

선택기반 확산 모형을 이용한 차세대 대형 TV의 수요예측

Forecasting the Evolution of Demand for the Large Sized
Television of Next Generation Using Choice-Based Diffusion Models

이 종 수 (Jongsu Lee)*
조 영 상 (Youngsang Cho)**
이 정 동 (Jeong-Dong Lee)***
이 철 용 (Chul-Yong Lee)****

요 약

본 연구는 마케팅 분야에서 주로 사용되는 신제품확산모델(new product diffusion model)들이 기본적인 Bass 모형에 기반하여 개별 소비자의 선호구조 및 선택 과정을 반영하지 못하고, 제품이 시장에 출시되기 이전 단계에서 시장수요를 예측하지 못하는 한계를 극복하기 위한 방법론을 제시하는데 목적이 있다. 이를 위해 본 연구에서는 진술선호(stated preference) 자료에 근거한 컨조인트(Conjoint) 모형을 활용하여 개별 소비자 단계의 선택과정을 반영하고, 시장 및 기술환경의 변화에 대한 적절한 예측자료와 결합하여 그 결과를 신제품확산모델로부터 도출된 잠재시장(market potential) 추정치와 결합함으로써 신제품의 판매량을 예측한다.

실증연구에서는 국내 30인치 이상 대형TV 시장을 중심으로 CRT TV, Projection TV, LCD TV, PDP TV에 대한 시장수요를 예측하였다. 분석 결과, 소비자들은 TV 선택시 화질과 가격에 민감한 반응을 보이는 것을 알 수 있으며, 단기적으로는 가격 경쟁력이 있는 Projection TV가 높은 시장 점유율을 보이지만, 50인치 이상 LCD TV가 상용화되어 시장에 출시될 경우, LCD TV의 점유율이 다른 종류에 비하여 크게 향상 될 것으로 분석되었다. 또한 TV 크기에 따른 소비자들의 선택을 살펴본 결과 50~60 인치대에 비해 40인치대 크기의 TV가 많이 판매될 것으로 예상된다.

주제 : 신제품확산모형, 컨조인트, 수요예측

* 논문접수일: 2004. 3. 11, 게재확정일: 2004. 12. 18

* Syracuse University, School of Information Studies, 방문조교수, jxlee@snu.ac.kr

** 서울대학교 기술정책대학원과정, 박사과정, 95cys@hanmail.net

*** 서울대학교 기술정책대학원과정, 부교수, leejd@snu.ac.kr

**** 서울대학교 기술정책대학원과정, 박사과정, poad98@snu.ac.kr

I. 서 론

Griliches(1957), Mansfield(1961)와 Bass(1969) 등에 의해 기술과 제품의 확산과정을 정량적으로 묘사하기 위한 시도가 이루어진 이래 최근에 이르기까지 신제품의 수요예측에 관한 많은 연구가 이루어졌다. 특히 Bass 모형(Bass, 1969)은 제품의 확산경로를 설명하는 개념적, 수리적 구조가 단순함에도 불구하고 새로운 상품이나 서비스가 보이는 일반적인 S자형 생존주기(life cycle)에 대해 높은 설명력을 보여주어 이후 여러 신제품들의 확산경로와 수요예측의 근간이 된 것으로 평가되고 있다. Bass(1969)의 확산모형은 1970년대 이후 계량경제학과 마케팅분야에서 많은 연구자들에 의해 반복구매(repeat purchase; Bayus, 1989), 대체(substitution; Norton and Bass, 1987)와 경쟁(competition; Parker, 1994), 마케팅믹스(marketing mix; Bass, 1994) 등의 현실적인 요소들을 모델에 반영하면서 더욱 확장되고 발전되었다. 그러나 시장 출시 전인 제품의 수요 예측 경우에는 추정을 위한 시장 데이터가 존재하지 않기 때문에 확산과정의 예측(혹은 수요예측)에 어려움이 따른다. 또한 Bass 모형에 기반하고 있는 대부분의 기존 신제품확산모델(new product diffusion model)들은 개별 소비자의 선호(preference) 및 이질성(heterogeneity)을 반영하는데 한계가 있고, 특히 시장에 출시되기 전에 시장수요를 예측하는데 어려움이 있다.

본 연구는 이러한 문제점을 극복하기 위해 진술선흐(stated preference) 이론에 입각한 선택기반확산모형(choice-based diffusion model)을 제시하고 있으며, 이를 간략히 살펴보면 다음과 같다. 먼저 시장에서 현재 경쟁하는 제품들과 기술 진보로 인해 향후 출현할 것으로 예측되는 가상적 대체재들에 대한 소비자의 선호 구조를 이산선택모형(discrete choice model)을 이용하여 분석한다. 이를 통해 추정된 정적(static)인 개인의 효용함수를 동적(dynamic)인 시장환경의 변화와 결합시켜 동적인 효용함수로 전환한 다음 시간에 따른 소비자의 선택 구조를 파악하여 시간에 따른 시장점유율(market share)과 판매량을 예측하는 것이 핵심이다.

본 연구에서 제시된 모형을 현재 3세대 TV라고 불리는 LCD TV와 PDP TV의 수요예측에 적용하여 그 실증적 유효성을 입증하고자 하였다. 분석대상인 3세대 TV 시장의 경우, 기존의 CRT TV에 대한 대체와 Projection TV, PDP TV와의 경쟁이 동시에 존재하는 복합적 상황하에 있고, 기술개발이 완전히 이루어지지 않아 기술적으로 개선된 제품의 출시가 예정되어 있

어 현시된 자료가 없거나 매우 부족하기 때문에, 기존의 Bass 모형으로는 분석에 한계가 있으며, 본 연구에서 제시하는 모형을 적용하기에 알맞은 대상이라고 생각된다.

본 연구는 다음과 같이 구성된다. II장에서 연구의 배경과 의의에 대해 살펴보고, III장과 IV장에서는 본 연구에 사용된 모델에 대한 구체적인 설명과 국내 대형¹⁾ TV 시장에 대한 실증분석 결과를 제시하였다. 마지막 결론에서는 이 연구의 시사점 및 한계 등을 살펴본다.

II. 연구의 배경

1. 신제품 확산 모형 연구 흐름

수요예측 분야는 1950년대 후반 이후부터 본격적으로 그 기초가 형성되기 시작하였으며, Bass의 연구(Bass, 1969)는 이후 많은 연구들의 모형적 기반을 형성한 것으로 알려져 있다. Bass 모형은 특정 시기 소비자의 구매가 전기(前期)의 구매량과 관계되며, 구매행위 자체가 혁신(innovation) 요소와 모방(imitation) 요소에 의해 동시에 영향을 받는 것으로 가정하여 이를 위험함수(hazard function)로서 모형화하였다. 하지만 반복 구매(repeated purchase)가 아닌 초기구매만을 고려한 것, 개인 수준에서 제품의 선택과정(multistage)이 반영되지 않고 시장의 총체적인 반응(aggregate response)을 살펴보고 있어 제품의 수용(adoption)에 관한 개별 소비자의 이질성(heterogeneity)과 선호구조가 반영되지 못하는 것, 그리고 경쟁(competition)과 대체(substitution) 상황을 고려하지 못한 것 등이 한계로 지적된다. (Mahajan, Muller, and Bass, 1990)

Bass 초기 모형이 가진 이러한 문제들을 해결하기 위한 연구들이 다양하게 전개되었는데, 특히 시장 데이터가 존재하지 않는 경우의 확산 예측을 위해 유사추론 확산모형(analogical diffusion estimation; Bayus, 1993), 메타분석(meta analysis; Sultan, 1990)과 베이지안 방법론(Bayesian Analysis; Lenk and Rao, 1990) 등이 새로이 도입되었다. 특히 Bayus(1993)는 아직 시장에 출시되지 않은 고선명화질TV(High Definition TV, 이하 HDTV)에

