

---

# NGN하에서의 접속료 정산체계 대안 분석

정충영\* · 변재호\*\* · 정송민\*\*\*

## A Study on Comparative Analysis on Interconnection charging and Settlement Methodology under NGN

Choong Young Jung\* · Jae Ho Byun\*\* · Song Min Jung\*\*\*

---

본 연구는 2010년도 한남대학교 교비학술연구비의 지원에 의해 수행되었음.

---

### 요 약

차세대네트워크(BCN, 4G)의 등장으로 융합하의 상호접속에 대한 제도정립이 요구되고 있다. 전통적인 상호접속제도는 시간을 기반으로 통화량에 따라 부과되는 접속료를 통해 확립되었으나, 이는 IP기반 서비스에 대해서는 적합하지 않다. 따라서 융합환경하에서는 망의 형태와 무관하게 다른 사업자의 망을 어떠한 형태로도 상호접속할 수 있는 보편적 상호접속에 대한 보장을 확보하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 NGN 환경에 적합한 상호접속제도의 평가기준을 마련하고 이 기준에 따라 다양한 상호접속 모형을 평가한다. 구체적으로는 효율적인 상호접속료 조건, 소매요금 및 접속료 결정모형, 그리고 상호접속료 모형 대안을 평가하고 분석한 기존 연구들을 바탕으로 상호접속료 산정모형을 평가할 대안을 도출하고 이 대안을 평가할 평가기준을 도출할 것이다. 그리고 마지막으로 각 기준에 따라 각 대안들을 평가할 것이다.

### ABSTRACT

It is important to set the new interconnection system under NGN. The traditional interconnection system is based on traffic, but this is not suitable for IP based service. Therefore, it is needed to ensure the universal access to network without trouble about the network topology. This paper prepares the evaluation criteria and evaluates the alternatives. Specifically, we deduce the alternatives and evaluates the alternatives of interconnection settlement system based on the condition of efficient interconnection, the retail price and access charging model, and the previous studies evaluating and examining the various alternatives. Finally, we evaluate each alternatives by the criteria.

### 키워드

차세대네트워크, 상호접속, 소매요금, 접속료

### Key wards

NGN, interconnection, retail price, access charge

---

\* 정회원 : 한남대학교 경영학과 교수 (cyjung@hnu.kr)

접수일자 : 2011. 01. 22

\*\* 정회원 : 한국전자통신연구원 기술전략연구본부 책임연구원

심사완료일자 : 2011. 02. 08

\*\*\* 정회원 : 한남대학교 경영학과 박사과정 (교신저자)

## I. 서 론

All-IP화의 진전으로 접속유형이 다양화되고 있으며 접속의 편익흐름이 복잡해가고 있다. 다양한 서비스가 IP기반으로 제공되면서 서비스별 비용배부가 용이하지 않고 통신 거리/시간과 비용 간의 비례관계가 약화되는 등 전반적으로 원가기반의 접속료 구조를 적용하기 어려운 실정이다. 또한 설비기반 경쟁의 진전에 따라 다양한 유무선 우회 전송경로가 등장하고, 비용분담 주체들이 증가하고 있다. 따라서 NGN(BCN, 4G)을 기반으로 하는 All-IP망 이행에 따른 관련 접속제도의 지속적인 정립과 개선이 필요한 실정에 있다. QoS 기반의 All-IP망의 상호접속은 전화계망의 상호접속과는 차이가 있어 이를 고려한 접속료 산정 및 정산제도의 도입이 필요한 실정이다. 음성망에서는 통화가 진행되는 동안 망의 자원을 점유하므로 시간과 거리에 비례하여 발신, 중계, 착신 비용이 발생하고, 소통되는 트래픽을 경로별로 정확히 측정가능하다. 그러나 All-IP망은 동일한 백본/가입자망을 통해 여러 가지 서비스를 동시에 제공할 수 있는 멀티서비스 네트워크이므로 서비스별로 별도의 물리적 망을 연동하기보다는 동일한 전송망의 연동 하에서 QoS 클래스별 서비스계층 접속협약이 이루어지고 동일 QoS 클래스에 속하는 여러 가지 서비스를 비교적 자유롭게 송수신하는 것이 가능하다.

유무선 전화시장 모두 소매시장에서 정액형 요금제가 증가하면서 기존의 종량형 소매요금에 기반한 접속료 구조에 근본적인 변화가 요구되고 있어 전화계망 상호접속에 정액형 접속료나 무정산(bill & keep) 제도 등 다양한 정산제도의 도입에 대한 검토가 필요하다. 트래픽 불균형이 존재하고 망구축 및 운영비용에 차이가 있으면 비용 유발과 비용부담 간에 불균형이 발생할 경우 무정산을 도입하는 데는 여러 가지 제약적인 상황이 존재한다.

제 2 절에는 접속료 정산체계와 관련된 기존문헌을 분석한다. 제 3 절에서는 이를 이용하여 정산체계대안과 대안의 평가기준을 도출하고 평가기준에 따라 각 대안들을 평가한다. 제 4 절에서는 전체적으로 정리하고 정책적 시사점을 제공한다. 제 5 절에서는 결론을 맺는다.

## II. 기존 연구

### 2.1. ERG (2007)

ERG (2007)은 All-IP화에 따른 상호접속료 체계에 관한 초기 연구로 기존 전화계망과 IP망의 도/소매 대가 산정모형을 분석하여, 전화계망의 특성과 IP망의 특성을 공유하고 있는 All-IP 네트워크 환경에서 CPNP, B&K, Hybrid 모형(B&K + CPNP) 등 접속료 산정모형의 장단점을 분석하고 있다.[1]

ERG(2007)는 음성 및 IP 망의 도/소매 대가 산정모형의 특징을 다음과 같이 요약하고 있다. 첫째, 음성망 소매 서비스의 경우 이용량에 기반한 정산모형을 채택하고 있으며, CPP가 일반적이고 일부 국가에서만 RPP 방식을 적용한다. 소매서비스 요금의 CPP 방식은 통화시간, 발착신자 간의 거리에 비례하여 과금되 발신자가 통화가 완성되기를 바란다는 가정 하에 통화 유발자이자 통화로 인한 주 혜택자라는 가정에 기반하고, RPP는 발신자와 착신자가 통화의 원가를 배분하여 부담하는 방식이다.

