

인터넷 접속서비스 사업의 수익관리모형에 관한 연구*

윤문길** · 이필환***

Revenue Management Model for Internet Access Service*

Moon-Gik Yoon** · Phil Hwan Lee***

■ Abstract ■

The concept of revenue management have been used widely in the hotel and air transportation industries, and considered as a good system for managing a perishable asset. Recently, its' application area is being increasingly expanded to service industries such as the travel, the railway, the Internet and the sport industries. Internet business can be classified into several groups according to the characteristics of the individual business. One of groups is Internet Access Service business which connects each users to the Internet. In this paper, since Internet Access Services (IAS) business has a similar property to the service industry, we will apply a revenue management concept to it. With some modification of existing model developed by Subramanian et.al. for airlines, we suggest the revenue management model being applied to IAS business. Computational experiment shows that the increase of the revenue is up to 7% by applying our model. It means our model has a potential to manage IAS business effectively.

Keyword : ISP, Revenue Management, Yield Management, Markov Decision Process

1. 개 요

인터넷 이용이 활성화되면서 인터넷을 기반으로

하는 다양한 사업활동이 전개되고 있다. 인터넷을 통해 가능한 사업활동은 사업영역의 제약이나, 사업지역의 제약을 받지 않는다는 점에서 매우 큰

논문접수일 : 2001년 9월 28일 논문게재확정일 : 2002년 3월 11일

* 이 논문은 2001년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2001-C00089).

** 한국항공대학교 경영학과

*** 한국통신 e-Biz 본부

이점이 있을 뿐만 아니라, 전 세계적으로 이용하고 있는 모든 이용자들이 잠재고객이 되기 때문에 매우 매력 있는 시장이라 할 수 있다[1, 4]. 따라서, 인터넷을 이용한 많은 경제활동이 이루어지고, 이를 지원하기 위한 장비 및 솔루션 분야의 사업도 급속히 확대되고 있다. 이처럼 다양한 유형의 인터넷 비즈니스 활동이 이루어지고 있으나, 아직까지 장비 및 솔루션 분야를 제외한 사업분야에서는 뚜렷한 수익모델이 부각되지 못함으로 인하여 수익성은 불투명한 실정이다.

인터넷 비즈니스의 명확한 수익모형 부재는 많은 인터넷 비즈니스 관련 기업의 어려움을 가중시키고 있으며, 인터넷 비즈니스에 대한 효과적인 관리체계의 부재로 효율성이 떨어지고 있는 실정이다. 이 같은 상황에서 기존의 서비스 산업분야에 적용되고 있는 효과적인 관리방식인 수익관리(Revenue Management) 개념을 인터넷 비즈니스 분야로 확장시켜 적용할 필요가 있다. 본 연구에서는 인터넷을 기반으로 하는 많은 사업유형 중에서 인터넷 접속서비스사업을 대상으로 한 수익관리 모형의 개발 및 적용에 관한 문제를 다룬다. 즉, 동일한 인터넷 접속서비스에 대하여 다양한 요금 수준을 제시함으로써 잠재된 수요를 촉진시키고, 전체 수익을 최대화하기 위한 요금수준별 판매 가능한 수량을 설정하는 최적화 기반의 수익관리모형에 대하여 연구한다.

제 2장에서는 기존의 수익관리 개념이 적용되는 분야인 소멸성 자산(Perishable Asset)의 특성과 수익관리의 개념 및 체계를 살펴본다. 제 3장에서는 인터넷 비즈니스 유형 중에서 인터넷 접속서비스사업을 대상으로 다양한 요금 수준을 고려한 수익관리 모형을 제시하고, 그 모형으로부터 각 요금 수준별 판매 허용량을 결정하는 방법을 제시한다. 본 연구에서 제시한 모형에 대한 모의실험 결과는 제 4장에 정리하였고, 연구결과의 시사점과 향후 연구방향은 제 5장에서 제시하였다.

2. 소멸성 자산의 수익관리

2.1 수익관리 개념의 정의와 확장

수익관리는 수익 최대화를 위해 비용절감 보다 는 상품 또는 서비스의 매출을 증진시키는 방법이다[7]. 경제학적인 개념에서는 수요곡선을 통하여 표현되는 효용(utility)이라는 개념에 기초하고 있으며, 고객이 느끼는 효용이 최대가 되도록 가격차별화를 시도하여 최대 수익을 얻고자하는 것이다[2]. 이와 같은 수익관리의 개념은 예약을 기반으로 하는 호텔산업에서 Yield Management라는 개념으로 도입되었었다. 즉, 특정한 날짜에 판매할 객실에 대하여 다양한 요금수준을 설정하고, 이들 요금수준에 대한 예약관리를 통하여 수요를 관리함으로써 객실판매에 따른 수익을 최대화하기 위한 것이 Yield Management의 기본 개념이다[12].

Yield Management는 '70년대 후반 미국의 항공운송산업 자유화이후 극심한 시장경쟁 상황에서, 항공사의 수익성 증대의 방안으로 일부 대형항공사를 중심으로 채택되어 항공좌석 판매에 활용하였다. '80년대 이후 Yield Management는 항공사를 중심으로 활발한 연구가 진행되어 왔다[5, 10]. 항공사의 좌석과 호텔의 객실이 갖는 상품특성은 상품이 제공되는 시점 이후에는 상품의 가치를 지속시킬 수 없다는 점이다. 따라서, 이와 같은 특성 때문에 호텔산업에서 적용되었던 Yield Management 기법이 항공운송산업 분야에 쉽게 확장될 수 있게 된 것이다. 즉, 특정시점에 판매되지 못한 상품의 가치가 지속될 수 없기 때문에, 상품의 변동비용 이상의 가격만 보장되면 정상가격 이하에도 동일한 상품을 판매함으로써 전체 수익을 증대시키는 것이다. 이와 같은 개념이 초기에는 호텔 및 항공운송산업 분야에 국한되어 적용되었으나, 상품 또는 서비스 특성이 유사한 산업분야인 렌터카, 육상운송, 해상운송 산업 등으로 확대 적용되면서 수익관리의 개념으로 확장되었다[6, 12].

항공운송산업 분야에 수익관리 개념을 적극적으로

로 도입한 아메리카 항공에서는 수익관리를 '적절한 가격으로 적절한 소비자에게 적절한 좌석을 판매하는 것'으로 정의하고 있다[10]. 여기서 '적절한 가격'과 '적절한 소비자'는 항공사 입장에서 감내할 수 있는 최소가격과, 소비자가 부담할 수 있는 최대가격의 사이에 존재하면서, 현재 제공되는 가격 보다는 낮은 가격을 의미하게 된다. 이때, 항공사는 낮은 가격의 항공권을 판매함으로써, 높은 가격으로 구매하려는 의사를 가진 소비자들이 낮은 가격의 항공권을 구입하는 가능성을 최소화해야 한다. 따라서, 항공사 입장에서는 동일한 좌석 등급에 대하여 다양한 요금수준을 준비하면서, 각 요금수준의 이용조건을 제한하는 가격정책을 고려해야 한다. 또한, '적절한 좌석'을 판매하기 위하여, 각 요금수준별 판매 가능한 좌석수량을 결정하고, 미탑승 및 해지를 고려한 예약통제를 실시해야 한다[5,7,8]. 이러한 과정을 통하여 항공사의 좌석점유율(Load Factor)을 최대화함으로써 수익의 극대화를 추구하는 것이 항공사에 적용되는 수익관리의 기본개념이다.

2.2 소멸성 자산의 유형과 특성

수익관리를 다루는 데 있어 중요한 것이 대상재화(제품)의 특성이다. 생산되는 제품이 생산과 동시에 판매되지 못한 경우에는, 이것을 재고로 남겨두어 다음 기간에 판매하지 못하고 소멸되는 특성을 갖는 소멸성 자산을 대상으로 하고 있다[6]. 항공사의 좌석, 문화공연의 좌석, 호텔 및 렌터카 산업 등이 이 같은 특성을 가지는 대표적인 예이다. 이 같은 개념은 시설투자비에 비하여 제품 단위당 운영비용이 극히 적은 경우, 기술 개발주기가 빠른 첨단기술이나 유행에 극히 민감한 패션산업도 고려될 수 있고, 시간이 경과함에 따라 급격히 제품의 가치가 감소하는 농산물 등도 해당된다. 최근 들어, 인터넷의 발달로 활성화되고 있는 인터넷 비즈니스 분야도 수익관리가 적용될 수 있는 분야로 부각되고 있다.

소멸성 상품은 다음과 같은 일반적인 특성을 갖는다[6].

첫째, 앞 절에서 설명한 바와 같이 서비스 또는 제품이 생산되는 시점에서만 사용이 가능하고 재고로 저장될 수 없다. 극장, 스포츠 경기, 식당의 좌석, 운송수단의 수송여유, 아파트 임대, 패션 및 첨단기술 제품, 이미용, 자동차 정비 등의 서비스, 방송광고, 인터넷 접속, 광 선로상의 트래픽 등이 여기에 해당된다.