1) 본 연구에서 사용되는 “대형”은 화면 대각선 길이가 30인치 이상을 의미한다

대한 수요 예측을 위해 비슷한 특성을 가진 소비자들을 분류(segment)한 후 이들의 확산과정을 설명하는 계수(coefficient)와 가격함수를 설명하는 계수를 신제품에 적용하는 방법을 이용하였다. 또한 개별 소비자 단계의 선호구조 및 선택과정을 반영하기 위해 개별 소비자의 효용함수를 도입하여 제품의 선택과정을 살펴보고 이로부터 전체 시장의 수요를 예측하는 연구들이 활발하게 진행되었다. Jun(1999, 2002)은 개인의 선택과정을 이산선택모형(discrete choice model)을 사용하여 확률적으로 나타내고 이를 합(aggregate)하여 시장 수준의 수요(demand)를 도출하였다. 그러나 이 연구는 이미 시장에 출시된 제품을 대상으로 하고 있어 아직 시장에 출시전인 신제품의 예측에는 많은 시사점을 주지 못한다. 한편 Jun et al.(2000)은 시장에 출시되지 않은 저궤도위성 통신서비스(low earth orbit mobile satellite service)의 수요를 예측하기 위해 무선이동통신서비스 산업의 데이터를 이용하여 Bass 확산모형을 추정하고, 여기에 확률적 효용 모형(Random utility model, RUM)을 결합하여 신제품의 수요를 예측하였다. Kim(2003)은 개인의 선택과정과 기술발전 경향을 수요예측 알고리즘에 도입하기 위해 이산선택모형과 무어의 법칙(Moore's law), 그리고 학습효과(learning by doing)로 인한 가격하락을 고려하여 DRAM 시장에 대한 예측을 수행하였다.

하지만 이러한 기존의 제품확산연구들이 여전히 극복하지 못한 가장 큰 한계로는 아직 시장에 출시되지 않은 제품에 대하여 확산의 주체라고 할 수 있는 개별소비자의 선호구조를 반영한 적절한 모델을 제시하지 못하고 있다는 것이다. 여기서 본 연구의 의의를 살펴볼 수 있는데, 먼저 이론적인 측면에서 본 연구는 소비자의 진술선호 자료를 이용하여 시장에 아직 출시되지 않은 제품에 대한 소비자의 선호를 반영한 확산예측모델이라는 것이다. 즉 컨조인트(Conjoint) 방법을 이용하여 이전의 확산 모형에서 한계점으로 지적되었던 시장 출시 이전인 신제품에 대한 소비자 선호구조 및 선택과정을 반영하고, 동시에 시장 환경의 변화로 인한 개별 소비자의 제품선택확률의 변화를 고려한 새로운 모형을 제안한 것이다.

2. 디스플레이 산업

디스플레이 장치는 다양한 정보를 인간이 볼 수 있도록 화면에 구현해 주는 영상 표시장치이며, 정보통신시대의 핵심 인프라 장치 중의 하나로 여겨지고 있다. 디스플레이 방식은 크게 전자총을 사용하는 저가격의 브라운관

(Cathode Ray Tube, 이하 CRT) 방식과 부피가 작고 고화질을 구현하는 평판 디스플레이(Flat Panel Display, 이하 FPD)로 분류할 수 있으며, 현재 휴대용 단말기, 컴퓨터 모니터, 그리고 가전 제품인 TV를 중심으로 수요가 형성되어 있다.

디스플레이 장치의 큰 수요처 중 하나인 TV 산업은 1990년대 들어 기존의 컬러 TV 시장이 포화상태에 이르렀으나, PDP TV 및 LCD TV와 같은 고화질, 고음질의 디지털 TV의 개발로 시장이 재도약을 하고 있는 상황이다. 특히 우리나라를 포함한 몇몇 국가에서 이미 시험방송에 들어간 디지털 TV 방송은 TV 시장에 더욱 큰 변화를 일으킬 것으로 예상되고 있으며, 이와 동시에 디브이디(DVD, Digital Versatile Disc) 플레이어를 비롯한 흠페이지의 확대는 기존의 작은 TV에서 벗어나 대형 TV에 대한 수요를 더욱 촉진시키고 있는 상황이다. 즉 소비자들의 선호가 보다 선명한 화질을 표현할 수 있는 대형 화면을 가진 TV로 변해가고 있다. 여기서 TV의 대형화라는 측면은 특히 기술선택에 있어 시사점을 가지고 있는데, 기존의 CRT 방식으로는 기술적인 한계는 물론 상품이 차지하는 공간의 한계로 인해 40인치 이상의 화면크기를 구현하기 어렵기 때문에 PDP나 Projection, LCD TV등이 가능한 기술적 해결 방법으로 부상하고 있다. 일반적인 디스플레이 기술에 대한 특성을 본 연구의 실증 대상인 TV를 중심으로 살펴보면 다음의 <표 1>과 같다.

<표 1> 디스플레이 기술별 특성 비교

| | 대형화 | 공간 이용도 | 시야각 | 색상 재현 | 해상도 | 밝기 | 콘트라 스트 ²⁾ | 소비 전력 |
|------------|-----|-----------|-----|----------|-----|----|-------------------------|----------|
| CRT | C | D | A | A | B | A | A | C |
| LCD | D | A | B | A | A | B | B | A |
| PDP | A | A | A | A | B | B | B | C |
| Projection | A | D | C | A | C | C | C | C |

주: A 매우 우수, B 우수, C 보통, D 부적합

자료출처: 정보통신정책연구원 (2001)

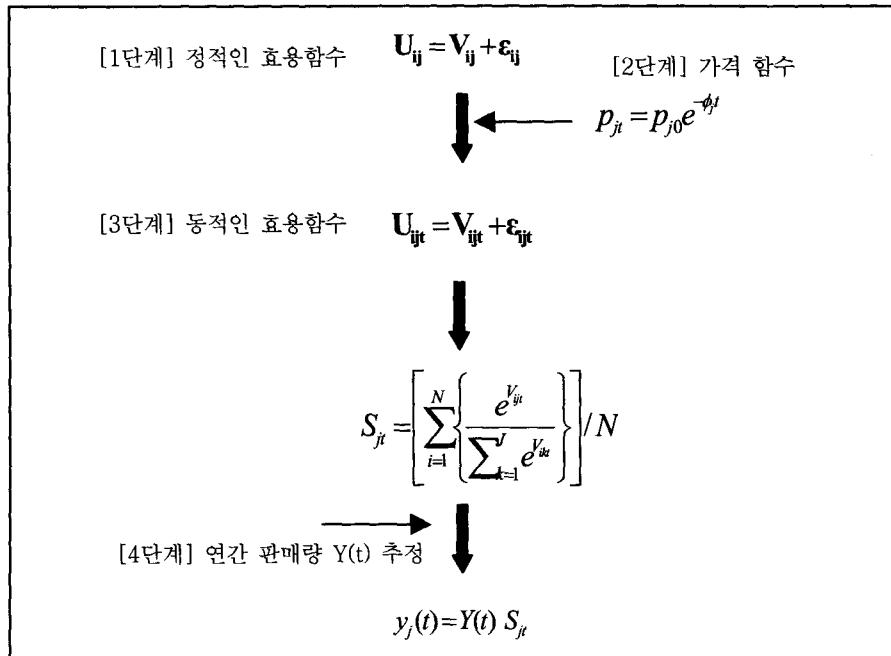
2) 콘트라스트(Contrast): 색의 대조를 나타내는 것으로 일종의 명암비이다. 즉 콘트라스트 능력이 우수하다는 것은 화면에서 밝은 부분과 어두운 부분의 차이를 보다 뚜렷하게 나타내는 것을 의미한다.

TV 시장을 둘러싼 변화에 따라 TV 시장의 향후 판도가 어떻게 변할지에 대해 관심이 집중되고 있으며, 구체적으로는 크게 두 가지 이슈에 대해 초점이 모아지고 있다. 첫째는 현재 CRT가 주도하고 있는 TV 시장에 대한 FPD TV의 보급속도(penetration speed)에 관한 것이다, 두 번째는 다양한 평판 디스플레이 TV 사이의 경쟁구도에 관한 것이다. 본 연구는 이러한 문제들에 대한 답을 제공하기 위해 디스플레이 기술별로 차별화된 특성을 가지고 있는 TV에 대해, TV의 개별 속성들에 대한 개별 소비자의 선호를 분석하고, 이것이 소비자의 효용극대화 가정하에서 TV 선택에 어떻게 반영되는지를 분석함으로써 대형 TV의 수요를 예측하고자 한다.

