

전략연구 2014-40

# 충남도 중대형 이차전지 산업생태계 현황 및 발전전략

홍원표



# 발간사

이차전지산업은 충남의 차세대 성장 동력 중 하나로 인식되고 있다. 충남은 충북지역과 함께 이차전지산업이 가장 집적된 지역이자 향후 급속한 성장이 예상되는 중대형 이차전지의 핵심 지역이 될 것으로 예상된다. 그러나 이러한 낙관적 전망과 동시에 충남지역의 이차전지산업이 일반적인 예상과 달리 산업의 발전이 지역의 발전과 반드시 일치하지 않을 것이라는 우려도 제기되고 있다. 셀 제조 대기업을 중심으로 성장한 충남의 소형 이차전지산업은 세계적으로 성숙단계에 진입했으며, 새로운 성장분야인 중대형 이차전지 분야에서 충남보다는 타 지역이나 해외 지역이 생산거점이 될 것이라는 지적이 제기되고 있는 것이다.

이러한 시점에서 본 연구는 충남의 중대형 이차전지산업생태계의 현황을 파악하고 발전방향을 모색하는 연구로서 매우 시의적절하다고 하겠다. 개념적으로 소형 이차전지산업과 중대형 이차전지산업을 구분하고 그에 의거하여 충남의 중대형 이차전지산업생태계를 분석하는 것은 본 연구와 타 연구를 구분 짓는 가장 큰 특징이라고 할 수 있다. 이러한 시각에서 산업생태계의 이해관계자, 공급네트워크, 기업 간 연계 구조, 산업 인프라, 산업전체 차원 생태계 등 측면의 분석을 수행하고 이에 따른 산업생태계의 문제점과 발전 방향을 제시하고 있다.

소형 이차전지산업과 중대형 이차전지산업을 구분하지 않은 채 뒤섞어서 논의할 때 우리는 소형 이차전지산업의 눈부신 성장과 성공에 도취되어 현재 중대형 이차전지산업에서 진행되고 있는 동향과 변화움직임을 놓치기 쉬운 상황이다. 이 양자를 구분해 볼 때 우리는 비로소 충남의 이차전지산업의 미래를 보다 객관적으로 살펴 볼 수 있을 것이다. 이는 본 연구가 우리에게 주는 또 하나의 의미라고 할 수 있다.

짧은 연구기간에도 많은 노력을 아끼지 않은 연구진의 노고에 감사를 드리며 연구과정에 참여해 주신 원 내외 전문가 분들에게 깊은 감사를 표한다. 또한 본 연구가 후속 연구를 통해 보다 입체적인 산업생태계 분석으로 발전할 수 있기를 기대한다.

2015년 4월 5일  
충남연구원장 강 현 수



# 연구 요약

## 1. 필요성과 목적

이차전지산업은 우리나라의 먹거리로 부상하였다. 그 중 고용량, 고출력의 중대형 이차전지 산업은 자동차, 로봇, 조선 등 우리나라의 주력산업들과 높은 산업연관성을 갖고 있어 우리나라의 차세대 먹거리로 주목받고 있다.

충남도는 소형 이차전지산업이 가장 집적되어 있는 지역이며, 중대형 이차전지를 포함한 전체 이차전지산업을 차세대 먹거리로 육성하고 있다. 그런데 소형 이차전지산업과 중대형 이차전지산업은 발전단계 및 각각이 처한 산업생태계가 상당히 다르다. 소형 이차전지산업은 이제 성숙단계에 이른 반면, 중대형 이차전지산업은 이제 초기성장단계에 처해 있다. 또한 중대형 이차전지산업은 비록 제품의 원리와 공정상 절차가 소형 이차전지산업과 유사함에도 불구하고 제품의 특성, 응용 산업의 상이성 등으로 인해 소형 이차전지산업과는 이해관계자, 산업생태계를 갖고 있다. 이러한 점에도 불구하고 이를 함께 묶어 다루다 보니 정확한 상황 파악이 곤란할 뿐 아니라 이에 인해 제대로 된 정책수립에 장애가 되고 있다.

본 연구는 소형 이차전지산업과 구분되는 중대형 이차전지산업의 특성에 주목하여, 충남의 중대형 이차전지산업의 특성과 현황을 파악하고 중대형 이차전지산업의 발전전략을 제시하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 개별 기업들보다는 중대형 이차전지산업의 지역생태계를 분석단위로 하여 연구를 진행하며, 공간적으로는 충남 권역에 소재한 기업들의 지역생태계를 대상으로 한다. 연구수행을 위해 문헌연구와 심층인터뷰 방식을 주로 사용한다.

기존의 관련 연구가 주로 차세대 전지산업에 대한 국가산업정책 연구나 전략산업육성과 관련한 지자체의 역할에 대한 연구가 많았던 점을 고려할 때 본 연구는 중대형 이차전지산업을 소형 이차전지산업과 구분하여 분석대상을 삼고 있다는 점, 그리고 지역생태계 관점에서 중대형 이차전지산업을 연구한다는 점에서 차별성을 갖고 있다.

## 2. 주요 연구내용

### 1) 지역산업생태계 분석에 관한 이론적 검토

본 연구는 먼저 지역산업생태계 분석에 관한 이론적 검토를 기존 지역 산업클러스터론과 그 대표적 분석방법인 가치사슬분석을 비판적으로 검토하는 과정으로 이해하고 이에 대한 한계를 극복하고자 하는 노력의 산물로서 제시한다.

#### ① 산업클러스터론의 의의와 한계

산업클러스터는 가치사슬 측면에서 상호의존성을 갖는 기업들이 일정한 지리적 범위에서 공간적으로 집적하여 네트워크를 구축하는 것으로 지리적 집적과 네트워크 연계구조의 형성을 그 핵심개념으로 한다.

그런데 이러한 특화전략과 산업클러스터 조성전략은 기술혁신의 가속화, 산업의 융복합화, 그리고 글로벌 생산네트워크의 형성이라는 시대적 추세에 비추어볼 때 그 한계가 드러난다. 기술혁신의 가속화 경향은 장시간이 소요되는 클러스터 조성정책의 실효성을 흔들어 놓으며, 산업의 융·복합화는 산업의 동태성을 증폭시켜 특정산업클러스터의 성장성이 다른 업종에 의해 좌지우지되거나 타 지역 성장산업과의 연계가 강화되어 지역과 산업과의 시너지를 불안정하게 만든다. 또한 글로벌 생산네트워크의 형성은 해당 지역의 해당산업(업종)의 운명이 타 지역이나 타 산업(업종)에 의존하는 경향을 증가시킨다.

#### ② 가치사슬분석의 의의와 한계

한편, 산업클러스터 분석에 있어서 지배적인 지위를 차지하고 있는 공급네트워크분석은 공급자와 고객 사이의 네트워크에 관심을 가진다.

공급네트워크 분석은 많은 장점에도 불구하고 분석대상의 협소, 정성적 분석의 소홀 등 문제를 지니고 있다. 공급네트워크 분석은 분석대상을 관심 산업(업종)의 직접적 공급자 및 고객만을 대상으로 한다. 이에 따라 기업지원서비스 등 소위 측방산업연계를 고려하지 않거나 소홀히 다루는 경향이 있다. 또한 공급네트워크분석은 관련 주체간의 관계를 납품관계로 인식하다 보니 공급자와 고객 간 관계를 정성적으로 인식한지 못하고 있다.

분석대상의 협소 문제는 산업연관표 등을 참조하여 보완할 수 있으나, 공급자와 고객 간 관계의 정성적 분석 소홀은 그대로 남아있게 된다. 이러한 한계는 지역산업생태계 패러다임의 출현으로 인해 더욱 두드러지고 있다.

### ③ 지역산업생태계론의 내용과 의의

산업클러스터론은 제품·서비스의 공급네트워크 분석을 통해 내부구조를 파악하는 반면, 지역산업생태계론은 이러한 공급네트워크분석을 포함하면서도 보다 다양한 기업 간 연계 및 지배구조, 그리고 환경여건을 고려한다.

광의의 지역산업생태계는 미시적 산업생태계와 거시적 지역산업생태계로 구분되어 계층적 연계 구조를 형성하고 있다. 미시적 지역산업생태계는 가치사슬구조, 기업 간 연계구조, 지역의 혁신자원 및 활동으로 구성된다. 가치사슬구조는 중핵업종을 중심으로 소재·부품→모듈→완제품→유통 등의 연쇄구조를 가리키며, 기업 간 연계구조는 공급 주체와 고객 간 관계 유형 및 지배구조로서 시장, 모듈, 협력, 하청, 수직통합 등 유형이 있다. 지역의 혁신자원 및 활동은 기술개발 관련 자원과 활동, 인력기반, 네트워킹, 기업지원서비스, 산업의 집적여건 등으로 구성된다.

지역산업생태계론은 기업 간 연계·지배구조를 공급네트워크 분석과 구분되는 차원으로 봄으로써 공급네트워크분석이 가지는 모호함을 극복하고 있다.

## 2) 중대형 이차전지산업의 특성과 현황

### ① 이차전지의 산업적 특성

이차전지는 반복 충전의 필요성, 부품재의 성격, 완제품과 소재의 밀접성, 다양한 발전방향 등을 특성을 가지고 있다.

이차전지는 반복 충전이 필요하기 때문에 전력공급과 불가분의 관계를 가지고 있다. 이차전지는 전력을 생산하는 것이 아니라 생산된 전력을 원하는 시간과 장소로 이동하여 소비할 수 있게 해 주는 전력 저장장치이다. 이에 따라 신재생에너지, 지능형전력망과 큰 시너지를 창출할 수 있다. 또한 이차전지는 구동전원을 제공하는 구동전지이므로 부품재로서의 성격이 강하기 때문에 B2B시장 제품이다. 한편, 이차전지는 부가가치의 구성과 소재의 의존성에 있어서

소재의 비중이 크고 소재의 완제품 의존성 즉 완제품 이외에는 소재에 대한 수요가 크지 않은 특성을 가지고 있다. 이에 따라 소재는 완제품에 대한 수요가 커져야만 성장할 수 있다. 마지막으로 이차전지는 고용량화, 고출력화, 고안전성 등의 다양한 방향으로 성장하고 있다.

## ② 중대용량 이차전지산업의 특성

중대형 이차전지는 그 공정상 소형 이차전지와 유사하나 제품의 안전성과 대량생산, 대형 장치산업으로의 응용, 장기적으로 소형 내연기관의 대체재로서의 특성을 보이고 있다.

중대형 이차전지는 소형전지에 비해 단위 제품에 투입되는 셀의 개수가 수백 배에 이른다. 또한 이렇게 많은 셀이 직렬 또는 병렬로 연결되다 보니 그 안전성이 매우 중요하게 대두된다. 또한 이러한 중대형 이차전지생산을 위해서는 상응한 대량생산능력이 필요하다. 이에 따라 보다 많은 기술개발과 설비투자가 요구되며 이러한 투자에 따르는 리스크를 중소기업이 감당하기 힘들다는 문제가 있다.

또한 중대형 이차전지의 고객 산업은 자동차, 전력 등의 산업으로 이는 소형 전지의 고객 산업인 휴대폰, 노트북 등 모바일IT기기와는 상이하다. 자동차나 전력설비는 그 단위가격이 모바일IT기기의 단위가치와 크게 다르며, 산업의 규모 또한 매우 크다. 따라서 고객 산업에 이차전지를 공급하는 것은 보다 많은 검토와 시간을 요한다. 또한 이차전지의 고용량화에 따라 기존 소형 내연기관과의 대체제 관계가 형성되고 있다. 자동차를 필두로, 비행기, 선박 등 수송용 기계의 동력장치인 소형 내연기관을 점점 대체할 가능성이 크다.

## ③ 중대형 이차전지 시장의 동향

중대형 이차전지시장은 현재 성장초기단계에 있으며, 성장은 주로 수송기계용, 에너지저장 산업용, 로봇용·군사용 등으로 대별되며, 글로벌 경쟁이 심화되고 있는 상황이다.

성장초기단계라 함은 수요의 불안정, 안전성, 충전인프라 등 기술적 과제 상존, 표준화 미비, 가격경쟁력 미비 등으로 표현되고 있으며, 시장발전 전망은 현재 수송기계용과 에너지저장용을 중심으로 성장하고 있으나, 향후 산업용, 로봇용·군사용 등으로 응용분야를 확장할 것으로 기대된다. 글로벌 경쟁의 심화는 한중일 3국의 시장주도 경쟁이 심화되는 가운데 국내에서는 대기업의 이차전지 소재산업 진입 열풍 및 대기업의 소재-셀 수직통합 경향이 두드러지고 있으며, 국내 대기업의 이차전지 생산거점의 해외이전 가속화가 진행되고 있다.



이에 따라 향후 중대형 이차전지산업의 성장의 발전에 투자규모 확대라는 측면과 지역산업 생태계의 위축이라는 측면이 혼합되어 작용하고 있으며, 향후 중대형 이차전지산업의 성장과 지역 발전 간에 괴리가 발생할 가능성이 예상된다.

### 3) 충남 중대형 이차전지산업생태계의 현황과 문제점

#### ① 충남도 중대형 이차전지산업의 현황 개요

충남의 이차전지산업은 전국 대비 사업체 수는 전국의 5.7%를 차지하나, 종사자 수는 19.4%, 출하액과 부가가치는 각각 51.3%, 63.2%를 차지하고 있다. 2006-2013년 기간 충남의 종사자 수는 7%에서 19%로 증가하였고, 출하액은 11%에서 51%로 성장하였다.

이 중 중대형 이차전지산업은 전체 이차전지산업의 약 15%를 차지하는 것으로 향후 그 비중은 더욱 커질 것으로 예측된다.

#### ② 충남 이차전지산업의 가치사슬 지위 분석

우선 충남의 이차전지산업은 소재와 셀 제조에 특화되어 있다. 이외에 충남에는 현대자동차, 동희오토 등 자동차업체, 다수의 화력발전소가 입지해 있으나 이러한 기반이 역내에서 공급네트워크를 형성하고 있는 것은 아니다. 기능적으로 충남의 이차전지산업은 제조(manufacturing)활동에 집중되어 있다. 소재와 셀 제조에 관련된 R&D나 디자인은 공간적으로 분리된 수도권에 집중되어 있고 충남은 제조활동에 집중되어 있다. 최근 중·대기업들이 R&D활동을 수도권으로 이전하는 현상이 두드러지고 있다.

#### ③ 중대형 이차전지산업 충남 생태계 분석

(산업생태계의 이해관계자) 분석을 통해서 보면, 중대형 이차전지 생산규모의 확대에 따른 중핵업종 기업체수의 감소하는 특징을 보인다. 가령, K업체는 중대형 이차전지의 생산에 막대한 생산설비투자가 필요한 점을 고려하여 틈새시장 전략으로 전환하고 있다.

두 번째로 소형 이차전지산업과 달리 중대형 이차전지산업은 보다 대규모의 R&D 그리고 이에 따른 실험 및 인증이 필요하다. 이에 따라 관련 실험·인증 체계의 복잡화에 따라 실험과 인증을 둘러싼 협업시스템의 규모가 보다 커지고 복잡해지고 있다. 또한 고객 산업이 자동차

(부품)업체, 전력회사 또는 발전사업자이기 때문에 이등 산업생태계에 대한 이해가 필요하며 이는 중대형 이차전지업체들에게는 커다란 도전이 되고 있다.

**(공급네트워크)** 측면에서 보면, 양극재, 전해액 등 소재분야에서 세계적인 업체가 충남에 소재하고 있으며, 셀 제조는 업체 수는 많으나 취약한 상황이다. 비록 4대 셀 제조업체 중 3개 업체의 양산라인이 충남에 있으나 소형 이차전지와 달리 중대형 이차전지의 경우 생산거점의 역외 입지 등 원인으로 인해 업체의 전반적 상황이 좋지 않은 상황이다. 팩 제조는 고객 산업의 주도로 형성되고 있는 상황으로 이는 현대모비스 충주공장 설립 사례에서 보듯이 셀 제조 생산라인의 입지에도 일정한 영향력을 미치고 있는 상황이다. 또한 장비업체는 대부분 수도권에 입지하여 충남입지 생산라인에 기술서비스를 제공하고 있는 상황이다.

**(기업 간 연계구조)** 측면에서 보면, 역사적으로 수입소재 가공에서 수입대체화 국면으로 전환 중에 있으며, 이 과정에서 과거에 ‘관계형’ 이었던 기업 간 관계가 수입대체화에 따른 대기업의 소재산업 투자 열풍으로 인해 하청형, 수직통합형이 보다 많은 비중으로 차지하는 관계로 전환하고 있는 상황이라 할 수 있다. 특히 수직통합화 경향은 지역산업생태계의 발전에 부정적 영향을 끼칠 수 있다는 점에서 지역생태계의 건강한 발전을 위해 큰 도전이 되고 있다.

**(산업인프라 분석)** 측면에서, 현재 중대형 이차전지산업 관련 실험인증수요는 크게 증가하고 있으나, 역내 업체들은 역외에 소재한 기관들에서 이러한 수요를 충족시키고 있는 상황이다. 최근 한국산업기술시험원이 천안에 실험인증센터를 설립하기로 한 것은 이러한 문제점을 상당 부분 해소할 것으로 기대된다. 한편 산학연 유기적 협력 관계가 부족한 상황이다. 현재 대기업 주도의 기술개발이나 역내 소재 기관의 국가 R&D과제는 어느 정도 활성화되어 있는 반면, 역내 기업과 연구기관 간의 협력관계는 매우 미미한 상황이다.

**(산업전체 차원 생태계 분석)** 중대형 이차전지산업은 기존의 전지산업과 자동차산업, 전력산업과의 결합으로 인해 그 자체가 융·복합화 하는 경향을 가지고 있다. 셀은 컨버터, 인버터, 모터, BMS 등 다양한 전기전자부품과 통합되어야 하며, 각 산업생태계 간의 교류와 협력을 전제로 한다.

또한 인력 양성에 있어서도 역내 공주대, 순천향대, 자동차부품연구원, 호서대, 한국기술대, 한국생산기술연구원, 남서울대 등 대학에 관련 인재육성이 이루어지고 있으나, 충남 정주여건의 미비로 인해 수도권으로 인재들이 옮겨가는 현상이 만연해 있다. 특히 충남은 양산라인이 집중되어 있는 반면 R&D기관은 수도권에 몰려 있기 때문에 인재유출문제가 큰 걸림돌이다.

특허는 현재 소재의 국산화 노력이 진행되고 있는 가운데, 특허를 둘러싼 분쟁이 급증할 가능성이 커지고 있다. 이에 대응하여 서비스 제공 체계를 갖추는 것이 필요하나 단기적으로 역내에서 그러한 서비스가 공급될 가능성이 높지 않은 만큼 관련 서비스 공급 기관과의 협력체계를 구축하여 필요한 서비스를 제공하는 것이 필요하다.

#### ④ 중대형 이차전지산업 충남생태계의 문제점

충남의 문제점으로는 선도기업의 불안정, 실험인증서비스의 미약, 관련 주체 간 교류협력의 부족, 다양한 응용분야 발굴 미흡 등을 들 수 있다.

(선도기업의 불안정)은 지역의 중대형 이차전지산업의 발전을 견인할 셀 제조 기업이 불안하다는 점이다. 이는 소형 이차전지산업과 사뭇 다른 점으로 중대형 생산라인의 해외이전, 역외 입지 등으로 인한 문제이다. 단기적으로는 이러한 현상이 충남의 이차전지산업에 직접적 영향을 끼치지지는 않을지라도 장기적으로는 매우 심각한 문제를 야기할 가능성이 있다.

(실험인증 서비스의 미약)은 앞서 살펴본 바와 같이 이러한 고급 서비스를 제공하는 업체가 충남에 소재하고 있지 않다는 점이다. 또한 충남에는 이러한 서비스의 수요자와 공급자를 연결시키는 중간조직이 없는 형편이다. 이는 조속한 대응이 필요한 분야이다.

(관련 주체 간 교류협력 부족) 역내 소재 기업들, 연구소, 대학 간의 교류와 협력을 촉진시키는 플랫폼이 없다. 이는 대기업 주도 산업구조, 공장형태의 중소기업, 중소기업의 지역연고성의 미흡 등에 기인한다.

(다양한 응용분야 발굴 미흡) 마지막으로 모두가 주목하고 있는 xEV 용, ESS용 시장 이외에 중대형 이차전지응용시장을 다양화하는 노력이 없는 상황이다. 이는 충남의 지형, 입지, 산업구조의 다양성과 대비되는 상황으로 대기업 위주의 사고로 인한 결과로 해석된다.

### 4) 충남 중대형 이차전지산업생태계 발전 방향

#### ① 충남 중대형 이차전지산업생태계 SWOT분석

(강점) 세계적인 소재 및 셀 제조업체의 집적, 관련 노하우와 경험의 축적, 소형과 중대형의 고른 분포로 인한 위기대응능력, 수소연료전지 등 에너지산업분야의 육성·지지 등을 강점으로 볼 수 있으며,

(단점) R&D활동의 미비로 인한 제조활동 편중, 선도기업의 성장정체, 기술지원 서비스체계의 미비, 산업 주체 간 교류협력의 부족 했다는 점 등이 단점으로 작용하고 있다.

(기회) 중대형 이차전지시장의 급속한 발전, 자동차와 발전 분야에서 일정한 역내 기반 구비, 대기업들의 소재산업 진출, 정부의 정책과의 부합성 등을 기회요인으로 꼽을 수 있다.

(위협) 중대형 시장수요의 불안정성, 한중일 간 경쟁 격화, 대기업의 생산거점의 해외이전, 대기업의 소재산업진출에 따른 중소기업의 위축 등이 있다.

〔표1〕 충남 중대형 이차전지산업 생태계 SWOT표

<p>(강점)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 축적된 경험과 노하우</li> <li>· 세계적 소재업체와 셀 제조업체 집적</li> <li>· 소형과 중대형의 고른 포트폴리오</li> <li>· 지자체의 강한 에너지산업 육성 의지</li> </ul>	<p>(약점)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 단순 제조활동으로의 편중</li> <li>· 선도기업의 성장 내지 정체</li> <li>· 기술서비스 지원체계 미비</li> <li>· 교류협력 부족</li> </ul>
<p>(기회)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 시장의 급속한 성장 예상</li> <li>· 두터운 응용산업 기반 (자동차, 전력)</li> <li>· 산업에 대한 민간투자 증가</li> <li>· 정부의 정책 관심 고조</li> </ul>	<p>(위협)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 시장수요가 불안정</li> <li>· 한중일 간 경쟁 격화</li> <li>· 역내 셀 제조기업 생산거점 해외이전</li> <li>· 대기업 소재산업진출에 따른 중소기업 위축</li> </ul>

## ② ‘중대형 이차전지 응용 테스트베드’ 실현을 위한 실행 전략

충남의 발전방향은 기본적으로 진취적으로 설정하는 것이 필요하다. 현재 시장의 가장 큰 상황은 중대형 이차전지시장의 성장할 것이라는 점이며, 열거한 약점과 위협요인은 이러한 추세를 역전시키는 것이 아니고 기회요인을 극대화하는 과정에서 풀어야 할 과제가 되기 때문이다. 이에 따라 강점과 기회요인을 유기적으로 결합한 전략으로서 “중대형 이차전지 응용의 테스트베드”를 발전전략을 제시하고자 한다. 그리고 이를 위해 다음 5가지 실행전략이 필요하다.

### i) R&D활동의 융복합화와 차별화

충남은 자동차(부품)산업, 전력산업 등에서 기초가 튼튼하여 중대형 이차전지의 응용에 유리한 조건을 갖추고 있다. 이를 위해 이업종 간 R&D활동을 중심으로 교류와 협력의 장을 만

들어 주는 것이 필요하다. 이는 R&D활동 자체뿐 아니라 벤처업계의 참여를 촉진하여 교류와 협력의 추진력을 튼튼하게 하는 것이 필요하다.

또한 충남의 중대형 이차전지산업은 수송용(이동용)으로 특화하는 전략이 필요하다. 충남의 자동차부품산업, 전기전자산업의 기반을 최대한 활용하고 국내의 충북, 울산과의 비교우위를 확보하는 차원에서 이러한 특화 전략이 필요한 상황이며, 이는 현재 충남이 추진하고 있는 수소연료전지산업 육성과 일맥상통한다.

## **ii) 중대형 이차전지산업 선도기업의 발굴**

충남의 셀 제조업체가 중대형 이차전지산업의 선도 기업으로 자리 잡도록 해야 한다. 소형 이차전지산업의 선도 기업 중대형 산업의 선도 기업 자리매김하거나, 자동차, 전력회사 등 중대형 이차전지의 고객 기업이 선도 기업으로 신규진출하거나, 석유화학, 철강 업체가 이차전지산업으로 진출하거나 하는 경로가 있다.

이중 가장 현실적인 방안은 기존 소형 이차전지 선도 기업 중대형 이차전지 선도 기업 발돋움하는 것이며, 두 번째 가능성도 적극 검토해야 한다. 이러한 노력은 충남도가 전 방위적으로 추진해야만 한다.

## **iii)전주기적 기술개발지원서비스 체계의 구축**

고가의 실험·인증장비를 중소기업이 자체로 갖추는 것은 불가능에 가까운 상황에서 공공부문이 이러한 기술지원 시스템을 갖추고 서비스를 제공하는 것이 합리적인 방법이다. 이를 타개하기 위해 (가칭) ‘이차전지기술지원 서비스센터’ 설립을 통한 실험·인증서비스 지원이 필요하다. 이러한 센터는 전국에 산재한 관련 서비스 공급 기관과의 협력관계를 구축하여 역내 기업들에게 보다 신속하고 저렴한 비용으로 서비스를 제공하는 기능을 담당해야 한다. 또한 장기적으로는 자체 실험 장비 확보를 통한 서비스 강화를 검토할 필요가 있다. 수요가 공급을 초과하거나 혹은 거리가 너무 멀어 서비스를 제대로 제공받기 어려운 경우 서비스 현지화 차원에서 관련 기관의 분원을 유치하거나 혹은 자체로 그러한 서비스 기관을 갖추는 것을 검토할 필요가 있다.

#### **iv) 산업 주체 간 교류협력 촉진을 위한 플랫폼 구축**

현재 진행되고 있는 대기업 주도의 R&D협력이나 정부R&D과제 중심의 교류협력은 그 개방성에 한계를 보이고 있다. 보다 다양한 업체나 이해관계자들이 참여하는 개방적인 플랫폼을 구축하는 것이 필요하다.

이를 위해 (가칭) ‘이차전지 응용기술 포럼’ 개최와 ‘충남 이차전지업체의 날’ 을 운영하는 것이 필요하다. 공공부문 주도로 제창하고 다양한 업체, 기관들이 자유롭게 참여하는 구조를 만들어야 한다. 전자는 국내업계 동향, 국제표준 및 국외 업계 동향정보, 기술개발 관련 발표 등을 핵심 내용으로 하며, 후자는 이차전지업체와 벤처투자업체와의 만남의 장이 되도록 하여 업체의 자금력 문제를 해소하는 데 일조해야 한다.

#### **v) 다양한 틈새시장의 형성을 촉진**

산업생태계가 형성되는 초기단계에서 지자체가 산업생태계발전을 위해서 할 수 있는 역할을 매우 중요하다. 중소기업에게 다양한 틈새시장을 제공하여 시장을 열어주고 동시에 시장 주도권을 확보하는 차원에서 에너지자립섬 사업, 전동 이동보조기구 사업, 전기 어선 성능개선사업 등을 제안할 수 있다.

### 3. 결론

본 연구는 지역산업생태계 관점에서 충남의 중대형 이차전지산업생태계를 대상으로 하여 중대형 이차전지산업의 특성, 충남의 중대형 이차전지산업의 현황과 문제점을 분석하였고, 이를 기초로 하여 충남을 중대형 이차전지산업 응용의 테스트베드로 발전시키는 전략방향을 제시하였다. 또한 이를 위해 R&D활동의 융복합화와 차별화, 중대형 이차전지산업의 선도 기업 발굴, 전주기형 기술지원시스템 구축, 관련 주체 간 교류협력을 위한 플랫폼 구축, 다양한 틈새시장의 형성 촉진 등 5가지 실행전략을 제시하였다.

현재 중대형 이차전지산업 관련 업계의 움직임은 우리가 중대형 이차전지산업을 신성장동력이라고 부를 수 있을까 하는 의구심이 들만큼 급속한 변화를 겪고 있다. 한·중·일 3국의 산업경쟁 특히 내수시장과 적극적 산업육성정책을 펼치고 있는 중국의 도전, 그리고 국내 대기업들의 생산거점 해외이전, 국내 대기업의 소재산업 진출 등은 충남 중대형 이차전지산업의 미래에 심원한 영향을 미칠 전망이다.

“중대형 이차전지 응용 테스트베드”라는 전략은 이러한 고민의 소산이다. 중대형 이차전지의 다양한 응용분야를 선제적으로 연구하고 실증사업, 시범사업 등을 통해 현실적으로 구현하여 상업화를 실현함으로써 R&D와 상업화를 연결하는 역할이 바로 테스트베드 전략이다. 이러한 때에만 충남은 중국과의 산업경쟁, R&D활동이 집중된 수도권 사이에서 차별화된 발전을 꾀할 수 있을 것이다.

본 연구는 적지 않은 한계를 가지고 있다. 시간과 인력의 제약으로 인해 기업들에 대한 직접 조사를 하지 못하였고, 중국의 이차전지산업 동향, 충북, 울산의 산업생태계에 대한 조사를 체계적으로 수행하지 못하였다는 점으로 인해 본 연구에서 제시하는 전략의 논거가 충분히 제시되지 못하였다. 또한 기술 문제에 대한 철저한 이해가 선행되지 못한 연유로 생태계에 대한 이해가 보다 체계적이지 못한 한계를 남긴 것은 아쉬움으로 남는다.





## 목 차

— i —

2) 중대형 이차전지시장의 전망 .....	29
3) 글로벌 경쟁의 심화 .....	32
4) 국내 업체들의 동향 .....	35

#### 제4장 충남 중대형 이차전지산업 생태계 현황과 문제점 ..... 38

1. 충남도 중대형 이차전지산업의 현황 개요 .....	38
1) 집적도 .....	38
2) 성장성 .....	39
2. 충남의 글로벌 가치사슬 지위 분석 .....	42
1) 소재와 셀 제조 활동에의 특화 .....	43
2) 대기업 위주의 제조생산 활동 .....	44
3) 지역 R&D활동의 대기업 주도 .....	45
3. 중대형 이차전지산업 충남 생태계 분석 .....	46
1) 산업생태계 이해관계자 분석 .....	47
2) 공급네트워크 분석 .....	50
3) 기업 간 연계구조 .....	56
4) 산업인프라 분석 .....	58
5) 산업전체 차원 생태계 분석 .....	61
4. 중대형 이차전지산업 충남 생태계의 문제점 .....	63
1) 중대형 셀 제조 선도기업의 불안정 .....	63
2) 실험인증서비스의 미약 .....	64
3) 관련 주체 간 교류협력의 부족 .....	65
4) 다양한 응용분야 발굴의 미흡 .....	66

#### 제5장 충남도 대용량 이차전지 산업생태계 발전방향 ..... 68

1. 충남 중대형 이차전지산업생태계 관련 SWOT분석 .....	68
1) 내부역량에 대한 평가 .....	68
2) 외부환경요인에 대한 평가 .....	70
3) 충남 중대형 이차전지산업생태계 발전을 위한 전략 방향 .....	72
2. “응용의 테스트베드” 실현을 위한 실행 전략 .....	73
1) R&D의 융복합화와 차별화 .....	73
2) 중대형 이차전지산업 선도기업의 발굴 .....	75

3) 전주기적 기술개발지원서비스 체계의 구축 .....	76
4) 산업주제 간 교류·협력 촉진을 위한 플랫폼 구축 .....	79
5) 다양한 틈새시장의 형성을 촉진 .....	80
<b>제6장 결론 및 정책적 제언 .....</b>	<b>83</b>
1. 연구의 결론 .....	83
1. 정책적 제언 .....	84
<b>참고문헌 .....</b>	<b>87</b>
<b>부    록 .....</b>	<b>88</b>
부록1) 전문가 간담회 회의록 .....	89
부록2) 전문가 워크숍(중소기업 신제품테스트시스템) .....	95
부록3) 전문가 워크숍(xEV장착 이차전지 안전성) .....	101

# 표 목 차

[표 2-1] 산업생태계에 대한 다양한 접근방식 .....	11
[표 2-2] 지역산업생태계의 분석방법 .....	18
[표 3-1] 전지의 종류와 분류 .....	19
[표 3-2] xEV용 중대형전지와 소형전지의 용량 비교 .....	25
[표 3-3] 전기차 보급을 위한 중국 중앙/지방 정부의 보조금지원 정책 .....	34
[표 3-4] 세계 전기자동차용 리튬이온배터리 점유율 순위(추정치) .....	34
[표 3-5] 국내 대기업의 이차전지산업 신규진입 현황 .....	35
[표 3-6] 이차전지 대기업의 소재-셀-수직통합 경향 .....	36
[표 4-1] 이차전지산업 전국대비 충남 현황(2013년) .....	39
[표 4-2] 전국대비 충남 이차전지 산업 종사자 수 .....	40
[표 4-3] 전국대비 충남 이차전지 산업 출하액 .....	41
[표 4-4] 시도별 이차전지산업 업체 형태별 구분 현황 .....	45
[표 4-5] 2010년 일차전지 및 축전기 제조업 분야 지역별 연구개발비 현황 .....	46
[표 4-6] 이차전지 셀 제조사와 소재·부품·장비업체 간 납품 관계 .....	55
[표 5-1] 충남 중대형이차전지산업 생태계 SWOT표 .....	71

# 그림 목 차

[그림 1-1] 연구의 흐름 .....	4
[그림 2-1] 미소곡선(smiling curve) 이론의 도해 .....	13
[그림 2-2] 지역산업생태계의 기본구조 .....	15
[그림 2-3] 가치사슬의 지배구조 유형(기업간 관계 유형) .....	17
[그림 3-1] 이차전지의 충전과 방전의 원리 도해 .....	21
[그림 3-2] 이차전지의 발전방향 .....	23
[그림 3-3] 중대용량 이차전지의 가치사슬 .....	24
[그림 3-4] 현재 출시된 xEV현황(2014년 말 기준) .....	28
[그림 3-5] 이차전지의 주요 응용분야 .....	31
[그림 3-6] 이차전지시장의 시장전망(2014-2018) .....	32
[그림 3-7] 최근 리튬이차전지 소재별 국산화율 .....	33
[그림 4-1] 글로벌 가치사슬에서 충남의 지위 .....	42
[그림 4-2] 충남 이차전지산업생태계 구성 .....	48
[그림 4-3] 충남 주요 이차전지업체의 공급네트워크 .....	51
[그림 4-4] 이차전지 소재산업의 기업별 소재별 시장점유율 .....	52
[그림 4-5] 이차전지산업 주요업체의 지리적 분포 .....	52
[그림 5-1] 충남 이차전지산업의 발전 방향 .....	73
[그림 5-2] 이차전지기술지원서비스센터의 체계도 .....	78



# 제1장 서론

## 1. 문제제기 및 연구목적

### 1) 문제제기

이차전지산업이 최근 우리나라의 먹거리로 부상하였다. 이차전지는 2013년 기준 수출액은 46억 달러로, 2010-2011년 기간 연평균 증가율이 25%를 상회하는 폭발적인 성장세를 보여 왔으며, 세계시장에서 우리나라 기업인 LG화학, 삼성SDI가 생산량 기준 1위와 3위를 차지하고 있다.

중대형 이차전지산업은 충남도에 있어서도 그 전략적 중요성이 커지고 있다. 중대형 이차전지산업은 충청 광역권 2단계 선도산업(2012-2014)으로 추진되었다. 또한 이차전지 주요 생산업체인 삼성SDI, LG화학 등이 충남 또는 인근 지역에 자리 잡고 있으며, 관련 부품·소재 업체들이 또한 충청지역에 집중되어 있다.

이차전지(secondary battery)란 일회용 전지(primary battery)와 달리 충전과 방전을 반복할 수 있는 전지로서, 축전지에 속한다. 이차전지산업은 휴대폰, 노트북 등 모바일IT기기산업의 성장과 더불어 성장했으며, 최근에는 자동차산업, 전력산업 등으로 그 응용범위가 확대되고 있다. 이러한 분야는 고용량, 고출력 이차전지를 필요로 하고 있으며, 이에 따라 중대형 이차전지에 대한 수요가 꾸준히 증가할 것으로 예상된다.

그런데, 현재 이차전지산업은 소형 이차전지와 중대형 이차전지산업이 상이한 발전추세를 보이고 있다고 한다. 즉 소형 이차전지산업은 이제 성숙단계로 접어든 반면, 중대형 이차전지산업은 이제 발전초기에 진입했다는 평가가 지배적이다. 그렇다면, 각각의 산업생태계도 상이한 상황에 처해있다고 봐야하지 않을까 하는 문제가 제기된다.

따라서 소형 이차전지산업과 중대형 이차전지산업을 구분하여 봄으로써 각 산업생태계의 상황을 정확히 파악하여 각각에 상응한 육성전략을 수립하고 추진하는 것이 필요하다. 특히 충남도는 소형 이차전지산업이 가장 발달한 지역이다. 이러한 차이점을 간과한 채 이차전지산업 육성정책이 수행된다면, 정책목표가 혼선을 빚을 가능성이 있을 뿐 아니라 정책의 실효성에도 의문이 제기될 수 있다.

## 2) 연구 목적

본 연구는 충남도의 중대형 이차전지 산업생태계의 산업적 특성과 현황을 파악하고 그 발전 전략을 제시하는 것을 목표로 한다.

소형 이차전지산업과 구분되는 중대형 이차전지산업생태계의 개념을 정립하고 이에 근거하여 그 산업생태계의 특성을 파악하고자 한다. 현실적으로 소형 이차전지산업과 중대형 이차전지산업은 그 구분이 쉽지 않으나, 중대형 이차전지의 제품 특성, 발전단계 그리고 고객 산업의 상이성을 중심으로 기능적 측면에서 소형 이차전지산업생태계와 구분되는 중대형 이차전지산업생태계를 정립하고자 한다.

또한 이에 근거하여 충남 중대형 이차전지 산업생태계의 문제점을 진단하고 SWOT분석을 통해 충남도 중대형 이차전지산업생태계의 발전전략을 제시하고자 한다.