둘째, 인터넷 서비스의 소매 과금 원칙은 기본적으로 RPP로 전화계망과 차이가 있다. 이용자가 인터넷연결성에 대해 지불하는 요금은 크게 액세스 대가와 데이터 송수신에 대한 대가로 구분된다. 이용자는 업로드보다는 주로 다운로드에 대한 대가를 지불해 왔다(인터넷 이용자는 다운로드가 업로드에 비해 많음). 즉, 역사적으로 상당량의 인터넷 트래픽은 대부분 downstream(CP의 서버로부터 최종이용자에게로의 다운로드)에서 발생하지만 점차 intensive peering(인스턴트 메시징, 기타 어플리케이션 등)으로 인한 이용 패턴의 변화가 다운로드와 업로드 간 트래픽 차이를 완화시키고 있는 상황이다.

셋째, 도매대가 산정모형은 CPNP와 bill & keep이 이용되고 있다. CPNP는 발신자가 속한 네트워크 사업자가 전체 통화에 대한 비용을 지불하는 것으로 PSTN 접속료 정산의 기본 원칙이 되어 왔다. CPNP는 각 착신망 사업자가 해당 시장에서 시장지배력을 갖게 되어 네트워크의 접속을 허용하는 대가로 받는 착신접속료를 높게 설정하는 착신독점의 문제가 발생한다. 반면 B&K은 어떤 네트워크에서 데이터를 다운로드하는 경우(착신) 또는 데이터를 업로드하는 경우(발신) 모두 해당 네트워크 사업자가 그 비용을 부담하는 방식이다.

## 2.2. CRA(2007)

CRA(2007)은 통신서비스 제공에 따른 비용을 착/발신측의 편익의 정도에 따라 소매요금과 접속료로 적절히 배분해 회수하는 것이 효율적이라고 전제하고, 다양한 상황에서 적용 가능한 소매요금/접속료 분담체계를 분석하고 있다.[2]

### 2.2.1. 효율적 접속료 평가 모델

CRA(2007)는 최종소비자간 편익의 분포와 네트워크 비용의 분포를 기준으로 접속료 체계의 효율성을 평가하는 개념적 모델을 제시하였다. 이러한 모델에 따라 편익이 발신측에만 발생하지만 비용의 일부가 착신망에서 유발될 경우 발착신 망간의 비용 분포와 무관하게 CPNP가 효율적이고, 마찬가지로 편익이 수신측에만 발생하지만 일부 비용이 발신측에 발생할 경우에는 RPNP가 효율적이라고 주장하였다.

### 2.2.2. 정책 시사점

CRA(2007)은 개념적 평가모델에 시장상황의 변동요소를 반영하여 접속료 산정체계(CPNP, RPNP, B&K 등)의 경제적 효율성을 평가하고 다음과 같은 결론을 도출하고 있다. 첫째 효율적 상호접속료 체계 수립은 최종이용자의 효용발생 구조와 전송네트워크의 비용발생 구조에 대한 이해를 기초로 해야 한다.

둘째, 향후 융합 서비스 네트워크에서는 서비스별, QoS 수준별로 효용 및 비용발생의 구조가 다양하게 나타날 것으로 예상되므로 그 구조의 분석 및 예측을 토대로 각 서비스별, QoS 수준별 상호접속료 여부, 접속료 수준 등이 논의되어야 한다.

셋째, 효용이 (자체 네트워크 비용에 비해) 상대적으로 많이 발생하는 이용자를 가입자로 두고 있는 네트워크는 타 네트워크에 상호접속료를 지불하는 것이 바람직하다.

넷째, 비용이 상대적으로 많이 발생하는 네트워크는 타 네트워크로부터의 접속료 수입이 필요하다.

다섯째, 가입자 효용에 따라 부과할 수 있는 요금수준이 네트워크 비용 및 적정이윤을 반영한 비용수준과 대체로 일치한다면 이 네트워크는 타 사업자에 대한 상호접속료 지불이나 징수가 불필요하다.

## 2.3. Marcus & Elixmann(2008)

Marcus & Elixmann(2008)은 기존 음성통신망에 적용되는 CPNP 방식의 접속료 체계에서 발생하는 착신독점과 이로 인해 접속료가 높게 유지되는 구조가 NGN 이행을 제한하는 요인으로 평가하고, 점진적 접속료 인하를 유도하여 NGN하에서 B&K 방식의 정산체계 도입을 주장하고 있다.[3][4][5]

### 2.3.1. CPNP와 착신독점 문제

이미 여러 차례 언급한 바와 같이 CPNP하에서는 이용자가 일단 한 사업자에 가입하면 그 이용자는 해당 사업자를 통해서만 다른 이용자의 접근이 가능할 때 착신독점이 발생한다. Marcus & Elixmann(2008) 이러한 착신독점 문제는 All-IP 환경에서도 서비스 단위에서 발생할 수 있다고 보았다. 가입자망이 직·간접접속에 의해 다중화되면 물리적 망 및 전송 수준에서의 착신독점은 발생하지 않을 수 있으나, 사업자가 특정 가입자에 대한 착신을 서비스 수준에서 통제할 때 착신독점 문제가 그대로 발생할 수 있다는 것이다.

이러한 분석에 따라 Marcus & Elixmann(2008)은 대안으로, 서비스에 이용되는 망요소들을 고려하는 EBC요금이나 사전 결정된 최대이용용량을 기준으로 하는 CBC요금을 제안하였다. 특히 EU 지역에서 널리 도입된 CPNP 접속요금 제도는 높은 소매요금 및 서비스 이용량 위축을 초래하여 소비자후생을 저해하는 측면이 있다고 지적하였다. 이러한 상황에서 CPNP의 대안으로 사업자들이 자율 협상으로 접속료를 결정하는 B&K 방식이 효과적인 효과적일 수 있으나, 사업자간 합의에만 의존할 경우 상호접속 자체가 실패할 가능성도 배제할 수 없다. Marcus and Elixmann(2008)은 현재 미국, 캐나다, 싱가포르에서 택하고 있는 무정산 또는 사업자간 합의 요금 제도는 잘 작동하고 있으며 CPNP 위주의 유럽보다 우위에 있는 것으로 평가하였다.

### 2.3.2. 정책적 시사점

이상의 분석에 기초하여 Marcus & Elixmann(2008)은 다음과 같은 정책방안을 권고하였다. 첫째, IP망에 대한 비규제 원칙 유지하되 지배적 사업자가 접속을 차단하는 경우에만 개입하며, IP망에 대한 요금규제가 필요한 경우 요금 수준은 규제하더라도 요금 구조는 사업자의 자율 선택을 허용해야 한다.

