

평판 디스플레이 기술경쟁에서 지배적 디자인의 출현에 관한 연구

윤인환* · 이희상**

〈요 약〉

CRT(Cathode Ray Tube)가 디스플레이 산업에서 지배적 디자인으로 출현한 이후, 현재 평판 디스플레이 산업의 지배적 디자인인 LCD(Liquid Crystal Display) 디스플레이는 차세대 디스플레이로 되기 위하여 유망한 디스플레이 기술들과 경쟁 중이다. ICT 제품들에 장착되는 디스플레이는 기술 변화, 혁신적인 특성, 경쟁 역학 등과 같은 ICT 산업의 대표적인 특징들을 나타내며, 다양한 ICT 기기들에 부착되어 산업과 시장을 지배하기 위하여 기술적으로 진화하고 있다.

본 연구는 기술, 조직, 환경 차원에서 기술집약적인 ICT 산업의 지배성에 영향을 미치는 결정요인들을 확인하여 지배적 디자인의 출현을 통합적 관점에서 분석하였다. 이를 위해 선행 연구를 토대로 ICT 산업의 특징을 반영한 지배적 디자인의 개념적 특성과 결정요인의 통합적 프레임워크를 제시하고, 평판 디스플레이 기술경쟁 사례를 본 프레임워크에 적용하였다. 분석 결과, 평판 디스플레이 산업에서는 기술적 특성과 시장 수용을 토대로 유망한 기술이 기술경쟁을 통하여 산업 내 지배적 위치에 오르게 되고, 산업수준을 포함한 다양한 환경적 요인들에 의해 해당 산업과 시장을 점유하며, 지배적 위치를 유지하게 된다. 본 연구결과는 지배적 디자인에 관한 연구에서 본원적 기술간 차이와 기술혁신 속도의 중요성을 제시함으로써 지배적 디자인의 출현에 영향을 미치는 결정요인 중 기술적 요인의 중요성에 대한 이해를 확장할 뿐만 아니라 디스플레이 산업을 비롯한 ICT 산업 내 기업들의 경쟁 전략과 전략적인 지침을 수립할 수 있는 현실적인 시사점을 제공할 것으로 기대된다.

핵심주제어: 평판 디스플레이, 기술경쟁, 지배적 디자인, 결정요인, 사례연구

I. 서론

인터넷의 급격한 확산, 짧아지는 기술수명주기 등으로 인하여 빠르게 변화하는 기술과 경영환경의 변화 속에서 ICT 산업 내 다수의 기업들은 더욱 격렬해지는 경쟁에 직면하고 있다. 특히, 우리나라는 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development : OECD) 가입국가 중 총 부가가치에서 ICT의 부가가치 비중이 가장 높은 국가로(현대경제연구원, 2017), 4차 산업혁명의 핵심 부문인 ICT 산업의 경쟁력 강화를 위한 정부, 산업계, 학계 차원의 다양한 논의가 요구되고 있다.

실제로 ICT 산업에서는 상당수의 기술 또는 제품들이 표준(standard) 또는 지배적 디자인(dominant design)의 형태로 해당 산업과 시장을 선도하여 왔다. 표준은 시장 수용(market acceptance)에 따라 출현하는 자발적인 사실상 표준(de facto standard)과 법률에 의거하여 공식 기관, 해당 산업의 관련 위원회 또는 협회 등이 지정하는 공식 표준(de jure standard)으로 분류된다(Ji, 2012). 다만, IBM의 개인용 컴퓨터, 마이크로소프트의 윈도우 운영체제 등과 같이 경쟁의 결과물로 시장에서 수용되고, 산업을 지배하는 제품 또는 기술은 공식 표준으로 인정되기 보다 사실상 표준인 지배적 디자인의 형태로 나타나게 된다(Schilling, 2010; 윤인환 등, 2014). 따라서 기업이 자사의 제품을 위해 개발하거나 선택한 기술을 지배적 디자인의 위치에 오르게 하기 위한 노력은 기업의 생존에 있어 매우 중요한 것으로 알려져 있다(이수 등, 2012).

산업 표준과 혁신에 관한 선행 연구들은(Abernathy and Utterback, 1978; Anderson and Tushman, 1990; Utterback and Suarez, 1993; Lee et al., 1995; Suarez and Utterback, 1995; Christensen et al., 1998; Schilling, 2002; Suarez,

2004; Srinivasan et al., 2006; Gallagher, 2007; Schilling, 2010; van de Kaa et al., 2011; van de Kaa et al., 2017) 단일 또는 복수의 제품과 기술을 선택하여 산업 또는 시장 내 지배성(dominance)을 설명하고 있다. 이러한 연구들은 지배적 디자인의 출현과 결정요인에 관한 심도 깊은 이해를 제공하고 있지만, Murmann과 Frenken(2006)이 지적한 바와 같이 ICT 산업의 특성인 기술경쟁, 혁신, 산업구조의 변화를 설명하기 위해서는 지배적 디자인의 인과적인 역할을 결정하기 이전에 ICT 산업에서의 지배적 디자인에 대한 개념 및 연구 체계 정립이 수반되어야 할 것이다.

지배적 디자인에 관한 기존 연구들에서는 다양한 이론적 관점을 토대로 지배적 디자인의 개념이 논의되고 있는데, Abernathy와 Utterback(1978)이 산업 내 지배성에 관한 연구를 발표한 이래로 Utterback과 Suarez(1993)와 Suarez와 Utterback(1995)은 특정 제품 또는 기술이 해당 산업 내에서 지배적인 위치를 선점하기 전, 사전에 결정된 기술적 선택의 산출물로 지배적 디자인이 출현한다고 주장하였다. 반면, Anderson과 Tushman(1990)은 적어도 4년 이상 해당 시장 점유율을 50% 확보하는 개별 구성체(configuration)를 지배적 디자인으로 보았으며, Srinivasan 등(2006)과 van de Kaa 등(2011)은 상기의 개념을 준용하되, 시장 수용을 토대로 사실상 표준을 지배적 디자인으로 정의하였다.

한편, 지배적 디자인에 관한 또 다른 이론적 관심은 지배적 디자인의 출현에 영향을 미치는 결정요인을 확인하는 것이다. 지배적 디자인의 결정요인에 관한 선행 연구들은 방법론의 차이에 따라 지배적 디자인의 출현에 영향을 미치는 서로 다른 결정요인들을 설명하고 있다. 먼저, 실증 연구들은(Rosenbloom and Cusumano, 1987; Anderson and Tushman, 1990; Utterback

and Suarez, 1993; Suarez and Utterback, 1995; Schilling, 2002; Srinivasan et al., 2006; van de Kaa et al., 2017) 혁신의 본질 및 산업구조의 변화들과 관련된 결정요인들을 확인하였다. 이와 달리 사례연구와 메타 분석을 사용하여 결정요인의 통합적 프레임워크를 제시한 연구들은 (Smith, 1996; Ehrhardt, 2004; Suarez, 2004; van de Kaa et al., 2011) 개별 기업의 내·외부 특성에 초점을 맞춘 분류체계 하에서 전통적인 산업을 비롯한 여러 산업에서 확인된 다양한 결정요인들을 설명하고 있다. 비록 이러한 통합적 프레임워크들이 분류체계 내에서 일련의 결정요인들을 제시하고 있지만, ICT 산업과 같은 기술집약적인 산업의 특성을 제대로 반영하지 못하고, 연구자가 의존하는 특정 이론에 치우치는 한계점이 존재한다.

지배적 디자인에 관한 국내 연구에서는 하나의 기술 또는 제품 카테고리에서 개별 결정요인의 영향을 분석한 실증 연구들이 일부 발표되고 있다. 그 동안 활발하게 진행된 해외 연구에 비해 국내 연구는 질적으로나 양적으로 부족한 실정으로 이에 대한 학술적 요구가 제기되어 왔으며, 향후 실증 연구 수행을 위한 개념적인 틀과 연구 체계를 제시하는 이론 연구가 수행되어야 할 것이다.

이러한 이유들로 본 연구에서는 지배적 디자인뿐만 아니라 표준, 혁신에 관한 문헌들을 고찰함으로써 지배적 디자인 관련 연구들에 대한 이론적 기초와 방향성을 제시하고자 한다. 앞서 논의한 바와 같이 결정요인에 관한 선행 연구들이 산업별 특성에 적합한 결정요인을 제시하기 보다는 지배적 디자인이 출현했던 산업들에서 공통적으로 확인되는 결정요인들을 제시하는 수준이므로, 본 연구에서는 ICT 산업의 특성을 반영한 지배적 디자인을 개념화하고, 결정요인별로 분류된 체계적인 프레임워크를 제안하여 기술집

약적인 ICT 산업 중 디스플레이 산업에서 평판 디스플레이 기술경쟁 사례를 제안된 프레임워크에 적용할 것이다.

본 연구결과는 향후 ICT 산업에서 차세대 디스플레이 기술뿐만 아니라 반도체와 같이 디스플레이 기술과 유사한 기술집약적인 산업들에서 출현하는 지배적 디자인의 결정요인 중 기술적 요인의 중요성에 대한 이해를 확대시켜 줄 것이다. 또한 기업들이 기술을 선택하고, 자신들의 기술 또는 제품이 지배적 디자인의 위치를 차지하기 위한 경쟁 전략을 수립하는데 유용한 전략적 지침으로 활용될 수 있을 것이다.

II. 이론적 배경

1. 지배적 디자인의 중요성

지배적 디자인은 Abernathy와 Utterback (1978)이 최초로 정의한 이후, 많은 연구자들이 본 개념을 사용하여 산업 혁신과 기술적 지배성에 관한 연구를 수행하여 왔다. 지배적 디자인에 관한 연구는 학문적으로나 실무적으로 다음과 같은 이유에서 중요하다. 먼저, 한 기업의 기술이 지배적 디자인으로 선택되어지면, 그 기업은 해당 산업의 발전을 이끌 수 있게 되기 때문에 (Schilling, 2010), 지배적 디자인은 기업 전략과 성과에 상당한 영향을 미칠 수 있다(Srinivasan et al., 2006).

