

# 글로벌 가치사슬 변화와 국제물류 분야 대응방안 연구 - 전기자동차 산업을 중심으로 -

Changes in Global Value Chains and  
Responses to International Logistics  
-Focusing on the Electric Vehicle Industry-

권보배 · 최나영환 · 김동환 · 이재호 · 황선일 · 박성준



한국해양수산개발원  
KOREA MARITIME INSTITUTE

---

**저자****권보배, 최나영환, 김동환, 이재호, 황선일, 박성준****내부연구진**

|       |      |           |             |       |
|-------|------|-----------|-------------|-------|
| 연구책임자 | 권보배  | 한국해양수산개발원 | 물류·해사산업연구본부 | 전문연구원 |
| 공동연구원 | 최나영환 | 한국해양수산개발원 | 물류·해사산업연구본부 | 부연구위원 |
| 공동연구원 | 김동환  | 한국해양수산개발원 | 물류·해사산업연구본부 | 전문연구원 |
| 공동연구원 | 이재호  | 한국해양수산개발원 | 물류·해사산업연구본부 | 전문연구원 |
| 공동연구원 | 황선일  | 한국해양수산개발원 | 물류·해사산업연구본부 | 부연구위원 |
| 공동연구원 | 박성준  | 한국해양수산개발원 | 물류·해사산업연구본부 | 부연구위원 |

---

**연구기간**

2022. 1. 1. ~ 2022. 10. 31.

---

**보고서 집필내역****연구책임자**

권보배 연구총괄, 제1장, 제2장, 제3장-제5장 일부, 제6장

**내부연구진**

|      |     |                   |
|------|-----|-------------------|
| 박성준  | 제1장 | 제1절               |
| 최나영환 | 제6장 | 제2절               |
| 황선일  | 제5장 | 제2절               |
| 김동환  | 제4장 | 제2절, 제5절          |
| 이재호  | 제3장 | 제3절, 제4장 제1절, 제5절 |

---

**산·학·연·정  
연구자문위원**

|     |       |       |
|-----|-------|-------|
| 송명구 | 산업연구원 | 부연구위원 |
| 김민지 | 산업연구원 | 전문연구원 |

※ 순서는 산·학·연·정 순임

---

# 발간사

자동차 산업은 2010년 이후 보호무역주의 및 지역무역협정을 통한 지역블록화 전환으로 글로벌 공급사슬이 급변하고 있다. 이에 따라 자동차 업체들은 글로벌 가치사슬과 지역가치사슬의 균형과 최적화에 자원을 투입해 왔다. 그러나 글로벌 금융위기, 패러다임 변화, 미·중 패권 경쟁 격화와 코로나19 사태로 자동차 업체들은 원자재와 부품소재 조달 및 공급사슬 관리 전략을 재검토하고 있다.

자동차 산업은 또한 친환경자동차로 패러다임이 변화되고 있다. 유럽은 2035년 신차 판매 시 내연기관차 판매가 금지될 예정이고, 미국은 2030년 신차 판매 시 친환경자동차 판매가 50%가 되어야 한다. 특히 친환경자동차의 대표주자인 전기자동차 산업은 보다 빠르게 급성장할 것으로 전망되고 있다. 이에 따라 관련 핵심 부품인 배터리, 모터, 센서, 반도체 등 전장부품 분야에서의 투자가 증가하고 새로운 자동차 산업 생태계가 조성되고 있으며 투자의 주체와 관련 분야에 대한 조사 분석 및 새로운 전략 수출 품목이 등장하고 있다. 뿐만 아니라 전기자동차의 핵심 부품인 이차전지 제조에 필요한 핵심 광물로 인해 보호무역주의와 기술보호주의에 이어 자원보호주의 움직임마저 가시화되면서 자원 확보 및 효율적인 수입 전략과 가공 수출도 증가할 전망이다.

이러한 대내외적 환경 속에 본 연구에서는 새롭게 편성되고 있는 글로벌 전기자동차 가치사슬 및 공급사슬에서 우리나라 전기자동차 산업의 국제물류 대응방안을 제시하는 것을 목적으로 국내 전기자동차 산업의 글로벌 공급사슬 편성 양상을 살펴보았다. 또한 전기자동차 산업 전환에 있어서 화주 및 물류기업의 관점에서의 공급사슬 문제점 및 업계 요구사항을 도출하고 화주 및 물류기업의 상생협력 방안과 물류 인프라 구축을 위한 정부지원 방안을 제시해보았다.

연구 결과에 따르면 현재 선진국의 자동차 산업은 미국, 유럽과 중국을 중심으로 전기자동차 생산 공장을 설립 중에 있다. 이러한 흐름은 향후 미국, 유럽을 중심으로 더욱 더 확산 될 것으로 보이며 생산거점 또한 미국과 유럽을 중심으로 마련될 것으로 예상된다. 특히 전기자동차의 경우 배터리와 완성차 생산거점은 동일 지역 혹은 인근 지역에 생성되어야 하므로 국내 전기자동차 글로벌 공급사슬은 헝가리-체코, 미국, 우리나라에 각각 전기자동차 완성차 및 배터리 생산거점이 형성되고 공급사슬이 편성될

---

것으로 예상된다. 또한 정부 지원정책 방안으로는 업계역량 강화를 위한 자금지원 정책과 공급사슬 다변화 및 물류 거점 구축을 통한 인프라 확충방안을 제안하였으며 이와 더불어 정보화 지원방안도 제안하였다. 본 연구 결과는 향후 공급사슬 관리 강화 및 국제물류 위험 관리 체계 구축 등을 위한 정책 발굴 및 수립에 근거자료로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

마지막으로 본 연구의 책임을 맡은 물류·해사산업연구본부의 권보배 전문연구원과 연구진인 최나영환 부연구위원, 김동환 전문연구원, 이재호 전문연구원, 황선일 부연구위원, 박성준 부연구위원의 노고에 깊은 감사를 표한다. 아울러 이 연구에 자문과 조언을 아끼지 않은 길광수 명예연구위원, 최상희 연구부원장 그리고 이연경 본부장 및 이 보고서가 출판되기까지 도움을 주신 모든 분께 이 자리를 빌려 감사드린다.

2022년 12월  
한국해양수산개발원  
원장 김 종 덕

---

# 목차

정책제안 \_ i

요약 \_ iii

Executive Summary \_ ix

|           |                         |    |
|-----------|-------------------------|----|
| <b>01</b> | <b>서론 _1</b>            |    |
|           | 제1절 연구 필요성 및 목적         | 1  |
|           | 1. 연구배경 및 필요성           | 1  |
|           | 2. 연구 목적                | 10 |
|           | 제2절 연구 범위 및 방법          | 11 |
|           | 1. 연구 범위                | 11 |
|           | 2. 연구수행 방법              | 12 |
|           | 제3절 선행연구 검토 및 본 연구의 차별성 | 15 |
|           | 1. 선행연구 검토              | 15 |
|           | 2. 본 연구의 차별성            | 20 |

|           |                                     |    |
|-----------|-------------------------------------|----|
| <b>02</b> | <b>글로벌 가치사슬 및 공급사슬 개념과 변화추이 _25</b> |    |
|           | 제1절 글로벌 가치사슬 및 공급사슬 개념              | 25 |
|           | 1. 글로벌 가치사슬 및 공급사슬 정의               | 25 |
|           | 2. 글로벌 가치사슬 및 공급사슬 차이점              | 29 |
|           | 제2절 글로벌 가치사슬과 공급사슬 변화추이 및 이슈        | 31 |
|           | 1. 글로벌 가치사슬 및 공급사슬 변화추이             | 31 |
|           | 2. 글로벌 가치사슬 및 공급사슬 이슈               | 45 |
|           | 제3절 시사점                             | 71 |

---

## 03 | 전기자동차 산업의 글로벌 가치사슬 \_79

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 제1절 전기자동차 산업 현황           | 79  |
| 1. 전기자동차 산업 특성 및 시장규모     | 79  |
| 2. 전기자동차 산업의 글로벌 이슈       | 81  |
| 제2절 전기자동차 가치사슬 구조 변화      | 83  |
| 1. 내연기관자동차 가치사슬 구조        | 84  |
| 2. 전기자동차 가치사슬 구조          | 85  |
| 3. 내연기관자동차와 전기자동차 가치사슬 비교 | 87  |
| 제3절 주요 생산거점 현황            | 91  |
| 1. 완성차 생산거점 현황            | 91  |
| 2. 배터리 주요 생산거점 현황         | 95  |
| 3. 구동모터 주요 생산거점 현황        | 104 |
| 제4절 시사점                   | 106 |

## 04 | 전기자동차 산업의 글로벌 공급사슬 분석 \_109

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 제1절 주요 생산거점별 공급사슬 분석           | 109 |
| 1. 완성차 주요 생산거점별 공급사슬 분석        | 109 |
| 2. 배터리 주요 생산거점별 공급사슬 분석        | 111 |
| 3. 구동모터 주요 생산거점별 공급사슬 분석       | 120 |
| 제2절 전기자동차 물류 및 운송 관련 이슈        | 122 |
| 1. 전기자동차 주요 품목별 물동량 분석         | 122 |
| 2. 전기자동차 운송 관련 이슈              | 132 |
| 제3절 전기자동차 산업 공급사슬 재편 방향        | 141 |
| 제4절 화주 및 물류기업 전기자동차 공급사슬 인식 분석 | 145 |
| 1. 설문 분석 개요                    | 145 |
| 2. 인식 분석                       | 147 |
| 제5절 시사점                        | 156 |

|           |                                |     |
|-----------|--------------------------------|-----|
| <b>05</b> | <b>전기자동차 산업의 국제물류 대응방안_161</b> |     |
|           | 제1절 전기자동차 공급사슬 대응방안            | 161 |
|           | 1. 지원 정책                       | 162 |
|           | 2. 인프라 확충 방안                   | 168 |
|           | 3. 정보화 지원 방안                   | 176 |
|           | 제2절 AHP 분석                     | 180 |
|           | 1. AHP 분석 기법                   | 180 |
|           | 2. AHP 분석 개요 및 적용 절차           | 184 |
|           | 3. AHP 분석 결과                   | 189 |
|           | 4. 소결                          | 204 |

|           |                      |     |
|-----------|----------------------|-----|
| <b>06</b> | <b>결론 및 정책제언_207</b> |     |
|           | 제1절 요약 및 결론          | 207 |
|           | 1. 요약                | 207 |
|           | 2. 결론                | 208 |
|           | 제2절 정책제언             | 211 |
|           | 1. 법·제도 정비           | 211 |
|           | 2. 업계 지원 방안          | 213 |
|           | 3. 배터리 회수 물류 사업 육성   | 217 |
|           | 4. 인력양성              | 218 |

|                 |
|-----------------|
| <b>참고문헌_219</b> |
|-----------------|

|               |
|---------------|
| <b>부록_231</b> |
|---------------|

---

## 표 목차

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 〈표 1-1〉 지역화 되는 글로벌 공급사슬 재편 양상 .....                      | 2  |
| 〈표 1-2〉 선행연구와 본연구의 차별성 .....                             | 22 |
| 〈표 2-1〉 가치사슬, 공급사슬 비교 .....                              | 30 |
| 〈표 2-2〉 글로벌 가치사슬 전·후방 참여 효과 추정 분석 .....                  | 37 |
| 〈표 2-3〉 한·중·일 글로벌 가치사슬 전·후방 참여율 추이 .....                 | 38 |
| 〈표 2-4〉 세계 중산층 인구 전망 .....                               | 40 |
| 〈표 2-5〉 권역별 글로벌 가치사슬 전·후방 참여율 지수 변화 .....                | 42 |
| 〈표 2-6〉 스마트폰 글로벌 가치사슬 단계 비교 .....                        | 52 |
| 〈표 2-7〉 미·중 무역분쟁 관세 부과 정리 .....                          | 55 |
| 〈표 2-8〉 공급사슬 변화에 따른 나라별 영향 .....                         | 56 |
| 〈표 2-9〉 해외공급 의존도 추이 .....                                | 59 |
| 〈표 2-10〉 미국과 EU의 러시아 경제제재 .....                          | 62 |
| 〈표 2-11〉 The microelectronics project 분야별 주요 개발 내용 ..... | 65 |
| 〈표 2-12〉 E.O. 14005 내용 .....                             | 70 |
| 〈표 2-13〉 글로벌 가치사슬 변화에 따른 공급사슬 재편 양상 .....                | 74 |
| 〈표 2-14〉 산업별 공급사슬 재편 양상 .....                            | 75 |
| 〈표 3-1〉 글로벌 친환경자동차 판매 현황 .....                           | 81 |
| 〈표 3-2〉 글로벌 전기자동차 판매 전망 .....                            | 81 |
| 〈표 3-3〉 주요국의 완성차 생산 현황 .....                             | 84 |
| 〈표 3-4〉 주요국의 엔진 생산 현황 .....                              | 85 |
| 〈표 3-5〉 지역별 전기자동차 판매 전망 .....                            | 92 |
| 〈표 3-6〉 우리나라의 완성차 업체별 전기자동차 생산 현황 .....                  | 92 |
| 〈표 3-7〉 우리나라의 전기자동차 신차(8703801000) 수출 현황 .....           | 92 |
| 〈표 3-8〉 현대자동차의 생산공장 별 전기자동차 판매 현황 .....                  | 94 |
| 〈표 3-9〉 체코의 전기자동차(8703.80) 수출 현황 .....                   | 94 |
| 〈표 3-10〉 삼성SDI 기업 현황 .....                               | 95 |
| 〈표 3-11〉 LG에너지솔루션 기업 현황 .....                            | 96 |
| 〈표 3-12〉 SK온 기업 현황 .....                                 | 97 |
| 〈표 3-13〉 Umicore 기업 현황 .....                             | 98 |

---

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| 〈표 3-14〉 에코프로비엠 기업 현황 .....                                      | 99  |
| 〈표 3-15〉 엘앤에프 기업 현황 .....                                        | 100 |
| 〈표 3-16〉 포스코케미칼 기업 현황(1) .....                                   | 100 |
| 〈표 3-17〉 코스모신소재 기업 현황 .....                                      | 101 |
| 〈표 3-18〉 포스코케미칼 기업 현황(2) .....                                   | 102 |
| 〈표 3-19〉 대주전자재료 기업 현황 .....                                      | 103 |
| 〈표 3-20〉 BTR 기업 현황 .....                                         | 103 |
| 〈표 3-21〉 히타치 기업 현황 .....                                         | 104 |
| 〈표 3-22〉 구동모터 수출 현황 (8501.53.1000) .....                         | 105 |
| 〈표 3-23〉 전기자동차 생산거점 현황 및 시사점 .....                               | 107 |
| 〈표 4-1〉 삼성SDI와 SK온 헝가리 법인 비교 .....                               | 113 |
| 〈표 4-2〉 헝가리 진출 배터리 제조 관련 한국기업 현황 .....                           | 113 |
| 〈표 4-3〉 LG에너지솔루션 미국 완성차 업체 배터리 공급 동향 .....                       | 117 |
| 〈표 4-4〉 중국 내 차량용 리튬전지 업체별 사용 비중 .....                            | 119 |
| 〈표 4-5〉 국내 주요 배터리 제조업체의 국내 공급사슬 .....                            | 120 |
| 〈표 4-6〉 전기자동차 완성차 국가별 해상 수출물동량(2019~2021) .....                  | 123 |
| 〈표 4-7〉 전기자동차 완성차 주요 수출항만 및 물동량 현황 .....                         | 124 |
| 〈표 4-8〉 전기자동차 배터리 국가별 해상 수출물동량(2019~2021) .....                  | 125 |
| 〈표 4-9〉 전기자동차 배터리 국가별 항공 수출물동량(2019~2021) .....                  | 127 |
| 〈표 4-10〉 전기자동차 배터리 주요 수출항만 및 물동량 현황 .....                        | 128 |
| 〈표 4-11〉 전기자동차 구동모터 국가별 해상 수출물동량(2019~2021) .....                | 130 |
| 〈표 4-12〉 전기자동차 구동모터 주요 수출항만 및 물동량 현황 .....                       | 131 |
| 〈표 4-13〉 응답기업 특성 .....                                           | 147 |
| 〈표 4-14〉 공급사슬 경쟁력 평가 .....                                       | 154 |
| 〈표 4-15〉 전기자동차 완성차, 배터리, 구동모터 국내 주요 수출 국가 현황<br>(2022년 기준) ..... | 157 |
| 〈표 4-16〉 전기자동차 운송 관련 이슈 .....                                    | 159 |
| 〈표 4-17〉 정부정책 지원 방안 .....                                        | 160 |

---

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 〈표 5-1〉 조립센터 역할 .....                    | 174 |
| 〈표 5-2〉 RI 값 .....                       | 184 |
| 〈표 5-3〉 AHP 분석결과 .....                   | 190 |
| 〈표 5-4〉 자금지원 요인 수준에서 AHP 분석결과 .....      | 191 |
| 〈표 5-5〉 정보화지원 요인 수준에서 AHP 분석결과 .....     | 192 |
| 〈표 5-6〉 업계역량강화 요인 수준에서 AHP 분석결과 .....    | 193 |
| 〈표 5-7〉 물류기업 AHP 분석결과 .....              | 195 |
| 〈표 5-8〉 자금지원 요인 수준에서 AHP 분석결과 .....      | 196 |
| 〈표 5-9〉 정보화지원 요인 수준에서 AHP 분석결과 .....     | 197 |
| 〈표 5-10〉 업계역량강화 요인 수준에서 AHP 분석결과 .....   | 198 |
| 〈표 5-11〉 화주기업 AHP 분석결과 .....             | 199 |
| 〈표 5-12〉 자금지원 요인 수준에서 AHP 분석결과 .....     | 201 |
| 〈표 5-13〉 정보화지원 요인 수준에서 AHP 분석결과 .....    | 202 |
| 〈표 5-14〉 업계역량강화 요인 수준에서 AHP 분석결과 .....   | 203 |
| 〈표 5-15〉 AHP 분석 결과 우선순위가 높은 수준 .....     | 204 |
| 〈표 6-1〉 전기자동차 공급사슬 대응방안 .....            | 210 |
| 〈부록 표 1〉 국내 가치사슬 선행연구 현황 .....           | 231 |
| 〈부록 표 2〉 국내 자동차 산업 및 자동차 가치사슬 선행연구 ..... | 236 |
| 〈부록 표 3〉 국외 글로벌 가치사슬 선행연구 .....          | 239 |
| 〈부록 표 4〉 국외 자동차 산업 및 자동차 가치사슬 선행연구 ..... | 245 |

---

# 그림 목차

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 〈그림 1-1〉 전기자동차 국내 수출입 현황 .....                             | 5  |
| 〈그림 1-2〉 리튬이온축전지 국내 수출입 현황 .....                           | 6  |
| 〈그림 1-3〉 글로벌 자동차 물류시장 규모 .....                             | 8  |
| 〈그림 1-4〉 2030년 지역 별 전기자동차 수요 예상 규모 .....                   | 9  |
| 〈그림 1-5〉 연구 흐름 .....                                       | 13 |
| 〈그림 1-6〉 연구 절차 .....                                       | 14 |
| 〈그림 2-1〉 애플의 아이폰 글로벌 가치사슬 스마일 커브 구조 예시 .....               | 27 |
| 〈그림 2-2〉 애플의 글로벌 공급사슬 예시 .....                             | 29 |
| 〈그림 2-3〉 글로벌 가치사슬의 네트워크 형성 .....                           | 32 |
| 〈그림 2-4〉 글로벌 가치사슬 참여도 증가율 .....                            | 33 |
| 〈그림 2-5〉 세계 무역 성장률과 경제 성장률 간의 비중 변화 .....                  | 34 |
| 〈그림 2-6〉 수출의존도와 경제성장률 상관관계 .....                           | 35 |
| 〈그림 2-7〉 한·중·일 글로벌 가치사슬 전·후방 참여율 추이 .....                  | 38 |
| 〈그림 2-8〉 글로벌 공급사슬 변화 .....                                 | 44 |
| 〈그림 2-9〉 자동차 산업의 전·후방 관련 산업 .....                          | 45 |
| 〈그림 2-10〉 자동차 산업 가치사슬 구조 .....                             | 46 |
| 〈그림 2-11〉 전 세계 자동차 생산비중 .....                              | 47 |
| 〈그림 2-12〉 자동차 산업 부가가치 창출 구조 변화 .....                       | 49 |
| 〈그림 2-13〉 스마트폰 글로벌 가치사슬 .....                              | 51 |
| 〈그림 2-14〉 정책 불확실성 추이 .....                                 | 54 |
| 〈그림 2-15〉 상품 및 상업 서비스 세계 무역 .....                          | 58 |
| 〈그림 2-16〉 공산품의 세계 수출 현황, 2020 .....                        | 59 |
| 〈그림 2-17〉 European Battery Innovation 분야별 참여 국가 및 기업 ..... | 67 |
| 〈그림 2-18〉 글로벌 가치사슬 재편을 검토하는 산업 분야 .....                    | 73 |
| 〈그림 3-1〉 주요국의 완성차 판매 목표와 보급 정책 목표 현황 .....                 | 82 |
| 〈그림 3-2〉 자동차산업의 산업구조 전환에 따른 부품 분야 전망 .....                 | 83 |
| 〈그림 3-3〉 내연기관자동차와 전기자동차의 구조 비교 .....                       | 86 |
| 〈그림 3-4〉 내연기관자동차와 전기자동차의 비용구조 비교 .....                     | 88 |
| 〈그림 3-5〉 전기자동차로의 전환이 자동차 가치사슬에 미치는 영향 .....                | 89 |
| 〈그림 3-6〉 내연기관자동차와 전기자동차 산업의 가치사슬 비교 .....                  | 90 |

---

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 〈그림 4-1〉 현대자동차의 전기자동차 글로벌 공급사슬 현황            | 110 |
| 〈그림 4-2〉 헝가리 배터리 생태계 내 주요 기업 현황              | 114 |
| 〈그림 4-3〉 국내 배터리 기업 유럽지역 공급사슬 현황              | 116 |
| 〈그림 4-4〉 국내 배터리 기업 미국지역 공급사슬 현황              | 118 |
| 〈그림 4-5〉 LG Magna 구동모터 공급사슬 현황               | 121 |
| 〈그림 4-6〉 자동차운반선(PCTC) 내 전기자동차 선적             | 133 |
| 〈그림 4-7〉 현대글로벌비스 전기자동차 화재 발생 대응 사례           | 134 |
| 〈그림 4-8〉 전기자동차 배터리 영역별 물류기능                  | 135 |
| 〈그림 4-9〉 전기자동차 배터리 리사이클링 개념도                 | 139 |
| 〈그림 4-10〉 전기자동차 배터리 재활용 흐름도                  | 140 |
| 〈그림 4-11〉 전기자동차 배터리 재사용 흐름도                  | 140 |
| 〈그림 4-12〉 현대자동차 전기자동차 생산 최적화 전략              | 142 |
| 〈그림 4-13〉 전기자동차 공급사슬 변화 예상                   | 143 |
| 〈그림 4-14〉 자동차 산업 변화에 따른 화주-물류기업 인식 설문 예시     | 146 |
| 〈그림 4-15〉 미국, EU 친환경자동차 전환 정책 인식 현황          | 148 |
| 〈그림 4-16〉 내연기관자동차 대비 전기자동차 산업의 변화 정도 인식      | 149 |
| 〈그림 4-17〉 최근 2년간 자동차 산업 전환에 대한 공급사슬 변화 체감 정도 | 150 |
| 〈그림 4-18〉 공급사슬 성공에 가장 큰 위험 요소                | 150 |
| 〈그림 4-19〉 공급사슬상 문제를 겪은 적이 있는 가?              | 151 |
| 〈그림 4-20〉 공급사슬 상 문제점                         | 152 |
| 〈그림 4-21〉 글로벌 공급사슬 관리 별도 조직 유무               | 153 |
| 〈그림 4-22〉 공급사슬 상 문제점을 위한 대응방안                | 153 |
| 〈그림 4-23〉 정부지원 요구사항 도출                       | 155 |
| 〈그림 4-24〉 정부지원 요구사항                          | 155 |
| 〈그림 4-25〉 전기자동차 주요 수출국(1~5위)                 | 158 |
| 〈그림 5-1〉 전기자동차 공급사슬 대응방안                     | 162 |
| 〈그림 5-2〉 화주-물류기업 간 매칭 및 컨설팅 지원 프로세스          | 167 |
| 〈그림 5-3〉 국내 배터리 공급사슬 현황                      | 170 |
| 〈그림 5-4〉 리튬 수요 예측                            | 171 |
| 〈그림 5-5〉 국내 배터리 공급사슬 변화                      | 172 |

---

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| 〈그림 5-6〉 국외 물류센터 레이아웃 .....                         | 176 |
| 〈그림 5-7〉 KOMIS 화면 .....                             | 177 |
| 〈그림 5-8〉 공급사슬 정보화 시스템 예시도 .....                     | 178 |
| 〈그림 5-9〉 공급사슬 분석 기반 마련을 위한 단계적 방안(예시) .....         | 179 |
| 〈그림 5-10〉 전기자동차 공급사슬 대응방안 AHP 구조 .....              | 186 |
| 〈그림 5-11〉 이차전지산업 경쟁우위 종합진단(2021년 기준) .....          | 205 |
| 〈그림 6-1〉 해외진출 단계별 금융지원 현황 .....                     | 214 |
| 〈그림 6-2〉 2030년까지 자동차 부품기업 1천개 '미래차 기업'으로 전환 개념도 ... | 216 |



## 정책제안

### ■ 분석 내용 및 방법

1. 본 연구에서는 글로벌 가치사슬의 개념과 변화 추이를 살펴보고 이에 따른 글로벌 공급사슬의 재편양상을 살펴보았으며, 주요 산업별 공급사슬 재편에 따른 산업 전망 분석을 실시하고, 이를 통해 전기자동차 가치사슬이 새롭게 재편되고 있는 내연기관자동차의 가치사슬과 같으면서도 다르게 편성되고 있음을 확인함
2. 이에 따라 자동차 산업에서 내연기관자동차와 전기자동차 산업의 가치사슬 구조 변화를 살펴보고 전기자동차 완성차, 배터리, 그리고 구동모터를 중심으로 생산거점 현황을 분석함
3. 이를 바탕으로 전기자동차 완성차, 배터리, 구동모터의 공급사슬 현황, 물동량 분석 등을 통해 국내 전기자동차 산업의 공급사슬 편성 현황을 분석하였으며, 그 결과 미국, 유럽, 국내를 중심으로 공급사슬이 편성되고 있음을 확인함
4. 완성차, 배터리를 중심으로 전문가 자문을 통해 운송 현황 및 문제점 등을 파악하고 자동차 산업으로의 전환에 있어서 화주 및 물류기업의 인식조사를 실시해 전기자동차 산업의 공급사슬 문제점 및 업계 요구사항을 도출함

- 
5. 또한, 요구사항을 바탕으로 공급사슬 지원방안을 도출하였으며, AHP 분석을 통해 업계에서 우선적으로 요구되는 지원 방안을 확인함

## ■ 정책제안

1. 지원정책에서 공급사슬 안정화 지원을 위해 전기자동차 산업에서 특정 국 생산 의존도가 높은 품목의 국내 혹은 제삼국에 생산설비 신설·증설 설비비용 보조, 공급사슬 다변화를 위한 해외 시장 조사비 지원, 공급사슬 안정화 지수(예시) 개발 및 전기자동차 관련 기업과 연관 물류기업의 해외 공급사슬 실태조사와 전기자동차 신 시장 개척 화주-물류기업 상생협력 지원 등을 제안함
2. 인프라 확충에서는 공급사슬 다변화를 위한 원자재 종합 정보시스템 운영, 기업 육성과 물류 거점 구축을 위한 국내외 물류센터 건립을 제안함
3. 정보화 지원에서는 공급사슬 수급처 다변화를 위한 관련 공급사슬 정보 제공과 공급사슬 조기경보 시스템 연계를 통한 공급사슬 정보제공을 위한 공급사슬 정보화 시스템을 제안함
4. 폐배터리 활용을 위한 배터리 재활용 사업육성을 위한 폐배터리 관련 부서 단일화 재활용 촉진을 위한 법·제도 마련 및 촉진정책 추진 방안을 제시함
5. 배터리 물류는 영역별 물류 기능 및 운영 방안 등이 다름에 따라 배터리 물류 전문가 양성, 배터리 운송 및 보관 체계 마련과 관련 전문가 육성, 공급사슬 위험 관리 전문가 육성과 같은 인력양성 사업 전략을 제안함

## 요 약

# 글로벌 가치사슬 변화와 국제물류 분야 대응방안 연구 -전기자동차 산업을 중심으로-

권보배 · 최나영환 · 김동환 · 이재호 · 황선일 · 박성준

## 1. 연구의 목적

- 본 연구는 새롭게 편성되고 있는 글로벌 전기자동차 가치사슬 및 공급 사슬에서 우리나라 전기자동차 산업의 국제물류 대응방안을 제시하는 것을 목적으로 함
- 또한 전기자동차 산업 전환에 있어서 화주 및 물류기업의 관점에서의 공급사슬 문제점 및 업계 요구사항을 도출하고 화주 및 물류기업의 상생 협력 방안과 물류 인프라 구축을 위한 정부지원 방안을 제시하고자 함

---

## 2. 연구의 방법 및 특징

### 1) 연구의 방법

- 문헌연구, 전문가 심층 인터뷰 및 자문, 설문조사 등을 통해 전기자동차 글로벌 공급사슬 현황 및 인식분석을 실시함
- 제2장에서는 글로벌 가치사슬의 개념을 검토하고, 글로벌 가치사슬 재편 양상에 대해 국내외 문헌을 검토하였으며, 이를 통해 가치사슬 변화 양상이 뚜렷하고 국제적으로 주력사업으로 꼽고 있는 전기자동차산업의 가치사슬 및 공급사슬 변화를 우선적으로 살펴볼 필요가 있음을 확인함
- 제3장에서는 문헌조사, 전문가 심층 인터뷰 및 자문을 통해 전기자동차 산업 현황 및 시장 규모와 내연기관자동차와 전기자동차 가치사슬 구조를 비교하고, 완성차, 배터리, 구동모터의 생산거점을 분석함
- 제4장에서는 3장에서 분석한 생산거점을 중심으로 공급사슬 현황 및 물동량 분석을 통해 국내 전기자동차 공급사슬 편성 양상을 분석하고, 전기자동차 산업으로의 전환에 있어서 화주 및 물류기업의 인식 설문조사를 통해 공급사슬 문제점, 업계 요구사항 등을 도출함
- 이를 바탕으로 전기자동차 산업의 국제물류 대응방안을 모색하였으며, AHP 분석을 통해 업계에서 우선적으로 요구되는 지원방안을 선정함

### 2) 연구의 특징

- 본 연구는 새롭게 편성되고 있는 전기자동차 산업의 공급사슬 편성 방향을 살펴보고 이에 따른 국제물류 대응방안을 모색하고자 함
- 또한 물류기업 관점이 아닌 화주와 물류기업 관점에서 전기자동차 글

로별 공급사슬 애로요인을 규명하고, 이에 대응할 수 있는 공급사슬 대응방안을 도출함으로써 산업의 지속적 성장과 발전 방향을 모색함

## 2. 연구 결과

### 1) 연구 결과 요약

- 선진국의 자동차 산업은 미국, 유럽과 중국을 중심으로 전기자동차 생산 공장을 설립 중에 있으며, 이러한 흐름은 향후 미국, 유럽을 중심으로 더욱 확산 될 것임
- 구동모터의 공급사슬 분석 및 물동량 분석을 통해 현재 전기자동차 공급사슬 편성 양상 및 향후 공급사슬 재편 방향을 확인함
  - 국내 전기자동차 산업은 헝가리-체코, 미국, 우리나라에 각각 전기자동차 완성차 및 배터리 생산거점이 형성되고 공급사슬이 편성될 것으로 예상됨
  - 전기자동차의 경우 배터리와 완성차 생산거점은 동일 지역 혹은 인근지역에 생성되어야 함을 확인함
- 전기자동차 산업으로의 전환에 있어서 화주 및 물류기업의 인식 설문조사 및 전문가 자문을 통해 공급사슬 문제점, 업계 요구사항 등을 도출함
  - (요구사항) 물류차질 완화 및 운임 안정화 지원, 신규 수입선 발굴 지원 및 수급처 다변화를 위한 관련 정보 제공, 국산화율 제고 지원, 정부 차원에서 핵심 품목 재고 확보를 위한 방안 마련, 공급사슬 전문 컨설팅 제공 및 정보시스템 구축 등
  - (지원방안) 물류 공급사슬 안정화 자금 지원, 화주-물류기업 상생협력 지원, 항만배후단지 전략 품목 물류센터 건립, 공급사슬 정보시스템 구축, 업계역량 강화 지원 등

- 도출된 지원정책 중 업계에서 선제적으로 지원이 필요한 지원대응방안 확인을 위한 AHP 분석을 실시함
- (수준 1) 전체기업은 업계역량강화가 우선순위가 높았으며, 물류기업은 업계역량강화, 화주기업은 자금지원이 우선순위가 높았음
- (수준 2, 자금지원) 전체기업, 물류기업, 화주기업 모두 공급사슬안정화가 우선순위가 높았음
- (수준 2, 정보화지원) 전체기업과 화주기업은 정보시스템 구축이 우선순위가 높았으며, 물류기업은 조기경보시스템 구축이 우선순위가 높았음
- (수준 2, 업계역량강화) 전체기업, 물류기업, 화주기업 모두 국산화율 제고가 우선순위가 높았음

## 2) 정책 대안 제시 내용 및 정책화 활동

- 본 연구에서 제안한 지원 정책은 다음과 같음

〈요약표 1〉 전기자동차 공급사슬 지원정책

| 지원정책             | 내용                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 공급사슬 안정화 지원      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산 의존도가 높은 품목의 국내 혹은 제삼국에 생산설비 신설 증설 설비비용 보조</li> <li>• 공급사슬 다변화를 위한 해외 시장 조사비 지원</li> <li>• 공급사슬 안정화 지수(예시)를 개발 및 전기자동차 관련 기업과 연관 물류기업의 해외 공급사슬 실태조사</li> </ul> |
| 화주-물류기업 상생 협력 지원 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 화주-물류기업 간 매칭 및 컨설팅 지원 사업</li> <li>• 멘토-멘티 활동 지원</li> </ul>                                                                                                       |
| 공급사슬 다변화         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 원자재 종합 정보 시스템 운영</li> <li>• 폐배터리 활용을 위한 R&amp;D 지원 및 기업 육성 지원</li> </ul>                                                                                         |
| 물류 거점 구축         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내 물류센터(원자재 보관, 모듈 단위 포장 가능 센터) 건립</li> <li>• 국외 물류센터(조립 가능한 물류 센터) 건립</li> </ul>                                                                                |

| 지원정책          | 내용                                                                                                                                                                                 |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 공급사슬 정보화 시스템  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전기자동차 관련 원자재 부품 등 DB</li> <li>• 화주 및 물류기업 DB</li> <li>• 공급사슬 조기경보시스템 연동</li> <li>• 관련 DB를 활용한 정보 분석 시스템 개발</li> <li>• 분석 자료 제공</li> </ul> |
| 배터리 재활용 사업 육성 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐배터리 재활용을 위한 재활용 배터리 운송 방안 연구지원</li> <li>• 재활용 배터리 운송 관련 법·제도 마련</li> <li>• 폐배터리 관련 부서 단일화</li> </ul>                                     |
| 인력양성          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 배터리 물류 영역별 물류 기능 및 운영 방안 등 전문가 양성</li> <li>• 배터리 운송 및 보관 체계 마련과 관련 전문가 육성</li> <li>• 공급사슬 위험 관리 전문가 육성</li> </ul>                         |

자료: 저자 작성

### 3) 정책적 기여 등 기대효과

- 공급사슬 관리 강화 및 국제물류 위험 관리 체계 구축 등을 위한 정책 발굴 및 수립에 근거자료로 활용 가능할 것으로 기대됨
- 국제물류에서 발생하는 글로벌 공급사슬 위험에 대비하기 위한 정책지원에서 본 연구를 통해 공급사슬 강화방안 마련, 지원정책 마련 등의 기초자료로 활용 가능함
- 특히 공급사슬 안정화 지원정책 수립 시 본 연구에서 제안한 대응방안을 바탕으로 지원정책 수립이 가능할 것으로 보임
- 글로벌 공급사슬 위기 발생 시 선제적으로 대응 할 수 있는 정보시스템 구축을 위해 본 연구에서 제안하는 공급사슬 정보화 시스템이 기초자료로 활용 가능함

- 
- 현재 이슈가 되고 있는 미국의 인플레이션 감축 법으로 인한 전기자동차 산업의 타격이 있을 것으로 예상되며, 본 연구에서 제안하는 물류센터 운영방안이 그 해결책으로 활용 가능할 것으로 기대됨
  - 향후, 공급사슬 위험 관리 및 배터리 운송 관련 전문가 수요가 많을 것으로 예상되며, 본 연구에서 제안하는 인력양성 방안을 활용하여 관련 전문가 육성 및 지원역량을 제고시킬 수 있을 것으로 기대됨

## EXECUTIVE SUMMARY

# Changes in Global Value Chains and Responses to International Logistics —Focusing on the Electric Vehicle Industry—

Bo-Bae Kwon · Na-Young-Hwan Choi · Dong-Hwan Kim ·  
Jae-Ho Lee · Sun-Il Hwang · Sung-Jun Park

## 1. Purpose

- As the global value chain and the global supply chain of electric vehicles are undergoing rapid restructuring, this study aims to suggest response measures in terms of international logistics for South Korea's electric vehicle industry.
- In the transition towards the electric vehicle industry, this study adopted the perspective of both shippers and logistics providers in examining issues surrounding the supply chain and what the industry needs. Based on this analysis, it intends to provide cooperation measures for the mutual growth of logistics companies and shippers, as well as recommendations for government support strategies for building logistics

---

infrastructures.

## **2. Methodology and Features**

### **1) Methodology**

- Through a literature review, in-depth interviews and consultations with experts and a survey, this study obtained a comprehensive understanding of the current state of global supply chains for electric vehicles
- Chapter 2 includes a review of the concept of 'global value chain', while studying domestic and foreign literature on the trends of restructuring global value chains. Through this analysis, this study confirmed the need to research the change in value chains and supply chains of the electric vehicle industry in which the change of the value chain is evident and increasingly becoming a core business in the world.
- Chapter 3 comprises of a thorough literature review, in-depth interviews with industry stakeholders, and consultations with subject matter experts, to provide a comprehensive analysis of the current state and market size of the electric vehicle industry. The study also includes a comparative analysis of the value chains of internal combustion engine vehicles and electric cars, and examines the production base of complete vehicles, batteries, and traction motors.
- Centering on the production bases analyzed in chapter 3, chapter 4 conducted an analysis of supply chains and traffic

volumes as well as investigated the trends of restructuring the supply chain of Korea's electric vehicles. Through an awareness survey of shippers and logistics providers regarding the transition of the electric vehicle industry, this chapter was able to draw issues surrounding the supply chain and what the industry needs.

- Based on these results, this study searched for response measures of international logistics by the electric vehicle industry and selected support measures preferentially required by the industry through an AHP analysis.

## **2) Features**

- This study intends to examine how the supply chain of the electric vehicle industry will be restructured, and find response measures of international logistics accordingly.
- Rather than from the sole perspective of logistics companies, this study takes the viewpoint of both shippers and logistics companies for identifying challenges surrounding the global supply chain of electric cars and drawing response measures, further promoting the sustainable growth and development of the electric vehicle industry.

---

## 2. Result

### 1) Summary

- Automotive companies in advanced countries are establishing electric car manufacturing plants mainly in the US, Europe and China and this trend will further expand centering on the US and Europe.
- Through the analysis of the supply chain and traffic volume of traction motors, this study confirmed how the supply chain of the electric vehicle industry has been restructured and in what direction it will continue.
- Korea's electric vehicle industry is expected to form manufacturing bases of complete vehicles and batteries in Hungary – the Czech Republic, the US and South Korea, followed by the formation of supply chains.
- It was analyzed that the electric car manufacturing bases of batteries and complete vehicles should be located in the same region or in close vicinity.
- Through an awareness survey of shippers and logistics companies as well as consultations with experts, this study identified challenges of the supply chain and what the industry needs in the transition into the electric vehicle industry.
- (Requirements) The findings of the survey on industry

requirements encompass a range of areas; support for the alleviation of logistical disruptions and stabilization of freight charges; provision of relevant information for discovering new import sources and diversifying the supply and demand; support for increasing the domestic development rate; measures for securing the inventory of core products at the government level; and provision of professional consulting on the supply chain as well as the construction of an information system.

- (Support measures) This study suggests support for the fund to stabilize logistical supply chains, support for the mutual cooperation between shippers and logistics companies, construction of a logistics center for strategic products in port hinterlands, construction of a supply chain information system and support for capacity building of the industry.
- Of those support measures, this study conducted an AHP analysis to confirm the order of priority that the industry needs preferential support.
- (Level 1) Just as all companies put industrial capacity building as a high priority, logistics firms place an emphasis on the capacity building, while shippers tend to prioritize financial support as a higher priority.
- (Level 2, Financial support) All companies, logistics providers and shippers all consider the stabilization of supply chains as a high priority.
- (Level 2, Support for informatization) While the development of an information system is widely regarded as a significant priority

among all corporations and logistics providers, logistical firms place a notable emphasis on the implementation of an early warning system.

- (Level 2, Industrial capacity building) All companies, logistics providers and shippers all estimate increasing the domestic development ratio as high priority.

## 2) Policy suggestions and policy-making activities

- Support policies suggested by this study are shown as below;

〈Summary table 1〉 Support policies of the supply chain of electric cars

| Support policy                                                | Content                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Support for the stabilization of the supply chain             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsidize newly and additionally establishing production facilities for items highly dependent on manufacturing in Korea or a 3rd nation</li> <li>• Support the cost for foreign market survey for diversifying the supply chain</li> <li>• Develop the Supply Chain Stabilization Index (example) and conduct a status survey on foreign supply chains of EV-related companies and relevant logistics firms</li> </ul> |
| Support the mutual growth of shippers and logistics companies | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A project to support matching and consulting between shippers and logistics companies</li> <li>• Support mentor-mentee programs</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Supply chain diversification                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operate an integrated information system for raw materials</li> <li>• Support R&amp;D and nurturing companies for utilizing waste batteries</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Establishment of a logistical hub                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establish a domestic logistics center (capable of raw material storage and module-unit packaging)</li> <li>• Establish overseas logistics centers (capable of assembly)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                      |

| Support policy                         | Content                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Supply chain Informatization system    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Build a DB of EV-related raw materials and parts</li> <li>• Build a DB on shippers and logistics providers</li> <li>• Connect with a supply chain early warning system</li> <li>• Develop an information analysis system utilizing relevant DBs</li> <li>• Provide analysis data</li> </ul> |
| Promotion of battery recycling program | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Support the research on how to transport recycled batteries for the purpose of recycling waste batteries</li> <li>• Establish laws and systems related to the transportation of recycled batteries</li> <li>• Consolidate departments related to waste batteries into one</li> </ul>        |
| Manpower fostering                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nurture experts in battery logistics, functions of each battery stage and operational measures</li> <li>• Establish a battery transportation and storage system and cultivate relevant experts</li> <li>• Nurture experts in supply chain risk management</li> </ul>                        |

Source: Prepared by the authors

### 3) Expected benefits including policy contribution

- This study will be utilized as solid grounds for discovering and establishing policies to strengthen the supply chain management and to construct a risk management system for international logistics.
- In terms of policy support in preparation for global supply chain risks potentially arising in international logistics, this study can serve as basic data for formulating measures to strengthen the supply chain as well as to devise support policies.

- 
- This study can be useful especially when the government establishes policies to support the stabilization of the supply chain, as this study has suggested relevant response measures.
  - A supply chain informatization system that this study proposed can be utilized as basic data for establishing an information system capable of exercising preemptive responses in the event of a global supply chain risk.
  - While the US Inflation Reduction Act, which has attracted a lot of attention lately, is expected to hit hard the electric vehicle industry, the operation of a logistics center that this study proposed can be a viable solution.
  - In the future, it is forecasted that the demand of experts in the areas of supply chain risk management and battery transportation service will be high. With the measures for nurturing manpower, this study contributes to cultivating relevant experts and boosting the industrial capacity for support.

# 01

## 서론

### 제1절 연구 필요성 및 목적

---

#### 1. 연구배경 및 필요성

글로벌 금융위기, 미·중 무역분쟁, 코로나19 확산 등으로 인해 글로벌 공급 사슬(Global Supply Chain)의 구조조정이 가속화되고 있다. 글로벌 금융위기 이후 50% 수준이던 기업의 글로벌 공급사슬 참여율은 2018년 59.3%를 기점으로 하락하기 시작해 2020년 52.0%를 기록하였다.<sup>1)</sup> 미·중 무역분쟁, 신흥국<sup>2)</sup>의 해외투자 유치 노력 등으로 탈 중국화가 가속화되고 있으며, 다국적 기업은 생산거점을 중국에서 신흥국 및 주요 수요지로의 이동을 모색하고 있다. 또한, 전 세계에 걸친 보호무역주의가 확산되며 지역블록화<sup>3)</sup>가 심화되고 있다. 특히 이러한 현상은 코로나19에 따른 봉쇄조치 강화로 글로벌 공급 사슬이 무너지면서 자국 우선주의 정책 강화를 대두시켰다.

---

1) 강내영·양지원(2022), p. 4.

2) 주요 신흥국은 대만, 말레이시아, 인도네시아, 태국, 인도 등이며, 해외투자 유치를 위한 인센티브 정책을 시행

3) 지역블록화란 지리적으로 인접해 있으며, 경제적 상호 의존도가 높은 국가들이 공동의 이해 증진을 도모하고자 경제협력체제를 형성하는 것으로 대표적인 사례는 CPTPP(2018년 12월 발효), USMCA(2020년 7월 발효), RCEP(2022년 2월 발효) 등의 메가 FTA 체결임, (자료: 강내영·양지원(2022), p. 4.)

이에 따라 글로벌 공급사슬의 지역화(Localized) 및 자국화(Nationalized) 양상이 뚜렷해지고 있다. 미·중 무역분쟁으로 시작된 탈 중국화는 북미, EU, 아시아 태평양지역, 중국 중심의 지역블록화를 촉진시켰다. 미국의 경우 해외진출 자국기업의 리쇼어링 현상이 지속되고 있으며, 다국적 기업의 미국 현지 투자가 증가할 것으로 예상된다. EU는 독일, 프랑스, 영국 중심으로 산업 필수 주요 제조업의 생산거점을 자국 및 주변 유럽국가 내에 구축하여 유럽 간 상호 공조 체제의 공급사슬로 전환될 것으로 보인다.

〈표 1-1〉 지역화 되는 글로벌 공급사슬 재편 양상

| 구분                                | 목적                                                         | 분야                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 리쇼어링<br>(Re-shoring)              | 자국 중심의 NVC<br>(National Value Chain)<br>구축을 통한 고부가가치<br>창출 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 안보 및 보안상 필요한 필수품 생산분야(의료, 의약, 보건, 군수, 에너지 등)</li> <li>• 주력 제조업에서 반드시 필요한 핵심 소재·부품·장비 시설 분야</li> <li>• 지재권 보호가 필요한 기술 분야</li> <li>• 제조공정상 숙련 노동자가 반드시 필요한 분야 (의약품 제조, 반도체 조립공정)</li> </ul> |
| 니어쇼어링<br>(Near-shoring)           | 자국 중심의 RVC<br>(Regional Value Chain)<br>구축을 통한 고부가가치<br>창출 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 필수·전략적 주요 산업 중 관련 제품을 빠르게 공급받을 수 있는 국가</li> <li>• 지재권 보호 수준이 높은 국가</li> </ul>                                                                                                             |
| 원투자국에서<br>제삼국으로<br>이전             | FTA 특혜관세 이용, 주변<br>지역의 자유무역체제 편입                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 단순조립공정이 필요한 분야로, 원투자국에 비해 인건비가 저렴하고 노동력의 질적 수준이 높은 국가</li> <li>• 안정적이고 위기 대응력을 높이기 위해, 기존 중간재 공급을 대체하는 국가</li> </ul>                                                                      |
| 원투자국 잔류 혹은<br>원투자국 잔류<br>및 제삼국 투자 | FTA 특혜관세 이용, 주변<br>지역의 자유무역체제 편입                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 원투자국의 소비시장이 큰 경우, 기존 소비재 산업이나 관련 중간재 생산시설을 그대로 잔류 (단, 지재권보호가 필요한 분야는 잔류재고)</li> </ul>                                                                                                     |
| 프렌드쇼어링<br>(Friend-Shoring)        | 신뢰할 수 있는 동맹국 간<br>안정된 공급사슬 구축                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 공급사슬 이슈를 동맹 우방국을 통해 안정된 공급사슬을 구축하고자 하는 것</li> </ul>                                                                                                                                       |

자료: 이주미(2020), p. 19 자료를 바탕으로 저자 재작성

특히, 자동차산업은 보호무역주의, 지역무역협정(RTA)을 통한 지역블록화 전환으로 글로벌 공급사슬이 급변하고 있다<sup>4)</sup>. 지역무역협정의 경우 원산지규정(Rules of Origin) 강화로 자동차산업은 글로벌 산업에서 지역 가치사슬(RVC: Regional Value Chain)로의 재편을 모색하고 있다. 원산지 규정 충족으로 관세 및 비관세 혜택을 받기 위해 지역무역협정 회원국에 대한 투자를 확대하고, 교역을 활성화하며 글로벌 가치사슬이 지역 가치사슬 혹은 국내 가치사슬(NVC, National Value Chain)로 재편 중에 있다. 또한 완성차업체의 질적 성장 추구로 수익성이 떨어지는 시장의 철수는 지역 가치사슬로의 전환을 촉진시키고 있다.

이와 더불어 자동차 기술 패러다임 변화, 주요국들의 탄소중립 정책, 유럽의 2035년 내연기관자동차 판매 중지, 미국의 2030년부터 신차판매의 50%는 친환경자동차 대체 행정명령 등 다양한 영향으로 주요 자동차 업체가 단계적으로 내연기관차에서 전기자동차로 혹은 친환경자동차로의 전환을 모색하고 있으며 이에 따라 전기자동차의 새로운 글로벌 가치사슬이 대두되고 있다. 또한 내연기관자동차에서 전기자동차 등 친환경자동차로의 패러다임이 변화로 인한 자동차기술과 정보통신기술(ICT), 이종 산업 간 융합이 가속화되고 있다. 이에 따라 자동차 산업의 글로벌 가치사슬 범위가 확대되고, ICT 업체가 새로운 부품 공급업체로써 전기동력 가치사슬에 참여함에 따라 부가가치 창출 주체가 다양화될 전망이다. 자동차 업체는 전기자동차 경쟁력 확보를 위해 공급사슬을 재편 혹은 새롭게 구축하고 전기자동차 시장을 선점하기 위한 경쟁이 치열할 것으로 예상된다. 이와 더불어 미국, 독일 등 주요 자동차 생산국은 전기자동차 배터리, 충전소 등 관련 인프라 투자 확대를 통한 새로운 자동차 생태계를 구축하기 위해 노력하고 있다. 특히 미국의 경우 자국 내 전기자동차 및 배터리 생산거점 확보를 위한 보조금 지급, 세제혜택 등을 지원하고 있다.

4) 정희철 외(2020), pp. 93-98.

---

이와 같은 노력으로 전기자동차 시장은 지속적으로 성장할 것으로 전망된다. 세계 자동차 판매량 중 전기자동차 비중이 2019년 23%(215만 대)에서 2030년 57% 이상으로 전망<sup>5)</sup>됨에 따라 글로벌 기업의 전기자동차 시장 경쟁이 가속화될 것으로 보인다. 2021년 전기자동차를 포함한 완성차 전체 판매량은 전년 대비 4% 증가, 전기자동차 판매량은 전년 대비 112% 증가했다<sup>6)</sup>. 또한, 완성자동차 전체 판매량 중 전기자동차 판매량이 5.8%를 기록했다<sup>7)</sup>.

우리나라 전기자동차 판매량은 2020년 46,909대에서 2021년 100,681대로 115% 상승했다<sup>8)</sup>. <그림 1-1>과 같이 국내 전기자동차 수출액은 2021년 약 56억 달러로 2020년 대비 약 44.6% 증가했다. <그림 1-2>와 같이 전기자동차의 경우 99.9% 해상으로 수출되고, 전기자동차의 주요 부품인 리튬이온배터리는 2017년~2018년까지 약 88.2% 해상으로 운송되었으며, 2019년~2021년에는 해상운송이 약 94%까지 증가했다.

특히, 전기자동차 및 차세대 반도체 등에 대한 미·중 간 주도권 경쟁이 치열해지고 있다. 2021년 6월 미국 바이든 정부는 ‘공급사슬 회복력 구축, 미국 제조업 활성화, 성장 확대’ 보고서를 통해 전기자동차/반도체/바이오·의약 산업의 세계 패권 공고화를 공식화했다. 우리나라도 혁신성장 확산·가속화 전략(2019.8) 등을 통해 시스템 반도체, 바이오헬스, 미래차를 핵심 신산업(BIG3)으로 선정하여 국제 R&D 경쟁에 가세하며 신산업 분야 글로벌 주도권 확보에 사활을 걸고 있다.

---

5) 핀포인트뉴스(2022.2.20.)(검색일: 2022.6.13.)

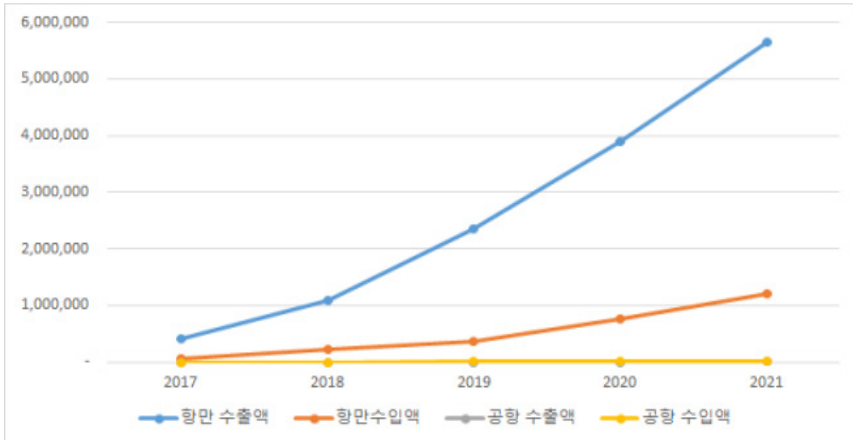
6) 양재원(2022), p. 1.

7) 위의 책, p. 1.

8) 위의 책, p. 2.

〈그림 1-1〉 전기자동차 국내 수출입 현황

(단위: 천 달러)



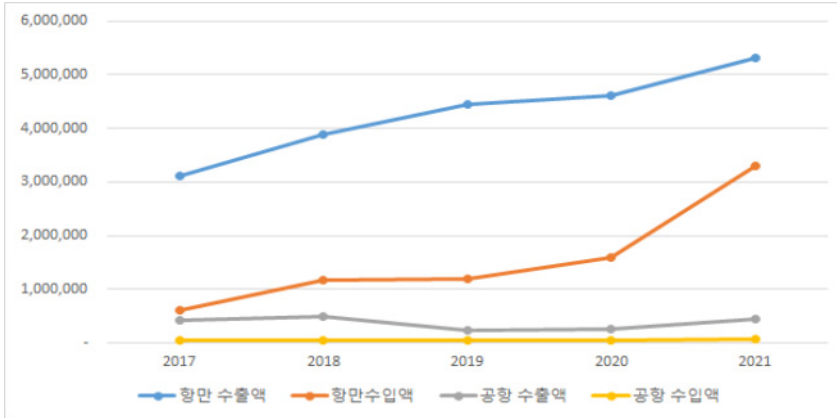
(단위: 천 달러, %)

| 연도   | 항만        |       |           |       | 공항    |        |       |       |
|------|-----------|-------|-----------|-------|-------|--------|-------|-------|
|      | 수출        |       | 수입        |       | 수출    |        | 수입    |       |
|      | 금액        | 증감률   | 금액        | 증감률   | 금액    | 증감률    | 금액    | 증감률   |
| 2017 | 421,187   | 0     | 62,859    | 0     | 60    | 0      | 955   | 0     |
| 2018 | 1,092,014 | 159.3 | 229,941   | 265.8 | 801   | 1234.6 | 1,014 | 6.1   |
| 2019 | 2,353,631 | 115.5 | 366,271   | 59.3  | 143   | -82.2  | 4,164 | 310.8 |
| 2020 | 3,903,156 | 65.8  | 753,323   | 105.7 | 1,216 | 753.1  | 4,671 | 12.1  |
| 2021 | 5,644,444 | 44.6  | 1,196,849 | 58.9  | 4,587 | 277.2  | 4,989 | 6.8   |

자료: K-stat 통계자료를 바탕으로 저자 재작성

〈그림 1-2〉 리튬이온축전지 국내 수출입 현황

(단위: 천 달러)



(단위: 천 달러, %)

| 연도   | 항공        |      |           |      | 공해      |       |        |      |
|------|-----------|------|-----------|------|---------|-------|--------|------|
|      | 수출        |      | 수입        |      | 수출      |       | 수입     |      |
|      | 금액        | 증감률  | 금액        | 증감률  | 금액      | 증감률   | 금액     | 증감률  |
| 2017 | 3,103,993 | 45.2 | 618,946   | 77.8 | 413,437 | 116.8 | 52,103 | 12.1 |
| 2018 | 3,892,589 | 25.4 | 1,171,430 | 89.3 | 493,917 | 19.5  | 53,693 | 3.1  |
| 2019 | 4,444,658 | 14.2 | 1,197,886 | 2.3  | 232,900 | -52.8 | 51,076 | -4.9 |
| 2020 | 4,609,252 | 3.7  | 1,582,850 | 32.1 | 269,444 | 15.7  | 50,028 | -2.1 |
| 2021 | 5,319,087 | 15.4 | 3,292,608 | 108  | 440,373 | 63.4  | 64,417 | 28.8 |

자료: K-stat 통계자료를 바탕으로 저자 재작성

이와 같이 전기자동차 시장은 점차 확대될 전망이며 이에 따른 전기자동차의 활성화로 新 글로벌 가치사슬이 형성됨에 따른 물류체계 대응방안이 요구되고 있다. 특히 코로나19, 우크라이나-러시아 전쟁 등은 자동차 산업의 공급사슬 취약성 문제를 부각시켰으며, 이에 따른 공급사슬 회복력 및 대응방안 마련이 중요함을 보여주고 있다. 내연기관자동차의 반도체 적기 공급이 자동차 판매량 증대로 직결되는 공급사슬 관리 중요성을 인식 시켜

주었으며, EU 자동차 시장에서 우크라-러시아 전쟁으로 와이어링 하니스(Wiring Harness)의 공급사슬 문제를 경험하였다. 이에 따른 공급 사슬 다변화 필요성이 대두됨에 따라 EU의 니어쇼어링 현상은 두드러지게 나타날 것으로 예상된다. 이와 더불어 전기자동차 산업에서는 기존 내연기관자동차 화물의 취급과 다른 운송방법이 요구되며, 주요부품의 적기 수급을 위한 물류체계 및 대응방안이 필요하다. 전기자동차 특화 해상운송 솔루션<sup>9)</sup>, 전기자동차 배터리팩 운송(리퍼 포함) 방법 등 전기자동차 해상 운송 안전 취급 가이드 등이 마련되어야 한다. 특히, 전기자동차에서 가장 중요한 배터리팩의 운반은 화학물질 운송으로 위험가능성이 높은 이슈이므로 자동차 조립공장 인근에 배터리팩을 생산하는 것을 선호한다. 이와 같이 전기자동차의 경우 배터리는 매우 중요한 부품으로 유연한 재고관리 물류 공급사슬 다변화 등 네트워크 단절에 신속히 대응할 수 있는 방안 마련이 필요하다.

코로나19, 미중 무역분쟁, 우크라-러시아 전쟁 등과 같은 영향으로 글로벌 가치사슬이 변화하고 있으며, 이와 더불어 글로벌 공급사슬의 체계 변화도 요구되고 있다. 현재 이러한 변화에 따라 글로벌 차원의 수직 통합, 재고 확대 및 완충 재고(buffer inventory), 생산·보관·핸들링·운송 초과능력 유지 방안 등의 반영 필요한 시점이다. 또한, 공급사슬 협력 강화, 글로벌 공급사슬 유연성(flexibility) 및 민첩성(agility), 회복력(resilience) 제고 등이 요구됨에 따라 세부 실행 방안 마련이 필요하다. 공급사슬 위험관리를 위해 일정 국가 의존 축소 및 물류공급사슬 다변화 등 물류체계 대응방안 구축도 함께 요구된다.

Transport intelligence(Ti) 자료에 의하면 코로나19로 위축되었던 글로벌 자동차 물류시장은 2021년부터 회복세를 보이기 시작했으며 2025년

9) 전기자동차는 배터리 셀이 차량 하부에 넓게 장착되어 내연기관차보다 세심한 주의가 필요하며, 배터리 충전 상태, 전자기기 상태 등을 확인할 필요가 있음

965억 2,600만 달러로 연평균 6.5% 성장한다고 전망했다(〈그림 1-3〉 참고). 또한, IMF에 따르면 글로벌 GDP 및 수출에서 자동차 산업이 차지하는 비중은 각각 약 6%와 8%로 자동차 판매는 세계 경제에서 매우 중요한 역할을 하는 것으로 나타났다<sup>10)</sup>. 따라서 자동차 물류시장 성장은 세계 경제 성장에 상당한 비중을 차지할 것으로 보인다.

〈그림 1-3〉 글로벌 자동차 물류시장 규모

(단위: 백만 달러)



자료: Korea Shipping Gazette(2022.5.18.)(검색일 2022.7.21.)

자동차 산업은 현재 친환경 차량으로의 전환이 이루어지고 있다. 유럽의 경우 EU에서 2035년 내연기관차 판매를 전면 중단하기로 결정<sup>11)</sup>되었으며, 미국은 2030년 신차 판매의 50%는 친환경자동차여야 한다고 공표하였다<sup>12)</sup>. 이에 친환경자동차 판매량은 꾸준히 증가하고 있으며, 2030년 지

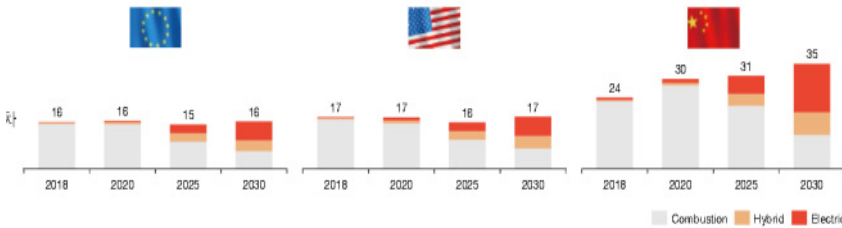
10) Korea Shipping Gazette(2022.5.18.)(검색일 2022.7.20.)

11) 이신형(2022.6.30.)(검색일: 2022.7.20.)

역 별 전기자동차 수요 예상규모는 <그림 1-4>와 같다. 유럽은 신차 등록 대수의 40%가 전기자동차로 대체 될 것으로 예상되며, 미국은 46%가 전기자동차로 대체될 것으로 예상된다.<sup>13)</sup> 그러므로 현재 자동차 시장은 향후 전기자동차 및 친환경자동차 시장으로 전환됨에 따라 전기자동차 시장의 규모는 커질 것으로 전망되며 이에 따라 전기자동차 가치사슬 재편 양상을 알아보고 공급사슬에 따른 국제물류 분야 대응방안 연구가 선제적으로 필요하다.

<그림 1-4> 2030년 지역 별 전기자동차 수요 예상 규모

(단위: 백만 대)



자료: 삼일회계법인(2020), p. 12.

특히 현재 자동차 산업은 리쇼어링, 니어쇼어링과 같이 지역화되는 형태로 가치사슬이 재편되고 있으며, 전기자동차 또한 이와 같은 양상으로 가치사슬이 형성되고 있다. 이는 현재 가치사슬 재편양상과 비슷한 형태임을 알 수 있다. 따라서 이와 같은 공급사슬 형성에서 요구되는 유연성, 민첩성, 회복력 등의 관리방안이 요구된다. 본 연구에서는 가치사슬 변화에 따른 국제물류 분야 대응방안에 있어서, 전기자동차를 중심으로 가치사슬 변화를 살펴보고 국제물류 분야 대응방안을 마련하고자 한다.

12) 정연진(2021.9.29.)(검색일: 2022.7.20.)

13) 삼일회계법인(2020), p. 12.

---

## 2. 연구 목적

본 연구에서는 전기자동차 글로벌 가치사슬 변화에 따른 글로벌 공급사슬 편성 양상을 살펴본다. 특히, 국내 전기자동차 공급사슬 편성 양상을 중심으로 전기자동차 산업으로의 전환에 있어서 화주 및 물류기업의 인식 조사, 주요 생산거점별 공급사슬 현황 및 물동량 분석을 실시한다. 분석을 통해 공급사슬 문제점 및 업계 요구사항 등을 도출한다. 이를 바탕으로 새롭게 편성되고 있는 글로벌 공급사슬에서의 우리나라 전기자동차 산업의 국제물류 대응방안을 제시하는 것을 목적으로 한다. 또한 화주 및 물류기업의 상생협력 방안과 물류 인프라 구축을 위한 정부지원 방안을 제시하고자 한다.

이를 위해 글로벌 가치사슬 및 공급사슬 개념을 정립하고 글로벌 가치사슬 변화에 따른 글로벌 공급사슬 재편 양상을 조사한다. 먼저 전기자동차 산업현황 및 전기자동차 활성화에 따른 내연기관자동차와 전기자동차의 가치사슬 변화를 비교한다. 다음으로 전기자동차 완성차, 배터리, 구동모터의 주요 생산거점 현황을 파악한다. 전기자동차 완성차, 배터리, 구동모터의 국내 수출 물동량을 분석하여 국내 전기자동차 공급사슬 편성 방향을 분석한다. 전문가 자문을 통해 전기자동차 물류 운영 현황 및 물류 인프라 수요를 파악하고 공급사슬 문제점을 도출한다. 또한 전기자동차로의 산업 전환에 있어서 화주 및 물류기업의 인식조사를 실시해 전기자동차 산업의 공급사슬 문제점 및 업계 요구사항을 도출한다.

이를 바탕으로 업계 요구사항 및 물류 대응방안 도출을 통해 지원 정책 방안, 물류기업 및 화주기업 상생협력 방안 및 물류 인프라 구축을 위한 정부 및 국제 협력 방안을 제시하고자 한다.

## 제2절 연구 범위 및 방법

### 1. 연구 범위

본 연구에서는 전기자동차의 글로벌 가치사슬을 살펴보고 공급사슬 현황을 파악하여 생산거점별 공급, 수요, 운영, 네트워크, 외부환경 등을 바탕으로 거점별 위험 분석을 통한 공급사슬 대응방안을 도출하고자 한다.

본 보고서는 5장으로 구성되었으며, 먼저 서론에서 본 연구의 필요성, 목적, 내용, 그리고 방법에 대해 소개하고 선행연구 검토를 통해 본 연구와의 차별성을 도출한다.

2장에서는 글로벌 가치사슬의 개념과 연혁 및 이슈에 대한 전반적인 현황을 검토한다. 글로벌 가치사슬과 공급사슬의 개념이 혼용하여 사용되고 있으므로 본 연구에서는 가치사슬과 공급사슬을 정의하고 차이점을 기술한다. 글로벌 가치사슬의 연혁 및 이슈를 파악함으로써 현재 글로벌 가치사슬의 재편 양상을 파악하고 이에 따른 공급사슬 영향을 살펴본다. 특히, 자동차, 반도체, 휴대폰 산업의 가치사슬 재편 현황을 살펴보고 미·중 무역분쟁, 코로나19, 우크라이나-러시아 전쟁으로 인한 가치사슬 재편 방향을 확인한다. 이러한 변화에 따른 공급사슬 정책 변화 등도 함께 살펴본다.

3장에서는 전기자동차 산업의 글로벌 가치사슬 현황을 파악한다. 먼저 전기자동차 산업의 현황을 파악하고 전기자동차 가치사슬 구조 변화를 내연기관차와 비교 분석한다. 또한 완성차, 배터리, 구동모터를 중심으로 전기자동차의 생산거점 현황을 파악하고, 전기자동차 산업 특성에 따른 물류·운영 현황을 파악한다.

---

4장에서는 3장에서 파악된 전기자동차 산업의 생산거점을 바탕으로 거점별 공급사슬을 분석한다. 이와 더불어 생산거점의 공급사슬 물류 인프라 현황을 분석해 문제점을 도출한다. 전기자동차 및 부품 관련 물류·화주 기업을 대상으로 공급사슬 준비 및 인식현황을 조사하고 이에 따른 문제점을 도출한다. 분석된 내용을 바탕으로 전기자동차 산업 관점에서의 물류 대응 방안, 물류 네트워크 분석을 통한 공급사슬 관점에서의 대응방안, 전기자동차 및 관련 부품 물류·화주 기업의 인식 현황에 따른 대응방안을 도출한다.

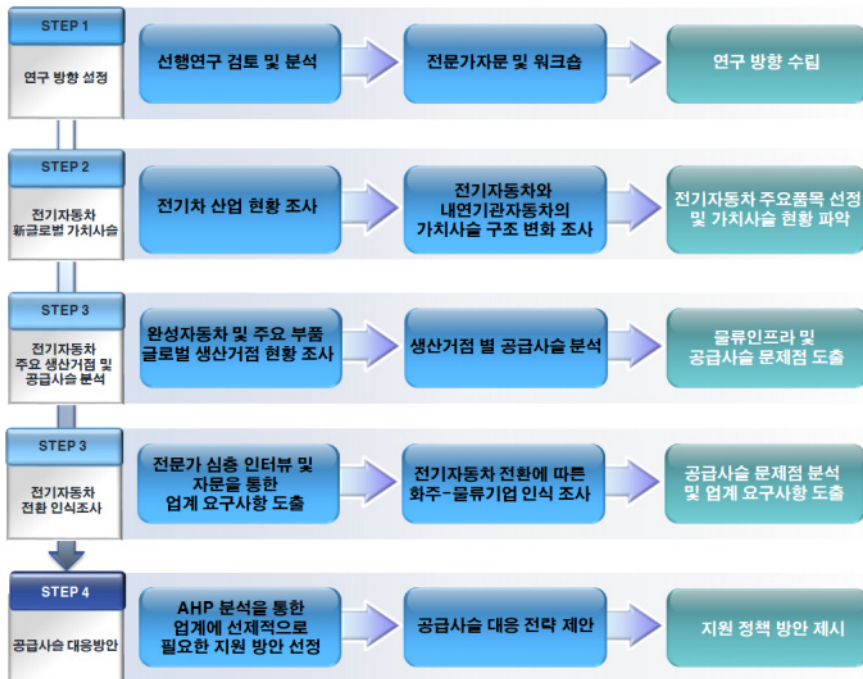
마지막으로 분석된 결과와 시사점을 기반으로 전기자동차 공급사슬 대응 방향성을 제시하고 산업 활성화를 위한 발전 과제 및 정책을 제언한다.

## 2. 연구수행 방법

본 연구 수행방법은 <그림 1-5>와 같다. 먼저 연구방향 설정을 위해 선행연구 검토, 전문가자문 및 워크숍을 통해 글로벌 가치사슬 개념을 정립하고 중요성을 파악한다. 가치사슬 재편으로 인한 글로벌 공급사슬 및 물류체계 영향 및 전망을 파악하고, 특히, 급변하는 자동차 산업의 가치사슬에 새롭게 등장하는 전기자동차 가치사슬의 선제적 연구의 필요성을 파악한다. 다음으로 문헌조사 및 전문가 자문을 통한 글로벌 전기자동차 산업 현황 및 향후 시장 전망을 파악하고 이와 더불어 내연기관자동차와 전기자동차의 가치사슬 구조 변화를 비교 분석한다. 전문가 자문을 통해 전기자동차 주요 부품을 선정하고 이를 바탕으로 완성차 및 주요부품의 가치사슬 현황을 파악한다.

조사된 전기자동차 주요 생산거점을 중심으로 생산거점 물류 인프라 및 공급사슬 현황을 분석하고, 전문가 자문 및 설문조사를 통해 물류인프라 및 공급사슬 문제점을 도출한다. 물류인프라 확충 및 물류기업 진출 촉진 을 위한 설문조사와 전문가 자문회의를 통해 물류인프라 확충방안 현지진 출 화주 물류 간 협력방안을 도출한다.

