

## 온라인 정보서비스 이용행태모형

장 석 권\*, 최 상 훈\*\*

### A Consumer Behavior Model for Online Information Services

Suk-Gwon Chang, Sang-Hoon Choi

Though much attention has been paid to offer various multimedia services by many online service providers, the study on consumer behavior of online information service users are yet to be further explored in various aspects.

This study develops a mathematical model for analyzing online consumer's usage patterns, contrasted to the existing media selection theory and flow concept about usage behavior of information services. We demonstrated using some case examples that online information consumption can be viewed not only as a cognitive behavior interacting with online media, but also as an economically rational behavior depending on consumer's perceived cost and time spending.

The results obtained in this paper will surely serve as a theoretical foundation for justifying the consumer's behavior and WTP (willingness to pay) for various online contents consumption empirically.

---

\* 한양대학교 경영대학 교수

\*\* 한양대학교 경영대학 박사과정

## I. 서론

가정용 온라인 정보서비스는 오락이나 학습 또는 레저로서의 성격을 갖는 것이 일반적이다. 따라서 온라인 정보서비스를 통해 본격적인 생산활동을 수행하거나 돈을 버는 경우보다는, 최종소비로서 정보 또는 콘텐츠를 관람하는 경우가 더욱 많다. 최근 인터넷 온라인 서비스에 대한 소비가 급증하면서, 내용에 있어서 보다 풍부한 멀티미디어 서비스를 더욱 빠른 전송속도로 가입자에게 전달하고자 하는 노력이 다방면으로 진행되고 있다. 고속 케이블 모뎀을 통한 인터넷 접속서비스가 제공되고 있고, 기존의 PSTN을 xDSL 기술을 통해 고속화하려는 시도가 보편화되고 있다.

온라인 정보서비스 발전의 초기에는 PC통신을 통해 증권정보나 생활정보를 검색하는 텍스트 중심의 정보검색이 주종을 이루었다. 그러나 인터넷상에서 web 기술이 제공되면서 텍스트 정보뿐 아니라 각종 이미지, RealAudio나 Real-Video 기술을 활용한 음향/음악 및 동영상 콘텐츠의 검색이 점차 증가되고 있다. 따라서 이들 멀티미디어 서비스에 대한 이용자의 욕구는 점차 커지고 있으며, 이를 지원하는 고속 가입자망에 대한 시장수요도 점차 확산되고 있다.

온라인 정보서비스가 발전함에 따라 시장 요구를 보다 정확하게 이해하고, 소비자가 원하는 콘텐츠를 효과적으로 제공하는 것은 매우 중요한 이슈가 되고 있다. 이 이슈를 다루기 위해서는 온라인 정보서비스의 이용행태를 정확하게 이해하는 것이 필수적이다. 온라인 정보서비스의 이용행태에 관한 기존의 연구는 이용자의 심리적 행태에 초점을 맞추어 정보서비스를 이용하면서 나타나는 심리적 상호작용을 주로 분석하였다. 이러한 분석은 주로 경험적, 쾌락적 접근방식을 통하여 온라인 정보서비스의 이용행태를 분석하였고, 인지적 관점보다는 정서적 관점에서 소비자의 이용행태를 설명하고자 하는 점

근방식을 취하고 있다. 따라서 정보서비스 이용행태를 효용적 가치보다 쾌락적이고 경험적이며 상징적인 가치를 중심으로 분석하고 있다는 지적이 있어 왔다.

그러나 기존 연구들에서 분석한 바와 같이 정보서비스의 최종 소비행태를 심리적 요인으로만 설명하기에는 어려움이 존재한다. 인터넷의 확산에 따라 온라인 서비스에 대한 이용이 급격히 증가하고 있으나, 개별 소비자의 정보서비스 이용은 무한정 증가하지 못하고 있기 때문이다. 즉 마음에 드는 서비스, 좋아하는 콘텐츠라고 해도 소비자가 활용할 수 있는 돈과 시간이 제약되어 있어 정보서비스를 무한정 이용할 수는 없기 때문이다.

본 논문에서는 제약조건하에서의 온라인 정보서비스 이용자의 소비행태모형을 개발함으로써, 기술경제적 영향요인이 정보서비스의 이용량이나 행태에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴보고자 한다.

## II. 이론적 배경

최근 온라인 이용자 행태에 대한 분석이 다양한 분야에서 깊이 있게 이루어지고 있다. 이들은 전통적인 정보기술에 관한 연구방법론을 수용하여, 새로운 온라인 정보서비스에서 나타나는 이용자와 시스템간의 상호작용을 설명하고자 하고 있다. 온라인 이용자 행태에 관한 연구는 이용자가 어떻게 하여 온라인 정보서비스를 수용하는가를 다루는 매체선택이론과, 이용자가 어떻게 온라인 정보서비스에 적응하여 사용하는가에 대한 flow 이론으로 나눌 수 있다.

매체 선택 이론은 조직내의 구성원들이 매체로서의 정보기술을 어떻게 수용하는지에 대해 설명하는 이론이다[Contractor and Eisenberg, 1990; Daft and Lengel, 1986; Daft, Lengel and Trevino, 1987; Fulk and Steinfield, 1990]. 매체 선택이론은 크게 합리적 선택 모델과 사회적 영

항모델로 나누어진다. 합리적 선택 모형에서 이용자는 정합과정을 통해 매체를 선택하기 때문에, 자신이 하고자 하는 일에 적합한 커뮤니케이션 능력을 지닌 매체를 선택한다[Contractor and Eisenberg, 1990; Daft and Lengel, 1986; Daft, Lengel and Trevino, 1987]. 합리적 선택 모형에서는 기본적으로 각 매체는 나름대로 고유한 속성을 지닌다고 가정한다. 그리고 매체의 선택과정은 각 개인이 고유한 매체의 속성을 고려하며, 인지적이고 합리적인 과정을 통해 주위환경에 영향을 받지 않고 매체를 선택하게 된다고 설명하고 있다[Daft, Lengel and Trevino, 1987]. 합리적 선택 모형에서 선택에 영향을 미치는 대표적 요인으로는 정보의 풍부성(Information Richness)과 매체의 사회적 존재감(social presence) 등이 있다[Daft and Lengel, 1986; Daft, Lengel and Trevino, 1987].

합리적 선택 모형과 다르게 사회적 영향 모델에서는 인간의 합리성은 주관적인 뿐이고, 기억에 의존하며, 다른 사람들이 제공하는 정보에 영향을 받는다고 가정한다[Fulk and Steinfield, 1990]. 따라서 사회적 영향 모델에서 매체 사용행위는 합리적이거나 주관적이라고 본다. 따라서 사회적 영향 모델에서는 개인적 차이, 매체 사용촉진 요소, 매체 사용 제약 요소 등의 상황적 요소도 매체의 선택에 영향을 준다.

온라인 정보서비스 분야에서는 매체선택이론에서 제기한 정보 풍부성, 인지된 유용성 개념 등을 수용하여 온라인 정보서비스의 이용의도 및 사용행위에 대한 연구가 이루어지고 있다. 특히 인터넷의 발달로 마케팅의 세그먼트가 개인수준으로 세밀히 쪼개지는 추세가 나타남에 따라, 개인의 심리적 성향을 중심으로 온라인 매체, 매체특성간의 관계에 대한 연구는 기업의 고객전략 수립에 있어 매우 중요하게 다루어지고 있다.

매체선택이론 이외에 온라인 사용자의 행위를 설명하는 대표적 이론은 flow 이론이다[Hirsch-

man and Holbrook, 1982; Hoffman and Novak, 1996a, 1996b, 1999]. Flow에 대한 연구는 초기에 심리학 분야에서 주로 이루어졌으나, 최근에 Hoffman and Novak[1996a, 1996b, 1999]을 중심으로 온라인 서비스 사용자의 상호작용 행동을 설명하기 위해 마케팅 분야에 도입되어 연구되기 시작하였다. Hoffman and Novak[1996b]에 따르면 새롭게 나타나고 있는 하이퍼미디어 컴퓨터 매개 환경에서의 의사소통은 사용자가 능동적으로 참여하는 다대다(many-to-many) 의사소통모델로 설명할 수 있다. 따라서 이들은 온라인 환경에서의 네트워크 향해 과정을 설명하기 위해서 기존의 의사소통모델과 다르게 flow의 개념이 도입된 의사소통모델이 개발되어야 한다고 주장하고 있다[Hoffman and Novak, 1996b].

