

국내 기업의 글로벌 ESS 시장 생존 전략에 대한 연구

김장순(Kim, Jangsoon)*

윤영수(Yun, Young Soo)**

본 연구는 ESS(Energy Storage System) 산업을 조명함으로써 상호작용 모형을 바탕으로 국내 기업이 글로벌 ESS 배터리 시장에서 생존하기 위한 전략을 살펴보고 있다. 본격적으로 성장하기 시작한 글로벌 ESS 배터리 시장에 대한 국내 기업의 생존 전략을 고민하기 위해서는, 상호작용 모형을 이루는 수요 지향적 발전 이론과 기술 주도적 발전 이론에 주목할 필요가 있다. 이를 위해, 수요 지향적 발전 이론을 이해하여 시장의 필요에 민감할 필요성을 고찰하고 기술 주도적 발전 이론이 이를 상호 보완할 수 있다는 점을 참고하여 국내의 관련 기업이 고려할 수 있는 글로벌 ESS 시장 생존 전략을 모색하는 것이 본 연구의 목적이다. 분석 결과를 살펴보면, 현재 NCM(니켈-코발트-망간) 배터리 기술에만 집중한 나머지 국내 기업으로부터 외면 받고 있는 LFP(리튬-인산-철) 배터리 시장을 뒤늦게나마 진입하여 최초 진입자의 단점을 심분 활용하는 전략이 수립될 필요가 있다. 또한, 멀지 않은 미래에 ESS 배터리 시장의 지배적 디자인이 될 것이라고 평가받는 소듐(나트륨)-이온 배터리 기술 확보를 통해 글로벌 ESS 배터리 시장의 지배권을 포기하지 않으려는 전략도 요구된다. 본 연구의 학술적 시사점은 국내 관련 기업이 장차 열리게 될 ESS 배터리 시장 상황을 유리하게 운영하기 위한 전략 분석의 틀을 제시하였다는 점이다. 뿐만 아니라 ESS 배터리 시장에서 점차 비중을 높여가는 LFP 배터리 시장에서 중국 기업과의 경쟁을 고민하는 국내 기업 및 관계자에게 향후 LFP 배터리 대체 기술 및 ESS 관련 기업 전략에 대한 실무적 시사점을 제공하고 있다.

| 주 제 어 | 에너지 저장장치(Energy Storage System), 전기 배터리, 수요 지향적 발전 이론, 상호작용 모형

I. 서론

2021년 7월 30일에 호주 빅토리아 주 소재의 메가팩(Megapack) 배터리에서 발생한 화재사고는 글로벌 전기 자동차 시장 판매 1위 기업인 테슬라(Tesla)가 LFP(리튬-인산-철) 배터리에 대한 중국 기업 의존도를 높이는 결과를 초래하였다. 그렇지 않아도 테슬라는 2021년 7월에 2분기 실적을 발표하면서 에너지 저장장치(Energy Storage System, 이하 ESS)에 LFP 배터리를 사용할 가능성이 높다고 이미 선언한 바 있는데, 직후 발생한 메가팩 배터리 화재사고를 계기로 2022년 6월까지 공급하기로 하였던 중국의 LFP 배터리 제조사인 CATL사와의 계약 기간을 2025년까지 연장하였다. 화재사고의 원인을 조사한 결과 당시 시험 중이던 메가팩에는 각각 국내 기업과 일본 기업의 NCM(니켈-코발트-망간)의 삼원계로 구성된 원통형 21700 배터리가 탑재되었기 때문이다.

빅토리아 메가팩 화재사고뿐 아니라 얼마 전 국내에서도 발생한 카카오 화재사고의 근본적인 원인이 된 NCM 배터리는 LFP 배터리에 비해 가격이 비싸고 상대적으로 폭발의 위험성이 높은 것으로 지

적되어 왔다. 그럼에도 불구하고 국내 기업이 LFP 대신 NCM 배터리 기술에 역량을 집중해왔던 이유는 에너지 밀도 대비 가격이 LFP 배터리에 비해 오히려 낮고 최근의 코로나 19 사태 이후부터는 계속 이어지는 고물가 상황으로 인해 LFP 배터리 원자재의 가격도 크게 올라 단기적으로는 LFP 배터리 수요가 증가할 수 있지만 장기적 관점에서는 NCM 배터리가 전기 배터리 시장의 주력이 될 것으로 전망했기 때문이었다(강대근, 2022). 이러한 판단으로 국내 기업은 NCM 배터리가 전기 자동차 시장뿐 아니라 장차 ESS 배터리 시장에서 지배적 디자인(dominant design)이 될 것이라고 보았고, LFP 배터리 기술에 대해서는 상대적으로 소홀했을 뿐 아니라 점차 소멸해 갈 것으로 간주하였다.

2018년까지의 주요 전기 배터리 업체의 글로벌 ESS 배터리 시장 점유율을 살펴보면 전기 배터리 시장과 관련한 당시 국내 기업의 이러한 판단은 단순한 실수 또는 판단 착오라고 보기 어렵다. 2014년의 시장 점유율은 NCM 배터리 기술을 기반으로 하는 삼성 SDI가 30%, LG화학이 29% 시장 점유율을 보인 반면 LFP 배터리 기술 기반의 중국 기업인 BYD의 시장 점유율은 28%였다. 2018년의 시장 점유율은 삼성 SDI와 LG 화학이 각각 43%, 37%로 증가한 반면 BYD는 13%로

* 고려대학교 KU-KIST 융합대학원 연구교수(jangkim@korea.ac.kr), 제1저자

** 고려대학교 KU-KIST 융합대학원 부교수(c-ysyun@korea.ac.kr), 교신저자

감소하는 모습을 보였기 때문이다. 게다가 NCM 배터리 기술이 점차 발전함에 따라 에너지 밀도가 증가하고 이는 가격 경쟁력이 점차 개선될 수 있음을 의미하고 있었기에 LFP 배터리 대신 NCM 배터리 기술 발전에 기업의 모든 역량을 투입하는 것은 자연스러운 의사결정으로 볼 수 있었다(서대성, 2022).

국내 기업의 예상처럼 2020년 96%에 이르러 지배적 디자인이 될 것으로 여겨지던 NCM 배터리의 ESS 시장 점유율은 기대와는 달리 2021년 86%로 다소 줄어들기 시작하였다. 에너지 전문 시장 조사 업체인 SNE 리서치에 따르면 LFP 배터리 기술의 시장 점유율이 다소 증가하여 11%에 이르러 NCM 배터리 기술이 장차 글로벌 ESS 시장을 지배할 것이라 간주하기는 어려워졌다. 삼원계를 이루는 니켈과 코발트의 희귀성과 고비용 문제뿐 아니라 전기 배터리 시장이 하루가 다르게 폭발적으로 확장되는 상황에서 폭증되는 수요를 맞추기가 어려워진데다 높은 화재 위험성이 부각되면서 이러한 불안정성을 염려하지 않아도 되는 LFP 배터리 기술이 오히려 각광을 받게 되는 상황이 발생한 것이다(김종민, 류갑상, 2021).

