

# NGN하에서 상호접속료 산정방식에 관한 연구

조은진\* · 변재호\*

\*한국전자통신연구원

A Study on the Costing methods of Interconnection Charges over NGN

Eun-jin Cho\* · Jae-ho Byun\*\*

\*Electronics and Telecommunications Research Institute

E-mail : ejcho@etri.re.kr · jhbyun@etri.re.kr

## 요 약

최근 국가 경제발전을 위해 초광대역망에 투자하는 것이 국제적인 추세이며 PSTN 기반 음성서비스에서 초광대역망을 기반으로 VoIP 서비스로 급속히 옮겨가고 있다. 이로 인해 PSTN 음성서비스 트래픽이 감소하고 VoIP 서비스의 이용은 증가하고 있으며 유선상호접속제도에 큰 변화를 주고 있다. 상호접속을 위한 망 구조에서부터, 망 기술, 접속점, 비용산정방식 등 새롭게 논의해야 할 과제들이다. 본 연구에서는 NGN 하에서 유선상호접속제도에 대해 논의한 바 있는 유럽 주요국(오스트리아, 벨기에, 덴마크, 프랑스, 독일, 네덜란드, 노르웨이, 스웨덴)을 대상으로 NGN 하에서 유선접속료제도의 과제들에 대한 각국의 입장을 정리하였다. 또한 PSTN 기반 상호접속제도에서 NGN 기반으로 진화하는 과정을 살펴봄으로써 국내 IP-LRIC 유선상호접속료 산정모델 개발을 위한 주요 검토과제를 제시하였다.

## ABSTRACT

Building the super broadband network is the key competence for fostering the economy. Over the super broadband network voice services have changed rapidly to be served to VoIP rather than PSTN most incumbents have used. This results in reforming the interconnection regulations. From network structures, technologies, and POI to costing methods there are many concerns to discuss between stakeholder. This paper reviewed the IP-LRIC model over NGN designed by national regulatory agencies (Austria, Belgium, Denmark, France, Germany, Netherlands, Norway, Sweden). We draw implications for developing IP-LRIC models from other IP-LRIC model studies.

## 키워드

상호접속제도, IP-LRIC, 유선접속료, NGN

## 1. 서 론

2009년 EU에서 접속료산정 가이드라인에서 최신기술인 NGN을 기반으로 네트워크 설계하라는 원칙을 발표하였다. 실제로 음성시장에서는 PSTN 음성트래픽은 감소하는 반면 VoIP 트래픽이 증가하고 있는 추세로 대체속도가 매우 빠르게 진행되고 있다. 오스트리아, 벨기에, 덴마크, 프랑스, 독일, 네덜란드, 노르웨이, 스웨덴에서는 NGN 기반 IP-LRIC 모형을 개발하여 적용하고 있으며 일본에서도 2012년 소프트뱅크에서 개발하여 검토한바 있다. NGN하에서는 음성을 포함

한 모든 서비스들이 IP 네트워크에서 전송되며 모든 서비스들이 통합된 전송자원을 공유하게 된다. MSANs(Multiple Service Access Nodes)은 DSLAM을 대체하고 TDM을 VoIP로 전환하는 기능을 제공한다. 과도기적으로 PSTN 트래픽을 처리하기 위한 기술도 포함하고 순수한 IP 음성서비스를 처리하는 기술을 포함하여 설계하고 있다. 본 연구에서는 IP-LRIC 모형을 개발한 국가들을 중심으로 모형에 대한 이해와 비교를 통하여 국내 IP-LRIC 모형 개발시 검토해야 할 과제들을 제시하였다.

## II. All-IP하에서 주요국 상호접속제도 현황

### 1. 일본

일본에서는 2003년부터 IP기반 상호접속제도에 관한 검토가 시작되어 2012년 논의과정에서 본격적인 IP-LRIC 모형이 검토되기 시작하였다. 소프트뱅크에서 접속료 산정을 위한 IP-LRIC 모형을 개발하였으나 네트워크 구성과 기술적 과제 등 해결해야 할 과제들이 존재하므로 현시점에서 적용하기 어렵다고 판단하였다.

