

기대주기 분석을 활용한 수요예측 연구: 하이브리드 자동차의 사례를 중심으로

An Study of Demand Forecasting Methodology Based on Hype Cycle:
The Case Study on Hybrid Cars

전승표(Seung-Pyo Jun)*

목 차

- | | |
|--------------------|------------------|
| I. 서론 | IV. 모형 적용 결과 |
| II. 이론적 배경 및 선행 연구 | V. 토의 |
| III. 모형 제안 및 사례 | VI. 결론 및 연구의 제한점 |

국 문 요 약

본 연구에서는 신제품 확산 모델 활용에 있어서 보다 적은 노력이 필요하지만 객관적이고 신속한 활용을 가능하게 만들어줄 모형을 제안한다. 기대주기 모델과 소비자 수용 모델이라는 이론적 배경을 바탕으로, 서지분석학과 초기 시장의 규모만으로 최대 잠재 시장을 추정해냄으로써 대표적인 확산 모형인 배스 모형(Bass model)에 필요한 주요 모수를 제공하는 방법을 제시했다. 모형의 예측력을 하이브리드자동차 사례를 통해 분석한 결과, 모형의 예측결과는 여러 가지 객관적인 정보를 통해 추정된 잠재 시장과 유사한 규모를 성공적으로 예측해 내어 모형의 활용 가능성을 확인할 수 있었다. 제안된 모형이 제공한 최대 잠재 시장은 다른 성장곡선모형에도 바로 적용 가능하다는 점을 볼 때 제안된 모형은 서지분석학을 통한 기술 확산 예측과 유망기술 탐색에 새로운 방향을 제시했다고 할 것이다.

핵심어 : 수요예측 모형, 기대주기 모델(하이프 사이클), 배스 확산 모형, 하이브리드 자동차, 구글 트렌드

※ 논문접수일: 2011.10.25, 1차수정일: 2011.12.21, 게재확정일: 2011.12.28

* 한국과학기술정보연구원 선임연구원, spjun@kisti.re.kr, 02-3299-6095

ABSTRACT

This paper proposes a model for demand forecasting that will require less effort in the process of utilizing the new product diffusion model while also allowing for more objective and timely application. Drawing upon the theoretical foundation provided by the hype cycle model and the consumer adoption model, this proposed model makes it possible to estimate the maximum market potential based solely on bibliometrics and the scale of the early market, thereby presenting a method for supplying the major parameters required for the Bass model.

Upon analyzing the forecasting ability of this model by applying it to the case of the hybrid car market, the model was confirmed to be capable of successfully forecasting results similar in scale to the market potential deduced through various other objective sources of information, thus underscoring the potentials of utilizing this model. Moreover, even the hype cycle or the life cycle can be estimated through direct linkage with bibliometrics and the Bass model. In cases where the hype cycles of other models have been observed, the forecasting ability of this model was demonstrated through simple case studies. Since this proposed model yields a maximum market potential that can also be applied directly to other growth curve models, the model presented in the following paper provides new directions in the endeavor to forecast technology diffusion and identify promising technologies through bibliometrics.

Key Words : Demand Forecasting Methodology, Hype Cycle, Bass Diffusion Model, Hybrid Cars, Google Trends

I. 서 론

수요예측은 기업 차원에서 연구개발이나 마케팅 전략 수립과 같은 투자의 기반에 제공하며, 국가 차원에서도 국가 R&D 전략 수립을 위한 부상 기술을 제공하는 등 그 중요성을 점차 높아지고 있다. 비록 수요예측에 대해 ‘예측이 맞느냐 틀리느냐’, ‘예측 결과를 어떻게 사용해야 하느냐’ 등의 수요예측과 관련한 분분한 논의들이 많지만, 분명한 것은 이러한 논의들에 앞서 수요 예측치가 먼저 만들어져 있어야 한다는 점이다. 또한 과학적이고 논리적이고 설명력이 있고 정확도 높은 예측 모델의 구축 필요성도 분명히 높아지고 있다(김옥남 2008).

이런 수요예측의 정확성과 설명력을 높이기 위해서 마케팅조사와 전문가 자문 등과 같이 시간과 금전적 비용이 많이 수반되는 방법을 활용하기도 한다. 그러나 모든 수요예측에서 그런 자원의 투자가 필요하거나 투입 가능한 것은 아니다. 따라서 좀 더 짧은 시간에 적은 투자로 수요예측이 가능한 모델도 필요하다. 이런 목적에 부응하기 위해서 이 논문에서는 1969년 발표 이래 마케팅과 예측 분야에서 성공적으로 활용되고 있는 베스 모형(Bass model)을 좀 더 쉽지만 객관적으로 활용할 수 있는 방법을 찾고자 했다.

이 논문에서는 최근에 기술 예측 분야에서 활발히 활용되고 있는 서지분석학(bibliometrics)을 활용하는데, 기존에는 거의 시도되지 못했던 검색트래픽 정보를 분석해서 사용자의 기대주기를 분석해내는 접근법을 제시한다. 기존 서지분석학의 분석 대상은 논문, 특허, 뉴스를 중심으로 했는데, 이런 정보들은 공급자나 미디어의 정보로써, 시장 또는 소비자의 행태 설명하고 예측하는데 어느 정도 한계가 있을 수밖에 없었다. 그러나 소비자의 기대 결과로 나타난 행동인 검색트래픽은 보다 시장이 가진 실제의 정보에 가까운 예측을 가능하게 해줄 것으로 기대한 것이다.

기존의 특허나 뉴스는 물론 검색트래픽까지 분석하여 기대주기의 주요 지표(key indicator)를 확인하고 그 시기의 실제 시장규모 만으로 최대 시장규모를 추정할 수 있는 논리와 방법을 제공했다. 이를 활용하여 미국 하이브리드 자동차 시장 사례에서 베스 모형을 도출하고 모형을 통한 수요예측 결과를 제시했다. 이런 본 연구의 결과는 서지분석을 통해 보다 적은 노력으로 수요를 예측하고 유망기술제품을 판단하는데 기여할 것으로 기대된다.

II. 이론적 배경 및 선행 연구

1. 이론적 배경

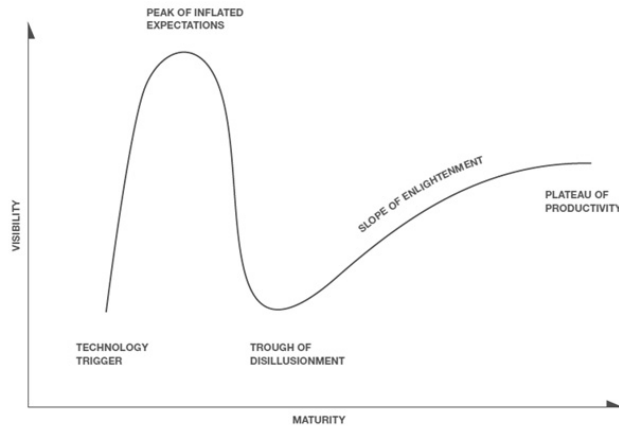
서지분석학적 차원에서 사용자 기대의 대리변수(proxy variable)로 활용된 검색트래픽은 기대주기 모델이 이론적 배경을 제공했다. 그 결과를 활용한 시장 추정에는 Rogers의 소비자 수용 모델과 베스 모형이 핵심적인 이론적 배경을 제공한다. 특히 본 연구에서 Rogers의 소비자 수용 모델은 베스 모형의 핵심 모수인 최대 잠재시장을 추정하는데 특정 시기의 시장 침투율을 제공하는 중요한 이론적 배경이 된다.

1) 기술 기대주기 모델(Technology Hype Cycle Model)

기대주기(hype cycle) 모델은 기술의 성숙도, 수용도, 사업화 수준을 표현하기 위해 가트너(Gartner)의 Jackie Fenn이 개발해, 가트너뿐만 아니라 다양한 분야에서 널리 활용되고 있는 효과적인 기법이다. 기존의 제품수명주기(또는 기술수명주기)가 판매, 매출, 영업이익 등 생산자 관련 지표를 설명했다는 측면에서 생산자 중심적이고 결과론적 접근이라면, 소비자 또는 시장의 감정적인 변화를 고려하고 결과보다는 과정에 중심으로 둔 접근이 기대주기(hype cycle 또는 관심주기) 모델이다(Fenn & Raskino 2008)¹⁾.