다음으로 Westinghouse의 다상 교류 시스템 (polyphase AC system), RCA의 컬러 TV, 마이크로소프트의 윈도우 운영체제 등과 같이 단일 기술의 아키텍처(architecture)는 지배적 디자인으로 나타나며(Schilling, 2002), 지배적 디자인은 제품 또는 기술의 형태로 다양한 계층에서 출현

하기 때문에(Anderson and Tushman, 1990), 기업이 지배적 디자인을 받아들이지 않는 경우 해당 산업과 시장에서 격리되는 결과를 초래하는 완전한 패배자가 될 수 있다(Schilling, 2010).

마지막으로 산업 내에서 단속적 기술(discontinuous technology)들이 기술의 S-곡선 상에 나타날 때, 새로운 기술은 이전 기술들 위에 지속적으로 누적되기 때문에 기업들은 지배적 디자인의 출현을 재빨리 인식하기가 어려울 수 있다. 즉, 새로운 기술이 출현하더라도 기술의 S-곡선은 커다란 곡선으로 보일 수 있을 뿐만 아니라, 기술혁신이 가속화됨에 따라 S-곡선은 더욱 가파르고 짧아질 것이다. 따라서 기업들이 자신들이 속한 산업 내 지배적 디자인의 출현을 감지하지 않은 상황에서 경쟁 전략의 방향성을 수립하거나 신기술에 대응하기는 매우 어려울 것이다.

2. 이론적 흐름에 따른 정의

본 연구는 ICT 산업에서의 지배적 디자인을 개념화하기에 앞서 Suarez(2004), Murmann과 Frenken(2006), van de Kaa 등(2011)의 연구 분류체계를 준용하여 선행 연구들을 네 가지 관점의 이론적 흐름으로 분류하였다.

첫째, 진화 경제학(evolutionary economics) 문헌들에서 산업 경제학자들은(Rosenbloom and Cusumano, 1987; Christensen et al., 1998) 기술 수명주기 모델과 같이 산업의 역학 관계(dynamics)와 기술의 진보에 초점을 맞춰 지배적 디자인을 단일 산업 또는 제품 카테고리 내 하나의 지속적인 아키텍처로 정의하고 있다. 대표적으로 Abernathy와 Utterback(1978)은 혁신의 과정과 산업 변화를 설명하였고, Anderson과 Tushman(1990)은 진화적 접근법을 사용하여 기

술의 단속성(discontinuities)을 논의하였다. 이러한 연구들은 주로 기술의 진화모델(Anderson and Tushman, 1990)에 지배적 디자인을 통합시킴으로써 산업과 시장 구조의 역학 관계와 지배성에 대한 이해를 넓히는데 기여하였다.

둘째, 진화 경제학의 또 다른 분야인 네트워크 경제학에서는(Katz and Shapiro, 1985; Farrell and Saloner, 1986) 네트워크 효과(network effects), 사용자 기반(installed base), 보완적 자산(complementary assets) 등과 같은 개념들을 활용하여 지배적 디자인을 설명하고 있다. 네트워크 경제학자들은 네트워크 외부성(network externalities)이 지배적 디자인의 출현과 잠금 효과(lock-in effect)에 영향을 미친다고 주장하였고, 시장에서 최초 사용에 따른 이점이 사라지더라도 경로 의존성(path dependence)에 따른 성공적인 표준화는 해당 시장을 지속적으로 지배한다고 주장하였다(Arthur, 1989; Dosi and Nelson, 1994). 이 분야의 학자들은 기술적 우위성보다는 사용자의 수에 기반한 시장 특성 및 수요, 네트워크 외부성에 초점을 두고 있다.

셋째, 제도 및 조직 관련 연구자들은(Cusumano et al., 1992; Khazam and Mowery, 1994) 라이선싱, 가격 정책, 마케팅과 PR(Public Relation) 자원 등과 같이 기업 또는 조직의 전략적 행동(strategic maneuvering)을 강조한다. 해당 연구 분야에서 지배적 디자인의 출현은 기업들의 아키텍처와 새로운 기술의 확산을 지원하는 기업 전략의 의도적인 목표의 결과로 나타나며, 그 과정에서 전략적 행동은 기업이 직접적으로 지배적 디자인의 출현을 통제할 수 있다는 전제 하에 경쟁 전략에 관한 시사점을 제공한다.

마지막으로 기술경영학자들은(Gallagher and Park, 2002; Srinivasan et al., 2006; Schilling, 2010; van de Kaa et al., 2011, van de Kaa et al., 2017) 지배적 디자인을 시장 수용과 경쟁을

통하여 해당 카테고리 내 시장 점유율의 50%를 확보하는 사실상 표준으로 정의하고 있다. Suarez (2004)는 다음의 두 가지 상황이 하나 또는 동시에 발생할 경우 지배적 디자인이 출현한다고 설명하였다. 우선, 지배적 디자인을 위해 경쟁하는 유망한 제품 또는 기술들이 극렬한 경쟁을 회피하거나, 지배적 디자인이 유력한 대안들보다 시장 점유율 상의 명확한 우위를 확보하는 경우이다. 전반적으로 기술경영학에서는 기업수준과 환경적 특성을 고려한 통합적 개념으로 지배적 디자인을 정의하며, 기술경쟁 사례로부터 전략적인 시사점을 도출하고 있다. <표 1>은 지금까지 논의했던 각 분야의 대표적인 연구자들이 정의한

지배적 디자인의 개념을 분류한 결과이다.

앞서 설명한 것처럼 지배적 디자인의 정의는 이론적 흐름에 따라 개념적 특징들이 혼재되어 있다. 특히, ICT 산업 내 지배적 디자인은 급격한 기술의 변화와 치열한 경쟁 환경 속에서 혁신과 경쟁의 결과물로 나타난다(Christensen et al., 1998; Gallagher, 2007). 이에 본 연구에서는 선행 연구에서 제시된 지배성의 기준, 범위 등에 대한 특징들을 기반으로 기술경영학에서 강조하는 혁신, 경쟁 역학, 시장 수용 등과 같은 ICT 산업의 특성이 반영된 지배적 디자인을 개념화하고자 한다.

<표 1> 지배적 디자인의 정의

연구자	개념	연구분야
Arthur(1989)	지배적 디자인은 대안을 수용하는 사용자 수에 의해 영향을 받는다. 이러한 사용자 수에 의한 시장 점유율은 차세대 기술을 결정하는 것이 아니라 시장에서 선택되어지는 각 기술의 선택 확률을 결정한다.	네트워크 경제
Anderson and Tushman(1990)	지배적 디자인은 해당 제품 카테고리의 시장 점유율 50% 이상을 확보하고, 최소한 4년 동안 이를 유지하는 개별 또는 한정된 종류의 구성체를 말한다.	산업 경제
Khazam and Mowery(1994)	지배적 디자인의 출현은 기업들이 자신들의 아키텍처와 신기술 궤도의 빠른 확산을 지원함으로써 기업 전략의 목적이 실현된 결과이다.	제도 및 조직
Lee et al.(1995)	지배적 디자인은 기업의 서비스 또는 기능을 제공하는 차별화된 방법으로 시장이 수용하는 정도를 관리하는데 활용할 수 있다.	기술경영
Christensen et al.(1998)	지배적 디자인은 단일 제품 카테고리 내에서 부품 수준의 혁신적인 특성을 가지며, 아키텍처 표준화를 위한 융합의 형태로 출현한다.	산업 경제
Ehrhardt(2004)	둘 또는 그 이상의 양립할 수 없는 경쟁 기술들 중 하나의 기술이 소비자 또는 보완재 공급업자들의 채택을 받아 유리한 출발을 하게 될 경우, 해당 기술은 더 많은 사용자와 보완재 공급업자들을 유인하여 결국 지배적 디자인으로 나타나게 된다.	네트워크 경제
Schilling(2010)	지배적 디자인은 통상 50% 이상의 시장 점유율을 가지는 단일 제품 카테고리를 지배하는 하나의 제품 또는 아키텍처이다. 즉, 공식적으로 인정받은 표준이 아닌 시장과 산업의 수용으로 이루어진 사실상 표준을 의미한다.	기술경영
van de Kaa et al.(2011)	지배적 디자인은 하나의 제품 카테고리 내에서 상당한 기간 동안 시장 점유율의 50%를 차지한다.	기술경영

주) 산업 경제 : 기술 수명주기 모델과 같이 산업 내 역학 관계와 기술진화에 초점

네트워크 경제 : 사용자의 수를 토대로 시장 특성과 고객 활용의 네트워크 외부성을 강조

제도 및 조직 : 라이선싱 및 가격 정책, 마케팅 전략 등과 같은 기업의 전략적 행동을 제시

기술경영 : 사실상 표준으로서 지배적 디자인을 개념화하고, 기업수준 및 환경적 측면을 통합

먼저, 지배성에 대한 기준과 범위는 Anderson과 Tushman(1990), Schilling(2010), van de Kaa 등(2011)이 주장한 시장 점유율의 50% 이상을 확보하는 시장 수용의 기준을 적용하고, 그 범위는 단일 제품 또는 부품 수준(Anderson and Tushman, 1990; Utterback, 1994; Christensen et al., 1998; Schilling, 2010; van de Kaa et al., 2011)으로 한정하고자 한다. Henderson과 Clark(1990), Christensen 등(1998), Murmann과 Frenken(2006)의 연구에서 지배적 디자인은 제품의 주요 기능을 수행하는 부품이 포함된 핵심 개념으로 특징지어져 있다. 또한 디스플레이 패널, 반도체, 모바일 어플리케이션, 3D 프린터 등과 같은 대표적인 ICT 제품들은 시스템, 제품, 부품 등으로 구성되어 있다. 따라서 지배적 디자인의 범위를 단일 제품 또는 부품 수준으로 한정하게 되면 유사한 제품 또는 부품 카테고리에 대한 지배 가능성을 제거할 수 있다.