표. 1. 일본의 IP-LRIC 모형 요약

|       |                                                                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 대상    | • 코어망을 대상으로 모형화                                                                                                 |
| 설비 구성 | • 현행 LRIC모형의 가입자 회선수용국에서 코어망에 IP망 채용, 상호접속사업자 기술 사용<br>• 기존의 GC국, IC국과 동일한 망 구성<br>• 음성호접속점(POI)의 수 및 위치는 기존 유지 |
| 수요    | • NTT동서 고정망 음성·데이터 전체수요<br>• 회선 수 및 트래픽은 여러 종류의 지역타임별로 분류, 음성트래픽 QoS 고려 데이터량 환산                                 |
| 비용    | • 음성계열과 데이터계열 수요에서 필요한 코어망 설비량, 설비투자액을 환산해 설비투자액에서 연간비용 산정                                                      |

특히 NTT 동서의 구체적인 IP 망으로 전환 계획을 고려하여 IP 망의 기술적 발전 동향을 파악하고 지속적인 검토가 진행될 예정이다

### 2. 오스트리아

EC 가이드라인에 따라 RTR은 WIK에 의뢰하여 NGN 기반 pure LRIC 모형을 개발하였다. NGN 기술이 완전히 도입되지 않은 상태이므로 NGN 기반 모델은 가상으로 개발된 상태이다. 실제로 마지막 네트워크 제어 레이어 구조가 아직 결정이 되지 않아 NGN-IMS와 NGI 두 가지 방식을 선택하도록 하였다. 또한 NGN 모델은 TDM과 NGN 상호접속 비용을 산정할 수 있도록 설계되었다.

표. 2 오스트리아 IP-LRIC 모형

|        |                                                                        |
|--------|------------------------------------------------------------------------|
| 기준     | 내용                                                                     |
| 대상사업자  | - 전국망을 가진 가상의 효율적인 지배적사업자<br>- 지배적사업자의 점유율                             |
| 서비스 범위 | - 협대역/음성서비스 (소매, 도매), 광대역서비스(xDSL), IPTV, VOD, 기업서비스 (이더넷, 전송(전용회선장비)) |
| 증분 정의  | - 착신서비스 : 개별서비스 LRIC<br>- 그 외 서비스: 평균 증분 + 마크업 (LRAIC+)                |

### 3. 벨기에

규제기관인 BIPT는 Analysys Mason에서 의뢰하여 pure LRIC 모형을 개발하고 2013년 요금규제에 적용할 계획이다. Belgacom은 현재

TDM 기반으로 음성트래픽을 전송할 뿐만 아니라 다른 플랫폼에서 VoIP 트래픽도 전송하고 있다. 가상의 효율적인 NGN 모델은 기존의 IP 네트워크망을 기반으로 설계하였다. 또한 NGN 기반 비용산정모델은 TDM 기술과 IP 기술을 동시에 반영하고 있다. 아직까지 IP 변환 비용을 누가 부담해야 할지에 대해서는 결정되지 않았다.

표. 3. 벨기에 IP-LRIC 모형

|         |                                                                                                |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 기준      | 내용                                                                                             |
| 대상사업자   | - 전국망을 가진 가상의 효율적인 지배적사업자<br>- 지배적사업자의 점유율                                                     |
| 가입자망 기술 | - 가입자망 구분기점(동선: MDF/cabinet, VDSL: street cabinet, ADSL: MDF)<br>- 액세스 게이트웨이는 VDSL DSLAM 옆에 위치 |
| 서비스 범위  | - 협대역/음성서비스 (소매, 도매), 광대역서비스(xDSL), IPTV, VOD, 기업서비스 (이더넷, VPN)                                |
| 증분 정의   | - 착신서비스 : 개별서비스 LRIC<br>- 그 외 서비스: 평균 증분 + 마크업(LRAIC+)                                         |

### 4. 덴마크

NITA는 2008년부터 비용산정모델에 NGN 기반 코어망을 기준으로 설계하였다. NITA에서 DBA로 개편된 규제기관은 2012년 후발사업자들 (Colt, Hi3G, Telenor, Telia)을 위한 유선접속시장 규제 초안을 발표하였고 그 내용은 비차별적 음성통화 착신, 'Managed VoB'를 통한 음성서비스 착신, IP 상호접속을 통한 트래픽 교환의무를 포함하고 있다. 2012년 9월부터 IP 기반 상호접속 제공에 대한 의무를 부여할 예정이며 그 때까지 TDM 상호접속 제공이 규제 대상이며 IP 사업자들은 TDM에서 IP로의 변환 비용을 부담해야 한다. 후발사업자들 선발사업자인 TDC 유선접속료보다 높게 설정하는 성향이 있으므로 이러한 규제 의무를 제안하였다. TDC는 이미 IP 상호접속을 제공하고 있고 IP 상호접속료는 TDM 기반 착신접속료와 동일하게 적용되고 있다.

