

글로벌 공급망의 ESG 강화 방안

임소영 · 양주영 · 강지현



연구보고서 2022-19

글로벌 공급망의 ESG 강화 방안

임소영 · 양주영 · 강지현

머리말

최근 공급망 재편과 지속가능성에 관한 요구가 강화되면서 공급망의 효율성뿐만 아니라 지속가능성, 안정성, 탄력성이 공급망 지형 결정에 중요한 기준이 되고 있습니다. 여기에 첨단기술 경쟁과 원자재 확보의 중요성이 더해지면서 각국은 공급망을 내재화하는 한편 해외에 진출해 있는 공급망의 환경, 인권 문제 해결에 관한 과제를 당면하고 있습니다.

본 연구는 갈수록 복잡다단해지고 있는 공급망의 위험을 판별한 후에 국내 산업이 공급망 위험에 대응할 방안을 제안하였습니다. 이를 위해 공급망의 ESG 강화를 요구하는 국제사회의 규범과 제도, 이니셔티브를 확인하여 공급망 ESG 논의의 국제적인 추세에 관한 이해를 도왔습니다. 공급망 ESG 위험에 취약한 업종으로 이차전지, 반도체, 플라스틱산업을 선정하여 이들 산업 공급망 구조를 분석하고, ESG 위험을 공급망 단계와 위험 종류로 구분하여 매핑하였습니다. 정책과 제도를 특정 기준에 따라 매핑하는 작업은 최근 국제기구와 협의체에서 활발하게 논의되고 있는데, 본 연구는 이러한 글로벌 트렌드에 부합하는 한편 국내 산업 공급망의 ESG 위험을 한눈에 판별할 수 있도록 매핑을 시도했다는 점에서 차별성과 독창성을 추구했다고 할 수 있습니다.

본 연구는 임소영 연구위원의 책임하에 양주영 부연구위원, 강지현 연구원이 참여하여 이루어졌습니다. 특히 연구 수행 과정에서 유익한 논평과 의견을 주셔서 연구의 실효성과 타당성 확보에 도움을 주신 원내외 자문위원들과 이차전지, 반도체, 플라스틱산업의 협회 및 기업 관계자들에게 감사의 말씀을 드립니다. 국내 산업계와 정부 당국이 대전환기 시대를 맞아 더욱 거세지는 글로벌 공급망의 위험에 대응하여 지

속가능성을 증진하는 한편 국내 산업의 국제경쟁력을 높이는 데 본 연구가 유익하게 활용되기를 바랍니다.

끝으로 본 보고서의 내용과 주장은 저자의 견해이며 연구원의 공식 견해가 아님을 밝혀드립니다.

2022년 10월
산업연구원장 주현

차 례

머리말	3
요약	11
제1장 서론	17
1. 배경 및 목적	17
2. 선행 연구 검토	25
3. 연구 범위 및 보고서 구성	30
제2장 공급망의 환경·사회 위험 대응을 위한 ESG 논의 동향	32
1. 공급망의 ESG의 의의와 중요성	32
(1) 공급망의 ESG 위험과 지속가능한 관리	32
(2) 공급망의 ESG 재정의	36
2. 공급망 ESG 위험 해소를 위한 제도적 장치	41
(1) 국제기구 지침	41
(2) 국별 정책 및 제도	53
(3) 업종별 ESG 이니셔티브	71
제3장 공급망 ESG 위험에 관한 국내 주요 업종의 공급망 현황	81
1. 공급망 ESG 위험 분석 단계	82
2. 분석 대상 업종과 공급망 현황	83
(1) 분석 대상 업종의 선정	83
(2) 분석 대상 업종의 공급망 분석	88
(3) 국내기업 공급망 확인과 ESG 위험 정보 분석	114
제4장 국내기업의 글로벌 공급망 ESG 관리 현황과 정책 수요	118
1. 문제 제기 및 설문조사 방법	118

2. 공급망의 ESG 위험 현황	122
3. 공급망의 ESG 대응 현황과 정책 수요	133
제5장 국내기업 글로벌 공급망의 ESG 위험 분석과 매핑	138
1. 이차전지	139
(1) 이차전지산업 공급망의 ESG 위험 개요	139
(2) 공급망 ESG 위험의 세부 분석	143
(3) 국내 이차전지산업의 ESG 위험 매핑	158
2. 반도체	161
(1) 반도체산업 공급망의 ESG 위험 개요	161
(2) 공급망 ESG 위험의 세부 분석	161
(3) 국내 반도체산업의 ESG 위험 매핑	174
3. 플라스틱산업	176
(1) 플라스틱산업 공급망의 ESG 위험 개요	176
(2) 공급망 ESG 위험의 세부 분석	180
(3) 국내 플라스틱산업의 ESG 위험 매핑	185
제6장 글로벌 공급망의 ESG 증진을 통한 통상안보 강화 방안	188
1. 연구 결과 및 의의	188
2. 공급망의 ESG 증진을 위한 정책 방안	191
(1) 범산업 공급망의 ESG 증진 방안	192
(2) 산업별 공급망의 ESG 증진 방안	196
3. ESG 증진과 통상안보 강화 방안	202
(1) 무역-환경-개발 넥서스(nexus) 강화	202
(2) 국제 규제에 대한 국내외 공동 대응체계 구축	205
(3) 공급망의 ESG에 관한 산업 표준과 규범 수립에 적극적 대응	207
참고문헌	209
Abstract	221

표 차례

〈표 2-1〉 공급망의 ESG 세부 위험 요소	40
〈표 2-2〉 UN 기업과 인권 이행원칙 개요	44
〈표 2-3〉 OECD 다국적기업 가이드라인의 개요	47
〈표 2-4〉 OECD 기업실사지침 개요	50
〈표 2-5〉 국별 공급망 실사법 현황	53
〈표 2-6〉 EU 공급망 실사법의 구성과 주요 내용	57
〈표 2-7〉 국별 실사법 적용 범위 및 주요 내용	70
〈표 2-8〉 책임 있는 기업연합(RBA) 행동규범의 주요 내용	72
〈표 2-9〉 책임 있는 광물 이니셔티브(RMI)의 ESG 표준 주요 내용	76
〈표 2-10〉 Drive Sustainability 이행원칙의 주요 분야	78
〈표 3-1〉 제조업 세부 업종별 우리나라의 해외직접투자 추이	85
〈표 3-2〉 우리나라 제조업의 주요 국가별 해외직접투자 추이	86
〈표 3-3〉 리튬이온 이차전지 세계 시장 점유율(2021년)	91
〈표 3-4〉 이차전지 4대 소재 국내기업 세계 시장 점유율(2020년)	91
〈표 3-5〉 이차전지 공급단계별 한국의 수출국(2021년)	93
〈표 3-6〉 이차전지 공급단계별 한국의 수입국(2021년)	94
〈표 3-7〉 한국의 이차전지 주요 원자재 수입 관계(2021년)	96
〈표 3-8〉 반도체 주요 공정별 기업 점유율(2021년)	101
〈표 3-9〉 반도체 제조 단계별 한국의 수출입 관계(2021년)	103
〈표 3-10〉 반도체 세부 품목별 한국의 수출입 관계(2021년)	106
〈표 3-11〉 플라스틱 공급단계별 한국의 수출입 관계(2021년)	112
〈표 3-12〉 합성수지 종류별 한국의 수출입 관계(2021년)	113
〈표 3-13〉 협회와 기업 면담의 주요 내용 요약	116
〈표 4-1〉 글로벌 공급망 ESG 위험 관련 설문조사 개요	119
〈표 4-2〉 설문 응답 표본 현황	120
〈표 4-3〉 사업장 ESG 증진 활동의 범주와 구체적인 활동 예시	130

〈표 5-1〉 지속가능한 이차전지 공급망을 위한 국제 이니셔티브	141
〈표 5-2〉 광물 채굴 및 정·제련의 환경 위험 요소와 영향	143
〈표 5-3〉 영세 코발트 광산에서 발생가능한 주요 사회적 위험	150
〈표 5-4〉 이차전지 원재료가 인체 건강 및 환경에 미치는 영향	151
〈표 5-5〉 이차전지 핵심광물의 수요 예상과 국내 산업의 특정 국가 의존도	153
〈표 5-6〉 국내 이차전지산업의 ESG 위험 매핑	159
〈표 5-7〉 반도체 공급망 중 전공정(front-end)과 후공정(back-end) 단계에서 발생 가능한 환경영향 양상	163
〈표 5-8〉 반도체 공정에서 발생하는 유해물질과 위해요소	168
〈표 5-9〉 미국과 유럽의 반도체 공급망 재편 관련 법안과 협의체	172
〈표 5-10〉 국내 반도체산업의 ESG 위험 매핑	175
〈표 5-11〉 석유화학계 플라스틱의 전 주기 단계별 위험의 강도 및 발생 예상 시기	179
〈표 5-12〉 플라스틱 주요 수지와 가소제 종류별 성질과 제조공정의 건강 영향 비교	184
〈표 5-13〉 국내 플라스틱산업의 ESG 위험 매핑	186

그림 차례

〈그림 1-1〉 전 세계와 한국의 수출 및 해외직접투자 변화 비교	18
〈그림 2-1〉 코로나19 이후 기업 규모별 공급망의 지속가능성을 위한 기업의 약속 변화	33
〈그림 2-2〉 코로나19 이후 지역별 기업에 주어진 공급망의 지속가능성에 관한 요구 변화	34
〈그림 2-3〉 기업 부문 전문가들이 인식하는 향후 중요한 상위 10대 글로벌 위험	39
〈그림 3-1〉 글로벌 공급망 ESG 위험 분석 단계	82
〈그림 3-2〉 우리나라의 해외직접투자 주요 업종별 투자금액 추이	84
〈그림 3-3〉 우리나라의 해외직접투자 주요 대상국 앞 투자금액과 신규법인 수 추이	86
〈그림 3-4〉 이차전지 시장 전망	89
〈그림 3-5〉 전기차용 이차전지 공급망 단계 개요	90
〈그림 3-6〉 반도체 가치사슬	98
〈그림 3-7〉 반도체 제조공정별 주요 국가	100
〈그림 3-8〉 반도체 제조공정별 소재·장비 한국기업 참여 현황	102
〈그림 3-9〉 석유화학산업의 공급망	108
〈그림 3-10〉 세계 화학기업 매출액 순위(2021년)	109
〈그림 3-11〉 플라스틱산업의 가치사슬	109
〈그림 3-12〉 국내 플라스틱산업의 제조공정 참여	110
〈그림 4-1〉 설문조사에서 제시한 산업별 공급망 단계 예시	121
〈그림 4-2〉 응답 기업 공급망 단계	121
〈그림 4-3〉 설문 응답 기업 중 수출입 또는 해외투자 등 해외 진출 중인 기업 비중	122
〈그림 4-4〉 설문 응답 기업의 공급망 또는 사업장에서 발생하는 ESG 관련 주요 위험 분포(3순위까지 복수 응답 포함)	123

〈그림 4-5〉 설문 응답 기업의 산업별로 공급망 또는 사업장에서 발생하는 ESG 관련 주요 위험 분포(3순위까지 복수 응답 포함)	124
〈그림 4-6〉 공급망 또는 사업장의 ESG 증진을 유도하는 가장 중요한 주체 (3순위까지 복수 응답)	126
〈그림 4-7〉 공급망 또는 사업장의 ESG 위험에 대해 가장 시급하고 중요한 산업별 대응 방안	127
〈그림 4-8〉 ESG 위험 대응 방안을 유도하는 주요 주체	129
〈그림 4-9〉 기업이 공급망(사업장)의 ESG 관리를 통해 기대하는 이익 (3순위까지 복수 응답)	129
〈그림 4-10〉 사업장 ESG 증진 활동 중 환경(E) 요소와 사회(S) 요소의 증진 요인	131
〈그림 4-11〉 사업장 ESG 증진 활동 중 환경(E) 요소와 사회(S) 요소의 산업별 증진 요인	131
〈그림 4-12〉 기업 차원에서 사업장의 ESG 위험을 별도로 관리하는 비율	133
〈그림 4-13〉 사업장의 ESG 강화를 위하여 투자 중인 영역(복수 응답)	134
〈그림 4-14〉 현재 추진 중인 사업장 ESG 관리 방식 또는 조치(복수 응답)	135
〈그림 4-15〉 주요 거래처로부터 ESG 강화 요구받은 경험 유무	136
〈그림 4-16〉 공급망 또는 사업장의 ESG 위험 대응을 위해 정부에 기대하는 지원책(3순위까지 복수 응답)	136
〈그림 5-1〉 이차전지 핵심 광물의 국별 매장량 및 생산량(2021년 기준)	155
〈그림 5-2〉 콩고민주공화국 영세탄광에서 채굴된 코발트의 글로벌시장 수출 경로	156
〈그림 5-3〉 전기차용 이차전지 주요 원자재의 채굴 및 정제 국가 분포	157
〈그림 5-4〉 반도체 팹 제조공정의 스코프(scope)별 온실가스 배출 비중	165
〈그림 5-5〉 반도체 원자재 공급과 제조 단계에서의 환경 위험의 영향 비중	166
〈그림 5-6〉 반도체산업 부가가치의 활동 및 국가별 분포(2019년 기준)	170
〈그림 5-7〉 용도별 플라스틱 사용 현황	177
〈그림 6-1〉 자원 효율적인 순환경제를 위한 국경 간 역공급망 개요	193
〈그림 6-2〉 국제감축 사업 연계형 전 주기 해외 진출 지원체계	205

요약

저임금 노동력을 중심으로 비용 절감과 물류상 이점을 누릴 수 있는 해외 생산기지를 구축하여 공급망의 효율성을 추구하던 과거의 공급망 구축 양상은 점차 공급망의 안정성, 탄력성, 유연성, 신뢰성을 고려하는 방향으로 변하고 있다. 최근 심화하는 지정학적 갈등, 팬데믹, 기후변화 등 새로운 위협이 대두되면서 지속가능한 공급망의 ESG 관리가 주목받고 있다.

공급망 ESG를 강조하고 규제화하는 국제사회의 규범과 제도, 이니셔티브를 확인하여 공급망 ESG 논의의 중요성과 글로벌 트렌드의 이해를 돕고자 하였다. OECD 다국적기업 가이드라인과 UN 기업과 인권 이행 원칙이 공급망 실사와 관련하여 가장 기본이 되는 기준이며, 이후 개발된 국가 단위 또는 업종별 지침과 이니셔티브의 시초가 되었다. EU, 영국, 미국, 프랑스, 네덜란드, 독일 등이 공급망의 실사를 국내법으로 법안을 발의하고 발효 진행 중이며, 업종별로도 전자산업, 광물, 자동차 등이 이니셔티브를 설립하여 지속가능한 공급망 확충을 위한 협력기반을 강화하는 중이다.

본 연구는 공급망 ESG 위험에 취약한 업종으로 이차전지, 반도체, 플라스틱산업을 선정하여 이들에 해당하는 국내기업의 공급망 단계와 수출입 관계를 분석함으로써 이들 산업의 공급망 단계에서 국내기업이 차지하는 비교우위를 확인하였다. 관련 협회와 기업 면담, 설문조사, 문헌 조사를 통하여 국내 대기업과 중소·중견 기업이 당면하고 있는 공급망의 ESG 위험 현황을 확인하였다. 이를 종합하여, 이차전지, 반도체, 플라스틱산업별 공급망의 ESG 위험을 세부 분석하고, 각 산업의 공급망 단계별로 발생하는 환경, 사회, 지경학적 위험을 매핑함으로써 산업별 ESG 위험 현황을 한눈에 판별할 수 있는 프레임워크를 제안하였다.

국내 이차전지산업은 특히 소형 및 에너지저장장치(ESS)용 이차전지 제조에서 국제적으로 경쟁력을 보인다. 광물 채굴, 제련·정련, 소재부품 제조, 셀 제조로 구분되는 국내 이차전지산업 공급망은 중국 의존도가 매우 높은 실정이다. 특히, 이차전지의 가장 큰 수출 대상국이 미국인 반면에 양극재, 음극재, 전해질 등 핵심 소재와 수산화니켈, 수산화리튬, 망간, 코발트 등 주요 원자재의 압도적인 수입국이 중국이라는 점에서 국내 이차전지산업의 공급망이 최근의 미·중 경쟁(i.e., 미국 인플레이션감축법(IRA))에 상당히 취약한 상태임을 보여준다. 이차전지산업 공급망의 환경·사회 위험은 주로 광물 채굴과 제련·정련 단계에서 집중적으로 발생하며, 따라서 이 단계의 대응이 전체 공급망 ESG 관리의 핵심이다. 리튬, 코발트, 니켈, 흑연 등 다양한 광물이 관여하여 광종별로 다른 위험 종류별로 대응 방안을 달리 모색해야 한다.

반도체산업 공급망은 크게 설계, 전공정(front-end), 후공정(back-end)과 이들 공정 전반에 걸쳐서 요구되는 소재, 부품·장비로 구성된다. 국내기업은 이 중에서 특히 전공정 단계에서 기술 및 시장 우위를 나타내고 있다. 국내 반도체산업 공급망에서도 중국이 상당한 비중을 차지하

지만 이차전지 공급망과 비교하여 그 의존도는 낮은 편이며, 일본, 대만 등 다양한 국가들과 골고루 교역 관계를 맺고 있다. 웨이퍼 제조 과정에서 다수의 세부 공정을 포함하는 전공정이 다량의 초순도 물을 사용하고 산성 물질을 집중적으로 사용함으로써 환경과 건강 위험을 고조시킨다. 반도체산업은 전력의 대량 사용으로 인한 온실가스 간접배출과 공정가스 사용으로 인한 직접배출이 상당하여 탄소중립을 위한 노력이 요구되는 산업이다. 또한, 복잡한 공급망에 수많은 공급업체가 참여하는 관계로 공급망 ESG 위험 대응에 어려움이 있다.

플라스틱산업의 공급망은 원료, 단량체(monomer), 중합체(polymer) 생산으로 구분된다. 국내 플라스틱 공급망에서 생산되는 기초유분, 중간원료, 합성수지의 교역은 수입보다 수출을 중심으로 이루어지고 있다. 플라스틱산업의 공급망은 해외보다 국내 산업단지를 중심으로 구축되어 있는 상황이다. 국내 중심으로 공급망이 구축되어 있고 기업의 ESG 관련 대응도 국내 규제에 더 초점이 맞추어진 상황이지만, 갈수록 강화되고 있는 국제사회의 규제 요구에 대한 대응 태세를 갖추어야 한다.

국내 이차전지 공급망의 ESG 위험은 주로 원자재 광물 중심으로, 반도체 공급망의 ESG 위험은 첨단기술의 궤적을 따라, 플라스틱 공급망의 ESG 위험은 국내 규제 중심으로 형성된다는 특징을 보인다. 이차전지는 사용 과정에서 환경·사회 위험이 적은 반면, 원료채굴과 생산 과정에서 환경·사회 위험이 상당하다. 이와 비교하여, 플라스틱의 환경·사회 위험은 생산 과정보다 사용 및 폐기 과정에서 심각하여 사용 및 폐기 과정이 플라스틱 ESG 관리의 주요 대상이었으나, 다량의 온실가스를 배출하고 화학물질을 사용하는 생산 과정에서의 문제도 간과해서는 안 된다.

이차전지, 반도체, 플라스틱산업의 대기업과 중소·중견 기업을 대상으로 공급망 또는 사업장의 ESG 위험 현황과 ESG 대응을 위해 기업이

진행 중인 대책 현황, 정부 정책 수요를 설문조사를 통해 확인하였다. 분석 대상 산업 모두 공급망 단계별 원자재 수급 불안정을 가장 우려하고 있으며, 그 외에 이차전지와 반도체 기업은 제도적 위험과 국제무역 기조변화를, 플라스틱 기업은 생산 과정에서 발생하는 보건·위생·안전 문제와 환경오염을 주요 위험요인으로 인식하였다. 공급망 또는 사업장의 ESG 증진을 유도하는 주요 주체로 정부·규제 당국과 기업고객·바이어가 지목되었다. 기업 차원에서 현재 사업장의 ESG 위험을 별도로 관리하는 기업은 약 37%였으며, 반도체, 이차전지, 플라스틱 기업 순으로 높은 비율을 보였다. 기업 규모 측면에서는 대기업(80.0%), 중견기업(50.0%), 중소기업(29.6%) 순으로 ESG 위험을 별도로 관리한다고 응답하였다. 사업장의 환경 또는 사회 요소 증진 활동의 유인요인으로 국내 규제가 가장 영향력이 있는 것으로 나타났으며, 그 외에 거래처 또는 원청업체의 요구도 중요하게 작용하는 것으로 나타났다. 사업장의 ESG 강화를 위해 주로 외부 기관을 통한 컨설팅 또는 교육과 인증 준비에 투자한다고 응답하였으며, 관련 표준 또는 인증 획득을 주로 추진하고 있다고 답하였다. 응답 기업들은 정부에 대해서 사업장 ESG 위험 대응을 위하여 보조금, 세액공제 확대, 세제 지원 등 직접적인 경제수단 지원 수요가 가장 큰 것으로 나타났다. 또한, 관련 규제 완화, 인프라 구축 지원도 수요가 높은 지원책인 것으로 나타났다.

본 연구는 국내기업 공급망의 ESG 증진을 위한 정책 방안을 모든 산업에 적용할 범산업 공급망 증진 방안과 이차전지, 반도체, 플라스틱산업 각각에 적용할 산업별 공급망의 ESG 증진 방안으로 구분하여 제안한다. 먼저, 범산업 공급망의 ESG 증진 방안으로 ① 순환경제 관점에서의 공급망 관리 - 순환공급망 구축, ② 디지털 플랫폼을 활용하여 공급망 추적을 위한 정보화, ③ 중소기업 맞춤형 지원을 제안한다. 각 산업별로

구분되는 공급망의 ESG 증진에 대해서는 이차전지산업은 업스트림 단계의 ESG 증진을, 반도체산업은 전 주기 관점에 따른 지속가능성 제고를, 플라스틱산업은 국제규범 강화 기조 대응을 제안한다.

마지막으로, 본 연구는 ESG 증진을 통해 국제협력과 통상안보를 강화할 수 있는 방안으로 ① 무역-환경-개발 넥서스(nexus) 강화, ② 국제 규제에 대한 국내외 공동 대응체계 구축, ③ 공급망의 ESG에 관한 산업표준과 규범 수립에 적극적으로 대응할 것을 제안한다.

제1장 서론



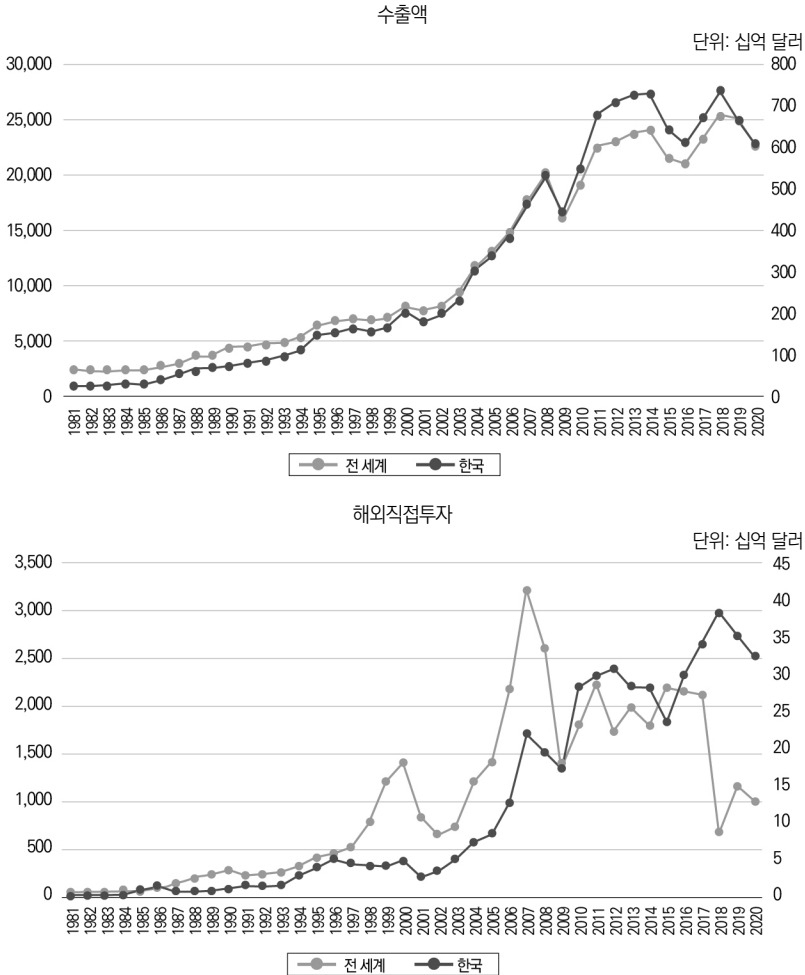
1. 배경 및 목적

1980년대 세계화의 확장 이후, 무역비용이 급격히 감소하면서 기업은 각 생산단계의 비용이 가장 낮은 곳에 진출하여 생산하였다. 세분화, 분업화한 생산공정은 가장 효율적으로 생산될 수 있는 지역에 전파되어 다수의 국가에 걸쳐서 이루어졌다. 국내에 국한되었던 생산단계가 전 세계에 걸쳐 다양한 공정의 공급망을 형성하게 되었다.

〈그림 1-1〉은 1980년대 이후 전 세계와 한국의 수출 및 해외직접투자의 추이를 보여준다. 1981년 2조 4,000억 달러였던 전 세계 연간 수출 규모는 1980년대 후반부터 증가, 2000년대에 급증하여 2018년 25조 달러를 달성하였다. 한국의 경우, 1981년 240억 달러에 불과했던 연간 수출이 2018년 7,300억 달러까지 증가하였다. 한국을 비롯한 전 세계의 수출이 코로나19의 발발로 2020년 하락세를 보였지만 수출 규모는 장기적 관점에서 증가하는 추세이다.

반면, 해외직접투자는 수출에 비하여 각국의 산업정책 방향과 국제

〈그림 1-1〉 전 세계와 한국의 수출 및 해외직접투자 변화 비교



자료: World Bank, *World Development Indicator*(<https://databank.worldbank.org/data>, 접속일: 2022. 3. 7) 데이터 활용하여 저자 작성.

생산 여건 변화의 영향을 크게 받아 변동성이 큰 편이다. 전 세계의 해외직접투자는 1980년대 후반부터 증가, 2000년대 중반에 급증하면서 1981년 510억 달러였던 투자 규모가 2007년 3조 2,000억 달러까지 증

가하였다. 그러나 2007년 이후 전 세계 해외직접투자 규모는 감소하였으며, 2010년대 후반 극적으로 감소하여 전 세계 수출 규모가 최대였던 2018년에 6,000억 달러대까지 하락하였다. 이에 반해 한국의 해외직접투자 규모는 전반적으로 증가세에 있다. 1981년에 6,100만 달러였던 투자 규모가 1990년대부터 눈에 띄게 증가하여 전 세계 추세와는 반대로 2018년에 최대치인 380억 달러를 달성하고 2020년에는 약간 하락한 320억 달러를 기록하였다.

이처럼 무역과 해외직접투자가 활발해지면서 공급망의 광범위화, 협력사 변동, 세계 여러 국가에서 수백 개의 n차 공급업체 관계 형성 등이 이루어졌으며, 이는 글로벌 공급망 관리를 더욱더 어렵게 하고 있다. 글로벌 공급망의 형성으로 제조업의 효율성 제고와 무역의 비약적인 증대가 실현되었으나 이러한 성장은 2010년대 중반 이후 정체기에 접어들었으며, 특히 코로나19로 인하여 글로벌 공급망의 취약성이 명확하게 드러남으로써 글로벌 공급망의 진화와 재편이 요구되고 있다.

최근의 글로벌 공급망 재편 움직임은 주로 첨단기술의 원자재 및 부품의 안정적인 조달 확보의 필요성이 견인하고 있지만, 환경·사회적으로 지속가능한 공급망 구축도 공급망 재편 시 필수적으로 고려해야 하는 인자가 되고 있다. 원자재와 부품의 수급을 위해 전 세계의 방대한 공급업체들과 협력관계를 맺고 있는 글로벌 제조기업의 공급망에서 불거지는 환경규제 위반, 노동분쟁, 인권침해 문제 등이 기업 경쟁력의 위협요인이 될 수 있다. 이에, 글로벌 공급망의 핵심 가치가 과거의 저비용 고효율에서 유연성, 안정성, 신뢰성으로 전환되고 있다. 즉, 기존 공급망이 기업의 저비용 고효율을 위해 원자재와 부품의 조달, 생산을 분업하였다면, 이제는 지정학적 갈등, 팬데믹, 기후변화 등 새로운 위험에 대한 대비를 고려하여 공급망을 재편해야 한다.

최근 강화되고 있는 국제사회의 탄소중립과 친환경 조치도 글로벌 공급망 변화에 영향을 미칠 것으로 예상된다. 산업공정은 운송과 함께 주요 온실가스 배출원이기 때문에, 제품의 설계, 원료 및 중간재 조달, 생산 및 유통 등 공급망 활동의 친환경적인 관리는 환경적 지속가능성을 증진할 수 있는 중요한 수단이 될 수 있다. 이에 글로벌 공급망을 친환경적으로 재편하고 탄소누출(carbon leakage)을 줄이기 위한 탄소국경조정 등 국가 간 조치가 강화되고 있으며, 이는 새로운 무역장벽을 초래하는 한편 보호무역주의 기조를 강화할 가능성이 높다. 이로 인한 무역 갈등이 심화할 것으로 예상되며, 선진국과 개도국 간 첨예한 통상 갈등이 예상된다. 특히 미·중 패권 경쟁 구도에서 미국이 중국 공급망의 가장 약한 부분인 노동 이슈를 집중적으로 제기하면서 글로벌 공급망의 환경·사회 문제를 중시하는 제도나 정책 기조는 한동안 지속될 것이다.

이러한 통상환경에서 전 세계 금융기관과 기업에 대한 환경, 사회, 지배구조(Environmental, Social, Governance, 이하 ESG)¹⁾ 강화 요구가 급증하고 있으며 이로 인한 글로벌 공급망의 변화가 촉발될 것으로 예상된다. 글로벌 투자사와 자산운용사가 ESG의 필요성을 강조하고 피투 기업에 ESG 정보공개를 요구하면서 기업들은 ESG 경영 도입 등 새로운 시대적 요구에 맞는 적극적인 경영전략을 모색 중이다.

2019년 180개 이상의 미국 기업 CEO들로 구성된 비즈니스 라운드테이블(Business Roundtable)은 기업의 사회적 목적을 주주 가치의 최대화에서 '이해관계자 자본주의(Stakeholder Capitalism)'로 전환한 새로운 비전을 발표하였다. 이에 따르면, 기업의 노동자, 투자자, 공급업체, 지역사회 등을 포함하는 광범위한 이해관계자가 성장의 혜택과 번영을 누

1) 투자 또는 기업 경영의 지속가능성 증진을 위해 비재무적 요소인 환경, 사회, 지배구조를 고려하여 통합하는 접근법.

리는 것이 기업의 사회적 목적이다. 투자 성과를 수치화해 ESG 경영을 의무화하도록 돕는 방법론도 개발 중이다. 하버드경영대학원의 Serafeim 교수 연구팀이 개발한 영향가중회계(Impact Weighted Accounts)²⁾는 기업이 창출하는 환경, 사회적 영향을 화폐 가치로 환산하는 방법론이다. 이 방법론은 재무제표 항목에 추가적으로 기업이 직원, 고객, 환경, 사회에 미치는 영향을 반영하여 재무 건전성과 성과표를 보완한다. EU가 2018년에 발표한 ‘지속가능한 성장 지원에 관한 행동계획(Action Plan on Financing Sustainable Growth)’의 일환으로 지속가능 금융에 관한 택소노미를 개발하여 EU 집행위원회가 2021년 12월에 EU 택소노미 초안을 회원국에 배포하였다. 택소노미는 기업들이 ESG 관련 활동을 효과적으로 발굴하고 시행할 수 있도록 돕는 한편 이들의 그린워싱(green washing)도 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

이와 같은 ESG 이슈가 글로벌 공급망 단위에서도 강조되고 있으며, ESG 강화 대상을 사업장 단위에서 전체 공급망으로 확대하여 지속가능한 글로벌 가치사슬 구축을 촉진해야 한다. 국내 제조업의 국내 생산분뿐만 아니라 전체 공급망의 관점에서 환경·사회 이슈를 고려하여 지속가능한 공급망을 구축해야 한다. 글로벌 공급망 내 탄소 다배출 등 기후변화, 생물다양성 훼손, 강제노동 또는 불법 아동노동 착취, 집단 이주, 지역 공동체 파괴 등이 주요 고려 대상 쟁점이 될 것으로 예상된다. 기업은 ESG 확대를 통해 공급망의 환경보호뿐만 아니라 근로 조건 개선, 노동과 기타 인권 존중, 사회적으로 포용적인 개발 보장, 지역 공동체의 무역 혜택 분배 등에 기여할 수 있다.

공급망 차원의 ESG 강화를 위해서는 중소·중견 기업의 ESG 실천이

2) American Affairs, *Society Inc.*(<https://americanaffairsjournal.org/2022/02/society-inc/>, 접속일: 2022. 3. 8).

매우 중요하다. 공급망 내 거래 및 사업 과정에서 발생하는 ESG 위험과 분쟁은 해당 협력업체의 문제로 국한되지 않고 원청업체에까지 그 책임을 물어서 이슈화되고 궁극적으로는 시장에서의 영향력 변화까지 초래하는 추세이다. 이러한 문제의식하에 우리 정부와 산업계는 중소기업의 ESG 강화를 위한 다양한 방안과 대책, 협의체 등을 구성하고 있다.

산업통상자원부는 2021년 12월, 국내 중소·중견 기업이 글로벌 공급망 ESG 위험 관리를 강화하고 국별 공급망 실사제도 확대에 시의적절하게 대응하도록 지원하기 위해 무역협회, 무역보험공사, 코트라, 한국생산성본부와 함께 ‘수출 중소·중견 기업 ESG 지원협의회’를 구성하였다. 동 협의회는 국내 수출기업에 ESG 평가 경험을 제공하고 우수 기업에 수출보험 우대, 해외 마케팅 및 전시회 참여, 판로 개척 등 수출 관련 인센티브를 부여하는 시범사업을 실시할 계획이다.³⁾ 중소벤처기업부는 2021년 11월에 「중소기업 ESG 촉진방안」의 일환으로 중소기업의 ESG 인식 제고, ESG 생태계 조성, ESG 거버넌스 구축 계획을 발표하고, 중소기업의 ESG 거버넌스 구축 차원에서 대한상공회의소와 함께 ‘중소기업 ESG 준비 민·관 협의회’를 발족하였다. 동 협의회는 중소기업의 ESG 도입을 지원하기 위한 거버넌스로서 현장의 목소리 청취 및 정보공유, ESG 지원사업 발굴 및 연계 등의 협력 강화를 위해 구성되었다.⁴⁾

각국 정부와 국제기구, 기업들은 공급망 내 공급 루트의 지속가능하고 책임 있는 경영을 증진하여 소비자의 선택이 공급망 하부의 인권, 노동권, 환경보호 또는 경제적 기회를 훼손하지 않도록 보장하는 데 주력하고 있다.⁵⁾

가장 강력한 대내외 환경조치를 선도하고 있는 EU는 각국의 무역과

3) 산업통상자원부 보도자료(2022. 3. 31), “ESG 공급망 실사 대응을 위한 시범사업 착수”.

4) 중소벤처기업부 보도자료(2021. 11. 24), “중소기업 ESG 준비 민·관 협의회 발족”.

5) 임소영 외(2018), 「국내기업의 포용성 강화 활동의 성과와 정책방안」, 산업연구원.

산업 관행의 변화를 유도하면서 2018년부터 500인 이상 고용 기업의 환경, 사회, 지배구조(ESG) 공시를 의무화하고 있다. 또한, 역내 기업의 원자재 공급망에서 발생하는 환경·사회 문제를 최소화하기 위한 공급망 실사의무(Mandatory Due Diligence) 도입을 추진, 2021년 3월 유럽의회에서 기업 공급망의 인권 및 환경 실사를 의무화하는 입법 권고안을 채택하고 2022년 2월 최종 초안을 공개한 바 있다.⁶⁾ 2015년 영국에서 ‘현대판 노예제 방지법(Modern Slavery Act)’이 만들어진 이후, 2017년 프랑스의 ‘기업경계의무법(Corporate Duty of Vigilance Law)’, 2019년 네덜란드의 ‘아동노동실사법(Dutch Child Labor Due Diligence Law)’, 2021년 독일의 ‘공급망법(Supply Chain Act)’ 도입 발표 등을 통해 국별 추진 중이다. 미국은 청정에너지광물 공급망 지원(i.e., 에너지자원거버넌스이니셔티브(Energy Resources Governance Initiative, ERGI)의 친환경적 운영) 등을 통한 에너지광물 공급망의 지속가능한 전환 지원을 모색하고 있다. 이에 책임 있는 원료조달(responsible sourcing)의 중요성이 더욱 증가할 것으로 전망된다.

OECD는 1976년 다국적기업 가이드라인을 제정한 이후 이를 기반으로 주요 산업 섹터별 기업실사지침과 채굴 및 금융 섹터 등에 대한 모범 관행을 제시한 기업실사지침(Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct)을 2018년에 발표하였다. 기업실사지침은 다국적기업의 책임 있는 기업 행위를 위한 구속력 없는 권고안으로서 기업의 운영, 공급망 및 기타 사업 관계에서 발생할 수 있는 부정적 영향들을 다루는 방법을 파악하고 이의 방지 및 완화 과정을 제시한다. 유엔은 기업의

6) European Commission(2022), *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Corporate Sustainability Due Diligence and amending Directive (EU) 2019/1937*.

인권 관련 책임에 대한 원칙과 세부 이행지침(Guiding Principles on Business and Human Rights)을 2011년에 수립하였으며, 유엔책임투자 원칙(PRI)은 투자 과정에서 인권 항목 포함을 계획 중이다.

이와 같은 글로벌 공급망 재편에 관한 요구가 증대되는 가운데, 이에 대한 환경 변화를 이해하여 공급망 재편의 기본 원칙과 방향성을 모색해야 한다. 제조업과 수출 비중이 높은 우리나라 기업은 잠재적인 글로벌 비관세 무역장벽에 대응할 수 있는 여건을 선제적으로 조성한다는 차원에서 글로벌 공급망의 지속가능한 관리가 중요하다. 기업의 지속가능한 경영과 기후변화 대응을 위한 자발적인 참여가 활발히 이루어지는 가운데, 국내 산업계와 기업의 글로벌 공급망의 ESG 강화 대책이 관건이다.

이에 본 연구는 새로운 국제적 통상규범 도입과 기준 강화에 선제적으로 대비하기 위하여, 선진국과 국제기구의 규범 강화 경과를 모니터링하고 국내기업의 글로벌 공급망 위험 관리 방안을 마련하고자 한다. 특히, 국내 사업장 단위의 ESG에서 더 나아가 제품 전체 전 주기(life cycle) 중 해외 공급망의 환경·사회 위험으로 논의 범위를 확대하여, 주요 업종별로 공급망을 식별하고 위험요인을 진단하고자 한다. 또한, 국내 다국적기업 공급망의 환경·사회 위험 현황을 확인하고, 이들을 극복하고자 할 때 당면하게 되는 애로사항과 대응 방안이 무엇인지 규명하고자 한다. 이는 더 나아가서 탄소중립 시대에 대내외 ESG 요구에 대응할 역량이 부족한 중소기업의 여건을 확인하고 이들을 위한 정책적 수요 파악에 이바지할 수 있을 것이다.

대기업과 협력업체(중소기업)를 구분하여 이들이 글로벌 공급망에서 ESG를 강화하는 방안을 제안하고, 이때 기업들이 요구하는 정책적 수요를 확인하여 이 정보를 관련 정책담당자에게 제공함으로써 정부와 기업과의 정보 공유에 필요한 토대를 마련하는 것이 본 연구의 목적이다. 정

부는 기업의 공급망 ESG 관리 현황과 애로사항, 정책수요 관련 정보를, 기업은 공급망 ESG 증진에 관한 글로벌 환경 변화와 주요 제도 및 규제 관련 정보를 얻을 수 있다. 이를 통해 새로운 국제 통상질서에서의 적응에 실패하지 않고 선제적으로 대응하여, 국내 산업계의 무역 경쟁력 강화를 도울 것으로 기대한다. 궁극적으로는 공급망의 지속가능성과 책임성과 관련된 내용이 다수 포함⁷⁾된 지속가능발전목표(SDGs) 달성을 촉진함으로써, 지속가능발전과 글로벌 공급망의 회복탄력성을 강화하기 위한 노력에 기여할 수 있을 것이다.

2. 선행 연구 검토

지속가능한 글로벌 공급망 관리를 위한 논의가 오랜 기간에 걸쳐 진행됐지만, ‘ESG’ 용어를 직접 활용한 연구는 아직 충분히 발표되지 않았다. 반면, ESG를 포괄하는 개념으로서 지속가능한 발전과 경제시스템의 운영을 위한 ‘지속가능성’은 국제사회의 다양한 주체에 의해 오랫동안 다루어지면서 연구와 실행 측면에서 상당한 성과를 축적해 왔다. 이에 본 연구는 ESG와 ‘환경’과 ‘사회’ 요소를 공유하면서 전통적인 경제활동의 지속가능한 전환을 추구한다는 점에서 상당한 유사성을 보이는 지속가능성에 초점을 맞추어, 지속가능한 공급망 관리에 관한 기존 연구의 특성과 방향성을 조사하였다. 이를 통해 글로벌 공급망의 ESG 강화를 둘러싼 기존 학계와 정책담당자의 관심 변화와 현재 연구의 위치를 파악할 수 있을 것으로 기대한다.

7) SDGs 중 8번 목표(경제성장 및 일자리 창출)는 노동자들의 권리를, 12번 목표(지속가능한 소비 및 생산)는 생산과 소비 단계의 환경적 지속가능성을 강조한다.

지속가능한 공급망에 관한 연구는 1990년대부터 본격적으로 이루어져 왔으며, 연구의 관점과 주안점은 계속 변하는 양상을 보인다. 지속가능한 공급망 관련 연구 범위를 확대하면, 지속가능한 공급망과 직접적인 관련성은 적지만 1960년대의 사후 준수 위주의 환경정책부터 시작하여 1980년대의 환경 위주의 접근법 대두와 2000년대의 전략적인 공급망 관리로서 지속가능성 속성의 전체적이고 능동적인 실현이라는 변화를 거쳐왔다(Giunipero, et al., 2012). 특히 1987년 지속가능성 개념을 규정한 세계환경개발위원회(World Commission on Environment and Development, WCED)의 브룬틀란트 보고서 발표 이후 지속가능성의 개념이 적극적으로 도입되면서 1980년대 말부터 관련 연구가 급증하기 시작하였다. 1990년대 지속가능한 공급망 연구는 환경오염 방지의 전략적 가치와 이에 따른 생산성 이익 분석을 통해 사후적 환경오염 처리보다 제품 및 공정 설계 단계의 사전적인 오염 예방이 더 경제적이면서 효과성이 있음을 보여주면서 본격적으로 공급망 관점에서 시작되었다(Porter and van der Linde, 1995).

공급망 관리에 지속가능성 개념을 통합하는 논의는 녹색 공급망 관리(Green Supply Chain)로부터 기인한다. 기업활동의 지속가능성에 관한 초기 개념화는 ‘지속가능성’과 ‘환경’을 동일선상에서 논의하는 경향을 보이면서 주로 녹색 공급망 관리 차원에서 논의되었다. 이처럼 전통적인 경제학 주제에 환경 요소를 추가했던 초기의 지속가능한 공급망 관련 연구는 ‘triple bottom line’ 개념⁸⁾의 도입으로 점차 사회적 문제까지

8) 기업이 수익 창출에만 집중하지 않고 재정적 성과에서 더 나아가 사회 및 환경적 영향을 측정해야 한다는 비즈니스 개념이며, 수익(Profit), 인간(People), 지구(Planet)의 ‘3Ps’로 분해할 수 있다(Harvard Business School Online, “The Tripple Bottom Line: What It Is & Why It’s Important”, <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-the-triple-bottom-line>, 접속일: 2022. 3. 10).

범위를 확장하여 다루게 되었다. 1990년대 중후반, 기업활동의 포괄적인 지속가능성 개념이 'triple bottom line'이라는 용어를 통해 공식적으로 의사결정 경영분류체계에 도입되었다(Martins and Pato, 2019). Elkington (2000)은 기업이 고려해야 하는 세 가지 요소로 사람(people), 지구(planet), 수익(profit)의 3P를 규정함으로써, 이후의 기업활동의 지속가능성에 대한 포괄적인 접근법에 있어서 필요한 관점을 제시하였다. 즉, 기업은 수익과 손실이라는 전통적인 경영 고려사항에서 더 나아가, 기업의 사회적 책임 수준(사람(people))과 기업경영의 환경적 영향(지구(planet))을 함께 고려해야 한다는 것이다.

공급망의 환경적 측면에서의 관리는 이산화탄소 배출량, 천연자원 사용량, 제품 회수 및 재활용 등을 활용하여 측정된 환경 성과로 평가된다. 초기 연구는 주로 반품 제품(returned products)의 회수·수집, 테스트, 선별, 재제조에 관한 기술·운영적 고려사항의 이해를 중점적으로 다루었다. 소비자들이 반품한 최종 제품을 수거하고 재사용하는 역공급망의 설계, 공급망의 지속가능성 통합을 유도하는 인센티브, 재제조 또는 새로운 제품 사이의 경쟁 관리 등이 주요 연구 주제이다. 역물류(reverse logistics)의 정량적 모델과 영향요인 분석(Fleischmann, et al., 1997; Carter and Ellram, 1998), 친환경적인 제조 및 제품 회수 등에 관한 연구가 진행되었다. 친환경적인 제조 관련 가장 주요한 이슈는 제품 전 주기(life-cycle)와 단계별로 발생하는 환경영향의 이해, 제품과 제조과정에서 원하는 수준의 환경 속성을 유지하도록 하는 제품 설계와 제조과정에서의 의사결정이었다.

2000년대 들어서 최근의 순환경제 개념과 일맥상통하는 폐쇄형 공급망 관리(Closed-Loop Supply Chain, CLSC)에 관한 연구가 공급망의 지속가능성과 관련한 주요 연구 주제로 대두되었다. 폐쇄형 공급망 관리

(CLSC)는 ‘시간이 지날수록 종류와 수익이 달라지는 가치의 동적인 회복을 통해, 제품의 전 주기에 걸쳐서 가치 창출을 극대화하는 시스템의 설계, 통제 및 운영’이라고 정의된다(Guide and van Wassenhove, 2006). Jayaraman and Luo(2007)는 최종소비자가 반품한 제품의 재사용, 수리, 재정비, 재활용, 재제조, 재설계를 포함하는 역가치사슬(reverse value chain) 활동에 초점을 맞추어, 이들이 기업의 새로운 비교우위를 만들어낼 수 있는 산업의 폐쇄순환형 시스템을 포함하는 가치사슬 전략을 재정립하였다.

‘환경’에 비하여 상대적으로 뒤늦게 지속가능한 공급망 연구에 등장하였지만, ‘사회’적 측면에서 지속가능한 공급망 관련 연구는 매우 다양하고 광범위한 속성을 다루어 왔다. 대표적인 사회적 이슈는 노동 및 일자리, 보건 및 안전, 공급망 서비스 내 지역개발 영향, 윤리적인 공급망, 공급업체와의 관계, 이해관계자들의 공정한 대우, 교육 및 훈련, 다양성 등이다(Martins and Pato, 2019). 글로벌 공급망의 사회적 요소 중 최근에 가장 민감한 이슈는 임금, 성비, 작업환경, 인적자본 투자, 불법 아동노동 등 노동과 인권에 관한 논의이다. 특히 인권과 관련한 공급망 이슈는 학계 연구보다 UN 등 국제기구의 지침과 규범을 통해서 적극적으로 고려되고 실행되고 있다. 그 밖에, 사회적으로 책임성 있는 구매조달, 사회적 차별 방지 등도 중요한 이슈이다.

국내에서는 홍의·정소영(2020)이 국내 전자제조업체의 원자재 및 부품 조달 국가들의 지속가능사회지수(Sustainable Society Index, SSI)와 해당 국가별 공급업체 수 사이의 관련성을 파악함으로써 공급망의 지속가능성을 추정하였다. 기업 단위 공급망의 지속가능성을 분석했다는 측면에서 분석결과의 구체성을 높인 효과가 있는 반면, 공급망의 지속가능성 수준을 원자재와 부품 조달 국가 전체의 지수를 활용했다는 점에서 기업 단위 분석의 효과가 충분하지 않은 측면이 있다. 박찬권·박성

민(2017)은 환경규제(법률) 준수, 사회적 자본 형성 의지, 기업의 사회적 책임(CSR) 이행 의지를 공급망 활동의 선행요인으로 선정하고, 이들과 공급망 성과의 관계에 관한 가설을 검증하였다. 이수열·이준겸(2015)은 동남아시아, 특히 베트남 수출중심 공급망의 지속가능 공급사슬 관리의 실태와 효과를 실증적으로 분석하였다. 구매기업의 사회적, 환경적 요구와 지원수준이 베트남 공급사의 지속가능 성과와 생산운영 성과에 미치는 영향을 분석하였다.

기존 연구는 주로 공급망의 지속가능성 개선과 재무적 수익의 관계, 공급망의 비용 최소화 방안, 공급망의 전략적 고려사항(i.e. 운영전략, 공급망 전략 및 구조, 마케팅 전략) 결정, 기능적 인터페이스에서의 결정(i.e. 제품 설계 및 제품 전 주기, 가격 책정, 정보 제공 및 정보 가치), 규제 및 정책(i.e. 생산자책임재활용제도(Extended Producer Responsibility, EPR), 배출권거래제도 등)을 주제로 하였다. 또는 해외투자 지역 또는 국가 단위에서 공급망의 지속가능성을 예측하였으며, 기업 단위로 공급망의 지속가능성을 추정하는 경우에도 공급업체가 위치한 국가의 지속가능성을 측정된 기존 지수를 활용하여 양적으로 판단하는 정량적 연구에 집중하였다.

본 연구는 해외에 진출한 국내기업 글로벌 공급망의 환경·사회 위험을 기업 단위에서 심층 조사, 도출하고, 이를 통해 업종별, 기업 규모별 ESG 위험과 잠재적인 대처 방안의 차이를 확인한다는 점에서 차별적이다. 특히 주로 공급망의 지속가능성을 분석한 기존 연구와 달리 공급망의 ESG에 초점을 맞추고 있으며, 이 과정에서 공급망의 지배구조(G)를 개념화한다는 차별성이 있다. 개별 기업과 업종별 협회 면담을 통해 실질적인 내용을 도출하였으며, 면밀한 정성적 분석을 통해 정량적 분석을 보완하였다.

3. 연구 범위 및 보고서 구성

연구의 배경과 필요성, 목적, 기존 연구 현황을 보여준 1장을 포함하여 본 보고서는 모두 여섯 개의 장으로 구성되며, 2장부터의 내용은 다음과 같다.

2장에서는 글로벌 공급망의 ESG 이슈 관련 제도와 지킴 현황을 다각적으로 분석한다. 글로벌 공급망의 ESG 위험 대응이 중요하게 된 배경 또는 이유를 확인하는 동시에 공급망의 ESG 개념을 재정의하고(1절), 글로벌 공급망의 ESG 위험 대응을 위한 각국, 국제기구, 업종별 규범 또는 이니셔티브를 살펴본다(2절).

3장은 국내기업의 해외 진출 현황 및 공급망 분석, 공급망의 ESG 위험 및 기업의 애로사항을 통계조사와 문헌조사뿐만 아니라 기업 면담을 통해 확인한다. 이러한 공급망 ESG 위험 분석을 위해 따르게 될 단계를 먼저 설정한다(1절). 국내기업의 해외생산 진출 현황을 지역별, 업종별, 진출유형별 등으로 통계 분석하여 대표적인 해외 진출 산업이면서 공급망 ESG 고위험 업종을 분석 대상으로 선정한 후, 이들 업종의 공급망 단계별 수출입 분석을 통해 공급망 현황을 분석한다(2절).

4장에서는 국내기업 글로벌 공급망의 현재 ESG 관리 현황과 정책 수요를 설문조사를 통해 조사한다. 3장에서 확인한 국내기업 공급망 ESG 위험의 특성을 통해 문제를 확인하여 설문조사 목적과 방법을 설정한다(1절). 설문조사 결과 도출된 국내기업의 공급망 ESG 관리 현황을 분석하고, 국내기업 공급망 ESG 관리의 문제점, 계획, 정책 수요를 확인한다.

5장은 공급망 ESG 위험 분석 대상인 업종을 대상으로 공급망 ESG 위험 분석과 매핑을 실시한다. 각 업종의 전체적인 공급망의 ESG 위험을 개괄한 후, 환경, 사회, 지정학적 위험을 세부 분석한다. 이렇게 수집한

정보와 3장, 4장 내용을 취합한 결과를 토대로 글로벌 공급망의 ESG 위험을 업종별로 매핑한다.

마지막으로, 6장에서는 국내기업 ESG 위험 매핑과 설문조사 결과를 연계하여 국내기업의 글로벌 공급망의 ESG를 증진할 정책 방안을 제시하고, 이를 통한 국내 산업의 통상안보 강화 방안을 모색한다.

제2장

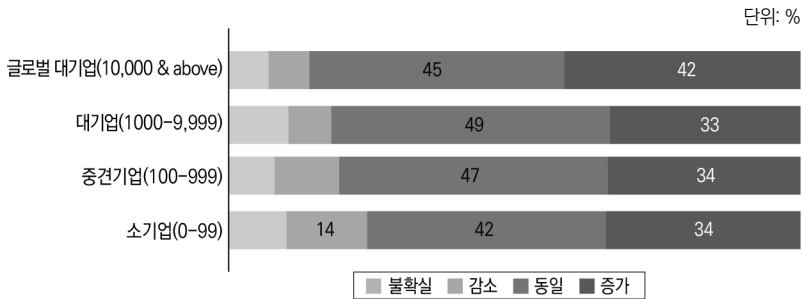
공급망의 환경·사회 위험 대응을 위한 ESG 논의 동향

1. 공급망의 ESG의 의의와 중요성

(1) 공급망의 ESG 위험과 지속가능한 관리

세계화가 진행된 이래, 글로벌 공급망의 가장 중요한 기준은 효율성이었다. 기업은 적시 생산과 운송을 위해 작업 라인의 필요 없는 요소들을 최소화하고 집중화함으로써 비용 절감과 물류상 이점을 누릴 수 있었다. 이처럼 한 치 오류의 여지 없이 운영되는 공급망 체제는 팬데믹과 같은 급작스러운 외부 충격과 이로 인한 공급 부족 및 가격 상승의 직격탄을 맞고 와해할 수 있다는 것을 경험하였다. 특히 중국 의존성이 높은 산업에 대한 팬데믹의 영향은 해당 산업의 공급 측면에서의 다양성 부족 문제를 노출함으로써 기존 공급망 체제의 개선을 요구하게 되었다. 즉, 중국 제조, 수출, 항만 활동 등에 차질이 생기면서 발생한 물류 병목 현상이 공급망 전체에 타격을 입혔다. 한편, 팬데믹과 기후변화의 관계가 입증되면서 공급망의 환경적 지속가능성에 관한 제도적 요구가 증가

〈그림 2-1〉 코로나19 이후 기업 규모별 공급망의 지속가능성을 위한 기업의 약속 변화



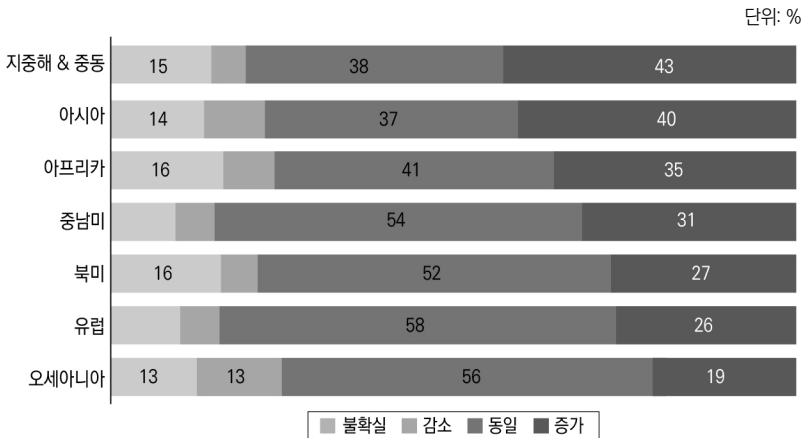
자료: MIT Center for Transportation & Logistics, *State of Supply Chain Sustainability 2021*, <https://sscs.mit.edu/>(접속일: 2022. 6. 2)

하였으며, 미·중 기술패권 경쟁으로 인하여 중국 현지 노동 인권 상황에 대해 공급망 규제가 강화되는 추세이다.

팬데믹과 그 결과 나타난 공급망 불안을 경험한 전 세계는 공급망에 대해 더 철저한 관리와 전략적 전환을 모색하고 있다. 코로나19의 발발로 수익 창출이라는 기업 본연의 목적 달성을 위해 기업들이 공급망의 지속가능성에 관한 약속과 투자를 줄일 것이라는 예측도 있었지만, 실제 기업들의 경영 지향성은 지속가능성 강화에 있는 것으로 나타났다. 공급망의 지속가능성 현황에 관한 MIT 교통물류센터(Center for Transportation & Logistics) 보고서에 따르면, 다국적기업⁹⁾ 등 글로벌 대기업들이 코로나19 이후에 공급망의 지속가능성을 증진하겠다는 약속을 강화하고 있다는 것을 알 수 있다(〈그림 2-1〉 참조). 또한, 팬데믹 기간에 공급망의 지속가능성을 증진해야 한다는 압력이 유럽과 북미 기업보다 중동, 아시아, 아프리카에 있는 기업에 더 크게 작용하는 것으로 나타났다(〈그림

9) 전 세계에 걸쳐서 자회사, 지사, 합병회사, 공장 등을 확보하여 연구, 개발, 생산, 판매, 서비스 등의 활동을 하는 기업. 일반적으로 어느 한 나라에 본사를 두고, 하나 이상의 다른 나라에 자회사를 설치하는 방식으로 구성.

〈그림 2-2〉 코로나19 이후 지역별 기업에 주어진 공급망의 지속가능성에 관한 요구 변화



자료: MIT Center for Transportation & Logistics, *State of Supply Chain Sustainability 2021*, <https://sscs.mit.edu/>(접속일: 2022. 6. 2)

2-2) 참조).

이 과정에서 공급망이 ESG 등 기업의 이해관계자 자본주의 목표를 위해 작동하도록 하는 기회가 확대되고 있다. 공급망은 자원 고갈, 인권침해, 환경오염 등 기업의 잠재적인 ESG 위험요인에 대한 노출을 증가시킨다. 예컨대, 공급망은 공급망에서 발생하는 유해물질 환경 배출과 이로 인한 근로자의 독성물질 중독, 과도한 근로시간과 열악한 작업환경, 기초 위생시설 부족, 아동노동 및 강제노동 등의 위험에 노출되어 있다. 기업은 이러한 공급망의 ESG 위험 대응을 통해 투자자와 소비자 요구에 맞춘 ESG 증진을 실현할 수 있다.

친환경적이고 윤리적으로 생산된 제품에 대한 소비자 수요가 점점 증가하고 있다. 이에 공급업체가 ESG 목표를 충족하도록 각 기업이 관리하고 협력할 필요성도 커지고 있다. 즉, 지속가능한 생산과 소비 측면에서 친환경 제품의 개발에서 더 나아가 대기업이 공급업체의 위험과 성

과를 관리해야 한다는 소비자를 포함하는 이해관계자들의 요구와 인센티브가 강화되고 있다.

그러나, 대기업 또는 다국적기업의 공급업체가 환경, 보건, 안전, 노동 등 지속가능성 기준을 준수하기에는 여건상 어려움이 크다. 이는 일차적으로 대부분이 중소기업인 공급업체의 자금 및 인력이 부족한 이유도 있지만, 공급업체가 다국적기업이 요구하는 납품 조건에 맞추어야 하기 때문인 경우도 많다.

특히, 하위 공급업체의 공급망 위험도가 가장 높다.¹⁰⁾ 다국적기업이 요구하는 지속가능성 기준의 미준수는 1차 공급업체보다 하위 공급업체로 갈수록 더욱 심각한 상황이다. 이는 하위 공급업체가 대부분 지속가능성 기준이 엄격하지 않은 국가에 있는 경우가 많고, 환경·사회 위험에 대응할 역량이나 전문성이 풍부하지 않기 때문이다. 또한, 하위 공급업체일수록 파트너 수요처가 다양해져서 개별 기업의 기준을 모두 고려하기 힘들고 다국적기업과 직접 계약하지 않는 경우가 많기 때문이다. 아울러, 하위 공급업체는 환경·사회 위험 대응에 관하여 NGOs, 언론 등의 주목을 상대적으로 받지 않는 경향이 있으므로 이러한 사안에 소홀하기 쉽다.