다음으로 혁신적인 제품 또는 기술의 경쟁이 빈번한 ICT 산업들의 특성을 동시에 반영하기 위해 지배적 디자인을 경쟁(Suarez and Utterback, 1995; Suarez, 2004; Gallagher, 2007)과 혁신(Teece, 1986; Utterback and Suarez, 1993; Christensen et al., 1998)의 결과물로 간주하고자 한다. 기술경쟁은 ICT 산업에서 경쟁 중인 기업들에게 전략적으로 매우 중요하기 때문에(Soh, 2010), 지배적 디자인의 개념은 경쟁 전략 수립과 직접적인 관련이 있다. 또한 지배적 디자인은 기술적 선택과 진화하는 소비자들의 선호 간 상호작용의 결과물로 나타나므로, 지배적 디자인의 출현은 혁신의 결과물인 신기술의 확산과 연관이 있다(Utterback and Suarez, 1993). 다만, 산업 또는 시장 내 지배적인 위치를 확보하는데 소요되는 기간에 대한 명시적인 설정은 ICT 산업이 고도화됨에 따라 제품 또는 기술들의 수명주기가 다양하고, 더욱 짧아지는 산

업 특성을 고려했을 때 ICT 산업에서 지배적 디자인 출현의 조건으로는 적합하지 않은 것으로 판단된다. 정리하면, 본 연구에서는 ICT 산업에서의 지배적 디자인을 “단일 제품 또는 부품 카테고리에서 일정 기간 동안 시장 점유율의 50%를 차지하는 시장 수용을 토대로 출현하는 혁신과 경쟁의 결과물”로 가정하고자 한다.

3. 지배적 디자인과 표준과의 차이

일부 연구자들은(Kartz and Shapiro, 1985; David and Greenstein, 1990; Schilling, 1998) 지배적 디자인과 표준을 동일한 개념으로 간주하고 있다. 그러나 표준과 지배적 디자인 사이에는 개념적으로 본질적인 차이점이 존재한다(Funk, 2003; Suarez, 2004; Gallagher, 2007).

먼저, Srinivasan 등(2006)에 따르면, 표준은 제품 또는 기술적인 품질 사양을 위한 필수적인 요구인 반면, 지배적 디자인은 홈 비디오 레코더 사례에서처럼 시장의 일부 제품 또는 기술들 간 경쟁으로부터 출현하며, 통합적인 관점에서 시장 수용을 전제로 한다. 즉, 표준은 지배적 디자인의 중요한 요소인데 반해 지배적 디자인은 지속적인 아키텍처로서(Gallagher, 2007), 지배적 디자인이 결정되기 이전 또는 과정 동안에 표준이 제정된다(Sherif, 2001). 따라서 지배적 디자인의 개념은 기술적 사양인 표준보다는 산업 또는 시장에서의 지배성을 설명하는 광의의 개념으로 볼 수 있다.

다음으로 QWERTY 자판, 팩스와 같은 표준은 네트워크 효과를 필요로 하는 사용자 또는 보완재와 상호연결성을 가지는 기술적 사양과 사용자 사이의 점점 규약(protocol)이다(Shapiro and Varian, 1999; Gallagher, 2007). 이러한 표준은 단일 기업이 통제할 수 있지만(Kartz and Shapiro, 1985; Farrell and Saloner, 1986), 지배적 디자인은 그러하지 못하다. Anderson과

Tushman(1990)이 지적한 것처럼 기술혁신의 중요한 시점에서 출현하는 지배적 디자인은 산업 전반에 영향을 미치는 기술의 형태로 나타난다. 이에 본 연구에서는 문헌고찰을 토대로 기업수준의 전략적 행동, 특성 등과 함께 산업 전반에 걸친 환경적 요인에 영향을 받아 출현하는 지배적 디자인의 결정요인을 살펴보고자 한다.

4. 지배적 디자인의 결정요인

지배적 디자인의 결정요인에 관한 선행 연구들은 앞서 논의한 이론적 흐름과 방법론에 따라 지배적 디자인의 출현에 영향을 미치는 결정요인들을 제시하고 있다. 본 연구에서는 Suarez (2004)와 van de Kaa 등(2011)이 사용한 분류 체계를 활용하되, 포괄적인 결정요인들을 제시하

고자 지배적 디자인 문헌들을 <표 2>에서와 같이 기업수준과 산업수준을 포함한 환경적 특성들로 분류하였다.

<표 2>와 같은 분류 체계를 활용하여 통합적 프레임워크를 제공하는 연구들은(Smith, 1996; Ehrhardt, 2004; Suarez, 2004; van de Kaa et al., 2011) 주로 기술경영 분야에서 발전되어 왔다. 이러한 프레임워크는 다양한 관점에서 지배적 디자인의 결정요인들을 제시하고, 하나의 이론적 흐름에 빠지는 편향을 막을 수 있다. 또한 지배적 디자인은 경쟁 중인 제품 또는 기술들 사이에서 최고의 조건을 갖는 대안이 아닌 다양한 요인들로부터 영향을 받기 때문에(Lee et al., 1995; Suarez and Utterback, 1995; Ehrhardt, 2004; Chen et al., 2011), 통합적인 관점에서 결정요인들을 분류하고 관리해야 할 것이다.

<표 2> 지배적 디자인의 결정요인

결정요인		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r																	
기업수준 특성	기술적 우위성	●			●	●		●			●				●		●		●																	
	보완적 자산과 신뢰							●				●	●	●	●		●		●																	
	사용자 기반		●	●					●		●	●	●	●	●		●		●																	
	R&D 집중도										●			●		●		●																		
	재무적 자산과 기업규모								●	●				●	●			●	●																	
	시장진입 시기				●			●	●	●	●	●	●	●	●			●		●																
	가격 정책	●	●	●			●				●			●	●					●																
	라이센싱 정책			●			●		●						●																					
	마케팅과 PR 자원			●					●			●			●	●																				
환경적 특성	네트워크효과와 전환비용		●	●				●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●																
	전유성 체제						●	●			●				●	●			●																	
	보완재 가용성		●	●							●		●		●				●																	
	커뮤니티 내 상호의존성						●									●		●	●																	
	전략적 제휴								●					●																						
규제 및 제도적 개입						●	●		●					●		●			●																	
연구자	a: Abernathy and Utterback(1978)		b: Katz and Shapiro(1985)		c: Farrell and Saloner(1986)		d: Rosenbloom and Cusumano(1987)		e: Tushman and Rosenkopf(1992)		f: Khazam and Mowery(1994)		g: Lee et al.(1985)		h: Smith(1996)		I: Christensen et al.(1998)		j: Schilling(1998)		k: Shapiro and Varian(1999)		l: Schilling(2002)		m: Ehrhardt(2004)		n: Suarez(2004)		o: Srinivasan et al.(2006)		p: Schilling(2010)		q: Soh(2010)		r: van de Kaa et al.(2011)	

5. 국내연구 동향

앞서 논의한 이론적 흐름과 방법론에 따라 활발하게 진행되고 있는 지배적 디자인에 관한 해외 연구에 비해, 기술경영의 역사가 짧은 국내 학술 분야의 현실에서 지배적 디자인의 국내 연구는 상당히 부족한 실정이다. 또한 기존에 발표된 국내 연구들은 연구의 대상과 방법론이 한정적인데, <표 3>에서와 같이 연구대상 측면에서는 디스플레이, TV, 스마트폰, 조선 등과 같이 우리나라 기업이 세계시장 점유율의 수위를 차지하는 산업이 주를 이루고 있다. 방법론 측면에서는 사례연구를 통해 해당 산업에서 지배적 디

자인의 결정에 영향을 미치는 요인을 분석하거나, 인과관계 모형을 토대로 결정요인과 지배적 디자인을 수용하려는 사용자의 의도 또는 만족과의 영향관계를 확인하고 있다. 향후 연구에서는 일부 선행 연구들의 결과를 이론적으로 지지하거나, 제품 및 기술 수용에 대한 사용자 인식 수준에 머무르는 연구에서 벗어나 연구대상 산업 내 주요 기술의 특성 및 원리, 기술경쟁의 역학관계, 지배성의 원천 등과 같이 제품 또는 기술의 본질적인 이해를 토대로 기업 내·외부 요인뿐만 아니라 산업 내 기술적 특성을 포함하는 통합적 관점에서 지배적 디자인의 출현을 확인하는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

<표 3> 지배적 디자인에 관한 국내연구

연구자	주요 내용	방법론
이수 등(2012)	LCD와 PDP 기술경쟁 사례를 통하여 시장 요구적합성, 기술적 협력가능성, 응용가능성 등 기술특성 요인을 지배적 디자인 출현의 결정요인으로 제시	사례연구
임명성 · 이상현(2012)	스마트폰의 수용 태도와 지속적 사용의도에 대하여 지배적 디자인의 결정요인인 기술적 효용, 고객기반의 수, 보완재 가용성의 긍정적인 영향을 주장	구조방정식 모형 분석
이상현 · 김길선(2012)	기술적 우월성, 사용자 기반 수, 보완재 수, 네트워크 효과는 스마트 TV 시장의 지배적 디자인 선정의 고려요인으로 확인	사례연구
이상현 · 박철주(2014)	스마트폰 운영체제의 호환성과 향상성이 고객기반과 네트워크를 통하여 사용자 만족에 정(+)의 영향을 미친다고 주장	구조방정식 모형 분석
이수 등(2014)	조선산업을 중심으로 지배적 디자인의 진화모형에 공정기술혁신 개념을 포함시켜 공정기술들의 융복합화를 통한 신제품 개발 가능성을 제시	사례연구
박주형 등(2014)	하이브리드 자동차 시스템에서 시장 점유율 유지, 제품혁신 우위, 전략적 제휴 및 기술공유 확대, 추종현상 출현이 지배적 디자인의 주요 결정요인임을 확인	사례연구
윤인환 등(2014)	모바일 OS에서 기술적 요인, 기업수준 요인, 환경적 요인을 포괄한 지배적 디자인 결정요인의 통합적 프레임워크를 제안하고, 기술혁신의 속도와 생태계 결속력을 신규 결정요인으로 제시	사례연구
문지용 · 고영희(2015)	디스플레이 산업과 3D 프린팅 산업에 대한 비교를 통하여 지배적 디자인 경쟁에서 기회포착을 위한 기술선택 및 기술협력 전략을 제안	사례연구
장준수 · 조근태(2015)	디지털 TV 시장에서 지배적 디자인의 결정요인이 디스플레이, 디자인, 특성과 같은 제품핵심요소를 매개변수로 지배적 디지털 TV에 미치는 영향 정도를 분석	구조방정식 모형 분석

III. 연구 설계

본 연구는 선행 연구를 기반으로 구축된 결정요인의 통합적 프레임워크에 평판 디스플레이 기술경쟁의 결과로 출현하게 된 지배적 디스플레이 기술에 관한 사례연구를 적용하였다. 일반적으로 사례연구는 현존하는 이론들이 불충분할 경우 적합한 것으로 알려져 있으며(Benbasat et al., 1987; Eisenhardt, 1989; Strauss and Corbin, 1990; Yin, 2009), 중요하거나 특별한 사례, 대표적인 사례, 새로운 사실을 제시하는 사례일 경우 단일 사례연구 방법이 적합하다(Yin, 2009).