표. 4. 덴마크 IP-LRIC 모형

|         |                                                                                                |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 기준      | 내용                                                                                             |
| 대상사업자   | - 전국망 가상의 효율적인 지배적사업자<br>- 지배적사업자의 점유율                                                         |
| 가입자망 기술 | - 가입자망 구분기점(동선: MDF/cabinet, Cable TV: CMTS 위치, FTTH : fiber 노드)                               |
| 서비스 범위  | - 협대역/음성서비스 (소매, 도매)<br>- 광대역서비스(xDSL, ethernet over fiber), IPTV, VOD, 기업서비스 (전용회선, 이더넷, VPN) |
| 증분 정의   | - 착신서비스 : 개별서비스 LRIC<br>- 그 외 서비스: 평균 증분 + 마크업 (LRAIC+)                                        |

### 5. 프랑스

ARCEP는 Analysys Mason에서 개발한 LRAIC와 pure LRIC 방식 접속료를 산정하는 모델을 이용하고 있다. 이 모델은 NGN 기술로 망

을 설계하고 있으며 TDM 기술방식은 고려하지 않고 있다. 이는 일부 사업자들이 NGN을 구축하였기 때문이다. 선발사업자는 TDM 음성서비스와 VoB 서비스를 제공하기 위해 두 가지 기술망을 운영하고 있으나 ARCEP는 TDM 기술방식은 차선의 기술이므로 다른 서비스를 통해 비용을 회수하도록 결정하였다. 또한 모델에서는 모든 트래픽이 TDM 기술과 상호접속 가능하도록 설계되었다.

표.5. 프랑스 IP-LRIC 모형

| 기준     | 내용                                                     |
|--------|--------------------------------------------------------|
| 대상사업자  | - 전국망을 가진 가상의 효율적인 신규사업자<br>- 시장점유율은 1/N               |
| 가입자망기술 | - 가입자망 구분기점(동선: MDF/cabinet)                           |
| 서비스범위  | - 협대역/음성서비스(소매, 도매), 광대역서비스(xDSL), IPTV, VOD           |
| 증분정의   | - 착신서비스 : 개별서비스 LRIC<br>- 그 외 서비스: 평균 증분 + 마크업(LRAIC+) |

6. 독일

BNetzA는 유선접속료 산정하는데 TDM 기반 모델과 NGN 기반 모델을 개발하였다 NGN 모델은 기존 TDM 모델을 보완하여 NGN 광대역 통합모델로 발전하였다. NGN 모델은 지배적사업자 규모의 효율적인 가상 사업자의 설비를 구축하는 scorched-node 방식을 채택하였다.

표.6. 독일 IP-LRIC 모형

| 기준     | 내용                                                            |
|--------|---------------------------------------------------------------|
| 대상사업자  | - 전국망을 가진 가상의 효율적인 지배적사업자<br>- 지배적사업자의 점유율                    |
| 가입자망기술 | - 가입자망과 코어망 구분기점 : Metropolitan Point of Presence             |
| 서비스범위  | - 협대역/음성서비스(소매, 도매), 광대역서비스(xDSL), IPTV, VOD, 기업서비스(이더넷, VPN) |
| 증분정의   | - 착신서비스 : 개별서비스 LRIC<br>- 그 외 서비스: 평균 증분 + 마크업(LRAIC+)        |

2008년 BNetZ는 IP 상호접속제도에 관해 자문회에서 논의하였다. 주요 내용으로는 과거의 상호접속료는 개별 서비스별로 산정되었으나 패킷 기반 서비스 환경에서는 서비스별 구분하는 것이 어려워지고 있다. 그러나 착신서비스의 경우 PSTN 기반 접속료와 VoIP 서비스 접속료를 병행하지 않고 가장 효율적인 기술로 비용을 산정해야한다. 가장 합리적인 대안으로 회선교환 트래픽과 패킷교환 트래픽 비율로 glide path 방식으로 접속료를 산정하는 대안을 제시하였다

7. 네덜란드

네덜란드 규제기관인 OPTA는 LRAIC+와 pure LRIC 산정방식이 가능한 상호접속비용모형을 사용하고 있다. 2009년과 2010년간

Analysys Mason은 OPTA의 첫번째 BU 유선모델을 개발하였고 기존 사업자를 대상으로 앞으로 시장점유율이 50%가 될 것으로 가정하였다. 주거용 가입자는 NGN으로 이전이 5년에 걸쳐 진행되고 기업용은 11년이 될 것으로 예상하였다.

