

인터넷망 상호접속의 국내 주요이슈 도출과 이슈별 개선방안

정충영^{1*} · 변재호²

Major Issues in Internet Interconnection and Policy Directions in Korea

Choong young Jung^{1*} · Jae Ho Byun²

^{1*}Department of Business Administration, Hannam University, Daejeon, Korea

²Future Research Creative Laboratory, ETRI, Daejeon, Korea

요 약

인터넷 트래픽의 급증으로 네트워크를 제공하는 사업자인 ISP에게는 망투자비용의 회수가 중요한 이슈가 되고 있다. 망투자 비용의 회수와 관련해서는 인터넷망 중립성 논란과 관련하여 ISP와 CP간 사업자간 첨예하게 대립되고 있다. 따라서 ISP와 CP간 망대가 산정을 인터넷망간 상호접속관점에서 이 문제를 분석할 필요가 있다. 또한 인터넷망 접속과 관련하여 기존 인터넷망 사업자간에도 인터넷망 상호접속제도에 대한 개선마련이 중요해지고 있다. 본 연구에서는 현재 예상되는 주요 이슈들을 정리하고 각 이슈에 대해 현재의 현황과 문제점들을 중심으로 향후 개선방안을 제시할 것이다. 이를 위해 인터넷 상호접속 규제관련 국내 법제도 현황과 해외동향을 살펴보고 개선방안 마련에 필요한 시사점을 도출한다.

ABSTRACT

This paper discusses current internet interconnection issues according to radical changes of internet traffic pattern. In this context, the recovery of network investment cost for network provider becomes hot issue. For recovery issues of investment cost, there are many disputes among stake holders. Therefore, it is necessary to investigate this issues in the context of internet interconnection. Also, it is important to develop the current regulation about internet interconnection under traffic changing environments. This paper selects four issues to deal with and analyzes the present situations and problems about these issues, and provides alternatives for internet interconnection corresponding to these four issues.

키워드 : 인터넷 상호접속, 계위, 직접접속, 중계접속, 상호정산

Key word : Internet Interconnection, Tier, Direct Interconnection, Transit Interconnection, Settlement

접수일자 : 2014. 09. 29 심사완료일자 : 2014. 10. 27 게재확정일자 : 2014. 11. 10

* **Corresponding Author** Choong young Jung(E-mail: cyjung@hnu.kr, Tel: +82-42-629-7520)

Department of Business Administration, Hannam University, Daejeon, Korea

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2015.19.1.1>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서 론

인터넷 트래픽의 급증으로 네트워크를 제공하는 사업자인 ISP에게는 망투자비용의 회수가 중요한 이슈가 되고 있다. 인터넷 트래픽이 과거와는 다르게 광대역 중심의 서비스가 등장하고 일부 헤비사용자들의 트래픽 사용량이 증가함에 따라 기존의 최선노력형(best effort) 인터넷서비스 모델하에서는 서비스품질을 유지하고 통신망을 고도화하는 데는 한계가 있다는 논의가 있다. 또 한편으로는 인터넷망 중립성의 이름으로 트래픽이나 고객에 따라 서비스를 차별화하거나 가격을 차별화해서는 안된다는 주장도 있다.

망투자 비용의 회수와 관련해서는 인터넷망 중립성 논란과 관련하여 ISP와 CP간 첨예하게 대립되고 있다. ISP 입장에서는 CP가 제공하는 콘텐츠가 대역폭을 많이 차지하고 고품질을 요하는 특성을 갖고 있기 때문에 망 혼잡을 야기하고 망에 대한 추가적인 투자가 필요하기 때문에 추가적인 망사용대가를 받고 싶어한다. 한편, CP들은 이미 인터넷망 사업자에게 매달 정액의 요금을 지불하고 있기 때문에 망트래픽에 따른 추가적인 요금 지불(접속료)은 불가하다는 입장이다. 따라서 ISP와 CP간 망대가 산정을 인터넷망간 상호접속관점에서 분석할 필요가 있다. 이와 관련된 이슈에 대한 기존 연구는 전무하며, 국내로서는 처음으로 시도하는 것으로 관련 연구가 없다는 면에서 이 연구는 학문적 의미가 있다고 할 수 있다.

국내 인터넷망간 상호접속 제도는 2005년 1월에 인터넷망간 상호접속을 제도화한 이후 오랫동안 개선방안이 논의되었다. 망규모의 차이가 있음에도 불구하고 같은 계위로 구분되어 직접접속호에 대해서는 무정산을 규정한 현행제도가 문제가 많다는 주장이 제기되었다. 또한 그동안 접속료를 내지 않았던 CP에게 과금을 하는 방안도 검토되기 시작하였다. 기존의 인터넷 상호접속과 ISP와 CP/포탈간의 상호접속의 문제점이 대두되고 있으며 이에 대한 검토가 필요하다. ISP-CP/포탈간은 연동회선의 용량에 비례하여 이용대가를 설정하므로 구조적으로 망부하 유발도가 다른 트래픽을 위한 조정은 미비한 상태이다.

이러한 논의를 하는 과정에서 그동안 동등계위의 직접접속호에 대해 무정산을 하던 것을 상호정산을 하는 방안이 구체적으로 논의되기 시작하였으며, 동등계위

간 중계접속호에 대해서는 접속제공사업자와 접속이용사업자관계를 엄격하게 적용하는 움직임이 있다. 차등계위간 직직접접속호 접속료에 대해서는 그동안 규제하지 않았는데, 이 부분도 규제하려는 움직임이 있다.

따라서 본 논문에서는 인터넷 상호접속에 대해 보다 엄격하게 규정을 만들기 위해서 고려해야 하는 사항을 상호접속제도 개선방안관점에서 접근해 보고자 한다. 제2절에서는 기존의 인터넷 상호접속 현황과 접속 형태를 살펴볼 것이고, 제3절에서는 인터넷 상호접속료 지불관계와 상호접속관련 주요 이슈 네 가지를 도출할 것이다. 제4절에서는 이슈별 인터넷망 상호접속 개선방안을 제시하고 제5절에서는 결론을 맺을 것이다.

II. 인터넷 상호접속과 접속료 지불유형

2.1. 인터넷 상호접속 유형

ISP간 인터넷 상호접속은 데이터 트래픽 교환과 대가 지불의 방식에 따라 크게 peering 접속계약과 transit 접속계약으로 구분된다. peering 접속계약은 두 네트워크의 가입자(직접가입자 및 해당네트워크의 ISP 고객에 속한 가입자)간에 발신 및 착신이 이루어진 트래픽을 상호무정산 방식으로 교환하기로 약속한 협정이다.