둘째, 공급량(수)에 대한 제약이 존재한다. 즉, 부족한 공급을 늘리기 위해서는 제품이 생산되는 시점에서부터 최종 공급되기까지 상당한 시간이 경과하므로, 공급확대에 비용이 많이 발생하게 된다. 또한 공급량이 일정 규모단위로 이루어지고, 공급비용의 고정비용이 상당히 큰 반면에 변동비가 극히 작게 나타난다. 따라서, 여유공급 능력을 미 활용하는 것보다는싼 가격에라도 판매하는 것이 유리하게 된다. 대규모 초기 투자비가 소요되는 장치산업 등이 여기에 속한다.

셋째, 가격에 따른 시장세분화가 가능하다. 항공사 또는 호텔 등의 경우에는 낮은 가격의 상품은 수량에 제약을 두기 때문에 시기적으로 일찍 매진된다. 따라서, 기존의 수익관리에 있어서 고객세분화의 기준은 상품 구입시점이 될 수 있는데, 가격에 덜 민감한 고객은 구입시기를 늦출 것이고 가격에 민감한 고객은 일찍 예약하려는 습성이 있다. 또한, 고객은 가격변동에 따른 다른 서비스제공자로의 이전가능성이 매우 높은 특성을 갖고 있다.

이 같은 특성을 갖는 소멸성 자산은 예약기반 상품, 일회성 상품, 반복적 제공 상품, 회원기반 상품으로 구분할 수 있고 각 유형별 특성은 <표 1>와 같이 나타낼 수 있다.

따라서, 지금까지 많은 연구가 이루어진 항공사에서 활용하고 있는 수익관리 문제는 넓은 의미로 소멸성자산 수익관리(Perishable Asset Revenue Management ; PARM)의 일환으로 볼 수 있다.

〈표 1〉 소멸성 자산의 유형별 특성

구 분	주 요 특 성
예약기반 상품	예약을 기반으로 하여 일정시점에 상품이 제공되는 경우로, 상품제공시점에서 남겨진 여유용량의 가치는 없게 되므로, 상품제공 시점의 매출이 최대가 되도록 의사결정을 실시한다. 전통적인 수익관리 적용분야이고, 호텔, 항공, 철도, 해운, 여행산업 등이 주 대상이 된다. 이 상품은 동일한 생산설비가 반복사용되며, 수요누적후 일시에 공급하는 특성을 갖는다.
일회성 상품	특정시점에서만 상품을 제공하지만, 동일 생산설비를 반복하여 생산하지 못한다. 농산물, 패션, 이벤트, 여행상품 등 상품제공시점 이후에 급격히 가치가 훼손되는 상품으로, 예약을 기반으로 수요를 확보한 후 일시에 상품을 공급하는 특성이 있다.
반복적 제공상품	예약을 기반으로 하는 것이 아니고, 상품요구시점에 즉시 상품제공이 가능한 경우이다. 상품제공시점에서 사용되지 않는 여유용량은 가치가 소멸된다. 동일한 상품이 상품요구시점 마다 반복적으로 제공되며 인터넷 콘텐츠 등이 여기에 속한다.
회원기반 상품	상품요구 시점에서 사용되지 않은 여유용량은 다음 번에 재판매가 불가능한 것으로, 반복적 제공상품과 같이 상품요구시 마다 동일한 제품이 제공될 수 있다. 그러나, 상품제공시점 뿐만아니라 상품제공 이후에도 지속적으로 수익이 발생하는 특성이 있으며, 가입자, 회원관리 상품이 여기에 속한다. 인터넷의 정보제공사업, 접속서비스 사업분야 등도 대표적인 적용대상이다.

2.3 소멸성 자산의 수익관리 체계

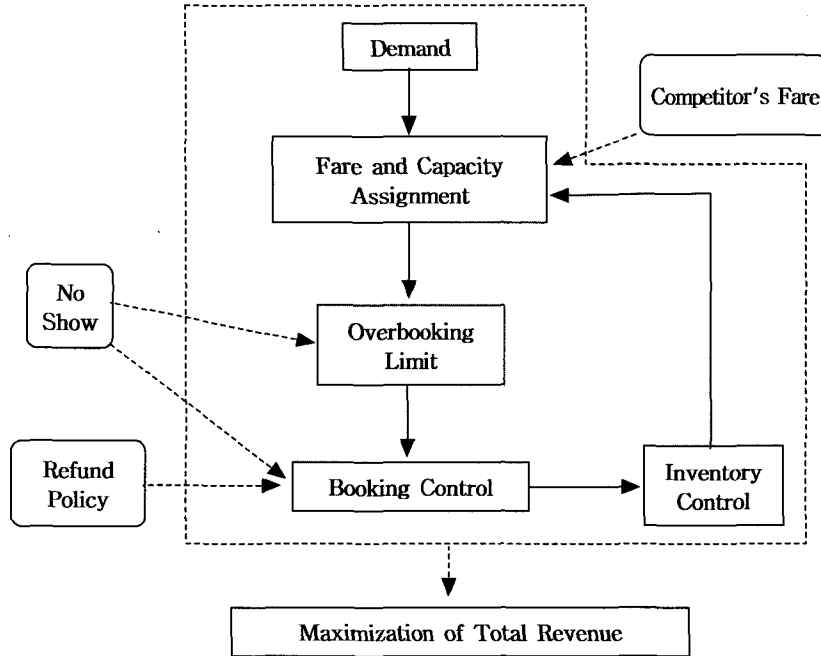
일반적으로 예약기반의 서비스산업에서는 <그림 1>과 같은 수익관리 절차를 따르게 된다[2]. 즉, 예상수요와 경쟁사업자의 요금수준을 고려하여 제공 가능한 요금수준 및 종류를 결정하고, 각 요금수준에 적절한 공급량을 결정하게 된다. 예약 기반 서비스 산업의 가장 큰 고객 특성이 예약 후 해지하지 않고 구매하지 않는 행동(예약부도, No-show)이다. 따라서, 이 같은 예약부도를 고려한 초과예약한계를 설정하게 된다. 초과예약한계를 설정하기 위해서는 해지율, 예약부도율 및 환불정책, 수요초과에 따른 벌칙비용 등을 고려하여 결정하게 된다.

이용 가능한 공급용량을 각 요금수준 별로 적절히 배분하는 것(Capacity Assignment)은 수익관리 문제에 있어서 매우 중요한 일이다. 기존의 연구에서는 주로 항공사를 대상으로 연구가 진행되었고, 일부 호텔 및 렌터카 회사를 대상으로 연구가 진행되었다. 항공사의 경우 분석을 단순화하기 위하여 단일 비행구간(Single Leg Flight)을 주로 고려하여 연구가 진행되어 왔으며, 최근에 복수 비행구간에 대한 연구로 점차 확대되고 있는 추세이다. 또한, 항공사의 경쟁우위 확보를 위해 활발히 진행

되고 있는 전략적 제휴에 따른 수익배분 문제에 대하여도 연구가 확장되고 있다. 이 같은 항공사를 기반으로 하는 수익관리 문제는, 고객의 특성을 새롭게 정의하고 제품(서비스)의 특성을 정의함으로써 회원기반의 인터넷 접속서비스 분야에 대응시킬 수 있다.

항공사의 수익관리문제에서 요금수준에 따른 좌석할당 간의 관계를 결정하는 것을 네스팅(Nesting)이라 하고, 이러한 관계구조를 네스팅 구조(Nesting Structure)라 한다. 네스팅 구조의 종류는 이산형 네스팅, 병렬형 네스팅, 직렬형 네스팅, 혼합형 네스팅(Hybrid Nesting)으로 구분될 수 있고, 각 구조별 주요내용은 <표 3>과 같다.

공급용량계획에 의하여 각 요금수준별 판매용량이 결정되고, 해지, 예약부도, 환불 등을 고려하여 각 요금수준별 예약한계(Over Booking Limit)가 결정되게 된다. 수요관리에서는 각 요금수준에 대한 예약요구가 발생한 경우 이를 수용할 것인지 또는 거절할 것인지를 결정하는 예약통제(Booking Control)문제가 주요 해결과제이다. 즉, 낮은 요금수준의 예약한계가 매진된 시점에서, 낮은 요금수준의 예약이 요구된 경우 이를 거절하게 되면 매출



<그림 1> 예약기반 서비스 산업의 수익관리체계

<표 2> 항공운송 서비스와 인터넷 접속서비스의 특성

항공사 분야	인터넷 접속서비스 분야
단일 비행구간	단일상품
복수 비행구간	복합상품 (Package 상품)
전략적 제휴의 수익배분	복합상품간의 수익배분

<표 3> 네스팅 구조별 주요내용

구분	내용	
이산형	산출 방법	해당 예약등급에 대한 할당용량에서 그 시점까지의 판매용량을 차감한 좌석.
	단 점	상위의 예약등급에 대한 용량이 모두 할당되었을 경우, 그 예약등급에 대한 수요가 추가로 발생시 다른 하위의 예약등급에 여유용량이 있음에도 불구하고 그 상위 예약등급에는 예약이 불가능하게 된다.
병렬형	산출방법	하위 예약등급은 해당 예약등급에 대한 할당용량에서 그 예약등급에 대한 판매좌석수를 차감하여 구하고, 상위 예약등급은 해당 예약등급에 대한 예약한계수준에서 그 예약등급 및 관장하는 하위 예약등급에 대한 판매용량 총수를 차감한 용량.
	단 점	최상위 예약등급을 제외한 하위의 예약등급들간에는 할당용량을 공유하지 못함으로써 이산형 네스팅 구조와 같은 문제점을 지닌.
직렬형	산출방법	해당 예약등급에 대한 예약한계수준에서 그 예약등급 및 관장하는 하위 예약등급에 대한 판매용량총수를 차감한 용량.
	단 점	기업의 시장과 영업환경은 날이 갈수록 복잡하고 세분화되고 있기 때문에 단순한 직렬형 구조로는 현실적으로 수익극대화는 달성되기 어렵다.

