

기술경쟁에서 구기술의 퇴출 지연 현상에 관한 연구: 범선 효과를 중심으로

김다슬* · 김경호** · 전승표***

<목 차>

- I. 서 론
- II. 이론적 배경 및 선행연구
- III. 연구모형
- IV. 사례분석
- V. 토 의
- VI. 결 론

국문초록 : 시장경제에서 기술경쟁은 기업이 시장 내 경쟁우위를 선점하기 위한 필수요소이자 기술혁신 분야의 한 축으로서, 그 중요성이 점점 커지고 있다. 따라서 기술경쟁에 대한 연구는 끊임없이 진행되어 왔으며, 점점 세분화 되어가고 있다. 우리는 이러한 기술경쟁의 현상을 분석하고, 신기술이 구기술을 대체하는 과정에서 발생하는 구기술의 혁신을 설명한 범선횼효과에 대해 주목하였다. 선행연구 분석을 통해 범선횼효과를 연구한 선행연구들이 기술의 경쟁을 시장과 기술의 관점, 혹은 기업과 기술의 관점으로 나누어 분석하였기 때문에 현상을 분석하고 전략을 수립하는데 한계가 있다는 점을 발견하였다. 본 연구에서는 기술, 시장 환경, 특히 경쟁기업을 고려한 새로운 기술경쟁 분석 모형을 제안하였으며, 기술경쟁의 결과를 1)신기술로의 대체, 2)구기술의 유지, 3)신/구기술의 공존, 그리고 4)범선횼효과 이렇게

* 과학기술연합대학원대학교(UST) 과학기술정책학과 석사과정 (dskim@kisti.re.kr)

** 한국과학기술정보연구원 책임연구원 (kimkho@kisti.re.kr)

*** 한국과학기술정보연구원 책임연구원, 교신저자 (spjun@kisti.re.kr)

네 가지로 나누어 기술 경쟁 결과를 분석하였다. 그리고 본 연구에서는 제안된 분석 모형이 적절한지 판단하기 위해 세 가지 대표 사례에 대해 제안된 기술경쟁 분석 모형을 적용했으며, 분석 모형이 구기술의 퇴출 지연 현상과 관련된 여러 가지 경우를 잘 설명하는 것을 확인할 수 있었다. 본 연구의 결과가 보다 일반화된다면, 기술경쟁의 결과를 예측하거나 관련 전략을 수립하는데 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

주제어 : 범선효과, 기술경쟁, 기술 퇴출 지연, 기술 대체, 구기술 분발

A Study on Exit Delay of Dominant Technology in Technology Competition: Focused on Sailing Ship Effect

Da-Seul Kim · Kyung-Ho Kim · Seung-Pyo Jun

Abstract : Technology competition is becoming a core element to get a competitive advantage in the market economy and its importance has been growing rapidly. Therefore, lots of studies on technology competition have been conducted and diversified. We focused on 'Sailing ship effect' which accelerates innovation in the old technology in response to the threat of the new technology. We found that previous studies had suggested the factors causing 'Sailing ship effect' from the viewpoint of either market or competitor. However, there are a lot of limitations to analyse the status and establish strategies. Hence, we hereby suggest a new technology competition analysis model considering market, technology and especially competitors at once by classifying the results of technology competition: 1) Replacement, 2) Status Quo, 3) Co-existence, and 4) Sailing ship effect. In this paper, we apply three cases to the suggested model in order to judge whether it is reasonable or not and confirm that it explains many cases related to 'exit delay' of a dominant technology. We expect this study will contribute to forecasting the results of technology competition and establish a response strategy if it enters into general use.

Key Words : Sailing ship effect, Technology competition, Exit Delay of technology, Technology replacement, Last gasp of old technology

I. 서론

기술의 수명이 짧아지고, 새로운 기술들이 많이 개발되면서 신기술과 구기술의 경쟁은 격화되고 있다(조영란 외 2012). 이로 인해 신/구기술의 기술경쟁은 기술혁신의 중요한 이슈가 되고 있으며, 기술 간의 경쟁을 고려한 의사결정은 시장 내의 차별화된 경쟁력을 갖기 위한 하나의 기업전략으로서 작용하고 있다. 특히 기술대체 시기에 대한 예측은 기업의 존망과도 직결되어 있어 기업의 전략과 혁신 정책수립에서 매우 중요한 의미를 가진다(이철용 외 2005). 그러나 이러한 신/구기술의 경쟁을 분석하기 위해 여러 가지 방법론들이 제안되어 왔음에도 불구하고, 기술경쟁은 불연속적인 예외적인 상황이 많아 정확한 예측이 어렵다. 불연속적 기술경쟁은 항상 같은 조건에서 발생하지 않고 기술간의 혁신속도의 차이로 다양한 경우가 발생한다(김혜진 외 2012). 본 논문에서는 불연속적 기술혁신의 형태 중 신기술의 등장으로 구기술의 혁신이 가속되어 두 기술의 공존 기간이 길어지는 현상을 설명한 범선희효과에 주목하였다.

범선희효과는 새로운 기술의 출현으로 기존기술에 위협이 발생했을 때, 기존의 기술적 경쟁력을 보존하기 위해 기존기술의 혁신이 가속되는 현상을 말한다(Howells 2002; Schiavone 2011). 이 현상은 기술경쟁으로 구기술이 신기술에 그 자리를 내어주는 과정에서, 기존기술이 생존을 위해 전례 없던 혁신을 이루는 것을 보여준다(Schiavone 2011). 비슷한 개념으로는 순간적 기술향상(Last Gasp, 마지막 숨결)과 메기효과(Catfish Effect)도 있다. ‘순간적 기술향상’은 신기술의 위협에 직면한 기존기술이 일시적으로 향상되는 현상을 말한다(Snow 2004). 이 개념에서는 구기술의 분발(Try Harder)로 인한 순간적 기술향상이 범선희효과와 가장 비슷한 맥락으로 설명되었으며, 구기술의 ‘분발’을 순간적 기술향상이 나타나게 하는 세 가지 요인 중 하나로 정의하고 있다. 또한, 메기효과는 미꾸라지 어항에 메기를 집어넣음으로써 미꾸라지들의 움직임이 빨라져 생기를 잃지 않는 현상을 말하는 것이다(Toynbee 1949). 이상의 개념들은 생존을 위협하는 존재의 출현이 기존 주체의 분발을 일으킨다는 공통적인 시사점을 제공하고 있다.

범선희효과는 신기술 출현에 따른 구기술 개발의 행태 변화를 동적으로 설명할 수 있다는데에 기술경영적 함의가 있다. 따라서, 기술경쟁의 결과를 단적으로 신기술로의 대체와 구기술의 유지로 나눠 보았던 기존 연구들과는 달리 구기술이 신기술로 변하는 과정에서 발생하는 공존기간의 변화를 설명하기에 적합하다. 범선희효과의 유무에 대한 연구들은 오랜 기간 동안 진행되어왔지만, 근래에는 범선희효과를 기술경쟁의 한 가지 결과로 보

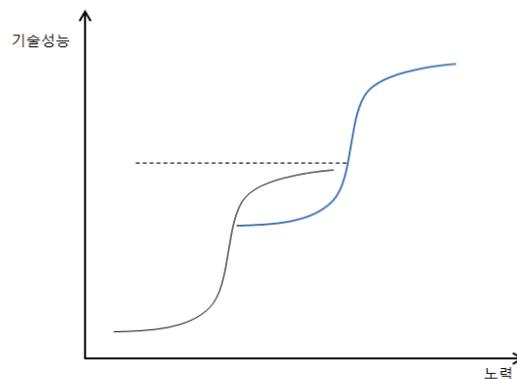
고 범선편효과를 일으키는 요인들을 찾는 연구들이 주를 이루고 있다. 선행연구를 보면, 기존의 연구들은 시장과 기술 관점 또는 기술과 기업의 관점으로 나누어 제시되고 있었으나, 기업이나 시장 등 중요한 요인을 종합적으로 설명하지 못한 한계가 있었다. 따라서 본 연구에서는 기술, 시장 환경, 특히 경쟁기업을 고려한 새로운 분석 모형을 제안하였고, 세 가지 사례를 제안된 분석 모형에 적용해 봄으로써 구기술의 퇴출이 지연되는(예, 범선편효과) 경우를 설명하였다는 점에 본 연구의 의의가 있다.

II. 이론적 배경 및 선행연구

1. 이론적 배경

1.1. 불연속적 혁신

Foster의 S-curve는 기존 기술(지배적 디자인 또는 지배적 기술)의 종식과 불연속성 기술을 예측할 수 있도록 도움을 주는 개념이다. 하지만, 모든 기술이 한계에 다다른 기회를 가지는 것은 아니며, 대체로 한계에 다다르기 전 불연속적인 기술이 출현하여 새로운 곡선으로 나타난다(Foster 1986; Schilling 2005; 김능진 2009). 불연속적 기술은 완전히 새로운 지식을 바탕으로 기존 시장의 요구를 만족시킨 기술을 말하는데, <그림 1>은 기존 기술의 종식과 불연속성 기술의 개념을 설명하고 있다(Schilling 2005).

