

인터넷망 상호접속 시장에서 경쟁과 가치사슬 선순환의 연관성 연구

신현문, 박연진

한국전자통신연구원

hmshin@etri.re.kr, yeonjin@etri.re.kr

A study on the relationship between competition and the virtuous cycle of the value chain in the internet interconnection market

Shin Hyun Moon, Park Yeon Jin

Electronics and Telecommunications Research Institute

요약

본 논문은 국내 인터넷망 상호접속제도의 구조적 한계를 지적하고 해외 사례를 기반으로 개선 방향을 모색하는 것을 목적으로 한다. 현행 국내 트래픽 기반 정산 방식은 중소사업자에 과도한 비용을 전가해 혁신과 경쟁을 저해하는 반면, 해외는 트랜짓과 피어링 유형들 간의 자율적 시장 경쟁을 통해 합리적 요금 체계로 균형 잡힌 시장을 형성하고 있다. 또한 규제로 인한 구조적 제약으로 비용 부담이 편중되는 문제가 발생하고 있다. 따라서 향후 국내에서도 기존의 단순 정산 방식에서 탈피하여 협력적이고 합리적인 비용 분담 체계로 전환함으로써 경쟁 활성화와 지속 가능한 인터넷 생태계를 구축해야 한다.

I. 서 론

국내 인터넷망 상호접속제도는 통신사들이 상호 간 트래픽을 교환하기 위해 협정을 체결하고, 정부 고시에 따라 정산하는 구조이다. 2016년 제도 개편으로 대형 통신사 간 접속료를 트래픽 기반으로 상호정산하도록 변경되었으나, 이 과정에서 접속료 부담이 CP(콘텐츠제공사업자) 시장에 전가되며 경쟁이 위축되는 문제가 나타났다. 특히 대형 통신사 간 접속료 정산은 CP의 망 이용대가 부담을 증대시켰고, 중소 통신사는 상대적으로 높은 접속료율로 인해 비용 압박을 받게 되는 구조적 취약성이 드러났다. 이는 국내 인터넷 기업의 혁신적 서비스 출시와 시장 경쟁 활성화를 제약하는 문제를 발생시켰다. 이를 해결하기 위해 여러 차례 제도를 개선해 왔으나 상·하위 시장 모두의 경쟁 활성화에는 한계가 있었다. 또한 해결 방식이 당면한 시장실패를 해결하기 위한 임시 방편에 그치다 보니 근본적 해결을 하지 못하고, 풍선효과 등 예상치 못한 부작용이 발생하며 인터넷 생태계 내에서 가치사슬의 자정 기능을 갖추지 못하는 상황이 되었다.

이에 본 논문은 인터넷망 상호접속 시장에서의 경쟁이 상호접속 유형과 요금에 미친 영향을 해외 사례를 통해 분석하고, 이를 바탕으로 국내 인터넷 생태계 내 가치사슬의 지속 가능한 선순환 체계 구축을 위한 시사점을 제시하는 것을 목적으로 한다.

II. 인터넷망 상호접속 시장의 진화

1. 인터넷 상호접속 유형의 발달

인터넷 상호접속은 트랜짓(transit)과 피어링(peering)의 두 가지 주요 유형으로 구분할 수 있다. 트랜짓이란 한 사업자가 유료 계약 서비스의 일환으로 고객사업자에게 대역폭을 판매하는 것으로, 전체 인터넷에 대한 접근을 제공하는 것이다[1]. 다시 말해 한 사업자(제공자)가 다른 사업자(고객)에게 전 세계적인 연결성을 제공하고, 해당 고객 사업자로 오가는 트래픽을 중계하는 서비스이다. 이때 트래픽의 최초 출발지나 최종 목적지와 관계 없이 중계가 이루어진다. 다만, 양 당사자 간 계약에 따라 서비스의 지리적 범위 등과 같은 제한이 설정될 수도 있다. 한편 피어링은 두 사업자가 상호 간 고객에게 라우팅되는 트래픽을 직접 교환할 수 있도록 하는 상호

접속 계약이다. 피어링 계약하에서는 각 사업자가 자신의 네트워크에만 접근을 허용하므로 영역이 한정되며, 두 네트워크 간의 연결은 오직 각자의 고객 트래픽만을 위해 사용된다[2].