반면 등급이 다른 ISP(A, B)간에 이루어지는 transit 접속계약은 A와 B의 망에 직접 연동되지 않은 제3의 ISP(C)로부터 발신되거나 C로 착신되는 트래픽을 중계하고 이에 대한 대가를 낮은 등급의 ISP가 높은 등급의 ISP에게 지불하는 상호접속이다. transit 접속요금은 전용회선 용량에 비례한 완전 정액제, 기본료 + 종량제, 완전 종량제 등 다양한 유형이 있는 것으로 알려지고 있으나 객관적인 산정방식에 대해서는 알려진 바는 현재 거의 없는 상황이다. 어떤 ISP가 transit을 제공하기 위해서는 (가입자, 접속 ISP 수, 커버리지 등의 확대를 통해) 스스로 IBP가 되거나 IBP로부터 구매한 transit을 재판매 해야 한다. 상위 ISP로부터 transit을 구매하여 보편적 접속을 확보하고 있는 ISP라 해도 자신과 같은 계위에 있는 ISP와 별도의 peering을 하기도 하는데, 이를 2차 동료접속(secondary peering)이라고 한다. 2개 이상의 상위 ISP로부터 transit을 구매하는 것을 멀티호밍(multi-homing)이라 하는데 이의 목적은 망의 이중화(redundancy)를 확보하고(중요콘텐츠들이 여러 IBP에

분산된 경우) 트래픽의 흐름을 최적화하며 어느 한 사업자로의 고착을 피하는 것이다.

2.2. 인터넷망간 접속료 지불유형

인터넷망간 접속료 지불유형은 크게 무정산과 상호정산으로 구분될 수 있다. 인터넷망간 접속도 전화계망과 같이 누가 접속제공자이고 누가 접속이용자인가에 따라 접속료 지불주체가 달라질 수 있다. 상호정산은 다시 양방향 상호정산과 일방향 상호정산으로 구분할 수 있다. 문제는 접속제공자와 접속이용자를 명확하게 구분하는 것이 전화계망과 같이 간단하지가 않다는 것이다. 인터넷 이용자와 콘텐츠 제공자가 두 개의 인터넷 사업자에게 각각 접속되어 있는 경우를 생각해 보자. 인터넷 가입자는 콘텐츠 제공자(CP)의 서버를 통해 동영상 시청할 수도 있고, 가입자 요청없이 CP는 광고, 스팸 등의 정보를 유발시킬 수도 있다. 따라서 두 인터넷 사업자 중에서 누가 접속제공자이고 누가 이용자인지에 대한 판단이 쉽지가 않다. 한 인터넷사업자(ISP)는 가입자로부터 매월 일정액의 인터넷 접속요금을 받고 있으며, 다른 인터넷 사업자도 콘텐츠 제공자로부터 요금을 받고 있다.

인터넷망간 상호접속료 지불형태는 계위와 접속호 유형에 따라 구분가능하다. 계위는 동등계위와 차등계위로 구분가능하고 접속호는 직접접속호와 중계접속호로 구분가능하다. 이 구분에 따라 상호접속료 지불형태를 정리하면 다음의 표 1과 같다.

표 1. 인터넷 계위와 접속호 유형에 따른 접속료 지불형태
Table. 1 Interconnection Charge payment types by Tier and Access Traffic type

계위 구분	직접접속호	중계접속호
동등 계위	<ul style="list-style-type: none"> • 무정산 peering • 양방향 정산 peering • paid peering 	<ul style="list-style-type: none"> • transit fee
차등 계위	<ul style="list-style-type: none"> • paid peering • transit fee¹⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • transit fee

1) 국내의 경우 직접접속호와 중계접속호 구분없이 회선용량 단위로 transit fee를 지불한다.

2) 직접 접속호 : 접속사업자의 인터넷망간 트래픽(단, 인터넷접속재판매 트래픽은 제외)이 상호 소통되는 접속

3) 중계 접속호 : 인터넷 직접접속을 제외한 국내 다른 사업자의 트래픽이 상호 소통되는 접속

직접접속호²⁾와 중계접속호³⁾에 대한 이해를 돕기 위해 그림으로 나타내면 다음의 그림 1과 같다.

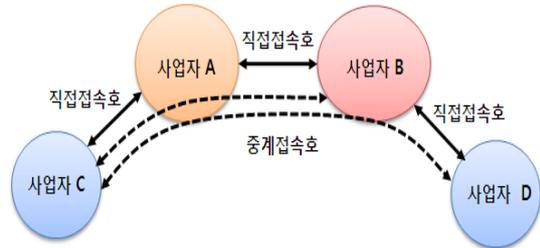


그림 1. 직접접속호와 중계접속호의 구분

Fig. 1 The distinction between Direct Access Traffic and Transit Access Traffic

III. 주요 이슈도출 방법 및 주요 이슈

3.1. 인터넷망 접속 이슈 도출방법

인터넷망 접속에 있어서 주요이슈를 도출하기 위해서는 첫째, 인터넷망 정산하는데 있어 가장 중요한 기준이 무엇인지를 파악하는 것이다. 둘째, 중요기준들에 대해 현행 상호접속기준 적용시 사업자간 의견의 차이가 있는지를 확인하는 것이다.

인터넷망 접속에서 가장 중요한 기준은 계위이다. 앞에서 언급한 바와 같이 계위에 따라 정산방법이나 산정방법이 다르기 때문이다. 따라서 계위의 구분이 상당히 중요하다. 또 하나의 중요한 기준은 접속호의 형태이다. 접속호는 직접접속호와 중계접속호로 구분된다. 따라서 계위와 접속호의 유형에 따라서 상호정산 방법이 다르다고 할 수 있다.

그리고 정산과 관련하여 이슈를 다룰 때 크게 접속료 정산방식과 접속료 산정방식으로 구분할 수 있다. 정산방식은 누가 접속료를 지불할 것인가와 관련되어 있으며, 접속료 산정방식은 접속료 수준을 어떻게 책정할 것인가와 관련되어 있다.

표 2. 계위구분과 접속호 형태에 따른 정산 이슈
Table. 2 Settlement Issues by Tire distinction and Access traffic type

계위 구분		직접접속호	중계접속호
동등 계위 (이슈 1)	무정산	무정산 (현행 상호접속기준)	-
	일방향 정산	접속료 정산방식 (이슈 2-1) 접속료 산정방식 (이슈 2-2)	접속료 정산방식 (이슈 4-1) 접속료 산정방식 (이슈 4-2)
	양방향 정산	접속료 정산방식 (이슈 3)	-
차등 계위 (이슈 1)	일방향 정산	접속료 산정방식 (이슈 2-2)	접속료 산정방식 (이슈 4-2)

지금까지의 논의를 종합하여 계위구분과 접속호 유형에 따라 어떠한 이슈가 발생하는지를 살펴보면 다음의 표와 같다. 표 2에서 차등계위간에 무정산이나 양방향 정산이 생략된 것은 현재 상호접속에 이에 대한 규정이 없으며 이에 대해 사업자간 아무런 논쟁이 없기

때문이다.