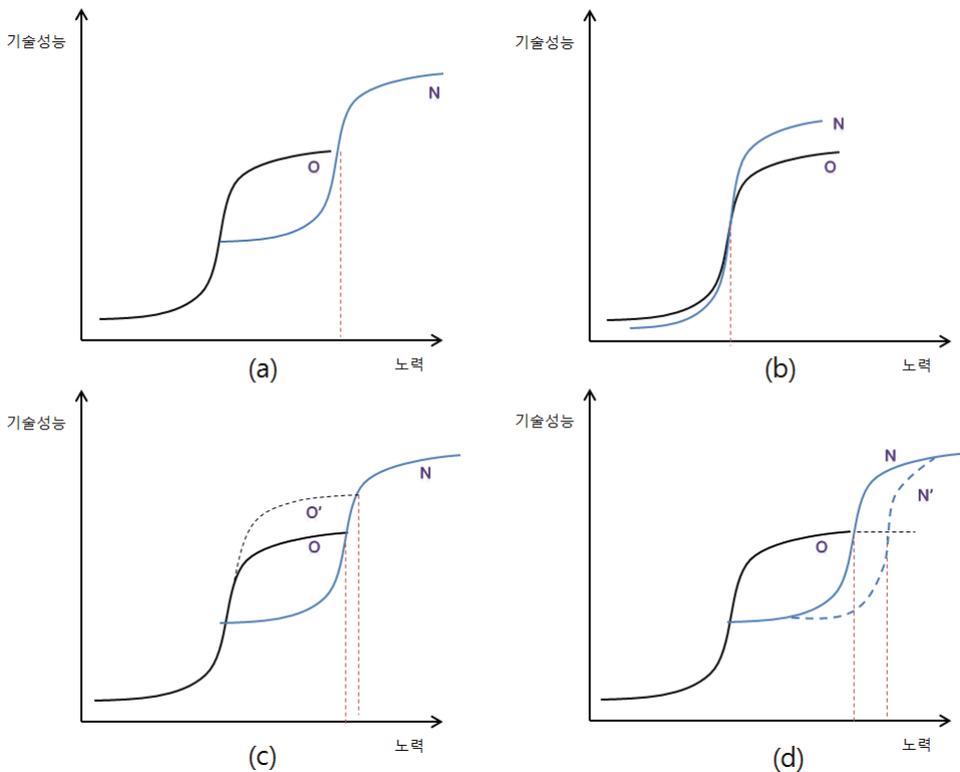


자료: 김능진(2009)

<그림 1> 불연속적인 기술의 진보

1.2. 불연속적 혁신의 종류

불연속적 기술은 <그림 1>과 <그림 2a>에서 설명하는 것처럼 항상 기존 기술보다 높은 성능을 가지고 있는 것은 아니며, 지배적 기술이 발생한 뒤 기존기술이 순차적으로 사라지게 하는 것도 아니다. <그림 2b>와 같이 기술진보의 가속도가 붙어 기존기술(O 곡선)에 투자한 결과보다 신기술(N 곡선)에 투자한 것에 대한 결과가 훨씬 높은 경우도 있다(Schilling 2005). 여기에 우리는 신기술로 대체되는 시간을 지연시키는 두 가지 경우를 덧붙여 불연속적 혁신의 종류를 그림으로 설명할 수 있다. 새로운 기술의 위협으로 구기술이 급격한 발전을 보여 신기술로 대체되는 시간을 지연시키는 경우(<그림 2c>)와 기업이나 환경적인 요인으로 인해 구기술이 오래 공존하는 경우이다(<그림 2d>). 두 가지 경우 모두 신기술로 대체되는 시간을 지연시키지만, 선행연구들이 설명하고자한 범선 효과가 일어나는 경우는 <그림 2c>의 경우라고 할 수 있다.



자료: (a)-김능진(2009), (b)-Schilling(2005)

<그림 2> 불연속적 혁신의 종류

산업에 처음 진입하는 신생기업들은 대부분 불연속적인 신기술을 선택할 것이며, 이에 대해 기존기업들은 새로운 기술로 전환할 것인지, 기존기술을 유지하면서 확장할 것인지에 대한 갈등을 하게 된다(Schilling 2005). 이러한 불연속적 혁신이 끊임없이 발생하는 기업환경에서 기존기술을 가진 기업들의 선택은 기업의 생사를 결정하는 중요한 요인이 되며, 이에 잘 대응하지 못할 시에는 시장 내에서 사라지게 될 수도 있다(김능진 2009).

2. 범선희과 관련 선행 연구

범선희과와 관련된 연구는 오래 전부터 많은 연구자들에 의해 수행되어 왔는데, 크게 범선희과의 존재에 대한 연구와 범선희과를 전략적으로 활용하는 방법에 대한 연구로 나누어 볼 수 있다. 또한, 범선희과의 존재에 대한 연구는 다시 범선희과의 존재를 전제로 이를 실증하고 영향요인을 규명하려는 연구와 범선희과를 부정하거나 존재에 대한 확대해석을 경계한 연구로 다시 나뉜다.

2.1. 범선희과의 실증과 영향요인 관련 연구

범선희과를 중심으로 기술경쟁을 분석한 연구들은 크게 기술 중심적 사고로 기술의 혁신에만 관심을 가진 연구와 사회구성론과 같이 기술의 혁신에서 사회기술적 환경요인의 영향에 관심을 가진 연구들로 다시 나뉘어 볼 수 있다.

범선희과와 관련된 초기 연구들은 대부분 기술 중심적 사고로 연구를 진행하였다. Usher(1928)와 Miller(1927)는 영국 논문 수와 19세기 후반 범선 생산량 데이터를 이용하여 처음으로 범선의 생산량이 급격하게 오른 것에 대한 의문을 가졌고, Gilfillan(1935a; 1935b)은 범선의 급격한 기술혁신의 주요 요인은 증기선의 출현이라고 분석하였다(Snow 2004). 이후 Ward(1967)는 신기술의 출현으로 구기술이 전례없던 혁신을 이루는 현상을 ‘범선희과(Sailing ship effect)’라고 최초로 명명하였다. 이러한 기술 중심의 접근은 다양한 사례분석을 통해 근래까지도 계속 시도되고 있다. De liso & Filatrella(2008)는 범선희과의 기술적 혁신을 증명하기 위한 수학적 모델을 제시하였으며, 내재적 요인으로 성장관점을 추가해 범선희과를 분석하였다. 또한, Liesenkotter & Schewe(2012)는 미국과 일본, 독일의 하이브리드 자동차와 기존 내연기관 자동차의 누적특허건수를 분석하여 정량적으로 범선희과를 실증하였다.

또 다른 연구 방향으로는 기술 중심의 범선희과 분석관점에서 벗어나 범선희과가 기술의 혁신뿐만 아니라 여러 가지 다른 사회기술적 요인들의 영향을 받아 야기된다고 주장하는 연구들이 있었다.

North(1958; 1968)는 범선희의 생산량이 증가한 요인이 기술적 혁신이 아니라 정치적 안정 때문이라고 주장하면서 범선희효과를 증명할 때 여러 가지 사회기술적 요인들을 고려해야 함을 시사하였다(Snow 2004). Geels(2002)는 1780년부터 1900년까지 등록된 범선희과 증기선의 등록현황 데이터를 정량적으로 분석하면서 기술혁신이 갑작스럽게 시장에서 성공한 것이 아니라 ‘기존 기술에 대한 추가와 결합’에 의해 사회기술적 시스템에 성공적으로 진입한 것이라고 주장하였고, Hoed(2007)는 구기술에서 신기술로의 급진적 혁신을 야기시키는 요인으로 신기술의 발전뿐만 아니라 시장/산업환경, 진입장벽, 외부충격을 주장하였다. 또한 Tripsas(1997)는 기술 불연속성의 요인으로 기존에 연구되었던 사회정치적 환경변화와 5 Force의 관계(고객, 생산자, 경쟁업체)까지 고려하여 식자공(Typesetter)의 전주기를 사례 분석하였다. Ansari & Garud(2009)는 2G에서 3G로 넘어가는 전자통신산업의 사례를 바탕으로 마케팅, 정부규제, 펀딩소스와 같은 사회기술적 요소가 기술혁신에 영향을 미친다고 분석하였다. Pearson & Foxon(2012)은 저탄소 산업혁명의 사례를 바탕으로 기술혁신은 산업의 전환을 야기하고, 산업은 기술적, 경제적, 사회적 환경이 변화하였을 때 전환된다고 주장하였다.

이상의 선행 연구를 보면, 범선희효과는 존재하며 기술뿐만 아니라 다른 요인도 범선희효과의 발생에 영향을 준다. 기술은 물론 정부, 경쟁기업, 공급자, 수요자 등이 범선희효과와 같은 구기술 퇴출 지연에 영향을 줄 수 있다는 것이다.