## 2. 연구범위 및 방법

### 1) 내용 범위

본 연구는 개별 기업단위라기보다는 중대형 이차전지산업의 지역생태계를 분석단위로 한다. 단, 분석을 위해 개별 기업단위의 자료를 수집하고 참고하였으며, 지역산업생태계의 가치사슬분석, 기업 간 연계관계, 산업인프라 차원을 구분하여 생태계 내부구조 분석을 진행한다.

가치사슬 분석에 있어서는 우선 글로벌 가치사슬(global value chain)과 기능적 활동을 두 축으로 하여 충남 이차전지산업의 글로벌 위상을 확인하고 문제점을 진단한다. 기업 간 연계관계는 주로 시장의 주요 주체들의 동향을 통해 향후 기업 간 연계관계에 대한 함의를 도출하는 방식으로 진행한다. 한편 산업인프라 차원에서는 중대형 이차전지산업이 발전초기단계임을 감안하여, 신제품개발과 제품의 실험·인증에 이르는 전 과정의 기술지원 인프라, 업체 간 교류협력 등 측면을 중점적으로 검토한다.

이외, 산업전체의 생태계 분석에는 융복합화 경향, 인력 양성, 특허 동향 등 측면을 중심으로 산업 생태계 전반의 문제점을 검토한다.



## 2) 공간적 연구범위

본 연구는 지리적으로 충남 권역을 대상으로 하며, 시간적으로는 2014년 말을 기준으로 한다. 이에 따라 2014년 기준 충남에 입지한 기업들과 그 활동을 연구범위로 한다.<sup>1)</sup>

업체들의 입지를 분석하는 데 있어서 충남 소재 기업과 그 외 지역으로 구분하였으며, 그 외 지역은 별도로 세분하지 않았다. 또한 2014년 말 기준의 상황을 기준으로 충남도 산업현황을 파악하였으나, 통계자료의 이용가능성 제약으로 인해 일부 자료는 2014년 이전자료를 불가피하게 사용하였다.

## 3) 연구추진방법

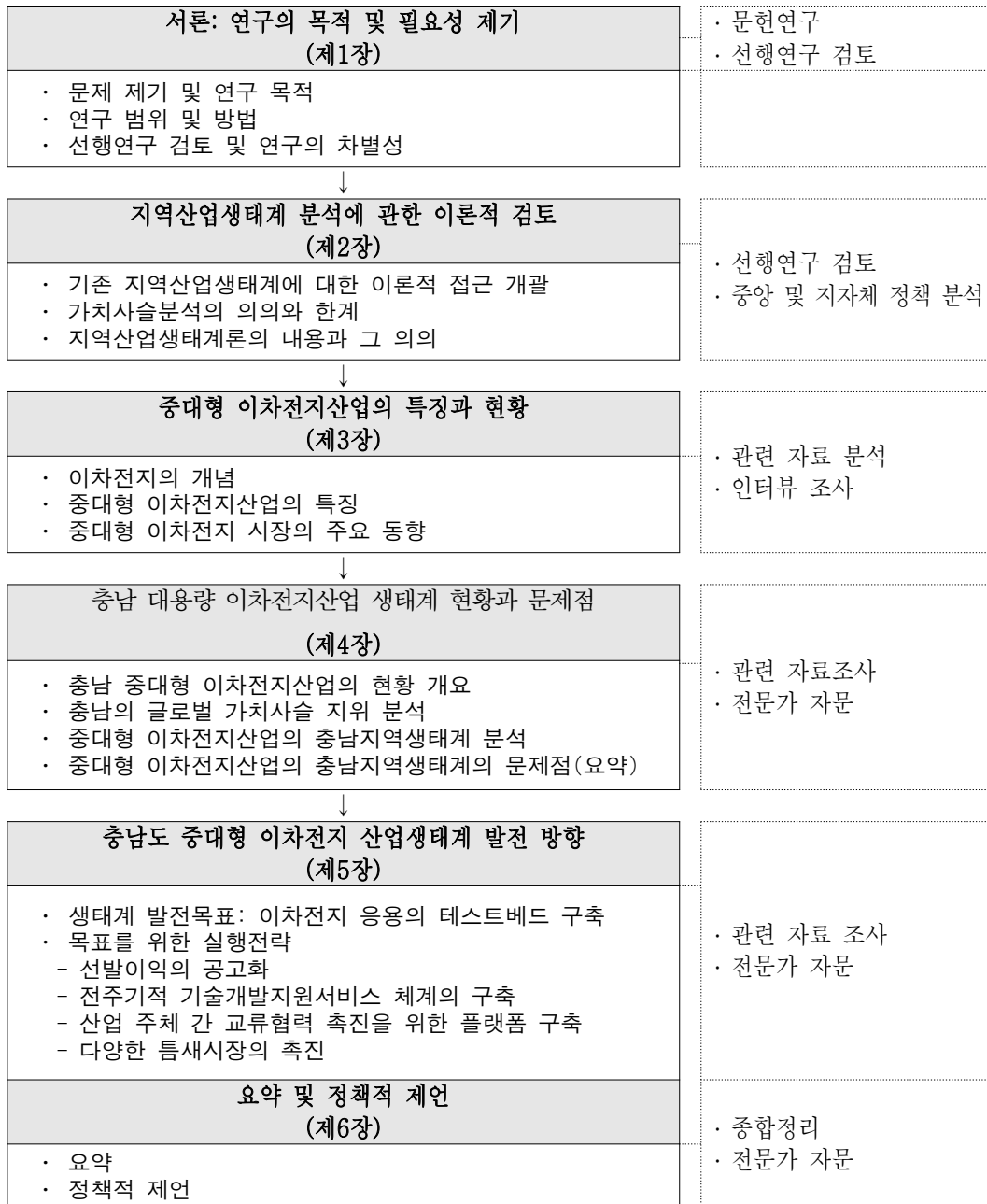
본 연구는 연구수행을 위해 문헌 연구와 심층 인터뷰 방식을 주로 사용하였다. 문헌연구로는 주로 전지산업 생태계 관련 정부기관 또는 민간연구소의 연구보고서 및 관련 문헌, 차세대 전지산업 생태계 관련 他 지방자치단체의 연구보고서 및 관련 동향 연구, 주요 시장예측기관의 시장 산업의 미래 예측자료 분석을 참고하였으며, 충남 이차전지산업 통계와 관련하여 충남테크노파크 등 유관기관의 통계자료를 참고하였다.

심층인터뷰는 핵심기업, 정부기관 부서 담당자, 도 또는 시군 담당자 등 관련 종사자에 대한 심층인터뷰 실시하였고, 이차전지 관련 전문가 간담회를 개최(3회)하여 전문가들의 의견을 청취한다.

---

1) 공간적 범위 설정에 있어서 충남도라는 행정구역을 사용하는 것에 대해서는 물론 논란의 여지가 많은 것이 사실이다. 소형과 중대형을 막론하고 이차전지산업은 지리적으로 충남북 일원에 걸쳐서 분포하고 있다. 일부 논산시에 입지한 기업들을 제외하면, 대부분의 업체들이 충남의 천안지역과 충북의 청주지역을 중심으로 하는 충청 중북부 지역에 집중적으로 분포하고 있으며, 이들 지역은 사실상 동일 통근권에 속한다고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 충남 권역으로 연구범위를 집중하는 것은 향후 발전전략의 추진이 결국 도 차원에서 실시될 것이라는 점과 충남북을 합쳐서 분석할 경우 충남이 가지고 있는 문제점이 희석될 우려가 있기 때문이다.

#### 4) 연구의 흐름



[그림 1-1] 연구의 흐름

### 3. 선행연구 검토 및 본 연구의 차별성

본 연구를 위해 선행연구검토를 크게 이차전지산업에 대한 연구, 전략산업 육성 및 지자체의 역할에 대한 연구로 나누어 수행한다.

#### 1) 차세대 전지산업에 대한 연구

차세대 전지산업의 기술과 국가차원의 경쟁력에 관한 연구는 비록 지역경제 차원의 접근은 미약하나, 산업전반의 기술적 특성과 산업발전의 동향을 파악하는데 유용한 자료이다. 『이차전지 산업동향 및 발전 방안』(2011, 전국경제인연합회), 『리튬 이차전지 산업 동향』(2014, 수출입은행 해외경제연구소), 『2단계 1차년도 산업조사분석 보고서』(2013, 충청지역사업평가원)은 이차전지 산업에 대한 전반적 상황을 파악하는 데 유용한 자료를 제공하고 있다. 특히 이러한 산업시장보고서들은 소형 이차전지산업과 중대형 이차전지산업을 구분하여 현황을 분석하고 발전전망을 제시하고 있다는 점에서 매우 유용한 시사점을 던져주고 있다.

그러나 이 보고서들은 대부분 산업적 접근의 보고서로서 지역경제 차원의 지역 산업생태계 연구에 대해 시사점을 주기에는 부족한 상황이다. 최근 풍력발전, ICT산업 등 타 산업 관련 지역산업생태계에 관한 실증 연구들이 있고, 『충남산업발전계획』(2014)의 일부내용에서도 지역산업생태계를 다루고 있으나, 이 역시 산업기술적 시각이 강하다는 한계를 안고 있다.

#### 2) 전략산업(혹은 신성장동력)의 육성과 지자체의 역할에 대한 연구

권오혁 등은 『전략산업육성을 위한 지방자치단체의 역할』(2002, 지방행정연구원)에서 중앙 의존적 사업관행을 탈피하고 지역의 산학연네트워크 구축 등을 강조하였으나, 시행전략에 있어서는 정부 차원에서의 제도적 측면에 주안점을 두었다. 장석인 등은 『신성장동력 산업생태계 활성화방안 연구』(2011, 산업연구원)에서 산업생태계 구축방안을 주로 정부 차원의 R&D체계구축에 치중하여 재기하고 있고, 정부 차원의 시각에서 지자체의 역할에 대해서는 탐색은 없는 한계를 갖고 있다.

김영수박재곤정은미는 『산업융합시대의 지역산업생태계 육성방안』(2012, 산업연구원)에서 지역산업생태계에 대한 개념과 사례분석을 통해 실증분석을 수행하여 진일보한 성과를 거두었다. 특히 지역산업생태계에 대한 체계적 검토를 통해 지역생태계 분석을 위한 틀을 제시하였고 더 나아가 이를 기반으로 동남권과 서남권의 풍력산업을 대상으로 실증연구를 진행하였다.

본 연구는 기본적으로 김영수박재곤정은미가 제시한 지역산업생태계 분석의 틀을 수용하고 이에 근거하여 충남의 중대용량 전지산업에 대한 지역산업생태계 분석을 수행하고 더 나아가 발전전략을 제시하고자 한다.

### 3) 본 연구의 차별성

본 연구는 중대형 이차전지산업을 소형 이차전지산업과 구분하여 분석대상으로 하고 있다는 점에서 가장 큰 차별성을 갖고 있다. 지금까지 이차전지 산업생태계를 언급할 때에는 비록 소형과 중대형의 차이에 대한 언급은 있지만 이를 명확히 구분하고 중대형 이차전지산업에 대해 연구를 진행하는 것은 사실상 없었다. 그럼에도 불구하고 최근 대부분의 문헌에서는 중대형 이차전지산업을 주요 관심 산업으로 설정하고 논의를 진행하고 있다. 이에 본 연구는 중대형 이차전지산업을 대상으로 연구를 진행하는 것을 가장 큰 차별성으로 꼽고 있다.

다음으로, 본 연구는 지역산업생태계 관점에서 중대형 이차전지산업을 고찰한다. 지역산업생태계 분석 방법이 전통적으로 가치사슬분석 또는 공급네트워크 분석에 머물렀던 것을 탈피하여, 산업발전단계를 고려하여 공급네트워크분석뿐 아니라 업체들 간 연계 구조, 혁신활동을 고찰함으로써 보다 풍부한 결과를 도출하고자 하였다.

## 제2장 지역산업생태계 분석에 관한 이론적 검토

지역산업생태계라는 용어는 비교적 최근에 등장한 용어이다. 이전까지 지역의 산업육성을 촉진하기 위해 지역클러스터, 지역혁신체계 등이 주로 언급이 되어 정책적으로 추진된 바 있다. 이러한 상황에서 산업생태계라는 개념은 한편으로는 기업생태계라는 개념이 지역차원으로 확장된 측면과 다른 한편으로는 인터넷콘텐츠산업을 중심으로 ‘생태계’라는 용어가 널리 널리 퍼지기 시작하면서 모든 산업에 적용된 측면이 있다.<sup>2)</sup>

이렇게 지역산업생태계라는 개념이 논의되기 시작한 배경에는 산업생산에서 가치사슬의 분화로 기업 간 상호의존성이 커진 것과 산업과 기술의 융복합화가 산업발전의 주요 트렌드로 자리를 잡은 것에서 비롯된다(김영수박재곤정은미, 13쪽).

본 장에서는 먼저 그간 지역산업정책의 근간을 이루었던 산업클러스터론과 그 이론적 근거들을 고찰하고 이것이 산업의 트렌드 변화로 인해 어떠한 한계를 노정하였는가를 살펴본다. 그리고 대안적 접근으로서 지역산업생태계 개념의 배경과 의의에 대해서 살펴보고, 지역산업생태계 분석틀을 중심으로 가치사슬분석과 지역산업생태계가 갖고 있는 분석틀의 의의에 대해서 살펴보기로 하겠다.

### 1. 지역 산업클러스터론의 개념과 그 한계

본 절에서는 지역산업클러스터론의 개념과 의의를 살펴보고 산업의 트렌드 변화에 따른 그 한계를 중점적으로 검토한다. 다른 각도에서 보면 이러한 논의는 왜 지역산업생태계론이 등장하였는가를 설명하는 과정이기도 하며, 이는 다음 절에서 지역산업생태계론과 그와 관련된 분석방법론을 도출하는데 있어서 방향성을 제시해 준다.

---

2) 산업에서 ‘생태계’라는 용어가 대중화된 것은 2000년대 중반 인터넷콘텐츠산업에서 구글 등 인터넷서비스 기업들이 인터넷콘텐츠의 상업화를 위해 콘텐츠 보유자, 콘텐츠 제공자, 서비스제공자, 인터넷서비스사업자(포털), 통신사업자, 인터넷결제사업자, 단말기 제공자 등 다양한 이해관계자들의 상호의존성을 강조하면서 유행하기 시작하였다.

## 1) 산업클러스터의 개념과 지역산업정책

산업클러스터란 가치사슬 측면에서 상호의존성을 갖는 기업들이 이정한 지리적 범위에서 공간적으로 집적하여 네트워크를 구축하는 것으로 지리적 집적과 네트워크 연계구조의 형성을 그 핵심개념으로 한다.

OECD(1999)에 따르면, 성공적인 산업클러스터는 몇 가지 특징을 보이는데, 첫째 주체들 간 유기적 분업관계가 구축된다는 점이다. 이러한 분업을 통해 기술 또는 제품 개발의 효율성을 높이고 또한 분업은 네트워크 형성을 촉진한다. 이러한 네트워크는 제품 또는 기술의 흐름 뿐 아니라 관련 정보의 공유와 혁신의 확산통로가 되기도 한다. 둘째, 네트워크의 원활한 운영과 성장을 견인하는 구심점 또는 선도기업(기관)이 존재한다. 이는 주로 네트워크가 전체적으로 성장하는데 있어서 중요한 공헌을 하는 경제주체로서 대규모 수출기업이나 혹은 핵심적인 혁신을 창출하는 연구소 또는 기관이다. 셋째, 앞서의 네트워크와 선도기업 이외에도 안정적인 협력네트워크가 유지될 수 있는 상호간의 신뢰 또는 규범과 같은 사회적 자본이 축적되어 있어야 한다. 이러한 사회적 자본의 축적은 상호 간 거래비용을 줄여주어 기업의 경제활동을 활성화시키는 동시에 사회혁신의 생성과 확산을 용이하게 한다.(김영수박재곤정은미, 86쪽)

이론적인 측면에서 볼 때, 클러스터론은 도시화경제, 국지화경제 이익과 암묵지(tacit knowledge) 및 면대면(face-to-face) 접촉의 중요성에 이론적 기반을 두고 있다.

도시화 경제(urbanization economies)란 상이한 산업으로 구성된 기업들의 공존으로 인해 나타나는 보다 광범위한 인프라와 지원기관, 혁신에의 접근기회 등의 외부경제(external economy)효과를 의미한다. 또한 국지화 경제(localization economies)란 '동종 또는 유사한 기업들이 한 장소에 집적함으로써 얻어지는 외부경제 효과'를 말하는 것으로, 흔히 이 요인은 마샬(Marshall)이나 웨버(Weber) 등 고전입지이론에서부터 집적의 주요요인이자 효과로 언급되었다(박삼욱, 1999, p.317).

한편, 암묵지와 면대면 접촉의 중요성은 지리적 집적의 중요성을 설명하는 또 다른 이론적 근거이다. 암묵지란 지식의 한 종류로서 텍스트 등 방식으로 표현되고 전달되기 어려운 경험과 학습에 의해 몸에 쌓인 지식을 의미한다. 이러한 암묵지의 역할은 관점에 따라 그 의미에 대해 상이한 해석이 있다. 그런데 제조활동과 기술개발 활동이 시간적 공간적으로 구분되는 현상에 대해 암묵지의 존재와 그 가치에 대한 새로운 인식은 생산활동과 연구개발이 기계적으

로 분리될 수 없고, 분리되어서도 곤란하다는 의미를 담고 있다. 이러한 의미에서 면대면 접촉의 중요성이 더욱 드러난다. 생산현장에서 발생하는 암묵지의 공유와 전파가 기술혁신의 중요한 원천임을 강조하고 이러한 공유와 전파는 결국 면대면 접촉을 통해서 효과적으로 수행되기 때문이다. 또한 기술혁신과 같은 창조활동이 코드화되어 공유되기 어려운 상황이므로 결국 면대면 접촉은 기술혁신의 창출과 전파에 있어서도 중요한 역할을 담당한다.

산업클러스터론은 지역산업육성정책인 산업클러스터 정책으로 적용된다. 클러스터정책은 산업정책, 지역개발정책, 과학기술정책의 접점에 위치해 있다.

클러스터 기반의 산업정책은 거의 모든 국가에서 일반적으로 적용되고 있는 산업정책으로 안정적이고 예측 가능한 경제적, 정치적 환경을 조성할 수 있는 제도적 기반을 창출하고 있다. 우리나라에서도 1990년대 이후 산업클러스터 정책이 주요 지역산업정책으로 시행되고 있다. 그 이전의 지역산업정책이 낙후지역의 일자리 제공, 지역 간 격차의 축소 등을 중심으로 한 지역균형발전 정책이었다면, 1990대 이후에는 지역산업정책이 산업의 경쟁력 제고와 지역의 균형발전을 동시에 추구하는 전략으로서 광범하게 채택되었다. 즉 산업기반이 빈약한 지역에 유기적으로 구성된 산업클러스터를 육성하면 지역 간 발전격차를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 산업의 발전에도 기여할 수 있다는 측면에서 두 마리 토끼를 잡을 수 있는 정책으로 인식되었던 것이다.

## 2) 산업발전 패러다임 변화와 지역산업클러스터정책의 한계

산업클러스터 정책은 크게 보면 지역특화산업 육성정책으로 이해된다. 즉 글로벌 생산네트워크의 확산에 따라서 가치사슬구분에서 특정 산업분야 또는 업종에 특화하여 해당 산업(업종)을 집중적으로 육성하는 것이다. 그러나 이러한 특정 산업(업종)에의 특화전략은 해당 산업이 성장함에 따라 지역이 크게 성장할 수 있지만 그 반대로 글로벌 경쟁과 경제위기에 취약한 구조이기도 하다.

그런데 이러한 특화전략 그리고 산업클러스터를 조성하기 위해 오랜 시간 막대한 자원을 투입하는 것은 기술혁신의 가속화, 산업의 융복합화, 그리고 글로벌 생산네트워크의 형성이라는 패러다임 변화 추세에 비추어 볼 때 그 한계가 드러나고 있다.

먼저, 기술혁신이 가속화됨에 따라 산업(제품)의 생명주기가 짧아지고 있다는 점이다. 산업

의 태동, 성장, 쇠퇴의 전 과정이 예전과 달리 비할 바 없이 짧아져 가고 있다. 특히 첨단산업 분야의 경우 이러한 점은 더욱 두드러진다. 이러한 산업생명주기의 단축은 특정 산업의 장기 수명을 가정한 산업정책 내지 지역의 산업육성정책은 그 실효성을 상실할 우려가 크다는 점이다. 가령, 지역산업클러스터 육성과 같은 지역산업정책이 대개 20년 정도의 기간이 걸린다면, 그 동안 산업(제품)의 생명주기가 변하며 정작 지역산업생태계가 자리 잡을 시점에 산업은 성숙 내지 쇠퇴 단계를 지날 가능성을 배제할 수 없다.

한편, 산업의 융복합화 경향도 또한 산업 개념의 동태성 경향을 증폭시키고 있다. 산업의 융복합화가 심화되는 상황에서는 특정산업이 타 산업과 함께 새로운 산업군을 형성하기도 하고, 또한 특정 산업이 여러 가지 산업군에 흡수되는 등 다양한 변화가 일어나고 있다. 이러한 경우 특정 산업이나 업종에 특화하여 지역산업발전정책을 수립할 경우 지역이 포괄하는 업종이 지역 밖에서 성장하는 타 산업 또는 업종에 흡수되어 그 성장성이 다른 업종에 의해 좌지우지되거나 타 지역의 성장산업과의 연계가 지역 내 타 업종과의 연계보다 더 강화되어 지역 내 산업이나 업종 간 시너지를 창출하기가 어려운 상황에 처해질 수 있기 때문이다.

이와 같이 산업(제품)생명주기의 단축과 산업의 융복합화 기능은 결과적으로 특정 산업의 성장성에 초점을 두고 해당 산업의 육성에 매진하는 지역정책의 실효성이 근거로부터 허물어지는 결과를 초래할 수 있다. 이는 특정산업이나 업종에의 특화에 초점이 맞추어진 지역산업정책이 산업의 변화에 따라 그 의의가 퇴색할 가능성을 열어두고 있다.

마지막으로, 생산네트워크의 글로벌화는 특정 산업의 전 과정이 공간적으로 상이한 지역에서 수행되는 현상이다. 원재료의 채취에서 가공, 제조, 소비, 처리 등 제품이나 서비스의 전 과정이 더 이상 일정 지역에서 완결되지 않는다. 통상적인 지역산업정책에서는 이러한 경향에 대해 특정 과정에 집중하여 그 분야를 집중적으로 육성함으로써 그 분야의 육성과 지역의 발전을 함께 추진하고자 한다. 이를 위해 그 산업 그리고 해당 분야의 성장성에 대해 면밀한 분석을 시도한다.

그런데 생산네트워크의 글로벌화가 심화됨에 따라 해당 지역의 특정업종은 다수의 유사한 업종에 특화되어 있는 타 지역과의 산업경쟁에 놓이게 된다. 이러한 경쟁은 비단 해당 지역의 경쟁력뿐 아니라 해당지역이 속한 경제권 수준에서의 경쟁도 포함한다. 이러한 경쟁은 특정업종에 특화되어 있는 지역산업육성정책의 불확실성을 고조시킨다. 해당 지역이 특정업종의 경쟁력을 상실할 경우 이는 지역경제의 위축 또는 쇠퇴를 가져오며 이를 회복하기 위해서는 많



은 시간과 노력이 필요하다. 따라서 지역 입장에서는 글로벌 가치사슬의 관점에서 세계 속에서 벌어지는 산업경제활동의 추세를 살펴보고 해당지역의 해당 업종의 미래에 대해 파악할 수 있는 체계가 필요하다.

### 3) 산업클러스터론에 대한 다양한 접근

위와 같은 산업클러스터론의 한계에도 불구하고 산업클러스터 정책에 기반을 둔 지역산업 육성정책은 계속되고 있다. 이는 산업클러스터론이 이론적 관점일 뿐 아니라 여전히 유용한 정책도구이고 하기 때문이다. 현재 대부분의 지방정부의 정책도 대안적 정책을 모색하기보다는 산업클러스터정책을 보완하는 방향으로 노력이 행해지기 때문이다.

그럼에도 불구하고 산업클러스터론을 바라보는 접근은 보다 다양해지고 있다. 과거의 산업클러스터론이 주로 경제적 관점에 치우쳐 있었다면, 최근에는 사회학적 접근이나 생태학적 접근으로 인해 산업클러스터론은 보다 내용이 풍부해지고 있다. 즉, 산업주체 간 관계에 있어서 어떠한 상호작용을 포착할 것인지에 대해 여러 가지 관점이 존재하며, 최근 기존의 경제학적 접근에서 사회학적, 생태학적 접근이 강조되고 있다.

〔표 2-1〕 산업생태계에 대한 다양한 접근방식

구분	포착 대상	산업주체 간 관계 구조
경제학적 접근	부가가치	단계별 투입과 산출을 통한 부가가치의 창출 및 전이
사회학적 접근	기능적 관계	기능적 분업·협업에 근거한 경제주체 간의 상호작용
생태학적 접근	에너지연쇄	먹이사슬의 생산자-포식자-분해자 간 에너지순환 구조

경제학적 접근은 주된 관심대상은 생산 단계별 투입과 산출을 통한 부가가치의 창출과 전이에 주안점을 두고 있다. 이에 비해 사회학적 접근은 관련 주체 간 기능적 분업·협업에 근거한 경제주체간의 상호작용에 주안점을 둔다. 한편 생태학적 접근은 기본적으로 에너지의 연쇄에 중점을 두며 먹이사슬의 생산자-포식자-분해자 간 에너지 순환구조에 중점을 준다. 이러한 생태학적 관점은 생산-소비-처리 등의 관계로 대치하여 보면 그 특징이 잘 드러난다.

생태학적 접근은 경제학적 접근, 사회학적 접근에 비해서 외부환경에 대한 적응을 매우 중

요하게 다루고 있다. 해당 지역 내 부가가치의 창출 및 전이나, 관련 주체간의 기능적 관계 등 내부 구조보다는 지역 외부환경의 변화에 대한 지역 생태계의 적응이 중요하다. 이는 생태계적 관점이 관심을 가지는 생태계의 적응성, 복원성, 성장성 등의 용어가 최근 산업클러스터론 등 지역정책에서도 많이 도입되고 있는 것에서도 알 수 있다.

이러한 새로운 관점은 지역클러스터에 대한 다양한 접근을 통해 지역클러스터나 지역산업 정책에 대해서도 보다 넓은 시야를 제공하며 더 나아가 지역산업클러스터를 분석함에 있어서도 새로운 과제를 던져 주고 있다.

## 2. 가치사슬분석의 의의와 한계

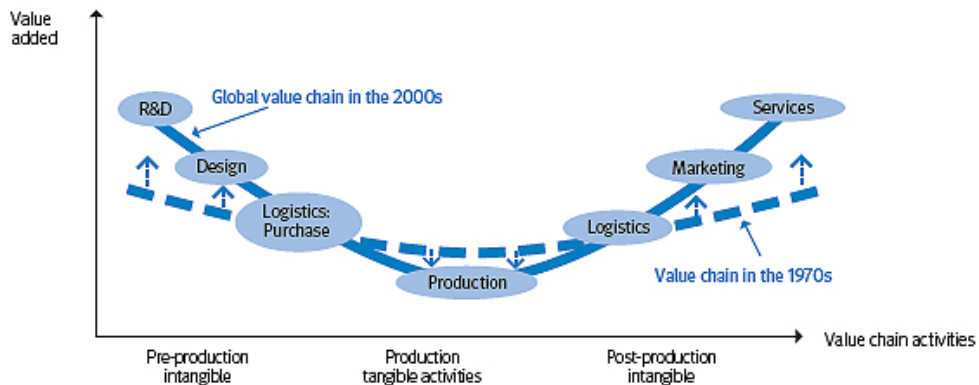
가치사슬 접근은 지역 산업분석을 수행하는 대표적인 도구로서, 산업클러스터의 기획과 분석에 있어서도 지배적인 위치를 차지하고 있다. 본 절에서는 가치사슬분석의 의의와 한계에 대해서 논의한다.

### 1) 가치사슬 분석의 개념과 의의

가치사슬분석은 산업 내 생산과정에 따라 부가가치의 형성과 이전을 중심으로 분석하는 것으로, 역내 입지 산업에 대하여 산업의 전체 가치사슬 속에서 지역의 특화산업을 찾아내고 전후방 연계상의 강점 및 취약분야가 무엇인지 밝히는 것을 목적으로 한다.

가치사슬분석에서 주로 적용되는 분석방법은 공급네트워크분석(Supply Network Analysis)이다. 공급네트워크분석은 그 본질상 가치사슬분석(Value Chain Analysis)은 유사하나, 양자 간에는 상당한 차이가 존재한다. 즉 전자는 공급주체 사이의 네트워크에 관심을 가지는 반면, 후자는 생산과정에 따른 부가가치의 증감을 중심으로 본다는 점에서 차이가 있다. 구체적으로 살펴보면, 가치사슬분석은 생산과정 또는 연쇄에 있어서 부가가치를 중심으로 분석하는 것이다. 즉 어떤 특정 생산 과정(단계)에서 얼마나 부가가치가 창출되고 이것이 다음 단계에 얼마나 전이되는지를 주로 살핀다. 최근 우리가 문헌상에서 보는 가치사슬분석은 사실상 진정한 의미의 가치사슬분석이 아니라 공급네트워크 분석이다. 생산과정을 공급자와 수요자의 연쇄로 파악하고 그들 간 납품 관계를 중심으로 보는 것이다.

이 양자의 차이는 미소곡선(smiling curve)<sup>3)</sup>의 사례를 통해 확인할 수 있다. 미소곡선이란 한 제품에서 얻는 이윤은 제품의 초기 연구개발단계와 최종 판매단계 양측에는 높은 반면, 중간 단계에서 단순 조립 생산하는 업체의 이윤은 최하위라는 것을 가리키는 것으로 미소 짓는 입 모양의 양쪽이 올라가고 가운데가 내려가는 형상을 빌려 표현한 것이다.



〔그림 2-1〕 미소곡선(smiling curve) 이론의 도해

출처: p214, interconnected economies benefiting from global value chain, 2013, OECD

미소곡선은 가치사슬분석의 전형적인 사례를 보여주고 있다. 생산 단계에 따른 부가가치의 상대적 크기를 관찰하고 이를 근거로 더 많은 부가가치가 생산되는 분야로 기업의 중심업무를 이동시키는 것이다.

한편, 우리가 흔히 접하는 생산 프로세스에 따른 공급네트워크 사슬은 공급주체 간 관계에 주로 관심을 갖는다. 즉 생산의 특정 단계가 그 전 단계와 다음 단계 간의 공급-수요관계를 기본 분석대상으로 한다. 이러한 공급네트워크 분석은 상호 관계를 납품관계로 한정하는 한계가 있으나, 정성적 분석의 가능성을 열어놓고 있다. 이러한 공급네트워크분석은 경제학적 접근과 사회학적 접근이 불완전하게 결합된 산물인데, 이렇게 공급네트워크분석이 자주 사용되는 이유는 바로 그 직관성과 기업주체를 분석요소로 삼는다는 데 있다. 즉 공급네트워크분석

3) 미소곡선은 1992년 대만에 본사를 둔 Acer라는 IT회사의 CEO Stan Shih가 개인용컴퓨터 산업의 생산 과정에 따른 부가가치 분포를 근거로 제시한 것으로 현재 이 곡선의 이론적 가치에 대해서는 아직 인정된 바는 없으나, Acer는 이러한 현상을 근거로 단순조립에서 R&D와 고객서비스(통합솔루션 제공)로 중점사업을 옮겨갔다.

은 공급과 수요 주체 간의 정성적 관계를 포착할 수 있는 여지를 주기 때문인데, 이러한 공급 네트워크분석의 장점이자 단점이다.

## 2) 가치사슬 분석의 한계

가치사슬분석 내지 그 구체적 기법인 공급네트워크분석은 그 많은 장점에도 불구하고 분석 대상의 협소, 정성적 분석의 소홀 등 문제를 지니고 있다.

우선, 가치사슬 접근은 분석대상을 관심 산업(업종)의 직접적 공급자 및 고객만을 대상으로 한다. 생산단계별 투입산출의 관계를 중심으로 살펴보기 때문에 직접적 공급자, 생산자, 직접적 고객을 분석대상으로 하고 있다. 이에 따라 기업지원서비스(생산자서비스) 등 생산 활동에 필요한 제품 또는 서비스를 제공하여 부가가치창출에 간접적으로 기여하는 측방산업연계<sup>4)</sup>를 고려하지 않거나 소홀히 다루는 경향이 있다. 그러나 이러한 측방산업연계는 식별하기가 곤란하며, 계량화하기가 곤란하여 대개 무시되고 이를 인프라서비스 등으로 처리하는 경우가 많다. 또한 가치사슬의 “지역성”의 강조로 인해 원재료의 채취에서 최종소비에 이르는 제품(서비스)의 소주기에 대해서는 포섭하지 못하고 있다.

또한 가치사슬 접근은 공급자 네트워크를 납품관계로 주로 인식하다 보니 공급자와 고객 간 관계를 정성적으로 인식하지 못하고 있다. 가령 공급자와 고객 간 관계에서 거래 관계 유형이나 상호간 지배구조에 대한 것은 지역의 산업생태계 및 향후 발전가능성에 영향을 크게 미치는데, 이러한 측면은 납품관계를 중심으로 보는 가치사슬분석에서 소홀히 취급되고 있다.

이러한 가치사슬 접근의 한계는 지역산업생태계 패러다임의 출현으로 인해 두드러지고 있다. 분석대상의 협소 문제는 산업연관표 등을 참조하여 보완할 수 있으나, 공급자와 고객 간 관계의 정성적 분석의 소홀은 그대로 남아 있게 된다.

## 3. 지역산업생태계론의 내용과 그 의의

지역산업생태계는 “일정 지역공간 내에서의 산업생태계로서 중핵업종 중심의 가치사슬 구

---

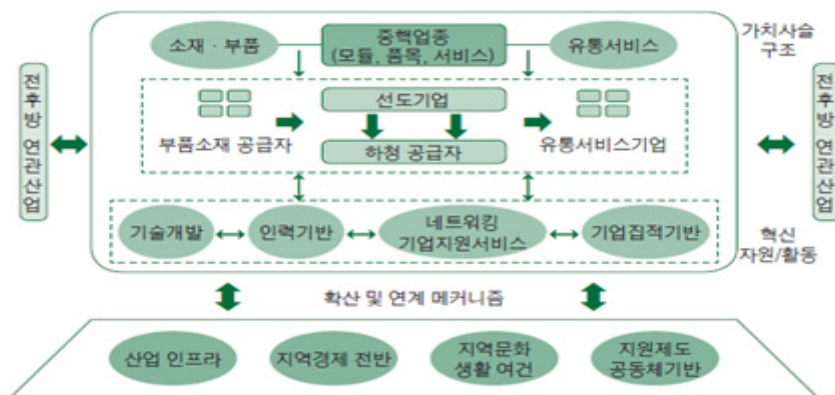
4) ‘측방산업연계’란 전방산업연계나 후방산업연계에 대응하여 특정산업의 정상적 생산을 지원하는 엔지니어링, 회계, 법률 등 각종 기업지원서비스를 의미하는 것으로, 중국 문헌에서 자주 등장한다.

조를 근간으로 기업 간 연계구조와 혁신자원이 유기적으로 결합하고, 경제 권역내의 전후방 연관산업, 지역경제 전반, 산업인프라, 문화, 제도 등과 연계 및 확산 메커니즘을 통해 상호작용하는 동태적 진화발전시스템”이라고 규정할 수 있다. (김영수박재곤정은미, 126쪽)

주로 제품·서비스의 공급네트워크분석을 통해 내부구조를 파악하는 산업클러스터론과 달리 지역산업생태론은 이러한 공급네트워크 분석을 기본적으로 포함하면서도 보다 다양한 기업 간 연계 및 지배구조, 그리고 환경 여건을 고려한다. 이러한 장점은 지역산업생태계의 구조의 틀과 분석기법에서도 확인된다. 본 절에서는 지역산업생태계의 구조와 분석기법에 대해 집중적으로 논의한다.

## 1) 지역산업생태계의 구조

김영수박재곤정은미에 따르면, 광의의 지역산업생태계는 미시적 지역산업생태계와 거시적 지역산업 생태계로 구분되어 계층적 연계 구조를 형성하고 있다.



〔그림 2-2〕 지역산업생태계의 기본구조

출처: 김영수 · 박재곤 · 정은미(2012) 『산업융합시대의 지역산업생태계 육성방안』 127쪽

미시적 지역산업생태계는 개별산업 단위와 기업, 대학 및 연구소, 기업지원기관 등 산업활동 주체 단위에서 형성되는 생태계이고, 거시적 지역산업생태계는 개별산업 단위의 미시적 지

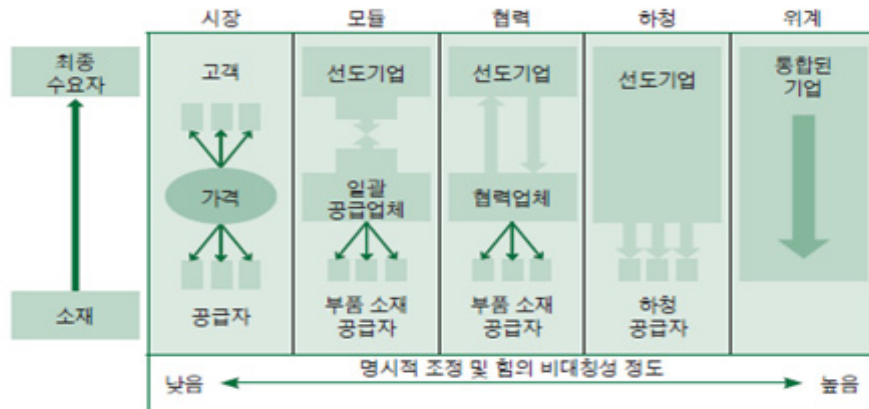
역산업생태계들이 전후방 연관관계를 통해 서로 연계되면서 형성되는 지역산업의 연관구조이고, 이를 근간으로 지역문화, 지역의 생활여건, 지원제도, 지역공동체 등을 포괄하는 지역경제 전반으로 연계되고 확산되는 메커니즘으로 구성된다.

미시적 지역산업생태계는 ①가치사슬구조, ②기업 간 연계구조, ③지역의 혁신자원 및 활동으로 구성된다. 가치사슬구조는 중핵업종(품목)을 중심으로 소재·부품→모듈→완제품→유통 등의 연쇄 구조를 가리키며, 기본적으로 공급자-고객 연쇄를 가리킨다. 기업 간 연계구조는 공급 주체와 고객 간 관계 유형 및 지배구조를 의미하며, 시장, 모듈, 협력, 하청, 위계 등 유형이 제시되어 있다. 또한 지역의 혁신자원 및 활동은 기술개발 관련 자원과 활동, 인력기반, 네트워크, 지원지업서비스, 산업의 집적 여건 등으로 구성된다.