이에 본 연구에서는 다음의 이유들에 근거하여 평판 디스플레이 기술경쟁 사례를 연구대상으로 선정하였다. 첫째, 디스플레이 기술은 기술 진화, 혁신성, 경쟁 역학관계 등 ICT 산업의 대표적인 특성들을 반영하고 있다. 즉, 디스플레이는 상당수의 다양한 ICT 기기에 부착되기 때문에 디스플레이 기술에 대한 분석을 통하여 ICT 산업에서의 기술 동향과 발전을 파악할 수 있다. 실제로 인터넷의 확산과 ICT 기기 보급에 따라 디스플레이 제품은 가정용 TV에서 모바일 기기로 발전해왔으며, 이에 따라 LCD(Liquid Crystal Display) 기술은 TFT(Thin Film Transistor)-LCD¹⁾ 기술에서, LED(Light Emitting Diode)-BLU(Back Light Unit) LCD²⁾ 기술, QD(Quantum Dot)-LCD³⁾ 기술의 순으로 기술적인 진화를 이루었다. 현재의 지배적 디자인인 LCD 디스플레이는 차세대 디스플레이로 주목받는

OLED(Organic Light Emitting Diode) 디스플레이와 기술경쟁을 하고 있다.

둘째, LCD 기술은 혁신을 기반으로 PDP(Plasma Display Panel) 기술과의 경쟁을 통하여 지배적 디자인의 위치를 차지하였기 때문에, 본 연구에서 제시한 지배적 디자인의 개념에 부합하며, 이론적으로 유용하게 활용될 수 있는 사례로 판단된다.

마지막으로 평판 디스플레이 산업에서 최초의 지배적 디자인으로 출현한 CRT(Cathode Ray Tube) 디스플레이에서부터 현재의 지배적 디자인인 LCD 디스플레이에 이르기까지 평판 디스플레이 기술에서는 두 번의 지배적 디자인이 출현하였고, 이들 기술은 PDP 기술과의 지속적인 경쟁과 발전으로 각각 서로 다른 시기에 지배적 디자인이 되었다. 즉, 본 사례연구가 횡적 연구임에도 불구하고, 지배적 디자인이 출현하게 되는 과정이 반영된 결정요인을 연구결과로 제시할 수 있다.

본 연구는 자료의 다원화(triangulation)와 패턴매칭 기법(pattern-matching logic)을 사용하여 사례연구의 타당성과 신뢰성을 보완하고자 한다. 먼저, 사례연구는 한 가지 자료원을 사용하기도 하지만, 다양한 자료원을 활용할 수 있는 강점이 있다. 이에 본 연구에서는 디스플레이 관련 학술지(Journal of Display Technology, Journal of the Society for Information Display, Strategic Management Journal)뿐만 아니라 글로벌 디스플레이 시장조사기관(DisplaySearch, DisplayBank)

- 1) LCD의 유리기판 위에 반도체 막을 형성한 회로인 박막트랜지스터(TFT)를 삽입한 초박막액정표시 장치로 얇고, 가벼우며, 해상도가 높을 뿐만 아니라 기존 LCD에 비해 전력소모량이 적기 때문에 노트북, 휴대폰, 디지털카메라 등 다양한 모바일 기기에 활용되고 있다.
- 2) LCD는 비발광형(non-emissive) 디스플레이로 패널 후면에 BLU가 발광원으로 장착된다. 초기 LCD의 BLU에는 형광등에서 사용되던 냉음극형광램프(Cold Cathode Fluorescent : CCFL) 방식이 적용되었지만, BLU를 LED로 개선함에 따라 휘도와 함께 두께, 전력소모 등 디스플레이의 전반적인 성능이 향상되었다.
- 3) QD(양자점 : 나노미터 크기의 수많은 원자가 뭉쳐 이루어진 반도체 물질로 빛이 들어오게 되면 다양한 색을 방출하는 유기 발광체) 소재를 LED-BLU에 도포하거나, 필름에 삽입하여 기존 LED-BLU LCD에 비해 색재현성을 향상시킨 차세대 LCD 보완기술이다.

의 보고서 및 소식지, 간행물(Information Display), 디스플레이 제조기업의 웹사이트 내 뉴스 등을 수집하여 내용 분석(content analysis)의 자료원으로 활용하였다. 이러한 자료의 다원화는 분석 자료의 측정 가능성을 제고하여 사례연구의 타당성과 신뢰성을 확보하게 한다(Hilletofth, 2010).

다음으로 본 연구는 앞서 제시한 선행 연구 결과를 기반으로 구성된 프레임워크에 평판 디스플레이 기술경쟁 사례에서 도출된 결정요인들을 일치시키는 패턴매칭 기법을 사용하였다. 패턴매칭 기법은 선행 연구에서 확인되는 이론적 패턴과 사례연구에서 관찰된 패턴을 결합하여 최종적인 패턴매칭의 결과를 보는 것으로(윤인환 등, 2014), 경영, 경제, 심리학 등의 사회과학뿐만 아니라, 의사결정 과학, 기술경영 및 융복합 영역 등의 분야에서 널리 활용되고 있다(Bitektine, 2008; Yin, 2009; 하태수, 2008; 김장훈 등, 2013; 윤인환 등, 2014). Bitektine(2008)이 주장한 바와 같이, 패턴매칭 기법은 다양한 차원에서 나타나는 산출물의 평가가 가능하므로, 본 연구의 목적에 부합하고, 연구의 타당성을 제고시킬 수 있는 적합한 분석기법으로 판단된다.

IV. 분석 결과

본 연구는 선행 연구에서 제시된 기술적 우위성과 같은 기술적 특성에 관한 결정요인뿐만 아니라 사례연구를 통하여 새롭게 확인된 결정요인들을 분류하였다. 이는 지배적 디자인의 결정요인을 기업의 내·외부 수준에서 제시한 선행 연구들과는 달리 본 연구의 프레임워크를 기술 집약적인 ICT 산업에 적용하기 위한 연구의 차별성이다. 본 연구에서는 기술적 특성을 별도의 카테고리로 분류하였는데, 디스플레이 산업은 기

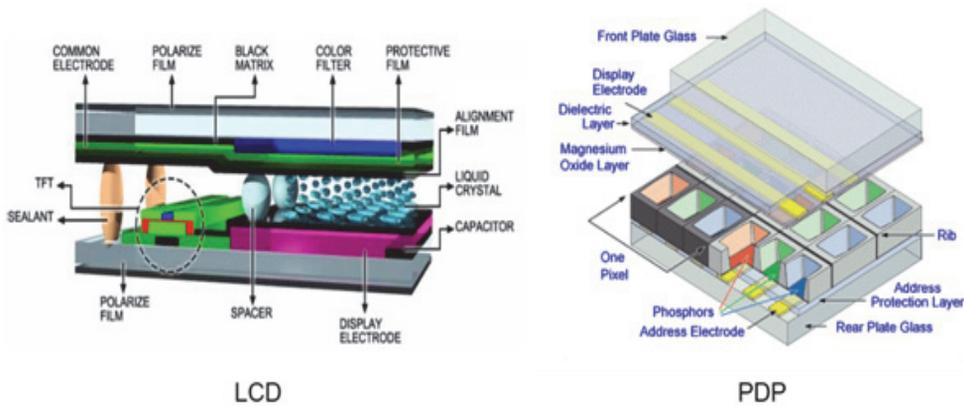
술집약적 산업이며, ICT 기술들이 진화하는 궤도와 기술경쟁의 결과를 살펴보면 각 기술들의 차이가 분명히 드러나기 때문이다. 실제로 <그림 1>에서 보는 바와 같이 일체형 기술인 PDP보다 부품 기반형 기술인 LCD에서 더욱 빠르고, 다양한 공정 및 부품 혁신들이 나타난 결과, LCD 디스플레이는 대형 TV에서부터 모바일 기기에 이르기까지 대부분의 디스플레이 제품군에서 사용되고 있다. 다음으로 기술적 특성은 지배적 디자인의 결정과정의 전반에 영향을 미치며, 이러한 본질적 특성에 관한 기술간 차이는 경영 전략적인 노력을 통해 뒤집힐 수 있는 부분이 아닐 수 있다(이수 등, 2012). 마지막으로 기술적 요인들은 혁신적인 요소로(van de Kaa et al., 2011) 기술적 우위를 달성할 뿐만 아니라 지배적 디자인이 될 수 있는 기회를 증가시킨다(Christensen et al., 1998).