다국적기업들조차도 하위 공급업체 관련 정보를 충분히 보유하지 못하는 경우가 많다. 다국적기업의 상품은 중개자, 하위 공급업체 등의 네트워크를 통해 생산되므로 다국적기업도 공급망의 다중 공급업체를 통제하지 못하거나 심지어 식별조차 하지 못하는 경우가 흔하다. 특히, 대형 제조업체들의 제품 생산을 위한 원재료 조달은 공급망 관점에서 최소 5차 이상 관계가 먼 공급업체로부터 조달하는 경우가 많아서 이들의 통제가 거의 불가능한 상황이다.

10) Harvard Business Review, "A More Sustainable Supply Chain", <https://hbr.org/2020/03/a-more-sustainable-supply-chain>(접속일: 2022. 2. 16)

그러나 NGO를 중심으로 하는 감시 단체와 최근에는 투자사들도 원재료 채굴 및 재배 단계에서 발생하는 환경·사회 문제의 책임을 원청기업 또는 다국적기업에 묻는 사례가 흔하게 발생한다. 공급망의 환경·사회 문제들이 지속가능성 개선에 대한 원청기업 또는 다국적기업의 의지가 부족하여 발생한 것으로 판단하기 때문이다. 이는 환경·사회적 위험이 아무리 간접적이든 또는 기업의 영향권 밖에서 발생한 것이든 이러한 위험을 제품의 전 과정 관점에서 기업의 통제와 책임 부분으로 덮으로써 환경·사회 고위험 활동의 아웃소싱 가능성을 차단하기 위함이다,

이러한 문제를 해결하기 위해 원청기업과 협력업체 간 원활한 의사소통, 상호 존중과 신뢰에 기반을 둔 관계가 중요하다. 이와 같은 관계 중심의 접근법이 공급망 와해 위험을 줄일 것으로 기대된다. 실제로 현지 공급업체에 대한 심사, 별칭 등으로 정의되는 전통적인 공급망 통제 모델은 최소 효율성 준수에 초점을 맞춘 적대적 관계를 유도하여 지속가능성을 효과적으로 증진하지 못한다는 연구 결과가 있다.¹¹⁾ 원청기업과 공급업체 사이의 감시와 제재보다 권한 부여와 교육 등 협력 중심 전략이 더 효과적이라는 것이다.

(2) 공급망의 ESG 재정의

공급망의 지속가능한 ESG 위험 관리를 위해 글로벌 공급망의 현황 분석과 함께 공급망 각 단계에서 가능한 ESG 위험에 관한 규명이 필요하다. 이에 본 연구는 공급망의 E, S, G 위험을 정의하고, 이들이 공급망에서 어떻게 발현하는지를 선제적으로 규명하고자 한다.

11) Sheffi, Y.(2018), *Balancing Green*, The MIT Press.

지금까지 공급망 ESG 위험 논의는 환경과 사회적 위험 중심으로 이루어져 왔다. 즉, 천연자원이 풍부한 반면 관련 규제가 느슨한 개발도상국의 자연 남용과 무분별한 채굴 등으로 인한 자연 파괴와 생태계 및 생물 다양성 훼손, 자원 고갈 등 대규모의 환경 위험 요소가 글로벌 공급망에 내재해 있다. 또한, 공급망 ESG 중 사회적 영향 측면에서는 아동노동 착취, 열악한 작업환경 등 노동권과 인권에 관한 문제들이 심각한 경우가 많아서 국제기구와 NGO 중심으로 지침과 감시가 제공되고 있다.

반면, 공급망의 지배구조(G)에 관한 논의는 거의 이루어지지 않고 있다. 이는 일반적으로 통용되는 기업의 ESG와 전체 글로벌 공급망 관점에서의 ESG의 주안점과 범위가 다르므로 인한 공급망의 지배구조(G)라는 개념 자체에 대한 합의 부족과 혼선 때문으로 보인다. 즉, 기업의 지배구조에 관한 G는 공급망의 ESG 이슈에서 동일하게 다루기 힘든 개념이며, 기업의 지배구조보다 공급망 차원에서 논의되어야 하는 더 적절한 위험 개념의 발굴이 필요하다. 따라서, 본 연구에서는 공급망의 ESG 중 E, S 위험과 달리 G 위험을 재정의하여 공급망의 ESG 논의의 시작점을 재정립하고자 한다.

전 세계는 냉전 이후 오랜 기간 약화하였던 지정학적(geopolitical) 위험을 다시 크게 체감하고 있다. 코로나 팬데믹, 미·중 기술패권 경쟁, 러시아-우크라이나 전쟁은 전 세계에 걸쳐 촘촘하게 엮인 글로벌 공급망의 안정성을 위협하고 있다. 국내 첨단산업 공급망의 중국 의존도가 높고 미국과 유럽 첨단산업의 자국 내 공급을 확대하려는 움직임이 본격화되고 있는 상황에서 국내기업 공급망의 지속가능성을 증진하기 위해 지정학적 또는 지경학적(geo-economic) 위험의 파악과 대비는 매우 중요하다. 지경학을 ‘국제경제, 지정학 및 전략의 복잡한 관계’라고 추상적으로 정의하기도 하지만, 좀 더 구체적으로 ‘국익을 증진하고 지키기

위해, 또한, 이를 위한 지정학적 결과를 도출하면서 다른 국가의 경제적 행동에 영향을 미치기 위해 경제적 도구를 사용하는 것'으로 정의할 수 있다.¹²⁾ 이와 같은 지정학의 정의를 고려할 때, 지정학적 위험은 '각국이 자국 또는 동맹의 정치, 외교, 안보 목적을 위해 경제적 수단을 활용하면서 발생가능한 위험'¹³⁾으로 인식할 수 있다.

세계경제포럼(WEF)의 글로벌 위험 인식조사¹⁴⁾에 따르면, 지정학적 대립, 지정학적 자원 분쟁, 국가 간 갈등과 관계 균열 등의 지정학적 위험은 단기보다 향후 2~10년의 중장기에 심각하게 영향을 미칠 것으로 예상된다. 특히, 지정학적 대립이 중장기적으로 전 세계에 대한 중대한 위협이자 향후 10년 동안 가장 심각한 위험 중 하나로 부상할 것이라고 예상된다. 이와 같은 지정학적 위험은 특히 전문가 집단과 기업이 더 심각하게 인식하고 있으며(〈그림 2-3〉 참조), 이는 지정학적 위험을 공급망에서 중요하게 다룰 필요성이 있다는 것을 나타낸다. 지정학적 위험의 종류도 대량파괴 무기, 국가 붕괴, 테러 공격 등 정치 위주의 위협에서 지정학적 대립, 자원 분쟁, 패권 경쟁 등 경제적 요소가 강화하는 추세를 보여준다.

실제로, 최근 들어 미·중 무역전쟁, 코로나 팬데믹, 러시아-우크라이나 전쟁과 같이 공급망에 미치는 지정학적 위험요인이 급증하고 있다. 이와 같은 대표적인 지정학적 위험요인뿐만 아니라, 수에즈 운하 봉쇄, 반도체칩 공급 부족으로 인한 자동차 공장 폐쇄 등 크고 작은 공급망 와

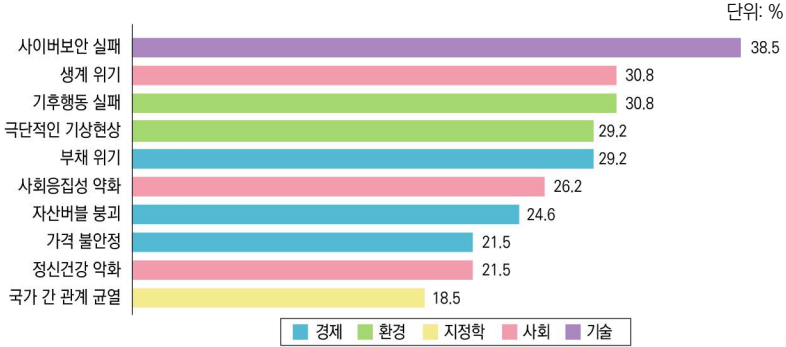
12) Blackwill, R. D. and J. M. Harris(2016), *War by Other Means: Geoeconomics and Statecraft*, Harvard University Press.

13) 무역과 투자의 관점에서 산업벨트 형성이나 물류입지 분석을 다루는 지리경제학(Geoeconomics)과 구분되는 개념으로서, 지정학은 지정학의 하위 개념이다(삼성증권, 2022).

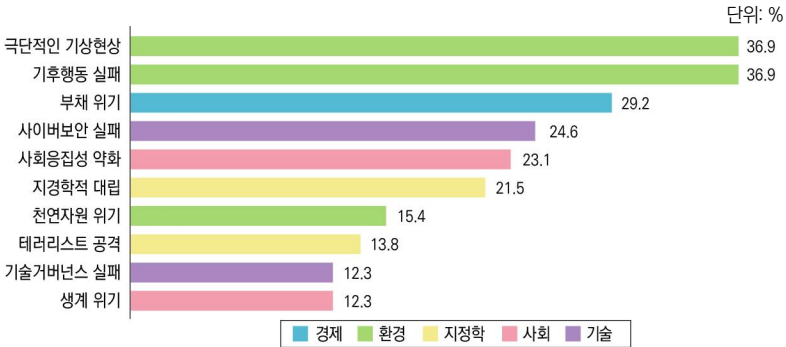
14) World Economic Forum, Data on Global Risks Perceptions (<https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2022/data-on-global-risks-perceptions#report-nav>, 접속일: 2022. 5. 15).

〈그림 2-3〉 기업 부문 전문가들이 인식하는 향후 중요한 상위 10대 글로벌 위험

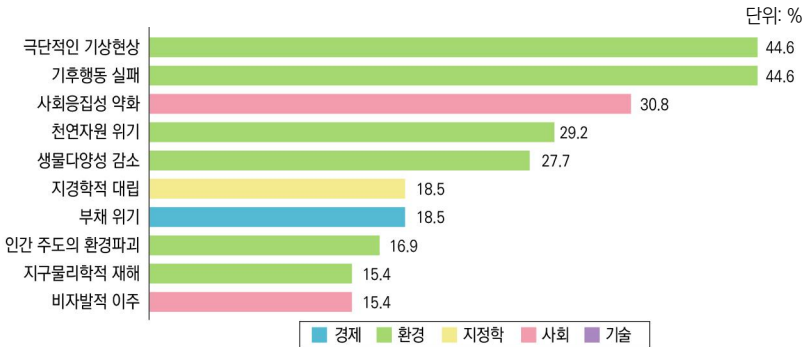
단기(0~2년)



중기(2~5년)



장기(5~10년)



자료: World Economic Forum, *Data on Global Risks Perceptions*, <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2022/data-on-global-risks-perceptions#report-nav>(접속일: 2022. 5. 15)

해 요인 또는 충격이 지경학적 이유로부터 발생하고 있다. 이러한 추세는 기후변화 현상, 보호무역주의 확대, 경제 블록화 강화 등의 글로벌 기조를 고려할 때, 갈수록 심화할 것으로 예상된다.

본 연구는 공급망의 ESG를 재정의하면서 E, S 위험은 보편적인 ESG 논의에서 다루어지는 개념을 사용하되, G 위험을 재정의하여 기업 단위 ESG에서의 지배구조(Governance) 위험 대신에 지경학적(Geoeconomic) 위험을 고려하면서 향후 논의를 전개하고자 한다. 이를 통해 국가 간 긴밀하게 연결된 공급망에 점차 영향력을 증대하고 있는 지정학 또는 지경학적 갈등이 심화하고 있는 최근의 상황을 반영할 수 있다. 본 연구가 다루고자 하는 공급망의 지경학적 위험은 지정학적 이유로 인하여 발생

〈표 2-1〉 공급망의 ESG 세부 위험 요소

항목	세부 위험 요소	내용
환경 (Environmental)	기후변화와 에너지	온실가스 및 대기오염물 다배출, 자연재해 발생에너지 다소비
	천연자원 사용	물 다량 사용 및 물 부족, 산림 훼손 및 생물다양성 파괴
	(유해) 폐기물	수은, 잔류성유기오염물질 등 유해 화학물질 폐수 및 폐기물 배출
	기타 환경오염	소음, 진동, 악취
	제도적 위험	환경규제 강화
사회 (Social)	인권 및 노동권 침해	아동노동 및 강제노동, 안전사고
	지역사회 갈등	오염물질의 누출로 인한 주민 건강 문제
	제도적 위험	고용 및 노동권 지침 강화
지경학 (Geoeconomic)	지경학적 대립	국가 간의 경제적 상호작용을 분리하고 영향권을 강화하기 위한 글로벌 또는 지역 강대국의 투자 및 무역 통제, 비관세 장벽, 통화 조치 등 경제적 조치 활용
	전략자원 대립 및 제한	인간 개발과 경제성장에 핵심인 천연자원, 상품, 지식, 서비스, 기술의 집중, 개발, 이동 제한
	예기치 않은 사건으로 인한 이동 제한	자연재해, 질병, 전쟁 등 제어할 수 없는 사건의 발발로 인한 상품과 서비스의 이동 제한

자료: 저자 작성.

하는 공급망 단계 간 소재, 부품, 상품 및 서비스 간 수급의 불안정성으로 초점을 맞추고자 한다. 이를 종합하여, 공급망의 ESG 위험으로 중요하게 고려할 수 있는 주요 세부 위험은 <표 2-1>과 같이 정리할 수 있다.

2. 공급망 ESG 위험 해소를 위한 제도적 장치

1970년대 본격화된 기업의 글로벌화는 진출국의 경제 및 사회 부문에 긍정적인 영향을 미쳤으나, 동시에 노동, 환경, 소비자 보호 등 광범위한 영역에 대한 부정적인 영향을 유발하였다. 이에 유럽을 중심으로 한 주요국은 다국적기업 활동으로 야기되는 부정적인 영향에 대한 규제의 필요성을 주장하였고, UN을 주축으로 OECD, ILO 등의 국제기구는 기업의 글로벌 공급망에서 발생하는 인권 및 환경에 대한 부정적 영향을 식별, 예방 및 완화하기 위한 보다 보편적인 행동규범을 제시하였다.¹⁵⁾ 본 절에서는 UN, OECD의 공급망 실사 관련 원칙과 지침, 최근 도입된 유럽 주요국의 실사의무화법, 업종별 공급망 ESG 이니셔티브를 검토한다.

(1) 국제기구 지침

공급망실사에 관한 국제기구의 지침은 공통적으로 기업의 공급망 내 인권, 보건, 환경 등에 대한 기업의 책임을 강조하고, 책임 이행의 방법으로 실사라는 도구를 활용한다. 여기에서 실사는 기업 활동으로부터 야기되는 부정적 영향을 능동적으로 식별, 예방, 완화 및 해결하는 기업

15) 이상수(2014), “다국적기업에 의한 인권침해와 OECD 다국적기업 가이드라인”, 『Seoul Law Journal』, 55(3), pp. 221-255.

의 체계적인 위험 관리 시스템이라고 할 수 있다.¹⁶⁾ 본 절에서는, 공급망 내 부정적 인권 영향에 초점을 맞추어 대응 절차를 명시한 유엔 기업과 인권 이행원칙(Guiding Principles on Business and Human Rights), 실사 의무를 환경 및 거버넌스 분야로 확대한 OECD 다국적기업 가이드라인(OECD Guidelines for Multinational Enterprises)과 기업실사지침(Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct)을 살펴본다.

1) 유엔 기업과 인권 이행원칙(Guiding Principles on Business and Human Rights)

유엔인권이사회(UN Human Rights Council)는 2011년 유엔 기업과 인권 이행원칙(Guiding Principles on Business and Human Rights: Implementing the United Nations “Protect, Respect and Remedy” Framework, 이하 UNGP)을 채택하였다. 동 원칙은 기업의 활동으로 인한 부정적인 인권 영향에 관한 국제사회의 논의 결과이며, 기업의 인권 침해 행위에 책임을 부과할 수 있는 법적 구속력을 가진 국제법 규범의 부재에서 비롯되었다.¹⁷⁾ ‘기업과 인권’에 대한 기준과 관행을 향상하고 지속가능한 발전에 기여할 목적으로 만들어졌으며, 유엔인권이사회 중심으로 각국 정부, 기업, 시민사회 등이 공동 개발하였다.

UNGP는 ‘보호, 존중, 구제(Protect, Respect and Remedy)’의 3대 프레임워크에 대한 총 31개의 원칙으로 구성된다. 3대 프레임워크 중 보호

16) European Commission(2022), Proposal for a *Directive of the European Parliament and of the Council on Corporate Sustainability Due Diligence and amending Directive (EU) 2019/1937*.

17) 정은주(2018), “유엔 기업과 인권 이행원칙(UNGPs) 채택 이후 국가의 적극적 보호의무 강화에 대한 고찰”, 『서강법률논총』, 7(1).

는 인권 보호를 위한 국가의 의무를, 존중은 인권 존중을 위한 기업의 책임을, 구제는 인권침해 관련 구제 메커니즘을 명시한다.¹⁸⁾ UNGP는 기타 국제기구의 관련 이니셔티브의 기본지침으로 활용되고 있는데, OECD 기업 책임경영을 위한 기업실사지침 중 인권 부문과 국제노동기구(International Labour Organization, 이하 ILO)의 삼자선언이 해당 원칙의 내용을 반영한다.

UNGP에서 인권에 관한 정의는 국제적으로 인정되는 인권으로서 국제권리장전(International Bill of Human Rights) 및 국제노동기구(ILO)의 ‘작업장 기본원칙과 권리에 관한 ILO 선언(ILO Declaration on Fundamental Principles and Rights at Work)’에서 명시한 정의를 따른다. 이에 따르면, 기업의 활동은 인권에 부정적인 영향을 초래하거나 기여할 수 없고, 인권침해가 발생한 경우 기업은 기업 활동과 직접적으로 관련된 인권에 관한 부정적인 영향을 방지하기 위해 노력해야 한다. 이러한 기업의 책임은 규모, 업종, 소유, 구조 등에 상관없이 모든 기업에 적용된다.

〈표 2-2〉는 UNGP의 주요 내용을 보여준다. 보호에 관한 원칙은 기업의 활동으로부터 발생하는 인권에 대한 부정적 영향으로부터 보호하는 국가의 의무를 가리킨다. 해당 조항은 주로 관련 법률의 주기적인 평가, 기업의 인권 존중에 대한 지침 제공, 부정적 인권 영향 발생 시 적절한 대응 장려를 포함한다. 아울러, 정부 및 정부 기관 주도의 사업 이행시, 인권 존중 의무에 대한 인식 촉진과 준수 보장을 제시한다.

존중에 관한 원칙은 기업의 의무로, 기업의 인권 존중 목표 달성을 위한 방안으로 인권 정책 수립 및 선언문 발표, 인권 실사 실시, 부정적 영

18) UN(2011), *Guiding Principles on Business and Human Rights: Implementing the United Nations "Protect, Respect and Remedy" Framework*.

〈표 2-2〉 UN 기업과 인권 이행원칙 개요

	내용
보호 (원칙 1~10)	<ul style="list-style-type: none"> · 기업 활동으로 인한 인권침해 발생 시 국가의 보호 의무 · 기업의 인권 존중 활동에 대한 요구 명확화 · 관련 법률, 정책, 지침 마련 및 인권 영향 대응 관련 기업의 소통 강화 장려 · 공기업 및 정부 지원 기업으로부터 발생하는 인권 침해에 대응하기 위한 추가적 조치 마련(인권 실사 등) · 정부 사업 시 국제 인권 의무 준수 여부에 대한 감독 · 상거래 시 인권 존중 촉진 · 분쟁지역 내 인권 존중 지원 · 정책일관성 보장 · 국가 간 사업 관련 정책 목표 추구 시 인권 의무 충족을 위한 국내 정책 마련 · 다자기구 회원국으로서 인권 보호 의무 이행 및
존중 (원칙 11~24)	<ul style="list-style-type: none"> · 기업의 인권 존중 책임 · 규모, 업종, 운영환경, 소유, 구조에 상관없이 모든 기업에 적용 · 인권에 부정적인 영향을 미치는 요인 식별, 방지, 대응 · 인권 존중 이행을 위한 정책과 절차를 마련 · 인권 존중 성명서 작성 및 공개 방법 · 부정적 인권 영향을 식별, 방지 및 완화를 위한 인권 실사 도입 · 인권 실사 프로세스 평가 및 대응안 효과성 검토 · 구제 메커니즘 마련
구제 (원칙 25~31)	<ul style="list-style-type: none"> · 사법상, 행정상, 입법상 혹은 기타 적절한 방법을 통한 효과적 구제책에 대한 접근성 보장 · 국내 사법 제도의 효과성 보장을 위한 조치 · 비사법적 고충 처리 제도 마련

자료: UN(2011), *Guiding Principles on Business and Human Rights: Implementing the United Nations "Protect, Respect and Remedy" Framework* 바탕으로 저자 작성.

향 대응 수단 및 절차 평가, 성과 및 모니터링 공시, 고충 처리 메커니즘 마련 등을 제시한다. 구체적인 내용을 보면, 기업은 규모와 환경에 맞는 인권 정책을 수립 및 이행해야 하며, 주요한 수단으로서 인권 존중 선언문을 작성 및 공개, 인권 실사를 제안한다. 인권 실사는 기업 활동으로부터 발생하는 인권에 관한 부정적인 영향을 식별, 방지, 완화하기 위한 기업의 노력이다. 아울러 실제적·잠재적인 부정적 인권 영향은 내부 및 외부의 독립된 기구에 의해 평가되어야 한다. 아울러, 기업은 부정적 인권 영향 대응을 위한 프로세스를 기업 전략 및 기능에 통합해야 한다. 이와 더불어, 심각한 인권침해 위험 발견 시 기업은 이를 공개적으로 보고하고,

적절한 절차를 통해 구제책을 제공하거나 협력해야 한다. 기업의 인권 정책 수립 및 선언은 기업 최고경영진의 승인을 요구하며, 해당 선언문은 인권 보호 관련 내규와 대응 절차를 포함해야 하고, 기업의 인권 정책이 경영, 생산 및 서비스와 직접적으로 관련한 직원, 협력업체, 기타 이해관계자의 인권 존중에 기여하는 바를 명시해야 한다. 아울러 해당 선언문은 기업 내·외부에서의 접근성이 보장되는 형태로 게시되어야 한다(〈표 2-2〉 참조).

마지막으로, 구제는 정부·비정부 기관의 고충 처리에 관한 것이다. 국가는 기업의 인권침해 방지를 국가 의무 중 하나로 간주하고 자국 영토 내에서 관련 인권침해가 발생하였을 때, 피해자들이 사법적·행정적·입법적 혹은 기타 적절한 방법을 통해 효과적인 구제책에 접근할 수 있도록 해야 한다. 또한, 정부는 국내 사법 제도의 효과성 보장을 위한 조치, 비사법적 고충 처리 메커니즘을 마련할 것을 제안하고, 기업 역시 고충 처리 메커니즘 설립을 위해 노력해야 한다. 이러한 비사법적 고충 처리 메커니즘이 효과적으로 기능하기 위해서 메커니즘은 정당성, 접근성, 예측성, 형평성, 투명성, 권리의 적합성을 확보해야 하고 기업 및 정부는 지속적인 학습과 대화에 참여해야 한다(〈표 2-2〉 참조).

2) OECD 다국적기업 가이드라인(OECD Guidelines for Multinational Enterprises)

1976년, OECD 회원국과 이사회는 국제투자과 관련하여 ‘국제투자 및 다국적기업 선언(OECD Declaration on International Investment and Multinational Enterprises)’을 채택하였다. 해당 문서는 내국민대우(National Treatment Instrument), 정부에 의한 규제요건(Instrument on Conflicting

Requirements), 투자유인(Instrument on International Investment Incentives and Disincentives) 등 국제투자 촉진과 관련한 3개 문서와 기업의 책임 있는 원칙과 기준을 명시한 가이드라인(OECD Guidelines for Multinational Enterprises) 등 총 4개 문서로 구성된다.

다국적기업 가이드라인은 경제·사회·환경적 측면에서 다국적기업의 긍정적 영향력을 제고하고 부정적 영향을 최소화하도록 기업에 사회적 책임을 부여한 가장 대표적인 국제적 합의이다. 현재 한국 포함 35개 OECD 회원국과 비회원국 13개국을 포함하여 총 48개국이 해당 가이드라인을 수락한 상태이다.¹⁹⁾ 가이드라인은 다국적기업의 정의를 특정하지 않지만, 경제 전 부문에서 활동하는 기업 중 1개 이상 국가에서 설립된 복수의 기업 혹은 복수의 사업장으로 구성되고 상호 간 긴밀하게 연결되어 다양한 방식으로 활동을 조율할 수 있는 기업으로 표현된다. 해당 가이드라인은 다국적기업뿐만 아니라 다국적기업의 공급사슬 내 공급업체 및 하청업체와 프랜차이즈 가맹점에도 적용된다.²⁰⁾

다국적기업 가이드라인은 기업의 책임경영과 OECD의 기타 기업 운영 원칙들과의 연계성 유지를 위해, G20/OECD 기업지배구조에 관한 원칙, 국영기업의 지배구조에 관한 가이드라인, 공공조달에 관한 이사회 권고, 국제거래 시의 외국 공무원에 대한 뇌물수수 근절을 위한 이사회 권고 등 기타 OECD 지침 문서를 광범위하게 참조하였다.²¹⁾ 아울러, 해당 가이드라인은 여러 차례의 개정을 통해 범위가 확대되었다. 1976년 채택 당시 정보의 공개, 고용 및 노사관계, 환경, 뇌물, 소비자 보호,

19) 산업통상자원부, 「OECD 다국적기업 가이드라인」(<https://www.motie.go.kr/motie/py/sa/oe/guideline/oecdguide.jsp>, 접속일: 2022. 4. 8).

20) 안건형(2017), "OECD 다국적기업 가이드라인의 국제적동향과 시사점: 한국 NCP의 동료 평가(Peer Review) 대응방안을 중심으로", 「무역학회지」, 42(4), pp. 159-184.

21) OECD(2011), *OECD Guidelines for Multinational Enterprises*.

〈표 2-3〉 OECD 다국적기업 가이드라인의 개요

	주요 내용
정보의 공개	<ul style="list-style-type: none"> · 기업의 활동, 구조, 재무상태, 실적, 소유권, 지배구조와 관련 모든 중대사항에 대한 정보 적시 공개
인권	<ul style="list-style-type: none"> · 인권 존중 · 기업 활동이 인권에 부정적 영향을 초래하거나 기여하지 않고, 부정적 영향 발생 시 해결책 제시 · 기업 활동 관련 인권에 대한 부정적 영향 예방 및 완화 방법 모색 · 인권 존중을 위한 정책적 의지 · 기업의 규모, 성격, 운영상황 및 인권에 대한 부정적 영향의 심각 수준에 따라 인권 실사 · 인권 영향에 대한 구제 메커니즘 구축
고용 및 노사관계	<ul style="list-style-type: none"> · 노동조합 혹은 근로자 대표 조직 설립 및 가입 권리 존중 · 단체협상 참여 기회 존중 · 아동노동 근절에 기여하고, 필요한 경우 즉시 조치 필요 · 모든 형태의 강제노동 근절에 기여 · 차별적 대우 금지 · 효과적인 단체 협약에 필요한 사실, 정보 제공 · 고용주와 노동자 및 노동자 대표 간의 협의 및 협력 촉진 · 현지 근로자 채용 및 기술 훈련 제공 · 집단 정리하고 계획 시 합리적 통보와 잠재적 부정적 영향 완화를 위한 협력 · 근로자의 단결권 행사 방해 금지 및 기업 활동 이전 위협 금지 · 단체교섭 허용
환경	<ul style="list-style-type: none"> · 기업에 적합한 환경경영체계 수립 · 환경 성과 개선을 위한 진전상황 보고 관련 정보를 일반 및 근로자들에게 제공 · 기업의 환경, 보건, 안전 관련 정책과 실행으로 인해 영향을 받는 지역사회와의 대화 및 협의 · 제품 전 수명주기에 걸쳐 예측 가능한 환경, 보건, 안전에 대한 영향 회피, 완화, 평가 · 환경 훼손 위험이 있는 경우 위험 예방 및 최소화 조치 · 환경 및 보건에 대한 피해 방지, 완화, 통제를 위한 비상계획 유지 및 관할 당국에 즉각 보고체계 유지 · 환경 성과 개선 조치(환경 성과 기준과 부서 성과 연계, 환경친화적인 제품 및 서비스 개발, 제품 정보 제공으로 소비자 인식 제고, 환경 전략 수립) · 환경경영에 대한 교육 및 훈련 제공 · 환경 관련 공공정책 개발에 기여
뇌물공여, 뇌물청탁 및 강요 방지	<ul style="list-style-type: none"> · 기업은 사업상 이득 및 기타 부당 이득 취득 혹은 유지 목적으로 직간접적 뇌물이나 기타 부당한 이득을 제안, 약속, 제공 혹은 요구할 수 없음.
소비자 보호	<ul style="list-style-type: none"> · 공정한 영업, 마케팅 및 광고 관행에 따라 행동, 제품과 서비스의 질과 신뢰성 보장을 위한 합리적 조치
과학 및 기술	<ul style="list-style-type: none"> · 기업 활동을 통해 진출국의 과학기술 정책 및 계획과 합치하고 혁신역량 배양에 기여 · 지식재산권 고려, 기술 및 노하우 이전 관행 채택 · 과학기술 능력에 있어 진출국 인력 고용 및 훈련

(계속)

	주요 내용
과학 및 기술	<ul style="list-style-type: none"> · 지식재산권 사용을 위한 라이선스 제공 혹은 그 밖의 기술이전은 합리적 조건하에 이행 · 현지 대학 및 연구기관과의 유대 발전, 산학연 프로젝트 참여
경쟁	<ul style="list-style-type: none"> · 경쟁 관련 법규 준수 · 반경쟁적 계약 체결 또는 이행 삼가 · 경쟁 관련 조사 당국에 협조 · 경쟁법규 준수의 중요성에 대한 근로자 인식 제고 노력
조세	<ul style="list-style-type: none"> · 납세의무 준수 · 조세 위험 관리 전략 도입

자료: OECD(2011), *OECD Guidelines for Multinational Enterprises* 바탕으로 저자 구성.

과학 및 기술, 경쟁, 조세 등에 관한 실체적 내용과 이행 규정이 포함되었고, 2011년 개정을 통해 인권에 관한 장이 포함되었다.

해당 가이드라인에 따르면, 기업은 지속가능한 개발 달성을 위해 경제적, 사회적, 환경적 발전에 기여해야 한다. 기업활동으로 인해 영향을 받는 사람들의 인권을 존중하고, 국내 및 해외 시장에서 건강한 기업 관행을 유지해야 한다. 고용 기회를 창출하고, 인권, 환경, 보건, 안전, 노동, 조세, 금융 인센티브 등의 법적 제도적 틀에서 고려되지 않은 면제를 추구하거나 수용하지 않는다. 모범적 기업 지배구조 원칙을 준수해야 하고 기업과 사회 간 상호 신뢰 관계 구축을 위해 효과적인 자율규제 관행 및 관리 체계를 확립해야 한다. 아울러, 기업은 위험 기반 실사를 수행하여 공급망 전사적 위험 관리 체계를 수립해야 한다. 이를 통해 기업에 대한 실제적·잠재적 부정적 영향을 식별, 예방, 완화하고 해당 영향의 해결 상황을 추적해야 한다.

가이드라인은 기업의 모기업뿐만 아니라 관련 협력업체 및 하도급업체 등 광범위하게 적용될 것이 장려된다. 하지만, 가이드라인은 법적 구속력이 없고 가입국의 자발적 이행에 의존하는 권고사항이라는 한계가 있었다. 이에 OECD 이사회는 가이드라인의 실효성을 확보하기 위하여 'OECD 다국적기업 가이드라인 이행절차에 관한 이사회 결정(Decision

of the Council on the OECD Guidelines for Multinational Enterprises, 2000)’을 채택하였고, 해당 결정은 가이드라인을 수락한 국가에 이행과 관련된 업무를 담당할 국내연락사무소(National Contact Point, 이하 NCP) 설치 의무를 부과하였다.

이에 따라 OECD 가이드라인 수락국은 국내연락사무소(NCP)를 설치해야 하고, NCP는 가이드라인 홍보 및 인식 제고, 가이드라인 이행 관련 분쟁 해결, 외국 연락사무소와의 협력 및 OECD 보고 등의 역할을 수행해야 한다.²²⁾ 우리나라 NCP는 민관조직으로서 위원장인 산업통상자원부 투자정책관을 포함하여 8인의 비상임위원으로 구성된다. 위원은 고용노동부, 환경부 등 관계부처와 대학, 법무법인, 노동연맹 등이 참여하고 있다. NCP의 구체적인 업무를 살펴보면, 홍보 및 인식 제고를 위하여 가이드라인의 원문과 한국어 번역본 등 자료를 제공하고, 기업계, 노동·환경단체 등 잠재적 이해관계자들의 가이드라인에 대한 인식 제고를 위해 노력해야 한다. 관련 분쟁 발생 시, 이해관계자는 다국적기업의 이행 여부에 대한 이의제기를 할 수 있다. 이때, NCP는 이의제기 사안에 대해 검토하고 분쟁의 해결을 위하여 당사자들 간 접촉이 성립되도록 협력한다. 아울러, 제기된 문제 해결을 위해 해외 NCP와 협력해야 한다. NCP는 매년 OECD에 활동 상황을 보고하고 OECD는 각국의 가이드라인 이행상황을 검토한다.

3) OECD 책임경영을 위한 기업실사지침(Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct)

OECD 기업실사지침은 기업의 실사에 대한 구속력 없는 권고안으로

22) 한국 NCP 홈페이지(<http://www.ncp.or.kr/>, 접속일: 2022. 4. 8).

〈표 2-4〉 OECD 기업실사지침 개요

기업실사 주제	정보 공개	기업 운영의 투명성 제고와 공공에 대한 정보 공개 요구에 대한 기업의 대응 요구
	인권	UN 기업과 인권 이행원칙 준수
	고용 및 산업 관계	ILO의 작업장에서의 기본원칙과 권리를 기반으로 다국적기업의 국제노동기준 준수 촉구 지침
	환경	환경보호 성과 제고를 위한 권고사항 제공, 내부경영 및 계획을 통한 환경보호에 기여 극대화 지원
	뇌물수수, 뇌물청탁 및 뇌물 강요 근절	뇌물근절을 위한 노력을 통한 다국적기업의 공정한 경쟁의 장 마련을 위한 노력 유도
	소비자 이익	기업의 공정한 비즈니스, 마케팅 및 광고 활동 요구, 제품의 품질 및 신뢰성 보장 요구
	과학기술	진출국에 대한 다국적기업의 기술이전 확대 및 혁신역량 제고에 대한 기여
	경쟁	경쟁법 및 규제 준수, 반경쟁적 협약 체결 자제
	과세	과세에 대한 기본적 권고사항

자료: OECD(2018), *OECD Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct* 바탕으로 저자 구성.

서, 전술한 OECD 다국적기업 가이드라인 이행을 위한 실용적 지원 제공이 목적이다. 지침은 2016년 OECD 작업반에 의해 초안이 제출되었고, 2018년 3월 OECD 장관급 이사회에서 채택되었다. OECD는 일반 실사 지침 외에도, ESG 고영향 산업군인 광물, 농업, 의류 및 신발, 채굴업 및 금융 등에 관하여 업종별 특화된 실사지침을 개발하였다.²³⁾ 본 기업실사지침은 업종 실사지침을 대체하는 것이 아닌 일반적 절차를 제시함으로써 업종 실사지침의 보완적 기능을 한다고 볼 수 있다. 지침은 OECD 외에도 ILO의 노동에서의 기본원칙과 권리에 관한 ILO 선언(ILO Declaration on Fundamental Principles and Rights at Work, 1998), ILO 다국적기업과 사회정책에 관한 삼자 선언(ILO Tripartite Declaration of Principles concerning Multinational Enterprises and Social Policy, 1977) 등 다자

23) OECD(2018), *OECD Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct*.

기구의 절차 및 원칙과의 일관성을 유지한다.²⁴⁾

지침은 기업실사 개요, 과정을 비롯하여 기업실사에 관한 Q&A를 수록한 부속서로 구성된다. 이는 인권, 고용 및 비즈니스 관계, 환경, 소비자 이익, 뇌물수수, 뇌물청탁 및 뇌물 강요 근절 및 정보 공개 등의 주제로 구성되며, 공급망 및 기타 비즈니스 관계에서 발생할 수 있는 부정적 영향들을 다루는 방법을 파악하고 이를 방지 및 완화하기 위해 수행하는 과정을 제시한다. 본 지침에서 정의하는 ‘부정적 영향’은 기업활동과 직간접적으로 연결된 인권, 환경, 사회에 미치는 영향으로 위협에 관한 것이다. 기업실사지침의 범위는 업종을 불문하고 OECD 다국적기업 가이드라인 준수 국가에 기반을 두는 기업으로 규모 및 소유 구조와 관계 없이 모든 기업에 적용된다.²⁵⁾

실사지침에 따르면, 기업의 실사 활동은 총 여섯 단계의 과정으로 구성되며, 각 과정은 개괄적 지침과 실제적 조치를 포함한다. 여섯 단계는, ① 기업책임경영을 기업의 정책 및 관리 시스템에 통합, ② 기업책임경영 문제 관련 실질적 또는 잠재적인 부작용 확인 및 평가, ③ 부정적 영향 중지, 예방 및 완화, ④ 실행 결과 추적, ⑤ 부정적 영향이 어떻게 해결되었는지에 관하여 소통, ⑥ 적절한 구제 제공 및 협력이다.²⁶⁾

첫 단계인 기업책임경영의 내재화는 OECD 다국적기업 가이드라인에 포함된 원칙과 표준을 바탕으로 기업의 책무 및 실사 수행 계획을 명확하게 열거하고 기업의 책임경영정책을 개발, 채택 및 전파하는 것이다.

24) ILO, “ILO workshop among OECD National Contact Points for Responsible Business Conduct to enhance policy coherence on international labour standards” (https://www.ilo.org/empent/units/multinational-enterprises/WCMS_851047/lang-en/index.htm, 접속일: 2022. 4. 8).

25) OECD(2018), *OECD Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct*.

26) OECD(2018), *OECD Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct*.

기업책임경영 문제에 관한 기업 정책들이 경영시스템에 내재화되어 사업 과정의 일부로 수행되어야 한다. 아울러, 공급업체 및 기타 사업 관계자들의 기업책임경영 정책에 대한 참여를 유도한다.

이후 기업은 운영과 제품 및 서비스 관련 실제적 또는 잠재적으로 발생할 가능성이 있는 부정적 영향을 확인하고 평가한다. 기업은 잠재적으로 발생할 가능성이 있는, 알려진 위험(known risks)을 포함하여 업종별, 지리적, 제품 및 기업의 위험요인에 관한 정보를 수집해야 한다. 이후 우선순위를 부여하고 반복적이고 심층적인 평가를 통해 부정적 영향을 구체화해야 한다. 아울러, 해당 부정적 영향에 대한 적절한 대응을 결정한다.

특히 기업의 결정은 부정적 영향을 초래하거나 기여하는 활동을 중지, 방지, 완화하는 방향으로 수립되어야 한다. 이에 따르면, 부정적 영향에 대한 대응은, ① 위험 완화를 위해 노력하는 동안 사업의 지속, ② 지속적 위험 완화 추구하고 함께 사업 관계 일시적 정지, ③ 완화 시도 실패 시 사회적, 경제적 영향을 고려한 후 사업 관계 단절의 단계로 진행할 것을 제안한다. 해당 절차에 있어 기업은 이해관계자에게 기업이 취할 조치에 대해 상세히 설명해야 한다.²⁷⁾

이후, 기업은 실사 활동의 이행 및 효과를 추적하고 이를 바탕으로 향후 관련 절차를 개선해야 한다. 실사 활동의 결과물을 비롯하여 실사와 관련된 기업의 정책, 절차, 활동에 관한 정보를 외부와 소통해야 한다. 마지막으로, 기업이 부정적인 영향을 야기 혹은 기여했을 경우, 이를 위한 구제책을 제공하거나 협력함으로써 부정적 영향을 해결해야 한다.

본 지침은 부속서를 통해 기업의 실사 권고 내용을 예시적으로 보여

27) OECD(2018), *OECD Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct*.

준다. 즉 사례를 바탕으로 실사의 단계별 실무적 질문에 응답하는 방식으로 실사 과정 및 방법을 설명하는 것이다. 기업들은 해당 지침 및 사례를 참고하여 기업에 적합한 실사를 개발하고 강화 방안을 도출할 수 있다.

(2) 국별 정책 및 제도²⁸⁾

본 절에서는 최근 공급망 실사법을 도입한 EU의 실사법, 선도적인 입법사례인 영국의 현대노예방지법, 미국 캘리포니아주의 공급망 투명성법, 아동노동에 초점을 맞춘 실사를 강조한 네덜란드의 아동노동실사법과 환경으로 실사범위를 확대한 독일 및 프랑스의 실사 제도를 소개한다. 해당 국내법은 국제기구의 실사지침을 바탕으로 기업 공급망 내 인권 및 환경에 대한 부정적 영향의 완화 및 방지를 위한 실사를 요구하고 관련 국제 협약에 대한 준수를 강조한다.

〈표 2-5〉 국별 공급망 실사법 현황

	법안(시행 연도)
EU	기업 지속가능성 실사지침(Directive on Corporate Sustainability Due Diligence) (2024 예정)
영국	현대노예방지법(UK Modern Slavery Act) (2015)
미국	노예제 근절기업인증법(Slave-Free Business Certification Act) (2020년 발의, 2022년 재발의)
독일	공급망 실사 의무화법(Act on Corporate Due Diligence) (2023년 시행 예정)
프랑스	실사의무법(Corporate Duty of Vigilance Law) (2017)
네덜란드	아동노동실사법(Child Labor Due Diligence) (2023년 시행 예정)

자료 : 저자 작성.

28) 본 연구를 진행하면서 도출한 중간 결과물을 강지현(2022), “EU 주요국의 공급망 ESG 실사제도 현황 및 시사점”, 『KIET 산업경제』, 2022년 8월호(pp. 70-80)를 통해 발표하였으며, 해당 발표물에도 이러한 사실을 적시하였다.

1) EU 기업 지속가능성 실사지침(EU Directive on Corporate Sustainability Due Diligence)

EU 실사법에 대한 구체적인 논의는 인권 및 민주주의에 관한 EU 행동 계획(EU Action Plan on Human Rights and Democracy 2020-2024)에서 시작되었다. 해당 행동계획에서는 실사의 표준을 개선하는 것을 포함하여, 유엔 기업과 인권 이행원칙, OECD 다국적기업 실사지침 등 국제 지침의 이행 촉진의 방안으로 유럽연합 차원의 참여 강화를 우선순위로 명시하였다.

2011년 유엔의 기업과 인권 이행원칙 채택 이후 EU는 인권 실사에 대한 규제를 강화하였고, 2022년 2월 글로벌 공급망 내 인권·환경 보호 강화를 위한 ‘기업의 지속가능성 실사지침(Directive on Corporate Sustainability Due Diligence)’ 초안을 발표하였다. 이는 유럽의회가 2021년 기업실사 및 책임에 대한 결의안을 채택하며 이를 반영한 법안을 수립할 것을 EU 집행위에 요구한 결과이다. EU 실사지침은 유럽의회와 EU 이사회의 채택으로 발효되며, EU 회원국은 지침 발효 후 2년 이내 지침의 내용을 국내법으로 전환 및 적용해야 한다.

본 지침의 적용 대상기업은 자사의 활동, 자회사 및 공급망 전체에 대한 실사 의무를 이행해야 한다. 공급망 내 실사범위는 모기업 혹은 자회사와의 직간접적 비즈니스 관계 수준에 따라 결정된다. 구체적으로 보면, 적용 대상기업은 두 그룹으로 구분된다. 그룹 1은 종업원 500명 초과 및 전 세계 순 매출이 1억 5,000만 유로 초과인 기업이 공급망 실사 의무 대상기업이다. 그룹 2는 순 매출의 50% 이상이 고위험 산업에서 발생하는 경우에 종업원 250명 초과 및 전 세계 순 매출 4,000만 유로 초과인 기업이 해당한다. 고위험 산업에는 OECD 지침을 바탕으로 섬유

및 가죽 생산/도매, 농림어업, 식품 제조, 기초 농산품 도매, 동물, 목재, 식음료, 광업 채굴/무역, 금속, 비금속 합금 제조, 기초/중간 광물 원자재 교역 등이 포함된다. 역외기업의 경우, 유럽에서 사업을 영위하는 기업 중 유럽 내 순 매출액이 1억 5,000만 유로가 넘는 경우 그룹 1의 기준에, 고위험 산업에서 발생하는 순 매출액이 전체 매출의 50% 이상이면서 유럽 내 순 매출액이 4,000만 유로 초과, 1억 5,000만 유로 이하인 기업에게 그룹 2 기준에 상응하는 실사 의무가 부과된다. 역외에 대한 근로자 수 기준은 미적용된다. EU 집행위는 지침의 적용 대상기업의 범위가 EU 기업의 약 1% 수준인 1만 3,000개 기업과 4,000여 개 역외기업이 포함될 것으로 추산하고 있다.²⁹⁾

EU 실사법이 직접적으로 중소기업을 적용 대상기업에 포함하지 않지만, 적용 대상기업이 대부분 글로벌 공급망을 가진 대기업이라는 것을 고려할 때, 공급망 내 중소기업에 대한 일부 적용이 예상된다. 해당 법은 실사지침이 적용되는 협력업체의 범위를 모기업 가치사슬의 핵심 활동을 담당하면서 계약의 지속성 수준이 높은 기업으로 제한한다.

본 실사법에 따라 기업은 실사 계획을 수립하고 이행 및 감독하며 이를 조직의 전략에 통합해야 한다. 구체적으로, 기업은 ① 가치사슬에서 발생하는 인권 및 환경 위험과 영향에 관한 위험 관리 및 완화 프로세스를 기업 전략에 통합, ② 실질적·잠재적으로 부정적 인권 및 환경 영향 식별, ③ 잠재적 영향 완화 및 방지 방안을 모색, ④ 실질적 영향의 종식 및 최소화, ⑤ 피해구제 절차 수립 및 유지, ⑥ 실사정책 및 조치의 효과성 모니터링, ⑦ 실사 관련 공개 커뮤니케이션을 해야 한다.³⁰⁾

29) EURACTIV, "EU due diligence law to apply only to 1% of European companies" (<https://www.euractiv.com/section/economy-jobs/news/leak-eu-due-diligence-law-to-apply-only-to-1-of-european-companies/>, 접속일: 2022. 4. 8).

실사법의 자세한 내용을 살펴보면, 실사법은 총 32개 조항으로 구성되고, 각 조항의 주요 내용은 다음과 같다(〈표 2-6〉 참조).³¹⁾ 1~3조는 실사법의 범위, 기준, 목적 등에 관하여 제시한다. 5~11조는 기업의 인권 및 환경 실사 항목을 명시한다. 5조에 따르면, 기업은 기업의 실사 계획을 수립하고 이를 기업의 정책에 통합해야 한다. 실사 정책은 실사에 대한 접근방식, 회사 직원 및 자회사가 준수해야 할 행동강령, 실사 이행을 위한 프로세스에 관한 설명을 포함해야 한다. 또한, 기업은 기업실사 정책을 매년 업데이트해야 한다. 6조는 기업 활동으로 인한 실질적·잠재적 부정적인 인권 및 환경 영향 식별 조치를 명시하였다. 7조는 잠재적 부정적 영향에 관한 예방 및 완화 조치에 관하여 기술하였고, 해당 조치에 타임라인 제시, 정량 및 정성적 측정 지표 개발, 협력업체의 행동규범 준수 및 예방조치 독려와 지원 등이 포함되었다. 8조의 경우, 기업이 파악한 실질적 혹은 잠재적 부정적 영향의 종식을 위한 적절한 조치를 취해야 하는 의무를 기술하였다. 해당 조항은 직간접적으로 확립된 비즈니스 관계 내에서 발생한 부정적인 영향을 종료할 수 없는 경우, 회원국은 부정적 영향의 범위 최소화를 보장할 것을 요구한다. 본 지침은 9조에서 고충 처리 절차를 수립 및 유지할 것을 강조하고, 실사 이행 여부의 평가를 강조한다. 10조는 회원국의 주기적인 실사 이행 모니터링 및 평가를 요구하는데, 해당 평가는 부정적 영향이 적절하게 식별되고, 방지 및 수정조치가 적절하게 이루어지는지 확인하는 것이 중요하다.

30) European Commission, “Just and sustainable economy: Commission lays down rules for companies to respect human rights and environment in global value chains” (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_1145, 접속일: 2022. 4. 8).

31) 이후의 실사법 내용에 관한 기술은 European Commission(2022), Proposal for a *Directive of the European Parliament and of the Council on Corporate Sustainability Due Diligence and amending Directive (EU) 2019/1937*을 참조하였다.

〈표 2-6〉 EU 공급망 실사법의 구성과 주요 내용

	내용
1조	<ul style="list-style-type: none"> · 실사법 주제(subject matter) - 기업, 자회사, 협력업체로 구성된 가치사슬 운영 관련 실제적·잠재적 인권 및 환경 부정적 영향에 대한 기업의 책임
2조	<ul style="list-style-type: none"> · 적용 범위(Scope) - 역내기업 <ul style="list-style-type: none"> · (그룹 1) 종업원 500명 초과 및 전 세계 순매출이 1억 5,000만 유로 초과인 기업 · (그룹 2) 고위험 산업의 매출이 총순매출의 50% 이상인면서, 종업원 수 250명 초과 및 전 세계 순매출 4,000만 유로 초과인 기업 - 역외기업 <ul style="list-style-type: none"> · (그룹 1) 유럽에서 비즈니스를 영위하는 기업 중 유럽 내 순매출이 1억 5,000만 유로가 넘는 기업 · (그룹 2) 고위험 산업에서 발생하는 매출이 전체 매출의 50% 이상인면서, 유럽 내 순매출이 4,000만 유로 초과, 1억 5,000만 유로 이하인 기업
3조	<ul style="list-style-type: none"> · 정의(Definition)
4조	<ul style="list-style-type: none"> · 실사(Due Diligence) - 5조~11조에 열거된 항목에 따른 기업의 인권 및 환경 실사 수행
5조	<ul style="list-style-type: none"> · 기업 정책에 실사정책 통합(Integrating due diligence into companies' policies) - 기업 정책에 실사 통합, 실사 정책 매년 업데이트 - 실사를 기업 정책에 통합 및 매년 업데이트 - 실사 정책은 실사에 대한 접근방식, 자사 및 자회사가 준수해야 할 행동강령, 실사 이행을 위한 프로세스를 포함
6조	<ul style="list-style-type: none"> · 실질적·잠재적 부정적 영향 식별(Identifying actual and potential adverse impacts) - 실질적 혹은 잠재적 부정적인 인권 및 환경 영향 식별을 위한 조치
7조	<ul style="list-style-type: none"> · 잠재적 부정적 영향 방지(Preventing potential adverse impacts) - 잠재적 부정적 영향 예방 및 완화를 위한 적절한 조치 - 예방조치는 명확한 타임라인, 정량적·정성적 측정 지표 포함 - 협력업체에 행동규범 준수 및 예방 조치 독려 - 중소기업 지원 - 부정적 영향의 방지를 위한 기업 간 협력
8조	<ul style="list-style-type: none"> · 실질적 부정적 영향 종료(Bringing actual adverse impacts to an end) - 실질적 인권 및 환경의 부정적 영향 최소화 및 종료 - 부정적 영향 발생 시, 영향의 최소화를 위한 적절한 조치 필요 - 부정적 영향의 즉각 종결이 어려울 시, 시정 조치 개발 및 수립 - 협력업체 행동규범, 서약서 작성을 통한 규범 준수 및 예방조치 독려 - 예방조치 개선을 위한 투자 및 중소기업 지원
9조	<ul style="list-style-type: none"> · 고충 처리 절차(Complaints procedure) - 고충 처리 절차 수립 및 유지 - 실제적·잠재적 부정적 영향 보고체계 구축
10조	<ul style="list-style-type: none"> · 모니터링(Monitoring) - 실사 정책 및 조치의 효과성 평가

(계속)

	내용
11조	<ul style="list-style-type: none"> · 커뮤니케이션(Communication) - Directive 2013/34/EU에 따라 웹사이트에 연례 보고 의무 - 기업실사 관련 연례보고서 작성 및 홈페이지 공시
12~13조	<ul style="list-style-type: none"> · 계약조항/지침(Model contractual clauses/Guidelines) - 실시법 이행의 편의성 제고를 위한 EU 집행위의 지침 마련 및 기타 지원
14조	<ul style="list-style-type: none"> · 수반 조치(Accompanying measures) - 기업의 실시법 이행 촉진을 위한 회원국과 EU 집행위 지원 조치
15조	<ul style="list-style-type: none"> · 기후변화 대응(Combating climate change) - 파리협정과 양립가능한 계획 수립
16조	<ul style="list-style-type: none"> · 승인 대표 지정(Authorized representative) - 기업의 대표자 지정, 통보, 정보 제공 의무(EU 이외 기업의 경우)
17조	<ul style="list-style-type: none"> · 감독 당국(Supervisory Authorities) - 의무 준수 감독을 위한 각 회원국의 감독 기관 지정 및 권한 행사 - 회원국은 EU 집행위에 감독 기관 목록 제출, EU 집행위는 해당 기관 공시 및 주기적 업데이트
18조	<ul style="list-style-type: none"> · 국가 감독 당국의 권한(Powers of supervisory authorities) - 감독 기관의 권한(실사법 의무 준수 관련 정보 요청 및 조사)과 자원 보장 - 지침 미준수 시 감독 기관은 시정 조치 및 필요 조치 명령
19조	<ul style="list-style-type: none"> · 입증된 우려(Substantiated concerns) - 지침 미준수 발생 시 감독 당국에 불만 혹은 우려를 전달할 수 있는 권리
20조	<ul style="list-style-type: none"> · 제재(Sanctions) - 기업에 대한 제재는 기업의 부정적 영향의 완화 노력 여부를 고려 - 벌금은 매출액에 비례하여 규모 결정 - 제재 부과 시 해당 내용은 대외 공개
21조	<ul style="list-style-type: none"> · 유럽 감독 당국 네트워크(European Network of Supervisory Authorities) - 회원국의 규제, 조사, 제재 및 감독 관행의 조정 기구인 유럽 감독 당국 네트워크(European Network of Supervisory Authorities) 소개
22조	<ul style="list-style-type: none"> · 민사책임(Civil Liability) - 의무 미준수 시 발생하는 손해에 대한 기업의 민사책임 규정 - 기업활동으로 발생한 부정적인 영향의 피해자는 기업에 민사상 손해배상 청구 가능, 다만, 기업이 해당 영향을 인지하고 완화하기 위한 적절한 조치를 취했을 경우 해당 책임은 면제
23조	<ul style="list-style-type: none"> · 위반행위 신고 및 신고자 보호(Reporting of breaches and protection of reporting persons) - 의무 위반사항 신고자에 대한 보호
24조	<ul style="list-style-type: none"> · 공공지원(Public support) - 기업에 대한 공공지원 조건 - 회원국은 정부 지원을 신청한 기업이 지침의 의무를 미준수한 것에 대하여 어떠한 제재도 부과하지 않을 것을 보장 의무
25~26조	<ul style="list-style-type: none"> · 경영진의 주의 의무(Director's duty of care) 및 실사 이행 및 감독 의무(Setting up and overseeing due diligence)

(계속)

	내용
27~28조	· 지침 부속서(EU) No 2019/1937의 개정(Amendment to Directive (EU) No 2019/1937) 및 위임의 행사(Exercise of the delegation)
29~30조	· 검토(Review) - 지침 발효 후 7년 후에 EU 집행위는 지침 시행 보고서를 EU의회 및 EU이사회 제출 · 전환(Transposition) - 지침 발효 후 2년 내에 회원국은 국내법으로 전환
31~32조	· 발효 (Entry in force) / 수신(Addressees) - 지침 발효 일자과 수신인 명시

자료: European Commission(2022), Proposal for a *Directive of the European Parliament and of the Council on Corporate Sustainability Due Diligence and amending Directive (EU) 2019/1937* 바탕으로 저자 구성.

아울러, 본 지침은 이행 감독과 제재 관련 조항을 포함한다. 12~21조는 실사법에 직간접적 적용을 받게 되는 기업에 대한 회원국 및 집행위의 지원 조치를 명시한다. 해당 지원은 관련 웹사이트, 포털, 플랫폼 운영에서부터 공동 이해관계자 이니셔티브 촉진, 중소기업에 대한 재정지원 등을 포함한다. 또한, 기업이 실사법 이행을 위해 산업 체제와 다중 이해관계자 이니셔티브에 의존할 수 있으며 집행위는 회원국과의 협력에 따라 해당 지원 체계의 적합성 평가를 위한 지침을 발행할 것을 요구한다. 20조의 경우 효과적이고 설득력 있는 제재 규칙을 제안한다. 지침의 이행감독은 회원국이 지정하는 관계 당국이 관할하고, 위반 시 특정 행위 중단 명령, 임시조치 명령 및 금전적 제재 등을 부과할 수 있다. 다만, 해당 제재는 기업의 부정적 영향 감축 노력을 고려해야 하고, 기업의 매출액을 고려하여 벌금을 부과해야 한다. 21조는 이러한 제재의 일관성을 위한 범유럽 차원의 감독기관네트워크(European Network of Supervisory Authorities)를 제안한다.

22조는 실사를 통해 회피할 수 있었던 공급망 내 ESG 피해가 발생한 경우 해당 기업에 민사책임 부과를 허용하였다. 민사책임의 경우 협력사가 모기업의 ESG 행동규범을 준수했음을 증명할 경우 면책될 수 있다.

2) 영국 현대노예제방지법(UK Modern Slavery Act, 2015)

2015년 10월 도입된 영국의 현대노예제방지법(Modern Slavery Act)은 선도적인 입법사례로 인신매매 및 노예제와 관련된 범법행위를 다룬다. 해당 법안은 영국에서의 현대적 노예제와 인신매매가 어떻게 다루어져야 하는지에 관한 조치를 제시한다. 해당 법의 전체가 기업의 사업 활동과 직접 관련되지 않지만, 제54(Section 54)절의 공급망의 투명성은 기업의 사업 활동에 영향을 미칠 수 있는 조항이며, 기업 공급망의 인권 실사와 '노예 및 인신매매 성명서(Slavery and Human Trafficking Statement)' 발표 및 공시에 관한 내용을 포함한다.

동 법의 적용 대상기업은 설립 국가와 상관없이 영국에서 사업의 전체 혹은 일부를 영위하는 기업 중 전 세계 매출이 3,600만 파운드 이상인 기업이 서비스 및 재화를 제공하는 경우로 제한된다. 이 기준은 민간 기업과 협력업체 모두에 해당하며 업종에 상관없이 적용된다.³²⁾

동 법에 따르면, 기업은 자사의 공급망 내에서 인신매매와 노예제도의 위험을 식별하고 분석해야 한다. 아울러, 노예제도 및 인신매매 관련, 직원과 하청업체에 대한 내부책임 기준과 절차를 수립하고 이를 충족하지 못할 때 적절한 조치를 취해야 한다. 아울러, 기업은 공급업체에 대한 감사를 통해 공급망 내 인권 문제에 대한 모기업 표준을 준수하는지 평가할 의무를 가진다. 특히 직접 공급업체로부터 원자재 조달 시 모기업 국가의 노예제도 및 인신매매 관련 법률 준수 여부를 입증해야 한다. 또한, 기업은 공급망 관리에 대한 직접적 책임을 가지고 직원 및 관리자에게 관련 교육을 제공하여 위험을 완화하는 노력을 기울여야 한다. 마지

32) UK Legislation 홈페이지(www.legislation.gov.uk, 접속일: 2020. 6. 8).