둘째, All-IP 이행과 무관하게 착신독점에 의해 접속료가 높게 유지되는 것은 후생측면에서 바람직하지 않으므로 현재의 유선망 접속료 수준으로 접속료 인하를 유도할 필요가 있으며, 그 방안으로 1) 기존 CPNP 체계에서 착신접속료 수준 인하를 강제, 2) 유무선 사업자간 호혜성 원칙을 제시하고 협상에 의한 접속료 산정을 용인하는 방안을 권고하였다.

## 2.4. Ofcom 모형

### 2.4.1. 2009년 5월 분석모형

Ofcom은 2011년 이후 적용될 이동망 착신접속료 규제 평가에서 시장 및 규제 환경 변화를 고려하여 현재 영국의 이동망 착신접속료 규제인 LRIC+ 방식, 규제 폐지 및 서로 접속료를 정산하지 않는 방식인 B&K를 포함한 총 6가지 규제 옵션을 제시하였다.

그림 1은 이동망 착신접속료가 인하될 경우 경제적 기대효과를 예시적으로 보여주고 있다. Ofcom의 예시에 따르면, 규제 대안별 접속료 수준은 LRIC+ > LRMC > Reciprocity > B&K 순이며, B&K로 갈수록 네트워크 활용을 증진하고, 유무선 융합에 적합한 정산방식이며, 통화 외부성을 증진시키는 방향인 것으로 보고 있다.

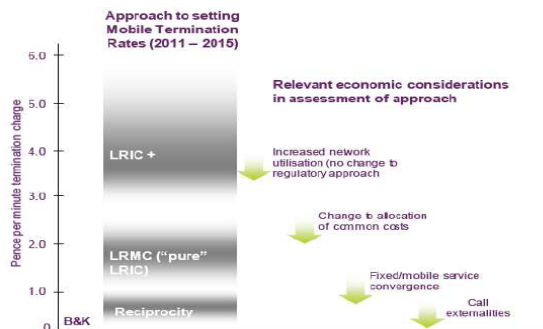


그림 1. 접속료 산정방법에 따른 접속료 수준변화  
Fig 1. Interconnection charge variation by Settlement method change

### 2.4.2. 2010년 4월 규제옵션 검토

Ofcom은 이해관계자의 의견 수렴 및 자체 판단 결과, 경제적 효율성, 규제의 실행가능성, 시의성 등을 고려하여 규제 폐지, 용량기반 접속료, 유무선 상호주의, 무정산 규제 옵션을 철회하였다.[6]

2010년 4월 보고서에서 Ofcom은 위 4가지 옵션을 배

제하고, 원가기반의 접속료 산정 대안으로서 LRIC+와 pure LRIC에 대한 장단점을 비교·분석하여 pure LRIC를 Ofcom의 접속료 규제 대안으로 제시하고 있다.

경제적 효율성 판단의 첫 번째 질문은 이동통신사업자의 고정 및 공통비 회수방식으로 착신 접속료를 통한 분당 마크업(linear mark-up)과 소매요금 회수 방식 중 어느 방식이 더 효율적인가 하는 것이다. LRIC+방식은 고정 및 공통비를 분당 마크업으로 회수하도록 함으로써 배분적 효율성을 감소시키는 반면, pure LRIC 적용에 따라 착신접속료가 낮아져 소매가격설정의 유연성이 커지는 상황에서는 소매요금의 고정 요금 부분에서 고정 및 공통비를 회수하는 것이 경제적으로 효율적이다.

동태적 효율성 측면의 분석은 LRIC+가 이동망 사업자의 원가회수에는 유리하여 투자에 대한 유인을 더 증가시킬 수 있다는 판단이 전제되어 있는 것으로 보인다. 경제적 효율성을 종합적으로 판단할 때 LRIC+와 pure LRIC는 거의 우열을 가리기는 어렵지만, 배분적 효율성 측면에서는 pure LRIC가, 동태적 효율성 측면에서는 LRIC+가 약간 우위가 있다는 것이 Ofcom의 판단인 것으로 보인다.

경쟁에의 영향으로 Ofcom은 pure LRIC방식 적용 시, 이동 사업자 간 경쟁 왜곡의 요인이 되는 망내/망외(on/off-net) 통화요금 격차가 축소됨에 따라 이동통신사업자 간 경쟁에 긍정적인 영향을 줄 수 있으며 유무선 간 접속료 격차가 축소되면, 유무선 융합 환경에서 사업자의 요금 설정 유연성이 제고되는 효과가 있을 것으로 보았다. 이용자에 대한 분배효과로서 Ofcom은 이동망 접속료 인하가 소매요금의 구조와 수준에 영향을 주어 소매 요금의 유연성과 전체적인 이용자 후생수준이 증가할 것으로 예상하지만, 실제로 접속료와 소매요금의 관계, 접속료 인하에 대한 사업자의 전략적인 행동의 효과, 접속료 인하의 가입률에의 영향 및 이용자 그룹 간 후생 분배의 메카니즘 등 다양한 이슈에 대한 심도 있는 추가 분석을 필요로 한다고 보고 있다.

사업자 및 규제에의 영향으로 두 가지 접속료 산정방식이 사업자 및 규제기관에 주는 부담, 규제 실패의 위험 등의 측면에서는, pure LRIC가 현재까지 섯업되어 진행되는 LRIC+ 모형에 비해 새로운 자료 제시와 모형 구현에의 부담이 증가하지만, pure LRIC 효율이 LRIC+방식에 비해 원가 동인의 변화에 따른 민감도가 낮아지는 등 (pure LRIC는 공통비 배부 등의 과정이 생략됨) 정책적

판단의 오류 가능성이 적어 양 모형 간 우위를 명확히 판단하기 어렵다는 것이 Ofcom의 입장이다.

상기 LRIC+와 pure LRIC의 장단점에 대한 Ofcom의 최종 결론이 명확히 드러나 있지는 않다. 하지만 Ofcom은 EC 권고안에 충실한 pure LRIC를 금번 접속료 규제대안으로 최종 제시하고 있다.

### III. 정산체계 대안분석

#### 3.1. 평가기준의 도출

접속료 산정모형 평가는 먼저 평가대상과 평가기준을 통해 이루어진다. 평가대상은 앞에서 살펴본 접속료 모형과 접속료 모형을 평가한 기존연구 모형에서 분석된 대안들을 바탕으로 다음과 같이 설정하였다.