이런 선행연구의 주장을 반대하거나 도전하는 연구결과도 있었다. Howells(2002)는 구기술의 혁신을 경쟁기술에 의한 혁신으로 볼 것이 아니라 필연적이고 연속적인 것이라고 강조하면서 기존 문헌이 구기술의 연구 강화 실증과 그 동인에 대한 해석이 부족함을 비판하였다. Snow(2004)는 새로운 경쟁기술이 나타났을 때 일시적으로 순간적 기술향상(Last gasp)이 일어나는 요인을 신기술의 심리적인 효과로 볼 수 있는 ‘trying harder(분발)’, 신제품에서의 경쟁력 약화로 기술적 우위를 지닌 제품에 초점을 맞추는 ‘selection(선택)’, 마지막으로 신기술을 기존기술에 적용시켜 기술의 성능을 좋게 만드는 ‘spillover(누출)’ 이렇게 세 가지로 분석하였다. Howells(2002)가 범선희효과의 존재를 부정하였다면, Snow(2004)는 범선희효과를 ‘순간적 기술향상’의 한 경우로 한정지었다. 이는 범선희효과 자체를 부정하였다기보다는 확대 해석이나 무분별한 적용을 경계한 연구로 볼 수 있다.

2.2. 기술경쟁 요인 및 범선희과 활용 관련 연구

이상에서 살펴보았듯이 범선희과에 영향을 주는 요인으로는 기술뿐만 아니라 정치/사회적환경, 진입장벽/시장환경, 경쟁업체, 고객수요, 생산자, 마케팅 등이 있었다. 이런 범선희과나 기술경쟁에 영향을 주는 주요요인을 연구한 선행연구들을 요인별로 정리하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 선행연구들의 기술경쟁 요인 분석

기술경쟁요인	1세대 (~1970년대 전반)	2세대 (1970년대 ~2000년대 전반)	3세대 (2000년대 후반~현재)
기술	Usher(1928) Miller(1927) Gilfillan(1935a; 1935b) Ward(1967)	Snow(2004) Bessant et al(2005)	De liso&Filatrella(2008) Liesenkotter&Schewe(2012)
정치사회적환경 (정부규제)	North(1958; 1968)	Geels(2002) Bessant et al(2005)	Hoed(2007) Tripsas(1997) Ansari&Garud(2009) Pearson&Foxon(2012)
진입장벽/ 시장환경/ 고객수요		Bessant et al(2005)	Hoed(2007) Tripsas(1997) Adner&Kapoor(2011) Klenner et al(2013)
경쟁업체		Bessant et al(2005)	Tripsas(1997) Schiaivone(2011)
생산자			Tripsas(1997)
마케팅			Ansari&Garud(2009)

범선희과에 대한 선행연구들은 연도에 따라 크게 3세대로 나누어 볼 수 있으며, 다음과 같은 세대별 특징을 지닌다. 먼저 1970년대 이전의 연구들(1세대)은 주로 기술에만 초점을 두고 논문과 특허분석을 통해 범선희과와 관련된 기술경쟁을 연구하였다. 하지만, 1970년대 이후 범선희과가 나타나는 기술경쟁은 단순히 기술 간의 문제가 아니라 다양한 환경적 요인을 고려해야 한다고 주장하는 연구들이 나타났다. 이때 주장된 환경적 요인들은 크게 기술환경적 요인과 정부규제, 진입장벽을 포함한 시장환경적 요인, 그리고 경쟁업체, 생산자, 고객 등을 고려한 경쟁환경적 요인 이렇게 3가지로 나누어 볼 수

있다. 1970년대 이후에 대두된 2세대 선행연구에서는 특허, 논문 등을 통해 이 세 가지 요인이 기술경쟁에 미치는 영향을 실증적으로 분석하기 시작했다. 반면, 2000년대 이후(3세대) 연구들은 범선희과 유무에 대한 검증보다는 신/구기술의 경쟁에서 범선희과는 상존하지 않지만, 특정 조건에서는 범선희효과가 일어난다는 전제하에 시장과 기술 관점 또는 기술과 기업의 관점으로 나누어 기술경쟁 분석 모형을 제안하는 연구들과 이를 전략적으로 활용하는 프레임워크를 제안하는 연구들이 주를 이루었다.

주요 선행연구들의 구체적인 내용을 살펴보면, Bessant et al.(2005)은 기술혁신을 일으키는 요인을 시장, 기술, 기술경제적, 정치적 요인으로 규명하고, 기술과 시장의 불확실성과 불안정성을 바탕으로 신/구기술의 대응전략 프레임틀을 제시하였다. 또한 Adner & Kapoor(2011)는 기술의 대체양상을 구기술의 시장지배력과 구기술의 발전가능성의 관계를 통해 분석해야 한다고 주장하면서 시장과 기술의 상태에 따라 신기술로의 전환, 범선희효과의 발생, 구기술의 지속현상을 보인다는 프레임워크를 제시하였다. Klenner et al.(2013) 역시 기술의 공급보다는 신기술의 시장수요와 시장진입 가능속도의 관계에 초점을 맞춘 프레임워크를 제시하였다.

반면, Schiavone(2011)은 기업의 기술개발 전략을 결정하기 위한 신기술과 구기술의 평가요소를 제시하고, 이를 통해 기술변화에 따른 관리자의 대안전략 선택에 도움을 줄 수 있는 개념적 의사결정 모델을 개발하였다.

이상의 선행연구를 살펴보면, 최근에는 범선희효과에 영향을 미치는 기술, 시장, 경쟁요인을 이용하여 기업의 전략수립에 초점을 맞춘 연구가 주를 이루고 있음을 확인할 수 있었다. 하지만, 우리는 기존 선행연구들이 범선희효과와 같은 구기술의 퇴출지연 현상에 대해 기업이나 시장환경 등 중요한 요인을 종합적으로 설명하지 못한 한계가 있음을 발견하였고, 그에 따라 기술경쟁에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 선행연구에서 제시된 기술환경, 시장환경, 경쟁환경을 모두 고려한 새로운 분석 모형을 제시해 보고자 한다.

Ⅲ. 연구모형

앞서 선행연구에서 보았듯이, 범선희효과는 신/구기술 경쟁상황에서 항상 발생하는 것이 아니라 특정 조건이 뒷받침 되어있을 때 나타나는 현상이다. 하지만, 기존 선행연구는 기업수준에서 기술과 경쟁기업(Tripsas 1997; Schiavone 2011)의 관계를 고려하거나

산업수준에서 기술과 진입장벽(Hoed 2007; Adner & Kapoor 2011; Klenner et al. 2013)의 영향만을 따로 고려하였다는 한계점을 지니고 있다. 특히 환경적인 요인에 영향을 많이 받는 기술경쟁분야에서 경쟁 진행방향을 예측할 때 기술과 시장과의 관계만을 고려하거나 기술과 경쟁기업간의 관계만을 고려하는 것은 판단의 오류를 불러일으킬 수 있다. 또한, 범선효과라는 이름에서 알 수 있듯이 신기술이 구기술에 미치는 영향을 분석한 연구들은 많았지만, 반대로 구기술이 신기술에 미치는 영향까지 고려한 연구는 없었다. 신기술도 구기술의 상황에 따라 영향 받는다는 것을 간과한 것이다.

본 연구에서는 기술과 시장환경, 그리고 경쟁환경 세 가지를 모두 고려하기 위해 먼저 특정시점에서의 산업수준에서의 시장환경을 살펴보고, 세부적으로 산업을 대표하는 기업과의 상대적인 경쟁환경까지 고려해 최종적으로 전략적 선택이 반영된 기술경쟁을 예측하는 프레임워크를 제시하였다.

먼저 시장과 기술 간의 관계를 가장 잘 설명할 수 있는 요인으로 본 논문에서는 구기술의 발전가능성과 신기술의 진입장벽을 살펴보았다. 이 프레임에서 신기술은 기존의 지배적 기술인 구기술보다 더 높은 성능을 지니고 있다는 전제하에 판단되었다(Adner & Kapoor 2011). 따라서, 기술경쟁의 결과는 구기술의 경쟁력에 따라 크게 영향 받기 때문에 본 연구에서는 구기술의 향후 행태를 가장 잘 설명하는 요인으로 구기술의 발전가능성을 살펴보았다(Adner & Kapoor 2011). 또한, 본 연구에서는 통합적이고 절대적인 관점에서 시장환경을 설명하기 위해 신기술의 진입장벽을 살펴보았는데, 이는 정부규제를 포함한 사회정치적 환경측면과 신기술의 진입장벽을 포함한 시장환경적 측면, 그리고 기술의 전유성과 보완자산을 포함한 기술환경적 측면을 모두 포함한 것으로 정의할 수 있다(Hoed 2007; Adner & Kapoor 2011; Klenner et al. 2013). 특히 이상의 관점은 특정시점에서 두 기술의 발전성과 진입가능성을 절대적으로 분석한다는 데 의의가 있다.

Adner & Kapoor(2011)는 구기술이 신기술로 대체되는 현상의 결과를 대체 속도에 따라 크게 1) 신기술로의 빠른 전환, 2) 구기술과 신기술의 공존, 3) 구기술 시장유지 이렇게 세 가지 경우로 나누어 살펴보았고, Howells(2002)는 기술적 변화에 직면한 기업의 대응 전략으로 1) 시장철수, 2) 신기술로의 전환, 그리고 3) 범선효과를 주장하였다. 우리는 기존 연구들을 토대로 산업 수준과 미래지향적 관점의 기술 경쟁에 따른 결과를 <그림 3>와 같이 도표화시켜 각각의 프레임에 맞는 기술경쟁의 결과를 적용시켰고, 특히 여기서 구기술과 신기술이 공존하는 경우를 구기술의 성능이 향상되는 범선효과와 기술적 요인이 아닌 진입장벽 때문에 두 기술이 공존하는 경우로 나누어 정리하였다.