3.2. 도출된 인터넷망 접속 이슈 및 내용

각 이슈를 내용, 현행규정, 사업자간 주요 쟁점이슈 차원에서 다시 정리해보면 다음의 표 3과 같이 나타낼 수 있다.

IV. 주요 이슈별 문제점분석 및 대안

4.1. 이슈 1: 계위의 구분

4.1.1. 현황 및 문제점 분석

외국의 경우와는 달리 국내에서는 계위의 결정에 따라 접속료 지불주체가 사전적으로 결정된다. 따라서 계위 설정 기준을 명확하게 정립하는 것이 매우 중요하기 때문에 국내사업자간에는 계위의 결정에 대한 논란이 많다. 동등계위로 분류된 사업자간에 통신망 규모 등 접속조건외의 규모차이에도 불구하고 사업자간 동등 계위(Tier1)로 평가되고 운영되고 있다는 주장도 일부 제

표 3. 인터넷망 상호접속관련 4가지 이슈
Table. 3 4 Issues of Internet Interconnection

이슈	내용	현행규정	쟁점 이슈
이슈 1	- 계위의 구분에 대한 논쟁	- 상호접소기준 제42 조 3항 - 접속제공자는 인터넷 접속조건에 따라 접속이용자의 계위를 구분하여 운용하여야 함을 규정	- 인터넷 접속조건(통신망 규모, 가입자수, 트래픽 교환비율 등)
이슈 2	이슈 2-1 - 동등계위간 직접접속호에 대한 일방향 정산	- 상호접소기준 제46 조 1항 - 동등계위간 직접접속호에 대해서는 정산하지 않음	- 동등계위간 트래픽 흐름에 따른 정산 도입
	이슈 2-2 - 직접접속호 일방향 정산시 계위구분간 접속료 산정	- 상호접소기준 제46 조 1항 - 차등계위간에만 접속료를 산정하고 있어 동등계위간 차등을 두고 있음	- 직접접속호 접속료 수준 접속시 동등계위와 차등계위간 차등
이슈 3	- 동등계위간 직접접속에 대한 양방향 정산	- 상호접소기준 제46 조 1항 - 동등계위간 직접접속호에 대해서는 상호정산을 하지 않음	- 동등계위간 상호 트래픽 비율에 따른 양방향 정산도입
이슈 4	이슈 4-1 - 동등계위간 중계접속호에 대한 일방향 정산	- 상호접소기준 제46조 2항 - 동등계위간 중계접속호에 대해서는 접속이용사업자가 접속제공사업자에게 지불	- 동등계위간 트래픽 입출입비율에 따른 정산 도입
	이슈 4-2 - 중계접속호 일방향 정산시 계위구분간 접속료 산정 - 계위구분별(동등계위와 차등계위)로 직접접속호와 중계접속호 유형간 접속료 산정	- 중계접속호에 대해서 계위구분간 접속료 차등에 대해서는 특별하게 규정은 되어 있지 않음 - 계위구분별(동등계위와 차등계위)로 직접접속호와 중계접속호 유형간 접속료 차등에 관해서 특별한 규정이 없음	- 동등계위와 차등계위간 접속료 차등 - 각 계위구분별로 직접접속호와 중계접속호별로 차등

기되고 있다.

일반적으로 망가치가 다른 사업자를 동등계위로 구분하여 무정산 할 경우 인터넷망 무임승차와 투자유인 감소문제를 유발 할 수 있다고 지적되고 있다. 다시 말하면, 망 규모(가치) 차이에도 불구하고 동등계위로 할 경우 하위계위 사업자는 직접접속호에 대해 무정산함으로써 부당한 비용절감 혜택을 누릴 수 있다. 그 결과 망규모 차이가 반영되지 않은 동등접속은 망 규모가 작은 사업자의 투자 유인을 감소시키고, 망규모가 큰 사업자는 트래픽 전송비용을 과다하게 부담하게 되는 불합리한 결과를 초래하게 된다.

4.1.2. 해외사례 분석

외국의 경우 사업자 계위 구분은 철저히 망가치 차이를 반영하여 추진되며, 망가치 판단은 접속제공 사업자의 자율적인 판단에 따르고 있다. 국제적인 망가치 판단 기준(Peering Policy)에서 동등계위 판정에 사용되는 항목을 정리하면 다음과 같다[7].⁴⁾

- geographic Spread(지리적 다양성) : 잠재적 peering 대상자에게 지리적으로 다양한 장소에 복수의 link 구축을 요구(ex, 미국의 경우 최소 3개 접속점 요구 : 동부, 서부, 중부 등)
- traffic volume(트래픽량)
- traffic ratio(트래픽 비율) : 일정수준의 트래픽 비율 요구가 일반적. 트래픽 비율은 일반적으로 2:1~1.5:1
- number of customers
- marketing Consideration : 현재 transit 고객이거나 잠재적인 transit 고객에 대해서는 peering 거부하는 것이 일반적
- 기타

4.1.3. 대안

지금까지의 문제점들을 해결하기 위해서는 사업자 간 현재의 망가치를 재반영한 현실적인 계위 선정이 필요하다. 이를 위해서는 다음의 사항이 필요하다.

첫째, 사업자간 망가치를 재 반영한 합리적인 계위(Tier) 재조정을 통한 인터넷망 상호접속 시장의 선순환 구조 형성이 필요하다. 상호접속기준 제42조 3항에서

는 접속제공사업자에게 접속조건 및 계위 구분 권한을 부여하고 있으므로 접속제공사업자가 계위구분을 재조정할 수 있도록 권한을 부여해야 할 것이다.

둘째, 단기적으로는 접속이용사업자의 가입자 수, 통신망 규모, 커버리지, 망외부성, 투자비 및 효익 등 망가치를 합리적으로 반영한 계위 재평가 방안을 검토해야 한다.

셋째, 계위구분을 위한 평가시 세부항목(통신망 규모, 가입자수, 트래픽 교환비용)을 세분화하여 평가의 변별력을 확보할 필요가 있다.

넷째, 망 규모(가치) 차이 등에 비례하여 접속료를 정산할 수 있는 체계가 마련되어야 한다.

4.2. 이슈 2: 직접접속호 일방향 접속료 지불관계

4.2.1. 현황 및 문제점

인터넷 트래픽이 급증한 주요원인은 비디오 등 대용량 서비스, 어플리케이션 및 콘텐츠 수요의 증가와 스마트 디바이스의 확산 때문이다. 최근 국내에서는 인터넷전화(VoIP)와 같이 지연에 민감하거나(low latency), P2P, 비디오 스트리밍 서비스와 같이 대용량 트래픽을 유발하는 콘텐츠와 서비스의 이용량이 급격하게 증가하고 있는 추세이며, 전 세계적으로도 온라인 비디오 관련 트래픽이 특히 유선 부분의 트래픽 급증을 선도할 전망이다. 이로 인한 문제점은 다음과 같이 정리가능하다[2,3].