이러한 상황에서 기술 주도적 발전 전략만을 추구하여 NCM 배터리 관련 기술의 발전만을 통해 시장을 선도하겠다는 전략에는 다소 위험이 따를 수밖에 없다(김장순, 운영수, 2022). 그럼에도 불구하고 본격적으로 열리게 될 ESS 배터리 시장과 관련하여 국내 기업은 소수의 몇 기업만이 LFP 배터리 기술에 대한 관심을 보이고 있고 여전히 NCM 배터리 기술이 시장을 선도할 것으로 간주하여 이에 자사의 모든 역량을 집중하는 모습을 보이고 있다. 이러한 모습은 소수의 몇 대기업을 제외하고는 여유 자원(slack resource)이 없을 뿐만 아니라 LFP 배터리 생산에 필요한 리튬, 인산, 철의 확보 문제 또한 만만하지 않기에 당연한 현상으로 볼 수 있다. 그러나 NCM 배터리 생산에 필요한 코발트의 경우에도 한국의 중국 수입 비중이 90%에 가깝기 때문에 둘러싼 여건이 허락하지 않아 LFP 배터리 기술에 대해 소홀히 한다고 주장하기에는 무리가 있다. 결국 그 동안의 전략적인 선택으로 인해 상대적으로 소홀히 하게 된 LFP 배터리 시장의 크기가 무시할 수 없는 수준이 되어가고 있는 바, 국내 기업은 생존을 위한 발상 및 전략의 전환을 요구받고 있다.

이를 고려해 보았을 때, 국내 기업의 생존을 위한 전략의 일환으로 기술 주도적(technology push) 발전 이론뿐만 아니라 수요 지향적

(demand pull) 발전 이론을 아우르는 상호작용 모형(interactive model)에 대한 연구가 필요하다고 볼 수 있다. 본 연구는 수요 지향적 발전 이론을 중심으로 기술 주도적 발전 이론을 비롯하여 두 이론의 장점과 단점을 보완한 상호작용 모형을 고찰하고, 국내 기업이 LFP 중심으로 재편되기 시작하는 글로벌 ESS 배터리 시장에서 생존하기 위한 전략을 살펴보고자 한다. 이를 통해 NCM 배터리 기술에 대한 투자와 발전에만 집중해 왔으나 이제는 시장의 상황을 보다 고려하여 LFP 배터리 중심의 글로벌 ESS 배터리 시장에도 진입을 시도하고자 하는 국내 관련 기업에게 구체적인 방향성 및 실무적 시사점을 제공하고자 한다. 아울러 본 연구는 새롭게 부각되고 있는 ESS 관련 산업에 대한 학문적 시사점 또한 제시할 것으로 기대된다.

II. 이론적 배경

1. 글로벌 ESS 시장 관련 현황 및 전망

2021년 10월, 글로벌 전기 자동차 시장을 주도하는 기업인 테슬라는 자사가 생산하는 모든 차량 뿐 아니라 모든 ESS 분야에 LFP 배터리를 채택할 것이라고 선언하였다. 테슬라는 LFP 배터리의 '장기적 전환'을 추진하고 있다고 언급하였는데, 이러한 선언은 중국을 중심으로 엄청난 속도로 확장되고 있는 전기 자동차 시장의 추세를 반영한 것으로 해석될 수 있다. 테슬라의 '장기적 전환' 선언에 대해 포드, 폭스바겐 등의 완성차 업체 뿐 아니라 다수의 이해관계자가 귀를 기울이고 있는 이유는 ESS 산업의 성장성이 <그림 1>에서 나타나는 바와 같이 괄목할 만하기 때문이다. 시장 조사 업체인 프리시던스 리서치(Precedence Research)가 2021년에 내놓은 자료에 따르면, 글로벌 ESS 시장의 규모가 2022년에는 2280억 달러에 달하며 8년 후인 2030년에는 4350억 달러를 상회할 것으로 전망하고 있다. 이제는 오히려 중국 업체 외의 배터리 제조사가 이러한 ESS 시장의 변화를 따라갈 수 있을지 귀추가 주목되고 있는 형편이다.

ESS 시장을 구성하는 기업은 하드웨어를 구성하는 컴포넌트 관련 업체와 소프트웨어 관련 업체로 구분될 수 있다. 이 중에서 하드웨어 관련 업체



출처: Precedence Research 보고서

<그림 1> ESS 시장 현황 및 전망(2021년 ~ 2030년)

를 주목해야 하는 이유는 배터리와 PCS(Power Conversion System), PMS(Power Management System), BMS(Battery Management System)의 4가지로 구성되는 ESS의 하드웨어 부분이 전기 배터리와 긴밀히 연관되어 있기 때문이다(홍인관, 2014). 하드웨어 업체는 전력을 보관하는 장소를 제공하는 배터리 제조업체와 전기의 충·방전을 제어하는 PCS 제조업체, ESS와 소프트웨어에 해당하는 EMS (Energy Management System) 사이를 연결하는 PMS 제조업체로 구성된다. 배터리를 관리하는 시스템인 BMS는 SI(System Integrator) 업체가 개발, 제조도 가능하지만 배터리에 대한 이해가 선행되어야 할 뿐 아니라 배터리에서 문제가 발생할 경우 책임소재를 구분하기 어렵기 때문에 배터리 업체가 BMS까지 공급을 담당하는 것이 대체적인 경향이다. 따라서 ESS 하드웨어뿐 아니라 중요한 소프트웨어에 해당하는 EMS까지 영향을 미칠 수 있는 전기 배터리 시장에 대한 이해는 ESS 산업을 이해하는 데에 필수적이라고 볼 수 있다.

ESS의 구성에서 빼 놓을 수 없는 요소인 전기 배터리 관련 글로벌 시장의 상황 속에서 국내 기업은 시장의 점유율이 점차 줄어들기 시작한 NCM 배터리 관련 기술에 집중할 나머지 반대로 시장 점유율이 높아지고 있는 LFP 배터리 관련 기술을 도외시키는 경향을 보이고 있다. 그러나 이러한 NCM 배터리 기술 중심 전략으로는 이제는 무시하기 어려운 영향력을 과시하며 재조명받기 시작한 LFP 배터리 시장을 잃을 가능성이 높다(김우영, 김남진, 2021). 이는 결국 LFP 중심으로 재편될 ESS 시장 진입의 기회를 포착할 가능성마저 놓치는 우를 범할 수 있는 만큼 시장의 요구에 응하는 기술과 이에 따른 전략과 마련되어야 할 것으로 판단된다. 따라서 본 연구는 수요 지향적 발전 이론과 상호작용 모형을 중심으로 앞으로 본격적으로 열리게 될 ESS 시장의 수요로부터 유인되는 기회를 포착하고자 하는 국내 기업이 글로벌 시장에서 장기적으로 생존할 수 있는 전략을 모색하고자 한다.

