

# 전화망과 IP Phone망간 합리적인 정산방안 비교 연구

준회원 문준서\*, 정회원 박명철\*\*, 이홍규\*\*\*, 권수천\*\*\*\*

## A Comparative Analysis of Interconnection Charging Methods Between the Telephony Networks and IP Phone Networks

Joon-seo Moon\* *Associate Member*, Myeong-cheol Park\*\*,  
Hong-kyu Lee\*\*\*, Soo-cheon Kweon\*\*\*\* *Regular Members*

### 요약

본 연구는 인터넷전화의 서비스적 특성과 기존음성전화서비스간의 경쟁관계 분석을 통해 전화망과 IP Phone망간 합리적인 정산방안의 비교결과를 제시하고 있다. 연구방법론은 양방향(two-way) 상호정산체계에 따라 전화망과 IP Phone망간 정산방식을 무정산방식, 정액제방식, 정률제방식의 세가지 대안으로 나누어 검토하였으며, 정산유형별로 상호정산식을 도출하여 최적기본요금 및 통화요금을 사회후생적 차원에서 비교, 분석하였다.

연구결과 인터넷전화의 요금 정산식은 인터넷사업자의 시장점유율과 함께 가변적으로 변동하는 함수이며 소비자후생에 매우 직접적인 영향을 끼치고 있음을 알 수 있었다. 각 대안들의 특징, 국내 통신 산업에서의 적용가능성, 국내 인터넷전화의 시장상황 및 경쟁상황, 이용대가 산정의 공정성 및 투명성의 관점에서 현 시점에서는 정액제의 사용이 권장될 수 있다. 그러나 향후 인터넷 전화 소비자의 평균통화량이 지금 수준보다 현저히 높아질 경우, 그리고 인터넷 전화의 시장 점유율이 지금보다 훨씬 증가해서 기간통신의 대체율이 높아질 경우에 소비자 후생과 망투자비용의 효과적인 활용을 위해 정률제로의 전환을 고려해야 한다.

Key Words : VoIP, 상호접속, 양방향 상호정산

### ABSTRACT

We introduced mathematical economic analysis model for understanding the fairness of charge from VoIP providers for interconnection of access network. In order to set up this model we made four assumptions predictable in the real world. Also we proposed two accounting method that is flat-rate-pricing and usage-based-pricing and tried to propose which method is more desirable to charge for interconnection on the basis of social welfare and activation of market competitiveness. The outcome of this study includes the reasonable accounting method for interconnection between telephone network and IP Phone network, which is most effective to ensure the social welfare and market competitiveness

### I. 서론

최근 VoIP(Voice over Internet Protocol)로 대표되는 인터넷전화 서비스의 등장으로 인하여 기존

음성전화 서비스와의 경쟁이슈가 대두되고 있으며, 또한 착발신이 모두 가능한 IP Phone to IP Phone 서비스의 등장은 기존 통신시장의 경쟁구도를 크게 변화시키게 될 것으로 전망된다. 이에 따라 인터넷

\* 한국정보통신대학교(ICU) 경영학부 (joonseo@icu.ac.kr),

\*\* 한국정보통신대학교(ICU) 경영학부 (mcpark@icu.ac.kr)

\*\*\* 한국정보통신대학교(ICU) 경영학부 (hklee@icu.sc.kr),

\*\*\*\* 한국전자통신연구원(ETRI) 모바일서비스전략연구팀 (sckweon@etri.re.kr)

논문번호 : KICS2005-08-346, 접수일자 : 2005년 8월 20일

전화 사업자와 기존 음성전화 사업자간의 공정경쟁 기반 조성을 위한 관련 정책들이 시급히 요구되고 있는 상황이다.

전 세계적으로도 과거 전통적인 음성전달 수단이었던 PSTN 전화 서비스와의 경쟁을 통한 인터넷전화 시장은 질적으로나 양적으로 급격한 성장을 하고 있으며, AT&T를 비롯한 세계 거대 통신사업자들의 인터넷전화 사업으로의 진출이 활발히 진행되고 있음에 따라 인터넷전화 시장의 경우 기존과는 다른 새로운 국면을 맞이하게 될 것으로 전망된다.(Meisel, 2005)

이를 위해 현재 활발히 진행되고 있는 인터넷전화 서비스의 음성전화 시장 진출에 따른 기존 기간통신 음성전화 서비스와의 경쟁관계, 인터넷전화 사업자의 법적 지위 검토, 착신번호 체계, 상호접속은 물론 통화품질에 이르기까지 다양한 인터넷전화 서비스 관련 제도를 재정비하고 개선하고자 하는 노력들이 활발히 진행 중에 있다.

2004년 말까지는 국내외적으로 인터넷전화 용어에 대한 통일된 개념이 부족하여 혼재되어 사용되어 왔으며, 다양한 접속 형태에 따른 제도의 정비에 어려움을 겪어왔다. 또한 정부의 계획에 따라 인터넷전화에 대하여 착신번호가 부여될 경우, 기존 기간통신서비스를 사용하던 이용자들이 인터넷전화를 1차적인 통신수단으로 대체할 가능성이 크므로 이에 대한 제도정비의 필요성이 제기되어 왔다. 이에 따라 정부는 2004년 인터넷전화역무고시를 제정하여 진입제도를 정비하였다.

역무신설 및 사업자 허가사항과 관련한 정부의 정책방안을 살펴보면 전기통신사업법 시행규칙 제3조 제6호에 의거하여 인터넷전화를 기간통신역무로 신설하였다. 이는 인터넷전화와 기존의 전화와 같이 시내외와 같은 통화권의 구분이 없으며, 이에 따라 시내, 시외 및 국제전화 등 통화권에 따라 구분되고 있는 기존 전화역무의 범위 안에서 인터넷전화 서비스를 수용하기 힘들다고 보고, 이를 전화역무의 신규서비스로서 규정한 것이다.

현재 호 정산원칙은 인터넷망에서 발신하여 기존의 PSTN망 혹은 이동전화망으로 접속할 경우 현재의 상호접속요율을 기초로 하여 사업자간 상호접속료를 협의하여 정산하는 것으로 되어있다. 또한 PSTN망 혹은 이동전화망에서 발신하여 인터넷망(혹은 데이터망)으로 상호접속이 이루어질 경우는 오랜 기간동안 가입자망 혹은 백본망 이용대가 수준을 반영하는 방안이 검토되어 왔으며 최근에 이

러러서야 정액제형태의 요금산정방식을 도입하겠다고 결정이 된 상태이다.

인터넷전화 사업자들의 생존과 직결될 것으로 예측되는 상호접속 및 접속료 정산문제에 있어서는 현재의 시장상황과 현재 혹은 미래의 경쟁관계를 고려하고, 특히 이용대가 산정의 공정성 및 투명성이 확보된 보다 합리적인 정산방안 및 기준을 마련하고 제시하는 것은 매우 중요한 사안이라 할 수 있다.

본 논문에서는 이렇게 다양한 인터넷전화 서비스 관련 이슈들 중 현재 각 개별사업자간의 의견이 첨예하게 대립하고 있는 상호접속 및 접속료 정산문제를 중심으로 하여 시장상황 및 경쟁관계의 고려뿐만 아니라 이용대가 산정의 공정성 및 투명성이 확보된 보다 합리적인 정산방안에 대한 기준으로서의 정액제사용의 타당성, 그리고 향후 인터넷 전화의 시장점유율이 상승할 경우의 정률제 도입의 필요성 등을 검토하고자 한다.

## II. 분석모형의 수립

### 2.1 분석모형의 수립

본 연구에서는 현재 우리나라 전기통신설비의 상호접속기준에 규정되어 있는 전화계 망과 데이터망간 상호접속료의 무정산 원칙에서 상호간에 접속료를 지불하는 양방향 상호접속으로 변화함에 따라 기간통신 서비스 및 인터넷전화 서비스의 균형가격이 어떻게 변화하게 되는 가를 살펴보고자 한다.

본 논문에서 주로 쓰이는 기본적인 모형은 독립망 접속에 의한 효율적 접속료체계에 따른 기업이윤의 변화를 다룬 Laffont & Tirole(1998)의 모형에 기초하고 있다. 또한 Armstrong & Doyle(1996)의 통신산업에서의 접속료 기본모형인 DF/CF (Dominant firm/Competitive firm)모형을 통신시장 내에서 존재하는 기간통신 사업자와 인터넷전화 사업자의 최적 접속요금을 위한 경쟁상황에 적용시켜 보았다. 김상택과 이형찬(1997)의 양방향과 일방향 중계접속에 따른 시장진입기업의 경쟁유인과 합리적인 접속료 도출에 대한 분석도 본 논문에서 참고하였다.

분석의 편의를 위하여 다음과 같은 5가지의 기본가정을 도입하여 분석하고자 하였다.