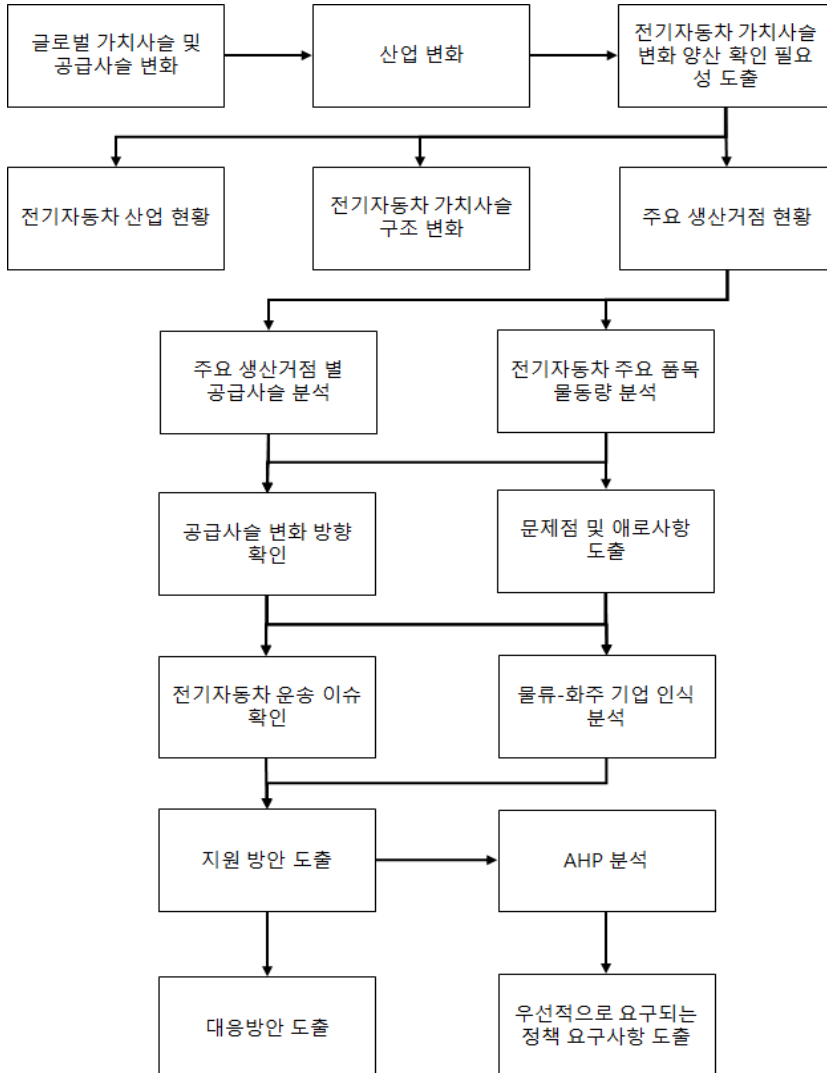
〈그림 1-5〉 연구 흐름



자료: 저자 작성

공급사슬 대응방안 및 지원정책을 제안하기 위해 위와 같은 연구 흐름으로 연구를 진행하며, 연구의 전체적인 절차는 <그림 1-6>과 같다.

<그림 1-6> 연구 절차



자료: 저자 작성

## 제3절 선행연구 검토 및 본 연구의 차별성

### 1. 선행연구 검토

글로벌 가치사슬에 대한 연구는 국내외에서 다양하게 진행되고 있다. 보호무역주의 확산, 팬데믹 등과 같은 이슈 및 산업의 발달 등으로 글로벌 가치사슬이 급변하게 변화하고 있으며 이에 따라 기존의 가치사슬 재편 현상 및 이에 대응하기 위한 연구가 다수 진행되고 있다. 그리고 자동차산업의 가치사슬 현황, 미래 자동차 산업 현황에 대한 연구도 다수 진행 중에 있다.

#### 1) 국내 연구 동향

- (1) 국내 연구는 글로벌 가치사슬의 구조를 분석한 연구가 주를 이루고 있다(김주권(2016), 김계환 외(2017), 김계환 외(2020), 신수용 외(2020), 정희철 외(2020), 구지영(2019), 강내영(2021), 강내영·양지원(2022) 등). 이성우 외(2007)은 문헌연구, 무역통계 분석, 기업 인터뷰를 통한 제조·물류 업체의 국제 분업화 동향 분석과 한·중·일 교역 구조 및 우리나라 경쟁 우위 산업의 공급사슬 체계 분석, 항만배후단지 중심 산업별 공급사슬 실증사례 분석을 통해 항만배후단지 내 연계 산업군, 업종, 공정 발굴 및 비즈니스모델을 제시하였으며 이에 따른 우리나라 경쟁우위 산업의 항만배후단지 기업유치 방안을 제안하였다. 김주권(2016)은 우리나라 중소기업의 글로벌 가치사슬 참여 촉진 전략과 이러한 전략을 지원할 수 있는 정부의 정책적 대응 및 전략적 시사점 도출을 위해 RCA 분석을 실시하였다. 윤우진(2016)은 산업연관분석을 이용하여 해외수요의 충격으로 인한 우리나라와 주요국의 산업

---

영향 분석, 총수출 분해기법을 이용해 부가가치 구조로 본 국제 수직분업의 변화 분석을 실시하였다. 김계환 외(2017)은 우리나라 산업의 글로벌 가치사슬 참여와 확산에서 핵심적인 역할을 한 대표적 대기업의 주요 제품을 대상으로 글로벌 가치사슬 구조를 분석하였다. 양시환·이종호(2017)은 글로벌 가치사슬 생산성 관계를 산업별로 구별해 다양한 측면으로 실증분석을 실시하였으며 이를 통해 글로벌 가치사슬 참여 증대 필요성 및 글로벌 가치사슬 참여 독려 필요성을 제안하였다. 최윤정·김수연(2017)은 글로벌 생산네트워크 현황 및 성과 분석을 바탕으로 우리 기업의 통상환경 악화를 극복할 수 있는 효과적인 해외진출 전략을 제시하였다. 윤혜연·허정·이용대(2015)는 우리나라의 제조사업체를 대상으로 글로벌 가치사슬 참여가 사업체 성과에 미치는 영향을 실증 분석하였다. 정희철 외(2020)은 글로벌 가치사슬 패러다임 전환 현황 파악 및 우리나라의 영향 분석을 통한 대응방안을 제시하였다. 강내영(2021)은 글로벌 가치사슬 안정성 강화를 위한 거시적 전략을 제시하였다. 강내영·양지원(2022)는 글로벌 가치사슬 변화에 따른 생산거점 다원화 현상을 확인하였으며, 글로벌 가치사슬 재편 양상에 따른 대응전략 수립 필요성을 제시하였다.

위와 같이 일반적인 글로벌 가치사슬 구조 분석 및 향후 전망에 관하여 글로벌 가치사슬로 발생한 분업체제 변화, 부가가치율 변화, 최종 수요 변화에 대한 분석에 관한 연구, 글로벌 가치사슬과 중소기업과의 연관 관계를 분석한 연구, 글로벌 가치사슬 발전으로 우리나라와 주요국의 국제 산업관계분석, 글로벌 가치사슬 변화에 따른 생산거점 다원화 현상 확인 및 글로벌 가치사슬 재편 양상에 관한 연구, 글로벌 가치사슬 변화가 경제성장에 미치는 영향 분석, 글로벌 참여 증대 필요성을 확인하기 위한 실증 분석 연구 등이 수행되었다(〈부록 표 1〉 참조).

- (2) 산업(자동차, 반도체, 제조, 화학, 기계 등)을 기반으로 한 글로벌 가치사슬 및 공급사슬에 관해 화학, 기계, 전기전자 및 광학, 운송기기의 가치사슬 및 주요산업(반도체, 자동차, 휴대전화 단말기)제조 공정별 무역 관계에 관한 연구가 수행되었다. 또한 한, 중, 일 삼국간 국제 분업화가 심화된 주요 산업(전자, 자동차, 기계, 섬유, 의류)을 선정하여 산업별 공급사슬 체계를 분석 연구, 국내외 자동차 산업 환경 및 글로벌 가치사슬에 관한 연구, 글로벌 가치사슬 패러다임 전환으로 업종별(반도체, 자동차, 스마트폰 등) 글로벌 가치사슬 재현 현황 분석, 우리나라 대표기업의 가치사슬 현황 및 특징 분석에 관한 연구 등이 수행되었으며, 글로벌 가치사슬 참여로 고용, 매출, 부가가치 및 생산성 향상 현황의 실증적 분석에 관한 연구 등의 연구가 수행되었다(〈부록 표 1〉 참조).
- (3) 국내 자동차 산업 및 자동차 가치사슬에 관한 연구는 주로 문헌 분석, 회귀분석, 설문조사, 통계 분석, 등을 통해 자동차 산업의 패러다임 변화, 시장전망, 글로벌 가치사슬 구조 분석 등과 같은 연구가 수행되었다(〈부록 표 2〉 참조). 한국은행지역협력실(2020)은 우리나라 주요산업 생산지도를 발간하고 있는데, 이를 통해 국내외 자동차 및 부품 제조업 현황 정보를 제공하고 있어 국내 자동차 산업의 생산거점을 확인할 수 있다. 최수호·최정일(2016)은 국내 자동차 산업에서 부품 중소기업체가 글로벌 완성차업체의 글로벌 가치사슬 내로 진입하기 위한 지원 방안을 찾기 위한 자동차 산업의 글로벌 가치사슬 전·후 성과 분석을 통한 성과 차이를 비교하였으며, 이를 통해 자동차 산업의 글로벌 가치사슬 정책방향을 제시하였다. 강내영·도원빈(2020)은 기존 주력 수출산업의 동력 약화에 따른 성장동력 발굴을 위한 5대신산업 수출경쟁력 국제비교 및 국민 경제기여 효과를 분석하였다. 구체적으로 전기·자율주행 자동차의 주요 5개국 중 수출특화 상태를 파악하고 중국 제외 4개 국가에서의 비교우위를 파악하였다. 신수용 외(2020)은 국내 향만

---

연계 주요 산업 도출을 위해 군집분석을 실시하였으며, 분석을 통해 자동차 산업을 선정, 자동차 산업의 가치사슬 구조 분석을 통한 주요 부품에 대한 수입 의존도를 분석하였다. 강정화(2020)은 자동차 산업 특성 및 생산 현황 등을 검토하고 시장별 전망하였다. 그리고 전기자동차 등 산업경쟁력을 비교해 신산업적 관점에서 정책 시사점을 도출하였다. 정선영·이슬빈(2021)은 자동차 산업의 패러다임 및 산업구조 변화를 미래차를 중심으로 분석하였다. 이를 통해 경제·사회적 급변에 따른 잠재 취약·리스크 요인 최소화 연구 필요성을 제기하였다.

## 2) 국외 연구 동향

- (1) 글로벌 가치사슬에 관한 국외 선행연구는 대체적으로 문헌 및 데이터 분석을 기반으로 한 연구가 주를 이룬다(〈부록 표 3〉 참조). Frederick, S.(2014)은 전통적인 글로벌 가치사슬과 경제학, 통계학 등의 글로벌 가치사슬의 차이, 글로벌 가치사슬 및 공급사용테이블 관련 통계 활용도 제고방안을 제안하였다. Bendoly, E.(2016)는 공급사슬 관리에 데이터 시각화의 적합성 평가 및 시각화 구현 사례를 제시하였다. Gereffi, G.(2017)는 과거 우리나라의 산업 전환 경로를 검토하여 향후 4차 산업혁명에서의 우리나라의 글로벌 가치사슬 발전 방향을 전망하였다. 이를 위해 우리나라 주요산업 글로벌 가치사슬 분석 및 중국과의 비교를 실시하였다. Lund, S. et al.(2019)은 문헌연구, 데이터 분석, 무역예측, 시나리오 분석을 통해 글로벌 가치사슬 변화 요인 및 영향을 분석하고 기업의 대응전략을 제시하였다. Shih., W. C.(2020)은 코로나19 이후 글로벌 공급사슬 회복력 강화에 대한 기업의 대응방안을 제시하였다. World Bank(2020)는 글로벌 가치사슬 개념 및 유형, 참여 동인 및 효과 분석을 통해 글로벌 가치사슬의 확산 현황, 국가별 참여 수준 등의 파악을 통해 세계 무역 촉진 및 경제 성장의 기여를 분

석하였다. Liddell, P. et al. (2021)은 미래 공급사슬 전환의 특징으로 ‘SC as-a-service’ 경향 및 미시공급사슬의 확대 등을 제시하였으며, 명확한 전략 목표, 복잡성 비용과 다양성 가치 비교, 가시성 및 투명성 제고, 경쟁력 개선을 위한 데이터 활용 등을 제안하였으며, 미래의 공급사슬 변화를 전망하고 기업 입장에서의 대응 방향을 제시하였다.

위와 같이 글로벌 가치사슬에 관한 국외 선행연구는 글로벌 가치사슬 확산 및 세계 무역 현황에 관한 연구와 더불어 글로벌 가치사슬 변화 요인 양상 분석 및 미래 변화를 전망하고 기업 및 국가 차원의 대응 방향을 제안하는 연구가 수행되었으며, 4차 산업혁명에 따른 글로벌 가치사슬 발전 방향 및 전망에 관한 연구가 수행되었다.

- (2) 또한 자동차, 자동차 부품 글로벌 가치사슬 현황 및 분석에 관한 연구와 전기자동차 가치사슬 및 공급사슬에 관한 연구도 수행되었다(〈부록 표 4〉 참조). Gunther, H. O.(2015)는 독일과 중국을 중심으로 전기자동차 파워트레인 개발과 산업 공급사슬 방향을 살펴보고 파워트레인의 정부규제 및 대체 시장과 기술을 시나리오를 통한 영향 조사를 실시하였다. 그리고 국가 보조금 도입과 같은 정부 규정의 잠재적 영향력도 함께 분석하였다. Deloitte(2017)는 2025년까지 자동차 산업의 시나리오를 제시하였으며, 자동차 산업의 가치사슬 변화와 전망 및 시사점을 도출하였다. LaRocca, G. M.(2020)는 전기자동차 배터리 관련 핵심 원료인 코발트, 리튬, 흑연, 니켈 등의 글로벌 가치사슬을 검토하였으며, 특히 리튬이온 배터리 가치사슬의 주요국 참여도 분석 및 현시비교우위지수 분석을 실시하였다. DHL Supply Chain(2020)은 자동차 산업 트렌드 변화를 전망하고 자동차 공급사슬 변화에 따른 부문별 솔루션을 도출하였다. 이를 통해 신기술 적용, 새로운 고객 기대, 지속가능 정책 등에 의한 자동차 산업의 게임 체인저 역할에 따른 미래상 예측 및 공급사슬 과제를 제시하였다. Jajja et al.(2021)은 개발도상국에

---

서 전기자동차의 상위 가치사슬 참여 준비 상태를 탐색하기 위한 프레임워크를 개발하고 이를 통한 진단 및 전기자동차 제조로의 전환 강화 방안 제시하였다. 이를 위해 전기자동차 글로벌 가치사슬 현황 조사, 전기자동차 관련 전문가 인터뷰를 통한 시장 현황 조사, 업계 설문조사를 통한 업계 준비상태 평가 등을 실시하였다. Shin, S. H., & Shin, S. Y. (2021)는 자동차 부품 산업의 수출입 추이 분석 및 코로나19 전후 비교 분석을 통해 향후 자동차 부품 산업의 글로벌 가치사슬 대응방안을 모색하였다. Zhu et al.(2022)은 정부의 R&D 보조금이 전기자동차 공급업체의 배터리 혁신에 미치는 영향 조사를 통한 R&D 보조금 효율성을 연구하였다. 이를 위해 공급사슬의 다운스트림 경쟁을 고려한 정부 R&D 보조금 성과 조사와 다운스트림 경쟁 영향 확인을 위한 2계층 공급사슬 모델링을 수행하였다.

위와 같이 자동차 산업에 관한 선행연구는 국외 자동차 산업에 관한 연구는 미래 가치사슬 변화, 미래 자동차(전기, 수소 등)에 관한 연구 등이 있으며, 특히 전기자동차 산업의 가치사슬 변화 및 대응방안에 관한 연구와 배터리 및 전기자동차 서비스 산업의 가치사슬 및 비즈니스 모델에 관한 연구가 수행되었다.

## 2. 본 연구의 차별성

본 연구는 전기자동차 글로벌 가치사슬 변화에 따른 글로벌 공급사슬 대응 마련을 위한 글로벌 공급사슬 구축 및 우리 물류기업의 진출과 경쟁력 제고 방향을 제시한다는 점에서 선행연구와 차별성이 있다.

본 연구에서는 전기자동차 거점 및 공급사슬 분석을 통한 물류 인프라 수요 도출, 현지 진출 물류기업 및 화주기업의 인식조사를 통한 전기자동

차 공급사슬 발전 방향 제시를 통해 정부 및 국제협력방안을 마련하고자 한다. 그러나 선행 연구의 경우 가치사슬에 관한 연구는 글로벌 가치사슬 변화 및 이슈 등에 대한 대응방안에 관한 연구가 주를 이루고 있으며, 산업에 관한 연구는 각 산업별 가치사슬 현황 및 재편 전망 등에 관한 연구가 수행되었다.

선행연구 검토에 따르면 가치사슬 변화에 따른 물류체계 대응방안 연구는 미흡한 상황이다. 또한 자동차 가치사슬에 관한 연구는 현재 자동차 산업의 가치사슬 현황과 전망에 관한 연구, 전기자동차 연구는 주로 배터리 순환 가치사슬, 전기자동차 보조금에 따른 전기자동차 보급률, 전기자동차 가치사슬 준비 현황 파악, 전기자동차 비즈니스 모델 전략 등과 같은 연구가 주를 이루고 있다.

본 연구의 목적 중 하나인 전기자동차 생산거점 별 공급사슬 분석 및 물류체계 대응방안에 관한 연구는 많지 않은 상황이다.

본 연구와 선행연구와의 차별성은 <표 1-2>와 같다.

연구 목표 측면에서는 자동차 산업의 패러다임 및 산업구조 전환, 자동차 산업의 미래상 제시, 물류산업의 미래 전망, 생존가능 공급사슬 제안 등과 같은 미래상 제시에 대한 기존연구 대비 본 연구에서는 전기자동차 가치사슬 편성 현황을 조사하고 업계에서 요구하는 국내 전기자동차 산업의 물류 대응방안 및 정부 지원방안을 제시하는 것이다. 이를 위해 연구대상 및 범위는 국내 전기자동차를 중심으로 완성차, 배터리, 구동모터의 글로벌 생산 거점 간 공급사슬 편성 현황을 분석하고 전기자동차 산업으로의 전환에 있어서 해당 산업 관련 화주 및 물류기업 관점에서의 문제점 및 애로사항을 함께 분석한다. 이를 위해 문헌연구, 전문가 자문, 심층인터뷰, 산업 생산 통계 분석, 무역 및 물류 데이터 분석, 설문조사, AHP 분석 등과 같은 연구방법을 적용한다.

〈표 1-2〉 선행연구와 본연구의 차별성

| 구분       | 선행연구                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 본 연구                                                                                                                                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 요약                                                                                                                                                                                                                                            | 참고문헌                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                          |
| 연구<br>목표 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• (국내) 자동차 산업의 패러다임 및 산업구조 전환, 자동차 산업의 시장별 전망 등을 연구 목표로 설정</li> <li>• (해외) 자동차 산업의 미래상 제시, 물류산업의 미래 전망, 생존 가능 공급사슬 제안, 전기자동차 가치사슬 전환의 정부 정책 방안 등 자동차 및 글로벌 가치사슬 변화에 대한 미래상 제시를 연구 목표로 설정</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 강정화(2020)</li> <li>• 김계환 외(2020)</li> <li>• 정선영·이솔빈(2021)</li> <li>• Brown et al.(2010)</li> <li>• Bohnsack et al.(2014)</li> <li>• Arbib and Seba(2017)</li> <li>• Hardin et al.(2017)</li> <li>• Shih(2020)</li> </ul>                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전기자동차 가치사슬 편성 현황을 조사하고 국내 전기자동차 산업의 물류 대응방안 및 정부 지원 방안을 제시</li> </ul>                                                           |
| 연구<br>대상 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• (국내)물류산업의 구조변화와 글로벌 가치사슬 변화의 주요 특징 및 대응 방향에 관한 연구</li> <li>• (해외) 글로벌 가치사슬 확산 현황, 가치사슬 변화 요인 및 양상 등을 분석하고 기업의 대응 전략, 정부 대응 전략 효율성 분석 등에 관한 연구</li> </ul>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 이성우 외(2007)</li> <li>• 김주권(2016)</li> <li>• 김계환 외(2017)</li> <li>• 최윤정 외(2017)</li> <li>• 이군건 외(2020)</li> <li>• 김계환 외(2020)</li> <li>• 강정화(2020)</li> <li>• Frederick(2014)</li> <li>• Gereffi(2017)</li> <li>• BCG(2020)</li> <li>• Ivanov. (2020)</li> <li>• Shih(2020)</li> <li>• DHL Supply Chain(2020)</li> <li>• Liddell et al.(2021)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 본 연구는 전기자동차를 중심으로 하며, 특히 완성차, 배터리, 구동모터 생산거점을 중심으로 국내 자동차 산업의 전 세계 생산거점 지역이 연구 범위임</li> </ul>                                   |
| 연구<br>범위 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• (국내) 국제물류 협력 플랫폼, 글로벌 가치사슬 변화에 따른 국내 산업 연계방안, 미래차 산업의 향후 시장 전망 가치사슬과 공급사슬 연계성 강화방안 등을 연구 범위로 설정</li> <li>• (해외) 공급사슬 네트워크 설계, 공급사슬 네트워크 투자 계획 방안, 물류가치 창출 변화 방향에 따른 기업 대응방안 제시를 연구 범위로 설정</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 김주권(2016)</li> <li>• 김계환 외(2017)</li> <li>• 김계환 외(2020)</li> <li>• 신수용 외(2020)</li> <li>• 정선영 외(2021)</li> <li>• Lund et al(2019)</li> <li>• LaRocca(USITC)(2020)</li> <li>• Aldrighetti et al(2021)</li> <li>• Bohnsack et al(2014)</li> <li>• Jajja et al. (2021)</li> </ul>                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내 전기자동차 산업의 주요 부품 및 완성차를 중심으로 글로벌 생산거점과 공급사슬 분석</li> <li>• 주요 거점을 중심으로 공급사슬 현황을 파악하고 화주 및 물류기업 관점에서의 애로사항 및 문제점을 도출</li> </ul> |

| 구분    | 선행연구                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 본 연구                                                                                                                           |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | 요약                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 참고문헌                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                |
| 연구 방법 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• (국내) 무역, 물류 등의 통계데이터, 문헌연구, 사례연구, 전문가 인터뷰, 설문조사, 군집분석, 회귀 분석, 시각화 및 기종점 분석 등을 실시</li> <li>• (해외) 무역, 물류 등의 통계데이터, 공급사용데이터관련 통계, STEEP 분석, 문헌연구, 사례연구, 전문가인터뷰, 설문조사, 빅데이터 분석, 사례기반 분석, 표준 및 규제 프레임워크 적용방안 등 연구목적에 따라 다양한 분석 방법 활용</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 김주권(2016)</li> <li>• 김계환 외(2017)</li> <li>• 신수용 외(2020)</li> <li>• 이군건 외(2020)</li> <li>• Brown et al(2010)</li> <li>• Kley, F. et al(2011)</li> <li>• Frederick(2014)</li> <li>• Deloitte(2017)</li> <li>• Hardin et al(2017)</li> <li>• Baldwin et al.(2020)</li> <li>• Aldrighetti et al(2021)</li> <li>• Jajja et al. (2021)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 주요 연구방법은 문헌연구, 전문가 자문, 산업생산 통계 분석, 무역 및 물류 데이터 분석, 데이터 시각화 모형화, 설문조사 등을 실시</li> </ul> |

자료: 기존 연구 분석을 기반으로 저자 작성



## 02

# 글로벌 가치사슬 및 공급사슬 개념과 변화추이

### 제1절 글로벌 가치사슬 및 공급사슬 개념

글로벌 가치사슬(Global Value Chain)과 글로벌 공급사슬(Global Supply Chain)이 간혹 혼용되어서 쓰이기도 한다. 본 절에서는 글로벌 가치사슬과 공급사슬을 정의하고 차이점을 기술한다.

#### 1. 글로벌 가치사슬 및 공급사슬 정의

1985년 마이클 포터(Michael Porter)가 기업의 경쟁우위(Competitive Advantage)를 분석하기 위한 방법으로 가치사슬 개념을 처음 소개했다.<sup>14)</sup> 가치사슬은 기업이 상품을 최종 소비자에게 전달하기까지의 전체 과정에서 발생하는 부가가치의 생성을 의미한다. 여기에서 전체 과정은 연구개발(R&D), 디자인, 생산, 마케팅, 유통, 최종 소비자 지원과 같은 활동이 포함된다.<sup>15)</sup>

14) 임대현·이호신(2015), p. 525.

15) Gereffi & Fernandez-Stark(2016), pp. 10~14.

---

가치사슬은 한 기업 내에서 이루어 질 수도 있고 여러 기업과 연결되어 발생할 수도 있다. 가치사슬의 세계화 맥락에서 일반적으로 다국적 기업 간 네트워크를 통해 수행되는데<sup>16)</sup>, 다국적 기업이 비용 절감 및 해외시장 개척을 위해 설비 이전, 현지 아웃소싱 등을 통해 생산의 글로벌 분업화를 주도하고 있다. 이 경우 최소 두 개 이상의 국가를 거쳐 가치사슬이 완성된다고 볼 수 있다. 여기서 글로벌 가치사슬의 개념은 마이클 포터의 개념이 확장된 것으로 볼 수 있으며, 글로벌 가치사슬은 생산 공정의 분절화 및 전문화되며, 일련의 과정이 지리적으로 분산되어 상품 생산 단계 별로 국제적 분업이 이루어지고, 각 단계별로 가치가 창출되는 새로운 패러다임이라고 정의할 수 있다<sup>17)</sup>. 이러한 현상은 ‘상품단위 무역’에서 ‘업무 단위 무역’으로 전환된 것으로 볼 수 있으며<sup>18)</sup>, ICT 기술의 발달에 따른 거래비용 감소, 무역장벽 완화 등으로 가속화되었다.<sup>19)</sup>

대표적인 글로벌 가치사슬 사례는 애플의 아이폰 사례이다. 〈그림 2-1〉과 같이 아이폰의 글로벌 가치사슬 스마일 커브 구조를 보면, 디자인, 소재, 제조·조립, 유통, 마케팅 등이 전 세계적으로 이루어지고 있으며, 가치사슬이 가장 높은 R&D와 디자인은 미국에서 행해지고 있다. 부가가치 관점에서 보면, 아이폰 1대당 발생하는 부가가치 중 약 10% 이하가 중국의 제조·조립 공정에서 발생하며, 중간재 공급을 하는 우리나라에서 약 20~30%, 미국이 약 50~60% 점유하는 것으로 나타난다.<sup>20)</sup>

---

16) Ibid., p. 7.

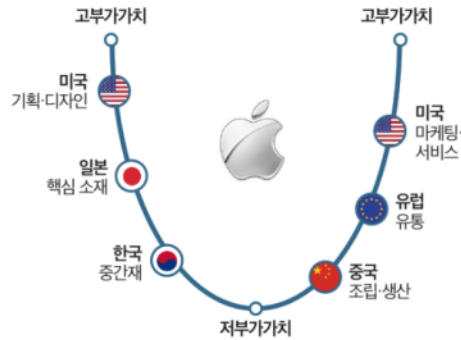
17) OECD나 WTO 등은 상품과 서비스의 생산 단계가 여러 단계로 분화되고, 각각의 단계가 어느 한 국가가 아니라 비용 경쟁력이 있는 국가에서 발생하며, 각 단계별로 가치가 창출되는 새로운 패러다임이라고 정의하고 있음. (전은경(2020), p. 2.)

18) 양시환·이종호(2017), p. 56.

19) 엄부영·이성봉(2017), p. 4.

20) 윤영진 외(2014), p. 22.

〈그림 2-1〉 애플의 아이폰 글로벌 가치사슬 스마일 커브 구조 예시



자료: 이준(2019), p. 6.

공급사슬 초기 개념은 자재 이동을 원활히 하고, 공급자와 수요자 간 원활한 공급과 수요를 충족시키는데 중점을 두었으며, 이러한 개념은 소매산업 분야에 소개가 된 이후 다른 산업 분야에 널리 퍼졌다.<sup>21)</sup> 즉, 공급사슬의 목적은 이윤 발생을 위해 고객의 요구를 충족시키는데 있으며, 고객 요구를 충족시키기 위해 직간접적으로 참여하는 모든 관계자로 구성된다고 할 수 있다. 공급사슬이란 제품 흐름 혹은 공급이 원자재, 공급자, 생산자, 분배자, 소매자, 고객으로 이어지는 상호 연결된 사슬에 의해 서로 연결된 것을 말한다.<sup>22)</sup>

교통, 통신 등의 기술발달로 세계화가 급속히 진전됨에 따라 기업 활동의 글로벌화를 촉진 시켰다. 세계화로 인해 기업 활동에서 글로벌 조망(perspective)과 전략(strategy)은 기업 운영의 필수 요소로 자리 잡고 있다. 이에 따라 기업은 생산, 판매, 유통 등을 전 세계로 확장, 분산시키며 시장 확대, 기업 활동 효율화를 꾀하며 다양하고 급변하는 소비자의 요구에 잘 부응 할 수 있도록 전 세계적 네트워크를 형성하기 시작하였다.<sup>23)</sup>

21) Bechtel & Jayaram(1997), p. 16.

22) Chopra & Meindl(2007), 정봉주·이영훈·박광태 역, p. 5.

---

글로벌 공급사슬은 이러한 맥락에서 전 세계적으로 네트워크가 형성된 물류 관리, 제조, 판매, 생산 디자인, 재무, 정보 기술 등과 관련된 제품의 공급을 위한 모든 활동의 흐름이 글로벌하게 연결되어 있다고 할 수 있다.

기업에서는 이러한 공급사슬 관점에서의 생산, 유통 고객에 이르는 물류 흐름을 파악하고 지원하는 공급사슬관리(SCM: Supply Chain Management)를 수행한다. 공급사슬 관리는 한 기업 내, 다른 기업과의 관계, 중요한 비즈니스 기능과 과정을 상호 연결하는 것을 주책임으로 하여 통합된 전략과 정책에 의해 관리하는 것을 말한다. 즉, 공급자, 생산자, 분배자, 고객 등의 물리적인 관계 서비스, 현금, 정보 등의 논리적인 관계를 통합하여 정보 흐름, 상품흐름, 현금흐름 과정을 거쳐 설계, 물류, 제조 등의 기능과 공급자, 생산자, 고객 등의 업체 간의 통신 및 의사소통, 제어 및 조정, 제품과 프로세스 혁신, 물류 효율 증대, 정시 배송, 재고 감축, 비용 감축, 생산성 증대, 고객 만족 등을 달성하는 전 과정에 대한 경영을 의미한다.<sup>24)</sup>

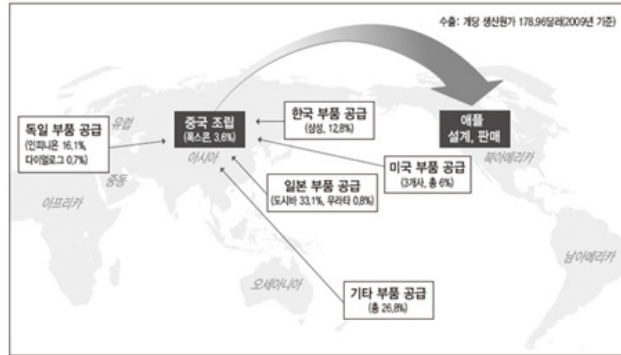
대표적인 예로 애플의 아이폰을 들 수 있다. 미국 애플이 판매하는 아이폰은 아이폰 핵심 부품인 플래시 메모리, 디스플레이 모듈, 터치 스크린 등은 도시바와 같은 일본 업체에서 공급, 애플리케이션 프로세서, SD램-모바일 DDR 등은 우리나라의 삼성전자에서 공급, 이하 독일 및 미국 등에서 부품을 중국으로 공급하여 중국에서 제조 후 전 세계 공급이 이루어지고 있다. 또한 애플은 적시 생산 시스템 체계를 취함으로써 재고 비용을 낮췄으나, 코로나19와 같은 상황을 겪으며, 중국에 집중했던 공급사슬을 중국 외 국가로 확대 분산할 예정이다.

---

23) 진형인(2009), p. 144.

24) 박수일·문종범(2005), pp. 27-28.

〈그림 2-2〉 애플의 글로벌 공급사슬 예시



자료: 한겨레(2011.3.27.)(검색일: 2022.6.25.)

## 2. 글로벌 가치사슬 및 공급사슬 차이점

가치사슬과 공급사슬은 유사한 개념으로 인해 많이 혼용되어 쓰이고 있다. 가치사슬은 활동 단계마다 부가가치의 연결을 의미하고 공급사슬은 활동 간 재화와 서비스의 이동에 초점이 맞추어져 있다.<sup>25)</sup> 앞서 가치사슬과 공급사슬 사례를 애플의 아이폰을 통해 살펴보았다. 여기서 볼 수 있는 차이점은 가치사슬은 부가가치 관점에서 연구개발(R&D), 디자인, 생산, 마케팅, 유통, 최종 소비자 지원 활동의 연결로 볼 수 있으며, 공급사슬은 최종 고객에게 제품을 판매하기 위한 재화의 흐름으로 볼 수 있다.

가치사슬과 공급사슬의 차이는 〈표 2-1〉과 같으며 가치사슬은 경영관리에서 공급사슬은 운영관리에서 시작되었다. 가치사슬은 기술개발부터, 유통, 마케팅, 판매 등을 포함해서 소비자 수요의 만족을 위한 가치 최적화를 통한 경쟁우위 전략이 목표이며, 공급사슬은 공급프로세스 전체의 안정적인 조달과 효율성 재고관리를 통한 원가 절감 등으로 고객수요를 만족하도

25) 허대식(2020), p. 7.

록 하는 것이 목표라고 할 수 있다. 즉, 가치사슬은 전 과정에서의 부가가치의 극대화가 핵심이며, 공급사슬은 공급 프로세스의 안정적 조달 관계가 핵심이다.

〈표 2-1〉 가치사슬, 공급사슬 비교

| 구분       | 가치사슬                                                  | 공급사슬                                                          |
|----------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 기원       | • 경영관리                                                | • 운영관리                                                        |
| 정의       | • 상품과 서비스가 생산되고 최종적으로 사용되기까지 지리적, 국제적으로 분산되는 모든 가치 활동 | • 국가 간 재화와 서비스의 이동으로 제품 흐름 혹은 공급이 원자재에서 고객으로 이어지는 상호 연결된 네트워크 |
| 목표       | • 소비자 수요 만족을 통한 가치 최적화 (경쟁우위 확보)                      | • 공급 프로세스의 효율성 제고를 통한 원가절감 (고객만족)                             |
| 참여주체와 관계 | • 기업 부가가치 창출에 따른 선형적 관계                               | • 기업 생산 활동에 따른 선형적 관계                                         |
| 대응방안     | • 글로벌 가치사슬 참여 및 업그레이드                                 | • 개별 기업의 경쟁력 강화(가격, 기술 등)                                     |

자료: 신수용 외(2020), pp. 31-32, 박승찬(2021), pp. 7-8. 자료를 바탕으로 저자 재작성

가치사슬은 제품의 생산에서 최종 소비자까지 도달하기 위한 전 단계마다 발생하는 부가가치 활동이라면, 공급사슬은 제품이 최종 고객에게 도달하기까지의 모든 활동에 관한 것으로 볼 수 있다. 이러한 맥락으로 볼 경우 가치사슬은 각 단계별 부가가치가 중심이 되는 것이며 공급사슬은 고객에게 상품이 도달하기까지의 재화의 흐름이 중심이 되는 것이라고 볼 수 있다. 여기서 가치사슬은 정책 불확실성, 생산 및 수요지 변화, 생산의 디지털화, 감염병 확산 등과 같은 대내외적 충격으로 인한 요인 변화로 구조가 변화한다. 이러한 변화가 어떤 방향으로 진행되는지 포괄적으로 살펴보고 이에 따른 정책 지원, 기업 활동, 물류 활동 등이 나아갈 방법과 목표를 도출할 필요가 있다. 따라서 가치사슬 변화 분석이 먼저 선행되어야 향후 나아갈 방향과 목표를 설정할 수 있다.

## 제2절 글로벌 가치사슬과 공급사슬 변화추이 및 이슈 —

### 1. 글로벌 가치사슬 및 공급사슬 변화추이

지난 30년간 글로벌 가치사슬은 세계무역의 성장을 주도해 왔다. 글로벌 가치사슬은 1990년대부터 2020년까지 두 단계를 거쳐 왔다. 먼저 1990년대부터 2008년까지 정보 통신 기술 및 운송 등과 같은 기술의 활용으로 국가 간 무역 비용이 낮아졌으며, 이를 바탕으로 국가 간 제품 모듈 생산으로 부품 조립 모듈화를 통한 글로벌 생산이 증가하였다. 또한, 소련의 붕괴와 중국의 글로벌 무역 체제 진입 등과 함께 초세계화(hyperglobalization)의 확산으로 글로벌 가치사슬이 빠르게 확산되었으며, 경영 및 생산이 보다 유연해지고 노동집약적 산업에서 기술 집약적 산업으로 발전하게 되었다. 다음으로 2008년 이후 글로벌 금융위기에 따른 교역의 붕괴로 세계화가 둔화되었으며, 슬로벌라이제이션(slowbalization)<sup>26)</sup> 시대가 열렸다.

#### 1) 글로벌 가치사슬 네트워크 형성

글로벌 가치사슬의 발전 흐름은 <그림 2-3>과 같이 4단계로 나눌 수 있다.<sup>27)</sup> 먼저 2000년대 초반에는 미국-독일 중심의 글로벌 가치사슬이 형성되었다. 유럽 네트워크는 독일을 중심으로 영국, 벨기에, 프랑스, 이탈리아, 네덜란드 등과 연결되었다. 초기의 글로벌 가치사슬 네트워크는 아시아-태평양은 유럽과는 연결되지 않았으며, 북미권 국가와 관계를 맺고 있는 미

26) 슬로우벌라이제이션(slowbalization)은 금융위기를 기점으로 세계화 흐름이 후퇴하는 현상을 일컫는 말로 느린(slow)과 세계화(Globalisation)의 합성어로 세계화 쇠퇴를 일컫음, (전문건설신문 (2019.6.14.), 연합뉴스(2019.6.17.)(검색일: 2022.6.23.) 참조)

27) 신수용 외(2020), pp. 32-37.

국을 중심으로 관계를 맺었다. 특히, 우리나라는 미국과 관계를 맺고 있었으며 일본, 중국, 대만은 우리나라를 통해 미국과 연결되는 형태였다.

2005년 이후로 아시아 생산 네트워크의 분화로 중국을 중심으로 우리나라, 대만, 일본, ASEAN 국가와 연계된 새로운 생산 네트워크 그룹이 형성되었다.

2010년 이후 생산비용에 따라 여러 국가에서 중간재 수출과 재수출을 통해 최종재를 생산하는 복합 글로벌 가치사슬이 등장하였다. 이때 중국은 아시아-태평양 가치사슬의 중심으로 자리 잡았는데, 이는 중국 경제의 고도성장으로 소득이 증대되며 내수시장이 확대됨에 따라 교역규모가 급증하였기 때문이다. 이 시기에 가치사슬 허브 국가로 독일, 미국, 중국, 우리나라, 일본이 자리 잡았다.

2015년 이후에는 복합 글로벌 가치사슬이 재편되었다. 이 시기에 개발도상국은 단순한 원자재 수출에서 벗어나 가공 및 생산을 통한 투자와 일자리 창출을 추진하기 시작했다. 특히 이 시기에는 보호무역주의가 확산됨에 따라 복합 글로벌 가치사슬이 축소되며 지역 중심 가치사슬로 재편되며 동아시아-ASEAN, 북미 자유무역 지대, 유럽 가치사슬로 분화되었다. 이에 따라 세계 무역 성장도 둔화하기 시작했다.

〈그림 2-3〉 글로벌 가치사슬의 네트워크 형성

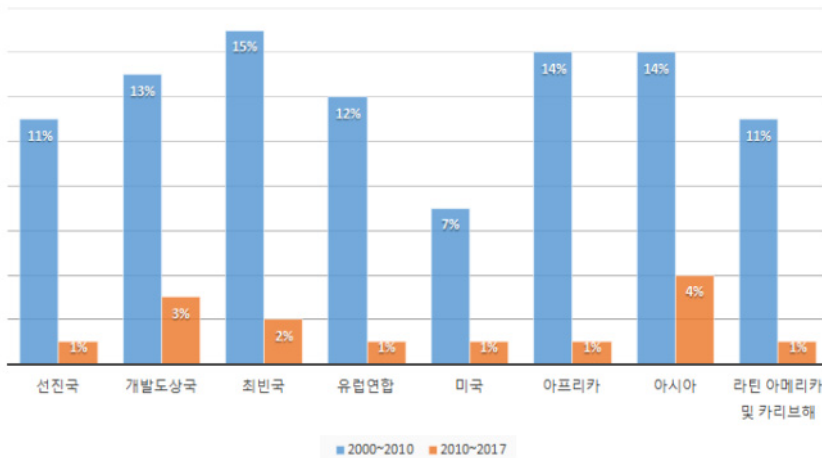


자료: 신수용 외(2020), pp. 32-37, 자료를 바탕으로 저자 재작성

## 2) 가치사슬 확산 정체

1990년대 이후 글로벌 가치사슬이 확산하였으며, 금융위기 직전까지 세계 교역비중은 지속적으로 상승하였으나, 2008년 금융위기 이후 글로벌 가치사슬 참여율은 50% 초반 수준에 머물렀으며, 2020년에는 52.0%를 기록하였다.<sup>28)</sup> 글로벌 금융 위기 이후 글로벌 가치사슬 참여율 변화는 <그림 2-4>를 통해 알 수 있다. 글로벌 가치사슬 참여도는 2000~2010년에는 선진국, 개발도상국 그리고 최빈국이 각각 11%, 13%, 15%의 참여율을 보였으나, 2010~2017년의 참여율은 1%, 3%, 2%로 크게 하락하였다.

<그림 2-4> 글로벌 가치사슬 참여도 증가율



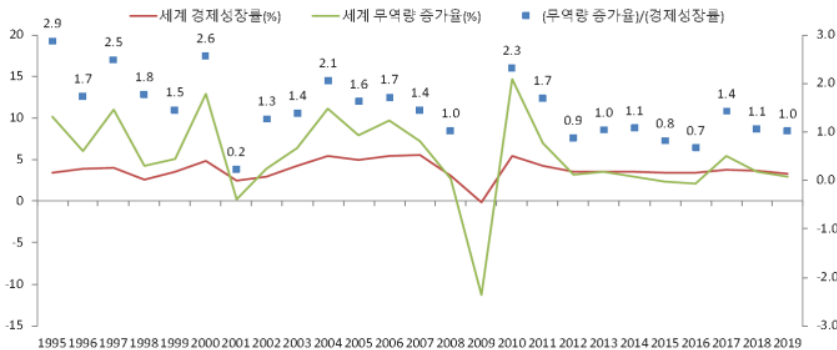
자료: UNCTAD(2018) p. 24. 자료를 바탕으로 저자 재작성

<그림 2-5>를 보면 1990년대 중반 이후 세계 무역 성장률 비율은 2:1 (무역 성장률 : 경제 성장률) 이었으나, 금융위기 이후 1:1수준으로 하락하였다. 또한 <2-6>과같이 금융위기 이후 국가별 수출의존도와 경제성장률

28) 강내영(2021), p. 6.

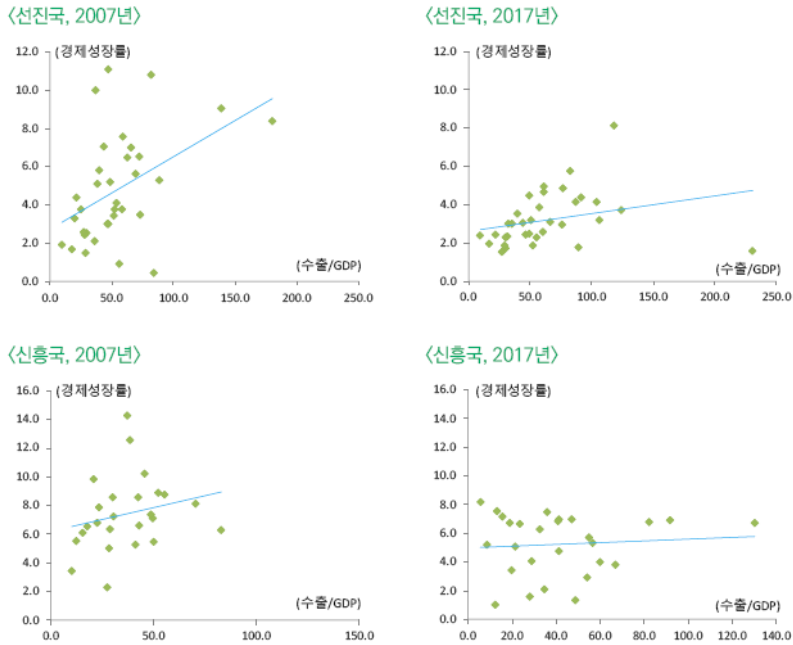
간의 상관관계는 약화된 것으로 나타났다. 이는 1990년대 글로벌 가치사슬 확산에 힘입어 세계 경제 성장을 주도하였으나 금융위기 이후 글로벌 가치사슬이 정체되며 경제성장에 대한 기여도가 낮아지고 있음을 보여준다. 이러한 성장의 둔화는 금융위기 뿐 아니라 통신 및 운송의 발전에 따른 물류비 감소와 자유무역 확산으로 인한 관세 하락 효과가 한계에 달하여 해외 생산기지의 추가 확보의 유인이 감소한 것이 또 다른 요인으로 볼 수 있다. 그리고 점차 확대되고 있는 지정학적 리스크로 인해 글로벌 가치사슬을 통한 원가절감에 집중하던 글로벌 기업이 공급사슬의 유연성, 신속성, 민첩성 등을 높이는 방향으로 전략을 수정하고 있는 것도 하나의 요인으로 볼 수 있다.

〈그림 2-5〉 세계 무역 성장률과 경제 성장률 간의 비중 변화



주: 1) 상품무역 기준, 무역량(volume) 기준  
 2) 2009년 경제성장률 대비 무역량 증가율 값은 105.8로 그래프에 표기하지 않음  
 자료: 정희철 외(2020), p. 15.

〈그림 2-6〉 수출의존도와 경제성장을 상관관계



자료: 정희철 외(2020), p. 16.

ADB MRIO 자료에 따르면 세계 GDP 대비 교역비중이 하락하고 있으며 제조 산업에도 이와 같은 추세가 나타나고 있다고 하였다. 그러나 〈표 2-2〉의 글로벌 가치사슬 변화가 경제성장에 미치는 영향분석에 의하면 글로벌 금융위기 이후 가치사슬이 약화하였다고 하지만 제조업을 중심으로 가치사슬 전방 참여도가 높을수록 경제성장에 긍정적인 영향을 주는 것으로 분석됐다. 〈표 2-2〉는 금융위기를 전후하여 글로벌 가치사슬의 전방참여(forward participation)<sup>29)</sup>와 후방참여(backward participation)<sup>30)</sup>

29) 전방참여(forward participation)는 글로벌 가치사슬에 판매자 관점에서 참여하는 것으로 수출할 재화를 생산하는 제삼국에 중간재를 수출하는 것을 의미함

30) 후방참여(backward participation)는 글로벌 가치사슬에 구매자 관점에서 참여하는 것으로 수출 재화

---

가 변화하였음을 보여준다. 글로벌 가치사슬 전·후방 참여 추정 분석에 의하면 2008년 글로벌 금융위기를 전후하여 글로벌 가치사슬의 경제성장에 유의미한 변화가 있음을 알 수 있다.<sup>31)</sup>

특히, 제조업과 개발도상국의 경우 전방참여의 경제성장 효과가 글로벌 금융위기 이후 유의하게 나타났다. 글로벌 금융위기 이후 가치사슬이 약화하였다고 하지만 제조업을 중심으로 가치사슬 전방 참여도가 높을수록 경제성장에 긍정적인 영향을 주는 것으로 분석되었으며 이는 소재 및 부품 등 고부가가치 산업을 선점할 시 글로벌 가치사슬을 통해 경제성장을 높일 수 있음을 시사한다고 볼 수 있다.

〈표 2-3〉, 〈그림 2-7〉과 같이 우리나라의 경우 2015년 이후 가치사슬 전방참여율이 상승하였으며, 2018년에 중국을 앞서가기 시작했다<sup>32)</sup>. 2018년 한국은 전방 참여 중간재 비중이 2015년 20.1% 대비 8.9% 상승하여 29.1%였으며 중국의 2018년 26.8%보다 높은 수치를 보였다. 후방참여의 경우 2011년 40.0%를 기록 후 지속적으로 하락 중이며 2020년 28.3%를 보였다. 반면 일본의 전방참여율은 2018년 28.0%를 기록, 2019년 26.8%, 2020년 26.4%로 우리나라를 앞지르기 시작했다. 중국은 〈그림 2-7〉과같이 후방참여율이 전방 참여율을 하회하는 수준으로 지속함을 보여주고 있으며, 이것은 중국의 수입 중간재 보다 중국의 수출 중간재 가치가 커지고 있다는 것을 시사한다.

---

를 생산하기 위해 제삼국의 중간재를 수입해오는 것을 의미함

31) 한국은행, 글로벌 가치사슬 변화가 경제성장에 미치는 영향: 2008년 금융위기 전후 전·후방참여 효과의 국제비교를 중심으로, 2020. p. 31.

32) 강내영(2021), p. 7.

〈표 2-2〉 글로벌 가치사슬 전·후방 참여 효과 추정 분석

| 산업 + GVC대상국가 | 기간      | 전방 참여도 | 후방 참여도 |
|--------------|---------|--------|--------|
| 전 산업 + 전 국가  | 전 기간    | +      | No     |
|              | 금융위기 이전 | +      | -      |
|              | 금융위기 이후 | +*     | -*     |
| 전 산업 + 선진국   | 전 기간    | -      | No     |
|              | 금융위기 이전 | +      | +      |
|              | 금융위기 이후 | -      | No     |
| 전 산업 + 개발도상국 | 전 기간    | +      | -      |
|              | 금융위기 이전 | -      | No     |
|              | 금융위기 이후 | +      | -      |
| 제조업 + 전 국가   | 전 기간    | +      | -      |
|              | 금융위기 이전 | -      | -      |
|              | 금융위기 이후 | +      | No     |
| 서비스업 + 전 국가  | 전 기간    | +      | No     |
|              | 금융위기 이전 | +      | +      |
|              | 금융위기 이후 | No     | No     |

주: 1) 전 기간: 2000~2014년, 금융위기 이전: 2000~2008년, 금융위기 이후: 2009~2014년

2) (+)는 10% 이하에서 유의한 양(+)의 누적 순효과(cumulative net effect), (-)는 10% 이하에서 유의한 음(-)의 누적 순효과, No는 10% 이하 유의수준에서 유의하지 않은 누적 순효과를 의미

3) \*은 절대값

자료: 한국은행, 글로벌 가치사슬 변화가 경제성장에 미치는 영향: 2008년 금융위기 전후 전·후방참여 효과의 국제비교를 중심으로, 2020. p. 31.

〈표 2-3〉 한·중·일 글로벌 가치사슬 전·후방 참여율 추이

(단위: %)

| 구분   | 2015년 |      |      | 2020년 |      |      |
|------|-------|------|------|-------|------|------|
|      | 전방    | 후방   | 전+후방 | 전방    | 후방   | 전+후방 |
| 전 세계 | 24.2  | 29.4 | 53.6 | 23.0  | 29.0 | 52.0 |
| 한국   | 20.1  | 36.0 | 56.2 | 26.1  | 28.3 | 54.4 |
| 중국   | 22.1  | 13.3 | 35.4 | 20.9  | 15.1 | 36.0 |
| 일본   | 25.1  | 20.6 | 45.7 | 26.4  | 14.1 | 40.5 |

주: 전 세계 지수는 63개국(전체)의 단순평균  
자료: 강내영(2021), p. 7.

〈그림 2-7〉 한·중·일 글로벌 가치사슬 전·후방 참여율 추이



주: 전 세계 지수는 63개국(전체)의 단순평균  
자료: 강내영(2021), p. 7.

2001년 WTO 회원국에 가입 이후 중국은 최대의 조립·가공 국가로 성장하며 그 입지를 키워 글로벌 가치사슬에서 중요한 국가로 자리매김하였다. 금융위기 이후 전 세계 공장에서 제조 강국으로 변화하기 위해 중국 정부의 적극적인 자국 산업 육성 정책이 시행되었다. 중국 최종재 수출 비중은 2009년 60.0%에서 지속적으로 하락하여 2020년 54.3%를 기록하였다.<sup>33)</sup> 이는 중간재 조달 능력이 개선되고 소득수준이 상승함에 따라 자국 내 생산품의 내수 시장에서 소비하려는 경향이 강화 된 것으로 해석할 수

33) 강내영·양지원(2022), p. 15.

있다. 즉, 성장 정책의 기초가 수출 투자에서 내수·소비 중심으로 변화함에 따라 자체 기술 개발을 기반으로 한 선진 제조 강국으로 변화 중이며, 산업 고도화로 인한 소재 및 부품의 해외 수입을 대체하여 자국 내에서 생산하고 있다고 볼 수 있다. 이에 따라 중간재 수입, 최종재 수출의 참여구조에서 원자재 수입, 중간재 수출 참여구조로 변화하고 있다.

### 3) 가치사슬 구조변화에 따른 공급사슬 변화

글로벌 가치사슬 구조는 신흥국의 저렴한 노동력을 활용하기 위해 선진국이 신흥국에 자본재와 고부가가치 중간재 및 서비스를 공급하고, 신흥국은 세계 공장 역할을 수행하였다. 즉, 선진국의 핵심부품을 신흥국에서 조립 및 가공하는 수직분업의 형태로 글로벌 가치사슬이 발전하였다. 대표적인 선진국-신흥국 간 분업구조는 미·중 간 전자산업 무역을 들 수 있다.<sup>34)</sup> 그러나 점차 세계 경제에서 신흥국의 위상이 확대됨에 따라 신흥국의 선진국 교역 의존도가 줄어들며 선진국과 신흥국 간 수직적 분업구조가 변화하고 있다.

신흥국은 2017년 세계 GDP에서 차지하는 비중이 세계 교역 비중을 추월하였다. 이는 생산기지 역할을 하던 신흥국이 소비시장으로서의 역할이 커지고 있음을 시사하고 있다. 이러한 맥락에는 생산기술 격차 축소로 인한 신흥국의 중간재 자급률 제고와 신흥국의 인건비 상승이 있다. 즉, 생산기술 향상과 수출확대에 따른 소득 증가와 이에 따른 내수 증가로 인한 경제성장 구조의 변화로 볼 수 있다. 신흥국의 인건비 상승에 따른 소득 증가와 빠른 인구 증가, 도시화로 신흥국 중산층이 세계소비시장의 핵심으로 떠오르면서 최종재 생산 후 자국 내 소비가 늘고 있다. 또한, <표 2-4>의 Brookings 분석에 따르면 전 세계 중산층 인구 중 80%는 신흥국에 집중

34) 정희철 외(2020), 앞의 책, p. 26.

될 것이며, 특히 65%가 아시아에 거주할 것으로 전망된다. 이는 곧 신흥국의 생산기지의 역할보다 소비시장으로서의 위상이 커지고 있으며, 향후 더욱더 늘어날 것을 의미한다. 이러한 중산층 증가는 주요 아시아 신흥국의 구매력 향상으로 이어질 것이며, 고급 사치재 시장의 구매력 또한 높아질 것으로 전망된다.

〈표 2-4〉 세계 중산층 인구 전망

(단위: 백만 명, %)

| 구분       | 2015  |     | 2020  |     | 2025  |     | 2030  |     |
|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|          | 인구 수  | 비율  | 인구 수  | 비율  | 인구 수  | 비율  | 인구 수  | 비율  |
| 북미       | 335   | 11  | 344   | 9   | 350   | 8   | 354   | 7   |
| 유럽       | 724   | 24  | 736   | 20  | 738   | 16  | 733   | 14  |
| 중남미      | 285   | 9   | 303   | 8   | 321   | 7   | 335   | 6   |
| 아시아·태평양  | 1,380 | 46  | 2,023 | 54  | 2,784 | 60  | 3,492 | 65  |
| 남아프리카    | 114   | 4   | 132   | 4   | 166   | 4   | 212   | 4   |
| 중동·북아프리카 | 192   | 6   | 228   | 6   | 258   | 6   | 285   | 5   |
| 전 세계     | 3,030 | 100 | 3,766 | 100 | 4,617 | 100 | 5,412 | 100 |

자료: Homi(2017), p. 14.

이러한 중국·인도 등 신흥국의 인건비 상승은 생산거점 이동을 야기하고 있다. 인건비 상승은 노동집약적인 제조업의 비교우위가 점차 약화됨을 의미한다. 신흥국의 인건비가 상승했지만 선진국(미국, 독일, 일본 등)의 단위 노동 비용은 정체 혹은 감소하였다. 이에 따라 글로벌 기업은 산업 성격에 따라 가격 경쟁력이 중요하면 인건비가 저렴한 지역으로, 소비자와의 접근성이 중요하면 소비시장 지역으로, 고숙련 노동, R&D 접근성이 중요하면 본국으로 리쇼어링 등의 생산거점 이동을 꾀하고 있다. 가격 경쟁력이 중요한 산업은 주로 섬유 산업, 단순조립·가공 산업으로 베트남, 필리핀 등 아세안으로 거점을 이동하고 있으며, 관세·규제 품목에 해당하는 자동차 산업과 같이 소비자와의 접근성이 중요한 산업은 거대 소비 시장인 미국 및

EU를 포함한 선진국 주변 지역(동유럽, 멕시코, 인도 등)으로 생산거점을 이전하려는 움직임이 나타나고 있다. 리쇼어링의 경우 반도체, IT 연계 제조업 등의 연구개발, 혁신인프라 등 비가격 경쟁력의 중요성이 확대되는 산업 중심으로 이루어지고 있다. 특히, 미국의 리쇼어링은 자국 내 고임금, 상위기술 일자리 창출을 목적으로 하는 정책을 중심으로 진행 중이다. 주로 IT·반도체와 같은 기술 중심의 제조업에 대해 ‘Blueprint for an America Built to Last’(2012), ‘Make it in America Initiative’(2010) 등으로 리쇼어링 비용지원, 세금감면, 고숙련 노동자 훈련 등을 지원하는 등 투자 환경을 제공하고 있다<sup>35)</sup>. 2010년부터 시작된 리쇼어링은 2013년 208개의 기업이 리쇼어링을 결정하는 성과를 보였다<sup>36)</sup>.

지난 10년간 글로벌 가치사슬의 정체가 속에 전 세계 및 권역별 글로벌 가치사슬 참여율 하락함에 따라 지역주의가 심화되며 이에 따라 생산거점이 이동하는 변화를 보이고 있다. 글로벌 가치사슬 참여율은 2011년 대비 2020년에 아시아, 유럽, 북중미 각각 5.3%p, 1.6%p, 0.04%p 하락하였다.<sup>37)</sup> 이러한 하락은 <표 2-5>와 같이 전방 참여율 하락에 의한 것으로 2011년 대비 2020년에 아시아가 3.7%p로 가장 큰 하락을 보였으며 다음으로 유럽 1.7%p, 북중미 1.6%p 하락하였다. 글로벌 가치사슬이 둔화한 반면 아시아, 유럽, 북중미를 중심으로 하는 지역 내 무역 비중은 활발한 것으로 나타났다. 아시아는 2008년 47.0%에서 2020년 53.6%, 북중미는 2011년 47.9%에서 2020년 49.1%, 유럽은 2012년 67.3%에서 2020년 68.3%로 지역 내 무역 비중 상승하고 있다.<sup>38)</sup> 이러한 지역 내 무역은 아시아는 중국을, 유럽은 독일을, 북중미는 미국을 거점국으로 하여 활발하게 이루어지고 있다. 이러한 지역 내 무역은 각 권역별 생산거점을 기준으로

35) 최혜린·이수영·박민숙(2020), pp. 107-111.

36) 위의 책, p. 103.

37) 강내영·양지원, 앞의 책, p. 17.

38) 위의 책, p. 6.

거점 근방 국가의 제조업 혹은 서비스업을 중심으로 니어쇼어링이 확대되고 있다. 그러나 보호무역주의, 코로나19로 인한 팬데믹 쇼크 등으로 미국, 중국, 독일의 거점국으로서의 역할이 약화됨에 따라 새로운 변화가 필요한 상황이다.

〈표 2-5〉 권역별 글로벌 가치사슬 전·후방 참여율 지수 변화

(단위: %, %p)

| 구분  | 전방효과 |      |      | 후방효과 |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|------|
|     | 2011 | 2020 | 차이   | 2011 | 2020 | 차이   |
| 아시아 | 25.6 | 22.0 | -3.7 | 24.9 | 23.3 | -1.6 |
| 유럽  | 25.4 | 23.8 | -1.7 | 35.6 | 35.6 | 0.1  |
| 북중미 | 22.2 | 20.6 | -1.6 | 22.5 | 24.1 | 1.6  |
| 세계  | 25.5 | 23.0 | -2.5 | 29.9 | 29.0 | -0.9 |

자료: 강내영·양지원(2022), p.17.

4차 산업 혁명에 따른 스마트 팩토리, 3D프린팅 등과 같은 기술과 제조업이 결합하면서 제조 환경의 변화가 나타나고 있다. 기존 제조업과 첨단 기술의 융합으로 생산과정이 네트워크로 연결되고 최적화되는 기술 혁신 중심의 디지털 트랜스포메이션이 전개되고 있다.<sup>39)</sup> IoT 로봇을 이용한 공정 자동화와, 빅데이터 및 AI를 이용한 의사결정 CPS(Cyber Physical System) 도입을 통한 공정 제어뿐 아니라 공급사슬 전 공정에 걸쳐 정보공유가 가능해짐에 따라 산업의 유기적 연결이 강화되고 있다. 기술 발전으로 제조비용의 절감뿐 아니라 기존 생산비용 절감을 위한 소품종 대량생산에서 다품종 대량생산이 가능해지고, 다양한 제품 생산이 가능한 모듈화를 통해 개인별 유연 생산이 가능해진다. 독일의 지멘스는 전체 생산과정을 CPS를 통해 일괄적으로 관리할 수 있게 하였으며, IoT 및 빅데이터를 활용한 모든 공정의 자동화와, 로봇 배치로 모듈화된 공장운용을 통해 불량

39) 정희철 외, 앞의 책, p. 56.

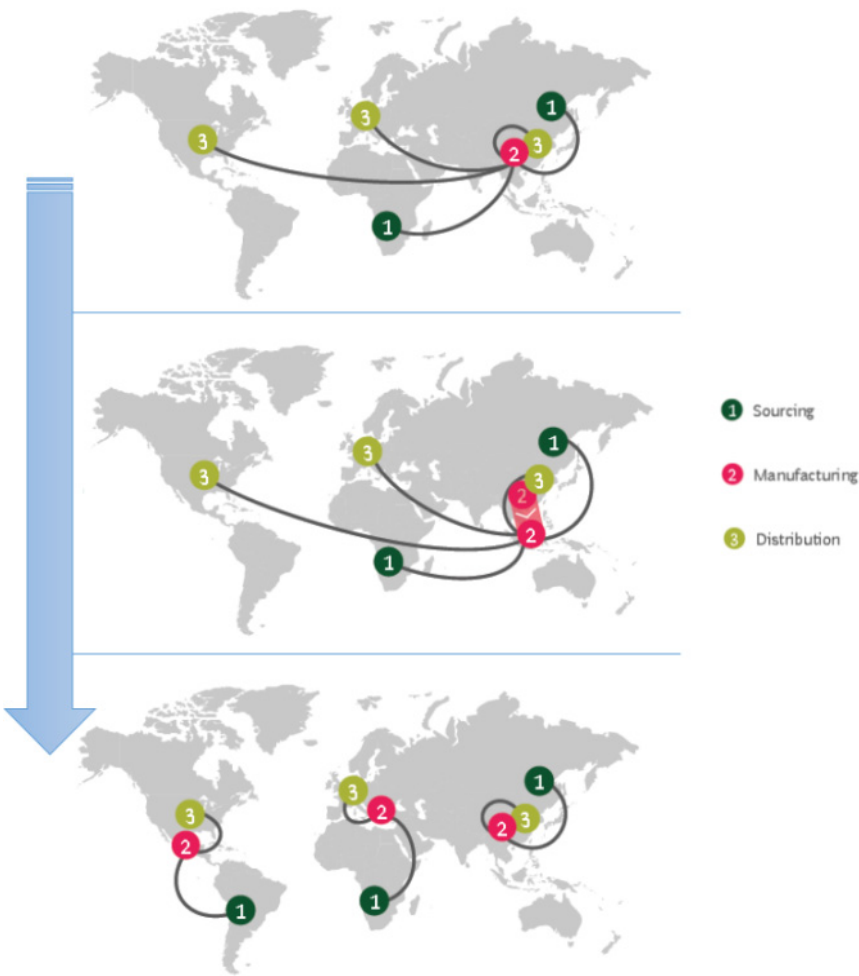
를 개선하고 생산라인을 최적화했으며 공장의 자동화, 디지털화, 지능화를 달성하였다. 미국의 Tesla는 디지털 로봇을 활용하고 로봇 작업내용은 데이터로 축적하여 지속적 업데이트를 통해 지능형 유연 생산을 실현하였으며, 수주실적 처리속도 향상으로 생산성 개선이 가능하였다.

이러한 4차 산업 혁명에 따른 기술 발전으로 산업구조가 변화하고 있으며, 이는 글로벌 가치사슬의 변화로 이어지고 있다. 기술발전 초기에는 자율주행차 및 로봇 등의 발전으로 제조 방식 및 단계의 변화, 그리고 물류비용의 절감 등으로 공급사슬을 강화하는 요소로 작용할 수 있으나 기술발전 중기 및 성숙 단계에는 센서 및 산업용 IoT 등의 발전으로 제조 공정의 스마트화를 통해 선진국 기업들의 자국 리쇼어링 현상이 확대될 것으로 예상된다. 또한 3D 기술 등의 기술 성숙 및 상용화로 리쇼어링 현상은 더욱 가속화될 것이며 이에 따라 글로벌 가치사슬은 더욱 약화 될 것으로 예상된다. 또한, 신산업 발달에 따른 새로운 재화의 등장으로 기존 재화를 대체하게 되며 글로벌 가치사슬 및 공급사슬에 영향을 미칠 것으로 예상된다. 대표적인 예로 전기자동차를 들 수 있다. 기존의 내연기관차를 완성하기 위해서는 2만 5천 개 이상의 부품이 필요하나 전기자동차는 1만 4천 개의 부품이 필요하므로 내연기관차가 전기자동차로 대체될 경우 글로벌 가치사슬의 축소가 예상된다. 또한, 3D 프린팅 기술과 스마트 팩토리의 상용화가 진행될수록 인건비가 생산비용에 미치는 영향은 더욱 줄어들 것이다. 이에 따라 소비지 위주의 분산생산은 더욱 가속화될 것이고 생산거지는 생산거점에서 소비거점으로 이동할 것으로 전망된다. 즉, 생산거점은 소비자와 가까운 곳이 될 것이며, 판매 전략 위주의 생산으로 변화할 것으로 예상됨에 따라 서비스 무역이 상품무역을 초과할 것으로 보인다.

따라서 이러한 가치사슬 구조 변화에 따른 공급사슬 변화는 <그림 2-8>과 같다. 신흥국에서 조립가공 후 소비 시장으로 상품이 이동하는 형태에서 지정학적 위험 등과 같은 문제 발생으로 제조국을 이전하였다. 이후 신

홍국의 인건비 상승, 지정학적 위험, 정책적 변화, 산업 발달, 지재권 보호 등과 같은 이유로 생산거점은 최종 소비시장과 가까운 곳으로 이동하였다.

〈그림 2-8〉 글로벌 공급사슬 변화



자료: BCG(2020), p. 21. 자료를 바탕으로 저자 재작성

## 2. 글로벌 가치사슬 및 공급사슬 이슈

### 1) 주요 산업별 글로벌 가치사슬 변화

#### (1) 자동차 산업

자동차 산업은 소재, 전자, 정보통신, 기계분야, 석유화학 등 긴밀한 관계를 맺으며 발전해 왔다. 또한, 이용단계에서는 금융·보험업, 광고업, 자동차 판매업, 중고차 매매업, 정비업, 운송업 등 넓은 산업에서 연관성을 지니고 있는 산업이다. 이런 한 자동차 산업의 전·후방 관련 산업은 <그림 2-9>와 같다.

<그림 2-9> 자동차 산업의 전·후방 관련 산업



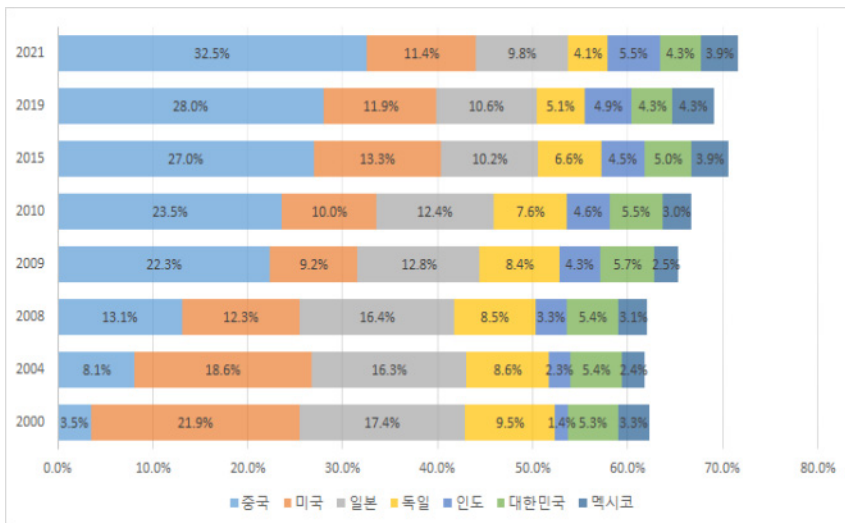
자료: Kiat(2014), p. 2.

자동차 산업의 가치사슬 구조는 <그림 2-10>과 같다. 자동차 산업은 3,000여개의 파트너와 약 20,000개가 넘는 부품이 요구되어 글로벌 가치사슬 중 가장 복잡한 형태이다. 국내 자동차 업계의 경우 완성차에 2~3만 개 부품 및 부속품이 필요하며, 부품 공급사슬은 372~378개 부품군으로 구분 가능하다.<sup>40)</sup> 자동차 산업은 선도기업의 시장전략에 따라 다양한 형태의 글로벌 가치사슬이 나타난다. 글로벌 가치사슬을 주도하는 기업은 대규



〈그림 2-11〉과 같이 자동차 글로벌 가치사슬의 주요 생산거점은 중국, 미국, 일본, 독일, 인도, 대한민국, 멕시코로 세계 자동차 생산의 약 70%를 담당하고 있다. 미국의 경우 글로벌 금융위기 이후 자국 기업의 유턴 촉진, 제조경쟁력 강화, 보호주의 강화 등으로 자동차 생산기반을 강화하였다. 또한 미국은 지난 30년간 노동비용이 하향 안정화되고 미래 자동차 전환이 가속화되며 미국 자동차 업체들이 자국 내 생산을 늘리고 있다. 중국은 2000년 이후 꾸준히 생산 비중을 높이고 있으며, 특히 중국내 자동차 소비 시장이 급성장함에 따라 자동차업체의 중국내 직접 투자가 확대됨에 따라 자동차 생산능력이 높은 비중을 차지하게 되었다.

〈그림 2-11〉 전 세계 자동차 생산비중



자료: OICA(검색일: 2022.06.25.) 통계자료를 바탕으로 저자 작성

---

보호무역주의 및 지역무역협정(RTA)의 확산과 자동차 기술 패러다임 변화 등으로 자동차 산업의 글로벌 가치사슬은 급변하고 있는 중이다. 지역 무역협정에서 원산지규정(Rules of Origin)을 강화하자 원산지규정 충족으로 관세 및 비관세 혜택을 누리기 위해 자동차 산업은 지역무역협정 회원국의 투자를 늘리고 교역을 활성화하고 있다. 이에 따라 지역 가치사슬, 자국내 가치사슬(LVC: Local Value Chain)로 가치사슬이 재편하고 있다. 이와 더불어 자동차 산업에서 질적 성장을 추구하며 수익성이 낮은 시장의 철수로 지역 가치사슬로의 재편을 더욱 촉진하고 있다. 글로벌 가치사슬 변화에 가장 큰 영향을 미치고 주된 요인 중 하나는 중국 업체의 글로벌 가치사슬 참여 확대이다. 중국 산업은 정보통신기술(ICT), 광업, 기계장비, 전기장비, 도매, 1차 금속산업 등 선진국 기업의 글로벌 가치사슬 업스트림(Upstream)에 참여를 확대하고 있다. 또한 신흥국은 생산 비용을 위한 생산기지에 기술력과 지식기반을 강화하여 단순조립이 아닌 연구 개발 설비를 구축하고 있다.