<그림 3>에 따르면, 기술경쟁에 있어 범선효과의 유무를 결정하는 요소는 구기술의

기술발전성이다. 구기술의 기술발전성이 낮은 경우는 결국 구기술이 신기술로 대체되는 데, 진입장벽에 따라 신기술로 전환되는 속도가 결정된다. 구기술의 기술발전성도 낮고 신기술의 진입장벽이 낮은 경우, 구기술은 곧 시장에서 철수하며 신기술로의 대체가 빠르게 일어난다(2사분면). 하지만 신기술의 시장진입장벽이 높은 경우에는 구기술과 신기술이 경쟁을 통해 시장에 공존하는데(3사분면), 진입장벽이 낮아지는 순간 지배기술은 급격히 신기술로 전환된다(2사분면).

		구기술의 기술발전성	
		Low	High
Low		구기술의 시장철수 (신기술강세) 신기술로의 전환 (II)	신/구기술 공존(강한 공존) 범선희과 발생 (I)
		신/구기술 공존(약한 공존) 제3의 신기술 출현가능 (III)	현상태(구기술)유지 /약한 범선희과 (구기술강세) (IV)

<그림 3> 특정시점에서의 산업 내 기술 경쟁

반대로 구기술의 기술발전성이 높은 경우에는 진입장벽에 따라 범선희과의 발생가능성이 결정된다. 구기술의 기술발전성이 높고, 신기술의 시장진입장벽이 낮은 경우에는 구기술과 신기술의 강한 경쟁이 오래 지속되며, 그로 인해 범선희과의 발생가능성도 높다(1사분면). 하지만 진입장벽이 높은 경우에는 신기술이 시장에 진입할 가능성이 낮기 때문에 구기술의 발전가능성이 높음에도 불구하고 범선희과가 일어날 가능성이 상대적으로 낮다(4사분면). 구기술의 혁신이 가속될 외부 동력이 낮기 때문에 구기술의 혁신이 가속되지 않는 것이다.

하지만, 신/구기술간의 경쟁은 산업 수준이나 미래 관점의 기술과 시장환경만의 관계로 설명되지 않는 경우가 있다. 구기술을 가진 기업이 현재까지 쌓아놓은 역량(또는 투자)을 고려하지 않고 범선희과의 발생 여부를 판단한 경우가 이에 해당한다고 할 수 있다. 신/구기술 개발에 대한 의사결정을 내릴 때, 기업은 해당 기술을 개발하는 동종 경쟁업체의 포지션을 고려하여 상대적으로 경쟁적 전략을 결정해야 한다(Tripsas 1997; Schiavone 2011). 따라서 상대적인 기업 수준이나 과거(또는 현재)의 관점에 대한 고려도 필요한 것이다. 본 연구에서는 해당 산업을 주도하는 대표 경쟁기업과 신기술을 확보

한 기업의 전략적 선택을 살펴보기 위해 구기술의 현재까지의 핵심역량(Capability)과 신기술의 확보 예상 핵심역량(Capability)을 상대적으로 분석하여 구기술이 신기술에 미치는 영향까지 고려하고자 하였다.

기존 선행연구에 따르면, 신기술 출현에 대한 기존 기업의 기술개발 포지션을 결정하기 위해서는 다음과 같은 요소들을 고려해야 할 필요가 있다고 하였다(김광석 외 2012). 먼저 구기술의 상대적인 매력 정도를 판단하기 위한 요소로는 구기술의 발전가능성, 기존시장의 시장점유율, 구시장에서 활용되었던 역량의 가치 등이 중요하다(Schiavone 2011; Hoed 2007). 본 연구에서는 이미 산업측면의 기술경쟁을 살펴보는 과정에서 살펴본 구기술의 발전가능성을 제외하고 구기술의 시장점유율과 구시장에서 활용되었던 역량의 가치 등을 종합적으로 구기술의 보유역량이라고 정의하였다. 또한, 신기술의 상대적인 매력 정도를 판단하기 위해 고려해야 할 신기술의 혁신정도, 신시장의 진입장벽, 급격한 환경변화에 대응하는 기업의 역량 등에 대해서는 산업측면에서 살펴본 신시장의 진입장벽을 제외한 급격한 환경변화 대응역량을 신기술 수용역량으로 정의하였다(Schiavone 2011; Hoed 2007).

우리는 산업 내 속해있는 기업들의 평균적인 구기술 보유역량과 평균적인 신기술 수용역량을 기준으로 새롭게 시장에 진입하려는 신기술 기업과 현재 시장을 주도하는 대표기업의 상대적인 위치를 비교하여 그 경쟁상황에 맞는 전략적 선택 결과를 예측하였다. 먼저, <그림 4>에서 신기술을 가진 기업이 선택할 수 있는 전략적 선택의 위치는 (Ⅲ)과 (Ⅳ)뿐이다. 신기술을 가지고 시장에 진입하는 기업은 산업 내에 있는 평균 기업들 보다 이미 신기술 수용역량이 높다는 전제하에 있기 때문이다. 반면, <그림 4>에서 시장을 주도하는 대표기업이 선택할 수 있는 전략적 선택의 위치는 (Ⅰ)과 (Ⅳ)이다. 시장 주도 기업은 이미 구기술에 대한 보유역량이 높다는 전제하에 있기 때문이다. 따라서, 각각의 대표기업이 가진 신/구기술 관련 역량의 상대적인 위치에 따라 나올 수 있는 경우는 <표 2>와 같이 네 가지 경우로 설명할 수 있다. 여기서 대표기업은 동일한 영역에 존재하며 기업간의 전략적 제휴 또는 동일한 전략을 제시하는 선도 기업군을 의미할 수도 있다(정도범 외 2012).

기업의 구기술 보유역량

	Low	High
Low	(Ⅱ)	(Ⅰ)
High	(Ⅲ)	(Ⅳ)

<그림 4> 산업 평균 대비 신/구기술의 상대적 위치

<표 2> 신/구기술의 상대적 위치에 따른 전략적 선택

신기술로 진입하는 기업의 위치	시장을 주도하는 대표기업의 위치	경쟁정도	전략적 선택 결과
Ⅲ	Ⅰ	강한경쟁	① 범선택효과
Ⅲ	Ⅳ	보통경쟁	② 신기술로 전환
Ⅳ	Ⅰ	보통경쟁	③ 구기술 유지
Ⅳ	Ⅳ	약한경쟁	④ 현상태유지

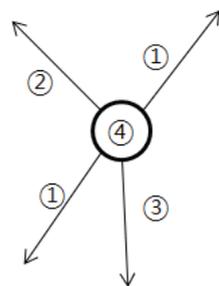
신기술로 진입하는 기업이 구기술에 대한 보유역량이 상대적으로 부족한 상황에서 가질 수 있는 전략적인 선택은 신기술에서의 우위를 강조하는 것이다. 만약 시장을 주도하는 기존 대표기업이 신기술 수용역량이 상대적으로 낮다면 신기술로 진입하는 기업은 신기술의 우위를 갖기 위해 노력하고, 구기술을 가진 대표기업은 신기술로의 대체를 막기 위해 구기술의 기술적 혁신을 피하기 때문에 강한 경쟁이 발생하며 범선택효과를 발생시킬 것이다(<표 2>-①). 반면, 시장을 주도하는 기존 대표기업이 신기술 수용역량마저 높은 수준이라면 두 기업 모두 신기술로의 대체에 대한 역량이 높기 때문에 궁극적으로 신기술을 발전시키는 전략적 선택을 할 것이다(<표 2>-②).

하지만, 신기술로 진입하는 기업이 구기술에 대한 보유역량 또한 높은 경우에는 또 다른 전략적 선택을 피하게 된다. 만약 구기술을 가진 대표기업이 신기술에 대한 수용역량이 낮은 경우라면, 대표기업의 입장에서는 선택할 수 있는 전략이 구기술을 계속적으로 발전시켜 기술적 우위를 유지하는 것이고, 신기술로 진입하는 기업 입장에서는 그들 또한 이미 구기술에 대한 높은 보유역량을 가지고 있기 때문에 굳이 구기술을 포기하면서

까지 신기술을 개발할 필요가 없게 된다. 따라서 <표 2>-③같은 경우에는 당분간 구기술을 유지시키는 전략적 선택을 할 것이다. 반면, 두 기업 모두 신/구기술에 대한 역량이 뛰어나다면, 두 기업 모두 기술적 우위를 얻기 위한 강한 경쟁을 하기보다는 현 상태를 유지하는 전략을 택해 약한 경쟁이 일어날 것이다(<표 2>-④).

우리는 <그림 3>을 통해 절대적인 관점에서 특정시점의 산업 내 신기술과 구기술의 경쟁을 파악하고 <그림 4>를 통해 신기술로 진입하는 역량이 있는 기업과 시장 내 구기술에 대한 우위를 가지고 있는 대표기업의 상대적인 역량비교를 통해 세부적인 전략적 선택을 살펴보는 프레임워크를 제안하였다.