은 발생하지 않게 된다. 그러나, 높은 요금수준에 할당된 예약한계를 하나 줄이고, 매진된 낮은 요금수준의 예약한계를 하나 늘림으로써 낮은 요금수준의 예약을 수용할 수 있다. 이 경우, 낮은 요금수준만큼의 매출이 즉시 발생하지만, 높은 요금수준의 예약을 받음으로써 매출을 더 올릴 수 있는 기회를 잃게 된다. 따라서, 매출증대와 기회손실의 규모를 파악하여, 요구된 요금수준별 예약의 허용 여부를 결정하는 것이 수요관리의 기본이 된다. 수요관리는 공급용량 계획과 독립적으로 수행될 수 없고, 동시에 결정되어야 총체적인 최적화를 달성할 수 있다. 그러나 전체 문제의 복잡성 때문에 적절한 가정 아래서 공급용량 계획문제와 수요관리 문제를 분할하여 반복적 절차를 거쳐 문제를 해결하는 체계를 갖는다[6].

3. 인터넷 접속서비스 사업의 수익관리 모형

3.1 인터넷 접속서비스 사업의 특성

인터넷 접속서비스 사업은 인터넷을 이용하려는 이용자들을 인터넷에 접속시켜주는 사업이다[1, 3, 9]. 즉, 일반 이용자가 컴퓨터를 통하여 인터넷에 접속하기 위해서는 LAN, 전용선, 모뎀 등을 이용하여 인터넷망에 연결되어야 한다. 인터넷 접속서비스 사업자는 개인 컴퓨터를 전용선이나 모뎀 등을 통하여 인터넷 접속이 가능하도록 해주며, 인터넷 상에서 여러 가지 부가적인 서비스도 제공하고 있다.

일반 이용자의 경우 인터넷을 이용하기 위하여 일반적으로 인터넷 접속서비스를 제공하는 사업자에 가입해야 한다. 이때 일정수준의 가입비 또는 이용료를 지불해야 하는데, 월정요금 방식이 주로 사용되고 있다. 인터넷 접속서비스 사업자는 가입자에게 인터넷 접속과 기본 서비스를 제공하면서 월 기본료를 받고, 부가 정보 이용에 따른 정보이용료를 받고 있다. 인터넷 접속서비스 사업자의 주

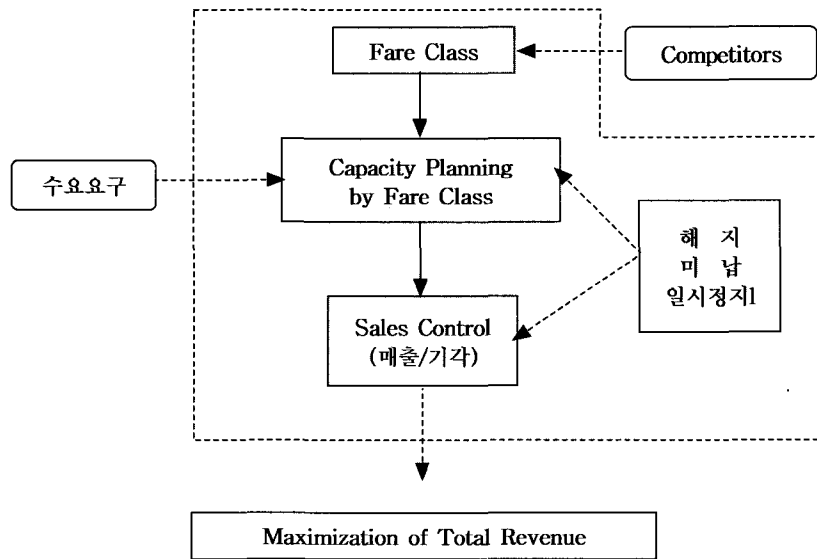
요 수입원은 가입자 이용료 이외에, 전용선 임대료, 정보이용료, 정보이용료 회수대행 수수료, Web Hosting, 광고 수입 등이 있으며, 최근의 전자상거래 활성화에 따라 B-to-C 및 B-to-B 부문으로 사업을 확대하고 있으나 수익성은 아직 저조한 편이다. 인터넷 접속서비스 사업자의 수입원 중 월정 기본료 수입이 40~60%에 달하고 있어, 기본료 수입 비중이 매우 높은 특성을 갖고 있다[1]. 이것은 인터넷 접속서비스 사업의 수익성이 가입자 확보와 직접 연계되고 있음을 알 수 있다. 따라서, 가입자 확보가 매출증대를 이룰 수 있는 효과적인 방안임을 알 수 있다.

인터넷 접속서비스 사업에서 검토되어야 할 또 다른 특성이 공급능력이다. 즉, 가입자 수용을 위한 일정 용량의 서버는 많은 초기투자비를 요구하고, 설치되어 운영되는 시점의 변동비용은 상대적으로 적게 소요된다. 또한, 가입수요가 증가하여 서버용량 증가가 요구되는 경우에도 일정규모 이상의 용량이 추가되게 된다. 따라서, 인터넷 접속서비스는 어느 시점에 판매되지 않은 여유용량을 다음 시점으로 이월하여 판매할 수 없는 '소멸성 자산'의 특성을 가지고 있다. 수요측면에서는 수요요구와 동시에 서비스가 제공되어야 하고, 시설공급과 동시에 동일한 규모의 수요가 일시에 발생되지 않는다. 따라서, 여유시설이 남아있게 되는데, 이 여유시설의 규모를 최소화함으로써 수익을 최대화 할 수 있게 된다. 이 같은 이유로 기존의 '소멸성 자산'의 수익관리 모형이 인터넷 접속서비스 사업분야에도 효과적으로 적용될 수 있는 것이다.

인터넷 접속서비스 사업에 '소멸성 자산' 수익관리 모형을 적용하기 위하여 이용자의 소비행태를 파악해야 한다. 인터넷 접속서비스 사업에서 서비스 제공시점은 수요요구시점이고, 지연 공급은 고려하지 않는다. 서비스를 구매한 고객은 지속적으로 이 서비스를 이용하거나, 중도 해지하는 결정을 취할 수 있다. 또한, 서비스를 이용하면서 사용료를 납부하지 않기도 하고, 일정기간 이용을 정지하

<표 4> 항공사와 인터넷 접속서비스 사업자의 수익관리 비교

구 분	항공사(예약기반상품)	인터넷 접속서비스 사업자(회원기반상품)
서비스	좌석용량	가입용량
제공시점	예약 후 m 시점 후	예약시점
요금수준	m수준 (정상/ 할인가격)	m수준 (정상/ 할인가격)
대상서비스	단일구간	신규가입
	다중구간	신규가입+부가 유료서비스
증설단위	항공기1대	서버용량
소비자 특성	예약, 해지, 환급, No-show	가입, 해지, 미납, 일시정지
관측수단	Up-grade	요금할인
수익관리 개념	서비스 제공전의 수요관리를 통한 수익 최대화	서비스 제공후의 수요관리를 통한 수익 최대화
주요 의사결정	요금 수준별 예약한계 요구 수요의 예약통제	요금 수준별 판매 가능량 요구수요의 매출 통제



<그림 2> 인터넷 접속서비스 사업의 수익관리체계

기도 한다. 이 같은 특성은 기존의 예약기반 서비스 산업의 고객 행동특성과 차이를 보이고 있다. 인터넷 접속서비스 사업자의 관측수단으로 고려될 수 있는 것은 장기 우수고객의 요금할인 정책이다. 즉, 장기간 일정수준 이상의 이용고객에 대해서는 일정한도의 요금할인 또는 요금납부 면제의 정책을 사용할 수 있다. 이것 또한 기존의 예약기반 서비스 산업과의 차이점이다.

항공사의 수익관리 모형과 인터넷 접속서비스

사업에 적용될 수익관리 모형의 유사성은 <표 4>와 같이 나타낼 수 있고, 회원기반의 인터넷 접속서비스 사업의 수익관리체계는 <그림 2>와 같이 나타낼 수 있다.