2. 수요 지향적 발전 이론

혁신이 일어나는 기원과 결정 요인에 대해서는 기술 주도적 발전 이론과 수요 지향적 발전 이론이라는 두 주장이 함께 제기되어 왔다(김장순, 윤영수, 2022). 수요 지향적 발전 이론에 대한 연구는 기업의 혁신 활동에 영향을 미치는 결정 요인의 하나로 시장의 수요를 강조하고 있으며, 기술 주도적 발전 이론에 관한 연구는 제품과 공정의 변화가 과학 및 기술의 발전과 맞닿아 있다는 점을 지적하고 있다(양희승, 2001). 수요 지향적 발전 이론은 기술 주도적 발전 이론과 전술된 차이가 존재할 뿐 아니라 <표 1>과 같이 기업의 기술경영 전략에 주

는 의미에서도 상이한 모습을 보인다.

수요 지향적 발전 이론은 기업이 시장과 소비자의 수요를 만족시키는 기술에 집중해야 한다고 주장한다(Bishop and Magleby, 2004). 따라서 기업의 전략에 영향을 미치는 기술 혁신의 동기에서 기술 주도적 발전 이론과 차이를 보인다(Stefano, Gambardella, and Verona, 2012). 기술 주도적 발전 이론은 기업의 기술 혁신이 시장의 요구가 아니라 기술 및 과학의 진보에 대한 필요 때문이라는 점을 부각시킨다(신동형, 송재용, 2011). 이에 반해, 수요 지향적 발전 이론은 시장의 소비 형태와 관련한 요구가 일정 신호로 작동하여 결국 기업이 기술 개발을 지속하게 되는 근본적인 원인이 된다는 점을 강조한다(Tran, Robinson, and Pappadimitriou, 2022). 또한, 수요 지향적 발전 이론은 중점을 두어야 하는 문제에서도 상이한 발상을 요구한다. 기술 주도적 발전 이론의 주안점이 기술을 창출하기 위한 직접적인 노력과 그를 지원하는 기능에 있는 데 반해, 수요 지향적 발전 이론은 시장의 수요를 자극하고 이로부터 유인되는 기회를 창출하는 데에 초점을 맞춘다(김상현, 송영미, 2013). 마지막으로 기술의 발전이 진행되는 경로 및 방향에 대해서도 수요 지향적 발전 이론은 다른 양상을 보인다(김장순, 윤영수, 2022). 수요 지향적 발전 이론은 소비자의 선호도를 충족시키기 위해 기업이 대응 가능한 기술에 투자하는 과정을 통해 기업이 기술을 발전시켜 나간다고 강조한다(Williams and Shepherd, 2016). 기술 주도적 발전 이론은 이와는 구별되는데, 그 이유는 Porter와 Kramer(2011)의 연구에서 지적한 바와 같이 획기적인 기술 발전이 새로운 제품 및 서비스를 비롯한 가치(value)를 만들어 관련 이해관계자에게 공유될 가능성을 제공하기 때문이다(정규형, 김장순, 양정수, 2019).

이렇듯 기술 주도적 발전 이론과는 구별되는 수요 지향적 발전 이론은 기술 혁신에 대한 경험적 연구의 결과로 소개되기 시작하였다(양희승, 2001). 수요 지향적 발전 이론은 소비자가 새롭게 느낀 필요가 재화 및 서비스에 대한 소비에 변화를 일으키는데, 생산자인 기업이 이를 시장 신호의 하나로 간주함으로써 기술 개발에 대한 노력 및 투자라는 혁신적인 행위가 발생한다는 것이다(Connelly, Certo, Ireland, and Reutzel, 2011). 일찍이 Kessler와 Chakrabarti(1996)의 연구는 시장의 성장성이 기술 혁신의 방향과 속도를 결정하는 주요 요인이라고 주장하였다. 또한, 기술 혁신의 강력한 동기로 시장의 수요 요인을 제시한 Czarnitzki와 Toole(2011)의 연구는 시장의 수요 파악이 담보된 기업의 투자가 특허를 선도하고 있을 뿐 아니라 특허의 보유는 기업 자신의 연구 역량을 강화시켜 시장의 불확실성도 극복하는 선순환의 견인차가 된다고 주장하였다. 즉, 수요 지향적 발전 이론에서는 소비적 성격을 띠는 제품뿐만 아니라 자본적 성격을 구현

<표 1> 수요 지향적 발전 이론과 기술 주도적 발전 이론

전략	기준	수요 지향적 발전 이론	기술 주도적 발전 이론
기술혁신의 동기		시장의 소비 형태	기술 및 과학의 진보에 대한 필요
중점을 두어야 하는 문제		수요 자극 및 기회 창출의 문제	기술 창출 및 지원하는 기능의 문제
기술 발전의 진행 경로 및 방향		소비자 선호도 충족을 위한 기업의 기술 투자	획기적 기술 발전을 통한 새로운 가치 창출

출처: 김장순, 윤영수(2022)의 연구를 일부 재구성

하는 제품을 모두 포함한 시장에서 인지되는 수요를 기술 변화의 결정 요인으로 여긴다고 볼 수 있다. 시장의 수요가 기업이 주체가 되는 기술 혁신에 있어 주된 요인이라는 점을 강조하는 수요 지향적 발전 이론 관련 선행연구는 기술 혁신의 성공 여부와 시장을 구성하는 소비자의 수요가 밀접한 연관성을 가지고 있다는 사실을 부각시킴으로써 수요 지향적 발전 이론을 지지하고 있다(Manu and Sriram, 1996).

그러나 선행연구는 시장의 수요가 기술 혁신의 주요 요인이라고 주장하는 수요 지향적 발전 이론을 지지할 수 있는 확실한 증거가 부족하다고 지적하고 있다(양희승, 2001). 먼저, '수요'라는 개념이 정의될 때, 필요와 수요라는 서로 다른 인식이 혼재됨에 따라 분석의 결과가 모호하다는 비판이 존재한다(Makinde, 2014). 또한 혁신의 과정에서 파생되는 생산자에 의한 수요인식과 신제품 창출이라는 기술혁신 간의 인과관계에 대한 구체적인 경로 및 선후관계를 밝히지 못하고 있을 뿐 아니라, 시장 수요와는 무관하지만 혁신의 과정에 실제로 영향을 미치는 기술의 변화를 고려하고 있지 않다고 지적하고 있다(Berkhout, Hartmann, van der Duin, and Ortt, 2006). 수요 지향적 발전 이론이 주장하는 바에 따르면, 기업에 의한 시장 수요의 인식으로부터 혁신이 시작된다는 사실은 유용한 기술적 다양성과 잉여 자원이 항상 갖춰졌다는 것을 의미하는데 이러한 가정은 현실과는 다소 거리가 있기 때문이다.