<그림 3>과 <그림 4>를 연계시키면서 기업 간 기술 경쟁 전략이 산업차원의 기술경쟁 결과를 움직이게 하는 일정한 방향성을 발생시키는 동인을 제공하는 것을 발견하였다. <표 2>의 네 가지 전략적 선택에 따라 <그림 3>에서의 기술경쟁 위치가 변화한다는 결론을 내렸으며, 그 방향성은 다음과 같다.



<그림 5> 신/구기술 보유 기업 경쟁에 따른 전략적 선택의 방향성

먼저, 신기술로 진입하는 기업과 구기술에 우위를 둔 시장지배 기업간의 경쟁이 치열한 ①의 경우에는 <그림 3>에서 기술발전성의 위치가 어디냐에 따라 시장경쟁 예측 결과가 달라진다. 구기술의 기술발전성이 높은 경우에는 두 기업의 경쟁이 치열해짐에 따라 기술발전성이 올라가고 진입장벽이 낮아져 범선택효과를 일으키는 반면 구기술의 기술발전성이 낮은 경우에는 신기술의 진입장벽을 높여 두 기술의 공존기간을 늘린다. 경쟁 심화가 구기술의 발전가능성 자체를 변화시킬 수 없기 때문이다. 만약, 신기술로 진입하는 기업과 구기술 시장의 대표 기업이 모두 신기술에 대한 수용역량이 높은 ②번의 경우는 두 기업 모두 신기술로의 대체를 위해 신기술을 발전시켜 진입장벽을 낮추게 될 것이며, 따라서 <그림 5>의 ②번의 경우와 같은 방향성을 띄게 된다. 반대로 신기술을 가진 기업과 구기술 시장의 대표 기업이 모두 구기술에 대한 보유역량이 높은 ③의 경우에는

구기술의 유지시간을 늘리는 전략적 선택을 택하기 때문에 이는 시장의 진입장벽을 높여 <그림 5>의 ③과 같은 방향성을 띄게 된다. 마지막으로, 두 기업 모두 신/구기술에 대한 역량이 뛰어난 ④의 경우에는 특정 산업의 경쟁현황을 바꿀 필요없이 유지하는 전략을 선택하기 때문에 <그림 5>의 ④와 같이 기존 산업 경쟁위치와 동일한 결과를 예측할 수 있게 된다.

이러한 통합적 메커니즘을 반영한 각각의 기술경쟁 예측 결과는 다음 <표 3>과 같다. 좌측에는 기업의 경쟁 상황을 고려하지 않은 산업 수준의 경쟁에 따른 기술 경쟁 결과에 대한 설명이며, 가운데 제시된 신/구기술 보유 기업의 경쟁에 사례에 따라 본 연구가 제시하는 예상 경쟁 결과가 우측에 제시되어 있다. 특정시기의 산업 수준 경쟁은 좌측과 같더라도, 기업의 경쟁을 고려하면 향후 우측과 같이 경쟁이 변화할 것이라고 설명하는 것이다.

<표 3> 기업 경쟁의 전략적 선택을 반영한 산업 내 기술경쟁 예측

특정시점에서의 산업경쟁현황(기업 전략 미반영)		주요기업의 전략적 선택결과	전략적 선택이 반영된 산업경쟁 예측 결과 (<그림 3>의 미래 경쟁 위치)
<그림 3>의 경쟁위치	경쟁 결과		
I	범선효과 발생 (강한 공존)	①	I
		②	II
		③	IV
		④	I
II	신기술로의 전환	①	III
		②	II
		③	III
		④	II
III	신/구기술 공존 (약한 공존)	①	III
		②	II
		③	III
		④	III
IV	현상태 (구기술) 유지	①	I
		②	I
		③	IV
		④	IV

IV. 사례분석

앞서 제시된 분석 모형의 유용성을 검토하기 위해서 세 가지 사례를 제안된 분석 모형에 적용해 분석해 본다.

1. 탄산나트륨 제조기술(르블랑 공정 vs. 솔베이 공정)의 사례

첫 번째 사례는 Howells(2002)의 논문에서 범선희효과를 부정하기 위해 활용된 탄산나트륨 제조업체의 사례이다. Howells(2002)는 새로운 탄산나트륨 제조기술이 나타났음에도 구기술이 오랫동안 공존했던 것은 범선희효과가 아니라 담합에 의한 것이라고 주장하며, 범선희효과 존재에 의문을 제기하였다. 본 연구에서는 탄산나트륨 제조업체의 사례를 연구모형에 재적용하여 Howells의 주장이 옳은지를 본 연구가 제안한 모형의 관점에서 분석하고, 만약 Howells의 주장대로 범선희효과가 일어나지 않았다면 그 이유가 무엇인지를 밝힌다.

주로 직물 세제로 이용되는 소다회(Na_2CO_3 , sodium carbonate, 탄산나트륨)의 제조 방법을 두고 19세기 후반 영국에서는 르블랑(Leblanc)법과 솔베이(Solvay)법이 경쟁하였다. 솔베이법이라는 새로운 소다 제법이 나오기 이전까지 영국에서는 1790년경 니콜라스 르블랑이 개발한 르블랑법에 의존하고 있었다. 르블랑법은 구기술로서 소금과 황산으로부터 소다회를 제조하는 방법이고, 솔베이법은 벨기에의 화학자 Ernest Solvay가 1862년 고안한 방법으로 소금과 암모니아로부터 소다회를 제조하는 신기술이다(암모니아-소다법). 소다회 제조 방법을 놓고 벌이는 이 두 기술의 경쟁은 처음엔 신기술이 구기술을 압도할 것(신속히 대체할 것)으로 예상되었지만, 1890년경 소다회 가격의 폭락과 경기침체로 인해 두 공정은 서로의 이익을 위해 시장담합(market fixing)이라는 전략적 선택을 하였다(Yu 1982; Reader 1970; Lindert & Trace 1971). 이것이 르블랑 기술의 수명 연장에 기여하였으며, 두 경쟁 기술은 1차대전 전까지 42년간 공존하게 되었다.

먼저, <그림 3>을 통해 신기술이 출시되었던 1862년 시점의 소다회 제조산업의 기술 경쟁을 살펴본다. 당시 지배적 기술인 르블랑법은 부산물/폐기물의 발생 등으로 인한 생성물의 순도 및 공정 수율의 문제가 있었기 때문에 기술발전성이 높지 않은 상태였다. 신기술의 진입장벽 측면에서는 기술이 높은 전유성을 갖지 않아 구기술 기업의 일부가 신기술의 도입을 시도하여 진입 장벽이 낮았다. 따라서 <그림 3>에서 르블랑법과 솔베

이법의 경쟁은 2사분면의 구기술의 시장 철수나 신기술로의 전환이 기대되는 상태이며, 범선희효과는 나타날 수 없는 기술경쟁 상황이라고 보였다.

다음 단계로 <그림 4>의 기업수준 의사결정 관점에서 소다회 제조 산업의 기업역량 측면을 살펴본다. 먼저 구기술 시장을 대표하는 대표기업으로는 40여개의 르블랑 업체들이 병합하여 만든 United Alkali Company를 꼽을 수 있다(Yu 1982; Reader 1970; Lindert & Trace 1971). UAC는 신기술 출현 당시 탄산나트륨 제조 산업 내 대부분의 시장점유율을 차지할 만큼 구기술 보유역량이 훨씬 높은 상태였고, 담합으로 인해 신기술 개발에 대한 노력이 크지 않았기 때문에 수용역량이 매우 낮은 수준이었다(Yu 1982; Reader 1970; Lindert & Trace 1971). 따라서, 구기술을 대표하는 기업은 <그림 4>의 1사분면에 위치하였다고 볼 수 있다. 반면, 신기술인 르블랑 제조기업인 Brunner Mond는 신기술의 수용역량이 높지만 산업 내 평균적인 기업들에 비해 시장점유율이 높지 않았기 때문에 구기술 보유역량이 낮았다. 따라서, 신기술 기업은 <그림 4>의 3사분면에 위치하였다고 볼 수 있다. 두 기업의 상대적인 경쟁위치를 비교해 보았을 때, 기업 간의 경쟁은 <표 2>의 ①에 해당하며, 기술적 우위를 위한 강한 경쟁을 야기하였다고 볼 수 있다.

결론적으로, 신/구기술을 가진 대표기업들의 전략적 선택은 르블랑법(구기술)과 솔베이법(신기술)에 대한 경쟁에서 신기술로의 대체를 예상했던 산업현황과는 다르게 두 기술의 공존기간을 늘리게 만들었다.

이는 본 연구가 제시한 <표 3>과 일치하는 결과로서, 범선희효과가 아닌 시장진입 장벽을 높여 구/신기술의 공존기간을 늘린 사례로 볼 수 있다.

2. 휴대전화(피쳐폰 vs. 스마트폰)의 사례

스마트폰은 독자적인 운영체제를 탑재해 PC와 같은 기능과 더불어 이메일이나 게임과 같은 다양한 서비스를 제공하는 차세대 휴대전화이다. 휴대전화 시장을 놓고 벌였던 피쳐폰과 스마트폰의 기술경쟁은 노키아 등의 스마트폰이 시장에서 외면 받으며 범선희효과가 지속될 것으로 예측하였지만, 2007년에 애플(Apple)사가 개발한 ‘아이폰(I-Phone)’의 시장점유율이 점점 높아지면서 피쳐폰이 약세를 보이며 스마트폰으로 완전히 대체되기 시작하였다.

