의사결정을 한 주체(인터넷의 경우 라우팅 테이블을 결정한 주체)를 분명히 함으로써 비용과 수익을 연계시키는 과금 원칙을 촉진하게 될 것이다.

ETNO는 SPNP 기반 접속모델 도입 시 접속료 산정 근거, 발신타래픽 산정기준 등 세부적인 기준은 제시하지 않고 있으며, SPNP 방식 도입을 강제화하지는 주장은 아니며 상업적 협상을 통해 적용되어야 한다고 주장하고 있다. 또한 QoS 기반 접속모델과 SPNP 방식이 동시에 도입될 경우 IP 생태계 발전에 기여할 것이라고 주장하고 있다.

ETNO의 QoS 차등 접속 및 SPNP 방식 접속료 정산 모델 도입 제안에 대해 미국, EU 등 주요국은 반대 입장을 밝히고 있으며, ITRs 개정시 QoS 차등 접속 및 SPNP 방식 접속료 정산 모델 도입관련 조항을 삽입할 경우 사실상 규제당국의 규제개입에 해당한다고 보고 반대하고 있다.

## 2. OECD 보고서

OECD는 2013년 1월 OECD 가맹국을 대상으로 한 인터넷 상호접속 협정체결 관행을 분석한 보고서를 발표한다[3]. 동 보고서는 비규제 하에서 당사자 간 상업적 판단에 기초하여 다양한 형태로 발전하여온 인터넷

넷 트래픽 교환모델 즉 인터넷 상호접속모델이 인터넷 시장에서의 요금인하, 효율성 및 혁신 촉진, 수요 충족에 필요한 투자유치에 적절한 역할을 한 것으로 평가하면서 이러한 성과가 유지, 발전하기 위해서는 규제당국이 인터넷 상호접속분야에 PSTN에서 적용되어온 규제방식을 적용하지 말도록 촉구하고 있다. 따라서 OECD는 PSTN에 적용되고 있는 발신자지불방식과 같은 규제방식이 인터넷 상호접속모델에 적용되는 것을 반대하는 입장으로 평가된다.

OECD 보고서의 주요내용을 소개하면 다음과 같다.

첫째, 사업자 간 자발적 합의에 기반을 둔 인터넷 상호접속모델은 잘 작동되고 있다. 지난 5년간 전 세계 인터넷 트래픽은 약 8배 증가(연간 50% 성장)하였으며 현재 평균적인 광대역인터넷 트래픽 이용량을 갖는 20개국의 트래픽량이 1995년 전 세계 인터넷 트래픽량과 동일한 수준이다. 이처럼 인터넷 시장이 발전한 것은 1990년대 초 인터넷 상용화 이후 자발적 합의에 기반을 둔 접속방식이 효율적으로 작동한 결과로 평가된다. 인터넷 요금측면에서 본다면 PSTN 음성 1분에 해당하는 인터넷 트랜짓 요금은 1분당 \$0.0000008에 불과하며 하며 이는 시장기반 인터넷 속성이 적절히 작동하고 있음을 입증하는 것이다. 본 보고서를 통해 142,000여개의 피어링 협정을 분석한 결과 99.5%의 협정이 문서화된 계약이 없이 상호합의에 의한 것으로 밝혀지고 있다. ISP간 자발적 합의에 기반을 둔 협정방식이 보편화되고 잘 작동하고 있다는 점은 인터넷 트래픽 교환방식에 대한 외부규제 개입이 불필요하다는 점을 보여주는 분명한 증거로 볼 수 있다. 이처럼 자발적인 인터넷 트래픽 교환 시장형성은 전세계적 보편적 연결(universal connectivity)을 가능케 하였으며, 성장에 필요한 투자 확보, 인터넷 시장 참여자간 다양성과 혁신을 위한 환경 조성 등에 기여하여 왔다. 회선교환망의 경우 보편적 연결 결과 경쟁도입과 같은 정책 목표 달성을 위해 규제당국이 깊숙이 개입하여왔으나, 인터넷 시장은 동일한 목표

를 규제개입 없이 달성하였으며, 요금이나 효율성 측면에서 기존 시장보다 더 우수한 성과를 내고 있다. 자발적인 협상에 기반을 둔 인터넷 상호접속(피어링, 트랜짓) 모델은 현재까지 아주 잘 작동되고 있다고 평가할 수 있다.

