

독일, 금속을 회수하는 폐배터리 재활용 기술

◆ 기본정보

기술/제품명	독일, 금속을 회수하는 폐배터리 재활용 기술		
분야	자원순환	적용분야	폐배터리(E-Waste) 재활용
국가	독일	출처	<a href="https://accurec.de/wp-content/uploads/2021/04/Accurec-Comparative-study.pdf">https://accurec.de/wp-content/uploads/2021/04/Accurec-Comparative-study.pdf</a>
개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 기술은 수명이 다한 전지에서 경제성이 높은 금속을 회수하여 재활용함</li> <li>- 다양한 전지를 재활용함으로써 폐기물 감축 및 자원 절약을 실현할 수 있음</li> <li>- 처리 과정에서 유해 물질 배출량의 거의 없으며 탄소 배출이 0%에 가까운 무탄소 공정으로서, EU의 온실가스 감축 목표를 충족시킬 수 있는 기술임</li> </ul>		
업체명	아큐릭(ACCUREC-Recycling GmbH)		
홈페이지	<a href="https://accurec.de/?lang=en">https://accurec.de/?lang=en</a>		
주소	Bataverstr. 21, 47809 Krefeld, Germany		
연락처	+49 2151 652980		
제공 서비스	폐배터리 재활용, 폐기물 관리 서비스		

## ◆ 기술 개요

### ■ 폐배터리를 재활용하여 구리, 니켈, 코발트 등 시장성이 있는 금속 물질을 회수하는 기술

- 수동 분류, 전처리(열분해, 기계적 분리), 건식-습식 혼합 제련의 단계별 공정을 통해 폐배터리를 처리하면서 금속을 회수함
- 전기차용 배터리, 재생에너지 저장 과정에서 수명이 다한 전지를 재활용하여 폐기물을 감축하고 자원을 절약할 수 있음
- 불화수소(HF)와 같이 유독성 및 부식성이 높은 환경 유해 물질이 배출되지 않으며, 발암성 니켈-코발트 미세 분말이 작업장으로 배출되지 않아 안정성이 높은 기술임

## ◆ 기술 원리 및 구조

### ■ 공정 효율 및 안정성을 높이기 위한 전처리 과정

- 수동 작업으로 폐배터리를 셀 또는 모듈 크기로 분해하거나 유형별로 분류하여 완전히 방전시킴
- 열분해 공정을 거치며 플라스틱 및 휘발성 물질을 제거함
- 플라스틱, 알루미늄, 구리 등 비철 및 철을 기계적으로 분리한 후 분쇄하여 '블랙 매스(Black Mass)'를 제조

### ■ 건식-습식 혼합 공정을 이용하여 폐기물 주처리 및 재활용

- 블랙 매스를 가열하여 녹이는 건식 제련(Pyrometallurgy) 과정을 통해 불소, 염소, 흑연, 인 등과 같은 구성요소를 분리하여 슬래그로 처리함
- 망간, 알루미늄, 철 잔류물 등의 저가 금속 물질도 슬래그로 처리하며, 흑연은 이후 습식 제련(Hydrometallurgy) 과정에서 환원제로 사용될 수 있음
- 잔여 블랙 매스를 습식 제련 공정에 투입하고 황산 등의 용매를 이용하여 용해하여 코발트, 니켈, 구리 등의 금속을 추출함

※ 이미지 참고 : <https://accurec.de/wp-content/uploads/2021/04/Accurec-Comparative-study.pdf>

### ■ NiCd 배터리 재활용 공정

- 진공 반응기에서 열처리가 이루어지며, 에너지 효율성이 높고 배기가스 배출이 거의 없는 신뢰성이 높은 공정임
- 카드뮴은 진공로 내부에서 응축하여 순도 99.95%로 변환됨

### ■ NiMH 배터리 재활용 공정

- 니켈 금속 수소 함유 전지는 NiCd 배터리와 유사한 방식으로 재활용되며, 금속 산화물 환원 후 잔여 물질은

■ Li-ion 배터리 재활용 공정

- 리튬이온 배터리는 반응성이 큰 알칼리 금속인 리튬과 고인화성 전해질 및 고농축 할로겐을 포함하고 있어 수집, 취급 및 재활용이 더욱 어려움
- 회수율 요구사항을 맞추기 위해서는 보다 선택적인 프로세스를 필요로 하며, 동사의 기술은 50%이상의 재활용 효율을 보임

◆ 기술의 특징점

- 원스텝(One-Step) 공정 및 최저 배출 (< 0.001 Cd g/h)
- 안전하고 강력한 공정 및 효율적 에너지 활용

◆ 연구 개발 및 투자 현황

■ Naima 프로젝트(2019.12 ~ )

- 유럽위원회에서 약 800만 유로를 지원하는 프로젝트로 2019년 12월부터 약 3년간 진행되는 과정임
- 동 프로젝트는 경쟁력 있고 안전한 차세대 나트륨 이온(Na-ion) 전지 개발을 목표로 함
- 프랑스 회사 티아마트(TIAMAT)이 주도하며 유럽 8개국 15개의 파트너로 구성되어 있으며, Accurec사는 해당 프로젝트에 참여하여 나트륨 이온 배터리의 지속가능하고 비용 효율적인 재활용 프로세스를 개발 중임

■ Mercator 프로젝트(2019.08 ~ )

- 독일의 '환경, 자연 보호, 원자력 안전 및 소비자 보호를 위한 연방 부처(BMU)'에서 자금을 지원하는 프로젝트로, 2019년 8월부터 약 3년간 진행되는 과정임
- 동 프로젝트는 약 400만 유로 규모로, 현재의 공정 기술을 개선하고 회수 가능한 금속 성분의 종류를 늘리는 것을 목표로 함
- 제휴 파트너사로는 미국의 Ford와 칠레의 SQM(Sociedad Quimica y Minera de Chile)이 있음

◆ 실적 현황

■ 고성능 배터리 처리 및 재활용 (2017년 11월 ~)

- 커렌타인바이런먼트(Currenta Environment)사와의 전략적 파트너십을 통하여, 약 7,000톤의 배터리 처리 및 재활용