정의상 flow는 최적 경험의 과정이다. 즉 flow는 온라인 정보서비스를 이용하면서 매체와의 상호작용을 통해 촉진되는 경험의 과정이며, 매체와 지속적으로 상호작용한 결과로 나타나게 된다. 더 나아가 flow는 사용자의 주의를 집중된 상태에서 느껴지는 몰입의 과정이다. 매체의 사용자는 몰입을 통해 지각적으로 최적 경험을 계속 향유하게 된다. 사용자의 최적 경험은 본질적으로 즐겁다고 느끼는 경험으로 파악할 수 있다. Hoffman and Novak은 이러한 flow의 영향으로 사용자의 학습, 탐색적 행동 등 다양한 긍정적인 결과를 야기될 수 있기 때문에 flow의 개념을 도입한 새로운 시장 세분화 기법과 마케팅 전략의 개발이 필요하다고 제안하였다. Gillespie et al.[1999]은 flow의 개념을 확장하여 공급자 입장에서 웹 사이트가 얼마나 고객을 붙잡을 수 있는가를 개념화한 stickiness를 제시한 바 있다. 이들은 stickiness의 개념을 적용하여 웹 사이트 유형별로 사용자 이용행태가 다를 수 있음을 예시하고 이에 따라 서비스 제공 사업자의 웹 사이트 전략이 달라져야 함을 주장하였다.

앞에서 설명한 바와 같이 매체선택이론과 flow

이론은 온라인 정보서비스 이용자의 행태에 대한 폭넓은 이해를 가능하게 한다. 그러나 두 이론 모두 구체적인 온라인 이용패턴을 설명하기에는 한계점을 가지고 있다. 우선, 매체선택이론은 온라인 정보서비스의 수용에 초점을 맞추어 매체와 이용자간의 상호작용은 설명하고 있으나, 기본적으로 시간흐름을 고려하고 있지 않기 때문에, 지속적으로 온라인 정보서비스를 이용하는 이용자의 행태를 설명하는 이론으로서는 적절치 못하다.

Flow 이론 역시 온라인 정보서비스 이용자와 매체의 상호작용에 집중하여 이용자의 심리상태를 묘사하고 있으나, flow와 구체적인 사용패턴과의 연관성을 명확하게 설명하지 못하는 한계를 가지고 있다. 실제로 flow 이론은 flow의 개념에 시간 흐름의 개념이 내포되어 있어 flow가 높은 이용자가 온라인 정보서비스를 많이 사용할 것이라는 설명에 그치고 있다.

따라서 온라인 정보서비스 이용자의 행동을 보다 정확하게 이해하기 위해서는 단순한 이용자와 매체와의 상호작용뿐만 아니라 이용되는 정보서비스의 특성과 가격, 이용자의 WTP 및 서비스 가용시간 등을 다양하게 고려한 이용행태모형의 개발이 필요하다.

본 논문에서는 경제학적 접근방식을 통하여 온라인 정보서비스의 이용행태 모형을 제시하고자 한다. 경제학적 접근방식의 기본 가정은 소비자가 예산과 시간제약하에서 효용을 극대화하려는 존재라는 것이다. 따라서 소비자는 의사결정을 내릴 때 최대한 모든 정보를 활용하여 효용을 극대화하려고 시도한다. 정보소비자에게 정보도 일종의 상품이며, 생산되고 유통되고 소비된다는 점에서 다른 일반적인 재화나 용역과 다를 바가 없다. 따라서 기존 경제학에서 적용되었던 다양한 모델링 접근방식이 온라인 정보서비스에서도 동일하게 적용될 수 있다. 경제학적 접근방식은 정보서비스 이용행태를 경험적이며 쾌락적 관점에서 분석한 기존의 연구와는 다르

게 효율적인 관점에서 이해할 수 있도록 도와주며, 궁극적으로 정보서비스 이용행태에 대한 우리의 이해를 넓혀 줄 수 있다.

### Ⅲ. 정보이용에 관한 소비자 효용함수

전통적인 경제학 이론에서 소비자 효용은 소비하는 재화량의 함수이다. 이를 온라인 정보서비스에 적용하면, 소비자 효용은 정보서비스 소비량의 함수임을 의미한다. 그런데 온라인 정보서비스의 소비량은 단위시간당 전달되는 정보의 량과 정보소비에 투입된 시간의 곱으로 나타난다. 본 연구에서는 정보서비스 소비량을 결정하는 이 두가지 요소가 상호 독립적임에 착안해서, 각 요소에 해당하는 효용항목을 먼저 정의한 후, 이를 결합하여 정보이용에 관한 소비자 효용함수를 도출한다.

#### 3.1 콘텐츠 효용항목(contents utility component)

콘텐츠 효용은 정보서비스의 본질적 가치에 대한 소비자의 평가로 정의한다. 텍스트 기반의 콘텐츠에 비해 멀티미디어 콘텐츠는 내용면에서 풍부한(rich) 콘텐츠며, 풍부성(richness)이 높은 콘텐츠는 그 본질적 가치를 저하시키지 않는 수준의 전송품질을 요구한다. 결국 특정 콘텐츠에 대한 소비자의 효용은 콘텐츠의 풍부성(정보량)과 전송품질(전송속도)의 함수로 나타낼 수 있다. 여기서 콘텐츠의 풍부성은 콘텐츠의 단위시간당 정보량으로 잴 수 있고, 전송품질은 전송채널의 여유용량으로 잴 수 있다<sup>1)</sup>.

1) 한정된 정보채널로 정보가 전달되는 현상은 대기행렬(queueing system)로 모형화되는데, 대기행렬에서 평균대기시간은 여유용량의 함수이다. 멀티미디어 콘텐츠의 단위시간당 정보량은 시시각각 변하므로 멀티미디어 콘텐츠의 전송품질은 패킷의 평균대기시간에 의해 좌우된다. 따라서 멀티미디어 콘텐츠의 전송품질은 정보채널의 여유용량으로 잴 수 있다.

결국 전송되는 온라인 콘텐츠의 내재적 가치에 대한 소비자 효용은 콘텐츠 풍부성이 클수록, 그리고 전송채널의 여유용량이 클수록 커진다. 그러나 전송채널의 용량이 한정되어 있을 때, 이 두가지 요소는 서로 상충된다. 즉 한정된 전송채널 용량하에서 콘텐츠 풍부성을 추구하다 보면, 전송품질이 떨어지고, 전송품질을 높이자면 콘텐츠 풍부성을 희생해야 한다. 이 상충에 대한 소비자의 판단은 매우 주관적이기 때문에, 온라인 콘텐츠의 내재적 가치에 대한 효용함수를 정의할 때에는, 상충되는 이 두가지 요소에 대한 상대적 선호도를 파라미터화할 필요가 있다.

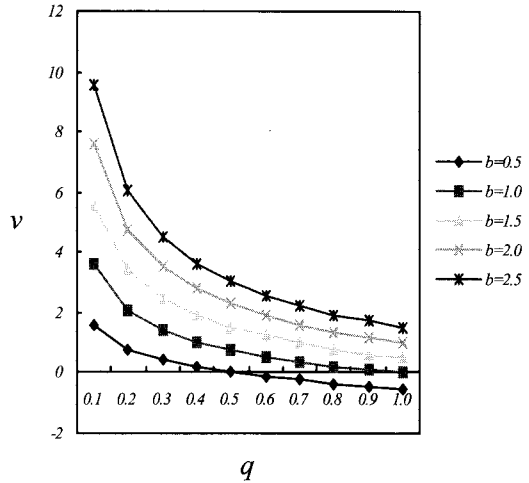
편의상  $\alpha$ 를 전송품질대비 콘텐츠 풍부성 선호계수라고 정의하면, 온라인 정보서비스의 콘텐츠 효용항목  $\nu$ 는 다음 식으로 표시된다. 즉

$$\nu = (b - q)q^{-\alpha} \quad (1)$$

여기에서  $b$ 는 전송채널의 용량이고,  $q$ 는 온라인 콘텐츠 소스의 정보발생속도이다. 예컨대 평균 128kbps로 코딩된 동영상컨텐츠를 144kbps 채널로 전송하는 경우,  $q=144$ kbps,  $b=128$ kbps이다. 일반적으로 스트리밍 서비스와 같이 연속적인 정보흐름을 요하는 서비스의 경우,  $q$ 가  $b$ 보다 큰 경우 대기시간이 무한대가 되어서 서비스 제공이 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 모든 경우에  $0 < q < b$ 라고 가정하며<sup>2)</sup>, 파라미터  $\alpha$ 는  $0 < \alpha < 1$ 를 만족하는 것으로 정의한다.