3.2 인터넷 접속서비스 사업의 수익관리 모형

인터넷 접속서비스 사업의 수익관리 모형을 수립하기 위하여 요금수준별 수요특성과 수요발생

형태 등을 고려하여야 한다. 본 연구에서는 각 요금 수준별로 발생하는 수요가 타 요금수준의 가입자 수와 독립적인 것을 가정하여 문제를 단순화시키고자 한다. 즉, 각 요금수준에서 발생하는 신규수요는 개별 요금수준의 가입자 수에 의하여 영향을 받는 것이 아니라, 전체 가입자 수에 의해 영향을 받는 것으로 가정한다. 또한, 기존의 많은 연구에서 고려되었던 정적 수익관리 모형에서는 낮은 요금수준의 수요가 높은 요금수준의 수요보다 먼저 발생하는 것을 가정하였었다[6, 8, 9]. 그러나, 본 연구에서는 낮은 요금 수준의 수요보다 높은 요금 수준의 수요가 먼저 발생할 수 있는 경우를 고려하는 동적 수익관리 모형을 다루고자 한다. 본 연구에서는 이 같은 동적인 수요발생 상황에 대하여 Subramania 등[11]이 항공사 수익관리 모형으로 제시한 모형을 인터넷 접속서비스 사업으로 변환하여 적용하기 위한 연구이다.

인터넷 접속서비스 사업에서는 수요관리를 위해 고려되는 요소로 요금수준, 해지 및 장기이용 우수고객에 대한 요금할인 등이 중요한 요소로 인식되고 있다. 이들 요소는 다양한 특성을 갖고 있는데, 수요관리 모형에서 효과적으로 고려하기 위하여 다음과 같은 가정을 설정한다.

- 요금수준은 m 개로 구분되어 사전에 주어진 것으로 가정하고, 요금 수준간의 영향은 없는 것으로 가정한다.
- 각 요금수준에 따른 기대수익은 해지율, 미납을 등을 고려하여 결정한다.
- 각 요금수준별로 발생하는 수요는 다른 요금수준의 수요와는 독립적으로 발생한다.
- 각 요금수준으로 이용하는 고객은 해지할 수 있고, 해지율은 다른 요금수준의 요금이나 가입자 수 또는 해지율과는 독립적으로 발생한다. 이 경우 해지에 따른 손실은 기대손실이 고려된다.
- 각 요금수준에서 우수고객의 경우 요금할인을 받을 수 있다. 한번 할인된 고객은 해지할 때까지 계속 요금할인이 유지된다. 각 요금수준별 요금할인 확률은 요금수준별 가입자수와 독립적

인 관계를 갖는다.

- 고려하는 사업기간은 T 기간으로 가정한다.

본 논문에서는 이상의 가정을 기반으로 T 기간 동안 수익이 최대가 될 수 있는 인터넷 접속서비스 사업분야에 적용할 동적 수익관리모형을 개발한다.

인터넷 접속서비스 사업의 경우 수요관리 측면에서 특정한 시점에 발생할 수 있는 상황은 신규수요의 발생, 또는 해지, 요금할인 요구, 또는 아무런 상황도 발생하지 않는 것 중의 하나가 될 것이다. 이 같은 가능성이 매 시점마다 다르게 나타날 수 있기 때문에, 시점의 변화에 따른 확률값의 변화를 고려하는 마코브 의사결정과정(Markov Decision Process) 모형이 고려될 수 있다. 본 절에서는 현 시점부터 일정기간까지의 계획기간을 설정하고, 이 기간동안 발생하는 수익을 최대화 할 수 있는 수요관리 모형을 개발하고자 한다.

인터넷 접속서비스 사업의 수요관리를 위해 고려될 수 있는 어떤 시점에 발생할 수 있는 가능성은 다음과 같다.

- i) 요금수준 i 에 대한 신규수요의 발생.
- ii) 요금수준 i 수요의 해지요구.
- iii) 요금수준 i 이용자의 요금할인 요구.
- iv) 상황발생 없음.

이상의 상황에 대한 발생가능성은 다음과 같은 확률로 나타낼 수 있다.

p_{in} : n 단계시점의 요금수준 i 의 신규수요 발생확률.

$q_{in}(x)$: n 단계시점의 가입자가 x 일 경우의 요금수준 i 의 해지확률.

$r_{in}(x)$: n 단계시점의 가입자가 x 일 경우의 요금수준 i 의 요금할인 확률.

$O_n(x)$: n 단계시점에서 가입자가 x 일 경우의 상황발생이 없음을 확률.

확률의 정의에 의하여 각 단계 n 에 대하여

$\sum_{i=1}^m (p_{in} + q_{in}(x) + r_{in}(x)) + O_n(x) = 1$ 이 성립한다. 모형을 단순화하기 위하여 해지확률 및 요금할인 확률이 매 단계에서 동일한 함수를 갖는다고 가정하면, 다음과 같은 관계식을 얻을 수 있다.

$$q_{in}(x) = \hat{q}_i(x), \quad r_{in}(x) = \hat{r}_i(x), \quad \forall i, n.$$

($\hat{q}_i(x)$ 와 $\hat{r}_i(x)$ 는 가입자가 x 일 경우 요금수준 i 의 해지확률과 요금할인 확률)

인터넷 접속서비스의 수요와 관련하여 어떤 시점에서 발생할 수 있는 사건을 하나의 상황으로 고려할 수 있고, 각 상황이 발생하는 시점을 하나의 단계로 구분하여 동적 계획법의 개념을 적용할 수 있다. 즉, 인터넷 접속서비스 사업에서 n 단계에 고려될 수 있는 상황은 각 요금수준의 신규수요, 각 요금수준의 해지요구, 각 요금수준에서의 요금할인 요구 및 아무 사항이 발생하지 않음으로 정의할 수 있다. 따라서 인터넷 접속서비스의 수요와 관련된 변동은 n 단계에서 상황 k 에 있다가 $n+1$ 단계에 새로운 상황 k' 으로 변동되는 과정으로 볼 수 있다. 이 경우에 상황 k 와 k' 은 상호 독립적인 것으로 가정하였기 때문에, 각 단계에서 각 상황이 발생할 확률은 독립적으로 고려된다. 이 같은 동적 계획 문제의 속성을 갖는 경우에는 n 단계에서의 총 기대수익은 n 단계에서 $n+1$ 단계로 진행하는데 따른 수익과 $n+1$ 단계에서의 총 기대수익의 합으로 나타낼 수 있고, 단계를 0부터 최종 단계까지 순차적으로 확장함으로써 최대수익을 얻을 수 있게 된다.

동적 수익관리모형에서는 일정기간 동안 동일한 요금수요가 발생하는 것이 아니고, 서로 다른 요금수준의 수요가 혼합하여 발생하는 것을 고려한다. 또한, 항공사의 수익관리모형과는 다르게, 수요요구 시점에서 서비스가 제공됨과 동시에 일정기간 (T 기간)동안 지속적으로 수익이 발생하게 된다. 따라서, n 시점에서부터 일정기간동안 발생하는 수

익의 기대값을 계산하기 위하여 다음과 같은 기호를 정의한다.

R_{in} : 요금수준 i 수요에 대한 n 시점 이후 T 기간까지의 기대수익.

δ_{in} : 요금수준 i 수요에 대한 n 시점에서 해약이 발생하는 경우 T 기간까지의 기대수익 감소.

g_{in} : 요금수준 i 수요에 대한 n 시점에서 요금할인을 적용하는 경우 T 기간까지의 기대수익 감소.

Q : 서버의 최대 수용능력.

$U_n(x)$: n 시점에서 가입자가 x 일 때 n 시점부터 T 시점까지의 총 기대수익.

인터넷 접속서비스에서는 상품의 판매(신규수요 허용) 및 해지에 따라 발생하는 기대수익 및 기대손실은 항공사 등의 예약기반 상품의 판매 경우와는 다르게 표현된다. 즉, 예약기반 상품은 비록 예약이 허용된 경우에도 최종 상품이 제공되는 시점에서야 발생하는 수익을 예상할 수 있다. 그러나, 인터넷 접속서비스와 같은 회원기반 상품은 예약시점과 상품판매 시점이 동일하고 동시에 일정금액의 가입비 형태의 수익이 발생한다. 또한, 향후 매월 일정 금액의 사용료(회비)를 지불하기 때문에, 일정기간의 이용기간을 설정하여 그 기간동안 발생하는 사용료와 가입비를 기대수익으로 계산하게 된다. 따라서, 회원이 가입을 해지하는 경우에는, 사전에 받았던 가입비의 일정비율을 반환하는 환급액과 남아있는 이용기간 동안의 월 사용료는 해지에 따른 기대손실로 계산된다.

$U_n(x)$ 는 n 시점에 발생하는 각 요금수준에 대한 수요 허용여부에 따른 기대수입, 해지에 따른 손실 및 우수고객 요금할인에 따른 손실 등의 합으로 정의되고 다음과 같이 구분하여 표현할 수 있다.