막으로, 매 회계연도에 '노예 및 인신매매 성명서'를 발표하여 기업 홈페이지에 공시해야 한다.³³⁾

해당 법은 선구적으로 도입되었다는 점에서 세계적인 관심이 집중되었으나, 기업 공급망의 투명성 및 현대적 노예제도 보고 수준을 포함하여 집행력이 부족하다는 비판을 받았다. 이에 영국 정부는 법의 투명성 강화 노력의 일환으로 2020년 공급망 투명성(Transparency in supply chains consultation) 대응안을 발표하였다. 해당 대응안은 기업의 보고 항목에 관한 6대 분야를 명시하였고, 연 매출 3,600만 파운드 이상 공공기관의 성명서 게시를 의무화하였으며, 규정 미준수 시 제재 강화, 보고서 게시 기한의 통일성 부과, 적용 기업 명확화, 온라인등기소 등록 의무화 등의 내용을 포함하였다. 6대 보고 분야는 ① 기업의 구조, 사업 및 공급망, ② 노예제도 및 인신매매 관련 기업 정책, ③ 기업의 인권 실사 과정, ④ 인권 위험 평가 및 관리를 위한 조치, ⑤ 공급망 내 인권 문제 발생 억제 보장의 효과성, ⑥ 인권 관련 교육 및 역량 강화이다.³⁴⁾ 위 내용 중, 현재 영국 정부는 온라인등기소를 출범하여 기업의 규정 준수 여부를 수월하게 감독할 수 있게 되었다.

3) 미국 노예제 근절기업인증법(Slave-Free Business Certification Act, 2022 재발의)

미국의 경우 주 차원에서 공급망 법이 조기 시행되었고, 연방 차원의 제도화 노력은 최근 본격화되었다. 캘리포니아주는 2012년부터 공급망

33) UK Legislation, *Modern Slavery Act 2015* (<https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2015/30/contents>, 접속일: 2020. 6. 8).

34) UK Home Office(2020), *Transparency in supply chain consultation: Government response*.

투명성 법(California Transparency in Supply Chains Act)을 시행하였고, 연방 차원에서는 2021년 노예제 근절기업인증법이 발의되었다.

캘리포니아주의 공급망 투명성 법은 연 매출액 1억 달러 이상의 유통 및 제조업체를 대상으로 5대 분야에 대한 정보 공개 의무를 부과한다. 해당 정보는 공급망 내 인신매매 및 노예제 관련 위험 요소 파악, 평가 및 관리의 검증(Verification) 활동의 여부, 공급망에 대한 독립적 감사(Audits)를 통한 기업 표준 준수 여부 평가, 협력업체의 원료 생산 방식의 책무 증명(Certification) 절차 유무, 협력업체의 내부규정 위반 시 이를 식별하는 내부책임(Internal accountability) 제도 여부와 전 직원 대상 인권에 대한 교육(Training) 프로그램의 운영 여부가 포함된다. 해당 정보는 기업 홈페이지를 통해 공개해야 하며, 홈페이지 미보유 기업의 경우 서면 요청을 받을 시 이를 30일 이내에 소비자에게 서면으로 공시해야 한다.³⁵⁾

연방 차원의 법안인 노예제 근절기업인증법의 경우, 적용 대상기업은 광업 및 제조업체 중 연 매출 5억 달러 이상의 기업에 적용된다. 해당 범위에 속하는 기업은 공급망 내 강제노동 존재 여부에 대하여 정기적인 감사를 실시하고 방지 대책을 노동부에 보고해야 한다. 해당 보고는 연례적으로 실시해야 하며, 일반인의 접근이 가능해야 한다. 노동부는 해당 법안 미준수 기업 명단을 의회에 공개한다.³⁶⁾

35) Attorney General, *The California Transparency in Supply Chains Act* (<https://oag.ca.gov/SB657>, 접속일: 2022. 6. 8)

36) U.S. Congress, *Slave-Free Business Certification Act of 2022* (<https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/3578/text>, 접속일: 2022. 6. 8).

4) 네덜란드 아동노동실사법(Child Labor Due Diligence Law, 2023년 시행 예정)

네덜란드는 아동노동 문제에 관한 포괄적 실사 의무 규정인 아동노동 실사법을 제정하였다. 해당 법은 2014년 처음 도입되었고, 2019년 최종 채택되었으며 2023년 1월 일부 조항(Section 3.2-3.6 감독 및 집행)을 제외하고 시행될 예정이다. 해당 법안은 기업의 상품 및 서비스 생산에 아동의 노동력 동원 여부를 조사하고, 위반 내용 발견 시 공급망에서 아동노동 방지를 위한 계획을 수립 및 보고할 것을 의무화하는 것이 골자이다.

적용 대상기업은 서비스 및 상품 판매 및 공급 기업이며, 법적 형태 및 규모에 대한 제한이 없다. 네덜란드 자국 및 외국 기업은 해당 법률 시행 일로부터 6개월 동안 법령 준수를 입증할 필요 서류를 제출해야 한다.³⁷⁾ 다만, 외국기업 중 네덜란드 소비자에게 상품 및 서비스를 1년에 2회 이하로 판매한 당국에 등록되지 않은 기업은 성명서 제출이 면제된다.

법안은 원칙적으로 아동노동에 관한 정의를 ILO의 ‘최악의 아동노동 금지 협약(Worst Forms of Child Labour Convention(1999))’ 제3조에서 정의한 바와 같이 18세 미만의 사람이 수행하는 모든 형태의 노동으로 규정한다. 해당 법은 아동노동 및 교정 조치에 대하여 위험 기반 접근법을 채택하며, 아동노동 문제 발견 시 해당 기업과의 사업 관계를 종료하는 것이 아닌 아동노동을 방지하기 위한 행동계획 수립을 대책으로 한다.

법안의 구체적인 내용을 보면, 기업은 실사를 위해 공급망에서 제품

37) Allen & Overy, “Mandatory human rights due diligence laws: the Netherlands led the way in addressing child labour and contemplates broader action” (<https://www.allenoverly.com/en-gb/global/news-and-insights/publications/mandatory-human-rights-due-diligence-laws-the-netherlands-led-the-way-in-addressing-child-labour-and-contemplates-broader-action>, 접속일: 2022. 6. 8).

및 서비스가 아동노동으로 생산되었다는 ‘합리적인 의심(Reasonable suspicion)’이 있는지 조사해야 한다. 해당 조사를 통해 합리적인 의심이 발생한 경우 행동계획을 수립하고 이를 이행해야 한다. 기업은 아동노동 방지를 위한 적절한 수준의 공급망 실사를 수행했음을 확인하는 선언서를 규제 당국에 제출해야 하고, 규제 당국은 기업 인권 실사 성명을 온라인등록부(Online public registry)에 게재한다.³⁸⁾

해당 법은 강력한 집행 메커니즘을 가지고 있는데, 기업의 법률 위반(신고서 미제출, 실사 미실시, 행동계획 미수립 등) 발생 시, 규제 당국은 1차적으로 법적 구속력이 있는 행동 방침을 기업에 요구하고, 해당 방침의 미준수 시 벌금이 부과될 수 있다. 신고서 미제출에 대한 벌금은 4,350유로에서 시작되며, 적절한 행동계획을 수립하지 않거나 실사를 시행하지 않은 기업에 대한 벌금은 기하급수적으로 증가하여 최대 87만 유로(혹은 전 세계 총수익의 10%)의 벌금이 부과된다. 아울러 기업이 5년 이내 법을 재차 위반하여 두 차례의 벌금 부과를 받을 경우, 기업은 경제범죄법(Economic Offences Act, Wet op de Economische Delicten)에 따라 2년 이하의 징역에 처할 수 있다.³⁹⁾

38) Allen & Overy, “Mandatory human rights due diligence laws: the Netherlands led the way in addressing child labour and contemplates broader action” (<https://www.allenoverly.com/en-gb/global/news-and-insights/publications/mandatory-human-rights-due-diligence-laws-the-netherlands-led-the-way-in-addressing-child-labour-and-contemplates-broader-action>, 접속일: 2022. 6. 8).

39) Allen & Overy, “Mandatory human rights due diligence laws: the Netherlands led the way in addressing child labour and contemplates broader action” (<https://www.allenoverly.com/en-gb/global/news-and-insights/publications/mandatory-human-rights-due-diligence-laws-the-netherlands-led-the-way-in-addressing-child-labour-and-contemplates-broader-action>, 접속일: 2022. 6. 8).

5) 프랑스 실사의무법(Duty of Vigilance Law, 2017)

프랑스 정부는 2017년 3월 실사의무법(Law on the Duty of Vigilance of Parent and Lead Companies)을 공포하였다. 해당 법은 세계 최초로 국내법에서 기업의 가치사슬에서 발생하는 직간접적 인권 및 환경에 대한 부정적인 영향을 파악하고 예방을 위한 적절한 조치를 포함하는 실사 계획(Vigilance Plan)을 수립하고 이행할 것을 명시한 법이다. 해당 법은 모기업을 포함하여 공급업체 및 하도급업체 등 직간접 자회사에 포괄적으로 적용된다.

기업은 기업의 이해관계자들과의 협력을 통해 인권 및 환경에 대한 부정적 영향을 평가하고 해결하기 위한 연간 감독 계획을 구체적으로 수립해야 하고, 해당 계획은 다음의 조치를 포함해야 한다. ① 위험 식별, 분석 및 순위를 포함한 매핑, ② 위험 매핑에 따른 자회사, 하청업체 혹은 공급업체에 대한 정기적 평가 절차, ③ 위험 완화 및 심각한 침해 방지를 위한 조치, ④ 기업의 노동조합 대표와의 협력을 통해 기존의 혹은 실제적 위험의 보고를 수집하는 경보 메커니즘 개발, ⑤ 이행 조치에 대한 후속 조치 및 효율성 평가를 위한 모니터링 체계가 그것이다. 아울러 해당 계획과 이행의 효과성에 대한 보고서는 공개되어야 한다.⁴⁰⁾

해당 법의 적용 대상기업은 프랑스에 소재한 기업 중 직간접 자회사의 고용이 5,000명 이상인 대기업 혹은 전 세계적으로 직간접 자회사를 포함하여 1만 명 이상을 고용한 프랑스 기업에 적용된다. 아울러, 본사뿐만이 아닌 해당 기업과 상업 관계(established commercial relationship)를 맺은 공급업체 및 하청업체가 포함된다. 적용 대상기업이 명시된 의

40) ETUI Policy Brief(2021), *The french 'Duty of Vigilance' law: Lesson for an EU directive on due diligence in multinational supply chains.*

무를 이행하지 않은 경우, 기업에 3개월 이내 의무 이행을 요청할 수 있고, 이에 응하지 않는 경우에 관할 당국은 정당한 이해관계자의 요청에 따라 해당 기업에 실사의무법 이행 명령을 내릴 수 있다. 아울러, 해당 법은 민사책임을 허용한다. 기업의 해당 법 미준수로 발생한 피해와 관련하여 모기업은 손해배상책임을 부담해야 하고 입증에 대한 책임은 피해자가 아닌 기업에 부과한다.⁴¹⁾

프랑스 감독의무법의 특징은 기업의 환경 맥락을 고려하고 위험 매핑을 통한 비례적 실사 의무를 규정한다는 것이다. 하지만, 해당 법은 위험 매핑과 완화 조치에 관한 범위와 방법론의 부재로 인한 구체성 결여가 지적되고 실질적 이행에 대한 불확실성이 높은 것으로 평가된다.⁴²⁾

6) 독일 공급망 실사법(Act on Corporate Due Diligence in Supply Chain, 2023년 시행 예정)

독일 의회는 2021년 6월 공급망 실사법(Act on Corporate Due Diligence in Supply Chain, “Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten in Lieferketten”)을 채택하였다. 해당 법은 단계적으로 시행될 예정으로, 2023년 독일에 등록된 기업 중 고용인원 3,000명 이상 기업에 적용되고, 2024년 1월부터는 1,000명 이상의 고용인원을 보유한 기업에 적용된다. 직원 수 기준으로 회사 규모를 결정하므로, 독일 진출 6개월이

41) Chatelain(2021), 「기업에 인권 및 환경에 대한 책임을 부과한 프랑스의 실천감독의무법」, 국제노동브리프, 한국노동연구원.

42) Verfassungsblog, “The French Loi de Vigilance: Prospects and Limitations of a Pioneer Mandatory Corporate Due Diligence” (<https://verfassungsblog.de/the-french-loi-de-vigilance-prospects-and-limitations-of-a-pioneer-mandatory-corporate-due-diligence/>, 접속일: 2022. 7. 28).

초과한 모든 기업에 해당하는 법안이다. 적용 대상기업의 범위는 외국 기업을 포함하며, 자국 및 외국 기업을 포함하면 2023년 700개 기업에서 2024년 2,900여 개 기업으로 확장될 것으로 예상된다.⁴³⁾ 해당 법은 국제적으로 인정된 인권과 특정 환경 표준 준수의 차원에서 공급망에서의 실사 의무를 부과한다.

인권과 환경에 초점을 맞춘 동 법안은 유엔 기업과 인권 이행원칙과 국제 환경협약인 수은에 관한 미나마타 협약(Minamata Convention on Mercury), 잔류성 유기오염물에 관한 스톡홀름 협약(Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants), 유해폐기물의 국가 간 이동 및 처리에 관한 바젤협약(Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal)에 열거된 의무에 기초하여 구성되었다.

동 법안의 적용 분야를 자세히 살펴보면, 인권 분야의 경우 아동노동, 강제노동, 노예제도, 불평등 대우, 산업안전 및 보건 무시, 결사의 자유 침해, 임금 체불 등 핵심 금지 조항의 준수 수준 개선이 목적이다. 환경의 경우에 포괄적인 환경보호를 추구하지 않지만, 인간의 건강과 관련된 특정 환경 의무에 대한 실사 의무를 부여한다. 특히, 토양 오염, 수질 오염, 대기 오염, 유해 소음 배출 및 과도한 물 소비 등 인간의 삶에 필수적인 천연자원에 대한 부정적 영향을 미칠 가능성이 있는 경우를 포함한다. 아울러, 식품 안전 저해, 식수 및 위생시설 접근성 침해, 불법 퇴거 및 토지 박탈 등이 포함된다. 이 밖에도, 기업은 전술한 3대 환경 협약이 규정한 특정 관련 금지 조항을 준수해야 한다.⁴⁴⁾

43) White and Case, "The German Parliament passed the "Act on Corporate Due Diligence in Supply Chains" on 11 June 2021" (<https://www.whitecase.com/publications/alert/german-parliament-passed-act-corporate-due-diligence-supply-chains-11-june-2021>, 접속일: 2022. 6. 8).

기업은 명시된 인권 및 환경보호 조항에 대한 반복적이고 지속적인 공급망 실사 프로세스를 도입해야 한다. 공급망이란 원재료 추출부터 최종고객에 대한 납품에 이르는 전 단계에서 발생하는 제품 및 서비스를 지칭하지만, 해당 법은 기업의 공급망에서 기업의 자체 사업 및 직접 공급업체와 간접 공급업체를 구분하여 상이하게 적용한다. 즉, 자체 사업 및 직접 공급업체가 우선적 실사 의무 적용 대상이고, 간접 공급업체의 경우 잠재적 위험 발생 시 적용 대상에 포함하는 것이다. 자회사의 경우, 모기업이 해당 자회사를 실질적으로 통제하는 경우 해당 기업의 자체 사업으로 포함된다.

위 적용 대상을 고려하여, 기업은 적절하고 효과적인 위험 관리 시스템을 확립하고 모기업 및 공급업체에서 발생할 수 있는 인권 및 환경 위험 분석을 실시해야 한다. 해당 시스템의 핵심은 기업의 공급망 내 위험 식별 및 관리에 있다. 하지만 전술한 바와 같이 우선 적용 대상에 대한 분석과 검토가 선행되고, 간접 공급업체의 경우 잠재적 위험 발생 징후가 나타날 경우 위험 분석에 포함한다. 아울러, 기업은 공급업체 선정, 계약 및 통제 메커니즘의 구현과 관련하여 적절한 예방조치를 구축해야 한다. 위반이 발생한 경우, 기업은 위반 방지 및 최소화 조치를 신속하게 이행해야 한다. 아울러, 개인이 기업 내 위험을 알릴 수 있는 고충 처리 메커니즘을 구축해야 한다. 아울러, 예방 조치의 하나로 기업은 인권 전략에 관한 성명서를 발표해야 하며, 실사의무 준수에 관한 연례보고서를 작성해야 한다. 해당 보고서는 공개적 접근성을 보장하고 최소 7년 동안 기업 웹사이트에서 무료로 공개되어야 한다.⁴⁴⁾

44) White and Case, "The German Parliament passed the "Act on Corporate Due Diligence in Supply Chains" on 11 June 2021" (<https://www.whitecase.com/publications/alert/german-parliament-passed-act-corporate-due-diligence-supply-chains-11-june-2021>, 접속일: 2022. 6. 8).

해당 법은 민사책임을 부여하지 않는다. 하지만, 해당 법 미준수 시 최대 5만 유로의 위약금 또는 벌금을 부과할 수 있다. 아울러 평균 연 매출이 4억 유로 이상인 회사의 경우, 특정 위반에 대한 벌금은 회사 평균 연 매출의 2%에 해당하는 금액으로 고정될 수 있으며, 중대한 위반 사항이 발생할 경우 기업은 최대 3년간 공공조달 참여에서 배제될 수 있다.⁴⁵⁾

7) 국별 실사법 종합 비교

〈표 2-7〉은 상기 기술한 주요국의 실사법 적용 대상기업의 범위 및 주요 분야를 명시한다. 실사법을 선제적으로 도입한 영국, 미국, 네덜란드의 경우 인권에 초점을 맞춘 공급망의 인권 실사를 강조하고, 최근 도입한 EU, 프랑스, 독일 등은 실사의 범위를 환경으로 확장하여 실사 의무를 부과한다. 실사법의 적용 시기의 경우 영국, 미국의 캘리포니아주, 네덜란드, 프랑스 및 독일은 법안이 통과되어 시행 중이거나 유예기간을 거쳐 곧 시행될 예정이다. 반면, EU의 경우 2024년 발효를 목표로 하고 있어 채택 과정에서 의견 수렴을 통한 내용변경 가능성이 있고, 일정 내 채택될지라도 자국법으로 전환하는 과정에서 상당한 시간이 소요될 것으로 보인다.

각국의 실사 법안은 유사한 분야 및 절차를 제시하고 있으나, 적용 대상 범위 및 제재 강도 등은 다소 상이하다. 공급망 ESG 실사법은 초기

45) White and Case, "The German Parliament passed the "Act on Corporate Due Diligence in Supply Chains" on 11 June 2021" (<https://www.whitecase.com/publications/alert/german-parliament-passed-act-corporate-due-diligence-supply-chains-11-june-2021>, 접속일: 2022. 6. 8).

46) White and Case, "The German Parliament passed the "Act on Corporate Due Diligence in Supply Chains" on 11 June 2021" (<https://www.whitecase.com/publications/alert/german-parliament-passed-act-corporate-due-diligence-supply-chains-11-june-2021>, 접속일: 2022. 6. 8).

〈표 2-7〉 국별 실사법 적용 범위 및 주요 내용

	적용 대상기업	실사범위	제재 조항	발효 시기
EU 기업의 지속가능한 공급망 실사지침	<ul style="list-style-type: none"> · 역내기업 <ul style="list-style-type: none"> - (그룹 1) 종업원 500명 이상 및 전 세계 순매출이 1억 5,000만 유로 이상인 기업 - (그룹 2) 종업원 250~500명 혹은 전 세계 순매출 4,000만~1억 5,000만 유로인 기업 가운데 고위험 분야에 종사하는 기업 · 역외기업 <ul style="list-style-type: none"> - (그룹 1) 유럽에서 비즈니스를 영위하는 기업 중 유럽 내 순매출이 1억 5,000만 유로가 넘는 기업 - (그룹 2) 유럽 내 순매출이 4,000만~1억 5,000만 유로인 기업 혹은 고위험 분야에서 발생하는 매출이 전체 매출의 50% 이상인 경우 	인권 및 환경	벌금, 행정제재, 민사책임 허용	<ul style="list-style-type: none"> - 2024년 발효 목표 - EU 의회 및 이사회 채택 후 발효, 발효 후 2년 내 자국법으로 전환 및 적용
미국 캘리포니아 공급망 투명성법	<ul style="list-style-type: none"> · 연 매출액 1억 달러 이상의 유통 및 제조업체 	인권		2012년 발효
영국 현대 노예 방지법	<ul style="list-style-type: none"> · 영국에서 사업의 전체 혹은 일부를 영위하는 기업 중 전 세계 매출이 3,600만 파운드 이상인 기업 중 서비스 및 재화를 제공하는 기업 	인권	없음	2015년 발효
프랑스 기업의 실천감독의무법	<ul style="list-style-type: none"> · 프랑스에 소재한 기업 중 직간접 자회사의 고용이 5,000명 이상인 대기업 혹은 전 세계적으로 직간접 자회사를 포함하여 1만 명 이상을 고용한 프랑스 기업 	인권 및 환경	벌금, 민사책임 허용	2017년 발효
네덜란드 아동노동실사법	<ul style="list-style-type: none"> · 서비스 및 상품 판매 및 공급 기업 	인권	벌금, 2회 이상 위반 시 징역	2023년 일부 발효
미국 노예제 근절기업 인증법	<ul style="list-style-type: none"> · 광업 및 제조 기업 중 연 매출 5억 달러 이상의 기업 	인권		2022년 제발의
독일 공급망 실사법	<ul style="list-style-type: none"> · 단계적 적용 <ul style="list-style-type: none"> - 2023년, 독일 등록 기업 중 고용인원 3,000명 이상 기업에 적용 - 2024년 1월, 1,000명 이상의 고용인원을 보유한 기업에 적용 	인권 및 환경	벌금, 공공조달 퇴출	2023년 발효 예정

자료: 각국의 법안 내용을 토대로 저자 정리.

인권에 초점을 맞춘 강제력이 다소 부족한 법안이었으나, 법안 도입이 확대되며 적용 대상 및 분야가 확대되고 이행력이 강화된 법률로 진화하고 있다. 선도적으로 실사법을 도입한 영국의 경우 실사범위를 인권에 제한하고 제재 강도가 매우 낮아 이행력이 낮다는 평가를 받는다. 이

후 도입된 프랑스의 실사법은 인권과 환경 부문을 포함하고, 위험 매핑을 통한 비례적 실사 도입, 민사책임 허용 등 실사 방법의 효율성과 이행력 강화에 초점을 맞추었다. 프랑스의 실사법을 참조한 EU는 인권과 환경 분야에 초점을 맞추고 미이행 시 벌금 부과, 공공조달 참여 불가와 같은 행정제재, 민사책임을 허용하는 제도를 제안하였다. 독일의 실사법은 구체성이 강화되었다. 실사의 범위는 프랑스, EU와 같이 인권 및 환경 분야로 제시하는 동시에 세부 분야를 3대 국제 환경협약 및 인권 관련 분야로 제한한 것이다. 이행력 강화 방안으로서 벌금 부과 및 공공조달 퇴출 조항을 포함하였다. 아울러, 적용 대상기업을 직접 협력업체, 간접 협력업체로 분류하여 기존 법안에서 지적되어 온 적용 대상기업의 모호함을 해소하고자 노력하였다.

(3) 업종별 ESG 이니셔티브

1) 책임 있는 기업연합(Responsible Business Alliances) – 전자산업

책임 있는 기업연합(Responsible Business Alliances, 이하 RBA)은 글로벌 공급망의 노동, 환경, 사업의 지속적인 가치를 도모하기 위해 설립된 기업 연합체로 2004년 전자산업시민연대(Electronic Industry Citizenship Coalition, 이하 EICC)의 8개 회원사로 시작되었다. 2017년 10월, EICC는 확장된 범위와 영향력을 반영하기 위해 연합명을 RBA로 변경하였다. RBA는 산하에 책임 있는 광물 이니셔티브(Responsible Mineral Initiative)를 보유하고 있으며 전체 회원사는 총 7조 7,000억 달러 이상의 연간 수익을 창출하는 400개 이상의 기업회원으로 구성된다.⁴⁷⁾ 참여기업은 120개 이상의 국가에서 제품 제조 활동을 하고 있으며, 총 2,150만 명 이상의

〈표 2-8〉 책임 있는 기업연합(RBA) 행동규범의 주요 내용

	주요 내용
노동	<ul style="list-style-type: none"> · 자발적 취업: 강제, 담보, 계약에 따른 노동, 비자발적 노동 및 착취적 노동, 노예제, 인신매매 금지 · 아동 근로: 모든 제조 단계에서 아동 근로 배제 · 근로시간: 주당 60시간(예외 인정) · 임금과 복리후생: 근로자 보상 관련 현지법 준수 · 인도적 대우 · 차별금지/괴롭힘 금지 · 결사의 자유: 현지법 준수
안전보건	<ul style="list-style-type: none"> · 산업안전: 보건 및 안전 위해요소 파악, 평가, 완화, 제거 · 비상사태 대비: 잠재적 비상상황과 사태 파악, 평가, 비상대책과 대응 절차 이행을 통해 피해 최소화 · 산업 재해 및 질병: 산업 재해와 질병의 예방, 관리, 추적, 보고 절차 및 시스템 확립 · 산업 위생: 통제 체계에 따라 화학적, 생물학적, 물리적 인자에 대한 직원 노출도 파악, 평가 및 통제 · 육체노동: 육체노동 위해요소에 대한 직원의 노출 파악, 평가 및 통제 · 기계설비의 안전 유지: 생산 및 기타 기계설비의 안전 위해요소 평가
환경	<ul style="list-style-type: none"> · 환경 허가 및 보고: 모든 환경 관련 허가(배출량 모니터링 등), 승인 등록 취득, 운영 및 보고 요건 준수 · 오염 방지 및 자원 절감: 배출가스, 오염물질 방출, 폐기를 생성 최소화 및 제거(장비 추가, 시설 공정의 변경 등) · 유해물질: 유해물질 파악 및 라벨 표기, 관리 · 고형 폐기물: 고형 폐기물 파악 및 관리, 발생 축소, 재활용 장려 · 대기오염 배출: 배출 이전 특성 파악, 정기적 감시, 통제 및 처리 · 유해물질 규제: 재활용 및 폐기, 라벨 표기, 특정 물질 이용 금지 및 제한 관련 법률 준수 · 물 관리: 물 보존 방법 모색, 물 관리 프로그램 실행 · 에너지 소비와 온실가스 배출: 전사적 온실가스 감축 목표 수립, 온실가스 감축 목표 추적, 문서화 및 공개, 보고
윤리	<ul style="list-style-type: none"> · 사업 청렴성 · 부당이익 금지 · 정보 공개 · 지적재산 · 공정거래, 광고 및 경쟁 · 신원 보호 및 보복 금지 · 책임 있는 광물조달: 분쟁 및 고위험 지역에서의 책임 있는 광물 공급망에 관한 국제 지침 준수, 실사 프레임워크에 부합하는 방식으로 조달 · 개인정보 보호
경영 시스템	<ul style="list-style-type: none"> · 기업의 준수 의지 · 경영진의 의무와 책임

(계속)

47) 국내기업의 경우 LG 디스플레이, LG 전자, LG 에너지솔루션, 삼성 디스플레이, 삼성 전자, SK 하이닉스 등이 회원사로 가입되어 있다(Responsible Business Alliances, *About the RBA*, <https://www.responsiblebusiness.org/about/rba/>(접속일: 2022. 5. 18)).

	주요 내용
경영 시스템	<ul style="list-style-type: none"> · 법률 및 고객 요구사항 · 위험 평가 및 관리 · 개선 목표 · 교육 · 커뮤니케이션 · 근로자 피드백, 참여 및 고충 처리 · 감사 및 평가 · 시정 조치 절차 · 문서화 및 기록 · 공급업체 책임

자료: RBA(2021), *Responsible Business Alliance Code of Conduct version 7.0* 참고하여 저자 구성.

직원을 직접 고용하고 있다.⁴⁸⁾

RBA의 목표는 참여기업, 공급업체, 이해관계자가 선도적인 표준과 관행을 통해 작업장 및 환경 조건, 사업 성과 개선을 위해 협력하는 것이다. 이에 따라 RBA 참여기업은 공통의 행동강령을 준수하고, 이에 대한 책임을 져야 하며, 공급망의 사회적, 환경적, 윤리적 책임의 지속적인 개선을 위해 RBA가 제공하는 다양한 훈련 및 평가 도구를 활용해야 한다. RBA는 기업에 훈련 및 평가 프로그램을 제공하는 것 외에도 책임 있는 글로벌 전자 공급망의 가치 달성을 위해 근로자, 정부, 시민사회, 투자자와 학계와의 대화 및 협업을 정기적으로 수행하여 다양한 관점을 수렴하고 전문지식을 수집하는 역할을 한다.⁴⁹⁾

RBA는 전자산업 혹은 전자제품이 핵심 요소인 산업 공급망의 전반에 있어 안전한 작업환경을 구축하고, 근로자에 대한 존엄성을 보장하며 환경친화적이고 윤리적인 사업 관행을 독려하기 위해 행동규범을 제정

48) Responsible Business Alliances, *About the RBA*(<https://www.responsiblebusiness.org/about/rba/>, 접속일: 2022. 5. 18).

49) Responsible Business Alliances, *About the RBA*(<https://www.responsiblebusiness.org/about/rba/>, 접속일: 2022. 5. 18).

하였다. 기업은 본 규범을 자발적으로 채택할 수 있다. 하지만 회원사 자격을 얻기 위해서 기업은 본 규범에 대한 지지를 선언 및 채택하고, 규범이 제시한 경영시스템에 따라 규범을 적극적으로 준수해야 한다. 아울러, 규범 준수는 공급망 전반에 걸친 적용을 장려하나, 최소한 1차 공급업체까지는 본 규범을 적용해야 한다.⁵⁰⁾

RBA 행동규범의 기본 원칙은 사업 활동을 하는 국가의 법률, 규칙 및 규정을 철저히 준수하는 것이다. 또한, 해당 행동규범은 유엔 기업과 인권 이행원칙, 국제노동기구(ILO)의 노동에서의 기본원칙과 권리에 관한 선언, 유엔 세계인권선언(UN Universal Declaration of Human Rights) 등 국제 표준 및 기준에 근간을 두고 있다.

본 행동규범은 총 5개 장으로 구성되는데, 첫 3개 장은 노동, 안전보건, 환경 기준에 관한 것이고, 4장은 기업 윤리, 5장은 규범 준수를 위한 경영시스템 구성요소에 관한 것이다(〈표 2-8〉 참조). 노동의 경우에 인권 존중, 근로시간, 차별 금지 등이 포함되고, 안전보건은 산업안전, 비상사태 대비, 산업 재해 및 질병, 위생관리가 포함되며, 환경은 환경 허가 및 보고, 유해물질, 폐기물 관리, 대기오염 배출 등이 포함된다. 기업 윤리의 경우 공정거래, 신원 보호 및 보복 금지, 분쟁광물 금지 조항이 포함되었고, 경영시스템은 평가 및 관리, 교육, 고충 처리, 문서화, 공급업체 책임 조항을 다루었다.

2) 책임 있는 광물 이니셔티브(Responsible Mineral Initiative) - 광물

책임 있는 광물조달 및 공급망 관리를 위한 연합(또는 책임 있는 광물

50) Responsible Business Alliances, *About the RBA* (<https://www.responsiblebusiness.org/about/rba/>, 접속일: 2022. 5. 18).

이니셔티브, Responsible Mineral Initiative, 이하 RMI)은 2008년 RBA와 글로벌 e-지속가능성 이니셔티브(Global e-Sustainability Initiative)의 회원사에 의해 설립된 공급망 모니터링 및 인증을 위한 글로벌 협의체이다. RMI는 분쟁광물 없는 조달 이니셔티브(Conflict-free Sourcing Initiative)가 전신이며, 분쟁 영향 지역 및 고위험 지역(Conflict-Affected and High-Risk Areas, CAHRA)과 영세광산(Artisanal and Small-scale Mining, ASM)으로부터의 광물을 책임 있게 조달할 것을 권장한다.⁵¹⁾ RMI는 금, 주석, 탄탈럼, 텅스텐 등 4대 분쟁광물을 비롯하여 코발트 등의 광물과 금속 제품에 적용되며, 책임 있는 광물 공급망 실사를 위한 기준을 제시한다. 특히, RMI는 공급망에서 원자재를 추출하고 가공할 때 발생하는 사회적, 환경적 영향을 완화하고 직접적 및 간접적 파트너십을 활용하며 국제 표준(예: OECD 다국적기업 가이드라인, 유엔 기업과 인권 이행원칙 등)을 준수한다는 공동 목표를 지향한다.⁵²⁾

이니셔티브는 다중산업 이니셔티브(Multi-industry initiative)로서 현재 10개 산업에 400개 이상의 기업이 참여하고 있다.⁵³⁾ 광물 공급망 실사와 관련하여 RMI는 책임 있는 광물 보증 프로세스(Responsible Minerals Assurance Process(3TG and cobalt), 이하 RMAP), 위험 준비 평가(Risk Readiness Assessment), 국가 위험 평가 도구(Country Risk Assessment Tool), 광물 보고 템플릿(Minerals Reporting Templates(3TG and cobalt)),

51) Responsible Business Alliances, *Responsible Minerals Initiative* (<https://www.responsiblebusiness.org/initiatives/rmi/>, 접속일: 2022. 5. 18).

52) Responsible Business Alliances, *Responsible Minerals Initiative* (<https://www.responsiblebusiness.org/initiatives/rmi/>, 접속일: 2022. 5. 18).

53) 한국기업의 경우, 삼성 디스플레이, 삼성전자, 삼성 SDI, LG 화학, LG 디스플레이, LG 전자, LG 에너지 솔루션 및 포스코 등이 회원사로 참여하고 있다(Responsible Business Alliances, *Responsible Minerals Initiative*(<https://www.responsiblebusiness.org/initiatives/rmi/>, 접속일: 2022. 5. 18)).

〈표 2-9〉 책임 있는 광물 이니셔티브(RMI)의 ESG 표준 주요 내용

	내용
환경	<ul style="list-style-type: none"> • 법률 준수, 환경 관리, 환경 정책, 위험 및 기회 식별, 환경측면 및 영향, 환경 목표 및 타깃, 자원 및 역량, 기술 환경 데이터, 정보 지원, 대기 오염 배출, 온실가스 배출, 소음, 에너지 소비 • 물관리 및 보존, 폐수 배출, 토지침식 관리, 폐기물 관리 • 생물다양성, 산림, 보호지역, 화학물질/연료저장탱크, 비상상황 및 유출 대응
직업, 보건, 안전	<ul style="list-style-type: none"> • 법률 준수, 직업 건강, 안전 관리, 산업안전보건 정책, 기회 및 위기 식별 • 산업안전보건 목표 및 타깃, 자원 및 역량, 위험 식별, 산업안전보건 데이터 및 정보 지원, 개인 보호 장비, 비상 대응/퇴출, 화재 안전, 전기 안전 • 장비 안전, 차량/전동 장비 안전, 수공구 안전, 밀폐공간 안전, 구조적 안전, 보행/작업 표면, 장애 취급 안전 • 화학 안전, 고도에서의 작업, 응급처치, 직원 안전 교육, 근로자 상담 및 참여, 안전/경고 표지판(장비, 전기, 보행자 도로, 차량 교통, 화학물질 보관/사용, PPE 요구 사항, 비상 탈출, 안전/응급 장비 등), 조명, 온도 노출, 사고 보고 및 관리, 인체공학, 위생적 생활 및 근로 조건, 질병 예방 및 관리
사회	<ul style="list-style-type: none"> • 아동 근로, 강제노동, 일할 자격, 채용, 노동력 제공자/기관 사용 • 하도급, 결사의 자유와 단체교섭, 근로자 상담, 참여 및 불만 사항, 차별, 괴롭힘, 해고, 성평등, 근무시간, 보수/보상, 고충 메커니즘, 지역 보건 및 안전, 커뮤니티 개발, 소규모 채광업, 인권, 안보와 인권, 원주민의 권리와 민족, 소수민족 권리, 토지 취득 및 재정착, 문화유산
거버넌스	<ul style="list-style-type: none"> • 프로세스 정책 및 절차/문서 관리, 비즈니스 무결성, 비즈니스 관계, 직원 인센티브/보상, 고충 메커니즘, 관리 책임, 내부 모니터링 프로그램, 이해관계자 협의 및 참여, 투명성 및 공개, 성과 매트릭스 및 개선 목표, 관리/경영자 보상 및 인센티브, 이사회 구조, 구성 및 선택, 의사소통

자료: Responsible Business Alliances, *Responsible Minerals Initiative* (<https://www.responsiblebusiness.org/initiatives/rmi/>, 접속일: 2022. 5. 18)를 참고하여 저자 작성.

산업 전반의 고충 처리 메커니즘, 합리적 원산지 조회 데이터(Reasonable Country of Origin Inquiry data), RMI Learning 아카데미(RMI Learning Academy), 글로벌 제련소 목록, 산업 관련 실무지침 등 다양한 수단을 제공한다.⁵⁴⁾

회원은 RMI가 제공하는 광물 보고 템플릿을 활용하여 공급망을 매핑할 수 있고, 제련소 평가 프로그램을 활용할 수 있다. 아울러 위험 준비평가와 국가 위험 평가 도구를 사용하여 광물 공급망 내 고위험 분야

54) Responsible Business Alliances, *Responsible Minerals Initiative* (<https://www.responsiblebusiness.org/initiatives/rmi/>, 접속일: 2022. 5. 18).

를 식별할 수 있고, RMI가 제공하는 제련소 리스트를 실사 보고 자료에 활용할 수 있다. 또한, RMI는 책임 있는 광물 보증 프로세스(RMAP)와 ESG 표준을 제안하는데, RMAP의 경우 공급망 내 광물 처리 장치, 제련소 및 정제 업체에 적용할 수 있는 일련의 기준을 제공하며, 분쟁 영향 지역 및 고위험 지역의 책임 있는 광물 공급사슬에 대한 OECD 실사 지침을 넘어서는 실사범위를 제시한다.⁵⁵⁾

광물 부문의 ESG 표준은 RMI 위험 준비 평가, RBA의 검증 평가 프로세스 및 19개 기타 국제 ESG 표준에 부합하며, ISO14001, ISO45001 및 기타 유사한 국제 표준과 일관성을 유지하지만 더욱 포괄적이다. RMI ESG 표준은 환경, 직업, 사회, 거버넌스 부문으로 구성된다. 환경 기준은 기업운영이 환경과 생물다양성에 미치는 영향뿐만 아니라 기업의 운영과 인접한 지역사회에 미치는 영향을 고려하는 것이다. 직업, 보건 및 안전 조항은 회사 위생, 장비의 안전한 가동, 개인 보호, 응급처치 등을 포함한다. 사회적 기준은 고용 연령, 공정한 노동시간, 최저임금과 초과근무, 고충 처리 메커니즘, 결사의 자유, 여성권리 등 다양성 조항과 같은 광범위한 노동 관행을 포함한다. 거버넌스 요건은 기업이 적법하게 등록되고 법과 규정을 준수할 것을 보장한다. RMI의 ESG 표준을 통과한 기업과 시설 목록은 RMI의 웹사이트에 공개된다.⁵⁶⁾

3) Drive Sustainability - 자동차산업

Drive Sustainability는 11개의 선도적 자동차 기업이 공급업체, 이해

55) Responsible Business Alliances, *Responsible Minerals Initiative* (<https://www.responsiblebusiness.org/initiatives/rmi/>, 접속일: 2022. 5. 18).

56) Responsible Business Alliances, *Responsible Minerals Initiative* (<https://www.responsiblebusiness.org/initiatives/rmi/>, 접속일: 2022. 5. 18).

〈표 2-10〉 Drive Sustainability 이행원칙의 주요 분야

사업 윤리(Business Ethics)	환경	인권 및 작업환경
책임 있는 자재 조달 부패 방지 개인 정보 보호 재무 책임/정확한 기록 정보 공개 공정경쟁 이해 충돌 위조 부품 지식재산권 수출 규제 및 경제 제재 신원 보호 및 제보자 보호	에너지 소비 및 온실가스 배출 수질 및 물 소비 대기질 천연자원 관리 및 폐기물 감소 책임 있는 화학물질 관리	아동노동 및 청년 노동자 임금 및 복리후생 근무시간 강제노동 결사의 자유 건강 및 안전 괴롭힘 차별 금지

자료: Drive Sustainability, *Guiding Principles* (<https://www.drivesustainability.org/guiding-principles/>, 접속일: 2022. 5. 18)를 참고하여 저자 작성.

관계자 및 관련 부문과의 협력을 통해 공통의 방향성을 가지고, 순환적이고 지속가능한 자동차 공급망으로의 전환을 주도하는 파트너십이다. 파트너십은 3대 영역에서 활동하는데, 이는 지속가능한 공급망으로의 전환을 위한 가이드라인 제공, 공통의 원칙 준수 보장, 지속가능성 대책 구현을 위한 역량 구축이다. 파트너십의 이행원칙은 사회, 윤리, 환경 기준을 포함하며, 유엔 및 OECD 가이드라인을 바탕으로 구성된다(〈표 2-10〉 참조).⁵⁷⁾

이행원칙의 사업 윤리의 경우, 책임 있는 원자재 조달(Responsible Sourcing of Materials)이 주요한 항목이다. 기업은 자사 제품에 사용되는 원자재를 책임 있게 조달해야 하고 그 과정에 있어 뇌물을 공여할 수 없다. 아울러, 기업은 개인 정보를 존중하고, 개인 데이터를 분실 및 무단 접근 또는 사용으로부터 보호하며, 관련 개인 정보 및 정보 보안 법률과 규정을 준수하기 위한 적절한 조치를 취해야 한다. 또한, 모든 거래는

57) Drive Sustainability, *Guiding Principles* (<https://www.drivesustainability.org/guiding-principles/>, 접속일: 2022. 5. 18).

투명하게 수행되고 회사의 재무 보고서와 서류에 정확하게 반영해야 하며, 적용 가능한 규정과 일반적인 산업 관행에 따라 재무 및 비금융 정보를 공개해야 한다. 이 밖에도 공정거래 기준을 준수하고 반경쟁법 및 규정에 따라 사업을 수행하고, 부적절한 관행을 제거해야 하며, 지식재산권을 합리적으로 사용해야 한다.⁵⁸⁾

환경과 관련하여, 기업은 환경을 보호하고 천연자원을 절약하며, 전 과정에 걸쳐 생산, 제품 및 서비스의 환경 발자국을 줄임으로써 환경 책임에 대한 예방적 접근방식을 지원해야 한다. 해당 분야로는 에너지 소비 및 온실가스 배출, 수질 및 물 소비, 대기질, 천연자원 관리 및 폐기물 감소, 책임 있는 화학물질 관리 등을 포함한다.⁵⁹⁾

마지막으로, 인권 및 작업 조건은 근로자의 인권에 관한 부정적 영향의 최소화 조치에 해당한다. 해당 분야로 아동노동, 임금 및 복리후생, 근로시간 준수, 강제노동, 결사의 자유, 근로자의 건강 및 안전 조항과 비차별조항을 포함한다.⁶⁰⁾

Drive Sustainability는 공급업체가 국제 규정 및 표준뿐만 아니라 공급업체의 내부 지침 및 목표를 준수하는지 여부를 평가한다. 아울러, 자동차 공급업체의 지속가능성 성과 평가를 위해 공통의 자가 평가 문항 (Self-Assessment Question)을 개발하여 배포하였다. 해당 문항은 사회적 및 환경적 지속가능성, 비즈니스 행동 및 규정 준수, 공급업체 관리에 중점을 두고 있다. 아울러, 해당 문항은 조달, 제조, 물류, 조립 또는 소매를 포

58) Drive Sustainability, *Guiding Principles* (<https://www.drivesustainability.org/guiding-principles/>, 접속일: 2022. 5. 18).

59) Drive Sustainability, *Guiding Principles* (<https://www.drivesustainability.org/guiding-principles/>, 접속일: 2022. 5. 18).

60) Drive Sustainability, *Guiding Principles* (<https://www.drivesustainability.org/guiding-principles/>, 접속일: 2022. 5. 18).

함한 자동차 공급망 내의 모든 공급업체에 전 세계적으로 적용된다.⁶¹⁾

이행원칙 제공 및 준수 여부 평가 외에도 파트너십은 공급업체 역량 강화를 목표로 전 세계 여러 국가에서 정기적인 공급업체 교육 프로그램을 운영한다. 프로그램은 사회적 및 환경적 지속가능성, 비즈니스 행동 및 규정 준수, 공급업체 관리와 같은 분야의 주제를 다룬다. 프로그램은 글로벌 자동차 지속가능성 일반 지침을 기반으로 하지만, 모든 참가자에게 지속가능성 솔루션과 아이디어를 제공하기 위해 현지 법률, 모범 사례 및 실제 비즈니스 사례를 통해 개최 국가에 맞게 조정된다. 역량 강화 프로그램으로 현재 17개 국가에서 90여 개의 트레이닝 세션이 진행되었다.⁶²⁾

61) Drive Sustainability, *Self-Assessment Questionnaire on CSR/Sustainability for Automotive Sector Suppliers* (https://www.drivesustainability.org/wp-content/uploads/2020/06/D_S_SAQ-FORM2019_17012020-EN.pdf, 접속일: 2022. 5. 18).

62) Drive Sustainability, *Capacity Building* (<https://www.drivesustainability.org/capacity-building/>, 접속일: 2022. 5. 18).

제3장

공급망 ESG 위험에 관한 국내 주요 업종의 공급망 현황

앞 장에서 살펴본 공급망 ESG 위험 해소를 위한 국제기구, 국가, 업종별 지침 또는 제도 등에 따르면, 공급망 ESG 위험에 대응하는 절차에서 기업이 자사 공급망의 실질적 또는 잠재적인 ESG 위험을 식별 및 평가하는 과정이 반드시 선결되어야 한다. ESG 실사 또는 위험 관리 시, 우선적인 ESG 위험 식별과 확인은 OECD의 기업실사지침, EU의 공급망 실사법, 프랑스의 감독의무법, 독일의 공급망 실사법, 책임 있는 광물 ini셔티브에서 강조되고 있다. 이에 본 연구는 국내기업의 공급망 ESG 위험에 유의해야 하는 산업을 선정하여, 이들 산업 공급망의 실질적 또는 잠재적 ESG 위험을 단계별로 식별하여 매핑하고자 한다.

이를 위한 공급망 ESG 위험 분석 단계를 본 장에서 정리하고, 이후의 부분은 이 단계를 따른다. 또한, 본 장은 공급망 ESG 위험에 유의해야 하는 산업을 선정하고, 이들 산업별 국내기업의 공급망을 파악함으로써 공급망의 ESG 위험 매핑 사전작업을 수행한다.

1. 공급망 ESG 위험 분석 단계

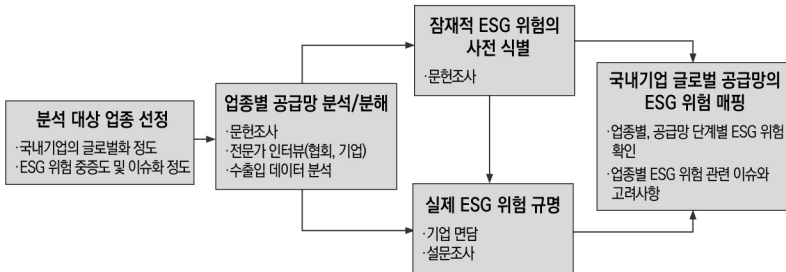
해외에 진출한 국내기업의 공급망 ESG 현황을 파악할 수 있는 공급망 ESG 위험 매핑을 위해 공급망 ESG 위험 분석 단계를 사전에 구성하여 활용하였다. 공급망 ESG 위험 분석 단계는 다음과 같다(〈그림 3-1〉 참조).

먼저, ① 공급망의 ESG 위험을 분석할 대상 업종을 선정한다. 본 연구에서는 글로벌 공급망 ESG 위험 분석이 시급히 요구되는 업종을 우선 분석하기 위하여, 해외투자자와 수출 등을 통해 국내기업의 해외 진출이 활발한 업종과 국제사회에서 ESG 위험이 심각하다고 인식되는 고위험 업종을 먼저 고려하여 선정한다.

② 이처럼 선정된 업종의 글로벌 공급망을 문헌조사와 전문가 인터뷰를 통해 분석하여 분해한다. 이는 공급망 단계별로 나타날 수 있는 ESG 위험을 업종별로 구분할 수 있는 기본 골격이 된다. 이어서 각 업종 공급망의 단계별 우리나라 수출입 데이터를 분석하여 수출입 구조를 파악한다.

③ 문헌조사를 통해 업종의 공급망 단계별로 예상되는 잠재적 ESG 위험을 식별하고 그 특성을 이해한다. 국제사회가 오랫동안 공급망의 ESG

〈그림 3-1〉 글로벌 공급망 ESG 위험 분석 단계



자료: 저자 작성.

위험을 감시해 온 의류 또는 신발, 광물 등의 산업의 경우에, 일반적으로 의류나 신발은 인권, 광물은 인권 및 환경 문제에 초점을 맞추어 규범 및 제도화가 진행되었다. 이에 산업별로 중요한 ESG 위험이 다를 수 있다는 점을 고려하여 사전에 관련 정보를 구축한다. 본 연구에서는 실사 제도를 국가 단위에서 도입하는 국가(프랑스, 독일 등)와 국내기업의 주요 진출 대상 국가에 주목한다.

④ 분석 대상 업종에 해당하는 대표기업 담당자의 면담을 통해 해외 진출 국내기업이 실제로 경험하였거나 예상하는 공급망 단계별 ESG 위험을 식별하고 그 특성을 이해하였다. 이때, 각 기업의 ESG 담당자뿐만 아니라 구매, 전략 담당자를 인터뷰하여 공급망과 ESG 이슈 모두를 다룰 수 있도록 하였다. 아울러, 분석 대상 업종 기업을 대상으로 설문조사를 실시하여, 실제 ESG 위험을 규명하는 한편 ESG 대응 방안과 정책 수요를 조사한다. 설문조사를 대기업과 중견·중소 기업으로 나누어 실시함으로써 공급망 관리 책임 여부에 따른 ESG 위험에 대한 입장과 관리 현황 차이를 규명한다.

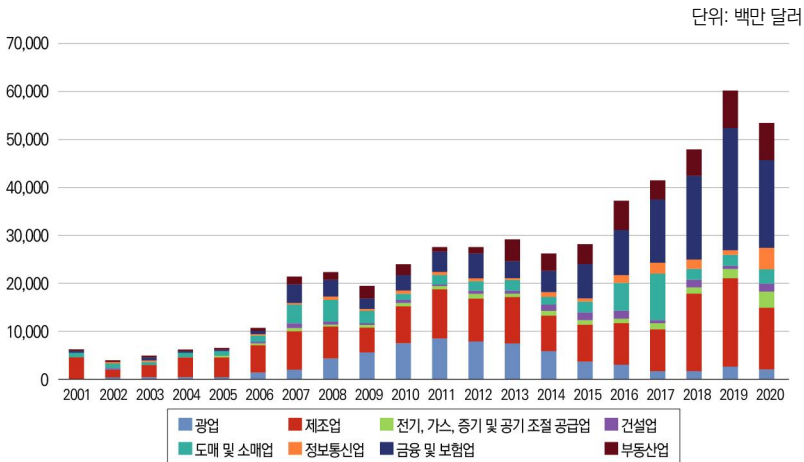
⑤ 이처럼 수집된 정보들을 통합하여 글로벌 공급망의 ESG 위험을 업종별, 공급망 단계별로 매핑한다.

2. 분석 대상 업종과 공급망 현황

(1) 분석 대상 업종의 선정

앞 절에서 도출한 공급망 ESG 위험 분석 단계에 따라, 해외투자와 수출 등을 통해 글로벌화가 활발한 업종과 ESG 위험이 심각하여 지침 등

〈그림 3-2〉 우리나라의 해외직접투자 주요 업종별 투자금액 추이



자료: 한국수출입은행, 「해외직접투자통계」 (<https://stats.koreaexim.go.kr/>, 접속일: 2022. 3. 8)를 활용하여 저자 작성.

을 통해 관리 방안이 활발하게 논의되고 있는 업종을 동시에 고려하여 본 연구의 분석 대상 업종을 선정한다.

이를 위해 먼저, 우리나라의 지난 20년간 투자금액 기준 해외직접투자 현황을 주요 산업별로 살펴보았다(〈그림 3-2〉 참조). 전통적으로 우리나라는 제조업을 통해 해외직접투자가 이루어진 가운데 최근 10년 동안에는 금융 및 보험업의 해외직접투자가 급증하였다. 그 결과, 2020년 기준으로 전체 534억 달러의 투자금액 중에 금융 및 보험업이 34.7%, 제조업이 24.5%로 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 그 밖에, 정보통신업의 증가 추세도 발견되며, 광업은 2000년대 후반 증가하여 2011년에 정점을 찍은 후 감소하는 추세에 있다. 제조업 중 주요 투자 대상 업종은 전자부품과 전기장비 등 전자전기 산업과 자동차, 화학물질이다(〈표 3-1〉 참조).

우리나라의 투자금액 기준 해외직접투자 중 압도적인 비중이 미국을

〈표 3-1〉 제조업 세부 업종별 우리나라의 해외직접투자 추이

단위: 백만 달러

	2018	2019	2020	2020.3분기	2021.3분기	증감률(%)
전기장비	1,733	2,176	2,378	427	1,061	148.6
전자부품	5,249	3,747	3,110	1,043	573	-45.1
식품	557	1,945	551	93	551	494.4
금속가공	428	305	354	127	281	121.5
화학물질	1,461	2,189	1,007	160	226	41.2
자동차	3,513	2,202	2,058	842	223	-73.5

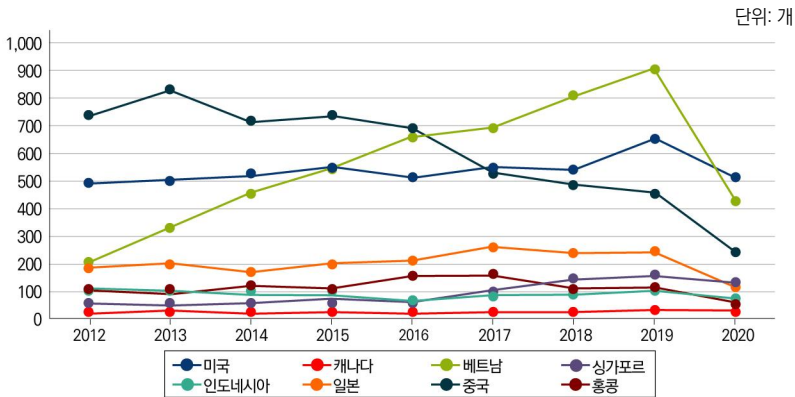
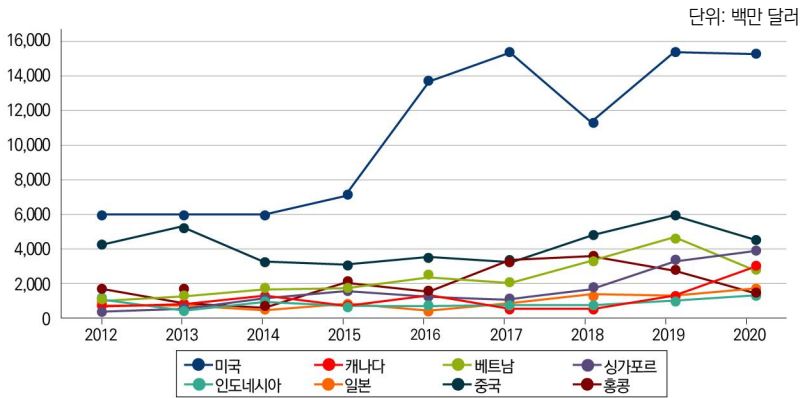
자료: 한국수출입은행(2022), 「2021년 3분기 해외직접투자 동향분석」, p. 12.

대상으로 하고 있으며, 중국, 베트남, 싱가포르도 주요 대상국이다. 신규 법인 수를 기준으로 하는 경우에는 주요 투자 대상국이 미국, 베트남, 중국이며, 미국은 신규법인 수가 꾸준히 유지되는 반면, 베트남과 중국 앞 신규법인은 급감하는 추세이다(〈그림 3-3〉 참조). 한편, 제조업으로 범위를 좁힐 때도 우리나라의 전통적인 제조업 주요 투자국은 여전히 중국, 미국, 베트남이며, 최근에는 인도네시아 앞 투자가 증가하는 추세를 보인다(〈표 3-2〉 참조).

한편, 생산 과정에서 발생하는 환경 및 사회적 위험의 심각성이 인정되어 국제사회에서 오랜 기간 고위험군 산업으로 관리되어 온 산업에 대한 고려가 필요하다. OECD는 다국적기업 가이드라인의 이행을 위해 고위험 산업군을 대상으로 산업별 실사지침을 발간하였다. 그 결과, 농업, 채굴, 금융, 광물, 섬유·의류 산업의 기업이 참고할 수 있는 실사지침이 개발되었다.⁶³⁾ 또한, 2022년 2월에 공개된 EU 공급망 실사지침은 환경사회 고위험군 산업에 대해서는 더 엄격한 기준으로 지침 적용 여부를 판단하고 있으며, 이때 고위험군 산업으로 규정된 산업은 ① 섬유,

63) OECD(2018), *OECD Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct*.

〈그림 3-3〉 우리나라의 해외직접투자 주요 대상국 앞 투자금액과 신규법인 수 추이



자료: 한국수출입은행, 「해외직접투자통계」 (<https://stats.koreaexim.go.kr/>, 접속일: 2022. 3. 8)를 활용하여 저자 작성.

〈표 3-2〉 우리나라 제조업의 주요 국가별 해외직접투자 추이

단위: 백만 달러

	2018	2019	2020	2020.3분기	2021.3분기	증감률(%)
미국	1,473	3,907	2,369	354	1,404	296.5
중국	4,419	5,434	4,002	1,523	622	-59.1
베트남	2,069	2,606	1,711	384	271	-29.4
인도네시아	200	473	573	148	407	174.5

자료: 한국수출입은행(2022), 「2021년 3분기 해외직접투자 동향분석」, p. 12.

가죽 및 관련 제품 제조, 섬유·의류 및 신발의 도매업, ② 농림어업, 식품 제조, 농업 원재료·목재 및 식음료의 도매업, ③ 광물 자원(원유, 천연가스, 석탄, 금속, 비금속 광물 등) 추출, 기초 금속, 기타 비금속 광물 및 가공 금속 제품(기계 및 장비 제외)의 제조, 광물 자원과 기초 및 중간재 광물 제품(금속, 건축 소재, 연료, 화학, 기타 중간재)의 도매업으로 분류된다.⁶⁴⁾

이상의 정보를 종합하여, 해외직접투자의 주요 대상 업종인 금융 및 보험업, 제조업, 부동산업 중 글로벌 공급망이 중요한 역할을 하는 제조업에 초점을 맞추어 환경·사회 위험을 확인하였다. 제조업에서 국내기업의 해외투자가 활발히 일어나고 있는 전기장비, 전자부품, 화학물질, 자동차산업 중 최근 산업정책 측면에서 기술·공급망 안보의 중요성이 강조되고 공급망 내 환경 및 사회적 고위험 단계를 포함한다고 판단되는 반도체, 이차전지, 석유화학 산업을 본 연구의 분석 대상 업종으로 선정하였다.

해외의 주요 다국적기업에 대해 글로벌 공급망에서의 ESG 위험 대응요구가 큰 대표적인 업종인 광물, 섬유, 식료품 산업 등을 별도로 분석 대상으로 선정하지는 않았지만, 반도체, 이차전지, 석유화학 산업 모두 원료와 소재 조달과 생산단계에서 광물 자원과 밀접하게 연관된다. 이차전지는 특히 탄소중립에 크게 기여할 전기차 확대에 필수적이며, 탄소중립뿐만 아니라 차세대 산업 경쟁력과 국가 에너지 안보 차원에서도 핵심적 역할을 할 것으로 예상된다. 탄소중립과 에너지 전환에서의 역할이 크게 기대되는 반면, 이차전지 생산을 위한 공급망에서 발생하는

64) European Commission(2022), Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Corporate Sustainability Due Diligence and amending Directive (EU) 2019/1937.

ESG 위험도 상당하다. 석유화학산업의 경우, 그 범위가 매우 넓고 다양한 제품을 포함하기 때문에 분석의 집중도와 정확성을 높이기 위하여 특히 최근에 순환 경제 이슈와 부합하여 글로벌 쟁점화되고 있는 플라스틱산업으로 분석 범위를 좁혔다.