3. 상호작용 모형

이상에서 논의한 바와 같이 수요 지향적 발전 이론은 전술된 특징과 한계점을 가지고 있으면서 소개된 기술 주도적 발전 이론과 더불어 기술 혁신의 근본 원인과 결정 요인을 제한적이거나 상호 보완적으로 설명하고 있다(김장순, 윤영수, 2022). 사실 기술 혁신의 원천과 결정요인을 설명하는 핵심의 근간을 이루었던 수요 지향적 발전이론과 기술 주도적 발전이론은 둘 중 어느 것도 전적인 지지를 받아 채택되지 못한 채 둘 간의 상호작용을 소개하는 이론으로 흡수되고 있는 경향을 보이고 있다(Bishop and Magleby, 2004). 최근에는 이러한 논의에 참여하고 있는 대부분의 연구도 양 이론의 한편에 서기보다는 상호작용 모형을 통해 혁신에 대한 연구를 전개하는 경향을 보이고

있다(Nemet, 2009).

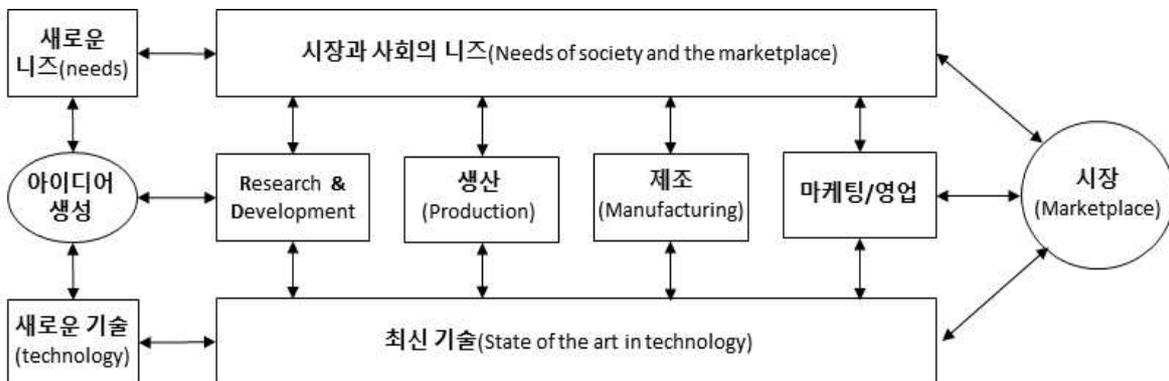
수요 지향적 발전 이론과 기술 주도적 발전 이론의 한계점을 각각 보완하기 위해 소개된 이론이 상호작용 모형이다. 상호작용 모형은 혁신의 분류된 유형인 급진적 혁신(radical innovation)과 점진적(incremental innovation) 혁신을 포괄적으로 설명하고 있는데 급진적 혁신은 기술 주도적 발전 이론, 점진적 혁신은 수요 지향적 발전 이론과 각각 같은 맥락에서 혁신의 과정과 경로를 제시하고 있다(Nemet, 2009). 또한, 상호작용 모형은 과학과 기술이 주도하는 급진적 혁신, 그리고 시장의 연속적인 상호작용을 통한 점진적 혁신을 기술 혁신의 주된 요인으로 소개하고 있다(Schilling and Shankar, 2019).

뿐만 아니라 상호작용 이론은 시장 수요의 변화와 마찬가지로 기술의 진보가 상호 작용의 형태로 기술 혁신에 중요한 역할을 수행하고 있다고 주장하고 있다(Oh, Aliyev, Kafouros, and Au, 2022). 즉, 혁신이란 기업이 내·외부 환경의 변화 가운데서 시장의 수요와 기술적인 능력을 <그림 2>에서 나타난 바와 같이 R&D, 생산 및 제조, 마케팅 및 영업의 각 분야에서 상호 합류시키는 과정이라는 것이다(Bishop and Magleby, 2004). 선행 연구는 소비자의 니즈와 시장의 수요에 의해 기술의 혁신이 유발되지만 이 과정에는 기술을 개발하는 기업의 활동에 새롭(new)거나 다른(different) 과학과 기술이 포함되는 과정을 통해 혁신에 대한 노력은 잠재적인 시장의 수요와 기술적인 가능성이 결합하는 과정이라고 주장하고 있다(Young, 2009).

III. 상호작용 모형에 따른 글로벌 ESS 배터리 시장 생존 전략 제안

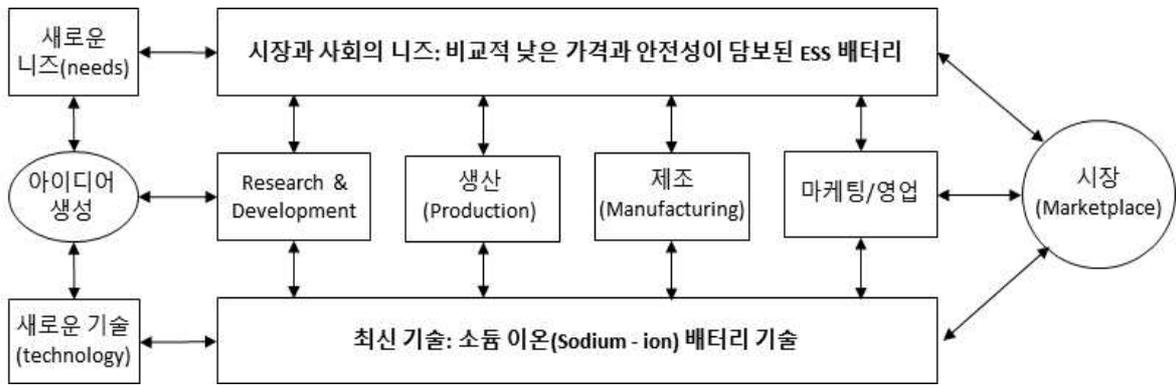
1. 분석 프레임워크(Framework)

본 연구는 시장의 새로운 요구와 새로운 기술 간의 작용 및 반작용을 통해 아이디어를 생성하는 모습을 도식화한 상호작용 모형을 통해 국내 기업이 글로벌 ESS 배터리 시장에서 생존할 수 있는 전략을



출처: Bishop과 Magleby(2004)의 연구를 인용

<그림 2> 상호작용 모형



출처: Bishop과 Magleby(2004)의 연구를 일부 재구성

<그림 3> 상호작용 모형을 통한 ESS 배터리 시장 생존 전략의 프레임워크

제안하고자 한다. 상호작용 모형은 그 동안에 선형적 모형으로만 각각 존재했던 수요 지향적 발전 이론과 기술 주도적 발전 이론을 결합하는 것이 둘의 한계를 보완하는 가장 좋은 것이라는 결론에 도달한 Hamel과 Prahalad(1991)의 연구를 기반으로 제시되었다. 상호작용 모형을 구체화한 Bishop과 Magleby(2004)의 연구는 자원 기반(resource-based)과 역량(capabilities) 관점에서 기업의 수요 지향적인 마케팅 역량과 기술 중심의 R&D 역량 중 무엇이 더 중요한지, 둘을 결합하는 것이 실질적으로 이득이 되는지에 대한 논의 자체도 중요하지만, 오히려 두 역량이 서로를 어떻게 보완할 것인지에 대한 문제 해결의 단초를 제공할 수 있다고 주장하였다. 제시된 상호작용 모형은 20세기 중반에는 기술 개발의 R&D 역량이 강조되었다면 이후 중·후반부로 가면서 시장 중심의 마케팅 역량이 주목을 받기 시작하였고 후반으로 가면서 이를 결합하고자 하는 논의가 있기는 하였으나 두 역량이 함께 중시되어야 한다는 막연한 주장이 설득력을 얻는 상황에서 두 역량이 서로 보완하는 역할을 수행해야 한다는 당위성을 제공하였다고 볼 수 있다(Davcik, Cardinali, Sharma, and Cedrola, 2021).