이에 본 연구에서는 선행 연구에서 제시하는 결정요인들과 새롭게 확인되는 결정요인들을 기술, 조직, 환경 차원에 따라 분류하고자 한다. 즉, 본 연구의 분석수준은 기업수준이 아닌 산업 전반에 해당되므로, 단일 기업에만 적용되는 결정요인들은 사전에 제거하였다. 실제로 디스플레이 기업들은 스마트폰에 사용되는 OLED 기술, 노트북에 활용되는 TFT-LCD 기술 등과 같이 한 가지 기술이 아닌 복수의 기술을 사용하고 있다. 따라서 특정 기술을 사용하는 디스플레이 제조 기업에 한정된 재무적 자산과 기업규모, 라이선싱 정책, 마케팅과 PR 자원은 본 연구의 결정요인에서 제외되었다.

또한 디스플레이에서는 다음과 같은 이유들로 인해 보완재가 존재하지 않기 때문에 보완재의 가용성 역시 제외시켰다. 첫째, 디스플레이는 개별적인 제품이 아닌 주로 다양한 기기에 부착되는 부품(generic part)으로서의 기능을 수행한다. 보완재는 완제품의 효용을 극대화하기 위해 필

요하르로(Teece, 1986), 부품으로 활용되는 디스플레이 패널 자체에는 보완재가 필요하지 않는다. 둘째, 서로 다른 디스플레이 기술들은 유사한 형태의 디스플레이 패널에 내재되기 때문에, 설사 디스플레이의 보완재가 존재하더라도 서로 다른 기술의 보완재 간 차이점을 찾아보기 어려울 것이다. 예를 들면, 동일한 사이즈의 LCD 디

스플레이 패널과 PDP 디스플레이 패널은 디스플레이를 구현하는 기술의 차이점만이 존재한다. <표 4>는 <표 2>의 선행 연구에서 제시하는 결정요인의 통합적 프레임워크에 평판 디스플레이 기술경쟁 사례를 매칭한 결과로, 본 절에서는 각 카테고리 내 결정요인별 상세 내용을 살펴보았다.



출처: Toppoly(2015), PCMag(2015)에서 발췌하여 저자가 정리

<그림 1> LCD와 PDP 기술적 차이

<표 4> 지배적 디자인의 결정요인에 관한 패턴매칭 결과

결정요인		선행 연구 (이론적 패턴)	사례연구 결과 (관찰된 패턴)	카테고리 분류	
선행 연구	조직적 특성	기술적 우위성	●	●	기술적 특성
		사용자 기반	●	●	
		재무적 자산과 기업규모	●		
		시장진입 시기	●		
		원가 경쟁력	●	●	
	환경적 특성	보완적 자산과 신뢰	●	●	
		R&D 집중도	●	●	
		라이센싱 정책	●		
		마케팅과 PR자원의 활용	●		
		네트워크 효과와 전환비용	●	●	
환경적 특성	보완재의 가용성	●			
	전유성 체제	●	●		
	전략적 제휴	●	●		

신규 결정요인	기술혁신의 속도		●	기술적 특성
	기술적 범용성		●	기술적 특성
	정부 지원		●	환경적 특성
수정된 결정요인	전·후방산업과의 결속력	커뮤니티 내 상호의존성	●	환경적 특성
	친환경 규제	규제 및 제도적 개입	●	환경적 특성

1. 기술적 특성

기술적 특성 중 선행 연구에서 제시된 결정요인에는 기술적 우위성이 있다. Suarez(2004)와 van de Kaa 등(2011)이 제시한 통합적 프레임 워크에서는 조직적 특성으로 분류되지만, 본 연구의 분석단위가 단일 기업차원이 아닌 산업 전반에 해당되기 때문에 기술적 특성으로 분류하는 것이 바람직할 것으로 여겨진다. 앞서 LCD와 PDP의 기술적 차이를 설명한 바와 같이, LCD 디스플레이의 기술적 우위는 광학적 특성뿐만 아니라 부품 기반형 기술이라는 기술적 특성으로 인해 낮고, 가벼운 디스플레이 패널 제작이 가능하여 다양한 종류의 ICT 기기에 LCD 디스플레이를 장착할 수 있게 되었다(Takeishi and Fujimoto, 2003). 반면, PDP 기술은 응답 속도와 시야각 같은 대형 디스플레이에 적합한 성능 우위가 존재하지만, <그림 1>에서처럼 격벽(barrier rib)과 같은 디스플레이 구조의 제약으로 대형 TV 제품에만 적용할 수 있는 기술적 한계점이 존재한다(Lee et al., 2008; 이수 등, 2012).

본 연구에서는 기술적 특성 중 기술혁신의 속도(speed of technological innovation)와 기술적 범용성(technological generality)을 새로운 결정요인으로 제시하고자 한다. LCD 디스플레이 가치 사슬 내에는 재료, 부품, 장비, 패널, 기기 제조업체 등 전·후방산업 내 기업들 외에 글로벌 제약회사인 머크(Merck & Co.)와 같이 다양한

기업들이 참여한다(추혜용 등, 2013). 이러한 참여 기업들의 협력을 토대로 재료, 부품, 공정에 대한 기술혁신이 발생하여 LCD 디스플레이는 TFT-LCD에서 QD-LCD 기술로 빠르게 진화하였다. 이러한 기술혁신의 속도는 PDP 디스플레이에서는 찾아볼 수 없으며, 전방산업 내 ICT 기기 제조업체들의 기술적인 수요에 빠르게 대처할 수 있는 생산 및 기술역량을 향상시켰다.

기술적 범용성은 LCD 디스플레이의 기술적 방향성과 관련이 깊다. LCD 디스플레이는 PDP 디스플레이와는 반대로 중·소형 사이즈의 디스플레이 패널로 개발되어 대형 디스플레이로 확대되었다. LCD와 PDP 디스플레이가 시장에 출시되었을 당시 대형 TV에는 PDP 기술이 주로 적용되었고, LCD 기술은 중·소형 컴퓨터의 모니터 등에 사용되어 각 기술의 고유한 시장이 형성되어 있었다(Nakagawa, 2003). 두 기술 간 균형이 깨지기 시작하게 된 계기는 대형 디스플레이에 LCD 기술이 적용되어 대형 TV 시장에서 두 기술간 경쟁이 시작된 시점이다. 특히, LED-BLU LCD 기술을 통해 LCD 디스플레이가 대형화되면서도 PDP 디스플레이 못지않은 해상도와 휘도를 보여 줄 수 있게 되었다(추혜용 등, 2013). 결국 대형 TV 시장의 주력 제품인 42인치급 TV에서 LCD 디스플레이가 시장을 점유하게 된 모멘텀(momentum)으로 디지털 TV뿐만 아니라 모바일 기기 등에까지 LCD 기술이 확산되었다.

2. 조직적 특성

디스플레이 가치 사슬 내 재료 및 부품, 패널, 기기 제조업체, 커뮤니티, 협회 등은 자신들이 사용하는 디스플레이 기술을 확산하고, 산업과 시장에서 지배적 위치를 차지하기 위해 다양한 전략적 행동과 정책을 수행한다(Spencer, 2003). 디스플레이 기술경쟁 사례에서 확인되는 조직적 특성의 결정요인에는 사용자 기반(installed base), 원가 경쟁력(pricing), 보완적 자산과 신뢰(complementary assets and credibility), R&D 집중도(R&D intensity)가 있다.

디스플레이 산업은 후방산업 내 재료 및 부품이 전방산업의 수요에 대한 매개체인 디스플레이 패널의 경쟁력을 결정하는 ICT 분야의 대표적인 장치 산업(process industry)이다(추혜용 등, 2013). 따라서 디스플레이의 사용자 기반은 전방산업 내 ICT 기기 제조업체들의 수요에 대한 직접적인 지표가 된다. 특히 LCD 디스플레이는 중소형 디스플레이 패널이 장착되는 다양한 ICT 기기의 주요 디스플레이로 사용되어 왔고, 인터넷의 확산과 ICT의 발전으로 인해 안정적인 수요와 사용자 기반을 확보하여 왔다(Nakagawa, 2003).

통상 LCD 디스플레이 패널의 총 원가 중 재료 및 부품의 비율은 약 70% 이상으로(Lee et al., 2008), 디스플레이 패널의 대량 생산을 위해서는 무엇보다 원가절감 전략이 중요하다. 실제 LCD 디스플레이의 양산화 초기에는 재료 및 부품 가격이 고가였지만, LCD 디스플레이 가치 사슬 내 위치한 기업들의 공정혁신을 비롯하여 국내 기업들의 본격적인 LCD 라인 증설, 대만 디스플레이 기업들의 LCD 디스플레이 생산 참여로 인해 저가의 LCD 부품 공급정책이 가능하게 되었다(추혜용 등, 2013). 이는 LCD 디스플레이

가 급속히 증가하는 ICT 기기들의 수요를 확보할 뿐만 아니라 TV 시장에도 참여하는데 긍정적인 영향을 미쳤다.

보완적 자산과 신뢰는 해당 제품 또는 기술을 사용하는 기존 기업들의 명성과 생산규모를 말한다(Shapiro and Varian, 1999; Schilling, 2002; Suarez, 2004). 평판 디스플레이 산업에서 삼성, LG, 소니, 필립스와 같이 LCD 디스플레이를 생산하는 기존 기업들의 신뢰는 안정적인 기술을 선택하려는 신규 기업들의 기술 선택에 영향을 미쳤다(Myers, 2013). 일본의 PDP 디스플레이 생산기업들에 비해 상대적으로 높은 LCD 제조업체들의 명성과 신뢰는 신규 기업들의 LCD 기술 선택을 유도하고, 안정적인 생산을 바탕으로 LCD 디스플레이가 지배적 디자인의 위치에 오르는데 중요한 촉매제가 되었다.

마지막으로, ICT 기기뿐만 아니라 매출 고효율 디스플레이 제품인 TV 시장의 수요 확보를 위해 LCD 디스플레이 선도 기업들의 과감한 차세대 라인증설 투자와 R&D 집중은 LCD 기술시장의 견인차 역할을 수행하였다. 아시아 금융위기가 있었던 1998년에 LCD 디스플레이의 후발 주자였던 국내 디스플레이 기업들은 공격적으로 차세대 TFT-LCD 디스플레이 설비에 투자한 결과, 고도화된 생산시설을 기반으로 가격경쟁력을 확보한 우수한 성능의 TFT-LCD 디스플레이를 생산하여 평판 디스플레이 시장을 선도할 수 있었다(Hsiao et al., 2011).

