

2024학년도 1학기 문헌연구보고서



[전기차 폐배터리 재사용 및 재활용 보완 정책 제안]

이름	오다영
전공	자동차공학과
학번	20243314

전기자동차 폐배터리 재사용 및 재활용 보완 정책 제안

자동차공학과 20243314 오다영

목 차

1. 전기차 폐배터리 발생으로 인한 문제점 및 정책 미비
2. 전기차 폐배터리 재사용 및 재활용
 - 2.1 전기차 폐배터리 재사용 및 재활용의 정의
 - 2.2 전기차 폐배터리 재사용 및 재활용 방법
 - 2.3 전기차 폐배터리 재사용 및 재활용의 이점
 - 1) 환경적 측면
 - 2) 경제적 측면
3. 우리나라 폐배터리 재활용 정책
 - 3.1 우리나라 폐배터리 재활용 정책의 부족
 - 3.2 우리나라 전기차 폐배터리 재활용 보완 정책 제시
4. 우리나라 전기차 폐배터리 정책 보완의 필요성
5. 참고문헌

1. 전기차 폐배터리의 발생으로 인한 문제점 및 정책 미비

전기차 상용화가 활발해지고 전기차의 이용이 늘어나면서 전기차의 핵심인 배터리도 많이 생산되고 있다. 하지만 이렇게 발생한 전기차 폐배터리를 처리하는 것이 매우 어렵다. 최근 2015년 파리기후협약 채택에 따라 전기차의 보급이 늘어나고 있다. 2020년 전기차 신규 등록 대수는 3백만대로, 전년 대비 41% 증가하였으며, SNE리서치에 따르면 글로벌 전기차 판매량은 2020년부터 11년간 18% 성장하였다.¹⁾ 그리고 글로벌 전기차 판매량은 연평균 280만대에 이르는 수준까지 성장하였다. 2030년에는 전기차가 전체 자동차 판매량 중 31% 이상 차지하게 되고, 연간 판매량은 3700만대까지 늘어날 것이라고 예측된다. 에너지 경제연구원은 이로 인해 발생하는 전기차 배터리가 2029년까지 국내 기준 78,981개가 배출될 것으로 추정하고 있다.

전기차 배터리의 주성분인 리튬, 망간, 니켈, 코발트 등은 유독물질이 함유된 환경오염 물질로 일반적인 쓰레기처럼 땅에 묻거나 태워버릴 수가 없다. 그렇기 때문에 전세계 각국에서는 전기차 폐배터리를 재사용하거나 재활용하는 정책을 펼치고 있다.

그러나 우리나라는 전기차 폐배터리 재사용 및 재활용에 관한 정책이 아직 미비하다. 이로 인해 폐배터리 재사용 및 재활용이 잘 이루어지지 않고 있고 특히 민간단체에서는 더욱 폐배터리 재사용 및 재활용이 잘 이루어지지 않고 있다.

2. 전기차 폐배터리 재사용 및 재활용

2.1 전기차 폐배터리 재사용 및 재활용의 정의

전기차 배터리로 사용하지 못한다는 의미에서 폐배터리로 지칭하고 있으나, 전기차는 순간적으로 고출력을 내야 하는 자동차의 특성상, 80% 수준 이하로 저장 용량이 떨어지면, 자동차 운행상의 위험을 초래할 수 있어서 사용을 중단한다고 한다. 이것은 순간적인 고출력이 필요한 자동차의 안전 운행을 위한 안전장치이다.²⁾

하지만 전기차가 아닌 다른 용도로 사용할 때에는 순간적인 고출력이 필요하지 않아서 남아 있는 80%의 저장 용량만으로도 배터리를 사용하는데 아무런 문제가 되지 않는다. 전기차 폐배터리 재사용 및 재활용이란 전기차에서 사용하고 분리 배출된 배터리를 남아있는 배터리의 용량과 배터리의 상태에 따라 전기차용 배터리로 재사용하거나, ESS, 가정용 등의 용도로 재사용 및 재활용하는 것을 의미한다.

2.2 전기차 폐배터리 재사용 및 재활용 방법

1) 중소벤처기업부·중소기업기술정보진흥원(2022), 「(2022~2024)중소기업 전략기술로드맵」, 「Technology roadmap for SME : 이차전지」, 진한엠엔비, 147쪽.

2) 중소벤처기업부·중소기업기술정보진흥원(2022), 「(2022~2024)중소기업 전략기술로드맵」, 「Technology roadmap for SME : 이차전지」, 진한엠엔비, 146쪽.

전기차 폐배터리의 재사용 중 ESS로써 사용하는 것이 가장 유력하게 검토되고 있다. ESS는 남은 에너지를 저장하여 부족할 때 에너지를 끌어다 쓰거나 에너지가 필요한 곳으로 보내주는 에너지 저장 장치를 뜻한다. UBESS는 전기차에서 수명을 다한 폐배터리를 에너지 저장 장치로 재활용하는 시스템으로 이를 이용하면 전기차 폐배터리 여러 개를 활용하여 ESS 설비를 구축한 후 이후 잔여 전력을 저장해두면 가정이나 빌딩, 공장 등에서 전력을 필요로 하는 경우, 전력을 안정적으로 공급할 수 있다.