일반적으로 새로운 기술이 등장하였을 때, 그 기술에 대한 기대가 어떤 과정을 거쳐서 변화하고 시장에 정착되며 기업에서 활용되는 과정을 설명하기 위해서 기술 기대주기 모델(Technology Hype Cycle Model)이 사용 된다. (그림 1)의 기술 기대주기를 단계별로 살펴보면 다음과 같다. Technology Trigger(기술 발생 단계, 여명기)단계는 기술의 잠재성으로 발생하는 기술 상품이 나타나는 영역이며, 미디어에서 기술 상품에 관심을 보이지만, 종종 상품성이 떨어져 보이거나, 상품화 되지 못 할 수도 있는 영역이다. Peak of Inflated Expectations(부풀려진 기대의 정점, 버블기) 단계는 초기 다수의 성공 스토리들이 발표되지만, 아직 많은 기업들이 참여하지는 않는 영역으로 관심의 고조기다. 기술적 성공에 대한 비현실적이고 과열된 시장 예측을 미디어가 보도한다. 이런 버블기는 짧게는 수개월에서 기업의 의사결정과 투자자가 오랜 기간 소요되는 기술은 수년까지 소요되기도 한다. Trough of Disillusionment(현

1) Fenn & Raskino(2008)는 기대주기와 기존의 주기 모델을 비교하면서, 기존의 주기 모델이 이론적이고 이상적으로 접근할 때 논리적이며 합리적으로 행동하는 시장을 가정하게 되는데 반해서, 기대주기 모델은 소비자의 감정적 대응을 당연하게 받아드린다는 점에 차이가 있다고 설명한다. 기대주기는 소비자(사용자)들의 감정적 기대 상승과 혁신의 논리적 대응이라는 두 가지 요소를 포괄하고 있다.



(그림 1) Gartner Technology Hype Cycle

자료: www.gartner.com

실적인 재조정기, 환멸기)단계는 실험결과에 의한 관심의 감소나 상품화에 대한 실패로 기대가 급격히 감소하는 단계로 지속적인 투자가 가능하려면 초기 채택자(early adopter)를 만족시킬 수 있는 상품으로 발전을 시켜야 하는 영역이다. 급격한 하강 곡선을 그리는 현실적인 재조정기로서, 미디어는 기술에 대한 의심 외에는 흥미가 감소한다. Slope of Enlightenment (각광기, 안정기) 단계는 해당 기술이 구체적으로 어떻게 이익을 낼 것인지에 대해 광범위한 이해를 줄 수 있는 영역으로 초기 상품보다 개선된 2,3세대의 상품들이 나타나기도 한다. 보수적인 기업들은 여전히 어떻게 진행이 될지에 대한 상황을 주시하는 영역이다. Plateau of Productivity(상용화단계, 성장기) 단계는 상품성이 인정을 받으며, 해당 기술에 대한 광범위한 시장으로 전위될 수 있는 영역이다(www.gartner.com).

이와 같은 기술 기대주기 모델은 새로이 등장하는 거의 모든 정보기술 예측에 적용되고 있으며, 가트너 그룹의 경우 기술 기대주기 모델을 이용하여 현재까지 출현한 새로운 정보기술들이 어느 단계에 있는지를 설명하기도 한다(www.gartner.com).

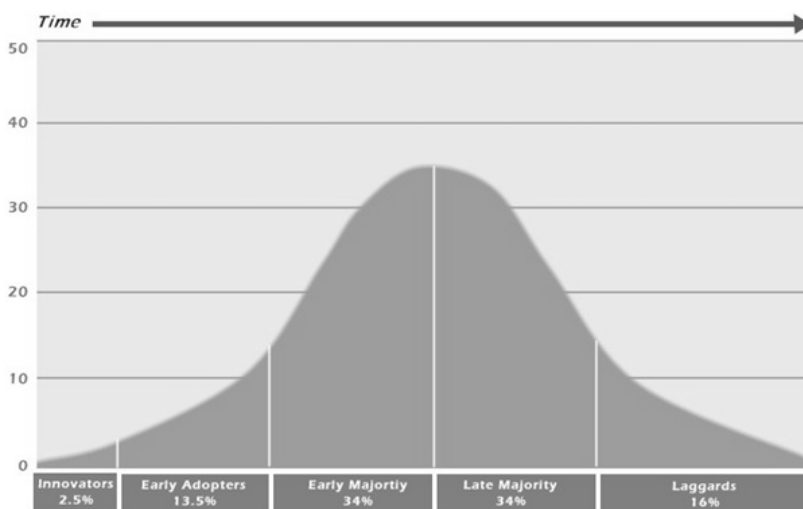
2) 혁신의 소비자 수용 모델(Consumer Adoption Model)

혁신(innovation)이란 그 역사가 길고 짧은 것과는 관계없이, 사람들이 새롭다고 지각하는 재화, 서비스 또는 아이디어에 관련된 것이다. 이런 정의를 내린 Rogers(2003)는 혁신 확산과정(innovation diffusion process)을 새로운 아이디어의 최종 사용자나 수용자들에게 발명이나 창조로 생겨난 새로운 아이디어가 퍼지는 것이라고 정의했다. 즉 소비자 수용과정은 혁신에 관한 이야기를 처음 듣는 순간부터 최종 수용에 이르는 동안 개인이 겪는 정신적 과정에

집중한다. 이런 측면에서 역시 기존의 생산자 중심의 제품수명주기와 다르게 사용자(또는 소비자) 입장에서 수용과정에 접근했다는 특징이 있다.

Rogers(2003)는 신제품 사용 준비의 차이 및 개인적 영향을 설명하면서, 한 개인의 혁신성을 사회시스템 내에서 한 사람이 다른 구성원들보다 새로운 아이디어를 상대적으로 더 빨리 수용하는 정도라고 정의했다. 각 제품 영역에는 초기 개척자와 초기 채택자 등이 있어서 (그림 2)와 같이 그들을 범주화 할 수 있다는 것이다.

서서히 출발한 후 혁신을 수용하는 수가 증가하며, 최정점에 이르게 되고, 그 다음에는 더 작은 비수용자들이 남아 있으므로 감소한다. 5개의 채택자 집단은 그들이 가치지향성에 그리고 그 제품을 채택하거나 거절하려는 움직임에 차이가 있다. 혁신자(innovator)는 기술에 대해 열정적이며 모험적이고 또한 신제품을 수선하는 것 그리고 복잡한 것을 익히는 것을 즐긴다. 초기 채택자(early adopter)는 극적인 경쟁적 우위를 제공하는 새로운 기술을 신중하게 탐색하는 의견선도자이다. 그들은 가격 의식적이지 않으며 또한 개인적인 해결방법 그리고 좋은 서비스 지원이 제공된다면 그 제품을 채택할 의향이 있다. 초기 대중(early majority)은 이 점이 입증되고 또한 이미 많은 사람들이 채택했을 경우, 새로운 기술을 채택하는 신중한 실리주의자이다. 후기 대중(late majority)은 위험을 싫어하고 기술에 조심성이 있으며 가격에 민감한 의심 있는 보수주의적인 사람이다. 최후수용자(laggards)는 전통에 묶인 사람으로 혁신이 전통 그 자체로 받아들여질 때만 혁신을 수용한다(Rogers 2003).



(그림 2) 혁신수용의 상대적 시간에 기초한 수용자 범주화
 자료: Kotler & Keller(2008), Rogers(1999 재인용)

3) Bass의 확산 모형(Bass model)

Bass의 확산모형은 초기구매(first purchase)만을 고려한 확산모형 중에서 가장 널리 알려져 있는 수요예측 모형 중에 한가지다(이지훈 외 2004). 그의 모형은 기존의 모형과는 달리 행태론적(behavioral) 이론 중에서 앞선 Rogers의 이론에 기초를 두고 있는데 Rogers가 제시한 채택자의 구분은 앞서 살펴본 5가지가 있었다. 이중에서 Bass는 혁신자(innovators)를 제외한 초기 채택자(early adopters)에서 마지막 최후 수용자(laggards)까지 모두를 모방자(imitators)로 정의하고 있다(Bass 2004).

베스 모형의 주요 가정은 첫째, 소비자의 최초 구매의 시기는 이전 구매자(previous buyers) 수와 관련되어 있다는 것이다. $N(t)$ 가 t 시기까지 신제품을 처음 구입한 전체 또는 누적 소비자이고, $N(t-1)$ 이 $t-1$ 시기까지 이미 신제품을 구입한 누적 소비자가 된다. t 시기에 최초구매(또는 신규수용, initial purchase)가 이루어질 확률을 $s(t)$ 라고 할 때, t 시기의 신규 수용확률은 $s(t)=p+(q/m)N(t-1)$ 이 되며, 정의에 의해서 t 시기의 미수용자는 전체 잠재시장(m)에서 이전 시기까지 수용자를 뺀 $m-N(t-1)$ 이기 때문에 누적 수용자수 $S(t)$ 는 $(p+(q/m)N(t-1))(m-N(t-1))$ 이 된다. 이처럼 베스 모형은 신제품이 최초로 수용될 확률을 이전의 구매자수의 선형함수라고 보고 있는 것이다. 두 번째 가정은 전체 또는 최대 잠재시장 규모 m 을 상수로 보고 있다는 것이다.