첫 번째 가정으로는 통신서비스 시장 내에는 기간통신 사업자(notated  $i$ : 이하  $i$ 사업자)와 인터넷전화 사업자(notated  $j$ : 이하  $j$ 사업자) 두 개의 사업자만이 존재한다고 가정하였다. 본 연구에서 기술하는 기간통신 사업자라 함은 가입자망과 PSTN 백본

망을 보유한 기존 기간통신사업자를 포함하고 있는 개념으로 규정하였으며, 인터넷전화 사업자라 함은 가입자 망을 보유하고 있지 않으며 기존 기간통신 사업자의 가입자 망을 이용하여 인터넷전화 서비스를 소비자들에게 제공하는 별정통신사업자를 일컫는다.

두 번째 가정으로는 통신서비스 시장 내 통신서비스 가입자는 총  $n$ 명이 존재하며, 통신서비스 시장 내 신규가입자를 통한 가입자의 순증가는 없는 것으로 가정하고자 한다. 신규가입자를 통한 가입자의 순 증가 배제 가정에도 불구하고 시장 내에 존재하는  $n$ 명의 통신서비스 가입자들은 그들의 효용에 근거하여 서비스 제공업자를 바꾸어 가입할 수 있다. 이러한 가정은 1999년부터 유선통신 시장의 성장이 이미 정체된 상태이고, 최근 들어서는 무선시장의 성장 또한 둔화추세에 있어 기존 많은 연구들의 결과에 의하면 이미 국내 통신시장이 포화상태에 이르렀다고 제시되고 있기 때문이다.

세 번째 가정으로는 기간통신사업자는 물론 인터넷전화 사업자의 가격 정책 공히 이부요금제(Two-part tariff)를 채택하는 것으로 가정하였다. 즉, 기본요금과 통화요금으로 구분하여 소비자에게 요금을 부과하고 있으며, 특히 인터넷전화 사업자와 기간통신사업자 공히 기본요금을 통해 서비스 제공을 위해 투자된 고정비에 대한 보상을 시도하는 것으로 가정하였다.

네 번째로 통신시장 내 존재하는  $n$ 명의 가입자는 기간통신 사업자 혹은 인터넷전화 사업자 등 두 개의 사업자 중 하나의 사업자에게만 가입하여 서비스를 제공받는 경우를 가정하였으며, 두 개의 사업자에 동시 가입하여 두 개의 서비스를 동시에 제공받는 경우는 배제하였다.

마지막 다섯번째 가정으로는 통신시장 내 존재하는  $n$ 명의 가입자들의 인터넷전화 서비스와 기간통신 서비스(유선 및 무선통신 서비스)에 대한 수요함수는 동일한 것으로 가정하였다. 즉, 인터넷전화 서비스와 기간통신 서비스 공히 통화요금( $p$ )에 대해 소비자는  $x(p)$ 에 대한 수요함수를 가정하고 통신서비스  $x$ 분(unit-minute)을 사용함으로써 얻게 되는 효용함수 또한 동일하다고 가정하였다. 네 번째 가정을 수식으로 도출해 보면 다음과 같이 정의될 수 있다.

$$x(p_i) = \arg \max_x \{u(x) - xp_i\} \quad (1)$$

식 (1)에 의거하여 기간통신 사업자에 가입하고 있는 가입자의 총 순효용함수( $v_i$ )는 다음에 제시되는

식 (2)와 같이 표시할 수 있다.

$$v_i(p_i, m_i) = u[x(p_i)] - p_i x(p_i) - m_i \quad (2)$$

가입자들의 총 순효용함수를 나타내는 식 (2)에서의 첫번째 항인  $u[x(p_i)]$ 는 가입자들이 통신서비스  $i$ 를 이용함에 따른 효용을 함수의 형태로 제시한 것이며, 이 효용함수에서 통신서비스  $i$ 를 이용함에 따라 가입자들이 지불하게 되는 가격을 제외하게 되면, 이는 곧  $v_i(p_i, m_i)$ , 즉 가입자들의 총 순효용함수가 되는 것이다.

이와 함께 만일 어느 하나의 서비스 사업자(기간통신 사업자 혹은 인터넷전화 사업자)에 가입하고 있는 가입자가 다음과 같은 조건이 만족하게 되면, 현재 가입하고 있는 사업자에서부터 다른 서비스 사업자로 가입을 전환하게 될 것이다.

$$v_j(p_j, m_j) - z > v_i(p_i, m_i) \quad (3)$$

위의 식 (3)에서  $z$ 가 의미하는 바는 통신시장 내 존재하는 한 가입자가 기간통신 사업자에 가입하여 통신서비스를 이용하다가 다른 통신사업자로 가입을 변경하여 통신서비스를 제공받게 되었을 경우 발생하게 되는 전환비용(Switching Cost)을 의미한다.

전환비용( $z$ )에는 번호변경에 따른 비용 뿐만 아니라 잠김효과(Lock-in Effect), 인터넷전화 사업자들의 통화품질, 사용의 편리성, 브랜드 효과(Brand effect) 등에 따른 만족도 차이 등의 각종 유형적 비용 및 무형적 비용을 포함하는 개념으로 정의할 수 있다.

따라서, 식 (3)은 만일 기존 기간통신 사업자에 가입하여 통신서비스를 제공받고 있는 소비자가 인터넷전화 사업자로 전환 가입하여 인터넷전화 서비스를 이용함으로써 얻게 되는 전체 순효용이 기존의 기간통신 서비스를 사용함으로써 얻게 되는 전체 순 효용에 전환비용을 더한 값보다 크면 그 가입자는 인터넷전화 서비스로 전환하게 될 것임을 의미한다. 분석의 편의를 위하여 기간통신 서비스에 가입하고 있는 가입자들이  $[0, k]$  범위 내에 균일하게 존재하고 있다고 가정하고자 한다. 즉, 통신시장 내 존재하는 소비자들은 각기 다른 전환비용( $z$ )을 가지고 있으며, 이들은 각자 가지고 있는 전환비용( $z$ )에 따라  $[0, k]$ 사이에 균일하게 분포되어 있다고 가정한다. 결국 아래에 제시되는 식(4)에 따라 만일 전환비용  $z$ 가  $z \in [0, z_0]$  범위 내에 존재하는 기간

통신 서비스 가입자들은 인터넷전화 서비스로 전환하게 될 것이며,  $z \in [z_0, k]$  범위 내에 있는 가입자들은 전환하지 않을 것이다.

$$v_j(p_j, m_j) - z_0 = v_i(p_i, m_i), \quad 0 < z_0 < k \text{ and } 0 \leq k \leq 1 \quad (4)$$

따라서 식(1)~(4)를 토대로 기간통신 서비스 가입자들이 인터넷전화 서비스로 전환하는 비율을 수식으로 도출해 보면, 다음 식(5)와 같이 나타낼 수 있다.

$$[v_j(p_j, m_j) - v_i(p_i, m_i)] \times k \quad (5)$$

이때의  $k$  값은 인터넷전화 서비스와 기간통신 서비스의 대체정도, 다시 말해 인터넷전화 서비스와 기간통신 서비스와의 경쟁강도를 나타내는 모수로 가 정할 수 있다. 식 (5)에서 알 수 있듯이  $k$  값이 증가 하게 되면( $k$  값이 1에 가까워 질 경우:  $k \rightarrow 1$ ), 기간 통신 서비스 가입자들이 인터넷전화 서비스로 전환 하는 비중이 커지게 되며,  $k$  값이 감소하게 되면( $k$  값 이 0에 가까워 질 경우:  $k \rightarrow 0$ ), 기간통신 서비스 가입자들이 인터넷전화 서비스로 전환하는 비중이 작아지게 됨을 알 수 있다. 이는 결국 인터넷전화 서비스에 대해 소비자들이 느끼는 대체도(인터넷전화 서비스와 기간통신 서비스와의 대체도)가 높아지 게 되면( $k$  값이 증가), 기간통신 서비스 가입자들이 인터넷전화 서비스로 전환하는 비중이 높아지게 된 다는 것을 의미한다.

지금까지 정리한 논리를 바탕으로 하여 본 연구 의 분석대상이 되는 인터넷전화 서비스의 기간통신 사업자의 가입자 망 사용에 이용대가의 지불, 즉 데 이터망과 전화망간 접속시 접속통신료의 정산이 이 루어지게 되면, 기간통신 사업자  $i$ 의 시장점유율 변 화는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$s_i(p_i, p_j, m_i, m_j) = s_i^0 + [v_i(p_i, m_i) - v_j(p_j, m_j)] \times k \quad (6)$$

위의 식(6)에 따르면, 기간통신 사업자  $i$ 의 시장점 유율은 기간통신 서비스가 인터넷전화 서비스에 비 해 가입자에게 더 많은 효용을 가져다주게 되면 상 승하게 됨을 알 수 있고, 만일 인터넷전화 서비스에 비해 적은 효용을 가져다주게 되면, 가입자들은 인 터넷전화 서비스로 전환하는 비율이 커지게 됨을 알 수 있다.<sup>1)</sup> 소비자의 효용함수의 증가는 통화요

금( $p$ )과 기본요금( $m$ )에 의해 결정되어진다. 만일 통 화요금(혹은 기본요금)이 상승하게 되면, 소비자의 효용은 감소하게 되며, 통화요금(혹은 기본요금)이 하락하게 되면 반대로 소비자의 효용은 증가하게 되는 것이다. 또한 기간통신 사업자의 시장점유율이 기간통신 사업자의 통화요금 및 기본요금뿐만 아니 라 인터넷전화 사업자의 통화요금 및 기본요금의 함수로 표시된 이유는 인터넷전화 서비스의 가격 수준이 낮아짐으로써 인터넷전화 서비스의 총순 효 용함수가 커지게 되고 결국 우변 ( $v_i(p_i, m_i) - v_j(p_j, m_j) \times k$ )의 값이 작아지기 때문이다. 또한  $k$  값(기간 통신 서비스에 대한 인터넷전화 서비스의 대체정도) 이 커지면, 기간통신서비스의 경우 인터넷전화 서비 스에 의해 시장이 잠식당할 가능성이 높음을 의미 한다고 할 수 있다.

