

# 초고속인터넷 요금제 유형에 대한 비교 검토 : 정액제, 종량제

송재도\*

## Comparative Study on Internet Pricing : Flat-rate vs. Usage-based

Jae-Do Song\*

### ■ Abstract ■

There is a controversy on Internet pricing, flat-rate vs. usage-based. This study gives a comparative analysis between flat-rate and two-part tariff which is realistic alternative of usage-based pricing. In a basic economic model, two-part tariff based on ISP's cost structure satisfies allocative efficiency and relatively expand the number of subscribers. But the characteristics of Internet service like consumers' uncertainty on cost, measurement cost of traffic and network externality induce increase of cost or decrease of marginal utility. The analysis shows that small impact of these can make flat-rate more efficient.

Keywords : Internet Pricing, Flat-rate, Usage-based, Two-part Tariff, Uncertainty, Externality

## 1. 서론

한국의 초고속인터넷 서비스는 이미 2008년 8월

말 현재 1,500만 회선을 초과하여 보편적으로 이용되는 주요 통신서비스로 자리매김하고 있다. 이러한 서비스의 확산 과정에서 정액제 요금은 소비자

논문접수일 : 2008년 11월 07일    논문수정일 : (1차 : 2008년 12월 03일, 2차 : 12월 10일)

논문게재확정일 : 2008년 12월 12일

\* 동양공업전문대학 경영학부

들의 요금에 대한 불확실성을 제거하고 다양한 서비스들에 대한 접근을 가능하게 하는 등 지대한 영향을 미쳤다고 평가되고 있다. 그러나 이용자 수의 증가가 정체되고 사업자간 경쟁이 심화됨에 따라 사업자 측에서 정액제를 종량제로 전환해야 할 필요성을 제기한 바 있으며, 이에 대한 사회적 논의가 활발히 이루어지고 있다. 정액제에서 종량제로의 전환은 이용자들의 경제적 부담에 직접적인 영향을 미칠 뿐 아니라 이용행태를 변화시킴으로써 초고속인터넷 및 관련 사업에 지대한 영향을 미치리라고 생각된다. 또한 소비자 측면에서 다량이용자와 소량이용자들 간에, 사업자 측면에서 초고속인터넷 제공 사업자와 인터넷 응용서비스 제공 사업자들 간에 상이한 이해관계가 존재하여 논란이 가중되는 측면이 있다고 생각된다.

초고속인터넷 요금제에 대한 기존 연구 중 박정석, 이지형[3]의 경우 다양한 문헌들의 검토를 토대로 정액제의 장·단점을 정리한 바 있다. <표 1>은 이 연구에서 제시하는 정액제의 장·단점을 간략히 정리한 것이며, 윤병남[7]의 경우에도 이와 유사한 정리를 하고 있다. 이 때 제기되는 정액요금제의 단점들은 대체로 종량요금제의 도입을 통해 해소될 수 있는 부분이다. 박정석, 이지형[3]의 경우 이러한 검토와 함께 이용자당 트래픽 이용량이 증대되고 정액제 하에서 일괄적인 요금의 인상이 어려운 상황이라는 인식 하에 종량제로의 전환이 현실적으로 필요한 상황이라는 인식을 제시하고 있다.

그런데 정액제의 단점으로서 자원의 비효율적인

배분이나 이용자의 이용량 통제에 대한 유인의 부재, 투자 유인의 부재와 같은 이슈들에 대한 대안으로서 종량제를 고려하는 것은 이론적인 근거가 존재하나 실제 종량제의 도입이 전반적인 효율성을 개선할 수 있는지는 좀 더 세밀한 검토가 필요하다고 생각된다. 대체로 소비자들의 이용량 선택이 종량요금에 의해 결정되며, 정액제 하에서는 종량요금이 한계비용을 반영하지 못하고 0으로 설정됨에 따라 비효율이 발생할 수 있음이 종량제를 고려하게 되는 주된 근거가 된다고 보인다. 그런데 초고속인터넷 서비스와 같이 고정비용이 높게 발생하는 산업에서 순수한 한계비용 가격은 적용이 불가능할 것이며, 트래픽 측정비용과 같은 기술적 문제 또한 발생한다. 이외에도 종량제 하에서 소비자들의 인터넷 활용에 따른 지불 비용에 대한 불확실성 문제나 망의부성의 이슈와 같은 초고속인터넷 서비스의 특이성을 고려할 경우 종량요금제의 효율성에 대해서는 추가적인 검토가 필요하다고 사료된다.

그러나 기존 연구문헌들을 살필 때 정액제와 종량제에 대한 배분적 효율성의 이슈를 체계적으로 검토한 문헌이 그다지 존재하지 않는 것으로 보인다. 이는 경제학 이론에서 한계비용을 반영한 요금제를 가장 효율적인 요금제의 준거로 삼고 여타의 요금제를 비교·검토해온 전통에 기인하는 바가 크다고 생각된다. 고정비의 이슈를 반영하여 분석한 문헌들은 대체로 종량요금이 존재하는 2부제 요금등을 검토의 대상으로 삼아왔다. 또한 대다수 국가에서 초고속인터넷 서비스에 정액제가 적용되고 있

<표 1> 기존 연구에서 제시된 정액제의 장·단점

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> <li>•가계경제의 불확실성을 제거함으로써 거래비용 절감</li> <li>•단순함과 편리성</li> <li>•각종 서비스의 번들링 형태로 제공되어 개별 거래 대비 소비자의 비용 절감 가능</li> <li>•사업자의 수익 예측 용이성(거래비용 절감)</li> <li>•과금, 빌링 등 서비스 관리의 용이성 및 비용 절감</li> <li>•번들링을 통한 매출 증가 가능성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•소량이용자가 다량이용자를 보조하는 불공평성</li> <li>•자원의 비효율적 배분, 이용자의 이용량 통제에 대한 유인 부재(자원의 낭비와 사업자의 수익구조 악화)</li> <li>•서비스 품질 제공을 위한 네트워크 고도화 지연(투자유인의 부재)</li> </ul>

는 상황을 해석함에 있어서도 Makie-Mason and Varian[14], McKnight and Boroumand[16]과 같은 경우 정성적인 평가를 내리고 있다. Mason[15]과 같은 경우 정액제(Buffet Pricing)가 선호되는 원인으로서는 트래픽 축적을 위한 추가비용 및 불확실성이 부각되어 왔다고 평가하였다. 불확실성과 관련하여 Gerpott[12]와 같이 불확실성의 문제를 경제적 관점에서 합리적 의사결정의 문제가 아닌 소비자들의 인지적 선호 측면을 부각하고 있는 문헌들도 다수 존재한다. Mason[15]은 이에 부가하여 사업자간 경쟁의 상황에서 전략적인 선택이 정액제 선택의 원인이 될 수 있음을 게임모형을 통해 제시하고 있다. 노상규, 안정남, 원정호, 정송[2], Altmann and Chul[8], Fishburn and Odlyzko[11] 등의 분석은 Mason[15]과 같이 경쟁기업간 상호작용에 의해 정액제가 선택될 수 있다는 분석결과들을 제시하고 있다.

한편 초고속인터넷 요금제와 관련하여 정액제로 인한 지나친 트래픽의 발생의 문제를 공유지의 비극(Tragedy of Commons)의 문제로 인식하여 혼잡(Congestion)에 따른 외부성의 해소를 위한 다양한 연구들이 진행되어 왔으며, 고상원, 박선주, 김민식, 정현준[1]에서는 이들 연구들을 유형별로 분류하여 제시하고 있다. 이러한 연구들을 포괄적인 수준에서 볼 때 혼잡시간대의 문제에 주로 관심을 기울이고 있어 초고속인터넷 전반의 요금제 이슈를 다루는 데에는 적합치 않다. 또한 사업자들이 충분한 비용회수가 가능할 경우 투자와 기술발전을 통해 혼잡의 이슈를 해소할 수 있는 가능성이 제시되기도 하며, 이들 연구에서 대안으로 제시되는 요금제들이 지나치게 복잡한 구조를 가지고 있어 실행상의 문제가 크게 발생한다는 점들이 지적되기도 한다. 한편 이와 관련하여 네트워크 중립성에 대한 연구들도 활발히 이루어지고 있으며, 성동규[4]에서 관련 논의들을 소개하고 있다.