둘째, 인터넷 시장에 회선교환에 적용된 규제방식을 동일하게 적용하여서는 안 된다. 인터넷 시장 발전의 원동력은 비규제이며 이러한 근거는 규제개입이 심한 국가일수록 인터넷 시장 발전이 더디다는 점에서도 확인 가능하다. 회선교환방식 규제에 익숙한 규제당국이 전통적인 규제방식의 장점을 인터넷 규제에 적용하려는 시도가 있을 수 있다. 각국 규제당국(NRA)은 과거 규제 방식에 익숙하거나, 과거 규제 방식에서 설정한 정책목표 유지를 위해서, 또는 단순히 기술중립적이라는 명목 하에서 과거 규제방식을 인터넷에 적용할 유인을 갖는다. 아울러 일부 국가와 당국은 국제적인 인터넷 관리 방안 논의를 위한 회의에서 조약을 통해 인터넷 시장 규제도입을 시도하고 있다. 따라서 각국 규제당국은 전통적인 회선교환에 적용되는 규제방식과 인터넷에 적용되는 자율규제방식 간에 분명한 선(bright line)을 그어야 할 것이다.

셋째, 인터넷 협정관련 분쟁에 개입을 지양해야 한다. 각국 규제당국은 인터넷 시장실패가 분명한 경우에만 개입하도록 시장실패의 판단기준을 높게 설정하여야 한다. 자율협의 기반 시장에서 당사자 간 합의가 항상 이루어지는 것이 아니라는 점을 용인할 필요가 있다. 인터넷의 경우 가능한 쌍방협정의 1% 미만만 실제 합의에 도달하게 되며, 이런 상황이 우려할 만한 것은 아니다. 일부 의견충돌이 규제당국의 관심을 초래하는 경우도 있으며, 일부는 협상 중단 같은 경우도 발생한다. 물론 사적인 의견충돌이 협상중단으로 이어지는 경우가 과도하지 않도록 어느 정도 한계가 있어야 할 것이나 정부당국은 가능한 한 규제개입의 유혹을 억제하여야 한다.

넷째, 각국 규제당국은 인터넷 투자재원 확보를 이유



로 강제적인 접속료 부과와 같은 규제개입을 피해야 한다. 인터넷 트래픽의 급속한 증가는 지역가입자망(local access network)의 용량을 확장해야 하는 과제를 제기한다. 특히 비디오 콘텐츠의 온라인 배송은 이러한 서비스를 염두에 두지 않고 구축된 가입자망에 과제를 제기한다. 일부에서는 가입자망이 증대된 수요에 대응하여 투자자금을 확보할 수 있도록 여러 가지 pricing option을 제시하여 왔다. 이들 option에는 광범위한 강제적인 접속료를 부과하는 안도 포함되어 있다. 그러나 인터넷 시장에 참여한 당사자가 원치 않은 경우 강제로 요금을 부과하거나 규제 개입하는 일은 규제당국이 피해야 한다.

### 3. BEREC 보고서

EU의 규제기관 협의체(BEREC: Body of European Regulators for Electronic Communications)는 망중립성 관점에서의 인터넷 상호접속에 관한 보고서(2012.12)을 발표하면서 트래픽 방향에 따른 접속료 지불방식 즉, SPNP 방식 도입은 기술적, 경제적 측면에서 다음과 같은 심각한 문제를 야기한다고 지적한바 있다 [6].

