

폐배터리 순환경제 동향과 시사점

목 차

1. 서론	/ 01
2. 폐배터리 순환경제의 의미	/ 03
3. 폐배터리 순환경제의 국내외 동향 및 쟁점	/ 07
4. 소비자 이슈 및 시사점	/ 14
5. 결론	/ 19

1. 서론

- **(대내외 정책환경)** 기후변화(climate change)를 넘어 기후위기(climate crisis) 상황임이 강조되며 탄소중립¹⁾ 달성 등 지구 평균 온도 상승을 낮추기 위한 국제사회의 관심과 노력이 확산되고 있음(UNEP, 2023)
 - (NDC) 2015년 파리협정(Paris Agreement) 이후, 각 국가는 자발적으로 ‘국가 온실가스 감축목표(NDC: Nationally Determined Contribution)’를 설정하여 온실가스 감축을 실천하는 노력을 수행하고 있음
 - (한국의 NDC) 우리나라는 NDC를 2018년 대비 35% 이상으로 설정 후 2021년에 40%로 목표를 상향 조정하였고, 2023년에 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」을 제정하는 등 관련 정책·제도를 시행하며 NDC 목표 달성을 위해 노력하고 있음(UNFCCC INDC)
- **(국내 기후변화 대응 노력)** 한국은 앞서 제시한 NDC 목표 설정과 함께 기후변화 대응 관련 법·제도적 기반 마련과 전략 수립, 정보의 투명성 강화 등의 측면에 중점을 두고 계획·실천 중임
 - (법적 근거) 2013년 「저탄소 녹색성장 기본법」이 제정되었고, 2022년에 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」이 제정·시행됨
 - (국정과제) 국정과제²⁾ ‘86. 과학적인 탄소중립 이행방안 마련으로 녹색경제 전환(환경부·국조실)’, ‘89. 재활용을 통한 순환경제 완성(환경부)’과 관련됨

1) 탄소중립은 대기 중의 이산화탄소(CO₂) 농도가 인위적인 요인으로 인해서 더 이상 증가하지 않도록 온실가스 배출량과 온실가스 흡수량을 고려했을 때, 순 배출량이 0이 되도록 하는 것을 의미함(탄소중립위원회, 2021; 이명우, 2023)

2) 국정과제 중 ‘국정 목표 4. 미래’ 부분의 ‘약속 16. 탄소중립 실현으로 지속가능한 미래를 만들겠습니다’ 하의 국제과제 86, 89와 관련성이 있음

- (폐배터리 순환경제 부상) 탄소중립 실현을 위한 국가적 노력이 강조되며 관련 정책으로 전기차 보급이 활성화되었고 초기 보급된 전기차 배터리 교체 시기 임박으로 대비가 필요한 실정임
 - (폐배터리 이슈) 탄소중립 실현을 위한 전략 이행 차원에서 순환경제의 중요성이 강조되고, 재활용·재사용 이슈도 중요하게 다뤄지는데, 그 중 주요 품목에 해당하는 '폐배터리'를 중심으로 살펴보고자 함
 - (국내 제도) 환경부는 전기차 보조금에 대한 사회적 요구를 반영해 매년 보조금 체계를 개편·적용하는 등 전기차 보급 및 활성화를 위한 제도를 시행 중임³⁾
 - (배터리 교체) 전기차 배터리는 잔존 가치가 70~80%가 되면 안전성의 문제로 반드시 배터리 교체가 필요하며, 2015~2017년에 보급된 전기차 배터리 교체 시기가 도래하였음
 - (폐배터리 증가) 폐배터리 발생량이 2025년부터 급격히 증가할 것으로 예상되며, 전 세계 전기차 폐차 대수는 2030년 기준으로 약 411만 대 (배터리 용량 기준: 338GWh)로 전망됨(SNE Research, 2023)
 - (순환경제) 폐배터리 부문 순환경제의 성장과 더불어 정책·제도, 기술·경제성, 안전 등의 소비자 이슈도 지속해서 검토 및 논의되고 있음
- 이에, 본고는 전기차 폐배터리를 중심으로 순환경제에 관한 내용과 폐배터리의 수거 및 재사용·재활용 등에 관한 국내외 동향을 검토하고, 이에 따른 소비자 관점에서의 이슈와 시사점을 모색하고자 함

3) 국내 전기차 등록에 관한 집계를 시작한 2017년 이후 7년 만에, 전기차의 누적 등록 대수가 60만 대를 돌파하였고(2024.6. 기준), 전기차 충전기의 보급 대수 또한 36만 대 이상으로 증가함(2024.5. 기준)(국토교통부)

2. 폐배터리 순환경제의 의미

2.1. 순환경제

- (순환경제) 순환경제(circular economy)는 자원 등을 효율적으로 사용하면서 지속가능성을 추구하는 경제 모델로, 폐기물 및 오염을 방지하고, 제품과 재료를 오래 활용하며, 자연 시스템의 재생 등과 같은 방식을 적용해 가치를 창출하고 지속가능성을 높이려는 목적을 지님
- (순환경제의 정의) 세계경제포럼에서는 순환경제를 ‘의도와 설계에 따라서 회복적이거나 재생적인 산업 체제’로 정의함⁴⁾
- (추진 배경) 앞서 서론에서 언급한 바와 같이, 기후변화로 인해 당면한 위기와 탄소중립을 위한 전 지구적 차원의 노력 중 하나로 지속가능성 측면이 강조된 ‘순환경제’에 관한 개념과 실천 또한 활성화되고 있음
- (세 가지 원칙) 순환경제는 ① 낭비와 오염의 제거, ② 제품과 재료의 지속적 사용, ③ 자연 시스템 재생이라는 3가지 원칙에 따라 경제활동을 유한한 자원의 소비에서 점진적으로 분리하고 시스템에서 폐기물을 설계하여 사용 후 제품이 다시 사이클 안으로 들어올 수 있도록 구성함
- (순환경제에서 소비자) 순환경제는 소비자가 제품의 지속가능성에 관한 내용을 확인하고 정보에 기반한 선택을 하게 하거나 제품의 수명 연장(수리, 재사용 등)에 참여하게 하는 등 ‘잘 사용하는 것’에 중점을 두고, 환경 의식을 향상하게 하는 데 영향을 줌