또한 자연으로부터 에너지를 생산하기에 전기를 규칙적으로 생산하는 데에는 한계가 있는 태양광이나 풍력 등과 같은 신재생 에너지의 단점을 보완할 수 있다. 전기가 다량 생산된 날에는 전기를 보관하고 반대로 전기가 소량 생산된 날에는 전기를 공급함으로써 전기 공급에 안정화를 가져올 수 있다. 전기차 배터리 한 대의 잔존용량으로 태양열 가로등에 사용되는 에너지 저장 장치 30개를 제작할 수 있는 정도이다.

재사용이 어려운 경우, 폐배터리를 재활용하는 방법을 이용하는데 폐배터리 재활용이란 폐배터리를 셀 단위로 분해하여 리튬, 코발트 등의 희귀 금속을 추출하는 방식이다. 블랙 파우더는 리튬이온배터리를 파쇄하여 선별 채취한 후 나오는 검은색 분말을 뜻하는데 이 분말에는 리튬, 니켈, 코발트, 망간 등 유용한 금속들을 함유하고 있어 배터리 재활용의 주요 원소로 사용할 수 있다.³⁾ 리튬, 코발트, 니켈과 같은 희귀 금속을 재활용 과정에서 거의 원래의 품질로 되돌려 회수할 수 있기 때문에 폐배터리에서 재활용한 금속들로 새로운 전기차 배터리를 만들거나 다른 산업 분야에서 사용할 수 있다.

2.3 전기차 폐배터리 재사용 및 재활용의 이점

1) 환경적 측면

폐배터리 재사용 및 재활용을 환경적 측면에서 생각해 보자면 전기차 배터리는 리튬, 코발트, 니켈 등의 많은 희귀 금속을 함유하고 있다. 이 금속들은 자연에서 채굴하여야 하는데, 채굴을 하는 과정에서 상당히 많은 환경파괴가 발생할 수 있으며, 계속되는 채굴로 인한 자원 고갈 문제도 심각해질 수 있다. 또한 폐배터리가 적절히 처리되지 않고 그냥 땅에 매립되는 경우, 지하수나 토양으로 위해 화학물질이 유출되어 환경오염을 일으킬 수 있다. 이러한 폐배터리를 재사용 및 재활용함으로써 효율적으로 자원을 사용할 수 있고 환경오염도 줄일 수 있다.

2) 경제적 측면

폐배터리 재사용 및 재활용을 경제적 측면에서도 생각해 보자면 전기차 배터리에 들

3) 양연호(2023.11.9.), 「 폐배터리 재활용시장 600조 된다는데...정부는 '폐기물' 취급만 」, 《 매일경제 》, [https://www.mk.co.kr/news/business/10870956\(2024.04.18.\)](https://www.mk.co.kr/news/business/10870956(2024.04.18.)).

어가는 주요 금속의 가격이 배터리 시장에서 상당히 높게 형성되어 있기 때문에, 이 금속들을 재활용함으로써 새로운 수익원을 창출할 수 있다. 우리나라에서는 전기차 배터리에 들어가는 주요 금속이 나지 않기 때문에 거의 대부분 수입하고 있는데 폐배터리를 재활용하면 배터리의 주요 금속 수입을 줄일 수 있다. 또한, 새 배터리를 생산할 때 재활용한 금속을 사용함으로써 배터리의 가격을 감소시킬 수 있고 이는 전기차의 전체 비용을 감소시키는 효과로 이어질 수 있다.

3. 우리나라 폐배터리 재활용 정책

3.1 우리나라 폐배터리 재활용 정책의 부족

우리나라 폐배터리 재활용 정책은 해외에 비해 너무 부족하다. EU 집행위원회는 폐배터리 및 스크랩을 분쇄해 만든 블랙 매스를 폐기물 리스트에 포함시킴으로써 EU에서 블랙 매스가 역외로 쉽게 유출되지 않도록 규제하는 방안을 검토 중이다. 또한 EU에서 2023.8.17.에 발효된 배터리 법에서 전기차·산업용 배터리 등 모든 배터리에 대해 생산자가 재활용 책임을 지도록 하는 EPR 적용을 의무화함에 따라 전기차 배터리 전문 회수 기업이 빠르게 늘어나고 있다.⁴⁾

우리나라는 2021년부터 전기차 배터리 전문 회수와 관련된 정책들을 발표, 추진해 왔으나 체계적인 전기차 사용 후 배터리 회수시스템이 구축되어 있지 않다. 민간 소유 배터리의 회수 및 관리시스템의 부재, 배터리 성능 진단기준의 부재 및 검사의 비표준화, 배터리 수리 전문기술인력 부족, 배터리 보관 및 운송지침 미준수에 대한 단속 미흡 등의 문제점이 나타나고 있다.⁵⁾