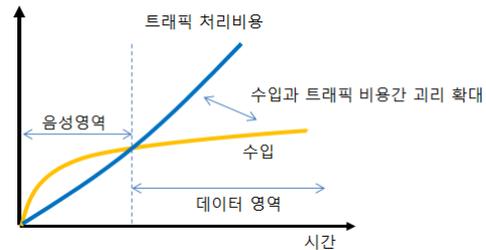


그림 2. 인터넷 트래픽 처리 비용과 수입간 괴리(Decoupling) 현상

Fig. 2 Decoupling between Internet traffic transaction cost and revenue

첫째, 인터넷 트래픽의 증가와 트래픽 흐름의 형태로

4) Faratin P(2008)

인해 ISP의 망투자와 수익간에 괴리(Decoupling)가 심화되는 문제가 발생하고 있다. 즉, 트래픽 증가를 수용하기 위한 투자비 증대 대비 수입은 감소하고 있다는 것이다. 그림 2는 이러한 현상을 잘 보여주고 있다.

둘째, CP의 무임승차가 문제점으로 지적될 수 있다. CP는 높은 트래픽 유발에도 불구하고 이용자(가입자) 지위유지로 망 투자 부담 없이 수익을 실현하는 구조를 형성하며 무임승차(Free-riding)를 하고 있다.

4.2.2. 해외사례분석

외국의 경우 계위구분은 사업자간 협상에 의해 결정된다. 따라서 국내와 같이 동등계위인지에 차등계위인지에 대한 엄격한 규정자체가 없다. 해외에서는 동등계위간에 무정산 peering을 하다가 트래픽의 불균형이 발생하여 어느 한쪽 사업자의 네트워크용량이 부족의 이유로 paid peering이 발생하고 있다. France Télécom과 Cogent간의 분쟁이 대표적인 예이다. 2005년 미국의 글로벌 ISP인 Cogent는 프랑스 ISP인 France Télécom과 무정산 peering 계약을 체결했다. 그리고 Cogent는 CP인 Megaupload와 중계접속 계약을 체결 중이었으며, 이로 인해 France Télécom의 네트워크에 과도한 트래픽을 전송시켰다.



그림 3. France Télécom과 Cogent간 접속료 지불 분쟁
Fig. 3 Interconnection charge disputes between France Télécom and Cogent

Cogent는 접속용량 확대를 요청하였으나 France Télécom은 거절하고 증가된 트래픽을 전송하기 위해 필요한 비용을 부담할 것을 요구하였다. Cogent는 이에 대응하여 France Télécom을 시장지배력 남용으로 프랑스의 경쟁당국에 제소하였다. 프랑스 경쟁당국은 2012년 9월 시장지배력 남용 혐의가 없다고 판단하고 Cogent로 하여금 트래픽 처리를 위한 일정한 비용을 지불(paid peering)하도록 결정하였다. 위의 그림 3에서는 CP인 Megaupload와 Cogent간에 중계접속(transit)계약을 맺고 있기 때문에 CP로부터 transit fee

를 받은 Cogent는 France Télécom에게 접속료를 지불할 수 있다. 만약 CP와 ISP간 별다른 접속료를 내지 않고 있는 상태라면 접속료 지불을 해야 하는지에 대한 논란이 발생할 수 있다.

4.2.3. 대안

4.2.3.1. 접속료 부과

직접접속호에 대한 일방향 접속료 지불관계는 크게 CP와 ISP간과 CP를 보유한 ISP와 peering 계약을 맺고 있는 타 ISP간 관계로 구분할 수 있다. 전자는 CP를 이용자로 볼 수도 있고 사업자로 볼 수도 있다. 후자는 동등계위간에 무정산도 가능하고 망 규모 혹은 트래픽의 유발정도에 따라 상호 정산도 가능하다.

가) CP와 ISP간 접속료 지불관계

전자의 관계에서 CP는 ISP와 트래픽 교환에 대해 무정산(접속료 지불안함), paid peering, 그리고 transit 구입도 가능하다. CP와 ISP간에 무정산을 한다는 것은 CP를 사업자가 아닌 이용자로 본다는 의미이다.

그러나 트래픽 증가로 인해 망용량 부족현상을 해결하고 앞에서 지적된 문제점들을 극복하기 위해서는 CP/포털 등에 대한 망이용대가 부과를 통해 일정 규모 이상의 CP/포털 등 부가통신사업자와 ISP간 별도의 상호 접속제도를 마련하는 것이 바람직하다.

해외 ISP들은 대형 CP에 대한 접속 방식으로 Paid Peering을 적용 중이다. Paid Peering 적용시 CP는 ISP와 직접 접속을 통해 Latency(지연) 축소, transit 요율보다 낮은 Paid Peering 대가 적용의 이점을 향유할 수 있다. CP와 ISP간 paid peering이나 transit 계약이 체결된다면 그림 4에서 보는 바와 같이 CP는 ISP망을 이용하는 사업자가 되는 것이며, ISP 사업자는 망제공 사업자가 된다.

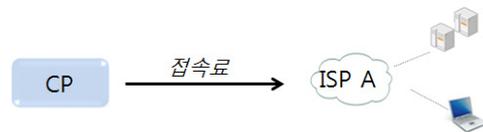


그림 4. CP와 ISP간 일방향 접속료 지불관계
Fig. 4 Interconnection between CP and ISP

이 방식은 대규모트래픽 유발 3rd party를 상호접속 대상에 포함하는 방안이 해당된다. 외국의 경우 CP를

대상으로 한 paid peering 형태로 추가 과금을 하는 경우라 볼 수 있다.

나) CP 보유 ISP와 타 ISP간 접속료 지불관계

ISP간 접속이 관련되는 경우는 CP와 ISP간 접속료 관계에 따라 구분하여 접근할 수 있다. CP와 ISP간 접속료 지불관계가 없으면 CP를 보유하고 있는 ISP와 peering 계약을 맺고 있는 타 ISP간 정산을 어떻게 할 것인가가 문제가 될 수 있다.