정리하자면 기존 문헌들의 경우 정액제와 종량제(이부제 요금 포함)를 검토함에 있어 종량제의 배분적 효율성을 전제하고 있으며, 트래픽 축적과

관련된 비용의 이슈 또는 소비자들의 인지적 문제와 같은 측면들을 정액제가 적용되고 있는 원인으로 정성적으로 제시하고 있다. 이외에 경제학적 분석틀을 적용하고 있는 문헌들은 경쟁상황에서의 전략적인 요금제의 선택 또는 혼잡과 관련된 문제들에 집중되어 있는 상황으로 정액제와 종량제에 대한 사회후생 관점에서의 비교·검토가 미흡하다고 생각된다.

본 연구에서는 정액제와 종량제를 비교정태적인 관점에서 비교하여 평가하고자 한다. 이 때 순수한 종량요금제는 높은 고정비의 문제로 현실성이 낮다고 보아 고려치 않으며, 이부제 요금과 정액제를 검토의 대상으로 삼는다. 이 때 이부제 요금 중 배분적 효율성을 극대화 하는 비용기반 이부제 요금을 주된 비교의 대상으로 삼는다. 이러한 요금제를 비교·검토함에 있어 기존 문헌에서 초고속인터넷 서비스의 중요한 특성으로 제기된 소비자들의 비용 지불에 대한 불확실성의 인지, 트래픽 축적비용, 망외부성의 영향을 종합적으로 고려하여 이용자기반 확대 및 소비자잉여와 관련한 시사점들을 도출해 보고자 한다. 이러한 접근은 기존에 정성적으로 접근되었던 이슈들을 수리적인 모형을 통해 종합적으로 설명한다는 점에서 의의가 있다.

분석에서는 사업자가 정상이윤만을 확보할 수 있다는 가정하에서 논의를 전개한다. 이러한 가정하에서 초고속인터넷 서비스의 특성을 고려하지 않은 기본적인 모형에서는 이부제 요금은 배분적 효율성 및 이용자 기반의 확대라는 측면에서 긍정적인 측면들을 갖는다. 또한 이부제 요금 하에서 한계비용 대비 높은 종량가격을 책정할 경우 사회후생의 감소가 발생하나, 이용자 기반의 확대에는 긍정적인 측면이 있다. 그러나 불확실성의 인지, 트래픽 축적비용, 망외부성과 같은 이슈들과 결부하여 볼 때 이부제 요금이 비효율성을 발생시키는 측면들이 존재한다. 만약 이러한 요인들에 의해 한계비용의 증가 또는 한계효용의 감소가 발생할 경우 이부제 요금은 정액제보다 배분적 효율성 관점에서 부정적인 결과를 낳을 수 있다. 간단한 수치

분석에 따르면 조금의 비용증가 또는 효용감소만으로도 정액제가 더 효율적인 경우들이 발생함을 확인할 수 있다.

이러한 분석을 위해 제 2장에서는 모형의 기본 구조를 제시하고 제 3장에서 기본적인 균형의 특성들을 정리하며, 제 4장에서 초고속인터넷 서비스의 특성과 결부하여 추가적인 분석들을 제시한다. 마지막으로 제 5장에서 분석의 결과들을 정리하고 요금제 이슈와 관련된 시사점들을 제시하도록 한다.

## 2. 모형의 구성

요금제간 후생분석을 진행하기 위해 단순한 형태의 모형을 고려해보도록 한다. 우선 초고속인터넷 사용자들의 개별 수요함수는  $P=a-q/b$ 와 같이 선형 함수로 주어진다고 가정한다. 이러한 수요함수에서  $a$ 를 1로 표준화(Normalize)하는 것은 이후의 분석 결과에 영향을 미치지 않으므로 전개의 편의를 위해 1로 정하여 수요함수는  $P=1-q/b$ 와 같이 나타난다. 수요함수 중 모수  $b$ 의 값은 각 이용자별로 상이하며, 0에서  $B$  사이에 균일분포(Uniform Distribution)를 따르고 있다고 가정한다( $b \sim U(0, B)$ ). 개별 이용자는 자신의  $b$  값과 기업이 제시하는 종량가격에 따라 이용량을 결정하고 이 때 얻어지는 소비자잉여가 기업이 제시하는 기본료 대비 높은 경우에만 서비스에 가입하며, 종량가격에 의해 결정된 이용량을 소비하게 된다. 총 소비자들의 수는 1로 표준화(Normalize) 한다.

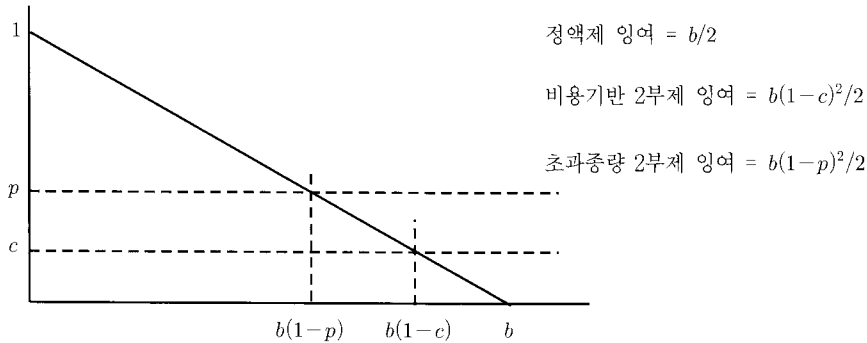
한편 초고속 인터넷 사업자의 비용요소로서 가입자회선과 단말장치와 같이 소비자 증가에 따라 발생하며 사용량과는 무관한 고정비용과 개별 소비자의 이용량 증가에 따른 백본(Backbone)의 용량증대와 같은 변동비용이 대표적으로 구별된다. 대체로 가입자회선과 관련된 비용은 가입자당 발생하는 고정성 비용으로 분류될 수 있을 것이며, 전체 원가 중 차지하는 비용이 상대적으로 높은 것으로 생각된다. 반면 백본(Backbone) 용량은 개별

이용자의 이용량 증대에 따라 용량의 증설이 요구되는 변동비용으로 구분한다. 이러한 상황을 고려하여 사업자의 비용요소를 가입자 1인당 발생하는 고정비  $f$ 와 개별 이용자의 이용량 1단위 증가에 따라 상수  $c(<1)$ 로 나타나는 한계비용으로 단순화하여 가정하도록 한다.<sup>1)</sup> 이 때 이용량 증가는 비트(Bit), 바이트(Byte), 패킷(Packet)과 같은 트래픽 단위를 염두에 둔 것이다. 이러한 이용량을  $q$ 라고 했을 때 개별 소비자 단위에서 발생하는 사업자의 비용은  $C(q)=f+cq$ 로 주어진다. 한편 추후 수식 전개에 용이성을 위해  $f$  대비  $B$ 의 상대적인 크기를 나타내는 모수  $k$ 를 정의하여  $B=kf$ 로 표현하도록 한다. 이 식은  $f$ 와  $B$ 가 함수관계에 있음을 의미하는 것은 아니며 추후 수식 전개를 용이하게 하기 위한 것이다.

이제 기업은 정액제와 이부제 요금제의 두가지 가격설정 방식을 고려하게 된다. 정액제 요금  $\hat{P}$ 를 제시하는 경우 소비자들은 한계효용이 0이 되는 수준 즉  $b$ 만큼을 소비하며, 이 때 발생하는 잉여  $b/2$  대비 정액제 요금이 낮은 경우 가입하여 서비스를 이용하게 된다.

반면 2부제 요금은 종량요금과 기본료로 구성된다. 논문에서는 기본적인 이부제 요금으로 배분적 효율성을 극대화 하는 비용기반 이부제를 주된 검토대상으로 한다. 이 경우 종량요금은  $c$ , 기본료는  $f$ 로 주어지게 된다. 이 때 소비자들은  $b(1-c)$ 만큼의 소비를 하며, 이 때 얻어지는 잉여  $b(1-c)^2/2$  대비 기본료  $f$ 가 낮은 경우 가입을 하게 된다. 이러한 비용기반 이부제 요금 하에서는 비용을 고려하여 경제적 이용이 가능한 모든 소비자들을 가입시키며, 가입한 소비자들은 모두 트래픽의 한계효용과 한계비용이 일치하는 이용량을 선택함으로써 배분적 효율성을 만족시키게 된다.