여기서, $s(t)$ 는 채택의 변화율, $N(t)$ 는 전체 중에 채택한 사람의 비중, p 는 신상품 채택에 영향을 미치는 혁신 계수, q 는 사람들이 얼마나 모방하고 싶어 하느냐에 대한 모방계수다. 구체적으로 살펴보면, 혁신계수 p 는 광고효과나 외부영향에 따라 움직이는 계수라 볼 수 있고 여기서 모방계수 q 는 입소문에 따라 변하는 내부영향에 따라 움직이는 계수라고 볼 수 있다(Mahajan et al. 1995). 이상에서 보듯이 베스 모형은 p , q , m 세 가지 모수가 있으며, 다른 모델과 다르게 지수별로 의미가 있는 것이다.

2. Bass 확산 모형관련 선행 연구 및 차별점

Bass(2004)가 1969년에 처음 소개한 Bass 확산 모형은 소개된 이후 수요예측을 위하여 지속적으로 활용되어 왔으며, 이를 응용한 다양한 형태의 모형이 개발되어 왔다. Bass는 특히 세 가지 모수 중에서 m (최대 잠재 시장규모)에 대해서 주의를 기울이도록 주장했는데, 예측모형을 추정하기에 앞서 그 정도의 적절함(plausibility) 충분히 고민하도록 주지했다. Heeler & Hustad(1980)도 직관적인 추정에 비해서 m 의 정확한 추정이 얼마나 획기적으로 베스 모형의 추정을 개선시키는 보여주었다. Tigert & Farivar(1981)는 하이테크 제품에 대해서 베스 모형

이 가지는 민감도 분석 결과를 보여 주었다. 정확한 예측을 위해서는 시장구조, 기업 노력, 마케팅 능력, 비용 그리고 외부환경과 같은 다양한 정보에 따라 예측력이 바뀔 수 있음을 밝혔다. Norton & Bass(1987)는 배스 모형을 이용해서 새로운 기술들이 어떻게 이전의 기술들을 교체해가고 있는지를 연구했다. Mahajan et al.(1990)은 배스 모형의 수용자 범주를 고전적 정규 분포에 의한 수용자 범주(그림 2)와 비교했는데, 특히 Mahajan et al.(1995)에서는 배스 모형을 실증적으로 일반화하면서 보다 관리적으로 활용 가능한 이슈들을 도출해서 활용 가능성을 높이고자 했다. 그 결과 수요예측뿐만 아니라 수용자 특성 추정, 신제품 투입시기 결정, 비즈니스 가치 평가, 특허 침해 피해 추정에서 배스 모형의 활용 가능성을 제시했다. Kumar & Trichy(2002)의 다국적(multinational) 확장 모델 제안에서 보였듯이, 최근까지 다양한 형태의 배스 모형으로 확대 발전하고 있다. Lee et al.(2005; 2006)는 컨조인트 분석과 배스 모형을 이용해 차세대 대형 TV의 수요를 예측하기도 했고, Lee et al.(2008a)에서는 로드맵을 통해 기술적 변화를 예상하고 이를 컨조인트 분석과 연계한 후 배스 모형에 적용해 홈네트워킹 시장을 추정하기도 했다. Becker(2009)는 전기자동차 시장 예측 사례에서 거시경제와 소비자 행동에 영향요인을 분석해 최대 잠재 시장(m)을 분석하고, p와 q는 이전 연구결과를 인용하는 방법으로 배스 모형을 활용하기도 했다.

이상의 배스 모형 연구가 역사적 자료, 유사 제품 판매량, 소비자 설문 조사 등과 같은 시장 자료를 중심으로 수요예측을 하는 방법으로 발전되어 왔다면, 서지분석학에서 접근 방향은 논문, 특허, 기술 문헌, 웹 정보 등과 같은 객관적 문헌 정보를 대리 변수로 보고 수요를 예측하거나 향후 유망한 분야를 찾기 위한 연구가 발전되어 왔다(윤병운 외 2009). Watts & Porter(1997)는 연구개발에서 사업화까지 각 단계로 접근 가능한 논문, 특허, 뉴스와 같은 주요 서지분석학적 지표를 찾아내기도 했다. 비록 Järvenpää(2011)의 연구결과에 따르면 Watts & Porter(1997)의 단계별 분류가 각 단계의 대표성을 일반적으로 나타낼 수는 없었고, R&D 중심 기술의 수명주기만 측정할 수 있다는 결론이었지만, Watts & Porter(1997)의 연구결과는 서지분석학을 활용한 부상 기술 탐색이나 수요예측에 많은 영향을 주었다. Lee et al.(2008b)는 특허의 서지분석학을 통해 부상 연구영역을 분석해 내기도 했다.

이처럼 최근에 들어 서지분석학의 활용이 유망기술 예측까지 확대되면서 서지분석학은 배스 모형과 같은 수요예측 모델과 융합이 시도되기 시작했다. Daim et al.(2005; 2006)은 서지분석학과 시스템 다이내믹스를 같이 활용해서 기술을 예측할 수 있는 방법을 제안했다. 그는 특허 등 문헌의 서지분석을 통해 적절한 성숙모형을 찾고 거시적 또는 사회적 영향요인을 시스템 다이내믹스 모형으로 통합적으로 고려함으로써 기술 예측의 새로운 방향을 제안했다. 또한 Daim & Suntharasaj(2009)에서는 이런 서지분석학과 배스 모형을 같이 고려한 기술 확산

모형이 제시되었다. 신기술 적용 제품의 경우 판매관련 데이터가 부족하기 때문에 수요예측이 어려운데 이런 점을 극복하기 위해 서지분석학과 베스 모형을 같이 활용한 것이다. 그러나 특히, NSF 지원금, 논문, 컨퍼런스를 분석한 서지분석학의 결과가 직접적으로 베스 모형과 연결되지 못하고 현상만을 설명하는 한계를 보였다. 즉 특히, 논문과 같은 서지분석학을 통한 수요예측의 결과와 베스 모형의 예측 결과를 비교해 두 접근법의 융합가능성(예측 방향의 유사성)을 찾기는 했지만, 두 접근법의 결과가 서로 다른 접근법과 연결되지 못한 한계가 있었던 것이다. 본 연구가 시도하는 융합이라기보다는 두 접근법의 연관성 연구 또는 융합 가능성 연구였다.

그래서 본 논문에서는 베스 모형의 핵심 모수로 밝혀진 최대 잠재 시장규모(m)를 구하기 위해서 기존 마케팅조사나 전문가 추정을 대신할 서지분석학적 활용 모형을 제시한다. 특히 서지분석학에서 거의 다루어지지 않은 사용자 검색 활동 분석을 통해 기대주기를 분석함으로써, 서지분석학과 베스 모형을 직접 연계하는 모형을 제안하는 것이다. 서지분석학을 통한 기대주기 도출과, 신제품의 현재까지 시장 침투율만 가지고, 최대 잠재시장(m)을 추정해 냄으로써 새로운 신기술 수용 확산 모형으로 제안하고 그 활용 가능성을 제시하게 된다.