- CPNP(Pure LRIC, LRIC Plus, CBC)
- RPNP
- B&K

평가기준으로 첫 번째 기준은 먼저 소매요금 및 접속료 결정 모형과 효율적인 접속료의 기본조건에서 중요하다고 평가되고 있는 배분적 효율성을 선정하였다. 이 기준은 접속료가 소비자의 효용구조와 네트워크의 비용구조를 잘 반영해야 한다는 것으로부터 선정된 것이다. 두 번째 기준은 착신독점의 배제이다. 이 기준은 소매요금 및 접속료 결정모형과 접속료 모형을 평가한 기존연구로부터 착신부분 독점성에 의한 소매시장 왜곡을 배제하는 것이 중요한 것으로 판단하였다. 세 번째 기준은 소매요금 구조 반영이다. 이는 소매요금 및 접속료 결정모형, 효율적인 접속료 기본조건과 접속료 모형을 평가한 기존 연구로부터 선정되었다. 네 번째 기준은 비효율적 접속의 배제이다. 이 기준은 효율적인 접속료 기본조건에서 도출되었다. 다섯 번째는 동태적 효율성이다. 이 기준은 접속료 모형을 평가한 기존연구로부터 도출되었다. 동태적 효율성은 네트워크 사업자에게 투자 유인이나 기술혁신의 유인을 줌으로써 향후 네트워크 고도화를 통한 사회후생의 증가를 의미한다. 여섯 번째 기준은 사업자와 규제에의 영향이다. 이 기준은 접속료 모형을 평가한 기존 연구에서 도출되었다. 일곱 번째 기준은 QoS 제공이다. QoS 제공은 효율적인 접속료 기본조건과 접속료 모형을 평가한 기존 연구로부터 도출되었다.

평가기준의 도출과정을 정리하면 다음의 표 1과 같다.

표 1. 평가기준의 도출근거  
Table 1. The Induction of Evaluation Criteria

평가기준	도출근거		
	소매요금 및 접속료 결정 모형	효율적인 접속료의 기본조건	접속료 모형을 평가한 기존 연구
배분적 효율성	○	○	
착신독점	○		○
소매요금구조 반영	○	○	○
비효율적 접속의 배제		○	
동태적 효율성			○
사업자 및 규제에의 영향			○
QoS 제공		○	○

평가대안과 평가기준을 정리하면 다음의 표 2와 같다.

표 2. 평가대안과 평가기준  
Table 2. Alternatives and Evaluation Criteria

평가대안	평가기준
1. CPNP - pure LRIC - LRIC + - CBC 2. RPNP 3. B&K	1. 배분적 효율성 2. 착신독점 3. 소매요금구조 왜곡방지 4. 비효율적 접속의 배제 5. 동태적 효율성 6. 사업자 및 규제에의 영향 7. QoS 제공

#### 3.2. 평가기준별 접속료 산정모형 분석

##### 3.2.1. 배분적 효율성

배분적 효율성은 요금이 증분비용에 가깝게 책정됨으로써 전체 사회후생을 증가시키는 것과 관련된 것이다. 따라서 배분적 효율성 달성여부를 판단하기 위해서는 소비자의 효용구조와 비용구조를 파악하는 것이 가장 중요하다.

##### 3.2.1.1. 효용구조(양면시장구조)

최저 접속료 결정의 전제조건으로 착발신측 소매요금이 각각 효용 발생 구조를 반영하여 배분적 효율성을 달성해야 한다. 통상적으로 서비스의 편익은 상호 연결

된 복수의 최종 사용자 양측에서 동시에 발생하는데 그 편익이 어떤 비율로 발생하는지를 파악할 수 있다면 누가 더 많은 소매요금을 지불하는 것이 효율적인지 결정할 수 있다. 만약 이용요금이 효율수준보다 높게 설정되면 서비스 이용 인센티브는 그만큼 저해된다. 이는 양면 시장으로 분석이 가능하다.[7]

그림 2와 같이 양면시장에서는 플랫폼을 이용하는 그룹 A와 B에게 부과하는 요금의 합계[요금A + 요금B]가 일정하더라도 요금의 구조가 사업자 이윤, 소비자 후생, 시장 효율성에 영향을 미칠 수 있다.

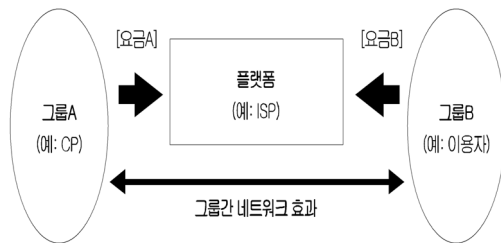


그림 2. 양면시장 개념도  
Fig 2. The Concepts of Two-side Market

통신시장은 양면시장적 특성이 있다. 전통적인 음성 전화는 발신자와 착신자간 양면시장적 특성이 일부 나타나지만 그룹 간 구분은 뚜렷하지 않다. 반면 인터넷의 경우 ISP가 CP와 이용자를 매개하는 전형적인 양면 시장 플랫폼의 기능을 하고 있다. 이러한 양면 시장적 특성은 소매시장에 영향을 미칠 뿐만 아니라 사업자간 거래관계인 접속료에도 영향을 미친다. All-IP화에 의해 통신망은 이용자와 온라인 사업자 양측에 플랫폼을 제공하고 매개하는 양면시장의 특성이 강화될 것으로 예상된다. 최근의 양면시장 이론은 기존의 규제원칙들과는 상당히 다른 논리를 제공하고 있다는 점에서 주목할 필요가 있다. 향후 융합 네트워크에서는 효율발생 구조가 서비스 종류에 따라 다양한 형태로 나타날 수 있으므로 소매요금 및 접속료 구조 역시 이를 반영할 필요가 있다.

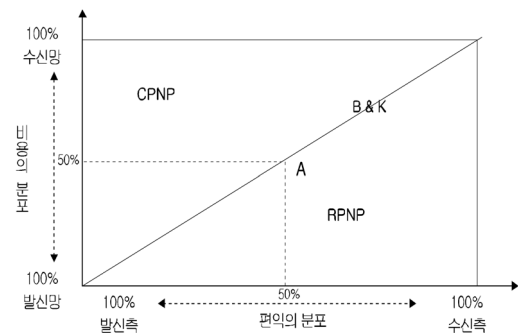
3.2.1.2 비용구조

원칙적으로 소매요금과 접속료는 개별 네트워크사업자의 비용을 보전할 수 있고 투자유인을 보호할 수 있는 수준에서 결정되는 것이 바람직하다. 소매요금과 접속료가 비용수준에 맞게 설정되지 않는 경우 네트워크 제공 유인은 왜곡, 저해될 수 있기 때문이다.

