



해외 자원순환 정보

2024.2



한국폐기물협회

2024.2 해외자원순환정보

한국폐기물협회

[1] 스웨덴(Volvo사), 최초의 100% 전기구동 폐기물수거차량 출시.....	1
[2] 유럽, 혼합생활폐기물 선별 의무화 촉구를 위한 환경단체·기업 공동성명 발표.....	2
[3] 스웨덴[Easymining사], 비산재의 염화물 회수 재활용 기술.....	3
[4] 영국, 소매업체 2026년부터 전자폐기물 재활용비용 부담.....	5
[5] 프랑스, 음식물쓰레기 분리배출 의무화 시행.....	6

[01]

스웨덴(Volvo사), 최초의 100% 전기구동 폐기물수거차량 출시

생활폐기물 수집·운반 [청소행정지원팀]

- 스웨덴 기업 볼보(Volvo)에서 100% 전기구동 차량 “FM Low Entry” 을 최초 출시하였음

- 기존의 전기차량은 내연기관용으로 설계된 차체에 전기모터를 장착하는 방식이지만, FM Low Entry는 배터리가 모터에 전력을 직접 공급하여 구동함



- (성능) 4개의 배터리팩이 장착되어 있어 최대 200km까지 주행이 가능하며, 중간 샤프트를 통해 구동 휠에 동력을 전달하는 전기모터 2개의 출력은 330kW(450마력)으로 급속충전은 최대 250kW의 출력으로 가능함
- (형태) 캐빈이 낮아지고 바닥이 평평하여 운전자가 차량 양쪽에서 쉽게 승하차가 가능하며, 높은 지붕의 옵션을 선택할 경우 사람이 서있을 수도 있고, 기본적으로 운전석만 제공되지만 조수석 1~3개를 추가 장착할 수도 있음
- (기타 특징) 또한 운전석을 낮추는 등 운전자의 가시성을 높였는데, 이와 관련 실제로 영국의 대형 차량에 대한 DVS(Direct Vision Standard)*에서 별 5개를 획득하였고, 주변 지역을 잘 볼 수 있도록 카메라 모니터 시스템을 제공함

*그레이터런던의 교통 전반을 책임지는 지방정부단체(TfL:Transport for London)가 2019년 처음 도입한 기준으로 중장비차량 운전자가 창문을 통해 직접 확인할 수 있는 정도를 측정하여 0~5개의 별점이 주어지며, 2024년 10월부터는 별 3개 등급 이상의 차량만 운행이 가능함



FM Low Entry 모터



FM Low Entry 운전석



FM Low Entry 운전석 내부

- 볼보는 FM Low Entry를 터키를 포함한 유럽, 호주, 한국에서 2024년 1분기부터 판매를 시작하고, 2분기부터 생산할 예정임

출처 1. <https://www.carscoops.com/2024/02/volvos-first-ev-only-truck-set-to-pick-up-european-garbage/>
2. https://www.tungst.no/article/view/1078615/denne_volvolastebilen_kommer_bare_i_elektrisk_utgave

[02]

유럽, 혼합생활폐기물 선별 의무화 촉구를 위한 환경단체 · 기업 공동성명 발표

생활폐기물 수집 · 운반 [청소행정지원팀]

- 2024년 1월 말, 유럽지역 환경단체와 기업이 EU 정책 입안자들에게 혼합 생활폐기물의 의무적인 분류를 지지할 것을 요구하는 공동 성명을 발표함
- ZWE(Zero Waste Europe), EEB(European Environmental Bureau), EuPC(European Plastic Converters), Flexible Packaging Europe, MPE(Metal Packaging Europe), EUEPS(European Manufacturers of Expanded Polystyrene) 등 19개의 녹색 NGO 및 기업 연합이 참여한 이 공동성명은 유럽의회가 EU 국가들에 혼합 생활폐기물을 소각하거나 매립하기 전에 재활용가능한 물질을 선별해야 하는 의무를 도입할 것을 촉구하고 있음
 - 공동 성명 참여자 중 하나인 Flexible Packaging Europe은 분리수거가 이루어졌음에도 불구하고 페비닐 등 유연포장재 수거량의 3분의 1이 혼합생활폐기물에서 발견된 점을 언급함
- 이와 같은 움직임은 지난 2023년 7월에 상정된 EU의 폐기물 기본 지침 개정안에 대한 수정을 검토하면서 추진되고 있는데, 개정안은 폐의류와 음식물류폐기물만 대상으로 분리수거를 의무화하고 있기 때문임
 - 환경단체들은 이번 개정을 통해 초기 섬유에 맞춰져 있던 초점을 넘어서 재활용이 가능한 종이, 유리, 금속 및 플라스틱 등도 별도의 용기에 분류하여 혼합폐기물의 흐름을 해결해야 한다고 주장
- 이에 대해 EU 의회 의장(Anna Zalewska)은 환경기업과 단체의 의견을 반영하여 재활용 가능한 물질에 대한 별도의 수거 인프라 구축 필요성을 언급하고 지침 수정안을 제시하였으나, 일부에서는 수정안이 지방자치단체의 큰 재정적 부담을 야기하고, 폐기물 수거 시스템은 국가적 능력의 문제라며 회의적인 입장을 표명함
- 그 결과, 2024년 2월 환경위원회에서 표결될 수정안은 혼합 생활폐기물의 의무적 선별이 반영되지 않았으며, 회원국들이 가능한 경우 혼합폐기물 사전 선별의 도입을 고려하도록 장려함