첫째, SPNP방식이 도입될 경우 접속(access)을 제공하는 ISP는 병목(bottleneck) 설비를 이용하여 독점적 이윤을 추구할 것이고 이는 규제개입을 필요로 하게 된다. 둘째 기술적으로는 인터넷망에서 트래픽 흐름을 정밀하게 측정·분석하는 시스템 추가 설치가 필요하게 된다. 셋째, SPNP 방식 도입은 인터넷 트래픽을 추적하여 과금하여야 하고, 이러한 트래픽 측정 및 과금이 전체 가치사슬(value chain)에 걸쳐 일어나기 때문에 거래 비용을 증가시키게 된다.

BEREC은 패킷교환망의 상호접속은 어플리케이션계층과 네트워크 계층이 분리되어 있고, PSTN 망에서 음성서비스와 달리 데이터는 배타적인 전용망연결을 통한

전송이 아니며, 특정 데이터 흐름의 속성과 트래픽량을 end-to-end로 확인하는 것이 불가능하기 때문에 end-to-end 호를 기준으로 과금하는 것이 불가능하다고 보고 있다. 파일이 서로 다른 장소나 국가에 저장되기 때문에 파일의 발신지가 쉽게 확인되지 않으며 인터넷은 그물망(mesh)구조를 이루기 때문에 동일 목적지를 갖는 패킷들이 다양한 망과 경로를 거치게 된다. 이런 연유로 IP 상호접속료는 접속점에서의 용량(capacity)기준으로 결정되며 용량기준 접속료는 착신지나 발신지를 구분하지 않는다. 이러한 관점에서 end-to-end SPNP 방식을 데이터 전송에 적용하자는 것은 분산화를 기반으로 효율적 라우팅을 추구하는 인터넷의 데이터전송 원칙에 완전히 위배되는 제안이라고 BEREC은 판단하고 있다.

### 4. ITU 논의 동향

2012년 12월 두바이에서 개최된 WCIT-12회의에서는 ITU 멤버 151개국이 참여하여 ITRs 개정 방향을 논의한 바 있다. WCIT-12에서는 ETNO가 제안한 SPNP 방식도 ITRs 개정안에 포함하는 방안이 검토되었으나, 미국을 비롯한 주요국들의 반대로 관련 ITRs 조항 포함하는 방안은 채택되지 못하였다. 미국은 ETNO가 제안한 QoS 차등 접속 방안 및 SPNP 도입문제는 회의시간 촉박 등으로 검토시간이 부족하다고 주장하였으며 결국 ITU Study Group 3(SG3)의 추가연구 주제에 포함하는 것으로 결정되었다[7]. 결국 ETNO 제안은 향후 ITU SG3에서 논의결과에 따라 국제적인 검토가 이루어질지 여부가 판가름 날 것으로 보인다.

### 5. 인터넷 society 보고서

ISOC(Internet Society)는 ETNO가 ITRs 개정에 포함시키고자 하는 QoS 보장형 전송 방식과 SPNP방식의 접속료 정산체계 도입 방안에 대해서 강한 반대 입장을

표명하는 의견서를 발표한바 있다[8]. ISOC가 지적하는 SPNP방식의 문제점은 다음과 같다.

첫째, 망사업자들이 콘텐츠를 보관하는 설비(cache server 등)에 투자할 유인이 감소할 것이다. 일반적으로 착신 측 ISP는 망의 효율적 사용을 위해 cache server를 통해 콘텐츠를 가입자망 인근에 보유하여 코어망의 부담을 완화하고 있으나, SPNP하에서는 콘텐츠를 가입자망 인근의 cache server에 보관하기보다 CP로부터 매번 다운로드 할 경우 착신 수입이 증가함으로 착신 트래픽을 많이 유발하기 위해 cache 등 콘텐츠 local화에 투자하지 않을 유인이 생긴다.

둘째, CP들의 접속료 부담 때문에 신규 어플리케이션이나 서비스 개발 및 혁신 저해 우려가 있다.