3. 환경적 특성

산업수준을 포함한 환경적 특성에는 선행 연구에서 제시된 네트워크 효과와 전환비용(network effects and switching costs), 전유성 체제(regime of appropriability), 전략적 제휴(strategic alliance)

가 결정요인으로 유지되었으며, 새로운 결정요인으로 정부 지원(governmental assistance)이 도출되었다. <표 2>의 커뮤니티 내 상호의존성(interdependency within communities)과 규제 및 제도적 개입(regulation and institutional intervention)은 평판 디스플레이 특성과 현황에 따라 각각 전·후방산업과의 결속력(solidarity with front and rear industries)과 친환경 규제(eco-friendly regulations)로 수정되었다.

장치산업으로서 디스플레이 산업의 특징에 더하여 부품 기반형 LCD 기술에 대한 재료 및 부품 공급업체와 기기 제조업체들의 수는 일체형 기술을 사용하는 PDP 디스플레이 관련 업체들보다 많고, 다양하다(Nakagawa, 2003). 즉, 전방산업과 후방산업 사이의 연쇄 효과(linkage effect)로 인해 LCD 디스플레이의 가치 사슬 내 직접적인 네트워크 효과는 PDP 디스플레이보다 강하게 발생한다. 결국, LCD 디스플레이를 사용하는 기업의 수가 많을수록, 해당 기업들은 더 많은 이익을 얻게 되므로, LCD 기술 기반의 기업들은 직접적인 네트워크 효과가 발생하는 환경 하에서 전환비용을 감내할 수밖에 없다(Shapiro and Varian, 1999; Srinivasan et al., 2006; van de Kaa et al., 2011). 한편, 보완재의 수요와 밀접한 관련이 있는 간접적인 네트워크 효과는 앞서 논의한 바와 같이 디스플레이에 대한 보완재가 존재하지 않기 때문에 발생할 확률이 희박한 것으로 판단된다.

TFT-LCD 디스플레이의 출현, LCD 디스플레이에 LED 기술의 적용 등과 같은 기술혁신을 통한 LCD 디스플레이의 성능 개선은 전유성 체제를 강화시켰다. Egger(2014)의 연구결과에 따르면, LCD 디스플레이의 전유성을 강화시키는 수단인 LCD 기술 관련 특허는 1982년부터 2005년까지 PDP 기술에 비해 급격하게 증가하였다. 이를 통해 LCD 디스플레이 제조업체들은 기술

적 장벽과 밀접하게 연관된 사업 환경과 이권을 확보할 수 있었다.

LCD와 PDP 기술 사이에 경쟁이 심화되었던 2000년대 초반에 S-LCD(삼성과 소니), LG 필립스(LG와 필립스) 등과 같은 LCD 디스플레이 기업들 사이의 전략적 제휴가 나타났다(추혜용 등, 2013; Myers, 2013). 이러한 전략적 제휴는 각 기업들의 시장 점유율뿐만 아니라 평판 디스플레이 시장 내 LCD 디스플레이의 지배성을 확대함으로써 점진적으로 LCD 디스플레이에 대한 수요를 확보하고, 전략적 제휴 내 참여 기업별 분할 투자를 가능하게 하였다.

정부 지원은 신규 결정요인으로 확인되었다. 우리나라, 일본, 대만 등 메이저 디스플레이 기업들이 소재한 국가들의 정부는 자국의 경제 활성화를 위한 목적으로 LCD 디스플레이 산업을 핵심 국가산업으로 선정하고, 이를 정책적으로 지원하였다(Yun, 2010). 추혜용 등(2013)은 우리나라의 경우, 삼성과 LG가 각각 탕정과 파주에 LCD 클러스터를 조성할 무렵, 정부의 다양한 지원이 있었으며, 대만 LCD 디스플레이 기업들의 기술적 파트너십 체결 및 통합에 있어 대만 정부 역할의 중요성을 강조하였다. 또한 일본에서는 정부가 70%의 지분을 참여하고, 소니, 히타치, 도시바 등 대형 디스플레이 기업들이 출자한 JDI(Japan Display Incorporated)가 출범하였으며, 중국은 LCD 디스플레이 산업을 국가 전략산업으로 채택하여 LCD 클러스터 형성 등의 지원 방안을 정부 정책으로 수립하였다(추혜용 등, 2013).

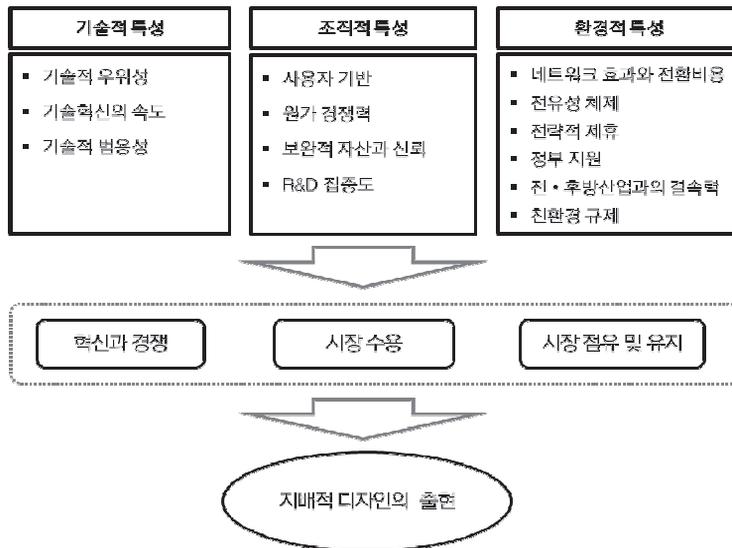
마지막으로, 앞서 논의한 바와 같이 장치 산업으로서 디스플레이 산업의 특성에 따르면, 후방산업 내 재료 및 부품은 디스플레이 패널의 품질과 가격을 결정하며, 전방산업 내 기기 제조업체들은 디스플레이 패널의 직접적인 수요를 창출한다. 즉, 특정 디스플레이에 대한 기술적 요

구뿐만 아니라 수요 측면에서 전·후방산업 내 기업들과의 결속력은 매우 중요하다고 볼 수 있다. 또한 다수의 산업들에서 친환경 규제가 강조되었던 것처럼, 평판 디스플레이 산업에서도 환경적인 문제가 대두되었다.

예를 들면, LCD 디스플레이의 BLU 내 CCFL에는 수은이 함유되어 있었으며, PDP 디스플레이의 상하판 유전체, 격벽 등에는 납이 포함되어 있었다(Lee et al, 2008). LCD 디스플레이 제조업체들은 디스플레이의 내구성과 성능 향상 뿐만 아니라 EU(European Union)에서 제정한 전기 및 전자장비 내에 특정 유해물질 사용에 관한 제한 지침(directive on the Restriction of the use of Hazardous Substances in electrical and electronic equipment : RoHS)에 따라 BLU를 CCFL에서 LED로 개선하였다(Kim et al., 2015).

V. 결 론

본 연구에서는 지금까지 수행한 연구결과를 중심으로 <그림 2>와 같이 평판 디스플레이 기술에서 지배적 디자인의 출현에 영향을 미치는 요인들을 프레임워크로 구축하였다. 장치 산업인 평판 디스플레이 산업의 특성상 공급과 수요가 산업 내 기업들 사이에 존재하기 때문에 연구 분석의 수준은 최종 소비자가 아닌 평판 디스플레이 기술을 선택하는 부품, 소재, 장비, 그리고 패널 제조업체의 관점으로 설정하였다. 무엇보다 기술경영 분야의 연구들에서 제시하는 기업수준과 환경적 요인을 포괄하는 통합적 프레임워크로 구성하되, ICT 산업에서 나타나는 기술적 특성을 새로운 카테고리로 분류하고, 신규 결정요인들을 제시한 점은 본 연구의 차별성이라 볼 수 있다. 본 프레임워크는 평판 디스플레이 산업뿐만 아니라 기술집약적인 ICT 산업들의 지배성에 관한 포괄적인 관점을 제공해 줄 것이다.



<그림 2> 평판 디스플레이 기술에서 지배적 디자인의 출현에 관한 프레임워크

본 연구의 주요 결과를 살펴보면, 지배적 디자인의 출현에 영향을 미치는 기술적 특성으로 기술적 우위성, 기술혁신의 속도, 기술적 범용성이 확인되었다. 평판 디스플레이 기술이 상용화될 당시에는 해상도, 휘도 등의 기술적 성능 측면에서 PDP 기술이 LCD 기술보다 우위에 있었다. 그러나 가치 사슬 내 다양한 기업들이 혁신에 참여할 수 있는 부품 기반형 기술의 특성을 토대로(Spencer, 2003; Chesbrough, 2006), LCD 디스플레이는 PDP 디스플레이보다 빠른 기술혁신을 이루어 동일 사이즈의 PDP 디스플레이 패널보다 가볍고, 얇을 뿐만 아니라 고휘도, 고해상도, 저전력 등의 기술적 성능을 향상시켰다(Tseng et al., 2009). 이러한 기술혁신에는 기술적 열위성을 빠르게 극복함으로써 성능 개선을 촉진시키는 재료 및 부품혁신과 원가 우위를 달성하기 위해 제품수율을 개선하는 공정혁신이 동시에 진행되었다. 그 결과, LCD 디스플레이는 ICT 기기에 주로 적용되는 TFT-LCD 디스플레이에서부터 대형 TV에 사용되는 LED-BLU LCD와 QD-LCD 디스플레이에 이르기까지 다양한 제품군에서 지배적 디자인의 위치에 오를 수 있었다. 이러한 연구결과는 지배적 디자인이 혁신과 경쟁의 결과물로 나타난다는 본 연구의 가정을 증명한다.