(2) 분석 대상 업종의 공급망 분석

1) 이차전지⁶⁵⁾

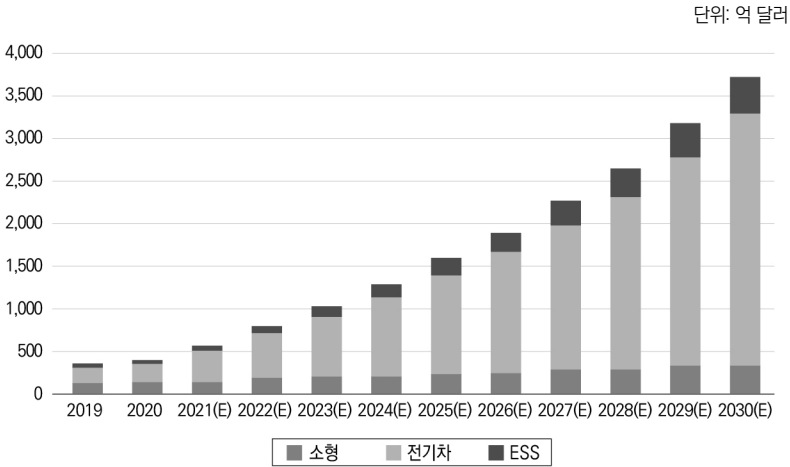
가. 이차전지 공급단계 개요

이차전지는 전기 에너지를 반복적으로 저장하여 사용하는 장치로 소형 모바일 기기, 전기차, 에너지저장시스템(Energy Storage System, 이하 ESS) 등에 사용된다. 지난 30년간 이차전지는 컴퓨터, 노트북 등 모바일 전자기기에 대한 수요 증가로 매년 시장이 성장해왔고 최근에는 전기자동차 및 무선가전, 로봇, 사물 인터넷, ESS 등으로 활용범위가 확장되며 시장의 규모가 큰 폭으로 증가하고 있다.⁶⁶⁾ 이차전지는 친환경화 및 녹색 전환, ESG 전략의 강화라는 글로벌 추세에서 지속 가능한 성장의 핵심 수단으로 주목받고 있으며 전기자동차 등에 대한 전 세계적인 수요 증가로 인해 글로벌 시장이 급속하게 확대되고 있다. 이차전지 중에서는 전기자동차용 이차전지 시장이 가장 규모가 크며 2020년 기준

65) 본 연구를 진행하면서 도출한 중간 결과물을 양주영 · 김계환(2022), “인도 · 태평양 경제 프레임워크(IPEF)의 공급망 논의에 대한 한국의 기회와 과제”, 「KIET 산업경제」, 2022년 9월호(pp. 83-95)를 통해 발표하였으며, 해당 발표물에도 이러한 사실을 적시하였다.

66) GT인사이트(2022), 「이차전지 기술 동향 및 공급망과 미국의 관련 정책」, 산업통상자원부.

〈그림 3-4〉 이차전지 시장 전망



자료: SNE 리서치 홈페이지, <https://www.sneresearch.com/kr/home/>(접속일: 2022. 5. 7); 한국전지산업협회 면담자료(2022. 5. 26).

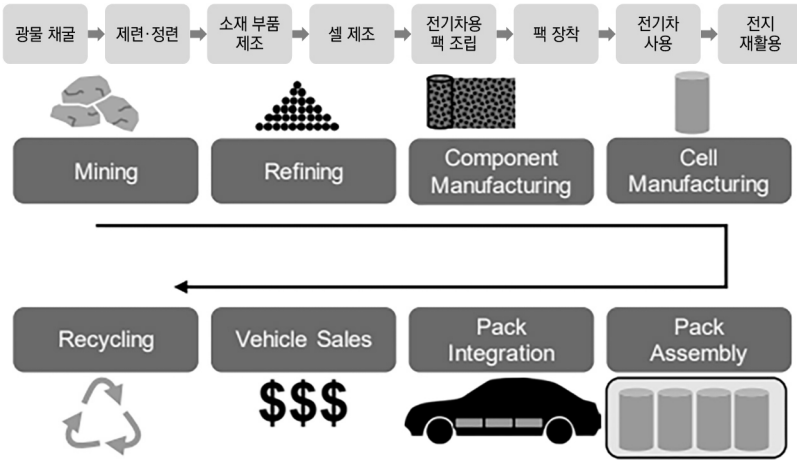
223억 달러 규모를 기록하고 있으나 2030년에는 약 2,958억 달러의 규모로 성장할 것으로 전망된다.⁶⁷⁾

이차전지 공급망은 크게 원자재-소재·부품-이차전지로 구성된다. 원자재로는 니켈, 리튬, 흑연, 코발트 등이 주로 사용되며 호주, 남미, 아프리카 등 세계 각국에 매장된 광물을 중국이 주로 1차 가공하여 공급하고 있다. 주요 소재에는 양극재와 음극재가 있으며 양·음극활물질, 분리막, 전해액과 부품인 외장재, 집전체(알루미늄박, 동박) 등이 이차전지 제조에 사용된다. 이차전지는 한국·중국·일본 등 3개국이 생산을 주도하고 있고, 최근 전기차 수요 국가인 중국, 유럽, 미국 등으로 생산시설 진출이 활발하여 현지 생산도 증가할 전망이다.⁶⁸⁾

67) SNE 리서치 홈페이지(<https://www.sneresearch.com/kr/home/>, 접속일: 2022. 5. 7)

68) 한국전지산업협회 면담자료(2022. 5. 26).

〈그림 3-5〉 전기차용 이차전지 공급망 단계 개요



자료: Goldman et al.(2020), *Lithium Ion Battery Industrial Base in the U.S. and Abroad*, p. 7.

나. 이차전지산업에서의 국내외 주요 기업

세계 이차전지 시장에서 한·중·일 기업들이 선전하는 가운데 국내 주요 업체로는 LG 에너지솔루션, 삼성 SDI, SK 온 등 대기업이 세계 리튬이온 이차전지 시장에서 높은 점유율을 차지하며 활약 중이다. 소형 리튬이온 이차전지에서는 삼성 SDI가 25.6%의 점유율로 1위를 차지하고 있으며, 전기차 이차전지에서는 LG 에너지솔루션이 22.8%로 2위를, SK 온과 삼성 SDI가 각각 6.6%, 5.0%로 5위와 6위를 기록 중이다. ESS 이차전지 시장에서는 삼성 SDI와 LG 에너지솔루션이 세계 1, 2위를 차지하고 있다(〈표 3-3〉 참조).

해외 업체로는 중국 기업인 CATL이 이차전지 시장 중 가장 규모가 큰 전기차 배터리에서 점유율 1위를 차지하고 있고 ESS 배터리에서도 높은 점유율을 차지하고 있다. 역시 중국 기업인 ATL은 소형 이차전지에서

〈표 3-3〉 리튬이온 이차전지 세계 시장 점유율(2021년)

단위: %

순위	소형		전기차		ESS	
	기업명	점유율	기업명	점유율	기업명	점유율
1	삼성 SDI	25.6	CATL	30.9	삼성 SDI	32.4
2	ATL	19.0	LG 에너지솔루션	22.8	LG 에너지솔루션	21.1
3	LG 에너지솔루션	12.2	파나소닉	12.4	CATL	19.2
4	파나소닉	10.9	BYD	8.0	파나소닉	7.7
5	CosMX	6.2	SK 온	6.6	BYD	5.5
6	Murata	4.4	삼성 SDI	5.0	CosMX	1.6

자료: 한국전지산업협회 면담자료(2022. 5. 26).

〈표 3-4〉 이차전지 4대 소재 국내기업 세계 시장 점유율(2020년)

단위: %

양극재		음극재		분리막		전해액	
기업명	점유율 (순위)	기업명	점유율 (순위)	기업명	점유율 (순위)	기업명	점유율 (순위)
예코프로BM	4.3 (6위)	포스코케미칼	6.6 (6위)	SKIET	8.5 (5위)	엔켄	5.5 (7위)
엘앤에프	2.3 (11위)			W-SCOPE	4.4 (6위)	솔브레인	2.1 (9위)
						동화일로트로리트	1.8 (11위)

자료: 아노경제연구소(2021), 「리튬이차전지 시장보고서」; 한국전지산업협회 면담자료(2022. 5. 26).

삼성 SDI 다음으로 높은 점유율을 기록 중이며 BYD는 전기차와 ESS 이차전지에서 5위권 안의 점유율을 기록 중이다. 일본 기업 중에서는 파나소닉이 세 종류의 이차전지 시장에서 일정한 점유율을 기록하고 있으며 Murata는 소형 이차전지 시장에서 6위를 기록하고 있다.

이차전지 제조에 사용되는 양극재, 음극재, 분리막, 전해액 등 4대 소재 시장에서 활동하는 국내기업들은 이차전지 완제품 시장에 비해 큰

점유율을 차지하고 있지는 않다. 소재 기업은 분리막 시장에서 5, 6위의 점유율을 차지하고 있고, 분리막을 제외한 분야에서는 일본의 기술력과 중국의 저가 공세로 각 소재의 시장에서 점유율 6~11위를 기록하고 있다.

다. 이차전지 공급단계별 한국의 수출입 관계

이차전지 공급단계별로 한국의 수출국을 살펴보면, 먼저 이차전지 완제품의 경우 대미 수출액이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 2021년 기준 약 27억 달러의 수출액을 기록하고 있다. 미국은 한국의 이차전지 수출에서 가장 큰 시장으로 미국 내 전기차 생산·보급 확대 및 에너지저장장치 수요가 증가한 영향으로 파악된다. 미국 다음으로는 독일, 중국, 폴란드, 베트남 등에 대한 수출이 많은 것으로 나타난다(〈표 3-5〉 참조). 그러나 이차전지 최대 수출국인 미국이 최근 인플레이션감축법(Inflation Reduction Act, 이하 IRA)을 추진하는 등 국내 공급망을 강화하고 현지 생산 확대를 추진하고 있어 국내기업의 미국 진출이 증가할 것으로 예상됨에 따라 향후 한국의 대미 수출은 감소할 수 있다.

이차전지 소재와 부품인 양극재, 음극재, 분리막, 전해질에서는 한국의 최대 수출국은 모두 중국인 것으로 나타난다. 양극재의 경우 대중 수출 비중이 36.7%, 음극재에서는 52.8%, 분리막에서는 57.3%, 전해질에서는 43.1%로 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 양극재 수출에서는 중국 다음으로 폴란드, 헝가리, 미국에 대한 수출 비중이 높고, 음극재에서는 중국 다음으로 일본에 대한 수출이 37.9%로 높은 비중을 차지하고 있다. 분리막에서는 폴란드 수출 비중이 22.2%, 말레이시아 수출 비중이 10.6%로 중국 다음으로 높은 비중을 기록하고 있으며 전해질에서는 일

〈표 3-5〉 이차전지 공급단계별 한국의 수출국(2021년)

단위: 천 달러, %

	순위	국가	수출액	비중
이차전지	1	미국	2,739,025	31.6
	2	독일	988,264	11.4
	3	중국	846,931	9.8
	4	폴란드	572,466	6.6
	5	베트남	387,762	4.5
양극재	1	중국	507,411	36.7
	2	폴란드	298,864	21.6
	3	헝가리	231,449	16.8
	4	미국	220,519	16.0
	5	말레이시아	33,596	2.4
음극재	1	중국	172,651	52.8
	2	일본	123,952	37.9
	3	벨기에	12,346	3.8
	4	러시아	9,602	2.9
	5	필리핀	1,967	0.6
분리막	1	중국	61,706	57.3
	2	폴란드	23,928	22.2
	3	말레이시아	11,454	10.6
	4	헝가리	5,898	5.5
	5	미국	4,602	4.3
전해질	1	중국	129,100	43.1
	2	일본	52,278	17.5
	3	미국	25,677	8.6
	4	대만	19,370	6.5
	5	이탈리아	11,278	3.8

자료: 관세청, 「무역통계」 (<https://unipass.customs.go.kr/ets/>, 접속일: 2022. 5. 7)를 이용하여 저자 작성하였으며, 해당 내용을 양주영 외(2022), “인도·태평양 경제 프레임워크(IPEF)의 공급망 논의에 대한 한국의 기회와 과제”에서 먼저 발표.

본에 대한 수출 비중이 17.5%로 높은 편이다(〈표 3-5〉 참조). 폴란드는 유럽 전기차 배터리의 40%가 생산되는 유럽의 전기차 배터리 생산의 허브로, 유럽에 위치한 주요 완성차 공장들과 지리적으로 인접하고 생산

〈표 3-6〉 이차전지 공급단계별 한국의 수입국(2021년)

단위: 천 달러, %

	순위	국가	수입액	비중
이차전지	1	중국	3,270,956	89.2
	2	헝가리	82,339	2.2
	3	베트남	70,951	1.9
	4	미국	58,654	1.6
	5	일본	58,588	1.6
양극재	1	중국	3,216,361	82.1
	2	칠레	388,076	9.9
	3	일본	100,151	2.6
	4	핀란드	103,758	2.6
	5	벨기에	44,085	1.1
음극재	1	중국	182,672	88.6
	2	미국	9,355	4.5
	3	스위스	8,218	4.0
	4	일본	3,687	1.8
	5	독일	677	0.3
분리막	1	중국	203,306	47.3
	2	일본	200,229	46.6
	3	인도네시아	6,343	1.5
	4	필리핀	5,884	1.4
	5	태국	3,082	0.7
전해질	1	중국	307,100	72.7
	2	일본	30,912	7.3
	3	미국	26,045	6.2
	4	인도	22,228	5.3
	5	독일	15,342	3.6

자료: 관세청, 「무역통계」 (<https://unipass.customs.go.kr/ets/>, 접속일: 2022. 5. 7)를 이용하여 저자 작성하였으며, 해당 내용을 양주영 외(2022), "인도·태평양 경제 프레임워크(PEF)의 공급망 논의에 대한 한국의 기회와 과제"에서 먼저 발표.

비용이 저렴하여 한국 등 해외 기업들의 지속적인 투자 진출이 이루어지고 있다.⁶⁹⁾ 폴란드와 헝가리에 대한 수출 비중이 높은 것은 유럽 전기

69) KOTRA 해외시장뉴스(2020), "폴란드 전기차 배터리 산업, 유럽의 허브로 부상"(<https://>

차 생산에 필요한 부품 조달을 위한 현지 국내기업 및 유럽 생산업체들의 수요 증가에 기인한다.

이차전지 완제품의 수입은 대중 수입이 압도적으로 높은 비중을 차지하고 있다. 이차전지의 소재 및 부품에서도 모두 대중 수입이 가장 큰 비중을 차지하고 있고 분리막 수입에서는 대중 수입과 대일 수입이 유사한 수입 비중을 기록하고 있다(표 3-6 참조). 구체적으로 대중 수입 비중은 양극재에서 82.1%, 음극재에서 88.6%, 분리막에서 47.3%, 전해질에서 72.7%를 차지한다. 분리막에서 대일 수입이 중국과 비슷한 비중을 차지하는 것을 제외하면 다른 소재 및 부품에서는 중국과의 경쟁국도 없을 정도로 중국 소재 및 부품에 대한 의존도가 높다. 양극재를 만드는 전구체의 수입 역시 대중 의존도가 높으며 소재 부품 제조를 위한 원재료 역시 중국 수입이 상당히 높다. 이차전지 완제품의 대미 수출이 주를 이루는 반면에 소재 부품의 대중 수입이 압도적으로 높은 비중을 차지하면서 국내 이차전지산업이 미국 IRA에 취약한 사실을 확인할 수 있다.

라. 주요 소재 수출입 관계

이차전지 소재 및 부품 제조를 위한 원재료로는 니켈, 리튬, 흑연, 코발트 등이 사용되며 매장량은 광물별로 칠레, 아르헨티나 등 남미, 남아공, 콩고 등 아프리카, 호주, 인도네시아 등 전 세계적으로 다양하게 분포되어 있으나 1차 가공이 중국에서 주로 이루어져 중국의 세계 수출시장 점유율이 가장 높다. 니켈, 코발트, 망간 등은 양극재 제조를 위한 전

dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&ME
NU_ID=100&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=322&bbsSn=322&pNttSn=186055., 접속일:
2022. 10. 1).

〈표 3-7〉 한국의 이차전지 주요 원자재 수입 관계(2021년)

단위: 천 달러, %

광물	소재	수입비중 순위	국가	수입액	비중
니켈	수산화니켈	1	중국	1,384	88.3
		2	캐나다	153	9.8
	황산니켈	1	핀란드	10,705	44.8
		2	벨기에	8,130	34.0
		3	남아공	3,458	14.5
리튬	산화리튬	1	중국	3,559	97.9
		2	네덜란드	36	1.0
	수산화리튬	1	중국	555,113	83.7
		2	칠레	73,908	11.1
	인산리튬	1	일본	1,914	37.5
		2	독일	1,109	21.7
		3	미국	852	16.7
		4	중국	663	13.0
탄산리튬	1	칠레	314,168	81.7	
	2	중국	52,847	13.7	
망간	이산화망간	1	중국	4,871	74.0
		2	일본	1,237	18.8
	탄산망간	1	중국	279	100
	황산망간	1	중국	1,356	96.6
알루미늄	황산알루미늄	1	중국	79	100
코발트	산화코발트	1	중국	126,798	68.6
		2	벨기에	33,206	18.0
		3	핀란드	24,925	13.5
	수산화코발트	1	중국	23,087	86.6
		2	벨기에	2,702	10.1
흑연	구상흑연_천연흑연기타	1	중국	84,454	90.2
		2	미국	7,467	8.0

자료: 관세청, 「무역통계」 (<https://unipass.customs.go.kr/ets/>, 접속일: 2022. 5. 7)를 이용하여 저자 작성하였으며, 해당 내용을 양주영 외(2022), “인도·태평양 경제 프레임워크(IPEF)의 공급망 논의에 대한 한국의 기회와 과제”에서 먼저 발표.

구체로 가공되며 양극재의 또 다른 재료인 수산화리튬은 리튬을 가공하여 만들어진다.⁷⁰⁾ 음극재의 원재료인 구상흑연은 중국, 터키 등에 매장된 흑연을 가공하여 제조된다.⁷¹⁾

1차 가공된 이차전지 원자재 시장을 중국이 점유함에 따라 한국의 이차전지 원재료 수입도 대중 수입 비중이 가장 높게 나타나고 있다(〈표 3-7〉 참조). 이차전지의 가장 중요한 원자재인 니켈과 리튬에서 대중 수입 비중은 수산화니켈에서 88.3%, 산화리튬에서 97.9%, 수산화리튬에서 83.7%에 이른다. 단, 황산니켈과 인산리튬, 탄산리튬은 각각 핀란드, 일본, 칠레로부터의 수입 비중이 가장 높다. 망간, 알루미늄, 코발트, 흑연의 수입 비중 역시 대중 수입 비중이 가장 높고 수산화니켈의 대중 수입 의존도는 88.3%, 산화리튬은 97.9%로 거의 전량을 대중 수입에 의존하고 있다. 이차전지 제조용 코발트의 대중 수입 비중은 산화코발트에서 68.6%, 수산화코발트에서 86.6%를 기록하고 있으며 구상흑연의 대중 수입 비중은 90.2%에 이른다.

2) 반도체⁷²⁾

가. 반도체 공급단계 개요

반도체는 전자제품이 기능하는 데 근본이 되는 매우 전문화된 장치로서 전 세계 제4위의 교역상품이다.⁷³⁾ 스마트폰, 개인용 컴퓨터, 서버 및

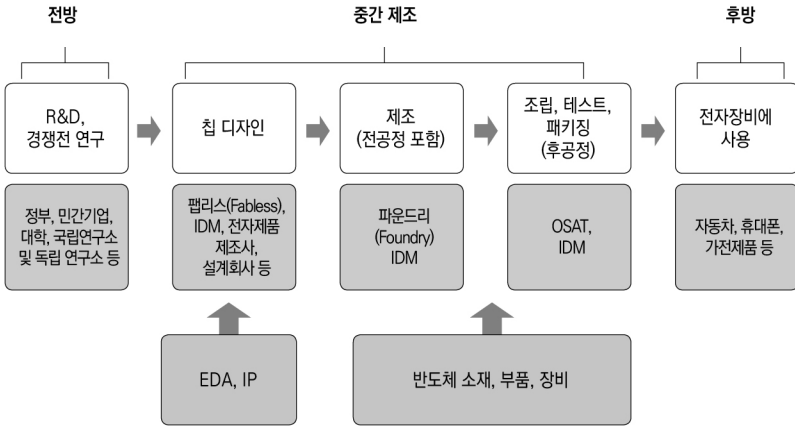
70) 한국전자산업협회 면담 자료(2022. 5. 26).

71) 한국전자산업협회 면담 자료(2022. 5. 26).

72) 본 연구를 진행하면서 도출한 중간 결과물을 양주영·김계환(2022), “인도·태평양 경제 프레임워크(IPEF)의 공급망 논의에 대한 한국의 기회와 과제”, 『KIET 산업경제』, 2022년 9월호(pp. 83-95)를 통해 발표하였으며, 해당 발표물에도 이러한 사실을 적시하였다.

73) SIA(2021), *2021 State of the U.S. semiconductor industry*, p. 23.

〈그림 3-6〉 반도체 가치사슬



자료: Semiconductor Industry Association and Nathan Associates(2016), *Beyond Borders – The Global Semiconductor Value Chain: How an Interconnected Industry Promotes Innovation and Growth*; BGC&SIA(2021), *Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era* 자료를 이용하여 저자 작성.

데이터 센터, 산업용 전자제품, 자동차 등에 다양하게 적용되며, 디지털 경제 시대에 그 수요는 더욱 증가할 것으로 예상된다. 반도체 공급망은 오늘날 디지털 경제의 근간을 구성하면서 전 세계 수많은 기업과 근로자들을 포함한다.

반도체 공급망은 여러 국가에 걸친 복잡한 공정을 포함하고 있으며 크게 설계, 전공정(front-end), 후공정(back-end)으로 구분되고, 이 외에 설계에 관여하는 전자설계자동화(Electronic Design Automation, 이하 EDA) 및 IP, 제조 단계에 사용되는 소재, 장비 공정 등이 있다.⁷⁴⁾ 반도체 제조공정을 세부적으로 살펴보면 웨이퍼 제조, 회로설계 및 마스크 제작공정, 웨이퍼 가공공정, 조립, 검사로 이어진다. 웨이퍼는 실리콘 원석

74) BCG & SIA(2021), *Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era*.

으로부터 고순도 단결정 실리콘 웨이퍼를 만들어 내는 과정으로 제조공정이 복잡하며 고도로 정밀화된 부품 및 장비를 필요로 한다. 특정 제품에 따라 웨이퍼 전체 제조공정은 400~1,400개의 단계를 거치기도 하며 여러 단계를 거치는 동안 가공되지 않은 웨이퍼, 일반 화학 물질, 특수 화학물질, 다양한 유형의 처리 및 테스트 장비와 도구, 부품이 사용된다.⁷⁵⁾ 후공정에서는 조립, 패키징, 테스트가 이루어지는데 역시 전문 시설에 대한 상당한 투자가 필요하며 고부가가치 장비를 필요로 한다.

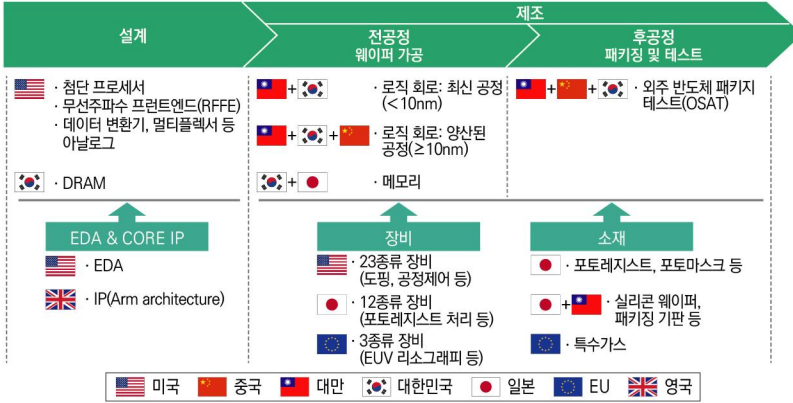
설계 단계에서는 일반적인 또는 특정 제품 용도에 맞추어 반도체 칩이 설계되며, 팹리스(Fabless) 반도체 회사, 전자제품 제조사, 독립적인 설계 회사들이 포함된다. 전공정 제조 단계에서는 복잡하고 광범위한 제조공정을 거쳐 팹(Fab, fabrication facility)에서 웨이퍼가 제작되며 반도체 칩이 생산된다. 투자 규모 및 공정의 복잡성으로 인해 자본 집약적이며 위탁생산 전문업체인 파운드리(Foundry)가 공급망에 포함된다. 후공정에서는 완성된 웨이퍼가 패키지로 조립되고 테스트된다. 후공정 단계에 해당하는 기업은 전문반도체조립테스트(Outsourced Semiconductor Assembly and Test, 이하 OSAT) 기업이다. 종합반도체기업(Integrated Device Manufacturer, 이하 IDM)은 설계 디자인부터 웨이퍼 가공 및 패키징, 테스트까지 반도체 생산의 전 공정을 종합적으로 갖춘 기업으로 모든 공정 단계를 수행한다.

나. 반도체산업에서의 국내외 주요 기업

반도체 가치사슬에는 한 국가가 세계 시장 점유율의 65% 이상을 차지

75) BCG & SIA(2021), *Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era*.

〈그림 3-7〉 반도체 제조공정별 주요 국가



자료: Semiconductor Industry Association, *Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era* (<https://www.semiconductors.org/strengthening-the-global-semiconductor-supply-chain-in-an-uncertain-era/>, 접속일: 2022. 6. 3).

하는 공정 단계가 50개 이상 있다. 반도체 설계 단계에서는 미국의 경쟁력이 높고 반도체 제조 단계에서는 글로벌 반도체 제조 역량의 약 75%가 중국과 동아시아에 집중되어 있으며, 첨단 반도체 제조 역량의 100%는 대만(92%)과 한국(8%)에 집중되어 있다.⁷⁶⁾ 전공정 제조 단계에는 한국, 중국, 대만이 우위를 점하고 있으며 후공정 역시 세 국가가 큰 점유율을 차지하고 있다.

반면 반도체 제조 장비와 소재 부문에서는 미국, 일본, 유럽 국가가 우위를 점하고 있다. 제조 장비에서는 미국이 23개 종류의 품목에서 65%의 시장 점유율을 차지하고 있고 일본은 12개 품목에서 경쟁력 우위가 있으며 EUV 장비에 경쟁력이 있는 네덜란드 등이 두각을 나타내고 있다. 반도체 소재에서는 일본의 경쟁력이 우세한 가운데 대만과 유럽 국

76) Semiconductor Industry Association, *Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era* (<https://www.semiconductors.org/strengthening-the-global-semiconductor-supply-chain-in-an-uncertain-era/>, 접속일: 2022. 6. 3).

〈표 3-8〉 반도체 주요 공정별 기업 점유율(2021년)

단위: %

순위	반도체	메모리	팹리스	파운드리	장비
1	인텔 (13.0)	삼성전자 (37.6)	퀄컴 (18.1)	TSMC (51.6)	AMAT (19.2)
2	삼성전자 (12.8)	SK하이닉스 (21.4)	엔비디아 (12.8)	삼성전자 (16.3)	ASML (17.5)
3	SK하이닉스 (6.3)	마이크론 (17.2)	브로드컴 (11.8)	UMC (6.9)	TEL (15.3)
4	퀄컴 (5.0)	키옥시아 (7.7)	미디어텍 (10.9)	G.F (6.0)	램리서치 (14.9)
5	마이크론 (4.9)	W.D (5.7)	AMD (10.1)	SMIC (4.9)	KAL (6.5)

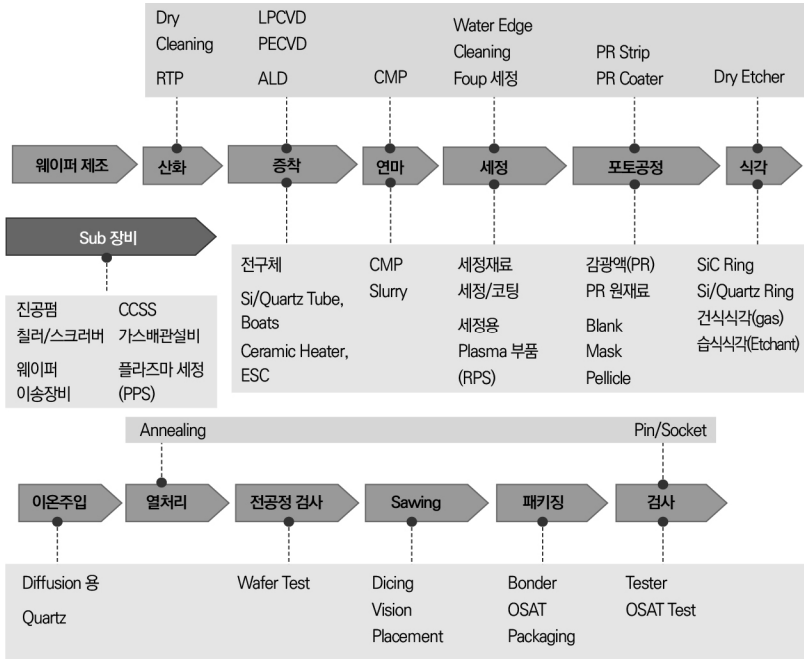
자료: 한국반도체산업협회 면담자료(2022. 6. 14).

가들도 높은 점유율을 차지하고 있다(〈그림 3-7〉 참조).

반도체 주요 공정별로 구체적인 기업 점유율을 살펴보면(〈표 3-8〉 참조) 반도체에서는 미국의 인텔과 한국의 삼성전자가 세계 시장에서 가장 높은 시장점유율을 차지하고 있고 메모리에서는 국내기업인 삼성전자와 SK하이닉스의 시장점유율이 높은 것으로 나타난다. 반도체 설계 및 디자인을 담당하는 팹리스에서는 퀄컴, 엔비디아, 브로드컴 등 미국 기업들이 높은 점유율을 차지하고 있고 파운드리에서는 대만의 TSMC가 절반 이상의 시장 점유율을 차지하는 가운데 삼성전자의 점유율은 16.3%를 기록하고 있다. 장비에서는 미국의 AMAT의 점유율이 가장 높고 EUV 장비에 경쟁력이 있는 네덜란드 ASML의 비중이 17.5%를 차지하며 일본의 TEL과 미국의 램리서치가 고른 비중을 차지하는 등 미국, 일본, 네덜란드의 기업들이 장비 시장을 주도하고 있다.

국내 반도체 업체들로는 삼성전자 및 SK하이닉스가 종합반도체 회사(IDM)로서 반도체 제조의 모든 공정을 수행하고 있고 이 외에 반도체 제

〈그림 3-8〉 반도체 제조공정별 소재·장비 한국기업 참여 현황



자료: 한국반도체산업협회 면담자료(2022. 6. 14).

조 전공정 및 후공정과 이에 필요한 소재·장비를 생산하는 국내기업들이 다수 활동하고 있다. 웨이퍼 제조부터 전공정 검사에 이르는 전공정 단계가 후공정보다 길기 때문에 이에 해당하는 기업의 수가 많고 특히 증착, 세정, 포토공정, 식각 등의 작업을 수행하는 국내기업이 많다. 후공정에서는 테스트 단계를 수행하는 기업의 수가 많은 편이다.

다. 반도체 제조 단계별 한국의 수출입 관계

제조 단계별 한국의 반도체 수출입 관계를 살펴보면(〈표 3-9〉 참조),

〈표 3-9〉 반도체 제조 단계별 한국의 수출입 관계(2021년)

단위: 백만 달러, %

	수출			수입		
	국가	수출액	비중	국가	수입액	비중
반도체	중국	48,156	41.0	중국	22,067	39.1
	홍콩	22,042	18.8	대만	15,332	27.2
	베트남	12,256	10.4	일본	4,251	7.5
	대만	10,420	8.9	미국	3,280	5.8
	미국	8,486	7.2	말레이시아	2,052	3.6
전공정 장비	중국	2,382	68.9	일본	4,789	40
	대만	248	7.2	미국	4,420	36.9
	미국	247	7.2	싱가포르	2,137	17.9
	일본	233	6.7	말레이시아	197	1.6
	싱가포르	172	5.0	중국	124	1.0
후공정 장비	중국	1,193	61.1	일본	1,469	29.7
	대만	218	11.2	싱가포르	901	18.2
	베트남	106	5.4	미국	834	16.9
	미국	103	5.3	이스라엘	565	11.4
	싱가포르	91	4.7	중국	352	7.1
기타 장비	중국	98	38.6	일본	95	32.8
	대만	66	25.7	이스라엘	72	25.0
	미국	20	8.0	스웨덴	41	14.1
	일본	12	4.8	독일	20	6.9
	독일	11	4.3	싱가포르	19	6.5
부품	중국	746	26.4	미국	1,587	36.8
	미국	503	17.8	일본	921	21.3
	대만	438	15.5	네덜란드	589	13.7
	싱가포르	391	13.9	독일	472	10.9
	일본	307	10.9	싱가포르	236	5.5

자료: 관세청, 「무역통계」 (<https://unipass.customs.go.kr/ets/>, 접속일: 2022. 5. 7)를 이용하여 저자 작성하였으며, 해당 내용을 양주영 외(2022), “인도·태평양 경제 프레임워크(IPEF)의 공급망 논의에 대한 한국의 기회와 과제”에서 먼저 발표.

주: 반도체산업협회 HS코드 및 분류를 이용하여 작성.

먼저 메모리반도체, 시스템반도체, 디스크리트, 광반도체 등이 포함되는 반도체 완제품의 경우 중국에 대한 수출 비중이 가장 큰 편이고 홍콩, 베트남, 대만, 미국 순으로 수출 비중이 높다. 수입의 경우 대중 수입 비중이 가장 크고 대만으로부터의 수입 비중이 높다.

웨이퍼가 가공되는 전공정 단계에서는 스피ن드라이어, 단결정 성장장치, 연마기, 광택기, 이온주입기, 세정기, 세척기, 식각기 등의 장비가 사용되는데 이러한 장비들은 주로 중국으로 수출되고 있다. 반면 한국이 수입하는 반도체 전공정 장비들은 일본으로부터의 수입이 가장 많고 미국으로부터의 수입도 상당히 큰 편이다.

완성된 웨이퍼가 조립, 패키징되고 검사되는 후공정 단계에서는 웨이퍼절단기, 와이어접착기, 리드성형기, 테스터, 현미경 등의 장비가 사용된다. 후공정 장비의 수출 역시 대중 수출이 가장 크다. 수입에서는 역시 일본으로부터의 수입 비중이 가장 크고 싱가포르, 미국, 이스라엘에서의 수입이 많은 금액을 기록하고 있다.

기타 장비에는 전공정 및 후공정에 모두 사용되는 반도체 제조용 여과 또는 청정기, 금속 도금기, 다이싱기, 패턴형성기 등이 포함되며 한국의 수출은 중국과 대만에 주로 이루어지고 있다. 수입에서는 역시 일본에 대한 의존도가 가장 높고 이스라엘, 독일로부터의 수입도 많은 편이다.

장비 생산을 위한 부품은 중국, 미국, 대만, 싱가포르 등에 수출되고 있고 수입은 미국으로부터의 수입이 가장 큰 비중을 차지하며 역시 대일본 수입 비중이 높은 가운데 네덜란드, 독일 등 유럽 국가들로부터의 수입도 상위권을 차지한다.

종합적으로 한국의 반도체 생산공정별 수출에서는 모두 대중 수출이 가장 높은 비중을 차지하고 있으며 대만, 미국, 베트남 등에 대한 수출도 많은 편이다. 수입에서는 반도체 완제품의 경우 중국과 대만으로부터의

수입 비중이 가장 높으나 전공정, 후공정, 기타 장비 등에서는 대일본 수입 비중이 가장 크고 미국, 싱가포르, 이스라엘 등으로부터의 수입 비중도 상당하며 부품에서는 대미 수입 의존도가 가장 높고, 일본과 유럽 국가들로부터의 수입도 높다.

라. 반도체 세부 품목별 한국의 수출입 관계

반도체 세부 품목별로는 메모리반도체의 수출액이 가장 크며 수출 비중은 중국이 45.0%로 가장 큰 비중을 차지하고 홍콩, 미국, 베트남 순으로 수출이 많은 것으로 나타난다. 시스템반도체의 수출은 대만에 대한 수출이 가장 많아 32.9%를 차지하며 베트남, 홍콩, 싱가포르, 말레이시아 순으로 높은 수출 비중을 기록하고 있고 디스크리트는 대중 수출 비중이 약 40%로 가장 높다. 광반도체는 베트남에 대한 수출이 43.5%로 대중 수출 34.6%를 상회하며 가장 높은 수출 비중을 차지하고 있다(〈표 3-10〉 참조).

메모리반도체 수입액은 수출액의 절반에 못 미치며 대중 수입 비중이 77.9%로 가장 높고 대만, 홍콩, 베트남 등 후순위 국가들과 격차가 크다. 시스템반도체의 경우 수출과 마찬가지로 대만으로부터의 수입이 가장 많으며 수출액보다 큰 금액을 기록하고 있다. 대만 외에는 중국, 미국으로부터의 수입 비중이 크다. 디스크리트의 수입은 대중 수입 비중이 37.7%로 가장 크고 대만과 일본이 각각 17.1%, 13.7%를 차지한다. 광반도체의 수입은 대일 수입 비중이 47.2%로 가장 큰 비중을 차지하고 있다(〈표 3-10〉 참조). 한국의 반도체 수출입이 대중국 비중이 가장 큰 것은 메모리반도체의 수출·수입액이 여타 반도체에 비해 크기 때문인 것으로 분석된다.

〈표 3-10〉 반도체 세부 품목별 한국의 수출입 관계(2021년)

단위: 백만 달러, %

	수출			수입		
	국가	수출액	비중	국가	수입액	비중
메모리반도체	중국	34,988	45.0	중국	16,674	77.9
	홍콩	16,717	21.5	대만	892	4.2
	미국	7,719	9.9	홍콩	452	2.1
	베트남	5,842	7.5	베트남	350	1.6
	대만	4,613	5.9	필리핀	187	0.9
시스템반도체	대만	11,736	32.9	대만	13,517	45.9
	베트남	5,656	15.8	중국	3,960	13.4
	홍콩	5,282	14.8	미국	2,920	9.9
	싱가포르	5,018	14.1	일본	2,466	8.4
	말레이시아	3,249	9.1	싱가포르	1,692	5.7
디스크리트	중국	769	39.1	중국	1,000	37.7
	베트남	298	15.1	대만	452	17.1
	홍콩	199	10.1	일본	363	13.7
	대만	129	6.5	싱가포르	206	7.8
	필리핀	124	6.3	말레이시아	173	6.5
광반도체	베트남	834	43.5	일본	1,367	47.2
	중국	663	34.6	대만	470	16.3
	홍콩	109	5.7	중국	433	15.0
	미국	82	4.3	베트남	164	5.7
	독일	58	3.0	미국	133	4.6

자료: 관세청, 「무역통계」 (<https://unipass.customs.go.kr/ets/>, 접속일: 2022. 5. 7)를 이용하여 저자 작성.

주: 반도체산업협회 HS코드 및 분류를 이용하여 작성.

3) 석유화학 - 플라스틱

가. 석유화학 제조공정 개요

석유화학산업은 석유제품 또는 천연가스를 원료로 합성수지(플라스틱), 합성섬유 원료, 합성고무 및 각종 기초 화학제품을 생산하는 산업으

로 전자, 섬유, 자동차, 건설 등 주요 산업에 소재를 공급하는 핵심 기간 산업이다.⁷⁷⁾ 석유화학산업은 석유화학계 기초화학 물질, 석탄화학계 화합물 및 기초 유기화학 물질, 합성고무, 합성수지 및 기타 플라스틱 물질 제조업을 포함한다. 국내 석유화학산업의 세계 시장 점유율은 지속적으로 상승하고 있으나 원유 등을 원재료로 이용하고 있고 수출의존도가 높아 유가 및 경기 등 대외요인의 영향을 많이 받는 특성이 있다.⁷⁸⁾

국내 화학산업의 규모는 2020년 기준 중국, 미국, 일본, 독일에 이어 세계 5위를 차지하고 있고 에틸렌 생산능력은 2021년 기준 미국, 중국, 사우디에 이어 세계 4위를 차지한다.⁷⁹⁾ 화학산업의 국내 생산액은 자동차, 반도체, 일반기계, 철강 산업에 이어 5위를 기록하고 있으며 수출액은 총수출의 8.5%를 차지하는 우리나라의 주력 산업이다. 세계 화학기업 매출액 순위에서도 주요 대기업들은 상위권의 매출액을 기록하고 있다.

본 연구에서는 석유화학산업에서도 순환경제 등 ESG 정책과 가장 연관성이 높은 플라스틱산업에 중점을 두고 분석을 수행한다. 대부분의 플라스틱(97~99%)은 화석연료로 만들어지며, 전 세계 석유와 가스 소비의 6%를 차지한다. 원료 추출 이후, 화학성분을 대부분 플라스틱의 기초 성분인 올레핀으로 변환하는 분리 공정을 거친다.⁸⁰⁾ 화석연료 기반 플라스틱 생산은 글로벌 대형 석유화학 기업이 대부분을 차지한다. 이들이 생산한 단량체는 자사의 플라스틱 변환에 사용하거나, 플라스틱 생산을 위해 단량체를 중합하는 회사에 판매한다. 전 세계적으로 다양한 성

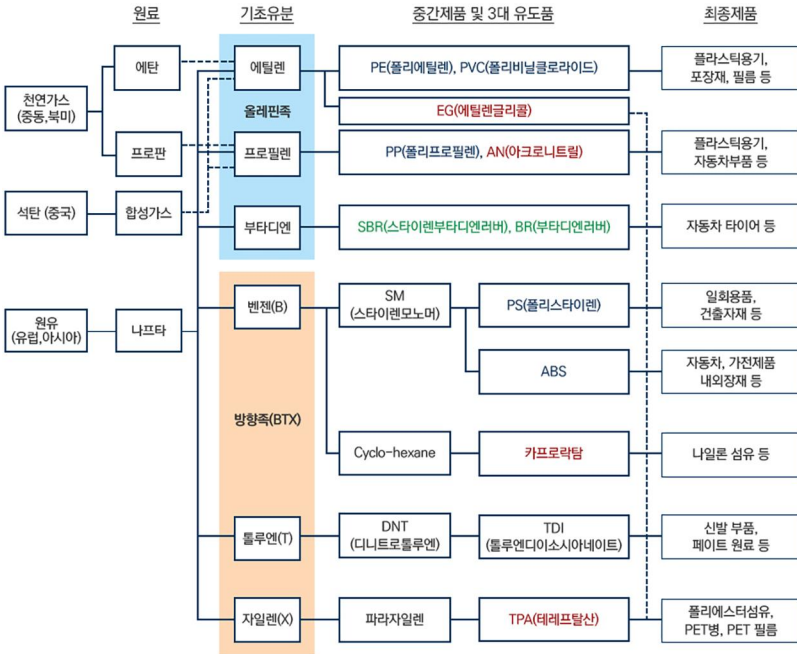
77) 한국석유화학협회, 「석유화학산업 산업소개」(<https://www.kpia.or.kr/petrochemical-industry/introduction-of-petrochemical-industry>, 접속일: 2022. 8. 31).

78) 정홍석(2019), “석유화학산업의 위협요인 및 경쟁력 강화 방안”, 「산은조사월보」, 2019. 10, 제767호, KDB 산업은행, pp. 3-24.

79) 한국석유화학협회(2022), 「2022 석유화학 미니북」.

80) UN PRI, *The Plastics Landscape* (<https://www.unpri.org/download?ac=10258>, 접속일: 2022. 8. 31).

〈그림 3-9〉 석유화학산업의 공급망



자료: KDB산업은행(2016), 「국내 석유화학산업의 시장 환경 및 대응 방안」; 한국무역협회(2020), 「글로벌 가치사슬(GVC)의 패러다임 변화와 한국무역의 미래」, p. 109 재인용.

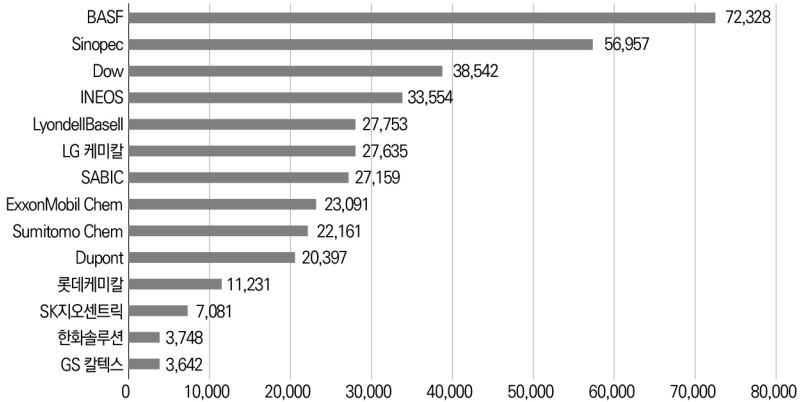
질과 응용 분야에 따라 30종 이상의 일차 플라스틱이 사용된다. 이 중에서 5개의 일차 플라스틱이 전체의 약 75%를 차지한다.⁸¹⁾

플라스틱산업은 석유화학 기업이 에틸렌을 중합하여 만든 폴리에틸렌을 주 원료로 플라스틱 용기, 포장재, 필름 등의 플라스틱 제품과 반도체, 자동차 등 국내 주력산업의 부품으로 사용되는 플라스틱 제품을 제조하는 산업이다. 플라스틱산업의 가치사슬은 매우 복잡하며 대부분의

81) 폴리에틸렌테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate, PET), 고밀도폴리에틸렌(High-density polyethylene, HDPE), 폴리염화비닐(Polyvinyl chloride, PVC), 저밀도폴리에틸렌(Low-density polyethylene, LDPE), 폴리프로필렌(Polypropylene, PP) (UN PRI, *The Plastics Landscape*, <https://www.unpri.org/download?ac=10258>(접속일: 2022.8. 31)).

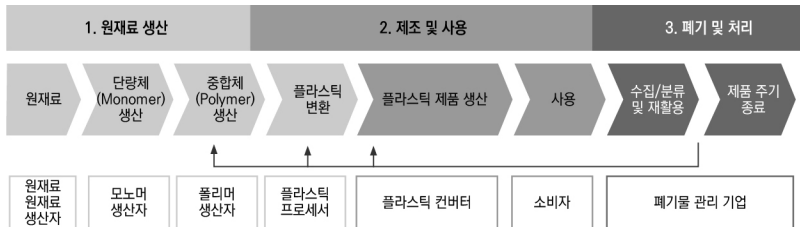
〈그림 3-10〉 세계 화학기업 매출액 순위(2021년)

단위: 십억 원



자료: 한국석유화학협회(2022), 「2022 석유화학 미니북」, p. 11 재인용.

〈그림 3-11〉 플라스틱산업의 가치사슬

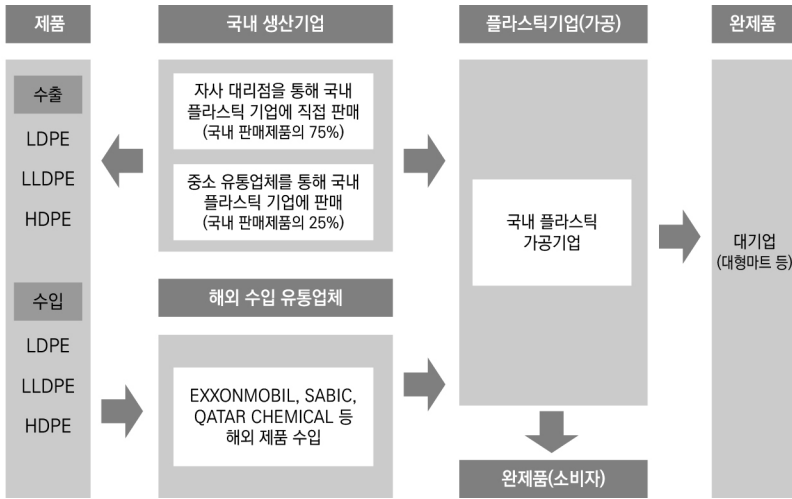


자료: UN PRI(2019), *The Plastic Landscape: Risks and Opportunities along the Value Chain*, p. 5.

주력 산업과 글로벌하게 연계되어 있다. 플라스틱산업의 가치사슬은 원재료, 단량체(monomer) 및 중합체(polymer) 생산, 플라스틱 변환을 포함하는 원재료 생산단계를 거쳐 플라스틱 제품 생산, 사용 단계를 거친 후 폐기 및 재활용으로 이어진다.⁸²⁾

82) UN PRI, *The Plastics Landscape* (<https://www.unpri.org/download?ac=10258>, 접속일: 2022. 8. 31).

〈그림 3-12〉 국내 플라스틱산업의 제조과정 참여



자료: 산업통상자원부 무역위원회 2015년 산업경쟁력 조사를 참고한 한국플라스틱제조업동조합 면담 자료 (2022. 8. 29) 재인용.

원재료 생산단계에서는 석유·석탄·천연가스 등에서 추출한 유기화합물인 단량체가 고분자화합물로 중합된다. 중합체에 열이나 압력을 가하여 다양한 플라스틱 제품으로 변환되고 최종소비재 또는 다른 산업의 중간재로 사용된다. 이러한 처리공정에 따라 플라스틱은 열가소성 플라스틱과 열경화성 플라스틱으로 구분되고 열가소성 플라스틱에는 에틸렌 중합체, 스티렌 중합체, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 염화비닐 중합체 등이, 열경화성 플라스틱에는 에폭시수지, 아미노수지, 페놀수지 등이 포함된다.⁸³⁾

대기업을 포함한 국내 플라스틱 생산업체가 제조한 플라스틱 제품들은 해외로 수출되거나 내수 판매되고 있으며 내수 판매제품의 75%는 자

83) 오수교(2021), "FTA 품목분류: 플라스틱의 품목분류와 원산지 결정기준 해설", 『FTA Trade Report』, Vol. 03, 관세법인 KPMG, pp. 81-97.

회사를 통해 국내 플라스틱 기업에 직접 판매되고 25%는 중소기업체를 통해 국내 플라스틱 기업에 판매되고 있다. 해외에서 수입된 제품들은 수입업체를 통해 국내에 유통되고 있으며 이렇게 국내 생산 및 수입된 제품은 플라스틱 가공 기업을 통해 완성품으로 가공되어 최종소비자 및 대기업에 판매된다.

나. 플라스틱 공급단계별 한국의 수출입 관계

플라스틱 공급단계를 기초유분, 중간원료, 합성수지, 플라스틱 제품으로 구분하여 한국의 수출입 관계를 분석하였다. 기초유분은 에틸렌, 프로필렌, 부타디엔, 벤젠 등의 화학제품을 포함하고 중간원료는 파라크실렌, 염화비닐모노머 등 기타 석유화학 중간원료를 포함한다. 합성수지는 저밀도 에틸렌(LDPE), 고밀도에틸렌(HDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리스티렌(PS), ABS수지, 염화비닐수지(PVC), 기타 합성수지 등의 중합체를 포함한다. 플라스틱 제품은 플라스틱 모노필라멘트, 관·파이프·호스, 바닥 깔개, 필름, 스트립, 포장 용기, 뚜껑·마개·캡, 식탁용품 및 주방용품 등 반제품과 완제품을 포함한다.

한국의 플라스틱산업을 공정별로 구분하면 수출액이 수입액보다 상당히 높은 금액을 기록하고 있다(표 3-11) 참조). 수출 규모가 가장 큰 부문은 합성수지로 합성수지 수출에서는 대중 수출이 약 99억 달러로 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 합성수지뿐 아니라 기초유분, 중간원료, 플라스틱 제품에서도 중국에 대한 수출이 가장 큰 비중을 차지한다. 수입에서는 다소 다른 양상이 나타나는데 기초유분과 중간원료 등 원재료 및 중간재 부문에서는 대일 수입 비중이 가장 큰 것으로 나타난다. 일본에 이어서는 중국으로부터의 수입 비중이 높으나 대일 수입에 비해 수

〈표 3-11〉 플라스틱 공급단계별 한국의 수출입 관계(2021년)

단위: 백만 달러, %

	순위	수출			수입		
		국가	수출액	비중	국가	수입액	비중
기초유분	1	중국	4,278	64.6	일본	1,384	59.3
	2	대만	831	12.5	중국	275	11.8
	3	미국	532	8.0	대만	167	7.1
	4	일본	349	5.3	미국	152	6.5
	5	인도	226	3.4	브라질	71	3.1
중간원료	1	중국	5,029	71.9	일본	496	49.4
	2	대만	981	14	중국	165	16.4
	3	홍콩	269	3.8	미국	133	13.3
	4	인도	179	2.6	싱가포르	82	8.1
	5	벨기에	118	1.7	대만	47	4.7
합성수지	1	중국	9,897	34.0	중국	1,809	32.8
	2	베트남	2,415	8.3	미국	935	16.9
	3	미국	2,083	7.1	일본	898	16.3
	4	인도	1,693	5.8	독일	338	6.1
	5	터키	1,267	4.3	대만	280	5.1
플라스틱 제품	1	중국	3,422	27.0	중국	2,809	34.7
	2	미국	2,117	16.7	일본	2,678	33.1
	3	베트남	1,334	10.5	미국	629	7.8
	4	일본	907	7.2	대만	360	4.4
	5	폴란드	467	3.7	베트남	346	4.3

자료: 관세청, 「무역통계」 (<https://unipass.customs.go.kr/ets/>, 접속일: 2022. 9. 7)를 이용하여 저자 작성.
 주: 기초유분 및 중간원료는 합성수지 외에 합성섬유 원료, 합성고무, 기타 화학제품 제조를 위한 원료를 포함함.

입액이 적은 편이다. 합성수지와 플라스틱 제품 수입에서는 대중 수입 비중이 가장 큰 것으로 나타나고 중국에 이어서는 일본, 미국으로부터의 수입이 많은 편이다.

합성수지 종류별로는 저밀도에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 기타합성수지의 수출액이 가장 높고 모두 대중 수출 비중이 가장 큰 것으로 나

〈표 3-12〉 합성수지 종류별 한국의 수출입 관계(2021년)

단위: 백만 달러, %

	수출				수입		
	순위	국가	수출액	비중	국가	수입액	비중
고밀도에틸렌 (HDPE)	1	중국	1,027	52.1	미국	47	35.9
	2	베트남	176	9.0	일본	21	16.5
	3	나이지리아	66	3.3	카타르	14	11.0
	4	터키	65	3.3	독일	14	10.7
	5	칠레	51	2.6	러시아	8	5.9
염화비닐수지 (PVC)	1	인도	314	40.2	중국	18	25.4
	2	터키	83	10.6	태국	10	14.0
	3	나이지리아	53	6.8	미국	9	13.1
	4	베트남	29	3.8	독일	8	12.1
	5	브라질	28	3.6	일본	8	11.9
저밀도에틸렌 (LDPE)	1	중국	1,595	55.6	사우디	93	30.1
	2	인도	227	7.9	미국	51	16.6
	3	베트남	215	7.5	일본	37	11.9
	4	인도네시아	117	4.1	말레이시아	22	7.0
	5	러시아	89	3.1	스웨덴	22	7.0
폴리프로필렌 (PP)	1	중국	1,370	27.3	미국	20	22.2
	2	베트남	617	12.3	싱가포르	18	19.2
	3	터키	430	8.6	중국	8	8.7
	4	미국	312	6.2	네덜란드	8	8.5
	5	인도네시아	180	3.6	스페인	6	6.4
폴리에스테르수지 (PET Chip)	1	중국	251	20.2	중국	291	72.8
	2	베트남	231	18.6	대만	53	13.3
	3	미국	227	18.3	일본	28	7.1
	4	일본	119	9.6	말레이시아	17	4.3
	5	인도네시아	59	4.7	미국	3	0.8
실리콘수지	1	중국	82	27.3	중국	307	50.1
	2	베트남	65	21.7	일본	107	17.5
	3	미국	17	5.6	미국	85	13.8

(계속)

	순위	수출			수입		
		국가	수출액	비중	국가	수입액	비중
실리콘수지	4	태국	12	4.1	독일	54	8.8
	5	인도	12	3.9	태국	31	5.1
폴리아미드수지	1	중국	145	27.6	중국	264	39.0
	2	인도	70	13.3	미국	187	27.5
	3	베트남	66	12.5	독일	62	9.1
	4	일본	46	8.8	일본	50	7.4
	5	미국	28	5.4	스위스	20	2.9
기타 합성수지	1	중국	2,109	34.3	중국	714	29.9
	2	미국	475	7.7	일본	396	16.6
	3	베트남	451	7.3	미국	387	16.2
	4	인도	411	6.7	독일	162	6.8
	5	일본	238	3.9	대만	143	6.0

자료: 관세청, 「무역통계」(<https://unipass.customs.go.kr/ets/>, 접속일: 2022. 9. 7)를 이용하여 저자 작성.

타난다(〈표 3-12〉 참조). 이 외에도 염화비닐수지(PVC)를 제외한 고밀도 에틸렌(HDPE), 실리콘수지, 폴리아미드수지 등의 품목도 대중 수출이 가장 많으며 실리콘수지의 경우 베트남에 대한 수출 비중도 큰 편이다. 수입에서는 염화비닐수지, 폴리에스테르수지, 실리콘수지, 폴리아미드수지, 기타 합성수지의 대중 수입 비중이 가장 크고 고밀도에틸렌은 대미 수입이, 저밀도에틸렌은 사우디아라비아로부터의 수입 비중이 가장 큰 것으로 나타난다.

(3) 국내기업 공급망 확인과 ESG 위험 정보 분석

본 연구의 분석 대상 업종인 이차전지, 반도체, 플라스틱산업의 국내 기업 공급망 구성 현황과 공급망 단계별 실질적인 이슈에 관한 정보를 반영하기 위하여 관련 협회와 기업 관계자 면담을 시행하였다. 업계 면

담을 통해 수집된 정보는 본 연구의 설문조사 문항 설계와 공급망 ESG 위험 매핑에 활용한다. 문헌조사를 통해 정리한 공급망 단계와 현황에 대하여 협회와 기업의 의견을 반영하여 연구의 현장성을 강화하고자 하였으며, 문헌에서 확인할 수 없는 실무적 차원에서 체감하는 ESG 위험을 도출하고자 하였다.

선정된 업종별 협회 관계자, 대표적인 대기업 담당자로 구분하여 맞춤형 질문 문항을 설계하고 각 협회 또는 기업별로 면담을 실시하였다. 각 기업의 공급망 단계와 주요 진출 국가, 협력업체 현황을 파악하고, 공급망의 ESG 위험요인을 식별하는 과정은 단일 부서 차원에서 대응하기 힘든 내용이므로, 기업의 전략기획 또는 구매 담당 부서와 ESG 담당 부서가 면담에 참여하였다. 기업을 대상으로 하는 면담은 공급망 관련 정보를 포함하는 기업 내부 사안을 다루므로, 효과적인 의견 교환이 이루어지도록 그룹이 아닌 단독 기업 면담을 시행하였다. 면담 내용은 크게 공급망 단계, ESG 위험, 대응과 정책 수요로 구분하여 진행하였다.

업종별로 공급망 내 제조공정의 글로벌 진출 정도가 다르다. 이차전지와 반도체산업의 경우, 원료 단계부터 제조 단계까지 매우 복잡한 공정과 수출입, 협력업체가 관여하고 있으며, 공급망의 해외분포 정도도 강한 편이다. 반면, 플라스틱산업의 경우에는 원료 채굴 이후부터의 단계가 주로 국내에서 이루어지고 있어 공급망이 국내 중심으로 구성되어 있다. 관련 환경규제도 플라스틱산업은 해외규제보다 ‘화학물질 관리법(화관법)’과 ‘화학물질 등록 및 평가 등에 관한 법률(화평법)’ 등 국내 규제 준수가 더 어렵다는 의견이 있다.

글로벌 공급망에서 환경·사회 위험도가 높아서 국제기구와 NGOs의 감시가 집중되는 단계는 원료 채굴과 정제 단계이다. 그러나 국내 이차전지, 반도체, 플라스틱산업의 대기업은 대부분 공급망 단계에서 원료조

〈표 3-13〉 협회와 기업 면담의 주요 내용 요약

	질문 사항과 응답
공급망 단계	<ul style="list-style-type: none"> · 잠정적 공급망 구조의 확인과 의견 제시 · 공급망 구조에서 귀사 생산 활동의 위치 및 직접계약 당사자, 간접 공급자 등 주요 협력업체의 공급망 단계 위치 · 공급망 단계별로 진출(자회사, 직접투자, 수출, 수입 등)해 있는 주요 국가
ESG 위험	<ul style="list-style-type: none"> · 공급망 단계별로 경험한 또는 예상되는 주요 당면 ESG 위험 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 국별 인증, 규제, 표준 등 제도적 위험 - 국제기구 가이드라인 및 규범 - 원료 채굴 단계에서 발생하는 환경오염과 인권·노동권 위험 - 생산 활동에서 발생하는 환경오염 - 지역사회 갈등, 보건/위생 문제, 노동/노사 문제 종류 - 단계별 수급 불안정 위험 · 공급망의 주요 ESG 위험 대응을 어렵게 하는 요인 <ul style="list-style-type: none"> - 더 시급한 현안과 비교하여 우선순위에서 밀릴 수밖에 없는 중소기업의 상황 - ESG 위험 대응을 위한 정보 공개와 기술안보의 trade-off - 제도의 남발로 인한 혼란 - 산업별 차이를 고려하지 않은 획일화된 규제로 인한 비효율성
대응과 정책 수요	<ul style="list-style-type: none"> · 공급망의 ESG 위험에 대응하기 위한 귀사의 조치 <ul style="list-style-type: none"> - ESG 실사 대응을 위한 제도의 도입 또는 임직원 개인 성과 반영 등 경영에 통합 - 불만·고충 처리, 실사 정책과 대책의 모니터링, 실사 결과의 공시 또는 외부소통 - 공급 및 협력업체 관리 체계: 모니터링 및 지원, 공급업체에 대한 ESG 관리 요구 수준 및 종류, 협력업체 평가 및 선정에 반영 등 · 기업의 공급망 ESG 위험의 효과적인 대응 지원을 위한 정부의 역할 <ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 협상력 강화로 해외 무역규제에 대한 국내 업계 입장 반영 가능성 제고 - 중소기업 ESG 위험 대응 지원

자료: 저자 작성.