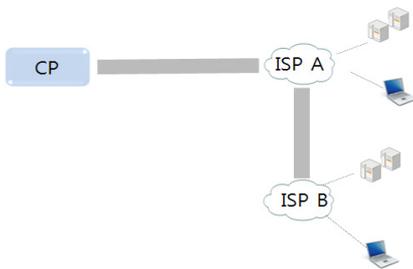


그림 5. CP와 ISP간 무정산, ISP와 ISP간 무정산 지불관계
Fig. 5 Settlement free arrangement between CP and ISP

현재 국내에서는 그림 5에서 보는 바와 같이 직접 접속호에 대해 동등계위에 있는 ISP A와 ISP B간 접속료 지불관계는 없다. 트래픽이 불균형적으로 발생되어 망 용량 확보면에서 문제가 발생한다면 다음의 대안을 생각해 볼 수 있다. 첫째는 그림 6과 같이 ISP B가 직접 CP로부터 접속료를 받는 것이다. 둘째, 그림 7과 같이 ISP A와 ISP B간 트래픽이 일방적으로 흐를 경우 ISP B가 ISP A에게 접속료를 청구할 수 있다. ISP A는 다시 CP에게 접속료를 청구할 수 있을 것이다.

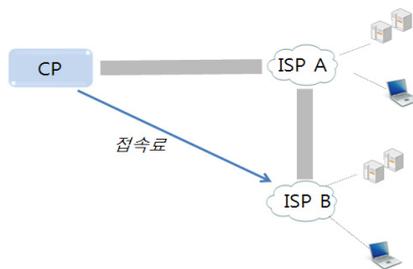


그림 6. CP와 ISP간 무정산, CP와 타 ISP간 일방향 정산 지불관계
Fig. 6 Settlement free between CP and own ISP, and one way payment between CP and other ISP

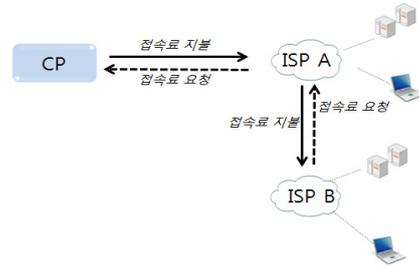


그림 7. CP와 ISP간 무정산, ISP간 일방향 정산 지불관계
Fig. 7 Settlement free between CP and ISP, and way payment between ISPs

한편, CP와 ISP간 접속료 지불관계가 있는 경우는 접근방법이 달라야 할 것이다. 그림 8와 같이 CP가 ISP에게 접속료를 지불하고 있고 ISP간에는 peering 계약을 맺고 있고 상호 무정산하는 경우를 상정해 보자.

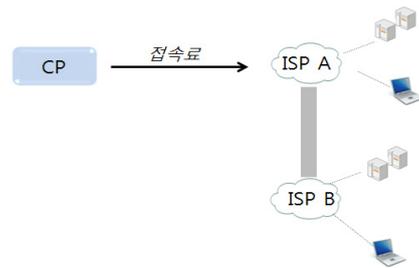


그림 8. CP와 ISP간 정산, ISP간 무정산 지불관계
Fig. 8 Settlement between CP and ISP, and settlement free between ISPs

이 체계에서는 CP는 접속이용사업자이고, ISP A는 접속제공사업자 관계가 된다. 이 상황에서 ISP간에 트래픽 불균형 문제로 ISP B가 접속료를 받고 싶은 경우에 어떻게 할 것인가가 문제가 된다. 트래픽 과다로 인해 ISP간 접속료 지불관계가 이루어져야 한다면 그림 9과 같이 ISP A는 CP로부터 접속료를 받고, 다시 ISP B에게 접속료를 지불하는 관계가 될 수 있다. ISP A는 CP와의 관계에서는 접속제공사업자가 될 수 있지만 ISP B에서 보면 접속이용사업자가 되는 것이다. 이와 관련된 해외사례는 France Télécom과 Cogent간의 분쟁이다. CP를 보유한 Cogent(ISP A)는 증가하는 트래픽에 대응하기 위해 접속용량 확대를 요청하였으나 France Télécom(ISP B)은 거절하고 증가된 트래픽을 전송하기 위해 필요한 비용을 부담할 것을 요구하였다. 프랑스

경쟁당국은 Cogent로 하여금 트래픽 처리를 위한 일정한 비용을 지불하도록 결정하였다.

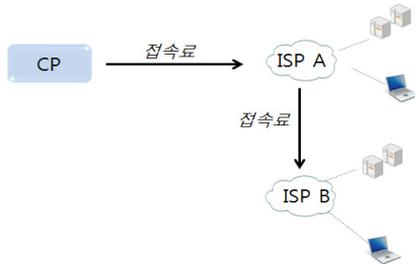


그림 9. CP와 ISP간 정산, ISP간 일방향 정산 지불관계
Fig. 9 Settlement between CP and ISP, and ISPs

다) 접속료 산정방식

직접접속호 일방향접속의 접속료 산정방식은 앞에서 언급한 바와 같이 동등과 차등간에 어떻게 차이를 둘 것인가 하는 것과 각 계위구분별로 중계접속호 접속료와 어떻게 차이를 둘 것인가이다.

이것을 체계적으로 정리해 보면 계위의 동등여부와 접속호 구분에 따라 네 가지의 접속료 형태로 요약할 수 있다. 각각에 대한 접속료 수준을 어떻게 가져갈 것인가가 중요한 이슈가 될 수 있다.

본 절에서는 먼저 직접접속호에 대해 살펴보면, 다음의 세가지의 정리가 가능하다. 첫째, 차등계위간 직접접속호 접속료는 동등계위간 직접접속호 접속료보다 높게 책정될 수 있다. 이는 하위사업자로 하여금 무임승차를 방지하고 사업자들의 망투자 유인을 제고해야 하기 때문이다.

둘째, 동등계위간 중계접속호 접속료는 동등계위간 직접접속호 접속료보다 클 필요가 있다. 이는 중계접속호에 대해서는 특성상 글로벌 연결성과 품질수준을 보장해야하기 때문에 동등계위 사업자간 트래픽 처리비용이 동일하다고 하더라도 중계접속호 처리비용이 더 클 것이기 때문이다.

셋째, 차등계위간 중계접속호 접속료는 차등계위간 직접접속호 접속료보다 클 필요가 있다. 이는 중계접속호의 특성상 네트워크이용을 위한 설비비용이 직접접속호보다 커야 하기 때문이다.

4.2.3.2. 3rd party 대상 관리형 서비스(Managed Service) 접속제도 도입

이 방식은 최선형 인터넷 중심 접속제도에서 관리형 인터넷 서비스 등 차별화된 접속수수 대응이 가능하도록 인터넷 접속제도를 확대하는 방법이다. 트래픽을 처리하기 위해서는 혼잡 축소, 품질 향상을 위한 다양한 설비투자가 필요한 만큼 트래픽 전송 거리, 소요된 망 구성 요소에 따라 접속요율의 차별화 방안이 필요하다. 망중립성 규제하에서는 ISP가 망 차별화할 수 있는 기회가 제한된다. 대표적인 것이 접속거부 금지(합법적 사이트, 어플리케이션, 단말, 서비스에 대한 접속거부를 금지)와 트래픽 차별금지(어플리케이션, 서비스, CP를 구분하여 packet 차별 금지(추가요금 징수 금지)이다. 망요소의 차별화는 접속거부나 트래픽 차별과는 성격이 다르기 때문에 망중립성 규제 적용대상이 아니다.