셋째, SPNP 도입 시 CP, ISP들이 착신 측에 지불해야 할 접속료 규모 예측이 불가하게 된다.

넷째, 인터넷에서 SPNP방식 구현을 위해서는 트래픽량, 목적지 등을 측정, 분석하는 복잡한 시스템을 필요로 하며, 이는 많은 비용투자가 요구된다.

다섯째, CP들이 착신 측의 접속료 수준에 따라 트래픽 경로 조작 유인, CP의 목적지 선별(접속료 수준에 따라), 최종 사용자 비용 증가 등 부작용이 우려된다.

ISOC는 사업자간 자율협상을 통해 발전하고 있는 현재의 인터넷 상호접속 메커니즘에 전혀 문제가 없고, SPNP 도입에 따른 상기와 같이 문제점을 고려할 때 ITRs과 같은 국제조약에 인터넷 상호접속을 명문화할 아무런 근거가 없다는 점을 지적하며 사업자간 자율협상에 맡겨둘 것을 요구하고 있다.

### III. 맺음말

미국 과학재단은 1985년에 연구기관과 대학의 컴퓨터를 연결하는 NSFNET(National Science Foundation Network)을 구축하였고 1989년에는 국방성이 운영하

던 ARPANET을 흡수하여 Internet이 탄생하였다. 1995년에는 NSFNET이 민간에 이양되었고 이 시기를 전후하여 다수의 상용 인터넷망이 등장하면서 다양한 인터넷 망간 접속모델이 등장하게 된다.

인터넷 망간 상호접속은 인터넷 초기부터 비규제 하에서 당사자간 자율협상을 바탕으로 이루어져왔다. NSFNET 시절에는 대학, 연구기관 등이 자발적인 피어링으로 접속이 이루어졌고, 상용 인터넷이 등장한 이후에도 협상당사자간 접속협정을 통해 연계 되는 가치(value) 균형을 주관적으로 판단하여 피어링, 트랜짓 또는 변형된 피어링 및 트랜짓 접속모델이 활용되어 왔다. 접속모델 선택의 기준은 협정당사자가 비용절감, 접속 품질 향상 등에 대한 자율적인 판단에 의존한다. 사업자간 자율협상방식의 인터넷 접속료 정산모델은 그동안 잘 작동되어 왔고 그 결과 인터넷이 현재와 같은 글로벌 연결성(Global Connectivity)를 확보하고 경제, 사회, 문화, 교육 등 각 분야에서 필수적인 망으로 성장하는데 기여하였다고 평가되고 있다.

그러나 인터넷 초기부터 상호접속방식으로 활용되어 온 피어링, 트랜짓 접속모델은 최근 다양한 이유로 대안 모색이 필요하다는 주장이 제기되고 있다. 트래픽 급증에도 불구하고 수익은 비례적으로 증가하지 않는 상황에서 인터넷망 투자비 부담문제가 제기되고 있고, OTT 서비스에 의한 망사업자의 BM 잠식은 3rd Party의 무임승차 방지를 위한 망 이용대가 징수 논란으로 이어지고 있다. 특히 ETNO는 발신자지불방식(SPNP)으로 인터넷 접속료 정산모델을 변경하여 투자비부담문제 및 무임승차 문제를 해결할 필요가 있다는 주장을 제기한 바 있다. 반면 OECD, EU 규제기관 협의체(BEREC), ITU, ISOC에서의 보고서 및 논의 동향을 살펴보면 회선교환방식에 적용되어온 발신자지불방식은 기술적, 경제적 측면에서 인터넷 접속환경에 적합하지 않으며 혁신저해, 망투자 유인 저해 등을 이유로 바람직하지 않다고 평가하고 있다.