지역산업생태계 구조에 있어서 가치사슬구조 이외에 기업 간 연계 구조를 독립적인 분석 측면으로 다루는 것은 가치사슬분석이 갖고 있는 한계를 극복하고 있다는 점에 매우 긍정적이다. 이렇게 두 측면을 분명히 구분함으로써 공급네트워크분석이 내포하고 있는 불완전성, 즉 기업 간 정성적 관계구조를 분석할 수 있는 가능성을 열어놓았음에도 불구하고 이를 납품관계로만 바라보는 한계를 해소한 것이다. 물론 산업클러스터론이 필연적으로 가치사슬분석에만 국한되는 것은 아니고 또한 지역산업생태계론만이 기업 간 연계지배구조를 포섭하는 것은 아니나, 지역산업생태계론의 등장과 함께 이러한 기업 간 연계구조의 중요성이 부각되고 있는 것은 사실이다.

한편 기업 간 연계구조의 유형에 대해서 살펴보면, Gereffi, Humphrey, and Sturgeon(2005)에 의하면 기업 간 연계지배구조는 크게 시장형, 관계형, 위계형이 있으며 이중 관계형은 다시 모듈형, 협력형, 하청형으로 세분된다. 그림[2-3]에서 알 수 있듯이 이러한 구분은 공급자와 고객 간 명시적 조정 및 힘의 비대칭성 정도에 따라 스펙트럼을 형성한다.

이러한 유형을 구분하는 변수로는 3가지 요소가 있다. 하나는 공급자와 수요자 간 커뮤니케이션의 강도(Intensity)의 문제이다. 커뮤니케이션의 강도가 셀수록 공급자와 수요자는 긴밀한 관계가 필요하다. 또한 필요한 커뮤니케이션의 코드화(codification) 정도도 영향을 미친다. 코드화가 되어 있을수록 커뮤니케이션은 단순해지며, 친밀한 관계가 필요 없게 된다. 세 번째는 공급자의 역량(competency)이다. 공급자의 능력이 크면 클수록 공급자는 고객에 대해 종속적인 관계를 탈피하여 수평적인 관계를 맺을 가능성이 크기 때문이다.



(그림 2-3) 가치사슬의 지배구조 유형(기업 간 관계 유형)

출처: 김영수 · 박재곤 · 정은미(2012) 93쪽

이러한 3가지 요소의 조합에 따라 관계유형이 결정된다고 볼 수 있다. 커뮤니케이션의 강도가 낮고 코드화가 되어 있고 공급자의 역량이 클수록 시장형에 가까운 연계구조가 형성되고, 커뮤니케이션 강도가 높고 코드화 정도가 낮으며 공급자의 역량이 작을수록 위계적인 관계를 맺게 된다. 수직계열화나 하청이 이러한 유형에 속한다. 산업생태계의 건강한 발전을 위해서는 관계형의 관계가 필요하며 이중에서 모듈형과 협력형은 생태계 발전에 있어서 가장 중요한 유형으로 인식된다. 시장형에서는 지리적 집적의 의미가 없으며, 수직계열화나 하청은 종속적 구조로 인해 장기적으로 생태계발전에 악영향을 미치기 때문이다.

한편, 혁신자원 및 혁신활동에 대해서는 체계적인 연구성과가 상대적으로 미미한 편이다. 주로 혁신자원과 혁신활동의 정도에 대한 평가는 몇 가지 요인을 추출하고 이를 다시 평가리스트 기법을 통해 확인하는 기법을 사용하고 있는데, 이는 향후에 연구가 계속되어야 할 부분이다.

종합적으로 보면, 지역산업생태계론은 그 구조상 기업 간 연계·지배구조를 공급네트워크 분석과 별도의 차원으로 독립시켜 봄으로써 공급네트워크분석이 가지는 애매성을 극복하였다고 볼 수 있다. 다만, 혁신자원 및 혁신활동의 분석에 있어서는 아직 명확하게 정리된 내용이 없는 상황으로 이에 대한 후속 실증연구가 필요한 상황이다.

## 2) 지역산업생태계의 분석 기법

이러한 미시적 지역산업생태계 구성요소에 대응한 분석은 공급네트워크 분석, GHS유형분류, AHP(계층유형분석) 등이 있다.

〔표 2-2〕 지역산업생태계의 분석방법

구분	단위 및 주체	정태적 구조	분석방법	동태적 진화
미시적 지역산업생태계	개별산업 또는 산업활동 주체	중핵업종 가치사슬구조	공급네트워크분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개별산업의 경쟁력변화</li> <li>- 산업주체의 행위변화</li> </ul>
		기업간 연계구조	GHS유형분류*	
		혁신자원과 활동	계층분석방법(AHP)	
거시적 지역산업생태계	산업구조 및 지역단위	특정 미시적 지역산업생태계 간 연관구조	지역경제의 건강성 진단	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선도산업 및 산업구조 변화</li> <li>- 지역산업의 전반적 발전</li> </ul>
		지역경제 및 산업전반으로의 연계확산 메커니즘		

출처: 김영수·박재곤·정은미(2012) 『산업융합시대의 지역산업생태계 육성방안』 129쪽 재정리

주: \*GHS유형분류는 「The governance of global value chains」 Review of International Political Economy, 12(1), 2005, pp.78~104,의 저자인 Geraffi, Humphrey, and Sturgeon의 머리글자를 따서 편의상 명명한 것임

이러한 미시적 지역산업생태계에 입각한 분석방법은 지역산업생태계를 보다 입체적으로 포착할 수 있는 분석틀을 제공한다. 즉, 기존 가치사슬 접근뿐 아니라 기업 간 연계구조와 지역의 혁신자원 및 활동을 포함하여 분석한다. 다만, 이러한 분석방법을 이용하여 지역산업을 분석한 사례가 많지 않으므로 이에 대한 정교화가 필요한 상황이다. 참고로, 김영수박재곤정은미(2012)는 이러한 방법을 동남권과 전라도의 중력산업에 적용한 바 있다.

앞에서 우리는 산업클러스터론과 그 주요 분석방법인 가치사슬분석 내지 공급네트워크분석의 한계를 논의하고, 기술혁신의 가속화, 산업의 융복합화, 생산네트워크의 글로벌화에 따라 산업클러스터론의 한계에 대해 살펴보았다. 또한 이를 통해 산업클러스터론의 한계를 극복하는 논의로서 지역산업생태계론을 살펴보았다. 지역산업생태계론은 산업클러스터론을 완전히 대체하는 개념은 아니다. 지역산업육성정책에 있어서는 사실상 차이가 없을 수도 있다. 그러나 지역산업생태계론의 접근 방식은 우리에게 산업클러스터론의 한계를 인식하고 클러스터의 내부구조를 파악하는데 있어서 보다 진일보한 분석의 틀을 제공하고 있다.



## 제3장 중대형 이차전지산업의 특성과 현황

### 1. 이차전지의 개념

#### 1) 전지의 원리

전지(battery)는 화학에너지를 전기화학적 산화, 환원 반응에 의해 전기에너지로 변환하는 장치로서, 일차전지와 이차전지, 연료전지 그리고 광에너지를 전기에너지로 변환시켜주는 태양전지 등이 있으며, 크게 분류하면 화학전지와 물리전지로 분류하게 된다.

〔표 3-1〕 전지의 종류와 분류

구분	세부구분	원리	종류
화학전지	일차전지	화학에너지를 전기에너지로 변환 충전 불가능	망간전지, 알칼리망간전지, 산화은전지, 리튬이차전지
	이차전지	화학에너지와 전기에너지간의 충전과 방전으로 반복사용	납축전지, 니켈카드뮴전지, 니켈수소전지, 리튬이차전지
	연료전지	연료의 화학에너지를 전지에너지로 직접변환	용융탄산염형, 직접매탈올형, 고체고분자 전해질형 등
	초고용량 캐패시터	물리적 커패시터와 이차전지의 특성을 혼합한 전지	
물리전지		광, 열, 원자력 등 물리적 에너지를 전기에너지로 변환	태양전지, 열전소자, 방사선전지 등

출처: 한국전지연구조합 홈페이지

전지는 1794년 이탈리아의 Volta에 의하여 세상에 알려졌으며, 모든 전지는 양극(Cathode or positive electrode)과 음극(Anode or negative electrode)이라는 활물질을 가지고 있고, 분리막(Separator)에 의해 분리되어 있으며, 전해질이 양극과 음극사이의 이온전달을 가능케 하여 산화와 환원반응을 일으키게 된다.



서로 다른 양 음극소재의 전압차이를 이용하여 전기 저장, 발생  
(방전) 음극  $\Rightarrow$  양극으로 전자 이동, [충전] 양극  $\Rightarrow$  음극으로 전자 이동

〔그림 3-1〕 이차전지의 충전과 방전의 원리 도해

출처: 한국전지연구조합 홈페이지

이차 전지(secondary cell), 축전지(storage battery)는 외부의 전기 에너지를 화학 에너지의 형태로 바꾸어 저장해 두었다가 필요할 때에 전기를 만들어 내는 장치를 말한다. 여러 번 충전할 수 있다는 뜻으로 “충전식 전지”(rechargeable battery)라는 명칭도 쓰인다. 흔히 쓰이는 이차전지로는 납축전지, 니켈-카드뮴 전지(NiCd), 니켈 수소 축전지(NiMH), 리튬 이온 전지(Li-ion), 리튬 이온 폴리머 전지(Li-ion polymer)가 있다.

이차 전지는 한 번 쓰고 버리는 일차 전지에 비해 경제적인 이점과 환경적인 이점을 모두 제공한다. 여러 번 충전할 수 있다는 것이 장점이지만 일차 전지에 비해 더 비싸고 이러한 전지에 쓰이는 화학부나 금속의 독성이 더 강한 편이다.

## 2) 이차전지의 산업적 특성

이차 전지는 표준산업분류(9차) 상 업종코드가 '28202 축전지 제조업'이다. 협의의 이차전지 범주에는 이차전지 제조와 그 부품을 포함한다. 즉 리튬이온 이차전지 제조, 리튬이온 폴리머전지 제조, 리튬폴리머 전지 제조, 니켈카드뮴 전지 제조, 연축전지 제조, 니켈수소 전지 제조, 격리판 제조(축전지용)리튬 이차전지 등 각종 규모와 용도의 축전지와 그 부분품을 제조하는 산업활동을 말한다.

28 전기장비 제조업

2820 일차전지 및 축전지 제조업

282 일차전지 및 축전지 제조업

28202 축전지 제조업

한편 광의의 이차전지산업 범주에는 협의의 이차전지 범주뿐 아니라 이차전지의 정상적 구

동을 위한 배터리통제시스템(Battery Management System) 등 부품과 이차전지의 제조와 관련된 일련의 장비의 제조 및 생산도 포함한다.

이러한 이차전지는 일종의 재화로서 다음과 같은 몇 가지 특성을 지닌다.

(1) 이차전지는 반복 충전을 필요로 하는 이동형 축전장치으로 사용을 위해 충전 인프라를 전제로 한다

일차전지는 재충전이 불가능한 반면, 이차전지는 재사용을 위해 충전이 가능해야만 한다. 충전을 위해서는 전력이 필요하며 전력망을 통해 전원을 공급받아야 한다. 가령 모바일IT기기에 사용되는 이차전지는 가정이나 사무실의 일반 전력계통을 통해서 충전의 문제를 해결해 왔다.

이러한 이유 때문에 이차전지는 충전인프라가 갖추어진 지역에서만 사용이 가능하다. 발전 장치가 아닌 축전장치이기 때문이다. 이에 따라 이차전지는 스마트그리드(Smart Grid) 즉 지능형전력망과 결합하여 매우 큰 시너지를 창출한다. 특히 이차전지는 신재생에너지의 발전과는 밀접한 관련을 갖고 있다. 자연조건에 따라 발전의 제약을 받는 태양광, 풍력에너지 등 신재생에너지를 사용자가 원하는 시간과 장소에서 소비하기 위해서는 적절한 축전장치가 필요하게 되며 이차전지는 바로 그러한 저장장치로서 기능하게 된다.

(2) 이차전지는 부품의 성격이 강하며, B2B시장 제품이다.

이차전지는 그 본질상 구동전원을 제공하는 구동전지이므로 이러한 구동력을 사용하여 작동시키고자 하는 기기와 분리되어 단독으로 소비될 수 없는 상황이다.

이에 따라 이차전지 제품의 고객은 당연히 개인 소비자가 아니라 기기를 생산하는 기업들이다. 즉 휴대폰, 노트북, 자동차 등 제품의 생산자가 부품의 하나로서 이차전지 제품을 구입하는 것이다. 이에 따라 이차전지의 거래는 기본적으로 B2B시장의 성격을 띠게 된다. 이차전지 산업이 비록 공정상 독립적인 과정과 영역을 갖고 있지만 고객 측면에서 보면 엄연히 해당 산업의 부품산업이 된다. 가령, 전기자동차 생산업체 입장에서 보면 이차전지는 전기자동차를 구성하는 수많은 부품중의 하나이다.

(3) 완제품과 소재의 밀접한 관계가 형성되어 있어 신규업체의 진입리스크가 크다  
이차전지산업에서는 완제품-소재가 밀접한 관계를 지니고 있다. 이는 크게 두 가지 측면인데, 하나는 부가가치의 구성문제이고 다른 하나는 소재의 대체가능성 측면이다.

우선, 완제품의 구성에서 소재가 차지하는 비중이 절대적이다. 완제품의 원가구조를 보면 소재가 전체 원가의 70%를 차지하고 있다. 이는 완제품의 경쟁력을 강화하기 위해서는 소재의 가격경쟁력이 절대적으로 중요하다는 점을 의미한다.

두 번째는 이차전지에 소요되는 소재가 전용소재라는 점이다. 즉 이차전지생산에 투입되는 소재는 다른 산업분야에서는 수요가 없는 오직 이차전지산업에만 수요가 있는 소재들이다.<sup>5)</sup> 일반 화학물질이 다양한 산업분야에 공급되는데 반해 전해액을 제외한 양극재, 음극재, 분리막은 오로지 이차전지 셀 제조에서만 수요가 있는 재료라는 것이다.

이에 따라 전해액을 제외한 소재생산에 진입하고자 하는 신규업체로서는 매우 큰 리스크를 지게 된다. 소재의 수요분야가 이차전지 셀로 한정되어 있기 때문에 판로를 확보하지 못하면 기업의 생존이 위협받을 수 있기 때문이다. 또한 이러한 문제를 극복하기 위한 기술개발이 다각도로 시도되고 있다. 기술적으로 보다 저렴하고 효율성이 높은 재료를 개발하는 노력과 함께 다른 한편으로는 보다 범용 재료를 개발하고자 하는 기술개발이 모색되고 있다.

#### (4) 차세대 이차전지산업에는 다양한 발전방향이 존재한다

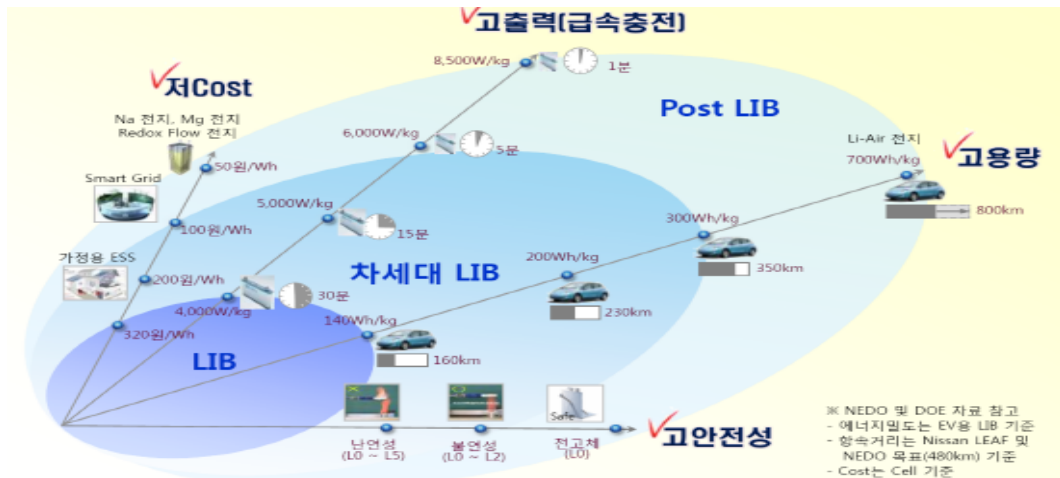
이차전지산업에서는 현재 소형과 중대형으로 나뉘어 논의되고 있지만, 차세대 이차전지가 곧 중대형 이차전지는 아니다. 그 발전방향은 매우 다양한 방향을 따라 형성된다.

우선 가장 두드러지는 것은 고용량화이다. 이차전지의 성능 크기가 노트북을 구동하는 wh/kg순에서 kwh/kg수준으로 용량이 커지는 것이다. 이러한 대용량이라야 일회 충전으로 장시간 사용이 가능해진다. 둘째는, 고출력화이다. kg 당 충방전할 수 있는 에너지의 크기를 말하는 것으로 급속충전에 핵심적인 기술이다. 셋째는, 고안전성이다. 이차전지의 응용분야가 넓어질수록 극한환경에서 작동해야 하는 경우가 많아지면서 다양한 극한환경에서도 안전성을 유지할 수 있는 기술이 필요하다. 마지막으로, 저비용이다. 앞서 언급한 바와 같이 제품으로서

---

5) 현재 리튬이온 이차전지나 리튬폴리머 이차전지에 사용되는 리튬계 물질은 다른 산업에서는 수요가 거의 없는 소재로서 이는 이차전지의 가격인하에도 걸림돌로 작용하고 있으며, 소재산업에 진출하는 기업으로서는 많은 리스크를 안게 되는 결과를 낳게 된다.

시장경쟁력을 갖기 위해서는 생산원가를 낮추는 것이 필요하다. 현재 xEV의 보급에 문제가 되는 것은 바로 배터리 가격이 고가여서 보급이 어렵다는 점에 있다.



(그림 3-2) 이차전지의 발전방향

출처: 삼성SDI 홈페이지

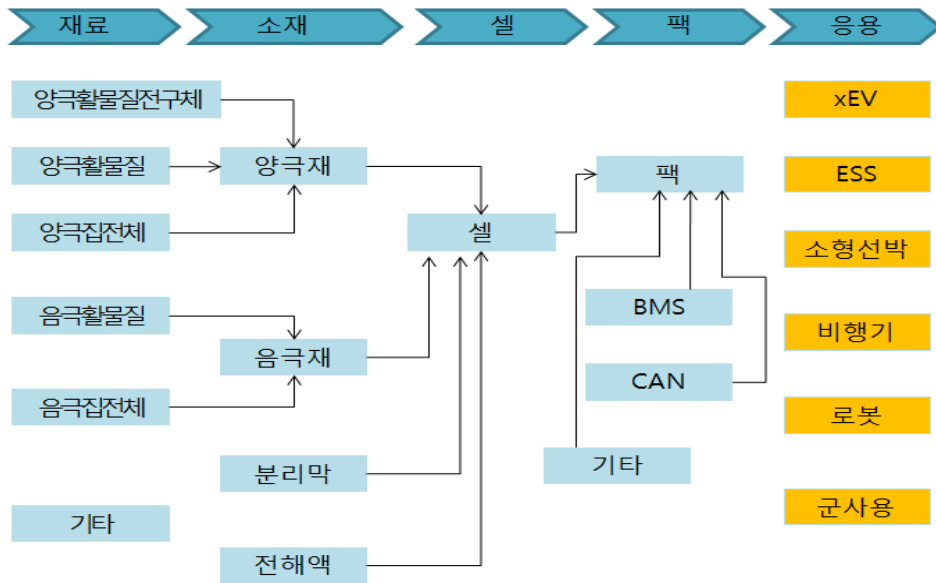
## 2. 중대형 이차전지산업의 특성

여기서는 중대용량 이차전지산업의 특성을 소형 이차전지산업과 대비하여 그 차이점을 제품의 특성, 응용분야, 산업전체에 대한 영향으로 나누어 살펴보고자 한다.

우선 강조되어야 할 점은 소형과 중대형이 많은 차이에도 불구하고 제조 공정상 소형과 중대형 이차전지산업은 본질적으로 동일하다는 점이다. 즉 소재-셀 제조로 이어지는 공정은 사실상 동일하다.([그림3-4] 참조) 이차전지의 기본생산 단위는 셀이고 각 셀을 직류로 연결시켜 보다 큰 출력과 용량을 확보하는 과정을 겪는다.

4대소재를 비롯한 부품을 모아 배터리의 가장 기본이 되는 셀을 생산하게 된다. 배터리 셀(cell)은 전기차에 쓰이는 리튬이온 배터리의 기본 단위이고, 셀 10여개를 프레임에 묶어 넣은 조립체가 모듈(module)이다. 셀을 묶어서 제작한 모듈과 모듈 6~10여개에 BMS(배터리 관리시스템), 냉각시스템을 장착한 전기차 배터리의 최종 형태가 배터리 팩(pack)이다. 팩은

흔히 시스템이라고 할 수 있는 장치로 고객이 원하는 제품의 유형에 따라 다양한 방식의 변형이 일어난다. 따라서 단순히 말하면 중대형 이차전지라도 이는 기본단위인 셀의 수가 증가하는 것에 불과할 뿐 공정상 어떠한 다른 점에 없다는 것이다. 다만 팩 수준에서는 다양한 모양과 BMS 등 다양한 부속장치가 추가된다.



(그림 3-3) 중대용량 이차전지의 가치사슬

그럼에도 불구하고 중대형 이차전지산업은 제품의 특성, 응용분야, 산업전체에 대한 영향에 있어서 소형과 구분되는 차이점이 존재하며, 이는 소형과 중대형을 나눌 수 있는 매우 중요한 근거로 작용한다.

### 1) 제품의 대용량화에 따른 안전성 확보와 대량생산능력의 필요

중대형 이차전지는 “중대용량” 이차전지이다. 소형 이차전지가 단지 몇 개의 셀이 필요한 반면, 중대형 이차전지는 수 백, 수 천 개의 셀을 필요로 한다.

[표 3-2] xEV용 중대형전지와 소형전지의 용량 비교

제 품 명	용량(wh)	상대비교(배)	제 품 명	용량(wh)	상대비교(배)
갤럭시S3	8	1			
소나타HEV	1,400	177	스파크 EV	21,000	2,662
프리우스 PHEV	3,300	418	i3 EV	22,000	2,788
어코드 PHEV	4,400	558	리프 EV	24,000	3,042
볼트 PHEV	16,400	2,079	SM3 Z3 EV	24,000	3,042
레이 EV	16,400	2,079	테슬라 모델 S EV	40,000	5,070

출처: 한화투자증권 산업분석: 이차전지(2013. 8. 6) p1

이렇게 많은 수의 셀이 직렬 또는 병렬로 연결되다 보니 그 안전성이 핵심적인 과제로 등장하게 된다. 때때로 휴대폰이나 노트북 배터리가 폭발했다는 뉴스를 접하는데, 그보다 몇 백배의 출력을 가진 대형 이차전지가 폭발할 경우 위험성은 더욱 커지게 된다. 특히 중대형 이차전지의 주요 응용분야인 수송용 장치의 경우 주행환경에서 발생할 수 있는 폭발이나 누전은 인명 피해를 초래할 수 있으므로 안전성이 매우 중요하게 부각된다. 한편, 중대형 이차전지를 생산하기 위해서는 그에 상응하는 생산능력이 필요하다. 이는 소재의 생산량뿐 아니라 셀 제조, 팩 조립에 있어서 대규모 설비와 장비가 필요하게 된다.

이러한 중대형 이차전지의 특징으로 인해 이차전지산업은 보다 많은 기술개발과 설비투자가 필요하며 이는 결국 대기업의 시장진입을 촉진하는 이유가 되기도 한다. 특히 시장이 아직 성장초기에 있는 상황에서 그러한 투자리스크를 감당할 여력은 대기업 이외에는 없어 보이는 상황이다.

## 2) 고객산업(업체)과의 관계 구축을 위한 탐색비용의 증가

현재 중대형 이차전지의 고객은 주로 이차전지의 용량과 출력이 커짐에 따라 이차전지의 고객이 모바일기기나 소형 가전에서 전기차와 에너지저장시스템(ESS) 등 산업으로 확대되고 있다. 즉 소형 이차전지의 수요를 이끌었던 산업은 노트북, 휴대폰 등 전자제품 산업이었으나, 이차전지의 경우에는 주요 고객 산업이 자동차, 전력산업이다.

응용분야가 다르다는 것은 중대형 이차전지의 고객이 소형과 다르다는 것으로 이는 여러 가지 측면에서 매우 중요한 의미를 갖는다.

우선, 배터리생산업체와 고객업체와의 관계가 상이하다는 점이다. 소형 이차전지산업에서 주요 생산업체인 삼성SDI나 LG화학이고 고객산업(업체)은 삼성전자, LG전자 등이 주도했던 전자제품산업이었다. 고객산업(업체)이 같은 계열사인 셈이다. 이에 따라 고객과의 거래를 확보하고 유지하는데 매우 용이했던 측면이 있다. 그런데 중대형 고객 산업인 자동차, 전력산업은 다르다. 배터리생산업체의 계열사도 아닐뿐더러, 우리나라 기업의 비중은 상대적으로 약한 산업분야이다. 이에 따라 중대형 이차전지산업에서 거래비용은 매우 크다고 볼 수 있다.

또한 지경학적으로도 이러한 고객들은 우리나라와 상당한 거리를 두고 발생하고 있다. 소형 이차전지의 고객 산업인 IT나 전기전자산업이 주로 한국, 중국, 대만 등에 집중해 있었던 것에 반해 자동차나 전력산업은 전 세계에 퍼져 있는 상황이다. 자동차의 경우 가까운 일본과 중국을 제외하면 미국과 유럽의 업체들이 강세를 나타내고 있는 상황이며, 이들의 생산거점은 지리적으로 멀고 문화적으로도 상이한 문화권에 속해 있다. 이는 곧 거래비용의 증가를 수반할 가능성이 크다.

마지막으로, 소형의 고객이 전자산업이라면 중대형의 고객은 자동차, 전력산업과 같은 기계산업 또는 장치산업이다. 더욱이 이러한 산업들은 자체의 생태계와 운영구조를 가지고 있으며 규모 또한 전자산업과 비교하여 큰 규모이다. 중대형 이차전지가 이들 산업에 사용되기 위해서는 사실상 상이한 생태계 간 융복합화가 필수적인데, 이러한 이 업종 간 융복합화는 이차전지생산업체로서는 새로운 도전과제를 제기하고 있다.

### 3) 소형 내연기관과의 잠재적 대체관계

소형 이차전지는 모바일IT기기나 소형가전 등에 전력을 공급하는 구동장치였으나, 중대형 이차전지는 소형 내연기관과 대체관계를 형성한다. 중대형 이차전지는 대용량화 고출력화 추세에 따라 오토바이, 자동차 등 소형 수송용장치로 그 응용분야를 넓혀가고 있다.<sup>6)</sup> 물론 100% 대체가능하지는 않을 것이나, 상당부분 내연기관의 대체 혹은 보완재로서 널리 사용될

---

6) 현재 이차전지가 중장비, 철도, 선박 등에 사용되는 대용량 내연기관을 대체하는 것은 한계가 있을 것으로 보이며, 향후 연료전지가 이러한 대용량 내연기관과 대체관계를 형성할 가능성이 있다는 것이 일반적인 견해이다.



것이다.

내연기관은 산업혁명의 동력이었으며, 석유 등 화석연료를 사용하여 승객, 화물 등의 지리적 운송 수단으로서 확고하게 자리 잡았다. 현재 내연기관은 오토바이, 자동차, 선박, 비행기 등에 널리 사용되고 있다. 그러나 내연기관이 사용하는 화석연료가 온실가스 배출의 주원인으로 밝혀짐에 따라 이차전지의 친환경성이 부각되고 있는 상황으로, 제도적 뒷받침 여하에 따라서는 그 대체추세가 가속화될 가능성도 배제할 수 없다. 사실 이러한 가능성이야말로 이차전지산업이 지속적으로 발전할 수 있는 이유이자 원동력이다.

### 3. 중대형 이차전지 시장의 동향

중대형 이차전지산업을 보다 입체적으로 이해하기 위해서 관련 시장 동향을 살펴보는 것이 필요하다. 여기에서는 시장의 동향을 산업의 발전 단계, 시장 발전의 추세, 그리고 업체 간 경쟁을 살펴보고자 한다.

#### 1) 성장초기 단계에 처해 있는 중대형이차전지 시장

중대형이차전지 산업은 현재 성장초기 단계에 있다고 할 수 있다. 성장초기라 함은 R&D단계가 기본적으로 지나고 제품의 상품화가 시작되어 시장이 형성된 단계로서 본격적인 대량생산에까지 이르지 못하고 있는 단계임을 의미한다.

이러한 상황은 크게 제품수요의 불안정성, 기술적 난제 존속, 표준화 미비, 가격경쟁력 미비 등 측면에서 드러나고 있다.

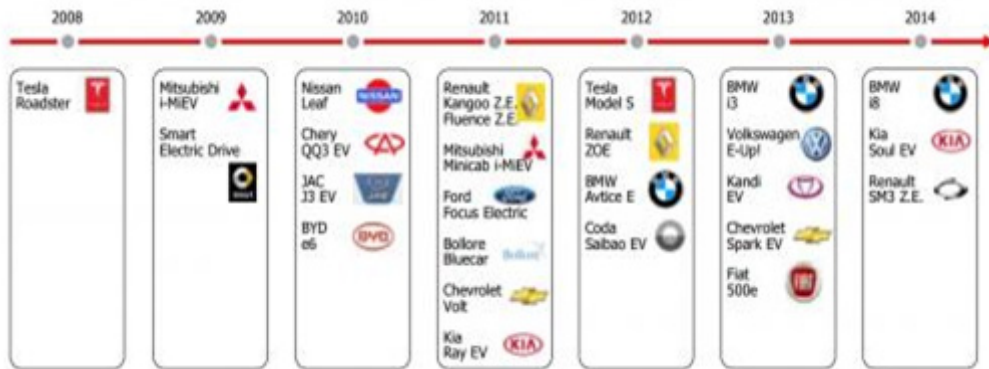
##### (1) 수요가 안정적이지 않음

현재 중대형 이차전지의 수요는 안정적인 상황이 아니다.

지난 2008년부터 전기차 등 분야의 이차전지에 대한 수요의 증가를 예상한 가운데 이차전지업체뿐 아니라 일부 자동차부품업체들이 경쟁적으로 대규모 신규투자를 단행한 바 있다. 그 후 전기차 시장이 예상과 달리 빠르게 성장하지 않게 됨에 따라 시장은 2012년 이후 침체국면으로 접어들었으며, 이에 따라 공급과잉이 발생하여 셀 가격이 폭락하여 설비투자를 단행한

기업들은 극심한 정체를 겪고 있는 중이다.

그나마 2012년부터 ESS분야가 급격히 성장하면서 현재 중대형 이차전지산업기업들의 상황이 호전되고 있는 중이다. 현재 xEV 시장은 그리 안정적이라 볼 수 없는 상황이다. 전기차 판매량이 예상보다 저조한 가운데 업계 전반적으로 보수적인 태도가 지배적인 상황이다.



(그림 3-4) 현재 출시된 xEV현황(2014년 말 기준)

출처: 하이투자증권

## (2) 안전성, 급속충전 등 기술적 난제 존속

기술 측면에서 우선 안전성에 대한 우려가 완전히 불식된 상황이 아니다. 현재 xEV가 주행 중 화재가 발생하는 일이 종종 발생하고 있다. 차량생산이 많지 않아 이 문제가 아직 이심각한 현안이 되고 있지 않으나, 향후 다양한 차종이 출시됨에 따라 안전성문제는 주요한 기술적 과제로 더욱 부각될 전망이다.

또한 중대형 이차전지의 경우 소형과 달리 급속충전인프라가 매우 중요하다. 충전용량이 크기 때문에 짧은 충전시간이 상업적으로 매우 중요하다. 그러나 현재 업계에서 널리 인정되는 급속충전 방안이 확립되어 있지 않은 상황이다.

이외, xEV의 경우 도로주행 중 충전을 위해서는 편리하게 충전을 할 수 있도록 충전인프라가 도처에 구비되어 있어야 하나 현실은 전혀 그렇지 않다.

## (3) 표준화가 미비로 인한 대량생산 곤란

현재 중대형 이차전지에 관련한 다수의 국제표준이 존재한다. ISO, BL EVS-GRP등 다양

한 기준이 존재한다. 그러나 이러한 기준과는 별도로 업계 스펙이 난립하고 있는 상황이다.

이러한 표준화 미비의 상황은 시장 초기단계에서는 불가피한 현상이나 이로 인해 이차전지 업체로서는 대응해야 할 스펙이 많아지며 대량생산을 할 수 있는 여건이 갖추어지지 못하는 문제를 초래한다.

#### 〈업계 스펙이란〉

업계 스펙이란 자동차완성차업체가 부품인 이차전지에 대해 요구하는 스펙을 일컫는 것으로, 자동차에 납품하는 업체가 반드시 따라야 하는 제품 사양을 가리킨다. 국제적으로 통용되는 스펙이 없는 가운데 각 자동차 완성차업체들은 자신만의 스펙을 갖고 있으며 이를 부품업체에게 요구하고 있는 실정이다. 이러한 업계스펙은 대개 국내외표준보다 훨씬 엄격한 수준을 요구하고 있다.

#### (4) 가격경쟁력 미비

중대형 이차전지는 아직 가격이 비싼 상황이다. 가령 자동차산업을 예로 들면, 전기차가 대중화되기 위해서는 일반 내연기관 자동차에 비해 1.5~2배 정도 이내까지 가격이 형성되는 것이 바람직하다는 업계의 지적이 많다. 그런데 현재 xEV의 시장가격은 일반 자동차의 5배 수준으로 각종 보조금을 고려해도 가격이 3배정도 차이가 나는 실정이다. 이러한 상황에서는 시장에서 소비자들의 선택을 받기 곤란한 상황이다. ESS의 경우 이차전지를 대체할 새로운 제품이 마땅치 않은 상황에서 가격문제가 덜 민감한 편이나 가격이 인하된다면 보다 많은 수요가 발생할 것으로 예상된다.

## 2) 중대형 이차전지시장의 전망

중대형 이차전지시장은 향후 앞으로 어떠한 방향으로 전개되어 갈 것인가? 이 문제에 대해서는 어느 정도 공감대가 형성되어 있는 상황이다. 현재와 같이 xEV시장과 ESS시장이 중대형 이차전지시장을 주도할 것이며, 장기적으로 전자정보기기용, 수송기계용, 에너지저장용산업용, 로봇용군사용이 시장을 주도할 것으로 예측된다.

이중 소형 이차전지 영역인 전기정보기기용을 제외하면 모두 중대형 이차전지 시장으로 볼 수 있다. 여기에서는 각각에 대해서 살펴보기로 한다.

### (1) 수송기계용

중대형 이차전지 응용의 대표적 시장인 수송기계용은 사실상 모든 탈 것을 포괄한다고 보는 것이 타당하다.

이는 전형적인 수송기계에 속하는 차량뿐 아니라 기차, 선박, 항공기 등 그 응용분야가 매우 광범한 상황이다. 용량과 출력의 제약으로 인해 기차, 선박, 항공기 모두에게 중대형 이차전지가 적용되는 것은 무리이겠으나, 기차의 보조동력, 소형선박, 소형항공기 등에는 중대형 이차전지가 적용 가능할 것으로 예상된다. 따라서 이 분야에서 이차전지는 내연기관과 일정한 대체관계를 형성하고 경쟁할 것으로 예상된다.

### (2) 에너지저장용 · 산업용

현재 중대형 이차전지 응용 중 가장 활발한 것이 에너지 저장용이다. 에너지 저장용과 xEV 중 어느 분야가 더 큰 시장을 형성할지 대해서는 의견이 분분한 상황이다. 그만큼 시장에서는 ESS의 잠재력을 높이 평가한다고 하겠다. 그리고 이러한 추세는 다양한 산업용 응용으로 확대될 것으로 보인다. 특히 움직이며 작동해야 하는 모든 기계들은 중대형 이차전지를 장착하여 보다 효율적으로 작동할 수 있는 가능성을 갖고 있다. 어느 시장 보고서에 의하면 향후 10년 이내에 산업용이 가장 큰 이차전지 응용분야가 될 것으로 예측하고 있다.

#### 〈산업용 기기 이차전지 응용의 대표로 부상〉

아직까지는 모바일 기기와 전기자동차용 2차전지가 시장의 주된 관심사이다. 뉴스 매체에서는 웨어러블 기기나 IoT용 기기에 적용 가능한 2차전지가 꾸준히 보도되고 있다. ‘사물’의 동력으로서 2차전지의 적용 분야와 기기는 계속 늘어날 것이다. 그러나 향후 4~5년을 바라본다면 이들 새로운 제품에 적용될 2차전지 수요가 2차전지의 주력시장이 될 가능성은 크지 않다.

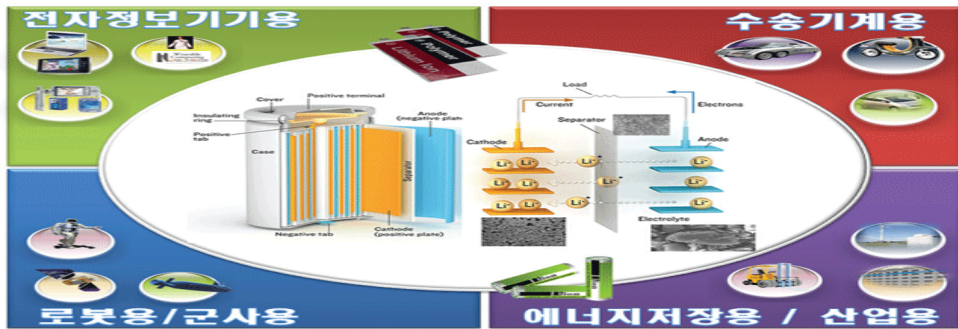
5년 뒤 2차전지의 주력시장은 따로 있다. 산업기기 시장이다. 잘 알려지지 않은 사실일 뿐, 2차전지 시장에서 산업기기가 점유하는 비중은 이미 높다. 2차전지 기술의 발전으로 매스 마켓 형성이 용이해지고, 수요 시장의 니즈도 바뀌면서 다양한 기기들이 산업기기라는 카테고리 안으로 편입되고 있다. 향후 산업용 2차전지의 규모는 2차전지 시장 전체에서 가장 큰 비중을 점유할 것으로 예상된다(〈그림 5〉 참조).