1) 이용자수의 증대나 트래픽 증대와 무관한 유형의 고정비용 또한 존재할 것이나 그 비중이 낮다면 모형의 전개상에 중요한 영향을 미치지 않을 것으로 생각되며, 논의의 단순화를 위해 이를 반영하지는 않는다.



〈그림 1〉 소비자의 이용량 선택과 잉여

이제 정액제 및 초과종량 2부제 요금의 요금 수준에 대한 결정 논리가 필요한데 본 연구에서는 정상이윤 확보 수준의 정액제를 가정하도록 한다. 이러한 가정이 현실성을 갖기 위해서는 산업구조에 대한 고려가 추가되어야 한다. 현재 국내 초고속인터넷 서비스의 경우 지배적 사업자인 KT의 경우 요금인가제를 적용받고 있어 지속적으로 초과이윤 달성이 가능한 요금수준을 적용하기 어렵다. 또한 산업이 상당히 경쟁적인 상황이라고 볼 수 있으며, 이 또한 초과이윤 확보에 대한 제약으로 적용된다고 볼 수 있다. 한편 각 사업자들은 고정비를 비롯한 원가를 회수할 수 있어 신기술 및 신규 가입자들에 대한 수요를 충족시킬 유인을 가지고 있음을 가정하는 것이 타당하다고 볼 수 있다. 이러한 측면들을 고려할 때 정상이윤 확보 수준의 정액제 요금 및 2부제 요금의 수준을 가정하는 것은 합리적 일 것으로 생각된다. 또한 이는 규범적으로 타당한 요금수준으로 벤치마크(Benchmark)로서 기능을 할 수 있다고 생각된다.

본 연구에서는 독점을 가정하여 분석을 진행할 것이나 다수의 기업이 경쟁하는 경우에도 만약 가격경쟁으로 정상이윤 수준만이 확보 가능하며, 각 기업은 동일한 요금제를 적용하고, 전체 소비자를 각 사업자들이 동일한 비율로 점유함을 가정할 경우 분석의 결과는 동일하게 나타난다.

한편 이후 분석의 전개 과정에서  $2 \ll k, c \ll 0.5$

을 가정을 하도록 한다. 이러한 가정들은 정액제에서 수요가 0이상임을 의미하는 조건들로 세부적인 설명은 이후 분석과정에서 제시하도록 하겠다. 이러한 조건들은 수식 상에서 반듯이 만족되어야 하는 기초적인 것이다. 그러나 초고속인터넷 시장의 현황을 볼 때  $B$  값은  $f$  대비 매우 높아  $k$  값은 2보다는 상당히 큰 값을 가질 것이며,  $c$ 는 0.5보다 상당히 낮은 값이라고 평가된다. 이후의 논의들은 일정 부분 이러한 상황을 전제하여 이루어질 것이다.

### 3. 이용자 선택 및 후생에 대한 기본 분석

#### 3.1 비용기반 이부제 요금

이제 위에서 언급된 가정들을 기반으로 요금제 유형에 따른 요금수준과 소비자들의 선택을 분석해 보도록 하자. 우선 비용기반 2부제 요금은 종량 가격  $c$ 와 기본료  $f$ 로 정의된다. 이 때 종량가격으로 소비량을 결정한 이용자의 잉여는  $b(1-c)^2/2$ 가 되며, 이 잉여가 기본료  $f$ 와 동일한 가입자가 한계 소비자가 된다. 따라서 한계가입자를  $\bar{b}$ 는 식 (1)과 같이 나타낸다.

$$\bar{b} = 2f/(1-c)^2 \quad (1)$$

결과적으로  $\bar{b}$  이상의  $b$  값을 갖는 모든 소비자들이 가입을 하게 된다.

이제 이러한 이용자의 선택에 기반하여 사회후생을 검토해 보도록 한다. 이미 기업의 이윤은 정상이윤임으로 가정하고 있으므로 소비자잉여와 사회후생은 같은 값으로 나타난다. 이를  $\overline{CS}$ 로 정의하면 식 (2)와 같이 정리된다.

$$\begin{aligned}\overline{CS} &= \frac{1}{B} \int_{\bar{b}=2f/(1-c)}^B b(1-c)^2/2 - f db \\ &= f[k(1-c)^2/4 + 1/((1-c)^2k) - 1]\end{aligned}\quad (2)$$

이 때 적분식 내부의 값은 개별 이용자의 잉여에서 기본료를 뺀 형식으로 표현되어 있으며  $1/B$ 는 수요자 총 수를 1로 표준화 한 것이다. 이러한 소비자잉여의 식을 활용한 분석은 이후 정액제와의 비교에서 진행하도록 한다.

### 3.2 정액제

한편 정액제를 적용하는 경우 요금수준이  $\hat{P}$ 라고 한다면 가입에 따른 잉여  $b/2$ 이  $\hat{P}$ 보다 높은 소비자들만 가입하게 될 것이다. 이제 정상이윤을 얻게 되는  $\hat{P}$ 를 적용하여 한계가입자가  $\hat{b}$ 이라고 하면 사업자가 정상이윤을 얻게 되는 조건은 식 (3)을 만족한다.

$$\hat{\Pi} = \frac{\hat{b}}{2} \frac{B-\hat{b}}{B} - f \frac{B-\hat{b}}{B} - c \int_{\hat{b}}^B \frac{b}{B} db = 0 \quad (3)$$

식 (3)의 이윤식에서 좌로부터 첫항은 정액제 수익을 나타낸다. 한계가입자의 잉여에 해당하는  $\hat{b}/2$ 의 요금을  $(B-\hat{b})/B$ 의 소비자들에게 적용하게 된 결과이다. 두 번째 항은 고정비용을 마지막 항은 변동비용을 나타낸다. 이제 식 (3)으로부터  $\hat{b}$ 을 구하면 식 (4)와 같이 나타난다.

$$\begin{aligned}\frac{\hat{b}}{2} \frac{B-\hat{b}}{B} - f \frac{B-\hat{b}}{B} - c \frac{(B^2-\hat{b}^2)}{2B} &= 0, \\ \hat{b}/2 - f - c(B+\hat{b})/2 &= 0, \\ \hat{b} &= (cB+2f)/(1-c)\end{aligned}\quad (4)$$

이 때 정액제 요금  $\hat{P}$ 는  $\hat{b}$ 의 소비자에서 발생하는 잉여와 같으므로 식 (5)로 나타난다.

$$\hat{P} = (cB+2f)/(2(1-c)) \quad (5)$$

이제 기업이 매출을 발생시키기 위해서는  $\hat{b} < B$ 를 만족하여야 하며 이로부터 제 2장 후미에서 설명된  $2 \ll k$ ,  $c \ll 0.5$ 의 가정이 설명된다. 이에 대한 증명은 <부록 I>에서 다루도록 한다.

이제 정액제 상황에서 사회후생과 같은 값을 갖게 되는 소비자잉여를  $\widehat{CS}$ 라 하면 이는 식 (6)으로 정리된다.

$$\begin{aligned}\widehat{CS} &= \frac{1}{B} \int_{\hat{b}=(cB+2f)/(1-c)}^B b/2 - (cB+2f)/2(1-c) db \\ &= f[k/4 - (ck+2)/(2(1-c)) \\ &\quad + (c^2k+4c)/(4(1-c)^2) + 1/(k(1-c)^2)]\end{aligned}\quad (6)$$

### 3.3 이용자수의 요금제별 비교

이제 구해진 앞서 분석된 결과들을 통해 요금제들의 장단점을 검토해 보자. 우선 이번 절에서는 각 요금제에서의 이용자 수를 검토해 보자. 초고속 인터넷 서비스는 정보비대칭성과 같은 사회적 관심과 결부되어 보편화의 필요성이 제시되고 있으며, 향후 산업의 발전을 위해 가능한 이용자 수를 증가시킬 필요가 있다. 이를 분석하기 위해 앞서 제시된  $\bar{b}$ ,  $\hat{b}$ 를 비교해 보도록 하자.