III. 모 형

본 연구에서 대형 TV의 수요를 예측하기 위한 모형은 크게 4단계로 나눌 수 있다. 먼저 1단계에서는 재화나 서비스를 구성하고 있는 특정 속성에 대한 소비자의 선호를 파악하기 위해 컨조인트 방법을 이용하여 소비자들의 효용함수를 추정한다. 2단계에서는 개인의 선택확률에 영향을 주는 시장환경의 변화를 추정하며, 이를 위해 개별 제품군들의 가격함수를 추정한다. 3단계에서는 1단계, 2단계의 분석 결과를 이용하여 동적인 효용함수를 도출하고 이를 기반으로 변화하는 소비자들의 선택확률을 도출한다. 마지막으로 4단계에서는 Bass 모형을 이용하여 전체 대형 TV시장의 잠재시장규모(market potential)와 분기별 판매량을 추정하고, 이를 3단계에서 구한 선택확률과 결합함으로써, 개별 제품들의 분기별 판매량을 추정한다. 이를 정리하면 <그림 1>과 같다.

<그림 1> 수요예측 알고리즘



1. 1단계: 컨조인트 모형을 이용한 정적 효용함수 추정

컨조인트 방법은 재화의 가격, 속성 등에 대한 가상적인 상황을 설정한 후, 그 상황에서 어떻게 행동(선택)할 것인가를 묻는 질문에 대한 피설문자의 응답을 분석함으로써 선호구조를 파악하고, 이를 통해 특정 속성의 경제적 가치를 분석하는 방법론이다.

본 연구에서 분석의 대상으로 삼고 있는 대형 TV 중에서 40인치 이상 LCD TV는 시장에 출시된 지 얼마 되지 않았으며, Projection TV나 PDP TV와 같은 경우에도 제품이 시장에 존재하지만 자료가 미비하여 현시선호(Revealed preference)를 통해 소비자의 선호구조를 파악하기에는 어려움이 있다. 이러한 상황에서 소비자 선호를 진술선호 자료에 기초하여 도출할 수 있는 컨조인트 방법론은 유용한 대안이 될 수 있다.

일반적으로 컨조인트 방법론에서 사용되는 자료는 피설문자가 선호를 표시하는 방법에 따라 크게 세가지로 구분될 수 있으며, 여기에는 가장 선호하는 것만을 표시하는 선택(choice)형과 선호 순서를 나타내는 순위(Ranking)

형, 그리고 각각의 대안에 대해 점수를 부과하는 점수(Rating)형이 있다. 본 연구에서는 서수적(ordinal) 효용의 관점에 충실하고, 선택형의 경우보다 소비자의 선호 구조에 대해 보다 자세한 정보를 추출할 수 있는 순서형 질문을 선택하였다.

실제 설문에서는 개별 카드에서 제시하는 TV를 설명하기 위한 속성으로 제품의 형태(CRT, LCD, PDP, Projection), 크기, 가격, 해상도를 포함시켰다. 설문 카드에 사용한 각 속성들에 대해 살펴보면, 먼저 제품의 형태는 지금까지 보편적으로 이용되어 왔던 CRT TV를 비롯하여 현재 시판되고 있는 디지털 TV인 LCD TV, PDP TV, Projection TV를 수준으로 정했다. 일반적으로 TV의 특징을 결정짓는 속성으로는 화면크기, 가격, 해상도뿐만 아니라 두께, 소비전력, 열 발생량, 자기장의 영향 정도, 시야각 등이 있지만 이들을 모두 고려할 경우 설문카드의 수가 기하급수적으로 증가하여 분석의 어려움이 있을 뿐만 아니라, 설문에 임하는 피설문자가 자신의 선호를 논리적으로 표현하지 못하는 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 우리는 TV의 특징을 결정짓는 중요한 속성인 크기, 가격, 해상도를 제외한 나머지 속성들은 “제품의 형태”라는 집합적(aggregate)속성에 포함시키는 방법을 택하였다. 설문과정에서는 위 집합적 속성을 잘 반영하기 위해 각 TV의 종류에 따라 어떠한 특징들을 가지고 있는지를 피설문자들에게 미리 충분히 인지시키고 설문조사를 실시하였다. 둘째, 화면크기는 30인치 이상 60인치 이하의 대형 TV를 대상으로 하였으며 특히 CRT TV는 기술적 한계로 인해 40인치 이상을 구현하기 어렵기 때문에 이를 고려하여 수준을 정했다. 셋째, 가격 속성은 현재 시판되고 있는 TV의 판매가격을 감안하여 40만원부터 1800만원까지 여섯 가지의 수준으로 책정하였다. 넷째, 해상도는 일반적인 TV의 해상도인 30만 화소부터 시작하여 HD급 해상도인 200만 화소까지 세 가지 수준을 가정하고, 이를 구체적인 예시를 통해 피설문자에게 인지시켰다.

이와 같은 속성들의 모든 수준을 고려하여 $4 \times 4 \times 6 \times 3 = 288$ 개의 선택 대안을 구성하였으며, 여기서 직교성시험(Orthogonality Test)³⁾를 거치고, 비현실적인 조합을 가진 카드를 제외시킨 후⁴⁾ 최종적으로 20개의 설문카드를

3) 응답자에게 모든 선택대안을 질문하는 것은 비현실적이고 매우 힘든 일이기 때문에 모형의 추정이 가능하도록 하는 최소 대안집합을 직교성시험(Orthogonality Test)을 통해 도출하며, 본 연구에서는 SPSS 8.0을 이용하였다.

4) 예를 들어 가격 40만원, 크기 60인치, 해상도 30만 화소인 LCD TV는 존재하지 않기 때문에 이러한 조합을 가진 카드는 생략하였다.

작성하였다. 그러나 실제 설문조사에서 응답자가 20개의 카드에 한꺼번에 선호를 응답하기에는 너무 많으므로, 이를 5개씩 4개의 대안군(Alternative Set)으로 나누어, 각 대안군에 대해 선호순서에 따라 순위를 매기도록 하였다. 이상 본 연구에서 고려된 TV의 속성과 수준을 <표 2>에 정리하였다. 한편 일반적으로 응답자에 대한 정보를 얻기 위해 가구소득, 나이, 성별 등이 설문에 포함되는데, 본 연구에서는 여기에 월가구소득, 결혼여부, 현재 보유하고 있는 TV의 형태 및 크기, 최근 TV 구입 시기, 하루 평균 TV 시청 시간을 포함하였다.

<표 2> 컨조인트 분석을 위한 각 속성별 수준

| 속성 | 수준 |
|-----------|-------------------------------|
| 형태 | CRT, Projection, PDP, LCD |
| 크기(인치) | 30, 40, 50, 60 |
| 가격(만원) | 40, 100, 300, 700, 1200, 1800 |
| 해상도(백만화소) | 30, 100, 200 |

설문을 통해 얻어진 결과들은 확률효용이론(Random Utility Model)을 통해 응답자들의 효용함수를 도출하는 데이터로 사용되며, 이때, 응답자 i 의 제품 j 에 대한 효용은 일반적으로 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$U_{ij} = V(s_i, x_j) + \varepsilon_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} = X_{ij}\beta + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

개별 소비자의 효용(U_{ij})은 결정적 효용(V_{ij} , deterministic or systemic utility)과 확률적 효용(ε_{ij} , random or stochastic utility)으로 나누어지며, 결정적 효용은 다시 제품의 속성(x_{ij} , attributes)에 의한 효용과 개인별특성변수(s_i , individual specific variable)에 의한 효용으로 구성된다. 여기서 (1)식의 교란항이 독립적이고 동일하게 분포된(independent and identically distributed, iid) I형 극한값 분포(type I extreme value distribution)를 따른다고 가정할 경우, 순위로짓(Rank-Ordered Logit)⁵⁾ 모형을 이용할 수 있다.