출처: LG경제연구원, <사물의 동력’ 되고 있는 2차전지, 솔루션 경쟁 2막 시작됐다>(2015.2)

### (3) 로봇용 · 군사용

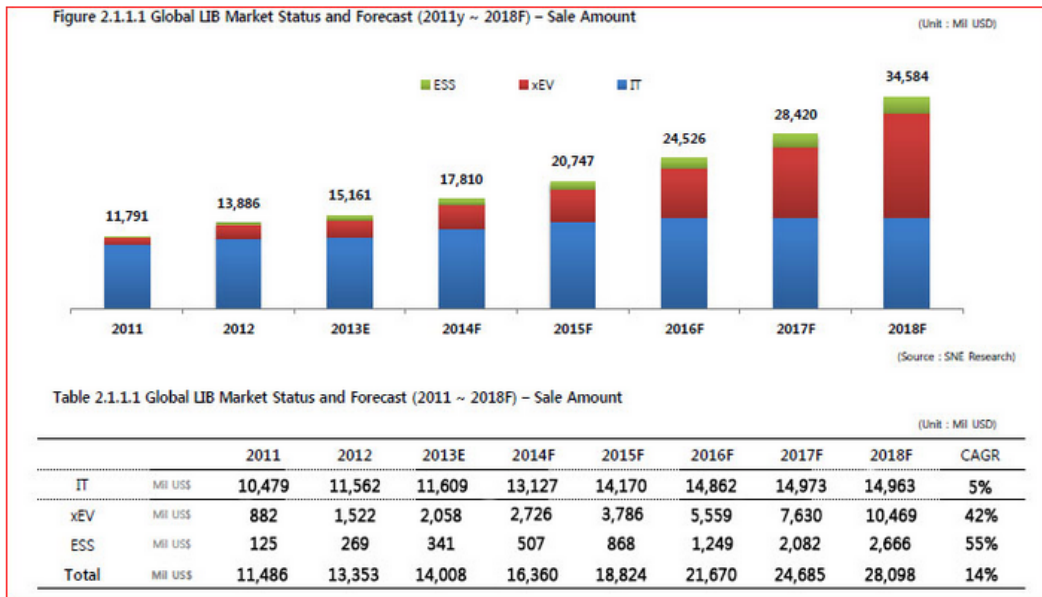
군사, 항공, 우주산업에 이용되는 이차전지의 경우, 극한상황에서도 안전된 성능이 구현되는 것이 중요하다. 극한 상황에서 인력 대신 로봇이나 각종 지능장비를 투입하는 경우 그 동력원 또는 보조동력원으로 이차전지를 적용하는 것이 보편화되고 있다.

또한 군수장비의 보조동력, 응급상황의 동력 등 그 분야가 확대되고 있다. 그러나 이러한 시장의 특성상 대량생산이 불가능하고 맞춤형 제품생산이 적합하여 비교적 고부가가치를 구현할 수 있는 상황이므로 중소기업들이 전문성을 확보하여 진출하는데 적합한 응용분야라 하겠다.



[그림 3-5] 이차전지의 주요 응용분야

이와 같이, 중대형 이차전지는 매우 다양한 분야에 응용될 수 있는 산업이므로 그 산업의 미래는 매우 밝다고 하겠다. 이에 따라 이차전지산업 특히 중대형 이차전지 산업을 선점하려는 글로벌 기업 및 나라들의 각축전이 현재 펼쳐지고 있으며, 우리나라 내지 충남도도 여기에 적극 뛰어들고 있는 실정이다.



〔그림 3-6〕 이차전지시장의 시장전망(2014-2018)

출처: SNE research 2014년1월, global LIB market status and and forecast reprot)

시장조사기관 SNE Research 2014년 자료에 따르면, 2013년 전세계에 출하된 이차전지 출하금액은 약 152억 달러로 집계되었다. 이 중 IT용은 116억 달러, xEV 약 30억 달러, ESS 약 6억 달러로 추정된다. IT용은 2018년까지 약 7.4%의 시장성장률이 기대되는 반면, xEV와 ESS는 연평균 약 72%, 70%의 고도성장이 예상된다. 중대형 이차전지는 기본적으로 xEV와 ESS를 중심으로 발전할 것으로 보이며 시장의 성장률은 사실상 xEV의 성장여하에 달려 있게 될 것으로 보인다.

### 3) 글로벌 경쟁의 심화

초기 이차전지시장은 신소재와 부품 분야에 있어서 일본이 원천 기술과 지적 재산을 상당 수 보유해 전 세계 시장을 지배하고 있는 실정이었다. 한국의 경우 2000년대 초반까지만 하더라도 이차전지 기술이 전무하였기 때문에 국내 전자회사들은 일본 업체에서 이차전지 완성품

을 수입하여 제품에 이식시키는 정도였으나, 삼성SDI와 LG화학을 필두로 제조 기술개발을 통한 자체 생산을 시작하여 2011년 한국기업이 시장 점유율 40%를 차지하게 되었다.

그런데, 소재부분에서는 상황이 다르다. 2011년 기준 국산화 비율은 양극재 56.9%, 분리막 37.8%, 전해액 76.2%에 불과하다. 특히 음극재는 2012년에 와서야 국산화하여 공급이 시작되어 2% 남짓에 불과하며 생산설비의 국산화 비율도 20% 수준으로 취약하다.(그림 3-7 참조)



(그림 3-7) 최근 리튬이차전지 소재별 국산화율

출처: SNE Research

한편 앞으로 성장세로 주목받을 중대형 이차전지 분야에 있어 중국과 우리의 격차가 크지 않고 일부 분야에서는 앞서 있다는 평가이다. 중국은 이차전지에 필요한 희귀광물을 포함한 원자재가 풍부할 뿐만 아니라 저렴한 인건비와 거대한 시장을 갖고 있어 큰 잠재력을 갖고 있다.

중국 정부는 오는 2015년까지 50만대의 전기차를, 2020년까지는 누적으로 500만대의 전기차를 보급하겠다는 계획을 세우고 있다. 이를 위해 2020년까지 약 1,000억 위안(한화 약 16조6170억 원)을 투입할 예정이다. 시장에서는 이를 통해 중국 내 친환경차 판매량이 지난해 3만3000여대 수준에서 2020년에는 65만대로 약 20배 가까이 성장할 것으로 보고 있다. 국가의 강력한 지원이 뒷받침된다면 도시화와 고밀도화가 높은 주거 환경으로 장거리 이동보다는 단거리 이동이 많은 중국은 전기차 보급이 빠르게 나타날 가능성이 존재한다.

[표 3-3] 전기차 보급을 위한 중국 중앙/지방 정부의 보조금지원정책

구분	기간	내용	비고
중앙정부의 보조금정책	2010-2020(순차 축소)	PHEV: 최대 5만 위안 EV: 최대 6만 위안 HEV: 3천 위안 EVbus: 최대 50만 위안	[EV 주행거리별 보조금] -250km 이상: 6만 위안 -150-250km: 5만 위안 -80-150km: 3.5만 위안
7개 시범도시 추가보조금 정책		PhEV: 2-5만 위안 EVbus: 4-8만 위안 등 지원	베이징, 상하이, 선전, 충칭, 창춘, 허페이, 항저우

출처: 하이투자증권

결국 이차전지 산업에서 우리나라 기업은 셀 제조 분야에서 기술우위를 갖고 있는 것으로 알려져 있으며, 소재분야에서는 일본과 미국이, 일부 원재료와 시장 분야에서는 중국이 기술우위를 갖고 있다고 할 수 있다.

정확한 통계는 없으나, 셀 제조 기준으로 전기자동차용 이차전지 시장에서 한국 기업들이 선두를 형성하고 있는 것으로 알려져 있다. 2014년 기준 세계 전기자동차용 리튬이온 배터리 점유율에서 LG화학이 1위를 차지하고 있으며, 삼성SDI는 3위를 차지하여 세계시장에서 한국 기업들의 시장점유율이 높은 것으로 나타났다.

[표 3-4] 세계 전기자동차용 리튬이온배터리 점유율 순위(추정치)

순위	업체명	점유율	국가	'13년 순위 (점유율)	비고
1	LG화학	30.4%	한국	1 (36.1%)	
2	AESC	28.6%	일본	2 (35.1%)	닛산·NEC합작
3	삼성SDI	19.1%	한국	4 (5.3%)	
4	파나소닉	14.5%	일본	3 (12.7%)	

출처: 시장조사기관 B3



#### 4) 국내 업체들의 동향

국내 업체들은 이러한 글로벌 경쟁속에서 셀 제조 기술우위를 기반으로 소재분야로 영역을 확장하고 있는 상황이라고 볼 수 있다. 최근의 업계 동향은 대기업의 소재산업 진입과 생산거점의 조기 해외이전으로 요약할 수 있다.

##### (1) 한국 대기업의 이차전지 소재산업 진입 열풍

우리나라의 이차전지산업은 삼성SDI와 LG화학이 소형 이차전지시장 진입을 위해 2000년경 진출한 이래 대개 소재를 일본으로부터 수입하여 셀과 팩을 제조하는 방식이었다.

그런데 2008년 전후하여 xEV시장의 성장가능성을 염두에 두고 기업들이 대규모 투자를 단행하였다. 그런데 2009-2011년 기간 잠시 동안의 산업정체를 경과한 후 2012년 이래로 국내의 대기업들이 이차전지산업 특히 소재부분에의 진출을 가속화하였다.

셀 제조업체인 LG화학과 삼성SDI는 소재산업을 내부화하거나 계열화를 통한 수직통합을 진행하고 있으며, 이외 포스코, SK에너지, GS칼텍스 등 에너지 관련 기업들이 대개 이차전지 소재산업에 진입하였다. 그 결과 이차전지의 소재국산화율이 눈에 띄게 높아졌으며, SK에너지는 분리막 시장에서 세계2위의 시장점유율을 보이는 등 글로벌 업체로 성장하게 되었다.

[표 3-5] 국내 대기업의 이차전지산업 신규진입 현황

분야	업체	내용
소재	양극재	삼성정밀화학 양극활물질 양산(2014.8, 경남 양산)
		포스코ESM 피닉스소재와 JV(2012.3, 경북 구미)
		GS칼텍스 대정이엠 지분확보(2011.12, 인천)
		LG화학 오창에서 양산
	음극재	포스코켄텍 2013년 양산(세종시)
		GS칼텍스 일본 JX Noe와 JV 양산(2012.)
		SK에너지 애경유화와 음극소재분야공동개발(2011)
		SK에너지 상용화(2005, 충북 청주)
	분리막	제일모직 분리막시장 진출선언(2012)→삼성SDI 합병(2014.8)
		LG화학 양산(2012.8)
전해액	제일모직	양산(2000)→삼성SDI에 납품→삼성SDI 합병(2014.8)
	LG화학	양산
팩	현대모비스	LG화학과 JV 설립(HL그린파워)(2013, 충주)

그런데 이러한 대기업의 소재산업 진출은 소재산업의 국제경쟁력을 높이는 등 장점이 있는 반면 기존에 소재산업에서 성장해 온 중소기업들에게 있어서는 불리한 요소로 작용할 공산이 매우 크다. 납품업체에 대기업들이 합류함에 따라 가격경쟁력 등이 낮은 중소기업들은 시장에서 밀려날 가능성이 커지기 때문이다. 따라서 소재부문 중소기업들에게는 시장은 커지는 반면 경쟁은 격렬해지는 상황을 동시에 직면하고 있는 셈이다.

[표 3-6] 이차전지 대기업의 소재-셀-수직통합 경향

	삼성SDI	LG화학	SK이노베이션	GS칼텍스	포스코
셀	자체 제조	자체 제조	자체 제조, SK모바일에너지		
양극재	삼성정밀화학(2014)	자체생산	SK차이나(엘리트코니 인수, 2011)	GS이엠(2011)	포스코ESM(2012)
음극재		개발 중	애경유화와 공동개발	日 JX N o e 와 JV(2012)	포 스 코 캄 텍(2013)
분리막	제 일 모 직(2009)	기술 개발 완료	자체 생산		
전해질		자체생산			

주: ()는 상용화 시기

## (2) 국내 대기업 이차전지 생산거점의 해외이전 가속화

중대형 이차전지 시장이 본격적인 성장궤도에 오르기도 전에 국내 대기업들은 주요 시장을 선점하기 위해 생산거점을 선제적으로 해외에 건설하고 있다.

삼성SDI의 경우 2014년 현재 국내에서 천안소재 소형전지 생산라인과 울산 소재 xEV용 대형전지 생산라인을 갖고 있다. 또한 해외에는 중국 톈진에 소형전지 생산라인, 말레이시아 세렘반에 소형전지 생산라인을 갖고 있는데, 2014년에 중국 시안에 xEV용 대형전지 생산라인, 중국 허페이에 ESS용 대형전지 생산라인을 구축하기로 했다.

**〈삼성에스디아이(SDI) 중국 시안에 전기차 배터리 공장 건설〉**

는 18일(현지시각) 중국 산시성 시안 가오신산업개발구에서 전기차 배터리 공장 건설을 위한 기공식을 개최했다고 밝혔다. 내년 10월 가동을 목표로 건설되는 삼성에스디아이 시안공장은 연간 4만대(순수 전기차 기준) 이상의 차에 배터리를 공급할 수 있는 규모로 건설될 예정이다.

**〈삼성SDI는 중국 안휘성 허페이에 생산공장 건설을 계획 중〉**

이다. 이는 ESS용 2차전지 생산을 위한 공장으로, SDI는 내년 상반기까지 공장 건설 및 라인 설비를 마치고 하반기부터 본격 가동할 예정이다. 허페이 공장이 완공되면 중국 톈진, 시안, 말레이시아 세렘반에 이은 4번째 해외 생산 거점이 되며 중국 내에서만 3번째 생산기지가 된다.

**〈LG화학 중국 난징시 신강 경제기술개발구에 전기차 배터리 생산 공장〉**

LG. 1년여간의 건설 기간을 거쳐 내년 하반기부터 본격적으로 전기차 배터리 양산을 시작한다. 연간 전기차 10만대 이상 배터리 공급이 가능한 규모로 배터리 셀부터 모듈, 팩까지 모두 생산할 수 있는 일관 생산체제로 구축될 예정이다.

LG화학의 경우, 국내 충북 청주에 소형전지 생산라인, 충북 오창에 대형전지 생산라인이 있고 국외에는 미국 홀랜드에 xEV용 전지 생산라인, 중국 난징에 소형전지 생산라인을 갖고 있다. 최근에는 중국 난징에 대형전지 생산라인을 건설하기로 발표를 한 바 있다.

앞서 살펴본 것처럼 이차전지산업은 소재-셀의 밀접한 관계가 있으므로 셀 생산라인이 외국으로 옮겨가거나 신설된다는 것은 산업이 전반적으로 성장하더라도 그 과실이 국내나 지역 경제 성장에 비례하지 않을 수도 있다는 점에서 매우 심각하다.<sup>7)</sup>

이러한 이차전지 생산거점의 해외이전 또는 신설은 국내 이차전지산업의 최대집적지인 충남에게 있어서 매우 중대한 위협으로 다가올 수 있다. 특히 이차전지 관련 R&D인력이 수도권에 몰려 있는 상황에서 충남은 중국의 도시들과 직접적인 경쟁 상황에 놓이게 되는데, 이들과의 분업 및 협력관계 구축이 쉽지 않기 때문이다.

7) SNE Research의 시장 보고자료에 의하면 삼성SDI는 최근 천안에 소재한 소형 이차전지생산라인 일부를 해외로 이전했다고 한다.

## 제4장 충남 중대형 이차전지산업 생태계 현황과 문제점

본 장에서는 앞서 살펴본 지역산업생태계의 분석 방법, 중대형 이차전지의 특성 및 그 시장 동향을 토대로 충남도 중대형 이차전지산업생태계의 현황과 문제점을 논하고자 한다.

그런데 현재 소형 이차전지산업과 중대형 이차전지산업을 별도로 구분하여 공표하는 통계 자료가 없는 상황이다. 따라서 불가피하게 본 장에서는 전체 이차전지산업 자료를 검토하고 이용가능한 중대형 이차전지산업 관련 자료를 제시하는 방식으로 논의를 진행하고자 한다. 또한 산업생태계의 문제점과 관련하여 소형 이차전지와 달리 중대형 이차전지산업은 성장초기 단계에 있고 그 산업생태계는 현재 형성중인 점을 감안할 필요가 있다. 따라서 성장초기단계에서 주요 문제로 부각되는 신제품 또는 신기술의 개발, 제품의 실험·인증에 관한 측면을 중점으로 보고자 한다. 이는 현재 소재의 국산화를 위해 다양한 기술개발이 진행되고 있는 현 단계를 적극적으로 반영하고자 하는 의도에서 비롯한다.

### 1. 충남도 중대형 이차전지산업의 현황 개요

#### 1) 집적도

정부의 광업제조업조사와 경제총조사에 따르면, 2013년 기준 충남 이차전지산업의 사업체 수는 62개로 전국 대비 5.7%를 차지하며, 종사자 수는 6,689명으로 전국 대비 19.4%를 차지하고 있다<sup>8)</sup>. 또한 충남 이차전지(일차전지 포함)의 생산액은 3조 5,505억 원, 부가가치는 1조 9,343억 원이다. 사업체수나 종사자수에 비해 출하액과 부가가치액은 전국의 절반을 웃도는 점유율을 보이고 있다.

이는 타 시도와 비교할 때 더욱 분명하게 드러나는데, 가령 경기도는 사업체수가 317개로 충남의 5배에 달하나 종사자수는 4329명으로 충남의 70% 수준이며 출하액 기준으로는 충남

8) 본 연구의 이차전지산업범위는 국가산업표준분류의 세세분류기준 축전기 제조업, 기타 기초유기화학물질 제조업, 기타 기초무기화학물질 제조업, 무기안료 및 기타금속산화물 제조업, 알루미늄 제련, 정련 및 합금 제조업, 전기용 탄소제품 및 절연제품 제조업을 포함한다.

의 5%에 지나지 않고 있다. 이는 충남이 생산제조에 특화되어 있음을 보여주고 있다. 한편 충북과 비교하여 사업체수는 비슷하나 종사자수는 30%, 출하액은 13% 수준을 보이고 있다.

〔표 4-1〕 이차전지산업 전국대비 충남 현황(2013년)

구분	사업체수(소)	종사자수(명)	출하액(억원)	부가가치액(억원)
전국	1094 (100.0)	34548 (100.0)	69210 (100.0)	30582 (100.0)
충남	62 (5.7)	6689 (19.4)	35505 (51.3)	19343 (63.2)
경기	317 (29.0)	4329 (12.5)	2089 (3.0)	435 (1.4)
울산	81 (7.4)	5469 (15.8)	1332 (1.9)	274 (0.9)
충북	59 (5.4)	1896 (5.5)	4383 (6.3)	1397 (4.6)

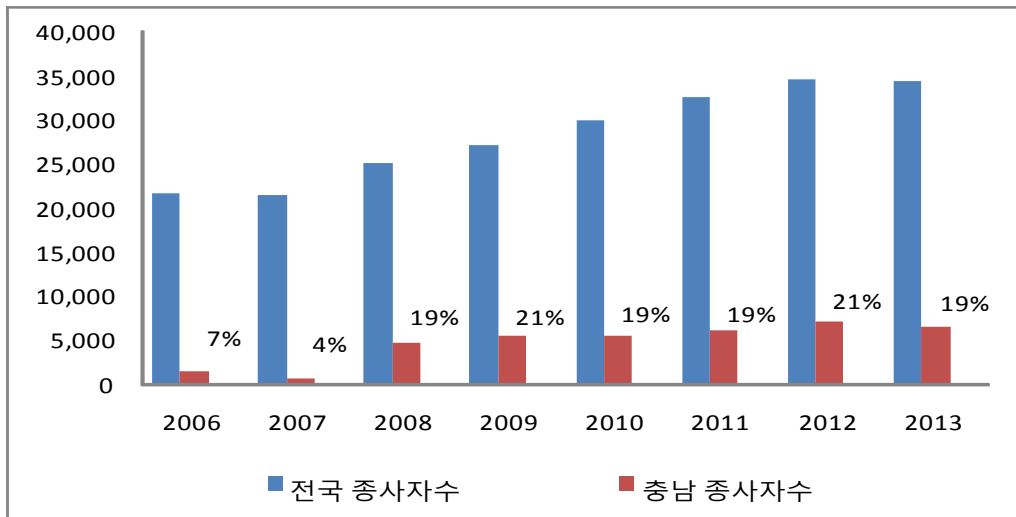
출처: 통계청, 광업제조업조사, 경제총조사,

## 2) 성장성

종사자수는 2006년 1,584명에서 2013년 6,689명으로 4배 이상 증가하였다. 이에 따라 충남의 종사자수 비중은 동일 기간 7%에서 19%로 증가하였다. 출하액의 연도별 추이를 살펴보면, 충남은 2006년 1,388억 원에서 2013년 3조5505억 원으로 연평균 351%의 성장을 기록했다. 이에 따라 전국 출하액에서 차지하는 비중도 2006년 7%에서 2013년 19%로 급성장했다.

그러나 최근 들어 성장세가 주춤해지고 있는 실정이다. 종사자수는 2012년 7,181명을 정점으로 2013년에는 소폭 하락했으며, 출하액도 2013년 4조886억원에서 2013년에는 소폭 하락한 상황이다. 이러한 하향세가 추세를 형성하는지 아니면 일시적인 경기하향에 의한 것인지 판단하기에는 아직 시기상조이나 소형 전지 위주의 성장세가 주춤한 것은 분명한 사실이다.

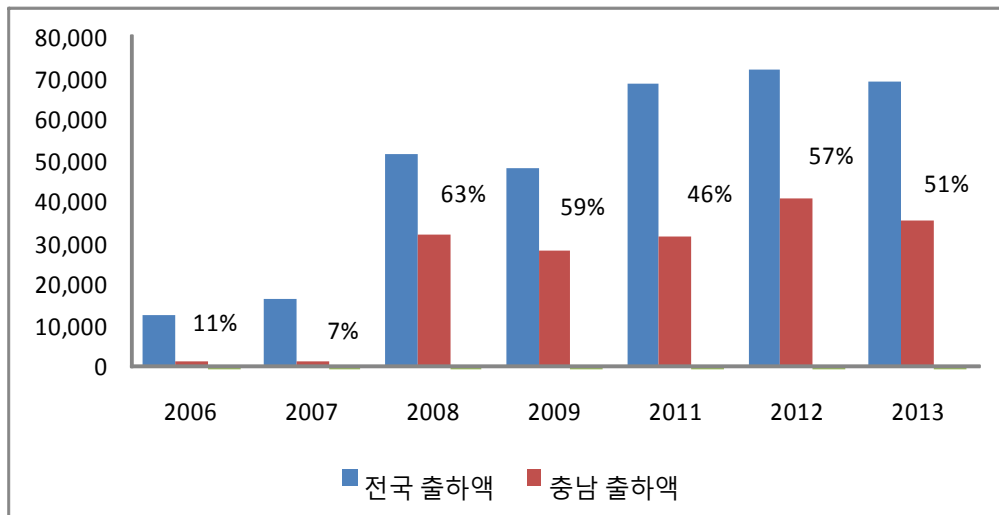
〔표 4-2〕 전국대비 충남 이차전지 산업 종사자 수



연도	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
전국	21,815	21,658	25,256	27,205	30,039	32,719	34,845	34,548
충남	1,584	839	4,804	5,682	5,677	6,207	7,181	6,689
충남 비중	7%	4%	19%	21%	19%	19%	21%	19%

출처: 통계청, 광업제조업 조사

〔표 4-3〕 전국대비 충남 이차전지 산업 출하액



연도	2006	2007	2008	2009	2011	2012	2013
전국	12,504	16,445	51,722	48,476	68,623	72,039	69,210
충남	1,388	1,220	32,421	28,531	31,872	40,886	35,505
충남 비중	11%	7%	63%	59%	46%	57%	51%

출처: 통계청, 광업제조업 조사

2006-2013년 기간의 성장은 사실상 소형전지의 성장에 힘입은 것이라 할 수 있다. 현재 우리나라 이차전지산업에서 중대형 전지가 차지하는 비중은 크지 않다. 이를 삼성SDI, LG화학, SK이노베이션 등 대기업을 중심으로 살펴볼 필요가 있다.

우선 삼성SDI의 2015년 1분기실적보고서에 따르면, 1분기 이차전지 총매출액 7,957억 원 중 중대형 전지의 매출액은 890억 원으로 약 11.1%를 차지한다. 중대형 이차전지가 총 이차전지매출액에서 차지하는 비중은 2016년에는 약33%에 달할 것으로 예측된다.<sup>9)</sup> 한편 LG화학은 LG화학은 2014년 전기차와 전력저장장치(ESS) 등 중대형 배터리 분야에서 약 6,000억 원 수준의 매출을 거둔 것으로 알려졌는데, 이는 2014년 이차전지 총매출액 3조280억 원의 약 20%에 해당하는 비중이다. 따라서 현재 우리나라 이차전지산업 중 중대형이차전지산업의

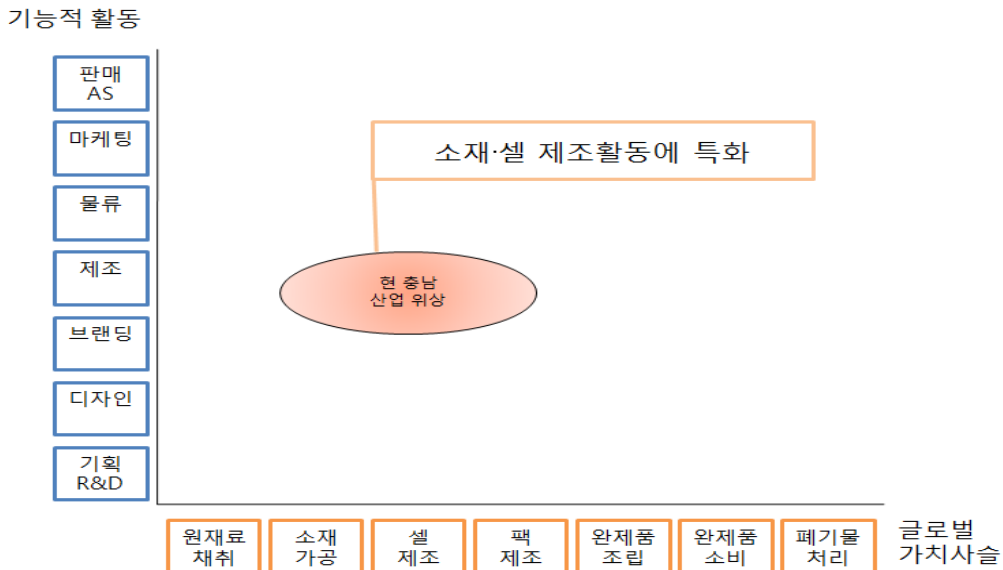
9) 교보증권 컴퍼니 리포트(2015.4.29)

비중은 대략 15% 내외일 것으로 추정하며, 향후 그 비중은 더욱더 커질 것으로 예상된다.

현재 충남의 중대형 이차전지산업의 규모를 가늠할 수 있는 통계 데이터는 나와 있지 않은 상황이다. 비록 이러한 통계데이터가 소형과 중대형을 구분하지 않으나, 소재와 셀 제조는 소형과 중대형 모두 공통적인 상황임을 감안하면, 이러한 통합 데이터는 중대형 이차전지산업에도 긍정적으로 영향을 미치고 있을 것으로 판단된다.

## 2. 충남의 글로벌 가치사슬 지위 분석

충남 중대형 이차전지산업이 글로벌 가치사슬 상에서 차지하는 지위를 살펴보기 위해서는 글로벌 가치사슬에 대한 측면과 제품의 생산 및 소비에 관한 기능상의 지위를 입체적으로 파악할 필요가 있다. [그림4-1]에서 보는 바와 같이, 횡축은 글로벌 가치사슬을 종축은 기능상의 지위를 나타내는 것으로 이러한 틀에서 충남의 이차전지산업을 평가하면 다음과 같은 특징을 알 수 있다.



[그림 4-1] 글로벌 가치사슬에서 충남의 지위



## 1) 소재와 셀 제조 활동에의 특화

충남의 중대형 이차전지산업생태계를 정확히 파악하기 위해서는 먼저 글로벌 가치사슬, 즉 산업에 투입되는 시작(원재료의 획득)에서부터 재활용(리사이클링)에 이르는 과정을 살펴보고 이에 근거하여 글로벌 가치사슬에서 충남의 지위를 살펴볼 필요가 있다. 글로벌 가치사슬은 채광, 원재료 가공, 셀 생산, 모듈생산, 팩 조립, 응용, 사이클링의 과정을 거친다.

우리나라 이차전지산업은 수출산업이라고 볼 수 있다. 소형 IT기기의 생산라인은 대부분 해외에 생산거점이 위치하고 있다. 휴대폰의 경우 국내 브랜드 휴대폰의 10%만이 경북 구미에서 생산되고 나머지는 대부분 베트남, 중국 등 동남아시아에 위치하고 있는 상황이다. 이 밖에 노트북, 태블릿PC등도 중국 등 해외에 생산기지가 있다.

한편 이차전지의 수요 측면에서 중대형 이차전지의 주고객인 자동차업체가 충남에는 현대자동차(인주), 동희오토(서산)가 두 곳 있으나, 이들이 중대형 이차전지의 직접고객은 아니고 자동차부품업체로서 이러한 배터리 팩을 제조하는 현대모비스가 직접고객이다. 현대모비스 팩 제조 생산라인은 현재 충북 충주에 입지해 있다. 또한, ESS용 이차전지의 주요고객인 발전사업자 및 전력회사는 현재 충남에 다수의 화력발전소와 전력사업자 본사, 즉 중부발전(충남 보령), 서부발전(충남 태안)이 충남에 입지해 있다. 따라서 잠재적으로는 xEV용과 ESS용 중대형 이차전지의 수요기업이 충남에 분포해 있으나 공급네트워크구조가 이러한 입지와 곧바로 연결되는 상황은 아니다. 이렇듯 중대형 이차전지의 경우 전기차, ESS 등 분야에서 국내의 수요처가 있으나 세계시장에서 차지하는 비중은 매우 작은 상황이다. 일례로 LG화학의 경우 2014년 생산액 3조280억 원 중 내수는 1670억 원에 불과하고 나머지 2조8610억 원은 수출하고 있는 실정이다.<sup>10)</sup> 이러한 추세는 삼성SDI도 다르지 않을 것으로 추측된다. 따라서 판매 이후의 과정에서 우리나라 기업들이 종사하는 경우는 매우 예외적이라고 할 수 있고, 이는 충남도 마찬가지이다.

판매 전 생산단계에서 우리나라는 주원료를 볼리비아, 중국 등에서 원재료를 수입하고 이를 가공하여 일부는 소재를 생산하고 일부는 수입하여 셀 제조를 하고 있다. 충남은 소형 이차전지산업의 집적으로 인해 현재 소재와 셀을 제조하는 업체 및 장비업체가 공간적으로 집적되어

---

10) LG화학 제14기(2014년) 영업보고서(LG화학 홈페이지)

있다. 따라서 충남은 글로벌 가치사슬 상에서 소재와 셀 제조에 특화되어 있다고 볼 수 있다.

한편, 글로벌 가치사슬상의 지위와는 별도로 부가가치 창출에 있어서의 기능에 대한 검토를 해볼 필요가 있다.

## 2) 대기업 위주의 제조생산 활동

소재와 셀 제조로 특화되어 있는 것이 충남의 이차전지산업의 특성이라고 한다면, 이러한 제조활동이 어느 주체에 의해서 수행되는가를 살펴볼 필요가 있다.

이러한 상황은 관련 통계에서도 엿볼 수 있다. 2013년 기준 충남 소재 업체 62개 중 단독사업체는 30개소, 본사·본점은 9개소, 공장·지사·영업소는 23개소이다. 이러한 구성은 전국 상황과 비교할 때 단독사업체의 과소, 공장·지사·영업소의 과다로 표현된다. 특히 종사자 기준으로 볼 때 충남은 공장·지사·영업소에 몸담고 있는 종사자의 비중이 무려 86.3%에 이르러 충남은 대부분의 인력이 공장·지사·영업소에 몸담고 있으며 이는 전국 44.0%에 비해 두 배나 높은 수치이다. 또한 단위 공장·지사·영업소 당 종사자수는 251명으로 전국 평균인 87명에 비해 3배 가까운 수치이다. 따라서 충남의 이차전지산업은 주로 대량생산라인을 중심으로 하는 제조활동에 집중되어 있음을 확인할 수 있다.

충남과 함께 이차전지산업의 집적을 보이고 있는 충북과 충남을 비교하면 자못 흥미롭다. 2013년 기준 충북은 총 59개 업체가 있으며 이중 단독사업체는 44개소로 그 비중이 매우 크다. 또한 단독사업체 당 종사자수는 약 31명으로 이는 충남의 단독사업체 당 종사자수 20명보다 50%이상 많은 수치이다. 이로부터 우리는 충북은 단독사업체의 비중이 상대적으로 높은 반면, 충남은 공장·지사·영업소의 비중이 상대적으로 높다는 것을 알 수 있다. 또한 이는 충남은 주로 대기업의 대량생산라인이 집적하고 있는 반면, 충북은 단독사업체와 대기업의 생산라인이 비교적 고르게 입지하고 있다는 것을 알 수 있다.

2006년과 2013년을 비교해 보면 단독사업체와 본사·본점은 각각 23개소에서 30개소, 5개소에서 9개소로 증가한 반면, 공장·지사·영업소는 9개소에서 23개소로 증가하여 가장 큰 증가율을 기록하고 있다. 이는 충남의 이차전지산업생태계가 주로 중대기업의 생산라인을 위주로 형성되고 운영되고 있음을 간접적으로 드러내주고 있다.

[표 4-4] 시도별 이차전지산업 업체 형태별 구분 현황

지역	사업체구분	2006년		2013년	
		사업체수	종사자수	사업체수	종사자수
전국	계	791	21,815	1,094	34,548
	단독사업체	567	8,068	812	12,121
	본사,본점 등	94	6,196	108	7,209
	공장,지사(점),영업소	130	7,551	174	15,218
충북	계	35	773	59	1,896
	단독사업체	23	447	44	1,352
	본사,본점 등	6	222	6	368
	공장,지사(점),영업소	14	1,001	18	567
충남	계	37	1,584	62	6,689
	단독사업체	23	282	30	600
	본사,본점 등	5	228	9	315
	공장,지사(점),영업소	9	1,074	23	5,774

출처: 통계청, 광업제조업조사

### 3) 지역 R&D활동의 대기업 주도

앞서 살펴본 바와 같이, 충남은 이차전지 출하액 기준으로 볼 때, 전국의 절반을 차지하고 있다. 그러면 충남은 그에 상응하는 R&D 규모를 갖고 있는가 하는 문제를 살펴볼 필요가 있다.

2010년 관련 통계를 보면, 일차전지 및 축전지 제조 분야에서 충남의 경상연구개발비는 1360억 원으로 전국 1545억 원의 88%를 차지한다. 또한 업체당 연구개발비는 151.1억 원으로 전국 평균인 11.5억 원의 10배를 훨씬 상회한다. 이러한 통계수치는 2010년 당시 충남 소재 업체의 특수한 상황을 반영한 왜곡된 통계일 수 있으나, 이차전지 관련 충남의 연구개발비는 타 시도와 비교하여 현저히 많은 액수가 투자되고 있음을 알 수 있다.

〔표 4-5〕 2010년 일차전지 및 축전기 제조업 분야 지역별 연구개발비 현황

행정 구역	사업체 수 (개소)	종사자 수 (명)	매출액 (억원)	경상연구			
				개발비 (억원)	업체당 (억원/소)	종사자 당 (억원/인)	매출액 당
전국	134	9,715	59,904	1,545	11.5	0.2	2.6%
충남	9	4,936	33,582	1,360	151.1	0.3	4.0%
울산	3	48	6148	0.06	0.0	0.0	0.0%
경기	48	1,122	2997	64	1.3	0.1	2.1%
충북	7	563	2087	28.8	4.1	0.1	1.4%

출처: 통계청, 경제총조사

그러면 우리는 이러한 상황을 어떻게 이해해야 하는가? 우선 대기업 위주로 구성된 충남의 이차전지산업 여건을 고려하면, 대기업을 제외한 중소기업의 상황이 어떠한지 파악하는 것이 필요하다.

중소기업의 R&D활동은 관련 통계자료의 부족으로 정확한 현황을 파악하기는 쉽지 않은 실정이다. 그런데 우리는 [표4-4]에서 보았듯이 충남에 소재하는 단독사업체의 평균인원이 20명으로 이는 전국의 15명보다는 많으나, 충북의 31명보다는 작은 규모이다. 기업의 통상적인 R&D지출이 기업의 규모 또는 직원 수에 비례한다고 가정하면, 충남 이차전지산업 중소기업의 R&D지출은 비록 전국 평균을 상회할 가능성이 있으나, 타 시도보다 현저히 큰 R&D지출규모는 설명하지 못한다. 결국 이는 대기업 주도의 R&D지출은 매우 크나, 중소기업의 R&D지출은 비교적 작다는 것을 의미한다고 할 수 있다.

### 3. 중대형 이차전지산업 충남 생태계 분석

모든 산업이 그러하듯이 지역차원의 산업생태계는 그 속성상 개방적이어서 자기 완결적 구조를 갖추는 경우는 매우 드물다. 따라서 특정 지역의 생태계를 논하는 것이 사실상 무의미한 경우도 있다. 중대형 이차전지산업생태계는 소형전지를 기반으로 한 이차전지산업생태계의 연장선상에 있기 때문에 많은 부분에서 충북이 불가피한 상황이며, 이러한 상황은 중대형 이차전지산업이 발달함에 따라 물리적으로 구분될 가능성도 높지 않다.

그럼에도 불구하고 중대형 산업생태계를 별도로 분리해서 분석하는 이유는 이렇게 해야만 이차전지산업의 미래발전방향 중 하나라고 할 수 있는 중대형 이차전지산업의 본연의 모습을 살펴보고 발전방향을 논할 수 있기 때문이다. 기존의 관련 연구는 중대형 산업생태계를 분리하여 검토하지 않다보니 그 진단과 발전전략에 있어서 지나치게 낙관적인 경우를 볼 수 있다.