급증하는 트래픽을 억제하고 망증설비용 감당을 위해서는 QoS 보장형 인터넷 접속서비스, 차별화된 망 요소 제공 등을 통한 망 고도화 투자비 회수가 가능하도록 다양한 접속방식을 수용하는 방안이라 볼 수 있다. 이를 위해서는 QoS 보장, 대역폭 보장, 트래픽 우선처리, 차별화된 망 요소 제공시 추가적인 접속대가를 징수할 수 있도록 제도를 마련할 필요가 있다. 예를 들면 자체 CDN 구축을 통해 Core 망에 부하를 최소화하는 CP에게는 접속대가를 차등한다든지, 추가적인 접속대가 지불시 망사업자의 Cache Server 제공, 대역폭 보장 등이다.

4.3. 이슈 3: 직접접속호 양방향 접속료 지불관계

4.3.1. 현황 및 문제점

현행 상호접속제도에 의하면 동등계위간에는 무정산이다. 상호정산을 하기 위해서는 누가 접속이용자이고 누가 접속제공자인가에 대한 명확한 개념설정이 중요하다. 현재 상호정산과 관련하여 논의되고 있는 방식은 SPNP(Sending Party Network Pays)이다. SPNP하에서는 트래픽을 내보내는 측의 네트워크가 접속이용사업자이고, 트래픽을 받는 측의 사업자가 접속제공사업자가 된다. 이 방식은 기존의 전화계망에 적용되는 것과 동일하다. 양방향 접속으로 분류하는 이유는 각 ISP 어느 한쪽에서 CP가 물려 있지 않고 대체적으로 균형있게 분산되어 있는 경우이기 때문이다[4].

SPNP의 도입시 예상되는 문제점은 다음과 같이 정리가 가능하다.

4.3.1.1. 인터넷 생태계의 경쟁관점

인터넷 생태계 관점에서 보면 첫째, (ISP) 착신접속료 수익 증대를 위해 무분별하게 착신트래픽을 유도하고 자원 관리를 비효율적으로 함으로써 궁극적으로 네트워크 비용을 증가시키고 투자 유인을 저해한다.

둘째, SPNP 방식으로 정산하게 되면 인터넷 착신망에 대한 독점력을 가지게 되므로 규제 개입 가능성이 증대된다.

셋째, CP를 가진 ISP와 이용자를 가진 ISP간 정산이 이루어진다면 CP들도 ISP에게 접속료를 지불할 수 밖에 없다.

넷째, CP들이 접속료를 부담하게 되면, SPNP 접속료 규모를 줄이기 위해 콘텐츠 제공지역을 제한하게 되므로 해당 이용자의 콘텐츠 선택 기회가 줄어들고 이용 비용이 증가할 수 있다.

4.3.1.2. SPNP 정산방식 실행가능성 관점

첫째, 기술 측면에서 SPNP 방식은 전화망 접속료 정산에서 발전한 것으로 인터넷망 정산을 위해서는 기술적 트래픽 흐름을 정밀하게 측정·분석하는 시스템이 필요하며, 트래픽이 다양한 장소에 저장됨으로 발신자 추적에 곤란하다. 인터넷망은 효율적인 분산 라우팅 원칙으로 Connection-less 특성을 가지고 있으나 발신자지불 접속료 정산방식은 Connection-oriented 특성을 지니므로 기본적인 원칙부터 일치하지 않는다.

둘째, 경제적 측면에서 트래픽이 다양한 경로를 통해 전달됨으로써 인터넷 정산방식이 복잡해지며 이로 인해 인터넷 생태계 전반의 거래비용이 증가된다.

4.3.1.3. 기타 문제점

첫째, 대부분의 인터넷 트래픽은 착신망 ISP 가입자들의 요청에 의해 발생한 것으로 트래픽 편익은 가입자가 얻으면서 비용은 CP가 아닌 발신자망 ISP가 지불하는 것은 수혜자 원칙에 위배된다.

둘째, SPNP 상호정산방식은 글로벌 인터넷시장 발전을 저해할 수 있다. 인터넷망 구조는 국경을 초월하기 때문에 발신자지불 착신접속료 정산방식은 글로벌 인터넷 상호접속시장의 발전을 위한 유연성과 다양성에

위협이 될 수 있다. OECD에서는 인터넷 시장 규제 개입 시 시장실패 기준이 매우 높아야 하며, 착신접속료 규제 개입 시 인터넷 트래픽 교환 모델과 일관성이 없고 손실이 더 커 반대하였으며 국가 간 조약형태의 인터넷망 상호접속 정산방식 규제 개입도 반대하였다[8].

4.3.2. 해외사례분석

직접접속호에 대해 양방향 정산하는 경우는 일방향 정산(paid peering)의 경우외에는 해외사례가 없다. 최근 인터넷 트래픽 급증과 비대칭 트래픽 확산으로 인터넷 투자 유인 제공 및 지속 가능한 인터넷 생태계 구축을 위해서는 발신자지불방식으로 인터넷 정산모델을 변경하여야 한다는 주장이 제기되고 있다[1].⁵⁾

발신자지불방식(SPNP) 접속료 정산 모델은 무정산(피어링), 일방향정산(트랜짓)과는 달리 인터넷 트래픽의 발신자가 착신자에게 착신접속료를 지불하는 방식이며 트래픽의 흐름이 양방향이므로 양방향접속료정산방식이라고도 한다. 인터넷 접속료 정산방식을 무정산(피어링) 또는 일방향정산(트랜짓)에서 발신자지불방식으로 전환해야 한다는 주장을 주도하고 있는 주체는 유럽통신사업자협회(ETNO)이다. 그동안 비규제 하에서 발전해온 인터넷 접속 시장에 규제개입을 초래하여 인터넷 생태계에 부정적 영향을 미칠 것이라는 반대의견이 많다. 최근에 발표된 OECD, EU, ITU 등의 보고서에서도 다양한 근거제시를 통해 발신자지불방식전환을 주도하고 있는 유럽통신사업자협회(ETNO)의 접속료 정산모델 도입을 반대하고 있다[5,6].

4.3.3. 대안

직접접속호에 대해 양방향 정산을 한다는 것은 두 사업자의 망 규모가 유사하여 동등계위로 분류되어 있다는 것을 전제로 한다.⁶⁾ ISP간 직접접속호에 대한 양방향 정산문제를 다루기 위해서는 ISP와 해당 CP간 접속료 지불이 없는 경우와 있는 경우를 구분하여 분석할 필요가 있다.