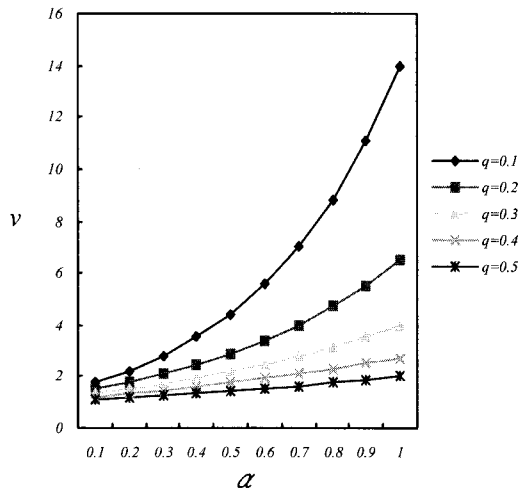
<그림 1>에서 보는 바와 같이  $0 < q < b$ 의 범위내에서 정보요구량  $q$ 가 점차 증가함에 따라

2) 전송용량이  $b$ 인 채널에 정보량이 평균  $q$ 의 속도로 들어오는 대기행렬에서  $q > b$ 이면 대기시간은 무한대로 늘어난다. 그러나 현실적으로  $q$ 의 값이 시시각각 변하는 현실의 상황에서  $q > b$ 의 상황이 계속 지속되지 않는 경우,  $0 < q < b$ 의 조건은 다소 완화할 수 있고, 이 경우 (1)에 명시된 효용값은 음이 된다. 본 연구에서는 콘텐츠 효용항목을 양의 값으로 유지해야 하는 이론적 필요성에 의해  $0 < q < b$ 이 충족된다고 가정한다.



<그림 1> 정보요구량에 대한 콘텐츠 효용항목

본 연구에서 도출한 콘텐츠 효용항목  $\nu$ 는  $q$ 에 대해 오목함수(convex function)의 형태로 감소한다. 이는 온라인 정보서비스에 있어서 전송품질이 콘텐츠 서비스가 충족시켜야 하는 기본요건을 현실적으로 잘 반영하고 있다. 이외에도 <그림 1>은 콘텐츠 효용항목이 정보채널의 속도  $b$ 에 따라 어떻게 변화하는지도 보여주고 있다.



<그림 2> 정보량선호계수  $\alpha$ 의 속성

콘텐츠 효용항목의 속성을 분석하는데 있어

서, 콘텐츠 풍부성  $q$ 와 전송품질척도  $(b - a)$ 간의 상대적 선호도를 나타내는 콘텐츠 풍부성 선호계수의 속성을 살펴 보는 것도 의미가 있다. <그림 2>에서 보듯이  $a$ 가 큰 온라인 서비스 이용자는 동일 정보요구량에 대해 더욱 큰 효용을 느끼게 된다. 그러나 정보요구량이 증가함에 따라  $a$ 의 효과가 감소하여 효용이 줄어들게 되는데, 이는  $a$ 가 클수록 사용자가 정보량 대비 빠른 전송속도를 선호함을 보여 준다.

여기서 콘텐츠 풍부성 선호계수  $a$ 는 flow의 콘텐츠 효용 계수로서, 이용자의 flow에 영향을 미치는 매체와의 상호작용성[Hoffman and Novak, 1999]을 반영하는 계수라고 할 수 있다. 즉  $a$ 가 큰 이용자는 이용자와 매체간의 상호작용의 속도가 빠를수록 더욱 만족하게 된다. 일반적으로 이용자가 목적지향적으로 정보서비스를 이용할 때 더욱 빠른 상호작용을 선호할 것이므로,  $a$ 는 목적지향적 정보서비스 이용행위를 반영한다고 할 수 있다[Hoffman and Novak, 1996b]. 즉, 정보서비스의 이용자가 실용적인 이익을 추구하거나, 특정한 목적을 달성하기 위해 정보서비스를 이용할수록  $a$ 를 크게 할 것임을 함축한다. 이러한 측면에서  $a$ 는 정보서비스에 대하여 이용자가 얼마나 효용적 가치를 느끼는가, 즉 자신이 어떠한 일을 하고자 할 때 정보서비스의 품질 및 제공속도에 얼마나 만족하는가를 표현하는 계수이다.

### 3.2 시간 효용항목(time utility component)

이용자가 온라인 정보서비스에 접속하여 이용할 때, 접속시간이 증가하면서 정보에 대한 욕구는 충족되나, 정보서비스에 대한 흥미는 감소되고 지루함은 증가한다. 또한 시간의 경과에 따른 시간기회비용의 증가로 정보서비스 이용으로 인한 효용 역시 점차 감소한다. 따라서 일반적으로 정보서비스를 이용하는 시간이 증가함에 따라 한계 효용은 급격하게 감소하게 된

다. 정보서비스 이용 시간에 따른 효용의 변화를 편의상 “시간효용항목”라고 할 때, 이는 다음 식으로 모형화될 수 있다. 즉

$$u(x) = 1 - \frac{x^2}{a} \quad \text{단, } a > 0 \quad (2)$$

정의 (2)에 의해 시간효용항목의 성질은 다음과 같다.

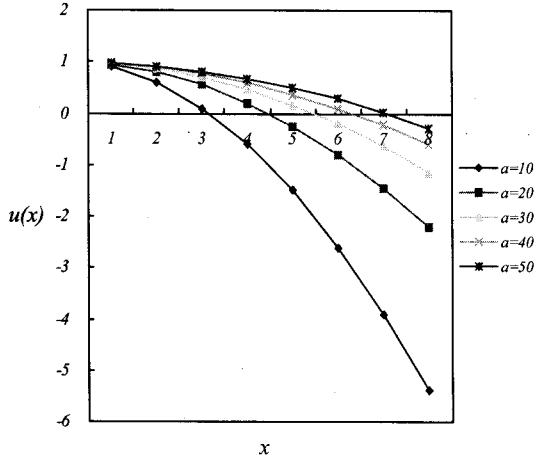
- a.  $u(0) = 1, \quad u(\sqrt{a}) = 0$
- b. 한계효용  $u'(x) = -2x/a < 0$
- c.  $a$ 의 값이 커질수록 콘텐츠를 계속 보려고 하는 경향이 크다.

여기서 시간효용계수  $a$ 는 온라인 서비스에 대한 이용자의 flow 시간효용계수로 해석할 수 있다. 다시 말하면, 온라인 서비스 이용자가 동일 시간 서비스를 이용할 때 느끼는 서비스의 흥미도 또는 몰입도이다. Hirschman and Holbrook[1982]은 인간이 가진 소비 가치는 문제해결과 획득을 위한 효용적인 측면도 있지만, 그 자체로 재미를 추구하는 쾌락적 측면도 있다고 주장하였다. 이러한 측면에서  $a$ 는 인터넷 이용 행위 중 의례지향적이며, 쾌락적 혜택을 추구하고, 내생적 동기에 의한 경험적 측면의 행위들을 규정한다고 할 수 있다[Hoffman and Novak, 1996 b].  $a$ 는 정보서비스 이용에 따른 쾌락적 가치를 표현하는 계수로서 개인의 숙련도, 통제능력, 도전성, 환기수준 등에 의해 영향을 받는다.

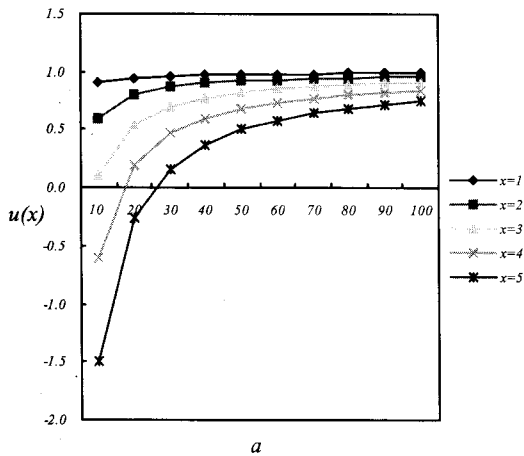
시간효용계수인  $a$ 와 이용자 효용간의 관계를 살펴 보면,  $a$ 값이 커질수록 해당 서비스에 대하여 덜 지루하게 느끼어 효용이 증가한다. 단  $a$ 가 증가할수록 서비스에 대한 효용의 증가분은 감소하게 된다. 온라인 서비스 이용자의 시간효용함수를 도식화한 <그림 3>은 이를 잘 보여주고 있다.

<그림 3>에 의하면, 온라인 정보서비스를 이용함에 따라 정보서비스 대한 효용은 점차 감소

한다. 그러나 시간효용계수  $a$ 가 증가함에 따라 효용감소의 속도는 줄어들며, 서비스 이용의 시간은 증가한다. <그림 4>는 시간효용계수  $a$ 의 특성을 다르게 표현한 것이다.