첫째, n 시점에 i 요금 수준의 신규수요가 발생한 경우 : 이 경우에 기대수익은 신규수요의 수용 및 기각 여부에 따라 다음과 같이 계산된다.

$$U_n(x) = \begin{cases} U_{n+1}(x+1) + R_{in} & \text{요금수준 } i \text{ 수요의 승낙} \\ U_{n+1}(x) & \text{요금수준 } i \text{ 수요의 기각} \end{cases}$$

따라서, $U_n(x)$ 는 신규 수요의 수용 여부에 따른 기대수익을 비교하여 더 큰 값을 선택해야 한다.

둘째, n 시점에 i 요금 수준에서 해지가 발생한 경우 : 이 경우는 현재 가입자수가 한 명 감소하면서, 감소된 한 명의 가입자로부터 기대손실이 발생하게 된다. 즉, $U_n(x) = U_{n+1}(x-1) - \delta_{in}$ 의 관계로 나타낼 수 있다.

셋째, n 시점에 i 요금 수준의 요금인하(조정)가 발생하는 경우 : 이 경우에는 가입자 수의 변화 없이 한 명의 요금 조정으로부터 기대수익이 감소하게 된다. 이 같은 관계는 $U_n(x) = U_{n+1}(x) - g_{in}$ 으로 표현할 수 있다.

이상의 결과로부터 $U_n(x)$ 에 대한 함수는 다음과 같은 동적수익관리 모형으로 표현될 수 있다.

$$U_n(x) = U_{n+1}(x+1), \sum_{i=1}^m \{p_{in} \max \{R_{in} + U_{n+1}(x) + \hat{q}_i(x)(-\delta_{in} + U_{n+1}(x-1)) + U_{n+1}(x-1) + \hat{r}_i(x)(-g_{in} + U_{n+1}(x))\} + O_n(x)U_{n+1}(x), 0 \leq x \leq Q, n \geq 1. \\ U_T(x) = E[\pi(x)], x = 0, 1, \dots, Q$$

$\pi(x)$ 는 T 시점에 가입자수가 x 일 경우에 남겨진 여유용량으로부터 얻어질 수 있는 미래의 추가 기대가치를 나타내는 함수이다. 즉, 고려되는 기간동안의 최종 시점에서 아직 판매되지 않고 남아 있는 여유용량의 미래가치를 나타내는 것으로, 단위당 한계가치는 남아 있는 여유용량과 반비례

관계를 갖는 것이 일반적이다. 따라서, $U_T(x)$ 는 x 가 증가함에 따라 증가하지 않거나 감소하는 비증가오목함수(Non-increasing Concave)의 특성을 갖게 된다. 따라서, (4)로부터 $n < T$ 인 $U_n(x)$ 도 비증가오목함수의 특성을 갖게 되므로, $U_n(x) - U_n(x+1)$ 도 x 의 증가에 대하여 감소하지 않는 (Non-decreasing) 특성을 갖는다[11]. 이상의 결과를 이용하면 각 시점에서 발생하는 i 요금수준의 신규수요에 대한 서비스 허용과 기각 여부를 결정하는 기준으로 활용할 수 있고, 각 요금 수준별 최대 판매허용량의 기준을 결정할 수 있다.

각 요금수준 i 에 대하여 n 단계에서 발생한 수요의 서비스 허용여부에 따른 기대수익은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$V_{in}(x) = \max R_{in} + U_{n+1}(x+1), U_{n+1}(x) \\ = \max R_{in} - (U_{n+1}(x) - U_{n+1}(x+1), 0), \\ x = 0, 1, \dots, Q. \quad (5)$$

따라서, 각 요금수준 i 에서 n 단계의 신규 수요 허용에 따른 기대이익이 최대가 되기 위한 조건은 다음과 같다.

$$U_{n+1}(x) - U_{n+1}(x+1) \leq R_{in}. \quad (6)$$

즉, 식 (6)의 조건이 충족되는 경우에는 요금 수준 i 의 수요를 수용하는 것이 전체 기대수익을 최대화 할 수 있게 된다.

식 (6)의 의미는 n 시점에서 요금수준 i 를 수용하는 경우와 수용하지 않는 경우에 대하여 $n+1$ 시점에서의 기대수익의 차이와, n 시점의 요금수준 i 의 수용에 따른 기대수익과의 비교를 나타낸 것이다. 즉, $n+1$ 시점에서의 기대수익의 차이가 n 시점의 즉시 수용에 따른 기대수익 보다 작은 경우에는 요금수준 i 의 수요를 허용하는 것이다.

$V_{in}(x)$ 가 x 의 증가에 따라 감소하지 않거나

증가하는 함수이므로, x 가 일정 값 이하일 경우에는 새로운 수요의 가입을 허용하지만, 그 이상일 경우에는 신규수요의 가입을 허용하지 않는 것이 기대이익을 증가시킬 수 있음을 나타내고 있다.

식 (6)은 다음과 같은 경우로 확장하여 적용할 수 있다. 즉, n 시점에서 두 개의 요금수준 i 와 j 에 대하여 다음과 같은 조건이 만족되는 경우를 고려하자.

$$R_{in} < U_{n+1}(x) - U_{n+1}(x+1) \leq R_{jn} \quad (7)$$

이 경우에는 요금수준 i 의 수요를 기각하고, 요금수준 j 의 수요를 허용하는 것이 전체 수익을 최대화 할 수 있다.

식 (6)을 이용하여 n 단계에서 요금수준 i 의 최대 판매가능량 Q_{in} 은 식 (8)과 같이 결정할 수 있다.

$$Q_{in} = \{ \min x : U_{n+1}(x) - U_{n+1}(x+1) > R_{in} \} \quad (8)$$

식 (8)을 이용하면 매 단계에서 발생하는 각 요금수준의 수요에 대한 서비스 허용여부는 다음과 같은 기준을 적용함으로써 쉽게 결정할 수 있고, 이 같은 결정이 전체 기대수익을 최대화할 수 있게 된다.

n 단계 요금수준 i 수요의 서비스 허용 조건 :

$$0 \leq x < Q_{in} \quad (9)$$

식 (4)은 예약기반 상품에 대한 Subramanian 등 [11]의 연구를 인터넷 접속서비스 사업의 특성을 고려하여 확장한 것이다. 즉, 예약기반 상품에서 고려되었던 초과예약, 예약부도 등이 제외된 반면에, 장기 우수 이용고객의 요금할인이 추가되었다. 식 (4)에 대하여 각 요금수준별 수요관리에 활용하기 위한 식 (8)과 (9)는 Subramanian 등[11]의 연구와 개념적으로 동일함을 알 수 있다.

4. 실험결과 및 분석

본 연구에서 제시된 모형의 유용성을 검증하기 위하여 모의실험을 실시한다. 모의실험은 인터넷 접속사업자의 주요 상품인 초고속 인터넷 접속사업을 대상으로 하고, 기존의 자료를 토대로 작성된 기초 입력자료를 기반으로 실시한다. 모형의 유용성을 살펴보기 위하여 동일한 입력 자료에 대한 표준네스팅 방식과 본 연구의 동적수익관리 모형 적용에 따른 예약관리 및 통계와 그 결과를 비교한다. 수익관리 모의실험 체계는 <그림 3>과 같다.

모의실험을 위한 프로그램은 C언어를 사용하여 개발하였고, Pentium III/450MHz 개인용 PC를 이용하여 수행하였다.

초고속 인터넷 접속사업자에 대하여 본 연구에서 제시된 모형을 적용하기 위하여 다음과 같은 가정을 설정한다.

- i) 요금수준 : 요금의 유형은 3 종류의 요금수준 (유형 A), 5종류의 요금수준(유형 B) 및 10종류의 요금수준(유형 C)으로 구분하여 각각의 요금유형 및 할인 정도가 수익에 미치는 영향을 살펴보도록 한다. 각 요금유형의 요금수준에는 별도의 이용제약이 부과된 것으로 가정한다.
- ii) 신규수요의 발생은 각 요금수준에 대하여 독립적이고, 전체 고려대상 기간동안에 동일하게 발생하는 것으로 가정한다.
- iii) 해지 및 우수고객 요금조정(할인)의 경우도 각 요금수준에 대하여 독립적이고, 전체 고려대상 기간동안 동일하게 발생한다.

본 연구에서 제시된 동적수익관리 모형과 비교 대상이 되는 기존 방법을 다음과 같다.