표.7. 네덜란드 IP-LRIC 모형

| 기준     | 내용                                                            |
|--------|---------------------------------------------------------------|
| 대상사업자  | - 전국망을 가진 가상의 기존 사업자<br>- 시장점유율은 1/n 기준으로 n=2 이므로 50%로 가정     |
| 가입자망기술 | - 가입자망과 코어망 구분기점 : MDF/cabinet                                |
| 서비스범위  | - 협대역/음성서비스(소매, 도매), 광대역서비스(xDSL), IPTV, VOD, 기업서비스(이더넷, VPN) |
| 증분정의   | - 착신서비스 : 개별서비스 LRIC<br>- 그 외 서비스: 평균 증분 + 마크업(LRAIC+)        |

8. 노르웨이

노르웨이 규제기관인 NPT는 Analysys Mason이 개발한 다양한 비용산방식(LRAIC, LRAIC+, Pure LRIC 등) 모형으로 상호접속료 상한을 결정하였다. 비용산정모델의 기술방식은 현재 네트워크와 NGN 기술을 포함하고 있다 초기 네트워크 설계에서는 Telenor의 현재 유선 네트워크를 반영하고 2015년까지 NGN 으로 이전이 완료된다고 가정하였다.

표.8. 노르웨이 IP-LRIC 모형

| 기준     | 내용                                                                                              |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 대상사업자  | - 전국망을 가진 지배적사업자<br>- Pure VoIP 사업자, Pure LLU 사업자, Pure own access 사업자<br>- 과거 자료를 기반한 점유율과 성장률 |
| 가입자망기술 | - 가입자망과 코어망 구분기점 : MDF/cabinet                                                                  |
| 서비스범위  | - 협대역/음성서비스(소매, 도매), 광대역서비스(xDSL), IPTV, VOD, 기업서비스(전용선, 이더넷, VPN)                              |
| 증분정의   | - 착신서비스 : 개별서비스 LRIC<br>- 그 외 서비스: 평균 증분 + 마크업(LRAIC+)                                          |

NPT는 Telenor의 TDM 플랫폼과 VoIP를 전송하는 NGN 플랫폼을 동시에 고려하고 있다 NPT는 NGN으로 이전이 2011년부터 2015년까지 5년간 진행된다고 정하고 두 네트워크 간 호시도수, 통화시간을 분리하여 프로파일을 설정하였다. 과도기에서 접속료는 프로파일에 따라 두 네트워크 기술간 혼합접속료를 산정하였다 NPT는 SIP 기반 상호접속방식이 보다 일반적인 될 것으로 예상하고 있다.

9. 스웨덴

스웨덴은 최신의 비용자료와 트래픽자료를 이용한 BU LRAIC 모델을 이용하여 매년 접속료를 산정한다. 2007년 TDM 기준 비용산정모델을 개

정하였으며 PTS는 순수한 TDM 기반 시장을 반영한다고 판단하여 그대로 유지하고 있다 동시에 IP 기술 기반 비용산정할 수 있도록 모델을 개선하였고 매년 개선하고 있다.

표.9. 스웨덴 IP-LRIC 모형

| 기준     | 내용                                                                                                    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 대상사업자  | - 전국망을 가진 가상의 효율적인 지배적사업자<br>- 지배적사업자의 점유율                                                            |
| 가입자망기술 | - 가입자망과 코어망 분기점 : MDF/cabinet<br>- FTTH 분기점 : fiber node                                              |
| 서비스범위  | - 협대역/음성서비스 (소매, 도매, 다이얼업)<br>- 광대역서비스(xDSL, ethernet over fiber)<br>- IPTV, VOD<br>- 기업서비스(전용회선, 백홀) |
| 비용정의   | - 착신서비스 : 개별서비스 LRIC<br>- 그 외 서비스: 평균 증분 + 마크업 (LRAIC+)                                               |