<그림 3> 시간 효용함목



<그림 4> 시간효용계수 a의 특성

<그림 4>에 의하면, 동일시간에 대해 시간효용계수  $a$ 가 증가하면 정보서비스에 대한 효용은 증가하나 효용의 증가분은 점차 감소한다. 또한 사용시간이 길어질수록 시간효용계수  $a$ 의 증가 효과가 크다.

### 3.3 효용함수의 구성

이제까지 구한 콘텐츠 효용항목과 시간효용항목은 특정시점에서의 효용수준을 나타낸다. 따라서 일정시간동안 소비한 온라인 정보서비스로부터 얻어지는 총효용은 시간 효용항목과 콘텐츠 효용항목을 곱한 후, 이를 사용시간만큼 적분함으로써 구할 수 있다. 즉

$$U = \int_0^x (b-a)q^{-a} \left(1 - \frac{x^2}{a}\right) dx \quad (3)$$

식 (3)으로부터 온라인 정보서비스의 효용함수는 다음과 같이 표현된다.

$$U = (b-a)q^{-a}x \left(1 - \frac{x^2}{3a}\right) \quad (4)$$

단  $0 < q < b$ ,  $0 < a < 1$  이다.

식 (4)의 온라인 정보서비스의 효용함수는 시간효용 및 콘텐츠 효용 함수를 모두 포함하고 있어, 온라인 정보서비스 이용에 있어서의 심리적 요인도 함수에 담고 있다. 즉 식 (4)는 기존 flow에 대한 연구에서 지적된 사용자의 학습 및 행동 양식, 주관적 경험 등의 결과로 나타난 사용자의 전체적인 효용을 설명하는 함수라 할 수 있다.

### 3.4 효용함수의 속성

식 (4)는 기존 이론에 기초하여 온라인 정보서비스 소비행위에 관한 공리(axiom)를 가지고 논리적으로 도출한 온라인 정보서비스 효용함수이다. 이 함수는 효용의 상대적 크기와 시간에 대한 민감도를 반영하는 몇가지 공리로부터 도출된 것으로서, 절대값보다는 상대적 값이 의미를 갖는다. 여기에서는 이론적으로 도출한 이 효용함수의 속성을 분석제시함으로써, 효용함수의 현실적 타당성을 입증하고자 한다.

**Property 1:** 접속시간이 증가함에 따라 서비스 이용자의 한계효용은 감소한다.

<Proof>  $\frac{\partial U}{\partial x} = (b-a)q^{-a} \left[1 - \frac{x^2}{a}\right]$ 로부터  
 $\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} = (b-a)q^{-a} \left[-\frac{2x}{a}\right]$ 이다. ■

**Property 2:** 채널속도  $b$ 가 증가할수록, 효용은 증가한다. 즉 효용은 채널속도  $b$ 의 증가함수이다.

<Proof> 함수식으로부터 당연하므로 증명을 생략한다. ■

**Property 3:** 효용의 값이 0보다 큰 범위 내에서 전송채널용량  $b$ 가 고정되어 있을 때, 콘텐츠의 정보량이 클수록, 효용은 작아진다. 즉  $b$ 가 고정된 상태에서 효용은  $q$ 에 대해 감소함수이다.

<Proof> 효용함수식으로부터 효용의 값이 0보다 큰 범위는  $1 - \frac{x^2}{3a} \geq 0$  또는  $0 \leq x < \sqrt{3a}$ 이며,  
 $\frac{\partial U}{\partial q} = (q^{-a}(a-1) - abq^{-a-1})x(1 - \frac{x^2}{3a})$ 이다. 그런데  $x(1 - \frac{x^2}{3a}) > 0$ 이고,  $(q^{-a}(a-1) - abq^{-a-1}) < 0$ 이므로,  $\partial U / \partial Uq < 0$ 이다. ■

Property 2와 3에 따르면, 정의된 효용함수는  $b$ 에 대해 증가함수,  $q$ 에 대해 감소함수이다. 그렇다면  $b$ 와  $q$ 가 동시에 커지면, 효용은 어떻게 변화할 것인가? Property 4는 이에 대한 해답을 보여주고 있다.

**Property 4:**  $q/b = \rho$ (constant)로 유지한 채, 채널속도  $b$ 를 증가시키면 효용은 증가한다.

<Proof> 주어진 조건으로부터  $q = \rho b$ 이다. 이를 식 (4)에 대입하면,

$$U = (b - \rho b)(\rho b)^{-a} x \left(1 - \frac{x^2}{3a}\right) \\ = (1 - \rho)\rho^{-a} b^{1-a} x \left(1 - \frac{x^2}{3a}\right)$$

따라서  $\frac{\partial U}{\partial b} = (1 - \rho)\rho^{-a}(1 - a)b^{-a}x(1 - \frac{x^2}{3a}) > 0$ 이다. ■

Property 1-4는 온라인 정보서비스의 효용함수를 도출하는 과정에서 살펴 본 속성에 추가해서, 효용함수 (4)가 직관적으로 만족시켜야 할 속성을 잘 충족시키고 있음을 보여주고 있다.

## IV. 온라인 정보서비스 이용행태 기본모형

그러면 이제부터는 식 (4)에서 도출한 효용함수에 근거해서, 예산제약하에서 복수의 정보서비스에 대한 소비자의 이용행태가 무엇인지를 분석해 보기로 한다.

### 4.1 단일서비스 모형

단일서비스 모형은 온라인 정보서비스 이용자가 이용시간에 따라 요금을 지불해야 하는 경우, 단일 서비스에 대한 이용행태를 분석하는 모형이다. 서비스 이용자가 온라인 정보서비스에 사용할 수 있는 금액이  $K$ 로 한정되어 있고, 이용자가 정보서비스 이용시간에 비례하여 정보이용료 또는 통신비를 지불할 때, 이용자의 소비행태는 다음과 같이 정식화된다.

$$\text{Max } U = (b - q) q^{-a} x \left(1 - \frac{x^2}{3a}\right) \\ \text{s.t. } px \leq K$$



단  $p$ 는 단위시간당 정보이용료 또는 통신비이다. 이 경우 이 서비스이용자의 최적소비행위는 다음과 같다. 즉

$$\frac{\partial U}{\partial x} = (b-q)q^{-a} \left[ 1 - \frac{x^2}{a} \right] = 0$$

으로부터  $\sqrt{a} \leq \frac{K}{p}$  이면  $x^* = \sqrt{a}$ 이고,  $\sqrt{a} >$

$\frac{K}{p}$  이면  $x^* = \frac{K}{p}$ 이 된다. 따라서 서비스 이용자는 자신이 최적의 소비시간인  $\sqrt{a}$ 가 서비스 이용에 사용할 수 있는 금액  $K$ 을 가지고 최대한 이용할 수 있는 시간  $K/p$ 보다 크게 되면 금전적 제약에 의해  $K/p$  시간만큼 서비스를 이용할 수 밖에 없게 된다.

모형에서  $K$ 는 이용자가 정보서비스를 이용하는데 제약을 주는 한계금액이기도 하지만, 이용자가 조정할 수 있는 금액이라는 점에서 이용자가 전체 정보서비스를 이용할 때 지불하고자 하는 WTP이기도 하다.

## 4.2 복수서비스 모형

서비스가 여럿인 경우, 정보이용자는 동일한 채널속도  $b$ 의 접속채널을 가지고 요구 정보전달 속도  $q$ 와 흥미도  $a$ 를 달리하는 여러 서비스를 이용할 수 있다. 따라서 이 경우 이용자가 직면하는 효용극대화 문제는 다음과 같이 정식화된다.

$$\begin{aligned} \text{Max } U &= \sum_{i=1}^m (b-q_i)q_i^{-a} x_i \left( 1 - \frac{x_i^2}{3a_i} \right) \\ \text{s.t. } \sum_{i=1}^m p_i x_i &\leq K \\ x_i &\geq 0, \quad i=1, 2, \dots, m \end{aligned} \quad (5)$$

위 문제의 최적조건인 Kuhn-Tucker condition을 적으면, 다음과 같다. 즉

$$(i) \quad \frac{\partial U}{\partial x_i} - \lambda p_i \geq 0, \quad i=1, 2, \dots, m$$

$$(ii) \quad \sum_{i=1}^m p_i x_i \leq K$$

$$(iii) \quad \left( \frac{\partial U}{\partial x_i} - \lambda p_i \right) x_i = 0, \quad i=1, 2, \dots, m$$

$$(iv) \quad \left( K - \sum_{i=1}^m p_i x_i \right) \lambda = 0$$

이 조건들을 충족시키는 해를 찾기 위해 다음 표기를 정의하자. 우선 식 (i)이 등식으로 성립하는 경우를 설정하면,

$$\frac{\partial U}{\partial x_i} = \lambda p_i, \quad i=1, 2, \dots, m$$

또는

$$(b-q_i)q_i^{-a} \left[ 1 - \frac{x_i^2}{a_i} \right] = \lambda p_i,$$

$$i=1, 2, \dots, m$$

이다. 이로부터 이를 만족시키는  $x_i$ 를  $\lambda$ 의 함수로 정의하면, 다음과 같다.