테슬라의 선언과 함께 폭발적으로 성장하기 시작한 LFP 배터리 기술이 새롭게 주목을 받는 상황에서 R&D 역량만을 강화하는 기술 주도적 발전 전략을 추구하여 NCM 배터리 관련 기술로만 승부하겠다는

전략은 당장 기업의 생존을 장담하기 어렵다(김장순, 윤영수, 2022). 또한, 도입과 성장 및 성숙을 반복해 나갈 글로벌 시장의 현재만을 바라보고 미래에 대한 전략 수립에 주저하는 기업은 하루가 다르게 바뀌어가는 시장 환경에 유연하게 대응할 만한 동적 역량을 갖추기 어렵다(김장순, 2021). 따라서 기업이 현재와 미래의 생존을 담보하기 위해서는 시장의 점유율이나 매출이 감소하기 시작하는지, 기존 기술의 발전이 정체되고 있는지를 동시에 면밀하게 관찰할 필요가 있다(Adner and Kapoor, 2016). 즉, 현재와 미래를 아우르는 기업 생존의 필요조건은 기술 중심의 R&D 역량과 시장 중심의 마케팅 역량이 서로를 보완하는 전략이라고 볼 수 있다. 이를 바탕으로 본 연구는 글로벌 ESS 시장에서 국내 기업이 고려해야 할 생존 전략을 다음과 같이 제안하고자 한다. 이를 위해 상호작용 모형을 제시한 Bishop과 Magleby(2004)의 연구를 참고하여 글로벌 ESS 배터리 시장 생존 전략의 틀을 <그림 3>와 같이 검토하고자 한다.

2. 분석 프레임워크에 따른 생존 전략 제안

(1) LFP 배터리 시장 진입

ESS 배터리 시장을 대표하는 리튬-이온 배터리는 양극재, 음극재,

<표 2> 2022년 연간 누적 글로벌 전기 배터리 사용량 상위 10개사

순위	제조사	2022년 사용량 (GWh, 1월 ~ 9월)	전년 동일 기간 대비 성장률(%)	2022년 시장점유율(%)
1	CATL	119.8	100.3	35.1
2	LG 에너지 솔루션	48.1	14.1	14.1
3	BYD	43.6	177.0	12.8
4	파나소닉	27.8	4.4	8.1
5	SK 온	21.2	92.0	6.2
6	삼성 SDI	16.6	65.1	4.9
7	CALB	13.7	151.6	4.0
8	Guoxuan	9.9	149.5	2.9
9	Sunwoda	5.9	414.2	1.7
10	SVOLT	4.5	151.9	1.3

출처: 2022년 SNE 리서치 제공 수치 일부 참고

전해액, 그리고 분리막의 4개 소재로 구성된다(김장순, 윤영수, 2022). 4개 소재 중에서 양극재를 구성하는 금속의 구성 성분에 따라 LFP를 비롯하여 LCO(리튬-코발트), LMO(리튬-망간-산화물), NCM과 NCA(니켈-코발트-알루미늄) 배터리가 소개되었지만 이 중에서도 NCM 배터리와 LFP 배터리가 국내·외의 기업을 통해 잘 알려져 있다(이상윤, 2021). 양극재와 음극재가 배터리의 성능을 결정한다는 점을 감안할 때 NCM 배터리는 높은 성능을 가진다고 볼 수 있지만 희귀 금속인 코발트 적용 비율을 낮춤에도 LFP 배터리에 비해 가격이 다소 높고 폭발 및 발화의 위험성도 높다는 점이 최근 부각되고 있다(박정은, 구민경, 최원창, 2021). 이에 반해 LFP 배터리는 에너지 용량을 늘리는 데에는 어느 정도 한계가 있으나 테슬라가 언급한 바와 같이 양극재에 코발트를 전혀 사용하지 않는 대신 철(Fe)이 쓰인다는 점 때문에 원재료가 가장 저렴할 뿐 아니라 안전성이 우수하다는 점이 최근 부각되고 있다(김우영, 김남진, 2021).

SNE 리서치가 2022년 10월에 2021년과 당해 연도의 연초부터 9월 까지의 전기 배터리 사용량을 각각 분석한 자료를 참고하면, 코로나 19 사태 이후 일상으로 회복하는 상황 속에서 글로벌 전기 배터리 시장은 LFP 배터리 기술에 기반을 둔 중국 업체의 주도 아래 끊임없이 성장하고 있다는 사실을 확인할 수 있다(김장순, 윤영수, 2022). 성장기에 접어들었다고 평가되는 2021년과 비교해 보았을 때에도 성장세가 완연한 글로벌 전기 배터리 시장의 2022년 현황을 살펴보면, 글로벌 시장에서의 입지를 확장하고 있는 LFP 배터리 중심의 중국 업체가 성장하는 속도가 NCM 배터리 기술에 기반을 둔 국내 3사와 일본의 파나소닉과는 비교도 될 수 없을 만큼 팽목하다는 것을 알 수 있다. 이와 같은 현상은 이제 국내 기업에 있어 글로벌 시장에서의 입지를 넓혀가는 중국 업체와의 LFP 배터리 시장에서의 경쟁을 무시한 채 NCM 배터리 기술을 기반으로 한 시장에만 집중하는 전략의 위험성을 암시하고 있다.

국내 기업이 기하급수적인 성장성을 보이는 LFP 배터리 시장의 개척자가 아니라는 점 때문에 그 시장에 향후 진입하더라도 이익 또는 높은 시장 점유율을 얻지 못할 것이라는 논리는 재해석될 여지가 충분하다. Tellis와 Golder(1996)의 연구에 따르면 최초 진입자보다 늦게 시장에 진입한 초기 진입자가 최초 진입자에 비해 약 3배의 시장 점유율을 보인 바 시장의 개척자인 중국 기업이 글로벌 시장의 최종 승리가 되리라는 보장은 없다. 뿐만 아니라, Boulding과

Christen(2001)의 연구에서 주장한 바와 같이 최초 진입자인 중국 기업이 늦게 진출할 것을 가정하는 국내 기업보다 단기간에 많은 수익을 얻을 것은 자명한 사실이나, 한편으로는 기술 관련 R&D 비용, 공급업자를 비롯한 유통 채널 및 소비자 인식을 확보하기 위해 높은 비용을 지불해야 하므로 장기적으로는 낮은 이익을 얻을 가능성이 높다.