앞으로 분석하게 될 분석결과를 보다 명확히 하 기 위하여 앞서 정의된 소비자들이 통신서비스를 이용함으로써 얻게 되는 효용함수인  $u[x]$ 와 이 효 용함수에 따른 효용극대화 1계 조건을 활용하여 나 타나는 수요함수  $x(p)$ 를 보다 구체화하여 제시하 고자 한다. 분석의 편의를 위하여 본 연구에서는  $u[x] = ax - \frac{1}{2}bx^2$ 로 정의하였으며, 효용극대화 1계 조건인  $u'[x] = p$ 를 활용하여 수요함수  $x(p)$ 를 정 의하였다. 도출된 수요함수의 형태는  $x(p) = (a - p)/b$ 과 같다. 또한 이러한 소비자 효용함수 및 수 요함수를 통해 도출된 총 순효용함수는  $v_i(p_i, m_i) = (a - p_i)^2 / 2b - m_i$ 으로 정의될 수 있다.

위의 기본 수식을 토대로 다음 절에서는 인터넷 전화 사업자가 정산유형을 망 이용에 따른 접속료 를 이부요금제하에서 지불할 때 상호 무정산, 정률 제, 정액제의 세 가지 경우가 있다고 보고 이에 따 른 각각의 이윤식을 분석할 것이다. 그리고 각 이윤 식의 세부 항의 편리한 분석을 위해 한쪽에서 일방 적으로 상호접속료를 지불하는 일방향 상호접속의 이윤식 모형을 도출해서 각각의 이윤식과 비교해 보도록 하겠다.

하게 되면, 소비자의 효용은 감소하게 되며, 통화요금(혹은 기본요금)이 하락하게 되면 반대로 소비자의 효용은 증가하 게 되는 것이다.

2)  $v_i(p_i, m_i)$ 는  $u[x(p_i)] - p_i x(p_i) - m_i$ 로 정의하였기 때 문에 각각의 구체적인 소비자 효용함수 형태 및 수요함수 형태를 대입하여 산출한 값이다.

1) 소비자의 효용함수의 증가는 통화요금( $p$ )과 기본요금( $m$ )에 의해 결정되어진다. 만일 통화요금(혹은 기본요금)이 상승



### III. 기간통신 사업자와 인터넷전화 사업자와 이윤식 정의

#### 3.1 이부요금제(two-part tariff) 하에서 무정산일 경우

만일 상호간에 접속료에 대해 전혀 정산하지 않는다면 기간통신 사업자  $i$ 의 이윤식( $\Pi_i$ )과 인터넷전화 사업자  $j$  이윤식( $\Pi_j$ )은 다음과 같이 정의된다.

$$\Pi_i = ns_{i,s_i}x_i p_i (p_i - c_i) + ns_{i,s_j}x_i p_i (p_i - c_i) + ns_i(m_i - f_i) \quad (7a)$$

$$\Pi_j = ns_{j,s_j}x_j p_j (p_j - c_j) + ns_{j,s_i}x_j p_j (p_j - c_j) + ns_j(m_j - f_j) \quad (7b)$$

위의 이윤식에서  $c_i$ 는 통화에 따라 발생하는 기간통신사업자의 통화당 가변비용이며,  $f_i$ 는 기간통신사업자의 망 구축에 따른 고정비용이다. 또한  $t_i$ 는 인터넷전화 사업자로부터 얻게 되는 접속료이며,  $s_i$ 는 기간통신사업자의 시장점유율을 의미한다.

현재 데이터망과 전화계망 사이에는 상호정산요율을 적용하고 있으므로 상호간 무정산을 가정할 위의 이윤식은 현실적으로 향후 존재가 불가능하다고 볼 수 있으나 앞으로 전개될 이윤식들을 비교 설명하기 위한 기본식으로 정의해 보았다.

전화계 망과 데이터망간 접속 통화료에 대한 별도의 정산이 없는 경우의 기간통신 사업자  $i$ 의 이윤식( $\Pi_i$ )과 인터넷전화 사업자  $j$ 의 이윤식( $\Pi_j$ )은 다음과 같이 정의된다.

$$\Pi_i = ns_{i,s_i}x_i p_i (p_i - c_i) + ns_{i,s_j}x_i p_i (p_i - c_i - t_j) + ns_i(m_i - f_i) \quad (8a)$$

$$\Pi_j = ns_{j,s_j}x_j p_j (p_j - c_j) + ns_{j,s_i}x_j p_j (p_j - c_j) + ns_j(m_j - f_j) \quad (8b)$$

각 사업자별 이윤식의 구성은 On-Net Call, Off-Net Call 및 기본요금( $m_i$ )에 따른 수입 등 3가지 수익 항목이 공통항목으로 포함되어있다. On-Net Call의 경우  $i$ 사업자의 시장점유율을  $s_i$ 로 가정하고  $i$ 서비스 가입자와  $j$ 서비스 가입자간 수요함수가 동일하다고 가정하면, On-Net Call의 통화량은 확률상  $ns_{i,s_i}x_i p_i$  이 되므로, 첫 번째 항인  $ns_{i,s_i}x_i p_i (p_i - c_i)$ 의 경우 기간통신 사업자가 On-Net Call에 따라 발생하는 이윤식이라 할 수 있다. 이에 반해, Off-Net Call의 경우에는  $ns_{i,s_j}x_i p_i$  이 된다. 두 번째 항인  $ns_{i,s_j}x_i p_i (p_i - c_i - t_j)$ 는 Off-Net Call항목으로 통화시 발생하는 자신의 원가뿐만 아니라 인터넷전화

사업자에게 지불되는 접속통신료가 상호접속요율에 근거한 비용항목으로 계상되어진다는 것을 알 수 있다. 반대로 인터넷사업자의 이윤식에는 그에 따른 수익항목  $ns_{i,s_j}x_i p_i (t_j - c_j)$ 이 추가로 포함되어 있으며 접속료에 따른 비용항목은 정의되지 않는다. 마지막 항인  $ns_i(m_i - f_i)$ 은 기본요금에 따른 수익 항목이다.

위의 이윤식을 통해서 전화계 망과 데이터망간 접속 통화료에 대한 사업자간 별도의 정산이 이루어지지 않을 경우에는 서비스 가격을 책정하는 데 있어 기간통신 사업자의 이윤식은 인터넷전화 사업자의 요금과 독립적인 형태로 이루어지게 됨을 알 수 있다.

#### 3.2 이부요금제 하에서 정률제 방식

이에 반해 인터넷전화 사업자가 기간통신 사업자의 가입자망 이용의 이용대가에 대한 정산이 이루어지지, 그 정산방식을 각각의 통화량 발생에 따라 부과하게 되는 정률제 방식을 취하였을 경우, 기간통신 사업자  $i$ 의 이윤식( $\Pi_i$ )과 인터넷전화 사업자  $j$ 의 이윤식( $\Pi_j$ )은 다음과 같이 정의된다.

$$\Pi_i = ns_{i,s_i}x_i p_i (p_i - c_i) + ns_{i,s_j}x_i p_i (p_i - c_i - t_j) + ns_{i,s_i}x_i p_i (t_i - c_i) + ns_i(m_i - f_i) \quad (9a)$$

$$\Pi_j = ns_{j,s_j}x_j p_j (p_j - c_j) + ns_{j,s_i}x_j p_j (p_j - c_j - t_i) + ns_{j,s_i}x_j p_j (t_j - c_j) + ns_j(m_j - f_j) \quad (9b)$$

정률제 시행시 기간통신사업자의 이윤식을 살펴 보면, 먼저 두 번째 항,  $ns_{i,s_j}x_i p_i (p_i - c_i - t_j)$ 에서 접속료가 비용으로 차감되는 것을 볼 수 있다. 즉, 기간통신사업자의 이윤은 추가적으로 인터넷전화 사업자들에게 가입자 망에 대한 이용대가를 지불하게 됨으로 인해 총 가입자 수에 두 사업자의 시장점유율 및 인터넷전화 사업자의 수요함수를 곱한  $ns_{i,s_j}x_i p_i$ 에 패킷망 이용 대가에 비례하는 접속료를 곱한 금액만큼 감소하게 된다. 여기에 인터넷전화 사업자로 부터 기간망 이용에 따른,  $ns_{j,s_i}x_j p_j (t_i - c_i)$ 만큼의 추가이윤 항목이 추가되는데, 이것은 기간통신 사업자가 지불하게 되는 접속료 수입에서 고정비용을 차감한 값과 총 가입자 및 기간통신 사업자의 수요함수의 곱으로 나타나고 있다.