달 단계와 직접 연결되어 있지 않고 몇 단계를 거쳐서 연결되어 있다. 이에 국내 대기업은 이 단계의 ESG에 관한 직접적인 관리 책임이 없다고 인식할 수도 있으나, 최근의 규제 강화 상황에 선제적으로 대응하기 위하여 원료 채굴 업체와 직접계약을 맺고 ESG 위험 관리의 실효성을 높이고자 하는 사례도 늘고 있다. 공급망 단계별로 특정 국가에 공급이 지나치게 편중되는 경우에 높아지는 지경학적 위험에 대처하기 위한 공급망 다각화도 진행 중이다.

공급망에서 ESG 위험에 대한 대응은 대기업보다 중소기업 여건에서

매우 큰 도전과제이다. 중소기업은 인력 부족과 영세한 규모, 다수의 원청기업 요구 응대 등의 이유로 ESG 위험 관리가 우선순위에서 뒤쳐져 있다. 또한, 대기업의 입찰과 계약 시 ESG 관리가 평가 기준으로 고려되는 경우에 소기업 입장에서는 더욱 경쟁력을 잃게 되는 빈익빈 부익부 현상이 발생할 수 있다는 우려도 있다. 대기업 입장에서든 협력업체 중소기업의 ESG 준수 필요성이 높지 않고 관련 인식이 높지 않은 점의 해결을 공급망 ESG 대응의 핵심으로 보고 있다. 대기업은 이의 해결을 위해 협력업체의 ESG 증진을 위한 지원 프로그램을 확대하고 있다. 이때, 처벌(penalty)보다 장려·우대책(incentive)이 더 효과적이라는 의견이 다수 있었으며, 이러한 지원 프로그램이 협력업체의 경영간섭으로 작용하지 않도록 유의해야 한다는 의견도 제기되었다.

국내기업은 국제사회의 ESG 강화 기조가 추가적인 비관세 무역장벽의 증가로 이어지지 않도록 정부가 글로벌 협상력을 발휘하기를 희망하고 있다. EU 국가가 중심이 되어 첨단산업의 제조에 관한 이력을 디지털화하여 공개하도록 하는 과정에서 국내 기술 유출이 우려되기도 한다. 또한, 온실가스 다배출 산업인 제조업이 국가 경제의 큰 비중을 차지하는 우리나라 산업구조상 국제기구와 선진국의 산업별 차이를 고려하지 않은 획일화된 규제는 국내기업에 매우 불리하게 작용할 수 있다. 기업이 ESG 위험에 대응할 수 있는 역량과 자금 지원뿐만 아니라 국내기업 현황 파악과 국제사회에 선제적인 의견 제기도 정부의 중요한 역할이라는 의견이 다수 도출되었다.

제4장

국내기업의 글로벌 공급망 ESG 관리 현황과 정책 수요



1. 문제 제기 및 설문조사 방법

글로벌 공급망은 최근 다양한 위협에 당면하고 있고 이에 따라 재편의 필요성이 크다. 각국은 첨단산업을 중심으로 공급망 재편을 추진하여 국가 경쟁력과 안보를 강화하려는 다양한 협력관계 구축과 정책수단을 개발 중이다. 이의 일환으로 공급망의 ESG 위협의 중요성이 커지고 대기업을 중심으로 ESG 중대성(materiality)이 확대되고 있다. 그러나, 협력업체 대부분을 차지하는 중소기업은 생산 과정과 경영에 ESG를 통합해야 하는 필요성을 아직 실감하지 못하며 장기적인 관점보다 적시에 재무적 수익을 추구하는 것이 더 시급한 경우가 일반적이다.

본 연구의 분석 대상 업종 관계자들 면담 결과, 글로벌 공급망의 ESG 증진의 성패는 협력업체를 포함하는 공급망 전체의 효과적인 ESG 관리에 있다는 것이 중론이었다. 그러나, 대기업과 중소기업 간 공급망 ESG 위협 관리에 관한 준비 상황, 여건, 관심 정도 등에 편차가 매우 큰 것으로 파악되었다. 따라서, 공급망 ESG 위협에 대한 인식과 관리 현황, 시급

〈표 4-1〉 글로벌 공급망 ESG 위험 관련 설문조사 개요

	조사 내용
일반 현황	<ul style="list-style-type: none"> · 주력산업(반도체, 이차전지, 플라스틱) · 매출액 및 종사자 수 · 공급망 단계 · 매출구조 · 수출입 또는 해외투자 현황
공급망(사업장) ESG 위험 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 공급망 집중 현황 및 다변화 계획 · 공급망 관리 대상 · ESG 관련 주요 위험요인 및 사례 · ESG 증진의 주체 · ESG 위험 대응 방안과 영향요인 · ESG 관리를 통한 기대 이익
공급망(사업장) ESG 대응을 위한 대책 현황 및 정부 정책 수요	<ul style="list-style-type: none"> · 기업 차원의 ESG 관리 여부 · (대기업) ESG 관련 모니터링 실시 여부 및 빈도 · ESG 증진 활동 중 환경 요소/사회요소 유인요인 · ESG 강화를 위해 투자 중인 영역과 투자 계획 · ESG 관리 방식 · ESG 위험 관리 애로사항 및 필요한 지원책 · (대기업) 공급망 변경 의향 · (중소기업) 공급망 관리 요구받은 경험

자료: 저자 작성.

한 이슈 등 대기업과 중소기업 간 간극을 정확히 이해하는 것이 공급망 ESG 강화를 위한 정책 개발의 시작점이다.

이에, 본 장에서는 앞 장의 국제규범과 각국의 제도 및 규제, 국내 산업 협회와 기업 관계자들 면담 결과를 바탕으로 설문지를 구성하여 국내기업의 공급망 관리 현황을 분석하고 ESG 증진 대책 수요를 확인한다. 설문은 대기업과 중견기업 및 중소기업을 구분하여 실시하여 공급망 ESG에 관하여 발생하는 기업 규모별 주된 차이점을 파악한다. 이때 설문조사 대상은 본 연구의 분석 대상 업종인 반도체, 이차전지, 플라스틱 업계 기업과 협력업체로 정한다.

설문조사는 해외투자 또는 수출실적이 있는 국내 대기업 또는 이들의 협력업체를 중심으로 하는 중견·중소 기업의 ESG 및 구매, 전략기획

〈표 4-2〉 설문 응답 표본 현황

단위: 개, %

		표본 수	비중
전체		104	100.0
산업구분	반도체	45	43.3
	이차전지	33	31.7
	플라스틱	26	25.0
기업규모	대기업	5	4.8
	중견/중소 기업	99	95.2
	중견기업	18	17.3
	중소기업	81	77.9

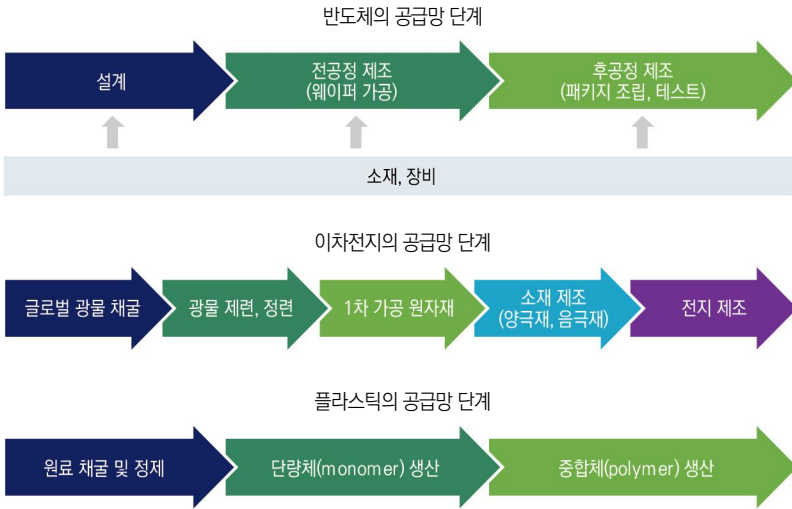
자료: 저자 작성.

담당자를 대상으로 하여 이메일 통한 온라인 조사·팩스·전화 조사를 병행 실시하였다. 주요 조사 내용은 크게 ① 기업의 일반 현황, ② 공급망 ESG 위험 분석, ③ 공급망 ESG 대응을 위한 대책 현황과 정부 정책 수요로 구분되며, 대기업은 공급망, 중소기업은 사업장 ESG에 초점을 맞추어 조사를 진행하였다.

설문조사 실시 결과, 반도체, 이차전지, 플라스틱 산업에서 각 30~40개 표본을 유효표본으로 확보할 수 있었다. 설문 대상을 3개의 산업으로 한정된 결과, 대기업의 유효표본이 매우 적었다. 따라서 대기업의 현황은 기업 면담 결과로 보완하기로 하고 주로 중견·중소 기업의 응답 중심으로 설문 결과를 분석하였다.

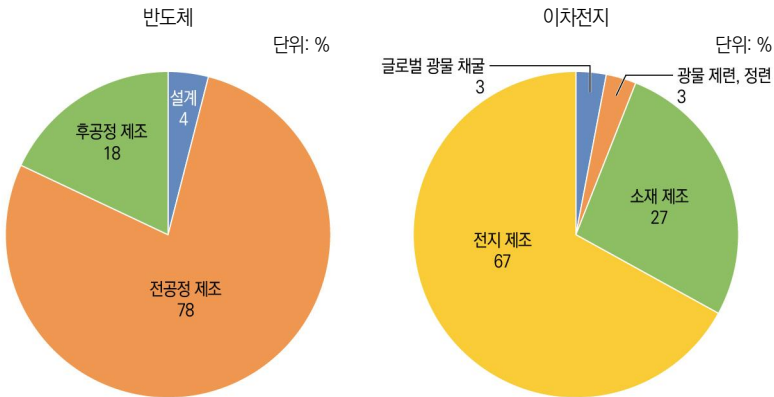
설문 응답 기업의 산업별 공급망 단계를 조사한 결과(〈그림 4-2〉 참조), 반도체산업 기업의 대다수인 77.8%는 전공정(front-end)에 해당하는 기업이었으며, 설계 단계 기업은 4.4%, 후공정제조(패키지 조립, 테스트) 기업은 17.8%가 해당하였다. 이차전지산업의 경우, 응답 기업의 66.7%는 전지 제조업에 해당하였으며, 그 외에 소재 제조(양극재, 음극

〈그림 4-1〉 설문조사에서 제시한 산업별 공급망 단계 예시



자료: 저자 작성.

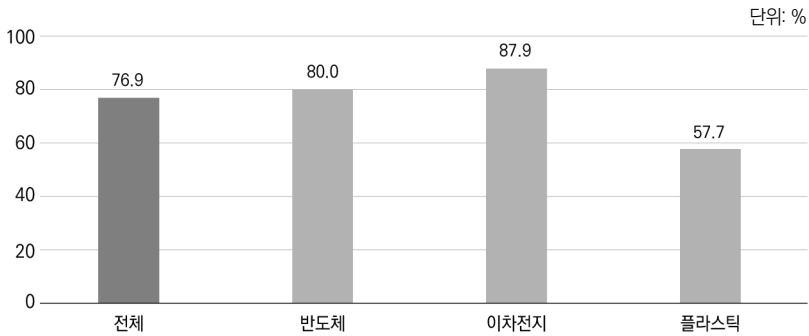
〈그림 4-2〉 응답 기업 공급망 단계



자료: 저자 작성.

재) 기업이 27.3%로서 주를 이루었다. 플라스틱산업에 해당하는 응답 기업은 모두 중합체(polymer) 생산 업체인 것으로 나타났다.

〈그림 4-3〉 설문 응답 기업 중 수출입 또는 해외투자 등 해외 진출 중인 기업 비중



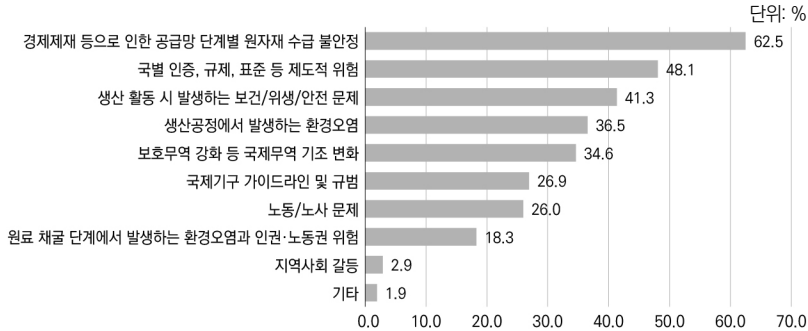
자료: 저자 작성.

한편, 설문 응답 기업의 76.9%가 수출입 또는 해외투자 등을 통해 해외 시장에 진출하고 있다고 응답하였다(〈그림 4-3〉 참조). 이를 산업별로 구분하면, 반도체 기업의 80.0%, 이차전지 기업의 87.9%가 해외 진출 중이라고 응답한 반면, 플라스틱산업 기업 중 57.7%가 수출입 또는 해외투자 중이라고 응답하여, 플라스틱산업은 반도체와 이차전지와 비교하여 국내 중심의 공급망을 구축하고 있음을 확인할 수 있었다.

2. 공급망의 ESG 위험 현황

공급망(중소기업은 사업장)에서 발생하는 ESG 관련 주요 위험을 3순위까지 응답한 결과를 집계하여 복수 응답을 인정한 결과(〈그림 4-4〉 참조), ‘경제제재 등으로 인한 공급망 단계별 원자재 수급 불안정(62.5%)’이 가장 심각한 위험인 것으로 나타났다. 그 외 ‘국별 인증, 규제, 표준 등 제도적 위험(48.1%)’, ‘생산 활동 시 발생하는 보건·위생·안전 문제(41.3%)’, ‘생산공정에서 발생하는 환경오염(36.5%)’, ‘보호무역 강화 등

〈그림 4-4〉 설문 응답 기업의 공급망 또는 사업장에서 발생하는 ESG 관련 주요 위험 분포(3순위까지 복수 응답 포함)



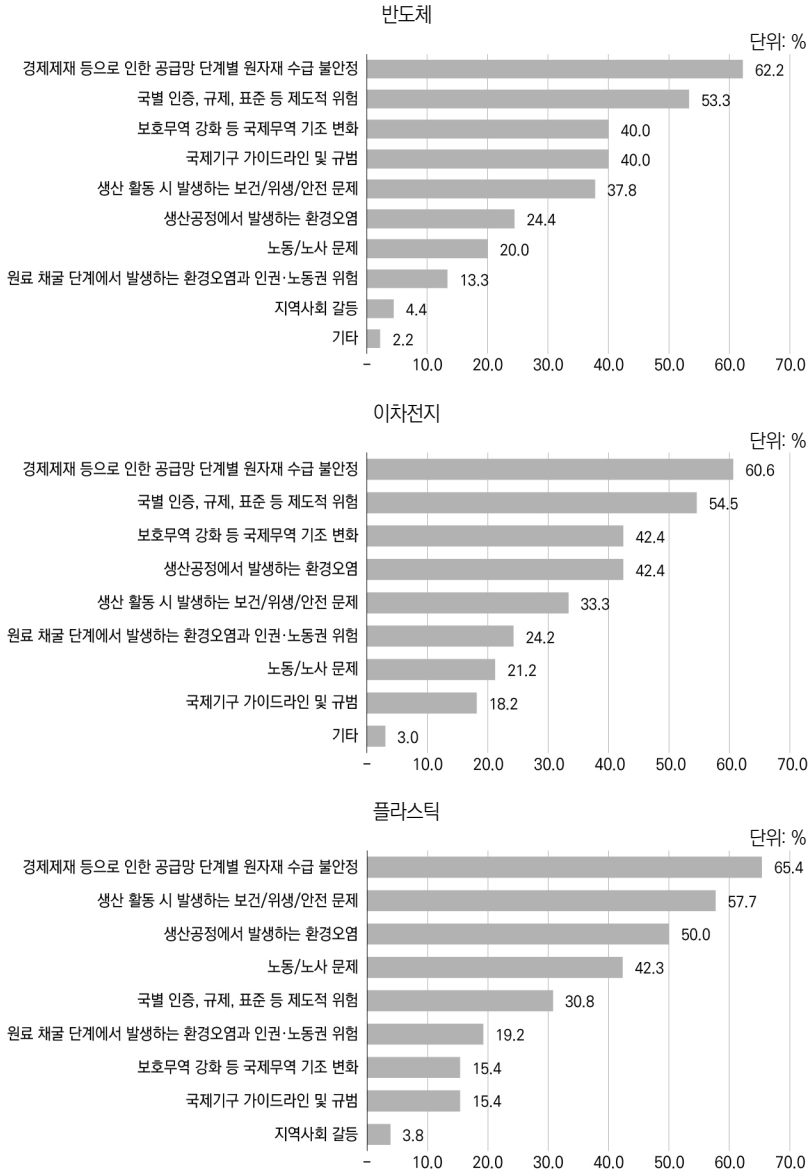
자료: 저자 작성.

국제무역 기조 변화(34.6%)’ 등을 주요 위험요인으로 응답하였다.

모든 산업에서 ‘경제제재 등으로 인한 공급망 단계별 원자재 수급 불안정 위험’이 가장 큰 위험요인으로 지목되었으며, 반도체와 이차전지 기업은 그 외에도 ‘국별 인증, 규제, 표준 등 제도적 위험’, ‘보호무역 강화 등 국제무역 기조 변화’를, 플라스틱 기업은 ‘생산 활동 시 발생하는 보건·위생·안전 문제’, ‘생산공정에서 발생하는 환경오염’을 주요 위험요인으로 응답하였다(〈그림 4-5〉 참조). 최근 거세지고 있는 공급망 재편 요구와 기술패권 및 안보 이슈가 반도체와 이차전지 등 첨단산업을 중심으로 업계에 긴장감을 주고 있는 것으로 파악된다.

설문조사에서 주어진 ESG 위험 종류 이외에 응답 기업들은 공급망의 ESG 관련한 위험 사례로 코로나19 발생으로 인한 위험(i.e. 매출 감소, 중국 소재 공장 위험, 물류 비용 상승 등 수출입 어려움), 원자재 가격 상승과 수급 악화, 유해물질 사용으로 인한 위험성과 산업현장 사고 발생 우려, 지정학적 갈등 심화(i.e. 러시아-우크라이나 전쟁, 미·중 무역 갈등, 일본 수출 규제 등), 관련 규제와 제도의 복잡화와 심화(i.e. 주요 고

〈그림 4-5〉 설문 응답 기업의 산업별로 공급망 또는 사업장에서 발생하는 ESG 관련 주요 위험 분포(3순위까지 복수 응답 포함)



자료: 저자 작성.

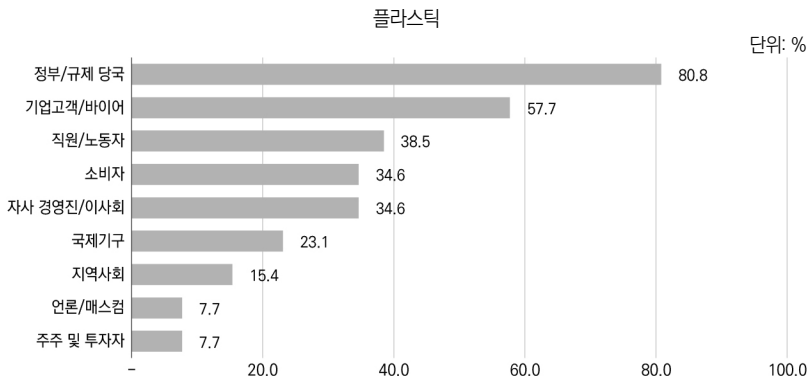
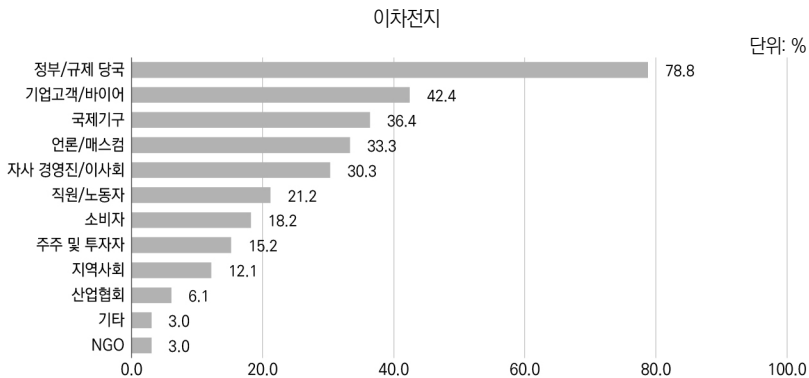
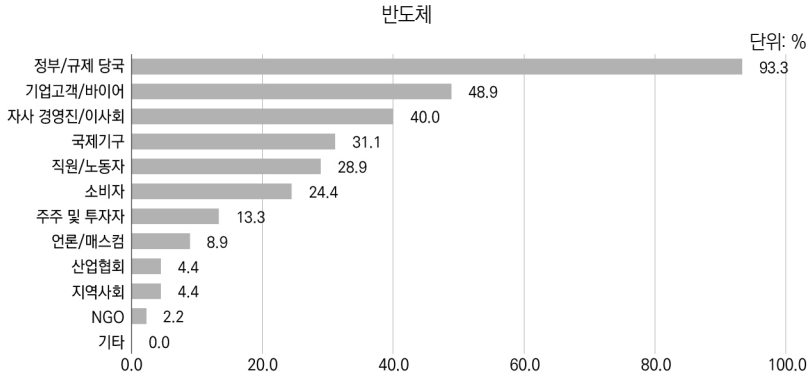
객사의 ESG 등급 상향 요청, 급변하는 규제, 다양한 국가별 수입 기준 등)를 지목하였다.

공급망 또는 사업장의 ESG 증진을 유도하는 데에 가장 영향을 많이 미치는 주체는 정부·규제 당국(85.6%)인 것으로 나타났다(3순위까지 복수 응답 인정). 그 외에는 기업고객 또는 바이어(49.0%), 자사 경영진·이사회(35.6%), 국제기구(30.8%), 직원·노동자(28.8%)가 ESG 증진을 유도하는 중요한 주체인 것으로 응답하였다.

이를 산업별로 보면(〈그림 4-6〉 참조), 반도체산업 응답자의 대부분(93.3%)이 정부·규제 당국을 ESG 증진을 유도하는 주요 주체로 보고 있었으며, 그 외에는 기업고객·바이어(48.9%), 자사 경영진·이사회(40.0%), 국제기구(31.1%)가 ESG 증진을 유도한다고 응답하였다. 이차전지산업과 플라스틱산업도 모두 정부·규제 당국(각각 78.8%, 80.8%)이 가장 영향력 있는 주체라고 응답하였으며, 그 외에 이차전지 기업의 경우에는 기업고객·바이어(42.4%), 국제기구(36.4%), 언론·매스컴(33.3%), 플라스틱은 기업고객·바이어(57.7%), 직원·노동자(38.5%), 소비자(34.6%) 순으로 ESG 증진에 영향을 미치는 주체가 선택되었다. 반도체와 이차전지와 달리 플라스틱산업계는 직원·노동자, 소비자 등을 중요한 ESG 원동력으로 보고 있으며, 따라서 기업 내부 조직과 평판이 ESG 증진의 중요한 동인인 것을 알 수 있다.

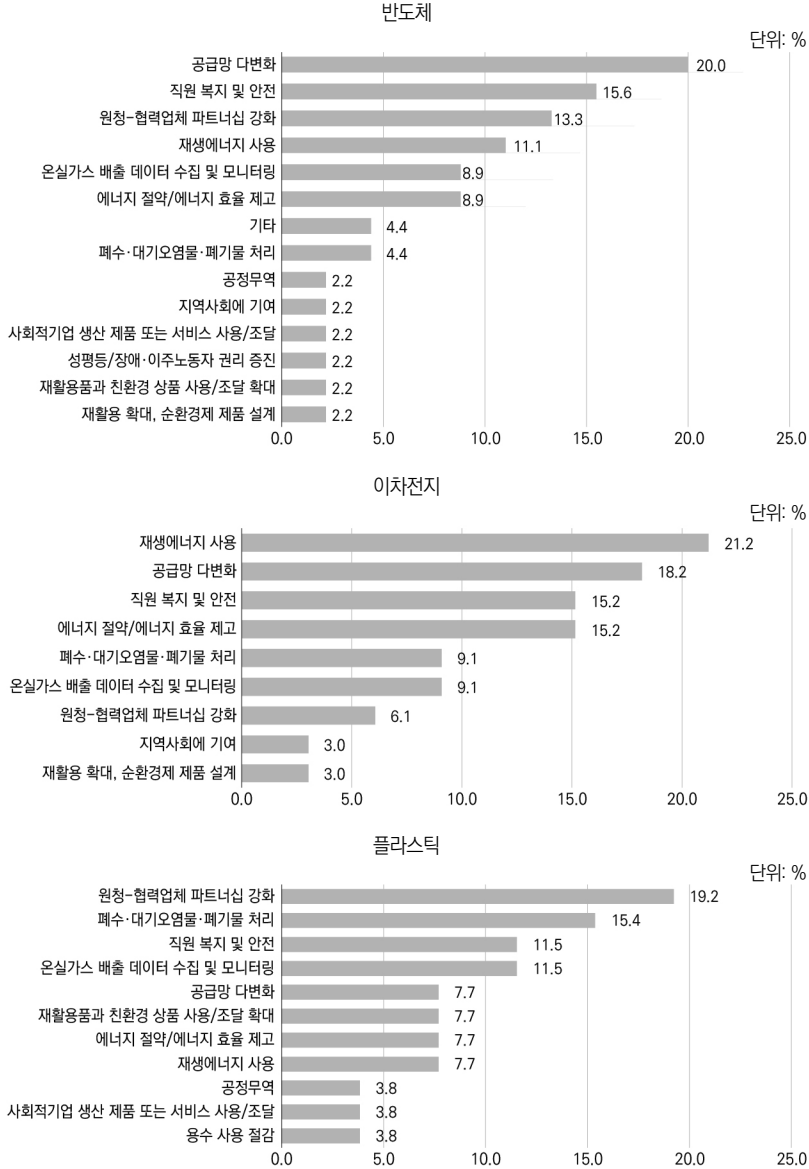
기업 차원에서 시급성과 중요성이 높은 공급망 또는 사업장 ESG 위협에 대한 대응 방안을 조사한 결과, ‘공급망 다변화(16.3%)’가 가장 시급한 위협 대응 방안인 것으로 나타났다. 그 밖에, ‘직원 복지 및 안전(14.4%)’, ‘재생에너지 사용(13.5%)’, ‘원청업체-협력업체 파트너십 강화(12.5%)’, ‘에너지 절약·에너지 효율 제고(10.6%)’ 등이 주요 대응 방안으로 지목되었다.

〈그림 4-6〉 공급망 또는 사업장의 ESG 증진을 유도하는 가장 중요한 주체
(3순위까지 복수 응답)



자료: 저자 작성.

〈그림 4-7〉 공급망 또는 사업장의 ESG 위험에 대해 가장 시급하고 중요한 산업별 대응 방안



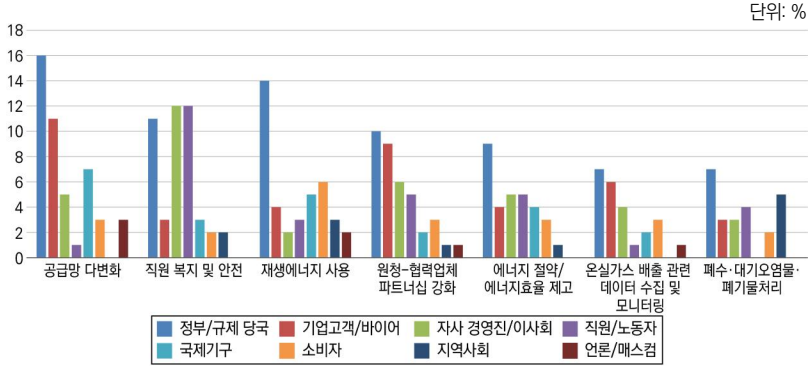
자료: 저자 작성.

이를 산업별로 살펴보면(〈그림 4-7〉 참조), 반도체산업은 ‘공급망 다변화(20.0%)’, ‘직원 복지 및 안전(15.6%)’, ‘원청업체-협력업체 파트너십 강화(13.3%)’, ‘재생에너지 사용(11.1%)’, ‘온실가스 배출 관련 데이터 수집 및 모니터링(8.9%)’을, 이차전지산업은 ‘재생에너지 사용(21.2%)’, ‘공급망 다변화(18.2%)’, ‘직원 복지 및 안전(15.2%)’, ‘에너지 절약·에너지 효율 제고(15.2%)’, ‘폐수, 대기오염물, 폐기물 등 오염물질 사후관리(9.1%)’를, 플라스틱산업은 ‘원청업체-협력업체 파트너십 강화(19.2%)’, ‘폐수, 대기오염물, 폐기물 등 오염물질 사후관리(15.4%)’, ‘직원 복지 및 안전(11.5%)’, ‘온실가스 배출 관련 데이터 수집 및 모니터링(11.5%)’, ‘공급망 다변화(7.7%)’ 순으로 시급하고 중요한 ESG 위험 대응 방안이라고 응답하였다. 플라스틱 산업계는 공급망 다변화에 관한 요구가 상대적으로 작은 것으로 나타났다.

위에서 응답한 ESG 위험에 대한 각 대응 방안별로 가장 큰 영향을 미치는 주체들을 교차하여 분석한 결과(〈그림 4-8〉 참조), ‘공급망 다변화’를 유도하는 주요 주체는 정부·규제 당국, 기업고객·바이어, 국제기구 순이었으며, ‘직원 복지 및 안전’에 관한 대응 방안은 직원 및 노동자, 자사 경영진 및 이사회, 정부·규제 당국이 주로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그 밖에, ‘재생에너지 사용’의 유도는 정부·규제 당국이 압도적으로 영향을 미친다고 응답하였으며, 소비자와 국제기구도 주요 주체인 것으로 나타났다.

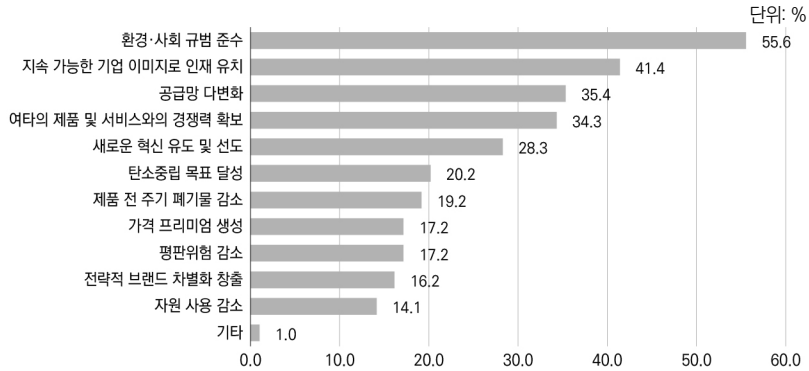
응답 기업은 지속가능한 공급망(사업장) 관리 또는 공급망(사업장)의 ESG 관리를 통해 ‘환경·사회 규범(규제) 준수(55.6%)’의 효과를 가장 크게 기대하는 것으로 나타났다(3순위까지 복수 응답 인정). 아울러, ‘지속 가능한 기업 이미지로 인재 유치(41.4%)’가 가능하거나, ‘공급망 다변화(35.4%)’, ‘여타의 제품 및 서비스와의 경쟁력 확보(34.3%)’가 가능할 것

〈그림 4-8〉 ESG 위험 대응 방안을 유도하는 주요 주체



자료: 저자 작성.

〈그림 4-9〉 기업이 공급망(사업장)의 ESG 관리를 통해 기대하는 이익 (3순위까지 복수 응답)



자료: 저자 작성.

이라는 점도 공급망(사업장)의 ESG 관리를 통해 기대하는 중요한 효과로 지목되었다(〈그림 4-9〉 참조).

사업장 ESG 증진 활동을 환경(E) 요소 증진 활동과 사회(S) 요소 증진 활동으로 구분할 수 있다(〈표 4-3〉 참조). 설문조사는 환경(E) 요소 증진 활동의 범주를 기후변화 대응, 자연자본 보존, 오염·폐기물 감소, 환경

〈표 4-3〉 사업장 ESG 증진 활동의 범주와 구체적인 활동 예시

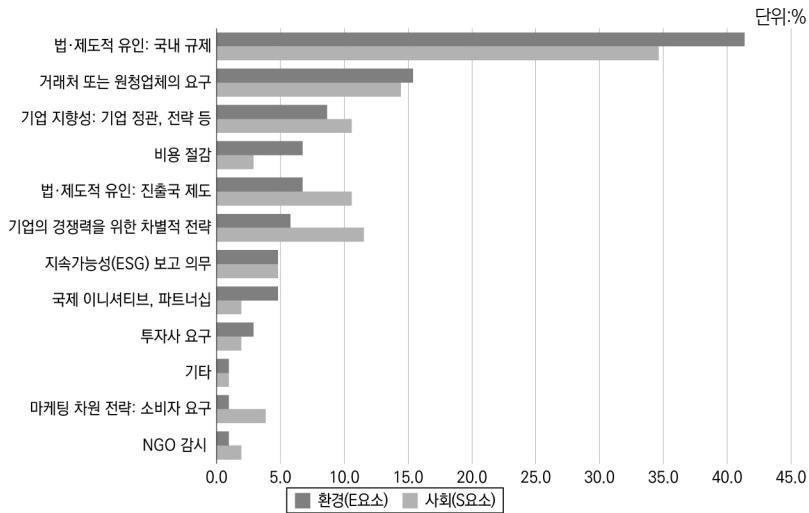
	ESG 증진 범주	구체적 활동
환경	기후변화 대응	온실가스 배출과 제품의 탄소발자국(carbon footprint) 감소, 기후변화 취약성 개선 등
	자연자본 보존	물 절약, 생물다양성 보호와 지속가능한 토지 이용, 지속가능한 원자재 조달 등
	오염/폐기물 감소	유독물질과 폐기를 배출 감소, 포장재 감소, 전자폐기물 재활용 등
	환경적 기회 증가	청정기술 적용, 그린빌딩, 재생에너지 사용 증가 등
사회	인적자본 관리	근로 관리, 보건/위생, 인적자본 개발, 근로 기준 준수 등
	제품 책임성 증진	제품 안전과 품질, 화학물질 안정성 증진, 소비자 금융보호, 개인정보와 데이터 보안 등
	이해관계 상충 해결	윤리적 원료 조달, 지역사회 관계 개선 등
	사회적 기회 증가	정보통신 접근성, 금융 접근성, 의료서비스 접근성 증진, 영양/보건 기회 증가 등

자료: 저자 작성.

적 기회 증가로 구분하고 구체적인 활동을 제시하였으며, 사회(S) 요소 증진 활동의 범주는 인적자본 관리, 제품 책임성 증진, 이해관계 상충 해결, 사회적 기회 증가로 분류하였다. 이처럼 분류한 ESG 증진 활동과 관련하여 응답 기업들의 해당 활동 유인요인을 조사하였다.

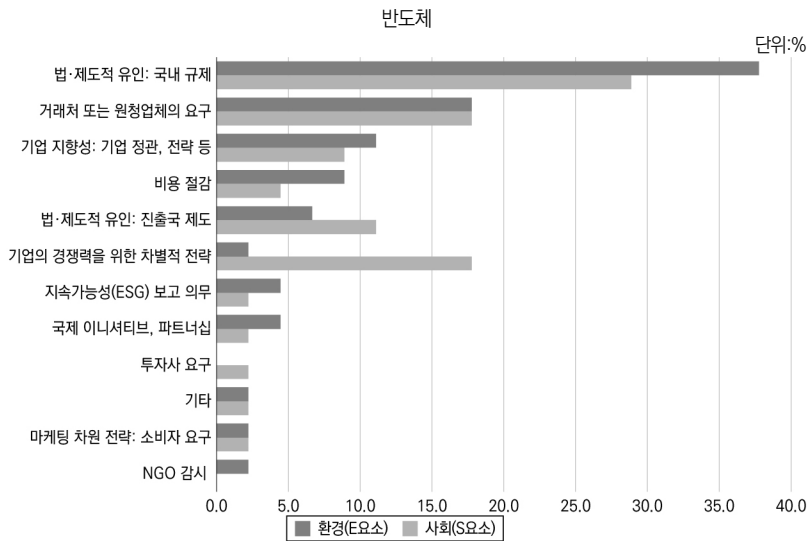
응답 기업들은 환경(E) 요소 증진 활동을 유인하는 주요 요인으로 ‘법·제도적 유인: 국내 규제(41.3%)’가 가장 영향력이 크다고 응답하였으며, 그 외에 ‘거래처 또는 원청업체의 요구(15.4%)’, ‘기업 정관, 전략 등 기업 지향성(8.7%)’, ‘비용 절감(6.7%)’, ‘법·제도적 유인: 진출국 제도(6.7%)’ 등을 주요 요인으로 응답하였다. 사회(S) 요소 증진 활동의 경우에도 역시 ‘법·제도적 유인: 국내 규제(34.6%)’가 가장 큰 요인인 것으로 나타났으며, ‘거래처 또는 원청업체의 요구(14.4%)’, ‘기업의 경쟁력을 위한 차별적 전략(11.5%)’, ‘기업 정관, 전략 등 기업 지향성(10.6%)’, ‘법·제도적 유인: 진출국 제도(10.6%)’ 순으로 영향력 있는 요인이라고 응답하였다 (〈그림 4-10〉, 〈그림 4-11〉 참조).

〈그림 4-10〉 사업장 ESG 증진 활동 중 환경(E) 요소와 사회(S) 요소의 증진 요인



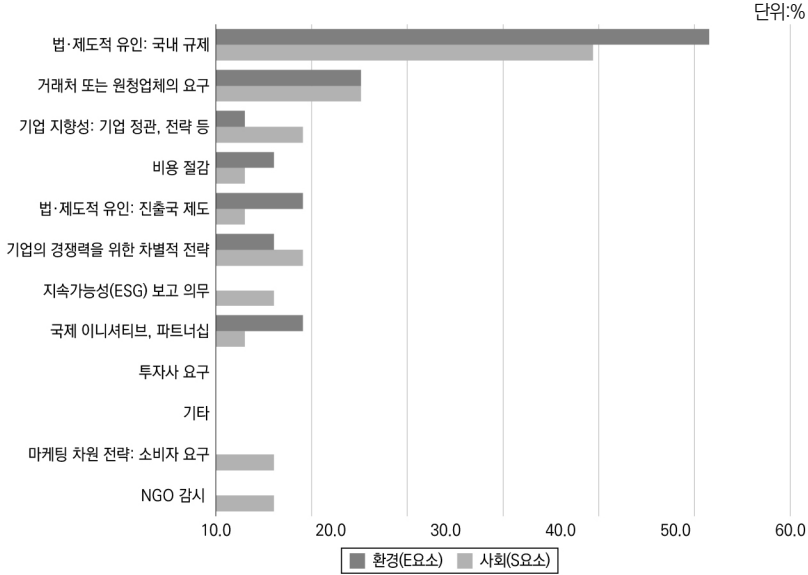
자료: 저자 작성.

〈그림 4-11〉 사업장 ESG 증진 활동 중 환경(E) 요소와 사회(S) 요소의 산업별 증진 요인

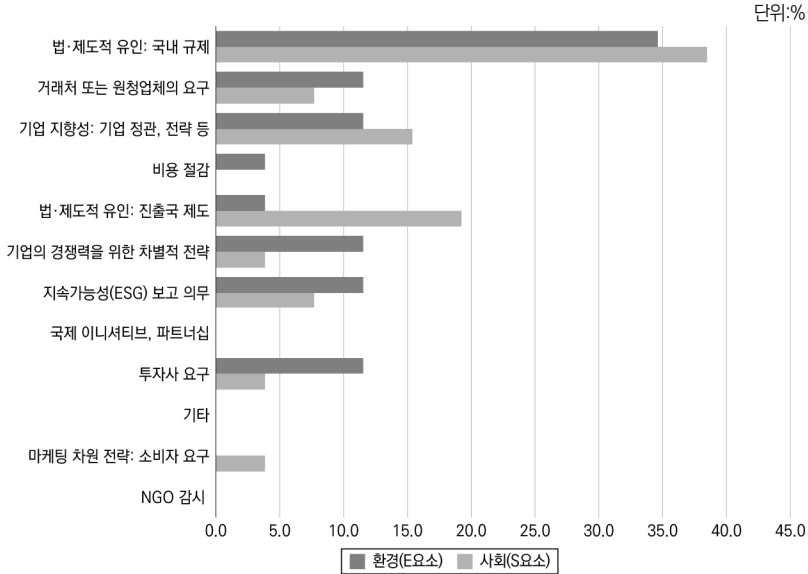


(계속)

이차전지



플라스틱



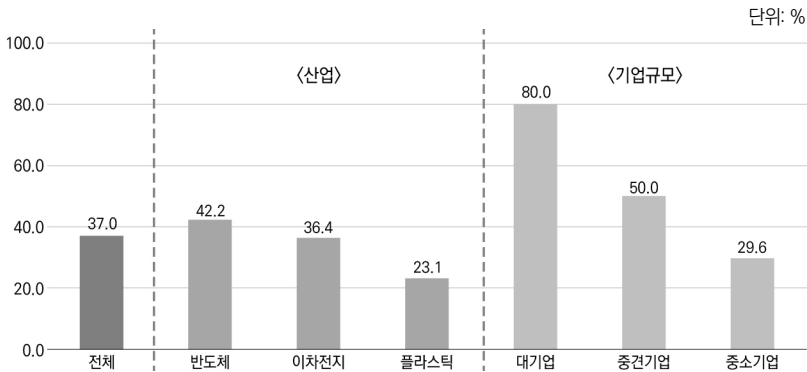
자료: 저자 작성.

3. 공급망의 ESG 대응 현황과 정책 수요

응답 기업의 37.0%가 기업 차원에서 현재 사업장의 ESG의 위험을 별도로 관리하고 있다고 응답하였다(〈그림 4-12〉 참조). ESG 위험의 관리 여부를 산업별로 구분하여 볼 때, 반도체 42.2%, 이차전지 36.4%, 플라스틱 업체의 23.1%가 ESG를 관리한다고 응답하였다. 기업 규모별로는 대기업의 80.0%, 중견기업 50.0%, 중소기업 29.6%가 사업장의 ESG를 관리하는 것으로 나타났다. 이를 통해 대기업과 중소기업 간 ESG에 관한 인식과 대처 수준에 상당한 간극이 있음을 확인할 수 있다.

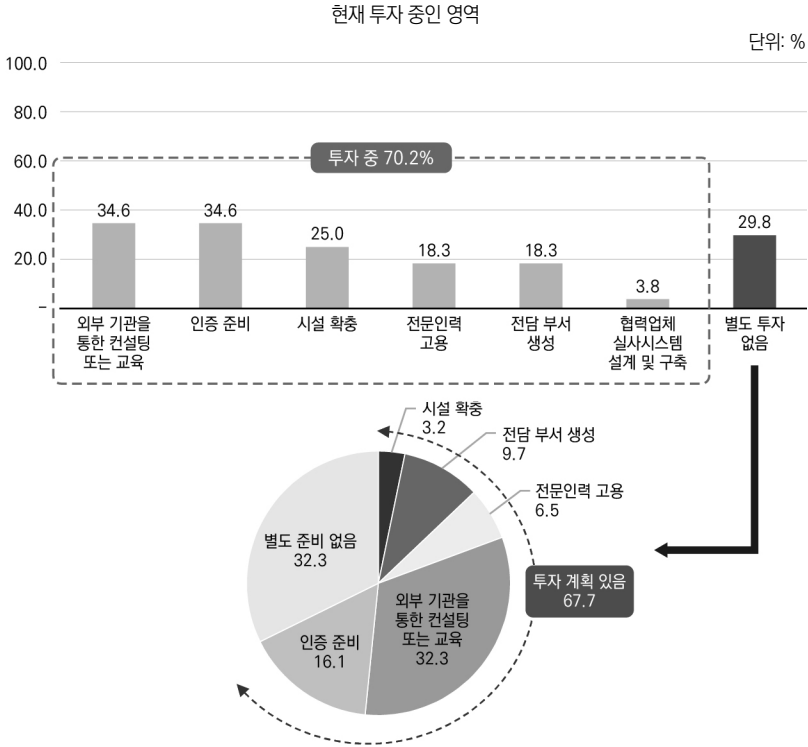
사업장의 ESG 강화를 위해 기업이 투자하고 있는 영역을 조사한 결과, 전체 응답 기업의 70.2%가 사업장의 ESG 강화를 위해 투자를 진행 중인 것으로 응답하였다. 구체적으로는 ESG 강화를 위해 주로 ‘외부 기관을 통한 컨설팅 또는 교육(34.6%)’과 ‘인증 준비(34.6%)’를 진행 중인 것으로 응답하였다. 그 외 ‘시설 확충(25.0%)’, ‘전문인력 고용(18.3%)’, ‘전담 부서 생성(18.3%)’ 등의 활동을 진행 중인 것으로 조사되었다(〈그

〈그림 4-12〉 기업 차원에서 사업장의 ESG 위험을 별도로 관리하는 비율



자료: 저자 작성.

〈그림 4-13〉 사업장의 ESG 강화를 위하여 투자 중인 영역(복수 응답)

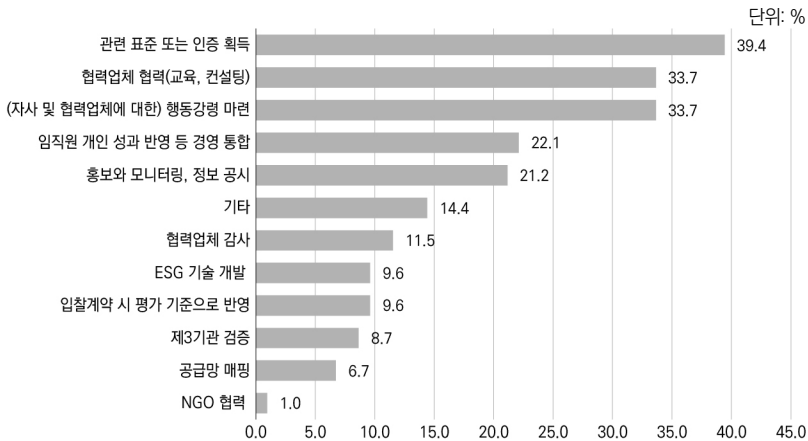


자료: 저자 작성.

림 4-13) 참조).

현재 응답 기업이 사업장 ESG 관리를 위해 가장 많이 추진 중인 조치는 ‘관련 표준 또는 인증 획득(39.4%)’이었으며, ‘교육과 컨설팅 등을 통한 협력업체 협력(33.7%)’과 ‘자사 및 협력업체에 대한 행동강령 마련(33.7%)’이 그 뒤를 잇는 ESG 관리 조치였다. 또한, ‘임직원 개인 성과 반영 등 경영 통합(22.1%)’과 ‘홍보와 모니터링, 정보 공시(21.2%)’도 주요 조치인 것으로 응답하였다. ESG 관리 수준을 입찰계약 시 평가 기준으로 반영한다는 기업도 약 10%에 해당하여, ESG 관리를 기업의 경영활동

〈그림 4-14〉 현재 추진 중인 사업장 ESG 관리 방식 또는 조치(복수 응답)



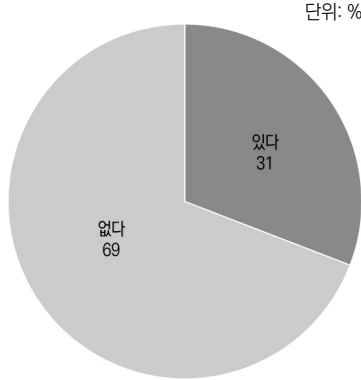
자료: 저자 작성.

에 직접적으로 반영하고자 하려는 조치가 이루어지고 있음을 확인하였다(〈그림 4-14〉 참조).

공급망의 ESG 위험 관리가 어려운 점에 대해서 대기업 다섯 군데 중 세 군데는 ‘전담 인력 및 예산 부족’의 이유로, 두 군데는 ‘공급망 참여기업들(협력업체)의 낮은 관심과 협조’ 때문에 공급망 관리가 어렵다고 응답하였다. 또한, 응답한 대기업 모두 협력업체의 ESG 관리 정도에 따라 일부 협력업체를 선정하거나 변경할 것을 검토하는 것으로 조사되었다.

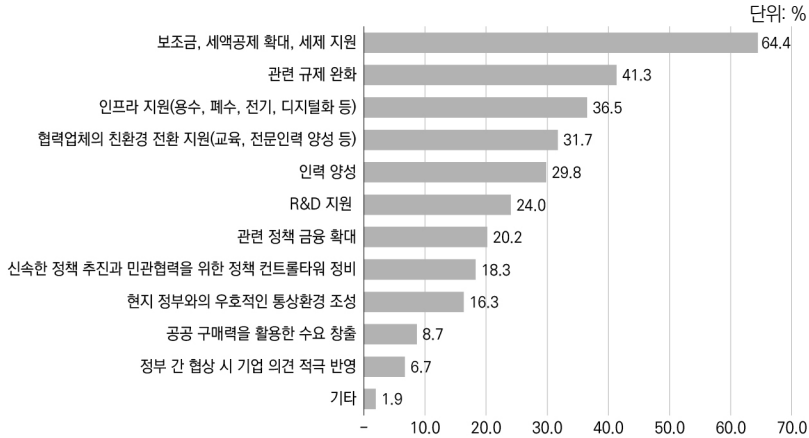
반면, 중견·중소 기업 중 주요 거래처로부터 ESG 강화에 관한 요구를 받은 경험이 있는 기업은 전체 응답 기업의 31%였다. 산업별로는 반도체산업 응답 기업의 약 41%가 거래처로부터 ESG 강화에 관한 요구를 받았다고 응답하여 이차전지(21%), 플라스틱산업(27%)과 비교하여 ESG 강화에 관한 요구가 강한 것으로 나타났다(〈그림 4-15〉 참조). 즉, 주요 거래처로부터 ESG 강화 요구를 받은 협력업체가 과반을 넘지 못하는 현실은 ESG 강화에 관한 대기업의 의지와 계획이 아직 협력업체까지 명확

〈그림 4-15〉 주요 거래처로부터 ESG 강화 요구받은 경험 유무



자료: 저자 작성.

〈그림 4-16〉 공급망 또는 사업장의 ESG 위험 대응을 위해 정부에 기대하는 지원책 (3순위까지 복수 응답)



자료: 저자 작성.

히 전달되지 않고 있다는 것을 보여준다.

응답 기업들이 사업장 ESG 위험 대응을 위해 정부에 기대하는 관련 지원책으로 ‘보조금, 세액공제 확대, 세제 지원(64.4%)’과 같은 직접적인

금전적 지원이 가장 많이 응답되었다. 그 외 '관련 규제 완화(41.3%)', '용수, 폐수, 전기, 디지털화 등의 인프라 구축 지원(36.5%)', '교육 등을 통한 협력업체(중소기업)의 친환경 전환 지원(31.7%)' '인력 양성(29.8%)' 등에 대한 지원이 필요하다고 응답하였다(〈그림 4-16〉 참조).

중견·중소 기업이 원청기업의 ESG 대응 요구 수준을 맞추기 위하여 원청기업에 원하는 협력 수단은 주로 ESG에 대한 교육 지원 및 구체적인 컨설팅 제공, ESG 플랫폼 구축 및 이행 가이드라인 제공 등 관련 정보 공유 증진, 입찰가점 부여 등이다.

제5장

국내기업 글로벌 공급망의 ESG 위험 분석과 매핑



글로벌 공급망의 ESG 목표 달성과 지속가능성 제고는 각 산업 또는 기업활동 공급망이 작동하는 기제와 문제점의 정확한 파악부터 시작해야 한다.

본 장은 공급망 ESG 위험에 유의해야 하는 산업으로 선정된 반도체, 이차전지, 플라스틱산업의 공급망 단계별로 가능한 환경·사회 위험을 사전에 이해하고 공급망의 위험 대응을 돕기 위하여, 이들 3대 산업의 공급망 ESG 위험을 매핑한다.

이렇게 구축된 ESG 위험 매핑을 통해 진출 국가 또는 지역에서 예상되는 공급망 단계별 ESG 위험을 사전에 이해함으로써 공급망에서 발생할 수 있는 환경·사회 위험에 국내기업이 적절히 대응할 기회를 선제적으로 마련할 수 있을 것이다.

1. 이차전지⁸⁴⁾

(1) 이차전지산업 공급망의 ESG 위험 개요

전 세계 전기차 수요는 2020년 대비 약 32배 증가하여 2040년에는 승용차의 58%를 차지할 것으로 예측된다(EPRI, 2021). 이와 같은 전기차 수요 급증에 힘입어 이차전지 수요도 크게 증가할 것으로 예상된다. 이차전지는 경제적으로 중요하면서 산업에 필수적이고 공급 위험을 내포하는 광물인 리튬, 코발트, 니켈, 흑연 등 핵심광물을 주요 원자재로 쓴다. 핵심광물을 보유하고 있는 국가 또는 지역이 한정되어 이를 국가 간 정치적으로 이용할 위험이 있다. 이에, 첨단산업에 필수적인 핵심광물의 지경학적 위험이 매우 큰 상황이다. 지경학적 위험뿐만 아니라, 이차전지의 주요 원자재인 리튬, 코발트, 니켈, 흑연 등은 주로 개발도상국에 분포하여 이들의 채굴과 생산 과정에서 심각한 환경 및 건강 피해가 초래되고 노동에 관한 인권침해가 빈번하게 발생하는 등 환경·사회적 위험도 크다. 예를 들어, 코발트는 콩고민주공화국에 집중적으로 매장되어 있으며, 이 중에서 15~20%를 차지하는 영세탄광(artisanal mining)의 환경, 안전 및 보건, 인권 문제가 매우 심각한 상황이다.

이차전지의 생산을 위한 전체 공급망에 걸쳐서 ESG 위험이 발생 가능하나, 특히 ESG 위험이 가장 크게 이슈화되는 단계는 광물 채굴과 제련·정련 단계, 그리고 이들 사이의 거래를 담당하는 중간거래인(trader)을 포함하는 업스트림 단계이다. 콩고민주공화국에 집중 매장되어 있는 코

84) 본 연구를 진행하면서 도출한 중간 결과물을 임소영(2022), "이차전지산업 공급망의 환경·사회 위험 동향", 「KIET 산업경제」, 2022년 9월호(pp. 34-45)를 통해 발표하였으며, 해당 발표물에도 이러한 사실을 적시하였다.

발트의 경우, 상당한 양의 수출이 주로 유럽에 기반을 둔 소수의 중간거래인에 의해 이루어지고 있다.⁸⁵⁾ 광물 채굴과 제련·정련 단계는 광산 작업으로부터 기인하는 환경·사회적 위험이 크며, 중간거래인에서 발생하는 ESG 위험은 대부분 신뢰성과 관계된다. 즉, 채광된 광물을 중간거래인이 제련·정련, 또는 1차 가공 원자재 단계로 이동하는 과정에서 이들이 거래하는 광물의 ESG 위험 포함 여부를 확인할 수 있는 시스템의 신뢰성, 거래 과정에서 잡음(noise) 발생 가능성 등의 문제로 통제할 수 없는 ESG 위험이 불거질 수 있기 때문이다. 이에 국내 이차전지 제조 기업은 공급망 관련 ESG 위험을 효과적으로 관리하기 위하여 광산업체와 직접적 계약을 체결하여 위험 대응에 나서고 있다.

핵심광물의 한정된 매장 지역, 환경·사회적 위험이 큰 채광과 제련·정련 과정의 특수성으로 인하여 이차전지 공급망 전반에 걸쳐서 중국의 영향력이 상당히 크다. 그러나 최근의 첨단산업에 관한 미·중 갈등에서 공급망 내 환경·사회 위험을 중국에 대한 제재 이유로 제기하는 경우가 발생하고 있다. 이에 공급망 디커플링이 본격화되는 조짐을 보이면서 국내 이차전지 기업들도 중국과 제3세계, 미국을 포함하는 선진국으로 구분하여 공급망을 구축하는 방안을 모색 중이다.

이차전지산업의 환경·사회적 위험은 주로 광물 채굴과 제련·정련 단계에서 집중적으로 발생 가능하며, 이를 해결하여 지속가능한 이차전지 공급망을 구축하기 위해 국제기구와 시민사회, 민간기업의 주도로 다양한 국제 이니셔티브가 설립되고 있다(〈표 5-1〉 참조). 지역적으로는 유럽이 가장 적극적으로 참여하고 있으며, 산업적 차원에서는 이차전지

85) OECD(2019), *Interconnected Supply Chains: A comprehensive look at due diligence challenges and opportunities sourcing cobalt and copper from the Democratic Republic of the Congo*.

〈표 5-1〉 지속가능한 이차전지 공급망을 위한 국제 이니셔티브

	설립 연도	목적	참가 주체
유럽배터리연합 (European Battery Alliance)	2017	지속가능한 배터리 생산을 위한 협력 플랫폼	주요 산업계, 관심 국가, 유럽투자은행(EIB)
글로벌배터리연합 (Global Battery Alliance)	2017	급성장하는 배터리 시장의 책임 있는 가치사슬 창출을 위한 민간 협력체	대형 업스트림 기업, 광물중개거래인, ICT와 자동차 부문의 다운스트림 기업, 국제기구 및 NGOs
Drive Sustainability	2017	공급망 접근법의 표준화를 포함하는 자동차산업 공급망 실사에 관한 협력	BMW, 다임러, 폭스바겐, 포드, 토요타, 혼다, 볼보 등 자동차 제조기업
책임 있는 광물 이니셔티브 (Responsible Minerals Initiative)	2008	코발트 포함 광물의 실사 도구 개발 등 공급망 모니터링 및 인증을 위한 글로벌 협의체	유럽 대형 자동차 제조업체를 포함하여 10개 산업의 400개 이상의 기업
책임 있는 코발트 이니셔티브 (Responsible Cobalt Initiative)	2016	아동노동 근절 등 코발트 공급망의 환경·사회 위험 대응 (OECD 후원)	애플, BMW, 델, HP, 화웨이, 소니, 삼성 SDI, LG 화학, Hunan Shanshan, L&F, Tianjin B&M, Huayou Cobalt, CATL 등
개발을 위한 코발트 (Cobalt for Development, C4D)	2019	콩고민주공화국의 코발트 채굴 및 생산 환경 개선과 역량 강화를 위한 협의체	독일국제협력공사(GIZ), BASF, BMW, 삼성, 삼성 SDI, 폭스바겐 후원
공정 코발트 연맹 (Fair Cobalt Alliance)	2020	코발트 공급망 이해관계자들의 영세·소규모 채굴 정밀조사와 콩고민주공화국 광업 분야 지원을 위한 플랫폼	테슬라, 글렌코어 등 대규모 채굴업체에서 자동차 OEM에 이르기까지 공급망 전반에 걸친 기업과 NGO

자료: European Policy Brief, *Social, economic and environmental challenges in primary lithium and cobalt sourcing for the rapidly increasing electric mobility sector* (https://www.stradeproject.eu/fileadmin/user_upload/pdf/STRADE_PB_Li_Co_EMobility.pdf); Cobalt for Development (<https://cobalt4development.com/>); UN PRI, *Responsible Cobalt Sourcing* (<https://www.unpri.org/download?ac=14320>); Fair Cobalt Alliance (<https://www.faircobaltalliance.org/>) 참고하여 저자가 재구성하였으며, 해당 내용을 임소영(2022), "이차전지산업 공급망의 환경·사회 위험 동향"에서 먼저 발표.