5) 순위형 질문인 경우 순위로짓 모형 이외에 잔차항 사이에 상관관계(correlation)를 가정한 순위 프로빗 모형(Ordered Probit Model)이 있다. 그러나 순위로짓 모형이 대안들간에 독립적이어야 하는 강한 제약이 있음에도 불구하고 모델이 간단하고 계산이 편하며 결과에 있어서도 순위 프로빗 모형에 비교하여 큰 차이가 없다. (Calfee, 2001)

소비자 i 가 J 개의 대안에 대하여 $j=1, 2, 3, 4, \dots, J$ 와 같이 순위를 매긴다고 할 경우, 이러한 선호순서가 나올 확률은,

$$\text{Prob}(U_{i1} > U_{i2} > \dots > U_{ij}) = \prod_{j=1}^J e^{X_j \beta} / \sum_{k=j}^J e^{X_k \beta} \quad (2)$$

이 된다. 이 식으로부터 우도(log likelihood) 함수를 설정할 수 있으며, 최우 추정법(Maximum Likelihood Estimation)을 이용하여 계수를 추정할 수 있다.⁶⁾

2. 2단계: 가격함수의 추정

컨조인트 분석으로부터 계산한 TV 제품별 선택확률을 시간에 따른 동적인 함수로 변환시키기 위해서, 2단계에서는 개별 제품군들의 가격함수 추정을 통해 시장 환경의 변화를 예측한다. 여기에서 가격함수만의 동적인 움직임을 별도로 고려하는 것은 다른 속성들이 극히 기술적인 것으로서 시간에 따라 큰 변화없이 대체로 고정되어있기 때문이다. Bayus(1992, 1993)는 시간에서의 컬러 TV를 포함한 가전제품의 가격을 $p(t) = \delta e^{-\phi t}$ 와 같이 시간에 따른 감소 함수로 정의하였으며(δ 와 ϕ 는 계수)⁷⁾ 본 연구에서도 마찬가지로 위의 방법을 이용하여 다음과 같이 CRT TV, LCD TV, PDP TV, Projection TV의 가격함수를 가정하였다.

$$p_{ji} = p_{j0} e^{-\phi_j t} \quad (3)$$

여기에서 p_{j0} 는 j 제품의 초기가격을 나타내고 ϕ_j 는 추정해야 할 계수로서 제품 j 가 시간이 지남에 따라 가격이 하락되는 정도를 나타낸다.

식 (3)을 이용하여 각 TV의 가격 함수를 추정하는 과정에서 LCD TV의 경우는 40인치 이상 제품이 시장에 출시 된지 얼마 되지 않아 그 가격이 시간이 지남에 따라 어떠한 패턴을 보이는지 알 수 없다. 따라서 본 연구에서는 LCD TV와 생산기술적으로 유사한 속성을 가지는 LCD 모니터의 가격함

6) 이산선택모형의 구조 및 응용에 대한 자세한 설명은 Greene(2003)의 21장 참조.

7) δ 는 초기의 TV 가격을 나타내며, ϕ 는 시간에 따른 감소효과를 나타낸다. Bayus (1992, 1993)는 다양한 제품들에 대해 ϕ 를 추정하였으며, 이러한 가격함수 형태가 높은 설명력(R^2)을 보이는 것으로 나타났다.

수를 추정하여, LCD TV가 향후 시장에서 보여줄 가격 변화를 유추하는 방법을 사용하였다. 이는 LCD 모니터가 시장에 출시되면서 기존에 존재하던 CRT 모니터와의 경쟁을 통해 CRT 모니터를 교체(substitution)해 왔으며, 이러한 과정은 향후 LCD TV가 디지털 TV 시장에서 CRT TV, Projection TV, PDP TV와의 경쟁을 통해 시장에서 확산되는 과정과 유사하다고 할 수 있기 때문이다.

3. 3단계: 효용함수와 가격함수의 결합을 통한 동적 모델 구성

제품의 속성 중에서 2단계에서 구한 가격 속성은 시간에 관한 함수이므로 이를 위의 식 (1)에 적용해보면 다음과 같이 시간 변수가 포함된 효용함수의 형태가 된다.

$$U_{ijt} = X_{ijt}\beta + \varepsilon_{ijt} \quad (4)$$

여기서 시간 t 에 제품 j 의 시장점유율은 다음과 같이 개별 소비자가 제품 j 를 선택할 확률의 평균과 같다.

$$S_{jt} = \frac{\left[\sum_{i=1}^N \left\{ e^{V_{ijt}} / \sum_{k=1}^J e^{V_{ikt}} \right\} \right]}{N} \quad (5)$$

한편 대형 TV의 연간 총판매량을 $Y(t)$ 라고 하고 개별 제품 j 의 판매량을 $y_j(t)$ 라고 하면, $Y(t) = y_1(t) + y_2(t) + \dots + y_J(t)$ 와 같이 개별 제품들의 t 시점의 총 판매량의 합과 같다. 여기서 $Y(t)$ 는 다음의 4단계에서 Bass 모형을 이용하여 추정하게 되며, 식 (5)를 t 시점의 전체 판매량과 함께 고려하면 t 시점의 제품 j 에 대한 판매량을 $y_j(t) = Y(t)S_{jt}$ 의 관계를 통해 알 수 있다.

4. 4단계: Bass 모형을 이용한 대형 TV의 분기별 판매량 추정

Bass 모형(Bass, 1969)은 내구재의 확산 경로를 예측하는데 뛰어나기 때문에 하이테크 제품(Mahajan, 1996), 정보 통신(Sohn, 2003)뿐 아니라 식품(Duval, 2002)과 같은 다양한 제품의 확산경로를 규명하는데 사용되었다. Bass 모형의 기본 형태는 다음과 같다.

$$f(t) = [1 - F(t)][p + qF(t)] \quad (6)$$

여기에서 $f(t)$ 는 소비자가 t 기에 구매할 확률이고, $F(t)$ 는 소비자가 t 기 까지 구매할 누적 확률을 나타낸다. 그리고 p 는 혁신 효과(innovation effect)를, q 는 모방 효과(imitation effect)를 나타낸다. 한편 언젠가 제품을 구입할 사람들의 수, 즉 시장 잠재력을 m 이라고 할 때 t 기의 판매량 $n(t)$ 는 $n(t) = mf(t)$ 가 된다.

따라서 t 기의 판매량 $n(t)$ 는, t 전까지의 누적 판매량을 $N(t)$ 라고 할 때, 다음과 같이 유도된다.

$$n(t) = \frac{dN(t)}{dt} = [m - N(t)] \left[p + q \frac{N(t)}{m} \right] \quad (7)$$

식 (7)의 모수 p , q , m 을 추정하고 이를 통해 분기별 대형 TV 판매량을 구할 수 있다.

IV. 실증 분석 결과

1. 개인 효용함수 추정

설문을 위해 선정된 TV의 중요 속성과 수준에 따라 컨조인트 카드를 작성하여 2003년 5월 전문시장조사기관을 통해 설문조사를 실시하였다. 설문 대상은 서울에 거주하고 있는 성인 남녀 500명을 무작위로(Randomly) 추출하여 일대일 직접 면접을 통해 실시하였으며, 이중 소득 수준을 표기하지 않은 응답자와 선호표기가 불분명한 응답자를 제외한 총 479명의 응답을 최종 분석 자료로 이용하였다.

식 (1)을 이용하여 응답자의 효용함수를 추정하기 위해 설문카드에 나타난 TV의 속성들, 즉 TV 형태(CRT, LCD, PDP, PROJECTION), 크기(SIZE), 가격(PRICE), 해상도(RESOLUTION)를 기본적인 제품속성 변수들로 설정하였고, 추가적으로 가구소득(F_INCOME), 결혼여부(MARRIAGE), 현재 보유 TV 형태(P_PROJECTION, P_LCD, P_PDP)와 크기(P_TVSIZE), 최근 구입 시기(T_BUYING), 하루 TV 시청 시간(W_TIME)을 개인 특성 변수로 포함

시켰다. 그러나 일반적으로 소비자들이 실제 제품을 선택하고 구매할 때 컨조인트 카드에 있는 제품의 가격과 속성만으로 구매를 결정하지 않고 자신들의 소득과 제품의 가격 및 속성을 동시에 고려를 하기 때문에, 둘을 결합하여 실제 효용함수를 추정할 때는 “소득-가격”(FIN_PRICE) 형태의 변수로 모형에 삽입하였다.⁸⁾(Roe, 1996) 여기서 제품의 가격은 월 가구 소득과 단위를 맞춰주기 위해서, TV 평균 교체주기인 10년에 대해 연이율 4%를 고려하여 월별 등가로 변환하였다.