반면에, 후기 진입자가 되는 국내 기업은 Liberman과 Montgomery(1988)의 연구가 지적한 바와 같이 최초 진입자인 중국 기업의 R&D 투자 노하우를 활용하고, 윤곽이 드러난 소비자의 니즈에 맞춰 제품의 설계를 조정하면서 중국 기업이 경험한 실패를 거울로 삼을 수 있다. 게다가 개척자가 초창기 기술을 가지고 갖은 고생을 하거나 또는 제조과정을 재설계하는 등 보조기술(enabling technologies)과 보완재의 미성숙한 상황을 맞이해야 하는 데 비해 후기 진입자는 보다 새로운 제품 공정을 도입하여 효율성을 높일 수 있다(Boulding and Christen, 2001). 따라서, 국내 기업이 LFP 배터리 시장의 최초 진입자가 아니라 할지라도 그 시장을 포기하고 다른 기술인 NCM 배터리 기술에 모든 생산요소를 투입하는 우를 범할 것이 아니라 후기 진입자가 가질 수 있는 장점에 착안하여 비교적 저렴하고 안정성이 담보되어 시장의 소비자에게 재조명을 받기 시작한 기술인 LFP 배터리 시장을 진입하기 위한 시도가 요구된다고 볼 수 있다.

제안 1: 최초 진입자의 단점에 착안하여 LFP 배터리 시장 진입을 우선순위에 두는 전략 수립이 필요하다.

(2) 소듐(나트륨)-이온 배터리 시대를 위한 준비

나트륨(이하 소듐)-이온(Na-ion 또는 Sodium-ion) 배터리는 LFP 배터리 기술을 떨지 않은 미래에 대체할 수 있을 것으로 전망되고 있다. 그 이유는 소듐-이온 배터리가 가지고 있는 가격 경쟁력 때문이다. 나트륨 배터리가 업계 이해관계자의 관심을 끌게 된 결정적인 전환점은 2021년 말에 <표 2>에서 확인한 바와 같이 글로벌 전기 배터리 시장 점유율 1위 업체인 중국의 CATL이 2022년부터 소듐-이온 배터리를 본격적으로 생산하겠다고 선언한 시점이다. 이러한 선언은 업계가 소듐 배터리의 시장 가능성을 확인하였다는 것을 의미한다. 이어 인도 정유·석유화학 기업인 릴라이언스 인더스트리(Reliance

<표 3> 배터리 성능 비교

특징	종류	NCM 배터리	LFP 배터리	소듐-이온 배터리
평균 전압		3.7	3.4	3.4
Cycle 성능		1000회	2000회	3000회
안정성 수준		낮음	높음	매우 높음
에너지 밀도(Wh/kg)		250 - 350	150 - 250	120 - 250
원재료의 가격 수준		고가	저가	저가
양극 소재의 희소성		희소	희소(리튬)	풍부
과충전 및 과방전 가능성		낮음	높음	높음
응용 가능한 산업 및 분야		전자기기 / 하이브리드 또는 전기 자동차	ESS / 중대형 전기 자동차	ESS / 중대형 전자기기 및 중대형 전기 자동차

출처: 에너지 11 발표 자료 수치 일부 참고

Industries)의 자회사 릴라이언스 뉴에너지솔라(Reliance New Energy Solar)가 2022년 1월에 영국의 소듐-이온 배터리 기술 업체인 파라디온(Faradion)의 장래성을 인정하여 1억 파운드에 인수하면서 소듐 배터리가 장차 ESS 시장을 아우르는 전기 배터리의 지배적 디자인이 될 가능성이 높다는 점을 상기시켰다.

리튬-이온 배터리로 대표되는 NCM 배터리의 큰 단점은 최근에 알려진 바와 같이 폭발 및 화재의 위험 등 안정성의 문제가 있다는 것이다(박정은, 구민경, 최원창, 2021). 이러한 안전 문제에서 자유로운 소듐-이온 배터리는 리튬-이온과 비슷한 화학적 성질을 가지면서도 해수에 녹아 있어 어느 곳에서나 원료를 얻을 수 있다는 장점을 보유하고 있다(유호석, 2021). 따라서 가격 수준을 비교할 때 코발트 등의 고가인 원재료를 구해야 하는 NCM 배터리와 비교할 때 가격 측면에서 리튬을 제외한 인산과 철 등의 저가 원재료를 사용하는 LFP 배터리를 대체할 만한 기술로 평가받고 있다. 최근 원자재 가격 상승으로 직접적인 타격을 받은 리튬이 지구 지표면에 존재하는 비율이 미비한(0.005%)만 반면 나트륨은 그 수치의 500배 이상이 되는 2.6%가 존재하므로 현실적으로는 30%까지 줄일 수 있을 것이라 전망하지만 이 미 비율 측면에서 가격이 40%까지 저렴할 수 있다는 계산이 가능하다.

쉽게 구할 수 있어 원자재 가격 상승의 영향권에 있지 않는 원재료를 기반으로 한 소듐-이온 배터리 기술에 국내 기업이 초점을 맞추어야 하는 이유는 장차 열리게 될 소듐-이온 배터리 시장이 LFP 배터리 시장에서 맞이하는 중국 기업이 가졌던 원가 우위의 전략이 더 이상 통하지 않는 새로운 경쟁시장이기 때문이다. 다만, 2020년 2월에 설립된 배터리 관련 스타트업 기업인 에너지 11이 발표한 자료에 따르면, 현재 다소 부족하다고 평가되는 에너지 밀도를 높이고 과충전 및 과방전의 문제와 관련한 기술을 보다 고도화해야 하는 숙제가 남아 있는 상황이다. 이러한 문제를 해결하면서 현재 진행되는 LFP 배터리 시장의 트렌드를 놓치지 않으면서도 새롭게 시작될 소듐-이온 배터리 시장을 진입하기 위한 기술을 확보하여 ESS 배터리 시장을 점유하는 전략이 요구된다고 볼 수 있다. 소듐-이온 배터리 기술 리더십을 갖게 됨으로써 ESS 배터리 시장이 성장하게 되면 지속적인 독점 이익(monopoly rents)을 가질 수 있고 기술 특성의 모방이 쉽다 하더라도 다른 경쟁자에 비해 브랜드 로열티를 구축할 수 있는 기회를 가질 수 있기 때문이다(Aulakh, Jiang, and Pan, 2010).

제안 2: LFP 배터리 기술을 대체할 가능성이 높다고 평가되는 소듐 배터리 기술 확보를 통한 글로벌 시장 선도 전략이 필요하다.