- 단일 요금 수준 : 단일 요금으로 운영되며, 제시된 요금수준 이하에서 발생하는 수요는 가입을

허용하지 않음

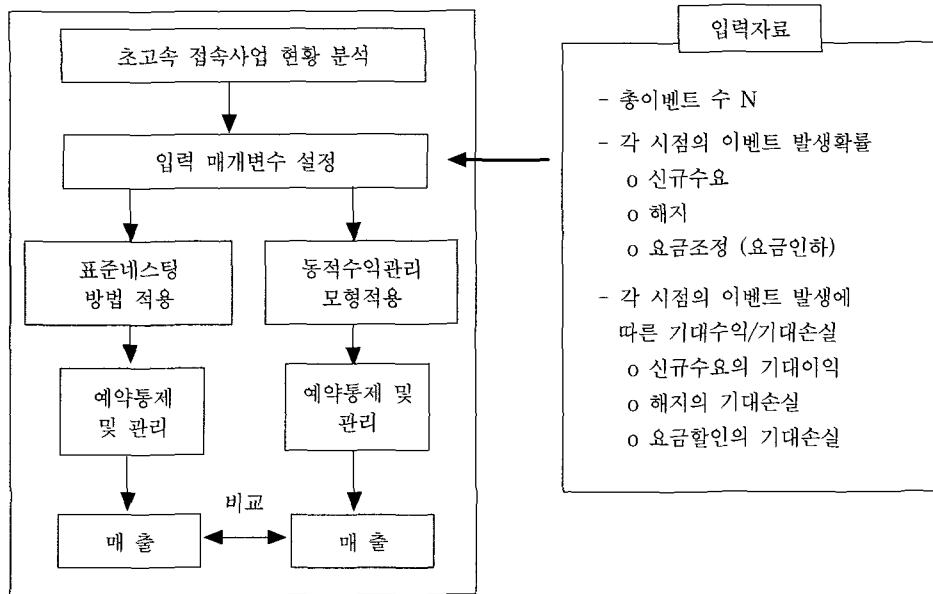
- 복수 요금 수준 : 각 요금수준별 과거 수요발생 분포를 조사하여 총 제공 용량을 이 비율로 배분하여 각 요금 수준별 판매 가능량 설정하고, 표준네스팅 방식을 적용한다.

일정 기간의 모의 실험 결과를 통하여 본 논문에서 제시된 모형의 효율성은 다음과 같은 측면에서 검토하기로 한다 : 매출액 비교를 요금 수준간의 차이, 신규 수요 발생 확률 변화, 해지시 환급액 변화에 따라 분석한다.

모의실험을 위한 시나리오는 요금 수준, 요금 수준별 해지시 반환하는 금액의 비율인 해지환급 비율, 요금할인 정도 및 요금 수준별 수요 발생 확

률 분포를 기준으로 분류한다. 총 용량은 1,000으로 가정하고, 고려되는 이벤트(단계)의 수는 1,200회를 시행한다. 정상요금의 기대수익은 연간 120,000원을 가정하고, 각 요금할인율에 따라 동일한 비율로 기대수익이 발생하는 것을 가정한다. 우수고객에 대한 요금할인은 정상요금의 5%를 할인하는 것으로 가정하고, 정상요금 고객에 한하여 요금할인제를 시행하는 것으로 한다. 요금 유형별 각 요금수준의 할인율은 다음과 같이 가정한다(<표 5> 참조).

이상의 요소를 고려하여 각 요금유형별 시나리오를 설정하고, 시나리오에 따른 매개변수 값을 고려하여 모의실험을 시행한다.



<그림 3> 수익관리 모의실험 체계

<표 5> 요금유형별 요금할인율

(단위 : %)

요금유형 \ 요금수준	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
유형 A (3종류)	0	20	50	-	-	-	-	-	-	-
유형 B (5종류)	0	20	40	50	60	-	-	-	-	-
유형 C (10종류)	0	10	20	30	40	50	55	60	65	70

요금유형 A의 사례

요금유형 A의 경우는 3가지 요금수준을 고려한 것으로 각 요금수준별 신규수요 발생확률, 해지확률, 요금할인 확률 및 해지환급비율에 따라 9개의 시나리오를 고려하였다. 신규수요 발생확률은 90%, 해지 확률은 7%, 요금할인 수요발생확률은 3%를 가정하였고, 요금 수준별 해지확률 및 요금할인 확률은 <표 6>과 같다. 해지환급비율 및 수요발생확률의 변화에 따라 설정한 시나리오에 대한 매개변수 값은 <표 7>과 같이 가정하였다.

<표 6> 요금유형 A의 해지 및 요금 할인 수요 발생확률

구 분	해지수요 발생확률			요금할인 수요발생확률		
	1	2	3	1	2	3
요금수준	1	2	3	1	2	3
비율 (%)	2	3	2	3	0	0

<표 7> 모의실험을 위한 매개변수값

요금 수준 시나리오	해지환급비율(%)			신규수요발생확률(%)		
	1	2	3	1	2	3
1	70	50	40	40	24	16
2				56	16	8
3				32	24	24
4	70	60	40	40	24	16
5				56	16	8
6				32	24	24
7	70	70	70	40	24	16
8				56	16	8
9				32	24	24

각 시나리오별 작성된 자료를 바탕으로 단일요금체계, 표준네스팅 방식 및 본 연구에서 제시된 모형을 이용한 동적관리 방법에 대한 시뮬레이션을 실시하였다. 단일 요금체계를 고려하는 경우는

<표 8> 단일요금 방법과 동적관리 방법의 실험결과

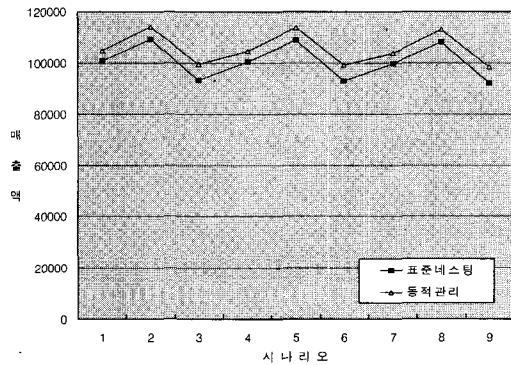
시나리오	방 법	매출수익 (1,000)	가입자수(명)				매 출 증가율(%)
			1	2	3	계	
1	동적관리	104,910	535	273	190	998	61.4
	단일요금	65,022	535	0	0	535	-
2	동적관리	114,030	741	183	74	998	27.1
	단일요금	89,741	741	0	0	741	-
3	동적관리	99,366	451	259	288	998	80.9
	단일요금	54,942	451	0	0	451	-
4	동적관리	104,600	535	273	190	998	60.9
	단일요금	65,022	535	0	0	535	-
5	동적관리	113,720	741	183	74	998	26.7
	단일요금	89,742	741	0	0	741	-
6	동적관리	99,056	451	259	288	998	80.3
	단일요금	54,942	451	0	0	451	-
7	동적관리	103,859	535	273	190	998	59.7
	단일요금	65,022	535	0	0	535	-
8	동적관리	112,979	741	183	74	998	25.9
	단일요금	89,742	741	0	0	741	-
9	동적관리	98,315	451	259	288	998	78.9
	단일요금	54,942	451	0	0	451	-

〈표 9〉 모의실험 실험결과

시나리오	방 법	매출수익 (1,000)	가입자수(명)				증가율(%)
			1	2	3	계	
1	동적관리	104,910	535	273	190	998	4.17
	표준네스팅	100,710	500	273	190	963	-
2	동적관리	114,030	741	183	74	998	4.51
	표준네스팅	109,110	700	183	74	957	-
3	동적관리	99,366	451	259	288	998	6.56
	표준네스팅	93,246	400	259	288	947	-
4	동적관리	104,600	535	273	190	998	4.18
	표준네스팅	100,400	500	273	190	963	-
5	동적관리	113,720	741	183	74	998	4.52
	표준네스팅	108,800	700	183	74	957	-
6	동적관리	99,056	451	259	288	998	6.59
	표준네스팅	92,936	400	259	288	947	-
7	동적관리	103,859	535	273	190	998	4.21
	표준네스팅	99,659	500	273	190	963	-
8	동적관리	112,979	741	183	74	998	4.55
	표준네스팅	108,059	700	183	74	957	-
9	동적관리	98,315	451	259	288	998	6.64
	표준네스팅	92,195	lbs400	259	288	947	-

낮은 요금수준의 수요를 수용하지 못하기 때문에, 높은 요금 수준의 수요가 충분히 있는 경우 외에는 효과적이지 못한 방법이다. <표 8>는 단일요금 방법과 동적관리 방법의 결과를 보여주고 있고, 복수 요금체계를 채용한 동적관리 방법이 최대 80% 이상의 수익증가를 가져옴을 볼 수 있다.

복수 요금수준을 고려하는 경우에는 사전에 일정한 비율로 각 요금수준별 판매량을 결정하여 표준네스팅 방법으로 관리하는 방법과, 동적관리 방법과의 차이를 실험하였고 실험결과는 <표 9>에 제시되어 있다. <표 9>에서 알 수 있듯이 기존의 표준네스팅 방식과 본 연구 방법의 차이는 4%~7%의 수익 증가효과를 보이고 있다. 즉, 수요 분포에 따라 각 요금 수준별로 사전에 할당된 용량하에서 수요를 관리하는 것보다는 최적화 모형에 따라, 각 의사결정 시점의 환경을 고려한 의사결정이 유효



〈그림 4〉 표준네스팅과 동적관리as의 매출액 비교

한 효과적임을 알 수 있다. 이 같은 결과는 최적화 모형의 동적관리 방법에서는 낮은 요금 수준의 수요에 대하여 가능한 가입을 억제하고, 높은 수익을 가져오는 수요에 대하여 우선적인 가입을 허락함으로써 가능한 것이다.