4.3.3.1. CP와 ISP간 접속료 지불 없는 경우

먼저 CP와 ISP간 접속료 지불 없는 경우를 살펴보기

5) 이에 대한 자세한 내용은 변재호외(2013) 참조

6) 만약 차등계위의 경우라면 앞의 직접접속호 일방향 정산에서 다른 내용이 된다.

로 한다. 이 경우는 CP와 ISP간 접속료 정산이 없는 상태에서 ISP간 직접접속호에 대해 양방향 상호정산을 통해 CP와 이용자를 가진 ISP간 트래픽 전송에 대해 접속료를 주고 받아야 하는 상황이다. 그림 10과 같이 CP와 ISP간 무정산하는 상황에서 ISP A와 ISP B간 교환되는 트래픽량을 바탕으로 상호정산을 하는 것이다. 이는 양측의 트래픽 흐름이 일방적이지 않고 서로 유사할 경우에 정산이 필요한 경우 사용할 수 있는 방법이라 할 수 있다. 이 방식은 트래픽 흐름을 파악하여 실측을 해야 하는 부담이 있다.

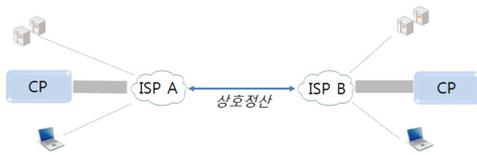


그림 10. CP와 ISP간 무정산, ISP간 상호정산 지불관계
Fig. 10 Settlement free between CP and ISP, and settlement between ISPs

이 경우 정산을 하는 방법은 크게 두 가지가 있다. 첫째는 발신측 사업자가 착신측 사업자에게 접속료를 지불하는 발신자 지불방식(SPNP)이다. 이 정산방식의 논리는 발신자(CP 보유사업자)가 착신자(이용자 보유사업자)의 망에 부하를 발생시켜 투자비를 부담하게 하므로 발신자가 접속이용사업자이며 착신자가 접속제공자로 보는 것이다. 이 경우는 이용자를 많이 확보한 ISP가 이득을 보는 경우이다. 둘째는 착신측 사업자가 발신측 사업자에게 접속을 지불하는 착신자 지불방식(RPNP)이다. 이 논리의 근거를 흐를 유발시킨 것은 이용자이므로 다운로드를 유도한 가입자를 보유한 ISP가 자사 가입자의 요청에 따라 다운로드 트래픽을 전송해준 ISP에게 트래픽 전송대가를 지불해야 한다는 것이다. 이 경우는 CP를 많이 보유한 사업자가 이득을 보는 경우이다.

이 경우 양측 사업자의 망 규모(가치)가 차이가 나지 않아 동등계위로 분류가 되어 있고 CP보유나 가입자 확보면에서 유사하다면 어떠한 방식이라도 관계가 없을 것이다. 그러나 망 규모(가치)의 차이에도 불구하고 동등계위로 분류되는 경우라면 가입자를 많이 가지고 있는 대규모 사업자는 착신타래픽이 많을 것이기 때문에 SPNP하에서는 이익을 얻고 RPNP하에서는 불이익을

당할 수 있다. 이러한 문제를 방지하기 위해서는 망 규모의 차이가 나는 경우에는 엄격하게 판별하여 동등계위로 분류하지 않는 것이 바람직할 것이다. SPNP 방식에 의해 발신측 사업자가 착신측 사업자에게 접속료를 지불한 경우 이를 CP에게 전가할 것인지는 ISP와 CP간 협상력에 달려 있다고 볼 수 있다. 한편 RPNP 방식에 의해 착신측 사업자가 발신측 사업자에게 접속료를 지불한 경우 이를 이용자에게 전가할 것인지를 판단할 때에는 이용자의 탈퇴 위험도 함께 감안해야 할 것이다.

4.3.3.2. CP와 ISP간 접속료 지불이 있는 경우

양측의 망규모의 차이가 유사하여 동등계위로 분류되어 있다고 하더라도 보통의 인터넷 트래픽이 아니라 동영상 등과 같은 일방향성 트래픽이 과다하게 발생하여 망용량 증설이 필요하고 이에 따른 투자비용을 추가적으로 발생하는 경우 이러한 비용을 회수하기 위한 접속료를 통해 CP와 ISP간 정산이 이루어지는 경우가 있다. 트래픽 증가에 따른 추가적인 비용은 보통 이용자보다는 CP에게 부담시킨다. CP에게 접속료를 추가적으로 부담시키는 것으로 결정하는 경우에는 SPNP 방식이 적합할 것이다. CP에게 접속료를 부과하는 상황에서는 앞에서 언급한 직접접속에 대한 일방향 정산을 양방향 정산으로 확대하여 적용할 수 있을 것이다.

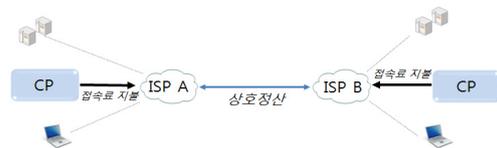


그림 11. CP와 ISP간 정산, ISP간 양방향 정산 지불관계
Fig. 11 Two way payment Between CP and ISP, and ISPs

그림 11는 ISP A와 ISP B간 교환되는 트래픽량을 바탕으로 상호정산을 하되 ISP가 CP로부터 접속료를 부과하는 것을 나타내고 있다. 이는 ISP 양측의 트래픽 흐름이 일방적이지 않고 서로 유사할 경우에 정산이 필요한 경우 사용할 수 있는 방법이라 할 수 있다.

4.4. 이슈 4: 중계접속호 접속료 지불관계

4.4.1. 현황 및 문제점

중계접속호에 대해서는 망 규모(가치) 차이 등에 따른 투자비 보전 필요성, 보편적 연결성 등을 고려하여

특정 사업자를 접속제공사업자로 하고 중계접속호 접속료를 지불토록 하고 있다. 이는 다음과 같은 문제점이나 이슈를 야기할 수 있다. 첫째, 중계접속제공자가 지정됨으로 인해 중계접속제공사업자는 중계접속을 제공함에도 불구하고 접속료 수입없이 중계접속료를 일방적으로 지불해야 하는 문제가 발생할 수 있다. 이 경우에도 중계접속제공사업자가 CP로부터 추가적인 접속료를 받고 있는 경우와 그렇지 않는 경우에 따라 달리 접근할 필요가 있다.

둘째, 현재 무정산으로 되어 있는 직접접속호 접속료에 정산을 도입할 경우 현재 중계접속호 수준과 비교하여 어떻게 산정할 것인가에 대한 논의가 필요하다. 직접접속호와 중계접속호는 트래픽 특성상 이용하는 설비면에서 차이가 발생할 수 있기 때문이다.