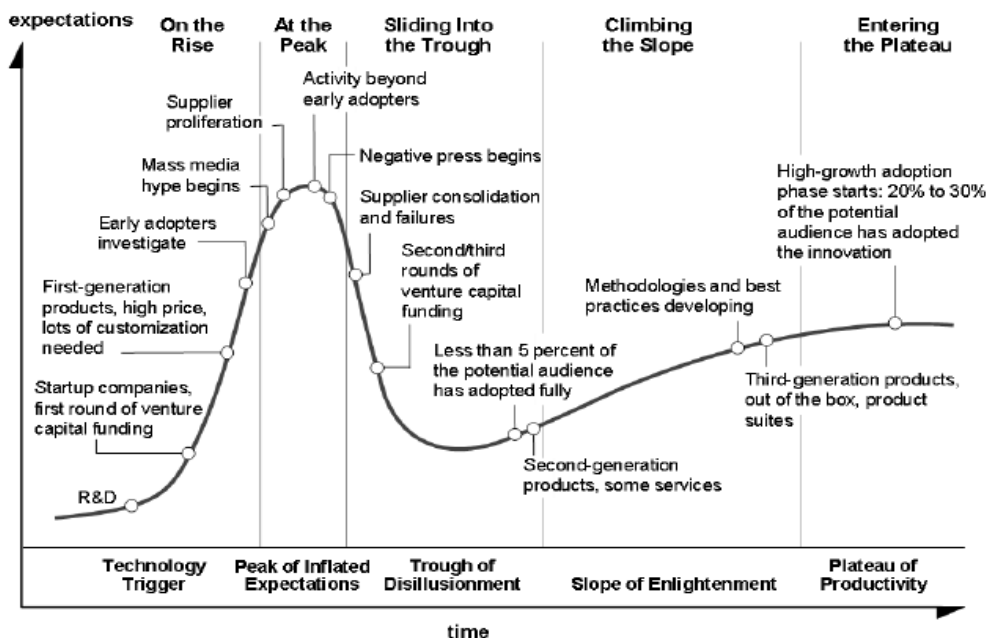
III. 모형 제안 및 사례

1. 제안 모델의 가정과 내용

기대주기(hype cycle)는 (그림 3)에서 살펴볼 수 있듯이 잠재 최대시장 대비 시장 침투율 20~30%이내에서 그 주기가 나타나는데, 특히 5%이내에서 버블기와 환멸기가 진행되는 특징이 있다. 따라서 이런 전형적인 특징을 활용해서, 만약 서지분석학을 활용해 기대주기가 측정되면 최대 잠재 시장규모를 추정할 수 있다는 것이 여기서 새롭게 제안되는 모형이다. 서지분석학으로 정확한 기대주기가 측정된다면, 버블기 정점에는 초기 채택자(early adopter)의 정보조사 활동이 정점을 이루며 이 시점은 (그림 2)에서 혁신자(innovator)에서 초기 채택자(early adopter)로 진입하는 시점이 된다.²⁾ 따라서 이런 버블기의 정점은 (그림 2)에서와 같이 2.5% 전후의 시장침투율로 볼 수 있으며, 기대주기의 환멸기가 주로 5%전후의 침투율일 때 나타나는 점에서 볼 때 적절한 가정으로 볼 수 있을 것이다. 결론적으로 버블기 정점 또는

2) 기대주기는 innovator와 early adopter를 구분하진 않고 모두 early adopter로 보았기 때문에 적극적인 innovator의 활동이 끝나는 시점으로 가정했다.

환멸기 정점에 시장 누적 판매량만으로 최대 잠재 시장을 추정할 수 있는 것이다. 이렇게 제안된 최대 잠재시장은 베스 모형 또는 다른 성장곡선 모형에 직접 적용하여 미래 시장을 예측하게 해준다. 이상에서 제안된 모형의 주요 적용 조건과 적용 단계는 다음 <표 1>과 같다.



(그림 3) 기대주기 단계별 주요 지표들(Indicators)

자료: Fenn & Raskino(2008) p.67

<표 1> 기대주기와 확산 모형을 활용한 예측 모형의 적용조건과 단계

※ **적용조건**

- 조건 1) 신기술이 적용된 기술제품의 확산에서
- 조건 2) 제품 수명주기상 도입기 또는 성장기 초기(시장 침투율이 5% 이내)에서
- 조건 3) 사용자의 기대주기에서 버블기와 환멸기가 관측되는 경우

※ **적용단계**

- Step 1) 기대주기의 주요 indicators의 시기를 서지분석학으로 측정하고
- Step 2) 측정시기별(버블기 정점 또는 환멸기 정점) 과거 시장규모만으로 최대 잠재 시장을 추정한다.
- Step 3) 도출된 최대잠재시장과 과거 시장규모를 바탕으로 베스 모형을 추정하여 미래 시장을 예측한다.

2. 서지분석학을 통한 기대주기 분석

기대주기를 측정하기 위해 문헌에서 문장과 정보를 측정하는 서지분석학적 방법론을 활용하게 된다. 이런 서지분석학은 대용량의 문헌을 역사적이고 조직적으로 분석하는데 효과적인 방법론이다. 이미 서지분석학은 숨겨있는 기술 수명주기를 분석해내기도 하며, 배스 모형(Bass model)과 같은 소비자 수용 예측 모델과 병행해서 기술의 미래를 예측하는 데까지 활용되고 있다(Daim & Suntharasaj 2009).

이 논문에서는 기존의 연구와 달리 배스 모형과 서지분석학을 본격적으로 융합하여 수요예측하는 방법을 제시한다. 기대주기의 다양한 지표들(indicators)을 관측하고 분석하기 위해, 서지 분석의 대상으로 검색트래픽, 뉴스, 특허의 빈도를 선택했으며, 시장 동향 지표를 분석하기 위해 판매 실적도 분석되었다. 이들 측정 지표와 시장자료를 통해 (그림 3)의 주요 지표(indicator)에서 관측하고자 하는 것과 관측 방법은 <표 2>와 같다. 여기서 지표들의 관측방법은 Fenn & Raskino(2008)에서 설명된 각 단계에서의 지표 의미를 바탕으로 했다.

<표 2> 기대주기 관측 위한 빈도 측정 변수 조작화

Stages	Key Indicators	관측방법
여명기	First-generation products	1st model 출시
	Early adopters investigate	검색 트래픽 급증 개시
버블기	Mass media hype begin	뉴스 노출 Peak
	Supplier proliferation	model 급증
	Activity beyond early adopters	검색 트래픽 Peak
환멸기	Supplier failures	특허 출원 Peak
	Less than 5 percent of potential audience has adopted fully	검색 트래픽 변곡점

먼저 여명기에서는 First-generation products와 Early adopters investigate라는 두 가지 지표를 관측한다. 두 지표는 각각 최초 모델의 출시 시기와 검색트래픽 급증 시작 시기를 관측하는데 계량분석에 의해 분석되기 보다는 관련 정보를 정성적으로 분석함으로써 관측된다. Fenn & Raskino(2008)는 두 지표와 관련해서 First generation products는 아직 대중화되기 이른 제품으로 가격이 높고 소비자의 요구사항이 반영되지 않은 초기 출시 제품으로 설명하고 있으며, Early adopters investigate는 초기 채택자(early adopters)가 초기 제품에 대한 정보를 탐색하기 시작하고 사용 후기를 공개하는 시기로 설명한다. 따라서 각각 첫 상업적 출시 모델과 초기 채택자(Rogers 수용모델의 기준으로는 혁신자)의 특징이라고 볼 수 있는 적극적

정보 수집 행위(검색 트래픽)로 관측 가능하다고 가정한 것이다³⁾.

버블기에서는 Mass media hype begin, Supplier proliferation 그리고 Activity beyond early adopters를 관측한다. 각각 뉴스 노출 정점 시기, 출시 모델 급증기(변곡점), 검색 트래픽 정점 시기를 관측하는데 서지분석학을 통한 계량분석으로 분석 가능하다. Fenn & Raskino(2008)는 세 지표와 관련해서 Mass media hype begin은 신문이나 잡지의 주요 지면에 관련 기사가 게재되는 등 미디어의 관심이 최정점(crest)에 이르는 시기로 설명하고 있다. 따라서 Mass media hype begin은 뉴스 기사의 노출이 최정점이 이룬 시기로 관측 가능할 것이다. Supplier proliferation은 언론 등의 관심이 늘어나면서 제품의 공급자들도 늘어나고 그들의 제품도 최신 마케팅 용어(bussword)를 활용해 광고를 늘리는 현상으로 설명하고 있다. 즉 '하이브리드' 자동차와 같은 키워드가 본격적으로 광고에 활용되는 시기가 되는 것이다. 이 논문에서는 정성적인 접근보다는 계량적 접근을 시도하는데 출시 모델 종류의 분석이다. 객관적으로 추세 변화 측정이 가능한 변곡점 분석을 통해 Supplier proliferation 시기의 관측을 시도하는 것이다. 마지막으로 Fenn & Raskino(2008)는 Activity beyond early adopters를 초기 채택자 의견이 이미 생산자에 반영되는 시기를 넘어 생산자 스스로 다양한 선택사양(option)을 제공하는 시기로 설명한다. 즉 초기 채용자(Rogers 수용모델의 혁신자)의 제품 혁신 역할이 끝나가는 시기가 된다. 따라서 이 논문에서는 혁신자의 특징인 적극적인 정보 탐색이 감소하는 시기가 이런 시기를 측정할 수 있는 대리변수로 가정한 것이다.