위의 기간통신 사업자 및 인터넷전화 사업자의 이윤식을 종합하여 살펴보면, 앞서 무정산일 경우와는 달리 기간통신 사업자의 이윤식은 인터넷전화

서비스의 가격에 대한 함수형태( $\Pi_i = f(p_i, p_j)$ )로 나타난다는 점을 알 수 있으며 인터넷전화 사업자의 경우에도 마찬가지이다.

### 3.3 이부요금제 하에서의 정액제 방식

각 사업자가 가입자망 이용에 대한 이용대가를 지불하되, 지불방식이 각각의 통화량(traffic)에 따라 부과하게 되는 정률제 방식이 아닌 인터넷전화 사업자의 가입자 기준으로 일정액의 이용대가를 지불하는 형태인 정액제 방식의 접속료 정산방식을 취하였을 경우, 각각의 사업자별 이윤식은 다음과 같이 변화하게 된다.

정액제 방식 하에서의 기간통신사업자  $i$ 의 이윤식( $\Pi_i$ )과 인터넷전화 사업자  $j$ 의 이윤식( $\Pi_j$ )은 다음과 같이 정의된다.

$$\Pi_i = ns_i s_j x(p_j)(p_i - c_i) + ns_i s_j x(p_j)(p_i - c_i - t_i) + ns_i s_j x(p_j)(c_j) + ns_i(m_i - f_i) + ns_i t_i \quad (10a)$$

$$\Pi_j = ns_i s_j x(p_j)(p_j - c_j) + ns_i s_j x(p_j)(p_j - c_j) + ns_i s_j x(p_j)(t_j - c_j) + ns_i(m_j - f_j - t_j) \quad (10b)$$

기간통신 사업자의 이윤식( $\Pi_i$ )을 살펴보면, 크게 On-net Call에 따른 이윤, Off-net Call, 기본요금에 따른 이윤은 무 정산시 및 정률제 방식의 수익구조와 동일하다. 단, Incoming Call수익 구조는 비용발생 항목으로 변화하게 되며 인터넷전화 사업자로부터 받는 정액제 접속료 수입인  $ns_i t_i$ 이 추가로 발생하게 된다. 이러한 정액제 하에서의 접속료 수입의 특징은 접속료 수입이 인터넷전화 사업자( $j$ )의 수요함수( $x(p_j)$ )에 따른 곱의 함으로 도출되는 것이 아닌 단지 인터넷전화 사업자( $j$ )의 시장점유율( $s_j$ )의 함수로 도출된다는 것이다. 접속료 수입이 인터넷전화 사업자의 시장점유율의 함수로 나타남에 따라 결국 기간통신 사업자가 통화량을 증가시켜도 일정액의 접속료만을 지불하게 되는 것이 정액제의 특징이라고 할 수 있다. 반면 정액제형태의 접속료 정산방식을 택하는 인터넷전화 사업자( $\Pi_j$ )의 이윤식에는 기본요금에 따른 수익항목  $ns_i(m_i - f_i - t_j)$ 에서 접속료가 계상된다.

위의 기간통신 사업자 및 인터넷전화 사업자의 이윤식을 종합하여 살펴보면, 앞서 정률제와 마찬가지로 기간통신 사업자의 이윤식은 인터넷전화 서비스의 가격에 대한 함수형태( $\Pi_i = f(p_i, p_j)$ )로 나타나며 이는 인터넷사업자의 경우에도 마찬가지이다.

### 3.4 정의된 이윤식을 통한 기본분석 모형

앞서 살펴본 다양한 형태의 이윤식을 토대로 하여 데이터망과 전화계 망간의 상호접속료 정산유형에 따른 사업자별 이윤극대화 1차 조건을 제시하면 다음과 같다.

$$\frac{\partial \Pi_i}{\partial p_i} [p_i, p_j, m_i, m_j] / \partial p_i = 0 \text{ and } \frac{\partial \Pi_i}{\partial m_i} [p_i, p_j, m_i, m_j] / \partial m_i = 0$$

$$\frac{\partial \Pi_j}{\partial p_j} [p_i, p_j, m_i, m_j] / \partial p_j = 0 \text{ and } \frac{\partial \Pi_j}{\partial m_j} [p_i, p_j, m_i, m_j] / \partial m_j = 0 \quad (11)$$

이러한 사업자별 이윤극대화 1계 조건을 통해 각각의 조건별 통화요금( $p_i^*, p_j^*$ ), 및 기본요금( $m_i^*, m_j^*$ )을 도출하여  $s_i(p_i, p_j, m_i, m_j) = s_i^0 + [v_i(p_i, m_i) - v_j(p_j, m_j)] \times k$ 에 따라 향후 기간통신 사업자의 시장점유율과 인터넷전화 사업자의 시장점유율을 예측할 수 있게 된다. 이와 함께  $k$ 값의 변화에 따라 인터넷전화 서비스의 기간통신 사업자 망사용에 따른 접속료 부과시 인터넷전화 서비스의 시장 성공여부 및 통신 시장에서의 경쟁 활성화 기여정도 또한 파악할 수 있다.

또한 기간통신 사업자가 가입자망 접속료 부과시 이를 통화량에 따라 접속료를 부과하는 정액제와 leased facility 형식의 접속료를 부과하는 정률제 방식 중 어떠한 접속료 부과체계가 경쟁 활성화는 물론 전체 사회후생적 측면에서 바람직한 접속료 부과방법인지를 검토할 수 있게 된다.

## VI. 분석결과

### 4.1 전화계 망과 데이터망간 접속료 무정산시

앞서 정의된 전화계망과 데이터망간 접속시 접속통화료에 대한 무정산원칙이 이루어졌을 경우의 각각의 이윤식  $\Pi_i$ 와  $\Pi_j$ 에서 균형 통화요금  $p_i^*, p_j^*$ 과 균형 기본요금  $m_i^*, m_j^*$ 의 수준은  $p_i, m_i, p_j, m_j$ 로 미분하여 이를 극대화 할 수 있는 값, 즉 미분값이 0이 되는 극대값을 찾아서 구할 수 있다. 앞에서 설명한 이윤식을 통해 구한 기간통신 사업자와 인터넷전화 사업자와의 이윤식을 극대화할 수 있는 균형 통화요금과 기본요금을 구해보면 다음과 같다.

$$p_i^* = c_i + s_i^* t_j$$

$$m_i^* = -k s_i^* + f_i - s_i^* t_j x(p_i^*) \quad (12a)$$

$$p_j^* = c_j$$

$$m_j^* = -k s_j^* + f_j - (s_j^* - s_i^*) x(p_i^*) c_j + (s_j^* - s_i^*) x(p_i^*) m_j \quad (12b)$$

상호간에 전혀 정산하지 않았을 경우와 비교해 볼 때 기간통신 사업자의 기본요금은  $t_j s_i^* x(p_i^*)$  만큼 감소되는 것으로 나타난다. 이는 기간통신 사업자가 가입자 망 이용에 대한 추가적인 상호정산요율을 지불하게 됨으로 인한 통화요금의 인상에 의해 발생할 수 있는 가격경쟁력 약화에 의한 추가적 시장 점유율의 감소를 차단하기 위해 기본요금을  $t_j s_i^* x(p_i^*)$  만큼 인하한 것으로 해석 할 수 있다.

이에 반해, 인터넷전화 사업자는 통화요금은 변화가 없으며, 기본요금에서  $-(s_j^* - s_i^*)x(p_i^*)c_j + (s_j^* - s_i^*)x(p_i^*)t_j$  만큼의 변량이 발생하는 것으로 분석되었다. 만일 기간통신 사업자의 시장점유율이 인터넷전화 사업자 사업자의 시장점유율보다 클 경우 이 변량은 음수이며 인터넷전화 사업자의 시장 점유율이 기간통신사업자의 시장점유율보다 많다면 이 변량은 양수로 작용한다.

상호 무정산일 때와 비교해 볼 경우, 이러한 분석결과와는 인터넷전화 사업자의 경우, 기간통신 사업자의 통화요금은 인상되고 기본요금은 감소한 상황에서, 자신의 이윤극대화를 위해 변동되는 금액이며, 기간통신 사업자와 동일하게 요금을 인상하게 됨으로써 발생하게 되는 금액으로 해석할 수 있다. 이러한 요금인상으로 인해 인터넷전화 사업자가 추가적인 접속료 수입을 얻게 된다고 하더라도 기간통신 사업자에 비해 가격경쟁력에서 우위를 점할 수 없게 됨으로써 두 사업자간의 시장점유율은 변화가 없게 된다.

인터넷전화 사업자의 경우에는 기간통신 사업자로 부터 얻게 되는 접속료를 상호접속요율에 근거하여 정산하고, 여기서 발생하는 수익을 통화요금에 적용, 전반적인 요금인하를 도모함으로써 가격경쟁력 확보 및 시장 점유율 증대를 꾀할 수 있으나, 대신 동일한 수준의 금액만큼 기본요금을 인상하여 이윤을 극대화함은 물론, 현재의 시장점유율 수준을 유지하고, 접속료 수입을 망의 효율적인 활용을 위한 재투자 및 서비스 개선을 위한 연구개발등에 투자함으로써 전반적인 서비스 품질 개선을 도모하게 된다.