4) A circular economy is an industrial system that is restorative or regenerative by intention and design. (World Economy Forum: SAP, 2024; Ellen MacArthur Foundation, 2024)

- (특징) 순환경제(circular economy)는 생산된 제품을 재활용·재사용하는 과정을 통해 사용 후 폐기가 아닌 '생산'으로 다시 연결된다는 점에서 기존의 선형경제(liner economy)와 대비되는 특징을 지님

〈표 1〉 선형경제와 순환경제의 비교

선형경제	순환경제
자원채취, 대량생산, 폐기 순의 경제 모델	자원절약, 재활용 등 순환의 친환경 모델
<p>[선형] 생산→유통→소비→수거 및 폐기</p>	<p>[원형] 생산→유통→소비→수거→재활용→디자인(& 원료 활용)→생산 (다시 연결)</p>
가치 창출 수단으로의 제품 (가능한 한 대량 판매, 생산원가 최대 절감)	서비스 창출을 위한 도구로의 제품 (제품의 부가가치 서비스 제공 구조)
글로벌 생산 체인에 의한 경제	생산 체인의 지역화로 생산과 소비 일원화
제품 공급이 소비자 수요 유도 (신제품 출시 시기 단축, 신제품 구매 유도)	사용자의 요구(needs)가 제품의 역할을 주도 (최선의 서비스 제공, 서비스 향상이 중요)
사용과 기능을 다 한 제품은 폐기물처리 (수리, 재사용, 재제조는 이익이 안 됨)	사용과 기능을 다 한 제품도 기업의 자산 (재사용, 재활용 기술 개발 및 원료로 활용)

자료: 삼일PwC 경영연구원(2022)을 참고하여 재구성

2.2. 폐배터리 순환경제

- (폐배터리 순환경제) 폐배터리 순환경제는 배터리의 활용 수명 등에 기반한 ‘폐배터리의 재활용 및 재사용’이라 볼 수 있으며, 이는 순환 경제 전략 중 자원 효율성을 높이고 환경에의 영향을 줄이면서 지속 가능성을 추구한다는 측면에서 친환경 경제 모델로 해석되기도 함
- (배경) 환경에 관한 기업의 관심 및 실천 향상(예: 탄소배출량 저감 등), 전기차 시장의 확대에 따른 전기차 폐배터리(EVB) 배출량 증가, 원재료 가격 급등 및 공급망 유치 경쟁(예: 리튬 가격은 2020년 평균 대비 2021년에 410% 증가) 심화 등으로 폐배터리 순환경제에 관한 관심이 증대됨
- (중요성) 이에, 폐배터리 순환경제는 자원효율성과 환경 영향 등에 있어 기여하는 바가 크고, 전기차와 에너지저장장치(ESS)가 탄소중립 이행의 핵심 산업인 만큼 배터리 제조-사용-관리 등 일련의 과정에서 환경적인 가치뿐 아니라 경제적인 가치 창출도 크다는 점에서 중요성이 강조됨
- (시장 확대) 전기차 시장 확대에 따라 폐배터리 시장 규모가 2020년 4,000억에서 2050년에는 약 600조 원에 달하는 1,500배 확장된 거대 시장으로 성장할 것이라 전망하고 있음(중앙일보, 2023)

〈표 2〉 폐배터리 시장 현황



자료: 중앙일보(2023)를 재인용

- (재활용·재사용) 폐배터리 순환경제는 폐배터리의 재활용(Recycle)과 재사용(Re-Use)을 통해 이행될 수 있으며, 두 개념은 다음 <표 3>을 통해 비교·정리하였음
- (재활용) 폐배터리 재활용(Recycle)은 배터리 내 희유금속⁵⁾을 추출하여 신규 배터리 제조에 활용하거나 타 산업에 판매하는 방식임
 - (재사용) 폐배터리 재사용(Re-Use)은 배터리 팩 일부를 개조하거나 같은 형태를 유지하되 최초 사용 용도 외에 다른 용도로 활용하는 방식임

<표 3> 폐배터리 재활용 및 재사용 방안 비교

	폐배터리 재활용(Recycle)	폐배터리 재사용(Re-Use)
정의	폐배터리를 셀(Cell) 단위에서 분해하여 희유금속을 추출 및 재활용하는 방식	폐배터리를 모듈 및 팩 단위에서 ESS(에너지저장장치) 및 UPS(무정전전원장치)로 활용하는 방식
주요 대상 배터리	주로 소형 IT 기기 폐배터리, 재사용이 어려운 전기차 배터리	주로 중·대형 배터리 (예: 전기차 배터리 등)
필요 설비 및 요건	폐배터리 방전 시스템 필요, 구성물질 회수 공정 기술 확보 필수	폐배터리 진단 및 분석 설비 필요, ESS 제작·운영 노하우 있으면 유리
기대효과	원재료 수입 대체로 인한 원재료 비용 절감 (24kWh급 NCM 배터리 팩 재활용 시 금속 재판매하여 배터리 팩 1개당 \$600~\$900 매출 기대)	모듈 및 셀을 해체하지 않아도 되므로 해체과정이 안전할 뿐 아니라 추가 비용도 적게 발생
비즈니스 모델	벨기에의 유미코어(Umicore), 국내 성일하이텍 등 배터리 재활용 전문 업체가 사업 영위 중	완성차 및 배터리 업체들이 신규 비즈니스 모델로 검토