접속료는 요금수입을 사업자간 재배분하는 역할을 하므로 접속료의 부담주체, 수준 및 구조는 다양하게 나타날 수 있다. 접속료는 지불하는 사업자 입장에서는 비용요소이므로 배분적 효율성을 높이기 위해서는 접속료 구조가 소매요금 구조와 일치되는 것이 바람직하다. 예컨대, 소매요금은 정액제인데 접속료가 종량제라면 정액의 소매 요금수입으로 늘어나는 접속료 증가분을 감당하기 어렵고, 이로 인해 접속 이용사업자는 전체적인 수익구조상 더 많은 위험을 부담하게 된다. 이론적 관점에서 배분적 효율성을 달성하기 위해서는 최적 소매요금/접속료는 한계비용 수준에서 결정되는 것이 이상적임이 알려져 있다. 그러나 고정비 회수 및 실제 계산가능성 등 현실적 제약을 감안하여 차선택으로 램프 요금이나 평균비용 요금이 대안으로 고려되고 있다.

3.2.1.3. 적용

아래의 그림 3은 특정 메시지에 대한 소비자간의 편익 및 네트워크 비용의 분포가 주어진 경우 경제적으로 효율적인 상호접속 모형이 어떻게 유도되는지를 나타내고 있다. 이 그림은 메시지의 총편익이 총비용과 동일한 상황을 가정한 것이다.



자료: CRA(2007)

그림 3. 편익과 비용분포에 따른 상호접속모형 효율성  
Fig 3. The efficiency of Interconnection Models in Benefit and Cost

발신측에 대해서만 편익이 발생하지만, 비용의 일부가 착신망에서 유발될 경우 발신측 망간의 비용분포와 무관하게 CPNP가 효율적이다. 마찬가지로 수신측만이 편익을 향유하지만 비용의 일부가 발신망에서 발생할 경우에는 RPNP가 효율적이다.

그림의 대각선은 효율적인 접속료 수준이 0, 즉 무정

산방식이 되는 경로를 나타내며, 다음과 같이 유도가 가능하다.

- 오직 하나의 당사자에게만 편익이 발생하고 해당 당사자가 속한 네트워크에서만 비용이 발생할 경우(대각선의 양 끝단), 이 비용을 회수할 효율적인 방법은 비용을 유발한 해당 소비자에게 과금하는 것이므로 접속료는 0이 된다.
- 양측이 동일하게 편익을 얻고, 착신비용이 발신비용과 동일할 경우(그림의 A점), 효율적인 접속료는 0가 된다.
- A점의 상황과 비교하여 발신측/수신측이 더 많은 편익을 얻고 발신망/수신망이 그에 상응하는 비용을 수반할 경우(대각선상의 이동), 0의 접속료는 효율성을 유지할 수 있다.

0의 접속료를 나타내는 대각선의 좌측은 CPNP가 효율적인 부분을 나타내고, 우측은 RPNP가 효율적인 영역을 나타낸다. 실제적으로 메시지의 총편익이 비용보다 크기 때문에 이러한 방식으로 접속료가 결정된다면 메시지 발신의 효율성이 보장될 수 있다.

현실에 있어 접속은 많은 당사자와 여러 서비스 유형 간에 메시지 교환형태가 있으므로 모든 경우에 최적인 모형을 찾기는 어렵다. 개별 메시지들은 소매 고객간의 편익분포뿐만 아니라 총가치도 상이하다. 따라서 효율적인 메시지 발신이 최적으로 이루어지게 하고, 비효율적인 메시지 발신은 이루어지지 않도록 하는 상호접속 모형이 시장에서 효율적이다.

위의 결과를 보다 자세하게 살펴보면 다음과 같다. 기본가정으로부터  $OB + TB = OC + TC$

여기서  $OB$ (originating benefit),  $TB$ (terminating benefit),  $OC$ (originating cost),  $TC$ (terminating cost)이다.

위의 편익과 비용항목을 이용하여 B&K가 효율적인 조건은 다음과 같이 구할 수 있다.

$$OB + TC - TB - OC = 0$$

만약 위의 값이 양의 값을 가지면 CPNP가 효율적이며, 음의 값을 가지면 RPNP가 효율적이다. 극단적으로 발신측에서만 편익이 발생하고 착신망에서만 비용이 발생할 경우는 CPNP가 효율적인 것이 확실하다. 반대로 발수신측에서만 편익이 발생하고 발신망에서만 비용이

발생할 경우 RPNP가 효율적이 된다. 이 사실로부터 위의 설명이 가능하다. 위의 표는 총편익이 총비용과 같다는 기본가정과 위의 수식을 적용해보면 각각의 상황에 대해 어느 대안이 효율적인지를 쉽게 알 수 있다.

### 3.2.2. 착신독점성 배제(소매시장 왜곡방지)

#### 3.2.2.1. 관련 연구

착신 독점(termination monopoly)은 착신 네트워크는 발신측 가입자가 선택한 번호에 따라 임의의 선택되고 발신측 사업자가 착신 네트워크 사업자를 선택할 수 없음을 따라, 각각의 착신망이 개별 시장을 형성하고 각 시장에서 착신사업자가 시장지배력을 갖는 현상을 의미한다. DeGraba(2000)는 CPNP 접속료 정산 제도가 착신 독점의 문제를 발생시킨다고 하였다. 발신자가 착신 접속료를 포함하여 발생 트래픽의 전체 원가를 부담하는 CPNP제도 하에서는, 소규모의 사업자라도 착신시장에서 독점적 사업자가 되어 유입 트래픽을 거부하거나 착신 접속료를 높일 유인을 갖게 되는데, 논문에서는 미국에서 실제로 CLEC이 착신시장에서의 독점력을 이용하여 ILEC보다 훨씬 높은 착신접속료를 설정하는 것에 대한 IXC의 불만이 제기된 사례를 제시하였다. 특히 착신 접속료는 자사의 가입자가 아닌 접속요청사업자의 원가를 높이는 요소가 되므로 소규모 사업자일수록 접속료를 높게 설정할 유인이 큼을 지적하였다.

DeGraba(2000)는 COBAK(Central Office Bill and Keep)을 정산방식 대안으로 제시하면서, 미국 시내전화 시장에서 새로운 정산제도의 도입이 착신접속료를 자사의 가입자로부터 회수하도록 함으로써 착신 독점의 문제를 해소할 것이라고 주장하였다. 즉, CPNP 방식이 착신 접속료를 원가 이상으로 높게 설정하여 가입자 접속료에 포함시키는 경우 자사의 가입자 요금이 높아져 결국 가입자를 잃게 되므로 사업자는 항상 경쟁 압력에 놓이게 된다는 것이다.