2012년까지 공통비를 포함한 LRAIC+방식으로 접속료를 산정하였으나 2013년에 PTS는 pure LRIC 방식으로 변경하고 공통비를 제외하기로 결정하였다. 그러나 PTS는 2013년 접속료 산정시 기준 2007 TDM 모델 결과와 NGN 모델 결과를 혼합한 glide-path 방식을 채택하였다. EC에서는 2013년까지 pure-LRIC 도입해야하는 권고사항을 위배한 것으로 지적하고 있다

표.10. PSTN-IP 혼합접속료 산정방식

|               | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
| TDM LRAIC+    | 6/7  | 5/7  | 4/7  | 3/7  | 2/7  | 1/7  |      |
| NGN LRAIC+    | 1/7  | 2/7  | 3/7  | 4/7  | 5/7  |      |      |
| NGN pure LRIC |      |      |      |      |      | 6/7  | 7/7  |

2009년 PTS는 비용산정모델의 기술방식을 TDM에서 NGN으로 변경하면 접속료가 70% 인 하된다는 것을 알고 있었다. 결과적으로 시장의 혼돈을 주게되는 접속료의 갑작스런 조정을 회피하기 위하여 TDM기준 접속료에서 NGN기준 접속료로 단계적으로 인하하였다. 상호접속이 TDM 기준으로 설계되었으므로 순수 IP 사업자들은 TDM에서 IP로 변환하는 비용을 부담해야한다.

### III. NGN하에서 접속료 산정방식 검토 과제

지금까지 주요국을 중심으로 NGN하에서 접속료 산정모델을 살펴보았다. NGN 기술을 가장 효율적인 기술로 인정하고 접속료 비용산정모델을 적용하고 국가는 오스트리아 벨기에 덴마크, 프랑스, 독일, 네덜란드가 있고 노르웨이와 스웨덴은 NGN과 기존 방식을 동시에 고려하고 있는 것으로 조사되었다.

규제기관들이 IP기반 상호접속을 의무화하고

있는지 살펴보면 대부분의 나라에서 앞으로 몇 년내에 중요하게 될 것으로 보고 있으며 덴마크와 프랑스에서 착신접속료 규제에서 IP 기반 상호접속을 의무화하고 있다. 프랑스 텔레콤은 새로운 NGN-IP 네트워크 상호접속을 제공해야한다. 덴마크에서는 유선사업자들이 IP 상호접속을 제공의무가 있다. 독일에서는 유선사업자들에게 IP 상호접속 의무를 부여하였으며 PSTN 상호접속료와 동일요율로 제안하였다. 왜냐하면 요금을 높게 함으로써 보다 효율적인 기술 도입을 방해할 수 있기 때문이다. IP 상호접속의무를 부여한다는 것은 TDM 사업자와 상호접속시 TDM과 IP 변환 비용을 의무사업자가 부담하는 것이며 의무가 없는 경우에는 상호접속이용사업자가 변환비용을 부담하여야 하거나 향후 논의가 필요한 사항이다. 앞에서 살펴본 주요국 IP-LRIC 비용산정모델의 중점 검토 과제를 정리하면 다음과 같다 첫째, 현재는 PSTN에서 IP 망으로 과도기 단계로 IP-LRIC 모형 구축 및 도입타당성을 검토하여야 한다. 특히 기술발전과정에서 현재 네트워크 기술과 IP 기술이 공존하고 단계적으로 진화하는 과정을 모형에 반영해야한다. 둘째, NGN 망에서는 멀티서비스가 제공되므로 IP-LRIC 모형의 대상 서비스 범위 규정이 필요하다. PSTN과 IP 망에서 제공되는 서비스 형태, 내용, 종류 등에 차이가 있기 때문에 대상서비스에 대해 검토해야한다 셋째, IP-LRIC 모형에서 망설계와 관련하여 국사 위치, POI수, 중계전송로 등 네트워크 구성에 대한 합의가 있어야 한다 또한 IP 서비스 중 음성 트래픽 분리 기술 및 음성/데이터 서비스 공통비용 배부 기준, TDM-IP 전환비용, IP 접속료 glide path 방식 등도 검토되어야 할 것이다

### 참고문헌

- [1] EC, Commission recommendation on the regulatory treatment of fixed and mobile termination rates in the EU, 2009. 7.5
- [2] Analysys mason, Study of approaches to fixed call origination an dtermination chare controls, 2012. 5. 15
- [3] 장기증분원가 비용 모델연구회 장기증분원가(LRIC) 모델연구회 보고서(안), 2012. 1
- [4] TERA, Study on the future of interconnection charging methods, 2010. 11.