아래의 <표 3>은 효용함수 추정 결과를 나타낸다. 추정 결과에서 보는 바와 같이 크기를 제외한 모든 계수들의 값이 매우 유의한 값을 가짐을 알 수 있다. 계수들의 크기와 부호를 중심으로 <표 3>을 해석하면, 먼저 응답자는 LCD, PDP, Projection TV 순으로 제품을 선호하며, 크기가 크고 해상도가 높으며 가격이 저렴한 제품을 선호하는 것을 알 수 있다. 그리고 현재 결혼한 사람, LCD TV를 소유하고 있는 사람, 하루 평균 TV 시청시간이 많을수록 효용은 커지며 현재 Projection TV나 PDP TV를 소유하고 있는 것은 효용에 음의 영향을 끼치고 있는 것을 확인 할 수 있다. 또 현재 가지고 있는 TV가 클수록, 최근 TV를 구입한 시기가 길수록 효용은 줄어든다.

<표 3> 소비자 효용함수 추정 결과

| Variable | Para-meter | t-statistics | P-Value | Variable | Para-meter | t-statistics | P-Value |
|-------------|------------|--------------|------------------------|---------------|------------|--------------|------------------------|
| CONSTANT* | -7.303 | -54.459 | 2.89×10^{-15} | MARRIAGE* | 0.558 | 17.462 | 2.89×10^{-15} |
| LCD* | 0.861 | 17.884 | 2.89×10^{-15} | P_PROJECTION* | -0.355 | -3.935 | 1.17×10^{-4} |
| PDP* | 0.688 | 14.375 | 2.89×10^{-15} | P_LCD* | 1.180 | 8.280 | 2.89×10^{-15} |
| PROJECTION* | 0.663 | 13.809 | 2.89×10^{-15} | P_PDP* | -2.730 | -14.929 | 2.89×10^{-15} |
| SIZE | 0.003 | 1.883 | 5.83×10^{-2} | P_TVSIZE* | -0.068 | -19.931 | 2.89×10^{-15} |
| RESOLUTION | 0.002 | 11.072 | 2.89×10^{-15} | T_BUYING* | -0.081 | -17.821 | 2.89×10^{-15} |
| FIN_PRICE* | 0.021 | 174.171 | 2.89×10^{-15} | W_TIME* | 0.312 | 28.706 | 2.89×10^{-15} |

*: 1% 수준에서 유의

8) 실제 설문을 진행할 때 응답자로 하여금 자신의 소득을 고려하여 가장 구매하고 싶은 순서대로 선택대안에 선호를 표시하게 하였다.

2. 가격 함수 추정

가격함수의 추정을 위해서 과거부터 분석 시점까지 시장에 존재하는 TV 중, 8개의 Projection TV, 8개의 PDP TV를 대상으로 식 (5)를 일반최소자승법(Generalized least squares method)을 이용하여 추정하였으며, 마찬가지로 LCD TV의 대리(proxy) 자료로서 LCD 모니터의 시간에 따른 가격함수를 추정하였다. Projection TV의 경우 2001년1월부터 2003년 8월까지, PDP TV는 2002년 3월부터 2003년 8월까지 월별 가격 자료를 이용하였으며, 자료는 국내의 대표적인 가격 비교 사이트인 에누리 (www.enuri.com)의 협조를 얻어 취득하였다. 한편 LCD 모니터의 경우에는 1998년부터 2002년까지의 분기별 자료를 이용하였으며, 자료는 디스플레이 전문 사이트인 디스플레이뱅크(www.displaybank.com)에서 취득하였다.

<표 4> 가격 함수 추정

| Model | Parameter(ϕ) | t-statistics | Model | Parameter(ϕ) | t-statistics |
|--------------|---------------------|--------------|--------|---------------------|--------------|
| Projection 1 | 0.00402 | 14.97 | PDP 1 | 0.01635 | 12.63 |
| Projection 2 | 0.00483 | 11.92 | PDP 2 | 0.00941 | 7.89 |
| Projection 3 | -0.00070 | -0.47 | PDP 3 | 0.00377 | 12.11 |
| Projection 4 | 0.00663 | 23.14 | PDP 4 | 0.02707 | 28.24 |
| Projection 5 | 0.00732 | 25.89 | PDP 5 | 0.01380 | 17.27 |
| Projection 6 | 0.00632 | 19.67 | PDP 6 | 0.00274 | 4.02 |
| Projection 7 | 0.00705 | 17.86 | PDP 7 | -0.00060 | -4.72 |
| Projection 8 | 0.01025 | 28.17 | PDP 8 | 0.00372 | 8.27 |
| | | | LCD모니터 | 0.01346 | 12.78 |

<표 4>는 각각의 제품들에 대해서 추정한 값을 정리한 것이다. Projection3을 제외하고 대부분의 추정값이 유의하게 나왔으며, 또한 Projection3과 PDP7을 제외하고 추정된 계수가 양의 값을 갖는다는 것으로부터 일반적으로 TV의 가격이 시간이 경과됨에 따라 하락하고 있음을 알 수 있다. 이를 바탕으로 Projection TV와 PDP TV에 대한 일반적인 가격함수를 추정하기 위해 <표 4>에 나타난 각 모델의 계수(ϕ) 값의 산술평균값

을 계산하였다. 그 결과 Projection TV의 ϕ 는 0.00663, PDP TV의 ϕ 는 0.00953, LCD 모니터의 ϕ 는 0.01346의 값이 도출되었다. 여기서 LCD 모니터의 ϕ 값이 상대적으로 크므로, LCD TV가 과거 LCD 모니터의 가격 하락 패턴을 따른다면 LCD TV의 가격이 시간이 지남에 따라 Projection TV나 PDP TV에 비해서 빨리 떨어진다는 것을 가정하는 것이라고 할 수 있다.

3. 대형 TV에 대한 Bass 모델 추정

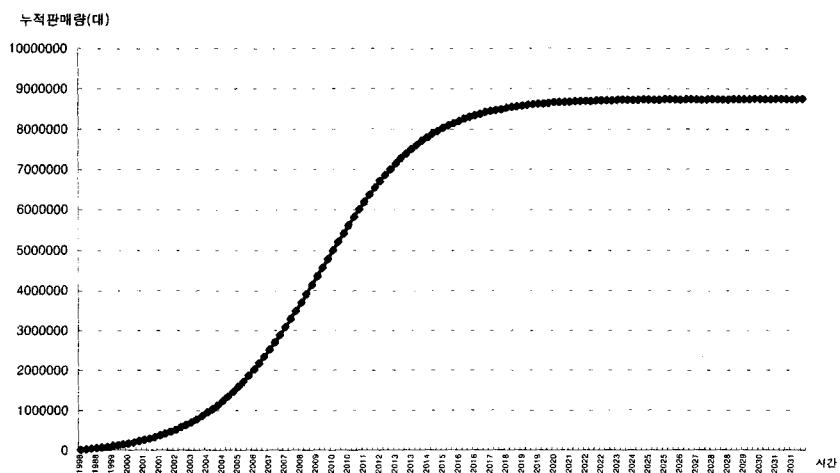
Bass 모델을 이용하여 차세대 대형 TV의 잠재시장 규모와 분기별 판매량을 추정하기 위해 1998년 1분기부터 2003년 2분기까지의 Projection TV와 FPD TV 분기별 판매 자료를 이용하였으며, 이 데이터는 산업자원부와 디스플레이뱅크로부터 구하였다.