또한 Marcus(2006)는 착신망 사업자가 착신호를 독점적으로 통제하므로 착신접속료를 규제하지 않으면 한계비용 이상으로 높은 착신접속료를 부과할 유인이 있게 되며, 높은 착신 접속료가 비대칭 규제 하에서 경제적 왜곡의 원인이 될 수 있음을 지적하였다.

Marcus and Elixmann(2008)은 All-IP환경에서도 착신 독점 현상이 지속될 것으로 평가하였다. 가입자망이 직·간접접속에 의해 다중화되면 물리적 망 및 전송 수

준에서의 착신독점은 발생하지 않을 수 있으나, 사업자가 특정 가입자에 대한 착신을 서비스 수준에서 통제할 때 착신독점 문제가 그대로 발생하게 된다는 것이다. Marcus and Elixmann(2008)은 All-IP 환경에서 CPNP가 유지될 경우, 적정한 착신요금의 수준을 결정하기도 어려운데, 규제 목적상 평균증분비용을 기준으로 삼는 것이 통상적이나 정확한 계산이 어렵고, 네트워크 외부성 등 여러 다른 경제적 요인들을 함께 고려하면 이론적인 최적 접속료 수준에 대해서도 합의를 도출하기가 어렵다고 평가하였다.

ERG(2009)는 착신 독점에 대한 B&K의 효과에 대해 B&K은 규제비용 및 규제 불확실성을 감소시키며, 규제된 착신서비스시장에서 원가를 회수하는 것으로부터 경쟁적인 소매시장에서의 원가 회수로 원가 회수 방식을 변화시키게 되면, 사업자가 원가를 최소화할 유인이 증가하게 됨을 지적하였다.

#### 3.2.2.2. 적용

All-IP환경에서도 착신독점 현상이 지속될 것으로 평가할 수 있으며, 착신독점성을 배제하기 위해서는 CPNP 방식보다는 RPNP나 B&K가 효과적 대안으로 평가할 수 있다.

### 3.2.3. 소매요금구조 왜곡방지

#### 3.2.3.1. 관련연구

DeGraba(2000)는 CPNP와 관련한 소매요금의 비효율성을 크게 3가지로 제시하였다. 첫째, CPNP 착신 접속료 규제는 사업자의 접속설비에 대해 인위적인 분당 원가를 생성하여, 이를 소매서비스 제공의 원가로서 소매요금에 반영되도록 함으로써 분당 통화료 구조를 형성하도록 하는데, 이러한 증량요금제는 효율적인 수준 이하로 네트워크 사용을 감소시키는 문제가 있음을 지적하였다. 둘째, CPNP는 망외(off-net) 착신접속료가 망내(on-net)에 비해 높게 설정할 가능성이 있어 소매요금구조에 영향을 줄 수 있다는 점이다. 일반적으로 CPNP 하에서 착신 접속료는 망내 호보다는 망외 호에 대해 더 높은 원가를 부과될 가능성 존재하는데, 소매요금을 규제하지 않는 경우에는 접속료의 차이가 반영되어 망내호보다 망외호가 비싸게 될 것이며, 이 때 이용자는 가장 효율적인 네트워크를 선택하기보다는 자신이 현재 가입하고 있는 네트워크에 기반 한 통화를 선택할 유인을 갖게 된다. 이에 비해 B&K은 소매요금 규제여부와 상관

없이, 사업자간 접속료 정산을 폐지함으로써 망내/망외 통화 간 인위적인 원가 차이를 제거할 수 있다고 보았다. 즉, 다른 네트워크 가입자에게 네트워크 원가를 전가할 가능성이 적어지며, 망내와 망외를 차별하여 적용하려는 인센티브가 감소한다고 하였다. 셋째, CPNP가 소매요금 담합을 용이하게 하는 측면이 있다는 점이다. 시내 전화시장이 경쟁일 때도 높은 소매요금을 정당화하기 위해 원가 이상의 접속료를 용인할 가능성이 존재하는데, B&K은 분당 접속료 체계를 철회함으로써 원가 이상의 접속료에 동의하는 사업자간 담합 유인을 제거할 수 있다고 보았다.

#### 3.2.3.2. 적용

CPNP는 접속료 구조의 비효율성이 소매요금의 비효율성과 소매시장의 비효율성을 초래하기 때문에 RPNP나 B&K가 유리하게 평가될 수 있다.

### 3.2.4. 비효율적 접속 배제

#### 3.2.4.1. 관련연구

Dodd(2009)는 접속료가 접속과 관련된 사업자의 증분수익과 증분 비용을 매치시키지 못함으로써 비효율성을 유발할 수 있다고 하였다. 접속 제공으로부터의 비용회수를 하지 못한 기업은 자사의 소매요금을 인상하는 소매가격설정 모형을 도입할 수 있는데, 이는 소비자 후생을 감소시킬 수 있고 이 모형이 경제적으로 효율적인 소매 가격설정 모형이 아닐 수 있다. 사업자가 비효율적인 상호접속에 대응하는 방식은 또 한 가지 방식은 비용 회피 전략(cost-avoidance strategies)을 실행하는 것이다. 사업 왜곡(business bias)은 증분비용이 네트워크의 상호접속과 소매를 통한 증분수입으로 충당될 수 없는 경우 발생하게 된다. 또한 특정 부류의 고객 유치에 집중하는 행위는, 항상 동시에 발생하는 발신과 착신 중 한 요소를 억제하려는 노력이 결과적으로 서비스 트래픽을 사회적 최적수준 이하로 낮추는 효과가 있고, 네트워크 비용요소에 대한 고려 없이 트래픽의 전송경로가 바뀌게 되어 생산적 효율성이 저해된다는 점에서 추가적인 사회적 손실을 야기할 수 있다.

#### 3.2.4.2. 적용

접속료 책정의 비효율성을 제거하기 위해서는 착신 비용을 정확하게 접속료에 반영하는 것이 필요하다. 따라서 B&K보다는 CPNP나 RPNP가 더 유리하다고 평가할 수 있다. 그러나 CPNP하에서는 착신접속료가 과도하



게 인상되는 위험이 있을 수 있으며, 이를 방지하기 위해 착신접속료를 규제해야 하는 부담이 있다.

### 3.2.5. 동태적 효율성

#### 3.2.5.1 관련연구

동태적 효율성은 네트워크 사업자에게 투자유인이나 기술혁신의 유인을 줄으로써 향후 네트워크 고도화를 통한 사회후생의 증가를 의미한다.