뿐만 아니라 자동차 관련 기업들도 활발히 대응하고 있다. 광산 소재국이 대부분 개도국에 집중되어 있으므로, 이들의 환경·사회 문제 해결을 지원하기 위한 선진국의 개발협력 기관과 민간기업 공동의 지원 프로그램

램 사례도 증가하고 있다.

OECD는 1976년 다국적기업의 책임 있는 경영 원칙과 기준을 명시한 '다국적기업 가이드라인(OECD Guidelines for Multinational Enterprises)'을 발간하고, 이의 이행을 위한 실용적 지원을 제공하기 위하여 2018년에 '책임 있는 기업행동 실사지침(Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct)'을 채택하였다. OECD는 일반적인 실사지침에서 더 나아가 환경·사회 고위험 산업군인 광물, 농업, 의류 및 신발, 채굴업, 금융업을 대상으로 하는 산업별 실사지침을 개발하여 발표하고 있다. 이차전지의 주요 원료인 광물도 고위험 산업군으로 분류하여 별도의 지침을 제공하였다. 이를 통해 광물별, 국가별로 인권, 노동, 환경, 반부패 현황을 모니터링하는 한편 관련 데이터를 수집하고 있다.

미국과 유럽 선진국은 이차전지 공급망의 내재화와 이를 통한 첨단 친환경 산업 경쟁력 확보를 위해 다양한 전략과 정책, 투자와 지원 계획을 발표하고 있다. 이때 이차전지 생산 과정에서 발생하는 환경·사회 위험을 규명하고, 이를 최소화하고 예방하면서 지속가능한 이차전지 공급망을 구축해야 할 필요성을 강조하고 있다. 이들은 각종 이니셔티브와 연합을 통해 이러한 문제를 공동으로 해결하겠다는 의지를 표명해 왔다.

EU의 경우, 2015년 순환경제행동계획(Action plan for a circular economy)을 채택한 바 있으며, 2020년에는 기존의 배터리 및 폐배터리 지침(Directive 2006/66/EC)을 폐지하고 새로운 배터리 규제안(batteries regulation)을 제안하였다. 미국도 2021년 이차전지, 반도체, 희토류, 의약품의 4대 업종에 대한 공급망 검토 보고서(100-Day Reviews under Executive Order 14017)를 발표하면서 탄력적인 이차전지 공급망 구축을 위한 권고사항과 과제들을 제시하였다. 이차전지 주요 원자재의 공

급강화를 권고하면서 이차전지 주요 원자재 광물 채굴의 환경·노동 조건에 관한 표준을 마련하고 재활용을 촉진한다는 세부 정책과제를 제시하였다.

(2) 공급망 ESG 위험의 세부 분석

1) 환경적 위험

이차전지와 주요 원자재 광물 공급에 있어서 발생하는 위험은 주로 노동, 인권 문제에 초점이 맞추어져 논의되고 대응해 왔다. 그러나 이 과정에서 발생하는 환경 위험도 매우 크며, 환경 위험은 일반적으로 노동,

〈표 5-2〉 광물 채굴 및 정·제련의 환경 위험 요소와 영향

환경피해 대상	환경 위험 요소	영향
지반·토양	<ul style="list-style-type: none"> · 토지 붕괴/절단 · 토양체계 혼란 · 토양오염 · 토양침식 	<ul style="list-style-type: none"> · 생태계의 파괴 <ul style="list-style-type: none"> - 산림훼손, 생물이동, 생물 종 및 개체 감소, 먹이사슬 파괴 등 · 지질재해 등 대형 안전사고 유발 <ul style="list-style-type: none"> - 사면안정체계의 파괴, 산사태, 지반침하, 토양산성화, 토양오염
수질	<ul style="list-style-type: none"> · 지하수위 변동 · 지표수 체계 및 수량 변화 · 지표 및 지하수 오염 · 수질 현탁 	<ul style="list-style-type: none"> · 생태계 파괴 · 주민 건강 위해 · 임업, 농업, 하천어업의 생산성 하락
대기	<ul style="list-style-type: none"> · 먼지, 방사능 분진 비산 · 오염물질 배출 	<ul style="list-style-type: none"> · 온실효과 증대 · 오존파괴 · 산성비 확산으로 인한 생태계 파괴 · 주민 및 동물에 대한 발암 유발 · 식물의 광합성 장애에 의한 산림 및 농작물 수확 감소
기타	<ul style="list-style-type: none"> · 열 · 소음 · 진동 	<ul style="list-style-type: none"> · 생물의 생식기능 저하 · 활동지역의 교란(niche disruption) · 주거 불편

자료: 한국지질자원연구원(2011), 「광산개발투자시 환경 및 사회적 리스크의 대응방안 연구」, p. 15.

인권 문제와 결부되어 나타난다. 특히 최근에는 온실가스 배출과 탄소 중립 측면의 환경 위험 관리의 중요성이 대두되고 있다.

이차전지 공급망 단계 중 광물 채굴과 제련 및 정련 과정에서 환경 위험이 가장 심각하다. 주된 환경 위험은 산성광산배수(Acid Mine Drainage)와 수질오염, 폐기물, 토양침식과 오염, 물 부족, 생태계 훼손, 방사능 오염, 광미(tailings) 등이 있다. 이러한 환경적 위험 요소는 야생생물과 생태계를 훼손하며 지역사회 공중보건에도 피해를 준다.

먼저, 채광활동의 결과 광산에서 배출된 황화광물이 산소와 물에 노출되면서 산화되어 생성되는 산성수인 산성광산배수는 수자원에 심각한 악영향을 미치며 광업 분야에서 가장 시급한 환경문제이다(Corcoran et al., 2010). 이 산성수는 비소, 카드뮴, 수은 또는 납과 같은 중금속을 녹여 유출되면서 지하수와 토양을 오염시킨다. 이 외에도, 지하수면까지 관통하는 광업 활동으로 인하여 지하수가 채굴장으로 유입되어 유독성 시약과 고농도의 중금속이 지역 지하수를 오염시킨다.⁸⁶⁾ 특히, 구리, 코발트, 리튬 등 핵심광물을 생산하기 위하여 염산과 같은 독성물질을 다량 사용하여 광물을 채굴, 제련, 정련하며, 이 과정에서 다량의 독성 폐수와 침출수가 유출된다.

한편, 광물 채굴 과정에서 발생할 수 있는 물 부족 문제도 심각하다. 특히 리튬의 경우, 용해채광법(solution mining)을 활용하여 채광함으로써 다량의 지하수를 끌어올려 소비한다. 그러나 리튬 매장량의 대부분이 호주, 칠레, 아르헨티나, 중국 등의 물 스트레스가 큰 건조지역⁸⁷⁾에

86) European Policy Brief, *Outlining Environmental Challenges in the Non-Fuel Mining Sector* (https://www.stradeproject.eu/fileadmin/user_upload/pdf/PolicyBrief_04-2016_Sep2016_FINAL.pdf, 접속일: 2022. 6. 15).

87) 세계자원연구소(WRI)의 물 스트레스 국가 랭킹에 따르면, 전 세계 167개국 중 칠레 32위(2040년 24위 예상), 호주 45위(2040년 43위 예상), 아르헨티나 56위(2040년 65위 예상),

분포하여 해당 지역의 물 부족과 수질오염 문제를 심화하는 위험이 있다. 이와 같은 산업용수의 대용량 소비는 인근 지역사회의 물 스트레스를 더욱 높여 갈등을 초래하기도 한다(EPRI, 2021).

그 밖에, 광물 활동과 그 기반 시설에 의한 토지 전환은 토양피복을 파괴하거나 오염시켜 장기적으로 농업 잠재력을 손상한다. 파쇄나 절삭 같은 채굴 공정은 토양 입자를 잘게 부수어 강우, 풍우 또는 유출수에 의한 침식을 초래한다. 이러한 침식은 하류 수생 생태계와 인간의 건강에 영향을 미치며, 처리화학물질과 산성광산배수와 결합할 때 더 치명적이다. 또한, 대규모 노천채광은 생태계와 농경지를 파괴한다. 생물다양성이 높거나 취약성이 높고 복원력이 낮은 보호구역에 있는 채굴장도 생태계 영향이 크다. 광미에 포함된 광석으로부터 방사성 원소가 발생하여 인간 건강과 생태계에 영향을 줄 위험도 있다.⁸⁸⁾

채광활동으로 인한 비산먼지와 대기오염도 중요한 환경적 위험 요소이다. 특히 중국 광산에서 천연흑연을 채굴하고 가공하는 과정에서 발생하는 비산먼지가 주요 관리 대상이다(Samsung SDI, 2018). 입자 크기가 작고 중금속이 흡착된, 광미로부터 발생한 비산먼지의 경우에 인간 건강에 미치는 악영향이 더욱 심각하다. 또한, 수은과 같은 휘발성 시약, 부유 시약으로부터 나오는 휘발성유기화합물, 디젤엔진에서 나오는 질소산화물 등이 대기오염을 유발한다.⁸⁹⁾

중국 46위(2040년 48위 예상)로 주요 리튬 매장 국가들이 물 스트레스 상위 그룹을 형성한다(World Resources Institute, *Aqueduct Projected Water Stress Country Rankings* (<https://www.wri.org/data/aqueduct-projected-water-stress-country-rankings>, 접속일: 2022. 8. 2)).

88) European Policy Brief, *Outlining Environmental Challenges in the Non-Fuel Mining Sector* (https://www.stradeproject.eu/fileadmin/user_upload/pdf/PolicyBrief_04-2016_Sep2016_FINAL.pdf, 접속일: 2022. 6. 15).

89) European Policy Brief, *Outlining Environmental Challenges in the Non-Fuel Mining Sector* (https://www.stradeproject.eu/fileadmin/user_upload/pdf/PolicyBrief_04-2016_Sep2016_FINAL.pdf, 접속일: 2022. 6. 15).

탄소중립 측면에서는 이차전지와 전기차 사용으로 인하여 온실가스 배출량이 감소하는 효과에도 불구하고 이차전지 생산공급망에서 온실가스가 다량 발생할 수 있다는 점에 유의해야 한다. 예를 들면, 리튬을 광산에서 채굴하거나 염호에서 추출하는 과정에서 화석연료 기반의 상당한 양의 에너지를 사용하면서 온실가스를 대량 배출한다. 특히 광산 채굴 시 리튬 1톤을 채굴할 때마다 15톤의 이산화탄소를 배출하게 된다는 분석 결과도 있다.⁹⁰⁾ 이차전지 제조 과정에서는 양극재와 음극재의 생산, 전해질, 분리막, 집전체의 생산과 함께 조립 과정에서 사용되는 열과 전기에 의해 온실가스가 다량 배출된다. 특히 극심한 온도와 습도 조건이 필요한 드라이룸과 음극재 건조에 사용되는 열을 공급하기 위해 에너지를 집중적으로 사용하게 된다. 이와 같은 에너지 사용에 따른 온실가스 배출량을 줄이기 위하여 에너지 효율적인 제조공정의 개발, 이차전지 수명 연장 등의 해결 방안을 강구해야 한다. 한편, 에너지 집약도가 높고 석탄 사용 비중이 높은 중국이 대부분을 담당하고 있는 광물 제련과 정련 과정에서 온실가스를 다량 배출하는 실정도 고려할 문제이다.

이와 같은 이차전지 제조 과정에서 많은 양의 온실가스가 발생하기 때문에 전기차가 내연기관차보다 제조 과정에서 74% 더 많은 온실가스를 배출하며, 따라서, 2019년 독일 중형차 기준으로 5만 2,000km 이상을 운행해야 전체 운행 기간 중 전기차의 온실가스 배출이 내연기관차의 배출보다 적다고 추정하기도 한다.⁹¹⁾ 또한, 전기차의 온실가스 배출

6_Sep2016_FINAL.pdf, 접속일: 2022. 6. 15).

90) MIT Climate Portal, "How much CO2 is emitted by manufacturing batteries?" (<https://climate.mit.edu/ask-mit/how-much-co2-emitted-manufacturing-batteries>, 접속일: 2022. 8. 12).

91) Investment Monitor, "Opinion: Let's be honest, batteries are bad for the environment" (<https://www.investmentmonitor.ai/comment/batteries-are-bad-for-the-environment/>, 접속일: 2022. 8. 12).

은 이의 제조 및 사용 국가의 에너지 믹스에 따라 다르며, 발전원 중 화석연료의 비중이 클수록 전기차의 탄소발자국이 커지게 된다.

전기차, 에너지저장장치, 휴대용 가전제품의 수요가 급증하면서 함께 증가하는 폐배터리의 재사용과 재활용 논의가 활발하게 진행 중이다. 최근에는 EU를 중심으로 폐배터리 처리와 재활용에 관한 논의가 집중적으로 제기되어 관련 규제가 수립되고 있다. EU는 2006년에 EU 배터리 지침(Directive 2006/66/EC)을 채택하고 2013년 이를 마지막으로 개정하면서 배터리와 폐배터리가 초래할 수 있는 부정적 효과를 최소화하기 위한 폐배터리 수거와 재활용에 관한 기준을 명시한 바 있다. 이후 배터리 사용량과 수요가 급증하면서 EU 집행위가 기존의 지침보다 더 구속력이 있는 배터리 규제안(batteries regulation)을 2020년에 제안하였고, 의회가 2022년 의회의 안을 확정하였다. 동 규제안에 따르면, EU 시장에 출시되는 배터리는 전체 수명주기 동안 지속가능성과 안전성을 증진해야 하며, 2024년 7월부터는 전기차와 충전 가능한 산업용 배터리에 대해 탄소발자국을 공개해야 한다. 규제안은 산업용, 전기차 등 자동차용 배터리의 재활용 재료 사용 비율 증가에 관한 내용도 포함한다. 즉, 2030년 1월부터는 해당 배터리 내 재료 중 코발트 12%, 납 85%, 리튬 4%, 니켈 4% 이상의 재활용 재료를 사용해야 하며, 이 기준은 2035년 1월부터는 코발트 20%, 납 85%, 리튬 10%, 니켈 12%로 강화된다.⁹²⁾ 더 나아가 의회안은 배터리 제품 및 처리·재활용에 대한 정보들을 모두 수록한 ‘배터리 여권시스템(battery passport)’ 도입도 제시하고 있다.

현재 전기차의 수명주기가 완료되지 않은 상황이라 폐배터리 재활용 시장 자체가 아직 형성되지 않았지만, 2030년 이후에는 전기차 폐배터

92) European Commission(2020), *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council Concerning Batteries and Waste Batteries(COM(2020) 798 final)*.

리 발생이 급증하여 배터리전지 제조 원료의 상당 부분이 재활용 재료로 구성될 것으로 예상된다. 2000년대 초반에 양산되기 시작한 전기차 수명이 곧 다하여 리튬이온배터리의 폐기량이 2040년까지 연간 약 780만 톤에 이를 것으로 예상되며⁹³⁾ 리튬이온배터리 재활용은 리튬, 코발트 등의 원료의 안정적인 확보 방안으로 주목받고 있다. 폐배터리의 재활용은 폐배터리를 단순 매립하는 경우에 심각해지는 환경적 위해의 해결에도 기여하게 된다.

EU의 '신배터리규제'는 폐배터리 재활용 수거율을 70% 이상 요구하는 한편, 재활용 최소 원료사용량을 제시하고 있으나 현재 페리튬이온배터리의 재활용률은 5% 이하⁹⁴⁾ 수준에 불과하다. 아울러, 현재 리튬이온배터리의 대부분이 재활용하기에 용이한 구조로 제조되고 있지 않은 점도 재활용 시장 활성화에 있어서 해결해야 할 부분이다.

2) 사회적 위험

이차전지의 핵심 원재료인 리튬, 코발트, 니켈, 흑연 등의 대부분이 개발도상국과 빈곤국에 매장되어 있다. 이들 국가는 노동·인권 관련 기준과 전반적인 규제 집행 여건이 열악하여 광산에서 일하는 작업자의 노동권과 인권의 취약성이 높은 경향이 있다.

OECD는 '책임 있는 기업행동 실사지침'에 대한 기업, 정부, 시민사회 차원의 이행 지원을 위해 광물산업의 사회적 측면 위험을 분석하였다.⁹⁵⁾ 동 분석에서 분류된 사회적 측면 위험은 아동노동, 강제노동, 비

93) SNE 리서치 홈페이지(<https://www.sneresearch.com/kr/home/>, 접속일: 2022. 5. 7).

94) BBC News 코리아, "쏟아지는 '리튬 배터리' 쓰레기" (<https://www.bbc.com/korean/features-59926162>, 접속일: 2022. 7. 10).

인간적인 대우, 학살, 기타 중대한 인권침해, 반군지원, 치안, 자금세탁, 뇌물 및 부패, 탈세, 사기 등 다양하다. 분석 결과에 따르면, 광물산업에서 가장 빈번하게 발생하는 주요 사회적 위험은 아동노동이며, 반군지원, 기타 중대한 인권침해, 뇌물과 부패, 강제노동도 비중 있게 나타났다. 이차전지 광물인 코발트, 구리, 흑연, 니켈, 리튬 중 코발트가 아동노동(전체 광물의 아동노동 문제 중 40% 차지)과 강제노동(30%) 문제가 특히 심각한 대표적인 광물이다. 대규모 코발트 광산에서는 부패, 치안, 탈세 등 정치·경제적 요소가 주요 위험으로 지목된 반면, 영세·소규모 코발트 광산에서는 아동노동이 압도적으로 흔한 위험이면서 강제노동, 기타 중대한 인권침해 등 인권 관련 위험이 주로 관찰된다.⁹⁵⁾

또한, 코발트는 매장 and 생산이 콩고민주공화국에 집중되어, 정치적 불안정성과 무력 분쟁에 노출되어 있다. 이는 결과적으로 코발트 광산 노동자의 비윤리적인 작업환경에 대한 취약성을 높이며, 이차전지 공급망의 사회적 문제를 심화한다. 콩고민주공화국의 코발트 생산의 약 15~20%가 영세탄광에서 이루어지면서 붕괴 위험이 큰 불안정한 터널 등 유해한 작업 여건, 아동노동⁹⁷⁾ 등 다양한 방식의 강제노동 발생, 비산먼지와 독성물질 노출 등 국제기구가 요구하는 기본적인 인권이 침해되는 심각한 사회적 문제를 초래한다(EPRI, 2021). 이 중에서도 특히 아동노동 문제가 가장 큰 사회적 과제이며, 국제앰네스티(Amnesty International)는 2016년 보고서를 통해 자동차와 ICT 다국적기업이 자사의 공급망에서

95) Abelson, R.(2021), *Trends in Stakeholder Reporting: Mineral Supply Chain*, OECD.

96) Abelson, R.(2021), *Trends in Stakeholder Reporting: Mineral Supply Chain*, OECD.

97) 콩고민주공화국 광업 분야의 아동노동 문제는 매우 심각한 이슈이며, 영세탄광에서 약 4만 명의 아동이 투입되는 것으로 추정된다(Green Tech Media, “The Hidden Risks of Batteries: Child Labor, Modern Slavery, and Weakened Land and Water Rights” (<https://www.greentechmedia.com/articles/read/green-battery-revolution-powering-social-and-environmental-risks>), 접속일: 2022. 6. 15)).

〈표 5-3〉 영세 코발트 광산에서 발생가능한 주요 사회적 위험

	구체적 내용
유해 작업환경	<ul style="list-style-type: none"> · 광산작업 시 발생하는 비산먼지와 유해물질에의 노출로 인한 만성 호흡기 질환과 피부 질환 · 광산 터널의 붕괴
아동노동	<ul style="list-style-type: none"> · 과도한 작업시간, 낮은 보수, 영양 부족 등 · 폭행, 약물남용, 성적 착취 등 신체적 학대 · 재정적 착취와 교육 기회 박탈
정부의 대응 미흡	<ul style="list-style-type: none"> · 적절한 관리가 부여되는 광산의 허가 부족 · 안전 및 작업 표준 부족 · 모니터링과 표준 시행 담당 정부 기관의 역량 부족

자료: Amnesty International(2016), *This is What We Die for - Human Rights Abuses in the Democratic Republic of the Congo Power the Global Trade in Cobalt*를 참고하여 저자가 작성하였으며, 임소영 (2022), "이차전지산업 공급망의 환경·사회 위험 동향" (p. 42)에서 먼저 발표.

아동노동 문제가 발생하지 않도록 해야 한다고 강력하게 요구하였다 (Amnesty International, 2016).

영세광산에서 발생 가능한 사회적 위험은 크게 유해한 작업환경으로 인한 노동자의 건강 위험, 아동노동, 콩고민주공화국 정부의 대응 미흡으로 구분할 수 있다(〈표 5-3〉 참조). 영세 코발트 광산의 많은 작업자가 마스크, 글로브와 같은 기본적인 보호 장비도 없이 채굴작업에 투입되어 비산먼지와 유해물질 등 오염에 무방비 상태로 노출되어, 만성 호흡기 질환과 피부 질환을 겪고 있다. 또한, 대부분 안전하게 건설, 관리되지 못한 상태에서 지하 터널 작업을 수행하면서 붕괴 사고를 자주 겪게 된다. 아동노동과 관련해서는 아동에게 유해한 작업 여건이 주로 지적되고 있으며, 과도한 작업시간, 낮은 보수, 충분하지 않은 음식 제공, 위험한 작업환경 등이 대표적이다. 아울러, 영세광산에서 일하는 아동들은 폭력, 약물남용, 성적 착취 등 다양한 종류의 신체적 학대에도 쉽게 노출되어 사회적 위험이 가중된다. 아동노동자의 불리한 상황을 악용하여 이들을 재정적으로 착취하고 과도한 노동을 부여함으로써 아동의 교

〈표 5-4〉 이차전지 원재료가 인체 건강 및 환경에 미치는 영향

광물	건강 영향	생태계 영향
니켈	<ul style="list-style-type: none"> · 니켈카보닐은 폐암과 비강암의 원인 · 가려움증 및 작열감과 같은 피부 질환 및 피부 건조현상 · 니켈로 오염된 물은 당뇨병과 같은 신장 손상 유발 · 바이러스 및 감염원에 대한 내성 감소 등 면역학적 문제 	<ul style="list-style-type: none"> · 니켈 노출은 식물의 녹색 색소 결핍을 유발하여 인간의 철분 결핍과 유사한 영향 · 콜로이드 니켈은 동물에게 악영향
리튬	<ul style="list-style-type: none"> · 신체 수분 균형에 심각한 장애 · 갑상선 호르몬 합성 차단 · 졸음, 언어장애, 떨림, 불안정한 걸음걸이, 근육경련, 근 긴장 증가, 발한 및 발열 유발 · 급성 및 만성 신부전 유발 · 임신부 부작용 	<ul style="list-style-type: none"> · 탄수화물 대사의 간섭과 설치류 성장 방해 및 뇌하수체 호르몬 변화 · 전염병으로 이어지는 생리학적 및 면역학적 불규칙성
망간	<ul style="list-style-type: none"> · 노출 시 기침, 복통 및 메스꺼움 유발 · 파킨슨병 등 신경장애 유발 	<ul style="list-style-type: none"> · 가연성의 미세분산 입자는 공기 중에서 폭발성 혼합물 형성 · 해양 무척추동물의 면역체계 영향 · 일부 작물에 장애 유발

자료: 이선화(2022), “국내 전기차 사용 후 배터리 산업 현황과 의미”, p. 36.

육 기회를 박탈하기도 한다. 정부의 대응 미흡도 영세 광산에서 발생할 수 있는 주요 사회적 위험인데, 특히 대부분의 영세 코발트 광산이 있는 콩고민주공화국 정부의 부적절한 대응과 관리 역량 부족도 개선해야 할 과제이다.

광산의 작업환경 이외에 광산 인근 지역사회 주민의 건강과 공중보건 문제도 보고되고 있다. 적절한 환경시설이 수반되지 않은 광산에서 배출되는 오염된 먼지와 광물 잔여물, 독성물질들(광물 채굴 과정에서 발생하는 환경적 위험은 본 보고서에서 전술함)로 인하여 지역주민들이 호흡기와 피부 질환을 겪는 사례가 발생한다. 최근에는 지역주민뿐만 아니라 근로자의 안전 및 건강관리에 대한 중요성이 확대되고 있다.

원료 광물을 개발하는 광업은 자원보유국 정부와의 장기간 교섭 등으로 뇌물증여와 같은 부정부패 가능성이 있고, 자원개발 자금이 반균할

동비 등 바람직하지 못한 곳에 유입되는 경우도 있다. 광업활동 시 발생하는 자금의 흐름에 대한 정보를 공개하여 자금 투명성을 높이고 광물 자원 경로를 추적하여 관리하려는 접근이 이루어지고 있다. 과거에는 이러한 활동을 권고에 의한 자발적 참여로 유도했다면 최근에는 무역규제 또는 금융규제 등으로 제도권 안에서 실질적인 이행이 이루어지도록 강조하는 측면이 있다.⁹⁸⁾ 유럽, 미국, 런던금속거래소(LME) 등의 분쟁광물 사용규제⁹⁹⁾와 같은 공급망 전반에 걸친 사회적 책임 요구가 대표적이다.

이러한 요구의 적용 대상이 분쟁광물 등 특정 광종 및 특정 지역(DR 콩고 등 9개국 등)에 집중되었으나, 적용 광종과 지역 범위가 점차 확대되고 있다. 미국과 유럽은 원료 광물에 대한 지속가능성 기준을 마련하고 이에 대한 검증체계를 갖추는 준비를 하고 있다. EU는 ‘신배터리규제’에서 윤리적 원료 사용을 의무화하고 있으며, ‘Rare Earth Magnets and Motors: A European Call for Action(2021년)’ 보고서에서 공급망의 지속가능성 기준과 인증체계를 수립하고(2022년 3분기) 지속가능한 기업 지배구조 지침에 따라 각각의 규제를 수행함(2025년 3분기)으로써 공급망의 윤리적 조달과 투명성을 촉진하는 것에 대한 계획을 구체화하고 있다. 미국 역시 2021년 발표한 공급망 전략 계획에서 ‘자원의 지속가능성’ 유지를 강조하면서 자국의 부존자원개발을 장려하고 엄격한 사회·환경·노동기준하에서 지속가능하고 책임 있는 광업을 조성하기

98) 김유정(2022), “자원안보시대에 자원확보와 사회적 책임음”, 『지질·자원·사람』, vol. 189, pp. 14-19.

99) 중부 아프리카 분쟁지역(DR콩고, 잠비아 등 10개국)에서 자행되는 인권유린, 아동노동 착취, 성폭행 등 사회적 문제를 근절시키기 위한 경제적 제재의 일환으로, 해당 지역에서 채굴되는 4대 광물(3TG: 주석, 텅스텐, 탄탈륨, 금)을 분쟁광물로 지정하고 채굴자금이 반군의 군자금으로 유입되는 것을 방지하고자 기업들의 분쟁광물 사용 제재. OECD 분쟁광물 공급망관리 가이드라인 공표(2012년), 미국 분쟁광물법 발효(2014년), 유럽위원회 분쟁광물 공급망 자체인증제 시행(2021년)(한국지질자원연구원 김유정 센터장 자문(2022. 10. 21)).

위해 2022년 11월까지 광업법 개정안을 의회에 상정할 예정이다.¹⁰⁰⁾

3) 지경학적 위험

이차전지 핵심 원료인 리튬, 코발트, 니켈, 흑연, 망간 등 광물의 매장량과 공급 여건이 이차전지 공급망에 관한 지경학적 위험의 주요 결정 요인이다. 광물의 종류에 따라 공급 여건과 지경학적 위험이 다를 수 있으며, 국내 이차전지산업 현황을 고려할 때, 리튬, 코발트, 흑연의 지경학적 위험이 비교적 큰 것으로 판단된다.

리튬의 경우, 글로벌 리튬 매장량의 불확실성과 향후 리튬 재활용과 전기차 수요 증가 가능성으로 인하여 공급의 불확실성이 존재한다. 이와 같은 리튬 공급의 불확실성에도 불구하고, 글로벌 리튬 매장량은 미래 수요를 충족할 수 있을 정도로 충분하다는 평가가 지배적이다(Ambrose and Kendall, 2020; Speirs et al., 2014; Gruber et al., 2011). 아울러, 리튬 주요 생산국인 호주, 칠레, 아르헨티나가 각각 글로벌 공급의 10% 이상의 리튬을 생산하고 있을 정도로 리튬 매장 분포는 비교적 지리적으

〈표 5-5〉 이차전지 핵심광물의 수요 예상과 국내 산업의 특정 국가 의존도

단위: %

광물	용도	2030년 예상 수요 (2020년 대비)	특정 국가 의존도	
			광석 생산	제련, 정련
리튬	양극재	42배 ↑	호주, 칠레(77%)	중국(58%)
코발트	양극재	21배 ↑	콩고민주공화국(71%)	중국(64%)
니켈	양극재	19배 ↑	인도네시아(32%)	중국(34%)
흑연	음극재	25배 ↑	중국(70%)	

자료: IEA 자료를 참고한 한국지질자원연구원(2021), 「한눈에 보는 6대 핵심광물 이슈 분석」 재구성.

100) 한국지질자원연구원 김유정 센터장 자문(2022. 10. 21).

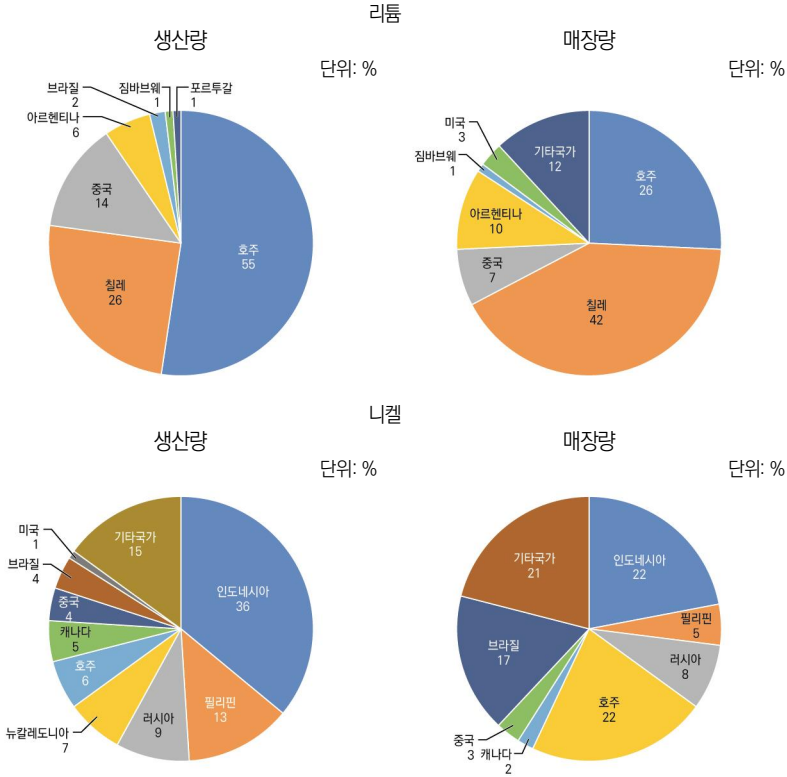
로 다양하게 분포되어 있다. 볼리비아와 아르헨티나는 현재의 리튬 생산량을 훨씬 능가하는 매장량을 보유하고 있다고 평가되어, 추가 발굴하고 개발할 수 있는 글로벌 리튬 매장량이 충분한 상황이다(그림 5-1) 참조). 이처럼 원자재 광물의 매장량 차원에서의 수급은 비교적 안정화되어 있으나, 문제는 주로 중국에서 이루어지고 있는 이들의 제련, 정련 증가 속도가 급증하는 수요를 맞출 수 있는지에 있다(EPRI, 2021). 즉, 전구체 생산이 이차전지 수요 증가 속도를 따라가지 못하는 경우에 관한 단기적인 공급망 위험이 있다.

국내 이차전지산업의 관점에서 기존에는 탄산리튬을 주로 사용했으나, 니켈 함량이 높은 삼원계(니켈-코발트-망간) 배터리에는 니켈 배터리와 합성이 더 잘되는 수산화리튬을 사용하면서 수산화리튬 사용 비중이 상승하고 있다. 광산이 아닌 염호에서 추출하는 수산화리튬은 ESG 관점에서 더 유리하다고 평가되기도 한다. 그러나 국내 산업의 지경학적 관점에서 보면 수산화리튬은 중국에서 가공하여 공급하기 때문에 중국 의존도(81%)가 매우 높으며, 따라서 공급망 리스크가 큰 편이다.¹⁰¹⁾ 수산화리튬 공급에 관한 중국 리스크를 줄이기 위하여, 국내 산업계는 공급처를 다변화하거나 국내생산 설비 투자를 진행 중이다.

코발트는 전기차에 보편적으로 사용되는 삼원계 배터리 양극재의 원료 또는 양극재용 전구체 제조과정 중 사용되며, 지속적인 수요 증가가 예상된다. 코발트는 주로 니켈, 구리, 백금 등 다른 일차 금속 생산의 부산물로 생성되기 때문에 공급 부족과 가격 변동에 취약하여 급증하는 수요에 적절히 대응이 어려울 수 있다(EPRI, 2021). 또한, 코발트 광석은 콩고민주공화국에, 코발트의 제련·정련은 중국에 집중되어 지경학적

101) 한국전지산업협회 관계자 면담 내용(2022. 6. 2).

〈그림 5-1〉 이차전지 핵심 광물의 국별 매장량 및 생산량(2021년 기준)

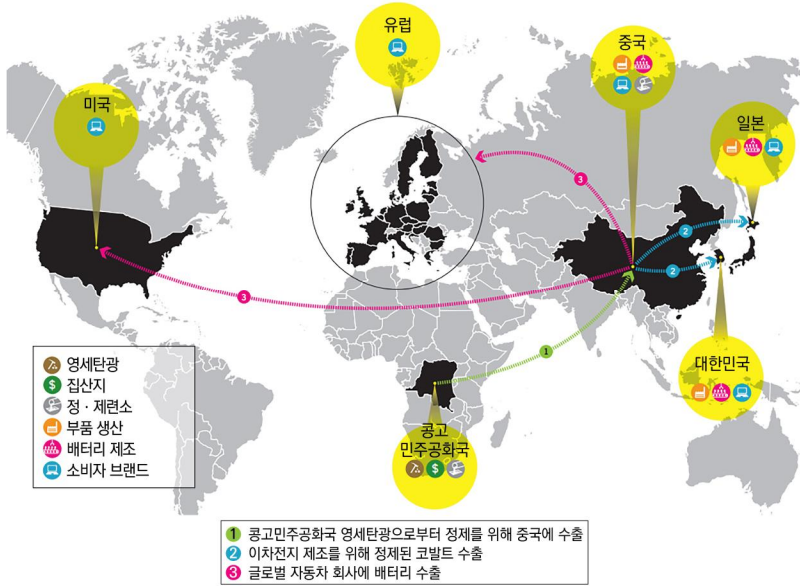


자료: USGS(2022), World Bureau of Metal Statistics의 데이터 활용하여 저자 작성(기준: 2021년).

위험이 크다. 코발트 매장량 자체는 콩고와 호주에 대부분 있으나, 중국 자본의 영향이 지대하여 대부분 중국에서 가공되어 한국, 일본 등 양극재 기업에 공급한다는 위험이 있다(〈그림 5-2〉 참조).

2019년 기준으로 콩고민주공화국에 있는 14개의 대규모 코발트 광산 중 8개가 중국 소유이다. 또한, 중국의 정제된 코발트 생산량이 2000년과 2016년 사이에 34배 증가하였으며, 중국은 월등한 용량의 정제 설비를 활용하여 전 세계 코발트 화학제품의 약 80%를 생산하고 있다.¹⁰²⁾

〈그림 5-2〉 콩고민주공화국 영세탄광에서 채굴된 코발트의 글로벌시장 수출 경로



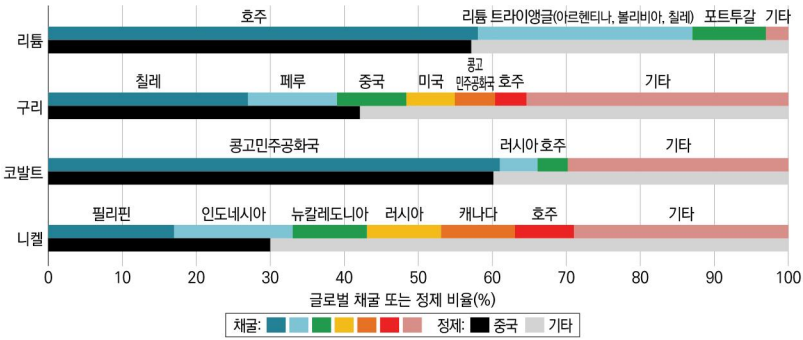
자료: Amnesty International(2016), *This is What We Die for - Human Rights Abuses in the Democratic Republic of the Congo Power the Global Trade in Cobalt.*

중국은 희토류의 생산, 수출, 외국인투자 등을 국가적 차원에서 통제하고 있는데, 앞으로 통제의 범위가 코발트 및 리튬 등 자국의 영향력이 높은 광종으로 확대될 수 있다. 따라서, 중국의 광물 자원 통제 전략에 대한 지속적인 모니터링과 공급원 다변화를 적극적으로 추진해야 할 것이다.

중국의 일부 코발트 정제업체는 다른 사업부를 통해 채굴과 정제 과정을 콩고민주공화국 내에서 운영하고 유지하기도 한다. 이와 같은 채굴과 정제를 수직통합한 경우 이외의 기업들은 콩고민주공화국 외부의 정제소로 코발트 원석을 수출하기 위해 국제 중간거래인(traders)에 의

102) OECD(2019), *Interconnected Supply Chains: A comprehensive look at due diligence challenges and opportunities sourcing cobalt and copper from the Democratic Republic of the Congo.*

〈그림 5-3〉 전기차용 이차전지 주요 원자재의 채굴 및 정제 국가 분포



자료: IEA(2019), *Global EV Outlook 2019 - Scaling-up the Transition to Electric Mobility*, p. 173.

존한다. 중간거래인을 거치지 않고 코발트 원석부터 직접 관리하기 위하여 코발트의 채굴, 정제 및 국제거래를 위해 설립된 회사들과 직접 수출 계약을 맺기도 하고, 또는 코발트의 공급 확보를 위해 공급망 업스트림 단계에 직접 투자하는 방안도 모색하고 있다.

이차전지 음극재의 주 원료인 흑연의 경우에, 천연흑연과 인조흑연으로 구분된다. 이차전지용 천연흑연은 중국이 유일하게 생산하여 글로벌 시장에 공급하고 있으며, 국내 업계도 중국에 거의 100% 의존하고 있다. 요구되는 기술 수준은 높지 않지만 환경이슈와 가격 경쟁력 확보 등의 문제로 국산화가 진행되지 않고 있었으나, 최근에 포스코가 탄자니아 흑연광산 지분을 인수하여 현지에서 천연흑연을 생산하여 공급망 다변화에 나섰다.¹⁰³⁾ 향후 사용 비중이 증가할 것으로 예상되는 인조흑연은 주로 중국과 일본에서 생산되고 있으며, 철강 부산물인 코크스를 가공하여 인조흑연 음극재를 생산하는 과정에 높은 기술력이 요구되어 공급망 다변화에 한계가 있다.¹⁰⁴⁾

103) 한국전지산업협회 관계자 면담 내용(2022. 6. 2).

104) 한국전지산업협회 관계자 면담 내용(2022. 6. 2).

중국 주요 이차전지 제조사들이 이차전지 공급망 확장을 통해 자립형 공급망을 구축하고자 광산 매입과 소재 생산능력 제고에 주력 중이다. 중국의 주요 이차전지 기업인 CATL, BYD 등이 광물, 소재 분야까지 공급망을 확장하고 있다.¹⁰⁵⁾ 그러나, 최근의 미·중 패권 경쟁으로 인하여 중국에 구축한 일부 공급망이 미국 시장에서 배척될 우려가 있다. 그 결과, 미국 시장용과 기타 시장용으로 공급망을 분리 구성할 필요성이 제기되고 있으며, 이는 국내 산업의 규모의 경제를 약화할 수도 있음에 유의해야 한다.

(3) 국내 이차전지산업의 ESG 위험 매핑

국내 이차전지산업의 ESG 위험은 광물 채굴과 제련·정련 단계에 집중해 있으며, 탄소중립과 관련한 온실가스 배출은 이차전지 소재와 전지의 제조 단계에서 중요한 문제이다. 이차전지산업 공급망과 ESG 위험 분석 결과를 종합하여 국내 이차전지산업의 ESG 위험을 <표 5-6>에 매핑하였다. 광물 채굴 - 제련·정련 - 원자재 제조 - 소재 제조 - 전지 제조로 구성된 이차전지산업 공급망에 걸쳐서 발생 가능한 ESG 위험을 환경(E) 위험, 사회(S) 위험, 지경학(G) 위험으로 구분하여 단계별로 매핑하였다. 또한, 공급망 각 단계에서 국내 이차전지산업계가 주로 진출하거나 거래하는 국가들을 도출하였으며, 공급망 전 단계에 걸쳐서 관련된 ESG 위험 이슈와 고려사항을 제시하였다.

105) KOTRA 해외시장뉴스(2022), “中 이차전지 소재 원료 공급망 구축 동향” (https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?pageNo=1&pagePerCnt=10&SITE_NO=3&MENU_ID=170&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=01&bbsSn=243%2C403%2C257%2C254&pNttSn=194426&pStartDt=&pEndDt=&sSearchVal=&pRegnCd=&pNatCd=&pKbcCd=&pIndustCd=&pHsCode=&pHsCodeNm=&pHsCdType=&sSearchVal=, 접속일: 2022. 7. 28)

〈표 5-6〉 국내 이차전지산업의 ESG 위험 매핑

	글로벌 광물 채굴	광물 채련, 정련	1차 가공 원자재	소재 제조	전지 제조
환경(E) 위험	<ul style="list-style-type: none"> · 리튬, 코발트, 구리 등) 채광 시 염산 등 독성물질 사용으로 인한 유출과 산성광산배수 발생 · (리튬) 다량의 물 사용으로 인한 물 부족과 수질 오염 · (니켈) 소음 · (흑연) 비산먼지, 침출수 · 토양침식과 오염, 생태계 훼손, 방사능 오염, 광미 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 염산 등 독성물질 사용과 유출 · 온실가스 배출(높은 에너지 집약도) 	<ul style="list-style-type: none"> · 황산 사용으로 인한 폐수 · 인조흑연 생산 시 전력이 대규모 사용과 환경오염 발생 	<ul style="list-style-type: none"> · 폐기물 배출 · 전력 다소비와 온실가스 배출 	<ul style="list-style-type: none"> · 극심한 온도와 습도 조건을 갖춘 드라이룸에서 에너지(주로 천연가스) 다 소비와 온실가스 배출
사회(S) 위험	<ul style="list-style-type: none"> · 분쟁광물 사용 제한, 무장세력 지원 · 심각한 인권침해 · 자금세탁, 부패와 뇌물수수, 사기 · (코발트) 아동노동, 인권침해, 강제노동, 뇌물 및 부패 · (구리) 인권침해, 부패, 치안 	<ul style="list-style-type: none"> · 분쟁광물 사용 제한 · 자금세탁, 부패와 뇌물수수, 사기 · 지역주민의 건강 위험 	<ul style="list-style-type: none"> · 직업장 내 안전·보건 문제 	<ul style="list-style-type: none"> · 직업장 내 안전·보건 문제 	
지경색(G) 위험	<ul style="list-style-type: none"> · 리튬 및 코발트의 높은 지역적 편재성과 부존 지역의 정치적 불안정으로 인한 공급 중단 및 재성 높음 · 자원부족국의 자원민족주의 재점화(고부가가치화, 로얄티 및 정부 지분 상황, 초과이익세 등) · 리튬 삼각지대(칠레-아르헨티나-볼리비아)와 콩고민주공화국 중심으로 지역 내 광물 관련 가치 사슬 개발 움직임 · 수산화리튬의 수요 증가 예상 	<ul style="list-style-type: none"> · 코발트, 리튬, 흑연 등의 전 세계 정·제련 공정이 중국에 집중 · 중국과의 정치·외교적 문제 발생 시 수출지연 등 자원무기화 가능성 · 미국과 유럽의 탈중국 전략에 따른 원산지 규제 	<ul style="list-style-type: none"> · 흑연의 높은 중국 수입 의존도 	<ul style="list-style-type: none"> · 양극재 제조를 위한 전구체, 수산화리튬의 높은 중국 수입 의존도 	<ul style="list-style-type: none"> · 전지 제조를 위한 양극재, 음극재의 높은 중국 수입 의존도(각각 82.1%, 88.6%, 2021년 기준) · 지속가능성 중점을 이유로 공급망 전체의 기술적 이슈가 있는 민감정보를 요구하려는 선진국의 움직임

(계속)

	글로벌 광물 채굴	광물 제련, 정련	1차 가공 원자재	소재 제조	전지 제조
주요 거래 또는 진출 국가	<ul style="list-style-type: none"> · (리튬) 호주, 칠레, 캐나다, 중국, 아르헨티나 · (니켈) 인도네시아, 호주 · (코발트) 콩고민주공화국, 호주 · (망간) 남아프리카공화국 · (흑연) 중국, 터키 	<ul style="list-style-type: none"> · 중국 	<ul style="list-style-type: none"> · 중국, 일본, 칠레, 핀란드 	<ul style="list-style-type: none"> · 중국, 일본, 폴란드 	<ul style="list-style-type: none"> · 미국, 중국, 독일, 헝가리, 오스트리아, 베트남, 말레이시아
ESG 위험 관련 이슈와 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> · 업스트림(광물 채굴, 제련 및 정련)의 ESG 위험이 매우 크며, 이 단계의 대응이 전체 공급망 ESG의 핵심 · 중개거래인(traders)의 ESG 위험 중요 · 이차전지의 재활용 관련 규제 강화가 예상되며, 그 결과, 순환경제 이행을 위한 핵심 품목으로 부상할 것으로 기대 · 미국에 대한 이차전지 수출이 압도적인 반면, 이차전지 생산을 위한 주요 소재의 수입의 대부분이 중국에서 이루어지면서 지경학적 위험이 매우 큰 상황 (i.e. 미국의 IRA) · ESG 이슈와 결부하여 선진국이 주도하고 있는 산업 표준과 법안 수립에 적극적으로 대응하여 기술 · 통상 안보 강화 필요 				

자료: 협회, 기업 면담 내용, 설문조사 결과, EPRI(2021), *Sustainability Aspects of the Lithium Ion Battery Supply Chain*, Samsung SDI(2018), *Sustainability Report 2018*; OECD(2016), *OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals*; Abelson(2021), *Trends in Stakeholder Reporting: Mineral Supply Chain* 등을 참고하여 저자 작성.

2. 반도체

(1) 반도체산업 공급망의 ESG 위험 개요

반도체와 이차전지를 포함하는 전기전자산업은 화학물질과 에너지 사용량이 많아 환경오염을 초래할 가능성이 크다. 특히 원자재에 사용되는 광물질의 채굴과 전자폐기물의 처리 및 재활용 등이 전자제품의 중요한 공급망 이슈이다. 특히, 반도체의 생산 과정에서 많은 유해 화학물질이 사용되어 환경과 보건 위험이 증가할 뿐 아니라, 다량의 에너지와 직접 온실가스인 공정가스가 사용되어 기후변화를 심화할 수 있다. 노동 측면에서는 제품의 전 주기가 짧고 회전율이 높아서 생산 근로자들이 작업의 숙련도를 높이기 쉽지 않은 결과 업무 만족도와 직업의 안정성이 낮은 경향이 있다는 문제가 있다. 또한, 전자제품의 생산 과정에서 수많은 공급업체와 다단계의 공급망을 거쳐 부품과 완제품을 공급받으므로 전자제품 제조기업은 공급업체와 직접적인 계약관계에 있지 않은 경우가 많다. 이는 반도체 공급망의 ESG 위험 대응을 매우 복잡하게 만들게 된다.

(2) 공급망 ESG 위험의 세부 분석

1) 환경적 위험

반도체 제조는 대규모의 원자재, 화학물질, 에너지, 물을 소비하는 환경 집약적 과정이다. 반도체산업의 환경영향 범주는 주로 기후변화, 자원 사용, 물 스트레스, 지역적 스모그, 물의 부영양화(eutrophication),

생태계와 인체에 축적되는 독성오염, 산성화(acidification), 수계 구성 변화, 유해폐기물 및 폐기물 증가 측면에서 논의된다. 반도체 칩 제조와 패키징 단계의 환경영향은 원재료의 특성(원재료 구성, 화학물질 및 가스의 조성과 농도, 공급업체의 환경 발자국 등)과 공정 속성(원재료 질량, 화학물질, 가스 및 물의 부피 또는 유량, 기계 성능, 공정 길이 등)에 따라 그 크기와 심각성이 달라질 수 있다.¹⁰⁶⁾

반도체의 공급망 단계별로 환경 위험을 고려할 때, 전공정(front-end)과 후공정(back-end)에서 대표되는 환경 위험이 서로 다르다(〈표 5-7〉 참조). 웨이퍼 제조 과정에서 산화, 증착, 연마, 세정, 식각 등의 세부 공정을 다수 포함하는 전공정은 초순도의 물을 대량 요구하고 산성 물질을 집중적으로 사용함으로써 물 스트레스를 높이는 한편 제조공장 주변 물의 산성화와 부영양화를 초래할 수 있다. 반도체와 칩 제조에 필요한 도핑 가스, 포토리소그래피 액체, 부식액의 사용으로 생태계에 독성물질을 배출하여 대기 및 물에 악영향을 줄 수 있으며, 극한의 청결 환경을 유지하기 위하여 에너지 집약적인 난방, 환기, 냉방이 요구되면서 에너지 소비와 온실가스 배출이 증가한다.¹⁰⁷⁾

웨이퍼의 조립과 패키징에 해당하는 후공정에서는 금속 사용으로 인한 유독성 폐수 발생과 폐기물 배출의 환경 위험이 크다.¹⁰⁸⁾

반도체 제조 과정의 전반부를 차지하는 설계(design) 단계 자체는 일반적으로 환경영향이 크지 않아서 그동안 환경 위험 측면에서 관심을

106) Villard *et al.*(2015), "Drawing a chip environmental profile: environmental indicators for the semiconductor industry," *Journal of Cleaner Production*, vol. 86, pp. 98-109.

107) Villard *et al.*(2015), "Drawing a chip environmental profile: environmental indicators for the semiconductor industry," *Journal of Cleaner Production*, vol. 86, pp. 98-109.

108) Villard *et al.*(2015), "Drawing a chip environmental profile: environmental indicators for the semiconductor industry," *Journal of Cleaner Production*, vol. 86, pp. 98-109.

〈표 5-7〉 반도체 공급망 중 전공정(front-end)과 후공정(back-end) 단계에서 발생 가능한 환경영향 양상

공급망 단계	환경영향 인자 범주	경로	환경영향
전공정	금속과 독성물질 포함 액체	· 폐수 내 독성 화합물	· 수질 저하(독성, 산성화, 구성 변화, 부영양화)
	산성 또는 염기성 물질	· 염소, 불소, 질소, 인 화합물 · 물의 pH 변화	
	실리콘	· 폐수 내 실리콘 화합물	
	초순도 물 소비	· 집중적인 물 사용	· 물 스트레스 증가
	독성 가스와 액체	· 도핑 가스(실레인(silane), 포스핀(phosphine), 다이보레인(diborane)) · 포토리소그래피에 활용되는 액체(아세톤, 수산화테트라메틸암모늄) · 부식액(아산화질소, 염소, 염화붕소)	· 대기 및 물의 생태계 독성
	유기성 화합물	· 휘발성유기화합물(VOC) 생성	· 대기질 저하 · 스모그 발생
	보일러, 공기조절기 등 시설	· NOx, 휘발성유기화합물 배출	
	용액, 산성액	· 유해폐기물 · CO 배출	· 유해폐기물 발생 · 스모그 발생
	과불화탄소(PFC), 육불화황(SF6)	· 온실가스 직접배출	· 온실가스 배출과 기후변화
	에너지	· 집중적인 전력 소모	· 에너지 사용으로 인한 간접 영향(온실가스 배출)
후공정	금속	· 폐수 내 독성 화합물	· 수질 저하
	유기성 화합물	· 휘발성유기화합물(VOC) 생성	· 대기질 저하 · 스모그 발생
	플라스틱	· 플라스틱 폐기물	· 폐기물 증가
	에너지	· 집중적인 전력 소모	· 에너지 사용으로 인한 간접 영향(온실가스 배출)

자료: Villard et al.(2015), "Drawing a chip environmental profile: environmental indicators for the semiconductor industry", p. 106.

두지 않았다. 하지만, 설계 내용이 반도체의 사용과 이후 단계에서 발생하는 환경영향의 크기와 심각성에 영향을 주면서 전과정(life-cycle) 차원에서 중요성이 더욱 커지고 있다. 특히 반도체 설계 내용에 따라 반도체를 구성하는 화학물질과 반도체 사용 시 필요한 전력 소모량이 결정

되며, 반도체 사용 후 재활용 가능성도 달라진다.

반도체는 제조 과정에서 온실가스를 대량 배출하면서 기후위기를 초래하고 공급망 내 온실가스 감축 노력이 산업 부문의 탄소중립 달성 가능성을 결정할 수 있는 대표적인 주요 산업이다. 공정 특성상 전력 사용량이 매우 커서 온실가스를 간접배출할 뿐만 아니라 반도체 제작공정 중 이산화탄소보다 지구온난화지수(GWP)가 월등히 높은 육불화황(SF₆)과 과불화탄소(PFCs)를 사용함으로써 온실가스를 대량 직접배출하게 된다.¹⁰⁹⁾ 육불화황은 전기가 통하지 않는 특성이 있어 절연체에 사용되며, 이산화탄소의 2만 2,800배 높은 지구온난화 효과가 있다. 과불화탄소는 반도체 전공정(front-end) 제작 과정에서 식각, 확산, 증착, 금속 등 4대 주요 공정에 활용되는 공정가스이며, 발생 이후 1~5만 년 동안 잔류하면서 이산화탄소의 약 1만 배의 지구온난화 효과를 보인다.¹¹⁰⁾

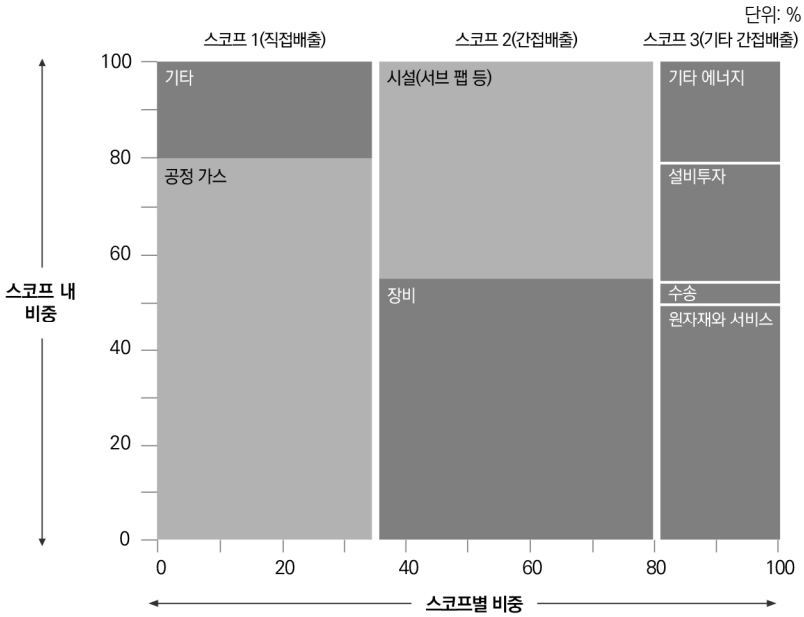
반도체 제조공정에서 배출되는 온실가스의 80%가 스코프(scope) 1(직접배출)의 공정가스 또는 스코프 2(간접배출)의 전력 소비 배출로 분류되며, 이 중에서도 특히 공정에서 요구되는 전력과 관련된 스코프 2 배출이 가장 큰 비중을 차지한다(〈그림 5-4〉 참조).¹¹¹⁾ 주요 배출원은 리소그래피(lithography) 장비, 이온주입기 및 고온로 등 제조 장비를 포함하는 장비 선단, 고압과 입자 여과로 기후와 습도를 조절하는 대규모 클린룸,

109) McKinsey & Company, "Sustainability in Semiconductor Operations" (<https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/sustainability-in-semiconductor-operations-toward-net-zero-production>, 접속일: 2022. 9. 5).

110) McKinsey & Company, "Sustainability in Semiconductor Operations" (<https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/sustainability-in-semiconductor-operations-toward-net-zero-production>, 접속일: 2022. 9. 5).

111) 스코프 1(직접배출)은 사업장에서 배출되는 온실가스 직접배출량, 스코프 2(간접배출)은 사업장에서 사용되는 전기 생산 시 배출되는 간접배출량이며, 스코프 3(기타 간접배출)은 사업장 밖에서 발생하는 온실가스 배출로서 생산 과정 이전의 협력사, 원자재 물류 등과 제품 판매 이후 사용과 폐기에 이르는 과정에서 발생하는 배출량이기 때문에 공급망 차원의 ESG 관리 시 중요하다.

〈그림 5-4〉 반도체 팹 제조공정의 스코프(scope)별 온실가스 배출 비중



자료: McKinsey & Company, "Sustainability in Semiconductor Operations" (<https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/sustainability-in-semiconductor-operations-toward-net-zero-production>, 접속일: 2022. 9. 5)

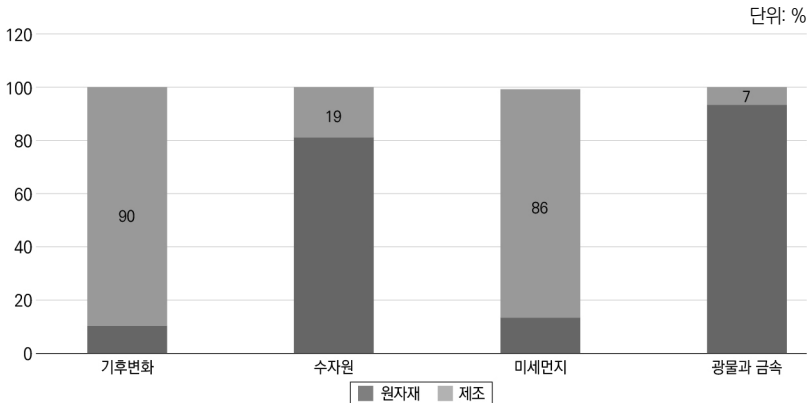
가스 저장, 배기펌프, 냉수 및 정수를 위한 서브 팹 시설을 포함한다.¹¹²⁾

스코프 1 배출은 주로 웨이퍼 식각과 챔버(chamber) 세척 등의 공정에 사용되는 공정가스에서 발생한다. 이들 공정가스에는 지구온난화 지수가 높은 과불화탄소(PFCs), 불화탄화수소(HFCs), 삼불화질소(NF₃), 아산화질소(N₂O) 등이 있으며, 반도체 공정이 미세해질수록 많은 양이 사용된다. 또한, 웨이퍼 온도 조절을 위해 냉각기에서 사용되면서 대기 중으로 누출될 수 있는 열전달 유체에서도 온실가스가 배출된다.¹¹³⁾

112) McKinsey & Company, "Sustainability in Semiconductor Operations" (<https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/sustainability-in-semiconductor-operations-toward-net-zero-production>, 접속일: 2022. 9. 5).

전체 공정 배출의 약 20%에 지나지 않지만, 공급업체, 화학물질 및 원자재, 운송, 반도체 사용 제품 등에서 배출되는 스코프 3 배출도 반도체 공급망 탄소배출에 따른 환경영향 차원에서 중요하다. 특히, 반도체 소재로 희토류(Rare Earth Elements, REEs)¹¹⁴와 희귀가스(Rare gases)가 사용되면서 자원 고갈 문제의 원인 제공을 할 수도 있다. 희토류는 스칸듐(Sc), 이트륨(Y)과 란타넘족인 란타넘(La)부터 루테튬(Lu)의 15개 원소를 포함한 17개 원소의 통칭이다.¹¹⁵ 희토류는 고유한 화학적, 금속적,

〈그림 5-5〉 반도체 원자재 공급과 제조 단계에서의 환경 위험의 영향 비중



자료: Kuo et al.(2022), "Assessing environmental impacts of nanoscale semi-conductor manufacturing from the life cycle assessment perspective", *Resources, Conservation & Recycling*, 182(2022), p. 8.

113) McKinsey & Company, "Sustainability in Semiconductor Operations" (<https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/sustainability-in-semiconductor-operations-toward-net-zero-production>, 접속일: 2022. 9. 5).