현재 자동차 산업은 내연기관자동차에서 전기자동차, 수소 자동차 등 친환경자동차로의 패러다임이 변화하고 있다. 이로 인해 자동차와 관련된 기술, 정보통신기술, 이종 산업 간 융합이 가속화 되며 자동차 산업의 글로벌 가치사슬이 변화하고 있다. <그림 2-12>와 같이 자동차 산업의 부가가치 창출 구조는 변화할 것이며, 여기서 정보통신 기업이 전기동력·자율주행자동차 가치사슬에 새로운 부품 공급업체로 참여함에 따라 부가가치 창출 업체도 다양화 되고, 모듈업체와 시스템 통합 부품업체의 역할 또한 강화될 것으로 예상된다. 이러한 변화는 자동차 산업의 부가가치를 증가시키고 글로벌 가치사슬 범위를 확대하고 부품 및 자동차 운영 등과 관련된 서비스 분야(배터리, 충전소, 보험 등)의 가치사슬이 증가할 것으로 예상된다.

〈그림 2-12〉 자동차 산업 부가가치 창출 구조 변화



자료: 정희철 외(2020), p. 94.

## (2) 반도체 산업

반도체 산업은 공정 미세화의 난도가 높아 설계와 생산의 투자비용 또한 높다. 이에 따라 각 분야의 선두 기업을 중심으로 전문화를 통해 분업 및 특화 구조가 발달하며, 고도화된 분업체계를 구축하여 글로벌 가치사슬을 적극 활용하고 있는 산업이다.

시스템 반도체는 미국의 Intel이, 메모리 반도체는 일본 업체들이 장비·재료 기술이 업계의 최상위 수준이었으므로 제품 생산과 기술 개발을 내재화하는 전략을 구사했다. 이는 후공정에 대한 중요도가 낮아 내재화하는 전략이 마진 상승에도 영향을 주었기 때문이다. 그러나 2010년 이후 글로벌 가치사슬을 활용하는 기업이 좋은 성과를 거둠에 따라 가치사슬 활용의 필요성이 강화되었다. 파운드리 생산 외주를 주는 AMD가 반도체 생산과 기술 개발을 내재화시키는 Intel보다 더 좋은 제품을 개발하며 시장의 호평을 받았다.<sup>41)</sup> 또 다른 예로 삼성전자를 들 수 있다. 80년대부터 90년대까지 세계 메모리 반도체의 패권은 일본이 쥐고 있었다. 삼성전자는 90년대 중반 이후 반도체 장비와 재료 등을 최대한 아웃소싱하며 기술력을 인정받았고, 자국 내에서 장비와 재료를 조달하던 일본의 Elpide는 파산하였다. 이것은 기초 과학 기술 내재화보다 좋은 장비와 기술, 그리고 재료를 잘 조합하는 기술이

41) 정희철 외, 앞의 책, p. 81.

---

메모리 반도체의 경쟁력이 됨을 보여주는 사례이다.

AI 반도체<sup>42)</sup>의 등장으로 기존의 반도체 글로벌 가치사슬 구조가 변화하고 있다. 반도체 전문 설계 업체(Intel, Nvidia 등)가 만든 칩을 사서 쓰는 대신 자사가 필요한 연산에 최적화된 ASIC을 직접 설계해서 사용하며 생산은 TSMC와 같은 파운드리에 의뢰하는 방식으로 변화하고 있다.<sup>43)</sup> AI 반도체는 Facebook, Google, Tesla, Alibaba와 같은 업체들이 주 수요자로, Facebook은 차세대 AI 딥 러닝 플랫폼인 Zion를 개발했으며, Google은 머신러닝 연산에 최적화된 칩인 TPU를 개발하여 Google의 데이터센터에서 사용 중이다.<sup>44)</sup> 이에 따라 NVIDIA, Qualcomm과 같은 기존 고객이 아닌 Facebook, Google, Amazon 등과 같은 소프트웨어 회사가 향후 파운드리 및 메모리 업체의 주요 고객이 될 수 있다.

최근 미·중 무역 분쟁에 따라 반도체 산업도 막대한 타격을 입고 있다. 미국 정부는 2020년 자국의 안보를 위협할 수 있는 중국산 통신장비를 사용하지 못하게 하는 ‘정보통신 기술·서비스 공급사슬 확보’ 행정명령을 통해 화웨이를 포함한 중국계 70개 기업이 미국 상무부 허가 없이 미국 기업과 거래할 수 없도록 하는 ‘거래 제한기업 리스트’를 올렸다. 미국은 자국 기업 뿐 아니라 해외 기업에도 중국기업에 대한 반도체 공급의 제한을 하였다. 현재 바이든 미국 대통령은 대만의 TSMC, 우리나라의 삼성전자 등 글로벌 반도체 기업의 미국 내 생산시설 유치를 독려하고 있다. EU는 이러한 미·중간 반도체 주도권 경쟁으로 반도체 공급사슬의 약점과 공급사슬의 불안정성 개선을 이유로 2021년 12월 2030년까지 글로벌 반도체 생산 점유율을 10%에서 20%까지 끌어올리는 것을 목표로 하는 ‘European Initiative on Processors and Semiconductor Technologies’ 계획추

---

42) AI 반도체는 머신러닝 연산에 강점이 있는 ASIC(Application Specific IC, 주문형 반도체)임

43) 정희철 외, 앞의 책, p. 82.

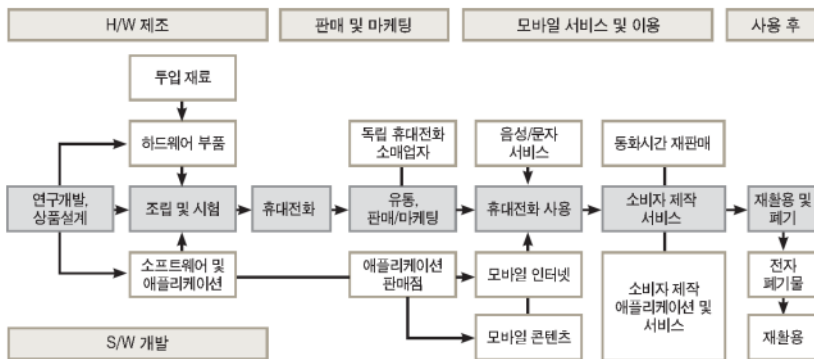
44) 위의 책, p. 82.

진을 밝히기도 했다. 이와 같이 미국, 중국, EU의 반도체 패권 전쟁에 따른 글로벌 가치사슬 및 공급사슬의 변화가 예상된다.

### (3) 휴대폰 산업

휴대폰 산업의 글로벌 가치사슬은 <그림 2-13>와 같으며, 하드웨어 제조, 소프트웨어 개발, 판매 및 마케팅, 모바일 서비스 및 이용, 재활용 및 폐기 등으로 구분된다. 특히 스마트폰은 소프트웨어, 어플리케이션, 모바일 콘텐츠가 연계되어 있는 특징이 있다. 이러한 특징으로 휴대폰 산업은 특히 조립·생산 단계에서는 고부가가치 창출이 어려워 신흥국에서 조립·생산이 이루어지고 있다. 반대로 R&D, 디자인, 판매 및 서비스 등에서 고부가가치 창출이 용이한 산업으로 핵심 플랫폼, 휴대전화 및 소프트웨어 특허 등과 같은 핵심 기술이나 표준을 확보한 기업이 가치사슬과 시장을 주도하고 있다. 또한 부품 모듈화, 제품의 디지털화가 심화됨에 따라 가치사슬 중간단계인 제조·생산 부문에 신흥국 주요 기업들의 참여가 확대되고 있다.

<그림 2-13> 스마트폰 글로벌 가치사슬



자료: 이준구(2013), p. 12.

세계 스마트폰 시장의 시장점유율 기준 상위 3개사인 삼성, 애플, 화웨이의 가치사슬 단계별 경쟁수준은 <표 2-6>과 같다. 삼성전자는 솔루션, OS플랫폼 등 소프트웨어 경쟁력이 부족하나 글로벌 가치사슬의 모든 단계에서 애플과 대등한 경쟁력을 갖춘 것으로 평가된다. 삼성은 디스플레이, 모바일 메모리, 배터리 등 스마트폰의 핵심부품이 세계적 수준이지만, 상대적으로 통신모듈, 핵심센서 등에서는 상대적으로 경쟁력이 부족하다. 애플은 마케팅, 기획·디자인, R&D, 서비스 등 글로벌 가치사슬에서 부가가치가 가장 큰 양단에서 높은 경쟁력을 보유하고 있다. 특히 애플은 어플리케이션, OS등 소프트웨어 경쟁력이 매우 높다. 반면 조립·생산에서는 비교적 낮은 수준으로 나타난다. 화웨이는 스마트폰에서 후발 주자로 제품 기획, 소프트웨어, 글로벌 유통망, 핵심 부품 등의 경쟁력 수준이 삼성, 애플에 비해 다소 부족한 것으로 평가된다.

<표 2-6> 스마트폰 글로벌 가치사슬 단계 비교

| 구분      | 삼성전자 | 애플 | 화웨이 |
|---------|------|----|-----|
| 기획, 디자인 | ●    | ●  | ●   |
| 연구개발    | ●    | ●  | ●   |
| 소프트웨어   | ○    | ●  | ○   |
| 조립·생산   | ●    | ○  | ●   |
| 마케팅, 판매 | ●    | ●  | ○   |
| 서비스     | ●    | ●  | ●   |

주: ● 가치사슬단계의 경쟁 수준이 매우 높음, ○ 경쟁 수준이 매우 약함  
 자료: 김계환 외(2017), p. 34.

휴대폰 생산은 중국, 베트남, 인도 등이 주도하고 있다.<sup>45)</sup> 중국은 세계 최대 휴대폰 생산국으로, 완제품 수출이 휴대폰 무역수지 흑자를 견인하고 있으며, 부품의 경우 수출 입이 동시에 증가하고 있다. 중국은 스마트폰 시

45) 위의 책, p. 99.

장 성숙기에 진입하였으며, 생체인식, 듀얼카메라 등의 최신 기술을 탑재하고 가성비를 앞세운 중국업체는 애플 및 삼성의 점유율을 잠식하는 한편 인도 진출도 확대하고 있다. 중국은 우리나라, 미국, 대만, 일본 등에서 하이엔드 제품 조립에 필요한 부품을 수입하고, 중저가 제품 조립에 필요한 부품은 인도 등 스마트폰 제조 거점으로 수출하고 있다. 특히, 중국 업체는 스마트폰 세계시장의 약 1/3에 해당하는 중국 시장을 장악함과 동시에 중저가 핸드폰 시장을 뛰어넘어 선진시장을 목표로 프리미엄 제품을 출시하는 등 글로벌 경쟁력 확보에 빠르게 진출하고 있다.<sup>46)</sup>

베트남은 세계 2위 휴대폰 생산국으로 중국에서 철수한 삼성전자가 베트남을 중심으로 스마트폰 생산거점을 확대하고 있으며, 부품클러스터도 형성함으로써 부품 거점으로써의 위상도 강화하고 있다. 삼성전자는 중국 내 인건비 상승과 판매량 급감 등에 따라 중국 공장을 정리하고 ODM을 확대하여 중국 현지 수요를 충당하는 한편 베트남으로 스마트 공장을 이전하였다. 삼성전자가 연간 판매하는 스마트폰 중 절반이 베트남에서 생산하고 있다. 이에 따라 베트남은 삼성전자의 스마트폰 생산거점으로 완성폰은 글로벌 시장으로 수출하고, 부품의 경우 현지 소비뿐 아니라 인도, 베트남, 중국, 우리나라 등으로 수출하여 생산거점으로 활용되고 있다.

인도의 경우 2019년 중국에 이어 세계 2위 스마트폰 소비시장으로 부상함에 따라 내수시장의 미래성을 보고 글로벌 업체들이 생산시설을 확충하면서 차기 스마트폰 생산기지로 부상하고 있는 상황이다.<sup>47)</sup> 삼성, 애플, 화웨이 등이 제조공장을 세우고 대규모 투자를 진행 중이나 현재 부품 클러스터는 형성되어 있지 않으며 중국이나 베트남에서 부품을 공급받아 조립하는 수준이다. 특히, 애플은 관세 부담을 줄이기 위해 중국 내 생산공장을 인도 및 인도네시아 등으로 이전하는 것을 고려하고 있다.<sup>48)</sup>

46) 위의 책, p. 102.

47) 위의 책, p. 100.

## 2) 국제적 이슈에 따른 가치사슬 및 공급사슬 변화

정책 불확실성 추이는 <그림 2-14>과 같으며, 글로벌 금융 위기, 유로존 위기, 미·중 무역분쟁, 코로나19 등과 같은 이슈에 따라 불확실성이 높아짐을 알 수 있다. 본 연구에서는 글로벌 가치사슬 변화에 가장 많은 영향을 준 미·중 무역분쟁, 코로나19, 우크라이나-러시아 전쟁으로 인한 글로벌 가치사슬 및 공급사슬 변화를 살펴본다.

<그림 2-14> 정책 불확실성 추이



자료: Economic Policy Uncertainty (검색일: 2022.06.25.) 자료를 바탕으로 저자 재작성

### (1) 미·중 무역분쟁

2018년 미국 정부는 중국이 불공정한 무역 관행을 추구했다는 이유로 <표 2-7>과 같이 4차에 걸쳐 관세를 부과하였다. 특히 미국이 고관세 부과를 결정한 수입품에는 중국정부가 집중적으로 육성하는 첨단기술 사업제품이 포함되어 있다. 이와 더불어 중국이 기업 인수·합병(M&A), 합작투자, 기술

48) 위의 책, p. 102.

이전 협정 등으로 미국의 지재권을 불법 침해하였음을 WTO에 제소하였다. 이러한 미국의 조치에 중국에서는 미국산 대두와 항공기, 자동차 등 14개 분야 106개 품목에 대한 25%의 관세 부과를 결정했다.<sup>49)</sup> 이러한 미·중 무역 분쟁은 양국의 갈등을 넘어 전 세계 경제 질서에도 상당한 파급영향을 미치며, 국제무역질서의 불확실성을 높이고 있다. 미국의 관세부과는 중국 뿐 아니라 호주, 우리나라, 일본 등 미국과의 동맹국에도 영향을 미쳤다.

〈표 2-7〉 미·중 무역분쟁 관세 부과 정리

| 발효 시점          | 미국의 대중 관세 부과                                                                                                   | 중국의 대미 관세 부과                                                                                               |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2018.7<br>(1차) | • 818개 품목, 340억 달러, 25% 추가 관세 부과                                                                               | • 545개 품목, 340억 달러, 25% 추가 관세 부과                                                                           |
| 2018.8<br>(2차) | • 279개 품목, 160억 달러, 25% 추가 관세 부과                                                                               | • 333개 품목, 160억 달러, 25% 추가 관세 부과                                                                           |
| 2018.9<br>(3차) | • 5,745개 품목, 2,000억 달러, 10% 추가 관세 부과                                                                           | • 5,207개 품목, 600억 달러, 5~10% 추가 관세 부과                                                                       |
| 2019.5         | • 5,745개 품목, 2,000억 달러 10% → 25% 관세 인상 발표                                                                      | • 5,207개 품목, 600억 달러, 5~25% 관세 인상 발표                                                                       |
| 2019.9<br>(4차) | • 3,000억 달러, 15% 추가 관세 부과 발표<br>- 3,243개 품목, 1,200억 달러, 15%부과 → 7.5% 인하<br>- 12월15일 부과 예정된 1,600억 달러 15% 관세 철회 | • 750억 달러(5,078개 품목), 5~10% 추가 관세 부과 발표<br>- 1,717개 품목 5~10% 추가 관세 부과 → 2.5~5% 인하<br>- 12월 15일 부과 예정 관세 철회 |

자료: 김수동 외(2020), p. 20.

미국의 강력한 통상정책으로 〈그림 2-14〉와 같이 정책 불확실성이 상승했고 탈중국화를 통한 글로벌 공급사슬의 구조가 변화하였다. 미·중 무역분쟁으로 인한 리스크를 줄이기 위해 주요기업들은 생산거점을 다변화하기 시작했다. 2019년 미국 기업 220개사를 대상으로 한 미중 경제위원회 기업 설문조사 결과에 따르면, 중국 철수계획을 수립한 기업이 2017년 8%에

49) 서울경제(2018.4.4.)(검색일: 2022.6.22.)

서 2019년 13%로 5%p 상승하였다.<sup>50)</sup> 조사와 같이 Google, 애플 등 미국의 다국적기업과 공급사슬상 협력업체들이 글로벌 공급사슬 변화를 주도하고 있으며, 삼성, 교세라 등 한, 일 다국적 기업도 이에 동참하고 있다. 탈 중국 및 생산다변화를 위해 중국 내수용과 대미 수출용의 생산비중을 조정, 제삼국으로 대미 수출용 제품의 생산라인 이전, 중국 이외 지역에 추가 투자를 통한 글로벌 공급사슬 변화를 꾀하고 있다. 미·중 무역분쟁으로 인한 정보통신, 자동차, 섬유 의류 업종의 공급사슬 변화에 따른 나라별 영향은 <표 2-8>과 같이 기존 공급사슬이 와해되는 한편, 제삼국으로의 이전이 긍정적으로 나타나고 있다. 다국적 기업은 차기 생산거점으로 베트남, 인도네시아, 태국 등 아세안 지역과 인도를 고려하고 있다. 특히, 베트남은 지역무역협정으로 국제무역과의 연계성이 높고, 인건비가 낮아 생산비용 절감에 따른 휴대폰, 가전산업 등의 생산거점으로 부각되고 있다. 베트남으로 Google, Foxconn, 삼성이 스마트폰 공장을 이전 혹은 투자 중이며, Goertek, Inventec와 같은 이어폰 공장, Dell, Compal, Sharp와 같은 노트북 공장이 이전 혹은 투자 확대를 검토하고 있다.<sup>51)</sup> 그밖에도 복사기, 콘솔게임 등 전자제품 관련 이전 및 투자가 이루어지고 있으며, 전자산업의 생산거점으로 활용되고 있다.

〈표 2-8〉 공급사슬 변화에 따른 나라별 영향

| 업종    | 매우 긍정적         | 긍정적                 | 기존 공급사슬 와해        |
|-------|----------------|---------------------|-------------------|
| 정보통신  | 말레이시아, 베트남     | 인도, 인도네시아, 태국       | 필리핀, 일본, 싱가포르, 한국 |
| 자동차   | 태국, 말레이시아      | 인도, 인도네시아, 필리핀, 베트남 | 대만, 일본, 한국, 싱가포르  |
| 섬유 의류 | 방글라데시, 베트남, 인도 | 스리랑카, 파키스탄          | 인도네시아, 캄보디아, 미얀마  |

자료: 정희철 외(2020), p. 39.

50) 정희철 외, 앞의 책, p. 39.

51) 위의 책, p. 40.

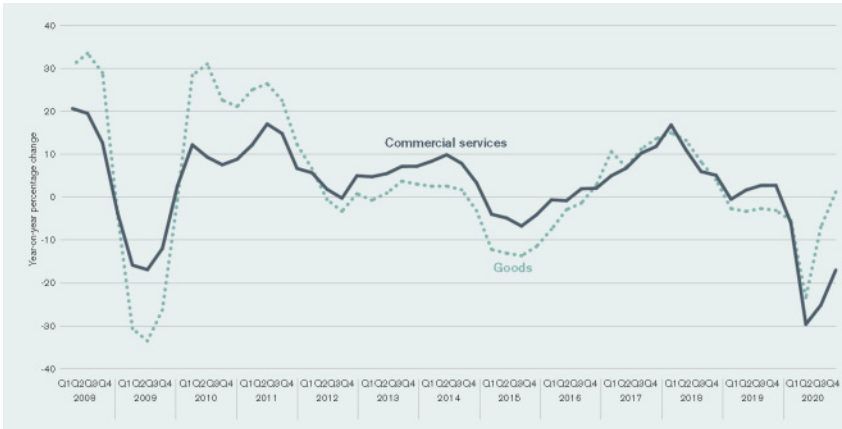
다국적기업의 생산거점 이동은 생산라인 이동으로, 가치사슬의 스마일 커브 하단에 위치한 저부가가치 산업에 그치고 있다. 미·중 무역분쟁 이전에 이미 2009년부터 섬유·의류와 같은 노동집약형 산업은 중국의 노동비 상승으로 인해 동남아로 대거 이동하기 시작했으며, 현재도 진행 중이다. 중국은 2015년부터 저부가가치 산업에서 탈피하여 글로벌 가치사슬 스마일 커브 양단의 고부가가치 산업으로의 이동을 목표로 정책을 추구해 왔다. 2018년 시작된 미·중 무역분쟁으로 탈 중국화는 가속화 되었으며 특히 조립생산과 같은 탈 중국화가 용이한 산업 부분에서 글로벌공급사슬 이동이 두드러졌다. 그러나 현재까지 투자 및 개발, 노동비 상승 등과 같은 기술, 기계, 인적자본의 제조능력, 물류 시스템, 공급사슬 등을 고려하면 고부가가치 산업 부분은 탈 중국이 쉽지 않을 것으로 전망된다.

## (2) 코로나19 팬데믹

2019년 시작된 코로나19는 중국, 미국, EU, 일본, 우리나라 등 전 세계적으로 빠르게 확산되며 생산 및 물류 중단 등과 같이 수요와 공급의 충격을 동시에 발생시키며, 국제무역을 급격히 위축시켰다. 코로나19는 이전의 자연재해나 금융위기와 같은 위협과 달리 전 세계적으로 영향을 미치며, 이례적인 혼란이 발생했다. 코로나19의 충격은 국가 간, 산업 간 상호의존도가 높은 글로벌 가치사슬에 영향을 미쳤으며, 특히 미국, EU, 중국 등 글로벌 가치사슬 주요 거점국을 중심으로 글로벌 가치사슬에 직간접적으로 연결되어 있는 전 세계로 빠르게 확산되었다. 코로나19로 인한 상품 및 서비스 무역은 <그림 2-15>와 같이 2020년에 심각한 침체를 겪었으며, 모든 산업에서의 기존의 글로벌 가치사슬의 취약성이 드러났다. WTO에 의하면 2020년 상품무역은 8% 감소하였으며, 상업 서비스 무역은 21% 감소하였다.<sup>52)</sup>

52) WTO(2021), p. 10.

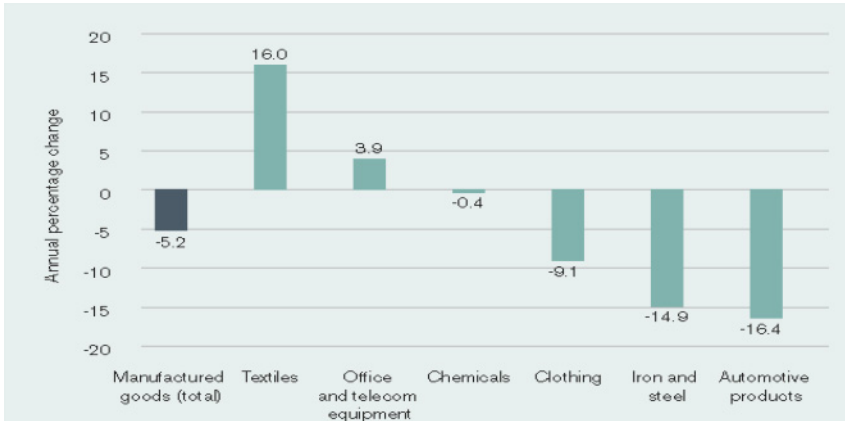
〈그림 2-15〉 상품 및 상업 서비스 세계 무역



자료: WTO(2021), p. 10.

코로나19로 인한 국경폐쇄 및 이동제한 조치는 항공, 해운, 관광 등과 관련된 업종에 타격을 주었으며, 일상생활에까지 영향을 미치며 경제활동의 마비로 인한 대부분의 업종에 타격을 입혔다. 특히 〈그림 2-16〉에서와 같이 자동차 제품의 수출이 팬데믹에 가장 영향을 많이 받은 것으로 나타났다. 이는 자동차 가치사슬 및 공급사슬의 경우 매우 복잡하고 통합화되어 있어 코로나19 팬데믹이 그 위험성을 더욱 증폭시킨 결과로 볼 수 있다. 또한, 〈표 2-9〉는 제조 선진국인 독일, 중국, 미국, 우리나라, 일본의 해외 공급 의존도를 보여주고 있으며, 2018년 대비 해외공급 의존도가 하락하였음을 확인시켜 주고 있다. 이는 코로나19로 인한 공급사슬이 무너지며 해외 중간재 수급의 어려움이 발생할 수 있음을 보여준다. 따라서 선진국의 글로벌 기업들은 높은 해외 중간재 제조 의존도로 인한 생산 영향에 차질이 없도록 개선이 필요하다. 즉, 글로벌 가치사슬의 재편은 국가, 기업, 세계 무역 차원에서 각각의 검토가 필요하다고 할 수 있다.

〈그림 2-16〉 공산품의 세계 수출 현황, 2020



주: 홍콩, 중국의 재수출을 제외, EU의 내부 무역 데이터 포함  
 자료: WTO(2021), p. 13.

〈표 2-9〉 해외공급 의존도 추이

(단위: %, %p)

| 국가명 | 2020년 | 2018년 대비 2020년(%p) |
|-----|-------|--------------------|
| 한국  | 17.6  | -1.6               |
| 독일  | 15.3  | -2.6               |
| 중국  | 9.8   | -1.3               |
| 일본  | 7.9   | -1.5               |
| 미국  | 5.3   | -0.9               |

주: 각국의 국내 생산을 위한 전 세계 투입분 대비 해외 투입분 (부가가치 기준) 비중  
 자료: 강내영(2021), p. 11.

코로나19로 불거진 따른 해외 조달 생산 차질은 리쇼어링 혹은 니어쇼어링의 필요성을 보여주었고 효율성과 안정성 사이의 균형을 위한 글로벌 가치사슬 재편의 필요성 또한 대두되었다. 즉, 코로나19로 글로벌 가치사슬 및 공급사슬의 취약성을 재인식하게 하는 계기가 되었으며, 이에 따라 국가 및 기업차원에서의 대응 전략 수립의 필요성을 부각시켰다.

---

국가 차원에서는 자국 기업이 글로벌 가치사슬 편입을 위한 정책 지원에서 다변화와 근거리 등을 통한 글로벌 가치사슬 취약성 보완을 위한 정책 지원의 중요성이 커지고 있다. 코로나19로 인한 경제 불안은 글로벌 가치사슬의 세계적 관점의 이익 보다는 자국우선정책을 강화하며 보호무역주의를 심화시킬 것으로 예상된다. 특히 미국은 코로나19 경기 부양법으로 미국 제조업 공급체계 전반에 걸친 위험요인 조사, 기술지원, 리쇼어링 제조 기업 혜택 조치 등을 취하고 있다<sup>53)</sup>.

기업 차원의 전략은 취약성을 보완하고 글로벌 가치사슬의 회복 탄력성을 높이는 외부 위험과 충격에 강한 공급사슬(anti-fragile supply chain)을 형성하는 것이다. 코로나19 이전에 기업들은 코로나19와 같은 외부 충격에 의한 위험을 경험하지 못하였으며, 이에 따라 재고 축소, 수동 관리, 공급사슬의 경직성, 투명성 부족, 생산센터 통합 운영의 문제점을 알고는 있었으나 심각하게 인식하고 있지는 못한 상태였다.<sup>54)</sup> 이에 따라 기업은 관련 문제의 취약성을 받아들이며 효율성과 안정성의 균형을 추구하는 글로벌 가치사슬 변화의 움직임을 보이고 있다. 특히, 비용절감과 위험 완화 전략을 모색하고 있으며, 먼저 공급사슬의 디지털화를 통한 데이터 접근성을 용이하게 하고 공급사슬 내 생산의 투명성을 증대시키려 하고 있다. 이는 사슬 내 문제점을 신속히 감지하고 대응 할 수 있도록 하기 위함이다. 다음으로 다수의 공장과 다수의 공급자를 확보하는 전략을 취하고 있다. 이는 중국에 과도한 의존으로 인해 드러난 생산 차질과 세계 물류 네트워크 차질에 따른 납기 차질과 같은 문제점에서 벗어난 것으로, 중국의 의존을 낮추고 최종 소비자에 대한 접근성을 높이기 위해 소비지 근처, 자국

---

53) 미국은 자국 내 제품 생산 강화하여 미국 내 공급사슬 복원력을 강화하기 위한 Made in America (Executive order 14005 on Ensuring the Future Is Made in All of America by All of America's Workers, "E.O. 14005") 행정 명령, 미국 내 제조 활성화 및 글로벌 공급사슬 보완을 위한 2021년 미국 혁신 및 경쟁법(United States Innovation and Competition Act of 2021)을 시행 중임

54) Brun(2020.5.18.)(검색일: 2020.6.25.)

내 혹은 인접 국가에 공급사슬을 형성하기 위한 전략을 꺾하고 있다.

이와 같이 코로나19는 국가 및 기업의 글로벌 가치사슬 및 공급사슬의 취약성을 부각시키며 이에 따른 대응방안 모색의 필요성을 제기했다. 향후 글로벌 가치사슬은 공급사슬 다각화, 기업의 본국 회귀 및 글로벌 가치사슬 지역화, 기업 간 협력을 통한 위험 감소, 신기술 도입을 통한 글로벌 가치사슬 위기 대응력 제고 등과 같은 변화가 예상된다.

### (3) 우크라-러시아 전쟁

2022년 러시아는 우크라이나에 대한 전면적인 공격을 개시하였으며, 서방국가는 러시아에 금융제재, 수출규제, 에너지 금수 조치 등 강력한 경제 제재로 러시아를 압박하고 있다. 러시아와 우크라이나는 4차 협상을 진행하였으나 상호간 입장 차이로 결렬됨에 따라 지금까지 전쟁은 지속되고 있는 상황이다. 미국, EU, 영국 등 주요국은 수출 통제, SWIFT<sup>55)</sup> 배제, 최혜국대우(MFN<sup>56)</sup>) 박탈, 러시아 중앙은행 외환 보유고 동결 등과 같은 대러 경제제재를 강화하고 있다. <표2-10>은 미국과 EU의 러시아 경제제재 경과를 보여준다.

55) SWIFT(Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication): 국제은행간통신협회로 전 세계 200여 개국 1만 1000개 은행을 연결하는 국제 통신망임

56) 최혜국대우(MFN, most favored nation treatment): 통상·항해조약 등에서 한 나라가 특정국과 조약을 새로 체결 또는 갱신하면서 다른 나라에 부여한 대우 중 최고의 대우를 그 나라에 부여하는 것을 의미함

〈표 2-10〉 미국과 EU의 러시아 경제제재

| 미국                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• (2.21) 친러 분리주의 지역에 대한 엠바고 발동</li> <li>• (2.22~3.3) 푸틴, 측근, 주요 인사들 자산통제 조치</li> <li>• (2.23) 노드스트림-2 건설기업, 관계자 자산동결</li> </ul>                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• (2.23) 제1차 제재                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 친러 도네츠크·루한스크 공화국을 승인한 러시아 하원 의원 351명 및 27명의 개인 및 단체에 대한 제재</li> <li>- 도네츠크·루한스크 주의 비정부 통제 지역과의 경제 관계 제한</li> <li>- 러시아의 EU 자본, 금융 시장 및 서비스에 대한 접근 제한</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• (2.24) 6개 주요 러시아 은행에 대한 미국 내 자산동결</li> <li>• 3.26 부 (1) 미국 금융계좌 개설 및 유지 금지, (2) 입출금 거래 금지 등 공표</li> <li>• (2.24) 13개 러시아 주요 기업의 4일 이상 만기 채권 및 신규 주식 거래 금지</li> <li>• (2.24) 벨라루스 관계자(국방·금융 업계 종사자(기업) 등) 대상 자산통제</li> <li>• (2.24) 대러시아 국방·기술 수출통제, 해외직접생산규칙(FDPR) 신규 적용</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• (2.25) 제2차 제재                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 푸틴 및 러 세르게이 라브로프 외무장관 자산 동결</li> <li>- 러 국가안보회의(NSC) 의원 및 나머지 러시아 하원 의원 제재</li> <li>- 금융, 에너지, 운송, 기술 및 비자 관련 광범위한 경제제재</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• (2.26) EU·영국·캐나다 등과 함께 SWIFT에서 러시아 은행 7곳 퇴출 결정</li> <li>• (2.28) 러시아 중앙은행과 국부펀드 등과 거래 중단 명령</li> <li>• (3.8) 러시아산 원유·가스 수입 금지 및 에너지 분야 투자 중단</li> <li>• 가스 및 석탄 수입 금지. (2) 미국의 러시아 에너지 신규 투자 제한 등 조치</li> <li>• (3.11) 러시아 '최혜국(MFN)' 대우 박탈과 '영구적 정상 무역 관계(PNTR)' 중단 추진 공표</li> <li>• (3.11) 추가 대러 수입·수출·투자 제재 발동</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• (2.28) 제3차 제재                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 러시아 중앙은행 금융거래 금지, 러 항공기 EU 영공 비행 금지</li> </ul> </li> <li>• (3.2) 제3차 추가 제재 (1)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 러 국영 방송사 스푸트니크, 러시아 투데이 EU 내 방송 활동 중단, 러시아 7개 은행 SWIFT 퇴출</li> <li>- 벨라루스 제재(주요 제품 및 기술 수출 금지) 조치</li> </ul> </li> <li>• (3.9) 제3차 추가 제재 (2)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 벨라루스 3개 은행 SWIFT 퇴출 및 중앙은행과 거래 금지, 벨라루스에서 EU로의 금융 유입 제한 및 유로화 공급 금지</li> <li>- 러시아에 대한 해상 항법 물품 및 무선 통신 기술 수출 금지</li> </ul> </li> <li>• (3.15) 제4차 제재                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지정된 국영기업과의 모든 거래 금지</li> <li>- 러시아 에너지 부문 신규 투자 금지</li> <li>- 철강 및 사치품 무역 제한</li> </ul> </li> </ul> |

자료: 글로벌공급사슬분석센터(2022), p. 2.

딜로이트의 조사에 따르면 공급업체에 의한 위험요소 시야 확보는 1차 공급업체는 70%이상이 시야를 확보한 데 반해 2차 이상 공급업체에 대해서는 15%만 시야를 확보하고 있는 것으로 조사되었다. 던앤브래드스트리트(Dun & Bradstreet)에 의하면 러시아 업체들과 2차 공급 거래 건수는 760만 건이고, 러시아 공급업체에 의존하는 기업이 37만 4,000개에 이르며 이중 미국 소재 기업이 90%에 달한다.<sup>57)</sup> 이는 러시아 2차 이상 공급업체에 따른 공급사슬 위기의 취약성을 단적으로 보여주는 것이다. 이러한 공급사슬의 취약점을 보완하기 위해서는 공급사슬의 위험 요인을 판단하여 관리할 필요가 있음을 보여준다.

또한, 미·중 무역분쟁, 코로나19로 인해 취약해진 가치사슬 및 공급사슬이 전쟁으로 인해 한층 약화되고 있으며 전쟁이 장기화됨에 따라 양국에 의존도가 높은 산업(에너지, 유럽 자동차 공급사슬, 식량, 비료, 광물 등)의 영향으로 글로벌 공급사슬 혼란이 가중되고 있다. 우크라이나에서 생산된 와이어링 하니스<sup>58)</sup>의 약 45%가 독일과 폴란드로 수출되고 있다. 이에 따른 유럽 완성차 공장의 부분 및 일시적 폐쇄를 겪었으며, 설비 이전을 통한 공급사슬의 다변화를 야기시켰다.<sup>59)</sup> 특히 우크라-러시아 전쟁으로 물류 루트 단절로 인한 글로벌 물류대란이 불가피해졌다. 러시아 및 우크라이나 행 해상 운항이 중단됨에 따라 물류루트가 단절되었으며, 폴란드 그단스크 등 유럽 관문의 적체현상을 가증시켰으며, 중국횡단철도(TCR)의 화물 수요가 급증함에 따른 화물 적체가 심화되고 있다. 이러한 현상으로 물류거점 화물적체 심화, 수급불균형에 따른 공 컨테이너 부족 등을 겪으며, 물류기업의 새로운 운송 루트 탐색 노력이 심화되고 있다. 이러한 공급사슬 붕괴와 러시아

57) Kilpatrick(2022), p. 2.

58) 와이어링 하니스: 차량의 여러 전기장치에 연결되는 케이블 등의 배선을 묶어 각 시스템으로 전기 신호와 전력을 전달하는 것으로 전선, 커넥터, 전원분배장치 등을 가공해 결속한 물품을 총칭함. (자료: 황주영 (2021.5.10.)(검색일: 2022.6.27.))

59) 조선비즈(2022.3.17.)(검색일: 2022.6.23.)

---

와 우크라이나의 산업 거점의 이점은 글로벌 기업의 리쇼어링과 니어쇼어링을 통한 공급사슬 재편을 유도할 것으로 예상된다.

### 3) 글로벌 공급사슬 정책

#### (1) EU

EU는 공급사슬과 관련하여 반도체, 배터리 등과 같은 주요 핵심 사업에 관한 EU 내 공급사슬 연합 구축 및 법 제정, 인권·환경 보호를 위한 공급사슬 관점에서의 정책을 시행하고 있다.

먼저 유럽 공동이익의 주요 프로젝트 전략포럼 IPCEI(Important projects of common european interest)은 2018년 설립 및 승인되었으며, 회원국 간 산업분야 공동 비전 제안을 위한 전략적 가치사슬 개념을 도입한 프로젝트 추진으로 유럽에 전략적으로 중요한 프로젝트를 선별하여 보조금을 지원할 수 있다. 현재 반도체, 배터리 가치사슬과 인프라 관련 프로젝트인 덴마크와 독일 간 Fehmarn Belt 고정 철도 연결 분야를 선정하였다. 반도체 산업은 The microelectronics project로 고성능 반도체를 개발하여 전 세계 반도체 생산의 20%를 역내에서 조달하는 것이다. 유럽의 차량용 특수 반도체 기업(NXP, 인피니온, ST 마이크로)은 소재하나 고성능 칩관련 시장은 아시아에 의존하고 있다. 지원 규모는 17억 5천만 유로(독일 8억 2천만 유로, 이탈리아 5억 2천만 유로, 프랑스 3억 6천만 유로, 영국 5천만 유로)이며<sup>60)</sup>, 파워 반도체, 센서, 에너지 효율성, 반도체 재료 등 다섯 개 분야와 분야 간 연계된 하위 프로젝트 40개가 진행 중이며, 분야별 주요 개발 내용은 <표 2-11>과 같다. 참여국은, 독일, 프랑스, 이탈리아, 영국 등 4개국 27개사이다.<sup>61)</sup>

---

60) European Commission(2018.12.18.)<검색일: 2022.7.28.>

61) European Commission(2018.12.18.)<검색일: 2022.7.28.>

〈표 2-11〉 The microelectronics project 분야별 주요 개발 내용

| 분야      | 내용                                                                                                                                                            |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 에너지 효율성 | • 전자기기, 차량 내 에너지소비 낮추는 반도체 칩 개발                                                                                                                               |
| 파워 반도체  | • 스마트기기, 전기 및 하이브리드 차량용 파워 반도체 개발<br>* (Nano 2022 프로젝트) ST Microelectronics, Soitec, Sofradir, Ullis, Murata, X-Fab, CEA-Leti사 참여해 5G·자동차·IoT에 이용되는 고성능반도체 개발 |
| 스마트 센서  | • 미세한 움직임까지 포착하는 차량용 스마트센서 개발<br>* Zeiss사 진행 중으로 반도체 생산에 필요한 EUV(극자외선) 장비개발 및 생산 가동                                                                           |
| 광 측정장치  | • 고도화된 스마트칩 생산 위한 장비 개발 및 생산 확대                                                                                                                               |
| 반도체 재료  | • 주재료인 실리콘 이외의 여타 재료 개발                                                                                                                                       |

자료: 이정선 외(2021), p. 8.

배터리 산업 프로젝트는 European Battery Innovation 프로젝트로 2회(1차 2019.12.09., 2차 2021.1.26.)에 걸쳐 승인 지원되는 프로젝트이다. 본 프로젝트는 2030년 전 세계 배터리 셀 생산 점유율을 16~25%로 확대하는 것을 목표로 하고있으며, 현재 유럽의 배터리 셀 시장 점유율은 6%이다.<sup>62)</sup> 본 프로젝트는 배터리 원료, 소재, 시스템, 셀, 재활용 및 지속가능성 등 4개 분야에 중점을 두고 있다. 지원 규모는 총 61억 유로(1차 32억 유로, 2차 29억 유로)로 참여국은 독일, 이탈리아, 프랑스, 벨기에, 폴란드, 핀란드, 스웨덴, 그리스, 크로아티아, 오스트리아, 슬로바키아, 스페인이고 프로젝트 분야별 참여국 및 참여기업 리스트는 〈그림 2-17〉과 같다.<sup>63)</sup>

EU 집행위원회에서는 배터리 법 초안을 채택하였으며, 초안에는 배터리의 새로운 기준 및 범위 규정, 탄소발자국을 통해 저탄소 정책 추진, 원료 공급에서 원자재의 다양화를 할 수 있도록 EU에서 독립적으로 광물을 채굴 가능<sup>64)</sup>, 배터리 및 전기자동차와 관련된 수송 규정, 재활용 순환 관련

62) 이정선 외(2021), pp. 6-7.

63) European Commission(2021.1.26.)(검색일: 2022.7.12.)

---

규정, 공급사슬 내 인권 및 환경 침해 관련 규정 등이 포함될 것으로 예상된다.<sup>65)</sup>

반도체 부족, 코로나19 관련 공급사슬 혼란, 무역 긴장으로 인한 반도체 부족 및 의존도 증가에 따라 EU 집행위원회는 EU 칩 법(EU Chips Act)을 2022년 2월 8일 제안했다. 본 법안은 EU 반도체 산업을 개발하고 해외 수입에 대한 의존도를 줄이고 반도체 공급의 안정성에 중점을 둔 법안이다. 2030년까지 430억 유로 이상의 투자를 통해 EU 반도체 생산을 현지화하기 위한 것으로 향후 회원국의 반도체 공급 부족을 방지하기 위해 공급사슬을 모니터링하고 수요 변동 및 공급 중단에 대한 정보를 공유할 수 있도록 할 예정이다.<sup>66)</sup>

본 법은 유럽의 연구 및 기술 리더십 강화, 에너지 효율적이고 안전한 고급 반도체 설계, 제조 및 패키징을 혁신하고 이를 제조 제품으로 전환할 수 있는 자체 역량 구축 및 강화, 전 세계 생산량 20% 점유율 달성, 새로운 인재 유치, 숙련된 노동력 확보를 위한 지원, 글로벌 반도체 공급사슬 기능을 모니터링함으로써 국제 공급사슬 안전성 확보 등을 주요 전략적 목표로 하고 있다. 제안된 칩 법은 유럽 반도체 생태계를 강화하기 위해 반도체를 위한 유럽 이니셔티브(Initiative), 통합 생산 시설 및 개방형 유럽 파운드리, 모니터링 및 위기 대응을 위한 조정 메커니즘으로 구성된 프레임워크를 설정하였다.

---

64) 코발트, 리튬 및 니켈은 러시아, 중국, 쿠바 등과 같은 국가에서 채굴됨에 따라 원자재 수입의 위험성이 있어, EU의 체코, 포르투갈, 스칸디나비아와 같은 지역에 독립적으로 안전한 원자재 채굴 공급사슬을 형성할 수 있도록 추진할 것으로 예상되며, EU 전역에는 관련 물질이 약 260여개 매장되어 있으나 현재 20개만 개발되고 있음. (Rafal(2022.3.31.)(검색일: 2022.7.12.))

65) Rafal(2022.3.31.)(검색일: 2022.7.12.)

66) Lexology(2022.3.10.)(검색일: 2022.7.23.)

〈그림 2-17〉 European Battery Innovation 분야별 참여 국가 및 기업

| Raw and advanced materials                                                                                                                                                                                     | Battery cells                                                                                                                                                                                                                        | Battery systems                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Recycling and sustainability                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACIS<br>Arkema<br>Borealis<br>Ferroglobe<br>Fluorsid<br>Green Energy Storage<br>Hydrometal<br>Italmatch Chemicals<br>Keliber<br>Prayon<br>SGL Carbon<br>Solvay<br>Tokai Carbon Group<br>VARTA Micro Innovation | Alumina Systems<br>BMW<br>Cellforce Group<br>ElringKlinger<br>FCA<br>Green Energy Storage<br>InoBat Auto<br>Manz<br>Midac<br>Northvolt<br>SGL Carbon<br>Skeleton Technologies<br>Sunlight Systems<br>Tesla<br>VARTA Micro Innovation | ACIS<br>Alumina Systems<br>AVL<br>BMW<br>Endurance<br>Enel X<br>Energo Aqua<br>FCA<br>FIAMM<br>FPT Industrial<br>Green Energy Storage<br>InoBat Energy<br>Manz<br>Miba eMobility<br>Midac<br>Rimac Automobili<br>Rosendahl Nextrom<br>Skeleton Technologies<br>Sunlight Systems<br>Tesla<br>Valmet Automotive<br>Voltlabor | Borealis<br>Enel X<br>Engitec<br>FIAMM<br>Fortum<br>Hydrometal<br>Italmatch Chemicals<br>Keliber<br>Liofit<br>Little Electric Cars<br>Midac<br>SGL Carbon<br>Tesla<br>Valmet Automotive<br>ZTS VaV |

자료: European Commission(2021.1.26.)(검색일: 2022.7.12.), 재인용: 이정선 외(2021), p. 7.

반도체를 위한 유럽 이니셔티브는 집적 반도체 기술을 위한 첨단 대규모 설계 역량 구축, 기존 라인을 개선하고 새로운 라인 개발, 양자 반도체의 혁신적 개발을 가속화하기 위한 첨단 기술 및 엔지니어링 역량 구축, EU 전역에 역량 센터 네트워크 구축 그리고 반도체 가치사슬의 스타트업, 스케일 업, 중소기업 및 기타 회사 자금을 지원할 수 있도록 반도체 펀드 활동 수행을 통해 EU의 경쟁력, 회복력 및 혁신 역량을 강화할 예정이다. 통합 생산시설 및 개방형 유럽 파운드리를 공급 보안을 보장하는 것을 목표로 한다.

---

반도체 가치사슬의 모니터링 및 경고 시스템은 회원국의 정기적인 모니터링 활동을 기반으로 하여 정기적 업데이트를 제공하고 정보 교환을 통해 이루어진다. 경보가 발생하면 위원회는 제안된 규정에 따라 유럽 반도체 위원회의 임시 의회를 소집해야한다.

반도체 위기는 반도체 공급에 심각한 차질이 발생해 공급 부족을 초래하여 연합국의 하나 이상의 중요한 산업 부문에 심각한 영향을 미치거나 중요한 산업에 사용되는 필수 제품의 공급, 수리, 및 유지 보수가 방해될 때 발생한다고 규정하고 있다. 또한, 위기 관련한 Crisis toolbox 조치 방안이 있다. 여기에는 위기 관련 제품 생산의 우선순위를 정하도록 제조업체에 대화 및 요청, 적절한 경우 특정 핵심 부문에 대한 위기 관련 제품의 공공 조달을 위해 두 곳 이상의 회원국을 대신해 위원회가 중앙 구매 기관으로 활동할 수 있는 권한 부여를 고려, 위기 관련 제품의 수출을 감시하고 수출에 관한 보호 조치 조건이 충족되었는지 여부를 평가, 국제적 의무를 준수하며 공급사슬 중단 문제를 해결하기 위한 협력 솔루션 모색 및 관련 제 3국과 조정된 협의 또는 협력 추진이 포함되어있다.<sup>67)</sup>

인권·환경 보호를 위한 공급사슬 정책과 관련하여, 독일을 포함한 몇몇 유럽 국가들은 공급사슬 전 단계에 걸쳐 인권 및 환경 개선을 위한 법을 통과시켰으며 이에 유럽 위원회는 유럽 공급사슬법(European Supply Chain Act)에 대한 초기 제안을 발표했다. 유럽 공급사슬 법은 2023년 1월에 발효될 독일의 공급사슬 실사 법(Supply Chain Due Diligence Act)에 비해 요구사항이 더 엄격하며, 회원국은 2026년까지 지침을 국내 법으로 변경해야한다. 이러한 유럽의 공급사슬 실사 법은 인권 및 환경 보호에 대한 법적 의무 준수에 관한 법으로 공급사슬 전 단계 실사의무를 도입하는 법이다. 인권 존중을 위한 정책으로 인권에 대한 부정적 영향을 식

---

67) Lexology(2022.3.10.)(검색일: 2022.7.23.)

별 및 부정적 영향 방지 등과 같은 기업실사 핵심 사항이 있다. 기업의 공급사슬 전체에 대한 책임과 모니터링 등을 통한 인권 보호강화와, 사람과 환경 유해물질 사용 규제 등과 같이, 유럽의 공급사슬 법은 기업의 공급사슬 전체에 인권과 환경 보호 강화를 위해 시행되는 법안이다. 이 법안은 공급사슬 내 인권·환경에 대한 침해(위험) 요인을 확인, 보고, 개선할 의무를 부여하고 있으며 위반 시 벌금, 수입금지, 피해보상 등의 조치를 취해 실효적인 제재를 부과한다. EU 시장에 진출하거나 EU의 기업 내 공급사슬에 참여하는 기업은 본 법의 실사 제도를 따라야 한다.

## (2) 미국

바이든 정부는 제조 기반을 활성화하고 중요한 공급사슬을 강화해, 미국 노동자와 기업이 세계적으로 경쟁하고 선도할 수 있는 산업 전략에 집중했다. 미국은 2021년 반도체, 전기자동차, 배터리 제조기업에 약 2,000억 달러를 투자했다.<sup>68)</sup> 미국 내 공급사슬을 강화하기 위해 제도화 했으며, 화물 운송을 위한 국가 주도의 기반 시설 계획 및 투자를 통해 트럭 운송, 철도 및 창고 등 상품 운송의 탄력성을 강화하였다. 또한 미국은 6대 산업인 보건, 국방, 에너지, IT, 운송, 농산물을 중심으로 1년 이내 공급사슬 검토 보고서를 제출하고, 이 보고서를 바탕으로 향후 바이든 정부가 공급사슬 전반에 걸쳐 장기적인 복원력을 구축하고 공급사슬 복원력을 공식적으로 제도화하기 위해 취해야할 구체적인 조치를 발표할 예정이다.<sup>69)</sup>

미국 구매법(Buy American Act)의 제도 개선을 통해 미국 내 제품 생산을 강화하여 자국 내 공급사슬 복원력을 강화하기 위한 행정명령인 Made in America (Executive order 14005 on Ensuring the Future Is Made in All of America by All of America's Workers, "E.O.

68) The White House(2022.2.24.)(검색일: 2022.7.13.)

69) The White House(2022.2.24.)(검색일: 2022.7.13.)

14005”)을 발표했다. 자국 내 제조산업을 강화하여 미국 내 공급사슬 복원력을 향상하기 위한 E.O. 14005은 미국산 물품 인정기준 및 우대조건 강화, By American 정책 이행체계 개편, 예외 적용 관리를 엄격히 하는 것을 골자로 하고 있으며,<sup>70)</sup> 상세한 내용은 <표 2-12>와 같다.

〈표 2-12〉 E.O. 14005 내용

| 구분                     | 내용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 미국산 물품 인정 기준 및 우대조건 강화 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국산 부품 비율 기준을 기존 55%(철강제품 95%)에서 상향 조정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현행 55%에서 60%로 상향</li> <li>- 2024년 65%로 상향</li> <li>- 2029년 75%로 상향</li> </ul> </li> <li>* 새로운 국내 함량 한도를 충족하는 최종 제품 또는 건축 자재가 없거나 그러한 제품의 비용이 불합리하다고 기관이 결정한 경우 대체 임계값 적용</li> <li>• 외국 제품이 미국산 제품보다 저렴할 경우 페널티 적용               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대기업과 경쟁하는 제품 20% 추가</li> <li>- 중소기업과 경쟁하는 제품 30% 추가</li> </ul> </li> </ul> |
| 이행체계 개편                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buy American Act 관리감독 기능을 강화하기 위해 예산관리국 (Office of Budget) 산하에 Made in America Office 신설</li> <li>• 이행상황에 대한 정기적 보고</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 엄격한 예외 적용 관리           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 예외품목 리스트의 정기적 검토</li> <li>• 상용 물품 및 정보기술(IT)을 예외 대상에서 제외하는 방안 검토</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

자료: 법률신문(2021.10.17.)(검색일: 2022.7.13.) 자료를 바탕으로 저자 재작성

또한 에너지 인프라를 현대화하고 청정에너지 전환을 지원하는데 필요한 에너지 공급사슬 강화 및 에너지 생산을 활성화하기 위해 수소 허브 설립, 전기자동차 배터리 공급사슬 등을 지원하고 있다.

2022년 3월 28일에 2021년 미국 혁신 및 경쟁법(United States Innovation and Competition Act of 2021)이 상원을 통과하였으며 이를 통해 반도체 제조 관련 공급사슬을 지원하고 있다. 본 법을 통해 반도체 관련 프로그램과 연구 개발 프로그램에 약 502억 달러의 재정을 지원 할

70) 법률신문(2021.10.17.)(검색일: 2022.7.13.)

수 있게 되었다. 글로벌 공급사슬 다양화 및 관리를 위해 국무부가 중국과 관련된 공급사슬 관리 문제로 미국 기업을 지원하기 위한 프로그램을 수립할 수 있는 권한을 부여하고 1,500만 달러의 지원이 가능하다. 특히, 중국을 견제하고 대만, 일본, 우리나라, 호주, ASEAN 등과의 외교를 강화하기 위한 전략도 추가되었다.<sup>71)</sup>

### 제3절 시사점

중국은 WTO 회원국 가입 이후 최대의 조립·가공 국가로 성장하며 글로벌 가치사슬에서의 중요한 국가로 자리매김 하였다. 중국은 전 세계 제조 공장으로 성장하였으며, 이후 자국 내 기술 확보를 통한 산업 고도화를 꾀하고 있다. 중국의 인건비가 상승하며 노동집약적 산업은 신흥국으로의 이동이 가속화 되고 있다. 이와 더불어 미·중 무역분쟁, 코로나19로 보호무역주의가 확산됨에 따라 공급사슬의 지역적 다각화 및 본국으로의 회귀를 고려하고 있다. 즉, 코로나19로 드러난 글로벌 가치사슬의 취약성 재인식과 미·중 무역분쟁으로 촉발된 보호무역주의 강화, 상호의존의 무기화 등과 같은 현상이 글로벌 가치사슬의 다변화와 가치사슬 근거리화를 하나의 대안으로 부각시켰으며, 중국 중심의 글로벌 가치사슬 의존도를 낮추며 세계 경제 질서의 변화가 예상된다.

71) Gump(2022.2.14.)(검색일: 2022.6.27.)

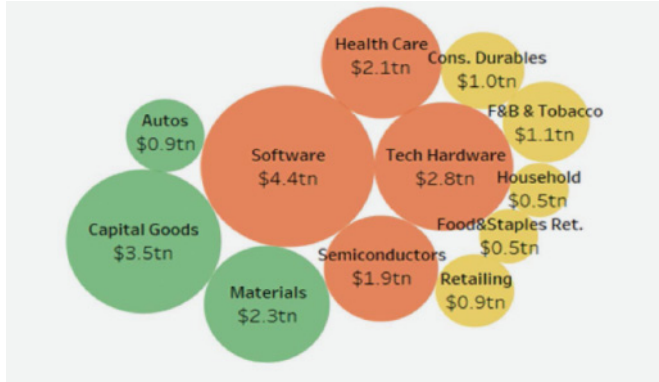
---

현재 미·중 무역분쟁 코로나19로 주요국은 중국 의존도를 낮추고 다변화하려는 전략을 추진하고 있다. 핵심 기술과 공정은 니어쇼어링 하는 변화를 모색하고, 단순제조와 같은 부가가치 산업은 아세안 국가와 같은 임금이 낮은 신흥국으로의 이전을 모색하고 있다. 뿐만 아니라 선진국(미국, 독일, 일본 등) 단위노동 비용은 정체 혹은 감소하였으며 4차 산업혁명에 따른 생산 자동화 등으로 일부 제조 산업은 본국으로의 리쇼어링하려는 움직임도 보이고 있다. 그러나 중국의 소비시장은 여전히 매력적이므로 글로벌 가치사슬에서의 완전한 디커플링되기는 어려울 것으로 보인다. 따라서 다국적 기업의 전면적인 탈중국화 보다는 중국 내수시장 및 일부공정을 남겨둔 채 제삼국으로의 생산거점을 이동하는 전략을 추구할 것으로 예상된다. 또한, 우크라이나-러시아 전쟁으로 인한 가치사슬 약화 및 물류 루트 단절에 따른 공급 차질 등으로 인해 가치사슬의 역내무역 확대와 지역 가치사슬 강화가 대두되고 있다.

이러한 이슈로 인해 물류 혼란이 발생하였으며, 이에 따른 공급사슬 단절, 리드타임 증가 등과 같은 문제가 발생하였다. 이러한 문제를 해결하기 위해 가치사슬의 효율화에서 위험관리 측면의 필요성이 대두됨에 따라 공급사슬 안정화를 위해 생산거점과 소비시장 간 거리를 줄이기 위해 생산거점 자국 내 혹은 자국 인근으로 이전함으로써 리쇼어링, 니어쇼어링 현상은 더욱더 강화될 것으로 예상된다.

이러한 위험 요인으로 인한 관세 인상, 국가안보 문제와 산업 발전으로 인한 생산 자동화 등과 같은 영향으로 <그림 2-18>과 같이 12개 산업 분야에서 글로벌 가치사슬의 재편을 모색하고 있다. 특히 자동차산업의 경우 원산지규정강화에 따른 지역무역협정 회원국으로의 이전 및 투자를 늘리고 있는 추세이다.

〈그림 2-18〉 글로벌 가치사슬 재편을 검토하는 산업 분야



자료: 이승주(2020), p. 18.

이에 따라 자동차 소비시장이 큰 미국을 대상으로 멕시코에 완성차 및 부품공장 거점을 마련하고 있으며, 미국 내 생산을 위한 투자도 이루어지고 있다. 특히 자동차산업은 3,000여개의 파트너와 약 20,000개가 넘는 부품이 요구되는 글로벌 가치사슬 중 가장 복잡한 형태인데, 보호무역주의 확산, 팬데믹, 전쟁 등으로 인해 내연기관자동차의 공급사슬 취약점이 드러났다. 자동차 업체들은 지역 가치사슬, 자국 내 가치사슬로의 재편을 염두하고 있으며, 수익성이 낮은 시장에서 철수하는 등 가치사슬 재편을 촉진하고 있다.

글로벌 가치사슬 변화에 따른 공급사슬 재편 양상은 〈표 2-13〉과 같으며, 특히 두드러지게 나타나는 공급사슬 재편양상은 리쇼어링과 니어쇼어링을 꼽을 수 있다. 이러한 현상은 코로나 19와 미·중 무역분쟁으로 더욱 더 두드러지게 나타나고 있다고 할 수 있다.

〈표 2-13〉 글로벌 가치사슬 변화에 따른 공급사슬 재편 양상

| 글로벌 가치사슬 패러다임 변화          | 공급사슬 재편                                                                                                                                                       |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 선진국, 신흥국 간 수직적<br>분업구조 변화 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 원투자국에서 제삼국으로 이전</li> <li>• 원투자국 잔류 혹은 원투자국 잔류 및 제삼국 투자</li> <li>• 리쇼어링</li> <li>• 니어쇼어링</li> </ul>                   |
| 보호무역 기조 심화                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 원투자국에서 제삼국으로 이전</li> <li>• 원투자국 잔류 혹은 원투자국 잔류 및 제삼국 투자</li> <li>• 리쇼어링</li> <li>• 니어쇼어링</li> <li>• 프랜즈쇼어링</li> </ul> |
| 세계화에서 지역화로                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 리쇼어링</li> <li>• 니어쇼어링</li> <li>• 프랜즈쇼어링</li> </ul>                                                                   |
| 4차 산업 혁명에 따른 공급사슬 변화      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 리쇼어링</li> <li>• 니어쇼어링</li> <li>• 프랜즈쇼어링</li> </ul>                                                                   |

자료: 저자 작성

자동차, 반도체, 휴대폰 산업별 공급사슬 재편 양상은 〈표 2-14〉와 같다. 자동차 산업은 리쇼어링, 니어쇼어링으로 변화하고 있으며, 반도체 산업은 리쇼어링, 프랜즈쇼어링으로의 변화가 두드러지게 나타나고 있다. 휴대폰 산업은 노동 집약적 산업으로 원투자국에서 제삼국으로 이전, 원투자국 잔류 혹은 원투자국 잔류 및 제삼국 투자 현상이 나타나고 있다. 이 중 자동차 산업은 리쇼어링, 니어쇼어링과 같은 지역화되어가는 공급사슬과 같은 형태로 가치사슬이 재편되고 있다. 특히 자동차 산업은 친환경자동차로 패러다임이 변화하고 있으며, 그 중 전기자동차의 경우 유럽은 2035년 신차 판매 시 내연기관차 판매가 금지될 예정이고, 미국은 2030년 신차 판매 시 친환경자동차 판매가 50%가 되어야 한다. 이에 따라 전기자동차 산업은 보다 빠르게 급성장할 것으로 보이며, 전기자동차 가치사슬 또한 유럽과 미국을 중심으로 편성되고 있는 상황이다.

〈표 2-14〉 산업별 공급사슬 재편 양상

| 구분     | 공급사슬 재편                                                                                                    | 산업 전망                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 자동차 산업 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 리쇼어링</li> <li>• 니어쇼어링</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가별 내연기관차 판매 제한                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유럽 2035년 내연기관차판매 중지</li> <li>- 미국 2025년 신차 중 50% 친환경 판매</li> </ul> </li> <li>• 이에, 친환경자동차로 전환 중이며 특히 전기자동차 시장이 급성장 중임</li> </ul> |
| 반도체 산업 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 리쇼어링</li> <li>• 프랜드쇼어링</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 반도체 산업은 현재 세계적으로 기술·무역 분쟁이 심화되고 있음</li> <li>• 이에 따라 유럽과 미국에서 자국 내 기술 개발 및 공급사슬 형성을 위해 법 제도적 기틀을 마련하고 산업 활성화를 위한 노력 중에 있음</li> </ul>                                                                                   |
| 휴대폰 산업 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 원투자국에서 제삼국으로 이전</li> <li>• 원투자국 잔류 혹은 원투자국 잔류 및 제삼국 투자</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 휴대폰 산업은 노동집약적 산업으로 현재 중국에서 베트남, 인도 등으로 생산거점이 변화하고 있음</li> <li>• 현재 글로벌 스마트폰 가치사슬 구조는 중국과 베트남을 중심으로 형성되어 있으며, 이에 따른 부품 클러스터가 이 지역을 중심으로 성장할 것으로 전망됨</li> </ul>                                                         |

자료: 저자 작성

전기자동차 가치사슬은 내연기관차 가치사슬을 일부 활용하는 한편 배터리와 같은 전기자동차에 필수적인 부품 산업에 대한 가치사슬 및 공급사슬이 편성되고 있다. 또한 유럽과 미국은 반도체, 배터리 등의 핵심 산업 육성을 목표로 기술 개발을 통한 외국기업 수입 의존도를 줄여나가려 하고 있다. 또한 외국의 공급사슬을 자국으로 끌어들이어 외국 기업의 미국 내 자국 생산 시설 확대를 통해 자국 내 공급사슬을 강화 및 복원력을 강화하고 있으며, 이를 위한 정책적 지원을 아끼고 있지 않다. 따라서 전기자동차의 가치사슬은 내연기관자동차에서 편성하고 있는 가치사슬과 같으면서도 다르게 편성될 것으로 예상된다. 생산거점은 내연기관자동차와 동일 지역 혹은 소비시장이 높은 지역(유럽, 미국)으로의 편성이 예상되며, 전기자동차 부품의 특성에 맞는 부품생산거점이 이 지역을 중심으로 만들어 질 것으로 예상된다. 이에 따라 전기자동차 산업의 특성에 맞는 공급사슬 재편이 요

---

구되며, 유럽과 미국의 공급사슬 정책을 기조로 한 국내 정책 반영 등이 필요하다.

EU는 반도체, 전기자동차 배터리 등과 같은 주요 핵심 산업에 대해 EU 내 공급사슬 연합 구축 및 법제정을 통한 공급사슬 강화에 힘쓰고 있다. 특히 배터리의 경우 배터리 법 초안이 채택되었으며, 배터리 원자재에서 리사이클링까지 전반적인 배터리 산업에 관한 규정이 포함되어 EU내 배터리 관련 공급사슬을 편성할 수 있도록 준비 중이다.

미국은 제조기반을 활성화하고 중요한 공급사슬을 강화하여 미국 산업이 세계적으로 경쟁하고 선도할 수 있는 전략에 집중하고 있다. 미국의 주요 핵심 산업으로 반도체, 전기자동차, 배터리 제조 등에 직접적으로 투자하고 있으며, 미국 내 공급사슬을 강화하기 위해 제도화 하고 있다. 특히 미국 구매법 제도 개선을 통해 미국 내 제품 생산을 강화하여 자국 내 공급사슬 복원력을 강화하고 있다. 이에 따라 미국산 물품 인정 기준 및 우대조건을 강화하여 이를 엄격하게 적용 관리하고 있다. 특히 미국은 중국산 전기자동차 배터리 규제를 준비 중이다. 미국 인플레이션 감축법(IRA: Inflation Reduction Act)이 현재 연방 하원을 통과 하였으며<sup>72)</sup> 이 법에 의하면 전기자동차 구매 시 중국 등 우려 국가에서 생산된 배터리·핵심 광물을 사용한 전기자동차는 전기자동차 구매 시 제공되는 세액공제(신차 최대 7,500 달러, 중고차 최대 4,000달러)에서 제외된다. 즉, 미국에서 전기자동차가 최종 조립되어야 하며, 탑재되는 배터리 광물은 미국 혹은 미국과 FTA를 체결한 국가에서 조달(최소 40% 이상) 되어야 한다. 배터리 부품 또한 최소 50% 이상을 북미 지역에서 생산되어야 한다.<sup>73)</sup>

---

72) 파이낸셜뉴스(2022.8.13.)(검색일: 2022.8.18.)

73) 머니투데이(2022.8.17.)(검색일: 2022.8.18.)

이처럼 전기자동차의 공급사슬은 니어쇼어링, 리쇼어링과 같이 지역화되고 있으며, 특히 전기자동차의 경우 EU와 미국에서 적극적으로 자국 내 공급사슬을 마련하고자 노력하고 있다. EU는 자국 내 배터리 산업을 육성하기 위한 지원 및 제도를 마련하고 있으며, 미국은 직접적인 지원 정책과 법을 마련해 자국 내 산업을 육성하고자 한다. 이에 따라 전기자동차 산업은 유럽과 미국을 중심으로 공급사슬이 형성될 것으로 예상되며, 특히 미국의 강력한 제재로 인해 중국을 배제한 공급사슬로 재편될 것으로 예상된다. 따라서 우리나라도 이에 맞는 지원정책이 필요한 시점이다.



## 03

# 전기자동차 산업의 글로벌 가치사슬

### 제1절 전기자동차 산업 현황

#### 1. 전기자동차 산업 특성 및 시장규모

세계적으로 환경 규제 강화와 친환경 트렌드 확대에 따라, 자동차산업 내에서도 주요 제품이 내연기관자동차에서 친환경자동차로 변화하고 있다. 이러한 변화와 더불어 최근 자동차산업의 주요 특징 중 하나는 자동차산업이 포괄하는 산업의 범위가 확대되고 있다는 점이다. 구체적으로, 자동차산업은 기존의 기계 산업 중심의 구조에서 전기·전자 분야는 물론 소프트웨어 분야까지 포괄하는 광범위한 산업으로 산업구조가 탈바꿈하고 있다. 이러한 변화는 전기자동차가 가지는 특징에 기인한 것으로 볼 수 있다. 우선, 전기자동차의 배터리는 다양한 활용성을 가진다. 즉, 전기자동차의 배터리를 에너지저장장치로 활용하여 다양한 외부기기가 사용 가능해진다. 예를 들어, 현대자동차 아이오닉5나 FORD의 F-150 Lightning은 V2L (Vehicle-to-Load)<sup>74)</sup> 기능을 탑재하여 차량의 활용성을 넓혔다. 또한, 전

74) V2L: 전기자동차에 탑재된 고전압 대형 배터리 전력을 차량 내외부의 단자를 이용하여 전기를 사용할 수 있는 기능

---

기자동차의 구조적 특성상 내연기관자동차 대비 넓은 공간을 확보할 수 있어 차량의 활용성이 증대되었다. 이러한 동력원 변화에 따른 자동차의 활용성 확대는 자동차산업의 또 다른 주요 변화 요소인 자율주행 기술의 발달과 함께 자동차산업의 패러다임 전환을 주도하고 있다. 이에 따라 자동차산업의 가치사슬 구조에도 변화가 발생하고 있다.

자동차산업의 패러다임 전환의 핵심 중 하나인 전기자동차에 시장규모는 최근 빠르게 성장하고 있다. <표 3-1>은 글로벌 친환경자동차 판매현황을 보여주고 있다. 이 표를 통해 확인할 수 있듯이 전기자동차 판매량은 2016년 이후로 2021년까지 연평균 58.45%의 성장률을 보였다. 이러한 고속 성장의 배경에는 전기자동차의 기술발전과 더불어 주요국의 정책적 노력이 있었다. 주요국들은 탄소중립 정책을 추진하며 친환경자동차 보급 확대 목표를 수립하였다. 이러한 정책적 목표 수립은 친환경자동차 시장 확대로 이어졌으며, 구체적으로, 주요국들은 친환경자동차 시장에서 선도적인 위치를 차지하기 위해 다양한 형태의 보조금 정책을 추진하고 있다. 최근에는 기존의 보조금 중심의 정책 외, 인프라 구축으로 정책의 범위가 확대되고 있다. 이러한 주요국들의 친환경 정책은 앞으로도 지속될 것으로 전망됨에 따라, 전기자동차 시장은 앞으로도 빠르게 성장할 것으로 예상된다. 특히 유럽은 2035년 내연기관자동차 판매를 전면 중단하기로 결정하였으며, 미국은 2025년 신차 판매의 50%는 친환경자동차여야 한다고 공표하였다. <표 3-2>는 정책 추진에 따른 전기자동차 판매 전망을 보여주고 있는데, IEA는 전기자동차 시장이 주요국의 정책 추진 강도에 따라 2030년까지 약 19%에서 25% 수준의 성장률을 기록할 것으로 내다봤다.