아이폰이 처음 출시되었던 2007년 당시 핸드폰 산업 내 피쳐폰과 스마트폰 기술의 경쟁을 제안된 <그림 3>에 적용해보면, 당시 피쳐폰 기술은 음악, 게임 등 지속적인 컨텐

츠 기술개발로 꾸준히 높은 기술발전성을 보이고 있었다. 신기술의 진입장벽 측면에서는 스마트폰 진영에서 ‘블랙베리’라는 신기술이 출시된 이후 기존의 피쳐폰은 음악과 콘텐츠 관련 기술을 확보하면서 기술발전성을 급격히 높였다. 또한, 당시 미국 대도시 사무 종사자들을 중심으로 블랙베리가 각광을 받기 시작하며 신기술의 시장진입이 용이해졌다. 따라서, 2007년 당시 핸드폰 산업의 기술경쟁은 <그림 3>의 1사분면에 속해 범선희효과가 발생할 것이라고 예상하였다.

다음 단계로 기업의 전략적 선택 관점에서 당시 주요 기업들을 살펴본다. 신기술 대표 기업인 애플이 아이폰을 처음 출시했을 때, 애플은 피쳐폰을 생산한 전례가 없었기 때문에 구기술에 대한 보유역량이 적고, 전적으로 스마트폰의 개발에 초점을 맞췄기 때문에 <그림 4>의 3사분면에 해당하는 전략적 선택을 하였다. 반면, 당시 국내에서 피쳐폰에 대한 점유율이 가장 높았던 삼성과 노키아는 꾸준히 피쳐폰을 개발해왔기 때문에 구기술에 대한 보유역량도 높았고, 스마트폰 관련 특허도 꾸준히 개발하여 신기술에 대한 수용역량 또한 높은 상황이었다. 따라서, 신/구기술을 대표하는 두 기업군은 <표 2>의 ②번에 해당하는 전략적 선택을 하게 되었고, 신기술로 전환이 가속되고 전략적 방향성이 강해졌다.

따라서, 기업의 신기술 대체라는 전략적 선택은 산업의 경쟁형태가 <그림 3>의 1사분면에서 2사분면으로 이동되었으며, 이는 본 연구가 제시한 <표 3>과 일치하는 결과로 볼 수 있다.

3. 자동차(디젤자동차 vs. 하이브리드 자동차)의 사례

하이브리드 전기자동차는 신기술로 엔진과 모터, 두 가지의 동력원을 사용하는 자동차를 말하며(이하 하이브리드 자동차), 디젤자동차는 구기술로 디젤유를 연료로 하는 기존 내연기관 자동차를 말하는데, 하이브리드 자동차와 경쟁하면서 클린디젤자동차를 출시하며 기술혁신에 힘쓰고 있다. 친환경(고연비) 자동차시장을 놓고 벌이는 이 두 기술의 경쟁은 현재 경쟁이 진행 중인 사례로 의미를 가진다.

먼저 하이브리드 자동차가 처음 출시된 2000년대 초를 기준으로 자동차 산업 내 하이브리드 자동차와 디젤자동차 기술의 경쟁을 살펴본다. 기존의 지배적 기술인 내연기관 엔진 기술은 가솔린과 디젤 연료를 중심으로 꾸준히 발전해왔다. 신기술의 진입장벽 측면에서 보면 하이브리드 자동차는 높은 가격과, 품질에 대한 신뢰성면에서 높은 진입장

벽을 가지고 있었다. 연비는 높지만 아직 높은 판매 가격으로 충분히 경제성을 확보하지 못해 시장 환경에서 진입장벽이 존재하고 있었던 것이다(Frost & Sullivan 2011). 따라서, 당시 자동차 산업내 하이브리드 자동차와 디젤자동차의 기술경쟁 포지션은 <그림 3>의 4분면처럼 약한 범선편호과를 보이지만 구기술이 강세를 이루는 상황이었다.

다음은 <그림 4>의 기업수준 전략적 선택 관점에서 2000년대 초의 자동차 산업의 주요 기업들을 살펴본다. 최초로 상용 하이브리드 자동차를 출시한 세계 최대의 자동차 생산기업인 토요타(또는 혼다)는 2000년대 초까지 구기술(디젤자동차)에 대한 역량을 잘 구축해왔지만, 특히 신기술에 대한 역량도 이미 높은 수준이었다. 따라서 4사분면의 의사결정이 기대되었다. 반면, 디젤자동차 기술의 대표 기업으로 꼽히는 미국 기업 포드와 GM은 구기술에 대한 보유역량은 높았지만 하이브리드 기술을 사용한 자동차는 만들지 않아 신기술에 대한 수용역량이 낮은 상태였다. 따라서, 2000년대 초에는 신/구기술을 대표하는 기업이 4분면과 1분면에 위치하였기 때문에 자동차 산업은 <표 2>의 ③의 경우와 같이 구기술을 당분간 유지하는 전략적 방향성이 강할 것으로 판단되었다.

즉, 이상의 분석에 따르면 주요 기업이나 신규 진입 기업 중에는 3사분면에 위치해서 신기술의 시장진입을 가속할 동인을 가진 기업이 없다. 따라서 기업수준에서 의사결정은 약한 범선편호과를 누리면서 현재 상태를 유지하려는 전략을 선택하였다고 할 수 있다.

결론적으로 기업의 전략적 선택을 반영한 하이브리드 자동차와 디젤자동차에 대한 경쟁결과는 <표 3>의 결과처럼 보다 긴 시간 동안 구기술이 강세를 보이며 약한 범선편호과를 유지하는 경향이 더 강할 것으로 예상되었다. 이는 하이브리드 자동차가 출시된 지 5년이 지난 2000년대 중반까지 디젤자동차의 연비에 대한 변화가 없고 미국 신차 시장에서 하이브리드 자동차가 차지하는 비중이 1%내외 밖에 되지 않았다는 사실로 입증할 수 있다.

V. 토 의

이상의 세 가지 사례에 대한 <표 3>의 모형을 적용한 결과가 <표 4>에 정리되어 있다.

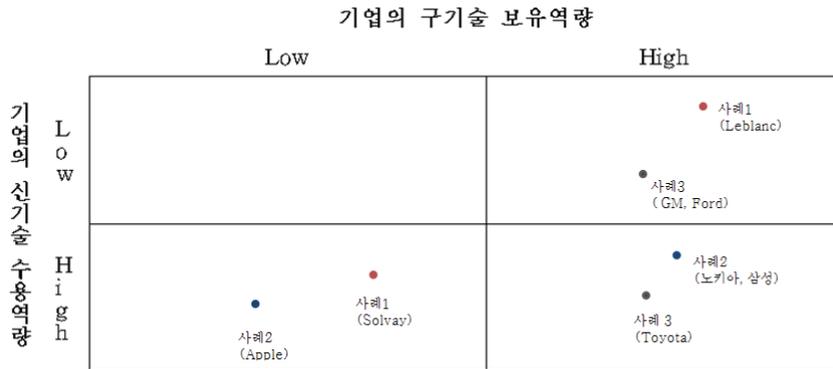
<표 4> 사례별 전략적 선택이 반영된 산업경쟁 예측 결과 변화

사례	특정시점에서의 경쟁현황 <그림 3>	주요기업의 전략적 선택결과 <표 2>	전략적 선택이 반영된 산업경쟁 예측결과 <표 3>	산업수준 경쟁변화 유무 <그림 3> vs. <표 3>
사례 1	II	①	III	변화
사례 2	I	②	II	변화
사례 3	IV	③	IV	유지(강화)

이상에서 살펴본 것처럼 산업 내 기술경쟁 상태가 신/구기술을 대표하는 기업간의 전략적 선택으로 경쟁시장의 형태를 완전히 바꾸는 경우가 있었다. 사례1(탄산나트륨)은 <그림 6>에서와 같이 2사분면에 위치하여 점점 신기술로 대체될 것으로 예상하였지만, <그림 7>에서와 같이 기업측면에서 구 시장 지배 기업은 1사분면에 위치하고 신기술로 진입하는 기업은 3사분면에 포진했기 때문에 전략적 지향점이 다를 수 밖에 없었고, 서로 경쟁할 수 밖에 없었다. 결국, 신기술 수용에 소극적이고 구기술의 발전가능성이 낮은 상태에서 두 기업은 강한 경쟁을 통해 신기술의 진입장벽을 높였고 이 때문에 구기술의 퇴출이 지연된 사례였다.