#### 3.3.1 주어진 $B$ 하에서의 검토

우선  $\bar{b} < \hat{b}$ 를 만족하는 조건을 정리하며 식 (7)과 같이 정리될 수 있다.

$$f < (1-c)B/2 \quad (7)$$

이제 식 (7)의 양변에  $(1-c)$ 를 곱하면 식 (8)을 구할 수 있다.

$$(1-c)f < (1-c)^2B/2 \quad (8)$$

이 때 식 (8)의 우항은 비용기반 2부제 하에서 가장 높은 소비량을 갖는 소비자의 잉여로  $f$ 보다 크다. 또한  $(1-c) < 1$ 을 만족한다. 따라서 식 (8)이 항상 만족되므로  $\bar{b} < \hat{b}$ 는 항상 만족되어 비용기반 이부제 요금 하에서 이용자 수가 더 많게 나타난다.

한편 이부제 요금 상에서 종량요금이 한계비용  $c$ 보다 높은 경우의 분석 또한 의미가 있을 것이다. 이를 살피기 위해 정상이윤을 유지하면서 종량요금이  $c$ 보다 높은  $p$ 로 주어진다고 가정해 보자. 이 경우 정상이윤을 얻기 위한 기본료는 비용기반의 경우 대비 감소할 것이다. 이를 고려하여 종량요금이  $p$ 인 경우 한계소비자를  $\bar{b}'$ 라고 하면 식 (9)를 만족하게 된다.

$$\bar{\Pi}' = \frac{\bar{b}'(1-p)^2}{2} \frac{B-\bar{b}'}{B} - f \frac{B-\bar{b}'}{B} + (p-c) \int_{\bar{b}'}^B \frac{b(1-p)}{B} db = 0 \quad (9)$$

이 식으로부터 앞서와 동일한 방식으로  $\bar{b}'$ 를 구하면 식 (10)으로 나타난다.

$$\bar{b}' = \{2f - (1-p)(p-c)B\} / \{(1-p)(1-c)\} \quad (10)$$

이 때  $\bar{b}'$  값을  $\bar{b}$ 와 직접 비교할 수 없으나 <부록 II>에서는  $k > 5$ 과  $p < 0.3$ 를 만족할 경우  $\bar{b}' < \bar{b}$ 가 만족됨을 보이고 있다. 앞서  $k \gg 2$  및  $c \ll 0.5$ 가 만족되어야 함이 제시되었으며, 현실적으로  $k$ 는 상당히 큰 값이고  $c$ 는 상당히 작은 값일 것이라 언급한 바 있다. 따라서 정상이윤 제약을 만족하면서 종량가격이 증가할 경우 현실적인 상황에서 비용기반 이부제 요금 대비 가입자수가 증가할 수 있다.

정리 1 : 정액제에서는 비용기반 이부제 요금 대비 가입자 수가 적게 나타난다. 또한 이부제 요금에서 종량요금이 한계비용보다 일정 수준 증가할 경우 가입자 수는 더 증가할 수 있다.

이는 정액제의 경우 기본료가 상대적으로 높게 나타나 소량이용자들의 순효용이 낮게 나타나는데 기인한다. 그러나 정액제에서는 종량요금이 존재하지 않아 대량이용자들의 경우 높은 순효용을 얻게 된다. 기존 요금제의 논란에서 정액제의 경우 소량이용자들이 대량이용자들을 보조하는 측면이 있음이 언급되고 있는데 이는 단지 이용자들 간의 형평성 문제만이 아니라 높은 기본료로 인해 이용을 하지 못하는 소비자들에게도 해당되는 것이다. 한편 종량요금이 한계비용보다 높을 경우 배분적 효율성이 감소함이 널리 알려져 있다. 그러나 이용자 기반과 관련하여 종량요금의 증가는 긍정적인 결과를 낳을 수 있다. 이 또한 종량요금의 증가가 기본료의 감소를 통해 소량이용자의 진입을 용이하게 하는 것이 원인이다. 정리하자면 가입자 수 측면에서는 종량가격의 증가가 긍정적인 효과를 낼 수 있다.

### 3.3.2 B 증가의 영향

앞서의 이용자 수 비교는 주어진 수요량 수준에서 이루어진 것인데 이용자별 트래픽의 증가가 이용자 기반의 확대에 어떠한 영향을 미치는지 또한 관심의 대상이 될 수 있다. 전반적으로 트래픽의 대용량화와 다양한 신규서비스의 증가는 수요함수 상에서 개별 소비자의  $b$ 값의 증가로 나타난다고 볼 수 있다. 이러한 추세를 모형에서는  $b$ 의 상한 값인  $B$ 가 증가하는 것으로 반영할 수 있다.  $B$ 의 증가는 소비자의 분포 전체를 변화시키는 것으로 개별 소비자들의  $b$ 값의 증가를 의미한다고 해석될 수 있다. 이제  $B$ 의 증가에 따른 각 요금제도 하에서의 이용자 수 변화를 살펴보도록 한다. 소비자들의 이용량이 증가할 경우 각 요금제에서 이용자 수가 증가하는 것은 일반적으로 받아들여질 수 있으므로 별도의 증명을 포함하지 않으며, 이용량의 증대가 각 요금제에서의 이용자 수의 차이에 미치는 영향만을 분석하도록 한다.

이제 각 정액제와 비용기반 이부제 요금의 가입자 수 차이  $(\hat{b} - \bar{b})/B$  및 비용기반 이부제 요금과 종

량요금이 한계비용 이상인 경우의 가입자수 차이  $(\bar{b}-\bar{b}')/B$ 를  $B$ 로 편미분해 보면 모두 양의 값이 나옴을 <부록 III>을 통해 확인할 수 있다.

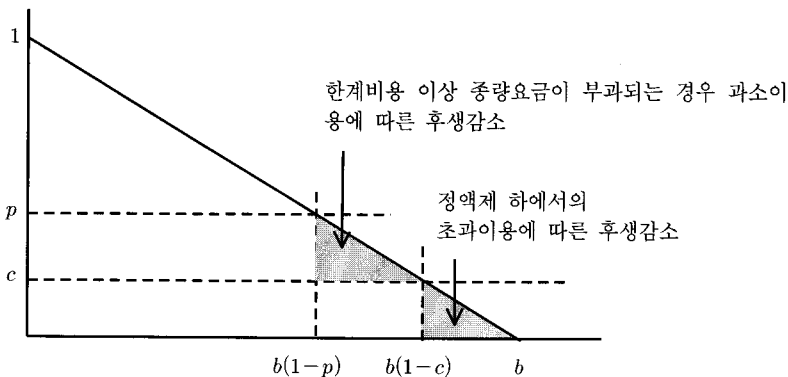
정리 2 : 소비자들의 전반적인 수요량이 증대하면 정액제와 비용기반 이부제 요금에서의 가입자 수 차이 및 비용기반 이부제 요금제와 종량가격이 한계비용 이상인 경우의 가입자 수 차이가 모두 증가한다.

이러한 결과는 수요량 증대에 따른 변동비 총량의 증가가 정액제에서 요금 수준의 증가를 초래하여 타 요금제 대비 가입자 증가가 크게 나타나지 않음에 기인한다. 비용기반 이부제 요금에서는 수요량 증가가 요금에 영향을 미치지 않아 수요 증가에 따른 가입자 수의 증가가 상대적으로 큰 것이다. 한편 종량요금이 한계비용보다 높은 경우 수요량의 증대는 종량요금의 마진으로부터의 수익이 증가하여 기본료를 낮출 수 있게 되며 이로 인해 가입자 증가가 가장 크게 나타나게 된다. 결과적으로 가입자 수 측면에서는 종량가격 증가의 긍정적인 효과는 수요량의 증대에 따라 더욱 부각되게 된다. 지속적인 수요량의 증대가 예상되는 상황에서 주목해야 할 측면이다.

### 3.4 사회후생의 비교

사회후생 관점에서는 비용기반 이부제가 가장 효율적임은 널리 알려져 있다. 이를 <그림 2>를 고려하여 정리해 보자. 우선 정액제와 비용기반 이부제를 비교해 보자. 양 요금제에서 모두 가입하는 소비자들의 경우 정액제에서는 한계효용이 한계비용보다 낮은 상황에서도 이용을 하여 사회후생이 비용기반 이부제에서보다 작게 나타난다. 또한 가입자 수가 비용기반 이부제에서 더 많으며, 비용기반 이부제 하에서는 모든 가입자가 양의 사회후생을 유발하므로 전체적으로 비용기반 이부제에서 사회후생이 증가한다.