〈표 3-1〉 글로벌 친환경자동차 판매 현황

(단위: 대수, %)

| 구분             | 2016년   | 2017년     | 2018년     | 2019년     | 2020년     | 2021년     | 연평균 성장률 |
|----------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| 전기자동차          | 465,670 | 759,473   | 1,371,906 | 1,545,057 | 2,015,333 | 4,651,074 | 58.45   |
| 플러그인 하이브리드 자동차 | 288,005 | 417,137   | 642,786   | 578,290   | 977,954   | 1,920,575 | 46.15   |
| 합계             | 753,675 | 1,176,610 | 2,014,692 | 2,123,347 | 2,993,287 | 6,571,649 | 54.20   |
| 친환경차 판매 비중     | 0.9     | 1.3       | 2.2       | 2.5       | 4.0       | 8.6       | -       |

주: 연평균 성장률은 2016년부터 2021년까지의 연평균 성장률을 나타냄

자료: IEA(검색일: 2022.6.13.) 자료를 바탕으로 저자 작성

〈표 3-2〉 글로벌 전기자동차 판매 전망

(단위: 대수, %)

| 정책 시나리오 | 2021년     | 2025년      | 2030년      | 연평균 성장률 |
|---------|-----------|------------|------------|---------|
| STEPS   | 4,651,074 | 10,808,822 | 21,977,040 | 18.83   |
| APS     | 4,651,074 | 14,751,339 | 35,664,092 | 25.40   |

주: 연평균 성장률은 2021년부터 2030년까지의 연평균 성장률을 나타내며, STEPS(States Policies Scenario)는 기존의 정책적 수단과 목표를 반영한 수치이며, APS(Announced Pledged Scenario)는 중장기적 목표를 완전히 달성하는 경우의 수치

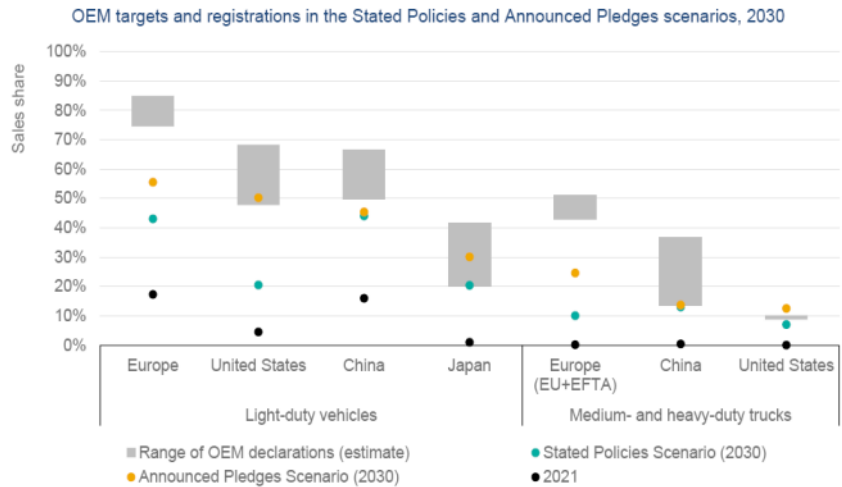
자료: IEA(검색일: 2022.6.13.) 자료를 바탕으로 저자 작성

## 2. 전기자동차 산업의 글로벌 이슈

오랫동안 자동차산업의 중심을 이루고 있던 내연기관자동차에서 전기자동차로의 산업 중심이 전환됨에 따라, 기존의 자동차산업 생태계 변화가 불가피한 상황이 발생하였다. 또한, 이런 자동차산업 내적인 변화와 더불어 최근, 코로나19와 미·중 무역분쟁 등으로 인해 주요국들이 자국을 중심으로 한 친환경자동차 생태계 구축을 위해 다양한 정책을 추진하고 있어 자동차산업 생태계 변화는 가속화될 가능성이 크다. 특히, 주요국들은 전기자

동차의 핵심 부품인 배터리 공급사슬을 자국 중심으로 구축하기 위한 노력을 지속하고 있어, 생태계 변화방향에 주요국의 정책이 주요한 역할을 할 것으로 판단된다. 이에 더해 앞서 논의했던, 친환경자동차 보급 확대 정책도 시장 확대에 주요한 역할을 할 것으로 평가되므로, 전기자동차 산업생태계는 이러한 시장 확대 방향에도 영향을 받을 것으로 보인다. 특히, 주요국의 친환경자동차 보급 확대 정책 추진에 따른 대응으로 각 완성차 업체들이 높은 친환경자동차 판매 목표를 설정함에 따라, 전기자동차 시장의 경쟁이 향후 심화될 것으로 예상된다. 특히, <그림 3-1>이 보여주듯이 완성차 업체들의 판매 목표가 정부의 보급 목표를 상회하는 예도 있어 해당 시장에서의 경쟁이 치열할 것으로 판단된다.

〈그림 3-1〉 주요국의 완성차 판매 목표와 보급 정책 목표 현황



자료: IEA(2022), p. 107.

## 제2절 전기자동차 가치사슬 구조 변화

본 절에서는 자동차의 동력원이 내연기관에서 전기모터로 전환됨에 따라 발생하게 되는 자동차산업의 가치사슬 구조 변화를 중심으로 한다. 동력원의 전환에 따른 영향이 미미한 가치사슬 구조는 본 보고서의 범위를 벗어나므로 주요하게 다루지 않을 예정이다. 예로, 〈그림 3-2〉는 자동차산업의 구조 전환에 따른 각 부품의 전망을 보여주고 있는데, 내연기관의 동력원과 관련된 엔진이나, 연료시스템, 흡기시스템들은 시장이 많이 축소될 것으로 전망된 반면, 전기자동차 관련 부품들은 높은 성장성을 가질 것으로 전망되고 있다. 이에 본 절에서는 해당 부품 분야들을 중심으로 가치사슬 구조의 변화를 살펴본다.

〈그림 3-2〉 자동차산업의 산업구조 전환에 따른 부품 분야 전망

| Powertrain                     | Chassis                    | 인테리어        | Body                   | 외장                  | 전기차 관련                        | 캐티드                           |
|--------------------------------|----------------------------|-------------|------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Combustion Engine 00           | Damper Stabilizer 0        | Cockpit 0   | Glazing & Cover 0      | Door systems 0      | Electrical System 00          | Content Provider 000          |
| Fuel system 00                 | Suspension 00              | Seats 0     | Vehicle structure 0    | Sealing 0           | Power Supply 00               | Frontend Provider 00          |
| Intake system 00               | Frame, Engine Suspension 0 | Cladding 00 | Fastening & Adhesive 0 | Exterior lighting 0 | Infotainment 000              | Cloud solutions 00            |
| Exhaust system 0               | Steering 0                 |             |                        |                     | Switch & AC Control 0         | Backend Provider 000          |
| Cooling 0                      | Wheel, Tire, Accessories 0 |             |                        |                     | Driving Assistance System 000 | Cyber security 000            |
| Transmission 0                 | Brake 0                    |             |                        |                     | Chassis Electronics 00        | 인공지능 000                      |
| Engine Management 0            |                            |             |                        |                     | Body Electronics 0            | Infrastructure (Mobile OS) 00 |
| Energy Storage 000             |                            |             |                        |                     | Interior 00                   |                               |
| Power Electronics 000          |                            |             |                        |                     | Security system 0             |                               |
| Electric Motor & Generator 000 |                            |             |                        |                     | AC system 0                   |                               |
| Total 00                       | Total 0                    | Total 0     | Total 0                | Total 0             | Total 000                     | Total 000                     |

자료: 삼일회계법인(2020), p. 14.

## 1. 내연기관자동차 가치사슬 구조

1886년 카를 벤츠가 내연기관자동차로 특허를 받은 이후 오랫동안 내연기관 자동차는 자동차산업의 주요 제품으로 자리 잡아왔다. 이러한 역사와 함께 주요 완성차 업체들의 공급사슬도 오랫동안 구축되어 안정적인 체계가 마련되었다. 예로, 현대자동차의 경우 차량의 엔진은 현대위아에서, 변속기는 현대트랜시스에서 생산이 주로 이루어지고 있으며, 두 기업은 주요 거래처인 현대자동차와 기아자동차의 해외 생산 확대에 따른 수요에 대응하기 위해 국내 생산 공장에 더해, 해외 생산기지를 구축하였다. 구체적으로, 현대위아는 중국, 멕시코, 러시아 등지에서 엔진을 생산 중이며, 현대트랜시스는 중국, 미국, 멕시코에서 차량의 변속기를 생산하고 있다.<sup>75)</sup> 이러한 완성차 업체들의 안정적인 공급사슬 구축 현황은 주요 완성차 생산국의 차량과 엔진 생산 현황을 통해서도 파악할 수 있다. <표 3-3>과 <표 3-4>의 주요국의 자동차 생산량과 엔진 생산량의 상관계수는 1에 근접한 값을 가진다. 즉, 완성차 생산거점을 중심으로 내연기관차의 동력원인 엔진이 생산되고 있는 것을 확인할 수 있다.

<표 3-3> 주요국의 완성차 생산 현황

(단위: 대수)

| 국가 명 | 2016년      | 2017년      | 2018년      | 2019년      | 2020년      |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 중국   | 28,118,794 | 29,015,434 | 27,809,196 | 25,720,665 | 25,225,242 |
| 미국   | 12,177,820 | 11,189,985 | 11,291,545 | 10,869,119 | 8,790,569  |
| 일본   | 9,081,238  | 9,566,032  | 9,575,215  | 9,509,347  | 7,973,211  |
| 독일   | 5,941,656  | 5,918,536  | 5,293,366  | 4,997,959  | 3,713,147  |
| 대한민국 | 4,228,509  | 4,114,913  | 4,028,834  | 3,950,614  | 3,506,774  |
| 인도   | 4,488,965  | 4,779,849  | 5,174,401  | 4,515,823  | 3,393,019  |
| 멕시코  | 3,465,615  | 3,932,119  | 3,908,139  | 3,810,177  | 3,040,178  |
| 스페인  | 2,821,719  | 2,748,140  | 2,798,983  | 3,023,524  | 2,266,777  |
| 브라질  | 2,121,776  | 2,635,056  | 2,746,376  | 2,804,012  | 1,905,173  |

자료: Marklines(검색일: 2022.6.28.) 자료를 활용하여 저자 작성

75) 현대위아(검색일: 2022.6.27.), 현대트랜시스(검색일: 2022.6.27.)

〈표 3-4〉 주요국의 엔진 생산 현황

(단위: 개수)

| 국가 명 | 2016년      | 2017년      | 2018년      | 2019년      | 2020년      |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 중국   | 26,960,999 | 27,722,002 | 26,257,842 | 23,746,447 | 22,661,332 |
| 미국   | 10,692,259 | 9,863,138  | 9,361,520  | 8,957,312  | 7,069,102  |
| 일본   | 10,230,193 | 10,754,788 | 10,878,572 | 10,805,809 | 8,867,118  |
| 독일   | 5,025,222  | 5,173,443  | 5,257,262  | 4,742,615  | 3,597,152  |
| 대한민국 | 4,998,069  | 4,919,427  | 4,533,471  | 4,424,201  | 3,813,296  |
| 인도   | 4,037,372  | 4,487,201  | 4,799,561  | 4,322,746  | 3,416,967  |
| 멕시코  | 4,083,516  | 3,809,504  | 4,169,258  | 3,970,257  | 3,320,304  |
| 스페인  | 2,146,790  | 1,798,715  | 1,732,685  | 1,763,830  | 1,118,147  |
| 브라질  | 2,020,810  | 2,351,362  | 2,622,938  | 2,548,470  | 1,723,666  |

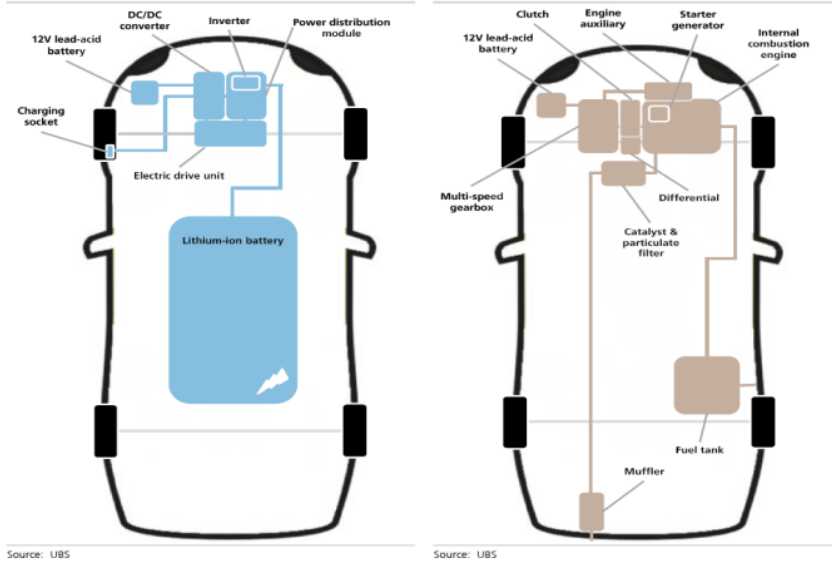
자료: Marklines(검색일: 2022.6.28.) 자료를 활용하여 저자 작성

## 2. 전기자동차 가치사슬 구조

내연기관차와 다르게 전기자동차의 경우 최근 10년간 판매량이 급격히 늘어나고 있다. 전기자동차의 경우 2011년에 판매량이 4만 대 수준에서 2021년 464만대 수준으로 증가하며 연평균 60.83%의 성장률을 보였다.<sup>76)</sup> 이러한 전기자동차 시장의 성장은 전기자동차 부품 시장 확대에 이어졌으며, 최근 관련 시장으로의 진입이 활발히 이루어지고 있다. 구체적으로, 〈그림 3-3〉은 동력원을 중심으로 내연기관자동차와 전기자동차의 구조를 비교하여 보여주는데, 내연기관자동차와 다르게 전기자동차를 특징짓는 부분은 크게 배터리 시스템과 전력 변환시스템, 그리고 구동 시스템이다. 이에 따라, 해당 분야로의 사업전환이나 신규기업의 진입이 활발히 일어났다.

76) IEA(검색일: 2022.6.13.) 자료를 활용하여 저자 작성

〈그림 3-3〉 내연기관자동차와 전기자동차의 구조 비교



자료: UBS(2017), p. 21.

예로, 전기자동차 배터리 분야에는 중국의 CATL, BYD, 우리나라의 LG 에너지솔루션, 삼성SDI, SK온, 그리고 일본의 파나소닉 등이 경쟁하고 있으며, 일부 완성차 업체들은 배터리 독자 개발을 최근 선언하였다. 그러나 이차전지는 기술 난도가 높아 현 이차전지 생태계 구조에서 큰 영향이 없을 것으로 판단된다. 오히려 이차전지 배터리 업체와 완성차 업체 간 협력 구조가 강화될 것으로 보인다. 또한, 구동모터와 인버터 분야에는 Bosch와 ZF, Continental, Aisin, Denso 등의 주요 자동차 부품업체들이 사업 영역 확장을 통해 진입하는 한편, Nidec, LG Magna, Mitsubishi Electric Corporation 등 자동차 부품이 주 사업영역이 아닌 기업들도 전기자동차 분야로 진입하고 있다. 또한, Tesla와 BYD처럼 자체 생산한 구동모터나 인버터를 활용하는 업체들도 있다.<sup>77)</sup> 이러한 공급사슬 변화는 자동차산업의 후방산업 구조에 자연스럽게 영향을 미치게 되었다. 예로, 자동차용 구

동모터 시장이 커짐에 따라, 구동모터의 부품 중 하나인 모터 코어를 공급 하던 고아정공은 고아오토모티브를 설립하여 확대되는 시장에 대응하며, 자동차산업의 가치사슬에 참여하게 되었다.

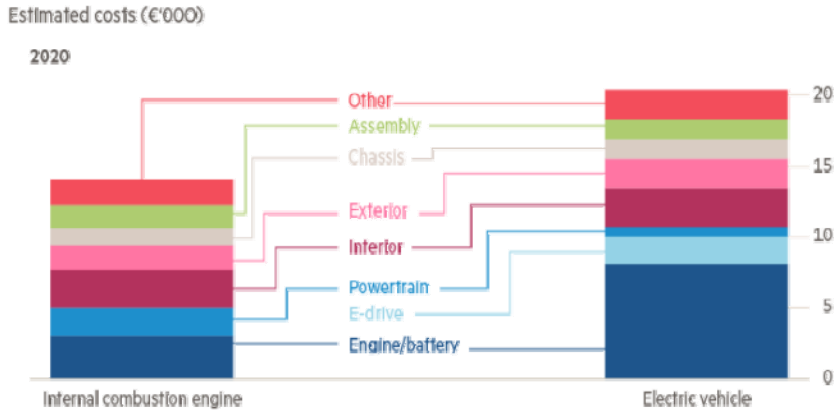
### 3. 내연기관자동차와 전기자동차 가치사슬 비교

내연기관자동차와 전기자동차의 가치사슬 차이는 동력원 변화에 기인한다. 오랜 시간에 걸쳐 공급사슬 및 생산망을 구축해온 내연기관자동차와 다르게 전기자동차 시장은 최근 들어 그 성장이 이루어지고 있으며, 기술 발전도 지속해서 이루어지고 있어 안정적인 공급사슬과 생산망 구축에 적지 않은 시간이 소요될 것으로 예상된다. 특히, 내연기관자동차와 다르게 전기자동차의 경우 <그림 3-4>에서 보듯이 배터리가 차량의 원가에서 차지하는 비중이 높으며, 배터리의 무게가 차량의 전체 중량에서 차지하는 비중이 높다. 구체적으로, 비용 측면에서 전기자동차의 배터리는 <그림 3-4>를 통해 확인할 수 있듯이, 비용 측면에서 전기자동차의 배터리는 내연기관자동차의 엔진과 비교해 2배 이상 차이가 나는 것으로 평가되며, 현대자동차의 코나의 예를 보면 내연기관자동차의 공차중량이 1315kg(2899lb)에서 1484kg(3271lb)수준인 것과 비교해 코나 전기자동차 모델은 공차중량이 1685kg(3715lb)에서 1740kg(3836lb) 수준으로 무게가 200kg 이상 차이가 나는 것을 확인할 수 있다.<sup>78)</sup> 따라서 전기자동차의 공급사슬 및 생산망 구축은 배터리 공급사슬에 대한 의존도가 높을 것으로 평가된다.

77) Marklines(검색일: 2022.6.28.) 자료를 활용하여 저자 작성

78) Hyundai USA(검색일: 2022.6.25.)

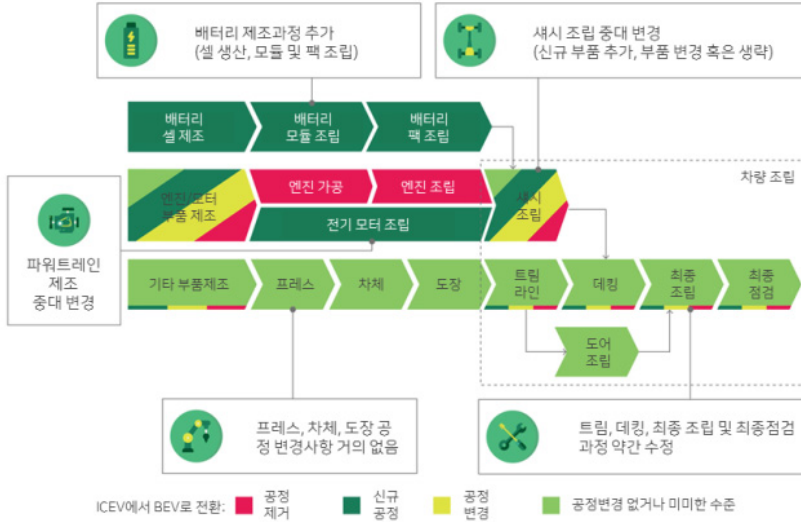
〈그림 3-4〉 내연기관자동차와 전기자동차의 비용구조 비교



자료: Financial Times(2020.8.31.)(검색일: 2022.6.25.)

전기자동차로의 전환이 자동차 가치사슬에 미치는 영향은 〈그림 3-5〉과 같다. 그림에서 볼 수 있듯이 전기자동차로의 전환으로 내연기관자동차의 핵심인 엔진가공 엔진 조립 부분의 공정이 제거되고 전기 모터 조립 공정으로 전환된다. 엔진/모터 부품제조 및 채시 조립 부분도 일부 공정이 제거되고 공정이 변경되는 등 변화가 있다. 이와 같이, 전기자동차로의 전환은 기존 내연기관자동차의 핵심 부분인 엔진과 부품제조, 차량 조립 부분에서 일부 공정제거와 공정변경, 신규공정 추가 등과 같은 변화가 생긴다. 이러한 공정의 변화는 곧 가치사슬의 변화로 이어지고 가치사슬의 변화에 따라 공급사슬이 바뀌에 따라 중요 부품에 대한 가치사슬 및 공급사슬 변화를 파악하고 대응할 필요가 있다.

〈그림 3-5〉 전기자동차로의 전환이 자동차 가치사슬에 미치는 영향

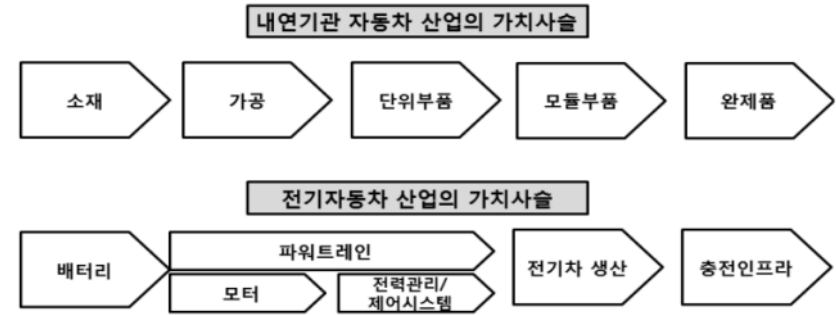


주: 데킹은 차체, 새시. 파워트레인을 결합하는 작업이며, 전체 줄무늬 화살표는 중대한 공정 변경을 의미하고 부분 줄무늬 화살표는 경미한 공정 변경을 의미함  
 자료: BCG(2020.11.2.)(검색일: 2022.7.5.)

추가로, 전기자동차의 경우 여전히 내연기관차와 비교해 높은 수준의 가격과 부족한 인프라로 인해 수요가 정부 정책과 긴밀하게 연결되어 있다. 그러므로 주요국의 정책에 따라 전기자동차의 공급사슬 및 생산망의 구축 방향도 결정될 것으로 예상된다. 또한, 전기자동차의 경우 앞서 논의하였듯이 공간구성이나 배터리 활용 측면에서 내연기관자동차 대비 우수성을 가지고 있어, 모빌리티 서비스 분야에서의 활용성이 높을 것으로 기대된다. 이러한 전방산업의 수요도 역시 전기자동차 가치사슬 구축에 크게 영향을 미칠 것으로 평가되는데, 특히, 모빌리티 서비스 분야에 대한 맞춤형 제품 생산이 증가할 경우에 이에 효과적으로 대응하기 위한 위치로 생산거점이 구축될 가능성이 있다.

내연기관자동차와 전기자동차 산업의 가치사슬은 <그림 3-6>과 같이 변화될 것으로 예상된다. 크게 배터리, 구동모터 부분, 전기자동차 생산, 충전 인프라로 변화될 것으로 보인다. 특히, 제조 부문에서는 큰 변화가 예상되는 배터리와 구동모터, 완성차 공장을 중심으로 전기자동차 공급사슬을 살펴볼 필요가 있다. 따라서 본 장에서는 먼저 완성차, 배터리, 구동모터 생산거점을 살펴보고 본 거점을 대상으로 공급사슬 현황을 파악하고자 한다.

<그림 3-6> 내연기관자동차와 전기자동차 산업의 가치사슬 비교



자료: 정선양·조형례·최진호(2013), p. 537.

## 제3절 주요 생산거점 현황

본 절에서는 앞서 전기자동차 가치사슬에서 주요하다고 지목된 완성차, 배터리, 구동모터 생산을 중심으로 국내 주요 기업의 생산거점을 중심으로 살펴본다.

### 1. 완성차 생산거점 현황

2021년을 기준으로, 국내 주요 기업의 전기자동차 생산은 주로 국내 생산을 중심으로 이루어지고 있다. 그중에서도 <표 3-6>의 우리나라 완성차 업체별 전기자동차 생산현황과 같이 현대자동차와 기아자동차가 우리나라의 전기자동차 생산을 주도하고 있으며, 이런 흐름은 앞으로도 당분간 지속될 것으로 전망된다. 또한, 우리나라를 포함한 주요국들이 친환경자동차 보급 확산 정책을 추진함에 따라 <표 3-5>와 같이 전기자동차의 수요가 빠르게 증가하고 있어, 우리나라의 전기자동차 생산량 및 수출량도 그와 함께 빠른 속도로 증가하는 추세를 보인다(<표 3-6>, <표 3-7>참고). 주목할 만한 부분은 국가별 수출액 순위가 계속 변한다는 점이다. 이것은 전기자동차 보급 확산에 국가별 정책 현황이 주요한 요인으로 작용한다는 것을 보여주는 사례라고 할 수 있겠다.

〈표 3-5〉 지역별 전기자동차 판매 전망

(단위: 대수)

| 수출국 | 2020년     | 2021년     | 2025년      | 2030년      |
|-----|-----------|-----------|------------|------------|
| 미국  | 231,088   | 466,328   | 987,080    | 2,271,700  |
| 유럽  | 746,295   | 1,233,030 | 2,866,595  | 4,818,423  |
| 중국  | 931,291   | 2,734,013 | 5,701,080  | 10,109,800 |
| 인도  | 3,122     | 11,698    | 406,065    | 2,555,630  |
| 기타  | 103,537   | 206,005   | 848,003    | 2,221,487  |
| 전체  | 2,015,333 | 4,651,074 | 10,808,822 | 21,977,040 |

자료: IEA(검색일: 2022.6.13.) 자료를 바탕으로 저자 작성

〈표 3-6〉 우리나라의 완성차 업체별 전기자동차 생산 현황

(단위: 대수)

| 공장 위치   | 2017년  | 2018년  | 2019년   | 2020년   | 2021년   |
|---------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 현대자동차   | 19,234 | 46,777 | 69,871  | 83,253  | 117,444 |
| 기아자동차   | 2,174  | 17,286 | 32,677  | 68,480  | 113,657 |
| 쌍용자동차   | 0      | 0      | 0       | 0       | 263     |
| 르노삼성자동차 | 1,918  | 1,217  | 2,908   | 2,461   | 834     |
| 합계      | 23,326 | 65,280 | 105,456 | 154,194 | 232,198 |

자료: 한국자동차산업협회(검색일: 2022.6.13.) 통계자료를 바탕으로 저자 작성

〈표 3-7〉 우리나라의 전기자동차 신차(8703801000) 수출 현황

(단위: 천 달러)

| 수출국  | 2017년   | 2018년     | 2019년     | 2020년     | 2021년     |
|------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 영국   | 11,421  | 38,965    | 88,717    | 642,543   | 1,008,406 |
| 독일   | 97,432  | 188,334   | 270,295   | 499,182   | 880,284   |
| 미국   | 50,478  | 46,063    | 380,243   | 528,531   | 736,822   |
| 노르웨이 | 74,640  | 188,863   | 272,325   | 215,626   | 419,768   |
| 프랑스  | 29,554  | 75,824    | 181,809   | 385,798   | 407,193   |
| 네덜란드 | 36,073  | 142,831   | 348,100   | 267,102   | 385,816   |
| 전체   | 421,184 | 1,092,525 | 2,352,127 | 3,896,350 | 5,625,996 |

자료: 한국무역협회(검색일: 2022.6.13.) 무역통계 자료를 바탕으로 저자 작성

앞서 언급했듯이 현재까지 전기자동차의 생산은 국내를 중심으로 이루어지고 있지만, 최근 주요국들이 강력한 친환경자동차 보급 확산 정책 추진과 자국 중심의 공급사슬 개편을 추진함에 따라 최근 전기자동차 생산거점의 확대가 이루어지고 있다. 현대자동차의 생산 공장별 전기자동차 판매현황은 <표 3-8>과 같다. 중국과 우리나라에서 전기자동차 생산 및 판매가 이루어졌으나, 현대자동차는 2020년부터 체코에 있는 자사 공장에서 코나 전기자동차를 중심으로 전기자동차 생산을 확대하고 있을 뿐만 아니라, 최근 연 30만 대 생산이 가능한 전기자동차 공장을 미국 조지아 주에 신설할 계획을 발표하였으며, 해당 공장을 2025년부터 가동할 계획임을 밝혔다.<sup>79)</sup> 이러한 해외공장의 신설이나 전기자동차 생산 확대는 빠르게 성장하고 있는 미국과 유럽지역의 전기자동차 수요에 대응하기 위한 전략으로 풀이되며, 특히, 현대자동차의 체코공장의 전기자동차 생산 확대는 <표 3-9>가 보여주듯이 체코의 서유럽 지역으로의 전기자동차 수출 확대로 이어지는 모습이 이런 전략의 방향성을 보여주고 있다.<sup>80)</sup> 이렇게 증가하는 해외 수요에 대응하기 위한 생산거점 확대에 더해 변화하는 자동차 시장의 흐름에 대응하기 위해 국내 생산을 확대하는 모습도 보이고 있다. 예로, 기아자동차는 자사의 전기자동차 기반 PBV(Purpose Built Vehicle, 목적 기반 모빌리티) 사업 추진을 위해 경기도 화성에 공장을 신설할 계획을 최근 발표하였다.<sup>81)</sup>

79) 현대자동차 그룹 뉴스룸(2022.5.21.)(검색일: 2022.6.23.)

80) 다만, 해당 수출액 수치는 현대자동차 이외의 차량의 수출액도 포함하고 있어 해석에 일부 유의가 필요

81) 조선일보(2022.3.24.)(검색일: 2022.6.23.)

〈표 3-8〉 현대자동차의 생산공장 별 전기자동차 판매 현황

(단위: 대수)

| 공장 위치 | 2017년 | 2018년  | 2019년  | 2020년  | 2021년  |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 인도    | -     | -      | 292    | 223    | 121    |
| 중국    | 420   | 379    | 1,460  | 1,994  | 1,962  |
| 체코    | -     | -      | -      | 27,783 | 22,643 |
| 대한민국  | 9,464 | 38,183 | 64,220 | 69,104 | 98,610 |

주: 승용차만을 포함하는 수치

자료: 현대자동차 홈페이지(검색일: 2022.6.21.)

〈표 3-9〉 체코의 전기자동차(8703.80) 수출 현황

(단위: 천 유로)

| 수출국  | 2017년 | 2018년 | 2019년 | 2020년   | 2021년     |
|------|-------|-------|-------|---------|-----------|
| 독일   | 107   | 199   | 179   | 422,683 | 720,414   |
| 노르웨이 | -     | 1     | 0     | 108,722 | 299,400   |
| 네덜란드 | 0     | 254   | 210   | 260,744 | 220,680   |
| 프랑스  | 0     | 1     | 1     | 63,191  | 157,937   |
| 영국   | -     | -     | 0     | 76      | 131,336   |
| 전체   | 2,043 | 2,329 | 2,913 | 846,455 | 2,193,391 |

자료: 한국무역협회(검색일: 2022.6.13.) 무역통계 자료를 바탕으로 저자 작성

이러한 전기자동차 생산거점 확대에 관한 기업의 다양한 전략 추진은 자동차산업의 패러다임 변화에 기인하는 것으로 판단된다. 전기자동차 시장의 확대와 함께 모빌리티 서비스 시장의 확대 및 자율주행 차량의 확대 등으로 인한 자동차산업의 구조는 완성차 업체들의 기존 판매 전략의 변화를 강요하고 있으며, 이에 따라 향후의 생산거점 변화도 결정될 것으로 예상된다.

## 2. 배터리 주요 생산거점 현황

### 1) 국내기업의 배터리 생산거점 현황

국내 전기자동차용 배터리를 생산하는 기업으로는 삼성SDI, LG에너지솔루션, SK온 등이 있다. 세 기업 모두 국내에는 한 지역에 생산거점을 각각 두고 있고 해외의 경우 아시아에서는 중국, 북미 지역에서는 미국, 그리고 유럽 지역에서는 폴란드 또는 헝가리에 각각 생산거점을 하나씩 두고 있다.

먼저 <표 3-10>과 같이 2000년 소형 리튬이온 이차전지 사업을 시작한 삼성SDI는 국내에서는 울산, 해외에서는 중국의 시안 그리고 헝가리 괴드에 각각 생산거점을 두고 있다. 또한 미국 인디애나 주 코코모시에 스텔란티스와 생산 공장 설립 합작 투자를 통해 2025년 준공 예정이다.

<표 3-10> 삼성SDI 기업 현황

|            |                                                                                                                                    |            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 기업 개요      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2000년 소형 리튬이온 이차전지 사업을 시작</li> <li>• 소형전지, 중·대형전지 등을 생산/판매 (에너지솔루션 사업부문)</li> </ul>       |            |
| 주요 생산 제품   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 소형, 중·대형 이차전지(원통형, 각형)</li> </ul>                                                         |            |
| 최근 투자 동향   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 헝가리 괴드에 9,400억 원 증설 결정(2021년),</li> <li>• 미국 인디애나 주 코코모시에 Stellantis와 합작 투자 예정</li> </ul> |            |
| 생산설비 보유 현황 |                                                                                                                                    | 2020년 추정치  |
|            | 울산                                                                                                                                 | 10.7GWh    |
|            | 중국 시안 및 텐진                                                                                                                         | 11.4GWh    |
|            | 미국 인디애나 주 코코모시                                                                                                                     | 2025년 준공예정 |
|            | 헝가리 괴드                                                                                                                             | 12.4GWh    |
| 주요 거래기업    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• BMW</li> </ul>                                                                            |            |

주1: 생산설비 보유현황에서 추정치는 중·대형 합계

자료: 생산설비 보유현황은 SNE리서치(2020), p. 20. 자료 및 산업연구원 내부 자료를 바탕으로 저자 작성

다음으로 2020년 12월 LG화학에서 분사한 LG에너지솔루션은 국내에서는 청주, 해외에서는 중국 난징과 미국 미시간, 그리고 폴란드 브로츠와프에 각각 생산거점을 두고 있다. 또한 현재 미국의 애리조나와 캐나다의 온타리오에 신규 배터리 공장 구축 투자 예정이며 인도네시아의 생산 공장은 2024년 준공 예정이다.(<표 3-11> 참고)

〈표 3-11〉 LG에너지솔루션 기업 현황

|            |                                                                                                                                                                                                                        |           |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 기업 개요      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020년 12월 LG화학 전자사업부 분사</li> <li>• 전기자동차용 배터리는 경쟁사 대비 앞선 개발과 양산 (2000년부터 개발 시작, 2009년 시제품 양산)</li> <li>• 높은 에너지 밀도, 장수명 등 제품 경쟁력을 기반으로 Global 자동차 OEM 대부분을 고객으로 확보</li> </ul> |           |
| 주요 생산 제품   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 소형, 중·대형 이차전지(원통형, 파우치형)</li> <li>• 최근 각형 개발도 고려 중</li> </ul>                                                                                                                 |           |
| 최근 투자 동향   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 폴란드 증설완료(2020),</li> <li>• 미국 애리조나/캐나다 온타리오 신규 배터리 공장 투자 예정</li> <li>• 인도네시아 2024년 준공 예정</li> </ul>                                                                           |           |
| 생산설비 보유 현황 |                                                                                                                                                                                                                        | 2020년 추정치 |
|            | 충북 청주                                                                                                                                                                                                                  | 11GWh     |
|            | 중국 남경                                                                                                                                                                                                                  | 60.9GWh   |
|            | 미국 미시간                                                                                                                                                                                                                 | 7GWh      |
|            | 폴란드 브로츠와프                                                                                                                                                                                                              | 55GWh     |
| 주요 거래기업    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• VW, Renault, GM, 현대·기아, Ford, Volvo, Daimler, Tesla 등</li> </ul>                                                                                                              |           |

주1: 생산설비 보유현황에서 추정치는 중·대형 합계  
 자료: 생산설비 보유현황은 SNE리서치(2020), p. 20. 자료 및 산업연구원 내부 자료를 바탕으로 저자 작성

끝으로 <표 3-12>와 같이 SK이노베이션의 배터리사업 자회사인 SK온은 국내에서는 서산, 해외에서는 중국의 창저우, 후이저우, 옌청, 그리고 헝가리의 코마름에 각각 생산거점을 두고 있으며 미국 조지아는 2023년 준공 예정에 있다.

<표 3-12> SK온 기업 현황

|            |                                                                                                                                                       |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 기업 개요      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2005년 리튬-이온 배터리 상용화 착수 이후, 대전 R&amp;D 센터에 배터리 연구개발 인프라를 구축</li> <li>• 2018년 충청남도 서산에 대규모 생산설비를 가동</li> </ul> |            |
| 주요 생산 제품   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 중·대형 이차전지(파우치형)</li> <li>• 최근 각형 개발 중</li> </ul>                                                             |            |
| 최근 투자 동향   | • 미국 조지아에 공장 설립, 헝가리 코마름 증설 중                                                                                                                         |            |
| 생산설비 보유 현황 |                                                                                                                                                       | 2020년 추정치  |
|            | 충남 서산                                                                                                                                                 | 5GWh       |
|            | 중국 창저우, 후이저우, 옌청                                                                                                                                      | 15GWh      |
|            | 미국 조지아                                                                                                                                                | 2023년 준공예정 |
|            | 헝가리 코마름                                                                                                                                               | 7.5GWh     |
| 주요 거래기업    | • 중국 전기자동차 시장 선도 업체인 북경기차와 JV 협력 관계, 현대·기아, VW, Ford                                                                                                  |            |

주1: 생산설비 보유현황에서 추정치는 중·대형 합계

자료: 생산설비 보유현황은 SNE리서치(2020), p. 20. 자료 및 산업연구원 내부 자료를 바탕으로 저자 작성

## 2) 국내기업의 배터리 주요 핵심 소재 생산거점 현황

본 연구에서는 배터리 핵심 소재를 양극재와 음극재만을 대상으로 한정하여 생산거점 현황을 파악하였다.

(1) 양극재

양극재는 리튬(Li), 니켈(Ni), 코발트(Co), 망간(Mn) 등의 양극활물질과 바인더, 도전재 등을 혼합한 슬러리(Slurry) 상태를 ‘합제’한 제품으로 전지의 에너지밀도를 결정하는 핵심 소재인데 기술유출 방지 등을 이유로 대부분 국내에서 생산하고 있다. 국내 전기자동차용 배터리 생산에서는 Umicore, 에코프로비엠, 엘앤에프, 포스코케미칼, 코스모신소재 등의 양극재가 주로 활용되고 있다.

리튬이온전지용 양극재를 주로 생산하는 Umicore는 <표 3-13>과 같이 현재 국내에서는 충청남도 천안에 생산거점을 두고 있으며 해외에서는 중국에 생산거점을 두고 있다. 그리고 유럽에서는 폴란드 니시에 양극재 공장을 건설 중으로 2024년 준공 예정이다.

<표 3-13> Umicore 기업 현황

|            |                                                                                                                                                          |              |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 기업 개요      | <ul style="list-style-type: none"><li>• 1805년 광산에서 출발</li><li>• 2001년 Umicore로 사명 변경</li><li>• 한국 유미코아는 1999년에 설립</li><li>• 리튬이온전지용 양극재를 주로 생산</li></ul> |              |
| 주요 생산 제품   | • LCO, NCM 등의 양극활물질                                                                                                                                      |              |
| 최근 투자 동향   | • 폴란드 니시에 유럽 양극재 공장 건설 중                                                                                                                                 |              |
| 생산설비 보유 현황 |                                                                                                                                                          | 2022년 기준(연간) |
|            | 충남 천안                                                                                                                                                    | 62%          |
|            | 중국                                                                                                                                                       | 38%          |
|            | 폴란드 니시                                                                                                                                                   | 2024년 준공예정   |
|            | 생산능력                                                                                                                                                     | 65GWh        |
| 주요 거래기업    | • LG에너지솔루션, 삼성SDI, SK온                                                                                                                                   |              |

자료: 인포스타크 데일리(2022.2.18.)(검색일: 2022.6.22.), 및 산업연구원 내부 자료를 바탕으로 저자 작성

다음으로 에코프로비엠의 경우 <표 3-14>와 같이 현재는 충청북도 청주에만 양극재 생산거점을 두고 있지만 최근 경상북도 포항에 대규모 양극재 생산공장을 투자하며 공급능력을 확충하고 있다.

<표 3-14> 에코프로비엠 기업 현황

|            |                                                                                                                                                                       |  |               |       |      |       |   |      |        |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------|-------|------|-------|---|------|--------|
| 기업 개요      | <ul style="list-style-type: none"><li>• 1998년 설립</li><li>• 제일모직과의 오랜 협업을 통해 양극사업에 진출</li><li>• 2016년 에코프로에서 물적 분할 됨</li><li>• 2020년 삼성SDI의 전구체 제조기업인 STM 인수</li></ul> |  |               |       |      |       |   |      |        |
| 주요 생산 제품   | <ul style="list-style-type: none"><li>• NCA, NCM 등의 양극활물질 및 전구체 생산</li></ul>                                                                                          |  |               |       |      |       |   |      |        |
| 최근 투자 동향   | <ul style="list-style-type: none"><li>• 포항에 이차전지 양극재 생산 공장 투자 중</li><li>• (2023년까지 1조원 규모)</li></ul>                                                                  |  |               |       |      |       |   |      |        |
| 생산설비 보유 현황 | <table><tr><td></td><td>2022년 기준(톤/월)</td></tr><tr><td>충북 청주</td><td>100%</td></tr><tr><td>경북 포항</td><td>-</td></tr><tr><td>생산능력</td><td>7,900톤</td></tr></table>     |  | 2022년 기준(톤/월) | 충북 청주 | 100% | 경북 포항 | - | 생산능력 | 7,900톤 |
|            | 2022년 기준(톤/월)                                                                                                                                                         |  |               |       |      |       |   |      |        |
| 충북 청주      | 100%                                                                                                                                                                  |  |               |       |      |       |   |      |        |
| 경북 포항      | -                                                                                                                                                                     |  |               |       |      |       |   |      |        |
| 생산능력       | 7,900톤                                                                                                                                                                |  |               |       |      |       |   |      |        |
| 주요 거래기업    | <ul style="list-style-type: none"><li>• 삼성SDI, SK이노베이션, 파나소닉 등</li></ul>                                                                                              |  |               |       |      |       |   |      |        |

자료: 에코프로비엠(2022), pp. 21-22. 및 산업연구원 내부 자료를 바탕으로 저자 작성

NCM 양극재를 주로 생산하는 엘앤에프는 <표 3-15>와 같이 대구에 국내 생산거점을 두고 있으며 해외에서는 중국의 무석광미래 신재료 유한공사에 지분투자를 통해 생산거점을 구축하고 있다. 한편, 포스코케미칼의 경우 경상북도 구미와 전라남도 광양 두 곳에 양극재 생산거점을 갖추고 있으며 해외에서는 중국의 화유코발트사와 함께 4:6 지분 출자를 통해 ‘저장 화유포스코신에너지’를 중국에 설립하였으며 미국에서는 GM과 합작해 양극재 공장을 신설할 예정이다.

〈표 3-15〉 엘앤에프 기업 현황

|            |                                                                                                                                                         |  |  |          |    |   |    |   |      |            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------|----|---|----|---|------|------------|
| 기업 개요      | <ul style="list-style-type: none"><li>• 2000년 설립</li><li>• LG화학과 협력하여 NCM 소재를 개발</li><li>• 이차전지 양극활물질을 생산하는 중국의 무석광미래 신재료유한공사 지분보유(65.81%)</li></ul>    |  |  |          |    |   |    |   |      |            |
| 주요 생산 제품   | • NCM 양극재(LCO와 LMO 일부도 생산)                                                                                                                              |  |  |          |    |   |    |   |      |            |
| 최근 투자 동향   | • 대구에 양극재 증설 투자 발표(2020년 11월), 2,100억 원 규모                                                                                                              |  |  |          |    |   |    |   |      |            |
| 생산설비 보유 현황 | <table><tr><td></td><td>2020년 기준</td></tr><tr><td>대구</td><td>-</td></tr><tr><td>중국</td><td>-</td></tr><tr><td>생산능력</td><td>42,000톤 규모</td></tr></table> |  |  | 2020년 기준 | 대구 | - | 중국 | - | 생산능력 | 42,000톤 규모 |
|            | 2020년 기준                                                                                                                                                |  |  |          |    |   |    |   |      |            |
| 대구         | -                                                                                                                                                       |  |  |          |    |   |    |   |      |            |
| 중국         | -                                                                                                                                                       |  |  |          |    |   |    |   |      |            |
| 생산능력       | 42,000톤 규모                                                                                                                                              |  |  |          |    |   |    |   |      |            |
| 주요 거래기업    | • LG에너지솔루션, 삼성SDI                                                                                                                                       |  |  |          |    |   |    |   |      |            |

자료: 산업연구원 내부 자료를 바탕으로 저자 작성

포스코케미칼은 〈표 3-16〉과 같이 최근 배터리 제조사들의 미국 투자 확대에 따라 양극재 기업들도 미국 투자를 잇달아 선언하는 추세에 뒤처지지 않고 미국에 생산기반을 추후 구축할 것으로 예상된다. 국내 배터리 제조사는 원자재를 중국으로부터 조달받아 국내에서 생산된 양극재를 주로 활용하는 것으로 파악되며, 일부는 중국기업의 중국공장에서 제조된 제품을 조달받아 사용하기도 한다.

〈표 3-16〉 포스코케미칼 기업 현황(1)

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 기업 개요    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2010년 8월 LS엠트론의 음극재 사업부문을 인수</li> <li>• 2019년 4월 포스코ESM 인수를 통한 양극재 사업 진출</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 주요 생산 제품 | • LMO, NCM 양극재 제조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 최근 투자 동향 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 양극재 생산능력은 2019년 15천 톤/년 수준에서 2022년 98천 톤/년 수준까지 대폭 확대 예정, 2024년 3월 양극재 광양공장 완공 예정</li> <li>• 양극재 생산능력은 25→40천 톤으로 증설 후, 추가로 60천 톤/년 증설(광양 3, 4단계)을 진행 중</li> <li>• 최근 중국의 화유코발트와 포스코가 각각 60%, 40%의 지분을 출자 '저장 화유포스코신에너지'를 설립</li> <li>• 향후 리튬전지에 사용되는 양극재와 기타재료를 연구하여, 생산판매하는 법인도 설립할 예정</li> <li>• GM과 합작해 미국에 양극재 공장을 신설 예정</li> </ul> |

|               |                              |                |
|---------------|------------------------------|----------------|
| 생산설비<br>보유 현황 |                              | 2021년 추정치(톤/연) |
|               | 경북 구미                        | 12,000톤        |
|               | 전남 광양                        | 50,000톤        |
|               | 생산능력                         | 62,000톤        |
| 주요 거래기업       | • LG에너지솔루션, SK이노베이션, 삼성SDI 등 |                |

자료: 산업연구원 내부 자료를 바탕으로 저자 작성

마지막으로 <표 3-17>과 같이 코스모신소재는 충청북도 충주에 양극재 생산거점을 두고 있으며 중국에서는 마찬가지로 중국의 기업과 합작으로 산둥뉴파우더코스모에이엠앤티 기업을 설립해 양극재 생산거점을 구축하였다.

<표 3-17> 코스모신소재 기업 현황

|               |                                                                                                                                                                                |                |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 기업 개요         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1980년 1월 14일 새한전자 주식회사에서 새한미디어 주식회사로, 다시 2011년 3월 18일 코스모신소재 주식회사로 상호를 변경</li> <li>• 중국 기업과 합작하여, 산둥뉴파우더코스모에이엠앤티 설립(2016년)</li> </ul> |                |
| 주요 생산 제품      | • 이차전지용 양극활물질(NCM, LCO) 등을 제조 판매                                                                                                                                               |                |
| 최근 투자 동향      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2019년 8월 19일 이사회에서 NCM이차전지양극활물질 증설을 결정하였으며 투자예상금액 430억 원(연간 5,000톤)으로 2020년 말 완공, 이후 증설 투자 결정하여 2023년 준공 목표</li> </ul>                |                |
| 생산설비<br>보유 현황 |                                                                                                                                                                                | 2020년 추정치(톤/연) |
|               | 충북 충주                                                                                                                                                                          | 13,640톤        |
|               | 중국 산둥뉴파우더코스모에이엠앤티                                                                                                                                                              | 15,000톤        |
|               | 생산능력                                                                                                                                                                           | 29,550톤        |
| 주요 거래기업       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LG에너지솔루션 등</li> <li>• 코발트의 경우 HUAYOU社(중국), GEM社(중국) 등 해외업체와 거래 중</li> </ul>                                                           |                |

자료: 산업연구원 내부 자료를 바탕으로 저자 작성

## (2) 음극재

일반적으로 음극재는 천연흑연과 인조흑연, 실리콘계 음극재로 구분되며 음극활물질인 천연 및 인조흑연과 도전재 및 바인더가 혼합된 형태로 대부분 흑연을 사용하며 전지의 충·방전 속도와 연관이 있다. 최근에는 실리콘계 음극재와 리튬메탈 등과 관련한 기술도 활발하게 개발되는 추세이다. 우리나라는 천연흑연은 중국, 인조흑연은 중국 및 일본 등에서 주로 수입하여 사용하고 있으며, 실리콘계 음극재 국내 제품을 사용하고 있다. 천연흑연과 인조흑연 등 전통적인 음극활물질을 중국으로부터 조달하고 있으며, 국내 포스코케미칼을 통해 일부 음극재를 조달하고 있는 상황이다. 포스코 케미칼 기업 현황은 <표 3-18>과 같다. 이외 음극재 관련 기업은 대주전자재료, BTR, 히타치 기업이 있으며 기업 현황은 <표 3-19>, <표 3-20>, <표 3-21>과 같다.

<표 3-18> 포스코케미칼 기업 현황(2)

|            |                                                                                                                                                                                                              |               |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 기업명        | • 포스코케미칼                                                                                                                                                                                                     |               |
| 기업 개요      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2010년8월에 LS엠트론의 음극재 사업부문을 인수</li> <li>• 2019년 4월 포스코ESM 인수를 통한 양극재 사업 진출</li> </ul>                                                                                 |               |
| 주요 생산 제품   | • 음극재                                                                                                                                                                                                        |               |
| 최근 투자 동향   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 천연흑연계 음극재 기준 2019년 44천 톤/년 수준에서 2022년에는 86천 톤/년까지 확대, 2023년까지 음극재 공장이 완공되면 인조흑연계에서도 16천 톤/년 규모의 생산이 가능할 것으로 예상</li> <li>• 인조흑연 음극재 공장신설 단계(2020~2024.05)</li> </ul> |               |
| 생산설비 보유 현황 |                                                                                                                                                                                                              | 2020년 추정치     |
|            | 세종                                                                                                                                                                                                           | 천연 및 인조흑연 음극재 |
|            | 경북 포항                                                                                                                                                                                                        | 실리콘계 음극재      |
|            | 생산능력                                                                                                                                                                                                         | 44,000톤       |
| 주요 거래기업    | • LG에너지솔루션, SK이노베이션, 삼성SDI 등                                                                                                                                                                                 |               |

자료: 산업연구원 내부 자료를 바탕으로 저자 작성

〈표 3-19〉 대주전자재료 기업 현황

|            |                                                                                                                         |           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 기업명        | • 대주전자재료                                                                                                                |           |
| 기업 개요      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1981년 전자부품용 원천소재개발 전자재료 전문기업으로 설립됨.</li> <li>• 2018년부터 실리콘계 음극재를 양산</li> </ul> |           |
| 주요 생산 제품   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 실리콘계 음극재 생산</li> <li>• 기존 카본계 음극 대비 4배 정도 높은 용량을 가짐.</li> </ul>                |           |
| 최근 투자 동향   | • 시화 MTV 단지 내 음극재 양산시설 확충 단계                                                                                            |           |
| 생산설비 보유 현황 |                                                                                                                         | 2020년 추정치 |
|            | 경기 시험                                                                                                                   |           |
|            | 생산능력                                                                                                                    | 480톤      |
| 주요 거래기업    | • LG에너지솔루션                                                                                                              |           |

자료: 산업연구원 내부 자료를 바탕으로 저자 작성

〈표 3-20〉 BTR 기업 현황

|            |                                                                                                                     |           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 기업명        | • BTR                                                                                                               |           |
| 기업 개요      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2000년 설립</li> <li>• 최근 인조흑연 비율을 높이고 있음.</li> </ul>                         |           |
| 주요 생산 제품   | • 천연흑연, 인조흑연                                                                                                        |           |
| 생산설비 보유 현황 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• BTR은 산동성, 산시성, 헤이룽장성 등 3곳의 광산을 보유하고 있으며, 광 산투자에 기반하여 음극재 사업을 영위</li> </ul> |           |
|            |                                                                                                                     | 2020년 추정치 |
|            | 중국 텐진                                                                                                               |           |
|            | 생산능력                                                                                                                | 100,000톤  |

자료: 산업연구원 내부 자료를 바탕으로 저자 작성

〈표 3-21〉 히타치 기업 현황

|            |                                                                                                 |                |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 기업명        | • Hitachi Chemical                                                                              |                |
| 기업 개요      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1962년 설립</li> <li>• 1998년부터 리튬이온전지용 음극재를 사업</li> </ul> |                |
| 주요 생산 제품   | • 인조흑연                                                                                          |                |
| 생산설비 보유 현황 |                                                                                                 | 2020년 추정치(톤/연) |
|            | 일본 Yamazaki                                                                                     |                |
|            | 생산능력                                                                                            | 90,000톤        |
| 주요 거래기업    | • LG에너지솔루션                                                                                      |                |

자료: 산업연구원 내부 자료를 바탕으로 저자 작성

### 3. 구동모터 주요 생산거점 현황

전기자동차의 핵심부품 중 하나인 구동모터의 국내 주요 생산 기업은 현대모비스, LG Magna, SNT 모티브 등이다. 이 중 현대모비스와 SNT 모티브의 경우 국내 생산을 중심으로 구동모터를 공급하고 있는 것으로 파악되며, LG Magna는 현재까지 국내와 중국 남경에서 구동모터를 생산해온 데에 더해 차후 멕시코에 구동모터 생산을 위한 공장의 신설을 발표하였다. 이러한 LG Magna의 생산거점 확대는 수요 업체인 GM의 생산거점 확대에 따른 결정으로, GM은 LG Magna의 공장 신설 지역에서 전기자동차 생산을 위한 투자계획을 발표한 바 있다.<sup>82)</sup>

추가로, 구동모터는 현재 국내 생산이 주를 이루고 있기 때문에, 우리나라의 구동모터 수출 현황을 살펴보고자 한다. 이에 앞서 전기자동차에 활용되는 구동모터의 사양을 살펴보면, 현재 전기자동차에 활용되는 모터는 주로 교류(AC)모터를 채용하고 있으며, 출력은 대개 375kW 이하의 값을

82) LG Magna 뉴스룸(2022.4.20.)(검색일: 2022.6.8.)

가지고 있다. 이는 수출입 코드(HS code)상 8501.53.1000과 8501.52.0000에 해당한다.<sup>83)</sup> 다만, 싱글모터를 채용하는 전기자동차의 경우 대부분 75kW를 초과하고 있어, 전기자동차 구동모터의 수출현황을 살펴보기에 수출입 코드 상 8501.53.1000이 가장 적합하다고 판단된다. 일례로 현대자동차의 코나 전기자동차의 경우 최고출력 150kW의 싱글모터를 채용하고 있으며, 기아자동차 EV6 롱레인지 4WD 모델의 경우 최고출력 165kW 모터와 74kW 모터 두 개를 채택하고 있다.<sup>84)</sup>

이에 따라 수출입 코드 8501.53.1000의 수출 현황을 살펴보면, <표 3-22>가 보여주듯이 최근 들어 수출액이 빠르게 증가하고 있음을 알 수 있는데, 특히, 2020년부터 체코로의 수출 증가는 현대자동차 체코공장에서의 전기자동차 생산과 밀접한 연관이 있을 것으로 판단된다. 다만, 해당 수출입코드는 전기자동차용 구동모터 이외에도 다양한 용도의 교류전동기를 포함하고 있어 수치의 해석에는 유의가 필요할 것이다.

<표 3-22> 구동모터 수출 현황 (8501.53.1000)

(단위: 천 달러)

| 수출국 | 2017년  | 2018년  | 2019년  | 2020년  | 2021년  |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 인도  | 1,560  | 1,724  | 3,973  | 276    | 410    |
| 중국  | 5,259  | 8,417  | 1,707  | 630    | 340    |
| 체코  | 275    | 2      | 1      | 63,158 | 75,134 |
| 미국  | 13,136 | 4,997  | 4,715  | 1,828  | 2,823  |
| 폴란드 | 23     | 13     | 61     | 147    | 4      |
| 전체  | 34,932 | 30,407 | 32,994 | 85,894 | 89,849 |

자료: 한국무역협회(검색일: 2022.6.13.) 무역통계 자료를 바탕으로 저자 작성

83) 8501.51.0000의 경우 출력 750와트 이하의 모터로, 전기자동차에 활용되기에는 낮은 출력(전문가 자문 자료를 바탕으로 작성)

84) EVSpecifications(검색일: 2022.6.24.)

---

끝으로, 구동모터 시장도 전기자동차 시장과 함께 빠르게 성장할 것으로 전망되고 있다. 전기자동차의 구동모터 시장은 2020년 약 50억 달러에서 2025년에는 200억 달러 수준에 이를 것으로 전망되며, 이러한 빠른 증가는 전기자동차 시장의 빠른 확대와 그 흐름을 같이 한다.<sup>85)</sup> 따라서, 구동모터 분야에서도 전기자동차와 마찬가지로 해외로의 생산거점 확대가 이루어질 가능성이 있으나, 구동모터의 고효율화 등을 위한 연구개발이 활발히 진행 중인 점을 고려하면, 구동모터의 생산거점 다변화에는 시간이 다소 더 걸릴 가능성도 존재한다.

## 제4절 시사점

---

EU와 미국에서 내연기관차 판매 금지 및 일정 부분의 친환경차 판매 조항을 마련하고 있다. 이와 더불어 전 세계적으로 내연기관자동차에서 친환경자동차로의 변화는 가속화 되고 있다. 특히 완성차 기업은 대체로 2025년~2035년까지 내연기관차 생산을 중단하거나 일부 차종을 전기자동차로 100% 전환하고자 하는 전략을 마련하여 시행하고 있다<sup>86)</sup>. 이러한 정치적, 산업적 변화에 따라 전기자동차 시장은 보다 더 빠르게 성장 및 확대될 것으로 예상된다. 그러므로 새롭게 형성되고 있는 전기자동차 가치사슬에 따른 거점별 공급사슬 분석과 공급사슬 물류 인프라 분석을 통한 물류분야 대응방안이 필요하다.

---

85) 중앙일보(2021.6.28.)(검색일: 2022.6.22.)

86) 한국전기협회 내부자료

〈표 3-23〉 전기자동차 생산거점 현황 및 시사점

| 구분       |     | 생산거점              | 시사점                                                                         |
|----------|-----|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 완성차      |     | 대한민국, 체코, 중국, 인도  | • 소비지에서 대체로 소비되고 있으므로 관련 물류 인프라 현황 및 애로사항 파악 필요                             |
| 구동모터     |     | 대한민국              | • 인도, 중국, 체코, 미국, 폴란드로 수출하고 있으므로 국내 수출 현황 및 애로사항 파악 필요                      |
| 배터리      |     | 대한민국, 중국, 미국, 헝가리 | • 배터리는 생산거점에서 전량 소비됨 생산거점 소재 조달 관련 물류관련 애로사항 및 이슈 파악 필요                     |
| 배터리 핵심소재 | 음극재 | 대한민국, 중국, 일본      | • 중국 의존율이 90%이상이었으나, 국내 생산 설비 마련 중에 있음, 공급사슬 다변화 필요                         |
|          | 양극재 | 대한민국, 중국, 폴란드     | • 양극재 완성품을 과거 1개월 분량을 비축하였으나, 현재 공급사슬 위험으로 4개월 치 비축 가능함에 따라 재고 확충방안 마련이 필요함 |

자료: 저자 작성

앞서 살펴본 바와 같이 전기자동차의 가치사슬은 내연기관자동차의 가치사슬과 큰 차이점을 보인다. 가장 큰 차이점은 엔진 부분으로 내연기관자동차의 엔진을 대신해 배터리가 그 부분을 차지한다고 볼 수 있다. 전기자동차에서의 배터리는 따로 떼어서 볼 수 없을 정도로 산업이 서로 긴밀하다고 볼 수 있다. 이러한 산업적 특성에 따라 완성차 업체는 배터리 업체와 합작법인(Joint Venture)설립을 통해 해외 생산 공장을 증설하고 있다. 예를 들어 Ford-SK온, 베이징자동차-SK온, GM-LG에너지솔루션, 현대자동차-LG에너지솔루션을 들 수 있다. 그러므로 전기자동차의 완성차 생산거점은 곧 배터리 생산거점이라고도 볼 수 있는 상황이다. 그러나 현재까지는 1차, 2차 소재가공 후 배터리 생산거점으로 소재를 운송하여 최종 배터리를 생산하는 형태로 생산이 이루어지고 있다. 즉, 배터리의 주요소재는 제 3국에서 생산하고 배터리 생산거점에서는 소재를 조립하여 배터리를 생산한다고 볼 수 있다. 그러나 미국과 EU에서는 배터리 공급사슬을 자국에 마련하고자 노력하고 있다. 이와 더불어 현재 배터리 1차 소재 가공에 있어

---

서 공급사슬 다변화를 꾀하고 있으며, 2차 소재 가공 부분은 배터리 생산거점으로 이동하기 위해 준비 중에 있는 상황이다. 특히, 현재 배터리 생산 능력으로는 2029년부터 국내 리튬이차전지 공급이 부족한 상황으로 공급사슬 다변화 및 배터리 생산거점 확장이 필요한 시점이다<sup>87)</sup>. 따라서 1, 2차 소재가공의 다변화 혹은 배터리 생산거점으로의 이동에 앞서 현재 완성되어 있는 소재가공 공급사슬의 취약성을 파악하고 이에 맞는 공급사슬 대응방안 마련이 필요한 사항이다. 특히 배터리 운송은 위험물 운송으로 규정되고 있음에 따라 소재 운송 후 배터리 생산거점에서 최종 완성제품이 생산됨에 따라 배터리 소재 운송에 있어서 공급사슬 다변화와 물류 단절 등을 고려한 대응방안이 요구되는 상황이다.

배터리 외에 전기자동차 생산에서 구동모터 부분도 주요한 부품 중 하나이다. 전기자동차 구동모터의 경우 앞서 살펴본 봐와 같이 국내에서 생산하여 국외 완성차 생산거점으로 운송이 이루어지고 있다. 전기자동차 생산거점이 완성된 후, 소재 부품 거점이 완성되기 전까지는 현재의 형태로 운영될 것으로 예상된다. 따라서 현재의 공급사슬 형태를 살펴보고 이에 따른 대응방안과 추후 변화될 것으로 예상되는 생산거점 형태에 따른 공급사슬 대응방안이 필요할 것으로 예상된다.

---

87) 한국전기협회 내부자료

## 04

# 전기자동차 산업의 글로벌 공급사슬 분석

### 제1절 주요 생산거점별 공급사슬 분석

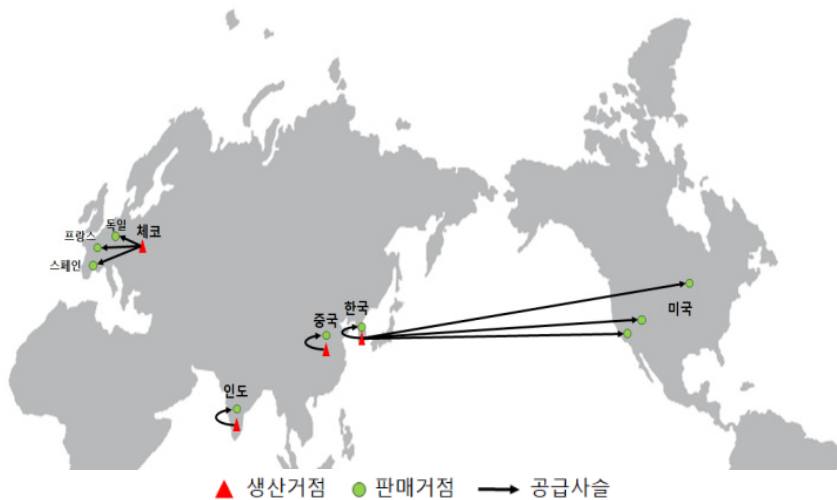
#### 1. 완성차 주요 생산거점별 공급사슬 분석

우리나라의 주요 전기자동차 제조기업은 현대자동차라 볼 수 있다. 먼저 현대자동차의 기본적인 공급사슬을 살펴보면 현대모비스에서 부품을 생산하고 현대글로비스에서 현대자동차 공장에 운송을 한다. 그리고 현대자동차 공장에서 출고된 완성차는 현대글로비스가 각 국가로 운송하는 형태로 공급사슬이 형성되어 있다. 그러나 전기자동차의 경우 내연기관자동차와 달리 전용 공장 구축이 별도로 필요하기 때문에 내연기관자동차와 달리 아직까지는 주로 국내에서 생산해 수출을 하고 있다. 따라서 전기자동차 생산의 경우 아직 글로벌 공급사슬 형성이 완성 단계가 아닌 시작 단계로 볼 수 있다.

전기자동차의 핵심부품인 배터리의 공급사슬의 경우 뒤에서 자세히 다룰 것이기 때문에 본 장에서는 국내 업계 선두라 볼 수 있는 현대자동차의 전기자동차 판매현황을 살펴봄으로써 전기자동차의 공급사슬을 알아보고자 한다.

현대자동차의 전기자동차 생산거점 현황을 살펴보면 체코, 중국, 인도, 그리고 우리나라로 볼 수 있다. 먼저 유럽의 경우 체코에 생산거점을 구축하고 인접 국가인 헝가리 및 폴란드에서 전기자동차 생산 시에 필요한 관련 부품들을 공급받고 유럽 시장에 판매하는 차량을 주로 현지에서 직접 생산 및 조달하고 있다. 현대자동차가 체코에서 생산해 판매하는 전기자동차의 주력 모델은 코나 전기자동차로 2020년도부터 생산을 시작하였다. 체코에서 생산되는 현대자동차의 경우 내수 판매보다는 수출용으로 생산되며 일반적으로 독일, 프랑스, 그리고 스페인 등 인접 유럽국가에 주로 판매되고 있다(〈그림 4-1〉 참조).

〈그림 4-1〉 현대자동차의 전기자동차 글로벌 공급사슬 현황



자료: 현대자동차 홈페이지(검색일: 2022.7.11.) 자료 참조하여 저자 작성

반면, 유럽과 달리 미국의 경우에는 전기자동차가 아직까지 현지 생산이 아닌 국내에서 제조 후 현대글로비스를 통해 전량 수출되고 있다. 이는 공급업체의 구성으로 국내에서 진행하기가 더 용이했기 때문이라 판단되지만 최근 미국의 전기자동차 보조금 요건과 관련된 문제로 인해 미국에서도 향후 전기자동차 현지 생산이 신속하게 이루어질 것으로 전망된다.

다음으로 중국 및 인도의 경우에는 유럽과 마찬가지로 현지 생산거점이 구축되어 있으나 체코의 생산거점과는 달리 수출용이 아닌 내수 판매용을 위해 현지 생산을 진행하고 있다.

## 2. 배터리 주요 생산거점별 공급사슬 분석

전기자동차 배터리 시장의 공급사슬은 배터리의 주요 소재별로 구분할 수 있다. 양극재, 음극재, 분리막, 전해액, 동박으로 구분할 수 있으며 각 소재들을 공급받아 배터리 제조업체가 이를 완성품으로 조립하는 것이 일반적이다. 그러나 본 절에서는 기존 연구들과는 다르게 미국, 유럽, 그리고 아시아 지역의 생산거점을 중심으로 국내 배터리 제조기업의 주요 공급사슬을 분석해 보고자 한다.

현재 원자재 조달의 경우 중국의 의존도가 상당히 높아 대부분의 원재료 조달은 중국으로부터 이루어진다고 봐도 무방하다. 실제로 중국 기업들은 전 세계 리튬의 거의 70%, 니켈 84%, 코발트 85%를 정제해 원재료 조달의 거의 80%가 중국으로부터 이루어지는 것을 알 수 있다.<sup>88)</sup> 이에 본 연구에서는 원자재 조달 부분은 제외한 국내 배터리 및 관련 주요 소재 공급 기업들의 공급사슬을 분석해 보고자 한다.

88) 한겨레(2022.10.11.)(검색일: 2022.9.16.)

---

일반적으로 배터리 생산 공장의 입지 선정은 대부분 완성차 업체와 근접한 곳으로 대부분 결정된다. 따라서 완성차 업체의 생산 공장 위치를 기준으로 배터리 생산 공장의 위치를 파악하면 각 기업별 공급사슬을 파악할 수 있다. 생산거점별 구분은 주요 전기자동차 시장이 형성되어 있는 유럽, 미국, 아시아로 구분해 각 지역별 공급사슬을 분석해 보고자 한다.

## 1) 유럽

유럽의 경우 국내 배터리 제조기업의 생산거점이 헝가리와 폴란드 두 곳으로 구분된다. 특히, 헝가리의 경우 우리나라뿐만 아니라 중국과 일본도 유럽 시장 진출을 위한 생산거점으로 활용하고 있어 전기자동차 배터리 공급사슬 생태계가 잘 구축되어 있다고 평가받는다.

폴란드에 생산거점을 구축한 LG에너지솔루션을 제외한 삼성SDI 및 SK온 두 기업은 헝가리에 생산거점을 구축하고 있다. 먼저 삼성SDI는 헝가리에 24GWh 규모의 배터리 생산 공장을 구축하였으며 주로 BMW, Audi, 폭스바겐(VW: Volks Wagen)에 전기자동차 배터리를 공급하고 있다. 다음으로 SK온은 헝가리에 17.5GWh 규모의 배터리 생산 공장을 갖추고 있으며 주요 고객사로 VW, 현대자동차, Daimler에 배터리 공급을 하고 있다.

헝가리가 전기자동차 배터리 생태계 구축이 잘 되어 있다고 평가받는 이유 중 하나는 배터리 제조업체뿐만 아니라 배터리 제조를 위한 소재, 부품 및 장비 관련 국내기업들도 상당수 진출해 있기 때문이다. 헝가리 소재 삼성SDI와 SK온의 생산 공장의 경우 에코프로비엠으로부터 양극재를, 솔브레인으로부터 전해액을 공통적으로 공급받고 있다.

〈표 4-1〉 삼성SDI와 SK온 헝가리 법인 비교

| 구분      | 삼성SDI           | SK온                        |
|---------|-----------------|----------------------------|
| 진출연도    | 2001            | 2017                       |
| 진출형태    | 생산법인            | 생산법인                       |
| 투자금액    | 약 21억 유로        | 약 14억 유로                   |
| 배터리 형태  | 각형 및 원통형        | 파우치형                       |
| 생산 규모   | 24GWh           | 17.5GWh                    |
| 주요 파트너사 | BMW, Audi, VW 등 | VW, 현대자동차, Daimler 등       |
| 비고      | 2공장 건설 중        | '24년 경 3공장(30GWh) 제품 양산 예정 |

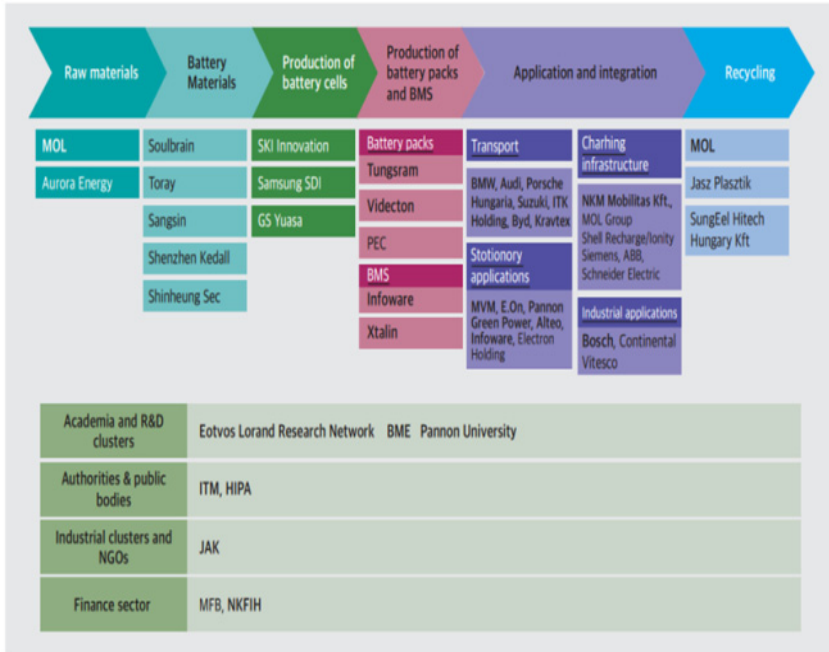
자료: 이태훈 외(2022), pp.165-166. 자료를 바탕으로 저자 작성

〈표 4-2〉 헝가리 진출 배터리 제조 관련 한국기업 현황

| 구분          | 업체명       | 품목     | 업체명     | 품목    |
|-------------|-----------|--------|---------|-------|
| 배터리 소재      | 동화일렉트로라이트 | 전해액    | 솔브레인    | 전해액   |
|             | 에코프로비엠    | 양극재    | 엔켐      | 전해액   |
| 배터리 부품      | 롯데알루미늄    | 양극박    | 범천정밀    | 캡어셈블리 |
|             | 상아프론테크    | 셀 캐스켓  | 솔루스첨단소재 | 동박    |
|             | 신흥SEC     | 각형     | 일진머티리얼즈 | 동박    |
|             | 상신EDP     | CAN    |         |       |
| 배터리 장비 및 기타 | 피앤이솔루션    | 활성화 공정 | 성일하이텍   | 재활용   |
|             | 인지컨트롤스    | 모듈     |         |       |

자료: 이태훈 외(2022), pp. 166-167. 자료를 바탕으로 저자 작성

〈그림 4-2〉 헝가리 배터리 생태계 내 주요 기업 현황



자료: 이태훈 외(2022), p.166.

우리나라 배터리 제조기업이 헝가리를 주요 생산거점으로 두고 있는 주요 배경으로는 헝가리 정부가 세계 기업들에게 사업하기 좋은 환경을 제공하고 있기 때문으로 볼 수 있다. 헝가리의 경우 2020년 기준 법인세율이 9%로 세계 최저 수준이고, 투자 규모와 고용 수준에 따라 세금 감면을 받을 수 있을 뿐만 아니라 낮은 가격에 토지를 제공하는 정책도 펼치고 있다. 또한 헝가리의 기준금리는 0.9%로 2016년 5월부터 2020년 6월까지 유지하고 포린트와 약세 정책을 추진해 수출에 유리한 경제 구조도 갖추고 있는 것으로 평가받는다.<sup>89)</sup>

89) BusinessWatch(2021.6.7.)(검색일: 2022.9.16.)