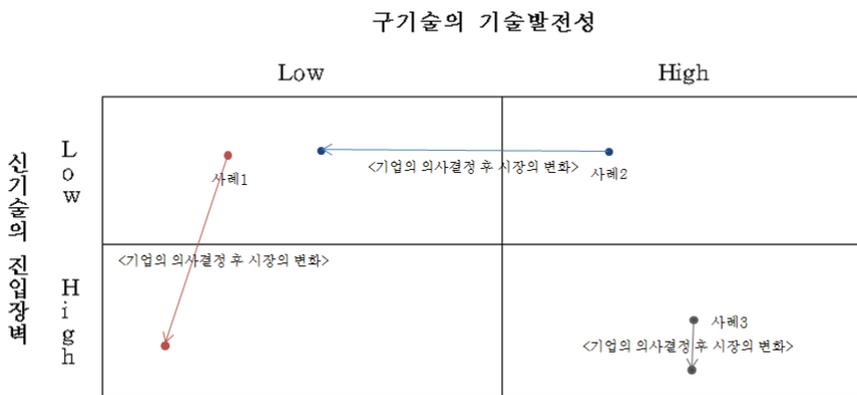


<그림 6> 사례별 도입시기의 산업수준 기술경쟁



<그림 7> 사례별 주요기업의 전략적 선택 결과

사례2(핸드폰)는 <그림 6>과 같이 산업측면에서 1사분면에 위치하여 범선희효과가 일어날 것이라고 예상했지만, <그림 7>에서와 같이 두 기술과 관련된 대표기업들이 3,4사분면에 위치하여 신기술로 대체하는 전략적 선택 방향이 기대되었고 전체 산업이 <그림 8>과 같이 2사분면으로 옮겨져 갑자기 구기술이 퇴출된 사례였다. 이 두 가지 사례는 구기술의 퇴출 시기 판단에서 산업이 기업에 미치는 영향뿐만 아니라 기업이 산업에 미치는 영향까지 고려하여 분석해야 함을 잘 보여주었다.

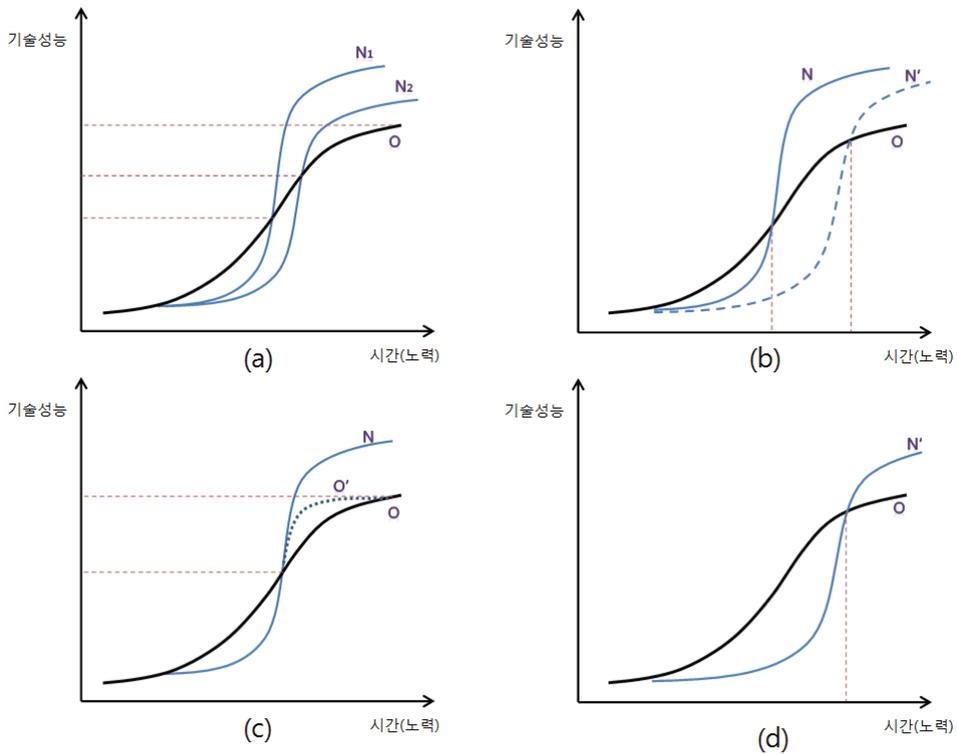


<그림 8> 사례별 전략적 선택이 반영된 산업경쟁 예측 결과

또한, 사례3(친환경차)을 통해서도 <그림 6>에서와 같이 아직 경제성의 문제가 해결되지 못해 높은 진입장벽으로 약한 범선희효과를 보이며 구기술이 강세를 이룬다고 예상되었다. 또한 기업측면에서도 <그림 7>과 같이 시장 지배력을 가진 대부분의 기업들이

구기술과 신기술에 모두 높은 보유역량을 가지고 있기 때문에 한 동안 구기술이 강세를 보이며 약한 범선편효과를 보일 것으로 예상하였다. 사례3은 본 연구에서 제안한 연구 모형을 현재 진행 중인 기술경쟁에 적용함으로써 제안된 모형이 경쟁 예측이나 기업의 전략 수립에 활용될 수 있는 가능성을 보였다. 또한, 사례3은 2000년대 초반부터 중후반까지의 특정시점에서 왜 하이브리드 자동차가 산업내의 주목을 받지 못했는지를 설명함과 동시에 본 프레임워크가 정적인 모형이 아니라 평가시점에 따라 동적으로 분석 가능한 모형임을 설명할 수 있다. 2010년 이후의 자동차 시장 내 경쟁현황을 본 프레임워크에 다시 적용해보면, 먼저 하이브리드 자동차에 대한 정부보조금 지원과 지속적인 품질 개선으로 신기술의 진입장벽이 많이 낮아졌다. 따라서 현재 자동차 시장 내의 기술경쟁은 <그림 3>의 1분면으로 이동하게 되었고, 기업 간의 경쟁측면에서도 신기술 수용역량이 평균보다 낮던 GM과 Ford사가 하이브리드 자동차를 출시하면서 수용역량을 키워 현재는 <표 2>의 ④번의 경우로 변화하였다. 따라서, 앞으로 자동차 산업내의 범선편효과가 일어날 것으로 예측할 수 있으며, 이는 2010년 이후 하이브리드 자동차의 연비가 급격히 늘어나고 시장점유율이 3%까지 증가하였다는 점으로 설명할 수 있다.

본 연구에서 제시한 <그림 3>의 기술경쟁 분석 프레임의 의미는 <그림 2>에서 설명된 불연속적 혁신의 종류에 대한 설명을 좀 더 구체화해 설명할 수 있다. <그림 3>에서 설명된 구기술의 기술발전성이 높은 경우와 낮은 경우는 <그림 9a>로 설명할 수 있다. 지배적 기술(구기술, O 곡선)에 대해서 신기술의 진입 시기나 발전 속도에 따라서 구기술의 발전 가능성이 많은 신기술의 경쟁 구도(N_1 곡선)가 존재하는가 하면, 구기술의 발전 가능성이 얼마 남지 않은 경우(N_2 곡선)가 존재하는 하는 것이다. 만약 신기술과 비교해서 구기술의 발전 가능성이 많이 남아 있는 신/구기술의 경쟁구도(O 곡선 vs. N_1 곡선)라면 <그림 9c>와 같이 구기술(O 곡선)은 신기술(N 곡선)과 경쟁력을 유지하기 위해 성능 개선을 앞당길 것이다(O' 곡선). 이 경우가 <그림 3>의 1사분면 즉 범선편효과가 발휘되는 영역이 된다.



<그림 9> 기술 경쟁과 S-곡선

또한 <그림 3>에서 설명된 신기술의 진입장벽이 높은 경우와 낮은 경우는 <그림 9b>로 설명할 수 있다. 지배적 기술(O 곡선)에 대해서 신기술의 진입장벽이 낮다면 정상적으로 기술발전이 이루어지겠지만(N 곡선), 기술 외 다른 기술 장벽이 존재하는 경우 기술 외 요인 때문에 기술의 발전은 지연되게 된다(N' 곡선). 만약 기술 외 다른 요인에 의해 진입이 지연된다면, <그림 9d>와 같이 구기술(O 곡선)은 혁신을 앞당길 동인이 없으며, 기존의 발전 추세를 그대로 유지하면서 진입장벽으로 혁신이 지연된 신기술(N' 곡선)과 공존하게 된다. 이 경우가 <그림 3>의 3사분면 즉, 신기술 진입 지연에 따른 신/구기술 공존 영역이 된다. 이 영역은 앞서 설명된 <그림 9c>의 경우와 엄연히 구분되지만 표면적으로는 신기술이 구기술을 극복하지 못하고, 구기술은 계속 발전하기 때문에 마치 범선희효과처럼 보일 수 있다.

<그림 3>에서 설명된 4사분면은 <그림 9a>에서 구기술의 기술발전성이 높은 경우(N₁ 곡선)이면서 <그림 9b>에서 신기술의 진입장벽이 높아 진입이 지연되는 경우(N' 곡선)이다. 결국 <그림 9b>에서 신기술의 진입장벽이 높은 경우(N' 곡선)와 유사한 영

역이 되는데, 아직 두 기술의 경쟁 구도에서 신기술이 지배 기술을 뛰어넘는 데는 시간(노력)이 많이 필요한 경우가 된다. 따라서 구기술은 기술혁신을 앞당기려는 동기가 높지 않고, 신기술이 발전할 때까지 기다리게 된다(<그림 9d>와 유사). <그림 3>에서 설명된 1사분면은 <그림 9a>의 구기술의 기술발전성이 낮은 경우(N_2 곡선)에 해당된다. 신기술의 진입장벽도 낮기 때문에 <그림 9b>에서 진입 지연(N' 곡선)과 같은 효과를 기대할 수 없는 것이다. 따라서 지배기술은 신기술로 대체되게 된다.