<그림 2>는 Bass 모델을 이용하여 추정한⁹⁾ 한국의 대형 TV에 대한 누적 판매량 예측을 나타낸 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 대형 TV의 잠재적 시장 규모는 약 870만대로 추정되며, 2009년과 2010 사이에 분기별 판매량이 최대를 이를 것으로 예측된다. 이것은 2000년 현재 전국의 가구수가 1400만임을 감안하고 한 가구에서 한대만을 구입한다고 가정하면 대략 절반에 가까운 가구가 대형 TV의 궁극적인 수요자라는 것을 알 수 있다.¹⁰⁾

9) Bass 모형의 p , q , m 을 추정하는 방법에는 일반적으로 OLS, NLS, MLE, Bayesian, 전문가 방법들이 사용되고 있으며, 본 연구에서는 Bass(1969)의 OLS 추정방법을 사용하였으며, 추정결과는 $p=0.00124$, $q=0.0970$, $m=8,743,211$ 이다. 전문가 방법의 경우 p , q , m 을 관련 전문가들로부터 얻는 것으로, 이는 시장 데이터가 존재하지 않을 경우에 일반적으로 사용되고 있다. 그러나 Bass(1986)는 확산 모델을 이용한 예측의 목적은 p , q , m 의 값을 추정하는 것으로, 이들 값을 전문가들로부터 얻는 것은 확산모델을 이용한 예측 자체가 무의미해진다고 이야기하였다.

10) II장에서 언급하였듯이, Bass 모형은 초기 구매만을 고려하고 반복 구매를 고려하지 않는다는 사실을 상기하고 <그림 2>를 해석해야 한다. 일반적으로 TV 교체 주기가 10년이라고 할 경우 2008년을 전후하여 본격적으로 교체(replacement)구매가 발생하여, 본 연구의 추정치보다 많은 양의 대형TV가 판매되기 때문이다. 즉 2008년을 전후해서부터 초기구매와 교체구매가 동시에 발생하지만, <그림 2>는 이를 중 초기구매만을 나타내고 있으며, 추정된 870만대는 반복 구매를 고려하지 않은 수치이다.

<그림 2> 전체 대형 TV의 누적 판매량 예측 결과



4. 제품별 시장 판매량 예측

1단계에서 추정한 효용함수와 2단계에서 추정한 가격 함수를 결합하여 동적인 효용함수를 구성하고, 이를 기반으로 도출한 t 시기의 개별 제품에 대한 선택확률과 4단계에서 구한 대형 TV 시장의 분기별 판매량을 이용하면 $y_j(t) = Y(t)S_{jt}$ 에 의해 개별 제품들에 대한 구체적인 수요를 예측 할 수 있다.

현재 시장에는 무수히 많은 Projection TV와 PDP TV가 존재하고 있으며 이들 모든 제품들에 대한 시장 예측은 데이터 집계의 문제를 야기할 수 있으므로, 여기서는 현재 시장에 존재하는 제품들을 대표할 수 있는 ‘대표적 제품’들에 대한 수요예측을 실시하였다. 여기서 ‘대표적 제품’이라 함은 시장에 존재하는 모든 제품들을 그 형태와 크기를 기준으로 분류한 10개의 제품을 의미하며, 이것은 <표 5>에 정리되어 있다. 이들 대표적 제품들은 동일한 형태와 크기의 제품들이 가지고 있는 속성의 평균값을 그 속성으로 갖는 것으로 설정하였다. 예를 들면, 앞으로 지칭되는 PDP 40인치는 PDP 형태의 40인치 TV로서, 현재 시장에 존재하는 PDP 40인치대 제품들의 해상도, 가격의 평균값¹¹⁾을 가진 제품을 의미한다.

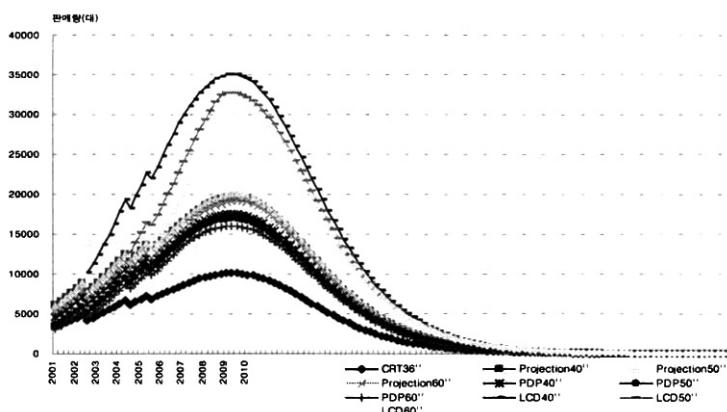
11) 이 경우 개별 제품들의 시장판매량에 근거한 가중 평균값을 취하는 것이 합리적이지만, 데이터 취득의 문제로 단순산술평균값을 취하였다.

<표 5> 수요 예측 대상

| 제 품 | 크기 (인치) |
|---------------|------------|
| CRT TV | 36 |
| Projection TV | 40, 50, 60 |
| PDP TV | 40, 50, 60 |
| LCD TV | 40, 50, 60 |

위 10개의 제품들 중 LCD를 제외한 7개 제품을 대상으로 2001년 1월부터 시장 판매량을 추정하였으며, LCD 40인치 TV는 2002년 3분기에 시장에 출시하였으므로 이때부터 추정하였다. LCD 50인치 TV와 LCD 60인치 TV의 경우는 각각 2004년 1분기와 2005년 3분기에 출시할 것이라고 가정하였다. 이러한 가정의 근거는 2001년 8월에 처음으로 LCD TV 40인치가 전시회에¹²⁾ 전시된 후, 2002년 8월에 LCD TV 40인치가 출시된 것처럼, LCD TV 54인치가 2003년 1월에 전시회에¹³⁾ 선보였으므로 40인치 경우와 마찬가지로 일년 후에 50인치 제품이 시장에 출시된다고 가정한 것이다. LCD 60인치는 LCD 40인치와 LCD 50인치의 출시시기 차이를 고려하여 가정하였다. 이렇게 신제품 도입시기에 대한 가정을 기반으로 한국의 대형 TV 시장에 대한 수요예측 분석을 수행한 결과는 아래 <그림 3>, <그림 4>와 같다.

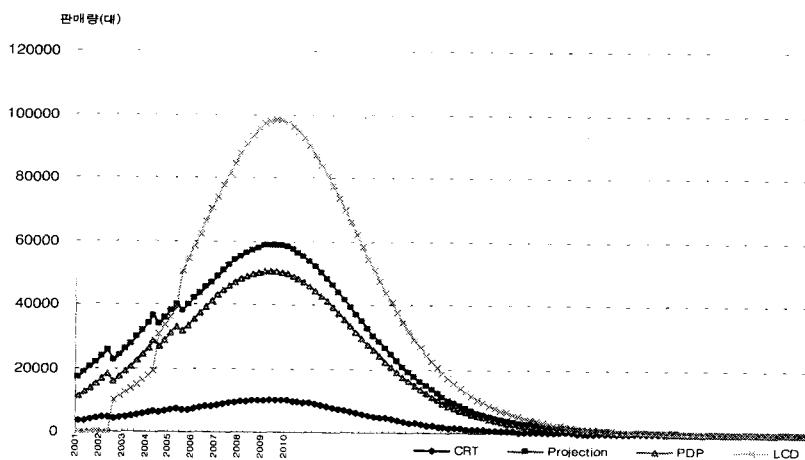
<그림 3> 대표적 제품들에 대한 대형 TV 수요예측 결과



12) IMID2001, 대구

13) CES2003, 라스베가스(미국)