피어링은 전통적으로 유사한 프로토콜을 가진 두 사업자 간 상호 이익이 되는 관계로 간주되어 대부분 무정산으로 운영되어 왔다. 그렇다 보니 경쟁적으로 참여자를 유치해 인터넷 생태계 내 참여자의 폭을 넓히고, 가치사슬 변화에도 선순환을 지속해 올 수 있었다. 피어링은 IXP(Internet Exchange Point)에서 수행될 경우에는 공공 피어링(public peering)이 되고, 두 사업자 간의 직접적인 상호연결을 통해 PNI(Private Network Interconnect)에서 수행될 경우에는 사설 피어링(private peering)이 된다[1]. 새로 등장한 IXP들은 Tier 1 제공자의 AS(망식별번호)들에게 가지던 의존도를 낮추어 계층 구조가 약화되고 유연성이 증가하면서, 품질이나 트래픽 양에 대한 특별한 요구 사항이 지불로 반영될 수 있는 유료 피어링(paid peering)도 등장하게 되었다[3]. 이러한 유료 피어링 계약은 일부 대형 CP와 일부 ISP(인터넷 서비스 제공자) 간 직접 상호접속 계약에 적용되고 있다. 계약시 트래픽 관련 피어링 자격 요건은 각 방향에서 평균 최소 트래픽, 트래픽 비율에 의한 대칭성으로 판단한다. 일례로 프랑스의 경우 각 사업자간 경쟁 상황에서 브로드밴드 시장점유율에 따라 피어링 자격 요건을 [표 1]과 같이 자율적으로 적용하고 있다.

[표 1] 프랑스 내 ISP의 피어링 조건[4][5]

| 사업자 | 최소 트래픽 | 트래픽 대칭성 | 시장점유율 |
|------------------|--------|---------|-------|
| Orange | 5 Gbps | 1:5:1 | 38% |
| Free S.A.S | 1 Gbps | 2:1 | 23% |
| SFR | 1 Gbps | 2:1 | 19% |
| Bouygues Telecom | - | - | 15% |

2. 인터넷 상호접속 유형별 요금

(1) 트랜짓 요금

DrPeering 자료에 따르면 미국 시장에서 트랜짓 요금은 1998년부터 2015년 사이에 걸쳐 연평균 35% 하락한 것으로 나타났다[6]. TeleGeography

자료에 따르면 2015년 이후에도 글로벌 IP 트랜짓 요금은 전 세계적으로 지속 하락하고 있는 것으로 나타났다[7].

이러한 트랜짓 요금 하락은 기술 발전과 트랜짓 시장 내에서의 경쟁에 의해 촉진되었다. 또한 피어링 및 CDN 서비스로부터 트랜짓에 가해지는 경쟁 압박이 점차 증대되고 있다[3]. 인터넷 허브에서 증가하는 트래픽 양과 단위 비용 절감은 요금 하락을 가능하게 한다. 이는 규모의 경제(높은 고정비와 낮은 한계비용), 장비 가격 하락(더 큰 포트를 통한 단위 데이터당 낮은 비용), 그리고 데이터량의 대폭적 증가에 기인하는 것으로 보인다. 네트워크 사업자와 콘텐츠 공급자는 모두 서비스 범위를 확장하면서 콘텐츠를 최종 사용자에게 더 가깝게 제공하고자 하며, 글로벌 트래픽 패턴에 변화를 일으키고 있다. 이들 허브에는 대규모 콘텐츠 제공업체가 밀집해 있으며, 인터넷 트래픽 교환을 위한 중립적인 장소가 존재한다. 국제 인터넷 용량의 대부분이 북미와 유럽에 연결되어 있기 때문에, 밀집된 대규모 시장에서 가장 치열한 경쟁이 발생하고 트랜짓 단가는 최저치로 하락한다[7].