자료: Youhyun Lee, et al.(2024), 삼정 KPMG(2022)를 재인용

5) 희유금속(rare metal)은 매장량과 산출량이 적고, 한 곳에 집중되어 있으며 추출하기 어려운 금속을 말하며, 리튬, 니켈, 인듐, 세슘 등이 이에 포함됨

3. 폐배터리 순환경제의 국내외 동향 및 쟁점

3.1. 국외 동향: 유럽연합(EU)

- (유럽연합) 유럽연합은 탄소중립 이행에 선도적 역할을 하고 있으며, 최근 폐배터리에 관한 새로운 규정을 도입함(〈표 4〉, 〈그림 1〉 참고)
- (배터리 규정) 유럽연합은 2006년 제정된 지침을 대체하는, 세계 최초의 종합적 배터리 규제 「배터리 및 폐배터리에 관한 규정」을 채택·시행함⁶⁾
 - 이 규정을 통해 배터리의 생산부터 재사용·재활용에 이르는 배터리 전체 수명 주기에 관해 규제하고 배터리 안전성과 지속가능성을 확보하고자 함
 - 주요 내용으로 적합성 평가 절차 및 인증기관, 지속가능성 및 안전 요구사항, 공급망 실사 정책에 따른 경제 운영자의무, 디지털 배터리 여권 등으로 구성됨

〈표 4〉 EU 배터리 규정 주요 내용 (2024.2.18. 시행)

	EU 배터리 규정 주요 내용	소비자*
Chapter II 지속가능성 및 안전 요 구사항	- 특정 물질 사용 제한 (Art.6) - 배터리 탄소발자국 신고 의무화 및 등급 설정 의무 (Art.7) - 폐배터리 수거 및 재활용 원료 사용 의무 (Art.8) - 배터리 수명 정보 표시 의무 (Art.14)	● 안전
Chapter VII 공급망 실사 정책에 따 른 경제 운영자 의무	- 공급망 실사 정책 수립 (Art.48) - 공급망 실사 및 관리체계 구축 (Art.49) - 공급망 리스크 관리 (Art.50) - 공급망 실사 결과 공시 (Art.52)	● 공정 경쟁
Chapter IX 디지털 배터리 여권	- 배터리 정보의 전자적 표시 (Art.77) - 배터리 여권의 기술적 디자인 및 운영 (Art.78)	● 정보제공

* 소비자 정책과 소비자의 권익 측면에서 관련 정도를 연구자가 판단하여 표시함

자료: EU Battery Regulation, Kim & Chang(2023.3.24)을 참고하여 재구성

6) 2006년에 제정된 기존 '배터리 지침(Battery Directive 2006/66/EC)'에서, 이를 대체하는 '배터리 규정 (Battery Regulation 2023/1542)'이 2023년 발효·2024년 시행됨

〈그림 1〉 EU 배터리 규정 주요 내용 (2024.2.18. 시행)

EU 배터리 규정 주요 내용		
목적 배터리 전 주기에 걸친 지속가능성과 순환성 강화		
<p>재생 원료 사용 제도</p> <p>리튬·니켈 등 핵심광물 재활용 의무화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 법 발효 시점 기준 8년간 유예 (2031년 의무화) <p>재활용 비중 (8년 후 → 13년 후)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 코발트 16 → 26% • 리튬 6 → 12% • 납 85 → 85% • 니켈 6 → 15% 	<p>배터리 여권 제도</p> <p>배터리 생산·사용 등 정보를 전자 형태로 기록</p> <ul style="list-style-type: none"> • 대상 전기차·LMT 배터리 및 2kWh 이상 산업용 배터리 	<p>탄소발자국 제도</p> <p>배터리 전 주기 탄소 배출량 측정</p> <ul style="list-style-type: none"> • 생산·소비 전 과정에서 발생하는 온실가스 총량 신고 의무화 • 대상 전기차(EV)·전기자전거 등 경량 운송수단(LMT) 및 2kWh 이상 산업용 배터리
<p>폐배터리 수거 강화</p> <p>폐배터리 수거 의무 비중 단계적 확대</p> <p>휴대용 배터리</p> <p>2023년 45%</p> <p>2027년 63%</p> <p>2030년 73%까지 수거</p> <p>LMT 배터리</p> <p>2028년 51%</p> <p>2031년 61%까지 수거</p>		<p>핵심광물 수거</p> <p>폐배터리 재활용 장려</p> <p>수거 비중 (2027년 → 2031년)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 리튬 50 → 80% • 코발트·구리·납·니켈 90 → 95%
공급망 실사 규정 적용		
중소기업 제외한 모든 역내 관련 업계 적용		
<ul style="list-style-type: none"> • 삼성SDI, LG에너지솔루션, SK온 등 영향 가능성 		
후대용 배터리 디자인		
소비자들이 쉽게 분리하고 교체할 수 있는 디자인 설계		
<ul style="list-style-type: none"> • 대상 휴대전화 등 휴대용 배터리 		
자료: 유럽의회		

자료: EU Battery Regulation, 연합뉴스(2023.6.15)를 재인용

- (핵심원자재법) 핵심원자재법(CRMA: Critical Raw Materials Act)은 핵심 원자재의 안정적인 공급을 통한 내수시장 기능 개선을 목적으로 하는 법안으로 2030년까지 EU 역내 전략원자재 채굴역량·가공역량·재활용 역량을 확대하고, 특정 국가에 대한 개별 전략원자재 수입의존도를 65% 이하로 감축하는 것을 목표로 함⁷⁾
- (탄소중립산업법) 탄소중립산업법(NZIA: Net-Zero Industry Act)은 태양광, 배터리 등 탄소중립 제조역량을 EU 연간수요의 40% 수준으로 확대하는 것을 목표로, 탄소중립 기술 프로젝트 허가기간 단축 및 탄소포집 저장 기술 개발 지원 등 산업 육성을 지원함