이는 곧 통신서비스 이용주체인 일반 소비자들이 느끼게 되는 체감효용을 증가시킬 수 있게 되고, 결국 가격 인상분과 품질개선에서 오는 효용과의 차이에 의해 전반적인 소비자 후생의 변화 수준이 결정 될 것이다.

4.2 전화망과 데이터망간의 정률제 접속료 정산시

정률제(usage-based-pricing) 정산방식은 서비스 이용시간에 비례하게 요금을 책정하는 방식이며 기

간통신망에서 인터넷전화망으로 호가 이동할 때에는 데이터망의 패킷 크기, 즉 트래픽의 양에 따라 과금된다. 인터넷 전화망에서 기간통신망으로 정산할 때에도 정률제가 적용되므로 상호간의 이윤식은 대칭된다고 볼 수 있으나 후자의 경우는 회선교환방식에서 사용되는 상호접속요율이 적용되므로 상호간 양방향 정률제가 적용되더라도 요금이나 가변비용이 책정되는 수준은 서로 다르다고 볼 수 있다.

한편, 정의된 자신들의 이윤식을 바탕으로 각 사업자별로 이윤을 극대화 하기 위한 적정 통화요금과 기본요금을 구해보면 다음과 같다.

$$p_i^* = c_i + s_i^* t_j$$

$$m_i^* = -ks_i^* + f_i - (s_i^* - s_j^*)x(p_i^*)c_i + (s_i^* - s_j^*)x(p_i^*)t_j - t_j s_i^* x(p_i^*) \quad (13a)$$

$$p_j^* = c_j + s_j^* t_i$$

$$m_j^* = -ks_j^* + f_j - (s_j^* - s_i^*)x(p_j^*)c_j + (s_j^* - s_i^*)x(p_j^*)t_i - t_i s_j^* x(p_j^*) \quad (13b)$$

위의 균형 통화요금과 기본요금 식은 기간통신 사업자와 인터넷전화 사업자가 자신들의 이윤을 극대화 할 수 있는 적정 통화요금과 기본요금이다. 정률제 방식을 통해 접속료를 정산하게 될 경우, 기간통신 사업자는 가입자 망에 대한 이용대가를 지불하지 않았을 경우에 비해 통화요금이  $s_j^* t_j$  만큼 증가하게 된다.

위에서 보여지는 각 사업자의 적정기본요금 정산식은 대칭되는 형태를 이루지만 각 사업자의 시장 점유율에 따라 각 사업자의 기본요금의 변량이 상반되게 나타나게 된다.

먼저 기간통신 사업자의 시장점유율이 인터넷전화 사업자보다 더 높을 경우를 알아보자. 기본요금이 상호 무정산일 때와 비교했을 때 기간통신 사업자의 기본요금은  $-(s_i^* - s_j^*)x(p_j^*)c_i + (s_i^* - s_j^*)x(p_j^*)t_i - t_j s_i^* x(p_i^*)$  만큼 변량이 생기게 된다. 이러한 가입비 변량중에서  $-t_j s_i^* x(p_i^*)$  는 기간통신사업자가 가입자 망 이용에 대한 추가적인 이용대가를 지불하게 됨으로 인한 통화요금의 인상에 의해 발생할 수 있는 추가적 시장 점유율의 감소를 차단하기 위해 기본요금을  $-t_j s_i^* x(p_i^*)$  만큼 인하한 것으로 볼 수 있다.

또한, 위 변량에서 보여지는  $-(s_i^* - s_j^*)x(p_j^*)c_i + (s_i^* - s_j^*)x(p_j^*)t_i$  는 기간통신 사업자가 인터넷전화 사업자의 통화요금이 인상되는 상황에서 기간통신 사업자가 자신의 이윤을 극대화 하기 위해 인터넷전화 사업자의 요금 인상분만큼 동일하게 기본요금을 인상하게 됨으로써 발생하는 금액으로 해석할 수

있다. 뿐만 아니라 현재의 시장점유율 수준을 유지하고, 접속료 수입분을 망의 효율적인 활용을 위한 재투자 및 서비스 개선을 위한 연구개발등에 투자됨으로써 전반적인 서비스 품질 개선을 도모하게 된다.

이러한 변량에 대한 해석은 인터넷전화 사업자의 경우에도 마찬가지로 적용할 수 있다. 그러나 위의 인터넷전화 사업자의 기본요금 증가분은 기간통신 사업자의 시장 점유율을 반영한  $s_i^*, t_i^*$ 으로서 기간통신 사업자의 시장점유율이 더 높은 상황에서 인터넷전화 사업자의 통화요금 증가분은 기간통신 사업자의 증가분에 비해 더 높다고 볼 수 있다. 인터넷전화 사업자의 기본요금에서 시장점유율 감소를 차단하기 위한 기본요금 감소분인  $-t_i s_i^* x(p_i^*)$ 을 제외한 변량인  $-(s_j^* - s_i^*)x(p_j^*)c_j + (s_j^* - s_i^*)x(p_i^*)t_j$ 은 기간통신 사업자의 변량이 증가분인 것에 반해 여기에서는 감소분으로 작용한다. 이는 인터넷통화요금이 기간통신 사업자에 비해 더 높은 비율로 증가한 상황에서 기본요금까지 높아지면 더 이상 인터넷전화 사업자의 가격경쟁력은 없기 때문이라고 볼 수 있다. 이러한 상황에서 인터넷전화 사업자의 망 투자비용은 통화요금의 증가분에서 더 많은 비중으로 발생하게 된다.

만일 양 사업자의 시장점유율이 같다면  $s_i^* = s_j^*$ 이 되므로 양 사업자의 기본요금변량은 모두 감소분이 된다.

위의 각 사업자의 이윤식과 적정통화요금 및 기본요금은 서로 대칭인 관계에 있으므로 인터넷전화 사업자의 시장점유율이 더 높을 경우는 그 반대로 생각하면 될 것이다.

앞서도 언급하였듯이, 시장점유율은 초기 시장점유율에(기간통신 사업자와 인터넷전화 사업자간의 순 효용의 차이  $\times$  대체율( $k$ ))을 더한 값으로 나타낼 수 있다. 또한 총 순 효용함수는 다시  $v_i(p_i, m_i) = (a - p_i)^2 / 2b - m_i$ 와 같이 통화요금과 기본요금에 관련된 함수로 나타낼 수 있다. 즉, 통화요금 및 기본요금이 증가할 경우 총 순효용은 감소하게 된다.

정률제 방식 하에서의 상호접속료 정산이 이루어지게 되면, 각 사업자는 통화요금의 인상을 통해서 추가적인 접속료 정산분을 보전하고자 하고, 가격상승으로 인한 시장점유율의 하락을 방지하기 위해 기본요금의 가격을 인하하여 전반적인 가격의 상승분을 최소화하는 이윤극대화 정책을 펴게 된다. 하지만 각 사업자가 동시에 통화요금이 상승되더라도 통화요금 상승폭은 상대 사업자의 시장점유율에 비해하므로 만일 상대사업자의 시장점유율이 더 낮아

서 자신의 통화요금상승폭이 상대사업자에 비해 높지 않다면 기본요금은 오히려 상대사업자보다 높을 것이다. 이것은 그 동안 인터넷 사업자가 접속료 정산의 부정적인 측면으로 강조하여, 접속료 정산시, 소비자 가격의 상승으로 소비자 효용도 감소할 것이라고 주장했던 것과는 달리, 기간통신 사업자 역시 인터넷 사업자의 접속료와 동일한 수준에 비례한 요금변동으로 요금 상승으로 인한 소비자 효용은 미 정산시에 비해 다소 감소할 것으로 예상된다.

### 4.3 전화망과 데이터망간의 정액제 접속료 정산시

앞에서 살펴보았던 정액제하의 각 사업자 별 이윤식을 기초로 하여, 기간통신 사업자와 인터넷전화 사업자의 이윤을 극대화 할 수 있는 적정 통화요금과 기본요금을 분석해 보면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$p_i^* = c_i + s_i^* t_j$$

$$m_i^* = -k s_i + f_i - (s_i^* - s_j^*) x(p_j) c_i - t_j s_i^* x(p_i^*) \quad (14a)$$

$$p_j^* = c_j$$

$$m_j^* = -k s_j + f_j - (s_j^* - s_i^*) x(p_i) c_j + (s_j^* - s_i^*) x(p_j) t_j + t_i \quad (14b)$$

$p_i^*$ 와  $m_i^*$ 는 정액제 형태의 정산방식 하에서의 기간통신 사업자의 이윤을 극대화 할 수 있는 최적의 통화요금과 기본요금 수준이며,  $p_j^*$ 와  $m_j^*$ 는 정액제 형태의 정산방식 하에서의 인터넷전화 사업자의 이윤을 극대화 할 수 있는 최적의 통화요금과 기본요금 수준이다.