4.4.2. 해외사례분석

중계접속호에 대해서 해외에서는 직접접속호와 구분하여 특별하게 규정하고 있는 것이 없으며 계위구분에 의해서만 정산이 이루어지고 있다. 동등계위간에는 peering 협정을 차등계위간에는 transit 협정을 맺고 있는 것이 대부분이다.

4.4.3. 대안

4.4.3.1. CP와 ISP간 접속료 지불 없는 경우

이 경우는 CP와 ISP간 접속료 정산이 없는 것으로서 ISP간 중계접속호에 대한 일방향 정산을 통해 CP를 가진 중계접속 제공 ISP와 중계접속 이용자를 가진 ISP간 트래픽 전송에 대해 접속료를 주고 받는 경우이다.

중계접속호(Tier 2/3 트래픽)의 경우 상위계위사업자(ISP A)가 하위계위로부터 트래픽 방향과 관계없이 일방정산 수입을 거두고 있으므로 일관성 유지 차원에서 ISP B에게 트래픽 방향과 관계없이 접속료를 지불하는 것이 타당하다.

Tier2/3가 ISP B의 CP로부터 다운로드 할 경우 ISP A는 Tier2/3로부터 일방접속료 징수 및 ISP B로부터 착신접속료의 이중수입을 누리나, ISP B는 중계전송 호처리 비용과 착신접속료를 지불하는 이중부담이 발생한다. 이러한 모순 해소를 위해서는 그림 12과 같이 중계접속호는 계위에 관계없이 정산방향을 일방향 정산으로 일치 시킬 필요가 있다.

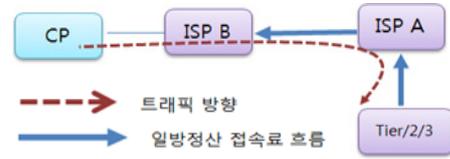


그림 12. 중계접속호 정산방안
Fig. 12 Settlement of Transit interconnection charge

4.4.3.2. CP와 ISP간 접속료 정산이 있는 경우

중계접속호 일방정산시 트래픽 다운로드가 많은 하위계위사업자(또는 중계접속료 지불이 많은 상위계위사업자)가 CP에게 적접 과금할 유인이 발생함으로 중계접속료를 지불한 측이 CP에게 과금하는 모델을 생각할 수 있다. 이 모델은 트래픽 다운로드를 통해 수혜를 입는 가입자를 보유한 ISP가 CP에게 과금하는 것이 보다 합리적이라는 것을 보여준다. 아래의 그림 13은 수혜자 측에서 과금하는 모델을 보여주고 있다.

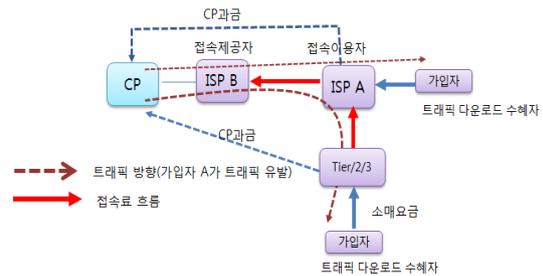


그림 13. 중계접속호 수혜자 측 CP 과금 모델
Fig. 13 Retail Pricing by CP with Transit interconnection charge revenue

V. 요약 및 결론

지금까지 인터넷 상호접속에 대한 다양한 접속형태를 살펴보았다. 그리고 인터넷 상호접속료 지불과 관련하여 계위구분과 접속호 형태를 중심으로 최근 네가지 이슈를 도출하였으며 각 이슈별 국내 현황과 문제점을 살펴보았다. 그리고 각 이슈에 대한 개선방안을 도출하였다.

계위선정과 관련해서는 접속이용사업자의 가입자 수, 통신망 규모, 커버리지, 망외부성, 투자비 및 효익 등 망가치를 합리적으로 반영한 계위 재평가 방안을 검

토해해서 현재의 망가치를 재반영한 현실적인 계위 선정을 하는 것이다.

직접접속호에 대해 일방향 접속료 지불과 관련하여 CP/포털 등에 대한 망이용대가 부과를 통해 일정 규모 이상의 CP/포털 등 부가통신사업자와 ISP간 별도의 상호접속제도를 마련하는 것이 바람직하다.

직접접속호 양방향 접속료 지불관련해서는 동등계위간에 무정산을 하던지, 정산을 해야 하는 경우라면 계위 분류방식을 엄격하게 적용하여야 할 것이다. 한

중계접속호 일방향 접속료 지불과 관련하여 중계트래픽 실측을 통해 입출입 트래픽에 따라 중계접속료를 정산하는 것이다.

본 연구는 인터넷 상호접속의 특성상 본문에서 다루는 이슈와 관련해서 규제를 하는 국가가 존재하지 않음으로 인해 기존의 선행연구가 없어 그동안의 업무수행과 유사경험을 가지고 정책적 판단을 한 경우가 많은 것이 사실이다. 향후 본 주제와 관련된 각국의 규제 사례가 존재하게 되면 보다 체계적인 분석이 필요할 것이다.

REFERENCES

- [1] Byun, J.H and Cho, E.J. (2013), Trends and Prospects for Internet Interconnection Models, Electronics and Telecommunications Trends, ETRI
- [2] KCC(2011), "Trends for Smart Phone Subscriber and Voice Traffic Stop Rate.
- [3] ATLAS(2011d), "The Prospects for Subscriber of Smart Phone and Smart Pad in Korea", E-Statistics.
- [4] BEREC(2012),An assessment of IP interconnection in the context of Net Neutrality.
- [5] Centric(council of European National Top Level Domian Registries)(2012), *World Conference on International Telecommunication (WCIT)* 3-14 .
- [6] ETNO(2012), ITRs Proposal to Address New Internet Ecosystem, ETNO paper on Contribution to WCIT.
- [7] Faratin P(2008),The Growing Complexity of Internet Interconnection, Communications & Strategies, no.72.
- [8] OECD(2013), Internet Traffic Exchange Market Developments and Policy Challenges(Working Paper on Communication Infrastructure and Services Policy).



정충영(Choong-young Jung)

1988년 서울대학교 경제학 학사
 1992년 KAIST 공학석사
 1996년 KAIST 공학박사
 1996 ~ 2002년 한국전자통신연구원 선임연구원으로 재직
 2002 ~ 현재 한남대학교 경영학과 교수
 ※관심분야: e-Business,통신망간 상호접속



변재호(Jae-ho Byun)

2004년 충북대 경영학박사
 2004 ~ 2006 한국전자통신연구원 팀장
 2005 ~ 2006 충북대 겸임교수
 2009 ~ 2010 한국전자통신연구원 서비스정책연구부장
 1984 ~ 현재 한국전자통신연구원 ETRI 융합서비스전략연구실 책임연구원
 ※관심분야: 통신망간 상호접속, 인터넷망 상호접속