뿐만 아니라 헝가리는 지리적 입지 상 자동차 강국으로 꼽히는 독일이나 프랑스와 인접했기 때문에 유럽의 완성차 업체와 협력 가능성이 상당히 높다. 실제로 독일 벤츠, BMW, Audi 등은 헝가리에 제조시설을 보유하고 있다. 이처럼 헝가리에 배터리 생산거점을 두는 것은 근거리에서 저비용으로 유럽의 핵심 시장을 쉽게 공략할 수 있다는 이점이 있다.

한편, LG에너지솔루션의 경우 폴란드에 생산거점을 구축하고 Renault, Stellantis, Daimler, Audi, Volvo 등에 배터리를 공급하고 있다. 폴란드는 지리적으로 독일과 국경을 맞대고 있어 물류비를 절감할 수 있다는 이점이 있다.

분리막 주요 생산 기업인 SK IE Technology(SKIET) 또한 폴란드에 생산 공장을 구축하였다. SKIET는 폴란드의 LG에너지솔루션뿐 아니라 헝가리의 SK온에도 분리막 공급이 용이하다는 이점이 있다. 이 외에도 전해액에 들어가는 전해질을 국내에서 독점 공급하는 기업 후성의 경우에도 폴란드에 공장을 구축할 예정이며, 이는 향후 LG에너지솔루션 및 헝가리의 삼성SDI나 SK온에도 공급 가능성이 충분히 있다.

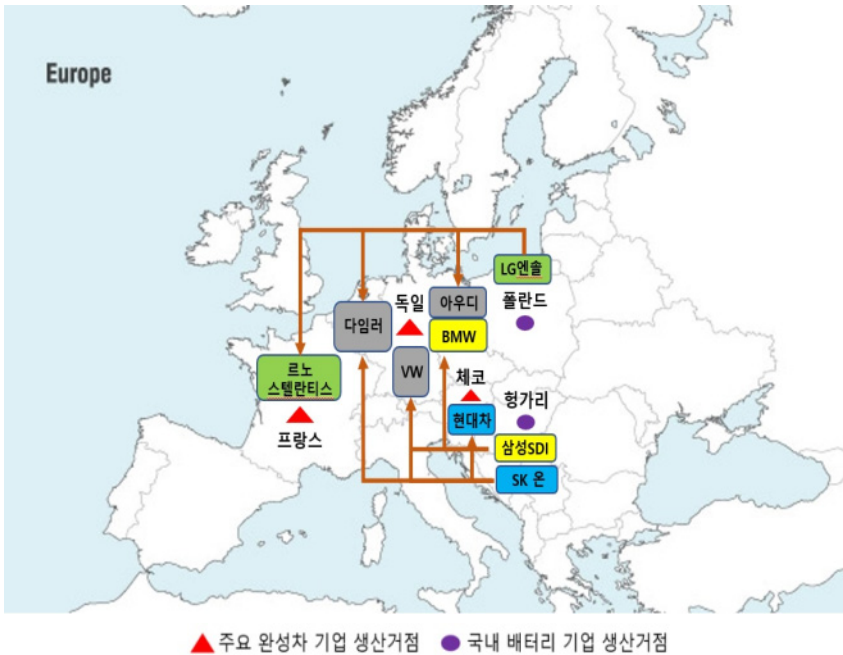
폴란드 또한 헝가리와 마찬가지로 현지 정부의 세제 혜택 등 투자 지원책이 상당히 기업 친화적이라 볼 수 있다. 폴란드 정부는 2018년 전국을 경제특구로 변경하고, 특정 조건을 충족하면 전국 어디서나 법인세 감면 혜택을 제공한다. 중앙정부가 제공하는 지원 정책과 경제특구 법인세 감면은 투자금액이 1,000억 원 이상이면 동시 적용도 가능하다.<sup>90)</sup>

특히 폴란드는 LG와 오랜 인연을 가진 나라로 2005년 LG전자의 브로츠와프 생산거점 구축을 시작으로 LG에너지솔루션의 모회사인 LG화학 등 LG그룹 주력 계열사들이 유럽 시장 공략의 전진기지로 삼는 곳이기도 하다.<sup>91)</sup>

90) BusinessWatch(2021.6.7.)(검색일: 2022.9.16.)

유럽의 국내 배터리 기업 공급사슬 현황은 <그림 4-3>와 같다. 배터리 생산거점은 폴란드, 헝가리에 있으며, 완성차 생산거점인 프랑스, 독일, 체코에 배터리를 공급하고 있다.

<그림 4-3> 국내 배터리 기업 유럽지역 공급사슬 현황



주1: Daimler, VW, Audi는 국내 주요 배터리 제조기업 중 두 개 이상의 업체로부터 납품을 받음  
자료: 저자 작성

## 2) 미국

현재 미국 시장 현지에 생산시설을 구축한 국내 배터리 제조업체로는 삼성SDI를 제외한 LG에너지솔루션과 SK온 두 기업으로 볼 수 있다. 이중 미국 내 배터리 생산에 있어 더 신속한 움직임을 보이고 있는 기업은 LG에

91) BusinessWatch(2021.6.7.)(검색일: 2022.9.16.)

너지솔루션으로 볼 수 있다.

LG에너지솔루션은 2019년 12월 미시간 주 디트로이트에 미국의 2위 자동차 업체 GM과의 합작을 통해 배터리 공장을 설립하였는데, 현재 40GWh 규모의 생산이 가능하며 GM 전기자동차에 배터리를 공급하고 있다. 또한 오하이오 주와 테네시 주에 각각 35GWh와 53GWh 규모의 생산 능력을 갖추었으며 이곳에서는 주로 Ford 및 GM 전기자동차에 배터리를 공급하고 있다.

LG에너지솔루션은 향후 Stellantis와의 합작사인 '넥스트 스타'를 통해 캐나다 온타리오 주 윈저시에 45GWh 규모의 배터리 공장을 설립 예정 중이다. 이 공장이 완공되면 크라이슬러와 지프 등 Stellantis 산하 브랜드들이 출시할 차세대 전기자동차의 배터리로 공급할 예정이다.

〈표 4-3〉 LG에너지솔루션 미국 완성차 업체 배터리 공급 동향

| 지역     | 미시간 주 | 오하이오 주 | 테네시 주    |
|--------|-------|--------|----------|
| 공급량    | 40GWh | 35GWh  | 53GWh    |
| 주요 판매처 | GM    | Ford   | Ford, GM |

자료: 이태훈 외(2022), p. 137. 자료를 바탕으로 저자 작성

다음으로 SK온의 경우 현재 조지아 주에 약 10GWh의 배터리 생산 공장을 보유하고 있으며 주로 Ford에 공급을 하고 있다. 또한 삼성SDI의 경우에도 Stellantis와 합작법인을 통해 2025년까지 23GWh 규모의 배터리 공장 구축을 통해 미국 시장에 진출할 계획이다. 삼성SDI도 Stellantis와의 합작을 통해 미국 인디애나주에 배터리 공장 설립을 추진하고 있다.

향후 미국의 배터리 소재 생산 주요 국내기업으로는 포스코케미칼이 유망하며 2021년 12월 GM과 합작회사를 설립 후 2024년 양극재 생산공장 준공을 발표한 바 있다. 이를 통해 향후 LG에너지솔루션이 양극재 공급을

받기가 보다 수월해질 것으로 전망된다.

국내 배터리 기업의 미국지역 공급사슬 현황은 <그림 4-4>와 같으며, 미국의 배터리 공장은 유럽과 달리 전기자동차 생산거점 인근에 위치해 있다. 이는 미국의 완성배터리 이송 시 폭발 위험이 발생할 수 있어 인근에 위치하는 것으로 보인다.

<그림 4-4> 국내 배터리 기업 미국지역 공급사슬 현황



자료: 저자 작성

### 3) 아시아

아시아에서는 한·중·일 세 국가의 전기자동차 배터리 시장이 중심이라 볼 수 있다. 특히, 중국의 경우 정부의 강력한 지원 정책을 발판으로 전기자동차 시장이 빠르게 성장함에 따라 배터리 시장도 함께 성장하고 있다. 중국 시장에서 중국 기업들과 경쟁이 될 만한 국내 배터리 제조업체로는 LG에너지솔루션을 꼽을 수 있다.

LG에너지솔루션의 경우 중국 상하이 공장에서 Tesla 중국 모델 Y<sup>92)</sup> 배터리 공급을 전량 수주하고 있다. 다음 <표 4-4>는 중국 내 차량용 리튬전지의 업체별 사용 비중을 보여주고 있다.

<표 4-4> 중국 내 차량용 리튬전지 업체별 사용 비중

(단위 : GWh, %)

| 연번 | 기업명              | 2020년 |      | 2021년 |      |
|----|------------------|-------|------|-------|------|
|    |                  | 탑재량   | 비중   | 탑재량   | 비중   |
| 1  | CATL             | 31.8  | 50.0 | 80.5  | 52.1 |
| 2  | BYD              | 9.5   | 14.9 | 25.1  | 16.2 |
| 3  | LG에너지솔루션         | 4.1   | 6.5  | 6.3   | 4.0  |
| 4  | CALB             | 3.6   | 5.6  | 9.1   | 5.9  |
| 5  | Gotion High-Tech | 3.3   | 5.2  | 8.0   | 5.2  |

자료: 이태훈 외(2022), p.151.

한편, 일본의 배터리 소재 및 장비 관련 기업들은 우리나라에 생산거점을 두고 국내 배터리 제조업체에 생산 제품을 공급하는 것이 주요 특징 중 하나로 볼 수 있다. 대표적인 예로 Toray와 Mitsubishi의 경우 국내 LG에너지솔루션과 삼성SDI에 분리막과 음극재를 각각 공급하고 있다. 국내 주

92) Tesla 중국 모델 3에 적용한 중국 CATL 배터리는 고성능 코발트 재료를 사용하지 않는 리튬인산철 배터리(LFP)를 구매하고 있으나 모델 Y에서는 스탠다드 없이 롱레인지와 퍼포먼스만을 판매해 LG에너지솔루션의 NCM 배터리를 적용함(한국경제(2020.11.20.)(검색일: 2022.9.16.))

요 배터리 제조기업의 배터리 주요 소재 및 부품별 공급사슬을 살펴보면 아래 <표 4-5>와 같다.

<표 4-5> 국내 주요 배터리 제조업체의 국내 공급사슬

| 제조업체         | 양극재     | 음극재        | 분리막         | 전해액            | 동박      |
|--------------|---------|------------|-------------|----------------|---------|
| LG에너지<br>솔루션 | Umicore | 포스코케미칼     | Toray       | Enchem         | 일진머티리얼즈 |
|              | Nichia  | Mitsubishi | Senior      | Guotai Huarong | SKC     |
|              | 엘앤에프    | BTR        | 상해은첩        | Ube            | 솔루스첨단소재 |
|              | 포스코케미칼  |            |             |                | Watson  |
|              | LG화학    |            |             |                |         |
| 삼성SDI        | Umicore | Mitsubishi | Asahi Kasei | Central Glass  | 일진머티리얼즈 |
|              | 엘앤에프    | BTR        | Toray       | 미쓰비시 화학        | CCP     |
|              | 에코프로비엠  | NOVONIX    |             | Panax E-tec    | Watson  |
|              |         |            |             |                | SKC     |
| SK온          | 에코프로비엠  | 포스코케미칼     | SKIET       | Enchem         | Watson  |
|              |         | BTR        |             | 솔브레인           | SKC     |

자료: 이안나(2020), p. 29. 자료를 바탕으로 저자 작성

### 3. 구동모터 주요 생산거점별 공급사슬 분석

국내 주요 구동모터 생산기업 중 글로벌 공급사슬을 구축한 대표적인 기업들로는 현대모비스와 LG Magna를 꼽을 수 있다. 이 기업들의 공급사슬을 분석해 보면 완성차 생산 공장 근처에 생산거점을 구축해 현지 조달하는 방식을 택한 것이 공통적이다.

〈그림 4-5〉 LG Magna 구동모터 공급사슬 현황



자료: 저자 작성

먼저 현대모비스의 경우 인도, 중국, 멕시코, 체코와 국내에 생산거점을 두고 있으며 주로 현지 현대자동차 전기자동차 생산 공장에 구동모터를 공급하고 있다.

다음으로 2021년 LG전자와 마그나 인터내셔널(Magna International)이 전기자동차 파워트레인 분야 합작법인(Joint Venture)으로 설립된 LG Magna의 경우에는 현재 국내와 중국에 생산거점을 구축해 현지 전기자동차 생산 공장에 공급하거나 미국, 독일 및 일본 등의 전기자동차 생산 공장에 수출하고 있다.

LG Magna는 현재 멕시코에 생산 공장을 구축하고 있어 2023년도부터는 미국 전기자동차 시장에서도 현지에서 구동모터를 생산해 공급이 가능할 전망이다.

---

## 제2절 전기자동차 물류 및 운송 관련 이슈

### 1. 전기자동차 주요 품목별 물동량 분석

앞서 살펴본 바와 같이 전기자동차 공급사슬의 핵심은 전기자동차 완성차, 배터리 및 구동모터 등 크게 3가지로 구분한다. 즉, 3가지 품목에 대한 공급사슬이 어떻게 형성되어 있으며, 전기자동차 생산 및 수요 증대에 따라 공급사슬이 어떻게 변화할 것인지 국내 수출입 물동량을 통해 살펴보았다.

본 절에서는 한국무역통계진흥원에서 발간하는 국내 수출입 물동량 데이터를 활용해 최근 3년간(2019~2021년) 전기자동차 완성차, 배터리, 구동모터의 국내 수출 물동량을 각각 살펴본다. 특히 각 품목별 주요 수출입 물류거점(항만 및 공항 등)을 파악해 핵심 공급사슬 루트 등을 중점적으로 파악한다.

#### 1) 전기자동차 완성차

전기자동차 완성차는 자동차 전용선으로 해상을 통해 운송되고 있으며, 수출물동량을 대상으로 주요 수출국가 및 거점 등 물동량을 살펴보았다. 전기자동차 완성차의 최근 3년간(2019~2021년) 해상 수출물동량을 살펴본 결과 총 물동량은 2019년 이후 크게 증가하고 있는 추세이다. 2019년(약 12만 6천 톤) 이후 2020년 20만 톤을 넘어섰으며, 2021년에는 약 29만 톤에 달하는 실적을 기록하였다(〈표 4-6〉 참조).

국내 주요 수출국을 살펴보면 2019년 미국이 최대 수출국이었으나, 2020년 이후 영국이 최대 수출국으로 자리매김 했으며, 물동량 또한 2021년 기준 약 5만 천 톤으로 전년 대비 약 47% 늘어나는 등 크게 증가하고 있는 추세이다.

〈표 4-6〉 전기자동차 완성차 국가별 해상 수출물동량(2019~2021)

(단위: 톤)

| 순위       | 2019년   | 2020년   | 2021년   |
|----------|---------|---------|---------|
| 1        | 미국      | 영국      | 영국      |
|          | 19,938  | 34,931  | 51,254  |
| 2        | 네덜란드    | 독일      | 독일      |
|          | 18,188  | 27,568  | 43,961  |
| 3        | 노르웨이    | 미국      | 미국      |
|          | 14,242  | 23,227  | 36,748  |
| 4        | 독일      | 프랑스     | 프랑스     |
|          | 14,195  | 21,758  | 21,451  |
| 5        | 캐나다     | 캐나다     | 노르웨이    |
|          | 10,431  | 21,254  | 20,300  |
| 6        | 프랑스     | 네덜란드    | 네덜란드    |
|          | 10,143  | 14,384  | 18,498  |
| 7        | 스웨덴     | 노르웨이    | 스웨덴     |
|          | 6,317   | 10,753  | 17,260  |
| 8        | 영국      | 스웨덴     | 캐나다     |
|          | 4,718   | 8,758   | 15,906  |
| 9        | 오스트리아   | 벨기에     | 스페인     |
|          | 3,023   | 6,268   | 6,348   |
| 10       | 아일랜드    | 스페인     | 덴마크     |
|          | 2,873   | 6,023   | 6,300   |
| 총<br>물동량 | 125,923 | 206,817 | 286,782 |

주: HS Code 870380

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2022.8.13.) 수출입 물동량 데이터를 활용해 저자 재구성

전기자동차 완성차의 최근 3개년 국가별 수출물동량을 살펴보면 영국과 독일 중심의 유럽지역과 미국, 캐나다 중심의 미주지역으로 구분할 수 있다. 즉, 우리나라에서 생산된 전기자동차 완성차의 대부분이 유럽과 미주지역을 중심으로 수출되고 있다고 볼 수 있다.

특히, 2020년과 2021년의 수출물동량을 살펴보면 영국, 독일, 미국, 프랑스 순으로 나타났다. 영국은 2019년 약 4,700톤에 불과했던 물동량이 2020년 약 3만 5천 톤으로 크게 증가했으며, 2021년에도 약 5만 천 톤으로 증가세가 이어지고 있다.

전기자동차 완성차의 주요 수출항만을 살펴보면 앞서 수출국별 물동량 현황에서 알 수 있듯이 물동량 기준 주요 항만은 대부분 유럽 내 자동차 부두를 보유하고 있는 항만이 대부분인 것으로 나타났다. 먼저 가장 많은 물동량을 처리하고 있는 항만은 독일의 브레머하펜항으로 2021년 기준 약 55,000톤에 달하는 실적을 기록하였다. 브레머하펜항은 유럽 내 최대 자동차 물류거점 항만 중 하나로 현대글로벌비스가 운송서비스를 제공하고 있으며, 전용 선석 및 야적장을 확보해 운영하고 있다(〈표 4-7〉 참조).

이 외 영국의 이밍엄항 및 네덜란드의 로테르담항 또한 유럽 내 전기자동차 완성차 물동량을 처리하고 있으며, 미주지역의 경우 캐나다의 밴쿠버항과 미국의 포트 와이니미가 완성차 물류의 주요 항만인 것으로 나타났다.

〈표 4-7〉 전기자동차 완성차 주요 수출항만 및 물동량 현황

(단위: 톤)

| 구분 | 2019년          |        | 2020년          |        | 2021년          |        |
|----|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|
|    | 항만             | 물동량    | 항만             | 물동량    | 항만             | 물동량    |
| 1  | 브레머하펜<br>(독일)  | 21,006 | 브레머하펜<br>(독일)  | 30,403 | 브레머하펜<br>(독일)  | 54,828 |
| 2  | 로테르담<br>(네덜란드) | 17,807 | 밴쿠버<br>(캐나다)   | 17,619 | 이밍엄<br>(영국)    | 23,627 |
| 3  | 밴쿠버<br>(캐나다)   | 9,382  | 이밍엄<br>(영국)    | 16,739 | 로테르담<br>(네덜란드) | 20,362 |
| 4  | 와이니미<br>(미국)   | 9,332  | 로테르담<br>(네덜란드) | 16,395 | 월햄<br>(스웨덴)    | 20,353 |
| 5  | 월햄<br>(스웨덴)    | 5,832  | 월햄<br>(스웨덴)    | 13,567 | 틸버리<br>(영국)    | 17,786 |

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2022.8.13.) 수출입 물동량 데이터를 활용해 저자 재구성

## 2) 전기자동차 배터리

전기자동차 배터리는 셀, 모듈, 팩 등 3개 부품이 하나로 결합되어 해상과 항공을 통해 운송되며 모듈과 팩 조립을 위한 부품이 핵심인 셀을 생산하는 제조공장 인근으로 운송되어 최종 조립 후 완성차 제조기업에 공급하는 구조이다.

이에 전기자동차 배터리의 수출물동량을 해상과 항공으로 구분하여 각각 살펴보았으며, 이를 통해 배터리의 주요 수출국가 및 운송루트 등을 파악하였다. <표 4-8>과 같이 전기자동차 배터리의 최근 3년간(2019~2021년) 해상 수출물동량은 2019년 이후 2021년까지 매년 증가하고 있는 추세이다. 2019년 약 13만 톤, 2020년 약 15만 톤에 이어 2021년에는 약 19만 톤에 달하는 물동량을 기록하는 등 전기자동차 생산량 증대에 따라 배터리 수요가 늘어날 것으로 예상되며 물동량 또한 더욱 늘어날 것으로 예상된다.

〈표 4-8〉 전기자동차 배터리 국가별 해상 수출물동량(2019~2021)

(단위: 톤)

| 순위 | 2019년  | 2020년  | 2021년  |
|----|--------|--------|--------|
| 1  | 독일     | 독일     | 미국     |
|    | 25,801 | 29,812 | 77,958 |
| 2  | 미국     | 미국     | 독일     |
|    | 20,393 | 26,548 | 28,946 |
| 3  | 중국     | 중국     | 폴란드    |
|    | 15,211 | 17,645 | 12,784 |
| 4  | 폴란드    | 폴란드    | 중국     |
|    | 15,163 | 16,411 | 12,473 |
| 5  | 프랑스    | 홍콩     | 베트남    |
|    | 9,518  | 7,853  | 5,770  |
| 6  | 홍콩     | 베트남    | 헝가리    |
|    | 8,510  | 6,529  | 5,311  |

| 순위       | 2019년   | 2020년   | 2021년   |
|----------|---------|---------|---------|
| 7        | 베트남     | 필리핀     | 일본      |
|          | 7,725   | 5,559   | 4,694   |
| 8        | 일본      | 일본      | 홍콩      |
|          | 4,926   | 4,712   | 4,665   |
| 9        | 헝가리     | 멕시코     | 프랑스     |
|          | 3,322   | 4,602   | 4,546   |
| 10       | 멕시코     | 영국      | 멕시코     |
|          | 3,240   | 3,191   | 2,972   |
| 총<br>물동량 | 129,652 | 145,644 | 187,545 |

주: HS Code 850760

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2022.8.13.) 수출입 물동량 데이터를 활용해 저자 재구성

국내 주요 수출 국가를 살펴보면 미국, 독일, 폴란드, 중국 등을 꼽을 수 있으며, 상위 10개국 내 유럽, 미주, 아시아 국가들이 고르게 분포되어 있다. 2021년 기준 전기자동차 배터리의 최대수출국은 미국으로 약 7만 8천 톤에 달했으며, 이어서 독일, 폴란드, 중국 순으로 나타났다.

대미 수출물동량은 지난 2019년과 2020년 각각 2만 톤과 2만 6천 톤 수준이었으나, 2021년 크게 증가해 최대 수출국으로 자리매김하였다. 미국 내 전기자동차 생산량 증대 및 우리나라 제조업의 미국 내 생산시설 증대 등 다양한 요인으로 미국의 수출량이 크게 늘어난 것으로 나타났다.

독일과 폴란드가 주요 수출국인 유럽 지역은 매년 4만 톤 이상의 물동량 실적을 꾸준히 기록하고 있으며, 동유럽을 중심으로 우리 제조업의 이차전지 생산시설 확대가 늘어날 것으로 예상되는 등 향후 물동량 수요는 더욱 증가할 것으로 전망된다.

전기자동차 배터리는 해상운송과 함께 항공운송에 대한 수요도 꾸준히 늘어나고 있다. <표 4-9>와 같이 최근 3년간 전기자동차 배터리의 항공 수

출물동량을 살펴보면 2019년과 2020년 각각 약 4천 ~ 5천 톤 수준이었던 총 물동량이 지난해 2배 이상 증가해 약 1만 1천 톤에 달했다. 특히, 미국으로 향하는 수출물동량이 크게 늘어난 것으로 나타났다. 2019년과 2020년 모두 약 500톤 수준의 물동량을 처리한 반면에 지난해에는 약 10배 증가한 5천 600톤으로 배터리에 대한 수요가 대폭 증가한 것으로 나타났다. 미국 외 독일, 폴란드 등 유럽 지역 또한 전기자동차 배터리에 대한 항공 수요가 꾸준히 발생하고 있으며, 향후 폴란드 및 헝가리를 비롯한 동유럽 국가에 대한 물동량 수요가 더욱 증가할 것으로 예상된다.

〈표 4-9〉 전기자동차 배터리 국가별 항공 수출물동량(2019~2021)

(단위: 톤)

| 순위       | 2019년 | 2020년 | 2021년  |
|----------|-------|-------|--------|
| 1        | 독일    | 폴란드   | 미국     |
|          | 849   | 1,227 | 5,623  |
| 2        | 미국    | 독일    | 독일     |
|          | 509   | 1,188 | 2,174  |
| 3        | 폴란드   | 미국    | 헝가리    |
|          | 499   | 449   | 865    |
| 4        | 브라질   | 프랑스   | 폴란드    |
|          | 253   | 368   | 666    |
| 5        | 스웨덴   | 베트남   | 이탈리아   |
|          | 228   | 222   | 511    |
| 총<br>물동량 | 3,706 | 4,957 | 11,460 |
|          | 8,510 | 6,529 | 5,311  |

주 : HS Code 850760

자료 : 한국무역통계진흥원(검색일: 2022.8.13.) 수출입 물동량 데이터를 활용해 저자 재구성

〈표 4-10〉과 같이 전기자동차 배터리의 주요 수출항만을 살펴보면 앞서 수출국별 물동량 현황에서 알 수 있듯이 물동량 기준 주요 항만 또한 독일, 미국, 중국의 주요 항만의 물동량 처리 실적이 높게 나타났다. 지난 2019

년 이후 매년 물동량 실적 기준 1위 항만을 차지하고 있는 곳은 슬로베니아의 코퍼항으로 2021년 기준 약 3만 천 톤의 물동량을 처리하였다.

코퍼항은 슬로베니아의 유일한 무역항으로 왼쪽에는 이탈리아를, 위쪽으로는 오스트리아, 헝가리, 체코, 폴란드 등 유럽 내 생산기지를 다수 보유한 국가들을 보유하고 있어 물류산업의 중심지로 떠오르고 있다. 특히, 현대자동차의 체코 생산 공장, 기아자동차의 슬로베니아 생산 공장으로 향하는 자동차 부품 수급과 완성차 운송을 위한 물류거점으로 역할을 수행하고 있다.

〈표 4-10〉 전기자동차 배터리 주요 수출항만 및 물동량 현황

(단위: 톤)

| 구분 | 2019년          |        | 2020년         |        | 2021년         |        |
|----|----------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|
|    | 항만             | 물동량    | 항만            | 물동량    | 항만            | 물동량    |
| 1  | 코퍼<br>(슬로베니아)  | 24,943 | 코퍼<br>(슬로베니아) | 25,362 | 코퍼<br>(슬로베니아) | 31,783 |
| 2  | 브레머하펜<br>(독일)  | 13,806 | 브레머하펜<br>(독일) | 16,721 | 롱비치<br>(미국)   | 22,012 |
| 3  | 함부르크<br>(독일)   | 9,769  | 상해<br>(중국)    | 13,134 | 시애틀<br>(미국)   | 13,605 |
| 4  | 상해<br>(중국)     | 8,810  | 홍콩<br>(중국)    | 8,730  | LA<br>(미국)    | 12,028 |
| 5  | 홍콩<br>(중국)     | 8,627  | 롱비치<br>(미국)   | 6,975  | 함부르크<br>(독일)  | 8,873  |
| 6  | 밴쿠버<br>(캐나다)   | 6,125  | 함부르크<br>(독일)  | 5,773  | 상해<br>(중국)    | 8,226  |
| 7  | 로테르담<br>(네덜란드) | 5,578  | LA<br>(미국)    | 4,916  | 브레머하펜<br>(독일) | 7,663  |

주: HS Code 850760

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2022.8.13.) 수출입 물동량 데이터를 활용해 저자 재구성

코퍼항에 이어서 독일의 브레머하펜 및 함부르크항 또한 유럽 내 전기자동차 배터리 물동량을 일정 부분 처리하고 있다. 미국으로 향하는 배터리 물동량은 LA항 및 롱비치항을 비롯해 시애틀항까지 미 서부에 위치한 항만에서 주로 물동량을 처리하고 있는 것으로 나타났다.

앞서 살펴본 바와 같이 지난해 미국의 배터리 수요가 크게 늘어난 만큼 미국 서부지역의 주요 항만 내 배터리 물동량 실적이 크게 증가했으며, 향후 미 동부지역에 위치한 항만 또한 물동량 수요가 점차 늘어날 것으로 예상된다.

### 3) 전기자동차 구동모터

마지막으로 <표 4-11>과 같이 전기자동차 구동모터의 최근 3년간(2019~2021년) 해상 수출물동량을 살펴본 결과 총 물동량은 2019년 이후 2021년까지 약 1만 5천 톤 수준으로 나타났다. 2019년 1만 5,752톤, 2020년 1만 5,636톤에 이어 2021년에는 1만 4,325톤으로 총 물동량은 2019년 이후 점차 감소하고 있는 추세이다.

앞서 전기자동차의 구동모터의 경우 전량 우리나라에서 수출되고 있는 것을 확인하였다. 구동모터의 국내 주요 수출 국가를 살펴보면 체코, 일본, 미국, 러시아, 중국 등 다양한 국가들이 차지하고 있으며, 체코, 일본, 미국 순으로 물동량 상위 3개국을 꼽을 수 있다. 특히, 체코는 2020년과 2021년 각각 전체 물동량 가운데 34%와 25%로 높은 비중을 차지하고 있으며, 이는 체코에 위치한 우리나라 완성차 제조업의 현지 생산 공장이 있으며, 전기자동차 생산공장도 함께 운영됨으로써 부품 조달 등이 크게 영향을 미치는 것으로 보인다. 또한 2021년 러시아가 주요 수출국으로 급부상 하였으나, 러-우크라 전쟁으로 2022년에는 영향이 줄어들 것으로 예상된다.

〈표 4-11〉 전기자동차 구동모터 국가별 해상 수출물동량(2019~2021)

(단위: 톤)

| 순위       | 2019년   | 2020년   | 2021년   |
|----------|---------|---------|---------|
| 1        | 일본      | 체코      | 체코      |
|          | 4,296   | 5,367   | 3,596   |
| 2        | 미국      | 일본      | 일본      |
|          | 3,317   | 3,836   | 2,445   |
| 3        | 태국      | 미국      | 미국      |
|          | 751     | 1,699   | 1,435   |
| 4        | UAE     | UAE     | 러시아     |
|          | 668     | 876     | 976     |
| 5        | 인도네시아   | 중국      | UAE     |
|          | 663     | 546     | 782     |
| 6        | 인도      | 사우디아라비아 | 인도네시아   |
|          | 594     | 541     | 638     |
| 7        | 이탈리아    | 독일      | 독일      |
|          | 542     | 411     | 539     |
| 8        | 중국      | 프랑스     | 사우디아라비아 |
|          | 520     | 295     | 472     |
| 9        | 프랑스     | 베트남     | 이탈리아    |
|          | 450     | 272     | 448     |
| 10       | 사우디아라비아 | 인도네시아   | 중국      |
|          | 388     | 235     | 442     |
| 총<br>물동량 | 15,752  | 15,636  | 14,325  |

주: HS Code 850153

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2022.8.13.) 수출입 물동량 데이터를 활용해 저자 재구성

〈표 4-12〉와 같이 전기자동차 구동모터의 주요 수출항만을 살펴보면 코퍼항과 일본의 히로시마항, 오사카항, 고베항 등이 물동량 실적이 높게 나타났다. 코퍼항의 경우 앞서 전기자동차 배터리의 핵심 항만으로 역할을 수행하고 있으며, 구동모터의 핵심항만 역할도 수행하고 있다. 이는 완성차

생산거점인 체코에 구동모터를 운송하기 위해서는 코퍼항을 통해 내륙운송이 이루어져야 하므로 코퍼항에서 대부분의 물동량을 처리하고 있는 것으로 확인된다.

〈표 4-12〉 전기자동차 구동모터 주요 수출항만 및 물동량 현황

(단위: 톤)

| 구분 | 2019년         |       | 2020년         |       | 2021년          |       |
|----|---------------|-------|---------------|-------|----------------|-------|
|    | 항만            | 물동량   | 항만            | 물동량   | 항만             | 물동량   |
| 1  | 히로시마<br>(일본)  | 1,511 | 코퍼<br>(슬로베니아) | 5,383 | 코퍼<br>(슬로베니아)  | 3,229 |
| 2  | 롱비치<br>(미국)   | 1,416 | 오사카<br>(일본)   | 1,136 | 히로시마<br>(일본)   | 671   |
| 3  | 오사카<br>(일본)   | 1,013 | 히로시마<br>(일본)  | 941   | 오사카<br>(일본)    | 561   |
| 4  | 램차방<br>(태국)   | 754   | 고베<br>(일본)    | 765   | 고베<br>(일본)     | 532   |
| 5  | 요코하마<br>(일본)  | 731   | 롱비치<br>(미국)   | 648   | 볼쇼이카멘<br>(러시아) | 504   |
| 6  | 고베<br>(일본)    | 667   | 요코하마<br>(일본)  | 526   | 닝보<br>(중국)     | 492   |
| 7  | 제벨알리<br>(UAE) | 513   | 제벨알리<br>(UAE) | 463   | 요코하마<br>(일본)   | 478   |

주: HS Code 850153

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2022.8.13.) 수출입 물동량 데이터를 활용해 저자 재구성

---

## 2. 전기자동차 운송 관련 이슈

### 1) 전기자동차 해상운송

전기자동차는 배터리가 차량 하부에 넓게 설치되어 있어 안전 및 위험 대비 등 기존 내연기관차와 다른 운송시스템이 필요하다. 현재 전 세계적으로 전기자동차 생산이 꾸준히 늘어나는 추세이나, 여전히 전기자동차의 생산량이 글로벌 시장 내 10%에도 미치지 못하는 등 내연기관자동차 중심으로 자동차 운송이 이루어지고 있다. 이에 배터리 화재 등 세심한 관리가 요구되는 전기자동차를 위한 전용 운반선을 확보하는 등 별도의 방안을 마련하는 것은 현실적으로 어렵다고 볼 수 있다.

전기자동차는 선적서류에 전기자동차를 나타내는 ‘EV’ 표시가 명시돼 있어 기존 내연기관자동차와 구분할 수 있다. 이를 토대로 전기자동차와 내연기관자동차를 구분하며 각각 다른 특성을 지니고 있는 만큼 전기자동차에 적합한 운송관리가 필요하다.

현대글로벌비스는 2021년 글로벌 선사 가운데 처음으로 ‘전기자동차 특화 해상운송 솔루션’을 개발했으며, 전기자동차 해상매뉴얼을 통해 내연기관 자동차 운반선 시장에서 전기자동차에 특화된 물류서비스를 제공하고 있다. 전기자동차 특화 해상운송 솔루션의 핵심은 전기자동차 특성에 적합한 선적 가이드를 수립하고, 이를 실제 작업 현장에 적용하는 것이다. 선적된 차량은 주기적으로 배터리 충전량 및 안전 상태, 외관 등을 점검해 운송서비스의 품질을 유지하고 있다.

위와 같은 운송정보는 화주기업에도 동일하게 제공하고 있다. 전기자동차 선적 데크를 대상으로 온도와 습도 정보를 비롯해 해상운송 중 배터리 소모량 등을 분석하고 있으며, 전기자동차 운송을 위한 배터리 완충률 가이드 수립 등에 적극 활용하고 있다.

〈그림 4-6〉 자동차운반선(PCTC) 내 전기자동차 선적



자료: Maritime Safety Innovation Lab(2022.02.15.)(검색일: 2022.09.16.)

또한 전기자동차 해상운송 과정에서 배터리 폭발 등 화재가 발생할 수 있어 안전한 운송체계 구축을 위한 대응시스템을 마련해야 한다. 자동차 운반선의 경우 많은 차량을 선적하고 운송하기 때문에 차량 간 선적 간격이 매우 좁다. 이에 배터리 등으로 화재가 발생할 경우 대형사고로 이어질 수 있으므로 적절한 화재 진압 방식 및 장비가 필요하다.

현대글로벌비스는 〈그림 4-7〉와 같이 차량 화재 발생에 대비해 질식소화덮개를 적극 활용한다는 계획이다. 질식소화덮개는 특수 코팅으로 제작된 내화섬유로 불연성 재질이며, 화재가 발생할 경우 차량 전체를 덮어 산소 유입을 차단해 불과 연기를 막는 장비이다. 이는 선박 내 적재된 차량 간 간격이 좁아도 발화된 차량에 덮을 경우 옆 차량으로 불이 옮겨붙는 것을 막는 데 큰 효과가 있다.

마지막으로 일반 내연기관자동차 대비 단위 면적 당 차량 무게가 더 나가는 전기자동차는 화재 발생 시 신속한 대응을 위해 가능한 선박 하층에 집중적으로 배치하는 것이 필요하다. 선박의 하층은 선내 온도가 일정하게 유지돼 차량 품질 유지 측면에서 장점이 있으며, 안정성 확보에도 장점이 있다.

〈그림 4-7〉 현대글로비스 전기자동차 화재 발생 대응 사례



자료: 물류신문(2022.3.30.)(검색일: 2022.9.16.)

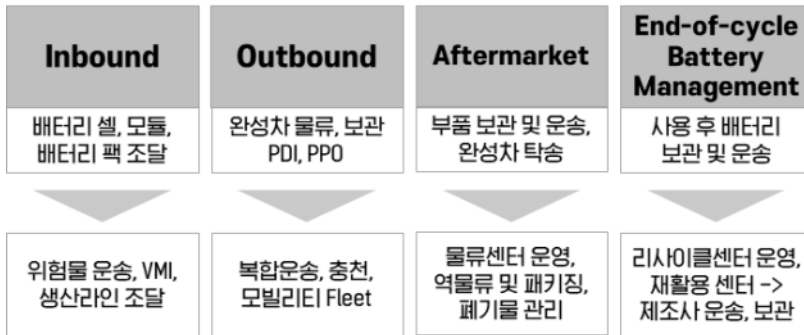
## 2) 전기자동차 배터리 물류

앞서 살펴본 바와 같이 전기자동차에서 배터리는 자동차의 전체 중량 및 원가 등 여러 측면에서 중요성이 매우 높다고 할 수 있다. 즉, 전기자동차 생산의 핵심은 안정적인 배터리 공급기술 구축이며, 배터리 물류가 전기자동차의 핵심으로 떠오를 것으로 예상된다. 전기자동차 시장의 꾸준한 증가세에 따라 완성차뿐만 아니라 배터리 물류에 대한 수요도 점차 증가하고 있다. 하지만 전기자동차 배터리 물류는 환경 규제 및 안전성 측면에서 높은 전문성이 요구되며 시장 진입 또한 쉽지 않은 실정이다.

전기자동차 배터리 물류는 〈그림 4-8〉과 같이 인바운드, 아웃바운드, 애프터마켓, 사용 후 영역 등 크게 4가지로 구분한다. 하지만 4가지 각 영역별 물류의 기능 및 운영방안 등이 상이해 운영·관리 체계에 대한 전문성이

더욱 중요하다고 볼 수 있다. 배터리 물류는 가장 먼저 배터리에 대한 이해가 선행되어야 한다.

〈그림 4-8〉 전기자동차 배터리 영역별 물류기능



자료: 물류신문(2021.1.15.)(검색일 : 2022.9.17.)

전기자동차 배터리는 배터리 셀, 모듈 및 팩 등 크게 3가지 형태로 구분할 수 있으며, 별도의 운송방식 및 관리방안이 요구된다.<sup>93)</sup> 또한 최근 들어 배터리 팩의 용량이 점차 증가하면서 무게 또한 늘어나고 있어 중량물로 취급되는 품목이다. 또한 전기차 배터리는 위험물로 분류되어 운송시 안전에 대한 철저한 관리 체계가 요구된다. 이는 국가 및 지역 등에 따라 배터리 운송규정이 상이해 기업이 해당 규정을 완벽하게 파악하기 어려운 측면이 있으며, 사용한 폐배터리에 대한 운송 및 보관 등 관리체계가 사전에 수립되어야 한다.

글로벌 물류기업은 배터리 물류에 대한 전문성 확보 및 운영시스템 구축 등 대응책 마련을 위해 다양한 방안을 구상 중에 있다. DHL은 전기차 배터리 생산 핵심 국가 및 지역별 전문가 채용 및 육성을 통해 운송 및 보관 서비스를 도입하고 있으며, 배터리 전용 패키징을 통해 안전성 강화를 추

93) 물류신문(2021.1.15.)(검색일: 2022.9.17.)

---

진하고 있다. 또한 리튬이온 배터리의 화재 등 위험성을 고려해 배터리 전용 창고 및 운송수단 개발에 대한 투자를 통해 배터리 물류에 적극 대응하고 있다.

최근 글로벌 시장 내 친환경 정책 확대에 따라 전기자동차 판매가 증가하면서 공급사슬관리 영역에서도 탄소배출을 최소화하려는 움직임이 증가하고 있다. 가장 대표적인 기업으로 독일의 VW를 꼽을 수 있다. VW은 물류비 절감 및 탄소배출 최소화를 위해 철도운송 확대 및 선적 시스템의 자동화 도입을 추진하고 있다. 우리나라 기업은 현대자동차, 현대글로벌비스 및 LG화학 등 완성차 및 배터리 제조기업을 중심으로 배터리 리스를 적극 추진해 친환경 정책에 대응하고 있다.

### 3) 전기자동차 배터리 해상운송

앞서 전기자동차의 핵심 부품이라 할 수 있는 배터리는 셀(Cell), 모듈(Module), 팩(Pack)으로 구분할 수 있으며, 각각 다른 특성을 보유하고 있어 각각 다른 운송방식이 요구됨을 살펴보았다. 배터리 구성 중 가장 작은 단위라 할 수 있는 셀은 진동 및 외부 충격에 민감하므로 반드시 모듈 안에 여러 개가 삽입되고, 다수의 모듈이 온도와 전압을 조절하는 BMS와 냉각장치가 결합된 배터리 팩 안에 들어가 최종 완성된다.

전기자동차에 사용되는 배터리는 이차전지의 리튬 이온 배터리로, 재사용이 불가능한 일차전지와 달리 충전 후 재사용이 가능하다. 또한 리튬 이온 배터리의 전해질은 가연성 액체로 구성되어 있어 열 혹은 외부 충격이 가해질 경우 화재가 발생할 수도 있다. 이러한 이유로 리튬 이온 배터리의 운송은 보관 및 포장, 운송에 이르기까지 전 과정에서 세심한 주의와 관리가 요구된다.

최근 일부 운송사는 화재 위험성 대비 및 철저한 안전관리 등을 위해 냉장이 가능한 리퍼 컨테이너를 적극 활용하고 있다. 리퍼 컨테이너를 배터리 운송에 활용할 경우 온도조절 등 안전성은 높으나 일반 컨테이너 대비 비용이 4~5배 높아 물류비가 높게 형성되어 있다.

#### 4) 폐배터리 재활용 산업

앞서 살펴본 바와 같이 글로벌 전기자동차 시장 규모는 향후 꾸준히 증가할 것으로 예상되며, 전기자동차 공급이 늘어남에 따라 배터리 시장 규모도 함께 증가하고 있다. 독일의 신재생 에너지 협회(BEE)에 따르면 이차 전지 사용에 따른 배터리 용량이 누적 기준 2025년 230GWh, 2030년의 경우 4배 이상 증가한 1TWh에 달할 것으로 전망된다.

이에 독일을 비롯한 유럽의 주요 국가는 자동차 제조기업을 대상으로 배터리 회수 의무화를 추진하고 있으며, 중국은 전기자동차 배터리 회수 및 재활용, 배터리 폐기 기준 등을 마련하고 있다. 주요 국가 모두 공통적으로 배터리 회수 의무화를 추진 중이나, 배터리 제조기업 대상 재활용 제도 및 규정은 미흡한 실정이다.

환경부는 국내 전기자동차 폐배터리 규모를 2025년 약 3만개, 2030년에는 10만개 이상으로 증가할 것으로 내다보고 있다. 이처럼 전기자동차 도입 및 확대는 폐배터리 증가를 동반하며, 이에 대한 명확한 제도 및 규정 등을 수립할 필요가 있다.

현재 국내 폐배터리 재활용 관련 각 부처별 다양한 거버넌스가 존재한다. 환경부는 대기환경보전법 및 자원재활용법을 통해 폐배터리 폐기 및 재활용 이행을 관리하고 있으며, 국토교통부는 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙을 통해 전기차 배터리 생산을 중점적으로 관리 감

---

독하고 있다. 산업통장자원부는 「친환경자동차법」을 통해 전기차 구매에 대한 보조금 지급을 담당하고 있다. 향후 전기차 확대가 늘어날 것으로 예상되며, 폐배터리 재활용 및 폐기 등에 대한 명확한 규정 및 체계적인 거버넌스 수립 등을 통한 철저한 방안 마련이 요구된다.

이처럼 전기차 시장이 증가하는 동시에 폐배터리에 대한 관심이 늘어나고 있는 가운데 원료 가격 급등으로 완성차 및 배터리 제조기업을 중심으로 배터리 재활용 사업에 적극 참여하고 하고 있으며, 시장 선점에 대한 경쟁도 치열해지고 있다.

배터리 재활용 사업 관련 국내 추진 사례를 살펴보면 이차전지 제조기업을 중심으로 다양한 사업들이 추진되고 있다. SK이노베이션은 수산화리튬 추출 기술을 개발 및 검증을 통해 시범공장을 운영 할 예정이다. 이를 활용해 자사 생산 규모 등을 고려해 2025년에는 3천 억에 달하는 대규모 사업으로 발전시킬 계획이다. LG화학과 LG에너지솔루션은 최근 북미시장 내 배터리 재활용 기업인 ‘라이사이클(Li-Cycle)’에 600억 규모의 지분 투자를 실시하는 등 인프라 확대에 적극 나서고 있다. 삼성SDI 또한 다수의 배터리 재활용 전문 기업과 협업 체계 구축을 통해 재활용 산업을 위한 인프라 구축을 추진하고 있다.<sup>94)</sup>

전기자동차 배터리 사용주기는 평균적으로 7~10년이다.<sup>95)</sup> 배터리 성능이 초기 대비 70% 이하로 감소할 경우 주행거리가 하락하고 충전 속도까지 느려져 교체가 필요하다. 하지만 사용 후 배터리는 재충전 등을 통해 충분히 재활용 가능하며, 초기 용량의 70~80% 수준인 사용 후 배터리를 다른 분야에 활용할 경우 최대 10년까지 사용 가능한 것으로 나타났다. 즉, 폐배터리를 회수해 재활용하는 방안이 향후 폐배터리 활용 분야의 핵심이 될 것으로 예상된다.

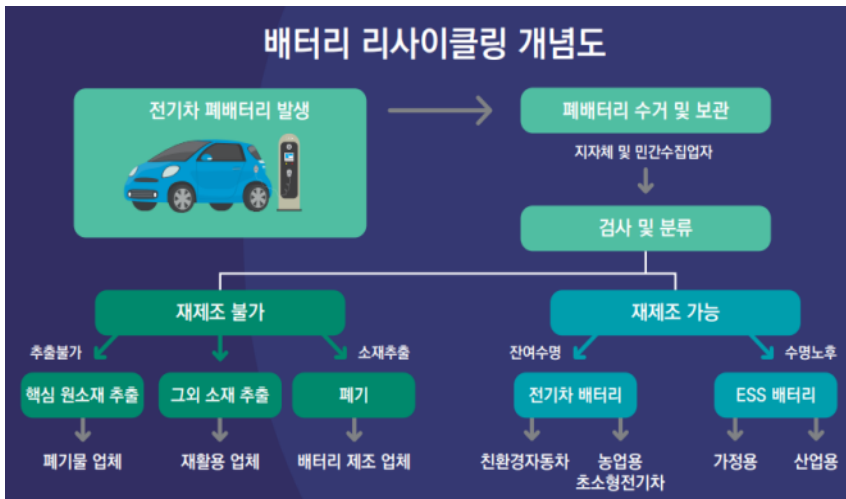
---

94) 경향신문(2022.1.11.)(검색일: 2022.9.16.)

95) 경향신문(2022.1.11.)(검색일: 2022.9.16.)

통상적으로 전기자동차 배터리를 회수하여 재사용하는 방법은 수리 후 사용 외에 재활용(Recycle)과 재사용(Reuse) 방식으로 구분할 수 있다. 재활용 방식은 폐배터리를 셀 단위로 분해하여 코발트, 리튬, 니켈 등 전극소재를 중심으로 추출하여 재활용하는 방식을 말한다. 재사용 방식은 잔존용량이 높은 폐배터리 팩을 일부 변형시키거나 기존 팩 그대로 수거 후 해체 및 안전점검 등을 통해 다시 ESS 등으로 활용하는 방식이다. 전기자동차 배터리 리사이클링 개념은 <그림 4-9>과 같다.

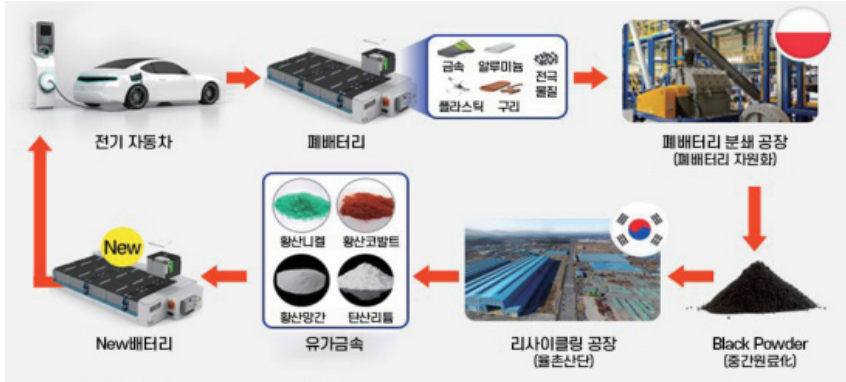
<그림 4-9> 전기자동차 배터리 리사이클링 개념도



자료: 김희영(2022), p. 7.

전기자동차 배터리 재활용 방식은 <그림 4-10>과 같이 물리적인 해체 작업 등을 통한 전처리 공정과 건식제련 및 습식제련 등 후처리 공정을 통해 이루어진다. 전처리 공정은 방전시킨 배터리를 해체 후 부품회수, 분쇄, 중간원료화 등의 작업이 해당된다. 후처리 공정은 건식제련과 습식제련으로 구분하며 두 가지 방법 모두 금속을 추출을 위해 사용되고 있다.

〈그림 4-10〉 전기자동차 배터리 재활용 흐름도



자료: 김희영(2022), p. 9.

전기자동차 배터리 재사용 방식은 〈그림 4-11〉과 같이 배터리 팩 해체 후 모듈 및 셀 단위로 재조립하는 방법과 배터리 팩 그대로 다시 사용하는 방식으로 구분할 수 있다. 모듈이나 셀 단위로 재조립 할 경우 용도에 적합한 최적의 ESS를 구성할 수 있으나, 가공시간 및 비용, 안전문제 등 작업환경 조성에 어려움이 있다. 배터리 팩 단위를 그대로 다시 사용하는 방식은 비용절감 및 안전성 측면에서 뛰어나지만 재사용 배터리팩에 대한 표준화가 선행되어야 하므로 설계 측면에서 여러 가지 제약이 발생한다.

〈그림 4-11〉 전기자동차 배터리 재사용 흐름도



자료: 김희영(2022), p. 8.

### 제3절 전기자동차 산업 공급사슬 재편 방향

앞서 글로벌 가치사슬 변화에 따른 공급사슬 재편 양상을 살펴보았으며, 산업별 공급사슬 재편 양상도 함께 살펴보았다. 글로벌 공급사슬은 리쇼어링, 니어쇼어링, 프랜드쇼어링으로 재편되고 있는 양상을 보이고 있으며, 자동차 산업은 리쇼어링, 니어쇼어링으로 공급사슬이 재편되고 있다. 자동차 산업은 유럽과 미국을 선두로 친환경자동차로 전환 중이며, 특히 전기자동차 산업이 빠르게 성장하고 있다. 이에 전기자동차의 주요소비국이라고 할 수 있는 미국과 유럽이 자국 내 전기자동차 공급사슬을 마련하기 위해 정책적 지원을 아끼지 않고 있는 상황이다.

현재 전기자동차 산업의 가치사슬은 내연기관자동차에서 편성하고 있는 가치사슬과 같으면서도 다르게 편성될 것으로 예상된다. 생산거점은 내연기관자동차와 동일 지역으로 편성되어 있다. 향후 소비시장이 높은 유럽과 미국을 중심으로 전기자동차 생산거점이 편성될 것으로 보이며, 전기자동차의 핵심 부품인 배터리 및 구동모터도 동일한 지역으로 생산거점이 이동할 것으로 예상된다.

앞서 살펴본 바와 같이 현대자동차의 전기자동차 글로벌 공급사슬은 현재 체코 생산거점이 유럽 시장을 담당하고 있으며, 중국 생산거점이 중국 시장을, 우리나라 생산거점이 국내시장과 미국시장을 담당하고 있다(〈그림 4-1〉 참조). 배터리의 경우 운송이슈에 따라 완성차 생산거점 근처에 배터리 생산거점이 마련되는 형태이다. 현재 현대자동차의 경우 체코에서 전기자동차를 생산하고 있으며, 헝가리에서 배터리를 납품받고 있다(〈그림 4-3〉 참조). 미국에 국내 배터리 생산거점이 있으며, Ford와 GM에 배터리를 납품하고 있지만 현대나 기아의 전기자동차 공장은 아직 미국에서 운영하고 있지 않다. 그러나 향후 현대자동차는 미국 앨라배마 공장에서 2022년

12월 전기자동차를 생산할 계획이며, 조지아 공장에서도 생산 공장을 신설하고 있다. 특히, 앨라배마에는 SK온과 현대자동차가 합작하여 배터리 생산거점도 마련할 예정이다. 또한 <그림 4-12>와 같이 현대자동차의 전기자동차 생산 최적화 전략은 유럽에 생산 확대 및 유럽 내 배터리사 제후 현지조달, 미국 내 생산 확대 및 배터리사 제후 현지 조달이다.

<그림 4-12> 현대자동차 전기자동차 생산 최적화 전략



자료: 이재일(2022), p. 12.

이에 따라 국내 전기자동차 생산거점은 <그림 4-13>과 같이 변화 될 것으로 예상된다. 즉, 가치사슬이 우리나라, 미국, 유럽을 중심으로 구축될 것으로 전망된다. 공급사슬 또한 각 국가의 가치사슬을 중심으로 연결되어 리쇼어링 및 니어쇼어링 형태로 생성될 것으로 예상된다.

여기서 유럽은 미국에 비해 완성배터리 운송 제약이 심하지 않으므로 현재 구축된 폴란드, 헝가리의 배터리 생산거점에서 프랑스, 독일, 체코의 완성차 생산거점으로 배터리를 공급할 것으로 전망된다. 전기자동차 수요가 높아짐에 따라 완성차 및 배터리 생산거점의 규모가 더욱 커질 것으로 보인다. 또한 현재는 배터리 소재가 국내에서 헝가리와 폴란드로 운송되고 있으나, 향후 배터리 관련 소재 생산거점도 헝가리와 폴란드 인근으로 이동될 것으로 예상된다.

〈그림 4-13〉 전기자동차 공급사슬 변화 예상



자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2022.8.13.) 수출입 물동량 데이터를 활용해 저자 재구성

미국은 완성차 배터리를 위험물로 보고 있어, 배터리 운송을 엄격히 관리하고 있다. 이에 따라 완성차 공장인근에 배터리 공장을 건설하는 전략을 취하고 있다. 따라서 〈그림 4-13〉과 같이 앨라바마에 배터리 및 완성차 생산거점을 마련하여 미국시장을 겨냥할 것으로 예상된다. 또한 향후 예정되어 있는 조지아 공장 또한 배터리 생산거점이 함께 마련될 것으로 보인다.

---

전기자동차의 핵심이라고 볼 수 있는 배터리는 현재 국내, 유럽, 미국을 중심으로 생산거점이 마련되고 있다. 현재는 국내에서 소재를 생산하여 각 생산거점으로 소재를 운송 후 완성배터리를 생산해서, 완성차 공장으로 운송하는 형태로 공급사슬이 운영되고 있다. 여기서 배터리 소재 생산에 있어서 원자재의 중국 의존율이 높은 편이다. 이 경우, 요소수 대란과 같은 공급 문제가 발생할 수 있음에 따라 원자재 공급사슬 다변화 및 생산지 이원화가 필요한 상황이다.

또한, 유럽과 미국의 경우 배터리 공급사슬을 자국 내에서 완성하기 위한 노력을 기울이고 있다. 유럽의 경우 European Battery Innovation 프로젝트를 통해 배터리 생산 점유율을 25%까지 확대하는 것을 목표로 하고 있다. 본 프로젝트는 원료 및 재료, 셀 및 모듈, 배터리 시스템, 용도 변경, 재활용 및 정제까지 전 분야에 대한 개발을 진행하고 있다. 또한 EU는 배터리 법 초안을 채택하였으며, 이를 통해 EU내 독립적인 배터리 공급사슬을 구축하고자 한다. 본 법안은 EU의 독립적 광물 채굴이 포함되어 있어 원자재에서 배터리 재활용까지 배터리관련 전 과정의 공급사슬을 유럽 내에서 완성하려고 있다. 이에 따라 국내 배터리 기업도 현재 원자재 수입 국내 소재 생산 후 유럽에서 배터리 셀을 조립하는 형태가 아닌, 유럽 내에서 원자재 조달, 소재 생산, 배터리 셀 조립 형태로 공급사슬이 변화될 것으로 예상된다.

미국 또한 배터리 생산거점을 미국 내에 형성하기 위해 법·제도적 기틀을 마련하고 있는 상황이다. 특히 미국은 전기자동차 판매에 있어서 IRA를 통해 미국에 판매되는 전기자동차의 배터리 소재의 50% 이상이 북미에서 생산하여 장착한 전기자동차여야한다고 규정하였다. 이에 따라 배터리 관련 소재생산거점이 국내에서 미국으로 이동할 것으로 예상된다.

따라서 전기자동차의 현재 공급사슬 이슈에 대응함과 더불어 미래에 변화될 전기자동차 공급사슬 이슈에 함께 대응할 수 있는 방안 마련이 요구된다.

## 제4절 화주 및 물류기업 전기자동차 공급사슬 인식 분석

### 1. 설문 분석 개요

본 연구에서는 전기자동차 관련 화주 및 물류기업의 자동차 산업 전환에 따른 공급사슬 인식을 분석하기 위해 전기자동차 관련 화주 및 물류기업을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 전기자동차 산업의 가치사슬 현황 및 재편 전망 등에 관한 연구에서 자동차 산업이 전기자동차 산업으로 전환함에 따른 업계의 공급사슬 인식에 관한 분석을 시행한다는 것은 큰 의미가 있다고 할 수 있다. 또한, 새롭게 재편되고 있는 전기자동차 공급사슬의 애로 사항과 문제점을 파악하고, 이를 바탕으로 업계에서 요구하는 실질적 대응 방안을 제안하는 것은 더 큰 의미가 있다고 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 전기자동차 관련 화주 및 물류기업을 대상으로 조사를 실시하였으며, 이를 바탕으로 보다 더 업계의 요구에 맞는 지원 방안을 제안하고자 한다.

설문지 작성에 앞서 관련 전문가 자문을 통해 전기자동차 공급사슬의 주요 요인을 추출하였으며, 연구진 협의를 통해 인식 분석에 필요한 요인 추가 및 주요 요인 그룹화 과정을 거쳤다. 이를 바탕으로 설문지를 작성하였으며, 설문을 실시하고 설문 조사 결과를 분석·평가하였다. 본 인식조사에 있어서 설문 대상자를 전기자동차 관련 물류 업체와 화주업체를 설문대상으로 하였으며, 이에 따라 한국국제물류협회, 한국전지산업협회의 회원을 대상으로 설문을 실시하였다. 한국국제물류협회에서는 전기자동차관련 물류기업 32개사를 대상으로 설문을 실시하여 32개사가 응답하였다. 한국전지산업협회는 전기자동차 관련 업체 124개사를 대상으로 설문을 실시하여 31개사가 응답하였다.

설문은 I. 자동차산업 전환 관련 질문과 II. 글로벌 공급사슬 관련 질문으로 구성되었다.

I. 자동차산업 전환 관련 질문에서는 업계에서 느끼는 전기자동차 산업으로의 전환에 따른 공급사슬 변화 인식을 조사한다. 문항으로는 내연기관 자동차에서 전기자동차로의 전환을 위한 미국과 EU 정책의 숙지 여부와 협업에서 느끼는 내연기관자동차와 전기자동차 산업의 변화 차이점 및 공급사슬 변화, 그리고 전기자동차 공급사슬의 성공을 위협하는 요소에 대해 조사하였다.

II. 글로벌 공급사슬 관련 질문은 전기자동차 관련 물류 및 화주업체에서 체감하는 공급사슬상 문제점에 대한 조사를 실시하였다. 문항으로는 공급사슬상 문제점, 공급사슬 별도 조직 관리 유·무, 공급사슬 문제 대응방안 및 공급사슬 경쟁력을 <그림 4-14>과 같이 항목별로 10점 척도로(0점 매우 경쟁력이 낮다, 10점 매우 경쟁력이 높다) 문항별 요소를 평가했다.

〈그림 4-14〉 자동차 산업 변화에 따른 화주-물류기업 인식 설문 예시

7. 현재 귀사 공급사슬 경쟁력을 항목별로 평가하여 점수화해 주십시오. (0~10점, 1점 단위)

| 매우 경쟁력이 낮다                                     |   |   |   | 보통 |   |   |   | 매우 경쟁력이 높다 |   |    |  |
|------------------------------------------------|---|---|---|----|---|---|---|------------|---|----|--|
| 0                                              | 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | 7 | 8          | 9 | 10 |  |
| 항목                                             |   |   |   |    |   |   |   |            |   | 점수 |  |
| [유연성] 관대임, 재해 등 돌발적인 상황에 대한 유연성                |   |   |   |    |   |   |   |            |   |    |  |
| [분산성] 특정 국가·업체에 편중되지 않은 공급사슬 분산성               |   |   |   |    |   |   |   |            |   |    |  |
| [신속성] 권역별 공급사슬 현지화를 통한 신속한 시장대응력               |   |   |   |    |   |   |   |            |   |    |  |
| [디지털화] 공급사슬의 디지털 전환 및 데이터 통합에 기반한 가시성          |   |   |   |    |   |   |   |            |   |    |  |
| [ESG 대응성] 탈탄소 공정 등 주요국·업체의 ESG 요구사항 강화에 대한 대응력 |   |   |   |    |   |   |   |            |   |    |  |
| [전체] 자사 공급사슬의 경쟁력 및 통제력 전반에 대한 평가 총점           |   |   |   |    |   |   |   |            |   |    |  |

자료: 저자 작성

## 2. 인식 분석

### 1) 응답기업 특성

전체 응답기업 63개사로 특성은 <표 4-13>과 같이 요약하였다.

<표 4-13> 응답기업 특성

(단위: 개, %)

| 구분   |                       | 화주   |     | 물류   |     |
|------|-----------------------|------|-----|------|-----|
|      |                       | 사례기업 | 비중  | 사례기업 | 비중  |
| 전체   |                       | 31   |     | 32   |     |
| 연간매출 | 30억 미만                | 3    | 10% | -    | -   |
|      | 30억 이상 ~ 200억 이하      | 5    | 16% | 7    | 22% |
|      | 200억 이상 ~ 500억 이하     | 2    | 6%  | 11   | 34% |
|      | 500억 이상 ~ 1,000억 이하   | 3    | 10% | 4    | 13% |
|      | 1,000억 이상 ~ 2,000억 이하 | 3    | 10% | -    | -   |
|      | 2,000억 이상 ~ 5,000억 이하 | 4    | 13% | 5    | 16% |
|      | 5,000억 이상 ~1조 이하      | 3    | 10% | 4    | 13% |
| 직원수  | 1조 초과                 | 8    | 26% | 1    | 3%  |
|      | 20명 미만                | 4    | 13% | 6    | 19% |
|      | 21~50명                | 2    | 6%  | 11   | 34% |
|      | 51~100명               | 2    | 6%  | 5    | 16% |
|      | 101~200명              | 5    | 16% | 5    | 16% |
|      | 201~500명              | 5    | 16% | 3    | 9%  |
|      | 501~1,000명            | 4    | 13% | 1    | 3%  |
| 주력분야 | 1,000명 초과             | 9    | 29% | 1    | 3%  |
|      | 완성차                   | 3    | 10% |      |     |
|      | 자동차 부품                | -    | -   |      |     |
|      | 구동 모터                 | -    | -   |      |     |
|      | 이차전지                  | 21   | 68% |      |     |
|      | 기타                    | -    | -   |      |     |

자료: 저자 작성

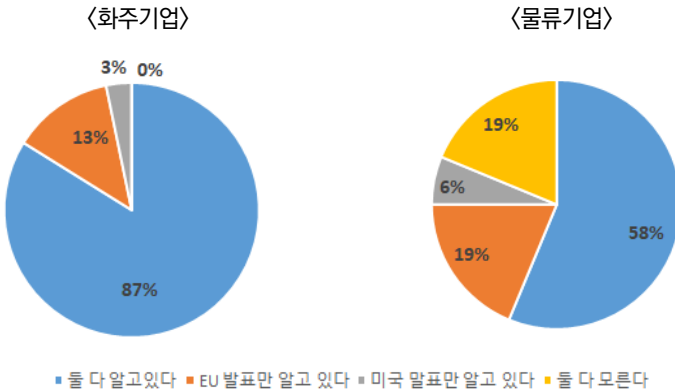
응답 기업은 크게 연간매출, 직원수, 주력 분야로 살펴봤다. 설문에 응답한 화주기업 산업은 이차전지 68%, 완성차 10%이다. 직원수는 29%가

1,000명을 초과하며 74%가 100명을 초과하는 것으로 조사되었으며, 연간 매출은 16%가 30억 이상~200억 이하인 것으로 나타났다. 전기자동차 관련 물류기업은 32개사가 응답하였으며, 연간 매출은 22%가 30억 이상~200억 이하인 것으로 나타났다. 인원수는 화주기업에 비해 평균적으로 적은 것으로 나타났으며 34%가 21~50명 사이인 것으로 조사되었다.

## 2) 자동차산업 전환 관련 인식

자동차 산업 전환에 있어서 EU는 2035년 내연기관자동차 판매 전면 중단을 발표하였으며, 미국은 2030년 신차 판매의 50%는 친환경자동차여야 한다고 공표하였다. 이에 대한 현업의 숙지사향을 조사하였으며, <그림 4-15>과 같이 화주기업은 87%가 미국과 EU 발표 모두 알고 있으며, 13%는 EU 발표만 알고 있는 것으로 조사되었다. 물류기업은 58%가 미국과 EU 발표 모두 알고 있으며, 19%가 EU 발표만 알고 있으며, 19%는 둘 다 모르고 있는 것으로 조사되었다. 본 문항을 통해 화주기업에 비해 물류기업이 현재 친환경자동차로의 전환에 대한 인식이 낮은 것으로 볼 수 있다.

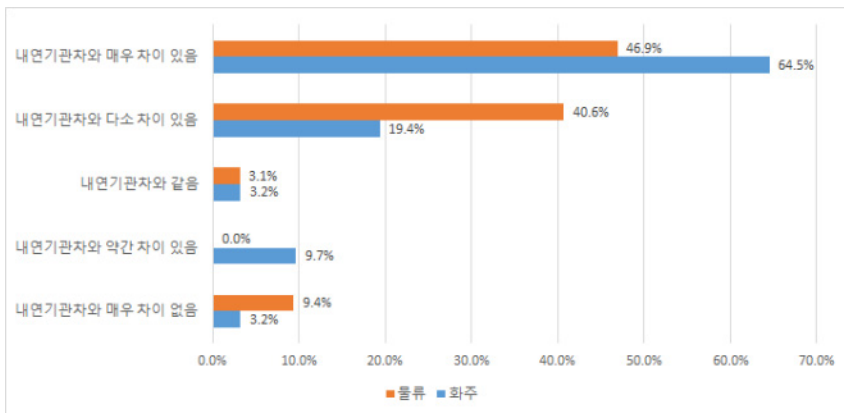
<그림 4-15> 미국, EU 친환경자동차 전환 정책 인식 현황



자료: 저자 작성

내연기관자동차 대비 전기자동차 산업의 변화 정도는 화주기업은 64.5%, 물류기업은 46.9%가 내연기관차와 매우 차이 있다고 응답하였다. 물류기업 40.6%는 내연기관자동차와 다소차이 있다고 응답하였으며 9.4%는 내연기관자동차와 매우 차이가 없다고 응답하였다. 이는 전기자동차 관련 제품의 운송에 있어서 내연기관자동차와 차이가 없다고 인식하기 때문인 것으로 보인다. 그러나 배터리 소재 및 전기자동차 운송 안정성 등을 고려할 때 내연기관자동차(관련 부품 포함)와 전기자동차(관련 부품 포함) 운송은 접근을 달리할 필요가 있으며, 물류기업의 인식 변화가 필요해 보인다.

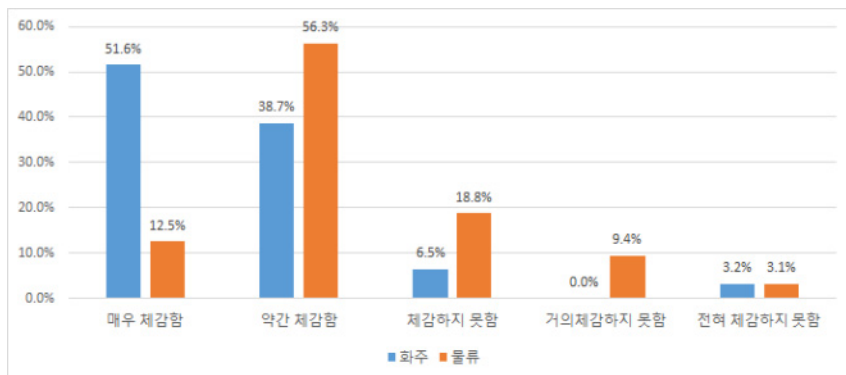
〈그림 4-16〉 내연기관자동차 대비 전기자동차 산업의 변화 정도 인식



자료: 저자 작성

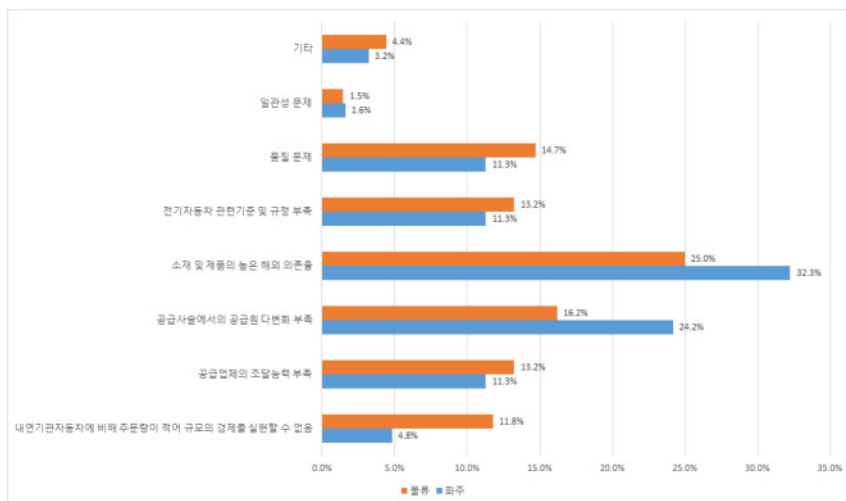
최근 2년간 자동차 산업의 전환에 있어서 글로벌 공급사슬 변화 체감 정도에 대한 설문 조사에서는 〈그림 4-17〉과 같이 화주기업은 51.6%이상 공급사슬 변화에 대해 매우 체감하였으며, 물류기업은 56.3%가 약간 체감한 것으로 조사되었다.

〈그림 4-17〉 최근 2년간 자동차 산업 전환에 대한 공급사슬 변화 체감 정도



자료: 저자 작성

〈그림 4-18〉 공급사슬 성공에 가장 큰 위험 요소



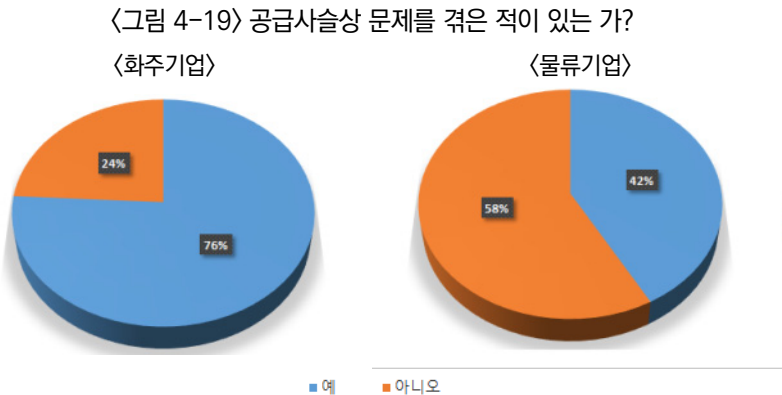
주: 복수 응답  
자료: 저자 작성

전기자동차 공급사슬의 성공에 가장 큰 위험요소는 〈그림 4-18〉과 같이 조사되었다. 화주기업 32.3%, 물류기업은 25.0%가 소재 및 제품의 높은 해외 의존율, 화주기업 24.2%, 물류기업 16.2%가 공급사슬에서의 공급원

다변화 부족 문제를 꼽았다. 전기자동차 관련 기준 및 규정은 화주 11.3%, 물류 13.2%가 부족하다고 하였으며, 업계에서는 특히 배터리 관련 기준 및 규정이 부족하며, 이에 대한 표준 제정이 필요하다는 의견이 있었다. 또한 전기자동차 화재에 대한 이슈가 있는 현재 관련 대응 매뉴얼이 부족하며, 전기자동차 관련 보조금 정책의 일관성이 필요하다는 지적도 있었다.