기간통신 사업자의 경우, 통화요금은 상호접속요율이 반영되었으므로 앞의 경우와 다르지 않으며 기본요금은 상호간 정률제로 정산할 때의 경우와 같다.

인터넷전화 사업자의 경우 무정산시와 마찬가지로 가변비용인  $c_j$ 와 동일한 가격으로 이윤극대화를 위한 적정요금을 산정하는 반면, 기본요금은 인터넷전화 사업자가 지불하는 접속료의 형태가 상호 무정산인 경우의 기본요금에 인터넷전화 사업자가 기간통신 사업자에게 정액제로 지불하는 접속료  $t_j$ 가 더해지는 수준으로 적정요금이 결정되고 있다. 이는 기간통신 사업자의 경우 접속료 정산으로 인한 수입이 기본요금의 인하로 작용하지 않음으로써 접속료를 정액제 방식에 의거 정산할지라도 인터넷전화 사업자에 비해 상대적인 가격 경쟁력이 상승하지 않게 될 것을 간접적으로 보여주고 있다.



정액제 형태 하에서의 접속료 정산으로 각 사업자가 상대적으로 갖게 될 가격경쟁력은 존재하지 않으며, 가격에 관한 함수인 효용의 차이 및 대체율로 정의된 시장점유율에 있어서도 두 사업자간에는 무정산시와 비교할 때 변화가 없게 됨을 알 수 있다.

전체적으로 보았을 때 접속료 수입을 정률제로 산정하는 기간통신 사업자는 통화요금의 증가분에서, 접속료 수입을 정액제로 산정하는 인터넷전화 사업자는 기본요금의 증가분에서 얻게 된다는 것을 알 수 있다.

각 통신 사업자는 접속료 수입을 가격인하에 반영시키기 보다는 이를 망 설비의 재투자나 품질 개선을 위한 연구개발에 투자한다는 것으로, 이로 인한 전반적인 서비스의 개선 및 기간통신망은 물론 인터넷전화의 품질개선을 기대할 수 있게 된다.

V. 분석결과의 함의 및 결론

5.1 인터넷 전화의 정산유형별 요금 비교

인터넷 전화사업자의 정산유형별 가격을 비교해 보면 다음 표 1과 같다.

위에 제시된 표 1을 보면 통화요금에 있어서 정률제의 경우 정액제나 무정산시와는 달리 접속료로 지불한 만큼 요금을 인상하여 책정하게 된다. 반면에 기본요금은 이부요금제 하에서 고정비용에 대한 보상을 위한 요금으로써, 정액제 형태로 접속료를 정산할 경우와 정률제 형태로 정산할 경우가 서로 상이함을 알 수 있다.

위에서 볼 수 있듯이, 정액제 하에서와 정률제 하에서의 적정 기본요금 수준은 마지막 항에서 정액제의 경우  $t_i$ , 정률제의 경우  $-t_i s_j^* x(p_j^*)$ 로서, 접속료 부과 방식에 따라 기본요금이 변한다는 것을 알 수 있다.

여기서 인터넷전화 사업자의 수요함수는 0과 1 사이의 값을 갖게 되며, 기간통신 사업자와 인터넷전화 사업자의 시장점유율 차이도 0과 1 사이의 값

표 1. 인터넷전화 사업자의 각 정산유형별 통화요금과 기본요금 비교

구분	통화요금	기본요금
상호무정산시	$p_j^* = c_j$	$m_j^* = -ks_j^* + f_j$
무정산시	$p_j^* = c_j$	$m_j^* = -ks_j^* + f_j - (s_j^* - s_i^*)x(p_j^*)c_j + (s_j^* - s_i^*)x(p_j^*)t_j$
정률제	$p_j^* = c_j + s_j^* t_i$	$m_j^* = -ks_j^* + f_j - (s_j^* - s_i^*)x(p_j^*)c_j + (s_j^* - s_i^*)x(p_j^*)t_j - t_i s_j^* x(p_j^*)$
정액제	$p_j^* = c_j$	$m_j^* = -ks_j^* + f_j - (s_j^* - s_i^*)x(p_j^*)c_j + (s_j^* - s_i^*)x(p_j^*)t_j + t_i$

을 갖는다. 여기에 정률제 형태의 정산방식 하에서 인터넷 사업자의 기본요금은  $t_i s_j^* x(p_j^*)$ 의 금액이 차감되게 된다. 이것은 접속료 정산액에 인터넷전화 사업자의 시장점유율과 수요함수가 곱해진 금액으로, 역시 0과 1사이의 작은 금액이다. 그러므로 정률제의 기본요금은 정액제에 비해 다소 낮다고 볼 수 있다. 기본요금의 크기는 작은 순서대로 정률제, 무정산시, 정액제의 순이다.

5.2 인터넷전화의 시장점유율과 통화량의 관계 분석

이번엔 정률제하에서 인터넷전화를 사용할 경우 정액제 하에서 인터넷 전화를 사용할 때 보다 저렴하게 사용할 수 있는 통화량을 수식으로 표현해보았다. “{(통화량) × (정률제의 통화요금)} + (정률제의 기본요금) = {(통화량) × (정액제의 통화요금)} + 정률제의 기본요금”의 항등식을 이용하여 인터넷전화 사업자의 시장점유율인  $s_j$ 에 관한 식인 통화량  $Y(s_j)$ 를 도출해 냈고 그 결과는 다음과 같다.

$$Y(s_j^*) = \frac{1 + s_j^* x(p_j^*)}{s_i^*} \tag{15}$$

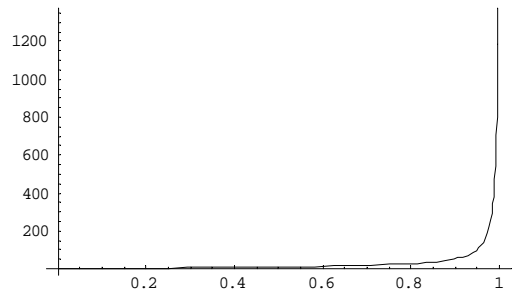


그림 1. 인터넷전화의 시장점유율과 정률제와 정액제의 요금 이 일치하는 통화량의 관계

위의 그래프에서 x축은 인터넷전화 사업자의 시장점유율, 그리고 y축은 해당 점유율에서 정률제가 정액제보다 더 저렴하게 사용할 수 있는 한계 통화량을 보여주고 있다. 기본요금 자체만으로 볼 때에는 정률제가 더 저렴하지만 인터넷 전화의 시장 점유율이 약 0.5이상을 넘지 않는 이상 통화요금을 합산할 경우 인터넷 전화를 정액제보다 저렴하게 사용할 수 있는 통화량은 극히 미미함을 알 수 있다.

이번에는 앞에서 언급되었던 소비자 효용함수 및 수요 함수를 통해 도출된 총순효용함수 수식인  $v_j(p_j, m_j)$ 를 정액제인 경우와 정률제일때의 경우로

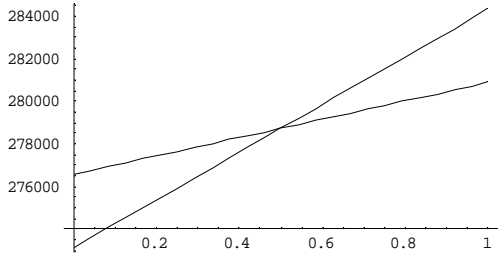


그림 2. 정률제와 정액제의 총 순 효용함수 비교

나누어 앞서 도출했던 각각의 가입비와 통화료 산정식을 대입하여 그래프로 나타내었다.

위의 그래프에서  $y$ 축은 앞서 말한 소비자 총 순 효용을 나타내며  $x$ 축은 인터넷 전화의 시장 점유율을 나타내고 있다. 위 그래프에서는 정액제와 정률제, 두 가지 경우의 총순효용함수곡선이며 초반에 정액제가 더 높은 것으로 나타나지만 인터넷전화의 점유율이 시장의 절반가량을 차지한 이후부터는 소비자의 총 순 효용함수는 정률제일 경우에 더 높게 나타나고 있음을 알 수 있다. 참고로, 효율적인 연구결과를 위해 접속료, 가변비용, 수요함수의 계수 등은 실제 가능한 임의의 값을 대입해서 시뮬레이션을 실시했으며 실제 값과는 다소 차이가 있을 수 있으나 여러 가지 다양한 경우를 고려해 임의의 값을 대입해본 결과 어느 경우에도 기본적인 형태는 크게 변함이 없었으므로 현실과 가장 유사한 형태라고 가정할 수 있었다. 아래는 위의 그래프의 의미를 보다 효과적으로 보여주기 위해 정액제의 총 순 효용함수에서 정률제의 총 순 효용함수를 차감한 함수의 그래프를 보여주고 있다.