이러한 경쟁적인 트랜짓 시장 환경을 거쳐 최근의 프랑스 내 트랜짓 서비스의 계약 요금은 Mbps당 월 0.05 유로(€) 미만에서 수 유로까지 비교적 편차가 크게 분포하는 것으로 나타났다[8].

(2) 피어링 요금: 공공 및 사설 피어링 요금

공공 피어링 요금은 일반적으로 IXP 접속을 위한 1회성 비용과, 사용된 포트 당 월별 요금(단위 시간당 데이터 트래픽에 대한 최대 처리 용량 포함)으로 구성된다. 대략적으로 10 GE/Gbps 포트의 평균 요금은 611 유로, 100 GE/Gbps 포트는 3,035 유로 수준인 것으로 나타났다. 이를 포트 활용율 85% 기준으로 환산하면, 100 Gbps 포트의 요금은 Mbps당 평균 3.57센트, 10 Gbps 포트는 7.18센트이다. 독일 ECIX에서는 10 Gbps 포트의 요금은 평균 벤치마크보다 낮고, 100 Gbps 포트 요금은 다소 높은 수준으로 나타났다. 프랑스 파리에서는 포트 활용율 85% 환산 기준 100 Gbps 포트의 Mbps당 평균 요금은 5.1센트, 10 Gbps 포트는 10.0센트로 공공 피어링 요금 수준이 상대적으로 높은 것으로 나타났다[3].

사설 피어링 요금은 상호접속을 통해 양측이 기대하는 부가가치와 시장 지배력의 정도에 따라 결정된다[3]. 다만 이 부문에 대한 요금이 구체적으로 공개되지 않는 등 요금의 투명성에 대한 문제가 여전히 해소되지 않은 상태이다. 현재까지 공개된 내용은 사설 피어링 요금은 Mbps당 월 수 센트에서 수십 센트까지 계약별로 다양화되어 있다는 사실을 보고한 ACM 자료[9]와 프랑스의 사설 피어링 요금이 Mbps당 월 0.25 유로 미만에서 수 유로까지 비교적 편차가 크게 분포하는 것으로 보고한 ARCEP 자료[8] 정도이다. 이상 두 피어링 간 비교 기준이 동일하다 말할 수는 없지만 Mbps당 사설 피어링 요금이 상대적으로 더 높을 것으로 추정은 가능하다.

직접적인 비교가 가능한 [표 2]의 프랑스 내 요금 추이를 보면, 현재는 트랜짓보다 유료 피어링 요금이 더 높게 형성되어 있다. 초기 트랜짓 요금은 고가로 시작해 급격히 하락했으나, 피어링 요금은 무정산으로 사실상 “0”에 가까웠던 점을 고려하면 어느 시점에서 양자가 역전된 것으로 보인다. 이는 인터넷 생태계 내 트래픽의 중심이 영상 등 고품질 서비스로 이동하면서 피어링 요금이 트랜짓을 앞서게 된 결과다. 트래픽의 대부분을 차지하는 대형 CP 등 부가통신사업자의 선택도 유료 피어링으로 크게 전환되었다. 다만, 캐시 서버나 온넷(on-net) CDN 계약은 불명확하므로 제외한다.

[표 2] 프랑스 내 트랜짓 vs. 유료 피어링 요금 비교(최소치 기준)

| 연도 | 2018[2] | 2020[10] | 2022[3] | 2023[8] |
|----------------|---------|----------|---------|---------|
| 트랜짓(Mbps/월) | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.05 |
| 유료 피어링(Mbps/월) | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.20 |