한편 비용기반 이부제 요금과 종량가격이 한계비용보다 높은 이부제 요금을 비교해 보자. 양 요금제에서 모두 가입이 이루어지는 소비자들은 높은 종량요금의 경우 과소이용에 따른 후생감소가 발생한다. 또한 비용기반 이부제 요금에서 가입이 이루어지지 않는 소비자들이 높은 종량요금에서 가입할 경우 음의 사회후생을 발생시키게 된다. 이들 가입자는 한계비용 종량요금 하에서도 소비자잉여가 고정비용  $f$ 보다 낮게 나타나기 때문이다. 따라서 종량요금이 한계비용 이상으로 증가하면 전반적인 후생의 감소가 나타난다. 정리하자면 사회후생 관점에서 세 가지 유형의 요금제 중 비용기반 이부제가 가장 우월하다.



<그림 2> 종량요금 수준에 따른 후생 감소



## 4. 초고속인터넷 서비스의 특수성의 반영

초고속인터넷 서비스의 특성과 관련하여 불확실성, 외부성, 트래픽 측정 비용의 3가지 측면이 주로 언급되어 왔다. Gerpott[12]의 경우 소비자들이 인식하는 불확실성을 정액제를 선호하게 되는 원인으로 설명하였으며, Mason[15] 또한 정액제(Buffer Pricing)가 선호되는 원인으로 트래픽 측정비용과 불확실성이 부각되어 왔다고 보고 있다. 한편 통신망에서 망외부성이 발생함은 일반적으로 언급되고 있으며, Mason[15]의 경우 이를 모형에 명시적으로 반영한 바 있다.<sup>2)</sup> 이러한 특성들이 요금제들의 효율성에 어떠한 영향을 미치는 지에 대해 평가하여 기본적 이론을 보완하는 작업은 필수적이다. 이를 위하여 트래픽 측정비용과 불확실성을 우선 검토하여 가입자 수 및 사회후생의 변화를 살피도록 한다. 이후 이에 기반하여 망외부성의 이슈를 검토하도록 한다.

### 4.1 트래픽 측정비용 및 불확실성의 영향

종량제를 적용하기 위해서는 이용자의 트래픽을 측정하는 것이 필수적으로 요구된다. 이는 정액제에서는 필요치 않은 추가적인 비용으로서 정액제를 선호하게 되는 중요한 원인으로 지적되어온 것이다. 이러한 비용의 증가가 가격 및 그에 따른 소비자 선택의 변화에 미치는 영향을 검토해 보기 위해 우선 비용의 발생 형태를 가정해 보자. 트래픽 측정비용은 사용하는 기술에 따라 상이할 것이나 사업자의 고정비용 및 한계비용에 모두 영향을 미칠 것으로 생각된다. 그러나 모형의 단순화를 위해 트래픽 측정비용을 한계비용의 증가로 단순화하여 표현해 보도록 한다. 트래픽 측정을 위해 패킷

(Packet)에 부가정보가 추가될 경우의 망부하 증가 및 자료 축적을 위한 서버의 증설 등 소비자들의 이용량 증가에 따라 발생하는 비용유형들은 한계비용의 증가로 표현될 것이다. 이러한 한계비용의 증가를  $c_p$ 로 표현하도록 한다.

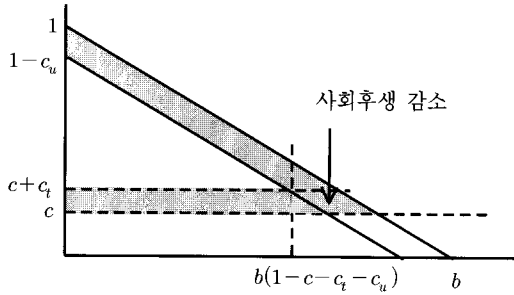
한편 불확실성의 경우 소비자가 인터넷 서비스 사용시 발생하는 효용과 비용에 대해 사전적인 정보가 미흡함으로 인해 발생하는 문제이다. 그런데 본 연구에서는 소비자가 지불하는 비용 즉, 가격의 문제를 다루고 있으므로 서비스 이용에 따른 효용에서의 불확실성의 문제 외에 비용측면에서의 불확실성만을 검토하도록 한다. 정액제를 선택할 경우 소비자들은 비용의 불확실성이 존재하지 않으나 이부제 요금 선택될 경우 특정 정보를 획득하기 위해 발생하는 패킷(Packet)량을 사전에 예측하기 어려움으로 인해 비용 측면에서의 불확실성이 발생하게 된다. 일반적으로 불확실성 또는 위험이 존재할 경우 소비자들은 위험회피(Risk Aversion) 경향을 보인다고 알려져 있다. 이러한 위험회피 성향으로 인해 한계효용이 감소한다고 볼 수 있으며, 이러한 한계효용의 감소분을  $c_r$ 로 표현하도록 한다.<sup>3)</sup>

이제 이상의 두 가지 영향을 고려하여 비용기반 이부제 요금제 하에서 개별 소비자의 이용량 선택을 검토하면 <그림 3>과 같이 표현된다. 그런데 <그림 3>에서 한계효용의 감소는 동일한 수준의 한계비용 증가로 인식하여도 사회후생이나 소비자의 이용량 선택에 영향을 미치지 않는다. 따라서 이후의 분석에서는 표현의 단순화를 위해 이러한

2) Mason(2002)의 경우 과점의 상황에서 수평적 차별화를 고려한 초고속인터넷 사업자간 경쟁을 분석한 바 있으며, 본 논문의 분석방법론과는 매우 상이하다.

3) 위험회피 성향이 정보제공사업자의 요금제 선택에 미치는 영향을 검토한 문헌으로 Jain and Kanan[13]이 있다. 이 연구에서는 특정 정보제공사업자의 관점에서 요금제의 대안을 정보 인출 횟수에 따른 과금(Search-based Strategy)과 정보인출에 소요된 시간에 따른 과금(Connect-time Strategy)으로 나누고 그 장단점을 분석했다. 이 때 특정 정보의 수요자는 시간에 따른 과금의 경우 정보를 인출하는데 걸리는 시간을 사전적으로 예측할 수 없어 금전적인 비용에 대한 불확실성을 가지게 되며, 이러한 불확실성으로 인해 한계효용이 감소하는 것으로 반영하여 분석을 진행하였다.

한계효용의 감소를 한계비용의 증가로 표현하도록 한다.



<그림 3> 소비자의 이용량 선택과 후생의 변화

<그림 3>과 같은 소비자의 이용량 선택 하에서 소비자잉여는  $b(1-c-c_t-c_u)^2/2$ 가 되며, 이 잉여가 기본료  $f$ 와 동일한 가입자가 한계가입자가 된다. 이제 수식의 표현을 단순화하기 위해  $\bar{c} = c+c_t+c_u$ 로 정의하고 비용기반 이부제 요금의 한계가입자를  $\bar{b}$ 라고 하면 식 (11)과 같이 나타난다.

$$\bar{b} = 2f/(1-c-c_t-c_u)^2 = 2f/(1-\bar{c})^2 \quad (11)$$

#### 4.1.1 소비자잉여에 대한 검토

이제 비용기반 이부제 요금과 정액제에서의 소비자잉여의 변화를 검토해 보도록 하자. 이 때 소비자잉여는 기업의 이윤이 0이므로 사회후생과 동일하다. 제 3장에서 비용기반 이부제와 정액제에 대한 사회후생의 함수를 정리한 바 있다. 그런데 정액제의 경우는 한계비용이  $c$ 로 유지될 것이나 비용기반 이부제의 경우 한계비용이  $\bar{c}$ 로 증가한 상황이다. 따라서 앞서 비용기반 이부제 하에서의 사회후생을 표현한 식 (2)는 식 (12)과 같이 정리된다.

$$\begin{aligned} \overline{CS} &= \frac{1}{B} \int_{b=2f/(1-\bar{c})^2}^B b(1-\bar{c})^2/2 - f db \\ &= f[k(1-\bar{c})^2/4 + 1/((1-\bar{c})^2k) - 1] \end{aligned} \quad (12)$$

또한 정액제 하에서의 사회후생  $\widehat{CS}$ 은 앞서 구

한 식 (6)과 같다.