7) 해당 법안의 정식 명칭은 「Framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials(핵심원자재의 안전하고 지속가능한 공급을 보장하기 위한 프레임워크)」임(해당 법안, 법무법인(유한) 태평양(2024.4.2.) 자료 참고)

3.2. 국외 동향: 미국

- (미국) 미국은 2021년에 반도체, 배터리, 의약품, 희토류에 대한 자국 내 공급망 분석과 경쟁력 확보를 위한 재건 방향을 발표하고 이후 인플레이션감축법(IRA) 등의 배터리 공급망 및 경쟁력 확보를 위한 입법과 정책을 도입하여 추진하고 있음(조동희 외, 2023; 안상욱, 2023)
- (정부주도 투자) 미국 정부는 배터리 재활용 산업 육성을 위해 적극적 투자를 추진하고 있으며, 바이든 정부는 전기차 배터리 재활용을 위한 10개의 프로젝트에 약 7,400만 달러(약 1024억 원)를 투자하고 전기차 및 배터리 관련 기업에 31억 달러(약 4조 2900억 원)를 지원하고 있음
- (재활용 목표 설정) 미국은 2040년까지 전기차 배터리 생산에 필요한 구리, 리튬, 코발트, 니켈 수요의 55%, 25%, 35%를 배터리 재활용을 통해 충당할 수 있을 것으로 전망함
- (폐기물 관리 규제) 배터리 재활용 과정에서 중요한 물질 수집을 위해 배터리를 분쇄하는 경우, 「자원보전 및 회복법(Resource Conservation and Recovery Act, RCRA)」 허가를 받은 사업장에서만 이를 이행할 수 있으며, 이 단계의 배터리는 ‘유해 폐기물’로 분류되어 관리하도록 규제함
 - 미 환경보호국(EPA)은 RCRA에 따라, 리튬이온 배터리의 재활용에 있어 배터리 상태에 관한 메모를 통해 재사용 원료 또는 폐기물로 처리하도록 규제함
- (인플레이션 감축법) 인플레이션감축법(Inflation Reduction Act, IRA)을 시행하여, 미국 내 재활용된 전기차 배터리 소재는 원산지와 무관하게 미국산 소재로 간주하고, 폐배터리 추출 광물을 북미에서 재가공할 시, 보조금 혜택을 주어 재활용 산업으로 전기차 배터리 소재 확보에 집중함

3.3. 국외 동향: 일본, 중국

- (일본) 일본은 폐배터리 순환경제와 관련하여 EU의 정책 및 플랫폼 생태계를 참고하면서 자국의 제도를 구축하며 정책을 추진하고 있음
 - 일본의 경우, 민간이 비즈니스 기회를 포착하여 중심이 되어 운영하되, 정부가 협력해 투자·육성 프로그램을 도입하는 형태로 추진되고 있음
 - (EU와의 정합성 확보) 일본은 EU의 배터리 순환경제 정책 및 디지털 이력 체계와 호환되는 제도를 구축하여, 글로벌 시장에서 경쟁력을 확보하고자 함. 배터리 디지털 이력 관리는 'EU의 배터리 여권 제도'를 참고하여 배터리의 생산부터 폐기까지의 전 과정을 추적할 수 있도록 함
 - (기술 개발 지원) 일본정부는 기업의 폐배터리 재활용 기술 개발을 적극 지원하고 있으며, 리튬이나 코발트 등 희유금속 회수율을 높이는 기술에 초점을 맞추고 있음. 또한 폐배터리 재자원화(회수)·의무화 시행 중임
- (중국) 중국은 폐배터리 회수·처리에 관한 법적 규제를 마련 중임
 - 중국은 정부의 적극적인 주도로 추진 중이며, 「공업자원 종합이용 가속 추진 실시방안」에 근거하여 고도화하는 과정임(한국환경산업기술원, 2023)
 - (폐배터리 회수) 중국은 배터리를 매립하거나 소각하여 발생하는 심각한 환경오염을 방지하고 폐배터리 원자재 회수를 위해 배터리 이력 관리 제도를 진행하여 의무적으로 회수할 수 있도록 시행하고 있음
 - (시장 확대) 시장 규모를 지속 확대해 2022년 280억 위안(약 5조 3300억 원) 규모에 달하고, 재활용 기업만 4만 개사 등록 및 특허 출원 중임

3.4. 국내 동향: 한국

- (한국) 전기차 보급·확산과 함께 폐배터리 발생량도 증가하고 있고, 폐배터리 재활용·재사용 기술 및 관련 산업도 함께 성장하고 있음
- (전기차 산업 육성) 고유가 추세와 각국의 탄소중립 관련 규제 강화 등의 흐름을 고려하고 자동차 산업의 재도약과 녹색성장 선도를 위해 전기차 산업을 적극 육성·지원하여, 전기차 보급량이 급격히 증가하였음
 - 전기차 핵심부품 기술 개발 지원, 관련 법령 정비 및 기준 마련(예: 주행 및 안전 기준, 충전시설 설치 기준 등), 인프라 구축(충전소 인허가 등), 공공기관 및 일반 소비자 대상 보급 지원 등을 통해 전기차 보급을 활성화함
 - 제도적 지원과 인프라 구축 등을 통해 한국은 2015년에 5,712대였던 전기차 보급량이 2020년 13만 4,962대로 증가하여 5년 만에 23.6배 증가한 양상을 보임. 이는 글로벌 전기차 보급량 증가율보다도 높은 수치에 해당함
- (폐배터리 배출량) 전기차 보급량 증가에 따라 <표 5>와 같이 폐배터리 배출량도 급증할 것으로 전망됨
 - 수명이 다 된 배터리는 주행거리 감소, 충전 속도 저하, 급속 방전 문제 등이 있어 교체가 필수적이며, 초기에 보급된 전기차들의 배터리 수명이 점차 다해 감에 따라 2025년을 기준으로 폐배터리 발생량이 급증할 것으로 보임