본 장에서는 우선 지역생태계의 전반적 모습을 파악하고 이에 근거하여 이해관계자, 공급네트워크, 기업 간 연계구조, 기업지원서비스 등 부문별로 검토를 진행하기로 한다.

## 1) 산업생태계의 이해관계자 분석

지역산업생태계를 구성하는 이해관계자는 크게 공급네트워크로 연결되어 있는 핵심제품생산기업, 공급자기업, 고객, 그리고 연구기관, 연구소, 지방정부 및 그 대리인, 장비업체 등이 있다.

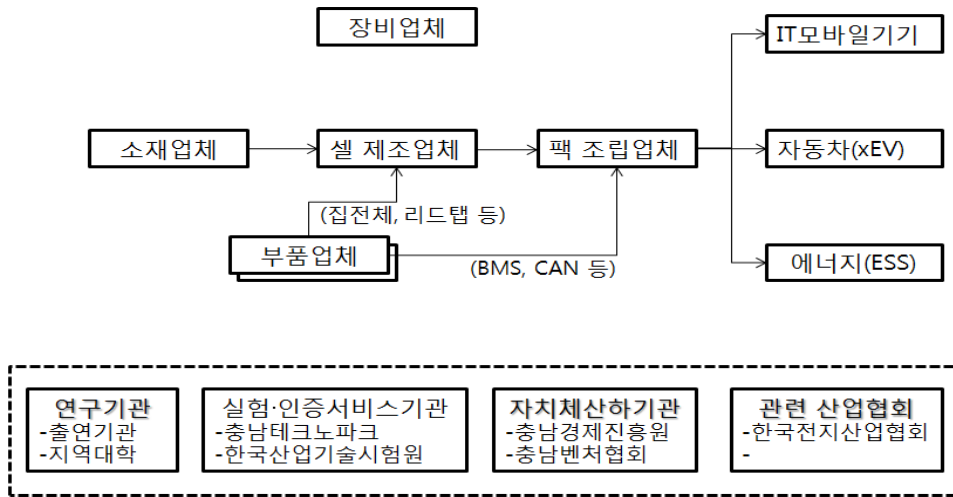
앞서 살펴본 바와 같이 충남의 중핵업종은 소재와 셀 제조라고 볼 수 있다. 분업이 발달함에 따라 중핵업종이 더욱 좁혀질 가능성을 배제할 수 없지만 현재로선 셀 제조가 중핵업종이라고 볼 수 있다. 이러한 중핵업종에 소재 및 재료를 공급하는 공급자 기업이 있고, 전방연계효과라고 부르는 고객 또는 수요기업(산업)이 존재한다. 그리고 이러한 생산에 필요한 장비업체가 존재한다. 이들 중핵업종기업, 공급자 기업, 고객기업(산업), 장비업체들은 직접적 생산활동에 참여하는 기업들로서 민간경제주체들로 구성되어 있다.

이외에 관련 R&D, 실험·인증, 인력 양성을 담당하는 지역의 연구기관, 대학 등이 있으며, 이외에 공공기관으로서 지자체 및 그 대리인으로 구성된다. 정부기관은 주로 지역산업육성을 위한 정책 사업을 추진하면서 지역산업생태계의 성장을 촉진하는 역할을 수행하고 있다.

소형전지 산업생태계와 비교할 때 중대형 산업생태계의 가장 두드러지는 특징은 생산제품의 대용량, 고출력화로 인한 생산규모의 확대, 제품 안전성 문제의 부각 및 이에 따른 실험인증의 복잡성, 고객산업(기업)의 상이성 등이다.

### (1) 생산규모의 확대에 따른 중핵업종 기업체수의 감소

셀의 대용량화 고출력화로 인해 단위 제품을 생산하는 규모가 중소형과는 비교할 수 없을 정도로 커지고 있다. 이에 따라 셀 제조 생산능력이 매우 커져야 한다. 이러한 생산능력의 확



〔그림 4-2〕 충남 이차전지산업생태계 구성

대는 단순히 설비의 확충만을 의미하는 것이 아니라 그에 따른 인력고용, 원자재구매, 기업경영능력 등 모든 방면에서 상응한 능력의 확대가 필요하다.

아직 대량생산이 본격화되지 않은 산업의 성장초기 국면이지만 생산규모의 확대는 결국 향후 셀 제조업의 진입장벽을 높이게 되고 이에 따라 종사 업체들의 수가 적어지고 일부 기업에 집중되는 현상을 가져올 것이다. 가령 소형 이차전지의 경우 일정 규모가 있는 중소기업도 생산에 종사할 수 있었지만 중대형의 경우에는 중소기업이 셀 제조에 종사할 수 있는 여지가 줄어들고 있다.

따라서 중대형 이차전지 셀 제조는 자금력과 규모를 갖춘 일부 기업(사실상 대기업)에게 집중될 수밖에 없는 상황이다. 전국적으로 보면 셀 제조에 종사하는 업체는 많으나 실제 시장에서 경쟁력을 갖춘 업체는 LG화학, 삼성SDI, SK이노베이션, 코캠 등이다. 이 중 중견기업에 속하는 코캠의 시장 전략은 많은 시사점을 준다. 충남 논산에 위치한 코캠은 중소기업으로서 는 드물게 세계적 기술력을 갖추었고, 오바마 집권1기에 국내업체로서는 LG화학과 함께 미국에 이차전지 현지 공장을 설립하는데 초청받은 업체이기도 하다. 그러나 현지 공장의 설립에 필요한 막대한 자금소요와 리스크 부담으로 인해 주로 기술 라이선스를 제공하는 수준에서 그치고 국내에서도 주로 틈새시장 공략에 주력하고 있는 상황이다. 또한 국내에서도 LG화학, 삼성SDI는 이미 국제적 경쟁력을 갖춘 것으로 평가되나, SK이노베이션은 고객확보에 불과구

를 마련하지 못한 채 표류하여 국제적 셀 제조업체로 성장하는데 어려움을 겪고 있는 실정이다.

이와 같이 중대형 이차전지산업의 셀 제조는 그 생산능력 확대에 따른 자금소요와 리스크 부담으로 인해 참여 업체가 자연스럽게 제한되는 결과를 가져오며, 이는 셀 제조업체에 소재나 부품을 공급하는 업체에게도 비록 정도의 차이는 있으나 마찬가지로의 효과를 미칠 것이다.

#### 〈코캄의 틈새시장 전략〉

셀 제조의 중견업체인 코캄은 대기업 못지 않은 기술력을 지녔으나 중대형 이차전지에 소요되는 생산능력을 갖추 수 있는 자금력과 관리력이 기업역량을 넘어서는 상황이기 때문에 기술이전을 통해 수익을 확보하는 한편 주력시장도 대규모 셀 제조가 아닌 중규모의 셀 제조 통해 대응할 수 있는 LEV로 시장을 특화하는 전략을 펼치고 있음(코캄 기업 관계자 인터뷰 중)

#### (2) 관련 실험·인증 체계의 복잡화

대용량, 고출력이라는 중대형 이차전지의 특성상, 그리고 주요응용분야인 xEV에서 주행 중인 차량에 장착되는 점을 고려할 때 안전성 문제가 중요한 문제로 부각된다. 그 결과 제품 안전성 관련한 R&D뿐 아니라 이를 테스트하고 인증할 수 있는 시스템이 복잡해지는 경향을 띠게 된다.

사실 소형 전지의 안전성 테스트는 큰 설비나 장비가 필요하지 않다. 앞서 살펴보았듯이 휴대폰 한 개에 소요되는 셀을 테스트하는 데에는 약간의 장비와 설비만을 갖추면 어디에서나 할 수 있다. 이러한 소형 셀의 실험, 테스트용 장비는 대부분의 연구기관이나 대학에서도 갖추 수 있는 여건이 되어 있다.

그런데, 중대형 이차전지의 경우에는 안전성 관련 R&D의 규모가 커진다. 특히 xEV용 이차전지의 경우 전지산업뿐 아니라 자동차소재 및 부품산업과의 연계와 협력이 필수적이다. 또한 ESS용 이차전지의 경우에도 전력망을 구성하고 있는 산업과도 밀접한 협업을 전제로 한다. 이에 따라 R&D규모뿐 아니라 협력의 범위도 크게 넓어지게 된다.

따라서 충남소재 중소기업이 중대형 이차전지산업에 뛰어들게 됨에 따라 실험과 인증을 둘러싼 협업시스템이 보다 규모가 커지고 복잡해지고 있다. 이에 따라 중대형 이차전지의 안전성, 실험인증을 둘러싼 주요 행위자들과의 연계가 산업의 발전에 있어서 특히 중요해진다.

### (3) 고객 산업의 상이성

소형 이차전지의 고객이 주로 IT모바일기기나 전동용구 생산기업이었다면, 중대형 이차전지의 고객은 자동차(부품)업체, 전력회사 또는 발전사업자 등이다. 이러한 업종에 제품을 공급하기 위해서는 해당 산업생태계에 대한 이해가 필요하며, 이는 중대형 이차전지 소재 및 셀 제조업체에게 있어서 하나의 도전이 되고 있다.

가령 자동차업체의 경우 완성차업체를 정점으로 하는 고도로 발달한 공급망네트워크가 있고, 대용량 이차전지업체는 완성차업체에 있어서는 하나의 부품 공급자이다. 결국 이차전지업체는 자동차부품업체로서 완성차업체와 거래관계를 확립하고 협력하기 위해서는 자동차업체의 공급자네트워크에의 참여 및 관련 업계의 관행에 적응해야 하는 상황이다.

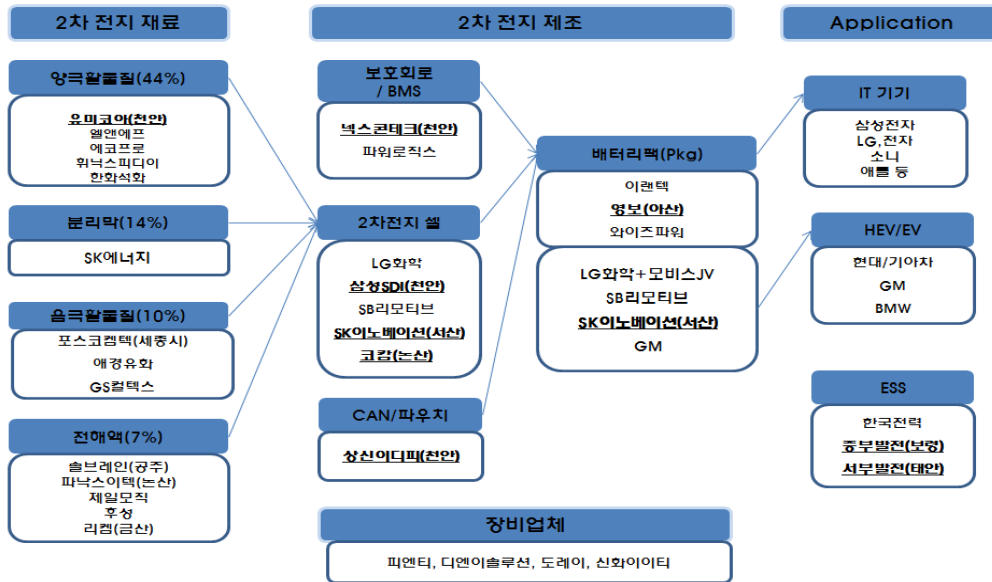
이를 둘러싼 갈등은 가령 배터리팩 기술을 둘러싼 완성차업체(또는 주요 자동차부품업체)와 이차전지 셀 제조업체 간 주도권 쟁탈전에서도 쉽게 드러난다. 일반적으로 배터리팩 기술은 전지 셀 뿐 아니라 배터리관리시스템(Battery Management System), 배터리 팩키징 기술 등이 유기적으로 결합되어야 한다. 이러한 기술을 자동차업체가 확보할지 배터리 업체가 확보할지는 주도권 확보에 있어서 매우 중요하다. 가령 삼성SDI가 보쉬와 합작하여 SB리모티브를 설립했던 이유 중 하나가 바로 배터리 팩 기술의 확보였고, 현대모비스와 LG화학이 합작하여 배터리팩 회사를 설립한 것도 현대모비스가 배터리팩의 주도권을 확보하기 위한 전략의 일환이기도 했다.

## 2) 공급네트워크 분석

네트워크분석에 있어서 주로 충청남도에 입지한 기업과 그 외 국내지역 그리고 해외에 입지한 기업들로 나누어 살펴보고자 한다. 행정구역에 따른 입지 구분에 대해서는 논란의 여지가 있다. 대표적인 것이 충청남북도, 대전시, 세종시를 아우르는 충청권을 단일 생태계로 봐야한다는 입장에 근거해서 생태계를 분석하는 경향이 일반적이다. 충남테크노파크는 이러한 충청권이라는 개념을 보다 확장하여 충남지역 생태계를 분석하고 있다(충남테크노파크, 2014). 그러나 업체 간 지리적 근접이 매우 중요한 요소이고 또한 향후 충남의 중대형 이차전지산업 육성정책을 염두에 두어야 하는 등 정책적 입장에서 충남도 입지 기업만을 중점으로 살펴보기로 한다.



( )안은 원가비중



[그림 4-3] 충남 주요 이차전지업체의 공급네트워크

#### (1) 소재: 세계적인 소재업체가 충남에 입지해 있음

4대소재와 부속부품을 중심으로 살펴본 결과 충남에는 세계적인 소재업체가 입지해 있음을 알 수 있다. 특히 양극재와 전해질 분야에서 충남 소재 기업의 비중이 큰 것으로 나타났다.

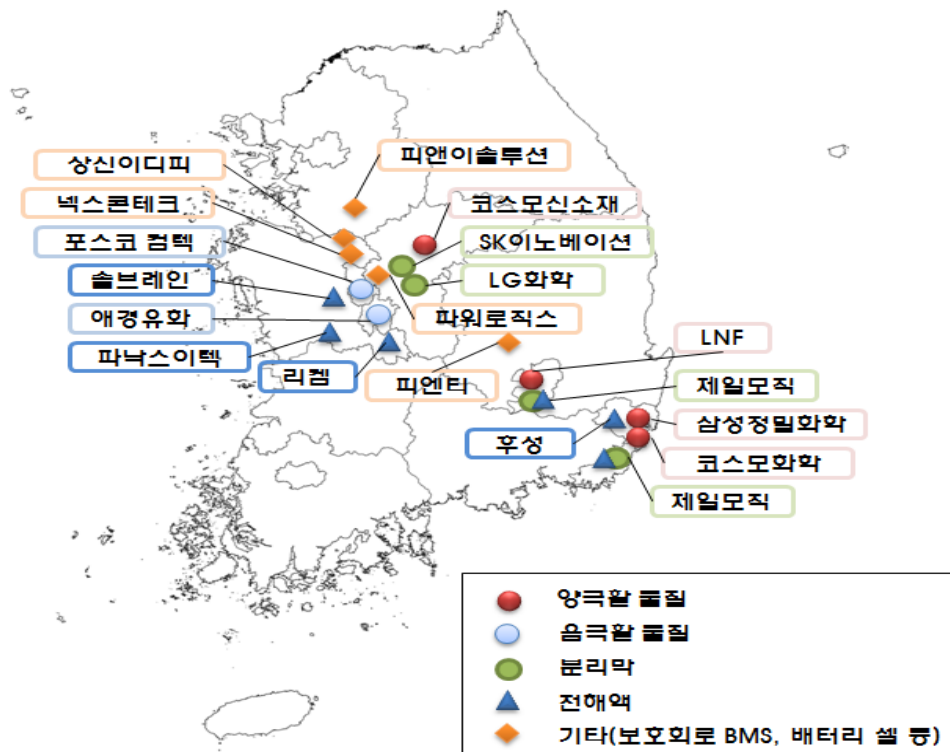
양극재의 경우 천안에 입지한 한국유미코아는 비록 외국계 기업이지만은 하나 세계 양극활물질 제1위 생산업체이다. 국내에서는 삼성SDI와 LG화학에 양극활물질을 납품하고 있다. 전해액의 경우 논산의 파나시텍은 세계3대 전해액 공급업체이고, 공주의 솔브레인은 삼성SDI 전해액의 50%이상을 차지하고 있다. 이외 음극재의 경우 전통적으로 일본업체가 강세를 보이고 국산화가 가장 늦은 소재분야인데, 최근 세종시(전의면)에 입지한 포스코켄텍이 삼성SDI에 납품하면서 성장하고 있는 상황이다. 분리막의 경우 충북 증평에 입지한 SK에너지가 세계 2위의 점유율을 보이고 있는 등 우리나라 업체의 약진이 지속되고 있는 상황이다.

결국 4대 소재 생산업체가 충남에 집적하고 있으며, 이는 중대형 이차전지산업에도 그대로 적용되고 있으며, 이는 충남 중대형 이차전지산업의 발전에 있어서 중요한 물질적 기반을 제공하고 있다.

양극활물질	음극활물질	분리막	전해액	원가구성
<div>23% Umicore<sup>1</sup></div> <div>18% Nichia<sup>2</sup></div> <div>11% 엘앤에프</div> <div>27% Chinese Local</div> <div>6% In-house</div> <div>15% Misc.</div>	<div>32% Hitachi<sup>2</sup> Chemical</div> <div>22% BTR<sup>3</sup> Energy</div> <div>9% Nippon<sup>2</sup> Carbon</div> <div>8% JFE<sup>2</sup> Chemical</div> <div>21% Misc.</div>	<div>22% Asahi<sup>2</sup> Kasei</div> <div>22% Polypore<sup>4</sup></div> <div>17% Toray<sup>2</sup> Tonen</div> <div>16% SK이노베이션</div> <div>9% Ube<sup>2</sup></div> <div>14% Misc.</div>	<div>25% Mitsubishi<sup>2</sup> Chemical</div> <div>19% Guotai<sup>3</sup> Huarong</div> <div>18% 파나스</div> <div>10% Ube<sup>2</sup></div> <div>20% Chinese Others</div> <div>8% Misc.</div>	<div>36% 양극활물질</div> <div>13% 음극활물질</div> <div>14% 분리막</div> <div>9% 전해액</div> <div>12% Cu foil</div> <div>4% Al foil</div> <div>12% Misc.</div>
2.7조원	0.6조원	0.8조원	0.4조원	

주 : <sup>1</sup>벨기에, <sup>2</sup>일본, <sup>3</sup>중국, <sup>4</sup>미국, 시장규모는 '11년 기준  
 자료 : Roland Berger(2011.08), Bloomberg(2011.12)

(그림 4-4) 이차전지 소재산업의 기업별 소재별 시장점유율



(그림 4-5) 이차전지산업 주요업체의 지리적 분포

## (2) 셀 제조: 업체 수는 많으나 취약한 상황임

셀 제조는 사실상 이차전지산업 생태계에서 선도 기업에 해당하는 분야다. 소재와 셀의 높은 의존성과 소재의 특유성을 감안할 때 이는 자연스러운 결과라 할 수 있으며, 셀 제조는 산업생태계 지속성장의 핵심적 요소이다.

셀 제조는 현재 삼성SDI(천안), SK이노베이션(서산), 코캠(논산)이 종사하고 있는데, LG 화학을 제외하고 주요업체가 충남에 입지하고 있는 셈이다. 그러나 좀 더 자세히 들여다보면 이야기가 달라진다.

앞서 설명한 바와 같이, 삼성SDI 천안공장은 소형전지 생산라인으로서 삼성SDI의 xEV용 전지 생산라인은 현재 울산에 입지하고 있다. ESS용 대형전지의 생산은 현재 어느 생산라인에서 대응하고 있는지 불확실하나, 천안에서 일부 대응하고 있는 것으로 알려져 있다. 또한 SK이노베이션은 xEV용 대형전지 생산라인이나 2012년 공장 준공 후 이렇다 할 수주실적이 없는 상황에서 가동률이 현저히 떨어져 있는 상황이다. 이러한 상황에서 SK이노베이션이 중국 베이징에 배터리 생산라인을 신설하기로 결정하여 추후 대중국 수출용 셀은 현지에서 이루어질 가능성이 높아지고 있다. 한편 코캠은 양산시스템을 구축하는 대신 해외의 LEV(Light Electric Vehicle)을 주로 공략하는 틈새시장 전략을 취하고 있어 대규모 셀 제조를 하지 않는 상황이다.

이렇듯 소형 이차전지 셀 제조업체 수는 충남이 많은 반면, 중대형 이차전지 셀 제조 생산라인은 충남 이외의 지역에 입지하고 있다. 삼성SDI의 울산 xEV용 배터리 생산라인 설립, 삼성SDI와 SK이노베이션의 해외 현지의 생산거점 신설 등은 장기적으로 중대형 이차전지산업이 성장한다 하더라도 그 성장이 충남지역이 아닌 타 지역에서 이루어질 가능성을 배제할 수 없다. 더구나 그러한 선도 기업을 중심으로 소재기업이 지리적으로 집적하는 경향이 있음을 고려하면 충남 중대형 이차전지산업생태계는 취약한 상황에 직면할 수 있다.

## (3) 팩 제조: 고객 산업의 주도로 형성되고 있음

셀 제조까지의 공정은 본질 상 소형 이차전지산업과 다를 바가 없으나, 중대형 이차전지산업에 있어서 팩 제조는 구성부품이 다양하고 복잡해짐에 따라 이차전지산업보다는 해당 응용 분야의 산업군으로 재편되고 있는 실정이다.

소형 이차전지의 경우 팩 조립이 그다지 핵심적이지 않아서 셀 제조업체가 동시에 수행하는 경우가 있었으나 중대형 이차전지의 경우 팩 제조와 셀 제조가 분리되는 경향을 갖게 된다.

가령 자동차산업의 경우 이차전지는 자동차부품으로 인식되며 셀 이외에도 BMS, 인버터, 컨버터, 모터 등 다른 부품과의 통합이 매우 중요하다. 사실상 자동차부품업체의 입장에서 셀은 단지 부품일 따름이다. 따라서 자동차산업의 경우 팩 제조는 결국 자동차부품업체가 맡게 될 가능성이 크다. 일례로 현대자동차에 소요되는 이차전지의 셀을 LG화학이 제조하면서도 팩 제조(사실상 시스템통합임)는 현대모비스가 담당하게 되는 것이다.

ESS용 이차전지의 경우에도 동일한 상황에 직면할 것으로 보인다. 셀 제조까지만 이차전지 산업에 속하고 팩 제조는 해당 산업인 전력 또는 기계분야에서 다룰 것으로 예상된다.

#### (4) 장비업체: 대부분 수도권 입지 기업들이 서비스를 제공하고 있음

이차전지 생산 관련 장비 및 설비는 전통적으로 외국업체에 대한 의존도가 매우 높다. 최근 이차전지산업의 성장에 힘입어 국내업체가 장비업시장으로 진출을 활발하게 하고 있으나 국내업체는 대부분 반도체설비를 공급하던 수도권업체들이 담당하고 있다. PNT는 경북 구미가 본사이며, DAT는 경기도 화성시, PNE는 경기도 수원시에 본사가 있다.

현재 지명도 있는 이차전지 장비업체 4곳 중 충남에 입지한 기업은 없으며, 신화아이티라는 업체는 충북 청주에 생산라인을 갖추고 있다. 충남에 자동차산업 등이 입지한 점을 고려할 때 장비업체가 전문하다는 점은 산업생태계의 구축 측면에서는 하나의 약점이라고 할 수 있다.

#### (5) 납품관계: 셀 제조사 삼성SDI을 정점으로 충남 소재 공장이 납품하는 구조 형성

셀 제조사는 현재 삼성SDI와 LG화학이 주도하고 있는 상황이다. 이 두 업체는 세계시장에서 3대 기업에 속하는 글로벌 기업으로 성장한 상황이다. 이들 기업에 대한 공급업체는 사실상 전국에 분포하고 있다.

우선 소재·부품업체를 살펴보면, 양극재의 한국유미코아, 음극재의 포스코켄텍, 분리막의 SK이노베이션, 전해액의 파낙스이텍 등 충남 또는 충북, 세종시에 소재한 대표적인 소재부품 업체는 삼성SDI와 LG화학 두 업체에 모두 납품 관계를 갖고 있는 대표업체이다. 특히 한국유미코아와 파낙스이텍은 충남 소재 업체로서 소재·부품산업에서 충남이 양극재와 전해액에 있어서는 압도적 우위를 보이고 있음을 알 수 있다.

그런데, 양극재 분야에서는 경기도에 소재한 엘엔에프도 있지만 동남권(경상지역)에 입지한 입지한 에코프로, 삼성정밀화학, 코스모신소재 등 업체들도 적지 않다. 이는 울산에 입지한

삼성SDI의 배터리 셀 생산라인이 향후에는 충남 내지 충북업체가 아니라 인근 지역에서 납품 관계를 형성할 가능성을 열어 놓고 있다고 봐야 한다.

한편 기타부품(주로 전기회로 등 BMS)에서는 충남 천안에 본사를 둔 넥스콘테크나 상신이 디피 그리고 수도권 소재의 파워로직스가 주도하고 있다. 또한 장비업체는 대부분 수도권업체가 주도하고 있는 실정이다.

[표 4-6] 이차전지 셀 제조사와 소재·부품·장비업체 간 납품 관계

셀 제조사 소재부품장비업체		삼성SDI	SK이노베이션	LG화학	해위·기타	비고
양극재	한국유미코아	○	○	○		본사(외자)
	엘앤에프	○		○	○	
	에코프로	○		○	○	
	포스코ESM			○	○	
	삼성정밀화학	○				
	코스모신소재	○				
음극재	포스코켄텍	○		○		
	애경유화			(계획)		
	GS칼텍스					납품관계미상
	일진머티리얼즈	○	○	○	○	
분리막	SK에너지	○	○	○	○	충북 증평
	제일모직	○				
	LG화학			○	○	충북 청주
전해액	파낙스이텍	○	○	○	○	공장(논산)
	솔브레인	○				공장(공주)
	제일모직	○				
	후성				○	
	리켄	○		○		공장(금산)
	LG화학			○		충북 청주
기타부품	넥스콘테크	○		○	○	본사(천안)
	파워로직스		○			
	상신이디피	○				본사(천안)
장비	PNT	○		○		
	DAT		○	○	○	
	PNE	○	○			
	신화아이티				○	충북 오창

출처: 기사 및 증권사 보고서 자료 취합(2015년 4월말 기준)

그런데, 여기서 강조해야 할 점은 충남 소재의 기업들이 사실상 본사라기보다는 공장 형태가 많다는 점이다. 가령 유미코아는 외자기업이며, 전해액 분야의 파낙스이텍, 솔브레인 등도 모두 공장형태이다. 기타부품 분야의 넥스콘테크, 상신이디피 등이 유일하게 본사가 충남에 있다.

이렇게 충남에 소재한 소재·부품업체가 공장형태로 있다는 것은 향후 중대형 이차전지산업의 지역 간 경쟁에 있어서 현재 충남에 입지한 업체들이 입지적 우위를 발휘할 수 있는 지역의 배태성(embeddedness)이 일천하다는 의미를 갖는다. 즉 충남의 대표적 소재·부품업체가 지역에 뿌리를 둔 것이 아니라 셀 제조업체의 입지에 대응한 입지 형태라는 점으로, 이는 충남 산업이 안고 있는 ‘분공장경제’의 일면을 생생하게 보여준다.

### 3) 기업 간 연계구조

3장에 우리는 생태계 내 기업 간 연계구조가 시장형, 관계형, 수직통합으로 구분된다는 점을 살펴보았다. 이러한 구분에 근거하여 충남의 이차전지산업구조를 살펴볼 때는 우리는 먼저 이차전지 역사를 검토해 볼 필요가 있다. 그리고 이에 근거해 소재업체와 셀 제조업체 간의 관계에 대해 살펴보기로 한다.

#### (1) 초기 ‘관계형’에서 ‘수직통합화’로 전환 중에 있음

우리나라에서 이차전지 산업이 발전하기 시작한 것은 2000년 전후로 LG화학 등 대기업이 일본의 기술과 소재를 수입하여 셀을 제조하여 판매하면서 시작되었다. 그 후 시장이 성장함에 따라 기술과 소재의 국산화 필요성이 제기되었고 이에 관련하여 중소기업이 협력업체로서 속속 등장하게 된다. 일부는 한국유미코아와 같이 외국계기업이 직접 현지화하여 소재를 공급하기도 하고 제일모직과 같이 삼성그룹에서 스핀오프로서 분리되어 나와 소재산업에 진출하기도 하였고 또는 일본 기업으로부터 기술과 원재료 또는 소재를 수입하여 셀 제조기업에 공급하기도 하였다.

이 당시에는 셀 제조를 중심으로 하는 대기업과 소재를 공급하는 중소기업 간에는 공통의 이해관계가 형성되었다. 즉 소재를 현지에서 적절한 품질과 저렴한 가격으로 공급하는 것은 셀 제조업체나 소재공급업체 모두 공통된 이해관계를 갖고 있었던 것이다. 이 시기에는 양자의 관계가 ‘관계형’이었던 것으로 파악된다. 다만 관계형 내부에서도 하청형, 협력형, 모듈형

등 다양한 방식이 혼용되었을 것으로 추측된다.

그런데 이차전지산업이 급성장하고 특히 중대형 이차전지 수요가 형성되기 시작하면서 2008년 전후로 대기업의 소재산업에 대한 진출이 급속히 이루어지기 시작하였다. 이는 크게 두 가지 경향으로 나타나는데, 하나는 셀 제조기업의 소재산업으로의 진출과 이로 인한 수직 통합화이다. LG화학은 2000년경부터 핵심 소재들의 자체생산을 기울여 왔고 삼성SDI는 일부 소재를 제일모직 등 계열사에 의존해 왔었는데, 삼성SDI는 최근 삼성정밀화학의 시장진입, 제일모직의 합병 등 방식을 통해 급속한 수직통합을 진행하고 있다. 다른 하나는 포스코, GS칼텍스 등 에너지 전문기업의 소재산업 진출이다. 이는 비록 셀 제조기업과의 수직통합화는 아니라 하더라도 앞선 자본과 기술 확보 능력을 앞세워 소재시장에 진출하고 있다. 물론 그 방식은 관련 기술을 인수, 합병, 합작 등 다양한 방식을 통해 확보하는 방식이다.

## (2) 수직 통합화는 지역산업생태계 발전에 부정적 영향을 끼칠 수 있음

이에 따라 기업 간 연계구조도 큰 변화를 맞고 있다. 셀 소재기업이 전체 또는 일부 소재를 자체 또는 계열사를 통해 공급받음으로써 소재를 공급하는 중소기업 간의 관계가 대기업 의존성이 강화되는 쪽으로 변화하기 때문이다. 가령 삼성SDI가 필요로 하는 전체 양극재 중 일부는 몇 개 회사로부터 공급받고 있고 일부는 자체 생산 또는 계열사로부터 공급받는 방식이다.

이러한 변화는 지역 산업생태계 입장에서는 불리한 여건을 조성한다고 판단할 수 있다. 수직통합화는 사실상 지역산업생태계가 대기업 내부 기업생태계에 의해 압도당하는 상황으로 장기적으로 지역산업생태계는 위축되고 고사할 가능성이 커지기 때문이다. 수직통합화는 대규모 자본의 투자, R&D규모의 성장, 산업전체적 인력수요의 증가와 대우개선이라는 긍정적 작용이 있으나 충남의 지역생태계 입장에서 보면 중소기업의 위축을 가져와 장기적으로 중소기업의 채산성을 악화시키고 기술개발의 여력을 소진해 버리기 때문이다. 이는 장기적으로 중소기업에 의한 다양한 기술개발을 방해하는 요소로 작용할 수 있다.

다른 관점에서 보면 이러한 방식은 대량생산 초기에 나타나는 문제로 볼 수 있다. 기업의 경쟁력 강화를 위해서는 핵심기능만을 유지하고 나머지 부가적인 기능을 모두 외주를 통해 조달하는 방식이 최근의 추세이기 때문이다.

그럼에도 불구하고 최근의 수직 통합화는 충남 중대형 이차전지생태계에 심원한 충격을 줄

수 있다. 지역생태계의 다양성을 위축시키고 다양한 중소기업의 창의적 활동을 제약하는 요소로서 작용할 우려가 크기 때문이다.

#### 4) 산업인프라 분석

##### (1) 연구기관 및 대학: 실험·인증 관련 서비스 취약

앞서 언급한 대로 제품의 고용량화, 고출력화에 따라 이에 대응한 실험테스트 장비도 보다 대형화, 복잡화되고 있으며, 관련 인증 서비스도 그 규모와 협력범위가 커지고 있다.

현재 충남에는 이러한 테스트를 수행할 수 있는 장비나 인력이 불충분한 상황이다. 이차전지 업체들은 테스트 수요가 있을 때 대부분 그러한 장비를 보유하고 있는 대기업에 인맥을 동원하여 의뢰하거나 아니면 타 지역에 있는 공공기관에 의뢰하는 것으로 밝혀졌다.

##### [실험 인증 관련 충남 업체들의 타 지역 기관 의존]

- 충남의 이차전지업체들은 신기술(신제품)의 테스트를 위해 지역 외의 기관에 테스트를 의뢰하고 있는 경우가 적지 않다고 함
- 타 지역의 테스트수행기관은 대표적으로 울산의 울산테크노파크, 창원의 전기연구원, 서울의 한국산업기술시험원 등이며, 이러한 현상으로 인해 업체들의 시간과 비용 면에서 불편을 호소하고 있음
- 충남에서는 충남테크노파크에 소형 이차전지 테스트장비를 최근 도입했으나, 장비만 있을뿐 이를 운영할 인력이 부족한 형편임 (전문가 간담회 중 )

최근 한국산업기술시험원(KTL)이 천안에 이차전지 실험인증센터를 설립하기로 하고 2016년 개원을 목표로 건설 중에 있다. 따라서 이러한 센터가 서비스를 시작하면 현재 업체들이 겪고 있는 불편사항 중 상당부분이 해소될 전망이다.

또한 안전성 테스트에 관한 장비는 현재 경기도 화성에 위치한 자동차안전연구원에서 관련 설비를 운영 중이며, xEV용 이차전지를 생산하는 업체들도 그곳에 안전성 테스트를 의뢰하고



있는 것으로 알려져 있다. 그러나 자동차업체가 요구하는 안전성 스펙이 정부에서 제시하고 있는 안전성 스펙보다 더욱 엄격하여 안전성을 테스트할 수 있는 실험장비 및 그 운영기관은 향후 수요가 더욱 늘어날 전망이다.

## (2) 업체 간 교류·협력: 산학연 유기적 관계의 부족

지역산업생태계에 있어서 그 구성주체들 간의 교류와 협력이 매우 중요한 위치를 차지한다. 충남의 경우 이러한 교류협력은 크게 3방향으로 진행되고 있다. 첫째 기업 간 교류 협력으로 이는 주로 대기업과 중소기업간 기술협력으로 구체화된다. 둘째는 중소기업간 기업협력으로 수평적 관계로서 공통의 관심영역에 대한 협력을 위주로 하고 있다. 셋째는 산학협력으로 기업과 연구기관 또는 대학연구소의 협력이다.

현재 충남은 대기업 주도의 대기업과 중소기업 간 기술협력이 활발한 반면, 중소기업간 기술협력이나 산학협력은 그다지 활성화되고 있지 않은 상황이다.

대기업과 중소기업간 협력은 대표적으로 삼성SDI와 협력업체간의 기술협력으로 그 모임인 SSP를 중심으로 진행되고 있다. 이러한 상호협력은 대기업과 중소기업간 협력의 전형적인 방식으로 중소기업의 역량증진에 도움을 줄 수 있으나, 지역산업생태계 발전의 입장에서는 그 범위가 제한되어 있고 대기업이 필요로 하는 기술개발에 초점이 맞추어져 있는 대외적으로 성과가 확산되는데 한계가 있다는 한계가 있다.

### 〈삼성SDI SSP란〉

SSP란 Samsung SDI Partners' Association의 약자로서, 삼성SDI와 거래하는 협력회사 중에서 SSP가입기준에 부합하는 협력회사를 엄선하여 구성하며, 상호간의 원활한 협력관계를 유지하고 상호정보의 교환 및 공동기술개발을 촉진함으로써 공존공영의 정신으로 상호이익을 증진하고 우호친선과 건전에 발전에 협력함을 목적으로 하는 삼성SDI 협력회사의 협의회임

2014년 현재 44개 업체가 가입하고 있으며, 가입조건으로는 연간 거래금액 15억 원 이상, 최소 거래기간 2년 이상, 종합평가 Value1 이상, 당사 의존도 10%이상, 신용등급 BB 이상 등이다

한편, 중소기업 간 교류협력은 주로 공공기관이나 대학연구소가 수행하는 연구는 대부분 정부과제를 받아서 형태로 진행되고 있다. 이 중 대표적인 것이 충남테크노파크가 충청광역권 선도 사업으로 2단계 사업이 2012-2014년 기간 3년 동안 수행된 바 있다. 이차전지 관련 프로젝트는 충청권 57개 업체가 참여하였고, 이 중 충남지역 기업은 23개 기업이 참여한 바 있다. 그런데 이 프로젝트의 1년 평균 예산은 2014년 기준 40억 원을 약간 넘는 수준으로 공동 활동 비용과 경비를 제외하면 1개 업체 당 2,000만 원 정도의 연구비로 투입되었고, 이러한 규모는 중소기업이 기술개발에 제대로 인력을 투입하기에는 턱없이 부족하다는 평가가 있다.

#### 〈충청광역권 2단계 선도산업 프로젝트〉

- 충청광역권 2단계 선도산업 프로젝트란 2012-2014년 3년 동안 584억 원이 투자되는 광역경제권 특화산업 육성 프로젝트임
- 충청권은 4개 선도 산업에 8개 세부 프로젝트가 진행되며, 의약바이오, 차세대 에너지, New IT, 융합기계부품 등 4개 분야에 차세대 의약, 태양광부품, 이차전지, 나노융합소재, 무선통신융합, 반도체, 디스플레이, 동력기반 기계부품 등 8개 프로젝트가 수행되었음.
- 이차전지는 차세대 에너지 분야의 사업으로서 추진되었고 충청권(충남북과 대전권)에서 57개 업체가 참여하였으며, 사업의 일환으로 충남테크노파크에 차세대에너지센터가 설립되고 운영됨.

이밖에 충남 소재 대학들이 정부의 과제나 프로젝트에 참여하는 과정에서 충남지역 중소기업들이 참여하는 방식도 있으며, 이는 주로 공공기관 또는 출연연구소가 주도하고 지역의 일부 중소기업이 참여하는 방식으로 진행된다. 그러나 그 프로젝트의 공공주도성, 연속성 등에 비추어 볼 때 중소기업 간 기술교류를 촉진하는 역할에는 한계가 있다. 이렇다보니 충남의 이차전지업체들이 함께 모여서 교류하고 정보를 교환할 수 있는 기회는 많이 제한되어 있다.