그런데 이 두 가지 후생함수는 지나치게 복잡하여 모수들의 함수로서  $\overline{CS} < \widehat{CS}$ 의 조건을 정리하기 어렵다. 따라서 모수들에 대해 특정 값을 대입하여 그 조건을 탐색해 보도록 한다.

이를 위해 모형의 몇가지 특성들을 살펴보도록 하자. 우선  $\bar{c} = c$ 인 경우  $\overline{CS} > \widehat{CS}$ 가 만족된다. 한편  $\overline{CS}$ 는  $\bar{c}$ 의 단조감소함수이므로  $\overline{CS} = \widehat{CS}$ 를 만족시키는  $\bar{c}^*$ 보다  $\bar{c}$ 가 큰 경우  $\overline{CS} < \widehat{CS}$ 가 만족됨을 확인할 수 있다. 이제 따라서  $k$ 와  $c$ 에 일정한 값을 대입한 후  $\bar{c}^*$  값을 찾는 방식으로 조건을 검토해 보도록 한다.

한편  $k$ 와  $c$ 에 대한 조건을  $k \gg 2$ ,  $c \ll 0.5$ 로 파악 하였으나  $k$ 는 현실적으로 상당히 높은 값이며,  $c$ 는 상당히 낮은 값이라는 현실의 인식을 고려하였다. <표 2>에서는  $k$ 가 5, 30, 60, 100의 값을 가지고  $c$ 가 0.01, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3인 경우에  $c$  대비  $\bar{c}^*$ 의 증가율( $\bar{c}^*/c-1$ )을 표현하고 있다

<표 2>  $k$ 와  $c$ 가 주어진 경우  $\bar{c}^*$ 의  $c$  대비 증가율

c	k			
	5	30	60	100
0.01	0.72%	0.95%	0.98%	0.99%
0.05	3.64%	4.90%	5.08%	5.15%
0.1	7.42%	10.26%	10.67%	10.84%
0.2	15.16%	22.51%	23.69%	24.20%
0.3	22.21%	36.89%	39.61%	40.84%

<표 2>를 살펴보면  $c$ 가 최고 한계효용값 1대비 상당히 작은 값을 갖는 0.01로 나타날 경우 경우  $\bar{c}$ 가  $c$ 대비 1% 수준만 증가하여도 정액제의 사회후생이 더 높게 나타난다. 반면  $c$ 가 최고 한계효용값 1대비 10% 수준 즉 0.1의 값을 가질 경우에는  $c$ 대비 10% 수준의 비용 증가에서 사회후생이 동일하게 나타난다. 이를 고려하면 비용의 증가 수준에 효율성이 상당히 민감하게 반응하게 됨을 알 수 있다.

정리 3 : 소비자의 불확실성과 트래픽 측정비용을 추가로 고려할 경우 정액제의 사회후생이 더 높게 나타날 수 있으며, 이러한 상황은 트래픽 측정비용 및 비용 인식의 불확실성에 의한 비용 증가 또는 효용 감소가 낮은 수준에서도 발생한다.

이러한 결과가 나타나는 원인은 한계비용이 매우 수준에서는 첫 번째, 소비자들의 이용량이 많아 약간의 한계비용증가에도 소비자잉여의 감소가 크게 나타나며, 두 번째, 정액제에서 과도한 이용에 따른 사회후생의 감소가 작음, 세 번째, 정액제와 비용기반 이부제의 가입자 수의 차이가 크지 않음의 세 가지 요인이 작용한 결과이다.

#### 4.1.2 이용자 기반의 검토

소비자의 이용량 선택을 전제하여 정액제와 비용기반 이부제 요금제에서의 가입자 수와 사회후생을 비교 검토해 보도록 한다. 우선 가입자수를 정액제와 비교하기 위해 정액제 하에서의 한계가입자  $\hat{b}$ 가 비용기반 이부제 요금의 한계가입자  $\bar{b}$ 보다 작은 값을 가질 조건을 검토해 보면 식 (13)으로 정리된다.

$$f(2\bar{c} - c - \bar{c}^2) > cB(1 - \bar{c})^2/2 \quad (13)$$

이 조건이 일반적으로 만족되는지 여부를 판단하기는 어려우며, 일부 모수들의 수치를 가정하여야만 만족 여부가 판단할 수 있다. 그러나, 앞서 논의와 같이  $B$ 는  $f$  대비 상당히 값이 클 것임을 전제하고 살펴볼 때 이 조건이 만족되기 어렵다. 앞서 표 2에서 제시된  $k$ 와  $c$ 의 조건 하에서는  $k=5$ 인 경우에는  $c=0.01$ 인 경우  $\bar{c}$ 가  $c$  대비 74% 증가해야 하며,  $c=0.3$ 인 경우  $\bar{c}$ 가  $c$  대비 40% 이상 증가해야 위 조건이 만족될 수 있다. 한편  $k=30$ 인 경우에는  $\bar{c}$ 가  $c$  대비 7배 이상 증가하여야 한다. 따라서  $\bar{c}$ 가 상당 수준 증가하여도 위의 조건이 만족되지 않는다고 볼 수 있다. 따라서 비용기반 이

부제 요금 하에서 한계비용이 증가할 경우에도 이용자 수는 비용기반 이부제 요금에서 더 많게 나타날 것이라고 판단된다.

#### 4.2 망외부성 효과의 영향

마지막으로 외부성의 이슈를 검토해 보자. 초고속인터넷 서비스와 관련하여 외부성은 다양한 관점에서 나타날 수 있다. 최근의 연구에서 가장 주목받고 있는 부분은 트래픽의 증가에 따른 혼잡(Congestion)과 이로 인한 속도(품질) 저하의 문제이다. 이러한 혼잡은 음의 망외부성으로 정의할 수 있으며, 서론에서 언급한 바와 같이 많은 연구들이 진행되고 있다. 그러나 본 연구에서는 적정 품질을 제공할 수 있는 망투자 비용이 회수될 수 있음을 전제(정상이윤 가정)하고 있음으로 인해 이러한 품질의 문제는 중요하게 고려하지 않는다.

반면 이용자 및 트래픽의 증대는 초고속 인터넷과 관련된 제반 가치의 증대를 유발하는 양의 망외부성 효과가 있다. 신일순[6]의 경우 망외부성을 망에 속한 사람들이 많아질수록 망의 가치가 증가하는 현상으로 규정하고 있다. 또한 손용엽, 이상호[5]의 경우 망외부성을 고객들간 직접 연결성의 증가에 의한 직접적 망외부성과 이용자 수의 증가에 따라 서비스 이용 경험을 가진 사람들의 증가와 편리한 프로그램 개발, 이용의 편리성 등의 이익을 얻게 되는 간접적 망외부성으로 다시 구분하고 있다. 예를 들어 특정한 게시판 서비스에서 이용자 수 및 트래픽이 증가하는 경우 상호작용 하는 가입자 수 자체와 상호작용의 강도가 증가하는 것은 직접적 망외부성에 속한다고 볼 수 있다. 또한 초고속인터넷 이용자 및 트래픽의 증대는 응용서비스의 확산을 가져오고 이는 망이 제공하는 가치를 증대시켜 이용자들의 효용을 증가시키는 효과를 낳으며, 이러한 보완재의 증가 측면을 간접적 망외부성으로 정의할 수 있는 것이다. 한편 간접 망외부성과 관련하여 양면시장(Two-sided market)의 개념 또한 중요한 시사점을 제공한다. Armstrong and

Wright[9], Armstrong[10], Rochet and Tirole[17]에서 제시하고 있는 양면시장에서는 특정한 플랫폼(Platform) 사업자가 상호작용하는 두 개의 집단에 영향을 미칠 수 있는 상황을 검토하고 있다. 양면시장에서의 상호작용의 형태는 다양할 수 있는데 초고속인터넷 사업에서는 상호 양의 망외부성을 미치는 것으로 판단된다. 초고속인터넷 사업자를 플랫폼 사업자로 보고 초고속 인터넷의 이용자 들 및 인터넷 응용서비스 제공사업자들을 두 개의 집단으로 볼 때 이용자들의 증가는 수요자의 증가를 통해 응용서비스 제공사업을 활성화 시키고 이는 초고속 인터넷 서비스의 가치를 증가시켜 다시 이용자들을 증가시키는 선순환이 발생할 수 있는 것이다.