### 3) 글로벌 공급사슬 대응력

공급사슬상 문제를 겪은 적이 있는지에 대한 설문을 통해 <그림 4-19>과 같이 화주기업은 76%가 물류기업은 42%가 문제를 겪은 것으로 응답하여, 물류기업보다 화주기업이 공급사슬상 문제를 많이 겪고 있는 것으로 조사되었다.

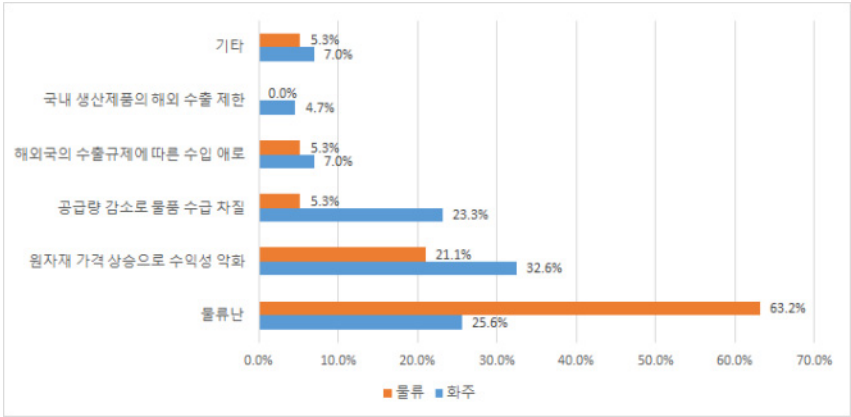


자료: 저자 작성

공급사슬상 문제를 겪은 적이 있는 업체를 대상으로 공급사슬상 문제점이 무엇인지 설문하였으며, <그림 4-20>과 같이 물류기업은 63.2%가 물류난을 꼽았다. 화주기업은 32.6%가 원자재 가격 상승으로 수익성 악화,

25.6%가 물류난에 따른 문제를 겪은 것으로 조사되었다. 공급사슬 안정화를 위해서는 물류난을 해결 할 수 있는 정책지원과, 원자재 가격 상승에 따른 대처 방안이 필요할 것으로 보인다. 또한 원자재 가격 상승으로 인한 수익성 악화를 상쇄하기 위한 원자재 수입원 다변화 방안 또한 함께 필요하다.

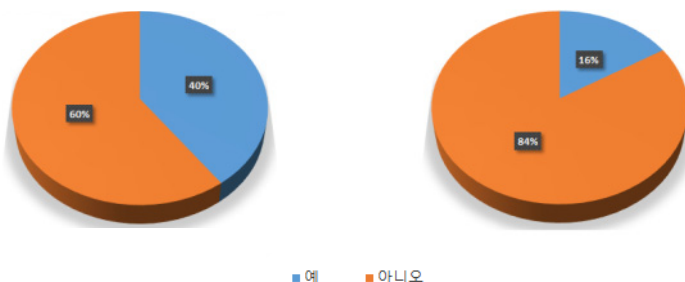
〈그림 4-20〉 공급사슬 상 문제점



주: 복수 응답  
자료: 저자 작성

글로벌 공급사슬을 관리하기 위한 별도조직 유무에 대한 설문은 〈그림 4-21〉과 같이 응답하였다. 화주업체는 40%가 별도 조직을 운영 중에 있으나, 물류 업체는 16%가 별도 조직을 운영 중에 있는 것으로 조사되었다. 화주업체의 경우 원자재 및 관련 부품 수급을 위해 공급사슬을 관리해야할 필요성이 물류업체 보다 높아 별도의 조직 운영율이 높은 것으로 보인다.

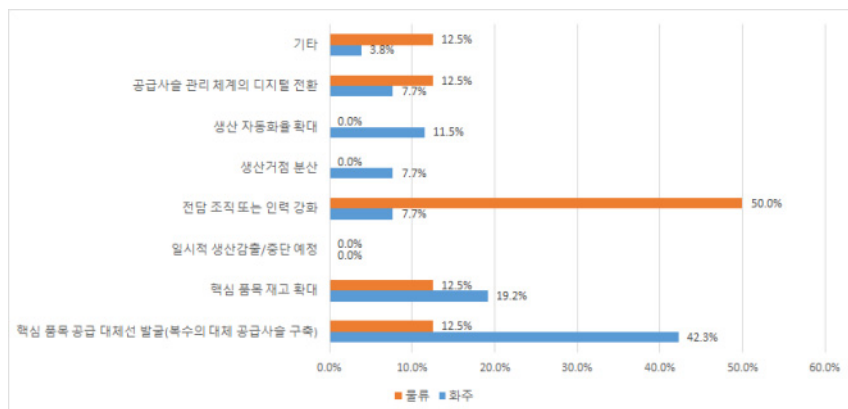
〈그림 4-21〉 글로벌 공급사슬 관리 별도 조직 유무  
 〈화주기업〉                      〈물류기업〉



자료: 저자 작성

글로벌 공급사슬 관리를 위한 별도 조직을 구성하고 있는 업체를 대상으로 공급사슬상 문제를 위한 대응방안에 대한 설문은 〈그림 4-22〉와 같이 응답하였다. 물류기업은 50%가 전담 조직 또는 인력 강화를 뽑았다. 화주기업은 42.3%가 핵심 품목 공급 대체선 발굴을 통해 공급사슬 문제점을 해결하는 방안으로 응답하였다.

〈그림 4-22〉 공급사슬 상 문제점을 위한 대응방안



주: 복수 응답

자료: 저자 작성

화주 및 물류기업이 스스로 평가한 공급사슬 경쟁력의 평균 점수는 <표 4-16>과 같다. 화주기업은 전체적으로 평균 5.14점대이며, 물류기업은 4.75점으로 평가되었다. 화주기업은 유연성, 디지털화, ESG 대응성에서 5 평균 5점대로 평가하였다. 물류기업은 분산성에서 5점대로 평가한 반면 ESG 대응성은 낮은 것으로 평가하였다. 이를 통해 현재 전기자동차 관련 물류 및 화주업체의 공급사슬 경쟁력은 중위 수준으로 정부 지원을 통한 경쟁력을 높일 필요가 있는 것으로 평가된다.

<표 4-14> 공급사슬 경쟁력 평가

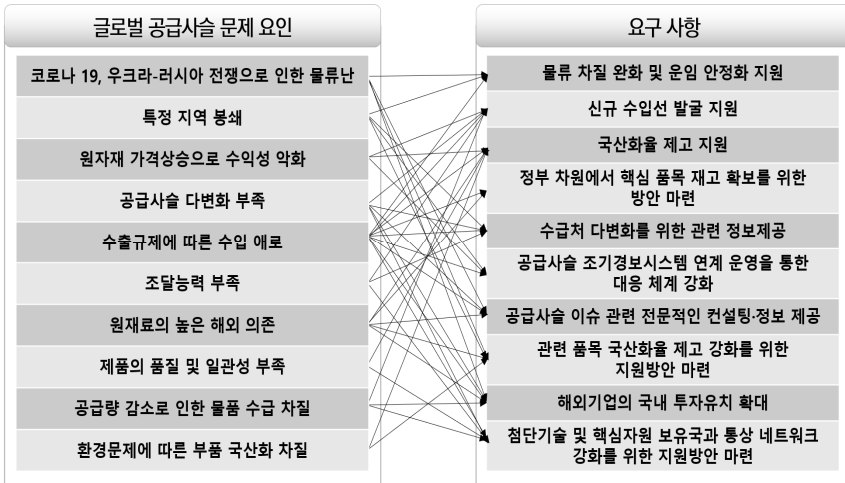
| 구분                                             | 평균점수 |      |
|------------------------------------------------|------|------|
|                                                | 화주   | 물류   |
| [유연성] 팬데믹, 재해 등 돌발적인 상황에 대한 유연성                | 5.11 | 4.81 |
| [분산성] 특정 국가·업체에 편중되지 않은 공급사슬 분산성               | 4.61 | 5.13 |
| [신속성] 권역별 공급사슬 현지화를 통한 신속한 시장대응력               | 4.86 | 4.94 |
| [디지털화] 공급사슬의 디지털 전환 및 데이터 통합에 기반한 가시성          | 5.07 | 4.53 |
| [ESG 대응성] 탈탄소 공정 등 주요국·업체의 ESG 요구사항 강화에 대한 대응력 | 5.71 | 3.81 |
| [전체] 자사 공급사슬의 경쟁력 및 통제력 전반에 대한 평가 총점           | 5.46 | 5.29 |

자료: 저자 작성

본 설문에 앞서 글로벌 공급사슬 문제 관련 현업에서 요구하는 정부지원 사항을 조사하였으며, 업계 전문가 자문을 통해 <그림 4-23>과 같이 현업에서 요구하는 요소를 도출하였다. 이를 바탕으로 업계의 정부 요구사항을 조사하였으며, 조사결과는 <그림 4-25>와 같다. 물류기업은 41.3%가 물류 차질 완화 및 운임 안정화 지원이 필요한 것으로 응답하였다. 그 다음으로 19%가 공급사슬 이슈 관련 전문적인 컨설팅·정보 제공을 꼽았다. 화주기업 또한 22.4%가 물류 차질 완화 및 운임 안정화 지원이 필요한 것으로 응답하였으며, 17.9%는 관련 품목 국산화율 제고 강화를 위한 지원 방안 마련이, 14.9%는 정부 차원에서 핵심 품목 재고 확보를 위한 방안 마련이,

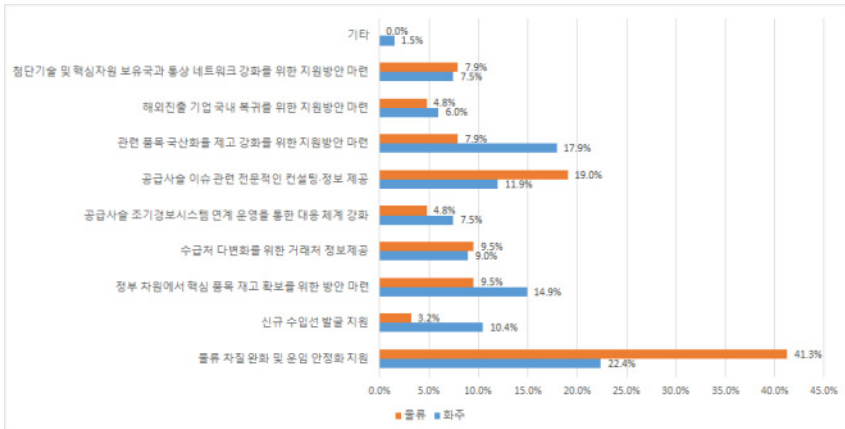
10.4%가 신규 수입선 발굴 지원이 필요하다고 응답하였다.

〈그림 4-23〉 정부지원 요구사항 도출



자료: 저자 작성

〈그림 4-24〉 정부지원 요구사항



주: 복수 응답  
자료: 저자 작성

---

## 제5절 시사점

---

앞서 살펴본 바에 의하면 현재 선진국 자동차 업체들은 미국, 유럽과 중국에 전기자동차 전용 생산공장을 설립하고 있다. 또한 국내 기업도 유럽과 중국, 인도에 전기자동차 생산공장을 설립 및 운영하고 있으며, 미국에도 전기자동차 전용 생산공장 설립을 위해 준비 중에 있다. 특히, 유럽과 미국은 전기자동차 완성차 생산공장 인근에 배터리, 관련 소재, 부품 생산공장이 설립되어 전기자동차 생산거점이 지역에 편중되고 있는 특징이 있다. 유럽은 헝가리와 체코를 중심으로 전기자동차 공급사슬이 형성되고 있으며, 미국은 주 내에 전기자동차 생산거점이 각각 형성되고 있는 특징이 있다. 즉, 향후 자동차 생산거점의 입지는 판매 지역 인근에서 생산되는 형태로 편성되는 것으로 리쇼어링, 니어쇼어링으로 공급사슬이 개편될 것으로 보인다. 이 경우 지역화가 뚜렷해질 것이므로 지역별 수요자의 취향과 욕구를 반영해 신차를 개발하고 판매 및 차별화된 서비스를 제공할 필요가 있다. 또한 현재 전기자동차 생산거점이 재편되고 있는 현황으로 아직은 국내 부품업체에서 미국과 유럽에 부품을 조달하여야 하기에 완성차 업체는 지역별로 차별화된 주요 생산 차종 정보를 국내 부품업체에 제공해 연구개발과 생산 품목 결정을 지원할 필요가 있다.

본 장에서 전기자동차 주요 품목별 물동량을 분석한 결과, 주요 2021년 기준 완성차, 배터리 및 구동모터 국내 주요 수출 국가는 <표 4-15>, <그림 4-26>와 같다. 전기자동차 완성차의 국내 주요 수출국은 영국과 독일 중심의 유럽지역과 미국, 캐나다 중심의 미주지역을 중심으로 수출되고 있다고 볼 수 있다. 배터리는 미국으로 향하는 수출 물동량이 많으며, 미국 외 독일, 폴란드 등 유럽 지역 또한 전기자동차 배터리에 대한 항공 수요가 꾸준히 발생하고 있으며, 향후 폴란드 및 헝가리를 비롯한 동유럽 국가에

대한 물동량 수요가 더욱 증가할 것으로 예상된다. 전기자동차 구동모터는 체코, 일본, 미국 순으로 물동량 상위 3개국을 꼽을 수 있는데, 이중 체코는 우리나라 완성차 제조업의 현지 생산공장이 있어 부품 조달 등이 크게 영향을 미치는 것으로 보인다.

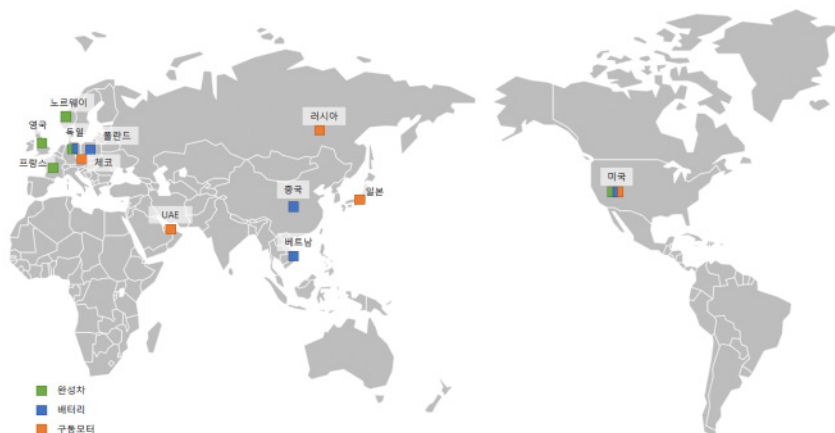
〈표 4-15〉 전기자동차 완성차, 배터리, 구동모터 국내 주요 수출 국가 현황(2022년 기준)

(단위 : 톤)

| 순위 | 완성차    | 배터리    | 구동모터    |
|----|--------|--------|---------|
| 1  | 영국     | 미국     | 체코      |
|    | 51,254 | 77,958 | 3,596   |
| 2  | 독일     | 독일     | 일본      |
|    | 43,961 | 28,946 | 2,445   |
| 3  | 미국     | 폴란드    | 미국      |
|    | 36,748 | 12,784 | 1,435   |
| 4  | 프랑스    | 중국     | 러시아     |
|    | 21,451 | 12,473 | 976     |
| 5  | 노르웨이   | 베트남    | UAE     |
|    | 20,300 | 5,770  | 782     |
| 6  | 네덜란드   | 헝가리    | 인도네시아   |
|    | 18,498 | 5,311  | 638     |
| 7  | 스웨덴    | 일본     | 독일      |
|    | 17,260 | 4,694  | 539     |
| 8  | 캐나다    | 홍콩     | 사우디아라비아 |
|    | 15,906 | 4,665  | 472     |
| 9  | 스페인    | 프랑스    | 이탈리아    |
|    | 6,348  | 4,546  | 448     |
| 10 | 덴마크    | 멕시코    | 중국      |
|    | 6,300  | 2,972  | 442     |

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2022.8.13.) 수출입 물동량 데이터를 활용해 저자 재구성

〈그림 4-25〉 전기자동차 주요 수출국(1~5위)



자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2022.8.13.) 수출입 물동량 데이터를 활용해 저자 재구성

위에서 살펴본 바와 같이 현재 미국과 유럽에 전기자동차 완성차, 배터리, 구동모터와 같은 주요 품목이 국내에서 수출되고 있다. 이는 미국과 유럽의 전기자동차 수요가 많음을 시사하고 있다. 또한 미국과 유럽은 정책적으로도 내연기관자동차에서 전기자동차로의 전환을 추구하고 있으며, 이에 따라 전기자동차 생산 공급사슬을 자국에 마련하기 위해 노력하고 있다. 즉, 지금은 내연기관자동차에서 전기자동차로 전환되고 있는 시점이다. 이는 자동차 공급사슬 변화가 현재 중요한 갈림길에 서 있다고 볼 수 있다. 이러한 공급사슬의 변화는 유럽과 미국을 중심으로 형성될 것으로 보인다. 따라서 향후 글로벌 공급사슬 전략이 상당히 중요해질 것으로 전망되며, 이에 따라 물류 대응방안도 함께 마련되어야 할 것으로 보인다.

앞서 전기자동차 운송 관련 이슈를 살펴보았으며, 관련 이슈별 대응방안은 〈표 4-16〉과 같다. 특히, 전기자동차에서 배터리는 매우 중요한 부품이다. 전기자동차 핵심인 배터리의 안정적인 공급사슬 구축은 전기자동차의 안정적인 공급과 맞물려 생각해야 한다. 따라서 전기자동차 배터리 관련 물

류 전문가 육성, 법·제도 마련이 우선되어야 할 것으로 사료된다.

〈표 4-16〉 전기자동차 운송 관련 이슈

| 구분                    | 이슈                                                                                                                                         | 대응방안                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 전기자동차<br>해상운송         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전 및 위험 대비한 운송시스템 필요</li> <li>• 전기자동차 전용 운반선 확보 필요</li> <li>• 전기자동차 내연기관자동차 구분 운송관리 필요</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전기자동차 해상운송 안전 가이드 마련               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기자동차 배터리 충전률</li> <li>- 전기자동차 적재위치</li> <li>- 화재 관련 대응 매뉴얼 및 소화 장비 설비 규정</li> </ul> </li> </ul> |
| 전기자동차<br>배터리 물류       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 배터리 운송에서의 환경 규제 및 안정성 측면 전문성 요구</li> <li>• 배터리 운송 및 보관 체계 마련 필요</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 배터리 물류(인바운드, 아웃바운드, 애프터마켓, 사용 후 영역) 영역별 물류 기능 및 운영 방안 등 전문가 양성</li> <li>• 배터리 운송 및 보관 체계 마련 및 관련 전문가 육성</li> </ul>                                                           |
| 전기자동차<br>배터리 해상<br>운송 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 화재 및 위험성 대비를 위한 운송가이드 마련 필요</li> </ul>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 배터리 운송 관련 가이드 및 관련 법·제도 마련</li> </ul>                                                                                                                                        |
| 폐배터리<br>재활용 산업        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐배터리 관련 부서가 나뉘어져 있어 단일화가 필요함</li> <li>• 향후 늘어날 폐배터리 회수 및 재사용에 관한 연구 및 법·제도 마련 필요</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐배터리 관련 부서 단일화 및 관련 법·제도 마련 필요</li> <li>• 폐배터리 회수 및 재사용에 관한 연구 및 전문가 육성</li> <li>• 폐배터리 관련 법·제도 마련</li> </ul>                                                                |

자료: 저자 작성

또한, 본 장에서는 전기자동차 산업으로의 전환에 있어서 물류 및 화주 업체의 인식조사를 실시하였다. 조사 결과 화주업체는 산업의 전환을 뚜렷하게 느끼고 있으나, 물류 업체에서는 아직 변화 인식이 늦은 것으로 보인다. 본 설문은 전기자동차 관련 물류 업체를 대상으로 설문을 실시하였기 때문에 인식의 정도가 조금 높은 것으로 보이나, 관련 물류 업체는 그 인식이 현저히 떨어질 것으로 예상된다. 그래서 물류 기업이 전기자동차 산업 전환에 있어서 발생하는 새로운 먹거리 대응에 늦을 것으로 보이며, 이에 따른 인식개선이 필요한 것으로 사료된다. 설문조사를 통해 정부지원 요구

사항을 조사하였으며, 화주기업과 물류기업은 물류 차질 완화 및 운임 안정화 지원이 필요하다고 응답하였다. 그 외에 공급사슬 이슈 관련 전문적인 컨설팅·정보 제공, 관련 품목 국산화율 제고 강화 마련 등과 같은 정부 요구사항이 도출되었다. 이를 바탕으로 <표 4-17>과 같이 정부정책 지원 방안을 도출하였다.

〈표 4-17〉 정부정책 지원 방안

| 요구사항                                                                                                                                                            | 정책          | 지원방안                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 물류 차질 완화 및 운임 안정화 지원</li> <li>• 신규 수입선 발굴 지원</li> <li>• 국산화율 제고 지원</li> <li>• 정부 차원에서 핵심 품목 재고 확보를 위한 방안 마련</li> </ul> | 정부 직접 지원 정책 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 물류 공급사슬 안정화 자금지원</li> <li>• 전기자동차 신시장 개척 화주-물류기업 상생협력 지원</li> <li>• 항만배후단지 전략품목 물류센터 건립</li> </ul>     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 수급처 다변화를 위한 관련 정보제공</li> <li>• 공급사슬 조기경보시스템 연계 운영을 통한 대응 체계 강화</li> <li>• 공급사슬 이슈 관련 전문적인 컨설팅·정보 제공</li> </ul>         | 정보화 정책      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 공급사슬 정보시스템 구축</li> <li>• 공급사슬 조기경보시스템 연계 대응 체계 구축</li> <li>• 공급사슬 대응 솔루션 제공 체계 구축</li> </ul>           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 관련 품목 국산화율 제고 강화를 위한 지원방안 마련</li> <li>• 해외기업의 국내 투자유치 확대</li> <li>• 첨단기술 및 핵심자원 보유국과 통상 네트워크 강화를 위한 지원방안 마련</li> </ul> | 업계역량 강화 정책  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 관련 품목의 국산화율 제고 강화를 위한 지원</li> <li>• 해외 진출 국내기업 유턴 촉진</li> <li>• 첨단기술 및 핵심자원 보유국과 통상 네트워크 강화</li> </ul> |

자료: 저자 작성

## 05

# 전기자동차 산업의 국제물류 대응방안

### 제1절 전기자동차 공급사슬 대응방안

---

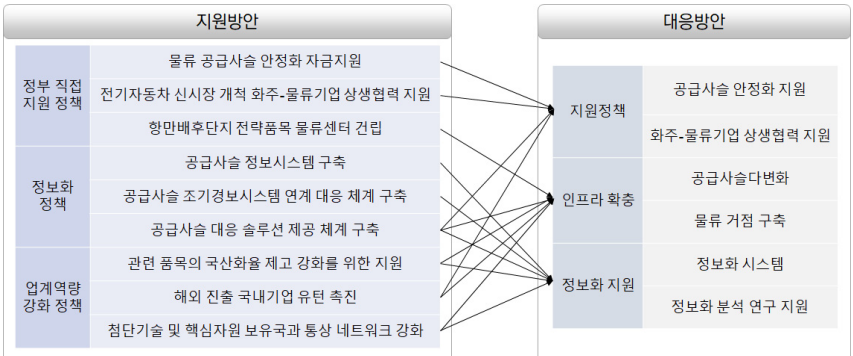
4장에서 국내 전기자동차 산업의 공급사슬 편성 방향을 살펴보았다. 국내 전기 자동차 산업은 유럽과 미국을 중심으로 형성될 것으로 예상하였다. 이에 따른 물류 대응방안 마련을 위해 전기자동차 운송 관련 이슈 및 화주 물류기업 설문 조사를 통해 정부 지원 요구사항을 조사하였다. 조사된 내용을 바탕으로 정부 직접 지원 정책, 정보화 정책, 업계역량 강화 정책을 제안하였다.

정부 직접 지원 정책은 물류 공급사슬 안정화 자금지원, 전기자동차 신시장 개척 화주-물류기업 상생협력 지원, 항만배후단지 전략품목 물류센터 건립을 지원 방안으로 제안하였다. 정보화 정책은 공급사슬 정보시스템 구축, 공급사슬 조기경보시스템 연계 대응 체계 구축, 공급사슬 대응 솔루션 제공 체계 구축을 지원 방안으로 제시하였다. 업계역량강화 정책으로는 관련 품목의 국산화율 제고 강화를 위한 지원, 해외 진출 국내기업 유턴 촉진, 첨단기술 및 핵심자원 보유국과 통상 네트워크 강화를 제안하였다.

2절에서 자금 지원, 정보화 지원, 업계역량강화에 대해 업계에서 요구하는 우선순위를 살펴보았다. 본 절에서는 업계역량강화를 위한 지원 정책, 공급사슬 다변화 및 물류 거점 구축을 통한 인프라 확충방안 그리고 정보화 지원 방안을 제안했다.

본 절에서는 제안된 지원 방안을 바탕으로 <그림 5-1>과 같이 전기자동차 공급사슬 대응방안을 제안한다. 제안하는 대응방안은 지원 정책, 인프라 확충, 정보화 지원 세 가지로 지원 정책에는 공급사슬 안정화 지원, 화주-물류기업 상생협력지원을 제안하고 인프라 확충방안에는 공급사슬 다변화와 물류 거점 구축 방안을 제시한다. 마지막으로 정보화 지원에는 정보화 시스템과 정보화 시스템과 정보화 분석 연구지원을 제안한다.

〈그림 5-1〉 전기자동차 공급사슬 대응방안



자료: 저자 작성

## 1. 지원 정책

지원 정책에서는 공급사슬 안정화 지원과 화주-물류기업 상생협력지원을 제안한다. 먼저 공급사슬 안정화 지원에는 물류 공급사슬 안정화를 위한 자금 지

원 방안과 전기자동차 관련 품목의 국산화율 제고 강화를 위한 자금 지원 방안, 대응 솔루션 제공 체계 구축을 위한 컨설팅 지원 방안, 그리고 해외 진출 국내기업 유턴 촉진을 위한 지원 방안을 바탕으로 지원 정책을 제안한다. 다음으로 화주-물류기업 상생협력 지원은 공급사슬 대응 솔루션 제공 체계 구축을 위한 상생협력 방안과 전기자동차 신시장 개척을 위한 화주-물류기업 상생협력방안 지원을 바탕으로 정책을 제시한다.

## 1) 공급사슬 안정화 지원

앞선 설문조사에서 화주 및 물류기업은 물류차질 및 운임안정화 지원을 우선적으로 필요하다고 꼽았다. 이는 코로나19 이후 원자재 가격 급등, 글로벌 물류난 등이 겹치며 공급사슬이 매우 불안정해지면서 화주 및 물류기업은 공급사슬 안정화 지원 정책이 필요하다고 느끼고 있는 것으로 보인다.

공급사슬 안정화를 위해 다음과 같은 두 가지 전략을 제안한다. 먼저 전기자동차 산업에서 특정국 생산 의존도가 높은 품목을 국내 혹은 제삼국에 생산설비를 신설·증설하는 설비비용 보조이다. 앞서 살펴본 바와 같이 전기자동차 배터리 산업의 경우 원재료 수급에 있어서 1차 가공에 대한 중국 의존율이 높다. 원자재를 수입하여 국내에서 가공하거나 제삼국에서 가공 조달하는 전략으로 공급사슬을 다변화해야 한다. 이를 위해서는 가공시설을 신설 혹은 증설해야 하며, 이를 위한 설비 자금을 지원할 필요가 있다. 이에 따른 전략으로는 특정국 의존도가 70%이상인 전략 품목에 대해 국내 사업장을 신·증설(리튬기업 포함) 하는 경우와 제 3국에 생산 설비를 신·증설 하는 설비비용(건물, 설비, 기계 등)을 지원하는 전략을 제안한다. 이러한 설비비용 보조는 중소벤처기업부에서 관련 산업 육성을 위한 지원 정책을 마련하여 수행해야 할 것으로 보인다.

---

다음으로 공급사슬 다변화를 위한 해외 시장 조사비 지원이다. 특정국의 의존도가 높은 전략 품목의 경우 조사를 통해 공급사슬을 다변화해야 한다. 이를 위해서는 대체 조달선 발굴을 위한 시장 조사가 필요하다. 제삼국으로 대체조달선을 확보한 뒤에는 제삼국에서 국내 혹은 해외공장으로 물품을 이송하기 위한 물류 루트 확보도 필요하다. 그러므로 공급사슬 다변화를 위한 해외 시장 조사비 지원은, 대체 조달선 발굴을 위한 시장 조사 및 컨설팅 비 지원과 물류컨설팅비 지원 전략을 제안한다. 다만 대체 조달선의 안정적 운영 및 제도 악용 방지를 위해 조달선 확보 이후 약 3년 이상 유지해야 함을 조건으로 할 필요가 있다. 이와 더불어 제 3국이 아닌 국내로 조달선을 변경할 경우 유턴 기업 지원에 준하는 자금 및 세제를 지원하는 전략을 추가적으로 제안한다. 본 지원을 위해서는 해양수산부에서 현재 수행중인 해외물류시장개척지원 사업을 통해 공급사슬 다변화를 위한 화주-물류기업 연계 해외 시장 조사비 지원 방안을 마련하여 운영하는 것이 필요할 것으로 보인다.

전기자동차 공급사슬 안정화 실태 파악을 위해 공급사슬 안정화 지수(예시)를 개발하여 주기적으로 조사 산출하고 기업 실태조사를 통해 전기자동차 공급사슬 실태파악을 통한 정책 효과 및 추진 전략을 확보하여야 한다. 이에 따라 공급사슬 안정화 성과를 평가할 수 있는 지수를 개발하여야 한다. 전기자동차 중점 품목을 기준으로 공급사슬 현황, 공급사슬 다변화 정도, 공급사슬 다변화 품목 변화 추이, 기업의 투자액 등을 종합적으로 조사해 수치를 계량화하여 공급사슬 안정화 지수를 산출 발표한다. 이와 더불어 전기자동차 관련 기업과 연관 물류기업의 해외 공급사슬 실태조사를 지속적으로 실시하여 지원 제도를 고도화해야 한다.

## 2) 화주-물류기업 상생협력 지원

전기자동차 신시장 개척에 있어서 화주기업이 단독으로 해외시장에 나가기에 는 위험이 있다. 특히, 전기자동차 배터리 관련 소재는 위험물로 규정되어 특수 성이 있는 화물이다. 이 경우 각 국가에서 규정하는 규제나 규정이 다름에 따라 화물의 특수성을 인식하고 진출 국가의 특수성 또한 잘 알고 있는 물류기업의 컨설팅 혹은 동반 진출이 필요하다. 즉, 물류와 화주는 상호발전을 위한 공생 관계로 화주기업은 물류기업과 상생협력을 통해 효율적 경영이 가능하며, 물류 시설 구축과 관련 부대비용을 절감할 수 있다. 물류기업은 화주기업과의 상생협 력을 통해 안정적인 물량확보를 통한 경영 안정화를 꾀할 수 있다. 따라서 전기 자동차 신시장 개척 화주-물류기업 상생협력 지원에 있어서 화주기업과 물류기 업 간 매칭 지원, 화주-물류기업 해외시장 동반진출 지원 사업 연계 전략을 제안 한다.

현재 해양수산부는 해외 유망사업 발굴지원, 국내기업의 글로벌 물류시 장 진출과 국내 화주기업과 물류기업의 상생 협력 풍토 조성을 위해 「해외 물류시장 개척지원」 사업을 시행하고 있다. 본 사업의 세부사업으로 ‘화주-물류기업 해외 동반진출 지원 사업’을 시행하고 있다. 또한 국토교통부는 화주기업과 물류기업의 해외시장 동반진출을 활성화하기 위해 ‘화주-물류 기업 해외진출 지원사업’을 수행하고 있다. 두 사업은 화주기업과 물류기업 간 협력을 통해 화주기업은 해외 생산시설·판로 확보, 현지 법인 설립 등을 추진하고, 물류기업은 화주기업 물량을 매개로 현지 시장 진출을 위한 물 류거점·네트워크 확보 및 현지 법인 설립 등을 추진하는 사업으로 동일한 개념의 사업이다.<sup>96)</sup> 지원 내용은 컨설팅 비용의 최대 50%<sup>97)</sup>까지 국비 보

96) 해양수산부 해외물류시장 개척지원 사업과 국토교통부 화주-물류기업 해외진출 지원사업 내용을 바탕 으로 저자 작성

97) 화주-물류기업 해외 동반진출 지원 사업은 최대 4천만 원, 화주-물류기업 해외진출 지원사업은 최대 3천 만 원 한도임(해외물류시장 개척지원 사업 내용을 바탕으로 저자 작성)

---

조금을 지원하고 나머지는 기업이 부담한다. 각 사업의 전담기관은 ‘화주-물류기업 해외 동반진출 지원 사업’은 한국해양수산개발원 국제물류투자분석·지원센터이며, ‘화주-물류기업 해외진출 지원사업’은 대한상공회의소이다.

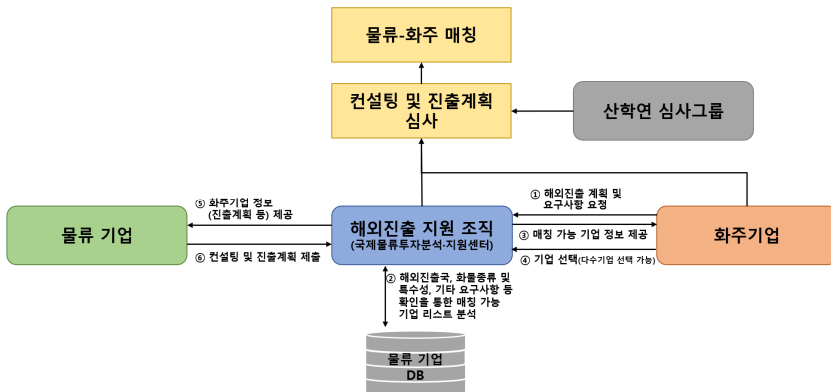
이 사업은 해외진출을 희망하는 화주기업과 물류기업이 컨설팅을 구성하여 사업에 지원하고 심사를 거쳐 컨설팅 비용을 보조받는 사업이다. 화주나 물류기업이 함께 진출할 물류 혹은 화주기업을 선정하여 컨설팅을 구성하여 사업에 참여하여야 한다. 이 때 화주기업은 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 능력 및 해당 전문성이 확보된 물류기업을 찾기가 어렵다. 본 연구에서는 전기자동차 신시장 개척을 추진하는 화주기업을 지원하기 위한 화주-물류기업 간 매칭 및 컨설팅 지원 사업을 제안한다. 특히 배터리 물류는 난도가 높아 준비되지 않은 상황에서의 시장 진출은 쉽지 않은 영역이다. 또한 특정지역 및 시장에 전문화 되지 않은 화주기업이 준비 없이 해외시장에 진출하기도 쉽지 않은 상황이다. 따라서 전기자동차 신시장 개척을 준비하는 중소 화주기업에게 가장 적합한 물류 파트너 및 컨설팅을 제공할 수 있도록 매칭 기회를 제공하는 서비스 전략을 제안한다.

본 지원 사업은 해외진출을 희망하고 있지만 물류 전문 인력이 부족한 기업, 물류기업 선정에 애로를 겪고 있는 기업, 해외진출 컨설팅 전문가를 찾지 못하고 있는 기업 등이 신청할 수 있는 지원 서비스이다. 화주-물류기업 간 매칭은 화주-물류기업이 상생하여 함께 해외에 진출하거나, 화주기업이 진출하고자 하는 국가에 기 진출하여 물류사업을 영위하고 있는 기업을 매칭해 주는 서비스이다. 이를 통해 화주기업은 진출하고자 하는 국가 및 화물 등의 특수성을 고려하여 진출 방안을 컨설팅 받을 수도 있다.

지원 프로세스는 <그림 5-2>와 같다. 먼저 화주기업이 해외진출 계획 및 요구사항 등을 적은 신청서를 해외진출 지원조직인 국제물류투자분석·지원센터에 제출하면, 화주기업이 진출하고자 하는 진출국, 화물 특수성, 진

출 계획 등을 바탕으로 매칭가능 한 기업을 선정한다. 화주기업에 선정된 기업 리스트를 제공하고, 화주기업은 관심 있는 기업을 1차적으로 선택할 수 있다. 화주기업이 선택한 기업들에게 화주기업의 진출계획 요구사항 등을 제공하고, 물류기업은 화주기업 해외진출 컨설팅 및 진출계획 등을 제출한다. 제출된 계획서는 해외진출 지원 조직, 화주기업, 산·학·연 심사그룹이 심사를 통해 물류기업을 선정하여 물류-화주기업을 매칭 한다. 이를 통해 현재 해양수산부에서 지원하고 있는 ‘화주-물류기업 해외시장 동반진출 지원 사업’에 우선적으로 참여 가능하게 함으로써 매칭 서비스를 통한 실질적 해외 진출을 독려한다.

〈그림 5-2〉 화주-물류기업 간 매칭 및 컨설팅 지원 프로세스



자료: 저자 작성

본 지원 사업을 통해 화주-물류기업은 다음과 같은 상생협력 효과가 있을 것으로 예상된다. 먼저 기 진출한 물류기업과 중소 화주기업 간 매칭을 통해 물류기업 해외거점을 화주기업의 해외 현지법인 역할을 수행하게 한다. 이를 통해 해외에 진출하려 하나, 해외 거점이 없는 중소 화주기업의 해외진출을 용이하게 할 수 있다. 다음으로 화주기업이 취급하는 화물을 전문으로 취급하는 물류기업

---

과 연계하여 해외시장을 개척할 시 물류기업은 화주기업의 니즈에 부합하도록 특정 지역 및 시장에 전문화된 서비스 제공 능력 제고를 위해 노력할 것이다. 이를 통해 글로벌 경쟁력을 갖춘 물류기업으로 육성할 수 있을 것으로 보인다. 물론 이 경우 국제적 기준을 갖추고 해외에 특화된 글로벌 물류기업을 선정하여 물류기업의 애로사항을 돕는 멘토로 활동할 수 있도록 행정적·재정적 지원방안이 동반되어야 할 것이다.

## 2. 인프라 확충 방안

인프라 확충 방안에서는 공급사슬 다변화와 물류 거점 구축 방안을 제안한다. 먼저 제안하는 공급사슬 다변화 방안은 공급사슬 대응 솔루션 구축을 위해 전기자동차 관련 품목의 국산화율 제고와 해외 진출 국내기업 유턴 촉진, 첨단기술 및 핵심자원 보유국과 통상 네트워크 강화를 고려한 공급사슬 다변화 방안을 제안한다. 다음으로 물류 거점 구축은 공급사슬 대응 솔루션 체계 구축을 고려한 항만배후단지 전략품목 물류센터 건립과 국외 물류센터 건립 방안을 제시한다.

또한 4장에서 살펴본 국내 전기자동차 공급사슬은 유럽, 미국, 국내를 기준으로 가치사슬 및 공급사슬이 편성될 것으로 예상된다. 특히, 제일 핵심은 배터리 공급사슬 확보로 앞서 살펴본 바와 같이 전기자동차에 있어서 핵심은 배터리임을 확인했다. 배터리의 경우 최종 완성품으로 만들어져 배터리 기능이 활성화 될 경우 폭발의 위험이 있어 위험물로 분류된다. 이에 따라 생산거점에서 주로 소비된다. 즉, 완성 배터리의 경우 유럽과 미국에서는 육상운송으로, 배터리 소재는 해상운송으로 배터리 생산거점으로 운송이 이루어지고 있다. 또한 원자재에서 소재로의 가공에 있어서도 해상운송을 통해 각 소재가공 거점으로 운송되는 형태이다. 배터리는 크게 두 가지로 구분하여 볼 수 있다. 먼저 원자재에서 소재까지의 가공에 있어서 공

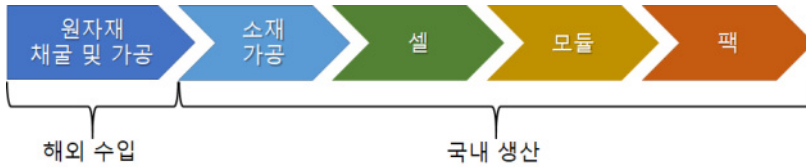
급사슬간 연결성을 볼 수 있다. 이는 원자재의 특수성으로 인해 다변화가 힘들고, 이에 따른 공급사슬의 단절을 고려하여 미리미리 공급사슬 다변화를 준비해야 한다. 그다음으로 최종 생산거점에서 최종 배터리로 생산 후 완성차 공장으로 이동하는 것이다. 최종 생산거점에는 소재가 해상으로 운송되고, 운송된 소재는 생산거점에서 만들어져 최종 소비지인 완성차 공장으로 육상운송을 통해 운반된다. 이 경우 앞서 말했듯이 위험물 운송의 이슈가 있어 이를 고려한 생산거점 마련이 필요하다. 즉, 이와 같이 크게 두 가지 이슈를 고려하여 배터리 관련 소재 공급사슬의 다변화와 생산거점에서의 내륙운송을 고려한 생산거점 마련에 대한 인프라 확충방안이 요구되며, 본 장에서는 이를 고려한 공급사슬 다변화와 물류 거점 구축 방안을 제안한다.

## 1) 공급사슬 다변화

배터리 관련 소재 공급사슬 다변화에 대한 대응방안을 다음과 같이 제안한다. 배터리 공급사슬은 <그림 5-4>과 같으며 우리나라는 원자재 및 1차 가공을 해외에 의존하고 있다. 배터리는 중국, 호주, 칠레, 아르헨티나 등에서 광물을 채취해 중국에서 정제와 제련을 거쳐 수입되어 국내에서 소재를 생산하여 수출하는 형태이다. 특히 리튬, 코발트, 니켈, 흑연이 주요 원자재로 쓰이며, 세계 각국에 매장<sup>98)</sup>되어 있으나, 중국에서 주로 1차 가공되어 공급되고 있다. 배터리 산업은 원자재 수급의 용이성이 중요한 산업이다. 현재와 같이 중국 의존도가 높을 경우 원자재 수출 차단에 대한 대응책이 필요한 상황이다.

98) 주요 매장국가: 리튬(칠레, 호주), 니켈(인도네시아, 호주), 코발트(콩고, 호주), 흑연(터키, 중국), (김리나 외(2022), pp. 220-226.)

〈그림 5-3〉 국내 배터리 공급사슬 현황



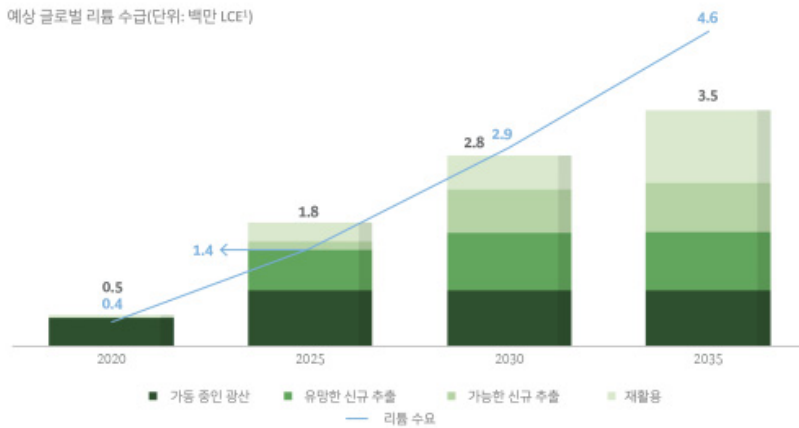
자료: 저자 작성

이처럼 국내 배터리 공급사슬에서 가장 취약한 부분은 원자재 수급이다. 특히 양극재 핵심 원료인 코발트, 리튬, 니켈 등을 전량 수입에 의존하고 있으므로 공급의 안정화를 위해서는 공급처 다변화가 더욱 필요한 상황이다. 이러한 상황에서 업계는 원자재 공급사슬 다변화의 필요성을 인지하고 있으며, 주요 핵심소재 업체 이원화 및 동일 업체의 생산지 이원화를 진행하고 있는 상황이다. 이는 배터리 원자재 납품에 있어서 완성자동차에서 승인된 업체에서만 원자재를 납품 받아 쓸 수 있기 때문에 공급의 차질 이후 관련 업체를 찾는다 하더라도 바로 납품받기 힘든 상황이다. 이에 따라 배터리 관련 공급사슬 다변화는 이러한 이슈가 발생하기 전 미리 공급원을 다변화 하여 대처 방안을 마련할 필요가 있다.

전기자동차 배터리 공급사슬 다변화를 위해서는 중국 의존율이 가장 높은 원자재 가공의 다변화를 우선시해야 한다. 이를 위해 국내의 소재 1차 가공 생산 공장 건립과 더불어 제삼국의 생산 공장을 확보하는 전략이 요구된다. 또한 원자재에 있어서 리튬은 중요한 광물이다. 리튬이온 배터리는 전 세계 에너지 저장의 90%에 이용되며 향후 배터리 수요가 증가함에 따라 리튬에 대한 수요 또한 증가할 것으로 예상된다. 이에 따라 리튬은 지난 2년간 가격이 10배 이상 급등하였으며, 폐배터리를 재활용 하지 않으면 2025년 이후에는 리튬이 부족해 질 것이다. 재활용을 하더라도 〈그림 5-5〉와 같이 2030년 이후에는 리튬이 부족할 것으로 예상된다. 이에 따라 리튬 채굴 및 폐배터리 재활용 활성화 방안이 요구된다.

EU의 경우 채굴 원자재는 1차 원자재로, 폐기물 재활용을 통해 획득하는 원자재는 2차 원자재로 분류하고 있다. EU는 1차 원자재 공급사슬 안정을 위해 원자재 종합정보 시스템(Raw Materials Information System, RMIS)을 운영하고 있다. 본 시스템을 통해 핵심 원자재의 이슈 및 동향 정보를 각 산업에 제공하고 있다. 2차 원자재는 순환 경제를 통한 2차 원자재 활용을 위해 정책 프레임워크를 마련하여 공급사슬을 구축하고자 하고 있다.

〈그림 5-4〉 리튬 수요 예측



주: 2025년 및 그 이후의 리튬 수요 예측  
자료: BCG(2022.9.20.)(검색일: 2022.9.20.)

우리나라도 〈그림 5-6〉와 같은 원자재 수급 다변화를 꾀할 필요가 있다. 1차 원자재의 안정적 수급을 위해서 원자재 종합 정보 시스템 운영을 통해 관련 업계에 원자재 이슈 동향 및 원자재 보유국, 보유기업 등의 정보를 제공함으로써 업계에서 공급사슬 다변화를 할 수 있는 기초 정보를 제공할 필요가 있다. 또한 채굴의 부족분을 폐배터리를 활용하는 2차 원자재 수급을 통해 해결점을 마련해야한다. 이를 위해 폐배터리 활용을 위한 R&D 지원 및 기업 육성을 지원할 필요가 있다. 즉, 이를 통해 국외에서 수입되는 1차 원자재 수급의 다변화와 2차 원자재 국내확보를 이룰 수 있을 것으로 예상된다.

〈그림 5-5〉 국내 배터리 공급사슬 변화



자료: 저자 작성

## 2) 물류 거점 구축

전기자동차의 핵심이라고 볼 수 있는 배터리는 현재 국내, 유럽, 미국을 중심으로 생산거점이 마련되고 있다. 현재는 국내에서 소재를 생산하여 각 생산거점으로 소재를 운송 후 완성배터리를 생산해서, 완성차 공장으로 운송하는 형태로 공급사슬이 운영되고 있다. 즉, 동남아에서 소재를 수입한 뒤 국내에서 양극재를 생산해 유럽에서 최종 셀 조립 후 완성차에 납품하는 형태이다. 이러한 형태로 배터리 공급사슬 운영이 이루어 질 경우 관련 소재 및 완제품의 보관이 필요하다. 배터리 완제품 및 소재의 경우 품질 관리를 위해 온습도 유지가 필요하므로 항온 항습 창고에 보관 및 납품해야 한다. 그러나 현재 관련 창고가 부족한 상황이다. 배터리 관련 기업 및 배터리 완제품 업체(SK이노베이션, LG에너지솔루션, 삼성SDI 등)는 모듈, 팩 부품을 국내에서 집하하여 현지 조립공장에서 작업 가능한 형태의 포장 원칙에 따라 부품별 포장 방식 절차를 거쳐 제품을 검사, 검수한 후 컨테이너로 해상운송한다. 해상운송된 관련 부품은 미국의 사바나항과 유럽의 함부르크항으로 해상운송되고, 미국의 경우 조지아 주 애틀랜타 인근 조립창고, 유럽의 경우 헝가리 인근의 조립창고 등으로 내륙운송된다. 전기자동차 배터리 관련 운송은 복합운송 형태이므로 관련 스케줄을 최소화해야 하는 것도 있으나, 이보다 우선시해야 할 것이 국내외 물류센터의 확보이다.

국내 물류센터와 해외물류센터는 다음과 같이 다르게 구성되어야 한다. 먼저 배터리는 원자재 중요성이 높으며, 원자재 수급의 용이성이 중요한 산업이므로 원자재 공급 차단에 대한 대응책이 필요하다. 이와 더불어 배터리 소재 납품에 있어서 전기자동차 회사가 승인한 곳에서만 원자재를 납품받을 수 있으므로 공급처 다변화 및 재고 확보가 필요하다. 그러므로 배터리 니켈, 코발트, 리튬 등과 같은 원자재의 국내 재고 확보를 위해 관련 물류센터를 건립할 필요가 있다. 원자재 물류센터의 경우 항온, 항습, 위험물 보관 등을 고려한 공조시설 기준에 따라 설립 및 운영되어야 하며, 업체별 물품별 보관 및 사용할 수 있어야 한다.

또한, 국내에서 다수의 공급 업체에서 납품된 배터리 관련 부품을 현지에서 조립하기 쉽게 모듈 단위로 포장할 수 있는 공간이 확보된 물류센터가 필요하다. 이는 미국에서 중국산 전기자동차 배터리를 규제하는 IRA를 적용받기 위함이다. 현재 미국으로 수출되는 현대, 기아 전기자동차는 미국 정부가 발표한 IRA의 보조금 적용 대상에서 제외된다. 이는 완성차에 탑재되는 배터리가 국내산이긴 하나 원재료의 80%가 중국에서 가공 및 수입되기 때문이다. 앞서 향후 전기자동차 공급사슬은 미국과 유럽에 전기자동차 생산거점(완성차, 배터리 등)이 형성되는 양상을 살펴보았다. 그러나 이는 향후 완성될 공급사슬이며, 현재는 국내에서 전기자동차를 생산 미국 시장에 판매하는 형태가 몇 년간은 지속될 예정이다. 따라서 IRA를 적용받기 위해서는 현재의 공급사슬 변화가 필요하다. 즉, 리튬, 양극재, 음극재 등은 미국(SK온, 삼성SDI, LG에너지솔루션 현지 미국 공장)에서 생산하고, 관련된 팩과 모듈을 구성하는 부품은 우리나라에서 미국으로 공급하여 현지에서 최종 생산 하는 방식이 요구된다. 이 경우 업계의 생산 방식과 물류 방식에도 변동이 필요하다. 즉, 미국에서 조립이 가능한 물류센터를 확보하고, 현지 인프라의 효율을 높일 수 있는 부산 인근에 포장이 가능한 물류센터를 확보할 필요가 있다.

미국의 IRA를 적용받기 위해서는 배터리 협력업체들은 공급사슬 구축에 집중해야 한다. 이에 따라 배터리 협력업체가 현지에서 인프라를 갖출 수 있는 법인 설립이 필요하다. 즉, 현재 미국 전기자동차 배터리 시장은 오하이오, 조지아 등에 집중되어 있다. 향후 진출할 업체도 본 지역에 집중될 것으로 예상된다. 따라서 이 지역에 법인 설립, 금융 지원, 현지 창고·공동 물류센터 확보 등을 위한 정부의 노력이 필요하다. 본 연구에서는 국외에 조립이 가능한 물류센터(이하, 조립센터) 건립을 제안한다. 조립센터는 <표 5-1>과 같은 역할을 할 수 있는 창고로 건립되어야 한다.

입고 및 재고 운영, 검사 및 이재, 보관 및 납품, 품질보증의 역할을 할 수 있어야 한다. 입고 및 재고운영을 위한 보관 창고의 역할은 랙(Rack)을 설치하여 제품별 잔존 물량 및 필요 재고수량을 수시로 확인할 수 있어야 한다. 또한 향후 확대될 재고 확보를 위해 유휴 공간을 확보해야 하며, 실효 보관 최적화가 필요하다. 에너지 저장장치인 ESS(Energy Storage System) 검사 및 이재를 위한 라인 확보가 필요하다. 이재라인에서는 먼지 및 습기 제거 장치가 설치된 포장용기 별도 보관시설이 요구되고, 포장 단계 별 작업 동선을 고려한 레이아웃 설계 및 작업 인원 교육이 요구된다. 검수는 이재단계에서 1차 검수가 필요하며, 검수를 위한 검사 작업대, 부품 식별 표, 납품카드 확보가 필요하다.

<표 5-1> 조립센터 역할

| 구분         | 운영방법                                                                                                                            | 시설                                                                                                                        |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 입고 및 재고 운영 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 하차 및 중포장 해포</li> <li>• 입고검사 및 입고수량 관리</li> <li>• 보관</li> <li>• 불출 및 잔여 재고관리</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 입고 검사대 및 검사기기</li> <li>• 자재 적재 대</li> <li>• 하역장비</li> <li>• 입고관리 정산장비</li> </ul> |
| 검사 및 이재    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 해포 및 제품 전수검사</li> <li>• 지정용기 사용품 적재</li> <li>• 사양, 적재방향, 수량 등 적재검사</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 포장품 이동장비</li> <li>• 포장품 대기대</li> <li>• 검사작업대</li> </ul>                          |

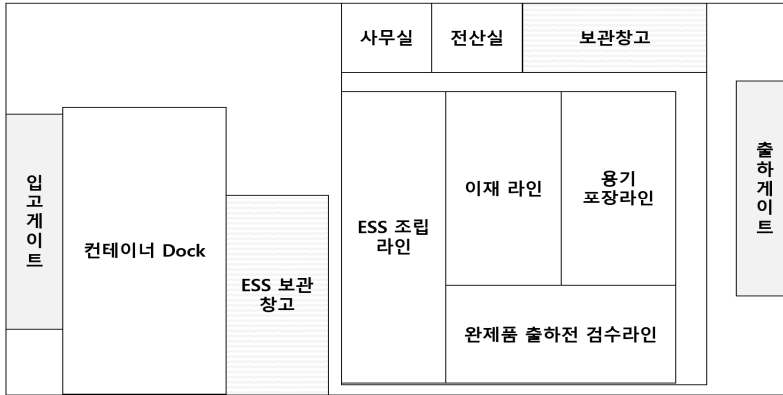
| 구분         | 운영방법                                                                                                                                                          | 시설                                                                                                                                       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 부품식별표 인쇄 및 부착</li> <li>• 출고대기 실적 입력 및 이동</li> <li>• 출고 입력 및 이동</li> </ul>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 검사장비 및 부품식별표 인쇄장비</li> <li>• 출고대기품 입출고 관리 전산장비</li> <li>• 출고대기품 보관대</li> </ul>                  |
| 보관 및<br>납품 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 공용기 보관</li> <li>• 출고대기품 보관</li> <li>• 납품카드 인쇄</li> <li>• 출고품 이동 대기</li> <li>• 출고실적 입력</li> <li>• 상하차 및 출고</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 공용기 보관대</li> <li>• 납품카드 인쇄 전산장비</li> <li>• 출고품 이동장비</li> <li>• 상하차장비</li> <li>• 납품차량</li> </ul> |
| 품질<br>보증   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 해외 현지 생산라인 고객대응</li> <li>• 문제관련 본사 통보</li> <li>• 국내업체와 협업</li> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 사무용 전산기</li> <li>• 품질검사기</li> </ul>                                                             |

자료: 포맨해운항공(2022) 내부자료를 바탕으로 저자 재작성

위와 같은 기능을 수행하기 위해서 물류센터 입지는 셀 삽입을 고려해 위험물 운송 구간을 최소화해야 하는데, 그러려면 배터리 완제품 공장 최대 활용하기 위해서는 배터리 완제품 공장 최대 약 32.2Km 인근에 위치해야 한다. 창고면적은 최소 3천~5천 m<sup>2</sup>가 확보되어야 한다.<sup>99)</sup> 창고 시설은 <그림 5-7>과 같이 컨테이너 Dock, ESS 보관창고, ESS 조립라인, 이재라인, 포장라인, 검수라인, 보관 등이 가능하며 위에서 설명한 역할 수행이 가능한 물류센터가 건립되어야 한다. 또한 WMS(Warehouse Management System)가 설치되어 지사 간 물류 흐름, 재고관리 등을 위해 물류센터 사용 기업과 ERP가 연계되어야하며 전기자동차 배터리 완성업체 시스템과도 연동되어야 한다. 이를 위해 항만청과 해수부가 연계하여 해외 물류센터 건립을 지원할 필요가 있다.

99) 2022.8.8. 배터리 물류 전문가 자문 내용을 바탕으로 저자 재작성

〈그림 5-6〉 국외 물류센터 레이아웃



자료: 전문가 자문을 바탕으로 저자 작성

### 3. 정보화 지원 방안

정보화 지원 방안에서는 정보화 시스템 구축, 정보화 분석 연구 지원 방안을 제안한다. 먼저 제안하는 정보화 시스템 구축은 공급사슬 수급처 다변화를 위해 관련 공급망 정보 제공을 할 수 있는 시스템 구축과 공급사슬 조기경보 시스템 연계를 통한 정보 제공 방안 및 공급사슬 대응을 위한 관련 업계 현황 정보제공 등을 바탕으로 시스템 구축 방안을 제안한다. 다음으로 정보화 분석 연구 지원은 정보화 시스템 내 활용 가능한 정보분석 알고리즘 개발 및 연구소, 학계, 컨설팅 업체 등으로 구성된 전문가 풀을 활용한 정보화 지원 방안을 제안한다.

#### 1) 정보화 시스템 구축

글로벌 공급사슬 문제와 관련한 정보체계 구축을 위한 정부의 정보화 지원 정책이 요구된다. 특히 공급사슬 수급처 다변화를 위한 관련 공급사슬 정보 제공과 공급사슬 조기경보 시스템 연계를 통한 공급사슬 정보제공 그리고 공급사슬 이슈 관련 전문적인 컨설팅 및 정보제공이 필요하다.

국내에서는 <그림 5-9>과 같이 한국자원정보서비스(이하 KOMIS)를 통해 자원 동향, 가격/전망, 광종/국가정보 등을 제공하고 있다. 이와 더불어 2022년 산업통상자원부는 국내외 위험 징후를 분석할 수 있는 국가적 역량 제고를 위해 전담기관인 글로벌 공급망 분석센터를 신설했다. 본 센터에서는 공급사슬 관련 이상 징후 발견 시 신속히 전파하고 대응조치를 제안하며, 국가 조기경보시스템 운영을 지원하고 있다.

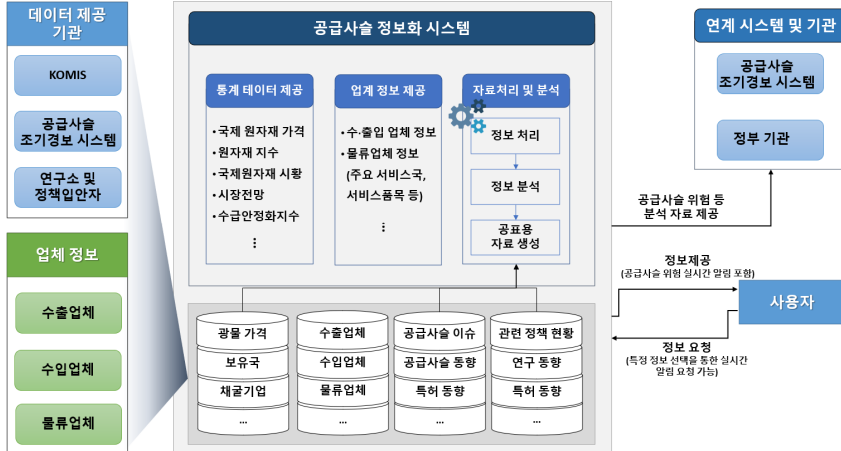
공급사슬을 수급처 다변화를 위한 관련 공급사슬 정보 제공과 공급사슬 조기경보 시스템 연계를 통한 공급사슬 정보제공을 위해 <그림 5-8>과 같이 공급사슬 정보화 시스템을 제안한다.

<그림 5-7> KOMIS 화면



자료: KOMIS 한국자원정보서비스(검색일: 2022.9.13.)

〈그림 5-8〉 공급사슬 정보화 시스템 예시도



자료: 저자 작성

본 시스템은 배터리 원자재 정보와 전기자동차 공급사슬 정보를 제공하기 위해 KOMIS와 공급사슬 조기경보시스템에서 데이터를 제공 받는다. 그리고 공급사슬 정책 및 국내외 현황, 전기자동차 관련 연구동향을 파악하기 위해 연구소 및 정책입안자를 통해 데이터를 제공 받는다. 본 자료는 자료처리 및 분석 시스템을 통해 정보처리, 정보 분석을 통해 공표용 자료를 생성한다. 자료 생성을 위해서는 머신러닝, 딥러닝 등과 같은 AI 분석이 수반되어야 한다. 본 분석을 위한 연구지원 방안은 정보화 분석 연구에서 제안한다. 분석된 정보는 공급사슬 조기경보 시스템과 정부기관에 분석 자료를 제공하고, 관련 업계 사용자에게 정보를 제공한다. 즉, 공급사슬 이슈 관련 정보제공을 통해 업계에서 선제적으로 대응할 수 있도록 한다. 또한 본 시스템은 관련 원자재 및 부품 수출입 업체와 물류 업체 정보를 통해 수출 다변화를 꾀할 수 있으며, 물류업체의 주요 서비스 국, 서비스 품목, 서비스 항목 등의 정보를 바탕으로 적절한 물류사를 선택 혹은 매칭 받아 물류운송을 원활히 수행할 수 있게 도울 수 있다.

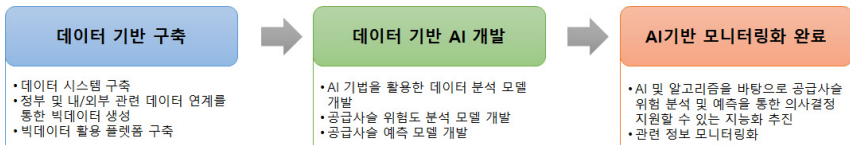
## 2) 정보화 분석 연구 지원

앞서 제안한 공급사슬 정보화 시스템 내 정보 분석을 위한 정보화 분석 연구 지원이 필요하다. 전기자동차 관련 원자재 및 공급사슬 현황 정보를 바탕으로 국내외 정책 및 공급사슬 이슈 등과 같은 데이터 분석을 위한 빅데이터화, 데이터 분석 기술 지원 등이 요구된다.

이에 앞서 먼저 연구소, 학계, 컨설팅 업체 등 공급사슬 전문가 풀을 구성하여 공급사슬 이슈 발생 시 TF팀을 운영하고 필요시 업체 컨설팅을 지원 할 수 있는 조직을 운영해야 한다. 이러한 조직 운영을 바탕으로 통합적인 정보화 지원을 수행할 수 있게 하는 전략 방안을 도출할 필요가 있다.

데이터를 기반으로 공급사슬 분석 및 모니터링화를 위한 단계적 방안은 <그림 5-9>와 같이 제안한다.

<그림 5-9> 공급사슬 분석 기반 마련을 위한 단계적 방안(예시)



자료: 저자 작성

먼저 데이터 기반 구축에서 정보 분석을 위한 빅데이터 플랫폼 구축 지원이 필요하다. 앞서 제시한 정보시스템 구축에 있어서 제공 기관별로 구축된 데이터는 각각 상이한 구조와 방식으로 운영되고 있다. 그러므로 각 데이터들을 모아서 정보를 제공 및 가공하기 위해서는 관련 정보가 하나의 구조안에서 상호 연계되어야 가능하다. 그러므로 이에 대한 빅데이터 플랫폼 구축 지원이 필요하며 이를 위해 빅데이터 플랫폼 개발을 위한 개발기관을 먼저 선정해야 한다.

---

빅데이터 플랫폼을 구축하고 난 이후에는 데이터를 기반으로 머신러닝, 딥러닝 등과 같은 AI 분석을 위한 관련 표준 모델 개발, 알고리즘 개발 등을 지원해야한다. 개발된 모델 및 알고리즘을 활용하여, 공급사슬 위험도 분석, 공급사슬 예측 등과 같은 필요정보를 제공할 수 있다.

이렇게 개발된 모델은 공급사슬 관리를 지능화 하도록 장기계획을 수립하여 연구를 지원해야한다. 또한 관련정보의 모니터링화를 위한 시각화 및 실시간 정보제공 시스템을 구성하여, 관련 기관 및 사용자가 활용할 수 있도록 해야 한다.

## 제2절 AHP 분석

---

본 절에서는 4장에서 도출한 정부정책 지원방안 중 업계에서 우선적으로 요구하는 지원정책방안을 확인하기 위해 AHP분석을 실시하였다.

### 1. AHP 분석 기법

AHP(Analytic Hierarchy Process)은 분석은 1970년대 초 Thomas Saaty에 의해 개발되었다. AHP 분석 기법은 평가기준이 다수이며 개별 평가기준에 대해 서로 다른 선호도를 가진 대안을 체계적으로 평가할 수 있도록 지원하는 의사결정 기법 중 하나로 정성적, 다기준 의사결정에 널리 사용되는 기법이다. AHP 분석 기법의 특징은 문제를 구성하는 평가요소를 주요 요소와 세부 요소로 나누어 계층화하고 계층화된 요소에 대한 쌍대비교를 통해 각 요소의 상대적 중요도를 산출하는 것이다. 즉, 의사결정의 전

과정을 다수의 계층으로 나누고 계층별로 분석함으로써 상대적 중요도가 높은 것을 의사결정할 수 있도록 지원하는 기법이다. 본 기법은 요소 사이의 상대적 중요도와 대안의 비율 척도로 측정하여 정량화된 결과를 도출할 수 있다. 또한 정성적인 정보를 정량적으로 평가가능한 장점이 있다.

AHP 분석 기법은 복잡한 구조를 구성요소별로 설정하고 계층으로 나누어 살펴봄으로써 문제 정보를 보다 더 구체화 하여 효과적으로 분석 및 사고할 수 있다. 또한 문제를 구조화함에 따라 각 요소 및 객체 사이의 관계를 쌍대비교를 통해 평가함에 따라 두 요소 및 객체 사이의 선호도와 중요도를 판단할 수 있다. 즉, AHP 분석 기법은 복잡한 의사결정에 있어서 체계적으로 분석할 수 있으며, 정성적이든 정량적이든 평가항목간의 선호도 측정이 가능하며, 정량적이고 일관성 있게 측정가능한 방법 중 하나이다.

AHP 분석 기법은 절차는 다음과 같이 5단계로 진행된다.

1단계는 평가 목표에 대해 평가요소, 제약조건, 고려대안 등 평가에 대한 틀을 형성하는 평가 개념화 단계이다. 이 단계에서는 평가목표를 명확히 하고 문제를 보다 완벽하게 표현 및 이해도를 높이기 위해 브레인스토밍 기법이 많이 사용된다.

2단계는 계층구조 설정이다. 계층구조 설정은 문제의 최종 목표와 최종 목표에 영향을 미치는 요소들을 세분화하여 계층을 구성하는 것이다. 문제의 요소는 동질적인 집합으로 군집화하고 이 집합을 상이한 계층에 배열한다. 여기서 각 집합을 수준이라고 하며, 각 수준은 요소로 구성된다. 여기서 최상위 수준은 문제의 목표를 나타내고 제1수준은 목표에 영향을 미치는 요소를 나타낸다. 제2수준은 제1수준에 영향을 미치는 세부 요소가 되며 마지막 최하위 수준에는 평가 대안으로 구성한다.

3단계는 상대적 가중치 결정 및 측정이다. AHP 분석 기법은 쌍대비교를 통해 2개의 요소를 비교하여 상대적 선호도를 답하는 것이다. 즉, 쌍대비교법에 입각하여 상대적 가중치를 결정해야한다. 이때 사용하는 척도는 사람이 인지할 수 있는 차이를 최대로 반영하는 범위로 정해야 한다. 이에 AHP 분석기법에서는 9점 척도를 기본형으로 사용하고 있으며 이는 인지심리학 분야의 연구결과에 기초한 것이다. 쌍대비교를 통해 측정된 두 요소간의 상대적 중요도를 총합해 요소간 상대적 가중치를 계산할 수 있다.

4단계는 일관성 검증이다. 요소 간의 일관성 지수(CI: Consistency Index)와 일관성 비율(CR: Consistency Rate)을 평가한다. 한 수준에서  $n$ 개의 항목에 관해  ${}_nC_2$ 회 쌍대비교를 수행 시  $n \times n$ 행렬  $A = (a_{ij})$ 를 만들 수 있다. 여기서  $A$ 는 비교행렬(Comparison matrix)이고,  $A = a_{ij}(i, j = 1, 2, \dots, n)$ 이다. 이때  $a_{ij}$ 는 요소  $j$ 에 대한 요소  $i$ 의 상대적 가중치  $\frac{w_i}{w_j}$ 의 추정치이다. 행렬  $A = a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$ 로 주대각선의 원소값이 모두 1이 되는 성질을 가지는 역수행렬(Reciprocal matrix)이다.

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \quad [\text{식 5-1}]$$

행렬  $A$ 에 상대적 중요도 가중치인 열벡터  $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$ 를 곱하면 [식 5-2]과 같은 관계를 갖는다.  $n$ 은 행렬  $A$ 의 최대 고유치로 행(혹은 열)의 수이다.

$$\begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} nw_1 \\ nw_2 \\ \vdots \\ nw_n \end{bmatrix} \quad [\text{식 5-2}]$$

쌍대비교로 행렬  $A$ 를 구하는 방법은 각 열의 요소 중요도를 1을 기준으로 하여 대각선 상위의 요소의 상대적 중요도를 결정하는 것이다. 쌍대비교로 구해진 행렬  $A$ 의  $a_{ij}$ 가  $\frac{w_i}{w_j}$  값을 각각 갖는다면 기수적 일관성인  $a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik}$ 가 성립되어야 한다. 여기서  $i$ 는  $k$ 보다  $xy$ 배 중요하게 평가한다. 그러나 실제 응답에서는 이러한 일관성이 유지되기 어렵다. 따라서 일관성 검증 과정이 필요하다. 일관성에 대한 편차는 [식 5-3]과 같이 구한다. 비교행렬에서  $\lambda_{\max} \geq n$ 의 관계가 성립하는데, 완벽한 일관성을 가지는 행렬은  $\lambda_{\max} = n$ 이다. 여기서 일관성이 클수록  $\lambda_{\max}$ 가  $n$ 에 가까워진다.

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)} \quad [\text{식 5-3}]$$

그러므로 CR을 이용하여 일관성의 정도를 측정 할 수 있으며, CR은 식 [식 5-4]와 같다.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{(\lambda_{\max} - \frac{n}{n-1})}{(\frac{1}{RI})} \quad [\text{식 5-4}]$$

여기서 RI는 무작위 지수(Random Index)로 1에서 9까지 무작위로 발생시킨 난수로 구한 비교행렬의 CI 값의 평균이다. RI은 행렬 크기  $n$ 에 따라 다른 값이 사용되며, Saaty의 시뮬레이션 결과에 따른 <표 5-2>의 값을 사용한다. CI와 RI의 비교 값인 CR의 값이 작을수록 일관성이 크다고 볼 수 있으며, Saaty는 CR이 0.1 미만이면 합리적인 일관성을 갖는 것으로 보고, 0.2 미만일 경우 비일관성인 것으로 판단하여 0.2이상이면 재조사가 필요한 것으로 제안하고 있다.

<표 5-2> RI 값

| $n$ | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RI  | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 0.90 | 1.12 | 1.24 | 1.32 | 1.41 | 1.45 | 1.49 | 1.51 |

주: CR = 0.00238

자료: 저자 작성

마지막 단계인 5단계에서는 종합점수 산정이다. 평가기준별 가중치와 각 기준의 대안의 평점을 곱해 대안별 종합평점을 구하는 단계이다. 종합평점이 가장 높은 대안이 선택대안이 된다.