$$x_i(\lambda) = \sqrt{a_i \left( 1 - \frac{p_i \lambda q_i^a}{b-q_i} \right)}$$

여기서 특기할 것은  $x_i(\lambda) \geq 0$ 이기 위해서는 괄호안의 값이 0보다 작지 않아야 한다. 즉

$$1 - \frac{p_i \lambda q_i^a}{b-q_i} \geq 0$$

편의상  $\lambda_i$ 를 다음과 같이 정의하면,

$$\lambda_i \equiv \frac{b-q_i}{p_i q_i^a}, \quad i=1, 2, \dots, m$$

$\lambda_i$ 는  $x_i(\lambda) \geq 0$ 이기 위한 최대의  $\lambda$ 값이 된다.  $\lambda_0 = 0$  이라고 정의하고, 서비스들을 재정렬하여 다음 조건이 충족되도록 한다. 즉

$$0 \equiv \lambda_0 \leq \lambda_1 \leq \dots \leq \lambda_m$$

그러면, 효용최적화를 달성하는 해는 다음 알고리즘을 통해 구할 수 있다.

Algorithm :

**Step 0:** (Preprocessing) If  $\sum_{i=1}^m p_i x_i(0) < K$ , then  $x_i^* = x_i(0) = \sqrt{a_i}$  for  $1 \leq i \leq m$  and stop. Otherwise, go to Step 1.

**Step 1:** Initialize  $k=1$ .

**Step 2:** Compute  $TC = \sum_{i=k}^m p_i x_i(\lambda_k)$

**Step 3:** If  $TC > K$ , then set  $x_k^* = 0$  and go to Step 2 with  $k = k+1$ . Otherwise, go to Step 4.

**Step 4:** Set  $k^* = k$  and solve  $\sum_{i=k}^m p_i x_i(\lambda) = K$  numerically for  $\lambda$  to have  $\lambda^*$ . And we have  $x_i^* = x_i(\lambda^*)$  for  $k^* \leq i \leq m$ .

이로부터 얻어지는 해는

$$x_i^* = \begin{cases} 0, & i < k^* \\ \sqrt{a_i \left(1 - \frac{p_i \lambda^* q_i^a}{b - q_i}\right)}, & k^* \leq i \leq m \end{cases} \quad (6)$$

이다.

**Theorem 1:**  $\{x_i^*\}$ 는 식 (5)의 최적해이다.

<Proof> 식 (6)의  $\{x_i^*\}$ 와  $\lambda^*$ 가 Kuhn-Tucker condition을 충족함을 쉽게 보일 수 있다. ■

식 (6)에서  $\lambda^*$ 의 의미는  $\lambda^* = \partial U^* / \partial K$ , 즉 예산을 한 단위 증가시킴으로써 얻을 수 있는 효용의 양이다. 즉 서비스 집합  $\{S_i\}$ 로부터 얻을 수 있는 예산 수준  $K$ 에서의 한계효용이다. 따라서 복수 서비스 모형에서 서비스 이용자는 서비스 이용에 사용할 수 있는 금액  $K$ 를 모두 사용하게 될 때의 최대 효용을 추구한다. 최적 서비스

이용시간은 서비스 집합  $\{S_i\}$ 로부터 얻을 수 있는 예산 수준  $K$ 에서의 한계효용을 고려하여 선택된 서비스  $i$ 의 이용시간의 합이 된다.

**Theorem 2:**  $\lambda^*$ 는  $K$ 에 대해 비증가 함수이다.

Theorem 2는 가용예산  $K$ 가 커질수록, 총효용  $U$ 가 증가하거나 불변이나, 그 변화의 속도는 점차 감소하거나 불변임을 말한다. 즉 온라인 정보서비스의 한계효용이 사용시간에 대해 감소하는 것과 마찬가지로, 가용예산  $K$ 에 대해서도 한계효용은 감소함을 의미한다.

**Theorem 3:** 서비스 집합을  $I = \{S_i\}$ 라고 하고, 두 서비스 집합  $I$ 와  $J$ 가  $I \subseteq J$ 이면,  $\lambda^*(I) \leq \lambda^*(J)$ 이다.

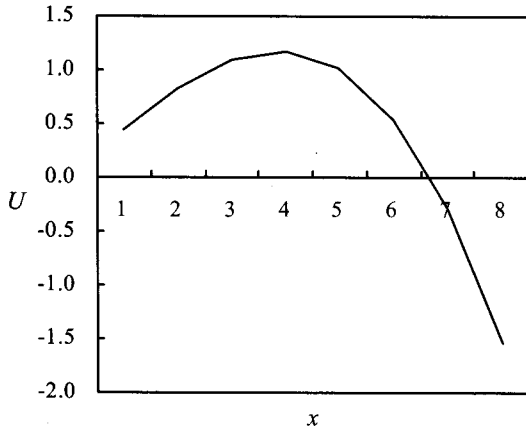
Theorem 3은 이용자의 선택서비스가 많을수록, 같은 예산으로 가용한 온라인 정보서비스의 한계효용이 커짐을 의미한다. Theorem 2와 Theorem 3은 주어진 온라인 정보서비스에 대한 이용자의 WTP가 예산  $K$ 의 기회비용에 따라, 그리고 주어지는 정보서비스의 다양성에 따라 어떻게 변화하는지를 설명하고 있다.

### 4.3 기본모형 적용 예제

정보 서비스 이용자가 단일 정보서비스를 이용하는 모형을 예제를 통하여 적용해 보자. 예를 들어 서비스 이용자는 0.8Mbps 속도로 서비스를 제공 받고 있으며, 0.5Mbps 속도를 요구하는 한 종류의 정보서비스를 소비하고자 한다. 온라인 정보서비스에 사용할 수 있는 금액은 3,000원으로 한정되어 있으며, 시간당 정보 이용료는 700원이다. 이용자의 속도 대비 정보량선호계수는 0.6이며, 이용자의 서비스에 대한 시간효용계수 즉 흥미도는 15이다. 여기서 정보량선호계수와 시간효용계수는 상대적 값이다. 단 정보서비스에 대한 정보량 선호계수와 시간효용계수는

상호작용에 의해 변화하지 않는다고 가정한다.

정보서비스를 이용함에 따라 이용자의 총 효용은 식 (3)에 의해 <그림 5>과 같은 형태를 보이게 된다.



<그림 5> 단일 서비스 예제에서의 효용함수

그림에서 나타나는 바와 같이 이용자의 효용은 시간에 따라 증가하다 일정시간이 지나면 감소하여, 단일 서비스 모형에 의한 이용자의 최적 이용시간  $x^*$ 는 3.87시간이 된다. 그러나 3.87시간은 이용자가 정보서비스 이용예산 ( $K$ ) 3,000원으로 쓸 수 있는 4.28시간 보다 적으므로, 이용자는  $x^*$ 인 3.87시간 동안 서비스를 이용하게 된다. 그러나 정보서비스 이용예산 ( $K$ )가 2,000원으로 감소하게 되면, 이용자는 예산제약때문에 최적 이용수준인 3.87시간을 이용하지 못하고 이용예산 2000원으로 쓸 수 있는 최대 이용시간 2.85시간을 소비하게 된다.

그러면 이제 복수 서비스의 경우를 생각해 보자. 예를 들어 <표 1>에서 보여지는 바와 같이 개별 서비스의 가격, 정보요구량, 시간효용계수가 각기 다른 서비스가 이용자에게 제공된다고 가정하자.

서비스 이용자는 단일 서비스의 경우와 동일한 속도 0.8Mbps로 서비스를 이용하며, 모든 서비스에 대하여 동일하게 정보량 선호계수 0.6을

가지고 있다고 가정한다. 서비스 이용에 사용할 수 있는 예산, 즉 전체 정보서비스 이용에 대한 WTP는 3,000원이다. 또한 단일 서비스의 경우와 동일하게 정보서비스에 대한 정보량 선호계수와 시간효용계수는 상호작용에 의해 변화하지 않는다고 가정한다.