따라서 향후 충남의 지역산업생태계를 구축하고 활성화하기 위해서는 지역의 업체 특히 중소기업들이 모여서 교류할 수 있는 플랫폼이 있어야만 한다. 이러한 플랫폼은 대기업 주도, 공공기관 주도, 그리고 지역 대학주도로 진행될 수 있으며 각각의 장단점이 있다. 플랫폼 구축 방안에 대해서는 후술하겠다.

## 5) 산업전체 차원 생태계 분석

### (1) 중대형 이차전지산업의 이업종 간 융·복합 경향

중대형 이차전지는 그 고용량, 고출력이라는 특성으로 인해 제조설비, 실험장비 등이 소형 이차전지산업과는 비교할 수 없을 정도로 규모가 커지고 있다. 또한 중대형 이차전지는 그 본질상 자동차산업, 전력산업의 부품으로 자리 잡고 있다. 따라서 중대형 이차전지산업은 기존의 IT기기뿐 아니라 자동차산업을 필두로 하는 자동차부품산업, 전력산업과의 연계가 더욱 중요해지고 있다.

이에 따라 중대형 이차전지산업은 산업의 융복합화의 전형적 사례로 자리 잡을 가능성이 크다. 또한 향후에 철도, 선박, 항공 등 다양한 분야에 적용됨에 따라 이러한 경향을 더욱 분명해질 것이다.

이러한 이종산업 간의 융합은 구체적으로 이차전지산업의 생산 및 개발에서도 그대로 구현되고 있다. xEV용 이차전지의 경우 제조된 셀은 컨버터, 인버터, 모터, BMS 등 여러 가지 전기부품과 어우러져 하나의 하위시스템(sub-system)으로 통합되어야 한다. 이러한 과정은 이차전지산업과 자동차부품 산업 간 상호 학습과 협력을 전제하지 않고서는 불가능하다. 또한 ESS용 이차전지는 지능형 전력망의 일부분으로서 전력, 기계, 전자 등 다양한 분야와의 협력이 이루어져야 가능하게 된다.

다른 한편, 상이한 산업 간 교류와 협력은 지리적으로도 중요한 함의를 갖고 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 셀 제조와 결합되는 전기부품의 경우 충남의 자체공급이 다른 분야보다 뛰어나다. 이는 디스플레이, 자동차, 반도체 등 산업이 집적한 충남의 저력을 보여주고 있는 것으로, 이차전지산업이 상대적으로 집적된 충북, 울산과의 경쟁에서 비교우위를 가질 수 있는 측면이다. 즉, 충남의 산업구조상 융복합화를 통한 산업 간 시너지효과 창출의 기반이 비교적 튼튼하다는 점을 알 수 있다.

이러한 융복합화 현상은 심원한 파급효과를 가져올 전망이다. 비단 제품의 생산 및 시스템 통합뿐 아니라 그와 관련된 인력도 특정분야에 전문화된 인력양성과 더불어 산업 간 융합을 포착하고 상호발전을 추진할 수 있는 안목을 가진 인재를 양성할 필요가 있다.

## (2) 인력 양성의 문제

중대형 이차전지산업이 활성화됨에 따라 관련 전문 인력 수급 불균형이 심화될 것이 예견되며, 이에 따른 전문 인력 양성이 중요한 과제로 대두되고 있다.

현재 성장초기단계에 있는 중대형 이차전지산업은 고급 연구 인력을 다수 필요로 한다. 산업이 성숙한 사업의 경우 석사 이상의 고급인력보다는 현장에서 생산가정에 직접적으로 참여하는 전문대 수준의 인력이 필요한 것에 비해서 고급인력에 대한 수요가 많은 실정이다.

현재 충남 소재 대학 중에서 이러한 고급인력을 양성하는 대학은 많지 않은 실정이다. 공주대, 순천향대, 자동차부품연구원, 호서대, 한국기술대, 한국생산기술연구원, 남서울대가 이차전지 관련학과가 설치되어 있는 대학으로 알려져 있다. 향후 이러한 대학에서 이차전지산업 관련 전문가를 배출할 수 있는 산학협력 체계 구축이 필요한 시점이다.

그런데 인력양성과는 별도로 인력의 충남지역 정주가 실질적인 과제로 제기되고 있다. 전문가 의견에 의하면, 우수한 대학생은 충남에서 졸업한다 하더라도 대부분 수도권 소재 대학원으로 진학하고 가능하면 수도권에서 직장을 구하려는 경향이 매우 강한 것으로 나타난다. 즉 충남 소재 대학에서 아무리 인재를 양성한다 하더라도 인재가 수도권으로 유출되는 것이다.

따라서 이러한 문제에 대해서는 크게 2가지 방향으로 접근할 필요가 있다. 그 하나는 장기적으로 충남 정주여건의 개선이다. 충남이 이러한 이중업종 간 융·복합을 추진하는 데 있어서 걸림돌이 되는 것 중의 하나는 바로 취약한 정주여건이다. 앞서 살펴본 바와 같이 현재 중대형 이차전지산업의 발전을 중심으로 한 전체 이차전지산업의 발전은 관련 R&D인력을 많이 필요로 한다. 그런데 이러한 R&D인력을 충남에 유치하고 정주하게 하기 위해서는 정주여건의 개선이 매우 필요한 상황이다.

우리는 이차전지 관련 대기업이 R&D센터를 수도권에 설치하는 움직임을 앞서 살펴보았다. 삼성SDI가 수원에, LG화학이 대전(향후 서울 마곡)에, SK이노베이션이 대전에 R&D센터를 두고 있는 경향은 바로 충남의 정주여건이 취약하다는 사실을 간접적으로 드러내고 있다. 따라서 이 문제는 비록 장기 과제로서 매우 힘든 과제이지만 충남 산업계 전체의 발전을 위해서는 반드시 풀어야 할 숙제이다.

다른 하나는 지역의 우수한 대학과의 협력관계를 구축하여 인력을 양성할 필요가 있다. 즉 충남의 범위를 벗어나 있더라도 같은 통근권내에 위치한 대전시, 세종시, 충북의 우수한 대학들과의 협력을 강화하여 배출된 인재들을 활용하는 것이 필요하다. 충남에서 일한다고 반드시

충남에 거주해야만 하는 것은 아니며, 같은 통근권이라면 충분히 직주 분리도 불가피한 측면이 있다. 따라서 중부권의 대학과의 협력을 통한 인력양성이 단기적으로는 현실적 대안이 될 수 있다.

### (3) 특허 동향에 대한 기업서비스

현재 이차전지산업이 성장함에 따라 소재기술 및 원천기술의 국산화가 부단히 진행 중이며, 향후 한국에서 제조된 이차전지가 국외로 수출됨에 따라 지적재산권 문제가 화두로 떠오를 가능성이 있다. 그런데 이러한 영역에서 일부 대기업을 제외하고는 관련 정보나 법적 대응절차를 이해하고 대응할 수 있는 중소기업은 극히 적은 실정이다. 또한 이러한 서비스가 비단 이차전지산업에만 국한되는 성격의 것이 아니다. 따라서 이 분야에서 전문가를 양성하고 기업들에게 서비스를 제공할 필요성이 크게 대두된다.

시장경제에서 만약 이러한 수요가 많다면 민간 기업들이 자연적으로 서비스를 제공할것으나 그러한 상황이 아닌 경우 시장에서 서비스를 구할 수 없으며 이 때 공공기관이 나서는 것이 필요하다. 그러나 공공기관이 자체로 서비스를 제공하기보다는 그러한 노하우와 전문성을 갖고 있는 협회 또는 단체와 연계하여 필요한 기업에게 서비스를 제공하는 것이 보다 현실적이라 하겠다.

## 4. 중대형 이차전지산업 충남 생태계의 문제점

앞서의 분석을 통해 현재 충남 중대형 이차전지산업생태계는 다음과 같은 문제점이 도출되었다. 즉, 선도기업의 미약, 실험·인증서비스의 취약, 관련업체간 교류와 협력의 부족, 다양한 응용분야 발굴의 미흡 등이다.

### 1) 중대형 셀 제조 선도기업의 불안정

소형 이차전지산업과는 달리 중대형 이차전지산업은 충남의 이차전지산업의 성장을 선도할 수 있는 선도 기업이 불안정한 상황이다.

앞서 분석에서 드러난 바와 같이 이차전지산업의 선도 기업은 대개 셀 제조업체이다. 소형 이차전지의 경우 삼성SDI와 충북에 입지한 LG화학이 셀 제조업체로서 전체 산업의 성장을 견인해 왔다. 그러나 중대형의 경우 비록 삼성SDI, SK이노베이션, 코캠 등 업체가 충남에 입지하고 있으나, 그들의 견인력은 상당히 취약한 상황이다.

이러한 상황은 근본적으로 중대형 이차전지의 대량생산라인이 소형 이차전지와는 다른 입지 패턴을 보이고 있기 때문이다. 소형의 경우 삼성SDI와 LG화학 등 세계적인 셀 제조업체가 충남과 충북에 입지했으나, 중대형의 경우에는 국내의 다른 지역 내지 해외에 생산거점을 설치하기 때문이다. 삼성SDI는 국내에는 울산, 국외에는 중국 시안, 허페이 등 도시에 생산거점을 마련했으며, LG화학은 국내에는 충주에 현대모비스와의 합자회사를 설립하였고, 미국과 중국 난징에 양산라인을 설치했다. 또한 SK이노베이션도 서산 공장이 수요부족으로 허덕이고 있는 상황에서 중국 베이징에 양산라인을 구축하기로 했다.

특히 삼성SDI는 천안 현재 천안의 소형전지 양산라인을 해외로 이전하고 있는 상황인데, 중대형 이차전지의 생산라인이 해외 또는 국내의 울산에 세워진 상황에서 그 역할의 축소가 우려되는 상황이다. 단기적으로 천안 생산라인에서 ESS용 이차전지를 생산할 수 있으나, 장기적으로 xEV용 이차전지의 생산이 타 지역에서 수행된다면 천안 생산라인의 역할과 규모 축소는 불가피하다고 할 수 있다.

그럼에도 단기적으로는 소형 이차전지산업의 성장과 함께 충남의 이차전지산업이 당장 영향을 받을 거 같지는 않다. 또한 현재 소형과 중대형 일부를 함께 대응하고 있는 충남의 상황은 시장이 소형에서 중대형으로 넘어가는 시점에서는 오히려 안정적인 포트폴리오를 제공할 수 있다. 그러나 중장기적으로는 셀 제조업체의 주위로 소재업체들이 입지하여 클러스터를 형성하는 경향이 심화할 것으로 보이며, 소재업체들의 동반 진출 또는 재입지(relocation) 경향을 촉발할 가능성이 크다. 이로 인해 중대형 이차전지산업이 성장하더라도 그 과실을 충남 소재 기업이 향유하기보다는 타 지역이 향유할 가능성이 커지며, 이차전지산업에서 충남 업체들이 차지하는 비중도 줄어들 것으로 예상된다.

## 2) 실험 · 인증서비스의 미약

충남소재 이차전지 업체들이 신기술(신제품) 개발과 제품의 인증서비스를 충남이 아닌 타

지역에서 충족하고 있는 상황이다. 이에 따라 업체들에게는 시간과 비용의 상승을 가져오고 있으며, 장기적으로는 지역의 전반적 역량을 감소시키는 결과를 가져오고 있다.

최근 한국산업기술시험원이 천안에 이차전지 실험·인증센터를 설치할 예정으로 충남테크노파크와 함께 유기적 협조관계를 형성하여 기업들에게 실용적인 실험·인증 서비스를 제공할 가능성이 높아지고 있다. 그러나 안전성 등 항목의 실험인증은 여전히 타 지역 기관에 의존하고 있는 실정이다.

중대형 이차전지산업이 초기 성장단계에 있음을 고려할 때 신기술 또는 신제품의 실험과 인증 서비스가 타 지역에서 수행되고 있다는 것은 충남지역 업체의 기술개발 활동에 있어서는 매우 불리한 요소로 작용할 가능성이 크다. 특히 앞서 살펴본 바와 같이 대기업에 비해 중소기업의 R&D지출이 크게 미진한 상황에서 이러한 약점은 신기술개발에 의존적인 중소기업들에게 있어서는 또다른 장벽으로 작용하여 기술개발 의지를 위축시킬 가능성이 크다.

현재 충남에는 이러한 중대형 이차전지 관련 기술서비스 특히 신제품 개발 및 완제품 인증 서비스 체계가 미약한 상황이다. 충남테크노파크 차세대에너지센터가 일부 중소형 셀 테스트 장비를 갖추었으나 테스트장비 운용인력의 부족으로 인해 해당 시설을 이용하고자 하는 중소기업은 자체로 장비 운용인력을 해결해야만 하는 상황이다. 이는 장비의 활용에 있어서 결코 적지 않은 제약으로 작용하고 있다.

충남 자체로 이 모든 설비를 갖추는 필요는 없으나, 기존에 관련 서비스를 제공하고 있는 기관과 연계하여 실속 있는 서비스를 업체에게 제공할 필요가 있다.

### 3) 관련 주체 간 교류 협력의 부족

현재 이차전지 관련 주체 간 교류협력은 삼성SDI 등 대기업이 주도하는 협력업체 협의회, 대학 또는 연구기관에서 중앙의 과제 수행을 매개로 업체들과 진행하는 산학협력 두 가지가 있다. 업체들 간의 수평적인 교류협력은 공식적으로 거의 없다시피 한 상황이고 산학협력도 그 활성화 정도가 미미한 상황이다. 이에 따라 오히려 지역 외 업체들과의 교류협력은 잦은데 반해 지역 내 교류협력은 드문 상황이다.

이러한 상황을 초래한 요인은 복합적이다. 우선 충남지역은 대기업인 셀 제조업체들을 정점으로 한 수직적 구조를 가지고 있다. 따라서 대기업과 중소기업 간 협력은 자체의 동력을 확보

하고 원활하게 진행되고 있는 상황이나, 그러나 동력이 없는 상황에서 중소기업 간 교류협력은 추진력을 확보하기 힘든 것이 사실이다. 둘째로, 충남의 주요 소재·부품 생산업체가 공장 형태라는 점이다. 즉 주요 중소기업의 본사는 충남 외 지역에 있다는 점이다. 중소기업의 경우 R&D가 대개 본사에서 수행되고 있음을 감안할 때 공장 형태가 대부분인 충남의 업체들이 자체적으로 R&D에 관심을 갖기는 사실상 어렵다고 봐야 한다. 마지막으로, 역사적 원인이기도 하지만 충남 중소기업은 지역의 공공부문(연구소나 창업보육기관)대학에서 보육되고 성장한 기업들이 아니라는 점이다. 대부분은 수도권이나 동남권의 기업들이 충남으로 확장되어 진출한 것으로, 지역의 연고성이 취약하다. 결국 이러한 요소들이 결합되어 동일 지역에 소재하고 있으나 업체 간 교류협력은 매우 미미한 수준에 머물고 있는 것이다.

그런데, 성장초기단계에 있는 중대형 이차전지산업의 특성상 업체 간 교류협력은 매우 절실한 상황이다. 급변하는 기술변화, 시장동향, 지적재산권 문제 등 다양한 분야에서 정보의 교환과 협력이 필요한데, 이를 담아낼 플랫폼은 현재 전무한 실정이다. 또한 중대형 이차전지 고객의 특성에 따라 이종업종간의 교류와 협력이 필요하다는 측면도 매우 중요하다.

따라서 자연발생적으로 이러한 교류협력이 시작되기 어려운 상황에서는 공공부문의 역할이 매우 중요하며, 이는 충남지역 중대형 이차전지산업생태계 발전의 측면에서 볼 때 핵심적인 사항이다.

#### 4) 다양한 응용분야 발굴의 미흡

중대형 이차전지가 그 가능성에 비해 현재 응용분야는 xEV, ESS에 집중되어 있는 상황이다. 이는 두 분야의 시장성과 기술 측면에서 이미 검증된 상황이기 때문에 그렇기도 하다.

그러나 이외에도 다양한 응용분야가 있다. 경형전기차(LEV)에 해당하는 전동휠체어, 전기자전거, 전기오토바이, 전기 선박, 전기경비행기 등 다양한 시장이 존재함에 충남에서는 이러한 틈새시장을 발굴하고 공략하는 업체가 많지 않다. 이렇게 다양한 응용분야를 발굴하고 그 시장에 진출하는 것은 산업생태계를 다양화함으로써 특정 응용분야의 부침에 지역 산업이 크게 영향 받는 일을 방지할 뿐더러 중소기업의 내실 있는 발전에 큰 밑거름이 될 수 있다.

이러한 다양성의 부족은

충남이 갖고 있는 지형, 입지 및 산업의 다양성과 극명한 대조를 이루고 있다. 충남은 산,



들, 평야, 바다 등 다양한 지형을 모두 갖고 있으며, 입지 상으로도 내륙과 바다에 동시에 접해 있으며, 수도권과 비수도권이 만나는 지점이기도 하다. 또한 산업적으로도 석유화학, 철강, 자동차, 디스플레이, 반도체 등 다양한 산업이 고루 발달해 있다. 따라서 지형, 입지, 산업구조 상으로 매우 다양한 실험이 가능하고 또 필요함에도 불구하고 다양한 응용분야가 발달하지 못한 상태로 있다.

이는 충남지역 산업의 발전을 충남에 소재한 대기업을 위주로 바라보다보니 생긴 결과라고 볼 수 있다. 지역의 잠재력을 충분히 발양하는 대신 지역에 입지한 산업 기반을 중심으로 사고 하다 보니 생긴 문제라고 봐야 한다.

그러나 한편으로는, 코캠 등 실력 있는 업체들이 이러한 틈새시장 개척에 적극적인 관심을 갖고 있다는 점은 고무적이다. 계룡의 군사용 응용, 에너지 자립섬 사업, 천안 나사렛대학교의 장애인보행보조기구 개발, 축산농가의 클린축사 사업, 전기어선 보급 사업 등 충남의 현안에 대응하는 이차전지응용분야가 많기 때문에 향후 이러한 응용분야를 발굴하는 것이 매우 전망 있다고 하겠다.

## 제5장 충남 중대형 이차전지 산업생태계 발전 방향

앞서 우리는 충남 중대형 이차전지산업생태계의 현황과 문제점을 글로벌 가치사슬, 공급 네트워크, 기업 간 연계구조, 산업인프라, 산업간 생태계 측면에서 분석하였다.

본 장에서는 이러한 문제점과 앞서 분석한 지역산업생태계 관련 강점, 약점, 기회, 위협 요인을 종합하여 SWOT분석을 수행, 지역산업생태계 발전전략을 도출한 후 이를 실현하기 위한 실행전략을 모색하고자 한다.

### 1. 충남 중대형 이차전지산업생태계 관련 SWOT분석

#### 1) 내부 역량에 대한 평가

앞서 우리는 여러 것에서 충남의 지역생태계에 관한 분석을 수행하였으며, 여기서는 내부역량을 강점과 약점으로 나누어 요약 정리하고자 한다.

##### (1) 지역생태계의 강점

앞선 논의를 종합해 볼 때 충남 중대형 이차전지산업 생태계의 강점은 대부분 소형 이차전지산업의 발전의 성과에서 비롯된다고 볼 수 있다. 충남의 강점으로는 다음 네 가지를 들 수 있다.

첫째, 충남생태계는 세계적인 소재업체와 셀 제조업체가 집적해 있다는 점이다. 세계시장에서 3대 셀 제조업체인 삼성SDI와 LG화학이 충남 또는 인접 지역에 입지하여 있고, SK이노베이션과 코감 또한 충남에 입지해 있다. 소재 분야에서는 양극재의 한국유미코아, 전해액의 파낙스이텍, 솔브레인 등이 충남에 입지해 있다.

둘째, 이러한 관련 기업의 집적의 결과 관련 경험과 노하우가 축적되어 있다. 이는 비단 암묵지(tacit knowledge)뿐 아니라 산업의 성장과정에 대한 경험은 시장변화에 대한 적응력에 있어서도 중요한 자산으로 축적된다.

셋째, 충남은 소형과 대형이 고르게 균형을 이루고 있어서 위기대응능력이 강하다. 소형이

성숙단계에 진입하고 있지만 여전히 성장 중이며 무엇보다 수요가 안정적이다. 반면 중대형 시장은 성장성이 크지만 아직 시장수요가 불안정한 상황이다. 따라서 이러한 시장을 둘 다 보유하고 있는 충남의 생태계는 중대형 시장의 변동에도 대응할 수 있는 가능성이 크다

마지막으로, 충남은 현재 수소연료전지 자동차를 신성장동력산업으로 적극 육성하고자 하는 등 에너지산업분야에 대한 육성 의지가 매우 강하다는 점이다. 이차전지는 연료전지와 함께 미래의 에너지산업으로 손꼽히고 있으며 양자 간의 시너지도 크다고 볼 때, 이러한 충남의 육성 의지는 충남생태계의 강점으로 작용한다.

## (2) 지역생태계의 약점

제4장에서 제시한 바와 같이 현재 충남의 산업생태계는 몇 가지 문제점을 안고 있으며, 이는 충남의 약점으로 정의될 수 있다

첫째, 기능적으로 단순 제조활동에 편중되어 있다는 점이다. 이는 생태계가 고부가가치 분야로 성장하는데 걸림돌로 작용할 뿐 아니라 기술변화에 적절히 대응할 수 없게 만들어 경쟁에서 도태되는 근본 이유로 작용한다.

둘째, 선도 산업의 성장 내지 정체이다. 이차전지산업의 선도 기업은 대부분 셀 제조업체인 바, 소형의 경우 삼성SDI와 LG화학이 역내 또는 인근지역에 생산라인을 갖추고 성장하면서 지역생태계의 발전을 견인하였다. 그런데 중대형의 경우 생산거점이 타 지역으로 이동하는 현상이 나타나고 있다. 삼성SDI의 xEV용 이차전지는 울산에 양산라인이 있고, LG화학의 ESS용 야안라인은 충북 충주에 입지하여 충남의 통근권으로부터 멀리 떨어져 있게 되었다. 이에 따라 산업성장이 곧 지역의 성장으로 연결되는 고리가 느슨해지는 결과를 초래할 공산이 크다.

셋째, 기술서비스 지원체계의 미비이다. 앞서 살펴본 바와 같이 중대형 이차전지의 시제품 개발, 완제품의 시험·인증이 대부분 타 지역에서 이루어지고 있다. 이에 따라 업체에게는 시간과 비용을 가중시키고 있고, 이러한 장비보유 업체를 매개로 한 기업 간 교류의 기회가 사라지고 있는 것이다.

넷째, 산업 주체 간 교류협력이 부족하다는 점이다. 이에 따라 충남의 교류협력은 기본적으로 대기업 주도의 협력사 간 교류협력, 정부과제를 중심으로 한 프로젝트 별 교류협력이 있는데, 이러한 교류협력은 그 속성상 개방적이지 않아 교류협력 콘텐츠와 성과확산의 효과가 제한되고 있다.

## 2) 외부환경요인에 대한 평가

### (1) 지역생태계의 기회요인

충남의 산업생태계의 성장과 발전을 위한 기회요인은 다음 네 가지를 꼽을 수 있다.

첫째, 중대형 이차전지시장의 급속한 성장이 예상된다는 점이다. 향후 이차전지 전반적 시장은 중대형 이차전지시장의 성장이 주도할 것이라는 것에 대해서는 대부분의 시장조사기관과 주요 이해관계자들의 인식이 일치하고 있다.

둘째, 중대형 이차전지에 대한 수요가 일어나고 있는 분야에서 충남은 일정한 산업기반을 갖추고 있다. 자동차산업과 전력산업이 대표적으로 충남에는 2곳의 완성차업체, 2곳의 발전사업자 본사가 입지해 있으며, 그 주위에 부품산업이 발달해 있다.

셋째, 최근 몇 년간 대기업들이 소재산업에 진출하고 있는 등 민간투자가 이차전지산업에 신규 투자되는 상황은 산업생태계 측면에서 양날의 칼이다. 투자규모가 커져서 산업전체를 활성화시키는 반면, 이로 인해 중소기업의 위축을 초래할 수도 있다. 그러나 대기업의 소재산업 진출 효과를 단정하기는 어려우며 긍정적, 부정적 효과가 동시에 나타날 것으로 예상된다.

넷째, 정부의 정책관심 고조이다. 이차전지산업은 2008년 녹색성장의 핵심 사업으로 인식되어 정부의 대대적 지원을 받고 있다. 특히 충청권은 이차전지산업을 2단계 광역 선도 사업으로서 전략적으로 육성하고 있다. 이러한 정부의 정책 관심 증대는 지역의 생태계에게 전반적으로 긍정적으로 작용하고 있다.

### (2) 지역생태계의 위협요인

한편, 기회요인이 존재함과 동시에 일단의 위협요인도 존재한다.

첫째, 중대형 이차전지의 시장수요가 여전히 불안정한 상황이다. 특히 중대형 시장을 주도하리라고 기대되는 xEV용 이차전지시장은 유가의 변동에 민감하므로 만약 유가가 낮게 형성되면 대규모 투자를 단행한 기업들이 생존하기 곤란한 상황을 맞이할 수 있기 때문이다.

둘째, 한·중·일 간 경쟁이 격화되고 있다. 현재까지는 일본 업체들의 독점적 지위에 한국 업체들이 성공적으로 따라잡은 형세이나 중국이 시장과 원재료 등에서의 우위를 중심으로 무섭게 성장하고 있으므로 한국 업체들이 고전할 가능성이 여전히 남아 있다.

셋째, 삼성SDI, LG화학, SK이노베이션 등 대표적인 지역의 셀 제조업체들이 생산거점을 조

기에 중국 등으로 이전하고 있다. 현지공장이 완공되는 2018년경에는 산업의 성장과 충남지역의 성장 사이의 괴리가 심각해질 것으로 우려되고 있다.

넷째, 대기업의 소재산업 진출에 따른 중소기업의 위축이다. 특히 대기업들이 소재산업과 셀 제조를 수직통합 하려는 움직임을 보이고 있다. 이는 중소기업에게는 자립적인 성장보다는 하청 등 방식이 확대될 가능성이 커지면서 장기적으로 지역산업생태계 형성을 왜곡할 가능성이 크다.

이러한 내외적 요인을 표로 정리하면 [표5-1]과 같다.

[표 5-1] 충남 중대형이차전지산업 생태계 SWOT표

<p><b>(강점)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 축적된 경험과 노하우</li> <li>· 세계적 소재업체와 셀 제조업체 집적</li> <li>· 소형과 중대형의 고른 포트폴리오</li> <li>· 지자체의 강한 에너지산업 육성 의지</li> </ul>	<p><b>(약점)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 단순 제조활동으로의 편중</li> <li>· 선도기업의 성장 내지 정체</li> <li>· 기술서비스 지원체계 미비</li> <li>· 교류협력 부족</li> </ul>
<p><b>(기회)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 시장의 급속한 성장 예상</li> <li>· 두터운 응용산업 기반 (자동차, 전력)</li> <li>· 산업에 대한 민간투자 증가</li> <li>· 정부의 정책 관심 고조</li> </ul>	<p><b>(위협)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 시장수요가 불안정</li> <li>· 한중일 간 경쟁 격화</li> <li>· 역내 셀 제조기업 생산거점 해외이전</li> <li>· 대기업 소재산업진출에 따른 중소기업 위축</li> </ul>

### 3) 충남 중대형 이차전지산업생태계 발전을 위한 전략 방향

앞서 정리된 4가지 요인을 근거로 충남의 발전방향을 언급할 때 기본적으로는 강점과 기회를 중심으로 한 진취적 발전전략이 필요하다. 이는 현재 가장 큰 시장 상황은 중대형 이차전지 시장이 성장할 것이라는 점이며, 다른 약점과 위협은 이러한 추세를 역전시키는 것이 아니라 기회요인을 극대화하는 과정에서 풀어야 할 과제가 되기 때문이다.

가령 위협요인으로 제기되는 시장수요 불안정은 충남의 소형과 중대형 간 포트폴리오로 인해 심각한 문제가 되지 않으며, 셀 제조업체가 생산거점을 해외로 이전하는 것은 사실상 충남도나 정부가 통제할 수 있는 상황도 아니다. 이는 대기업의 소재산업진출도 마찬가지다. 따라서 우리는 기회요인과 강점을 극대화하는 방향으로 전략방향을 설정하는 것이 더욱 현실적이며 설득력이 있다.

이에 따라 강점과 기회요인을 유기적으로 결합한 전략으로서 “중대형 이차전지 응용의 테스트베드 구축”을 제시하고자 한다. 즉 중대형 이차전지의 다양한 응용분야가 있으며, 충남은 이러한 응용분야를 선제적으로 발굴하고 관련기술을 상용화하는 데 기여하자는 것으로, 이를 위해서는 다음 5가지 실행전략의 추진이 필요하다.

- 첫째, R&D의 융복합화와 차별화
- 둘째, 중대형 이차전지산업 선도기업의 발굴
- 셋째, 전주기적 기술개발지원서비스 체계의 구축
- 넷째, 산업주체 간 교류·협력 촉진을 위한 플랫폼 구축
- 다섯째, 다양한 틈새시장의 형성을 촉진

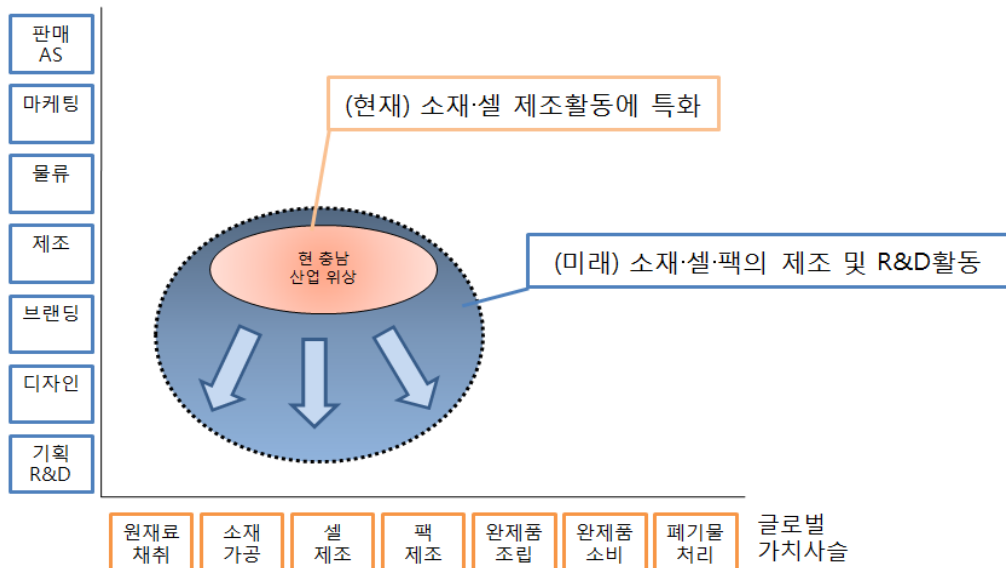
단, 여기서 환기해야 할 점은 지자체인 충남도가 자체적으로 중대형 이차전지산업생태계의 발전을 위해 추진할 수 있는 정책 수단이 제한되어 있다는 점이다. 따라서 일부는 정부의 지원이 필요하고 일부는 충남도 또는 산하기관 뿐 아니라 지역의 모든 역량이 결집되어야만 실행 가능하다는 점이다. 이러한 점을 감안하여 본 실행전략은 주로 충남이 자체적으로 추진할 수 있는 방향으로 모색을 하고자 한다.

## 2. “응용의 테스트베드”실현을 위한 실행 전략

### 1) R&D의 융복합화와 차별화

현재 충남의 이차전지산업은 기능적으로 단순제조에 집중되어 있다. 향후에는 충남의 지위를 제조활동에서 제조활동과 R&D, 디자인이 결합된 방향으로 변화시켜야 한다. 이는 비단 이차전지산업의 R&D역량을 강화시키는 것뿐 아니라 응용 관련 산업의 R&D도 함께 활성화되어 이차전지산업과의 융복합화를 이루는 방향으로 전개되어야 한다. (그림5-1 참조)

기능적 활동



[그림 5-1] 충남 이차전지산업의 발전 방향

중대형 이차전지의 잠재적 응용분야는 무궁무진하다. 현 단계에서는 xEV용과 ESS용이 가장 각광을 받고 있는데, 현재 그 분야에 있어서도 매우 다양한 세부 응용분야가 존재한다.

xEV용은 현재로선 전기차나 하이브리드 차만을 생각하지만, 기본적으로 전기를 동력으로 하는 모든 수송수단에 적용될 수 있다. 가령, 전동휠체어, 전기자전거, 전기오토바이, 철도, 전기 선박(소형), 전기비행기(소형), 무인기 등이 있다. 또한 특수 장비들도 기본적으로 모두 응

용분야에 포함될 수 있는 여건이 된다고 하겠다.

ESS용도 현재는 전력산업과 같은 산업용을 주로 고려하고 있지만, 그 응용범위는 가정용, 건물용 등 범위가 확장될 수 있다. 또한 로봇산업과 군사용에서도 응용범위가 넓어지고 있다.

이러한 융·복합 R&D가 추진력을 갖고 진행되려면, 정보의 교환과 교류도 중요하지만 실제로 해보면서배우기(learning by doing) 등을 통해 연구를 하는 것이 보다 추진력을 가질 수 있다. 이를 위해서는 사업콘텐츠, 자원과 그리고 인력확보가 필요하다. 이 중에서 사실상 자원 확보가 가장 어려운 상황인데, 이는 타 시도와 비교하여 충남 이차전지산업 응용의 차별화 방향을 정립하는 것과 밀접한 관계를 가지고 있다.

### (1) R&D의 융복합화

중대형 이차전지의 응용은 소형 이차전지의 응용과는 상이하다. 소형이 주로 IT모바일기기에 응용되었다면, 중대형은 자동차, 전력 등 산업에 응용되기 때문이다.

사실 소형 이차전지를 생산하는 업체(삼성SDI나 LG화학)들은 그룹 내에 IT모바일기기를 생산하는 부문(삼성전자, LG전자)이 있기 때문에 이차전지업체와 IT모바일기기 생산업체 간의 교류와 협력은 용이한 측면이 있었다. 계열사 간의 거래이기 때문에 탐색비용과 커뮤니케이션을 위한 비용과 시간이 적게 들며, 이러한 경험을 바탕으로 타 생산업체와의 교류를 쉽게 가져갈 수 있기 때문이다. 이에 비해 자동차업체나 전력업체와의 교류협력은 거래비용이 많이 들뿐더러 서로 다른 산업생태계에 속해 있기 때문에 거래비용이 많이 발생하는 측면이 있다.

한편, 충남은 자동차부품산업, 전력산업 등에서 기초가 튼튼한 편이므로 중대형 이차전지의 응용에 유리한 여건을 지니고 있다. 충남도 입장에서 이러한 기업들간의 상업적 거래에 개입할 여지가 적은 것은 사실이나, 전지업체와 자동차부품업체, 전지업체와 전력업체 간의 교류와 협력을 할 수 있는 계기를 만들고 이를 촉진하는 것은 중요하다.

이를 위해서는 여러 가지 정책이 가능한데, 우선 교류와 협력의 장을 만들어주는 것이 출발점이라 할 수 있다. 현재 비록 이차전지산업 내에서도 상호간 교류협력이 부족하다는 지적이 있으나 이러한 이종업종간의 교류협력의 장을 만들어 나가는 것은 오히려 현실적 필요로 인해서 보다 쉽게 참여를 이끌어낼 수 있는 측면도 있다. 다른 하나는 벤처업계의 적극적 참여를 독려하여 새로운 사업기회를 포착하도록 촉진하는 방법이다. 충남에도 벤처협회 등 단체가 있으므로 이러한 주체를 중심으로 교류와 협력의 추진력을 확보하는 것이 중요하다.



## (2) R & D의 차별화

사업콘텐츠를 확보하기 위해서는 충남의 산업 발전방향에 부합되는 방향을 먼저 선별해야 한다. 중대형 이차전지산업 발전의 관점에서 보면, 이차전지산업이 비교적 집적되어 있는 울산과 충북과의 차별화 방안을 검토할 필요가 있다.

우선 충남의 이차전지산업은 수송용(이동용)으로 특화를 하는 것이 바람직해 보인다. 중대형 이차전지산업을 크게 이동형과 고정형으로 구분한다면, xEV용은 이동형에 속하고 현재 ESS용은 고정형에 속한다. 응용분야의 확장성 측면에서 보면 이동형이 고정형보다 훨씬 클 것으로 예견되고 있다. 이동형은 장기적으로 현재 내연기관이 사용되는 모든 이동수단에 사용될 가능성이 있기 때문이다.

현재 충남은 자동차산업이 주력산업 중의 하나로 울산에 이어 자동차생산이 전국2위이다. 울산이 이차전지를 성장 동력으로 육성하고자 하는 것은 바로 이러한 판단을 내리기 때문이다. 충북은 충남과 비교해서 자동차산업의 기반이 약한 편이다. 한편 전기전자산업의 경우 충남은 울산에 비해 월등한 우위를 점하고 있다. 디스플레이, 반도체 등 산업이 충남의 주력산업이기 때문에 전기전자의 경우 충남의 훨씬 유리한 여건이다.

따라서 충남은 이동형 응용산업을 중점적으로 육성하는 것이 현실적이라 하겠다. 이는 수소연료전지사업을 집중적으로 유치하고자 하는 충남도의 정책기조와도 상통하는 측면이 있다.

## 2) 중대형 이차전지산업 선도기업의 발굴

앞서 보았듯이 중대형 이차전지산업의 발전에 있어서 셀 제조업체는 선도 기업으로서 전체 소재산업의 성장과 발전에 중요한 역할을 담당하고 있다. 그런데 최근 중대형 이차전지 생산거점이 타 지역이나 국외에 설치되고 있는 상황은 장기적으로 충남에 소재한 셀 제조업체의 성장 정체 또는 쇠퇴를 가져와 전체 생태계의 발전에 부정적 영향을 미칠 수 있다.

따라서 우리는 먼저 선도 기업을 발굴하고 육성해야 한다. 현 상황에서 소형 이차전지 분야에서는 삼성SDI와 LG화학이 이미 선도 기업으로서 역할을 하고 있다. 또한 SK이노베이션과 코감도 중대형 이차전지의 셀 제조업체이다.