III. 결론

해외 인터넷망 상호접속 시장에서는 피어링과 트랜짓이 자율적인 경쟁 관계 속에서 새로운 유형이 나타나고, 요금 수준 또한 경쟁력 있는 접속 유형을 위주로 재편되어 왔다. 피어링 시장이 경쟁적으로 작동하기 위해서는 ISP와 CP가 다양한 접속 제공자 가운데 자유롭게 선택할 수 있어야 하며, 트랜짓 시장 또한 경쟁적 구조를 갖추어야 한다. 해외의 경우 상호접속 유형과 요금 수준이 사업자 간 자율 협상을 통해 결정되다 보니 오직 시장 기능에 의해서 경쟁적인 구조가 가능해졌고, 결과적으로 요금 하락과 다변화 등 가치사슬의 선순환을 이끄는 자정 기능이 형성되었다. 국내의 경우 계위 구분부터 트래픽 기반 상호정산에 이르는 정산 방식까지 복잡한 규제가 적용되어, 직접접속(피어링)과 중계접속(트랜짓) 시장에서 충분한 경쟁을 촉진하고 투자와 혁신을 견인하는데 한계가 있다. 물론 자율 협상 방식에서도 사업자 간 분쟁과 같은 문제가 발생할 수 있으나, 이미 정착된 해외의 사례를 참조할 수 있다. 해외와 동일한 수준의 경쟁 활성화를 이루기에는 복잡한 현행 규제가 걸림돌로 작용한다. 따라서 이러한 규제를 개선하고, 보다 합리적이고 자율적인 방향으로 제도개선이 필요하다.

경쟁 활성화를 위해 직접접속에 대해서는 무정산을 기본으로 하되 사업자들이 자율적으로 정한 트래픽 비율의 비대칭성을 기준으로 해당 부분만 일방 정산하도록 해야 한다. 또한 상호접속 유형간 요금(접속요율) 수준의 관계가 가치사슬 선순환이 이루어지고 있는 시장과 동일하게 형성되도록 해야 한다. 더불어 직접접속 요금도 현실적으로 공공과 사설 직접접속 요금으로 세분화하여 실제 시장에서 벌어지는 유형별 경쟁 상황을 반영할 수 있도록 해야 한다. 디지털화의 심화로 서비스는 점점 더 이용자와 가까운 지점에서 제공될 필요성이 증가하므로, 품질 경쟁력이 있는 직접접속의 요금 수준이 중계접속 요금보다 높게 형성되도록 유도해야 한다.

상기한 합리적인 요금 체계가 정착되면 시장 지배력이 큰 사업자에는 중소 사업자와 대형 CP가 직접접속을 시도하며 경쟁하고, 해당 사업자는 하이 엔드 시장 유지를 위해 망 투자를 이어갈 수 있을 것이다. 상위 계위의 타 사업자는 트래픽 비율이 다소 높더라도 주로 비대칭이 아닌 구간에서 직접접속과 중계접속에 집중하면서 시장 접유율을 확대하기 위해 적극 노력할 것이다. 나머지 하위 사업자도 중계접속 시장에서 경쟁에 집중해 성장을 도모하게 될 것이다. 그러므로 상호접속 제도의 개선을 통해 직접접속과 중계접속 분야 모두에서 시장 경쟁이 활발해지고, 국내 인터넷 생태계가 선순환 속에서 성장과 혁신을 지속할 수 있을 것으로 예상한다.

참 고 문 헌

- [1] ARCEP, "Barometer of Data Interconnection in France," Dec. 2024.
- [2] ARCEP, "Barometer of Data Interconnection in France," Dec. 2018.
- [3] Wik-Consult, "Competitive conditions on transit and peering markets," Feb 2022.
- [4] <https://lafibre.info/>
- [5] TeleGeography, "GlobalComms Database, France," 2024.
- [6] DrPeering, "Internet Transit Prices – Historical and Projected," 2010,https://drpeering.net/white-papers/Internet-Transit-Pricing-Historical-And-Projected.php?utm_source=chatgpt.com.
- [7] TeleGeography, "2023 IP Transit Pricing Trends," 2024.
- [8] ARCEP, "Baromètre de L'interconnexion de Données en France," Juillet 2023.
- [9] ACM, "Marktstudie IP interconnectie 2021," 2021.
- [10] ARCEP, "Barometer of Data Interconnection in France," Dec. 2020