<표 10> 요금유형 B의 해지 및 요금 할인 수요 발생확률

구 분	해지수요 발생확률					요금할인 수요발생확률				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
요금수준	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
비율(%)	3	3	2	1	1	6	4	0	0	0

<표 11> 모의실험을 위한 매개변수값

요금수준 시나리오	해지환급비율(%)					신규수요발생확률(%)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	70	60	45	30	0	32	24	12	8	4
48						16	8	4	4	
24						16	16	16	8	
4	70	70	70	70	70	32	24	12	8	4
48						16	8	6	4	
24						16	16	16	8	
7	70	65	60	50	40	32	24	12	8	4
48						16	8	4	4	
24						16	16	16	8	

요금유형 B의 사례 : 5 요금수준

요금유형 B의 경우는 5가지 요금수준을 고려한 것으로 요금유형 A와 마찬가지로 각 요금수준별 신규수요 발생확률, 해지확률, 요금할인 확률 및 해지환급비율에 따라 9개의 시나리오를 고려하였다. 여기서는 요금 수준이 5개로 확대됨으로써, 요금할인정도에 따른 해지비율과, 장기 우수고객에 대한 추가 요금할인 비율이 요금유형 A 보다 다소 높게 가정하였다. 요금 수준별 해지확률 및 요금할인 확률은 <표 10>과 같고, 해지환급비율 및 수요 발생확률의 변화에 따라 설정한 시나리오에 대한 매개변수 값은 <표 11>와 같이 가정하였다.

요금유형 B의 경우도 각 시나리오에 대하여 동적수익관리 모형을 적용한 결과 표준네스팅 방식에 비하여 매출액이 4~6%의 증가하는 효과를 얻을 수 있다. 대부분의 경우에서 확인할 수 있듯이, 동적 최적화 모형적용의 경우가 높은 요금수준에서의 가입자수가 표준네스팅 방식보다 높게 나타나고, 낮은 요금수준에서는 표준네스팅 방식보다

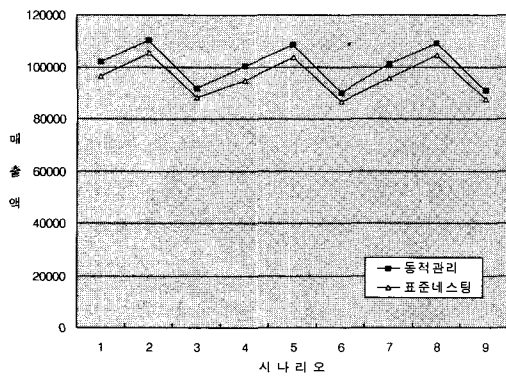
낮게 나타나고 있음을 볼 수 있다. 즉, 가능한 낮은 수익을 가져오는 가입자의 가입을 억제하는 대신에, 높은 수익을 가져오는 가입자의 가입을 유도하는 방향으로 가입수요를 통제하게 된 결과로 볼 수 있다.

<표 12>에서 시나리오 3, 6, 9의 경우는 낮은 요금수준에 대한 신규수요의 비율이 비교적 높고, 해지시 환급액 후에도 얻어지는 수익이 요금수준 3, 4, 5사이에 큰 차이가 없으며, 해지확률이 요금수준 4, 5에서 가장 낮게 나타남으로 신규수요의 가입이 높게 나타나고 있다. 특히, 요금수준 4의 경우는 요금수준 3, 4, 5 중에서 해지시 환급후 수익이 가장 높고 해지확률 또한 낮기 때문에, 가능하면 요금수준 3, 4, 5의 수요 중에서 요금수준 4의 수요를 받아들이고 다른 수요를 억제한 결과로 볼 수 있다.

일반적인 판단과 동일하게 해지환급비율의 정도가 클수록 매출액의 감소가 발생함을 알 수 있다. 그러나, 해지환급비율의 정도는 수요에 영향을 미

〈표 12〉 모의실험 실험결과

시나리오	방 법	매출수익 (1,000)	가입자수(명)						증가율(%)
			1	2	3	4	5	합계	
1	동적관리	102030	450	268	146	101	31	996	5.84
	표준네스팅	96402	400	268	146	100	40	954	-
2	동적관리	110094	644	188	89	44	31	996	4.43
	표준네스팅	105426	600	188	89	47	40	964	-
3	동적관리	91710	327	195	174	211	90	997	3.87
	표준네스팅	88290	300	195	174	200	100	969	-
4	동적관리	100409	450	268	146	101	31	996	5.94
	표준네스팅	94781	400	268	146	100	40	954	-
5	동적관리	108473	644	188	89	44	31	996	4.50
	표준네스팅	103805	600	188	89	47	40	964	-
6	동적관리	90089	327	195	174	211	90	997	3.95
	표준네스팅	86669	300	195	174	200	100	969	-
7	동적관리	101154	450	268	146	101	31	996	5.89
	표준네스팅	95526	400	268	146	100	40	954	-
8	동적관리	109218	644	188	89	44	31	996	4.46
	표준네스팅	104550	600	188	89	47	40	964	-
9	동적관리	90834	327	195	174	211	90	997	3.91
	표준네스팅	87414	300	195	174	200	100	969	-



〈그림 5〉 표준네스팅과 동적관리의 매출액 비교

치기 때문에, 수급수준의 결정시 어느 정도의 해지 환급비율을 적용할 것인가는 수요의 변동과 매출액의 변동을 동시에 고려하여 결정되어야 할 것이다. 이 같은 의사결정과정에서 본 모형의 결과가 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

요금유형 C의 사례 : 10 요금수준

요금유형 C는 10가지 요금수준을 고려한 것으로 앞의 사례와 마찬가지로 9개의 시나리오를 고려하였다. 요금 수준별 해지확률 및 요금할인 확률은 <표 13>와 같고, 해지환급비율 및 수요발생확률의 변화에 따라 설정한 시나리오에 대한 매개변수 값은 <표 14>와 같이 가정하였다.

요금수준의 다양화를 통한 시장 세분화는 매출액의 증가를 예상할 수 있다. <표 15>은 10개의 요금수준에 대한 계산결과를 보여주고 있는데, 시장세분화에 따른 매출증대 효과를 보여주고 있다. 즉, 요금수준 C의 경우에는 매출액이 6~9% 증가하는 것으로 나타나고 있고, 이는 3가지 요금수준을 고려한 요금유형 A와 5가지 요금수준을 고려한 요금유형 B보다 높은 매출증가율을 나타내는 것이다. 요금유형 B의 경우와 비슷하게 시나리오 2, 5,

〈표 13〉 요금유형 C의 해지 및 요금 할인 수요 발생확률

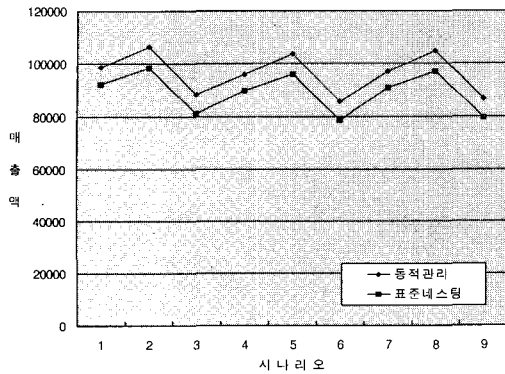
구 분	해지수요 발생확률										요금할인 수요발생확률									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
요금수준	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0
비율(%)	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0

〈표 14〉 모의실험을 위한 매개변수값

요금 수준	해지환급비율(%)										신규수요발생확률(%)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1											20	16	12	8	8	4	4	4	2	2
2	70	60	50	40	30	0	0	0	0	0	32	16	8	8	4	4	3	2	2	1
3											12	12	12	8	8	8	8	4	4	4
4											20	16	12	8	8	4	4	4	2	2
5	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	32	16	8	8	4	4	3	2	2	1
6											12	12	12	8	8	8	8	4	4	4
7											20	16	12	8	8	4	4	4	2	2
8	70	65	60	60	55	50	45	40	35	30	32	16	8	8	4	4	3	2	2	1
9											12	12	12	8	8	8	8	4	4	4