<그림 4> TV 형태에 따른 대형 TV 수요 예측 결과



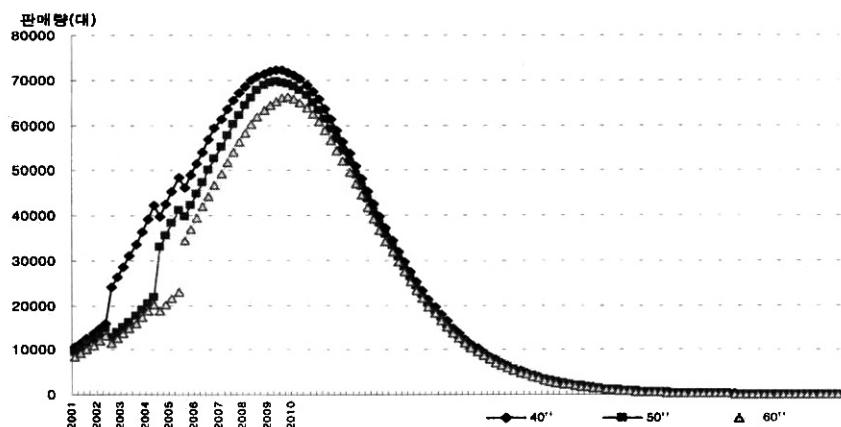
<그림 3>에서 보는 바와 같이 모든 제품이 일정한 시점을 기준으로 판매량이 증가하다가 감소하는 것을 확인할 수가 있다. 이는 본 연구에서 사용한 모델이 기본적으로 매 분기별 판매량이 결정된 상태에서 제품들끼리 경쟁하는 것을 가정하고 있기 때문이다. <그림 3>과 <그림 4>를 보면 공통적으로 LCD TV가 출시되는 2002년 3분기, 2004년 3분기, 2005년 3분기에 다른 제품의 수요 곡선이 일시적으로 감소했다가 다시 증가하는 것을 확인할 수가 있는데 이는 신제품의 출현에 따른 경쟁효과(competitive effect)에 기인한 것으로 분석된다. 한편 <그림 4>에서 TV 형태별 수요를 살펴보면, 현재는 Projection TV의 수요가 상대적으로 앞서고 있지만, 대형 TV에 대한 시장이 성숙될수록 2005년을 중심으로 LCD TV와 PDP TV와의 경쟁이 치열하게 발생하면서, 시장의 구조에 변화가 발생할 것으로 예상된다. 이는 동일한 크기의 제품들이 모두 시장에 존재한다고 가정한 상태에서, 소비자들이 LCD TV의 장점인 높은 해상도와 PDP TV의 상대적인 장점인 가격에 대해 소비자들이 자신의 선호에 따라 제품을 구매하기 때문인 것으로 생각된다. 이러한 경쟁 관계 속에서 LCD TV가 결국 시간이 지남에 따라 PDP TV와 비슷한 가격대를 형성하고 해상도에서의 상대적 우위를 내세우면서 결국 그 수요가 대폭 증가하는 것으로 보여진다. 이것은 만약 LCD TV가 지속적인 기술혁신의 결과물을 시장에 내 놓기 이전에 PDP TV가 시장을 선점하지

못하거나, 가격 하락을 이루지 못할 경우에는 결국 PDP TV는 LCD TV의 출현과 동시에 별다른 우월성을 보이지 못하고, 경쟁에서 뒤쳐질 수도 있음을 보여준다. 1단계에서 살펴본 소비자들의 효용함수 구조에서 소비자들이 가격에 가장 민감한 반응을 보인다는 것을 PDP TV 업계에서는 참고해야 할 것이다.

CRT TV의 경우에는 대형 TV 시장에서의 판매량이 상대적으로 작은 것을 살펴볼 수 있는데, 그럼에도 시장에서 퇴출 되지 않는 이유는 CRT TV가 다른 TV에 비해 높은 가격 경쟁력을 가지고 있기 때문이다.

<그림 5>는 소비자들이 어느 정도 크기의 TV를 선호하는지를 살펴보기 위해 크기별로 분류하여 정리한 그림이다. 전체적으로 보면 40인치 TV가 대형 TV 시장에서 우세한 것을 볼 수 있는데 이는 큰 사이즈의 TV가 더욱 선호될 것이라는 일반적인 기대와는 다소 상반되는 결과라고 할 수 있다. 이러한 결과가 나온 이유는 본 연구에서 효용함수의 추정을 위해 진행한 설문이 개별 소비자들을 대상으로 하고 있기 때문에, 일반적인 가정에서 자신의 소득에 기반하여 40인치대가 적절한 것으로 생각하고 있기 때문이다. 기업이나 업소들을 대상으로 설문을 진행할 경우 본 연구와는 다른 결과가 나올 수도 있으나, 장기적으로 대형 TV의 궁극적인 소비 대상이 일반 가정이라는 점을 상기하면 유용한 결과라고 생각된다.

<그림 5> 크기에 따른 대형 TV 수요예측 결과



40인치대 TV에 대한 수요가 가장 많을 것이라는 본 연구의 결과와 유사하게 삼성경제연구소(2001)는 30~40인치 영역이 Projection, PDP, LCD TV가 경합하는 격전지이고, 일반 가정에서 거실용으로 가장 많이 쓰이는 화면 크기라고 이야기하고 있으며, 삼성경제연구소의 보고서(2004)는 일반 주택의 경우 50인치 정도가 화면 크기의 상한선이라고 이야기하고 있다. 또한 디스플레이뱅크와 같은 전문 디스플레이 기관에서도 비슷한 결과를 예측하고 있다.¹⁴⁾

V. 결 론

본 연구는 기존의 신제품 수요예측 모델들이 개별 소비자의 선호구조 및 선택과정을 반영하지 못하고, 시장에 출시되기 전에 시장수요를 예측하지 못하는 한계를 극복하기 위한 새로운 모델을 제시하였다. 본 연구에서 제시하는 모델은 아직 시장에 출시되지 않은 제품에 대한 소비자들의 효용구조를 파악하여 이를 기반으로 제품의 마케팅 전략에 유용한 정보를 제공할 수 있고, 이를 기초로 가격변화와 시간 변화에 따른 판매량을 예측할 수 있다. 즉 제품의 선택(adoption)과 확산(diffusion)이라는 미시적 정보와 거시적 정보를 모두 제공해준다고 할 수 있다. 본 연구에서 제시하는 방법론과 실증사례는 막대한 투자가 요구되는 대안적 신기술 개발에 있어 정부정책 및 경영전략 담당자가 의사결정을 하고자 할 때 미래상황에 대한 핵심적인 정보를 제공할 수 있는 것은 물론 동일한 상황에 직면한 타 시장에서의 수요예측방법론에 많은 시사점을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서 제시하는 모델을 실증적으로 한국의 대형 TV 시장에 적용 분석한 결과 대형 TV 시장의 잠재적 규모는 대략 870만대 수준으로 추정되었다. 향후 5-10년 이내에 국내에서 이 정도 수준의 시장이 전개된다면 세계 시장은 매우 큰 규모가 될 것임에 분명하다. 이렇게 큰 시장 전개를 앞두고 현재 한국의 차세대 TV 제조업체가 많은 부품을 해외에 의존하고 있는 생산 구조를 기술 혁신을 통해 개선할 경우 보다 많은 부가효과와 기대이윤을 달성할 것은 자명한 일이다.

14) 2003 하계 디스플레이 컨퍼런스에서 발표된 “PDP 시장전망”에서 PDP TV의 경우 40인치대의 PDP의 수요가 가장 클 것으로 예측되었다.

다음으로, 본 연구의 분석 결과 LCD TV가 기술혁신을 통해 새로운 크기의 모델을 시장에 출시하고 과거의 LCD 모니터 수준의 가격하락 패턴을 보인다면 대형 TV 시장에서 유리한 고지를 점할 수 있는 것으로 예측되었다. 이는 일차적으로 소비자의 효용 함수가 해상도와 가격에 가장 민감한 것으로부터 그 이유를 찾아볼 수 있다. 즉 LCD TV는 화질에 있어서 Projection TV나 PDP TV보다 우위에 있기 때문에 가격 경쟁력을 갖춘다면 대형 TV 시장을 주도하게 될 것이다. 더욱이 만약 LCD TV가 보다 가파른 가격하락 추세를 보이고 50~60인치대의 시장 출시를 연구에서 가정한 시기보다 앞당길 경우 대형 TV 시장에서의 시장 점유율은 연구 결과보다도 훨씬 높을 것으로 예상된다. 그러나 이와 달리 반대의 시나리오도 가능한데, 예를 들어 PDP TV가 지금처럼 LCD TV보다 우월한 가격경쟁력을 유지하면서 규모의 경제를 달성하거나 해상도에 대한 기술혁신을 추구한다면 반대의 결과도 가능할 것으로 보여진다. 즉 어느 형태의 TV가 기술 혁신을 보다 빨리, 효과적으로 달성하느냐에 따라 시장 상황이 해당 업계에 유리하게 전개될 것이다.