## 2. AHP 분석 개요 및 적용 절차

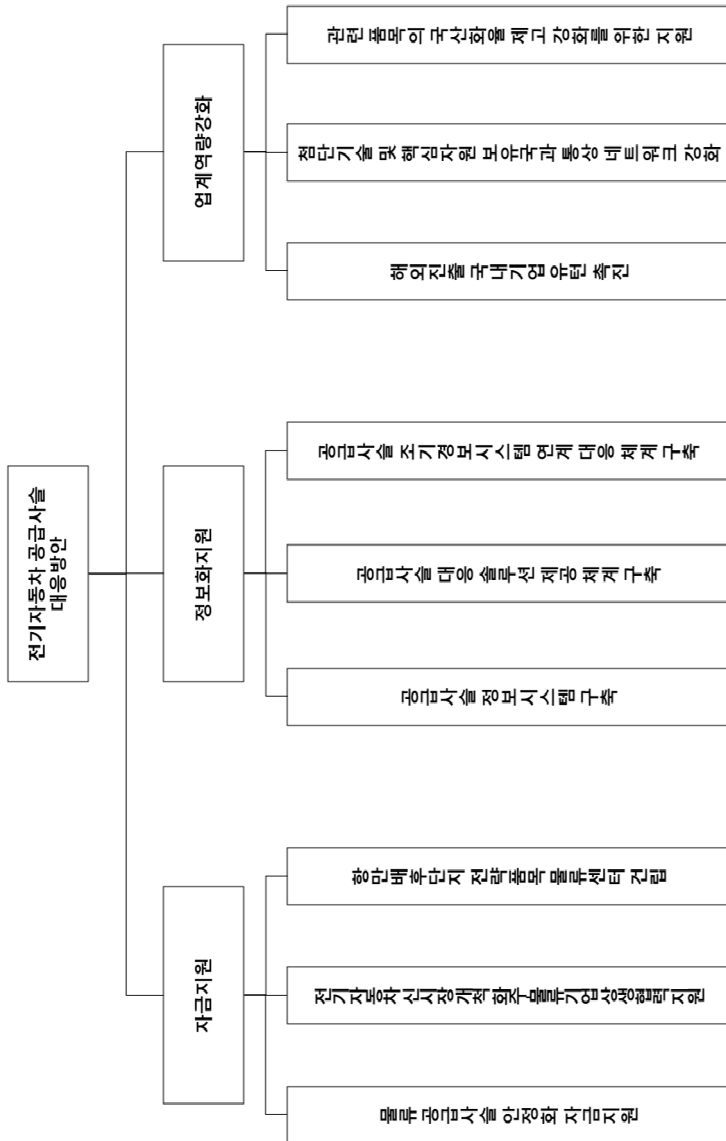
4장에서 전기자동차 공급사슬 인식분석 결과를 확인한 결과 우리나라 전기자동차의 효과적인 공급사슬을 구성하기 위해서는 기업 자체적인 노력도 중요하지만, 여러 분야에서 적극적인 정부 지원이 필요한 것으로 확인됐다.

<표 4-17>에 정리했듯이 업체의 정부지원 요청사항은 크게 3가지 분야로 구분할 수 있다. 첫째는 자금지원 분야이며 둘째는 정보화 지원 분야 마지막으로 업계역량강화 분야이다. 이에 대한 구체적인 내용을 정리하면 먼저 자금지원 분야에서는 물류 공급사슬 안정화 자금지원과 전기자동차

신시장 개척 화주-물류기업 상생협력 지원 그리고 항만배후단지 전략품목 물류센터 건립이 있다. 정보화 지원 분야에서는 공급사슬 정보시스템 구축, 공급사슬대응 솔루션 제공 체계 구축 그리고 공급사슬 조기정보시스템 연계 대응 체계 구축이 있다. 마지막으로 업계역량 강화로는 해외진출 국내 기업 유턴 촉진, 첨단기술 및 핵심자원 보유국과 통상 네트워크 강화 그리고 관련 품목의 국산화율 제고 강화를 위한 지원이 있다. 이를 정리하면 <그림 5-10>과 같다.

이와 같이 우리나라 전기자동차의 효과적인 공급사슬을 구성하기 위한 정부 지원 요청사항은 크게 9개로 정리하였지만, 정부가 보유한 자원의 제한성으로 인해 모든 요청사항을 지원하기는 불가능하다. 따라서 이에 대한 우선순위를 정하고 중요한 부분에 정부의 지원을 집중하는 전략이 필요할 것이다. 본 연구에서는 이와 같은 목적을 달성하기 위해 AHP 분석을 활용했다.

〈그림 5-10〉 전기자동차 공급사슬 대응방안 AHP 구조



자료: 저자 작성

## 1) AHP 분석 개요

AHP 분석은 의사결정의 목표 또는 평가기준이 다수이며 복합적일 때 상호 배타적인 요인들을 체계적으로 분석하고 평가할 수 있는 분석 방법이다.<sup>100)</sup> AHP 분석의 가장 큰 특징은 복잡한 문제를 계층화하고 계층화된 구조의 요인 간 쌍대비교를 통해 상대적 중요도를 도출할 수 있다는 데 있다. 이러한 특성으로 AHP 분석은 여러 가지 평가기준을 가지고 선택하는 마케팅 전략에서부터 정부의 예비타당성 조사, 공공부문 투자사업 의사결정까지 다양한 분야에서 사용되고 있다.

Saaty(2001)에 의하면 평가기준이 다수이고 복합적인 의사결정 상황에서 AHP 분석이 자주 사용되는 이유는 인간의 사고체계와 유사하기 때문이다. 일반적으로 복잡한 현상을 인식하고 파악할 수 있는 이유는 구성요인들의 관계를 계층화하고 이를 통해 더 많은 정보를 획득하여 문제를 해결할 수 있기 때문인데 이러한 과정이 AHP 분석과 유사하다. 아울러 두 요인 간 쌍대비교를 통해 분석하는 방법이라든가 논리의 일관성을 중요하게 생각하는 특징도 AHP 분석과 유사하다. 결국 인간의 사고체계와 유사한 분석과정을 거치는 AHP 분석 결과는 인간이 거부감 없이 받아들일 수 있는 프로세스를 거친다는 점에 큰 장점이 있다.<sup>101)</sup>

## 2) AHP 적용 절차

일반적 AHP 분석은 다음과 같은 단계로 이루어져 있다. 먼저 정확한 문제 정의가 이루어져야 한다. 의사결정과정을 통해 최종적으로 결정하려는 것이 무엇인지 그리고 이와 같은 최종적 목표를 달성하기 위한 하위 수준을 구성하는 요인 선택의 기준이 명확하게 정의되어 있어야 한다. 본 AHP

100) 박현 외(2013), pp. 5-7.

101) 김준호 외(2015), p. 36.

---

분석에서 최종적 목적은 전기자동차 시대의 변화에 따른 자동차 공급사슬의 효과적 대응을 위한 정부 지원 정책을 결정하는 것이다. 그리고 이러한 최종적 목표를 달성하기 위한 1단계 3가지 요인은 자금지원, 정보화지원 및 업계역량강화이다. 아울러 각 단계별 하위요인으로 각각 3가지 2단계 요인이 있으며 앞에서 설명한 바와 같다.

다음으로는 의사결정을 위한 계층모형을 만드는 것이다. 즉 최종목표를 달성하기 위한 수준별 요인을 구성하여 계층도를 만드는 것을 의미한다. 이는 <그림 5-13>에 잘 표현되어 있다. 수준 1의 요인은 자금지원, 정보화지원 및 업계역량강화이며 수준 2의 요인은 물류 공급사슬 안정화 자금지원, 전기자동차 신시장 개척 화주-물류기업 상생협력 지원, 항만배후단지 전략품목 물류센터 건립, 공급사슬 정보시스템 구축, 공급사슬대응 솔루션 제공 체계 구축, 공급사슬 조기경보시스템 연계 대응 체계 구축, 해외진출 국내기업 유턴 촉진, 첨단기술 및 핵심자원 보유국과 통상 네트워크 강화, 관련 품목의 국산화율 제고 강화이다.

세 번째로는 동일한 수준에서 선택요인의 상대적 중요도를 측정하는 것이다. 이때 각 요인들 간의 쌍대비교를 하게 되고 쌍대비교를 위해 작성된 비교 행렬을 통해 모든 요인들의 상대적 가중치를 추정하고 응답의 일관성을 확인한다. AHP 분석에서 응답의 일관성은 CR을 사용하는데 일반적으로 0.1 이하인 경우 일관성에 문제가 없는 것으로 판단하며 0.2 이상이면 일관성에 문제가 있다고 추가적인 조사가 필요하다.<sup>102)</sup> 본 연구의 AHP 분석에서는 모든 CR 0.1 이하로 확인되어 응답 자료를 활용하는데 문제가 없는 것으로 판단했다.

---

102) 위의 책, p. 37.

마지막으로는 우선순위를 도출하였다. 본 AHP 분석에서는 CR이 0.1 이하인 응답결과를 종합하여 집단의 응답결과에 대해 평점계산과 표준화를 하여 각 요인에 대한 상대적 중요도를 산출했다. 이와 같은 단계를 거쳐 분석한 결과는 다음과 같다.

### 3. AHP 분석 결과

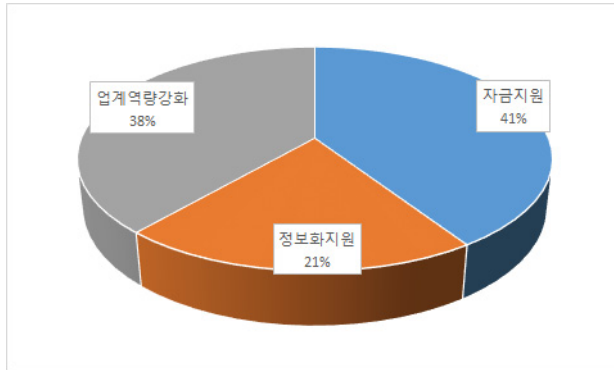
본 연구는 전기자동차의 전환과정에서 우리나라의 자동차 공급사슬을 효과적으로 구성하기 위한 정부 지원 요청사항의 우선순위를 알아보기 위해 61개 기업을 대상으로 설문조사를 실시했다. 이때 공급사슬을 구성하는 가장 큰 주체라고 할 수 있는 화주기업과 물류기업은 서로의 입장이 달라질 수 있다는 점을 고려하여 각각 화주기업 30개 물류기업 31개로 나누어 설문조사를 진행했다.

#### 1) 전체 기업 AHP 분석결과

전체 응답 기업 AHP 분석결과 수준 1에서 가장 우선순위가 높은 것은 자금지원이었다. 그 다음은 업계역량강화, 정보화지원 순이었다. 각각의 평균우선순위 값은 0.407, 0.386, 0.207이었다. 이에 대한 결과는 <표 5-3>과 같다. 전체 응답자의 약 41%는 자금지원을 위한 정부의 정책적 지원이 가장 중요하다고 응답했다. 그리고 약 38%는 업계역량강화를 선택했으며 약 21%는 정보화지원이 필요하다고 응답했다.

〈표 5-3〉 AHP 분석결과

| 구분      | 쌍대비교 행렬 |        |         | 표준화 행렬 |        |         | 평균우선 순위 |
|---------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|
|         | 자금지원    | 정보화 지원 | 업계역량 강화 | 자금지원   | 정보화 지원 | 업계역량 강화 |         |
| 자금지원    | 1.000   | 2.012  | 1.033   | 0.406  | 0.416  | 0.400   | 0.407   |
| 정보화 지원  | 0.497   | 1.000  | 0.548   | 0.202  | 0.207  | 0.212   | 0.207   |
| 업계역량 강화 | 0.968   | 1.824  | 1.000   | 0.393  | 0.377  | 0.387   | 0.386   |
| 합계      | 2.465   | 4.836  | 2.581   | 1.000  | 1.000  | 1.000   | 1.000   |



주: CR = 0.00238

자료: 저자 작성

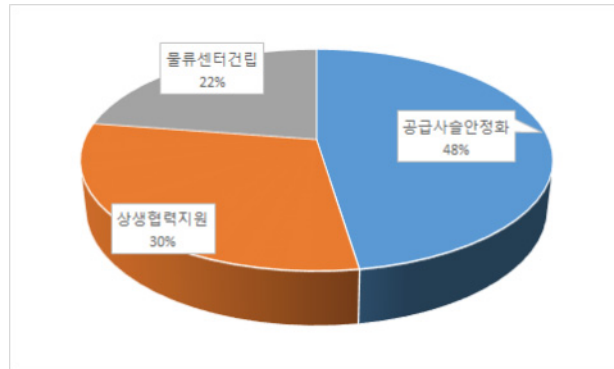
수준 2의 분석결과는 수준 1의 종류별로 구분하여 우선순위를 구분하였는데 그 이유는 총 9개의 요인을 쌍대비교하는 것은 설문조사에서 응답의 오류가 발생하기 쉬운 수준의 개수라고 판단했기 때문이다. 즉 9개의 요인을 쌍대비교하기 위해서는 모두 36번의 비교를 해야 하는데<sup>103)</sup> 이와 같은 응답과정에서 오류가 발생하기 쉽기 때문이다. 따라서 본 AHP 분석에서는 수준 1에서 3개의 요인별 쌍대비교를 했다. 먼저 수준 1의 자금지원에서

103)  $9C_2$ 를 계산하면  $72/2 = 36$ , 총 36회의 쌍대비교를 해야 함

쌍대비교 결과는 <표 5-4>와 같다. 응답자들은 자금지원 요인 중 가장 정부지원이 필요하다고 응답한 것은 물류 공급사슬 안정화 자금지원을 선택했다. 그다음으로는 약 30%의 응답자가 선택한 전기자동차 신시장 개척 화주-물류기업 상생협력 지원이었다. 그리고 응답자의 약 22%가 선택한 항만배후단지 전략품목 물류센터 건립이 그 뒤를 이었다.

<표 5-4> 자금지원 요인 수준에서 AHP 분석결과

| 구분       | 쌍대비교 행렬  |         |         | 표준화 행렬   |         |         | 평균우선 순위 |
|----------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|
|          | 공급사슬 안정화 | 상생협력 지원 | 물류센터 건립 | 공급사슬 안정화 | 상생협력 지원 | 물류센터 건립 |         |
| 공급사슬 안정화 | 1.000    | 1.676   | 2.009   | 0.477    | 0.494   | 0.457   | 0.476   |
| 상생협력 지원  | 0.597    | 1.000   | 1.390   | 0.285    | 0.295   | 0.316   | 0.298   |
| 물류센터 건립  | 0.498    | 0.719   | 1.000   | 0.238    | 0.212   | 0.227   | 0.226   |
| 합계       | 2.094    | 3.395   | 4.399   | 1.000    | 1.000   | 1.000   | 1.000   |



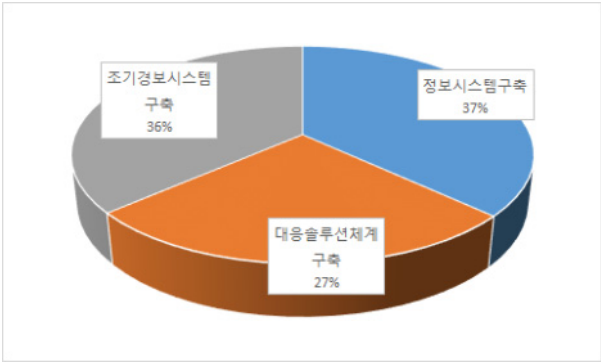
주: CR = 0.00041

자료: 저자 작성

다음은 정보화지원 요인 수준에서 쌍대비교를 했다. 정보화지원도 세 개의 요인으로 구성되어 있으며 이를 정리하면 <표 5-5>와 같다. 응답자의 가장 많은 선택을 받은 것은 공급사슬 정보시스템 구축으로 응답자의 약 37%가 선택했다. 그 다음은 약 36%의 선택을 받은 공급사슬 조기경보시스템 연계 대응 체계 구축이었으며, 세 번째로는 공급사슬대응 솔루션 제공 체계 구축을 약 27%의 응답자가 선택했다.

<표 5-5> 정보화지원 요인 수준에서 AHP 분석결과

| 구분             | 쌍대비교 행렬         |                   |                   | 표준화 행렬          |                   |                   | 평균<br>우선순위 |
|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|------------|
|                | 정보<br>시스템<br>구축 | 대응솔루<br>션체계<br>구축 | 조기경보<br>시스템<br>구축 | 정보<br>시스템<br>구축 | 대응솔루<br>션체계<br>구축 | 조기경보<br>시스템<br>구축 |            |
| 정보시스템<br>구축    | 1.000           | 1.548             | 0.906             | 0.364           | 0.411             | 0.333             | 0.369      |
| 대응솔루션<br>체계 구축 | 0.646           | 1.000             | 0.818             | 0.235           | 0.265             | 0.300             | 0.267      |
| 조기경보<br>시스템 구축 | 1.103           | 1.222             | 1.000             | 0.401           | 0.324             | 0.367             | 0.364      |
| 합계             | 2.749           | 3.770             | 2.725             | 1.000           | 1.000             | 1.000             | 1.000      |

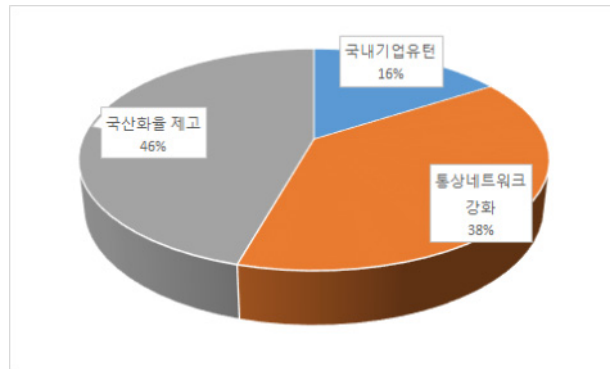


주: CR = 0.010775  
자료: 저자 작성

다음은 마지막으로 업계역량강화 요인 수준에서 쌍대비교를 했다. 업계 역량강화도 세 가지 수준 2의 요인으로 구성되어 있었으며 이를 정리하면 <표 5-6>과 같다. 응답자가 가장 많이 선택한 요인은 관련 품목의 국산화율 제고 강화를 위한 지원이었다. 약 46%의 응답자가 이 요인을 선택했다. 두 번째는 응답자의 약 38%의 선택을 받은 첨단기술 및 핵심자원 보유국과 통상 네트워크 강화이다. 마지막으로는 해외진출 국내기업 유턴 촉진 지원정책으로 응답자의 약 16%가 선택했다.

<표 5-6> 업계역량강화 요인 수준에서 AHP 분석결과

| 구분        | 쌍대비교 행렬 |           |         | 표준화 행렬  |           |         | 평균우선 순위 |
|-----------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|
|           | 국내기업 유턴 | 통상네트워크 강화 | 국산화율 제고 | 국내기업 유턴 | 통상네트워크 강화 | 국산화율 제고 |         |
| 국내기업 유턴   | 1.000   | 0.379     | 0.378   | 0.159   | 0.142     | 0.176   | 0.159   |
| 통상네트워크 강화 | 2.636   | 1.000     | 0.776   | 0.420   | 0.375     | 0.360   | 0.385   |
| 국산화율 제고   | 2.644   | 1.289     | 1.000   | 0.421   | 0.483     | 0.464   | 0.456   |
| 합계        | 6.280   | 2.668     | 2.154   | 1.000   | 1.000     | 1.000   | 1.000   |



주: CR = 0.006051  
자료: 저자 작성

---

전체 응답자를 대상으로 분석한 AHP 결과를 정리하면 전기자동차 시대로 변화하는 환경에서 우리나라 자동차 공급사슬을 효과적으로 지원하기 위해 가장 중요한 지원은 자금 지원 정책을 선택했으며 이 중 가장 우선시해야 할 지원정책은 관련 공급사슬안정화 자금 지원이었다. 응답자들은 두 번째 우선지원 정책으로 업계역량강화를 선택했으며 이 중 관련 품목의 국산화율 제고 강화를 위한 지원이 가장 필요한 것으로 나타났다. 마지막으로 정보화 지원 정책을 선택했는데, 이 중 가장 우선되어야 할 정책으로는 공급사슬 정보시스템 구축으로 나타났다.

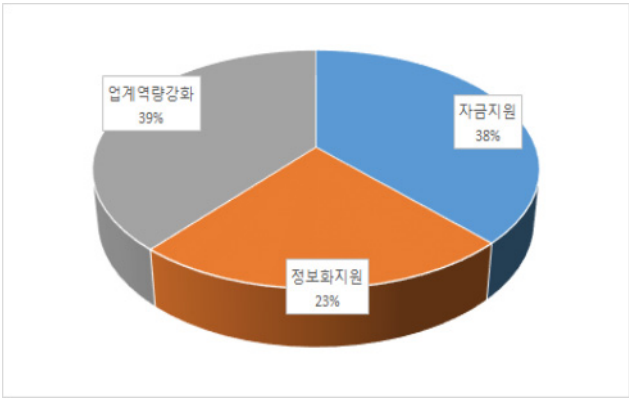
## 2) 물류기업 AHP 분석결과

응답 기업 중 물류기업만을 대상으로 AHP 분석을 했으며 분석결과 전체 응답 기업 AHP 분석결과 수준 1에서 가장 우선순위가 높은 것은 업계역량 강화였다. 그다음은 자금지원, 정보화지원 순이었다. 각각의 평균우선순위 값은 0.388, 0.378, 0.233 이었다. 이에 대한 결과는 <표 5-7>과 같다. 응답자의 약 39%는 업계역량 강화를 위한 정부의 지원이 가장 중요하다고 응답했다. 그리고 약 38%는 자금지원을 선택했으며 약 23%는 정보화지원이 필요하다고 응답했다.

본 AHP 분석에서는 수준 1에서 3개의 요인별 쌍대비교를 했다. 먼저 수준 1의 자금지원에서 쌍대비교 결과는 <표 5-8>과 같다. 응답자들은 자금 지원 요인 중 가장 정부지원이 필요하다고 응답한 것은 물류 공급사슬 안정화 자금 지원이었다. 결국 정부가 자금을 지원한다면 응답자의 절반가량은 물류공급사슬 안정화를 위한 자금지원이 필요하다고 응답한 것이다. 그 다음으로는 약 31%의 응답자가 선택한 전기자동차 신시장 개척 화주-물류기업 상생협력 지원이었다. 그리고 응답자의 약 19%가 선택한 항만배후단지 전략품목 물류센터 건립이 그 뒤를 이었다.

〈표 5-7〉 물류기업 AHP 분석결과

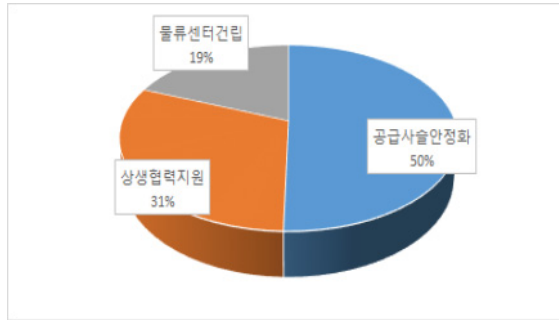
| 구분      | 쌍대비교 행렬 |        |         | 표준화 행렬 |        |         | 평균우선 순위 |
|---------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|
|         | 자금지원    | 정보화 지원 | 업계역량 강화 | 자금지원   | 정보화 지원 | 업계역량 강화 |         |
| 자금지원    | 1.000   | 1.545  | 1.024   | 0.381  | 0.360  | 0.395   | 0.378   |
| 정보화 지원  | 0.647   | 1.000  | 0.571   | 0.247  | 0.233  | 0.220   | 0.233   |
| 업계역량 강화 | 0.976   | 1.750  | 1.000   | 0.372  | 0.407  | 0.385   | 0.388   |
| 합계      | 2.623   | 4.295  | 2.596   | 1.000  | 1.000  | 1.000   | 1.000   |



주: CR = 0.002128  
자료: 저자 작성

〈표 5-8〉 자금지원 요인 수준에서 AHP 분석결과

| 구분       | 쌍대비교 행렬  |         |         | 표준화 행렬   |         |         | 평균우선 순위 |
|----------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|
|          | 공급사슬 안정화 | 상생협력 지원 | 물류센터 건립 | 공급사슬 안정화 | 상생협력 지원 | 물류센터 건립 |         |
| 공급사슬 안정화 | 1.000    | 1.710   | 2.558   | 0.506    | 0.517   | 0.489   | 0.504   |
| 상생협력 지원  | 0.585    | 1.000   | 1.675   | 0.296    | 0.302   | 0.320   | 0.306   |
| 물류센터 건립  | 0.391    | 0.597   | 1.000   | 0.198    | 0.181   | 0.191   | 0.190   |
| 합계       | 1.976    | 3.307   | 5.233   | 1.000    | 1.000   | 1.000   | 1.000   |



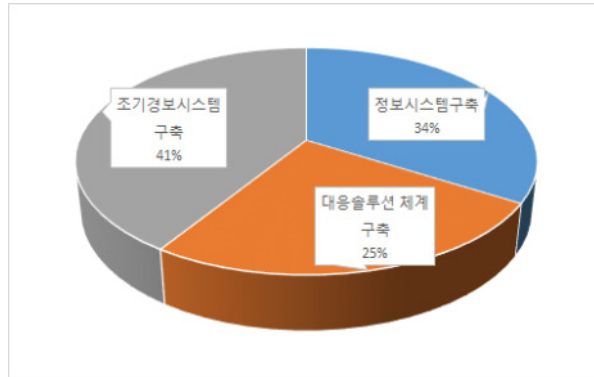
주: CR = 0.00122

자료: 저자 작성

다음은 정보화지원 요인 수준에서 쌍대비교를 했다. 정보화지원도 세 개의 요인으로 구성되어 있으며 이를 정리하면 〈표 5-9〉와 같다. 응답자가 가장 많이 선택한 것은 공급사슬 조기경보시스템 연계 대응 체계 구축이었다. 응답자의 약 41%가 선택을 했다. 그다음은 약 34%의 선택을 받은 공급사슬 정보시스템 구축이었으며, 마지막으로 공급사슬대응 솔루션 제공 체계 구축을 약 25%의 응답자가 선택했다.

〈표 5-9〉 정보화지원 요인 수준에서 AHP 분석결과

| 구분             | 상대비교 행렬         |                   |                   | 표준화 행렬          |                   |                   | 평균<br>우선순위 |
|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|------------|
|                | 정보<br>시스템<br>구축 | 대응솔루<br>션체계<br>구축 | 조기경보<br>시스템<br>구축 | 정보<br>시스템<br>구축 | 대응솔루<br>션체계<br>구축 | 조기경보<br>시스템<br>구축 |            |
| 정보시스템<br>구축    | 1.000           | 1.500             | 0.731             | 0.330           | 0.381             | 0.301             | 0.337      |
| 대응솔루션<br>체계 구축 | 0.667           | 1.000             | 0.698             | 0.220           | 0.254             | 0.287             | 0.254      |
| 조기경보<br>시스템 구축 | 1.368           | 1.433             | 1.000             | 0.451           | 0.364             | 0.412             | 0.409      |
| 합계             | 3.034           | 3.933             | 2.429             | 1.000           | 1.000             | 1.000             | 1.000      |



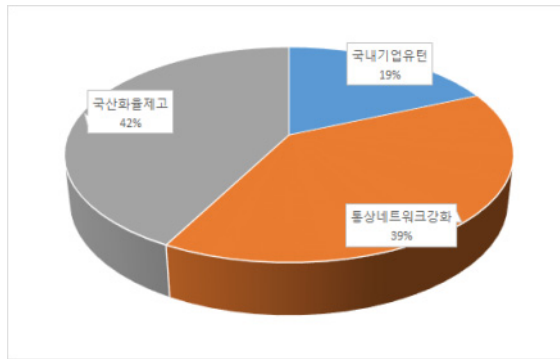
주: CR = 0.0012386

자료: 저자 작성

다음은 마지막으로 업계역량강화 요인 수준에서 쌍대비교를 했다. 업계 역량강화도 3가지 수준 2의 요인으로 구성되어 있었으며 이를 정리하면 〈표 5-10〉과 같다. 응답자가 가장 많이 선택한 요인은 관련 품목의 국산화를 제고 강화를 위한 지원이었다. 약 42%의 응답자가 이 요인을 선택했다. 두 번째는 응답자의 약 39%의 선택을 받은 첨단기술 및 핵심자원 보유국과 통상 네트워크 강화이다. 마지막으로 해외진출 국내기업 유턴 촉진 지원정책으로 응답자의 약 19%가 선택했다.

〈표 5-10〉 업계역량강화 요인 수준에서 AHP 분석결과

| 구분         | 쌍대비교 행렬 |            |         | 표준화 행렬  |            |         | 평균우선 순위 |
|------------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
|            | 국내기업 유턴 | 통상네트 워크 강화 | 국산화율 제고 | 국내기업 유턴 | 통상네트 워크 강화 | 국산화율 제고 |         |
| 국내기업 유턴    | 1.000   | 0.460      | 0.441   | 0.184   | 0.180      | 0.187   | 0.184   |
| 통상네트 워크 강화 | 2.173   | 1.000      | 0.916   | 0.399   | 0.392      | 0.389   | 0.393   |
| 국산화율 제고    | 2.267   | 1.092      | 1.000   | 0.417   | 0.428      | 0.424   | 0.423   |
| 합계         | 5.440   | 2.552      | 2.357   | 1.000   | 1.000      | 1.000   | 1.000   |



주: CR = 0.000199  
자료: 저자 작성

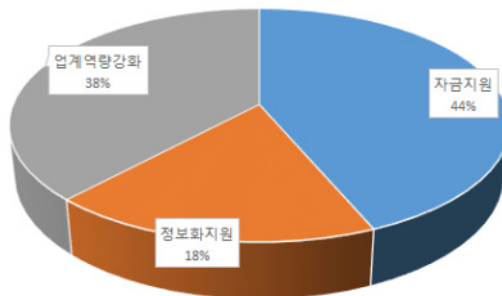
전체 응답자를 대상으로 분석한 AHP 결과를 정리하면 전기자동차 시대로 변화하는 환경에서 우리나라 자동차 공급사슬을 효과적으로 지원하기 위해 가장 중요한 지원은 업계역량강화를 선택했으며 이 중 가장 우선시해야 할 지원정책은 관련 품목의 국산화율 제고 강화를 위한 지원이 선택되었다. 응답자들은 두 번째 우선지원 정책으로 자금지원을 선택했으며 이 중 공급사슬 안정화 지원정책이 필요한 것으로 나타났다. 마지막으로 정보화지원 정책이며 이 중 가장 우선되어야 할 정책으로는 공급사슬 조기경보 시스템 연계 대응체계 구축이 필요한 것으로 보인다.

### 3) 화주기업 AHP 분석결과

응답 기업 중 화주기업만을 대상으로 AHP 분석을 했으며 분석결과 전체 응답 기업 AHP 분석결과 수준 1에서 가장 우선순위가 높은 것은 자금지원 정책으로 나타났다. 이는 물류기업이 업계역량강화를 제1순위로 선택한 것과 다른 결과이다. 2순위로 선택한 것은 물류기업에서 1순위로 선택한 업계역량강화였으며 3순위는 물류기업과 동일한 정보화지원 정책을 선택했다. 이를 정리하면 <표 5-11>과 같다. 응답기업의 약 44%는 자금지원정책이 가장 중요하다고 판단하고 있으며 그다음으로는 업계역량강화가 38%, 마지막으로 정보화지원이 18%로 나타났다.

〈표 5-11〉 화주기업 AHP 분석결과

| 구분      | 쌍대비교 행렬 |        |         | 표준화 행렬 |        |         | 평균우선 순위 |
|---------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|
|         | 자금지원    | 정보화 지원 | 업계역량 강화 | 자금지원   | 정보화 지원 | 업계역량 강화 |         |
| 자금지원    | 1.000   | 2.643  | 1.042   | 0.428  | 0.476  | 0.406   | 0.437   |
| 정보화 지원  | 0.378   | 1.000  | 0.525   | 0.162  | 0.180  | 0.205   | 0.182   |
| 업계역량 강화 | 0.960   | 1.904  | 1.000   | 0.411  | 0.343  | 0.390   | 0.381   |
| 합계      | 2.338   | 5.546  | 2.567   | 1.000  | 1.000  | 1.000   | 1.000   |



주: CR = 0.0079

자료: 저자 작성

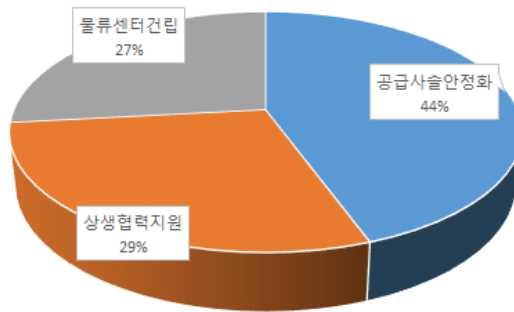
---

다음은 물류기업과 같은 방법으로 수준 1에서 3개의 요인별 쌍대비교를 했다. 먼저 수준 1의 자금지원에서 쌍대비교 결과는 <표 5-12>와 같다. 응답자들은 자금지원 요인 중 가장 정부지원이 필요하다고 응답한 것은 물류 공급사슬 안정화 자금지원을 선택했다. 이는 물류기업도 가장 높은 우선순위로 공급사슬안정화 자금지원 정책을 선택한 것과 같은 결과를 나타낸다. 다만, 물류기업은 전체 응답기업의 절반이 해당 정책을 선택했으나 화주기업에서는 약 44%만이 선택한 것이 차이가 있다. 그다음으로는 약 29%의 응답자가 선택한 전기자동차 신시장 개척 화주-물류기업 상생협력 지원이었다. 그리고 응답자의 약 27%가 선택한 항만배후단지 전략품목 물류센터 건립이 그 뒤를 이었다. 이러한 결과는 물류기업을 대상으로 분석한 AHP 결과와 같은 우선순위를 나타내고 있다.

정보화지원 요인 수준에서 쌍대비교를 했다. 정보화지원도 세 개의 요인으로 구성되어 있으며 이를 정리하면 <표 5-13>과 같다. 응답자의 가장 많은 선택을 받은 것은 공급사슬 정보시스템 구축이었다. 응답자의 약 40%가 선택을 했다. 그다음은 약 32%의 선택을 받은 공급사슬 조기경보시스템 연계 대응 체계 구축이었으며, 세 번째로는 공급사슬대응 솔루션 제공 체계 구축을 약 28%의 응답자가 선택했다. 이러한 결과는 물류기업 같은 정책적 우선순위를 나타내고 있다.

〈표 5-12〉 자금지원 요인 수준에서 AHP 분석결과

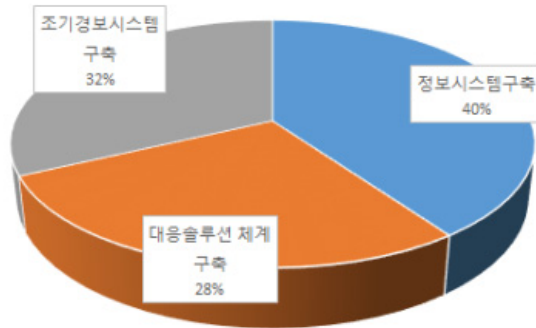
| 구분       | 쌍대비교 행렬  |         |         | 표준화 행렬   |         |         | 평균우선 순위 |
|----------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|
|          | 공급사슬 안정화 | 상생협력 지원 | 물류센터 건립 | 공급사슬 안정화 | 상생협력 지원 | 물류센터 건립 |         |
| 공급사슬 안정화 | 1.000    | 1.641   | 1.565   | 0.445    | 0.467   | 0.422   | 0.445   |
| 상생협력 지원  | 0.609    | 1.000   | 1.147   | 0.271    | 0.285   | 0.309   | 0.288   |
| 물류센터 건립  | 0.639    | 0.872   | 1.000   | 0.284    | 0.248   | 0.269   | 0.267   |
| 합계       | 2.248    | 3.513   | 3.712   | 1.000    | 1.000   | 1.000   | 1.000   |



주: CR = 0.003261  
 자료: 저자 작성

〈표 5-13〉 정보화지원 요인 수준에서 AHP 분석결과

| 구분             | 쌍대비교 행렬         |                   |                   | 표준화 행렬          |                   |                   | 평균<br>우선순위 |
|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|------------|
|                | 정보<br>시스템<br>구축 | 대응솔루<br>션체계<br>구축 | 조기경보<br>시스템<br>구축 | 정보<br>시스템<br>구축 | 대응솔루<br>션체계<br>구축 | 조기경보<br>시스템<br>구축 |            |
| 정보시스템<br>구축    | 1.000           | 1.599             | 1.131             | 0.399           | 0.440             | 0.365             | 0.401      |
| 대응솔루션<br>체계 구축 | 0.625           | 1.000             | 0.965             | 0.249           | 0.275             | 0.312             | 0.279      |
| 조기경보<br>시스템 구축 | 0.884           | 1.037             | 1.000             | 0.352           | 0.285             | 0.323             | 0.320      |
| 합계             | 2.509           | 3.636             | 3.096             | 1.000           | 1.000             | 1.000             | 1.000      |



주: CR = 0.0012386

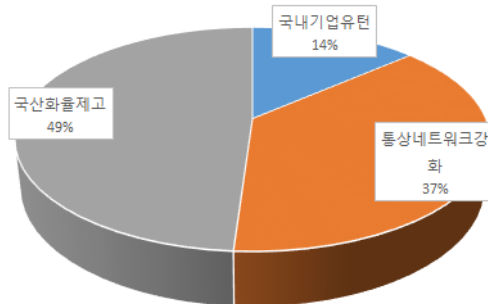
자료: 저자 작성

다음은 마지막으로 업계역량강화 요인 수준에서 쌍대비교를 했다. 업계 역량강화도 3가지 수준 2의 요인으로 구성되어 있었으며 이를 정리하면 〈표 5-14〉와 같다. 응답자가 가장 많이 선택한 요인은 관련 품목의 국산화를 제고 강화를 위한 지원이었다. 약 49%의 응답자가 이 요인을 선택했다. 두 번째는 응답자의 약 37%의 선택을 받은 첨단기술 및 핵심자원 보유국

과 통상 네트워크 강화이다. 마지막으로 해외진출 국내기업 유턴 촉진 지원정책으로 응답자의 약 14%가 선택했다. 앞선 분석결과와 마찬가지로 이번 분석도 물류기업과 동일한 우선순위를 보이고 있다.

〈표 5-14〉 업계역량강화 요인 수준에서 AHP 분석결과

| 구분        | 쌍대비교 행렬 |           |         | 표준화 행렬  |           |         | 평균우선 순위 |
|-----------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|
|           | 국내기업 유턴 | 통상네트워크 강화 | 국산화율 제고 | 국내기업 유턴 | 통상네트워크 강화 | 국산화율 제고 |         |
| 국내기업 유턴   | 1.000   | 0.311     | 0.323   | 0.137   | 0.109     | 0.163   | 0.136   |
| 통상네트워크 강화 | 3.219   | 1.000     | 0.653   | 0.440   | 0.352     | 0.331   | 0.374   |
| 국산화율 제고   | 3.099   | 1.531     | 1.000   | 0.423   | 0.539     | 0.506   | 0.489   |
| 합계        | 7.318   | 2.841     | 1.976   | 1.000   | 1.000     | 1.000   | 1.000   |



주: CR = 0.000199

자료: 저자 작성

## 4. 소결

AHP 분석결과를 정리하면 다음과 같다. 전기자동차 시장이 점차 커짐에 따라 우리나라 자동차 공급사슬을 효과적으로 지원하기 위한 정부의 정책적 우선순위를 알아보기 위해 전체 기업을 대상으로 AHP 분석을 한 결과에서는 자금지원 정책이 가장 많은 선택을 받았는데 응답기업의 41%가 자금지원이 가장 우선적으로 지원되어야 할 정책으로 생각하고 있었다. 그다음은 업계역량강화였으며 마지막으로는 정보화지원이었다. 그러나 이를 물류기업과 화주기업으로 구분하고 분석했을 때에는 다른 결과가 나타났다. 물류기업은 업계역량강화 정책을 최우선 정책으로 선택한 반면 화주기업은 자금지원정책을 가장 우선적으로 지원받기 원하는 분야로 선택한 것이다 (〈표 5-15〉 참조).

〈표 5-15〉 AHP 분석 결과 우선순위가 높은 수준

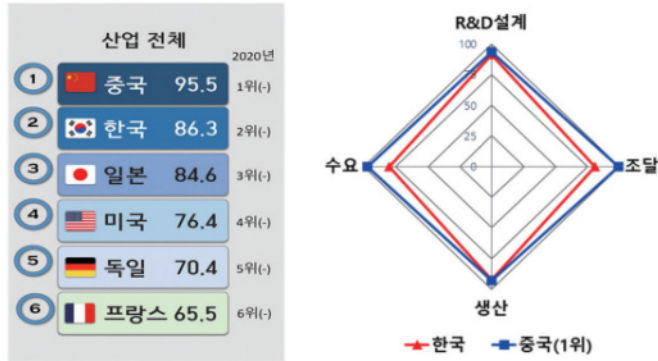
| 구분          |        | 전체 기업 AHP 분석 | 물류 기업 AHP 분석 | 화주 기업 AHP 분석 |
|-------------|--------|--------------|--------------|--------------|
| 수준1         |        | 자금 지원        | 업계역량강화       | 자금지원         |
| 수<br>준<br>2 | 자금지원   | 공급사슬안정화      | 공급사슬안정화      | 공급사슬안정화      |
|             | 정보화지원  | 정보시스템 구축     | 조기경보시스템 구축   | 정보시스템구축      |
|             | 업계역량강화 | 국산화율 제고      | 국산화율 제고      | 국산화율 제고      |

자료: 저자 작성

이렇게 구분되는 이유로는 첫째, 자동차 산업에서 물류기업과 화주기업의 글로벌 시장에서 위치가 다르기 때문으로 분석할 수 있다. 응답 기업에서 화주기업은 대부분 이차전지 업체이다. 국내 이차전지 업체는 세계시장에서 이미 경쟁적 우위를 가지고 있다. 〈그림 5-15〉과 같이 2021년 우리나라는 2021년 중국에 이어 세계 2위의 경쟁우위를 갖추고 있는 것으로 나타났다.<sup>104)</sup>

104) 김민지·이준(2022.), p. 89.

〈그림 5-11〉 이차전지산업 경쟁우위 종합진단(2021년 기준)



자료: 김민지·이준(2022), p.89.

이차전지 가치사슬별 경쟁우위에서도 각 부문에서 고르게 경쟁적 우위를 가지고 있다고 보고서는 밝히고 있는데, 특히 R&D와 생산 부문에서 세계 2위를 달리고 있으며 조달부문은 3위 수요는 4위에 이르고 있다. 이와 같은 이차전지산업의 특성은 정부가 직접적으로 업계역량강화하는 정책을 요구하기 보다는 정부의 자금을 지원받아 자신들이 필요로 하는 부분에 투자하려는 특성이 반영된 결과라고 해석할 수 있다. 반면 조사에 응답한 물류기업은 대부분 영세한 특징을 가지고 있다. 응답한 물류기업의 인원수는 21명 이상 50명 이하가 가장 많은 수를 차지했으며 평균 매출액은 200억 이상 500억 미만의 기업이 가장 많았다. 이와 같은 결과는 업계역량 강화를 스스로 실현하기보다는 정부차원의 지원이 필요한 물류시장의 특성이 반영된 결과라고 볼 수 있다. 물류산업은 일반적으로 규모의 경제효과가 크게 발생하는 산업이며 초기 고정비의 투자를 많이 필요로 하기 때문에<sup>105)</sup> 정부차원에서 업계의 역량강화를 위한 지원이 필요할 것으로 판단된다.

105) Jiang & Chen(2010), p. 17.

---

둘째, 정보화 지원의 하위 수준의 쌍대비교에서 물류기업과 화주기업의 설문결과가 다르게 나왔다. 물류기업에서는 공급사슬 조기경보시스템 연계 대응 체계구축 지원이 가장 중요한 정책지원이라고 본 반면 화주기업은 공급사슬 정보시스템 구축을 가장 우선적인 지원이 필요한 분야로 선택했다. 이와 같이 물류기업과 화주기업의 설문조사가 다르게 나타난 주요 이유는 물류기업의 경우 대부분 규모는 작지만 나름대로 공급사슬 정보시스템을 구축하고 있는 것으로 보이나, 화주기업의 경우에는 공급사슬 정보시스템을 구축한 경우가 거의 없기 때문으로 판단된다.

## 06

# 결론 및 정책제언

### 제1절 요약 및 결론

---

#### 1. 요약

본 연구는 글로벌 가치사슬의 개념과 변화 추이를 살펴보고 이에 따른 글로벌 공급사슬의 리쇼어링, 니어쇼어링, 프랜드쇼어링으로의 재편양상을 살펴보았다. 특히 주요 산업별 공급사슬 재편에 따른 산업 전망을 통해 전기자동차 가치사슬은 내연기관자동차에서 편성하고 있는 가치사슬과 같으면서도 다르게 편성됨을 확인하였다.

이에 따라 자동차 산업에서 내연기관자동차와 전기자동차 산업의 가치사슬 구조 변화를 살펴보고 전기자동차 완성차, 배터리, 그리고 구동모터를 중심으로 생산거점 현황을 파악하였다. 이를 바탕으로 전기자동차 완성차, 배터리, 그리고 구동모터의 공급사슬 분석 및 물동량 분석을 통해 현재 전기자동차 공급사슬 편성 양상 및 향후 공급사슬 재편 방향을 확인하였다. 이와 더불어 전기자동차 운송관련 이슈를 전기자동차 해상운송, 전기자동차 배터리 물류, 전기자동차 배터리 해상운송, 그리고 폐배터리 재활용 산업 관점에서 살펴보았다.

---

자동차 산업으로의 전환에 있어서 화주 및 물류기업의 인식조사를 통해 정부 정책 지원 방안을 도출하였다. 도출된 지원 방안은 AHP 분석을 통해 업계에서 우선적으로 요구하는 지원 정책 안을 확인하였다. 이를 통해 자동차 산업에서 물류기업과 화주기업의 글로벌 시장에서 위치가 다르므로 화주기업에는 정부의 자금 지원을, 물류기업에는 업계역량 강화를 우선시 해야 함을 확인하였다. 화주기업이 우선적으로 요청한 수준 1 항목은 자금 지원이었다. 자금지원 중 공급사슬 안정화를 위한 자금지원을 우선적으로 요구하고 있음을 확인하였다. 물류기업은 우선적으로 업계역량강화를 요청하였다. 업계역량강화 중 국산화율 제고를 우선적으로 요구하고 있음을 확인하였다.

이에 따라 전기자동차 공급사슬 대응방안으로 전기자동차 및 배터리 산업의 활성화를 위한 지원정책 전략을 제안하였다. 인프라 측면으로는 공급사슬 다변화 전략과, 공급사슬 안정화와 국산화율 제고를 위한 물류센터 건립 전략을 제시하였다. 끝으로 업계 역량강화와 공급사슬 안정화 방안을 위한 정보시스템 구축 전략을 제안하였다.

## 2. 결론

자동차 산업은 1980년대 말 이후 지역무역협정의 확산으로 회원국 간 교역과 투자가 증가함에 따라 범세계산업에서 지역산업으로 변화해 왔다. 이에 따라 자동차 업체들은 글로벌 가치사슬과 지역가치사슬의 균형과 최적화에 자원을 투입해 왔다. 그러나 글로벌 금융위기 이후 미중 패권 경쟁 심화와 코로나19 팬데믹에 따른 글로벌 공급사슬의 패러다임 변화로 기존의 글로벌 자동차 기업들은 원자재 및 부품 소재 조달 관련 부문에서 공급사슬 관리 전략을 재검토하고 있다.

전기자동차 관련 핵심부품인 이차전지, 모터, 시스템 반도체 등 전장부품의 중요성이 높아짐에 따라 새로운 자동차 산업 생태계가 조성되고 있다. 이에 따라 투자의 주체와 관련 분야에 대한 조사 분석 및 새로운 전략 수출품목이 등장하고 있다. 뿐만 아니라 기술 및 자원 관련 보호무역주의가 확산됨에 따라 안정적인 자원 확보 및 수입 전략이 중요해짐과 동시에 가공수출 또한 증가할 전망이다. 일례로 EU와 미국은 각각 유럽원자재제휴(ERMA) 체제 출범 및 대통령명령을 통해 주요광물질(Minerals) 국내외 공급사슬 보호와 규제를 강화하고 있다.

이와 같은 여러 대외변수들로 인해 자동차 산업의 글로벌 가치사슬 확장세가 꺾이고 있다. 이에 따라 국내에 해외 판매를 위한 부품, 소재 및 장비 생산기반을 갖추기 곤란한 상황으로 국내와 동북아 공급사슬을 재정비해야 하는 시점이다. 특히 자동차 산업은 친환경자동차로 패러다임이 변화하고 있다. 유럽은 2035년 신차 판매 시 내연기관차 판매가 금지될 예정이고, 미국은 2030년 신차 판매 시 친환경자동차 판매가 50%가 되어야 한다. 이에 따라 친환경자동차의 대표주자인 전기자동차 산업은 보다 빠르게 급성장할 것으로 전망되고 있다.

현재 선진국의 자동차 산업은 미국, 유럽과 중국을 중심으로 전기자동차 생산 공장을 설립 중이다. 이러한 흐름은 향후 미국, 유럽을 중심으로 더욱 더 확산 될 것으로 보이며 생산거점 또한 미국과 유럽을 중심으로 마련될 것으로 예상된다. 특히 전기자동차의 경우 배터리와 완성차 생산거점은 동일 지역 혹은 인근지역에 생성되어야 함에 따라 국내 전기자동차 글로벌 공급사슬은 헝가리-체코, 미국, 우리나라에 각각 전기자동차 완성차 및 배터리 생산거점이 형성되고 공급사슬이 편성될 것으로 예상된다.

본 연구에서는 국내 전기자동차 산업을 중심으로 글로벌 공급사슬 편성양상을 살펴보았다. 그리고 전기자동차 운송 이슈 및 전기자동차 산업으로

의 전환에 있어서 화주-물류기업인식을 조사하였다. 이를 바탕으로 물류 대응방안 및 정부 정책 지원 방안을 도출하였다. 도출된 지원 방안 중 업계에서 우선적으로 요구하는 지원 정책 방안을 AHP 분석을 통해 도출하였다. <표 6-1>과 같이 업계 역량 강화를 위한 자금 지원 정책과 공급사슬 다변화 및 물류 거점 구축을 통한 인프라 확충방안을 제안하였으며, 이와 더불어 정보화 지원 방안도 제안하였다.

〈표 6-1〉 전기자동차 공급사슬 대응방안

| 대응방안      |                                | 내용                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 지원<br>정책  | • 공급사슬 안정화 지원                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전기자동차 산업에서 특정국 생산 의존도가 높은 품목의 국내 혹은 제삼국에 생산설비 신설·증설 설비비용 보조</li> <li>• 공급사슬 다변화를 위한 해외 시장 조사비 지원</li> <li>• 공급사슬 안정화 지수(예시)를 개발 및 전기자동차 관련 기업과 연관 물류기업의 해외 공급사슬 실태조사</li> </ul> |
|           | • 전기자동차 신시장 개척 화주-물류기업 상생협력 지원 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 화주-물류기업 간 매칭 및 컨설팅 지원 사업</li> <li>• 멘토-멘티 활동 지원</li> <li>* 국제적 기준을 갖추고 해외에 특화된 글로벌 물류기업을 멘토로 선정</li> </ul>                                                                      |
| 인프라<br>확충 | • 공급사슬 다변화                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 원자재 종합 정보 시스템 운영</li> <li>• 폐배터리 활용을 위한 R&amp;D 지원 및 기업 육성 지원</li> </ul>                                                                                                        |
|           | • 물류 거점 구축                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내 물류센터(원자재 보관, 모듈 단위 포장 가능 센터) 건립</li> <li>• 국외 물류센터(조립가능 한 물류 센터) 건립</li> </ul>                                                                                               |
| 정보화<br>지원 | • 정보화 시스템 구축                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전기자동차 관련 원자재 부품 등 DB</li> <li>• 화주 및 물류기업 DB</li> <li>• 공급사슬 조기경보시스템 연동</li> </ul>                                                                                              |
|           | • 정보화 분석 연구 지원                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 빅데이터 플랫폼화</li> <li>• 관련 DB를 활용한 정보분석 시스템 개발</li> <li>• 분석 자료 제공</li> </ul>                                                                                                      |

자료: 저자 작성

## 제2절 정책제언

### 1. 법·제도 정비

배터리 산업의 육성을 위한 관련 법 제도는 소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화를 위한 특별조치법이 있다. 이 법은 2019년 일본 수출규제로 소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화를 위해 2021년에 제정된 법이다. 2021년 일몰 예정이던 특별법으로 2019년 소재·부품·장비 산업 경쟁력 강화를 위한 특별조치법으로 상시법으로 개정되었다. 본 법 개정으로 소재·부품·장비산업의 발전기반을 조성하고 경쟁력 강화를 통해 건전한 생태계 구축을 마련하고자 대상을 소재·부품에서 소재·부품·장비로 확장했으며 소재·부품·장비 기업의 육성 근거를 마련하였다.<sup>106)</sup> 이를 통해 배터리 기업이 지원을 받을 수 있게 되었으나, 미국과 유럽 보다는 지원 정책이 약한 편이다.

미국의 경우 배터리 공급사슬 강화를 위한 70억 달러 규모의 인프라 법안 예산안을 추진 중이다<sup>107)</sup>. 또한 E.O. 14005와 IRA를 통해 미국 내 배터리 생산 공급사슬 구축을 위한 초석을 마련하고자 하고 있다. EU는 배터리 산업 프로젝트 활성화를 위해 2019년과 2021년 총 2차에 걸쳐 European Battery Innovation 프로젝트를 진행하고 있다. 본 프로젝트는 배터리 원료, 소재, 시스템, 셀, 재활용 및 지속가능성 등 4개 분야에 중점을 두고 있다. 지원 규모는 총 61억 유로(1차 32억 유로, 2차 29억 유로) 규모이다.<sup>108)</sup> 또한 EU 집행위원회에서는 배터리 법 초안을 채택하였으며, 본 법을 통해 배터리 기준 및 범위 규정 저탄소 정책 추진, 원자재 다양화 방안 마련, 배터리 및 전기자동차 수송 규정, 재활용 순환 관련 규

106) 산업통상자원부 보도자료(2019.12.29.)(검색일: 2022.7.13.)

107) 한국무역협회(2022.2.25.)(검색일: 2022.7.28.)

108) European Commission(2021.1.26.)(검색일: 2022.7.12.)

---

정 등이 포함될 것으로 예상된다.

미국과 유럽은 현재 배터리 산업 육성을 위한 법·제도 마련과 지원 정책을 펼치고 있다. 이에 따라 국내 배터리 및 전기자동차 기업은 미국과 유럽으로 생산거점을 옮겨갈 것으로 예상된다. 본 시점에서 국내의 법·제도 마련은 더욱 신중해야 한다. 현재 국내의 배터리 산업은 글로벌 선두를 달리고 있는 상황이다. 따라서 미국과 EU의 지원 정책과 국내 지원정책은 다르게 접근해야 한다. 즉, 산업 육성이 아닌 배터리 산업 활성화와 배터리 및 전기자동차 관련 규정이 글로벌 표준이 된다는 관점에서 관련 업계와 긴밀한 대화를 통한 배터리 및 전기자동차 법·제도를 마련해야 한다. 이를 위해 전기자동차 배터리 기준 및 범위 규정, 원자재 다변화 방안, 배터리 및 전기자동차 수송규정, 안전 규정, 관련 산업 지원을 위한 초석을 마련해야 한다.

4장에서 전기자동차 운송 관련 이슈를 살펴보았다. 전기자동차 해상운송에 있어서 적절한 전기자동차 해상운송 안전 가이드 마련이 필요함을 살펴보았다. 해상운송 안전가이드 마련을 위해서는 전기자동차 배터리 충전률의 적정성 평가를 통한 가이드라인이 마련되어야 한다. 차량 충전에 대해서는 IMO 규정이 없다. 현재는 신차기준 60% 충전하여 차량에 입고되고 있으나, 업계에서는 35%로 입고하는 것이 더욱더 안전하다고 하였다. 전기자동차 완성차 업체와 해상운송 업계에서 관련 시뮬레이션 실험을 통해 적정 충전량을 재고하는 방안이 필요하다.

또한 선급 중 전기자동차 안전 강제 규정은 없는 상황이다. ABS와 한국 선급에서는 화재안전에 집중한 권고사항이 있다. 권고사항은 화재 시 소화가 어려움에 따른 소화 관련 권고사항, 차체 무게<sup>109)</sup>에 따른 고박 강화 권고사항이 있다. 현재 글로벌비스는 질식소화덮개를 활용하여 화재를 진압하는 전략을 마련하여 운영하고 있다. 차량 화재 시 안전을 위해서는 전기자

---

109) 전기자동차는 내연기관자동차에 대비 단위당 차량 무게가 큼

동차 차량 선적 시 화재 발생에 신속한 대응이 가능한 선박 하층에 집중적으로 배치할 필요가 있어 보인다. 특히 선박 하층은 선내 온도가 일정하게 유지됨에 따라 차량 품질 유지 측면에 장점이 있다. 위와 같이 화재 관련 대응 매뉴얼 및 소화 장비 설비 규정을 마련하여 운영되어야 한다. 이 때 현재 운영 중인 자동차 운반선에 적용 가능한 규정이 마련되어야 한다.

## 2. 업계 지원 방안

5장에서 업계의 정부 지원 정책 요구사항에 대한 AHP분석을 실시하였다. <표 5-15>와 같이 업계에서 요구하는 우선순위가 높은 것을 우선적으로 정책제언 하고자 한다.

### 1) 물류 공급사슬 안정화 자금 지원

물류기업을 대상으로 자금을 지원하는 정부 사업으로는 해양수산부의 해외물류시장 개척지원 사업이 있다. 그러나 이 사업은 사전 조사분석 단계에서 필요로 하는 컨설팅 자금을 지원하는 것으로 공급사슬 운영 등의 사업 진행 단계에서의 직접적인 자금 지원 사업이라 할 수 없다.

사업화 단계에서의 자금지원 사업은 정부부처, PA, 무역협회, 수출입 은행 등에서 지원 사업을 운영 중이다. 그러나 중소 물류기업의 경우 해당 사업을 모르거나, 실질적인 지원을 받지 못하는 경우가 대부분이다.

우수선화주 인증, 무역진흥기금의 경우 수출입·물류기업 대상이 되나 해외에 진출한 물류기업은 중점 지원 대상에서 제외된다. 한국수출입은행의 상생금융 프로그램, 중소벤처기업부의 신시장진출지원자금은 해외진출 물류기업이 지원 대상이나 현재까지 물류기업이 지원을 받은 경우는 거의 없다.

따라서 다양한 금융지원 사업을 운영하는 정부 부처 간 협의를 통해 중소기업의 공급사슬 효율화 및 안정화를 위한 자금 지원 체계를 개편해야 한다. 또한 중소기업이 자금 지원 사업에 대해 인지하고, 참여할 수 있는 홍보 방안도 마련되어야 한다.

〈그림 6-1〉 해외진출 단계별 금융지원 현황



자료: 최나영·김동환(2021), p. 71.

## 2) 공급사슬 정보시스템 구축

공급사슬 수급처 다변화를 위한 관련 공급사슬 정보 제공 및 공급사슬 조기경보시스템 연계를 통한 위험 대응력 강화를 위해 제5장의 정보화 지원 방안에서 공급사슬 정보화 시스템을 제안했다(〈그림 5-10〉 참조).

공급사슬 정보화 시스템 개발 및 운영에 있어서, 산·학·연과 정부의 협력이 필요하다. 산업계에서는 배터리 산업관련 업계 정보(수출입 업체 정

보, 공급사슬 현황 정보 등), 물류산업 업계 정보(주요 서비스 국, 서비스 품목 등)와 같은 현재 현황 정보의 제공이 필요하다. 그리고 산업계에서 실시간 정보 분석이 필요한 요구사항 도출을 위해 사전 조사를 위한 업계 간 담화가 필요하다. 연구 분야와 학계에서는 배터리 관련 원자재 및 소재의 수출국 현황, 수출입 현황, 등과 같은 정보제공과 더불어 관련 정보들을 분석하여 공급사슬 위험도, 위험 국, 대응방안 등을 제안 할 수 있는 분석자료를 생성하는 AI 알고리즘 개발을 수행하여야 한다. 이와 더불어 정부에서는 본 시스템 개발을 위한 자금 및 정책적 지원이 필요하다.

현재 공급사슬 조기경보 시스템을 운영 중에 있으나, 운영 중이나 관련 정보를 열람하거나 확인하기 어렵다는 것이 업계의 의견이다. 따라서 관련 업계에서 손쉽게 확인할 수 있는 정보로 정제하여 제공할 필요가 있으며, 이와 더불어 업계에서 사용가능한 정보로의 분석을 통해 자료를 제공할 필요가 있다.

### 3) 국산화율 제고

산업통상자원부는 2021년 “2030년까지 부품기업 1천개를 미래차 기업으로 전환”<sup>110)</sup>을 위해 미래자동차 전환 지원전략을 발표했다. 동 전략의 주요 내용으로는 미래차 전환 플랫폼 구축, 시장성장 분야로 사업모델 혁신 지원, 사업재편 지원수단 확충 등이 있다.

동 전략의 기본방향에서 전기자동차 등의 미래차에 대한 공급사슬 안정을 위해 부품 내재화(국산화)를 포함하고 있다. 즉 글로벌 가치사슬 및 공급사슬 안정화를 위해 전략품목을 선정하고, 이러한 전략품목에 대한 국산화를 위한 기업 육성을 지원하는 취지이다.

110) 산업통상자원부(2021.6.10.)(검색일: 2022.9.26.)

따라서 동 사업을 활용하여 전기자동차의 부품 국산화를 추진하는 기업 및 연구기관에 대한 R&D 지원, 금융 및 보조금 지원, 융합형 전문인력 양성 등이 가능할 것으로 판단된다.

〈그림 6-2〉 2030년까지 자동차 부품기업 1천개 '미래차 기업'으로 전환 개념도



\* 전장분야는 감소군(약 70%, 내연기관 전용)과 확대군(약 30%, 전기차용)이 혼재

자료: 산업통상자원부 보도자료(2021.6.10.)(검색일 : 2022.9.26.)

### 3. 배터리 회수 물류 사업 육성

EU는 폐배터리 재활용 관련 배터리 재사용 및 재활용을 높이는 방안으로 새로운 배터리 규정(New Batteries Regulation) 준비 중이다. 특히 전 기자동차에 사용되는 각 배터리에 배터리 여권을 통해 배터리에 대한 정보와 이력을 공유할 수 있게 해 안전성을 극대화하고, 수명 주기 동안 배터리 사용을 최적화 하려고 하고 있다. 또한 수명이 완료된 시점에서는 재활용이 보장될 수 있도록 지원할 방침이다. 그러나 현재 우리나라는 폐배터리 안정성과 성능을 검증 할 수 있는 인증 기준이 확립되지 않았다. 그리고 폐배터리 재사용 및 재활용을 위한 법적 기반도 부족한 상황이다.

그러나 현재 이러한 법적 기반 마련에 앞서 먼저 폐배터리 관련 부서의 단일화가 필요하다. 현재는 폐배터리 관련해 각 부서마다 서로 다른 이해관계에 처해 있다. 환경부의 경우 배터리 반납(대기환경보전법), 재활용 및 폐기(자원재활용법, 폐기물관리법)부문을 관리하고 있고, 국토부는 전기자동차 배터리 제조 관련 규정(자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙)을, 산자부는 보조금 지급(친환경자동차법)관련 부문을 관리하고 있다. 이와 같이 각 부서의 이해관계가 맞물려 있을 경우 관련 사업 육성을 위한 업무 진행이 어려울 수 있으며, 부처별 역할이 명확하게 구별되어 있지 않아 혼란이 야기될 수 있다. 따라서 배터리 관련 부서 단일화를 통해 흩어져 있는 관련 업무를 하나로 합쳐 업무의 효율성을 높일 필요가 있다. 이를 통해, 수요 및 공급 활성화를 위한 R&D 지원, 실증지원, 정보공유 등이 필요하며, 규정마련 및 명료화를 통한 재활용 센터, 배터리 수명주기에 따른 정보와 이력 관리 시스템 전문 차량 및 운송 시스템 등과 같은 인프라 구축 지원이 요구된다.

---

현재는 전기자동차시장의 초입단계이며 배터리 폐기 또한 많지 않은 시점이다. 따라서 향후 폐배터리 시장의 성장에 대비해 먼저 규정을 마련하고 각 행정부처의 역할을 구분해야 한다. 이와 더불어 폐배터리 관련된 인프라 구축을 위한 지원이 필요하다.

## 4. 인력양성

산업통상자원부는 ‘미래차 분야 인력양성사업’을 추진을 통해 2030년까지 3만 명의 전문인력을 양성할 계획이다. 이를 위해 2021년 105억 원, 2022년 224억 원을 투입하여 약 2,200명의 전문인력을 양성할 계획이다. 주요 분야로는 친환경자동차, 스마트 자동차, 인프라 및 서비스이고, 양성 대상은 학부생, 대학원생, 재직자, 취업 준비자 및 재취업자 등으로 다양하다<sup>111)</sup>.

그러나 전기자동차의 공급사슬 상의 전문인력 양성에 관련된 인력양성 지원은 미흡하다고 평가할 수 있다. 특히 배터리 관련 물류에서는 인바운드, 아웃바운드, 애프터마켓, 사용 후 영역 등 부문별 물류 및 운영 방안 등을 수행할 전문인력 양성이 필요하다. 그리고 대부분의 운송 화물이 위험물이기 때문에 안전한 수송, 보관, 작업이 가능한 위험물 관련 전문인력의 추가 확보 및 교육 프로그램도 요구된다.

전기자동차 공급사슬의 인력관리를 강화하기 위해 전문인력 양성 실행 계획 및 이에 따른 운영방안 등이 필요하고, 이를 위해서는 산·학·연 협력을 통한 우수 인력화가 선행되어야 한다. 그리고 현장 인력의 안전한 하역 및 운송을 위한 직무교육도 필요하다. 또한 항만 및 물류센터 등의 안전관리자 확보 및 적절한 안전조치 방안이 마련되어야 한다.

---

111) 산업통상자원부 보도자료(2022.6.17.)(검색일: 2022.9.26.)

## 참고문헌

### 국내 문헌

---

- 강내영(2021), 한국형 가치사슬 구조변화 및 우리의 과제, 한국무역협회.
- 강내영·도원빈(2020), 5대 신산업의 수출경쟁력 국제비교 및 국민경제기여 효과, 한국무역협회.
- 강내영·양지원(2022), 글로벌 공급사슬의 뉴노멀과 우리의 대응, 한국무역협회.
- 강정화(2020), 패러다임 변화를 맞이하고 있는 자동차 산업, 뉴딜산업분석보고서, 한국수출입은행.
- 곽수일, 문종범(2005), 공급사슬 유형의 분류와 특성에 관한 탐색적 연구, Journal of information and operations management (경영정보논총), pp. 25-41.
- 구지영(2019), OECD TiVA 자료를 활용한 GVC 분석, 국토연구원.
- 글로벌공급사슬분석센터(2022), 글로벌 공급사슬 인사이트, 2022년 제4호.
- 김계환 외(2017), 주요 대기업 대표 제품의 GVC 구조 분석, 산업연구원.
- \_\_\_\_\_ 외(2020), 통상환경 변화에 따른 GVC 재편과 우리의 대응 전략, 산업연구원.
- 김리나 외(2022), 에너지 전환시대 배터리용 핵심광물 4종 (Li, Ni, Co, C)의 자원산업 동향 분석, R Journal of The Korean Society of Mineral and Energy Resources Engineers, 59(2), pp. 218-232.
- 김민지·이준(2022.), 이차전지산업의 가치사슬별 경쟁력 진단과 정책, 산업연구원.
- 김세완·최문정(2020), 글로벌 가치사슬 변화가 경제성장에 미치는 영향: 2008년 금융 위기 전후 전·후방참여 효과의 국제비교를 중심으로, 한국은행.

- 
- 김수동 외(2020), 미중 무역전쟁에 따른 통상정책 변화와 산업 파급효과, 산업연구원.
- 김은수 외(2019), 수출기업의 글로벌 공급사슬협력 수준 분석과 물류정책 방안 연구, 한국해양수산개발원.
- 김주권(2016), 한국 중소기업의 글로벌 가치사슬 진입전략 및 정책적 시사점 연구, 대외경제정책연구원.
- 김준호 외(2015), 우선순위 설정을 위한 AHP 기법 활용 사례, 근거와 가치, 1(1), pp. 35-40.
- 김희영(2022), 전기차 배터리 재활용 산업 통향 및 시사점: 중국 사례 중심으로, 한국무역협회.
- 박승찬(2021), 한중간 산업사슬 현주소와 미래 협력방안, 한중우호경제포럼.
- 삼일회계법인(2020), Samil Insights: 자동차산업.
- 신수용 외(2020), 국내 항만의존 산업의 가치사슬과 공급사슬 연계성 강화방안-자동차 산업을 중심으로, 한국해양수산개발원.
- 양시환·이종호(2017), 글로벌 가치사슬이 산업별 생산성에 미치는 영향, 한국은행, pp. 55-87.
- 양재완(2022), 2021년 전기자동차 판매 실적 및 시장 동향, 한국자동차연구원, 산업동향, 87.
- 엄부영·이성봉(2017), 중소·중견기업 수출확대를 위한 GVC 편입전략 연구, 중소기업연구원.
- 에코프로비엠(2022), 분기보고서 2022.03.
- 윤우진(2016), 글로벌 가치사슬과 한국 산업의 발전방향, 산업연구원.
- 윤영진 외(2014), Industry 4.0 기반 글로벌 벨류체인 대응전략 수립 연구, 산업통상자원부.
- 윤혜연·허정·이용대(2018), 글로벌 가치사슬 참여의 경제적 성과: 한국의 제조사업체 자료를 활용한 실증분석, 한국경제학회, 66(3), pp. 43-66.
- 이군건 외(2020), 우리나라 글로벌 분업체제 참여구조 변화가 우리 수출에 미친 영향, 한국은행.
- 이성우 외(2007), 국제분업화에 따른 항만배후단지 기업유치 방안 연구, 한국해양수산개발원.

- 이승주(2020), 코로나19 이후 세계 질서와 글로벌 가치사슬의 변화, 미래연구 포커스: COVID-19 이후, 뉴노멀과 미래 전망, pp. 14-19.
- 이안나(2020), 뿔속시리즈 I. EV 배터리, 이베스트투자증권 리서치센터.
- 이정선 외(2021), 미국 EU 정부의 미래산업 공급사슬 구축동향 및 전망, 코트라.
- 이재일(2022), 유진투자증권 2022 하반기 산업전망: 현대차 그룹, 다시 쓰는 미국 성장 스토리, 유진투자증권.
- 이주미(2020), 최근 통상환경 변화와 GVC 재편 동향: 글로벌 기업들의 사례, 코트라.
- 이준(2019), 소재·부품·장비, 위기를 기회로 만들다, 월간 통상, 89, 산업통상자원부, pp. 6-19.
- 이준구(2013), 휴대전화 글로벌 가치사슬에서의 경제적·사회적 고도화, 국제노동브리핑, 4월호, pp. 4-17.
- 이태훈 외(2022), 이차전지 글로벌 시장동향 보고서, 코트라·한국전지산업협회.
- 임대편·이호신(2015), 기업 데이터를 활용한 밸류체인 정보 분석, 한국기술혁신학회 학술대회 논문집, pp. 525-530.
- 장보영·이기녕(2014), 자동차 산업기술전략 Issue paper, 2014-S-05, Kiat
- 전은경(2020), 의회외교 동향과 분석, 국회입법조사처.
- 정선영·이슬빈(2021), 빅블러(Big Blur) 가속화의 파급효과: 자동차 산업을 중심으로, 한국은행.
- 정희철 외(2020), GVC의 패러다임 변화와 한국무역의 미래, 한국무역협회.
- 정선양·조형례·최진호(2013), 전기자동차의 산업플랫폼에 대한 연구, 기술혁신학회지, 제16권 2호, pp. 530-558.
- 진형인(2009), 글로벌 공급사슬 형성과 인천항의 경쟁력, 한국항만학회지, Vol. 25(1), pp. 141~168.
- 최나영환·김동환(2021), 중소·중견 물류기업의 해외진출 금융지원 사례 및 수요조사, 한국해양수산개발원.
- 최남석(2016), 글로벌 가치사슬 확장의 국내고용효과 분석(북경현대자동차 협력업체를 중심으로), 무역연구, 13(4), pp. 801-817.
- 최수호·최정일(2016), 자동차산업의 B2B와 글로벌가치사슬 정책방향, 한국콘텐츠학회 논문지, 16(12), pp. 399-409.