다음으로 조직적 특성 내 결정요인에 대한 분석결과는 지배적 디자인의 특성 중 시장 점유율의 50% 이상을 확보하는 시장 수용에 관한 본 연구의 주장을 뒷받침한다. 실제로 LCD 디스플레이는 다양한 제품 시장의 수요를 기반으로 평판 디스플레이 시장을 지배하게 되었다. 장치 산업인 평판 디스플레이의 사용자 기반은 기술 주도의 직접적인 수요, 즉 전방산업 내 제조업체들의 니즈에 우선적으로 부합해야 한다. 인터넷의 보급과 ICT 산업의 급속한 발전은 모바일 기기에 부착 가능한 고성능, 저전력의 중·소형 사이

즈 패널에 대한 수요 증대를 촉발하였다. PDP 기술보다 먼저 상용화에 성공한 LCD 기술을 사용하는 디스플레이 기업들의 본격적인 LCD 라인 증설과 과감한 R&D 투자는 저가의 LCD 부품 공급정책을 가능케 함으로써 전방산업 내 기기 제조업체들의 수요를 안정적으로 확보할 수 있게 되었다.

마지막으로 환경적 특성은 지배적 디자인이 일정 기간 동안 시장을 점유하고, 지배적 위치를 유지할 수 있는 여건으로 볼 수 있다. LCD 디스플레이 가치 사슬 내에는 다수의 다양한 기업들이 참여하므로, 기술 사용자의 효용이 증가하는 직접적인 네트워크 효과가 발생하여 LCD 기술을 사용하는 기업들은 전환비용을 겪게 된다. 또한, LCD 디스플레이는 기술적 성능, 제품수율, 원가 경쟁력 등과 관련한 기술적 장벽을 토대로 상대적 우위를 유지하는 사업 환경을 보유하고 있었으며, 대형 디스플레이 기업들의 전략적 제휴 및 정부의 지원에 힘입어 지속적으로 산업 내 지배적인 위치를 점유할 수 있었다. 뿐만 아니라 전·후방산업과의 견고한 결속력과 친환경에 대한 소비자 인식수준의 개선 등은 LCD 디스플레이 기업들의 공동 기술개발 및 기술혁신의 촉매제가 되었다.

본 연구는 지배적 디자인의 출현에 다양한 결정요인이 영향을 미친다는 선행 연구들의 결과를 지지할 뿐만 아니라 지배적 디자인의 개념에 ICT 산업의 특성을 반영시켰으며, 평판 디스플레이 기술경쟁 사례를 통해 이를 확인하였다. 특히, 지배적 디자인의 결정요인에 관한 통합적 프레임워크를 기술적 특성으로 확장하고, ICT 산업에 적합한 프레임워크로 제시한 점에서 본 연구의 이론적인 의의는 크다고 할 수 있다.

본 연구결과를 토대로 도출된 평판 디스플레이 산업에서 경쟁 전략 수립을 위한 시사점은 다음과 같다. 첫째, 유망한 기술을 선택하거나

자사의 제품 또는 기술을 지배적 디자인의 위치에 오르게 하기 위해 노력하는 기업들은 해당 산업의 구조적인 특성과 경쟁 기술간 본원적인 차이에 대한 이해를 바탕으로 지속적인 기술혁신을 수행해야 할 것이다. 본 연구 대상인 디스플레이 산업은 장치산업으로, 제품의 수요는 주로 전방산업에서 발생한다. 따라서 전방산업 내 기기 제조업체들의 기술변화와 사업 환경을 면밀히 파악하여 직접적인 수요처의 니즈에 부합하는 제품을 개발해야 할 것이다. 아울러 디스플레이 제조업체들은 무엇보다 디스플레이 기술의 본질적인 특성에 대한 깊은 이해를 통하여 재료 및 부품, 공정혁신 등과 같은 기술혁신을 가속화해야 할 것이다.

둘째, Gallagher와 Park(2002)과 Suarez(2004)가 강조한 바와 같이, ICT 산업에서 지배적 디자인이 출현한 이후에는 사용자 기반과 네트워크 효과 및 전환비용의 역할은 중요하다. 또한, 평판 디스플레이 기술경쟁 사례에서처럼 전·후방산업의 결속력, 전유성 체제와 같은 관련 산업 간 견고한 연결고리를 바탕으로 가치 사슬 내 기업들과의 협업과 공동 기술개발을 통한 기술적 장벽과 전환비용을 높이는 노력이 필요하다. 지배적 위치를 지속적으로 유지하기 위한 이러한 노력은 시장점유에 따른 매출에 직결되기 때문에 안정적인 기업성장을 향유할 수 있는 기반이 될 수 있다.

마지막으로, 최종 소비자는 디스플레이 패널이 부착된 완제품을 구매하기 때문에, 중국에는 소비자가 체감할 수 있는 사용자 품질에 대한 중요성을 인식해야 할 것이다. 이를 위해 소비자 니즈변화에 대한 지속적인 조사를 토대로 디스플레이에 대한 사용자 선호도를 충족시킬 수 있는 기술 리더십을 달성해야 한다. 비록 기술의 본원적인 한계가 존재하였지만, 모바일 기기의 확산에 따른 중·소형 디스플레이 시장의 니즈

를 충족하지 못했던 PDP 디스플레이 제조업체들은 기업 존폐의 위기에 직면했었다.

본 연구에서 제안한 프레임워크는 디스플레이 산업의 연구자와 실무자들에게 의사결정과 경쟁 전략 수립을 위한 지침을 제공하지만, 다음과 같은 연구의 한계점이 존재한다. 첫째, 통계수치, 문서 및 기록정보 등 다양한 자료원을 사용하여 기술, 조직, 환경 차원의 결정요인을 확인하였음에도 결정요인들 사이에 우선순위를 분석하지 못하였다. 향후 연구에서는 중요도-성과분석(Importance-performance Analysis: IPA) 분석, 의사결정 나무(decision tree), 계층적 의사결정기법(Antalytic Hierarchy Process : AHP) 등과 같은 우선순위 분석을 통해 결정요인들 사이의 상대적인 중요도를 확인해야 할 것이다. 둘째, 본 연구는 지배적 디자인의 출현을 결정하는 기술적 특성, 산업 내 기업의 전략적 행동, 경제·사회적인 환경 내 결정요인들을 사례연구를 통하여 확인하였지만, 지배적 디자인이 출현되는 과정에 대한 중단적인 연구결과는 이끌어 내지 못하였다. 따라서 지배적 디자인이 결정되는 단계별 결정요인의 영향수준과 결정요인 간 인과관계 및 상관관계에 대한 정교한 연구가 수행된다면 학술적으로나 실무적으로 더욱 유용한 시사점을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. 김장훈·박진용·이근철·권기욱·김주권 (2013), "Born-Global 기업의 동태적 성공요인 분석: 성공기업 사례 중심으로," *무역학회지*, 38(5), 409-436.
2. 문지용·고영희(2015), "지배적 디자인 경쟁 환경에서 벤처기업의 업종별 기회포착 전략

- 에 관한 연구,” *벤처창업연구*, 10(2), 27-42.
3. 박주형 · 김만호 · 이희상(2014), “하이브리드 자동차 시스템의 지배적 디자인 출현에 관한 분석 연구,” *산업혁신연구*, 30(2), 75-97.
 4. 윤인환 · 이희상 · 정철호(2014), “모바일 OS에서 지배적 디자인을 결정하는 요인의 통합적 프레임워크에 관한 연구,” *Journal of Information Technology Applications & Management*, 21(4), 309-329.
 5. 이상현 · 김길선(2012), “양면시장의 플랫폼 기반 서비스혁신 전략에 관한 연구,” *서비스경영학회지*, 13(4), 83-108.
 6. 이상현 · 박철주(2014), “스마트폰 운영체제의 지배적 디자인 결정과정에 관한 연구,” *디지털융복합연구*, 12(1), 127-139.
 7. 이수 · 김길선 · 박진한(2014), “지배적디자인 확보를 위한 공정기술혁신의 진화: 조선산업의 공정기술혁신,” *경영학연구*, 43(4), 1379-1410.
 8. 이수 · 이상현 · 김길선(2012), “디스플레이 시장에서 기술특성이 지배적 디자인 결정에 미치는 영향에 관한 연구: LCD와 PDP기술 경쟁을 중심으로,” *경영학연구*, 41(2), 279-309.
 9. 임명성 · 이상현(2012), “지배적 디자인의 결정요인이 스마트폰의 지속적 사용의도에 미치는 영향에 관한 연구,” *디지털정책연구*, 10(10), 247-259.
 10. 장준수 · 조근태(2015), “지배적 디자인 결정 요인, 제품 핵심요소 및 지배적 디지털 TV 간 관계,” *기술혁신연구*, 23(4), 177-203.
 11. 추혜용 · 조경익 · 김기현 · 유병곤 · 서경수 · 최현미 · 박중현(2013), *훤히 보이는 차세대 디스플레이*, ETRI easy IT 27, 전자신문사.
 12. 하태수(2008), “통상국가론 시각에서 본 한국 중앙정부 기구의 개편 방향 탐색,” *한국 공공관리학보*, 22(2), 29-58.
 13. 현대경제연구원(2017), *국내 ICT 산업의 추세상 특징과 시사점*, 통권 675호, 현대경제연구원.
 14. Abernathy, W. J. and Utterback, J. M. (1978), “Patterns of industrial innovation,” *Technology Review*, 80(7), 41-47.
 15. Anderson, P. and Tushman, M. L.(1990), “Technological discontinuities and dominant designs,” *Administrative Science Quarterly*, 35(4), 604-633.
 16. Arthur, W. B.(1989), “Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events,” *Economic Journal*, 99(394), 116-1361.
 17. Benbasat, I., Goldstein, D. K. and Mead, M.(1987), “The case research strategy in studies of information systems,” *MIS Quarterly*, 11(3), 369-386.
 18. Bitokine, A.(2008), “Prospective case study design: qualitative method for deductive theory testing,” *Organizational Research Methods*, 11(1), 160-180.
 19. Chen, Y. Y., Farris, G. F. and Chen, Y. H.(2011), “Effects of technology cycles on strategic alliances,” *International Journal of Technology Management*, 53(2), 121-148.
 20. Chesbrough, H. W.(2006), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Boston: Harvard Business Press.
 21. Christensen, C. M., Suarez, F. F, and Utterback, J. M.(1998), “Strategies for survival in fast-changing industries,” *Management Science*, 44(12), 207-220.