IV. 결론 및 시사점

SNE 리서치가 분석한 자료뿐 아니라 현재까지 여러 매체를 통해 드러난 바로 LFP 배터리와 관련한 정황은 중국 기업에 유리한 것이 사실이다. 중국 기업이 높은 시장 점유율과 보다 높은 전년 대비 사용

성장률을 통해 글로벌 시장 소비자의 선택을 받고 있는 것이 기정사실로 여겨지고 있기 때문이다. 그러나 ESS 배터리 시장의 성장성과 날로 높아가는 LFP 배터리의 ESS 시장 점유율을 실패하면 NCM 배터리 기술에 모든 자원을 집약시키는 국내 기업의 전략은 글로벌 시장에서의 고립을 자초하는 자충수가 될 가능성이 있다는 사실을 고려할 필요가 있다. 따라서 본 연구는 당장의 LFP 배터리 시장을 포기하지 않으면서도 장차 소듐-이온 배터리 기술을 통해 ESS 배터리 시장을 선도할 수 있는 전략을 국내 기업의 시각에서 고찰하였다. 본 연구의 학술적인 시사점은 이론적 프레임워크로 Bishop과 Magleby(2004)의 상호작용 모형을 바탕으로 한 전략을 적용하여 ESS 배터리 산업 사례를 통해 국내 기업의 글로벌 시장 생존 전략에 대한 분석을 시도하였다. 먼저, 당장의 LFP 배터리 시장은 수요 지향적 발전 이론을 적용하여 NCM 배터리 기술에만 얽매이지 않고 최초 진입자가 가질 수 있는 단점에 착안하여 LFP 배터리를 도외시하지 말고 진입을 시도하는 전략 수립이 필요함을 주장하였다. 이는 추후 열리게 될 소듐-이온 배터리 시장에서 국내 기업이 구매자 전환비용의 활용이 가능하게 하는 기반을 제공할 것이기 때문이다. 둘째, 수요 지향적 발전 이론뿐만 아니라 기술 주도적 발전 이론이 상호 보완될 수 있다는 전제를 바탕으로 지금 관심이 집중되고 있는 기술인 소듐-이온 배터리 기술에 집중 투자하여 ESS 배터리 시장의 초석을 마련하는 전략이 필요함을 역설하였다. 이러한 시도는 상호작용 모형을 통해 왜 국내 ESS 배터리 관련 기업이 현재의 LFP 배터리 시장의 점유율도 중국 기업에게 완전히 내주지 않으면서 이후 세대의 기술로 전망이 밝은 소듐-이온 배터리 기술 확보에 집중할 필요가 있는지의 당위적 차원에서 전략의 방향을 제시하고 분석의 틀을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

실무적 시사점으로는 리튬을 제외한 인산과 철 등의 원자재 수급에서 이미 한발 앞서 있는 중국 기업과의 LFP 배터리 시장 내 경쟁에서 승리하기 어려울 뿐 아니라 그에 맞서 생존하기도 쉽지 않을 것이라고 인식하는 국내 기업의 판단이 일리가 있는 ESS 배터리 시장의 현실을 살펴보고 있다. 또한, 국내 기업 차원에서 수요 지향적 발전과 기술 주도적 발전이 함께 상호작용하는 전략을 제안함으로써 시장의 필요에 적합한 대처가 이루어지지 못하고 새로운 기술에 기반을 둔 신제품이 등장하는 상황에서 다수의 기업이 변화하는 환경을 명확히 인식하지 못할 경우 생존이 아닌 쇠락의 길로 빠질 수 있다는 사실을 환기하였다. 전술된 바에 따르면 2022년에는 2280억 달러에 달하는 글로벌 ESS 시장의 규모는 8년 후인 2030년에는 4350억 달러가 넘을 것으로 전망된다. 이러한 상황에서 국내 대다수의 기업은 단기간 내 LFP 배터리 시장에 진입을 시도하거나 바로 소듐-이온 배터리 시장에 뛰어들기 보다는 그동안 집중해온 NCM 배터리 기술로 승부를 보기 위한 전략을 고수하고 있다. 물론 화재 위험이 부각되고 있음에도 현재까지는 NCM 배터리 기술이 시장에서 차지하는 비중이 낮은 형편이 아니므로 NCM 배터리 기술을 축으로 한 경쟁 전략을 펼치는 것도 무리는 아니다(김장순, 윤영수, 2022). 그러나 NCM 배터리의 안정성에 의존분호가 불기 시작했을 뿐더러 LFP 배터리로 ESS 시장이 개편되어 가고 있는 점을 고려할 때, NCM 배터리 기술만을 고수하는 전략만으로는 장기적인 관점에서 중국 기업의 가격과 원료를 바

탕으로 발전된 기술 공세로부터 생존하기 어려울 것으로 판단된다. 따라서 본 연구는 LFP 배터리 시장은 국내 기업이 ESS 시장을 포기하지 않기 위해 반드시 진입해야 하는 영역이고, 가격이 비교적 낮고 원재료를 구하기가보다 쉬우며 성능 또한 뒤처지지 않는 소듐-이온 기술을 준비하는 전략적 고려가 필요함을 제시하였다.

이러한 학문적 및 실무적 시사점을 제공함에도 불구하고 본 연구는 아직은 본격화되지 않은 단일 산업인 ESS 시장에 대한 사례 분석이라는 한계가 존재한다. 먼저, 간략한 현황과 앞으로의 전망을 토대로 분석된 ESS 배터리 산업의 사례를 다른 산업 및 기업의 현실에 대입하여 상호작용 모형에 대한 전략적 시사점을 도출하기에는 한계가 존재한다. 또한 상호작용 모형을 기초로 한 전략을 논함에 있어 전략 실행의 주체를 사업부 수준으로 구분하지 못했고, 실무 부서 및 조직의 관점으로 살피지 못했다는 한계가 존재한다. 이후의 연구에서는 이러한 한계를 보완하여 폭넓게 사업부 혹은 기능적 관점에서 적용 가능한 전략에 대한 후속연구가 이루어지기를 기대한다. 특히, ESS 배터리 산업 이외의 다른 산업에서 나타나는 수요 지향적 발전 이론과 기술 주도적 발전 이론의 상호 보완적인 양상과 이에 따른 기업의 내외부적 요인 및 성과 간의 관계를 밝히는 실증연구가 수반되어야 할 것으로 판단된다.

<투 고 일: 2022.12.18>

<심 사 일: 2022.12.26>

<게재확정일: 2022.12.29>

참고문헌

강대근. (2022). 전기자동차 리튬배터리용 리튬인산철 양극활물질로부터 선택적 리튬 회수 및 고순도 탄산리튬 제조 연구. 박사학위논문, 부경대학교. 부산.

김상현, 송영미. (2013). 조직의 기술주도 및 수요유인 요인이 오픈소스 소프트웨어의 내부동화와 외부확산에 미치는 영향과 조직준비성의 조절효과. *경영학연구*, 42(4), 899-927.

김우영, 김남진. (2021). NCM622과 LFP 리튬이온 배터리의 주변 온도와 셀 크기에 따른 열폭주 현상에 대한 수치해석적 연구. *한국지열·수열에너지학회논문집*, 17(4), 46-58.

김장순. (2021). 글로벌 기업의 동적 역량에 따른 넷플릭스(Netflix)의 전략에 관한 사례 연구. *경영컨설팅연구*, 21(1), 387-397.