<표 5> 국내 전기자동차 폐배터리 배출 추정치 (단위: 개, 톤, 백만 원)

연도	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년
갯수	440	1,099	2,355	4,831	8,321	17,426	29,508	51,500	78,981
중량	104	261	559	1,147	1,976	4,139	7,008	12,231	18,758
회수지원 가치	1,109	2,769	5,935	12,174	20,969	43,914	74,360	129,780	199,032

자료: 김재경·박찬국(2019)을 재인용

- (배터리 시장 점유) 한국은 세계 전기차 배터리(이차전지) 시장 점유율에 있어서 상위 10개 제조사 중 3개의 제조사가 포함되어 있으며, 2024년 1분기 기준, 23.5% 점유율⁸⁾을 보이고 있음
- (추진과제) 정부는 폐배터리 순환경제에 관한 법 제정과 기본계획 수립, 국정과제로 추진[국정과제 86, 89 관련 등 제도적 기반을 마련하고 <표 6>과 같이 3개 부처가 폐배터리 산업 활성화를 위한 추진과제를 시행 중임

<표 6> 국내 전기차 폐배터리 산업 활성화 방안

추진과제	주요 부처	내용
규제개선 및 제도 정비	환경부	전기차 사용 후 배터리에 대한 폐기물 규제 면제
	산업통상자원부	안전성 검사제도 마련 및 검사부담 완화
	국토교통부	전기차 배터리의 별도 등록 및 관리체계 마련
	산업통상자원부, 국토교통부, 환경부	전주기 이력관리체계 구축 및 정보공유방안 마련 통합관리체계 구축
산업 활성화 위한 지원 확대 & 기반 확충	산업통상자원부, 국토교통부, 환경부	사용 후 배터리 관련 기술 R&D 지원
	환경부, 산업통상자원부	신제품 기술 실증·상용화 지원
	산업통상자원부, 국토교통부, 환경부	사용 후 배터리 친환경성 평가·인증 강화

자료: Business Watch(2022.10.12.)를 재인용

- 2024년 1월 1일부터 시행 중인 「순환경제사회 전환 촉진법」을 통해 7개 품목(전기자동차 폐배터리 포함)을 순환자원으로 지정하여 폐기물관리법상의 규제를 면제하고, 전기차 폐배터리는 순환자원의 용도를 재사용과 재제조에 한정함⁹⁾

8) 세계 전기차 배터리 시장에 있어 한국 3개사의 점유율(총합)은 2020년 2월 기준 42.0%(1위), 2022년 기준 22.9%(2위), 2024년 1분기 기준 23.5%(2위)에 해당함. 2022년에 44.4%(1위)의 점유율을 보인 중국이 2024년엔 70.7%를 기록(상위 10개사 중 6개사 해당)하여 독점 양상을 보임

9) 재활용 용도는 비해당으로 「폐기물관리법」상 규제 대상임

3.5. 폐배터리 순환경제의 주요 쟁점

- (쟁점) 폐배터리 순환경제에 관한 동향을 토대로 주요 쟁점을 다음과 같이, 법·제도·정책 수립 및 시행, 기술확보·경제성, 안전 문제, 환경적 이점의 4가지로 정리해볼 수 있음
- (① 법·제도·정책 수립 및 시행) 현재 관련 법·제도·정책 등이 국내에서는 수립·시행되고 있으나, 의무법안이 없는 국가의 경우 구속력에 차이가 있어 중요한 쟁점이 되고 있음
- (② 기술확보·경제성) 폐배터리 재활용 기술과 경제성 확보는 매우 중요한 주제로, 관련 기업은 독자적 기술개발, 생산 역량 증진 등에 주력하고 있으며 소비자 관점에서의 환류 체계를 고려할 필요가 있음
 - (시장의 선점) 전기차 시장의 급속 성장에 따라 폐배터리 발생도 급증할 것으로 예상되는데, 이 폐배터리의 확보와 시장의 주도권 선점, 그리고 소비자권익의 확보가 중요하게 논의되고 있음
- (③ 안전 문제) 배터리의 화재나 폭발 위험에 관한 대비 등 안전한 관리와 처리 문제가 강조되며, 부적절한 처리 시, 안전상의 위협과 환경오염이 유발될 수 있어, 이를 방지할 방안 마련이 필요한 실정임
- (④ 환경적 이점) 폐배터리 순환경제는 자원 재사용·재활용을 통한 지속가능성 추구, 탄소배출 감축 등 ESG 경영에서 높게 평가됨

4. 소비자 이슈 및 시사점

- 지금까지 살펴본 국내외 폐배터리 순환경제에 관한 동향을 바탕으로 법·제도·정책 측면, 기술확보 및 경제성 측면, 안전 측면, 환경적 측면에 있어서 소비자 관점에서의 이슈와 시사점을 제시하고자 함