지금까지 인터넷전화 사업자의 이윤식을 통해 인터넷전화의 정산식을 구하고 그에 따른 시장적 의미를 분석해보았다. 이를 통해서 인터넷전화의 요금

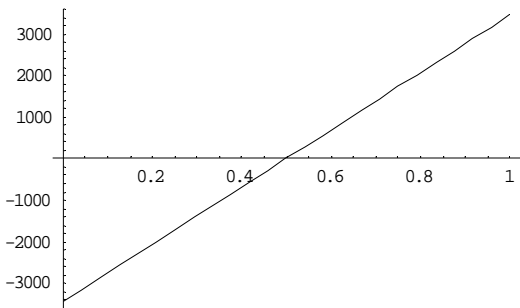


그림 3. '[정률제일 경우의 총 순 효용] - [정액제일 경우의 총 순 효용]'과 인터넷전화의 시장점유율간의 관계

정산식은 인터넷사업자의 시장점유율과 함께 가변적으로 변동하는 함수이며 소비자후생에 매우 직접적인 영향을 끼치고 있음을 알 수 있었다. 소비자후생 측면과 신규서비스의 활성화를 고려한다면 현 시점에서는 정액제의 사용이 권장될 수 있을 것이다. 그러나 향후 인터넷 전화 소비자의 평균통화량이 지금 수준보다 현저히 높아질 경우, 그리고 인터넷 전화의 시장 점유율이 지금보다 훨씬 증가해서 기간통신의 대체율이 높아질 경우에 소비자 후생과 망투자비용의 효과적인 활용을 위해 정률제로 전환하는 것도 가능 할 것이다. 단, 이 경우 최근 인터넷 종량제의 사회적 반발을 상기해볼 때, 소비자후생과 더 나은 서비스를 위한 소비자의 사회적 인식개선이 가장 먼저 선행되어야 할 것이다.

### 5.3 분석결과와 함의

이부요금제 하에서 현재 통신법에 규정되어 있는 데이터망과 전화계망간 접속시 접속 통화료에 대한 무정산 원칙에서 기간통신 사업자의 가입자 망 접속료 부과정책으로의 변화는 통신서비스 시장의 경쟁이 치열해 지면서 기존 기간통신 사업자의 수익성이 악화되고 특히 기술의 발전으로 인해 인터넷 전화 서비스의 통화품질 향상이 인터넷전화 서비스의 기간통신 서비스의 대체 현상을 촉진시키는 시점에서 가입자 망을 보유하고 있는 사업자들을 중심으로 타 망을 이용함에 따라 이에 대한 이용대가를 지불하여야 함은 불가피한 실정이다.

전화계 망과 데이터망간의 무정산원칙에서 정산이 이루어지는 방향으로 정책이 변화하게 되면, 당연히 인터넷전화 사업자의 입장에서는 서비스를 제공하는 데에 따른 추가원가가 발생하여 이에 대한 추가원가를 보상하기 위하여 인터넷전화 서비스의 요금인상이 불가피하게 된다.

인터넷전화의 활성화로 인해 향후 인터넷전화 서비스가 기존의 기간통신 서비스를 큰 폭으로 대체하게 되어, 통신서비스 시장 내에서의 인터넷전화 서비스가 차지하는 점유율이 높아지게 될 경우에는, 전화계 망과 데이터망간의 접속시 무정산원칙은 결국 기간통신 사업자들의 망에 대한 신규 투자는 물론 망 개발 및 신규 서비스 개발 등에 대한 투자유인을 감소시키는 부작용으로 작용하여 망이 황폐화될 뿐만 아니라 통신시장 전체에 불황을 초래할 수 있는 가능성이 존재하게 된다.

인터넷전화 서비스의 시장 확대는 전화계 망과 데이터망간 접속시 접속통화료에 대한 정산의 필요

성을 증대 시키고 있으며 최근 접속 통화료의 정산 요금부과가 결정되면서 인터넷전화 서비스의 요금은 인상될 것으로 예상된다. 결국 이러한 인터넷전화 서비스의 요금 인상은 소비자 부담으로 작용하게 될 것으로 예상되며, 기간통신 사업자들에게는 접속료 수입의 추가 증가로 인해, 자신들의 기존 기간통신 서비스의 가격인하 요인으로 작용하게 될 수도 있을 것으로 예상된다.

만일 현재 기간통신 서비스와 보완적 관계를 유지하고 있는 인터넷전화 서비스가 향후 기간통신 서비스를 대체할 수 있을 만큼 성장, 발전하여 향후 이들간의 서비스 관계가 경쟁적 서비스 관계적 형태로 변화하게 되면, 가입자 망을 보유하고 있는 기간통신 사업자들의 입장에서 경쟁적 관계에 있는 인터넷전화 사업자에게 의해 사용되어져 발생하는 원가를 기간통신 사업자가 부담하는 것은 당연히 부당한 경쟁논리 입에는 틀림이 없다.

이러한 문제는 현재 활발히 논의되고 있는 망 세분화 규제정책(LLU: Local Loop Unbundling)과 흡사한 상황으로 파악될 수 있다. 지금까지 LLU는 통신시장의 경쟁촉진이라는 대명제를 달성하기 위한 최소한의 정책적 기제로 인식되어 왔으며, 이를 위해 미국을 비롯한 세계 각국의 통신규제 기관들은 기존 지배적 통신사업자들에게 하나의 의무로 부여하여왔다. 물론 LLU를 통해 통신시장 내 신규사업자의 진입을 촉진하고 기존사업자와 신규사업자간의 유효경쟁체제를 확립할 수 있는 기초를 마련해 주었다는 점에 있어서는 어느 누구도 이에 대한 이견을 제시하지는 못할 것이다.

그러나 최근 들어 기존 지배적 통신사업자 및 규제기관을 중심으로 LLU에 비판적인 견해가 대두되기 시작하였다. 다시 말해, 최근의 지나치게 과도한 LLU 정책기제 사용으로 인해 원래 LLU를 통해 달성하고자 하였던 대명제 이외에 다양한 파생적 폐해가 발생하고 있다는 사실은 인지하기 시작하였다는 점이다. 예를 들어, 최근의 FCC는 미국 내 기존 지역전화사업자(RBOC)에게 과도한 LLU 의무를 부과함에 따라 기존 지역전화 사업자들은 신규 망 투자 계획을 보류하거나 혹은 취소하는 등 망 투자에 소홀하게 되거나 혹은 새로운 망 구축을 하는데 있어 방해 요인으로 작용하였다는 견해를 낸 바 있다. 이러한 신규 망 투자계획의 축소 및 폐지는 결국 통신장비 산업의 수요를 위축시켜, 미국 통신시장 전체적으로 불황을 맞게 된 것이 단적인 예라 할 수 있다.

물론 LLU를 통해 통신시장의 진입장벽이 낮아지게 되어, 신규사업자 등이 쉽게 통신시장에 참여하게 되고, 이를 통해 통신시장 전체적으로 경쟁이 활성화됨으로써 소비자들의 통신 요금이 하락하는 등 소비자 후생적 관점에서는 바람직한 부분이 있었으나, 과도한 LLU 규제는 결국 통신산업의 불황을 촉진시킨 하나의 계기를 마련하였다고 해도 과언이 아닐 것이다.

만일 지금까지와 같이 전화계 망과 데이터망간 접속통화료에 대한 무정산원칙이 지속되었을 경우에도 위에서 제시한 LLU의 예와 같은 유사한 문제점들이 발생할 가능성이 있다. 지금까지 인터넷전화 서비스의 경우 기존 유선 혹은 무선통신 서비스에 비해 현저히 품질이 떨어지고 PC to Phone 혹은 PC to PC 서비스가 가지는 서비스의 한계성으로 인해 인터넷전화 서비스가 기존의 통신서비스를 대체할 수 있는 대안적 서비스로 인식되지 못하였을 경우 전화계 망과 데이터망간 접속통화료에 대한 무정산원칙의 문제는 단순히 원가부담을 누가 지는가 혹은 무임승차(Free Riding) 여부가 발생하는가에 대한 문제만을 고려하면 되었다.

향후 인터넷전화 서비스의 품질이 향상되어지고 PC to Phone, PC to PC에 집중되어 있는 서비스의 형태가 IP Phone to PC, IP Phone to IP Phone의 서비스 형태로 확장되어지게 된다면, 인터넷전화 서비스가 기존의 기간통신 서비스와 경쟁관계에 놓이게 되거나 혹은 대체 서비스로 등장할 가능성은 매우 높다.

따라서 인터넷전화 서비스가 기간통신 서비스의 대체적 서비스로 새롭게 등장함에도 불구하고 전화계 망과 데이터망간 접속통화료의 무정산원칙을 그대로 유지한다는 것은 일시적으로는 소비자 혹은 가입자들에게 저렴한 가격으로 서비스를 제공해 줄 수 있다는 장점이 있다. 그러나 장기적으로는 봤을 때, 앞서 살펴본 LLU 규제와 유사한 문제점이라 할 수 있는 기존 기간통신 사업자들의 신규 망 투자 및 신규 서비스 개발의 유인을 반감시키는 역작용을 유발하여 결국 통신시장 전체의 불황을 가져오게 할 수 있을 것이다.

전화계 망과 데이터망간의 접속료 부과방침이 과거의 무정산 원칙에서 정산원칙으로 변화하게 됨으로 인해, 품질면에서 기간통신 서비스에 비해 상대적으로 열위에 있으나 저렴한 가격정책을 통해 시장을 공략하고 있는 인터넷전화 사업자의 경우에는 기존에 부담하고 있는 망 사용료에 더해 추가적으

로 가입자 망 사용료를 지불함으로써 추가적인 원가 부담이 발생하게 될 것이며, 이러한 추가적 원가 부담은 결국 인터넷전화 서비스의 가격을 인상시키는 요인으로 작용하게 되었다.