환멸기에서는 Supplier failures와 Less than 5 percent of potential audience has adopted fully를 관측한다. 각각 특허 출원 정점 시기와 검색 트래픽 변곡점을 관측하는데 역시 계량적으로 분석이 가능하다. Fenn & Raskino(2008)는 두 지표와 관련해서 Supplier failures는 환멸기에 들어서서 소비자 수용이 지연되고 생산자의 경쟁이 심해지면서 생산자의 투자가 감소하고 일부 퇴출이 일어나는 시기로 설명한다. 따라서 기업이 사업에서 철수하거나 투자가 감소하면 R&D에 영향을 받게 되기 때문에 R&D의 결과인 특허 출원이 감소할 수 있다는 점에서 착안하여 특허 출원 정점 시기로 이 시기를 관측하고자 했다. Less than 5 percent of potential audience has adopted fully는 아직 침투율이 잠재 고객의 5%에 미치지 못하는 시기로 이 시기가 지나면 다시 각광기(또는 안정기)에 접어들어 기대가 재상승하는 시기이기 때문에 소비자의 전체적 검색트래픽의 추세가 변화하기 시작하는 시기(변곡점)가 될 것이라고 가정한 것이다.

이상의 논리와 가정에 따르면, 본 연구에서는 여명기를 제외한 버블기와 환멸기는 서지 정보의 계량분석만으로 관측이 가능할 것으로 기대한 것이다.

3) 기대주기는 Rogers와 달리 혁신자(innovator)를 구분하지 않았다(Mahajan et al. 1995).

서지 분석의 대상인 검색트래픽, 뉴스, 특허, 시장자료의 구체적인 측정 방법을 살펴보면 다음과 같다. 초기 소비자의 기대(expectation or visibility)인 검색트래픽은 웹사이트에서 접속자가 검색하는 검색트래픽 강도로 측정하게 된다. 분석 사이트는 2011년 5월 현재 82.8%로 전세계적으로 가장 높은 검색 시장 점유율을 차지하고 있는 구글(Google)의 검색통계를 대상으로 한다(netmarketshare.com). 구글 검색 트래픽을 소비자 행동의 지표로 가정한 것은 구글 검색이 이미 시장에서 독점적인 위치를 차지하고 있으며, 생산자도 검색 가능하지만, 전문 DB에 접근이 제한된 소비자의 구글 활용이 대부분을 차지하고 있을 것이기 때문이다.

검색트래픽, 뉴스와 특허는 해당기간의 전체 데이터를 기준으로 빈도화하고 다시 전체 평균으로 나누어 모두 표준화된 강도(normalized intensity)로 비교하며, 시장 매출량도 전체 신제품(신차)판매량으로 나누어진 해당 신제품(하이브리드 자동차) 판매 점유율로 분석하게 된다. 주요 변수와 비교 자료의 자료원(sources)은 <표 3>과 같다.

<표 3> 주요 관측 지표와 지표별 자료원

변수 및 지표	Site	설명
검색트래픽	Google trends	주간별, 분기별 미국의 검색트래픽(2004년-현재)
특허	NDSL(USPTO)	분기별 미국 공개 특허(2002년-현재) (NDSL.or.kr 보유분)
뉴스	Google news archive	월별, 분기별 영문 News(2002년-현재)
시장점유율	Hybridcars.com	월별, 분기별 미국 신차 중 사례 기술 시장점유율 (2004년-현재)
출시모델	Hybridcars.com	연도별, 모델별 하이브리드 자동차 미국 판매량 (1999년-현재)

3. 사례: 하이브리드 자동차

기대주기는 가트너에 의해 IT산업 분석과 예측에 활발히 활용되어 왔다. 이런 기대주기가 기존의 기술 수명주기와 다른 것은 급격한 기대상승의 시기인 버블기(Peak of Inflated Expectations) 시기와 수명주기의 시장성장과 구분되는 기대하강 시기인 환멸기(Trough of Disillusionment)이다. 이런 특징적인 두 시기의 관측에서 IT 산업은 비교적 짧은 시기에 두 시기가 일어나기 때문에 실제 관찰이 되어도 외부 환경의 노이즈와 쉽게 구분되지 않는 단점이 많다. 특히 <그림 3>과 같이 시장 침투율 5% 이내에서 두 시기가 발견되기 때문에, 시장에서 급격하게 신제품이 수용되는 경우 관측에 어려움이 있을 수밖에 없다. 그래서 기존의 IT산업의 다른 사업에서 활용 가능성도 살펴보고, 비교적 외부환경의 노이즈에서 벗어날 수 있는

상대적으로 기술 수명주기가 장기간인 하이브리드 자동차를 분석대상으로 선정했다.

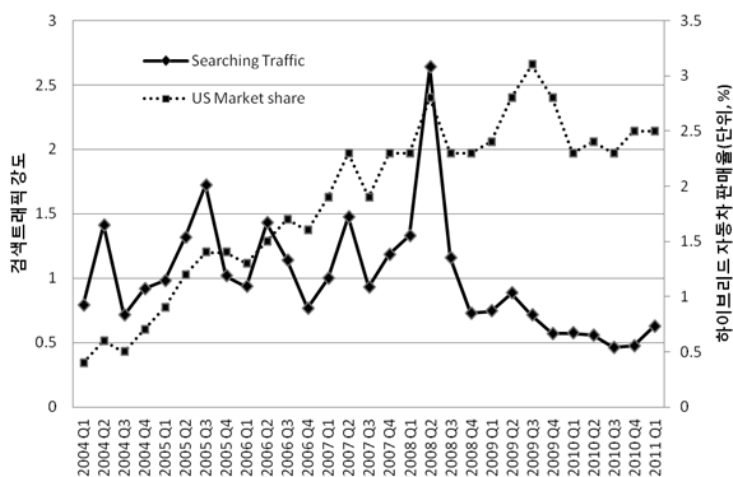
하이브리드 자동차는 최근까지 거의 미국 시장을 중심으로 발전해왔다. 미국에서 하이브리드 자동차는 2010년에 신차 판매량의 2.5%까지 차지하는 시장으로 성장해서, 2011년 5월에는 누적 판매량이 2백만 대에 이르렀다.

현대적 하이브리드 자동차의 시초인 도요타의 프리우스는 1997년에 일본에서 출시되었고, 혼다의 인사이트가 1999년에 출시되었다. 그동안은 저유가로 그다지 각광받지 못했지만 2000년대 후반 유가가 급등하면서 자동차 시장에서 중요한 지위를 차지하기 시작했다. 전세계적으로 2007년 3월 누적 판매량이 100만대를 돌파했고, 2009년 8월 200만대, 2011년 2월 300만대를 돌파해 상대적으로 가파른 성장세를 보이고 있다(www.hybridcars.com).

IV. 모형 적용 결과

1. 모형 적용 조건 1~3 확인(〈표 1〉): 사용자 기대주기의 확인

기술 기대주기 모델은 사용자의 구매 행태가 보여주는 기존의 수명주기와 다른 사용자의 기대(expectation)를 설명하는 모델로 도입되며, Jun(2011)은 이미 검색 트래픽의 분석을 통해 기대주기가 실증될 수 있음을 주장한바 있다. 그 주장에 따라 (그림 4)를 보면 2007~2008

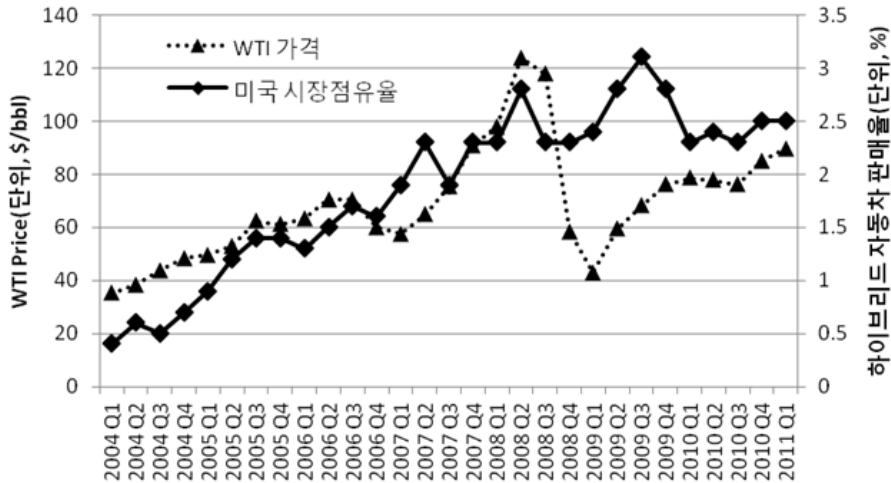


(그림 4) 미국 하이브리드 자동차 검색트래픽(분기별)과 시장점유율 비교

자료: Google trends & Hybridcars.com, 2011. 6.(현재), Jun(2011) 재구성

년에 미국에서 신차 시장점유율이 1.5~2.0%를 넘어서면서 시장점유율과 검색트래픽은 전혀 다른 패턴을 보이고 있었다. Jun(2011)에 따르면, 시장점유율은 지수적 증가 추세를 보이고 있다면, 검색트래픽은 다항식(3~4항)에 가까운 추세를 보이고 있는 것이다. 즉 특정 시점부터는 기존의 수명주기를 따르는 판매량과 기대주기로 설명할 수 있는 검색트래픽은 다른 추세를 보이고 있는 것이다.