그런데 이러한 망외부성의 효과는 이용자 수의 증가와 개별 이용자의 이용량 증대에 모두 관련된 것이다. 개별 가입자의 이용량 측면에서 정액제의 경우 항상 비용기반 이부제 요금보다 많으므로 망외부성 측면에서 긍정적으로 평가된다. 그러나 가입자수는 비용기반 이부제 요금에서 더 많게 나타난다. 따라서 망외부성 측면에서 항상 정액제가 우월하다고 평가될 수 없다.

이제 현 정액제 하에서의 수요함수를 기준수요함수로 보고 비용기반 이부제 요금이 도입될 경우 가입자수 및 인당 이용량 변화에 의해 소비자들의 한계효용이 변화함을 가정해 보자. 우선 가입자수가 증가함으로 인해 발생하는 양의 망외부성에 의한 한계효용 증가를  $c_{E1}(>0)$ , 인당 이용량의 감소에 의한 한계효용 감소를  $-c_{E2}(<0)$ 라고 가정해 보자. 이제 정액제에서 비용기반 이부제 요금으로의 변화와 이로 인한 망외부성 효과에 의한 개별 소비자들의 한계효용 변화분을  $c_E$ 라고 한다면 식 (14)로 표현될 것이다.

$$c_E = c_{E1} - c_{E2} (\geq 0 \text{ 또는 } < 0) \quad (14)$$

이제 제 4.1절에서와 마찬가지로 한계효용 변화분  $c_E$ 는 한계비용 변화분  $-c_E$ 로 모형에 반영될 수 있으며, 제 4.1절의  $\bar{c}$ 를 식 (15)와 같이 다시 정의할 수 있다.

$$\bar{c} = c + c_t + c_u - c_E \quad (15)$$

이 경우 제 4.1절의 모든 분석은 망외부성 효과를 포함한 분석으로 해석 가능하다. <표 2>에서 제시된 것과 같이 트래픽 측정비용 및 불확실성에 의한 비용 증가, 망외부성 효과가 결합된 결과인 한계비용  $\bar{c}$ 가 이상적인 상황에서의 한계비용  $c$  대비 조금만 증가하여도 소비자잉여 및 사회후생이 정액제의 경우보다 비용기반 이부제 요금에서 더 낮아질 수 있다. 또한 망외부성을 고려하여도 비용기반 이부제에서 가입자 수가 정액제 대비 많은 상황은 유지될 것으로 판단된다.

이러한 논의에서  $c_E$ 가 양의 값을 갖는지에 판단이 중요할 것이다. 일반적인 상황에서 이를 판단하기 어려우나  $c_t + c_u$ 가 상당히 큰 값을 가진다면 정액제와 비용기반 이부제 요금의 가입자 수의 차이가 감소하며, 인당 이용량이 차이는 증가하므로  $c_E$ 가 음의 값을 갖기 쉽다. 이 경우 비용기반 이부제의 비효율성이 증가하는 것이다.

한편 서비스 유형별로 각 요금제에서 발생하는 망외부성의 영향이 다를 것임이 고려되어야 한다. 대체로 멀티미디어 서비스를 제공하는 사업자들은 많은 패킷(Packet)을 유발하므로 개별 이용자의 이용량에 많은 영향을 받을 것이며, 정액제가 유리한 환경이 될 수 있다. 그러나 검색 서비스 게시판과 같은 서비스 제공자들은 상대적으로 패킷(Packet)을 유발량이 많지 않으며, 이용자 수의 확대 여부에 더 영향을 받을 수 있다고 추론할 수 있다. 이러한 유형별 상이한 영향을 고려하여 종합적인 판단을 내리기는 어렵다. 망외부성의 효과를 고려한 요금제의 장단점 역시 서비스 유형별로 다르게 나타날 것으로 생각된다.

## 5. 요금제 논의에 대한 시사점

이상의 분석을 통해 정액제와 2부제 요금에 대한 주요 특성들을 검토해 보았다. 우선 비용지불의 불확실성이나 트래픽 측정비용, 망외부성과 같은

초고속인터넷 서비스의 특수성을 고려하지 않은 일반 모형 하에서 배분적 효율성을 만족하는 요금제는 비용기반 이부제 요금이다. 종량요금은 서비스의 한계비용을, 기본료는 이용자당 고정비용을 반영함으로써 배분적 효율성이 극대화 될 수 있는 것이다. 그러나 초고속 인터넷 서비스의 특성들을 고려한다면 비용기반 이부제 요금의 효율성에 대해서는 좀 더 세밀한 검토가 필요하다.

이용자 기반의 확대라는 측면에서 이부제 요금은 긍정적으로 평가된다. 더욱이 한계비용보다 종량요금이 높게 설정되는 경우에도 이용자 수는 비용기반 이부제 대비 많아질 수 있음이 모형에서 제시되었다. 비용기반 이부제 요금에서 가입자 수가 정액제 대비 많음은 소비자의 비용지불의 불확실성이나 트래픽 측정비용에 의해 이부제 요금에서 비효율성이 유발되는 경우에도 일반적으로 유지될 것으로 판단된다. 따라서 이용자 기반 확대라는 측면에서는 이부제 요금이 우월하다고 판단된다.

요금제별 사회후생을 비교함에 있어 초고속인터넷 서비스에서의 이용자의 비용지불의 불확실성이나 트래픽 측정비용이 중요한 영향을 미친다. 앞서의 분석에 따르면 이들 요인에 의해 한계효용의 감소 및 한계비용의 증가가 작은 수준에서 발생할 경우에도 정액제가 높은 사회후생을 발생시킬 수 있다. 이 때 기업은 정상이윤만을 얻음을 가정하였으므로 이러한 사회후생의 비교는 소비자잉여의 비교와 동일하다.

한편 망외부성의 경우 이용자당 이용량과 이용자수에 모두 영향을 받는다고 볼 수 있다. 이용자당 이용량 측면에서는 정액제가 긍정적인 영향을 미치나 이용자 수 관점에서는 이부제 요금에서 긍정적이다. 따라서 망외부성 관점에서는 양 요금제에 대해 평가를 유보하기로 한다. 다만 비용지불의 불확실성이나 트래픽 측정비용의 비효율성이 크게 나타날 경우 망외부성 측면에서 이부제 요금이 부정적일 수 있다. 한편 요금제의 선택이 많은 패킷(Packet)을 유발하는 서비스인지 여부에 따라 서비스 별로 상이한 영향을 미칠 수 있음이 고려될 필요가 있다.

이상의 분석을 살필 때 각 요금제들은 상이한 장단점이 존재한다. 이부제 요금의 경우 이용자 기반 확대에 긍정적이다. 사회후생의 경우 이부제 요금에서 현실적인 비용증가, 효용감소 요인들을 고려할 때 정액제가 우월하게 나타날 수 있다. 따라서 요금제의 선택을 위해서는 좀 더 면밀한 현실상황에 대한 검토가 필요하다고 생각된다.

한편 정액제와 이부제 요금의 양자간 선택 이외에 두 가지 요금제의 조합을 고려할 필요가 있다. 다양한 선택요금제가 적용될 수 있다고 한다면 종량요금은 기존 정액제 하에서 서비스를 이용하지 못하던 이용자들에게 이용기회를 제공하는 수단이 될 수 있으며, 전반적인 사회후생의 증가가 가능할 것이다. 한편 사업자들의 수익성 측면과 관련하여 지나치게 많은 트래픽을 발생시키는 이용자들에 대한 통제도 고려될 수 있다. 이와 관련하여 고상

〈표 3〉 요금제 유형별 이용자 기반 및 사회후생 비교

주요 특성		비용기반 이부제	비교	정액제
기본 모형	이용자 기반	사회 최적 이용자 수(한계비용 대비 종량요금 증가, 기본요금 인하시 이용자수가 추가로 증가)	>	최적 대비 이용자수 감소
	사회 후생	사회후생 극대화	>	인당 이용량의 과다 발생, 이용자수 감소에 의한 후생 감소
초고속 인터넷 특성의 반영	이용자 기반	기본모형 대비 감소하나 정액제 대비 많은 이용자수 유지	>	이용자의 비용 지불 관련 불확실성, 트래픽 측정비용이 발생치 않음 망외부성 관련 영향 평가 어려움
	사회 후생	조금의 한계비용 증가, 한계효용 감소만으로도 정액제 대비 사회후생·소비자잉여 감소	< 가능	

원, 박선주, 김민식, 정현준(2006)의 경우 영국의 BT(British Telecom)에서 지나친 트래픽을 발생시키는 이용자들의 총용량을 제한하는 비트캡(Bit Cap) 제도를 소개하고 있으며, 이러한 방식은 하나의 실용적인 대안이 될 수 있다.