우리가 선도 기업을 발굴한다고 할 때 그 방향은 크게 세 가지이다. 우선 기존의 소형 이차전지 셀 제조업체나 중대형 이차전지업체가 중대형 셀 제조업체로서 선도 기업으로 성장하는

것이다. 이러한 가능성은 삼성SDI, LG화학, SK이노베이션, 코캄이 그러한 역할을 하는 것이다. 다른 하나는 자동차업체나 전력사업자 등 주요 최종고객이 셀 제조업에 진출하는 것이다. 자동차분야에서는 현대모비스와 LG화학이 합자회사를 만들어 셀 또는 팩을 제조하는 것이 한 사례이다. 마지막으로 석유화학, 철강 등 업체들이 셀 제조업에 진출하는 것이다.

이러한 세 가지 방향 중에서 세 번째 방향은 우리나라에서는 아직 전례가 없다. 위낙 선발주자들의 입지가 어느 정도 안정화 단계에 있음을 고려할 때 실현가능성이 비교적 낮은 편이다. 다만 기존의 중견업체에 대한 자본투자나 합자회사를 설립하는 방식으로 진행될 가능성은 배제할 수 없다.

따라서 현실적인 방향은 첫 번째 방향이 가장 우선적으로 검토되고 시도되어야 할 것이다. 또한 두 번째 방향의 가능성도 적극적으로 검토되어야 한다. 이러한 노력과 모색은 충남도 차원에서 전 방위적으로 진행되어야 할 것이다. 기존의 이차전지 셀 제조업체들을 대상으로 노력을 기울이는 한편, 현대차 인주공장과 동희오토(주)를 실질적으로 통제하고 있는 현대기아차, 충남에 본사를 두고 있는 중부발전, 서부발전 등을 대상으로 가능성을 모색해야 한다.

### 3) 전주기적 기술개발지원서비스 체계의 구축

현재 기술개발은 크게 3가지 갈래로 이루어지고 있다. 하나는 대기업 주도로 신제품 개발을 하는 것이고, 다른 하나는 정부의 R&D사업에 민간 기업이나 대학교가 참여하는 것이고, 다른 하나는 중소기업 자체로 기술개발을 추구하는 경우이다.

이 중 현재 대부분의 기술개발은 대기업주도의 기술개발, 정부의 R&D사업이 주류를 이루고 있다. 일부 이차전지 중소기업은 자체기술을 하는 경우가 있으나 그들이 가장 어려워하는 분야중의 하나는 개발된 기술의 실험, 인증분야이다.

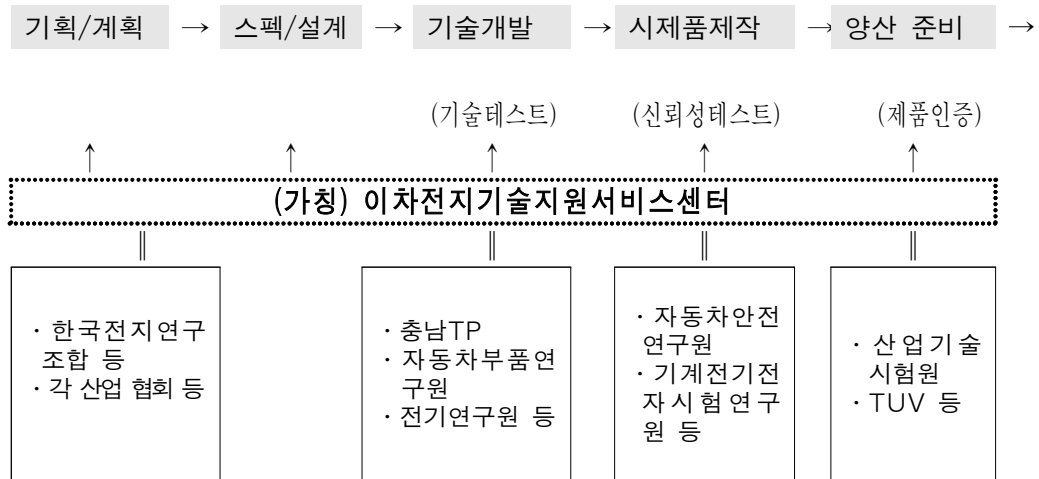
이러한 실험, 인증은 고가의 장비가 필요하며 이는 중소기업으로서는 별도로 각자 갖추기 어려운 실정이며, 대기업들이 가지고 있어도 현실적으로 중소기업이 대기업의 장비를 나누어 쓰기는 어려운 구조이다. 따라서 공공부문은 이러한 신제품(신기술)개발에서 제품에 대한 인증에 이르는 전주기에 걸쳐 실험장비와 기술서비스를 제공하는 것이 합당하다.

대기업의 경우 자체의 설비를 중소기업에게 개방한 적도 있으나 중소기업의 참여가 많지 않았음. 이는 크게 기술의 유출 우려가 여전하며, 또한 실험 결과가 안 좋게 나올 경우 평판이 나쁘게 나올 것을 우려하기 때문이다. (전문가 간담회 중)

현재 충남에서 이러한 역할을 담당할 수 있는 공공부문은 사실상 취약하다. 역내에 자동차 부품연구원, 충남테크노파크, 한국생산기술연구원이 소재하고 있으나, 이차전지업체가 주로 실험을 의뢰하는 기관은 울산, 서울, 충북 등 타 지역에 입지해 있는 것으로 드러났다. 또한 이러한 테스트 수요를 체계적으로 안내하고 정보를 제공하는 기관도 없는 상황이다. 따라서 실험인증 관련 서비스를 제공하여 이차전지업체 특히 소재업체들을 지원하는 것이 생태계 발전의 주요과제로 대두된다.

(1) (가칭) ‘이차전지기술지원서비스센터’의 설립을 통한 실험·인증서비스 지원  
이차전지산업지원서비스센터는 이차전지업체의 기술개발단계에서 신제품(신기술)의 테스트와 제품개발이 완료된 후 이에 대한 성능 및 안전성 인증을 하는 두 단계로 되어 있다. 해당 센터는 이러한 두 단계 모두에 대해 지원을 하는 역할을 수행한다.

현재 충남TP가 일부 이러한 서비스를 제공하고자 하고 있으나, 장비만 있을 뿐 이를 테스트 할 인력은 갖추지 못한 상황이다. 이러한 상황에서 KTL이 천안에 인증센터를 건립하고 이를 기반으로 서비스를 제공할 예정이어서 이러한 센터는 이러한 주 기관이 제공하는 서비스를 중심으로 타 지역에 있는 서비스정보를 수집하고 충남업체들이 수요가 있을 때 신속하고 저렴한 비용으로 이러한 서비스를 받을 수 있도록 지원하는 역할을 해야 한다.



[그림 5-2] 이차전지기술지원서비스센터의 체계도

## (2) 자체 실험 장비 확보를 통한 서비스 강화 검토

장기적으로는 이러한 축적된 자료를 바탕으로 수요가 공급을 초과하거나 혹은 거리상 너무 멀리 떨어져 있는 경우 관련한 기관이나 서비스의 현지화를 추진하는 것이 바람직하다. 물론 서비스의 현지화는 충분한 지역수요가 있을 것을 전제로 해서 제기되는 것으로 정부의 입장에서 중복투자라는 지적을 받아 반대에 부딪히지 않도록 면밀한 시장상황을 검토해야 한다.

서비스의 현지화를 위한 방안은 크게 관련한 기관의 분원을 유치하거나 아니면 자체로 설립하는 방안이 있다.

분원을 유치하는 방안은 사실상 해당 기관에서 반대할 이유는 없는 상황인데, 특히 동남권 처럼 수도권과 멀리 떨어져 있는 기관들에게는 여러 가지 측면에서 적극고려를 이끌어낼 수 있는 방안이다. 한편 자체로 설립하는 방안은 고려해야 할 문제들이 많은 것으로 소요되는 지자체의 예산 또한 부담이 될 수 있다. 어느 방안이든 간에 그 설립목적의 타당성이 분명해야만 가능한 것으로 이는 당장에 선불리 추진하지 말고 앞서 제시한 서비스센터의 운영을 통해 업계수요와 애로사항을 정확히 파악한 후 추진여부를 결정하는 것이 바람직하다.

#### 4) 산업주체 간 교류·협력 촉진을 위한 플랫폼 구축

현재 진행되고 있는 대기업 위주의 교류협력이나 정부R&D과제 중심의 교류협력은 개방성에 한계가 있다. 보다 많은 다양한 업체나 이해관계자들이 참여할 수 있는 개방적인 플랫폼을 만드는 것이 지자체의 정책으로 적절하다.

이를 위해서는 다양한 방식이 있을 수 있는데 충남의 상황에서는 공공기관이 주도가 되는 [이차전지 응용기술 포럼]과 업체와 기업체와 투자자를 연결시키는 가칭 [이차전지기업의 날]을 시행할 필요가 있다.

충남은 이차전지 응용산업이 풍부한 상황이다. 자동차, 전력, 전동기기, 소형 선박, 경비행기, 무인기 등 군사용처럼 다양한 산업이 비교적 고루 발달해 있다. 따라서 충남의 이러한 산업적 우위를 십분 활용한다면 좋은 성과를 낼 것으로 기대된다.

##### (1) (가칭) 『이차전지 응용기술 포럼』 개최

이차전지산업과 그 응용산업이 만나는 교류와 협력을 촉진하는 장으로서 가칭 『이차전지 응용기술 포럼』의 개최가 필요하다. 이를 통해 이종업간 간 교류와 융복합화를 촉진할 수 있다.

이러한 포럼은 민간기업, 대학교, 연구소 등이 할 수 있으나, 개방성과 성과확산의 극대화를 위해서는 공공부문이 이러한 교류협력 플랫폼을 만들고 교류협력을 촉진하는 것이 바람직하다. 물론 대기업이나 정부R&D과제를 중심으로 하는 교류협력은 지속할 필요가 있다. 다만 여기에서는 지역산업생태계 촉진을 위해 공공기관의 역할을 강화하는 차원에서 제기하는 바이다. 이러한 플랫폼은 국내업계 동향의 교환, 국제표준 및 국외 업계 동향정보, 기술개발 관련 발표 등을 핵심으로 한다. 포럼 이외에도 온라인 플랫폼을 구축하여 정보를 공유하는 것이 중요하다 하겠다.

##### (2) 『충남 이차전지업체의 날』 운영

이는 충의 이차전지 및 전국의 이차전지업체들과 벤처투자기업들과의 만남이 될 수 있는 장을 만들자는 취지로서, 장기적으로는 활성화되어 국제적인 행사로 발전할 수 있도록 해야 한다.

이러한 포럼은 공공이 조직하거나 민간의 전문 단체나 회사에 의뢰하여 진행할 수도 있다.

이를 위해서는 성공적인 기존사례들을 벤치마킹하고 충남의 관련 중소기업들의 수요조사를 병행하여 그 최종방식을 결정하는 것이 현실적이다.

## 5) 다양한 틈새시장의 형성을 촉진

산업발전에 있어서 공공부문 특히 지자체의 역할을 제한적이다. 그러나 산업생태계가 초기인 점을 감안하면, 비록 적은 규모나마 시장을 열어줄 필요는 있다. 특히 기술개발의 의지가 있는 중소기업에게 있어서 지자체나 정부의 작은 지원은 기술개발을 시작하는데 있어서 결정적인 동기로 작용할 수 있다. 이러한 지자체의 역할은 일종의 넛지(nudge)로서 이해되어야 한다.

관련한 예산을 마련하기 위해 정부의 R&D과제 확보, 충남 자체의 예산확보, 또는 민간투자자금의 유치 등 방식을 각각 검토할 필요가 있다.

정부R&D과제의 확보에 있어서는 우선 충남의 이차전지의 발전방향을 명확히 제시하는 기초 위에 타 지역의 R&D신청을 분석하여 신청을 하는 것이 좋을 것이다. 그리고 충남 자체의 예산을 일정 배정하는 것도 매우 필요하다. 사실상 이를 지자체 재정에서 가져올 수 있지만 충남 소재 기업들의 자발적인 공헌을 통한 기금확보가 더 바람직하다. 최근 기업의 사회적 책임(CSR) 활동과 이를 결합시켜 추진하는 것이 필요하다. 민간투자를 통한 기금확보는 단기적으로 곤란할 수도 있겠으나, 장기적으로는 이러한 방향이 지자체의 산업정책 관련 재원을 마련하는 방식으로 고려되어야 한다.

충남에서 잠재적으로 매우 다양한 응용분야가 있다. 신재생에너지, 스마트그리드와 결합한 전력저장시스템, 경량전동차(Light Electric Vehicle), 소형 선박 분야가 대표적이다. 이에 기반을 두어 시범적으로 제안할 만한 응용분야는 에너지 자립섬 사업, 전동 휠체어, 전기어선사업의 개선 등이다.

### (1) 에너지자립섬 사업

이 사업은 애초에 한국전력과 전라남도가 시범사업을 벌인 바도 있고 충남에서도 이미 추진방안에 대한 검토가 있었던 분야이다. 다만 사업 우선순위에서 밀려서 아직 추진이 안되고 있는 상황이다.

충남의 일부 유인도(有人島)를 대상으로 신재생에너지의 결합을 통해 에너지자립을 실현하

여 전력공급이나 이에 필요한 연료비 비용을 획기적으로 절감하자는 취지이다. 또한 이를 통해 주민들의 전력 사용 애로를 개선할 수 있다.

한국전력, 중부발전, 서부발전 등과 협력하여 에너지자립섬 사업을 조기에 집행하여 그 응용사례를 확보하고 이를 바탕으로 참여업체의 컨소시엄이 타 지역이나 해외시장 진출을 할 수 있도록 준비해야 한다.

## (2) 전동 이동보조기구 사업

현재 나사렛대학교에는 장애인의 이동보조를 연구하는 교수진이 많을 뿐 아니라 보조공학 센터 관련 연구기관이 운영 중에 있다. 또한 졸업생들이 장애인 또는 노인의 이동보조기구를 위한 벤처를 창립하는 경우도 적지 않은 상황이다.

이러한 R&D기반을 적극 활용하여 장애인과 노인들의 이동보조기구를 개발하기 위한 사업에 이차전지를 응용한 전동 이동보조기구 개발 사업을 실행할 수 있다. 현재 전 세계 장애인이거나 노인들을 위한 전동 휠체어 등 보조기구는 많은 나라에서 생산하고 있는데, 이러한 시장의 동향을 파악한 기초위에 구체적인 사업을 개발할 필요가 있다.

이러한 사업을 추진하는 데 있어서도 가능하면 지자체가 직접 예산을 투입하기보다는 민간의 자발적 참여를 통해 기금을 조성하는 것이 바람직하다.

## (3) 전기어선 성능 개선 사업

다른 하나는 전기 선박 사업이다. 현재 정부는 전기어선 보급 사업을 시행하고 있으나 사업이 지지부진한 실정이다.

### 〈정부의 전기어선 보급 사업〉

정부는 농림수산부 주관으로 지난 2014년부터 전기어선 보급 사업을 전개하고 있다. 이 사업은 현재 화석연료를 쓰고 있는 소형어선을 전기어선으로 개조할 경우 정부와 지자체 그리고 선주가 일정비율로 비용을 분담하여 선주의 개조비용을 줄이고 전기어선을 보급하고자 하는 사업이다.

2014년 실시 결과 신청자가 예상과 달리 적어서 2015년에는 예산이 줄어들었다. 주요 이유는 전기어선의 동력이 기대에 못 미쳐 속도가 제대로 나지 않아 선주들이 소극적이라고 한다. (정부부처 담당자 인터뷰 중)

전기어선 사업은 정부R&D과제로 수행되고 그 성과로 사업이 본격화되었으나 기술문제로 보급이 지지부진한 상황인데, 이는 주로 동력 즉 이차전지의 기술문제에 기인한다고 한다. 현재 전기 어선은 울산대학교에서 분리된 벤처기업과 일부 민간 기업들이 참여하고 있으며 충남 기업의 참여는 없다.

전기어선 사업의 문제점으로 지적되는 출력의 부족 문제를 해결하기 위해 충남소재 이차전지 기업과의 협업체계를 구상하는 것이 매우 필요하다. 이는 향후 전기어선 보급 사업을 본격화하고 사업의 이니셔티브를 확보하는 차원에서도 매우 중요하다고 하겠다. 충남에서 과제화하여 애로기술을 해결한다면 향후 개발의 성과가 축적되고 사업성과가 상용화되어 매출향상에도 연결될 것으로 보인다. 충남은 태안해안국립공원 등이 있으며, 친환경을 정책목표로 설정하고 있기도 하다. 따라서 이러한 상황에서 전기어선 사업의 문제점을 파악하고 충남형의 전기어선 사업을 구상하는 것이 매우 시의적절한 것으로 보인다.



## 제6장 결론과 정책적 제언

### 1. 연구의 결론

본 연구는 지역산업생태계 관점에서 충남의 중대형 이차전지산업생태계를 대상으로 하여 중대형 이차전지산업의 특성, 충남의 중대형 이차전지산업의 현황과 문제점 등을 분석하였고, 이를 기초로 하여 충남을 중대형 이차전지산업 응용의 테스트베드로 발전시키는 전략방향을 제시하였다.

또한 이를 위해 R&D의 융복합화와 차별화, 중대형 이차전지산업의 선도 기업 발굴, 전주기형 기술지원시스템 구축, 관련 주체 간 교류협력을 위한 플랫폼 구축, 다양한 틈새시장의 발굴 촉진 등 5가지 실행전략을 제시하였다.

지금까지 우리는 충남의 이차전지산업을 소형과 중대형으로 구분하지 않고 함께 묶어서 바라보고 양자 간 차이를 단지 응용분야의 차이로만 바라보는 시각에 익숙해 있었다. 물론 기술적으로나 공학적으로 보면 양자 간 차이는 그리 크지 않다고 할 수 있겠다. 그러나 중대형 이차전지 제품의 특성과 이에 따른 산업적 함의, 응용분야의 상이성 및 그에 따르는 이해관계자의 차이 등 요인으로 인해 개념적으로 소형과 중대형을 구분하는 것이 적실하다.

현재 중대형 이차전지산업 관련 업계의 움직임은 우리가 중대형 이차전지산업이 충남의 ‘신성장동력’ 이라고 말하기가 불안할 만큼 급속한 변화를 겪고 있다. 우선 격화되는 한·중일 간 경쟁, 특히 거대한 시장, 적극적 중대형 이차전지 수요산업(xEV, ESS 등)의 육성 정책, 그리고 원재료 분야에서의 경쟁력 등을 바탕으로 한 중국의 이차전지산업의 부상은 충남의 중대형 이차전지산업의 발전에 매우 커다란 도전으로 다가오고 있다. 또한 국내 대기업들의 대량생산 거점의 조기 해외 이전, 국내 대기업의 소재산업 진출 등의 시장동향은 충남의 중대형 이차전지산업의 발전에 있어서 심원한 영향을 미칠 전망이다.

이러한 요인들을 고려할 때, 충남이 제대로 대처를 하지 못할 경우 세계적으로 중대형 이차전지산업이 급속한 성장이 충남의 전지산업의 성장과 생태계 발전과의 괴리가 커질 수도 있다는 점에서 대단히 우려스러운 움직임이다. 따라서 이러한 여건을 고려하여 충남의 중대형 이차전지산업생태계를 발전시키기 위한 전략을 수립하고 실행하는 일은 매우 시급한 과제이다.

충남 중대형 이차전지산업의 발전 전략을 “중대형 이차전지 응용 테스트베드”로 제시하는 것은 이러한 여건들을 고려한 고민의 소산이다.

소형 이차전지의 셀 제조를 중심으로 성장하였고, 이제 시장 성장의 중심이 중대형으로 옮겨가고 있는 현재, 충남의 가장 큰 문제로는 대기업을 제외하고는 R&D기능이 취약한 상황에서 제조(manufacturing)활동에 편중되어 있다는 점이다. 중국 이차전지산업의 급속한 성장, 국내의 대기업들이 해외에 생산거점을 조기에 이전하는 움직임, 대기업R&D의 수도권으로의 집중 등 경향을 고려할 때, 현 상황으로는 충남의 중대형 이차전지산업의 주도권을 상실할 가능성이 농후하다. 다른 한편, 충남은 이차전지산업의 주요 응용분야인 자동차부품산업, 전력산업, 전기전자산업이 비교적 고르게 발달해 있으며 이러한 장점을 십분 활용할 필요가 있다.

중대형 이차전지의 다양한 응용분야를 선제적으로 연구하고 실증사업, 시범사업 등을 통해 현실적으로 구현하여 상업화를 실현함으로써 R&D와 상업화를 연결하는 역할이 바로 테스트베드일 것이다. 충남의 발전방향은 바로 여기에 있고 이러한 때만 중국과의 경쟁, 수도권 위주의 R&D활동을 연결하는 역할을 하며 차별화된 발전을 꾀할 수 있을 것이다.

## 2. 정책적 제언

본 연구는 “테스트베드”의 실행전략으로서 5가지 실행전략을 제시하였다. R&D의 융복합화와 차별화, 중대형 이차전지산업의 선도 기업 발굴, 전주기형 기술지원시스템 구축, 관련 주체 간 교류협력을 위한 플랫폼 구축, 다양한 틈새시장의 발굴 촉진 등이 그것이다.

R&D 융복합화와 차별화는 바로 “응용의 테스트베드”를 구체화하기 위한 R&D측면의 전략이다. 전지산업과 IT기기가 결합되었던 소형 이차전지의 응용에 더하여 중대형에서는 전지산업과 자동차부품산업, 전력산업, 로봇산업, 군사용 등 다양한 분야 간의 융·복합이 필수적이다. 그런데 이러한 융복합화가 저절로 이루어지지는 않을 것이다. 또한 이제 전 세계적으로 보다 일찍 상업화에 성공하여 시장을 선점하는 것이 갈수록 중요해지는 상황에서 의식적으로 R&D의 융복합화가 필요하다.

또한 R&D의 차별화는 국내에서 이차전지산업의 기초가 튼튼한 충북, 울산과의 경쟁 속에서 충남의 발전경로를 xEV 등 수송 장치 산업으로 발전시키고자 하는 전략이다. 이를 통해

충남은 타 지역과의 비교우위를 확보하고 장기적으로 소형 선박, 경비행기 등 신규분야로 진출할 수 있는 교두보를 마련할 수 있을 것으로 보인다. 또한 이러한 전략은 충남이 역점을 두어 추진하고 있는 수소연료전지자동차 산업과도 연결성이 있고 시너지를 기대할 수 있다.

중대형 이차전지산업 선도 기업 발굴 전략은 현재 대기업 위주의 셀 제조업체들이 조기에 생산거점을 해외로 이전하는 움직임에 대응한 전략으로서, 충남 생태계의 건전한 발전을 위해서는 이러한 선도 기업 반드시 필요하다. 현재 소형 이차전지 셀 제조 기업들인 삼성SDI, LG화학이 이러한 역할을 할 수 있도록 유도하는 것과, SK이노베이션, 코캠 등 중대형 이차전지 셀 제조라인이 보다 활성화될 수 있도록 지원하는 것이 우선적으로 검토되어야 한다. 이밖에 기업의 신규진출도 고려할 수 있으나 현재로선 기 진출기업의 성장이 현실적인 상황이다.

전주기적 기술지원시스템 구축은 주로 신제품의 테스트, 완제품의 인증 관련한 서비스를 전주기적으로 지원하는 것이다. 소형에서 중대형으로 시장중심이 이동함에 따라 제품이 대용량화, 고출력화, 안전성 강조 등 과제가 등장하고 있으며, 각 단계에서 실험과 인증의 규모와 필요성도 날로 커지고 있다. 현재 충남TP와 한국산업기술시험원(KTL)이 중심이 되어 전국적으로 서비스를 제공하는 기관들과의 협력을 통해 충남 소재 기업들에게 보다 신속하고 저렴한 비용으로 서비스를 받도록 시스템을 구축해야 한다.

교류협력 플랫폼은 현재 대기업의 기술개발, 정부R&D과제 수행을 중심으로 진행되는 교류협력이 일부 업계에 한정되고 그 성과도 대외적으로 쉽게 전파되지 않는 한계가 있음에 착안하여, 보다 개방적이고 영향력 있는 교류협력 플랫폼을 구축하여 관련 주체간의 정보교류와 상호학습을 촉진하자는 것이다.

이를 위해 공공기관이 주도하는 기술응용포럼을 개최하는 것과 개발자와 투자가를 연결시키는 장을 만들어야 할 필요가 있다. 이러한 플랫폼을 통해서 동종업종간의 교류뿐 아니라 이종업종간의 교류와 협력을 촉진하고, 충남의 이차전지기업들에게 투자자를 연결시킴으로써 생태계의 활력을 불어넣은 효과를 기대할 수 있다.

마지막으로, 실질적으로 중대형 이차전지산업의 응용을 발굴하고 상업화를 촉진하기 위해 다양한 틈새시장의 발굴을 촉진하는 전략이 필요하다. 앞서 이야기한 바와 같이 충남은 관련 산업이 고르게 발달한 특징을 가지고 있기 때문에, 유망한 분야를 선정하여 충남이 종자돈과 관련제도를 제공하는 넛지(nudge)역할을 수행해야 한다. 구체적으로 에너지 자립섬 사업, 장애인이나 노인을 위한 이동보조기구 개발사업, 전기어선 개선사업 등을 당장에 실행 가능한

사업으로 제안하였다.

이러한 실행전략은 물론 관련 주체들 간 협의와 심도 깊은 토론을 통해 수정 보완되어야 할 것이지만, 적재적소에 활용된다면 중대형 이차전지산업의 성장과 생태계 발전에 큰 기여를 할 것으로 기대된다.

본 연구가 비록 여러 가지 측면을 입체적으로 고려하여 충남의 중대형 이차전지산업의 발전 전략을 모색했음에도 불구하고, 많은 한계를 가지고 있다.

우선, 시간과 인력의 제약으로 인해 관련 기업들에 대한 직접조사를 하지 못한 점이다. 충남에는 대략 300개의 기업들이 입지하고 있는 것으로 알려져 있는데, 이들 기업들에 대한 일차 조사를 실행하지 못하고 대신 주요기업들에 대한 이차자료를 수집하여 이를 주로 활용하였다. 향후 기업들에 대한 일차조사를 수행하여 보다 더 현실적이고 적실한 연구를 수행할 필요가 있다.

둘째, 중국의 이차전지산업과 충북, 울산의 생태계에 대한 조사를 제대로 수행하지 못하였다. 당초 충북, 울산의 생태계에 대한 조사의 필요성에 대해 인식하고 있었으나, 역시 시간적 제약으로 인해 수행하지 못하였다. 이에 따라 본 연구에서 제시하는 차별화 전략이 충분히 논거를 갖지 못한 채 제시되어 실행전략의 설득력이 약화된 것이 사실이다. 향후 보완연구를 통해 이 부분을 보완할 필요가 있다.

마지막으로, 기술적 문제에 대한 보다 철저한 이해가 선행되지 못한 점이 한계로 남는다. 물론 시작부터 본 연구가 산업기술적 측면을 다루고자 한 것은 아니었으나, 정확한 생태계 이해를 위해서는 공학적 문제에 대한 이해가 기본적으로 바탕으로 되어야 함을 연구과정에서 실감하게 되었다. 당초 연구 설계를 할 때 관련 분야의 전문가와 공동으로 연구를 진행하거나, 초기에 많은 자문을 받지 못한 점이 아쉬운 부분으로 남는다.

## 참고문헌

- 전국경제인연합회. (2011). 이차전지산업동향 및 발전 방안
- 수출입은행 해외경제연구소. (2014). 리튬 이차전지 산업 동향.
- 수출입은행 해외경제연구소. (2011). 리튬 이차전지 산업 동향
- 충청지역사업평가원. (2013). 2단계 1차년도 산업조사·분석보고서
- 충남테크노파크 미래산업기획연구단. (2014). 충남산업발전종합계획-이차전지산업
- 권오혁 등, (2002). 전략산업육성을 위한 지방자치단체의 역할., 지방행정연구원
- 장석인. (2011). 신성장동력 산업생태계 활성화 방안 연구. 산업연구원
- 김영수·박재곤·정은미. (2012). 산업융합시대의 지역산업생태계 육성방안. 산업연구원
- OECD(2013), Interconnected Economies Benefiting from global value chain, Paris, OECD
- OECD (1999). Boosting Innovation: The cluster Approach, Paris, OECD
- 박삼욱. (1999). 현대경제지리학, 아르케 출판사
- Geraffi, Humphrey, and Sturgeon. (2005) The governance of global chains, Review of International Political Economy, 12(1), 2005
- 하이투자증권 HI Research Center, 2013.6.18. 전기차 배터리 개황기 도래. 이슈

# 부 록

부록 1 - 전문가 간담회 녹취록1

부록 2 - 전문가 간담회 녹취록2(신기술개발 기술지원 관련)

부록 3 - 전문가 간담회 녹취록3(xEV용 전지 안전성 테스트 관련)

## 충남 차세대 전지산업 지역생태계 현황 및 발전전략 지역 전문가 간담회 회의록 1

시 간 : 2014년 12월 23일 15:00-17:00

장 소 : 충남발전연구원 2층 세미나실(201호)

참 석 자 : 박기홍 상무(코캠), 백창근 책임연구원(충남TP), 유철우 수석(삼성SDI),  
조국영 교수(공주대), 정찬황 연구위원(자동차부품연구원)

과제책임 : 충남발전연구원 미래전략연구단 홍원표 책임연구원

주 제 : 충남도 대용량 이차전지 산업 동향과 전망

### 1) 현 단계 세계 중·대용량 이차전지 시장은 어떤 단계에 와 있는가?

○ 이차전지 시장을 소형과 중대형으로 나눈다면, 소형시장은 이미 성숙기에 접어들었으며, 중대형 시장은 신생시장이라고 볼 수 있음

- 소형시장은 이미 2011년부터 우리나라 기업이 가장 높은 시장점유율을 보이고 있음
- 중대형 시장은 대기업에서는 핵심기술을 내재화(내부화)하고 있는 단계임

○ 2008년 경 장밋빛 시장전망에 근거해 대규모가 투자가 있었으나, 현 단계에서 영업 수익을 바라고 투자하기는 매우 어려운 상황임

- 시장이 더디게 형성되기 때문에 영업 수익이 뒷받침되지 않는 상황이며, 이에 따라 적극적 투자는 매우 곤란한 상황임
- 반면, 중국은 전략적 접근을 하고 있으며 어설픈 제품이라도 시장에 출시하고 검증을 받을 수 있기 때문에 소재, 부품 면에서 일취월장하고 있음
- 이차전지는 이러한 결과 저급(Low end)시장과 고급(High end)시장이 나누어져 형성되고 있음

○ 시장전망 자체가 틀렸다고보다는 중대형 이차전지시장의 폭발이 지연되고 있다고 보는 것이 합리적임

- 후지키메라의 시장자료에 의하면 시장의 급속한 성장이 지체되거나 폭발적 증가세 모양은 변함없을 것이라는 게 대체적인 예측임
- 전기자동차 시장은 지체되거나 급속한 성장을 나타낼 것이라는 것에 대해서는 많은 사람들이 공감하고 있음

## 2) 우리나라 중·대용량 이차전지의 시장경쟁력은 어떠한가?

○ 세계적으로 기술 상향평준화가 이루어지고 있는 상황으로 보고 있음

- 이차전지가 리튬이온전지에서 리튬폴리머로 중심이 이동함에 따라 기술적 장벽이 많이 낮아졌음
- 이에 더해 소재와 부품 분야에서 한중일 간 교류와 투자가 활성화되어 이제 차이가 거의 없는 상황에 이르렀음
- 이에 따라 가격경쟁력이 주요한 요소로 등장하는데, 이 분야에서 중국의 성장세가 두드러지고 있음

○ 이에 따라 기술에서는 독창적 기술을 개발하고 이를 적시에 상용화하는 것이 경쟁력 제고의 핵심이 되고 있음

- 대기업에서는 이러한 독창 기술을 확보하기 위해 그 기술을 보유한 중소기업을 인수 합병하는 방식으로 대응하거나 자체 개발 중 ex)테슬라가 특수소재 내재화
- 중소기업이 다양한 기술을 개발해야 하는데, 어려움이 대기업과의 협력사업 이외에 자체 기술개발에 인력을 투입할 수 있는 자유도를 확보하는 것임

## 3) 이차전지 응용산업의 향후 주목해야 할 분야는 무엇인가?

○ 중대용량 이차전지 최대수요분야는 자동차산업일 것이라는 공감대가 있음

- 정유산업 및 충전인프라 업체 및 자동차부품업체와의 이해관계 대립으로 EV보다는 수소연료전지로 곧장 진화할 것이라는 의견도 있으나, 기술개발수준과 가격경쟁력으



로 볼 때 연료전지는 좀 먼 이야기임

- 자동차 시장의 매력은 고가이면서도 감가상각이 심하지 않다는 점임: 1년이 지나면 전자제품은 반값이하로 떨어지지만 자동차는 그리 심하지 않음

○ 현재 이차전지의 수송용 동력으로 활용하는 것에 있어서 가장 큰 장애는 기술 리스크가 너무 크다는 점임

- 수송용 이차전지는 “돈 안 되고 위험” 한 분야로 알려져 있음

※ EV가 전지로 인해 사고가 나거나 폭발한다든지 하면, 이차전지 업체가 책임을 뒤집어 써야 하는 상황이 될 수도 있음

○ 이차전지 장착 자동차의 안전성을 평가할 수 있어야 사정이 나아질 텐데, 이 분야에 아직 “이차전지 장착 차량의 충돌테스트 기관” 이 없음

- 현재 전 세계적으로 이러한 기능을 하는 곳은 없음: 이차전지의 셀과 팩에 대한 안전 테스트 설비는 있으나 이것과는 차원이 다른 이야기임 있음

- 정책사업으로 이러한 시험을 할 수 있는 기관을 설치하는 것도 괜찮을 듯

○ 최근 급부상하고 있는 ESS시장은 이차전지업체의 입장에서 볼 때 부담이 덜 가는 시장이기 때문에 활성화가 빠름

- 수송용 같은 극한 환경이 아니기 때문에 안전에 대한 우려가 상대적으로 적음
- 발전용, 건물용, 가정용 등 수요는 꾸준히 증대될 것으로 기대

○ 자동차 외 탈것(Vehicle) 시장은 주로 유럽에서 수요가 많아 꾸준한 성장세를 보이고 있음

- 유럽시장은 매우 다양한 틈새시장(전기자전거, 전기 요트, 전기오토바이 등)이 있으며, 제품에 대한 규제가 엄격하지 않아 기발한 제품들이 많이 나오고 있고 이에 따라 이차전지 수요도 꽤 있음

- 비록 유럽에 수출한다 하더라도 이것이 중국으로 재수출되는 경우도 많이 있는 것으로 파악하고 있음 → 그런데 이러한 제품은 등판능력이 떨어진다는 단점이 있는데, 유럽과 중국은 평지가 많아 도입이 유리하다는 추측을 함

[유럽의 대략적인 현황](박)

- 관광지에는 모두 전기차로 운행
- 호수는 모두 전기보트임 → 이를 위해 세금 우대정책이 있음
- 우편물 집배차량은 전기차로 하고 있음

- 이 외 전기 어선보다는 전기보트시장이 향후 전망이 있을 것임 → 근해 청정구역에서는 유류사용이 제한되고 있으나, 해역을 벗어나면 유류사용이 필요(출력이 문제)

○ 현재 우리나라도 “Personal Mobility”를 위한 규제완화 개혁방안을 교통연구원이 용역과 제로 수행중임

- 그 내용에 대해 확인 필요

○ 군사용으로 꽤 수요가 있으나 이는 대기업보다는 중소기업의 틈새시장임

- 어뢰 등에 장착하는 등 수요가 있으며, 단가도 높은 편임

- 단, 대량생산이 어려워 대기업이 뛰어들기는 어려운 시장으로 알고 있음

4) 충남 중대용량 이차전지산업의 현황과 문제점은 무엇인가?

○ 충남·충북에 이차전지산업이 집적하게 된 이유는 수도권 규제 이외에 다른 이유는 없는 것으로 알고 있음

- 코캄은 아주 우연히 논산에 입주한 것이지 고유한 이유가 있는 것은 아니었음

- SDI는 1990년대 후반에 수도권 공장규제 북쪽 한계가 평택으로 알고 있고, 삼성디스플레이가 아산에 입지함에 함께 그 근처로 자리 잡는 차원에서 입지한 것으로 알고 있음

○ 충남이 대기업 위주로 사업이 구성되다 보니, 충남의 중소기업이 상대적으로 홀대를 받고 있음

- 울산이나 전라도 등 지방은 ‘지방’ 이기 때문에 정치적 배려가 많은 반면, 충남은 지방이라는 인식이 적은 듯함

- 대기업은 지원이 없어도 잘 굴러가지만 중소기업은 전혀 그렇지 않음
- 특히 인력확보 측면에서 다들 충남의 기업을 수도권으로 가는 중간역쯤으로 여기고 있는 실정임

○ 대기업 위주로 사업이 구성되다 보니, 중소기업이 매우 상황이 안 좋음

- 대기업과의 납품이나 기술협력이 요구하는 속도(SPEED)를 따라가다 보면, 자체 기술개발이나 연구가 불가능한 상황임
- 대기업 입장에서는 다양한 기술을 가진 중소기업이 있어서 그 중의 한두군데를 골라 기술개발을 진행하면 좋겠으나, 그러한 상황은 아님
- 대기업 입장에서 기술개발은 ‘하다 안 되면 말고’가 아니고 하지 못하면 옷벗어야 하는 것으로 시간표를 맞추는 것이 사활적임

○ 중소기업은 자신이 개발하고 있는 기술의 테스트를 해볼 수 있는 시스템이 매우 시급한 상황임

- 기술을 개발해도 그것을 테스트할 설비가 없어 곤란을 겪고 있음
- 충남TP나 KTL이 제공하고 있는 장비가 이러한 수요를 충족시키지 못하고 있나? 이에 대해서는 추가 확인 필요
- 만약 중소기업의 기술을 테스트할 테스트베드가 없다면 이는 국책사업화할 가능성이 있음. 다만 정부 입장에서는 전국에 이미 몇 개가 있는데 이런 걸 또 해야 하나 하는 정서가 있음은 유의해야.

5) 충남도는 중대용량 이차전지산업의 발전을 위해 무엇을 해야 하고 무엇을 하면 안되는가?