- 
- 최윤정·김수연(2017), 우리 기업의 글로벌 생산네트워크 분석과 시사점, 코트라.
- 최혜린·이수영·박민숙(2020), 미국, 유럽, 대만의 리쇼어링 현황과 정책에 대한 분석, 한국경제학보, 27(2), pp. 99~137.
- 한국은행지역협력실(2022), 우리나라 주요산업 생산지도.
- 허대식(2020), 탈 글로벌 시대, 시험대 오른 GVC 재편, 월간 통상, 97, 산업통상자원부, pp. 6-19.
- Chopra, S., & Meindl, P.(2007), Supply Chain Management 전략, 계획 및 운영, 정봉주·이영훈·박광태 역, 석정.
- Kilpatrick, Jim(2022), 러시아-우크라이나 사태와 글로벌 공급망 관리, Deloitte.
- SNE리서치(2020), Global LIB 라인 신설 및 증설 전망(~2030).
- Song, D. W., & Panayides, P.(2018), 해상물류, 이성우 외 역, 블루앤노트.

## 국외 문헌

---

- Arbib, J., & Seba, T.(2017), Rethinking Transportation 2020-2030, RethinkX, pp. 1-77.
- Aldrichetti, R. et al.(2021), Costs of resilience and disruption in supply chain network design models: A review and future research directions, International Journal of Production Economics, 235, pp.108-103.
- Baldwin, R., & Tomiura, E.(2020), Thinking ahead about the trade impact of COVID-19 in economics in the time of COVID-19, Economics in the Time of COVID-19, 59, pp. 59-71.
- Basole, R. C., & Bellamy, M. A. & Park, H.(2017), Visualization of innovation in global supply chain networks, Decision Sciences, 48(2), pp. 288-306.
- BCG(2020), COVID-19 BCG Perspectives: Facts, scenarios, and actions for leaders: Future of Global Trade and Supply Chains.
- Bechtel, E., & Jayaram, J.(1997), Supply chain management: a strategic perspective,

- The International Journal of Logistics Management, 8, pp. 15-34.
- Bendoly, E.(2016), Fit, bias, and enacted sensemaking in data visualization: frameworks for continuous development in operations and supply chain management analytics, *Journal of Business Logistics*, 37(1), pp. 6-17.
- Bohnsack, R., & Pinkse, J., & Kolk, A.(2014), Business models for sustainable technologies: Exploring business model evolution in the case of electric vehicles, *Research Policy*, 43(2), pp. 284-300.
- Brown, S., & Pyke, D., & Steenhof, P.(2010), Electric vehicles: The role and importance of standards in an emerging market, *Energy Policy*, 38(7), pp. 3797-3806.
- Deloitte(2017), The future of the automotive value chain 2025 and beyond.
- DHL Supply Chain(2020), Automotive – a shifting landscape.
- Frederick, S.(2014), Combining the global value chain and global I-o approaches, a paper presented at the International Conference on the Measurement of International Trade and Economic Globalisation, Aguascalientes, Mexico, 29, pp. 1-50.
- Gereffi, G., & Fernandez-Stark, K.(2016), Global value chain analysis: a primer, *DUKE*, pp.1-34.
- Gereffi, G.(2017), Global value chains, Industry 4.0, and Korean industrial transformation, *Duke Global Value Chains Center*.
- Günther, H. O., & Kannegiesser, M. & Autenrieb, N.(2015), The role of electric vehicles for supply chain sustainability in the automotive industry, *Journal of Cleaner Production*, 90, pp. 220-233.
- Hardin, K., & Huetter, B., & Palmer, A.(2017), Reinventing the wheel: The future of cars, oil, chemicals, and electric power, *IHS Markit*.
- Homi K.(2017), The unprecedented expansion of the global middle class, *Global economy and development*.
- IEA(2022), *Global EV Outlook 2022*.
- Ivanov, D.(2020), Viable supply chain model: integrating agility, resilience and sustainability perspectives-lessons from and thinking beyond the COVID-19 pandemic, *Annals of operations research*, pp. 1-21.

- 
- Jajja, M. S. S. et al.(2021), Manufacturing value chain for battery electric vehicles in Pakistan: An assessment of capabilities and transition pathways, *Journal of Cleaner Production*, 328, pp129-512.
- Jiang, Q. W., & Chen, W. Y. (2010), On the economies of scale in logistics industry. In 2010 Second International Conference on Communication Systems, Networks and Applications IEEE, 2(1), pp. 300-303.
- Kley, F., & Lerch, C., & Dallinger, D.(2011), New business models for electric cars-A holistic approach, *Energy policy*, 39(6), pp. 3392-3403.
- LaRocca, G. M.(2020), Global value chains: Lithium in Lithium-ion batteries for electric vehicles, Office of Industries, US International Trade Commission.
- Liddell, P. et al. (2021), Future of supply chain: The road to everywhere, KPMG.
- Lund, S. et al(2019), Globalization in transition: The future of trade and value chains, McKinsey & Company.
- Ng Adolf, K. Y., & Liu, J. J.(2014), Global supply chains and trade logistics: from firm-focal to port-focal, Port-focal logistics and global supply chains, *Social work*.
- Shih., W. C.(2020), Global supply chains in a post-pandemic world, *Harvard business review*.
- Shin, S. H., & Shin, S. Y.(2021), A study on the reinforcement of supply chains corresponding to global value chain reforms in the automobile parts and component industry, *Journal of International Logistics and Trade*, 19(3), pp. 163-179.
- UBS(2017), UBS Evidence Lab Electric Car Teardown – Disruption Ahead?.
- UNCTAD(2018), World investment report 2018.
- World Bank(2020), World development report 2020: trading for development in the age of global value chains.
- WTO(2021), World trade statistical review 2021.
- Wu, L. et al.(2016), Smart supply chain management: a review and implications for future research, *The International Journal of Logistics Management*, pp. 395-417.

Zhu, X. et al.(2022), Is government R&D subsidy good for BEV supply chain? The challenge from downstream competition, Computers & Industrial Engineering, 165, pp. 107-951.

## 인터넷 자료

경향신문(2022.1.11.), 늘어나는 전기차 폐배터리...처리 애물단지? 차세대 먹거리!, <https://m.khan.co.kr/economy/industry-trade/article/202201112141045#c2b>(검색일: 2022.9.16.)

머니투데이(2022.8.17.), "70%가 보조금 못 받아"...美인플레이션 감축법에 전기차 회사들 반발, <https://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2022081614482173863>(검색일: 2022.8.18.)

물류신문(2022.3.30.), 현대글로비스, 완성차 해상운송 화재 대응시스템 강화, <https://www.klnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=304183>(검색일: 2022.9.16.)

물류신문(2021.1.15.), 2차전지 산업, <https://www.klnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=300148>(검색일: 2022.9.17.)

법률신문(2021.10.17.), Buy American Rules 개정안 주요 내용과 한국기업에 미치는 영향, <https://m.lawtimes.co.kr/Content/Article?serial=173442>(검색일: 2022.7.13.)

산업통상자원부 보도자료(2019.12.29.), 소재부품장비산업 경쟁력강화를 위한 소부장 특별법 국회 통과, [http://www.motie.go.kr/motie/gov3.0/gov\\_openinfo/sajun/bbs/bbsView.do?bbs\\_seq\\_n=162508&bbs\\_cd\\_n=81&cate\\_n=](http://www.motie.go.kr/motie/gov3.0/gov_openinfo/sajun/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=162508&bbs_cd_n=81&cate_n=)(검색일: 2022.7.13.)

산업통상자원부 보도자료(2021.6.10.), 2030년까지 부품기업 1천개를 미래차 기업으로 전환, [http://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs\\_seq\\_n=164203&bbs\\_cd\\_n=81](http://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=164203&bbs_cd_n=81)(검색일: 2022.9.26.)

- 
- 산업통상자원부 보도자료(2022.6.17.), 어떤 미래차 인재가 필요하신가요?, [http://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs\\_seq\\_n=165696&bbs\\_cd\\_n=81](http://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=165696&bbs_cd_n=81)(검색일: 2022.9.26.)
- 서울경제(2018.4.4.), 中 “미국산 대두·자동차 등 106개 품목에 25% 관세부과”…美에 맞붙, <https://www.sedaily.com/NewsView/1RY4JV247M>, (검색일: 2022.6.22.)
- 연합인포맥스(2019.6.17.), [시사금융용어] 슬로벌라이제이션, <https://news.einfo.co.kr/news/articleView.html?idxno=4034562>(검색일: 2022.6.23.)
- 인포스타크 데일리(2022.2.18.), 유미코어(UMI), 양극재 CAPA 2배 확대 목표 제시, <http://www.infostockdaily.co.kr/news/articleView.html?idxno=166902>, (검색일: 2022.6.22.)
- 전문건설신문(2019.6.14.), [잠깐 시사상식] 슬로벌라이제이션(slowbalization), <http://www.koscaj.com/news/articleView.html?idxno=201311>(검색일: 2022.6.23.)
- 정연진(2021.9.29.), 바이든 정부의 전기차 목표 행정명령 발표와 미국 자동차 빅3의 전략, [https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE\\_NO=3&MENU\\_ID=180&CONTENTS\\_NO=1&bbsGbn=243&bbsSn=243&pNttSn=190636](https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=180&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=243&bbsSn=243&pNttSn=190636)(검색일: 2022.7.20.)
- 조선비즈(2022.3.17.), ‘와이어링 하니스’가 뭐길래...우크라 전쟁에 BMW도 부품조달 비상, [https://biz.chosun.com/international/international\\_general/2022/03/17/A46JGEHIARGNZY7RPIPRIKLAQ/](https://biz.chosun.com/international/international_general/2022/03/17/A46JGEHIARGNZY7RPIPRIKLAQ/)(검색일: 2022.6.23.)
- 조선일보(2022.3.24.), 기아, 25년 만에 국내 공장 신설...화성에서 PBV 생산계획, <http://biz.chosun.com/industry/car/2022/03/24/FW2ZPWLJUJBO5AN47COSRH3EFY/>(검색일: 2022.6.23.)
- 중앙일보(2021.6.28.), [포토클립] LG전자, 전장사업 승부수…바탕엔 세계 1등 ‘모터 기술’, <https://www.joongang.co.kr/article/24092234>(검색일: 2022.6.22.)
- 파이낸셜뉴스(2022.08.13.), 미 하원, 인플레이션 감축법 통과, <https://www.fnnews.com/news/202208130806078756>(검색일: 2022.8.18.)
- 핀포인트뉴스(2020.2.20.), 2030년 전기차 판매량, 전체의 절반넘는다, <http://www.pinpointnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=97578>(검색일: 2022.6.13.)
-

- 한겨레(2011.3.27.), 일본 부품확보 어려워져 ‘글로벌 공급사슬’ 시험대, [https://www.hani.co.kr/arti/economy/economy\\_general/470142.html](https://www.hani.co.kr/arti/economy/economy_general/470142.html)(검색일: 2022.6.25.)
- 한겨레(2022.10.11.), 중국이 꼭 잡은 ‘배터리 광물 제련’…IRA로 한국에 기회 올까, <https://www.hani.co.kr/arti/economy/marketing/1062099.html>(검색일: 2022.9.16.)
- 한국경제(2020.11.20.), [단독] LG화학, 중국 생산 테슬라 모델Y 배터리 전량 수주, <https://www.hankyung.com/economy/article/202011202899i>(검색일: 2022.9.16.)
- 한국무역통계진흥원, <http://www.ktspi.or.kr/main.do>(검색일: 2022.8.13.)
- 한국무역협회, <https://www.kita.net>(검색일: 2022.6.13.)
- 한국무역협회(2022.2.25.), 미 백악관, 6개 산업 공급망 검토 보고서 발표, <https://www.kita.net/cmmrcInfo/cmmrcNews/cmercNews/cmercNewsDetail.do?pageIndex=1&nIndex=1820096&no=1&classification=&searchReqType=detail&searchCate=&searchStartDate=&searchEndDate=&searchType=title&searchKeyword>(검색일: 2022.7.28.)
- 한국자동차산업협회, [http://designcre.com/\\_sian/kama/main/main.html](http://designcre.com/_sian/kama/main/main.html)(검색일: 2022.6.13.)
- 현대위아, [https://www.hyundai-wia.com/about/global\\_network04.asp](https://www.hyundai-wia.com/about/global_network04.asp)(검색일: 2022.6.27.)
- 현대자동차, <https://www.hyundai.com/kr/ko/e>(검색일: 2022.7.11.)
- 현대자동차 그룹 뉴스룸(2022.5.21.), 현대자동차그룹, 미국 내 전기차 생산 체계 구축한다, 웹페이지, <https://www.hyundai.co.kr/news/CONT00000000000031592>(검색일: 2022.6.23.)
- 현대자동차 웹페이지, 주요판매실적, <https://www.hyundai.com/kr/ko/ir-information/sales/sales-record>(검색일: 2022.6.21.)
- 현대트랜시스, <https://www.hyundai-transys.com/ko/company/business-site.do>(검색일: 2022.06.27.)
- 황주영(2021), 자동차의 신경망, 美 와이어 하네스 시장동향, [https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE\\_NO=3&MEN](https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MEN)

- 
- U\_ID=430&CONTENTS\_NO=1&bbsGbn=254&bbsSn=254&pNttSn=18839  
(검색일: 2022.6.27.)
- BCG(2022.9.20.), '리튬 공급 부족'이 전기자동차(EV)의 성장을 '방해'할 수는 없다,  
<https://bcgblog.kr/the-lithium-supply-crunch-doesnt-have-to-stall-electric-cars>(검색일: 2022.9.20.)
- BCG(2020.11.02.), 자동차 제조의 방침전환, <https://bcgblog.kr/shifting-gears-in-auto-manufacturing>(검색일: 2022.7.5.)
- BusinessWatch(2021.06.07.), [인사이드 스토리] 배터리 3사, 폴란드·헝가리만 찾는 이유, <http://news.bizwatch.co.kr/article/industry/2021/06/04/0008>(검색일: 2022.9.16.)
- Brun, M. H.(2020.5.18.), Coronavirus and the antifragile supply chain, SupplyChain, <https://supplychaindigital.com/digital-supply-chain/coronavirus-and-antifragile-supply-chain>(검색일: 2020.6.25.)
- Economic Policy Uncertainty, 글로벌 경제 정책 불확실성 지수, [https://www.policyuncertainty.com/global\\_monthly.html](https://www.policyuncertainty.com/global_monthly.html)(검색일: 2022.6.25.)
- ESG 경제(2022.6.30.), EU 27개 회원국, 2035년 내연기관 자동차 판매 중단 최종 합의, <https://www.esgeconomy.com/news/articleView.html?idxno=2300>(검색일: 2022.7.20.)
- European Commission(2018.12.18.), State aid: Commission approves plan by France, Germany, Italy and the UK to give €1.75 billion public support to joint research and innovation project in microelectronics, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/ip\\_18\\_6862](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/ip_18_6862)(검색일: 2022.7.28.)
- European Commission(2021.1.26.), State aid: Commission approves €2.9 billion public support by twelve Member States for a second pan-European research and innovation project along the entire battery value chain, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_21\\_226](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_226)(검색일: 2022.7.12.), 재인용: 이정선 외(2021), 미국 EU 정부의 미래산업 공급사슬 구축동향 및 전망, 코트라.
- EVSpecifications, <https://www.evspecifications.com/en/model/173d14d>(검색일: 2022.6.24.)
- Financial Times(2020.8.31.), Electric car costs to remain higher than traditional eng

- ines, <https://www.ft.com/content/a7e58ce7-4fab-424a-b1fa-f833ce948cb7>(검색일: 2022.6.25.)
- Gump, Akin(2022.2.14.), America COMPETES Act v. US Innovation and Competition Act—Summary of Key Differences and Takeaways, <https://www.akingump.com/en/news-insights/america-competes-act-v-us-innovation-and-competition-actsummary-of-key-differences-and-takeaways.html>(검색일: 2022.6.27.)
- Hyundai USA, <https://www.hyundaiusa.com>(검색일: 2022.6.25.)
- IEA, Global EV Data Explorer, <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer>(검색일: 2022.6.13.)
- KOMIS 한국자원정보서비스 홈페이지, <https://www.komis.or.kr/komis/main/userMain/main.do>(검색일: 2022.9.13.)
- Korea Shipping Gazette(2022.5.18.), EU 27개 회원국, 2035년 내연기관 자동차 판매 중단 최종 합의, <https://www.esgeconomy.com/news/articleView.html?id=xno=2300>(검색일: 2020.7.20.)
- Korea Shipping Gazette(2022.05.18.), 글로벌 자동차 물류시장, 2025년까지 연평균 6.5% 성장 전망, [https://www.ksg.co.kr/news/main\\_newsView.jsp?pNum=134265](https://www.ksg.co.kr/news/main_newsView.jsp?pNum=134265)(검색일: 2020.7.21.)
- Lexology(2022.3.10.), EU presents plan to strengthen Europe's semiconductor industry, <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=b5ff72ca-2778-4019-9287-d5a715b4daa9>(검색일: 2022.7.23.)
- LG Magna 뉴스룸(2022.4.20.), LG마그나, 멕시코에 전기차 부품 공장 짓는다, <https://lgmagna.com/kr/news/2426>(검색일: 2022.6.8.)
- Maritime Safety Innovation Lab(2022.2.15.), Electric Vehicles (EV) and Maritime Transportation – Fire Hazards Identified <https://maritivesafetyinnovationlab.org/2022/02/15/electric-vehicles-ev-and-maritime-transportation-fire-hazards-identified>(검색일: 2022.9.16.)
- Marklines, <https://www.marklines.com>(검색일: 2022.6.28.)
- OICA, 자동차 생산통계, <https://www.oica.net/production-statistics>(검색일: 2022.6.25.)

---

Rafal, P.(2022.3.31.), Lexology, The new EU Battery Regulation, <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=a6b6c70b-c571-4841-8b27-d3ab3a0dfd1b>(검색일: 2022.7.2.)

The White House(2022.2.24.), The Biden-Harris Plan to Revitalize American Manufacturing and Secure Critical Supply Chains in 2022, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/02/24/the-biden-harris-plan-to-revitalize-american-manufacturing-and-secure-critical-supply-chains-in-2022>(검색일: 2022.7.13.)

## 부 록

### 1. 국내 연구 동향

#### ■ 국내 가치사슬 선행연구 현황

〈부록 표 1〉 국내 가치사슬 선행연구 현황

| 구분 | 분야     | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                            | 연구 방법                                                                                    | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                                            |
|----|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 제조, 물류 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 국제분업화에 따른 항만배후단지 기업유치 방안 연구</li> <li>연구자(연도): 이성우 외(2007)</li> <li>목적: 한, 중, 일 3국간 국제 분업화와 심화된 주요 산업을 선정하여 산업별 공급사슬 체계를 분석, 이에 따른 항만배후단지 내 연계 산업군, 업종, 공정 발굴 및 비즈니스 모델 제시</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>무역 통계 분석</li> <li>기업 인터뷰</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>제조/물류 업체의 국제 분업화 동향 분석</li> <li>한중일 교역 구조 및 우리나라 경쟁 우위 산업 공급사슬 체계 분석</li> <li>항만배후단지 중심 산업별 공급사슬 실증사례 분석</li> <li>우리나라 경쟁우위 산업의 항만배후단지 기업유치 방안 제안</li> </ul> |
| 2  | 일반     | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 한국 중소기업의 GVC 진입전략 및 정책적 시사점 연구</li> <li>연구자(연도): 김주권(2016)</li> <li>목적: 한국 중소기업들의 GVC 참여를 촉진하는 전략과 이러한 전략을 지원할 수 있는 정부의 정책적 대응 및 전략적 시사점 도출</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>RCA 분석</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>GVC의 기본적인 개념 검토</li> <li>GVC와 우리나라 경제의 관계, GVC와 국내 중소기업들의 연관 관계를 새로운 부가가치 기준의 통계를 중심으로 분석</li> <li>세계 경제에서 우리나라 중소기업 글로벌 경쟁력의 현 위치와 산업별 비교우위를 검토</li> </ul>  |

| 구분 | 분야                | 연구 개요                                                                                                                                                                                                        | 연구 방법                                                                                                 | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                                                 |
|----|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | 일반                | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 글로벌 가치사슬과 한국 산업의 발전방향</li> <li>연구자(연도): 윤우진(2016)</li> <li>목적: GVC의 발전으로 우리나라와 주요국의 국제 산업연관관계, GVC로 본 산업경쟁력과 국제 수직분업구조 분석</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>RCA, GVC 소득 활용 산업 비교</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>산업 연관분석을 이용하여 해외수요의 충격으로 인해 우리나라나 주요국의 산업 영향 분석</li> <li>부가가치 수출을 이용하여 GVC이 발전하는 과정에서 주요국의 산업경쟁력변화분석</li> <li>총수출 분해기법을 이용하여 부가가치 구조로 본 국제 수직분업의 변화 분석</li> </ul> |
| 4  | 자동차, 스마트폰, LCD TV | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 주요 대기업 대표 제품의 GVC 구조 분석</li> <li>연구자(연도): 김계환 외(2017)</li> <li>목적: 우리나라 산업의 글로벌 가치사슬 참여와 확산에서 핵심적인 역할을 한, 대표적 대기업의 주요 제품을 대상으로 글로벌 가치사슬의 구조를 구체적으로 파악</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>GVC 구조분석</li> <li>WIOD Data 분석</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>해당 품목(소나타 자동차, 스마트폰, LCD TV) 가치사슬 확인</li> <li>단계별 참여기업의 주요 특징 분석</li> <li>최종재 생산에 대한 가치사슬 단계별 기여도를 추정</li> <li>소싱구조분석 및 제품별 GVC구조 매트릭스 작성</li> </ul>              |
| 5  | 일반                | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 글로벌 가치사슬이 산업별 생산성에 미치는 영향</li> <li>연구자(연도): 양시환·이종호(2017)</li> <li>목적: 실증분석을 통해 GVC 참여 증대 필요성 및 GVC 참여 독려 필요성 제언</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>투입산출표, 산업단위 생산성 데이터 활용한 GVC 참여도 계량화</li> <li>상류도 도출</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>GVC 생산성의 관계를 산업별로 구분하여 다양한 측면에서 실증분석</li> </ul>                                                                                                                   |
| 6  | 생산네트워크            | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 우리 기업의 글로벌 생산네트워크 분석과 시사점</li> <li>연구자(연도): 최윤정·김수연(2017)</li> <li>목적: 글로벌 생산네트워크 현황 및 성과 분석을 바탕으로 우리 기업의 통상환경 악화를 극복할 수 있는 효과적인 해외진출 전략을 제시</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>기업 설문 조사</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>글로벌, 국내 투자진출 현황 분석</li> <li>우리기업의 해외 생산네트워크 현황 파악</li> <li>해외 진출 시사점 도출</li> </ul>                                                                                |

| 구분 | 분야   | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                                 | 연구 방법                                                                                                  | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                                                              |
|----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | 제조업  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 글로벌 가치사슬 참여의 경제적 성과: 한국의 제조사 업체 자료를 활용한 실증분석</li> <li>연구자(연도): 윤혜연·하정·이용대(2015)</li> <li>목적: 한국의 제조사업체를 대상으로 GVC 참여가 사업체 성과에 미치는 영향을 실증 분석</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>이중치분석</li> <li>성향점수 매칭 분석</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>GVC의 참여가 이후 사업체의 고용, 매출, 부가가치 및 생산성의 성장률을 높이고 있다는 실증적 증거를 확인</li> <li>GVC 체제에 편입된 사업체가 그렇지 않은 사업체에 비해 더 성장할 수 있다는 현상을 밝힌 미시경제자료 분석</li> </ul>                                  |
| 8  | 해상물류 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 해상물류, 9장 해운선사들의 공급사슬 통합</li> <li>연구자(연도): Song &amp; Panayides(2018)</li> <li>목적: 현대 해운산업의 공급사슬 관리 중요성에 대한 재검토 및 이를 통한 물류관리 서비스와 기업가치 간 실증적 조사를 통해 통합 성과를 입증</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>주요 해운기업 사업 부문별 매출 비율 분석</li> <li>회귀 분석</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>공급사슬 통합 정의, 단계 설명</li> <li>해운선사들의 공급사슬 통합과 성과 실적 검토</li> <li>해운선사들의 통합 서비스 포트폴리오 제시</li> <li>공급사슬 통합이 전략적, 경제적, 운영적 측면에서 해운 기업에 많은 잠재 이익이 있으며, 여타 정기운송 부문에도 적용되고 있음</li> </ul> |
| 9  | 전자산업 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: OECD TiVA 자료를 활용한 GVC 분석</li> <li>연구자(연도): 구지영(2019)</li> <li>목적: OECD TiVA 자료를 바탕으로 우리나라 전자산업의 GVC 분석을 통해 세계경제체제 하 국내 전자산업의 현황 및 국제적 위치를 분석</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>5개국 전자산업 비교</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>GVC 분석을 위해 부가가치기준 교역자료 활용</li> <li>OECD TiVA 데이터의 산업분류 중 전자산업에 해당하는 'D26: Computer, electronic and optical products'를 대상으로 분석</li> </ul>                                       |
| 10 | 물류   | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 수출기업의 글로벌 공급사슬협력 수준 분석과 물류정책 방안 연구</li> <li>연구자(연도): 김은수 외(2019)</li> <li>목적: 수출기업(화주)과 물류기업 간의 글로벌 공급사슬 협력 및 공급사슬 지원역량 수준을 평가, 글로벌 물류 애로요인 규명 및 수출기업 특성에 맞는 물류정책 및 세부추진 과제 제시</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>전문가 인터뷰</li> <li>설문조사</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>화주-물류 기업 간 글로벌 공급사슬 협력 수준 분석</li> <li>공급사슬 및 국제물류 협력 플랫폼, 글로벌 기업 육성 및 해외 인프라 투자 지원 강화 등 6대 전략 및 29개 세부 추진과제 제안</li> </ul>                                                      |

| 구분 | 분야                     | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                               | 연구 방법                                                                                                | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | 화학, 기계, 전기전자, 광학, 운송기기 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 통상환경 변화에 따른 GVC 재편과 우리의 대응 전략</li> <li>연구자(연도): 김계환 외(2020)</li> <li>목적: 2008년 세계 경제 위기 이후 GVC 구조 변화의 특징과 주요국 대응 방향 분석을 통한 무역·통상·산업 정책상의 대응 방향 모색</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>국제투입산출표 및 국제산업연관 분석방법론</li> <li>설문조사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>미, 중, 일, EU의 가치사슬 재편정책 내용 분석 및 시사점 도출</li> <li>주요 대응방안으로 공급사슬 탈중국화 등 공급사슬 재구조, 첨단 제조업 발전과 연계한 GVC 확장 등을 제시</li> </ul>                                                                |
| 12 | 일반                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 글로벌 가치사슬 변화가 경제성장에 미치는 영향: 2008년 금융위기 전후 전·후방참여 효과의 국제비교를 중심으로</li> <li>연구자(연도): 김세완 최문정(2020)</li> <li>목적: 세계투입산출표 데이터베이스를 이용하여 GVC의 변화가 경제성장에 미치는 영향을 실증적으로 연구</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>세계 투입산출표 데이터 분석</li> <li>실증모형 분석</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>GVC 변화 현황 주요통계와 주요 연구결과 확인, 세계투입산출표를 중심으로 실증분석에 사용된 데이터의 구성과 주요 특성 확인, 실증분석에 사용된 패널분석 계량 모형화 및 추정 결과확인</li> </ul>                                                                    |
| 13 | 자동차                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 국내 향만익존 산업의 가치사슬과 공급사슬 연계성 강화방안-자동차 산업을 중심으로</li> <li>연구자(연도): 신수용 외(2020)</li> <li>목적: 국내 향만익존 주요 산업으로 선정된 자동차를 대상으로 현재의 GVC 구조분석을 통해 우리나라 관점에서의 산업 위기 관리를 위한 GVC 재편 방안을 제시</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>전문가 자문 및 연구 자문</li> <li>군집분석</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>GVC의 개념 검토, 구조변화 등 전반적인 GVC에 대한 국내외 문헌을 검토</li> <li>연구 대상을 선정하기 위해 군집분석을 통해 국내외 향만익존 주요 산업을 도출</li> <li>선정된 자동차 산업을 대상으로 해당 산업의 가치사슬 구조를 분석</li> <li>주요 부품에 대한 수입 의존도를 분석</li> </ul> |
| 14 | 일반                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 우리나라 글로벌 분업체계 참여구조 변화가 우리 수출에 미친 영향(조사통계월보)</li> <li>연구자(연도): 이훈건·박정하·박진·이윤정(2020)</li> <li>목적: 2012년 수출 성장률 둔화의 현황 및 원인 분석(글로벌 분업체계의 영향 분석) 및 시사점 제언</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>통계 분석</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>글로벌 최종수요 변화, 글로벌 분업체계 변화, 부가가치율 변화 등 3개 요인으로 분해하여 수출증가율 기여도 계산</li> <li>중간재 공급사슬 안정성 확보 중요성 인식 계기로 중간재, 필수 품목 국산화 및 리쇼어링, 공급사슬 다변화 등 제언</li> </ul>                                   |

| 구분 | 분야                       | 연구 개요                                                                                                                                                                                             | 연구 방법                                                                                                       | 주요 연구 내용                                                                                                                  |
|----|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | 반도체, 자동차, 스마트폰, 석유화학, 철강 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: GVC의 패러다임 변화와 한국무역의 미래</li> <li>연구자(연도): 정화철 외(2020)</li> <li>목적: GVC 패러다임 전환 현황 파악 및 우리나라의 영향 분석을 통한 우리나라의 대응방안 제시</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>업종별(반도체, 자동차, 스마트폰, 석유화학, 철강) GVC 현황 분석</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>GVC 패러다임 전환, 및 업종별 GVC 현황 분석 등을 통한 우리나라의 영향 및 대응방안 제시</li> </ul>                   |
| 16 | 자동차                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 패러다임 변화를 맞이하고 있는 자동차 산업</li> <li>연구자(연도): 강정화(2020)</li> <li>목적: 자동차산업 특성 및 생산현황 등을 검토하고 시장별 전망, 전기자동차 등 산업경쟁력을 비교하여, 신산업 발전 관점의 정책 시사점 도출</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>전기자동차 산업 등 국내산업 경쟁력 분석</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>국내의 자동차 산업 환경, 자율주행 자동차 시장 전망</li> <li>전기자동차 시장 전망</li> <li>수소자동차 시장 전망</li> </ul> |
| 17 | 일반                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 한국형 가치사슬 구조 변화 및 우리의 과제</li> <li>연구자(연도): 강내영(2021)</li> <li>목적: GVC 안정성 강화를 위한 거시적 전략 제시</li> </ul>                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>통계분석</li> </ul>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>통계 분석을 통한 GVC 변화 현황 파악 및 우리나라의 GVC 변화 방향성 제시</li> </ul>                            |
| 18 | 일반                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 글로벌 공급사슬의 뉴노멀과 우리의 대응</li> <li>연구자(연도): 강내영 양지원(2022)</li> <li>목적: GVC 변화에 따른 생산거점 다원화 현상 확인 및 GVC 재편 양상에 따른 대응전략 수립 필요성 제시</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>실증 분석(역내 무역비중, 그린 필드 FDI, 거점국의 최종재 생산을 위한 해당 권역 내 부가가치 등)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>생산거점의 다원화 현상 실증 분석을 통한 거점국 역할 변화 양상 확인</li> </ul>                                  |

자료: 기존 연구 분석을 기반으로 저자 작성

## ■ 국내 자동차 산업 및 자동차 가치사슬 선행연구 현황

〈부록 표 2〉 국내 자동차 산업 및 자동차 가치사슬 선행연구

| 구분 | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                                       | 연구 방법                                                                            | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 글로벌 가치사슬 확장의 국내 고용효과 분석(북경현대자동차 협력업체를 중심으로)</li> <li>연구자(연도): 최남석(2016)</li> <li>목적: 우리나라 대기업의 GVC 참여도가 증대될수록 협력중소중견기업의 생산과 매출 및 기업 간 무역에 어떤 영향을 미치고 결과적으로 국내 기업의 일자리에 미치는 영향을 실증 분석</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>노동수요 요인에 대한 회귀분석</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>2000년에서 2011년 사이 현대자동차 협력업체의 기업수준 고용자료와 OECD/WTO의 산업수준 GVC 자료를 결합하여 계량분석</li> <li>우리나라 대기업이 해외현지 시장개척을 목표로 GVC를 확장할 경우 동반 진출한 협력기업의 매출과 기업 내 수출 및 국내 일자리창출에 미치는 영향을 추정</li> </ul> |
| 2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 자동차산업의 B2B와 글로벌 가치사슬 정책방향</li> <li>연구자(연도): 최수호·최정일(2016)</li> <li>목적: 국내 자동차산업에서 부품중소업체들이 글로벌 완성차업체의 GVC 내로 진입하기 위한 지원 방안을 찾아보고 이를 위해 GVC내 완성차업체와 부품업체 사이의 현황과 협력관계 확인</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>설문조사</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>자동차산업의 GVC 전·후 성과 분석을 통한 성과 차이 비교</li> <li>자동차산업의 GVC 정책방향 제시</li> </ul>                                                                                                          |
| 3  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 주요 대기업 대표 제품의 GVC 구조 분석</li> <li>연구자(연도): 김계환 외(2017)</li> <li>목적: 우리나라 산업의 글로벌 가치사슬 참여와 확산에서 핵심적인 역할을 한, 대표적 대기업의 주요 제품을 대상으로 글로벌 가치사슬의 구조를 구체적으로 파악</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>GVC 구조분석</li> <li>WIOD Data 분석</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>해당 품목(소나타 자동차, 스마트폰, LCD TV) 가치사슬 확인</li> <li>단계별 참여기업의 주요 특징 분석</li> <li>최종재 생산에 대한 가치사슬 단계별 기여도를 추정</li> <li>소싱구조분석 및 제품별 GVC구조 매트릭스 작성</li> </ul>                              |

| 구분 | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                              | 연구 방법                                                                                                                                      | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 5대 신산업의 수출경쟁력 국제비교 및 국민경제기여 효과</li> <li>연구자(연도): 강내영·도원빈(2020)</li> <li>목적: 기존 주력 수출산업의 동력 약화에 따른 성장동력 발굴을 위한 5대 신산업 수출경쟁력 국제비교 및 국민경제기여 효과 분석</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>무역 통계 분석</li> <li>무역특화지수(TSI) 산출</li> <li>현시비교우위지수(RCA) 산출</li> <li>세계수출시장 점유율(MS) 지표 산출</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>전기·자율차가 주요 5개국(한, 중, 일, 미, 독) 중 수출특화 상태 파악</li> <li>전기·자율차가 중국 제외 4개 국가에 대해 비교우위 파악</li> <li>‘10년 대비’ 19년 기준, 5대 신산업 대부분 품목의 비교우위 경쟁력 지수는 대부분 개선 및 상승 확인</li> </ul>                  |
| 5  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: GVC의 패러다임 변화와 한국무역의 미래</li> <li>연구자(연도): 정희철 외(2020)</li> <li>목적: GVC 패러다임 전환 현황 파악 및 우리나라의 영향 분석을 통한 우리나라의 대응방안 제시</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>업종별(반도체, 자동차, 스마트폰, 석유화학, 철강) GVC 현황 분석</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>GVC 패러다임 전환, 및 업종별 GVC 현황 분석 등을 통한 우리나라의 영향 및 대응방안 제시</li> </ul>                                                                                                                     |
| 6  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 국내 항만연계 산업의 가치사슬과 공급사슬 연계성 강화방안-자동차 산업을 중심으로</li> <li>연구자(연도): 신수용 외(2020)</li> <li>목적: 국내 항만연계 주요 산업으로 선정된 자동차를 대상으로 현재의 GVC 구조분석을 통해 우리나라 관점에서의 산업 위기관리를 위한 GVC 재편 방안을 제시</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>전문가 자문 및 연구 자문</li> <li>군집분석</li> </ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>GVC의 개념 검토, 구조변화 등 전반적인 GVC에 대한 국내외 문헌을 검토</li> <li>연구 대상을 선정하기 위해 군집분석을 통해 국내의 항만연계 주요 산업을 도출</li> <li>선정된 자동차 산업을 대상으로 해당 산업의 가치사슬 구조를 분석</li> <li>주요 부품에 대한 수입 의존도를 분석</li> </ul> |
| 7  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 패러다임 변화를 맞이하고 있는 자동차 산업</li> <li>연구자(연도): 강정화(2020)</li> <li>목적: 자동차산업 특성 및 생산 현황 등을 검토하고 시장별 전망, 전기자동차 등 산업경쟁력을 비교하여, 신산업 발전 관점의 정책 시사점 도출</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>전기자동차 산업 등 국내산업 경쟁력 분석</li> </ul>                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>국내외 자동차 산업 환경, 자율주행 자동차 시장 전망</li> <li>전기자동차 시장 전망</li> <li>수소자동차 시장 전망</li> </ul>                                                                                                   |

| 구분 | 연구 개요                                                                                                                                                                                                              | 연구 방법                                                  | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 우리나라 주요산업 생산지도</li> <li>연구자(연도): 한국은행지역협력실 (2020)</li> <li>목적: 2013년부터 축적한 지역경제 동향 모니터링 축적 정보를 통해 11개 제조업종 국내 생산 기업/공장 현황/지역별 생산비중 등 정보 제공</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>반도체 및 반도체, 디스플레이, 음향 기기, 자동차, 엔진 차제 트레일러, 자동차 부품, 철강, 비철금속, 금속주조업, 석유정제품, 석유화학, 전기장비(전장), 기계장비 제조업 현황</li> </ul>                                                                                         |
| 9  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: 빅블러(Big Blur) 가속화의 파급효과: 자동차 산업을 중심으로</li> <li>연구자(연도): 정선영·이솔빈(2021)</li> <li>목적: 자동차 산업의 패러다임 및 산업구조 변화(미래차 중심) 내용 분석을 통한 빅블러 현상의 산업 지형 영향 분석 및 정책 시사점 도출</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>미래차 산업의 내용 및 성장 분석</li> <li>기존 차산업과 미래차 산업 성장세 비교, 향후 미래차 산업 성장 가속화 요인 분석 및 향후 시장 전망('25/'30년)</li> <li>미래차 확산에 따른 파급효과 분석(물류산업 패러다임 전환 예측)</li> <li>경제·사회적 급변에 따른 잠재 취약·리스크 요인 최소화 연구 필요성 제기</li> </ul> |

자료: 기존 연구 분석을 기반으로 저자 작성

## 2. 국외 연구 동향

### ■ 국외 가치사슬 선행연구 현황

〈부록 표 3〉 국외 글로벌 가치사슬 선행연구

| 구분 | 분야 | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 연구 방법                                                                                    | 주요 연구 내용                                                                                                                                                           |
|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 항만 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Global Supply Chains and Trade Logistics: From Firm-Focal to Port-Focal(4장), Port-Focal Logistics and Global Supply Chains</li> <li>연구자(연도): Ng Adolf &amp; Liu(2014)</li> <li>목적: 기업 중심 GSC로부터 항만 중심 GSC로의 변화 요인 해명 및 항만 개발에 있어 환경적 이질성 중요성 규명</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>공급사슬 프론티어(TESCF) 모델</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>기업 중심 공급사슬 관리의 특징</li> <li>아웃소싱으로 인한 GSC 변화</li> <li>항만 중심 공급사슬과 무역 물류 변화</li> <li>항만 중심 공급사슬에서의 환경 이질성의 중요성 부각</li> </ul>  |
| 2  | 일반 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Combining the Global Value Chain and global I-O approaches</li> <li>연구자(연도): Frederick(2014)</li> <li>목적: 학계의 전통적인 GVC과 경제학, NGO, 통계학의 GVC의 차이, GVC 및 공급사용데이터 관련 통계 활용도 제고 방안 제안</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>국제기구 및 기업 데이터의 재분류 및 유형화</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>경영과학, 사회학, 지리학에서의 사슬 기반 접근법 구분</li> <li>GVC 연구에서 사용되는 데이터의 유형화</li> <li>국제산업분류표준 및 통계의 한계</li> <li>가치사슬레퍼런스모델 제안</li> </ul> |

| 구분 | 분야            | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 연구 방법                                                                                                    | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | 전기<br>자동<br>차 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: The role of electric vehicles for supply chain sustainability in the automotive industry</li> <li>연구자(연도): Günther, Kannegiesser, &amp; Authenrieb(2018)</li> <li>목적: 독일과 중국을 중심으로 전기자동차 파워트레인 개발과 산업 공급사슬 방향을 살펴보고 파워트레인의 정부규제 및 대체 시장과 기술을 시나리오를 통한 영향 조사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>수리모형</li> <li>시나리오 분석</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>전기자동차 및 공급사슬 프로세스의 제조 능력의 장기적 발전 및 적정 지역 설치 방안</li> <li>공급사슬 전환에서 노동시장과 사회적 지속 가능성에 미치는 영향</li> <li>국가 보조금 도입과 같은 정부 규정의 잠재적 영향력 분석</li> </ul>                                  |
| 4  | 일반            | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Fit, bias, and enacted sensemaking in data visualization: frameworks for continuous development in operations and supply chain management analytics</li> <li>연구자(연도): Bendoly(2016)</li> <li>목적: 공급사슬 관리에 데이터 시각화의 적합성 평가 및 시각화 구현 사례 제시</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>Practical approaches 사례</li> <li>데이터 시각화</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>공급사슬관리를 분석하는데 visualization의 theory, evidence, and practical approaches를 제시</li> <li>데이터 시각화의 적합성 평가</li> <li>데이터 시각화 구현</li> </ul>                                             |
| 5  | 일반            | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Smart supply chain management: a review and implications for future research</li> <li>연구자(연도): Wu et al.(2016)</li> <li>목적: 공급사슬 내 수요-공급의 미스매치 해소 등의 해결을 위한 스마트 공급사슬관리에 대한 연구 현황 파악을 통해 현업과 연구자에 대한 향후 과제 제시</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>설명적 분석</li> <li>내용 분석</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌 검토를 통한 스마트공급사슬의 핵심인 정보 속성(6개로 정형화)과 특징 정리</li> <li>IoT 및 RFID, 공정 자동화, 빅데이터 활용 첨단 애널리틱스 미 최적화연구 등</li> <li>스마트공급사슬의 통합 및 혁신의 내용 및 특징 분석</li> <li>향후 통합력 향상 필요성 제기</li> </ul> |

| 구분 | 분야     | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                                | 연구 방법                                                                                                          | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                                                                  |
|----|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | 일반     | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Visualization of Innovation in Global Supply Chain Networks</li> <li>연구자(연도): Basole, Bellamy, &amp; Park(2017)</li> <li>목적: GSC 네트워크를 분석하는 data-driven visualization 방법 제시</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Data-Driven Visualization</li> <li>Visual Analytics</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Visualization methodology 제시</li> <li>Data-Driven Visualization 분석 과정 제시</li> <li>GSC 네트워크 표현 사례 제시</li> </ul>                                                                     |
| 7  | 자동차    | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: The Future of the Automotive Value Chain 2025 and beyond</li> <li>연구자(연도): Deloitte(2017)</li> <li>목적: 2025년까지 자동차 산업의 가치사슬 변화 전망 및 시사점 도출</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>STEER 분석</li> <li>전문가 인터뷰</li> <li>통계 및 데이터 분석</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>2025년까지 자동차 산업 4개 시나리오 제시</li> <li>2025년까지 OEM 방식 유지되나 전체 수입의 40%는 다른 방식으로 대체 전망</li> <li>OEM 축소 원인으로 e-모빌리티, 자율자동차 시장 성장, 공유경제 확산, 디지털 비즈니스 모델, 제조4.0 확산, 노동인력 전환 등 지적</li> </ul> |
| 8  | 4차산업혁명 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Global value chains, Industry4.0, and Korean industrial transformation</li> <li>연구자(연도): Gereffi(2017)</li> <li>목적: 과거 우리나라의 산업 전환 경로를 검토하여 향후 4차 산업혁명 시대 우리나라의 GVC 발전 방향을 전망</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>GVC 관련 국제 흐름 개관</li> <li>4차산업혁명의 주요 특징 요약</li> <li>주요 국가 및 기업의 대응 전략</li> <li>주요 부가가치 활동 분석</li> <li>우리나라 주요산업(전자 및 조선) GVC 분석 및 국제비교(중국)</li> <li>향후 우리나라의 GVC 시사점 제시</li> </ul>  |
| 9  | 일반     | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Globalization in transition: The future of trade and value chains</li> <li>연구자(연도): Lund et al.(2019)</li> <li>목적: GVC 변화 요인 및 양상을 분석하고 기업의 대응 전략 제시</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>데이터 분석</li> <li>무역 예측</li> <li>시나리오 분석</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>세계화 성격의 구조적 변화 요인 및 GVC 재편 현황</li> <li>기업의 대응 전략 제언</li> </ul>                                                                                                                     |

| 구분 | 분야  | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 연구 방법                                                                                              | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | 제조업 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Thinking ahead about the trade impact of COVID-19 in Economics in the Time of COVID-19</li> <li>연구자(연도): Baldwin &amp; Tomiura(2020)</li> <li>목적: 코로나19의 공급사슬 충격 및 수요 충격 분석(세계 GDP 및 제조업, 제조업 수출)</li> </ul>                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>국제 기구 통계 분석</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>코로나19 충격을 공급-측면 감염으로 규정</li> <li>기존 섬유산업, ICT 산업의 글로벌 공급사슬 개념도 인용·제시</li> <li>주요 국가별 직/간접 부가가치 참여율 제시</li> <li>미중 갈등과 코로나19로 공급사슬 붕괴의 결합 등에 의해 향후 대중국 의존에서 벗어나려는 움직임 발생 전망</li> </ul>                                           |
| 11 | 일반  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: COVID-19 BCG Perspectives</li> <li>연구자(연도): BCG(2020)</li> <li>목적: 코로나19로 글로벌 무역 변화가 가속화되고 있으며, 이에 따른 GSC 현황을 살펴보고 기업의 공급사슬 복원 개선 방안 전망</li> </ul>                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>통계 분석</li> </ul>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>코로나19이후 2023년 글로벌 무역 가치변화 예상 시나리오 제시</li> <li>기업사례(광산회사)를 통한 공급사슬 위험관리 방안 제시</li> </ul>                                                                                                                                         |
| 12 | 일반  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Viable supply chain model: integrating agility, resilience and sustainability perspectives—lessons from and thinking beyond the COVID-19 pandemic</li> <li>연구자(연도): Ivanov(2020)</li> <li>목적: 코로나19이후 변화하는 환경에서의 공급사슬 유지와 생존을 위한 개념으로 공급사슬 설계에 적용가능한 '생존가능 공급사슬' 개념 제안</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>개념 정립을 위한 research question 설정(3개)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>기존의 resilience 개념에 leagility 및 생존가능성을 추가한 '생존가능 공급사슬'(VSC) 모델 제시</li> <li>다층 구조적 VSC 제시</li> <li>조직 구조, 정보 구조, 기술적 구조, 금융적 구조(유동성 보유 등), 과정-기능적 구조(완충재고 및 능력, 유연한 능력 및 소싱, 옴니채널 등)</li> <li>산업 전환 및 경제 전환의 적용 가능성 주장</li> </ul> |

| 구분 | 분야  | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                                             | 연구 방법                                                                                                           | 주요 연구 내용                                                                                                                                 |
|----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | 자동차 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Global Value Chains: Lithium in Lithium-ion Batteries for Electric Vehicles</li> <li>연구자(연도): LaRocca(2020)</li> <li>목적: 전기자동차 배터리 관련 핵심 원료(코발트, 리튬, 흑연, 니켈) 등의 글로벌 GVC 검토</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>리튬이온 배터리 가치사슬의 주요 국 참여도 분석</li> <li>현시비교우위지수 분석</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>리튬 원료 공급사슬의 이해</li> <li>리튬이온 배터리 시장 규모 조사</li> </ul>                                              |
| 14 | 일반  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Global Supply Chains in a Post-Pandemic World</li> <li>연구자(연도): Shih(2020)</li> <li>목적: 코로나19 이후 글로벌공급사슬 회복력 강화에 대한 기업의 대응방안 제시</li> </ul>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> </ul>                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>제조 기업이 공급사슬 회복력 강화를 위해 취해야 할 조치 제안</li> </ul>                                                     |
| 15 | 자동차 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Automotive – A Shifting Landscape</li> <li>연구자(연도): DHL Supply Chain(2020)</li> <li>목적: 신기술 적용, 새로운 고객 기대, 지속가능 정책 등에 의한 자동차 산업의 게임체인저 역할에 따른 미래상 예측 및 공급사슬 과제 제시</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>시장 전망</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>자동차 산업 트렌드 변화 전망</li> <li>자동차 공급사슬 변화에 따른 부문별 솔루션 도출</li> </ul>                                   |
| 16 | 일반  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: World Development Report 2020: Trading for Development in the Age of Global Value Chains</li> <li>연구자(연도): World Bank(2020)</li> <li>목적: GVC의 확산 현황, 국가별 참여 수준 등을 파악해 세계 무역 촉진 및 경제 성장에 기여</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>통계 분석</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>GVC 개념 및 유형</li> <li>GVC 참여 동인 및 효과 분석</li> <li>GVC 참여도를 높이기 위한 정책 제언(연결성 개선을 위한 투자 등)</li> </ul> |

| 구분 | 분야     | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 연구 방법                                                                                                                 | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                                        |
|----|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17 | 일반     | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Costs of resilience and disruption in supply chain network design models: A review and future research directions</li> <li>연구자(연도): Aldrighetti et al.(2021)</li> <li>목적: 산업 공급사슬관리 및 물류 분야 붕괴에 직면한 공급사슬네트워크설계의 정량적 모델을 검토하여 복원 단계에서의 사전적 공급사슬 네트워크 투자 계획에 의한 비용 구조 확인 및 회복력 성공 가능성 향상을 위한 공통 조건 등을 제시</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>관련 핵심어 설정</li> <li>정량적 모델 분석</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>공급사슬 붕괴 문제 특성의 분류(의사결정 문제 및 네트워크 구조)</li> <li>회복력 비용의 구분 및 산출</li> <li>붕괴 이후의 완화 전략 기술</li> <li>예비적인 시설 확충(전략적 중요성 및 수요 중요성 고려), 복수의 소싱 등을 제시</li> </ul> |
| 18 | 전기자동차  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Manufacturing value chain for battery electric vehicles in Pakistan: An assessment of capabilities and transition pathways</li> <li>연구자(연도): Jajja et al.(2021)</li> <li>목적: 개발도상국에서 전기자동차의 상위 가치사슬 참여 준비 상태를 탐색하기 위한 프레임워크를 개발하고 이를 통한 진단 및 전기자동차 제조로의 전환 강화방안 제시</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>전문가 인터뷰</li> <li>설문조사</li> <li>TOE 프레임워크</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>전기자동차 GVC 현황 조사</li> <li>전기자동차 관련 전문가 인터뷰를 통한 시장 현황 조사</li> <li>업계 설문조사를 통한 업계 준비 상태 평가(기술적, 조직적, 환경적 평가)</li> <li>관련 조사 내용을 바탕으로 정부 지원 방향 제안</li> </ul> |
| 19 | 자동차 부품 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: A Study on the Reinforcement of Supply Chains Corresponding to Global Value Chain Reforms in the Automobile Parts and Component Industry</li> <li>연구자(연도): Shin &amp; Shin(2021)</li> <li>목적: 자동차 부품산업의 GVC 분석 및 COVID-19로 인한 GVC 대응방안 모색</li> </ul>                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Visualization</li> <li>Flow analysis</li> <li>BN(Bayesian networks)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>자동차 부품산업의 수출입 추이 분석 및 코로나19전후 비교 분석</li> <li>코로나19전후 자동차 부품 산업의 수출입 flow 비교 분석</li> <li>향후 자동차 부품 산업의 GVC 방안 모색</li> </ul>                               |

| 구분 | 분야 | 연구 개요                                                                                                                                                                                          | 연구 방법                                                                | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                                  |
|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | 일반 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Future of Supply Chain: The Road to everywhere</li> <li>연구자(연도): Liddell et al. (2021)</li> <li>목적: 미래의 공급사슬 변화를 전망하고, 기업 입장에서 대응 방향 제시</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>설문조사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>미래 공급사슬 전환의 특징으로, 'SC as-a-service' 경향 및 미시공급사슬의 확대 등을 제시</li> <li>명확한 전략 목표, 복잡성 비용과 다양성 가치 비교, 가시성 및 투명성 재고 및 경쟁력 개선을 위한 데이터 활용 등을 제안</li> </ul> |

자료: 기존 연구 분석을 기반으로 저자 작성

## ■ 국외 자동차 산업 및 자동차 가치사슬 선행연구 현황

〈부록 표 4〉 국외 자동차 산업 및 자동차 가치사슬 선행연구

| 구분 | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 연구 방법                                                                                     | 주요 연구 내용                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Electric vehicles: The role and importance of standards in an emerging market</li> <li>연구자(연도): Brown, Pyke, &amp; Steenhof(2010)</li> <li>목적: 전기자동차 출현에 있어서 관련 인력 교육 및 인증의 필요성을 검토하고 평가(전기 시스템 및 차량간 기술, 배터리 및 전기자동차 충전 인프라, 소비자 및 직업환경)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>기본 표준 및 규제 프레임워크 적용 방안 제시</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>전기자동차 표준 및 기존 현황 조사</li> <li>전기자동차 시스템 규모의 영향 및 상호 작용 분석(전기자동차 충전, 배터리 폐기 및 재활용 등)</li> <li>전기자동차 사용에 있어서 표준화 방안 논의</li> </ul> |

| 구분 | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 연구 방법                                                                                                        | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: New business models for electric cars-A holistic approach</li> <li>연구자(연도): Kley, Lerch, &amp; Dallinger(2011)</li> <li>목적: 전기자동차 도입으로 인한 기존의 비즈니스 관계의 변화가 예상되는 기업에 전략적 의사결정을 기반으로 비즈니스 모델을 설계하는 구조화된 접근 방식 제공</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>용어를 기반으로 한 구조화된 접근 방식 개발</li> <li>사례 기반 분석</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>전기자동차 비즈니스 모델을 분석하기 위한 체계적인 방법 제시</li> <li>전기자동차 개념, 인프라 및 시스템 통합 간의 트레이더드 비즈니스 측면 연구</li> </ul>                                               |
| 3  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Business models for sustainable technologies: Exploring business model evolution in the case of electric vehicles</li> <li>연구자(연도): Bohnsack, Pinkse, &amp; Kolk(2014)</li> <li>목적: 전기자동차 비즈니스 모델의 진화 방안 연구</li> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>주요 산업체의 전기자동차 프로젝트에 대한 정성적 분석</li> <li>4가지 비즈니스 모델 원형을 식별화</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>지속가능한 비즈니스 모델 및 가치창출 관련 연구 조사</li> <li>비즈니스 모델에 대한 영향력 조사</li> <li>전기자동차 4가지 비즈니스 모델 원형 도출 및 모델 제안</li> </ul>                                  |
| 4  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: The role of electric vehicles for supply chain sustainability in the automotive industry</li> <li>연구자(연도): Günther, Kannegiesser, &amp; Authenrieb(2018)</li> <li>목적: 독일과 중국을 중심으로 전기자동차 파워트레인 개발과 산업 공급사슬 방향을 살펴보고 파워트레인의 정부규제 및 대체 시장과 기술을 시나리오를 통한 영향 조사</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>수리모형</li> <li>시나리오 분석</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>전기자동차 및 공급사슬 프로세스의 제조 능력의 장기적 발전 및 적정 지역 설치 방안</li> <li>공급사슬 전환에서 노동시장과 사회적 지속 가능성에 미치는 영향</li> <li>국가 보조금 도입과 같은 정부 규정의 잠재적 영향력 분석</li> </ul> |

| 구분 | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                                                            | 연구 방법                                                                                                                                   | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rethinking Transportation 2020-2030</li> <li>연구자(연도): Arbib &amp; Seba(2017)</li> <li>목적: 기술 주도 파괴의 대표 분야로서 자동차 산업을 선정하여 미래 사회 영향 및 미래상 제시(2030년까지)</li> </ul>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>통계 분석</li> <li>시뮬레이션</li> <li>세바 기술 파괴 프레임워크' 제시</li> <li>비용 모형 제시 및 적용</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>향후 운송 부문은 자율주행차 등으로 인해 서비스로서의 운송 시대로 진입</li> <li>TaaS 확산으로 마일당 연료비 축소</li> <li>자동차 산업 전환에 따른 기회 분야 특정</li> <li>자동차 산업 전환에 따른 불필요 운송인프라의 재활용 계획 및 물류 산업 전환 방향 등을 제언</li> </ul>      |
| 6  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: The Future of the Automotive Value Chain 2025 and beyond</li> <li>연구자(연도): Deloitte(2017)</li> <li>목적: 2025년까지 자동차 산업의 가치사슬 변화 전망(시나리오 분석) 및 시사점 도출</li> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>STEEP 분석</li> <li>전문가 인터뷰</li> <li>통계 및 데이터 분석</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>2025년까지 자동차 산업 4개 시나리오 제시</li> <li>2025년까지 OEM 방식 유지되나 전체 수입의 40%는 다른 방식으로 대체 전망</li> <li>OEM 축소 원인으로 e-모빌리티, 자율자동차 시장 성장, 공유경제 확산, 디지털 비즈니스 모델, 제조4.0 확산, 노동인력 전환 등 지적</li> </ul> |
| 7  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Reinventing the Wheel: The Future of cars, oil, chemicals, and electric power</li> <li>연구자(연도): Hardin, Huetter, &amp; Palmer(2017)</li> <li>목적: 에너지, 자동차, 화학 산업의 재편을 가져오는 주요 파괴적 요인 분석 및 시나리오 작성 (~2040)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>데이터 분석</li> <li>기업 인터뷰</li> <li>설문조사</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>에너지, 자동차, 화학산업 3대 산업이 상호작용하면서 큰 재편</li> <li>자동차-석유/가스-전력-화학 산업 및 정책 영향 조사</li> </ul>                                                                                               |
| 8  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Global Value Chains: Lithium in Lithium-ion Batteries for Electric Vehicles</li> <li>연구자(연도): LaRocca(2020)</li> <li>목적: 전기자동차 배터리 관련 핵심 원료(코발트, 리튬, 흑연, 니켈) 등의 글로벌 GVC 검토</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>리튬이온 배터리 가치사슬의 주요국 참여도 분석</li> <li>현시비교우위지수 분석</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>리튬 원료 공급사슬의 이해</li> <li>리튬이온 배터리 시장 규모 조사</li> </ul>                                                                                                                               |

| 구분 | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 연구 방법                                                                                                    | 주요 연구 내용                                                                                                                                                                                            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Global Supply Chains in a Post-Pandemic World</li> <li>연구자(연도): Shih(2020)</li> <li>목적: 코로나19 이후 글로벌공급 사슬 회복력 강화에 대한 기업의 대응방안 제시</li> </ul>                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>제조 기업이 공급사슬 회복력 강화를 위해 취해야 할 조치 제안</li> </ul>                                                                                                                |
| 10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Automotive – A Shifting Landscape</li> <li>연구자(연도): DHL Supply Chain(2020)</li> <li>목적: 신기술 적용, 새로운 고객 기 대, 지속가능 정책 등에 의한 자동차 산업의 게임체인저 역할에 따른 미래상 예측 및 공급사슬 과제 제시</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>시장 전망</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>자동차 산업 트렌드 변화 전망</li> <li>자동차 공급사슬 변화에 따른 부문별 솔루션(과제) 도출</li> </ul>                                                                                          |
| 11 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Manufacturing value chain for battery electric vehicles in Pakistan: An assessment of capabilities and transition pathways</li> <li>연구자(연도): Jajja et al.(2021)</li> <li>목적: 개발도상국에서 전기자동차 의 상위 가치사슬 참여 준비 상태를 탐색하기 위한 프레임워크를 개발 하고 이를 통한 진단 및 전기자동차 제조로의 전환 강화방안 제시</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>전문가 인터뷰</li> <li>설문조사</li> <li>TOE 프레임워크</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>전기자동차 GVC 현황 조사</li> <li>전기자동차 관련 전문가 인터뷰를 통 한 시장 현황 조사</li> <li>업계 설문조사를 통한 업계 준비 상 태 평가(기술적, 조직적, 환경적 평 가)</li> <li>관련 조사 내용을 바탕으로 정부 지 원 방향 제안</li> </ul> |

| 구분 | 연구 개요                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 연구 방법                                                                                                                 | 주요 연구 내용                                                                                                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: A Study on the Reinforcement of Supply Chains Corresponding to Global Value Chain Reforms in the Automobile Parts and Component Industry</li> <li>연구자(연도): Shin &amp; Shin(2021)</li> <li>목적: 자동차 부품산업의 GVC 분석 및 코로나19로 인한 GVC 대응 방안 모색</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Visualization</li> <li>Flow analysis</li> <li>BN(Bayesian networks)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>자동차 부품산업의 수출입 추이 분석 및 코로나19전후 비교 분석</li> <li>코로나19전후 자동차 부품산업의 수출입 flow 비교 분석</li> <li>향후 자동차 부품 산업의 GVC 방안 모색</li> </ul> |
| 13 | <ul style="list-style-type: none"> <li>연구명: Is government R&amp;D subsidy good for BEV supply chain? The challenge from downstream competition</li> <li>연구자(연도): Zhu et al.(2022)</li> <li>목적: 정부의 R&amp;D 보조금이 전기 자동차 공급업체의 배터리 혁신에 미치는 영향 조사를 통한 R&amp;D 보조금 효율성 연구</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>문헌연구</li> <li>2차 비용함수를 사용하여 기술비용 추정</li> <li>시나리오 분석</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>공급사슬의 다운스트림 경쟁을 고려한 정부 R&amp;D 보조금 성과 조사</li> <li>다운스트림 경쟁 영향 확인을 위한 2계층 공급사슬 모델링</li> </ul>                              |

자료: 기존 연구 분석을 기반으로 저자 작성

# 기본연구보고서 발간목록

## Ⅰ 2022년

|    |                                                                       |      |
|----|-----------------------------------------------------------------------|------|
| 01 | 선박투자 가치평가 및 위험관리 모형 연구                                                | 박성화  |
| 02 | 항만 컨테이너 반출입 예약시스템 가격결정 모형 연구                                          | 서정용  |
| 03 | 연안재해 대응을 위한 그린인프라 구축방안 연구                                             | 정지호  |
| 04 | 탄소중립이 해양수산업에 미치는 경제적 영향분석 연구                                          | 권장한  |
| 05 | 수산물 안전성 관리체계 개선방안 연구                                                  | 조현주  |
| 06 | 준해양사고 통보제도 개선방안 연구                                                    | 박상원  |
| 07 | MZ세대 소비트렌드를 반영한 해양관광 추진방안 연구                                          | 최일선  |
| 08 | 연근해 어종별 어획쿼터제도 도입방안 연구                                                | 심성현  |
| 09 | 행위자기반 해양공간계획 시뮬레이션 개발 연구                                              | 조성진  |
| 10 | 항만분야 탄소중립 관리체계 개선방안 연구                                                | 안승현  |
| 11 | 탄소중립 시대 양식산업 대응전략 연구<br>- 육상 어류양식을 중심으로 -                             | 마창모  |
| 12 | 수산식품산업의 탄소중립 대응방안 연구<br>- 가공업을 중심으로 -                                 | 김지연  |
| 13 | 해양환경보전정책 도입방안 연구                                                      | 박수진  |
| 14 | 포스트 코로나 시대의 컨테이너 해운산업 대응방안 연구<br>- 디지털 플랫폼을 중심으로 -                    | 최건우  |
| 15 | 항만분야 공공갈등 관리방안 연구                                                     | 김세원  |
| 16 | 글로벌 가치사슬 변화와 국제물류 분야 대응방안 연구<br>- 전기자동차 산업을 중심으로 -                    | 권보배  |
| 17 | 항만개발제도 개선방안 연구                                                        | 이수영  |
| 18 | 클러스터 혁신을 통한 선박관리업 발전방안 연구                                             | 허성례  |
| 19 | 수입수산물 예방적 관리체계 도입방안 연구<br>- IUU 수산물을 중심으로 -                           | 안지은  |
| 20 | 양식수산물 유통 빅데이터 구축방안 연구                                                 | 이기영  |
| 21 | 글로벌 혁신성장을 위한 신남방·신북방 정책 연구<br>- 신남방 지역 ICT산업 가치사슬 변화에 따른 물류 공급사슬 대응방안 | 최나영환 |

## **2021년**

|    |                                                                     |     |
|----|---------------------------------------------------------------------|-----|
| 01 | 시민참여형 해안돌봄 정책 도입방안 연구                                               | 정지호 |
| 02 | 해양 플라스틱 쓰레기가 선박 운항에 미치는 영향분석 연구                                     | 김보람 |
| 03 | 여성어업인 노동정책 방향 연구                                                    | 홍혜수 |
| 04 | 순환경제 시스템을 활용한 어업폐기물의 자원화 방안 연구                                      | 고동훈 |
| 05 | 1conomy 시대, HMR 시장 확대에 따른 수산부문 대응전략 수립 연구                           | 마창모 |
| 06 | AIS 데이터 기반 해상교통 안전 평가모델 개발 연구                                       | 황선일 |
| 07 | 항만 에너지 관리시스템 도입을 위한 로드맵 구축 연구<br>- 부산항 신항 전기에너지 소비를 중심으로 -          | 김근섭 |
| 08 | 해양분야 리빙랩 활성화 방안 연구                                                  | 좌미라 |
| 09 | 빅데이터의 연계·활용을 통한 선박의 배출량 산정체계 고도화 방안 연구                              | 안용성 |
| 10 | 해양공간계획 집행체계 고도화 방안 연구                                               | 최희정 |
| 11 | 수산식품산업 푸드테크 환경분석 및 적용전략 연구                                          | 이상건 |
| 12 | AIS데이터기반 해상물동량 추정 연구                                                | 황수진 |
| 13 | 항만부문 정책의사결정 지원 빅데이터 플랫폼 구축 방안 연구                                    | 이기열 |
| 14 | 항만 컨테이너 물류 프로세스 디지털화 모형 연구                                          | 서정용 |
| 15 | 해양수산 분야 국제산업연관표 구축기반 연구                                             | 정수빈 |
| 16 | 해양수산 과학기술 정책평가모형 연구<br>- 해양수산 R&D를 중심으로 -                           | 전형모 |
| 17 | 글로벌 경제위기와 해운산업 대응체계 연구                                              | 박성화 |
| 18 | 항만산업 경기진단체계 구축 연구<br>- 경기동행지수 개발을 중심으로 -                            | 김성아 |
| 19 | 전국 무역항 부두 분류 체계 개선방안 연구                                             | 이수영 |
| 20 | IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구<br>- 新해사산업의 육성 및 지원을 위한 법제화 연구(5차년도) - | 박한선 |
| 21 | 수소에너지 거점 구축을 위한 항만의 대응방안 연구                                         | 신수용 |

# 수시연구보고서 발간목록

## Ⅰ 2022년

|    |                                               |     |
|----|-----------------------------------------------|-----|
| 01 | 항만의 탄소중립 이행·관리 표준안 연구                         | 안용성 |
| 02 | 매립지 소유권 분리 제도화의 이해관계 분석과 관리방안                 | 윤성순 |
| 03 | 글로벌 공급망 리스크별 영향분석 및 대응방안 연구<br>- 에너지·곡물을 중심으로 | 조지성 |
| 04 | 대북제재 강화와 코로나 팬데믹 이후 북한 해양수산 이슈와 대응 방안         | 윤인주 |
| 05 | 남극환경보호의정서 제6부속서의 국내 이행을 위한 법적 정비방안 연구         | 박예나 |
| 06 | 해양바이오산업 활성화를 위한 해양수산생명자원 법령 정비 방안 연구          | 좌미라 |
| 07 | 우리나라 수산종자 관리체계 개선방안 연구                        | 조현주 |
| 08 | 2050 신해양강국 미래비전 수립 연구                         | 김민수 |

## Ⅰ 2021년

|    |                                           |     |
|----|-------------------------------------------|-----|
| 01 | 해양환경산업 육성 방안 연구                           | 한기원 |
| 02 | 선원의 인권 및 근로여건 향상을 위한 선원근로감독관 제도 개선 방안 연구  | 허성례 |
| 03 | 포스트 코로나 시대를 대비하는 지역 해양축제 활성화 연구           | 최일선 |
| 04 | 회복탄력성 개념을 적용한 항만 위기관리 시스템 구축 연구           | 김성기 |
| 05 | 중대재해처벌법 시행에 따른 항만에서의 대응방안 연구              | 최상균 |
| 06 | 크루즈산업 COVID-19 방역체계 구축방안 연구               | 황진희 |
| 07 | 한국형 선주사의 최적 운영방안 연구                       | 고병욱 |
| 08 | 어촌형 생활서비스 전달체계 개선 연구                      | 이호림 |
| 09 | 원양산업의 ESG 도입 기초 연구                        | 윤미경 |
| 10 | 수상레저활동 관리체계 개선방안 연구                       | 홍장원 |
| 11 | 연안지역 자연성 회복을 위한 정책 방향_간척지·담수호 중심으로        | 정지호 |
| 12 | 스마트항만 구축에 따른 탄소저감 효과 연구<br>- 동력전환을 중심으로 - | 김가현 |

# 일반연구보고서 발간목록

## Ⅰ 2022년

|    |                                                             |     |
|----|-------------------------------------------------------------|-----|
| 01 | 건화물선 시장 비용분석을 통한 해운시장 위험관리지표체계 구축                           | 류희영 |
| 02 | 해상운임 예측모형 고도화 연구(Ⅰ)                                         | 황수진 |
| 03 | IMO 시장기반조치 도입이 국내 해운기업에 미치는 영향                              | 김한나 |
| 04 | 연안지역발전지수(CoDI) 개발 연구                                        | 황재희 |
| 05 | CGE 기반 국제통상환경 변화의 해양수산업 부문 파급효과 분석                          | 임병호 |
| 06 | 글로벌 수산업 부문 이머징 이슈 분석 모델 개발 연구                               | 한기욱 |
| 07 | 양식 수산물 증장기 수급전망모형 구축 연구<br>- 굴을 중심으로 -                      | 김철현 |
| 08 | Network DEA를 이용한 물류기업 경쟁력 비교 분석 연구                          | 황선일 |
| 09 | 해양수산 사업체 성과 및 효율성 분석 연구                                     | 김주현 |
| 10 | 베이지안 방법을 이용한 양식 멍게 단수 추정방안 연구                               | 천성훈 |
| 11 | 수입수산물과 국산 간의 대체관계 분석 연구<br>- 활·신선냉장품을 중심으로 -                | 박혜진 |
| 12 | 국내 컨테이너 해운기업의 디지털 전환 활성화 방안 연구                              | 전서연 |
| 13 | 비컨테이너 항만물동량 예측모형 고도화 방안 연구(Ⅰ)<br>- 자동차, 석탄, 고철, 시멘트를 중심으로 - | 최석우 |
| 14 | 동중국해 해양경계획정 방안 기초 연구                                        | 박영길 |
| 15 | 해양수산 분야 미래 리스크 발굴 및 파급효과 분석 연구(Ⅱ)                           | 김찬호 |
| 16 | 항만개발사업의 정책효과 적용방안 연구                                        | 이종필 |
| 17 | 국가 해양전략 기본구상 연구                                             | 정현욱 |
| 18 | 선박대기시간 예측모형 개발을 위한 방법론 연구                                   | 조아현 |
| 19 | 안전항만 구축을 위한 비용 산정 및 지원체계 마련을 위한 연구                          | 최상균 |

## **Ⅰ 2021년**

|    |                                                   |     |
|----|---------------------------------------------------|-----|
| 01 | 해양수산 정책영향평가를 위한 기초 연구                             | 김주현 |
| 02 | 해양교육의 사회·경제적 가치 평가 연구                             | 이슬기 |
| 03 | 해양수산업 경기진단체계 기초연구<br>- 해운업을 중심으로 -                | 권장한 |
| 04 | 선박 기술진보를 고려한 탄소 배출량 추정 연구                         | 최건우 |
| 05 | 서포트벡터머신(SVM) 기법을 활용한 해운시황 예측 연구                   | 김병주 |
| 06 | 크루즈 여객 수요 전망 모형 구축 연구                             | 안승현 |
| 07 | 디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(Ⅲ)                        | 서정용 |
| 08 | 수출용 전복의 유통경로 분석 연구                                | 이정필 |
| 09 | 인공지능기반 해상운임 예측 연구(3차년도)                           | 황수진 |
| 10 | 인공신경망모형을 이용한 양식수산물 단위 전망에 관한 연구<br>- 김 양식을 중심으로 - | 천성훈 |
| 11 | 해양수산분야 미래 리스크 발굴 및 파급효과 분석 연구                     | 박광서 |



기본연구 2022-16

**글로벌 가치사슬 변화와  
국제물류 분야 대응방안 연구**  
-전기자동차 산업을 중심으로-

---

**인 쇄** 2022년 12월 29일

**발 행** 2022년 12월 31일

**발 행 인** 김 종 덕

**발 행 처** 한국해양수산개발원

**주 소** 49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

**연 락 처** 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)

**등 록** 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

**조판·인쇄** 더크리 P&B (02-737-5377)

---

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel: 02-394-0337

정가 15,000원