<표 1> 복수서비스 예시

	$q_i$ (Mbps)	$p_i$ (원/시간)	$a_i$
Service1	0.01	50	20
Service2	0.5	500	10
Service3	0.3	100	30
Service4	0.5	1,000	70
Service5	0.7	2,000	100

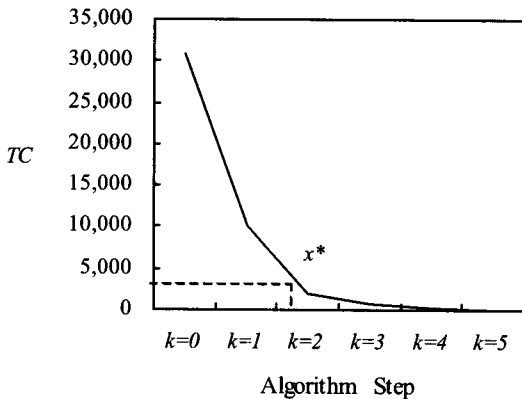
복수 서비스 모형에서 제시된 바와 같이, 최적해를 찾아가는 절차를 적용해보면, 각 단계별로 <표 2>와 같은 결과를 얻을 수 있다. 즉,  $\lambda_i$ 에 따라 서비스는 5 → 4 → 2 → 3 → 1의 순서로 배치되며, 사용자는 예산 수준  $K$ 에서의 한계효용  $\lambda_i$ 가 낮은 서비스 5부터 이용하지 않게 된다.

<표 2> 복수 서비스에서의 총 비용의 변화

	$k=0$	$k=1$	$k=2$	$k=3$	$k=4$	$k=5$
	$px(\lambda_0)$	$px(\lambda_1)$	$px(\lambda_2)$	$px(\lambda_3)$	$px(\lambda_4)$	$px(\lambda_5)$
S 5	20,000	0	0	0	0	0
S 4	8,367	7,776	0	0	0	0
S 2	1,581	1,526	1,118	0	0	0
S 3	548	546	535	523	0	0
S 1	224	224	223	223	219	0
TC	30,719	10,072	1,877	746	219	0

또한 표에서 보는 바와 같이  $k$ 를 증가시키에 따라, 즉 최적화 해법 절차를 진행시키에 따라 전체 비용이 <그림 6>과 같이 감소함을 알 수 있다. 이를 살펴보면 모든 서비스가 동일하게 이용되는  $\lambda_0=0$ 인 경우 전체 비용이 30,719원으로 소비자의 WTP인 3,000원 보다 크게 되어 서비스 이

용이 불가능하다. 다음 절차로 서비스 집합  $\{S_i\}$ 로부터 얻을 수 있는 예산수준  $K$ 에서의 한계효용이 적은 서비스부터 제외시켜가며 최적 서비스 집합을 찾게 된다. <표 2>서 보이는 바와 같이 두 번째 단계인  $k=2$ 에서 총 비용이 1,877로  $K$ 보다 적어지게 되므로, 이용자는 서비스 2부터 이용하게 된다.



<그림 6> 복수 서비스에서의 총 비용의 변화

최적화를 찾는 절차에 따라  $\lambda^*$ 를 찾아보면 대략 0.0004467이 되며, 이를 통해 최적 이용시간인  $x^*$ 를 찾아보면 대략 13.19시간이 된다. 이는 이용자의 WTP를 가지고 최대 효용을 얻을 수 있는 전체 정보서비스의 최적 이용시간이 13.19시간임을 의미한다. 더불어  $\lambda^*$ 를 통하여 얻을 수 있는 각 서비스의 최적 이용시간은 서비스 1이 4.47시간, 서비스 2가 2.26시간, 서비스 3이 5.36시간, 서비스 4가 1.11시간이다. 같은 절차로 전체 서비스에 대한 WTP가 1,000원으로 줄었을 경우를 풀어보면, 서비스 1, 2, 3을 이용하게 되며, 이용자에게 최대효용을 주는 전체 서비스의 최적 이용시간은 10.20시간으로 준다.

위의 예를 통해 알 수 있는 것은 정보서비스의 이용자가 합리적 소비를 할 경우, 비록 특정 해당 서비스의 flow가 높더라도 그 서비스를 이용하지 않게 될 수 있다는 것이다. 해당 서비스

의 흥미도 또는 몰입도가 높더라도 예산에 대한 한계 효용을 고려한다면, 가격 및 정보요구량 등에 의해서도 이용자의 정보서비스 이용행태는 변화할 수 있다. 이는 일반적으로 flow가 높은 서비스가 많이 이용될 것이라는 견해와는 다소 다른 결과를 보여주는 것이다.

## V. 온라인 정보서비스 이용행태 확장모형

### 5.1 확장모형 1: 임금을 반영

이제까지의 분석결과에 따르면 온라인 정보서비스의 이용은 돈과 시간을 사용해서 효용을 증대시키는 활동으로 해석할 수 있다. 최적의 소비량이 주어져 있을 때, 총 시간소비량과 총 사용금액은 아래와 같이 표현된다. 즉

$$\text{총 시간소비량} = \sum_{i=1}^m x_i^*$$

$$\text{총 사용금액} = \sum_{i=1}^m p_i x_i^*$$

이로부터 정보통신소비자의 소비행위는 시간당 임금을  $\theta$ 로 번돈을 가지고 온라인 정보서비스 소비행위를 한다고 가정하자. 이 경우 온라인 정보서비스 소비자의 행태모형은 다음과 같이 정식화된다.

$$\text{Max } U = \sum_{i=1}^m (b - q_i) q_i^{-\alpha} x_i \left( 1 - \frac{x_i^2}{3a_i} \right) \quad (7a)$$

$$\text{s.t. } -\theta x_0 + \sum_{i=1}^m p_i x_i \leq 0 \quad (7b)$$

$$x_0 + \sum_{i=1}^m x_i \leq T \quad (7c)$$

$$x_i \geq 0, \quad i=0, 1, 2, \dots, m \quad (7d)$$

**Theorem 4:** 문제 (7)의 최적해  $\{x_i^*\}$ 가

$\sum_{i=1}^m p_i x_i^* < \theta x_0^*$  이 면 ,  
 $\sum_{i=1}^m p_i x_i^{\circ} = \theta x_0^{\circ}$  이면서, 동일한 최  
 대효율을 갖는 해  $\{x_i^0\}$ 가 존재한다.

<Proof>  $x_i^{\circ} = x_i^*$  for  $1 \leq i \leq m$ , 그리고  $x_0^{\circ} =$   
 $\sum_{i=1}^m \frac{p_i}{\theta} x_i^*$  라고 하면,  $x_0^{\circ} = x_0^*$ 이다. 그런데  
 $x_0^* + \sum_{i=1}^m x_i^* \leq T$ 이므로,  $x_0^{\circ} + \sum_{i=1}^m x_i^{\circ} \leq T$  이다. ■

Theorem 4로부터 문제 (7)에서 식 (7b)는 등  
 식으로 대체될 수 있으며, 그 결과 문제 (7)은 다  
 음 문제와 동등(equivalent)함을 보일 수 있다.

$$\text{Max } U = \sum_{i=1}^m (b - a_i) a_i^{-a} x_i \left(1 - \frac{x_i^2}{3a_i}\right) \quad (8a)$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^m \left(1 + \frac{p_i}{\theta}\right) x_i \leq T \quad (8b)$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (8c)$$

**Theorem 5:** 문제 (8)은 문제 (7)과 동등하다.

기본적으로 문제 (8)은 형태에 있어서 문제  
 (5)와 동일하다. 따라서 문제 (5)의 최적해를 구  
 하는 절차는 문제 (5)에서  $p_i$ 를  $(1 + p_i/\theta)$ 로 대  
 체한 후 그대로 적용될 수 있다. 편의상  $p_i' =$   
 $(1 + p_i/\theta)$ 로 정의하면,  $p_i'$ 은  $\theta$ 의 감소함수이  
 다. 이에 따라  $\theta$ 의 증가는 전반적인 가격수준의  
 하락을 가져 온다.

그렇다면, 문제 (8)에 대응되는  $\lambda^*$ 에 대한 해  
 석은 어떻게 될까? 편의상 문제 (8)에 대해 얻어  
 진  $\lambda^*$ 값을 문제 (5)와 구분하기 위해  $\lambda'$ 으로 표  
 기하자. 그러면  $\lambda'$ 의 의미는  $\lambda' = \partial U^*/\partial T$ , 즉  
 가용시간  $T$ 를 한단위 증가시킴으로써 얻을 수  
 있는 효용의 양, 즉 서비스 집합  $\{S_i\}$ 로부터 얻  
 을 수 있는 가용시간  $T$ 수준에서의 한계효용이

고, Theorem 2와 3은 문제 (8)에 대해서도 그대  
 로 적용된다. 이를 정리하면, 다음과 같다.