출처 <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/eu-urged-to-improve-sorting-of-mixed-household-waste-to-boost-recycling/>

[03]

스웨덴[Easymining사], 비산재의 염화물 회수 재활용 기술

폐기물 처리 기술 · 시설 [기술지원팀]

□ 기업개요

기업명	Easymining	기술명	ASH2@SALT
주소	Ultunaallén 2A, 756 51 Uppsala, 스웨덴		
e-mail	info@easymining.com	홈페이지	https://www.easymining.com/

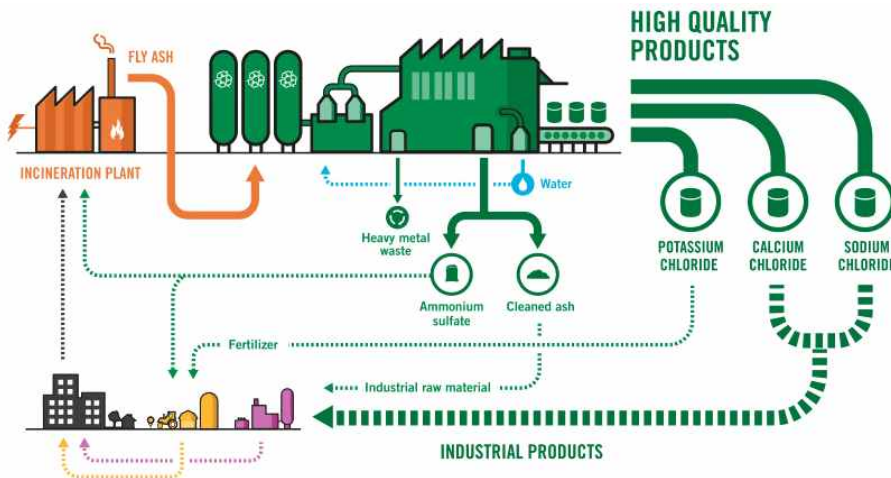
* Easymining은 스웨덴의 폐기물 관리 · 환경서비스 · 재활용 회사인 Ragn-Sells의 자회사

□ 기술 개요

○ ASH2@SALT 기술은 폐기물 소각시 발생하는 비산재(Fly ash)를 재활용하여 상업용 염화물(염화칼륨, 염화칼슘 등)을 최대 톤당 200kg 생산

* 비산재는 유해물질(이산화물, 중금속 등) 및 평균 20%의 염화물을 포함하고 있음

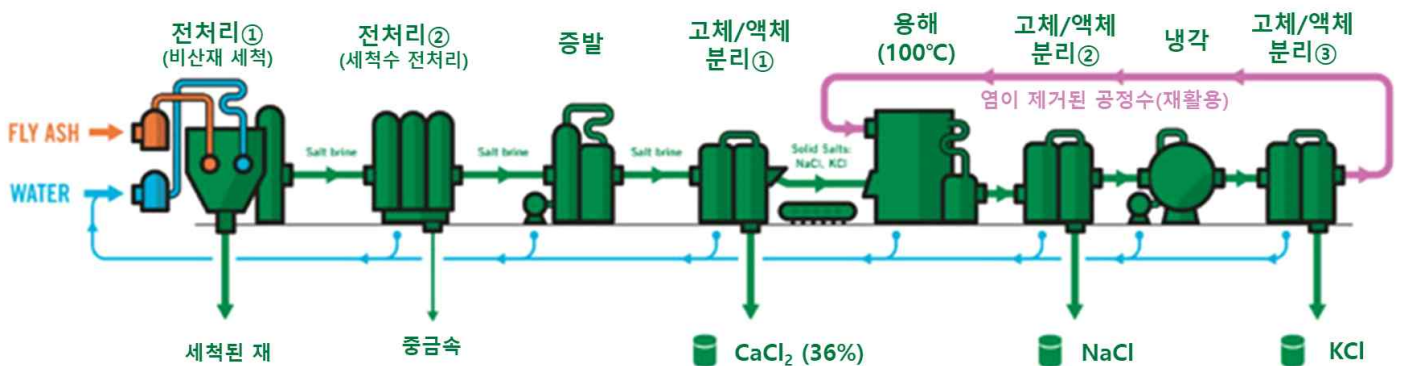
- 염화칼륨(KCl) : 비료로 활용가능하며 ASH2@SALT 기술로 생산 시 원료 채굴 생산대비 탄소배출량 93% 저감
- 염화칼슘(CaCl_2) : 제빙 및 도로표면처리 등에 활용가능하며 ASH2@SALT 기술로 생산 시 신재 생산대비 탄소배출량 92% 저감
- 염화나트륨(NaCl) : 전기분해를 통한 염소가스 · 수소가스 생산 등에 활용가능하며 ASH2@SALT 기술로 생산 시 신재 생산대비 탄소배출량 88% 저감