인터넷전화 서비스의 가격인상은 그들이 지니고 있는 유일한 장점이라 할 수 있는 가격경쟁력을 약화시켜 인터넷전화 서비스 확산에 부정적인 영향을 미칠 수도 있으며 향후 인터넷전화 서비스 도입 및 확산에 따른 통신시장의 무한경쟁체제 도입이라는 명제 또한 위협을 받을 수도 있다. 정률제 방식과 마찬가지로 정액제 방식의 경우에도 기간통신사업자와 인터넷전화 사업자의 통신요금을 공히 인상시키게 되는 영향을 미치게 된다. 그럼에도 불구하고 앞서 정률제 하에서 발생할 것으로 예상되는 인터넷전화사업자의 시장진입은 정액제에 비해 보다 적을 것으로 보인다. 이는 추가적인 접속료 부과(기간통신 사업자 입장에서는 수입)는 동일한 크기만큼 기간통신 사업자 및 인터넷전화 사업자의 기본요금에 반영됨으로써 인터넷전화 사업자의 시장점유율 감소를 초래하지는 않을 것으로 분석되었기 때문이다.

그러나 여기서 간과해서는 안 될 사항은 비록 동일한 크기로 인터넷전화사업자와 기간통신 사업자의 기본요금의 인상을 초래한다고 하더라도 과연 소비자 자신이 이 동일한 크기의 요금인상을 동일한 효용감소로 받아들일 것인가에 대해서는 추가적인 분석이 필요하다.

특히 이번에 결정된 정액제 형태의 정산방식의 경우에는 트래픽 측정의 부담이 없으며, 현행 데이터 이용요금 체계와도 일치하는 등 정책적, 제도적 측면에서 일관성을 유지할 수 있다는 점에서 가입자 망 이용대가의 정산에 있어서는 정률제 방식에 비해 정액제 방식이 상대적으로 우월할 것으로 판단된다. 그러나 앞서 분석한 바와 같이 인터넷전화의 시장점유율의 증가하며 기존 기간통신 망을 대체할 수준에 이르게 되면 효용의 측면에서 정률제 요금방식의 도입이 보다 효과적일 수 있다.

### 5.3 인터넷 전화 활성을 위한 제언

현재 인터넷전화서비스의 낮은 품질의 단점과 이동성 결여의 문제가 해결될 기미를 보임에도 불구하고 아직까지 기존 인터넷전화 사업자들이 안고 있는 영업손실이라는 고질적인 문제점은 해결되지 않은 상태에 있으며, 통신 시장 내에서도 하나의 독립적 서비스로 자리매김 하지 못한 것 또한 사실이다.

특히 아직까지 인터넷전화 서비스만을 통해 발생

하는 수익조차 산정하기 어려울 뿐만 아니라 기존 기간통신 사업자들로부터 인터넷전화 서비스제공을 위해 임대하는 망 사용료 및 접속료만 매년 수십억 원씩 지출되고 있다.

이러한 인터넷전화 사업자들이 안고 있는 고질적인 수익성 결여에 더 나아가 추가적인 접속료 부담을 부가하는 것은 인터넷전화 사업자들이 현재 유일하게 가지고 있는 경쟁적 무기인 저렴한 서비스 요금에 부담을 초래하게 되어, 이는 곧 인터넷전화 서비스의 경쟁력 약화를 가지고 올 수 있게 되는 것이다. 따라서 가입자 망에 대한 추가적인 접속료 산정이 이루어 질 경우에는 반드시 인터넷 전화서비스의 경쟁력을 고려하여 추진되어야 할 것이다. 본 연구 결과에 따르면, 현재 상황에서 접속료 정산 원칙이 부가 되어진다고 하더라도 인터넷전화서비스의 경쟁력을 약화시키지 않을 수 있는 방법인 정액제 방안이 바람직하다고 판단되며 향후 시장점유율에 따른 요금 변화와 소비자후생의 추이를 고려하여 정률제로의 변환도 함께 고려해야 함을 알 수 있었다.

향후 인터넷전화 서비스 시장이 확대될 것은 누구도 거부할 수 없는 사실로 굳어져 가고 있다. 하지만 그전에 시장을 정립하고 문제들을 하나씩 해결해 나갈 수 없다면 인터넷전화 서비스는 소문만 무성한 잔치로 끝나는 정도가 아니라 통신 각 분야에 큰 연쇄 파장을 불러올 수도 있을 것이다.

기존 기간통신 서비스를 제공하는 사업자들에게는 인터넷전화 서비스의 활성화가 기존의 자신들의 고유 영역이었던 고수익의 통신시장을 빼앗긴다고 여기고 있는 것이 사실이다. 하지만 향후 기존 기간통신시장의 경계영역이 허물어지고 통합화되며, 개방화되고 있는 현 상황에서 기존 PSTN 망을 고집하는 것은 결국 시장 경쟁력을 떨어뜨릴 수밖에 없는 일이다. 2004년 10월 한국IDC가 발간한 '한국 VoIP 장비 시장 분석 및 전망 보고서'에 따르면 2004년, 703억원에 불과하던 인터넷 전화의 전체 장비 시장은 향후 5년간 연 평균 성장률(CAGR) 41.3%를 기록, 2008년에는 2579억 원으로 증가할 것이며 이러한 인터넷전화의 빠른 성장세로 인해 기존 PSTN시장이 완전히 대체 될 수 있다고 전망하고 있다.

또한 인터넷전화 사업자들은 과거의 인터넷전화 서비스가 단순히 요금 절감이라는 고객서비스측면만이 아니라 이동전화 사용자들에게 제공될 수 있는 다양한 서비스를 지원할 수 있다는 점에서 주목해



야 할 것이다. 이를 통해 유선통신 사업자들은 무선 통신 사업자들과의 경쟁력을 확보할 수 있으며 나아가 향후 기업의 생존을 좌우할 수 있는 신규 비즈니스를 창출할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

[1] 박종훈, 장범진 (2002). "인터넷전화 시장현황 분석 및 제도개선방안 연구" 정보통신정책연구원

[2] 안재홍, (2002). "인터넷전화 사업자의 요금전략", 정보통신정책 제14권 8호, 통권 300호, 정보통신정책연구원, 2002. 5

[3] David Gilo, Yossi Spigel(2004): "Network interconnection with competitive transit", Information Economics and Policy. March. 2004

[4] De Bijl and Peitz,(2002) "Regulation and entry into telecommunications market", Cambridge Press

[5] Florida Public Service Commission, (2000) "White Paper on Internet Pricing: Regulatory Implications and Future Issues"

[6] Jean Jacque Laffont, Patrick Rey and Jean Tirole(1998) : "Network Competition I. Overview and Nondiscriminatory Pricing", RAND Journal of Economics Vol.29, No1. 1998

[7] Jean Jacque Laffont, Patrick Rey and JeanTirole(1998) : "Network Competition II. Price Discrimination", RAND Journal of Economics Vol.29, No1. 1998

[8] Kim, Sang-taek and Kim, Hyeong-chan "Models of Interconnection in Telecommunications and Key Issues for Korea", KISDI (www.kisdi.com)

[9] Next Generation Network Initiative New Services Group,(2002) "VoIP Technologies and Services - Deliverable 4, Regulation and Standardization"

[10] Meisel, J.B. & Needles, M., "Voice over internet protocol (VoIP) development and public policy implications," Info, Vol. 7, pp.3~15, 2005

[11] Oh, Duk-Hwan, (2001) "Future of Telecommunications: IP Communications and New World Voice"

문 준 서 (Joon-seo Moon)

정회원



2004년 2월 성균관대학교 경제학부 통계학과 졸업(학사)  
2004년 2월~현재 한국정보통신대학교 경영학부 석사과정  
<관심분야> 이동통신 마케팅, 상호접속

박 명 철 (Myeong-cheol Park)

정회원



1978년 서울대학교 산업공학 석사  
1990년 The University of Iowa 경영학 박사(MIS)  
1981년~1997년 한국전자통신연구원 통신경영연구실장  
1998년~현재 한국정보통신대학교 경영학부 교수

<관심분야> 통신경영, 벤처경영, 경영전략

이 흥 규 (Hong-Kyu Lee)

정회원



1976년 서울대학교 정치학 학사  
1978년 산업자원부 사무관  
1985년 The University of Oregon 경영학 석사  
1999년 한국외국어대학교 경영학 박사  
2001년 한국정보통신대학교 초

빙교수

현재 한국정보통신대학교 경영학부장

<관심분야> 통신경영, 경영전략

권 수 천 (Soo-Cheon Kweon)

정회원



1981년 영남대학교 경영학 학사  
1983년 서울대학교 경영학 석사  
2004년 충북대학교 경영학 박사  
1983년~현재 한국전자통신연구원 모바일서비스전략연구팀장  
2004년~현재 한국정보통신대학교 겸임교수

<관심분야> 통신경영, 통신요금, 상호접속정책