반면, Jun(2011)의 연구결과에 따르면 WTI(서부 텍사스 중질유) 유가와 시장 점유율은 전 기간에 걸쳐서 거의 같은 추세를 보여서 일반적으로 알려진 바와 같이 유가가 하이브리드 자동차 시장 확대 큰 영향을 끼쳤을 개연성을 확인시켰다((그림 5) 참조). 반면, GDP 성장률은 시장 점유율 변화와 유의미한 관계가 없었다. 이런 결과를 종합할 때, 검색 트래픽의 감소가 유가와 같은 외부 환경보다는 사용자의 특성인 기대주기로 판단할 수 있었다. 즉 외부 환경에 의한 일시적인 변화나 수명주기로는 설명할 수는 없지만, 소비자 행동의 고유 특성인 기대주기로는 설명할 수 있는 현상을 확인할 수 있었다.

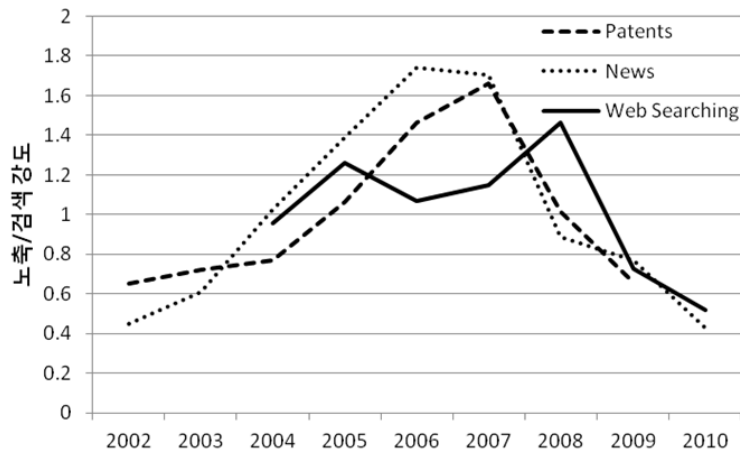


(그림 5) 미국 하이브리드 시장점유율(분기별)과 WTI 유가 비교

자료: Hybridcars.com & 에너지경제연구원, 2011. 6.(현재), Jun(2011) 재구성

결론적으로 Jun(2011) 연구 결과를 통해 신제품이 적용된 기술제품의 확산에서 제품 수명 주기상 도입기와 성장 초기에 진입한 미국 하이브리드 자동차 시장에서 사용자의 기대주기를 관측할 수 있었다. 즉, <표 1>에서 기대주기와 확산 모형을 이용한 예측 모형의 적용 조건을 모두 확인할 수 있었다.

2. 모형 적용 Step 1(〈표 1〉): 기대주기의 Key indicator 관측



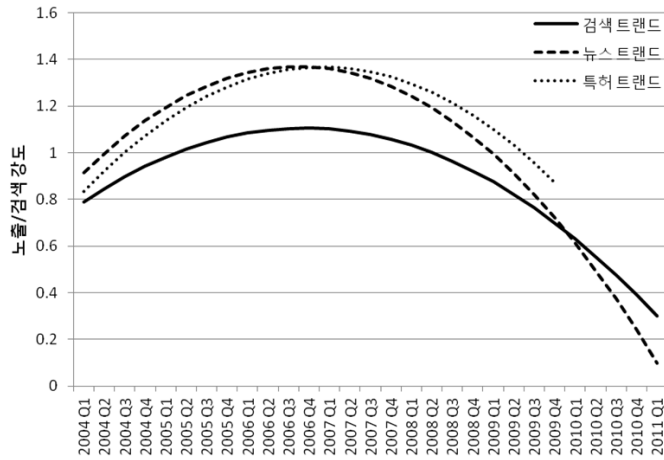
(그림 6) 하이브리드 자동차관련 특허, 뉴스 그리고 검색트래픽 강도 비교
 자료: NDSL(USPTO), Google trends & Google news archive, 2011. 6.(현재)

사용자 기대주기인 검색 트래픽, 생산자(연구자)의 기대주기인 특허출원, 그리고 미디어의 기대주기인 뉴스 노출에 대한 표준화된 강도(normalized intensity)를 비교하면 (그림 6)과 같았다. 모두 수명주기(시장점유율)와 구분되는 기대주기의 버블기와 환멸기 패턴을 보였지만, 그 연도별 최고 정점에는 차이가 보인다. 뉴스의 정점이 가장 빨랐으며 특허 출원과 검색 트래픽 순으로 정점이라는 측면에서 시간적 차이를 보여주고 있었다.

회귀분석을 통해 이들 간의 유의성을 살펴본 결과, 검색 트래픽과는 뉴스만 유의한 관계가 있는 것으로 나타났으며, (그림 6)에서 보여준 이들 세 기대주기의 정점 차이를 고려해, 1~2년의 지체 시간(lag time)을 가정하고 회귀분석하면, 정보유통자(미디어)가 사용자보다는 1년 이상 빠른 기대주기 변화를 보였으며, 사용자는 미디어의 추세를 어느 정도 추종하고 있었다.⁴⁾

기대주기의 주요 지표들(key indicator)을 구하기 위해, 먼저 서지사항의 계량분석이 가능하도록 (그림 6) 결과의 추세를 최소자승오차 2차 함수로 도출하여 (그림 7)과 같이 그 정점을 구했다. 또한 1999년 혼다 인사이트가 판매된 이래 매년도 출시되고 판매된 모델의 갯수를 분석하여 지수형 함수를 도출한 후, 그 함수의 미분을 통해 그 변곡점(급증 시기)을 확인할 수 있었다.

4) 기대주기의 실증과 인과관계에 관한 연구는 별도 연구 주제로 연구되어, 본 연구에서는 자세히 다루지 않는다.



(그림 7) 특허, 뉴스 그리고 검색트래픽 강도 추세선 비교

이상의 분석을 중심으로 기대주기의 주요 지표들을 관측한 결과는 <표 4>와 같다. 여명기에서 최초 모델 시기는 1999년으로 나타났으며, 초기 채택자의 검색 급증 시기는 (그림 4)에서 볼 수 있듯이 2004년 이전으로 판단되었다⁵⁾. 버블기와 환멸기에서 (그림 7)의 추세선 분석은 뉴스 노출, 검색 트래픽, 특허 출원의 정점을 제공해주었는데, 각각 2006년 3분기, 2006년 4분기, 2007년 1분기로 나타났다. 버블기의 출시 모델 급증 시기는 2003년으로 나타나서 다른 시기와 일관성을 보이지는 못했다. 환멸기에서 환멸기 정점은 현재의 경향만으로 판단할 수 없어서 2011년 3분기 이후가 될 것으로만 예상되었다.

<표 4> 기대주기 Key indicator들의 관측 결과

Stages	Key Indicators	관측방법	관측시기
여명기	First-generation products	1st model 출시	1999년
	Early adopters investigate	검색 트래픽 급증 개시	2004년 이전
버블기	Mass media hype begin	뉴스 노출 Peak	2006년 Q3
	Supplier proliferation	model 급증	2003년
환멸기	Activity beyond early adopters	검색 트래픽 Peak	2006년 Q4
	Supplier failures	특허 출원 Peak	2007년 Q1
	Less than 5 percent of potential audience has adopted fully	검색 트래픽 변곡점	2011년 이후

5) Google trends에서는 검색트래픽을 2004년 자료부터 제공하고 있다.

3. 모형 적용 Step 2 & 3(〈표 1〉): 최대 잠재 시장규모(m) 예측과 확산모형 도출

최대 잠재 시장을 〈표 1〉에서 설명된 바와 같이 버블기의 정점과 버블기가 끝나는 시점을 고려해 검색 트래픽 정점시기의 시장규모(최대 시장의 2.5%로 가정)로 추정해 보면 〈표 5〉와 같다. 여기서 검색트래픽의 정점이 2006년 4분기였고, 환멸기가 2007년 1분기 이후 시작된 점을 고려해 2007년부터 초기 채택자(early adopter) 시장이 본격적으로 개시된 것으로 가정했다. 여기서 최대 잠재 시장 규모는 해당 시기의 누적 판매량(1,012,104대)이 최대 잠재 시장의 2.5%까지 침투한 것으로 가정하면 4,048만 대의 시장으로 계산 가능하다.