[ASH2@SALT을 활용한 비산재 재활용 요약도]

□ 기술 공정

- (전처리) ASH2@SALT 공정에서는 전처리 2단계 수행
 - ①단계 : 비산재를 물로 세척하여 세척된 재와 세척액으로 분리
 - ②단계 : 1단계에서 생성된 세척액은 비산재 내의 중금속과 염화물을 포집한 상태로 황화물을 사용하여 중금속을 침전시키고, 상등액(염화물 포함)으로 분리
- (증발) 증발기로 상등액 내의 염화물의 농도를 높여, 상등액은 CaCl_2 로 포화시키고 NaCl 과 KCl 을 결정화함
- (고액분리①) 액상상태의 CaCl_2 를 결정화된 NaCl , KCl 과 분리하여 추출
- (용해) 결정화된 NaCl 과 KCl 을 100°C 에서 용해
- (고액분리②) NaCl 이 결정화되어 고체상태로 추출
 - * NaCl 이 KCl 보다 용해도가 낮기 때문에 잘 녹지 않아 결정상태로 존재함
- (냉각 및 고액분리③) NaCl 을 분리한 용액의 온도를 낮추어 결정화된 고체상태의 KCl 을 추출
- KCl 까지 추출한 뒤 남은 공정수는 용해단계에서 재활용



[ASH2@SALT 공정도]

□ 기술 적용 시설

- ASH2@SALT 기술을 적용한 최초 시설의 운영을 2023년 4월 시작함
 - 위치 : Högbymtorp, 197 93 Bro, 스웨덴
 - 처리용량 : 연간 최대 150,000톤



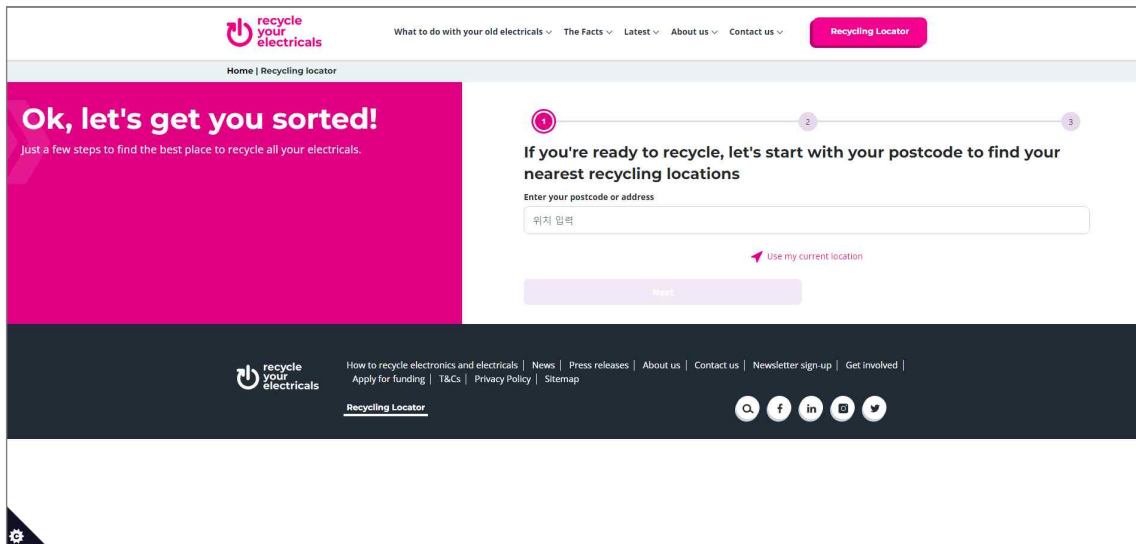
출처 1. Easymining 및 Ragn-Sells 홈페이지, <https://www.easymining.com/>, <https://www.ragnsells.com/>
 2. ESPP eNews No.75(2023, 04), "Inauguration of Ragn-Sells-EasyMining first Ash2Salt plant", <https://www.phosphorusplatform.eu/scope-in-print/news>