3.2 우리나라 전기차 폐배터리 재활용 보완 정책 제시

우리나라는 아직 전기차 폐배터리 재사용 및 재활용 관련 정책이 부족하기 때문에 해외의 시행 사례를 분석하고 연구하여 정책을 보완할 필요가 있다. 예를 들면 민간 기업에서 전기차 사용 후 효율적인 폐배터리 회수를 위해서는 폐배터리의 회수 등록이 편리해야 하고, 회수한 배터리를 안전하게 운송해야 한다. 또한, 폐배터리의 성능 검사가 신속하고 정확해야 하며, 가격산정이 기준의 의거하여 공정하여야 한다. 이를 위해서 폐배터리 회수 및 운송의 단계가 시스템화될 수 있도록 정부는 회수 및 재활용 시 각 단계별 전문 사업자를 육성하고 이들의 지침 준수 단속을 엄격히 하는 정책

4) 김희영(2023), 「우리나라 전기차 배터리 재활용 산업육성을 위한 원료 확보 방안 - 유럽 전기차 배터리 회수시스템 구축 사례를 중심으로」, 「Trade Focus 2023년 21호」, 21호, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 18~21쪽.

5) 김희영(2023), 「우리나라 전기차 배터리 재활용 산업육성을 위한 원료 확보 방안 - 유럽 전기차 배터리 회수시스템 구축 사례를 중심으로」, 「Trade Focus 2023년 21호」, 21호, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 30~32쪽.

마련이 필요하다.

이 외에도 현재 정부가 추진 중인 배터리 통합 이력 시스템을 통해 사용 후 배터리의 판매, 유통, 재사용 및 재활용 현황을 종합적으로 파악하고, 국내 폐배터리와 민간 배터리 제조사에서 발생하는 스크랩 등 배터리 재활용 원료를 종합적으로 집계하고 관리할 기관을 운영할 필요가 있다.⁶⁾

4. 우리나라 전기차 폐배터리 정책 보완의 필요성

전기차가 많이 생산되고 있고 앞으로 더 많은 전기차가 생산될 것으로 예측하고 있다. 전기차의 많은 생산으로 인해 많은 전기차 폐배터리가 발생할 것인데 이러한 전기차 폐배터리를 재사용 및 재활용하는 것은 환경적 측면에서 봤을 때 위해 화학물질로 인한 환경오염을 막고 자원을 효율적으로 사용할 수 있다는 장점이 있다. 또한 경제적으로 봤을 때도 배터리의 주요 희귀 금속을 다시 사용할 수 있다는 점에서 전기차의 생산 비용을 낮출 수 있는 등의 큰 이점을 가진다. 그러나 우리나라는 아직 다른 나라에 비해 전기차 폐배터리 재사용 및 재활용에 관한 정책이 많이 부족하므로 다른 나라의 사례를 연구하여 전기차 폐배터리 재사용 및 재활용 정책을 더 보완하여야 할 것이다.

5. 참고문헌

김유정(2024), 「한국의 전기차 사용 후 배터리 재활용 및 재사용 효과 분석 연구」, 「자연환경지질 2024」, 57권 1호, 대한자원환경지질학회, 83~91쪽.

김희영(2023), 「우리나라 전기차 배터리 재활용 산업육성을 위한 원료 확보 방안 - 유럽 전기차 배터리 회수시스템 구축 사례를 중심으로」, 「Trade Focus 2023년 21호」, 21호, 한국무역협회 국제무역통상연원, 18~21쪽, 30~32쪽, 33~36쪽.

이상수(2018), 「전기차 폐배터리 재활용 정책방향」, 「2018년도 추계학술연구발표회 심포지엄 및 특별세션」2018권 2호, 한국폐기물자원순환학회, 23~36쪽.

한상태 외 3명(2022), 「전기차 폐배터리 모듈분석과 재활용에 대한 건전성 기반 구축」, 「2022년도 대한전기학회 전기설비부문회 춘계학술대회 논문집」, 대한전기학회, 283~285쪽.

6) 김희영(2023), 「우리나라 전기차 배터리 재활용 산업육성을 위한 원료 확보 방안 - 유럽 전기차 배터리 회수시스템 구축 사례를 중심으로」, 「Trade Focus 2023년 21호」, 21호, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 33~36쪽.

중소벤처기업부·중소기어기술정보진흥원(2022), 「(2022~2024)중소기업 전략기술로드맵」, 「Technology roadmap for SME : 이차전지」, 진한엠엔비, 146~147쪽.

양연호(2023.11.9.), 「폐배터리 재활용시장 600조 된다는데…정부는 ‘폐기물’ 취급만」, 《매일경제》, <https://www.mk.co.kr/news/business/10870956>(2024.04.26.).