**Theorem 6:**  $\lambda'$ 는  $T$ 에 대해 비증가 함수이다.

**Theorem 7:** 서비스 집합을 라고  $I = \{S_i\}$ 하고,  
 두 서비스 집합  $I$ 와  $J$ 가  $I \subseteq J$ 이면,  
 $\lambda'(I) \leq \lambda'(J)$ 이다.

## 5.2 확장모형 2: 임금율과 업무용서비스 반영

이제까지는 이용대상 서비스가 모두 가정용,  
 즉 오락이나 관광 등 생산활동과 관련이 없는  
 최종 정보소비용 서비스라고 가정하였다. 그런  
 데 정보서비스 중 일부는 이용자의 생산활동을  
 지원할 수도 있고, 그 결과 이용자의 단위시간당  
 생산성을 증가시킬 수 있다. 앞서 제시한 모형에  
 의하면 생산성의 증가는 바로 임금율의 증가를  
 의미하고 임금율의 증가는 이용자가 생산활동에  
 투입하는 시간  $x_0$ 의 감소를 의미한다. 확장모형  
 2에서의 임금율은 확장모형 1과 다소 다른 개념  
 으로 이해될 수 있다. 확장모형 1은 타 생산활동  
 을 통하여 벌어들인 수입으로 소비형 정보서비  
 스를 이용하는데 반해, 확장모형 2는 생산활동  
 과 관련된 정보서비스를 이용하여 벌어들인 수  
 입으로 소비를 한다. 즉, 확장모형 1에서는 정보  
 서비스의 이용이 생산활동과 연관이 없으나, 확  
 장모형 2는 정보서비스 이용이 생산활동과 유기  
 적인 관계를 지니고 있음을 가정한다.

편의상 모든 서비스의 집합을  $I = \{1, 2, \dots,$   
 $m\}$ 라 하고, 이들 서비스중 생산활동을 지원하  
 는 업무용 서비스의 집합을  $J$ 라고 하자. 그러면  
 정의에 의해  $J \subseteq I$ 이며,  $J$ 에 속해 있는 서비스는  
 제약조건 (7c)에서  $x_0$ 를 줄이는데 기여함으로  
 써, 실제로는 가용시간을 증가시키는 역할을 한  
 다. 이를 반영하기 위해  $\delta_i$ 를 생산성 증대에 기  
 여하는 서비스  $i$ 의 단위시간당 기여로 정의하  
 면, 제약조건 식 (7c)는 다음과 같이 바뀐다. 즉

$$x_0 + \sum_{i \in I} x_i \leq T + \sum_{i \in J} \delta_i x_i \quad (9)$$

이며, 정의에 의해  $0 \leq \delta_i < 1$ 이다. 그러면 이 경우 정보이용자의 소비행태모형은 다음과 같이 정식화된다.

$$\text{Max } U = \sum_{i=1}^m (b - q_i) q_i^{-a} x_i \left( 1 - \frac{x_i^2}{3a_i} \right) \quad (10a)$$

$$\text{s.t. } -\theta x_0 + \sum_{i=1}^m p_i x_i \leq 0 \quad (10b)$$

$$x_0 + \sum_{i \in I} x_i \leq T + \sum_{i \in J} \delta_i x_i \quad (10c)$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 0, 1, 2, \dots, m \quad (10d)$$

그리고 문제 (10)은 동일한 절차에 의해 다음 문제 (11)과 동등함을 보일 수 있다.

$$\text{Max } U = \sum_{i=1}^m (b - q_i) q_i^{-a} x_i \left( 1 - \frac{x_i^2}{3a_i} \right) \quad (11a)$$

$$\text{s.t. } \sum_{i \in I} p_i'' x_i \leq T \quad (11b)$$

$$x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (11c)$$

여기서

$$p_i'' = \begin{cases} 1 + \frac{p_i}{\theta} & \text{for } i \in I \setminus J \\ 1 + \frac{p_i}{\theta} - \delta_i & \text{for } i \in J \end{cases}$$

문제 (11)에 대응되는  $\lambda^*$ 를  $\lambda''$ 으로 표기하자. 그러면  $\lambda''$ 의 의미는 업무용 서비스가 섞여 있는 일반적인 경우에 가용시간  $T$ 를 한단위 증가시킴으로써 늘어나는 효용의 양, 즉 가용시간  $T$ 수준에서의 한계효용이고, Theorem 2와 3은 문제 (11)에 대해서도 그대로 적용된다.

**Theorem 8:**  $\lambda''$ 는  $T$ 에 대해 비증가 함수이다.

**Theorem 9:** 서비스 집합을  $I = \{S_i\}$ 라고 하고,

두 서비스 집합  $I$ 와  $J$ 가  $I \subseteq J$ 이면,  $\lambda''(I) \leq \lambda''(J)$ 이다.

### 5.3 확장모형에 대한 논의: 가용시간 할당 메커니즘

앞서 제시한 모형에서 가용시간  $T$ 가 모두 소진되는 일반적인 경우에,  $T$ 는 온라인 정보서비스를 위해 이용자가 생산활동에 투입하는 시간에 온라인 정보서비스의 이용시간을 더한 값이 된다. 즉  $T$ 는 특정 이용자가 온라인 정보서비스의 이용을 위해 투입하는 총시간으로서 엄밀한 의미에서는 이 값 자체도 이용자 자신이 스스로 정할 수 있는 값이다.

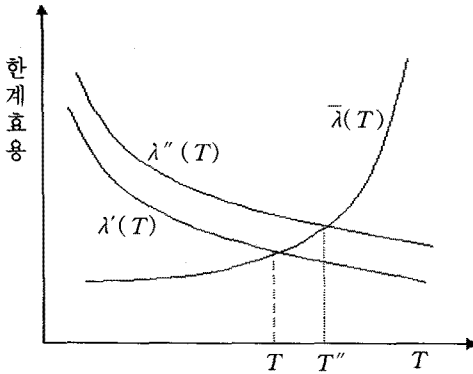
어떠한 메커니즘에 의해  $T$ 가 정해지는가를 살펴보기 위해, 특정 이용자의 하루 시간할당의 모습을 다음과 같이 가정하자. 즉 이용자는 하루 24시간중  $T$ 시간을 온라인 정보서비스의 이용을 위해 투입하고, 나머지  $(24-T)$ 시간은 잠을 자거나 휴식을 취하거나 의식주 및 타 부문의 소비를 위한 생산활동에 투입한다. 이 시간할당 메커니즘을 사용함으로써, 이 이용자의 소비생활 행태는 각 활동별 소비시간과 이를 위한 생산활동시간의 분포에 의해 완전하게 묘사될 수 있다.

하나의 예로서 하루 24시간 중 2시간의 근로 시간에 해당하는 소득을 6시간동안의 온라인 정보서비스 이용에 소비하는 이용자가 있다고 하자. 그러면, 그의 경제적 행위는 온라인 정보서비스의 소비를 위해 투입된 8시간과 나머지 활동에 투입된 16시간에 의해 묘사된다. 이 이용자의 경우 8시간은 온라인 정보서비스 소비를 위한 시간인 반면, 나머지 16시간은 잠을 자거나 휴식을 취하거나 기타 다른 기본적인 의식주 활동을 위한 시간이다. 따라서 온라인 정보서비스에 투입하는 시간  $T$ 가 늘어날수록 이들 기본적인 활동에 투입되는 시간  $(24-T)$ 는 줄어들고, 그 결과 이들 기본적인 활동에의 시간투입을 늘려는 욕구는 커진다.

그 결과 이 나머지 모든 활동에 투입되는 시간의 한계효용을  $\bar{\lambda}$ 라고 하면,  $\bar{\lambda}$ 는  $T$ 가 증가할수록 커진다. 한편 Theorem (2), (6), (8)에 의

해  $T$ 가 늘어날수록 온라인 서비스로부터의 시간한계효용  $\lambda'$ 과  $\lambda''$ 은 점차 줄어든다. 결국 개별 이용자의 최적시간할당  $T^*$ 는 주어진 서비스의 성격에 따라  $\lambda' = \bar{\lambda}$  또는  $\lambda'' = \bar{\lambda}$ 인 점에서 결정될 것이다. 이를 도표화하면 다음과 같다.