[04]

영국, 소매업체 2026년부터 전자폐기물 재활용비용 부담

생활폐기물 분리배출 [분리배출팀]

- 영국 가정은 생산자와 소매업체가 가정 및 매장 내 수거비용을 지불하도록 하는 정부 계획에 따라 2026년부터 개선된 전자 제품 재활용 경로의 혜택을 받게 될 것임
- 소비자들은 케이블부터 토스터, 전동 공구에 이르기까지 전기·전자폐기물을 집에서 수거하거나 쇼핑 중에 반납할 수 있을 것이라고 환경식품농촌부(Defra)가 밝힘
- 납세자가 아닌 소매업체가 사용하지 않거나 독성이 있는 제품을 안전하게 처리하는 새로운 방법을 선택하는 것이 목표인 이번 조치는 2년 안에 시행될 예정임
- 2026년부터 오프라인 소매업체와 온라인 판매자는 교체 제품을 배송할 때 냉장고나 밥솥 등 파손되거나 거부된 대형 전기 제품을 수거해야 함
- 비영리기관인 Material Focus에 따르면, 작년에 약 5억 개의 소형 전기제품이 매립되었고, 크리스마스 기간에는 특히 500톤의 크리스마스 전구가 버려졌다고 함
- Material Focus는 소비자가 전자제품의 재활용 지점을 검색할 수 있도록 정보 및 검색 웹사이트를 마련함



- 출처 1. <https://www.theguardian.com/environment/2023/dec/28/retailers-to-pay-for-consumers-e-waste-recycling-from-2026-under-uk-plans>
2. <https://www.nrel.gov/news/press/2023/news-release-nrel-research-quantifies-losses-from-cardboard-paper-waste.html>

[05]

프랑스, 음식물쓰레기 분리배출 의무화 시행

음식물 감량 및 자원화 [음식물팀]

- 프랑스는 유럽 폐기물 프레임워크 지침(European Waste Framework Directive)과 순환 경제를 위한 폐기물방지법(AGEC, 2020년)에 따라 2024년 1월부터 바이오폐기물의 분리배출을 전역에서 의무화함
- 바이오폐기물이란, 정원이나 공원에서 발생하는 비유해 생분해성 폐기물, 가정, 사무실, 식당, 도매업자, 구내식당, 요식업 또는 소매점에서 나오는 음식물쓰레기 등을 말함
 - (음식물쓰레기) 가정, 식당, 케이터링 업체 등에서 남은 식사, 식재료, 유통기한이 지난 제품과 같은 주방쓰레기
 - * 야채 껍질, 과일 껍질, 달걀 껍질, 고기 및 생선뼈, 티백, 커피 필터 및 종이 냅킨, 남은 음식 등이 포함됨
 - (녹색폐기물) 잔디깎기, 죽은 나뭇잎, 울타리 및 나뭇가지 등
 - * 음식물쓰레기와 별도로 녹색쓰레기통에 따로 배출하거나 폐기물 처리 센터에 보관 가능
- AGE법은 지자체에서 바이오폐기물을 회수할 수 있도록 분류하는 것을 의무화하고 있으며, 각 지자체에서는 방문수거 또는 거점수거, 개별퇴비화 등을 지자체의 폐기물 관리계획에 따라 다르게 적용할 수 있음
- 프랑스는 이전까지 음식물쓰레기를 일반쓰레기와 혼합하여 폐기해왔으며, 일반쓰레기의 3분의 1이 음식물쓰레기로, 1인당 연평균 83kg을 배출하는 것으로 집계됨
 - 프랑스에서는 바이오폐기물을 분류함으로써 음식물쓰레기 매립에 따른 온실가스를 저감하고, 재생에너지인 바이오가스 생산과 유기질비료 생산을 통한 농업품질 향상 등의 효과를 기대하고 있음



프랑스 파리에 설치된 음식물쓰레기 수거함

- 출처 1. <https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/A16963>
2. <https://www.paris.fr/pages/le-tri-des-dechets-alimentaires-a-paris-24842>