114) 우리나라는 희토류를 지각 내에 존재량 자체가 적거나 경제성 있는 추출이 어려운 금속 자원 중 현재 산업적 수요가 있고 향후 수요 증가가 예상되는 금속원소, 또는 극소수의 국가에 매장과 생산이 편재되어 있거나 특정국에서 전량을 수입해 공급에 리스크가 있는 금속원소로 정의할 수 있는 희소금속 35종 중 하나로 지정하여 관리하고 있다(김경훈·박가현(2021), 「핵심 품목의 글로벌 공급망 분석: 희토류, 우리나라와 주요국의 희토류 공급망 현황 및 시사점」).

115) ScienceDirect, *Rare Earth Element* (<https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/rare-earth-element>, 접속일: 2022. 9. 5).

전자기적 특성으로 인하여 전자 및 화학 분야에 널리 사용되며, 첨단산업의 핵심 재료로서 수요가 지속적으로 확대되는 추세이다.¹¹⁶⁾ 희토류를 반도체와 같은 첨단산업의 재료로 활용하기 위하여 분리·농축하여 추출하는 과정에서 황산, 암모니아, 불소 등을 이용한 화학적 처리 공정을 거치면서 다량의 폐가스, 폐수, 방사능 물질이 배출되는 환경문제를 초래하게 된다. 원자재 공급단계에서 상대적으로 중요한 환경영향은 수자원과 광물 및 금속 사용이며, 반도체 제조 단계에서는 기후변화와 미세먼지 발생이 상대적으로 유의해야 할 환경영향이다(〈그림 5-5〉 참조).

2) 사회적 위험

새로운 기술이나 산업이 도입될 때 이들이 우리 사회에 주는 긍정적 인 효과와 함께 의도하지 않았던 부작용도 생길 수 있음을 인지해야 한다. 역사상 이러한 부작용(i.e. DDT(생태계 파괴), 냉매(오존층 파괴), 석면(폐암, 석면폐 등 치명적 질병))은 즉시 나타나기보다 상당 기간이 지난 후에 발현되어 알려지는 것이 일반적이다.¹¹⁷⁾ 특히, 이들의 건강 영향을 입증하고 학문적으로 규명하는 데에 오랜 시간이 소요되기 때문에 새로운 기술과 산업이 초래할 수 있는 알려지지 않은 위험에 대해 주의를 기울여야 한다. 새로운 물질과 장비, 공정이 도입되면서 급속하게 진화하는 한편, 기술 보안 문제로 정보 접근성이 낮은 반도체산업 공급망의 유해인자 노출 평가나 위험성 평가는 그만큼 중요한 문제이다.¹¹⁸⁾

반도체산업 공급망에서 발생하는 주요 사회적 위험은 반도체 제조 단

116) 김경훈·박가현(2021), 「핵심 품목의 글로벌 공급망 분석: 희토류, 우리나라와 주요국의 희토류 공급망 현황 및 시사점」.

117) 윤충식 외(2020), 「반도체 산업의 유해인자」.

118) 윤충식 외(2020), 「반도체 산업의 유해인자」.

〈표 5-8〉 반도체 공정에서 발생하는 유해물질과 위해요소

주요 공정	세부 공정	주요 건강 위해요소
전공정 (팹)	성장(epitaxy)과 산화(oxidation)	가스과 실레인
	포토 마스크와 식각(etching)	용매, 산, 알칼리, 감광액, 현상액, 자외선
	도핑: 확산과 이온 주입	가스, 도펀트, 금속, x선, ELF-MF
	화학적 기상증착(chemical vapor deposition)	가스, 도펀트, ELF-MF
	금속 피복(metallization)	도펀트, 금속, 용매
	부동화(passivation)	실리콘 산화물과 질화물, 알루미늄 산화물
	테스팅	품질 관리를 위한 분석용 화학물질
후공정 (칩 조립)	웨이퍼 백그라인드(back grind)	용융 실리카, TMAH
	다이 부착(die attach)/와이어 본딩(wire bonding)	에폭시 수지
	에폭시 몰딩(epoxy molding)	에폭시 수지
	납볼 접합(solder ball mounting)	EMC의 열분해에 의한 화학물질
	고온/저온 테스팅	EMC의 열분해에 의한 화학물질

자료: 박동욱(2019), "반도체 산업 노동자 암 발생 위험 논란과 과제", 「한국산업보건학회지」, 29(3), p. 280.

계에서의 작업자의 안전과 건강, 지역사회에 미치는 건강 위험이다. 2000년대 후반부터 웨이퍼 생산공정은 작업자가 화학물질과 제품을 수동으로 취급할 필요 없이 대부분 자동화로 운영되기 시작하였다. 이와 같은 자동화 운영 이전의 수동 공정에서는 작업자가 화학물질 등 다양한 유해인자에 노출될 가능성이 컸으나, 특히 팹 공정은 급격한 기술변화 및 자동화로 이전과 최근 작업자의 유해물질 노출 특성에 차이가 클 수 있다.¹¹⁹⁾ 반도체산업의 건강 유해인자는 화학물질 사용, 에너지 사용, 반도체 공정의 특수 환경이다. 반도체 공정의 특수 환경은 제품의 먼지 오염을 차단하는 클린룸 사용, 방진복 착용, 양압(positive pressure), 공기 흐름, 낮은 농도의 복합 화학물질에 대한 지속적 노출, 서서 일하는

119) 박동욱(2019), "반도체 산업 노동자 암 발생 위험 논란과 과제", 「한국산업보건학회지」, 29(3), pp. 278-288.

작업 등이다.¹²⁰⁾

매우 복잡한 단계로 구성되는 반도체의 제조는 실리콘이나 게르마늄 등을 이용하여 결정품을 만들고, 웨이퍼를 제조하고 난 후 웨이퍼를 반도체 소자로 만들기 위하여 산화, 에칭, 확산, 이온주입, 금속화 과정 등의 가공과정을 거친다. 이러한 공정에서 발생할 수 있는 가장 대표적인 안전 위험요인은 발화성 가스에 의한 화재 및 폭발, 독성가스 누출, 그리고 정전에 의한 배기 기능의 상실 등이다.¹²¹⁾

고도의 청정도를 유지하는 클린룸에서 이루어져야 하는 반도체 제조의 특성상 발생하는 안전 위험도 있다. 클린룸은 외부 대기압보다 높은 기압을 유지해야 하며, 외부와의 밀폐, 활동이 불편한 클린복 착용, 고속의 공기조화 등 다수의 위험요인을 항상 지니고 있다.¹²²⁾

그 밖에, 반도체 설계 단계에서 연구개발 목적으로 반도체를 직접 접촉 (manual intervention)하는 연구 인력의 건강에 미치는 영향이 있으며, 후공정 단계의 패키징 공정이 다양한 유형의 금속을 배출하여 공장 주변 수생태계의 독성오염을 유발할 가능성도 있다.

3) 지경학적 위험

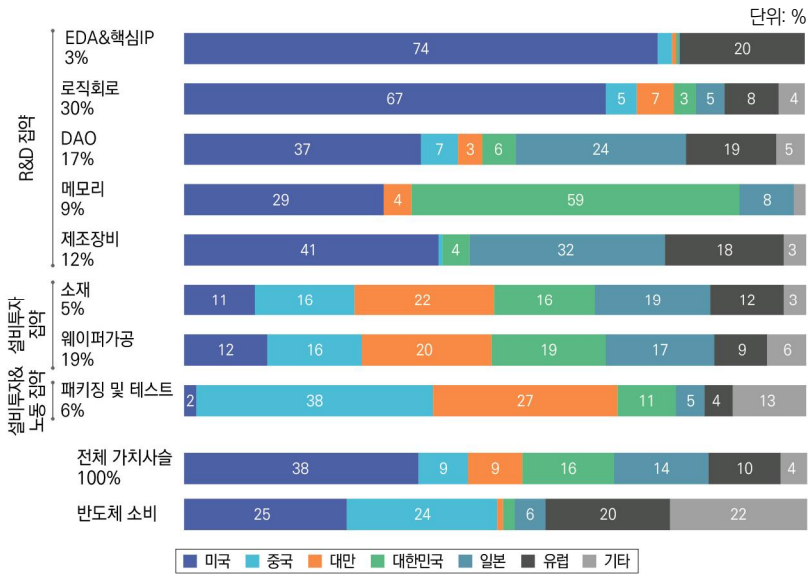
반도체산업은 기술적 특성화와 규모의 경제가 중요해지면서 20여 년 간 세계 지역별로 전문화와 분업화가 심화하였다. 공급망의 효율성을 높이기 위한 국경 간 생산공정 세분화로 대내외 위험 노출이 커지게 되

120) 박동욱(2019), “반도체 산업 노동자 암 발생 위험 논란과 과제”, 「한국산업보건학회지」, 29(3), pp. 278-288.

121) 윤여송 외(2001), “반도체 산업에 적용되는 위험관리”, 한국안전학회 2001년도 공동학술대회, Nov. 01, pp. 89-93.

122) 윤여송 외(2001), “반도체 산업에 적용되는 위험관리”, 한국안전학회 2001년도 공동학술대회, Nov. 01, pp. 89-93.

〈그림 5-6〉 반도체산업 부가가치의 활동 및 국가별 분포(2019년 기준)



자료: BCG & SIA(2021), *Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era*, p. 31.

었으나, 국제정세가 대체로 안정적이고 사회주의 국가들이 자본주의 시장 질서에 순응하던 시기¹²³⁾에는 공급망 위험보다 효율성이 공급망 형성의 중요한 결정요인이었다. 그러나, 팬데믹과 자연재해 등으로 공급망 병목지점에 문제가 발생하거나 특정 국가의 정책이 변화하여 인위적 충격이 주어질 때 전 세계 공급망의 안전은 위협을 받게 된다. 특히 미·중 갈등이 격화되고 지경학적 위험이 심화하면서 효율성에만 의존하던 공급망 관리는 반도체 등 첨단기술 분야를 중심으로 안정성과 지속가능성 위주로 재편되고 있다.

한국의 반도체산업도 설계·장비는 미국, 시장은 중국에 대한 의존도가 높은 가운데, 주요국이 자체 공급망 강화와 자국 시장 보호에 적극적

123) 삼성증권(2022), 「지경학 패러다임 변화와 산업 - 1편 지경학 시대와 반도체」.

으로 나서면서 우리 기업의 수출시장 축소 또는 비용 증가¹²⁴⁾가 우려되는 상황이다. 특히 미국이 기술 분야 통제를 통해 중국경제와의 탈동조화(decoupling)를 시도하는 가운데 가장 우선 반도체산업에 집중하면서 반도체산업의 지경학적 위험이 주목받고 있다. 실제로 팬데믹으로 물류 제약이 심각한 상황에서 미국은 중국 반도체 생산업체인 SMIC를 제재하기도 하였다. 2020년부터 확산된 세계적 반도체 대란은 기술이 경제 및 산업의 핵심임을 확인시켜 주었다.

반도체는 다양한 광물 자원으로 제조된다. 반도체의 원재료인 웨이퍼는 규소(Si)를 고순도로 정·제련한 폴리실리콘으로 제조되며, 반도체를 가공하는 단계에서 불화수소, 코팅용제, 연마제 등으로 형석, 갈륨, 희토류(세륨, 란타넘, 이트륨 등) 등이 사용된다. 반도체에 사용되는 원료 광물은 대부분 지역적 편재성이 크지 않으며, 희토류의 경우에도 세륨 등 경희토류로 생산가능 지역이 다양하다. 따라서 이차전지와 달리 반도체는 원료 광물로 인한 지경학적 리스크가 상대적으로 높지 않은 편이다.¹²⁵⁾

반면, 반도체 공급망은 기술 기반으로 이루어져 있어서, 부품 소재별로 특정 국가의 점유율이 높은 것이 현실로 소수의 공급자로 구성된 독과점적 공급망에서 기술적 장벽 설치, 공급계약 발생 등 외부적 요인 변화에 매우 취약하다. 반도체산업 공급망을 형성하는 주요국으로서 미국, 대만, 한국, 일본 등이 각각 설계, 파운드리, 메모리칩, 부품의 독점적 시장구조를 형성하고 있다. 이러한 독과점적인 구조로 인해 정치적·외교적 문제가 반도체 수출입 규제 무기화의 형태로 나타나기도 하였다.¹²⁶⁾ 또한 반도체는 국방, 우주개발, 국가기밀정보, 에너지 안전 관리

124) BCG는 각국이 고도로 전문화된 공급망을 완비하게 되면, 초기 구축 비용만 약 1조 달러가 필요하며, 이는 소비자 제품 가격 상승으로 귀결될 것으로 전망함(BCG & SIA(2021), *Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era*).

125) 한국지질자원연구원 김유정 센터장 자문(2022. 10. 21).

〈표 5-9〉 미국과 유럽의 반도체 공급망 재편 관련 법안과 협의체

	주요 내용
미국 반도체와 과학법(CHIPS and Science Act of 2022) (2022. 8)	<ul style="list-style-type: none"> · 인공지능 및 반도체를 포함하여 연관 첨단산업 역량 강화 및 기술패권 유지를 위하여 총 2,800억 달러 규모의 연방 재정 동원 - 국내 첨단 반도체 제조 역량 제고를 위한 「반도체지원법(2021.1)」 예산 527억 달러에 더해 시설·장비 투자에 25% 세액공제 도입: 미국 내 반도체 제조시설 건설 직접 보조금 390억 달러, 반도체 R&D 및 인력 양성 132억 달러, 제조 분야에 527억 달러 지원 - 설비투자 보조금: 자국 내 반도체 공장 신증설, 장비현대화 - 연구개발: 국가반도체기술센터 설립, 첨단패키지 제조 프로그램, 반도체 연구원 보조금 지원 - 국제협력: 반도체 공급망 국제협력 - 감세: 반도체 설비 건설 및 정비, 특수공장기계 25% 투자세액 공제 - 해외투자 규제: 지원금 수혜기업 비우호국 내 신규투자 제한
EU 반도체법 (2022. 2)	<ul style="list-style-type: none"> · 목적: EU 역내 반도체 공급(생산능력) 대폭 확대 - 430억 유로(약 59조 원) 예산 지원 · 유럽 반도체 이니셔티브(Chips for Europe Initiative) - 유럽의 반도체 기술 설계 능력 강화 - 파일럿라인 지원 및 개발 - 양자 칩 개발을 위한 최첨단 기술 및 엔지니어링 역량 제고 - 역량 센터 네트워크 형성 지원 - 반도체 기금 운영 및 투자 유치 · 공급 안정화(Security of supply) 체계 마련 - 통합생산설비: 전공정이나 후공정 등을 포함한 반도체 설계 및 제조 설비로, 생산 설비 수직적 통합 - 개방형 EU 제조 공장(Open EU Foundries) 설립 · 모니터링 및 위기 대응 조정체계 형성 - EU 회원국과 EU 집행위원회 간의 긴밀한 협력 - 통합생산설비나 개방형 EU 제조공장에 위기의 영향을 받는 제품들에 대한 우선 구매 주문(priority rated order)을 넣고 이행을 요구 - 2개국 이상 EU 회원국의 요청에 따라 이들을 대행한 공동구매(common purchasing) 추진
미국-EU 무역기술위원회 (TTC) (2022. 5)	<ul style="list-style-type: none"> · 제2차 성명 - 반도체 수요 투명성 제고를 위한 이니셔티브 추진 및 공동 프로젝트 실시 - 미국-EU 간의 정보 교환을 통한 공동의 공급망 조기경보 및 모니터링 체계 개발 - 설계, 조립 및 시험, 인력개발에 집중 투자 - 보조금 경쟁 제한, 보조금 정보 상호 제공, 세계무역기구 원칙 준수

자료: 경희권(2022), 「미국 '반도체와 과학법'의 정책적 시사점」; 이현진·윤형준(2022), 「유럽 반도체 법안의 주요 내용 및 전망」; 최정환(2022), 「미국-유럽연합 무역기술위원회(TTC)의 주요 내용과 시사점」과 관련 법안을 참고하여 저자 작성.

126) 한국지질자원연구원 김유정 센터장 자문(2022. 10. 21).

등에도 중요한 역할을 하고 있어 반도체 생산과 공급망 자체가 무기화 되기도 하여, 반도체 시장은 기업 간 경쟁의 차원이 아니라 국가적 기술 패권 경쟁으로 이어지고 있다.¹²⁷⁾

디지털 전환이 본격화되면서 반도체 등의 첨단기술력이 국가 성장전략의 핵심이 되고 있으며, 외교 및 안보 전략과 연계되어 지경학적 위협의 중요 요소로 자리매김하고 있다. 현재 이러한 반도체 공급망의 지경학적 패러다임을 미국이 주도하고 있다. 미국은 중국의 부상을 견제하는 한편 팬데믹에서 겪었던 물류 제약으로 특정국에 집중된 공급망을 기술 주권의 시각에서 자국 중심의 구조로 전환하고자 하고 있다. 미국은 기술·외교·국방·안보를 아우르는 국가 간 협력체를 구성하여 진영화하고 해당 진영 속에서 반도체 공급망을 강화하려 하고 있다. 우리나라도 기술력 강화와 더불어 국제적 협력을 통한 ‘기술 주권’ 확보와 ‘기술 동맹’ 간의 전략적 고려가 필요하다.

미국은 자국 내 반도체 육성과 동시에 중국이 자국 첨단기술 공급망에 접근하는 것을 차단하고 있다. ‘미국혁신경쟁법안(2021)’ 및 ‘반도체와 과학법(2022)’을 기반으로 반도체산업 생태계 조성을 위한 투자를 대폭 확대하고 있으며, 더 나아가 반도체 관련 지원금을 받는 기업의 비우호국에서의 신규투자도 제한하고 있다. 또한, 미국은 유럽과 정치적 동맹 관계에 기반한 무역기술위원회(US-EU Trade and Technology Council, 이하 TTC)를 출범하여, 반도체 공급망 구조 강화 전략을 국가 안보의 관점에서 중시하고 있다.¹²⁸⁾ 한편, 반도체 생산기반이 부족한 유럽도 EU ‘반도체법(2022)’을 시행함으로써 미국과 유사한 전략을 추구하고 있다.

127) 한국지질자원연구원 김유정 센터장 자문(2022. 10. 21).

128) 김유정(2022), “자원안보시대에 자원확보와 사회적 책임을”, 『지질·자원·사람』, vol. 189, pp. 14-19.

범용적 사용부터 국가안보까지 연계될 수 있는 반도체는 어느 다른 제품보다도 지경학적인 위험이 큰 산업이다. 기술 기반으로 분야별 독점적 분업화로 인해 특정국가의 정치적 의사결정이 공급망 장애를 일으키기 용이한 구조이며, 수요 측면에서 경제안보·기술안보·국가안보 등에 영향을 미칠 수 있다. 물류 제약과 미·중 패권주의가 겹치면서 반도체에 대한 기술주권 확보, 동맹을 통한 진영화, 무역규제 등의 형태로 기술과 가치가 복합적으로 연계된 정치적·제도적 장치들로 인해 반도체의 지경학적 위험 발생 잠재성은 높다. 우리나라는 글로벌 재편과 미·중 간의 갈등 사이에서 저가의 자동차용 반도체부터 첨단 AI 반도체까지 공급망 진단과 이에 따른 전략 수립을 본격적으로 시작해야 한다.¹²⁹⁾

(3) 국내 반도체산업의 ESG 위험 매핑

반도체산업의 공급망은 기술 기반으로 복잡하게 구성되어 있어서 공급망의 ESG 위험 관리를 더욱 어렵게 하고 있다. 반도체산업 공급망과 ESG 위험 분석 결과를 종합하여 국내 반도체산업의 ESG 위험을 <표 5-10>에 매핑하였다. 반도체산업 공급망을 설계(전자설계자동화(EDA) 포함) - 전 공정(front-end) 제조 - 후공정(back-end) 제조 단계와 이들 단계 모두와 관련 있는 소재·장비로 구성하여, 반도체산업 공급망 단계에 걸쳐서 발생 가능한 ESG 위험을 환경(E) 위험, 사회(S) 위험, 지경학(G) 위험으로 구분하여 매핑하였다. 또한, 공급망 각 단계에서 국내 반도체산업계가 주로 진출하거나 거래하는 국가들을 도출하였으며, 공급망 전 단계에 걸쳐서 공통적으로 나타나는 ESG 위험 이슈와 고려사항을 제시하였다.

129) 한국지질자원연구원 김유정 센터장 자문(2022. 10. 21).

〈표 5-10〉 국내 반도체산업의 ESG 위험 맵핑

	실제 (전자설계자동화 포함)	전공정(front-end) 제조 (웨이퍼 기공)	후공정(back-end) 제조 (패키지 조립, 테스트)	← 소재, 장비
환경(E) 위험	<ul style="list-style-type: none"> · 설계 내용에 따라 반도체를 구성하는 화학물질과 전력 소모량, 재활용 가능성 등 결정 	<ul style="list-style-type: none"> · 전력 대규모 사용(클린룸, 냉난방, 환기 등)으로 인한 온실가스 간접배출 · 공정가스로 온실가스인 과불화탄소와 육불화황 등의 사용으로 다량의 온실가스 직접배출 · 다량의 물 사용으로 인한 물 스트레스 고조 	<ul style="list-style-type: none"> · 금속 사용으로 유독성 폐수 및 폐기물 다량 배출 	<ul style="list-style-type: none"> · 반도체 소재로 희토류와 희귀가스를 사용하여 자원고갈 문제 · 희토류의 분리·농축 과정에서 황산, 암모니아, 불소 등을 이용한 화학적 처리 공정으로 폐가스, 폐수, 방사는 물질 배출
사회(S) 위험	<ul style="list-style-type: none"> · 연구개발 투자의 직접 접촉에 의한 건강 위험 	<ul style="list-style-type: none"> · 누출, 화재, 폭발 등 안전사고 · 작업자가 화학물질 등 유해인자에 노출되거나 클린룸에서의 안전 위험 · 생태계에 독성물질 배출로 인한 제조시설 주변인 수계 산성화와 부영양화로 지역사회 보건 악화 	<ul style="list-style-type: none"> · 반도체 기판, 납땀에 의한 건강 위험 · 누출, 화재, 폭발 등 안전사고 · 다양한 유형의 금속 배출로 인한 공장 주변 수생태계 독성오염과 주민 건강 피해 	
지경해(O) 위험		<ul style="list-style-type: none"> · 중국 견제 효과가 예상되는 미국의 경제동맹체 강화와 차별적 공급망 통제로 중국 시장 의존도가 높은 국내기업의 전략적 어려움 · 미국, 중국, 유럽의 탄소배출권 거래제 도입으로 중국의 페넨트럼으로 인한 거리두기 기준의 차이로 근거리 투자에 혼란이 있고, 수출입 규제 변동성 큼 		
주요 거래 또는 진출 국가	미국	중국, 일본, 미국	중국, 대만, 일본	<ul style="list-style-type: none"> · (소재) 중국, 한국, 일본, 대만 · (장비) 미국, 네덜란드, 일본 · (부품) 유지·보수용 부품 관련 국내 업체 협력업체 다수
ESG 위험 관련 이슈와 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> · 복잡한 공급망을 거쳐 수많은 공급업체가 참여하면서 직접적 계약관계에 있지 않은 공급업체가 많은 관계로 공급망 ESG 위험 대응이 어려움 · 글로벌 ESG 규제는 원부자재에 집중되어 있고, 부품·장비는 상대적으로 관심 못어 ESG 관리 어려움 · 원재료 광물의 지경학적 위험은 크지 않은 대신에 기술산업적 측면의 지경학적 위험이 공급망 형성에 미치는 영향이 지대함 · 공정 특성상 공정의 조립 중단 피해가 막대하여, 국내외 물류 위험이 크게 작용함 			

자료: 협회, 기업 면담 내용, 설문조사 결과, 관련 자료 등을 참고하여 저자 작성.

3. 플라스틱산업

(1) 플라스틱산업 공급망의 ESG 위험 개요

플라스틱은 기본적으로 중합체(polymers)와 재료의 물리적 특성에 영향을 미치는 다양한 첨가제로 구성되며, 중합체는 단량체(monomers)라고 불리는 더 작은 반복적인 단위로 만들어진 긴 사슬의 분자이다.¹³⁰⁾ 플라스틱은 1800년대 중반 발명된 이후 인류가 생활을 영위하는 데에 있어서 없어서는 안 되는 필수품이 되어 왔다. 2020년 기준으로, 전 세계 플라스틱 생산량은 3억 6,700만 톤이었으며, 이 중 중국(32%), 북미(19%), 기타 아시아(17%, 중국과 일본 제외), 유럽(15%)이 주요 생산국이다.¹³¹⁾ 섬유와 첨가물을 포함하는 전 세계 플라스틱 사용의 경우에도 사용량이 계속 증가하여 2019년 4억 6,000만 톤에 달하였으며, 무게 기준으로 전체 플라스틱 사용의 60%가 포장, 건설, 교통운송 부문에서 사용되었다(〈그림 5-7〉 참조).¹³²⁾

플라스틱 포장은 플라스틱 총생산량의 약 40%를 차지하면서 일반적으로 일회용이고 널리 사용되면서 재활용하기 어려운 특성을 지니고 있으므로 환경적 영향이 크다. 플라스틱 포장의 부정적인 영향이 연간 약 400억 달러라는 보고도 있다.¹³³⁾ 전자상거래의 증가와 낮은 화석연료 가격, 그리고 유통기한과 위생 측면에서의 요구에 힘입어 플라스틱 소

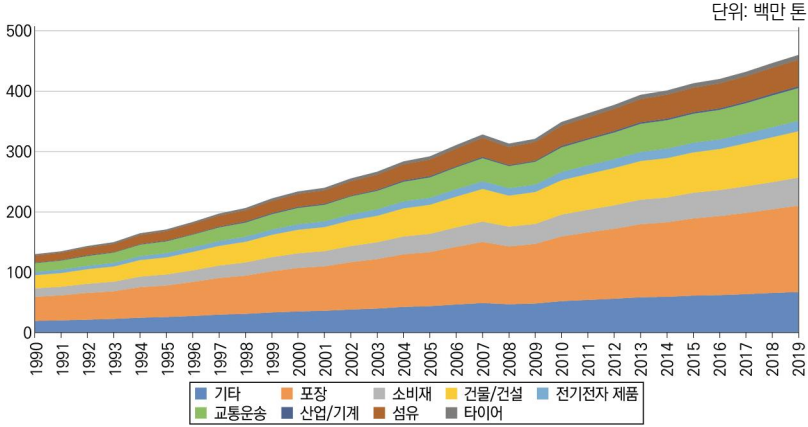
130) Royal Society of Chemistry(2020), *Science to Enable Sustainable Plastics*, p. 6.

131) Plastics Europe, *Plastics - the Facts 2021* (<https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/12/Plastics-the-Facts-2021-web-final.pdf>, 접속일: 2022. 8. 19).

132) OECD(2022), *Global Plastics Outlook*.

133) Center for International Environmental Law(2019), *Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet*, p. 52.

〈그림 5-7〉 용도별 플라스틱 사용 현황



자료: OECD, *Plastics Use by Application* (https://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=PLASTIC_USE_10&lang=en, 접속일: 2022. 9. 8)을 활용하여 저자 작성.

비는 더욱 증가하고 있으며, 그중에서도 플라스틱 포장의 증가 속도가 뚜렷하다. 팬데믹으로 인한 감염의 우려로 그동안 플라스틱의 사용을 줄이기 위해 도입되었던 일회용 플라스틱 용품 사용 금지 및 부가 요금, 다회용기 사용 장려 등 다양한 조치의 강도가 약화한 점도 플라스틱산업 공급망의 ESG 위험 대응을 어렵게 하는 요인이다.¹³⁴⁾

플라스틱의 생산과 소비가 지속적으로 증가하는 만큼 플라스틱 폐기물 문제도 갈수록 심각해지고 있다. 전 세계에서 2019년에 배출된 플라스틱 폐기물 3억 5,300만 톤 중 재활용을 위해 수거된 것으로 추정되는 플라스틱 폐기물은 5,500만 톤에 불과하며, 이 중 2,200만 톤은 처분되었다. 6,700만 톤의 플라스틱 폐기물과 잔여물이 산업시설에서 소각되었고, 1억 7,400만 톤이 위생 매립되었다. 잘못 관리되고 버려지는 플라

134) WWF International(2021), *Integration of Plastics Impact Evaluation into ESG Assessments*, p. 3.

스틱 폐기물이 점차 증가하여 연간 8,200만 톤에 이르며, 이 중 300만 톤만 적절한 처리를 위해 수거되는 실정이다.¹³⁵⁾

국제기구가 주도하고 세계 각국이 적극적으로 참여하여, 점차 심각해지는 플라스틱 문제를 공동으로 해결하고자 하는 다양한 규제책들이 발표되고 있다. 2017년 독일에서 개최된 G20 정상회의에서 해양쓰레기 문제가 G20 회의 최초로 다루어진 이후에 2019년 일본 개최 G20 정상회의에서는 2050년까지 해양 플라스틱 쓰레기를 퇴출할 것이라는 논의가 이루어졌다. EU는 자원효율적인 순환경제로 전환을 가속화하기 위하여 플라스틱 오염과 해양쓰레기에 대응하고 있으며, 일회용 플라스틱, 플라스틱 포장재, 미세플라스틱 등 특정 분야에 적용되는 규제와 목표를 설정하였다. 2018년 순환경제행동계획의 일환으로 제시된 플라스틱 전략¹³⁶⁾에서 EU 내 플라스틱의 설계, 사용, 재활용에 관한 구체적인 행동 계획이 제시되었다.

유엔환경계획(UNEP)은 2018년 ‘일회용 플라스틱 - 지속가능성을 위한 로드맵’을 발표하면서 전 세계 플라스틱 생산과 사용에 관한 데이터와 정책사례를 소개하고 정책 의사결정자들에게 방향성을 제시하였다.¹³⁷⁾ 이후, 2022년 2월에 재개된 제5차 유엔환경총회(UNEA-5.2)는 플라스틱 오염 해결을 위한 최초의 법적 구속력 있는 협약(international legally binding instrument to end plastic pollution)을 2024년까지 만들겠다고 합의하고 현재 준비 중이다.¹³⁸⁾ 이의 합의가 이루어지고 나면

135) OECD(2022), *Global Plastics Outlook*.

136) European Commission(2018), *A European Strategy for Plastics in a Circular Economy (SWD(2018) 16 final)*.

137) UNEP(2018), *Single-Use Plastics: A Roadmap for Sustainability*.

138) UNEP(2021), *End plastic pollution: Towards an international legally binding instrument* (https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/38525/k2200647_-_unep-ea-5-l-23-rev-1_-_advance.pdf?sequence=1&isAllowed=y (접속일: 2022. 10. 2))

〈표 5-11〉 석유화학계 플라스틱의 전 주기 단계별 위험의 강도 및 발생 예상 시기

위험 종류	원재료	일차 플라스틱	재활용 원료 플라스틱	제조업 및 사용						폐기		
				석유 및 가스	화학물질 (석유 기반)	폐기물 관리	포장 및 용기	엔지니어링 및 건설서비스	소비재	산업 기계 및 제품	교통운송	이류 및 직물
평판 ¹⁾	단기	중기	낮음	단기	낮음	(특정 제품) 단기	낮음	낮음	낮음	중기	단기	낮음
규제 ²⁾	낮음	장기	중기	단기	낮음	(특정 제품) 단기	낮음	낮음	낮음	낮음	중기	낮음
대체물질 ³⁾	장기	장기	중기	단기	낮음	(특정 제품) 단기	낮음	낮음	낮음	중기	중기	중기
재활용품 플라스틱 접근 ⁴⁾	-	-	-	단기	단기	단기	단기	단기	단기	단기	-	-
신용 시장 ⁵⁾	-	낮음	중기	낮음	낮음	낮음	낮음	낮음	낮음	낮음	낮음	(특정 제품) 단기

자료: UN PRI(2019), *The Plastics Landscape* (<https://www.unpri.org/download?ac=10258>, 접속일: 2022. 9. 30).

주: 1) 플라스틱 생산과 사용의 변화를 요구하는 대중과 시민사회의 요구 증가.

2) 플라스틱 생산, 사용, 폐기에 관한 금지, 세금, 추가 부담금 또는 규제.

3) 가격 경쟁력 있는 플라스틱 대체재의 이용가능성 증가.

4) 기업의 자발적 약속 또는 새로운 규제에 부합하는 재활용품 플라스틱에 대한 접근성.

5) 신규 비즈니스 모델의 확대, 신규 제품과 기술에 대한 시장의 수용성.

회원국은 플라스틱의 생산, 사용, 폐기 과정에 걸쳐 플라스틱 오염을 획기적으로 줄여야 하는 구속력 있는 요구를 받을 것으로 전망된다. 한편, '유해폐기물의 국가 간 이동과 처리에 관한 바젤협약(이하 바젤협약)'은 폐플라스틱의 국가 간 이동 통제를 위하여 플라스틱 쓰레기를 특수 폐기물로 분류하고 플라스틱 폐기물 수출 시 수출입 허가를 받도록 개정하였다.¹³⁹⁾ 이처럼 플라스틱의 환경·사회 위험의 예방과 관리에 관한 국제사회 규제가 강화하고 있는 최근의 여건 변화를 이해하고 선제적으로 대응해야 한다.

(2) 공급망 ESG 위험의 세부 분석

1) 환경적 위험

플라스틱의 환경적 위험에 관한 논의는 매우 오랫동안 진행됐으나, 관련 논의는 주로 플라스틱의 사용과 폐기 과정에서 발생하는 환경적 영향이 주를 이루고 생산단계에서의 환경적 위험에 관한 논의는 상대적으로 주목받지 못하였다. 플라스틱의 환경영향은 플라스틱의 원료물질, 중합 및 성형과정에서 사용되는 첨가제, 매립 또는 소각 등 폐기 과정의 최종 처리 시 발생하는 물질과 관련된다.

플라스틱 중합체 제조에 사용되는 원료 대부분이 화학물질이며, 그 중 일부 단량체는 생태계에 영향을 주는 오염물질이다. 또한, 플라스틱 제조 과정에서 성형의 용이성과 기능성을 높이기 위해 사용되는 첨가제

139) Basel Convention, *Basel Convention Plastic Waste Amendments* (<http://www.basel.int/Implementation/Plasticwaste/Amendments/Overview/tabid/8426/Default.aspx>, 접속일: 2022. 10. 2).

중 가장 광범위하게 사용되는 첨가제인 가소제는 플라스틱 중합 과정에서 첨가되며 환경과 인체에 심각한 악영향을 미치는 경우가 많다. 정상적인 내분비계 기능을 교란해 생물체의 건강에 악영향을 미치는 내분비계 장애물질로 널리 알려진 비스페놀A와 프탈레이트가 대표적인 가소제의 종류이다. 이들은 생물체에 흡수되면 호르몬 수용체에 혼란을 주거나 생식독성에 영향을 미치고, 일정한 조건에서 환경으로 용출되는 경우에 생태계 먹이사슬 상위단계로 이동하며 축적된다.¹⁴⁰⁾

기후위기 차원에서 플라스틱산업은 생산부터 폐기의 모든 단계에서 온실가스를 대량 배출한다. 화석연료로부터 추출 및 정제되고 에너지가 집약된 공정을 통한 가공을 거쳐 폐기물이 처리되고 소각될 때까지 플라스틱 전 주기에 걸쳐 온실가스 배출이 집중적으로 발생한다. 2019년 기준으로, 플라스틱의 생산과 소각은 대기 중에 8억 5,000만 톤 이상의 온실가스를 배출하였는데, 이는 약 200개의 석탄화력 발전소에서 배출되는 온실가스 배출량과 맞먹는다. 현재의 플라스틱 생산과 소비 추세가 지속될 경우, 전 세계 플라스틱 전 주기의 온실가스 배출량은 2030년 13억 4,000만 톤, 2050년 28억 톤이 될 것으로 추산된다.¹⁴¹⁾

화석연료 기반의 공급 원료와 정제 과정에서 발생하는 높은 에너지 소비로 인하여 플라스틱에서 배출되는 대부분의 온실가스 배출은 플라스틱 생산 또는 제조 단계에서 이루어진다. 플라스틱 제조는 그 자체로 에너지 집약적이지 온실가스 집약적인 공정이다. 알케인(Alkanes)이 올레핀(Olefins)으로 크래킹되고, 올레핀이 플라스틱 수지로 중합 및 가소화되는 플라스틱 정제는 제조업 중에서도 온실가스 집약도가 가장 높은

140) 이찬희(2022), 「플라스틱 시대」.

141) Center for International Environmental Law(2019), *Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet*, p. 2.

산업 중 하나이다.¹⁴²⁾

OECD는 ENV-Linkages 모델을 활용하여 2019년 화석연료 기반 플라스틱의 온실가스 배출량을 전 세계 배출의 3.4%에 해당하는 18억 톤으로 추정하였으며, 이 중 90%의 배출이 화석연료 기반의 공급 원료로부터 플라스틱의 생산과 변환 과정에서 발생하는 것으로 추정되었다. 중합체의 종류에 따라 중합체 생산 및 변환 과정에서 발생하는 온실가스 배출량(플라스틱 톤당 2.7~6.3tCO₂eq.)이 달라진다. 플라스틱 폐기 단계에서도 폐기 방법에 따라 배출량의 규모가 상당 수준 달라지며, 소각 방식이 가장 온실가스 집약적인 방식(플라스틱 톤당 2.3tCO₂eq.)인 것으로 분석된다.¹⁴³⁾

플라스틱 생산 또는 제조 과정에서 배출되는 온실가스의 배출원은 크게 제조공정 자체에서 배출되는 직접배출(스코프 1)과 산업공정에 전기나 열을 제공하기 위한 목적으로 천연가스, 석유, 석탄 또는 기타 연료를 연소하면서 배출되는 간접배출(스코프 2)로 구분할 수 있다. 공정배출 또는 직접배출은 천연가스액과 다른 석유화학 공급 원료가 에틸렌, 프로필렌 등 플라스틱 수지와 같은 사용 가능한 제품으로 변환될 때 발생하는 배출량이다. 전 세계 석유화학산업의 온실가스 배출량의 15%가 이와 같은 직접배출이며, 나머지 85%가 연료 연소에서 발생하는 간접배출이다. 석유화학 및 수지 제조업체의 직접배출은 일반적으로 설비 효율성, 최종제품 또는 제품 혼합물, 선호하는 원료, 연료 공급원, 규제 및 준수 사항 등에 따라 달라진다.¹⁴⁴⁾

142) Center for International Environmental Law(2019), *Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet*, p. 2.

143) OECD(2022), *Global Plastics Outlook*.

144) Center for International Environmental Law(2019), *Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet*, p. 44.

2) 사회적 위험

플라스틱의 정제 및 제조는 인간의 건강에 큰 영향을 미친다. 특히 생산 현장에 인접한 커뮤니티와 생산 시설 근로자가 심각한 영향을 받는다. 이들은 플라스틱 생산 과정에서 사용되는 화학물질, 독소 및 기타 유해 물질을 추출, 처리, 저장 및 운송하는 과정에서 위험요인에 노출되며, 매일 독성 노출, 잠재적인 사건 및 사고 또는 사망의 위험에 직면해 있다.¹⁴⁵⁾

플라스틱 수지의 생산공정은 약 200~300℃의 고온에서 이루어지며, 이와 같은 고온 연소는 인체에 유해한 물질을 방출할 수 있다. 또한, 플라스틱의 제조과정에서 사용되는 다양한 화학물질과 가소제, 경화제, 내연재 등 첨가제, 절단 및 연마 과정에서 발생하는 분진 등이 지역사회와 작업자의 건강을 해치는 유해인자가 될 수 있다. 벤젠, 1,3-부타디엔, 스티렌, 톨루엔, 다환방향족탄화수소(PAHs) 등이 플라스틱 생산 공정에서 방출되는 대표적인 인체에 유해한 대기오염물질이다. 특히, 염화비닐, 스티렌, 아크릴로니트릴, 비스페놀A, 포름알데히드와 같은 유해 단량체는 내분비계 장애물질로 생산 시설 작업자들의 건강에 치명적인 영향을 미칠 수 있다.¹⁴⁶⁾ 또한, 플라스틱 제조공장에는 많은 장비가 밀집되어 있으며, 모터, 송풍기, 유압 펌프 등의 기계들이 계속 가동되면서 상당한 수준의 소음이 발생하기도 한다.

플라스틱산업은 대표적인 노동집약산업으로서 전체 플라스틱 제품업체의 99%가 중소기업이다. 이에 플라스틱 업체의 인력수급 어려움이 큰 상황으로 최근 3년 평균 플라스틱산업의 인력 부족률은 2.3%로 타 산업

145) Center for International Environmental Law(2019), *Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet.*

146) Center for International Environmental Law(2019), *Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet.*

〈표 5-12〉 플라스틱 주요 수지와 가소제 종류별 성질과 제조공정의 건강 영향 비교

종류	성질 및 용도	제조공정의 건강 영향
폴리에틸렌 (PE)	<ul style="list-style-type: none"> · 고밀도폴리에틸렌(HDPE)은 고온과 화학물질 저항력이 높으며, 액체 보관용 병, 쇼핑백, 파이프 등에 사용 · 저밀도폴리에틸렌(LDPE)은 HDPE보다 인장강도는 낮지만, 연성이 강화됨. 비닐 포장재, 컴퓨터 외장재 등에 사용 	<ul style="list-style-type: none"> · 원료인 에틸렌이 단순질식제로 작용 가능 · 연소 시, 일산화탄소, 포름알데히드 등 유해가스 발생
폴리프로필렌 (PP)	<ul style="list-style-type: none"> · 용해도와 전기적 특성에서 PE와 유사하나, PE보다 기계적 성질과 내열성이 우수하고 화학물질 저항력은 떨어짐 · 포장재, 병과 뚜껑, 음식 용기, 자동차 소재, 빨대 등에 사용 	<ul style="list-style-type: none"> · 원료인 프로필렌은 피부와 눈에 동상 유발 가능하고, 단순질식제로 작용 가능
염화비닐 (PVC)	<ul style="list-style-type: none"> · 물딩이 용이함. · 의류, 파이프, 케이블 등에 사용 	<ul style="list-style-type: none"> · 발암성이 입증된 물질로 분류 · 중추신경계 증상과 다양한 양상의 간 손상 유발 · 폐 섬유화와 폐질환과 관련
프탈레이트	<ul style="list-style-type: none"> · 플라스틱 가소제로 광범위하게 사용 · 소재와 수지 간 접착제, 플라스틱 소재의 경화제, 윤활제, 휘발방지제 및 용매 등으로 사용 · 저렴하고 효율성이 좋으며, 40여 가지 종류 	<ul style="list-style-type: none"> · 대표적인 내분비계 장애물질로, 환경호르몬 추정 물질 · 인체 발암의심물질로 분류
브롬화난연제	<ul style="list-style-type: none"> · 가연성 물질 또는 재료에 첨가해 발화 방지 또는 지연 	<ul style="list-style-type: none"> · 만성독성 및 암 유발

자료: UN PRI, *The Plastics Landscape* (<https://www.unpri.org/download?ac=10258>, 접속일: 2022. 9. 30); 이찬희(2022), 「플라스틱 시대」, pp. 94-100; m.me.go.kr/mamo/web/index.do?menuId=3755(접속일: 2022. 9. 30); https://kiha21.or.kr/monthly/2020/12/2020_12_03_s392.pdf(접속일: 2022. 9. 30).

대비 높은 편이다.¹⁴⁷⁾ 플라스틱산업계는 노동집약산업으로서 직원과 노동자의 권익 보호와 증진을 중요한 과제로 보고 있다. 이는 본 연구의 설문조사에서 플라스틱산업 기업들이 자사 ESG 증진을 유도하는 주요 주체로서 직원과 노동자를 선택한 결과와 일치한다.

3) 지경학적 위험

플라스틱의 ESG 위험 논의는 지금까지 주로 환경적 위험에 집중되고 지경학적 위험과는 다소 거리가 멀었다. 그러나, 구속력 있는 국제협약

147) 한국플라스틱제조업협동조합 면담자료(2022. 8. 29).

등 플라스틱 사용과 무역에 관한 국제사회 규제와 규범이 강화되면서 플라스틱산업에서도 지경학적 위험을 점차 유의해야 할 것이다. 이는 특히 「화학물질관리법(화관법)」과 「화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률」 등 국내 규제 중심으로 환경 관리에 초점을 맞추었던 국내기업이 주지해야 할 변화이다.

국내 플라스틱산업은 천연가스(중동, 북미), 석탄(중국), 원유(유럽, 아시아) 등을 정제한 원재료를 석유화학 기업으로부터 구매하여 플라스틱으로 가공하고, 가공된 플라스틱을 반도체, 자동차, 건축자재 등 주력산업의 원자재로 납품하는 구조로 되어 있다. 국내 플라스틱 제조 업계는 대부분 중소기업으로 구성되어 있으나 원재료로 사용되는 석유화학산업과 플라스틱 완제품을 납품하는 주력산업들이 대기업으로 이루어져 있어 플라스틱 제조기업들이 가격 경쟁력을 확보하기 어려운 구조이다. 특히 원유 등 원재료로 사용되는 생산요소가 외부적인 영향을 많이 받기 때문에 러시아-우크라이나 전쟁 등 원유 가격 상승을 유발하는 해외 충격이 발생할 경우, 원자재 수입 가격 급등으로 인한 원료 수급 문제가 발생할 수 있다. 원재료 가격 상승에 따라 플라스틱 제품 가격이 상승하게 되면 납품가격 및 수출가가 인상되어 공급망 전단과 하단 모두에서 어려움을 겪을 수 있다.¹⁴⁸⁾

(3) 국내 플라스틱산업의 ESG 위험 매핑

국내 플라스틱산업의 공급망은 해외보다 국내를 중심으로 형성되어 국제 이슈나 지경학적 위험은 작은 편이었다. 그러나 최근 플라스틱 대

148) 한국플라스틱제조업협동조합 면담자료(2022. 8. 29).

〈표 5-13〉 국내 플라스틱산업의 ESG 위험 매핑

	원료 채굴 및 정제	단량체(monomer) 생산	중합체(polymer) 생산
환경(E) 위험	<ul style="list-style-type: none"> 석유화학 기반 공급원료 대체재로서 바이오 기반 공급원료 플라스틱 개발에 관한 대내외 요구 증가 	<ul style="list-style-type: none"> 국내 규제(화학물질 등록 및 평가 등에 관한 법률, 화학물질 관리법) 	<ul style="list-style-type: none"> · 가스제, 프탈레이트 사용으로 인한 환경보건 문제 · 첨가제(화학물질) 사용 · 국내 규제(화학물질 등록 및 평가 등에 관한 법률, 화학물질 관리법)
사회(S) 위험		<ul style="list-style-type: none"> · 산업 재해, 폭발사고 등 안전사고 · 누출사고 등으로 인한 지역주민과의 갈등 	
지경학(G) 위험	<ul style="list-style-type: none"> · 석유화학 원료의 대외 변동성으로 인한 단가 불안정성(러-우 전쟁으로 인한 원유공급 차질 등) 	<ul style="list-style-type: none"> · 국제규범 및 규제 강화 추세 	<ul style="list-style-type: none"> · 해상운임비 급상승 등 플라스틱 제품 생산지로의 물류 이슈
주요 거래 또는 진출 국가		<ul style="list-style-type: none"> · 중국, 대만, 미국, 인도 	<ul style="list-style-type: none"> · 중국, 베트남, 미국, 인도
ESG 위험 관련 이슈와 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> · 원유 수입 이후의 제조공정이 국내 석유화학 산업단지 내 생산 중심으로 이루어져 단량체와 중합체 모두 수입 규모가 크지 않으므로 지경학적 위험보다 환경·사회 위험에 더 민감하게 대응 · 「화학물질관리법(화관법)」과 「화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률(화평법)」과 같은 국내 규제 준수에 초점을 맞추어 관리 · 대체재(바이오 기반) 개발 및 사용, 일회용 플라스틱 사용 제한, 무역 및 국경 간 이동 제한, 폐기물 재활용 이슈 중심으로 국제적 구속력 있는 합의와 국가 간 규제가 활발하게 형성될 것으로 예상 		

자료: 협회, 기업 면담 내용, 설문조사 결과, 관련 자료 등을 참고하여 저자 작성.

체재 개발 및 사용, 일회용 플라스틱 사용 제한, 해양 플라스틱 쓰레기 규제, 재활용 등을 중심으로 국제사회에서 플라스틱 문제를 중점적으로 다룰 예정으로 국내 기업도 이러한 움직임에 대비해야 하는 상황이다. 플라스틱산업 공급망과 ESG 위험 분석 결과를 종합하여 국내 플라스틱 산업의 ESG 위험을 〈표 5-13〉에 매핑하였다. 원료부터 재활용까지 복잡한 단계로 구성된 플라스틱 공급망 중 본 연구는 플라스틱 제조에 초점을 맞추기 위하여 원료 채굴 및 정제 - 단량체(monomer) 생산 - 중합체(polymer) 생산에 해당하는 공급망의 ESG 위험을 판별하였다. 공급망

각 단계에서 가능한 환경(E) 위험, 사회(S) 위험, 지경학(G) 위험을 구분하고, 국내 플라스틱산업계가 주로 진출하거나 거래하는 국가들을 도출하였다. 마지막으로, 공급망 전 단계에 걸쳐서 관련된 플라스틱산업의 ESG 위험 이슈와 고려사항을 제시하였다.

제6장

글로벌 공급망의 ESG 증진을 통한 통상안보 강화 방안



1. 연구 결과 및 의의

본 연구는 공급망 재편의 주요 동인 변화 기조에 따른 새로운 방향성 모색이 필요한 시점에서 수행되었다. 저비용 고효율을 추구하던 과거의 공급망 구축 양상이 점차 공급망의 안정성, 탄력성, 유연성, 신뢰성을 고려하는 방향으로 변하는 한편, 최근의 지정학적 갈등, 팬데믹, 기후변화 등 새로운 위협이 대두되면서 지속가능한 공급망의 ESG 관리가 요구되고 있다.

본 연구는 이러한 국제사회의 흐름 속에서 공급망 ESG를 강조하고 규제화하는 국제사회의 규범과 제도, 이니셔티브를 확인하여 공급망 ESG 논의의 중요성과 글로벌 트렌드를 이해하였다. OECD 다국적기업 가이드라인과 유엔 기업과 인권 이행원칙 등 국제기구의 지침, EU, 영국, 미국, 프랑스, 네덜란드, 독일 등 국가 단위에서 공급망 실사에 관한 내용을 국내법으로 법안을 발의한 사례, 지속가능한 공급망 확충을 위한 협력기반을 강화하기 위한 전자산업, 광물, 자동차의 업종별 이니셔티브

의 내용, 적용대상 등을 조사하였다.

본 연구는 국내 이차전지, 반도체, 플라스틱 기업의 공급망 단계와 수출입 관계를 분석하는 한편, 관련 협회와 기업 면담, 설문조사, 문헌조사를 통하여 국내 대기업과 중소·중견 기업이 당면하고 있는 공급망의 ESG 위험 현황을 파악하였다. 이를 종합하여, 이차전지, 반도체, 플라스틱 산업별 공급망의 ESG 위험을 세부 분석하고, 각 산업의 공급망 단계별로 환경, 사회, 지경학적 위험을 분해하여 매핑함으로써 산업별 ESG 위험 현황을 한눈에 판별할 수 있는 프레임워크를 제안하였다.

국내 이차전지 공급망의 ESG 위험은 주로 원자재 광물 중심으로, 반도체 공급망의 ESG 위험은 첨단기술의 궤적을 따라, 플라스틱 공급망의 ESG 위험은 국내 규제 중심으로 형성된다는 특징을 보인다. 이차전지는 사용 과정에서 환경·사회 위험이 적은 반면, 원료채굴과 생산 과정에서 환경·사회 위험이 상당하다. 이에 반해, 플라스틱은 생산 과정보다 사용 및 폐기 과정에서의 환경·사회 위험이 주요 관리 대상이었으나, 플라스틱 원료와 첨가제로 사용하는 화학물질과 생산 과정에서 배출되는 다량의 온실가스도 공급망의 ESG 차원에서 중요하게 논의되고 있다.

이차전지, 반도체, 플라스틱산업의 대기업과 중소·중견 기업을 대상으로 공급망 또는 사업장의 ESG 위험 현황과 ESG 대응을 위해 기업이 진행 중인 대책 현황, 정부 정책 수요를 설문조사를 통해 확인하였다. 분석 대상 산업 모두 공급망 단계별 원자재 수급 불안정을 가장 우려하고 있으며, 그 외에 이차전지와 반도체 기업은 제도적 위험과 국제무역 기조변화를, 플라스틱 기업은 생산 과정에서 발생하는 보건·위생·안전 문제와 환경오염을 주요 위험요인으로 인식하였다. 공급망 또는 사업장의 ESG 증진을 유도하는 주요 주체로 정부·규제 당국과 기업고객·바이어가 지목되었다. 사업장의 환경 또는 사회 요소 증진 활동의 유인요

인으로 국내 규제가 가장 영향력이 있는 것으로 나타났다. 사업장의 ESG 강화를 위해 주로 외부 기관을 통한 컨설팅 또는 교육과 인증 준비에 투자한다고 응답하였으며, 관련 표준 또는 인증 획득을 주로 추진하고 있다고 답하였다. 응답 기업들은 정부에 대해서 사업장 ESG 위험 대응을 위하여 보조금, 세액공제 확대, 세제 지원 등 직접적인 경제수단 지원 수요가 가장 큰 것으로 나타났다.

산업별 각 공급망 단계의 ESG 위험을 비교·확인하기 위하여 본 연구에서 활용한 매핑 작업은 최근 OECD와 WTO 등 국제기구와 해외 학계를 중심으로 이루어지고 있는 정책 비교분석 수단으로서 시도되고 있다. 이를 공급망 위험의 분해에 적용했다는 점에서 본 연구의 의의를 찾을 수 있다. 또한, 분석 대상 산업의 공급망 단계와 공급망의 ESG 현황 조사를 문헌조사에서 그치지 않고, 관련 협회와 기업 관계자를 대상으로 실시한 인터뷰와 설문조사를 활용하여 보완했다는 점에서 연구의 현장성과 실효성을 강화할 수 있었다.

기존의 공급망 ESG 위험 논의는 환경과 사회적 위험 중심으로 전개된 반면, 공급망의 지배구조에 관한 논의는 미미하였다. 이는 공급망의 지배구조라는 개념 자체에 대한 합의 부족과 혼선에서 기인한다고 판단하고, 본 연구에서는 ESG 중 G를 최근 그 위험의 중요성이 증대되고 있는 지경학적(geoeconomic) 위험으로 재정의하였다. 국내기업을 대상으로 하는 설문조사에서도 공급망 내에서 발생가능한 위험으로 지경학적 위험과 관련한 위험을 가장 심각하게 인식하고 있는 것으로 나타났다. 다만, 일반적인 ESG에서 논하는 지배구조(governance)를 구성하는 요소 중 하나인 투명성(transparency) 증진 차원에서 중요성이 커지고 있는 공급망의 추적(traceability)에 관한 위험을 본 연구에서 본격적으로 다루지 않은 점이 한계로 남는다. 공급망의 투명성과 추적가능성을 위한

정책적 제안은 본 보고서의 제6장에서 제안하였지만, 관련한 심층 연구는 후속 과제의 주제로 남기고자 한다.

2. 공급망의 ESG 증진을 위한 정책 방안

향후 공급망 재편 방향은 위험 대응을 통한 안정성 확보가 될 것이며, 이때 ESG 위험도 공급망의 주요 위험으로 간주하여 관리해야 한다. EU를 포함하는 선진국들도 공급망 패러다임을 적시생산(Just in Time)에서 비상대응(Just in Case) 방식으로 전환하려는 움직임을 보이고 있다.¹⁴⁹⁾ 즉, 비용 최소화 등 효율성을 중시했던 기조에서 벗어나 공급망의 안정성과 지속가능성을 확보하여 공급망 병목현상을 해소하는 데 주력함으로써 공급망 탄력성을 높이고자 하는 것이다. 이때, 아동노동 및 강제노동, 생산공정 내 환경오염물질 배출 등 해외 공급망에서 발생할 수 있는 규제 위반 중심의 위험 최소화에서 더 나아가 생산을 위해 사용하는 전기의 재생에너지 조달과 환경사회 위험의 선제적 파악과 대응을 포함하는 것이 중요하다.

본 절에서는 보고서에서 전술한 분석 결과와 인터뷰, 설문조사 결과를 토대로 국내 산업 전반에 걸쳐 고려할 수 있는 ‘범산업 공급망의 ESG 증진 방안’과 본 연구의 분석 대상인 이차전지, 반도체, 플라스틱산업이 개별적으로 고려할 수 있는 ‘산업별 공급망의 ESG 증진 방안’을 다음과 같이 제안한다.

149) KOTRA 브뤼셀무역관(2022. 6. 8), “EU, 공급망 패러다임 변화에 대응 위해 자유무역협정 적극 추진”, 「EU 주간 브리핑」.

(1) 범산업 공급망의 ESG 증진 방안

1) 순환경제 관점에서의 공급망 관리 - 순환공급망 구축

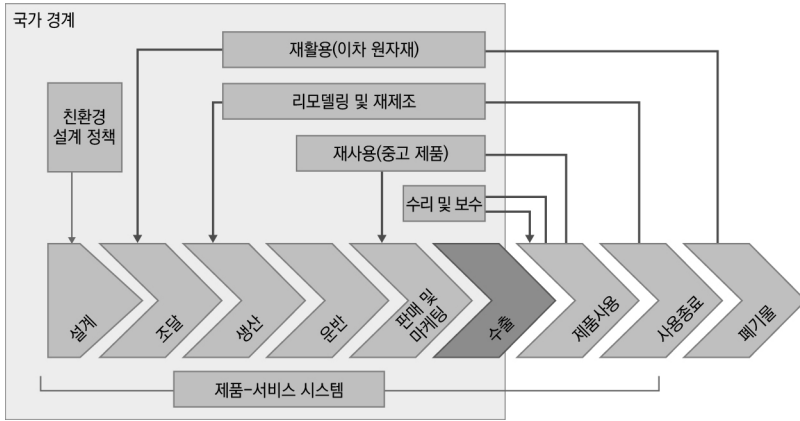
공급망의 환경·노동 이슈가 비관세장벽으로 작용하지 않도록 원료 채굴 및 조달부터 사용 후 폐기 및 재활용까지 산업 전체 공급망의 지속 가능성을 제고하는 방향으로 공급망을 관리해야 한다. 특히 최근에 불안정성이 높고 환경·노동 이슈가 부각되고 있는 산업(광물, 섬유·의류, 반도체, 석유화학 등)의 공급망 규명과 환경·노동 이슈의 확인, 대응 방안 도출이 시급하다. 특정 산업 내 특정 공정의 환경영향 감소와 사전적 예방을 포함하는 친환경성 증진의 관점을 확장하여 산업 생태계 전반에 대한 지속가능성을 증진하여 무역 경쟁력을 강화해야 한다.

이를 위해 최근 선진국과 국제기구가 주목하고 있는 순환경제(circular economy) 개념을 공급망에 접목하여 선제적으로 대응할 필요가 있다. 순환경제 적용 범위를 국내로 한정하지 않고 글로벌 공급망으로 확대하여 순환공급망을 구축함으로써(〈그림 6-1〉 참조) 국제사회의 공급망 실사와 환경·노동 이슈의 비관세장벽화 움직임에 선제적으로 대응해야 한다.

순환경제 또는 순환공급망이 가능한 핵심 산업으로 이차전지 등 전자 산업과 플라스틱산업이 지목되고 있다. 매년 약 5,000만 톤 배출되는 전기전자폐기물(electrical and electronic waste(e-waste), 이하 전자폐기물) 중 약 20%만이 공식적으로 재활용되고 있다.¹⁵⁰⁾ 전자폐기물은 철, 구리, 금, 은, 희소금속, 중금속, 폴리염화바이페닐(PCBs), 브롬계 난연

150) Basel, Rotterdam, Stockholm Conventions(2022), *The Basel Convention: Addressing WEEE Movements Around the World*.

〈그림 6-1〉 자원 효율적인 순환경제를 위한 국경 간 역공급망 개요



자료: Yamaguchi(2022), *Securing Reverse Supply Chains for a Resource Efficient and Circular Economy*, p. 13.

제, 플라스틱 등 1,000종 이상의 화학물질을 포함하여 불법소각 시 다량의 다이옥신과 퓨란을 환경에 배출하는데, 플라스틱, (비)금속, 귀금속, 특수금속 등 재활용 부가가치가 높은 물질을 포함하여 전자폐기물의 재활용은 경제적으로 실행 가능하고 타당하다.¹⁵¹⁾

순환경제 차원에서 공급망의 ESG를 증진하기 위한 기술 및 공정 개발과 공정 개선도 고려할 수 있다. 예컨대, 이차전지 제조 중 에너지 다소비 공정인 건조공정을 효율화하는 장비를 개발하거나, 건조공정이 필요 없는 건식공정을 개발하는 등 공정 자체의 개선도 요구된다.