○ 대기업 위주의 충남은 중소기업간 네트워크가 매우 취약

- 충북은 소재 중소기업 중심으로 네트워크와 협업이 매우 활발히 구축되어 있는데, 충남은 이 분야에서는 손 놓고 있다는 느낌이 강함
- 충남은 유사한 연구나 조사가 있으나 지속성이 없이 보고서 나오면 끝나는 경우가 잦음

- 학교와 업계 간 연계도 그리 활발하지 않음. 대학교가 네트워크 구축의 노드가 될 수 있는데 이를 적극적으로 활용하는 것은 보지 못해
- 자동차부품 쪽에서는 충남이 이것저것 다 해본다는 느낌을 받고 있음. 성공률이 적어도 다양한 시도를 한다는 것은 의미 있음

○ 기업 간 네트워크 구축은 뚜렷한 목표가 있어야 실효성이 있을 것

- 뚜렷한 목표가 없으면, 기업들이 참가할 동인이 없음
- 네트워크 구축의 주체가 바로 서야하는 문제가 있음. 도청이나 충남TP가 그러한 역할을 해야 할 것으로 보임

○ 전지조합의 사례를 벤치마킹 하는 것이 좋을 것

- 전지조합은 그 동안 꾸준한 성과를 내었고 대기업과 중소기업을 적절히 엮는데 성공적임
- 네트워크 구축은 공감대 구축이 필요. 우선 레벨을 대학총장, 사장 등 수준에서 틀을 잡으면 밑에 있는 실무진들이 움직일 수밖에 없는 상황임

6) 기타: 충남도 이차전지 산업 관련 제언 또는 조언

○ 충남은 일을 추진함에 있어서 절박감이 부족한 것 같음

- 타 시도는 매우 절실하게 사업을 추진하는데 반해 충남은 그러한 절박감이 묻어나지 않음

○ 아이템 발굴에 있어서는 “이삭줍기” 를 해도 성과가 꽤 있을 듯

- 기존에 진행했던 과제들의 리스트를 정리해 보면 좋은 아이টে을 쉽게 찾을 수 있을 것임

○ 산업이 커지면 설비쪽도 커지기 마련이므로 이 분야에 대해 관심도 필요

- 기존에 진행했던 과제들의 리스트를 정리해 보면 좋은 아이টে을 쉽게 찾을 수 있을 것임

## 충남도 이차전지산업 지역생태계 현황 및 발전전략 지역 전문가 워크숍 회의록 2

시 간 : 2015년 2월 4일 15:00-17:00

장 소 : 충남발전연구원 2층 세미나실(201호)

참석자 : 백창근 책임연구원(충남TP), 유승일 차장(파낙스이텍),  
이영훈 교수(한서대), 김석진 센터장(한국산업기술시험원)

과제책임 : 충남발전연구원 미래전략연구단 홍원표 책임연구원

주 제 : 이차전지산업 중소기업 신제품(기술) 테스트시스템 구축 타당성

### 1) 충청남도 이차전지산업 생태계 현황

#### ○충남도 이차전지산업 생태계 현황

- 삼성SDI, LG화학 등 대기업에 의해, 전국대비 58%가 충청권에 소재(충남 30%, 2011년 기준).
- 리튬이차전지 산업은 현재 친환경에너지 산업으로의 패러다임 변화로 xEV, ESS등으로 전환하고 있는 추세임.

#### ○충남도의 당면 과제

- 중대형 이차전지 부분에서 안정성, 수명, 가격 등 성능을 요구하고 있는 상황에서 부품 소재 개발이 필요함.
- 새로운 사업 트렌드와 관련해서는 부품소재, 설비기술이 필요하며, 중국 저가 제품들로 인한 경쟁력 하락문제에도 대응 필요.

#### ○충남도의 이차전지산업 지원 현황

- 정부차원에서의 이차전지 활성화에 대한 다양한 지원 사업이 있었음. 하지만 앞으로 지속적으로 이끌어줄 수 있는 중대형 과제를 위한 지원체계나 역할에 대한 시스템이 부족한 상황이며, 충남도의 경우 지자체 차원의 지원체계가 없는 상황임.
- 리튬이차전지의 기업은 대부분 충청권에 소재해 있기 때문에 체계적 지원시스템이 필요한 상황임.

## 2) 충남도의 이차전지산업 지원 체계에 대한 현황 토론

### ○기술개발 분야의 범위 설정

- 이차전지산업에 있어 리튬이온에만 한정할 것인가
  - 대상 제품의 포지셔닝은 어떤 부분인가? 개발되고 있는 이차전지에 대한 시제품 or 완제품 등
  - 정책 및 경제적 효과 분석이 선행되어야 함 : 중국성장에 따른 확대된 시장분석이나 친환경 녹색성장에 대한 환경산업에 대한 이해도 등 시장조사가 필수.
- => 새로운 제품과 시장에 대해 역학구도를 분석하여 제시하면 이 사업에 대한 가시적인 전략이 될 것임

### ○연구조사 사업의 범위 설정

- 대기업 중심의 이차전지 산업에 대해서는 중소기업의 불확실성이 큰 상황임. 이러한 상황에서 중소기업들의 기술 수요 및 지원시스템에 대한 시장조사가 선행되어야 함.
- 충남은 광역경제권 사업에서 이차전지 분야에서 주관기관으로 되어 있기 때문에 충북과 협력하여 비R&D부문까지 지원해 줄 수 있는 역할도 고려 필요.
- 현재 예타 사업으로 FCV가 거론되고 있고, 연료전지에서도 이차전지가 보조배터리로 들어가는 상황에서, 이차전지분야의 중소기업의 시장은 확대되고 있는 상황이기에, 기업지원에 대한 프로그램의 구성이 중요함.
- 충남도는 이차전지산업의 지원을 위해 생산기반구축, R&D지원 구축, 이미 열려 있는 시장에 시험인증을 위한 서비스 제공 등 명확한 목적이 필요.
- 충남도의 이차전지 산업이 시작된 계기는 2011~2014년에 진행된 국가지원정책으로 광역연계협력사업의 일환이었음. 사업은 종료되었으나, 이 사업과 연계되어 있던 기관 및 산업체들의 조사를 통해 기업들이 필요로 하는 기관이 무엇인가에 대한 수요조사는 반드시 필요함.
- 인증표준화네트워크나 R&D 플랫폼 구축을 통해 기업들의 문제점을 해결해 줄 수 있는 바탕을 만드는 것이 2단계 사업으로 사료됨.

○충남의 이차전지산업 방향 설정

- 충남의 파트너십 대기업으로 결정된 한화의 주력사업은 태양광임. 충남의 주력사업인 LED조명, 이차전지와 태양광 기술을 융·복합화 하여 Solar Town 개발을 통해 충남의 랜드 마크로 키워나가는 방안을 제시함.
- 광역 연계협력 사업이 끝나고 후속사업이 필요한 상황임. 시제품 test bed 구축사업, 인증표준화 네트워크를 구축으로 한 R&D 플랫폼 구축사업 및 글로벌화를 위한 마케팅 사업 등을 제시함.
- 생산, 소비, 디자인이 융합되어 가는 산업생태계에서 IT문화의 관광산업이 수요를 계속 창출할 것이고 시장이 형성될 것이기에, 단계별 제안을 통한 이차전지의 발전전략이 필요한 상황임.

○충남도 이차전지산업 분야 중소기업 지원 현황

- (소재를 생산하는 중소기업의 입장) 이차전지 산업 현황에서 기업체들이 충청권에 집적해 있는 것은 당연히 대기업의 영향이며, 따라서 대기업의 역할이 중요함. 현재 삼성SDI의 메인도 울산으로 옮겨간 상황인데, 지자체 차원의 영향력으로 대기업의 관심을 이끌어 낼 수 있다면 훨씬 좋은 상황으로 흘러갈 것이라 생각함.
- 전지시제품 제작 평가기관 필요 : 부품을 생산하는 기업으로서 전지테스트가 필요한데, 충남도에는 테스트기관이 없기 때문에 전자부품연구원이나 울산테크노파크에 접촉을 해서 실시함. 울산TP는 설비가 좋아서 수요가 밀려있는 관계로, 많은 시간과 비용이 소모됨. 가까운 충남에 위치한다면 훨씬 편리할 것임.
- 인증평가기관 필요 : 현재 전기연구원을 통해 시행하고 있지만, 만족스럽지는 않음. 장비를 구축하고 있다면, 기능도 제대로 이루어 질 수 있도록 제대로 된 기관이 있으면 함.
- 제품테스트 및 인증까지 원스톱서비스 : 중소기업입장에서 지역차원의 테스트기관은 당연히 필요하며, 개발된 제품의 테스트뿐만이 아니라 인증까지 할 수 있는 원스톱서비스가 있다면 최적임. 고비용 문제가 있기 때문에 논리적 타당성이 필요함.
- 유사한 기관들에서 이미 시행하고 있는 시스템에 대해 충남도가 유치를 하기 위해서는 충남만의 차별적 전략이 필요함.

○충남TP의 기계운용 관련

- 충남TP는 소형전지 셀 제조를 위한 기계를 이미 구비하고 있는 상황이지만, 제대로 운영이 되고 있지 않기 때문에 실효성이 없음.
- 기계의 제대로 된 기능을 위해서는 그에 맞는 인력이 필요하지만, 인프라를 구축해 놓고 후속작업에 대한 논의나 지원이 없기 때문에 충남TP의 역할만으로는 해결하기 어려운 상황이며, 도의 역할이 필요함.
- 현재 충남TP에 있는 기계는 소형전지 전극과 셀을 제조할 수 있는 장비로서, 현 장비로도 기업에 지원해 줄 수 있는 부분은 있음. 하지만, 현재로서는 장비에 대한 대여기능밖에 되지 않는 상황임. 이를 위해 후속 사업계획을 추진중임.

○충남 TP장비가 보다 이상적인 테스트시스템이 되기 위한 필요사항

- 현재 충남TP에 구비되어 있는 장비는 소형 셀 제조용인데 향후 사업구상에 대해서는 중대형 셀 제조를 위한 평가, 분석 설비가 함께 필요함. 즉, 제조, 평가, 분석에 대한 최소한의 인력이 필요한 상황임

○시험인증 지원시스템 구축 필요

- 한국산업기술시험원은 완제품 단위의 시험을 시행하는 기관으로서, 물품판매를 위한 인증을 시행함. 현재 국가지원 사업은 제품개발을 위한 R&D사업들이 대부분인데, 지원을 받은 기업들은 기술개발까지는 이루어지지만 양산된 제품은 5%안팎임. 제품개발까지는 성공하지만, 시제품까지 연결되지 못하는 것은 가격이나 시장수요 등 분석이 제대로 되지 못하는 것으로 보임.
- xEV, ESS는 법적으로 아직 인증 대상이 아니지만, 증가하는 수요에 따라 국제표준화 평가기준 등 논의 중임.
- 충남지역 시험소 설립 : 충청권이 이차전지에 특화된 지역이기 때문에 충남TP의 지원과 정부투자로 충남지역에 시험소를 설립하는 것이 확정이 됨(내년 6월 완공 목표). 충남TP에 셀 제조 설비가 있기 때문에 시험소와 시너지 효과가 클 것이라 기대됨(모든 일은 인력의 문제).
- 시험소 결정과정에 안타까웠던 것은 지자체의 지원과 관심이 없었다는 것임. 지자체의



의지가 있다면 기관과의 협력은 시너지효과를 발휘할 것임.

- 기술개발에 대한 지원만 이루어지는데, 시험지원에 대해 적극적인 태도가 필요하다고 생각됨.

### 3) 충남도 이차전지산업 생태계 육성에 관한 자체적 의의

#### ○ 충남도에 대한 경제적 기대효과

- 충남에 대한 기대효과에 관해서 기본적 취지는 부품소재개발을 위한 시제품제작 시설을 갖추고 기술경쟁력강화를 통한 이차전지산업 산업경쟁력 강화였음. 제대로 된 기능만 이루어진다면 지역에서 지원할 수 있는 거점 중심체를 구축하여 충청권에 포진되어 있는 기업체들 간 유기적 관계를 통해 서로 협력할 수 있는 방안이 될 것임.
- 이차전지산업 육성에 관해 도정차원에서 예산에 대한 문제는 없는 상황임. 어떻게든 신규사업을 발굴해야 한다는 입장 임.
- 충남 TP의 향후 사업에 대한 사업비는 약 300억 예산이며, 그 중 인프라 구축비 100억원, 일부는 기술개발부분(평가분석) 임. 제조, 평가, 분석에 관한 인력 부문 등 사업을 구성하여 산업부에 도와 함께 방문하여 현재 협의 중임. 이차전지 산업에 대한 도의 의지는 확고한데, 내용적 문제에 관한 이해라기보다는 신성장동력 발굴 성과에 초점을 맞추는 추세로 이해됨.

#### ○ 충남 전략산업으로서의 이차전지산업

- 충남의 전략산업은 자동차와 전기전자산업이었으나, 최근 현실적으로 대두되고 있는 자동차산업에 초점을 두고 있는 상황임. 에너지소비에 대한 인식도가 줄어들어 녹색성장 기반의 신재생에너지 이슈가 약화되면서 자연스럽게 이차전지에 대한 관심도도 약해짐.
- 이러한 상황에서 이차전지분야를 살펴보자는 사업이 광역연계사업이었으며, 신재생에너지를 기반으로 한 저장매체로서 이차전지가 다시 대두될 것으로 예상(원자력 문제 및 전력소모 문제에 대한 ESS의 역할 등).
- 충남도 입장에서는 스마트디바이스가 확장되는 기반에서 시장형성은 확실하고, 업체

의 집적도도 높기 때문에 이차전지를 가장 많이 생산하고 있는 점을 기반으로 하여, 기업지원을 위해 무엇이 필요한지를 먼저 생각해야 함.

- 제품에 대한 완성도를 위해 시제품제작 허브구축을 위한 테스트베드 사업 등이 왜 필요한지에 대해 충남만의 차별화논리가 필요함.
- 시의성 측면에서는 중국부상에 따른 에너지소비국의 등장, 전지자동차나 고속철도(내연기관이 아닌 모터기반)를 사용할 때, 충남은 소재나 부품을 공급할 수 있는 최적의 조건을 갖추고 있음. 다양한 스마트디바이스가 혁신성을 가지고 생산되기 때문에 기업지원에 대한 차별적 전략이 필요함.
- 추진주체의 역량 측면에서는 충남도의 의지가 중요함. 현재 제안된 사업도 TP와 충남연이 협력하여 기술 분석과 경제 분석을 담당하는 것이 좋을 것으로 판단됨. 예산문제에 있어 도청 행정절차가 중요하게 작용할 텐데, 이를 위한 타당성 분석이 선행되어야 함.

○ 추진동력으로서 산-학-관의 벨류체인 형성 필요

- 기술개발-제조-분석-평가까지 도탈솔루션을 위해서는 충남TP뿐만 아니라 기관, 산업체, 학계가 벨류체인으로 형성되어 함께 가야함. 기업기술개발, 기관연구결과, 학계인력배출 등이 네트워크로 구축된다면 시너지 효과가 일어날 것임.
- 협력체 구성에 있어 주관기관은 자율성, 개방성 등의 장점을 가진 대학교가 적합할 것임. 구성원에게 명확한 역할이 명시된다면, 각자의 역할을 통해 자연스럽게 활성화되는 협력체가 될 것임.

○ 충남도의 의지에 관한 문제

- 이차전지산업 분야에 대한 충남의 당위성과 차별성은 있으나, 도의의지 부분에서 가장 취약점이 있음. 실질적으로 기업들의 참여를 통해서 의견수렴 과정을 거쳐야 함에도 불구하고 도는 RFP에만 신경을 많이 쓰는 실정임. 도청 전략산업과의 역할이 중요함.

### 충남도 이차전지산업 지역생태계 현황 및 발전전략 지역 전문가 워크숍 회의록 3

시 간 : 2015년 3월 11일 15:00-17:00

장 소 : 충남발전연구원 3층 세미나실

참 석 자 : 백창근 책임연구원(충남TP), 현정은 박사(자동차부품연구원),  
유철우 수석연구원(삼성SDI), 유어현 대리(한국전지산업협회)

과제책임 : 충남발전연구원 미래전략연구단 홍원표 책임연구원

주 제 : 자동차용 이차전지 안정성 테스트 수요와 현황

- 백창근 책임연구원(충남TP) : 충남 TP 이차전지센터 담당, 시제품과 관련한 부수지원업무
- 현정은 박사(자동차부품연구원) : 이차 전지 관련 표준화 담당, ISO에서 전문가로 활동
- 유철우 수석연구원(삼성SDI) : 삼성SDI 기술관리전략수립 담당
- 유어현 대리(한국전지산업협회) : 한국전지산업협회에서 표준인증 담당, 국가기술표준 협력기관으로서 이차전지 분야 전문으로 업무 담당

1) 이차전지업체에게 있어서 xEV用 이차전지가 “고위험 저수익”이라는 인식은 어디에서 비롯되는가?

- 안정성 확보를 위한 비용부담 주체, 사고시 책임분배구조에 대하여

○ 후발주자 입장에서 “고위험 저수익”

- 고위험 저수익이라는 구조는 어떠한 업계에서나 마찬가지이며, 후발업체에 해당하는 구조임. 선발업체에서는 고위험일지라도 고수익인 분야임. 이러한 선발업체들은 공급 생태계를 만들어 버리기 때문에 후발업체들은 그 구조에 맞추게 될 수밖에 없음.
- 자동차 분야는 파나소닉이 주류기업이기 때문에 글로벌 스탠다드는 주류기업에 맞추게 되는 구조임. 후발주자의 기업이 혁신적으로 새로운 걸 내놓지 않는 이상, 이러한 상황은 모든 전지산업 분야의 공통된 구조.
- 자동차용 배터리전지는 소형에 비해서 건드려야 할 부분이 워낙 다양하고, 인명피해와 관계되기 때문에 고위험이라는 인식이, 아직 안정된 시장 생태계가 아니기 때문에

저수이라는 인식이 있는 것 같음.

- 자동차 배터리 분야는 LG화학이 가장 큰 기업인데, 대량생산이 가능한 대기업의 입장에서 공급단가를 낮추게 되면 중소기업들은 시장 진입자체가 어려운 상황임. 중소기업 입장에서 고위험 저수익의 문제가 맞긴 하지만 이차전지분야만의 특이성은 아니라고 생각함.

#### ○ 일반 기업생태계의 구조 문제

- 흔히 말하는 슈퍼갑과 을의 구조문제가 있음. 자동차 분야에서는 전지생산업체는 을이 될 것이고 완성차 메이커가 갑의 입장이 될 텐데, 메이커의 입장에서는 배터리 팩은 부품의 하나이기 때문에 그에 대한 보증을 할 필요성을 못 느낌(모든 부품에 대하여 보증을 할 경우 리스크가 너무 크기 때문에). 따라서 보증 문제도 부품 제공업체 측으로 리스크를 분산시킴. 삼성SDI도 생태계에서는 을에 해당하는 부분들이 많이 있음.
- 이러한 문제는 산업 취약구조 때문인지, 기술토대의 문제인지, 경제적 구조의 문제인지 판단이 어려우며 악순환의 연속임.

#### ○ 책임분배구조에 대한 의견

- 안정성 테스트의 경우, 기업입장에서는 리스크가 엄청나게 큼. 품질사고가 날 경우, 수백억 단위의 손실을 입으며, 중소기업 입장에서 생산중단의 문제까지 연결될 수 있음. 그러함에도 갑의 입장에서는 여러 경쟁사 제품 중 가장 경쟁력 있는 납품업체를 선택하기 때문에 책임분배에 관해서는 당연히 납품 업체에서 지게 되는 구조임.
- 이차전지의 안정성에 대한 부분은 소재, 셀, 모듈, 시스템, 팩 단위로 넘어 가는데, 각 단계에서 나름의 확보 방안이 있는 상태에서 결과적으로 EV에서 문제가 발생했다 하더라도, 각 단위의 생산 업체에서 해야 하는 것임. 하지만 안정성이 팩 단위에서 문제가 나타났으면 그 부분에서 확보를 해야 하는 것이고 단계별로 해야 하는 것임. 과거에는 소형 셀에서 사고가 많이 발생했었기 때문에, 모든 사고의 발생 시 책임소재를 소형 셀 제조업체에 돌리는 경우가 대부분이었음. 최근에는 사고 발생이 단지 이차전지만의 문제라 단정할 수 없다 판단하여, 조사 위원회를 통해 진상규명에 대한 노력이 이루어지고 있음. 최근 중국에서 EV버스가 개발되어 상용화 중인데, 여기에서도

사고 발생 시 배터리의 문제로 결론을 내리고 책임소재를 몰아갔지만, 결과적으로 배터리의 문제가 아니라는 결론이 얻어졌음. EV가 위험한 부분은 맞지만, 그렇다고 이차 전지를 탑재한 차량의 사고 책임을 모두 이차전지 업체가 지고 가는 구조는 아님.

- 책임소재의 명확성은 절대 쉽지 않음. 여러 실험을 시도해보지만, 사고 발생 시 부품이 전부 타버리기 때문에 어디 부분에서 문제가 나타난 것인지는 알 수가 없음. 자동차부품연구원에서 자동차 배터리에 불이 난 경우를 세 번 봤는데, 전부 다 규명이 안됨. 장비 작업자의 실수인지, 충전단계에서의 문제인지 알 수 가 없음. 하지만 과거처럼 이차 전지 업체가 책임을 떠맡는 구조는 아닌 것은 맞음.
- 자동차용 배터리에 관해서는 소비자들의 생명과 관련이 있는 안정성 문제가 직결되는 부분이기 때문에, 문제 발생 시에, 원인 규명에 대한 부분이 굉장히 민감한 부분임.

#### ○ 전지산업 표준 동향

- ISO나 ICE에서 국제표준을 진행 중임(이미 제정된 부분과 개정하고 있는 부분이 있음). 하지만 이 기준을 제정하는 주체들은 유럽계 OEM회사들인 자동차 업계 회사들의 입김으로 표준을 만들고 있고, 한국이나 일본 배터리 업체들은 선진국에 따라갈 수 밖에 없는 입장임.
- 리스크를 줄일 수 있는 방법은 자기인증제도 보다는 강제적 규제밖에 없다고 생각됨.

Q. 국제표준에서 GTR의 표준을 언급한 이유는 이 부분이 의무적인 표준을 제정하고자 노력하는 것으로 보기 때문인가?

-> GTR은 인증임. 인증을 거쳐야 수출할 수 있는 조건이 되기 때문에 기업입장에서는 강제사항이 되는 것임. GTR의 경우 회의가 1-2년에 한 번씩 이루어지기 때문에 진행속도가 굉장히 더딤. 앞으로도 실제로 될지 안 될지에 대해서도 아직 불확실함.

Q. 인증이 확정이 된다고 하면, 지금처럼 업체별로 따로 있는 기준을 어느 정도 정리 할 수 있는 영향력이 되지 않는가?

-> ISO와 GTR이 완전히 따로 놓지는 않음. 시험평가 방법이 약간 다르지만, 주요 기준에 대해서는 서로 인용하면서 가는데, 시험평가 규격 자체가 국내 완성차 업체가 하고 있는 기준보다 낮음. 인증이기 때문에 너무 높게 가져가면 각자 업체들도 리스크가 있는 상황이기 때문임. 실제로 LG나 삼성에서 하고 있는 부분보다 낮음.

Q. 공급네트워크에서 기업 간 연계구조 파악과 관련하여 수영전지 같은 경우에는 과거에도 OEM방식이었다고 얘기가 나오는데 이 부분에 대하여

-> 셀의 경우 제조업체와 판매업체가 다른 경우가 많다. 부품의 경우 하나만 믿고 있다가 문제가 생기면 사업을 정리해야하는 상황까지 이르기 때문에, 동일 제품은 리스크 분배 측면에서 시행하기도 함. 산업구조에서는 돈이 된다 싶으면 어떤 형태로든 뛰어들기 때문에 구조에 대해 단정적으로 정의하기는 어려움. 후발주자의 입장에서는 수익구조를 찾기가 쉽지 않음.

Q. 자동차 업계나 배터리 공급업체가 각자의 스펙을 따로 갖고 있는 문제, 일반적으로 업계 표준과 국내 표준이 사실상 더 엄격한 부분일 텐데, 의무인증에 대한 입장은 어떻게 되는지

-> 국제표준은 베이스로 받아야 하는 것이고, 자동차 업계에서는 또 다른 스펙을 요구하는 상황임. 자동차업계에서 파나소닉이나 폭스바겐에서 규정을 만들기 시작했는데, 미국 같은 경우는 USABC같은 업체에서 미국 자동차 업체들을 대변하는 기준을 만들기 시작함(안정성 시험에 대한 규정과 관련하여 합격기준에 대한 수준들). 국제 기준으로는 크게 미주 쪽과 유럽 쪽으로 구분할 수 있음. IC에서는 소형과 관련하여 규격을 정했었는데, 앞의 두 기관 모두 자동차 회사들 중심임. 일반 배터리 기준이거나 자동차 쪽에서 바라보는 기준이 반영이 안되어 있음. 그래서 포괄적인 것을 만들어 보려고 시도 중. 선발업체들이 방향을 잡아버리기 때문에, 후발업체 입장에서는 그걸 뛰어넘는 뭔가를 제시하지 않으면 방법이 없는 상황이고 후발입장에서는 관련 업체의 상황을 어떻게 잘 대변하느냐와 관련하여 각종 실험 데이터로 입장을 표명하며 전체적으로 상황이 어려운 입장임.

Q. 우리나라 자동차 업계, 전지 업계에서 국제표준을 받아들이는 특이사항에 관련하여

-> ISO는 독일 VDA 자동차 산업협회가 메인이 돼서 표준을 제공하고 있는데 자동차 업체가 중심이 되서 하고 있음. IC는 일본 쪽에서 주도를 해서 셀 중심의 표준을 만들고 있음. ISO회의를 보면, 일본이나 독일 같은 경우 자동차 업체들이 많이 오는데, 국내 상황을 보면 현대자동차는 이쪽에 관심이 거의 없음. 국제 기준이 현대자동차 자체 기준보다 훨씬 낮은 수준이기 때문에, 관심을 두지 않음. 그런데 삼성이나 LG 같은 데서 안정성 측면에서 민감하게 보이기 는 하지만, 성능평가 같은 부분은 대체로 그대로 따라가는 편임. IC도 마찬가지로 일본에서 주도를 하고 있는데, 배터리 셀 업체에서 시험평가하는 수준이 일본은 워낙 강국이지만, 안정성에는 민감한 편이나 성능평가나 그 외의 부분들에서는 국내도 강국이기 때문에 가능한 상황임. 일단 국제표준작업은 진행중이고 국내표준을 따로 자체적으로 제정하는 움직임은 없음.

-> ISO는 자동차 협회에서, IC는 전지협회에서 하고 있음. 국내 표준은 국제표준에 부합해서 적용하고 있음. 자동차 업체 스펙 같은 경우, 현대자동차가 워낙 강해서 일단 현대에 납품하기로 한다면, 실제 로드에서 뛰는 것보다 국제 기준이 워낙 약하기 때문에 LG나 삼성에다가 시키는 상황임. 배터리 공급업체 스펙은 OEM이 원하는 스펙임. 그게 미국이 됐던, 독일이 됐던, 공급업체가 원하는 스펙에 맞춰서 따로 개발을 해야 하는 것임. 라이프사이클 평가하는 것도 모두 다른데, 표준이나 평가는 그런 쪽으로 이루어지고 있는 상황임.

-> 배터리 업체들이 자동차업체보다 관심을 갖는 이유는 자동차 업체들이 배터리업체들에게 국제표준에 맞춰서 제품을 조달하게 함. 국제기준, 자동차업계 테스트 기준 양쪽으로 테스트 비용이 이중으로 들게 되는 상황임. 국내 국가기술표준원에서 정책 상으로, 국내고유표준 4자리 수(KSC8504)로 표준을 정했는데, 국내의 표준이 너무 오래되어서 국제표준을 번역해서 사용하자는 움직임이 일어나고 있음.

-> 국내표준은 가이드라인 수준의 표준이며, 각 고객별로 특화된 스펙을 가지고 있기 때문에 납품업체 입장에서는 그에 맞춰야 하는 상황임.

Q. 자동차 업계 스펙이 배터리 공급업체 스펙이라고 했는데, 공급업체에서 따로 여러 고객들을 상대하게 될 텐데, 공급업체 자체 스펙을 가지고 대응을 할 수 있는 구조는 없는 것인지

-> 기본적인 레벨이상의 스펙에 대한 기준은 있음. 하지만 조달받는 업체(갑) 입장에서 플랫폼형태의 기본베이스를 만들어 놓고, 경쟁사간 조절하는 작업을 함. 납품업체는 기본플랫폼 베이스에 우선 맞추고 나머지 플랜은 각 회사의 전략인 것임.

Q. 납품업체의 입장에서 안정성에 대한 테스트가 추가되면 비용이 추가발생하게 되는데, 새로운 기준들이 추가될 때마다 어떻게 대응 하는지

-> 조달받는 회사입장에서는 납품업체들에게 완성된 제품을 가져와라 라고 하는 것임. 완성품들을 경쟁시키고 최종적으로 선택만 하는 구조임.

-> 안정성에 대한 요구 특성에 대해, 회사의 요구를 알고 있기 때문에 요구 특성을 대변할 수 있는 테스트를 시행하지만 조율을 통하지는 않음. 셀 납품업체 측면에서 안정성 실효성 확보를 위한 비용감소로는, 만족하는 셀의 기능은 맞춰야 하고 개발비용이 들어가는데 있어서 조건에 유사하게 패스할 수 있는 국내기관의 조정이 필요하지만, 실행가능성은 없어 보임.

Q. 갑의 입장인 대기업에서 납품업체들의 비용을 줄여줄 수 있는 기반들을 마련해 줄 수 있지 않을까. 가이드라인이 있고, 테스트를 할 수 있는 설비를 제공하고 있다면, 전체적인 납품조달 시간이 짧아지기 때문에 결국엔 상생할 수 있을 것 같은데 이에 대한 의견은?

-> KCI안정성과 관련하여 충남TP에 장비를 갖추고 있는데, 공공부문에서의 역할이라 생각함. 인증을 해줄 수 있는 기관들이 없었기 때문에 업체들이 어려움을 겪었고, 비용, 시간적인 부분들을 줄여 갈 수 있을 것임. 갑의 위치에서 지원을 해준다는 것은 시장경쟁 논리에서 실행가능성이 없어 보임. 업체 다 불러서 생태계를 통합화 하자는 의견들이 있지만, 그런 부분들은 한계가 크다고 생각됨. 을의 입장에 지원해 줄 수 있는 부분을 공적투입을 해야한다고 생각함. 앞으로 중대형 쪽 산업이 성장할 것이기 때문에 그에 대한 지원이 필요할 것임.



## 2) 충남도는 무엇을 할 수 있는가?

### ○ 인증체제 시행 기관들의 통합화

- 우리나라 정부 정책에 맞춰서 산업구조의 트렌드를 맞춰 가는 것을 볼 수 있는데, 충남지역의 경우 자동차와 관련하여 지원서비스 테스트센터 같은 기능을 지원서비스로 제공하는 것이 실효성이 있다고 생각됨.

Q. 이러한 테스트센터가 과연 필요할까 라는 관점도 있음. 충남에서 서울은 1시간이면 가는 거리인데, 굳이 충남지역에 따로 설치해야 하는 것인지

- 춘각을 다투어 경쟁하는 기업생태계에서는 테스트기관의 지리적 이점이 상당히 크다고 생각됨. 하지만 이러한 지원은 산업형성 초반기에 절실함. 이차전지 소형 같은 경우는 이미 시장 안정화가 되어 있기 때문에 지원서비스가 따로 필요하진 않은 상황이며, 중대형의 경우는 필요할 것임. 인증테스트 자체를 어디에서 해야 하는지 모르는 기업들이 많음.
- 자동차성능테스트는 KATRI(자동차성능시험연구소)에서 맡고 있는데, 성능인증에 관한 기관은 거의 없음. 성능인증을 어떻게 받아야 되냐의 문제인데, 신뢰성평가는 KTL(한국산업기술시험원), KTC(한국기계전기전자시험연구원), 성능평가는 전기연구원, 자동차부품연구원, KTL, KTC등 모두 다 시행하고 있음. 안정성평가에 관해서는 고비용 고위험이기 때문에 설비계획 자체가 쉽지 않음.
- 셀 테스트를 어렵지 않음. 팩이 문제임.
- 전기자동차용 배터리 안정을 테스트하기 위해서는 자동차 주행거리 증가(300~400km/h)만큼 배터리 전지 용량도 800kw/h까지 필요한 상황이 됨. 안정성 테스트 기관에 관련해서는 KTL, KTC와 중복될 것이라 생각하기 때문에 서비스를 구체화한 지원이 필요할 것임.

Q. 충남이 무엇을 할 것인가와 함께 무엇을 하지 말아야 하는 것인지에 초점을 맞출 수도 있음. 셀-모듈-팩으로 넘어갈수록 고가 장비가 필요한 상황인데, 가능한 서비스를 어디에서 제공하고 있는지에 대한 정보제공 자체도 중요하며, 시간적으로 산업초기에 필요한 서비스임.

- 그동안 충남 기업수요조사를 통해 의견을 들었는데, 시제품 제작에 대한 테스트 등 평가를 제대로 받을 수 있고, 인증을 시행할 수 있는 기관들, 테스트 시행에 관한 지원에 대하여 기업을 굉장히 필요로 하고 있는 상황임. 신뢰성 부분에서 기관을 통해 한다면, 정보가 별로 없기 때문에 정보지원 기능도 중요한 역할이라 생각됨. 충남TP는 인증부분은 관여하지 않음. 인증은 KTL의 영역이며, 인증을 받기 이전까지의 조건만족에 대한 기술테스트를 지원하고 있음.
- 충남에서 시행하고자 하는 지원사업이 영리적인지 비영리적인 것인지에 대한 목적성 고려도 필요할 것 같음.

Q. 충남입장에서 VDA나 TUV를 데려오자는 의견이 있는데, 그쪽 동향에 관하여

- 수원에 작년에 개소식을 했는데, 성능테스트 위주임. 안정성 인증은 아님. 안정성 인증 관련해서 중국에 보내서 시행하기도 하지만 국내활동은 없음.
- 신뢰성 같은 경우 장비에 대하여 보고, 인증은 주는데, 장비를 모두 갖추고 있지 않더라도 인증만 시행함.

○ 인증 시험 비용 지원 관련

- ESS표준 인증 시험비용이 안정성테스트 합쳐서 3,500만 원 정도임(일본은 1억 원). 주관기관에서는 터무니없이 낮은 가격이고, 기업입장에서는 상당히 부담되는 가격임. 공공기관의 역할은 이러한 시장가격형성에 개입하는 것이라 생각함. 충남에서 사업을 진행하고자 한다면, 서비스비용 지원이 적당할 거 같음. 현재는 전기연구원이 단가가 가장 낮기 때문에 수요가 몰리고, 그래서 기업들은 테스트 한번 시행하는데 상당한 시간이 걸리는 상황임. 충남도는 이러한 서비스 비용의 단가를 낮추고 수요가 분배될 수 있도록 해주면 좋을 것임.
- ESS기준 ; 시험장비 구축 KTC(설비 증설 중, 1000KW), KTL, KTR, 자부연(250kw), 전기연구원(180kw), 모든 기관들이 안정성테스트를 되지 않음. 방폭설비가 되어 있지 않음. 방폭설비 보유는 기업자체 보유 외에는 전기연구원이 유일함.
- 차에 장착하는 쿨링이 되면서 모듈이나 팩을 테스트할 수 있는 시스템이 중요함. 자동차 업체에서 해주면 가장 좋지만, 하지 않음. 소형 같은 경우, 방폭설비에 관해, 폭발

이 일어나면 손실이 엄청남.

- 충북KTC는 PV, PCS(Power Control System), 인버터를 메인으로 중대형 100kw까지 가능(신뢰성 인증). 충남 KTL은 중대형 이차전지(안정성 테스트)

Q. 셀-모듈-시스템 테스트가 모두 가능한 곳이 전기연구원이 유일하다고 하셨는데, 충남의 KTL이 센터를 구축하고 서비스를 하면, 두 가지 문제를 해결 할 수 있는지?

- 팩이라는 게 전기자동차 25kw/42kw로 계속 증가하고 있는데, 용량의 증가를 예측할 수 없음. 방폭이 문제임. 안정성평가가 제일 어려운건 사실임.

Q. 충남은 수송용에 특화되어 있는데, 자동차, 선박, 비행기 모두를 포함하여 안정성 설비 테스트에서 연료전지까지 연장선으로 볼 수 있는지?

- 연료전지는 잘 모르겠지만, 레독스플로어 쪽은 R&D를 해도 시험장소가 없어서 업체들이 시행을 하지 못함.

○ 지원서비스로서 기관별 보유 실험장비 정보제공 필요

- 산업형성 초반기에 기업들은 테스트 자체를 어디에서 시행할 수 있는지에 대한 정보를 갖고 있지 못함. 공공부문에서 그러한 서비스를 제공해 준다면 아주 큰 역할을 할 수 있다고 생각함.
- 실험기관들은 보유설비장비에 대한 오픈을 꺼려함. 유사기기에 대하여 기관끼리의 비교대상이 되기 때문에 오픈하지 않음.

Q. 공유경제 차원에서 방폭실험 설비 시설을 모두 갖추어 놓고 있는 대기업이 오픈할 수도 있지 않은가?

- 기업들은 ESS스펙도 오픈하지 않는 것이 일반적임. 전자파 같은 경우도 오픈하지 않음.
- 대기업의 장비를 사용하여 테스트를 받아오라고 중소기업에 요구를 하면, 그들도 꺼려함. 자신들의 제품의 비밀성이 보장되지 않기 때문이며, 만약에 사고 발생 시 업체에 소문이 나기 때문임. 한국전지산업협회에서 기술료 지원 사업을 위해 4월에 오픈 예정임. 실험장비의 현황들을 공개하여 정보를 제공할 계획임.



■ 집 필 자 ■

연구 책임 · 홍원표 충남발전연구원 책임연구원

전략연구 2014-40 · 충남도 중대형 이차전지산업생태계와 발전전략

글쓴이 · 홍원표 / 발행자 · 강현수 / 발행처 · 충남발전연구원

인쇄 · 2015년 4월 5일 / 발행 · 2015년 4월 5일

주소 · 충청남도 공주시 연수원길 73-26 (314-140)

전화 · 041-840-1188(미래전략연구단) 041-840-1114(대표) / 팩스 · 041-840-1219

ISBN · 978-89-6124-288-2 03350

<http://www.cdi.re.kr>

© 2014, 충남발전연구원

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명기하면 자유로이 인용할 수 있습니다.  
무단전재하거나 복사, 유통시키면 법에 저촉됩니다.
- 연구보고서의 내용은 본 연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.