22. Cusumano, M. A., Mylonadis, Y. and Rosenbloom, R. S.(1992), "Strategic maneuvering and mass-market dynamics: the triumph of VHS over Beta," *Business History Review*, 66(1), 51-94.
23. David, P. A. and Greenstein, S.(1990), "The economics of compatibility standards: an introduction to recent research," *Economics of Innovation and New Technology*, 1, 3-41.
24. Dosi, G. and Nelson, R. R.(1994), "An introduction to evolutionary theories in economics," *Journal of Evolutionary Economics*, 4(3), 153-172.
25. Eggers, J. P.(2014), "Competing technologies and industry evolution: the benefits of making mistakes in the flat panel display industry," *Strategic Management Journal*, 35(2), 159-178.
26. Ehrhardt, M. (2004), "Network effects, standardisation and competitive strategy: how companies influence the emergence of dominant designs," *International Journal of Technology Management*, 27(2), 272-294.
27. Eisenhardt, K. M.(1989), "Building theories from case study research," *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.
28. Farrell, J. and Saloner, G.(1986), "Installed base and compatibility: predation, product preannouncements, and innovation," *The American Economic Review*, 76(5), 940-955.
29. Funk, J. L.(2003), "Standards, dominant designs and preferential acquisition of complementary assets through slight information advantages," *Research Policy*, 32(8), 1325-1341.
30. Gallagher, S.(2007), "The complementary role of dominant designs and industry standards," *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 54(2), 371-379.
31. Gallagher, S. and Park, S. H.(2002), "Innovation and competition in standard-based industries: A historical analysis of the U.S. home video game market," *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 49(1), 67-82.
32. Henderson, R. M. and Clark, K. B.(1990), "Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms," *Administrative Science Quarterly*, 35, 9-30.
33. Hilletoft, P.(2010), "Demand-supply chain management: industrial survival recipe for new decade," *Industrial Management & Data Systems*, 111(2), 184-211.
34. Hsiao, C. T., Chang, P. L., Chen, C. W. and Huang, H. H.(2011), "A systems view for the high-tech industry development: a case study of large-area TFT-LCD industry in Taiwan," *Asian Journal of Technology Innovation*, 19(1), 117-132.
35. Ji, I.(2012), "Challenges in the national standardization of transport protocol expert group service technologies in Korea: implications for latecomer countries," *Asian Journal of Technology Innovation*, 20(2), 171-185.
36. Katz, M. L. and Shapiro, C.(1985), "Network

- externalities, competition, and compatibility,” *The American Economic Review*, 75(3), 424-440.
37. Khazam, J. and Mowery, D.(1994), “The commercialization of RISC: strategies for the creation of dominant design,” *Research Policy*, 23(1), 89-102.
 38. Kim, H., Kim, H. S., Jung, C. H. and Yoon, I.(2015), “A method for reducing blue light hazard from white light-emitting diodes using colourimetric characterization of the display,” *International Journal of Control and Automation*, 8(6), 9-18.
 39. Lee, J. H., Liu, D. N. and Wu, S. T.(2008), *Introduction to Flat Panel Displays*, 20, John Wiley & Sons, NJ: Hoboken.
 40. Lee, J. R., O’Neal, D. E., Pruett, M. W. and Thomas, H.(1995), “Planning for dominance: a strategic perspective on the emergence of a dominant design,” *R&D Management*, 25(1), 3-15.
 41. Murmann, J. P. and Frenken, K.(2006), “Toward a systematic framework for research on dominant designs, technological innovations, and industrial change,” *Research Policy*, 35(7), 925-952.
 42. Myers, R.(2013), *Samsung and LG: from also-rans to dominance in consumer electronics*, Center on Japanese Economy and Business Working Papers, Columbia University, New York, NY.
 43. Nakagawa, H.(2003), “Current trends of flat panel displays viewed from applications,” *Sharp Technical Journal*, 5-10.
 44. PCMag(2015), Definition of plasma display, Encyclopedia, PC Magazine, available at: www.pcmag.com/encyclopedia/term/49353/plasma-display (accessed July 15, 2017)
 45. Rosenbloom, R. S. and Cusumano, M. A.(1987), “Technological pioneering and competitive advantage: the birth of the VCR industry,” *California Management Review*, 29(4), 51-78.
 46. Schilling, M. A.(1998), “Technological lockout: an integrative model of the economic and strategies factors driving technology success and failure,” *Academy of Management Review*, 23(2), 267-284.
 47. Schilling, M. A.(2002), “Technology success and failure in winner-take-all markets: the impact of learning orientation, timing, and network externalities,” *Academy of Management Journal*, 45(2), 387-398.
 48. Schilling, M. A.(2010), *Strategic Management of Technological Innovation*, International ed., New York: McGraw-Hill.
 49. Shapiro, C. and Varian, H. R.(1999), “Art of Standard Wars,” *California Management Review*, 41(2), 8-32.
 50. Sherif, M. H.(2001), “A framework for standardization in telecommunications and information technology,” *Communications Magazine, IEEE*, 39(4), 94-100.
 51. Smith, C. G.(1996), “Design competition in young industries: an integrative perspective,” *The Journal of High Technology Management Research*, 7(2),

- 227-243.
52. Soh, P. H.(2010), "Network patterns and competitive advantages before the emergence of a dominant design," *Strategic Management Journal*, 31(4), 438-461.
53. Spencer, J. W.(2003), "Firms' knowledge-sharing strategies in the global innovation system: empirical evidence from the flat panel display industry," *Strategic Management Journal*, 24(3), 217-233.
54. Srinivasan, R., Lilien, G. L. and Rangaswamt, A.(2006), "The emergence of dominant designs," *Journal of Marketing*, 70(2), 1-17.
55. Strauss, A. and Corbin, J.(1990), *Basics of Qualitative Research*, Newbury Park: Sage.
56. Suarez, F. F.(2004), "Battles for technological dominance: an integrative framework," *Research Policy*, 33(2), 271-286.
57. Suarez, F. F. and Utterback, J. M.(1995), "Dominant designs and the survival of firms," *Strategic Management Journal*, 16(6), 415-430.
58. Takeishi, A. and Fujimoto, T.(2003), "Modularization in the car industry: interlinked multiple hierarchies of product, production, and supplier systems," *The Business of Systems Integration*, 254-278.
59. Teece, D. J.(1986), "Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing, and public policy," *Research Policy*, 15(6), 285-305.
60. Toppoly(2015), "What is TFT LCD?," available at: serdis.dis.ulpgc.es/~itis-byp/NotasDeClase/informacion/Material%20Complementario/VIDEO/Toppoly%20-%20LTPS%20Technology.htm accessed July 5, 2015)
61. Tseng, F. M., Cheng, A. C. and Peng, Y. N.(2009), "Assessing market penetration combining scenario analysis, Delphi, and the technological substitution model: the case of the OLED TV market," *Technological Forecasting and Social Change*, 76(7), 897-909.
62. Tushman, M. L. and Rosenkopf, L.(1992), "Organizational determinants of technological-change-toward a sociology of technological evolution," *Research in Organizational Behavior*, 14, 311-347.
63. Utterback, J. M.(1994), *Mastering the Dynamics of Innovation*, Boston: Harvard Business School Press.
64. Utterback, J. M. and Suarez, F. F.(1993), "Innovation, competition, and industry structure," *Research Policy*, 22(1) 1-21.
65. van de Kaa, G., Scholten, D., Rezaei, J. and Milchram, C.(2017), "The battle between battery and fuel cell powered electric vehicles: A BWM approach," *Energies*, 10(11), 1707.
66. van de Kaa, G., van de Ende, J., de Vries, H. J. and van Heck, E.(2011), "Factors for winning interface format battles: a review and synthesis of the literature," *Technological Forecasting and Social Change*, 78(8), 1397-1411.
67. Yin, R. K.(2009), *Case Study Research:*

- Design and Methods*, 4th ed. Los Angeles: Sage Publications.
68. Yun, J. J., Park, S., Lim, D. W. and Hahm, S. D.(2010), "Emergence of East Asian TFT-LCD clusters: a comparative analysis of the Samsung cluster in South Korea and the Chimei cluster in Taiwan," *Asian Journal of Technology Innovation*, 8(1), 201-228.

Abstract

Research on the Emergence of Dominant Design from Technological Competition in the Flat-panel Display Industry

Yoon, Inhwan^{*} · Lee, Heesang^{**}

Electronic displays have developed as instruments that function as windows of information to satisfy the bidirectional needs of electronic device manufacturers and users. The cathode-ray tube (CRT) display once dominated the display industry. Now, the liquid crystal display (LCD) is dominant, and promising displays are competing to become the next-generation display. Displays reflect the characteristics of the information and communication technology (ICT) industries, such as technological changes, innovative features, and competitive dynamics, and have technologically evolved to dominate the industry and market through various ICT devices.

This research utilizes a dominant design concept and examines the case of the flat-panel display industry to propose a comprehensive framework, which considers technological, organizational, and environmental characteristics, of the determinants influencing dominance in the technology-intensive ICT industry. The results show that a dominant design in the flat-panel display industry emerges from technological competition among several designs, based on technological characteristics and market acceptance, and dominates the industry and market by various environmental factors. Our results emphasize the difference between generic technologies and the speed of technological innovation and expand the understanding of the emergence of a dominant design. Furthermore, this paper suggests practical implications for establishing a competition strategy and strategic guidance for other ICT industries as well as the display industry.

Key Words: Flat-panel Display, Technological Competition, Dominant Design, Determinant, Case Study

* Associate Research Fellow, Future Strategy Research Department, Land & Housing Institute(First author), ihyoon@lh.or.kr

** Professor, Graduate School of Management of Technology, Sungkyunkwan University(Corresponding author), leehee@skku.edu