효율적 상호접속료는 시장변화에 따라 조정될 필요가 있다. Dodd(2009)는 효율적 상호접속 모형은 네트워크 사업자의 전략, 외부 시장 변화에 대응할 수 있는 유연성이 요구됨을 지적하고, B&K은 정의상 상호접속료가 '0'이고 안정적인 시장조건(트래픽 균형, 발착신측의 비용과 편익의 분포가 대각선일 경우)에 한하여 효율적이므로 상대적으로 유연성이 적다고 평가하였다. 반면 CPNP 접속모형은 접속료를 시장상황에 따라 유연하게 적용할 수 있다고 한다. 예를 들면, 착신망이 부담하는 비용이 증가될 경우 착신접속료가 인상될 수 있다. 이러한 접속료의 유연성이 지니는 장점은 접속료를 고정된 수준에서 채택할 경우에 발생할 수 있는 왜곡된 행위를 회피할 수 있다는 점이다. 이와 같은 측면에서 Dodd(2009)는 CPNP가 적절하게 적용될 경우 전략적 행위에 의한 왜곡을 포함하여 시장 환경의 변화에 대해 B&K이 지닌 비유연성을 회피할 수 있을 것으로 보았다. 결국 CPNP/RPNP가 시장조건과 비용을 반영하는 방식에 의해 적용되고, 접속료가 이러한 요인의 변화를 반영한다면 이러한 모형은 B&K에 내포된 경제적 문제를 회피할 수 있는 잠재력을 지닌다는 것이 Dodd(2009)의 결론이다.

#### 3.2.5.2 적용

시장 환경과 비용변화에 대해 유연성을 달성할 수 있는 것으로 보면 B&K보다는 CPNP/RPNP가 유리한 평가를 받을 수 있다.

### 3.2.6. 사업자 및 규제에의 영향

#### 3.2.6.1. 관련연구

Ofcom의 예시에 따르면, 규제 대안별 접속료 수준은 LRIC+ > LRMC > Reciprocity > B&K 순이며, B&K로 갈수록 네트워크 활용을 증진하고, 유무선 융합에 적합한 정산방식이며, 통화 외부성을 증진시키는 방향인 것으로 보고 있다. Ofcom은 CBC과 Reciprocal, B&K은 실행

가능성이 없으며 시의적절하지 않다는 판단아래 채택되지 않았다. 반면 LIRC +와 Pure LIRC 대안은 경제적 효율성과 실행가능성면에 있어 높은 점수를 얻어 최종 대안으로 선별되었으며 그 중에서 Ofcom은 EC 권고안에 충실한 pure LRIC를 금번 접속료 규제대안으로 최종 제시하고 있다.

#### 3.2.6.2. 적용

앞의 논의를 종합해 보면 RPNP는 현재의 소매요금은 CPP방식이 지배적이라는 것을 감안해 볼 때 접속료 산정모형으로서 현실적으로 가능한 대안이라고 보기 어렵다. CPNP 중에서는 LRIC +와 Pure LRIC가 가장 적합하다. 이는 Ofcom의 분석으로부터 도출될 수 있다. CBC 대안은 소매요금이 정액제가 일반화되고 있는 시점에 있어 적합한 대안으로 고려해 볼 수 있으나 기존 분당 트래픽기반을 capacity기반으로 망 운영체계를 변환해야 하는 것에 상당한 비용이 소요되며 또한 계산이 어렵고 사업자간 논란(낮을 경우 사업자 원가 회수 미진, 높을 경우 소규모 사업자의 진입 제한 논란)이 예상된다. RPNP는 현재의 소매요금인 CPP인 체계하에서는 도입하기가 힘들다. B&K는 B&K의 성과에 대한 실증이 부족하고 hot-potato 라우팅 등 투자 유인에 부정적 영향을 미칠 수 있으며, 아직 강제적으로 규제한 사례가 없어 규제자가 강제하기엔 규제부담이 높다.

### 3.2.7. QoS 보장

#### 3.2.7.1. 관련연구

All-IP 환경에서 소매 서비스에 QoS 요소가 도입될 경우, 상호접속에서도 QoS 파라미터의 고려가 필요하다. Dodd(2009)는 QoS 차별화 환경에서는 B&K이 효율적인 조건(peer간의 안정적인 트래픽 균형 조건 등)에 대한 모니터링이 더욱 어렵게 되기 때문에, B&K 정산시스템의 적용이 어렵다고 보았다. 트래픽 균형을 판단함에 있어서 QoS를 고려해야 하고, 그 균형이 모든 QoS 클래스 간 균형이 이뤄질 때만 유지된다고 본다면 더욱 더 B&K의 적용 조건이 까다롭게 된다는 것이다.[8] 반면, ERG(2009)는 음성 착신과 관련하여 착신사업자가 통화를 착신하는 자신의 망 가입자에 대해 합리적인 서비스를 전송할 유인을 갖기 때문에, QoS 수준에 변화를 야기하지는 않으며, 적어도 음성망 접속에서 QoS에 관한 인센티브는 CPNP나 B&K이 크게 다르지 않을 것이라고 평가하였다.

3.2.7.2. 적용

비용 측면에서 높은 QoS는 코어망의 고정비용 및 소프트웨어 업그레이드 비용을 수반하고 QoS 보장을 위해 모든 네트워크 부분의 한계비용을 증가시키게 된다. QoS 차별화 환경에서는 B&K이 효율적인 조건(peer간의 안정적인 트래픽 균형 조건 등)에 대한 모니터링이 더욱 어렵게 되기 때문에, B&K 정산시스템의 적용이 어렵다. 따라서 이 경우 CPNP나 RPNP가 유리하다고 평가할 수 있다.

IV. 종합적 평가 및 정책적 시사점

지금까지의 분석결과를 요약하면 표 3과 같다.

표 3. 대안별 접속료 산정모형 평가  
Table 3. The Evaluation of Interconnection Model

평가기준		대안의 선호도
배분적 효율성	· 사업자간 트래픽균형 · 균형의 안정성	B&K
	· 사업자간 트래픽 불균형 · 안정적 시장	편익, 비용발생 형태에 따라 다름
	· 불안정적 시장	CPNP, RPNP
착신독점 배제		RPNP, B&K
소매요금구조 왜곡방지		RPNP, B&K
비효율적 접속배제		CPNP, RPNP
동태적 효율성		CPNP, RPNP
사업자 및 규제영향		CPNP(pure LRIC, LRIC plus)
QoS 제공		CPNP, RPNP

앞의 대안분석에서 보듯이 B&K 방식은 착신독점을 배제하고 현재의 소매요금구조의 왜곡을 방지할 수 있는 좋은 대안으로 볼 수 있다. 기존 음성통신망에 적용되는 CPNP 방식의 접속료 체계에서 발생하는 착신독점과 이로 인해 접속료가 높게 유지되는 구조가 NGN 이행을 제한하는 요인이다. 따라서 점진적으로 접속료 인하를 유도하여 NGN하에서 B&K방식의 정산체계를 도입하는 것이 필요하다.