ETNO가 ITU의 ITRs 개정논의과정에서 제안한 발신자지불방식은 미국의 반대로 당분간 채택되기 어려운 실정이며 따라서 국제적인 관점에서 인터넷 상호접속은 기존과 같이 비규제 하에서 사업자간 자율협상에 바탕을 둔 피어링, 트랜짓 모델이 지속될 것으로 전망된다. 반면 All-IP화 진전으로 기존 통신망이 IP망으로 진화한 경우 접속모델은 현재와 같이 발신자지불방식 접속료 정산모델이 유지될 전망이다. 기존 통신망의 경우 IP화에도 불구하고 여전히 best effort 망과 달리 end-to-end 품질이 보장되는 프리미엄 망으로써 음성서비스를 제공할 것이며 따라서 접속료 정산모델을 단기간에 인터넷방식으로 변경하기는 어려운 점이 있다.

인터넷은 37,000여개의 자율적인 시스템(autonomous system)간 접속으로 구성되어 있으며[9], 고정된 트래픽 경로가 없고, end-to-end 품질 보장이 되지 않으며, 네트워크 계층과 서비스계층의 분리 등 PSTN과 구분되는 독특한 특징으로 인해 접속모델 역시 PSTN과 구분되는 방식으로 발전되어 왔다. 인터넷 트래픽의 급증으로 인한 생태계 구성원간 비용분담 분쟁, 기존 통신망의 IP화 진전으로 인한 PSTN과 인터넷간 경계 불분명으로 인해 접속료 정산모델을 둘러싼 마찰이 계속될 것으로 예상된다. 분명한 것은 인터넷 생태계가 기술발전이 빠른 역동적인 시장이며, 생태계 구성원이 다양하기 때문에 특정 단일 모델에 의한 문제해결이 곤란하다는 점이다. 시장 상황과 사업자의 위치에 따라 선호하는 접속모델이 다를 것이며 망 투자비와 접속비용간 균형점을 고려하여 접속모델 선택이 가능한 구조가 필요할 것이다.

**용어해설**

**OTT서비스** 기존의 통신 및 방송 사업자와 더불어 제3사업자들이 인터넷을 통해 제공하는 다양한 미디어 콘텐츠 제공 서비스  
**Peering Policy** ISP가 정한 peering 요건을 말하며 접속점, 트래픽 비율, 트픽량 등 협정 당사자가 준수해야 할 요건  
**발신자지불방식** 트래픽을 발신한 측이 트래픽 착신측에 접속료를 지불하는 정산방식

**약어 정리**

BEREC	Body of European Regulator for Electronic Communications
ETNO	European Telecommunications Network Operators' Association
ISOC	Internet Society
ISP	Internet Service Provider
ITRs	International Telecommunication Regulations
NSFNET	National Science Foundation Network
OTT	Over The Top
P2P	Peer-to-Peer
PP	Paid peering
RP	Regional Peering
SLA	Service Level Agreement
SP	Secondary Peering
SPNP	Send Party network Pay

**참고문헌**

- [1] Drpeering International. <http://drpeering.net/core/ch2-Transit.html>
- [2] Faratin P., The Growing Complexity of Internet Interconnection, Communications & Strategies, no. 72 2008
- [3] OECD, Internet Traffic Exchange Market Developments and Policy Challenges(Working Paper on Communication Infrastructure and Services Policy), Jan. 31st, 2013.
- [4] ETNO, ITRs Proposal to Address New Internet Ecosystem, ETNO paper on Contribution to WCIT, 2012. 9.
- [5] ETNO, ETNO Digital The Weekly Newsletter, 12 Sept. 2012.
- [6] BEREC, An assessment of IP interconnection in the context of Net Neutrality, 6 Dec. 2012.
- [7] Centr(council of European National Top Level Domian Registries), World Conference on International Telecommunication (WCIT) 3 - 14, Dec. 2012.
- [8] Internet Society, Internet Interconnections Proposals For New Interconnection Model Comes Up Short, 15 Sept. 2012.
- [9] enisa, Resilience of the Internet Interconnection Ecosystem, Apr. 2011.