2) 디지털 플랫폼을 활용하여 공급망 추적을 위한 정보화

공급망 전반에 대한 경제·사회·환경 이슈를 체계적이고 신속히 대

151) Basel, Rotterdam, Stockholm Conventions(2022), *The Basel Convention: Addressing WEEE Movements Around the World*.

응하는 기업이 글로벌 시장에서 경쟁우위를 점하게 될 것이다. 산업계에서도 공급망 관리를 위한 목표 수립과 더불어 기업의 ESG 활동을 점검하고 관리하기 위한 기준 및 표준을 마련하고 있지만, 현장에서 이의 실천은 아직 초기 단계로 그 성과가 높지는 않다.

공급망 제약 발생가능성과 불확실성이 확대되면서 공급망 전반에 대한 관리가 산업 활동의 기본요건으로 자리매김하기 시작하였다. 공급망 전반의 불확실성과 위험에 대한 정확한 파악과 관리를 위하여 공급망의 투명성(transparency)과 추적가능성(traceability)이 중요하게 대두되고 있다. OECD와 EU의 공급망 실사 관련 가이드라인과 법안이 제공하는 실사 절차에서도 공급망 내 환경·사회 위험의 판별이 중요하게 고려되는 만큼 공급망 정보의 정확한 이해가 공급망 관리의 선제 조건이다. 이의 일환으로 공급망의 실시간 모니터링 시스템의 구축과 활용을 중요하게 고려할 수 있다. 본 연구의 설문조사에서 국내 대기업조차도 자사 공급망의 위험을 실시간으로 모니터링하는 시스템을 갖추지 않고 있는 것으로 조사되었다.

그러나 국제기구 가이드라인과 유럽 및 미국 등 선진국의 공급망 관련 제도에 우리 기업이 효과적으로 대응하기 위해서는 실시간 모니터링이 효과적일 것이며, 이때 공급망의 데이터 구축과 디지털 플랫폼 구축이 필요할 것으로 예상된다. 공급망 관련 제도에서 요구하는 공급망 관리 사항을 면밀히 분석하여 공공데이터와 디지털 플랫폼을 설계 및 개발함으로써 정보와 시스템의 실효성 및 접근성을 제고해야 한다. 이를 통해 공급망의 투명성 강화, 협력업체 관리의 가시성 확보, 위기 발생 시 신속한 파악 및 대응 등이 가능할 것이다.

또한, 공급망 데이터와 조기경보시스템 등 위기관리 시스템을 연계하여 공급망 관리를 고도화해야 한다. 현재는 조기경보시스템을 제도적으

로 요구하고 있지는 않지만, 향후 시스템 구축이 의무화될 가능성이 있으므로 조기경보시스템과 연계할 수 있는 환경·사회 위험 데이터도 수록하여 선제적으로 대응할 필요가 있다.

한편, 공급망 전반에 대한 정보의 경우 기업의 정보 등이 다수 포함되어 있으므로 블록체인 기술을 접목하여 보안성을 강화하는 등 EU의 배터리 이력제 움직임에 대한 대응도 필요하다.

3) 중소기업 맞춤형 지원

ESG 위험에 대한 대응은 대기업보다 중소기업에 더 큰 도전과제이다. 중소기업은 인력 부족과 영세한 규모, 다수의 원청기업 계약 등의 이유로 ESG 위험 관리가 더 어렵다. 아울러, 입찰과 계약에서 ESG 관리가 평가 기준으로 고려되는 경우에 영세한 기업의 경쟁력 미흡이 발생하는 현상도 우려된다. 대기업 입장에서든 협력업체 중소기업의 ESG 준수에 관한 인식과 역량 부족이 자사의 공급망 ESG 대응에 가장 큰 걸림돌이 되고 있다. 이를 해결하기 위해 대기업은 협력업체의 ESG 증진을 위한 지원 프로그램을 확대하고 있으며, 처벌(penalty)보다 장려·우대책(incentive)이 더 효과적일 것으로 예상된다. 이때, 지원 프로그램이 협력업체에 대한 경영간섭이 되지 않도록 유의해야 한다.

지속가능한 공급망 관리는 대기업 또는 다국적기업만의 역할이 아니라 협력업체와 중소기업의 협조가 요구되는 사안이므로, 원청·협력업체의 공조가 핵심이다. 본 연구의 설문조사 결과, 반도체, 이차전지, 플라스틱산업의 중소·중견 기업은 대기업과 비교하여 ESG 관리 태세가 아직 미흡하며, ESG 위험을 관리하려는 이유도 기업의 경쟁력 제고보다 정부나 규제 당국의 압력에 의한 강제적 요구사항이 크게 작용하는 것

으로 나타났다. 또한, 정부에 대해서도 세액공제나 보조금과 같은 직접적인 경제적 수단의 지원에 대한 수요가 가장 높은 것으로 나타났다.

그 밖에, 전 세계 1,500개 다국적기업을 대상으로 실시한 공급망 위협에 관한 설문조사 결과에 따르면, 직접계약 당사자인 1차를 넘어 2차 이상 공급업체들의 ESG 위반에 관한 공급망 위협 정보를 특히 파악하기 어려운 것으로 나타났다. 이는 사이버 공격, 유동성, 수익성, 상환능력 등 금융 위험과 운영 위험 등 일반적인 공급망 위험보다 n차 이상 공급업체의 ESG 위험 관리를 더 어렵게 만드는 요인이 될 수 있다.¹⁵²⁾

공급망이 전 세계에 분포하는 다국적기업의 공급망의 지속가능성을 증진하기 위해서는 먼저 다국적기업 자체의 장기 지속가능성 목표의 설정도 필요하지만, 일차 공급업체 단위의 장기 지속가능성 목표 설정에 관한 요구도 필요하다. 즉, 전반적인 지속가능성 전략 내에 하위 공급업체를 포함해야 하며, 자사의 지속가능성 프로그램을 일차 및 하위 공급업체까지 확장하는 업무를 담당하는 직원의 지정도 필요하다.

이와 같은 규제 당국 또는 다국적기업의 중소 공급업체에 대한 지속가능성 증진 요구가 중소기업에 또 다른 어려움이 되지 않도록 중소기업의 관련 역량 및 인프라 지원 등 맞춤형 지원이 이루어져야 한다.

(2) 산업별 공급망의 ESG 증진 방안

1) 이차전지산업: 업스트림 단계의 ESG 증진이 핵심

이차전지 핵심 원자재 생산이 소수의 국가에 편중되어 있으며, 특히

152) Interos(2022), *Resilience 2022 - The Interos Annual Global Supply Chain Report*.

이차전지 주요 소재의 생산이 대부분 중국에 집중된 점이 이차전지산업 공급망의 ESG 관리를 어렵게 하고 있다.¹⁵³⁾ 이차전지산업의 ESG 관리는 ‘원료 광물’에 대한 위기관리가 주요 요소이다. 우리나라는 원료 광물에 대한 국내외 자원개발 실적이 미미하여, 자체적인 원료 조달보다는 주로 공급계약에 의해 원료를 조달하기 때문에 대외 환경 변화에 매우 취약하다. 따라서, 이차전지 공급망 전반에 대한 ESG 위험 대응을 위해서는 우리나라 이차전지산업 규모에 적합한 원료조달 포트폴리오를 갖추는 것이 중요하다.

국내 이차전지산업 공급망에서 원료 부분의 연계성을 확보하기 위해서는 해외광산 매입, 지분투자 등의 해외자원개발을 적극적으로 추진할 필요가 있다. 우리나라는 최근 자원가격 하락 등으로 해외자원개발에 대한 정부 지원 체계가 미약한 상태이다.¹⁵⁴⁾ 그러나, 국내기업들의 해외 자원개발 투자를 유인하고 지원하기 위해서는 정부의 적극적인 해외자원개발 지원책 마련이 시급하다.

또한, 이차전지산업의 공급원 다양화와 미국 및 유럽 등에서 요구하는 재활용 및 온실가스 배출량 의무화에 대응하기 위해서 폐배터리 재활용·재사용 시장을 조성하고 적극적인 기술개발을 추진해야 한다. 특히, 폐배터리 재활용사업은 전 세계 진출이 유망한 신성장 산업이라는 점과 배터리의 안정적인 원료확보를 도울 수 있다는 점을 고려해야 한다. 국내 폐배터리 시장은 소형IT 폐배터리 중심이며, 2020년부터 전기

153) 책임 있는 광물재단(Responsible Mining Foundation)이 2022년 2월 공개한 ‘책임 있는 광물지표(Responsible Mining Index 2022)’ 보고서는 40개사와 250개 광산의 ESG에 관한 방침과 실제 실행 내용의 조사 결과를 담고 있으며, 이를 2020년 결과와 비교하면 해당 기업과 광산의 ESG 이행은 약 11% 개선된 것으로 나타났다(한국지질자원연구원 김유정 센터장 자문(2022. 10. 21)).

154) 한국지질자원연구원 김유정 센터장 자문(2022. 10. 21).

차 폐배터리 수거시스템 마련을 위한 법 정비를 시작하였다.¹⁵⁵⁾ 향후 전기차 폐배터리 재활용시장의 급속한 성장이 예상되므로, 아직 초기 단계인 전기차 폐배터리 재활용 기술개발에 집중할 필요도 있다.

재활용시장이 형성되기 위해서는 원료인 폐배터리가 안정적으로 수거되어야 하므로 법 정비에서 더 나아가 실질적 수거 시스템을 갖추고 이를 활성화할 수 있는 유인제도 장치 마련이 수반되어야 한다. 폐배터리 성능평가를 통해 재사용과 재활용으로 용도를 구분하여야 하며, 재활용 시에도 환경적 위해도를 저감하기 위한 폐배터리 성능평가, 보관, 수송, 해체, 처리 등에 관한 표준 마련이 필요하다.¹⁵⁶⁾ 해당 표준 또는 기준 마련 시, 국제적 요구사항과 국내 재활용 시스템의 현황 등을 반영해야 할 것이며, 과학적 근거를 명확히 제시하여 신뢰도를 높이는 것이 중요하다.

2) 반도체산업: 전 주기 관점에 따른 지속가능성 제고

반도체산업 공급망은 규모, 비즈니스 모델, 국적 등이 서로 다른 기업들이 참여하면서 점차 복잡해지고 있다. 최근 반도체 공급망이 진화하고 지속적으로 변화를 겪으면서 불확실성과 위험이 높아지고 있으며, 따라서 신뢰할 수 있는 지속가능한 방식의 공급망 구축이 매우 중요하다. 원청-협력업체의 지속가능한 협력 강화와 상생을 통한 국내 기술산업의 국제경쟁력 확보가 필요하다. 현재 국내 반도체산업은 공급망 중 전공정을 중심으로 경쟁력을 확보하고 있으나, 지속가능한 기술산업적 우위를 점하기 위해서는 반도체산업 공급망의 전 단계에 대한 경쟁력을 확

155) 한국지질자원연구원 김유정 센터장 자문(2022. 10. 21).

156) 한국지질자원연구원 김유정 센터장 자문(2022. 10. 21).

보할 필요가 있다. 특히, 국내 반도체 공급망 중 후공정 기업들의 성장이 미흡한 원인으로 지적되는 원청-협력업체 관계 해결을 위하여 국내 반도체 생태계의 상생을 도모해야 할 것이다. 또한, 미국이 독보적인 경쟁력을 보유하고 있는 반도체 설계 단계의 육성도 중요하게 고려해야 한다.

반도체산업 공급망의 환경 위험은 제조공정의 오염물 배출, 원자재 감소, 전력 소모, 전자폐기물 축적 등으로 압축할 수 있다. 먼저, 공급망의 폐기물 감축을 위하여 순환경제 전략을 통한 폐기물 감축 목표 설정, 재생 플라스틱 사용 확대, 검사용 웨이퍼 줄이기와 재이용 확대를 고려할 수 있다. 물 사용 측면에서는 반도체 공정에서 초순도 수준의 대량의 물이 필요하므로, 자체 폐수처리장의 방류수를 오염 농도별로 세분화해 처리하고 재사용하는 방안을 고려할 수 있다. 또한, 새로운 제조시설 건설 시, 건조지역이나 가뭄이 자주 발생하는 지역은 피하고, 장비 공급업체가 물 사용을 최소화하는 방향으로 장비를 설계하도록 장려해야 한다. 그 밖에도 불소가스 등 반도체 생산공정에 사용되는 화학물질의 유해성을 줄이는 방향으로 공정을 전환하는 것이 중요하며, 공정가스 저감, 폐전자제품 수거 및 재활용, 제조공정 개선과 재활용 시스템 구축을 통한 용수 재이용, 오염물질 최소화 등도 고려할 수 있다.

한편, 온실가스 다배출 업종인 반도체산업은 사업장 에너지 효율 증대와 친환경 전기 사용을 통한 온실가스 감축뿐만 아니라 반도체 제품 사용 단계의 온실가스 감축도 중요하다. 초저전력 반도체 기술을 확보하여 메모리의 전력 소비량을 절감하는 방법도 중요하게 고려되고 있다. 이를 위해서는 탈탄소화를 위한 친환경 에너지 사용과 저전력 설계에 주목할 필요가 있으며, 특히 설계 단계부터 ESG를 고려해야 한다.

반도체는 생산 과정에서 전력을 많이 사용하는 만큼 전력의 안정적인 공급이 매우 중요하다. 최근 국내 반도체 업계가 글로벌 고객사들의 공

급망 전반에 걸친 탄소 저감 요구에 응해야 하는 과제를 안게 되면서 친환경 에너지의 수요가 늘고 있으나, 국내 친환경 에너지 공급량이 절대적으로 부족하여 반도체산업의 전력 수요를 충족하기 어려운 상황이다. 국내 사업장의 친환경 에너지 확대뿐만 아니라 글로벌 공급망에 있는 해외 사업장의 친환경 에너지 사용을 통한 ESG 증진 도모 방안을 중요하게 고려할 수 있다.

초저전력 반도체 설계는 주로 사용 단계에서의 전력 소모를 절감하기 위한 목적으로 주목을 받고 있지만, 제조 단계에서의 저전력 공정을 위한 설계 가능성도 모색할 수 있다. 예를 들면, 반도체 전공정(front-end) 단계에서 적층 회수를 줄임으로써 소요 전력의 절감이 가능하며, 이를 위해 적층 시 사용하는 마스크 수를 감소하도록 설계하면 공정 회수와 소요 에너지 및 화학물질을 줄일 수 있는데, 이를 설계 단계에서 해결할 수 있을 것이다.¹⁵⁷⁾

반도체산업의 위험관리를 위하여 미국은 반도체장비재료(Semi-Conductor Equipment & Material International, SEMI) 코드를 제정하여 반도체산업에 적합한 안전기준을 표준화하여 국제적으로 적용한 바 있다. 반도체산업 고유의 경고 표지, 안전장치 및 밸브 등 기계기구의 기준 등이 포함된다.¹⁵⁸⁾

3) 플라스틱산업: 국제규범 강화 기조 대응

현재 국내 플라스틱산업은 국내 규제 대응에 초점을 맞추어 환경·사회

157) 광운대 컴퓨터정보공학부 이준환 교수 자문(2022. 10. 5).

158) 윤여송 외(2001), "반도체 산업에 적용되는 위험관리", 한국안전학회 2001년도 공동학술대회, Nov. 01, pp. 89-93.

문제를 해결하고 있으나, 더욱 강화되고 있는 플라스틱 대체재, 재활용 등에 관한 국제규범을 지속적으로 파악하여 이에 대응할 수 있어야 한다. 2021년 1월 발표된 유해폐기물의 국가 간 이동을 제한하는 바젤협약 개정안에 따르면, 플라스틱 폐기물, 유해 플라스틱, 플라스틱 재활용 조항이 신규 포함되어 폐플라스틱의 국가 간 이동 시 교육국과 경유국에 사전 통보를 의무화하는 등 관리되고 있다. 또한, 국제사회는 2022년 3월 제5차 유엔환경총회(UNEA)에서 플라스틱 오염에 관한 신규 국제협약을 제정하기로 한 후, 2022년 하반기부터 협약에 대한 정부 간 협상을 개최하여 2024년까지 협약을 마련할 계획이다.¹⁵⁹⁾ 2022년 11월에 개최된 제1차 정부 간 협상위원회 회의에서 각국은 협약의 범위·목적·구조, 주요 의무 사항, 규제, 자발적 조치, 국별행동계획, 이행수단, 이행검토 및 모니터링 등에 대해 논의하였으며, 우리 정부는 플라스틱의 전 주기에 걸쳐 순환경제 달성을 촉진할 수 있는 협약의 중요성을 강조하였다.¹⁶⁰⁾

플라스틱에 관한 국제규범이 강화하는 기조에 대해 산업계가 선제적으로 대응할 수 있도록 해야 한다. 플라스틱 제조 과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 줄이기 위하여, 공정 과정에서 필요한 에너지를 재생에너지로 전환하고 바이오 기반 공급 원료를 사용하여 플라스틱을 생산할 수 있다. 또한, 순환경제 관련 정책 및 이니셔티브가 플라스틱산업 공급망의 온실가스 감축에 기여할 수 있다. 즉, 원료를 절감하고 공급망 전체에 걸쳐 재사용 및 지속적인 재활용이 가능하도록 제품을 설계하고 관리함으로써 재순환을 촉진할 수 있다.¹⁶¹⁾

159) UNEP(2021), *End plastic pollution: Towards an international legally binding instrument* (https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/38525/k2200647_-_unep-ea-5-l-23-rev-1_-_advance.pdf?sequence=1&isAllowed=y, 접속일: 2022. 10. 2).

160) 외교부 공동보도자료(2022. 12. 3), “플라스틱 오염 대응을 위한 국제협약 만들기, 닦을 올리다”.

3. ESG 증진과 통상안보 강화 방안

(1) 무역-환경-개발 넥서스(nexus) 강화

무역 관련 기후조치 또는 무역 관련 환경조치의 증가 등 국가, 다자 차원의 무역과 환경 관계가 강화되는 현상이 심화하고 있다. 이러한 기조는 WTO 내 '무역과 지속가능 환경협의체(Trade and Environmental Sustainability Structured Discussions, 이하 TESSD)'의 설립과 활동, 유엔환경총회(UNEA)의 법적 구속력 있는 최초의 국제 플라스틱 협약 채택 시 무역 이슈 고려 예정, EU의 탄소국경조정제도, 배터리규제 등 다양한 제도 및 조치, 미국의 인플레이션감축법(IRA) 등에서 확인할 수 있다.

이러한 국제적 추세에 따라, 무역규범과 다자환경협약(Multilateral Environmental Agreement, MEA)의 동시 준수 필요성이 증가하고 있다. 즉, 무역규범 내에서의 환경 논의, 다자환경협약 내에서의 무역 이슈를 통합적으로 고려해야 한다. 유해폐기물의 국경 간 이동 및 처리에 관한 국제협약인 바젤협약(The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal)의 최근 개정 내용이 한 예가 될 수 있다.

바젤협약은 1989년에 채택되어 1992년에 발효된 다자환경협약으로서 유해폐기물의 악영향으로부터 인간 건강과 환경을 보호한다는 목적에 따라 190개¹⁶²⁾ 당사국이 유해폐기물의 배출을 최소화하고 국경 간

161) Center for International Environmental Law(2019), *Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet*, p. 52.

162) 2022년 11월부터 가입이 유효한 솔로몬 제도가 190번째 당사국(Basel Convention 홈페이지, <http://www.basel.int/>(접속일: 2022. 10. 5)).

이동을 조정하며 친환경 관리를 증진하는 활동을 전개하고 있다. 2019년 제14차 당사국총회(COP14)에서 플라스틱 폐기물에 관한 항목이 추가된 협약 부속서 II(특별 고려가 필요한 폐기물 범주), VIII 및 IX의 추가 개정안이 채택되어 2021년 1월부터 개정 내용이 발효된 상태이다. 이에 따라, 플라스틱은 바젤협약 부속서가 지정한 유해폐기물로 분류되어 국경 간 이동 및 처리에 제한받게 된 것이다. 이러한 개정사항은 환경 관련 산업계와 정책담당자뿐만 아니라 무역 관련 이해관계자들도 모니터링 하여 대응해야 한다.

무역-환경 간 연계가 강화되면서 환경과 기후변화 이슈가 무역 의제에 주류화되는 상황에서 선진국의 무역조치와 ESG 위험 대처가 개도국에 불리할 수 있는 경우가 증가하고 있다. 개도국의 대응 관련 역량 강화를 지원함으로써 무역파트너를 확장하고 강화할 기회를 포착해야 한다. 국내기업 공급망은 선진국에는 주로 판매법인, 개도국에는 주로 생산법인 형태로 진출해 있는 상황이다. 개도국의 생산법인 진출은 값싼 노동력을 활용하는 경우가 많으므로 인권에 관한 국제기구 지침을 중요하게 고려해야 한다. 이때, 무역을 위한 원조(Aid for Trade)에 환경과 기후변화 이슈를 통합함으로써 신흥개도국과의 협력 기반을 강화할 수도 있을 것이다.

무역-환경-개발 넥서스를 강화하는 방안으로 광물 채굴과 정·제련 과정의 ESG 증진을 위한 ODA 확대를 고려할 수 있다. 원료 광물에 대한 원산지 및 원료 광물 생산 과정의 노동 인권, 환경문제 등에 대한 규제가 강화되고 정보화되고 있다. ESG 중 환경·사회 위험의 경우에 상당 부분이 우리나라 역내의 문제가 아니라 해외 자원 부존국 및 생산국 현지에서 관리되어야 할 문제이며, 따라서 생산국 현지의 환경 개선이 필수적이다. 국내기업이 해외자원개발 투자를 추진하고 있거나 가능성이 높

은 국가의 경우에는 우호적 관계를 형성하고, 국제사회가 요구하는 자원개발 ESG 환경(윤리적 개발)을 조성할 필요가 있다. 이를 위해 ODA 및 인적네트워크 강화를 적극 추진함으로써 해당 국가와 자원개발사업 성사 가능성을 확대하는 동시에 국내 자원개발 투자 기업의 환경 및 사회적 위험을 저감하여 사업성공률을 제고할 것으로 기대된다. 해당 ODA 및 인적네트워크 강화 프로그램은 자원개발(정·제련 시설투자 포함)과 연계된 환경·노동권·보건에 집중하여, 자원개발 및 자원생산이 ESG의 방향과 일치할 수 있도록 유도해야 한다.

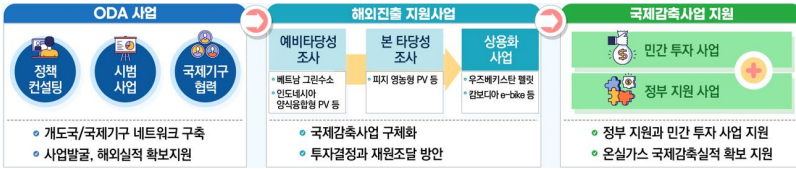
한편, 파리협정 6.2조 ‘협력적 접근법’에 따라 국가온실가스감축목표(NDC) 달성을 위한 국제감축분¹⁶³⁾ 확보를 위해 온실가스 국제감축 사업의 활용도 고려할 수 있다. 협력 개도국 정부와 감축량 분배 협상, 감축 실적 이전을 위한 협조체계 구축에 관한 양자 협정을 체결¹⁶⁴⁾하여 해외 진출 지원사업을 국제감축 사업과 상호 연계하여 국내기업의 개도국 진출을 도모할 수 있다. 국제감축을 위한 정부 간 양자협정 체결 후 사업수행자는 사업계획을 수립하고 온실가스 감축에 관한 국내외 승인 후 사업을 추진할 수 있다. 이처럼 사업 수행 결과 발생한 감축실적을 국내로 이전함과 동시에 정부는 감축 실적을 확보할 수 있다.

온실가스 국제감축 사업이 국내기업의 해외투자 사업으로 추진되므로 투자의 불확실성 해소 및 예측가능성 확보가 필요하며, 이에 우리 정부도 경제성 있는 유망 프로젝트 선점과 추진을 위해 우리 기업활동을

163) 우리나라 NDC 2030 감축목표 2억 9,100만 톤의 11.5%인 3,350만 톤이 국제감축분에 해당한다(산업통상자원부 보도자료(2022. 9. 16), “민간주도 온실가스 국제감축사업 본격 추진”).

164) 현재 한국 정부는 국외감축에 관한 18개 우선협력국가를 선정하였다: 베트남(2021. 5월 기체결), 몽골(2022. 8월 가서명), 필리핀, 인도네시아, 라오스, 태국, 미얀마, 인도, 방글라데시, 스리랑카, 우즈베크, 사우디, UAE, 모로코, 브라질, 콜롬비아, 페루, 칠레(산업통상자원부 보도자료(2022. 9. 16), “민간주도 온실가스 국제감축사업 본격 추진”).

〈그림 6-2〉 국제감축 사업 연계형 전 주기 해외 진출 지원체계



자료: 산업통상자원부 보도자료(2022. 9. 16), “민간주도 온실가스 국제감축사업 본격 추진”, p. 4.

적극적으로 지원할 민간협의체를 설립하여 운영 중이다.¹⁶⁵⁾ 산업통상자원부는 2023년부터 민간기업의 산업·에너지 부문 온실가스 국제감축 지원 시범사업을 시작할 계획이다. 정부는 온실가스 국제감축 사업에 해당하는 해외 사업에 소요되는 투자비의 일부를 지원하고, 이에 상응하는 온실가스 감축실적을 회수할 수 있다. 이를 위해 현재 진행되고 있는 ODA 사업과 신재생 해외 진출 지원사업을 국제감축 사업과 상호 연계할 계획이다(〈그림 6-2〉 참조).¹⁶⁶⁾ 이와 같은 온실가스 국제감축 사업은 무역-환경-개발 넥서스 강화 차원에서 기획하고 이행되어야 한다.

(2) 국제 규제에 대한 국내외 공동 대응체계 구축

과거에는 기업의 사회적 환경적 목적을 위한 활동이 권고에 의해 자발적으로 이루어졌다면, 최근에는 무역규제 또는 금융규제 등으로 이를 규제화하고 인증제를 도입하는 등 제도권 안에서 실질적으로 이행하도록 강조되고 있다. 이때, 지정학적 경쟁자를 제거하기 위해 공급망을 무기화하는 방식은 지양해야 하며, 팬데믹, 기후변화, 불평등에 대응하기

165) 산업통상자원부 보도자료(2022. 2. 10), “해외투자를 통한 온실가스 감축 추진을 위한 「산업·에너지 부문 온실가스 국제감축사업 협의체」 출범”.

166) 산업통상자원부 보도자료(2022. 9. 16), “민간주도 온실가스 국제감축사업 본격 추진”.

위해 지속가능한 공급망을 구축하고 공급망 탄력성을 증진하는 방향이 더욱 중요하다.

복수국 간 협정 또는 협의체를 활용하여 국제 규제에 대한 집합적인 공동 대응을 취함으로써 글로벌 공급망의 탄력성을 향상하려는 시도가 증가하고 있다. 유사입장국(like-minded countries)으로 결성된 경제블록 또는 클럽을 활용하여 통상규제에 공동으로 대응할 수 있는 우호적 네트워크를 구축하려는 것이다. 독일을 중심으로 G7 국가들이 결성 중인 ‘기후클럽(climate club)’도 갈수록 심화하고 있는 글로벌 무역 관련 기후조치에 대해 공동의 목표와 의지를 가진 국가들이 집합적으로 공동 대응을 하기 위한 협의체이다. 또한, 미국이 주도하는 인도·태평양경제 프레임워크(Indo-Pacific Economic Framework, 이하 IPEF)의 협상 동향을 파악하고 공동 대응체계의 기반이 되도록 기회를 모색해야 한다. 특히 IPEF의 4대 분야인 무역, 공급망, 청정경제, 공정경제 중 하나인 공급망 분야에서 ESG 이슈가 어떻게 고려될 것인지 예의주시해야 한다.

국내 동종업계의 효율적인 ESG 위험 대응을 위한 공동 대응체계 구축도 필요하다. 가격 및 품질 경쟁력과 더불어 생산 과정의 온실가스 배출량, 재활용 원료 사용, 윤리적 생산 등 다양한 요인이 제품의 경쟁력을 좌우하게 될 것이다. 제조공정의 재활용 증대, 재생에너지 사용, 원료 및 생산의 사회적 책임 강화 등에 필요한 예산과 투자 요구에 대응하기 위해서는 단독의 대응보다는 공동의 대응이 효과적일 것으로 예상된다. 특히, EU 배터리연합(battery alliance) 모델처럼 원료확보와 환경 및 사회적 책임을 위한 공동의 행동을 할 수 있는 대응체계 구축이 효과적일 것이다. 이는 단순한 이해관계자들의 거버넌스나 협의체 수준이 아닌, 실질적 공동 투자활동과 사회적 책임 활동을 위한 기금 마련 및 공동 대응활동의 중심이 되는 주체가 되어야 한다.¹⁶⁷⁾

(3) 공급망의 ESG에 관한 산업 표준과 규범 수립에 적극적 대응

최근의 경제 민족주의 확산 기조에서 생존하기 위한 공급망 탄력성 증진을 추구하는 전략과 정책이 필요하다. 주로 선진국들이 질서를 주도(rule-setting)하고 있는 상황에서 국내기업과 산업의 경쟁력을 유지하고 불리한 조건을 최소화하기 위해 표준과 규범 수립 과정에 적극적으로 참여해야 한다. WTO, 오픈소스, NGO 등 다양한 다자체제와 커뮤니티를 통해 협력이 가능할 것이다.

일본이 2022년 발표한 ‘책임 있는 공급망의 인권 존중 가이드라인’¹⁶⁸⁾은 유럽과 미국 위주로 자리 잡고 있는 공급망 실사 규범에 대한 대응 차원에서 일본 기업이 참고할 수 있는 지침이다. 가이드라인은 인권 실사의 개요를 포함하여 요구사항, 대상기업, 보호대상을 규정한다. 가이드라인 성격상 처벌 등 제재가 주어지지 않기 때문에 법적구속력은 없으나, 기업이 의지할 만한 지침을 발표했다는 차원에서 의의가 있다.¹⁶⁹⁾ 우리나라도 이와 유사한 가이드라인 또는 기준이 필요한지를 검토 및 판단한 후 추진할 필요가 있다.

자국의 공급망을 강건하게 유지하기 위하여 미국과 유럽 선진국이 주도하여 만드는 산업 표준과 입법 동향을 주시하여 대응전략을 마련해야 한다. 국내 산업계는 기술·산업 측면에서 우위를 차지하기 위하여 기술·산업적 개발과 함께 글로벌 공급망의 ESG 위험 대응을 위한 국제 이니셔티브와 파트너십에 적극적으로 참여하여 관련 이슈를 선도해야 한다.

167) 김유정(2022), “자원안보시대에 자원확보와 사회적 책임을”, 『지질·자원·사람』, vol. 189, pp. 14-19.

168) METI(2022), *Guidelines for Respect for Human Rights in Responsible Supply Chains*.

169) 글로벌공급망분석센터(2022), “‘日, ‘공급망 내 인권존중 가이드라인’ 발표”.

EU는 이차전지 공급망의 지속가능성을 증진한다는 목표하에 산업용 및 전기차용 이차전지의 ESG 성과, 제조 이력 및 출처, 제품 정보, 재활용 등의 정보를 공개해야 하는 배터리 여권 시스템(battery passport)을 도입¹⁷⁰⁾할 계획이다. 이와 같이 공급망과 산업계의 ESG를 이유로 요구하는 정보공개 의무에 대해 민관이 공동으로 적극 대응해야 한다.

170) Global Battery Alliance, 「Battery Passport」 (<https://www.globalbattery.org/battery-passport/>, 접속일: 2022. 6. 21).

참고문헌

- 강지현(2022), “EU 주요국의 공급망 ESG 실사제도 현황 및 시사점”, 「KIET 산업경제」, 2022년 8월호, pp. 70-80.
- 경희권(2022), 「미국 '반도체와 과학법'의 정책적 시사점」, i-KIET 산업경제이슈 제141호, 산업연구원.
- 글로벌공급망분석센터(2022), “日, '공급망 내 인권존중 가이드라인' 발표”, 「글로벌공급망인사이트」, 제29호(2022. 9. 20).
- 김경훈 · 박가현(2021), 「핵심 품목의 글로벌 공급망 분석: 희토류, 우리나라와 주요국의 희토류 공급망 현황 및 시사점」, 한국무역협회 국제무역통상연구원.
- 김유정(2022), “자원안보시대에 자원확보와 사회적 책임을”, 「지질 · 자원 · 사람」, vol. 189, pp. 14-19.
- 박동욱(2019), “반도체 산업 노동자 암 발생 위험 논란과 과제”, 「한국산업보건학회지」, 29(3), pp. 278-288.
- 박찬권 · 박성민(2017), “지속가능 SCM을 위한 지속가능 공급사슬활동의 선행요인과 지속가능 공급사슬성공에 대한 연구”, 「로지스틱스 연구」, 25(2), pp. 15-40.
- 삼성증권(2022), 「지정학 패러다임 변화와 산업 - 1편 지정학 시대와 반도체」, 삼성증권.
- 산업통상자원부 보도자료(2022. 3. 31), “ESG 공급망 실사 대응을 위한 시범사업 착수”.
- _____(2022. 2. 10), “해외투자를 통한 온실가스 감축 추진을 위한 「산업 · 에너지 부문 온실가스 국제감축사업 협의체」 출범”.
- _____(2022. 9. 16), “민간주도 온실가스 국제감축사업 본격 추진”.
- Chatelain, L.(2021), 「기업에 인권 및 환경에 대한 책임을 부과한 프랑스의 실천 감독의무법」, 국제노동브리프, 한국노동연구원.
- 안건형(2017), “OECD 다국적기업 가이드라인의 국제적동향과 시사점: 한국 NCP의 동료평가(Peer Review) 대응방안을 중심으로”, 「무역학회지」,

42(4), pp. 159-184.

- 야노경제연구소(2021), 「리튬이차전지 시장보고서」, 야노경제연구소.
- 양주영 · 김계환(2022), “인도 · 태평양 경제 프레임워크(IPEF)의 공급망 논의에 대한 한국의 기회와 과제”, 「월간 KIET 산업경제」, 2022년 9월호, pp. 83-95.
- 오수교(2021), “FTA 품목분류: 플라스틱의 품목분류와 원산지 결정기준 해설”, 「FTA Trade Report」, Vol. 03, 관세법인 KPMG, pp. 81-97.
- 외교부 공동보도자료(2022. 12. 3), “플라스틱 오염 대응을 위한 국제협약 만들기, 닳을 올리다”.
- 윤여송 · 이통영 · 김성민(2001), “반도체 산업에 적용되는 위험관리”, 한국안전학회 2001년도 공동학술대회, Nov. 01, pp. 89-93.
- 윤충식 · 김승원 · 박동욱 · 정지연 · 최상준 · 하권철 · 함승헌(2020), 「반도체 산업의 유해인자」, 에피스테메.
- 이상수(2014), “다국적기업에 의한 인권침해와 OECD 다국적기업 가이드라인”, 「Seoul Law Journal」, 55(3), pp. 221-255.
- 이선화(2022), “국내 전기차 사용 후 배터리 산업 현황과 의미”, 「산은조사월보」, 제800호, pp. 20-38.
- 이수열 · 이준겸(2015), “글로벌 공급망의 지속가능 공급사슬 관리와 성과: 베트남 수출중심 공급사를 대상으로 한 실증연구”, 「대한경영학회지」, 28(2), pp. 453-468.
- 이찬희(2022), 「플라스틱 시대」, 서울대학교출판문화원.
- 이현진 · 윤희준(2022), 「유럽 반도체 법안의 주요 내용 및 전망」, 세계경제포커스, 5(8), 2022. 3, 대외경제정책연구원.
- 임소영(2022), “이차전지산업 공급망의 환경 · 사회 위험 동향”, 「KIET 산업경제」, 2022년 9월호, pp. 34-45.
- 임소영 · 홍성욱 · 정신인 · 김인철 · 김지현(2018), 「국내기업의 포용성 강화 활동의 성과와 정책방안」, 산업연구원.
- 정은주(2018), “유엔 기업과 인권 이행원칙(UNGPs) 채택 이후 국가의 적극적 보호의무 강화에 대한 고찰”, 「서강법률논총」, 7(1).

- 정홍석(2019), “석유화학산업의 위협요인 및 경쟁력 강화 방안”, 「산은조사월보」, 2019.10 제767호, KDB 산업은행, pp. 3-24.
- 중소기업기업부 보도자료(2021. 11. 24), “중소기업 ESG 준비 민·관 협의회 발족”.
- GT Insight(2022), 「이차전지 기술 동향 및 공급망과 미국의 관련 정책」, 산업통상자원부.
- 최정환(2022), “미국-유럽연합 무역기술위원회(TTC)의 주요 내용과 시사점”, 「월간 KIET 산업경제」, 2022년 8월호, 산업연구원.
- KDB 산업은행(2016), 「국내 석유화학산업의 시장 환경 및 대응 방안」, 산업은행.
- KOTRA 브뤼셀무역관(2022. 6. 8), “EU, 공급망 패러다임 변화에 대응 위해 자유무역협정 적극 추진”, 「EU 주간 브리핑」.
- 한국무역협회(2020), 「글로벌 가치사슬(GVC)의 패러다임 변화와 한국무역의 미래」, 국제무역연구원 한국무역협회.
- 한국석유화학협회(2022), 「2022 석유화학 미니북」, 한국석유화학협회.
- 한국수출입은행(2022), 「2021년 3분기 해외직접투자 동향분석」, 한국수출입은행.
- 한국지질자원연구원(2011), 「광산개발투자시 환경 및 사회적 리스크의 대응방안 연구」, 한국지질자원연구원.
- _____(2021), 「한눈에 보는 6대 핵심광물 이슈 분석」, 한국지질자원연구원.
- 홍의 · 정소영(2020), “삼성전자의 지속가능 공급망 관리에 관한 사례연구”, 「경영컨설팅연구」, 20(2), pp. 267-279.

- Abelson, R.(2021), *Trends in Stakeholder Reporting: Mineral Supply Chain*, OECD.
- Ambrose, H. and A. Kendall(2020), “Understanding the future of lithium,” *Journal of Industrial Ecology*, vol. 24, pp. 80-89.
- Amnesty International(2016), *This is What We Die for - Human Rights Abuses in the Democratic Republic of the Congo Power the Global Trade in Cobalt*, Amnesty International.
- Basel, Rotterdam, Stockholm Conventions(2022), *The Basel Convention: Addressing WEEE Movements Around the World*, BRS Conventions..

- BCG & SIA(2021), *Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era*, Boston Consulting Group & Semiconductor Industry Association.
- Blackwill, R. D. and J. M. Harris(2016), *War by Other Means: Geoeconomics and Statecraft*, Harvard University Press.
- Carter, C. R. and L. M. Ellram(1998), “Reverse logistics: a review of the literature and framework for future investigation”, *Journal of Business Logistics*, 19(1), pp. 85-102.
- Center for International Environmental Law(2019), *Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet*, CIEL.
- Corcoran, E., C. Nellemann, E. Baker, R. Bos, D. Osborn, and H. Savelli(eds) (2010), *Sick Water? The Central Role of Wastewater Management in Sustainable Development*, UNEP.
- Elkington, J.(2000), “*Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*”, *Journal of Business Ethics*, 23(2), pp. 229-231.
- EPRI(2021), *Sustainability Aspects of the Lithium Ion Battery Supply Chain*, EPRI.
- ETUI Policy Brief(2021), *The french ‘Duty of Vigilance’ law: Lesson for an EU directive on due diligence in multinational supply chains*.
- European Commission(2018), *A European Strategy for Plastics in a Circular Economy(SWD(2018) 16 final)*.
- _____(2020), *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council Concerning Batteries and Waste Batteries(COM(2020) 798 final)*.
- _____(2022), *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Corporate Sustainability Due Diligence and amending Directive (EU) 2019/1937*.
- Fleischmann, M., J. B. M. Runwaard, R. Dekker, E. Laan, J. A. E. E. Nnunen, and L. van Wassenhove(1997), “Quantitative models for reverse logistics:

- A review”, *European Journal of Operational Research*, 103(1), pp. 1-17.
- Giunipero, L. C., R. E. Hooker, and D. Denslow(2012), “Purchasing and supply management sustainability: Drivers and barriers”, *Journal of Purchasing Supply Management*, 18, pp. 258-269.
 - Goldman, A.-R., F.-S. Rotondo, and J.-G. Swallow(2020), *Lithium Ion Battery Industrial Base in the U.S. and Abroad*, Institute for Defense Analyses.
 - Gruber, P. W., P. A. Medina, G. A. Keoleian, S. E. Kesler, M. P. Everson, and T. J. Wallington(2011), “Global lithium availability: A constraint for electric vehicles?,” *Journal of Industrial Ecology*, vol. 15, pp. 760-775.
 - Guide, V. D. R. and L. N. van Wassenhove(2006), “Closed-loop supply chains: An introduction to the feature issue”, *Production and Operations Management*, 15(3), pp. 345-350.
 - IEA(2019), *Global EV Outlook 2019 - Scaling-up the Transition to Electric Mobility*, IEA.
 - Interos(2022), *Resilience 2022 - The Interos Annual Global Supply Chain Report*, Interos.
 - Jayaraman, V. and Y. Luo(2007), “Creating competitive advantages through new value creation: a reverse logistics perspective”, *The Academy of Management Perspectives*, 21(2), pp. 56-73.
 - Kuo, T.-C., C.-Y. Kuo, and L.-W. Chen(2022), “Assessing environmental impacts of nanoscale semi-conductor manufacturing from the life cycle assessment perspective”, *Resources, Conservation & Recycling*, 182(2022), 106289.
 - Martins, C. L. and M. V. Pato(2019), “Supply chain sustainability: A tertiary literature review”, *Journal of Cleaner Production*, 225(2019), pp. 995-1016.
 - METI(2022), *Guidelines for Respect for Human Rights in Responsible Supply Chains*, METI.
 - OECD(2011), *OECD Guidelines for Multinational Enterprises*, OECD.

- _____(2016), *OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals*, OECD.
- _____(2018), *OECD Due Diligence Guidance for Responsible Business Conduct*, OECD.
- _____(2019), *Interconnected Supply Chains: A comprehensive look at due diligence challenges and opportunities sourcing cobalt and copper from the Democratic Republic of the Congo*, OECD.
- _____(2022), *Global Plastics Outlook - Economic Drivers, Environmental Impacts and Policy Options*, OECD.
- Porter, M. and C. van der Linde(1995), "Green and competitive: ending the stalemate", *Harvard Business Review*, 73(5), pp. 120-134.
- RBA(2021), *Responsible Business Alliance Code of Conduct version 7.0*.
- Royal Society of Chemistry(2020), *Science to Enable Sustainable Plastics - A White Paper from the 8th Chemical Sciences and Society Summit*.
- Samsung SDI(2018), *Sustainability Report 2018*.
- Semiconductor Industry Association and Nathan Associates(2016), *Beyond Borders - The Global Semiconductor Value Chain: How an Interconnected Industry Promotes Innovation and Growth*, Semiconductor Industry Association.
- Sheffi, Y.(2018), *Balancing Green*, The MIT Press.
- SIA(2021), *2021 State of the U.S. semiconductor industry*, Semiconductor Industry Association.
- Speirs, J., M. Contestabile, Y. Houari, and R. Gross(2014), "The future of lithium availability for electric vehicle batteries," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 35, pp. 183-193.
- UK Home Office(2020), *Transparency in supply chain consultation: Government response*.
- UN(2011), *Guiding Principles on Business and Human Rights: Implementing the United Nations "Protect, Respect and Remedy" Framework*, UN.

- UNEP(2018), *Single-Use Plastics: A Roadmap for Sustainability*, UNEP.
- _____(2021), *End plastic pollution: Towards an international legally binding instrument*, https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/38525/k2200647_-_unep-ea-5-l-23-rev-1_-_advance.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- UN PRI(2019), *The Plastic Landscape: Risks and Opportunities along the Value Chain*, UN PRI, UNEP Finance Initiative, and UN Global Compact.
- USGS(2022), *World Bureau of Metal Statistics*, USGS.
- Villard, A., A. Lelah, and D. Brissaud(2015), "Drawing a chip environmental profile: environmental indicators for the semiconductor industry," *Journal of Cleaner Production*, vol. 86, pp. 98-109.
- WWF International(2021), *Integration of Plastics Impact Evaluation into ESG Assessments*, World Wide Fund for Nature.
- Yamaguchi, S.(2022), *Securing Reverse Supply Chains for a Resource Efficient and Circular Economy*, OECD.
- 관세청, 「무역데이터」, <https://unipass.customs.go.kr/ets/>(접속일: 2022. 5. 7)
- 대한산업보건협회 홈페이지, https://kiha21.or.kr/monthly/2020/12/2020_12_03_s392.pdf(접속일: 2022. 9. 30)
- 산업통상자원부, 「OECD 다국적기업 가이드라인」, <https://www.motie.go.kr/motie/py/sa/oe/guideline/oecdguide.jsp>(접속일: 2022. 4. 8)
- 한국 NCP 홈페이지, <http://www.ncp.or.kr/>(접속일: 2022. 4. 8)
- 한국석유화학협회, 「석유화학산업 산업소개」, <https://www.kpia.or.kr/chemical-industry/introduction-of-petrochemical-industry>(접속일: 2022. 8. 31)
- 한국수출입은행 해외직접투자통계, <https://stats.koreaexim.go.kr/>(접속일: 2022. 3. 8)
- 환경부 수도권대기환경청 홈페이지, m.me.go.kr/mamo/web/index.do?menuId=3755(접속일: 2022. 9. 30)

- Allen & Overy, “Mandatory human rights due diligence laws: the Netherlands led the way in addressing child labour and contemplates broader action”, <https://www.allenoverly.com/en-gb/global/news-and-insights/publications/mandatory-human-rights-due-diligence-laws-the-netherlands-led-the-way-in-addressing-child-labour-and-contemplates-broader-action>(접속일: 2022. 6. 8)
- American Affairs, *Society Inc.*, <https://americanaffairsjournal.org/2022/02/society-inc/>(접속일: 2022. 3. 8)
- Attorney General, *The California Transparency in Supply Chains Act*, <https://oag.ca.gov/SB657>(접속일: 2022. 6. 8)
- Basel Convention 홈페이지, <http://www.basel.int/>(접속일: 2022. 10. 5)
- Basel Convention, *Basel Convention Plastic Waste Amendments*, <http://www.basel.int/Implementation/Plasticwaste/Amendments/Overview/tabid/8426/Default.aspx>(접속일: 2022. 10. 2)
- BBC News 코리아, “쏟아지는 '리튬 배터리' 쓰레기”, <https://www.bbc.com/korean/features-59926162>(접속일: 2022. 7. 10)
- Cobalt for Development 홈페이지, <https://cobalt4development.com/>(접속일: 2022. 6. 21)
- Drive Sustainability, *Guiding Principles*, <https://www.drivesustainability.org/guiding-principles/>(접속일: 2022. 5. 18)
- Drive Sustainability, *Self-Assessment Questionnaire on CSR/Sustainability for Automotive Sector Suppliers* (https://www.drivesustainability.org/wp-content/uploads/2020/06/DS_SAQ-FORM2019_17012020-EN.pdf)(접속일: 2022. 5. 18)
- Drive Sustainability, *Capacity Building* (<https://www.drivesustainability.org/capacity-building/>, 접속일: 2022. 5. 18)
- EURACTIV, “EU due diligence law to apply only to 1% of European companies”, <https://www.euractiv.com/section/economy-jobs/news/leak-eu-due-diligence-law-to-apply-only-to-1-of-european-companies/>(접속일:

2022. 4. 8)

- European Commission, “Just and sustainable economy: Commission lays down rules for companies to respect human rights and environment in global value chains”, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_1145(접속일: 2022. 4. 8)
- European Policy Brief, *Outlining Environmental Challenges in the Non-Fuel Mining Sector*, https://www.stradeproject.eu/fileadmin/user_upload/pdf/PolicyBrief_04-2016_Sep2016_FINAL.pdf(접속일: 2022. 6. 15)
- European Policy Brief, *Social, economic and environmental challenges in primary lithium and cobalt sourcing for the rapidly increasing electric mobility sector*, https://www.stradeproject.eu/fileadmin/user_upload/pdf/STRADE_PB_Li_Co_EMobility.pdf(접속일: 2022. 6. 21)
- Fair Cobalt Alliance, <https://www.greentechmedia.com/articles/read/green-battery-revolution-powering-social-and-environmental-risks>(접속일: 2022. 6. 15)
- Global Battery Alliance, 「Battery Passport」, <https://www.globalbattery.org/battery-passport/>(접속일: 2022. 6. 21)
- Green Tech Media, “The Hidden Risks of Batteries: Child Labor, Modern Slavery, and Weakened Land and Water Rights”, <https://www.faircobaltalliance.org/>(접속일: 2022. 6. 21)
- Harvard Business School Online, “The Tripple Bottom Line: What It Is & Why It’s Important”, <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-the-triple-bottom-line/>(접속일: 2022. 3. 10)
- Harvard Business Review, “A More Sustainable Supply Chain”, <https://hbr.org/2020/03/a-more-sustainable-supply-chain/>(접속일: 2022. 2. 16)
- ILO, “ILO workshop among OECD National Contact Points for Responsible Business Conduct to enhance policy coherence on international labour standards”, https://www.ilo.org/empent/units/multinational-enterprises/WCMS_851047/lang-en/index.htm(접속일: 2022. 4. 8)

- Investment Monitor, “Opinion: Let’s be honest, batteries are bad for the environment”, <https://www.investmentmonitor.ai/comment/batteries-are-bad-for-the-environment/>(접속일: 2022. 8. 12)
- KOTRA 해외시장뉴스(2020), “폴란드 전기차 배터리 산업, 유럽의 허브로 부상”, https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=100&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=322&bbsSn=322&pNttSn=186055(접속일: 2022. 10. 1)
- _____(2022), “中 이차전지 소재 원료 공급망 구축 동향”, https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?pageNo=1&pagePerCnt=10&SITE_NO=3&MENU_ID=170&CONTENTS_NO=1&bbsGbn=01&bbsSn=243%2C403%2C257%2C254&pNttSn=194426&pStartDt=&pEndDt=&sSearchVal=&pRegnCd=&pNatCd=&pKbcCd=&pIndustCd=&pHsCode=&pHsCodeNm=&pHsCdType=&sSearchVal=(접속일: 2022. 7. 28.)
- McKinsey & Company, “Sustainability in Semiconductor Operations”, <https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/sustainability-in-semiconductor-operations-toward-net-zero-production> (접속일: 2022. 9. 5)
- MIT Center for Transportation & Logistics, *State of Supply Chain Sustainability 2021*, <https://sscs.mit.edu/>(접속일: 2022. 6. 2)
- MIT Climate Portal, “How much CO2 is emitted by manufacturing batteries?”, <https://climate.mit.edu/ask-mit/how-much-co2-emitted-manufacturing-batteries>(접속일: 2022. 8. 12)
- OECD, *Plastics Use by Application*, https://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=PLASTIC_USE_10&lang=en(접속일: 2022. 9. 8)
- Plastics Europe, *Plastics – the Facts 2021*, <https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/12/Plastics-the-Facts-2021-web-final.pdf>(접속일: 2022. 8. 19).
- Responsible Business Alliances, *About the RBA*, <https://www.responsiblebusinessalliances.com/>

- ness.org/about/rba/(접속일: 2022. 5. 18)
- Responsible Business Alliances, *Responsible Minerals Initiative*, <https://www.responsiblebusiness.org/initiatives/rmi/>(접속일: 2022. 5. 18)
 - ScienceDirect, *Rare Earth Element*, <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/rare-earth-element>(접속일: 2022. 9. 5)
 - Semiconductor Industry Association, *Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era*, <https://www.semiconductors.org/strengthening-the-global-semiconductor-supply-chain-in-an-uncertain-era/>(접속일: 2022. 6. 3)
 - SNE 리서치 홈페이지, <https://www.sneresearch.com/kr/home/>(접속일: 2022. 5. 7)
 - UK Legislation, *Modern Slavery Act 2015*, www.legislation.gov.uk/ukpga/2015/30/contents(접속일: 2020. 6. 8)
 - UN PRI, *Responsible Cobalt Sourcing*, <https://www.unpri.org/download?ac=14320>(접속일: 2022. 6. 21)
 - UN PRI, *The Plastics Landscape*, <https://www.unpri.org/download?ac=10258>(접속일: 2022. 8. 31)
 - U.S. Congress, *Slave-Free Business Certification Act of 2022*, <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/3578/text>(접속일: 2022. 6. 8)
 - Verfassungsblog, “The French Loi de Vigilance: Prospects and Limitations of a Pioneer Mandatory Corporate Due Diligence”, <https://verfassungsblog.de/the-french-loi-de-vigilance-prospects-and-limitations-of-a-pioneer-mandatory-corporate-due-diligence/>(접속일: 2022. 7. 28)
 - White and Case, “The German Parliament passed the “Act on Corporate Due Diligence in Supply Chains” on 11 June 2021”, <https://www.whitecase.com/publications/alert/german-parliament-passed-act-corporate-due-diligence-supply-chains-11-june-2021>(접속일: 2022. 6. 8)
 - World Bank, *World Development Indicator*, <https://databank.worldbank.org/data>(접속일: 2022. 3. 7).

- World Economic Forum, *Data on Global Risks Perceptions*, <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2022/data-on-global-risks-perceptions#report-nav>(접속일: 2022. 5. 15)
- World Resources Institute, *Aqueduct Projected Water Stress Country Rankings*, <https://www.wri.org/data/aqueduct-projected-water-stress-country-rankings>(접속일: 2022. 8. 2)

- 광운대 컴퓨터정보공학부 이준환 교수 자문(2022. 10. 5)
- 한국반도체산업협회 면담자료(2022. 6. 14)
- 한국전지산업협회 면담자료(2022. 5. 26)
- 한국지질자원연구원 김유정 센터장 자문(2022. 10. 21)
- 한국플라스틱제조업협동조합 면담자료(2022. 8. 29)



Abstract

Measures to Strengthen ESG in Global Supply Chains

Lim Soyoung*, Yang Jooyoung and Kang Jihyun

The past supply chain construction patterns, which pursued the efficiency of the supply chain by establishing overseas production bases that can reduce costs and benefit from logistics, are gradually changing in consideration of the stability, elasticity, flexibility, and reliability of the supply chain. Recently, ESG management of sustainable supply chains is drawing attention as new risks such as geopolitical conflicts, pandemics, and climate change have emerged.

The importance of discussing ESG for supply chains and global trends was understood by identifying international norms, institutions, and initiatives that emphasize and regulate ESG for supply chains. The OECD Guidelines for Multinational Enterprises and the

* sylim@kiet.re.kr

UN Guiding Principles on Business and Human Rights are the most basic criteria for supply chain due diligence, and have since become the beginning of guidelines and initiatives for each country or industry. The EU, the United Kingdom, the United States, France, the Netherlands, and Germany have proposed and are implementing legislation to conduct due diligence on supply chains. The electronics, mineral and automotive industries have established initiatives to strengthen cooperation to expand sustainable supply chains.

This study selected secondary battery, semiconductor, and plastic industries vulnerable to supply chain ESG risks and analyzed the supply chain stage and import/export relationship of domestic companies, confirming the comparative advantage of domestic companies in these industrial supply chain stages. Through related associations and corporate interviews, surveys, and literature surveys, the status of ESG risks in the supply chain faced by large domestic companies and small and medium-sized enterprises was identified. By analyzing ESG risks in the supply chain of secondary battery, semiconductor, and plastic industries in detail and mapping the environmental, social, and geoeconomic risks that occur in each industry's supply chain stage, a framework that provides a quick, at-a-glance view of ESG risk status was proposed.

Among the supply chain stages of the secondary battery industry, which is divided into mineral mining, smelting, refining, material manufacturing, and cell manufacturing, Korean companies are especially competitive in manufacturing secondary batteries for small and

energy storage systems (ESS). The domestic supply chain of secondary battery is highly dependent on China. In particular, the supply chain of the domestic secondary battery industry is vulnerable to the recent U.S.-China competition (i.e., U.S. Inflation Reduction Act) as China is the largest export destination for Korean secondary batteries, while China is the dominant country of origin of core materials such as cathode materials, anode materials, and electrolytes. Environmental and social risks in the secondary battery supply chain mainly occur during the mineral mining, smelting, and refining stages, so the response at this stage is key to ESG management throughout the supply chain. Various minerals, such as lithium, cobalt, nickel, graphite, etc., are involved, and different countermeasures should be sought for each type of risk for each ore species.

The semiconductor supply chain is largely composed of design, front-end, back-end, and materials, parts, and equipment required throughout these processes. Among them, domestic companies show technology and market advantages, in the front-end stage. China also accounts for a significant portion of the world semiconductor supply chain. But Korea is less dependent on china for the semiconductor supply chain compared with the secondary battery supply chain, and it has trade relations with various countries such as Japan and Taiwan. In the process of wafer fabrication which includes a number of detailed processes, a large amount of ultra-purity water and acidic substances, are used raising environmental and health risks. The indirect emission of greenhouse gases from the mass use of electricity

and direct emission from the use of process gases are significant in the semiconductor supply chain. Moreover, It is difficult to respond to supply chain ESG risks because numerous suppliers participate in the semiconductor supply chains.

The supply chain of the plastic industry is divided into the production of raw materials, monomers, and polymers. Trade in naphtha, intermediate raw materials, and synthetic resins produced in the domestic plastic supply chain is centered on exports rather than imports. The supply chain of the plastic industry is built around domestic industrial complexes rather than overseas. Although supply chains are built around Korea and companies' ESG-related responses are more focused on domestic regulations, we need to prepare to the increasingly tightening regulatory needs of the international community.

ESG risks in the domestic secondary battery supply chain are mainly centered on raw material minerals, while those in the semiconductor supply chain are formed according to the trajectory of advanced technology, and those in the plastic supply chain are formed due to domestic regulations. Secondary batteries have low environmental and social risks in the process of use, while they have significant environmental and social risks in the process of mining and producing raw materials. In comparison, the environmental and social risks of plastic are more severe in the process of use and disposal than in the process of production, so the use and disposal process is the main target of plastic ESG management. However, the ESG risks in the production process that emit large amounts of greenhouse

gases and use chemicals should not be overlooked.

The current status of ESG risks in supply chains or workplaces, the measures in progress to respond to ESG risks, and policy needs were identified through a survey for the companies in the secondary battery, semiconductor, and plastic industries. Secondary battery and semiconductor companies recognized institutional risks and changes in international trade as major risk factors, while plastic companies pay attention health, sanitation, safety issues and environmental pollution during production the most. The government, regulatory authorities, corporate customers, and buyers were pointed out as the main agents to induce the promotion of ESG in the supply chain or workplace. At the corporate level, about 37% of companies manage ESG risks in their current workplace. In terms of corporate size, large companies (80.0%), mid-sized companies (50.0%), and small and medium-sized companies (29.6%) differed in that ESG risk was managed. Domestic regulations were found to be the most influential as an incentive to promote environmental or social factors at workplaces, and the needs of clients or original contractors were also found to be important. In order to strengthen ESG in the workplace, they answered that they mainly invest in consulting or education and certification preparation, and that they are mainly promoting related standards or certification acquisition. Responding companies showed the highest demand for direct economic incentives such as subsidies, tax deductions, and tax support to respond to ESG risks at workplaces. In addition, related deregulation and infrastructure support were also

found to be measures with high demand.

This study proposes policy measures to promote ESG of the domestic corporate supply chains by dividing them into the industry-wide supply chain measures to be applied to all industries and the measures to be applied to the secondary battery, semiconductor, and plastic industries, respectively. First, we propose (i) supply chain management from a circular economy perspective – establishment of a circular supply chain, (ii) informatization for supply chain tracking using digital platforms, and (iii) customized support for small and medium-sized enterprises. As for the promotion of ESG in the supply chain classified by industry, the secondary battery industry proposes to promote ESG in the upstream stage, the semiconductor industry to enhance sustainability according to the life-cycle perspective, and the plastic industry to address international norms.

Finally, this study proposes strengthening international cooperation and trade security through (i) strengthening trade-environment-development nexus, (ii) establishing a joint internal and external response system to international regulations, and (iii) establishing industrial standards and norms for ESG in supply chains.

연구진

연구책임자 **임소영** 산업연구원 통상정책실 연구위원
참여연구진 **양주영** 산업연구원 통상정책실 부연구위원
강지현 산업연구원 통상정책실 연구원

연구보고서 2022-19

글로벌 공급망의 ESG 강화 방안

발행일 2022년 10월 31일
발행인 주현
발행처 산업연구원
등록 1983년 7월 7일 제2015-000024호
주소 30147 세종특별자치시 시청대로 370
세종국책연구단지 경제정책동
전화 044-287-3114
팩스 044-287-3333
문의 044-287-3146
인쇄처 (주)유성사

값 10,000원
ISBN 979-11-92482-27-9 93320
내용의 무단 복제와 전재 및 역재를 금합니다.