그러나 당장은 B&K를 도입하기에 적절하지 않으므로 전화망과 IP망이 혼재하는 현재의 상황하에서는 네트워크별로 차등화된 접속료 산정모형을 설정하는 것을 고려해 볼 수 있다.

첫째는 전화계망에는 현재의 CPNP 방식을 LRIC + 방식에서 pure LRIC 방식으로 전환함으로써 접속료를 점차 인하하는 방향으로 추진할 필요가 있다. 착신접속료 인하의 경우, 목표치를 정하고 점진적 인하(glide path)를 유도하되, 이전에 예정된 시기를 단축하여 조기에 착신 접속료 인하를 유도할 필요가 있다.

둘째는 IP망에는 현재의 CBC 방식에서 B&K방식으로 전환하는 것이다. B&K 방식이 거래비용을 절감하고 규제기관의 개입 필요성도 축소시키며, 정확한 착신료를 결정할 필요가 없고, 착신독점 문제도 발생하지 않으며, 네트워크 효과(positive network externalities)가 내부화되는 장점이 있다. 다만 "hot potato" 문제가 있을 수 있으나 네트워크 제공사업자는 가능하면 빨리 다른 네트워크로 자사 네트워크에 속한 트래픽을 전송하고자 하는 유인이 있으며, 이에 따라 과소투자를 유발할 수 있는 단점도 있다. B&K 방식의 전환으로 인한 이러한 단점을 극복하기 위해 백본망은 현재의 CBC 방식으로 하고 접속망은 무정산 하는 방안도 생각해 볼 수 있다.

그러나 후발사업자의 비용이 낮음에도 불구하고 접속료 차등을 계속해 간다면, 대체성이 높은 경우, 기존 사업자의 이윤의 감소는 더욱 커지게 되며 후발사업자의 이윤증가는 더욱 커지게 된다. 좀 더 심할 경우엔 후발사업자의 시장점유율이 기존사업자의 시장점유율보다 높아질 수도 있음을 알 수 있다. 이 경우는 차등규제의 효과성에 문제가 있을 수 있다.

V. 결론

상호접속료 산정모형을 비교검토하기 위한 기준을 설정하기 위해 효율적인 상호접속료의 조건을 도출하고, 소매요금 과금방안과 접속료 정산방안을 검토하였다. 마지막으로 NGN하에서 적용가능한 상호접속료 모형선택을 위한 기존의 연구를 종합적으로 검토하였다.

비교검토 결과 모든 기준을 충족하는 기준은 없으며, 기준마다 서로 다른 결과를 보여 주었다. 배분적 효율성관점에서 보면 사업자간 트래픽이 균형이고 이 균형이 안정적인 경우 B&K가 가장 효율적이다. 그러나 트래픽이 균형이 아닌 경우엔 편익이나 비용의 분포에 따라 최적대안이 다르게 나타난다. 또한 착신독점 배제나 소매요금구조 왜곡방지 측면에서 보면 RPNP와 B&K이 보다 효율적이지만 비효율적 접속배제나 동태적 효율성, 사업자 및 규제영향, QoS 측면에서 보면 CPNP와 RPNP가 가장 효율적이 대안이 될 수 있다. 그러나 RPNP의 경우 현실적으로 착신측에서 편익이 발생하고 발신측에서 비용이 발생하는 경우 가장 효율적인 대안인 경우로서 일반적으로 적용하기엔 다소 무리가 있으며 접속서비스가 발신망에서 일어나는 경우에 사용할 수 있는 CPNP의 특수한 형태로 볼 수 있다. 따라서 현실적 실행가능성을 보면 CPNP가 가장 효율적인 대안이 될 수 있지만 착신독점성이나 소매요금구조의 왜곡을 방지할 수 있는 추가적인 규제적 조치가 필요하다. 하나의 방법으로 전화계망에는 현재의 CPNP 방식을 LRIC + 방식에서 pure LRIC 방식으로 전환함으로써 접속료를 점차 인하하는 방향으로 추진할 필요가 있다. 착신접속료 인하의 경우, 목표치를 정하고 점진적 인하 (glide path)를 유도하되, 이전에 예정된 시기를 단축하여 조기에 착신접속료 인하를 유도할 필요가 있다. 다음으로 IP망의 트랜짓에는 현재의 CBC 방식에서 B&K 방식으로 전환하는 것이다.

참고문헌

[1] ERG(2007), "Final Report on IP interconnection".  
 [2] CRA International(2007), "Economic study on IP interworking".  
 [3] Marcus, J. Scott and Dieter Elixmann(2008), "The Future of IP nterconnection: Technical, Economic, and Public Policy Aspects", Wik-Consult.  
 [4] Marcus, J. Scott(2006), "Interconnection in an NGN Environment", ITU Workshop on What rules for IP-enabled NGNs? Background paper, 2006. 4.  
 [5] Marcus, J. Scott(2008), "Network Interconnection: CPNP, Bill and Keep and the Evolution to IP",

Wik-Consult.  
 [6] OVUM (2010). "Ofcom's proposal on MTRs: a significant threat to revenues", 2010. 4. 1.  
 [7] Rochet, Jean-Charles and Jean Tirole(2006), "Two-sided markets: a progress report," RAND Journal of Economics, Vol.37. No.3, pp.157~186.  
 [8] Dodd, Moya, Astrid Jung, Bridger Mitchell, Paul Paterson and Paul Reynolds(2009), "Bill-and-keep and the economics of interconnection in next-generation networks", Telecommunications Policy, Vol. 33, pp.324~337.

저자소개



정충영(Choong-young Jung)

1988년 서울대학교 경제학 학사  
 1992년 KAIST공학석사  
 1996년 KAIST 공학박사  
 1996~2002년 한국전자통신연구원  
 선임연구원

2002~현재 한남대학교 경영학과 교수  
 ※관심분야: e-Business, 통신망간 상호접속



변재호(Jae-ho Byun)

2004년 충북대 경영학박사  
 2004~2006년 한국전자통신연구원  
 팀장  
 2005~2006년 충북대 겸임교수

2009~2010년 ETRI 서비스정책연구부장  
 1984~현재 ETRI 책임연구원  
 ※관심분야: 통신망간 상호접속, 인터넷망 상호접속



정송민(Song-Min Jung)

2011년 한남대 문학석사  
 2011~현재 한남대 경영학과  
 박사과정

※관심분야: 정보통신경영, 기술경영