본 연구의 한계점으로는 소비자의 효용구조가 시간에 따라서 변하지 않기 때문에 미래의 소비자 선호를 파악하는 데 한계가 있다는 것이다. 즉 현재의 소비자를 대상으로 한 설문을 통해 효용함수를 도출하였기 때문에 미래 소비자들의 효용 구조를 반영하지 못하고 있는 것이다. 이와 같은 문제는 일정한 시간을 두고 정기적인 설문을 진행하고, 이를 기반으로 추정을 새롭게 하면서 계수들의 값을 갱신(update)해 간다면 변화하는 소비자들의 효용 구조를 모델에서 반영할 수 있을 것으로 보여진다. 또한 시장 초기에 전체 시장의 잠재규모가 결정되고, 새로운 형태의 제품이 시장에 진입하여도 이 잠재 시장의 규모가 변하지 않는 것을 가정하고 있으나, 새로운 제품의 시장 출현은 해당 시장의 잠재규모를 확대시키는 효과가 있을 것으로 보인다. (Krishnan, 2000) 또한 연구 대상을 일반 가정에서 사용하는 TV로 제한함으로써 상업적인 용도나 공공으로 이용되는 TV를 제외시켰기 때문에 본문에서도 언급하였듯이 분석 결과에 대해서 일반화를 하기에 어렵다는 것이다. 마지막으로 본 연구는 소비자 측면의 선택 과정만 고려하기 때문에 균형 모형이 되기 힘들지만, 향후 생산자 측면을 같이 고려하여 시장 균형 상황에서 소비자, 생산자의 관계에 기반해서 수요를 예측할 경우 관련자들에게 보다 풍부한 정보를 제공할 것으로 기대된다.

참고문헌

- 삼성경제연구소 (2001), “차세대 디스플레이 전쟁”, Issue paper.
- 삼성경제연구소 (2004), “TV 산업의 재편과 새로운 경쟁질서”, CEO Information, 제441호, pp.1-23.
- 정보통신정책연구원 (2001), “정보통신기기편: 디스플레이”, KISDI 정보통신 산업동향, 2001-03, pp.370-401.
- Bass, Frank M. (1969), “A new product growth for model consumer durables”, *Management Science*, Vol. 15, issue 5, pp.215-227.
- Bass, Frank M. (1986), “The adoption of a marketing model: comments and observations” in *Innovation Diffusion of New Product Acceptance*, Vijay Mahajan and Yoram Wind, eds. Cambridge, MA: Ballinger Publishing Company.
- Bass, Frank M., Tricky V. Krishnan, and Dipak C. Jain (1994), “Why the Bass model fits without decision variables”, *Marketing Science*, Vol.13.(Summer), pp.203-223.
- Bayus, Barry L., Saman Hong, and Russell P. Labe Jr. (1989), “Developing and using forecasting models of consumer durables”, *Journal of Product innovation management*, Vol. 6, pp.5-19.
- Bayus, Barry L. (1992), “The dynamic pricing of next generation consumer durables”, *Marketing Science*, Vol. 11, No.3, Summer, pp.251-265.
- Bayus, Barry L. (1993), “High-definition television: assessing demand forecasts for a next generation consumer durable”, *Management Science*, Vol. 39, pp.1319-1333.
- Calfee, John, Clifford Winston, Randolph Stempski (2001) “Econometric issues in estimating consumer preferences from stated preference data: a case study of the value of automobile travel time “, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 83(4), pp.699-707.
- Duval (2002), “Product diffusion and the demand for new food products”, *Agribusiness*, Vol. 18, pp.1-23.
- Greene, William H. (2003), “Econometric analysis”, New Jersey, Prentice Hall.

- Griliches, Zvi (1957), "Hybrid corn: an exploration in the economics of technological change", *Econometrica*, Vol. 25, pp.501-522.
- Jun, Duk Bijn, Yoon S. Park (1999), "A choice-based diffusion model for multiple generation of products", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 61, pp.45-58.
- Jun, Duk Bin, Seon K. Kim, Myoung H. Park, Moon S. Bae, Yoon S. Park, Young J. Joo (2000), "Forecasting demand for low earth orbit mobile satellite service in Korea", *Telecommunication Systems*, Vol. 14, pp.311-319.
- Jun, Duk Bin, Seon K. Kim, Yoon S. Park, Myoung H. Park, Amy R. Wilson (2002), "Forecasting telecommunication service subscribers in substitutive and competitive environments", *International Journal of Forecasting*, Vol. 18, pp.561-581.
- Kim, Won-Joon, Jeong-Dong Lee, Tai-Yoo Kim (2003), "Demand forecasting for multigenerational product combining discrete choice and dynamics of diffusion under technological trajectories", *Technological Forecasting and Social Change*, in press.
- Krishnan, Trichy V., Frank M. Bass, V. Kumar (2000), "Impact of a late entrant on the diffusion of a new product/service", *Journal of Marketing Research*, Vol. 37, pp.269-278.
- Lenk, Peter J., and Ambar G. Rao (1990), "New models from old: forecasting product adoption by hierarchical bayes procedures", *Marketing Science*, Vol. 9, No.1, pp.42-53.
- Mahajan, Vijay, Eitan Muller (1996), "Timing, diffusion, and substitution of successive generation of technological innovations: the IBM mainframe case", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 51, pp.109-132.
- Mahajan, Vijay, Eitan Muller and Frank M. Bass (1990), "New product diffusion models in marketing: a review and directions for research", *Journal of Marketing*, Vol. 54, pp.1-26.
- Mansfield, Edwin (1961), "Technical change and the rate of imitation", *Econometrica*, Vol. 29(4), pp.741-766.
- Norton, J., and Frank M. Bass (1987), "A diffusion theory model of

- adoption and substitution of successive generations of high-technology products", *Management Science*, Vol. 33, (September), pp.1069-1086.
- Parker, Philip, and Hubert Gatignon (1994), "Specifying competitive effects in diffusion models: an empirical analysis", *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 11, pp.17-39.
- Roe, B., K.J. Boyle, and M.F. Teisl (1996), "Using conjoint analysis to derive estimates of compensating variation," *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 31, pp.145-159.
- Sohn, So Young and Byung Joo Ahn (2003), "Multigeneration diffusion model for economic assessment of new technology", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 70(3), pp.251-264.
- Sultan, Fareena, John U. Farley, and Donald R. Mehmann (1990), "A meta-analysis of applications of diffusion models", *Journal of Marketing Research*, Vol. 27, February, pp.70-77.

ABSTRACT

The methodological framework proposed in this paper addresses two limitations of the basic Bass model that it does not reflect competition among products; nor does it forecast demand for products that do not exist in the marketplace. In this research, we use conjoint analysis to estimate the utility function of consumers to investigate consumer preferences for product attributes. Next we estimate the dynamic price function of each competing product to reflect technological changes and the evolving market environment. Then we derive dynamic utility function by combining the static utility function and the price function. Finally, we forecast the sales of each product using estimated market share and sales data for each period, which are derived from the dynamic utility function and from the Bass diffusion model, respectively. We apply this model to South Korea's market for large-screen televisions. The results show that (1) consumers are sensitive to picture resolution and cost and (2) in the near future, should the market see the introduction of LCD TVs with screens larger than 50 inches, the high resolution and steep price drop of LCD will lead LCD TVs to capture a larger market share than TVs with other display types. Finally, our results show that TVs with 40-inch screens are preferred over TVs with larger screens.

key words: New Product Diffusion Model, Conjoint Analysis, Demand Forecasting