4.1. 법·제도·정책 측면

- (법·제도 정비) 폐배터리 순환경제에 관한 법·제도, 거시적 차원의 계획이 수립·시행 중이나, 폐배터리 관련 제도를 적용 범위에 따라 재구조화하고 구체적인 법규와 가이드라인 마련이 필요한 실정임
- (폐배터리 거점수거센터 활성화) 특히 「전기·전자제품 및 자동차의 자원 순환에 관한 법률」 제20조의4(미래폐자원 거점수거센터의 설치·운영)에 근거하여 ‘미래 폐자원 거점수거 센터’를 설치·운영하고 있는데, 이를 활성화하고 제도의 안착을 위한 노력이 필요한 시점임(〈그림 2〉 참고)
 - 특히, 소비자도 인지하고 참여할 수 있도록 소비자 측면에서 폐배터리 수거에 관해 알아야 할 부분(예: 수거 절차, 배터리 회수 기준 등)을 안내하고 홍보할 수 있도록 시책 마련이 필요함
 - 국내에서 발생하는 폐배터리를 빠짐없이 수거·활용할 수 있도록 센터 운영 현행화·활성화가 필요함
- (시사점) 폐배터리 관리 및 재활용 관련 구체적인 법적 규정을 통해 관련 산업의 발전과 활성화에 기여하고, 해당 과정에 일반 소비자가 포함되는 것을 전제하여 대중적으로 이해할 수 있는 절차 마련의 중요성을 시사함

〈그림 2〉 권역별 미래폐자원 거점수거센터 현황



자료: SOVAC(2022)를 재인용

- (글로벌 수준의 폐배터리 자원 활용) 국제적으로 적용되고 기준이 된 법안을 참고로, 특히 산업적 측면의 무역 규제 등에 관한 사전 대비 및 지속가능한 자원 활용방안을 고려해 도입·적용할 필요가 있음
- (광물 재활용) 일례로, 유럽연합의 「배터리 및 폐배터리에 관한 규정」은 발효 시점 이후 8년간의 유예기간을 둔 후, 2031년부터 리튬·니켈 등과 같은 핵심 광물의 재활용을 의무화하는 규정을 포함하고 있음
 - 해당 조항의 발효 시점은 유예기간을 두고 있어, 국내 시장에 타격을 입히거나 문제가 될 부분을 파악하여 미리 대비할 수 있음. 해당 규정의 시행은 결과적 차원에서 수출 관련 제약요인이 될 수 있으니 국제적 법안과 기준을 참고하여 국내에서도 동일하게 준비하고 작용할 수 있도록 기준을 표준화할 필요 있음
- (시사점) 폐배터리 산업의 육성에 기여하고, 국제적 경쟁력 확보를 위해 국제기준과의 표준화를 고려할 필요가 있으며 선제적 적용·이행을 통해 기준차이에 따른 혼란 및 수출 제약 등을 방지하고자 함을 시사함

4.2. 기술확보 및 경제성 측면

- (선진기술 관리) 앞서 주요 쟁점을 통해 폐배터리 재활용 기술 등에 관한 경제성 확보와 생산 역량 증진에 대해 산업계가 주력함을 언급함
 - (신산업 육성) 배터리 리사이클링 규제자유특구 등을 통해 배터리 관련 기준을 실증 특례로 적용하는 등 신산업 육성을 지원하기 위해 노력함
 - 현재 재활용 기술로는 폐배터리 재활용의 경제성이 낮은 편이라 민간 기업의 적극 참여를 유도하는데 제약이 있어, 관련 선진기술을 적극 개발·활용할 수 있도록 지원(비용적·제도적)하고, 차세대 리사이클링 규제 자유 특구를 통하여 다양한 기술을 개발해나갈 수 있도록 하는 장치를 제공함
 - (시사점) 규제가 불필요하게 많거나 적을 경우, 정책의 효과적 이행에 관한 관점에서는 한계가 될 수 있어서 규제의 정도를 적절하게 활용해 기술 개발·보호하는 노력(예: 기술 특허 등)이 중요함을 시사함
- (시장의 선점) 폐배터리 발생의 급증에 따라 자원이 될 폐배터리의 확보 및 시장 주도권 선점에 관한 쟁점을 언급했는데, 이는 경제성 측면과 함께 소비자 참여와 권익으로의 환류를 생각해볼 수 있음
 - (자원확보) 폐배터리 시장의 급속한 성장이 예고됨에 따라, 국내 기업도 폐배터리 관련 재활용·재사용 관련 기술확보를 통해 시장 선점 중이며, 폐배터리 수거 의무화 관련 제도 등의 도입으로 수량을 확보하고자 함
 - (시사점) 현재 체계적인 폐배터리 회수 시스템이 부재하여 이를 효율적 수거와 재활용을 위한 체계 및 인프라 구축이 필요하며, 소비자가 적극 참여할 수 있도록 관련 홍보와 시책 마련이 필요함

4.3. 안전 측면

- (위험 대비) 폐배터리 화재, 폭발 등의 위험 관련 대비와 배터리를 다루는 일련의 과정에서 안전하게 관리·처리하는 문제, 효과적으로 대응하기 위한 교육 등이 필요한 실정임
- (화재위험 관리) 최근 리튬 이온 배터리 폭발 사고가 발생하였는데¹⁰⁾, 폐배터리를 적재·관리하고 재처리하는 과정에서도 안전하게 진행될 수 있도록 화재 발생 시 초기 진압하는 장치 개발 등이 필요함
- (시사점) 안전에 관한 부분은 철저히 대비해야 함에도, 배터리 화재 진압 방법이나 화재 발생을 기술적으로 예방하는 장치를 구현하는 등의 대안이 마련되지 못했다는 점에 주목하여 보완이 필요함. 또한 전기차 배터리에 관한 상식, 관리법, 위급 상황 등에 관해 교육할 필요가 있음

〈표 7〉 전기차·배터리 관련 화재 현황

전기차 화재 현황 (단위: 건)		배터리 사용 관련 발생 화재 현황 (단위: 건)				
단위:건		구분	'20	'21	'22	'23
		전기 설비	113	131	160	160
		배터리/축전기	22	32	34	34
		배터리 충전기				
		소계	135	163	194	194
		생활 기기	39	39	142	114
		전동 키펠드	6	11	23	42
		전기 자전거				
		소계	45	50	165	156
		총계	180	213	359	350

- 전기차 전체 차량대수 대비 화재사고율 0.02%
 - 22년: 총 43건 / 23년: 총 72건

자료: 중앙일보(2022), 국가화재정보시스템(2024)을 참고하여 재구성

10) 인천 청라동 아파트 지하 주차장 전기차 화재 사고(Wikipedia, 2024.8.1.)