〈표 5〉 기대주기를 활용한 최대 시장 규모 추정

단위: 대

Early adopter 개시시기*	당해판매량	누적판매량	최대 잠재 시장 규모
2007년	352,274	1,012,104	40 mil

주: *시장 침투율 2.5% 시기

이렇게 도출된 최대 잠재 시장 규모 4천만 대는 베스 모형에서 시장 침투율의 개념으로, 앞서 언급된 베스 모형의 모수 중 m 에 해당된다. 따라서 하이브리드 자동차의 누적 판매량과 서지분석학을 통해 구해진 m 값을 바탕으로 베스 모형은 혁신계수 p 와 모방계수 q 만 도출하면 베스 모형을 도출할 수 있다.

Daim & Suntharasaj(2009)나 Becker(2009)와 같이 기존 유사 상품의 수용 사례를 활용할 수도 있지만, 여기서는 SPSS의 비선형 회귀분석을 활용해서 p , q 값의 추정을 시도했다. 그 결과 p 는 0.002로, q 는 0.2057로 구해졌다. 이렇게 도출된 베스 모형을 통해 향후 시장을 예측한 결과, 연간 판매 분석을 통해 연간 판매의 정점은 2026년에 일어날 것으로 예측되었다. 초기 대중(early majority, 16%~) 시장 진입은 2018년에 일어나며, 후기 대중(late majority, 50%~)은 2026년에 진입하고, 기대주기에서 주류 시장이라고 표현하는 mainstream(84%)은 2034년은 되어야 가능할 것이라는 예측도 가능하게 했다.

V. 토 의

결론 도출에 앞서 미래 수요예측을 위해 활용된 배스 모형에서 사용된 세 가지 주요 모수의 적절성을 살펴볼 필요가 있다. 먼저 주요 모수 중에서 서지분석학과 과거 시장 정보에서 도출된 최대 시장 규모(m)를 살펴본다. 일반적으로 전문가에 의해서 진행되는 정성적인 시장분석 접근법의 예측결과와 비교해 볼 필요가 있다. 미국 거래 차량의 25%가 신차이고 전체 차량 등록대수가 2억5천만대 규모인 점(2007년 현재)을 고려해 누적 최대 하이브리드 자동차 시장은 신차 최대시장을 기준으로 6천만 대 수준으로 추정할 수 있다(CarMax Inc., 2011).⁶⁾ 또한 신차 중 승용차(new passenger car)만을 기준으로 한다면 등록차량 중 승용차의 비중을 고려해서 신차 최대시장은 3천5백만 대로 추정할 수 있다. 따라서 정성적 접근 방법과 비교해보면, <표 5>에서 서지분석학을 바탕으로 추정된 4천만대의 시장규모가 비교적 적절함을 확인할 수 있었다.

다음으로 상기 최대시장규모와 회귀분석으로 도출된 혁신계수(p)와 모방계수(q)를 살펴보면, 보통 혁신계수 p 는 0.03으로 추정하고 있으며, 자주 0.01보다 작을 경우가 많다. 또한 모방계수 q 는 보통 0.38로 나타나고 전형적으로 0.3~0.5 사이 값을 나타낸다고 한다(Mahajan et al. 1995). 실제로 Bass(2004)에 따르면 미국의 내구 소비재의 p 값은 0.002~0.03까지 분포가 넓고, q 값도 0.17~0.65까지 보다 넓은 범위를 보였다. 전체적으로 혁신계수 p 가 일반적 범위(0.03)보다 낮은 게 특징이었고, 이 논문에서 도출된 두 계수($p=0.0020$, $q=0.2057$)를 Bass(2004)의 연구 결과와 비교하면 상대적으로 고가 내구재인 냉장고($p=0.0026$, $q=0.2157$)와 비슷한 범위를 보이고 있었다.

Heeler & Hustad(1980)가 밝힌 것과 같이 모수 중에서 최대 시장규모의 민감도가 매우 높아서 최대 시장규모를 잘 추정해야 하는데, 혁신계수와 모방계수를 구했을 때와 같은 방법으로 이들 계수와 더불어 기존 시장규모만을 활용해 회귀분석을 통해서도 최대 시장규모까지도 추정해 볼 수 있다(Wilson et al., 2009). 회귀분석으로 최대 시장규모(m)까지 도출한 결과, 최대 시장규모는 2~3백만 수준으로 예측되었는데, 이는 서지분석을 통해 분석한 결과에 비해 1/10 수준이며, 혁신계수(p)와 모방계수(q)는 각각 0.01과 0.6 수준으로 크게 증가했다. 따라서 정성적 분석결과와 비교해도, 최대 시장규모까지 모두 회귀 분석한 결과는 서지분석학과 기대주기 분석을 통해 분석한 결과보다 적절성이 낮은 것으로 판단된다.

배스 모형의 세 가지 모수 추정의 적절성만큼이나 중요한 토의 관점은 <표 5>의 수요예측에서 가장 중요한 가정을 제공한 초기 채택자(early adopter) 진입시기의 시장 침투율 추정

6) Bass model에서 최대 잠재시장은 재구매를 고려하지 않기 때문에 신차구입 고객만 고려했다.

값인 2.5%이다. 이런 시장 침투율 2.5%의 근거는 앞서 언급된 Rodgers(2003)의 혁신 수용 모델(그림 2)이었다. Rodgers(2003)의 설명에 따르면 채택자 범주는 현실의 관찰을 기초로 비교 가능케 만들어진 어떤 이상적 형태(ideal type 또는 이념형)이다. 이념형은 채택자 범주를 관찰하여 그것을 단순히 합산한 평균으로서의 개념이 아니며, 그 예외는 발견될 수 있다. 만일 예외나 변이가 존재하지 않는다면 이념형이라는 것은 필요하지 않다. 이념형은 경험적 연구를 통해 추상화된 개념에 근거한다. 따라서 이런 이념형 모델에 근거하여 본 연구는 시장 침투율 2.5%의 가정을 도입한 것이다. 모든 사회현상에 적용 가능한 절대 값은 아니지만 이념형 모델으로써 어느 정도 의미를 가진다고 할 수 있는 것이다. 실제로 Mahajan et al.(1990)에 따르면 혁신자(innovator) 비중이 0.2~2.8%로 나타나서, 혁신자의 비중이 반드시 2.5%는 아니지만 비슷한 범위를 보일 수 있음을 확인할 수 있었다.

VI. 결론 및 연구의 제한점

본 연구는 서지분석학(또는 계량분석)을 활용해 기술을 예측하고 유망기술을 도출하고자 하는 여러 경우에 여러 가지 시사점을 제공한다. 첫 번째 기대주기 측정이 가능한 산업이나 기술은 기대주기 정보와 현재 시장 동향만으로 추가적 가정 없이 잠재 시장 규모를 예측할 수 있었다. 두 번째는 잠재 시장을 예측함으로써 베스 모형을 활용한 확산 모델 개발이 보다 용이해졌다. 세 번째, 서지분석학과 베스 모형을 통해 향후 기대주기 변화의 예측이 쉽게 가능해졌다.

본 연구에서 제시된 예측모형이 보다 일반화되기 위해서는 보다 많은 사례에서 기대주기의 존재와 관측이 선행되어야 하지만, 제시된 모형은 기대주기 측정이라는 계량분석과 소비자 수용 모델을 연결함으로써 보다 쉽게 잠재 시장을 예측할 수 있는 방법을 제안했다. 그리고 베스 모형뿐만 아니라 Fisher-Pry 모델, Pearl-Read 모델, Gompertz 모델, Exponential 모델과 같은 다른 성장 곡선 모형에서 활용의 제약이었던 잠재시장 규모를 보다 객관적으로 예측할 방법을 제시함으로써 계량분석만으로 기술의 수용과 유망성을 판단할 수 있는 방법을 제시했다는 측면에서 의의가 매우 크다 할 것이다. 또한 사례와 달리 시장의 초기 자료가 부족한 경우에도 유사 시장의 베스 모형 연구 결과를 활용한다면 제시된 예측모형의 활용 범위는 더욱 넓어질 수 있다. 즉 기존 기술 제품의 혁신계수와 모방계수를 활용한다면 회귀분석 없이도 수요예측이 가능한 것이다.