본 연구는 초고속인터넷 요금제와 관련된 논의에서 정태적 효율성의 문제를 간단한 모형을 통해 정리해 보고자 시도한 것이다. 그러나 이러한 분석은 실제 소비자들의 수요곡선에 대한 엄밀한 정의나 이용량 분포를 반영치 못하고 가정된 수요함수 및 이용자 분포에 기반하여 결과를 도출하였다는 점에서 해석상에 유의할 필요가 있다. 향후 제시된 이슈들에 대한 정량적인 분석이 수반되어야 할 것이다.

## 참고 문헌

- [1] 고상원, 박선주, 김민식, 정현준, 「멀티미디어 서비스를 위한 무선인터넷 가격정책에 대한 연구」, 정보통신정책연구원, 2006.
- [2] 노상규, 안정남, 원정호, 정송, “혼잡발생 가능한 인터넷 서비스의 과금모형”, 「디지털정책연구」, 제1권, 제1호(2003), pp.189-212.
- [3] 박정석, 이지형, “초고속인터넷 서비스 요금제 변경에 대한 고객반응 및 사업자 대응 전략에 관한 연구”, 「전자통신동향분석」, 제18권, 제4호(2003), pp.95-107.
- [4] 성동규, “IPTV 도입에 따른 네트워크 중립성에 관한 연구”, 「방송공학회지」, 제12권, 제1호(2007), pp.17-23.
- [5] 손용엽, 이상호, 「사이버 시장의 경제원리」, 1판, SigmaInsight, (2001), pp.113-117.
- [6] 신일순, 「디지털경제학」, 1판, 비엔엠북스, (2005), p.215.
- [7] 윤병남, 「인터넷 QoS 및 Billing 제공방안에 관한 연구」, 한국전산원, KT 출연에 의한 연구, 2002.
- [8] Altmann, Jörn, and Karyen Chu, “How to Charge for Network Services-Flat-rate or Usage-based,” *Computer Networks*, Vol.36 (2001), pp.519-531.
- [9] Armstrong, Mark and Julian Wright, “Two-sided Markets, Competitive Bottlenecks and Exclusive Contracts,” *Economic Theory*, Vol. 32(2007), pp.353-380.
- [10] Armstrong, Mark, “Competition in Two-sided Markets,” *The Rand Journal of Economics*, Vol.37, No.3(2006), pp.668-691.
- [11] Fishburn, Peter C. and Andrew M. Odlyzko, “Competitive Pricing of Information Goods : Subscription Pricing versus Pay-per-use,” *Economic Theory*, Vol.13, No.2(1999), pp.447-470.
- [12] Gerpott, Torsten J., “Biased choice of a mobile telephony tariff type : Exploring usage boundary perceptions as a cognitive cause in choosing between a use-based or a flat rate plan,” *Telematics and Informatics*, Forthcoming.
- [13] Jain, Sanjay and P.K. Kanan, “Pricing of Information Products on Online Servers : Issues, Models, and Analysis,” *Management Science*, Vol.48, No.9(2002), pp.1123-1142.
- [14] Makie-Mason, J.K. and H.R. Varian, “Some FAQs about Usage-based Pricing,” *Computer Networks and ISDN System*, Vol.28 (1995), pp.257-265.
- [15] Mason, Robin, “Simple Competitive Internet Pricing,” *European Economic Review*, Vol.44 (2000), pp.1045-1056.
- [16] McKnight, Lee W and Jahangir Boroumand, “Pricing Internet Services : After Flat Rate,” *Telecommunications Policy*, Vol.24(2002), pp. 565-590.
- [17] Rochet, Jean-Charles and Jean Tirole, “Two-sided Markets : a Progress Report,” *The Rand Journal of Economics*, Vol.37, No.3 (2006), pp.645-667.

〈부록 I〉  $2 \ll k$ 와  $c \ll 0.5$ 의 조건 도출

정액제 하에서  $\hat{b} < B$ 를 만족하여야만 기업은 매출을 발생시킬 수 있다. 따라서 앞서  $\hat{b}$ 의 정리 식 (4)로부터 식 (A1)을 도출된다.

$$2f < (1-2c)B \quad (A1)$$

이제  $(1-2c) \ll 1$ 이 만족됨을 고려하면 식 (A1)이 만족될 경우 식 (A2)가 만족된다.

$$2f \ll B \quad (A2)$$

이제 식 (A2)는 식 (A3)와 같은 의미가 된다.

$$2 \ll k \quad (A3)$$

한편 위 식 (A1)을 살펴보면  $f \gg 0$ 을 만족하기 위해서는  $c \ll 0.5$ 가 만족되어야 한다.

〈부록 II〉  $\bar{b}' < \bar{b}$ 의 도출

$p=c$ 인 경우  $\bar{b}=\bar{b}'$ 를 만족한다. 한편  $\bar{b}'$ 를 표현한 식 (10)을  $p$ 로 미분할 경우 식 (A4)가 도출된다.

$$\frac{\partial \bar{b}'}{\partial p} = \{2f - (1-p)^2 B\} / \{(1-p)^2 (1-c)\} \quad (A4)$$

식 (A4)에  $B=kf$ 를 대입할 경우 식 (A5)로 정리된다.

$$\frac{\partial \bar{b}'}{\partial p} = f\{2 - (1-p)^2 k\} / \{(1-p)^2 (1-c)\} \quad (A5)$$

식 (A5)에서 분모는 양수이다. 한편 식 (A5)의 분자는  $k > 5$ 와  $p < 0.3$ 를 가정하면 음의 값이 나타난다. 따라서  $k > 5$ 와  $p < 0.3$ 의 조건 하에서는  $\bar{b}' < \bar{b}$ 가 만족된다.

〈부록 III〉  $(\hat{b}-\bar{b})/B$ 와  $(\bar{b}-\bar{b}')/B$ 의 변화

$(\hat{b}-\bar{b})/B$ 를  $B$ 로 편미분해 보면 식 (A6)이 만족됨을 파악할 수 있다.

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial B} \left( \frac{\hat{b}-\bar{b}}{B} \right) &= \frac{\partial}{\partial B} \left( \frac{c(1-c)B - 2cf}{(1-c)^2 B} \right) = \\ &= \frac{\partial}{\partial B} \left( \frac{c}{(1-c)} - \frac{2cf}{(1-c)^2 B} \right) = \frac{2cf}{(1-c)^2 B^2} > 0 \quad (A6) \end{aligned}$$

한편  $(\bar{b}-\bar{b}')/B$ 를  $B$ 로 편미분 하면 식 (A7)이 정리된다.

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial B} \left( \frac{\bar{b}-\bar{b}'}{B} \right) &= \frac{\partial}{\partial B} \left( \frac{2f}{(1-c)^2 B} - \frac{2f - (1-p)(p-c)B}{(1-p)(1-c)B} \right) \\ &= \frac{\partial}{\partial B} \left[ \frac{(p-c)}{(1-c)} + \frac{1}{B} \frac{2f}{(1-c)} \left( \frac{1}{(1-c)} - \frac{1}{(1-p)} \right) \right] \\ &= -\frac{1}{B^2} \frac{2f}{(1-c)} \left( \frac{1}{(1-c)} - \frac{1}{(1-p)} \right) \quad (A7) \end{aligned}$$

$p > c$ 를 만족하는 경우 식 (A7)은 양의 값을 갖는다.