김장순, 윤영수. (2022). 국내 기업의 글로벌 전기차 배터리 시장 생존 전략에 관한 연구: 기술 주도적 발전이론을 중심으로. *경영컨설팅연구*, 22(2), 265-275.

김종민, 류갑상. (2021). 블루투스 기반 리튬인산철 배터리팩을 위한 BMS 모듈 알고리즘 개발에 관한 연구. *한국융합학회논문지*, 12(4), 1-8.

박정은, 구민경, 최원창. (2021). SiOC 코팅을 이용한 리튬이온전지용 실리콘 복합소재의 전기화학적 성능 연구. *한국전지학회지*,

1(2), 140-146.

서대성. (2022). V4와 에너지 플랫폼 규모화를 통한 2차 전지 제조 기술 확대 방안. *산업융합연구*, 20(10), 87-94.

신동형, 송재용. (2011). 이노베이션 3.0. 서울: 알기.

유호석. (2021). 상온형 소듐 금속 또는 소듐 이온 이차전지. *한국전지학회지*, 1(2), 132-139.

이상운. (2021). 중국 전기차 배터리산업 정책과 발전에 대한 연구. *비교경제연구*, 28(1), 71-103.

정규형, 김장순, 양정수. (2019). 공유가치창출(CSV) 유형화와 방문의도 간의 관계에 관한 연구: 외식경영의 관점에서. *경영컨설팅연구*, 19(2), 99-107.

양희승. (2001). 기업성장과 기술혁신. 서울: 한일미디어.

홍인관. (2014). 해외의 대용량 ESS 기술 및 실증사례. *전기의 세계*, 63(11), 19-24.

Adner, R., Kapoor, R. (2016). Innovation ecosystems and the pace of substitution: Re-examining technology S-curves. *Strategic Management Journal*, 37(4), 625-648.

Aulakh, P. S., Jiang, M. S., Pan., Y. (2010). International technology licensing: Monopoly rents, transaction costs and exclusive rights. *Journal of International Business Studies*, 41, 587-605.

Berkhout, A. J., Hartmann, D. van der Duin, P., Ortt, R. (2006). Innovating the innovation process, *International Journal Technology Management*, 34, 390-404.

Bishop, G. L., Magleby, S. P. (2004). A review of technology push product development models and processes. *Proceedings of ASME DECT '04*, 1-10.

Boulding, W., Christen, M. (2001). First Mover Disadvantage. *Harvard Business Review*, 79(9), 20-21.

Connelly, B. L., Certo, S. T., Ireland, R. D., Reutzel, C. R. (2011). Signaling Theory: A review and assessment. *Journal of Management*, 37(1), 39-67.

Czarnitzki, D., Toole, A. A. (2011). Patent protection, market uncertainty, and R&D investment. *The Review of Economics and Statistics*, 93(1), 147-159.

Davcik, N. S., Cardinali, S., Sharma, P., Cedrola, E. (2021). Exploring the role of international R&D activities in the impact of technological and marketing capabilities on SMEs' performance. *Journal of Business Research*, 128, 650-660.

Hamel, G., Prahalad, C. K. (1991). Corporate imagination and expeditionary marketing. *Harvard Business Review*, 69(4), 81-92.

Kessler, E. H., Chakrabarti, A. K. (1996). Innovation speed: A conceptual model of context, antecedents, and outcomes. *Academy of Management Review*, 21(4), 1143-1191.

Lieberman, M. B. and Montgomery, D. B. (1988). First-mover advantages. *Strategic Management Journal*, 9(S1), 41-58.

Makinde, O. O. (2014). Housing delivery system, need and demand.

- Environment, Development and Sustainability*, 16, 49-69.
- Manu, F. A., Sriram, V. (1996). Innovation, marketing strategy, environment, and performance. *Journal of Business Research*, 35(1), 79-91.
- Nemet, G. F. (2009). Demand-pull, technology-push, and government-led incentives for non-incremental technical change. *Research Policy*, 38(5), 700-709.
- Oh, G. E. G., Aliyev, M., Kafouros, M., Au, A. K. M. (2022). The role of consumer characteristics in explaining product innovation performance: Evidence from emerging economies. *Journal of Business Research*, 149, 713-727.
- Porter, M. E., Kramer, M. R. (2011). Creating shared value: How to reinvent capitalism. *Harvard Business Review*, Jan-Feb, 1-17.
- Schilling, M. A., Shankar, R. (2019), *Strategic Management of Technological Innovation*. NY: McGraw Hill.
- Stefano, G. D., Gambardella, A., Verona, G. (2012). Technology push and demand pull perspectives in innovation studies: Current findings and future research directions. *Research Policy*, 41(8), 1283-1295.
- Tellis, G. J., Golder, P. N. (1996). First to market, first to fail? Real causes of enduring market leadership. *MIT Sloan Management Review*, 37(2), 65-75.
- Tran, T. T. H., Robinson, K., Paparoidamis, N. G. (2022). Sharing with perfect strangers: The effects of self-disclosure on consumers' trust, risk perception, and behavioral intention in the sharing economy. *Journal of Business Research*, 144, 1-16.
- Williams, T. A., Shepherd, D. A. (2016). Building Resilience or Providing Sustenance: Different Paths of Emergent Ventures in the Aftermath of the Haiti Earthquake. *Academy of Management Journal*, 59(6), 2069-2102.
- Young, H. P. (2009). Innovation diffusion in heterogeneous populations: Contagion, social influence, and social learning. *American Economic Review*, 99, 1899-1924.

A Study on the Global ESS Battery Market Survival Strategy of Korean Companies

Kim, Jangsoon*
Yun, Young Soo**

Abstract

This study examines ways for domestic companies to survive in the global ESS(Energy Storage System) battery market based on the interaction model by illuminating the ESS industry. In order to examine the survival plan of domestic companies in the global ESS battery market, which has begun to grow in earnest, it is necessary to pay attention to the demand-oriented development theory and technology-driven existence theory that form an interaction model. The purpose of this study is to understand the demand-oriented development theory to consider the need to be sensitive to market needs and to find ways to survive the global market that domestic ESS-related companies can consider by referring to the fact that technology-driven development theory can complement each other. According to the results, it is indispensable to establish a strategy to fully utilize the shortcomings of first entrants by entering the LFP battery market, which is currently shunned by domestic companies, focusing only on NCM battery technology. In addition, a strategy is required not to miss the dominance of the global ESS battery market by securing sodium-ion battery technology, which is considered to be the dominant design of the ESS battery market in the near future. The academic implication of this study is that a framework for strategic analysis was presented in international business perspective. In addition, this study provides practical implications for Korean companies and stakeholders who are considering competition with Chinese companies in the LFP battery market, which is increasing in proportion of the ESS battery market.

Key words: Energy storage system, Electric battery, Demand-pull theory, Interactive model

* Research Professor, KU-KIST Graduate School of Converging Science and Technology, Korea University(jangkim@korea.ac.kr), first author

** Associate Professor, KU-KIST Graduate School of Converging Science and Technology, Korea University(c-ysyun@korea.ac.kr), corresponding author