연구결과는 향후 수명주기와 같은 기술주기를 활용한 다양한 분석과 예측의 객관성과 설명

력을 높이는데 기여할 수 있으며, 유망 기술 탐색 등 산학연의 실무적 전략 수립에 까지 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 특히 기존의 혁신 프레임을 뛰어 넘는 급진적 혁신이나 프레임 자체가 변화하는 혁신이 발생할 경우, 이런 혁신의 전환점(tipping point)을 보다 빨리 확인할 수 있는 방법을 제공할 것으로 기대한다.

이 연구의 한계로는 비록 구글이 원시데이터와 조사방법에 관한 많은 정보를 제공하지만, 사용자 기대주기 분석에 활용된 데이터가 역시 2차 데이터의 활용이었다는 점이 있으며, 산업이나 기술에 따른 사용자 범주의 구성이 차이 날 수 있다는 점이 있다. 즉 2.5%로 가정된 혁신자의 비중이 산업, 기술, 지역에 따라서 그 구성이 달라 질 수 있고 이런 경우 최대 잠재 시장은 과소하게 예측되거나 과대하게 예측될 수 있기 때문에 이런 연구의 제한점을 개선하기 위한 향후 연구가 필요하다.

또 다른 한계점으로 모델의 적용 한계점이 있다. 첫째 시장 침투율 5%이내에서 최대 잠재 시장을 예측했기 때문에 장기적으로 초기 대중(early majority) 수용 이후 시장의 이상 변화를 감지할 수 없다는 한계가 있다. 물론 베스 모형의 '최대시장의 상수(불변) 가정'이 가지는 본질적 한계일 수도 있다. 둘째 기대주기와 베스 모형 자체의 한계로서 내구소비재(Consumer durables)가 아니거나 저가 상품인 경우는 제안된 모델의 적용에 신중을 기할 필요가 있다. 저가 상품은 재구매 주기가 짧아 검색트래픽으로 기대주기 측정이 어렵고 베스 모형도 비교적 상품 구입에 신중한 내구소비재에서 예측력이 높기 때문이다(Bass 2004; 이근희 2006).

따라서 향후에는 새롭게 제안된 모형을 일반화하기 위한 다양한 실증과 사례 연구가 필요하며, 특히 기대주기 관측을 위한 주요 지표(key indicators) 측정 방법에 대한 가정의 추가 검토가 필요하다. 특히 생산자 활동인 특허나 출시 모델관련 지표들의 설명력이 다른 지표의 측정방법에 비해 설명력이 떨어졌음을 주목할 필요가 있다.

또한 상기 사용자 범주(2.5%)의 한계 극복과 장기적 관점에서 시장 변화에 예측력을 보완하기 위한 방법으로 시나리오 분석의 도입도 향후 시도될 수 있는데, 초기 채택자의 개시 시점을 여러 시기로 다양화하는 방법도 한 가지 방법이 될 수 있다. 그밖에 베스 모형의 최대 잠재 시장 m 에 대한 상수 가정을 변수로 바꿀 수 있는 논리를 개발한다면 장기적 관점의 예측력이 보완될 수 있을 것이다.

참고문헌

김옥남 (2008), "수요 예측 체계, 어떻게 구축하나", 「LG Business Insight」, 2008. 9, 19-35.

- 윤병우, 하현학, 손경원, 김소정, 김문수 (2009), “과학기술정책 수립을 위한 계량정보분석방법론 포트폴리오 구축: 사례분석을 중심으로”, 「기술경영경제학회 2009년도 동계학술발표회 논문집」, 391-412.
- 이군희 (2006), “확산모형을 이용한 수요예측에 대한 연구”, 「한국생산관리학회지」, 제17권 제2호 : 6, 3-25.
- 이지훈, 정현수, 김형길, 장창익 (2004), “Bass 모델을 응용한 게임제품의 수요 예측”, 「한국게임학회 논문지」, Vol. 4, No. 1 : 34-40.
- Becker T. (2009), *Electric Vehicles in the United States A New Model with Forecasts to 2030*, CET(Center for Entrepreneurship & Technology), 2009. 8.
- Bass, Frank M. (2004), “A New Product Growth for Model Consumer Durables”, *Management Science*, Vol. 50, No. 12 : 1825-1832.
- CarMax Inc. (2011), *Annual Report 2010*, 5-7.
- Daim, T. U., Rueda, G. R. and Martin, H. T. (2005), “Technology forecasting using bibliometric analysis and system dynamics”, *PICMET '05: Portland*.
- Daim, T. U., Rueda, G., Martin, H., & Gerdtsri, P. (2006). “Forecasting emerging technologies: Use of bibliometrics and patent analysis”, *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 73 : 981-1012.
- Daim, T. U., & Suntharasaj, P. (2009), “Technology diffusion: forecasting with bibliometric analysis and Bass model”, *Foresight*, Vol. 11, No. 3 : 45-55.
- Fenn, J., & Raskino, M. (2008), *Mastering the Hype Cycle: How to Choose the Right Innovation at the Right Time*, Harvard Business School Press, 3-88.
- Heeler, Roger M. & Hustad, Thomas P. (1980), “Early Prediction of Market Success for New Grocery Products”, *Journal of Marketing*, 25 (October) : 31-38.
- Järvenpää, H. M., Mäkinen, S. J. & Seppänen., M. (2011), “Patent and publishing activity sequence over a technology’s life cycle”, *Technical Forecasting & Social Change*, Vol. 78 : 283-293.
- Jun, S. -P. (2011), “An empirical study of users’ hype cycle based on search traffic: the case study on hybrid cars”, *Scientometrics*, (2011) Nov. (online first), DOI 10.1007/s11192-011-0550-390.
- Kotler, P. & Keller, K. L. (2008), *Marketing Management 13th edition*, Prentice Hall.
- Kumar, V. and Trichy V. Krishnan (2002), “Multinational Diffusion Models: An Alternative

- Framework”, *Marketing Science*, Vol. 21 : 318-330.
- Lee, C-Y., Lee, J-D. & Kim, Y. (2008a), “Demand forecasting for new technology with a short history in a competitive environment: the case of the home networking market in South Korea”, *Technological Forecasting & Social Change*, 75 : 91-106.
- Lee, W. H. (2008b), “How to identify emerging research fields using scientometrics: An example in the field of Information Security”, *Scientometrics*, Vol. 76, No. 3 : 503-525.
- Lee, J., Cho, Y., Lee, J-D. & Lee, C-Y. (2006), “Forecasting future demand for large-screen television sets using conjoint analysis with diffusion model”, *Technological Forecasting & Social Change*, 73 : 362-376.
- Lee, J., Cho, Y., Lee, J-D. & Lee, C-Y. (2005), “Forecasting the evolution of demand for the large sized television of next generation using conjoint and diffusion models”, *Technical Forecasting & Social Change*, Vol. 72 : 825-849.
- Mahajan, V., Muller, E., & Bass, F. M. (1990), “New Product Diffusion Models in Marketing: A Review and Directions for Research”, *Journal of Marketing*, Vol. 54 : 1-26.
- Mahajan, V., Muller, E., & Bass, F. M. (1995), “Diffusion of New Products: Empirical Generalizations and Managerial Uses”, *Marketing Science*, Vol. 14, No. 3 Part 2 of 2.
- Norton, John A. and Bass. Frank M. (1987), “A Diffusion Theory Model of Adoption and Substitution of Successive Generations of High-Technology Products”, *Management Science*, 33 : 1069-1086.
- Rogers, E. M. (2003), *Diffusion of innovations 5th edition*, Free Press.
- Tigert, D & Farivar, B. (1981), “The Bass New Product Growth Model: A Sensitivity Analysis For A High Technology Product”, *Journal of Marketing*, Vol. 45 : 81-90.
- Watts, R., & Porter, A. (1997), “Innovation Forecasting”, *Technical Forecasting & Social Change*, Vol. 56 : 25-47.
- Wilson, J. Holton & Keating, B. (2009), *Business Forecasting 6th Edition*, McGraw-Hill, 26-27 & 499-501.
- Gartner Hype cycle://www.gartner.com/technology/research/methodologies/hype-cycle.jsp (24 May 2011).
- Search engine market share: <http://www.netmarketshare.com/search-engine-market->

share.aspx?spider=1& qprid=4(6 May 2011).

US hybrid car market share: <http://www.hybridcars.com/market-dashboard.html>(3 June 2011).

전승표

KAIST에서 경영학으로 석사학위를 취득하고, 고려대학교에서 과학기술학 협동과정 박사과정을 수료했으며, 현재 한국과학기술정보연구원 정보분석본부에 선임연구원으로 재직 중이다. 관심분야는 산업 시장분석, 수요예측, 유망기술 탐색, 기술가치평가 등이다.