4.4. 환경적 측면

- (기후변화 대응) 본 고의 서론에서 살펴본 폐배터리 순환경제가 주목 받고 부상하게 된 배경처럼, 탄소 배출량 감소, 탄소중립 달성, 지구 평균 온도 상승을 낮추기 위한 기후변화에 관한 대응 노력의 일환 및 실천적 차원에서 의미가 있음
- (NDC 목표 달성 노력) 국가적 차원에서 수립한 NDC 목표를 달성하기 위해서는 정부, 민간, 시민사회 전반의 관심과 노력이 필요함. 소비자의 인식은 기업 및 민간 부문에도 크게 영향을 미치는 만큼 소비자의 인식 제고 등 또한 중요한 과제라 볼 수 있음
- (탄소중립 실천) 폐배터리 순환경제의 이행은 지속가능성을 추구하고 탄소중립을 실천한다는 측면에서 가치를 지님
 - (순환경제 인식 제고) ‘생산-소비-폐기’ 과정이 아닌 ‘생산-소비-재생’의 과정으로 전환하는 노력이 필요하며, 순환경제에 관한 인식을 제고하고 참여할 수 있도록 제품의 지속가능성에 관한 정보나 수리할 권리 등의 관련 정보제공 및 다각적인 교육을 제공할 필요가 있음
 - (폐배터리의 자원순환) 소비자가 폐배터리의 자원순환에 관해 인지하고 폐배터리 수거 또는 교체 등에 참여할 수 있도록 안내·홍보가 필요함
 - (시사점) 소비자가 자원의 재활용과 재사용이 지닌 의미와 가치에 대해 인식하고 소비할 수 있도록 지속적인 교육과 정보제공을 통해 자원순환의 과정에 참여하고 실천하게 할 필요가 있음

5. 결론

- 전 지구적 기후위기 상황에서, 기후변화에 대응하고 탄소중립 달성을 위한 각국의 '국가 온실가스 감축목표(NDC)'의 설정과 이행에 따라, 산업체계 또한 '순환경제' 패러다임으로 전환되고 있음
- 이중 '폐배터리 순환경제'는 전기차의 보급 증가에 따라 2025년을 기점으로 배출량이 급격히 증가할 폐배터리의 재활용 및 재사용을 다루고 있다는 점에서 지속가능성과 경제성 측면에서 주목받고 있음
- 현재 규제체계가 선형경제에 맞춰져 있으므로, '순환경제'로의 정책 및 규제로 적절하게 보완하려는 노력이 강화될 필요가 있으며, 순환경제를 소비자 정책 및 제도의 관점에서 지속적으로 검토하고 논의(자원순환 노력 및 정보제공, 수리할 권리 등) 할 필요가 있음
- 각국은 폐배터리 순환경제에 있어서 자원의 확보 및 활용 측면에서 노력하고 있으며, 유럽연합은 「배터리 및 폐배터리에 관한 규정」과 「핵심원자재법(CRMA)」 등을, 미국은 「자원보전 및 회복법(RCRA)」과 「인플레이션감축법(IRA)」 등을, 일본과 중국의 국가 주도 폐배터리 회수·활용 정책을 시행하고 있음
- 이에, 국내 입법 정책에서 폐배터리 순환경제에 관하여 참고할만한 소비자 관점의 시사점을 ① 법·제도·정책 수립 및 시행, ② 기술 확보와 경제성, ③ 안전 문제, ④ 환경적 이점과 같은 4가지 쟁점에 기반하여 제시하였으며, 요약하면 <그림 3>과 같음.

〈그림 3〉 폐배터리 순환경제 소비자 이슈 및 시사점

폐배터리 순환경제에 관한 쟁점 - 소비자 이슈 - 시사점 (요약)

	쟁점	소비자 이슈	시사점	관련 사례
법·제도·정책	법적 규제 & 정책 수립	활성화를 위한 법안 및 가이드라인 마련 필요, 국제기준과 표준화	<ul style="list-style-type: none"> - 폐배터리 순환경제 추진 과정에서 구체적 규정 마련(징비 및 정교화) - 국제적 법안과 기준 등 관련 내용 표준화 적용 	<ul style="list-style-type: none"> - 미래 폐자원 거점수거 센터의 설치·운영 - EU의 배터리 및 폐배터리에 관한 규정
기술·경제	기술확보 경제성 & 시장 선점	폐배터리의 기술적 지원, 시장의 선점	<ul style="list-style-type: none"> - 적절한 규제를 통한 기술 개발 및 보호 노력 - 폐배터리 시장 선점 및 폐배터리 수거 의무화 제도 활용 	<ul style="list-style-type: none"> - 차세대 리사이클링 규제 자유 특구 - 폐배터리 관련 협업 - 폐배터리 수거 의무화
안전	배터리 관련 안전 문제	리튬 이온 배터리 폭발 사고 등	<ul style="list-style-type: none"> - 안전에 관한 철저한 대비 필요(진압 및 대처 방법 등 교육 필요) - 기술적 안전장치 개발 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 리튬계 배터리 안전사고 및 안전기준 점검회의 (국가기술표준원)
환경	환경적 이점	재사용·재활용, 탄소중립 실천, 인식의 전환 등	<ul style="list-style-type: none"> - 순환경제에 관한 인식 제고(다각적 교육 필요) - 폐배터리 자원순환 과정 참여 안내 및 홍보 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 순환경제 및 자원순환 관련 교육 프로그램 - 시민참여 사례