**Theorem 10:**  $T' \leq T''$



<그림 7> 가용시간할당 메커니즘

### 5.4 확장모형 적용 예제

확장모형의 적용 예제로 임금율을 반영한 확장모형을 고려해보자. 예를 들어, 온라인 정보서비스 이용자가 하루에 8시간 내에서 일부 시간 동안 업무에 투입하며, 이용자는 업무를 통하여 시간 당 10,000원의 소득을 번다고 가정하자. 이용자는 이 중 2%를 정보서비스에 이용하고 나머지는 기타 소비생활에 사용하고자 한다. 따라서 이용자는 시간당 10,000의 소득 중 시간당 200원의 WTP를 가지고 정보서비스를 이용하고자 할 것이다. 서비스 이용자는 기본모형의 예제와 동일한 속도로 서비스를 이용하며, 동일한 정보량 선호계수 가지고 있다고 가정하자. 또한 기본모형의 복수 서비스 예제와 동일한 서비스를 이용하고자 한다고 가정하자. 문제 (5)의 최적해를 구하는 절차와 동일한 절차를 따르면 다음과 같

은 결과를 얻게 된다.

<표 3> 임금을 예제에서의 총 비용의 변화

	$k=0$	$k=1$	$k=2$	$k=3$	$k=4$	$k=5$
	$p'x(\lambda_0)$	$p'x(\lambda_0)$	$p'x(\lambda_0)$	$p'x(\lambda_0)$	$p'x(\lambda_0)$	$p'x(\lambda_0)$
S5	110	0	0	0	0	0
S4	50	46	0	0	0	0
S2	11	11	7	0	0	0
S3	8	8	8	7	0	0
S1	6	6	6	6	5	0
Time	185	71	20	13	5	0

최적해 절차를 따라 진행시켜가면, 즉 가용시간  $T$ 수준의 한계효용이 적은 서비스부터 사용하지 않게 되면, 4번째 단계에서 전체 정보서비스의 이용시간이 가용시간 8시간 보다 적어진다. 그러므로 이용자는 서비스 1, 2, 3을 사용하게 된다. 최적해 절차에 따라 전체 서비스의 최적 사용시간을 구해보면 대략 6.06시간이 된다. 이때의 이용자의 총 서비스 이용요금은 대략 563원이 된다. 그러므로 위의 예에서 이용자의 WTP는 563원이며, 이 WTP를 가지고 소비할 수 있는 최대 효용에서의 정보서비스 이용시간은 6.06시간이다.

## VI. 토 의

본 연구에서는 기존의 관련연구에 기초하여 온라인 정보서비스 이용행태에 관한 모형을 확장 개발하였다. 더불어 본 연구는 온라인 정보서비스 이용에 영향을 미치는 정보이용료 및 서비스 특성을 고려하여, 이들 영향요인이 정보서비스의 이용량이나 행태에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였다.

분석결과 정보서비스는 단순하게 이용자와 매체가 상호작용하는 활동이 아니라 돈과 시간에 대한 기회비용을 감안하여 이루어지는 소비활동임을 알 수 있었다. 이는 기존의 연구들이 매체

와 사용자와의 상호작용만을 고려하여 정보기술의 수용의 측면만을 설명하거나, 정보기술에 적용하는 사용자의 심리행태만을 묘사한 것과는 다른 결과를 보여주는 것이다.

따라서 본 연구의 결과는 소비자의 정보서비스의 이용행태가 정보기술을 선택하는 것이나 정보기술에 만족하여 사용하는 것과는 다르게 기술경제적 영향요인에 영향을 받으며, 효용을 극대화 하는 방향으로 이루어지는 것임을 보여주고 있다. 즉, 정보이용은 돈만 아니라 시간을 소비하는 행위로 인식되어야 하며, 이에 대한 사용자의 WTP의 분석이 중요함을 시사한다.

본 연구의 결과는 소비자의 온라인 정보서비스의 이용행태를 구체적으로 분석함으로써 첫째, 정보서비스의 이용행태에 관련된 기존 연구의 이해를 확장시켰다는 의의가 있다. 기존의 연구는 정보서비스 이용의 쾌락적 경험적 측면을 강조한 반면, 본 연구는 경제적 효용적 관점에서의 정보서비스 이용행태에 대한 이해를 돕고 있다.

둘째, 본 연구의 결과는 주어진 정보통신망, 서비스, 가격 하에서의 소비자의 이용행태를 분석할 수 있도록 함으로써, 정보통신사업자의 전략 수립에 도움을 줄 수 있다. 즉, 다양한 시나리오 하에서 이용행태를 분석함으로써 온라인 정보

서비스의 구축계획 및 가격정책 수립 등에 있어 중요한 기초자료를 제공한다. 예를 들어 정보통신 사업자가 기존에 구축된 망에서 어떠한 서비스를 얼마에 제공할 것인가를 결정하면, 사용자는 최적 효용에 따라 정보서비스의 소비행태를 결정하게 된다. 소비자의 이용행태는 곧 해당 정보서비스의 수입과 직결되기에 정보통신사업자는 비용을 고려하여 최대 수익을 추구하는 방향으로 최적 가격 및 통신망 구축계획을 수립할 수 있을 것이다.

본 연구는 경제학적 접근방식을 적용함에 따라 엄격한 가정에 기초하여 논리적으로 도출한 결과를 제시하고 있다. 따라서 논리적으로 도출된 결과는 이론적으로 타당한 가정에 근거하였다는 점에서 일반성을 가질 수 있으나, 가정중 일부가 성립되지 않는 특수한 경우에는 연구결과의 적용에 한계성을 가진다. 그러나 이러한 방법론적 한계에도 불구하고, 온라인 정보서비스의 이용행태에 대한 실증분석이나 사례분석에 탄탄한 이론적 기초를 제공한다는 점에서 가장 큰 의의가 있다고 할 수 있다. 본 연구의 결과를 바탕으로 향후 온라인 정보서비스 이용행태에 관한 확장모형의 개발과 많은 실증적 연구가 이루어질 수 있을 것이다.

### 〈참 고 문 헌〉

- [1] Contractor, N.S. and Eisenberg, E.M., "7. Communication Networks and New Media in Organizations," in *Organizations and Communication Technology*, Fulk, j. and Steinfield, C.W. (Eds.), Sage, 1990, pp. 143-172.
- [2] Daft, R.L. and Lengel, R.H., "Organizational Information Requirements, Media Richness and Structural Design," *Managment Science*, Vol. 32, No. 5, 1986, pp. 554-571.
- [3] Daft, R.L., Lengel, R.H. and Trevino, L.K, "Message Equivocality, Media Selection, and Manager Performance: Implications for Information Systems," *MIS Quarterly*, 1987, pp. 355-366.
- [4] Fulk, J., Schmitz, J. and Steinfield, C.W., "6. A Social Influence Model of Technology Use," in *Organizations and Communication Technology*, Fulk, j. and Steinfield, C.W. (Eds.), Sage, 1990, pp. 117-142.
- [5] Gillespie, A., et al., "Online Behavior-Final Project Stickiness," *a working paper*, Vander-



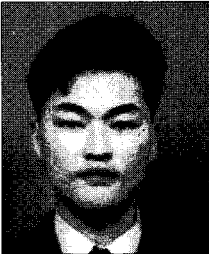
- bilt University, 1999.
- [6] Hirschman, E.C. and Holbrook, M.B., "Hedonic Consumption: Emerging Concepts, Methods and Propositions," *Journal of Marketing*, Vol. 46, Summer 1982, pp. 92-101.
- [7] Hoffman, D.L. and Novak, T.P., "A New Marketing Paradigm for Electronic Commerce," *a working paper*, Vanderbilt University, 1996a.
- [8] Hoffman, D.L. and Novak, T.P., "Marketing in Hypermedia Computer-Mediated Environments: Conceptual Foundation," *Journal of Marketing*, Vol. 60, 1996b, pp. 50-68.
- [9] Hoffman, D.L. and Novak, T.P., "Measuring the Customer Experience in Online Environments: A Structural Modeling Approach," *a working paper to appear in Marketing Science*, Vanderbilt University, 1999.

◆ 저자소개 ◆



장석권 (Chang, Suk-Gwon)

현재 한양대학교 경영학부 교수, 정보통신원장으로 재직 중이다. 한국통신학회 통신경영연구회장, 한국경영정보학회 부회장을 역임하였고, International Journal Telecommunication systems의 Associate Editor, 한국정보통신정책학회 운영이사 및 편집위원으로 활동하고 있다. 주요 관심분야는 경영정보시스템, 정보통신경영, 정보통신기술 및 사업의 투자경제성 분석, 정보통신사업전략 및 신규서비스 비즈니스 모델, 인터넷 산업분석 및 신규사업개발 등이다.



최상훈 (Choi, Sang-Hoon)

한양대학교 대학원에서 경영학 석사학위를 취득하였으며, 동 대학원의 박사 과정을 수료하였다. 주요 관심분야는 경영정보시스템, 정보통신경영 및 전자상거래 등이다.

◆ 이 논문은 2002년 6월 10일 접수하여 2차 수정을 거쳐 2003년 3월 19일 게재확정되었습니다.