〈표 15〉 모의실험 실험결과

시나 리오	방 법	매출수익 (1,000)	가입자수(명)											증가율 (%)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계	
1	동적관리	98433	279	225	114	101	103	43	42	41	21	27	996	6.79
	표준네스팅	92175	250	200	114	100	99	43	43	44	25	25	943	-
2	동적관리	106256	465	166	99	103	44	45	30	7	20	17	996	7.98
	표준네스팅	98402	400	166	98	100	44	46	32	9	25	12	932	-
3	동적관리	88210	179	135	179	79	80	107	92	39	58	48	996	8.82
	표준네스팅	81058	150	135	148	79	80	99	92	40	50	50	923	-
4	동적관리	95783	279	225	114	101	103	43	42	41	21	27	996	6.99
	표준네스팅	89525	250	200	114	100	99	43	43	44	25	25	943	-
5	동적관리	103621	465	166	99	103	44	45	30	7	20	17	996	8.20
	표준네스팅	95767	400	166	98	100	44	46	32	9	25	12	932	-
6	동적관리	85547	179	135	179	79	80	107	92	39	58	48	996	9.12
	표준네스팅	78395	150	135	148	79	80	99	92	40	50	50	923	-
7	동적관리	96949	279	225	114	101	103	43	42	41	21	27	996	6.90
	표준네스팅	90691	250	200	114	100	99	43	43	44	25	25	943	-
8	동적관리	104775	465	166	99	103	44	45	30	7	20	17	996	8.10
	표준네스팅	96921	400	166	98	100	44	46	32	9	25	12	932	-
9	동적관리	86711	179	135	179	79	80	107	92	39	58	48	996	8.99
	표준네스팅	79559	150	135	148	79	80	99	92	40	50	50	923	-



〈그림 6〉 표준네스팅과 동적관리의 매출액 비교

8의 경우 요금수준 8에서 낮은 가입자를 나타내고 있다. 이것은 요금수준 8이 매출수익에 비하여 상대적으로 해지환급비율이 높고, 해지확률 또한 요금수준 9, 10에 비하여 높게 나타나고 있기 때문으로 보인다. 즉, 요금수준 8의 수요를 가입시키는 것보다는 요금수준 9 또는 10의 수요를 받아들이는 것이 해지의 경우까지 고려하면 더 높은 매출 증가를 얻을 수 있기 때문이다.

모의실험 결과 얻어진 4%~9%의 매출 증가는 비록 규모면에서 적은 것으로 보여지나, 총매출액의 증가라는 점을 고려하면 그 규모가 매우 큼을 알 수 있다. 즉, 초고속 인터넷 접속사업은 사업의 특성이 높은 초기투자비가 요구되고, 상대적으로 변동비가 적은 분야이다. 따라서, 매출의 증가분은 대부분 순이익의 증가로 연결될 수 있기 때문에 매출 1%의 증가도 순이익의 증가에 큰 공헌을 하게 된다. 실제로 국내 상장사의 평균 매출액 이익률이 2% 미만인 점을 고려하면 본 연구에서 개선된 매출 증가의 중요성을 인식할 수 있다.

모든 시나리오에서 본 논문에서 제시된 모형이 효과적임을 확인할 수 있다. 따라서, 초고속 사업의 경우, 단일요금 체계보다는 복수요금 체계를 도입하는 것이 효과적이며, 각 요금 수준에 따른 이용계약(해지환급비율 등)을 설정하도록 하는 것이 바람직한 것으로 보인다. 또한, 실제 수요의 승낙 및 기각 결정은 논문에서 제시된 모형을 활용하는

것이 효과적임을 확인할 수 있다.

5. 결 론

수익관리 개념은 호텔 및 항공운송산업 등에서 주로 이용되어 왔으나, 최근 들어 여행, 스포츠, 철도, 의료사업 등 다양한 분야로 그 적용대상이 확대되고 있다. 본 연구에서는 항공운송산업 등 소멸성 자산을 다루는 서비스산업에 적용되는 수익관리 개념을 인터넷 접속서비스 사업을 중심으로 하는 인터넷 비즈니스로 확장하기 위한 연구이다.

인터넷은 이미 많은 경제활동을 야기 시킬 만큼 이용이 활성화되고 있고, 인터넷을 기반으로 하는 다양한 사업형태가 출현하고 있다. 인터넷 기반의 비즈니스는 장비 및 네트워크를 중심으로 하는 사업을 제외하면, 전통적인 서비스산업으로 분류될 수 있다. 특히, 최근의 인터넷 콘텐츠를 중심으로 하는 사업활동이 폭증하면서 우리 경제에 적지 않은 영향을 미치고 있다. 그러나, 아직까지 인터넷을 기반으로 하는 서비스 및 콘텐츠 산업은 뚜렷한 수익모델이 부각되지 않아 사업활동에 많은 어려움을 겪고 있다. 특히, 인터넷 서비스 및 콘텐츠 이용고객의 특성이 기존의 사업활동에서 나타나는 고객들과 많은 차이를 보이고 있고, 제공되는 서비스 및 상품이 기존 사업과는 많은 차이를 보이고 있다. 따라서, 인터넷 비즈니스에서 이 같은 특성을 고려한 효과적인 관리체계가 필요하고, 수익관리 개념이 유용한 대안으로 고려될 수 있다.

본 연구에서는 수익관리 개념을 인터넷 접속서비스 사업분야에 적용하기 위한 방안을 다루었다. 특히, 인터넷 접속서비스 사업에서 동일한 가입자 접속서비스에 대하여 복수의 요금수준을 제시하고, 각 요금수준에 대한 적절한 관리를 통하여 총 수익을 최대화 할 수 있는 방안을 제시하였다. 즉, 각 요금수준별 판매허용량을 총 수익이 최대가 되도록 결정될 수 있는 마코브 의사결정과정 (Markov Decision Process) 모형을 제시하였다. 본 연구에서 제시한 모형은 Subramanian 등[11]의 연구에서

제시된 모형을 인터넷 접속서비스 사업의 특성에 맞도록 수정하여 확장한 모형이다. 제시된 모형으로부터 총 수익이 최대가 되는 각 요금수준별 판매 허용량 결정 조건을 도출하였고, 수요요구 시점에서 해당 요금수준의 수요에 대한 가입허용 또는 기각 여부를 결정할 수 있는 기준을 제시하였다.

인터넷 접속서비스 사업이 소멸성 자산의 특성을 갖고 있기 때문에 기존에 연구되어진 수익관리 개념이 확대되어 적용될 수 있는 분야이고, 본 연구를 통하여 그 같은 가능성을 확인할 수 있었다. 그러나, 본 연구에서 제시된 최적화 기반의 이론적 기준을 실제 상황에서의 적용을 위해서는 모형에서 사용된 각 매개변수들에 대한 추정 등의 후속 연구들이 뒤따라야 한다. 본 연구는 수익관리 개념의 인터넷 비즈니스 분야로의 확대를 위한 탐색적 연구이므로, 향후 인터넷 접속서비스 사업의 현실적인 특성을 강화한 모형에 대한 연구, 콘텐츠 비즈니스 분야로의 확장, 인터넷 접속서비스와 콘텐츠의 패키지가 고려되는 분야 등으로 연구범위를 확대시켜야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 윤문길, 최기철, "인터넷 비즈니스의 전개방향", 『경영연구』, 제4권, 제1호(1997), pp.73-96.
- [2] 이동원, 허희영, 윤문길, "항공운송산업의 수익관리체계 연구에 대한 조사연구", 『경영연구』, 제6권, 제1호(1999), pp.49-82.
- [3] 이필환, 윤문길, "인터넷 비즈니스의 사업화 전략", 『경영연구』, 제6권, 제1호(1999), pp.83-100.
- [4] Avlonitis, G.J. and D.A. Karayanni, "The Impact of Internet Use on Business-to-Business Marketing Examples from American and European Companies," *Industrial Marketing Management*, Vol.29, (2000), pp. 441-459.
- [5] Belobaba, P.P., "Airline Yield Management : An Overview of Seat Inventory Control," *Transportation Science*, Vol.21, (1987), pp.63-73.
- [6] Bodily, S., and L. Weatherford, "Perishable-Asset Revenue Management : Generic and Multiple-Price Yield Management with Diversion," *Omega*, Vol.23, (1995), pp.173-185.
- [7] Burumelle, S., and J. McGill, "Airline Seat Allocation with Multiple Nested Fare Classes," *Operations Research*, Vol.41(1993), pp. 127-137.
- [8] Curry, R., "Optimal Seat Allocation with Fare Classes Nested by Origins and Destinations," *Transportation Science*, Vol.24, (1990), pp.193-204.
- [9] Nath, R., M. Akmanligil, K. Hjelm, T. Sakaguchi, and M. Schultz, "Electronic Commerce and the Internet : Issues, Problems, and Perspectives," *International Journal of Information Management*, Vol.18, (1998), pp.91-101.
- [10] Smith, B., J. Leimkuhler, and R. Darrow, "Yield Management at American Airlines," *Interfaces*, Vol.22, (1992), pp.8-31.
- [11] Subramanian, J., S. Stidham Jr. and C.J. Lautenbacher, "Airline Yield Management with Overbooking, Cancellations, and No-Shows," *Transportation Science*, Vol.33, (1999), pp.147-167.
- [12] Weatherford, L., and S. Bodily, "A Taxonomy and Research Overview of Perishable-Asset Revenue Management," *Operations Research*, Vol.40, (1992), pp.831-844.