자료: 저자 작성

[참고 목록]

- 김재경 · 박찬국. (2019). 전기차 사용후 배터리 거래시장 구축을 위한 정책연구. 울산: 에너지경제연구원
- 대한민국정부. (2022. 7.). 윤석열 정부 120대 국정과제
- 법무법인(유한) 태평양. (2024. 4. 2.). 유럽연합 「핵심원자재법」 최종 승인 및 시사점 검토. BKL Legal Update
- 삼일PwC경영연구원. (2022. 4.). 순환경제로의 전환과 대응전략: 플라스틱과 배터리(이차전지)를 중심으로. PwC Korea Insight Research, Paradigm Shift Vol.1
- 삼정KPMG 경제연구원. (2022. 3.). Business Focus: 배터리 순환경제, 전기차 폐배터리 시장의 부상과 기업의 대응 전략
- 안상욱. (2023). EU와 미국의 배터리 순환경제 정책 및 입법. EU연구, 68, 75-108
- 이명우. (2023). 탄소중립: 한눈에 보기. 국회도서관
- 조동희 · 문성만 · 윤여준. (2023). 미국의 공급망 재편 정책에 대한 기업의 대응 및 시사점. 세종: 대외경제정책연구원
- 탄소중립위원회. (2021). 탄소중립 학습 자료집
- 한국환경산업기술원. (2023. 4.). 중국환경산업 INSIGHT - 중국 폐배터리 회수 이용 산업현황 -
- Youhyun Lee, Minjeong Kim, Kyoungmin Kim. (2024). Revisiting actors' role in circular economy governance: A case of electric vehicle waste batteries in South Korea, Environmental Engineering Research, 29(3): 230351, 1-11

- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 [시행 2024. 1. 1.] [법률 제19208호, 2022. 12. 31., 타법개정]
- 「순환경제사회 전환 촉진법」 [시행 2024. 1. 1.] [법률 제19721호, 2023. 9. 14., 일부개정]
- 유럽연합 「배터리 및 폐배터리에 관한 규정」. Regulation (EU) 2023/1542 of the European Parliament and of the Council of 12 July 2023 concerning batteries and waste batteries, amending Directive 2008/98/EC and Regulation (EU) 2019/1020 and repealing Directive 2006/66/EC)
- 유럽연합 「탄소중립산업법」. Regulation (EU) 2024/1735 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on establishing a framework of measures for strengthening Europe's net-zero technology manufacturing ecosystem and amending Regulation (EU) 2018/1724
- 유럽연합 「핵심원자재법」. Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations (EU) 168/2013, (EU) 2018/858, 2018/1724 and (EU) 2019/102
- 「저탄소 녹색성장 기본법」 [시행 2013. 10. 31.] [법률 제11965호, 2013. 7. 30., 타법개정]
- 「전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률」 [시행 2023. 8. 16.] [법률 제19665호, 2023. 8. 16., 일부개정]
- 「폐기물관리법」 [시행 2024. 8. 17.] [법률 제19666호, 2023. 8. 16., 일부개정]
- UNEP, Emissions Gap Report 2023. (2023.11.20.)
- UNFCCC, Conference of the Parties (COP). Adoption of the Paris Agreement - Proposal by the President. (2015.12.12.)

- 국가화재정보시스템 - 화재통계. (<https://nfds.go.kr/stat/general.do>)
- 국토교통부 - 자동차 등록현황 보고. (<https://stat.molit.go.kr/>)
- 대한민국 대통령실 - 120대 국정과제. “윤석열 정부 120대 국정과제(2022. 7.)”. (https://www.president.go.kr/affairs/gov_project)
- 미국 「자원보전 및 회복법(Resource Conservation and Recovery Act, RCRA)」. KOTRA 해외시장뉴스 - 미국 리튬 배터리 재활용 시장 및 기업 동향
- 미국 「인플레이션감축법(Inflation Reduction Act, IRA)」. 삼일PwC경영연구원 Issue Brief.
- 연합뉴스. (2023.6.15.). “EU, 리튬 등 전기차배터리 원료 재활용 의무화…2031년 시행 유력”. 정빛나·김민지 기자
- 중앙일보. (2022.6.23.). “순식간에 800도 열폭주, 끄기도 힘든 전기차 화재 왜”. 백민정·김민주·신재민 기자
- 중앙일보. (2023.1.4.). “고물이 보물이네, 폐배터리 600조 시장 열린다”. 최현주·차준홍 기자
- Business Watch. (2022.10.12.). “③ 미·중·EU 배터리 재활용 규제 착착 vs 한국은 뒷짐”. 백유진·김동훈·유상연 기자
- Ellen MacArthur Foundation - “Circular economy introduction” etc. (<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>)
- KIM & CHANG. (2023.3.24.). “EU 배터리법(EU Battery Regulation), 2024년 시행 예정”. 뉴스레터
- SAP - Sustainability Management, “What is the circular economy?” etc. (<https://www.sap.com/>)

- SNE Research. (2023.2.13.) “전 세계 폐배터리 Recycling 시장 2030년 60조 원, 2040년 200조원 전망”. (<https://www.sneresearch.com/kr/>)
- SOVAC. (2022.1.18.) “폐기물? 소중한 자원! 전기차 배터리를 다시 쓰는 방법”
- UNFCCC (<https://unfccc.int/>)
- UNFCCC INDC (<https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/>)
- Wikipedia. (2024.8.1.) “인천 청라동 아파트 지하주차장 전기차 화재 사고”

* 본 연구의 내용은 연구자 개인의 견해이며 공식 견해가 아닙니다.