VI. 결 론

본 연구에서는 범선택효과라는 구기술 퇴출 지연현상이라는 관점에서 기술경쟁 연구의 한계를 찾고 극복하고자 하였다. 기존의 선행연구들이 산업측면과 기업측면을 나누어 특정 수준에서의 기술경쟁만을 살펴보았다면, 본 연구에서는 기업수준의 측면과 산업수준의 측면을 동시에 고려한 통합적인 프레임워크를 제시하여 범선택효과와 관련한 기술경쟁을 보다 객관적으로 분석할 수 있는 연구 모형을 제시하였다. 또한, 기존 연구들이 과거에 발생한 한 가지 사례만을 분석하여 범선택효과의 유무를 주장하였다면, 본 연구에서는 과거에 일어났던 두 가지 사례와 현재 진행되고 있는 한 가지 사례를 동시에 비교하였다는 점에 본 연구의 의의가 있다.

본 연구는 탄산나트륨 제조 공정 사례와 핸드폰 기술 경쟁 사례를 통해 시장경쟁에서 산업측면과 기업측면을 동시에 고려하지 않은 경우 기업경영자들이 잘못된 시장예측이라는 우를 범할 수 있다는 것을 다시 한 번 강조하였고, 두 가지 사례로부터 얻은 시사점을 친환경 자동차 사례에 적용시켜 제안된 모형의 활용 가능성을 높였다는데 의의가 있다. 특히 제안된 모형이 다양한 관점의 이해관계를 고려하였다는 측면에서 구기술 퇴출 지연 현상의 원인과 메커니즘을 찾는 방법에도 기여할 수 있는 측면에서도 의미가 있다.

이 연구의 한계로는 사례를 뒷받침할만한 정량적인 데이터 분석이 이루어지지 않았다는 점을 들 수 있다. 본 연구에서 활용된 사례들은 기존에 여러 학자들로부터 주장되었던 논문을 활용한 내용분석(contents analysis) 연구 방법론으로 접근했기 때문에 향후 정량적인 데이터 분석을 통해 주장의 신뢰도를 높일 필요가 있다. 또한, 본 연구는 현재 신/구기술의 포지션을 찾는 과정에서 프레임을 구성하는 요소들을 상대적인 값으로 비교하여 파악해야 한다는 점이 한계점이라 할 수 있다. 향후에는 좀 더 정교한 포지셔닝

을 위해 각각의 구성요소별로 정량적인 평가체계를 만들 필요가 있다. 마지막으로, 본 연구에서는 기술경쟁에 따라 나타날 수 있는 결과에 대한 정의는 내렸지만, 그에 상응하는 대응전략을 제시하지 못하였다는 한계점이 있다. 따라서 향후에는 구기술을 가진 기업과 신기술을 가진 기업이 각각의 기술경쟁 결과에 따라 어떻게 대응할 것인지에 대해 대응전략을 제시할 필요가 있다.

참고문헌

(1) 국내문헌

- 김광석, 정호진, 장용재 (2012), “기술상용화의 결정요인에 관한 실증연구: 자동차산업을 바탕으로”, 『기술혁신연구』, Vol.20, No.1 pp.235-262.
- 김능진 (2009), 『기술혁신경영: 성공적인 혁신만들기』, 서울: 도서출판 경문사.
- 김혜진, 장성용, 송재용 (2012), “기술 사업화에 있어 후발자의 시장 추격 전략: 진입시간차, 기업의 역량 및 제휴 관점에서”, 『기술혁신연구』, Vol.20, No.1 pp.141-167.
- 이철용, 이정동, 김연배 (2005), “소비자 선택을 고려한 신기술 혁신의 확산 예측: 한국의 홈네트워킹 시장을 대상으로”, 『기술혁신연구』, Vol.13, No.1 pp.1-24.
- 정도범, 박주영 (2012), “양손잡이 제휴(Ambidextrous Alliance)가 기업 성과에 미치는 영향”, 『기술혁신연구』, Vol.20, No.1 pp.18-43.
- 조영란, 이성주, 윤재욱 (2012), “신제품, 신서비스, 신기술 개발을 위한 맞춤형 R&D 프로세스 평가방법론”, 『기술혁신연구』, Vol.20, No.2 pp.109-134.

(2) 국외문헌

- Adner, R. and R. Kapoor (2011), *Innovation Ecosystems and the Pace of Substitution: Re-examining Technology S-curve*, Tuck School of Business, Dartmouth College.
- Ansari, S. and R. Garud(2009), "Inter-generational transitions in socio-technical systems: The case of mobile communications", *Research Policy*, Vol.38, No.2, pp.382-392.
- Bessant, J., Lamming, R., Noke, H. and Phillips, W. (2005), "Managing innovation beyond the steady state", *Technovation*, Vol.25, No.12, pp.1366-1376.
- De Liso, N., and Filatrella, G. (2008), "ON TECHNOLOGY COMPETITION: A FORMAL ANALYSIS OF THE 'SAILING-SHIP EFFECT'", *Econ. Innov. New Techn.*, Vol.17, No.6, pp.593-610.
- Foster, R. N. (1986), "Working the S-curve: Assessing technology threats", *Research Management*, Vol.29, No.4, pp.17-20.
- Frost and Sullivan (2011), "*Comparative Analysis of Hydrogen Fuel Cell, Battery Electric and Hybrid Vehicles in a Sustainable Road Transport*", 2011. Mar. Frost & Sullivan.
- Geels, F. W. (2002), "Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study", *Research Policy*, Vol. 31, pp.1257-1274.
- Gilfillan, S. Colum (1935a), *Inventing the ship: a study of the inventions made in her history between floating log and rotorship*, Chicago, Follett Publishing Company.

- Gilfillan, S. Colum (1935b), *The sociology of invention: an essay in the social causes of technic invention and some of its social results; especially as demonstrated in the history of the ship. A companion volume to the same author's Inventing the ship*, Chicago, Follett Publishing Company.
- Howells, J. (2002), "The response of old technology incumbents to technological competition - does the sailing ship effect exist?", *Journal of Management Studies*, Vol.39, No.7, pp.887-906.
- Klenner, P., Hüsig, S., and Dowling, M (2013), "Ex ante evaluation of disruptive susceptibility in established value networks - When are markets ready for disruptive innovations?", *Research Policy*, Vol.42, No.4, PP.914-927.
- Lindert, P. H., and Trace, K. (1971). *Yardsticks for Victorian entrepreneurs In Essays on a Mature Economy: Britain after 1840*, London, Methuen.
- Liesenkötter, B. and G. Schewe (2012), "Der Sailing-Ship-Effect in der Automobilwirtschaft oder warum wir immer noch nicht elektrisch fahren?!", *uwf UmweltWirtschaftsForum*, Vol.20, No.2-4, pp.175-187.
- Miller, L. R. (1927), "New evidence on the shipping and imports of london, 1601-1602", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.41, No.4, pp.740-760.
- North, D. C. (1958), "Ocean freight rates and economic development 1750-1913", *Journal of Economic History*, Vol.18, No.4, pp.537 - 555.
- North, D. C. (1968), "Sources of productivity change in ocean shipping, 1600-1850", *The Journal of Political Economy*, Vol.76, No.5, pp.953 - 970.
- Pearson P. J. and Foxon, T. J. (2012), "A low carbon industrial revolution? Insights and challenges from past technological and economic transformations", *Energy Policy*, Vol. 50, PP. 117-127.
- Reader, W. J. (1970), *Imperial Chemical Industries: A History*, London, Oxford University Press.
- Schiavone, F. (2011), "Strategic reactions to technology competition: A decision-making model", *Management Decision*, Vol.49, No.5, pp.801-809.
- Schilling, M. A. (2005), *Strategic management of technological innovation*, New York; McGraw-Hill/Irwin, pp. 240-300
- Snow, D. (2004), "EXTRAORDINARY EFFICIENCY GROWTH IN RESPONSE TO NEW TECHNOLOGY ENTRIES: THE CARBURETOR'S 'LAST GASP' in Academy of Management Proceedings ", *Academy of Management*, Vol. 2004, No. 1, pp. K1-K6
- Toynbee, A. J. (1949), *Russian catfish and western herring (No. 10)*, Oxford University Press.

- Tripsas, M. (1997), "Unraveling the process of creative destruction: Complementary assets and incumbent survival in the typesetter industry", *Strategic Management Journal*, Vol.18, No.1, pp.119-142.
- Usher, A. P. (1928), "The Growth of English Shipping 1572 - 1922", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.42, No.3, pp.465-478.
- van den Hoed, R. (2007), "Sources of radical technological innovation: the emergence of fuel cell technology in the automotive industry", *Journal of Cleaner Production*, Vol.15, No.11, pp.1014-1021.
- Ward, W.H. (1967), "The sailing ship effect", *Bulletin of the Institute of Physics and Physical Society*, No.18, pp.169.
- Yu, H. Y. (1982), *The Dynamics of Technological Leadership and Economic Development. M Phil Thesis*, Science Policy Research Unit, University of Sussex.

□ 투고일: 2013. 11. 26 / 수정일: 2014. 01. 24 / 게재확정일: 2014. 02. 10